KRIHS POLICY BRIEF

국토정책 Brief

제 324 호
2011. 5. 16

대중교통을 활용한 저탄소 · 녹색도시 구현 전략

- EU의 압축도시와 트랜짓시티, 미국의 TOD 추진 사례 -

서민호(국토연구원 연구원)

■ EU는 신도시 개발에 압축도시 개념을 적극 활용하고, 역사 · 문화도시는 보행가로 및 도시경제 활성화에 효과적인 대중교통수단인 트램을 활용하여 녹색도시 전략 추진 중

- 네덜란드는 과거 10년간 VINEX 압축도시에 국가 전체 주택의 약 63%를 집중 공급하고, 암스테르담 · 헤이그 등 모도시와의 연계대중교통망(철도 · 트램) 확충 노력
- 독일과 프랑스는 역사 · 문화도시를 트램 중심의 트랜짓시티로 개선하여, 도심의 역사 · 문화자원과 연계된 보행 · 대중교통 통행을 유도하여 관광 부가가치 향상

■ 미국은 TOD(Transit-Oriented Development, 대중교통중심개발)를 활용하여 도시공간의 고밀 · 복합적 활용과 대중교통 이용을 촉진하고 있으며, 사회적 갈등을 최소화하고 저소득 · 서민층 주거안정을 도모하기 위해 부담가능주택(Affordable Housing)을 활용한 사회 · 소득적 혼합(Social & Income Mix) 정책 병행

- 보스턴, 덴버 등은 공공지원을 통한 다양한 개발유도와 사회적 합의를 통해 도심 대중교통인프라를 확충하고 공공임대형 부담가능주택을 확충하는 TOD형 도심재정비를 추진하여, 저소득 · 서민층 주거안정과 대중교통 이용 증대를 함께 도모

〈〈〈 정책적 시사점 〉〉〉

■ 저탄소 · 녹색도시 추진을 활성화하고 실효성을 담보하기 위해서는 입지 · 규모 등 국내 도시여건을 감안한 계획기법 차별화와 대중교통정책 및 주택공급정책 병행 노력 필요

■ 신도시의 경우 압축도시 구현과 대중교통망 확충 노력이 필요하며, 역사 · 문화도시에는 도심부에 트램 등을 도입하여 친보행 · 자전거 공간을 확충하는 방안 검토 가능

■ 특히 도심재생 · 재정비사업은 TOD를 적극 활용하고, 정책적 실효성을 높일 수 있도록 공공지원에 의한 저소득 · 서민층이 거주 가능한 부담가능주택 공급을 병행할 필요

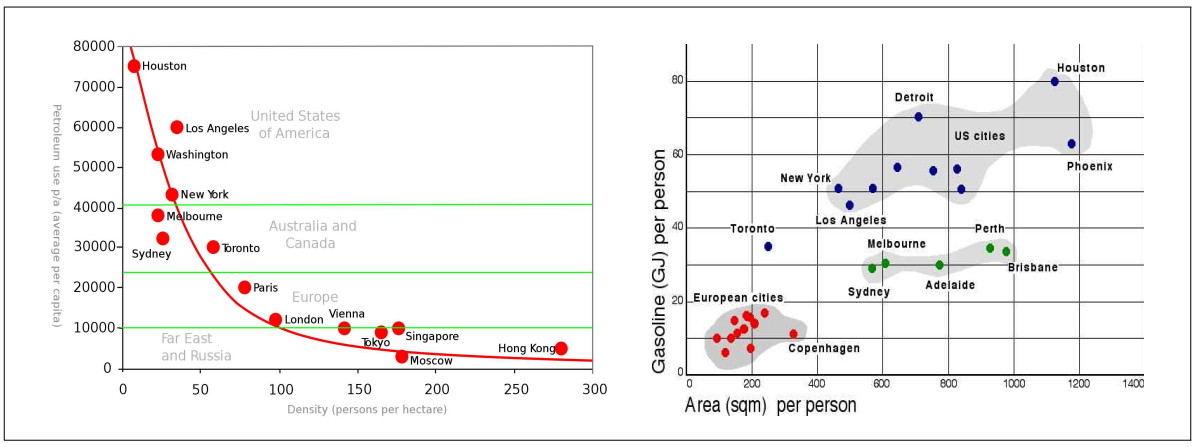
1. 저탄소 · 녹색도시 추진 필요성

저탄소 · 녹색도시 조성은 향후 국가 및 도시 경쟁력 강화의 핵심 전략

■ 최근 도시정책의 패러다임은 세계적 기후변화에 대응하고 도시 경제 · 사회의 지속가능한 발전을 꾀하기 위한 녹색도시 구현에 초점을 맞추고 있으며, 압축도시와 TOD 등이 선진국의 주요 녹색도시 추진전략으로 채택되어 활발히 시행 중임

- Newman & Kenworthy(1989)는 세계 32개 대도시의 도시공간구조와 교통행태 비교연구를 통해, 고밀 · 복합 토지이용이 도시 차원의 교통 · 에너지 소비에 효율적임을 입증
- 이후 많은 연구에서 도시공간의 고밀 · 복합개발이 승용차 이동거리 감소와 에너지 소비저감에 기여한다는 것이 입증되어, 1990년대 이후 EU · 미국 · 일본 등 선진국을 중심으로 기후변화 대응 핵심 도시개발 정책으로 압축도시(Compact City)를 추진
- 특히 EU · 미국 등의 주요 도시에서 추진되고 있는 TOD는 대중교통 이용증진 및 도시경제 활성화에 가시적 효과를 창출하여 대표적 녹색도시 개발기법으로 인정

［그림 1］세계 주요 도시의 인구밀도와 교통에너지 소비의 관계



자료: Newman, P. & Kenworthy, J, 1989, "Gasoline Consumption and Cities", *Journal of American Planning Association* 55(1): 24-37; UTF, 1999, *Towards an Urban Renaissance*, DETR

■ 우리 정부도 미래 국가비전으로 '저탄소 · 녹색성장' 정책을 추진하고 있으며, 핵심 도시정책으로 녹색도시를 채택하여 도시의 경제 · 사회 · 환경적 지속가능성 향상을 꾀하고 있음

- 녹색도시는 "압축형 도시공간구조, 복합적 토지이용, 대중교통중심 교통체계, 신재생에너지 활용 및 물 · 자원순환구조 등 환경오염과 온실가스 배출을 최소화한 녹색성장의 요소들을 갖춘 도시"를 의미(국토해양부, 2009, 저탄소녹색도시 도시계획수립지침)

- 우리의 경우 2004년 이후 관련 법 · 제도(도시재정비촉진법, 대중교통육성법 등) 정비를 통해 대중교통전용지구, 고밀복합형재정비촉진지구, 저탄소 녹색도시 계획 수립, 신도시(검단 · 운정 · 위례) 대상 TOD 추진 등의 정책시행에 돌입

■ 그러나 선진국과 비교할 때 추진전략과 실현수단에 대한 구체성이 여전히 미흡한 측면이 있어, 다양한 선진 녹색도시 사례의 추진전략 및 체계, 실현수단 및 효과에 대한 면밀한 검토를 통해 우리의 저탄소 · 녹색도시 정책과 전략을 개선 · 보완할 필요가 있음

- 우리나라는 2013년에 교토의정서 2차 온실가스 감축 대상국가로 지정될 것이 확실시되어, 우리의 도시여건에 부합한 실효성 있는 녹색도시 추진전략 마련이 시급

2. 압축도시와 트랜짓시티, TOD의 개념

도심충진 개발과 신도시 공간구조 개선을 위해 압축도시와 트랜짓시티 활용

■ 압축도시는 도심이나 역세권 등을 주거 · 상업 · 업무 기능이 복합된 공간으로 고밀개발하여, 도시민의 사회 · 경제적 활동을 집중시키고 교통량 저감을 통한 에너지 효율적 도시공간구조를 실현하는 도시개발 유형으로 대표적인 녹색도시 정책 중 하나임

- EU 위원회의 도시 · 환경 전문가그룹은 1997년 「Towards an urban agenda in the European Union」을 통해, "EU 가맹국은 특히 압축도시 관련 도시계획 정책을 고려하여 행동해야 한다"는 제언을 통해 EU 차원의 압축도시 장려 필요성을 시사
- 압축도시 계획 원칙은 ① 높은 거주 · 고용 밀도, ② 복합적 토지이용, ③ 낮은 자동차 의존 통행, ④ 생활권 내 다양한 거주자와 공간 점유, ⑤ 명확한 경계에 의한 독자적 지역공간 형성, ⑥ 사회적 공평성, ⑦ 높은 자족성과 자율적 지역운영 등(카이도 키노요부, 2001)

■ 트랜짓시티(Transit City)는 '대중교통체계 구축과 운영을 중심으로 한 도시공간구조를 통해 녹색도시를 구현하고자 하는 도시개발 기법'으로 개념화 가능(T, Beatley, 2000)

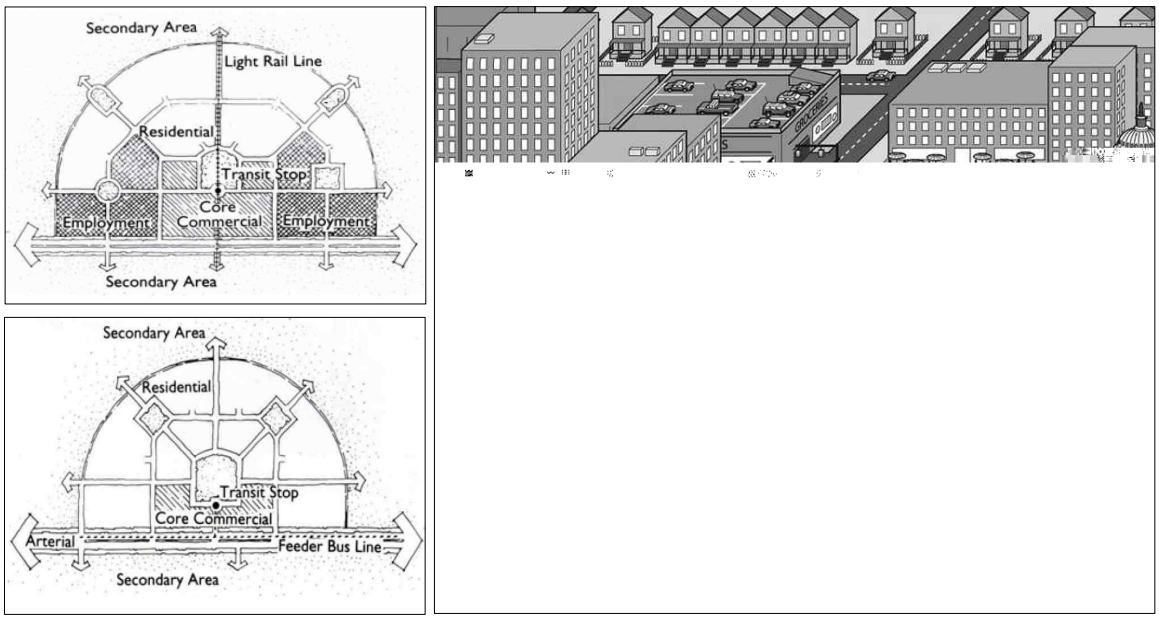
- 트랜짓시티는 주로 독일, 프랑스, 스위스, 네덜란드 등에 위치한 역사 · 문화도시를 중심으로 추진되고 있으며, 캐나다 토론토도 대표적인 사례
- 핵심 대중교통수단으로 트램(Tram)을 활용하며, 트램과 타 대중교통수단 간 연계 및 공공공간 개선을 통해 도심부 도시조직과 통행패턴을 대중교통 · 보행 친화적으로 개선

녹색도시 구현을 위한 실효성 있는 도시개발기법으로 TOD 활용

■ TOD는 승용차 의존형 도시(Automobile-Oriented City)에서 탈피하고자 주요 대중교통 결절점 주변을 복합 토지이용이 가능하게 고밀도로 개발하고 보행 · 자전거 친화적 가로망 구성을 통해 대중교통중심 생활권을 구현하는 녹색도시 구현기법임

- 1993년 P. Calthrope에 의해 처음 주창된 TOD는 입지와 기능별로 도시형과 근린형, 대중교통수단에 따라 철도형, 경전철형, 간선버스형, 지역적 특성에 따라 커뮤니티형, 결합개발형, 국가모델형, 트랜짓빌리지형으로 구분
- TOD는 스마트 성장(Smart Growth)과 뉴어바니즘(New Urbanism)의 대표적 정책으로 미국을 중심으로 추진되고 있으며, 알링턴(Arlington County), 포틀랜드(Portland), 덴버(Denver), 샬롯(Charlotte) 등이 주요 사례 도시
- TOD 개발 단위는 대중교통결절점(철도역, LRT · BRT역)에서 도보 및 자전거로 5~10분 내 이동 가능한 반경 600~800m(1/2~1/3 mile)의 약 64ha 면적의 근린 지역
- TOD 계획 원칙은 ① 대중교통 서비스 제공이 가능한 고밀도 토지이용, ② 대중교통결절점 주변의 복합적 토지이용, ③ 보행 · 자전거 친화적 가로망 구성, ④ 다양한 유형 · 밀도 · 소유의 주거, ⑤ 양질의 녹지와 공공공간, ⑥ 공공공간의 근린 중심 역할 부여 등

［그림 2］TOD 개발유형(도시형, 근린형)(좌) 및 주요 계획요소(우)



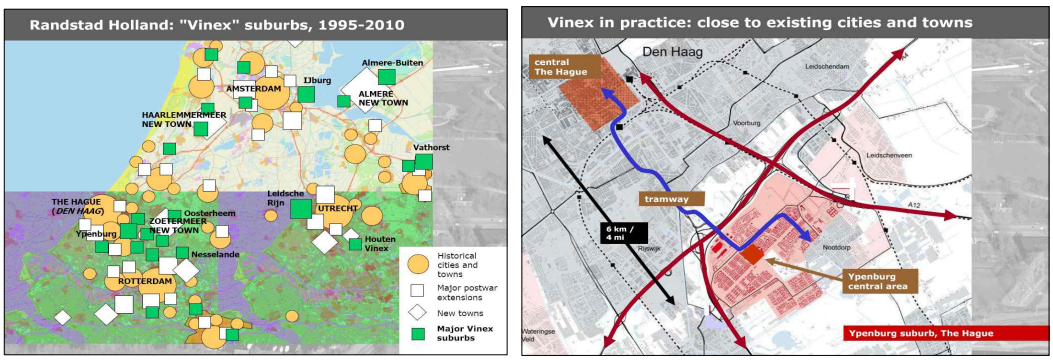
자료: Calthrope, P, 1993, *Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*; Princeton Architectural Press; GAO(United States Government Accountability Office), 2008, *Affordable Housing in Transit-Oriented Development*.

3. EU의 압축도시 및 트랜짓시티 추진 사례

교외 주거지역의 압축도시 개발과 대중교통중심 도심 연계 교통체계 형성

- 네덜란드는 도심 충진과 교외개발을 병행하는 VINEX(Vierde Nota Ruimtelijke Ordering Extra) 계획을 통해, 도심과 대중교통체계로 연계된 교외지역에 소규모 압축도시 개발 추진
  - VINEX로 계획된 교외 압축도시는 ① 압축적 토지이용을 통한 주변 녹지 확보, ② 기존 도시 인접지역을 활용한 교외개발로 통행거리 절감, ③ 도심 연계는 대중교통체계 중심, 압축도시 내 통행은 보행 · 자전거 중심 등을 핵심 계획원칙으로 채택(H. Lorzig, 2010)
  - VINEX에 의해 개발된 압축도시는 암스테르담, 헤이그 등 기존 대도시와 외곽 신도시의 중간지점에 위치하여 트램 · 지역철도를 중심으로 도심과 연계되며, 과거 10년간(1995~2005년) 국가 전체에 공급된 주택의 약 63%(28.5만 가구)가 VINEX 압축도시에 집중됨

［그림 3］네덜란드 VINEX 압축도시 현황(좌) 및 Hague-Ypenburg 개발 사례(우)



자료: H. Lorzig, 2010. "New Town in the Netherlands: A few Lessons", *Symposium for Tomorrow's Harlow*, Harlow Renaissance.

역사 · 문화자원 보존과 도심 활성화 목적의 트램 중심 트랜짓시티 구축

- EU는 대표적 고도(古都)의 역사 · 문화자원을 보존하고 도시조직 간 결합성 강화를 통한 보행가로 형성 및 도심활성화를 위해 트램을 중심으로 한 트랜짓시티를 구축 중임
  - 독일의 대표적 역사 · 문화도시인 브레멘(Bremen)은 도시간선교통체계를 트램을 중심으로 확장하여, 2005년 현재 도심 진출입 통행의 52%가 트램을 이용하고 있고 도시조직 간 결합성 강화 및 보행량 증가에 따른 도시경제 활성화 효과 창출
  - 최근 프랑스는 파리 · 니스 등에 트램을 구축하여 보행자의 대중교통 접근성 향상 및 도심 녹화 등을 통한 도시미관 증진, 역사 · 문화자원 연계 등 관광 부가가치 창출

4. 미국의 TOD 추진 사례

입지 · 규모 등 개발여건을 고려하여 TOD 계획기준 및 기법 차별화

- 미국의 대표적 녹색도시 계획수단인 TOD는 입지 · 규모 등 개발여건에 따라 계획기준과 기법을 차별화하고 있으며, 연방 · 지방정부 차원의 다양한 지원책 및 유도기법을 활용하여 교통 · 환경적 개선뿐 아니라 도시경제 활성화 및 커뮤니티 강화 효과를 꾀함
  - 'HUD-DOT-EPA Partnership for Sustainable Communities'와 비영리법인 CTOD는 입지 · 규모 등 TOD 추진여건을 감안하여 개발유형을 중심형(도심, 교외중심, 대중교통거점), 지구 · 근린형(도시근린, 대중교통근린), 회랑형(복합용도)으로 구분 시행[1)]
  - TOD 유형별 개발목적 · 특징에 따라 계획기준에 해당하는 주거 · 용도 · 토지이용 혼합수준 및 대중교통수단을 차별화하고 있으며, 결합개발(대중교통시설 공급과 커뮤니티 정비 및 주거 확충을 병행), 토지은행, 보조금 등을 활용한 다양한 유도기법 적용

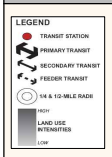
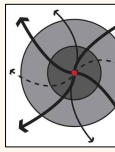
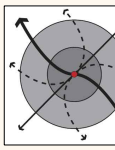
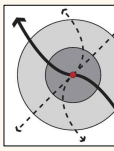
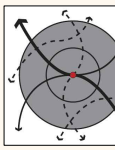
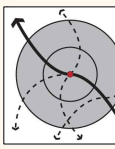
TOD 실효성 확보를 위한 부담가능주택(Affordable Housing) 공급 병행 추진

- TOD 추진에 따른 사회적 갈등을 최소화하고 TOD 권역 내 사회 · 소득적 혼합(Social and Income Mix)과 승용차 이용 감소에 대한 실효성을 확보하기 위하여 대중교통 이용 의존이 높은 저소득 · 서민층 주거안정 도모 차원의 부담가능주택을 TOD 지역에 병행 공급
  - 보스턴(Boston)은 TOD 추진 시 주정부와 MBTA(주 교통기관)가 개발 주변지역에 공공지원을 통한 부담가능주택을 병행 공급하고 있으며, Fairmount 회랑 등 주요 TOD 지역은 보스턴 일반 지역보다 약 37% 많은 규모의 공공임대주택을 공급
  - 덴버(Denver)는 높은 지가상승 등으로 발생한 사회적 갈등(주거불안에 따른 계층갈등)을 TOD로 해결한 대표적 사례지역으로, 5개 지역철도 건설과 TOD 추진(2004~2013년)을 위한 추가 세금부담을 2004년 유권자들의 투표를 통해 승인
  - 현재 덴버의 TOD 지역은 지역 평균 연소득 대비 약 60% 수준의 저소득 · 서민층이 집중 거주하고 있으며, 주변에 비해 임대주택 비율은 약 30%, 대중교통분담률은 약 19% 높음

---

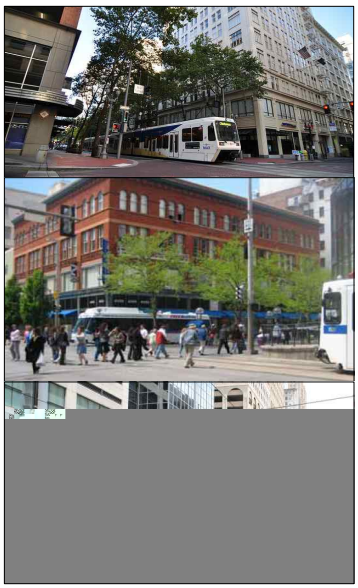
1) HUD는 U.S. Department of Housing and Urban Development, DOT는 U.S. Department of Transportation, EPA는 U.S. Environmental Protection Agency, CTOD는 The Center for Transit-Oriented Development의 약어

[표 1] 미국 TOD 입지유형별 계획원칙 및 개발전략

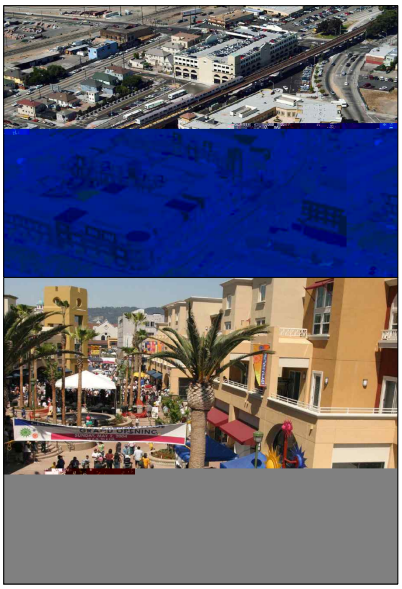
구분	중심형			지구/근린형		회랑형
	도 심 형 (City Center)	교외중심형 (Suburban Center)	대중교통거점형 (Transit Town Center)	도시근린형 (Urban Neighborhood)	대중교통근린형 (Transit Neighborhood)	복합용도회랑형 (Mixed-Use Corridor)
						
특징	도시권 차원의 경제 · 문화 중심	지역 차원의 경제 · 문화 중심	생활권 차원의 경제 · 문화 중심	지역/생활권 거점에서 접근 용이한 주거지역	대중교통결절점 인근 주거지역	지구 '중심'이 없는 경제 · 커뮤니티 활성화 지역
주거혼합	고층 · 중층 아파트 · 콘도	중층 · 저층 타운하우스	중층 · 저층 타운하우스, 소형가구주택	중층 · 저층 타운하우스	저층 타운하우스, 소형가구주택	중층 · 저층 타운하우스, 소형가구주택 회랑
권역범위 (Units)	5,000~30,000	2,500~10,000	3,000~7,500	2,500~10,000	1,500~4,000	2,000~5,000
거주밀도 (Units/ha)	125~750	85~250	50~185	100~250	50~125	60~150
고용자수	40,000~150,000	7,500~50,000	2,000~7,500	–	–	750~1,500
최소 용적률(%)	250~500	400	200	100	100	200
연계대중교통수단	모든 대중교통수단	모든 대중교통수단	통근열차, 페리, 간선버스환승센터	트램/경전철, BRT, 통근열차, 지선버스	트램/경전철, BRT, 통근열차	트램/경전철, BRT, 지선버스
토지이용 혼합용도	주거/상업/업무/문화 고밀도 혼합	주거/상업/업무/문화 중-고밀도 혼합	주거/상업/업무/문화 중밀도 혼합	주거(일부 상업/업무) 중-고밀도 혼합	주거(일부 상업/업무) 중-저밀도 혼합	주거/상업/업무/문화 중밀도 혼합
주요 사례지역	San Francisco, San Jose, Portland, Santa Rosa, Oakland, Redwood City	Pleasant Hill BART, Dublin/Pleasant on BART	Hercules Waterfront, Suisun City, Napa, Livermore	Fruitvale in Okland, Japantown in San Jose, Church / Market in San Francisco	El Cerrito del Norte, Ohlone Chynoweth in San Jose, Glen Park	Arlington Corridor, San Pablo Avenue, El Camino Real, San Jose North Corridor

자료: Reconnecting America & Center for Transit-Oriented Development, 2007, *Station Area Planning Manual*.

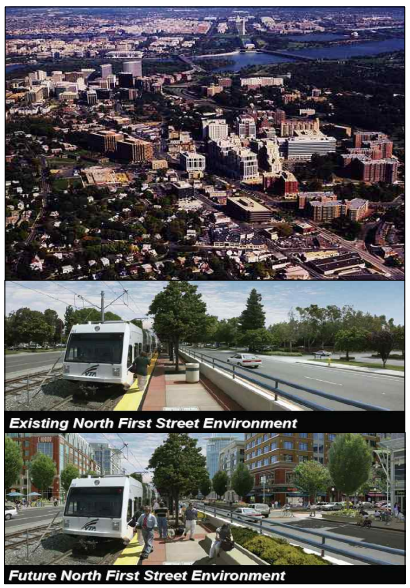
[그림 4] 미국 TOD 입지유형별 대표 사례



[중심형] Portland, Denver, Huston



[지구/근린형] Fruitvale Village in Oakland



[회랑형] Arlington, San Jose's Present & Future

5. 정책적 시사점

■ 국내 도시 여건에 부합하는 저탄소 · 녹색도시 추진을 활성화하고 실효성을 담보하기 위해서는 입지 · 규모 등 도시여건을 감안하여 구축 전략 및 계획기법을 차별화하고 대중교통정책과 주택공급정책을 병행 추진할 필요

- 신도시의 압축도시화와 대중교통망 확충, 역사 · 문화도시 도심부 트램 도입 검토
- 도심재생 · 재정비 등에 TOD를 적극 도입하고, 개발지역에 부담가능주택 집중 공급

■ 기 개발된 신도시와 모도시의 연계교통체계를 대중교통중심으로 재편하고, 도심인접지역에 개발하는 보금자리주택지와 도심 간 연계교통은 대중교통 중심으로 우선 공급 필요

- EU에서 추진되고 있는 압축도시는 상당수가 신도시와 교외 주택지를 대상으로 하고 있으며, 압축적 토지이용 및 모도시 도심과 연계에 대중교통체계 의존이 핵심 원칙

■ 도심재생 및 도시재정비촉진사업 대상인 구도심과 역사 · 문화도시의 경우, 인프라 정비의 주 목표를 도로망 개선 · 확충에서 노면형 대중교통 확충으로 전환하여, 보행환경 개선 및 대중교통 접근성 향상과 도시경제 활성화를 함께 도모하는 전략 필요

- EU는 역사 · 문화자원이 풍부하나 도로망이 열악한 고도(古都)에 트램 등 노면형 대중교통을 집중 공급하여 도심통행의 대중교통 의존도를 높이고 대중교통 접근 및 보행환경 개선을 통한 도심경제 활성화 및 관광 부가가치 향상 효과 창출

■ 또한 저탄소 · 녹색도시 실현에 효과적 수단으로 평가되는 TOD를 적극 도입하고, TOD 권역 내에는 부담가능주택과 임대주택을 집중 공급하는 정책을 병행할 필요

- 미국은 연방정부와 주정부가 결합개발, 토지은행, 보조금 등 다양한 유도기법을 활용하여 TOD 추진을 장려하고 있으며, 도시여건별로 차별화된 계획기법을 발굴 · 적용
- 특히 TOD의 계획목표와 실효성을 담보할 수 있도록, TOD 권역 내에 부담가능주택과 임대주택을 집중 공급하여 대중교통 의존이 높은 저소득 · 서민층의 거주 지원 필요

국토연구원 국토인프라 · GIS연구본부 서민호 연구원 (mhseo@krihs.re.kr, 031-380-0379)

발행처 국토연구원 **발행인** 박양호 **주소** 경기도 안양시 동안구 시민로 224
전화 031-380-0114 **팩스** 031-380-0470 **홈페이지** www.krihs.re.kr

수록된 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다. 지난호는 홈페이지에서 볼 수 있습니다.

국토연구원 KRIHS