

2012-18

POLICY FOCUS

정 · 책 · 포 · 커 · 스

농촌형 에너지자립마을 추진방안

연구진 권용덕 박사

권용덕

2012-18

경남발전연구원



경남발전연구원



GNDI 경남발전연구원

※정책포커스(Policy Focus)는 지역현안이나 이슈를 발굴하여 그에 대한 문제제기와 상황진단을 통해 정책적 방향을 제시하는 것으로서, 보다 심도있는 정책연구를 위한 선행연구의 성격을 가짐

농촌형 에너지자립마을 추진방안

2012. 6

연구책임

권용덕(경남발전연구원 연구위원)

연구보조

김덕주(경남발전연구원 전문연구원)

연구자문

허종구(경남발전연구원 도정연구관)

안점판(경남발전연구원 도정연구관)

〈 요약 〉

- 에너지자립형 마을이란 마을단위에서 협력을 바탕으로 주민들이 참여하고, 지역이 지닌 자원을 바탕으로 생산과 소비를 연동시켜 지역에너지 확보와 농가소득을 창출하는 마을임
- 정부는 에너지자립형 마을 조성을 위해 여러 사업을 추진 중이며, 이 중 농촌에 적용할 수 있는 정책으로는 '저탄소 녹색마을'과 '그린빌리지, 그린홈 100만호 보급사업'이 있음
- 하지만 관련 정책의 경우 1)지역의 다양한 특성을 미반영 2)주민참여 미흡 등으로 인한 갈등표출 3)부서별로 개별적 사업추진으로 인한 사업간 연계 및 효과 저하 4)주민역량 강화를 위한 시간적 여유 부족 5)소수지역에 과다한 예산 투입 6)S/W부재 등의 문제점이 도출됨
- 현재 '저탄소 녹색마을'은 시범사업 중이며, 시범사례 중 6개 마을을 분석한 결과 1)A/S에 대한 기술력 문제와 그로 인한 높은 해외의존 2)지역적 여건을 고려하지 못함에 따른 에너지원의 수입 3)지역사업 전략 및 협력체계(네트워크 부족) 4)지자체의 무리한 사업 추진으로 인한 갈등 초래 5)에너지자립마을에 대한 주민인지도의 부족 6)지역 주민의 노령화에 따른 장기적인 목표수립의 어려움 등의 문제점이 발생함
- 국내에 앞서 에너지 자립을 달성한 국외의 5개 마을을 살펴본 결과 1)지역기반에 기초한 자원 이용 2)차별화된 추진주체 3)마을의 리더와 높은 주민참여 4)협력체계 구축 5)재정적 지원이 성공요인으로 도출됨
- 경남의 지역적 여건은 군부지역의 경우 인구구조가 열악하여 마을단위 사업을 주체적으로 추진할 후계인력이 부족하며, 노후주택 비율이 높아 주택에너지효율이 매우 낮음. 또한 잠재에너지의 경우 신재생에너지는 4개의 집단, 바이오매스 자원은 3개의 집단으로 구분되어 지역에 따라 다양한 특성을 지니고 있음
- 따라서 농촌형 에너지자립마을 추진전략은 1)지역별 에너지계획 수립 2)주민의 인식 전환 및 리더 양상 3)지자체의 참여와 통합적 조직 운영 4)에너지자립마을 사업을 타 관련사업과 연계하여 지역경제를 활성화 도모임
- 이를 위해 3단계 추진단계가 필요함. 먼저 1)준비단계에서는 ①마을단위에서 마을 조직 형성 및 단결력 강화와 주민교육프로그램 운영 ②경상남도에서는 에너지자립마을 총괄부서 조직 및 협력관계(또는 네트워크) 구축이 필요하며, 2)조사단계에서는 연구기관의 협조 하에 지역여건 조사와 세부행동계획 수립이 필요함. 3)실행단계에서는 ①사업에 필요한 예산을 마련 ②사업추진에 있어 마을주민들이 참여하고 경상남도 연구기관과의 협조체계 구축으로 보완점개선이 필요함

- 목 차 -

I. 서론	1
1. 연구의 배경과 필요성	1
2. 연구의 목적	1
II. 에너지자립형마을 개념 및 관련정책	2
1. 에너지자립형 마을의 개념	2
2. 에너지자립형마을 구축을 위한 관련정책	6
3. 에너지자립형마을 국내 사례지역	17
4. 관련정책 및 추진사례의 문제점	23
III. 선진사례 분석	25
1. 성공요인 도출 분석틀	25
2. 국외 선진사례	27
3. 성공요인 도출	34
IV. 경남의 지역여건	37
1. 인구구조	37
2. 주택구조	38
3. 에너지 잠재여건	40

IV. 시사점 및 추진전략	55
1. 시사점	55
2. 과제도출	57
3. 추진전략 및 로드맵	58
참고문헌	62

- 표 목 차 -

(표 1) 바이오매스의 종류와 이용형태	4
(표 2) 현재전력망과 스마트그리드의 비교	6
(표 3) 에너지자립형마을 관련 정부 각 부처별 정책 및 사업	6
(표 4) 저탄소 녹색마을 사업 표준 모델	8
(표 5) 그린홈 100만호 보급사업 지원분야 요약표	12
(표 6) 그린홈 100만호 보급사업 연도별 보급현황	12
(표 7) 저탄소 녹색마을 시범지역	17
(표 8) 사례지역별 문제점	24
(표 9) 지속가능한 지역을 만들기 위한 지역별 분석틀	25
(표10) LEADER+의 분석틀	26
(표11) 오스트리아 무렉지역 주요시설	31
(표12) 지역별 에너지자원	34
(표13) 추진주체별 사례	34
(표14) 경남의 인구구조	37
(표15) 경남의 노후주택 유형별 현황	39
(표16) 시군별 신재생에너지원별 공급잠재량(1차에너지)	41
(표17) 시군별 신재생에너지원별 공급잠재량(최종에너지)	44
(표18) 바이오매스원별 자원량	45
(표19) 농산부산물별 자원량	47
(표20) 축산폐기물별 자원량	49

(표21) 도시폐기물별 자원량	50
(표22) 임산부산물별 자원량	51
(표23) 신재생에너지 군집화 결과	53
(표24) 바이오매스 군집화 결과	54
(표25) 에너지자원 군집화 분석결과	56

-그림목차-

(그림 1) 연구흐름도	1
(그림 2) 바이오매스 자원 물질 흐름	4
(그림 3) (바이오매스 이외) 재생에너지 물질 흐름	5
(그림 4) 농촌형 에너지자립 녹색마을 계획의 기본방향	9
(그림 5) 농촌형 녹색마을 모델	10
(그림 6) 농촌형 에너지자립 녹색마을 선정 흐름도	11
(그림 7) 태양광 주택 시스템 구성도	13
(그림 8) 태양열 시스템 구성도	14
(그림 9) 지열시스템 구성도	15
(그림10) 연료전지 시스템의 설치 및 구성도	15
(그림11) EU 농촌개발정책의 구조	26
(그림12) 신재생에너지원별 공급 잠재량(1차에너지)	40

(그림13) 시군별 신재생에너지(1차에너지)	41
(그림14) 신재생에너지원별 공급 잠재량(최종에너지)	43
(그림15) 시군별 신재생에너지(최종에너지)	44
(그림16) 시군별 바이오매스자원 총량	45
(그림17) 시군별 바이오매스 자원량 구성	46
(그림18) 시군별 농산부산물 자원량	47
(그림19) 시군별 농산부산물 자원량 구성	47
(그림20) 시군별 축산폐기물 자원량	48
(그림21) 시군별 축산폐기물 자원량 구성	49
(그림22) 시군별 도시폐기물 자원량	50
(그림23) 시군별 도시폐기물 자원량 구성	50
(그림24) 시군별 임산부산물 자원량	51
(그림25) 시군별 임산부산물 자원량 구성	52
(그림26) 시군별 신재생에너지원 유형 분류	53
(그림27) 시군별 바이오매스자원 유형 분류	54
(그림28) 지역별 에너지계획 수립 방향	58
(그림29) 농촌형 에너지자립마을 추진로드맵	61

I. 서론

1. 연구의 배경과 필요성

- ,
- ,
-
-

2. 연구방향 및 목적

- ,
- 18



(1)

II. 에너지자립형마을 개념 및 관련정책

1. 에너지자립형마을의 개념

1) 에너지자립형 마을의 정의

- , , , ,
(Local Energy)
(, 2009)
- , ,
,
,
,
(,
2009)
- ,
,
(2 , 2011)
- ,

2) 에너지 자립형 마을의 이점

○

○ (CO₂)

3) 에너지자립을 위한 수단

○ (Biomass) (, , ,)

(1) 바이오매스(Biomass)

○ , , , , ,

○ : (.), (. . .), (. . .), (. . .)

○ : (. . .), (. . .)

(2)

				/					

자료)환경부(2009)

2. 에너지자립형마을 구축을 위한 관련정책

- .
9 ,
(10)
- () , /

(3)

	.	
		, ()
		()
LH		
()		

자료) 이인희외 2인 (2011)

1) 저탄소 녹색마을

(1) 개요

- ,
- ,
- ,
- ,
- 600 2020
- 40 ~ 50% (2040)¹⁾
- , , , ,

1) 2010년부터 2012년까지 4개 부처별로 시범사업을 진행중에 있으며, 1차년도에는 광주광역시 승천마을, 전북 완주군 덕암마을, 충남 공주시 월암리, 경북 봉화군 서벽리 등 10개 시범사업을 진행함. 2차년도에는 경남 거창군 양기음기마을, 경기 포천시 영평·영송마을, 강원 화천군 느릅마을 등 3개마을이 추가로 선정됨

(4)

	: :	• • 1,000 •	• • , , • , , ,
	: : , ,	• • 500 •	• , , •
.	: : , ,	• • 1,000 •	• , ,
	: : ,	• , 100 •	• •
()	: : , ,	• • 100 • ()	• • •

자료)이인희외 2인(2011)

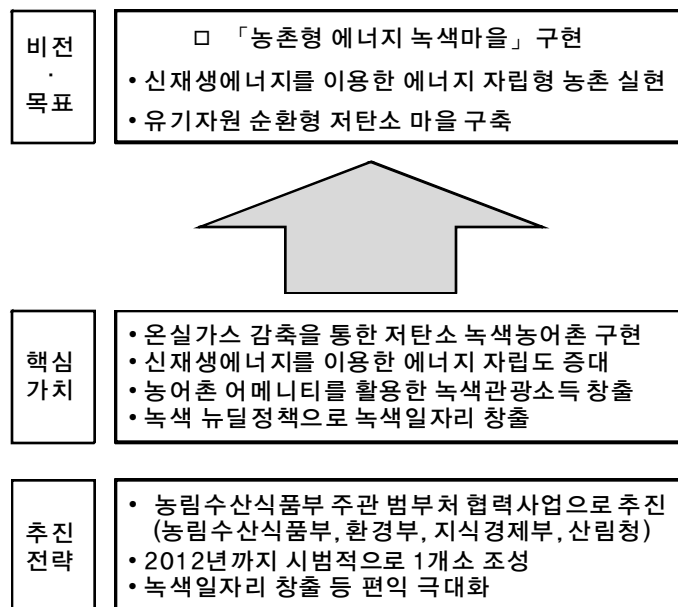
(2) 추진전략

-
- , , - -
- ,
- . -
- . .

(3) 농촌형 에너지자립 녹색마을 기본계획

□ 사업개요

- 500
- , ,
()



자료)이인희외 2인(2011)

(4)

(2) 지원분야

- 1kW/ , 3kW/ ,
20 / , 17.5kW/ , 75%(
)
- 2011 95,938 , 11,178 , 2,665 ,
1,251 , 25 ,

(5) 100

		3kW/	40%	
		20 /	50%	
		17.5kW/	50%	
	-	3kW/	50%	
	-	1kW/	75%	.

자료)알기쉬운 Green Home 안내가이드(2012)

(6) 100 (:)

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	95,938	1,217	5,964	7,317	9,142	14,895	26,360	31,043
	11,178	-	-	150	879	3,648	1,097	5,404
	2,665	-	-	-	-	292	1,428	945
	25	-	-	-	-	10	15	-
	1,251	-	-	-	-	-	959	292

자료)알기쉬운 Green Home 안내가이드(2012)

☐ 태양광 주택(전기발생)

- ,
3kW
- , , (BIPV) , ,

○ 3kW 23

○ ()

,

2)



자료)알기쉬운 Green Home 안내가이드(2012)

(7)

□ 태양열 주택(온수발생)

○

,

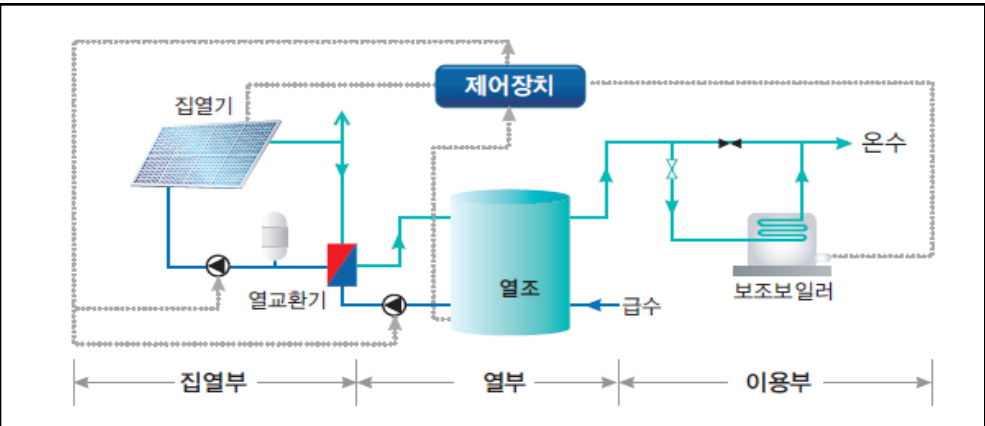
20

○

,

, 2

2)월사용량이 400kWh인 주택의 경우(3kW 설비 설치시) 연간 824천원 절감(설치 전 880천원→설치 후 56천원)되며, 월 사용량이 500kWh인 주택의 경우 연간 1,248천원 절감(설치 전 1,443천원→설치 후 195천원)되는 것으로 조사됨.



자료)알기쉬운 Green Home 안내가이드(2012)

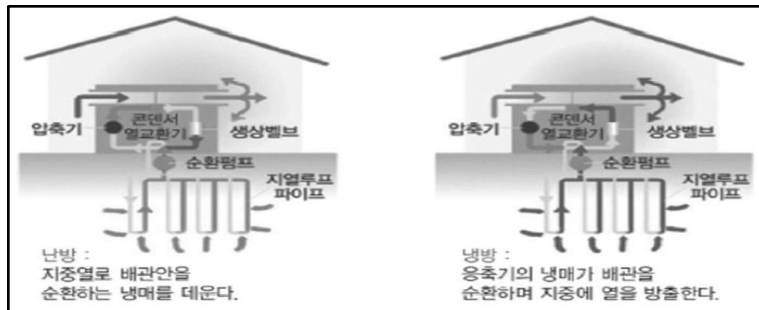
(8)

- 20 24
- , , , , 3)

□ 지열시스템 주택(난방 및 냉방)

- 15 17.5kW(5RT)
- () ,
- (SCW), ,
- 50 , 6.6

3)태양열 20㎡설비 설치 시 한달에 약 667,000kcal의 열량을 생산하고, 도시가스 667,000kcal 가격이 60,000원(경기지역 기준, 2011.1.1)이므로, 설치 후 월 60,000원(연간 720천원)이 절감됨.



자료)이인희외 2인(2011)

(9)

○

○ 5RT : 310 4)

○ 5RT : 221 5)

□ 연료전지 주택(전기발생)

○

, ,

1kW



자료)이인희외 2인(2011)

(10)

4)실내등유(리터당 1,388원 기준)의 월간 난방비용은 약 430천원인 반면, 지열 월간 난방비용은 120천 원으로 월간 310천원 절감.

5)에어컨의 월간 냉방비용(에어컨전기사용량이 469kWh, 가정기본사용량 300kWh인 경우 469kWh에 한함)은 284천원인 반면, 지열 월간 난방비용은 63천원으로 월간 221천원 절감.

○ 1kW

2

○ 1kW 684kWh ,
700kWh 2,416 6)

□ 소형풍력 주택(전기발생)

○

· , 3kW

○ 9

1

○ 3kW 600kWh ,
700kWh 3,266

6) 연료전지 도입 전 월 전기요금(700kWh/월)은 279,060원인 경우 월684kWh 전력량 생산시 월간 전기요금은 277,590원 절감됨. 또한 열 생산으로 인한 절약금액은 97,020원/월임. 연료전지 발전을 위해 사용되는 가스사용액 173,250원/월로 추정되어 실질 절약금액은 201,360원/월(=277,590원+97,020원-173,250원), 2,416천원/년임.

3. 에너지자립형마을 국내 사례지역⁷⁾

- ,
- , , ,
- ,

(7)

		.
		, ,
		,
		, (),
		, ,
		, ,
		, Passive House

자료)이인희외 2인(2011)

1) 경남외 사례지역

(1) 전북 부안군 등용마을

☐ 마을개요

- 30 , 60

- 2003

☐ 사업유형 및 내용

- :

7)국내의 경우 아직까지 성공사례가 충분하지 않으며, 대부분 진행중인 프로젝트가 많음. 본 연구에서는 이인희외 2인(2011)의 내용을 재정리함

○ : ,

○ : , 21, ,

○ : , ,

○ : , , , , .

□ 주요성과 및 문제점

○ : ,
, (20%)

○ : A/S
, ,

(2) 전북 임실군 중금마을

□ 마을개요

○ 31 80

○ “ ”, “ ”
,

○ 2010

□ 사업유형 및 내용

○ :

○ : 60%, 30%, 10% ,
(300~400 → 100)

○ : , 21 ,
, NGO

○ : , ,

○ :

□ 주요성과

○ : () ,
(), '2020 '

○ :

(3) 충남 홍성군 풀무학교

□ 마을개요

○ 1970 1980 ,

○ 2002 , 2004 10

□ 사업유형 및 내용

○ :

○ :

○ : , , , ,

○ : , ,

□ 주요성과

○ :

○ :

, ,

(4) 충남 공주시 월암마을

☐ 마을개요

- 230 , 560

.

-

☐ 사업유형 및 내용

- : ,
- : 50%, 50%
- : (), (), ()
- :
- : ()

☐ 문제점

- : ,

2) 경남 사례지역

(1) 산청군 갈전마을⁸⁾

☐ 마을개요

- 45 , 1992

6

8)이인희외 2인(2011)의 내용과 함께 이동근 소장님(민들레공동체 대안기술센터)의 인터뷰 자료에 기초하여 작성함

○ / .

,

☐ 사업유형 및 내용

○ : DIY

○ : ,

○ : ,

○ : ,

☐ 주요성과 및 문제점

○ : ,

○ : →

(2) 통영시 연대도⁹⁾

☐ 마을개요

○ 1.14 , 50 80 ,

○ ,

9)통영시 내부자료와 김경순 계장님(통영시 환경과)의 의견에 기초하여 작성함

□ 사업유형 및 내용

- :
- : ,
- : Passive House()¹⁰⁾, (150),
(),
- :

□ 주요성과 및 문제점

- : ,
 ,
- : ,
 5 21

10)Passive House란 수동적인 집이라는 뜻으로 집안의 열이 밖으로 새어나가지 못하도록 최대한 차단해 에너지의 손실을 줄여 실내온도를 따뜻하게 유지함. 구체적으로는 냉방 및 난방을 위한 최대부하가 1㎡당 10W이하인 에너지 절약형 건축물로 한국 주택에 비해 80% 이상의 에너지를 절약함.

4. 관련정책 및 추진사례의 문제점

☐ 관련정책의 문제점

-
-
-
- 11)
-
- S/W

☐ 국내사례지역의 문제점

- (A/S)
-
- ()
-
-
-

11) 국내 에너지자립마을 시범지역의 사업기간은 2년인 반면, 성공사례로 꼽히는 독일의 운데마을의 경우 에너지자립까지 7년이 소요되었으며, 대부분의 시간은 주민참여 결정, 운영방법 논의, 자원조달 준비에 소비함.

(8)

		A/S
		H/W

- EU , ,
9 . EU
(Leader+best practices)



(11) EU

(10) LEADER+

(Area-based approach)	() ?
(Bottom-up approach)	?
(Partnership approach and the local action group)	’ ?
(Innovation)	?
(Integrated approach)	?
(Networking and cooperation between areas)	?
(Local financing and management)	?
(Transferability)	?
(Sustainability)	?

2. 국외 선진사례¹²⁾

1) 독일 윤데마을

☐ 마을개요

- 750
- 6 400 ,
- 800 ,

☐ 선정배경

-
-
-
-

☐ 주요사업내용

- , (CH4) 2005 (5,000)
- 2,000
- (5,500 , 3,500) 6 125

12)환경부(2009), 한인섭(2010), 이인희외 2인(2011) 결과를 본 연구틀에 맞게 재작성

- 550 (75) , 120
 , 150 (130 , 20), 280
 (, 2009)

□ LEADER+의 분석틀 관점에서의 성공요인

	•
	• , →
	• • , •
	• 100% → • • • •
	• • (3,300tCO ₂) •
	• •
	• ,
	• 2010 30 , 140

자료)환경부(2009), 한인섭(2010), 이인희외 2인(2011) 결과를 본 연구틀에 맞게 재작성

2) 독일 마우엔하임

□ 마을개요

- - Immendingen
 100 , 430
- (Reichenau) ,
- 180ha
- ,

□ 추진과정

- ,
(Solar Complex)
- , , ,
- , 3
(KCH Biogas GmbH)

□ 주요사업내용

- 9
60
13)
- 30
- 2,600tCO₂,
1,000tCO₂, 120tCO₂

□ LEADER+의 분석틀 관점에서의 성공요인

	•
	•
	•
	•
	•

자료)이인희외 2인(2011) 결과를 본 연구들에 맞게 재작성

13)바이오가스 열병합발전설비(전기생산: 4백만 kWh/yr, 열 생산 3,5백만kWh/yr), 겨울철 대비 우드 칩 보일러(1MW), 태양광발전 설비(25만kWh/yr)을 생산함(이인희,2011).

3) 오스트리아 무렉

☐ 마을개요

- 1,700
- 10,000MWh, 9,500MWh, 65,000MWh
- 1987 Silberberg

☐ 추진과정

-
- 1980
- ,
-

☐ 주요사업내용

- 152 MWh 170%
 - (SEEG)
 - ()
 - () 8,400MWh
- , ,

(11)

	SEEG()	()	()
	570	SEEG+2	+7
	(10%)+(90%)		
	1 ¤	8,500MWh	8,500MWh
		85%	100%
	1989	1998	2003

자료)환경부(2009)

□ LEADER+의 분석틀 관점에서의 성공요인

	• , ,
	•
	•
	•
	• 3
	•
	•
	•
	•
	• 100
	•

자료)환경부(2009) 결과를 본 연구틀에 맞게 재작성

4) 오스트리아 귀쌍

□ 마을개요

○ 4,000 1988

○ ,

100%

○ 1995 ‘ ,

○ 2001

□ 추진과정

○ 1989 2 1 .

(30) ()

○

○

○ , , (EU)

□ 주요사업내용

○ 1,300

○ 85%, 150%()

(: 100%, 56%)

□ LEADER+의 분석틀 관점에서의 성공요인

	• , ,
	•
	• , , , EU
	•
	•
	•
	• , , EU
	•
	•
	• 50 , 1,100
	•

자료)이인희(2011) 결과를 본 연구틀에 맞게 재작성

5) 덴마크 삼쇠섬

□ 마을개요

○ 114 , 4,400 (1,200)

○ , , ,

□ 추진과정

○ 1997 10 , ‘ ,

○ , ,

□ 주요사업내용

○ 11 , 10 , 3 , 1

○ 100%

○ 70% , 30%

○

☐ LEADER+의 분석틀 관점에서의 성공요인

	• , ,
	• • ,
	• • •
	• 92.5% (7.5%) •
	• 50

자료)환경부(2009), 한인섭(2010), 이인희외 2인(2011) 결과를 본 연구틀에 맞게 재작성

3. 성공요인 도출

☐ 지역기반에 기초한 자원 이용

○ (), ,

○ , ,

(12)

	,	,		, ,	, ,

☐ 차별화된 추진주체

○ ,

,

○

(13)

		()

☐ 마을의 리더와 높은 주민참여

- ,
-
-
- ,
- .

☐ 협력체계 구축

-
- (ex. ,)
- (A/S),
- ,

☐ 재정지원

- ,
-

IV. 경남의 지역여건

1. 인구구조

- 2011 12 3,308,765 , 1,286,678
- 317.9 / , 1,483.2 / , 45.2 /
- 65 12.1% , 7.3% , 30.4% . 20%
- 3.1% , 1.9% , 6.9%
- ,

(14)

	()	()	(/)	65 (%)	(%)
	3,308,765	1,286,678	317.9	12.1	3.1
	1,091,881	404,755	1,483.2	8.4	2.0
	335,502	128,875	474.8	12.0	3.6
	140,195	57,496	601.4	12.2	4.1
	114,133	47,905	291.8	16.1	4.7
	507,062	181,135	1,116.7	7.4	2.7
	109,329	46,963	139.6	20.1	4.8
	232,787	88,629	588.7	7.3	1.9
	266,403	99,954	544.8	9.1	2.7

주) 인구수, 세대수, 노령인구비율은 2011년 기준이며, 인구밀도, 기초생활수급자 비율은 2010년 기준인 자료) 통계청(www.kosis.kr), 경남통계연보.

(14) ()

	()	()	(/)	65 (%)	(%)
	30,045	14,274	63.6	30.5	6.1
	66,971	28,523	167.5	18.5	4.4
	62,490	28,846	117.8	24.7	5.2
	57,264	25,692	113.2	23.2	4.2
	50,242	22,918	139.5	30.4	5.4
	53,975	23,666	76.8	25.3	6.2
	35,651	17,223	45.2	29.7	6.9
	41,081	18,934	57.4	27.8	6.4
	63,146	26,993	79.4	22.5	5.1
	50,608	23,897	52.4	31.7	5.9

주)인구수, 세대수, 노령인구비율은 2011년 기준이며, 인구밀도, 기초생활수급자 비율은 2010년 기준임
자료)통계청(www.kosis.kr), 경남통계연보.

2. 주택구조

○ 2010 8,329 TOE 41.0%
(3,415 TOE), 25.6%(2,135 TOE) (, 2011).

○ 1975 121,813 (12.6%)
, 113,185 (30.0%),
8,628 (1.5%)

○ 20~40%

○ 90% ,

○ ,

(15)

(: %)

	121,813	12.6	100.0	113,185	30.0	92.9	8,628	1.5	7.1
	26,179	9.1	100.0	19,996	25.9	76.4	6,183	3.0	23.6
	11,206	12.0	100.0	10,060	25.2	89.8	1,146	2.1	10.2
	5,501	13.1	100.0	5,234	29.3	95.1	267	1.1	4.9
	5,825	15.4	100.0	5,688	29.6	97.6	137	0.7	2.4
	6,048	4.3	100.0	5,891	23.8	97.4	157	0.1	2.6
	7,771	20.6	100.0	7,603	32.2	97.8	168	1.2	2.2
	4,280	6.2	100.0	4,211	22.7	98.4	69	0.1	1.6
	2,452	3.1	100.0	2,395	20.7	97.7	57	0.1	2.3
	4,588	40.2	100.0	4,580	44.9	99.8	8	0.7	0.2
	4,599	20.1	100.0	4,566	32.6	99.3	33	0.4	0.7
	7,156	31.9	100.0	7,075	41.3	98.9	81	1.5	1.1
	5,031	25.3	100.0	4,986	33.4	99.1	45	0.9	0.9
	4,797	25.6	100.0	4,740	28.9	98.8	57	2.5	1.2
	4,898	28.0	100.0	4,869	31.5	99.4	29	1.4	0.6
	3,926	30.5	100.0	3,885	33.5	99.0	41	3.2	1.0
	4,930	31.5	100.0	4,894	38.5	99.3	36	1.2	0.7
	5,574	25.8	100.0	5,534	36.9	99.3	40	0.6	0.7
	7,052	36.6	100.0	6,978	40.9	99.0	74	3.4	1.0

주1)노후주택은 1975년 이전의 주택을 의미함. 총 주택 내 비율은 2010년 기준 총 주택 중 노후주택의 차지비중임.

2)기타주택은 아파트, 연립주택, 다세대주택, 비주거용내 주택을 포함함.

자료)통계청 총주택조사(2010).

3. 에너지 잠재여건

1) 신재생에너지¹⁴⁾

(1) 1차에너지

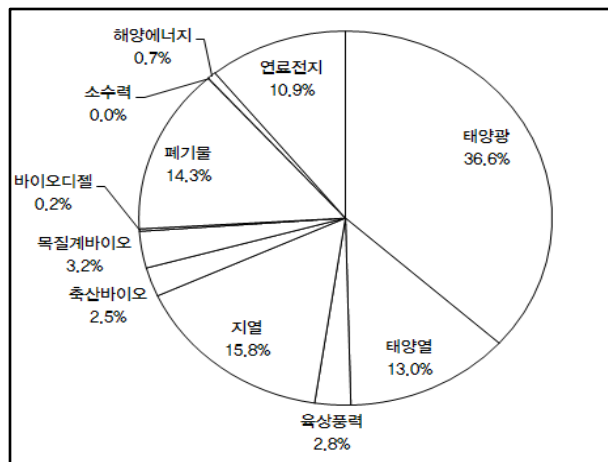
○ 1 , 1

□ 에너지원별

○ 1 3,502,751TOE

15)

○ 49.6%(36.6%, 13.0%)
(15.8%)



자료)경상남도 신·재생에너지 보급계획 수립 용역(2010.1)

(12) (1)

14)경상남도 신·재생에너지 보급계획 수립 용역 최종보고서(2010.1) 중 일부 발췌하였으며, 신재생에너지 원으로 태양광, 태양열, 풍력, 지열, 축산바이오, 목질계바이오, 바이오디젤, 폐기물소각, 폐기물혐기소화, 유기성오니류 고형연료화, 소수력, 해양에너지, 연료전지가 사용됨

15)TOE: 모든 에너지원의 발열량에 기초해서 이를 석유의 발열량으로 환산한 것으로 석유환산톤을 의미함. 각종 에너지의 단위를 비교하기 위한 가상단위라고 할 수 있음.

□ 지역별

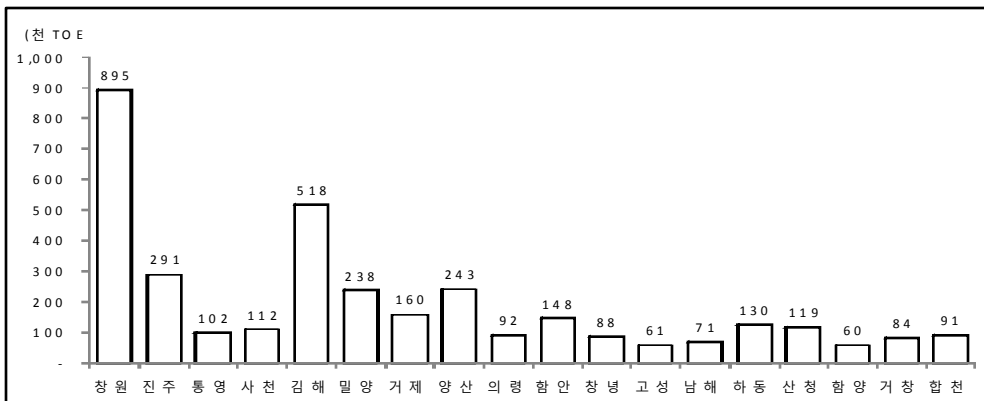
○ (. . .)

,

○ 12 (.)

○ 5 (. . . .)

○ 1 ()



자료)경상남도 산재생에너지 보급계획 수립 용역(2010.1)

(13) (1)

(16) (1) (:TOE.%)

	895,134	367,121 (41.0)	108,280 (12.1)		36,785 (4.1)	4,998 (0.6)	20,162 (2.3)	328 (0.0)	188,917 (21.1)	74 (0.0)		168,469 (18.8)
	290,678	120,956 (41.6)	42,526 (14.6)		41,597 (14.3)	3,904 (1.3)	2,513 (0.9)	143 (0.0)	35,827 (12.3)	73 (0.0)		43,139 (14.8)
	102,327	43,228 (42.2)	19,933 (19.5)		6,113 (6.0)	552 (0.5)	4,468 (4.4)		19,659 (19.2)	11 (0.0)		8,363 (8.2)
	111,790	47,379 (42.4)	21,894 (19.6)		9,949 (8.9)	6,206 (5.6)	6,018 (5.4)		8,708 (7.8)	34 (0.0)		11,602 (10.4)
	518,119	241,556 (46.6)	43,819 (8.5)		41,207 (8.0)	11,037 (2.1)	5,153 (1.0)		89,786 (17.3)	45 (0.0)		85,516 (16.5)

자료)경상남도 산재생에너지 보급계획 수립 용역(2010.1)

(16) (1) () (:TOE%)

	238,037	44,894 (18.9)	26,572 (11.2)	20,013 (8.4)	113,196 (47.6)	5,188 (2.2)	9,872 (4.1)	3 (0.0)	12,551 (5.3)	79 (0.0)		5,669 (2.4)
	160,481	61,037 (38.0)	24,949 (15.5)	10,396 (6.5)	6,121 (3.8)	662 (0.4)	7,581 (4.7)	36 (0.0)	38,162 (23.8)			11,537 (7.2)
	243,164	112,236 (46.2)	18,287 (7.5)	5,198 (2.1)	8,590 (3.5)	4,399 (1.8)	4,512 (1.9)	46 (0.0)	46,815 (19.3)	54 (0.0)		43,028 (17.7)
	91,596	15,052 (16.4)	10,307 (11.3)	21,659 (23.6)	33,453 (36.5)	3,462 (3.8)	3,781 (4.1)	162 (0.2)	3,661 (4.0)	59 (0.1)		
	148,060	45,196 (30.5)	13,556 (9.2)		42,887 (29.0)	5,475 (3.7)	5,554 (3.8)	36 (0.0)	30,986 (20.9)	41 (0.0)		4,329 (2.9)
	88,186	29,143 (33.0)	19,931 (22.6)		23,662 (26.8)	6,307 (7.2)	7,040 (8.0)	57 (0.1)	1,986 (2.3)	60 (0.1)		
	60,747	25,199 (41.5)	14,621 (24.1)		4,657 (7.7)	7,409 (12.2)	657 (1.1)	22 (0.0)	8,117 (13.4)	65 (0.1)		
	71,198	21,238 (29.8)	16,255 (22.8)		1,769 (2.5)	2,137 (3.0)	1,461 (2.1)	2,953 (4.1)	1,842 (2.6)		23,543 (33.1)	
	130,074	22,601 (17.4)	15,532 (11.9)	12,995 (10.0)	69,614 (53.5)	4,183 (3.2)	3,758 (2.9)		1,325 (1.0)	66 (0.1)		
	118,508	16,296 (13.8)	11,301 (9.5)	17,327 (14.6)	63,513 (53.6)	3,776 (3.2)	68 (0.1)	3,498 (3.0)	2,643 (2.2)	86 (0.1)		
	60,307	18,083 (30.0)	11,971 (19.9)	11,046 (18.3)	1,391 (2.3)	3,531 (5.9)	9,985 (16.6)		4,243 (7.0)	57 (0.1)		
	83,658	26,402 (31.6)	16,300 (19.5)		19,253 (23.0)	5,556 (6.6)	11,488 (13.7)	4 (0.0)	4,556 (5.4)	99 (0.1)		
	90,687	25,489 (28.1)	17,708 (19.5)		29,794 (32.9)	9,414 (10.4)	6,547 (7.2)		1,637 (1.8)	98 (0.1)		

자료)경상남도 산재생에너지 보급계획 수립 용역(2010. 1)

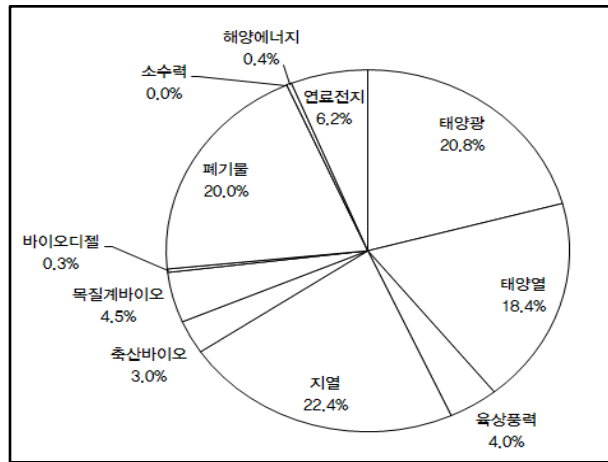
(2) 최종에너지

○ , 1

□ 에너지원별

○ 2,471,834TOE

○ 39.2%(20.8%, 18.4%)
(22.4%), (20.0%)



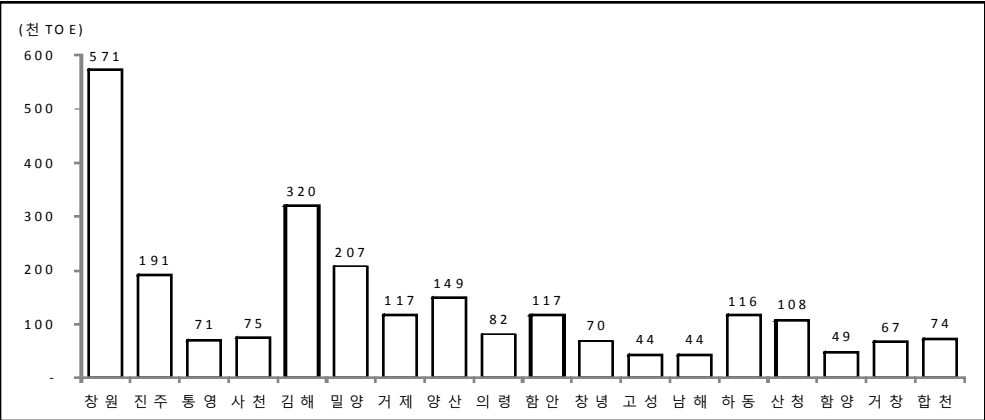
자료)경상남도 산재생에너지 보급계획 수립 용역(2010.1)

(14) ()

□ 지역별¹⁶⁾

- , 1
- .
- 4 (. . .) 3 (. .)
- 6 (.) 3 (. .)
- 8 (.) 3 (. .)

16) 최종에너지의 경우 지역별로 에너지원에 대한 공급잠재량이 일부항목에서 언급되지 않아, 언급되어있는 태양열·태양광·지열에 대해서만 지역별로 살펴봄



자료)경상남도 산재생에너지 보급계획 수립 용역(2010.1)

(15) ()

(17) () (:TOE%)

	571,138	146,848(25.7)	108,280(19.0)	36,785(6.4)	279,224(48.9)
	191,269	48,382(25.3)	42,526(22.2)	41,597(21.7)	58,763(30.7)
	71,143	17,291(24.3)	19,933(28.0)	6,113(8.6)	27,805(39.1)
	75,336	18,952(25.2)	21,894(29.1)	9,949(13.2)	24,540(32.6)
	319,565	96,622(30.2)	43,819(13.7)	41,207(12.9)	137,916(43.2)
	206,728	17,958(8.7)	26,572(12.9)	113,196(54.8)	49,001(23.7)
	116,593	24,415(20.9)	24,949(21.4)	6,121(5.2)	61,108(52.4)
	148,965	44,894(30.1)	18,287(12.3)	8,590(5.8)	77,194(51.8)
	81,990	6,021(7.3)	10,307(12.6)	33,453(40.8)	32,208(39.3)
	117,464	18,079(15.4)	13,556(11.5)	42,887(36.5)	42,941(36.6)
	69,674	11,657(16.7)	19,931(28.6)	23,662(34.0)	14,423(20.7)
	44,445	10,080(22.7)	14,621(32.9)	4,657(10.5)	15,086(33.9)
	43,974	8,495(19.3)	16,255(37.0)	1,769(4.0)	17,454(39.7)
	115,820	9,040(7.8)	15,532(13.4)	69,614(60.1)	21,633(18.7)
	108,097	6,518(6.0)	11,301(10.5)	63,513(58.8)	26,764(24.8)
	48,881	7,233(14.8)	11,971(24.5)	1,391(2.8)	28,286(57.9)
	66,876	10,561(15.8)	16,300(24.4)	19,253(28.8)	20,761(31.0)
	73,881	10,196(13.8)	17,708(24.0)	29,794(40.3)	16,182(21.9)

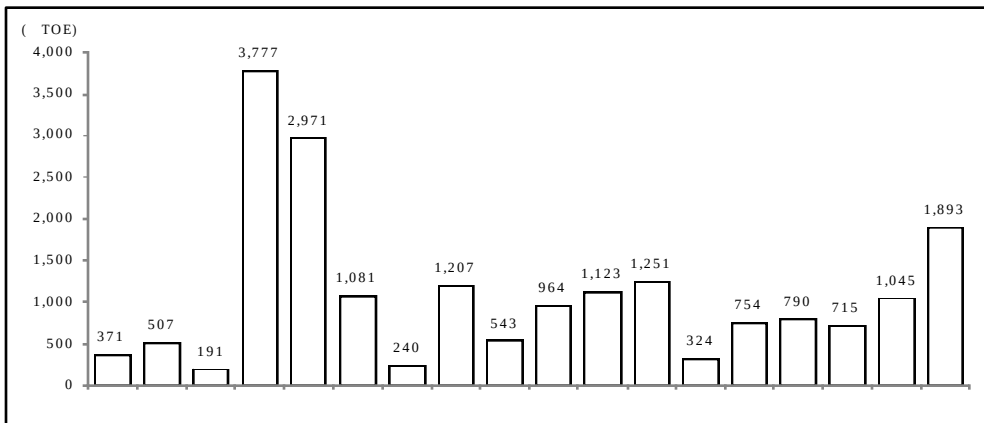
주)기타에는 육상풍력, 축산바이오, 목질계바이오, 바이오디젤, 폐기물, 소수력, 연료전지가 포함됨.
자료)경상남도 산재생에너지 보급계획 수립 용역(2010.1)

2) 바이오매스 에너지 잠재력

(1) 바이오매스자원 총량

○ 19,746 TOE

○ , . .



자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(16)

○ , , ,

, 94.3% ,
(4.7%), (0.7%), (0.3%)

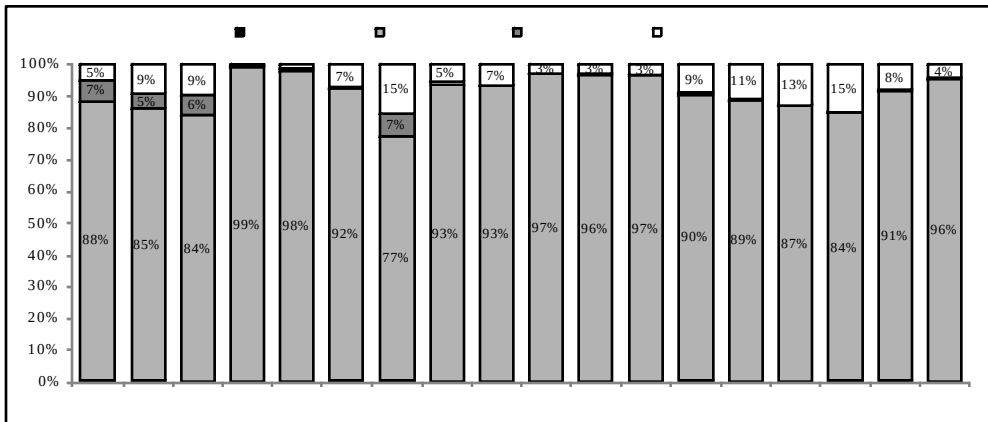
○ 98~98%

, . . .

(18) (:TOE.%)

	19,746,239 (100.0)	54,635 (0.3)	18,615,723 (94.3)	146,463 (0.7)	929,416 (4.7)

자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)



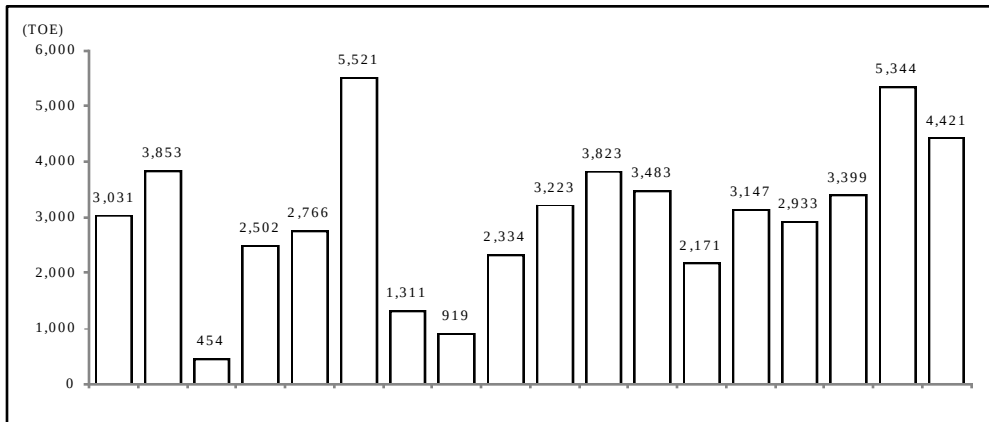
자료) 신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(17)

(2) 바이오매스원별 자원량

□ 농산부산물

- 0.3% , , , ,
- 54,635 TOE , (5,521 TOE) (5,344 TOE) , (4,421 TOE) . (454 TOE)
- 58.9%. 23.3% (. .)
-



자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

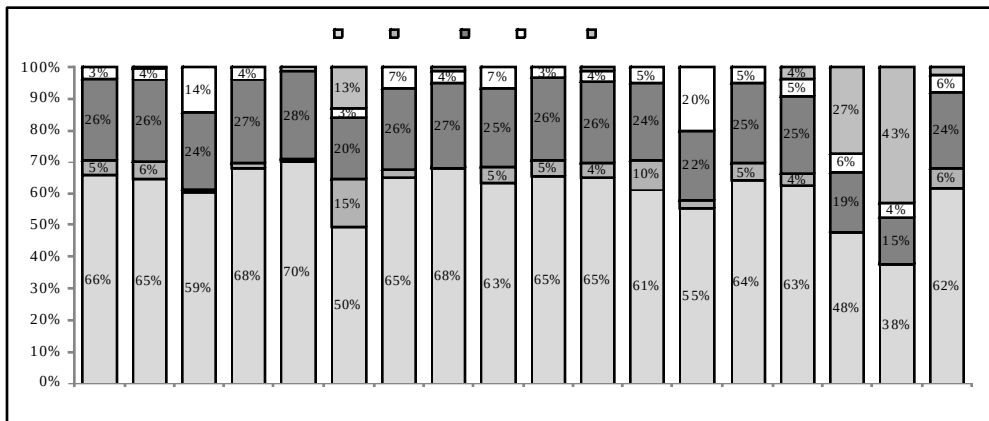
(18)

(19)

(:TOE%)

	54,635	32,207	2,696	12,735	2,752	4,208
	(100.0)	(58.9)	(4.9)	(23.3)	(5.0)	(7.7)

자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

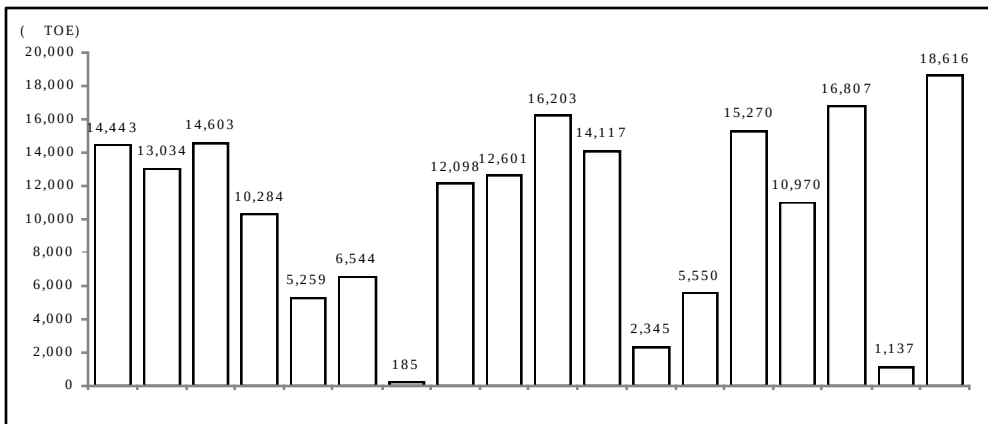


자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(19)

□ 축산폐기물

- 94.3% , ,
- 190,066 TOE , (18,616 TOE) , (185 TOE)
- 48.8%, 42.6% (. .)
- . . . ,
- , ,



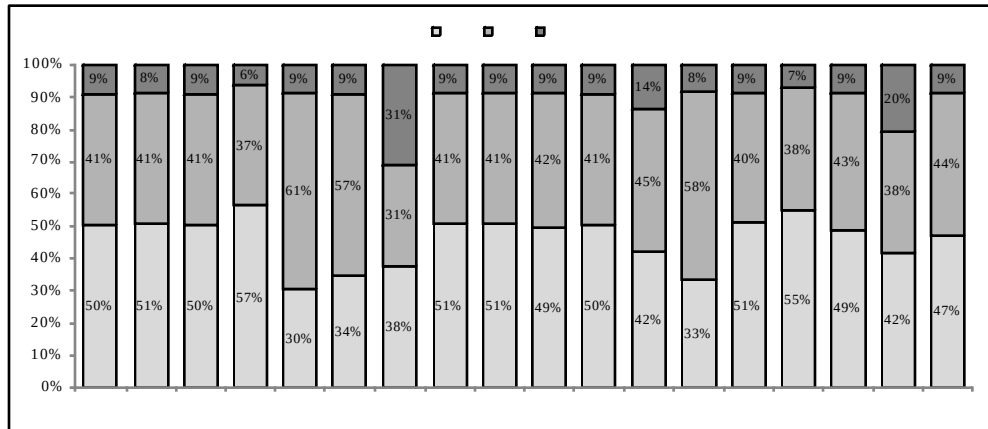
자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(20)

(20) (:TOE·%)

	190,065,724 (100.0)	92,699,662 (48.8)	80,903,473 (42.6)	16,462,573 (8.7)

자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

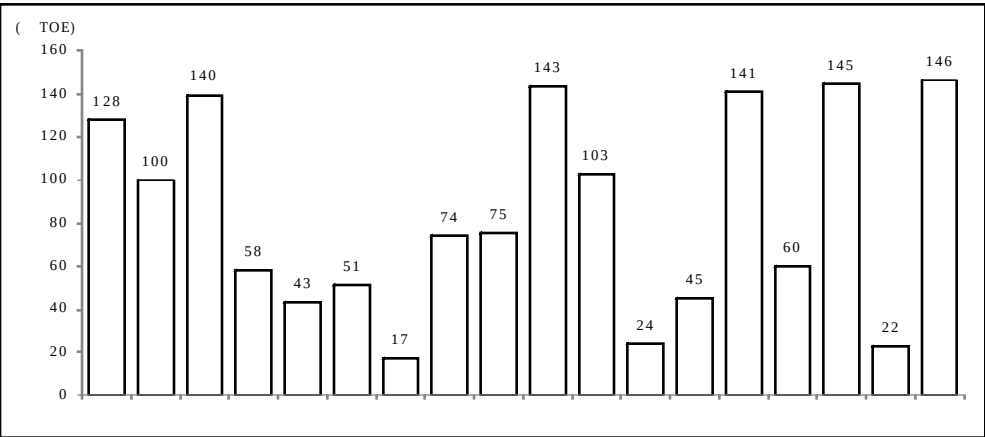


자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(21)

□ 도시폐기물

- 0.7% , , , ,
- 1,514 TOE ,
- 40.1% , (26.5%), (15.3%) . 1.5% .



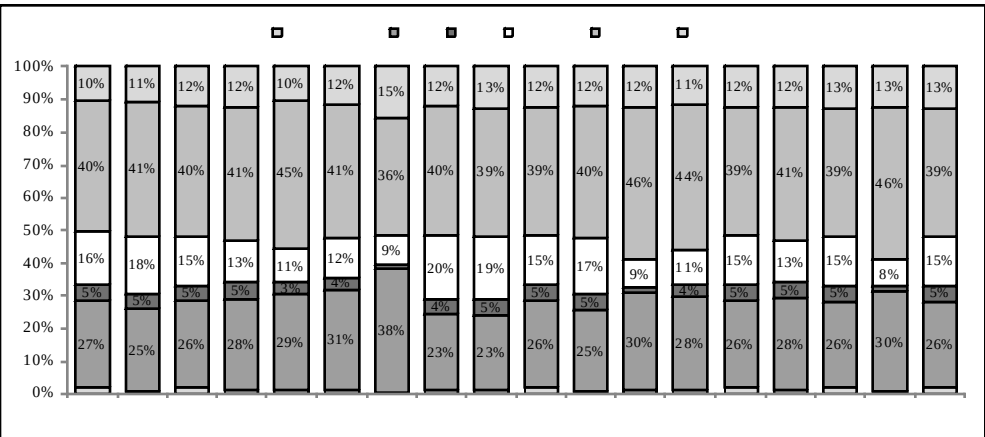
자료)신재생에너지지원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(22)

(21) (:TOE.%)

	1,513,898	23,320	401,681	68,128	231,229	607,167	182,331
	(100.0)	(1.5)	(26.5)	(4.5)	(15.3)	(40.1)	(12.0)

자료)신재생에너지지원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

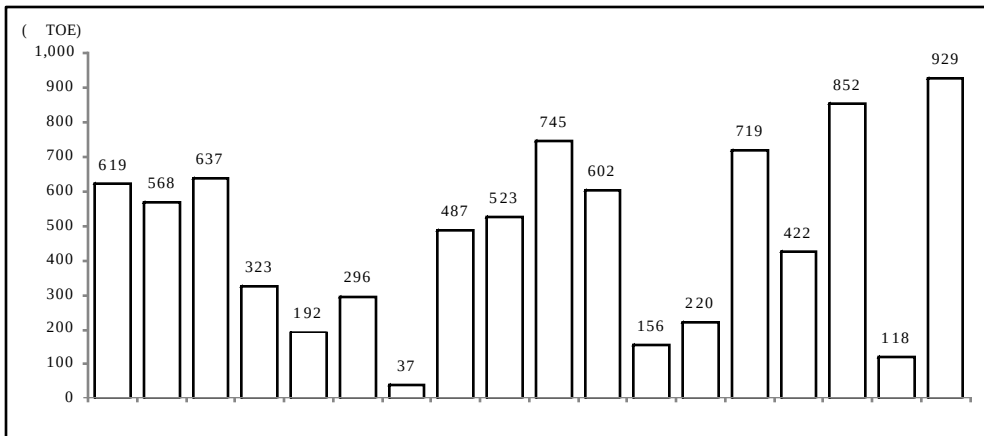


자료)신재생에너지지원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(23)

□ 임산부산물

- 4.7% ,
(1), (1), (1)
- 8,445 TOE , (929 TOE)
, (37 TOE)
- (1) 37.7% , (1) 34.3%,
(1) 28.0%
- . . . ,



자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

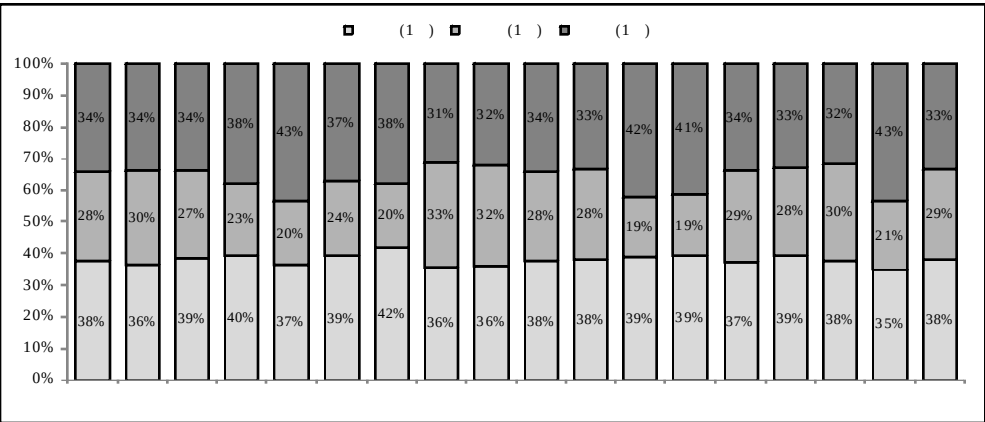
(24)

(22)

(:TOE·%)

		(1)	(1)	(1)
	8,445,392 (100.0)	3,186,581 (37.7)	2,365,138 (28.0)	2,893,639 (34.3)

자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)



자료)신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr>)

(25)

3) 경남의 잠재에너지 군집화 분석¹⁷⁾

(1) 신재생에너지

- (. .)
- . .)
- , 4 18)
- 1 , ,
- 2 . 2
- 3 . . 3
- 4 12

17)본 연구에서는 각 항목간의 차이가 크기 때문에 표준화를 실시하였으며, 표준화된 자료에 대해 계층적 군집분석을 실시함. Pseudo hotellings T²을 이용하여 적정군집수를 결정하였음.
18)분석결과 NCL(Number of Clustering)이 3인 경우 주변보다 높은 PST2(Pseudo hotellings T²=23.4)를 가지는 것으로 나타나 집단 4개가 적정 군집으로 판단됨.

(23)

	1	2	3	4
		.	. .	
	. .			
	3.20	1.19 ± 0.922	-0.47 ± 0.162	-0.35 ± 0.290
	3.65	0.79 ± 0.040	-0.33 ± 0.346	-0.35 ± 0.185
	0.21	0.36 ± 0.009	1.76 ± 0.928	-0.52 ± 0.475
	3.53	0.71 ± 0.873	-0.32 ± 0.227	-0.33 ± 0.307



(26)

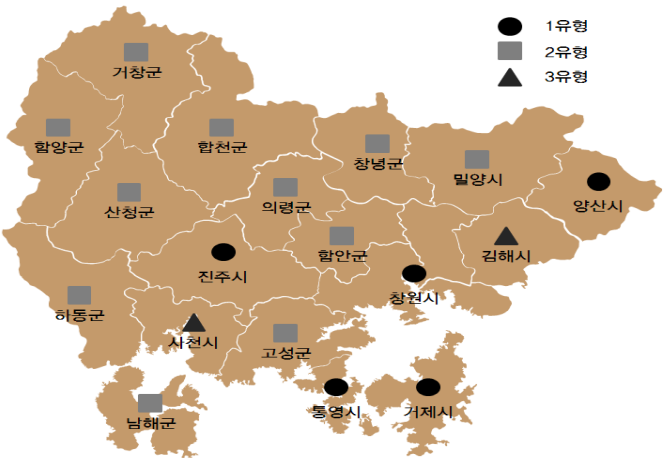
(2) 바이오매스 군집화 분석

19) 분석결과 NCL(Number of Clustering)이 2인 경우 주변보다 높은 PST2(Pseudo hotellings $T^2=10.3$)를 가지는 것으로 나타나 집단 3개가 적정 군집으로 판단됨.

- 1 6
- 2 11
- 3 . 2

(24)

	1	2	3
			.
	↑	. ↑	↑
	-0.83 ± 1.082	0.43 ± 0.812	-0.30 ± 0.139
	-0.62 ± 0.420	-0.16 ± 0.434	2.43 ± 0.620
	1.25 ± 0.733	-0.67 ± 0.202	0.57 ± 1.014
	-0.53 ± 0.691	0.37 ± 1.055	-0.71 ± 0.206



(27)

--	--	--	--

	1		，
	2	.	
	3	. .	
	4		
	1		↑
	2		. ↑
	3	.	↑

2. 과제도출

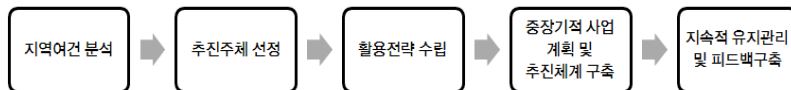
1) 2) , 3) 4) 5) 6)	• • •	(,)
1) 2) 3) 4)	• •	
1) , 2) 3) 4)	• • •	
1) H/W S/W 2) S/W ,	• S/W	S/W

3. 추진전략 및 로드맵

1) 추진전략

(1) 지역별 에너지계획 수립

-
- 20)
- (/) ○
- ○
-
-
-
-
-
-



(28)

(2) 주민의 인식 전환 및 리더 양성

-
-
-
-

20)경상남도 「산재생에너지 시범마을 조성 타당성조사」 용역 보고서에 의하면 경남의 산·재생에너지 시범마을 조성 계획을 2단계로 구분하였으며, 1단계에서는 가정용 주택 50가구를 대상으로 산·재생에너지설비를 조성하였음. 2 단계에서는 1단계 조성계획에서 제외되었던 산·재생에너지설비를 조성하는 방안으로 계획함.

(3) 지자체의 참여와 통합적 조직 운영

-
-
-
- ()
- S/W (T/P)

(4) 에너지자립마을 사업을 타 관련사업과 연계하여 지역경제 활성화 도모

-
-
- .
-
-

2) 추진 로드맵

- , , 3

(1) 준비단계

□ 마을단위

-

○

,

□ 경상남도

○

○

,

,

○

(2) 조사단계

○

○

,

·

,

○

,

(3) 실행단계

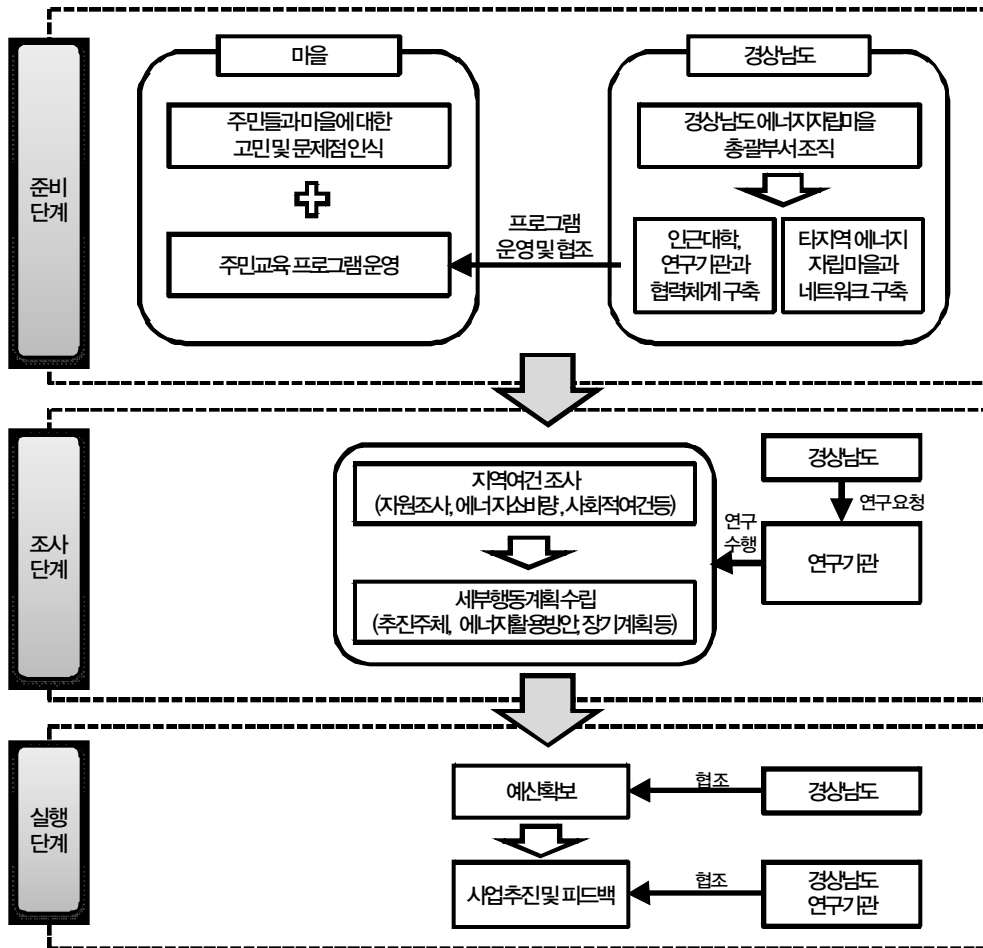
○

○

,

○

○



(29)

[참고문헌]

- 4 , , 2006.
- , , 2010.10.
- , , 2009.
- 2 , , 2011.
- , , 2011.
- 2 , . 2009.
- , , 2010,8.
- , . , 2010.1.
- , . , 2011.4.
- , , 2010.10.
- , EU , 2009.
- , , 2009.
- . , Green Home , 2012.
- , , 2011.
- , , 2009.
- (<http://stat.gsnd.net>)
- (<http://kredc.kier.re.kr>)
- (www.greenvill.or.kr)
- (www.kosis.kr)
- Department for Communities and Local Government: London, Eco-towns Sustainability Appraisal, 2008.7.
- Leader, A selection of Leader+ best practices, 2009.

2012 - 18

2012	6	4
2012	6	7

248() (:641 - 728)

248 Yongji-ro(Yongho-dong), Ui-Chang-Gu, Changwon, Gyeongnam 641-728

Tel(055)239 - 0137. Fax(055)266 - 2079

www.gndi.re.kr

ISBN : 978 - 89 - 8351 - 358 - 8
