국가균형발전위원회

교육인적자원부
MINISTRY OF EDUCATION & HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT

산업자원부
Ministry of Commerce, Industry and Energy

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

한국기술거래소
KOREA TECHNOLOGY TRANSFER CENTER

한국학술진흥재단 | 서울시 서초구 염곡동 304번지 TEL. 3460-5651~4

2006년도판

2005 대학산학협력백서

한국학술진흥재단

www.krf.or.kr

2005
대학산학협력백서

- 2006년도판 -

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

2006년도판

2005
대학산학협력백서

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

발 / 간 / 사

지식기반사회가 도래함에 따라 새롭고 창의적인 지식을 생산하는 대학의 중요성이 갈수록 커지고 있습니다. 대학은 교육과 연구를 중심으로 사회에 기여할 수 있는 지식과 기술을 생산하여 지속가능한 발전을 이끌어야 하는 시대적 요청에 부응해야 합니다. 국내 대학들은 새로운 사명을 추진하기 위해 산학협력단을 설립하여 체계적인 연구관리와 산학협력관리를 추진하고 있습니다. 특히, 대학이 보유한 첨단기술과 원천기술을 필요로 하는 기업에게 이전하기 위한 기술이전전담조직(Technology Licensing Office, TLO)을 설치 · 운영하여 산학협력을 통한 연구성과의 사회화를 추진하고 있습니다. 치열해지는 경쟁 속에서 경쟁력을 확보하기 위해 이미 많은 선진국들은 다양한 산학협력을 통해 기술혁신을 추진하고 있습니다.

국내 대학들도 학문의 상아탑에만 안주하지 않고 적극적으로 다양한 산학협력 활동을 추진하고 있습니다. 대학의 기술잠재력에 대한 기업들의 관심과 신뢰도 갈수록 높아지고 있습니다. 산학협력단이 설립되기 시작한 2003년도 이래 국내 대학들의 기술이전 실적은 매년 거의 두 배로 급증하고 있습니다. 대학들의 산학협력과 기술이전 활동의 중요성이 커짐에 따라 정부는 올해부터 "커넥트코리아(Connect Korea) 사업"을 추진하고 있으며 저희 한국학술진흥재단은 커넥트코리아 사업 중에서 "대학 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업"을 통해 대학 산학협력단의 역량강화를 도모하고 있습니다.

저희 재단은 이번에 국내 대학들의 다양한 산학협력 활동을 집대성하고 향후 산학협력 활동 추진에 유용한 정보를 드리고자 국내에서는 처음으로 『대학 산학협력 백서』를 발행하였습니다. 본 백서에는 대학들이 추진해온 산학협력 연구개발 및 인력양성 활동뿐만 아니라 산학협력단 및 기술이전전담조직의 총체적 운영 현황을 담았으며 정부 차원의 산학협력정책 및 법제에 관한 정보들을 제공합니다. 또한 해외의 우수한 산학협력 사례들을 제시하여 국내 상황과 비교 · 분석함으로써 효과적인 산학협력 모델을 정립하기 위한 방향을 제시합니다.

본 백서가 산학협력 관련 업무들을 수행하는 각 대학의 관계자들과 관련 정부기관 및 기업체 모두에게 유용한 정보들을 제공하고, 나아가 우리나라의 산학협력 수준을 제고하는 데에 밑거름이 되기를 기대해 봅니다. 끝으로, 본 백서의 제작을 위해 애써주신 여러 교수님과 전문가 분들께 깊은 감사의 인사를 드립니다. 처음으로 발행하는 만큼 부족한 부분도 많겠지만 모쪼록 앞으로도 많은 관심과 조언을 부탁드립니다.

감사합니다.

한국학술진흥재단 이사장 허 상 만

Contents

한국학술진흥재단 대학산학협력백서

www.krf.or.kr

발간사

제 1 장 총 설

제1절 정의 · 3
제2절 목적 및 구성 · 5
제3절 산학협력 개요 · 10
제4절 조사 방법 · 18
제5절 백서의 의의 및 한계점 · 21

제 2 장 산학협력단 현황

제1절 산학협력단의 설립 배경 및 분석의 필요성 · 27
제2절 산학협력단 일반 현황 · 31

제 3 장 대학 산학협력 연구개발 현황

제1절 국내 대학의 산학협력 연구개발 사례 분석 · 79
제2절 외국 기업 및 연구소와의 협력 현황 및 개선 방향 · 170

제 4 장 대학특허관리 및 기술사업화 현황 고찰

제1절 기술이전전담조직(TLO) 현황 · 209
제2절 지식재산 보유 현황 · 246
제3절 기술사업화 현황 · 290
제4절 기술이전전담인력 인식조사 · 332
제5절 선진국 대학 기술사업화 사례 – 미국 · 일본을 중심으로 · 345
제6절 국내 대학 기술사업화 현황 · 361
제7절 맺음말 · 369

제 5 장 대학 주요 산학협력 인력양성 프로그램

제1절 산학협력 인력양성의 의의 · 375
제2절 산학협력 인력양성 주요 프로그램 성과 · 376

제 6 장 산학협력 지원사업 및 산학 협력 네트워크 현황

제1절 정부기관 · 399
제2절 산학협력 네트워크 운영현황 및 개선방향 · 437

제 7 장 대학 산학협력 관련 정책 및 법제 고찰

제1절 대학 산학협력을 위한 정부의 정책 · 467
제2절 대학 산학협력과 관련된 법제 · 482
제3절 주요국의 산학협력 지원정책 및 현황 · 539

제 8 장 산업체 관점에서의 산학협력

제1절 기업의 산학협력 현황 · 585
제2절 산학협력 사례 · 598
제3절 문제점 및 개선방향 · 614

참 고 문 헌 · 617

표 목차

〈표1-1〉 산업체 및 대학 등 조직 간의 다양한 협력 형태 | 13
〈표1-2〉 전통적 대학 패러다임과 기업가적 대학 패러다임 비교 | 17

〈표2-1〉 전국대학교 산학협력단 설립 현황 | 31
〈표2-2〉 최근 3년간 학문분야별 연구비 현황 | 32
〈표2-3〉 평균 연구비 및 간접비 현황 (2005년 기준) | 34
〈표2-4〉 대학 내 연구비 관리기관 현황 (2005년 기준) | 35
〈표2-5〉 관리 주체에 따른 연도별 과학기술분야 연구비 비율 현황 | 36
〈표2-6〉 과학기술분야 연구비 종류별 관리비율 현황 | 37
〈표2-7〉 산학협력단 고용주체별 인력 현황 | 39
〈표2-8〉 산학협력단 고용형태별 인력 현황 | 41
〈표2-9〉 산학협력단 자체 정규직원 유무 현황 | 44
〈표2-10〉 산학협력단 업무별 인력 현황 | 45
〈표2-11〉 산학협력단 겸직 인력 유무 현황 | 47
〈표2-12〉 산학협력단 학력별 인력 현황 | 48
〈표2-13〉 산학협력단 관리 프로그램 운영 현황 | 49
〈표2-14〉 산학협력단 관리 프로그램 종류 현황 | 51
〈표2-15〉 산학협력단 수익 현황 | 52
〈표2-16〉 산학협력단 항목별 평균 수익 구성 비율 현황 | 53
〈표2-17〉 학교기업 운영 현황 | 54
〈표2-18〉 학교기업 운영 개수 현황 | 54
〈표2-19〉 정부출연 학교기업 운영 개수 현황 | 54
〈표2-20〉 자체출연 학교기업 운영 개수 현황 | 55
〈표2-21〉 학교기업 운영 수익 현황 | 55
〈표2-22〉 기술이전 관련제도 보유 현황 | 56
〈표2-23〉 특허출원비용 지원제도 보유 현황 | 57
〈표2-24〉 특허출원비용 지원범위 현황 | 58
〈표2-25〉 특허출원비용 지원대상 현황 | 58
〈표2-26〉 기술분류체계 활용여부 현황 | 59
〈표2-27〉 기술정보 관리 DB 활용 현황 | 60
〈표2-28〉 성과관리규정 및 표준계약서 보유 현황 | 61
〈표2-29〉 특허지표에 따른 연구자의 연구업적 평가 반영 현황 | 63
〈표2-30〉 기술이전에 따른 담당직원 인센티브 보유 현황 | 64
〈표2-31〉 기술이전 수입료 평균 배분 비율 현황 | 65
〈표2-32〉 기술이전 · 사업화 촉진 프로그램 운영 현황 | 66
〈표2-33〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 관리 현황 | 68
〈표2-34〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 활용 여부 | 70

〈표3-1〉 민간지원 연구 건수 및 연구비 현황 (2004, 2005년) | 80
〈표3-2〉 대학별 산학협력 연구개발 건수 및 연구비 현황 (2005년도) | 84
〈표3-3〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 85
〈표3-4〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 88
〈표3-5〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 91
〈표3-6〉 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 93
〈표3-7〉 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 95
〈표3-8〉 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 98
〈표3-9〉 지역에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 현황 (1) | 100
〈표3-10〉 지역에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 현황 (2) | 100
〈표3-11〉 지역에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 현황 (1) | 103
〈표3-12〉 지역에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 현황 (2) | 103
〈표3-13〉 권리소유형태별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 107
〈표3-14〉 산학협력 연구개발 기간 현황 | 109
〈표3-15〉 기간구분에 따른 산학협력 연구개발 건수 및 비율 현황 | 110
〈표3-16〉 기간구분에 따른 평균 연구기간 현황 | 111
〈표3-17〉 기간구분에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 및 평균기간 현황 | 112
〈표3-18〉 기업 규모에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 115
〈표3-19〉 기업 규모에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 116

〈표3-20〉 기업 규모에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 118
〈표3-21〉 기술 분야별 중소기업 대비 대기업 산학협력 연구개발 1건당 연구비 크기 | 119
〈표3-22〉 지역에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 121
〈표3-23〉 지역에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 122
〈표3-24〉 지역에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 124
〈표3-25〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 125
〈표3-26〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 128
〈표3-27〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 130
〈표3-28〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 131
〈표3-29〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 134
〈표3-30〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 136
〈표3-31〉 지역에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 137
〈표3-32〉 지역에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 139
〈표3-33〉 지역에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 140
〈표3-34〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 141
〈표3-35〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 143
〈표3-36〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 145
〈표3-37〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 146
〈표3-38〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 149
〈표3-39〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 151
〈표3-40〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 건수 현황 | 152
〈표3-41〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 연구비 현황 | 154
〈표3-42〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 현황 | 156
〈표3-43〉 산학협력 연구개발 권리 침해 보증 현황 | 165
〈표3-44〉 기업규모별 산학협력 연구개발 권리 침해 보증 현황 | 167
〈표3-45〉 기업규모에 따른 대학별 산학협력 연구개발 권리 침해 보증 현황 | 168
〈표3-46〉 주요 3개 대학의 외국 기업 · 연구소와의 계약 현황 | 171

〈표4-1〉 기술이전전담조직(TLO) 조사 참여 현황 | 210
〈표4-2〉 기술이전전담조직(TLO) 운영 현황 | 210
〈표4-3〉 연도별 기술이전전담조직(TLO) 설치 현황 | 211
〈표4-4〉 기술이전전담조직(TLO)의 형태 현황 | 212
〈표4-5〉 기술이전전담조직(TLO)의 관련부서 현황 | 213
〈표4-6〉 기술이전전담조직(TLO)의 평균 인력현황 | 213
〈표4-7〉 기술이전전담조직(TLO)의 인력현황 | 214
〈표4-8〉 기술이전전담조직(TLO)의 고용형태별 평균 인력 현황 | 216
〈표4-9〉 기술이전전담조직(TLO)의 고용형태별 인력구성 비율 현황 | 216
〈표4-10〉 기술이전전담조직(TLO)의 업무별 평균 인력 현황 | 218
〈표4-11〉 독립부서형 기술이전전담조직 현황 (1) | 220
〈표4-12〉 독립부서형 기술이전전담조직 현황 (2) | 220
〈표4-13〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 업무별 평균 인력 현황 | 221
〈표4-14〉 기술이전전담조직(TLO)의 학력별 평균 인력현황 | 223
〈표4-15〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 학력별 평균 인력 현황 | 224
〈표4-16〉 기술이전전담조직(TLO)의 발령형태별 평균 인력 현황 | 226
〈표4-17〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 발령형태별 평균 인력 현황 | 228
〈표4-18〉 기술이전전담조직(TLO)의 전공별 평균 인력 현황 | 230
〈표4-19〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 전공별 평균 인력 현황 | 231
〈표4-20〉 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 평균 경력 현황 | 233
〈표4-21〉 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 경력 현황 | 233
〈표4-22〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 평균 경력 현황 | 234
〈표4-23〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 경력 현황 | 235
〈표4-24〉 기술이전전담조직(TLO) 외부 인력 활용현황 | 236
〈표4-25〉 변호사 활용 현황 | 237
〈표4-26〉 변리사 활용 현황 | 237
〈표4-27〉 기술거래사 활용 현황 | 238
〈표4-28〉 외부 인력 활용 대학 수 | 238
〈표4-29〉 교육 실시 현황 | 239
〈표4-30〉 평균 교육 횟수 | 240
〈표4-31〉 교육 분야에 따른 평균 교육 횟수 | 241
〈표4-32〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 평균 교육 횟수 | 243

〈표4-33〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO) 교육 분야에 따른 평균 교육 횟수 | 244
〈표4-34〉 지식재산 총 보유 현황 | 247
〈표4-35〉 지식재산 평균 보유 현황 | 247
〈표4-36〉 지식재산 보유 대학수 현황 (1) | 248
〈표4-37〉 지식재산 보유 대학수 현황 (2) | 249
〈표4-38〉 지식재산 보유 순위 (1) | 250
〈표4-39〉 지식재산 보유 순위 (2) | 251
〈표4-40〉 연도별 국내 총 특허출원 및 등록 현황 | 252
〈표4-41〉 연도별 평균 국내 특허출원 및 등록 현황 | 253
〈표4-42〉 연도별 국내 특허등록건수 순위 | 255
〈표4-43〉 연도별 국내 특허출원건수 순위 | 256
〈표4-44〉 연도별 국제 총 특허출원 및 등록 현황 | 257
〈표4-45〉 연도별 국제 평균 특허출원 및 등록 현황 | 259
〈표4-46〉 연도별 국제 특허등록건수 순위 | 260
〈표4-47〉 연도별 국제 출원건수 순위 | 261
〈표4-48〉 연도별 총 기타 지식재산 보유 현황 | 262
〈표4-49〉 연도별 평균 기타 지식재산 보유 현황 | 263
〈표4-50〉 명의별 평균 특허 등록 현황 | 264
〈표4-51〉 산학협력단 명의 특허 대비 대학 명의 특허 비율 현황 | 265
〈표4-52〉 대학별 평균 특허 명의 구성 비율 현황 | 266
〈표4-53〉 연도별 명의이전 실적 현황 | 268
〈표4-54〉 연도별 평균 명의이전 실적 현황 | 269
〈표4-55〉 공동 명의시 평균 비용부담 비율 현황 | 272
〈표4-56〉 연도별 출원 1건당 소요 연구비 현황 | 273
〈표4-57〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 현황 | 274
〈표4-58〉 국내 · 국제 출원 건수 순위 대비 출원 1건당 소요 연구비 현황 | 275
〈표4-59〉 출원 1건당 평균 소요 연구비 현황 | 276
〈표4-60〉 연도별 과학기술 분야 연구비 10억원당 출원건수 현황 | 277
〈표4-61〉 대학별 10억원당 특허 출원건수 평균 현황 | 278
〈표4-62〉 국내 · 국제 출원 건수 순위 대비 10억원당 출원건수 현황 | 280
〈표4-63〉 대학별 10억원당 출원건수 평균 현황 | 281
〈표4-64〉 출원 1건당 평균 소요 연구비 비교 현황 | 282
〈표4-65〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 현황 (전년 연구비) | 282
〈표4-66〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 비교 현황 | 283
〈표4-67〉 10억원당 평균 출원건수 비교 현황 | 283
〈표4-68〉 대학별 10억원당 출원건수 평균 현황 (전년 연구비) | 283
〈표4-69〉 대학별 10억원당 출원건수 평균 비교 현황 | 284
〈표4-70〉 과학기술 분야 교원 1인당 특허 보유 현황 (2005.12.31기준) | 284
〈표4-71〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허 보유 평균 현황 (2005.12.31기준) | 285
〈표4-72〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허등록 및 출원 건수 평균 현황 | 286
〈표4-73〉 과학기술 분야 교원 1인당 특허보유 · 등록 · 출원 건수 순위 | 289
〈표4-74〉 연도별 기술이전 실적 현황 | 290
〈표4-75〉 기술이전 실시 대학 수/비율 현황 | 292
〈표4-76〉 연도별 기술이전 실시 대학 수/비율 현황 | 293
〈표4-77〉 기술이전 수입료 징수 대학 수/비율 현황 | 293
〈표4-78〉 연도별 기술이전 수입료 징수 대학 수/비율 현황 | 293
〈표4-79〉 연도별 기술이전 평균 건수 현황 | 294
〈표4-80〉 연도별 기술이전 평균 수입료 현황 | 295
〈표4-81〉 연도별 기술이전 건수 순위 | 297
〈표4-82〉 연도별 기술이전 수입료 순위 | 298
〈표4-83〉 2005년도 세부 기술이전 건수 평균 구성 비율 현황 | 299
〈표4-84〉 2005년도 세부 기술이전 수입료 평균 구성 비율 현황 | 301
〈표4-85〉 연도별 실시형태에 따른 평균 구성 비율 현황 | 302
〈표4-86〉 연도별 기업규모에 따른 평균 기술이전 건수 구성 비율 현황 | 304
〈표4-87〉 연도별 기업규모에 따른 기술이전 수입료 평균 구성 비율 현황 | 306
〈표4-88〉 연도별 기업규모에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료 현황 | 307
〈표4-89〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 건수 평균 구성 비율 현황 | 309
〈표4-90〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 수입료 평균 구성 비율 현황 | 312
〈표4-91〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 1건당 수입료 평균 현황 | 315
〈표4-92〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료 추세 현황 | 316

〈표4-93〉 연도별 기술이전 1건당 평균 기술료 수입료 현황 | 317
〈표4-94〉 연도별 기술이전 1건당 수입료 순위 | 319
〈표4-95〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 건수 현황 | 320
〈표4-96〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 평균 현황 | 321
〈표4-97〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 수입료 현황 | 322
〈표4-98〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 수입료 평균 현황 | 323
〈표4-99〉 2005년 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 및 수입료 순위 | 324
〈표4-100〉 연도별 과학기술 분야 총 연구비 대비 기술이전 건수 현황 | 325
〈표4-101〉 대학별 기술이전 1건당 과학기술 분야 소요 연구비 평균 현황 | 326
〈표4-102〉 대학별 과학기술 분야 연구비 10억원당 기술이전 건수 평균 현황 | 327
〈표4-103〉 연도별 회수율 현황 | 329
〈표4-104〉 대학별 회수율 평균 |현황 330
〈표4-105〉 대학별 회수율 현황 | 331
〈표4-106〉 기술사업화에 따른 애로사항 현황 | 333
〈표4-107〉 대학 기술사업화 촉진을 위한 주체 | 334
〈표4-108〉 산업계에 요구된 선행 사항별 비율 현황 | 336
〈표4-109〉 산업계에 요구된 선행 사항 | 338
〈표4-110〉 정부에 요구된 선행 사항별 비율 현황 | 339
〈표4-111〉 정부에 요구된 선행 사항별 세부항목 | 341
〈표4-112〉 대학에 요구된 선행 사항별 비율 현황 | 342
〈표4-113〉 대학에 요구된 선행 사항별 세부항목 | 344
〈표4-114〉 메릴랜드 주립대학 발명신고 접수 대비 기각 현황 | 346
〈표4-115〉 메릴랜드 주립대학 연도별 특허출원 및 등록 실적 현황 | 346
〈표4-116〉 메릴랜드 주립대학 연도별 기술이전 실적 현황 | 347
〈표4-117〉 MIT 발명신고 접수 건수 현황 | 348
〈표4-118〉 MIT 연도별 특허출원 및 등록 실적 현황 | 348
〈표4-119〉 MIT 연도별 기술이전 실적 현황 | 349
〈표4-120〉 메릴랜드 주립대학/MIT 연도별 특허 등록률 현황 | 349
〈표4-121〉 미국 대학 연도별 특허 등록률 현황 | 350
〈표4-122〉 2004년 미국 주요 대학 기술이전 현황 | 351
〈표4-123〉 기술이전 관련 일본 정부의 법제 및 정책 | 352
〈표4-124〉 동경공업대학의 최근 발명신고 건수 현황 | 356
〈표4-125〉 동경대학 특허출원 현황 | 358
〈표4-126〉 기술이전 계약 현황 | 358
〈표4-127〉 기술 수입료 현황 | 358
〈표4-128〉 국내 대학 연도별 특허 등록률 현황 | 361
〈표4-129〉 국내 대학 연도별 기술이전 실적 현황 | 362
〈표4-130〉 국내 대학 2004년도 회수율 현황 | 363

〈표5-1〉 산학협력 중심대학 지원사업 선정 대학 현황 | 378
〈표5-2〉 산학협력 중심대학 지원 현황 | 382
〈표5-3〉 2005년도 누리 사업단 현황 | 386

〈표6-1〉 대학 선도 TLO 및 참여대학 선정 현황 | 401
〈표6-2〉 여학생 공학교육 선도대학 선정 현황 | 403
〈표6-3〉 산업단지 혁신 클러스터 6개 단지 발전 전략 | 443
〈표6-4〉 대덕연구개발특구 입주기관 현황 | 445

〈표7-1〉 우리나라의 산학연 협력 정책의 변천 | 469
〈표7-2〉 일본의 산학연대시책 (1995~2005) | 554

〈표8-1〉 연구개발비 국제 비교 | 586
〈표8-2〉 재원별 연구개발비 국제 비교 | 587
〈표8-3〉 인텔의 협력모델과 전통적 연구소와의 협력모델 비교 | 608

그림 목차

〈그림1-1〉 산학협력 활동의 3 범주 | 15
〈그림1-2〉 선진국 이공계 대학 발전 단계와 우리 대학의 현 위치 | 16

〈그림2-1〉 최근 3년간 학문분야별 연구비 | 32
〈그림2-2〉 과학기술분야 연도별 연구비 관리비율 | 36
〈그림2-3〉 과학기술분야 연도별 교내연구비 관리비율 | 38
〈그림2-4〉 과학기술분야 연도별 교외연구비 관리비율 | 38
〈그림2-5〉 산학협력단 고용주체별 평균 구성 비율 | 40
〈그림2-6〉 산학협력단 고용형태별 평균 구성 비율 | 42
〈그림2-7〉 산학협력단 내 대학 인원 고용형태별 평균 구성 비율 | 42
〈그림2-8〉 산학협력단 자체 인원 고용형태별 평균 구성 비율 | 43
〈그림2-9〉 산학협력단 업무별 평균 인력 | 45
〈그림2-10〉 산학협력단 업무별 평균 구성 비율 | 46
〈그림2-11〉 산학협력단 겸직 인력 구성 비율 | 47
〈그림2-12〉 산학협력단 프로그램 운영 비율 | 50
〈그림2-13〉 기술이전 관련제도 보유 비율 | 57
〈그림2-14〉 기술분류체계 활용 비율 | 59
〈그림2-15〉 기술정보 관리 DB 활용 비율 | 60
〈그림2-16〉 성과관리규정 및 표준계약서 보유 비율 | 62
〈그림2-17〉 특허지표에 따른 연구자의 연구업적 평가 반영 비율 | 63
〈그림2-18〉 기술이전에 따른 담당직원 인센티브제도 보유 비율 | 64
〈그림2-19〉 기술이전 · 사업화 촉진 프로그램 운영 비율 | 67
〈그림2-20〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 관리 유무 비율 | 69
〈그림2-21〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 활용 비율 | 70

〈그림3-1〉 민간지원 연구 건수 및 연구비 (2004, 2005년) | 81
〈그림3-2〉 산학협력 투자 관련 지표 추이 (2000~2004) | 82
〈그림3-3〉 대학별 산학협력 연구개발 건수 및 연구비 (2005년도) | 84
〈그림3-4〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 | 86
〈그림3-5〉 기술 분야에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 87
〈그림3-6〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 및 비율 | 88
〈그림3-7〉 기술 분야에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 | 89
〈그림3-8〉 기술 분야에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 90
〈그림3-9〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 및 비율 | 91
〈그림3-10〉 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 92
〈그림3-11〉 기업규모에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 | 93
〈그림3-12〉 기업규모에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 94
〈그림3-13〉 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 및 비율 | 95
〈그림3-14〉 기업규모에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 | 96
〈그림3-15〉 기업규모에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 96
〈그림3-16〉 기업규모에 따른 산학협력 연구개발 연구비 및 비율 | 97
〈그림3-17〉 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 99
〈그림3-18〉 지역에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 101
〈그림3-19〉 지역별 산학협력 연구개발 건수 및 비율 | 102
〈그림3-20〉 지역에 따른 대학별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 104
〈그림3-21〉 지역별 산학협력 연구개발 연구비 및 비율 | 105
〈그림3-22〉 산업체 분포도 (매출액 1,000대 기업 및 제조업 사업체) | 106
〈그림3-23〉 권리소유형태에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 108
〈그림3-24〉 권리소유형태별 산학협력 연구개발 건수 및 비율 | 109
〈그림3-25〉 대학별 산학협력 연구개발 평균 기간 | 110
〈그림3-26〉 기간구분에 따른 산학협력 연구개발 건수 및 비율 | 111
〈그림3-27〉 기간구분에 따른 대학별 산학협력 연구개발 건수 | 113
〈그림3-28〉 기간구분에 따른 대학별 산학협력 연구개발 평균 연구기간 | 114
〈그림3-29〉 기업 규모에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 115
〈그림3-30〉 기업 규모에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 117
〈그림3-31〉 기업 규모에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 비율 | 119
〈그림3-32〉 기술 분야별 중소기업 대비 대기업 산학협력 연구개발 1건당 연구비 크기 | 120

〈그림3-33〉 지역에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 | 121
〈그림3-34〉 지역에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 | 123
〈그림3-35〉 지역에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 124
〈그림3-36〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 | 126
〈그림3-37〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 127
〈그림3-38〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 | 128
〈그림3-39〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 129
〈그림3-40〉 기간구분에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 130
〈그림3-41〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 | 132
〈그림3-42〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 133
〈그림3-43〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 | 134
〈그림3-44〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 135
〈그림3-45〉 권리소유형태에 따른 기술 분야별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 136
〈그림3-46〉 지역에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 | 138
〈그림3-47〉 지역에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 | 139
〈그림3-48〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 | 141
〈그림3-49〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 142
〈그림3-50〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 | 143
〈그림3-51〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 144
〈그림3-52〉 권리소유형태에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 145
〈그림3-53〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 | 147
〈그림3-54〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 148
〈그림3-55〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 | 149
〈그림3-56〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 150
〈그림3-57〉 기간구분에 따른 기업규모별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 151
〈그림3-58〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 건수 | 153
〈그림3-59〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 건수 비율 | 154
〈그림3-60〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 연구비 | 155
〈그림3-61〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 연구비 비율 | 156
〈그림3-62〉 기간구분에 따른 권리소유형태별 산학협력 연구개발 1건당 연구비 | 157
〈그림3-63〉 산학협력 연구개발 권리 침해 보증 | 165
〈그림3-64〉 기업규모별 권리 침해 보증 | 167

〈그림4-1〉 연도별 기술이전전담조직(TLO) 설치 개수 | 211
〈그림4-2〉 TLO 인원수 | 215
〈그림4-3〉 TLO 고용형태별 인력구성 비율 | 217
〈그림4-4〉 TLO 업무별 구성인원/구성비율 | 219
〈그림4-5〉 독립부서형 TLO 업무별 구성인원/구성비율 | 221
〈그림4-6〉 TLO 학력별 구성인원/구성비율 | 223
〈그림4-7〉 독립부서형 TLO 학력별 구성인원/구성비율 | 225
〈그림4-8〉 TLO 발령형태별 구성인원/구성비율 | 227
〈그림4-9〉 독립부서형 TLO 발령형태별 구성인원/구성비율 | 229
〈그림4-10〉 TLO 전공별 구성인원/구성비율 | 230
〈그림4-11〉 독립부서형 TLO 전공별 구성인원/구성비율 | 232
〈그림4-12〉 TLO 인력의 산업체 경력 (대학수) | 234
〈그림4-13〉 독립부서형 TLO 인력의 산업체 경력 (대학수) | 235
〈그림4-14〉 지식재산권 분야 교육 평균 횟수/교육 비율 | 242
〈그림4-15〉 기술이전 분야 교육 평균 횟수/교육 비율 | 242
〈그림4-16〉 독립부서형 TLO 지식재산권 분야 교육 평균 횟수/교육 비율 | 245
〈그림4-17〉 독립부서형 TLO 기술이전 분야 교육 교육 평균 횟수/교육 비율 | 245
〈그림4-18〉 조사 참여대학의 지식재산 보유 비율 | 248
〈그림4-19〉 연도별 국내 총 특허출원 및 등록 | 252
〈그림4-20〉 연도별 국내 평균 특허출원 및 등록 | 254
〈그림4-21〉 연도별 국제 총 특허출원 및 등록 | 257
〈그림4-22〉 연도별 국제 평균 특허출원 및 등록 | 259
〈그림4-23〉 연도별 총 기타 지식재산 보유 | 262
〈그림4-24〉 연도별 평균 기타 지식재산 보유 | 263
〈그림4-25〉 명의별 평균 특허 등록 | 265
〈그림4-26〉 대학별 평균 특허 명의 구성 비율 | 266
〈그림4-27〉 연도별 명의이전 실적 | 268

〈그림4-28〉 공동 명의시 평균 비용부담 비율 | 271
〈그림4-29〉 연도별 출원 1건당 소요연구비 | 273
〈그림4-30〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 | 274
〈그림4-31〉 출원 1건당 평균 소요 연구비 | 276
〈그림4-32〉 연도별 과학기술 분야 연구비 10억원당 출원건수 | 278
〈그림4-33〉 대학별 10억원당 특허 출원건수 평균 | 279
〈그림4-34〉 대학별 10억원당 특허 출원건수 평균 | 281
〈그림4-35〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허등록 건수 평균 | 287
〈그림4-36〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허출원 건수 평균 | 287
〈그림4-37〉 연도별 대학 기술이전 실적 | 291
〈그림4-38〉 연도별 기술이전 평균 건수 | 294
〈그림4-39〉 연도별 기술이전 평균 수입료 | 296
〈그림4-40〉 2005년도 세부 기술이전 건수 평균 구성 비율 | 300
〈그림4-41〉 2005년도 세부 기술이전 수입료 평균 구성 비율 | 301
〈그림4-42〉 연도별 실시형태에 따른 평균 구성 비율 | 303
〈그림4-43〉 연도별 기업규모에 따른 평균 기술이전 건수 구성 비율 | 305
〈그림4-44〉 연도별 기업규모에 따른 평균 기술이전 수입료 구성 비율 | 306
〈그림4-45〉 연도별 기업규모에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료 | 308
〈그림4-46〉 2003년 기술 분야별(6T) 기술이전 건수 평균 구성 비율 | 310
〈그림4-47〉 2004년 기술 분야별(6T) 기술이전 건수 평균 구성 비율 | 310
〈그림4-48〉 2005년 기술 분야별(6T) 기술이전 건수 평균 구성 비율 | 311
〈그림4-49〉 2003년 기술 분야별(6T) 기술이전 수입료 평균 구성 비율 | 313
〈그림4-50〉 2004년 기술 분야별(6T) 기술이전 수입료 평균 구성 비율 | 313
〈그림4-51〉 2005년 기술 분야별(6T) 기술이전 수입료 평균 구성 비율 | 314
〈그림4-52〉 연도별 기술 분야별(6T) 기술이전 1건당 평균 수입료 | 316
〈그림4-53〉 연도별 기술이전 1건당 수입료 | 318
〈그림4-54〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 건수 | 320
〈그림4-55〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 평균 | 321
〈그림4-56〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 수입료 | 322
〈그림4-57〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 수입료 평균 | 323
〈그림4-58〉 연도별 과학기술 분야 총 연구비 대비 기술이전 건수 | 326
〈그림4-59〉 연도별 기술이전 1건당 과학기술 분야 소요 연구비 평균 | 327
〈그림4-60〉 대학별 과학기술 분야 연구비 10억원당 기술이전 건수 평균 | 328
〈그림4-61〉 연도별 회수율 | 329
〈그림4-62〉 대학별 회수율 평균 | 330
〈그림4-63〉 산업계에 요구된 선행 사항별 비율 | 337
〈그림4-64〉 정부에 요구된 선행 사항별 비율 | 340
〈그림4-65〉 대학에 요구된 선행 사항별 비율 | 343
〈그림4-66〉 일본 국립대학 특허소유 및 기술이전 전담조직 설립현황 | 353
〈그림4-67〉 일본 대학 특허 출원 건수 (2000~2004) | 354
〈그림4-68〉 일본 대학 기술이전 건수 (2000~2004) | 354
〈그림4-69〉 동경공업대학 발명신고 현황 | 355
〈그림4-70〉 동경공업대학 기술이전 조직 흐름도 | 356
〈그림4-71〉 동경대학 기술이전 조직 흐름 | 359
〈그림4-72〉 산업계에 요구된 선행 사항별 비율 | 364
〈그림4-73〉 정부에 요구된 선행 사항별 비율 | 366
〈그림4-74〉 대학에 요구된 선행 사항별 비율 | 367

〈그림 8-1〉 연구개발주체별 사용연구개발비 | 588
〈그림 8-2〉 연구개발단계별로 사용한 연구개발비 | 589
〈그림 8-3〉 기관별 연구원 수 | 590
〈그림 8-4〉 기관별 학위별 연구원 분포 | 591
〈그림 8-5〉 기업의 산학협력 경험 | 592
〈그림 8-6〉 기업의 산학협력에 대한 만족도 | 593
〈그림 8-7〉 기업의 산학협력 참여 목적 | 593
〈그림 8-8〉 기업의 산학협력 부문별 참여 현황 | 594
〈그림 8-9〉 기업의 산학협력 애로요인 | 595
〈그림 8-10〉 산학 공동 연구개발 추진 시 애로요인 | 596
〈그림 8-11〉 기업의 기술이전 경험 | 597

제 1 장
총 설

제1절 정 의
제2절 목적 및 구성
제3절 산학협력 개요
제4절 조사 방법
제5절 백서의 의의 및 한계점

제1절 정 의

산학협력이란 연구 및 기술개발 또는 인력양성과 같은 다양한 사업을 추진하는 과정에서 대학 · 연구소 · 산업체 등 각 연구주체들이 상호 협력하는 것을 말한다. 산학협력은 목적에 따라 공동기술 및 연구개발, 교육 및 훈련, 생산지원 및 기술이전 등 다양한 형태로 전개될 수 있다[1] 이와 유사한 용어인 산학협동은 보다 좁은 범주에 속하며, 산업체와 교육 및 연구기관이 상호 관심을 갖는 문제나 쟁점을 협동적으로 해결하기 위한 자발적 노력으로서, 사회적 협동 (social partnership)의 한 방법으로 정의되기도 한다.[2]

링크와 바우어(Link and Bauer)[3]에 의하면, 기본적으로 산학협력은 기술지식을 습득하기 위해 공동으로 이루어지는 조직들 간의 협정이라고 표현하고 있다. 또한 포레스트와 마틴(Forrest and Martin)[4]은 이와 같은 조직 간 협력을 통해 기업은 자신의 경제적 지위(competitive position)를 향상시킬 수 있다고 제안하였으며, 동시에 산학협력을 기업이 선택할 수 있는 하나의 기술획득 방법으로서만 인식할 것이 아니라 기업의 장기적인 기술전략 하에서 기업의 경쟁우위를 확보하기 위한 체계적인 기술 획득 전략으로 파악해야 한다고 제안하였다. 이러한 관점에 따라 일반적으로 산학협력은 미래의 기업 가치 창출을 위한 가장 효과적인 원천이며, 대학과 산업체 간의

1) 박준경 외, 「산학연협력 활성화를 위한 정책 방안」, 과학기술정책연구원, 2001, p.21
2) Waddock, S.A. Waddock, "A typology of Social Partnership Organization", *Public Administration and Society, Vol.22, No.4*, 1991, pp.480~515
3) Link, A.N., Bauer, L.L., "Cooperative Research in U.S. Manufacturing", Lexington Book, Lexington, 1989
4) 앞의 책.

지식 이전을 촉진하는 중요한 메커니즘이라 여겨지고 있다.

이와 같이 산학협력이라는 용어는 각 분야의 연구자들에 따라 조금씩 정의하는 내용이 다르지만, 이것들을 종합하여 살펴보면 '학계와 산업체간의 상호발전을 위해 자금과 인력, 기술과 정보 등 협력이 가능한 모든 자원을 공동으로 활용하여 협동연구, 기술지도, 인력양성, 기술이전 등을 통하여 발전 가능한 연구를 수행하는 것' 으로 정의할 수 있다.[5] 한편 본 백서에서의 조사 대상인 '대학 산학협력' 은 위와 같은 산학협력의 여러 가지 유형을 대학을 중심으로 고찰해 보는 것으로 정의하고자 한다.

5) 권업 외, 「지식기반사회의 새로운 산학협력 패러다임」, 산학경영기술연구원, 2000, p.19

제2절 목적 및 구성

1. 목적

대학은 다양한 연구 인력과 R&D 자원을 보유하고 있는 국가연구개발사업의 중요한 행위주체로서 수많은 기술과 지식이 산출되는 곳이다. 현재 우리나라 대학은 박사급 인력의 72.6%에 해당하는 고급 두뇌의 집합체이며, 국가 전체 연구비의 10%이상을 소비하여 첨단 지식과 기술을 창출 · 제공하는 근원지이다. 그러나 지금까지의 대학은 교육 또는 연구 활동을 주된 임무로 여겨 왔기 때문에 실용적인 기술을 개발하거나, 개발된 기술을 산업계로 이전하는 등의 산학협력에 대한 활동은 소홀히 하여 왔다. 「고등교육법」 제28조를 보면, "대학은 인격을 도야하고, 국가와 인류사회의 발전에 필요한 학술의 심오한 이론과 그 응용방법을 교수 · 연구하며, 국가와 인류사회에 공헌함을 목적으로 한다"라고 규정되어 있다. 이는 전통적 관점에 따라 대학을 정의함으로써 대학 교수들의 역할이 교육 및 연구 활동에만 국한되는 것으로 인식시켜 왔다.

이러한 문제를 해결하고자 교육인적자원부는 2005년 2월 17일 고등교육법 일부 개정 법률안을 국회에 제출한 바 있다. 개정안에서는 "교원은 학생을 교육 · 지도하고 학문을 연구하되 산학협력을 수행할 수 있으며, 학문연구 또는 산학협력을 전담할 수 있다"로 하여, 교수의 전통적 임무에 산학협력을 추가하였다. 이는 우리 사회가 지식기반 사회로 변화함에 따라서 지식을 생산하고 전달하는 대학의 역할이 증가하게 되었고 그에 따른 교수의 임무로 산학협력이 중요시되고 있다는 것을 보여주는 일례이다. 또한 현재 우

리 대학은 한국 경제의 위기탈출을 위한 새로운 성장 동력을 창출할 수 있는 엔진의 역할을 수행해야 한다. 정부부처 또한 대학과 산업체 간의 산학협력 활성화를 통해 국가혁신체제를 구축하여 경제성장과 국가발전을 달성하고자 여러 가지 사업을 추진하고 있다. 이와 같은 상황에서 본 백서의 발간은 대학의 구체적인 산학협력의 실태를 파악함으로써 국가의 경쟁력을 높이고, 국가의 발전을 앞당기기 위한 하나의 방안이라고 할 수 있다.

본 백서는 대학과 산업체 간에 이루어지고 있는 산학협력 활동에 대한 내용을 조사 · 정리한 것으로, 본 백서의 목적에 대해 구체적으로 서술하면 다음과 같다.

첫째, 본 백서는 대학 산학협력 관련 정책 및 입법의 참고서로 활용할 수 있다. 본 백서에서는 현재 시행되고 있는 산학협력 사업을 주제별로 나누어 보다 세밀히 조사하고 정리하고자 노력하였다. 이와 같은 작업은 국가 정책 및 입법을 제안하는 관계자들이 향후에 더욱 효율적인 산학협력 모델을 설정할 수 있는 기본 자료로서의 기능을 할 수 있으리라 생각된다.

둘째, 본 백서를 통해 대학 산학협력이 나아갈 방향을 설정하고 이를 통해 산학협력의 활성화에 이바지하고자 한다. 본 백서는 최근 이루어지고 있는 대학 산학협력 활동에 대한 구체적인 현황을 조사 · 정리한 것으로, 대학 산학협력의 기본방향을 새롭게 설정할 수 있는 기본 자료가 될 수 있을 것이다. 또한 이를 통해 현재보다 더 많은 분야 및 더 많은 대학의 산학협력을 이끌어 내어, 우리나라의 산학협력 사업이 더욱 활성화 될 수 있는 기회를 마련할 수 있을 것이다.

셋째, 본 백서의 발간을 통해 대학 교수 등 연구자, 대학의 실무자, 기업의 연구개발 담당자 및 그 외의 산학협력 관계자들이 산학협력과 관련된 연구방향 및 업무방향을 설정하는 데 도움을 주고자 한다. 본 백서는 국내의 산학협력 정책, 관련 법령 및 제도, 해외 주요국의 산학협력 현황 등에 대한 내용을 함께 제공하고 있다. 이는 향후 대학 교수 및 연구자들이 산학협력의 방향을 설정하는 데에 유용한 정보가 되며, 이와 관련된 연구 및 업무의 동기를 부여하는 역할을 할 것으로 기대된다.

넷째, 본 백서는 현재 시행되고 있는 대학 산학협력 사업의 추진 성과를 관리하고 이를 홍보 및 확산할 수 있는 수단으로도 활용될 수 있다. 우리나라는 1980년대부터 산학협력에 대한 많은 정책들을 수행해 왔으나, 아직도 그 성과는 체계적으로 파악된 바가 없으며, 부분적으로나마 파악한 성과들도 미미한 수준에 머물러 있다. 따라서 본 백서의 발간을 통해 우리나라 산학협력의 현황을 널리 알리고, 산학협력 우수사례의 확산 및 보급을 도모하여 현재 국가 정책으로 시행하고 있거나 앞으로 시행할 산학협력 사업이 원활히 운영되기 위한 관리 정보를 제공하게 될 것이다.

2. 구성

본 백서는 대학 산학협력의 조직, 사업, 정책 및 법제 등 대학 산학협력과 관련된 전(全) 분야의 현황을 크게 8장으로 구성하여 조사 · 정리하고 있다. 각 장들의 내용을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

제1장은 본 백서의 총설로서, 산학협력에 대한 용어들을 정의하고 본 백서의 목적 및 구성을 살펴보고 있다. 이를 위해 산학협력의 정의, 산학협력의 필요성, 산학협력의 유형과 방법 등 산학협력에 대한 개요를 설명하였다.

제2장에서는 대학 산학협력에 있어서 가장 중심이 되는 조직인 산학협력단의 현황을 살펴보았다. 이 장에서는 현재 국내 산학협력단의 설립현황, 연구비 관리현황, 인력 현황, 수익 현황 등 산학협력단의 일반적인 현황들을

정리해 본 후, 산학협력단의 역할 정립을 위한 활성화 방안을 제안하였다.

제3장에서는 대학 산학협력 연구개발 현황을 살펴보았다. 먼저 국내 대학의 산학협력 연구개발에 대한 현황을 4개 대학을 중심으로 조사하여 다음과 같은 기준들에 따라 살펴보았다; 기술 분야별, 기업규모별, 지역별, 권리소류형태별, 연구기간별. 또한 외국 기업 및 연구소와의 공동연구에 대한 현황을 함께 제시하였다.

제4장에서는 대학 특허관리 및 기술사업화의 현황을 고찰해 보았다. 이를 위해 먼저 대학에 설립된 기술이전전담조직(TLO)의 현황을 인원별, 고용형태별, 업무별, 학력별, 발령형태별, 전공별 등으로 구분하여 조사 · 정리하였고, 나아가 지식재산보유 현황, 기술사업화 현황, 기술이전 전담인력 인식, 선진국 대학의 기술사업화 사례 등에 대하여 다루고 있다.

제5장에서는 산학협력 인력양성 주요 프로그램에 대해 살펴보고 있다. 여기서는 산학협력 인력양성 주요 프로그램의 성과를 산학협력중심대학지원사업, 산학협력중심전문대학지원사업, NURI 사업, 지역혁신인력양성사업 및 그 외 각 대학에 설치된 기술이전 및 기술사업화와 관련된 교육으로 구분하여 정리하였다.

제6장에서는 산학협력 지원사업 및 산학협력 네트워크 현황을 고찰해 보았다. 산학협력 지원사업은 교육인적자원부, 산업자원부, 과학기술부, 정보통신부, 보건복지부, 농림부 등 11개 정부기관과 지방자치단체인 서울특별시로 구분하여 고찰해 보았고, 산학협력 네트워크 현황은 국내 산학협력 네트워크 운영 현황과 국외 산학협력 네트워크 운영 현황을 구분하여 살펴보고 이를 통한 개선방향을 제안해 보았다.

제7장에서는 대학 산학협력과 관련된 정책 및 법제들을 고찰해 보았다. 여기서는 대학 산학협력에 대한 정부 정책의 변천사와 함께 현재의 주요 정책들을 살펴본 후, 대학 산학협력과 관련된 법제들을 살펴보았다. 나아가 해외 주요국의 산학협력 지원정책 및 현황을 살펴봄으로써 국제적인 산학협력 동향을 참고하고자 하였고, 이를 통해 우리나라 산학협력의 방향을 재 설정해 볼 수 있도록 하였다.

제8장에서는 산업체의 관점에서 바라보는 산학협력에 대해 살펴보았다. 그동안은 대학을 중심으로 산학협력을 살펴보았기 때문에 제8장에서는 대학 산학협력의 또 다른 축을 이루고 있는 산업체의 관점을 정리하였다. 여기서는 기업의 산학협력 현황 및 사례를 조사 · 정리하고 산학협력을 통해 기업이 얻을 수 있는 혜택 등을 포괄적으로 제시하였다.

제3절 산학협력 개요

1. 산학협력의 필요성

21세로 접어들면서 과학과 기술혁신의 패러다임 변화는 더욱더 광범위한 산학협력을 요구하고 있다. 나아가 최근 들어 지역발전 전략의 중요한 방법으로 산학협력의 필요성이 부각되고 있다. 이에 따라 산학협력의 필요성을 다음과 같이 살펴보았다.[6)]

1) 경제적 측면

오늘날의 과학기술은 한편으로는 첨단화되고 다른 한편으로는 다양한 학문들과의 융합을 통해 발전하고 있다. 즉, 한 분야의 전문가가 해당 분야의 모든 이론들을 섭렵하기 어려울 뿐만 아니라, 학문적 추세에 맞추어 다양한 학문을 접합하기는 더욱 어렵다. 이러한 상황에서 기술혁신을 도모하고 이에 따른 성과를 도출하는 데에는 많은 시간과 비용이 요구된다. 생명공학 및 의약학에서 신기술의 개발 성과가 오랜 실험 기간과 대규모 투자를 기반으로 나타난다는 점에서 이를 실감할 수 있다. 따라서 다양한 학문 분야에 걸친 연구 인력과 장비를 가진 대학과, 기술 개발에 적극적으로 투자할 수 있는 기업과의 상호 협력관계는 기술혁신과 기술 성과 향상에 있어 시간과 비용을 절감할 수 있는 기회가 된다.

6) 고석찬, 조영석, 「산업단지 입주기업의 산학협력 실태 및 참여요인 분석」, 『지역연구』, vol 21, 2005, pp101~123.

2) 조직적 측면

현대사회의 조직 운영에 있어서 내적 · 외적인 환경이 점차 다양해지고 복잡해지고 있다. 이에 따라 해당 조직의 문제해결 역량은 관계재(關係財) 중의 하나인 사회자본(social overhead capital)[7)]의 수준에 따라 결정된다. 사회자본은 전통적인 물적 · 인적 자본처럼 조직의 생산성을 높여주는데, 이런 점에서 조직 간 편익이나 조직 구성원 간 상호 협력 등을 촉진하는 규범, 신뢰, 네트워크 구축 등은 조직 역량에서 중요한 의미를 지닌다. 상호 간 신뢰를 바탕으로 공감대를 형성하고, 구성원들 사이에 다양한 정보를 개방적으로 공유함으로써, 결국 조직의 역량 강화에 기여하게 되는 것이다. 이러한 개념 하에서 산학협력 활동은 대학과 기업 간의 상호 신뢰를 바탕으로 이루어지는 정보 교환을 통해 서로의 문제점들을 해결할 수 있는 역량을 극대화하는 기회를 제공한다.

3) 기술전략 측면

많은 학자들이 경제의 발전을 촉진시키는 주요 요인은 기술혁신이라고 주장하고 있으며, 그 원동력으로서 기술 수요자와 공급자 간의 상호 작용을 지적하고 있다. 즉, 연구 주체인 대학과 사업화의 주체인 기업과의 상호 협력을 통해 기술혁신이 이루어지며, 그 결과로 새로운 기술 패러다임이 형성되는 것이다. 결국 다양한 지식 및 기술에 대한 접근 가능성과 흡수력이 기술혁신의 핵심이며, 이를 가능하게 하는 기본적 기제가 바로 산학협력 네트워크이다.

이러한 산학협력 네트워크를 통해 대학은 재정 및 인적 자원을 확보하는데 도움을 얻는다. 또한 이를 통해 새로운 연구 및 교육에 대한 자극을 얻을

7) 일반적으로 행정투자와 정부기업투자의 누적액인 공공적 자본을 일컫지만, 넓게 해석하면 법률, 교육, 사회적 관계 등의 사회제도를 포함하는 것으로 해석이 가능하다.

수 있고, 연구 인프라를 구축할 기회를 마련할 수 있다. 산학협력의 성과로서 기술을 개발하는 것 뿐만 아니라, 대학 졸업생들에게 관련 분야로의 취업 기회도 확장될 수 있다. 기업에게는 첨단 지식에 대한 접근이 용이해지며 자체 연구 인력 이외에 상시적인 보완 인력을 확보하게 된다. 또한 관련 연구 인력을 채용함으로써 연구의 지속성을 획득하는 기회도 마련할 수 있다.[8)]

2. 산학협력의 유형

산학협력의 유형은 여러 가지로 구분할 수 있다. 먼저 산업체와 대학, 연구기관 등 연구 주체간 협력연계에 따라 살펴보면 산업체간, 대학간, 연구기관간 협력과 산학, 산연, 학연, 산학연 협력연구로 구분된다. 또한 참가주체의 수에 따라 2자간, 3자간 또는 다자간 협력으로 분류되며, 공간적인 기준에 따라 국내협력과 국제협력으로 구분할 수 있다.[9)]

또한 협력의 결속력이 얼마나 강한가에 따라서도 다양한 협력형태를 보이는데, 결속력이 강한 형태로는 수직적 통합과 같은 조직 및 자원의 내부화 방식이 있으며 합작투자와 계열화 등이 있다. 결속력이 약한 형태로는 일반적인 정보 및 기술교환과 아웃소싱 등이 있으며, 이업종 간의 교류 등이 있다. 이들 간의 다양한 제휴방식은 〈표 1-1〉과 같다.

8) 홍형득, 「산학협력 활성화를 위한 산학연계전략수립에 관한 연구」, 『한국지역개발학회지』 vol 15, 2003, pp1~24.

9) 권업 외, 「지식기반사회의 새로운 산학협력 패러다임」, 산학경영기술연구원, 2000, p21

〈표 1-1〉 산업체 및 대학 등 조직 간의 다양한 협력 형태

내부결속력	강함	수직적 통합, 기업집중	대기업의 중소기업 계열화, 합작투자	지역기업 및 기관과 산학협력 네트워크(TP, 컨소시엄)
	약함	기능별 제휴, 아웃소싱	중소기업과 대기업의 교류, 협력조합, 이업종교류	프로젝트별 산학협력

또한 영리 기업들 간의 협력제휴 뿐만 아니라 비영리기관인 정부조직, 관련 연구단체, 대학 등과의 협력제휴도 있다. 한편 산학협력을 주도하는 주체에 따라서 크게 중앙정부주도형, 지방정부주도형, 기업(민간)주도형으로 구분할 수도 있다. 중앙정부주도형의 산학협력 사업으로서는 산업자원부가 주관하고 한국산업기술평가원이 관리하는 산업기반기술사업과, 중소기업청이 주관하고 있는 산학연 공동기술개발사업, 과학기술부 산하의 한국과학재단에서 지원하고 있는 우수연구센터와 지역연구센터, 산학협력연구 등의 사업, 교육인적자원부 산하의 한국학술진흥재단에서 지원하고 있는 BK21사업, 문제해결형 인력양성사업, 지방연구중심대학 육성사업 등의 사업, 과학기술부가 주관하고 한국과학기술평가원이 관리하는 특정연구개발사업 등이 있다.

지방정부주도형 사업은 지역이 필요로 하는 특정한 산업의 기술발전이 요구되는 상황에서 중앙정부의 지원이 미진한 경우에 주로 추진된다. 이는 대체로 지방정부가 지역특화산업의 기술발전을 위해 일정한 재원을 마련하여 지역대학과 지역기업이 연계하여 기술개발과 상품화를 추진함으로써 지역산업의 발전을 촉진하는 것을 목적으로 한다. 기업(민간)주도형 협력은 기업 자체의 부설연구소가 중심이 되어 추진하고 있으며, 기업부설연구소는 주로 신기술의 개발, 도입기술의 개량, 현장애로기술의 해결 등을 위하여 대학이나 공공연구소와 공동으로 연구를 추진하는 경우가 많다.

3. 산학협력의 방법

산학협력의 방법을 다섯 가지의 산학연간 인적 · 물적 교류로 유형화한 것을 구체적으로 살펴보면, ⅰ) 공동 연구/위탁 연구, ⅱ) 연구원의 초청 연구나 파견 연구, 연구지도 · 자문, 그리고 교육 · 훈련 등을 포함하는 인적 교류 활동, ⅲ) 시설 및 설비의 공동 이용, ⅳ) 정보 교류, ⅴ) 공동 행사 등을 포함하는 다섯 가지의 협력 형태로 구분하고 있다.[10] 이를 간단히 소개하면 다음과 같다.

첫째, 공동 연구와 위탁 연구는 둘 다 계약에 의해 연구개발이 수행된다는 점에서 뚜렷한 구분이 어려우나 공동 연구의 경우 연구 주체 간 연구 인력, 시설, 기자재, 그리고 정보 등 연구 자원을 공동 부담하고 연구 수행을 단계별, 세부 분야 별로 협력적으로 수행하는 점에 반해, 위탁 연구는 특정 연구 주체의 연구자에게 의존하여 수행한다는 점이 큰 차이이다. 특히 위탁 연구의 경우 연구 주체 간 위탁자와 수탁자가 뚜렷하게 구분되며 위탁자가 연구비를 대부분 부담하는 형태가 많다.

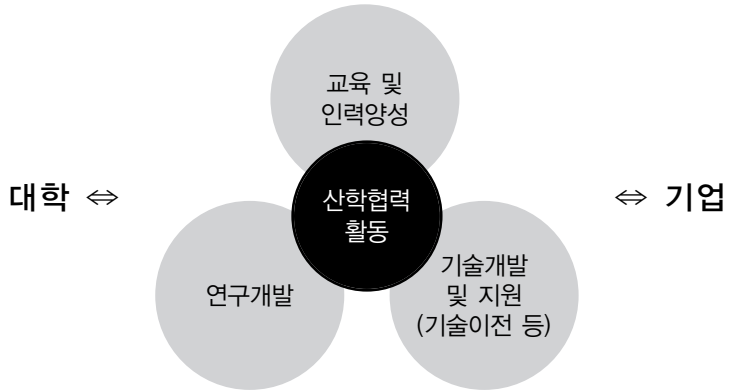
둘째, 인적 교류 활동은 연구원의 초청 연구나 파견 연구 또는 파견 근무, 연구지도, 자문, 그리고 교육 훈련 등을 통한 방법으로 연구 경험의 축적과 정보 교환이 이루어지는 것을 말한다.

셋째, 연구 시설, 기자재의 공동 이용 활동은 고가 기자재, 장비나 특수 분야의 시험, 평가, 분석 기기의 공동 활용까지를 포함한다.

넷째, 기술 정보의 교류활동은 앞서 언급한 연구 인력을 통한 정보 교류와 문서 등을 통한 정보 교류, 연구지도 · 자문을 통한 정보 교류 등으로서 인력, 시설, 핵심기술 정보, 국내외 기술 동향 등에 대한 정보 교환으로 정의할 수 있다.

마지막으로, 공동 행사는 산업체나 대학이 공동으로 전시회 혹은 공모전 등 기술 홍보나 인재 발굴을 목적으로 이벤트를 개최하는 것을 말한다.

본 백서에서는 이처럼 다양한 산학협력의 방법들에 대한 이해를 바탕으로 하되, 편의성을 도모하기 위해 이 유형들을 보다 단순화하여 연구개발, 기술이전 및 지원, 교육 및 인력양성 등의 3개의 커다란 카테고리로 나누어 고찰하도록 하겠다.



〈그림 1-1〉 산학협력 활동의 3 범주

4. 국내 대학의 산학협력 현황

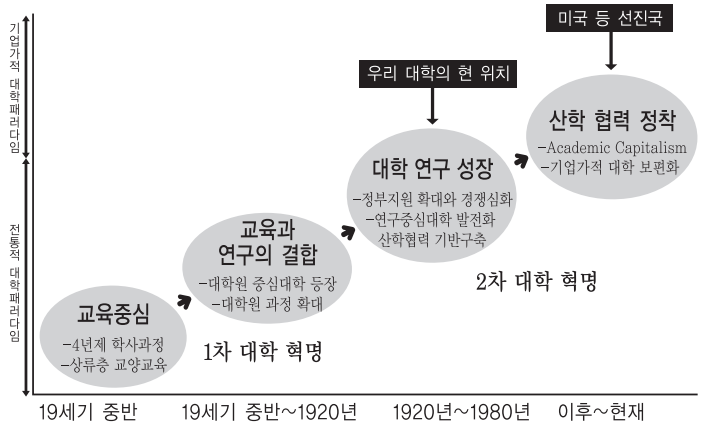
미국 등 선진국의 경우 1980년대 전후로 Academic Capitalism이 도입되어 산학협력을 적극적으로 추진하고 있는 데 반해, 우리나라의 경우에는 1990년대 후반에 들어서야 Academic Capitalism의 개념이 도입되기 시작했다. 이에 따라 2003년부터 대학별 산학협력단이 설립되고, 2004년부터

10) 권업 외, 「지식기반사회의 새로운 산학협력 패러다임」, 산학경영기술연구원, 2000, p20

산학협력 중심대학 지원사업이 시행되었다. 2006년부터는 주요 대학의 기술이전전담조직을 본격적으로 지원하는 Connect Korea 사업을 시행하는 등의 제도적 기반이 마련되기 시작하였다.

그러나 우리나라 대학이 이와 같은 정부지원에 의해 산학협력을 위한 성장기반을 갖추었음에도 불구하고, 선진국의 기업가적 대학이 갖는 산업-대학-지역 간 유기적인 연계 발전 단계에는 아직 이르지 못한 것으로 사료된다. 이에 대한 내용들은 대학의 산학협력 연구개발 현황과 대학의 특허관리 및 기술사업화에 대해 고찰하고 있는 3장과 4장에서도 잘 나타나고 있다.

국내 대학의 산학협력 현황에 대한 보다 구체적인 이해를 위해 도표와 그림으로 선진국 이공계 대학의 발전 단계와 우리 대학의 현 위치, 그리고 전통적 대학 패러다임과 기업가적 대학 패러다임을 비교해 보면 다음과 같다.



〈그림1-2〉 선진국 이공계 대학 발전 단계와 우리 대학의 현 위치

※ 자료 : 국가과학기술자문회의, 「창조적 인재강국 실현을 위한 과학기술 인력 육성 전략」, 2005

〈표 1-2〉 전통적 대학 패러다임과 기업가적 대학 패러다임 비교

구 분	전통적 패러다임	기업가적 패러다임
대학 발전 동력	- 학문적인 명성과 정부 지원 - 기업 요구에 흔들리지 않는 기초 연구의 강조	- 다학제적인 기초연구 - 연구로부터의 경제적 이득 추구 - 재교육, 계속교육의 중요성 부상
결과물	- 기초지식 증진과 학생 교육 - 대학의 전문적 · 제도적 인정 제고	- 기업으로의 원천기술 이전 - 지역 및 국가경제에의 기여 확대

제4절 조사 방법

1. 문헌 조사

본 백서에서는 대학을 중심으로 진행되는 산학협력 활동에 대한 전반적인 이해를 도모하고, 자료 분석에 대한 보다 객관적인 관점을 고수하기 위해서 그동안 출판 혹은 공개되었던 다양한 국내외 문헌들을 참고하였다. 본 백서에서 언급된 산학협력의 정의, 필요성, 유형과 방법 등에 관한 기본적 관점은 물론, 그 이후에서 다루는 다양한 세부 산학협력 활동 분야에서도 기존의 문헌들을 참고하여 내용을 풍성하게 하고 객관적인 관점에서 벗어나지 않도록 노력하였다.

2. 실태 조사

현재 관련 연구가 활발히 진행되고 있는 것은 사실이지만, 개인 연구자가 산학협력에 대한 방대한 자료를 획득하는 데에는 한계가 있다. 대학의 산학협력 활동에 대해 깊이 이해하고, 바람직한 해석을 내리기 위해서는 수많은 대학과의 네트워크 속에서 개별 대학의 연구 인력부터 기술사업화 실적까지의 통계적인 수치는 물론, 산학협력 기반에 대한 정보 역시 필요하다. 따라서 본 백서에서는 문헌 조사 이외에 다음과 같은 3가지 실태 조사를 병행하였다.

첫째, 「2005 대학 산학협력 활동 실태조사」라는 이름으로 기술이전 및 사업화 능력이 있는 전국 132개 대학을 대상으로 최근 3년(2003~2005년)동안 대학 내에서 이루어진 산학협력 활동 기반 및 해당 성과를 조사하였다. 본 백서의 2장과 4장에서 별도의 출처가 명시되지 않은 표와 도표들은 본 조사를 통해 얻은 결과임을 밝혀둔다. 또한 자료 분석 결과의 이해를 돕기 위해 평균, 최대값, 최소값, 백분위수(25,50,75)[11] 등의 지표를 사용하였음을 알려둔다.

둘째, 산학협력 연구개발과 관련하여 4개 대학을 선별하여 조사하였다. 이 4개 대학은 산학협력의 중요성을 깊이 이해하고 활발한 산학협력 활동을 하고 있는 대학으로, 해당 조사에 적극적으로 참여하여 주었다. 보다 다양한 분석을 위해서 일반적으로 전산화되지 못한 정보까지 수작업을 통해서 제공하였음을 밝혀둔다. 다만, 연구계약서의 권리침해 조항에 대한 정보는 4개 대학 중 2개 대학만을 분석 대상으로 하였다.

셋째, 외국 기업 및 연구소와의 공동 연구에 대한 분석을 위해서 서울대학교, 한국과학기술원, 포항공과대학교를 대상으로 조사를 실시하였다. 계약에 대한 비밀유지 조항에 의거하여 세밀한 조사가 이루어지지 않았으나, 계약 건수, 계약 금액, 계약 형태 및 문제점들에 대해 최근 3년간의 자료를 바탕으로 조사가 이루어졌다.

11) 자료를 크기순으로 배열하여 100등분 하였을 때의 각 등분점을 백분위수라고 한다. 즉 한 집단의 일정 수치에 대한 백분위란 그 수치 미만에 놓여있는 전체 사례에 대하 백분율을 의미한다. 이와 같은 백분위수는 관찰된 변량이 평균값을 중앙으로 좌우대칭을 이루지 않고, 한쪽으로 치우친 형태를 보일 때, 이러한 통계치를 요약하기 위해서 유용하게 사용된다.
- 1사분위수(25백분위수) : 아래에서 25%지점에 있는 수
- 중 앙 값(50백분위수) : 아래에서 50% 지점에 있는 수
- 3사분위수(75백분위수) : 아래에서 75% 지점에 있는 수

3. 현장 방문 및 면담

산학협력 활동이 활발하게 진행되고 있는 선진국 사례를 조사하기 위해 미국, 일본, 핀란드, 스웨덴을 현장 방문하여 다양한 자료를 수집하였다. 일부 현장 방문은 본 백서를 제작하기 위해서 계획된 방문은 아니지만, 국내 대학의 산학협력 활성화 방안을 모색하고자 진행된 방문으로서 그 결과는 본 백서에 담기에 충분하였다. 결과 수집 자료는 4장 및 각 장에서 국내 현황과 선진국 현황을 비교 · 분석하기 위해 사용되었음을 알려둔다.

또한 국내 대학의 실질적인 산학협력 활동 내역과 정부 지원 정책을 살펴보기 위해서, 일부 대학의 실무자 및 정부 관계관을 면담하여 보다 정확한 정보를 확보하기 위해 노력하였다.

4. 온라인 정보 조사

대학 산학협력 활동의 다양성과 현장성을 보여주기 위해 문헌 조사, 실태조사, 현장 방문 및 면담을 진행하였으나 본 백서에서 다루고자 한 내용을 모두 채우기에는 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해서 온라인상의 정보를 추가적으로 조사하였다. 국내외 대학의 웹사이트는 물론, 국내외 기업의 웹사이트, 국내외 정부 부처 및 관련 지원기관의 웹사이트를 방문하였다. 웹사이트에서 제공되고 있는 정보의 신뢰성에 대한 문제가 있을 수 있으나, 국내외 산학협력 활동의 추세를 파악하기는 충분할 것으로 생각된다.

제5절 백서의 의의 및 한계점

본 백서는 대학에서 진행되고 있는 다양한 산학협력 활동과 그 실적들을 종합적으로 분석 · 정리하여 망라한 국내 최초의 백서이다. 2003년도에 「산업교육및산학협력촉진에관한법률」이 제정된 이후로 대학들은 교육과 연구개발이라는 전통적인 역할에 안주하지 않고 사회가 필요로 하는 지식과 기술을 개발하고 확산하는 산학협력 활동을 적극적으로 펼쳐 왔다. 특히, 기업 경쟁력의 핵심인 기술혁신에 기여할 수 있는 다양한 기술들을 이전하기 위한 각고의 노력으로 2003년도부터 2005년에 이르기까지 대학의 기술이전 실적은 매년 2배 가까이 급증하고 있다. 본 백서에서는 기술이전실적 외에도 2003년도부터 설립되기 시작한 대학 산학협력단의 조직과 인력, 재원, 운영 프로그램 등에 대해 광범위한 실태조사를 실시하였고, 그 분석결과에 따라 대학 산학협력단의 위상강화를 위한 개선방안을 제시하였다. 또한, 여러 선진국들이 추진하고 있는 우수한 산학협력 모델들을 소개함으로써 국내 대학들이 추진하는 다양한 산학협력 활동에 시사점을 주고자 하였다.

하지만, 본 백서의 연구진들은 제한된 예산, 7개월 밖에 되지 않는 짧은 연구기간, 그리고 연구진 능력의 한계 등으로 인해 본 백서에 몇 가지 한계점이 있다는 점을 인정하지 않을 수 없다. 무엇보다도 산학협력은 비밀스러운 속성을 지니고 있다. 특히 치열한 경쟁상황을 기술혁신으로 극복하고자 하는 기업에게 있어서 연구가 진행되고 있는 핵심적인 기술은 공개할 수 없는 일급 기밀에 해당한다. 대학들이 체결한 기술이전계약은 물론, 공동 연구개발계약의 대부분은 기업명, 기술명, 기술이전료 및 개발비 등을 공개하지 않는다는 비

밀유지 조항을 지니고 있다. 따라서 본 백서 연구진들이 기술이전실적에 대한 실태 조사를 진행할 때 대학 산학협력단이 관리하고 있는 실적에 대한 통계적 수치만으로 한정할 수밖에 없었으며 조사된 정보에 대한 신뢰성을 검증할 수 없다는 점에서 본 백서가 제공하는 정보는 제한적일 수밖에 없다. 향후 정부 및 지자체의 지원사업과 관련한 실질적인 효과를 분석하기 위해서는 비밀 유지에 대한 이해의 폭을 명확히 할 필요가 있을 것으로 판단된다.

둘째, 산학협력의 다양한 유형 중에서 기업과 대학 사이의 인적교류에 대한 내용은 너무나 방대할 뿐만 아니라 대학 산학협력단이 자체적으로 파악하지 못하고 있는 경우도 많아 본 백서에는 포함할 수 없었다. 많은 기업들은 첨단기술의 개발 및 관리를 위해 대학 교수들로부터 도움을 받고 있다. 대학 교수가 휴직 또는 연구 년을 이용하여 기업 연구소를 맡는 경우도 많이 있으며, 반대로 기업의 임직원을 교수로 채용하거나 강의를 맡기는 사례도 많다. 또한 기업이 학부생 또는 대학원생에게 현장교육(Co-op Program)을 제공하거나 기업의 직원과 연구원들을 재교육시키기 위해 대학과 협력하는 사례도 갈수록 늘고 있으며, 이것들은 대부분 좋은 성과를 거두고 있는 것으로 평가받고 있다. 앞으로 대학 산학협력 활동에 있어 산학협력단이 중추적인 역할을 하기 위해서는 인적교류에 관한 사항에도 관심을 기울이고 활성화 방안을 모색하는 것이 필요할 것이다.

셋째, 대학의 연구결과를 사회로 확산하는 산학협력의 유형 중에서 대학기술에 기반을 둔 창업기업에 대한 보육(incubating)은 아직 미완의 과제라고 할 수 있다. 구글(Google)의 경우는 스탠포드 대학교의 기술에 기반을 둔 창업기업으로, 수익의 상당부분이 매년 대학으로 귀속되고 있다. 현재 국내의 많은 대학들이 창업보육센터를 운영하면서 기업 활동을 지원하고 있으나, 입주한 기업들의 대부분은 대학 기술에 기반을 두지 않았거나, 대학기술을 이전받지 않은 기업들이다. 학교기업의 경우도 현재까지는 교육과정과 연계되어 있는 수준으로, 첨단기술에 기반을 둔 수익창출형 학교기업으로 거듭나야 하는 과제를 안고 있다. 또한, 연구개발을 주 무기로 하는 대학 교수들이 창업기업의 경영까지 맡는 것은 치열한 기술경쟁을 극복하고 지속적으로 새로운 연구 성과를 도출하는 데 장애가 될 수 있다. 따라서 대학들은 앞으로 대학기술에 기반을 둔 창업기업을 위한 전문적인 서비스를 개발하여 대학기술의 사업화를 추진하는 것이 바람직할 것이다. 현재 대학의 기술사업화를 촉진하기 위해 '산학협력 기술지주회사'를 도입하기 위한 「산업교육및산학협력촉진에관한법률」 개정안이 국회에서 심의중이다. 이 개정안이 통과되고 기술사업화 능력이 우수한 대학들이 기술지주회사 체제를 도입한다면, 대학의 첨단기술 및 원천기술에 기반을 둔 창업이 활성화될 것으로 기대된다.

마지막으로 백서 연구진들은 본 백서의 완성에 결정적으로 기여한 대학의 산학협력단 직원들에게 감사를 드리고 싶다. 산학협력단은 현재 대학의 연구능력을 향상시키고 다양한 산학협력 활동을 추진하는 역할을 담당하고 있으며 이 역할은 대학이 지식기반사회가 요구하는 사회적 의무를 다하는 데 있어 가장 결정적인 역할이라고 할 수 있다. 하지만 본 백서 2장에서 확인할 수 있는 것처럼 현재 대학 산학협력단은 조직과 인력 면에서 매우 열악한 상태에 있다. 대학 연구자들이 연구비 관리의 부담을 덜고 연구와 산학협력 분야의 전문적인 서비스를 받으며 지속적으로 우수한 연구 성과를 만들기 위해서는 산학협력단의 조직과 인력이 강화되어야 함은 두말할 필요가 없다.

인력과 시간이 부족한 어려운 상황에서도 방대한 내용의 실태조사에 성심성의껏 응해 준 산학협력단 직원들이 있어 본 백서가 완성될 수 있었다. 대학 산학협력단이 스스로의 위상을 강화해 가고 실질적이고 성과적인 산학협력 활동을 추진하는 데 본 백서가 도움이 되길 바란다.

제 2 장
산학협력단 현황

제1절 산학협력단의 설립 배경 및 분석의 필요성

제2절 산학협력단 일반 현황

제1절 산학협력단의 설립 배경 및 분석의 필요성

21세기 지식기반 사회에서는 새로운 지식의 창출과 이를 활용한 기술 수준이 국가 경쟁우위를 결정하는 요소로서 작용하게 되었다. 이에 따라 선진국들은 지식 및 기술의 활용을 위한 국가 혁신 메커니즘 구축에 주력하고, 지식과 기술을 기반으로 막대한 부가가치 창출을 이루어 산업생산성을 비약적으로 증대시키고 있다. 이러한 메커니즘은 산학연이라는 구성요소의 효율적인 협력 하에서 만들어지며, 이들의 선순환구조를 체계적으로 형성하는 것이 바로 산학협력이라고 볼 수 있다.

우리나라 경제는 1995년 국민소득 1만불 시대로 진입한 이후, IMF를 거치며 10여 년 동안 추가적인 성장 동력을 찾지 못하고 정체되어 왔다. 이에 참여 정부는 신(新)산학협력 모델 구축을 통하여 대학과 기업의 상생 발전을 도모하고 혁신주도형 경제 도약으로 기업의 성장과 적극적인 고용 창출을 확대하기 위하여 많은 정책들을 추진하고 있다.

이전에도 산학연간의 협력에 대한 연구 및 논의가 있었지만, 본격적으로 시행된 것은 2001년 산학연 협력 활성화 종합대책 수립을 위하여 교육인적자원부, 산업자원부, 중소기업청, 기획예산처 외 11개 부처로 이루어진 산학연 추진기획단이 구성되어 2002년 국가혁신체제 구축을 위한 산학연 협력 활성화 종합대책을 추진한 것이다. 그 주요 골자는 산학연 참여주체에 대한 인센티브 강화, 지식 · 인력 교류 인프라 확대, 산학연 협력 사업간 연계 · 집적화 촉진, 산학연 협력 우수사례 확산 · 보급이며 이 중 두 번째 항목인 지식 · 인력 교류 인프라 확대 방안으로서 산학연 협력 사업을 전담할 산학협력단(産學協力團)을 설치하고, 이에 법인격을 부여하여, 별도 회계를 운영할

수 있게 하였다. 산학협력단의 주요 역할은 산학연 협력사업 추진에 있어 계약체결, 사업의 관리, 이행 책임의 부담, 사업성과의 소유 · 활용, 회계업무 등을 지원하는 것이다[1].

이를 뒷받침하기 위해 2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」이 개정 · 공포 되었고, 이 법률을 근거로 대학 내 산학협력 전담조직인 산학협력단이 2004년 이후로 각 대학에 설치 · 운영되고 있다. 해당 법률에서는 산학협력을 ⅰ) 산업체의 수요와 미래의 산업인력 양성, ⅱ) 새로운 지식 · 기술의 개발 · 보급 · 확산을 위한 연구 · 개발, ⅲ) 산업체 등으로의 기술이전 및 산업자문 등으로 인력양성, 연구개발, 기술이전 · 사업화에 걸쳐 포괄적으로 정의하고 있으며 이에 따른 산학협력단의 수행 업무를 다음과 같이 정하고 있다[2].

○ 산학협력계약의 체결 및 이행

모든 산학협력계약의 체결 및 이행은 산학협력단이 수행하며 대학의 지식재산 창출의 환류 시스템을 구축하는 능동적인 주체가 된다.

○ 산학협력사업과 관련한 회계의 관리

대학 재정의 충실화를 위해 연구와 관련된 회계 관리로부터 계약관리, 연구비 예산의 집행관리, 지식재산의 관리, 연구경과의 보고 등 연구지원 기관에 대한 충실한 보고를 수행한다. 이를 통해 연구비 집행의 투명성 · 효율성 · 효과성을 확보함으로써 외부자금 지원기관의 연구투자 확대를 유도하며 대학의 연구 활성화를 도모할 수 있다.

1) 교육인적자원부 외, 「국가혁신체제 구축을 위한 산학연 협력 활성화 대책」, 2002
2) 송완흡, 「산학협력단 운영모델 개발에 관한 연구」, 교육인적자원부, 2003

○ 지식재산권의 취득 및 관리에 관한 업무

국 · 공립대학은 개별교수의 발명에 대한 권리를 국가 소유로부터 대학의 산학협력단으로 귀속시킬 수 있게 되었고 사립대학 역시 각종 연구과제 지식재산권 소유의 귀속에 대한 근거를 산학협력단이 제공하게 된다.

○ 대학의 시설 및 운영지원

산학협력단은 대학을 대신하여 외부자금 지원기관이 대학의 시설과 인적 · 물적 자원을 최대한 활용하여 대학을 통한 연구 활동을 원활하게 수행하도록 지원한다.

○ 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 업무

산학협력단은 이 항목과 관련하여 대학 내의 행정조직, 각 지역의 공공기술이전센터, 테크노파크, 한국기술거래소, 한국발명진흥회, 특허기술사업화 알선센터 등 여러 유관 조직 및 기관과의 관계를 실질적으로 설정하고 정립한다.

○ 그 밖에 산학협력과 관련한 사항으로서 대통령령이 정하는 사항이 있으며 이는 산학협력 수요 및 활동에 대한 정보의 수집과 제공 및 홍보 그리고 담당자의 교육훈련을 포함하고 있으며 협력연구소간의 상호협력활동에 대한 지원 등을 하고 있다.

○ 대학 내 창업보육센터에 입주한 기업 등에 대한 지원, 실험실습 공장에 대한 지원

○ 산업기술단지에 입주한 기업 및 연구소 등에 대한 지원

○ 그 밖에 대학 내에 설치 · 운영되는 기업 및 연구소 등에 대한 지원

상기와 같은 산학협력 업무를 전담할 목적으로 설립된 산학협력단은 대학 총장의 지도 및 감독을 받는 대학의 하부조직이자 법인격을 갖는 특수법인의 이중적 지위를 가지고 설치 · 운영되고 있으나, 지난 3년간의 운영 결과에 대한 많은 문제점이 지적되기도 한다.

본 장에서는 이러한 산학협력단에 관하여 보다 포괄적이고 풍부한 정보들을 도출해 내기 위하여, 「2005년 대학 산학협력활동 실태조사」(한국학술진흥재단)의 자료를 통해 2003년부터 2005년에 걸친 산학협력단의 활동 및 운영 현황을 분석하였다. 해당 조사는 기술이전 및 사업화 능력이 있는 4년제 대학 및 대학원대학교 132개교를 대상으로 수행되었다. 다만, 연구비 및 간접비 현황은 「전국 4년제 대학의 2003년도 연구비 실태조사」(교육인적자원부), 「2004, 2005년도 대학연구활동 실태조사」(한국학술진흥재단)의 자료를 이용하였다.

제2절 산학협력단 일반 현황

1 산학협력단의 설립 현황

2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」의 시행으로 각 대학에 산학협력단이 설치되면서 2005년 2월에는 전국 국 · 공립 및 사립대학 333개에 산학협력단이 운영되고 있다. 서울대학교의 경우, 산학협력단은 일반 연구 · 회계업무만을 전담하고 있고, 별도로 산학협력재단을 운영하여 기술이전과 사업화에 관한 산학협력 고유의 업무를 수행하고 있다.

〈표 2-1〉 전국대학교 산학렵력단 설립 현황

구분	4년제 대학교			2년제 대학			합계
	국공립	사립	계	국공립	사립	계	
설립(등기)완료	46	133	179	15	139	154	333

자료 : 교육인적자원부, 「산학협력단 활성화 방안 연구」, 2005. p. 6

2 산학협력단의 연구비 관리 현황

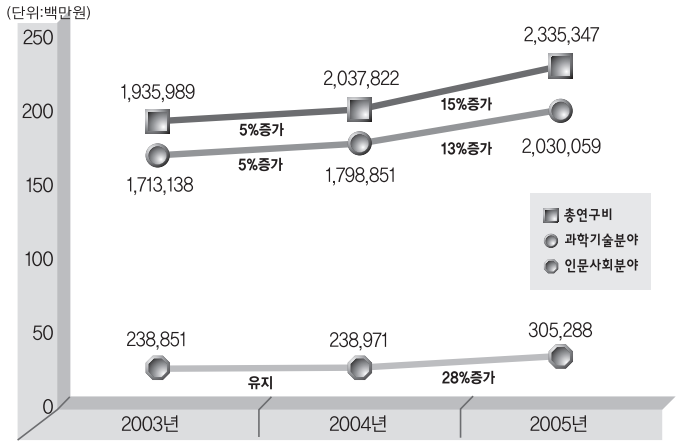
1) 최근 3년(2003~2005)간 대학 연구비 현황

132개 대학을 대상으로 학문분야별로 구별하여 최근 3년간의 연구비 추세를 살펴보았다.

〈표2-2〉 최근 3년간 학문분야별 연구비 현황

(단위 : 백만원)

구분	2003	2004	2005	합계
총연구비	1,951,989	2,037,822	2,335,347	6,325,158
과학기술분야	1,713,138	1,798,851	2,030,059	5,542,048
인문사회분야	238,851	238,971	305,288	783,110
분야별 비율(%) (과학기술/인문사회)	87.8 / 12.2	88.3 / 11.7	86.9 / 13.1	87.6 / 12.4



〈그림2-1〉 최근 3년간 학문분야별 연구비

대학의 총 연구비는 2003년 약 1조 9천억원, 2004년 약 2조 3백억원, 2005년 약 2조 3천억원으로 증가하였다. 전년 대비 총 연구비 증가율을 살펴보면 2004년 연구비는 5%, 2005년 연구비는 15% 상승하여 대학 R&D 투자가 늘어나고 있었다.

과학기술분야 및 인문 · 사회분야[3]로 구분하여 연구비를 집계한 결과, 총 연구비 대 과학기술분야의 연구비 비율은 연도별로 2003년 87.8%, 2004년 88.3%, 2005년 86.9%로 나타나 과학기술분야에 대학 R&D 투자가 치중되어 있었다. 하지만, 분야별 전년 대비 성장률을 살펴보면, 과학기술분야에서 전년 대비 2004년 연구비는 5% 증가하였으며, 전년 대비 2005년 연구비는 13% 증가하였다. 반면, 인문 · 사회분야에서는 2004년 연구비는 2003년 연구비와 거의 비슷하였으나, 2004년 대비 2005년 연구비는 28%로 크게 증가하였다.

2) 대학 연구비 및 간접비 규모 현황

2005년을 기준으로 산학협력단 관리 연구비 및 간접비 규모 현황을 조사하였다. 연구비는 대학의 연구개발 능력을 측정하는 중요한 지표로 사용되고 있으며, 간접비는 대학 내 연구기반조성을 위한 인력 및 공간 확보 · 유지 등 연구 환경을 개선하는 데 중요한 지표로서 사용된다. 132개 대학을 대상으로 한 본 항목에서 회계상 관리 주체인 산학협력단과 대학본부로 구분하여 관리 비율을 입력한 대학은 연구비 124개 대학(93.9%), 간접비 123개 대학(93.2%)이었다.

3) 「2005년 대학 산학협력활동 실태조사」에서 학문분류는 크게 과학기술분야와 인문 · 사회분야로 구별하였다. 과학기술분야는 자연과학, 공학, 의약학, 농수해양학을 포괄하며, 인문 · 사회분야는 인문학, 사회과학, 예술체육학, 복합학을 포괄한다.

132개 대학에 대해 2005년도 평균 연구비 및 간접비는 각각 17,691.6백만원, 1,393.5백만원으로 나타났다. 연구비의 범위는 50백만원에서는 246,524백만원, 간접비의 범위는 3백만원에서 21,299백만원으로 나타나 해당 범위가 매우 넓게 분포하였다.

2005년 연구비와 간접비의 관리기관을 산학협력단과 대학본부로 나누어 살펴본 결과, 대학별 관리비율은 연구비의 경우 산학협력단이 평균 75.4%, 대학본부가 평균 24.6%로 나타났다. 간접비는 산학협력단이 평균 77.4%, 대학본부가 22.6%였다. 이러한 관리 비율은 2003년 이후 산학협력단이 설치되고, 연구비 관리의 투명성과 전문성을 확보할 것을 권고한 결과이다. 하지만, 아직도 일부 대학에서는 산학협력단이 설치되어 있지 않거나, 연구비 관리 등을 시행하고 있지 않은 실정이다.

〈표2-3〉 평균 연구비 및 간접비 현황 (2005년 기준)

(단위 : 백만원, %)

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
연구비*		132	17,691.6	50	24,6524	2,093	6,031	22,219
관리비율(%)	산학협력단	124	75.4	0	100	55	95	100
	대학본부	124	24.6	0	100	0	5	45
간접비*		132	1,393.5	3	21,299	116	412	1,438
관리비율(%)	산학협력단	123	77.4	0	100	59	100	100
	대학본부	123	22.6	0	100	0	0	42

※ 자료 : 「2005년도 대학연구활동 실태조사」 (한국학술진흥재단)

3) 산학협력단 연구비 관리 현황

2005년도를 기준으로 대학에서 실제 연구비 관리 업무를 산학협력단이 진행하고 있는지 살펴보기 위해 연구비 관리기관을 조사 하였다.

〈표2-4〉 대학 내 연구비 관리기관 현황 (2005년 기준)

구분	산학협력단	대학본부	공동관리	미응답	합계
대학수	64	6	56	6	132
(%)	(48.5%)	(4.5%)	(42.5%)	(4.5%)	(100%)

본 조사에 참여한 132개 대학 중 120개 대학에서는 산학협력단이 연구비 관리를 수행하고 있었다. 특히 64개 대학(48.5%)은 연구비 전액을 관리하고 있었으며, 56개 대학(42.5%)은 산학협력단과 대학본부에서 공동으로 관리하고 있었다. 대학본부에서 연구비를 전액 관리하는 대학은 한국과학기술원, 광주과학기술원과 연구비 규모가 작은 소규모 4개 대학(4.5%)으로 조사되었다.

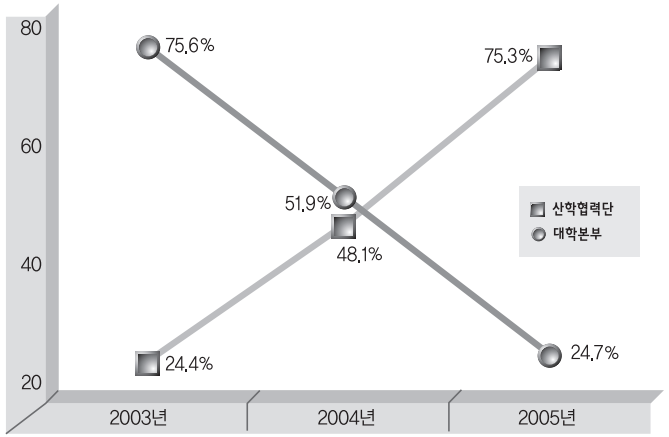
4) 최근 3년간(2003~2005) 산학협력단 관리 연구비 현황

대학 연구비를 회계 상의 관리 주체인 산학협력단과 대학본부로 구분하고, 최근 3년(2003~2005)동안 연구비 비중이 높은 과학기술분야로 한하여 관리되고 있는 연구비의 비율을 분석하여 보았다. 2003년부터 산학협력단이 설치되기 시작하여 연구비 관리를 시작하였다. 따라서 최근 3년 동안의 회계 주체별 관리 연구비 분석은 산학협력단의 고유 업무 중 하나인 '산학협력사업과 관련한 회계의 관리' 수행 정도를 분석하는 것과 동일하다.

〈표2-5〉 관리 주체에 따른 연도별 과학기술분야 연구비 비율 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	산단	120	24.4	0	100	0.0	0.0	52.9
	대학	120	75.6	0	100	47.2	100.0	100.0
2004	산단	122	48.1	0	100	0.0	40.6	97.5
	대학	122	51.9	0	100	2.5	59.5	100.0
2005	산단	122	75.3	0	100	54.2	95.2	100.0
	대학	122	24.7	0	100	0.0	4.9	45.9

본 문항에는 132개 대학 중 2003년 120개 대학(90.9%), 2004, 2005년에는 122개 대학(92.4%)이 응답하였다.



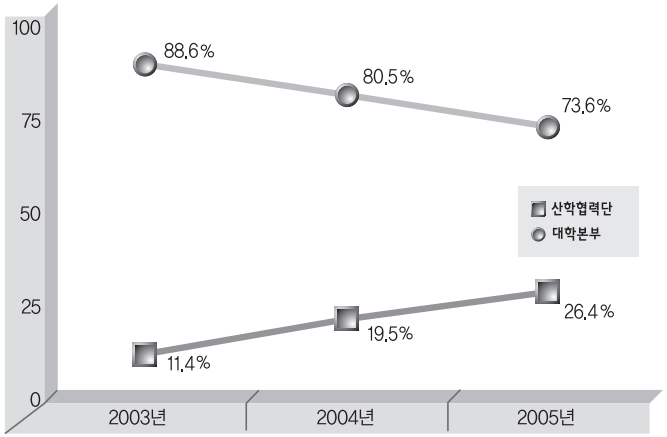
〈그림2-2〉 과학기술분야 연도별 연구비 관리비율

회계 주체별 관리 연구비 비율을 분석한 결과, 산학협력단과 대학본부에서 관리하는 평균 비율은 각각 2003년 24.4%, 75.6%, 2004년 48.1%, 51.9%, 2005년도 75.3%, 24.7%로 집계되어 최근 3년 동안 산학협력단 관리 연구비 비율이 급격히 상승한 것으로 나타났다. 이는 산학협력단의 설치가 전국 대학으로 확대되었음을 의미하며, 아울러 산학협력단을 통한 투명하고 전문적인 연구비 관리가 대학 내에서 진행되고 있음을 의미한다.

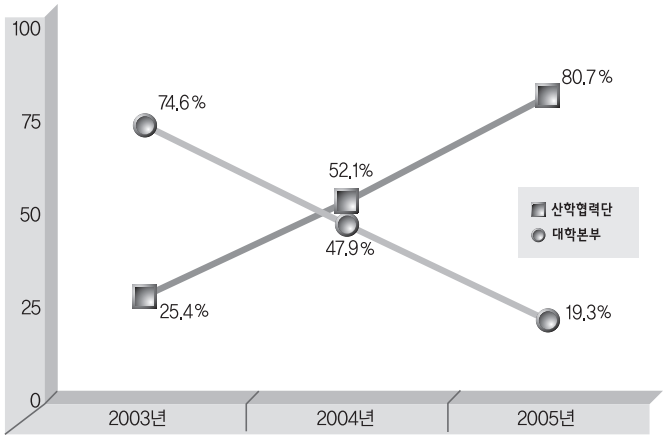
반면, 산학협력단이 독립법인으로 설치되지 않은 한국과학기술원, 광주과학기술원 등은 연구비 전액을 대학본부에서 관리하고 있었다.

〈표2-6〉 과학기술분야 연구비 종류별 관리비율 현황

연도	연구비 종류	관리기관	관리비율(%)
2003	교내연구비	산학협력단	11.4
		대학본부	88.6
	교외연구비	산학협력단	25.4
		대학본부	74.6
2004	교내연구비	산학협력단	19.5
		대학본부	80.5
	교외연구비	산학협력단	52.1
		대학본부	47.9
2005	교내연구비	산학협력단	26.4
		대학본부	73.6
	교외연구비	산학협력단	80.7
		대학본부	19.3



〈그림2-3〉 과학기술분야 연도별 교내연구비 관리비율



〈그림2-4〉 과학기술분야 연도별 교외연구비 관리비율

과학기술분야 연구비를 교내 · 외 연구비로 구별하여 산학협력단 및 대학 본부 관리 연구비 비율을 분석한 결과, 교외 연구비의 경우 산학협력단의 관리 비율이 급속히 증가되고 있는 것으로 확인되었으나, 교내연구비의 경우 산학협력단의 관리 비율이 대학 본부의 관리 비율에 비해 낮았다.

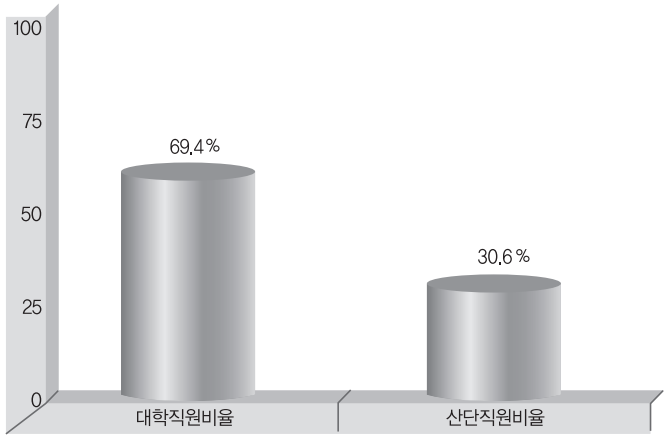
3. 산학협력단의 인원현황

1) 고용주체별 인력현황

산학협력단을 구성하고 있는 인력들의 현황을 알아보기 위하여, 먼저 고용주체별 인력 현황을 살펴보았다. 고용주체별 인력현황은 대학의 정규 직원이 산학협력단으로 배치되어 근무하는 '산학협력단 내 대학 인원'과 '산학협력단 자체 인원'으로 구별하였다.

〈표2-7〉 산학협력단 고용주체별 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
산학협력단 내 대학 인원	119	8.2	1	60	4	6	10
산학협력단 자체 인원	119	4.9	0	48	0	3	6
산학협력단 총인원	119	13.1	1	65	6	9	16



〈그림2-5〉 산학협력단 고용주체별 평균 구성 비율

산학협력단 내에 근무하는 직원 중 대학이 고용한 인력은 평균 8.2명으로 집계되었으며, 자체 인력은 평균 4.9명이었다. 산학협력단이 자체 고용한 인력을 포함한 총 인력수는 평균 13.1명으로 나타났다. 이상의 조사결과는 대부분의 산학협력단 인력은 파견이나 겸직 등의 형태로 대학이 직접 고용한 인력이 배치되어 있다는 것을 보여준다. 아울러 대학별로 산학협력단 내 대학 인원과 자체 인원으로 구별하여 집계한 평균 비율은 대학 직원이 69.4%이며 산학협력단 자체직원이 30.6%였다.

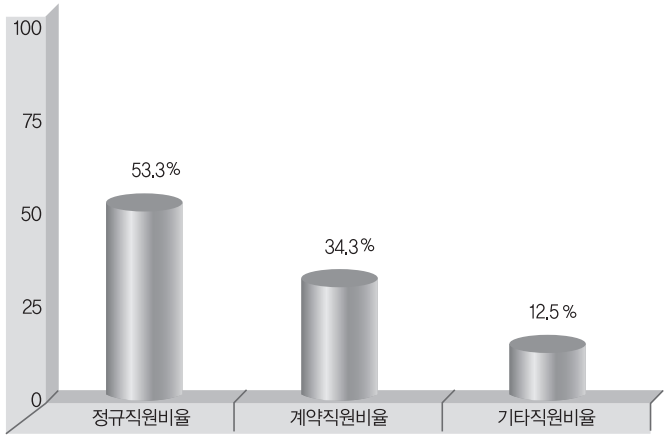
대부분 대학의 산학협력단 인력은 10명 내외가 일반적이었으나, 대학마다 산학협력단 인원 규모는 편차가 다양하였고, 규모가 큰 대학의 경우 60명 이상인 곳도 있었다.

2) 고용형태별 인력현황

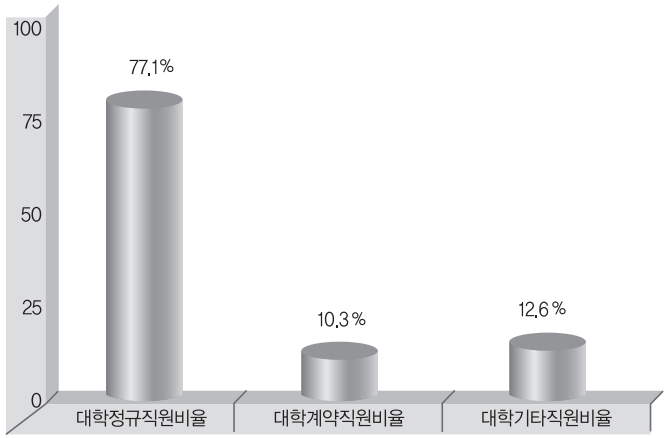
이번에는 산학협력단에 배치되어 있는 인력의 고용형태를 정규직원, 계약직원, 기타직원(외부 파견 등)으로 나누어 살펴보았다.

〈표2-8〉 산학협력단 고용형태별 인력 현황

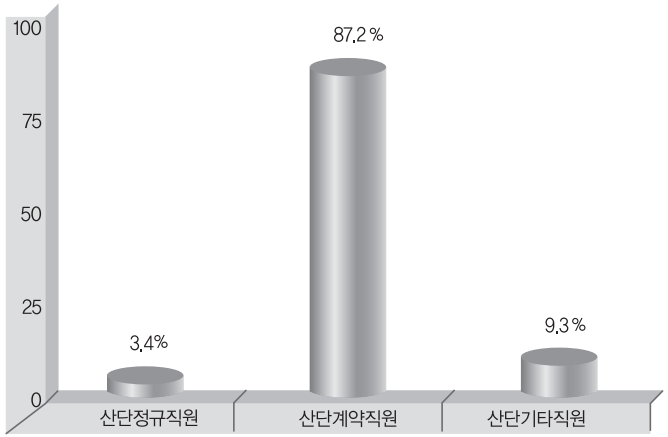
구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
산학협력단 내 대학 인원	정규	119	6.1	1	35	3	4	8
	계약	119	0.9	0	14	0	0	1
	기타	119	1.2	0	25	0	0	1
산학협력단 자체인원	정규	119	0.4	0	27	0	0	0
	계약	119	4.1	0	48	0	2	5
	기타	119	0.4	0	14	0	0	0



〈그림2-6〉 산학협력단 고용형태별 평균 구성 비율



〈그림2-7〉 산학협력단 내 대학 인원 고용형태별 평균 구성 비율



〈그림2-8〉 산학협력단 자체 인원 고용형태별 평균 구성 비율

조사된 산학협력단 직원의 고용형태는 대학이 직접 고용한 인력의 경우 정규직원이 평균 6.1명으로 평균 구성비율의 77%를 차지하였으며, 산학협력단이 직접 고용한 경우에는 평균 4.1명이 계약직원으로 평균 구성비율의 87%로 나타났다. 따라서 산학협력단은 대학과는 별도로 법인의 형태를 취하고 있지만, 고용형태의 측면에서 볼 때 인력 채용의 자율성이 없으며 실질적으로는 대학의 한 부속기관으로 운영되고 있는 이중적 지위의 조직임을 알 수 있다.

〈표2-9〉 산학협력단 자체 정규직원 유무 현황

구분	자체 정규직원이 있는 산학협력단	자체 정규직원이 없는 산학협력단	합계
대학 수 (%)	5 (4.2%)	114 (95.8%)	119 (100%)

산학협력단의 자체 인력 중 오직 5개 대학만이 정규직원을 채용하고 있었다. 이에 따라 구체적으로 조사한 바는 없지만, 산학협력단의 이직률은 매우 높을 것으로 예상할 수 있으며, 이는 산학협력단의 전문적인 고유 업무 수행이 효율적이고 지속적으로 이루어지기 힘든 원인이 될 수 있다.

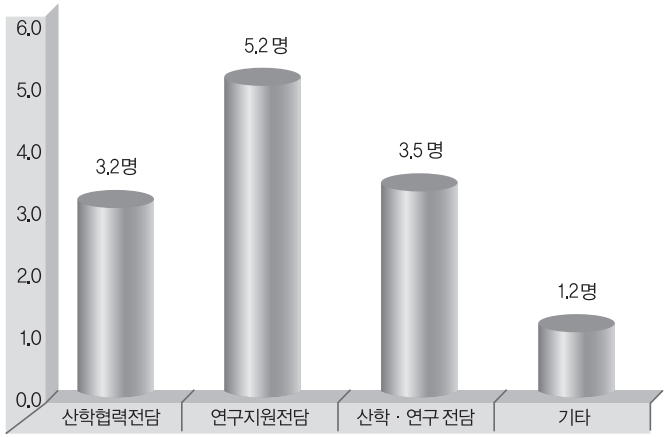
3) 업무별 인력현황

산학협력단의 고유 업무는 인력양성, 연구개발, 기술이전 · 사업화에 걸쳐 있으나, 업무형태를 크게 구분하여 보면 산학협력 업무와 연구지원 업무로 대별된다. 본 절에서는 산학협력 전담 인력, 연구지원 전담 인력, 산학 · 연구 전담인력, 그리고 기타 인력으로 구분하여 분석하였다.

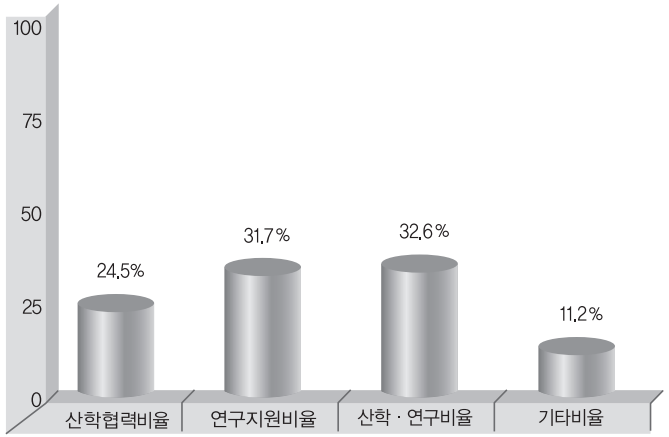
〈표2-10〉 산학협력단 업무별 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
산학협력전담	119	3.2	0	41	1	2	4
연구지원전담	119	5.2	0	50	1	2	5
산학 · 연구	119	3.5	0	59	1	2	4
기타	119	1.2	0	14	0	0	0

업무 형태별 평균 인력을 조사 · 산출한 결과, 산학협력 전담 인력은 3.2명, 연구지원 전담 인력은 5.2명, 산학 · 연구 전담 인력은 3.5명, 그리고 그 외 기타 인력이 1.2명으로 나타나, 연구지원을 전담하는 인력이 가장 많이 있음을 알 수 있다.



〈그림2-9〉 산학협력단 업무별 평균 인력 현황



〈그림2-10〉 산학협력단 업무별 평균 구성 비율

4) 겸직 인력현황

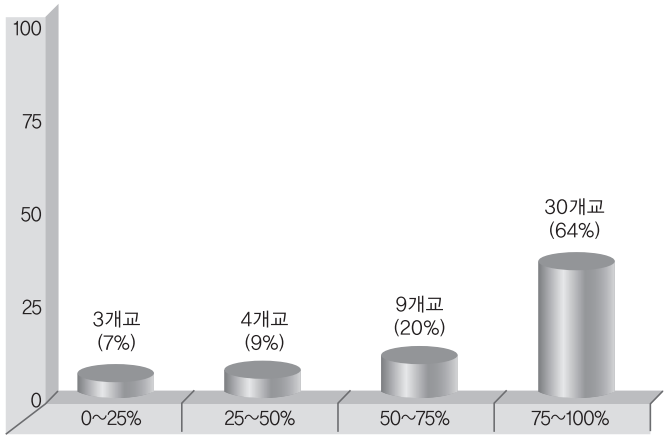
이번에는 산학협력단 인력들이 산학협력 업무를 집중적으로 하고 있는지, 그 외 다른 업무들을 겸하고 있는지를 알아보기 위하여 겸직 인력 현황을 살펴보았다. 여기서 파견직 등의 산학협력단 전담 인력으로 구성할 수 있는 인력은 제외하였다. 겸직 인력현황에 대해서는 132개 대학 중 115개 대학이 응답하였다.

겸직 인력이 있는 대학의 수는 46개 대학으로 응답한 대학의 40%였다. 이는 대학 본부에서 다른 업무를 수행하면서 동시에 산학협력단 업무를 함께 하고 있다는 사실을 보여준다.

겸직이 있는 산학협력단 46개를 대상으로 총 인원 중 겸직인원의 비율을 25% 단위로 범주화 하여 빈도를 분석한 결과, 46개 대학 중 30개 대학이 75~100%의 겸직 인력을 가지고 있는 것으로 나타났다. 겸직 인력이 50% 이상인 대학은 46개 대학 중 39개였다.

〈표2-11〉 산학협력단 겸직 인력 유무 현황

구분	겸직이 있는 산학협력단	겸직이 없는 산학협력단	합계
대학 수 (%)	46 (40%)	69 (60%)	115 (100%)



〈그림2-11〉 산학협력단 겸직 인력 구성 비율

5) 학력별 인력현황

산학협력단의 전문적 역량을 알아보기 위해 학력별 인력현황을 살펴보았다. 학력별 인력현황은 학사 이하, 석사, 박사로 구별하여 평균 구성 비율을 조사하였으며, 그 결과 학사 이하의 비율이 82.2%, 석사의 비율은 14.4%, 박사의 비율은 3.4%로 나타났다. 산학협력단의 업무에는 전문성을 요하는 업무가 많으며, 이를 위해서는 전문성을 갖춘 인력의 충원이 필요한 것으로 보인다.

〈표2-12〉 산학협력단 학력별 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
학사이하비율	116	82.2	29	100	74	83	95
석사비율	116	14.4	0	60	0.5	14	22
박사비율	116	3.4	0	43	0	0	2

6) 산학협력 전담교수제도의 도입

산학협력단 업무의 영속성과 전문성을 기하기 위해 교육인적자원부의 발의로 2005년도 「고등교육법」에 산학협력 전담교수 제도를 도입하고자 추진하였으나 아직까지 개정하지는 못했다[4]. 그러나 2006년도에 일부 사립대학과 국립 대학교에서 산학협력단 소속의 전임교원을 채용하여 산학협력단의 효율적인 운영을 위해 노력하고 있다. 산학협력단 전담교수제도를 도입한 대학으로는 부산대학교 등이 있다.

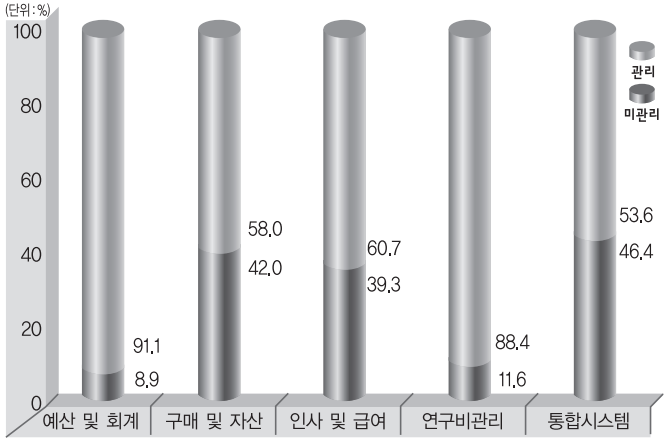
4. 산학협력단 관리 프로그램 운영 현황

대학본부에서 운영되는 관리 프로그램과는 별도로 산학협력단에서 사용하고 있는 업무별 관리 프로그램의 운영 현황을 살펴보았다. 이는 산학협력단에서 진행되는 업무들이 대학본부와 어느 정도로 밀접하게 연관되어 있는지, 혹은 산학협력단의 업무 운영이 대학본부로부터 얼마나 독립적으로 운영되고 있는지를 알아보기 위한 항목이다. 운영 프로그램의 범주로서는 예산 및 회계, 구매 및 자산, 인사 및 급여, 연구비관리, 통합시스템으로 구별하였다. 본 문항에는 132개 대학 중 112개 대학(84.4%)이 응답하였다.

〈표2-13〉 산학협력단 관리 프로그램 운영 현황

구분	예산 및 회계		구매 및 자산		인사 및 급여		연구비관리		통합시스템	
	미관리	관리	미관리	관리	미관리	관리	미관리	관리	미관리	관리
대학수 (%)	10 (8.9%)	102 (91.1%)	47 (42.0%)	65 (58.0%)	44 (39.3%)	68 (60.7%)	13 (11.6%)	99 (88.4%)	52 (46.4%)	60 (53.6%)

4) 손병호 외, 「산학협력의 허와 실: 현황진단과 정책과제」, Kotef Issue Paper 05~08, 2005



〈그림2-12〉 산학협력단 프로그램 운영 비율

예산 및 회계 프로그램을 운영하는 산학협력단은 112개 대학 중 102개 대학(91.1%), 구매 및 자산 프로그램은 65개 대학(58.0%), 인사 및 급여는 68개 대학(60.7%), 연구비 관리는 99개 대학(88.4%), 통합시스템은 60개 대학(53.6%)으로 나타났다. 대부분의 산학협력단이 대학 본부와 별도로 프로그램을 통해 관리하는 분야는 예산 및 회계, 연구비 관리로 나타났다.

예산 및 회계는 산학협력단이 독립법인으로 설치되고 매년 회계결산보고를 진행해야 하기 때문에 예산 및 회계 업무에 대한 독립적인 관리 프로그램을 보유하고 있으며, 연구비 관리 역시 산학협력단의 연구비 관리 비중이 앞서 언급된 바와 같이 급증하고 있어 연구비 관리를 위한 전산 프로그램 도입이 불가피하다고 볼 수 있다. 다만, 산학협력단이 독립법인임에도 불구하고 구매 및 자산, 인사 및 급여의 경우 주로 대학 내 관리프로그램과 밀접하게 연결되어 대학 본부에서 통합 관리하는 경우가 많은 것으로 나타났다.

〈표2-14〉 산학협력단 관리 프로그램 종류 현황

구분		성원정보	더존	세동회계	엣시스	자체개발	기타	미관리	합계
예산 및 회계	대학수	27	27	3	5	20	20	10	112
	(%)	(24.1%)	(24.1%)	(2.7%)	(4.5%)	(17.9%)	(17.9%)	(8.9%)	(100%)
구매 및 자산	대학수	7	8	1	2	24	22	47	111
	(%)	(6.3%)	(7.2%)	(0.9%)	(1.8%)	(21.6%)	(19.8%)	(42.3%)	(100%)
인사 및 급여	대학수	4	17	1	1	24	21	44	112
	(%)	(3.6%)	(15.2%)	(0.9%)	(0.9%)	(21.4%)	(18.8%)	(39.3%)	(100%)
연구비 관리	대학수	5	4	1	3	54	32	13	112
	(%)	(4.5%)	(3.6%)	(0.9%)	(2.7%)	(48.2%)	(28.6%)	(11.6%)	(100%)
통합 시스템	대학수	2	4	1	3	28	22	52	112
	(%)	(1.8%)	(3.6%)	(0.9%)	(2.7%)	(25.0%)	(19.6%)	(46.4%)	(100%)

산학협력단이 사용하는 외부 프로그램인 「성원정보」, 「더존」, 「세동회계」, 「엣시스」는 산학협력단 회계프로그램에 대해 예산 및 회계 외에도 구매 및 자산, 인사 및 급여, 연구비관리 등을 위한 추가 프로그램을 제공하고 있다. 이와 관련하여 예산 및 회계에서는 「성원정보」와 「더존」을 사용하는 산학협력단이 27개(24.1%)로 가장 많았다.

하지만 대부분의 산학협력단 관리 프로그램은 모든 업무에서 자체개발에 의존하고 있음을 확인할 수 있다. 이러한 상황을 고려할 때 산학협력단의 관리 프로그램을 연동하는 통합 시스템을 구축하는 일은 다소 어려울 것으로 예상된다.

5. 산학협력단 수익 현황

산학협력단의 수익은 산학협력단 고유 업무 추진에서 발생할 수 있다. 여기서 수익이란 산학협력단의 운영비로 사용될 수 있는 수익을 말한다. 이를 조사하기 위한 범주로서 기술이전에 의한 수입, 학교기업 운영으로 인한 수입, 기타 산학협력 활동에 의한 수입, 간접비에 따른 수입, 운영비 할당에 따른 수입, 기부금에 의한 수입으로 구별하였다.

〈표2-15〉 산학협력단 수익 현황

(단위 : 백만원)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
기술이전수입료	125	37.5	0	743	0	0	17
학교기업수익	125	51.9	0	1,269	0	0	0
기타산학협력활동수익	125	9.1	0	856	0	0	0
간접비	125	904.5	0	9,954	73	272	1,056
운영비할당	125	162.9	0	7,044	0	0	0
기부금	125	150.0	0	4,361	0	0	5
수익합계	125	1315.7	1	11,006	112	448	1,533

주 : 당초 수익 총액을 산출하기 위해 기타 항목이 있었으나, 기타 항목에 대한 이해도가 낮아 제외함. 따라서 합계의 평균 수익이 대학별 산학협력단의 총 수익을 나타내는 것은 아님.

항목별 평균 수익 중 간접비가 904.5 백만원으로 가장 높았다. 그에 비해 산학협력활동수익은 9.1 백만원, 기술이전 수입료는 37.2 백만원으로 낮은 순위를 보였다. 아울러 항목별 수익을 합산한 총수익 현황을 살펴보면, 대부분의 산학협력단이 1,000백만원 미만으로 산학협력단 독자적으로 인력 운영 및 대학 연구기반을 조성하기에는 어려운 실정을 보이고 있다.

〈표2-16〉 산학협력단 항목별 평균 수익 구성 비율

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
기술이전수입료비율	125	3.8	0	100	0	0	1
학교기업수익비율	125	2.9	0	65	0	0	0
기타산학협력활동수익비율	125	0.4	0	33	0	0	0
간접비비율	125	76.2	0	100	53	97	100
운영비할당비율	125	8.5	0	100	0	0	0
기부금비율	125	8.2	0	100	0	0	1

산학협력단의 항목별 평균 수익 구성 비율을 분석한 결과, 간접비 비율이 76.2%로 가장 많았으며, 기타 산학협력 활동 수익이 0.4%로 가장 낮았다. 학교기업 수익의 경우, 학교기업을 운영하는 대학은 29개이며, 산학협력단으로 학교기업 수익이 귀속되는 곳은 12개 학교(국 · 공립대학교)에 한정되어 평균 구성 비율에서 낮게 나타났다.

산학협력단의 수익 중 간접비의 비율이 타 항목에 비해 높다는 것은 산학협력단의 활동이 연구과제 관리에 집중되어 있음을 보여준다. 산학협력단이 해당 대학의 운영자금으로부터 독립하고, 고유의 업무를 추진하기 위해서는 수익구조를 다변화하여 수익을 증대할 수 있는 방안을 마련해야 하겠다.

※ 학교기업 현황

학교기업은 대학 내에 기술을 바탕으로 설립된 기업이지만, 수익을 목적으로 설립되었다기 보다는 학생들의 취업에 대한 직장내 적응훈련을 주된

목적으로 운영되는 인력양성사업이다. 따라서 산학협력 활동이라는 관점에서 학교기업의 현황을 살펴보는 것 역시 의미가 있을 것으로 판단된다.

〈표2-17〉 학교기업 운영 현황

구분	운영	미운영	합계
대학 수 (%)	29 (22%)	103 (78%)	132 (100%)

조사에 응한 132개 대학 중에서 학교기업을 운영하고 있다고 응답한 대학 수는 29개로 참여 대상의 22%였으며, 이들 중 대부분의 대학이 1개의 학교기업을 운영하고 있었다.

〈표2-18〉 학교기업 운영 개수 현황

학교기업 수	1개	2개	3개	합계
대학 수 (%)	21 (72.4%)	6 (20.7%)	2 (6.9%)	29 (100%)

〈표2-19〉 정부출연 학교기업 운영 개수 현황

학교기업 수	1개	미운영	합계
대학 수 (%)	18 (62.1%)	11 (37.9%)	29 (100%)

〈표2-20〉 자체출연 학교기업 운영 개수 현황

학교기업 수	1개	2개	3개	미운영	합계
대학 수 (%)	12 (41.4%)	3 (10.3%)	1 (3.4%)	13 (44.8%)	29 (100%)

해당 29개 대학 중 18개 대학은 정부출연을 통해 1개의 학교기업을 운영하고 있었으며, 대학 자체 출연을 통해 설립해 운영하는 대학은 총 16개였다.

〈표2-21〉 학교기업 운영 수익 현황

(단위 : 백만원)

구 분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
학교기업 수익	29	405.4	0	1,410	42	385	558
학교기업 지출	29	607.5	0	6,000	131	308	608
학교기업 손익	29	-202.0	-5,400	473	-96	0	220
학교기업 손익 (정부출연)	18	-271.9	-5,400	473	-175	0	206
학교기업 손익 (자체출연)	16	-77.7	-1,796	357	-60	0	34
기업당 손익	29	-101.0	-2,700	237	-48	0	110

학교기업은 수익 평균은 405.4백만원이었으며 지출 평균은 607.5백만원으로 손익 평균은 -202.0백만원이었다. 특히 정부출연으로 설립한 학교기업의 손익은 -271.9백만원으로 자체출연으로 설립한 학교기업의 손익인 -

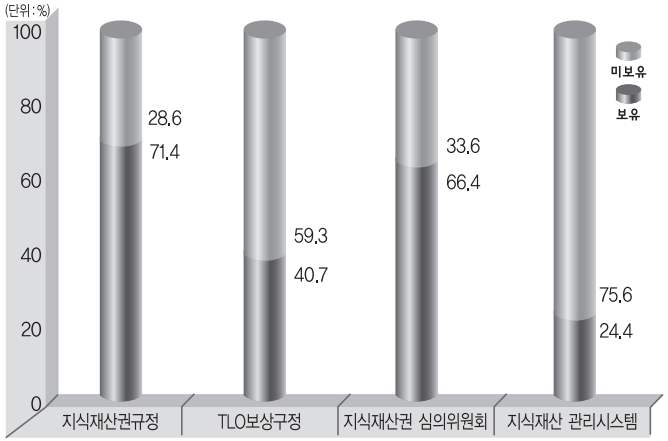
77.7백만원보다 더욱 많은 적자를 보고 있었다. 한편, 학교기업 1개당 평균 손익은 -101.0백만원으로 나타났다.

6. 기술이전 관련제도 현황

기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 업무는 산학협력단의 주요 업무 중 하나이다. 하지만 산학협력단 수익현황에서 살펴본 것과 같이 기술이전을 통한 수익은 매우 적다. 산학협력단 기술이전 실적이 미비한 가장 큰 이유는 대학과 사회가 기술이전에 관심을 집중한 기간이 불과 1~2년 밖에 되지 않은 것이라 할 수 있다. 따라서 기술이전과 관련한 제도는 아직 미흡한 실정이다. 본 분석에서는 대략적인 대학의 기술이전 관련제도 현황을 살펴보도록 한다. 본 문항에는 132개 대학 중 119개 대학(90.2%)이 응답하였다.

〈표2-22〉 기술이전 관련제도 보유 현황

구분	지식재산권규정	TLO보상 규정	지식재산권 심의위원회	지식재산 관리시스템
보유 대학 수	85	48	79	29
미보유 대학 수	34	71	40	90



〈그림2-13〉 기술이전 관련제도 보유 비율

기술이전과 관련한 제도로서 가장 기본적으로 확립되어야 할 것은 지식재산권규정이라고 할 수 있다. 하지만, 참여대학 119개 중 34개 대학(28.8%)은 아직 지식재산권규정을 보유하고 있지 않는 것으로 집계되었다.

기타 기술이전전담조직(TLO)에 대한 보상규정은 48개 대학(40.7%), 지식재산권심의위원회 운영은 79개 대학(66.4%), 지식재산관리시스템을 갖춘 대학은 29개(24.4%)로 조사되어 기술이전에 관한 대학의 관심이 아직은 부족한 실정으로 나타났다.

〈표2-23〉 특허출원비용 지원제도 보유 현황

구분	보유	미보유	합계
대학 수 (%)	92 (77.3 %)	27 (22.7%)	119 (100%)

대학의 우수 기술들을 사회로 환원하기 위한 첫걸음은 특허 출원 · 등록과 관련된 제도라 할 수 있다. 이와 관련하여 특허출원비용 지원제도 보유 현황을 살펴본 결과, 92개 대학(77.3%)이 특허출원 지원제도를 보유하고 있는 것으로 나타났다.

〈표2-24〉 특허출원비용 지원범위 현황

구 분	전액지원	일부지원	지원없음	합계
대학 수	40	52	27	119
(%)	(33.6%)	(43.7%)	(22.7%)	(100%)

특허 출원에 따른 지원 범위는 전액지원이 40개 대학(33.6%), 일부지원이 52개 대학(43.7%)으로 조사되었으며, 지원이 없는 대학도 27개 대학(22.7%)으로 조사되었다.

〈표2-25〉 특허출원비용 지원대상 현황

구분	국제	국내 · 국제	지원없음	합계
대학 수	31	61	27	119
(%)	(26.1%)	(51.2%)	(22.7%)	(100%)

특허 출원에 따른 지원범위는 국내만 지원하는 경우는 없었으며, 국제만 지원하는 경우가 31개 대학(26.1%), 국내 · 국제 모두 지원하는 경우가 61개 대학(51.2%)으로 조사되었다.

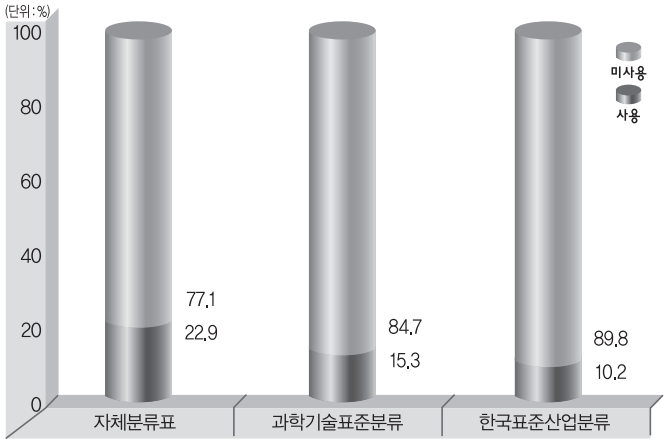
7. 기술정보 관리 현황

대학은 학문분야 만큼 다양한 기술 종류를 보유하고 있다. 따라서 발생하는 기술에 대한 정보를 체계화하는 것이 기술이전 · 사업화에 큰 도움을 준다. 이에 대학의 기술정보 관리에 대한 조사 및 분석을 실시하였다.

기술정보와 관련하여 자체분류, 과학기술표준분류, 한국표준산업분류로 기술분류체계 활용 여부를 조사하였으며 본 항목에는 132개 대학 중 118개 대학(89.4%)이 응답하였다.

〈표2-26〉 기술분류체계 활용여부 현황

구 분	자체분류표	과학기술표준분류	한국표준산업분류
사용 대학 수	27	18	12
미사용 대학 수	91	100	106

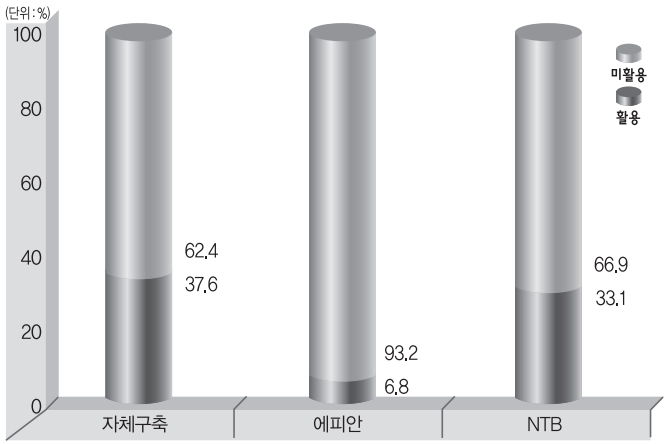


〈그림2-14〉 기술분류체계 활용 비율

기술분류체계로는 자체분류가 27개 대학으로 가장 많았다. 하지만, 참여 대학 118개 대학 중 27개 대학(22.9%)만이 자체분류를 사용하고 있었으며, 과학기술표준분류표는 18개 대학(15.3%), 한국표준산업분류표는 12개 대학(10.2%)으로 각 분류표에 대한 활용 비율은 매우 낮았다.

〈표2-27〉 기술정보 관리 DB 활용 현황

구분	자체구축	에피안	NTB
사용 대학수	44	8	39
미사용 대학수	74	110	79



〈그림2-15〉 기술정보 관리 DB 활용 비율

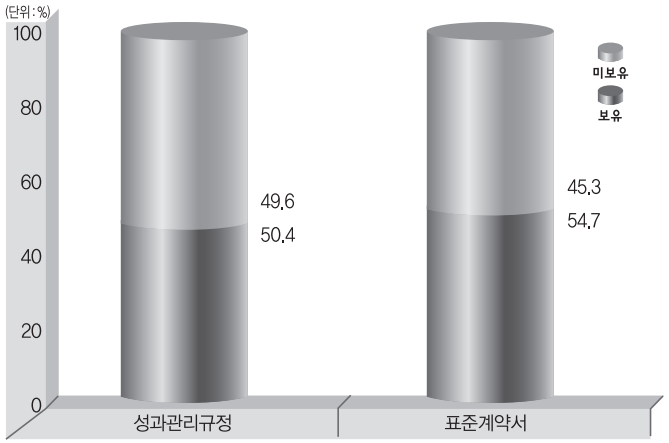
기술정보를 관리하기 위한 DB 활용 여부를 조사한 결과, 자체구축이 44개 대학(37.6%)으로 가장 많았으며, NTB(국가기술은행 National Technology Bank)는 39개(33.1%)로 나타났다. 한국과학기술원에서 개발하여 민간 기업을 통해 제공되고 있는 '에피안'의 경우 조사에 참여한 118개 대학 중 8개 대학만이 직접 사용하는 것으로 집계되었다. 하지만, 기술정보 DB를 사용하고 있는 대학은 50% 미만으로 집계되어 대학 내 기술정보 DB를 구축하기 위한 노력이 요구되고 있다.

8. 연구개발 성과 관리규정 보유 현황

대학 내 연구자들의 연구개발 촉진을 도모하기 위해 연구개발 성과 관리규정을 제정하고 연구실적에 반영하는 것을 권장하고 있다. 또한 연구개발 성과 규정은 연구자들의 연구계약 및 기술이전 · 사업화 시 권익을 보호하는 역할을 담당하게 된다. 본 항목에는 132개 대학 중 117개 대학(88.6%)이 참여하여 성과관리규정 보유, 표준계약서 보유, 특허 및 기술이전에 따른 제도 보유 등에 대해 응답하여 주었다.

〈표2-28〉 성과관리규정 및 표준계약서 보유 현황

구 분	성과관리규정	표준계약서
보유 대학 수	59	64
미보유 대학 수	58	53



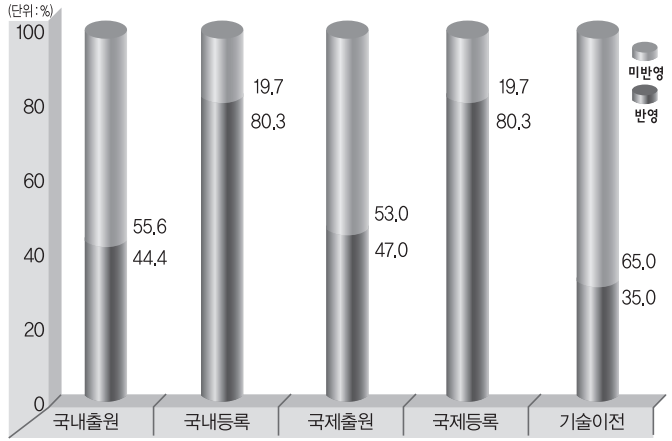
〈그림2-16〉 성과관리규정 및 표준계약서 보유 비율

연구개발 성과관리 규정을 보유한 대학은 117개 대학 중 58개 대학(50.4%)으로 조사되었으며, 표준계약서를 보유한 대학은 64개 대학(54.7%)으로 조사되었다. 성과관리규정은 대학 연구자의 산학협력활동에 대한 전반적인 이해와 실행 동기를 부여한다는 점에서 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 조사 대상 중에서 58개 대학(49.6%)이 성과관리규정을 제정하고 있지 않다고 응답하여 성과관리 규정 제정을 유도하는 정책이 필요한 것으로 나타났다.

아울러 표준계약서는 산학협력활동을 진행하면서 발생할 수 있는 문제를 미연에 방지하고, 연구자와 대학의 권익을 보호한다는 점에서 중요한 역할을 수행한다. 표준계약서는 연구계약과 기술이전계약으로 나누어 보유 여부를 확인하는 것이 보다 정확한 통계를 집계할 수 있으나 본 조사에서는 수행되지 못하였다.

〈표2-29〉 특허지표에 따른 연구자의 연구업적 평가 반영 현황

구분	국내출원	국내등록	국제출원	국제등록	기술이전
반영 대학수	52	94	55	94	41
미반영 대학수	65	23	62	23	76



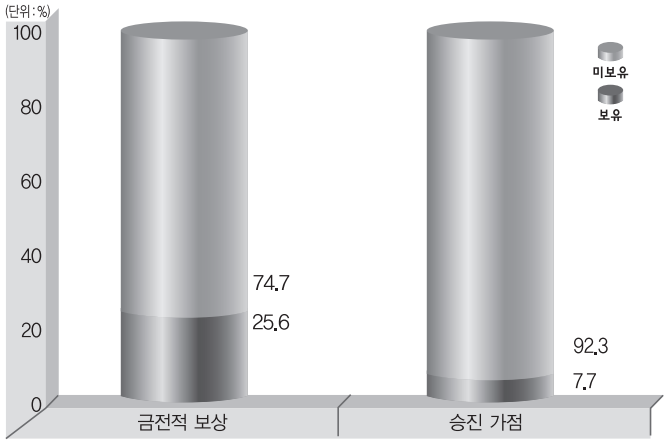
〈그림2-17〉 특허지표에 따른 연구자의 연구업적 평가 반영 비율

특허지표를 연구자의 연구업적평가에 실적으로 반영하는가에 대한 물음에 국내등록과 국제등록을 반영하고 있는 대학이 94개 대학(80.3%)으로 조사되었다.

국내출원 및 국제출원에 대한 업적 반영은 무분별한 출원을 낳을 수 있다는 논란의 소지를 충분히 가지고 있지만, 업적으로 간주하는 학교는 국내출원의 경우 52개 대학(44.4%), 국제출원의 경우 55개 대학(80.3%)으로 나타났다. 반면, 기술이전에 대한 업적 평가는 41개 대학(35.0%)으로 나타났다.

〈표2-30〉 기술이전에 따른 담당직원 인센티브 보유 현황

구분	금전적 보상	승진 가점
보유 대학 수	30	9
미보유 대학 수	87	108



〈그림2-18〉 기술이전에 따른 담당직원 인센티브 제도 보유 비율

기술이전 역시 상품을 판매하는 것과 마찬가지로 일반적인 조건 하에서는 가장 좋은 조건으로 구매하고자 하는 대상에게 해당 기술을 이전한다. 이에 이전을 위한 주요한 업무로서 기술거래 대상 발굴과 기술거래 협상 즉 마케팅 능력이 부각되고 있다. 현재 대학은 마케팅 능력을 갖춘 인력을 고용하고자 하지만, 적합한 전문 인력이 충분하지 않기 때문에 기술이전 분야에서 근무하는 인력이 부족한 형편이다. 이와 관련하여 기술이전 담당직원 인센티브 제도는 충분한 능력을 지닌 인력을 활용하기 위한 조건이라고 할 수 있다.

하지만, 대학에서는 담당직원의 역할과 보상에 대한 인지도가 낮은 것으로 나타났다. 금전적 보상 제도를 지닌 대학은 117개 대학 중 30개 대학(25.6%)에 그쳤으며, 직원의 승진가점 제도를 갖추고 있는 대학은 불과 9개 대학(7.7%)에 그쳤다.

이러한 현상은 기술이전을 담당하는 직원이 주로 계약직원으로 구성되어 있으며 대학 직원 운영 제도가 특정 업무에 대한 인센티브 제도를 마련하지 못하는 실정이기 때문인 것으로 추정할 수 있다. 담당직원의 인센티브 제도 유무는 개별 대학의 현실에서 운영되어야 할 문제이지만 기술이전의 중요성 및 해당 분야의 전문 인력 활용이라는 측면에서 제도적 지원이 마련되어야 할 것으로 보인다.

〈표2-31〉 기술이전 수입료 평균 배분 비율

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
산학협력단	72	31.2	0	70	20	30	40
연구자	72	61.6	30	100	50	60	70
기타	72	7.2	0	50	0	0	10

기술이전 수입료 배분비율로 산학협력단, 연구자, 기타로 구별하여 조사하였다. 이에 72개 대학이 배분비율에 대한 답변을 하였으며, 이를 분석한 결과 평균 배분비율은 산학협력단 31.2%, 연구자 61.6%, 기타 7.2%로 나타났다. 기타로는 대학본부, 연구자가 지정한 연구소 및 학과, 대학발전기금, 기술이전전담조직 등으로 조사되었다. 다만, 연구자의 배분비율이 50% 미만인 대학이 7개 대학(9.7%)으로 집계되었다. 7개 대학의 기술이전 수입료

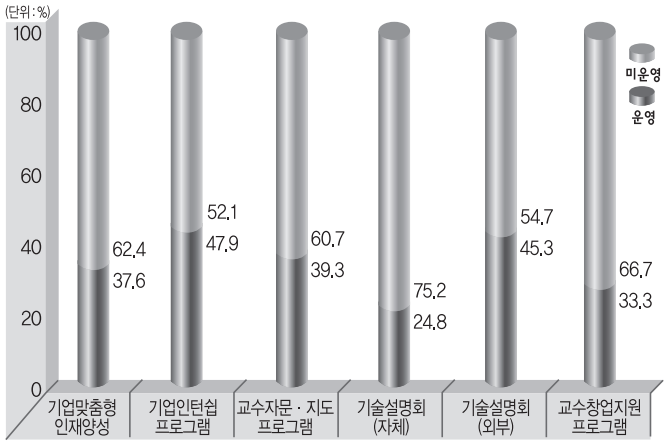
배분 비율의 평균을 조사한 결과, 산학협력단 54.1%, 연구자 36.9%, 기타 9%로 나타났다. 연구자들의 기술이전을 촉진하기 위하여 개정된 「기술이전 촉진법」에서는 "연구자가 개발한 성과의 이전으로 발생하는 기술료의 일정 부분을 연구자에게 적정하게 배분하여야 한다"고 규정하고 있다. 이에 대학 또는 산학협력단은 연구기반조성, 직접적인 연구투자, 그리고 지식재산권의 권리화 등을 고려하여 연구자들과의 합리적인 협의 하에 기술료를 적정하게 배분할 필요가 있다.

9. 기술이전 · 사업화 촉진 프로그램 운영 현황

기술이전 · 사업화를 위한 프로그램으로 다양한 범주를 조사할 수 있으나, 본 조사에서는 기업 맞춤형 인재양성 프로그램, 기업 인턴십 프로그램, 교수 자문 · 지도 프로그램, 기술설명회, 교수창업지원 프로그램으로 구분하여 조사하였다. 본 조사 항목에는 132개 대학 중 117개 대학(88.6%)이 응답하였다.

〈표2-32〉 기술이전 · 사업화 촉진 프로그램 운영 현황

구 분	기업맞춤형 인재양성	기업인턴십 프로그램	교수자문 지도프로그램	기술설명회		교수창업 지원프로그램
				자체개최	외부참여	
운영 대학 수	44	56	46	29	53	39
미운영 대학 수	73	61	71	88	64	78



〈그림2-19〉 기술이전 · 사업화 촉진 프로그램 운영 비율

기술이전 · 사업화 촉진 프로그램 중 가장 많이 운영하고 있는 프로그램은 기업 인턴십 프로그램으로 56개 대학(47.9%)으로 조사되었다. 이어 외부 기술설명회 참여, 교수자문 · 지도 프로그램, 기업맞춤형 인재양성 프로그램 순으로 집계되었다.

기업 인턴십 프로그램 및 기업맞춤형 인재양성은 BK21사업, NURI사업과 같은 대규모 정부지원사업의 일환으로 진행되고 있는 것으로 보인다. 교수 자문 · 지도 프로그램 및 교수창업지원 프로그램 운영은 기대치보다 높은 빈도를 보임으로써 개인 교수의 자구노력이 뒷받침되고 있음을 보여준다.

기술설명회 운영여부 현황에서 자체 설명회를 갖는 대학은 29개 대학(24.8%)으로 낮은 비율을 나타내었다. 반면 외부의 기술설명회는 53개 대학(45.3%)으로 상대적으로 높은 비율을 보였다. 하지만, 자체 설명회 개최여부를 산학협력에 대한 대학 스스로의 노력으로 볼 경우 대학 내 자구노력은 부족한 것으로 나타났다.

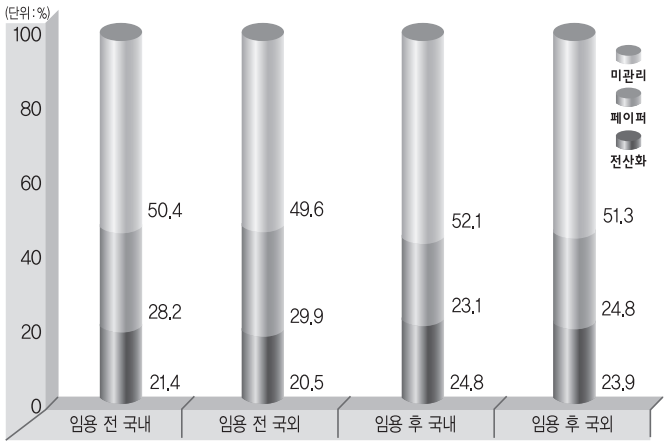
10. 교수 국내 · 외 산학협력 활동 관리 현황

교수의 국내 · 외 산학협력 활동 관리는 대학의 산학협력 활동에 대한 인식정도를 측정할 수 있는 지표이며, 교수 개별적인 산학협력 활동을 대학에서 파악할 수 있는 중요한 요소라 할 수 있다. 이와 관련하여 132개 대학 중 117개 대학(88.6%)이 응답하였다.

먼저, 교수의 국내 · 외 산학협력 활동 관리를 임용 전과 후로 구분하고, 관리 형태를 문서, 전산화, 미관리로 구분하여 조사하였다.

〈표2-33〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 관리 현황

구분		임용 전		임용 후	
		국내	국외	국내	국외
관리 대학 수	전산화	25	24	29	28
	문서	33	35	27	29
미관리 대학 수		59	58	61	60



〈그림2-20〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 관리 유무 비율

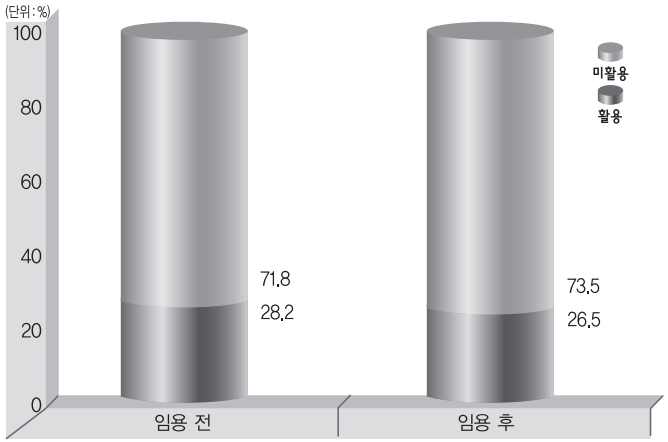
조사 결과, 미관리의 비율이 관리 비율보다 전체적으로 높았으며 문서로 관리하는 비율도 전산화(DB)를 통해 관리하는 비율보다 전체적으로 높았다.

교수의 국내 · 외 산학협력 활동 활용은 다양하게 적용될 수 있다. 임용을 위한 경력사항으로 반영될 수 있으며, 추후 업적평가 지표, 산학협력 활동에 필요한 기반조성을 위한 자료로서도 활용될 수 있다. 그러나 대학의 현실에서 교수의 국내 · 외 산학협력 활동을 활용하는 비율은 임용 전이 33개 대학(전체 대학의 28.2%), 임용 후가 31개 대학(전체 대학의 26.5%)으로 집계되어 매우 낮은 것으로 나타났다.

또한, 임용 전과 후를 모두 보더라도 60% 내외의 대학만이 교수의 산학협력 활동 내역을 활용하고 있다고 응답하여, 전반적으로 교수의 산학협력 활동에 대한 인식은 매우 낮은 것으로 드러났다.

〈표2-34〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 활용 여부

구 분	임용 전 경력활용	임용 후 경력활용
운영 대학 수	33	31
미운영 대학 수	84	86



〈그림2-21〉 교수 국내 · 외 산학협력 활동 활용 비율

11. 대학 산학협력단의 조직 현황 및 대학 내 위상 분석

산학협력단은 대학의 장의 지도 및 감독을 받는 대학의 하부조직으로 대학의 지식재산권의 취득 및 관리, 산학협력 계약, 대학의 산학협력관련 회계의 사용 및 관리 주체로서 법인격을 갖는 특수법인의 이중적 지위를 가지고 있으며 사립 및 국립대학교의 산학협력단 전부는 비영리법인의 동일한 성격을 가지고 있다.

그러나 국내 300여개의 산학협력단은 소속 대학에 따라 아주 다양한 조직 현황 및 대학 내 위상을 가지고 있다. 먼저 국립 대학교를 살펴보면 서울대는 실제 산학협력에 대한 고유 업무 중 '지식재산권의 취득 및 관리에 관한 업무'와 '기술이전 및 사업화 촉진에 관한 업무'를 수행하는 곳은 산학협력재단이며, 대학 내 기본 조직인 연구처가 산학협력단과 중복된 조직으로 연구 관리 및 회계 업무만을 수행하고 있다. 대부분의 국립대학은 산학협력단에 종전 연구처 등에서 수행하여 왔던 연구 관리 및 회계 업무를 하는 부서를 두고 있으며 기술이전 및 사업화나 창업지원 등 실질적인 산학협력 업무를 수행하는 조직은 산학협력단의 조직 운용 현황에 포함되어 있지 않은 경우도 많고 조직상에 들어 있어도 전체 조직과 연계가 되지 않은 채로 운영이 되고 있다.

사립 대학교 역시 대부분 연구처에서 수행하던 업무를 주로 하여 산학협력단을 운용하고 있으며 연구처와 중복된 조직으로 운영이 되고 있다. 수도권의 일부 사립 대학교를 제외하고는 기술이전 및 사업화나 창업지원 등의 업무 수행은 최소한의 인력만으로 운영되고 있으며 산학협력단의 조직편제에 속해 있더라도 독립적으로 운영이 되고 있는 것이 대부분이다.

차지하는 위상 역시 대학에 따라 다양하다. 대부분의 거점 국립대학교의 경우 산학협력단이 연구처의 기능을 흡수하여 연구 관리 및 회계 업무를 전담함으로써 산학협력단의 고유 업무 중의 하나인 사업화 관련 업무에 대한 인식이 미비하다. 따라서 실제 기술이전 및 사업화 또는 창업지원 같은 업무를 수행하는 조직이나 구성원들에 대하여 산학협력단과는 별개의 조직 및 구성원으로 취급하는 경우가 많다. 따라서 현재 연구 관리 및 회계업무에 치중되고 있는 산학협력단의 경우, 조직구조의 개선이 필요할 것으로 보인다.

12. 산학협력단 역할 정립을 위한 활성화 방안

1) 산학협력단 조직 및 인력 운영 체계 문제점 및 개선방안

앞서 언급된 산학협력단의 인력현황을 보면 산학협력 전담 인력은 3.2명으로 전체인력의 24.5%였고 연구지원 전담 인력은 5.2명으로 31.7%를 차지하고 있어서, 산학협력단의 실제 업무가 연구 관리 및 회계 업무에 치중되고 있음을 보여주고 있다.

이것은 실제적인 산학협력 고유의 업무를 전담할 인력이 매우 적다는 사실에 대한 반증이라고 할 수 있다. 또한 산학협력단의 필요에 의해서 직접적으로 고용되는 인력이 대부분 계약직이라는 사실로 미루어 볼 때, 고용의 불안정성 또한 우려되는 부분으로 남아있다. 이처럼 전문적인 산학협력 전담 인력을 갖추지 못하고 있는 상황은 산학협력단의 효율적인 운영에 가장 큰 문제점으로 대두되고 있다.

게다가 대학의 정규직원들은 국 · 공립대학이나 사립대학 모두 순환 보직 체계에 의해 운영되는 경우가 대부분으로 역시 전문성을 가지고 업무를 수행할 수 있는 인력으로 운영되기 어렵다. 따라서 산학협력단이 전문성을 가진 인력을 직접 고용하고 정규직으로서 운영할 수 있는 시스템의 정비와 이와 같은 인식의 정착이 필요할 것으로 보인다. 만일 정규직 고용 형태가 즉시로 이루어지기가 힘들다면, 3~5년의 장기계약과 더불어 업무 역량의 평가에 따른 강력한 인센티브 제도를 도입하여 전문성을 가진 인력이 충분한 기대치를 가지고 업무를 수행할 수 있도록 제도적인 기반을 만들어주어야 할 것이다.

2) 산학협력단의 학내 위상 개선

산학협력단 제도가 도입 된 지 3년 정도가 지났지만 아직까지도 산학협력단이 갖는 이중적 지위로 인하여 대학 내 조직과의 관계상 혼란이 야기되고 있다. 대학 내에 있으면서 타 부서들과 유기적 관계를 지속해야 함과 동시에, 법적 근거로 보자면 별도의 독립법인이라는 지위를 부여받는다는 사실로 인해 학내 인사, 구매, 시설 등 각종 업무처리에 있어 학내 조직과의 갈등이 야기되고 있다.

일부 사립대학의 경우는 산학협력단의 정규인력조차 대학의 구성원으로 보지 않는 경우가 있고 다른 교직원에게 부여되는 학교 차원의 복지혜택 역시 받을 수 없게 되어 있다. 국립대학의 경우에도 일반직 공무원이나 기성회 직원 등이 가지는 각종 혜택 및 위상에서 산학협력단은 별도의 조직이라는 인식이 일반적이다. 따라서 산학협력단의 이중적 지위에 대하여 정확한 제도적 지침을 통하여 산학협력단 역시 학교의 조직이라는 인식의 제고가 필요하며 이를 통하여 산학협력단 조직 및 구성원들이 기존 조직 또는 구성원들과 동일한 지위를 가질 수 있도록 하는 것이 필수적인 사항이다.

3) 법적, 제도적 문제점과 개선

대학에 산학협력단이 설립되면서 가장 먼저 수행하게 된 업무는 연구지원사업으로 각종 연구 및 국책사업에 대한 계약을 수행하게 되었다. 이러한 국책 사업을 수주받는 과정에서 항상 수반되는 문제가 대응자금 확보임에도 불구하고 산학협력단에서 발생하는 수익으로는 대응자금 확보에도 곤란한 상황이며 따라서 산학협력을 위한 각종 사업을 위한 재원이 턱없이 부족한 실정이다.

회계 및 세무 관련 제도 역시 산학협력단 설립 초기에 적절한 제도를 마련하지 않은 상태에서 시행된 결과로 많은 어려움을 안고 있다.

산학협력단은 대학 총장의 지도 · 감독을 받는 학내 조직과 같으면서도 대학과는 별개의 별도 법인으로 설립되었기에 부가세를 포함한 각종 세금을 납부해야 하는 문제가 발생하였다. 게다가 국 · 공 · 사립대학은 상증법상 공익법인이나, 산학협력단은 이에 포함되지 않아, 지방세 · 상속세 · 증여세 등을 부담해야 한다.

특히 산학협력단이 기술이전 및 사업화의 대가로 주식을 보유하는 경우가 증가하고 있는데, 만일 산학협력단이 발행주식 총수의 100분의 5를 초과하여 보유할 경우 상속세 및 증여세가 부과되는 현행법은 새로운 부담으로 작용하고 있다. 따라서 대학의 산학협력단에 대해서는 대학의 기술이전 및 사업화의 활성화를 위하여 주식보유 한도를 없애는 방안 또는 법률 개정을 강구해야 할 것이다. 이외에도 법인세, 농어촌 특별세 등 여러 가지 세제 관련에 대한 문제점이 발생하고 있어서, 2006년에 이를 보완하는 세제의 개정안이 도입되고 있는 상태이다.

마지막으로 정부부처 연구비의 정액기술료 제도 역시 보완해야 될 문제이다. 대부분의 정부 공공기관 연구비에 대한 기술 이전 시 연구비의 20%~30% 정도 혹은 기술료의 20%~60% 정도를 정액기술료로 납부하도록 규정되어 있으나, 실제 연구결과물이 상업화 되는 것은 연구비 투입분과는 별개의 결과로 나타나는 것이 다반사이다. 즉, 기술료가 연구비에 연동되어 적용될 때에는 기술이전에 가장 큰 난제로 나타난다. 따라서 기술료 납부에 대한 제도적 보완이 필요할 것으로 보인다.

4) 산학협력단의 수익성 강화를 위한 방안

현재 국내 산학협력단의 가장 큰 수익원은 간접비이나, 우리나라의 국내 대학들의 경우 총 연구비 대비 간접비 비중이 외국에 비하여 매우 낮은 실정이다. 132개 대학을 조사한 결과, 간접비 비중이 평균 7.1%에 불과하여 미국대학 평균 33%에 비하여 매우 낮은 수치이다. 따라서 간접비 징수 비율이 보다 상향 조정된다면 산학협력단의 각종 사업 진행 및 인프라 구축이 원활하게 이루어 질 것으로 보인다.

상기의 재정확충 및 기술이전 · 사업화가 원활하게 이루어질 수 있도록 세제 문제, 정부과제의 기술료 문제 등 대한 제도적 장치 등 각종 문제점들을 보완할 수 있는 정책 및 제도의 도입이 시급히 이루어져야 한다.

제 3 장
대학 산학협력 연구

제1절 국내 대학의 산학협력
연구개발 사례 분석

제2절 외국 기업 및 연구소와의 협력
현황 및 개선 방향

• z ´r ßD ‘ß ñ Ë³PÊ Žù ³

n P ßÀ à ³ W 3 º,5ý n

dD ƒ•œS3 Ó ÞŠ ´> ƒ•D ÑØxK ¿b 2ñ8 &YÞ
Ý $à Ñè5ýr‘ß ñs IÄ× P›I ?:Š Sî rÑ'ÝÈŽ%s
Ä× ¯ìrÝÿ (s r LÝÿ saD ýd7 ß…ì ‘¸… @
D 28 >ç ƒ• \8 I ŠW Þ× BN8 \ È±Š Sî
aÝ ‘ß ñD º|xK 27 Kx®(3 >ç KxW 8 ÞŠ
Ý¸D —ý ŽæÀ ç ®ûD W™8 ³ÞŠ Ë³PÊ 28 bÓã5
ýD ÑÉ ƒ•D ¿ 3 (}Þ× jI»î ÑØD ‘ß ñ7 ß…ì
‘¸… `d ß— Ý¸ @D •K 2 ‘ a8 >ÞÈ * xK Ýÿ
8 PÊÞŠ Ë³D ~—3 Ž¸ ÞÈ Ý¸D ¤‘¿8 ñš& × Lò
D }Z —•8 L·× a Ò ç$> ÑØx5ý :Š Sî ÞÑE È
yd ‘ß ñD è,7 ßD Ýÿ PÊ Þñ— Ý¸D Ž¸ Þñ8 ®
0 & × Ñ| Ê ‘ß ñ8 ÝÈ5ý Þ× Ë³PÊ 2IÄ á û S
î
‘ß ñ Ë³PÊD >b þ b|7 Ý¸x •vÀ²× : zE ß
•vÀ²× Ë³: Iî Ý¸7 &b ƒ•À² î E2 Ýÿ PÊD
‘Å8 ÉŠ S5t IÀ à ÑØxK ¢ñ8 ÓïÞŠ Sî ÒÞa Ù
à }Z Ýÿ8 WSx5ý PÊÞ× j7 :,/xIt WSx5ý Ýÿ P
ÊÀ HW3 Þ Ä(&b— ÝÿD Ùzà ø À =ÞÝ> Ñ ‹î
I |À² Ý¸Àq ß7 Â à Ë³ Kñ— KÐÄ> ³w:¯ Nñ •
ì Ñ'8 E0Š wôÞq &Yá û S× œ7 W I ;î

ßÀ²(ß @ –Ìà ƒIÀ =ÞÝ $ç²× Ý xK ÉÝIÄ
á û S× Ë³ñ8 ñš&Æ àî Ë³ñ ñš7 çü d 8 &YÞ×
jÀ² &X;î IÀ ß7 ‘ß ñ Ë³PÊ8 >ç ¹@5ý Ë
³:3 ÞŠW ¢ñÞŠ Sî

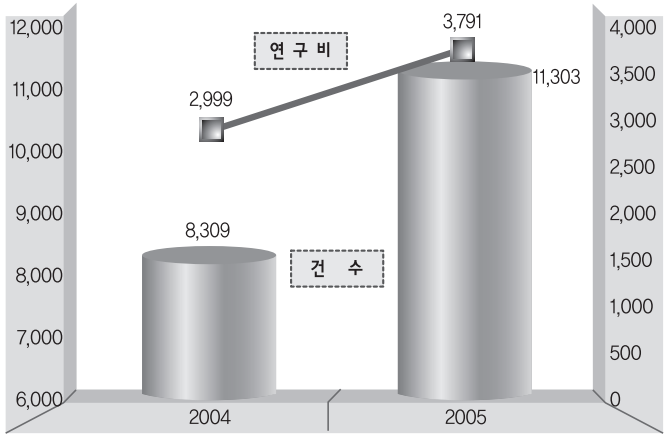
‘ß ñ Ë³PÊ LÈ

mÔ ™ ™ 2‰D Ë³ ï}À² ¹@Ñ D ï}> ¿b
ÞŠ S× j5ý a lî ÈÝ²r¹@Ñ s IÄ ã7 Ý¸ ˜× ¹@ñ
S Ë³× À² ßÀ ‘ß ñ Ë³PÊ8 Ñ Þ× ƒ 3 Hàî

´ ¹@Ñ Ë³ dû Â Ë³: ™
Ø˜ñ$ °

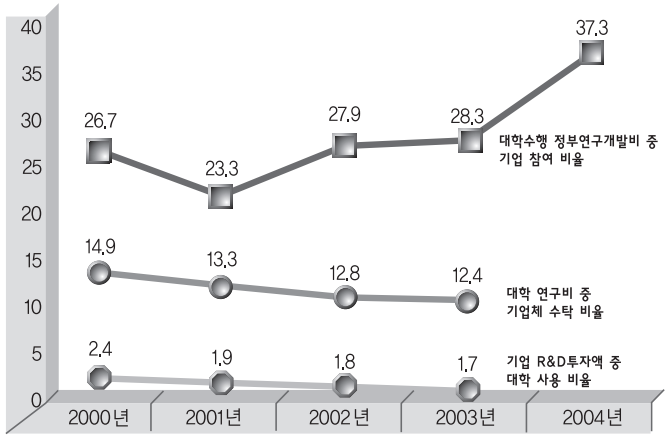
3	¹@Ñ Ë³:		h Ë³:		¹@Ñ :/	
	dû	Ë³:	dû	Ë³:	dû	Ë³:

W à´ßÿÓ\dñ |y´ ™• ßD ™(Ë³: * ³}
à´ßÿÓ\dñ | ™(y´ ™• ß ßË³ 2 * ‘Ž Ë³}



Ò? ¹@Ñ Ë³ dû Â Ë³: ™
Ø˜ñ$ °

h ß Ë³ Ï} : ¹@Ñ D dû :/7 ™ À²
™ ý Ð>ÞÓ5t Ë³: :/À²(™ À²
™ ý Ð>à j5ý a lî IÞà š7 Ý¸ Â ¹@ñS
> ‘ß ñ Ë³PÊÀ ç K× ™,I Š‘:Š S:8 È³î ÞÑ
E ¹@Ñ D ƒ Ý¸— ¹@ñS> ¨ã:¯ SÝ x™À ýûà Ý¸
HW d 7 • d uˆÞÝ ¯õî
ßÀ² ûïÞŠ S× • Ë³PÊ: º Ý¸ 5È :/7 mÔ ÑØ
x5ý š%ÞŠ S× j5ý a lî ™D ƒ ™D À
:ç š%à 3 ÝþÞÈ Ùzà ¿b8 IÝ(îÑE ß
Ë³: º Ý¸S û I 0ÑÞ× :º— Ý¸ 3 % HW˜ º ßÀ Ž
Þ× :º7 w×:Š Sî



xÒ? y‘ß ñ HW ™ò Ñ´ vI _

ñ$

W à´—ßÝÿÝ&£> |´>Ë³PÊŽ¸ ‘Ž ³ W }
—ßÝÿ h,*45&1 |—ßÝÿË³PÊ 2‘Ž Š²} _

mÔ • > ‘ß ñ Ë³PÊ8 bðÞv² ß Â Ý¸ @D ‘ß
ñ Ë³PÊ8 bÓ& Š SÑE ySxK ‘ß ñ Ë³PÊÀ² Ý¸I
øÞ× Ë³:D :º7 w×:Š Sî nÄ² –² ±Ùà ¹@Ñ D
× Ý¸ IûD ¹@ñS Ë³× À Dà j5ý v•á û Sî
‘ß ñ Ë³PÊÀ Ý¸ 5È> ·Óà I,ý× î:— M7 { >Ñ
Žæ8 Šðá û Sî Pé Ý¸— ß @ Ë³PÊ ~x D'D L–
Iî Ý¸ QbÀ² ßD Ë³PÊ7 Ž¸ D aÝ ñ...ý K'Þ× j
I LÈxIt ßD ƒ × Ý¸D û ÝÿÀ ç • Þq IçÞÑ
...ÞŠ Sî Dé ß—D Ë³PÊÀ n0× _à ï•z0ì Ë³P

Ê ~—› ™; & .D dý Kç 5È> ·Zà j5ý Ñx:Š Sî
Çé È ý ßÀ²× Ë³PÊ ~—À ç Ý¸ º,D Â; ×,> L
ÈxK šIŠ IÞà I,> Ë³W\D ‘ß ñ Ë³PÊ 5È 2Ý3
E×& Š S× j5ý uˆÞŠ Sî
Ý¸— ß @D IÞà ™•|À(³ÞŠ Ý¸D Ýÿ (8 >à
¿b— ´> ƒ•D 2ñ ³wIÄ× •vÀ² ‘ß ñ Ë³PÊ7 è,
xK Éá8 ûïç á jlî nÄ² d ß— Ý¸ @D ‘ß ñ
Ë³PÊ 8 uˆÞŠ I3 Šðà • 0 D Ñ z ‡äÄ ß—
Ý¸D K'8 y Þ× jl Ò ¯Õ x î Ù Þî

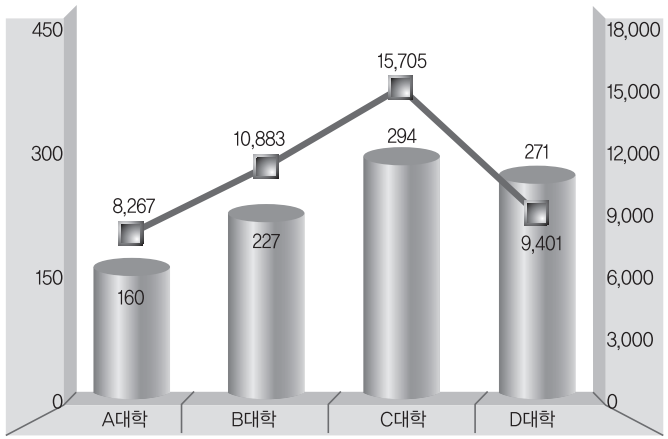
‘ß ñ Ë³PÊ ‘Žh ³

‘ß ñ Ë³PÊ ³7| ™ ß ‘ß ñ 2 * ‘Ž} À²
h Ë³: Ñ'd‘ , Ýÿ Ž¸ *x8 ŠðÞÈ ? æ~ š$ $
Ir3 |,Þ× ß º P ß8 ¶ùÞÈ Óï:»î ßÀ
ÞÈ Ýÿ ù Ý¸Ï}ù ÑÉù Â;×, ù Ë³Ý@ùý ³
ÞÈ ‘ß ñ Ë³PÊ 8 ‘ŽÞÓî P ßÀ à ‘Žh ³7
? ×\À à j— × @ ®0 ³5ý ÓïÞÓ5t Ë³ dû Â Ë
³:3 º,5ý î »î
´ D ´¿— î¨à ´ vyÑè ÑÉù Ë³ Ï}ù a 8 ŠðÞ
È î F7 ´ 8 ‘yÞ× jl >... ³~—D (¿8 Þ×
(I < jlî ÞÑE ‘ß ñ Ë³PÊÀ à ßD K'I î¨Þ
Š ‘ß ñ Ë³PÊ dû ˜à R ,à ž03 È±Š S× š 8 Š
ðá x ‘ß ñ Ë³PÊÀ ç Û•x K'8 >ÑŠ I3 xÓx5ý

vÓÞŠ S× P ßÀ à ³E5ý(yÈxK ‘ß ñ Ë³PÊD
ƒñ8 ,vá û S8 jlî
‡ Þ ‘ß ñ Ë³PÊ ‘Ž3 ÓïÞv² >…x Ñ´\À à (
× …¡²À z&:¯ S× jI ‡äÄ ß •À² z&à jP8 ŒðC
î ˜à ÝÿD î¨ Â 3ä Ý¸ ¿zD î¨ Ý¸ ×dÑ d a5
ý Kç ÈÞ ×À ç • à I 3 ‘yÞÑ …ÞÓî× |(ŒðA
t I× v1À |0ý îç a> á jlî

´ ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â Ë³: ™(
Ø˜ñ$ ÔE

³	" ß	# ß	$ ß	% ß	ä…
dû					
Ø˜					



Ò? ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â Ë³: ™(
Ø˜ñ$ ÔE

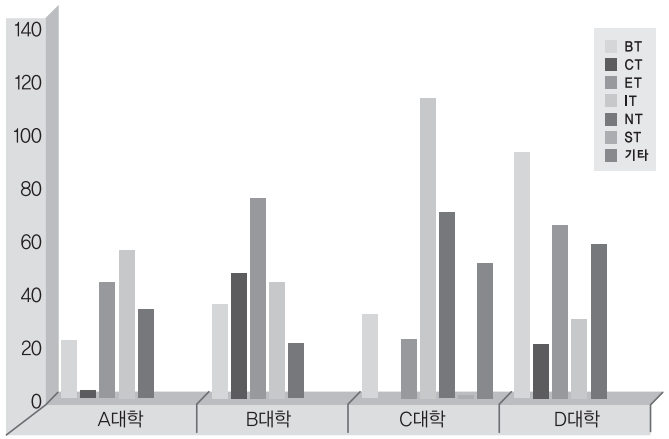
P ßD ‘ß ñ Ë³PÊ 28 ³à ~— dû× dÀ²
dD ç$3 Ó5t Ë³:× ÔE À² ÔE éÑD
ç$3 a yî ‘Ž š ßùý ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â Ë³: Ï
}À² î× 0I3 IŠ S»î

Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ

Ýÿ × —ßÝÿ ‘¸W a ? Jùý ˜× Ž (ùý
î¨Þq •&:Š S5a ³À²×r·ÐÝÿ 5 #JPMPHZ
5FDIOPMPHZ &OWJSPONFOU 5FDIOPMPHZ *OGPSNBUJPO
/BOP 5FDIOPMPHZ 4QBDF 5FDIOPMPHZ $VMUVSF 5FDIOPMP
5ý ³8 *&ÞÓî îE Ýÿ 3äl ¿ :Š S× dD Ë³P
Ê ƒñÀ :v¯ x 5E5ý ³ùÞ× jÀ× à…> S»:8 Œð
Cî

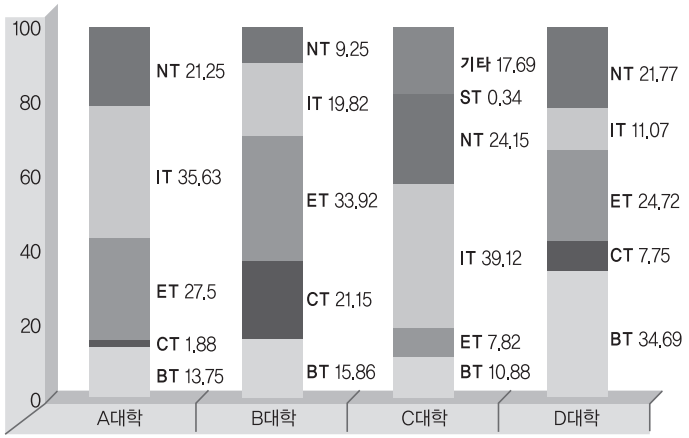
´ Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	#5	$5	&5	*5	/5	45	Ý
" ß							
# ß							
$ ß							
% ß							
ä…							



Ò? Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

Ýÿ À n2 ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 “• ~— " $ ßD ƒ *5 À² >b Êà ‘ß ñ Ë³> Óï:»:8 Ká û S »5t # ß7 &5 % ß7 #5 D ‘ß ñ Ë³> Êd Óï:»î



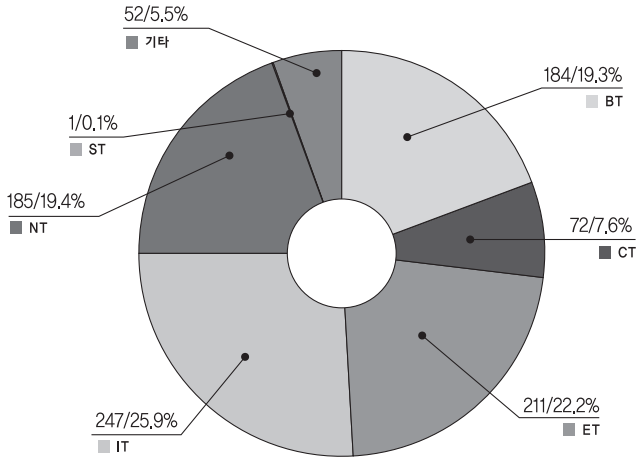
Ò? Ýÿ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

ñ$

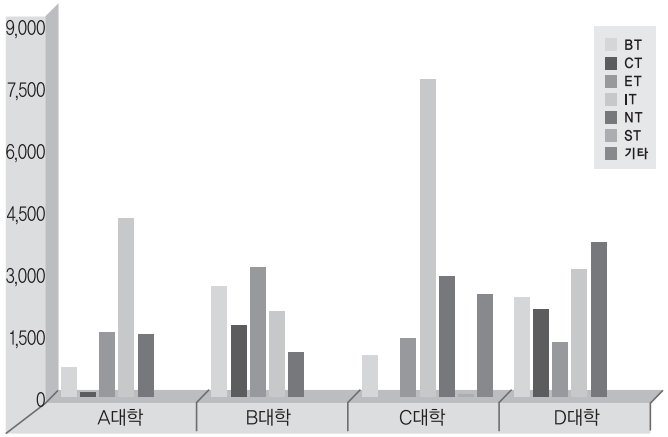
Ýÿ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dûD :/8 “• ~— " $ ßD ƒ *5 > ?? ý >b «q a lŠ # ß7 &5 % ß7 #5 > >b «q a lî

? ß7 ?Ý `¿ ; è, 3 AŠ ‘ß ñ Ë³PÊ8 ÓïÞ Š S:8 Ká û S»î ‡ Þ ³ š P ßÀ² 45 À à Ë³× bD ÀÀ ¸Ñ ‹“î

P ßD Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dûì Ò :/8 “• ~ — *5 À² d 5ý >b F7 Ë³> Óï:»:8 Ká û S»î I¯² &5 d /5 d #5 d ý5ý a lî



Ò? Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â :/



Ò? Ýÿ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

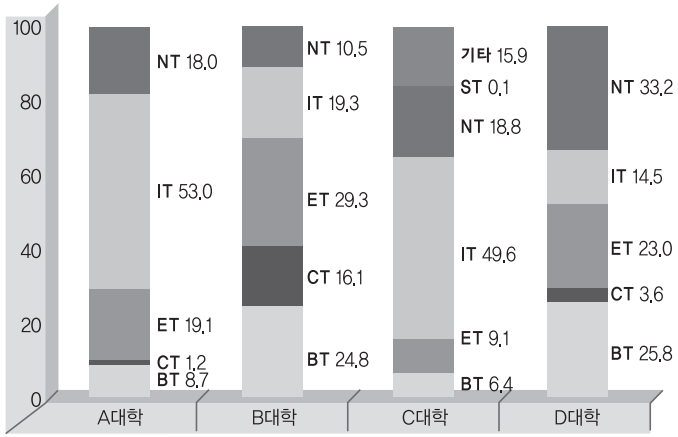
´ Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

³	#5	$5	&5	*5	/5	45	Ý
" ß							
# ß							
$ ß							
% ß							
ä…							

ñ$ ÔE

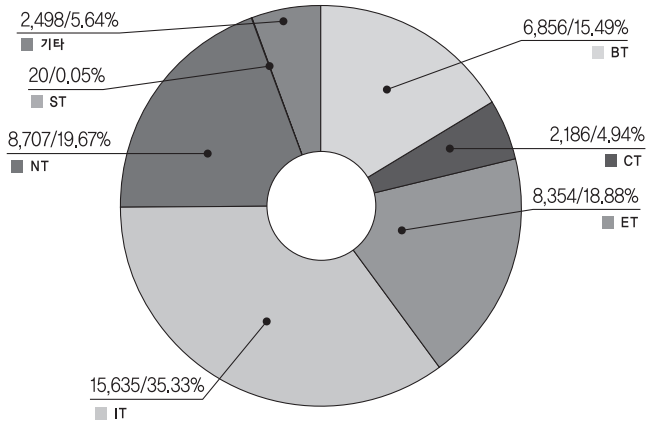
$ ßD ƒ *5D Ø˜I ß7 ›ÿ Ýÿ ù Ø˜ :®À²
(>b «7 j5ý a lî ˜à " ß É& *5 D Ë³: Ø˜I
«“î Èv # ß7 &5 % ß7 /5 D Ë³: Ø˜I «7
j5ý a lî



Ò? Ýÿ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

ñ$

Ýÿ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:D :/8 “• ~ — " $ ßD ƒ rûD :/ý *5 D Ë³> Óï:»5t # ßÀ²× &5 ì #5 D Ë³> Êd Óï: Š S»î ˜à % ßÀ²× /5 ì #5 &5 D Ë³> Êd Óï:»î



Ò? Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: Â :/

ñ$ ÔE

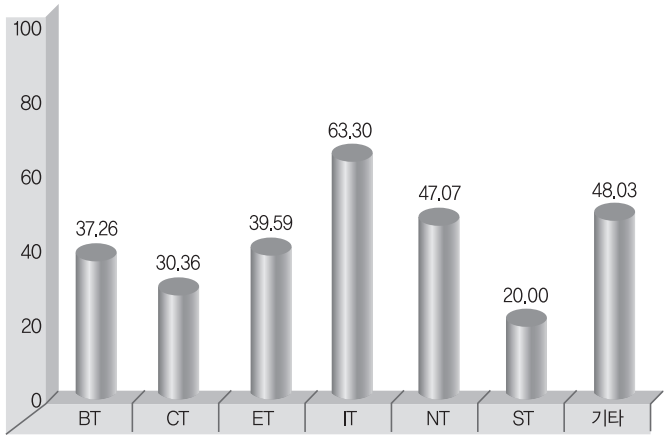
Ýÿ ùý P ßD h ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:D :/8 “• ~— *5 D Ë³: Ï}> ÔE 5ý >b üq a lî l¯² /5 &5 ý a lî

´ Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$!ÔE

³	#5	$5	&5	*5	/5	45	Ý	£Ð
" ß								
# ß								
$ ß								
% ß								
£Ð								

Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 “• ~— " ßI
£Ð ÔE # ßI £Ð ÔE $ ßI £Ð ÔE
% ßI £Ð ÔE 5ý a lî –² Ýÿ À n2 ‘ß
ñ Ë³PÊ dûì Ë³:3 “• j— MI " $ ßD ƒ *5
À² >b «7 dü Ë³:3 É“5t # ß7 #5 À² % ß
7 /5 À² A?8 a r»î



Ò? Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

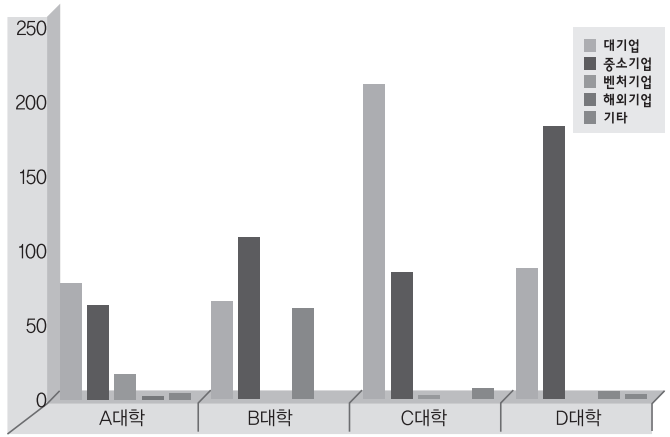
Ýÿ ùý “• v *5 D Ë³PÊD >–> ÔE 5ý
>b «q £>É“:8 Ká û S»î I¯² /5 ÔE
&5 ÔE #5 ÔE ý5ý Ø…:»î Èv
Ý ý (; ÝÿD >– É& R «q a lî

Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ

‘ß ñ Ë³PÊ 8 Ý¸ Ï}ùý ³ÞÓÎ Ý¸ Ï}ù7
Ý¸ º×Ý¸ îJÝ¸ çûÝ¸ Ý ý ³ùÞÓÎ ÈÝ² Ý¸ Ï}
× èxK ÔbÀ Dç ³ùà jI ‡äÄ ß •D ³ùÀ Dà jP8
Ë Cî

´ Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	Ý¸	º×Ý¸	îJÝ¸	çûÝ¸	Ý
" ß					
# ß					
$ ß					
% ß					
ä…					



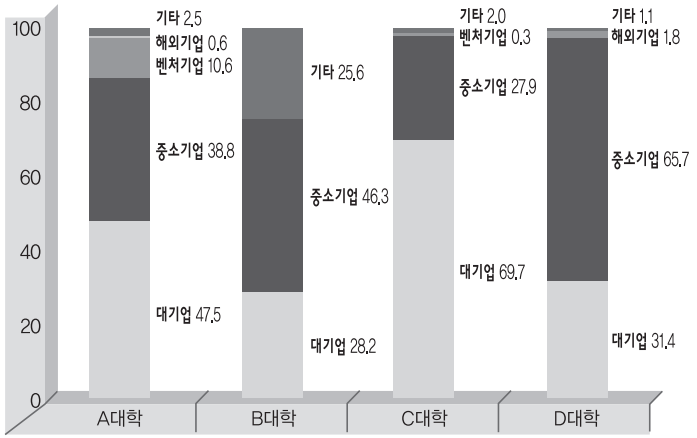
Ò? Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

Ý¸Ï}À nÄ ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 ³à ~— " $ ßD ƒ

Ý¸D dû> «“5t # % ßD ƒ º×Ý¸D :/I «“

î `d $ ß7 Ý¸ $±D ‘ß ñ Ë³PÊI I ¯Ž5t %

ßD ƒ º×Ý¸ $±D ‘ß ñ Ë³PÊI I Ó j5ý a lî



Ò? Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

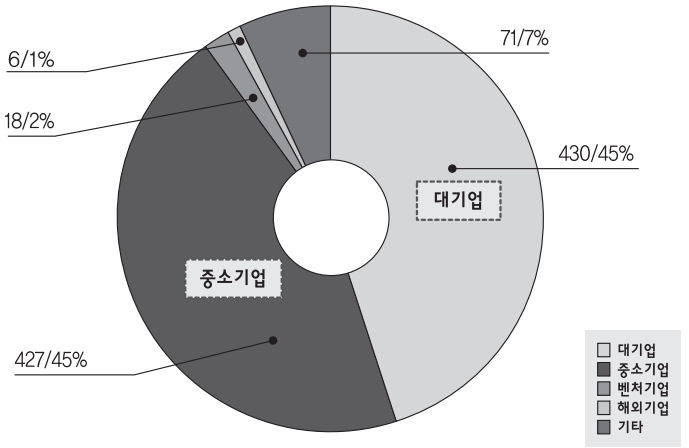
ñ$

Ý¸Ï}À n2 dû :/8 “• ~— Ý¸— º×Ý¸D :/I

«“î `d $ ßD ƒ Ý¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ dûD :/7

ySD À óîî Èv % ßD ƒ º×Ý¸D :/I ySD

À óç $ ß—× R šIà :/8 È±»î



Ò? Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â :/

Ý¸Ï}ùý P ßD ‘ß ñ Ë³PÊ dûì Ò :/8 “• v

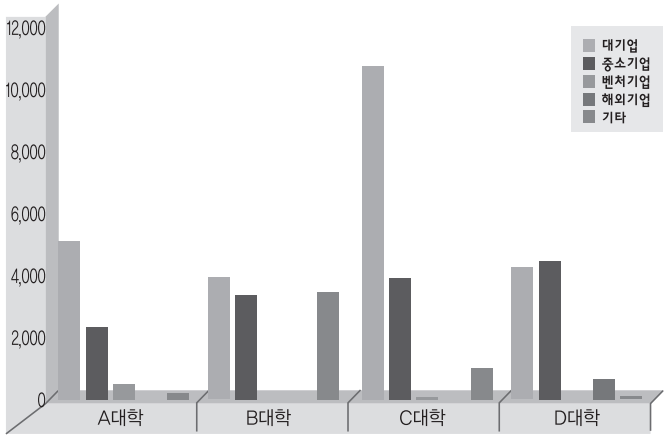
Ý¸I d º×Ý¸I d 5ý :$à :/D dû3

È±Š Sî

´ Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

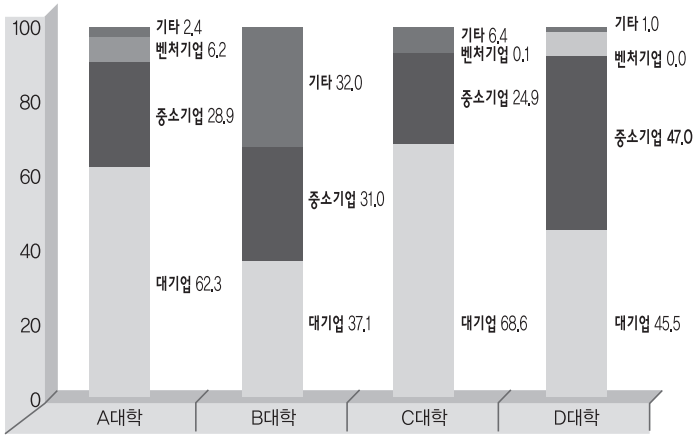
ñ$ ÔE

³	Ý¸	º×Ý¸	îJÝ¸	çûÝ¸	Ý
" ß					
# ß					
$ ß					
% ß					
ä...					



Ò? Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

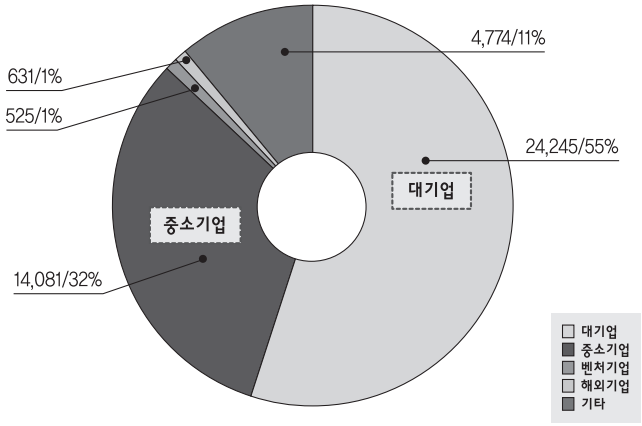


Ò? Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

ñ$

Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:3 ³à ~— " # $ ß7 Ý¸5ý D Ë³:3 >b FI É“5t % ßE º× Ý¸5ý É7 Ë³: û±> Ý¸ î ¡@ «“î

Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/8 Šðà ~— yÈx5ý Ý¸5ý û±; Ë³> þ 8 0ÑÞŠ S»î ` d " $ ß7 yS ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:D Iš8 Ý¸5ý É“î



Ò? Ý¸Ï}À n2 ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: Â :/

Ø˜ñ$ ÔE

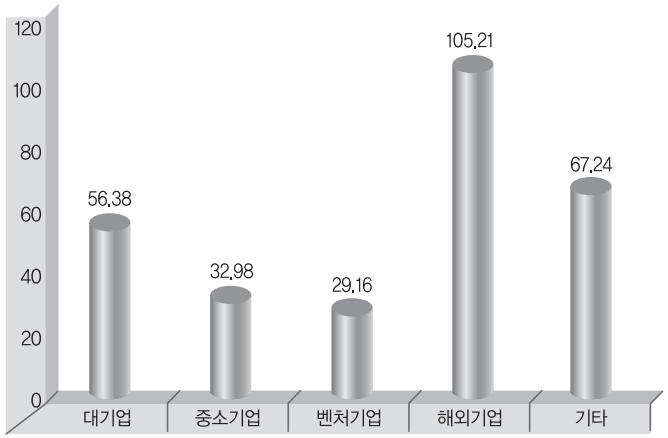
ySx5ý ‘ß ñ Ë³PÊ7 3 0ÑÞŠ S× Ý¸I ±(Þ Š S:8 Œ û Sî I¯² º×Ý¸7 D :/8 0ÑÞŠ Sî ` Úx5ý îJÝ¸— çûÝ¸À Dà Ë³PÊ7 bD I ¯ÑÑ ‹Š S »î Ê Ý¸D Ï}À nÄ Ë³PÊÀ à HW •(> î0î× j8 Ëd Œ û S»î

´ Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

³	Ý¸	º×Ý¸	îJÝ¸	çûÝ¸	Ý	£Ð
" ß						
# ß						
$ ß						
% ß						
£Ð						

Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 ³à ~— $ ß7 dü £Ð ÔE 5ý Ø...:¯ >b «“5t I¯² " ß ÔE # ß ÔE % ß ÔE ý5ý a lî `I à |5ý× }Z ßÀ² Ý Ê û Ý™5ý Ë³PÊ dü É7 Ë³:> Ý¸5ý É7 Ë³:ì :®ÞÈ ù î2 0I3 IÑ ‹“î× jlî `d $ ßD ƒ Ý¸I ‡æ û Ý™5ý É7 Ë³:> dü £Ð ÔE 5ý R «“î % ßD ƒ ßD çûÝ¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ dû× d5ý dü ÔE 8 É‡ «7 Ø˜8 Ýþîî



Ò? Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 “• v çûÝ¸ ÔE Ý ÔE Ý¸ ÔE º×Ý¸ ÔE îJÝ¸ ÔE ý5ý a lî

ÑÉù ‘ß ñ Ë³PÊ

Žù ³D šK P ß º P ß7 ² À S× ßIt P ß7 }Ri(À Sî ˜à ² À S× P ß7 ?? }Ri(J (ƒÝ(À ®3 AŠ Sî nÄ² ÑÉù P ßD ‘ß ñ Ë³PÊ ³7 ®D Ñ;x d5ý Kç î× ž0> S:8 ŒðCî –² ±Ùà Äì MI P ßI ûà ‘ß ñ Ë³PÊ *x8 ÑäŠ Sî × |À² ÑÉù ‘ß ñ Ë³PÊ ³À à Iç> Ù Þî

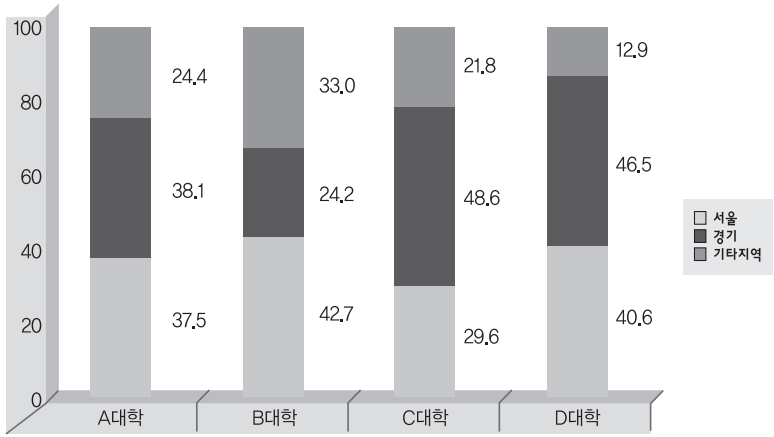
´ ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

ß	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	yÄ	ƒš	•±	´•	· (
" ß															
# ß															
$ ß															
%			ß												
ä…															

ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 ³à ~— ? ß }A ² ÑÉ— ƒÝ(ÑÉÀ² Êà ‘ß ñ Ë³PÊ8 ÓïÞŠ S:8 Ká û S»î `d ² d —ƒÝ(d ÑÉÀ ž º:¯ S:8 Ká û S»5t I¯² ƒš(y ý5ý a lî

´ ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

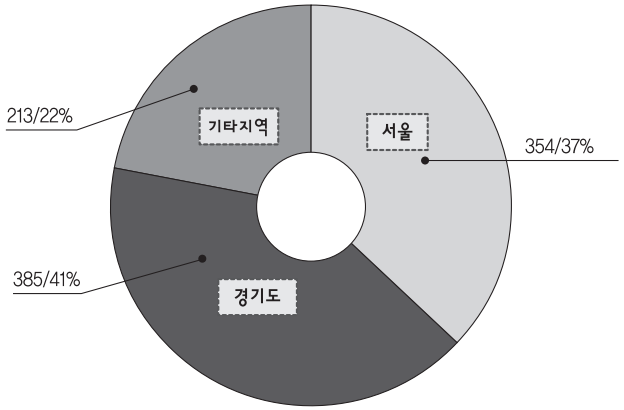
³	²	ƒÝ	Ý ÑÉ	ä…
" ß				
# ß				
$ ß				
% ß				
ä…				



Ò? ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

ñ$

² ƒÝ(Ý ÑÉ · (¨ã 5ý ³ùÞÈ ³8 *&à ~— P ß }A ² hƒÝ(ÑÉD Ý¸\— Êà ‘ß ñ Ë³PÊI ÓÏ:»:8 Ká û S»î # ß7 ² ÑÉD :/I ý > b «“5t $ ßD ƒ ƒÝ(ÑÉD :/I ý >b «“î Ý ÑÉÀ² >b Êd ‘ß ñ Ë³PÊI ÓÏ; # ßD ƒ :/ I ý >b «“î



Ò? ÑÉù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â :/

–² ±Ùà Äì MI ÑÉù ‘ß ñ Ë³PÊ dûD :/8 “• ~— Ý ÑÉ · (¨ã D :/7 d À Ò˜ Èv ² Â ƒ Ý(ÑÉD :/7 d À óç L ÑÉÀ žº:× ƒñ8 È ±»î

´ ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$!ÔE

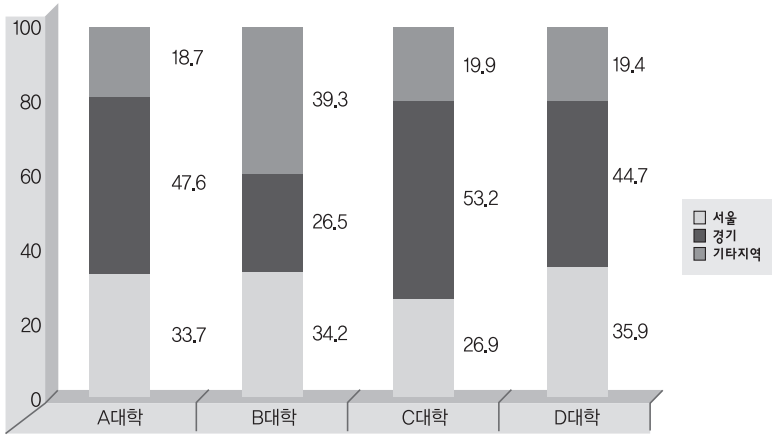
³	" ß	# ß	$ ß	% ß	ä…
²					
‘					
KL					
y					
Ÿ±					
³					
‘					
ƒÝ(					
J (					
}R(					
yÄ(					
ƒš(					
•±(					
´•					
· (					
ä…					

ÑÉÀ n2 ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:3 “• ~— dû — ,Ž Þq ² ÑÉ Â ƒÝ(ÑÉÀ žº:¯ S:8 Ká û S»î `d ƒÝ(ÑÉÀ² >b ÊÞq Óï; j5ý a lî

´ ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

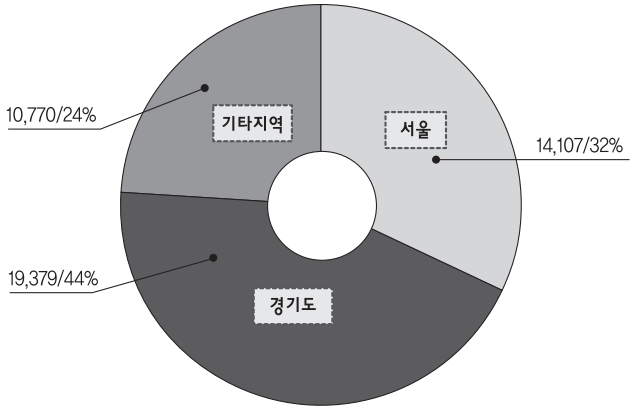
ñ$!ÔE

³	²	ƒÝ(	Ý ÑÉ	ä…
" ß				
# ß				
$ ß				
% ß				
ä…				



Ò? ÑÉÀ n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

ñ$

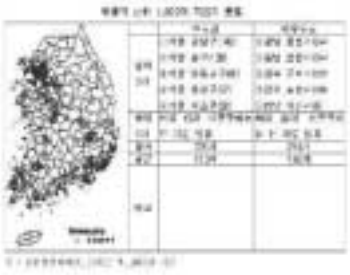


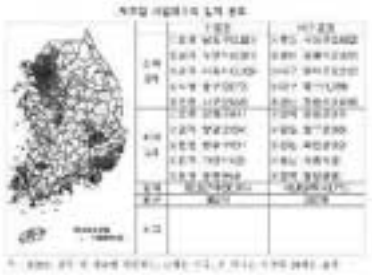
Ò? ÑÉù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: Â :/

Ø˜ñ$ ÔE

² ƒÝ(Ý ÑÉ · (¨ã 5ý ³ùÞÈ ³8 *&à ~—
P ß }A ² hƒÝ(ÑÉD Ý¸\— Êà ‘ß ñ Ë³PÊ8
ÓïÞÓ:8 Ká û S»î `d Ë³: Ï} vÀ² ƒÝ(ÑÉD Ý
¸\À Dà ‘ß ñ Ë³PÊI ±ý Óï:»:8 Ká û S»î
Ë³: Ï} vÀ² ² ÑÉD :/7 rû ƒÝ(ÑÉD :/7
rûý Ø…:»î # ßD ƒ Ý ÑÉD :/I «“5a ²
ÑÉ Ý¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ7 ß— ‚Žà :/ý a lî

–² ±Ùà Äì MI ÑÉù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:D :/8 “•
~— Ý ÑÉ · (¨ã D :/7 ÔE À Ò˜ È
v ² Â ƒÝ(ÑÉD :/7 ÔE À óç L ÑÉÀ
žº:× ƒñ8 È±»î `d dû :/—× ó; ƒÝ(ÑÉD Ë³
: Ï}> š x5ý ¼ j5ý a lî





Ò? ‘¸S ¨(Ry˜ Ý¸ Â •‘¸ Ž¸S

W –¿ƒ•Ë³× ™ *446& 1"1&3 |QÑƒlñ•Š3 $à •< •±}

‘¸SD ¨3 øŠ S× –¿ƒ•Ë³×D Š W 3 “• v R y˜ š$ P Ý¸ Â •‘¸ Ž¸Sû> û(Â ÑÉ ² KL ƒ Ý(À Øº:¯ S5t ƒši(ÑÉ ‘ ³ ¨ã (Ý¸ 2I Êà j5ý a lî ‘ŽD šK P ß7 ² Â }R(Ä× Q Ñ‘d ÞÀ² ² Â ƒÝ(ÑÉD Ý¸\— Êà ‘ß ñ Ë³PÊ 8 Óïà j5ý uˆ;î

‘¸S ¨(3 “• x ‘Ž š8 á ƒ ƒši(ÑÉ ‘ ³ ¨ã Â Ÿ± ÑÉD Ý¸\—D ‘ß ñ Ë³PÊD Óï(“• û S× Ý%> < j5ý Øšàî

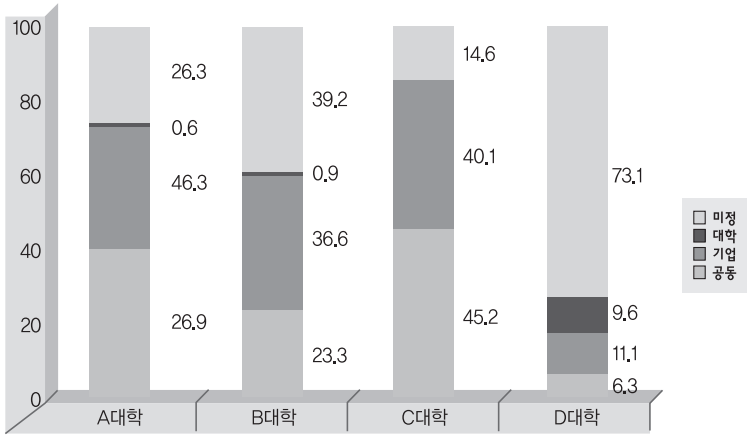
Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ

‘ß ñ Ë³PÊ 1 ¤‘; ÝÿÀ ç ß— Ý¸ @ Â;3 ¯Œq ×,á jK>> º à I > :Š Sî Ë³ Óï8 $à Ë³:3 Ò} x5ý Ñ àî× |À² Ý¸ •D Ë³~— Â; ×,D I,3 :8 û SŠ ß ˜à 0x5ý× 3 % ²: 3 ••ÞŠ ûà Ë³ Kñ— Ë³ •@ a8 HQàî× •vÀ² Ë³~—À à Â;3 } d ³ á û Sî ‡ Þ ‘ß ñ Ë³PÊÀ² ß— Ý¸ º ¯Õ I û WIŠ •ÙWKÑ× • Þq xzÞÝ ¯õÑE Ë³:D Ï} Â Â; ×,À à ™•× ...¡ & DÞ× —•À² I ¯Ñq ;î nÄ² ß— Ý¸ @D ÄÈÒà Â; :/À ç ±Ùàî× j7 ñd ¯ð ™•It ? ...¡ ±SD š À O× xñ— äD> S¯ àî

³7 ™ ‘ß ñ Ë³PÊÀ àÞÈ ûï:¯ î™@À f˜ &...Ìx ³I I ¯ÑÑ× ‹“ÑE Â;×,À ç²× ‘ß @ • 2 ×,D ý Óï:× jI dD vÁý a aŠ Sî ñ1 æ ~À à Á xK ~—3 ³Ý $ç² &...Ìx W À à ‘Ž> Ù á jIî

´ Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

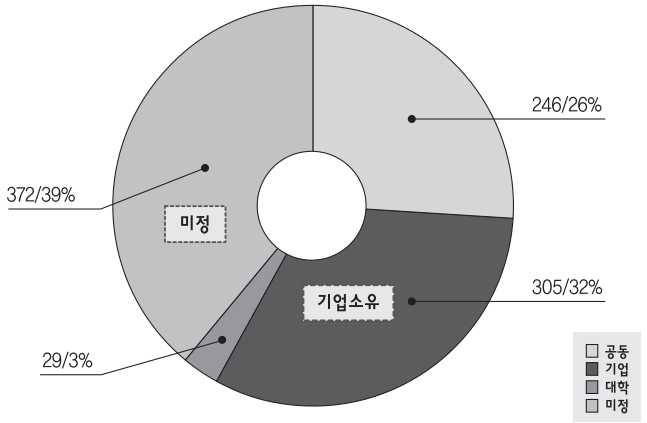
³	•2	Ý¸	ß	·•
" ß				
# ß				
$ ß				
% ß				
ä...				



Ò? Â;×, À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

ñ$

Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 ³à ~— Ý¸D ×,ý ‘ß ñ Ë³PÊI Óï:× dû> d 5ý >b F“î ßùý “• v $ ßD ƒ •2 ×,> ý >b F‡ ß •v À² Ë³PÊÀ n2 Â;3 >b à j5ý a d Èv " ßD ƒ Ý¸ ñ) ×,D :/I ý >b F“î ˜à Ë³PÊ …¡7 I ¯Ž5a ×,Â8 •ÞÑ ‹7 :/(ßùý üq a lî Ò º % ßD ƒ × h Ë³PÊ dûD À I2î



Ò? Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â :/

Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dûD :/8 “• ~— ‡Ò •:Ñ ‹7 dû> d 5ý >b F“5t Ý¸×,D ƒ > d 5ý a lî

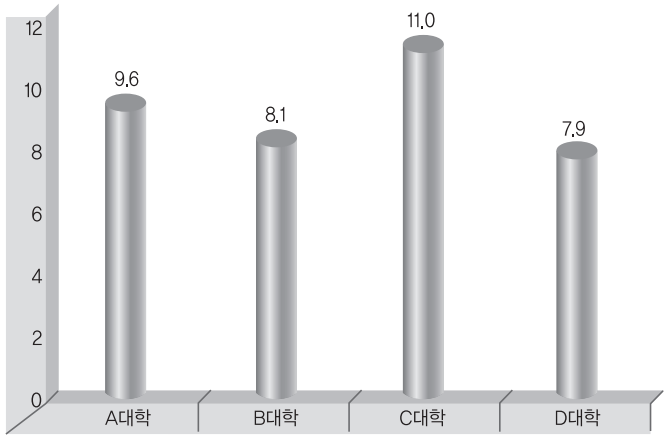
Ë³Ý@ù ‘ß ñ Ë³PÊ

´ ‘ß ñ Ë³PÊ Ý@

ñ$ P

³	=ùà ß û	£ÐÝ@	m G	m×G	Ô $û		
" ß							
# ß							
$ ß							
% ß							

ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Ý@8 “• ~— £Ðx5ý P rûÓ :8 Ká û S»î m× Ý@5ý× P D Ë³> ûï:»5t m Ý@5ý× $ ßD P ™ P ý ‘Ž:»î P ý ´Ý; Ë³Ý@8 ñÝ ºÝ bÝý ³ùÞÈ ç± ÞÓî ñ Ý× P IÞD ºÝ× P IÞD bÝ× P a—D Ë³Ý@5 ý ¸•ÞÈ ³ÞÓî

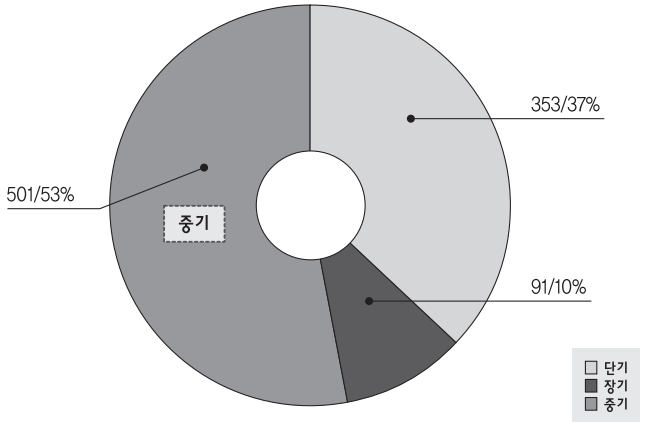


Ò? ßù ‘ß ñ Ë³PÊ £Ð Ý@

ñ$ P

´ Ý@³ À n2 ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â :/

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	ä...
dû				



Ò? Ý@³ À n2 ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â :/

P ßD h ‘ß ñ Ë³PÊ dû d º Ë³Ý@I z&:Ñ ‹ 7 d8 •ûÞŠ ...¡šD Ë³Ý@8 ñÝ ºÝ bÝý ³ùà ~— ºÝD Ë³PÊ dû> d 5ý >b F“5t ñÝ d bÝ d ý5ý a lî D ‘ß ñ Ë³PÊ7 ™ IÞD Ý@5ý Óï:Š S:8 Ká û S»î

´ Ý@³ À n2 £Ð Ë³Ý@

ñ$ P

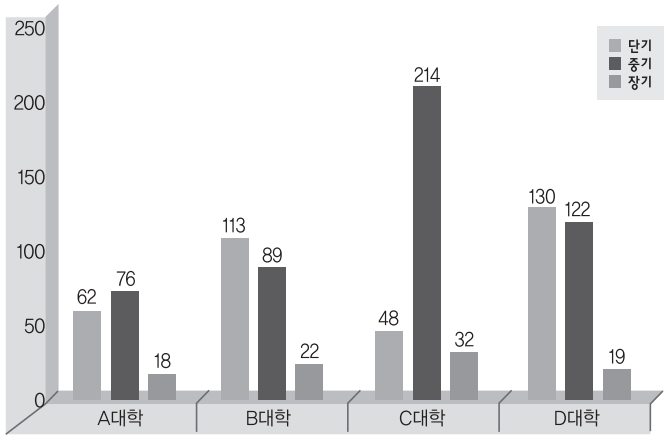
³	h £ÐÝ@	Ý@ ³ ù £ÐÝ@		
		ñÝ	ºÝ	bÝ
Ý@				

yS Ë³Ý@ £Ð7 P ý ‘¸SÀ² ßÀ ³Þ× ÝÿPÊ
7 ™ IÞ ñÝ ˜× ºÝ ý ç~á û S× jI ±> :Š Sî× Ž*
8 Ká û S»î LÈx5ý ßÀ²× ‰•xK Ë³ÝÈ8 >ç
LÝÿ ˜× bÝxK Ýÿ PÊI I ¯Õ jIÄ× Ý ì× ó; ñÝ
x ™•ç~ •vÀ² ‘¸S> ³Þ× ƒñI S»î ñÝ £Ð P
ºÝ £Ð P bÝ £Ð P ý ?? Ø…:»î

´ Ý@³ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû Â £ÐÝ@

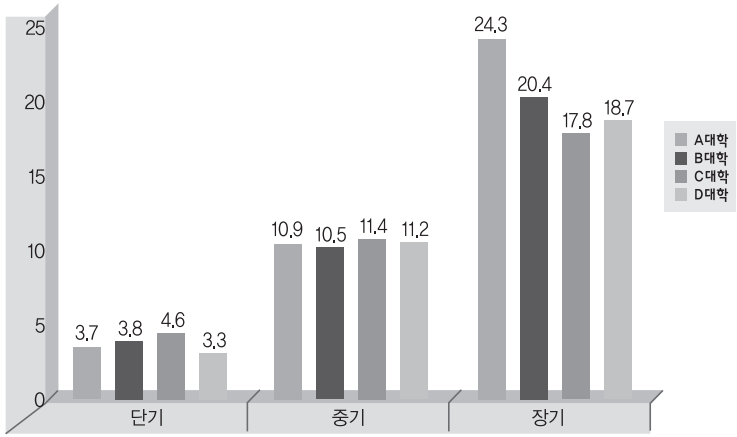
ñ$ P

³	Ý@³	dû	£ÐÝ@	m G	m×G	Ô $û		
" ß	ñÝ							
	ºÝ							
	bÝ							
# ß	ñÝ							
	ºÝ							
	bÝ							
$ ß	ñÝ							
	ºÝ							
	bÝ							
% ß	ñÝ							
	ºÝ							
	bÝ							



Ò? Ý@³ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

ßù Ë³ Ý@ ³ À n2 Ë³PÊ dû3 “• v $ ßD ƒ
ºÝD :/I R «“î –² ±Ùà Äì MI ºÝD dû> h dû
: IšD :/8 K j7 $ ßD û–> Ôñ8 ·˜ j5ý
³;î ˜à bÝD Ë³ Ý@ dû É& $ ßI ßÀ :ç «“î
Èv # ß— % ßD ƒ P IÞD ñÝ Ë³ dû> >b FI
a lî " ßD ƒ š x5ý dû× x»5a ºÝD Ë³ dû>
ñÝD Ë³ dû î× «“î



Ò? Ý@³ À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ £Ð Ë³Ý@

ñ$ P

ßùý £Ð Ë³PÊ Ý@8 ³à ~— $ ßI ñÝì ºÝÀ²
ßÀ :ç ¡@€ Ý@I á»5a bÝ Ë³PÊÀ²× " ßI £
Ð P ý >b «7 £Ð Ë³PÊ Ý@8 È±»î

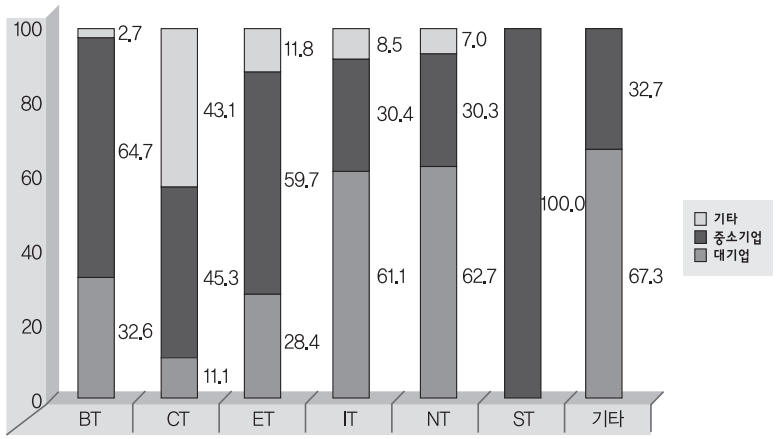
‘ß ñ Ë³PÊ Ý ³

ÑØéÑ× Ýÿ ù Ý¸Ï}ù ÑÉù Â;×, ù Ë³Ý@
ùD P 5ý ³ ÞÈ P ßD ‘ß ñ Ë³PÊ 8 ³Þ
ÓÎ ÈÝ²× Ý ³5ý I P 8 ®0ÞÈ { >Ñ ù `¿
8 u^ç ŠW àî

¥ Ýÿ ù Ý ³

´ Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

Ýÿ	Ý¸	º×Ý¸	îJÝ¸	çûÝ¸	Ý	· (	ä...
#5							
$5							
&5							
*5							
/5							
	4	5					
Ý							
ä...							



Ò? Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

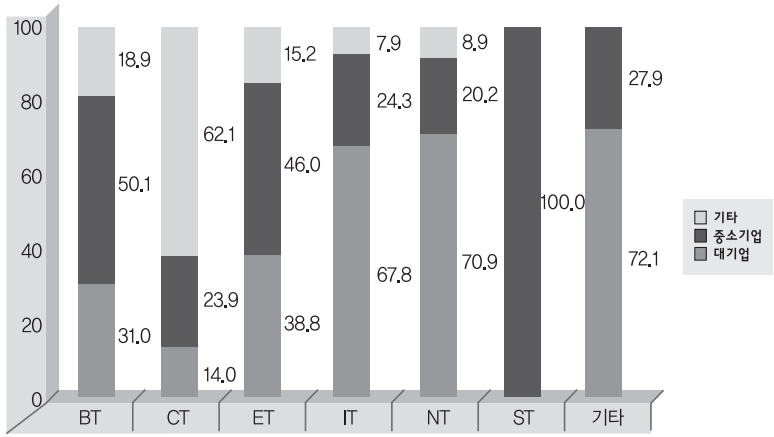
ñ$

Ý¸Ï} (3 Ý¸ º×Ý¸ Ý îJÝ¸ çûÝ¸ Ý ·
(ý ³ùÞÈ dûD :/8 Šðà ~— 5 ù Ý¸— º×Ý¸
D ¢öà ƒñ8 È±»î Ý¸7 *5 /5 Ý À à û >
«“î Èv º×Ý¸7 #5 $5 &5 ì ™òÞÈ «7 ™,8 Ó
î 45D ƒ dEI º×Ý¸— ‘ß ñ Ë³> Óï; j5ý a l
î Ý Ý¸\—× ±ý $5 À ™òÞÈ Ë³PÊI Óï; j5ý
a lî

´ Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

³	Ý¸	º×Ý¸	îJÝ¸	çûÝ¸	Ý	· (	ä...
#5							
$5							
&5							
*5							
/5							
45							
Ý							
ä...							



Ò? Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

ñ$

Ý¸Ï}À nÄ ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/8 ³à ~— Ý¸
7 *5 /5 Ý À² «7 Ë³:3 ÑÙÞŠ S× Èv º×Ý¸D
ƒ #5 $5 &5 À² dû :/À :ç n7 Ë³:3 ÑÙÞŠ S»
î Ý îJÝ¸ çûÝ¸ Ý · (D Ë³: :/7 dû :/À
:ç «7 j5ý Ø...:»î

´ Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

³	Ý¸	º×Ý¸	Ý
#5			
$5			
&5			
*5			
/5			
45			
Ý			

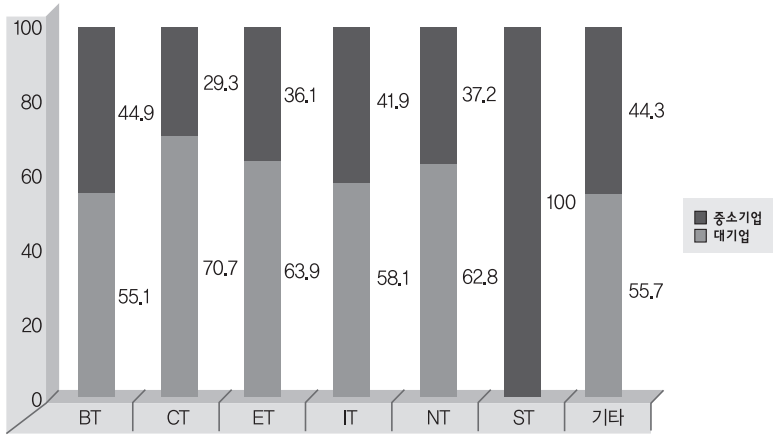
Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³: 8

“• ~— Ý¸ Â º×Ý¸ }A &5 *5 /5 D dü Ë³:>

À :ç «“î Ý À²× #5 D dü Ë³:> š x5ý

R «“î Ý¸ º×Ý¸D ç±À ¨ã:Ñ ‹× Ý¸ 7 Ý™D

ƒ Ë³PÊD dû> x¯ xzà û–3 (yÞÝ ¯ð î



Ò? Ý¸ Ï}À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³: :/

ñ$

‡Ð ´× Ý¸— º×Ý¸I Ë³PÊ dü ÑÙÞ× Ë³:D š

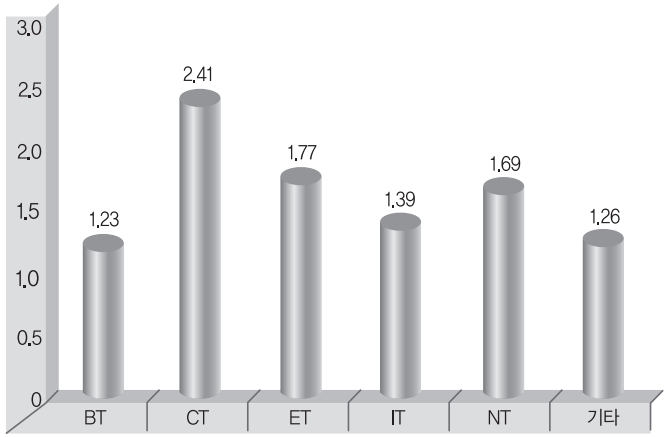
x :/8 ³à jlî 45 3 •ûÞŠ yÈx5ý Ý¸I ÑÙÞ

× Ë³:D üÝ> º×Ý¸I ÑÙÞ× Ë³:À :ç «“î `d $5ì

™òÞÈ Ý¸D Ë³PÊ dü Ë³:D :/I «“î

´ Ýÿ ù º×Ý¸ : Ý¸ ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³: üÝ

³	#5	$5	&5	*5	/5	45	Ý
üÝ							

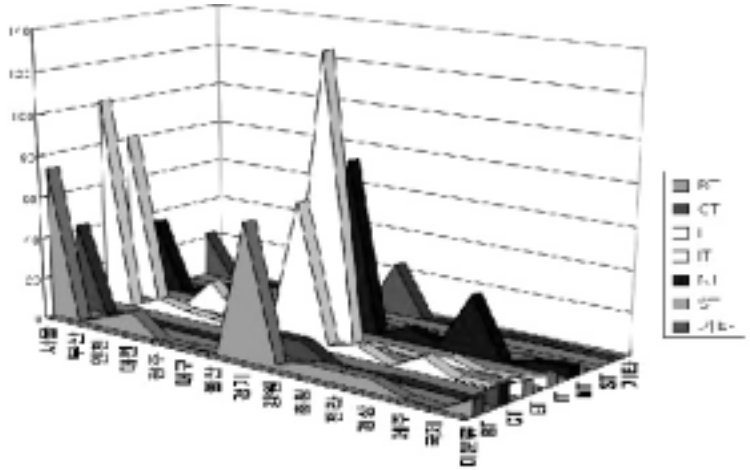


Ò? Ýÿ ù º×Ý¸ : Ý¸ ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³: üÝ

Ýÿ ù º×Ý¸À² ÑÙà Ë³PÊ dü Ë³:À :ç Ý¸ À² ÑÙà Ë³:D üÝ> ´Ca :×Ñ “• “î Ý¸I ÑÙÞ × Ë³PÊ dü ÑÙÞ× Ë³:× º×Ý¸D Ë³:ì :®ÞÈ £Ð Óa «“î `d $5 À à Ë³PÊ7 Óý >b «“î 45 D ƒ P ßÀ² dEI ûï:»5t º×Ý¸ š5ýE I ¯‰ ³À²× •ûÞÓî

´ ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

ÑÉ	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	yÄ	ƒš	•±	´•	· (	ä...
#5																
	$ 5															
&5																
*5																
/5																
	4	5														
Ý																
ä...																



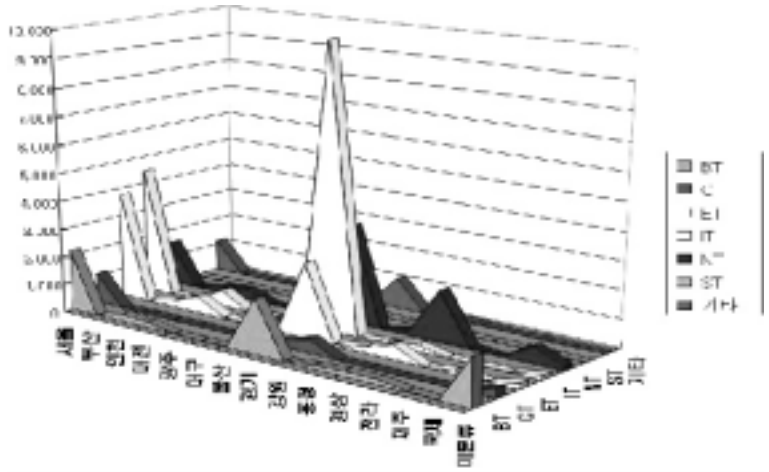
Ò? ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 “• v 45 3 •ûà }Z À² ² ÑÉ Â ƒÝ(ÑÉÀ² >b Êà ‘ß ñ Ë³PÊI Óï:»î *5 D ƒ ƒÝ(ÑÉÀ² >b Êî5t &5ì #5 D ƒ ² ÑÉÀ² >b Êd I Ó j5ý a lî ÑÉ5ý y7 #5 &5 *5 À² ƒš(× /5 À² ‘ß ñ Ë³PÊI I ¯ÑŠ S»î

´ ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

ÑÉ	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	ƒš	yÄ	•±	´•	· (	ä…
#5																
$5																
&5																
*5																
/5																
	4	5														
Ý																
ä…																



Ò? ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

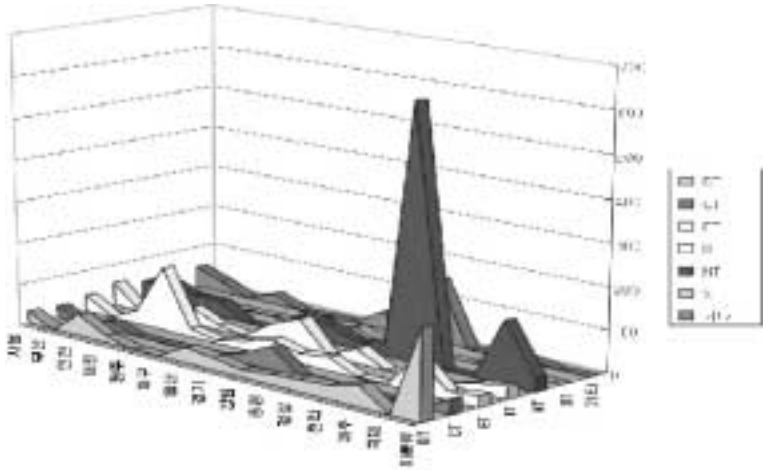
ñ$ ÔE

ÑÉÀ nÄ Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:3 ³à ~— Ë³ PÊ dûì :®ÞÈ ƒÝ ÑÉÀ² *5 À à Ë³: HW> š x 5ý R «“î ² ÑÉÀ²(*5 À à Ë³> >b F“î &5 D ƒ ² ÑÉ— ƒÝ(ÑÉÀ² A?8 a y5t ƒš(ÑÉ À²× ƒÝ(ÑÉ î:5ý /5 D ‘ß ñ Ë³PÊI Êà j5 ý a lî çû Ý¸D ƒ /5 À à HW> F7 j5ý a l î

´ ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

ÑÉ	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	ƒš	yÄ	•±	´•	· (	£Ð
#5																
$5																
&5																
*5																
/5																
45																
Ý																
£Ð																



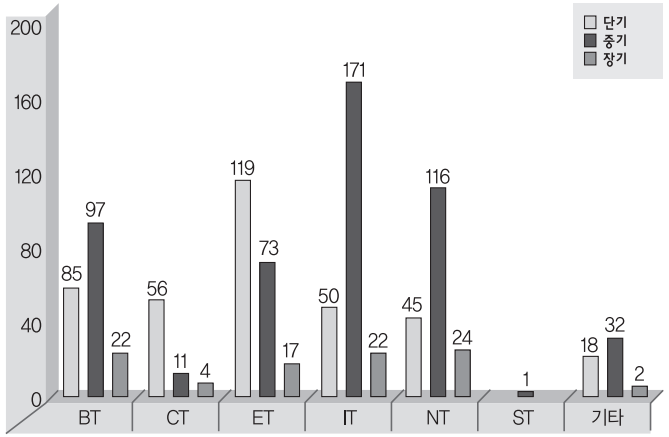
Ò? ÑÉÀ n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 ³à ~— dû Â Ë³: À ² >b ÊÞq Ë³> Óï:× j5ý K:» ² Â ƒÝ ÑÉÀ ²× Ë³PÊ dü R x7 Ë³:3 ÉŠ S× j5ý a lî Ë³ PÊ dü Ë³: Ï}> >b þ ÑÉ7 ƒš(ÑÉ5ý `d /5 À² A?8 Óî &5 D ƒ KL ÑÉD dü Ë³:> ÑÉ À :ç «7 j5ý a l5t ƒÝÑÉ7 *5 À² ÑÉÀ :ç «q Ø…:»î

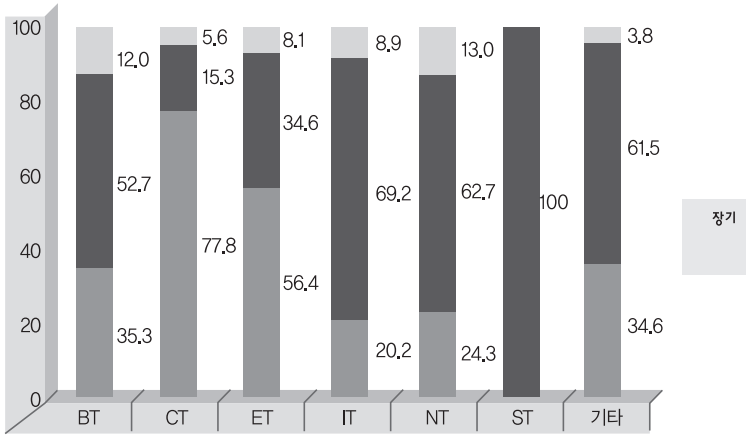
´ Ý@³ À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	ä…
#5				
$5				
&5				
*5				
/5				
45				
Ý				
ä…				



Ò? Ý@³ À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

#5 *5 /5 À²× ºÝ P a— _ P IÞ D :/I š x5ý «“î `d *5 /5 À²× ºÝD Ë³PÊI >b ÊÞq I ¯Ó j5ý a lî Èv $5 &5 D ƒ ñÝ P IÞ Ë ³PÊI Êd Óï:»î `d $5 D ƒ × ñÝD dû> šüd «:8 Ká û S»î

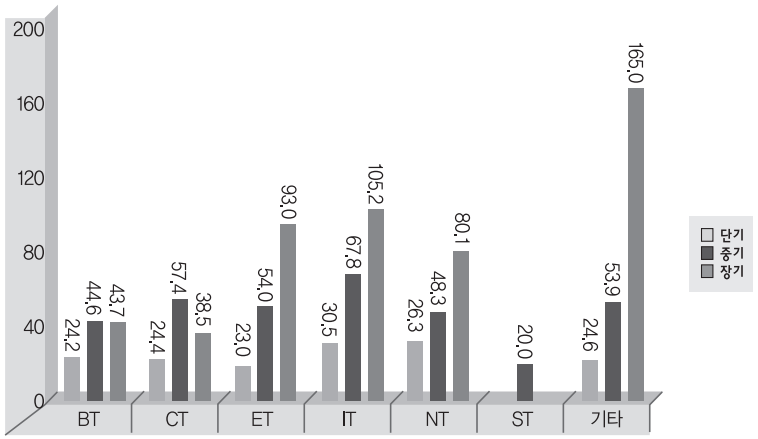


‘ß ñ Ë³PÊ Ý@³ À nÄ Ýÿ ù dûD :/8 ³à ~— *5 /5 D ƒ IšI ºÝ —•ý Óï:»:8 Ká û S»î ‡ Þ $5D ƒ ñÝ Ë³PÊI À I0åî bÝ P a— Ë³PÊD ƒ #5 Â /5 À² ?? D :º5 ý Óï:»î

´ Ý@³ À n2 Ýÿ ù dü ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	£Ð
#5				
$5				
&5				
*5				
/5				
45				
Ý				
£Ð				



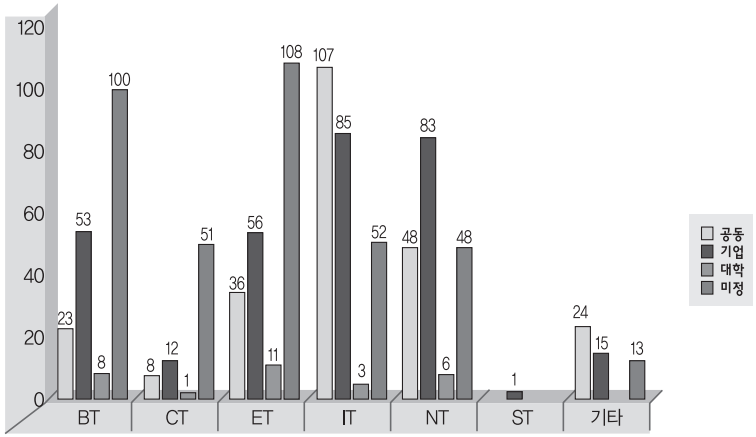
Ò? Ý@³ À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

–² ±Ùà Äì MI Ý@I ß Ë³Lûþ çü Ë³:× Ð>àî Ý @³ À nÄ Ýÿ ù dü Ë³:3 ‘yà ~— &5 *5 /5 À²× LÈxK vÁ3 Ó5a #5ì $5 D ƒ ºÝ Ë³PÊI bÝ Ë³PÊ î× «“î `d $5 D ƒ ºÝ Ë³PÊI R «7 j5ý a lî

´ Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	•2	Ý¸	ß	·•	ä...
#5					
$5					
&5					
*5					
/5					
45					
Ý					
ä...					



Ò? Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

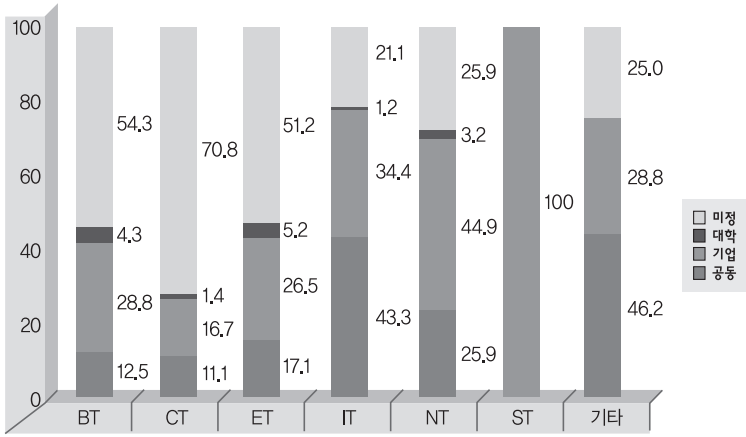
IãÀ× Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 “

• “î #5 $5 &5 D ƒ Â;×, 3 ~•ÞÑ ‹Š Ë³P

ÊI Óï:× ƒ > À :ç F“î ˜à yÈx5ý Ý¸ ñ)

×,D > F“5a *5 D ƒ ß— Ý¸ @ •2 ×,D

> >b F7 j5ý a lî



Ò? Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

ñ$

$5 D ƒ IšD Ë³PÊÀ² Â;×, 3 z&ÞÑ ‹

“5t #5 Â &5 É& IšÀ I0× Ë³PÊD Â;×,

3 Ï•ÞÑ ‹“î ÞÑE #5 Â &5 À² Ë³PÊ8 >à ÝÿD

Â;×, 3 ß5ý Ï•Ù× ƒ > ?? ý a a

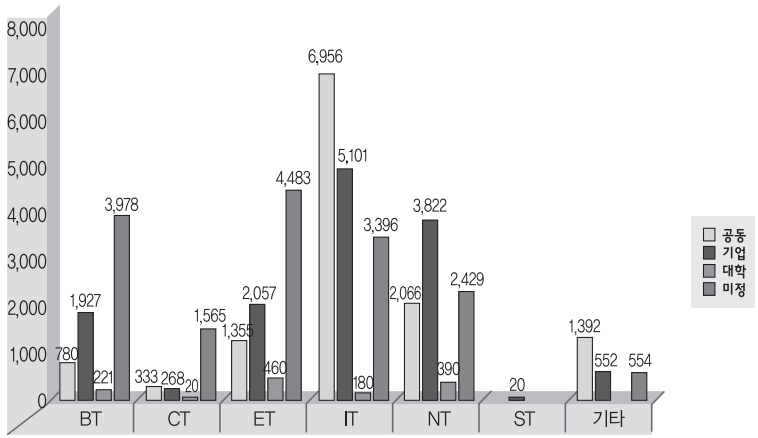
À :ç ß ×,D :/I «“î *5 D •2 ×, D Ë³

PÊ :/7 ý R «“î

´ Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

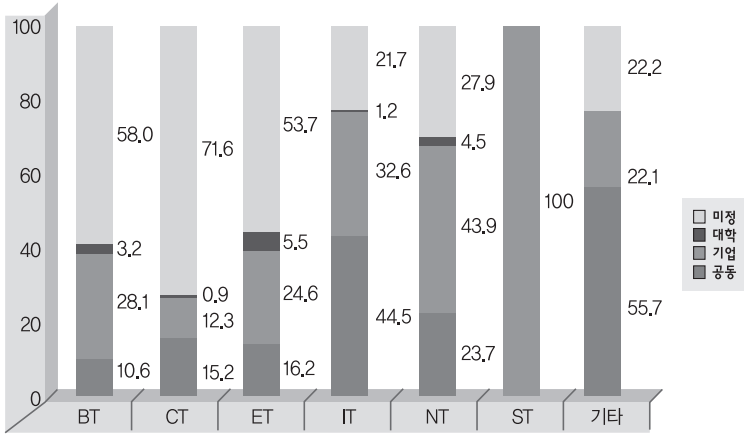
³	•2	Ý¸	ß	·•	ä…
#5					
$5					
&5					
*5					
/5					
45					
Ý					
ä…					



Ò? Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:3 ³à ~ — •2 ×, D *5 À à Ë³:> ÔE 5ý >b F7 j5ý a l5a À²× •2 ×, î× Ý¸ ñ) ×, D Ë³PÊÀ à Ë³:> F“î /5 D ƒ Ý¸ ñ) ×, D Ë³PÊÀ Øº:Š S:8 Óî #5 $5 &5 D ƒ Â;× , 3 Ï•ÞÑ ‹7 Ë³PÊÀ à Ë³:> «“î



Ò? Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

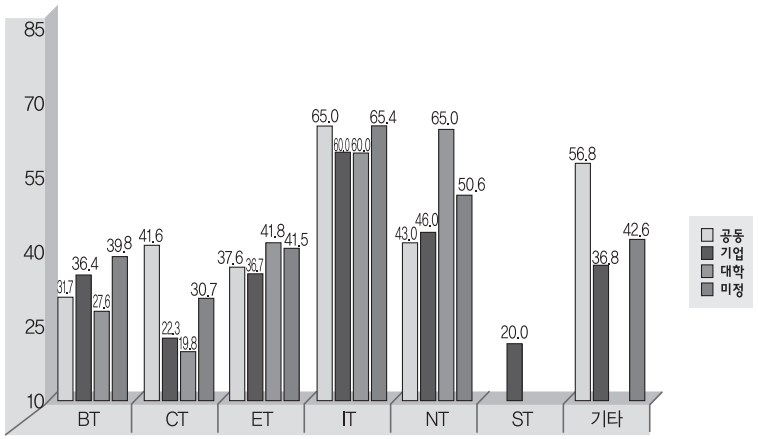
ñ$

Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/8 ‘y à ~— dûD :/— :®ÞÈ #5 $5 &5 /5 × ·•K Ë³PÊ À à Ë³: :/I ¡@€ š%ÞÓ5a *5 D ƒ × •2 ×, D Ë³PÊ Ë³: :/I «“î

´ Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

Ýÿ	•2	Ý¸	ß	·•	£Ð
#5					
$5					
&5					
*5					
/5					
45					
Ý					
£Ð					



Ò? Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

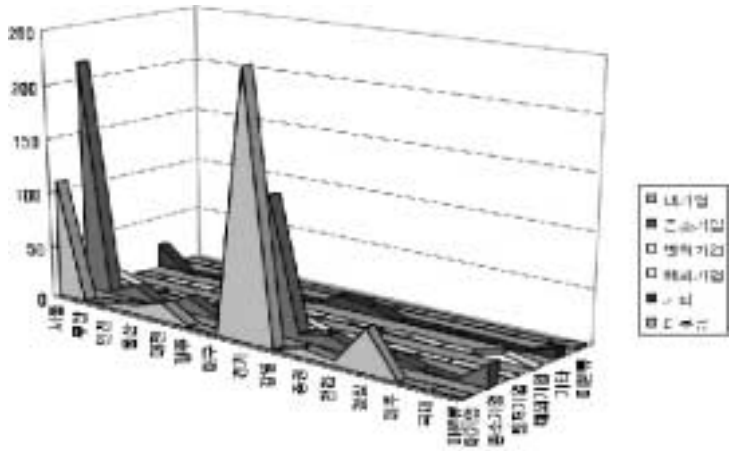
ñ$ ÔE

Â;×, À n2 Ýÿ ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 ‘ yà ~— *5 D ƒ dûì Ë³: Ï}vÀ² •2 ×, > >b «“5a dü Ë³:À²× Â;×, 3 Ï•ÙÑ ‹7 Ë³PÊD Ë³:> î× «7 j5ý a lî Èv /5 À²× ß ×,D Ë ³PÊ7 dû Â Ë³: Ï}À² R x7 28 Ó5a dü Ë³: À²× î2 Â;×, À :ç «7 û–3 Óî #5 $5 &5 D ƒ Â;×, 3 Ï•ÙÑ ‹7 Ë³> Êd Óï; j5ý ³:» 5a dü Ë³:× IÀ ... ·[Â;×, > Ï•; Ë³PÊD >– > «7 j5ý a lî

¥ Ý¸Ï}ù Ý ³

´ ÑÉÀ n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	yÄ	ƒš	•±	´•	· (	ä...
Ý¸																
º×Ý¸																
îJÝ¸																
çûÝ¸																
Ý																
·		(														
ä...																



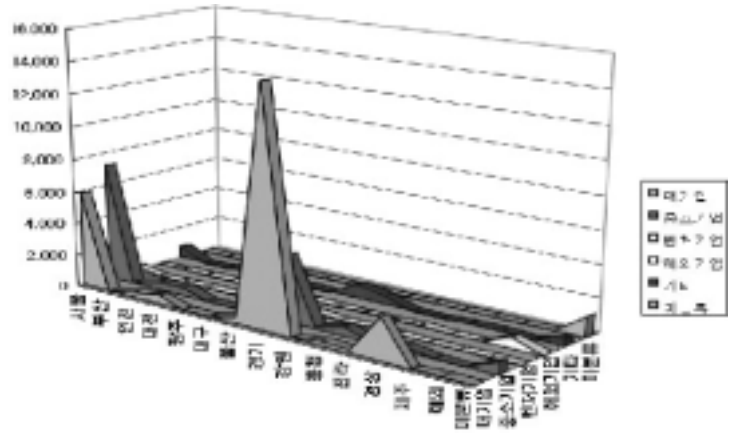
Ò? ÑÉÀ n2 Ý¸Ïþù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

ÑÉÀ n2 Ý¸Ïþù ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 “• ~— ² Ñ ÉÀ²× º×Ý¸D Ë³PÊI Êd Óï:Š S»Š ƒÝ(ÑÉÀ² × Ý¸D Ë³PÊI Êd Óï:Š S»î Iû ƒš(ÑÉ Â y ÑÉÀ S× Ý¸D Ë³PÊI î× Óï:Š S»5t y ÑÉ Â K L ÑÉÀ S× º×Ý¸D Ë³PÊI î× Óï:Š S»î

´ ÑÉÀ n2 Ý¸Ïþù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

³	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	yÄ	ƒš	•±	çû	· (	ä...
Ý¸																
º×Ý¸																
îJÝ¸																
çûÝ¸																
Ý																
· (																
ä...																



Ò? ÑÉÀ n2 Ý¸Ïþù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

ÑÉÀ n2 Ý¸Ï}ù Ë³PÊ Ë³: 8 “• v ƒÝ(ÑÉ 7 Ý¸I Ë³PÊÀ HW3 ±(ÞŠ S»î I M7 š7 ² ÑÉ Â ƒš(ÑÉÀ²(,ŽÞq a aŠ S»î ² ÑÉÀ²× º×Ý ¸À Dà HW> >b F“5t ƒÝ(ÑÉÀ²(º×Ý¸D Ë³: H W> F7 j5ý a lî

´ ÑÉÀ n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

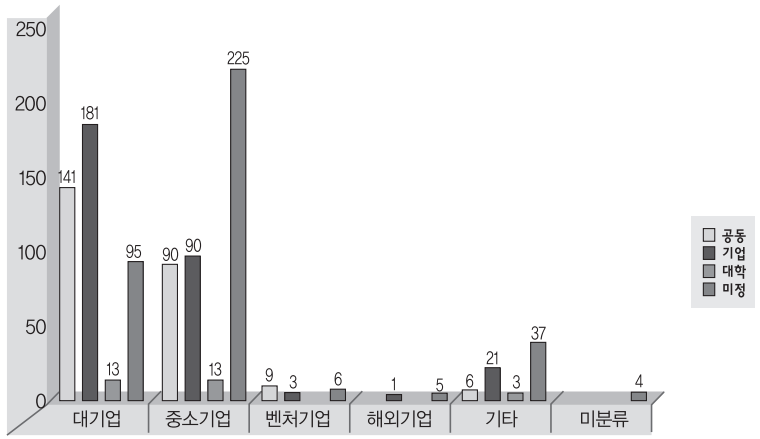
ñ$ ÔE

³	²	‘	KL	y	Ÿ±	³	‘	ƒÝ	J	}R	yÄ	ƒš	•±	çû	· (	£Ð
Ý¸																
º×Ý¸																
îJÝ¸																
çûÝ¸																
Ý																
·		(														
£Ð																

ÑÉÀ n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 ³à ~— Ý¸Ï}À nÄ dü «7 Ë³:3 HWÞŠ S»î `d Ý¸D ƒ ƒš(ÑÉÀ S× Ý¸I >b þ Ï}D Ë³:3 HWÞŠ S»5t º ×Ý¸D ƒ ‘ ÑÉÀ S× Ý¸I >b «7 Ë³:3 HWÞŠ S» î îJÝ¸D ƒ × ² À S× Ý¸I >b þ Ï}D Ë³:3 HWÞ ÓÎ

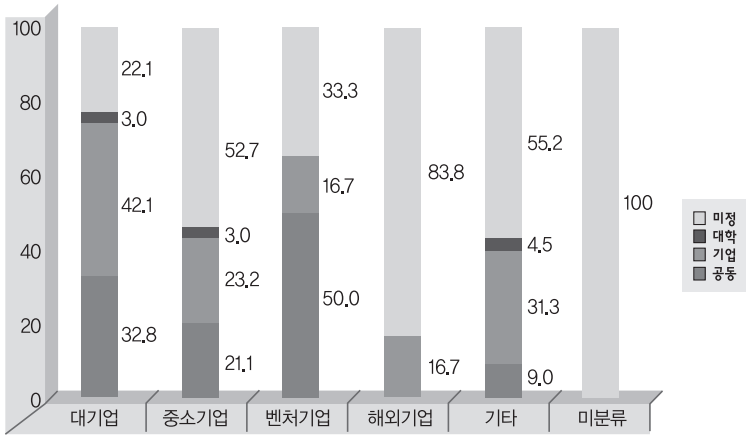
´ Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	•2	Ý¸	ß	·•	ä...
Ý¸					
º×Ý¸					
îJÝ¸					
çûÝ¸					
Ý					
· (					
ä...					



Ò? Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû3 ³à ~—
Ý¸D ƒ Ý¸ ñ) ×, D Ë³PÊI d5ý >b FI Óï
; j5ý a lî Èv º×Ý¸D ƒ × Ë³PÊ ...¡ &À× ·•K
ƒ > d5ý Ø...:»î
Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/8 “•
v Ý¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ º × Ý¸ ñ) ×, ý ÈØ
:× j5ý a lî •2 ×, É& º×Ý¸ î× «7 Ó
î º×Ý¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ º × ...¡ & Â;×,À ç
z d ÞÑ ‹Š &XÞŠ S»î îJÝ¸D ƒ •2 Â;×, D
:/I 3 0ÑÞÓî



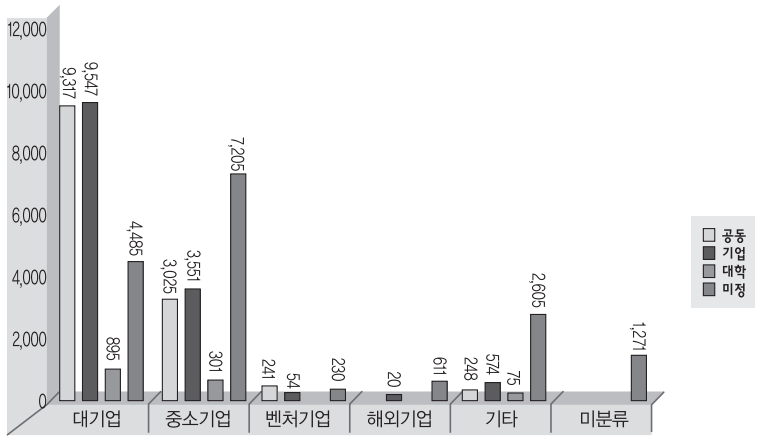
Ò? Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

ñ$

´ Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

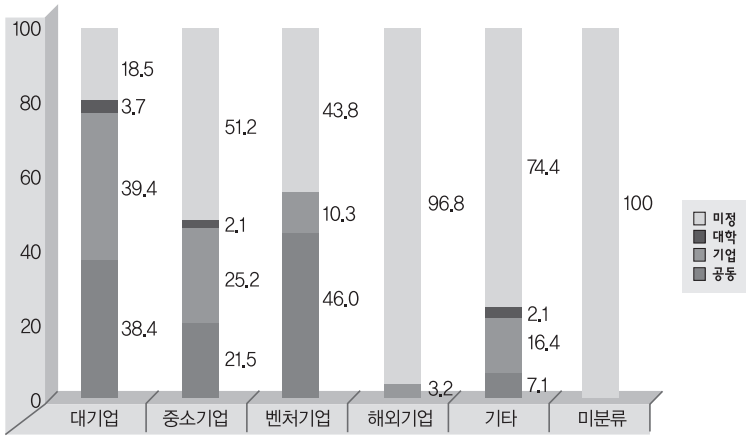
³	•2	Ý¸	ß	·•	ä...
Ý¸					
º×Ý¸					
îJÝ¸					
çûÝ¸					
Ý					
· (					
ä...					



Ò? Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: Ï}3 “• ~— Ý¸À² Ý¸ ñ) Â ;×, D Ë³PÊÀ à HW> >b «“î ÞÑE •2 Â;×, É& «q a lî º×Ý¸D ƒ À(•2 Â;×, î× Ý¸ ñ) Â;×, D Ë³PÊÀ F7 HW3 Þ× j5ý Ø…:»5 a –² ±Ùà Äì MI Â;×, 3 Ï•ÙÑ ‹7 Ë³PÊÀ à HW> >b «q a lî



Ò? Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

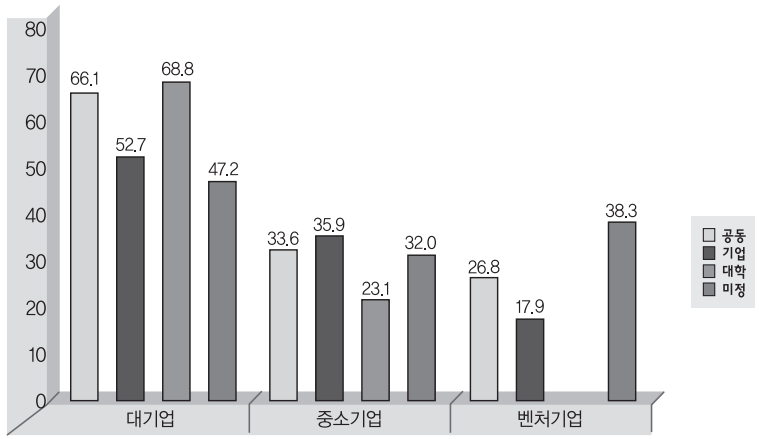
ñ$

‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/8 “• ~— Ý¸7 Ý¸ ñ) Â; ×, Â •2 Â;×, > ?? D :/8 a rŠ S5 t º×Ý¸7 Â;×, 3 Ï•ÙÑ ‹7 Ë³PÊ —•> À ó îî îJÝ¸D ƒ •2 Â;×, > K j5ý a lî

´ Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

³	•2	Ý¸	ß	·•	£Ð
Ý¸					
º×Ý¸					
îJÝ¸					
çûÝ¸					
Ý					
· (					
£Ð					



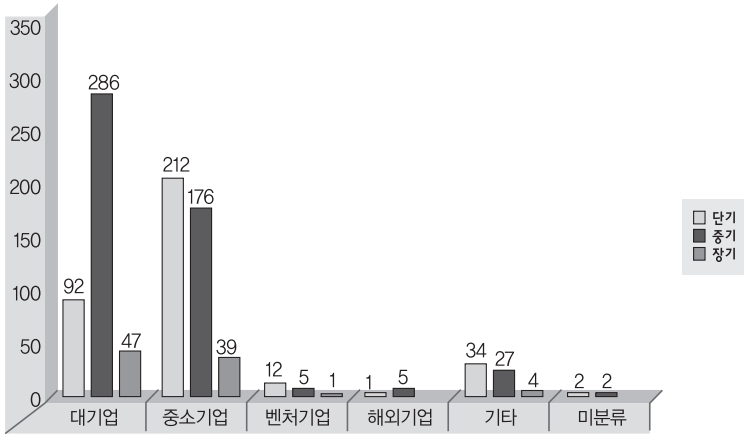
Ò? Â;×, À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

± çûÝ¸ Ý Ý¸ · (× Iš–ý Kç (´À² •ûã

‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:3 ³à ~— Ý¸D ƒ ß ñ) Â;×, D Ë³PÊI ÔE •2 Â;×, D Ë³PÊ I ÔE 5ý a lî Èv º×Ý¸D ƒ Ý¸ ñ) Â;×, D Ë³PÊI ÔE Â;×, > Ï•:Ñ ‹7 Ë³PÊI ÔE 5ý a lî îJÝ¸D ƒ × Â;×, > Ï•:Ñ ‹ 7 Ë³PÊI ÔE 5ý «q a lî

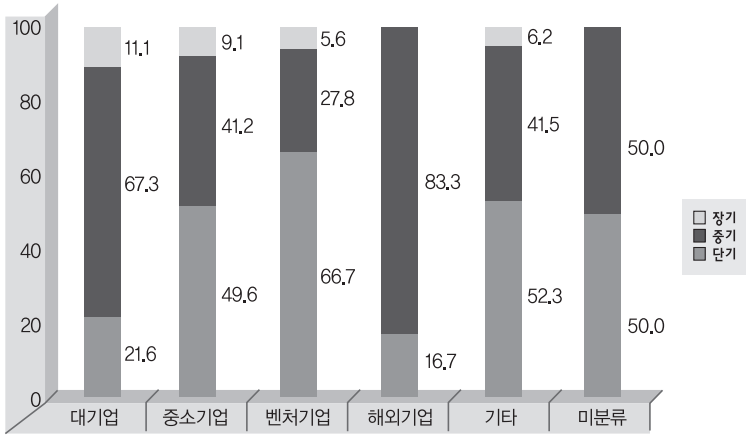
´ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	ä...
Ý¸				
º×Ý¸				
îJÝ¸				
çûÝ¸				
Ý				
· (				
ä...				



Ò? Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

‘ß ñ Ë³PÊ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù dû3 ³à ~— Ý ¸D Ï}> ÿûþ bÝD Ë³PÊ8 ß— ÓïÞ× j5ý a lî dû *xI «7 º×Ý¸— Ý¸8 :®Þv º×Ý¸D ƒ ñÝ d ºÝ d bÝ d5ý Ø...:»î Èv Ý¸D ƒ ñÝ d ºÝ d bÝ d5ý a a š x5ý Ë³PÊ Ý@I á»î



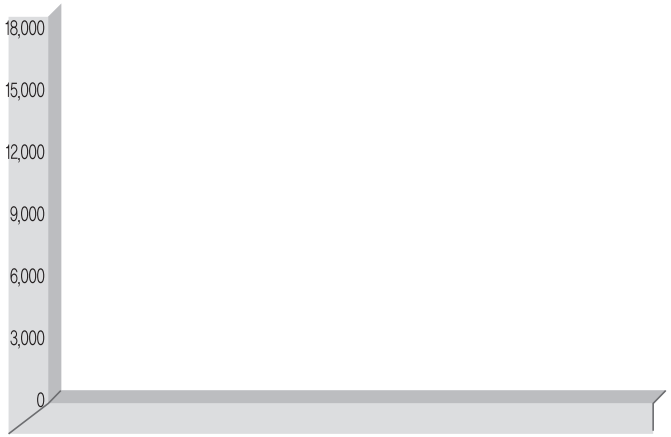
Ò? Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

ñ$

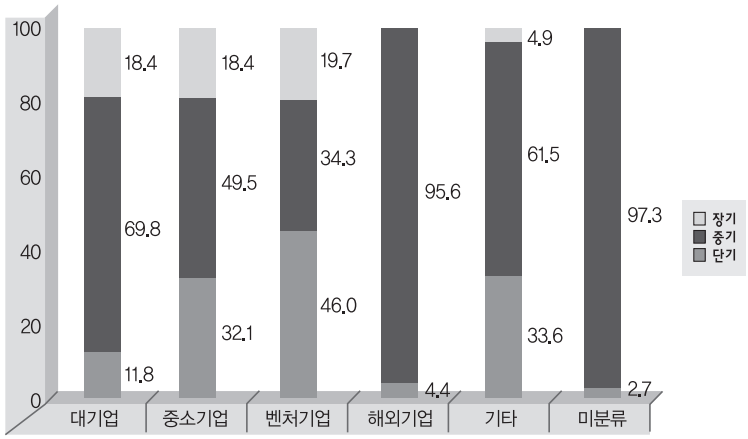
Ý¸Ï}À nÄ dû :/8 ³à ~— –² ±Ùà Äì MI Ý¸ Ï}> ÿûþ bÝ Ë³PÊÀ HWÞŠ S:8 Ká û Sî ñÝ Ë³ PÊ :/7 îJÝ¸ º×Ý¸ Ý¸ ý ºÝ Ë³ PÊ :/7 îJÝ¸ º×Ý¸ Ý¸ ý a lî bÝ Ë³PÊ :/À² Ý¸— º×Ý¸ @ ù 0I× ¹»5a îJÝ ¸—D 0I× ¢öîî

´ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE



‘ß ñ Ë³PÊ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù Ë³:3 “• v Ý ¸— º×Ý¸7 ºÝ Ë³PÊÀ à HW> F“ j5ý a lî î JÝ¸D ƒ × ñÝ Ë³PÊI >b F“î ˜à Ý¸7 ñÝ Ë³P ÊÀ :ç bÝ Ë³PÊÀ F7 HW3 ÞŠ S»ÑE º×Ý¸7 bÝ Ë ³PÊ î× ñÝ Ë³PÊÀ –ºÞŠ S»î



Ò? Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

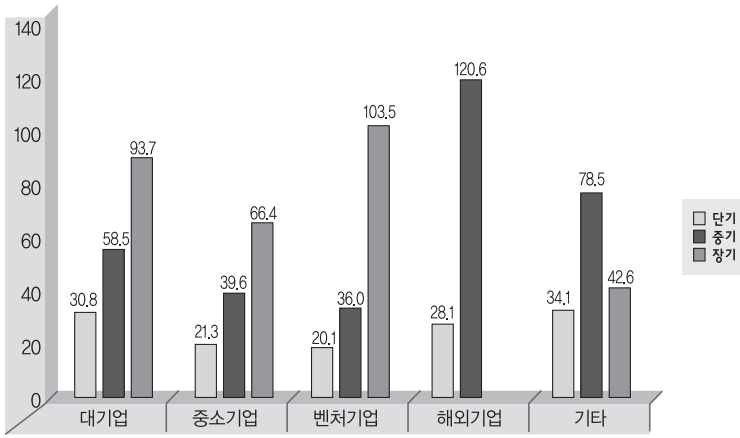
ñ$

Ë³PÊ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù Ë³: :/8 “• v dûì :$à :/ 3 È±Š S»î îE bÝ Ë³: HW :/7 Ë³ : Ï} vÀ² È³ j—× ó; Ý¸ Â º×Ý¸ î îJÝ¸À² «“î ñÝ Ë³PÊÀ à Ë³: :/7 Ý¸ º×Ý¸ îJÝ¸ ý a l5t ºÝ Ë³PÊÀ à Ë³: :/ 7 Ý¸ º×Ý¸ îJÝ¸ ý ‘Ž:»î

´ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	£Ð
Ý¸				
º×Ý¸				
îJÝ¸				
çûÝ¸				
Ý				
· (				
£Ð				



Ò? Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

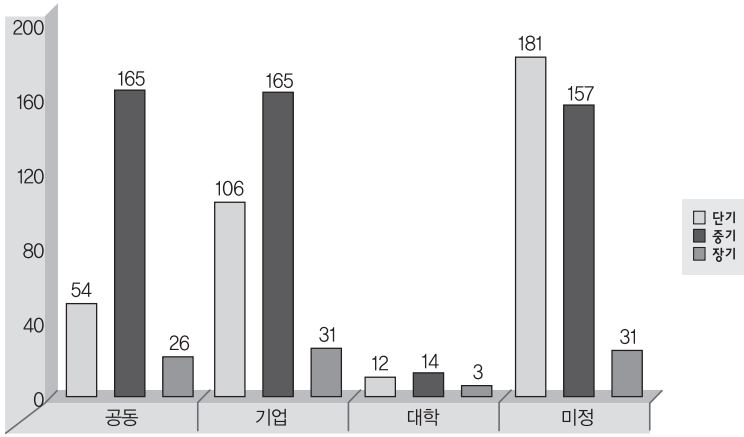
± · (× lš–ý Kç (´À² •ûã

Ë³PÊ Ý@³ À n2 Ý¸Ï}ù dü Ë³:3 ³à ~— Ý¸
Ï}ì× š™¹I bÝ Ë³PÊÀ à dü Ë³: Ï}> ¼î îJÝ
¸D ƒ Ý¸— º×Ý¸À² È³ Ë³PÊ Ý@À n2 Ë³: Ð
>ì× î0q bÝ Ë³PÊ dü ÔE 8 HWà Èv ºÝÀ×
— ÔE 8 HWÞ× š8 Óî

¥ Â;×, ù Ý ³

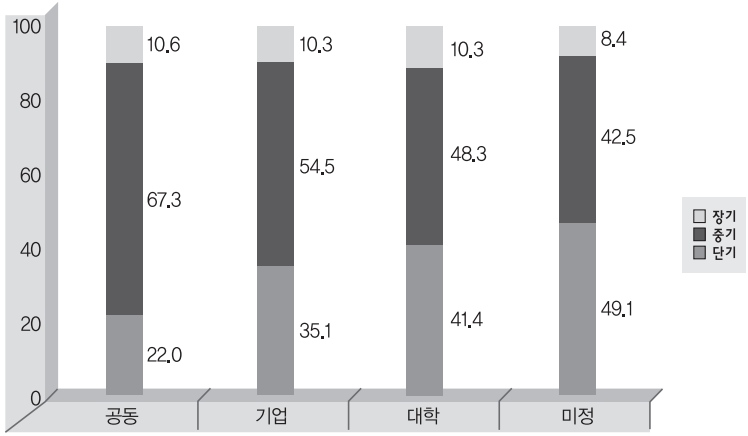
´ Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	ä...
•2				
Ý¸				
ß				
·•				
ä...				



Ò? Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû

Â;×, ù Ý@³ À n2 dû3 ³à ~— Â;×,> z&:
¯ S× ƒ × ºÝ Ë³PÊI >b «7 dû3 Ó5t Â;×,> z
&:Ñ ‹7 ƒ × ñÝ Ë³PÊI ºÝ Ë³PÊ î dû> F“î



Ò? Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dû :/

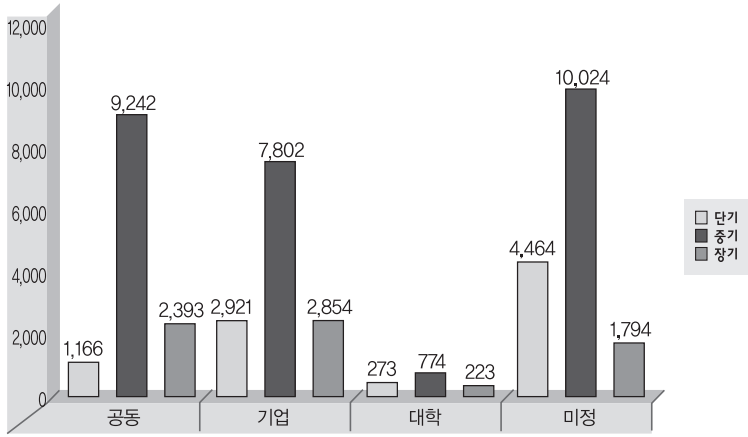
ñ$

Â;×, ù Ý@³ À n2 dû :/8 ³à ~— Â;×,
> •2 Ý¸ ß ·• ý5ý ñÝ Ë³PÊD :/I «‡Ž5t ºÝ
Ë³PÊ7 w×:»î bÝ Ë³PÊD ƒ × î× n‡Ñ× ƒñI S
»ÑE Â;×, ùý× ùî2 0I3 IÑ× ‹“î

´ Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

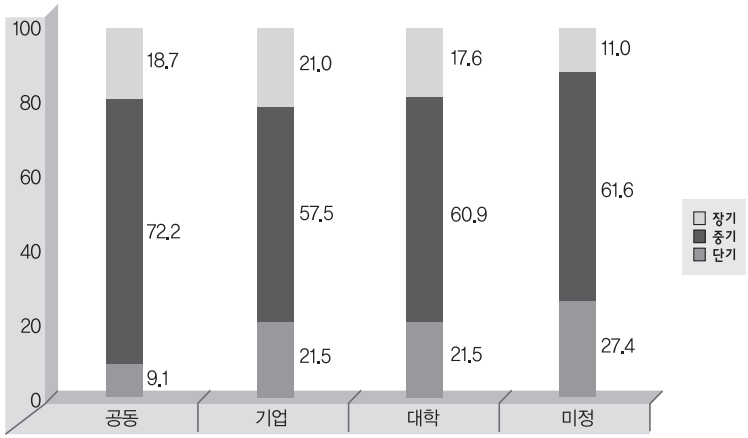
³	ñÝ	ºÝ	bÝ	ä…
•2				
Ý¸				
ß				
·•				
ä…				



Ò? Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³:

ñ$ ÔE

Â;×, ù Ý@³ À n2 Ë³:3 Ø…à ~— Â;×, 3
Ï•ÙÑ ‹7 Ë³PÊ—• º ºÝ Ë³PÊÀ ÔE 5ý >b
F7 Ë³:> HW:Š S:8 Ká û S»î ‡ Þ •2 Â;×,
D ƒ ºÝ Ë³PÊ ÔE Ý¸ñ)D ƒ ºÝ Ë³PÊ
ÔE 5ý üq HW:Š S»î bÝ Ë³PÊÀ²× •2 Â;×
, Â Ý¸ ñ) Â;×, À š x5ý F7 HW> :Š S»î



Ò? Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ Ë³: :/

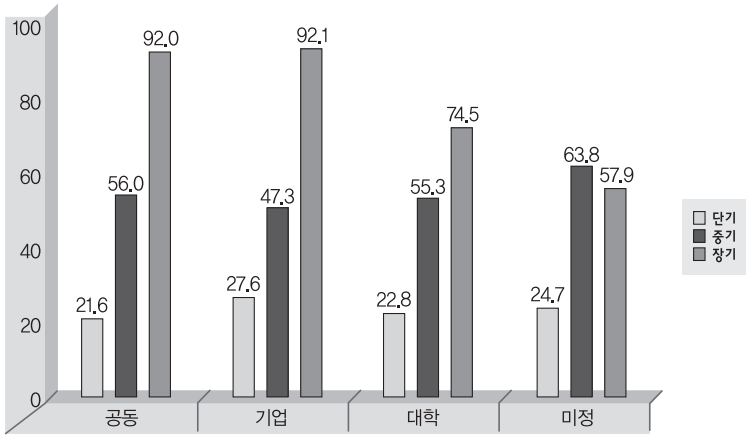
ñ$

ñÝ Ë³PÊÀ à Ë³: HW :/7 dû :/ ³~—ì :$à ~—3 Ó5a dû :/À :ç šüd w×; j5ý a lî Èv ºÝ Ë³PÊÀ à Ë³:D :/7 üq Ð>ÞÓî ˜à bÝ Ë³P ÊÀ²× Ý¸ ñ) Â;×, D :/I ý Ð>ÞÓî

´ Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

³	ñÝ	ºÝ	bÝ	£Ð
•2				
Ý¸				
ß				
·•				
£Ð				



Ò? Ý@³ À n2 Â;×, ù ‘ß ñ Ë³PÊ dü Ë³:

ñ$ ÔE

Â;×, 3 Ï•ÙÑ ‹7 Ë³PÊÀ² ºÝ Ë³PÊ7 dü ÔE 5ý >b «7 Ë³: HW> I ¯Ž5t Â;×, > z &; ƒ ñÝ ºÝ bÝ ý5ý dü Ë³:> «7 j5ý a lî Ý¸ ñ) Â;×, Â •2 Â;×, D ƒ bÝ Ë³PÊÀ² ?? ÔE ÔE D Ë³:> HQ:»î

‘ß ñ Ë³PÊ Žù ³ ~ÿ

–² ±Ùà Äì MI ‘Žh ³7 ‘ß ñ Ë³PÊÀ à Û• xK K'— xÓxK ,– 28 ÓïÞŠ S× P ß Žù3 º,5ý I ¯Žî P ß rÀ²(? ×ùý 0I> S»:8 Šðá x š Ià ‘d8 >Ó Pù ßCî ? `¿À O× ‘ß ñ Ë³PÊI Óï

:Š S:8 Øšá û Sî ÒÞa P ßI ? ×\À ç È³ ™äx ~—\7 }Z ßÀ² LÈx5ý a a× j5ý uˆ;î I |À² P ßD ‘ß ñ Ë³PÊ 2 ³8 >à ™ä ~—3 à ã ±Ùàî

¶ ? ×ù ™ä ~—3 “• v Pé Ýÿ ùý *5 À² ‘ß ñ Ë³PÊI >b Êd Óï:Š S× j5ý a lî Dé ‘ ß ñ Ë³PÊ7 ´r Ý¸— º×Ý¸D ±(ÞÀ I ¯ÑŠ S»î `d Ë³: Ï}vÀ²× Ý¸I ±(ÞÓî Çé ÑÉùý ² ÑÉ Â ƒÝ(ÑÉÀ² >b Êà ‘ß ñ Ë³PÊD û 3 Óî ”é ‘ß ñ Ë³PÊÀ n2 Â;× •2 ×,D > >b F“5a Ý¸ À² ñ)5ý ×,Þ× ƒ (3 ˆ¯ ...¡ S~ & ßD ³> • ý ÈÔ:Ñ ‹Š S:8 Œ û S»î î½é Ë³Ý@ £Ð7 P ý ³:»Š D Ë³> ™ ·EK j5ý Ø...:»î

×\D ®0 ³ ~—3 “• v Pé Ý¸7 *5 /5 º×Ý ¸7 #5 &5 À² ‘ß ñ Ë³PÊ û > «“î ÞÑE Ë³: Ï}vÀ²× Ý¸ Ï}ì× š™¹I *5 À >b F7 HW3 Þ× j 5ý a lî Dé ² ÑÉÀ²× º×Ý¸8 º,5ý #5 D Ë ³PÊI Êd Óï:»5t ƒÝ(ÑÉÀ²× Ý¸8 º,5ý *5 D Ë³PÊI Êd Óï:»î Çé #5 *5 /5 À²× P a— ™ IÞD Ë³PÊI >b F7 j5ý a l5a $5 Â &5 × P IÞD Ë³PÊI ±3 I »î ”é *5 D ‘ß ñ Ë ³PÊ8 •ûÞv }Z Ýÿ À² Â; > Ý¸ ñ) ×,K jI >b F7 j5ý a lî î½é Ý¸ Ï}> ÿûþ Ý¸ ñ) Â;× , D :/I «“î ·•K Â;×, 3 •ûÞŠ Ý¸ º ×Ý¸ îJÝ¸ > Ý¸ ñ) Â;×, D ‘ß ñ Ë³P

Ê8 ûïÞ× j5ý Ø...:»î È½é Ý¸ Ï}> ÿûþ bÝ ‘ß ñ Ë³PÊD :/I «“î ™I ˆ× Ë³PÊ dûD :/7 Ý¸ º×Ý¸ îJÝ¸ ý Ø...:»î CÑD5ý Â;×, À nÄ •2 Ý¸ ß ý5ý ‘ß ñ Ë³Ý@I á»î Iì M7 ™äxK ~—À ç ñ1 Ñ •< Â ß— Ý¸ @ š ñ™...3 $ç { >Ñ ±ÙÞŠW àî d ‘ß ñ Ë³PÊ7 *5 À Øº:¯ Sî *5 À à xÓxK PÊ ¢ñ7 ßEI ‡ä Ä • Ý¸ ¹@ñSÀ²(2LÞî ÞÑE ß7 î¨à ß™\8 ¨šÞŠ S5t IÀ nÄ î¨à Ýÿ PÊI >ÞÞî I× ‘ß ñ Ë³PÊI *5 À à•:¯ Øº :Š S× š8 •x5ý × jI ‡äÄ î î¨à D Ë³PÊÀ ™,8 }8 Ù > S:8 • ‰Þ× jIî *•ý Ë³PÊD dûÀ²× #5 &5 /5 × *5 E Êà PÊI I ¯ÑŠ S:8 È±Š S5a Ë³: Ï}vÀ ²× šüà þ 0I3 È±Š Sî IÞà š7 Ý¸\I ßD *5 À à•; ×Óx HW3 ÞŠ Sî× Ž*À ÝKàî bÝxK ‰~ À² î¨à ß™D Ë³PÊÀ à Ù ¿ K'— IÀ n0× HW> Ù á jIî

Dé î î¨à Ï}D Ý¸\D 5È3 ,(á Ù > Sî d ‘ ß ñ Ë³PÊ7 Ý¸— º×Ý¸8 º,5ý Óï:Š Sî ›ÿ I Þà š7 Ë³PÊÀ × :× : 8 E‰á x WË Þ šIî ÞÑE îJÝ¸Ia çûÝ¸—D ‘ß ñ Ë³PÊI ™(À bD I ¯ÑÑ ‹“î× |8 (ºd Šðá Ù > Sî `d çûÝ¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ7 dü >b F7 Ë³:3 É7 j5ý a a çü —•À ç²× ´r ßD PÊÞñ8 K•ÉÝ(ÞÓî I× ñýd çû Ý¸—D Ë³PÊ8 >ç Ë³: Ï}3 ÞW× jI ‡äÄ ´

r ßD PÊÞñÀ à âÄ2 >–£>3 $ç²× î¨à _3 > à Ë³PÊI ¶ï:¯ àî× |8 •&Þ× jlî Ë³PÊÀ n2 Ë³:ì Ý ...¡‘d7 &bD ¤;À Dç² •çÑ× jlÑE ´r À à•; :®ì £>ý× • ý ; >–£>3 ÉÝ ¯õî nÄ² ‘ß ñ Ë³PÊD î¨à u_•3 :5ð× ßD xÓxK ¢ñ— • D î¨à Ñ I Ù Þî

Çé î¨à &b8 PKÞÝ $à ¢ñI Ù Þî I× ‘Ž š \D Ñ;x $–š a d šL û SÑE î î¨à ÑÉÀ² ‘ß ñ Ë³PÊI Óï< û S(þ Ýÿ û Ý¸—D ñ8 $à ßD x ÓxK ¢ñI ³;î ‘Ž ³ ~—À²× ² ÑÉ— ƒÝ(ÑÉÀ ² Øºx5ý Ë³PÊI I ¯ÑŠ S× j5ý Ø...:»î Ý¸ ¨ vÀ² ² Â ƒÝ(ÑÉ IûÀ KL ³ ‘ ƒš(ÑÉÀ(Ý¸ I »Ø:¯ ‘ß ñ Ë³PÊ8 Óïá ÝÈ7 } Þî IÞà š 8 Šðá x ßÀq >b Ù à j7 Ž_ üÄ á û Sî Ý¸— ß I Ea Ý¸D —ý Žæl –ºKÑ3 uˆÞŠ ßI I3 ç~á û S × Þñl S×Ñ3 ¤á û S× Ž_ ü> ÈX& Ù á j5ý xñ; î

”é ‘ß ñ Ë³PÊ ~—D Â;×, À à (ºà Šð> Ù Þî Ž*š Ý¸ ñ) Â;×, D Ë³PÊ dû> >b F7 j5 ý ³:»5a Ý¸— •2 Â;×, D Ë³PÊ dûì× ùî2 0I|I ¹»î ÞÑE ñýà :®À Ò–Ñ ‹Š • à û–À² “• v Â;×, > Ï•; Ë³PÊ º À çüÞ× Ë³> Ý¸ ñ) Â;×, ý Ï•:Š Sî IÞà šI ß Ë³W\Àq ‘ß ñ Ë³PÊÀ à 5ÈDÑ3 ´Iq Þ× >b º à KIÄ× Ñ xI Fî ß Ë³W\D Ë³PÊÀ à 5ÈDÑ3 ñš& Š ß

D KÐÄÀ à x• û³D šI I ¯‰ àî I3 $ç Ë³PÊ ~—À n2 ûJI Ë³Wì ßÀq L yçÕ û S(þ Þ× Ý¸D Óðì • D •<x Ñ I Ù Þî

î½é ‘ß ñ Ë³PÊÀ à bÝxK ...&I ³;î dD ‘ ß ñ Ë³PÊ7 ™ IÞD Ë³\I ±ý Óï:Š Sî ™ IšD Ë ³PÊD :/7 À(·–Ñ ...à j5ý a lî IÞà š7 ñ Ýx ‰~À² `• ™•D ç~ Ñ'5ý ‘ß ñ Ë³PÊI Óï:Š Sî× j8 QÐàî ´> ƒ•D ÑØxK ¿b8 $ç²r LÝÿs D À ±ñç àî× ——× ó; *•ý ß— Ý¸ @À Óï:Š S× Ë³PÊÀ²× bÝx ‰~D PÊ ¢ñ7 ÊÞÑ ...îî Ë³W •vÀ² ‰•xK Ë³3 ÓïÞŠ Ý¸ •vÀ² bÝxK ¿b8 (}Þ Ý $ç²× Ý¸D bÝ Ë³PÊÀ à ...& û@— I3 Ñ Þ× • D Ñ I ÈX& Ù á j5ý xñ;î

IšD ³ ~—À ç î¨à ™•|— ç~Ñ‰8 (yá û S8 j lî ÞÑE º à |7 ß— Ý¸ @À š (ì Óð> ¶:¯ àî× jlî ß— Ý¸ @ š (ØÀ² |8 :Ý× R ¯õî nÄ² î bÝxK ‰~ ØÀ² ²ýD Qb8 ŠðÞŠW Þ× ¢ñI Ù Þî ‡ Þ ß— Ý¸ @À EiD b8 ±¶ÞŠ ºPx Éá8 øüá û S× • ì ÈÞ Ý™\D ¢ñ(³;î

‘ß ñ Ë³PÊ Â; œç Ð ³

‘ß ñ Ë³PÊ ...¡ & Â; œç ÐÀ à ™•> ?:Š Sî ...¡²š Â; œç ÐIÆ ß— Ý¸ @ ‘ß ñ Ë³PÊ ...¡8 [

Š Ë ³ > Ó ï ; M • W > ç ü Ý ÿ À ç W (D œçî
×àá ƒ PÊ8 Óïà Ë³Ý™ Ê ßI ×àÀ à <P8 Ñ× j
8 Hàî déÑ Iì M7 • WÀ Dà ×àI Ê¤:¯ ±ÿÀ (
; Ä× ¹× j5ý xñ;î ‘ß ñIÄ× ¯À à Iç> —
™ ŽIÀ Óï:»5t Ý¸—D ™...> û2xK ™• ç~ $±ý Ò
–Ý x™IÄŠ û Sî
ÞÑE ‘ß ñ Ë³PÊI :Š ßD ,ÝÿI Ð>Þq :v
Â; œçÀ à ™•> º Þq •Ý< j5ý Øš:Š Sî Â;
œç ™•> ?:× >b þ I,× Ý¸I ™ùx5ý ßÀq Â; œ
ç Ð8 ÞŠ S× *xK ™•À² ÝKÞî

Â; œç Ð

Â; œç3 ·ËÀ ÑÑÞÝ $ç²× ‘ß ñ Ë³PÊI Óï:Ý y
çü ÝÿÀ à Žy ‘Ž> } d I ¯‰ àî ÞÑE *x5ý
ß r PK Ë³W> } à Žy ‘Ž3 ÓïÞÝÀ× ’à vI Fî
Žy ‘Ž× Ý¸D Ï}À nÄ èI> •çÑq ;î Ø3 \¯ ´r &
bE5ý ´àà ƒ Äv ´r `ò 7 ™ò ¤™ Â ²x8 >ç Žy
‘Ž3 C–; Ñ8 û S8 jlî ÞÑE ´•x ƒlñ8 ÞÝ $
à Ýÿ PÊK ƒ çû &bÀ çüÞ× }Z ÑÉD ™ò Ýÿ ™ò ¤
™ ´>ù `òè aÀ à Žy ‘Ž> Óï:¯ àî Ià Ÿç$à
‘Ž3 PK Ë³W> } d ûïÞÝÆ bD >ÞÞîŠ û Sî I
à š PÀ(Â; œçÀ à Ð8 ³Þ× ƒ > <ãd Ê¤ÞŠ
Sî

Â;œçD Ø
• ŸŸ ‘ • WD Â;œç
8 ŸŸ ß 7 Ë³ —• ˜× ~—> • WD Ñ'd‘Â Â Ý
Â;3 œçÞÑ ‹(þ Þt E¡ F ŸŸÝ¸ I Ë³~—3
x ˜× I ÞÈ •¿8 ¤‘hxRãÀ S¯ • Wý Â
;œçÀ à š ³ Â ×à•Ý aD Ž*I Ê¤à ƒ Ò
ý Kà LSD Úç3 FÀq šhÓšàî

šÝ Â;œç× *•ý ß— Ý¸ @ S~à ‘ß ñ Ë³PÊ ...¡
²À z&:¯ S Â; œç ÐÀ ™à ‘ælî I ‘æÀ DÞv Â
; œçÀ n2 }Z <PI ßÀE S× j5ý :¯Sî Â; œç Ñ
Ñ3 $ç²× Ý¸— ß @ •25ý Žy ‘Ž3 ÓïÞŠ Žy ‘ŽÀ
n2 ~—À ç š @D <P ×d3 zd ç àî I3 $ç²×
ß r WSxK ¢ñzE ‡äÄ Ý¸D K'y — • D Ñ I Ù
Þî d ß rÀ²× ‘ß ñ Ë³PÊÀ à ´³...¡²3 ••Þ
Š ûïÞÝ $ç ¢ñÞŠ S5t Ý¸À²(Â; œçÀ à dK'8
>ç Â; œç ÐÀ à –;à ³3 ´IŠ S× j5ý uˆ:Š S
î
ÞÑE ‡ÒéÑ Â; œç ÐÀ à • à Iç> ’à *•It
•(x 7 •<xK • D Ñ (·¡à *•Iî • à Içì •
D Ñ 8 $ç²× Â; œç ÐÀ à ³I ¶ï:¯ ÞÑE Ò2
‰ xzà ³7 I ¯ÑÑ ‹“î Â; œç ÐÀ à ³I Ò2‰
xzÞq I ¯ÑÑ ‹7 j7 { >Ñ I,À² :8 û Sî
‘ß ñ Ë³PÊD ...¡² ‰À× LÈx5ý :»,ÑÀ à ‘æ8
¨ãÞŠ Sî nÄ² `ûà š I ‡æ Iš ...¡²3 û À •PÞÑ

‹7 j8 —5ý àî I× Nñ ÝÿÀ à Ý¸ •vÀ² üË
à '–PÀ× c?¹î IÞà I‚ý PKxK Ë³3 $ç …¡²3 Ì
Èá û ¹× *•Iî

î º à ³D b—× ßI Iì M7 º à >…~—a W 3
%# ÞÑ ‹Š Sî× |Iî Â; œçÀ à • à •D> 'ÞÝ
x™À ¯Õ •(D 'dI œç ÐKÑ zÔd ;ÞÝ> ¯õî nÄ
² • à W 3 ûØÞÝÆ >ÞÞîŠ xñ;î ˜à Ò 2‰D Ë³
—• ™;À² Â; œç ÐÀ à æ~I LÈx5ý ™;:Š SÑ ‹
‡ 'Ž> Óï: Ä(*–W> Ò} …¡²3 ÌÈÞŠ xñÞ× û³À
² ••;î

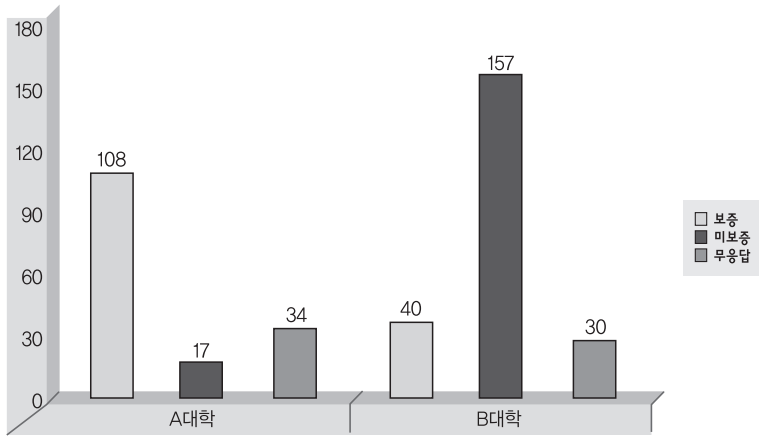
IÞà •¡'d ÞÀ²Ä('ß ñ Ë³PÊÀ n2 Â; œç ÐÀ
à xzà Ë³ì ³7 ñ1 Ê¤< û S× è+x ™•3 ç~Þ×
ÈX& Ù Þî

Â; œç Ð Žù ³

³À× ÈÞ >Ñ •¡'dI SÑE Â; œç ÐD ‚?¿— I
|8 L K'ÞŠ S× P ß8 š5ý Óï:»î I ³À² Â
; œç Ð È × œç & L 7 y À çüÞ× : 8 ßÀ²
Ñ Þ×>3 Ý³5ý ÞÓ5t 'ß ñ Ë³PÊIÝ× ÞÑE Â; œ
ç ™•ì× ™…¹¯ z&:Ñ ‹7 ƒ À× –=ù J;3 ÞÓî

´ 'ß ñ Ë³PÊ Â; œç Ð

³		Ð	· Ð	–=ù	ä…
"	dû				
#	dû				
ä…	dû				



Ò? 'ß ñ Ë³PÊ Â; œç Ð

ñ$ dû

³ š @ Â; œç ÐÀ à 7 ¢öà 0I3 a yî "
ßD ƒ Â; œç ÐD dû× d º d 5ý Ø…:
»5t # ßD ƒ d º d À —îî Óñx5ý š

Ià :/I a d K5ý Ý¸5ý D ³À à = ‘ß ñ Ë³PÊÀ n2 ´³ •(Cò ‘ß ñ Ý¸D š Ý¸ Ï} a î¨ Þq :8 û S8 û S5a ‘ŽÀ²× Iì M7 î¨à r À ç ²× ³I ûï:Ñ ...ÞÓÎ

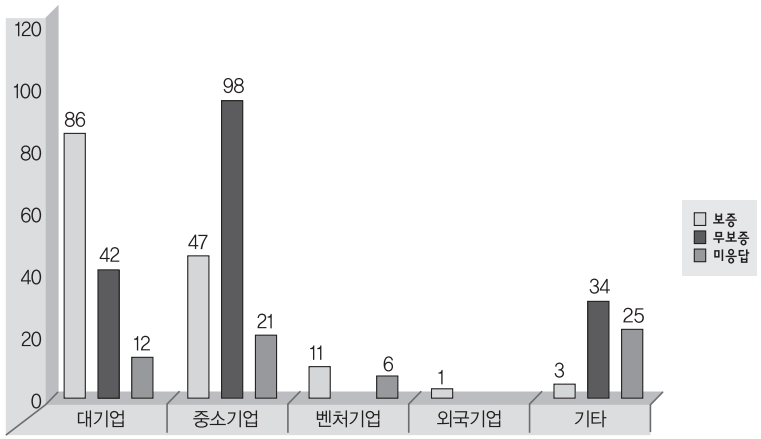
ÞÑE A ßI :$à Ë³ Ï}D ßIv²(" ßD ƒ # ßÀ :ç ‘ß ñ Ë³PÊÀ à ™,I ™ ŽIÀ ÙÐà j5ý Ý W ‘Ž —ßÝÿ Ë³: ÝÿIyhŽ¸ *x a 3 > ç uˆá û S¯ A ß @ 0IÀ D·3 ,vç û Sî " ßD ƒ mÔ Ùzà ‘ß ñ Ë³PÊD Ð> ØÀ² ...¡ ‘dÀ à } à h7 Žy š •(x CòI ·¡à j5ý uˆ;î Èv ÑØxK ‘ß ñ ¿—3 ‘yÞÓ # ßD ƒ ´³xK •(Cò— ...¡ ‘ dÀ à =I xzà j5ý uˆá û Sî

nÄ² ßD •vÀ² ...¡‘dÀ à } à h7ì ´³x •(3 >ç Ý¸D –;à ...¡ ‘dÀ =á û S× Ñ‰I ‘ß ñ Ë³PÊ D À –² Óï:¯ á j5ý Kî

A ßD ‘ß ñ Ë³PÊ d º Â; œç Ð ‘æI —Q; ... ¡ dû× d 5ý Ø...:¯ «7 :/8 ÓÎ

´ Ý¸Ï}ù ‘ß ñ Ë³PÊ Â; œç Ð

³		Ð	· Ð	·•	ä...
Ý¸	dû				
º×Ý¸	dû				
îJÝ¸	dû				
û´Ý¸	dû				
Ý	dû				
ä...	dû				



Ò? Ý¸Ï}ù Â; œç Ð

ñ$ dû

Ý¸ Ï}À nÄ Â; œç Ð8 ...¡ ‘d5ý z&à Ë³PÊD d
û3 ³à ~— Ý¸—D Ë³PÊÀ² ÐI d 5ý R
«7 Èv º×Ý¸—D Ë³PÊÀ²× ÐI d À Ò]î n
Ä² Ý¸ Ï}> þ ƒ ßÀ à Â; œç Ð8 ³Þ× ƒ >
Fî× j8 Ká û Sî
–¶ " ß— # ßD Â; œç ÐÀ ™à šIà dû D K
8 Ý¸ Ï}À²(:8 û Sî Ý¸ Ï}À n2 ‘ß ñ Ë³PÊ d
û3 ³à ~— " ß7 Ý¸—D Ë³PÊI ý # ßD
î «7 :/8 ÓÎ nÄ² Ý¸Ï}À nÄ Â; œç ÐÀ
à ³> î3 û S:8 ,vá û Sî

´ Ý¸Ï}À n2 ßù ‘ß ñ Ë³PÊ Â; œç Ð

³		Ý¸	º×Ý¸
" ß	Ð		
	· Ð		
	·•		
	×...		
# ß	Ð		
	· Ð		
	·•		
	×...		
ä ...			

Ý¸Ï}À n2 ßù Â; œç Ð È 3 Kà ~— " ß— #
ß @ ÐÈ À à z0× A ß @ ‘ß ñ Ë³PÊD š Ý¸
Ï}À² ÝKÞ× j5ý a l5t ‡ Þ –² ±Ùà " ß— #
ß @ ‘ß ñ Ë³PÊÀ à •(x ™•(2&À Ká û S»î
Ê " ßI Ý¸—D ‘ß ñ Ë³PÊ8 ±ý ÓïÞv² Ý¸D
Â; œç ÐÀ à ³3 É‡\K j5ý It ‡ Þ º×Ý¸—
D Â; œç Ð È dû3 Šðá x xzà •(> ·ZÞŠ Ý¸D
³À à = É& ’à j5ý Kî

Â; œç Ð Žù ³ ~ÿ

•¡‘d ÞÀ² :þ P ßE8 ³ š5ý ÞÓ5a Ò ~—×
:®x ¢öÞî Ý¸I ‘ß ñ Ë³PÊD ±Sý² Ë³ ±SK ß
Àq Â; œç Ð8 ³Þ× j7 LÈxK šIî ßÀ²× Ð
³À ç Žy •(CòI ·Zà ƒ D ³3 û á ûÆÀ
¹î ˜à •(> Cò:¯ S Ä(Ý¸D Ð ³À ç² ßI
¸Þ× = Ñè7 º×Ý¸D ³À à = î ·Zà j5ý a
Iî ³ ~—3 ™äÞÈ v ‘ß ñ Ë³PÊD ‘d7 ß— Ý¸
@ šÀ² ~•:¯ á ŽæIÑE ‘ß ñÀ ™,I ·Zî ß5
ý²× ‘ß ñ Ë³PÊ vÓÀ –² •(x ™• ç~I &ÙÞî nÄ
² Ò2‰ Óï:» ‘ß ñ Ë³PÊÀ à ³8 *&ÞŠ ·Zî
À à WS &•I Ù Þî `d ´³...¡²D Cò— IÀ n2 •
È Ï•\8 CòÞÈ àî ˜à =D •vÀ² Ý¸D ³3 ³Þ
Š ßD Qb8 øá û S× y™‘ÒD Ô É& h7á Žæ5ý
xñ;î

• z û´ Ý¸ Â Ë³×ìD ñ
Â P ¶ Ñ ñ

û´ Ý¸ Â Ë³×ì´r ß—D ñ 8 Œ‡ Ý $ç ? ß D Ýÿlyyø‘Ò 5-0 \D (8 ³ŠW ÞÓ5a :»,Ñ ...¡À Dà • •PD ¯ð 5ý Kç Â à W 3 ÞÑ ...ÞÓ î Lñ u^; W 3 ÝÈ5ý x´r ßD û´ Ý¸ ˜× Ë³× ìD Ë³ û ...¡7 ² ß® à´—ßÝÿ ¨æ•— ß®3 • ûÞv ··à •(lî nÄ² I zÀ² î × r \8´r ß yÈ À à 5ý LÈ Þ× j7 ¯ð j5ý Kî ÒâÀ(³Þ Š I P ß Žù\I ••Þ× • \7´r ßD û´ Ý¸ Â Ë³ ×ìD ñ 8 “• × À ,D·à • \8 ••á û S8 j5 ý xñ;î

šÝ P ßÀ ÞÈ ...¡&|8 Ý³5ý mÔ ™@ ™_ ™ I Ó û´ Ý¸ Â Ë³×ìD Ë³ û ...¡²À à W \8 ³à ~—× î:— Mî

Ë(ù Ø˜

Ë(ù ...¡ Ø˜7 R™ ØŠ S× žIa ‡Ò ß yS Ë³: Ï} À :ç çûÀ² ‘ó:× Ë³:× R X7 žlî lý · ¯ x ;aÄ ßD Ë³ û³I ‡Ò ´•xK û³À I0Ñ ...îîŠ ,v ç û(Sî ÒÞa 2&À R™ Ë³:> Ð>ÞŠ Sî× Ž*7 ßD ´• ƒlñl P¶:Š Sî× Ðbý û Sî ...¡ dü Ë³: Ø˜7 m ¡ óÞÀ² m× û L óÞ Ï }ý î¨Þq ¨:¯ S5a £Ðx5ý R™ ûE óÞ û³K j5ý uˆ:Š Sî I× ·´D ,û ß\I Ý¸5ý É× Ø˜— ,Ž Þba ¡@ x7 û³lî ? ßù Ë(ù û´ Ý¸hË³×ìD ...¡ Ø˜7 ‡Ð ´ì Mî

´ ± P ßD û´ Ý¸hË³×ìD ...¡

3	™	™	™	ä...
² ß®				
à´—ßÝÿ				
¨æ•— ß®	:•P d	:•P d	:•P d	
ä...				

Ø˜7 y 64 %PMMBS ñ$ý ‘ÞÓ: 64 ...‘ L :FO

...¡ ´>ù (

Ë³ ...¡D üŽ´8 “• v ¨æ• D ƒ h dD ...¡ dû º d8 •ûà dI }A ·´I»Š à´—ßÝÿ D ƒ d º L I d º´I d ß _;‡> d a`Ñ dI ·´I»î ² D ƒ ...¡ üŽ´I z&:¯ SÑ ‹‡ ´>ù ¨3 uˆÞÝ ¯ ð a yS d º dI L I»Š Ò û ´• Ý™À² É7 _ d 8 •ûÞŠ x y ·´K j5ý xñ;î

I3 Ä 5ý ¤?ç x ´r ßD ´• @D Ë³À S¯² ·´ x žñI ¢öã8 Œ û Sî I× ·´ Ý¸ Â Ë³×D ´• À ÝK à jlÄŠ(á û S5a ´r ß yP ® D îû> ·´À² û ßà j—(è7 ™...> S5;Ä xñ;î

...¡

...¡7 ß ˜× ßD ×Ø Ë³×> û´ Ý¸ ˜× Ë³×ì ...¡Þ× 3 ,ÞŠ S5t ...¡²3 ¨ãÞ× ...¡ r 7 üŽW @D :»ý : ¯ S¯² ...¡ r 8 uˆÞ× j7 >ÞÞÓî `d d ? ßD Ý ÿlyyø‘Ò 5-0 7 ±ý ´r `ò3 ,ÑÞŠ ™;Þ× º|8 AŠ S¯² çû Ý¸ ˜× Ë³×ìD ...¡À Dç Ê¤:× Ñ'd‘Â8 uˆ ÞŠ ™;Þ× À× F7 ¯ð 8 ‰Š Sî ˜à ? ßÀ² ßD ´ ³...¡²3 û´ Ý¸hË³×À J•Þ× j(*x5ý F7 ™•> S î I bD þÀ ² ß®> û´Ý™—D ...¡À S¯ ÂbÞ× ´³ ... ¡²ì ² ß®À $–à dñèK Ýayñ Ë³ I û´ Ý¸—D ... ¡À Ž à ...¡²3 N ÞÓî A ...¡² }A è+W™8 b˜ jIt

ß ˜× üç Ë³ Ý™hË³WD IJ8 m Þv² ´• ™ù3 ÈÔà ...¡²\Iî ÒÞa –À² ±Ùà Äì MI I3 LÑx5ý û´—D ... ¡À Ž ÞÝÀ× –;> S8 j5ý ¤?;î I3 Ý³5ý çü Ý™— Ë³W\ @D š8 >ÞÈ xzà r 5ý îá Ù > Sî

P¶ Ññ

;aÄ Ša®-Ý™D ƒ Ø‘D y ˜× L 3 • ý Ñ É5t Ý Ë³: Â Ë³&¸D É& • Ñ À D“Þ× ƒ > Fî nÄ² ßD Ë³ ~—× ¶x5ý ;aÄD ´J8 $ÞÈ Ž :¯ àî IÞà ™|À ² x – ùà û´—D Ë³ ...¡7 L| ´JD ,yý ¤?< û(Sî ÒÞa àž Ýÿ• > DD Ø(ý yó :t ´• ƒII >Ø :× &|À² û´D Ë³ ~—3 ŒÑ ...ÞŠ ´rÀ² ‰±Þ× j7 ´>D ƒlñÀ þ ™•3 a Ð á û S î û ´ Ýÿ8 IçÞ× S¯ ÈÞ ÑèI S8 û S5a û´ Ý¸hË³ ×ìD •2Ë³× û´ Ýÿ8 IçÞŠ Ò\D û³8 ‡× mxD Ñ è5ý ¤?;î I —•À² ´r Ë³ÓD Ë³~— É& çü´>D Ý ¸hË³×À •È:w5a I3 >ÞÈ ´r Ë³ÓI Á... û³D Ë³ ~—3 á û Sîv ...¡ üŽW y Àq IYI :× ~—3 ³8 û S8 jlî `d ßÀ² û´—D •2 Ë³3 ûïá ƒ Ë³À 5 ÈÞ× ß ¤\Àq ´•xK &?8 ´ û Sî× |À² Ë³ ~ — Ò WS IûÀ(þ IJI ;î ˜à IÞà ´• @ Ë³3 >ÞÈ [¯Ó Kx , 3 Ä 5ý ´rÀ² ®-; Kd> î´x Ý¸À ,¸Þ È ´r Ša®-D $š8 •ŠÞŠ ß7 ÒÞà Kd3 >ÞÈ ´

• ƒlñ8 û S5;Ä ¤?;î
šÝD I|8 “;Š ´••2Ë³> ´J8 õGÀ ,yÞ× ~—ý I
¯ÑÑ ‹Ý $ç²× î:— M7 { >Ñ ¶~ ‘dI ³;î

Ñ'd‘Â

ßD Ë³W> û´ Ý¸hË³×ìD ...¡8 >ÞÈ ³7 Ñ'd‘Â
7 Ò y 3 ß ˜× Ë³WÀ ÈØÞq ÞŠ çü û´ Ý¸hË³××
Ñ'd‘ÂD *&Â8 >Ñq Þ× jI ÄÈÒÞî *&ÂÀ S¯²(
ñ1 ´r Ý¸D &b Óy8 ŠðÞÈ y Á...xK)| *&Â7 ò Þ
Ñ ‹× jI üÞî û´ Ý¸hË³×ìD šÀ² IÞà Ñ'd‘
ÂD ×, ³‘ì *&ÂD •àI >ÞÞî Þ Ä(ñ1 ;aÄ ™
ò Ý¸ ˜× Ë³ÓD Ô¸ Â Ë³ 28 Lx5ý •àá û S× ...
¡À S¯²× R (ºÞÈ àî

®-À S¯ Ë³ ~—D

ßD ~´> ®-— Ë³Äv ®-7 ßD >b º à ÉáIt œ
7 ®-7 PP¹× Ë³ì Ñ'D ¤‘ ØÀ² I ¯Óî IÞà ·À²
û´—D •2 Ë³À² ³¯Ó ~— É& ´r 1ß\D ®-À xÓx5
ý < û S¯ ÞŠ I3 wçÞ× ...¡ r 7 dŠ:¯ àî >
š ßÿ Ê´ û¸ aÀ² < ƒ çü Ý¸hË³×D ù(D hÐ
¹I Ë³ ~—3 I á û S¯ Þt I ƒ ßD Ë³W É& š
Ý¸hË³×D IJD À m¶8 îç á jlî

Ë³WD ì û

û´ Ý¸hË³×ìD ...¡À S¯ >b º à 7 èx IÀ
:Þ× jlî ´r Ý¸hË³×ìD ...¡D ƒ :®x IÞq I
8 ç×á û S5a ´• @D IÀ S¯²× Ò z0ì : I D á
ð> S5²ý ...¡ aÝÀ IÀ à Mwà h7> Ù Þt II ¤
ß ƒ À(Ë³ üŽW\I Öç3 QÑ ‹(þ è+x À m¶8 î
ÞÈ àî IÞà ™|À² m™ ...¡ yÀ ...¡²D ´•èÀ Q?à h
7> ÈX& Ù Þt I× çü ßD 5-0À² y™>D (8 É‡
ûïá û S5;Ä ¤?;î
Ë³ ~—> *&:¯ IJI ¤á ƒ î´x Ý¸—D Ë³À²× Ò
Ï}> Ñ á ƒ > S¯ IÀ à Žy ‘/I ...¡ üŽW @À Ù Þ
t IJ8 ‘•Þ× ³Sx z0À ç²(Žy ¤D> Ù Þî I —
•À² Ë³WD D|8 } d ÈÔÞÈ Ë³ý ³7 ØyxhŽ%x IJ
I Ë³ üŽWÀq(} d < û S(þ Šðç àî

%FWFMPQNFOU "HSFFNFOU
9999 $PSQPSBUJPO
BOE &MFDUSJDBM &OHJOFFSJOH 4DJFODF 3FTFBSDI *OTUJUVUF

5IJT %FWFMPQNFOU "HSFFNFOU t"HSFFNFOUu JT NBEF BOE FOUFSFE JOUP BT PG .POUI %BZ :FBS CZ BOE CFUXFFO 9999 $PSQPSBUJPO "EESFTT PG $PNQBOZ $PVOUSZ IFSFJOBGUFS DBMMFE t9999u BOE UIF &MFDUSJDBM &OHJOFFSJOH 4DJFODF 3FTFBSDI *OTUJUVUF BU 4FPVM /BUJPOBM 6OJWFSTJUZ XJUI JUT BEESFTT BU ,XBO 1 0 #PY 4FPVM ,PSFB IFSFJOBGUFS DBMMFE t&&43*u

8IFSFBT 9999 NBOVGBDUVSFT BOE TFMMT 1SPEVDUT BOE CVTJOFTT BSFB BOE

8IFSFBT &&43* JT FOHBHFE JO UIF EFWFMPQNFOU PG FMFDUSJD NBDIJOF ESJWFT BOE DPOUSPM BOE

8IFSFBT &&43* EFTJSFT UP EFWFMPQ UFDIOPMPHJFT GPS 9999 JO UIF BSFBT SFTFBSDI

/PX UIFSFGPSF JO DPOTJEFSBUJPO PG UIF NVUVBM BHSFFNFOU BOE VOEFSUBLJOHT TFU GPSUI IFSFJO 9999 BOE &&43* BHSFF BT GPMMPXT

%FWFMPQNFOU "SFB
&&43* TIBMM GVMGJMM UIF TQFDJGJDBUJPOT PG UUFDIOPM BT EFGJOFE JO "QQFOEJY 9999 TIBMM FNCE EFWFMPQNFOU PG UIF &&43* GPMMPXHZ GPS VTF UP 9999 DU PS QSPEVDUT IFSFJOBGUFS tEFWFMPQNFOU UIF

4UFQ %FWFMPQNFOU
&&43* TIBMM GVMGJMM UIF GPMMPXJOH TUFQT PG GSPN TU EFWFMPQNFOU TJOHVMBSMZ PS BMUFSOBUJWFMZ UIF JOEJDBUFE JO UIF GPMMPXJOH UBCMF %FMJWFSZ EBU %FWFMPQNFOU BSF TFU GPSUI BT GPMMPXT

45&1	%FWFMPQNFOU *UFNT	%FMJWFSZ %BUFT	1MBDF PG %FWFM
45&1	$POUFOUT	%BUF	&&43* 9999
45&1	$POUFOUT	%BUF	&&43*
45&1	$POUFOUT	%BUF	&&43*
45&1	$POUFOUT	%BUF	9999

6QPO UIF GJOBM DPNQMFUJPO PG FBDI 4UFQ 9999 BO TIBMM EFMJWFS UP FBDI PUIFS UIF SF::::UT PG FBDI 4UF NFUIPE QSFWJPVTMZ BHSFFE UP CFUXFFO UIF QBSUJFT 9999 DPOGJSNT UIBU JU XJMM DFSUJGZ UIF DPNQMFUJP BOE CZ UIF NFUIPE QSFWJPVTMZ BHSFFE VQPO CZ UI BGUFS SFDFJWJOH UIF SF::::UT PG TUFQ BOE &&43*

3FTQPOTJCJMJUJFT

%VSJOH UIF UFSN PG UIJT "HSFFNFOU FBDI QBSUZ TIBMM VOEFSUBLF JUT EFTJHOBUFE PCMJHBUJPOT DPPQFSBUJWFMZ JO UIF GPMMPXJOH BSFBT GPS &&43 3FGFSFODF 4FBSDI QBUFOU TFBSDI UIFPSFUJDBM BOBMZTJT DPNQVUFS TJNVMBUJPO PG UIF QFSGPSNBODF FYQFSJNFOUBM WFSJGJDBUJPO

GPS 9999 $PNQVUFS TJNVMBUJPO PG NPUPS DIBSBDUFSJTUJDT EFTJHO BOE TFU VQ PG ESJWF TZTUFN VOEFS UFTU

5IF ESJWF TZTUFN GPS SPUBSZ UZQF BOE MJOFBS UZQF TFSWP NPUPST XPVME CF EFMJWFSFE UP &&43* CZ 9999 TYFYBQF 9999 GPS UFTU %VSJOH UIF DPNQMFUJPO PG 4UFQ BOE "SUJDMF &&43* TIBMM TVCKFDU UP BWBJMBCJMJUZ PG GBDJMJUJFT BOE SFTPVSDFT QSPt 9999 XJUI BMM SFBTPOBCMF UFDIOJDBM TVQQPSU VQPO UIF SFRVFTU PG 9999 BOE BU 9999 5 SYQFOTF

1BZNFOU PG %FWFMPQNFOU 'FFT

9999 TIBMM QBZ UIF DPOTJEFSBUJPO GPS UIJT EFWFMPQNFOU UP &&43* BT QSPWJEFE JO "QQFOEJY

&YQFOTFT

5IF TFMFDUJPO BOE QSPWJTJPO PG UIF NBUFSJBMT BOE UPPMT GPS EFWFMPQJOH UIF UFDIOPMPHZ SFMBUFE UP UIJT "HSFFNFOU TIBMM CF EFDJEFE VQPO CZ NVUVBM BHSFFNFOU PG CPUI QBSUJFT

'FFT OFFEFE UP QSPUFDU *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ SJHIUT "MM GF OFFEFE GPS QFOEJOH SFHJTUSBUJPO FYUFOTJPO BOE QSPUFDUJPO PG UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ GPS UIF QFSJPE PG U TIBMM CF CPSOF CZ 9999

O UIF DBTFT XIFSF 9999 EFUFSNJOFT UIBU B NFFUJOH SFQPSUT PO UIF QSPHSFTT BOE SF::::UT PG UIJT "HSFF OFFEFE 9999 TIBMM CF SFTQPOTJCMF GPS QBZJOH UIF QFS EJFN PG OFFEFE QFSTPOOFM GSPN &&43

*OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ

"OZ BOE BMM SJHIUT JO JOUFMMFDUVBM QSPQFSUZ JO MJNJUFE UP BOZ QBUFOUT DPQZSJHIUT XSJUJOHT LO TPGUXBSF EFWFMPQFE QVSTVBOU UP UIJT "H *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ JO KPJOUMZ PXOFE CZ CPUI 9 BOE 1SPGFTTPS :::: IFSFJOBGUFS DBMMFE BOE PS JUT EFTJHOFFT TIBMM IBWF UIF FYDMVTJWF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ JO +BQBO BOE :::: EFTJHOFFT TIBMM IBWF UIF FYDMVTJWF SJHIU UP UIF 1SPQFSUZ JO ,PSFB *O PUIFS BSFBT PG UIF XPSME 99 :::: PS IJT EFTJHOFFT TIBMM IBWF BO FRVBM SJHIU *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ :::: IFSFCZ HSBOUT 9999 BO EFTJHOFFT BO VOMJNJUFE OPOFYDMVTJWF SJHIU UP UI 1SPQFSUZ BOZXIFSF JO UIF XPSME FYDFQU ,PSFB 9999 :::: BOE PS IJT EFTJHOFFT BO VOMJNJUFE OPOFYDMVTJW UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ BOZXIFSF JO UIF $PVOUSZ 9999 :::: BOE UIFJS EFTJHOFFT IBWF UIF SJHI TFMM UIF 1SPEVDUT FNCFEEFE XJUI *OUFMMFDU

BOZXIFSF JO UIF XPSME :::: BOE 9999 XJMM OPUJGZ UIF PUIFS QBSUZ JO XSJUJOH BU MFBTU UIJSUZ EBZT CFGPSF HSBOUJOH UIF SJHIU PG *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ MJDFOTFT UP PUIFST

&&43* BOE :::: EJTDMBJN BOZ BOE BMM SFQSFTFOUBUJPOT BOE XBSSBOUJFT XJUI SFTQFDU UP UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ BOE ,OPX)PX 8JUIPVU MJNJUJOH UIF HFOFSBMJUZ PG UIF GPSFHPJOH &&43* BOE :::: TIBMM OPU CF SFTQPOTJCMF GPS BOZ EBNBHF PS MPTT UIBU BSJTFT GSPN 9999 sT UP QSPQFSMZ VTF UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ BOE PS UIF ,OPX)PX 9999 TIBMM GVSUIFS JOEFNOJGZ BOE IPME &&43* BOE :::: IBSNMFTT GSPN BOE BHBJOTU BOZ MPTTFT EBNBHFT MJBCJMJUJFT JOKVSZ PS EFBUI JODVSSFE PS TVGGFSFE CZ &&43* BOE :::: JODMVEJOH XJUIPVU MJNJUBUJPO GSPN BOE BHBJOTU BOZ TVJUT PS QSPDFFEJOHT JOTUJUVUFE CZ UIJSE QBSUJFT BHBJOTU UIFN BT B SF::::U PG 9999 sT CSFBDI PG UIJT "HSFFNFOU JODMVEJOH CVU OPU MJNJUFE UP 9999Ts JNQSPQFS VTF PG UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ BOE PS UIF ,OPX)PX PS PUIFSXJTF JO DPOOFDUJPO XJUI UIF QSPEVDUJPO PS TBMF PG UIF 1SPEVDUT CZ 9999)PXFWFS &&43* BOE :::: TIBMM UP UIF FYUFOU JU DBO EP TP HJWF TVQQPSU UP 9999 GPS UIF TFUUMFNFOU PG TVDI TVJUT PS QSPDFFEJOHT

$POGJEFOUJBMJUZ

&BDI QBSUZ IFSFUP TIBMM IPME JO DPOGJEFODF BOE OPU EJTDMPTF XJUIPVU UIF QSJPS XSJUUFO DPOTFOU PG UIF PUIFS Q UIJSE QBSUZ BMM JOGPSNBUJPO SFDFJWFE GSPN U FYDFQU UIF JOGPSNBUJPO XIJDI BT FTUBCMJTIFE CZ SFBT UIFSPOGJEFOUJBM *OGPSNBUJPOu

Ý BU UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP SFDFJWJOH QBSUZ JT QVCMJD

Þ BGUFS UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP SFDFJWJOH Q LOPXO UP UIF QVCMJD UISPVHI OP GBVMU PG UIF SFDFJW

ß BU UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP UIF SFDFJWJOH QBSUZ QPTTFTTJPO PG UIF SFDFJWJOH QBSUZ BOE XBT EJSFDUMZ PS JOEJSFDUMZ GSPN UIF PUIFS QBSUZ PS

à BGUFS UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP UIF SFDFJWJOH QBS SFDFJWFE CZ UIF SFDFJWJOH QBSUZ GSPN B UIJSE QBSU

á BGUFS UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP UIF SFDFJWJOH QBS JO UIF PGGJDJBM JOUFMMFDUVBM QSPQFSUZ HB[FUUFT ,PSFBO HPWFSONFOU PS BOZ PUIFS OBUJPOBM HPWFSOI QVSQPTF PG EJTDMPTJOH PS QVCMJTIJOH QBUFOU BQQ CZ BOZ PG UIF QBSUJFT UP UIJT "HSFFNFOU

$PPQFSBUJWF %FWFMPQNFOU XJUI B 5IJSE 1BSUZ

&&43* BOE :::: TIBMM OPU FOHBHF JO UIF TBNF EFWFMPQN EFWFMPQNFOU PG UFDIOPMPHZ XJUI UIF TBNF QVSQPTF BT UIF X "HSFFNFOU XJUI B UIJSE QBSUZ FYDFQU B DPNQBOZ JO ,PSFB &&43* BOE :::: TFMM UIF XPSL GSPN UIJT "HSFFNFOU UP BOZ U QBSUZ FYDFQU B DPNQBOZ JO ,PSFB EVSJOH UIF UFSN PG UIJT "

5FSN BOE 5FSNJOBUJPO

*G FJUIFS QBSUZ WJPMBUFT UIF QSPWJTJPOT PG UIJT "HSFFNFOU PS DPNNJUT B NBUFSJBM CSFBDI BOE GBJMT UP SFDUJGZ TVDI CSFBDI XJUIJO GPVSUFOEBZT GSPN UIF SFDFJQU PG XSJUUFO OPUJDF GS UIF PUIFS QBSUZ TVDI QBSUZ NBZ UFSNJOBUF UIJT "HSFFNFOU GPSUIXJUI CZ OPUJDF JO XSJUJOH UP UIF CSFBDIJOH QBSUZ BU XIJDI UJNF BOZ SJHIU PG TVDI CSFBDIJOH QBSUZ VOEFS UIJT "HSFFNFOU TIBMM DFBTF 5IJT "HSFFNFOU NBZ BMTP CF UFSNJOBUFE VQPO UIF NVUVBM XSJUUFO BHSFFNFOU PG CPUI QBSUJFT

$POTFRVFODFT PG 5FSNJOBUJPO 6QPO UIF UFSNJOBUJPO PS FYQJSBUJPO PG UIJT "HSFFNFOU &&43* TIBMM JNNFEJBUFMZ SFUVSO UP 9999 BMM $POGJEFOUJBM *OGPSNBUJPO BOE QSPNQUMZ EFMJWFS BMM XPSLT JO QSPHSFTT VOEFS UIJT "HSFFNFOU

O UIF FWFOU UIBU UIJT "HSFFNFOU JT UFSNJOBUFE 9999 TIBMM IBWF OP SJHIU UP EFNBOE UIF SFUVSO PG BOZ QBZNFOUT NBEF CZ JU UP &&43 VOEFS UIJT "HSFFNFOU 9999 TIBMM BMTP NBLF BMM SPZBMUZ QBZNFOUT EVF VOEFS UIJT "HSFFNFOU VQ UP JUT BDUVBM EBUF PG UFSNJOBUJPO

"NFOENFOUT

5IJT "HSFFNFOU TIBMM OPU CF NPEJGJFE BNFOEFE DBODFMMFE PS BMUFSFE JO BOZ XBZ FYDFQU CZ BO JOTUSVNFOU JO XSJUJOH TJHOFE C CPUI QBSUJFT "MM BNFOENFOUT PS NPEJGJDBUJPOT PG UIJT "HSFFNFOU TIBMM CF CJOEJOH VQPO UIF QBSUJFT EFTQJUF BOZ UJYFT TP MPOH BT UIF TBNF TIBMM CF JO XSJUJOH BOE TJHOFE CZ UIF QBS

&OUJSF "HSFFNFOU

5IJT "HSFFNFOU DPOTUJUVUFT UIF FOUJSF VOEFSTUBOEJO CFUXFFO UIF QBSUJFT BOE TVQFSTFEFT BOZ BOE DPOUFNQPSBOFPVT PSBM PS XSJUUFO SFQ DPNNVOJDBUJPOT VOEFSTUBOEJOHT BOE BHSFFNFOUT QBSUJFT XJUI SFTQFDU UP UIF TVCKFDU NBUUFS IFSFPG JODPOTJTUFOU XJUI PS DPOUSBEJDUPSZ UP UIJT "HSFFNFO

4FWFSBCJMJUZ

*G BOZ QSPWJTJPO IFSFPG JT GPVOE JOWBMJE JMMFHBM QVSTVBOU UP BOZ FYFDVUJWF MFHJTMBUJWF PS KVEJDJBM EFDJTJPO UIF SFNBJOEFS PG UIJT "HSFFNFOU TIBMM SF MFHBM BOE FOGPSDFBCMF BDDPSEJOH UP JUT UFSNT BO JMMFHBM PS VOFOGPSDFBCMF QSPWJTJPO TIBMM CF QSPWJTJPO UIBU BQQSPYJNBUFT UIF TVCTUBODF BOE JOWBMJE JMMFHBM PS VOFOGPSDFBCMF QSPWJTJPO BT XJUIPVU CFJOH JOWBMJE JMMFHBM PS VOFOGPSDFBCMF

/PUJDF

"MM OPUJDFT EFNBOET SFRVFTUT DPOTFO DPNNVOJDBUJPOT IFSFVOEFS TIBMM CF JO XSJUJOH BOE T CZ QFSTPOBM EFMJWFSZ CZ FYQSFTT DPVSJFS CZ DFSUJGJFE NBJM XJUI SFUVSO SFDFJQU SFRVFTUFE PS VOEFS UIF MBXT PG UIF DPVOUSZ XIFSF NBJMFEP PS CZ G UIF QBSUJFT BU UIF BEESFTTFT TIPXO CFMPX PS UP

] ß'ß ñÔ²

• b ß 'ß ñ Ë³PÊ]

BEESFTT BT NBZ CF EFTJHOBUFE CZ XSJUUFO OPUJDF HJWFO CZ FJUIFS (PWFSOJOH MBX
QBSUZ UP UIF PUIFS QBSUZ 6OMFTT DPODMVTJWFMZ QSPWFE PUIFSXJTF 5IJT "HSFFNFOU BOE BMM EJTQVUFT BSJTJOH PVU PG PS
BMM OPUJDFT EFNBOET SFRVFTUT DPOTFOUT PS PUIFXJUI UIJT "HSFFNFOU TIBMM CF HPWFSOFE CZ JOUFSQS
DPNNVOJDBUJPOT IFSFVOEFS TIBMM CF EFFNFE FGGFDUJWF VQPOBOE DPOTUSVFE BOE FOGPSDFBCMF JO BDDPSEBODF XJU
EFMJWFSZ JG QFSTPOBMMZ EFMJWFSFE GJWFJG EBZT BGUFS EJTQBUDIUIF 3FQVCMJD PG ,PSFB XJUIPVU SFGFSFODF UP JUT
TFOU CZ FYQSFTT DPVSJFS UFO EBZT BGUFZS EJTQBUDI JG TFOU C DPOGMJDU PG MBXT ["SCJUSBUJPO
SFHJTUFSFE PS DFSUJGJFE NBJM XJUI SFUVSOJSFDFJQU SFRVFTUFE PS OZ EJTQVUF DPOUSPWFSTZ PS EJGGFSFODF BSJTJOH CFU
FRVJWBMFOU VOEFS UIF MBXT PG UIF DPVOUSZ XIFSF NBJMFE PS PVU PG PS JO SFMBUJPO UP UIJT "HSFFNFOU PSPG PS UIF C
DPOGJSNBUJPO PG UIF SFDFJQU PG UIF GBDTJNJMF CZ UIF SFDJQJFOU JTIBMM CF DPOEVDUFE JO BDDPSEBODF XJUI
TFOU CZ GBDTJNJMF *$$ *OUFSOBUJPOBM $IBNCFS PG $PNNFSDF "SCJUSBUJPO

5P &&43*

4DIPPM PG &MFDUSJDBM &OHJOFFSJOH

4FPVM /BUJPOBM 6OJWFSTJUZ

,XBOBL 1 0 #PY 4FPVM ,03&"

"UUFOUJPO 1SPGFTTPS ::::

'BDTJNJMF < >

$PVOUFSQBSUT

5IJT "HSFFNFOU NBZ CF FYFDVUFE JO POF PS NPSF DPVO
FBDI PG XIJDI TIBMM CF EFFNFE BO PSJHJOBM CVU BE
UPHFUIFS TIBMM DPOTUJUVUF POF BOE UIF TBNF JOTUSVN

5P 9999

9999 $PSQPSBUJPO

$PVOUSZ

"UUFOUJPO

'BDTJNJMF < >

5FSNT BOE $POEJUJPOT

/FJUIFS QBSUZ TIBMM EJTDMPTF EJTTFNJOBUFTPS DBVTF U
UIF UFSNT BOE DPOEJUJPOT PG UIJT "HSFFNFOU FYDFQU
EJTDMPTVSF JT SFBTPOBCMZ OFDFTTBSZ UP DBSSZ PVU
UIF UFSNT PG UIJT "HSFFNFOU BOE JOTPGBS BT FJUI
SFRVJSFE CZ MBX UP SFTQPOE UP BOZ EFNBOE GPS JOGP
BOZ DPVSU HPWFSONFOUBM FOUJUZ PS HPWFSONFOUBM E

-BOHVBHF

5IF &OHMJTI MBOHVBHF TIBMM CF UIF MBOHVBHF VTFE GPS UIF JOUFSQSFUBUJPO PG UIJT "HSFFNFOU *G UIFSF JT BOZ JODPOTJTUFOD EJTDSFQBODZ PS DPOUSBEJDUJPO CFUXFFO UIF &OHMJTI MBOHVBHF WFSTJPO PG UIJT "HSFFNFOU BOE BOZ USBOTMBUJPO PG UIJT "HSFFNFOU JO BOZ PUIFS MBOHVBHF UIF &OHMJTI MBOHVBHF WFSTJPO TIBMM QSFWBJM PWFS BOZ TVDI USBOTMBUJPO

*/ 8*5/&44 8)&3&0' UIF QBSUJFT IFSFUP IBWF DBVTFE UIJT "HSFFNFOU UP CF FYFDVUFE JO EVQMJDBUF CZ UIFJS EVMZ BVUIPSJ[FE PGGJDFST PS SFQSFTFOUBUJWFT

9999 $PSQPSBUJPO &MFDUSJDBM &OHJOFFSJOH
4DJFODF BOE 3FTFBSDI *OTUJUVUF
4FPVM /BUJPOBM 6OJWFSTJUZ

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ @@@@@@@@@@@@

(FOFSBM .BOBHFS %JSFDUPS

%BUF @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ %BUF @@@@@@@@@@@@

::::

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

1SPGFTTPS

%BUF @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

"QQFOEJY

$POUFOU

$POUFOU

$POUFOU

9999 BOE :::: VOEFSTUBOE UIBU UIF BCPWF UBSHFU QFSGPSNBODF

PCMJHBUPSZ CVU CPUI QBSUJFT EP UIFJS CFTU UP BDIJFWF UIF UBSHFU

"QQFOEJY

1BZNFOU 4DIFEVMF 9999 QBZNFOU UP &&43*

*OJUJBM 1BZNFOU

9999 TIBMM QBZ UIF *OJUJBM 1BZNFOU PG UP &&

GVOEJOH PG UIJT 3FTFBSDI 1BZNFOU TIBMM CF

UXFOUZ EBZT BGUFS UIF FYFDVUJPO EBUF PG UIJT "HSF

QBZNFOU PG TIBMM CF SFNJUUFE CZ UFMFHSBQIJD US

BDDPVOU EFTJHOBUFE CZ &&43*

.JEUFSN 1BZNFOU

9999 TIBMM QBZ UIF .JEUFSN 1BZNFOU PG UP &&43* GPS GVOEJOH PG UIJT SFTFBSDI 1BZNFOU TIBMM CF NBEF XJUIJO POF NPOUI BGUFS UIF DPNQMFUJPO PG TUFQ PG TFDUJPO PG UIJT "HSFFNFOU 5IF QBZNFOU PG TIBMM CF SFNJUUFE CZ UFMFHSBQIJD USBOTGFS UP BO BDDPVOU EFTJHOBUFE CZ &&43*

'JOBM 1BZNFOU

9999 TIBMM QBZ UIF 'JOBM 1BZNFOU PG UP &&43* GPS GVOEJOH PG UIJT SFTFBSDI 1BZNFOU TIBMM CF NBEF XJUIJO POF NPOUI BGUFS UIF DPNQMFUJPO PG TUFQ 5IF QBZNFOU PG UISFF NJMMJPO TIBMM CF SFNJUUFE CZ UFMFHSBQIJD USBOTGFS UP BO BDDPVOU EFTJHOBUFE CZ &&43*

< þ Ô™…¡² Žù >

%FWFMPQNFOU "HSFFNFOU

5IJT %FWFMPQNFOU "HSFFNFOU UIF "HSFFNFOU JT NBEF PO@@@@@

#&58&&/

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@UIF 4QPOTPS@@@@@@@@@@

"/%

/BUJPOBM 6OJWFSTJUZ MPDBUFE BU 4IJMMJN %POH 4FPVM ,PSFB UIF 6OJWFSTJUZ

"/%

1SPGFTTPS @@@@@@@@@@@@@@ 4DIPPM PG @@@@ 6OJWFSTJUZ UIF 4VQFSWJTPS

8IFSFBT

5IF $PNQBOZ @@@

"OE

5IF 4VQFSWJTPS FOUFST JOUP UIJT BHSFFNFOU XJUI UIF BVUIPSJUZ PG UIF 6OJWFSTJUZ

/08 *5 *4)&3&#: "(3&&% BT GPMMPXT

%FGJOJUJPO

"T VTFE JO UIJT "HSFFNFOU DBQJUBMJ[FE UFSNT IBWF UIF NFBOJOHT HJWFO UIFN CFMPX PS FMTFXIFSF JO UIJT "HSFFNFOU

t#BDLHSPVOE *1uPS #BDLHSPVOE *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZu NFBOT QSF FYJTUJOH *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ PS EFSJWBUJWFT UIFSFPG EFWFMPQFE JOEFQFOEFOUMZ PS PVUTJEF UIF TDPQF PG UIJT "HSFFNFOU PS PUIFS *1 EFWFMPQFE PS BDRVJSFE CZ B 1BSUZ JOEFQFOEFOUMZ PS PVUTJEF UIF EJSFDU TDPQF PG UIJT "HSFFNFOU XIJDI JT PXOFE CZ PS JO UIF QPTTFTTJPO PG FJUIFS 1BSUZ PS XJUI SFTQFDU UP XIJDI FJUIFS 1BSUZ NBZ HSBOU MJDFOTFT UP UIF PUIFS 1BSUZ IFSFVOEFS

t$POGJEFOUJBM *OGPSNBUJPOu NFBOT UIF DPOGJEFOUJBM JOGPSNBUJPO SFGFSSFE UP JO $MBVTF

t'PSFHSPVOE *1uPS 'PSFHSPVOE *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZuN BMM *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ DPODFJWFE EJTDP BOE@PS SFEVDFE UP QSBDUJDF JO UIF QFSGPSN "HSFFNFOU EVSJOH UIF UFSN PG UIJT "HSFFNFOU BOE BOE BMM PG BSFBT PG KPJOU DPMMBCPSBUJPO DPOU "HSFFNFOU JODMVEJOH BOZ JNQSPWFNFOUT UP #BDLHS

t*1uPS *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZu JOWFOUJPOT JOOPWBUJPOT EJTDPWFSJFT EFTJHOT EFTJHO SJHIUT SJHIUT UP DPNQVUFS TPGUXBSF QBU BQQMJDBUJPOT USBEF TFDSFUT DPQZSJHIUT USBEFN NBSLT DPEFT UFDIOJDBM JOGPSNBUJPO BOE JODMVEJOH CVU OPU MJNJUFE UP BOZ NFUIPET QSPDFTTFT EJTDPWFSJFT JOWFOUJPOT JOOPWBUJPO QSPDFTTFT UFDIOJDBM JOGPSNBUJPO TQFDJGJDB GPSNVMBF EFTJHOT QMBOT EPDVNFOUBUJPO ESBXJO PUIFS UFDIOJDBM JOGPSNBUJPO BOE BOZ PUIFS QSPQFSUZ SJHIUT

t,OPX IPXuNFBOT BOZ NFUIPET UFDIOJRVFT QSPDF VOQBUFOUBCMF QSPDFTTFT UFDIOJDBM TQFDJGJDBUJPOT SFDJQFT GPSNVMBF E EPDVNFOUBUJPO ESBXJOHT EBUB BOE PUIF JOGPSNBUJPO

t1BSUJFTuNFBOT UIF $PNQBOZ BOE UIF 6OJWFSTJUZ DPMMFDUJWFMZ BOE t1BSUZuNFBOT FBDI PG UIF 1BSUJFT TJOHVMBSMZ

t1SPKFDUuNFBOT UIF QSPKFDU UP CF DPOEVDUFE CZ UIF 1BSUJFT JO BDDPSEBODF XJUI UIF 1SPKFDU 1MBO

t1SPKFDU .BUFSJBMTuNFBOT UIPTF FYQFSJNFOUBM EBUB NBUFSJBMT BOE PS FRVJQNFOU POF 1BSUZ NBZ QSPWJEF UIF PUIFS JO DPOOFDUJPO XJUI BOE BT TUBUFE JO UIF 1SPKFDU 1MBO

t1SPKFDU 1MBOuNFBOT UIF TUBUFNFOU PG XPSL TFU GPSUI JO "QQFOEJY

$PNNFODFNFOU

5IJT DPOUSBDU TIBMM DPNNFODF PO @@@@@@S@@@@@@@@ PS PO TVDI PUIF EBUF BT NBZ CF BHSFFE JO XSJUJOH CFUXFFO UIF QBSUJFT UP UIJT BHSFFNFOU BOE TIBMM DPOUJOVF VOUJM @@@@@@@@@@@@@@ PS VOUJM UIF FYQJSBUJPO PG TVDI QFSJPE PG FYUFOTJPO BT NBZ CF BHSFFE JO XSJUJOH CFUXFFO UIF QBSUJFT

1SPKFDU QMBO

5IF $PNQBOZ BOE UIF 4VQFSWJTPS TIBMM BHSFF UP B QSPKFDU QMBO GPS DBSSZJOH PVU UIF 1SPKFDU UIF EFUBJMT PG XIJDI BSF DPOUBJOFE JO "QQFOEJY 5IF 4VQFSWJTPS BHSFFT UP QFSJPEJDBM SFQSFTFOUBUJWFT PG UIF $PNQBOZ BU UJNFT BOE QMB BHSFFE VQPO UP EJTDVTT UIF QSPHSFTT BOE SFTVMU POHPJOH QMBOT PS DIBOHFT UIFSFJO PG UIF 1SPKFD QFSGPSNFE

3FTQPOTJCJMJUJFT

5IF 6OJWFSTJUZ BHSFFT UP DBSSZ PVU UIF 1SPKFDU JO XJUI UIF 1SPKFDU QMBO 5IF 6OJWFSTJUZ GVSUIFS BHSFF XJUI XSJUUFO 1SPKFDU SFQPSUT UP UIF $PNQBOZ BOE U GJOBM SFQPSU XJUIJO UXP NPOUI PG UIF DPODMVTJPO P 1MBO

1BZNFOU PG %FWFMPQNFOU 'FFT

5IF $PNQBOZ TIBMM QBZ UIF DPOTJEFSBUJPO GPS UIJT E JO DPOTVMUBUJPO XJUI UIF PWFSIFBE UP UIF 6OJWFSTJUZ B "QQFOEJY

$POGJEFOUJBMJUZ

&BDI QBSUZ IFSFUP TIBMM IPME JO DPOGJEFODF BOE XJUIPVU UIF QSJPS XSJUUFO DPOTFOU PG UIF PUIFS Q UIJSE QBSUZ BMM JOGPSNBUJPO SFDFJWFE GSPN U

FYDFQU UIF JOGPSNBUJPO XIJDI BT FTUBCMJTIFE CZ SFBTPOBCMF QSPPG UIF $PNQBOZ JOWPMWF EJTDMPTVSF XIJDI NBZ QSFKVEJDF UIF BDUJWJUJFT PG UIF $PNQBOZ

Ý BU UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP SFDFJWJOH QBSUZ JT LOPXO UP UIF QVCMJD 5IF $PNQBOZ BHSFFT UIBU JU XJMM OPU F DPOGJEFOUJBMJUZ PCMJHBUJPO PG UIJT BHSFFNFOU T

Þ BGUFS UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP SFDFJWJOH QBSUZ CFDPNFT LOPXO UP UIF QVCMJD UISPVHI OP GBVMU PG UIF SFDFJWJOH QBSUZ QVCMJDBUJPO JO BDDPSEBODF XJUI OPSNBM BDBE QSPWJEFE BMXBZT UIBU JO FYDFQUJPOBM DB

ß BU UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP UIF SFDFJWJOH QBSUZ XBT JO UIF QPTTFTTJPO PG UIF SFDFJWJOH QBSUZ BOE XBT OPU BDRVJSFE EJSFDUMZ PS JOEJSFDUMZ GSPN UIF PUIFS QBSUZ PS OFDFTTBSZ GPS TVDI QVCMJDBUJPO UP CF EFMBZFE JO BWPJE QSFKVEJDJOH UIF $PNQBOZ T BDUJWJUJFT PS PCUBJOJOH PS WBMJEJUZ PG JOUFMMFDUVBM QSPQFS

à BGUFS UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP UIF SFDFJWJOH QBSUZ JT MBXGVMMZ SFDFJWFE CZ UIF SFDFJWJOH QBSUZ GSPN B UIJSE QBSUZ DPVOUSZ 5IF $PNQBOZ XJMM FBSOFTUMZ FOEFBWPS U BOZ QFSJPE PG EFMBZ

á BGUFS UIF UJNF PG EJTDMPTVSF UP UIF SFDFJWJOH QBSUZ JT JODMVE JO UIF PGGJDJBM JOUFMMFDUVBM QSPQFSUZ HB[FUUFT QVCMJTIFE CZ UIF ,PSFBO HPWFSONFOU PS BOZ PUIFS OBUJPOBM HPWFSONFOU GPS UIF QVSQPTF PG EJTDMPTJOH PS QVCMJTIJOH QBUFOU BQQMJDBUJPOT GJMFE CZ BOZ PG UIF QBSUJFT UP UIJT "HSFFNFOU 5IF 1BSUJFT BHSFF UIBU UIFZ XJMM OPU VTF UIF OBN 1BSUZ UP UIJT BHSFFNFOU JO BOZ QVCMJDJUZ BEWFSU SFMFBTF XJUIPVU UIF QSJPS XSJUUFO BQQSPWBM XIPTF OBNF JT QSPQPTFE UP BQQFBS JO UIF TBNF

1VCMJDBUJPO BOE 1VCMJDJUZ

*OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ

5IF $PNQBOZ SFDPHOJ[FT UIF 4VQFSWJTPS NBZ XJTI UP TVCNJU GPS QVCMJDBUJPO TPNF PS BMM PG UIF SFTVMUT PS JOGPSNBUJPO BSJTJOH GSPN UIF 1SPKFDU JO B MFDUVSF PS B QBQFS PS B KPVSOBM PS B DPOGFSFODF PS JO B UIFTJT 5IF 6OJWFSTJUZ BOE UIF 4VQFSWJTPS MJLFXJTF BDLOPXMFEHF UIBU TVDI QVCMJDBUJPO NBZ

"MM JOGPSNBUJPO ,OPX IPX BOE #BDLHSPVOE *1 EJTDM DPOOFDUJPO XJUI UIF 1SPKFDU TIBMM SFNBJO UIF QSPQ 1BSUZ JOUSPEVDJOH BOE PS EJTDMPTJOH UIF TBNF UP U UIF QVSQPTFT PG UIJT "HSFFNFOU *U JT BHSFFE CZ UI UIBU VTF PG TVDI JOGPSNBUJPO ,OPX IPX BOE #BDLHSP

TIBMM OPU CF DPOTUSVFE BT B HSBOU PG BOZ SJHIU PS MJDFOTF FYDFQ BT TFU GPSUI JO B TFQBSBUF EVMZ FYFDVUFE MJDFOTF BHSFFNFOU

"OZ BOE BMM SJHIUT JO 'PSFHSPVOE JOUFMMFDUVBM QSPQFSUZ JODMVEJOH CVU OPU MJNJUFE UP BOZ QBUFOUT DPQZSJHIUT XSJUJOHT LOPX IPX BOE TPGUXBSF EFWFMPQFE QVSTVBOU UP UIJT "HSFFNFOU *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ PXOFE CZ UIF 6OJWFSTJUZ 5IF 6OJWFSTJUZ TIBMM IBWF UIF FYDMVTJWF SJHIU UP UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ JO UIF XPSME

5IF $PNQBOZ TIBMM IBWF QSFGFSFOUJBM SJHIU GPS B DPNNFSDJBM FYQMPJUBUJPO PG UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ 5IF EFUBJMT PG DPNNFSDJBM FYQMPJUBUJPO TIBMM CF BHSFFE JO XSJUJOH CFUXFFO UIF QBSUJFT MBUFS PO

"MM GFFT OFFEFE GPS QFOEJOH SFHJTUSBUJPO FYUFOTJPO BOE QSPUFDUJPO PG UIF *OUFMMFDUVBM 1SPQFSUZ GPS UIF QFSJPE PG UIJT "HSFFNFOU TIBMM CF CPSOF CZ UIF $PNQBOZ

"TTJHONFOU

/P 1BSUZ TIBMM CF FOUJUMFE UP BTTJHO PS PUIFSXJTF USBOTGFS JUT SJHIUT PS PCMJHBUJPOT PS BOZ QBSU UIFSFPG VOEFS UIJT "HSFFNFO XJUIPVU UIF QSJPS XSJUUFO DPOTFOU PG UIF PUIFS 1BSUZ

*OEFNOJUZ

5IF 1BSUJFT BHSFF BOE VOEFSUBLF UP JOEFNOJGZ IPM BOE EFGFOE POF BOPUIFS JUT PGGJDFST FNQMPZ JOWJUFFT BOE BHFOUT BHBJOTU BOZ BOE BMM DMBJN MFHBM DPTUT BOE FYQFOTFT PO B GVMM JOEFNOJUZ CBT UIF FYFSDJTF PG BOZ SJHIUT VOEFS UIJT "HSFFNFO XJUIPVU MJNJUJOH UIF HFOFSBMJUZ PG UIF GPSFHPJOH MPTT BSJTJOH GSPN PS PVU PG UIF VTF PG BOZ BOE PS UIF 'PSFHSPVOE *1 CZ FBDI PG UIF 1BSUJFT JUT MJDFOTFFT DVTUPNFST PS FOE VTFST IPXTPFWFS UIF BGJTF QSPWJEFE BMXBZT UIBU UIJT DMBVTF TIBMM OPU B DMBJNT MPTT BOE EBNBHF SFGFSSFE UP IFSFJO BSF DE EFGBVMU PG TVDI PUIFS 1BSUZ JUT FNQMPZFFT SFTQFDU PG UIJT "HSFFNFOU

5FSNJOBUJPO

*G FJUIFS QBSUZ WJPMBUFT UIF QSPWJTJPOT PG UIJT "HSFFN B NBUFSJBM CSFBDI BOE GBJMT UP SFDUJGZ TVDI CSFBDI XJ GSPN UIF SFDFJQU PG XSJUUFO OPUJDF GSPN UIF PUIFS QBS NBZ UFSNJOBUF UIJT "HSFFNFOU GPSUIXJUI CZ OPUJDF JO XS CSFBDIJOH QBSUZ BU XIJDI UJNF BOZ SJHIU PG TVDI CSFBDI VOEFS UIJT "HSFFNFOU TIBMM DFBTF 5IJT "HSFFNFOU NBZ UFSNJOBUFE VQPO UIF NVUVBM XSJUUFO BHSFFNFOU PG CPU

$POTFRVFODFT PG 5FSNJOBUJPO 6QPO UIF UFSNJOBUJPO PS FYQJSBUJPO PG UIJT "HSFFNFOU UIF 6OJWFSTJUZ TIBMM JNNFEJBUFMZ SFUVSO UP UIF $PNQBOZ BMM $POGJEFOUJBM *OGPSNBUJPO BOE QSPNQUMZ EFMJWFS BMM XPSLT JO QSPHSFTT VOEFS UIJT "HSFFNFOU

*O UIF FWFOU UIBU UIJT "HSFFNFOU JT UFSNJOBUFE UIF $PNQBOZ TIBMM IBWF OP SJHIU UP EFNBOE UIF SFUVSO PG BOZ QBZNFOUT NBEF CZ JU UP UIF 6OJWFSTJUZ VOEFS UIJT "HSFFNFOU 5IF $PNQBOZ TIBMM BMTP NBLF BMM SPZBMUZ QBZNFOUT EVF VOEFS UIJT "HSFFNFOU VQ UP JUT BDUVBM EBUF PG UFSNJOBUJPO

'PSDF .BKFVSF

/POF PG UIF 1BSUJFT TIBMM CF MJBCMF GPS BOZ GBJMVSF UP QFS JUT PCMJHBUJPOT VOEFS UIJT "HSFFNFOU JG UIF GBJMVSF SFTVMUT GSPN FWFOUT CFZPOE UIF SFBTPOBCMF DPOUSPM PG BOZ PG UIF 1BSUJFT 'PS UIF QVSQPTF PG UIJT "HSFFNFOU TVDI FWFOUT TIBMM JODMVEF CVU OPU OFDFTTBSJMZ CF MJNJUFE UP TUSJLFT MPDL PVUT PS PUIFS MBCPVS EJTQVUFT DJWJM EJTUVSCBODFT BDUJPOT PS JOBDUJPOT PG HPWFSONFOU BVUIPSJUJFT PS TVQQMJFST FQJEFNJDT XBST FNCBSHPFT BDUT PG (PE PS PUIFS DBUBTUSPQIDF .BKFVSF FWFOUu

5IF SFTQFDUJWF PCMJHBUJPOT PG BOZ 1BSUZ IFSFVOEFS TIBMM CF TVTQFOEFE EVSJOH UIF UJNF BOE UP UIF FYUFOU UIBU TVDI 1BSUZ JT QSFWFOUFE GSPN DPNQMZJOH UIFSFXJUI .BKFVSF FWFOU QSPWJEFE UIBU TVDI 1BSUZ TIBMM I XSJUUFO OPUJDF UIFSFPG TQFDJGZJOH UIF OBUVSF E TVDI FWFOU BOE UIF QSPCBCMF FYUFOU PG UIF EFMBZ 1BSUZ

*O DBTF PG B 'PSDF .BKFVSF FWFOU UIF UJNF GPS QFS SFRVJSFE CZ BOZ 1BSUZ VOEFS UIJT "HSFFNFO FYUFOEFE GPS BOZ QFSJPE EVSJOH XIJDI UIF QFSGP QSFWFOUFE CZ UIF FWFOU)PXFWFS UIF PUIFS 1E UFSNJOBUF UIJT "HSFFNFOU CZ OPUJDF JG TVDI BO FW QSFWFOUT QFSGPSNBODF DPOUJOVFT GPS NPSF UIBO EBZT

"NFOENFOUT

5IJT "HSFFNFOU TIBMM OPU CF NPEJGJFE BNFOEFE DB BMUFSFE JO BOZ XBZ FYDFQU CZ BO JOTUSVNFOU JO XSJU CPUI QBSUJFT "MM BNFOENFOUT PS NPEJGJDB "HSFFNFOU TIBMM CF CJOEJOH VQPO UIF QBSUJFT EFTQJU DPOTJEFSBUJPO TP MPOH BT UIF TBNF TIBMM CF JO FYFDVUFE CZ UIF QBSUJFT

/PUJDF

"MM OPUJDFT EFNBOET SFRVFTUT DPOTFOUT PS PUIFS DPNNVOJDBUJPOT IFSFVOEFS TIBMM CF JO XSJUJOH BOE TIBMM CF HJWFO CZ QFSTPOBM EFMJWFSZ CZ FYQSFTT DPVSJFS CZ SFHJTUFSFE PS DFSUJGJFE NBJM XJUI SFUVSO SFDFJQU SFRVFTUFE PS JUT FRVJWBMFOU VOEFS UIF MBXT PG UIF DPVOUSZ XIFSF NBJMFE P PS CZ GBDTJNJMF U UIF QBSUJFT BU UIF BEESFTTFT TIPXO CFMPX PS UP TVDI PUIFS BEESFTT BT NBZ CF EFTJHOBUFE CZ XSJUUFO OPUJDF HJWFO CZ FJUIFS QBSUZ UP UIF PUIFS QBSUZ 6OMFTT DPODMVTJWFMZ QSPWFE PUIFSXJTF BMM OPUJDFT EFNBOET SFRVFTUT DPOTFOUT PS PUIFS DPNNVOJDBUJPOT IFSFVOEFS TIBMM CF EFFNFE FGGFDUJWF VQPO EFMJWFSZ JG QFSTPOBMMZ EFMJWFSFE @@@@@ EBZT BGUFS EJTQBUDI JG TFOU CZ FYQSFTT DPVSJFS @@@@@ EBZT BGUFS EJTQBUDI JG TFOU CZ SFHJTUFSFE PS DFSUJGJFE NBJM XJUI SFUVSO SFDFJQU SFRVFTUFE PS JUT FRVJWBMFOU VOEFS UIF MBXT PG UIF DPVOUSZ XIFSF NBJMFE PS DPOGJSNBUJPO PG UIF SFDFJQU PG UIF GBDTJNJMF CZ UIF SFDJQJFOU JG TFOU CZ GBDTJNJMF

5P UIF 6OJWFSTJUZ

4FPVM /BUJPOBM 6OJWFSTJUZ
4IJMMJN EPOH ,XBOBL LV 4FPVM ,03&"
"UUFOUJPO 1SPGFTTPS @@@@@@@@
'BDTJNJMF < @@@@ @@@@ >

5P UIF $PNQBOZ

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
"UUFOUJPO
'BDTJNJMF < >

(PWFSOJOH -BX

5IJT "HSFFNFOU BOE BMM EJTQVUFT BSJTJOH PVU PG PS J XJUI UIJT "HSFFNFOU TIBMM CF HPWFSOFE CZ JOUFSQS BOE DPOTUSVFE BOE FOGPSDFBCMF JO BDDPSEBODF XJU UIF 3FQVCMJD PG ,PSFB XJUIPVU SFGFSFODF UP JUT DPOGMJDU PG MBXT

&OUJSF "HSFFNFOU

5IJT "HSFFNFOU DPOTUJUVUFT UIF FOUJSF VOEFST BHSFFNFOU CFUXFFO UIF QBSUJFT BOE TVQFSTFEFT BOZ PS DPOUFNQPSBOFPVT PSBM PS XSJUUFO SF DPNNVOJDBUJPOT VOEFSTUBOEJOH BHSFFNFOUT CFUXFF XJUI SFTQFDU UP UIF TVCKFDU NBUUFS IFSFPG JODPOTJTUFOU XJUI PS DPOUSBEJDUPSZ UP UIJT "HSFFNF

(FOFSBM XJUIPVU CFJOH JOWBMJE JMMFHBM PS VOFOGPSDFBCM

"OZ EJTQVUF DPOUSPWFSTZ PS EJGGFSFODF BSJTJOH CFUXFFO UIF */ 8*5/&44 8)&3&0' UIF QBSUJFT IFSFUP IBWF DBVTFE U
QBSUJFT PVU PG PS JO SFMBUJPO UP UIJT "HSFFNFOU PS GPS UIF "HSFFNFOU UP CF FYFDVUFE JO EVQMJDBUF CZ UIFJS EVM
CSFBDI UIFSFPG TIBMM CF DPOEVDUFE JO BDDPSEBODF XJUI UIF PGGJDFST PS SFQSFTFOUBUJWFT
SVMFT PG *$$ *OUFSOBUJPOBM $IBNCFS PG $PNNFSDF
"SCJUSBUJPO -BX 4*(/&% 0/ #&)"-' 0' @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

5IF SFMBUJPOTIJQ CFUXFFO UIF $PNQBOZ BOE UIF 6OJWFSTJUZ /BNF @@@@@@@@@@
BOE 4VQFSWJTPS QVSTVBOU UP UIJT BHSFFNFOU JT UIBU PG 5JUMF @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
JOEFQFOEFOU QBSUJFT /PUIJOH JO UIJT BHSFFNFOU XJMM CF 4JHOFE @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
DPOTUSVFE UP NBLF UIF 6OJWFSTJUZ PS 4VQFSWJTPS BO BHFOU
FNQMPZFF GSBODIJTFF KPJOU WFOUVSF PS MFHBM SFQSFTFOUBUJWF 4*(/&% 0/ #&)"-' 0' 4&06- /"5*0/"- 6/*7&34*5:
PG UIF $PNQBOZ 5IF 6OJWFSTJUZ BOE 4VQFSWJTPS TIBMM OPU
IBWF PS SFQSFTFOU UIFNTFMWFT UP IBWF BOZ BVUIPSJUZ UP CJOE /BNF 6/ $)"/ +6/(
UIF $PNQBOZ PS BDU PO JUT CFIBMG 5JUMF 1SFTFOU PG 4FPVM /BUJPOBM 6OJWFSTJUZ
4JHOFE @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

*GBOZ QSPWJTJPO IFSFPG JT GPVOE JOWBMJE JMMFHBM PS
VOFOGPSDFBCMF QVSTVBOU UP BOZ FYFDVUJWF MFHJTMBUJWF
KVEJDJBM PS PUIFS EFDSFF PS EFDJTJPO UIF SFNBJOEFS PG UIJT 4*(/&% #: UIF 4VQFSWJTPS 1SPGFTTPS @@@@@@@@@@@@
"HSFFNFOU TIBMM SFNBJO WBMJE MFHBM BOE FOGPSDFBCMF 4JHOFE @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
BDDPSEJOH UP JUT UFSNT BOE TVDI JOWBMJE JMMFHBM PS
VOFOGPSDFBCMF QSPWJTJPO TIBMM CF SFQMBDFE XJUI B QSPWJTJPO
UIBU BQQSPYJNBUFT UIF TVCTUBODF BOE TQJSJU PG UIF JOWBMJE
JMMFHBM PS VOFOGPSDFBCMF QSPWJTJPO BT DMPTFMZ BT QPTTJCMF

] ß'ß ñÔ² • b ß 'ß ñ Ë³PÊ]

"QQFOEJY

1SPKFDU 1MBO

"QQFOEJY

'JOBM 1BZNFOU

5IF $PNQBOZ TIBMM QBZ UIF 'JOBM 1BZNFOU PG @@@@

0WFSIFBE PG @@@@@@@ UP UIF 6OJWFSTJUZ GP

SFTFBSDI 1BZNFOU TIBMM CF NBEF XJUIJO @@@@ BG

1SPKFDU SFQPSUJOH PG UIF "HSFFNFOU 5IF QBZNFOU P

UIF 0WFSIFBE PG @@@@@ TIBMM CF SFNJUUFE CZ UFMF

UP BO BDDPVOU EFTJHOBUFE CZ UIF $PNQBOZ

1BZNFOU 4DIFEVMF UIF $PNQBOZ QBZNFOU UP UIF 6OJWFSTJUZ

*OJUJBM 1BZNFOU

5IF $PNQBOZ TIBMM QBZ UIF *OJUJBM 1BZNFOU PG @@@@@@@@@@@@@@ BOE

UIF 0WFSIFBE PG @@@@@@@@@@ UP UIF 6OJWFSTJUZ GPS GVOEJOH PG UIJ

SFTFBSDI 1BZNFOU TIBMM CF NBEF XJUIJO @@@EBZT BGUFS UIF

FYFDVUJPO EBUF PG UIJT "HSFFNFOU 5IF QBZNFOU PG @@@@@@ BOE

UIF 0WFSIFBE PG @@@@@@ TIBMM CF SFNJUUFE CZ UFMFHSBQIJD USBOTGF

UP BO BDDPVOU EFTJHOBUFE CZ UIF 6OJWFSTJUZ

.JEUFSN 1BZNFOU

5IF $PNQBOZ TIBMM QBZ UIF .JEUFSN 1BZNFOU PG @@@@@@@ BOE UIF

0WFSIFBE PG @@@@@ UP UIF 6OJWFSTJUZ GPS GVOEJOH PG UIJT SFTFBSD

1BZNFOU TIBMM CF NBEF XJUIJO @@@@ BGUFS UIF OE 1SPKFDU

3FQPSUJOH PG UIJT "HSFFNFOU 5IF QBZNFOU PG @@@@@@@@@@ BOE UIF

0WFSIFBE PG @@@@@@@@@@ TIBMM CF SFNJUUFE CZ UFMFHSBQIJD USBOTGFS

BO BDDPVOU EFTJHOBUFE CZ UIF $PNQBOZ

제 4 장

대학특허관리 및 기술사업화 현황 고찰

제1절 기술이전전담조직(TLO) 현황

제2절 지식재산 보유 현황

제3절 기술사업화 현황

제4절 기술이전전담인력 인식조사

제5절 선진국 대학 기술사업화 사례
–미국 · 일본을 중심으로

제6절 국내 대학 기술사업화 현황

제7절 맺음말

제1절 기술이전전담조직(TLO) 현황

대학의 산학협력단은 기술이전전담조직(TLO; Technology Licensing Office)으로 규정할 수 있다. 하지만 실제적으로 기술이전 및 기술사업화 업무는 산학협력단 업무 중 하나이다. 이에 많은 대학들이 산학협력단 내에 기술이전전담조직을 설치하여 운영하거나, 기술이전전담조직의 형태가 아니더라도 특정부서의 업무로 정하여 기술사업화를 추진하고 있다. 본 백서에서 기술이전전담조직이란 산학협력단 혹은 대학본부 내 특허관리 및 기술이전을 수행하는 부서를 의미한다.

대학 내 기술이전전담조직은 1999년 중소기업청의 지원으로 설립된 이후로 매년 그 업무의 중요성은 인식되어 왔지만 조직적으로 발전되지 못하였다. 더욱이 담당자 대부분이 30대 초반의 비정규직이었으며, 2년 이내에 이직률이 높은 불안정적인 근무 환경이었다.[1)]

이후 2004년 산학협력단의 출범으로 본격적으로 기술이전 전담업무가 대학에 조직화됨으로써 불안정한 환경은 일부 해소되었다고 볼 수 있으나, 실질적으로 양질의 전문 인력 공급과 근무환경 개선을 통한 대학 내 위상 및 성과 관리는 각 대학의 역할이라고 판단된다.

1. 기술이전전담조직(TLO) 일반 현황

기술이전전담조직 현황에 응답한 대학은 132개 대학 중 101개 대학으로

1) 대학기술이전협회, 『대학기술이전백서』, 2005

조사되었으며, 이 중 73개 대학이 기술이전전담조직을 운영하고 있다고 응답하였다. 28개 대학은 산학협력단의 규모가 매우 작아 부서가 설치되지 않았거나 업무 분장 시 특허관리, 기술이전에 대한 관리부서가 별도로 지정되어 있지 않다고 판단되어 본 조직현황 분석에서 제외하였다.

〈표4-1〉 기술이전전담조직(TLO) 조사 참여 현황

구분	응답한 대학 수	미응답한 대학 수	합계
대학 수 (%)	101 (76.5%)	31 (23.5%)	132 (100%)

〈표4-2〉 기술이전전담조직(TLO) 운영 현황

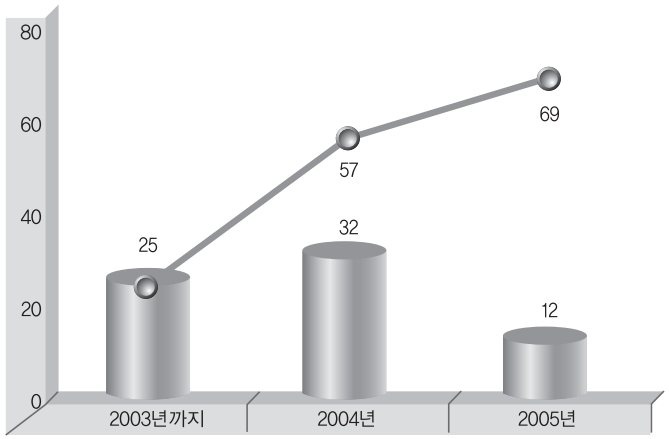
구분	응답한 대학 수	비율(%)
설치	73	72.3
미설치	28	27.7

전담조직이 있는 73개 대학을 대상으로 전담조직의 설치연도를 살펴본 결과, 대부분의 전담조직은 2004년도에 설치되었다. 이러한 현상은 2003년도부터 산학협력단이 설립되기 시작하여 고유 업무를 진행하는 과정에서 기술이전전담조직을 설치하였다는 것을 확인할 수 있다.

대부분의 기술이전 전담부서는 기존의 연구관리담당 부서 및 기타 관련 부서, 또는 산학협력단 내에 위치하고 있었다. 일부 대학에서는 전담 부서 또는 조직의 형태로 관리되지 않고 특정 부서 내에 있는 하나의 업무 단위로 관리되고 있었다.

〈표4-3〉 연도별 기술이전전담조직(TLO) 설치 현황

구분	2003년까지	2004년	2005년	미입력	합계
대학수 (%)	25 (34.3%)	32 (43.8%)	12 (16.4%)	4 (5.5%)	73 (100%)



〈그림4-1〉 연도별 기술이전전담조직(TLO) 설치 개수

2003년까지 25개 대학에서 기술이전전담조직을 설치한 것으로 나타났으며, 2004년에는 57개, 2005년에는 69개로 늘어났다.

대학 내 기술이전전담조직은 1999년 중소기업청 지원 사업으로 조직화되기 시작하였으며, 2001년부터 본격적으로 업무를 시작하였다. 이처럼 1999년에서 2000년 까지는 설립을 위한 준비 작업을 한 시기로 파악될 수 있다. 이후 2003년 「산업교육및산학협력촉진에관한법률」의 시행을 통해 2004년

전국 대학에 산학협력단이 설립됨에 따라 산학협력단 내에 특허 관리 및 기술이전 전담부서가 급속히 성장하게 되었다.

〈표4-4〉 기술이전전담조직(TLO)의 형태 현황

구분	산단 내 부서	대학 내 부서	독립법인	합계
대학수 (%)	65 (89.0%)	7 (9.6%)	1 (1.4%)	73 (100%)

주 : 서울대학교는 산학협력단과는 별도로 기술이전촉진법에 근거한 '산학협력재단'을 별도법인으로 설립하여 운영하고 있음

현재 기술이전전담조직의 대부분은 산학협력단 내 부서로서 존재하고 있다. 73개 대학 중 65개 대학(89.0%)이 산학협력단 내 부서로 되어 있으며, 7개 대학(9.7%)만이 대학 내 부서로 설치되어 있다. 독립법인으로 운영되고 있는 대학은 서울대학교 산학협력재단으로 산업자원부의 인가를 얻어 2003년도에 설립되었다.

기술이전센터로 시작된 대학 내 전담조직들은 2004년 산학협력단이 각 대학에 설립된 이후, 대부분이 산학협력단 내의 부서 또는 팀으로서 형태를 갖추고 있다. 기존에 센터로 조직되었을 경우에도 대학기술이전센터들이 연구관리 담당부서 내에 조직되어 있는 경우가 대부분이었으며, 산학협력단이 연구관리 업무와 대학기술사업화 업무를 관장하게 됨으로써 자연스럽게 기술이전센터들이 산학협력단 내부에 조직화되었다. 기존의 독립 센터로서 자율적인 활동을 했던 조직의 경우는 산학협력단 내부에 속하면서 대학 내 관련업무의 협조가 수월해졌다고 판단된다. 그러나 기술이전 업무의 경우 많은 부분에서 신속성과 자율성이 담보되어야 하므로 이 부분에 대한 지원이 산학협력단 내부에서 지속적으로 고려되어야 할 것이다.

〈표4-5〉 기술이전전담조직(TLO)의 관련부서 현황

관련부서 수	0개	1개	2개	합계
대학 수 (%)	63 (86.3%)	9 (12.3%)	1 (1.4%)	73 (100%)

산학협력단 규모의 성장과 고유 업무의 효율적 추진을 위해 기술사업화를 담당하는 부서를 별도로 편성하는 경우가 나타난다. 기술이전전담조직 이외에 기술사업화를 추진하는 부서 유무를 조사한 결과, 9개 대학이 1개, 1개 대학이 2개 부서가 추가적으로 있다는 응답을 하였다.

2. 기술이전전담조직(TLO) 인력 현황

1) 총 인력현황

〈표4-6〉 기술이전전담조직(TLO)의 평균 인력현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
인원수	73	4.0	1	15	2	3	5

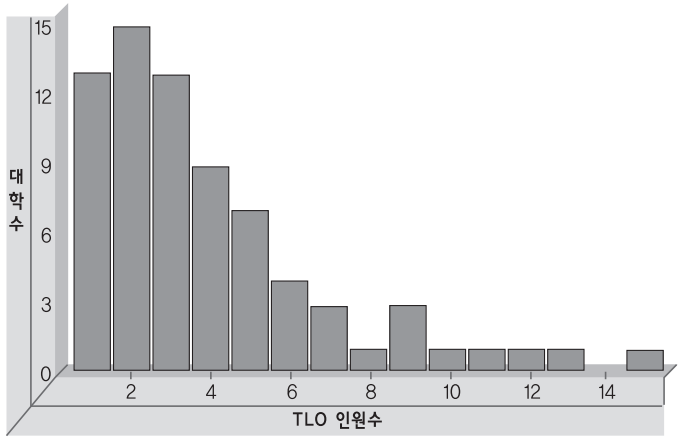
기술이전전담조직의 평균 인력 수는 4.0명으로 조사되었으며, 1명에서 15명으로 인력 면에서 조직의 규모에 큰 차이가 있었다.

〈표4-7〉 기술이전전담조직(TLO)의 인력현황

인원수	대학수	비율(%)	인원수	대학수	비율(%)
1	13	17.8	8	1	1.4
2	15	20.5	9	3	4.1
3	13	17.8	10	1	1.4
4	9	12.3	11	1	1.4
5	7	9.6	12	1	1.4
6	4	5.5	13	1	1.4
7	3	4.1	15	1	1.4

기술이전전담조직의 직원 수는 대부분 2명 내외로 구성되어 있는 것으로 집계되었다. 반면, 최대 15명으로 구성된 대학도 있었다. 향후 언급하겠지만, 15명으로 응답한 대학의 부서는 연구관리 기능을 포함하여 규모가 큰 부서이다. 따라서 업무별 인력현황을 참조하여 볼 때, 기술사업화를 위한 부서라고 보기는 어렵다. 이와 같이 조사된 기술이전전담조직은 기술사업화 이외에 연구관리 기능 및 타 산학협력 활동을 포괄하는 부서형태로 되어 있다.

이에 분석결과에 오해가 없도록 본 백서에서 기술이전전담조직(TLO)은 기술사업화 업무를 포함하는 부서를 조사한 것임을 다시 한 번 밝혀둔다. 본 내용과 관련한 내용은 업무별 인력현황에서 자세하게 다루기로 한다.



〈그림4-2〉 TLO 인원수

2) 고용형태별 인력현황

조사 결과, 정규직원이 2.0명, 계약직원이 1.9명으로 나타났다. 또한 기타 인력은 계약직원이 아닌 외부 파견 형태 또는 일용직으로 볼 때, 넓은 의미에서 계약직원으로 포함할 수 있다. 따라서 평균적으로 정규직원이 2명, 계약직원이 2명으로 대학 기술이전전담조직이 구성되고 있음을 알 수 있다.

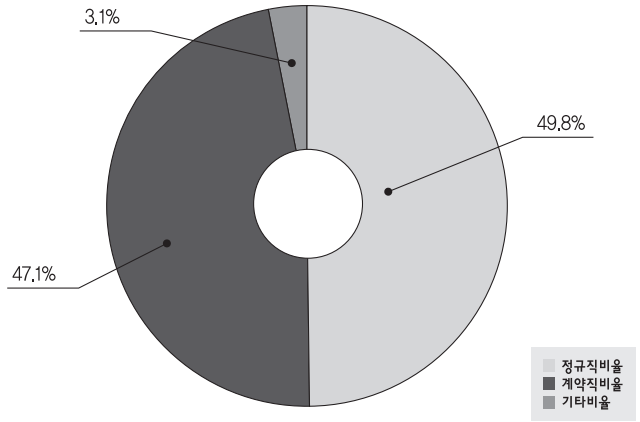
〈표4-8〉 기술이전전담조직(TLO)의 고용형태별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
정규직	73	2.0	0	9.0	1	1	3
계약직	73	1.9	0	10.0	1	1	2
기타	73	0.1	0	2	0	0	0

〈표4-9〉 기술이전전담조직(TLO)의 고용형태별 인력구성 비율 현황

(단위 : %)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
정규직	73	49.8	0	100	33	50	71
계약직	73	47.1	0	100	25	50	67
기타	73	3.1	0	50	0	0	0



〈그림4-3〉 TLO 고용형태별 인력구성 비율

대학별 기술이전전담조직의 고용형태별 인력구성 비율을 분석한 결과, 정규직 인원의 비율이 49.8%, 비정규직 인원의 비율은 50.2%로 나타났다.

기술이전전담조직이 다른 부서에 비해 다소 상이한 업무를 진행하고 있고, 이에 따라 계약형태의 채용이 주가 되고 있지만, 장기적으로 대학의 기술사업화 사업을 안정화하고 보다 활성화하기 위해서는 전담인력의 정규직 비율을 높임으로써 고용안정화를 강구할 필요가 있는 것으로 보인다.

3) 업무별 인력현황

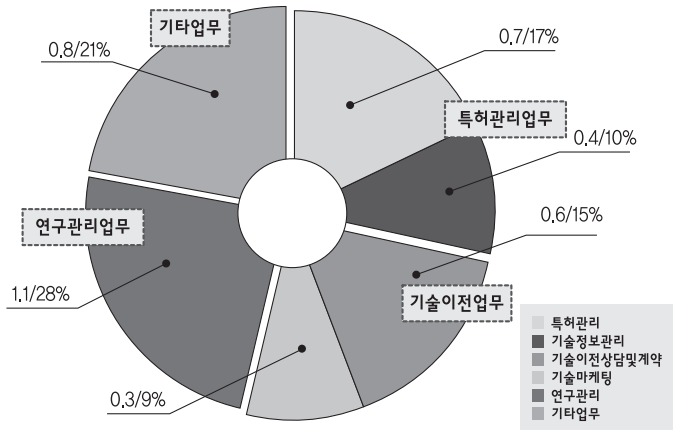
업무의 범주로서는 크게 특허관리업무, 기술이전업무, 연구관리업무, 기타업무로 구분하였으며, 특허관리업무에는 세부적으로 특허관리와 기술정보관리로 구분하였으며, 기술이전업무에는 기술이전 상담 및 계약과 기술마

케팅으로 구분하였다. 또한 업무별 인력현황은 인원수를 기입하는 것이 아니라, 실질적인 업무량을 고려하여 소수점 첫째자리까지 구별하여 입력하도록 하였다.

기술이전전담조직(TLO)이란 특허관리 및 기술이전을 수행하는 부서로서, 기술이전전담조직이라고 하더라도 연구관리 업무 및 기타 업무에 인력을 포함하고 있는 경우가 많다. 이에 업무별 인력현황에서 대학의 기술이전전담조직에서 기술사업화 전담인력 현황을 파악할 수 있을 것이다.

〈표4-10〉 기술이전전담조직(TLO)의 업무별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
특허관리업무	73	1.1	0	3	1	1	2
• 특허관리	73	0.7	0	2	0	1	1
• 기술정보관리	73	0.4	0	2	0	0	1
기술이전업무	73	1.0	0	5	0	1	2
• 기술이전상담및계약	73	0.6	0	3	0	1	1
• 기술마케팅	73	0.3	0	2	0	0	1
연구관리업무	73	1.1	0	12	0	1	1
기타업무	73	0.8	0	3	0	1	1



〈그림4-4〉 TLO 업무별 구성인원/구성비율

조사 결과, 특허관리업무의 평균인원은 1.1명으로 특허관리에 0.7명, 기술정보관리에 0.4명으로 집계되었다. 아울러 기술이전업무의 평균인원은 1.0명으로 기술이전상담 및 계약에 0.6명, 기술마케팅에 0.3명으로 집계되었다.

반면, 연구관리업무와 기타업무 인원은 각각 1.1명, 0.8명으로 2명 내외로 집계되었다. 하지만, 연구관리업무의 인원이 최대 12명으로 구성된 대학도 있어 조사된 기술이전전담조직이 기술사업화가 주된 업무가 아닌 경우도 발견되었다. 이를 고려하여 '독립부서형 기술이전전담조직'을 지닌 대학을 조사하는 것도 의미를 지닌다. 여기서 독립부서형 기술이전전담조직은 연구관리 업무나 기타업무를 하지 않고 주로 특허 관리업무나 기술이전 업무를 수행하는 부서를 말한다. 이와 같은 분석을 위해 먼저 연구관리를 진행하지 않는다는 것을 조건으로 하여 독립부서형 기술이전전담조직을 살펴보았다.

〈표4-11〉 독립부서형 기술이전전담조직 현황 (1)

구분	조건 불일치	조건일치	합계
조직수 (%)	40 (54.8%)	33 (45.2%)	73 (100%)

연구 관리를 하지 않는 기술이전전담조직은 73개 중 33개(45.2%)로 나타났다. 이 33개의 조직은 연구관리 업무를 수행하지 않고 특허관리업무 및 기술이전업무를 주로 하고 있다고 할 수 있다. 하지만, 보다 정확한 비율을 산정하기 위해서 다시 기타업무에 관한 제한을 두도록 한다. 기타업무가 문제시되는 경우는 지정된 기술이전전담조직이 과거 창업보육 등 기타 산학협력 활동 사업에서 출발한 조직이어서 기타업무의 비율이 높을 수 있기 때문이다. 따라서 독립부서형 기술이전전담조직이라면, 기타업무에 2명 이하 혹은 기타 업무량이 총 업무량 대비 30% 이내여야 한다고 조건을 설정하여 분석을 실시하였다.

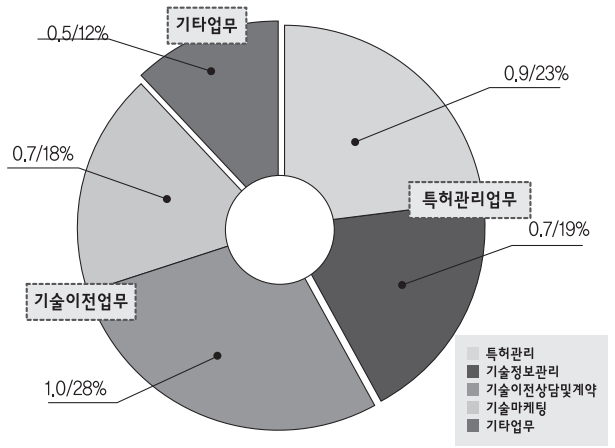
〈표4-12〉 독립부서형 기술이전전담조직 현황 (2)

구분	조건 불일치	조건일치	합계
조직수 (%)	49 (67.1%)	24 (32.9%)	73 (100%)

분석 결과, 독립부서형 기술이전전담조직은 불과 24개(32.9%)에 불과하였다. 하지만 현재 국내의 산학협력단 및 기술이전전담조직 규모를 고려해 볼 때, 전체 조사 대상 및 그 이상으로 조사 대상을 확대한다고 하더라도 추가적인 수치를 기대하기는 어렵다고 판단된다. 24개 기술이전전담조직에 대한 업무별 인력현황은 대학의 독립부서형 기술이전전담조직의 구성을 보여줄 수 있다.

〈표4-13〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 업무별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
특허관리업무	24	1.6	0	3	1	2	2
• 특허관리	24	0.9	0	2	1	1	1
• 기술정보관리	24	0.7	0	2	1	1	1
기술이전업무	24	1.7	0	5	1	1	2
• 기술이전상담및계약	24	1.0	0	3	1	1	1
• 기술마케팅	24	0.7	0	2	0	1	1
기타업무	24	0.5	0	2	0	0	1



〈그림4-5〉 독립부서형 TLO 업무별 구성인원/구성비율

분석 결과, 24개 조직의 구성은 특허관리업무에 평균 1.6명, 기술이전업무에 평균 1.7명, 기타업무에 0.5명으로 집계되었다. 독립부서형 기술이전 전담조직의 구성 비율로는 기술이전업무 인원수와 특허관리업무 인원수가 비슷하다는 것을 확인할 수 있었다.

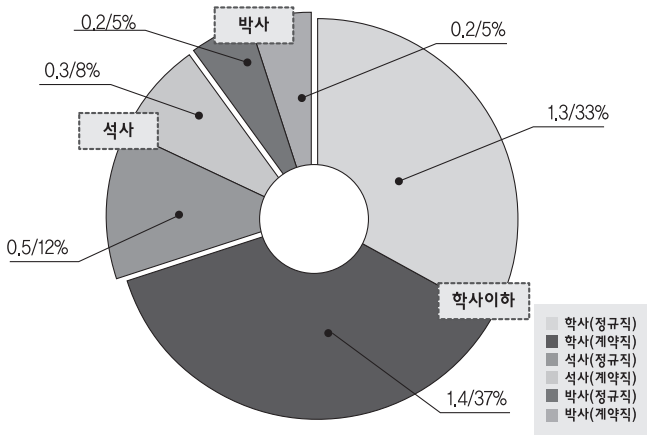
4) 학력별 인력현황

기술사업화 사업을 수행하면서 가장 필요로 하는 것이 기술마케팅에 대한 전문 인력으로 평가되고 있다. 기술마케팅을 위해서는 기술에 대한 이해가 바탕이 되어야 하지만, 대학 내 다양한 분야의 전문가들이 개발하고 있는 기술의 전반에 걸쳐 기술에 대한 이해를 하기란 쉽지 않다.

현재까지 대학의 전문 인력은 변리사 등 외부 인력에 의존하는 편이었으나, 내부 인력으로 전문 인력을 초빙하는 경향이 늘고 있으며 내부 인력의 전문성 강화를 위해서도 노력하고 있다.

〈표4-14〉 기술이전전담조직(TLO)의 학력별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
학사이하	72	2.7	0	12	1	2	4
• 정규직	72	1.3	0	6	0	1	2
• 계약직	72	1.4	0	7	0	1	2
석사	72	0.8	0	4	0	1	1
• 정규직	72	0.5	0	3	0	0	1
• 계약직	72	0.3	0	3	0	0	1
박사	72	0.4	0	5	0	0	1
• 정규직	72	0.2	0	2	0	0	0
• 계약직	72	0.2	0	4	0	0	0

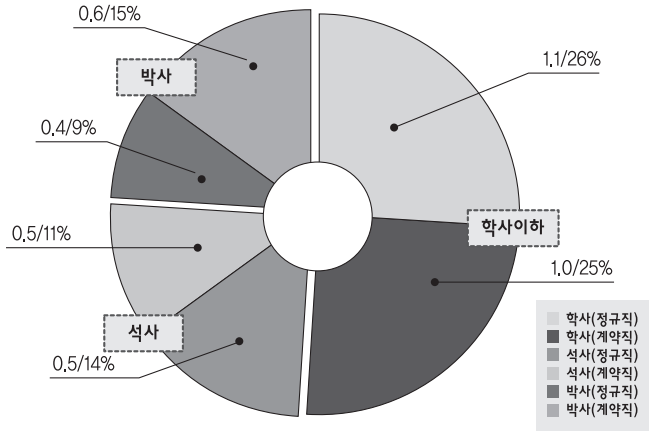


〈그림4-6〉 TLO 학력별 구성인원/구성비율

학력별로 학사 이하는 2.7명, 석사는 0.8명, 박사는 0.4명으로 조사되어 구성 인원의 70%가 학사 이하의 학력을 지닌 것으로 나타났다. 기술이전전담조직의 고용형태별 인력현황 분석 결과와 같이 정규직원 및 계약직원의 구성 비율은 50%씩으로 유사하였다.

〈표4-15〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 학력별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
학사이하	24	2.1	0	6	1	2	3
• 정규직	24	1.1	0	3	0	1	2
• 계약직	24	1.0	0	5	0	1	1
석사	24	1.0	0	4	0	1	2
• 정규직	24	0.6	0	3	0	0	1
• 계약직	24	0.5	0	3	0	0	1
박사	24	1.0	0	2	0	0	0
• 정규직	24	0.4	0	3	0	0	1
• 계약직	24	0.6	0	3	0	0	1



〈그림4-7〉 독립부서형 TLO 학력별 구성인원/구성비율

독립부서형 기술이전전담조직의 학력별 구성인원을 분석한 결과, 학사 이하 2.1명, 석사 1.0명, 박사 1.0명으로 나타났다. 인력 규모면에서는 다소 축소되었으나, 학력비율로 살펴보았을 때, 독립부서형 기술이전전담조직에서 학사 이하는 51%로 축소되고, 석사는 25%, 박사는 24%로 증가하는 것으로 조사되었다.

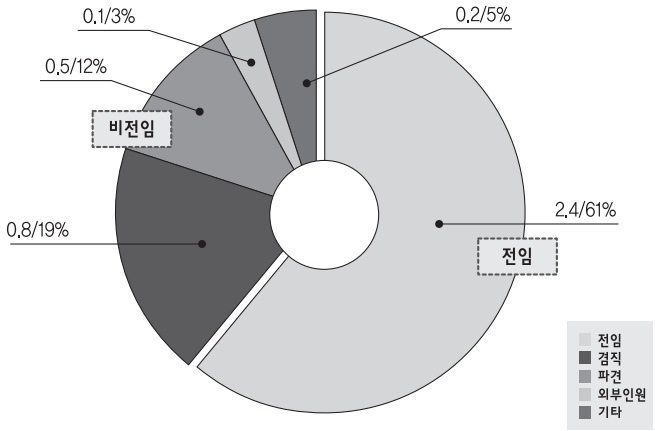
결국, 기술이전전담조직의 전문성을 인식하는 대학은 별도의 조직 구성은 물론 기술에 대한 이해도를 향상시키기 위해 고학력 인력으로 조직을 구성한다고 추측할 수 있다. 아직 선진국 기술이전전담조직의 학력별 구성 비율에는 못 미치는 것이 사실이지만, 전담인력의 전문성을 확보하기 위한 국내 대학의 노력을 살펴볼 수 있다.

5) 발령형태별 인력현황

발령형태별 인력현황은 고용형태별 인력현황 만큼 기술이전전담조직을 운영하는 데 중요한 요소라 할 수 있다. 계약직원의 비율이 높은 상황에서는 고용안정성에 대한 불안으로 전문능력을 배양하기 어렵다는 것이 일반적인 의견이다. 발령형태별에서도 비(非)전임의 비율이 높다는 것은 기술사업화에 몰두하지 못하고, 다른 업무들을 동시에 처리하여야 한다는 것을 의미하므로 조직의 운영이 어렵게 된다.

〈표4-16〉 기술이전전담조직(TLO)의 발령형태별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
전임	71	2.4	0	13	0	2	4
겸직	71	0.8	0	8	0	0	1
파견	71	0.5	0	5	0	0	0
외부 인력	71	0.1	0	5	0	0	0
기타	71	0.2	0	4	0	0	0



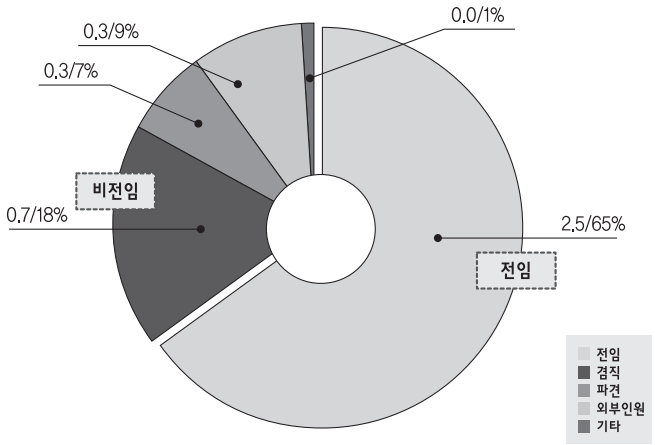
〈그림4-8〉 TLO 발령형태별 구성인원/구성비율

발령형태별 인력현황에는 71개 대학이 응답하였다. 전임 평균 인원은 2.4명으로 가장 높았으며, 겸직 0.8명, 파견 0.5명, 외부인원 0.1명, 기타 0.2명으로 집계되었다. 전임의 비율은 61%에 이르고 있어 업무의 전문화가 이루어졌다고 볼 수 있으나, 실질적으로는 타 업무와 겸임하는 경우와 실무를 하는 인력이 부재한 현실을 반영해 보면 전문성의 제고가 요구된다.

〈표4-17〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 발령형태별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
전임	24	2.5	0	8	1	2	4
겸직	24	0.7	0	3	0	0	2
파견	24	0.3	0	2	0	0	0
외부인원	24	0.3	0	5	0	0	0
기타	24	0.0	0	1	0	0	0

독립부서형 기술이전전담조직의 발령형태별 구성 인력은 평균 전임 2.5명(65%)으로 조사되어 전체 기술이전전담조직에서 보여준 평균 전임수보다 0.1명 많았으며, 비율도 4%가 증가함을 확인할 수 있었다. 주목할 사항으로 외부인원의 비율이 0.3명, 9%로 크게 변화되었다는 것을 확인할 수 있다. 변리사 및 기술이전 전문가를 대학 직원으로 일정 기간 동안 근무하도록 하는 정부지원 사업을 통해 외부인원의 수가 증가된 것으로 볼 수 있다.



〈그림4-9〉 독립부서형 TLO 발령형태별 구성인원/구성비율

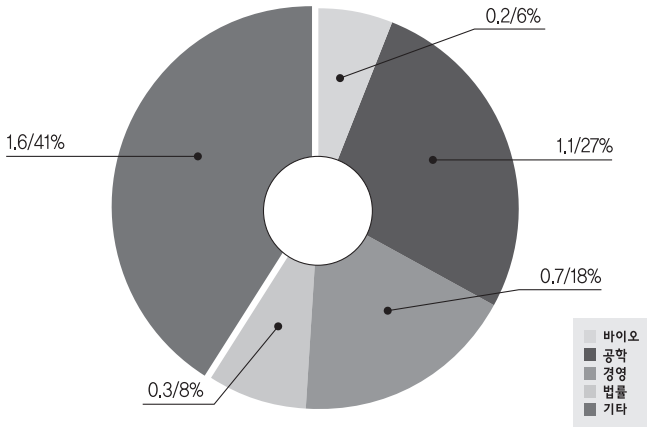
6) 전공별 인력현황

기술이전전담조직을 운영함에 있어 대학에서의 다양한 기술 분야를 소화하고, 마케팅 능력 및 사후관리를 위해서 필요하다고 판단되는 4가지 범주(바이오-생명공학, 공학, 경영, 법률)의 전공분야로 기술이전전담조직의 인력현황을 분석하였다. 특히 바이오-생명공학 분야의 경우 기술시장의 규모면에서 가장 크게 대두되고 있는 분야이며, 대학으로부터 나오는 바이오 분야의 기술이 유일하다고 할 수 있어 대학 기술이전전담조직 인력이 필수적이라고 할 수 있다. 선진국 TLO의 매출액에 대한 보고서에서도 바이오 분야의 기술 판매가 기술 수입료의 대부분을 차지하고 있는 실정이다. 또한 일반적인 공학 분야의 지식은 기술에 대한 이해를 위해 필수적인 사항이라고 할 수 있다. 경영과 법률은 기술이전전담조직 역시 일종의 기업으로서 마케

팅 및 법률적 문제해결이 불가피하기에 조직을 구성하는 데에 있어서 필요한 분야이다.

〈표4-18〉 기술이전전담조직(TLO)의 전공별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
바이오	71	0.2	0	2	0	0	0
공학	71	1.1	0	6	0	1	2
경영	71	0.7	0	6	0	0	1
법률	71	0.3	0	2	0	0	1
기타	71	1.6	0	11	0	1	2

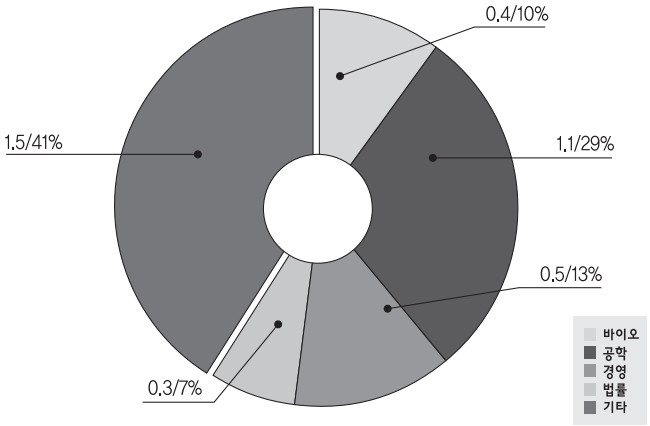


〈그림4-10〉 TLO 전공별 구성인원/구성비율

전공별 인력현황에는 71개 대학이 응답하였으며, 바이오 분야 평균 인원은 0.2(6%)명, 공학 분야 1.1명(27%), 경영 분야 0.7명(18%), 법률 분야 0.3명(8%), 기타 1.6명(41%)으로 집계되었다. 특허와 기술사업화 업무와 직접적인 관련이 있는 바이오, 공학, 경영, 법률 분야에 60%가 구성되어 있고, 기타 부분에 바이오와 공학 이외의 이공계열 전공자가 포함되어 있다. 이러한 점을 고려하면 기술이전 업무에 필요한 전문지식을 가진 전공 분야의 인력들을 활용하고 있음을 알 수 있다. 이 사실을 근거로 이 분야에서 전문지식이 필요하다는 인식이 반영되고 있다고 추측할 수 있다.

〈표4-19〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 전공별 평균 인력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
바이오	24	0.4	0	2	0	0	1
공학	24	1.1	0	4	0	1	2
경영	24	0.5	0	2	0	0	1
법률	24	0.3	0	1	0	0	1
기타	24	1.5	0	5	0	1	2



〈그림4-11〉 독립부서형 TLO 전공별 구성인원/구성비율

독립부서형 기술이전전담조직의 전공별 인력현황을 살펴본 결과, 바이오 분야 전공인력이 0.4명(10%)으로 전체 기술이전전담조직의 0.2명(6%)에 비해 크게 증가하였으며, 공학분야 역시 구성비율이 27%에서 29%로 증가하였다. 반면, 경영과 법률 분야 인력은 다소 축소되었다. 전체 기술이전전담조직과 대조하여 기타 분야의 인력은 축소되지 않았음을 확인할 수 있었다.

앞서 언급한 바와 같이 대학 기술이전전담조직에서 가장 필요로 하는 인력의 전공은 바이오 분야와 공학 분야라고 할 수 있다. 독립부서형 기술이전전담조직과 같이 별도의 기술사업화 추진 조직을 편성한 경우, 필요 전공에 따른 인력확보가 두드러지고 있다는 점을 확인할 수 있었다. 하지만, 여전히 전공분야에 따른 인력구성에 대한 노력이 필요한 것으로 보인다.

7) 인력의 산업체 경력 현황

기술이전전담조직의 인력에게 필요한 요소 중, 산업체 경력을 들 수 있다. 산업체 경력이 기술이전과 직결되지 않더라도 기술거래 대상인 기업들의 속성을 파악하고 협상에 임하는 것은 유리한 조건을 획득하는 데 주요한 요소임에 틀림없다.

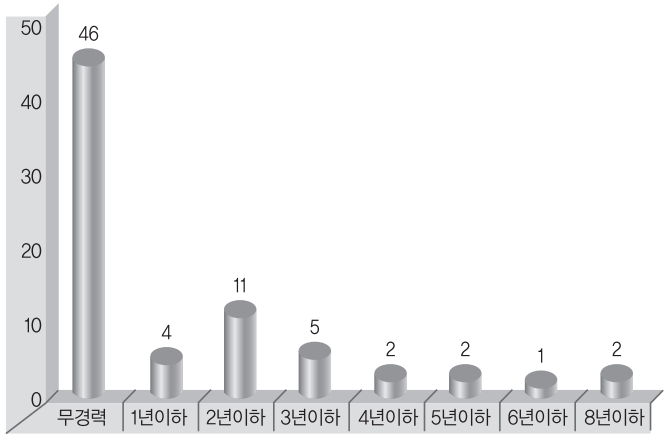
〈표4-20〉 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 평균 경력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
경력(년)	73	1.1	0	8	0	0	2

기술이전전담조직 인원의 산업체 경력에 대한 문항에는 73개 대학이 참여하였으며, 평균 경력은 1.1년으로 나타났다.

〈표4-21〉 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 경력 현황

구분	대학수	비율(%)
무경력	46	63.0
1년 이하	4	5.5
2년 이하	11	15.1
3년 이하	5	6.8
4년 이하	2	2.7
5년 이하	2	2.7
6년 이하	1	1.4
8년 이하	2	2.7
합계	73	100



〈그림4-12〉 TLO 인력의 산업체 경력 (대학수)

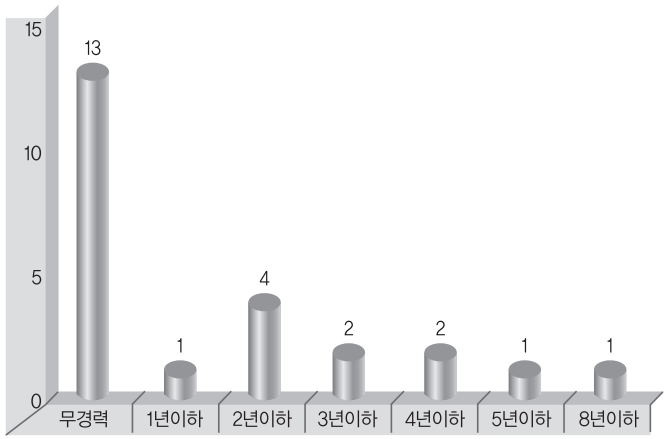
73개 대학 기술이전전담조직 중 46개 대학 63.0%가 산업체 경력이 없다고 응답하여 전체적으로 기업에 대한 이해도가 낮은 것으로 나타났다. 최대 경력은 8년으로 조사되었으며, 대부분이 1년 초과 2년 이하의 경력을 갖고 있는 것으로 조사되었다.

〈표4-22〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 평균 경력 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
경력(년)	24	1.5	0	8	0	0	2

〈표4-23〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO) 인력의 산업체 경력 현황

구분	대학수	비율(%)
무경력	13	54.2
1년 이하	1	4.2
2년 이하	4	16.7
3년 이하	2	8.3
4년 이하	2	8.3
5년 이하	1	4.2
8년 이하	1	4.2
합계	24	100.0



〈그림4-13〉 독립부서형 TLO 인력의 산업체 경력 (대학수)

독립부서형 기술이전전담조직 24개 조직에 대한 인력의 산업체 경력은 평균 1.5년으로 전체 산업체 평균 경력에 비해 0.4년 정도가 많았다. 아울러 인력 전원이 산업체 경력이 없는 경우를 비교하였을 때, 63.0%에서 54.2%로 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 산업체 경력이 있는 대학 중에서는 1년 초과 2년 이하의 경력이 가장 많았다.

8) 기술이전전담조직(TLO) 외부 인력 활용현황

기술이전전담조직 스스로 전문성을 확보하고자 노력한다고 하더라도 기술사업화를 추진함에 있어 법률적인 행정절차 및 사전 연구조사를 진행하기란 쉽지 않다. 따라서 대부분의 기술이전전담조직들이 외부 인력을 활용하게 된다. 본 문항에서 외부 인력이란 기술이전전담조직 내부에 전임 혹은 비전임 형태로 근무하는 관련분야의 전문 인력을 말한다.

조사 결과, 대부분의 대학에서는 외부 전문 인력을 활용하고 있지 않았다. 이는 대학이라는 특수 환경에서 전문 인력을 대학 내부에서 찾는 현상의 결과로 판단된다. 이는 대학의 큰 장점일 수도 있겠지만 교육과 연구가 가장 큰 목적인 대학에서 기술시장에 민감한 전문 인력을 내부적으로 얼마만큼 충당하고 있는지는 그 효율성을 파악할 필요가 있을 것이며, 효과적으로 내부 인력을 활용하는 것은 각 대학의 과제일 것이다.

〈표4-24〉 기술이전전담조직(TLO) 외부 인력 활용현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
변호사	98	0.010	0	1	0	0	0
변리사	98	0.204	0	3	0	0	0
기술거래사	98	0.082	0	2	0	0	0

분석 결과, 외부 인력에 응답한 98개 대학의 평균 활용인원은 변호사 0.010명, 변리사 0.204명, 기술거래사 0.082명으로 나타났다.

〈표4-25〉 변호사 활용 현황

구분	대학수	비율(%)
미활용	97	99.0
1명	1	1.0
합계	98	100

변호사는 대부분 미활용 상태였다. 변호사는 계약 초기에 활용될 수 있는 전문가임을 고려하면, 대부분의 대학이 표준계약서를 보유하고 있고 그 표준계약서를 근거로 계약을 하고 있으므로 계약마다 변호사를 활용하고 있지 않는 것으로 판단된다. 또한 대학에서 기술이전에 따른 분쟁이 없었기에 특별한 활용이 없었던 것으로 판단된다. 그리고 대부분의 대학에서 대학 내부 교수나 자문 변호사를 활용하고 있으므로 아직 외부 전문 변호사를 활용하는데 적극적이지 않다고 판단된다.

〈표4-26〉 변리사 활용 현황

구분	대학 수	비율(%)
미활용	82	83.7
1명	13	13.3
2명	2	2.0
3명	1	1.0
합계	98	100.0

이 문항은 대학에서 고정된 전문 인력으로서의 변리사 활용에 대해 질문한 것으로서, 대학 보유 특허명세서 작성 및 특허 관리와 관련된 아웃소싱 변리사 활용부분은 제외된 것이다. 현재 대학의 경우 특허청 사업으로 어드바이저(advisor) 형태의 변리사를 전문 인력으로 활용하고 있는데, 이 문항은 이와 관련된 현황을 살펴보는 것이다. 대학의 경우 특허 관리를 비롯하여 특허 기술의 이전에 따른 계약 및 협상에 있어서 변리사 의존도가 가장 큰 상황이다.

〈표4-27〉 기술거래사 활용 현황

구분	대학수	유효 퍼센트
미활용	91	92.9
1명	6	6.1
2명	1	1.0
합계	98	100.0

기술거래사의 경우 현재 활용 정도가 미미하나, 각 대학 담당자들이 기술이전 경험을 바탕으로 기술거래사 자격을 획득하려고 하는 상황을 고려하면, 점차 내부 인력으로 활용될 것으로 예상된다. 변호사의 경우 1개 대학만이 활용을 하였으나, 변리사와 기술거래사는 다양하게 활용하고 있는 것으로 집계되었다. 특히 변리사의 경우, 활용하는 대학이 16개 대학(16.3%)으로 가장 많았다.

〈표4-28〉 외부 인력 활용 대학 수

구분	활용	미활용	합계
대학수 (%)	20 (20.4%)	78 (79.6%)	98 (100%)

한편, 외부 인력을 1명 이상 활용하는 대학은 20개 대학(20.4%)으로 집계되었다.

3. 기술이전전담조직(TLO) 인력의 교육 현황

기술이전전담조직 인력의 교육 현황은 실무에 필요한 전문지식을 배양하여 업무 추진의 효율성을 높인다는 점에서 중요하다. 아울러 구성 인원의 40% 이상이 기술 분야와는 상이한 전공을 가지고 있다는 점, 산업체 경력이 대부분 없다는 점, 외부 인력 활용이 미약하다는 점에서 더욱 그러하다.

본 문항에 대해 73개 대학이 응답하였으며, 총괄적인 교육 횟수는 세부 교육 분야의 실시 횟수를 통해 집계되었다. 만약 1회 교육 프로그램을 운영하면서 2개의 세부 분야가 수행된 경우, 교육 횟수는 2회로 산정하였음을 알려둔다.

〈표4-29〉 교육 실시 현황

구분	자체교육		외부교육		교육실시여부	
	횟수	비율(%)	횟수	비율(%)	횟수	비율(%)
실시	23	31.5	61	83.6	63	86.3
미실시	50	68.5	12	16.4	10	13.7
합계	73	100	73	100	73	100

자체교육 및 외부교육 실시 여부를 조사한 결과, 73개 대학이 응답하였으며, 자체 교육 실시는 23개 대학(31.5%), 외부 교육 실시는 61개 대학(83.6%)으로 나타나 기술이전전담조직의 교육은 주로 외부 교육에 의존하

고 있는 것으로 조사되었다. 아울러 기술이전전담조직에 대해 교육이 이루어지지 않은 대학도 10개 대학(13.7%)이나 되었다.

응답한 대학마다 편차가 매우 크지만, 전반적으로 각 대학들은 적극적으로 내부 인력 양성을 위하여 교육에 많은 투자를 하고 있었다. 교육에 참여한 대학들은 평균 7회 이상의 교육을 받았으며, 자체 교육 보다는 외부 교육에 의존하고 있었다. 교육 형태는 워크숍, 세미나 등 모든 형태의 교육을 포함하였다. 특허관리 및 기술이전 분야는 지속적인 전문 지식과 경험이 필요한 분야로서 향후 계속적인 교육 수요가 있을 것으로 판단된다.

〈표4-30〉 평균 교육 횟수

응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
				25	50	75
72	7.4	0	29	2	7	12

주 : 1개 대학의 응답은 112회로 응답하여 이상치로 판단하고 제외하였다.

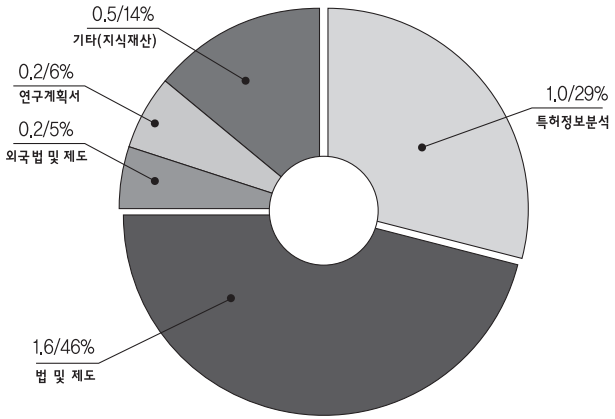
2005년 기술이전전담조직의 분야별 교육이 얼마나 실시되었는가에 대한 항목에 73개 대학의 평균은 11.3회로 집계되었다. 73개 대학 중 가장 교육 실시 횟수가 많은 대학은 50회까지 진행되었다.

교육 횟수를 산정하는 과정에서 교육 분야를 고려하여 총괄적인 교육 횟수를 산정하였기 때문에 실질적으로 2005년 동안 대학 기술이전전담조직의 자체 교육 실시 횟수 및 외부 교육 참여 횟수와는 다소 상이할 수 있다.

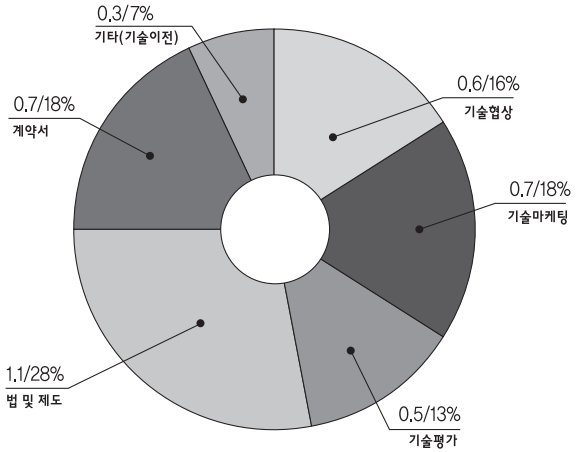
〈표4-31〉 교육 분야에 따른 평균 교육 횟수

구분	평균	최소값	최대값	백분위수		
				25	50	75
지식재산권분야	3.5	0	14	0	2	6
• 특허정보분석	1.0	0	6	0	1	2
• 법 및 제도	1.6	0	14	0	1	2
• 외국 법 및 제도	0.2	0	2	0	0	0
• 연구계획서	0.2	0	2	0	0	0
• 기타	0.5	0	6	0	0	0
기술이전분야	3.9	0	21	0	2	6
• 기술협상	0.6	0	4	0	0	1
• 기술마케팅	0.7	0	4	0	0	1
• 기술평가	0.5	0	4	0	0	1
• 법 및 제도	1.1	0	9	0	1	1
• 계약서	0.7	0	4	0	0	1
• 기타	0.3	0	7	0	0	0

※ 응답한 대학 수 : 72개 대학



〈그림4-14〉 지식재산권 분야 교육 평균 횟수/교육 비율



〈그림4-15〉 기술이전 분야 교육 평균 횟수/교육 비율

교육 분야에 따라 교육 횟수를 살펴본 결과, 지식재산권 분야는 평균 3.5회, 기술이전 분야 평균 3.9회로 집계되었다. 전체 평균 횟수 7.4회 대비 각 47.3%, 52.7%로 나타났다. 지식재산권 분야의 경우, 법 및 제도 분야에 대한 교육이 평균 1.6회(46%)로 가장 많았으며, 특허정보 분석 교육이 평균 1회(29%)로 많았다. 기술이전 분야 교육에서도 법 및 제도 분야와 관련하여 평균 1.1회(28%)로 가장 많았으며, 기술마케팅 분야와 계약서 분야가 평균 0.7회(13%)로 많았다.

〈표4-32〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO)의 평균 교육 횟수

응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
				25	50	75
24	10.2	0	28	3	8	18

독립부서형 기술이전전담조직인 24개 조직에 대한 평균 교육 횟수를 살펴본 결과, 평균 10.2회로 전체 평균인 7.4회 보다 2.8회 정도 많이 실시하여 독립부서형 기술이전전담조직의 교육률이 높다는 것을 확인할 수 있었다.

교육 분야를 크게 지식재산권과 기술이전 분야로 나누어 조사한 결과, 각 대학은 지식재산권 분야와 기술이전 분야 교육에 각각 4회 정도 참여하고 있었다. 분야별 세부 교육 항목에 따라 조사한 결과 두 분야 모두 법과 제도 측면에 많이 치중하고 있었다. 추후 특허정보 분석과 기술 평가 등 전문성이 제고되는 교육에 많은 참여가 있어야 할 것으로 판단된다.

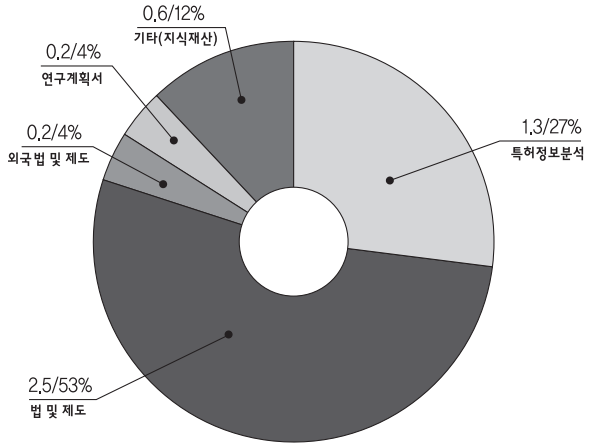
〈표4-33〉 독립부서형 기술이전전담조직(TLO) 교육 분야에 따른 평균 교육 횟수

구분	평균	최소값	최대값	백분위수		
				25	50	75
지식재산권분야	4.8	0	14	2	3	8
• 특허정보분석	1.3	0	5	0	1	2
• 법 및 제도	2.5	0	14	1	2	3
• 외국 법 및 제도	0.2	0	2	0	0	0
• 연구계획서	0.2	0	1	0	0	0
• 기타	0.6	0	5	0	0	0
기술이전분야	5.5	0	16	1	4	10
• 기술협상	0.9	0	4	0	1	1
• 기술마케팅	0.9	0	3	0	0	2
• 기술평가	0.8	0	4	0	0	1
• 법 및 제도	1.6	0	9	0	1	2
• 계약서	1.0	0	4	0	1	2
• 기타	0.2	0	3	0	0	0

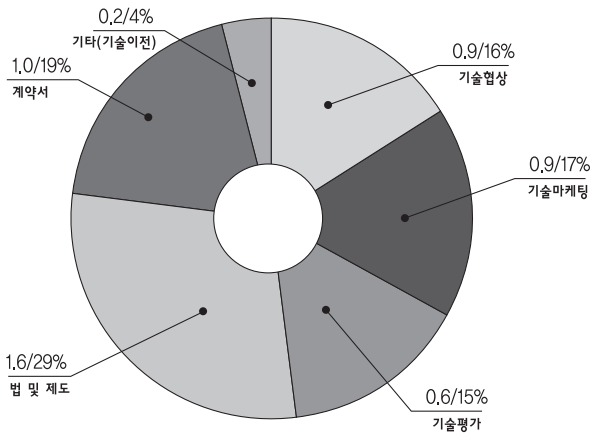
※ 응답한 대학 수 : 24개 대학

독립부서형 기술이전전담조직에서 지식재산권분야 교육의 평균 횟수는 4.8회, 기술이전 분야 교육의 평균 횟수는 5.5회로 조사되었다. 그 비율은 각각 46.6%, 53.4%로 전체 기술이전전담조직의 분야별 교육 비율과 비슷하였다.

독립부서형 기술이전전담조직의 분야별 교육 비율을 전체와 비교한 결과, 지식재산권분야 법과 제도의 경우 53%로 비율이 크게 확대되었으며, 기술이전 분야의 경우는 전체 기술이전전담조직의 분야별 교육 비율과 거의 동일하였다.



〈그림4-16〉 독립부서형 TLO 지식재산권 분야 교육 평균 횟수/교육 비율



〈그림4-17〉 독립부서형 TLO 기술이전 분야 교육 평균 횟수/교육 비율

제2절 지식재산 보유 현황

현재 대학의 지식재산권은 다양한 학문 분야로부터 생산되고 있으며, 연구자의 기술발명은 직무발명으로서 특허출원을 할 경우 산학협력단 명의의 특허로 출원하여야 한다. 다만, 몇 가지 특이 사항에 있어 대학 명의로 출원되는 경우가 있다.[2)]

대학 기술사업화를 추진하게 된 것은 2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」이 제정되어 산학협력단이 설립된 이후부터이다. 산학협력단이 설립된 이후, 대학 연구자들의 특허권 명의를 산학협력단으로 이전하도록 하였으며, 연구자들이 개발한 특허권에 대해서는 산학협력단 명의로 등록하게 하였다. 따라서 본 백서에서는 산학협력단과 대학 명의의 지식재산권만을 대상으로 현황을 분석하였다.

1. 지식재산 보유 현황

지식재산권은 국내특허, 국제특허, 실용신안, 다자인/의장, 상표, 소프트웨어로 구별하여 조사하였다. 각 대학의 소유 현황은 기술이전 및 명의이전 등을 통해 실시간으로 변동되기 때문에 2005년 12월 31일을 기준으로 산학협력단 및 대학 명의의 지식재산을 산출하도록 하였다.

2) 여기서 대학명의란, 대학을 설립한 법인의 명의를 말함.

〈표4-34〉 지식재산 총 보유 현황

구분	국내특허	국제특허	실용신안	디자인/의장	상표	소프트웨어
건수	5,915	778	420	168	366	741

주 : 서울대학교는 별도 법인인 산학협력재단을 설립하여 지식재산을 관리하고 있으나, 본 지식재산 보유현황에 포함함.

〈표4-35〉 지식재산 평균 보유 현황

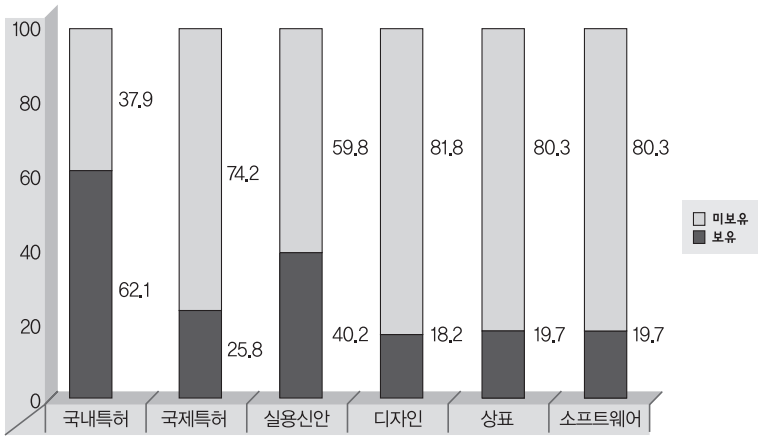
구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
국내	132	44.8	0	1,285	0	6	33
국제	132	5.9	0	423	0	0	0
실용신안	132	3.2	0	33	0	0	4
디자인/의장	132	1.3	0	50	0	0	0
상표	132	2.8	0	163	0	0	0
소프트웨어	132	5.6	0	211	0	0	0

132개 대학을 대상으로 분석한 결과 국내특허가 5,915건으로 가장 많았으며, 평균 보유 건수는 44.8건으로 집계되었다. 국제특허의 경우 총 778건으로 집계되었으며, 평균 5.9건을 보유하고 있는 것으로 나타났다. 이 외에 총 보유 규모면에서 소프트웨어 741건, 실용신안 420건, 상표 366건, 디자인/의장 168건 순위로 나타났다.

평균적으로 45건의 국내 등록 특허와 6건의 국제 등록 특허를 보유하고 있으나, 상위 25%의 대학이 대부분의 지식재산을 보유하고 있는 것으로 집계되었다.

〈표4-36〉 지식재산 보유 대학수 현황 (1)

구분	국내특허	국제특허	실용신안	디자인/의장	상표	소프트웨어
보유대학수 (%)	82 (62.1%)	34 (25.8%)	53 (40.2%)	24 (18.2%)	26 (19.7%)	26 (19.7%)



〈그림4-18〉 조사 참여대학의 지식재산 보유 비율

총 보유현황에서 가장 많은 것으로 나타난 국내특허의 경우, 조사에 참여한 132개 대학 중 82개 대학 62.1%만이 보유하고 있는 것으로 나타났다. 국제특허의 경우는 34개 대학 25.8%에 그쳐 매우 낮은 보유 비율을 보여주었다.

〈표4-37〉 지식재산 보유 대학수 현황 (2)

구분	지식재산 보유 대학수	국내 · 국제특허보유 대학수
대학수 (%)	87 (65.9%)	83 (62.9%)

지식재산권을 1건 이상 보유한 대학의 수를 확인한 결과 87개 대학(65.9%)으로 집계되었으며, 국내 · 국제특허를 1건 이상 보유한 대학은 83개 대학(62.9%)으로 집계되었다. 2003년 이후 지식재산에 대한 이해를 넓히기 시작한 대학의 입장에서 지식재산 보유 대학수/비율 및 국내 · 국제특허 보유 대학수/비율이 낮은 것은 아니나, 통계 조사에 참여한 대학 132개 이외에 모든 대학에 대한 전수조사를 하더라도 지식재산 보유 대학의 수가 크게 증가하지는 않을 것으로 판단된다.

〈표4-38〉 지식재산 보유 순위 (1)

순위	국내특허등록	건수	국제특허등록	건수
1	한국과학기술원	1,285	한국과학기술원	423
2	서울대학교	697	포항공과대학교	91
3	포항공과대학교	511	광주과학기술원	54
4	광주과학기술원	290	동아대학교	27
5	인하대학교	228	서울대학교	25
6	충남대학교	206	관동대학교	24
7	연세대학교	191	우석대학교	15
8	한양대학교	176	광운대학교	14
9	고려대학교	156	한양대학교	14
10	성균관대학교	143	성균관대학교	13
11	동아대학교	133	연세대학교	12
12	경상대학교	128	한국정보통신대학교	10
13	경북대학교	117	광주대학교	8
14	한국정보통신대학교	115	인하대학교	6
15	전남대학교	86	고려대학교, 명지대학교 선문대학교, 이화여자대학교 충남대학교, 호서대학교	4

2005년 12월 31일 기준으로 국내 특허가 가장 많은 대학은 한국과학기술원 1,285건, 서울대학교 697건, 포항공과대학교 511건으로 조사되었으며, 국제특허가 가장 많은 대학으로는 한국과학기술원 423건, 포항공과대학교 91건, 광주과학기술원 54건으로 조사되었다. 한국과학기술원, 포항공과대학, 광주과학기술원 등 과학기술 중심대학이 높은 순위를 차지하고 있었다.

〈표4-39〉 지식재산 보유 순위 (2)

순위	실 용 신 안	건수	디자인 / 의장	건수	상 표	건수	소프트웨어	건수
1	대구대학교	33	강원대학교	50	연세대학교	163	한국과학기술원	211
2	경상대학교	31	한서대학교	30	경희대학교	36	한국정보통신대학교	129
3	충남대학교	30	목포대학교	16	숙명여자대학교	35	이화여자대학교	67
4	포항공과대학교	24	경상대학교	10	한국과학기술원	32	포항공과대학교	66
5	연세대학교	21	서울대학교	9	전남대학교	25	한양대학교	56
6	서울대학교	20	제주대학교	7	포항공과대학교	14	서울대학교	44
7	관동대학교	19	한국정보통신대학교	7	강원대학교	8	전남대학교	34
8	목포대학교	19	이화여자대학교	6	명지대학교	8	연세대학교	24
9	건국대학교	17	대구대학교	5	경북대학교	6	충남대학교	15
10	경북대학교	15	인제대학교	4	전북대학교	6	광주과학기술원	12
11	동의대학교	14	군산대학교	4	진주산업대학교	5	영남대학교	8
12	영남대학교	13	포항공과대학교	3	서울대학교	4	성균관대학교	8
13	강원대학교	12	한국과학기술원	3	영남대학교	4	진주산업대학교	7
14	진주산업대학교	12	한경대학교	3	계명대학교	4	동의대학교	5
15	원광대학교	11	연세대학교	2	인제대학교	3	경북대학교	4

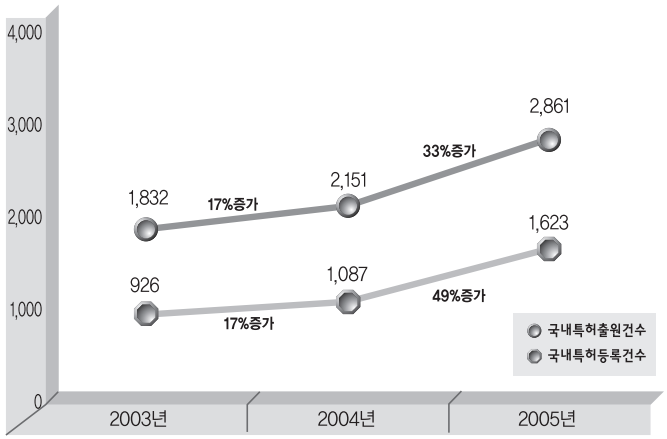
특허와 비교해서 기타 지식재산의 관리는 크게 활성화되고 있지 않지만 점차 대학들이 관심을 갖고 관리하고 있는 추세이다. 특히 대학 브랜드의 경우, 대학과 사업화를 같이 하려는 산업체들에게 큰 관심 대상이지만 아직 각 대학별로 상표에 관한 전문가가 미비하여 관리가 소홀하다고 할 수 있다. 상표보유 순위에 있어서 1위를 차지한 연세대학교의 경우에는 재단 차원에서 2003년부터 상표 관리를 진행해 왔으므로 그 보유수가 2위와 현격하게 차이가 있다. 대학에서의 상표 관리는 지식재산 전담부서와 대학의 관련 부서에서 해결해 나아가야 할 과제이다.

2. 연도별 국내 특허출원 및 등록 현황

연도별 국내 특허출원 및 등록 현황은 최근 3년간(2003~2005년)을 기준으로 조사하였다.

〈표4-40〉 연도별 국내 총 특허출원 및 등록 현황

구분	등 록			출 원		
	2003년	2004년	2005년	2003년	2004년	2005년
건수	926	1,087	1,623	1,832	2,151	2,861



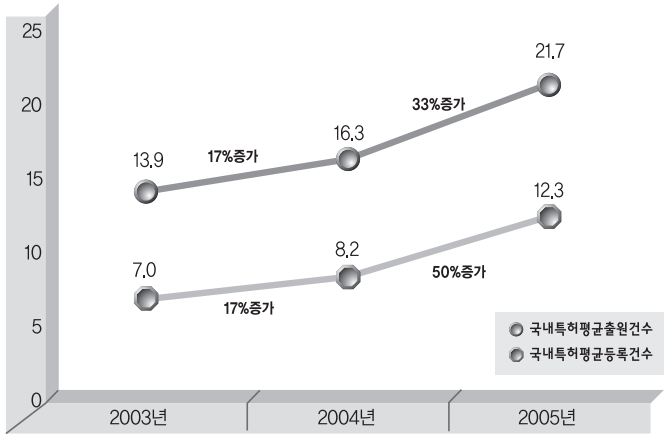
〈그림4-19〉 연도별 국내 총 특허출원 및 등록

분석결과 최근 3년 동안 국내 특허출원 및 등록은 급속히 증가하였다. 국내 특허등록건수는 2003년 926건, 2004년 1,087건, 2005년 1,623건, 국내 특허출원건수는 2003년 1,832건, 2004년 2,151건, 2005년 2,861건으로 증가하였다. 국내 특허등록의 경우 2004년에는 전년대비 17%, 2005년에는 전년대비 49%가 증가하여 매년 증가폭이 상승하였다. 뿐만 아니라, 국내 특허출원건수 역시 2004년에는 전년대비 17%, 2005년에는 전년대비 33%가 증가하였다.

특허출원 건수가 매년 증가함에 따라 등록건수도 증가하고 있음을 볼 수 있다. 일반적으로 특허출원에 관한 통계지표보다는 특허등록의 지표를 신뢰하고 있으나, 일반적으로 대학의 경우에 특허를 관리하기 시작한지 2~3년 밖에 지나지 않았기 때문에 출원과 등록 추이를 함께 파악해야 할 것이다. 현재 발생되는 발명건에 대한 특허출원은 미래에 대한 투자 및 가능성으로 파악될 수 있기 때문이다. 결론적으로 지금의 대학은 특허의 양적인 성장과 질적인 성장을 모두 고려해서 특허관리 업무를 계획하고 분석해야 한다.

〈표4-41〉 연도별 평균 국내 특허출원 및 등록 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
등록 건수	2003	131	7.0	0	182	0	1	6
	2004	132	8.2	0	175	0	1	7
	2005	132	12.3	0	205	0	1	12
출원 건수	2003	131	13.9	0	233	0	2	12
	2004	132	16.3	0	268	0	2	14
	2005	132	21.7	0	335	0	2	23



〈그림4-20〉 연도별 국내 평균 특허출원 및 등록

연도별 국내 평균 특허출원 및 등록 현황을 분석한 결과, 평균 등록 건수는 2003년 7.0건, 2004년 8.2건, 2005년 12.3건, 출원의 경우, 2003년 13.9건, 2004년 16.3건, 2005년 21.7건으로 증가하였다. 국내출원의 경우 2004년에는 전년대비 17% 증가하였으며, 2005년에는 전년대비 33%까지 증가하였다. 또한 국내등록의 경우 2004년에는 전년대비 50%까지 급속히 증가하였음을 확인할 수 있다.

〈표4-42〉 연도별 국내 특허등록건수 순위

순위	2003년		2004년		2005년	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	한국과학기술원	182	한국과학기술원	175	한국과학기술원	205
2	서울대학교	104	서울대학교	104	서울대학교	195
3	포항공과대학교	72	포항공과대학교	79	포항공과대학교	122
4	광주과학기술원	51	광주과학기술원	60	한양대학교	78
5	인하대학교	35	한양대학교	56	연세대학교	67
6	연세대학교	28	연세대학교	48	인하대학교	67
7	한양대학교	25	성균관대학교	37	성균관대학교	60
8	성균관대학교	24	인하대학교	36	광주과학기술원	54
9	고려대학교	22	고려대학교	35	충남대학교	49
10	경상대학교	28	경상대학교	34	경상대학교	47
11	강릉대학교	18	충남대학교	26	고려대학교	43
12	강원대학교	18	한국정보통신대학교	24	경북대학교	31
13	충남대학교	16	경북대학교	23	한국정보통신대학교	30
14	한국정보통신대학교	15	대구대학교	17	전남대학교	29
15	경북대학교 우석대학교 충북대학교	14	전남대학교 우석대학교	16	우석대학교	27

연도별 국내 특허등록건수 순위를 살펴본 결과 최근 3년간 한국과학기술원, 서울대학교, 포항공과대학교가 순위 변동 없이 1위, 2위, 3위를 고수하였다. 각 대학은 2005년도 특허등록 건수가 전년 대비 각각 7%, 88%, 54% 증가한 것으로 나타났다.

〈표4-43〉 연도별 국내 특허출원건수 순위

순위	2003년		2004년		2005년	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	한국과학기술원	233	한국과학기술원	268	서울대학교	335
2	서울대학교	173	서울대학교	244	한국과학기술원	303
3	포항공과대학교	114	포항공과대학교	123	연세대학교	160
4	연세대학교	110	연세대학교	117	한양대학교	159
5	한양대학교	94	한양대학교	94	고려대학교	147
6	광주과학기술원	93	인하대학교	92	인하대학교	132
7	인하대학교	82	광주과학기술원	89	포항공과대학교	126
8	한국정보통신대학교	63	고려대학교	69	성균관대학교	123
9	고려대학교	60	성균관대학교	65	경북대학교	81
10	인제대학교	60	부산대학교	62	건국대학교	80
11	성균관대학교	57	경희대학교	58	광주과학기술원	76
12	경상대학교	48	건국대학교	52	한국정보통신대학교	66
13	영남대학교	43	전남대학교	46	인제대학교	62
14	전남대학교	38	울산대학교	45	부산대학교	58
15	건국대학교	35	영남대학교 한국정보통신대학교	42	전북대학교	52

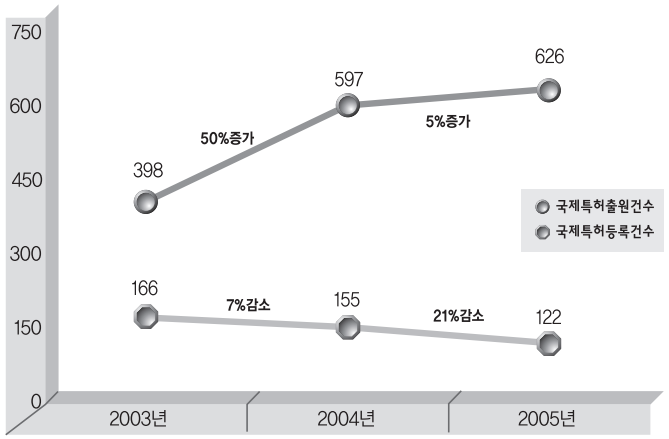
연도별 국내 특허출원건수를 살펴본 결과 2003년과 2004년 국내 특허출원건수 순위 변동은 크게 일어나지 않았으나, 2005년도에 들어서 큰 변동을 보였다. 서울대학교는 전년대비 46% 증가한 335건을 출원하였으며, 고려대학교의 경우 전년대비 113% 증가한 147건을 출원, 성균관대학교는 89% 증가한 123건을 출원하였다.

3. 연도별 국제 특허출원 및 등록 현황

연도별 국제 특허출원 및 등록 현황을 최근 3년간(2003~2005년)을 대상으로 조사하였다.

〈표4-44〉 연도별 국제 총 특허출원 및 등록 현황

구분	등 록			출 원		
	2003년	2004년	2005년	2003년	2004년	2005년
건수	166	155	122	398	597	626



〈그림 4-21〉 연도별 국제 총 특허출원 및 등록

분석결과 최근 3년 동안 국제 특허출원 및 등록에도 큰 변화가 있었다. 국제 특허등록건수는 2003년 166건, 2004년 155건, 2005년 122건으로 감소하는 반면, 국제 특허출원건수는 2003년 398건, 2004년 597건, 2005년

626건으로 증가하였다. 국제특허출원의 경우 2004년에는 전년대비 50% 증가한 반면, 2005년에는 전년대비 5% 증가에 머물렀다. 국제 특허등록의 경우 연도별로 차츰 줄어드는 현상을 보였다. 2004년에는 전년대비 7% 감소하였으며, 2005년에는 전년대비 21%나 감소하는 추세를 보였다. 동일한 해에 출원과 등록이 동시에 이루어진다고 가정할 경우 출원 후 등록률은 2003년 41.7%, 2004년 26.0%, 2005년 19.5%로 나타났다.

미국 대학의 자국 특허 등록의 경우, AUTM(The Association of University Technology Managers)에서 매년 시행하는 특허 및 기술이전 관련 조사[3]에서 2004년 보고서(232개대상 중 164개 대학 참여, 주요 100대 대학 중 96개 대학 참여)에 따르면, 대학 총 특허출원 건수는 12,347건으로 집계되었고, 등록 건수는 3,268건으로 조사되어 등록률은 26.4%에 그쳤다. 이 등록률은 2004년 우리나라에서 보여준 등록률과 유사한 수치였다.[4]

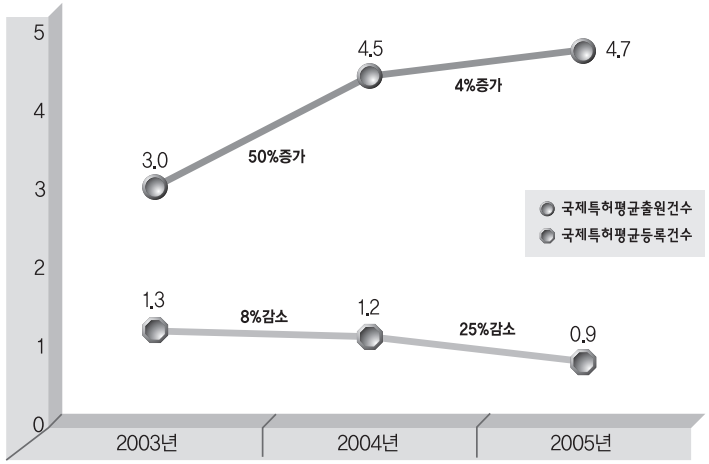
아울러 국제 특허의 경우 출원부터 등록까지 약 2년 정도가 소요되며, 개별 출원건에 대한 등록 심사기간이 매우 상이하다는 것을 감안하여 볼 때, 연간 국제 특허 출원 · 등록 자료만으로는 정확한 국제 특허등록건수의 축소 원인을 규명할 수 없음을 알려둔다. 보다 정확한 원인을 파악하기 위해서는 각 특허 출원건에 대한 개별 분석과 당시의 사회적 · 제도적 상황에 대한 심층 분석이 요구된다.

3) AUTM은 1995년부터 2004년까지 매년 미국 대학을 대상으로 기술이전 조사실시하여 「FY 1991~2004 Licensing Survey」를 발행하고 있다.
* 출처 : www.AUTM.net

4) 2003년 미국특허청의 구조개혁 이후, 미국 내 대학의 특허출원은 증가하였지만, 특허등록은 감소하였다. 2003년 2월에 [The 21st Century Strategy Plan]이라는 보고서를 통해 지식재산권이 미국에 미치는 영향을 절감하고 특허의 질과 높은 생산성 및 책임 있는 조직이 될 수 있도록 내부개혁을 시도하였다. 이에 유능한 전문가들을 채용하였으며 특허 질에 대한 검토 역시 강화되었다.

〈표4-45〉 연도별 국제 평균 특허출원 및 등록 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
등록 건수	2003	131	1.3	0	97	0	0	0
	2004	132	1.2	0	66	0	0	0
	2005	132	0.9	0	48	0	0	0
출원 건수	2003	131	3.0	0	89	0	0	0
	2004	132	4.5	0	134	0	0	0
	2005	132	4.7	0	144	0	0	0



〈그림4-22〉 연도별 국제 평균 특허출원 및 등록

연도별 국제 평균 특허출원 및 등록 현황을 분석한 결과, 평균 등록 건수는 2003년 1.3건, 2004년 1.2건, 2005년도 0.9건으로 축소된 반면, 출원의 경우 2003년 3.0건, 2004년 4.5건, 2005년 4.7건으로 증가하였다.

〈표4-46〉 연도별 국제 특허등록건수 순위

순위	2003년		2004년		2005년	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	한국과학기술원	97	한국과학기술원	66	한국과학기술원	48
2	광주과학기술원	17	포항공과대학교	22	포항공과대학교	22
3	포항공과대학교	16	광주과학기술원	11	서울대학교	9
4	서울대학교	7	광운대학교	8	광주과학기술원	7
5	연세대학교	6	성균관대학교	6	성균관대학교	5
6	우석대학교	5	우석대학교		한양대학교	
7	한양대학교	4	관동대학교	5	광운대학교	4
8	광운대학교	2	한양대학교		우석대학교	
9	선문대학교		서울대학교	4	이화여자대학교	3
10	인하대학교 전주대학교		연세대학교		고려대학교 인하대학교 한국정보통신대학교 호서대학교	2

연도별 국제 특허등록건수 순위를 살펴본 결과 2003년, 2004년 한국과학기술원, 포항공과대학교, 광주과학기술원이 타 대학에 비해 월등히 많은 건수가 있었으나, 2005년에 광주과학기술원의 국제 특허등록건수가 하락하였음을 확인할 수 있었다. 전반적으로는 대학별 국제 특허등록건수가 하락하고 있었으나, 서울대학교는 전년도 4건에 비하여 9건으로 크게 증가하였다.

연도별 국제 특허출원건수를 살펴본 결과 2004년도 전년 대비 국제 특허출원건수가 크게 증가하였음을 확인할 수 있었다. 2004년 한국과학기술원의 경우 67% 증가한 134건을 출원하였고, 광주과학기술원의 경우 378% 증가한 86건을 출원하였다. 2005년도에는 2004년도와 큰 차이를 보이지 않아, 전체적으로 증가하였다.

〈표4-47〉 연도별 국제 출원건수 순위

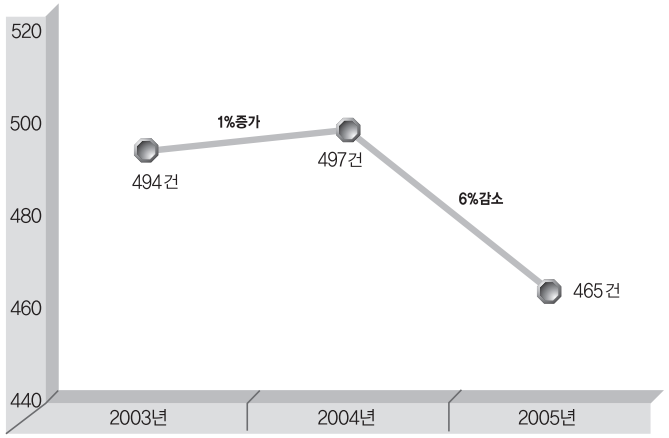
순위	2003년		2004년		2005년	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	포항공과대학교	89	한국과학기술원	134	서울대학교	144
2	한국과학기술원	80	포항공과대학교	110	포항공과대학교	119
3	서울대학교	61	광주과학기술원	86	한국과학기술원	113
4	연세대학교	30	서울대학교	73	연세대학교	61
5	한국정보통신대학교	23	연세대학교	60	광주과학기술원	30
6	한양대학교	20	한국정보통신대학교	29	한양대학교	27
7	광주과학기술원	18	한양대학교	27	한국정보통신대학교	22
8	아주대학교	17	고려대학교	15	서강대학교	17
9	고려대학교	11	성균관대학교	13	이화여자대학교	11
10	성균관대학교		이화여자대학교	8	인하대학교	

4. 연도별 기타 지식재산 보유현황

여기서 기타 지식재산은 실용신안, 디자인/의장, 상표, 소프트웨어 등 특허를 제외한 것을 말한다.

〈표4-48〉 연도별 총 기타 지식재산 보유 현황

구분	2003	2004	2005
건수	494	497	465

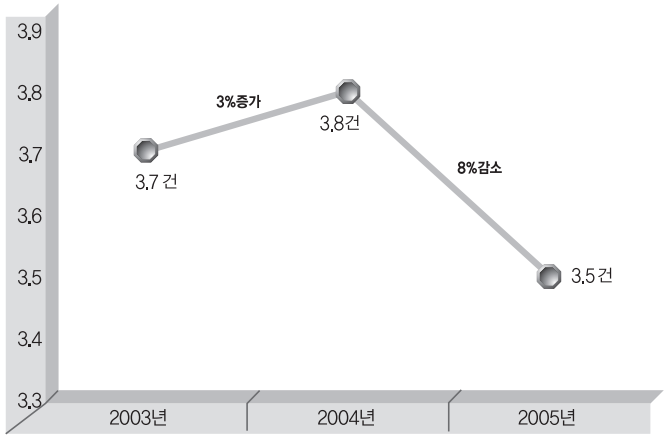


〈그림4-23〉 연도별 총 기타 지식재산 보유

연도별 총 기타 지식재산 건수를 조사한 결과 2003년 494건, 2004년 497건, 2005년 465건으로 집계되었으며, 2004년도에는 전년대비 1%증가를 보였으나, 2005년도에는 6% 감소하였다.

〈표4-49〉 연도별 평균 기타 지식재산 보유 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	131	3.7	0	135	0	0	1
2004	132	3.8	0	182	0	0	2
2005	132	3.5	0	62	0	0	2



〈그림4-24〉 연도별 평균 기타 지식재산 보유

연도별 평균 기타 지식재산 보유현황을 고려한 결과, 2003년 3.7건, 2004년 3.8건, 2005년 3.5건으로 조사되었다.

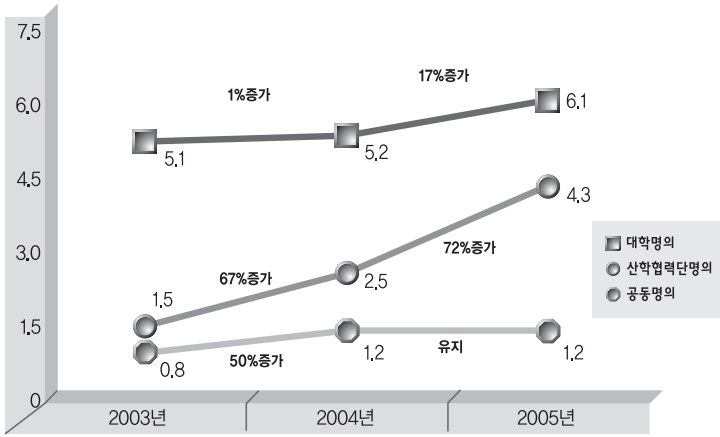
5. 명의별 특허 등록현황

2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」 제정 이후 산학협력단은 대학의 기술사업화 주체로서 명시되었다. 하지만, 개인 연구자 혹은 대학 명의 특허가 지속적으로 출원 · 등록되고 있는 실정이다. 아울러 산학협력단 및 대학과 기업 및 개인과의 공동명의로도 출원 · 등록되고 있다. 이에 최근 3년간(2003~2005) 등록된 특허를 명의별로 구별하여 파악하여 보았다. 본 문항에는 132개 대학 중 131개 대학이 참여하였다.

〈표4-50〉 명의별 평균 특허 등록 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	대학	130	5.1	0	247	0	0	2
	산학협력단	130	1.5	0	28	0	0	0
	공동	130	0.8	0	32	0	0	0
2004	대학	131	5.2	0	216	0	0	2
	산학협력단	131	2.5	0	56	0	0	2
	공동	131	1.2	0	34	0	0	0
2005	대학	131	6.1	0	237	0	0	1
	산학협력단	131	4.3	0	77	0	0	3
	공동	131	1.2	0	20	0	0	1

주 : 1. 서울대학교는 기술이전전담조직을 독립법인을 두고 운영하고 있어 명의별 특허등록 현황 분석에서 제외함.
2. 공동명의는 대학 및 산학협력단과 외부의 개인 또는 외부 기관(기업체 등)과의 공동 명의로 등록한 것임.



〈그림4-25〉 명의별 평균 특허 등록

명의별 평균 특허 등록건수를 분석한 결과, 산학협력단 명의의 평균 특허 등록 건수는 최근 3년 동안 크게 증가하였음을 확인할 수 있었다. 2004년도 평균 등록건수는 전년 대비 67% 증가, 2005년도 등록건수는 전년 대비 72% 증가하였다.

〈표4-51〉 산학협력단 명의 특허 대비 대학 명의 특허 비율 현황

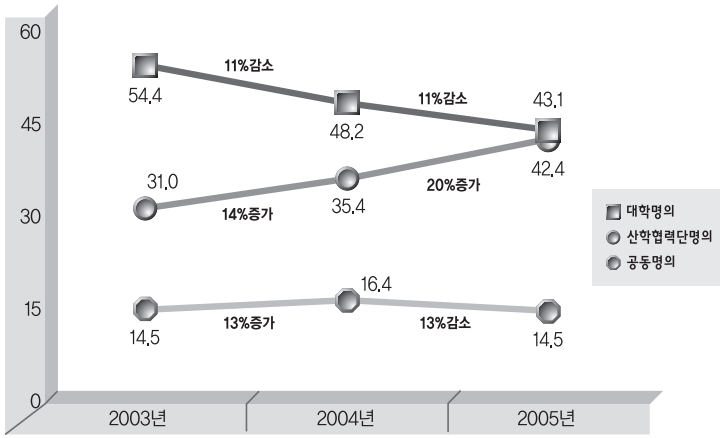
구분	2003년	2004년	2005년
대학/산학협력단 평균건수	5.1 / 1.5	5.2 / 2.5	6.1 / 4.3
비율(%)	340	208	142

2005년까지 대학 명의의 특허가 가장 많은 것으로 집계되었으나, 산학협력단 명의 특허 대비 대학 명의 특허 비율은 해를 거듭할수록 감소하고 있는 것으로 나타났다.

〈표4-52〉 대학별 평균 특허 명의 구성 비율 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	대학	63	54.4	0	100	0	75	100
	산학협력단	63	31.0	0	100	0	0	79
	공동*	63	14.5	0	100	0	0	18
2004	대학	71	48.2	0	100	0	50	100
	산학협력단	71	35.4	0	100	0	0	86
	공동	71	16.4	0	100	0	0	18
2005	대학	71	43.1	0	100	0	42	93
	산학협력단	71	42.4	0	100	0	26	90
	공동	71	14.5	0	100	0	1	19

주 : 공동명의는 대학 및 산학협력단과 외부의 개인 또는 외부 기관(기업체 등)과의 공동 명의로 등록한 것임.



〈그림4-26〉 대학별 평균 특허 명의 구성 비율

특허등록 명의에 따른 평균 구성 비율을 분석한 결과 산학협력단의 구성 비율은 매년 14%, 20% 비율의 증가를 보인 반면, 대학명의는 매년 전년대비 11%씩 축소되었다. 2005년도 기준으로 대학 명의 평균 구성 비율이 43.1%, 산학협력단 명의 평균 구성 비율이 42.4%로 거의 유사한 것으로 나타났다.

아울러 언급해 두어야 할 사항은 명의별 평균 등록건수에서 산학협력단 명의 특허 대비 대학 명의 특허의 비율은 142%였으나, 대학별 구성 비율을 살펴본 결과 대학 명의와 산학협력단 명의 비율은 유사하였다는 점에서 일부 대학이 상당수의 대학 명의 특허를 보유하고 있다는 것을 확인할 수 있다.

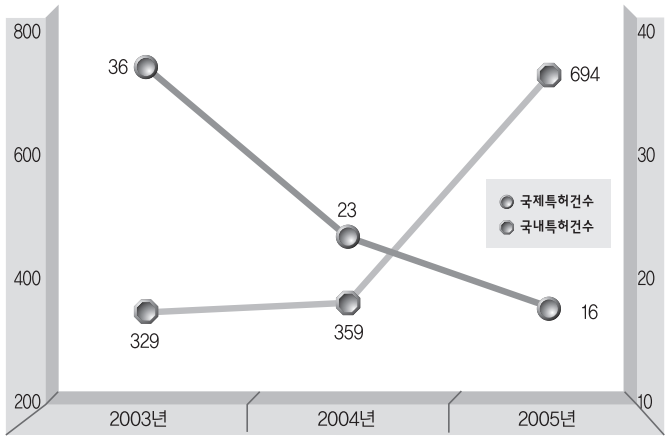
6. 명의이전 실적현황

2003년부터 산학협력단이 기술사업화의 주체로서 설립되고, 이에 따라 대학 또는 개인 연구자 명의의 특허를 산학협력단으로 이전하고 있다. 이와 맥을 같이 하여 개인 연구자 명의의 특허를 대학 명의로 이전하는 경우도 발생하고 있다. 본 백서에서는 개인 연구자 명의를 대학 및 산학협력단 명의로 이전하는 건수를 조사하였다.

〈표4-53〉 연도별 명의이전 실적 현황

구분	2003년	2004년	2005년
국내특허	329	359	694
국제특허	36	23	16

주 : 서울대학교는 기술이전전담조직을 독립법인을 두고 운영하고 있어 명의이전 실적 현황 분석에서 제외함.



〈그림4-27〉 연도별 명의이전 실적

연도별 명의이전 실적을 분석한 결과 국내특허 이전건수는 2003년 이후 지속적으로 증가하였으며, 특히 2005년 국내특허 이전건수는 전년 대비 93% 증가한 694건으로 집계되었다. 즉, 대학의 개인 연구자가 직무와 관련한 기술발명은 대학 및 산학협력단 명의로 등록되어야 한다는 인식이 늘어가고 있는 것으로 보인다. 이런 인식의 확산은 산학협력단 및 기술이전전담조직에서 개인 연구자와 접촉을 통해 지속적으로 노력해온 결과이다. 반면, 국제특허 이전건수는 해를 거듭할수록 줄어들고 있는 것으로 나타났다.

과거에는 직무발명에 의한 결과물을 개인 명의로 관리하는 경우가 대부분이었으나, 2000년 이후 정부관리 연구 사업을 비롯하여 대부분의 정부지원 연구과제에서 발생된 연구결과물, 즉 발명을 처리하는 규정이 철저하게 적용됨에 따라 명의이전이 증가했다. 이는 정부지원으로 발생된 공공의 결과물을 개인소유가 아닌 사회적 차원에서 관리하게 되는 기본적인 작업이라고 볼 수 있다. 또한 연구자로부터 개인이 연구 결과물을 관리해야 하는 부담을 줄여주고 대학 차원에서 관리하게 된 것이다. 일반 기업체와의 연구결과물 소유에 대한 인식에도 많은 발전이 있었다고 볼 수 있다. 뿐만 아니라 기업과의 공동 연구에서 연구결과물이 모두 기업체의 소유로 관리되던 통상적인 관례에서 벗어나 연구자의 연구력을 지속적으로 보호할 수 있는 기틀이 마련되었다고 볼 수 있다. 개인 명의나 기업체 단독 명의로 관리되는 발명들을 대학이 책임지게 됨으로써 정부지원 연구비가 사회적 차원의 성과물로 발전될 수 있고, 연구자들이 정당한 발명의 보상을 받을 수 있는 기틀이 마련되고 있다고 판단된다.

〈표4-54〉 연도별 평균 명의이전 실적 현황

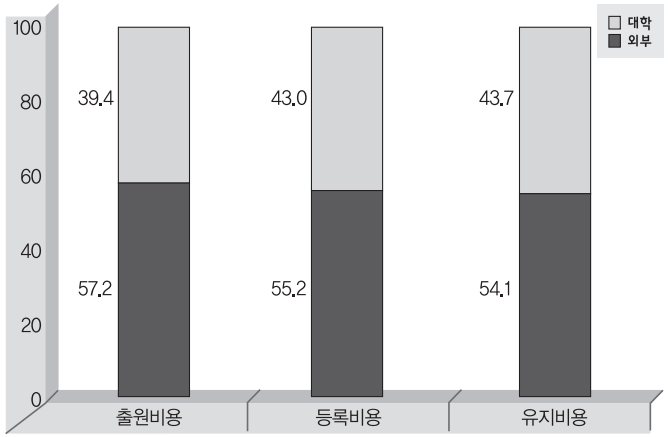
구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
국내특허	2003	130	2.5	0	199	0	0	0
	2004	131	2.7	0	95	0	0	0
	2005	131	5.3	0	162	0	0	1
국제특허	2003	130	0.3	0	14	0	0	0
	2004	131	0.2	0	16	0	0	0
	2005	131	0.1	0	7	0	0	0

연도별 평균 명의이전 실적을 분석한 결과, 국내특허의 경우 최근 3년간 평균 명의이전 실적이 증가하였다. 아울러 국제특허의 명의이전 실적은 축소되었다.

그러나 이는 개인 연구자가 지닌 특허권을 직무발명에 대한 인식이 확산되면서 대학 또는 산학협력단으로 이전하는 것일 뿐, 명의이전 실적 자체가 많다 적다 식의 평가 지표로는 사용될 수 없다. 즉, 2005년 국내 특허 명의이전 실적이 전년대비 93% 증가를 보였으나 향후에는 축소될 가능성이 더욱 높다.

7. 공동명의 특허 비용부담 비율 현황

공동명의 시 비용부담은 공동 명의수 만큼 나누어 부담하는 것이 일반적이다. 하지만, 계약조건에 따라 공동명의에 따른 비용부담 비율은 상당한 차이가 있을 수 있다. 본 백서에서는 2005년도 공동명의가 있는 대학을 대상으로 출원비용, 동록비용, 유지비용으로 구별하여 실제 비용부담 비율의 평균을 조사하였다.



〈그림4-28〉 공동 명의시 평균 비용부담 비율

공동 명의시 평균 비용부담 비율을 분석한 결과, 각 항목에 대해 전반적으로 외부(개인 또는 기업)의 비용부담이 많았던 것으로 집계되었다. 항목 중 출원비용, 등록비용, 유지비용 순으로 대학이 부담하는 비율이 낮았다. 하지만, 비용부담은 특허에 대한 권리 배분 등의 계약 조건에 따라 상당히 다를 수 있다.

다음은 2005년 공동 명의에 따른 출원, 등록, 유지비용과 관련하여 공동명의 당사자들이 부담하는 비용 부담률이다. 외부 기관은 최소 0%에서 최대 100%까지 부담하여 경우에 따라 매우 상이하게 나타나고 있었다. 공동 명의일 경우 동일 비율로 비용을 부담하는 것이 원칙이나 대학의 경우 직접 사업화를 할 수 없다는 점 등을 고려하여 외부기관이 더 많은 비율을 부담해 가는 추세라고 할 수 있다.

〈표4-55〉 공동 명의시 평균 비용부담 비율

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
출원 비용	외부	56	57.2	0	100	50	50	100
	대학	56	39.4	0	100	0	50	50
등록 비용	외부	54	55.2	0	100	50	50	81
	대학	54	43.0	0	100	0	50	50
유지 비용	외부	54	54.1	0	100	50	50	52
	대학	54	43.7	0	100	19	50	50

8. 지식재산 관련 생산성 분석

1) 출원에 소요된 연구비 현황

연구비가 지급된 후 기술이 발생하고 특허로 출원되기까지 소요되는 시간은 연구의 반복성, 복잡성, 기술의 질 등 다양한 요소를 고려하여야 하며, 실질적인 연구비와 특허관련 지표와의 관계를 정확하게 산출하기 위해서는 개별 연구 과제를 모두 관리하고 관련 데이터를 수집하여야 한다. 하지만, 현재 대학 및 지원관리 기관의 관리 수준을 고려할 때 실질적으로 이러한 데이터를 수집하고 분석하기는 불가능하다. 따라서 당해년도 연구비와 특허출원의 관계로 연구생산성을 고려하게 된다.

본 분석에서는 당해년도 연구비와 출원건수를 통해 출원 1건당 소요된 비용을 산출하였다.

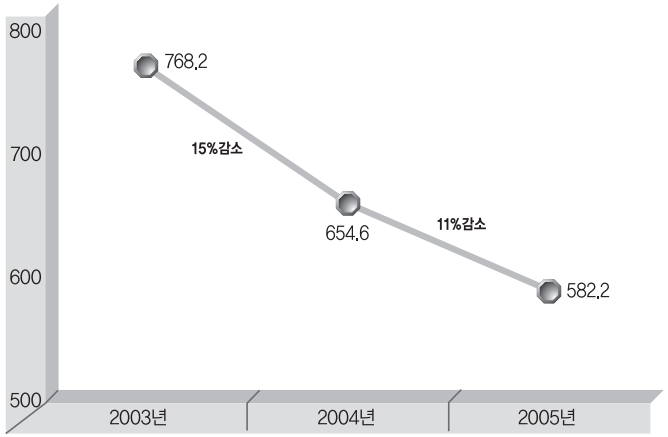
$$\text{출원 1건당 소요연구비} = \frac{\text{대학별 기술과학분야 연구비}^{5)}}{\text{대학별 출원건수*}}$$

* 출원건수는 국내 · 국제 출원을 합산한 건수임.

〈표4-56〉 연도별 출원 1건당 소요 연구비 현황

(단위 : 백만원)

구분	2003년	2004년	2005년
출원건수	2,230	2,748	3,487
과학기술 분야 연구비	1,713,138	1,798,851	2,030,059
1건당 소요 연구비	768.2	654.6	582.2



〈그림4-29〉 연도별 출원 1건당 소요연구비

(단위 : 백만원)

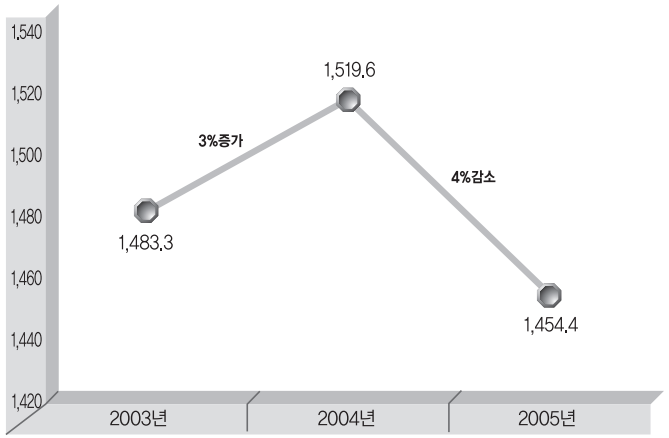
5) 교육인적자원부, 「전국 4년제 대학의 2003년 연구비 실태 분석」, 2004
한국학술진흥재단, 「2004년도 대학 연구활동 실태조사」, 2005
한국학술진흥재단, 「2005년도 대학 연구활동 실태조사」, 2006

분석 결과, 특허 출원 1건당 2003년 768.2백만원의 연구비가 소요되었으며, 2004년에는 15% 감소한 654.6백만원, 2005년에는 11% 감소한 582.2백만원의 연구비가 소요되었다.

〈표4-57〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 현황

(단위 : 백만원)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	74	1,483.3	59.1	7,738.4	478.4	849.2	1,698.6
2004	75	1,519.6	35.3	14,297.0	468.9	944.3	1,915.0
2005	72	1,454.4	45.0	21,025.0	351.5	691.3	1,244.9



〈그림 4-30〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균

(단위 : 백만원)

대학별 출원 1건당 소요되는 과학기술 분야 연구비 평균을 산출한 결과, 2003년 1,483.3백만원, 2004년 1,519.6백만원, 2005년 1,454.4백만원으로 나타났다. 전년대비 2004년 소요 연구비는 3% 증가하였으나, 2005년 소요 연구비는 2004년 연구비의 4%로 축소되었다.

이러한 결과는 일부 대학에서 출원 1건당 소요된 연구비가 매우 높았기 때문이다. 2003년도 최대 소요 연구비는 7,738.4백만원, 2004년도 14,297백만원, 2005년도 21,025백만원으로 나타났다.

국내 · 국제 출원 건수 순위 15위까지 대학을 대상으로 출원 1건당 소요 연구비를 산출하였다.

〈표4-58〉 국내 · 국제 출원 건수 순위 대비 출원 1건당 소요 연구비 현황

(단위 : 백만원)

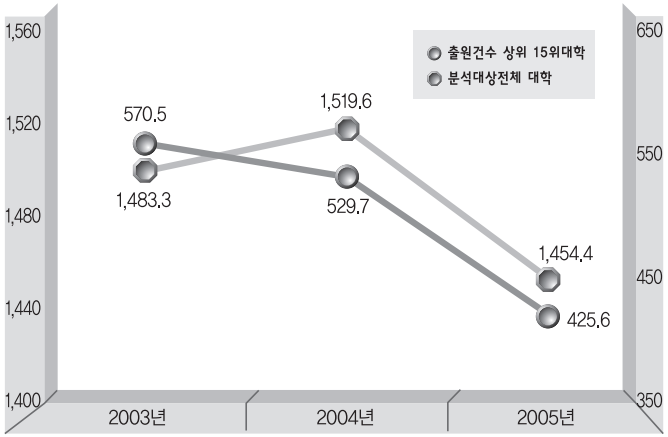
순위*	2003년		2004년		2005년	
	대학명	금액	대학명	금액	대학명	금액
1	한국과학기술원	366.7	한국과학기술원	232.1	서울대학교	411.4
2	서울대학교	894.6	서울대학교	651.3	한국과학기술원	247.2
3	포항공과대학교	337.1	포항공과대학교	342.3	포항공과대학교	315.1
4	연세대학교	827.3	연세대학교	692.7	연세대학교	504.6
5	한양대학교	557.5	광주과학기술원	155.1	한양대학교	499.1
6	광주과학기술원	348.7	한양대학교	682.5	고려대학교	495.6
7	인하대학교	483.5	인하대학교	509.6	인하대학교	375.2
8	한국정보통신대학교	173.7	고려대학교	778.1	성균관대학교	555.5
9	고려대학교	871.0	성균관대학교	959.3	광주과학기술원	286.1
10	성균관대학교	1,005.5	한국정보통신대학교	202.4	경북대학교	632.5
11	인제대학교	327.2	부산대학교	762.6	한국정보통신대학교	191.4
12	경상대학교	422.3	경희대학교	484.8	건국대학교	421.3
13	영남대학교	463.2	건국대학교	382.5	인제대학교	371.6
14	전남대학교	904.2	전남대학교	602.9	부산대학교	666.3
15	건국대학교	575.3	울산대학교	506.8	중앙대학교	411.1

주 : 순위는 국내 · 국제 출원건수 합계 순위임.

〈표4-59〉 출원 1건당 평균 소요 연구비 현황

(단위 : 백만원)

구분	2003년	2004년	2005년
대학별 소요 연구비 평균 (분석대상전체)	1,483.3	1,519.6	1,454.4
대학별 소요 연구비 평균 (출원건수 상위 15개 대학)	570.5	529.7	425.6



〈그림4-31〉 출원 1건당 평균 소요 연구비

(단위 : 백만원)

연도별 출원건수 순위 15위 대학을 대상으로 출원 1건당 평균 소요 연구비를 산출한 결과, 분석대상 전체를 대상으로 산출한 연구비와 매우 상이한 결과를 얻었다. 분석대상 전체를 살펴볼 때 최근 3년간 대학별 소요 연구비 평균의 평균은 1,485.77백만원으로 매우 컸으나, 출원건수 상위 15위 대학을 대상으로 최근 3년간 대학별 소요 연구비 평균의 평균은 508.6백만원에 불과하였다.

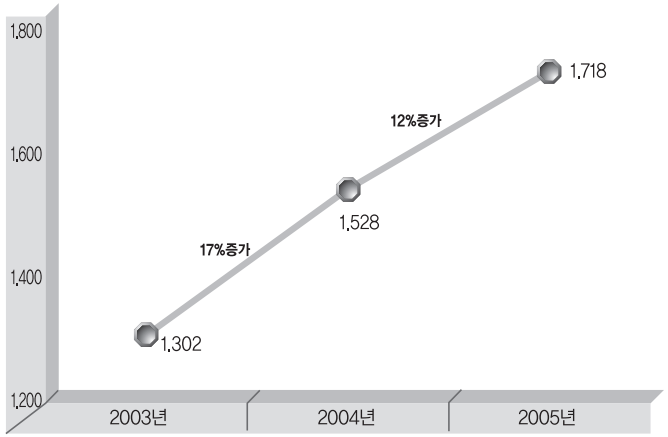
또한 분석대상 전체의 연도별 평균을 살펴보면 2004년도에 상승하였다가 2005년도에 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 출원건수 상위 15위 대학을 대상으로 살펴본 평균 소요 연구비는 매년 축소되는 것을 확인할 수 있다. 아울러 소요 연구비는 2004년에 전년 대비 7% 감소하였고, 2005년에 전년 대비 20%로 크게 감소하였다. 상위 15개 대학의 연도별 소요 연구비 평균은 전체 출원건수와 전체 과학기술 분야 연구비에서 보여주는 소요 연구비와 비슷한 추세를 보여주었다.

한 가지 더 언급할 사항은 출원이 0건인 대학은 출원 1건당 소요 연구비를 산출할 수 없는 관계로 제외되었기 때문에, 평균 소요 비용에 대한 해석이 쉽지 않다는 것이다. 따라서 상기 공식의 역수를 취하고 1,000을 곱하여 10억원당 생산하는 특허 건수를 산출해 보았다.

〈표4-60〉 연도별 과학기술 분야 연구비 10억원당 출원건수 현황

(금액단위 : 백만원)

구분	2003년	2004년	2005년
출원건수	2,230	2,748	3,487
과학기술 분야 연구비	1,713,138	1,798,851	2,030,059
10억원당 출원건수	1.302	1.528	1.718

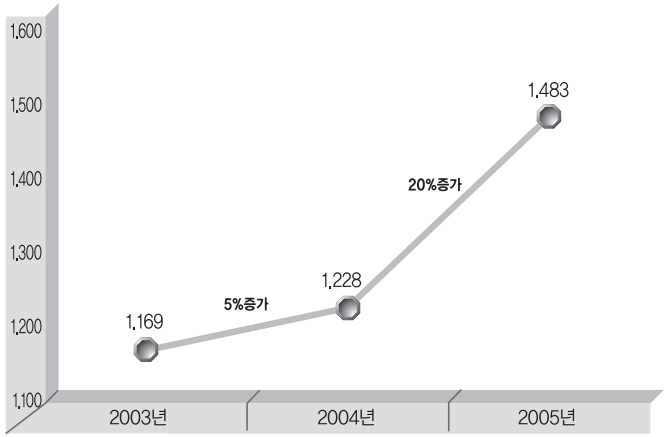


〈그림4-32〉 연도별 과학기술 분야 연구비 10억원당 출원건수

전체 출원건수 대비 과학기술 분야 연구비를 통해 10억원당 출원건수를 산출한 결과, 2003년 1.302건으로 나타났으며 2004년에는 전년 대비 17% 증가한 1.528건, 2005년에는 전년 대비 12% 증가한 1.718건으로 나타나 최근 3년간 10억원당 출원건수가 증가하고 있는 것으로 나타났다.

〈표4-61〉 대학별 10억원당 특허 출원건수 평균 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	129	1.169	0	16.908	0	0.331	1.310
2004	131	1.228	0	28.329	0	0.354	1.311
2005	132	1.483	0	22.222	0	0.271	1.504



〈그림4-33〉 대학별 10억원당 특허 출원건수 평균

대학별 10억원당 특허 출원건수 평균은 2003년 1.169건, 2004년 1.228건, 2005년 1.483건으로 집계되어 매년 증가한 것으로 나타났다. 전년대비 증가 비율은 2004년 5%, 2005년 20%로 조사되었다. 전체 10억원당 출원건수 증가율에 비해 대학별 10억원당 출원건수의 증가율은 2005년에 급격히 상승하는 추세를 보였다.

〈표4-62〉 국내 · 국제 출원 건수 순위 대비 10억원당 출원건수 현황

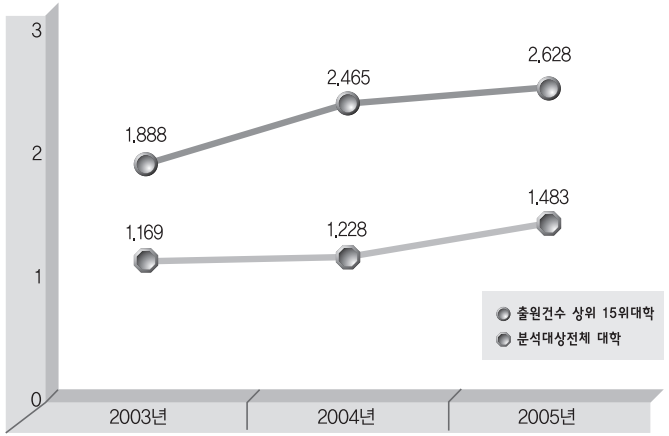
순위*	2003년		2004년		2005년	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	한국과학기술원	2.727	한국과학기술원	4.308	서울대학교	2.431
2	서울대학교	1.118	서울대학교	1.535	한국과학기술원	4.045
3	포항공과대학교	2.966	포항공과대학교	2.922	포항공과대학교	3.174
4	연세대학교	1.209	연세대학교	1.444	연세대학교	1.982
5	한양대학교	1.794	광주과학기술원	6.449	한양대학교	2.004
6	광주과학기술원	2.868	한양대학교	1.465	고려대학교	2.018
7	인하대학교	2.068	인하대학교	1.962	인하대학교	2.665
8	한국정보통신대학교	1.004	고려대학교	1.285	성균관대학교	1.800
9	고려대학교	1.148	성균관대학교	1.042	광주과학기술원	3.496
10	성균관대학교	0.995	한국정보통신대학교	4.942	경북대학교	1.581
11	인제대학교	3.057	부산대학교	1.311	한국정보통신대학교	5.224
12	경상대학교	2.368	경희대학교	2.063	건국대학교	2.374
13	영남대학교	2.159	건국대학교	2.614	인제대학교	2.691
14	전남대학교	1.106	전남대학교	1.659	부산대학교	1.501
15	건국대학교	1.738	울산대학교	1.973	중앙대학교	2.432

주 : 순위는 국내 · 국제 출원건수 합계 순위임.

국내 · 국제 출원 건수 순위 15위까지 대학을 대상으로 출원 1건당 소요 연구비를 산출하였다.

〈표4-63〉 대학별 10억원당 출원건수 평균 현황

구분	2003년	2004년	2005년
대학별 출원 건수 평균 (분석대상전체)	1.169	1.228	1.483
대학별 출원 건수 평균 (출원건수 상위 15개 대학)	1.888	2.465	2.628



〈그림4-34〉 대학별 10억원당 출원건수 평균

국내 · 국제 출원건수 상위 15위 대학의 10억원당 평균 특허건수는 2003년 1.888건, 2004년 2.465건, 2005년 2.628건으로 집계되어 매년 증가한 것으로 나타났다. 전년대비 증가율은 2004년 30%, 2005년 6%로 조사되었다.

10억원당 평균 출원건수를 분석대상 전체 대학과 출원건수 상위 15위 대학으로 구별하여 분석한 결과, 최근 3년간 출원건수 상위 15개 대학의 출원건수 증가율은 감소하는 반면, 분석대상 전체 대학의 출원건수 증가율은 상승하였다.

이와 관련하여 분석방법을 다소 달리하여 살펴볼 필요가 있다. 위에서는 당해년도 연구비와 출원건수로 현황을 집계하였다. 이러한 분석은 직관적으로 이해하기 쉬운 반면, 출원이 연구가 종료된 후 진행된다는 점에서 다소 논리적이지 못하다. 연구의 기간이 다양화되고 있어 어느 정도의 시간차이를 두고 분석하는 것이 타당한지는 의견이 다양하더라도 기본적인 연구기간이 1년인 점을 감안하여 2003년 연구비 대비 2004년 출원 건수, 2004년 연구비 대비 2005년 출원 건수 현황을 간단히 살펴보도록 한다.

〈표4-64〉 출원 1건당 평균 소요 연구비 비교 현황

구분	2004년	2005년	감소율(%)
당해년도 연구비/출원건수	654.6	582.2	11
[redacted]	[redacted]	[redacted]	17

[redacted] 당해년도 연구비를 사용한 것보다 평균 소요 연구비가 감소하였으며, 해당 감소율 역시 11%에서 17%로 크게 상승하였다.

〈표4-65〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 현황 (전년 연구비)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2004*	75	1,355.8	39.0	9,895.0	418.2	736.2	1,839.7
2005*	72	1,156.8	64.0	15,648.0	327.9	618.0	1,054.7

주 : 출원 연도를 기준으로 함.

〈표4-66〉 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균 비교

구분	2004년	2005년	감소율(%)
당해년도 연구비/출원건수	1,519.6	1,454.4	4
전년도 연구비/ 당해년도 출원건수	623.4	515.9	17

전년도 연구비를 사용하여 대학별 출원 1건당 소요 연구비 평균을 산출한 결과, 당해년도 연구비를 사용하는 것보다 훨씬 감소한 소요 연구비 평균을 얻을 수 있었다.

〈표4-67〉 10억원당 평균 출원건수 비교

구분	2004년	2005년	증가율(%)
당해년도 출원건수/연구비	1.528	1.718	12
당해년도 출원건수/전년도 연구비	1.604	1.938	20

전년도 연구비를 사용하여 10억원당 평균 특허출원을 산출한 결과, 당해년도 연구비를 사용한 것보다 평균 특허 출원건수가 증가하였으며, 해당 증가율 역시 12%에서 20%로 크게 상승하였다.

〈표4-68〉 대학별 10억원당 출원건수 평균 현황 (전년 연구비)

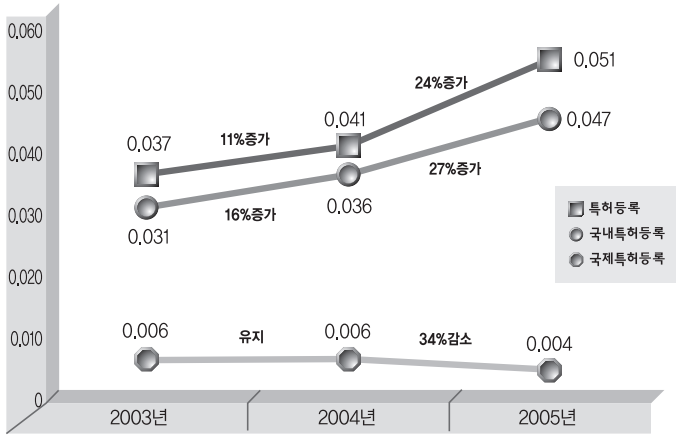
구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2004*	130	1.335	0	25.641	0	0.351	1.558
2005*	132						

주 : 출원 연도를 기준으로 함.

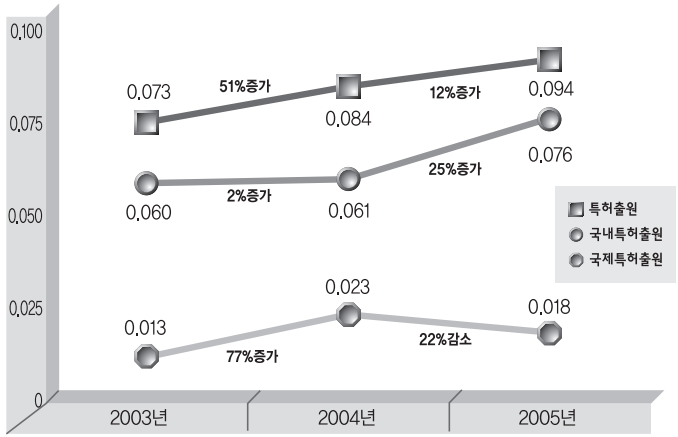
〈표4-72〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허등록 및 출원 건수 평균 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003*	특허등록	131	0.037	0	0.919	0	0.003	0.029
	국내등록	131	0.031	0	0.689	0	0.003	0.028
	국제등록	131	0.006	0	0.290	0	0	0
	특허출원	131	0.074	0	1.792	0	0.012	0.057
	국내출원	131	0.061	0	1.313	0	0.012	0.051
	국제출원	131	0.013	0	0.479	0	0	0
2004*	특허등록	132	0.041	0	0.959	0	0.010	0.032
	국내등록	132	0.036	0	0.811	0	0.009	0.030
	국제등록	132	0.006	0	0.197	0	0	0
	특허출원	132	0.084	0	2.365	0	0.013	0.064
	국내출원	132	0.061	0	1.203	0	0.013	0.060
	국제출원	132	0.023	0	1.162	0	0	0
2005	특허등록	132	0.051	0	0.824	0	0.013	0.047
	국내등록	132	0.047	0	0.730	0	0.013	0.044
	국제등록	132	0.004	0	0.143	0	0	0
	특허출원	132	0.094	0	1.833	0	0.011	0.085
	국내출원	132	0.076	0	1.375	0	0.011	0.084
	국제출원	132	0.018	0	0.551	0	0	0

주 : 2003, 2004년도 과학기술 분야 교원 별도로 조사되지 않아, 2005년도 과학기술 분야 연구자를 기준으로 연도별 1인당 평균 특허등록 및 출원건수를 산출함.



〈그림4-35〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허등록 건수 평균



〈그림4-36〉 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허출원 건수 평균

최근 3년간 대학별 과학기술 분야 교원 1인당 특허 등록 및 출원 등록 건수 평균을 분석한 결과, 1인당 등록보다는 출원의 평균 건수가 높았으나 연도별 증가율은 등록건수가 높은 것으로 나타났다. 1인당 평균 특허 등록건수의 경우 2004년 전년 대비 11% 증가에 이어 2005년도는 전년 대비 24% 증가를 보였다. 1인당 평균 특허출원의 건수가 연도별로 증가하고 있으며, 특허출원에서 등록까지의 소요시간을 고려할 때 1인당 평균 등록건수는 향후 지속적으로 증가할 것으로 보인다.

다만, 국제특허출원의 경우 2004년 대비 2005년도 건수가 등록 및 출원 모두 감소하는 추세를 보였다.

2005년 과학기술 분야 교원 1인당 특허보유 · 등록 · 출원 건수 순위를 살펴본 결과 대학별 특허보유 · 등록 · 출원 건수 순위와는 상이한 양상을 보였다. 한국과학기술원, 광주과학기술원, 포항공과대학교, 서울대학교, 한국정보통신대학교는 대학별 특허보유 · 등록 · 출원 건수 순위와 같이 모든 항목에서 상위에 올랐으나, 대학별 건수 순위에서 상위에 포함되지 못했던 관동대학교, 용인대학교, 우석대학교, 동아대학교, 서강대학교가 상위에 포함되었다. 2005년 1인당 출원 건수 순위를 살펴보면 서강대학교의 특허출원 현황이 두드러지며, 호서대학교, 우석대학교, 중앙대학교 역시 순위에 올라 특허에 관한 노력에 두드러진 모습을 보였다.

2003년, 2004년 순위는 정확한 과학기술 분야 교원을 산출할 수 없어서 본 백서에서는 생략하기로 한다.

〈표4-73〉 과학기술 분야 교원 1인당 특허보유 · 등록 · 출원 건수 순위

순위	2005년 총 특허보유		2005년 특허등록		2005년 특허출원	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	한국과학기술원	5.099	광주과학기술원	0.824	한국정보통신대학교	1.833
2	광주과학기술원	4.649	한국과학기술원	0.755	광주과학기술원	1.432
3	포항공과대학교	2.787	포항공과대학교	0.667	한국과학기술원	1.242
4	한국정보통신대학교	2.604	한국정보통신대학교	0.667	포항공과대학교	1.134
5	관동대학교	0.828	우석대학교	0.250	서울대학교	0.462
6	용인대학교	0.706	서울대학교	0.197	서강대학교	0.404
7	서울대학교	0.697	서원대학교	0.190	대구한의대학교	0.384
8	우석대학교	0.581	용인대학교	0.176	인하대학교	0.294
9	동아대학교	0.483	서강대학교	0.154	한양대학교	0.265
10	인하대학교	0.481	한밭대학교	0.149	창원대학교	0.227
11	서강대학교	0.462	인하대학교	0.142	고려대학교	0.203
12	서원대학교	0.405	한양대학교	0.118	연세대학교	0.201
13	충남대학교	0.363	한림대학교	0.116	호서대학교	0.179
14	대구대학교	0.316	경남대학교	0.090	우석대학교	0.177
15	한양대학교	0.271	경상대학교	0.085	중앙대학교	0.173

제3절 기술사업화 현황

대학 기술이전 역시 앞서 살펴본 지식재산 보유와 같이 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」이 제정되고 산학협력단이 설립된 이후부터 본격적으로 시작되었다고 볼 수 있다. 현재까지도 대학 내 연구자의 기술이전은 연구자 본연의 업무가 아니라는 일각의 시각으로 인해 여전히 어려운 실정이다. 하지만 연구업적 반영 및 각종 정부 R&D사업에서 기술이전을 중요한 요소로 인정함에 따라 차츰 인식이 변화되고 있다.

1. 기술사업화 현황

연도별 기술이전의 현황은 2002년까지의 실적과 2003, 2004, 2005년으로 구별하여 조사하였다.

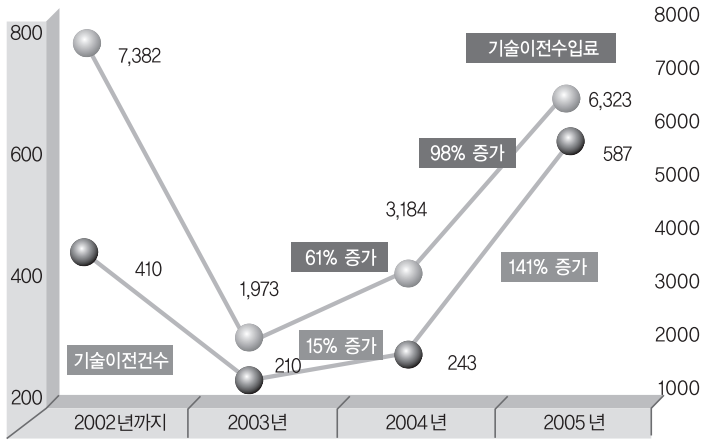
〈표4-74〉 연도별 기술이전 실적 현황

(단위 : 백만원)

구분	2002년까지	2003년	2004년	2005년	합계
건수	410	210	243	587	1,450
기술이전 수입료	7,382	1,973	3,184	6,323	18,862

조사에 참여한 132개 대학의 연도별 기술이전 실적을 집계하였다. 이 중 기술 수입료는 각 연도 실질 입금액으로 산정하였다. 따라서 연도별 기술이전 수입료는 해당연도 기술이전으로부터만 받은 것이 아니라, 기존에 기술이전을 하고 차후에 입금된 경우와 경상 로열티 등으로 매년 입금된 경우 등을 모두 합산한 것이다.

연도별 총 기술이전 건수는 다음과 같다. 2001년 중소기업청의 지원으로 기술이전 업무가 대학에 자리 잡은 이후로, 대학의 기술이전이 점차 증가하고 있다고 판단할 수 있다. 또한 기존에 기술이전 형태로 거래되지 않았던 연구자와 기업체 간의 거래가 기술이전의 형태로 자리 잡게 되었다는 사실도 반영하고 있다. 이와 같은 분위기에 더불어 국가적으로 대학 기술이전의 중요성을 실감하고 정책적으로 기술이전을 독려하는 많은 사업을 제공함으로써 매년 기술이전 건수가 증가하고 있다고 판단된다.



〈그림4-37〉 연도별 대학 기술이전 실적

(금액단위 : 백만원)

분석 결과, 기술이전건수의 경우 2003년도에는 210건의 기술이전이 실시되었다. 2004년도에는 전년대비 15% 증가한 243건, 2005년에는 전년대

비 무려 141% 증가한 587건의 기술이전이 실시되면서 대폭 증가하였다. 기술이전 건수로 볼 때, 2005년 동안 실시된 기술이전은 2002년까지 시행된 건수보다 1.43배 많은 수치이다.

기술이전 수입료의 경우, 2003년에는 1,973백만원의 수입이 있었다. 2004년에는 전년대비 61% 증가한 3,184백만원, 2005년에는 전년대비 98% 증가한 6,323백만원으로 나타났다. 기술이전 수입료로 볼 때, 2005년 한 해의 수입은 2002년까지 수입료의 85%에 달했다.

기술이전의 형태 중 경상실시료의 경우, 일반적으로 이듬해부터 기업 수익의 일부를 받는 것이므로 2005년도에 실시한 기술이전을 통해 얻게 되는 수익은 2006년도부터 시작된다. 따라서 2006년에는 2005년도 보다 높은 기술 수입료를 기대할 수 있을 것이다.

2005년의 기술이전 건수와 수입료의 급속한 증가는 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」 제정 이후 3년만이며, 기술이전전담조직이 2003년과 2004년에 대부분이 설치된 것을 감안할 때 매우 중요한 지표이기도 하다. 즉, 기술이전전담조직의 설치와 그 활동이 집중화되면서 급속한 증가를 이끌어냈다는 해석이 가능하다.

〈표4-75〉 기술이전 실시 대학 수/비율 현황

구 분	실시	미실시	합계
대학 수	55	77	132
(%)	(41.7%)	(58.3%)	(100%)

기술이전을 실시한 경험이 있는 대학은 통계조사에 참여한 대학 132개 대학 중 55개 대학 41.7%에 불과하였다.

〈표4-76〉 연도별 기술이전 실시 대학 수/비율 현황

구 분	2002년까지	2003년	2004년	2005년
대학 수	34	47	45	50
(%)	(25.9%)	(35.9%)	(34.1%)	(37.9%)

하지만, 설립 이후로 기술이전 실시한 경험이 있는 대학의 수는 2004년도에 약간 줄었지만, 대체적으로 상승하고 있는 것으로 나타나 대학 기술이전에 대한 새로운 인식이 확산되고 있음을 확인할 수 있다.

〈표4-77〉 기술이전 수입료 징수 대학 수/비율 현황

구 분	징수	미징수	합계
대학 수	46	86	132
(%)	(34.8%)	(65.2%)	(100%)

기술이전을 하고 기술이전 수입료를 징수한 경험이 있는 대학은 통계조사에 참여한 대학 132개 대학 중 46개 대학 34.8%에 그쳤다.

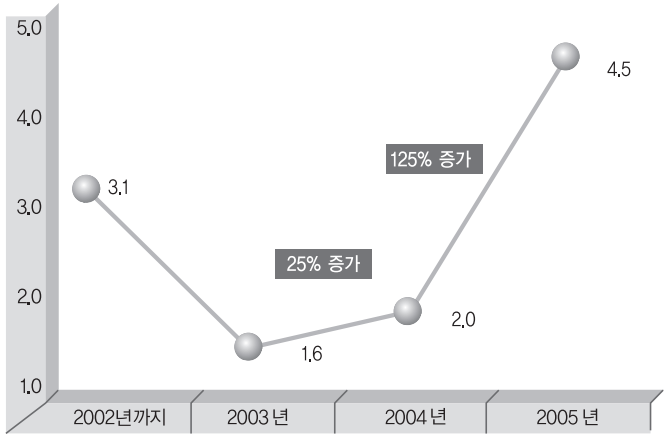
〈표4-78〉 연도별 기술이전 수입료 징수 대학 수/비율 현황

구분	2002년까지	2003년	2004년	2005년
대학 수	26	40	44	46
(%)	(19.8%)	(30.5%)	(33.3%)	(34.8%)

하지만, 설립 이후로 기술이전 수입료를 징수한 경험이 있는 대학의 수는 기술이전을 실시한 대학 수의 추세와 같이 연도별로 꾸준히 상승하고 있는 것으로 나타났다.

〈표4-79〉 연도별 기술이전 평균 건수 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2002까지	131	3.1	0	124	0	0	1
2003	131	1.6	0	20	0	0	2
2004	132	2.0	0	38	0	0	1
2005	132	4.5	0	139	0	0	3
합계	132	11.1	0	171	0	0	8



〈그림4-38〉 연도별 기술이전 평균 건수

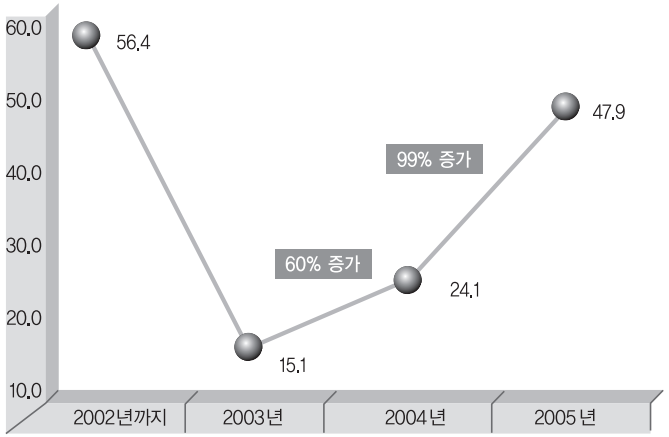
연도별 기술이전 평균 건수를 분석한 결과, 2003년에는 평균 1.6건의 기술이전이 실시되었다. 2004년에는 전년대비 25% 증가한 2.0건, 2005년에는 전년 대비 125% 증가한 4.5건으로 크게 상승하였다. 2005년까지 합계의 기술이전 평균 건수는 11.1건으로 집계되었다. 또한 2002년까지 평균 기술이전 건수는 3.1건이었으나, 2005년 동안 평균 4.5건을 실시함으로써 2002년까지 실시한 기술이전 건수의 145%를 웃돌았다.

평균 기술이전 건수가 낮게 나온 이유는 앞서 언급하였듯이 132개 대학 중 실제 기술이전 건수가 발생한 대학은 50여개 대학에 불과하였으며, 그 대학에서 발생된 거래 건수를 대상으로 전체 대학의 평균을 파악하다 보니 건수가 낮아질 수밖에 없었다고 판단된다.

〈표4-80〉 연도별 기술이전 평균 수입료 현황

(단위 : 백만원)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2002까지	131	56.4	0	4,314	0	0	0
2003	131	15.1	0	237	0	0	6
2004	132	24.1	0	471	0	0	10
2005	132	47.9	0	1,500	0	0	17
합계	132	87.0	0	2,084	0	0	41



〈그림4-39〉 연도별 기술이전 평균 수입료

(단위 : 백만원)

연도별 기술이전 평균 수입료의 경우, 2003년도는 15.1백만원의 수입을 올렸으나, 2004년에는 60% 증가한 24.1백만원, 2005년에는 99% 증가한 47.9백만원의 수입을 올렸다. 2005년까지 총 수입료의 평균 금액은 87.0백만원으로 집계되었다. 또한 2002년까지의 수입 56.4백만원의 85%에 달하는 수입을 2005년도 한해에 올리는 성장을 보였다.

〈표4-81〉 연도별 기술이전 건수 순위

순위	2002년까지		2003년		2004년		2005년	
	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수	대학명	건수
1	한국과학기술원	124	동의대학교	20	서울대학교	38	고려대학교	139
2	포항공과대학교	110	서울대학교	18	성균관대학교	26	서울대학교	50
3	동신대학교	18	충남대학교	15	한국과학기술원	15	한양대학교	47
4	경북대학교	17	포항공과대학교	12	한양대학교	12	성균관대학교	33
5	고려대학교	13	한국항공대학교	12	고려대학교	11	연세대학교	33
6	호서대학교	12	한국과학기술원	10	경희대학교	10	한국과학기술원	22
7	한양대학교	11	성균관대학교	9	충남대학교	10	한국항공대학교	20
8	성균관대학교	10	고려대학교	8	호서대학교	9	포항공과대학교	20
9	동의대학교	9	한양대학교	8	조선대학교	8	부산대학교	19
10	아주대학교	8	강릉대학교	7	서강대학교	7	전남대학교	19
11	울산대학교	8	광주과학기술원	7	인하대학교	7	호서대학교	14
12	광주과학기술원 단국대학교 서강대학교 연세대학교	7	인하대학교	7	포항공과대학교	7	창원대학교	12
13			호서대학교	6	경북대학교	6	인하대학교	11
14			경희대학교 영남대학교	5	강원대학교 동신대학교 동의대학교 원광대학교	5	강원대학교	10
15							경희대학교 광주과학기술원 조선대학교	8

연도별 기술이전 건수 순위를 집계한 결과, 상위 15개 대학의 기술이전 건수는 해를 거듭할수록 증가하는 것으로 나타났다. 특히 고려대학교는 2005년 139건의 기술이전을 통해 전년대비 13배에 달하는 증가를 보였다. 고려대학교의 경우 교원 연구업적 반영 여부 등과 같은 외부적인 요인 및 대학 내 산학협력 활동에 대한 급격한 인식 전환으로 인해 나타난 결과라 할 수 있다. 반면, 한국과학기술원, 포항공과대학교는 기술이전 건수의 증가율이 낮아 2005년에는 순위가 낮아졌다.

〈표4-82〉 연도별 기술이전 수입료 순위

(단위 : 백만원)

순위	2002년까지		2003년		2004년		2005년	
	대학명	금액	대학명	금액	대학명	금액	대학명	금액
1	한국과학기술원	4,314	한국과학기술원	237	서울대학교	471	서울대학교	1,500
2	포항공과대학교	1,222	포항공과대학교	181	한국과학기술원	397	고려대학교	743
3	한양대학교	569	연세대학교	156	한양대학교	273	연세대학교	740
4	서강대학교	247	성균관대학교	115	성균관대학교	230	한국과학기술원	604
5	성균관대학교	229	서울대학교	113	경희대학교	150	한양대학교	287
6	경북대학교	147	한양대학교	110	포항공과대학교	150	포항공과대학교	275
7	연세대학교	119	영남대학교	107	광주과학기술원	146	성균관대학교	217
8	전남대학교	112	경희대학교	85	조선대학교	116	서강대학교	176
9	광주과학기술원	81	강릉대학교	68	충남대학교	101	강원대학교	168
10	동신대학교	60	경상대학교	67	인하대학교	97	광주과학기술원	158
11	동의대학교	52	충남대학교	67	연세대학교	92	인하대학교	158
12	원광대학교	46	전남대학교	64	영남대학교	85	건국대학교	146
13	강원대학교	31	동의대학교	58	고려대학교	73	충남대학교	136
14	경상대학교	26	인하대학교	58	동의대학교	70	경희대학교	100
15	숙명여자대학교	25	조선대학교	56	이화여자대학교	70	경상대학교	80

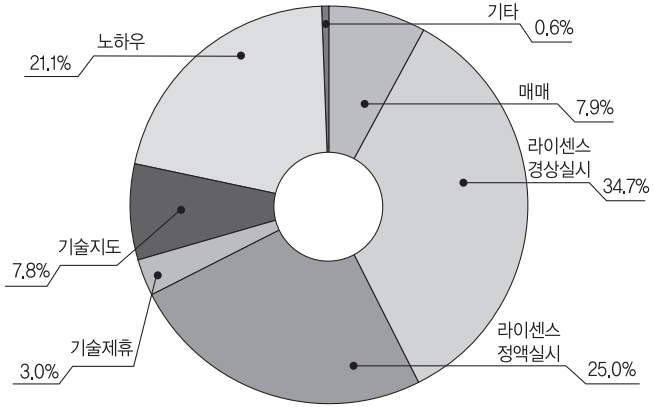
연도별 기술이전 수입료 순위를 집계한 결과, 한국과학기술원, 서울대학교, 한양대학교, 성균관대학교, 포항공과대학교는 꾸준히 상위 순위에 올랐으며, 고려대학교의 경우 2005년도에 급속히 성장한 것으로 나타났다.

2005년에는 서울대학교의 기술 가치가 가장 높았던 것으로 나타난 것으로 판단할 수 있다. 아울러 한국과학기술원과 포항공과대학교의 경우 오래 전부터 기술이전을 실시해 옴에 따라 2002년까지의 기술이전 수입료가 타대학에 비해 월등히 높은 것으로 나타났다.

기술이전은 다양한 형태로 진행될 수 있다. 2005년에 시행된 기술이전을 대상으로 매매, 라이센스(경상실시, 정액실시), OEM, 기술제휴, 기술지도, 노하우, 기타로 구별하여 비율을 조사하였다. 2005년도에 기술이전을 실시한 대학은 조사 참여 대학 132개 대학 중 50개 대학이다.

〈표4-83〉 2005년도 세부 기술이전 건수 평균 구성 비율 현황

구 분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
매매	50	7.9	0	87.5	0	0	5.1
라이센스(경상실시)	50	34.7	0	100	0	20.5	66.7
라이센스(정액실시)	50	25.0	0	100	0	9.7	42.5
OEM	50	0.0	0	0	0	0	0
기술제휴	50	3.0	0	100	0	0	0
기술지도	50	7.8	0	100	0	0	0
노하우	50	21.1	0	100	0	0	35.0
기타	50	0.6	0	16.7	0	0	0



〈그림4-40〉 2005년도 세부 기술이전 건수 평균 구성 비율

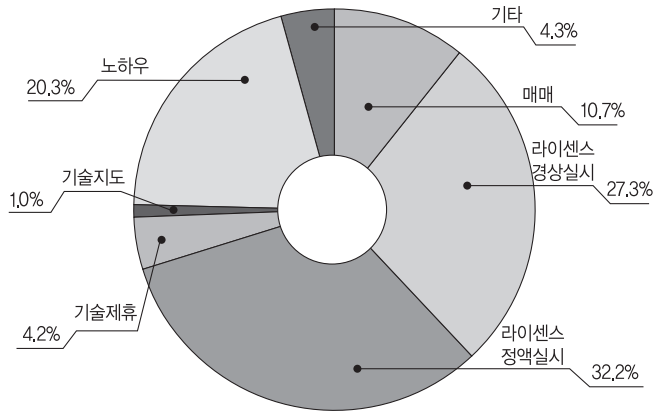
50개 대학의 대학별 구성비율의 평균을 산출한 결과, 라이센스 형태로 기술을 이전한 비율이 총 59.7%로 가장 높았다. 세부적으로 정액실시가 25.0%, 경상실시가 34.7%로 나타났다. 다음으로는 노하우 21.1%, 매매 7.9%, 기술지도 7.8%로 집계되었다. OEM 방식의 기술이전은 전혀 없는 것으로 나타났다.

특히 2005년 기술이전 형태 중 가장 높은 비율을 차지하였던 경상실시료의 경우, 선급금을 제외하더라도 향후 일정기간 동안 받게 되는 금액을 고려할 때 급격한 외부 환경 변화가 없다면 2006년 수입료의 증가를 예측할 수 있다.

기술이전 건수 구성비율과는 별도로 2005년 기술이전 수입료의 구성비율 역시 매우 중요하다. 수입료 구성비율을 통해 대학에서 어떠한 종류의 기술이전을 통해 수익을 창출하고 있는지에 대한 실마리를 제공하기 때문이다.

〈표4-84〉 2005년도 세부 기술이전 수입료 평균 구성 비율 현황

구 분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
매매	46	10.7	0	93.8	0	0	6.2
라이센스(경상실시)	46	27.3	0	100	0	6.4	48.9
라이센스(정액실시)	46	32.2	0	100	0	6.9	80.3
OEM	46	0	0	0	0	0	0
기술제휴	46	4.2	0	100	0	0	0
기술지도	46	1.0	0	33.3	0	0	0
노하우	46	20.3	0	100	0	0	32.2
기타	46	4.3	0	100	0	0	0



〈그림4-41〉 2005년도 세부 기술이전 수입료 평균 구성 비율

세부 기술이전 수입료 구성 비율을 분석한 결과, 기술이전 건수와 동일하게 라이센스를 통한 기술이전 수입료가 가장 많은 것으로 나타났다. 다만, 기술이전은 경상실시를 통해 가장 많이 이루어지는 반면, 수입료 회수는 정액실시를 통해 가장 많이 이루어지는 것으로 나타났다.

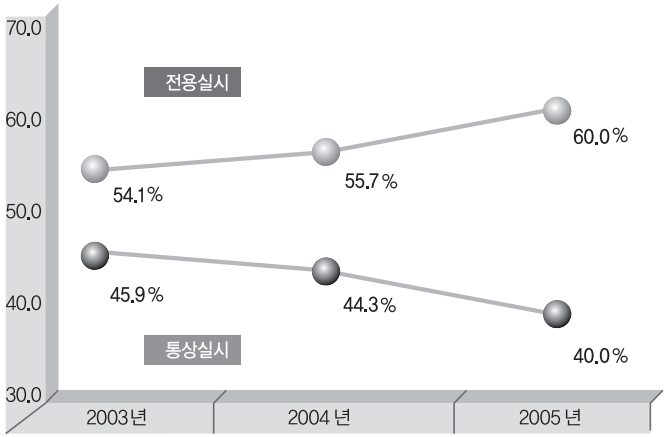
이와 같이 역전되는 현상은 당분간 지속될 것으로 보인다. 경상실시료의 경우, 기술이전을 먼저 시행하고 상품 판매의 수익 중 일부를 일정 기간 동안 받는 것이므로 장기적으로는 경상실시료에 따른 기술이전 수입료 비율이 상승할 것이라고 보이지만, 매년 기술이전 건수가 상승할 것으로 예상되는 바 정액실시료를 통해 수익구조는 단기적으로 유지될 것이다.

2. 실시형태별 기술이전 현황

기술이전 실시형태는 전용실시권과 통상실시권으로 구별될 수 있다. 전용실시권이란 특허권자가 그 특허발명에 대하여 기간 · 장소 및 내용의 제한을 가하여 다른 사람에게 독점적으로 허락한 실시권을 일컫고, 통상실시권은 독점적으로 사용할 수 있는 전용실시권과는 달리 다수의 사용자에게 사용을 허락하는 실시권이다.

〈표4-85〉 연도별 실시형태에 따른 평균 구성 비율 현황

구 분	실시형태	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	전용실시	41	54.1	0	100	0	60.0	100
	통상실시	41	45.9	0	100	0	40.0	100
2004	전용실시	39	55.7	0	100	0	57.1	100
	통상실시	39	44.3	0	100	0	42.9	100
2005	전용실시	46	60.0	0	100	20.0	66.7	100
	통상실시	46	40.0	0	100	0	33.3	80.0



〈그림4-42〉 연도별 실시형태에 따른 평균 구성 비율

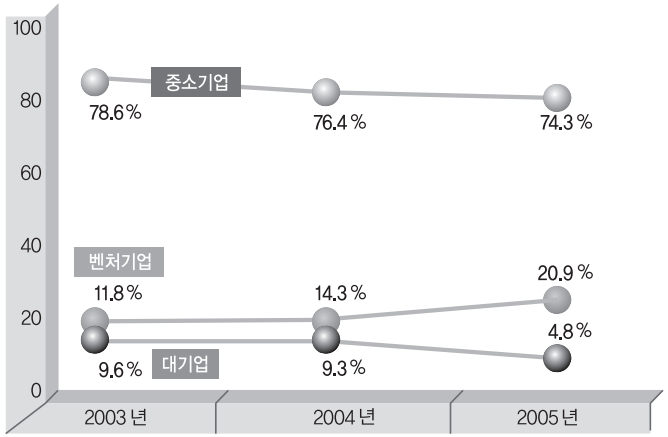
실시권 형태에 따른 대학별 기술이전 구성 비율을 분석한 결과, 해를 거듭할수록 전용실시권의 비율이 상승하는 것을 확인할 수 있다. 특히 2005년의 경우, 2004년에 비해 그 비율이 급격히 상승한 것을 확인할 수 있다. 즉, 대학이 기술이전에 관심을 갖기 시작한 2003년 이래로 전용실시권에 대한 인식이 새롭게 되고 있다는 증거이다. 동시에 전용실시권을 통해 기업에게 우수하고 경쟁력이 있는 기술을 보급하고 있다는 증거이기도 하다. 통상실시권 계약에 대한 장점을 간과하지 않지만, 대학 측면에서 많은 수익을 추구하기 위해서 전용실시권 형태의 기술이전 비율이 향후 지속적으로 늘어날 것으로 보인다.

3. 기업규모별 기술이전 현황

기업규모를 대기업, 중소기업, 벤처기업으로 구별하였다. 그러나 이는 법적인 근거자료에 의한 구별이 아니라, 대학 측의 응답에 따른 구별이라는 것을 알려둔다.

〈표4-86〉 연도별 기업규모에 따른 평균 기술이전 건수 구성 비율 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	대기업	46	9.6	0	66.7	0	0	3.8
	중소기업	46	78.6	0	100	50	100	100
	벤처기업	46	11.8	0	100	0	0	22.1
2004	대기업	45	9.3	0	100	0	0	0
	중소기업	45	76.4	0	100	63.3	100	100
	벤처기업	45	14.3	0	100	0	0	18.0
2005	대기업	50	4.8	0	62.5	0	0	0
	중소기업	50	74.3	0	100	55.4	95.2	100
	벤처기업	50	20.9	0	100	0	0	35.0



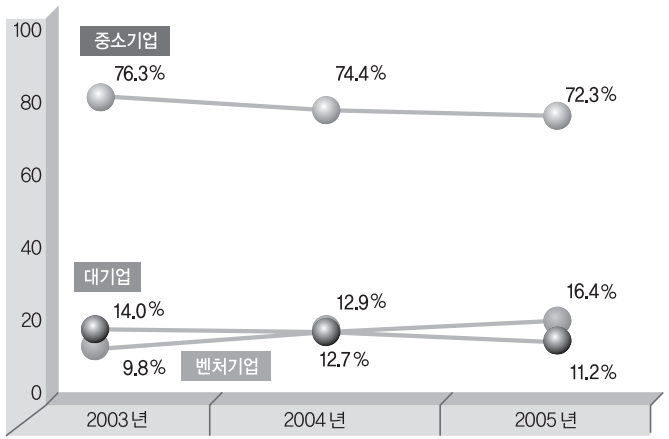
〈그림4-43〉 연도별 기업규모에 따른 평균 기술이전 건수 구성 비율

대학별 구성비율의 평균을 산출한 결과, 중소기업의 경우가 압도적인 비율을 차지하였다. 하지만, 연도별 현황은 해를 거듭할수록 다소 감소하는 추세를 보였다. 반면 벤처기업의 경우, 해를 거듭할수록 비율이 상승하는 것으로 나타났다. 대기업의 경우는 2005년에 급격한 감소를 보이기도 하였다.

이러한 현상은 대학 기술의 주 고객이 중소기업이라는 것을 보여주고 있다. 연도별 총 이전건수가 지속적으로 상승하는 것을 고려할 때 대기업으로 기술이전하는 건수가 축소되었다기 보다는 중소기업과 벤처기업에 이전하는 건수가 상대적으로 급증하였음을 보여준다.

〈표4-87〉 연도별 기업규모에 따른 기술이전 수입료 평균 구성 비율 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	대기업	40	14.0	0	89.3	0	0	18.3
	중소기업	40	76.3	0	100	58.9	100	100
	벤처기업	40	9.8	0	100	0	0	6.3
2004	대기업	44	12.7	0	100	0	0	0
	중소기업	44	74.4	0	100	56.5	100	100
	벤처기업	44	12.9	0	100	0	0	0
2005	대기업	46	11.2	0	93.3	0	0	7.7
	중소기업	46	72.3	0	100	36.3	98.0	100
	벤처기업	46	16.4	0	100	0	0	6.1



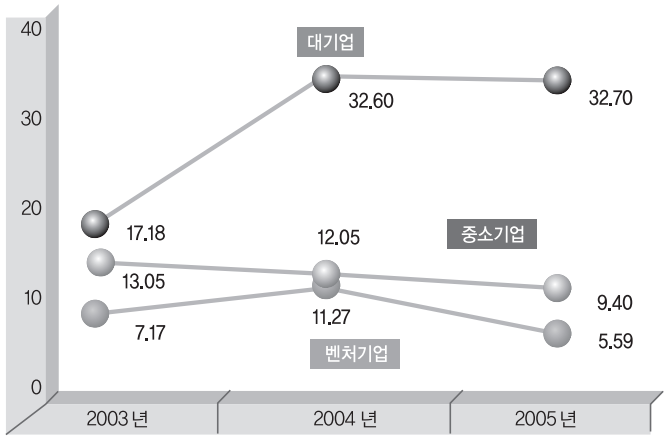
〈그림4-44〉 연도별 기업규모에 따른 평균 기술이전 수입료 구성 비율

대학별 기술이전 수입료 구성 비율을 산출한 결과, 이전 건수 구성비율과 동일하게 중소기업으로부터 70%이상의 수익을 받았으며, 벤처기업의 비율은 해를 거듭할수록 상승하였고, 대기업의 비율은 축소되는 현상을 보였다. 2005년 기업규모별 기술이전 건수의 비율과 비교하여 대기업에 이전되는 건수의 비율은 4.8%에 불과하나 수입료 면에서는 11.2%나 되어 건수 대비 이전 금액이 높은 것을 확인할 수 있었다. 반면, 2005년 벤처기업의 경우 이전건수 비율이 20.9%였으나, 기술 수입료는 16.4%에 그쳐 수입액의 규모가 가장 작은 것으로 나타났다.

〈표4-88〉 연도별 기업규모에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료 현황

(단위 : 백만원)

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	대기업	11	17.18	0	50	8	10	23
	중소기업	44	13.05	0	117	0	6	13
	벤처기업	12	7.17	0	31	2	5	11
2004	대기업	10	32.60	7	70	15	33	46
	중소기업	39	12.05	0	67	2	7	14
	벤처기업	15	11.27	0	85	0	2	10
2005	대기업	10	32.70	7	70	15	29	53
	중소기업	45	9.40	0	47	2	5	12
	벤처기업	22	5.59	0	40	0	2	6



〈그림 4-45〉 연도별 기업규모에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료

(단위 : 백만원)

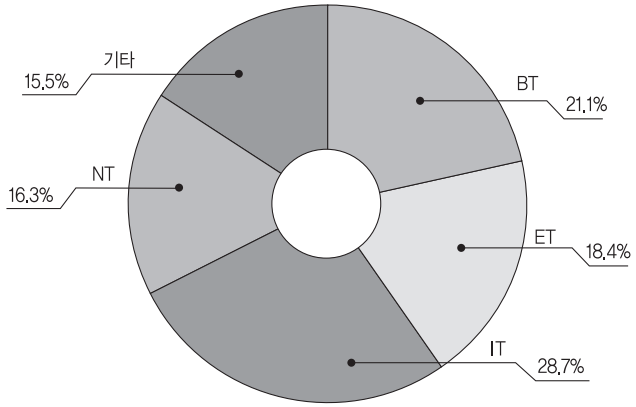
연도별 기업규모에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료를 분석한 결과, 최근 3년간 대기업에게 이전한 기술 1건당 수입료를 상승하는 추세를 보였다. 반면, 중소기업은 지속적으로 하향 추세를 보였으며, 벤처기업의 경우 2004년에 약간의 상승을 보였으나, 2005년에 급속히 하락하는 추세를 보였다. 이 분석을 통해 2003년 이래로 대기업과 대학 상호간 기술이전에 대한 인식이 크게 전환되었다는 것을 추측하게 한다.

4. 미래 기술 분야 6T별 기술이전 구성비율 현황

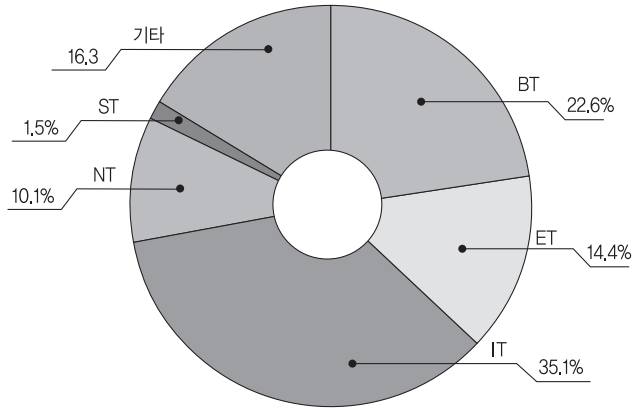
이번 항목에서는 미래 기술이라고 칭하는 6T(Biology Technology, Environment Technology, Information Technology, Nano Technology, Space Technology, Culture Technology)를 기준으로 하여 기술이전 실적을 조사하였다. 다만, Culture Technology의 경우 기타로 편성하여 복합분야 등에 포함하여 조사하였다.

〈표4-89〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 건수 평균 구성 비율 현황

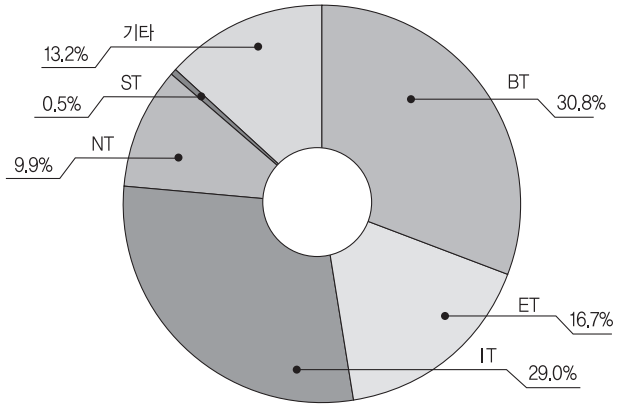
구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	BT	46	21.1	0	100	0	0	33.3
	ET	46	18.4	0	100	0	0	20.9
	IT	46	28.7	0	100	0	8.7	50.0
	NT	46	16.3	0	100	0	0	20.8
	ST	46	0.0	0	0	0	0	0
	기타	46	15.5	0	100	0	0	1.5
2004	BT	45	22.6	0	100	0	0	36.7
	ET	45	14.4	0	100	0	0	17.1
	IT	45	35.1	0	100	0	21.4	69.1
	NT	45	10.1	0	100	0	0	0
	ST	45	1.5	0	50	0	0	0
	기타	45	16.3	0	100	0	0	18.0
2005	BT	50	30.8	0	100	0	17.0	50.0
	ET	50	16.7	0	100	0	0	22.8
	IT	50	29.0	0	100	0	18.3	50.0
	NT	50	9.9	0	100	0	0	9.5
	ST	50	0.5	0	16.7	0	0	0
	기타	50	13.2	0	100	0	0	17.7



〈그림4-46〉 2003년 기술 분야별(6T) 기술이전 건수 평균 구성 비율



〈그림4-47〉 2004년 기술 분야별(6T) 기술이전 건수 평균 구성 비율



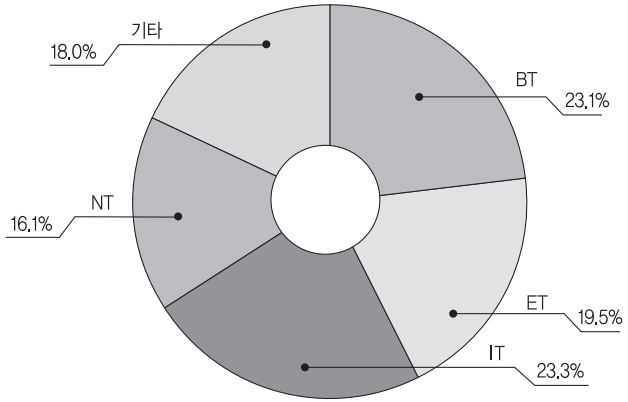
〈그림 4-48〉 2005년 기술 분야별(6T) 기술이전 건수 평균 구성 비율

각 연도별 기술 분야별 기술이전 건수의 평균 구성 비율을 분석한 결과, 대학에서의 기술이전은 생명기술 분야(BT)와 정보기술 분야(IT)에서 활발히 이루어지는 것으로 나타났다. 생명기술 분야(BT)는 2003년 이래로 21.1%, 22.6%, 30.8%로 꾸준히 성장하고 있으며, 정보기술 분야(IT)의 경우, 2003년 28.7%에 비해 2004년에는 35%까지 급속한 성장을 보였으나, 2005년에는 29%에 그쳤다.

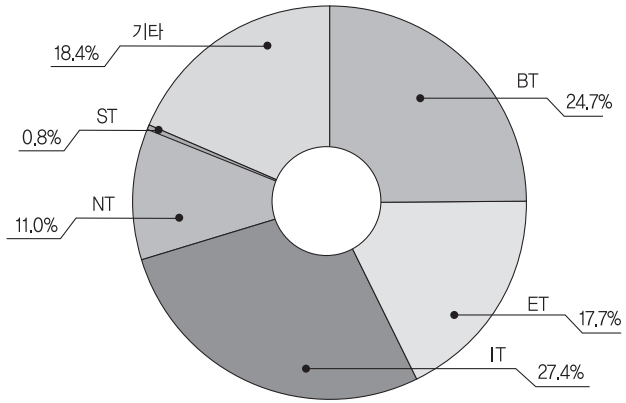
〈표4-90〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 수입료 평균 구성 비율 현황

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	BT	40	23.1	0	100	0	0	36.9
	ET	40	19.5	0	100	0	0	18.3
	IT	40	23.3	0	100	0	0	32.3
	NT	40	16.1	0	100	0	0	26.9
	ST	40	0.0	0	0	0	0	0
	기타	40	18.0	0	100	0	0	1.5
2004	BT	44	24.7	0	100	0	0	49.8
	ET	44	17.7	0	100	0	0	18.4
	IT	44	27.4	0	100	0	3.3	49.5
	NT	44	11.0	0	100	0	0	0.6
	ST	44	0.8	0	33.3	0	0	0
	기타	44	18.4	0	100	0	0	18.6
2005	BT	46	29.7	0	100	0	7.3	62.1
	ET	46	12.8	0	100	0	0	6.9
	IT	46	28.9	0	100	0	9.2	63.0
	NT	46	10.6	0	100	0	0	4.4
	ST	46	0.7	0	29.6	0	0	0
	기타	46	17.3	0	100	0	0	24.6

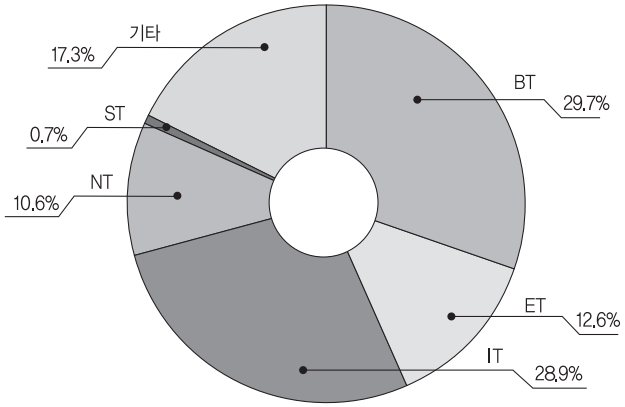
2003년도에는 전혀 보이지 않았던, 우주항공기술 분야(ST)는 2004년 0.8%, 2005년 0.7%로 매우 적은 비율을 보였지만, 대학 기술이전 분야의 다양화를 보여주었다.



〈그림4-49〉 2003년 기술 분야별(6T) 기술이전 수입료 평균 구성 비율



〈그림4-50〉 2004년 기술 분야별(6T) 기술이전 수입료 평균 구성 비율



〈그림4-51〉 2005년 기술 분야별(6T) 기술이전 수입료 평균 구성 비율

연도별 기술 분야에 따른 기술이전 수입료 평균 구성 비율을 분석한 결과, 기술이전 건수 평균 구성 비율과 동일하게 생명기술 분야(BT)와 정보기술 분야(IT)의 비율이 높았다. 또한 두 기술 분야의 구성 비율이 해를 거듭할수록 증가하는 것을 확인할 수 있다. 특히 생명기술 분야(BT)의 수입료 비율은 2005년도에 급증하였다.

〈표4-91〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 1건당 수입료 평균 현황

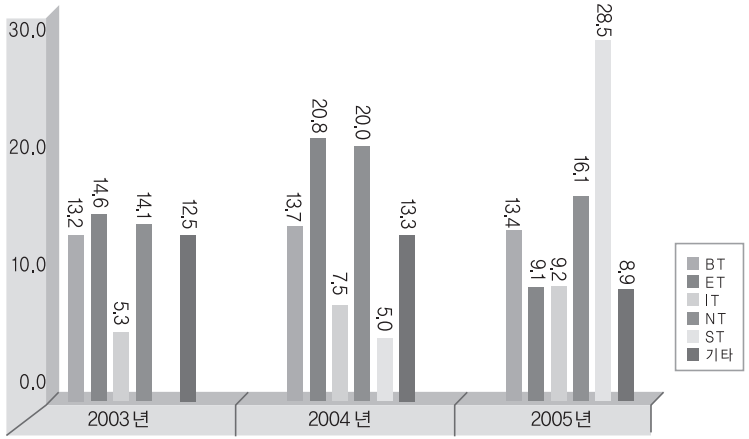
(단위 : 백만원)

구분		응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
						25	50	75
2003	BT	18	13.2	0	50	2	8	15
	ET	18	14.6	0	64	1	10	24
	IT	24	5.3	0	20	0	5	10
	NT	14	14.1	0	64	1	8	22
	ST	0	-	-	-	-	-	-
	기타	11	12.5	0	50	1	4	31
2004	BT	20	13.7	0	70	0	7	19
	ET	15	20.8	0	66	5	14	32
	IT	27	7.5	0	27	2	5	10
	NT	10	20.0	0	43	4	22	33
	ST	3	5.0	0	10	0	5	10
	기타	14	13.3	0	60	0	7	20
2005	BT	29	13.4	0	70	2	5	13
	ET	19	9.1	0	43	0	3	14
	IT	31	9.2	0	58	3	5	15
	NT	16	16.1	0	69	1	8	31
	ST	2	28.5	7	50	7	29	50
	기타	15	8.9	0	47	1	5	12

〈표4-92〉 연도별 기술 분야에 따른 기술이전 1건당 평균 수입료 추세 현황

(단위 : 백만원)

구분	2003년	2004년	2005년
BT	13.2	13.7	13.4
ET	14.6	20.8	9.1
IT	5.3	7.5	9.2
NT	14.1	20.0	16.1
ST	-	5.0	28.5
기타	12.5	13.3	8.9



〈그림4-52〉 연도별 기술 분야별(6T) 기술이전 1건당 평균 수입료

(단위 : 백만원)

연도별 기술 분야에 다른 기술이전 1건당 평균 수입료를 분석한 결과, 2003년에는 환경기술 분야(ET), 2004년에 환경기술 분야(ET), 2005년에 우주항공기술 분야(ST)의 기술 분야 기술에 대한 가치 평가가 높았던 것으로 나타났다. 최근 3년간 생명기술 분야(BT)를 제외하고 나머지 분야에서의 1건당 평균 수입료의 변동이 매우 높았다. 환경기술 분야(ET)의 경우 2005년에 기술 가치가 급격히 저하되는 반면, 우주항공기술 분야(ST)의 경우 이전 건수는 매우 적으나 높은 기술 가치가 이루어진 것으로 보인다. 생명기술 분야(BT)의 경우 최근 3년간 꾸준한 가치 평가를 받은 것으로 나타났다.

5. 기술이전 관련 생산성 분석

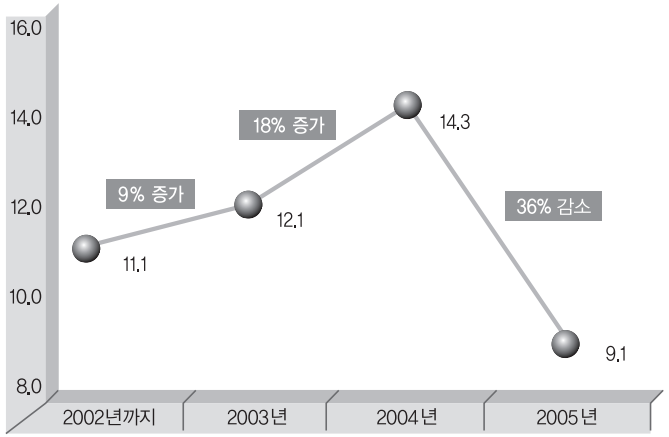
1) 연도별 기술이전 1건당 기술료 수입료

기술 1건의 가치는 연도별 기술이전 1건당 기술료 수입료를 통해 살펴볼 수 있을 것이다. 따라서 2002년까지의 1건당 수입료 및 최근 3년간의 1건당 수입료를 비교 · 분석하였다.

〈표4-93〉 연도별 기술이전 1건당 평균 기술료 수입료 현황

(단위 : 백만원)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2002까지	34	11.1	0	52	0	6	16
2003	46	12.1	0	64	2	8	14
2004	45	14.3	0	70	3	9	20
2005	50	9.1	0	38	2	6	15



〈그림4-53〉 연도별 기술이전 1건당 수입료

(단위 : 백만원)

기술이전 1건당 수입료를 분석한 결과 2002년까지 11.1백만원을 받았으나, 2003년, 2004년의 기간 동안 기술 1건당의 가치가 상승한 것으로 나타났다. 하지만, 2005년 1건당 기술료가 9.1백만원으로 감소되어 매우 낮은 가치평가를 받았다.

기술 1건당 평균 수입액을 산정하기 위해서 기술이전이 1건 이상 발생한 대학만을 분석대상으로 한정하였다. 이에 분석대상 대학의 수가 연도에 따라 상이하게 측정되었다. 또한 기술료 없이 기술을 이전한 경우와 선급금 없이 경상기술료 조건으로 기술을 이전하여 아직 기술료가 입금되지 않은 기술이전 계약의 경우에는 기술거래가 발생하였음에도 불구하고 수입액이 나타나지 않는다.

〈표4-94〉 연도별 기술이전 1건당 수입료 순위

(단위 : 백만원)

순위	2002년까지		2003년		2004년		2005년	
	대학명	금액	대학명	금액	대학명	금액	대학명	금액
1	한양대학교	52	전남대학교	64	이화여자대학교	70	이화여자대학교	38
2	전남대학교	37	연세대학교	52	경상대학교	61	서울대학교	30
3	서강대학교	35	선문대학교	50	전북대학교	55	한국과학기술원	27
4	한국과학기술원	35	인제대학교	50	광주과학기술원	37	영남대학교	27
5	강원대학교	31	공주대학교	36	동서대학교	36	서강대학교	25
6	숙명여자대학교	25	경상대학교	34	계명대학교	32	건국대학교	24
7	성균관대학교	23	한국과학기술원	24	영남대학교	28	연세대학교	22
8	연세대학교	17	수원대학교	22	한국과학기술원	26	광주과학기술원	20
9	원광대학교	15	영남대학교	21	연세대학교	23	충남대학교	19
10	경상대학교	13	경희대학교	17	한양대학교	23	강원대학교	17
11	경성대학교	12	포항공과대학교	15	포항공과대학교	21	경상대학교	16
12	광주과학기술원	12	조선대학교	14	한국항공대학교	18	경북대학교	16
13	포항공과대학교	11	한양대학교	14	경희대학교	15	포항공과대학교	14
14	가톨릭대학교	10	성균관대학교	13	조선대학교	15	인하대학교	14
15	수원대학교	10	중앙대학교	12	동의대학교	14	전북대학교	13

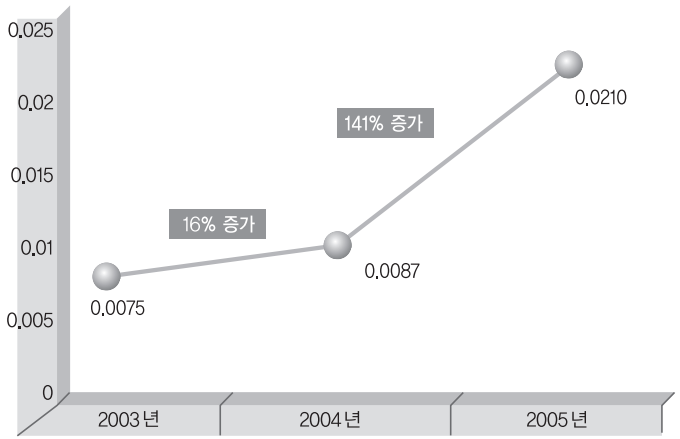
기술이전 1건당 수입료 순위를 살펴보면, 연도별 기술이전 수입료 순위와 상이한 결과를 보였다. 2005년 기준으로 이화여자대학교가 1건당 가장 높은 가치를 인정받았다. 서울대학교 및 한국과학기술원은 총 수입료 순위만이 아니라, 1건당의 기술가치도 높게 평가받은 것으로 나타났다. 반면, 고려대학교의 경우 총 기술이전 건수와 수입료에서는 우수한 실적을 보여주었으나, 기술 1건당의 가치는 낮았던 것으로 나타났다.

2) 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 및 수입료

과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 및 수입료에 대한 분석을 실시하였다. 해당 연구자 1인당 기술사업화가 가능한 기술개발 능력을 확인할 수 있을 것이다. 다만, 2004년 이전의 대학별 과학기술 분야 연구자의 정확한 수치를 대입할 수 없어 연구자 수의 큰 변동이 없다는 전제하에서 2005년도 과학기술 분야 연구자수로 대체하여 분석하였다.

〈표4-95〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 건수 현황

구분	2003년	2004년	2005년	합계
건수	210	243	587	1,040
과학기술 분야 연구자수	28,000			
1인당 건수	0.0075	0.0087	0.0210	0.0371

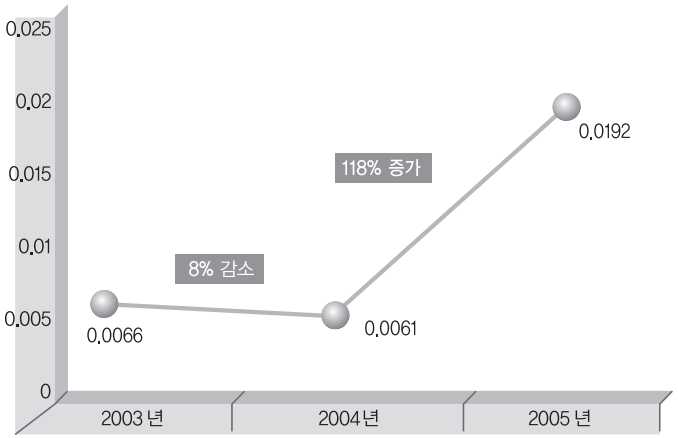


〈그림4-54〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 건수

연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 건수를 살펴본 결과, 2003년에는 0.0075 건으로 나타났다. 2004년에는 전년대비 16% 증가한 0.0087건, 2005년에는 전년대비 141% 증가한 0.0210로 나타나 급격한 성장을 하였음을 확인할 수 있었다.

〈표4-96〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 평균 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	132	0.0066	0	0.1412	0	0	0.0049
2004	132	0.0061	0	0.0833	0	0	0.0058
2005	132	0.0132	0	0.2353	0	0	0.0110



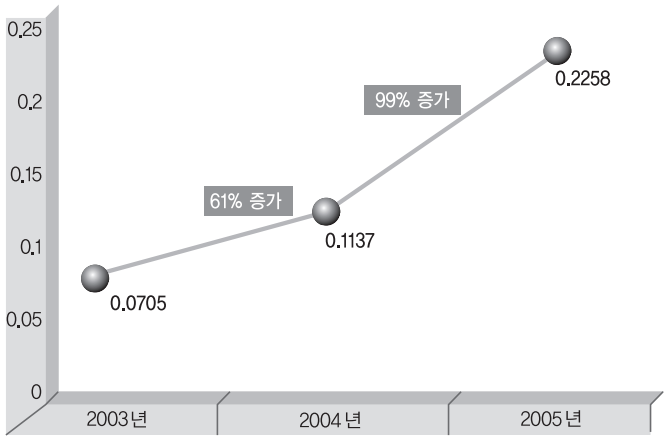
〈그림4-55〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 평균

대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수의 평균을 살펴본 결과, 2003년에는 0.0066건으로 집계되었다. 2004년에는 전년대비 8% 감소한 0.0061건으로 나타났으나, 2005년에는 전년대비 116% 증가한 0.0132건으로 나타났다.

〈표4-97〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 수입료 현황

(단위 : 백만원)

구분	2003년	2004년	2005년	합계
기술이전수입료	1,973	3,184	6,323	11,480
과학기술 분야 연구자수	28,000			
1인당 수입료	0.0705	0.1137	0.2258	0.4100



〈그림4-56〉 연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 수입료

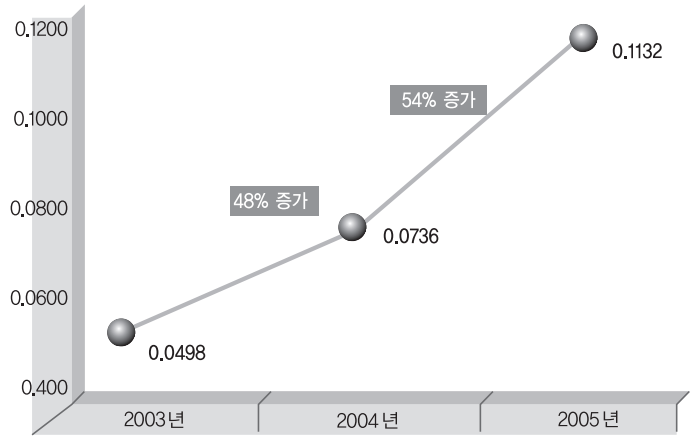
(단위 : 백만원)

연도별 과학기술 분야 연구자 1인당 평균 기술이전 수입료를 살펴보았다. 2003년에는 0.0705백만원으로 매우 낮았다. 하지만, 2004년에는 전년대비 61% 증가한 0.1137백만원으로, 2005년도에는 전년대비 99% 증가한 0.2258백만원으로 급증하였다.

〈표4-98〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 수입료 평균 현황

(단위 : 백만원)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	131	0.0498	0	0.8380	0	0	0.0204
2004	132	0.0736	0	1.9730	0	0	0.0606
2005	132	0.1132	0	2.1351	0	0	0.0621



〈그림4-57〉 대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 수입료 평균

(단위 : 백만원)

대학별 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 수입료 평균을 산출한 결과 최근 3년간 급성장하여 온 것을 확인할 수 있다. 하지만, 가장 최근인 2005년의 경우에도 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 수입료가 0.1132백만원에 그쳐, 여전히 연구자의 적극적인 참여가 필요한 실정이다.

〈표4-99〉 2005년 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수 및 수입료 순위

구분	1인당 기술이전 건수		1인당 기술이전 수입료	
	대학명	건수	대학명	수입료(백만원)
1	한국항공대학교	0.23529	광주과학기술원	2.1351
2	고려대학교	0.18843	한국과학기술원	1.8030
3	한국정보통신대학교	0.12500	서강대학교	1.6923
4	광주과학기술원	0.10811	서울대학교	1.4479
5	포항공과대학교	0.08796	포항공과대학교	1.2731
6	호서대학교	0.08642	고려대학교	1.0000
7	창원대학교	0.07792	연세대학교	0.6746
8	서강대학교	0.06731	한양대학교	0.4094
9	한양대학교	0.06705	강원대학교	0.3827
10	한국과학기술원	0.06567	인하대학교	0.3251
11	대구한의대학교	0.05479	성균관대학교	0.2822
12	서울대학교	0.05212	건국대학교	0.2659
13	성균관대학교	0.04291	한국정보통신대학교	0.2500
14	부산대학교	0.03293	충남대학교	0.2349
15	명지대학교	0.03125	이화여자대학교	0.2033

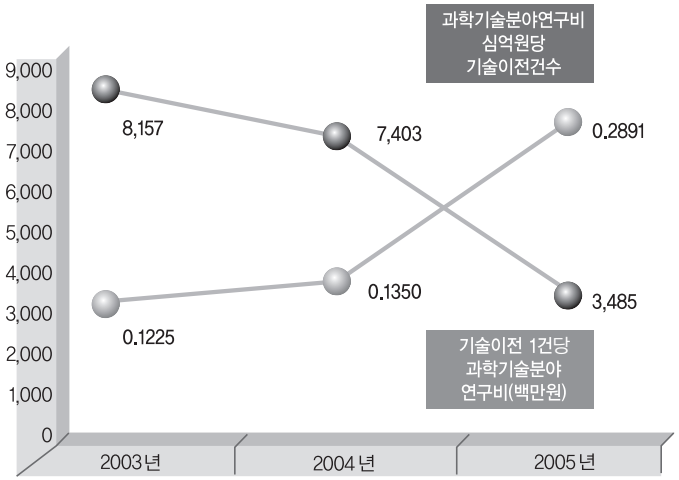
2005년도 과학기술 분야 연구자 1인당 기술이전 건수와 수입료에 대해 순위를 산출한 결과 1인당 기술이전 건수가 가장 많은 대학은 한국항공대학교, 고려대학교, 한국정보통신대학교, 광주과학기술원, 포항공과대학교로 순으로 집계되었다. 1인당 기술이전 수입료의 경우, 광주과학기술원, 한국과학기술원, 서강대학교, 서울대학교, 포항공과대학교 순으로 나타났다.

3) 과학기술 분야 연구비 대비 기술이전 건수

기술이전이 반드시 과학기술 분야에서만 성립되는 것은 아니지만, 대부분의 기술이 과학기술 분야에서 나온다는 가정 하에서 과학기술 분야 연구비 대비 기술이전 건수에 대한 분석을 실시하였다.

〈표4-100〉 연도별 과학기술 분야 총 연구비 대비 기술이전 건수 현황

구분	2003년	2004년	2005년	합계
기술이전건수	210	243	587	1,040
과학기술 분야연구비(10억원)	1,713	1,799	2,030	5,542
1건당 소요 연구비(백만원)	8,157	7,403	3,485	5,329
10억원당 이전건수	0.1225	0.1350	0.2891	0.1877



〈그림4-58〉 연도별 과학기술 분야 총 연구비 대비 기술이전 건수

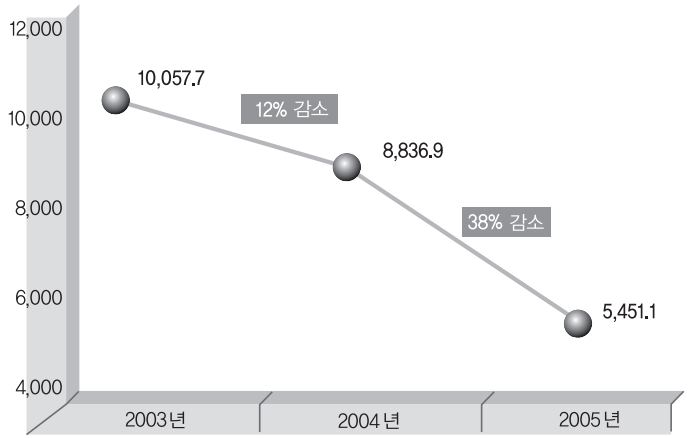
(단위 : 백만원)

연도별 과학기술 분야 총 연구비 대비 기술이전 건수에 관해 기술이전 1건당 기술이전 과학기술 분야 연구비와 과학 기술분야 연구비 10억원당 기술이전 건수로 연구생산성을 산출하여 보았다. 최근 3년간 생산성은 증가하는 것으로 나타났으며, 특히 2005년에는 생산성의 급격한 향상을 보였다.

〈표4-101〉 대학별 기술이전 1건당 과학기술 분야 소요 연구비 평균 현황

(단위 : 백만원)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	47	10,057.7	287.6	53,651.0	3,711.0	6,504.3	11,629.6
2004	45	8,836.9	1,061.5	33,212.0	3,217.7	6,881.9	9,592.3
2005	50	5,451.1	408.9	23,411.0	2,746.3	4,710.3	7,116.7

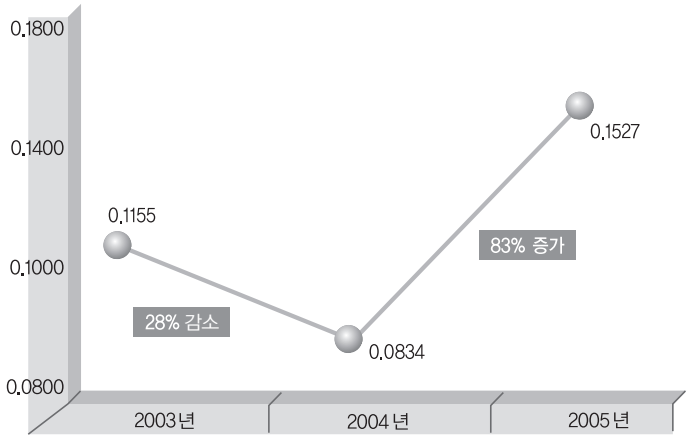


〈그림4-59〉 연도별 기술이전 1건당 과학기술 분야 소요 연구비 평균

연도별 1건 이상의 기술이전을 실시한 대학만을 대상으로 기술이전 1건을 하기 위해 소요된 평균 과학기술 분야 연구비를 산출하였다. 최근 3년 동안 매년 기술이전 1건당 소요된 과학기술 분야 연구비는 감소되고 있는 것으로 나타났다. 아울러 2005년에는 2004년 소요 연구비의 38% 감소를 보이며 생산성이 크게 증가하였다.

〈표4-102〉 대학별 과학기술 분야 연구비 10억원당 기술이전 건수 평균 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	130	0.1155	0	3.4777	0	0	0.0998
2004	131	0.0834	0	0.9421	0	0	0.1177
2005	132	0.1527	0	2.4456	0	0	0.1704



〈그림4-60〉 대학별 과학기술 분야 연구비 10억원당 기술이전 건수 평균

조사에 참여한 132개 대학을 대상으로 대학별 과학기술 분야 연구비 10억원당 기술이전 수 평균을 산출한 결과, 총 현황과는 상이한 결과를 보여주었다. 2003년 대학별 과학기술 분야 연구비 10억원당 0.1155건의 평균을 보여주었으나, 2004년 전년대비 28% 감소하여 0.0834건으로 낮아졌다. 이와는 달리 2005년에는 전년대비 83% 증가한 0.1527건으로 집계되었다.

4) 과학기술 분야 연구비 대비 기술이전 수입료

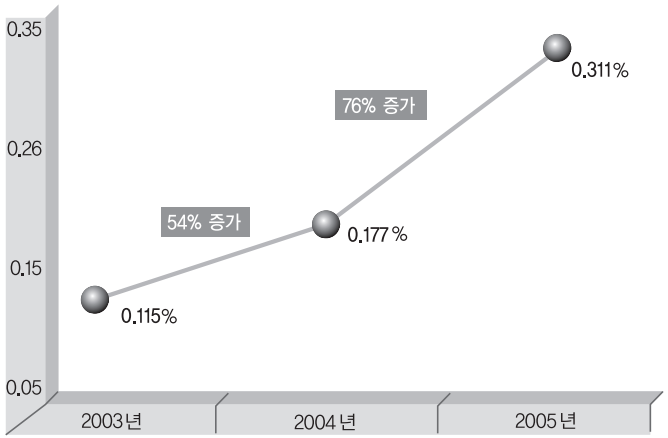
연도별 과학기술 분야 연구비 대비 기술이전 수입료로 대학별 연구생산성을 산출하였다.

$$\text{회수율}(\%) = \frac{\text{기술이전 수입료(백만원)}}{\text{과학기술 분야연구비(백만원)}} \times 100$$

〈표4-103〉 연도별 회수율 현황

구분	2003	2004	2005	합계
기술이전 수입료 (백만원)	1,973	3,184	6,323	11,479
과학기술 분야연구비 (백만원)	1,713,138	1,798,851	2,030,059	5,542,048
회수율(%)	0.115	0.177	0.311	0.207

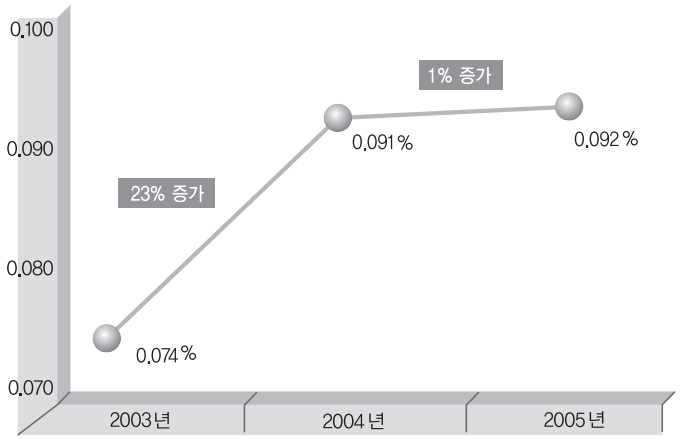
연도별 회수율을 살펴보면, 2003년에 0.115%로 산출되었다. 2004년에는 전년대비 54% 증가한 0.177%, 2005년에는 76% 증가한 0.311%로 나타나 회수율 역시 급격하게 증가하였다.



〈그림4-61〉 연도별 회수율

〈표4-104〉 대학별 회수율 평균 현황

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
2003	130	0.074	0	1.325	0	0	0.057
2004	131	0.091	0	1.376	0	0	0.092
2005	132	0.092	0	0.993	0	0	0.090



〈그림4-62〉 대학별 회수율 평균

대학별 회수율 평균을 산출한 결과, 총 회수율의 추세와는 상이한 결과가 나타났다. 연도별 평균 회수율은 급격한 증가 추세를 보였으나, 대학별 회수율 평균은 연도별로 2004년에 전년대비 23% 증가하고, 2005년에 전년대비 1% 증가하였다.

〈표4-105〉 대학별 회수율 현황

순위*	2003년		2004년		2005년	
	대학명	회수율	대학명	회수율	대학명	회수율
1	한국과학기술원	0.206	서울대학교	0.228	서울대학교	0.761
2	포항공과대학교	0.264	한국과학기술원	0.425	고려대학교	0.993
3	연세대학교	0.135	한양대학교	0.331	연세대학교	0.664
4	성균관대학교	0.168	성균관대학교	0.307	한국과학기술원	0.587
5	서울대학교	0.054	경희대학교	0.533	한양대학교	0.309
6	한양대학교	0.173	포항공과대학교	0.188	포항공과대학교	0.356
7	영남대학교	0.502	광주과학기술원	0.538	성균관대학교	0.296
8	경희대학교	0.242	조선대학교	0.672	서강대학교	0.981
9	강릉대학교	1.325	충남대학교	0.291	강원대학교	0.742
10	경상대학교	0.331	인하대학교	0.196	광주과학기술원	0.521
11	충남대학교	0.173	연세대학교	0.075	인하대학교	0.294
12	전남대학교	0.186	영남대학교	0.394	건국대학교	0.408
13	동의대학교	1.009	고려대학교	0.112	충남대학교	0.400
14	인하대학교	0.138	동의대학교	1.088	경희대학교	0.216
15	조선대학교	0.215	이화여자대학교	0.226	경상대학교	0.301

주 : 여기서 순위는 각 년도의 기술이전 수입료 순위임.

기술이전 수입료 상위 15개 대학을 대상으로 회수율을 확인한 결과 선진국 우수 대학에 비하면 매우 낮은 회수율을 보였지만, 개별 대학의 회수율은 해를 거듭할수록 증가하였다. 2005년도 기술이전 수입료의 증가가 가장 뚜렷했던 고려대학교는 해당 연도 회수율 0.993%로 가장 높은 회수율을 보여주었으며, 다음으로 서강대학교 0.981%, 서울대학교 0.761%, 강원대학교 0.742%로 나타났다.

제4절 기술이전 전담인력 인식조사

1. 기술사업화 애로사항

기술이전 전담인력을 대상으로 기술사업화 애로사항에 대해 조사하였다. 조사는 12점 척도로 실시하였으며, 12개 항목을 제시하고 가장 큰 애로사항부터 12점부터 1점까지 각 항목에 중복되지 않도록 점수를 부여하도록 하였다. 조사결과 모든 항목들이 모든 대학에서 해결하기 어려운 점으로 인식되고 있었다. 그 중 '인력부족'이 대학에서 가장 절실한 문제로 파악되었다. 이러한 결과는 아직까지 많은 대학에서 기술이전 담당자들이 인력 대비 과도한 업무를 하고 있기 때문이라고 분석된다. 대학들이 기술이전의 중요성을 크게 인식하고 많은 관심과 노력을 하고 있는 반면에, 여전히 해당 업무의 특성과 업무량에 대한 인식이 상대적으로 매우 부족함을 보여주고 있다.

〈표4-106〉 기술사업화에 따른 애로사항 현황

(단위 : 점)

항목	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
경영진의 인식부족	103	6.6	1	12	4	6	10
사업화가능 기술 부재	103	6.9	1	12	4	7	10
시장접촉 기회부재	103	7.6	1	12	6	8	10
산업체 인식부족	103	6.8	1	12	4	7	10
산학협력단 내 구성원의 인식부족	103	5.7	1	12	3	6	8
예산부족	103	7.3	1	12	5	8	10
인력부족	103	8.0	1	12	5	9	12
인원의 능력부족	103	5.5	1	12	3	5	8
전문 인력 활용	103	6.7	1	12	4	7	9
법 및 규정 미비	103	5.8	1	12	3	5	8
연구자 인센티브	103	5.3	1	12	2	4	7
담당자 인센티브	103	4.9	1	12	1	5	7

그 다음으로는 '시장접촉 기회부재'와 '예산부족'이 문제로 나타났고, 이에 반해 '담당자 인센티브', '산학협력단 내 구성원의 인식부족', '연구자 인센티브', '법 및 규정 미비'는 평균 점수가 매우 낮게 나타났다.

분석 결과에 따르면, 기술이전에 관한 산학협력단 내 인식 및 제도는 뒷받침되고 있지만, 실질적으로 사업을 추진하기 위한 인력과 예산 부족이 뒷받침되지 못하고 있는 것으로 나타나 정부의 제도적인 지원이 필요한 것으로 드러났다.

2. 기술사업화 촉진을 위한 주체

기술이전 전담인력에게 대학의 기술사업화를 활성화하기 위해 가장 노력을 해야 하는 주체를 대학, 산업계, 정부로 나누어 중요도에 따라 3점부터 1점까지 부여하도록 하였다.

〈표4-107〉 대학 기술사업화 촉진을 위한 주체

(단위 : 점)

구분	응답한 대학 수	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
산업체	104	1.97	1	3	1	2	3
정부	104	2.00	1	3	1	2	3
대학	104	2.02	1	3	1	2	3

대학 기술사업화 촉진을 위한 주체에 대해 각 주체별로 최소값 1점에서 최대값 3점까지의 범위를 나타내었으며, 백분위수 역시 동일하였다. 하지만, 평균 비교에서만 약간의 차이를 보였다. 가장 주요한 주체로는 대학을, 이어서 정부, 산업체 순으로 나타났다.

주체별로 요구되는 세부 사항에 대한 조사는 개방형 질의로 조사하였다. 조사된 결과를 유사한 범주로 분류하여 정리했다. 산업체와 정부에 요구하는 사항은 7개의 범주로 정리할 수 있었다. 대학에 대한 요구는 보다 상세한 요구가 많아 10개의 범주로 분류하였다. 산업체에 대한 요구로는 '의식변화'가 가장 선행사항으로 나타났고, 정부에 대한 요구로는 '제도적 측면'에 관한 요구가 가장 많았다. 반면 대학의 경우에는 '조직', '기술력', '전문성' 등에 관한 부분에 다양한 요구가 표출되었다.

주체별 요구되는 선행사항들은 다양하였지만, 기술사업화에 관한 의식변화가 공통적으로 요청되는 사항이었다. 대학 기술사업화의 역사가 상대적으로 짧은 국내 현실을 감안하면 당연한 결과로 생각된다. 이외에 기술정보 네트워크 등 수요자와 공급자가 접촉하기 위해서는 기술정보 관련 데이터의 체계적인 축적과 관리 시스템의 마련 등이 기본적으로 갖추어져야 한다는 것이 모든 주체에 요구되는 사항이었다. 이처럼 기술정보 네트워크를 형성하기 위해서는 표준 모델이 제시되어야 할 것이다.

1) 산업계(기업, 관련기관)에 대한 요구

기술이전 전담인력이 선택한 요구사항을 7개 항목으로 나누어 정리하였다. 산업계에 대한 요구사항으로 '의식변화'에 대해 26개 대학(36.6%)이 언급하였다. 조사결과 대학들은 산업계가 대학을 기술사업화의 파트너나 기술을 공급해 줄 수 있는 기관으로 인정하고 있지 않으며, 그래서 대학 기술의 가치 평가나 적절한 보상에 소극적이라고 느끼고 있었다.

다음으로 산업계의 '적극적 의지'에 대해 13개 대학(18.3%)으로 집계되었다. 수요 기술을 대학에 공개하고, 대학 기술 설명회에 적극적으로 참여하는 등 구체적이고 다양한 방안 마련을 통해 대학과의 관계를 확장해 갈 것을 지적하였다.

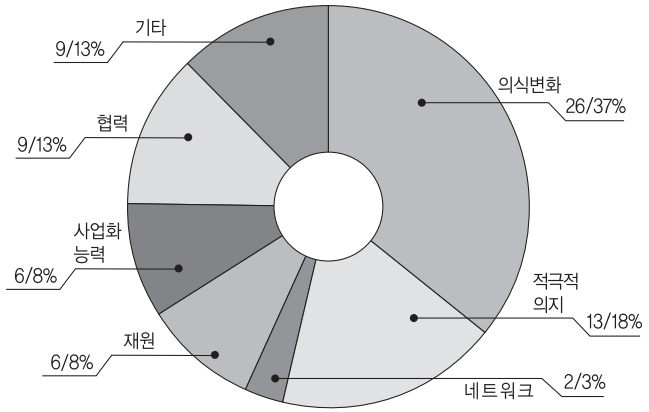
결국 대학들은 산업계가 산학협력의 필요성과 중요성을 인식하고 대학을 협력대상으로 인식하는 것이 무엇보다도 중요하다고 생각하고 있었다.

이와 같은 결과는 많은 대학 실무자들이 기술이전에 관한 계약이나 지식재산 관리에 있어서 산업계 담당자들과 부딪히면서 경험한 결과일 것이다. 과거 산학협력 연구개발 활동에서 모든 연구 성과물은 산업계 소유가 되는 경우가 대부분이었다. 이는 대학에서의 지식재산에 대한 중요성 인식 및 관

리의 부재로 인한 결과이기도 하다. 연구 성과는 연구과제의 기획, 선정에서부터 성과의 확산까지 지속적으로 관리되고 점검되어야 한다. 각 대학의 연구 성과물의 귀속에 대해서 충분히 연구계약 단계에서 협의를 해야 하고, 산업계 역시 발생된 연구 성과물의 특성에 따라 귀속 문제에 대해 고려해야 할 것이다. 그리고 대학 기술에 대해서 적정한 보상을 통해 이전을 받도록 인식의 전환이 요구된다.

〈표4-108〉 산업계에 요구된 선행 사항별 비율 현황

선행사항	응답한 대학 수	비율(%)
의식변화	26	36.6
적극적 의지	13	18.3
네트워크	2	2.8
재원	6	8.5
사업화 능력	6	8.5
협력	9	12.7
기타	9	12.7
합계	71	100



〈그림4-63〉 산업계에 요구된 선행 사항별 비율

〈표4-109〉 산업계에 요구된 선행 사항

항 목	내 용
의식변화	• 대학기술의 이전에 관한 인식의 제고 • 대학에 대한 인식 전환 • 대학과의 협력의식 필요 • 산학협력에 대한 인식 전환 • 기술사업화 필요성 인식 • 기술가치에 대한 인식 전환 • 경영진들의 인식 전환 • 대학보유 기술에 대한 가치 인정과 이에 따른 적정한 보상
적극적인 의지	• 수요기술 공개 • 필요기술을 대학에 요구 • 기술이전 설명회 등에 적극 참여 • 필요기술의 적극적인 탐색 • 기술이전을 위한 다양한 접촉 • 산학협력의 장 확대 • 대학기술박람회 등을 통해 수요기술의 적극적 탐색 노력 • 산학협력 의지 • 적극적 · 능동적인 참여 • 대학기술이전 사업화에 대한 적극성 • 기술개발 적극적인 의지 • 정부지원에 의지하지 않는 적극적인 자세 • 대표자의 확고한 의지 선행 • 대학의 고급 기술을 활용하려는 의지 및 노력 필요 • 구체적 접근 방안, 기술이전 및 사업화 발굴을 위한 다각적 접근 • 다양한 자체 방안(인력파견 등)
네트워크	• 특허관련 네트워크 구축 • 기술정보 네트워크 구축
재원	• R&D 재원 확보 및 투자 • 연구개발에 투자 • 사업화에 필요한 자금 지원 확대 • 재정확대 • 대학기술 사업화 지원을 위한 자금 지원 확대
사업화능력	• 적극적인 사업화 촉진 능력 향상 • 기술활용화 능력 향상 • 사업화를 위한 판로 구축 • 기반기술보유 • 사업화 촉진에 노력 • 실적위주에서 벗어난, 기술사업화 능력 향상
협력	• 기술개발 협력 • 대학과의 협력 • 산학공동 프로젝트 활성화 • 적극적인 산학교류 • 자체기술을 보유한 대학과의 연구개발 협력 • 기술상의 애로사항을 대학에 요청 • 애로사항 해결을 위한 대학과의 협력 • 대학과의 기술협력 및 기술지도에 대해 활발히 검토 • 대학기술 이전담당자와의 인적 네트워크 형성 • 수요거래 DB 구축
기타	• 거래창구 일원화 • 정책정보 공유(중소 벤처기업에 대한 정책정보 공유) • 정부주도 신개발 지원 사업 참여 • 연구과제 제시 등 기회제공 • 인센티브 • 세미나 및 교육프로그램 마련

2) 정부에 대한 요구

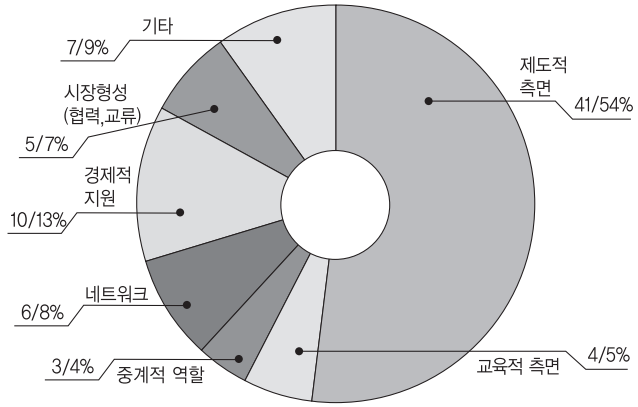
정부에 요구하는 사항은 총 76개가 제시되었으며, 이중 41개(53.9%)가 제도적 측면에서의 정부 지원에 관한 요구였다.

정부에게는 무엇보다도 법과 제도상의 지원을 요청하고 있었다. 정부만이 기술사업화를 정책적으로 지원할 수 있으며 장기간의 지원책을 가질 수 있다고 생각하고 있었다. 특히 예산과 기술료 징수에 따른 세재혜택 등 정부차원의 촉진책을 요구하고 있었다.

이어서 경제적 지원을 10개 대학(13.2%)이 요구하였다. 연구 개발을 위한 R&D 재원 확충과 대학 기술사업화를 추진하기 위한 예산 지원의 구체적인 요구사항을 지적하였다.

〈표4-110〉 정부에 요구된 선행 사항별 비율 현황

선행사항	응답한 대학 수	비율(%)
제도적 측면	41	53.9
교육적 측면	4	5.3
중개적 역할	3	3.9
네트워크	6	7.9
경제적 지원	10	13.2
시장형성(협력, 교류)	5	6.6
기타	7	9.2
합계	76	100.0



〈그림4-64〉 정부에 요구된 선행 사항별 비율

〈표4-111〉 정부에 요구된 선행 사항별 세부항목

항 목	내 용	
제도	• 정책적 지원 • 관련 법규(규정) 제정 및 지원제도 정비 • 활성화에 대한 법제도 마련 및 강제화 • 지원체제 구축 • 세재혜택 • 정부과제 기술료 징수 인하 • 기술이전 사업화 관련 예산 사용 규제 완화 • 전담조직 구성을 법적으로 제도화 • 시장확보를 위한 법 및 규정 제정 • 기술평가 지원	• 제도 마련 • 기술료 관련 규정 개정 • 장기적인 정책적 접근 • 지속적인 지원 유지 및 확대 • 사업비 운용 등의 융통성 • 전담인력 배치 의무화 • 전문인력 활용 방안 강구 • 국제적 보호가치 기술 적극 협조
교육	• 전문인력 양성 프로그램 개발 • 교육지원 • 기술이전 및 사업화 추진을 위한 신개념 교육 • 전문가 육성	• 인력 개발 • 정기적인 교육, 세미나 실시
중개적 역할	• 산업체와 대학을 연결 • 산학연계 프로그램 강화	• 기업과 대학기술의 연결 중개
네트워크	• 기술정보 네트워크 • 발명기술 분야별 네트워크 구성 • 중소대학을 위한 시스템 구축 지원	• 기술정보 DB화 • 분야별 기술정보 시스템 구축 • 기술이전 관련 정보 네트워크 구축
경제적 지원	• 예산 확대 및 지원 • 기술관리 및 사업화 자금 지원 • 우수기술 지원금 • 기술이전 사업화 투자지원	• 관련 예산 확보 • 자금 지원 • 예산(재원) 지원 • 기술이전료 지원 및 비용 완화
시장형성 (협력, 교류)	• 산업계와 대학 기술이전 활성화 장 마련 • 홍보	• 기술이전 창구 마련 및 활성화 • 기업과 학교간 기술교류회 조장
기타	• 인프라 구축 • 정보제공 • 기술지주회사 설립 • 대학, 공공연구기관에 대한 정책 공유	• 인식확산 • 인센티브 • 사업화에 촉진 및 협조

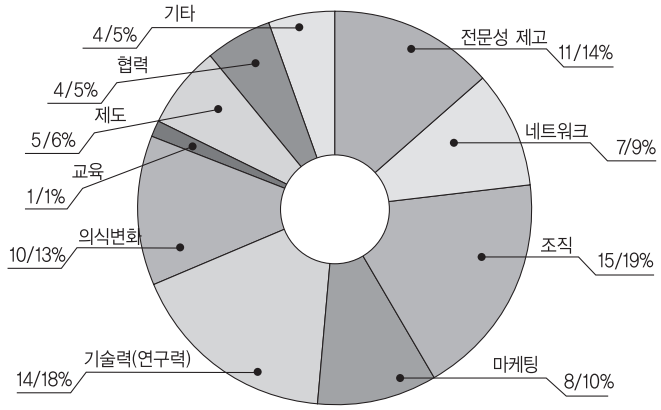
3) 대학에 대한 요구

대학에 대한 요구사항은 매우 다양하였다. 특히 기존 연구과제 관리 마인드에서 벗어나 자산으로서의 기술을 관리할 수 있는 역량의 개발이 우선되어야 할 것으로 지적되었다. 이는 대학 역할에 대한 인식, 산학협력의 중요성, 대학의 사회적 역할 등에 대한 전반적인 의식의 변화를 필요로 한다. 또한 인력의 전문성 제고와 마케팅 능력의 향상도 선행되어야 할 과제로 조사되었다.

대학에 요구하는 사항은 총 79개가 제시되었다.

〈표4-112〉 대학에 요구된 선행 사항별 비율 현황

선행사항	응답한 대학 수	비율(%)
전문성 제고	11	13.9
네트워크	7	8.9
조직	15	19.0
마케팅	8	10.1
기술력(연구력)	14	17.7
의식변화	10	12.7
교육	1	1.3
제도	5	6.3
협력	4	5.1
기타	4	5.1
합계	79	100.0



〈그림4-65〉 대학에 요구된 선행 사항별 비율

〈표4-113〉 대학에 요구된 선행 사항별 세부항목

항 목	내 용	
전문성 제고	• 전문인력 양성 • 외부 전문가 충원 • 담당자 능력 향상 • 우수기술 확보 • 산업체 및 기술이전 사업화 경험	• 전문인력 확보 • 지식재산 관련 인력 양성 • 우수기술 발굴 능력 • 실험실 맵 확보
네트워크	• 기술정보 네트워크 구축	• 기술정보 DB 구축
조직	• 전담조직(팀) 구성 • 전담 인력 확보 • 조직개편 • 기업이 접촉할 수 있는 전담 창구 및 시스템 마련	• 전담 인력 충원 • 기술이전 조직 정비 • 전담조직의 체계화
마케팅	• 보유 기술정보 홍보 • 특허기술 내용 홍보 • 주도적(능동적) 전략 필요	• 자체 기술 DB 공개 • 보유 지식재산 적극 홍보 • 연구원의 시장접촉
기술력 (연구력)	• 기술개발 • 실용화 연구 • 다양한 기술 보유 및 연구활동 보장 • 수요 맞춤형 연구개발(기술개발) • 원천기술 개발	• 실용기술 개발 • 사업화 가능 기술 제고 • 연구(개발)활동 활성화 • 사업화 가능 기술 개발 • 계열별 기술평가 시스템 구축
의식변화	• 기술이전 중요성 고취 • 기업이 원하는 기술개발 필요성 인식 • 산학협력 인식 제고 • 기술사업화에 대한 대학 구성원들의 인식 전환 • 특허를 대학으로 이전해야 하는 당의성 의식	• 중요성 인식 • 산업계 요구 적극 수용 의지
교육	• 특허관련 세미나 • 직무발명에 대해 올바른 인식 제공 • 교수 역량을 키울 수 있는 프로그램 마련	
제도	• 기술이전 및 사업화 관련 세부 규정 마련 • 보상규정 마련 : 인센티브 지급 • 인프라구축 • 기술이전 및 사업촉진 전략 수립 • 기술이전 동기부여	• 보상규정 확충과 관련제도 개선 • 행정적 기반 구축 • 기술개발 지원
협력	• 기업의 애로기술 해결 중요성 인식 • 산학연계 연구 활성화 기반 마련	• 단위별 네트워크 구성
기타	• 기술이전 관련 정보 수집에 적극적 • 기술평가 시스템 구축 • 예산확보	• 기술기반 학교기업 운영 • 수익모델 개발

제5절 선진국 대학 기술사업화 사례 – 미국 · 일본을 중심으로

1. 미국

1) 미국의 기술이전전담조직 실적

미국 대학의 기술이전전담조직(TLO) 중 메릴랜드 주립대학과 MIT 공과대학 2개 사례를 소개한다. 메릴랜드 주립대학의 연구 규모는 국내 우수 대학들의 규모와 비슷하다. MIT 공과대학의 경우, 규모면에서 비교하기가 쉽지 않지만 미국 대학 기술이전에서 선두적인 대학중 하나이다.

(1) University of Maryland Office of Technology Commercialization (OTC)[6]

메릴랜드 주립대학은 약 2,400여명의 교수진과 4,000여명의 직원, 8,400여명의 대학원생, 24,000여명의 학생으로 구성되어 우수한 교육과 연구의 질을 갖춘 종합대학이다. 연구비는 연간 3천5백억원에 이른다.

메릴랜드 주립 대학의 기술이전전담조직인 OTC는 지식재산의 기술사업화 촉진을 위해 1986년에 설립되었다. 대학 기술이전 및 대학 지식재산 관리(발명신고, 특허출원, 특허관리 등)를 전담하고 있으며 첨단기술을 기반으로 하는 벤처기업 창업을 도와줌으로써 대학과 지역경제의 기여하고 있다.

6) Office of Technology Commercialization (http://www.otc.umd.edu/)

〈표4-114〉 메릴랜드 주립대학 발명신고 접수 대비 기각 현황

구분	2003년	2004년	2005년	합계
접수	100	109	117	326
기각	62	51	23	136
기각률(%)	62.0	46.8	19.7	41.7

OTC의 발명신고 기각률은 감소되는 경향을 보이고 있으며, 평균 41.7%의 기각률을 보였다.

〈표4-115〉 메릴랜드 주립대학 연도별 특허출원 및 등록 실적 현황

구분	2003년	2004년	2005년	합계
출원건수	59	54	52	165
등록건수	14	14	14	42
등록률(%)	23.7	25.9	26.9	25.5

최근 3년간 메릴랜드 주립대학에서 출원건수와 등록건수를 비교하여 등록률을 산출하였다. 최근 3년 동안 등록률은 상승하는 것으로 보인다. 하지만, 평균 등록률은 25.5%에 그쳐 매우 낮았다.

〈표4-116〉 메릴랜드 주립대학 연도별 기술이전 실적 현황

(금액단위 : 달러)

구분	2003년	2004년	2005년	합계
이전건수	24	41	43	108
기술수입료	819,674	930,045	962,058	2,711,777
1건당 수입료	34,153.1	22,684.0	22,373.4	25,109.0

최근 3년간 기술이전 실적은 108건으로 수입액은 27억원 정도에 이른다. 또한 최근 들어 기술이전 건수 및 기술 수입료의 증가 추세를 보였다. 하지만, 기술이전 1건당 받는 평균 금액은 약 25백만원에 그쳤다.

(2) The MIT Technology Licensing Office[7)]

MIT는 2005년에 1조원(1,027 백만 달러)이 넘는 연구개발비를 지원받았으며, 이 중 정부지원금은 4,000억원(424백만 달러)이상이 넘는다.

MIT TLO는 대학 내 연구 성과의 이전을 통해 기술을 상용화함으로써 국가 및 지역 경제에 이바지하기 위해 1986년에 설립되었다. MIT, Lincoln Laboratory, Whitehead Institute에서 개발한 지식재산의 특허출원 및 등록, 기술이전, 상표등록, 저작권 관리, 지식재산 관련 교육자료 제공, MIT 내의 기술정보 및 자료 제공을 주요 업무로 하고 있다. 또한 운영철학으로 기초연구를 위하여 세제 혜택 창출, MIT 기술이전에 교직원 및 학생들 참여 유도, 산업계 연구지원 생성, 대학원생 고용창출을 제시한다.

조직 내 기술이전 전담인력은 31명으로 구성되어 있으며, 직원상은 이공

7) MIT Technology Licensing Office (http://web.mit.edu/tlo/www/)

계 교육을 받은 인력과 비즈니스 마인드를 가진 인력으로 제시하고 있다. 구성원 중 일부는 M.B.A, 법학을 전공하였다. 산업계 경력은 12년 이상의 경력을 가졌다.

〈표 4-117〉 MIT 발명신고 접수 건수 현황

구분	2003년	2004년	2005년	합계
교내	418	477	482	1,377
Lincoln Laboratory*	34	33	30	97
합계	452	510	512	1,474

주 : Lincoln Laboratory : 정부가 지원한 연구개발센터로 국방부(89.6%), 타정부지원금(9.6%), 비정부지원금(0.8%)로 연구비가 지원되어 국방에 적용되는 첨단전자분야, 통신산업 및 민간 항공조정 등을 개발.

연간 평균 발명신고는 491개 정도로 나타났다. 정확한 기각률은 제시되지 않았지만, 출원건수를 참조할 때 연 평균 60% 내외로 추정할 수 있다.

〈표4-118〉 MIT 연도별 특허출원 및 등록 실적 현황

구분	2003년	2004년	2005년	합계
출원건수	238	287	312	837
등록건수	152	159	133	444
등록률(%)	63.9	55.4	42.6	53.0

MIT의 특허 등록률은 최근 3년간 감소하는 추세를 보였다. 최근 3년간 평균 등록은 53.0%에 그쳤다.

〈표4-119〉 MIT 연도별 기술이전 실적 현황

(금액단위 : 백만달러)

구분	2003년	2004년	2005년	합계
이전건수	109	95	102	306
기술수입료	31.7	36.1	41.3	109.1
1건당 수입료	0.29	0.38	0.40	0.36

2004년에는 전년대비 증가를 보였으나, 2005년에는 대폭 감소하였다. 하지만, 기술이전 수입료는 매년 증가한 것으로 나타났다. 최근 3년간 기술이전 1건당 기술 수입료는 평균 3억 6천만원 정도로 나타나 개발한 기술의 가치가 매우 높았다.

2) 미국 대학의 특허 등록률 현황

〈표4-120〉 메릴랜드 주립대학/MIT 연도별 특허 등록률 현황

(단위 : %)

구분	2003년	2004년	2005년	평균
Maryland	23.7	25.9	26.9	25.5
MIT	63.9	55.4	42.6	53.0

앞서 언급한 대학들의 특허 등록률에 대해 좀 더 언급하기로 한다. 두 대학의 특허 등록률은 한 대학은 차츰 상승하고 있으며, 또 다른 대학은 특허 등록률이 감소되고 있다. 특징적으로 메릴랜드 주립대학의 경우, 20%대에 등록률이 머물고 있으며, MIT의 경우 급격히 감소한다는 점이다. 이러한 현상은 어느 일부 대학의 특징만이 아니라, 미국 대학의 전반적인 특징이라 할 수 있다.

〈표4-121〉 미국 대학 연도별 특허 등록률 현황

구분		2002년	2003년	2004년
미국대학	특허출원	10,632	11,755	12,347
	특허등록	3,109	3,450	3,268
	등록률(%)	29.2	29.3	26.5

자료 : 「Autm 2001-2004 Licensing Survey Summary」

미국 대학의 경우 2004년 특허 등록률은 26.5%에 머물고 있는 것으로 발표되었다. 이러한 현상은 미국 대학의 기술개발 능력이 급격히 떨어졌다고 판단하기 보다는 다음과 같은 미국 특허 제도에 기반을 둔 것이라고 판단할 수 있다.

미국 특허청은 시장주도형 지식재산 시스템을 지원하기 위해 특허의 질과 생산성을 향상시킬 수 있도록 조직 내부 개혁을 시도하였던 것으로 보인다(「The 21st Century Strategic Plan」, 미국 특허청). 2003년 초 미국 특허청은 특허가 전 세계적으로 급격히 증가되고 있으며, 고품질의 기술에 대한 수요가 증가하는 것으로 분석하고, 자국의 이익을 위해서 기술에 대한 엄격한 평가를 진행해야 한다고 판단하였다. 이를 위해 유능한 기술전문가들을 채용하여 현재 8,000명 이상의 직원으로 구성하고 보다 엄격한 특허 심사를 진행하였다. 이러한 결과로 등록률이 감소하여 현재 25% 정도의 수준까지 하락한 것으로 보인다.

3) 미국 주요 대학의 연구 생산성

〈표4-122〉 2004년 미국 주요 대학 기술이전 현황

(금액단위 : 백만달러)

대학	R&D 예산	기술이전 건수	기술이전 수입료	전담인력	회수율(%)
MIT	1,027	95	36	31	3.52%
Stanford	930	84	50	29	5.32%
Columbia[8]	610	59	116	21	19%
UC San Diego[9]	728	699	16	26	2.19%

2004년도 미국 우수 대학의 회수율은 MIT 3.52%, Stanford 5.32%, Columbia 19%로 발표되었으며, 산학협력과 벤처기업 창업이 활발한 UC San Diego는 2.19%의 회수율을 보였다. 세계적인 대학들의 회수율에 비해 조사에 참여한 대학들의 평균 회수율은 0.311%로 상당히 낮다고 할 수 있다. 하지만, 기술이전과 관련하여 회수율이 높았던 국내 대학들의 2005년 회수율을 비교하여 보면 고려대학교 0.993%, 서강대학교 0.981%, 서울대학교 0.761%로 집계되었다.

8) Science & Technology Ventures – The Technology Transfer Unit of Columbia University
(http://www.stv.columbia.edu)
9) UCSD Tech TIPS (http://invent.ucsd.edu)

2.일본

이하에서는 일본대학의 기술이전 현황을 소개하고, 아울러 일본 대학의 기술이전전담조직(TLO)중 동경공업대학과 동경대학의 TLO 2가지 사례를 살펴보고자 한다.

1) 일본 대학의 기술이전 관련 현황

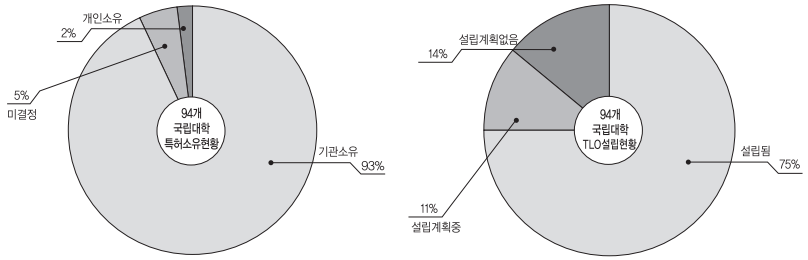
〈표4-123〉 기술이전 관련 일본 정부의 법제 및 정책

년 도	내 용
1995 1998	Science and Technology Basic Law(과학기술산업법) TLO Promotion Law(41개 TLO : 2005년 말) - 각 기업의 기초 연구소가 축소되면서 국가차원에서 개발하는 기초산업 기술들이 중요하다고 주장. - 대학에 대한 연구비 지원을 확대하는 대신, 기술이전 사업화를 활성화 할 것을 요구. - 1차(5년), 2차(5년), 현재 3차 사업이 진행 중.
1999	Japanese Bayh-Dole Act(산업활력재생특별조치법) 정부예산에 의해 진행된 연구의 경우, 그 결과로 도출되는 특허가 정부에 귀속되었으나, 본 법에 의해 특허권은 그 대학이 가지는 걸로 변경됨.
2000 2002 2004	Law Strengthening Industrial Technology Basic Law on Intellectual Property Incorporation of National Universities 국립대학이 법인화되면서 지적재산권의 소유권이 교수 · 개인에서 대학으로 변경됨.

자료 : Ken-ichi AIKA, 「Tokyo Tech TLO」, 제2회 산학협력포럼 발표자료, 2006. 11

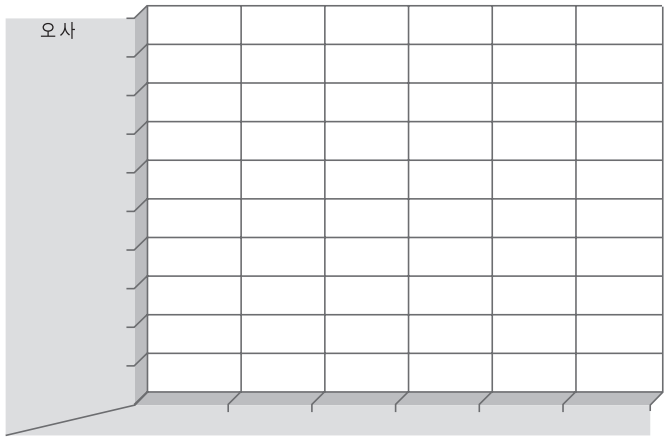
특허권의 경우, 1977년부터 원칙적으로 발명자가 소유하는 것으로 되어 있었다. 그러나 1998년 이후에 교수와 개별적으로 계약을 맺은 경우에 한하여 TLO가 소유할 수 있도록 하였다. 이어 2004년 4월 이후로는 대학이 이를 소유할 수 있도록 변경되었다.

2005년 6월을 기준으로 일본 국립대학 특허소유 현황을 보면, 93%가 대학소유, 2%가 개인소유, 5%가 미결정으로, 2004년 국립대학 법인화 이후 특허 소유권에 대해서는 어느 정도 정립이 된 듯하다. 또한 기술이전전담조직 설립 현황을 보면, 일본 국립대학 중 75%가 TLO를 설립한 상태이고, 11%가 설립할 계획을 가지고 있었다.



〈그림4-66〉 일본 국립대학 특허소유 현황 및 기술이전 전담조직 설립현황

자료 : Ken-ichi AIKA, 「Tokyo Tech TLO」, 제2회 산학협력포럼 발표자료, 2006. 11



2) 동경공업대학교 TLO

동경공업대학교는 약 1,141명의 교수진과 5,054여명의 대학원생, 1,061여명의 학생으로 구성된 대학원 중심의 국립대학이다. 동경공업대학의 기술이전전담조직인 TLO는 대학과 독립된 비영리조직으로 1999년에 설립되었으며, 지적재산을 위한 전략수립 및 산학연계, 교육에서의 산학협동 등 다방면에서 산학협력을 추진하고 있다. 동경공업대학의 발명신고 현황에 대해 그림과 표로 살펴보면 다음과 같다.

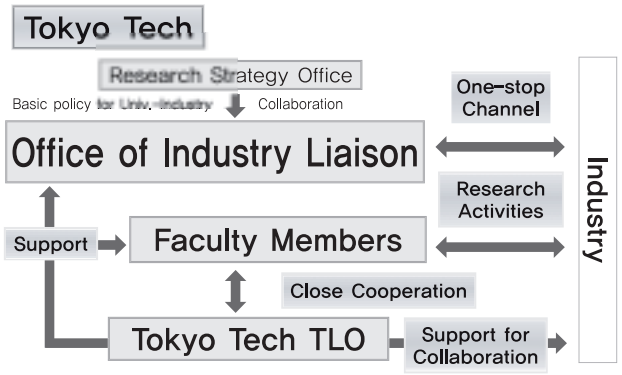
〈표4-124〉 동경공업대학의 최근 발명신고 건수 현황

구분 / 년도	2001년	2002년	2003년	2004년
발명신고 건수	249	274	465	481

자료 : Ken-ichi AIKA, 「Tokyo Tech TLO」, 제2회 산학협력 포럼 발표자료, 2006.

〈표4-124〉를 보면, 2003년도에 발명신고 건수가 급격히 증가한 것으로 나타나 있는데, 여기에는 2004년 국립대학 법인화에 따른 대학 교수들의 불안 심리가 작용한 것으로 판단된다. 그리고 동경공업대학의 발명신고 흐름을 보면 봄, 가을 학회 직전에 발명신고가 많이 되는 추세임을 알 수 있는데, 이는 논문 발표 전 특허출원을 하는 것이 바람직하기 때문에 이러한 상황이 반영된 것이라고 생각된다.

한편, 동경공업대학 기술이전 조직흐름을 살펴보면 다음과 같다.



〈그림4-70〉 동경공업대학 기술이전 조직 흐름도

자료 : Takafumi Yamamoto, TOUDAI TLO 방문 발표자료, 2006. 9.

동경공업대학은 1999년 대학과 독립된 조직으로 동경공업대학 TLO를 설립하였다. 이는 문부과학성과 경제 산업성이 공동으로 추진하여 설립된 39개 TLO중 하나였다. 그러나 2004년 문부과학성이 독자적으로 30개 학내에 지적재산권본부를 설치하도록 정책을 펼치면서 동경공업대학 TLO의 주요 부분이 2007년부터 학내 지적재산권 본부 조직으로 이전될 예정이다.

한편, 동경공업대학 TLO는 일부기능이 학내 지적재산권 본부 조직으로 이전되더라도 TLO가 그동안 축적해 온 법무 및 기술이전 노하우 등을 이용하여 TLO의 역할을 정립할 계획이다. 현재 동경공업대학 TLO에는 코디네이터 18명, 임기제 전문 사무원 27명으로 총 45명이 TLO 업무를 담당하고 있으며, 주로 기업체 경력을 지니고 있는 코디네이터들이 기술이전 관련 업무만이 아니라 교수들이 공동연구, 수탁연구, 논문 출판 등을 원활하게 수행할 수 있도록 다각적으로 도움을 주고 있다.

3) 동경대학 TLO

동경대학은 1856년 설립된 국립종합대학으로, 성공적인 TLO 운영으로 유명하다. 동경대학 TLO는 1998년 설립되었으며 현재는 주식회사 형태로 운영되고 있다. 동경대학의 경우 동경대학 TLO와 UTEC(University of Tokyo Edge Capital)[10]가 지적재산권 본부를 지원하는 시스템을 이루고 있어 학내 지적재산권 본부와의 협력이 타 대학에 비해 원활하게 이루어지고 있는 편이다.

10) UTEC(University of Tokyo Edge Capital) : 동경대학 교수들이 출자해서 만든 중간법인으로 일종의 벤처캐피탈 개념. 중간법인의 개념은 국립대학이 법인화 되면서 만들어 진 것으로 일본에만 있는 것이다.

현재 동경대학 TLO의 CEO는 다카후미 야마모토(Takafumi Yamamoto)이며, 17명의 코디네이터가 있다. 특허 및 기술이전 실적에 대해서는 이하의 표에서 보는 바와 같이 특허출원, 기술이전 계약 및 기술료 수입이 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.

〈표4-125〉 동경대학 특허출원 현황

구분 \ 년도	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
특허출원 건수	75	65	123	152	143	158	280	439

자료 : Takafumi Yamamoto, TOUDAI TLO 방문 발표자료, 2006. 9.

〈표4-126〉 기술이전 계약 현황

구분 \ 년도	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
기술이전 계약	8	22	48	38	45	77	-
공동출원건 기술이전 계약	-	-	-	-	34	100	-
기타 계약	2	10	21	33	48	31	-
계	10	32	69	71	127	208	260건 예상

자료 : Takafumi Yamamoto, TOUDAI TLO 방문 발표자료, 2006. 9.

〈표4-127〉 기술 수입료 현황

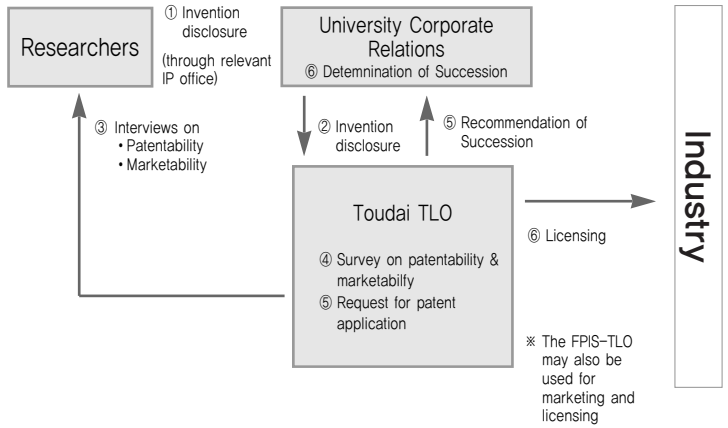
(단위 : 천엔)

구분 \ 년도	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
기술료	20,905	67,400	154,200	114,288	2,492,719	184,313

자료 : Takafumi Yamamoto, TOUDAI TLO 방문 발표자료, 2006. 9.

한편, 동경대학 역시 동경공업대학과 마찬가지로 2004년 국립대학 법인화와 관련해서 특허출원 건수가 급증하는 양상을 보였으며, 2004년도에 기술료가 급증한 이유는 암 치료와 관련한 어느 기술에 대해 고가의 기술이전 계약을 체결하였기 때문이라고 한다.

그러나 기술이전 건수와 기술 수입료 면에서 동경대학 TLO는 일본 어느 대학의 TLO보다 독보적으로 앞서나가고 있다. 여기에는 일본정부의 지원도 있었지만, 동경대학 TLO가 법인이나 학내조직이 아니라 주식회사 형태이기 때문에 조직 운영상 유연성을 발휘할 수 있었으며, 나아가 전문성을 갖춘 코디네이터들을 기술 이전에 전념할 수 있도록 적절히 배치 · 관리하여, 이러한 요소들이 시너지 효과를 냈던 것으로 파악된다.



〈그림4-71〉 동경대학 기술이전 조직 흐름

자료 : Takafumi Yamamoto, TOUDAI TLO 방문 발표자료, 2006. 9.

한편 동경대학 TLO의 경우, 연구자가 학내 지적재산권 본부로 발명신고를 하게 되면 시스템상 TLO에 동시 접수되도록 하고 있다. 소유권은 학교 명의로 되고, 특허비용도 전액 지적재산권 본부에서 부담하지만, 발명의 특허출원 진행여부는 TLO에서 특허성과 시장성 가치를 검토 받은 후 결정된다. 한국의 경우처럼 지식재산권 심의위원회가 있는 것이 아니라, TLO의 코디네이터들이 연구자를 대상으로 특허성과 시장성에 대한 인터뷰를 실시하고 자체 회의를 통해 심의여부를 결정하고 있다. 동경대학의 발명신고 수는 2004년 법인화 이후로 급증하여 800건 정도에 이르고 있지만, 시장성을 바탕으로 엄격히 특허출원 진행여부를 판단하고 있어서 실제 특허출원진행은 50%정도 수준이다.

동경대학 TLO가 타 대학에 비해 많은 성과를 내고는 있지만, 계약에서의 유연성 강화, 산업체와의 이해관계 조절, 신속한 의사결정, 발명자에 대한 지원과 관리문제 등 여러 가지 과제들을 지니고 있다. 그 중에서도 기술이전에 관한 젊은 전문가를 양성하는 문제를 가장 큰 과제로 생각하고 있다.

4) 소결

일본은 한국보다 먼저 기술이전을 시작하여 규모를 비롯한 여러 가지 측면에서 한국보다 앞서 있는 것이 사실이다. 하지만, 일본 역시 정부부처의 상반된 이해관계, 전문 인력 부족 등 여러 가지 문제들을 안고 있었으며, 동경대학을 제외한 나머지 대학은 여전히 어려운 상황인 것으로 보인다.

한국의 TLO 상황은 일본이 겪어 온 상황과 상당부분 비슷하기 때문에, 일본의 경험을 살펴봄으로써 앞으로 한국의 산학협력 및 TLO가 나아가야 할 방향을 설정할 때 도움이 될 것이라 여겨진다. 특히 동경대학 TLO의 주식회사 형태는 기술지주회사 설립에 유용한 모델이 될 것이다.

제6절 국내 대학 기술사업화 현황

2005년 대학의 산학협력 활동 실태조사 결과를 대학의 일반현황, 연구비 현황, 산학협력단 현황, 기술이전전담조직 현황, 지식재산 보유현황, 기술이전 실적현황, 기술이전전담인력 인식현황에 이르기까지 광범위하게 분석하였다. 전반적인 국내 대학의 기술사업화에 관심을 둔 것은 2000년 초 제정된 「기술이전촉진법」(2000. 1. 28. 법률 제6229호) 제정 이후, 2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」(2003. 5. 27. 법률 제06878호)을 제정하면서 시작되었다고 할 수 있다. 각 대학이 산학협력단 설치를 통해 기술사업화를 추진할 수 있는 조직체계를 구성하고, 학술성과를 사회로 환원해야 한다는 인식 전환하면서 불과 3년 만에 급격히 증가한 실적을 거둘 수 있었다.

1. 국내 대학의 기술사업화 실적 현황

〈표4-128〉 국내 대학 연도별 특허 등록률 현황

구 분		2003년	2004년	2005년	합계
국내특허	출원건수	1,832	2,151	2,861	6,844
	등록건수	926	1,087	1,623	3,636
	등록률(%)	50.5	50.5	56.7	53.1
국제특허	출원건수	398	597	626	1,621
	등록건수	166	155	122	443
	등록률(%)	41.7	26.0	19.5	27.3

조사에 참여한 132개 대학의 연도별 특허 등록률을 살펴보면 국내 특허의 최근 3년 평균 등록률은 53.1%, 국제 특허의 경우 27.3%에 이른다. 국내 특허 등록률 대비 국제 특허 등록률이 낮다는 일각의 시각이 있지만, 국내 대학이 특허를 출원 고려 1순위 국가가 미국인 점과 미국 내 엄격한 특허 심사로 인해 자국 대학 역시 30% 미만의 등록률을 보이고 있는 점을 감안하면 이해가 가능한 수치이다. 또한 특허가 출원되고 등록되기까지 소요되는 시간이 국내 특허의 경우 1년 6개월 정도, 국제 특허의 경우 2~3년 정도 걸리는 이유로 최근 3년 동안 대학이 보여준 출원 건수의 증가는 향후 지속적으로 특허등록 건수가 늘어날 것임을 미루어 짐작하게 한다.

〈표4-129〉 국내 대학 연도별 기술이전 실적 현황

(금액단위 : 백만원)

구 분	2003년	2004년	2005년	합계
이전건수	210	243	587	1,040
기술수입료	1,973	3,184	6,323	11,480
1건당 수입료	9.39	13.1	10.8	11.04

132개 대학의 기술이전 건수는 최근 3년 동안 급격히 증가하고 있으며, 기술 수입료 역시 전년 실적의 200% 정도 증가하고 있다. 1건당 수입료는 2004년 기준으로 13.1백만원으로 나타났다. 전체적인 국내 대학의 기술이전 실적은 사례에 있는 메릴랜드 주립대학의 수준의 50%에도 못 미치는 것이 실정이지만, 국내 일부 대학은 메릴랜드 주립대학 보다 평균 수입료가 크거나 비슷한 것으로 조사되었다.

〈표4-130〉 국내 대학 2004년도 회수율 현황

(금액단위 : 백만원)

구 분	과학기술 분야 연구비	기술이전금액	회수율
금액	1,798,851	3,184	0.177

2004년에 132개 대학의 과학기술 분야 총 연구비 대비 회수율은 0.177%로 나타나 미국의 산학협력 우수 대학에 비해 상당히 낮은 것으로 나타났다. 특히, Columbia 대학이 보여준 회수율 19%에 비하면 턱없이 부족한 실정이다.

하지만, 국내 대학의 기술사업화 수준은 초기 단계라는 사실을 다시 한 번 언급해야 한다. 미국의 대학 기술이전전담조직(TLO)은 1980년 바이돌 법령을 제정한 이후 80년대에 설치되어 약 20년간의 기술사업화에 대한 노하우와 산업계와의 긴밀한 협조관계를 지니고 있다. 국내 대부분의 대학은 제2장에서의 분석과 같이 2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」 제정 이래로 기술이전전담조직(TLO) 혹은 관련부서를 설치하였다. 이런 관점에서 국내 대학의 기술사업화 추진은 급격히 진행되고 있다고 볼 수 있다. 향후 몇 년간의 대학 기술사업화 실적을 통해 대학의 시도가 평가받게 되겠지만, 그 전에 대학의 노력에 부응하는 지원과 제도 마련이 시급하다.

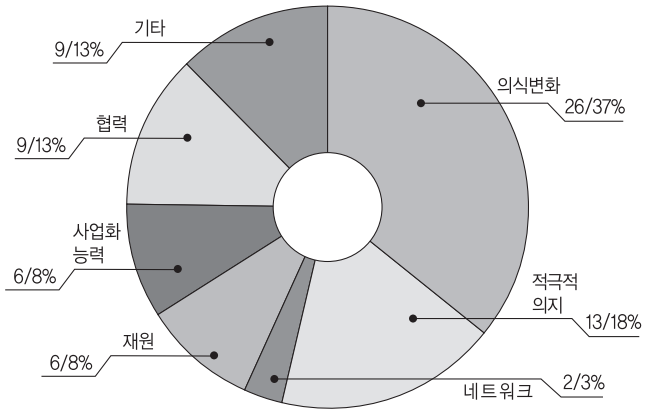
2. 국내 대학 기술사업화 촉진을 위한 제언

국내 대학 기술사업화는 걸음마 단계에 불과하지만, 최근 3년 성장 속도는 그 어느 때보다도 급격하다. 하지만 기술사업화 촉진을 위한 지원은 부족한 실정이며, 제도 역시 부족한 실정이다. 사회적 인식 또한 냉담한 실정이

다. 이런 상황을 극복하기 위해 어떤 지원과 제도가 필요한지 기술이전전담 인력의 인식 속에서 찾아보도록 하자. 이를 위해 제4절의 결과를 되짚어 보고자 한다.

1) 산업계(기업, 관련기관)

산업계에 대한 요구 사항 중 가장 많은 비율을 차지한 것은 산업계의 인식 변화였다. 대학 기술이전전담조직 인원이 관련 기업들과의 만남에서 경험하게 되는 것은 대학 기술에 대한 가치 저하와 대학을 바라보는 시각에서 오는 괴리감이라고 말한다. 즉, 대학이 산업계에서 요구하는 기술을 충족시키지 못할 것이라는 선입견과 비영리 단체라고 여겨지는 대학으로부터 최대한의 이익을 남겨야 한다는 인식 속에서 대학은 협력관계의 대상이 아니다. 대학 자체의 노력과 여러 지원을 통해 이러한 인식을 바꿔나가고는 있지만, 기술



〈그림4-72〉 산업계에 요구된 선행 사항별 비율

이전전담조직 인원이 크게 생각하는 요소임에는 틀림없다. 또한 인식이 변화하는 데에는 일반적으로 오랜 시간이 요구되므로, 이로 인해 대학 기술사업화 추진에 걸림돌이 될 것으로 예상된다.

이를 극복하기 위해서는 대학과 산업계가 만나 서로를 이해하고 협력할 수 있는 기회가 가능한 많이 제공되어야 한다. 만남의 장은 어느 한 쪽에서 손을 내밀거나 자기의 입장만을 주장해서는 성사될 수 없다. 따라서 서로의 입장을 대변하고 중재할 수 있는 의사소통의 주체가 필요하고, 이에 대한 적극적인 지원과 깊은 관심이 요구된다.

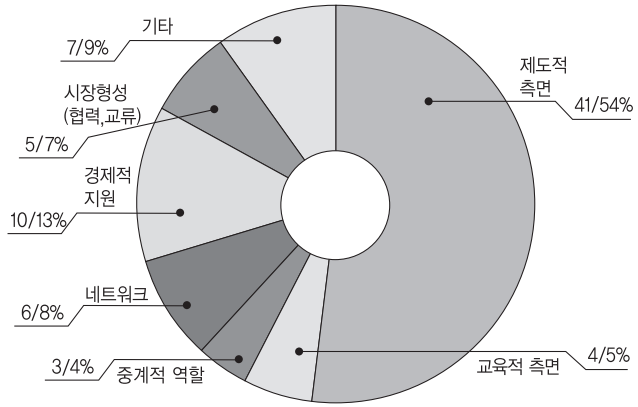
2) 정 부

정부에 대해 가장 많이 요구한 사항은 제도적 측면에서의 지원이다. 제도적인 측면에서의 지원 내용을 살펴보면, 관련 법제도 개정 또는 제정이 있을 수 있다. 하지만, 실무상에서 제도적 측면이란 대학 내 기술이전전담조직 구성의 의무화, 전문 인력 확보를 위한 지원, 기술 평가 강화에 대한 제도 마련 등을 말한다. 대학의 기술이전전담조직으로서 산학협력단이 설립되어 있지만, 실제적으로 기술사업화를 추진하는 것은 산학협력단 내 하나의 부서이다. 따라서 전담인력의 책임감이 줄어들게 되고, 전문성 배양에 장애가 되기도 한다. 아울러 타 부서와의 관계 속에서 기술이전전담조직이 수행해야 할 고유 업무에 전념하기 힘든 상황이 벌어지는 경우도 발생할 수 있다. 이런 상황에서 기술이전전담조직 구성의 의무화는 조직 활동 활성화에 도움이 될 수 있다.

뿐만 아니라 대학이 경험하게 되는 것 중 기술사업화 전문 인력의 확보가 쉽지 않다는 것이다. 기술사업화에 대한 많은 경험은 물론 대학의 현황을 잘 이해하고 반영할 수 있는 인력의 공급이 적기 때문이다. 이를 제도적 지원을

통해 보다 많은 전문 인력이 대학 기술사업화 추진에 참여할 수 있도록 유도하여야 할 것이다.

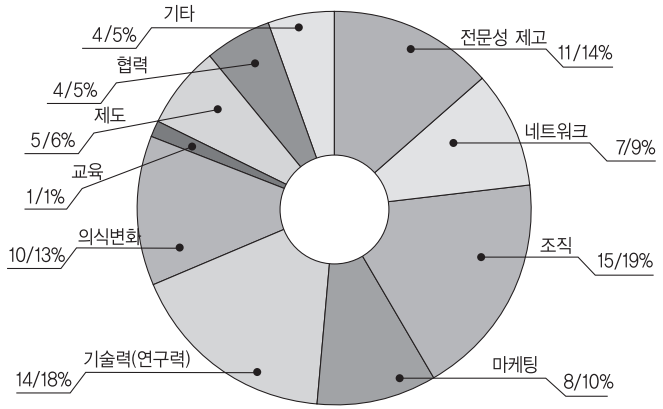
마지막으로 기술평가 제도의 마련이다. 수많은 학문이 교차하는 대학 내에서 개발되는 다양한 기술을 제대로 평가할 수 있는 전문가가 많지 않을 것이다. 특히 첨단기술 또는 극소수만이 전공하는 학문분야의 기술인 경우 더욱 그러하다. 현재 기술을 평가할 수 있는 기관이 지정되어 운영되고 있지만, 평가 비용으로 인해 평가를 의뢰하기란 쉽지 않다. 하지만 제대로 된 기술평가는 향후 대학이 담당하게 될 비용을 축소할 수 있는 방법이며, 대학 기술을 국제적 수준으로 끌어올릴 수 있는 계기가 될 것이다. 따라서 대학의 기술을 평가할 수 있는 제도 마련이 반드시 필요할 것이라고 판단된다.



〈그림4-73〉 정부에 요구된 선행 사항별 비율

3) 대 학

대학 기술이전전담 인원이 대학에서 가장 먼저 시행되어야 할 사항으로 기술이전전담조직(TLO)의 구성과 기술력(연구력)강화를 지적하였다. 특히 상아탑이라는 이미지를 벗어내고 기술사업화에 대한 자체적인 인식의 전환을 요구하는 한편, 이에 부응하는 전담조직의 구성을 가장 큰 과제로 내밀었다. 대학 내 전담조직의 의미는 기업이 기술을 수혜받기 위한 창구이면서 기업과의 협상의 유일한 창구이다. 전담조직을 구성하기 위해 대학은 전문성을 갖춘 전담인력 확보에 대한 노력이 필요한 것으로 보인다. 인력확보에 대한 비용이 소요되더라도 향후 기술사업화에 발맞추어 가기 위해서는 반드시 필요할 것이다.



〈그림4-74〉 대학에 요구된 선행 사항별 비율

아울러 대학 내의 기술력(연구력)강화를 지적하였다. 대학은 출연연구소나 기업연구소와는 달리 기초학문을 바탕으로 원천기술을 기대할 수 있는 연구 인력을 가지고 있다. 하지만, 대학 교원에게 아직 기술 개발과 사업화 능력은 다소 괴리감이 있는 주제일 수 있다. 이런 현실에서 대학 내 첨단기술 혹은 원천기술을 개발하기는 쉽지 않다. 정부 차원의 제도 마련도 중요하지만, 대학 내 자구노력이 절실히 필요하다.

제7절 맺음말

지난 5년간 대학에서의 지식재산관리와 기술이전 업무는 양적으로나 질적으로 눈부신 발전을 보여 왔다. 이번 조사를 통해 짧은 기간 동안 각 대학의 변화에 발전을 파악할 수 있었다. 이처럼 대학은 지식재산 관리와 기술이전에 많은 관심과 노력을 들여왔다. 특히 2002년 한국대학기술이전협회가 결성되면서 많은 실무자들이 업무와 직결되는 교육을 받아왔고, 인적 네트워크를 통해서 정부기관, 연구소, 기업체 등의 관련기관과 원활한 업무를 하고 있었다. 또한 산학협력단의 설치로 담당 인력들이 안정적인 자리를 잡고 업무에 임할 수 있는 외부적인 환경조건이 조성되기도 하였다.

하지만 여전히 많은 대학들은 양적인 성과와 단기적인 결과에 초점을 맞추어 지식재산 관리와 기술이전을 평가하고 있다. 특히 대학의 연구 성과를 파악해야 하는 정부기관 역시 양적인 성장과 가시적인 이익에 초점을 맞추어 평가를 할 수 밖에 없는 상황에서 대학의 담당자들은 큰 어려움을 겪고 있다. 선진국의 예에서도 알 수 있듯이 기술이전이란 기타 다른 여건들과 반드시 정비례 법칙을 따르지는 않는다. 결국 실적 위주보다는 미래를 보는 안목으로 기반을 구축해 나가야 할 것이다. 이와 관련하여 몇 가지 제안을 하고자 한다.

첫째, 대학 전담인력간 인적교류가 확대되어야 할 것이다. 대학에서 발생되는 특허관리와 기술이전에 관련된 업무는 기본적인 전문 지식뿐만 아니라 많은 경험과 노하우가 필요한 업무이다. 이에 비해 해당 전담부서의 역사가 짧은 관계로 각 대학에서 좋은 해결책을 구하기 어려운 경우가 많다. 특히

발생하는 건마다 다른 양상을 보이는 업무 특성상 유경험자들과의 교류가 절대적으로 필요하다. 이러한 교류를 통해 현실적으로 해결하기 가장 어려운 대학기술 시장도 넓힐 수 있다고 예상된다.

둘째, 지속적인 맞춤형 형태의 교육프로그램의 병행이 필요하다. 앞서 언급했듯이 특허관리와 기술이전 업무는 전문지식이 필요한 업무이다. 이에 지속적인 인력교육이 병행되어야 할 것이다. 하지만 기존 여러 기관에서 실시하고 있는 많은 교육들은 대학이라는 특수성을 갖는 조직의 담당자들을 충분히 만족시키지 못했었다. 이에 대학 현실에 맞는 지속적인 교육프로그램이 진행되어야 할 것이다. 아울러 각 대학 수준에 맞는 차별화 교육이 병행되어야 한다.

셋째, 질적으로 우수한 기술을 선별하여 보유할 수 있는 체제가 지원되어야 한다. 대학마다 양적으로 많은 지식재산들이 발생하고 있다. 하지만 질적인 평가부분은 아직 대학마다 미숙하다. 결과적으로 등록심사라는 절차를 거치기 전까지 공식적인 평가를 하기 어려운 실정이며, 외부기관을 이용한 기술평가는 평가비용의 부담 때문에 현실적으로 선택하기가 어렵다. 이에 대학에서 중요하다고 판단되는 기술을 대상으로 기술평가를 수월하게 할 수 있는 정책적 지원이 요구된다.

넷째, 외부 전문 인력 활용에 관한 지속적인 정책지원이 요구된다. 대학마다 상황에 따라 인력을 충원하거나 지속적으로 외부 교육을 받기 어려울 수 있다. 이러한 경우 전문 인력을 활용할 수 있는 정책을 활용하여 기존 업무의 질을 향상시킬 수 있을 것이다.

다섯째, 관련 정부기관에서의 지속적인 홍보 및 교육이 필요하다. 현재 특허청 주관으로 직무발명 및 기타 대학 특허에 관련한 많은 교육을 실시하고 있다. 이는 대학 내부에서 해결하기에 어려운 분야이므로 대학의 호응도가 높다. 특허관리에 관한 인식 및 기술에 대한 인식을 고무시키는 좋은 계기가 되고 있다. 또한 박람회를 통해 적극적인 대학기술 홍보의 장을 마련해 주고 있는 점은 개별 대학이 감당하기에 벅찬 부분으로 지속적인 지원이 요구된다.

여섯째, 정부의 경우 대학의 특성에 따른 맞춤형 지원을 해야 할 것이다. 현재 상위 30%를 기준으로 대학 간의 활동 및 실적 차이가 확연하다. 이와 같은 상황에서는 전체 대학을 대상으로 동일한 방식의 지원보다는 각 단계에 맞는 적합한 지원이 필요하다. 상위대학에는 기술평가, 전문 인력 지원, 맞춤형 교육이 필요하고, 하위대학에는 이를 포함하여 인프라 구축에 필요한 지원이 필요할 것이다. 그리고 맞춤형 지원에 따른 상이한 척도로 실적을 평가해야 할 것이다.

일곱째, 대학의 산학협력을 강화하기 위해 대학의 산학협력 성과지표를 개발하고 반영해야 할 것이다. 현재 각 대학의 업적 평가는 논문실적을 기반으로 이루어지고 있다. 대학에서 지식재산권의 중요성을 인식하면서 특허를 보유한 대학들을 중심으로 특허지표를 업적에 반영하는 추세이다. 하지만 기술이전 실적은 아직 반영되지 않고 있다. 이러한 현상은 기술이전이 대학에서의 중요성이 낮기 때문이 아니라, 아직 그 중요성에 대한 인식이 미미하고 기술이전에 관한 지표가 업적에 반영하기에는 부적합하기 때문이라고 분석된다. 그러므로 각 대학에서 연구업적에 특허와 기술이전 실적을 포함시킬 경우 특허 기술의 발굴 및 기술이전 활성에 도움이 될 것이다. 이미 많은 대학들이 반영을 준비하고 있는 상황에서 적합한 지표의 개발이 절실하다여

여덟째, 아직까지 대학의 경우 연구비 투자 대비 특허지표로 나타나는 특허 생산성이 매우 낮다. 이러한 결과는 대학의 R&D 구조에 문제가 있다고 판단할 수도 있고, R&D 역량은 뛰어나지만 상대적으로 특허관리에 관한 지식 및 중요성에 관한 인식이 부재하여 특허에 소홀했기 때문이라고도 할 수 있다. 이와 관련하여 각 대학은 직무발명에 대한 관리에 보다 박차를 가해야 할 것이다.

아홉째, 대학, 정부, 산업계간의 지속적인 교류를 통한 네트워크가 절실하다. 대학은 산업계의 수요, 산업계는 대학의 기술 공급력에 대해 충분한 지식을 갖고 있지 못하며 정부가 산학협력을 위해 지원하고 있는 정책에 대해 충분한 지식과 정보를 갖고 있지 못하다. 이에 3 주체간의 지속적인 교류를 통해 서로의 역할과 능력을 제공해야 할 것이다. 이를 통해서 기술시장도 자연스럽게 형성될 것이다.

제 5 장

대학 주요 산학협력 인력양성 프로그램

제1절 산학협력 인력양성의 의의

제2절 산학협력 인력양성 주요 프로그램 성과

제1절 산학협력 인력양성의 의의

20세기까지의 사회는 토지, 자본, 노동이 생산의 핵심 요소였지만, 21세기는 지식, 정보, 창의가 경쟁력의 원천이 되는 지식정보화 시대라고 할 수 있다. 세계 각국은 우수한 기술에 바탕을 둔 첨단산업을 통해 국가경쟁력을 향상시키기 위해 기술혁신과 창의적 인재양성을 추구하고 있다. 지식정보화 사회에 있어 대학은 기술혁신을 위한 연구를 개발하고, 사회에 필요한 창의적 인력을 양성하고, 나아가 새로운 산업과 고용을 창출하는 가장 중요한 기관으로 인식되고 있다. 특히, 대학이 배출하는 인력의 수준은 국가적 차원의 경쟁력 수준을 평가하는 지표가 될 정도로 중요하다고 할 수 있다.

선진국의 유명한 대학들은 대부분 상아탑에 머무르는 것이 아니라 산업체와의 긴밀한 협조관계를 통해 지식정보화 사회의 요구를 적극적으로 해결하는 대학, 산업혁신을 선도하는 대학이 되기 위해 노력하고 있다. 우리나라의 대학들도 새로운 시대적 요구에 발맞추어 산학협력을 통한, 또한 산학협력을 위한 우수한 인력양성에 힘쓰고 있다. 이번 장에서는 국내 대학들이 정부의 지원을 받아 시행하고 있는 다양한 산학협력 인력양성 프로그램들 중 「산학협력 중심대학 지원사업」, 「산학협력 중심전문대학 지원사업」, 「NURI사업」, 「지역혁신인력양성사업」을 중심으로 그 사업들의 현황과 성과를 살펴볼 예정이다. 덧붙여 기술이전 및 사업화 관련 교육 프로그램의 운영에 대해서도 살펴보고자 한다.

제2절 산학협력 인력양성 주요 프로그램 성과

1. 산학협력 중심대학 지원사업

1) 추진배경

세계 각국의 선진국들은 지역산업과 지역 클러스터의 육성을 통해 지역경제를 활성화시키고 지속가능한 발전을 추구하고 있다. 우리나라의 경우 1960년대 이후 산업화 과정을 겪으면서 500여개의 산업단지가 조성되고 국가 경제발전에 중추적 역할을 수행해 왔으나, 산업단지 내에 대학 및 연구소 등 연구개발주체가 없어 제조와 생산의 단순 집적지라는 한계를 극복하지 못하고 있다.

2) 사업목적

교육인적자원부와 산업자원부가 공동으로 시행하는 「산학협력 중심대학 지원사업」은 산업 집적지와 주변 대학의 산학협력 활동을 활성화하여 산업단지를 혁신형 클러스터로 전환시키는 것을 목적으로 하고 있다.

선정된 대학은 산업단지에 부족한 연구개발을 지원하고, 네트워크 기능을 대폭 확대하고, 대학 내 공동연구시설 및 공동 연구 장비 공급 등을 통해 협력 인프라를 확충함으로써 산업단지 내에서 혁신자원의 유기적 허브 역할을 하게 된다.

3) 사업내용

산학협력 중심대학으로 선정된 대학은 산학협력체제로 개편하기 위한 목표와 세부 추진전략을 세우도록 되어 있다. 추진하는 사업은 크게 ⅰ) 교육체제 개편, ⅱ) 산학협력제도 도입, ⅲ) 평가시스템 개편으로 구분할 수 있다. 먼저 산학협력체제에 부합하는 교육과정을 도입하기 위해 특성화 학과를 육성하고, 산업체의 요구에 부응하는 계약형 학과를 설치하고, 현장실습 학점제와 캡스톤-디자인(Capstone-Design)을 도입하고, 공학교육인정을 추진하고 있다. 또한 산학협력제도를 구축하기 위해 기업과 산학협력 협약을 체결하고, 산학협력 협의회를 운영하며, 산학협력 전담교수 임용을 통한 산업계와의 인력교류 등을 추진하고 있다. 뿐만 아니라 산학협력 관련 요소들을 교수평가에 반영하는 등 평가 시스템 개선을 추진하고 있다.

사업비는 평가등급에 따라 차등을 두어 지급하고 있으며(최고 65억원, 최저 13억원), 대응자금으로 정부지원금 대비 지자체와 산업체에서 5% 이상을 투자해야 한다.

4) 지원현황

사업규모는 교육인적자원부와 산업자원부가 연간 공히 220억원씩 투자하여 총 440억원에 이른다. 전국 8개 권역별로 선정된 대학의 현황은 다음 표와 같다.

〈표5-1〉 산학협력 중심대학 지원사업 선정 대학 현황

권역별 구분	일반대학교	산업대학교
수도권(서울, 경기, 인천)	한양대학교(안산)	서울산업대, 한국산업기술대
강원권	강원대학교	-
충북권	영동대학교	-
충남권(대전, 충남)	호서대학교	한밭대학교
경북권(대구, 경북)	경북대학교	상주대학교
경남권(부산, 울산, 경남)	부산대학교	동명대학교
전북권	전주대학교	-
전남권(광주, 전남, 제주)	순천대학교	-

5) 사업성과 (2006. 7. 기준)

본 사업의 성과에 대한 산업자원부의 자체평가 결과는 다음과 같다.[1] 먼저 대학별로 다소 편차는 있으나 수행대학을 통해 클러스터 형성이 촉진되고 있으며 지자체 참여가 활성화되고 있다. 또한 내부 구성원에 의한 내부 컨설팅과 각 대학간 실무자 교류 및 경험 공유를 통해 학습의 기회가 확대되고 있다. 마지막 총괄책임자 및 적극적인 참여자에 대해 대학 차원의 지원과 인센티브가 강화되었다. 본 사업의 주요 추진내용에 대한 실적은 다음과 같다.

1) 산업자원부 보도자료, 「산학협력중심대학 컨설팅 총괄보고」, (2006.5.3)

□ 기업맞춤형 기술개발 및 지도 · 이전

구분 (프로그램)	기술개발과제(수)		기술이전(수)		기술지도(수)		특허출원(수)	
	1차년도	2차년도	1차년도	2차년도	1차년도	2차년도	1차년도	2차년도
성과	214	217	66	99	3,652	3,116	121	229

□ 산학협력체제 구축

구분 (프로그램)	특성화학과(부) 육성		계약형학과 (전공)제		산업체 위탁과정 (강좌포함)		교수임용 및 평가제도 개선(항목)		산학협력 전담교수		산학인력 교류	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
성과	42	56	23	25	88	56	153	127	65	64	2,072	1,363

구분 (프로그램)	Capstone Design 과제(수)		공학교육 인증제 (프로그램)		산업계출신 교수 임용		현장실습 학점제참여 학과(학생)		산학협력 협의회 (수)		산학협력 체결기업 (참여기업)	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
성과	938	1,003	34	124	102	106	172 (7,353)	208 (6,416)	162	181	4,745	1,717

□ 지역혁신을 위한 인력 양성

구분 (프로그램)	*취업률(%)		산업계인력양성 (강좌수)		산업계 기부장학금 수혜인원(수)	
	1차년도	2차년도	1차년도	2차년도	1차년도	2차년도
성과	71.4	74.9	390	391	1,114	1,619

주 : 취업자수 지표 – 일반대는 참여학과, 산업대는 학교 전체의 취업지표 기준임.

□ 공용장비 구축: 공용장비센터에 총 948대 운영(중심대학 구축 260대 포함)

2. 산학협력중심 전문대학 지원사업

1) 추진배경

교육인적자원부, 산업자원부, 노동부 3개 부처가 공동 협력 사업으로 시행하는 산학협력 확산사업 중에서 「산학협력 중심전문대학 육성사업」은 한국직업능력개발원이 평가관리를 전담하고 있다. 지방정부 차원에서 볼 때 산업체와 대학 간의 산학협력 활동이 많은 지원과 관심을 받지 못하고 있으며, 또한 지역산업과 지역 내 대학의 인력양성의 연계가 활발하지 못한 실정이다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 산업과 인력양성 사이의 연계를 강화하여 지역별 산업 발전을 이끌어 내는 것이 필요하다고 할 수 있다. 특히 전문대학에 있어서 직업교육의 내실화를 기하고, 중견산업인력 양성에 기여함으로써 궁극적으로 우리 사회의 산업 발전에 일조할 수 있을 것으로 기대된다.

2) 사업목적

이 사업은 산학협력을 강화하고 산업체의 수요에 부응하는 인적자원을 개발하기 위하여 체계적이고 효율적인 산학협력 체제를 구축하고자 한다. 또한 권역별로 중심전문대학을 선정하고 사업비를 지원 · 육성함으로써 우수 산학협력 전문대학 모델을 개발한다. 그리하여 궁극적으로는 산학협력을 확산 · 보급하고자 하는 사업이다. 전문대학과 기능대학을 대상으로 대학과 산업체가 함께 발전할 수 있는 산학협력 체제를 구축하여 정부 재정지원의 효율성을 높일 수 있는 사업이라고 할 수 있다.

3) 사업내용

본 사업을 통해 지방정부 차원의 지원과 관심을 최대화하고, 지역산업과 지역 내 대학의 인력양성의 연계를 강화하여 지역별 산업 발전을 이끌어 내고자 한다. 중점추진사업은 크게 ⅰ) 교육체제 개편 및 제도도입, ⅱ) 기술이전지도 및 공동장비운영, ⅲ) 지역혁신발전을 위한 인력양성 등 세 가지로 분류할 수 있다.

중점추진사업별 세부사업에 대해 살펴보면 선정된 전문대학은 먼저 주문식 학과 설치, 계약형 전공 설치, 산업체 출신 교수임용 등과 같은 교육체제 개편을 추진해야 한다. 둘째, 선정된 전문대학은 기술이전지도 및 공동장비 운영을 통해 산학협력의 성과를 높여야 한다. 셋째, 선정된 전문대학은 산업체 재직 근로자 교육, 장학금 유치, 학교기업 및 벤처기업 육성, 취업률 제고, 인턴십 프로그램 운영 등을 통해 지역혁신발전에 기여할 수 있는 인력을 양성해야 한다.

4) 지원현황

〈표5-2〉 산학협력 중심대학 지원 현황

권역	대 학 명	사 업 명
수도권	인덕대학	서울형 신지식기반산업 활성화를 위한 산학협력중심대학 - Digital Convergence (디지털방송 및 IT, CT)분야 산학 클러스터링
경기권	두원공과대학	경기 IT-LCD 클러스터의 산학혁신 시스템 구축
강원권	한림성심대학	강원도 생명 · 문화산업 발전을 위한 산학협력 혁신 패러다임 구축
충북권	주성대학	충북 중부하이웨이 산업벨트의 차세대반도체 산학클러스터 구축사업
대전 충남권	대덕대학	지역혁신을 위한 산학협력중심전문대학 체제 구축
전북권	군장대학	전북 전략산업 기술혁신 클러스터 구축사업
광주 전남권	남도대학	전남권 부품 · 소재산업을 위한 현장지향형 산학협력 혁신체제 구축
대구 경북권	영진전문대학	Matrix Map 기반의 모듈식 신(新)산학협력체제 구축
부산권	경남정보대학	하이퍼브릿지 산학협력혁신체계를 통한 지역 전략산업 활성화
울산 경남권	남해전문대학	경남 전략산업 지원 지역혁신 기술교육시스템 구축
10개 권역	10개 대학	

5) 사업성과

지역산업과 인력양성 사이의 연계를 강화하여 지역별 산업 발전을 이끌어 내고자 하는 본 사업의 취지에 따라 사업을 운영하여 도출된 성과는 다음 표들과 같다.

□ 교육체제 개편 및 제도 도입

구분 (프로그램)	주문식학과 설치운영	계약형전공 (학과)제	산업체 위탁과정 (강좌포함)	산학협력 전담교수	산학인력 교류
성과	64	11	67	25	398

구분 (프로그램)	교수임용 및 평가제도개선 (항목)	산업계출신 교수임용	현장실습학점제 참여학과 (학생)	산학협력 협의회 (수)	산학협력 체결기업 (참여기업)
성과	13	97	65 (4,071)	55	881

□ 기업맞춤형 기술이전지도 및 공동장비 운영

구분 (프로그램)	기술이전(수)	기술지도(수)	특허출원(수)	공동장비운영(대)
성과	27	1,349	22	613

□ 지역혁신 발전을 위한 인력 양성

구분 (프로그램)	취업률(%)	산업계인력양성 (강좌수)	산업계 기부장학금 수혜인원(수)
성과	88	148	559

3. NURI사업

1) 추진배경

NURI사업(지방대학혁신역량강화사업; New University for Regional Innovation)은 지방대학의 경쟁력을 강화하여 지역발전을 이루고 나아가 국가의 균형발전을 도모하기 위하여 추진된 참여정부의 대표적인 사업 중의 하나이다. 수도권과 지방 간의 경제 · 문화적 격차, 대학 서열화 현상, 졸업생의 취업난 등으로 인한 지방대학의 기피현상 심화 등, 수도권 집중에 따른 폐해가 날로 심해지고 있다. 이러한 수도권 집중폐해를 방지하고 국가균형발전을 도모하기 위한 정책의 일환으로 지방 소재 대학과 산업체를 육성하기 위한 획기적인 지원정책이 요구된다. 우리나라 수도권의 면적은 11.8%에 불과하나 인구는 전체의 46.6%(2005년 3월 기준), 대기업 본사의 88.5%, 벤처기업의 77%가 수도권에 밀집되어 있을 정도로 불균형이 심각한 상태이다. 미국 실리콘밸리, 프랑스 소피아 앙띠폴리스, 핀란드 울루지역 등 선진국의 사례에서 보는 바와 같이 21세기 지식기반사회의 경제발전과 국가혁신의 모범사례는 지방대학을 중심으로 한 지역혁신 클러스터에서 찾을 수 있다. 따라서 지방대학육성은 국가균형발전을 위한 가장 효과적인 투자전략이며 세계적인 국가혁신 전략이라고 할 수 있다. NURI사업은 지방대학의 특성화를 통해 경쟁력을 강화하고, 지역의 혁신 주체인 산업체, 연구소, 지방자치단체 등과 긴밀한 연계체제를 구축하여 지역의 산업에 필요한 우수인력을 적시에 공급하게 된다. 이를 통해 청년층의 취업률을 제고하고 나아가 그 지역과 산업체를 육성하기 위하여 기획된 사업이다.

2) 사업목적

NURI사업의 목적은 지역발전과 연계된 특성화 분야를 집중 지원하여 지방대학의 경쟁력을 강화시키고, 지역과 연계된 대학 교육의 내실화를 통하여 지역사회가 필요로 하는 우수인력을 양성하며, 배출된 전문 인력이 지역의 산업발전에 기여하도록 하는 것이다. 본 사업은 산업체, 대학, 연구소 간의 유기적 연계를 통하여 대학을 중심으로 하는 지역혁신 클러스터를 구축하기 위한 것으로, 지역혁신 클러스터의 핵심 요소 중 하나인 지역인적자원개발(RHRD)을 촉진하기 위한 사업이며, 한국학술진흥재단이 수행하고 있다.

3) NURI사업의 내용

NURI사업은 연간 2,600억원씩 5년간 지원된다. 사업단의 구성에 따라 대형, 중형, 소형으로 분류되는데, 광역지자체 및 산업체가 함께 참여하는 대형 사업단은 연간 30~50억원, 지자체나 산업체가 함께 참여하는 중형 사업단은 연간 10~30억원, 대학과 하나 이상의 외부 기관이 함께 참여하는 소형 사업단의 경우 10억원 이하로 지원이 이루어지고 있다. NURI사업은 특성화 분야의 인력양성을 위한 프로그램을 위주로 하여 기초이론과 현장실무능력이 조화된 창의적인 중견전문 인력과 고급전문 인력, 그리고 현장기술인력을 동시에 양성한다. 또한 지역발전 전략에 바탕을 둔 자발적 사업계획 수립과 "지역단위협의체"의 의견을 반영하는 Bottom-Up방식의 사업 성격을 가지고 있다.

4) 지원현황

2006년 10월 현재 NURI사업에는 중심대학과 협력대학을 포함하여 109개 대학의 131개 사업단이 참여하고 있다.

〈표5-3〉 2005년도 누리 사업단 현황

권역	대형	소형	중형	합계
강원	3	4	4	11
경남	4	5	3	12
광주/전남	7	8	4	19
대구/경북	7	10	5	22
대전	3	4	2	9
부산	3	7	4	14
울산	1	2	1	4
전북	3	7	2	12
제주	1	2	3	6
충남	2	6	4	12
충북	3	6	1	10
합계	37	61	33	131

5) NURI사업의 주요 실적 및 성과

(1) 지방대학의 특성화 분야 경쟁력 제고

가) 참여 대학 전체 주요 성과 지표 개선 현황

성과 지표	2004년	2005년	변화율(%)
대학 교원확보율	62.3%	66.5%	4.1%(⇧)
대학 학생충원율	91.0%	91.3%	0.3%(⇧)
대학 졸업생 취업률	63.1%	72.1%	9.2%(⇧)

나) 특성화 분야 주요 성과 지표 개선 현황

성과 지표	2004년	2005년	변화율(%)
사업(특성화)분야 교원확보율	65.1%	77.5%	12.4%(⇧)
사업(특성화)분야 학생충원율	96.6%	100.0%	3.4%(⇧)
사업(특성화)분야 졸업생 취업률	60.2%	66.5%	6.3%(⇧)

다) 신규교원 331명 확충 (전임 128명, 겸임 105명, 초빙 98명)

라) 실험실습 보조요원, 기자재 관리요원 등 채용 : 678명

마) 장학금 지원 현황

지원 학생 수	총 지원액	1인당 지원액
60,211명	61,321백만원	102만원

(2) 교육과정 개편 및 현장 교육 실적

주요 항목	주요 추진 실적 및 내용
교육과정 개편	1,328건 (7,642백만원)
교재개발	1,272건 (17,339백만원)
캡스톤디자인 교육	776건 (2,105백만원)
기업체 현장실습	3,123개 업체, 2,837건, 115,007명

(3) 산학연관 교류협력 증진

산학연관 교류협력을 활성화하기 위해 산업체 인턴십 강화 및 산업체 임직원을 강사로 활용하며, 대학교수가 산업체에 기술지도 및 현장근무, 공동연구 등을 수행하여 산업체와의 인력교류를 활성화하고 있다.

가) 주요 실적 현황

주요 항목	주요 추진 실적 및 내용
산업체 인턴십	1,493개 업체, 4,243명 참여
기업체 근로자 재교육	3,488개 업체, 11,150명 교육
교수 산업체 현장연수	산업체 현장연수 273명 / 산업체 현장근무 54명
산업체 임직원 교수 활용	2,043명
시설 및 기자재 공동 활용	1,166건
기술지도	793개 업체, 1,757건
산학 공동연구	547개 과제 수행 (6,206백만원)
사업화 실적	창업, 상품개발 등 총 89건

나) 지자체 및 산업체의 대응투자 현황

(단위 : 백만원)

지방자치단체	산업체	참여 대학	기타	합 계
17,771	13,242	23,727	2,524	57,264

다) 지역 봉사 및 공헌(貢獻) 사업 추진 실적

사업 건수	수혜 대상 인원	지원액
488건	10,956,114명	41,892백만원

라) 취업경력 제고를 위한 프로그램 운영 실적

주요 항목	주요 추진 실적 및 내용
전공 및 학습동아리 지원	1,081개 동아리 (3,042백만원)
해외 견학 및 연수	581건, 8,127명 (14,519백만원)
어학 및 정보화 교육	3,534건, 71,217명(6,228백만원)
졸업생 리콜 교육	185건, 5,071명

마) 대학 간 교류 · 협력 실적

공동 교과목 개설	학생 교류	교수 교류	공동 및 교환 강의
90건	153건/7,305명	149건/335명	116건/수혜학생 2,497명

바) 지방대학 정원감축 등 구조조정 촉진에 기여

NURI사업에 참여하고 있는 113개 대학 중 77개 대학에서 10,341명의 정원을 감축했으며, 13개 대학과 6개 전문대학은 '05년 대비 10% 이상 정원을 감축하여 구조조정 촉진에 기여했다고 할 수 있다.

4. 지역혁신인력양성사업

1) 추진배경

본 사업은 지역혁신발전 5개년계획을 통해 선정된 지역별 4대 전략산업분야중 지역산업진흥사업으로 지원되지 않는 전략산업의 기술 인력 수급을 위한 인력양성사업이다. 현 지역사업은 5년 단위 사업으로 지역 신규사업의 수요를 신속하게 반영하기가 곤란하여, 보다 유연한 지원체계의 구축이 필요했다. 지역 내에 이미 구축된 인프라를 적극 활용한 산업맞춤형 인력양성사업을 우선 지원하도록 되어 있으며, 한국산업기술재단이 시행하고 있다.

2) 사업목적

이 사업은 지역산업체와 지방대학의 지역산업 혁신과 관련된 인력양성 및 기술개발 과제를 지원하여 균형발전 및 지역혁신 역량 강화에 기여하기 위한 사업이다. 지역대학의 석박사 과정생에게 연구보조금을 지급하여 지역 산업체의 현장 애로기술을 해결하고 지역산업체 맞춤형 우수인력을 양성해오고 있다. 본 사업을 통해 지역 중소기업의 기술개발이 촉진되고 지방대학의 연구역량이 강화됨으로써 지역 단위의 산학협력이 활성화될 것으로 예상된다.

3) 사업내용

연구과제는 권역 내 전략산업분야의 기업과 지역대학의 이공계 학과가 '산학 협동연구팀' 을 구성하여 신청하도록 되어 있다. 지원기간은 3년이며 과제별로 정부는 연간 1억원 미만의 연구비를 지원하고 민간은 사업비의 25% 이상을 대응자금으로 투자해야 한다. 지방대학의 연구역량 강화를 위해 연구 인력에 대한 지원금 비중을 확대하여 정부출연금의 30~50%를 석박사 과정생의 연구비로 지급하는데, 석사과정생은 월 50만원, 박사과정생은 월 100만원, 박사 후(post-doc) 연구원은 150만원을 지급하고 있다. 과제선정에 있어서는 서울 · 인천 · 경기 등 수도권에 있는 기업과 대학에 과제가 집중되는 것을 방지하기 위해, 수도권을 제외한 13개 광역자치단체에 위치한 기업과 대학만을 대상으로 사업비를 지원한다. 기업을 주관기관 또는 참여기관으로 과제 수행에 반드시 참여시키고, 기업이 필요로 하는 인력양성과 기술개발이 이루어졌는가를 평가의 최대 지표로 둠으로써 기업 맞춤형 사업을 추진한다.

4) 지원현황

(단위 : 억원)

구분	2003년	2004년	2005년	2006년(계획)
지원금액	205	300	270	241
지원과제수	241개	328개	360개	274개

5) 사업성과

본 사업은 지역 석 · 박사과정생에게는 연구비와 취업기회를 제공하고, 지역 산업체에게는 맞춤형 혁신인력 공급과 연구개발 능력 향상을, 지방대학에게는 연구역량 제고에 기여하고 있다. 특히 2004년도에 지원한 과제들의 연구 성과 중 205건의 기술이전(104개 기업)이 이루어져 연구결과의 사업화 · 상품화의 기반을 조성하고 있으며 이 중 일부는 신제품 출시로 이어지기도 했다. 궁극적으로 본 사업은 지역 단위의 산학협력을 촉진시켜 지역혁신 시스템(RIS)을 구축하는데 기여할 것으로 기대된다.

5. 기술이전 및 기술사업화 교육

1) 학부과정

- 특허관련 정규 교과목으로는 서울대, 한국과학기술원(KAIST), 연세대, 고려대 등 전국 16개 이공계 대학에서 특허 관련 정규 교과목이 새로 개설되어 있다.

  • 서울대와 KAIST가 대학원생을 위한 특허정보 분석 실무과정을 개설, 대학원생들이 직접 자신의 연구 분야에 대한 특허정보 검색, 특허정보 분석 등의 프로젝트를 수행하게 된다. 연세대와 고려대는 학부 교양과목으로 '기술창조와 특허'가 개설됐으며 서강대가 '지식재산과 특허정보' 로 수업을 한다. 부산대, 한국기술교육대, 전남대, 대구대, 원광대, 제주대, 부경대 등은 '과학기술과 지식재산', 대진대와 동서대, 김천대는 '발명과 특허', 세명대는 '특허와 환경신기술' 교과목을 각각 개설했다.

2) 대학원 과정

- 서울대학교 공과대학 기술정책 대학원 과정 (기술가치평가, 벤처경영 등)
- KAIST Techno MBA 벤처경영 전공
- 부산대학교 대학원 기술사업정책 전공
- 고려대학교 공과대학 기술경영 및 기술마케팅 전공
- 건국대학교 대학원 벤처전문기술학과
- 인하대학교 대학원 산업경영정보공학과
- 호서대학교 벤처대학원
- 아주대학교 경영대학원 및 시스템공학과의 기술경영과정
- 연세대학교 대학원 기술경영학 협동과정
- 세종대학교 대학원 경영학과
- 한양대학교 정보통신대학원 정보기술경영전공

3) 사이버국제특허아카데미

(1) 추진배경

인터넷을 통하여 청소년, 교사, 일반인 및 전 국민을 대상으로 지식재산권에 대한 평생교육을 실시하여 지식재산권 교육기반을 확대하고 지식재산권 전문가를 양성하는 것이 필요하다는 판단 하에 2002년 5월부터 교육 서비스를 시작했다.

(2) 사업목적

지식재산권에 대한 인식제고와 국제화 시대에 부합하는 경쟁력을 강화하고 지식재산권 전문가를 양성하며, 지식재산권 교육, 뉴스, 정보 및 인터넷 방송 등 유용한 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 구축하여 다양하고 체계적인 교육과정을 운영하는 것을 목표로 하고 있다. 시공간의 제약을 받지 않는 온라인 시스템을 통해 청소년부터 일반인 · 전문가에 이르는 전 국민에게 발명과 지식재산권에 대한 인식을 제고시키고 교육의 기회도 확대하고 있다. 특히, 발명진흥회는 특허, 발명마인드 확산과 대학 특허교육의 질적 향상에 기여하기 위해 발명진흥회와 개별 대학이 학술교류협정을 체결하여 추진하는 이공계대학 지식재산권 교육 프로그램을 진행하고 있다.

(3) 이공계대학 지식재산권 교육지원내용

사이버국제특허아카데미		학술교류 대학
▶ 발명특허 이러닝(e-learning)과정 제공 ▶ 오프라인 교육(전문가 파견) ▶ 교육 강좌개설 및 대학별 학사관리 ▶ 전문가에 의한 평가 진행	→	▶ 지재권 교과정 대학생 수강 ▶ 전담교수 책임 하 관리 – 성적평가, 학점 인정
	←	

(4) 이공계대학 지식재산권 교육을 위한 대학과의 교육협정 체결현황

2006년 현재 총 30개 대학이 체결을 했으며, 추후로도 계속 확대되고 있다.

연세대, 고려대(서울), 고려대(서창), 아주대, 숙명여대, 인하대, 부산대, 충남대, 전남대, 제주대, 한국기술교육대, 조선대, 부경대, 동서대, 한남대, 영동대, 한밭대, 대진대, 서울정수기능대학, 김천대학, 원광대, 경상대, 순천대, 세명대, 대구대, 수원대, 서강대, 대불대, 성결대, 전북대

제 6 장

산학협력 지원사업 및 산학협력 네트워크 현황

제1절 정부기관

제2절 산학협력 네트워크 운영현황 및 개선방향

21세기 지식기반사회를 이끌어나가기 위해 정부는 각종 산학협력 정책들을 시행해 왔다. 특히 2003년도에는 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」이 개정 · 공포되었고, 이를 근거로 2004년 이후로 각 대학마다 산학협력 전담조직인 산학협력단이 설치 · 운영되고 있다. 또한 이러한 산학협력 정책에 수반하여 산학협력을 위한 각종 정부 지원사업이 각 부처별로 시행되고 있다. 그러나 이러한 사업들이 각 정부부처의 특성에 따라 다양하게 전개되고 있어서 이를 일목요연하게 정리 및 분석할 필요가 있다. 이에 따라 본 장에서는 교육인적자원부, 산업자원부, 과학기술부, 정보통신부, 보건복지부, 농림부 등 11개 정부기관과 지방자치단체인 서울시 및 각종 유관기관 등으로 구분하여 산학협력 지원사업이 어떤 형태로 시행되고 있는지를 살펴보았다.

일부 인력양성 사업을 제외하고는 대학과 함께 기업체가 주관, 위탁, 참여 및 산학컨소시엄의 형태로 참여하는 사업들을 주로 선정하였다. 모든 주요 사업을 선정하여 기술하고자 노력하였으나, 여러 가지 제약 조건으로 인해 간과된 부분도 있을 것으로 보인다. 그러나 지금까지는 각 부처별 산학협력 지원사업을 한 곳에서 고찰해 본 사례가 없었다. 따라서 이러한 종합적인 고찰 및 분석을 통해 부처별로 특징적인 사업을 기획하여, 정부 차원의 산학협력 지원사업을 보다 효율적으로 진행하고 나아가 국내 산학협력을 활성화하는 데에 도움을 줄 수 있을 것이다.

또한 산학협력 활성화를 위한 가장 중요한 방안 중의 하나가 네트워크 활성화이다. 산학협력이 이루어지기 위해서는 산학협력의 주체인 대학과 기업이 긴밀한 유대관계를 형성하기 위한 각종 만남의 장이 형성되어야 하며, 이를 위하여 현재 국내 · 외에 많은 산학협력 네트워크가 만들어지고 있다. 이

러한 산학협력 네트워크의 활성화는 대학과 기업이 하나 되는 산학 혁신형 클러스터를 구축하는 데에 있어서 가장 중요한 디딤돌이 될 것이다. 이에 따라 본 장에서는 국내에서 이뤄지고 있는 각종 산학협력 네트워크의 현황을 전반적으로 파악하고자 하였다. 실제적으로 모든 네트워크 현황을 파악하기에는 어려운 부분이 있기에 활발한 활동이 이루어지는 주요 네트워크의 운영현황을 살펴보았고, 국외에서 전개되고 있는 산학협력 네트워크 운영현황과 비교하여 효율적인 산학협력 네트워크의 운영 방향을 제시해 보았다.

제1절 정부기관

1. 교육인적자원부

1) 한국학술진흥재단

(1) 대학 · 연구소 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업

교육인적자원부, 산업자원부, 국가균형발전위원회가 공동으로 지원하고 한국학술진흥재단에서 수행하고 있는 「대학 · 연구소 선도 기술이전전담조직(TLO; Technology Licensing Office) 지원사업」[1]은 대학의 기술이전전담조직(TLO)에 대한 지원을 통하여 TLO의 역량을 강화하고, 대학에서 연구 · 개발된 기술을 민간으로 이전하여 기술사업화를 촉진하기 위한 목적으로 2006년도를 1차년도로 하여 2010년까지 5년간 수행되는 국책사업이다.

전국을 4개 권역으로 나누어(수도권, 중부권, 서남권, 동남권) 각각의 권역에서 4개 이상의 대학을 선정, 총 18개의 선도 대학들을 주관기관으로 선정하여 기술이전전담조직에 필요한 인건비 및 사업수행에 필요한 직접비를 지원한다. 1차년도인 2006년도 지원 금액은 총 55억원으로, 선정된 대학들을 종합점수에 따라 3등급으로 분

1) 해당 사업은 한국학술진흥재단이 대학 전담기관을 한국기술거래소가 총괄 및 연구소 전담기관으로 공동 수행하고 있다. 본 백서에서는 대학 관점에 초점을 두어 사업을 설명한다.

류하여 차등으로 지원했다. 사업평가는 매 사업년도 말 연차평가를 원칙으로 하며, 3차년도 사업완료 후 중간평가를 실시하여 성과가 미진한 하위 30%에 대해서는 신규로 신청한 TLO와 비교 · 평가하여 계속 지원 여부를 결정한다. 지난 2006년 5월 대학별로 사업계획서 신청을 받아 심사를 진행한 후, 최종적으로 대학 선도 TLO 18개를 선정하여 발표했는데 그 현황은 〈표6-1〉과 같다.

그 동안 대학의 연구 성과에 대한 활용이 중요시됨에 따라 대학의 기술이전 및 사업화에 대한 노력은 양적으로 확대되었으나 투자 대비 실적은 미비하다는 지적을 받아왔다. 「대학 · 연구소 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업」은 여기에 대한 해결책으로 기업의 기술수요를 파악하고, 우수 기술을 개발하여 이전하고, 창업과 성장지원 등이 원활히 이루어질 수 있는 대학기술혁신 선순환시스템을 구축한다는 목표를 가지고 있다.

〈표6-1〉 대학 선도 TLO 및 참여대학 선정 현황

권역별	주관대학	참여대학
수도권 6개 대학 (참여: 15)	고려대학교	동국대학교, 서울산업대학교, 숙명여자대학교
	서울대학교	경희대학교, 숭실대학교, 중앙대학교
	성균관대학교	가톨릭대학교, 아주대학교, 한국산업기술대학교
	연세대학교	이화여자대학교, 서강대학교
	인하대학교	인천대학교
	한양대학교	건국대학교, 세종대학교, 서울시립대학교
중부권 4개 대학 (참여: 7)	강원대학교	상지대학교, 한림대학교
	충남대학교	한밭대학교, 한국정보통신대학교, 한국폴리텍IV대학
	호서대학교	-
	한국과학기술원	한남대학교, 관동대학교
서남권 4개 대학 (참여: 6)	광주과학기술원	-
	전남대학교	호남대학교, 목포대학교
	전북대학교	군산대학교, 우석대학교, 전주대학교
	조선대학교	제주대학교
동남권 4개 대학 (참여: 6)	경북대학교	-
	경상대학교	인제대학교, 창원대학교
	부산대학교	동아대학교, 부경대학교
	포항공과대학교	영남대학교, 울산대학교

(2) 여학생 공학교육선도대학 지원사업

「대학 · 연구소 선도 TLO 지원사업」과 마찬가지로 교육인적자원부와 산업자원부의 공동 지원으로 한국학술진흥재단이 수행하는 「여학생 공학교육 선도대학 지원사업」은 공과대학 여학생을 산업 현장에서 필요로 하는 멀티플레이어형 인력으로 양성하기 위해 전공 및 전공 외 분야까지 포괄적으로 지원하는 역량개발 지원사업이다. 그동안 이공계 여학생 수는 증가했지만, 공학계 여학생 비율은 저조한 것으로 드러나고 있다. 게다가 공학계열 여학생의 비율이 학부 때는 18.3.%, 석사 때는 13.0%, 박사 과정에 가서는 10.4%로 점점 줄어들고 있는 것으로 나타났다[2]. 본 사업은 이와 같은 문제 상황을 인식하고 다음과 같은 세부 전략들을 통해 공과대학 여학생의 역량개발을 통한 전공분야로의 진출을 확대하고자 한다; ⅰ) 다양한 선도학교 모형 도출을 위해 3개의 사업 프로그램 운영(성인지적 공학교육시스템 개편, 현장적응력 향상 프로그램, 산학협력 및 취업촉진 프로그램), ⅱ) 수요자 중심의 교육과정 및 프로그램 운영, ⅲ) 선도대학의 모범사례 발굴 및 홍보를 통해 타 대학의 참여 유도, ⅳ) 교육인적자원부 · 산업자원부가 공동으로 추진하여 시너지 효과 창출. 사업기간은 2006년에서 2010까지 총 5년으로, 전국을 5대 권역(서울, 경기 · 인천, 충청 · 강원, 영남, 호남)으로 구분 · 지원하여 지역 간 균형발전을 함께 도모한다. 지원금은 5년간 최대 8.8억원 내외이다. 지난 2006년 7월 대학별로 사업계획서를 신청 받아 심사를 진행한 후 최종적으로 5개의 여학생 공학교육 선도대학을 선정하여 발표했는데 그 현황은 다음 표와 같다.

2) 교육인적자원부, 「2005년 교육통계연보」, 2005

〈표6-2〉 여학생 공학교육 선도대학 선정 현황

권 역	선정대학
경기, 인천	성균관대학교
서울	연세대학교
중부권	강원대학교
호남권	군산대학교
영남권	부경대학교

(3) 문제해결형 인력양성사업

「문제해결형 인력양성사업」은 민간기업 또는 연구소가 자체 기술력으로 해결하기 곤란하거나 아웃소싱 하고자 하는 문제를 대학의 이공계 분야 석 · 박사 과정생이 지도교수와 함께 해결하도록 지원하는 사업이다. 석 · 박사 과정생에게 현장 학습의 기회를 부여함으로써 자발적 학습능력, 문제해결 능력 그리고 현장적응력을 지닌 인재로 양성하는 사업이다. 지원기간은 석사과정생의 경우는 1년, 박사과정생의 경우는 1~3년을 지원한다. 총 사업비는 36.7억원이며 석사 과정생은 1,820만원 이내를, 박사과정은 2,300만원 이내를 지원한다. 지난 2006년 9월 연구계획서를 신청 받아 심사를 진행한 후 최종적으로 196과제를 선정했다.

(4) BK21사업

두뇌한국21(Brain Korea 21, BK21)사업은 세계적 수준의 대학원 육성과 연구 인력 양성을 위해 석 · 박사과정생 및 신진연구인력(박사후 연구원 및 계약교수)을 집중적으로 지원하는 고등교육 인력양성 사업으로, 논문 및 과제 지원을 목적으로 하는 연구비 지원 사업과는 성격이 다르다. 1단계 BK21사업은 이미 1999년부터 2005년까지 수행되었고, 2단계 사업이 2006년부터 2012년까지 진행된다.

1단계 BK21사업은 창의적 · 국제적 수준의 대학원생과 신진연구 인력의 양성을 목표로 수행되었으며, 연구의 양적 · 질적 향상을 이룩하였다. 2단계 사업은 이러한 1단계 사업 성과를 토대로 연구중심대학 체제의 안정적 정착을 가속화하고, 원천 · 핵심기술, 신성장동력 분야 등 미래의 국부를 창출할 핵심 분야의 고급인력을 양성한다. 연간 2,900억원씩 7년에 걸쳐 지원되는 2단계 BK21사업에서는 매년 우수한 석 · 박사 인력 2만명 이상을 지원하게 되며 석사과정생은 월 50만원 이상, 박사과정생은 월 90만원 이상의 연구 장학금이 지급되고, 박사후 연구원과 계약교수에게는 각각 월 200만원 이상, 월 250만원 이상의 인건비가 지원된다. 아울러 대학원생과 신진연구인력의 해외 학회 참석, 해외 학술 발표, 해외 석학 초빙 등에 필요한 국제협력 경비를 지원하며, 논문 게재비 및 특허출원에 필요한 사업운영 경비를 지원한다. 올해 시작된 2단계 BK21사업에는 총 74개 대학의 569개 사업단(팀)이 선정되었다.

2단계 BK21 사업의 가장 큰 특징 중 하나는 산학협력 공동연구에 대해 강조하고 있다는 점이다. 대학-산업체 또는 대학-산업체-연구소 사이에 연구 및 인력양성에 대한 협약을 체결하여 "산학(연) 공동사업단"을 구성하는 경우 이를 우대하여, 과학기술응용과학사업단들 중 89개 사업단이 선정되었다. 이들 사업단들은 산업체와 공동으로 교육과정을 편성 · 운영하며, 소속 대학원생에게 인턴십, 현장실습, 공동연구개발 등에 참여할 수 있는 기회를 제공하여 산학협력의 성과를 높이도록 유도하고 있다. 또한, 사업계획서에 대한 심사항목 중에 산학협력 실적에 대한 비중을 25%로 설정하여 산업체로부터의 R&D 수주, 기술이전, 인적 및 물적 교류 등을 평가함으로써, 산학협력을 통한 우수 연구인력 양성이라는 2단계 사업의 지향점을 보여 주었다. 사업단들은 앞으로 대학의 산학협력단과 유기적인 협력관계를 형성하여 산학협력의 성과를 높여갈 것으로 예상된다.

(5) NURI사업

지방대학 혁신역량 강화사업(New University for Regional Innovation, NURI)은 지역의 경제 · 사회적 변화와 혁신을 통해 국가균형발전을 도모하기 위하여 ⅰ) 지방대학 특성화 발전, ⅱ) 지역 우수인재 양성, ⅲ) 지역혁신체계 구축 토대 마련을 목표로 하는 지방대학 투자 · 지원 사업이다. 본 사업은 참여정부의 지방대학 육성 신(新)구상을 바탕으로 2004년부터 시작되었고, 2008년까지 4년 동안 진행된다.

지방대학의 경쟁력 약화 및 취업기회 부족으로 인해 우수 인재가 수도권으로 편중됨에 따라, 지역의 경제 및 사회 침체의 악순환이라는 문제를 해결하기 위해 지방대학을 집중적으로 지원하게 되었다. 이를 통해 우수 인재를 유치하고 맞춤형 교육을 실시하여 지방대학의

경쟁력을 강화하고, 지역의 경제적 · 사회적 발전을 이룬다는 계획이다. 본 사업은 연간 2,600억원씩 5년간 지원된다. 사업단의 구성에 따라 대형, 중형, 소형으로 분류되는데, 광역지자체 및 산업체가 함께 참여하는 대형 사업단은 연간 30~50억원, 지자체나 산업체가 함께 참여하는 중형 사업단은 연간 10~30억원, 대학과 하나 이상의 외부 기관이 함께 참여하는 소형 사업단의 경우 10억원 이하로 지원이 이루어지고 있다. 2006년 10월 현재, 중심대학과 협력대학을 포함하여 109개 대학의 131개 사업단이 NURI사업에 참여하고 있다.

(6) 지방연구중심대학 육성사업

지역의 미래원천기술개발과 차세대 고급과학기술 인력 양성을 뒷받침할 「지방연구중심대학 육성사업」은 3년 단위로 다년도 계약을 통해 지원된다. 2006년 예산은 100억원이며, 사업단별로 25억원이 지원된다. 지원조건은 해당 권역의 4년제 이상 이공계 대학으로서, 석 · 박사과정 대학원을 개설 · 운영하고 있는 대학 1개와 2개 내외 대학이 컨소시엄을 구성하여야 하며, 컨소시엄별 사업단장을 정점으로 연구개발조직, 미래기획조직을 두고 대형 공동 연구시설을 운영할 수 있으며 연구진 및 과제수를 조정할 수 있도록 구성하여야 한다.

2) 한국직업능력개발원

(1) 산학협력중심전문대학 지원사업

본 사업은 권역별로 산학협력 우수사례를 지원함으로써 산업수요에 부응하는 인력양성체제를 구축하여 타 전문(기능)대학에 확산하는 것을 목적으로 한다. 총 사업기간은 2005년부터 2009년까지 4년간으로, 총 지원규모는 80억원이다. 전국을 10개 권역으로 구분하고 권역별로 1개 대학을 선정하여 대학당 평균 8억원 내외를 총 4년간 지원한다. 사업내용으로는 ⅰ) 지역산업에 필요한 인력양성 교육체제 구축사업, ⅱ) 산학협력 지원체계 개편 등을 위한 사업, ⅲ) 지역 중소기업 지원을 위한 기술지도 · 이전, ⅳ) 공동장비 운영을 위한 사업 등이 있다. 현재 사업을 수행하고 있는 대학은 10개 대학으로, 경남정보대학, 군장대학, 남도대학, 남해전문대학, 대덕대학, 두원공과대학, 영진전문대학, 인덕대학, 주성대학, 한림성심대학이다.

(2) 학교기업 지원사업

본 사업은 학생들의 현장 실습과 교원의 연구능력을 발전시키고, 산업체 등으로의 기술이전을 촉진하는 등 산학협력을 활성화하기 위하여 실제 상황의 기업 운영과 학교 교육과정의 연계를 통해 현장형 교육을 지향한다. 또한 학교기업에서 운영하는 사업의 기획 · 운영 · 결산 과정에 학생을 참여시킴으로써 학생의 창업 능력을 길러주고, 학교기업 활동 결과 수익이 창출될 경우 이를 교육활동에 재투자함으로써 학교발전에 기여한다. 뿐만 아니라 교직원 및 학생에

대한 보상금 지급을 통해 산학협력 인센티브를 강화하고, 학교기업을 활성화하여 신규 일자리 창출 및 지역 경제 발전에 기여하고자 한다. 총사업기간은 2004년부터 2008년까지이며, 사업성과 평가 후 연장 검토 여부가 결정된다. 지원대상은 대학, 전문대학, 고등학교이며 학교기업 운영 활동과 교육과정이 체계적으로 연계 · 운영되고 있는 학교기업을 우선 대상으로 지원한다. 지원 내용으로는 학교기업의 인건비, 기자재 등의 구입비, 현장실습 운영비, 학교기업 운영비 등이다.

2. 산업자원부

1) 한국산업기술평가원

(1) 성장동력기술개발사업 (산학연 컨소시엄)

본 사업은 향후 5년에서 10년 내에 성장의 견인차 역할을 담당할 10대 차세대 성장동력산업을 육성하기 위하여, 미래 잠재수요가 크고 경쟁우위 확보가능성이 큰 분야의 중장기 개발과제를 통합적으로 지원한다. 지원 기간은 5년 내외이며 대형과제 기준으로 연간 20억원 내외를 지원한다. 지원 조건은 정부출연 연구기관, 국 · 공립연구기관, 전문생산기술연구소, 대학, 기업, 연구조합, 사업자단체, 기타 산업발전법의 규정에 의한 산업기술개발사업 실시기관 등의 산학연 컨소시엄이다. '산업기술혁신 5개년계획' 등에서 도출된 중장기 과제 중 지정과제에 대해 상세기획을 실시한 후, 평가결과에 따라 지원 대상 과제를 선정한다. 이에 따라 사업단을 구성 · 운영하여 추진

성과를 극대화하고, 기반조성 사업을 연계하여 지원한다.

(2) 중기 거점기술개발사업 (산학연 컨소시엄)

주력기간산업의 경쟁력을 획기적으로 제고할 수 있는 복합 시스템 기술 및 핵심요소기술의 일괄 · 통합 개발을 목적으로 하며, 사업기간은 총 기술개발기간 5년 이내로서 과제당 연간 20억원 내외가 지원된다. 정부출연 연구기관, 국 · 공립연구기관, 전문생산기술연구소, 대학, 기업, 연구조합, 사업자단체, 기타 산업발전법의 규정에 의한 산업기술개발사업 실시기관 등에 의한 산학연 컨소시엄이 지원조건이며, '산업기술혁신 5개년계획' 등에서 도출된 중장기 과제 중 지정과제에 대해 상세기획을 실시한 후 평가결과에 따라 지원대상 과제를 선정하여 총괄과제 및 세부과제로 구성한다. 총 기술개발기간 5년 이내에 2단계로 구분하여 단계평가를 통해 차기단계를 지원한다.

(3) 차세대신기술개발사업 (산학연 컨소시엄)

「차세대신기술개발사업」은 기술개발의 위험이 커서 정부의 선도적 투자가 필요한 미래지향적 신기술 분야(차세대 성장동력 분야 제외)의 장기과제를 지원하는 사업으로, 총 기술개발기간은 7년 이내이며 과제당 연간 20억원 내외를 지원한다. 「성장동력기술개발사업」과 마찬가지로 지원조건은 정부출연 연구기관, 국 · 공립연구기관, 전문생산기술연구소, 대학, 기업, 연구조합, 사업자단체, 기타 산업발전법의 규정에 의한 산업기술개발사업 실시기관 등의 산학연 컨소

시엄이다. 본 사업 역시 '산업기술혁신 5개년계획' 등에서 도출된 중장기 과제 중 지정 · 공모하여 선정한 후, 총괄과제 및 세부과제로 구성하여 진행된다.

(4) 공통핵심기술사업

국가산업경쟁력을 높이기 위해 단기간에 시급한 개발이 필요한 혁신전략기술, 특허기술 및 세계일류화 상품기술을 지원하기 위하여 2년에서 3년 기간 내에 연간 3억원 이내의 금액을 지원한다. 기업부설연구소를 보유한 기업만이 지원 가능하며, 대학은 위탁기관으로만 참여할 수 있다. 자유공모형식으로 진행하여 대상기술 중에서 주관기관이 개발하고자 하는 과제를 자유롭게 선택한다. 혁신전략기술은 산업기술로드맵 등 각종 기술기획보고서에서 단기간 개발이 필요한 기술이며, 원천특허기술은 기업이 보유한 특허나 실용신안의 등록 또는 출원중인 기술, 세계일류상품기술은 해외시장 진출 및 세계 일류상품 가능성이 큰 기술이다.

2) 한국산업기술재단

(1) 산학협력중심대학 지원사업

「산학협력중심대학 지원사업」은 산업 집적지를 R&D 기능이 강화된 '혁신 클러스터'로 전환할 수 있도록 산업단지와 긴밀한 협력을 이끌어 갈 산학협력중심대학을 선정 · 육성하고 대학을 통해 산업 집적지에 기술개발, 인력양성, 기반구축 등 기술혁신 수단을 종합적으로 연계하여 산업단지의 연구기능 및 네트워크 능력을 대폭 확충하고자 하는 사업이다. 특정 사업 또는 개별 프로젝트 방식이 아닌 혁신 클러스터로서의 부족한 기능을 보완해 나가기 위해, 지역 내 혁신자원의 유기적 협력관계를 이끌어 나갈 수 있는 허브역할을 수행하도록 한다. 사업기간은 2004년 8월부터 2009년 7월까지 5년이며, 모두 400억원(교육인적자원부 및 산업자원부 각각 200억원)이 지원된다.

(2) 최우수실험실 지원사업

본 사업에서는 「차세대성장동력사업」 육성을 위해 양질의 이공계 인력을 확보하고, 우수한 산업기술 인력을 양성하여 이들을 지속적으로 산업에 투입한다. 산학이 연계한 기술개발과제에 소요되는 경비 및 결과물을 상용화하는 데에 필요한 경비 등을 지원하여 차세대 산업분야의 애로기술 해결을 유도하고자 한다. 기간은 2005년 5월부터 2008년 8월까지 40개월이며, 50개의 실험실당 1억원 내외가 지원된다. 지원조건은 대학원 과정이 개설된 전국 4년제 이공계대학 교수와 교수가 당해 운영 중인 10개 차세대 성장 동력 분야와 관련된 대학원 실험실이며, 연구개발과제에 1개 이상 기업이 의무적으로 참여하여야 한다.

(3) 대학산업기술지원단

가) 기술지도 및 인력양성

본 사업은 대학교수, 기업 및 연구소의 전 · 현직 연구원으로 산업

기술지원단을 구성하여 중소기업에 대한 현장 기술지도 뿐만 아니라 현장 인력 기술교육, R&D 지원, 기술개발 지원, 기업경영 전반에 관한 지도와 각종 정보 제공을 통해 중소기업의 기술경쟁력을 제고하기 위한 사업이다.

① 근접지원 및 상시지도를 위한 전담멘토 지원

과제당 800만원 이내(정부출연금)로, 25% 이상을 기업이 현금으로 부담하며 전 · 현직 대학교수 및 연구원이 전담멘토로 참여하여 중소기업 현장 방문을 통해 현장 애로기술 지도 외에 기술관련 교육(신기술동향 및 관련기술지도) 및 각종 정보를 제공한다. 그 외 기술관련 자료의 분석, 해외 바이어 상담 등 기술 외적인 애로사항에 대한 지도도 함께 수행하여, 기업의 기술을 업그레이드하기 위한 부가적 자문을 제공한다.

② 기술경쟁력 강화를 위한 단기애로기술지원

이 사업은 6개월 이내의 기간에 한해 수행되며 과제당 2,000만원(정부출연금)이내를 지원한다. 역시 25% 이상을 기업이 부담하며 전담멘토의 기업지도 과정에서 가시화된 기술 아이디어나 기술 애로사항에 대해 일정기간 이내의 프로젝트를 통해 해결 할 수 있는 사항에 대하여 단기 애로기술 지원사업으로 연계 · 지원한다. 전담멘토 제도에 따르지 않는 기타 애로기술을 보유한 중소기업의 경우에도 6개월 이내의 단기성 프로젝트로 추진 · 해결할 수 있는 사항에 한해 공모를 통해 지원한다.

나) 특허경비 지원사업

본 사업은 대학이 기술이전을 전제로 발굴한 우수 연구 성과의 권리화 및 민간이전을 통한 실용화의 촉진을 위한 특허경비 지원사업으로, 대학 교수와 연구원이 수행한 직무상의 연구 성과에 대하여 국내 또는 해외 특허출원 및 등록비용을 기준단가 이내에서 실경비로 지원한다. 2006년 총 예산은 12억원으로, 해외출원 지원은 출원국 심사를 거쳐 3개국 이내로 제한하며 동일 연구원에게 최대 연간 3건까지만 지원한다. 전년도 특허등록이 거절된 경우에는 당해년도 특허신청을 연간 3건으로 제한한다. 대학산업기술지원단과 대학 산학협력단 간에 일괄협약으로 체결되며 기술 가치와 권리화 필요성에 대한 전문가 평가를 거쳐 선정된다.

(4) R&D 중간조직 활성화

산학연간 협력 네트워크를 구축하고 상호 교류 및 성과확산을 활성화하며 기술지식기반을 강화하여 국가기술혁신 및 R&D 활성화를 지원하는 등, 산업 전반의 정책을 수립하고 혁신역량을 강화하기 위한 사업이다. 연간 1개 기관, 1개 사업에 1억원 이내를 지원하며 국가경쟁력 강화를 위한 국내 · 외 세미나, 워크숍, 학술회의, 컨퍼런스 등의 개최를 지원함으로써 기술혁신을 위한 사전적 인프라를 조성한다.

(5) CEO공학교육지원

수요자 중심의 대학교육을 유도하여 대학교육의 내실화를 기하고, 종합적 경영관리 능력을 갖춘 우수 인력 양성을 목표로 하는 사업이다. 학기(6개월) 단위로 강좌별 학기당 8백만원을 지원하며, 전문적 지식과 실무경력을 갖춘 전 · 현직 기업체 CEO 및 CTO가 전국의 대학에서 정규강좌를 운영한다. 기술관련 기업의 간부들이 현장에서 쌓아온 경험과 지식, 경영마인드를 미래의 산업기반인 대학생들에게 전수할 수 있는 기회를 제공한다.

(6) 현장실습 학점제 / 현장기술 인력 재교육

산학연계를 통한 수요자 중심의 산업기술 인력 양성을 통해 산업기술 인력 수급의 양적 · 질적 불균형을 해소하고 산업경쟁력을 제고하기 위한 사업이다. 지원 기간은 5년 이내로서 각 사업당 5억원 이내를 지원한다. 전문기술 분야의 산업계 근무기술 인력을 대학, 연구소 등 교육기반과 경험이 있는 기관에서 재교육할 수 있는 기반을 구축하기 위하여 교육과정개발, 교육기자재구입, 전문교수요원 강사료 인건비 및 간접비 등으로 사용할 수 있다.

(7) 기술경영(MOT) 전문인력 양성사업

본 사업은 기술과 경영지식을 함께 갖춘 기술사업화에 있어 핵심적인 역할을 수행할 고급 기술경영 전문인력 양성을 목표로 2010년까지 연간 2,500명 수준의 MOT(Management of Technology) 전문인력 양성추진을 통해 기술경영교육시스템을 구축하고 사업화를 촉진하기 위한 사업이다. 2006년 6월부터 2007년 5월까지가 1차년도 사업기간으로, 30억원 정도가 지원된다. 본 사업의 일환으로 ⅰ) 기술경영 교과과정 개발 · 보급, ⅱ) 기술경영 학위과정 설치 · 운영, ⅲ) 기술경영 소양강좌 개설 · 운영, ⅳ) 기술경영 단기 전문가 교육과정 개설 · 운영, ⅴ) MOT 활성화를 위한 기반조성 사업이 수행된다.

(8) 중소기업 석박사급 연구 인력 고용 지원사업

이공계 미취업 석 · 박사 인력들에게 취업기회를 제공하여 고용창출에 기여하고, 중소기업의 연구개발 역량을 강화하여 성장잠재력 및 기술경쟁력을 확충하고자 하는 사업으로, 기간은 1년 이내이다. 사업비 총규모는 60억원 내외로서 산업기술 분야(건설, 엔지니어링, 금속, 기계, 생명과학, 섬유, 소재, 전기, 전자, 정보처리, 식품, 화학, 환경, 기타)의 기업에 석사는 연간 1,440만원, 박사는 연간 1,800만원을 지원받는다.

(9) 지역산업인력양성

지역전략산업분야 기술 인력의 원활한 수급을 위하여 현장기술 인력 및 예비기술 인력의 양성을 지원하는 사업으로, 지역정착형 · 산업맞춤형 인력양성을 위한 산학 연계형 교육 및 고용 프로그램 개발이 본 사업의 목적이다. 사업기간은 2004년 8월부터 2009년 2월까지 5년간이며, 2004년 53억원을 시작으로 5년간 419억원이 투입된

다. 4개 지역 전략산업을 중심으로 지역정착형 · 산업맞춤형 특화인력양성을 위한 세부사업을 선정하여 지원한다.

(10) 국제산업기술협력지도

본 사업은 우리나라와 기술협력의 가능성이 있는 협력 대상처에 대한 정밀 실태조사를 통해 차세대 성장동력 사업단의 수요에 부합하는 협력 대상 기술 및 기관을 찾아내고, 실질적인 국제성과를 얻어냄으로써 차세대 성장동력 사업 발전을 목표로 한다. 우리나라와의 기술협력에 긍정적인 협력대상 기관을 방문하여 협력 가능성 및 필요조건 등을 조사하고, 국가별 · 기관별 국제산업기술 협력방안을 도출한다. 1 · 2단계 「국제산업기술협력지도사업」에 연계된 3단계 사업으로서, 10대 성장 동력 분야 중 산업자원부가 주관하는 5대 분야를 대상으로 국제협력 대상기술, 협력대상기관, 협력 방법 등에 대한 틀을 구축하고 아울러 국제 산업기술협력 세부실행방안에 대한 심화 분석을 수행한다.

(11) 지역별 · 산업별 · 기능별 포럼

지역의 의견수렴을 통한 지역적 형평성을 확보하여 국가 균형발전의 토대를 마련하는 것이 본 사업의 목적이다. 이를 위해 차세대 성장 동력 확산을 위한 지역순회오픈포럼을 개최하고, 10대 차세대 성장산업별 세부발전전략 마련을 위한 산업별 간담회를 개최하며, 차세대 성장 동력과 관련하여 한국을 대표하는 최고 리더들의 경험과 전문지식 활용을 통한 장기발전전략을 수립한다. 또한 해외 선진국들의 탈공업화에 대한 정책대응사례 분석을 통해 한국경제의 제조업 공동화에 대한 현황을 분석하고 이에 대한 정책을 모색한다.

(12) 지역혁신 인력양성

지방소재 중소기업의 애로기술을 해결하고 지방대학이 보유한 우수한 산업기술의 이전을 촉진하여, 지역의 경쟁력을 향상시키고 지역경제에 활력을 제공한다. 또한 산학 공동연구 및 인력교류를 촉진하여 심각한 취업난을 겪고 있는 지방대생의 지역 내 취업을 지원한다. 지방대학과 지역산업과의 연계를 강화하여, 중장기적 지역균형발전의 핵심인 지역혁신시스템(RIS)을 구축하고, 이를 통해 지방대학과 지역산업체가 상생 발전할 수 있도록 유도하기 위한 사업이다. 1개 과제당 최대 3년간 매년 1억원 미만의 연구개발비가 지원되며, 서울 · 인천 · 경기 등 3개 수도권 지역을 제외한 비수도권의 13개 광역지자체별로 지역별 전략산업과 관련된 연구개발과제를 연구하는 대학 · 기업 공동의 '산학 협동 연구팀' 100개 내외를 선정하여 지원한다. 지원 조건으로는 기업이 반드시 참여해야 하고, 기업연구원, 교수, 석 · 박사과정생 등으로 연구팀을 구성하며, 연구비의 30% 이상을 석 · 박사과정생의 장학금으로 지급해야 한다.

(13) 지역혁신산업기반구축사업

본 사업은 지역전략산업분야 산업체 기술 인력의 원활한 수급체계를 구축하는 것이 목적으로, 이를 위해 지역 스스로 발굴한 인력양성사업을 매년 선정하여 최고 3년 동안 체계적으로 지원한다.

2005년부터 2008년까지 3년 동안 18억원(매해 수요에 따라 탄력적으로 운영)이 지원된다. 지역혁신발전 5개년 계획을 통해 선정된 지역별 4대 전략산업분야나, '4+9지역산업진흥시책'으로 지원되지 않는 전략산업의 기술 인력 수급을 위한 인력양성사업을 선정하여 지원한다. 현 4+9지역산업진흥시책은 5년 단위 사업으로 지역 신규 사업의 수요를 신속하게 반영하기가 곤란하므로, 보다 유연한 지원 체계를 구축하고 지역 내에 이미 구축되어 있는 인프라를 적극 활용하는 산업맞춤형 인력양성사업이다.

3) 한국기술거래소

(1) 기술거래

기업, 대학, 연구기관, 개인이 보유한 사업화 유망 기술을 발굴하여 기술판매가 성사되도록 중개알선과 컨설팅을 수행한다. 먼저 국가기술은행(www.ntb.or.kr) 온라인 등록 후, 기술검증 실사를 거치고 뉴스레터나 홈페이지 등의 온라인 홍보를 하며 기술수요자의 상담 문의를 대응한다. 이후 기술마케팅으로 수요기업을 발굴하고 매수희망자 중개 알선 및 질의 회신과 검증실사를 통하여 기술이전을 실시하며 사후 지원서비스로 정책사업 연계알선, 투·융자 자금알선, 기술경영 컨설팅 등을 제공한다.

(2) 기술이전 및 사업화 지원(사업화연계기술개발사업)

공공 및 민간 부문의 연구개발(R&D)을 통해 개발된 우수 기술의 사업화를 촉진하기 위하여, 사업화 기획단계로부터 법인의 설립, 제품개발, 생산, 마케팅에 이르는 기술사업화의 전 과정을 연계·지원하는 사업이다. 이를 통해 사업화 성공률을 대폭 향상시키고, 21세기 성장동력형 기업의 육성을 목표로 한다.

공공 및 민간 부문에서 도출된 R&D 결과물을 성공적으로 사업화하기 위해, 사업화 추진역량을 보유한 사업화전문기업(BA, Business Accelerator)에 대한 시장분석, 사업모델, 사업전략 등의 사업기획을 통해 TBC(Techno-Biz Company) 설립과 운영계획 수립에 필요한 비용을 지원한다. 신청대상 법인은 3년 이상의 사업화 경력(사업기획·제품개발·생산관리·마케팅·자금조달 등) 또는 사업화 지원 경력(경영지도·기술평가·기술이전·기술거래 등)을 갖춘 전담인력 3인 이상을 보유하고, 매출실적 또는 사업화지원 실적이 있는 법인으로서 ⅰ) 중소기업, ⅱ) 대학 또는 공공연구기관, ⅲ) 창업투자회사 또는 신기술금융사업자, ⅳ) 기업컨설팅 전문회사, ⅴ) 기술거래 또는 기술평가 전문기관, ⅵ) 테크노파크(TP), ⅶ) 제1호 내지 제6호에 준하여 신기술을 사업화할 수 있는 충분한 경험과 능력이 있다고 인정되는 기타의 법인이며 5개월 5천만원 이내에서 지원이 된다.

BA가 기획·제출한 TBC 설립·운영계획서를 바탕으로 '테크노비즈기업(TBC)'을 설립하면, TBC에 대하여 제품개발, 생산, 마케팅 등 시장개발과 사업개발에 필요한 사업화 자금을 지원하게 되는데, 2년 이내 평균 5억원에서 최대 10억원까지 지원한다.

4) 테크노파크

대학의 고급두뇌와 기업의 사업화 능력을 결합하여 인적 · 물적 자원을 집적화함으로써 지역에서 대학과 산업계를 연계할 목적으로 1995년 테크노파크 도입 계획을 수립하였다. 1997년 12월부터 조성사업을 시작하여 2001년까지 1차로 전국에 산학연 기술자원을 결집할 수 있는 6개의 테크노파크가 조성되었고, 현재 송도(인천), 경기, 대구, 경북, 광주 · 전남, 충남, 부산, 포항, 전북, 충북(오송), 경남, 강원 등 12개의 테크노파크가 조성되어 있다.

재단법인 형태로 운영되며, 지방자치단체 · 대학 · 연구기관 · 산업체 등이 참여한다. 주요 사업은 ⅰ) 산학연이 공동으로 참여하는 연구 · 개발사업, ⅱ) 유망 벤처기업 발굴 및 육성을 위한 창업보육사업, ⅲ) 종합정보센터 설립을 통한 국제간 · 지역 간 정보 교류사업, ⅳ) 중소기업지원센터 설립을 통한 지역사회 중소기업 지원사업, ⅴ) 신기술에 대한 교육 · 훈련 기능을 수행하기 위한 교육 · 훈련사업 등이다.

3. 과학기술부

1) 한국과학재단

(1) 특정연구개발사업

가) 나노기술개발사업

21세기 신산업 · 신기술 혁명을 주도할 나노분야의 핵심원천기술을 개발하고 관련 인프라를 확충하기 위한 중장기 연구개발사업으로, 4개 세부사업별로 2010년까지 57억원이 지원된다. 나노기술 분야의 창의적 · 탐색형 기초연구 및 타 분야에 파급효과가 큰 원천기반기술 개발과 미래 신기술 발굴을 위한 학제간 융합 기술개발을 추진한다. 또한 나노기술개발의 연구효율성을 높이기 위한 나노인프라 구축도 진행한다.

나) 바이오기술개발사업

본 사업은「나노기술개발사업」과 같은 목적을 지닌 중장기 연구개발사업으로, 총사업비 476억원의 규모로 계속사업 27과제, 신규사업 6과제가 2010년까지 지원된다. 2010년까지 나노기술 선진 5대국, 생명공학 선진 7대국 수준의 기술경쟁력 확보를 목표로, 고부가가치 산업육성을 위한 바이오분야 핵심원천기반기술개발 및 생명현상에 대한 시스템적 네트워크를 구축하고, 한국인 및 동북아 유전체 정보 분석을 통한 질병치료예방 기반을 조성하며, 해외 유용생물자원 확보 및 활용 등을 위한 국제협력 등을 지원한다.

다) 21세기 프런티어 개발사업

미래원천기술, 공공원천기술 중 강점분야를 전략적으로 선택하여 세계 초일류기술을 확보하고, 고부가가치 신산업 창출기반을 마련하기 위한 장기 대형 연구개발사업으로, 10년 동안 총 1,443억원, 16개 사업단별로 약 80~100억원이 지원된다. BT 8개, NT 3개, 환경 · 에너지 등 기타 5개 사업단에 지원되며 사업단장 중심의 자율적 · 책임 운영제와 전주기적 사업관리를 실시하고, 세계 기술변화에 대응한 해외교류의 활성화와 목표지향적 사업관리를 추구한다.

라) 연구기반구축사업

국가연구개발사업의 생산성을 높이고 공공성을 유지 하기 위해 나노연구개발 인프라를 확충하고, 산학연 등 연구주체간 공동연구 및 학제 간 협동연구를 촉진하기 위한 나노연구개발 하부구조 확충지원사업으로 2개 세부사업에 155억원을 지원한다. 시설 및 장비의 공동활용 및 기관간 · 학제간 협동연구 촉진을 위하여 나노분야의 산학연 연구주체가 장비 활용, 전문 인력 양성, 연구 성과 산업화, 벤처창업을 체계적으로 지원할 수 있는 나노 종합팹 구축을 목표로 한다.

(2) 연구진흥사업

가) 학연산 교류회 개최

대학, 연구소, 산업계의 전문가가 모여 공동관심 분야의 정보를 교환하고 연구결과를 발표하여 상호 보완적인 연구협력을 촉진할 수 있는 계기를 마련하기 위해 하 · 동계 방학기간을 제외하고 연 6회 동안 매월 개최된다. 과학기술 분야의 주요 연구 성과와 연구계획에 대하여 학계, 연구계, 산업계의 교수, 연구원, 기술자, 관리자, 대학원생 등이 참석하며 발표 및 커뮤니티를 운영한다.

나) 과학기술투자펀드출자사업

「간접투자자산운영업법」에 근거한 사무투자전문회사에 정부가 출자하여, 범부처적 국가 연구개발 성과의 실용화와 사업화를 촉진하기 위한 사업이다. 연구개발성과 실용화 성공까지의 기간 등 투자회임기간을 고려하여 원칙적으로 10년간 존속(단, 사원이 전원 동의시 1년 단위로 연장 가능하되, 최장 15년까지 존속)되며 2006년도 사업비는 500억원 내외이다. 과학기술진흥기금 중 출자자금과 기관 및 개인 투자자금으로 펀드를 조성하고, 업무집행사원(GP)의 책임하에 민간투자를 유치하며 총 결성액의 일정비율(2006년도에는 60% 이상)을 국가의 연구개발 성과를 실용화하고자 하는 기업에 투자한다.

2) 한국산업기술진흥협회

(1) 연구 성과확산사업

본 사업은 공공기술의 민간이전과 기업화 촉진을 위하여 연구 성과의 권리화를 위한 특허경비 지원에서 시제품 개발까지의 기술이전과 이전된 공동원천기술의 추가 R&D를 위한 연구지원사업이다. 특허경비지원은 대학은 대학산업기술지원단(UNITEF), 출연연은 한국산업기술진흥협회를 통하여 지원되며, 2005년도의 사업비는 30억원이었다. 이전 된 공동원천기술의 추가 R&D를 위한 지원은 이전받은 기업체에 지원된다.

(2) 대학 · 연구소 미활용기술 발굴 · 이전사업

정부지원이 미흡한 대학 · 연구소 등의 공공기관이 보유하고 있는 기술을 발굴하고 평가 및 기술이전 과정을 지원하여 미활용 공공기술의 민간 기술이전을 제고하는 것이 목적으로, 2006년 12월 1일에

시행된다. 「대학 · 연구소 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업」의 혜택을 받지 못하는 대학 · 연구소를 대상으로 지역별 분포를 고려하여 대학기술발굴컨소시엄과 연구소를 선정하고, 기술 발굴 및 기술이전 활동을 지원하게 된다. 연구소는 한국산업기술진흥협회에서, 대학은 한국대학기술이전협회에서 1단계 사업을 관리하게 되며 2, 3단계의 기술평가 및 마케팅은 한국산업기술진흥협회에서 수행하게 된다. 사업비는 대학별 컨소시엄 3,500만원, 공공연구소 1,500만원이며 대학은 선도 TLO 주관대학이 아닌 대학이 5개 이상으로 컨소시엄을 구성해야 한다.

4. 정보통신부

1) 정보통신연구진흥원

(1) 대학정보통신연구센터(ITRC)

'대학정보통신연구센터'는 석 · 박사급 고급인력이 결집되어 있는 대학 IT분야의 연구역량을 강화하여 국가가 추진하고 있는 신성장 동력 산업 발전에 필요한 전문 인력을 육성하고 핵심 기반기술을 전략적으로 연구하기 위해 추진되고 있다. 2000년 8월부터 시작된 사업으로 지정분야는 연간 8억원씩 8년간 64억원, 지역특화분야는 연간 5억원씩 6년간 30억원을 지원한다. 현재 47개의 ITRC가 운영되고 있다.

(2) 기술사업화 촉진 · 지원사업

정보통신연구진흥원 내 기술사업화지원센터를 통하여 정보통신분야의 기술개발 성과가 적기에 상업적 성공으로 연결될 수 있도록 기술이전 등 다양한 사업화 방안을 마련하여 지원하고 있다. IT 산업의 경쟁력을 향상시키기 위해 국내 및 해외시장을 대상으로 기술이전 마케팅 지원, 기술거래 중개 · 알선 · 사업화 애로사항 전문가 상담 등을 지원하고 있으며, 또한 IT전문투자조합 운용을 통해 벤처투자를 활성화하는 것이 목적이다. 국내의 산학연 17개 기관과 기술협력 네트워크를 구축하였고 주요 대학의 산학협력단과 협력을 강화하고 있다.

5. 보건복지부

1) 한국보건산업진흥원

(1) 바이오사업화기술개발사업

「바이오사업화기술개발사업」은 산학연간 유기적인 협력연구를 통하여 보건산업 경쟁력을 향상시키고, 21세기 전략산업으로 집중 육성하기 위한 사업이다. 국내 의료기기 업체의 협력개발을 통해 국제경쟁력을 강화하고, 수입의존도가 매우 높은 핵심부품의 국산화를 유도하며, 선진국 수준의 임상시험 인프라를 구축하여 국내 신약개발 활성화에 기여하기 위한 사업이다.

(2) 한방바이오퓨전연구(한방치료기술 연구개발사업 중)

「한방치료기술 연구개발사업」의 연구 성과와 대학 · 연구소 등의 선행연구를 기반으로 하여 특정 연구 목표에 대한 종합적인 연구를 수행하는 것으로, 3개 연구 분야(한약, 한방의료, 한방기기) 중에서 상향식(Bottom-up) 지원을 통해 연간 5억원씩 3년 이내로 지원된다. 산학연 다학제간 퓨전연구팀으로 지원이 가능하며 축적된 선행연구를 통하여 실용화가 가능한 분야의 핵심기술과 응용기술의 개발을 목표로 한다.

6. 농림부

1) 핵심전략기술개발사업

본 사업은 농정목표 달성을 위해 시급히 개발해야 할 과제 또는 기술수요가 많고 활용도가 높을 것으로 예상되는 기술을 개발하기 위해 지원하는 기술개발사업으로, 기존의 기획연구사업을 확대하여 BT 실용화기술 등의 주요 핵심기술개발과제와 농림기술로드맵(ATRM)을 통해 도출된 유망기술을 대상으로 한다. BT 실용화기술 등 주요 핵심기술 분야인 BT 실용화, 식품가공 · 안전성확보, 유통(수확후 관리 포함), 친환경 · 자원재활용, 기계화 · 자동화, 품질고급화에 대해서는 과제지정(Top-down)방식으로 기술과제와 연구팀을 공모하여 연구개발을 추진한다. 사업기간은 5년 이내이며 장기적으로 연구수행이 필요한 경우 10년 이내까지 가능하다. 사업비는 10억원 이내이며 장기과제는 20억원 이내로 지원되고 대기업 50% 이상, 중소기업 25% 이상의 대응자금이 필요하다. 지역농업 활성화를 위해서 연구개발 자원을 잘 조직한 대학중심의 연구센터를 선정하여 장기적인 연구 활동을 지원하며 지역특화작목 또는 주요 정책분야 핵심기술은 산학이 공동으로 연구개발을 수행한다.

2) 현장적용기술개발사업

본 사업은 현장의 기술적 애로를 해결하는 기술과제(농업인 등이 직접 참여하는 기술과제 포함)와 생명공학 등의 농림업 관련 첨단기술을 개발하거나, 또는 다른 산업분야에서 개발된 기술을 농림업에 접목하여 부가가치를 높일 수 있는 기술을 개발하기 위해 지원하는 기술개발사업이다. 영농현장의 기술적 애로를 해결하기 위한 현장적용기술과 농림기술혁신을 가져올 수 있는 첨단기술과제를 자유공모(Bottom-up) 방식으로 공모하여 산학연 공동연구형태로 기술개발을 수행한다. 산학연 협동연구팀을 구성하여 창의적인 신기술을 개발하는 경우 우선적인 지원이 이루어지며 현재 농업인이 직접 참여하는 농업인개발과제는 계속 유지하되 기술수요조사 결과를 반영하여 기술개발을 추진한다. 중점 지원대상 분야는 현장의 기술적 애로를 해결하기 위한 기술과제, 농림업의 첨단화 과제, 지역특화작목의 저장 · 가공 및 수확후 관리기술 과제 등이며, 농업인 또는 농업인단체가 경영하는 소규모 농산물가공업체(전통식품 등)의 애로기술과제도 포함된다. 추후 「지역농업클러스터육성정책」과 연계하여 클러스터에 참여하는 지방대학, 연구소 등에 기술개발비를 지원한다. 연구개발기간과 연구비는 3년 이내(단, 신품종육성은 5년), 5억원 이내이며 농업인 개발과제는 2년 이내, 3천만원 이내이다. 기업의 대응자금은 대기업 50% 이상, 중소기업 25% 이상이나, 농업인 개발과제는 대응자금을 필요로 하지 않는다.

3) 농산업기술개발사업

농림업관련 벤처형 중소기업(기타 중소기업 포함)의 기술개발 활동을 지원할 수 있는 기술개발과제로서, 산업화 가능성이 인정되고 기술적 · 경제적 파급효과가 큰 실용화기술을 개발하기 위해 지원하는 기술개발사업이다. 그동안 농림업관련 벤처형중소기업(벤처기업창업 포함)의 기술개발활동을 지원하기 위해 사업을 추진해 왔으나, 벤처기업 이외의 농림업관련 중소기업도 지원 대상에 포함하여 기술개발을 추진하고 있다. 산업화 가능성이 인정되고 기술적 · 경제적 파급효과가 큰 산업화기술과제를 자유공모(Bottom-up)방식으로 지원하며 해당기업 주관 하에 산학연 협동연구로 수행된다. 실용화 촉진을 위해 기술도입이 필요한 경우 국제공동연구개발체계 구축도 지원이 가능하며 중점지원 대상 분야는 친환경 · 자원재활용기술, 에너지절감형기술, 신품종육성, 기계화 · 자동화기술 등이다. 연구개발기간은 3년 이내이며 연구비는 5억원 이내이다. 대응자금은 중소기업으로 25% 이상을 필요로 한다.

7. 중소기업청

1) 산학연공동기술개발사업

기술개발역량이 부족한 중소기업의 현장애로기술을 해소하고, 신기술 및 신제품개발의 자율적인 산학연 공동연구기반을 구축하는 사업으로, 2006년도의 총 지원 금액은 426억원이다. 사업기간에 따라 초단기과제는 개발기간 3개월 내외로 2천만원 내외, 단기과제는 개발기간 6개월 내외로 5천만원 내외, 중기과제는 개발기간 1년 내외로 1억원 내외가 지원된다. 대학, 연구기관과 다수의 중소기업이 공동기술개발을 하고자 하는 중소기업에 대해 중소기업청과 지방자치단체가 매칭 펀드(Matching Fund) 형식으로 지원한다.

2) 산학협력실설치 지원사업

대학교수의 실험 · 실습실을 산학협력실로 활용하여 기업, 교수, 학생이 기술개발 및 사업화에 공동 참여함으로써 중소기업의 기술혁신능력을 제고하고 고급 기술 인력을 양성하는 것이 본 사업의 목표로, 180개 내외 산학협력실을 대상으로 70억원을 지원한다. 중소기업이 대학과 산학협력실을 설치하여 연구개발 기획 단계부터 사업화 준비단계까지 공동연구개발 등을 추진하는데 필요한 소요자금을 지원한다.

3) 대학내기업부설연구소설치 지원사업

중소기업이 대학과의 협력을 통해 산학협력 기업부설연구소를 설치 · 운영토록 지원함으로써 중소기업의 기술개발능력을 제고하고 대학졸업 인력을 중소기업 연구개발 현장에서 바로 활용할 수 있는 연계시스템 구축하고자 하는 사업으로 2006년 예산규모는 34억원이다. 대학 내에 기업부설연구소를 설치하여 연구개발 활동을 하고자 하는 중소기업을 대상으로 기업부설연구소 설치 및 운영에 필요한 소요비용의 75% 이내로 총 1억원 한도 내에서 지원한다.

4) 생산현장 애로기술지도

중소기업의 생산현장에서 발생하는 각종 애로기술을 신속히 해결하여 현장 기술경쟁력을 강화하기 위한 사업으로 지도비용의 25%를 업체에서 부담하고 나머지 75%는 정부에서 지원한다. 12개 지방 중소기업청 및 지방사무소를 통해 대학, 연구소, 모기업의 전문가 등 전문기술 인력을 현지로 파견하여 현장 밀착형으로 애로기술을 해소 · 지원하는 사업이다.

8. 해양수산부

1) 한국해양수산기술진흥원

(1) 마린바이오21 사업

2004년부터 2013년까지 세계적인 해양바이오 핵심기술 및 제품개발을 목적으로, 2004년 30억원의 예산으로 사업을 시작하여 향후 10년간 2,500억원의 연구개발비를 투입하는 중 · 장기 국가연구개발 사업이다. 국제적인 경쟁력의 확보가 가능한 해양생물을 활용하여 5년에서 10년 이내에 국가 경쟁력 제고에 크게 기여하며 사업 종료 후 연구 성과물이 시장성, 고부가가치 창출 및 각 분야로의 파급 · 활용 효과가 큰 선도형 과제를 중심으로 연구를 추진한다.

(2) 수산특정연구개발사업

1990년대 이후 WTO 체제 출범에 따른 수산업 환경변화에 적극적으로 대처하여 수산업을 지속적으로 육성하고 국제경쟁력을 강화하기 위해 수행되는 사업이다.
본 사업을 통해 수산업 현장에서 직접 활용 가능한 현장애로기술을 개발 · 보급하여 수산업 생산성을 향상시키고 어업인들의 소득을 증대하며 유용 수산생물 소재의 신기능성 물질, 해양바이오 식품, 고급어종 종묘개발 등 복합적인 첨단 수산업을 육성하고자 한다.
사업으로는 「현장애로기술개발사업」과 「첨단기술개발사업」이 있다.
「현장애로기술개발사업」은 영어현장에서 어업, 양식, 가공, 환경 등과 관련하여 제기된 애로기술을 해결하기 위한 기술개발사업으로 기획연구과제는 3년 이내 9억원 이내, 자유공모과제는 3년 이내 3억원의 연구개발비가 지원된다.
「첨단기술개발사업」은 생물, 물리, 화학, 기계, 전자, 생명공학, 환경공학 등을 응용하거나, 다른 분야에서 개발된 기술을 수산업 분야에 접목시켜 생산성을 향상하거나 또는 수산물의 부가가치를 높일 수 있는 기술을 개발하는 사업으로, 기획과제 및 자유공모과제가 있으며 모두 5년 이내 10억원의 연구개발비가 지원된다.

9. 환경부

1) 한국환경기술진흥원

(1) 차세대핵심환경기술개발사업

2001년부터 2010년까지 총 연구개발비 1조 4천억원(정부 1조원)을 투입하여 '선택과 집중'을 통한 핵심환경기술 개발로 2010년까지 환경기술(ET) 선진국 수준 진입을 목표로 하는 사업이다. 현재 2단계 사업이 진행되고 있으며, 「미래원천기술개발사업」, 「환경기술실증화사업」 및 「중점전략기술개발사업(실용화 · 공공기반기술)」 등 사업목적별로 구분된 3개 단위사업을 수행하는 중에 있다.

(2) PCBs 연구사업

PCBs 오염 제품 및 폐기물의 관리방안을 모색하고 국내 처리기반을 확보하는 등 PCBs 오염 근절을 위한 국내 역량 강화를 목적으로 2005년부터 2015년까지 10년간 산학연 또는 컨소시엄 형태로 추진되는 사업이다. 2006년도에 3개 분야에 8.4억원을 지원하여 수행하고 있다.

(3) 환경혁신교육기술지원사업

2010년 8,850억불에 이를 전망인 환경기술(ET) 산업의 중요성에 비해 인력양성에 대한 투자는 크게 부족한 실정이다. 사전예방 · 청정기술 · 오염복원 등 첨단 · 복합 기술수요 증가에 따른 전문인력 확보가 절실하며, 이에 따른 대학원 중심의 고급인력 양성시스템을 구축하기 위해 환경기술 분야의 전문 인력을 양성하는 교육시스템 지원 강화 사업이다. 총사업기간은 2005년에서 2013년까지 9년간이며, 1개 대학당 5년 이내 연 2.4억원의 사업비가 지원된다.

10. 노동부

1) 한국산업인력공단

(1) 성장동력특성화대학 지원사업

성장동력산업분야 중간기술 인력양성을 위한 전문대학 및 기능대학의 관련분야 인력양성을 지원하기 위하여 성장동력산업 중간기술 인력 양성체제로의 학과 개편과 산업체 현장실습, 교육훈련 프로그램 및 매체 개발비로 20개 대학에 대학 당 10억원씩 2005년에서 2008년까지 3년간 지원하는 사업이다.

11. 특허청

1) 한국발명진흥회

(1) 특허사업화 지원

가) 자금 및 기타지원(해외출원비용 보조사업)

내국인의 해외 특허 및 실용신안 출원을 장려하기 위하여 출원비용의 일부를 지원해 주는 제도로서 대 국민 발명진흥 및 장려를 위하여 지원신청발명에 대한 기술성 심사 및 선정심의위원회에서 지원 대상으로 결정된 기술에 한하여 출원건당 250만원 한도 내에서 지원한다. 신청자격은 내국인으로서 해외에 특허 또는 실용신안을 출원한 개인, 중소기업, 대학, 국공립 연구기관이며 선정 시 대학 및 연구기관 연간 최대 10건 이내, 개인 · 중소기업은 연간 최대 3건 이내로 지원된다.

나) 기술거래이전지원(특허기술이전박람회)

대학 · 연구기관 및 국가(국유특허) 등이 보유한 우수특허 기술의 수요 발굴 및 전시를 통하여 민간 기업으로 이전하는 사업으로, 우수특허기술의 이전을 희망하는 기술 개발자에게 기술마케팅 기회를 제공하고 기술도입 희망자에게는 유망 신규사업 아이템을 확보할 수 있는 기회를 제공하게 된다. 2003년부터 시행되었으며 대학 · 연구기관, 국가(국유특허) 등과 기업 · 개인이 보유한 기술의 이전을 희망하는 출원 또는 등록된 특허, 실용신안 기술에 한하며 2005년의 경우 5건의 기술이전 계약이 체결되었다.

다) 발명의 평가지원(평가수수료 지원사업)

내국인으로서 특허 등록결정 또는 실용실안등록 유지결정을 받은 권리자 및 전용실시권자, 권리자의 동의 아래 해당 특허기술을 사업화하고자 하는 자로서 개인 또는 중소기업과 「기술이전촉진법」 제2조 제5호 규정에 의한 공공연구기관으로 하며, 신청일 현재 그 권리가 존속하고 있어야 한다. 신청인 1인에 대해 평가금액의 80% 범위 내에서 지원한다. 지원총액은 1인당 연간 5천만원을 초과하지 못하여, 1건에 대한 지원액은 3천만원 한도이다.

12. 서울시

1) 서울시 산학연협력사업

서울시는 산업 고부가가치화와 국제경쟁력 제고를 위한 산학연 협력의 필요성에 의하여 2005년부터 자치단체로서는 최초로 산학연 협력 사업을 자체적으로 추진하고 있다. 2006년도에도 산학협력 기술기반구축과 연구개발, 인력양성 등 4개 분야 17개 사업에 총 811억원의 사업비를 투자하여 산학연의 상호협력을 통한 R&D 역량을 강화하고, 신기술 · 신지식의 확산 및 활용을 촉진하며, 미래 서울의 성장 원동력이 되는 신기술 · 신산업의 인큐베이터 도시 시스템을 구축하여, 동북아의 연구개발 중심도시로 도약하는 것을 목적으로 한다. 산학연 협력기술 기반구축사업으로 ⅰ) 전략산업 혁신클러스터 육성 지원사업, ⅱ) 서울형 미래도시산업 육성지원사업, ⅲ) 세계유수 연구소 유치 지원사업, ⅳ) 특허등록 지원사업, ⅴ) 산학협력단 활성화

지원사업이 있고, 연구개발 지원 사업으로는 ⅰ) 신기술 연구개발 지원사업, ⅱ) 보유기술 사업화 지원사업, ⅲ) 중고등학교 과학연구 지원사업, ⅳ) 정부지원 서울시 대응투자사업, ⅴ) 산학연 협력기술개발 및 지도사업이 있으며, 인력양성 분야로는 ⅰ) 중소기업 맞춤형 현장기술 인력양성사업, ⅱ) 서울과학장학생 지원사업, ⅲ) 서울인문 선발지원사업, ⅳ) 서울시과학교실 운영사업 등이 있다. 그 외에도 산학협력센터를 지원하고, 서울과학축전이나 과학기술행사 등을 지원하고 있다.

(1) 산학협력단 지원사업

서울시 산학협력을 촉진시키기 위하여 기술개발체제 인프라 구축, 기업에 대한 기술이전, 지역 중소기업 지원 및 정보 활용사업 등을 수행하는 서울소재 대학 산학협력단을 지원하여 산학협력단의 운영을 활성화하고 대학 산학협력단의 시스템을 정비함으로써 서울시 산학연 협력사업이 원활히 수행될 수 있도록 하는 것이 목표이다. 2005년도 총사업비는 26.8억원으로 4년제 대학교 산학협력단은 5천만원 이내, 전문대학(기능대학 포함)은 3천만원 이내에서 지원되었다.

제2절 산학협력 네트워크 운영현황 및 개선방향

1. 국내 산학협력 네트워크 운영 현황

1) 대학 산학협력단 협의체 현황

(1) 전국대학교 산학협력단장 · 연구처장 협의회

전국대학교 연구처장 협의회로 각 대학교의 연구처장이 회원이 되어 운영되어 왔으며 2005년부터 「전국대학교 산학협력단장 · 연구처장협의회」로 명칭을 바꾸어 효율적인 산학협력단 운영과 제반 문제에 대하여 정보를 교환하는 장으로 운영되고 있다. 2006년 10월에 제 21차 워크숍이 진행되었다. 2005년 부산지역 대학(교) 산학협력단장 협의회를 시초로 하여 지역별 산학협력단장 협의회가 구성되어 있으며 서울대학교를 포함한 거점국립대학 산학협력단장 협의회도 운영하는 중에 있다.

(2) 한국 전문대학 산학협력처 · 단장 협의회

1995년 8월 전문대학 실습과장협의회로 출발하였으며 1998년 12월 한국 전문대학 산학협력처 협의회로 개편하여 창립총회를 개최하였다. 산학협동 활성화와 산학협력단 사업의 효율적인 운영을 위한 연구와 정보교환을 통하여, 당해 업무를 원활하게 추진하는 것을 목적

으로 하며 회원은 한국 전문대학 산학협력처 · 단장이며(산학협력처나 산학협력단이 없는 전문대학은 사업을 관장하는 부서의 장으로 함) 현재 180개의 회원으로 구성되어 있다.

(3) 전국 대학연구 · 산학협력관리자 협의회

전국대학연구관리자협의회는 대학의 연구분위기 조성 및 연구 · 산학협력기능 활성화를 위하여 대학 상호간의 업무 협조와 정보 교환, 그리고 회원 상호간의 친목 도모를 목적으로 1994년 4월에 '전국대학연구관리자협의회' 라는 이름으로 설립되었다. 이후 2003년 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」 시행 이후 각 대학마다 산학협력단이 설립되어 관련 업무를 맡게 됨에 따라, 협의회의 목적과 사업도 여기에 맞게 변경되었으며 명칭 또한 현재의 '전국대학연구 · 산학협력 관리자협의회' 로 변경되었다. 2006년을 기준으로 약 200개의 회원대학을 가지고 있으며, 서울 · 제주지회, 경기 · 인천 · 강원지회, 대전 · 충청지회, 전북지회, 대구 · 경북지회, 광주 · 전남지회, 부산 · 울산 · 경남지회를 두어 지회 중심의 지역별 교류 사업을 병행하고 있다.

주요 사업으로는 연구비 지원재단 설명회 개최, 연 2회의 정례 세미나 개최, 연구지원기관 편람 및 연구지원 월력 제작사업, 연구소식지 발간사업, 산학협력 활성화 사업 등이 있다. 또한 매년 교육인적자원부와 공동으로 해외연수 프로그램을 시행하여 회원 대학의 연구행정 발전에 기여하고 있다. 전국대학연구관리자협의회는 교육인적자원부, 한국학술진흥재단, 과학기술부, 한국과학재단 등 연구비 지원 공공기관과의 상호 협력을 통해 연구행정과 관련된 각종 정책을 수립 · 실행하는데 있어서 대학의 의견을 수렴하여 전달하는 중요한 역할을 수행해왔다. 최근에는 산업자원부, 한국기술거래소, 특허청, 한국발명진흥회와도 협력을 강화하고 있다.

(4) 한국대학기술이전협회

1999년 중소기업청의 지정으로 8개 대학에서 처음으로 기술이전센터가 설립된 이후로, 대학마다 꾸준히 기술이전을 담당하는 조직들이 생겨나기 시작했다. 한국대학기술이전협회(Kautm; Korea Association of University Technology Transfer Management)는 이와 같은 배경 속에서 각 대학의 기술이전을 담당하는 사람들이 자발적으로 정보를 공유하고 서로 협력하기 위한 목적으로 2002년에 결성한 협의체이다. 2005년 6월 대학기술이전협회로 명칭을 변경하고 법인설립 체제로 변경하였으며, 2005년 9월에는 상근 사무국 체제를 구성하여 2006년 들어서 법인으로 새롭게 출범하였다.

대학기술이전협회는 산학협력단이나 기술이전센터와 같은 각 대학의 기술이전전담조직 협력체계를 구축하고, 대학이 보유한 우수기술을 기업이 쉽게 이전 받을 수 있도록 기술이전 인프라를 공동으로 구축하며, 국내 · 외 기술이전 기관과 협력기반을 강화함으로써 대학보유기술의 상품화와 사업화를 활성화시키는 것을 목적으로 하고 있다. 창립 초기에는 전국에서 20개의 대학이 참여하였고, 현재는 총 43개 대학이 회원 대학으로 참여하고 있다. 주요 활동으로 매년 2회씩의 워크숍 개최 및 대학기술이전 실무자를 위한 교육사업과 각종 관련 포럼 사업 등을 운영하고 있다.

2) 산학 및 산학연 네트워크 현황

(1) (사)산학연 전국협의회

1993년 중소기업청의 주관 하에 산학연 공동기술개발 컨소시엄 사업이 수행되면서 1996년 산학연컨소시엄 협의회가 설립되었고, 이를 확대 발전시켜 1998년 전국 산학연 전국협의회로 확대 발전시켰다. 중소기업의 기술개발활동에 있어 가장 큰 장애요인인 전문 인력과 연구 장비의 부족 문제를 해당 지역의 대학 및 연구기관과 연계한 산학연 협동을 통하여 중소기업의 기술력 향상 및 기술개발 능력을 제고함으로써 국가경쟁력 강화에 이바지함을 목적으로 하여 중소기업청과 협조하여 산학연 간의 각종 협력체계 구축사업을 수행하고 있다.

주요사업 내용은 중소기업의 기술경쟁력 제고를 위한 기획, 정보수집, 조사 연구, 산학연간 발전과 이와 관련된 정책의 개발 및 국제교류사업, 산학협력 기업부설연구소 설치 사업과 관련된 지원사업, 전국 및 지역별 회원의 협력 및 교류활동 사업, 중소기업 기술력 향상을 위한 정부, 지방자치단체가 위탁하는 사업 및 용역사업, 협의회의 계속적 활동을 위한 각종 수익사업 등을 펼치고 있다.

(2) 100개 기업 산학네트워크 혁신프로젝트 구축 사업

2004년 9월 교육인적자원부와 경제단체의 산학협력 공동 추진 협약 체결을 계기로 하여 교육인적자원부와 산업자원부, 대학과 경제단체가 공동으로 지역별 지자체를 중심으로 지역 기업 살리기 운동을 전개하기로 합의하였고, 2005년 교육인적자원부의 혁신 고유 과제로서 본 사업이 선정되어 지역이 중심역할을 담당하고 중앙정부가 이를 지원하는 형태의 지역산학 네트워크 구축사업으로 시행되었다.

사업목표는 100개 기업을 대상으로 일정기간 동안 산학협력 네트워크 사례관리를 통하여 기업의 시각에 따른 산학협력에 의해 실질적인 효과를 얻고, 국가와 지역 수준에서 정책 과제 도출 및 정책 조정 기제를 구축함으로써 지역의 지자체와 기업, 대학이 실질적인 산학협력을 수행하여 상호 win-win할 수 있도록 지원하는 것이다.

주요 사업 내용은 100개 기업 산학네트워크 혁신프로젝트 수행을 담당하는 지역 실무조직인 실무협의체를 운영하여 100개 기업의 기준 설정 및 선발을 담당하고 산학협력 포럼개최, 사례관리 실시 등의 지원담당 및 사업추진 관련 주요 안건 논의, 정기 및 수시 실무협의회 개최 등을 담당한다.

둘째, 산학협력에 관한 문제를 제기 · 발굴하는 일로, 산학협력 현황 및 실태조사와 산학협력정책 포럼 등을 개최하여 지역 내 대학과 기업 간의 산학협력 애로사항에 대한 생생한 현장의 소리를 가지고 산학협력에 대한 문제를 발굴하고 이에 대한 대안을 제시한다.

셋째, 100개 기업의 사례관리로 산학협력 현황분석에서 도출되는 각종 구조적 · 기술적 문제를 지자체-대학-기업-중앙정부가 협력하여 해결하기 위한 방법과 산학협력관계의 원활한 유지를 위한 방안을 마련하여 시행토록 한다.

2005년 12월 22일에는 대구 전시컨벤션센터에서 5개 광역시 · 도(대구 · 경북, 부산, 대전, 광주 · 전남, 충북) 발전 연구원 주관으로, "100개 기업 산학네트워크 혁신사업 성과 보고회"를 개최하였다. 전국 보고회는 그간 100개 기업 사업의 추진 경과를 보고하고 기업

의 사례발표를 통해 성공적인 산학협력 체계를 구축하기 위한 방안을 모색하고자 개최되었으며, 대학 중심의 형식적 산학협력에서 벗어나 지자체와 기업 중심의 실질적인 신(新)산학협력체계를 구축하여 중소기업이 부족한 제품 디자인 개발 협력, 유럽시장 개척을 위한 고부가가치 섬유 패션 디자인 개발 협력, 친환경 우량 비료 개발을 위한 기술 협력 등 지자체 · 기업 · 대학이 서로 발전할 수 있는 다양한 성과사례가 보고되었다.

(3) 산학클러스터

가) 산업단지 혁신클러스터

산업단지 혁신클러스터는 기존의 생산 중심의 산업단지를 연구개발 역량과 기업지원 서비스 기능이 강화된 새로운 형태의 혁신 클러스터로 전환하기 위한 범정부 차원의 산학클러스터이다. 산업자원부는 2004년 6월 제45회 국정과제 보고회의에서 창원(기계), 구미(디지털전자), 울산(자동차), 반월 · 시화(부품소재), 광주(광산업), 원주(의료기기) 등 6개 산업단지를 산업단지 혁신 클러스터의 시범 단지로 확정하였고 각 단지별 세부 실행계획 등을 수립하여 2005년 3월에 산업단지 혁신클러스터 선포식을 개최하였다. 산업단지 혁신클러스터의 핵심 사업은 ⅰ) 산학연관 네트워크 구축, ⅱ) 연구역량의 강화, ⅲ) 우수연구 인력 정주여건 개선, ⅳ) 산업단지 구조 고도화, ⅴ) 국내외 클러스터 간 교류협력이다.[3)]

3) 산업자원부 보도자료, 「산업단지 혁신클러스터 선포식 개최」, 2005. 3. 18

〈표6-3〉 산업단지 혁신 클러스터 6개 단지 발전 전략

6개 단지	발전전략
창원	▶ 차세대 핵심기술개발 추진 ▶ 공공연구 기능 확대 ▶ 기계부품 혁신네트워크 구축 ▶ 기계부품단지 조성
구미	▶ 산학협력 기술 인력 양성 ▶ 디지털전자 정보기술 집적지 조성 ▶ 우수인력 및 외국인 투자여건 개선
울산	▶ 부품업체 R&D 역량 강화 ▶ 오토밸리 종합지원 체제 구축 ▶ 협력적 노사문화 정착
반월시화	▶ 부품소재 클러스터 조성 ▶ 입지공급확대 ▶ 산업단지 인프라 재정비
광주	▶ R&D 네트워크 구축 ▶ 창업 및 시장개척 활동지원 ▶ 선도기업 유치
원주	▶ 의료기기 생산기반구축 ▶ 선도기업 유치 및 R&D 지원 ▶ 의료기기 지원네트워크 원격진료사업 지원

자료 : 국가균형발전위원회 보도자료 (2004. 6. 3)

산업단지 혁신클러스터의 2005년 사업예산은 총 300억원으로 지역별로 균등 분배하여 지역별 균형 발전에 기여하도록 하였다. 또한 사업 첫 해인 2005년에는 세부업종 · 기술 분야별 소규모 산학연 협의체(미니클러스터) 구성에 집중적으로 투입하여

총 43개의 미니클러스터를 구축하였다. 미니클러스터는 산학연관 소규모 협의체로서 단지별 전략업종 및 기술특성에 따라 대·중소기업, 대학, 연구소, 지원기관, 지자체 등이 참여하고 있으며 애로과제 발굴과 문제 해결방안을 모색하는 조직으로 총 1,200개의 업체가 참여하고 있다.

나) 대덕연구개발특구

2004년 3월 제42회 국정과제회의에서 대덕연구개발특구 육성방침이 결정된 데 이어, 2005년 7월 28일 대덕연구개발특구 육성에 관한 특별법이 시행됨에 따라 본 사업이 시작되었다. 대덕연구개발특구는 기존의 R&D 중심의 대덕연구단지에 생산의 기능을 결합한 우리나라의 대표적인 산학연 클러스터이다. 2015년까지 세계 초일류의 혁신 클러스터로 도약하겠다는 비전 아래, ⅰ) 유망기술의 발굴 및 사업화 지원, ⅱ) 창업지원 시스템 도입/정착, ⅲ) 기업성장의 지원체제 마련, ⅳ) 국내외 네트워크 구축, ⅴ) 특구 기초 인프라 확충이라는 추진 계획을 가지고 있다. 또한, 기술벤처투자자금 확보를 위해 1,000억원 규모의 투자펀드 조성을 추진하고 있으며, '기술사업화협의회'를 통한 산학연 협력 추진, 경영서비스 지원 등 기업의 창업 및 성장을 지원하고 있다. 대덕연구개발특구는 시행령에 규정된 대전광역시 유성구·대덕구의 32개 법정동을 기준으로 총 2,130만평 규모의 면적을 가지고 있으며, 2005년 6월을 기준으로 21개의 정부출연기관을 포함하여 총 615개의 기관들이 입주해 있다.

〈표6-4〉 대덕연구개발특구 입주기관 현황

구 분	입주기관 수
정부출연기관	21개
기업부설연구기관	41개
정부투자기관	13개
교육기관	6개
공공기관	15개
지원기관	11개
벤처기업	155개
3-4단지	261개
테크노밸리	71개
벤처보육센터	21개
합 계	615개

현재 대덕연구개발특구에서 시행하고 있는 사업들은 다음과 같다.

■ 연구 성과 사업화 촉진
- 기술사업화 역량 강화
- 기술평가 및 거래 활성화
- 공공연구 성과 사업화 촉진

■ 벤처생태계 조성
- 선도기업 육성과 첨단기술 공급
- 기술금융 활성화
- 전문 인력 양성
- 마케팅 및 경영서비스

■ 글로벌 환경 구축
- 외국기업 경영환경 조성
- 외국인 정주여건 개선
- 글로벌 네트워크 구축
- 생활문화 인프라 확충

■ 타지역 연계 및 성과확산
- 국내 클러스터와의 연계강화
- 특구 지식정보체계 및 활용시스템 구축

(다) 그 외의 민간주도 클러스터

기업체 및 대학을 중심으로 한 민간주도형 혁신클러스터가 다양한 유형으로 운영되고 있으며 대표적인 클러스터로 세계최고 수준의 반도체 · 디지털 밸리 조성을 위한 삼성 반도체 · 디지털 밸리(수원, 기흥)와 세계 최고수준의 LCD 클러스터 구축을 목표로 한 LG-필립스 LCD 클러스터(파주)가 기업주도형의 민간주도 혁신클러스터이다. 또한 대학이 주축이 된 글로벌 첨단소재 공급 기지화 구현을 육성목표로 한 포항공대 첨단소재 클러스터(포항)와 차세대 고령친화산업 육성을 위한 인제대 지능형 실버 클러스터(김해) 등이 대학 주도형 혁신 클러스터이다.

라) 산학협력총연합회

산학연간 교류 및 신뢰 확보를 토대로 대학교육혁신, 공동연구 개발, 기술이전 및 사업화 촉진을 위하여 산학협력에 대한 수요와 공급의 불균형(Mismatch)을 해결하기 위한 만남의 장과 정보 및 인적 네트워크 실현을 목적으로 한다. 2006년 5월 12일에 출범식을 거행하였으며 산학협력 총연합회 회장으로 학계는 (전)고려대학교 어윤대 총장, 산업계는 손경식 대한상공회의소 회장이 추대되었으며 운영위원회는 전국경제인연합회 임원, 대한상공회의소 임원, 산학협력단장협의회 회장, 한국공대학장협의회 회장, 한국기술거래소 사장, 한국학술진흥재단 사무총장, 한국산업기술진흥협회 단장 등으로 구성되어 총연합회의 주요 운영 방향을 협의 결정한다. 총연합회 사무국은 총연합회의 실무운영을 담당하며 한국학술진흥재단 산학협력 팀장, 한국대학기술이전협회 사무국장, 전국대학연구 · 산학협력관리자협의회 회장 등이 실무진으로 구성되어 있다. 회장의 자문역할을 위하여 자문위원회가 6명 이내로 구성되어 있다. 주요 활동내용은 산학협력을 위한 학계, 직능별, 지역별 각종 단체의 의견 조율, 정보 공유, 공동 협력방안 모색이며 운영 방식은 산학(연)관 관련 희망하는 모든 인사가 참여하는 오픈 포럼(open forum)으로 연 2~3회 정도 개최된다. 2006년에는 5월과 11월에 각각 개최되었다.

2. 국외 산학협력 네트워크 운영 현황

1) UCSD CONNECT

(1) 개요

1980년대 초반 UCSD(University of California at San Diego)가 정부의 연구비 지원 프로그램에서 탈락하여 San Diego 지역 공동체의 위기의식이 대두되었다. 이러한 위기의식에서 새로운 활로를 찾기 위해 San Diego 지역의 공동 노력으로 1985년 UCSD에 의해서 CONNECT가 탄생하게 되었다. UCSD CONNECT는 첨단유망기술과 바이오 분야의 사업화를 지원하기 위하여 미국 캘리포니아 샌디에이고 대학이 설립한 비영리 독립조직이다.

CONNECT는 지역 발전을 이룩한 가장 성공적인 지역혁신 조직 중 하나이며 우수한 산학협력 촉진 역할을 하고 있다. 설립이후 1,000여개의 기업 사업화를 지원하였고 현재 200여개의 기관들이 회원으로 참여하고 있으며 생명과학과 공학관련 기업, 공공기관, 연구소 및 학술단체 등으로 구성되어 있다.

(2) 주요 프로그램

UCSD CONNECT는 산학협력 주체간 교류증진, 활용성이 높은 연구개발 촉진, 연구결과의 사업화, 우수기술기업의 성장 등 산학협력을 통한 기술사업화의 일련의 과정을 체계적으로 지원하고 있다. 일반 산학협력기관이 연구결과의 사업화 분야에 역할을 치중하는 것과는 달리, CONNECT는 대학, 기업 등을 포함한 산학협력주체간 교류증진, 사업성 높은 연구개발을 촉진하기 위한 다양한 형태의 중개기능을 담당하고 있다. 이러한 CONNECT의 주요 프로그램은 창업지원프로그램, 사업화 자금조성 프로그램, 기술사업화의 성공사례 확산 프로그램, 교육 및 확산 프로그램이 있다.

우선 창업지원프로그램은 사업전략의 기획 · 사업화의 자금조성방법 등을 지도하는 스프링보드(Springboard)와 미국 국립보건원 중소기업혁신연구소의 조사 및 개발지원을 받는 과제에 대한 기술사업화 프로그램인 NIH-CAP과 창업 성공사례에 대한 경험과 노하우를 전파하는 워크숍 등으로 구성된다. 사업화 자금 조성 프로그램은 다양한 포럼이나 세미나를 통해 벤처 캐피탈의 사업화 동향에 대한 의견을 교환함으로써 자금을 조달하도록 촉진하는 프로그램이다. 또한 기술사업화의 성공사례 확산 프로그램을 통해 가장 혁신적인 신제품 시상과 지역방송사인 Fox사와 연계한 프로그램을 운영하여 혁신적인 기술사업화 성공사례에 대한 격려와 동기를 부여한다. 마지막으로 기업가들을 대상으로 하는 최첨단 기술교육과 기업가들이 상품화 가치가 있는 최첨단 기술동향 및 시장동향에 대한 의견을 교환하고 기업 성공을 위한 기업가의 리더십을 배양하도록 촉진하는 프로그램이 있다.

(3) 성과

CONNECT를 통해 성장한 기업으로 퀄컴(Qualcomm)을 뽑을 수 있다. UCSD의 교수였던 Irwin Jacobs가 기술의 아이디어를 제시하고 CONNECT의 지원을 받아 창업에 성공하였다. CDMA의 개발

을 통해 퀄컴은 통신 산업에서 전 세계적으로 가장 유명한 벤처기업으로 성장하게 되었다. 현재 퀄컴은 San Diego 지역의 가장 큰 후원자가 되어 기술사업화와 지역경제 발전에 크게 이바지 하고 있다. 또한 Springboard 프로그램을 통해 1,000여개 이상의 기업이 도움을 받았으며 5,500억원($550 M)이상의 초기투자를 유치하였다. Springboard를 졸업한 기업은 일반적인 벤처기업에 비해 6~9배 높은 자립 생존율을 보이고 있다. 이러한 CONNECT를 통해 현재까지 900여개의 기술사업화가 이루어졌으며, 1.1조원($11 billion)에 달하는 자금 조달로 1,000여개의 새로운 기업을 창업하는데 일조하였다. 특히 1990년에서 1998년까지 생명공학, 커뮤니케이션, 소프트웨어 등의 산업에서 총 61,257명의 고용효과를 창출하여 지역 경제 발전에 크게 이바지하고 있다.

CONNECT 프로그램의 성공요인은 UCSD를 중심으로 세계적인 수준의 연구소들과 기술사업화를 희망하는 기업가 · 투자자가 결집될 수 있도록 유기적인 산학클러스터와 San Diego에서 존경받는 기업가들의 첨단기술에 대한 관심 및 리더십들의 발휘, San Diego에 기업 창업을 위한 금융 및 법률 서비스 등의 인프라 구축 그리고 공동체 위기에 대응하기 위해 지역의 독특한 나눔과 소통의 문화로 공동체 의식에 기인한다. 또한 프로그램을 통해 이벤트, 인적 네트워크 등이 신뢰를 형성함에 따라 정보와 교류활동이 이루어지고, 이를 통해 혁신의 시너지를 유발하는 선순환 구조를 형성한 것도 주요 원인이다.

2) 스웨덴의 시스타 사이언스 파크

(1) 개요

스웨덴은 1980년 초부터 사이언스 파크를 조성하기 시작하여 2001년 말 총 27개의 사이언스 파크를 설립하였고 그 중 가장 유명한 곳이 시스타 사이언스 파크이다. 1990년대 초 심각한 경기침체를 겪은 스웨덴은 1990년대 후반부터 정보, 통신, 전기, 기계 산업 등이 호황을 누리면서 회복세를 나타내는데 이는 시스타 사이언스 파크가 중심 역할을 했다.

스웨덴의 국가경쟁력과 혁신역량에서 빠뜨릴 수 없는 요소는 대학과 기업 간의 산학협동과 대기업 · 중소기업 간 협력체계이다. 이러란 산학 협력의 모델이자 '북유럽의 실리콘밸리' 라고 불리는 스웨덴의 시스타 사이언스 파크는 스톡홀롬 시 중심부에서 약 15km 떨어져 있으며 총 면적이 200만m2로 700여개의 회사가 입주하고 있고, 고용인원이 총 2만 7천 여명에 달한다. 이 중 약 66%가 IT관련 기업에 고용되어 있는 대표적인 IT집적지라 할 수 있다.

스웨덴 왕립공대와 스톡홀롬 대학이 공동으로 설립한 IT대학이 시스타 R&D의 중요한 역할을 수행하고 있고, 세계 최대의 무선통신 장비 업체이자 스웨덴의 대표 기업인 에릭슨과 세계 최대 컴퓨터업체 IBM 등의 연구센터가 터전을 잡으면서 성장하기 시작했다. 이후 스톡홀름 대학이 진출하고, IT관련 글로벌 기업들과 중소 업체들이 모여들면서 세계 정상급 기업들과의 산학연구소 집적으로 상당한 시너지 효과를 나타내고 있다. 특히 정부가 중소기업 육성책으로 '일렉트룸(Electrum)' 이란 대 · 중소기업 공존의 네트워킹 기관을

설립하면 세계적인 IT클러스터로 자리매김할 수 있게 되었다. 산학연 협력 네트워크인 일렉트룸은 시스타 지역의 통신 분야 네트워크 중심기구로서의 역할을 수행하였다.

스웨덴의 사이언스 파크는 경제발전을 위한 국가 산업정책프로그램으로서 반드시 연구시설들을 한 개 혹은 다수의 대학 주변에 설립하고 있다. 사이언스 파크는 연구개발 시설, 연구 및 교육기관 상호간의 조직 연계와 기술이전을 통하여 해당 기업의 성장 및 창업을 장려하여 신규 고용창출 및 수입을 증대시키고 있다. 이러한 사이언스 파크는 대학의 고급 연구 인력과 정부의 시장, 연구기관 간에 중간자 역할을 충실히 하고 있다.

(2) 성과

현재 세계적인 정보통신기술(ICT) 클러스터인 사이언스 파크는 에릭슨과 마이크로소프트, IBM, HP, 컴팩, 모토로라, 오라클, 시스코, 지멘스 등의 글로벌 IT기업들의 연구센터와 스웨덴의 컴퓨터 사이언스 연구소(SICS)와 정보기술연구소(SITIAB), IT유니버시티 등 158개국 750여 개 기업과 스웨덴 주요 대학과 기관들이 입주해 세계 최대의 무선통신기기 집적지로 명성을 높이고 있다.

이와 더불어 IT 산업에 집중한 시스타 지역은 지난 20년간 연평균 7% 이상의 높은 고용증가세를 유지하여왔다. 특히 중소기업 창업지원 시스템은 사이언스 파크의 최고 경쟁력으로 꼽힌다. 사이언스 파크 내에는 6만 5천여 개의 일자리가 중소 업체들에서 유발되고 있다.

이처럼 스웨덴 정부가 산업육성의 핵심정책으로 클러스터를 추진하면서 성장엔진으로 자리매김하게 된 사이언스 파크에서는 최근 들어 클러스터 수준을 넘어서 스웨덴 경제의 차세대 성장발판이 되는 과학 도시로 탈바꿈하는 계획이 진행되고 있다. 2010년까지 기업과 대학, 연구소는 물론이고 주거환경, 문화시설, 쇼핑센터 등을 두루 갖춘 세계 최고의 경쟁력을 보유한 첨단 과학 도시로 거듭나기 위해 시도하고 있다.

3) 핀란드의 울루 사이언스 파크

(1) 개요

핀란드는 2001년 국제경영개발원에 의해 세계에서 기술경쟁력이 가장 뛰어난 국가로 선정되었는데 이는 핀란드의 독특한 산학협력 체제에 기인한다. 핀란드는 정보사회 구축을 위해서 전 국가적인 역량을 집결하고 있으며, 지속적인 기술혁신 창출과 산업과의 연계를 위해 산업계, 학계, 정부기관 등의 연계관계 구축에 심혈을 기울였다. 세계적인 산학협력 성공사례로 불릴 정도의 결과를 산출할 수 있었던 데에는 1982년 공공 유한회사로 설립된 울루 테크노폴리스의 역할이 컸다.

1980년대 초 울루 시의회와 지역기업들이 주축이 되어 울루 테크노폴리스를 설립하여 IT관련 도시로 발전하는 계기를 마련하였다. 1984년도에는 울루지역 전체가 첨단기술을 추구한다는 것을 공포하였고 시정부에서는 통신 · IT산업 등 고부가가치의 혁신적인 산업을 중점적으로 육성하였다. 특히 울루대학과 노키아 등 대기업과 연계하여 1984년도에 테크놀로지 도시화 선언을 통해 울루시의 발전기반을 마련하였다.

(2) 주요 내용

1990년대 이후부터 IT산업과 함께 사회복지와 연계된 의료산업 육성을 위한 정책적 역량을 집중하고 있으며, 클러스터의 주체는 시정부, 대학, 대기업, 병원으로 볼 수 있다. 울루 사이언스 파크는 지역정부와 인근 지자체의 과감하고 장기적인 계획 하에 조직되었으며 테크노폴리스가 주도하고 있다.

울루 테크노폴리스 내의 울루대학 커리큘럼은 철저하게 울루 테크노폴리스에 입주한 기업에 초점이 맞추어져 있으며 울루 테크노폴리스에는 노키아, HP, SUN, 엘코텍 등 250개 IT 기업이 입주해 있다. 울루 대학은 이 기업들에서 일할 기술 인력의 80%를 공급하고 있으며 주로 고급인력 공급원의 역할을 하고 있다. 또한 울루 테크노폴리스의 모바일포럼은 물론이고 소프트웨어와 정보통신 등 각 기술 분야별로 수십 개의 포럼들이 형성되어 대기업과 중소기업이 공동으로 연구 활동을 진행하고 있다.

테크노폴리스는 단순한 산업단지의 관리자나 개발자가 아니라 입주한 하이테크 기업들을 위한 기업환경 서비스와 영업활동과 관련된 제반서비스, 기업간, 지역간 소통 및 협력유도, 특히 동종 기업, 연구소, 공적 투자 등을 결합한 공동 프로젝트 추진 및 결과물에 대한 상용화 지원 등의 기능을 가지고 있다.

(3) 성과

울루 사이언스 파크는 핀란드 GDP의 4%, 국가 수출액의 20%와 연구개발(R&D) 예산의 30%를 차지할 만큼 국가경제의 핵심거점이다. 또한 공공부문을 제외한 민간기업 중 울루시의 최대 고용원은 노키아 그룹으로서 여기에 종사자들은 약 4,300여명에 이른다. 또한 울루 지역 전체의 경우, 첨단고용은 1993년 3,095개소에서 2002년에는 8,030개소로 2.5배의 증가를 보였고, 총 11,500여명이 기업체 및 연구기관에서 근무하고 있다. 특히 IT산업의 고용은 제품생산과 서비스 생산, 컨텐츠 생산 등 모든 부문에서 급격히 증가하였다.

이러한 성공은 연구기관, 대학, 기업 그리고 관련 지원 산업 등의 상호협력에 바탕을 둔 조직을 중심으로 상호 친밀한 인적 네트워크 속에 수평적으로 이뤄지는 기술협력 체계이다. 이는 벤처기업들이 자신의 기술과 아이디어를 상품화할 수 있는 경쟁력을 만들어 주었다.

4) 핀란드의 오타니에미 사이언스 파크

(1) 개요

오타니에미 사이언스 파크는 1985년 설립된 이후 급격히 성장하여 울루 사이언스 파크와 더불어 기술 개발 및 사업화로 핀란드에서 주목 받고 있는 지역 중 하나이다. 특히 헬싱키 공과대학의 우수한 연구 인력을 통해 지식기반으로 하는 창업이 활발히 이루어지고 있다. 또한 다양한 연구소들을 지역 내에 유치함으로써 개발된 첨단 기술을 실용화 단계까지 이끌어 낼 수 있는 일련의 과정이 지역 내에서 이루어질 수 있도록 조성되어 있다. 2006년 현재 오타니에미 사이언스 파크에는 609개의 기업이 입주하여 클러스터를 이루고 있다.

(2) 주요 내용

오타니에미 사이언스 파크 내에서도 울루 지역과 유사하게 테크노폴리스가 사이언스 파크 내에서 첨단 기술개발과 창업에 주요한 역할을 담당하고 있다. 울루 사이언스 파크와의 차이점은 오타니에미의 경우 소규모 벤처창업을 위주로 진행되고 있는 점을 들 수 있다. 오타니에미 사이언스 파크 내 기업의 직원 수를 살펴보면 1~5명1~/

한 u s

준비하는 기업인들과 연계하여 창업과정에서 시행착오가 없도록 배려를 하고 있다. 이러한 자문가들은 2004년 25명 내외에서 2005년 40여명, 2006년 50여명으로 증가하고 있으며, 자문은 지역 봉사 개념으로 무료로 진행되고 있다.

(3) 성과

오타니에미 사이언스 파크 내에서 매년 500여개의 새로운 사업 아이디어들이 창출되고 있으며, 이 중 60~80개의 새로운 기업들이 설립되고 200여개의 특허가 등록되어 창업보육 면에서 매우 우수한 실적을 보여주고 있다.

하지만, 오타니에미 사이언스 파크의 가장 우수한 실적은 수치적인 실적보다는 아이디어에서 창업까지 일련의 과정이 시스템으로 구축되어 있다는 점이다. 예를 들어 헬싱키 공과대학 학생이 개발한 모션 캡쳐 프로그램에 대해 사업성 평가, 테크노폴리스 내 창업, 재정마련을 통해 사업화되기까지 불과 100일이 소요되었다. 이와 같이 시스템화 되어 있는 체계적 지원 제도가 오타니에미 사이언스 파크를 세계적 수준의 첨단 기술 보유 지역으로 주목하게 한다.

5) 프랑스 소피아 앙띠폴리스

(1) 개요

세계적인 혁신도시 가운데 하나로 프랑스의 소피아 앙띠폴리스를 들 수 있다. 소피아 앙띠폴리스는 컴퓨터, 전자, 로봇, BT 등 첨단

는 베이징대와 칭화(青華)대, 베이징공대, 중국인민대학 등 중국 굴지의 대학을 비롯한 73개 대학과 중국과학원 산하 전자연구원, 반도체연구소 등 200개 이상의 공공 과학기술 연구기관이 밀집되어 있다. 또한 약 8,200여개의 국내외 기업 역시 이곳에 연구거점을 설치하였으며, 이들 중에는 굵직굵직한 국제적 기업들도 수십 개나 된다.

급변하는 사회 발전으로 인한 새로운 도전에 직면하여 1988년 중국 정부가 첨단과학기술 발전을 위한 장기 전략을 채택하고 중관촌을 제1호 첨단기술개발구로 지정하면서 중관촌의 실질적 탄생이 이뤄졌다. 중국 정부는 "80년대는 광둥(廣東)의 선전(深川), 90년대는 상하이(上海)의 푸둥(浦東), 21세기는 베이징(北京)의 중관촌(中關村)"이라는 슬로건을 내걸고 중관촌을 혁신 클러스터로 육성하기 위한 강한 의지를 표명했다. 그 이후 중국 정부와 북경시 정부의 지속적 지원과 투자를 통해 오늘날과 같은 산학 혁신 클러스터로 자리를 잡았다.

(2) 특징 및 성공요인

중관촌의 가장 큰 특징은 기술과 인력, 시장을 골고루 갖추고 있다는 점이다. 이는 IT 및 벤처기업들이 성장하기에는 최적의 조건이라고 볼 수 있다. 이곳에는 중국을 대표하는 대학 및 국가 연구기관, 다국적 기업의 R&D 센터가 몰려 있다. 따라서 매년 3만 명의 대학 졸업자와 6천명의 대학원 졸업자를 배출하고 있고 약 38만 명의 연구자 및 기술자들이 근무하고 있는 고급 인력 인프라가 형성되어 있다. 또한 중관촌에는 IT 관련 시장이 대규모로 형성되어 있다. 벤처기업으로 출발해 중국의 거대그룹으로 성장한 롄샹(聯想), 베이다팡정(北大方正), 쓰퉁(四通) 등의 유명 그룹들도 이곳에 모여 있고, 8km에 달하는 중관촌 전자상가단지에는 중국 최대의 전자 제품 집산지가 있어서 PC 및 주변기기, 소프트웨어, 휴대전화 등 IT 제품의 판매점이 대규모에서 영세점포까지 2만개 이상이 집적되어 있다. 중관촌은 중국에서 컴퓨터 부문의 연구 수준이 가장 높은 지역으로, 시장 규모가 크고 제조업자가 밀집해 있으며, 조립 시설이 잘 갖춰진 곳으로 평가받고 있다. 이와 같은 여건들은 중국 내 기업 뿐 아니라 커다란 규모의 다국적 기업들도 끌어들이고 있다. 이에 따라 마이크로소프트, 인텔, 모토로라, IBM, HP, 노키아, 후지쓰, 도시바 등의 해외 기업들도 중관촌을 중심으로 R&D 거점을 설립하고 있다.[4)]

중관촌이 이렇게 성장할 수 있었던 또 하나의 주요한 배경이자 특징은 정부 차원의 적극적인 육성 정책이 있었다는 사실이다. 중관촌의 실질적인 관리는 북경시가 하고 있으며, 북경시 산하의 중관촌 과기원구 관리위원회가 담당하고 있다. 즉, 개발 계획은 북경시가 제안하고 국무원이 승인하는 방식으로 시행되고 있다. 1988년 처음 중관촌이 만들어지고 오늘날과 같은 산학 클러스터에 이르기까지 정부가 주도적 역할을 담당하여, 당시 주석이었던 강택민의 강력한 지원 의지를 바탕으로 국무원, 과학기술부, 북경시 등이 중관촌의 개발을 이끌어왔다. 중국 정부는 중관촌 내 기업들의 세금을 일정기간 면제해 준다거나 일정금액을 할인해 주는 방식으로 많은 기업들을 중관촌으로 끌어들였다. 또한 중관촌의 개발을 저해하는 다양한 제도들

4) 김화섭, 「중국의 실리콘밸리: 중관촌」, 통일경제 2000. 8월호
삼성경제연구소, 「산업클러스터 발전전략(연구보고서)」, 2002

을 철폐하여 자유로운 발전을 유도하였고, 첨단산업 분야의 발전을 유도하기 위해 다양한 인센티브를 제공하였다. 중국 정부는 이 외에도 중관촌 산학 클러스터 형성을 위한 다양한 사회적 인프라 구축을 위해 재정적, 행정적, 제도적 지원 및 투자를 실시하고 있다.

(3) 성과

기존에 북경대나 칭화대 등의 중국 굴지 대학의 학생들은 대부분이 유학을 선택하였으나, 중관촌이 형성된 이후로 약 30,000여 명의 학생들이 중관촌으로 돌아왔다. 경제적 성장을 보면 약 15,000여 개의 기업들이 중관촌에 입주하였고 이로 인해 70여 만명의 고용이 창출되었으며, 연성장 30% 이상의 성과를 거두었다. 중관촌 과기원구에는 대학과기원의 플랫폼과 환경을 바탕으로 하여 과기성과가 산업화된 성공 사례가 많이 있다. 일례로 2005년 북경시에서 인정한 14개 대학과기원에 입주한 업체는 1,368개, 도입프로젝트는 1,230개(누계)이며, 2005년 입주기업의 판매수입이 약 203억 위엔을 기록하고 있다. 국가 전체적 규모를 보더라도 2004년도 3,600억 위엔의 첨단기술공업무역과 북경시 당해년 총액의 17.6%인 760억 위엔의 GDP를 창출해 국가의 성장에 크게 기여하였다.

3. 효율적인 산학협력을 위한 산학협력 네트워크 활성화 방안

산학협력이 효율적으로 운영되기 위해서는 산학협력의 네트워크 형성이 가장 선결되어야 할 과제이다. 따라서 많은 산학협력 네트워크 조직이 운영되고 이를 지원하기 위한 각종 지원 사업이 수행되고 있다. 그러나 많은 부분이 일상적인 형식으로 흘러버림으로서 실제적인 사업 수행이 이루어지지 않는 경우가 상당수이다. 따라서 산학협력네트워크가 원활하게 운영되기 위한 최적의 방안과 노력이 필수적이며 이렇게 형성된 네트워크를 산학협력 클러스터로 확대 발전시켜 지역 및 국가경제 혁신을 이끄는 원동력으로 삼아야 한다.

산학협력 네트워크에 있어 가장 중요한 것은 인적교류라고 볼 수 있다. 기업이 대학에 원하는 가장 최우선의 요구는 기업이 필요로 하는 인력의 양성 및 공급이다. 따라서 기업의 요구에 필요한 인적 자원을 육성하기 위한 교과과정 운영 및 기업체와 함께 부여하는 학점제 등의 도입이 필요하며 또한 기존 기업의 임직원들에 대한 재교육 및 직무향상을 위한 프로그램의 개발이 필요할 것이다. 다음은 기업이 주도하는 산학 네트워크의 형성이다. 현재 대부분의 산학협력 네트워크 프로그램이 대학이나 공공기관 등에서 주도하는 정부 지원 사업으로서 기업체의 요구를 제대로 수용하지 못하고 대학 등의 주관기관의 사고대로 움직여 나가는 경우가 많다. 따라서 기업이 능동적인 주체로 주도하는 산학네트워크를 지원함으로써 기업의 요구를 대학이 적절하게 수용할 수 있는 장으로 만들어가야 할 것이다. 그러나 기업주도형이든 대학주도형이든 간에 이러한 네트워크는 상호신뢰와 서로간의 이익 공유가 없으면 활성화되기가 곤란하다. 따라서 정부나 지자체 등에서도 산학협력 네트워크의 효율적 운영을 위한 지원이 건수 위주의 형식적 틀에 놓이지 않는 실질적인 네트워킹 지원으로 산학협력을 진행하는 당사자들 간의 이해관계를 적절하게 조정하는 역할을 수행할 수 있도록 하여야 한다.

제 7 장

대학 산학협력 관련 정책 및 법제 고찰

제1절 대학 산학협력을 위한 정부의 정책

제2절 대학 산학협력과 관련된 법제

제3절 주요국의 산학협력 지원정책 및 현황

제1절 대학 산학협력을 위한 정부의 정책

1. 정부의 산학연 협력 정책의 변천사[1)]

1960년대 이전 시기에는 과학기술의 중요성에 대한 인식이 매우 낮은 수준이었다. 때문에 이 분야에 대한 정부 차원의 노력은 거의 이루어지지 않았다.[2)]

1960년대 국내의 R&D 기반은 거의 다져지지 않은 상태였고 우리나라의 주요산업은 노동집약적인 경공업이었기 때문에, 이 시대의 정부정책은 산학연 협력보다는 기능공이나 숙련공을 양성 · 지원하는 인력양성 중심이었다.

1970년대는 산학연 공동연구협력의 태동기로 볼 수 있다. 이 시기에 들어서야 비로소 산학연 개별주체의 설립기반이 마련되었다. 1972년 「기술개발촉진법」이 제정되어 산학연 협력 지원의 근거가 마련되었고, 대학의 경우는 1974년 「산학협동재단법」, 1977년 「한국과학재단법」이 제정되어 대학 연구능력 확충과 산학협력 기반구축이 가능하게 되었다. 연구소의 경우는 1968년에 설립된 한국과학기술연구원(KIST)이 애로기술 타개 연구에서 신기술의 기업화를 지향하는 연구개발로 그 역할을 전환하며 기업위탁연구 및 공동연구의 핵심주체로 등장하였다. 또한 1973년 「특정연구기관육성법」이 제정되어 주요 정부출연 연구기관이 설립되었으며, 1974년 대덕연구단지 조성 관련법이 제정되어 연구학원도시의 건설이 추진되었다. 반면에 산학연

1) 김현기, 「중소기업 지원 산학연협동연구개발사업의 애로요인 조사분석연구」, 과학기술정책연구원, 2002, p40-42 참조

2) 이경희 외, 『과학기술법제정사 : 한중일 교류를 중심으로』, 서울 : 세창출판사, 2004.

협력의 또 다른 축이라고 할 수 있는 산업체의 경우에는 기업 부설연구소가 정식으로 법적인 인가를 받지 못한 상태였기 때문에 실질적인 협력의 중심이 되지 못하였다. 기업연구소의 경우, 특정연구개발사업에 대한 기업연구소의 참여 근거가 마련된 1981년 10월에 들어서야 과기처로부터 46개소가 최초로 인정을 받았다.

1980년대는 국가연구개발사업이라는 강력한 정책수단을 통하여 산학연 공동연구협력이 본격적으로 진행된 시기라고 볼 수 있다. 대형 프로젝트 형태인 국가연구개발사업으로 처음 시도된 특정연구개발사업(1982년)은 산학연 공동연구의 기본정신에 입각한 것이고, 공업기반기술개발사업(1987년)은 사업선정단계에서 공동연구개발을 우대했기 때문에 전체 수행과제의 약 60% 이상이 산학연 공동연구로 수행되었다. 이밖에 1986년에는 과학기술단체총연합회가 설립되고, 1988년에는 한국과학재단이 대덕단지에 산학연구교류센터를 설립하였다. 또한 1989년 「기초과학연구진흥법」에 의해 세워진 기초과학지원센터는 산학연 공동협력 강화의 중요한 기반으로 작용하였다.

〈표7-1〉 우리나라의 산학연 협력 정책의 변천

년대	시대별 특징	주요 내용
1960년대	인력양성 중심 산학연 공동협력연구	▶ 과학기술 인력 확보, 노동자숙련도 향상 및 기능인력 확보 등의 인력양성정책에 초점 ▶ 「산업교육진흥법」, 「기술사법」, 「직업훈련법」 등 제정
1970년대	산학연 개별주체의 설립기반 마련	▶ 공동연구개발의 핵심주체로서의 KIST의 역할 전환 ▶ 국내자체기술 개발 촉진을 위한 기술개발촉진법 제정 ▶ 5대 정부출연 연구기관 설립 및 대덕연구단지 조성추진
1980년대	정부주도의 산학연 협력연구의 본격진행기	▶ 국가연구개발 사업을 통한 본격지원 ▶ 협동연구지원을 위한 산업기술연구조합육성법 제정 ▶ 과학기술단체총연합회 및 기초과학지원센터의 설립을 통한 산학연 공동협력강화의 중요한 기반 구축
1990년대	정부주도 산학연 연구개발사업의 심화 · 확대기	▶ 국가연구개발사업이 각 부처별로 독자적 · 분산적으로 추진 ▶ 지역기술혁신(RIS)을 강화하기 위한 지역 기반구축 사업 추진 ▶ 우수연구센터 육성사업, 지역협력연구센터육성사업, 지역기술혁신센터사업, 테크노파크 설립
2000년대	대학중심의 산학협력 활성화 추진	▶ 대학 산학협력단 설립 및 강화 ▶ 수요자 중심교육 유도 ▶ 사업화 단계의 연구과제 우선지원 ▶ 연구개발의 사업화 촉진, 대학 내 창업보육기능 강화 ▶ 「과학기술기본법」 제정, 「기술이전촉진법」 제정, 「특허법」 개정, 「산학교육및산학협력촉진법」 개정 등

자료 : 김갑수 외, 「산학연 공동협력연구 관련시책의 현황과 과제」, 과학기술정책연구원, 2002.

1990년대 이후에는 국가연구개발사업이 각 부처별로 독자적 · 분산적으로 추진되면서 산학 연계 활성화가 정책 추진의 주안점이 되었다. 1990년대 이후 정보통신부의 「정보통신기술개발사업」, 건설교통부의 「건설교통기술연구개발사업」, 보건복지부의 「보건의료기술연구개발사업」, 농림부의 「농림기술개발사업」, 국방부의 「국방연구개발사업」 등 각 정부부처가 독자적으로 국가연구개발사업을 추진하였다. 이 중 산학연 협력과 관련이 있는 대표적인 예를 들면, 「우수연구센터(SRC/ERC) 육성사업」, 「지역협력연구센터(RRC) 육성사업」, 「국가지정연구실사업(NRL)」, 인력양성, 국제협력, 정보화 등의 인프라 조성사업 등이 있다. 1990년부터 시작된 「우수연구센터(SRC/ERC) 육성사업」은 국내 대학 연구 인력의 잠재력을 기술개발로 연계하기 위한 목적으로 한국과학재단에서 선정 · 지원하는 사업이다. 「지역협력연구센터(RRC) 육성사업」은 지방대학의 우수한 R&D 자원을 지역특성에 맞는 산업기술개발로 연결시키고자 1995년부터 추진되었고, 산업자원부에서 산업기술기반조성사업의 일환으로 지원하는 인력양성, 국제협력, 정보화 등의 인프라 조성사업, 지역기술혁신센터(TIC), 테크노파크 설립 역시 1995년부터 시작되었다. 또한 과학기술부에서도 1999년부터 「국가지정연구실사업(NRL)」을 시행해 오고 있다. 이렇게 각 정부부처가 산학연 협력과 관련된 다양한 프로그램을 추진하고 있음에 따라 인프라 구축의 체계화와 각 프로그램 간의 연계 활성화가 1990년대의 주요정책 이슈로 등장하였다.

2000년대에 들어서는 산학연 네트워크를 강화하고, 산학연 간의 기술 · 정보 · 인력의 유통을 촉진하기 위한 정책들이 추진되고 있다. 국가균형발전 5개년 계획에서는 지식의 창출 · 확산 · 활용 극대화를 위해 산학연 네트워크 강화를 통한 국가혁신체제의 구축을 비전 및 목표로 제시하고 있다. 특히 국가혁신체계의 구축에서 대학의 중요성이 더욱 부각됨에 따라 정부는 대학의 구조와 운영시스템의 개편을 유도하고 대학을 중심축으로 하여 산업체가 필요로 하는 기술개발과 기술이전 및 인재육성을 위한 신(新)산학협력 정책을 시행하고 있다.

2. 21세기 정부의 신(新)산학협력 정책의 강화 배경

21세기 지식기반 경제로의 이행이 급속히 진전되면서 국부와 성장의 원천이 물질적 자원으로부터 지식 · 정보 중심으로 전환됨에 따라 선진 각국은 지식 · 정보산업을 적극 육성하고 핵심원천기술의 확보 및 보호 · 사업화를 강화하는 데 국가적 역량을 집중하여 글로벌 무한경쟁시대에 대응하고 있다. 반면, 우리나라는 1960년대 이후 노동, 자본 등 요소투입 및 수출주도형 성장전략을 바탕으로 1995년 1인당 국민소득 1만불 시대에 진입하였으나, 이후 9년간 경제가 정체하는 등 요소 투입형 성장전략이 한계를 노정하였다. 이러한 경제의 위기를 탈출하기 위해서는 새로운 성장 동력의 창출이 필요한데 그 해결방안은 지식과 기술의 효율적인 창출 · 공유 · 확산을 위한 국가혁신체제(National Innovation System)를 구축하는 것이라 할 수 있다. 이는 향후 '지식과 기술'을 핵심 축으로 하는 산업이 국가발전과 경제성장을 견인할 것이기 때문이다. 그런데 이러한 국가혁신체제는 산학연 협력 활성화를 통해 촉진될 것이므로 2002년 정부는 「국가혁신체제 구축을 위한 산학연 협력 활성화 종합대책」을 내놓게 되었다.

「국가혁신체제 구축을 위한 산학연 협력 활성화 종합대책」에서 정부는 기본 방향으로 산학연 주체 간에 서로의 필요와 이익에 기초하여 자발적 협력이 이루어질 수 있도록 관련 제도와 인프라를 정비하고, 부처별 산학연 협력 사업의 특수성을 존중하되 사업간 연계 · 협력 강화를 통해 시너지 효과를 극대화하는 데 중점을 두고, 보다 구체적인 정책대안으로서 ⅰ) 산학연 협력

참여주체에 대한 인센티브 강화, ii) 대학에 산학협력단을 설치하는 등 지식 · 인력 교류 인프라 확대, iii) 대학 내 산학연협동연구소의 설치를 허용하는 등 산학연 협력 사업간 연계 · 집적화 촉진, iv) 산학연 협력백서의 발간 등 산학연 협력 우수사례 확산 · 보급 등을 제안하고 있다.

그런데 국가혁신체제는 과거에는 정부가 중심이 되고 정부출연연구소가 주체가 되는 산학연 공동협력연구가 주를 이루었지만 점차적으로 대학, 민간기업, 지방자치단체가 주도하고 정부출연연구소가 지원하는 방향으로 이행되는 모습을 보이고 있다[3]. 더구나 산학연협력 주체 중에서 대학의 중요성이 더욱 부각되게 되었고, 대학을 어떻게 강화시켜 나가느냐가 산학연 협력의 활성화를 위한 관건이라 하겠다. 이러한 흐름은 세계적인 추세로 나타나고 있다. 예컨대 미국의 스탠포드, 조지아텍 대학, 핀란드의 울루대학, 스웨덴의 스톡홀름대, 왕립공대, 중국의 칭화대 등 세계적인 대학은 기초 및 이론연구뿐만 아니라 응용연구와 상업화에 주력함으로써 대학을 중심으로 산학협력을 강화하고 있다.

이와 같이 대학을 중심으로 한 산학협력의 필요성은 고조되고 있으나, 우리나라 대학의 실정은 전체 박사급 연구 인력의 72.1%(약 3만 8천명)를 보유하고, 국가R&D 자금의 10% 정도를 사용함에도 불구하고[4], 그 연구 성과가 산업계로 원활하게 이전되지 못해[5] 산학협력의 실질적 성과가 저조하다. 또한 이론 위주의 공급자 중심형 교육에 치중함으로써 기업에서 추가 인력

3) 대학은 산업체와의 공동연구의 파트너 비율이 45.5%, 위탁연구의 파트너 비율이 61.0%로서 출연(연)의 32.4% 및 24.8%보다 산학연 연구협력에서 훨씬 높은 비율을 차지(한국산업기술진흥협회, 「기업의 산학연 협력 실태 및 과제」, 2004)

4) 2001년 우리나라 전체 연구비 16조 1천억원 중 기업체가 12조3천억원(76.2%), 공공연구소가 2조1천억원(13.4%), 대학이 1조7천억원(10.4%)을 사용(교육인적자원부 보도자료, 「산학협력활성화대책」, (2003. 9. 25))

5) 연구비 20억원당 박사급 연구원 50명당 연평균 1건의 특허출원, 연구비대비 기술료수입 비율은 0.14%(한국기술거래소, 「2004/05년판 기술이전사업화백서」, 2005)

개발투자를 유발하여 산업계의 불만을 야기하는 등 문제가 부각되고 있다. 이를 해결하고자 정부는 2003년 「참여정부의 신(新)산학협력 비전 및 추진전략」을 발표하고 대학의 교육, 연구, 기술이전 및 창업지원 등 모든 분야에서 실질적인 산학협력이 이루어질 수 있도록 제안하고 있다.

3. 21세기 정부의 신(新)산학협력 정책의 내용[6]

1) 신(新)산학협력의 주요내용

위에서 기술한 바와 같이 2000년대 우리정부는 대학을 중심으로 한 신산학협력 정책을 강력히 추진하고 있다. 신산학협력의 주요내용으로는 i) 수요자 중심 교육(인력양성), ii) 기술혁신형 연구개발, iii) 기술지도 및 기술이전, iv) 창업지원이 있으며, 이에 대하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

(1) 수요자 중심 교육

가) 취업 연계형 맞춤교육 확대

기업체 대표 또는 업종별 단체의 의견을 충분히 반영하여 기업이 원하는 인재를 양성할 수 있도록 다양한 맞춤형 교육 프로그램을 적극 개발하고, 대학은 이들 프로그램의 운영을 통해 졸업생의 취업 능력을 대대적으로 향상시키는 등 취업 연계형 맞춤교육을 확대한다.

6) 국가균형발전위원회 보도자료, 「참여정부의 신산학협력 비전 및 추진전략」, (2003. 9. 30)

나) 현장실습학점제 및 인턴쉽 활성화

현장실습학점제(학과에 따라 3~36학점까지 인정)를 확대하여 이론과 실무가 겸비된 대학교육을 통해 청년취업률을 제고하고, 전국경제인연합회 및 중소기업중앙회 등 경제단체와 협조하여 기업에 실질적인 도움이 되도록 다수의 인원을 장기간(6개월 정도) 연수토록 하는 등 인턴쉽을 확대 · 활성화 한다.

다) 산업아카데미 확산

산학협력을 통해 혁신능력 및 생산성을 증진할 수 있도록 대학별로 기업 임직원에 대한 재교육을 강화하는 등 산업아카데미를 확산한다.

(2) 기술혁신형 연구개발

가) 연구개발의 상업화 · 사업화 촉진

공공부문의 연구과제 선정 시 산업계 전문가의 참여를 확대하고, 사업화 단계의 과제를 우선 지원하며, 각 부처 산학협력 사업 평가 시 기업의 만족도 및 사업화 성과를 평가에 반영하는 등 기업에게 실질적인 도움을 주는 사업을 우대한다. 이를 통해 사업 내용 및 추진 방법이 수요자 중심으로 개편되도록 유도하여 연구개발의 상업화 · 사업화를 촉진한다.

나) 기초 · 원천기술의 사업화 연계성 강화

기초 · 원천기술의 경우 개발단계부터 산업계의 공동 참여를 통해 기술의 사업화 기간을 최대한 단축하는 등 기초 · 원천기술의 사업화 연계성을 강화한다.

다) 연구개발과 인력양성 프로그램의 연계추진

산학 공동연구 사업비에서 석 · 박사과정생에 대한 연구지원금 인정비율을 확대하여 산학 공동연구 참여를 활성화하는 등 연구개발과 인력양성 프로그램을 연계 추진한다.

라) 해외 유수기업과 협력강화

대학 간 국제 네트워크를 활용하여 해외 기업과의 산학협력을 확대하는 한편, 해외 기업 R&D 센터 유치도 적극 추진하는 등 해외 유수기업과의 개방적 협력을 강화한다.

(3) 기술지도 및 기술이전

가) '1사 1전담교수제' 확산

한국산업기술대학교의 '가족회사 제도'의 장점을 살린 '1사 1전담교수제(Family Doctor)'와 같은 기술지도체계를 전국적으로 확산함으로써 기업의 기술개선 및 혁신 능력을 제고한다.

나) 기술부문 이외에 경영부문까지 지도범위 확대

대부분의 중소기업들은 기술부문 외에 마케팅, 금융, 자금관리, 회계 등 경영부문에도 많은 애로를 가지고 있으므로 산학협력을 통해 이에 대한 종합적인 지도가 필요하다고 할 수 있다. 이에 따라 기술부문 이외에 경영부문까지 지도범위를 확대한다.

다) 산학협력기구(산학협력단 등) 강화

대학 내 '산학협력기구'를 대학과 기업이 상시적으로 접촉할 수 있는 산학협력의 중개조직 또는 단일창구로 활용하여, 판매 또는 기술이전이 가능한 기술 리스트를 작성하고 공개하는 등 대학 차원의 지식재산권 지원 · 관리 체계를 정비한다.

(4) 창업지원

가) 대학 내 창업지원 기반확충

첨단기술 분야의 사업화를 촉진하기 위한 대학 내 창업지원 기반을 확충하고, 창업보육센터를 중심으로 리서치 파크(Research Park)를 조성하여 대학 내 창업보육 기능을 강화하며, 교수 및 재학생과 입주기업 간의 활발한 기술협력을 통해 새로운 기업가 정신을 고취하여 대학을 창업산실로 정착시킨다.

나) 테크노파크(TP)를 Post-BI 전문센터로 활용

테크노파크(TP)를 성장기 기업의 Post-BI 전문센터로 활용하고 창업보육센터와 연계기능을 강화한다. 즉 창업보육센터 → 테크노 파크 → 벤처창업으로 이어지는 다양한 창업지원 시스템을 정착한다.

다) 창업교육 확대

대학에서는 창업 교과과정을 지속적으로 개발 · 확대하여, 창업의 이론과 방법에 대한 전문적 교육을 추진하고, 중고등학교에서는 성공한 과학기술자와 기업가의 일대기 등을 중심으로 기업가 정신을 함양하도록 창업교육을 확대한다.

2) 신(新)산학협력의 5대 핵심 정책과제

신산학협력의 5대 핵심 정책과제는 다음과 같다; i) 산학협력중심대학 육성, ii) 산학협력을 위한 대학 평가제도 개선, iii) 대학의 기업설립 및 출자 허용, iv) 국가 산학협력 DB구축 및 활용, v) 산학협력을 위한 민관협력체계 구축. 이들 각각을 자세히 설명하면 다음과 같다.

(1) 산학협력중심대학 육성

가) 대학 시스템을 산학협력 중심으로 재편

대학과 산업체의 협력을 통해 전국의 산업단지가 모두 '혁신 클러스터'로 전환되어 생산성과 경쟁력을 동시에 극대화할 수 있도록 산학협력 중심대학을 선정 · 육성한다. 또한 중심대학 선정 시 대학교육 및 산학협력체제 개혁을 중심대학의 교수 및 학생평가, 교과목 개편, 교수 임용, 행정지원 등 대학 시스템을 산학협력 중심으로 재편한다.

나) 공동 장비 지원실을 주변 기업들에게 개방

산학협력 중심대학에 장비를 지원할 때에는 반드시 주변 기업의 수요조사 등을 선행하고 구입된 장비는 공동 장비 지원실을 통해 언제나 주변 기업들에게 개방토록 의무화한다.

(2) 산학협력을 위한 대학 평가제도 개선

가) 산학협력 전담교수제 도입

'산학협력 전담교수제'를 도입하고 일정 수 이상의 업체를 담당하는 교수에 대해서는 책임강의시수를 감면한다.

나) 교수 및 학생의 산학협력 참여 인센티브 강화

교육 · 연구 외에 산학협력(사회봉사) 활동을 교수업적평가에 반영하고 사정이 허락하는 대학에서는 이의 비중을 확대하며, 현장실습 등 산학협력 활동에 대해서는 학점을 부여하고 대학과 기업이 협의하여 일정한 장학금을 지급하는 등, 교수 및 학생의 산학협력 참여 인센티브를 강화한다.

다) 교육 및 연구에서 산학협력 비중 확대

재학생의 산학협력 경로를 다양화하여 산업체를 통한 현장 교육을 강화하고, 산업계의 수요를 지속적으로 반영하여 대학 커리큘럼의 현장적합성을 제고한다. 또한 산업체 임직원의 재교육을 강화하여 이를 대학평가에 반영하고, 산업체와 연계한 협동연구를 확대 · 강화하여 이를 대학평가에 반영하는 등 교육 및 연구에서도 산학협력의 비중을 확대한다.

라) 산학협력기관에 대한 교수 파견 · 겸직 허용 및 성과평가의 우대

대학 내 산학협력기관에 근무하는 교수에 대해서도 「협동연구개발촉진법」의 규정과 동일한 파견 또는 겸직을 허용하고, 파견 또는 겸직 교수에 대해서는 성과 평가 시 최우선적으로 고려하며 수익 발생 시에 적절한 인센티브를 보장하는 등 산학협력기관에 대한 교수 파견 · 겸직 허용 및 성과평가의 우대를 실시한다.

(3) 대학의 기업설립 및 출자 허용

특정기업이 원하는 인력을 양성하는 '계약학과,' 학교회계 별도의 독립법인인 '산학협력단' 등 산학협력을 활성화할 수 있는 획기적 제도를 마련하고, 특정학과나 교육과정과 연계된 분야의 제품을 생산, 판매하거나 제공하는 학교기업 설립이 가능하도록 한다. 또한 향후 준비를 거쳐 대학의 상법상 기업설립 및 졸업생 창업기업 또는 BI 입주기업 등에 대한 출자를 허용하는 방안을 검토하여, 대학의 기업가 정신을 획기적으로 제고하고, 산학협력 형태의 근본적 변화를 유도할 수 있도록 한다.

(4) 국가 산학협력 DB 구축 · 활용

가) 통합 국가과학기술망 구축

현재 다수의 산학협력 관련 DB가 운영되고 있으나, 정부부처나 연구소별로 분산 · 운용됨에 따라 기업의 실제 활용도가 매우 낮은 실정이다[7].

이에 따라 대학 및 연구소 등이 가지고 있는 혁신자원을 종합적

7) 과학기술DB(KISTI, 1억3천여만건), 특허기술DB(KIPRIS, 총3만건), 장비DB(중기청, 7만7천여점), 연구 인력DB(중기청, 2만6천여명), 중기현황DB(중기청, 66만개업체) 등 (국가균형발전위원회 보도자료, 「참여정부의 신산학협력 비전 및 추진전략」, (2003. 9. 30)

으로 제공하는 국가차원의 기술정보망을 구축하고, 각 DB에 대한 접근성을 제고하여 정보제공 및 중개기능을 강화하고 한정된 자원의 효율성을 높인다. 또한 그 동안 정부의 지원을 통해 구입한 모든 장비는 통합 국가과학기술망에 등록하여 기업에 개방토록 유도하고, 각 기관의 장비 개방 및 이용률 등을 향후 산학협력 성과 평가에 반영한다.

나) 기술TV 채널 확보

Cable TV 등 기존 채널을 활용하거나 또는 신규 채널을 확보하여 기술개발 및 기술이전과 관련된 정보를 제공하고, 최신 기술동향 및 기술기업의 성공사례를 실시간으로 전달한다.

또한 중요한 과학기술적 발견 · 발명, 성공한 과학기술자의 일대기, 주요 대학이나 연구소 탐방 등을 통해 과학기술에 대한 관심을 제고하고 과학기술과 이공계를 우대하는 사회적 분위기를 조성하며, 기술드라마 등 흥미유발 프로그램을 개발하고 중소기업의 마케팅도 지원한다.

(5) 산학협력을 위한 민관협력체계 구축

가) 전국단위

국가균형발전위원회를 중심으로 경제단체 및 대학, 연구소, 관계부처 등 모든 협력주체가 참여하는 상설 협의기구를 설치한다. 이를 통해 학생 인턴십 프로그램, 연구개발, 기술지도 및 이전 관련 국가수준의 매개기능 강화, 수요자 중심형 교육과정 개발, 인턴십 프로그램 활성화, 대학과 기업간 공동연구개발 확대, 기술지도 및 기술이전 신청 전담창구를 운용하여 기술지도와 기술이전을 활성화할 수 있는 다양한 중개기능을 수행하고 공동사업을 개발한다.

(나) 지역단위

광역지방자치단체, 지방중소기업청, TP, 대한상공회의소 지역조직, 개별대학 산학협력기구 등의 긴밀한 협력을 통해 지역수준의 통합 네트워크를 구축 · 운영한다.

제2절 대학 산학협력과 관련된 법제

1. 개요

산학협력과 관련된 내용을 포함하고 있는 법규는 과학기술부, 교육인적자원부, 산업자원부, 정부통신부, 보건복지부 등 여러 부처의 소관법령에 산재되어 있다. 과학기술부 소관으로서는 「과학기술기본법」, 「협동연구개발촉진법」, 「기술개발촉진법」 등이, 교육인적자원부 소관으로는 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」 등이, 산업자원부 소관으로는 「산업기술혁신촉진법」, 「산업기술단지지원에관한특례법」, 「기술이전촉진법」 등이, 특허청 소관으로는 「발명진흥법」 등이, 중기청 소관으로는 「중소기업기술혁신촉진법」, 「중소기업인력지원특별법」, 「벤처기업육성에관한특별조치법」 등이 있다. 그 외에도 「기초과학연구진흥법」, 「생명공학육성법」, 「민 · 군겸용기술사업촉진법」, 「항공우주산업개발촉진법」, 「해양수산발전기본법」, 「게임산업진흥에관한법률」, 「산업디자인진흥법」, 「소프트웨어산업진흥법」, 「온라인디지털콘텐츠산업발전법」 등 수많은 법률에도 산학협력과 관련된 규정을 일부 두고 있다.

또한 내용적으로 산학협력과 관련된 규정을 구분하여 보면 산학협력 기반조성 관련법규, 인력양성 관련법규, 연구개발 관련법규, 기술이전 및 사업화 관련법규, 창업지원 관련법규 등으로 분류할 수 있으나, 이하에서는 이와 같이 복잡하게 규정되어 있는 산학협력 관련 법규 중에서 일부 주요한 법규를 과학기술부, 교육인적자원부, 산업자원부, 특허청, 중기청 등 소관부처별로 나열하여 살펴보도록 한다.

2. 주요법규

1) 과학기술기본법

(1) 목적

동법은 "과학기술발전을 위한 기반을 조성하여 과학기술을 혁신하고 국가경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 발전을 도모하고 나아가 국민의 삶의 질 향상과 인류사회의 발전에 이바지함을 목적으로 한다(동법 제1조)."라고 규정되고 있다. 이는 21세기 지식정보화 사회에 부응하는 새로운 과학기술이념과 철학을 정립하고, 과학기술정책을 종합적 · 체계적으로 추진할 수 있는 제도적 장치를 마련하고자 하는 것으로, 이 기본 법안은 국가적 차원의 과학기술정책에 대한 총괄규범으로서의 성격과 개별 과학기술관련법령의 일반법으로서의 성격을 가지고 있는 종합적인 취지의 법안으로 여겨진다.
또한 동법은 「과학기술진흥법」과 「과학기술혁신을위한특별법」을 통합하여 발전적으로 제정되는 대체법적 성격을 지닌 법으로서, 기본법의 특성상 선언적 · 정책적 규범을 많이 포함하고 있기 때문에 그 실효성을 확보하기 위해서는 앞으로 이 기본법의 이념에 맞게 과학기술관련 개별 법령들에 대한 체계적인 정비가 뒤따라야 할 것으로 보인다.

(2) 주요내용

동법 제1장에서는 우선 기본법적 성격에 부합되도록 과학기술정책

의 기본이념과 추진체제, 연구개발, 투자 및 인력확충, 기반강화 및 혁신환경 조성 등 국가 과학기술정책의 전반적인 부문에 대한 기본 방향이 폭넓게 제시되어 있다.[8)]

제2장에서는 국가 과학기술정책의 수립 및 추진체제에 대해 규정하고 있다. 여기서 과학기술부장관은 5년마다 과학기술정책을 수립하여 국가과학기술위원회의 심의를 거쳐 확정하고, 관계중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장은 기본계획에 따른 연도별시행계획을 수립하도록 하고 있다(동법 제7조). 그리고 정부가 국가과학기술위원회 산하의 지방과학기술협의회와 국가과학기술협의회의 심의를 거쳐 지방과학기술진흥종합계획을 수립하도록 하고, 지방 소재 대학 및 연구기관에 대한 출연이나 보조금을 지급하는 근거를 새롭게 규정하고 있다(동법 제8조). 국가과학기술위원회의 구성과 기능에 관해서는 현행 「과학기술특별법」상의 체계를 대부분 유지하고 있으나, 위원수를 20명에서 25명으로 늘려 민간의 참여를 확대하도록 하고, 국가과학기술위원회 산하에 운영위원회와 그 소속 분야별 전문위원회의 설치 근거를 명문화하여 지방과학기술진흥협의회를 설치 · 운영토록 하고 있다(동법 제9조). 국가과학기술위원회는 대통령을 위원장으로 하고 과학기술부장관을 간사위원으로 하며, 국가과학기술과 관련된 주요정책과 계획을 조정하고 예산의 효율적 운영에 관한 심의를 주요 기능으로 하고 있다.

8) 기본이념 및 국가 등의 책무(제2조), 국가 등의 책무와 과학기술인의 윤리(제4조), 과학기술정책의 중시와 과학화 촉진(제5조), 국가과학기술혁신체제의 구축(제6조), 과학기술기본계획의 수립(제7조), 국가연구개발사업의 추진(제11조), 남북간 과학기술의 교류협력(제19조), 여성과학기술인의 양성(제24조), 과학영재의 발굴 및 육성(제25조), 국가과학기술표준분류체계의 확립(제27조), 연구개발시설 · 장비의 고도화(제28조), 정부출연연구기관 등의 육성(제32조)

제3장에서는 기본계획에 따라 각 부처별 소관 국가연구개발사업 관련시책을 추진하도록 하되, 그 기획 · 평가 · 관리에 관한 통일된 원칙과 기준을 대통령령으로 정하도록 하였다(동법 제11조). 그리고 국가연구개발사업에 대한 조사 · 분석 · 평가는 국가연구개발자원의 전략적 투자 · 배분, 연구사업간 상호연계, 중복투자 방지 등을 위하여 범정부차원에서 종합적으로 조정하도록 한다. 이를 위해 조사 · 분석 · 평가주체를 과학기술부장관에서 국가과학기술위원회 간사위원으로 변경하여 평가업무를 국가과학기술위원회 사무에 포함시킴으로써 우선순위 설정 등 사전조정업무와 긴밀히 연계되도록 하였다. 또한 관계중앙행정기관의 장이 소관 연구개발 사업을 추진하는 데 있어서는 평가결과를 연구개발정책에 반영하도록 하여 투자의 효율성을 높이고 평가의 피드백 기능을 강화하고 있다(동법 제12조).

제4장에서는 과학기술투자를 확대하기 위하여 과학기술투자와 인력자원 확충을 위한 발전적인 내용을 수록하고 있다. 여기서는 지방자치단체의 장에게 소관 예산 중 연구개발 예산을 확대하도록 의무화하고(동법 제21조), 과학기술 인력 DB의 구축 · 활용, 여성과학기술 인력의 양성, 과학영재의 발굴 및 육성 등에 관한 시책을 강구할 의무를 명문화하고 있다(동법 제23-25조).

제5장에서는 과학기술기반을 강화하고 과학기술혁신환경을 조성하기 위한 규정들을 담고 있다. 특별법상의 규정을 승계한 과학연구단지 등의 조성 및 지원(동법 제29조), 과학기술문화의 창달(동법 제30조), 과학기술인의 우대(동법 제31조) 외에 국가과학기술지식 · 정보의 유통 등에 관한 시책을 강구토록 하고, 지식재산권 보호제도 등 지식가치에 대한 평가 보호 및 지식 · 정보의 관리유통을 위한 전담기관을 지정할 수 있는 법적 근거(동법 제26조)를 마련하고 있다. 뿐

만 아니라 과학기술부장관으로 하여금 과학기술관련 정보 · 인력 · 연구개발사업 등을 효율적으로 관리하기 위하여 국가과학기술표준분류표를 만들어 시행하도록 하고, 이를 위해 전담기관을 지정하고 지원할 수 있는 근거를 마련하고 있다(동법 제27조). 끝으로 국가연구개발사업의 효율적 수행 및 정부출연 연구기관의 경쟁력 강화를 위하여 정부출연연구기관 육성 조항을 반영하였고, 「정부출연연구기관등의설립 · 운영및육성에관한법률」에 따른 연구회(기초, 산업, 공공기술연구회)와 부처 산하 연구기관에 대하여 국무총리 및 관계 중앙행정기관이 평가하는 법적 근거를 마련하였다(동법 제32조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 국가과학기술혁신체제의 구축 및 지원

동법 제6조 제1항에서 "정부는 기업, 대학, 정부가 출연하는 연구기관 및 국 · 공립 연구기관이 지식기반 경제사회에 부응하는 과학기술을 혁신하기 위한 활동을 적극 수행할 수 있도록 효과적인 국가과학기술혁신체제를 구축하여야 한다."고 규정하여, 기업 · 대학 · 연구기관 등이 적극적으로 연구개발 활동을 펼 수 있는 새로운 국가과학기술 혁신체제를 구축하여 지식기반경제로의 효과적인 전환과 연구개발 투자의 효율성 제고를 규정하고 있다. 또한 동조 제2항에서는 "정부는 제1항의 규정에 따른 국가과학기술혁신체제를 구축하기 위한 환경과 기반을 만들어야 하고, 기업 · 대학 · 연구기관 또는 그 구성원들이 서로 인력 · 지식 · 정보 등을 원활하게 교류 · 연계 및 공유할 수 있도록 필요한 지원시책을 세우고 추진하여야 한다."고 규정하고 있다.

나) 협동연구개발의 촉진

동법 제17조에서는 우리나라 국가과학기술혁신체제에 있어서 취약점으로 나타나고 있는 대학, 연구소, 산업체 등 혁신 주체 간 연계를 강화하기 위한 시책을 강구하도록 하고 있다. 이는 기존의 대학이 중소기업의 기술개발 활동 및 생산 활동에 유용한 인력을 양성해왔으나, 연구개발 활동보다는 교육기능에 치우쳐 실제 산업현장에서 필요로 하는 문제해결에는 공헌하지 못한 측면을 고려한 것이다. 이러한 규정에 의해 최근 전국의 대학들은 산학연 공동기술개발지역 컨소시엄을 결성하여 지역 특성에 맞는 중소기업들의 기술 집약화에 상당한 노력을 기울이고 있다.

이러한 노력의 성과를 거두기 위해서는 대학의 기초연구 성과가 산업계 전반의 원천 핵심 기술로 연계될 수 있는 기반을 구축하고, 산업체에 대한 대학 교수의 기술자문 활동을 강화하며, 기초 연구에 대한 정보를 확대하여야 한다. 또한 특허 보유 건수가 많은 대학을 중심으로 기술이전전담조직의 설치를 적극 지원하는 한편, 대학과 산업체의 협력 연구를 확대하여 산업체의 기초분야 연구를 강화하여야 할 것이다.

2) 협동연구개발촉진법

(1) 목적

동법은 대학, 기업, 연구소 및 외국 R&D 관련기관 간의 협동연구개발 촉진에 관한 사항을 정한 법이며(동법 제1조), 국가 · 지자체 또

는 정부투자기관이 추진하거나 지원하는 과학기술의 기초 · 응용 · 기업화 · 시장화 연구를 적용범위로 하고 있다(동법 제3조).

(2) 주요내용

본 법은 국가 또는 지방자치단체가 연구개발사업을 추진 또는 지원함에 있어 협동연구개발을 위한 시책을 우선적으로 채택 · 시행하여야 함을 규정함(동법 제4조)과 동시에 협동개발과제의 촉진에 필요한 자금융자를 우대하도록 규정하였다(동법 제5조).

또한 기업위탁과제의 우선수행에 대해 기업으로부터 수탁과제를 수행하는 경우 기업의 연구개발요원이 참여하는 과제를 우선 수탁 · 수행하도록 규정하고 있고(동법 제10조), 협동연구개발과제에 대한 필요성이 증대함에 따라 연구개발성과의 보호 및 독점사용의 보장으로 협동연구개발을 활성화하기 위하여 협동연구과제에서 알게 된 비밀을 유지하도록 규정하고 있다(동법 제14조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 연구개발요원의 교류

동법 제6조에서는 "국가 · 지방자치단체 또는 정부투자기관으로부터 운영에 소요되는 경비를 지원받는 대학 또는 연구소는 소속연구개발요원과 협동연구개발을 주관하는 기관이 공동으로 신청하는 경우 당해 대학 또는 연구소의 업무수행에 중대한 지장이 없는 한 협동연구개발과제의 수행에 필요한 연구개발요원을 협동연구개발을 주관하는 기관에 일정기간 파견근무하게 할 수 있다."고 규정하는 한편, 제2항에서는 "대학 또는 연구소는 소속연구개발요원과 그 연구개발요원이 개발한 기술을 기업화하는 기업이 공동으로 신청하는 경우 그 연구개발요원을 당해 기업에 일정기간 파견근무하게 하거나 기술 지도를 하게 할 수 있다."고 규정하고 있다.[9]

이는 대학의 연구능력과 산업계의 연구자원을 효과적으로 연계하는 실질적인 산학협력을 통해 교육의 내실을 다지고 현장문제 파악 및 해결능력을 제고하려는 목적에서 규정한 것이다. 또한 이를 장려하기 위해 대학 · 연구소의 연구개발요원은 소속기관장의 허가를 받아 서로 겸직할 수 있도록 배려하였다.

나) 연구개발시설 및 정보의 공동이용

동법 제7조에서는 "국가 · 지방자치단체 또는 정부투자기관으로부터 운영에 소요되는 경비를 지원받는 대학 또는 연구소는 당해 기관이 보유한 연구개발정보를 다른 기관이 공동 이용할 수 있도록 허락하여야 한다."고 규정하고 있다.

이는 정보 수요자 및 정보 공급자들이 정보공유를 할 수 있게 함으로써 연구개발 분야에서 효율적 과제선정 및 관리를 통한 우수 연구개발 결과를 도출하고 나아가 이러한 결과물의 투명성

9) 동시행령 제4조 ①법 제6조 제1항 및 제2항의 규정에 의하여 파견근무를 신청 받은 대학 또는 연구소는 신청 접수일부터 30일 이내에 파견여부를 결정하고 이를 즉시 신청인 및 신청기관에 통보하여야 한다. 다만, 파견할 수 없는 경우에는 그 사유를 명시하여 서면으로 이를 통보하여야 한다. ②법 제6조 제1항 및 제2항의 규정에 의한 연구개발요원의 파견근무기간 및 기술지도기간은 협동연구개발기간 및 연구개발요원이 개발한 기술을 기업화하는데 소요되는 기간 등을 고려하여 정하며, 파견근무 및 기술지도의 방법은 당해 연구개발요원 · 소속기관의 장 및 파견 받는 기관의 장이 합의하는 바에 의한다.

과 유통성을 보장함으로써 연구의 질을 향상시키는 데 목적이 있다. 또한 차기 연구개발을 위한 아이디어나 연구 결과물에 대한 각종 수요자들의 접근성을 보장하여 그 활용도를 높이고자 하는 것을 목적으로 마련한 규정이다.

한편, 동법 제8조에서는 "국가 · 지방자치단체 또는 정부투자기관으로부터 운영에 소요되는 경비를 지원받는 대학 또는 연구소는 당해 기관의 업무수행에 지장이 있는 경우를 제외하고는 실비의 사용료를 받는 조건 하에 당해 기관이 보유한 연구개발시설 또는 기자재를 다른 기관이 이용하는 것을 허락하여야 한다."고 규정하고 있다.

이는 연구 장비의 대부분이 고가의 수입 장비로서 이러한 장비의 양적인 확충에 대한 투자 효율의 문제가 제기되고 있는 상황을 고려한 것이다. 특히 산학연 각 기관이 보유하고 있는 연구장비는 과학기술 및 산업기술기반의 중추라고 할 수 있는 만큼, 기존 장비를 대외에 개방하여 공동 활용함으로써 연구개발 투자에 대한 효율을 높이고 연구 장비의 중복구매를 방지할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 이러한 연구 기자재의 공동 활용은 몇 가지의 문제점을 가지고 있다. 첫째는 이용 수수료의 산정기준이 연구소마다 다르고 명확하지 않아 이용자들에게 혼란을 준다는 점이다. 둘째는 기기지원전담 요원을 확충하여 기기의 원활한 이용과 유지 · 보수를 수행해야 하고, 셋째 필요한 기자재가 어느 연구소에 있는지에 대한 정보를 중소기업들도 이용하기 쉽도록 제공해야 한다는 점이다.

선진국에 비해 열등한 연구개발 자원을 보유하고 있는 우리나라에 있어서, 국내의 한정된 연구개발 잠재력의 효율성을 높이기 위해서도 연구 장비 및 시설에 대한 공동 활용이 더욱 촉진되어야 할 것이다.

다) 대학 등과의 협동연구개발

최근 연구개발 대상 기술이 복잡해지고 서로 융합화 되어가면서 신기술 개발에 대한 위험이 증대되고 있다. 이에 따라 오늘날의 기업들에게는 동업종 또는 이업종 간의 기술융합 및 상호연계가 요구되고 있다. 뿐만 아니라 국내외 기업 간 경쟁력이 심화되고, 기술표준의 중요성이 강조됨에 따라 기업은 기술개발 기간 단축 및 첨단 기술의 확보, 상업화의 기간 단축, 기술표준의 선점이라는 과제를 추가적으로 안게 되었다. 이와 같은 상황 속에서 산학연 간의 협력은 기업의 상업적 · 전략적 요구에 부합하는 모델로 제시되고 있다.

이러한 배경에 의해 동법 제9조에서는 기업 연구소 및 대학의 협동연구 · 협동 교육체제를 강화하고, 대학 및 연구소가 기업 위탁과제를 우선적으로 수행 할 수 있는 규정을 제시하고 있다. 동 조항의 신설 당시, 산학연의 협동연구개발은 국가적으로 주어진 연구개발자원과 인력, 정보 등을 통해 전략 기술을 능률적이고 효과적으로 개발하는 과정의 혁신으로 인식되어 국내 협동연구개발의 중요성이 강제되어 왔으나 사실상 그 실적은 저조한 상태였다. 이에 대해 산학연이 보유하고 있는 각각의 장점을 효율적으로 종합 활용하고 제한된 연구개발자원을 유기적으로 결집 활용함으로써 연구개발의 성공가능성을 향상시키고 국가경쟁력을 제고시킬 필요성이 대두되어, 산학연 협동연구개발촉진에 필요한 법적 · 제도적 장치에 관한 동 조항을 마련하기에 이

르렀다.

따라서 이러한 취지의 협력을 촉진하기 위하여 국가는 연구개발비를 지원할 수 있도록 하고(동조 제1항), 국가나 지방자치단체가 연구소의 연구개발과제를 기업 또는 대학에 위탁하도록 권고할 수 있는 규정도 마련하게 되었다(동조 제2항). 또한 우수 인력 양성을 위하여 기업 또는 연구소는 대학의 승인을 얻은 박사 및 석사과정생을 일정기간 연구개발에 참여시킬 수 있도록 하는 한편, 당해 기업 또는 연구소의 연구개발요원으로 하여금 대학에서 강의를 하도록 하거나 실험 · 실습 또는 연구 지도를 할 수 있도록 하고 이에 대한 수당을 지급할 수 있도록 규정하였다(동조 제3항). 또한 시행령 제8조에서는 공동지도교수의 위촉 기준 · 절차 · 지도방법 및 학점부여 등에 관하여 필요한 사항은 해당 대학의 학칙으로 정하도록 규정하였다.

3) 기술개발촉진법

(1) 목적

동법은 경제성장 및 기업의 국제경쟁력 강화에 핵심이 될 주요 핵심기술의 발전을 위하여, 특정 연구 과제를 선정하여 이를 기업부설연구소 · 대학으로 하여금 연구하게 할 수 있도록 하며, 기업부설연구소 등에 정부출연금을 지급할 수 있는 근거를 마련하기 위해 제정되었다. 본 법 제1조에서는 동법의 목적을 "신기술의 개발을 촉진하고 그 성과를 보급하여 기업의 국제경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 한다."라고 규정짓고 있다.

(2) 주요내용

동법은 1972년 제정된 뒤 9차례의 개정을 거쳐 2001년 전문 개정되었으며, 2004년 법률 제7159호로 일부 개정되었다. 동법은 우선 정의규정에서 '도입기술의 소화개량', '신기술', '전략기술'의 용어에 대한 설명을 하고 있다(동법 제2조). 또한, 정부는 기술집약적 중소기업을 지원하기 위해 기술력 평가에 의한 기술담보대출을 활성화하는 시책을 강구해야 하며(동법 제4조), 이를 위해 기술력 평가를 전담하는 기관을 지정할 수 있다는 내용과, 신기술을 인정받고자 하는 자는 과학기술부 장관에게 신청하여 인정서를 받아야 한다는 내용을 담고 있다(동법 제6조).

또한 과학기술부 장관은 핵심산업기술을 중점적으로 개발하기 위한 특정연구개발사업에 대해 정부출연 연구기관이나 기업부설 연구소, 대학, 의료법인 등의 연구기관 또는 단체와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다(동법 제7조). 그리고 참여한 연구원 등에게는 특정연구개발사업의 결과로 얻은 수익금의 일정 비율 이상을 보상금으로 지급해야 한다.

정부와의 협약에 의한 연구개발의 성과로서 정부에 귀속된 산업재산권이라도 산업발전에 특별히 필요하다고 인정되면 연구개발을 수행한 자 또는 정부와 공동으로 투자한 자에게 무상으로 넘겨주거나, 실시권자에게 실시료의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다(동법 제12조). 또한 부정한 방법으로 신기술을 인정받은 경우에는 그 인정이 취소되며, 신기술을 이용하여 제조한 제품의 품질관리 및 성능에 중대한 결함이 있는 경우, 산업재산권 등 타인의 권리를 침해하였다고 판단

되는 경우에는 신기술 인정이 취소된다(동법 제14조).

한편, 동법은 각종 기술개발을 주도하는 연구기간과 연구개발사업자에 대한 국가의 지원 근거를 마련함으로써 정부가 기술의 개발에서부터 사후관리에 이르기까지 기술개발을 장려하기 위한 법적 근거를 마련하고 있다(동법 제8 · 9 · 15조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 특정연구개발사업의 추진

동법은 제7조에서 "과학기술부장관은 핵심산업기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업(이하 '특정연구개발사업'이라 한다)에 관한 계획을 수립하고, 연도별로 연구 과제를 선정하여 이를 다음 각 호의 기관 또는 단체와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다."고 규정하고 있다.

여기서 연구개발 사업이란, 사물기능 · 현상 등에 관하여 새로운 지식을 얻거나, 기존의 지식을 활용하여 새로운 방법 또는 새로운 제품을 개발하기 위해 수행하는 인간의 창조적 활동을 말한다. 연구개발 활동에 소요되는 재원을 누가 부담하느냐에 따라 정부 · 공공부문, 민간부문 그리고 외국부문으로 분류할 수 있다. 한편, 국가연구개발사업은 정부가 예산을 투입해서 수행하는 연구개발(R&D)사업을 말한다. 정부의 연구개발 예산은 국 · 공립시험연구기관, 정부출연연구기관, 대학, 기업 등의 연구개발 활동을 지원해서 우리나라의 과학기술 발전을 뒷받침하고 있다.

동조는 이러한 연구개발 활동에 대해 국 · 공립연구기관과 협약을 맺어 이를 추진할 수 있음을 규정하고 있는 것이다. 그러나 이러한 연구개발 사업에 대해 정부의 역할은 기초기술 역량을 강화하는 데 초점이 맞춰져야 한다. 즉, 기초 연구 또는 응용 실용화 연구의 중요성은 시대에 따라 요구되는 정도가 다르다. 지식기반사회로 지칭되는 신경제 환경에서는 새로운 지식의 창출과 활용이 국가의 부를 결정하며, 원천기술의 확보가 국가 경쟁력의 원동력이다. 그런 만큼 기초기술에 대한 중요성이 과거 어느 때보다 높다. 응용 연구와 실용화 개발을 통해 그 열매를 수확한다면, 기초기술에 대한 투자는 말하자면 결실을 얻게 하는 과수의 육성이며, 토양을 기름지게 하는 거름 구실을 하기 때문이다.

기초 연구의 집행은 장기적 시각에서 과학기술부가 담당하되, 다른 부처의 집행기능과 유기적인 체제를 강화하여 연구원들에게 안정성을 확보해 주는 데 역점을 두고 지원하는 것이 합리적이다. 중요한 점은 기초 연구가 국가의 미래를 열어 나가는 데 매우 긴요하며, 따라서 정책의 일관성과 안정성이 유지되어야 한다는 것이다. 따라서 기술개발이라는 것의 속성을 잘 이해하고 연구관리 경험과 전문성을 축적한 부처가 주관하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

특히 기초 연구는 단기적인 성과를 염두에 두고 경쟁적으로 추진하기보다는, 기반을 꾸준히 확충하는 영역임을 고려해야 한다. 해당 산업 육성을 담당하는 부처는 현안기술 개발에 역점을 두게 되므로, 예산 배분에서 기초기술 분야는 후순위로 밀리게 되는 문제가 있다.

나) 연구개발지원사업자 등에 대한 지원

동법 제10조는 "정부는 대통령령이 정하는 기술자문 · 평가, 연구개발 장비 대여, 기술정보의 가공 · 판매 등 연구개발지원사업을 수행하는 자에 대한 지원시책을 강구하여야 한다."고 규정하고 있다.

이는 「과학기술혁신을위한특별법」 제15조[10]에 규정되어 있는 내용이 동법으로 이관된 것으로서, 특별법시행령이 정하는 기술자문 · 평가, 연구개발 장비대여, 기술정보의 가공 · 판매 등 연구개발 지원 사업을 수행하는 자에 대한 지원과, 연구수행을 위하여 공공시설을 이용하고자 하는 기업 · 대학 및 연구기관에 대한 국가 및 지방자치단체의 협조에 관한 내용을 규정하고 있다.

연구개발지원사업자에 대한 지원현황을 살펴보면, 장비임대업 · 컴퓨터 설비 자문업 등의 사업체를 대상으로 기술개발 및 산업육성을 위하여 조성된 장기저리자금의 융자와, 국 · 공립연구기관, 대학 등이 보유한 기술정보 · 전문연구 인력 · 연구시설 및 장비 등의 지원이 있다.

이와 같은 연구개발지원사업자에 대한 정부의 지원시책과 연구수행을 위하여 공공시설을 이용하고자 하는 기업 · 대학 및 연구기관에 대해 국가 및 지방자치단체에서 협조하는 행위는 직 · 간접적으로 기술개발촉진과 관련이 있는 것으로 여겨짐에 따라 동법에서 규정을 두게 된 것이다.

10) (연구개발지원사업자에 대한 지원 등) ① 정부는 대통령령이 정하는 기술자문 · 평가, 연구개발장비대여, 기술정보가공 · 판매 등 연구개발지원사업을 수행하는 자에 대한 지원시책을 강구하여야 한다. ② 기업 · 대학 및 특정연구기관 등이 연구수행을 위하여 국가 또는 지방자치단체가 운영하는 공공시설의 전부 또는 일부를 이용하고자 할 경우 동 시설의 관리기관은 이에 적극 협조하여야 한다.

4) 산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률

(1) 목적

동법은 "산업교육을 진흥하고, 산학협력을 촉진함으로써 산업사회의 요구에 부응하는 창의력 있는 산업인력을 양성하고 산업발전에 필요한 새로운 지식 · 기술을 개발 · 보급 · 확산하여 지역사회와 국가의 발전에 이바지함을 목적으로 한다(동법 제1조)."고 규정하고 있다.

(2) 연혁

동법의 모법인 「산업교육진흥법」은 경제개발 5개년계획을 수행하는 데 소요되는 기술계 인적자원의 양적 확보와 질적 향상을 도모하고, 나아가 국가경제의 자립발전에 기여할 수 있는 유능한 기술인을 양성하려는 목적으로 1963년에 제정되었다. 이후 2001년까지 8차례의 개정을 거치다가 2003년에 정부의 「국가혁신체제 구축을 위한 산학연(産學硏) 협력 활성화 종합대책」에 따라 새로운 지식과 기술의 창출 · 공유 · 확산을 위한 국가혁신체제의 구축을 위하여 산업체 · 학교 및 정부출연연구소 간의 협력과 교류를 활성화 하는 데 필요한 법적 제도의 마련을 위해 대대적인 개정을 하였다. 따라서 2003년 개정을 통해 그 명칭을 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」로 변경하는 한편, 산업교육기관이 국가 및 지자체 · 산업체

등과의 계약에 의하여 직업교육훈련과정 또는 학과 등을 설치할 수 있도록 하였고(동법 제8조), 학교와는 별개의 법인인 산학협력단의 설립 근거를 마련하여(동법 제25조) 대학 내에 협력연구소를 설치할 수 있도록 하였으며, 이 연구소의 시설 · 기자재 · 인력 등은 대학과 공동으로 활용하도록 하였다(동법 제37조).

(3) 주요내용

가) 산학협력단의 설립

① 설립취지

대학에서는 '산학협력단'이라는 명칭으로 대학과는 별개의 법인을 둘 수 있고, 그 운영 또한 소속 학교와는 별개의 회계를 유지한다(동법 제25조). 또한 산학협력단에는 산학협력단장이 1인 이사가 되어 산학협력단을 대표하고, 당해 대학의 장의 지도 · 감독을 받아 그 소관 업무를 통할한다(동법 제28조). 현행법상 학교에는 법인격이 없기 때문에 자기 책임 하에 계약을 체결할 수 없는 등 권리 · 의무의 주체가 될 수 없다. 이에 따라 실제 산업체 등과 산학협력을 하는 경우 '학교'가 아닌 '학교의 장'이 계약을 체결할 수밖에 없게 되고, 지적재산권을 취득되는 경우 학교가 그 권리를 취득할 수 없게 되는 문제가 있었다.

결국, 학교의 입장에서는 산업체 등과 대등한 관계에서 권리 · 의무관계를 형성할 수 없을 뿐만 아니라 학교 자체의 책임으로는 법률행위를 할 수 없다는 문제가 발생하게 되어, '산학협력단'이라는 법인격을 갖는 특수법인을 설립하여 권리 · 의무의 행사를 하게 할 필요성이 대두된 것이다. 또한 그동안 대학의 산학협력 연구 활동이 지속적으로 증가하였음에도 불구하고 이를 체계적으로 지원할 수 있는 대학 내의 지원체제가 미비했던 점에 대해, 대학의 모든 산학협력 관련 업무를 '산학협력단'이 주관하도록 함으로써 이를 보완하였다.

② 업무내용

●산학협력계약의 체결 · 이행

산학협력에 관한 계약은 산업교육기관의 장이 체결할 수 있으나, 산학협력단장이 계약을 체결하는 경우에는 산학협력계약에 관한 권한을 산학협력단장에게 위임하는 것으로 간주한다(동법 제24조 제1 · 2항). 산학협력계약의 체결내용에 대해서는 제약이 없는 것이 원칙이나, 계약의 이행에 대해 소비되는 비용의 부담 또는 보전에 관한 사항과 그 성과의 귀속 및 배분에 관한 사항은 반드시 계약의 내용에 포함되어 있어야 한다(동조 제3항 각호).

●산학협력사업과 관련한 회계의 관리

산학협력단은 당해 소속 대학과는 별개로 운영되며, 그 수입과 지출을 명문으로 규정하고 있다(동법 제31 · 32조-시행령 제27 · 29조). 수입 항목으로는 국가나 지자체로부터의 출연 및 보조금(동법 제31조 제1호), 산학협력계약에 의한 수입금(동법 제31조 제2호), 산학협력계약 성과에 의한 수익금(동법

제31조 제3호), 산학협력에 관하여 접수한 기부금품(동법 제31조 제4호), 국 · 공립 대학의 경우 학교기업의 운영수입금(동법 제31조 제5호) 등이 있다. 지출 항목으로는 산학협력단의 관리 · 운영비(동법 제32조 제1호), 산학협력계약의 이행에 필요한 경비(동법 제32조 제2호), 대학의 시설 · 운영 지원비(동법 제32조 제3호), 그 외 학교기업의 운영비(동법 제32조 제5호)와 협의회 등의 사업비 및 운영 지원비(동법 제32조 제6호) 등이 있다. 또한 산학협력단의 회계와 관련해서는 그 수입과 지출, 재산의 증감 · 변동이 명백하게 나타나도록 하여야 한다(동법 제33조).

●지적재산권의 취득 및 관리에 관한 업무

산학협력단은 산학협력계약에 따라 지적재산권을 취득 · 사용 및 관리할 수 있다(동법 제35조). 과거의 대학은 권리 또는 의무의 주체가 될 수 없었기 때문에 실제 산학협력을 하는 경우 지적재산권 등이 취득되는 경우에도 학교가 그 권리를 소유할 수 없었다. 따라서 지적 재산권을 취득할 수 없었던 대학에서의 법인격 문제를 동법 제25조에서 특수 법인인 산학협력단의 설치 근거를 마련함으로써 해결하고, 산학협력단이 그에 대한 권리를 가질 수 있게 함으로써 본조의 업무에 포함된 것이다.

●대학의 시설 및 운영의 지원

이는 인력양성을 위한 교육의 기반 시설에 대한 운영의 필요성으로 인하여 산학협력업무로 인정되어진 부분이다. 한편, 산학협력단이 설립되는 학교의 장 또는 설립 · 경영자는 산업교육을 위한 실험 · 실습에 필요한 시설 · 설비를 갖추고 이를 유지하여야 하며, 국가 및 지자체는 이러한 시설 · 설비의 유지에 대하여 특별한 배려를 해야 한다(동법 제9 · 10조)고 규정하고 있다.

●기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 업무

이는 산학협력단이 소유하는 기술이나 이에 관한 중개를 담당하는 업무를 규정한 것으로서, 당해 업무는 「기술이전촉진법」과 관련하여 업무의 중복문제가 나타난다.

즉, 「기술이전촉진법」 제9조 제1항에서는 「고등교육법」에 의한 국 · 공립학교 안에 기술이전전담조직을 설립하여 기술이전에 관한 업무를 전담하도록 규정하고 있고, 본 호에서도 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 업무를 산학협력단의 업무로 규정하고 있는 바, 같은 업무를 산학협력단과 기술이전전담조직이 중복적으로 수행하게 되는 문제점이 발생한다. 따라서 동법 제27조 제2항에서는 국 · 공립 대학에서 산학협력단을 「기술이전촉진법」에 의한 기술이전전담조직으로 간주하도록 규정함으로서 별도의 기술이전전담조직을 두지 않아도 되게끔 하여 이러한 모순을 해결하고 있다.

그 밖에 산학협력과 관련하여 대통령령이 정하는 사항들에는 다음과 같은 것들이 있다; ⅰ) 산학협력 수요 및 활동에 대한 정보의 수집 · 제공 및 홍보, ⅱ) 산학협력사업 관련 업무담당자에 대한 교육 · 훈련, ⅲ) 산학협력과 관련하여 당해 대학의

소속교직원이 소유하거나 소속교직원과 그 외의 자가 공동으로 소유하는 지적재산권의 수탁관리, ⅳ) 당해 대학과 법 제37조 제1항의 규정에 의한 협력연구소간의 상호협력활동에 대한 지원, ⅴ) 당해 대학 안에 설치·운영 중인 「중소기업창업지원법」 제2조 제7호의 규정에 의한 창업보육센터에 입주한 기업 등에 대한 지원, ⅵ) 당해 대학 안에 설치된 「벤처기업육성에관한특별조치법」 제2조 제5항의 규정에 의한 실험실공장에 대한 지원, ⅶ) 「산업기술단지지원에관한특례법」 제2조의 규정에 의한 산업기술단지 안에 당해 대학의 전부 또는 일부가 포함되어 있는 경우 산업기술단지 안에 포함된 대학의 교지 안에 입주한 기업 및 연구소 등에 대한 지원, ⅷ) 그 밖에 당해 대학의 교지 안에 설치·운영되는 기업 및 연구소 등에 대한 지원(시행령 제26조)이 있다.

나) 학교기업의 설립

산업교육기관은 학생 및 교원의 현장실습교육과 연구에 활용하고, 산업체 등으로의 기술이전 등을 촉진하기 위하여 물품의 제조·가공·수선·판매·용역의 제공 등을 행하는 학교기업을 둘 수 있도록 규정하고 있다(동법 제36조). 이러한 학교기업을 법률로 규정하게 된 취지는, 2003년 개정 당시에도 사실상 학교기업의 형태로 운영되고 있는 사례가 있었으나 그 수입의 처리와 관련하여 명백한 규정이 없었고, 국·공립학교의 경우 그 수입을 국고 또는 지방고에 납입해야 함에도 불구하고 이를 납입하지 않는 등의 탈법행위가 발생하고 있었던 바, 학교기업을 활성화시키고 그 회계 관계를 명확히 하기 위하여 동 규정을 신설하였다. 그러나 학교의 본래적 기능이 교육과 학문의 탐구에 있다는 점에서 학교의 본래의 기능과 목적 외의 활동인 '학교기업'을 운영하기 위해서는 학교 구성원 간의 합의와 동의가 전제되어야 한다는 견해도 있다. 이와 같은 견해가 개정에는 반영되지 않았으나, 동조 제1항에서 "학교기업의 사업 활동으로 인하여 교육에 지장을 주거나 학생 및 교직원에게 이용을 강제하여서는 아니 된다."라고 규정함으로써 이러한 의견에 대하여 고려한 모습이 엿보인다.

다) 계약학과의 설치

산업교육기관이 산업체 등의 다양하고 특수한 인력 수요에 탄력적으로 대응할 수 있는 시스템을 갖출 수 있도록 하기 위해서 계약에 의한 직업교육훈련과정 등을 설치할 수 있도록 하였다(동법 제8조). 이는 현행 「고등교육법」 및 「초·중등교육법」에서 설정하고 있는 교육과정 또는 학과의 운영은 공개경쟁에 의하여 학생을 선발하고 이들을 대상으로 정해진 교육과정에 따라 교육을 제공하여 이를 이수한 자에 대하여 일정한 자격 또는 학위를 부여하는 시스템을 취하고 있는 바, 산업교육기관이 산업체 등과의 계약에 따라 학생을 선발하고 교육과정을 선택하도록 하는 것은 현행 교육과정 또는 학과 운영에 대한 예외를 두게 되는 것이므로, 본 조 제1항 각호의 사유(① 국가, 지방자치단체 또는 산업체 등이 채용을 조건으로 학자금 지원계약을 체결하고, 특별한 교육과정의 운영을 요구하는 경우, ② 국가·지방자치단체 또는 산업체 등이 그 소속직원의 재교육이나 직무능력향상 또는 전직교육을 위하여 그 경비의 전부 또는 일부를 부담하

면서 교육을 의뢰하는 경우)에 한하여서만 계약학과의 설치가 가능하다고 생각된다.

라) 협력연구소의 설치

대학의 설립 · 경영자는 당해 대학의 교지(校地) 안에 국가, 지방자치단체, 정부출연 연구기관 및 산업체 등이 운영하는 협력연구소를 두기 위하여 「국유재산법」 등의 제한 규정에도 불구하고 당해 대학의 교지의 일부를 임대하거나 지상권을 설정하여 건물 그 밖의 영구시설물을 설치할 수 있다(동법 제37조). 이는 다른 곳에 비해 상대적으로 풍부한 대학의 토지를 기업의 연구시설에 개방하여 산학협력을 위한 물적 기반을 확보하고자 하는 데 그 입법취지가 있는 것으로, 특히 수도권의 대학보다는 상대적으로 여유 있는 공간을 가지고 있는 지방대학을 염두에 두고 규정한 것으로 보인다.

협력연구소 설치제도는 연구시설의 운영보다는 대기업들을 중심으로 기업이익의 사회 환원 차원에서 일부 유명대학에 한해 제한적으로 이루어지고 있는 현행 기부채납 제도를 일부 보완하고자 하는 것이다. 다만, 임대 또는 지상권설정의 계약이 종료되는 경우 산업체 등은 당해 건물 또는 영구시설물을 대학의 설립 · 경영자에게 기부하거나 토지를 원상회복하여 반환하도록 규정되어 있기 때문에 일면 기부채납제도와 유사한 측면이 있어 산업체 등의 적극적인 활용을 끌어내는 데 어려운 점이 있다. 이에 따라 임대 또는 지상권설정의 계약을 체결하는 데 있어서 장기계약을 체결하도록 하는 등의 정책 지원이 필요할 것으로 생각된다.

마) 산학협력협의회의 설치

산학협력단이나 산학협력에 참여하는 단체 및 산업체 등은 산학협력에 관한 정보의 교류, 산학협력 업무담당자간의 교류 및 능력개발과 산학협력의 촉진 및 산학협력 성과의 홍보 등을 위하여 산학협력 관련 협의회를 구성할 수 있도록 규정하고 있다(동법 제38조). 이는 산학협력의 활성화를 위해 관련 단체 간 협력 및 교류 활동의 근거규정을 둔 것으로 사료된다.

5) 산업기술혁신촉진법

(1) 목적

동법은 "산업기술혁신을 촉진하고 산업기술혁신을 위한 기반을 조성하여 산업경쟁력을 강화하고 국가 혁신역량을 제고함으로써 국민경제의 지속적인 발전과 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 한다(동법 제1조)."고 그 목적을 규정하고 있다.

「산업기술기반조성에관한법률」로 1997년에 제정된 뒤, 2006년 전면 개정 과정을 거친 동법은, 급변하는 산업기술 환경에 능동적으로 대응하고 국가의 산업기술력을 강화하기 위하여 국가 차원의 종합적인 산업기술혁신계획과 이에 따른 산업기술혁신의 기반조성, 산업기술개발 및 사업화 등 산업기술혁신의 전(全) 과정에 걸친 지원을 통합적으로 연계하여 상호 시너지 효과를 창출할 수 있도록 하고 있다.

또한 산업기술개발의 전 주기적 평가제도의 도입과 개발된 기술의

사업화 촉진 등을 통하여 연구개발 사업의 효율성을 극대화하며, 민간의 산업기술혁신을 촉진하고, 국제산업기술 협력사업을 적극적으로 추진할 수 있는 제도적 기반을 구축하는 등 산업기술혁신을 촉진하고 산업기술혁신의 기반을 조성하기 위한 법률적 기반을 마련하고자 하는 것이다.

(2) 주요내용

제1장 '총칙'에서는 법의 목적, 용어의 정의, 정부 등의 책무 및 다른 법률과의 관계에 대하여 규정하고, 제2장 '산업기술혁신기본계획의 수립 등'에서는 산업기술혁신기본계획 및 연도별 시행계획의 수립 · 추진체계 및 산업기술혁신위원회의 설치와 산업기술혁신사업의 수행방향, 재원의 확충방안, 산업기술 환경의 예측 및 혁신역량 조사 · 분석, 성과평가, 통계작성 등에 관하여 규정하고 있다.

또한 제3장 '산업기술개발사업의 추진 및 사업화'에서는 산업기술개발사업의 추진체계, 기술료의 징수, 기술혁신성과물의 귀속 · 활용촉진 · 보호, 개발기술의 사업화, 신기술제품의 인증제도 및 인증신제품의 구매촉진제도 등에 관하여 규정하고, 제4장 '산업기술 혁신기반 및 환경조성'에서는 산업기술기반조성사업의 추진체계, 산업기술 인력의 양성, 연구 장비 · 시설의 확충 및 활용촉진, 산업기술혁신 클러스터, 관련 정보의 생산 · 관리 및 활용촉진, 산업기술의 표준화, 디자인 · 브랜드의 선진화 시책, 산업기술문화의 창달 등에 관하여 규정하고 있다.

제5장 '국제산업기술협력'에서는 국제산업기술협력사업의 추진체계, 남북한 기술협력 및 교류, 국제공동연구의 활성화, 해외 우수기술 인력의 활용 및 해외 우수연구개발센터의 유치, 국제산업기술협력거점의 설치 등에 관하여 규정하고, 제6장 '기업의 기술혁신활동 촉진'에서는 기업의 기술혁신촉진지원 시책의 마련, 기술 및 경영진단 · 지도, 기업연구소에 대한 지원, 연구 인력의 교류확대방안, 대 · 중소기업간 공동기술혁신의 촉진, 기술혁신 중간조직의 활성화, 기술혁신 유공자에 대한 지원방안 등에 관하여 규정하고 있으며, 제7장 '산업기술혁신 유관기관'에서는 한국산업기술기획평가원 · 한국산업기술재단 · 한국공학한림원 · 한국산업기술시험원 및 전문생산기술연구소기업의 설립, 유관기관의 윤리규정 제정 · 준수, 권한의 위임 · 위탁에 관하여 규정하였다.

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 산업기술개발사업

동법 제11조에서는 "산업자원부장관이 산업기술 분야에서 기술개발 사업을 추진할 수 있다."고 규정하고 있다.

여기서 산업기술개발이란, 기술개발의 효율성을 제고하고 기술혁신 체제를 구축하기 위해 산업기술개발의 하부구조인 산학공동연구기반구축, 표준화 등 인프라 확충을 통하여 기술개발의 생산성을 높이고 개발기술의 산업화를 촉진하기 위한 인프라 구축사업을 말한다. 동 사업은 80년대 후반 산업정책의 기본방향을 기존의 개별산업육성 체제에서 기능별 산업지원체제로 전환하고, 민간기업의 자체 노력만으로는 기술향상을 기대하기 어려운 분야의 기술수준을 높이기 위하여 정부가 기술 개발비의 일부를 지원하는 것을 그 내용으로 한다.

이에 따라 동조 제2항에서는 산업기술개발사업의 주체로 대학을 규정함으로써 대학과 산업체간에 비대칭적으로 존재하는 기술혁신 자원의 효율적 활용을 꾀하고 있다. 즉, 현재 대학이 박사급 연구 인력의 72.3%를 보유하고 있는 반면, 전체 연구개발비는 10.4%만을 사용하고 있는 실태와 특히 중소기업의 경우 공정혁신, 신제품 개발 등을 위한 기술자문, 기술이전 및 기술개발 등에 대한 수요는 큰 데 비해 정보, 인력, 재원 부족으로 기술혁신의 추진에 한계를 드러내고 있는 상황을 타개하고자 하는 것이다.

따라서 동조에서 언급하는 경비는 대학연구에 직접적으로 지원하는 것이 아니며, 산학연을 총괄하는 공개적인 경쟁응모 및 산학협동연구과제에 대한 지원 등을 통하여 대학연구에 대해 지원하고자 하는 것이다.

나) 산업기술기반조성사업

동법 제19조에서는 "산업기술혁신의 기반 및 환경조성에 관한 다음 각 호의 사업(이하 '산업기술기반조성사업'이라 한다)을 추진할 수 있다."고 규정하고 연구기관, 대학 그 밖에 대통령령이 정하는 기관이나 단체로 하여금 산업기술기반조성사업을 실시할 수 있도록 하였다.

산업기술기반조성사업은 WTO체제 출범에 대응하여 기술력 향상에 의한 산업의 국제 경쟁력을 강화하고 국제기술규범에 부응하는 산업지원체제의 조기 구축을 위하여 지난 1995년부터 시행되고 있다. 동 사업은 95년 출범 당시에는 기술 인력 양성, 산학연 공동연구기반구축, 국제협력기술협력 등 6개 세부 프로그램으로 출발하였으나, 현재는 7개 세부 프로그램으로 운영되고 있다.

이는 기업, 대학, 연구소 등이 시설 정보 및 인력을 교류할 수 있는 기반을 구축하여 공동연구개발, 시험생산 등의 사업을 종합적으로 수행하고자 하는 경우를 의미한다. 대학, 연구기관, 기업이 유기적으로 협력하여 특정지역의 기술혁신과 첨단산업 발전을 효과적으로 달성하기 위하여 연구, 창업보육, 인력양성, 지원서비스 및 생산기능을 1개 지역에 집적시키는 것이다. 이는 선진국에 비하여 국가의 기술혁신 역량이 부족한 우리나라가 국제경쟁력을 확보하기 위해서는 산업기술기반조성을 통한 산학연 기술자원을 결집해야 한다는 생각에서 제정된 것으로 사료된다. 조성지역 선정은 지역대학의 연구능력, 지방자치단체의 대응지원규모와 지역 기업체의 참여규모 등을 감안하여 객관적이고도 투명한 절차에 따라 이루어진다.

또한, 이러한 사업을 성공적으로 운영하기 위해서는 다수의 기업과 대학이 입주하여 상호간의 공동연구개발을 수행하고, 개발된 기술의 사업화를 활발하게 진행하여야 하므로, 정부와 해당 지방자치단체의 자금지원을 포함한 적극적인 지원이 뒤따라야 할 것이다.

다) 산업기술 인력의 양성

동법 제20조에서는 "산업자원부장관은 산업기술 인력의 양성을 위하여 ⅰ) 기업의 수요에 부합하는 기술 인력 양성체제 구축, ⅱ) 산학 협력 활성화를 통한 우수인력의 양성, ⅲ) 산학 협력체계 중심의 공학교육 개편 지원, ⅳ) 산업기술 관련 미래 유망분

야의 기술 인력 양성, v) 지역균형 발전을 선도할 수 있는 기술 인력 양성, vi) 산업 현장 기술 인력의 재교육, vii) 중소기업 기술 인력의 공급 원활화, viii) 여성 기술 인력의 양성 및 산업기술계의 진출 촉진, ix) 그 밖에 산업기술 인력의 양성을 위하여 대통령령으로 정하는 사항에 대한 시책을 수립 · 추진할 수 있다." 고 규정하고 있다.

이는 산업계에서 활용할 인력양성을 담당하고 있는 대학이 현장 적응력이 높은 인력을 양성, 보급해야 함을 의미한다. 이러한 시책을 통해서 대학 교육은 현장성을 더욱 높이고 현장중심의 고급인력을 양성할 수 있을 것이다. 또한 대학과 산업 간의 연구 및 인력교류 활성화를 통해 다양한 신규 벤처창업이 촉진되고 신규고용 창출 효과도 기대할 수 있을 것이다. 끝으로 우수한 인재의 발굴과 이에 대한 지속성을 확보하기 위해서도 동 조항은 의미를 가진다.

6) 산업기술단지지원에관한특례법

(1) 목적

동법은 기업 · 대학 · 연구소 등의 인적 · 물적 자원을 일정한 장소에 집적시켜 기술의 공동개발과 그 성과의 사업화를 촉진하고자 산업기술단지의 조성 및 입지 · 자금 · 인력공급 등을 지원함으로써 지역경제를 활성화하고 국가 경쟁력을 높이기 위하여 1998년 9월 23일에 제정되었다(동법 제1조).

(2) 주요내용

이 법은 산업기술단지를 '기업 · 대학 · 연구소 등이 공동으로 연구개발, 기술 인력의 교육 · 훈련, 산업 및 기술에 관한 정보의 유통, 신기술보육 및 창업, 연구개발시설의 공동이용, 시험생산 등을 수행하는 일단의 토지 · 건물 · 시설의 집합체' 로 규정함(동법 제2조)과 동시에 산업자원부장관이 산업기술단지의 조성을 촉진하기 위하여 산업기술단지 조성계획을 수립하고 이를 고시하도록 하였다. 그리고 사업시행자로 지정받고자 하는 자의 지정 신청에 따라 산업자원부장관이 산업기술단지를 조성 · 운영하는 자를 지정할 수 있도록 하였다(동법 제3-5조).

한편 사업시행자가 수의계약을 통해 국 · 공유 재산을 매각하거나 임대할 수 있도록 하며, 국가 또는 지방자치단체가 산업기술단지의 조성에 필요한 시설비를 지원할 수 있는 근거를 마련하였고, 개별법률에 의한 각종 부담금 등을 면제할 수 있게 함으로써 산업기술단지의 입지공급을 원활하게 하고자 하였다(동법 제10 · 11 · 16조).

또한 원활한 자금 공급을 위하여 국가 또는 지방자치단체 및 산업기술단지의 사업과 관련이 있는 정부투자기관 · 정부출자기관 · 정부출연기관 등이 사업시행자인 법인에 출연할 수 있는 근거를 마련하고, 국가 또는 지방자치단체는 산업자원부장관의 고시에 의하여 법인 또는 단지에 입주하는 자에 대하여 자금 지원 등 우대조치를 할 수 있도록 하였으며, 관계 법률이 정하는 바에 의하여 각종 세금을 감면할 수 있도록 하였다(동법 제17 · 19 · 20조).

끝으로 원활한 인력 공급을 위해 교육공무원의 휴 · 겸직을 허용하였고, 국가 또는 지방자치단체는 소속 공무원을 파견하여 산업기술단지에 입주하는 자에 대해 기술 및 경영 지도를 할 수 있도록 하였

다(동법 제21 · 22조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 산업기술단지 조성에 대학 참여

산업기술단지란 대학의 고급두뇌와 기업의 사업화 능력을 결합해 인적 · 물적 자원을 집적화함으로써 지역에서 대학과 산업계를 연결할 목적으로 도입되었다. 1995년 도입 계획을 수립한 뒤, 1997년 12월부터 조성사업을 시작해 2001년까지 전국에 산학연 기술자원을 결집할 수 있는 6개의 테크노파크가 1차로 조성되었다. 선진국에서는 1970년대부터 이와 유사한 여러 형태의 테크노파크가 조성 · 운영되고 있는데, 크게 민간주도형과 정부주도형으로 나뉜다. 전자는 미국의 실리콘밸리와 영국의 케임브리지 사이언스파크, 후자는 프랑스의 소피아 앙띠폴리스와 일본의 가나가와[神奈川] 사이언스파크를 들 수 있다.

한국의 테크노파크는 재단법인 형태로 운영되며, 지방자치단체, 대학, 연구기관, 산업체 등이 참여한다. 주요 사업은 ⅰ) 산학연이 공동으로 참여하는 연구개발 사업, ⅱ) 유망 벤처기업 발굴 및 육성을 위한 창업보육 사업, ⅲ) 종합정보센터 설립을 통한 국제간 · 지역간 정보 교류사업, ⅳ) 중소기업지원센터 설립을 통한 지역사회 중소기업 지원사업, ⅴ) 신기술에 대한 교육 · 훈련 기능을 수행하기 위한 교육 · 훈련사업 등이다.

이러한 산업기술단지를 통해 직접적으로 기대되는 효과는 신기술 개발비용의 절감과 기술개발 촉진, 기술 거래 및 이전의 활성화와 신기술 벤처 창업 촉진, 신규 고용인력 창출 등이다. 또한 대학의 입장에서는 교수의 연구 능력이 확대되고 졸업생의 취업이 늘어나며, 지역 측에서는 산업구조의 고도화를 꾀할 수 있고, 국제적으로는 기술시장을 형성할 수 있을 것이다.

나) 산업기술단지의 사업시행자의 임원에 대학 인력 참여

동법 제5조에서 "산업자원부장관은 기업 · 대학 · 연구소 등이 공동으로 연구 · 개발하는 산업기술단지의 조성을 촉진하기 위하여 산업기술단지 조성계획을 수립하여 고시하고, 사업시행자로 지정받고자 하는 자의 신청에 따라 산업기술단지를 조성 · 운영하는 자를 지정할 수 있도록 하는 한편, 법인이 임원을 선임함에 있어서는 기업 · 대학 · 연구소 등에서 근무하였거나 근무하고 있는 자로서 기술 · 경영 및 행정 분야업무를 수행한 경험이 풍부한 자를 고르게 선임하여야 한다."라고 규정하고 있다.

이는 산업기술단지의 등장 배경과 궤를 같이 하는 조항이다. 즉, 사업화 성과가 재투자 되어 지역의 기술혁신이 끊임없이 일어날 수 있는 자생적 기술혁신 체제를 구축하기 위해 산업기술단지 조성사업이 등장하게 되었음을 고려해 볼 때, 대학의 고급두뇌가 기업의 사업화 능력과 결합할 수 있도록 산업기술단지의 사업시행자는 그 임원으로 대학의 인력을 선임하도록 규정하고 있는 것이다.

다) 국 · 공유재산의 매각 등

동법 제10조에서는 사업시행자가 수의계약에 의해 국 · 공유 재산을 매각하거나 임대할 수 있도록 하고, 국가 또는 지방자치단체가 산업기술단지의 조성에 필요한 시설비를 지원할 수 있는

근거를 마련하며 각종 부담금 등을 면제할 수 있도록 하였다.

이는 산업기술단지의 입지공급을 원활하게 하고자 하기 위한 것이다. 그러나 동 조항의 제정 당시에는 국가 또는 지방자치단체가 산업기술단지의 조성 · 운영을 위하여 국 · 공유재산을 매각 또는 유상 임대할 수 있도록 함에 따라 산업기술단지 부지 등을 확보함에 있어서 반드시 대가를 지불하도록 하고 있었다. 이로 인해 당시 전국 9개 산업기술단지 중 1곳 만이 법 규정에 적합한 임대방식으로 사업을 추진하는 등, 산업기술단지 조성 · 운영에 어려움이 있었다. 또한, 국립대학교가 본 사업을 위하여 출연하고자 하여도 「예산회계법」에 따른 국고예산이 부족한 실정이었다.

따라서 산업기술단지의 조성 · 운영의 활성화를 위하여 국가 · 지방자치단체의 국 · 공유재산을 산업기술단지 조성 · 운영에 필요한 경우 무상임대 할 수 있도록 하였다. 또한 국가 또는 지방자치단체는 ⅰ) 무상임대 목적의 달성, ⅱ) 사업시행자의 용도외 사용, ⅲ) 무상임대 조건의 위반이 있는 때에 무상임대를 취소할 수 있도록 규정하였다(동법 제10조의2).

한편 좀 더 세부적으로 들어가서, 국유재산 또는 공유재산의 무상임대의 기준, 매각가격, 임대료 및 임대기간, 그 밖의 국유재산 또는 공유재산의 매각 또는 유상 · 무상 임대에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정하도록 규정하고[11], 국유재산의 임대기간은 20년 이내로 하였다. 또한 임대기간은 이를 갱신할 수 있으며, 이 경우 갱신기간은 갱신할 때마다 20년을 초과할 수 없도록 하였다.

11) (동시행령 제7조) 법 제10조의 규정에 의한 국유재산의 매각가격은 2 이상의 감정평가법인이 평가한 가액을 산 술평균한 금액으로 한다.

라) 국립학교 기성회 회계의 출연

동법 제17조에서는 산업기술단지의 조성 · 운영에 참여하는 국립학교는 해당 국립학교의 기성회 회계 세출의 일부 또는 전부를 산업기술단지의 조성 · 운영을 지원하기 위하여 사업시행자인 법인에 출연할 수 있다고 규정하고 있다.

이 조항은 법인 또는 단지에 입주하는 자에 대해 자금공급을 원활하게 하기 위한 부분으로, 특히 제정 당시에는 국립대학의 경우 대학의 국고회계에서 산업기술기반 조성사업에 대하여 자금지원을 하는 것이 현실적으로 어려웠다. 산업기술단지 조성 · 운영을 활성화 하려면 각 참여주체들의 적극적인 기술 · 인력 지원뿐 아니라 재정적 지원을 이끌어내야 함에 따라, 국립대학의 비국고 회계(기성회 회계)에서 대학이 자금지원을 할 수 있도록 법적 근거를 마련한 것이다.

마) 교육공무원 등의 휴 · 겸직 허용

원활한 인력 공급을 위해 동 법 제21조에서는 "「고등교육법」에 의한 대학의 교원은 사업시행자인 법인의 임 · 직원으로 근무하기 위하여 휴직하거나 임 · 직원으로 겸직할 수 있다."고 규정하고 있다.

테크노파크(산업기술기반시설)의 본래 임무는 지역의 기존 주력산업에 속하는 기업들의 기술개발을 지원하는 것이 아니라 신기술 창업을 촉진하고 지식기반산업을 육성하는 것이다. 이를 위

해서는 대학 및 연구기관의 공동연구를 조직하고 활발히 추진하는 것이 중요하다. 물론 공동연구나 창업이전에 더욱 중요한 것은 대학 연구의 우수성이다. 우수한 연구 결과물이 생산되고, 이를 바탕으로 기업과 공동연구를 진행하거나 창업하는 경우 성공할 확률이 높다. 따라서 연구개발 사업을 대학 및 기업과 공동으로 유치하여 지역 내 취약한 연구개발 역량을 강화할 필요가 있다. 테크노파크는 대학이나 연구기관으로부터 이전된 기술을 사업화 하려는 목적에서 출발한 만큼, 대학가 주변의 지역산업과 테크노파크의 업종을 일치시켜 테크노파크의 성장을 도모하는 산업-대학의 연계를 이루어야 한다. 테크노파크가 지역에서 지식기반산업을 육성하고 지역에 뿌리내리도록 하기 위해서는 산학연 연계는 필수적이다. 동법 제5조에서는 이러한 연계의 일환으로 임 · 직원 선임을 의무화하는 한편, 교원들의 참여를 확대하기 위해서 선임된 임 · 직원에 대하여는 3년 이내의 휴직기간을 부여하도록 규정하였다(동조 제3항).

7) 기술이전촉진법

(1) 목적

산업자원부 소관의 동법은 공공연구기관에서 개발된 기술을 민간부문에 이전하여 사업화를 촉진하고, 민간부문에서 개발이 원활히 거래될 수 있도록 관련 시책을 수립 · 추진하며, 기술이전, 기술평가 및 기술정보의 유통 등 그 기반을 확충하는 데 목적을 두고 있다(동법 제1조). 특히 이 법은 「산업교육진흥및산학협력촉진에관한법률」에서 규정하고 있는 각 대학 산학협력단의 지적재산권 취득 및 관리, 기술의 이전 및 사업화 촉진 등의 업무와 직접적으로 연관되어 있다.

(2) 주요내용

21세기에 들어서 기술혁신에 바탕을 둔 지식경제 시대가 도래함에 따라, 민간부문의 기술거래 및 기술평가제도에 대한 수요가 증대하고 있음에도 불구하고, 국내 기술거래시장과 기술에 대한 투자 촉진은 매우 미약한 실정이었다. 이러한 실정을 타개하고자 2000년에 「기술이전촉진법」을 제정하게 되었고, 이에 따라 산업자원부장관은 과학기술부장관 및 정보통신부장관과 협의하여 기술이전 및 사업화 촉진계획을 수립 · 시행하는 한편(동법 제4조), 기술이전 및 사업화 촉진계획의 심의 · 조정을 위하여 '기술이전및사업화정책심의회'를 두도록 하였다(동법 제5조).

또한 국내외 기술의 원활한 이전, 기술거래 · 기술평가의 촉진 등을 수행하기 위하여 한국기술거래소를 설립하도록 하였다(동법 제6조). 기술이전 및 사업화 촉진사업을 추진하기 위해 공공연구개발에 의한 권리를 민간 기업에게 이전토록 조치하고(동법 제12 · 13조), 이러한 권리를 보호하기 위한 내용을 규정하였다(동법 제15조). 그리고 기술이전 촉진 재원을 확보하기 위한 국가 지원의 근거를 마련하고(동법 제17-20조), 기술이전 및 사업화 기반의 확충 및 우대조치를 위해서 전문 인력의 양성 및 지원과 기술이전 연구자, 기술이전 기업 등에 대한 우대조치를 마련하였다(동법 제21-23조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 기술이전전담조직의 설치

2000년 제정 당시에는 동법 제9조 제1항 전단에서 기술이전전담조직을 둘 수 있다고만 규정하고 있었다. 2002년에 이를 개정하여 "국 · 공립학교 안에 설치하는 전담조직은 법인인 경우에 한한다."는 조항을 둠으로써 국 · 공립학교에서 별도로 기술이전전담조직을 둘 수 있도록 하였다.

개정 당시 정부의 각종 연구개발 사업 관련 규정에서는 국 · 공립 대학을 포함한 연구 주관기관이 특허권 등 연구개발성과와 기술료 수입 중 일부를 소유, 활용할 수 있도록 규정하고 있었다. 그러나 국 · 공립 대학의 경우 학교가 법인격을 갖지 못하였고, 국유 특허에 대해서는 특허청이 이를 집중 관리하도록 「특허법」에 규정되어 있었기 때문에 당시에는 특허권의 소유 및 이의 활용에 따른 수입금 관리가 불가능한 실정이었다. 따라서 국 · 공립 대학의 기술 개발을 촉진하고, 개발된 기술의 관리 및 이전을 활성화시키기 위하여 법인격을 갖는 전담 조직을 설치하여 연구개발 성과를 소유, 활용할 수 있도록 동 조항을 개정하였다.

동 조항에 명시된 국 · 공립학교의 전담조직은 설립 · 운영에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 각호의 자에게 보조 받을 수 있도록 규정하였다(동조 제2항).[12] 이렇게 설립되는 국 · 공립학교의 전담조직은 ⅰ) 직무발명의 승계, ⅱ) 특허 등의 출원 · 등록 · 이전 및 활용, ⅲ) 기술이전 및 활용에 의한 수익금의 배분, ⅳ) 기술이전 및 사업화촉진, ⅴ) 산업계의 연구 성과에 관한 기술정보의 제공에 관한 업무를 수행한다(동법 시행령 제14조의2).

나) 기술료 배분

동법 제12조 2항에서는 "공공연구기관의 장은 당해 기관의 연구자가 개발한 성과(정부나 공공기관이 자금을 지원하여 획득한 성과를 포함한다)의 이전으로 발생하는 기술료의 일정부분을 연구자에게 적정하게 배분하여야 한다."규정하고 있다. 이는 국공립대학 및 정부출연 연구기관에서 연구자의 연구 성과에 대한 이익의 배분을 통해 기술 이전을 촉진하기 위한 제도적 장치이다. 세부적으로 동법 시행령 제17조에서는 이를 '연구자가 개발한 기술을 이전 또는 사업화하여 얻은 기술료에서 경비를 제외한 순 수입액의 100분의 50 이상의 금액 또는 이에 상응하는 자산' 으로 규정하고 있다.

8) 발명진흥법

(1) 목적

「발명진흥법」은 "발명을 장려하고 신속하고 효율적인 권리화와 사업화를 촉진함으로써 산업의 기술경쟁력을 제고하고 나아가 국민경제 발전에 이바지"하기 위하여 제정된 법으로써(동법 제1조), 발명에 대한 인식제고, 직무발명의 촉진, 산업재산권 정보제공의 효율화, 발명

12) (동법제9조 제2항) 다음 각 호의 자는 국 · 공립학교의 전담조직 설립 · 운영에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다. 1. 국가, 2. 지방자치단체, 3. 국 · 공립학교, 4. 정부투자기관관리기본법 제2조의 규정에 의한 정부투자기관, 5. 민법상 비영리법인, 6. 사업자단체, 산업 · 기술관련 법인 또는 단체, 7. 국 · 공립학교 교직원, 8. 개인

의 권리화 지원, 발명의 사업화 촉진, 산업재산권 분쟁의 조정 및 기술공유 촉진, 한국발명진흥회 설립 등에 관한 규정을 두고 있다.

(2) 산학협력과 관련된 내용

가) 교직원의 직무발명에 대한 권리귀속 주체 명시

구 「특허법」 제39조(직무발명)에서는 국 · 공립대 교수는 공무원의 신분이므로 이들이 직무상 발명한 특허는 국가 또는 지방자치단체가 소유하도록 규정하고 있었다. 그런데 이러한 규정은 국 · 공립대학 입장에서는 보면 각종 연구개발 사업을 수행하면서도 특허권을 소유, 활용하지 못함으로써 자체적으로 특허를 관리할 특별한 동기가 없었고, 이러한 이유로 국 · 공립대학의 특허출원, 등록 실적이 일부 사립대나 정부출연 연구소 및 기관에 비해 저조하였으며, 대학의 연구개발성과가 특허로 보호받지 못하고 사장되고 있다는 지적이 많았다. 참고로 2001년 국립대학의 국유특허 등록건수는 총 14개 대학, 84건에 불과하였다.[13]

한편 이와 관련하여 미국에서는 1980년 개정된 「특허법(소위 바이-돌 법; Bayh-Dole Act)」에서 교수가 연방정부 또는 연방정부 산하기관으로부터 연구비를 지원 받아 발명을 완성한 경우 대학이 권리를 보유할 수 있도록 하고 연방정부는 무상의 통상실시권을 가지도록 하였다[14]. 이는 종래 연방정부의 지원 하에 이루어진 발명에 대해서는 연방정부가 권리를 보유하던 방식을 변경한 것으로서, 연방정부 소유 시 특허권 등의 관리가 비효율적으로 이루어지게 된다는 지적에 따라 개정되었다. 미국대학이 연방정부로부터 받는 연구비가 미국대학 전체 연구비의 60%를 차지한다는 사실을 감안한다면, 「바이-돌 법」은 발명의 소유권 귀속에 대한 획기적인 개정이라 할 수 있다. 이 법의 시행은 교수의 발명을 활성화시킨 가장 중요한 계기가 되었고, 대학의 기술이전을 실현하는 데 큰 영향을 미친 성공적인 입법사례로 평가받고 있다.

이에 따라 우리 정부도 기존의 국 · 공립대 교수의 직무발명에 대한 특허법상 문제점을 인식하고 2001년 개정된 「특허법」 제39조 제2항 후단에 "다만, 고등교육법에 의한 국 · 공립학교 교직원의 직무발명은 「기술이전촉진법」 제9조제1항 후단의 규정에 의한 전담조직이 승계하며, 전담조직이 승계한 국 · 공립학교 교직원의 직무발명에 대한 특허권은 전담조직 소유로 한다."는 단서조항을 신설하여, 국 · 공립대학의 전담조직이 교수들의 직무발명을 소유하는 주체로 규정하여 국 · 공립대학도 본격적인 특허관리 및 기술이전 업무를 수행할 수 있도록 하였다.

한편 직무발명에 대한 「특허법」의 규정이 2006년 「발명진흥법」으로 넘어가면서 「특허법」 제39조 제2항 후단의 내용은 「발명진흥법」 제8조 제2항 후단에 규정되게 되었다.

13) 대학기술이전협회, 「한 · 일 기술이전 정책과 대학 TLO 비교조사」, 2004

14) 「바이-돌법」은 1980년 12월 12일에 미국특허법의 일부개정형식으로 35 U.S.C. Chapter18 제200조~제212조에 편입됨으로써 제정되었다.

나) 특허정보의 제공

「발명진흥법」은 산업재산권과 관련된 선행기술 정보자료의 효율적인 보급을 위하여 '특허기술정보센터'를 두고, 지역주민의 발명의욕을 북돋우고 산업재산권에 대한 인식을 제고하기 위하여 특별시 · 광역시 및 도에 지역별로 '특허정보지원센터'를 둘 수 있다고 규정하고 있다(법 제16조 제1항 및 제17조의2 제1항).

다) 특허관리전담부서에 대한 지원

「발명진흥법」은 발명의 신속한 권리화를 지원하기 위한 방안의 하나로, 특허청장으로 하여금 사용자 등의 특허관리능력을 제고하여 국내 · 외의 산업재산권 분쟁에 효율적으로 대처하고 산업의 경쟁력을 확보하는 데 기여할 수 있도록 '특허관리전담부서'의 효율적인 설치 · 운영에 필요한 지원시책을 수립 · 시행하도록 요구하고 있다. 지원시책에는 ⅰ) 특허관리전담부서 설치에 관한 정보제공, ⅱ) 특허관리전담부서 요원에 대한 산업재산권교육, ⅲ) 기타 특허관리전담부서 설치에 관하여 필요한 사항 등이 포함되어야 한다(동법 제19조).

라) 발명의 사업화 촉진방안 등

발명의 사업화를 촉진하기 위한 방안과 관련하여 「발명진흥법」은 발명평가기관의 지정, 평가수수료의 지원, 우수발명의 사업화 지원, '특허기술사업화알선센터'의 설치, 시작품 제작지원 등에 관한 규정을 두고 있다(동법 제21조 내지 제25조).

9) 중소기업기술혁신촉진법

(1) 목적

21세기 기술 · 지식 · 정보화 시대를 맞이하여 국가경쟁력을 제고하기 위해서는, 중소기업의 기술혁신을 통한 기술경쟁력을 높이는 것이 국가적인 과제일 것이다. 그럼에도 불구하고 우리나라의 경우, 중소기업 기술지원에 관한 독립적인 법률의 제정 없이 개별 법률에 산재된 몇몇 조항에 의해 기술지원을 추진하고 있는 실정이었다. 이에 중소기업의 기술혁신을 체계적으로 지원함으로써 기술력이 우수한 기술혁신형 중소기업을 집중적으로 육성하기 위한 독립 법률의 필요성이 대두되어 2001년에 이 법률을 제정하게 되었다.

이 법은 중소기업의 기술혁신을 촉진하기 위한 기반을 확충하고 관련 시책을 수립 · 추진함으로써 중소기업의 기술경쟁력 강화를 통하여 국가경제발전에 이바지함을 목적으로 한다(동법 제1조).

(2) 주요내용

동법 제5조 제1항 및 제9조 제1항에서는 중소기업 기술혁신 촉진계획의 수립 주기를 명확히 함으로써 동 계획의 실효성을 높이는 한편, 중소기업 기술혁신 성과물의 사업화를 촉진시켜 우수한 기술의 사장을 방지할 수 있도록 수요 연계형 기술혁신 개발사업의 법적 근거를 마련하였다.

동법 제17조에서는 중소기업 기술혁신 지원제도에 대한 공공기관의 이행 현황 실태조사 및 개선 권고 제도를 마련하여 내실 있는 운영

을 도모하고 있다. 또한 기술혁신형 중소기업을 우대할 수 있는 법적 근거를 마련하는 한편, 중소기업의 제품 품질향상 의지를 고취하고 품질향상을 통한 국제적 품질경쟁력을 제고함으로써 판로확보 및 수출향상에 기여할 수 있도록 중소기업 제품의 불량률 수준에 따른 품질관리수준 인증제도의 법적 근거를 마련하였다.

동법 제20조에서는 '중소기업정보화경영원'을 '중소기업기술정보진흥원'으로 확대·개편하여 기술과 정보의 융합화 추세에 부응하는 한편, 중소기업 기술혁신 및 정보화지원 전담기관으로 육성함으로써 효율적 기술혁신 지원체제를 구축하고 있다.

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 산학연 공동 기술개발수행기관 등에 대한 출연

동법 제11조에서는 중소기업청장이 중소기업의 기술혁신 등을 촉진하기 위하여 학교·기관 또는 단체가 중소기업자와 공동으로 수행하는 기술혁신사업과 중소기업에 대하여 실시하는 기술지도 사업에 출연할 수 있도록 규정하고 있다.

기존에는 이공계 출연 연구기관들이 정부의 다양한 연구개발 프로그램에 있어서 중소기업과 공동기술 개발의 좋은 파트너 역할을 담당해 왔으며 기술지도에도 큰 공헌을 하였다. 또한 한국과학기술연구원, 한국기계연구원, 한국전기연구원, 한국에너지기술연구원, 한국생산기술연구원 등은 중소기업과 공동 연구개발 활동을 수행하고 중소기업의 기술 지도를 수행하고 있었다.

이러한 일련의 성과를 바탕으로 본 법에서는 이공계 출연 연구기관 뿐 아니라 학교, 기관 또는 단체가 중소기업자와 공동으로 수행하는 기술혁신사업과 중소기업에 대하여 실시하는 기술지도 사업에 출연할 수 있도록 함으로써 이러한 기술지도 사업을 장려하여 중소기업의 기술혁신을 꾀할 목적으로 본 조를 두게 된 것이다.

나) 기술혁신성과의 사업화 지원

동법 제9조에서는 기술혁신을 촉진하기 위하여 중소기업 기술개발 지원사업을 실시하도록 규정하고, 이에 대한 성공가능성을 높이기 위해 산학연 공동 기술개발수행기관 등에 대한 출연을 규정하고 있다. 이와 동시에 제14조에서 기술개발성과의 사업화지원을 규정함으로써 기술개발사업에 대한 지원과 그 전후 단계까지의 폭넓은 지원책을 보다 체계적으로 마련한 것으로 보인다.

구체적으로 보면, 중소기업청장이 기술혁신성과 등을 사업화하는 중소기업자에 대해 대학·연구기관 등으로부터 이전 받는 기술의 실용화에 대한 지원을 할 수 있도록 규정하고 있다. 그리고 당해 중소기업자가 이러한 지원을 받기 위해서는 기술혁신성과의 내용, 사업화 계획, 지원요청 내용 그 밖에 필요한 사항이 포함된 지원신청서를 중소기업청장에게 제출하여야 하며, 구체적인 지원의 방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 중소기업청장이 정하도록 규정하고 있다(동법 시행규칙 제2조).

다) 중소기업 정보화 지원사업

동법 제18조에서는 "중소기업의 정보화를 지원하기 위해서 중소기업청장은 중소기업 정보화기반조성 및 정보기술의 보급·

확산에 관한 지원사업을 추진할 수 있도록 하고, 대학 · 연구기관 · 민간단체 및 중소기업 등에 소요비용을 출연할 수 있도록" 규정하고 있다.

이를 개정하기 전인 2001년 당시에는 인터넷과 지식정보산업의 발전에 따라 중소기업의 정보화가 비용절감과 판로확대 등에서 경쟁력 강화의 필수조건으로 인식되고 있었으나, 제조업과 유통업을 중심으로 했던 기존 중소기업들은 대부분 정보화에 대한 실천계획이 미흡했다.

그저 단순한 홈페이지 제작이나 이-메일을 활용하는 정도의 저조한 정보화 수준을 보유함에 따라, 이와 같은 규정으로 개정하게 되었다. 다만, 중소기업 정보화 지원사업은 정보통신부와 산업자원부에서도 지원하고 있기 때문에 사업의 중복성이 없도록 세부사업을 추진하는 과정에서 부처들 간에 긴밀한 협의를 해나가야 할 것으로 보인다.

라) 중소기업 기술 인력 양성

동법 제21조에서 중소기업청장이 「산업기술혁신촉진법」 제6조의 규정에 따라 중소기업의 기술 및 정보화 인력 양성을 위하여 필요한 중소기업 기술 인력 양성사업을 추진하도록 규정하고 있다. 이는 산업구조의 고도화, 다품종 소량생산체제의 진전에 따라 산업체 생산인력의 수요가 다기능 기술 인력 및 고급기술 인력으로 전환되는 현실에 대응하기 위하여 마련된 것이다. 즉, 대다수 중소기업의 근무환경이 열악해서 기술 인력의 근무기피 경향이 있고 이로 인해 기술 인력의 부족현상을 겪고 있는 실정이기 때문에 이를 해소해 나가기 위한 것이다.

이에 중소기업청장은 시행령 제16조[15] 에 따라 기술 인력 양성사업을 추진할 기관을 선정하고, 선정된 기관과 기술 인력 양성사업의 실시에 관한 협약을 체결하여야 한다. 이렇게 선정된 대학 · 연구기관 · 기업 · 단체 등에 필요한 비용을 출연할 수 있도록 규정하고 있다.

마) 중소기업기술연구회의 지원

동법 제24조 제1항에서는 "중소기업청장은 중소기업의 기술혁신을 촉진하기 위하여 중소기업이 대학 · 연구소, 연구조합 · 업종별 단체 또는 연구개발서비스업을 영위하는 중소기업자 등과 중소기업 기술연구회를 구성하여 공동연구를 수행하는 데 필요한 지원을 할 수 있다."고 규정하고 있다.

바) 중소기업 기술혁신 소그룹 지원

2005년에 신설된 동법 제24조의2에서는 중소기업이 교수, 연구원 등 전문가와 공동으로 기술혁신에 관한 자발적 연구 조직인 기술혁신 소그룹을 결성 · 운영하는 데 필요한 지원을 할 수 있도록 하고, 지원 절차 및 방법 등에 관하여 필요한 사항은 산업자원부령으로 정하도록 규정하고 있다. 이는 이미 시행되고 있는 기술혁신 소그룹 지원사업의 법적 근거를 마련하려는 것이

15) 시행령 제16조 (기술 인력양성기관의 선정 등) ①법 제21조 제3항의 규정에 의한 기술 인력양성사업을 추진하는 기관의 선정기준은 다음 각호와 같다.
1. 기술 인력양성사업의 사업계획이 목표가 명확하고 실현 가능성이 있을 것
2. 기술 인력양성사업에 필요한 시설 및 전문인력을 확보할 것
② 중소기업청장은 기술 인력양성기관을 선정한 때에는 당해 기관과 기술 인력양성사업의 실시에 관한 협약을 체결 하여야 한다.

다. 중소기업청이 시행하고 있는 중소기업 기술혁신 지원사업의 하나로, 중소기업이 교수 · 연구원 등 전문가와 공동으로 자발적 비공식 모임을 조직하고, 기업 내부의 업무프로세스를 개선하거나 기술연구 활동을 추구하는 활동에 대하여, 그 운영에 소요되는 연구용품 구입비, 교육훈련비, 회의비, 발표비 등 관련경비를 1,000만원 한도로 지원하고 있다.

중소기업의 기술혁신이 기술개발 프로젝트의 성공에서 추진력을 얻기도 하지만, 보다 근본적으로는 끊임없는 혁신과 도전을 추구하는 기업가 정신이 반영된 조직문화에서 비롯된다고 볼 수 있다. 이를 감안할 때, 중소기업 내의 자발적인 기술혁신 소그룹 활동을 지원할 수 있도록 법적 근거를 마련하는 것이 필요하다는 생각에서 위와 같은 방안이 신설된 것이다.

10) 중소기업인력지원특별법

(1) 목적

우리 사회에는 청년 · 고령자 · 여성 등의 취업희망자가 넘쳐나고 있으나 산업구조가 고도화되고 국민소득이 향상됨에 따라 중소기업은 상대적으로 낮은 임금수준과 복리후생, 열악한 작업환경 등 구조적인 요인을 떠안으며 지속적인 인력난에 시달리고 있다.

또한 고령화 · 출산율 저하 등의 인구구조 변화, 실업계 교육의 위축 등으로 인해 중소기업 인력난이 점차 심화, 고착화될 우려가 제기되고 있어 중소기업 인력난 해소를 위한 종합적이고 체계적인 지원정책을 마련함으로써 중소기업의 인력난 해결과 실업사태 해결을 위한 전기를 마련하고자 2003년에 본 법을 제정하게 되었다. 따라서 이 법은 중소기업의 원활한 인력수급 및 인력구조 고도화를 지원하여 중소기업의 경쟁력을 높이고 고용을 촉진함으로써 국민경제와 사회의 균형 있는 발전에 이바지하는 것을 목적으로 한다(동법 제1조).

(2) 주요내용

동법에서는 중소기업청장이 중소기업의 원활한 인력확보를 위해 중소기업 인력지원계획을 수립 · 시행하도록 규정하고, 중소기업특별위원회는 중소기업인력지원시책에 관한 관계 중앙행정기관의 의견을 심의 · 조정하도록 하였다(동법 제5 · 6조). 또한 중소기업의 필요인력 활용여건 개선을 위해 청년실업자의 중소기업 취업을 지원하고, 외국 전문 인력의 안정적 활용을 지원하며, 전문연구요원 등의 제도 운영에 있어 중소기업청장과 병무청장의 협의를 의무화하는 한편, 교수 · 연구원의 중소기업 임직원 겸임 · 겸직의 특례를 인정하고, 중소기업이 대학 내 '협력연구소'를 설립할 경우 이를 기업부설연구소로 볼 수 있도록 규정하고 있다(동법 제12 · 16조).

그리고 정부는 중소기업협동조합이 주체가 되어 중소기업의 원활한 인력수급 및 인력구조 고도화를 위한 '인력구조고도화사업계획'을 수립할 경우 그 추진경비를 지원하는(동법 제19조) 한편, 노동부장관은 중소기업이 고용환경 개선을 위한 시설 · 설비에 투자하여 근로자를 채용하는 경우와, 경쟁력 제고를 위하여 전문 인력을 채용하는 경우, 또는 새로운 업종에 진출하여 근로자를 채용하는 경우 등에는 이를 고용보험법상의 고용안정 사업으로 보아 지원할 수 있도록 하였다(동법 제21조).

그 밖에도 정부는 중소기업의 근로시간을 단축하기 위해 경영 상담이나 지도활동 등을 제공하고, 생산성을 제고하기 위한 설비투자를 지원함(동법 제27조)과 동시에, 중소기업 근로자의 장기근속 유도 및 근로의욕 고취를 위해 장기 근속자에게 창업지원, 국내외 연수, 주택의 우선분양 등을 지원 또는 우대하도록 하였다(동법 제28 · 30조). 뿐만 아니라 인력지원사업, 직업능력개발사업, 학자금 지원 등을 추진함에 있어 소기업을 우대하도록 규정하였다(동법 제33 · 35조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 산학협력을 통한 중소기업 필요인력의 양성

동법 제8조에서는 중소기업의 원활한 인력수급을 위해 ⅰ) 지역별 · 업종별 · 직종별 중소기업의 인력수요에 적합한 인력양성사업, ⅱ) 미취업인력을 대상으로 시행하는 중소기업 현장연수사업, ⅲ) 중소기업 재직자의 능력개발을 위한 사업, ⅳ) 그 밖에 중소기업이 필요로 하는 인력의 양성 · 공급을 위하는 등 산학협력 사업 추진을 지원할 수 있도록 하였다. 또한 지역 특성화산업 또는 지역 선도 산업의 육성에 필요한 인력을 양성하기 위하여 본사 · 주무소 또는 사업장 중 어느 하나가 수도권정비계획법에 의한 수도권이 아닌 지역에 있는 중소기업이 참여하는 ⅰ) 지방대학과의 협력을 통한 중소기업 수요에 맞는 교육과정 개설 및 취업 연계사업, ⅱ) 지방대학 및 연구기관의 연구 인력과 연구시설 · 장비의 공동 활용사업, ⅲ) 지역특성에 맞는 인력양성을 위하여 중소기업 또는 협동조합 등과 인력양성기관이 공동으로 제안하는 사업, ⅳ) 그 밖에 지방중소기업의 경쟁력 강화를 위하여 실시하는 마케팅, 디자인, 물류분야 등의 전문 인력 활용에 관한 협력 사업을 지원할 수 있도록 하였다.

나) 중소기업 체험사업의 실시

동법 제11조에서는 학생들을 대상으로 '중소기업 체험사업'을 추진하여 중소기업 취업을 유도할 수 있도록 하는 한편, 이를 효율적으로 실시하기 위해 사업에 참가하는 학생 · 학교 및 중소기업 등에 대하여 비용보조 · 취업알선 및 정보제공 등을 지원하도록 하였다. 또한 학생의 현장실습을 장려하기 위하여 학칙이 정하는 바에 따라 중소기업체험사업 참가실적을 학점 또는 단위로 인정할 수 있게 하였다.

다) 대학 · 산업대학 · 전문대학 및 기술대학 교원의 겸임 · 겸직에 대한 특례

동법 제15조에서는 대학의 교원과 국 · 공립연구기관의 연구원이 소속기관의 장의 허가를 받아 중소기업의 대표자 또는 임원 직원을 겸임하거나 겸직할 수 있도록 규정하고 있다. 이를 통해 중소기업이 고급인력을 활용할 수 있는 기회를 제공하고 실질적인 산학연 협동을 보장하기 위한 근거를 마련하였다. 그동안은 벤처기업에 대해서 「고등교육법」상의 대학의 교원, 국공립연구기관의 연구원의 임직원 겸직 및 겸임을 허용하여 왔으나, 동법은 이를 중소기업까지 확대하여 중소기업이 필요로 하는 전문인력을 확보할 수 있도록 함으로써 중소기업이 벤처기업의 예에 따라 고급 연구 인력을 활용할 수 있게 되었다. 다만, 이러한 공무원의 겸임 또는 겸직은 직무상의 능률을 저해할 우려가 없는

경우에 한한다(동조 제1항 후문).

교원과 국 · 공립연구기관의 연구원의 겸직에 대한 그 소속기관의 장의 허가가 있는 경우에는 「교육공무원법」 제18조 제1항 또는 「협동연구개발촉진법」 제6조 제4항의 규정에 따른 겸임 또는 겸직허가를 받은 것으로 본다(동법 제15조 제2항). 그러나 「벤처기업육성에관한특별조치법」 제16조와 같은 겸임 · 겸직의 연구원이나 교원에 대하여 휴직기간을 인정하지 않고 있다.

라) 기업부설연구소 설립에 대한 특례

동법 제16조에서는 중소기업이 대학 연구 인력의 활용을 확대하기 위해 대학 내에 협력연구소를 설치하는 경우, 이를 「기술개발촉진법」에 따른 기업부설연구소로 인정하도록 한다. 이를 통해 중소기업의 대학 내 협력연구소 설치를 확대하고, 대학의 연구 인력을 중소기업이 활용할 수 있는 여건을 조성할 수 있도록 규정하였다.

이는 외국 전문 인력의 활용에 관한 조항, 병역법상의 전문연구요원제도에 관한 조항 및 교수, 연구원의 겸임, 겸직에 관한 조항과 더불어 중소기업이 필요로 하는 연구개발 고급 기술 인력의 확보를 지원하기 위한 근거를 제공해 준다. 다만, 이 조항의 실효성을 높이기 위해서는 향후 그 시행과정에서 교육인적자원부 등 관계부처와의 협의를 통해 중소기업의 대학 내 협력연구소 설치를 「한국대학교육협의회법」 제18조의 규정에 의한 대학평가에 있어서의 가점요인으로 인정하여 중소기업과 대학이 공히 혜택을 받을 수 있게 하는 등의 제도개선이 강구되어야 할 것이다.

11) 벤처기업육성에관한특별조치법

(1) 목적

지금까지 우리 경제의 양적 성장을 뒷받침해 온 대기업 중심의 대규모 생산 방식으로는 경제 활력의 회복과 지속적인 경제발전에 한계가 있다. 따라서 기존의 중소기업을 벤처기업으로 전환하고 새로운 벤처기업의 창업을 촉진하는 한 편, 벤처기업에 대한 금융 · 인력 · 기술 · 입지 등의 생산 요소들이 원활히 공급될 수 있도록 관련 여건을 개선하고, 벤처기업에 대한 규제를 완화함으로써 벤처기업을 효과적으로 육성하여 우리 산업의 구조조정을 원활히 하고 경쟁력을 제고할 필요가 있다. 본 법은 이와 같은 목적 하에 1998년 제정되었다(동법 제1조).

(2) 주요내용

동법은 1998년 제정된 이후로 23회에 걸친 개정을 통해 벤처기업의 요건을 정비하고, 자금지원에 대한 법제의 정비 및 주식매수 선택권에 대한 내용을 상세히 규정하고 있다.

세부적으로 살피면 우선 벤처기업의 요건을 상세히 규정하고(동법 제2조의2), 벤처기업에 대한 금융조달이 원활히 될 수 있도록 하기 위하여 각종 기금의 관리자는 당해 기금의 운용계획의 범위 안에서 별도의 인 · 허가 절차 없이 바로 벤처기업이나 중소기업창업투자조합 또는 신기술사업투자조합에 투자할 수 있도록 함과 동시에(동법 제4조) 벤처기업에 대한 외국인의 주식 취득한도를 폐지하여 외국

인도 원칙적으로 한도의 제한 없이 벤처기업의 주식을 취득할 수 있도록 하고 있다(동법 제9조). 단, 제2항에서 벤처기업의 정관에 의해서는 외국인 또는 외국법인의 주식취득을 제한할 수 있도록 하고 있다.

한편, 중소기업창업투자조합을 운영 · 관리하는 중소기업창업투자회사는 해당 조합사무의 전부 또는 일부를 중소기업창업투자회사 외의 자에게 위탁할 수 있도록 하여 이러한 자도 당해 조합에 대한 운영 · 관리권을 가질 수 있도록 하였다(동법 제12조). 그리고 벤처기업 육성을 위하여 중소기업창업투자회사, 중소기업창업투자조합 등을 포함하여 개인 또는 개인들로 구성된 조합의 벤처기업에 대한 투자에 대하여 소득세 등을 감면할 수 있도록 함과 동시에(동법 제14조), 벤처기업집적시설에 대해서는 「건축법」에 대한 특례를 인정하여 녹지지역 · 전용주거지역 및 1종 일반주거지역을 제외한 도시계획지역에는 당해 지역의 지정목적에 관계없이 건축할 수 있도록 하고, 벤처기업전용단지나 벤처기업집적시설에 대하여는 개발 부담금 · 농지전용부담금 등의 부담금을 면제할 수 있도록 하였다(동법 제21 · 22조). 그 밖에도 재정경제원 장관을 위원장으로 하고 관련 부처의 장 등을 위원으로 하는 '벤처기업활성화위원회'를 설치하여 벤처기업의 정책에 관한 주요 사항을 심의 · 의결하도록 규정하였다(동법 제23조).

(3) 산학협력과 관련한 내용

가) 교육공무원 등의 겸임 또는 겸직에 관한 특례

동법 제16조의2는 벤처기업에 대한 기술 인력 공급을 원활히 하기 위하여 대학교수 및 연구원이 중소기업의 임원 등을 겸임하거나 겸직할 수 있는 근거를 마련함으로써, 벤처기업이 고급인력을 활용할 수 있는 기회를 제공하고 실질적인 산학연 협동을 보장하기 위한 근거를 마련하였다.

벤처기업 창업과 육성을 위해서는 대학 · 연구소의 고급인력 활용이 매우 필요하나, 교수의 겸임대상은 공무원, 연구기관 또는 공공단체의 임 · 직원으로 한정되어 있고(「교육공무원법」 제18조), 연구원의 겸직대상은 타 연구기관의 연구원에 한정되어 있다(「협동연구개발촉진법」 제6조). 또한 교수와 연구원을 위한 휴직 제도가 있으나, 복직의 우려 등으로 활성화되지 못하고 있는 실정이다.

본 법은 바로 이 같은 상황을 감안한 것이다. 다만 교수 · 연구원 등이 민간 벤처기업에 겸임 · 겸직하게 되면 본연의 업무에 소홀할 염려가 있는 것도 사실인 바, 소속기관장의 허가 · 감독 등을 통해서 무분별한 겸직 사례가 없도록 하여야 할 것임을 고려하여 동 조에서는 소속기관 장의 허가를 받도록 규정하였다. 또한, 공무원에 대한 허가는 직무상의 능률을 저해할 우려가 없는 경우에 한한다.

이러한 규정은 「중소기업인력지원에관한특별법」 제16조에도 동일하게 반영되고 있다. 그리고 이러한 국 · 공립대학의 교수 및 국 · 공립 연구기관의 연구원이 벤처기업을 창업하거나 동 기업의 임원으로 종사하고자 하는 경우에는 3년의 범위 안에서 휴직할 수 있도록 하여 고급기술 인력이 벤처기업에 종사할 수 있는 기회를 확대하였다(동법 제16조).

나) 실험실공장에 대한 특례

동법 제18조의2에서는 대학의 교원, 연구기관의 연구원 등이 대학 또는 연구기관의 연구 시설 및 연구 성과를 이용하여 쉽게 창업할 수 있도록 대학 또는 연구기관에 실험실공장을 설치하여 도시형공장으로 등록할 수 있도록 하였다. 이 법에서 '실험실공장' 이라 함은 벤처기업의 창업을 촉진하기 위하여 대학 또는 연구기관이 보유하고 있는 연구시설 안에 「산업집적활성화및공장설립에관한법률」제28조의 규정에 의한 도시형공장에 해당하는 업종의 생산시설을 갖춘 사업장을 말한다(동법 제2조 제5항). 실험실공장은 벤처기업 그 자체는 아니지만, 제조업인 벤처기업이 고도의 기술집약형 기업인 경우 대학이나 연구기관에 의한 실험을 필요로 하는 경우가 많다. 따라서 벤처법상의 실험실공장에 대한 특례 규정을 통해 벤처기업의 창업을 촉진하기 위한 편의를 제공하고자 함을 목적으로 한다. 그러나 실제적으로 대학을 통한 기술개발이 요구되는 분야는 정보통신분야와 비제조업 부문임에도 불구하고 특례는 제조벤처기업을 위한 실험실공장에 한정되기 때문에 그 효과는 한정적이다. 한편, 시행령에서는 실험실공장을 설치 · 변경하고자 하는 자는 산업자원부령이 정하는 서류를 갖추어 그 소속기관의 장에게 승인을 신청을 받도록 하였다(시행령 제11조의6).

다) 창업보육센터에 입주한 벤처기업 및 창업자에 대한 특례

동법 제18조의3에서 산학연의 협조체제를 강화하기 위하여 대학 또는 연구기관이 설립 · 운영하는 「중소기업창업지원법」 제5조 제2항의 규정에 의하여 중소기업청장이 지정하는 창업보육센터 및 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 인정하는 창업보육센터에 입주한 자에 대하여 「건축법」, 「국토의계획및이용에관한법률」, 「대덕연구개발특구등의육성에관한특별법」에 의한 용도제한에도 불구하고 도시형공장을 설치할 수 있도록 규정하였다.

창업보육지원사업은 참신한 아이디어나 뛰어난 기술을 지니고 있지만, 사업화 능력이 미약한 예비창업자와 신규창업자들에게 작업장 제공 · 지도 · 연수 및 자금지원 등 창업에 관한 종합적 지원을 함으로써 중소기업의 창업 촉진과 창업의 성공을 목적으로 하는 지원사업이다. 이러한 차원에서 현재 많은 국가기관, 지방자치단체, 대학 등에서 창업보육센터를 운영하고 있으며, 여기에 입주한 예비창업자와 신규창업자들은 각종 지원을 바탕으로 창업의 성공가능성을 높이고 있다. 그러나 창업보육센터의 급속한 증가로 이들 창업보육센터에 대한 지원이 점차 줄어들고 있고, 입주한 예비창업자는 물론 신규창업자들에 대한 충분한 지원도 사실상 어려워진다는 점에서 보다 실효성 있는 지원이 검토될 필요가 있다.

또한 동법 제18조의 제1항은 대학 또는 연구기관 안에 설치 · 운영 중인 창업보육센터(BI: Business Incubation Center)로서 「중소기업창업지원법」 제16조의2의 규정에 의하여 중소기업청이 지정한 창업보육센터나 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 인정한 창업보육센터에 입주한 벤처기업은 「건축법」 제14조 제1항, 제45조 제1항 및 「대덕연구단지관리법」 제6조 제1항의 규정에도 불구하고 「공배법(공업배치및공장설립에관한법률)」 제28조의 규정에 의한 도시형공장을 설치할 수 있다고

규정하고 있다.

그러나 창업보육센터에 입주한 기업은 대개 기술개발 중인 기업, 즉 창업 중인 기업이 대부분이므로, 이들 기업이 「공배법」의 적용대상인 공장을 가진 경우는 드물다. 또한 공장을 가진 경우에도 거의 대부분이 500㎡ 이하의 규모이므로 「공배법」의 적용대상인 도시형공장이 아니라 건축법상 제2종 근린생활시설 등에 속하거나 「건축법」상의 공장에 불과하므로, 동법 제18조의3의 규정은 그 입법취지와는 달리 실제에 있어 벤처기업 활성화에 큰 도움을 주지 못하고 있다.

제3절 주요국의 산학협력 지원정책 및 현황

1. 미국

1) 산학협력 정책

미국의 산학협력은 오래 전에 시작되었다. 20세기 초기부터 미국 대학들은 산업체와 광범위한 협력을 추구하였고, 실제로 미국의 화학공학은 석유화학 공장들과 MIT 및 일리노이(Illinois)대학 간의 협력을 통해 많은 발전을 이루었다. 제1차 세계대전 당시에는 대학도 전쟁지원을 위해서 정부나 기업과의 협력을 요청받아 인력공급 및 연구에 공헌하였는데, 이 시기에 대학의 연구자금은 정부가 아닌 록펠러재단(Rockefeller Foundation)이나 카네기재단(Carnegie Trust)과 같은 민간 재단으로부터 나왔다. 따라서 기업과 대학이 공동으로 연구하는 경우가 많아졌고, 대학이 개별적인 기업 활동에도 참여하는 경우가 발생하였다.

그 후, 제2차 세계대전이 발발하면서 대학연구에 대한 연방정부의 자세가 바뀌었다. 이는 미국의 지도자들이 전쟁의 결과는 국가의 기술수준에 의해 좌우된다고 생각한 데에 기인한다. 1940년 F.D.루즈벨트 대통령이 국가의 방위에 관한 연구에 착수하여, 국방연구위원회(NDRC)와 과학연구개발국(OSRD)을 발족시킨 것을 예로 들 수 있다. 전쟁이라는 긴급사태로 인해 OSRD는 연구 · 보고 · 프로젝트의 의뢰형태로 개인 · 대학 · 기업과의 직접 계약이 허락됨에 따라 자유의 폭이 확대되었고, 이로 인해 대학이나 기업이 연구개발을 독점하게 됨으로써 그들의 능력 또한 비약적으로 증대되었다.

이와 같이 오늘날 흔히 행해지고 있는 대학-산업 간의 상호작용은 제2차 세계 대전 이전부터 시작되었지만, 제2차 세계 대전은 미국 대학들의 연구자금 원천뿐 아니라, 연구 수행자로서의 역할도 변화시켰다.[16]

제2차 세계대전 후에 대학의 연구자금 공급원의 주역은 연방정부가 되었다. 그 결과 대학연구의 방향에도 변화가 생겼는데, 이는 바로 대학은 상업적 이익으로부터 일정한 거리를 두어야 한다는 것이었다. 또한 미국은 두 차례의 세계대전을 거치면서 대학의 연구와 시설이 국방연구개발에 커다란 역할을 한 것을 인정하고 과학기술 연구개발의 중요성을 깊이 인식하여 대학과 산업계에 다액의 연구개발 원조를 하게 되었다. 따라서 정부와 산업계, 대학 간의 공동연구개발이 왕성하게 시행되었다. 대규모의 연방자금원조는 대학-기업과의 협력관계를 저하시키기도 했지만, 연방자금원조에 의한 공동 프로젝트는 그 성격상 종종 대학 · 기업 간의 연구개발교류를 필요로 했기 때문에 대학과 기업과의 결부는 오히려 강해지는 경향도 있어, 그 중에는 스스로 신규사업을 일으키는 연구자도 나오게 되었다.

1960~70년대에 들어서 미국의 경제력이 점차 저조해지자 대학연구에 대한 연방정부의 자금원조액 또한 줄어들었고, 대학들은 경영난을 겪기 시작했다. 이에 대학은 새로운 생존을 위해 자금조달의 필요성을 인식하게 되어 학술적 연구 성과의 일부는 상업적인 성과로도 이어져야 한다는 생각의 변화를 꾀하기에 이르렀다. 대학연구에 관한 견해의 변화는 기업 측에서도 일어났다. 기업과 대학과의 결부는 예전부터 강했음에도 불구하고, 여태까지 기업은 인재공급원 또는 인재양성훈련기관이라는 관점에서 대학을 바라보았었다. 하지만, 1960년 이후 다양한 정부지원 프로젝트에서의 교류를 통하여 기업 측은 점차로 연구기관으로서의 대학의 가치에 주목하게 되었다. 게다가 미국의 경제력이 상대적으로 낮아짐에 따라, 이제까지 절대적 우위를 자랑하던 미국의 기술 수준에 대한 불안감이 국내에 확산되었고, 전자공학과 생물공학 등의 새로운 기술이 등장함에 따라 대학과의 협력은 한층 더 매력적인 것으로 느껴지게 되었다. 새로운 개발을 목표로 하는 첨단산업부문에서는 특히 그러한 경향이 강해서, 대학의 기초연구의 성과에 의존하고 있었다. 그러한 가운데 Route128호 건설(메사추세츠주), 실리콘밸리의 발전(캘리포니아주) 등, 산학협력과 지역발전의 유기적 결합에 대한 성공적 사례가 연방정부, 주정부, 대학, 기업 모두에게 주목받기 시작하였다.

한편 전후 경제 · 기술 등 모든 면에서 타의 추종을 불허하던 미국이 1970년대에 들어 일본, 서독에 비하여 경쟁력이 뒤지게 되자, 미국의 기술 정책의 초점은 'R&D 투자의 확대는 곧 자동적인 혁신 기술의 확산을 통해 산업의 생산성 향상으로 이어진다'는 관점으로부터 'R&D 투자의 확대 자체보다는 투자 성과의 이전을 통한 산업적 경쟁력 및 수익의 극대화가 중요하다'는 관점으로 전환되었다.[17] 그래서 미국은 여러 가지 정책적 수단을 강구하기 시작하였는데 특히 이 과정에서 대학에서의 연구 · 개발의 성과를 산업계에 적극적으로 이전하여 경제성장에 기여하게 하려는 산학협력 체제의 구축이 강조되었다. 이를 위한 정책은 두 가지 방향으로 나눌 수 있는데, 첫 번째는 대학의 연구 성과를 포함한 공공기술에 대한 소유권의 문제이고, 두 번째는 기술이전을 활성화하기 위한 조직에 관한 사항이다.

첫 번째 사항에 대해서 살펴보면, 공공자금으로 개발된 기술에 대한 발명의 소유권은 공공의 이익을 위해 특정인에게 독점시키지 않고 누구든지 사용할 수 있어야한다는 것이 1980년대 이전까지 미국 정책입안자들의 생각

16) 변창률, 「산학협력 연구 성과의 영향요인 분석-대학의 연구기능을 중심으로」, 성균관대학교대학원 박사학위논문, 2005, 99면

17) 성낙돈, 「대학-산업간 협력체제 발전방안: 미국의 기술이전촉진정책의 성과와 시사점」, 『평생교육학 연구』, 2003, Vol 9, No. 2

이었다.[18] 그러한 와중에 미국의 산업경쟁력이 약화되면서 대학이 개발한 기술이 민간에 이전되어 새로운 시장과 고용을 창출하고 산업경쟁력을 높여준다면 특정한 민간인에게 이를 활용할 수 있을 정도의 인센티브를 부여하는 것이 필요하다는 생각이 등장하게 되었다. 이에 따라 1980년에는 기술이전 촉진을 목적으로 한 「스티븐슨-와이들러 기술혁신법(Stevenson-Wydler Act)」과 연방지원에 의한 연구개발성과에 관한 소유권을 대학 · 중소기업 · 비영리단체에게 주는 것을 인정하는 「바이-돌 법(Bayh-Dole Act)」의 제정이 이루어졌으며, 1984년에는 「협력연구법(National Cooperative Research Act)」 등의 제정이 이루어졌다. 나아가 1986년 「연방기술이전법」에 의해서 공동연구계약을 할 수 있는 권한을 연구소에 주고 계약에 의해서 연구결과의 소유권 등을 결정하게 함으로써 공동연구는 매우 활성화되기에 이르렀다.

두 번째, 기술이전을 활성화하기 위한 조직에 관한 사항은 연방연구소와 대학으로 나누어 볼 수 있는데, 「바이-돌 법」에 의해 자발적으로 대학 내에 기술이전업무를 수행하는 사무소가 세워져 많은 성과를 거두고 있고, 연방연구소의 경우 「스티븐슨-와이들러 법」에 의해서 일정한 규모 이상의 연구소인 경우 기술이전사무소를 의무적으로 설립하도록 하고 있다. 또한 기술지도 및 기술이전 활동을 전문적으로 수행하기 위한 정부차원의 주요 기술이전 기관은 국가기술이전센터(NTTC), 6개의 지역기술이전센터(RTTC) 등이 있으며, 기술이전 활동을 지원하기 위한 관련기관 간 원활한 협력망으로 연방연구소컨소시엄(FLC), 대학기술관리자협회(AUTM)가 있다. 끝으로 라이센스협회(LES), 기술이전협회(TTS)는 민간 기술이전담당자를 서로 연결해 기술이전활동에 대한 시너지 효과를 만들고 있다.

18) 윤권순 외, 「민간기술의 공공활용을 위한 법제 정비 방안 연구」, 산업자원부, 1999, 159면

오늘날 미국에 있어서의 산학협력 정책은 공동연구개발과 대학연구 성과의 기술이전 및 사업화, 그리고 인력양성 등과 관련한 정부기관과 연방연구소의 다양한 프로그램의 형태로 나타나고 있다. 예컨대 공동연구개발과 관련해서는 연구기관과 기업 간의 파트너십 개념을 도입하여 중소기업의 기술혁신을 촉진시켜 보자는 목적으로 대학이나 연구기관의 기술을 시장으로 이전시키기 위한 프로그램인 중소기업 기술이전(STTR) 프로그램과 미국 상무부(U.S Department of Commerce)가 자금지원을 하여 산하 국립표준기술연구소(NIST)가 1990년부터 운영하기 시작한 첨단기술프로그램(ATP)이 있다. 또한 기술이전 및 사업화 지원정책의 유형으로는 국가기술이전센터(NTTC)와 지역기술이전센터(RTTC)가 대표적이라 할 수 있는데, NASA, 연방정부 등의 공적자금의 지원으로 이룩된 R&D 성과를 기업적 가치와 연결해주기 위한 정보제공, 기술평가, 산업체로의 이전 및 사업화 업무를 수행한다. 그리고 인력양성 관련 정책의 유형으로는 공학연구센터(ERC) 프로그램이 대표적이라 할 수 있는데, 이 프로그램은 대학의 기술 인력자원을 기술실무에 공헌할 수 있도록 공학 분야의 기본지식을 개발하는 것을 목적으로 하고 있다.

2) 미국 산학협력 법제

(1) University and Small Business Patent Procedure Act: Bayh-Dole Act(바이-돌 법)

가) 목적

1980년 이전까지 연방정부 연구 보조금 및 계약 하에서 이루어진 모든 발명에 대해서는, 비록 구체적인 정책이 정부기관마다

다르기는 하였지만 일반적으로 정부가 그 권리를 보유하였고, 여기에서 발생되는 권리는 모든 이해 당사자들이 접근할 수 있도록 공적인 영역에 머물러 있어야 한다는 주장이 일반적이었다. 그리고 거액의 연방정부자금지원 하에서 이루어진 연구개발은 국가적으로는 중요한 연구였으나 사적인 분야에서는 이해관계가 별로 없는 연구였기 때문에 사업화되는 비율이 낮았다. 이러한 현상은 국가적으로 기술혁신을 통한 경제성장이라는 대명제를 충족시키지 못하였고, 점차적으로 불만의 대상이 되었다. 따라서 국가경쟁력 향상을 위한 정부의 노력은 연방정부자금으로 이루어진 발명기술을 사적영역으로 이전하는 정책으로 나타나게 되었다. 이러한 정책에 발맞추어 의회는 연구자 · 발명자에게도 어느 정도 발명에 대한 권리를 부여하는 것이 기술이전 또는 사업화를 촉진시키는 방안임을 수용하여 1980년대부터 여러 기술이전 관련법과 산업계와 대학 간의 공동연구개발에 관한 법 등 다양한 법제를 구축해 나갔다. 그 중 하나인 「바이-돌 법(Bayh-Dole Act)」은 U.S.C. Title35, Chapter 18로 제200조~제212조로 이루어져 있으며 미국특허법의 일부 개정형식으로 1980년 12월 12일 제정되었다.

본 법은 연방정부지원에 의한 연구개발로 이루어진 발명의 상업화와 이용을 촉진하고, 이에 대한 영리기업체와 대학을 포함한 비영리단체 간의 협력을 증진하며, 중소기업 및 비영리단체에 의한 발명의 실시화를 촉진하는 것을 그 목적으로 하고 있다. 더불어 정부원조에 관계한 발명에 대해서는 정부의 필요성과 발명의 불실시에 의한 공중의 불이익을 회피하기 위해 정부는 실시권 등의 권리를 보유한다는 것을 명확히 하고 있다.

나) 주요내용

① 권리의 귀속(제202조)

대학 등 비영리기관과 중소기업은 연방정부가 지원하는 연구프로그램 하에서 개발된 혁신적 기술에 대한 권리를 보유할 수 있도록 하고 있다. 그 전에는 이들 발명에 대한 소유권이 국가에 귀속되어 이들 활용에 대한 관심이 적었고, 일반 기업에 배타적인 전용실시권을 부여할 수 없어서 기업의 입장에서도 매력을 느끼지 못했다. 따라서 연방연구소나 연방정부가 보유한 특허기술에 대해 미국 기업 및 대학이 권리를 가지고 산업적으로 활용할 수 있도록 허용한 것이다.[19]

② march-in right(제203조)

본 조는 대상발명에 대한 연방정부의 개입권한(march-in right)에 관하여 규정한다. 정부는 대상발명에 대한 실시권을 희망하는 자에게 실시권을 허락하도록 대학을 포함한 비영리단체 혹은 중소기업(이하 "계약당사자"라 한다)에게 요구할

19) 제202조 (a) 각각의 비영리기관과 소기업은 정부자금 전부 또는 일부를 지원받은 연구결과에 대해서 발명의 공개 후 일정한 기간 내에 다음과 같은 경우를 제외하고는 특허권을 가질 수 있다;
① 계약자가 미국에 거주하지 않거나 사업소가 미국에 없는 경우 또는 외국정부의 지원을 받는 경우;
② 연방기구가 특허권을 가질 권리를 제한하거나 박탈하는 것이 이 법의 정책과 목적에 합당하다고 판단 될 경우;
③ 국가안전을 위해서 특허권을 가질 권리를 제한하거나 박탈하는 것이 필요하다고 정부가 결정한 경우;
④ 동력부의 무기연구와 관련된 계약

수 있고, 더불어 대상 발명 계약당사자가 실시권의 허락을 거절하는 때에 실시 그 자체를 허용할 것을 요구할 수 있는 개입권을 가진다.

③ 바이-돌 법 시행령

미 상무부는 1987년 「바이-돌 법」의 내용을 보다 명확하게 구체화시켜서, 대학 등이 연방정부지원에 의해 창출된 발명을 소유하기 위한 요구조건이 명시되어 있는 「바이-돌 법」 시행령을 발표하였는데, 이는 공공자금에 의해 개발된 발명을 특정 단체가 소유하게 됨으로서 발생하는 불공정함을 배제하기 위함이다. 당해 시행령의 내용을 살펴보면 첫째, 대학이 발명에 대한 특허권을 소유한다 하더라도 정부에게 통상실시권을 주어야 한다. 이는 보건이나 안전 등 공익적인 목적으로 연방정부가 사용할 필요가 있을 경우를 대비한 사항이다. 둘째, 연방자금에 의해 개발된 발명을 기업에게 양도하거나 라이센싱을 줄 경우 대학은 중소기업에게 우선적으로 사용권을 부여해야 한다. 이는 국민의 세금으로 개발된 기술의 열매를 특정 대기업이 독점하는 것을 견제하기 위한 것이다. 셋째, 대학이 독점적인 라이센스를 양도할 경우 해당 발명이 미국 내에서 실질적으로 사용되어야 한다. 이는 「바이-돌 법」이 미국의 국가경쟁력 향상을 목적으로 제정되었다는 것을 확인해 주는 조항이다. 네 번째로 대학이 연방의 자금 지원을 통해 발명하였을 경우 연방정부에 이를 보고하여야 한다. 이는 연방정부가 대학에 양도된 발명이 적절하게 활용되는지를 점검하기 위한 조항이다.

(2) Technology Innovation Act: Stevenson-Wydler Act(스티븐슨-와이들러 법)[20]

(가) 목적

「Stevenson-Wydler Act(스티븐슨-와이들러 법)」는 U.S.C. Title35, 제3701조-제3714조로 이루어져 있으며, 연방 연구 시스템에서 개발된 기술의 사용을 장려하여 민간전체로 확산시키는 것을 목적으로 1980년에 제정되었다.

(나) 주요내용

「스티븐슨-와이들러 법」은 정보와 기술의 확산에 초점을 두고 있으며, 기술협력에서 연방연구소의 활발한 역할을 요구하고 있다. 이를 위해 연방이 지원하는 연구 개발 활동에 따른 학술적 · 기술적 · 공학적 정보를 'NTIS(National Technical Information Service)'에 이전하고, NTIS는 이를 대학, 민간부문, 지방자치단체 등으로 확산시키는 것을 하나의 목적으로 규정하고 있다. 또한 연방연구소로 하여금 민간부문으로의 기술이전을 위한 최초의 연방기구인 '연구기술응용사무소(An Office of Research and Technology Application: ORTA)'를 의무적으로 설치하도록 하고[21], 기술이전 예산을 의무적으로 책정하게 함으로써 결과적으로 기술이전을 연구개발주체의 필수적 의무사항으로 인식하게 하였다. 이를 시발점으로 하여

20) Pub. L. No. 96-480, 94 Stat. 2311-2320(Codified as amended at (1994))
21) 15 U.S.C. §3710(b)(2002)

1986년 연방기술이전연구소 컨소시엄이 명문화되었고, 계속된 입법과정을 통하여 1992년 6개의 지역기술이전센터(RTTC)가 설치되었다. 이와 같이 연구소뿐만 아니라 대학 내에서도 기술이전사무소의 설치가 활성화되었는데, 대학의 기술이전사무소는 정부의 뒷받침 없이 자발적으로 설립되었다는 특이한 점을 갖는다.

(3) Federal Technology Transfer Act(연방기술이전법)[22]

「스티븐슨-와이들러 법」의 일부를 개정한 1986년의 「연방기술이전법(Federal Technology Transfer Act : FTTA)」은, 기술이전은 모든 연방 연구소의 과학자 및 엔지니어의 책무라고 명확히 규정하고 있다. 그 주요내용을 자세히 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 연방연구소로 하여금 민간부문이나 대학 등과 공동연구개발계약(Cooperative Research and Development Agreement : CRADA)을 체결한 후, 무상의 통상실시권을 정부가 보유하는 것을 조건으로 그 연구 성과에 대한 특허권을 민간부문이나 대학 등에 이전할 수 있도록 한다.[23] 둘째, 민간부문 등에 의한 연구 성과의 상업화에 따른 사용료의 최저 15%에 해당하는 금액을 당해 연구자에게 지급한다.[24] 셋째, 연방연구기관 상호간의 기술이전의 촉진 및 강화에 관한 임무를 연방연구소기술이전컨소시엄(the Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer : FLC)에 부여하는 등의[25] 입법적 조치를 통하여 기술이전을 보다 촉진하고자 하였다.

22) Pub. L. No. 99-502 100 Stat. 1785(Codified as scattered sections of 15 U.S.C.(1986))

23) 15 U.S.C. §§3710a-3710d(2000)

24) 15 U.S.C. §§3710c(a)(1)(A)(ⅰ)-(B)(ⅰ) (2000)

(4) National Competitiveness Technology Transfer Act(국가경쟁력 기술이전법)

「국가경쟁력기술이전법」은 미국의 국가경쟁력 향상을 위하여 1980년의 「스티븐슨-와이들러법」을 개정하는 형식으로 1989년에 제정되었다. 1986년 「연방기술이전법」과 동일한 기준 하에서 정부소유 · 계약자운영(GOCO : government-owned, contractor-operated)의 연구소가 대학 및 사적기업과 공동연구활동 및 그 밖의 계약을 체결할 수 있는 기회를 부여하였다. 또한, 공동연구개발에 쓰이는 정보 및 신기술과 공동연구개발의 성과로서의 정보 및 신기술을 비공개로 하는 것을 허용하였다. 그리고 핵무기연구소에 대하여 기술이전 임무를 설정하였다.

(5) National Competitiveness Act of 1993(국가경쟁력법)

가) 목적

「국가경쟁력법」은 상무부의 민간기술 프로그램을 확대 · 강화하고 제조기술의 개발과 전국적인 도입을 증진하기 위하여 1993년에 입안되어 제정되었다. 본 법은 상무부의 기술개발 능력을 강화하여 미국의 기술력 · 생산성 · 정보하부구조 · 고용기회를

25) 15 U.S.C. §§3710e(2000)

증진시키기 위한 산업계 주도의 노력을 지원하고, 제조업, 특히 중소기업에 대한 기술자문을 위해 전국적인 통신망을 개발하며 그 통신망에 고급 첨단정보를 제공한다. 또한 핵심적인 첨단기술의 개발 · 보급에 관계된 기업들로 자본의 흐름을 유도 및 보충하고, 고성능의 정보처리 또는 고속통신망의 응용을 최대한 광범위하게 보장하여 미국의 산업으로 하여금 첨단의 국가정보하부구조를 개발하도록 지원하는 것을 목적으로 한다.

나) 주요내용

① 미국국립과학재단의 제조기술에 관한 활동(제221조)

미국국립과학재단의 이사장은 기술청, 연구소 및 기타 적당한 연방기관들과 협력하여 대학에서 연구 · 개발된 혁신적인 제조기술을 미국 산업으로 이전하는 것을 촉진하고, 기초공학을 발전시키기 위한 목적으로 공학연구센터 및 산학협동연구센터 프로그램을 강화 · 확대하여야 한다.

② 첨단 제조기술개발 프로그램(제303조)

상무부 장관은 차관 및 연구소장을 통하여 첨단 제조시스템 및 통신망사업을 포함하는 첨단 제조기술개발 프로그램을 수립해야 한다. 당해 프로그램의 목표는 첨단 컴퓨터 통합 전자통신망을 포함하는 디자인 및 제조기술과 아울러 관련 응용기술의 개발 · 보완 · 검사 · 이전을 위해서 미국 산업계 및 기타 적절한 연방기관, 주정부, 노동조합, 대학, 기타 이해 관계인들의 협동으로 다년간의 기술개발 프로그램을 작성하는 것이다.

③ 국가 제조기술 보급프로그램(제304조)

본 프로그램은 미국의 제조업, 특히 중소기업들을 지원하고, 현대의 제조기술수단의 사용을 확대 · 촉진하며, 첨단제조기술의 개발 · 사용을 촉진하기 위하여 국가의 제조기술 보급센터들 및 활동들을 상호연결 · 강화시키기 위한 것이다.

본 프로그램을 통해 기술 또는 제조기술 보급 활동에 능동적으로 참여하는 정부 및 민간 기구는 상무부장관에게 제조기술 보급센터로 지정하여줄 것을 요청할 수 있다. 연방정부 · 주 정부의 기관들 및 산업단체, 영리 또는 비영리단체, 대학교, 커뮤니티 칼리지 및 기업지원의 생산응용 시범교육을 포함하는 기술학교 및 대학들이 적절한 기구로 지정될 수 있다.

3. 일본

1) 산학협력 정책

일본의 산학협력은 그 추진형태는 다양하지만 관(官)주도가 지배적이다. 따라서 산학협력과 관련한 과학 · 산업기술에 대한 연구 및 정책실시 기관도 통산성과 과학기술청 그리고 문부성 등 매우 많고 다양하다. 아울러 일본의 기술개발은 산업계가 주도하고 있는 실정이었다.

즉, 주로 다수의 주요 대기업이 중심주체가 되어 하나의 공동 연구체를 결성하고 정부연구기관이나 대학이 참여하는 형태를 취하였는데, 이에 따라 기업의 이익을 우선시하는 실용화 연구와 산업기술을 중심으로 연구 활동을 수행해왔기 때문에 일본의 정책 또한 기초 과학기술보다는 응용 산업기술에

초점이 맞추어져 왔다.

일본의 산업기술정책에서 중심적인 역할을 수행한 것은 통산성과 1948년에 설립된 통산성 산하의 공업기술원이다. 통산성은 경제 환경과 시대환경에 따라 다양한 정책과 제도를 형성시켜 나갔다.

구체적인 산업기술정책을 살펴보면 1960년대에는 '대형프로젝트 제도'를 형성시켜 산학협동의 기틀을 마련했다.[26] 또한 1970년대는 에너지 중심의 정책이 형성되었다.[27] 한편 1980년대에는 다양한 정책과 제도가 시행되었는데, 예를 들면 1981년 통산성이 주도한 '차세대 산업기반기술연구개발제도[28]'와 과학기술청이 주도한 '창조과학기술추진제도[29]'가 그것이다. 또한 1983년에는 테크노폴리스를 조성하기 위한 「고도기술연구집적개발촉진법」이 제정되었고, 1985년에는 「기반기술연구원활화법」에 의해 기반기술연구촉진센터가 설립되었다. 이어 1986년에는 인적 · 물적 연구교류를 활성화시키기 위해 「연구교류촉진법」이 제정되었다.

이러한 정책에서 그 수단을 보면, 보조금이나 위탁연구비의 지급, 면세조치 등이 금전적 수단과 연구원의 교류, 시설 설비의 이용, 지도, 상담, 공동연구의 추진 등의 수단이 있다. 이러한 일본의 산업기술정책을 산학협동의 관점에서 정리하면 첫째, 일본의 산학협동은 정부정책을 중심으로 이루어졌고, 둘째, 정책수단으로 공동연구 개발제도를 추진해 왔고, 셋째, 지역개발정책과 연관되어 산학협동을 위한 복합형 제도인 테크노폴리스 계획이 형성되었다는 점이다.[30]

한편 90년대 중반이후 지식기반사회로 급속히 이행되고 글로벌화가 진전되자 일본의 산학협력관련 정책으로 지적재산전략과 산학관 연대에 의한 연구 성과의 사업화가 중요하게 부각되었고 이를 위한 다양한 제도개선과 지원 사업들을 추진하고 있다.

따라서 1995년 과학기술의 진흥에 관한 시책을 종합적이고 계획적으로 추진하기 위한 「과학기술기본법」과, 1998년 기술이전사무소를 설립하고 대학연구 성과의 민간 사업자에게로의 이전 · 촉진을 장려하기 위한 「대학등에 있어서기술에관한연구성과의민관사업자에의이전촉진에관한법률(이하 대학등기술이전촉진법)」을 제정하였다. 또한 1999년에 일본판 「바이-돌 법」이라고 하는 「산업활력재생특별조치법」을 제정하고, 2000년에 기술혁신을 가능하게 하는 기술개발체제를 구축할 것을 목적으로 하는 「산업기술력강화법」을 제정하였다. 나아가 2002년에 「지적재산기본법」, 2003년에 「국립대학법인법」 등을 제정하여 대학이 산학협력과 지적재산전략의 중요한 수행주체로서의 역할을 수행하도록 하였다.

26) 1966년에 발족한 제도로서 중요한 기술이면서 위험부담과 자금 부담이 크기 때문에 민간기업만으로는 실시할 수 없는 대형연구개발을 국가사업으로하여 전액 국고부담으로 연구개발을 실시하려는 제도이다.

27) 예컨대, 1974년에는 새로운 에너지 개발을 위한 '선샤인계획'과 1978년에는 에너지 절약기술을 개발하기 위한 '문라이트계획'이 추진되었다.

28) 본 제도의 연구테마는 10년 정도 장래에 발전이 기대되는 차세대 산업에 필수 불가결한 기반 기술로써, 구체적으로는 신소자, 신재료, 바이오테크놀리지가 선정되었다.

29) 이 제도는 종래부터 신기술의 위탁개발, 개발알선업무 등을 통해 국공립시험연구기관 등의 연구자와 산업계를 연결하고 기업화 개발 프로젝트 업무를 담당하고 있던 과학기술청 산하의 신기술개발사업단의 주관으로 추진되었다.

30) 서정해 외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, pp42-44

〈표7-2〉 일본의 산학연대시책 (1995~2005)

	공동연구 · 수탁연구의 추진	연구 성과활용의 촉진(특허)	인적교류의 촉진
1995	「과학기술기본법」제정		
1996~1997	과학기술기본계획의 제정		
1998	**「연구교류촉진법」개정** ▶ 국립대학, 국립연구소 등의 국가 이외의 자에 의한 공동연구시설의 정비의 촉진 ▶ 회계절차의 간소화(비목통합)	**「대학등기술이전촉진법」(TLO법)제정** ▶ 대학에 의한 기술에 관한 연구 성과의 민간에의 이전촉진을 도모하기 위한 지원조치 등	▶ 국립대학교원의 겸업완화(영리기업의 이사이외) **「대학의 교원 등의 임기에 관한 법률」 등 제정** ▶ 대학교원이나 연구공무원의 임기 제임용
1999	**「산업활력재생특별조치법」제정**		
	▶국가의 위탁연구 성과의 민간이전(일본판 '바이-돌')	▶TLO활성화(특허료 등의 경감조치)	
2000	**「산업기술력강화법」제정**		
	▶수탁연구 등에 관계있는 자금의 수입 등의 원활화(복수연도계약의 가능화)	▶특허료 등의 경감 (아카데믹 · 디스카운트) ▶TLO의 국립대학시설의 무상사용	▶국립대학교원이나 연구공무원의 민간기업 이사겸업
	▶인센티브의 향상(특허료수입 · 수탁연구에 관계있는 간접경비의 일부를 대학에 배분)		▶국립대학교원이나 연구공무원의 TLO이사겸업(인사원규칙)
2001	**제2기 과학기술기본계획의 제정** ▶「산업기술력의 강화와 산학관연대의 구조개선」의 중요성을 지적		
	▶공동연구 등에 종사하는 비상근직원의 급여의 취급에 관한 탄력화 · 간소화	▶국유특허의 원활한 양도 등 (수의계약에 의한 취급의 범위를 정리)	
	대학벤처 1,000개사 계획 (平招플랜)발표		
2002		**▶「藏管1호」개정 및 TLO법 고시개정** ▶대학발 벤처의 국립대학시설사용가능 ▶승인TLO의 창업지원사업원활화	
2003	**▶특별공동시험연구비의 총액에 관한 세액공제제도** ▶산학관연대의 공동 · 위탁연구에 관해 높은 세액공제율(15%)을 설정		**▶「학교교육법」개정** ▶전문직대학원제도창설 학부 · 학과설치의 유연화 액시덴셜 제도 도입(2004년부터)
2004		「국립대학법인법」시행	
		▶대학에서 승인TLO에 대한 출자가 가능하도록	▶교직원신분:「비공무원형」
		「특허법등 일부개정」시행 ▶대학, TLO의 특허관련요금의 재검토	
2005	**대학발 벤처 1,000개사 계획달성**		
	▶「특별공동시험연구비의 총액관련세액공제제도」의 시한조치(3년간:15%)의 종료(항구적 조치 12%)		

자료 : 종합과학기술협의자료 등에 의해 경제산업성 작성

2) 산학협력 법제

(1) 과학기술기본법

가) 목적

1995년 11월에 제정된 본 법은 과학기술의 진흥에 관한 시책의 기본이 되는 사항을 정하고, 과학기술의 진흥에 관한 시책을 종합적이고 계획적으로 추진함으로써 일본의 과학기술의 수준을 향상시키고 이로써 일본의 경제 발전과 국민의 복지의 향상에 기여함과 더불어 세계의 과학기술의 진보와 인류사회의 지속적인 발전에 공헌할 것을 목적으로 한다.

나) 주요내용

이 법은 규범적 효력보다는 다분히 선언적 성격을 지닌 법률로서 국가는 과학기술 DB구축, 연구기관 간의 정보네트워크 구축 등 연구개발과 관련된 정보화 촉진시책과 연구자의 교류, 공동연구개발, 연구시설의 공동이용 등 연구개발에 관련된 교류시책을 강구하도록 하였다. 특히 동법 제6조는 "국가는 연구개발성과의 활용을 촉진하기 위하여 연구개발성과의 공개, 연구개발에 관한 정보의 제공 등 그의 보급에 필요한 시책 및 적절한 실용화 촉진에 필요한 시책을 강구하여야 한다."라고 하여, 연구개발성과의 활용 촉진에 관한 국가의 의무를 천명하고 있다.

② 대학기술이전사업의 승인 및 인정

대학기술이전사업을 실시하고자 하는 자는 당해 대학기술이전사업의 실시에 관한 계획을 작성하여 문부과학대신과 경제산업대신에게 제출해야 하며, 문부과학대신과 경제산업대신은 '실시지침'에 의거 적절하다고 인정하는 경우 이를 승인하여야 한다. 실시계획에는 실시자에 관한 사항, 사업의 내용 및 실시방법, 실시시기, 소요자금 및 조달방법 등이 포함되어야 한다(동법 제4조). 특히 국립대학의 연구 성과와 관련하여, 당해 연구 성과에 대한 국유 특허권 등을 양도받아 이를 다시 양도 또는 전용실시권의 설정 등의 방법에 의하여 민간사업자에게 기술이전사업을 행하는 자는 일정한 요건을 충족하는

업의 실시를 위하여 필요한 자금을 조달하기 위하여 발행하는 신주, 신주예약권, 신주인수권의 인수 및 그에 따른 보유 등이 가능하게 되었다(동법 제8조).

④ 기타지원

문부과학대신은 대학 등의 연구 성과를 민간사업자로 이전시키고 대학에서 진행되는 학술응용연구를 진전시키기 위하여 필요한 배려를 하여야 한다(동법 제9조). 그리고 문부과학대신과 경제산업대신은 민간사업자로의 기술이전을 촉진하기 위해 대학과 민간사업자의 제휴 및 협력이 원활하게 이루어지도록 노력하여야 하며, 또한 민간사업자가 연구 성과를 활용하기 위하여 필요한 지식과 기술의 습득을 촉진하기 위한 시책을 강구하여야 한다(동법 제10조).

(3) 산업활력재생특별조치법

가) 목적

1999년에 제정된 본 법은 일본판 「바이-돌 법」이라고 할 수 있다. 당시 국내외의 경제적 환경이 변화하면서 일본 경제의 생산성 성장률이 저하하고 있는 현상에 근거하여, 일본이 가지고 있는 경영자원을 효율적으로 활용함으로써 생산성의 향상을 실현하기 위한 특별한 조치가 요구되었다. 이를 위해 사업자가 실시하는 사업 재구축, 공동사업 재편 및 경영자원 재활용을 원활화하기 위한 조치를 강구함과 더불어, 중소기업을 활성화하기 위한 조치를 강구하며 그와 함께 사업자의 경영자원 증대에 이바지하는 연구 활동의 활성화 등을 도모함으로써 일본의 산업 활력 재생을 신속하게 실현하는 것을 목적으로 한다.

나) 주요내용

① 대학 연구 성과의 민간사업자로의 이전촉진

문부과학대신 및 경제산업대신은 벤처 및 중소기업자에 의한 신사업의 개척을 지원하기 위하여 대학, 고등전문학교, 대학공동이용기관의 연구 성과와 관련하여 당해 연구 성과의 특허권 등의 양도 등을 통하여 민간 사업자에게 이전을 촉진하기 위한 시책을 추진하여야 한다(동법 제31조).

② 특허료 등의 특혜

특허청장관은 전술한 '승인 TLO'가 대학기술이전사업을 실시하면서 특허권을 취득한 경우 1년 내지 3년까지의 특허료의 전부 또는 일부를 면제하거나 납부를 유예할 수 있으며, 승인 TLO가 대학기술이전사업과 관련하여 직접 출원하는 때에는 그 출원 수수료를 감경 또는 면제할 수 있다(동법 제32조 및 제33조).

(4) 산업기술력강화법

가) 목적

2000년에 제정된 본 법은 국내의 산업기술력 강화에 관해 국가, 지방공공단체, 대학 및 사업자의 책무를 명확히 함과 더불어 산업

기술력의 강화에 관한 시책의 기본이 되는 사항을 정하고 또 산업기술력의 강화를 지원하기 위한 조치를 강구함으로써 일본 산업의 지속적인 발전을 도모하고 이로써 국민생활의 안정 · 향상 및 국민경제의 건전한 발전에 이바지하는 것을 목적으로 한다.

나) 주요내용

① 대학 및 기업의 책무

산업기술력 강화에 있어서 대학의 역할을 감안할 때, 대학은 인재의 육성, 연구 및 그 성과의 보급을 위하여 자주적 · 적극적으로 노력하여야 하며, 기업은 연구개발 및 그 성과의 기업화에 적극적으로 노력하여야 한다(동법 제6조 및 제7조).

② 교류 및 기술이전의 촉진

국가는 국가 및 지방공공단체의 시험연구기관, 대학 및 기업의 상호보완에 의하여 산업기술력 강화가 보다 효과적으로 이루어질 수 있다는 점을 고려하여, 이들 상호간의 교류를 촉진하기 위한 시책을 강구해야 한다. 또한 시험연구기관과 대학의 연구 성과 사업화가 산업기술력 강화에 미치는 영향을 감안하여, 연구 성과를 기업으로 이전하기 위한 시책들을 강구하여야 한다(동법 제11조 및 제12조).

③ 연구 성과 활용기업 등의 지원

국가는 국립대학 · 국가시험연구기관의 연구자가 그 연구 성과를 활용하는 기업 또는 단체의 임직원 등의 직을 겸임하는 것이 중요한 의의를 가진다는 점을 감안하여, 연구 성과 활용기업에 대한 지원을 위하여 필요한 조치를 강구하여야 한다. 한편, 지방공공단체는 국가의 시책에 준하여 공립대학 · 지방시험연구기관의 연구 성과를 활용하는 기업을 지원하는 데에 필요한 조치를 강구하여야 한다(동법 제14조). 또한 국가는 「대학등기술이전촉진법」에 따른 '승인TLO'가 국립대학 등의 시설을 동법에 따른 기술이전사업을 위한 용도로 제공하는 경우, 당해 국립대학의 시설을 사용하는 것이 당해 국립대학의 기술이전 및 기술사업화에 특히 필요하다고 인정하는 때에는 그 시설의 무상사용을 허용할 수 있다. '승인TLO'가 그 사업을 위하여 국립대학 또는 시험연구기관의 시설을 이용하는 때에도 무상사용이 허용된다(동법 제15조).

3. 유럽

1) 영국

영국은 대처정권 이후 일련의 경제재건 정책을 전개해 왔는데 그 중에서도 산업기술의 연구개발 및 실용화 촉진이 중점적 과제가 되어왔다. 즉, 과학기술진흥 예산의 확보, 국제공동연구개발에의 적극적 참가, 과학기술자의 육성 등 폭넓은 정책을 도모하여 민간 산업계, 대학, 국립연구소에 활력을 불어넣고 있다. 특히, 1988년 이후 업계의 연구개발 노력이 향상되었고, 자금도 증가하였다. 이에 따라 산업분야의 벽을 뛰어넘는 기술개발 및 산학연 공동 연구 활동이 추진되고, 산업에 대한 대학 연구자의 관심도 증대되었다.

특히 기술의 파급 효과가 광범위하고 리스크가 큰 전략적 부문에서의 기술 개발을 촉진하기 위해 산학연 공동연구를 촉진하고 있다.

영국의 산학간 기술협력과 공동연구의 대표적 형태는 연구지원 및 인력교류, 산학관 제휴촉진책으로서의 LINK제도, 산학협동기반을 위한 제도로 나누어지며, 구체적으로는 다음과 같다.[31]

먼저, 영국의 산학간 연구 인력 교류는 「기업지도지원제도(The Teaching Company Scheme)」, 「과학 · 공학분야협력지원제도(The Cooperation Awards in Science and Engineering Scheme)」, 「The Royal Society/SERC 산업장학금제도(The Royal Society/SERC Industrial Fellowship)」 등을 통해 이루어진다.

「기업지도지원제도」는 통산산업성과 교육과학성의 이공학연구협의회(SERC)가 1976년부터 공동으로 실시하고 있는 것으로, 민간 기업이 대학의 고급 연구자를 기술개발의 목적으로 2년 이내의 단기간 고용할 경우 급여를 보조하는 제도이다.

「과학 · 공학분야협력지원제도」는 민간 기업이 대학생의 힘을 빌려 연구개발을 도모하는 경우 SERC가 학생비용의 일부를 부담하는 제도로, 연구성과는 해당 기업에 귀속되지만 학생은 기업에서 연구 경험을 축적하고 대학에서의 SERC 자금을 별도로 받을 수 있다.

「The Royal Society/SERC 산업장학금제도」는 대학과 민간기업의 연구자가 상대기관에 대한 파견연구를 행하는 경우, The Royal Society와 SERC가 공동으로 자금을 부담하는 제도이다.

영국 산학협동의 제도적 기반으로는 사이언스파크와 산학연계처, 지역기술센터(RTC)가 대표적이다.

31) 서정해 외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, 2000, p.177이하

산학연계처는 대학에 설치된 산학협동 창구기관으로 민간기업과의 공동연구, 인적교류, 연구시설 이용 등을 담당하고 있다. 예를 들면, 애스턴(Aston)대학은 독립채산 기업이 Aston Technology Management and Planning service Ltd.를 설립하여 중소기업의 경영컨설팅이나 세미나 개최, 위탁연구개발 등을 지원하고 있다. 또한 Bradford University research Ltd.와 Bradford University Software Service Ltd. 등 2개의 자회사를 보유하여 민간기업과 기술협력 활동을 전개하고 있다.

한편 무역산업성(DTI)은 노동성 및 교육과학성과 협력하여 전국 14개 지역에 지역기술센터(RTC)를 설치하고 있다. 이들 RTC는 지방기업과 대학과의 지식 · 기술교류 촉진을 위한 중개, 대학 보유기술의 기술이전 기회를 확대하기 위한 데이터베이스의 작성과 활용, 지방기업에 유익한 신제품 · 신기술의 보급 등의 역할을 수행하고 있다.

산학관 제휴촉진책으로서 1988년에 창설된 LINK제도는 폭넓은 기술 분야를 대상으로 산업계가 대학이나 국립연구기관과 공동연구프로젝트를 계획할 경우, 정부에서 해당 프로젝트의 소요비용 중 50%를 보조해 주는 제도이다. 1988년 5건이 개시된 이래 1991년에는 27개 프로그램이 결정되었다. 이 제도는 산학연이 공동으로 참가함으로써 상호 기술 차이를 메우는 데 공헌하고 있을 뿐 아니라, 각 기관의 연구자원을 산업계의 요구에 부합하는 방향으로 결집하는 데 기여하는 것으로 평가되고 있다. 정부 내에서는 통산성이 중심이 되어 교육과학성, 국방성, 에너지성, 환경성, 운수성, 후생성, 농업성 등 관련부처들이 참여하고, 제도의 운영을 위해 산학관 전문가로 구성되는 특별운영위원회가 설치되어 있다.

이하에서는 산학협동의 기반이 된 사이언스 파크에 대해 살펴보도록 한다.

영국은 기초연구와 상품화의 연계성 미비를 해결하기 위해 대학이 주도하여 과학연구단지(Science Park, Research Park)를 개발하였다. 영국의 사이언스파크는 대학의 부지를 민간기업의 연구개발 장소로 제공하는 것으로, 이용자가 직접 건물을 건축하는 경우와 대학을 중심으로 하는 과학연구단지 운영자가 건물을 지어 대여하는 경우가 있으며, 민간 기업에 있어서는 대학과의 밀접한 제휴 아래 협동연구개발을 추진할 수 있다는 점과 대학으로부터 우수한 졸업생을 확보하기 쉬운 점이 장점이라고 할 수 있다.

영국의 과학단지는 미국 실리콘밸리의 영향을 강하게 받은 것으로서 1972년에 트리니티대학(Trinity College)이 보유한 약 52.5ha(약 525,000m2)의 부지에 대학에 대한 장기적인 투자의 일환으로 사이언스 파크를 설립한 것이 시작이다. 그 이후로 사이언스 파크가 계속적으로 조성되어 현재 50여개가 전국에 산재해 있다. 과학기술단지의 설립형태는 대학독자, 대학-정부, 대학-민간단체, 대학-기업, 등 지역특성에 따라 다양하다. 설립에 따른 재원조달을 보면 총비용의 33%는 지방정부나 EU프로그램 등 공공부분에서 조달하고 대학이 11%, 입주기업이 25%, 외부민간부문이 25%의 자금을 투자한 것으로 나타나고 있으며, 중앙정부의 재정지원이 없는 것이 특징이다.

대학을 중심으로 한 산학협동단지에는 케임브리지 대학이 중심이 된 케임브리지 사이언스 파크(Cambridge Science Parks), 맨체스터 대학과 UMIST(University of Manchester Institute of Science Park), 워릭대학(Warwick University)이 중심이 된 워릭 사이언스 파크(Warwick Science Park), 서리대학(Surrey University)이 중심이 된 서리 사이언스 파크(Surrey science Park) 등이 널리 알려져 있다.

사이언스 파크를 설립할 때 목표로 한 것은 첫째, 하이테크 기업이 신속하게 성장할 수 있는 장(場)을 제공할 것, 둘째, 대학 및 연구소와의 교류를 꾀할 것, 셋째, 사이언스파크 내의 기업 간 교류를 활발하게 할 것이었다. 이 때문에 개발 계획에는 도로, 전기, 수도, 전화 등 인프라의 장비, 건물, 주택의 건설, 공동센터의 건설 등을 포함시켰다. 또한 대학과의 교류로서 공식 · 비공식적 접촉, 교환회의 개최, 뉴스레터의 발행, 주요 연구발표, 세미나 개최의 안내 등의 활동이 이루어지도록 기획되었다.

2) 프랑스

프랑스는 1990년대 이후 대기업 편중에서 벗어나 중소기업 지원문제, 국방일변도의 연구개발 정책에서 민 · 군 겸용의 기술개발에 대한 검토, 기술확산에 주안점을 주는 산학협력의 문제와 공공연구소의 자회사 설립문제, 그리고 민영화에 따른 기술혁신의 방향성 문제 등이 새로운 이슈로 등장하면서 산학협력에 대한 중요성이 증대되었다.

프랑스의 연구개발은 대학을 중심으로 한 기초연구와 교육, 공공정책에 의한 과학기술지원, 기업의 기술혁신 지원, GPT, 국방부문의 연구개발, 지방자치단체의 R&D 지원, 유럽공동체에서의 연구개발, 국제적인 과학기술협력 등으로 나누어진다.[32] 여기서는 GPT와 연구관할의 기술약진 프로그램에 대해 살펴본다.

GPT(Grand Programmes Technologiques)는 국가규모의 연구시행 프로그램이다. 프로그램의 선정기준은 독자적인 우위성, 국가 기간산업과의 밀접한 관계, 그리고 공공연구기관 및 관련기업의 기술능력에 대한 기여도 등이다. 대부분 전략적 특성을 가진 고도의 국가 기간산업과 관련 기술 분야들이 여기에 포함되어, 항공, 우주, 전자, 원자력, 통신 등이 중심 분야가 되

32) 서정해 외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, 2000, p.192이하

고 있다. GPT는 공공연구소와 기업연구소의 R&D 행위 모두를 그 대상으로 하고 있다.

한편, 기술약진 프로그램(Sauts Technilogique)은 1988년부터 시작된 것으로, 산업기술의 기초적 연구에 대해 연구성이 민간 기업에 주는 자금지원 제도이다. 이 제도는 프로젝트는 기존의 기술이 아닐 것, 대상기업이 기술적 재정적으로 끝까지 연구수행 능력이 있을 것, 연구완료 후 상업화, 상품화가 가능할 것 등의 기준을 통해 선정된다. 선정 위원회는 민간기업 관계자, 공공기관 연구책임자, 산업 생산총국 담당자, ANVAR대표자로 구성되고 지원금은 연구비의 50%를 상한으로 하고 있다.

다음으로 산학연계와 인력양성 교류를 살펴보겠다. 프랑스는 전통적으로 기초연구를 중시하는 경향이 강하고 응용연구는 경시하는 편이었으며, 더욱이 공공기관 사이에서도 횡적인 제휴가 활발하지 않았다. 정부로서는 주요 국가들과의 격차를 해소할 만한 연구개발진흥정책을 추진하였고, 산업계와 공공연구기관과의 제휴를 강화하는 다양한 시책을 전개해 왔다. 그 대표적인 것이 국립과학연구센터(CNRS:Centre Nation de la Recherche Scientifque)가 추진하고 있는 연계프로그램이다. CNRS는 대학과 수만 개에 달하는 공동연구실을 소유하고 있으며, 산 · 연간의 제휴강화시책으로 공익연구단(GIP:Grupements d'Interet Public)제도와 과학기술공익법인(EPST)제도를 실시하여 공공연구기관과 기업, 나아가 대학을 포함하여 공동연구 및 연구자교류를 촉진하고 있다. 프랑스의 연구 인력양성 중 산학협력과 연관이 있는 대표적 제도는 다음과 같다.

첫째, CIFRE(연구자, 엔지니어양성 산학공동협정)이다. CIFRE는 기업의 연구원 양성을 목적으로 하는 장학금 제도로, 엔지니어 자격 또는 박사를 준비하는 과정에 있는 학생이 연구테마에 흥미를 나타내는 기업에 취직하는 것을 전제로 연구계약을 체결하고 대학 및 공공연구기관의 지도를 받으면서 논문을 완성하는 시스템이다.

둘째, FIRTECH(전문기술자 양성센터)이다. FIRTECH는 현재 산업계에서 가장 필요로 하는 첨단기술 분야의 연구자, 기술자 양성을 목적으로 하여 1985년에 발족한 제도로 고등교육기관, 공공연구기관, 기업 등이 공동으로 설립한 센터이다. 연구대상은 파급효과가 높은 부문에 초점이 맞춰져 연구현장에서 양성을 통한 기술이전의 원활화 및 지역 내 기업에 대한 기술협력, 정보제공 등에 도움이 되고 있다. 따라서 FIRTECH는 단순히 인력양성 제도의 확충에 그치지 않고 특정테마에 근거한 테크노폴리스를 형성하여 지방산업의 기술과 연구수준의 강화를 동시에 추구한다.

셋째, EPST(과학기술공익법인: 과학, 기술개발을 활동의 주체로 공공사업체) 연구자의 인적 교류에 관한 제도이다. 이는 공공기관 연구자가 민간기업에 근무함으로써 산 · 연간의 연계를 촉진하는 제도이다. EPST에는 민간 기업에 파견근무, 전임근무, 이를 위한 휴직 등의 제도를 실시하고 있으며, 이들 제도를 활용한 연구원에게는 인센티브를 제공하고 있다.

넷째, GIP(공익연구단)의 활동이다. GIP는 산업계와 공공연구기관과의 제휴강화를 위한 것으로 공공부문과 민간부분의 공동연구가 신속하게 이루어지도록 하기 위해서 법적 지위가 서로 다른 파트너 간의 공동 활동의 법적 기반을 정비하고 제도화한 것이다. 현재 17개의 GIP가 설립되어 있다.

한편, 프랑스는 산학협력의 기반을 공고히 하기 위해 영국과 유사한 사이언스 파크 제도를 두고 있다. 프랑스의 테크노폴리스 계획은 소피아 앙띠폴리스를 창설한 피에르 라티느(Pierre Laffitte)가 제안한 업종교류 개념에 근거를 두고 있다. 업종교류란 같은 장소에 첨단기술 산업, 연구소, 기업 대학 그리고 금융기관이 집적되어 있어서 상호 개인적인 접촉을 하고, 이를 통해 새로운 아이디어와 기술혁신이 생겨나며, 기업설립을 유도하는 상승효과를 내는 것을 말한다. 프랑스의 테크노폴리스는 영 · 미의 사이언스 파크 모

형, 자연발생적으로 건설된 첨단기술 집적기지구 모형, 연구와 기술혁신 및 지역개발을 목표로 한 일본형 모형을 종합한 것이라 할 수 있다. 현재 프랑스에는 기존 및 계획 중인 것을 포함하여 약 40여개의 테크노폴리스가 설립되어 있다.

3) 독일

독일에서 산학연 협력이 강조된 것은 1980년대에 들어서이다. 이는 미국과 마찬가지로 기초연구분야에서는 세계 최고의 수준을 자랑하지만 그 성과의 상업화 단계에서는 미흡하다는 자체 판단에 근거한 것이다. 이에 따라 독일정부는 대학이나 각종 정부지원 연구소로부터 민간으로 기초기술을 이전하고 그 기술을 산업간, 기업 간에 널리 전파하고 서독산업의 기술경쟁력을 제고하고자 산학연 협동을 촉진하고 있으며 주로 응용 연구 분야에서의 협력을 적극적으로 추진하고 있다. 국가혁신체제의 관점에서 독일기업의 외부기관과의 협력 유형을 기관별로 살펴보면 크게 4가지 유형으로 나눌 수 있다.[33]

먼저 산업계와 대학의 연계이다. 산업계의 외부기관과의 협력은 이 형태가 가장 많이 차지하고 있다. 연구형태는 단순한 의견 교환에서부터 상담 서비스, 기술이전, 계약에 의한 위탁연구까지 다양하며, 최근에는 공동연구소를 설치하는 사례가 많이 늘고 있다.

둘째로, 연구촉진기관과의 협력이다. 독일연구협회(DGF)나 산업연구협회연맹(AIF)은 산업계와의 연구협력을 매개하는 기관이다. DGF는 기본적으로 대학의 모든 연구 활동을 지원하면서 산학간 연구협력을 촉진하고, AIF는 중소기업간 공동연구 및 대학과 중소기업 간의 연구협력을 촉진한다.

셋째로, 막스프랑크 및 프라운호퍼 응용연구소와의 협력이다. 1948년에 설립된 막스프랑크 연구소는 전국에 분산되어 대학에 인접하여 입지하고 있으며, 대학에 대형 연구시설을 개방하는 등 대학과 긴밀한 협조체제를 유지하고 있다. 산업계와의 관계를 보면 산업계의 의견을 반영하기 위해 최고 의사결정기구인 이사회에 산업계 대표를 참가시키고 있다. 한편 프라운호퍼 응용연구소는 자연과학 및 공학 분야에서의 응용연구를 수행하고 산학관 협력의 가교 역할을 하고 있다. 1949년에 설립된 이래 민간기업과 국립연구기관에 대해 응용연구에 관한 폭넓은 서비스를 제공하고 있으며, 연구의 성격상 민간 기업과의 교류가 많은 편이다.

넷째, 대규모 연구소와의 협력이다. 이들 연구소는 원자력분야의 경쟁력을 유지하기 위해 1953년에 연방정부에 의해 최초로 설립되었다. 그 후 수학, 물리, 생명과학, 데이터 처리, 우주항공 등의 연구 분야에서도 대규모 연구소의 활동이 요구되면서 현재까지 13개의 연구소가 설립되었다. 산업계와의 연구협력은 연구협력 협정이나 기술이전 계약을 통해 이루어지고 있다.

그 밖에 독일정부는 중소기업의 기술 제고를 위해 외부 연구기관과의 연구협력을 촉진하는 다양한 정책을 실시하고 있다. 중소기업에 대한 기술정책 중 중요한 것의 하나가 기술이전 촉진정책이다. 이에 따르면 연구협회 대형연구기관, 정부시험소, 대학 등이 협조체제를 구축하여 사업계의 기술혁신을 촉진하고 있다. 특히 독일에서는 기술정책 중 기술이전 정책에 중점을 두고 있다. 독일의 경우 모든 연방연구기관에 기술이전 담당관 제도가 도입되었고 응용연구기관에는 기술이전센터를 설립하도록 하였으며 연방 연구기술부는 모든 기술관련 대학과 교육기관에 1~4인으로 구성된 기술이전 담당조직을 설치·운영하도록 되어 있다. 이러한 독일 산학협동의 전통은 기술창업보육센터와 기술단지의 개념을 결합한 기술혁신센터

33) 서정해외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, 2000, p.186이하

(Technologiesentrum)라는 보다 발전된 형태로 나타나게 되었다.

이 같은 독일의 산학관 협동사례 중에서 가장 많은 교훈을 주고 있는 것이 보훔대학(Bochum Universitat)을 중심으로 하는 서부 루르(Ruhr) 지역의 이른바 '독일의 실리콘밸리' 지역이다. 과거 라인 강의 기적을 이끌었던 석탄-철강 산업지대인 루르 지방이 석탄산업의 사양화로 인해서 폐허지대로 변했다. 이 때 1972년 40대의 젊은 나이로 보훔대학의 총장이 된 Myer Dohm 박사의 주도 하에 굴뚝 없는 첨단 신규기업들을 유치하자는 구호아래 대학, 지방정부, 기업, 노조 등이 함께 참여하는 협동 체제를 구축하여, 현재의 독일 실리콘밸리를 이룩했다. 현재 독일의 실리콘밸리의 협동계획에 참여하고 있는 기관은 5개의 과학대학, 산학공동대학, 음악예술대학, 6개의 특수기술대학, Max Frank를 비롯한 6개의 독일 최고 연구소, 5개의 Research Center, 140개의 기업 연구소로, 이들 모두가 어우러진 산학관 협동을 통한 독일형 모형을 형성하게 되었다.

다음으로 기술혁신센터(Technologiesentrum: TIC=Technology Innovation Center)는 1983년 베를린공대, 서부베를린 경제관련협회가 공동으로 주최한 연합발명품 전시회를 계기로 우수 공과대학마다 기술이전센터를 설치하여 산학협동체제를 강구한 후, 이것이 성공을 거둠으로써 과학연구단지의 건설과 함께 기술혁신센터(Technologiesentrum)라 불리는 창업보육센터 설립의 붐을 이루게 되었다. 독일에서는 이러한 기술혁신센터의 일종으로 창업보육센터의 시설과 함께 과학기술단지 건설의 붐을 일으켰다. 주요 지역마다 TIC가 조성되어 있고 지역의 산업혁신, 고용개선 문제, 산학협동의 매개체 역할을 수행하고 있다.

독일의 기술혁신센터(TIC: Technology Innovation Center)에서 중심이 되는 것은 기술창업보육센터(BI: Business Incubation Center)이다. 1994년 현재 이러한 BI가 160여개나 생겨났으며, 이들 BI는 막강한 사회간접자본에 힘입어 마케팅/재정지원 중심으로 운용되고 있다. 독일에서의 BI의 건립 주체는 지방자치단체가 29%로 가장 높고, 금융기관이 16%, 상공회의소 14%, 대학이 1%를 차지하였으며, 약 70%의 BI가 유한주식회사의 형태로 운영된다.

이러한 BI의 운영으로 고용창출과 더불어 교수 및 연구 인력의 산업현장 접목, 연구비 확충, 졸업생 및 재학생의 실습기회 확대의 계기가 되었다. 또한 대학으로부터의 R&D 지원혜택, 연구 인력 및 시설활용, 공동개발, 입주기업간의 협조 및 연계체제의 구축 등의 성과가 파급되었다.

4) 핀란드

핀란드는 최근 벤처 및 정보통신 산업이 급격히 성장하는 국가로서, 국가적으로 산학연 협동연구에 대한 지원을 중점적으로 하고 있다. 특히 산학연 협동연구의 활성화를 위하여 대학교수들에 대한 동기를 부여하고, 동시에 철저한 평가를 시행하고 있다. 최고의 연구 환경을 조성하고, 형식보다는 연구결과를 중시하며, 과감한 정부 연구지원금 확대와 투자 체계구축하여, 대학에 대한 R&D 거점화 지원 및 현장경험 중시 등이 산학연 협동연구를 활성화시키고 있는 듯 하다.

핀란드에서 대학교수는 그 신분을 유지하면서 기업 활동을 할 수 있다. 대학교수의 역할은 학생을 가르치는 교육과 연구 두 가지이겠지만, 핀란드에서는 연구가 더욱 중요하다. 특히 공대교수는 연구가 교수의 생명을 좌우한다. 연구를 하다가 좋은 결과가 나타나면 창업을 하거나 기업에 스카우트 될 수도 있으나 교수 신분은 유지한다. 그가 교수가 됐건 기업인이 됐건 그의 변하지 않는 직업은 '연구원' 이기 때문이다.

핀란드에서 대학교수는 박사가 아니어도 되며, 중요한 것은 연구결과이

다. 핀란드가 연구 인력 분야에서 세계 1위의 국가경쟁력을 확보한 비결이 바로 여기에 있다. 박사학위는 핀란드에서 그리 중요하지는 않으며, 전체 교수의 50%가 박사가 아니다. 헬싱키에서 동쪽으로 100km정도 떨어진 곳에 위치한 라펜란타 기술대학에서는 현재 총 1억 달러 규모의 대형 연구프로젝트 5건이 진행 중인데 5개의 하이테크 벤처기업이 참여하고 있다. 5개 프로젝트 모두 기업의 제품생산 사이클을 보다 단축하고 효과적인 생산 공정을 찾아내기 위한 작업이며 산업분야는 다르지만 목적은 같다. 대학교수의 연구업적 평가는 외부기관에 의뢰하여 시행하고 있는데, 대학교수들의 연구실적을 냉정히 평가하는 것이 핵심이다. 평가는 핀란드에서 하지 않으며 비용을 들여서라도 OECD 등의 외부기관에 맡기며 비용을 들인 만큼 결과가 있는 것으로 알려지고 있다. 핀란드 대학에서는 연구 성과가 없는 교수는 스스로 퇴출될 수밖에 없는 분위기가 조성되어 있으며, 세계 최고의 연구 환경 조성과 함께 냉혹하리만큼 철저한 연구 결과 평가가 바로 핀란드를 지식강국으로 만들어 가고 있는 것이다.

핀란드에서 R&D와 관련된 정부지원금은 매년 확대되고 있다. 정부가 대학에 지원하는 R&D자금은 지난 98년 기준으로 전체 R&D예산의 25%이며, 핀란드의 R&D예산은 국내총생산(GDP)의 3%로서 스위스, 스웨덴에 이어 세계3위이다.[34] 대규모의 연구지원 자금이 대학으로 흘러들어 가고 있는 것이다.

IT강국으로 유명한 핀란드에는 종합대학 16개, 예술계 전문대학 4개 등 20여개의 대학이 있는 반면 정부나 지방자치단체에서 과학기술을 육성하기 위해 조성한 과학단지는 17개로서 대학의 수와 비슷하다. 핀란드 정부가 국가차원의 과학기술육성 마스터플랜을 만든 것은 지난 93년이며, 그 골자는 대학을 R&D의 전략적 요충지로 만들고 이를 통해 기업의 경쟁력을 강화하자는 것이다. 이른바 산업별로 클러스터를 조성하고 정부 예산을 대학에 집중시킨 것이다. 대학생들은 2학년 정도의 과정만 거치면 곧바로 기업에 들어가 현장경험을 쌓으며, 이때부터는 배우면서 일한다. 기술은 현장을 알아야 가능하다는 판단 때문이다. 학생과 교수, 기업인들이 매일 한자리에 모여 열띤 토론을 벌이며, 그 과정을 통해 기업들은 학교에 프로젝트를 준다. 이를 교수와 학생이 팀이 되어 연구하고 기업에게 도움이 되는 결과를 내놓은 철저한 산학연계 체제를 구축하고 있다. 대학에서 연구를 하다가 돈이 될 만한 아이템을 발견하면 사무실에서 바로 창업을 한다. 핀란드에서 몇 손가락에 꼽히는 기업인 폴라 일렉트로닉스, CCC 소프트웨어 프로페셔널 같은 기업은 모두 대학 내에서 생긴 기업들이다.

핀란드에는 벤처기업을 지원해주는 엔젤펀드들이 약 30개가 있는 등, 풍부한 자금지원체계를 가지고 있다. 그러나 문제는 돈이 아니다. 대학에 오는 기업 또는 대학에서 창업을 하려는 기업들은 돈보다 기술이 중요하다는 생각을 하고 있으며, 대학은 노하우를 제공하는 기업의 역할을 하고 있다.

5) 스웨덴

2004년 현재 스웨덴의 GDP 대비 연구개발투자는 4.3%로 세계 2위이다. 미국에서는 산학협력과 기술이전에 관하여 사립대학의 역할이 중요한데 반해 스웨덴을 비롯한 독일, 오스트리아 등의 유럽에서는 대학 교육의 전부 또는 대다수를 국립대학들이 수행해 온 점이 특이사항이다.

즉, 스웨덴 대학들은 전후 인재양성과 학술연구의 양면에서 공적기관으로서 사회적 역할을 수립하여 일반적, 평균적 교육수준이 높은 사회적 특성이

34) 과학기술정책연구원, 「중소기업 지원 산학연협동연구 개발사업의 애로요인 조사분석 연구」, p.67

없고, 산학협동과 기술이전에서 선두주자인 미국을 추월하기 위하여 이론과 학문 중심의 전통적 대학관을 탈피하여 실용적 가치관을 채용하는 추세이다.[35]

학술연구와 고등교육의 중심인 국립대학에서는 직접영리기업에 출자하는 것이 금지되어 있다. 여기서 전국적으로 7개의 대표적 대학은 각기 출자하여 지주회사를 설립하였다. 이와 병행하여 스웨덴정부가 설립한 산학협력 및 기술이전기관인 'The Foundation for Transfer'도 전국 7개소에 설립되었는데, 이들 기관은 정부 예산을 시한부로 투입하고 일정기간 경과 후에는 자립하는 것을 목적으로 하는 프로젝트이다. 산학협력에 관련한 투자는 대학으로부터 직접 출자되는 것이 아니고 지주회사로부터 행하여진다. 기술이전기관 역시 지주회사가 출자하는 주식회사형태로 존재한다.

그러나 스웨덴은 개별 연구실이 기업과 공동연구를 행하는 경우가 많으며 특허권 등 교수의 연구 성과는 교수개인에게 귀속하는 것이 원칙이어서 대학이 산학협력 상황을 정확하게 파악하지 못하는 실정이라고 한다. 현재 대학 내 지적재산권이 대학에 귀속하는 형태로 전환되어야 한다는 논의가 진행 중이다.

정리하자면 스웨덴은 국립대학 중심으로 연구 성과사업화를 추진하기 위한 조직체계를 갖추고 있으며 최근 지주회사체계 도입을 통한 대학의 연구성과사업화전담체계를 갖추고 있다. 즉, 다양한 산학협력여건에 따른 전담기구의 차별적 운영과 연구 성과사업화를 위한 지주회사체계 도입 등 최근의 지배적 흐름이라고 할 수 있다.

35)교육인적자원부, 「산학협력단 활성화 방안 연구」, 2005, p.137이하

5. 기타 국가

1) 이스라엘

이스라엘은 통신, 의료기기, 바이오기술, 나노기술, 광학, 소프트웨어 등 많은 부문에서 세계적인 경쟁력을 확보한 상황이다. 이스라엘의 민간부문 R&D는 OECD국가 중 최고 수준이며 산업무역노동부(Ministry of Industry, Trade and Labor)에 속한 office of chief scientist에서 이스라엘의 민간 R&D 촉진을 위한 정책을 활발히 추진하고 있다. 또한 4백만 달러의 펀드를 국내 R&D 관련 사업에 지원하며, 40만 달러를 국제공동 R&D 등에 지원하고 있다.[36]

이스라엘은 자연자원 등이 빈약하기 때문에 두뇌를 이용한 하이테크 산업을 중심으로 우수한 기술 인력을 양성하고 있다.[37] 즉, Technion, Weizman, Institute of Science, Hebrew University of Jerusalem 등은 군대에서 체계적인 기술교육을 받은 전문 인력들을 배출하고 있고 우수한 과학능력을 가진 구 소련계 유태인의 대거이민으로 기술 저변층을 확보하고 있다. 1990년대 들어 약 100만명의 소련계 유태인을 유입했다.

이스라엘의 대학 내 기술창업 환경을 살펴보면, OCS(수석과학관실)가 정부주도의 기술개발, 창업을 주도하고 있다면 이스라엘의 벤처산업을 끌고 가는 또 다른 주역이 바로 대학이다. 이스라엘의 모든 대학은 학교 내에서 개발되고 있는 기술을 상용화하거나 특허사용권 이전 등의 수익사업을 전담

36) 교육인적자원부, 「산학협력단 활성화 방안 연구」, 2005, p.128이하

37) 이스라엘은 형식보다 실질과 내용을 중시하는 사고방식과 문화가 있어 비즈니스 미팅에서 정장보다 편한 복장을 선호하며 자매결연 등 형식적인 교류보다는 인적교류, 기술협력 등 실질적인 협력과 교류를 선호한다. 하이테크 기업, 연구기관, 기술이전 연구소 등의 건물은 낡았지만 그 속에서 개발하는 기술이나 제품은 세계적인 수준이다.

하는 회사를 가지고 있다. 한국의 KAIST와 비슷한 성격의 테크니온과 와이즈만 연구소에는 예다(YEDA)와 디모테크(DIMOTECH)라는 자회사가 있다. 이들 회사는 벤처캐피탈과 마케팅 역활을 해 대학 내 기술창업을 지원하기도 한다.

기초과학분야 연구대학인 와이즈만연구소에서 96년에 특허권 사용양도 등으로 예다를 통해 벌어들인 돈은 1,700만 달러이다. 이 중 10%는 11명의 직원이 있는 예다의 운영비로 사용하고 90%는 연구 · 개발비로 재투자된다. 예루살렘 히브류대학의 자회사인 이숨(YISSUM)은 96년에 창업기업 출자, 기존 업체와 라이선스 계약 등 총 130개의 계약을 맺었는데 이중 절반 이상이 외국 업체였다.

이스라엘 내에서 연구 · 개발되고 있는 첨단기술을 해외에 알려 합작사 설립 등 투자를 유치하는 역할을 하고 있는 곳이 마티모프(MATIMOP)라 불리는 산업연구개발센터다. 첨단기술이 많은 만큼 자금의 수요도 많아 마티모프의 역할은 결정적이다. 이스라엘의 3개 경제단체가 공동으로 출자해서, 비영리 공공기관 형태로 운영하고 있는 마티모프는 광대한 데이터베이스를 운영하고 있으며 '이스라엘 첨단기업' 이라는 뉴스자료를 매일 '버전업' 할 정도로 자체 기술홍보에 총력을 기울이고 있고, 이는 결국 이스라엘에 대한 투자로 이어지고 있는 것이다. 이스라엘 시리콘와디의 하이테크 산업분야 벤처기업의 성공은 테크니온, 텔아비브, 히브리, 바일란, 벤구리온 등 대학과 와이즈만 등 연구소가 운영하는 '기술이전 및 연구개발 회사' 가 산학협력을 주도했기 때문이다.

그 외에 다양한 형태로 기술혁신형 중소기업의 연구개발 활동을 적극 지원, 포괄적 기술개발을 위한 산학 컨소시엄 지원시책인 마그넷 프로그램, 창업에 나서는 기업에 2년간 총 30만불의 자금을 지원하는 'Green House' 프로그램 등을 운영하고 있다.

한편, 이스라엘의 독특한 제도로는 '기술 인큐베이터' 가 있다. 이는 정부와 대학, 대기업, 금융기관 등이 연합, 신생 벤처기업이 첨단기술 상용화에 성공하도록 자금, 시설, 인력, 마케팅 등을 지원해 주는 시스템이다. 예루살렘의 하르 호츠빔 과학단지에 위치한 인큐베이터 '하이테크' 에서는 현재 1백대 1의 경쟁을 뚫고 채택된 프로젝트 10개가 진행 중이다. 이스라엘 최초의 공과대학 테크니언과 대학원 중심의 바이츠만 연구소 등은 따로 회사까지 설립, 연구개발의 상업화에 적극적일 뿐만 아니라, 학생들의 기술개발 및 특허획득에도 발 벗고 나서고 있다.

2) 대만

대만에서의 산학협력의 친밀도는 한국, 일본에 비해 현저히 가깝다고 볼 수 있다. 전체 대학생 가운데 이공계의 비율을 보면 일본 34%, 한국 44%에 비해, 대만은 60%에 달한다.[38] 특히 최근 10년 사이에 대학과 기업의 제휴가 적극적으로 이뤄지고 있다. 그 중요한 까닭은 이전에는 대학과 기업의 연구개발 수준차가 컸었지만, 대만 기업들의 연구개발력이 향상되고 기술축적이 이뤄져 격차가 크게 좁혀졌기 때문이라고 한다. 대학들이 현장의 문제에 깊은 관심을 갖는 것도 한 이유이지만, 기업 측의 기술 흡수 능력이 그 만큼 커진 것이 중요한 배경이 되고 있는 것이다. 지난 1991년 대만정부가 '산학합작계획' 을 수립한 것도 큰 촉매제가 되었다.

대학과 산업계의 제휴에는 크게 네 가지 패턴이 있다. 첫째는 행정원 국가과학위원회의 산학합작계획에 근거해서 기업과 대학이 합동으로 추진하는 경우이다. 둘째, 대학 연구실과 기업과의 직접적인 제휴이다. 기업 측에서

38) 서정해 외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, 2000, p.69이하

연구실에 직접 접촉하여 대학의 허가를 얻어 산학협동이 추진된다. 기업은 경비의 일부를 부담하고, 더 나아가 대학 측에 기부를 하기도 한다. 이것이 가장 표준적인 형태인데, 국립 교통대학교의 경우는 이러한 방식을 통해 연간 약 130건 정도의 실용적인 연구가 이뤄져 사업화되고 있다. 국가과학위원회의 프로젝트에서는 기초연구로부터 제품화까지 다양한 범위에서 제휴가 이뤄지는데 비해, 이 방식은 실용단계에 가까운 연구가 많은 것이 특징이다. 최근에는 중국어의 음성인식기 기술이나 반도체를 정전기로부터 보호하기 위한 기술이 교통대학교의 연구실에서 개발되어 민간 기업에 이전된 바 있다.

셋째는 교수가 개인 베이스에서 기업의 고문이나 자문역 등이 되는 것이 허락되어 복수의 기업에서 고문으로 활약하는 사례도 적지 않다. 그리고 대만의 특수한 교수업적 평가시스템도 산학협동에 큰 도움을 주고 있다. 즉 선진국의 세계적인 전문연구지에 발표된 논문건수가 중요한 것이 아니라, 중소기업이 겪고 있는 애로기술을 해결해 주는 실용적 연구 실적이 평가의 가장 중요한 잣대가 되어 있으니, 대학교수들이 산업체의 현실문제에 관심을 가지지 않을 수 없는 것이다.

넷째는 대학이 주최하는 세미나나 연구회 및 워크숍 등에 기업이 참가하는 경우이다. 여기에서는 주제별로 수명의 교수나 기업의 담당자가 모여서, 기업이 바라는 신기술이나 상품화에 관해서 활발한 논의를 하게 된다. 이로부터 새로운 비즈니스가 생겨나는 케이스도 흔하다.

대만의 대학들은 교육 · 연구기관의 성격에 만족하지 않고, 하이테크 벤처기업의 인큐베이터로서 본격적인 활동을 하고 있다. 대만 경제부 중소기업처가 지원하는 28개 중소기업창업보육센터 중 25개가 대학관련 보육센터인 것을 보더라도 이를 잘 알 수 있다. 미국에서 출발한 창업보육센터는 아시아로 확산되면서 일본은 사영기구의 투자 중심, 싱가폴 및 홍콩은 공유 민영방식, 중국은 학교와 연구기구에서 주로 설립하였으나, 대만은 대부분 대학에 설립하였다.

3) 중국

사회주의 국가로서 중국은 국가기반기술에 관한 인프라를 대학이 보유하고 있고, 민간 기업이 크게 성장하지 않은 상황에서 시장경제를 신속히 도입하기 위해 대학의 인력과 기술을 선택하였다. 경쟁이 없는 거대한 중국 시장에서 우수 인력과 장비, 자금을 확보한 중국의 대학은 100퍼센트 대학이 출자한 교판기업을 교두보로 삼았다.[39] 교판기업의 성장은 중국기업의 성장의 원동력이 되었다고 할 수 있다.

최근 중국 대학들도 100퍼센트 출자 교판기업보다는 민간회사와 대학의 기술과 인력이 결합하는 형태의 합작회사를 선호하는 경향이 있다. 중국의 교판기업은 우리나라의 학교기업제도와 유사하다고 할 수 있으나, 교판기업이 대학이 보유한 기술을 기업화하여 적극적인 수익창출과 학생들의 취업기회 부여에 목표를 두고 있는데 반해, 우리나라의 학교기업은 교육과정과 연계함으로써 적극적인 수익창출보다는 현장학습에 중점을 두고 있는 점이 다르다.

중국대학의 산학협력 행정시스템은 산학협력 규모와 명성에 비해 뛰어나다고 보기는 어렵다. 체계적인 규정과 지원시스템은 찾아볼 수 없고 소수의 인원이 정부지침에 따라 행정편의를 지원해주는 정도에 머물러 있다고 보는 것이 옳을 것이다. 다만, 최근 교판기업의 경영악화에 따른 대학의 무한책임에 대한 부담문제로 차츰 유한책임 형태로 전환하고 있으며, 대학이 지주회

39) 교육인적자원부, 「산학협력단 활성화 방안 연구」, 2005, p.76이하

사를 설립하여 별도의 독립 법인으로 해당업무와 책임을 이관하고 있는 중이다. 지주회사는 산하 교판기업의 수익을 대학에 전입하거나 기업에 재투자하는 방식을 취하고 있으며, 교판기업의 경영자나 임직원들의 상당수가 대학교수나 박사과정 학생들로 구성되어 있어서 산학협력기관의 개입이 없이 자연스럽게 산학협력관계가 이루어지고 있다. 때문에 대학기술의 상용화는 즉시 이루어지고 있는 반면 기술의 가치평가나 기술보호를 위한 제도는 낙후되어 있었으며, 기술마케팅이라는 개념도 생소하다.

중국의 각 대학들은 대학지분이 있는 교판기업으로부터는 자금수입이 발생할 수 있었으나 대학지분이 없는 외부기업으로부터는 전혀 산학협력관계가 이루어질 수 없었을 뿐만 아니라 행정시스템에 의한 뒷받침도 저조하다. 때문에 기술이전을 통한 기술로 수입 창출이 저조했던 것으로 보이며, 창업을 할 수 없는 핵심 기술이 사장되어지는 경우가 많이 발생한 것으로 보인다.

중국의 경우 사회주의 체제하에서 미약했던 산업기반을 대학이 설립한 교판기업에서 찾았으며, 대학 주변에 형성된 교판기업의 집합체가 중관촌과 같은 클러스터를 형성하고 있다. 이러한 지리적 여건 하에서 조성된 대학과 교판기업 간 교류와 밀월관계는 중국경제사상에 밑거름이 되었다. 현재 중국 대학은 경영이 결합된 산학협력모델을 찾기 위해 노력하고 있다.

현재 몇몇 대학과 지역의 교판기업에 수익 실적이 집중되고 있는 현상이나 중국에서 대학기술성과의 5%만이 대학 산하기업에 의해 상업화 되고 있는 실정에 비추어 보면 중국의 교판기업 개혁사업은 아직 시작 단계에 불과하다고 말할 수 있다. 2000년 대 이후에는 교판기업의 여러 문제점들을 개혁하기 위한 법률들을 정비하여 교판기업 개혁을 촉진하고 있다. 특히 이는 대학과 교판기업의 분리방침과 교판기업에 대한 교직원들의 파견 등의 제도 보완, 인센티브제도 등의 보완, 대학별 과기원구설립 등 대규모 테크노파크 설립 추진 등 다양한 지원 사업들을 추진하고 있다. 즉, 산학협력분야 중 연구 성과사업화를 위한 관련법규정비와 관련전담기구 활성화를 위한 지원 사업들을 다양하게 추진하고 있다.

그러나 우수 교판기업 육성을 위한 각 대학 자체의 특성에 맞는 개혁조치들이 지역 경제발전에 커다란 영향을 미치고 있으며, 이들 기업이 중국 첨단기술기업의 중요한 축을 형성하고 있다는 것만은 누구도 부인할 수 없는 사실이라는 점에서 중국 교판기업에 대한 관심과 연구는 계속 되어야 할 것이다.

4) 호주

호주의 산학협력은 크게 4가지 시스템으로 나눌 수 있다.[40] 첫째, 국가적 차원에서 조성한 연구의 기반과 시설을 공동 활용하기 위한 공동 연구시설 활용시스템이 구축되어 있다. 둘째, 대학 · 연구소 등의 우수 연구기관들과 정부, 기업의 연구자 또는 사용자가 공동으로 참여하는 협동연구센터(CRCs) 프로그램이다. 이는 1990년 6월 처음 시작되어 1998년 현재 67개가 운영되고 있는데, 센터의 규모는 기능과 성격에 따라 다르나 대개 30명 안팎이다. 센터의 분야는 호주의 산업구조를 반영, 제조업은 물론 광업, 에너지, 농업 그리고 환경 등 다양하다. 셋째는 산업계와 학계가 공동 연구개발 및 교육 · 훈련하는 산연 전략적 파트너십(SPIRT) 시스템이다. 이는 고등교육기관의 연구기구들과 민간산업체를 전략적으로 연계하여 호주의 경제와 산업을 발전시키려는 제도이다. 넷째는 개인차원에서 이루어지는 연구자와 개별기업 간의 협동이다.

40) 서정해외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, 2000, p.115이하

호주의 과학기술정책을 직접적으로 담당하는 부서는 산업과학관광부(DIST)로서 산학협력관련 정책분야로 연구기관에 대한 연구개발의 실시, 기업간 또는 대학과 산업계와의 협동 · 연계의 촉진 등을 담당하고 있다. 다음으로 고용훈련교육인적자원부(DEST)는 대학 등 고등교육기관의 연구개발을 관장하고 있다. 구체적 주요정책으로는 ⅰ) 대학운영지원금을 통한 대학지원, ⅱ) 목적연구프로그램의 운영, ⅲ) 연구지원금, 센터프로그램, 특별 연구지원제도 등 호주연구자문위원회를 통한 지원, ⅳ) 연구 인프라 블록지원금 프로그램이나 연구소관련 프로그램 등을 통한 기타 지원정책이다. 호주 연방정부의 과학기술 관련예산은 대학 등 고등교육기관에 대한 지출이 가장 많아 전체의 약 43%를 차지하고 있으며, 전체 과학기술예산이 하향추세인 시기일지라도 고등교육기관과 산학협동에 대한 지원예산은 1990년대 중반 이후 계속 증가하고 있다.

남호주의 수도 애들레이드에 위치한 테크노파크는 호주 산학협력의 대표적인 성공사례로서 이 공원에 입주한 기업들은 100여개로서 남호주 기술연구소, 호주국방과학연구소, 남호주대학교, 애들레이드대학교, 플린더스대학교 및 신호처리연구소 등과의 산학협동을 통해 변모의 주체를 이루어 가고 있다.

제 8 장

산업체 관점에서의 산학협력

제1절 기업의 산학협력 현황

제2절 산학협력 사례

제3절 문제점 및 개선방향

지금까지 행해졌던 산학협력에 관한 연구들은 주로 정부 및 대학의 입장에서 진행되어 왔다. 이는 산학협력의 수요자인 기업에 대한 중요성을 간과한 것이 아니라, 수요자의 변화속도에 비해 공급자의 변화속도가 느려 공급자 측면에서의 변화 현황 및 고찰이 필요하였다. 그러나 본 장에서는 기업의 연구개발 현황 및 산학협력에 대한 현황을 기업의 시각을 통하여 살펴보고, 산학협력 사례들을 통하여 기업이 나아갈 방향에 대한 단초를 찾아보고자 한다. 추후에는 여기에서 보다 발전하여 기업 입장에서 구분하여 볼 수 있는 산학협력 유형과 대학에 대한 요구사항 등을 조사하여, 산학협력에 대한 기업 시각의 개선방안들까지도 이끌어내야 할 것이다.

제1절 기업의 산학협력 현황

1. 국내기업의 현실

우리나라는 지속적인 연구개발 투자 및 인력증가, 기업의 R&D활동 등에 힘입어 세계 경제대국으로 성장하였고, 국내 기업들이 세계 속에서 차지하는 위상도 계속적인 성장세를 보이고 있다. IMD 2006년 보고서[1]에 따르면, 우리나라의 총연구개발비 및 기업연구개발비가 대상 국가 중 7위를 차지하는 등 과학 및 기술경쟁력에서도 상위에 위치하고 있다. 그러나 우리나라 기

1) 스위스 로잔에 위치한 국제경영개발원(International Management Development)에서 매년 발표하는 세계경쟁력 보고서

업들이 지속적인 성공을 거둬들임에 따라 세계적인 기업들에게 견제의 대상으로 이어지고 있고, 국내기업과 해외 선진기업의 R&D투자 절대액은 여전히 큰 격차를 보이고 있다. 이에 따라 국내기업은 연구개발투자를 양적으로 확대하는 것은 물론, 연구개발체계를 선진화하여 연구개발 투자의 효율성을 증진시켜야 하는 현실에 직면하고 있다.

2. 국내기업의 R&D 현황

1) 연구개발비 현황

한국의 연구개발비를 해외와 비교해 보면, GDP대비 연구개발비에서는 높은 순위를 차지하고 있으나, 총 연구개발비는 미국의 1/13, 일본의 6/1에 그치고 있고, 중국보다도 뒤쳐져 있는 상황이다.

〈표8-1〉 연구개발비 국제 비교

구 분	한국 (2005)	미국 (2004)	일본 (2004)	독일 (2004)	프랑스 (2004)	영국 (2003)	중국 (2004)
총연구개발비(억US달러)	235.8	3,125.4	1,458.8	684.2	442.6	340.3	237.6
배 율	1.00	13.25	6.19	2.90	1.88	1.44	1.01
GDP대비(%)	2.99	2.68	3.13	2.49	2.16	1.88	1.23
인구1인당 연구개발비(US달러)	488.3	1,063.2	1,142.4	829.3	711.9	571.4	18.2

자료 : OECD, Main Science & Technology Indicator 2006/1

연구개발비의 재원별 현황을 살펴보면, 모든 국가에서 민간이 가장 높은 비율을 보이고 있다. 특히 한국의 경우 민간이 75%를 차지하고 있어서, 국내기업의 연구개발에 대한 투자비율은 오히려 해외 선진국의 비율을 상회하고 있음을 알 수 있다. 반면에 정부 · 공공의 연구개발비 비율은 타 국가에 비해 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

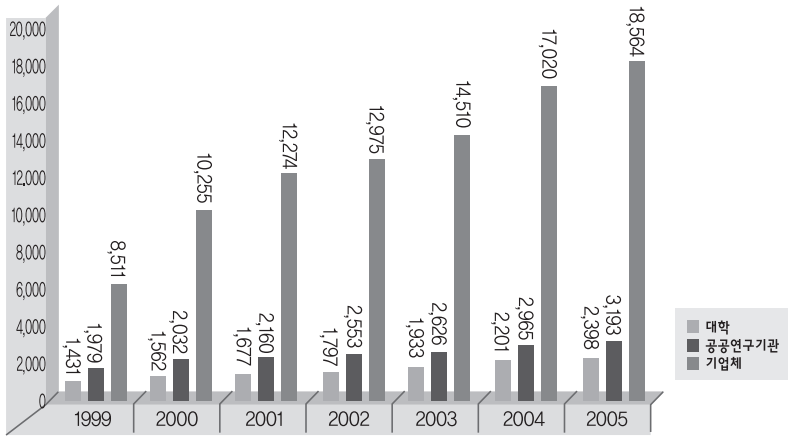
〈표8-2〉 재원별 연구개발비 국제 비교

(단위 : %)

구 분	한국 (2005)	미국 (2004)	일본 (2004)	독일 (2004)	프랑스 (2003)	영국 (2003)	중국 (2004)
정부 · 공공	24.3	36.3	24.9	30.7	40.9	36.8	33.0
민 간	75.0	63.7	74.8	67.1	50.8	43.9	65.7
외 국	0.7	0.0	0.3	2.3	8.4	19.4	1.3

자료 : OECD, Main Science & Technology Indicator 2006/1

또한 1999년부터 2005년까지의 연구개발주체별 사용연구개발비를 살펴보면, 대학, 연구소, 공공연구기관 모두 꾸준한 증가추세를 보이고 있는 가운데, 1999년과 2005년의 연구개발비 증감현황을 비교해 보면, 대학과 연구소는 약 1.6배 정도의 증가를, 기업은 약 2.2배 정도의 증가추세를 보이고 있다. 이는 국내 기업들이 연구개발 분야에 있어서 지속적인 투자를 하고 있는 것으로 볼 수 있다.

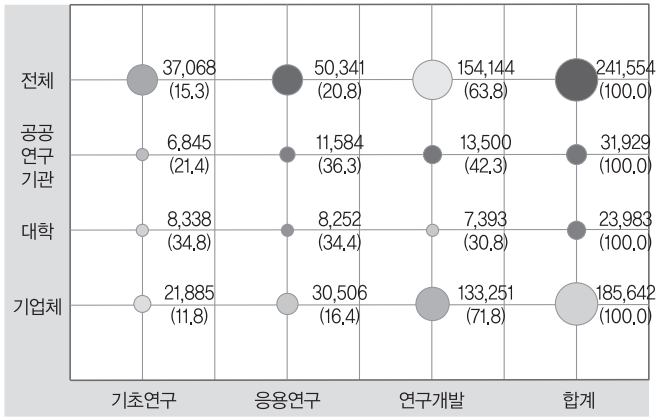


〈그림 8-1〉 연구개발주체별 사용연구개발비

(단위 : 10억원)

자료 : 과학기술부, 과학기술연구개발활동조사보고서 2006

마지막으로 연구개발단계별로 사용한 연구비를 살펴보면, 기업의 경우 연구개발비(71.8%), 응용연구비(16.4%), 기초연구비(11.8%) 순으로 나타났고, 대학은 이와 반대로 기초연구비(34.8%), 응용연구비(34.4%), 연구개발비(30.8%)의 순서를 보였다. 공공연구기관의 경우 연구개발비(63.8%), 응용연구비(20.8%), 기초연구비(15.3%)의 순으로 나타났다.



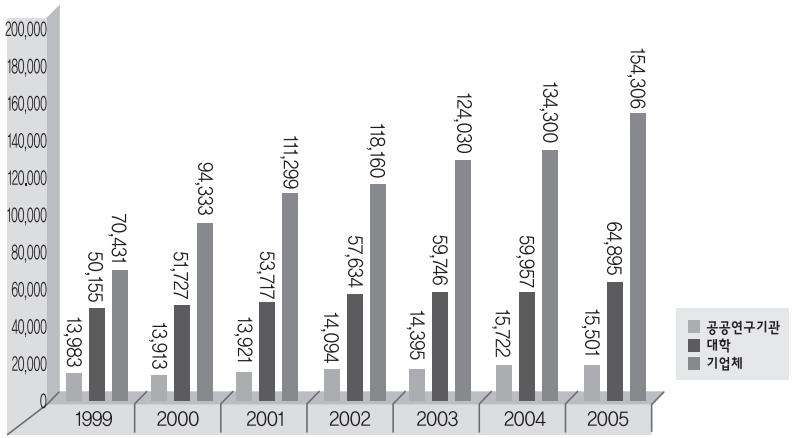
〈그림 8-2〉 연구개발단계별로 사용한 연구개발비

(단위 : 억원, %)

자료 : 과학기술부, 과학기술연구개발활동조사보고서 2006

2) 연구 인력 현황

연구개발비에 이어서 기업의 R&D현황을 잘 보여줄 수 있는 연구원 수는 연구개발비와는 다른 결과를 보여주고 있다. 먼저, 연구개발비가 가장 적은 대학이 연구개발인력 현황에서는 공공연구기관의 4배 정도의 연구원을 보유하고 있고, 기업의 1/2에서 1/3수준을 유지하고 있다. 대학의 경우 사용연구개발비는 적으나, 인력적인 부분에서는 공공연구기관을 큰 차이로 추월하고 있다.

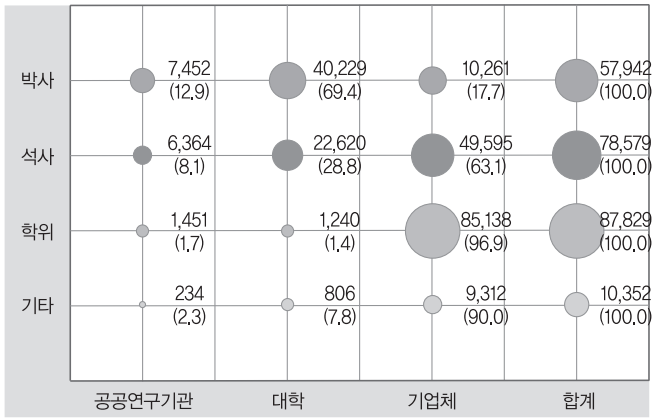


〈그림 8-3〉 기관별 연구원 수

(단위 : 명)

자료 : 과학기술부, 과학기술연구개발활동조사보고서 2006

학위별 연구원 수를 비교하면, 대학이 보유하고 있는 우수한 인력현황이 확연히 나타난다. 연구개발의 핵심이 되는 박사인력의 경우, 대학에서 2005년 기준으로 전체의 70%에 근접하고 있다. 이는 기업이 보유한 박사인력의 약 4배, 공공연구기관이 보유한 박사인력의 약 5.4배로, 그 차이가 현격하다. 기업의 경우 연구원 수로 볼 때는 우위를 차지하고 있으나, 주로 학사 쪽에 연구 인력이 편중되어 있다.



〈그림8-4〉 기관별 학위별 연구원 분포

(단위 : 명, %)

자료 : 과학기술부, 과학기술연구개발활동조사보고서 2006

3. 기업의 산학협력 현황 분석

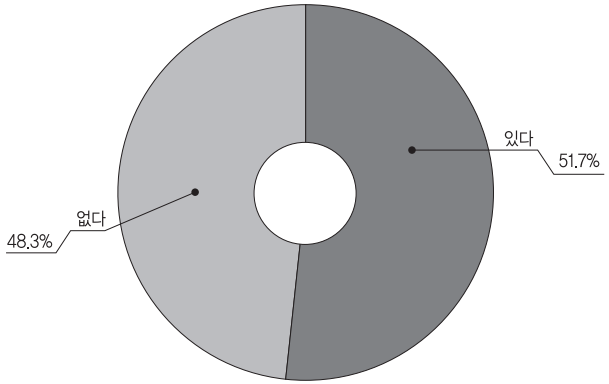
기업의 산학협력 현황에 대한 공식적인 조사는 2005년에 한국산업기술진흥협회에서 조사한 자료와 2006년에 전국경제인연합회에서 조사한 자료가 있는데, 보다 최근의 자료인 2006년의 조사 · 분석 자료를 통하여 기업의 산학협력 현황을 살펴보도록 하겠다.

1) 기업의 산학협력 참여 현황

최근 3년간 산학협력 경험이 있는 기업은 51.7%로 나타나, 2003년 33%에 비해 1.5배 증가한 것으로 나타났고, 이중 55.0%의 기업이 산학협력에

만족한 것으로 나타났다.

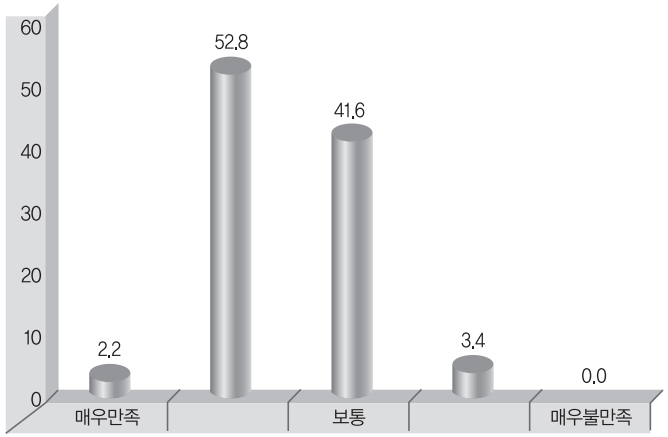
산학협력의 필요성에 대한 인식을 살펴보면, 64.3%의 기업이 필요하다고 응답을 하였고, 그 외에 산학협력 증가 추세, 만족도, 필요성 인식 등에서도 긍정적인 답변이 나와 추후의 산학협력은 지속적으로 확대될 전망을 보였다.



〈그림 8-5〉 기업의 산학협력 경험

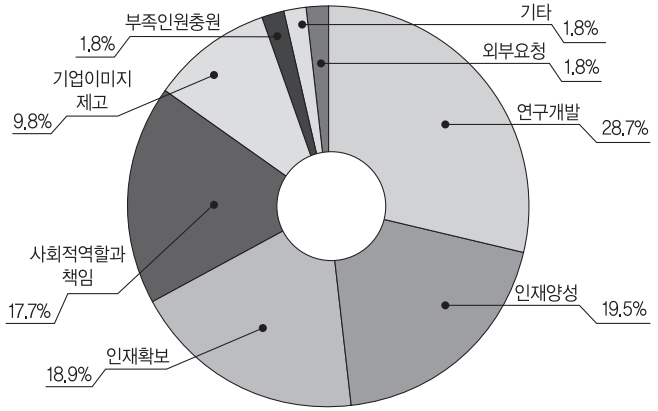
2) 기업의 산학협력 목적

기업들이 산학협력을 하는 목적은 연구개발(28.7%), 필요한 인재 직접 양성(19.5%), 검증된 인재 확보(18.9%) 순으로 나타났다. 이와 함께 국가 인적자원개발을 위해 기업으로서의 역할과 책임을 다하기 위한 목적으로 산학협력을 하고 있는 기업이 17.7%이며, 기업의 이미지 제고를 위하여 참여하고 있는 기업도 9.8% 있었다. 이외에 부족한 인력을 충원하거나 외부요청에 의한 경우는 각 1.8%이며 기타 의견으로 대학의 앞선 지식과 데이터를 활용하고, 지역경제에 도움이 되기 위해 참여하는 기업도 있었다.

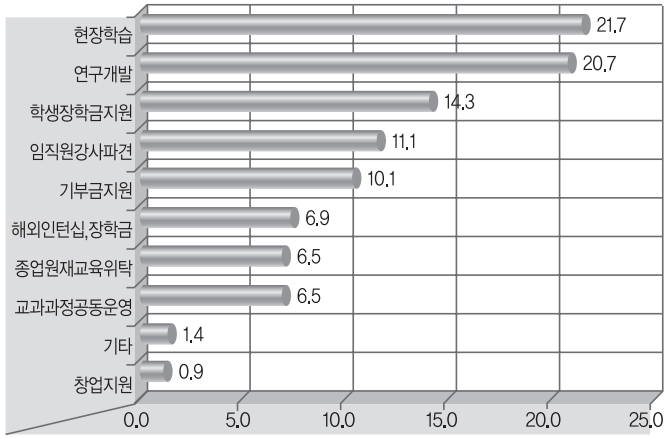


〈그림 8-6〉 기업의 산학협력에 대한 만족도

(단위 : %)



〈그림 8-7〉 기업의 산학협력 참여 목적



〈그림 8-8〉 기업의 산학협력 부문별 참여 현황

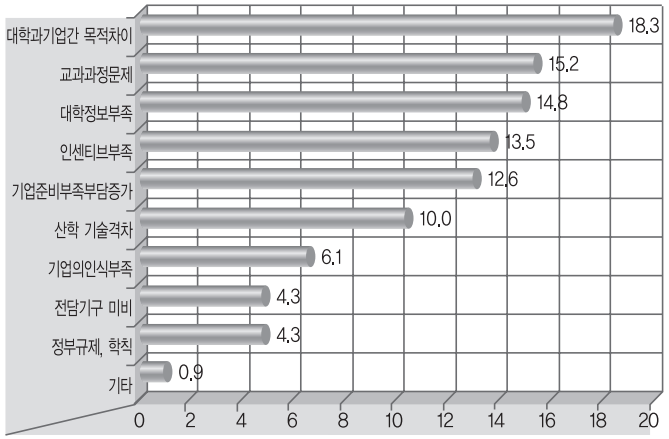
(단위 : %)

3) 기업의 산학협력 참여부문

기업들의 다양한 산학협력 활동 중 현장학습이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며(21.7%), 그 다음으로 산학 공동 연구개발이 20.7%를 차지하고 있다. 또한 학생 장학금 지원(14.3%), 기업 임직원의 강사 파견(11.1%), 기부금 지원(10.1%), 해외 인턴십(6.9%) 등을 추진하고 있으며, 대학과의 교과과정 공동운영 및 종업원 재교육 위탁(각 6.5%)에 참여하고 있는 것으로 조사되었다. 이외에도 공개강좌 개최, 대학 초빙 교육 등을 실시하고 있었다.

4) 기업의 애로요인

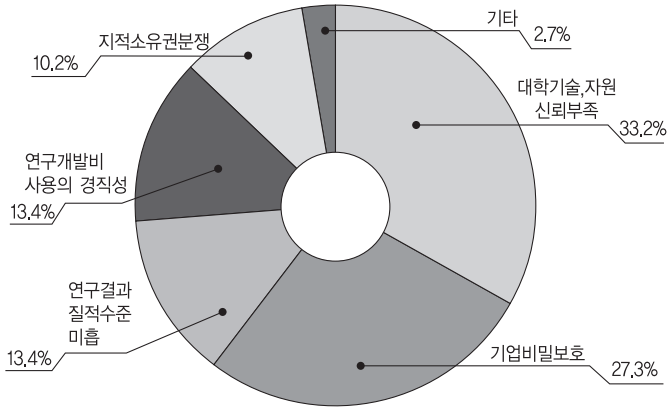
산학협력에 있어서 기업의 애로요인 중 가장 큰 요인은 대학과 기업 간 목적차이로 나타났다. 그 다음으로 교과과정의 현장수요 반영 미흡(15.2%), 대학의 역량 및 인재 등에 대한 정보 부족(14.8%), 정부지원 등 산학협력에 대한 인센티브 부족 (13.5%), 기업 내 준비 부족 및 업무부담 증가(12.6%), 기업과 대학 간 기술격차(10.0%), 기업의 인식부족 등으로 나타났다. 이 중에서 상당 항목이 대학과 기업의 근본적인 차이점에 의한 것으로서, 산학협력이 활성화되기 위해서는 대학과 기업 간의 목적의식에 대한 공감이 이루어져야 할 것으로 보인다.



〈그림 8-9〉 기업의 산학협력 애로요인

(단위 : %)

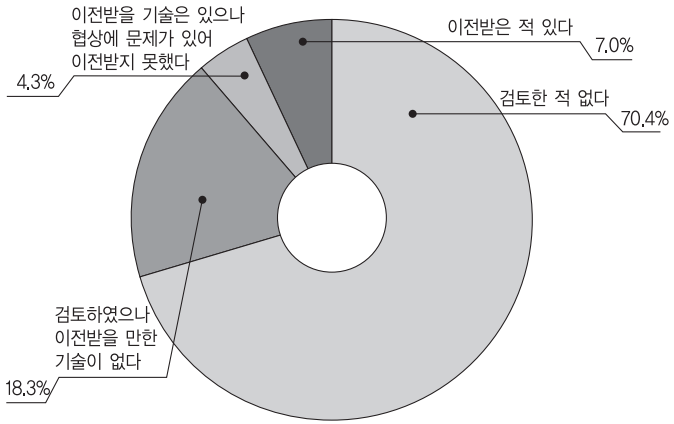
산학협력에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 공동연구개발에 있어서, 기업들은 대학보유 기술 · 자원에 대한 실용성 의문 등 상호 신뢰 부족(33.2%)과 기업 비밀 보호(27.3%)를 가장 큰 문제점으로 대답하였다. 그 다음으로 연구결과물의 질적 수준 미흡과 정부연구과제 수주를 통한 산학협력 시 연구개발비 사용의 경직성(각 13.4%)을 지적하였고, 지적 소유권 분쟁(10.2%)으로 인한 걸림돌도 상당 수 존재하는 것으로 조사되었다.



〈그림 8-10〉 산학 공동 연구개발 추진 시 애로요인

5) 대학과 기업의 기술이전 현황

대학으로부터 기술을 이전받은 경험이 있는 기업은 7%에 불과하고, 70.4%의 기업은 기술이전을 검토해 보지도 않은 것으로 나타남에 따라, 아직까지 대학으로부터의 기술이전을 통한 기술사업화는 미비한 것으로 나타났다. 이전받을 만한 기술이 없다고 응답한 기업도 18.3%로 나타나, 기술에 대한 대학과 기업 간의 접근 방법에 차이가 있음을 보여주고 있다.



〈그림 8-11〉 기업의 기술이전 경험

제2절 산학협력 사례

최근에 해외뿐 아니라 국내에서도 대기업 및 중소기업이 대학과의 산학협력을 증진하려고 하고 있다. 산업체 입장에서는 대학과의 산학협력을 통해 우수하고 실무에 적합한 인재를 발굴 및 육성하여 고급 인력의 영입을 용이하게 할 수 있다. 대학의 입장에서는 대학이 필요로 하는 새로운 연구비와 채용의 기회로 더욱 산학협력에 동참하려는 목적이 있다. 이 절에서는 국내 · 외 다양한 산학협력 사례를 통해 산업체에서 산학협력을 통해 얻어지는 이점들을 살펴보고자 한다. 다음의 산학협력 사례들은 공개된 내용으로 신문, 보고서, 각 해당 기업이나 대학 홈페이지, 기타 조사 자료를 참조한 내용이다.

1. 국내 산학협력 사례

1) LG전자 : LG 트랙과정 외

최근 R&D 인력을 확보하기 위한 경쟁이 치열해지는 가운데 LG 전자는 안정적인 연구 인력을 확보하고 현장실무에 능한 인재를 양성하기 위해 2004년부터 고려대, 한양대 등 9개 대학에 LG 트랙과정을 개설 · 운영하고 있다. LG 트랙은 기업적 시각에 기반을 둔 인재 육성 프로그램으로, 대학들이 학부 4학년 1학기에 'LG특론' 강의를 개설하면 LG전자는 현직 연구원을 대학에 파견해 수업을 지원하며, 강의를 수강한 학생들은 다음 학기에 학점이 인정되는 장기 인턴으로 현업에 배치되어 실무를 익히게 된다.

이 과정을 보다 자세히 살펴보면, LG 전자 기술의 이론과 실무강의(4학년 1학기), 6개월 인턴십(4학년 2학기), 캠퍼스 수강 및 연구(대학원 1학년), 산업현장 연구개발 프로젝트 수행(대학원 2년) 등으로 구성되어 있다. LG 트랙과정을 통해 기업의 연구위원이나 책임연구원 등을 강사로 파견하여 교육의 현실성을 높이고 본 과정을 수행한 인력들은 별도의 교육 없이 곧바로 현장에서 활용할 수 있기 때문에 기업이 필요로 하는 기술과 인력을 확보할 수 있다.

본 산학협력은 기업의 사업전략과 연계된 프로그램을 기반으로 전개되어, 기업 최고경영자와 임직원이 가지고 있는 산학협력에 대한 가치와 효용성을 공유할 수 있으며, 이를 통해 대학과의 협력 관계를 유지할 수 있다. LG전자는 이를 통해 우수한 R&D 인력을 조기에 확보하는 채용 효과를 얻었다. 지금까지 LG 트랙과정을 거쳐간 학생들은 600여명이며, 10% 가량인 60여명이 LG전자에 입사했다. 이는 학생들에게는 취업의 기회를 보장하고, 기업은 실무 중심의 인재를 육성할 수 있어 시너지 효과가 높은 산학협력의 예라고 할 수 있다.

또한 LG 트랙과정 외에도 LG전자는 한국과학기술원(KAIST)과 산학교류 협약체결을 통해 상호 이익을 증진시키고 국가 경쟁력 발전에 기여하고자 전자기술의 연구 및 개발에 관한 상호 협력관계를 구축하였다. KAIST와의 산학협력을 통해 LG전자는 KAIST 전자전산학과 신임 교원을 대상으로 2008년 12월까지 매년 1억원씩, 총 5억원의 연구비를 지원하여, 연구 개발 결과를 공유하고 있다. 뿐만 아니라, 경영진과 연구소장 등으로 구성된 강사진이 차세대 성장엔진을 중심으로 기술개발 사례 등의 경험을 전달하는 강좌인 'CEO 강좌'도 함께 진행하고 있다. 산업체의 관점에서 볼 때, KAIST와의 산학협력은 신임교원 지원을 통한 고급 첨단기술을 연구 · 개발하여 이를 공유할 수 있다는 장점이 있다고 할 수 있다.

2) 삼성전자 : 휴대폰학과 대학원 설립 및 우수 벤처기업 육성

삼성전자의 산학협력 인력양성은 최근 들어 그 폭이 더욱 확대되었다. 삼성전자는 이미 성균관대, 경북대 등 전국 14개 대학과 정보통신 트랙을 통해 학부 출신의 우수 인력을 확보하고 있고, 대여장학생, 소프트웨어 멤버십 등 다양한 맞춤형 인력 프로그램을 운영해 왔다.

삼성전자는 특히 성균관대와 긴밀한 산학협력을 진행하고 있다. 2005년에는 나노과학기술학부대학원을 개원하여 NT 허브를 구축했으며, 매년 200억원씩 투자하는 차세대 나노 프로젝트에 착수하는 한편, 최근에는 성균관대학교에 휴대폰학과 대학원을 신설하였다.

2005년에 246억 달러의 수출을 기록한 휴대폰은 한국 전체 수출의 8.6%, IT수출의 22% 이상을 차지하는 주력 산업이지만, 그동안 특화된 전공 없이 전기-전자, 전산, 기계 등 다양한 분야에서 인력을 충원한 뒤에도 별도의 시간과 비용 투자를 통해 사내 재교육을 실시해야 한다는 문제점이 있었다.

이에 삼성전자는 이러한 단점을 극복하기 위해 성균관대와 함께 휴대폰학과 대학원을 설립하여 보다 전문화된 고급 인력을 안정적으로 공급받을 수 있는 프로그램을 마련하고자 한다. 휴대폰학과 대학원은 삼성전자 수석연구원이나 임원급 인력이 각 연구그룹별 공동 지도교수로 참여하여, 선발부터 논문 선정, 심사, 진학, 취업지도 등을 담당하게 된다. 휴대폰학과는 휴먼 인터페이스, 커넥티버티(connectivity), 임베디드 소프트웨어(embedded software), 모바일 플랫폼, 모바일 헬스 등 차세대 휴대폰 연구와 연관된 5개 연구그룹으로 구성된다. 이러한 산학협력을 통해 성균관대 정보통신공학부 대학원 내에 설치되는 휴대폰학과는 매년 휴대폰에 특화된 석사 40명, 박사 12명을 배출하게 된다. 전공자들은 등록금 전액과 학비 보조금을 지원받게 되고, 과정을 마친 후에는 삼성전자 정보통신총괄에 입사하여 휴대폰 관련 연구개발에 투입된다. 즉 삼성전자는 이러한 과정을 통해 산업체 맞춤형 인력을 양성하여 적재적소에 필요한 인력을 보다 쉽게 영입할 수 있다.

또한 삼성전자는 KAIST에 입주해 있는 우수 벤처기업 육성에 적극 동참하고자 KAIST 산학협력단과도 상호협력을 체결하였다. KAIST와의 산학협력을 통해 벤처기업 발굴 · 육성 · 지원에 관한 각종 정보를 교류하고, 세미나 · 워크숍 · 공동조사 · 연구사업 등을 추진하며, 상호 추천 기업 육성 협력 및 사업화 검토 등을 통해 스타 중소 · 벤처기업을 발굴하고 지원하게 된다. 삼성전자는 이와 같은 산학협력을 통해 기술경쟁력을 갖추고, 국내의 산업발전을 이끌어가는 데에 좋은 여건을 마련할 수 있을 것이다.

3) CJ(주) : CJ식품안전관

CJ(주)는 식품안전의 생물학적, 화학적 유해물질의 대규모 연구시설이자 식품 안전 분야의 인재 배출을 위한 교육시설인 "CJ식품안전관"을 고려대학교에 기공하고 산학협력을 착수하였다.

90년대 중반 이후 선진국을 중심으로 식품안전의 중요성이 크게 부각되었고, 한국도 크고 작은 식품안전 사고가 발생함에 따라 식품안전의 효율적인 연구 및 관리가 절실해졌다. 또한 식품안전 연구는 정부주도가 아닌 민간부문의 중립연구기관에서 선도하여 올바른 입장을 표명해야 하는 시대적 요구에 따라, 고려대학교 생명과학대학에서는 2년 전부터 대규모 식품안전연구기관의 설립을 위해 노력해 왔고, 2005년 CJ(주)가 고려대학교에 70억원의 공사비를 기부하였다.

CJ식품안전관 내부에는 연구실, 강의실, BSL(BIO SAFETY LEVEL 3-의학/화학/생물/식품 첨단연구시설)관련 시설 및 멸균실, Cold Room, 유 ·

무기물 실험실, 미생물 실험실 등이 입주해 국내 최고수준의 식품관련 연구시설이 될 것으로 기대되고 있다. 또한 완공 후에는 고려대와 CJ가 함께 산학관민을 총체적으로 연결하는 국제적인 식품 안전연구기관으로 운영할 계획이다. CJ식품안전관은 식품의 안전성 확보를 위한 연구 · 개발을 통해 사회에 공헌하고, 식품과 관련된 연구 · 교육 · 훈련 · 컨설팅 · 지적재산 및 인증사업 등 사회의 중추적 역할을 담당할 수 있는 종합적인 식품 안전 사업을 실시하는 산학협력의 모델이 될 것이다.

4) 삼성전기 : 산학연구센터

삼성전기는 기판과 카메라모듈, 적층 세라믹 콘덴서(MLCC) 등 3대 핵심제품의 1위 육성에 본격적으로 나서고자 서울대학교, 연세대학교, 부산대학교 등에 산학연구센터를 설립하였다. 특히 삼성전기는 초고용량 MLCC를 비롯한 수동소자용 세라믹 신소재를 개발하기 위해 서울대학교에 산학연구센터를 설립 · 개소하였다. 이러한 센터를 기반으로 서울대 교수진 및 석 · 박사 인력과 함께 세라믹 신소재 개발 과제를 진행하며, 관련 기술과 특허를 확보할 계획이다.

삼성전기는 서울대뿐 만아니라 연세대에 ISM(이미지 센서 모듈) 연구센터를, 부산대에 차세대 기판연구센터를 설립하여 카메라모듈과 기판 기술 확보에도 주력하고 있다. 산학연구센터를 통해 삼성전기의 축적된 기술과 국내 유수 대학이 보유하고 있는 창의적이고 뛰어난 인재가 시너지 효과를 발휘하여 차세대 핵심기술들을 조기에 확보할 것이다. 한편 삼성전기는 광주과학기술원(GIST)에 LED연구센터를, 한국과학기술원(KAIST) 에는 무선기술연구센터를 개소하는 등 산학협력을 통해 차세대 1위 제품 육성에도 역량을 집중하고 있다.

5) 코닉시스템 : 대형 Panel 제조용 ODF 장비개발

중소기업인 코닉시스템은 LCD 제조공정에 필요한 대형 Panel 제조용 ODF(One Drop Filling) 장비개발을 위해 산학협력을 하였다. 대부분의 중소기업들은 우수 기초기술 및 첨단의 고가장비 확보, 고급인력의 수급 부분에서 어려움을 지니고 있는데, 코닉시스템은 대학에 연구개발 프로젝트를 발주함으로써 이러한 문제점을 해결하였다. 대학 측은 기초기술 연구, 개발장비의 신뢰성 분석, 관련 인력지원 및 첨단 측정장비 사용을 지원하였고, 기업은 장비 설계 및 제작, 장비의 시장성 분석, 신공정기술 구축, 대기업 및 해외시장 개척 등 판매 전략을 수립하였다. 코닉시스템의 경우는 연구개발 초기단계부터 대학과 기업의 역할 분담을 명확히 하고, 원활한 커뮤니케이션을 지속함으로써 좋은 결과를 얻은 산학협력의 예로 평가받고 있다. 이를 통해서 코닉시스템은 첨단기술 개발에 성공했을 뿐만 아니라 우수인력 유치라는 부가적인 성과도 얻을 수 있었다.

6) 일진그룹 : 동복강선의 개발 및 국산화

일진그룹은 1967년 일진금속공업사로 출발하였으며, 배전금구류, 동복강선, 다이아몬드, 커튼월 공법, 탄소나노튜브 등 많은 수의 기술혁신을 대학, 정부출연(연) 등 외부기관과의 협력을 통해 수행해왔다. 그 성과로 현재는 20여개의 회사를 거느린 대기업 그룹으로 성장했다. 다양한 외부 기관과의 네트워크와 중 · 초기에 행해진 동복강선 국산화를 위한 산학협력은 일진그룹이 발전하는데 견인차 역할을 하였다.

동복강선은 강선 위에 특수 전기 도금법으로 구리를 두껍게 전착시킨 것으로서, 일반 동선에 비해 경제성이 좋고 기계적 특성이 우수한 제품이다.

그러나 전 세계적으로 3개국에서만 생산이 될 정도로 높은 기술이 필요했기 때문에, 국내에서는 생산이 되지 못하고 전량을 수입해야만 하는 상황이었다. 이에 일진 그룹의 모태인 일진금속공업사는 동복강선의 개발 및 국산화에 목표를 두고 국내 대학에 위촉연구를 의뢰하여 상용화에 성공하게 되었다. 일진금속은 농어촌 전력선 사업이라는 특수 환경 하에서 동복강선의 개발을 통해 막대한 부를 축적할 수 있었으며, 중소기업에서 대기업으로의 도약의 발판을 마련하게 되었다.

7) 웅진코웨이 : 웅진 R&D센터

웅진코웨이는 해외로의 진출을 위해서 R&D강화를 표명하였고, 이에 따라 서울, 인천 등에 분산되어 있는 연구소를 서울대 내에 있는 웅진 R&D센터로 통합 · 이전하는 방안을 추진하고 있다. 2006년 연구소 건설에 착공하였으며, 이와는 별도로 향후 15년간 매년 5억씩 총 75억원의 산학연구비를 지원할 계획을 가지고 있다. 웅진코웨이는 이와 같은 협력을 통해서 연구 인력과 핵심기술을 확보하여 세계적인 환경 가전 기업으로 도약하려고 하고 있다. 이러한 유형의 산학협력은 적극적인 아웃소싱을 통해 기업이 획기적으로 발전할 수 있는 좋은 기반을 확보할 수 있음을 보여준다.

8) 하이닉스반도체 : 산학협력센터

하이닉스반도체는 우수인력양성과 반도체 기술 공동연구를 위해 하이닉스 · 연세대 반도체 협력센터를 연세대학교 서울 캠퍼스에 설립한다. 지난 2002년부터 연세대와 협력하여 반도체 소자 공장과 관련된 산학강좌를 진행해 온 하이닉스반도체는, 이번에 설립되는 협력센터를 통해 기존의 프로그램을 석 · 박사 범위까지 전면 확대하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한 산학협력센터를 통해 선발된 장학생은 하이닉스 인턴십에 참여하여 본사에서 1개월 이상 현장 기술경험을 할 수 있는 기회가 부여된다.

하이닉스반도체는 이러한 산학협력 프로그램을 위해 향후 5년간 산학장학금 및 교육지원금과 반도체 장비기증 등을 통해 연세대학교에 약 1백억원을 지원할 예정이며, 이론과 실무를 병행하는 현장형 우수인재를 키우기 위해 심화된 교육 프로그램을 진행할 예정이다.

9) GM대우 : PACE 산학협정

국내 완성차 업체 가운데 최근 눈에 띄게 활발하게 대학 산학협력 프로그램을 진행하고 있는 곳이 바로 GM대우이다. GM대우는 모 회사인 GM의 글로벌 산학협력 프로그램인 PACE(Partners for the Advancement of Collaborative Engineering Education)를 활용하여, 홍익대학교, 고려대학교 및 성균관대학교 등의 국내 유수 대학들과 산학협력을 맺어오고 있다.

PACE에는 GM를 비롯해 IT기업인 EDS, 썬마이크로시스템즈, UGS, 알리아스, 알테어 엔지니어링, 엔지니어스(Engineous), 플루언트, HP, LSTC, MSC소프트웨어 등이 참여하여 자동차의 설계, 생산, 관리, 폐기 등에 이르기까지 전 과정에 필요한 하드웨어와 소프트웨어를 개발 · 판매하는 다국적 기업들이 지원하는 국제 산학협력지원 프로그램이다.

GM대우는 특히 PACE 프로그램 중 엔지니어링 부문에 있어서 성균관대학교와 산학협력 관계를 구축했으며, '제품생명주기(PLM)' 교육 인프라 구축에 참여, 학생들이 관련 교과목을 이수하고 경험을 쌓도록 지원하여 실무형 인재를 양성하고 있다.

10) 삼성중공업 : 사내대학 드림 아카데미

삼성중공업은 앞서 살펴본 사례들과는 또 다른 유형의 산학협력을 진행해 오고 있다. 그것은 바로 기업 측에게 새로운 배움의 장을 제공함으로써 직원들의 업무능력을 제고하고자 하는 사내 대학 프로그램 '드림 아카데미'이다. 기존의 산학협력의 경우 주로 기업에서 대학으로 강사진을 파견하여 실무 위주의 교육 프로그램을 제공한 반면, 이 프로그램은 대학의 교수진을 기업으로 파견하여 대학 차원의 전문적 교육을 실시하도록 하고 있다.

삼성중공업은 부산대학교 조선해양공학과와 산학협력을 체결하여 사내대학인 드림아카데미를 구축하였고, 2004년 5월부터 2005년 12월에 걸쳐 현재까지 2기의 졸업생을 배출하였다. 학과목으로는 선박건조공학과 조선공학개론을 포함하여 약 10개 내외의 과목이 개설되었고, 동종사 견학을 통한 업무능률 향상을 도모하는 동시에 지속적인 학업 지도 면담을 통해 효율성 있는 수업을 진행하도록 하였다. 또한 2007년부터는 계약학과 조선해양공학과를 신설하여 조선해양 분야 전문인력 양성 트랙을 완성하기로 하였다.

이는 국립대로서는 최초로 산업체와 학사과정을 개설한 사례로, 맞춤형 교육과 신(新)산학협력의 새로운 모델을 구축한 것으로 평가받고 있다.

11) 기타

최근 한국닛산은 신흥대학과 인피니티 산학협력 프로그램을 추진하였다. 한국닛산은 국내 자동차학과 발전 및 인재 발굴 차원에서 신흥대학과 산학협력 협약을 맺고 '인피니티 산학협력 프로그램'을 실시한다. 한국닛산은 실습용 차량으로 인피니티 M45' 1대를 제공하고, 한국닛산의 A/S팀이 정기적으로 신흥대학을 방문하여 인피니티만의 차량 A/S와 고객 서비스 등을 접할 수 있는 '인피니티 전용 진단기 컨설트Ⅱ' 등을 신흥대학에 제공하여 이에 대한 교육을 실시한다. 특히 신흥대학 학생들은 재학 중 인피니티 공식 딜러에서 인턴으로 근무할 수 있는 기회를 제공받게 되며, 한국닛산은 이 기간에 우수한 성과를 보인 학생들을 졸업 후 인피니티 정식 직원으로 채용하는 정책을 추진하고 있다.

또한 르노삼성은 최근 한양대학교, 신천과학기술고, 동아대학교, 부산산업학교 등 전국 18여개 대학과 공업고등학교에 완성차 24대와 엔진 55개, 변속기 7개 등 4억원 상당규모의 교보재를 무상으로 지원하는 등 산학협력을 강화하고 있다. 또한 '마이 퍼스트 르노(My First Renault)'라는 주제로 르노삼성-홍익대 산학 협력 프로젝트를 시행한 바 있다.

2. 선진국 우수사례

1) 인텔(Intel)

인텔(Intel)은 모든 사람들의 협력을 지원한다는 법칙을 기초로 하고 있는데, 그 중 대학과의 협력은 국내 기업들에게 좋은 사례가 될 수 있다. 인텔은 대학과의 협력 시 대학 연구소가 인텔에 의해 자금지원을 받고, 인텔에 의해 소유되지만, 협약에 따라 연구결과의 상당수가 출판되거나 공유되어 진다. 인텔은 이러한 협력의 대가로 관심분야의 연구에 대해 초기단계에 비독점적으로 접근할 수 있었고, 연구원들이 인텔과 대학 연구소 사이를 자유롭게 이동할 수 있어서 대학의 아이디어를 기업 내부로 가져올 수 있었다. 〈표8-3〉은 인텔의 협력모델을 전통적 연구소의 협력모델과 비교한 표이다.

〈표8-3〉 인텔의 협력모델과 전통적 연구소와의 협력모델 비교

	전통적 연구소	미국방위 고등연구계획국	인텔 연구 모델
외부 환경	• 제한된 수의 연구원	• 다수의 '간접적' 연구원들	• 직접적 연구원과 '간접적' 연구원의 혼합
구조	• 대규모의 중앙집권적 연구소 – 100명 이상의 연구원 – 우수한 연구원 다수 보유	• 가상 조직 산업계와 대학 연구소에 자금지원	• 분산된 작은 규모의 연구소들 – 20명의 기업 연구원과 20명의 대학 연구원 – 우수한 연구원 몇 명을 채용하고, 나머지는 선택된 대학과 전략적으로 교환 – 기업 내부에서 제시된 소규모의 전략적 프로젝트
협력 수준	• 대학 근처에 연구소가 있긴 하지만 협력은 거의 부재 – 독립적으로 프로젝트 운영 – 회의참석이나 잡지 기고를 위해 대학과 기업의 연구원들이 서로 경쟁 – 대학과 연관 없는 연구소장:협력에 대한 인센티브가 거의 부재 – 폐쇄적이고 독점적 연구 • 결과가 공표되지 않음 • 대학 지적재산에 독점적 접근 • 제 3자와의 협력 부재	– 같은 지휘체계 내에서 아이디어나 프로젝트 경쟁 – 경쟁과 협력의 싸이클	• 대학 근처에 연구소가 있고 서로 긴밀히 협력 – 공동연구 – 논문 공동제출 – 대학교수로 연구소장 채용; 협력에 대한 강력한 인센티브 제공 – 열린 공동연구 • 결과가 공표되어 공유됨 • 대학 지적재산에 비독점적 접근 • 제3자와의 협력 허용
기술 이전	• 일방적 기술이전 • 느린 기술이전	• 기술이전 – 대학과 산업계의 연구원들이 같은 프로젝트 진행 – 연구원들이 대학과 산업계 사이를 자유롭게 이동	• 양방향 기술이전 • 빠른 기술이전 – 인텔과 대학의 연구원들이 같은 연구소에서 프로젝트에 대해 공동으로 작업 – 연구주제 중복으로 교류 확대 – 전략적연구프로젝트로 인해 연구소와 기업 내부 프로젝트와 연결 • 공동연구 : 대학연구소, 내부 프로젝트, 대학 자금지원, 인텔 캐피탈

자료 : David Tennenhouse, Intels open Collaborative Model of Industry-University Research, RTM, IRI Inc, 2004

대학과 기업 모두 자유롭게 연구 활동을 지속하고 신제품을 개발하고 다른 기관과의 협력관계를 유지하기를 원하기 때문에, 전통적으로 지적재산(IP)은 산학 협력에 있어 가장 큰 장해물이 되어왔다. 그러나 인텔은 새로운 아이디어를 더 많이 제공해주고 외부의 연구 환경들을 빠르게 익힐 수 있는 실험연구 프로그램이 특허를 보유함으로써 얻는 이점보다 훨씬 더 큰 가치가 있다고 판단하여 산학협력을 추진하였다.

인텔은 대학 주변에 인텔 연구소를 설립하고 대학 교수들이 직접 연구소를 운영할 수 있도록 하였다. 이러한 모델은 기업과 대학이 원천 아이디어와 기술, 인적자원들을 서로 공유하며 네트워킹을 형성하는 데 있어서 새로운 산학협력의 형태를 보여준다.

인텔은 특히 프로액티브 컴퓨팅(proactive computing)을 연구하는 컴퓨터학과 정보기술연구의 대학 전문가들과 공동 연구를 하는 것이 특징이다. 최근에는 U.C.버클리(University of California at Berkeley), 워싱턴대학(University of Washington), 카네기 멜론 대학(Carnegie Mellon University) 그리고 캐임브리지 대학(University of Cambridge)의 근처에 연구소를 개설하여 긴밀한 협력관계를 유지하고 있다. 이들 각각의 연구소들은 유비쿼터스 컴퓨터 환경의 신기술에서 시작하여 광범위한 유통 저장 시스템용 소프트웨어 분야에 이르기까지 프로액티브 컴퓨팅과 관련된 다양한 분야들을 연구하고 있다.

연구실의 운영은 역량 있는 대학 교수들이 담당하고 있으며, 대학 연구자들과 인텔의 연구자들은 각각 20명씩 동수로 구성된다. 대부분 연구소장들의 임기는 2~3년으로, 이로 인해 연구들이 항상 진보성을 유지할 수 있다.

인텔은 연구소에서 나오는 기술을 쉽게 이전할 수 있도록 양방향 기술이전 구조를 구축하고 있다. 이 구조로 인해 인텔은 실험실 기술을 제품으로 개발할 수도 있고, 인텔의 기술을 연구실과 대학으로 투입할 수도 있다.

또한 인텔연구소는 개방형 산학공동 연구협약서를 근간으로 하여 지식재산권을 비독점적 사용하도록 하고 있다. 게다가 인텔은 산학협력이 유지되고 더욱 긴밀해진다는 조건 하에, 많은 분야에서 연구결과를 공적 영역으로 공개한다. 그 이유는 인텔의 경우 미리 선점할 수 있는 장기적인 연구에 중점을 두고, 이러한 과정에서 소유권의 우위를 차지할 수 있기 때문이다. 이러한 개방형 공동연구는 연구자들이 쉽고 빠르게 협력할 수 있도록 하고, 인텔과 대학들이 자유롭게 공동 연구 과제를 수행할 수 있도록 한다. 또한 제3자의 협력도 허용하여 대규모 프로젝트를 수행할 수도 있다.

이 중에서 U.C.버클리의 예를 들어보면, 인텔은 버클리 대학 주변에 연구실을 개설하여 산학협력 체제에 돌입하였다. 버클리 연구실은 워싱턴 대학과 카네기 멜론 대학에 이은 인텔의 3번째 대학가 연구실로 버클리 대학 데이비드 쿨러(David E. Culler) 컴퓨터공학 교수가 1년간 학교를 떠나 직접 운영하였다. 버클리 중심가에 들어선 이 연구실은 13층 규모에 20명의 인텔 직원과 버클리 대학원생 20~25명이 상주하며 2001년에 39억 달러를 연구개발에 투자하였다. 이전의 일부 기업들이 자금지원을 내세워 해당 프로젝트를 통제하려는 경향이 있었던 반면, 인텔이 이를 감안하여 연구실을 대학 캠퍼스 밖에 두고 운영도 대학 교수에게 맡겼다는 것은 매우 의미 있는 시도로 평가받고 있다.

2) 휴렛패커드(Hewlett-Packard)

휴렛패커드(Hewlett-Packard, 이하 HP)는 산학협력을 통해 학계, 정부, 기타 산업계와의 세계적인 네트워크를 구축하여 HP의 혁신 역량을 향상시키고 사업 기회를 확장하며, 글로벌 시장 개발에 기여하고 있다. 산학협력을 통해 전세계적으로 우수한 대학들과 기술 및 역량을 공유하고, HP가 가지고 있는 지식을 제공하는 연계 및 교육용 프로그램을 전세계적으로 구축하고 있다.

HP는 40개 이상의 미국대학과 약 30개의 유럽 · 남미 · 아시아 대학들과 산학협력 파트너를 구축하고 있다. HP는 자신의 사업 수요를 지원하고 첨단 정보들을 공유하며 보다 긴밀한 관계를 구축하기 위해 많은 대학들과 산학협력 활동을 유지하고 있다. 특히 2002년에서 2003년까지 47개의 미국 대학들과 산학 협력 파트너를 결성하였고, 이 중에서 20개의 대학은 HP가 장기간 협력을 할 수 있는 연구중심대학들이다.

HP는 또한 연구 프로그램을 고양시키고 과학기술의 교류를 촉진하며, 우수한 대학원생들을 영입하고자 유럽 · 동아시아 · 아프리카 등 광범위한 지

역에 있는 대학들과 공동 작업을 하고 있다. HP는 산학협력, 특히 장비 대여를 중점으로 하여 직접지원에서부터 EU와의 협동까지 다양한 메커니즘으로 지원하고 있다.

예를 들어, HP는 2000년 6월에 디지털 정보 분야의 신기술을 혁신적인 방법으로 창안하기 위하여 MIT와 협정을 맺었다. 5년간의 협정으로 정보 분야의 설계, 장비, 사용자 인터페이스 등의 연구에 협력을 하고, 교육용 · 상업용 · 개인용 신기술을 연구하였다. 이미 MIT와의 산학협력을 통한 공동 연구개발, 출판, 채용 및 장비 판매 등의 다양한 결과가 도출되었다.

현재 MIT와 HP는 특정 기관의 연구결과물을 수집 · 저장 · 유통하는 소프트웨어인 DSpace 공동작업과 나노기술 프로젝트에 대한 MIT 전자연구소와의 산학협동, 모바일 및 미디어 시스템 연구실과의 무선 네트워크 산학협동 등 다양한 산학 협력을 진행하고 있다. 또한 MIT의 Sloan 경영대학원과 상호 협력하여 HP 채용에 다각적으로 지원하고 있다.

한편, 국내에서는 HP의 지원으로 서울대학교와 정보통신기술에 대한 연구를 공동 수행하고 있으며, 두 명의 서울대 연구원들이 2006년 초 6개월 동안 HPL-Palo Alto에서 함께 공동 작업을 하고 있다.

3) 모토로라(Motorola)

모토로라 역시 MIT와 함께 첨단기술을 개발해 오고 있다. 1994년 9월에는 MIT 미디어랩(Media Lab) 전체를 지원한 바 있다. 지원의 대가로 모토로라는 연구계약 기간동안 실험실에서 개발한 모든 개발품의 지식재산권을 소유하게 되었다. 1999년 3월, 모토로라와 MIT 미디어랩은 메사추세츠 주의 캐임브리지 모토롤라 디지털 DNA 연구소를 개설하여 미디어랩에 거대한 지원금을 제공하였고, 이에 따라 임베디드 시스템(embedded system)의 실용 기술이 새롭게 개발되었다. 2000년에 MIT 미디어랩은 유럽에 관련 연구소를 개설하고 유럽지역 선호에 맞는 기술을 개발하도록 하였다.

모토로라는 산학협력 지원의 일부로, MIT 미디어랩의 교직원 및 학생들과 공동연구를 수행하고 주요 기술 분야의 기초 지식을 습득하고 지식재산권을 공유하고자 하였다. 최근 모토로라는 MIT의 나노기술 분야, 새로운 사용자 인터페이스분야, 임베디드 기술 분야의 우수한 대학원생들에게 '모토로라 펠로(fellow)' 라는 지원을 하고 있다. 이 프로그램을 통해 특별히 관심이 있는 분야를 집중적으로 연구할 수 있도록 하는 것이다. 일례로 한 모토로라 펠로 중 수년 동안 'eInk' 의 아이디어를 창출한 그룹이 있다. 이 기술은 종이와 같은 표면에 문자를 만들 수 있는 기술로, 모토로라는 최근 휴대폰에 이러한 기술을 접목시켜 휴대폰의 좌판을 바꾸어 놓았다.

또한 모토로라는 MIT와 타 지원사들이 함께 참여하는 연구 프로젝트를 수행하기도 하였다. 예를 들어, 모토로라, MIT 그리고 다임러크라이슬러(DaimlerChrysler)는 공동으로 더욱 안전하게 운전할 수 있는 새로운 개념의 차를 연구하고 있다. 모토로라는 수많은 센서를 차에 부착하고, 다임러크라이슬러는 차 자체를 제공하여 필수 변형을 하도록 하였다. 그리고 MIT 미디어랩은 운전자에게 유리하도록 차에 부착된 센스 정보를 이용하는 알고리즘을 개발하고 있다.

이와 같이 모토로라는 MIT 미디어랩과 다양한 산학협력을 통해 상호 이익을 추구하고 있다. 이러한 산학협력은 모토로라에게는 세계적인 석학들과의 교류를 가능하게 하고, 향후 우수한 인재들을 영입하는 것을 용이하게 하고 있다. MIT의 대학원생들 역시 이러한 산학협력을 통해 필요한 연구비와 채용의 기회를 제공받고 있다.

제3절 문제점 및 개선방향

한국의 글로벌 기업이 보유한 기술수준은 세계와 경쟁하는 과정을 통해서 급속히 향상되었다. 따라서 글로벌 기업의 산학협력에 대한 기대도 과거와는 달라지고 있다. 단기적인 기술개발에 대한 협력보다는 기초연구와 인력양성 측면이 보다 중요하게 부각되고 있다. 또한 글로벌 기업은 전 세계의 연구자원을 활용할 수 있는 체제를 갖추고 있기 때문에 외국 대학을 협력 파트너로 선정하는 경향이 높아지고 있다. 한편 대부분의 중소기업은 자체적 기술역량이 부족하기 때문에 산학협력에 대한 필요성을 느끼고 있으나, 내부적인 역량문제 및 대학과의 목적차이로 인하여 적극적인 산학협력을 추진하지 못하고 있는 실정이다.

최근 들어 국가적인 관심 속에서 진행되고 있는 산학협력은 국내기업의 선진화를 위해 긍정적으로 평가받고 있다. 기업은 대학과 연계함으로써 대학의 기술지식 및 연구 인프라 활용, 현장감 있는 우수인력 유치, 내부의 부족한 연구개발능력 보완 등의 혜택을 누릴 수 있다. 그러나 기업이 이러한 혜택을 얻기 위해서는 아직까지도 많은 장벽이 존재한다. 이에 대한 극복은 일방의 노력으로는 불가능하다. 무엇보다 좋은 성과를 창출하기 위한 선진적인 산학협력관계를 구축해야 하고, 이를 위해서는 다음과 같은 방안들이 추진되어야 한다.

첫째, 대학과 기업의 상호교류관계를 구축하고 운영하여야 한다. 일방적인 관계가 아니라 양방적인 관계로서 대학과 기업은 각자가 생성하고 확보한 지식 및 정보, 즉 생산정보, 기술정보, 시장정보 및 이에 대한 전반적 지식을 공유하여야 한다. 둘째, 단기간에 걸친 산학협력이 아니라 연구개발, 기술이전, 인력양성, 기술지도 등을 통해 지속적인 관계를 유지하는 산학협력 체계 구축이 필요하다. 셋째, 공동의 목표를 달성하기 위하여 양 측 모두가 노력하고 협력하여야 한다. 특정한 기술지식이나 정보를 제공하고, 그것이 충족되면 관계가 정리되는 것이 아니라, 공동의 목표를 효율적이고 효과적으로 달성될 수 있도록 상호 노력하여야 한다. 넷째, 산학협력 수행에 있어서 목표가 명확하여야 한다. 목적을 충족시킬 수 있는 신기술, 신제품 또는 신공정 개발 등 그 목표를 명확히 하고, 그것을 위한 해결방안이 구체적으로 강구되어야 한다. 끝으로 상호 Win-Win을 위하여 이익과 리스크를 모두 공유하는 자세가 대학과 기업에 필요할 것이다.

마지막으로, 본 장의 한계점 또는 추후 연구를 위한 제언을 남기고자 한다. 이 장에서 분석한 국내 · 외 산학협력 우수 사례들은 시간과 자료의 한계로 인하여 보다 다양하게 접근하지 못하였고, 산업별이나 기업규모별 사례를 구분하여 조사하지 못한 아쉬움이 있다. 추후에 발간되는 백서에는 주력산업을 중심으로 대기업, 중소기업 그리고 벤처기업 등에 이르는 보다 다양한 분야의 산학협력 사례가 담기길 기대한다.

두 번째로 역시 시간과 예산 등의 제한으로 인해 대학의 산학협력 활동에 대한 산업체의 참여도와 만족도에 대한 조사연구가 백서 기획단계에서 포함하지 못한 점이 아쉽다. 내년도 백서를 기획할 때는 다양한 기업들에 대한 설문조사 또는 면담 등을 진행하여 실제 기업들의 참여도와 만족도를 조사 · 분석함으로써 대학과 기업 사이에 보다 긴밀한 협력관계를 구축하는데 도움이 되는 정보를 제공하게 되기를 희망한다.

참고문헌

1. 국내자료
2. 국외자료
3. Web-site

참 고 문 헌

1. 국내자료

고석찬, 조영석, 「산업단지 입주기업의 산학협력 실태 및 참여요인 분석」,『지역연구』, vol 21, 2005, pp101~123.

과학기술부, 「과학기술연구개발활동조사보고서」, 각년도.

교육인적자원부 보도자료, 「산학협력활성화대책」, (2003. 9. 25).

교육인적자원부 외, 「국가혁신체제 구축을 위한 산학연 협력 활성화 대책」, 2002.

교육인적자원부 인적자원정책국 (edit.), 「국가인적자원개발기본계획 : 사람, 지식 그리고 도약」, 2001.

교육인적자원부,『2005년 교육통계연보』, 2005.

교육인적자원부, 「산학협력단 활성화 방안 연구」, 2005.

교육인적자원부, 「전국 4년제 대학의 2003년 연구비 실태 분석」, 2004.

교육인적자원부, 「학교와 산업체간 지식/기술 확산 · 공유를 위한 산학협력 정책에 관한 연구」, 1998.

국가과학기술자문회의,『제8기 과학기술자문백서』, 2005.

국가과학기술자문회의, 「창조적 인재강국 실현을 위한 과학기술인력 육성 전략」, 2005.

국가균형발전위원회 보도자료, 「산업단지 혁신클러스터화 추진방안 발표」, (2004. 6. 3).

국가균형발전위원회 보도자료, 「참여정부의 신산학협력 비전 및 추진전략」, (2003. 9. 30).
국가균형발전위원회, 「대학의 산학협력 지원프로그램 UCSD CONNECT」, 2004.
국가균형발전위원회, 「참여정부의 신산학협력 비전 및 추진전략」, 2003.
권업 외, 「지식기반사회의 새로운 산학협동 패러다임」, 산학경영기술연구원, 2000.
권영섭, 「제6장 정부계획의 산물: 프랑스 소피아 앙띠폴리스」, 국가균형발전위원회(edit.), 『세계의 지역혁신체계』, 서울 : 한울아카데미, 2004, pp.160-183.
김갑수 외, 「산학연 공동협력연구 관련시책의 현황과 과제」, 과학기술정책연구원, 2000.
김현기, 「중소기업 지원 산학연협동연구 개발사업의 애로요인 조사분석 연구」, 과학기술정책연구원, 2002.
김화섭, 「중국의 실리콘 밸리: 중관촌」, 『통일경제』 8월호, 2000.
남기범, 「해외 클러스터 추진의 성공과 실패의 교훈」, 제1회 지역혁신 박람회 산업단지 혁신 선도그룹 우수사례 발표회, 2004.
대학기술이전협회, 「한 · 일 기술이전 정책과 대학 TLO 비교조사」, 2004
대학기술이전협회, 『2005 대학기술이전백서』, 2005.
박용규 외, 「국내외 산업클러스터의 성공사례와 시사점」, CEO Information 제373호, 삼성경제연구소, 2002.
박준경 외, 「산학연협력 활성화를 위한 정책 방안」, 과학기술정책연구원, 2001, p.21.
변창률, 「산학협력 연구성과의 영향요인 분석-대학의 연구기능을 중심으로」, 성균관대학교 대학원 박사학위논문, 2005.
산업자원부 보도자료, 「7개 시범 산업단지 혁신클러스터사업 본격 추진」, (2005. 1. 17).
산업자원부 보도자료, 「산업단지 혁신클러스터 선포식 개최」, (2005. 3. 18).
산업자원부 보도자료, 「산학협력중심대학 컨설팅 총괄보고」, (2006. 5. 3).
삼성경제연구소, 「산업클러스터 발전전략(연구보고서)」, 2002.
삼성경제연구소, 2005년 ISSUE PAPER 입지경쟁력제고를 위한 정책 제언」, 2005.
서울특별시 · 서울시정연구개발원, 「서울특별시 산학연 협력사업 추진계획」, 2005.
서정해 외, 「세계 주요국 산학협동 제도의 진화」, 산학경영기술연구원, 2000.
서판길 외, 「산학협력단 활성화 방안연구」, 교육인적자원부, 2005.
성낙돈, 「대학-산업간 협력체제 발전방안 : 미국의 기술이전촉진정책의 성과와 시사점」, 평생교육학 연구, 2003, Vol 9, No. 2.
손병호 외, 「산학협력의 허와 실: 현황진단과 정책과제」, Kotef Issue Paper 05-08, 2005.
송완흡 외, 「산학협력단 운영모델 개발에 관한 연구」, 교육인적자원부, 2003.
오준근, 「21세기 지식기반사회를 대비한 과학기술기본법의 제정방안」, 한국법제연구원, 1999.
윤권순 외, 「민간기술의 공공활용을 위한 법제 정비 방안 연구」, 산업자원부, 1999.
이경회 외, 『과학기술법제정사: 한중일 교류를 중심으로』, 서울 : 세창출판사, 2004.
이종선, 주용국, 「고등교육과 HRD 중심 산학협력」, 한국직업능력개발원, 2005.

임영모, 복득규, 「'개방형 기술혁신'의 확산과 시사점」, CEO Information 제575호, 삼성경제연구소, 2006.
정상기, 『과학기술과 법』, 한남대학교출판부, 2005.
정현수 외, 『과학기술관계법의 이해』, 서울 : 푸른세상, 2001.
최윤기, 「제10장 지방정부 주도 혁신체계: 스웨덴 시스타」, 국가균형발전위원회(edit.), 『세계의 지역혁신체계』, 서울:한울아카데미, 2004, pp.250-269.
한국연구개발원, 「지식기반경제 활성화를 위한 정책협의회 (정책협의회 자료)」, 1998.
한국과학기술기획평가원, 「국가연구개발사업 조사분석 자료」, 2000~2005.
한국기술거래소, 『2004/'05년판 기술이전사업화 백서』, 2005.
한국산업기술진흥협회, 「기업의 산학연 협력 실태 및 과제」, 2004.
한국산업기술진흥협회, 『산업기술백서 2005년판』, 2005.
한국학술진흥재단, 「2004년도 대학연구활동 실태조사」, 2005.
한국학술진흥재단, 「2005년도 대학연구활동 실태조사」, 2006.
한국학술진흥재단, 「전국 4년제 대학의 2004년도 연구비 실태 분석」, 2005.
홍형득, 「산학협력 활성화를 위한 산학연계전략수립에 관한 연구」, 『한국지역개발학회지』vol 15, 2003, pp1~24.

2. 국외자료

AUTM, "2001-2004 Licensing Survey Summary".
AUTM, "Technology Transfer Stories: 25 Innovations That Changed the World(Report From The Field)", 2006.
AUTM, "Technology Transfer Works: 100 Cases From Research to Realization(Report From The Field)", 2006.
David Tennenhouse, "Intel's open Collaborative Model of Industry-University Research", RTM, IRI Inc, 2004.
Jesper Lindgaard Christensen, Andreas Schibany, Anker Lund Vinding, "Collaborationbetween manufacturing firms and knowledge institutions on product development", OECD National Innovation System. FG on ccn, module 1., 2000.
Ken-ichi AIKA, 「Innovation Promotion through University-Industry Partnerships: Public-Private Sector Cooperation」, Intellectual Property Policy and Strategy 발표자료, 2006, 10.
Ken-ichi AIKA, 「Tokyo Tech TLO」, 제2회 산학협력 포럼 발표자료, 2006. 11.
Link, A.N., Bauer, L.L., "Cooperrative Research in U.S. Manufacturing", Lexington Book, Lexington, 1989.
OECD, "Main Science & Technology Indicator 2006/1".
Takafumi Yamamoto, TOUDAI TLO 방문 발표자료, 2006. 9.
Waddock, S.A. Waddock, "A typology of Social Partnership Organization", Public Administration and Society, Vol.22, No.4, 1991, pp.480~515.

3. Web-site

과학기술부	http://www.most.go.kr
교육인적자원부	http://www.moe.go.kr
국가과학기술위원회	http://www.nstc.go.kr
국가과학기술자문회의	http://www.pacst.go.kr
국가균형발전위원회	http://www.balance.go.kr
노동부	http://www.molab.go.kr
농림부	http://www.maf.go.kr
대한민국국회	http://www.assembly.go.kr
법제처	http://www.moleg.go.kr
보건복지부	http://www.mohw.go.kr
산업자원부	http://www.mocie.go.kr
정보통신부	http://www.mic.go.kr
중소기업청	http://www.smba.go.kr
특허청	http://www.kipo.go.kr
해양수산부	http://www.momaf.go.kr
환경부	http://www.me.go.kr
강원테크노파크	http://www.gwtp.or.kr
경기대진테크노파크	http://www.gdtp.or.kr
경기테크노파크	http://www.gtp.or.kr
경남테크노파크	http://www.mk21.org
경북테크노파크	http://www.ktp.or.kr
광주테크노파크	http://www.gjtp.or.kr
부산테크노파크	http://www.btp.or.kr
울산산업진흥테크노파크	http://www.utp.or.kr
전남테크노파크	http://www.jntp.or.kr
전북테크노파크	http://www.jbtp.or.kr
충북테크노파크	http://www.cbtp.or.kr
과학기술정책연구원	http://www.stepi.re.kr
대덕연구개발특구지원본부	http://www.ddinnopolis.or.kr
사이버국제특허아카데미	http://www.ipacademy.net
산학연전국협의회	http://www.sanhak.net
서울특별시	http://www.seoul.go.kr
전국대학연구산학협력관리자협의회	http://www.kucra.or.kr/
정보통신연구진흥원	http://www.iita.re.kr
한국과학재단	http://www.kosef.re.kr
한국기술거래소	http://www.kttc.or.kr/
한국대학기술이전협회	http://kautm.net
한국발명진흥회	http://www.kipa.org
한국보건산업진흥원	http://www.khidi.or.kr
한국산업기술재단	http://www.kotef.or.kr
한국산업기술진흥협회	http://www.koita.or.kr
한국산업기술평가원	http://www.itep.re.kr
한국산업인력공단	http://www.hrdkorea.or.kr
한국전문대학산합협력처·단장협의회	http://www.sanhak.or.kr
한국직업능력개발원	http://www.krivet.re.kr
한국학술진흥재단	http://www.krf.or.kr

한국해양수산기술진흥원	http://www.kimst.re.kr
한국환경기술진흥원	http://www.kiest.org
한중과학기술협력센터	http://www.kostec.re.kr

미국대학 기술이전 관리자협회	http://www.autm.net
MIT Technology Licensing Office	http://web.mit.edu/tlo/www
OTC of Maryland University	http://www.otc.umd.edu
STV of Columbia University	http://www.stv.columbia.edu
UCSD Tech TIPS	http://invent.ucsd.edu

집 필 진

편 / 찬 / 위 / 원

■ 편찬위원장

김도연 교수(서울대학교 재료공학부, 서울대학교 공과대학 학장)

■ 편찬위원 :

설승기 교수(서울대학교 전기공학부)

조현래 교수(부산대학교 법학과)

박근태 교수(부산대학교 산학협력단)

김지룡 회장(전국대학연구산학협력관리자 협의회)

손영욱 사무국장(대학기술이전협회)

김석호 팀장(한국학술진흥재단 산학협력팀)

김소영(한국학술진흥재단 산학협력팀)

박소진(한국학술진흥재단 산학협력팀)

차소영(한국학술진흥재단 산학협력팀)

심 / 의 / 위 / 원

김동원 교수(전북대학교 산업정보시스템공학과, 산학협력단장)

서양곤 교수(경상대학교 생명화학공학과, 산학협력부단장)

황영호 단장(한국학술진흥재단 학술정책단)

정민근 교수(前 한국학술진흥재단 공학지원단장, 포항공과대학교 산업경영공학과)

이도재 교수(現 한국학술진흥재단 공학단장, 전남대학교 신소재공학부)

임윤철 교수(前 한국학술진흥재단 공학 전문위원, 연세대학교 기계공학부)

한동성 팀장(한국학술진흥재단 학술정책팀)

자 / 문 / 위 / 원

강광수 교수(일본 이와테대학 통합정책학부)

윤선희 교수(한양대학교 법학과)

신화용 단장(한국산업기술진흥협회)

이창주 주임(한국산업기술진흥협회)

편 / 집 / 위 / 원

권지영(인하대학교 산학협력단)

박정언(부산대학교 법학 석사과정생)

홍세영(부산대학교 법학/기술사업정책 석사과정생)

이미경(대학기술이전협회)

최재현 선임연구원(고려대학교 산학협력단 창업 · 기술지원팀)

2006년 12월 14일 인쇄
2006년 12월 20일 발행

2006년도판 **2005 대학산학협력백서** 통권 제1호

발행인 허 상 만
편집인 김 도 연
발행처 한국학술진흥재단
서울특별시 서초구 염곡동 304번지
TEL : 02-3460-5651~4
FAX : 02-3460-5659

인쇄처 · 범일종합인쇄 TEL. 2266-1872