

2014-002  
정책연구

## 강원도 신재생에너지타운 추진전략 연구

### 국립중앙도서관 출판시도서목록(CIP)

강원도 신재생에너지타운 추진전략 연구 / 전영신 [지음]. —  
— 춘천 : 한국기후변화대응연구센터, 2014  
p. ; cm. — (정책연구 ; 2014-002)

참고문헌 수록

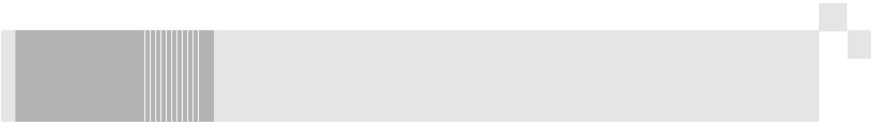
ISBN 978-89-97562-32-9 93530 : 비매품

신재생 에너지[新再生—]

539.92-KDC5

628.53-DDC21

CIP2014038108



# 목차

**연구요약** .....vii

**제1장 서론** .....3

    제1절 연구의 배경 및 목적 .....3

    제2절 연구의 범위 및 방법 .....5

        1. 연구의 범위 .....5

        2. 연구의 내용 .....5

        3. 연구의 추진체계 .....6

**제2장 신재생에너지타운 국내외 사례** .....9

    제1절 해외사례 .....9

    제2절 국내사례 .....18

    제3절 국내외 사례 시사점 .....23

**제3장 강원도 신재생에너지타운 추진전략 도출** .....27

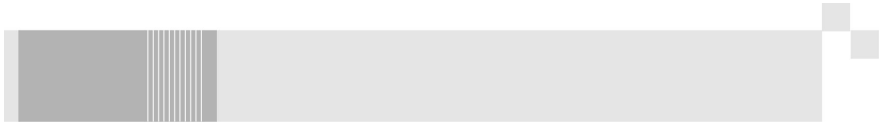
    제1절 외부환경 분석 .....27

        1. 정부의 신재생에너지 정책 .....27

        2. 신재생에너지사업 시장전망 .....35

        3. 에너지이용합리화 정책 .....37

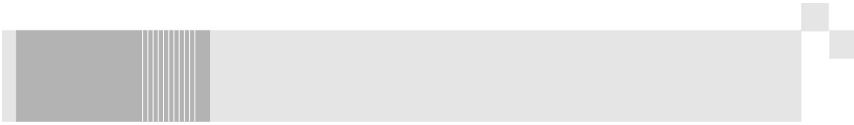
제2절 내부요인 분석 .....	39
1. 18개 시군별 에너지 수급현황 .....	39
2. 평창동계올림픽 .....	45
3. 풍부한 신재생에너지 자원 .....	46
제3절 추진전략 도출 .....	50
1. SWOT분석 .....	50
2. 신재생에너지타운 추진전략 .....	52
<b>제4장 결론 및 정책적 시사점 .....</b>	<b>69</b>
<b>참고문헌 .....</b>	<b>73</b>



## 표목차

[표 2-1] 독일의 에너지협동조합 .....	13
[표 2-2] 솔라프론티어 각 활동주체별 역할 .....	15
[표 2-3] 메가솔라 프로젝트 추진현황 .....	16
[표 3-1] 신재생에너지 보급 목표 .....	27
[표 3-2] 1차에너지 기준 원별 비중 목표 .....	28
[표 3-3] 태양광대여사업의 특징 .....	29
[표 3-4] 신재생에너지 의무공급비율 조정(안) .....	30
[표 3-5] ESS연계 시 REC 가중치 .....	30
[표 3-6] 변동형 REC 가중치 .....	31
[표 3-7] 태양광 REC 가중치 개정안 .....	31
[표 3-8] 융복합형 보급사업 예시 .....	32
[표 3-9] 강원도 부문별 시군에너지 소비비중(2011) .....	39
[표 3-10] 가정부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 (2011년 기준) .....	41
[표 3-11] 공공부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 (2011년 기준) .....	43
[표 3-12] 행정구역별 풍력자원 공급가능 잠재량 .....	46

[표 3-13] 행정구역별 수력자원 잠재량 .....	48
[표 3-14] 2018평창동계올림픽 경기장 신재생에너지 설비 .....	54
[표 3-15] 평창지역 설빙에너지 보급확산사업 추진계획 .....	59
[표 3-16] 동계올림픽 신재생에너지타운 사업추진 전략 .....	61
[표 3-17] 국내외 냉열이용 사례 .....	62
[표 3-18] 신재생에너지 테스트베드 구축현황 .....	63
[표 3-19] 에너지권역 풍력발전 현황 .....	64



## 그림목차

<그림 2-1> 코펜하겐 미델그룬덴 해상풍력단지 .....	9
<그림 2-2> 독일 운데마을 바이오에너지화 과정 .....	11
<그림 2-3> 독일 운데마을 운영원리 .....	12
<그림 2-4> 지역통화를 이용한 신재생에너지 보급 .....	17
<그림 2-5> 시가현 야스시의 지역통화 가맹점 .....	17
<그림 2-6> 홍천군 친환경에너지타운 개념도 .....	18
<그림 2-7> 광주광역시 친환경에너지타운 개념도 .....	20
<그림 2-8> 진천군 친환경에너지타운 개념도 .....	22
<그림 3-1> 신재생에너지 정책 추진방식 전환 .....	28
<그림 3-2> 화력발전 온배수열 활용방안 .....	33
<그림 3-3> 신재생에너지 통합시장 .....	34
<그림 3-4> 향후 SMP 전망 .....	36
<그림 3-5> REC 거래가격 현황 .....	36
<그림 3-6> 에너지이용합리화계획 비전과 추진전략 .....	37
<그림 3-7> 소비주체별 에너지 수요관리 .....	38

<그림 3-8> 가정부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 .....	40
<그림 3-9> 공공부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 .....	42
<그림 3-10> 부문별 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 .....	44
<그림 3-11> O2 PLUS WINTER GAMES의 개념 .....	45
<그림 3-12> 행정구역별 풍력발전기 설치용량 .....	47
<그림 3-13> 강원도내 추진중인 풍력발전사업 .....	47
<그림 3-14> 행정구역별 수력발전기 설치용량 .....	49
<그림 3-15> 강원도내 운영중인 수력발전기 .....	49
<그림 3-16> 강원도내 신재생에너지 관련 SWOT분석 .....	51
<그림 3-17> 신재생에너지 + ESS 사업을 통한 출력 안정화 .....	52
<그림 3-18> 스마트그리드 확산사업 개념 .....	55
<그림 3-19> BEMS를 이용한 수요반응 서비스 .....	56
<그림 3-20> 설빙에너지 보급확산사업 추진지역 .....	59
<그림 3-21> 운송형 축열시스템을 이용한 폐열 택배사업 개념도 .....	60
<그림 3-22> 동해안 에너지 콤플렉스 개념도 .....	65





# 강원도 신재생에너지타운 추진전략 연구

---

본 연구는 강원도에 신재생에너지타운을 건설하여 에너지 자급률을 제고하고, 지역 주민 참여를 통하여 신재생에너지 사업의 주민수용성 제고는 물론 지속적·안정적 수익을 창출하여 지역의 경제화를 달성할 수 있는 추진전략을 수립하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해서 지역주민참여형 신재생에너지 타운개념의 국내외 사례를 조사하였고, 연구의 추진방향을 지역주민 참여형 신재생에너지 사업을 도출하는 방향으로 진행하였다.

정부의 신재생에너지 정책은 '35년까지 신재생에너지 보급률 11%를 달성하기 위하여 자발적 민간투자를 제고하는 것이다. 자발적 민간투자를 제고하기 위하여 지역주민이 참여할 수 있도록 지역주민참여 사업에 대하여 인센티브를 제공하는 방안이 시행될 예정이다. 송전망 주변지역 지역주민 30% 이상 참여시 REC 가중치 우대, 친환경에너지타운 건설 시 정보보조금과 용자와 더불어 협동조합 등 주민주도형 사업으로 추진하도록 하였다. 신재생에너지 투자 유치를 위하여 REC가중치를 추가하였으며, 풍력발전이 유리한 강원도의 경우 풍력발전과 ESS를 연계하여 REC가중치를 높게 받거나, 스마트그리드와 연계하여 융복합보급사업으로 추진하는 방법이 유망하다.

새로운 신재생에너지 시장을 생성하기 위하여 발전소 온배수를 RPS 실적으로 인정하여 발전사업자와 지역농어민의 상호이익을 상승할 수 있는 시장을 만들거나, 재생에너지 연료혼합제도와 열공급제도를 통합한 시장을 구축할 계획이다. 에너지이용 합리화정책 중에는 ICT와 에너지와 연계할 경우 BEMS 지원사업이나 ESS+풍력+스마트그리드에 대한 지원사업이 강원도의 상황에서 추진해볼 만한 사업이다.

강원도의 내부요인을 보면 먼저 풍력자원과 수력자원이 풍부하며, 동계올림픽 100% 신재생에너지 공급약속을 하였기 때문에 타 지역보다 신재생에너지사업 추진에 있어서 경쟁력을 확보하고 있다. 태백시, 강릉시, 속초시의 경우 1인당 전력소비 및 GRDP당 전력소비(에너지원단위) 모두 전국평균 및 강원도 내 타 시도보다 높아 전력 수요 관리를 통한 저감 잠재량이 높다고 볼 수 있다. 강원도는 산악지형으로 발전소 온배수 또는 산업시설에서 발생하는 폐열을 공급하기 위한 수송가와 거리가 멀어서 배관망으로 수송 시 경제성을 확보하기 어려워 운송형 열택배 시스템이 경쟁력을 확보할 수 있다.

이와 같은 외부환경과 내부요인을 고려하여 2018동계올림픽 개최지에 신재생에너지타운 추진전략을 도출하였다. 동계올림픽을 개최하기 위하여 경기장 건물에 태양광 등 신재생에너지 설비를 건설하거나, 평창지역 그린빌리지 건설, 강릉 스마트그리드 확산사업 등은 이미 사업비를 확보한 사업이다. 올림픽지역 전기자동차 보급사업에 경기장 BEMS와 연계한 스마트그리드 사업, 폐기물자원화 사업이나 하수처리시설 구축사업에 추가적으로 바이오가스를 생산하여 성화시스템에 추가하는 방안 등은 기추진 사업과 상승효과를 얻을 수 있는 추진방법이라 사료된다.

동계올림픽 개최지 이외에도 LNG 생산기지의 냉열을 이용한다던지 강원도에 풍부한 바이오매스자원을 이용한 테스트베드 구축 사업 등도 신재생에너지타운 추진 시 유용한 아이템으로 사료된다. LNG 생산기지가 있는 삼척지역과 태백지역을 에너지권역으로 설정하고, 삼척에서는 냉열을 이용한 냉동창고 등을 건설하고, 가정용 전력소비효율이 좋지 않은 태백지역에는 아파트 등에 BEMS를 적용하고 주변에 풍력발전과 ESS

를 연계하여 융복합지원사업으로 스마트그리드 단지를 건설하는 추진전략을 도출하였다. 바이오매스 테스트베드를 구축하고, 삼척에 건설예정인 SNG와 태백시에 설치되어 있는 PE-IGCC와 같이 석탄가스화기술이 이용되고 탄광지역인 에너지권역에 석탄가스화 R&D 특성화 단지를 구축하여 연구단지, 테스트베드, 상용화 발전설비, 스마트그리드가 구축된 에너지 콤플렉스를 완성하는 전력을 고려해 볼 수 있다.

이와 같은 추진전략은 지역주민참여를 기반으로 진행되는 것이 주민수용성 및 정부의 지원 등 원활한 사업진행에 필수불가결한 요소라 할 수 있다. 따라서 지역주민이 참여할 수 있는 매력적인 사업을 설계하여야 한다. 하지만, 신재생에너지 사업은 SMP의 변동에 따라 경제성이 변화하므로 SMP변동성과 같은 리스크가 존재할 경우에 지역주민이 참여할 수 있도록 리스크를 줄일 수 있는 안전장치를 마련할 필요가 있다.

▮ **키워드** : 신재생에너지, 에너지기본계획, 에너지이용합리화, 친환경에너지타운, 동계올림픽, 스마트그리드



# 제 1 장

# 서 론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

제 2 절 연구의 범위 및 방법



# 제1장

## 서론

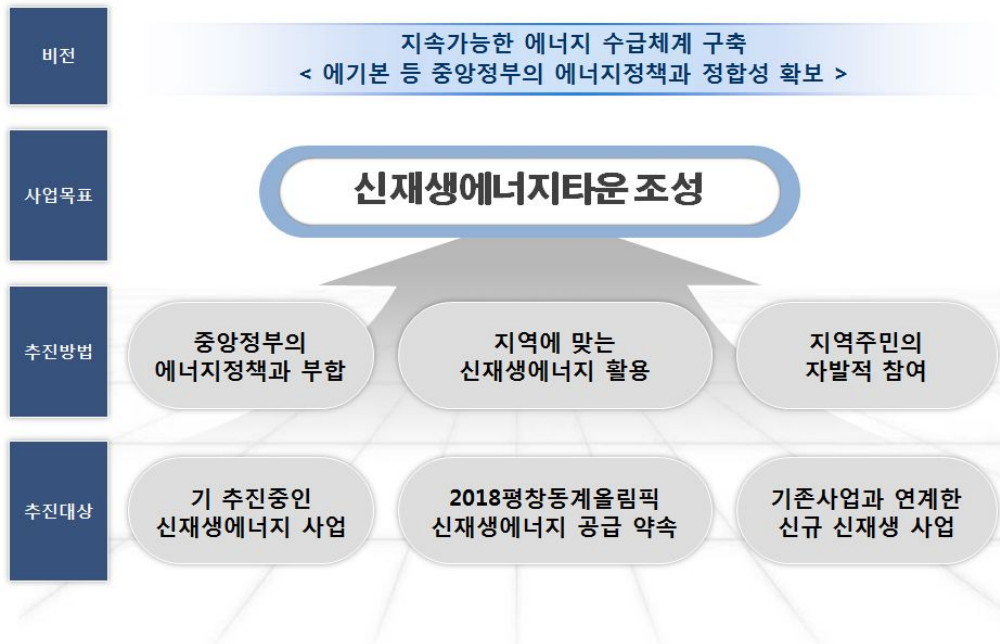


### 제1절 연구의 배경 및 목적

- 지역 주민의 수용성을 바탕으로 에너지 문제 해결을 위한 새로운 접근법 필요
  - 최근 대형 발전소 위주 전력공급이 한계에 이르고, 신재생 에너지 등 지역 소규모 발전소 부지 확보도 어려운 실정
  - 열병합발전소, 소각장 등 기피시설을 유치하지 않으려는 님비현상도 지속
  
- 지역주민 경제성 확보 등 지속가능성 제고 필요
  - 소각장 등 기피 혐오 시설을 공공재로 보아 주민 보상을 병행하였으나, 주민들에게 직접 수혜가 돌아가지 않아 수용성에 한계
  - 이를 보완하기 위해 주민 주도의 저탄소 녹색마을 사업을 추진하였으나, 자생적 운영이 어려워 지속가능성에 문제
  
- 저탄소 녹색마을 사업의 확산저해 요인
  - 경제성 부족 : 가축분뇨, 목질계 등 바이오에너지화자원 공급에 한계로, 수익 창출을 위한 규모의 경제 달성 미흡
    - 사업 기획시 실제 주민들의 수익 창출 모델은 고려하지 못하고 총괄적 경제효과 등만 형식적으로 분석 제시
  - 정부 주도형 : 시설의 구축 투자 운영이 정부 중심으로 추진되어 사실상 주민

들의 수혜가 부족

- 주민들에게까지 이어지는 수익 창출 시스템 구축이 미비하여, 해당 시설이 실질적으로 주민 삶에 도움이 된다는 인식형성에 난항
  - 운영 노하우 부재 : 사업 추진 시 시설 설치 및 구축에 중점, 유지 보수 등 사후 관리 및 운영 교육에 대한 지원 부재
    - 설비 운영에 대한 전문성 부족, 유지 보수에 대한 잦은 민원 발생으로 운용의 효율성 저하 및 노하우의 축적 불가능
- 강원도 지역특성을 고려한 신재생에너지 타운 조성
- 위 문제 해결을 위해 정부주도로 친환경에너지타운 사업 추진 중이며 강원도에서는 홍천지역에 시범사업 추진 중
  - 본 연구에서는 1) 정부의 에너지정책에 부합, 2) 동계올림픽 신재생 생산약속 등 강원도의 특성을 고려, 3) 지역주민의 자발적 참여를 유인할 수 있는 신재생에너지타운 추진전략을 도출하는 것을 목표로 함.







## 제2절 연구의 범위 및 방법

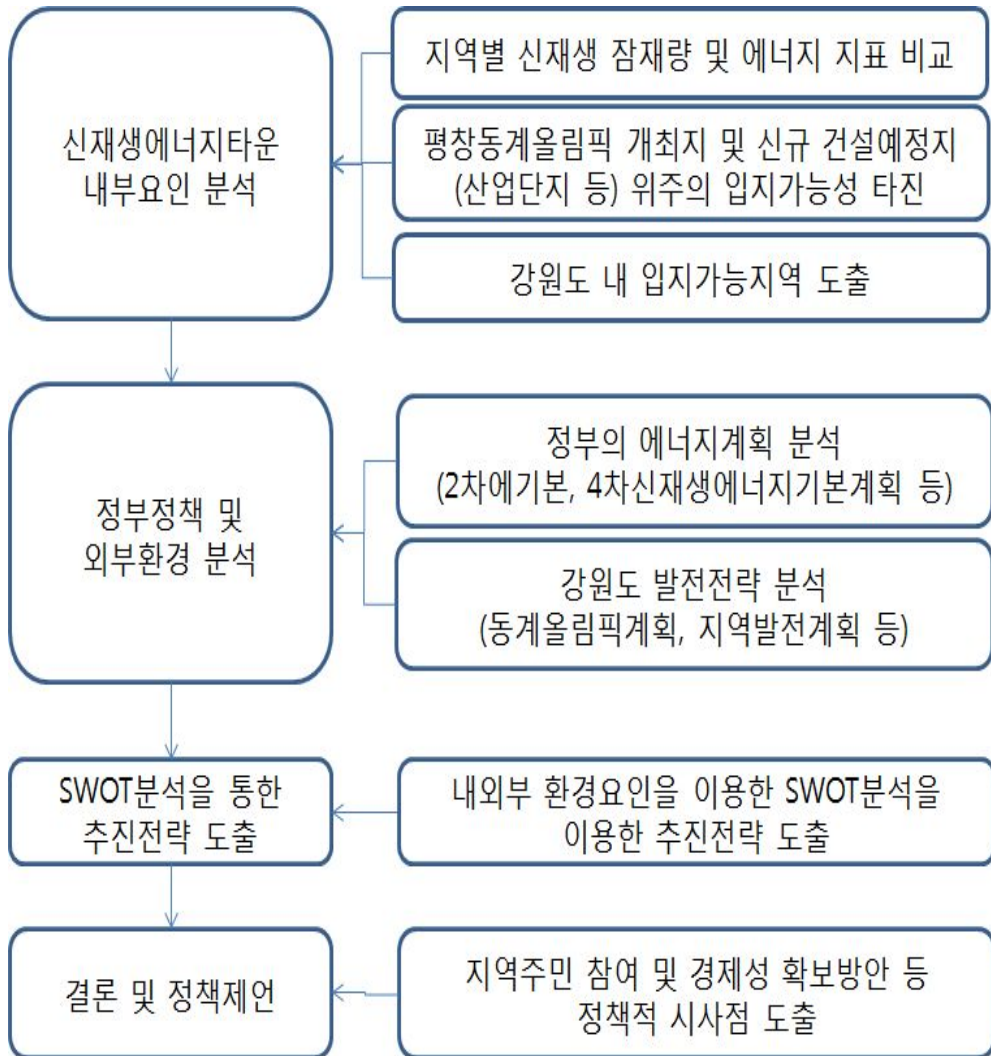
### 1. 연구의 범위

- 공간적 범위
  - 평창동계올림픽 개최지 등 강원도 내 신재생에너지자원 보유 지역
- 시간적 범위
  - 에너지사업은 초기에 높은 투자비를 필요로 하며, 20여년의 긴 시간에 투자비를 회수하는 사업구조이므로, 20여년의 시간적 범위를 대상으로 함.

### 2. 연구의 내용

- 동계올림픽 개최지역 및 시군의 위치, 규모, 용도 등을 파악하여 신재생에너지타운 건설가능 지역 선정
- 대상지역의 신재생에너지 잠재량, 지역환경 등 내부요인 분석
- 제2차에너지기본계획, 제4차신재생에너지기본계획 등 정부지원 정책조사를 통한 외부환경요인 분석
- 내외부 요인을 이용한 SWOT분석을 통하여 신재생에너지타운 추진전략 도출

### 3. 연구의 추진체계



## 제2장

# 신재생에너지타운 국내외 사례

제 1 절 해외사례

제 2 절 국내사례



## 제2장

# 신재생에너지타운 국내외 사례



## 제1절 해외사례

### 1. 덴마크

#### 가. 미델그룬덴(Middelgrunden) 해상풍력단지

- 덴마크의 수도 코펜하겐 항구에서 약 3km 떨어져있는 해상풍력단지
  - 2MW 풍력발전기 20기 (총40MW) 운전 중
  - 10기 : 코펜하겐 시의 에너지 및 전력담당부서 운영
  - 10기 : 지역주민이 참여한 NGO(코펜하겐 에너지환경협회) 운영



<그림 2-1> 코펜하겐 미델그룬덴 해상풍력단지

○ 지역주민 참여방식

- 코펜하겐 에너지·환경협회 '미델구룬덴 해상풍력주식회사' 설립 → 4만500주주 식 공모 8,552명의 지역주민 주주로 참여 → 10기 설치소요금액 2천300만유로(약 302억원) 정도
- 정부·기업 지원 없이 독자 운영 : 주민들이 직접 해상풍력단지의 지분을 소유하고 전력의 판매수익 및 관광수익을 배분.
  - 시민주주로 해상풍력발전단지가 조성됐기 때문에 '어떻게 하면 경관을 해치지 않고 멋있게 만들 수 있을까하는 점이 최대 관심사였음.
  - 시민들이 적극적으로 참여해 풍력발전기의 종류와 위치까지 시민들의 감각에 맞게 변경됨. 이와 같이 지역사회의 적극적인 관심과 참여 유도 가능함.

○ 수익성

- 연간 평균 전력생산량 10만MWh (풍력단지 풍속과 발전량 인터넷에 공개)
- 주식 1주당 손익계산서를 분석해 보면 투자비가 570유로(4천200크로네)이고 전력판매 등 수익은 연간 80유로임. 이중 유지비 10유로를 제외하면 순수익은 70유로임(투자비 회수 총9년 예상).

나. 삼쇠섬

○ 풍력발전단지

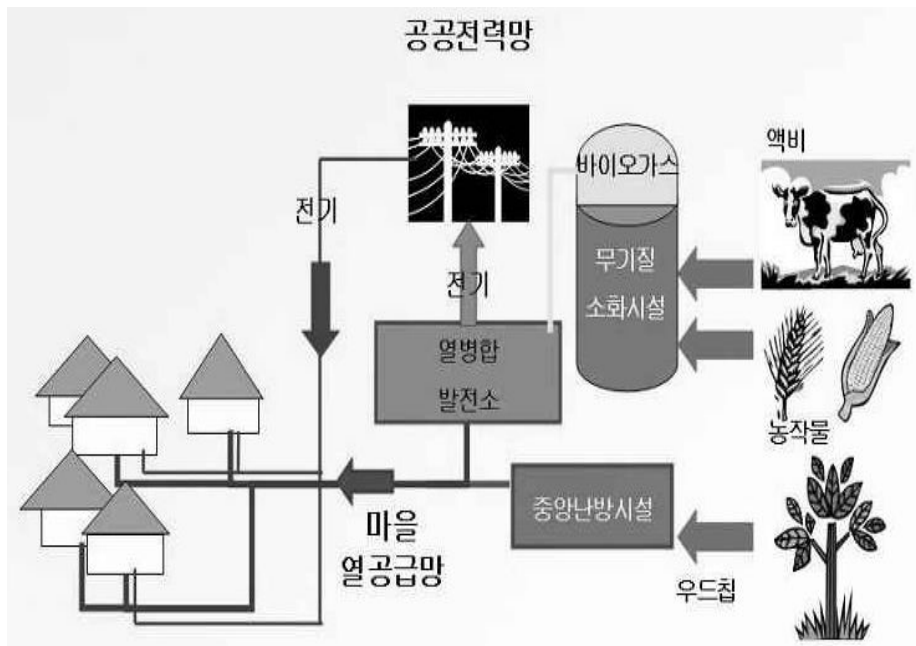
- 2000년 총용량 11MW의 풍력터빈 11기를 육상에 설치
  - 주민 450명이 공동출자한 풍력터빈회사가 2기를 소유하고 나머지 9기는 개인 농장주가 운영
- 2003년에는 전기 자급을 넘어 잉여전기를 생산하기 위한 2.3Mw급 해상 풍력터빈 10기를 섬 주변에 설치
  - 지자체가 5기, 개인투자자들이 4기 소유하고 나머지 1기를 주민들이 투자한 풍력회사에서 소유

- 지역난방용 바이오매스(밀짚) 발전소 3기, 태양열과 우드칩 발전소 1기 건설  
⇒ 당초 섬 전체 에너지 13% 생산 → 현재 섬 전체 에너지의 100% 풍력 공급

## 2. 독일

### 가. 운데미어

- 독일 중부 니더작센주 괴팅엔 남쪽 15km 마을
  - 주민 800명, 170가구, 농민 9명, 농경지 1,300ha, 산림자원 800ha
  - 건초와 가축 분뇨 등을 발효하여 만든 메탄을 원료로 2005년에 바이오매스 열병합발전소를 건설하여 연간 5,000MWh의 전력 생산
    - 9호의 농가에서 1,300ha의 농지를 경작하며, 밀과 옥수수 등의 건초 생산
    - 6호의 축산농가에서 400여 마리의 소와 돼지를 사육하여 1일 소요량 30m<sup>3</sup>의 축산분뇨를 공급
  - 800ha의 숲에서 추가 난방에 필요한 목재 400t/년을 공급하는데 이는 숲에서 매년 재생되는 양의 10% 정도에 불과



<그림 2-2> 독일 운데미어 바이오에너지화 과정

○ 운영방안

- 지역 주민의 70%인 142가구에 열병합발전(700kWh)과 목질보일러(550kW)에서 생산한 열을 지역난방시스템으로 공급
- 전력 생산과정에서 발생한 열과 온수(연간 생산량 6,000MWh, 연간 소비량 4,000MWh)는 6km의 배관망을 통해 각 가정에 80℃, 최대 4.5bar의 압력으로 공급하여 난방에너지 절감



<그림 2-3> 독일 운데마을 운영원리



## 나. 독일의 신재생에너지 협동조합

- 2010년 독일 재생에너지 발전시설의 40%를 개인이 소유함
  - 4대 전력회사의 비중은 6.5%, 그 견인차는 바로 독일의 협동조합임.
  - 시민들이 일정 금액의 출자금을 모아 만든 협동조합이 태양력·풍력 등 다양한 형태의 시민발전소를 세워 전기를 판매
- 1999년 그린피스가 결성한 조합(Greenpeace Energy)을 시초로 현재 586개 에너지 협동조합이 활동하고 있으며, 80%가 재생에너지로 전력을 생산함
  - 에너지협동조합에 참여하는 시민은 13만 6,000명 이상이며 이 중 90%가 일반 개인 회원임

[표 2-1] 독일의 에너지협동조합

	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
에너지협동조합수	66	70	77	101	247	586	650

출처 : [www.energytransition.de](http://www.energytransition.de)

- 협동조합의 의의
  - 주민들이 에너지 소비자이자 생산자인 '프로슈머'가 되어 에너지 비용을 지불할 뿐 아니라 에너지를 생산하여 공동소유하여 에너지 공급구조에 관심을 가지게 됨
  - 또한 지역적 합의에 따라 에너지원의 종류와 규모를 정하고 주민들이 직접 참여하게 됨으로써 님비(NIMBY) 현상 방지에 도움을 줌
- 시민햇빛협동조합(Solargeno)
  - 2006년 시작하여 프라이부르크, 부르슈타트, 다름슈타트, 란다우, 피싱겐 등 5곳에 시민발전소 운영하며 현재 회원 130명이 1,010계좌(약10만유로) 출자
  - 소방서 옥상과 학교 옥상 등을 임대하여 운영하는 형식으로 프라이부르크에선 알파인스키연습장 체육관위에 태양광 시설 없어, 협동조합 소유한

발전시설로 순간 최대 전력 589KW 얻음

- 투자대비 연 5%이상의 수익 창출

○ 프라이부르크 에너지협동조합

- 거대 전력회사 E.ON의 계열회사인 Thuag AG 주식의 3~10% 구입하여, 재생에너지원으로 전력 생산하도록 개혁함

- 이를 위해 4,000명의 조합원이 22백만 유로의 출자금 모았으며, 지역 협동조합 은행도 참여 및 자문 제공함

○ 남 헤센주 슈타르켄부르크 에너지협동조합

- 380명의 조합원들이 2011년 2MW의 풍력발전기 설치하여 전력망에 연계

○ 솔라 콤플렉스(Solar Complex)

- 시민 70명이 2000년 설립하였으며, 2030년까지 인구 20만명인 징엔 지역의 에너지를 100% 재생가능에너지로 공급하는 것이 목표임

- 2011년 기준 700여명이 시민기업의 주주로 참여하고 있으며, 액면가 2,500 유로인 주식 1주씩 보유함

- 태양광발전, 소수력발전, 바이오가스플랜트 등 세부사업에 대한 자회사 두고 이들 회사의 관리와 컨설팅 진행 중

○ 포츠담 태양광 시민발전소

- 2006년 협동조합방식으로 태양광 지붕공사에 투자할 주주를 인터넷으로 모집하여 학교건물 지붕에 60kW의 태양광 패널 설치함

- 동 프로젝트에 28만 유로가 들었으며 절반은 은행 대출을 받고 나머지는 60명의 주주가 1인당 500유로 이상 투자하여 해결

- 그 결과 연 3~4%의 수익을 배당금으로 분배함

### 3. 일본

#### 가. 미야자키현 솔라프론티어

- 미야자키현 태양광 발전 정책
  - 큐슈 동남부 위치하며 에너지 자급율이 35%로 매우 낮아, 나머지 전력은 미야자키현 외부에서 공급함
  - 미야자키 현의 태양광 이용 가능성 : 연간 980MW(솔라 프론티어 미야자키 제1,2,3 공장 합계)의 태양전지 생산하여 세계 생산량의 10% 차지
- 솔라프론티어 기본 계획
  - 기본 이념 : 제조, 발전, 활용의 3박자가 어우러진 태양광 발전 거점 조성
  - 3대 주요 관점
    - 태양에너지가 풍부한 환경을 전국에 알림
    - 가정에서 에너지 자급을 향상
    - 지역자원(태양에너지) 활용한 산업 집적
  - 핵심 3대 프로젝트
    - 메가솔라 프로젝트
    - 솔라주택 보급 추진
    - 솔라 산업 육성 및 집적
  - 주체별 역할

[표 2-2] 솔라프론티어 각 활동주체별 역할

활동주체	역할
국가	각 시책 지원
현	본 구상 전체의 추진 및 관리 각 프로젝트의 핵이 되는 사업 전개
시정	지역 진흥 및 지역교육에 솔라 활용
기업	메가솔라 실시, 태양광발전설비 설치, 지역진흥에 협력
대학	현내 기업과 연계한 연구 추진, 에너지 교육 협력
현민	태양광발전설비 설치, 신에너지에 대한 이해

○ 메가솔라 프로젝트

- 메가솔라 입지 추진 : 파트너 기업과 협력을 추진하여 입지 선정 및 타현과의 연계 가능성 검토
- 프로젝트 내용
  - 출력 1MW 이상의 태양광 발전소를 현내 각지에 입지시킴
  - 설치 이후 발전소의 활용 이외 각 지역에 맞는 활용 방안 강구
  - 시각적 심볼로 활용하여 미야자키의 솔라파워 홍보
- 메가솔라의 적극적 활용 : 전력의 자가소비에서 농업 등 지역산업에서 활용하는 등 새로운 활용 방법의 연구 및 발전시설 활용한 지역의 진흥과 에너지 교육 추진
- 미야자키 솔라웨이(주) 사례 : 1MW의 전력을 생산하고자 미야자키현 쓰노마찌에 위치한 폐철도선상 3.9km에 걸쳐 설치하였으며, 미야자키 솔라웨이 주식회사가 참여함

[표 2-3] 메가솔라 프로젝트 추진현황

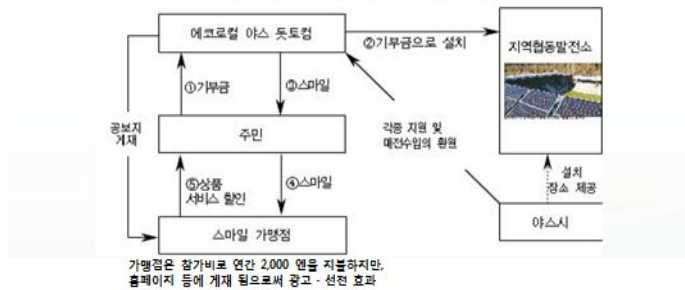
시기	추진 현황
2008.2	현이 공모한 '메가솔라 파트너'로 '국제항업 홀딩스' 선정
2008.4	미야자키현 쓰노마찌, 국제항업 홀딩스가 메가솔라 파트너십 체결
2008.6	SPC 설립 '미야자키 솔라웨이(주)'
2009.4	고가 상부이면서 해안가라는 특수한 조건을 미리 검증코자 제1발전소 건립
2010.3	메가솔라 제2발전소(1MW) 준공

나. 지역통화를 이용한 신재생에너지 사업

○ 시가현 야스시의 지역통화를 이용한 신재생에너지 보급

- 주민이 낸 기부금으로 '에코로컬 야스돗토컴'은 지역협동발전소를 설치하고 설비를 지자체에 기부
- 지역주민에게는 기부액의 110%에 해당하는 금액의 지역통화 '스마일'을 제공하여 지역 내 가맹점에서 사용

- ✓ 주민이 '에코로컬 야스돗토컴'에 기부금을 지불하면(①)
- ✓ 에코로컬 야스돗토컴은 기부금으로 지역협동발전소를 설치하고 설비를 지자체에 기부(②)
- ✓ 지역주민에게 기부액의 110%에 해당하는 금액의 지역통화 '스마일' 제공(③)
- ✓ 주민은 지역통화 '스마일'을 지역 내 가맹점에서 사용하고(④)
- ✓ 상품 서비스 할인 혜택을 받음(⑤).
- ✓ 정부는 발전소 설치 장소 제공 및 매전 수입을 에코로컬 야스돗토컴에 환원



<그림 2-4> 지역통화를 이용한 신재생에너지 보급



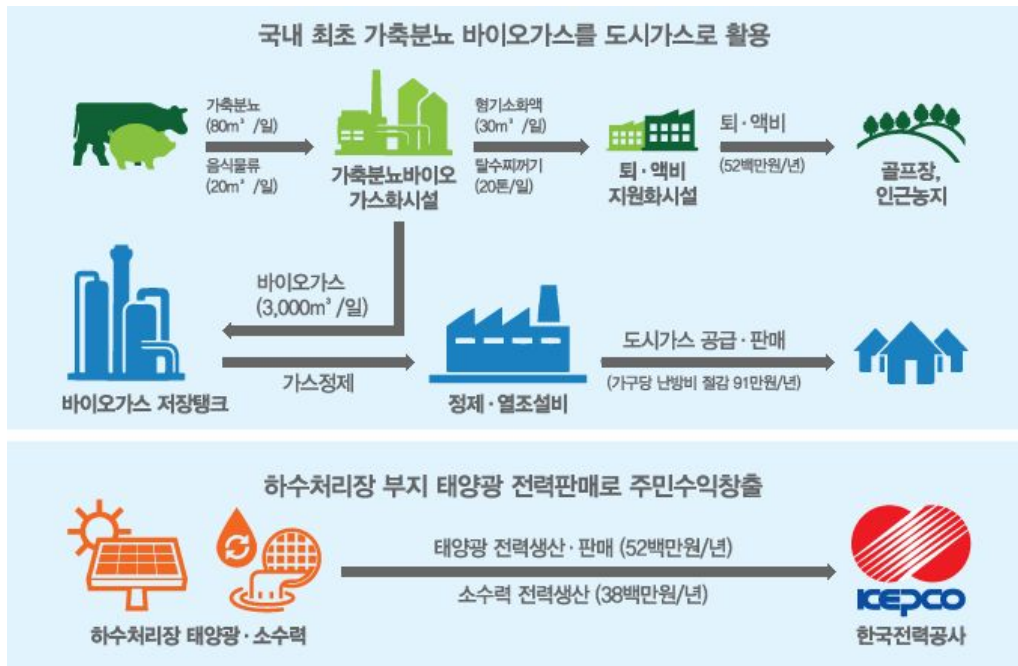
<그림 2-5> 시가현 야스시의 지역통화 가맹점



## 제2절 국내사례

### 1. 홍천군 친환경 에너지타운

- 위치 : 강원도 홍천군 북방면 소매곡리 (57가구, 127명)
- 주요시설 : 가축분뇨 바이오가스화 (100톤/일), 퇴액비(50톤/일), 태양광발전 (340kW), 소수력발전(25kW) 등



<그림 2-6> 홍천군 친환경에너지타운 개념도

출처 : 에너지신산업 홈페이지(<http://www.energynewbiz.or.kr>)

## ○ 주요사업내용

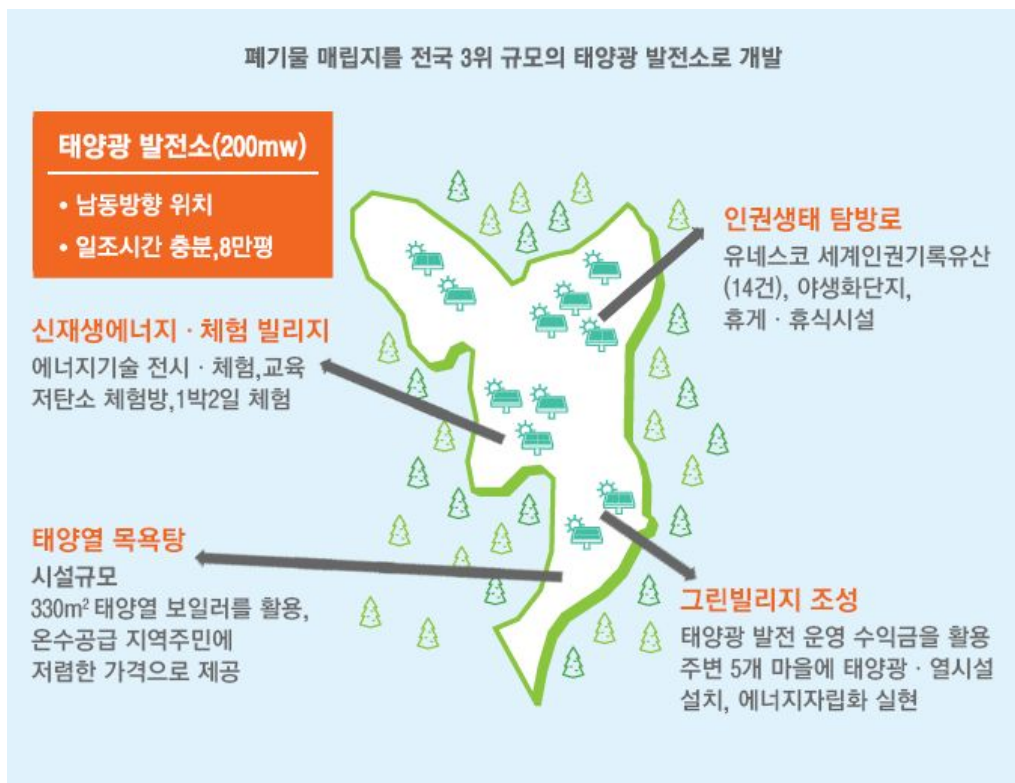
- 국내 최초 가축분뇨 바이오가스를 도시가스로 활용
  - 가축분뇨(80m<sup>2</sup>/일),음식물류(20m<sup>2</sup>/일) → [가축분뇨바이오가스화시설] → 혐기소화액(30m<sup>2</sup>/일),탈수찌꺼기(20통/일) → [퇴·액비 지원화시설] → 토액비(52백만원/년) → [골프장,인근농지]
  - [가축분뇨바이오가스화시설]->바이오가스(3,000m<sup>2</sup>/일)->[바이오가스 저장탱크]->가스정제->[정제열조설비]->도시가스 공급/판매(가구당 난방비 절감 91만원/년)->인근농지
- 하수처리장 부지 태양광 전력판매로 주민수익창출
  - [하수처리장 태양광·소수력]->태양광 전력생산·판매(52백만원/년),소수력 전력생산(38백만원/년)->[한국전력공사]

## ○ 기대효과

- 도시가스 공급, 퇴액비시설 운영, 태양광사업 직접 참여로 주민소득 창출 (146백만원/년)
- 폐자원의 에너지화로 에너지 자립도 제고 및 관광기반 조성으로 지역경제 활성화
- 가축분뇨 바이오가스의 도시가스화 롤모델로서 전국 확산 기대

## 2. 광주광역시 친환경 에너지타운

- 위치 : 광주광역시 북구 운정동 산 104번지 일원(460가구, 1,095명)
  - 주요시설 : 태양광발전(20MW), 신재생에너지 체험 빌리지, 그린 빌리지, 태양열 목욕탕, 인권생태 탐방로 등



<그림 2-7> 광주광역시 친환경에너지타운 개념도

출처 : 에너지신산업 홈페이지(<http://www.energynewbiz.or.kr>)



## ○ 주요사업내용

- 폐기물 매립지를 전국 3위 규모의 태양광 발전소로 개발
  - 태양광 발전소(200MW) : 남동방향위치, 일조시간 충분, 8만평
  - 신재생에너지·체험 빌리지 : 에너지기술 전시·체험, 교육, 저탄소 체험방, 1박2일 체험
  - 인권생태 탐방로 : 유네스코 세계인권기록유산(14건), 야생화단지, 휴게·휴식시설
  - 태양열 목욕탕 : 시설규모 330m<sup>2</sup>태양열 보일러를 활용, 온수공급 지역주민에 저렴한 가격으로 제공
  - 그린빌리지 조성 : 태양광 발전 운영 수익금을 활용 주변 5개 마을에 태양광·열시설 설치, 에너지자립화 실현

## ○ 기대효과

- 태양광 발전소 수익창출을 통한 지역주민 경제의 활성화 도모
- 혐오·기피공간을 휴식·체험·교육의 친환경공간으로 재탄생

### 3. 진천군 친환경 에너지타운

- 위치 : 충청북도 진천군 덕산면 석장리 (충북 혁신도시 내 하수처리장 및 인근 공공시설 복합단지)
  - 주요시설 : 태양열(2,000m<sup>2</sup>), 태양광발전(950kW), 하수열원/지열원 히트펌프 (100RT), 연료전지(10kW), 계간축열조(5,000m<sup>3</sup>)
- 주요사업내용
  - 친환경에너지 융복합 이용을 통한 에너지자립 커뮤니티 구축
  - 태양에너지, 지열, 하수배열, 수소에너지 등의 복합적 이용기술과 계간축열기술로 단위 지역의 열 및 전기 에너지 100%자급 실현
- 기대효과
  - 공공시설 복합단지의 열/전기 에너지자립으로 주민소득 창출(약 500백만원/년)
  - 실증연구 결과를 토대로 친환경 에너지자립 도시 보급기술 확산 기대



<그림 2-8> 진천군 친환경에너지타운 개념도

출처 : 산업통상자원부, 에너지신산업 대토론회 발표자료집, 2014.9.4



### 제3절 국내외 사례 시사점

- 지역주민의 적극적인 참여를 통한 수익확보 및 적극적 관심유도
  - 제2차 에너지기본계획 및 제4차 신재생에너지기본계획에서 강조하고 있는 정책도구는 지역주민 참여를 통한 수용성 확보 및 주민소득 증대임
  - 덴마크의 해상풍력단지의 경우 지역주민이 주주로 참여하는 SPC를 설립하여 소득을 얻을 수 있었으며, 더 나아가 설치디자인까지 변경할 정도로 주인의식을 가지고 사업에 참여함
  - 독일의 협동조합이나 일본의 지역통화를 이용한 신재생에너지 사업 참여는 주민들의 적극적인 참여를 도모할 수 있는 정책도구임

⇒ 신재생에너지타운 사업 추진 시 지역주민 참여를 위한 정책도구 도입 필요
  
- 신재생에너지 자원 다변화 및 지속가능한 이용
  - 단일 신재생에너지 자원이 아니라 지역에서 이용 가능한 재생에너지원을 모두 사용하여 신재생에너지를 생산
  - 재생자원의 경우에 계절의 순환이 돌아오면 원래의 잠재량으로 회복될 수 있도록 지속가능한 자원 사용

⇒ 융복합지원사업과 같이 신재생자원의 다변화 및 ICT기술과 연계 가능

⇒ 바이오자원 등 주기성을 갖는 재생자원의 경우 다음 연도에도 자원을 사용할 수 있도록 설비용량을 조정하여 지속가능성 제고



제 3 장

# 강원도 신재생에너지타운 추진전략 도출

- 제 1 절 외부환경 분석
- 제 2 절 내부요인 분석
- 제 3 절 추진전략 도출



## 제3장

## 강원도 신재생에너지타운 추진전략 도출



### 제1절 외부환경 분석

#### 1. 정부의 신재생에너지 정책

##### 가. 2035년 신재생에너지 보급률 11% 달성

- 1차에너지수요 대비 보급비중 꾸준히 증가추세이나, 목표 대비 실적은 다소 미흡한 상황임
- ⇒ 제1차 에너지기본계획 상 2030년까지 11%달성 목표였으나, 제2차 에너지기본계획에서 2035년까지 11% 달성을 목표로 재설정함

[표 3-1] 신재생에너지 보급 목표

구 분	2010	2011	2012	2014	2020	2025	2030	2035
목표(A)	2.98	3.20	3.50	3.6	5.0	7.7	9.7	11
실적(B)	2.60	2.74	3.18	-	-	-	-	-
목표 달성률	87.2%	85.6%	90.9%	-	-	-	-	-

- 폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성
  - \* 원별비중(% , '12→'35) : 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)
- '35년에는 전체 전력량 중 13.4%를 신재생에너지로 공급

[표 3-2] 1차에너지 기준 원별 비중 목표

(단위 : %)

구분	2012	2014	2025	2035	연평균 증가율
태양열	0.3	0.5	3.7	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	12.9	14.1	11.7
풍력	2.2	2.6	15.6	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	19.0	18.0	7.7
수력	9.3	9.7	4.1	2.9	0.3
지열	0.7	0.9	4.4	8.5	18.0
해양	1.1	1.1	1.6	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	38.8	29.2	2.0

출처 : 제4차신재생에너지기본계획

#### 나. 자발적 민간투자 제고

- '정부주도'에서 '민관파트너십'으로 전환하기 위한 신재생에너지시장 생태계 조성
  - 시장친화적 제도설계, 수익형 비즈니스 모델 제시, 규제완화, 신재생보급에 적합한 모델 발굴을 통한 자발적 민간투자 제고



<그림 3-1> 신재생에너지 정책 추진방식 전환



## 1) 수요자 맞춤형 보급확산정책 (지역주민 참여)

- 소비자 참여확대 : 지역 주민과의 성과공유를 통해 소비자 참여기반 수익모델 확산
  - 주민 성과공유 : 민원발생 우려가 높은 신재생발전소 건설에 주민이 참여하는 성과공유형 시범사업 추진
    - 신재생에너지 용자사업, REC 판매사업자 선정 시 우대
    - 주민참여 신재생사업에 대해서는 별도의 REC 가중치를 적용하는 방안 강구  
ex) 주민지분 30% 이상 태양광사업에 대해 REC 가중치 우대 등
- 친환경에너지 타운 : 소각장, 매립지 등 기피시설에 친환경기술을 적용, 에너지를 공급하고 주민혜택을 제공
  - 협동조합 등 **주민주도형 사업으로 추진**(보조금/용자+주민투자)하며, 지역 맞춤형 지원으로 지속가능한 비즈니스 모델 설계
- 태양광 대여사업 : 정부 보조금 없이 민간사업자가 설비 설치에서 A/S까지 책임지고 소비자는 대여료를 지불하는 대여사업 확대
  - 월 350MWh이상 사용하는 가정을 대상으로 대여료를 설치사업자에게 지불하고, 생산된 전기는 상계(net metering)하여 전기요금에서 차감하는 형태
  - 전기요금이 누진제이므로 350MWh이상 전기를 사용하는 수용가에게 유리함
  - 생산된 전력에 대하여 REP(발전실적에 대한 인증서)를 발행하여 설치사업자에게 귀속하여 투자비에 대한 수익을 맞추어 주는 구조임
  - \* '13년 시범사업에 이어 '14년부터 본격 추진 (2,000 가구 이상)

[표 3-3] 태양광대여사업의 특징

구분	보조사업	대여사업
정부보조	설치비 일부	없음
소비자 비용구조	설치비 일부	대여료
사업자 수익구조	설치비	대여료 + REP판매수입
설비소유권	설치가구	대여사업자 * 약정기간 이후 소비자에게 이전

## 2) 시장친화적 제도운영

- RPS제도상 연도별 의무공급량 재조정 및 시장 통합
  - 예기본상 신재생목표 재설정('30년 11% → '35년 11%) 및 이행여건을 고려, '10% 목표 달성시기를 2년 연장('22년 → '24년)

[표 3-4] 신재생에너지 의무공급비율 조정(안)

구분	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
현재	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0		
변경	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

- 태양광-비태양광 시장을 통합('16년 이후)하여 공급의무자의 선택권을 다양화 하고, 신재생에너지 원간 경쟁을 활성화
  - \* '16년 이후 태양광 별도 의무량 없음

- 신재생 투자확대를 위해 REC 가중치 합리화

- 풍력발전 설비에 에너지저장장치(ESS)를 연계하여 피크시간 대에 방전하는 전력량에 대해 연도별로 우대 가중치 부여.

[표 3-5] ESS연계 시 REC 가중치

구분	현행	개정안			
	고정	평상시	피크시간(3~4h)		
풍력+ESS	1.0	1.0	'15년	'16년	'17년
			5.5	5.0	4.5

\* 피크시간 : 봄(9~12, 3시간), 여름(13~17, 4시간), 가을(18~21, 3시간), 겨울(9~12, 3시간)

- 송전선로 주변지역(일반부지)의 주민참여형 태양광 발전사업은 주민참여가 30% 이상인 경우 가중치에 20%를 우대

- 수상태양광 설치 장소도 기존 다목적댐, 발전용댐, 저수지에서 용수댐과 담수호로 확대
- 조류·지열에 가중치 2.0을 신규 부여하고, 해상풍력(연계거리 5km 초과)과 지열·조력(방조제 없음)은 변동형 가중치 도입(고정형 또는 변동형 선택 가능)

[표 3-6] 변동형 REC 가중치

구분	현행	개정안		
	고정	1단계	2단계	3단계
지열	-	2.5(5년간)	2.0(10년간)	1.0(이후)
해상풍력(5km 초과)	2.0			
조력(방조제 없음)	2.0	2.5(10년간)	2.0(20년간)	1.0(이후)

- 태양광 신재생에너지공급 인증서(REC) 가중치는 지목구분을 폐지하되 설치유형과 규모에 따라 투자경제성을 감안하여 가중치를 차등 부여하고, 규모별 가중치를 합산하여 적용하는 복합 가중치 도입

[표 3-7] 태양광 REC 가중치 개정안

< 현행 >				< 개정안 >			
가중치	설치 유형	지목유형	용량기준	설치 유형	소규모 (~100kW)	중규모 (100kW~3MW)	대규모 (3MW~)
0.7	일반	5개 지목*		일반	1.2	1.2+1.0	1.2+1.0+0.7
1.0		기타 23개 지목	100kW~	건물	1.5		1.5+1.0
1.2			~100kW	수상	1.5		
1.5	건물, 수상						

\* (예) 일반부지에 500kW 설치 시 가중치 적용 : [100kW×1.2(소규모)] + [400kW×1.0(중규모)]

- 융복합형·투자경제성 중심의 보급사업
  - 개별가구·건물 단위 지원에서 벗어나 지역 커뮤니티 주도의 융복합형 보급 사업으로 전환

[표 3-8] 융복합형 보급사업 예시

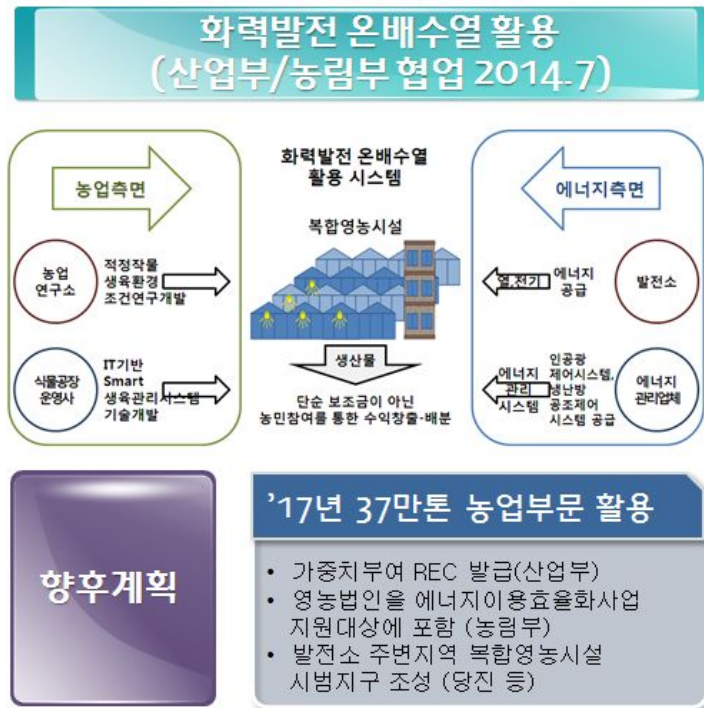
대상사업	사업내용
울산 수소타운	산업체 부생수소 활용, 자가용 연료전지 150대(195kW) 설치
고창 뉴타운	신규 주택단지 100가구에 태양광, 태양열, 지열 설비 설치
백아도	신재생에너지·ESS 설치로 에너지자립도 100% 달성 * 태양광(250kW), 소형풍력(30kW), ESS(1,125kWh)

- 용자사업 : 시장여건을 고려한 탄력적인 용자지원 대상 선정
  - 기존 생산·시설·운전자금 용자 외에 기술사업화를 위한 용자사업을 신설하여 우수기술의 원활한 시장진입을 지원
  - 태양광 시설자금 지원을 재개하여 대규모 송전선로 등 국가전력 기반시설, 친환경에너지 타운 등 주민참여 사업에 지원

다. 새로운 신재생에너지 시장창출

1) 신재생에너지 관련시장 확대 및 통합

- 태양광- 비태양광 시장 통합 : 발전사업자의 선택권 다양화, 유연성 확보 등을 위해 2016년 이후 태양광 시장을 일반 시장으로 통합
- 발전소 온배수 RPS 실적 인정으로 온배수 활용도 제고
  - 화력 발전소 주변지역에 유리온실·축사 등 농축산시설 건설시 온배수를 이용한 열에너지를 공급하여, 농가의 에너지비용 절감 대책으로 활용
  - \* 발전소·지자체·지역주민들로 구성된 영농법인을 설립하여 추진



<그림 3-2> 화력발전 온배수열 활용방안

- 신재생에너지 연료 혼합 제도(Renewable Fuel Standard) 추진
  - 수송용 연료에 일정비율 이상의 신재생에너지연료를 혼합하여 공급하는 제도 시행('15.7월)
  - 바이오디젤 혼합의무비율 로드맵을 제시하고, 바이오에탄올·바이오가스는 추후 검토
  - 규정된 혼합비율 이상 혼합하는 경우 신재생에너지 공급인증서를 발급하여 RPS 이행실적으로 활용할 수 있는 방안 모색
  
- 신재생에너지 열 공급 제도(Renewable Heat Obligation) 추진
  - 건축물을 대상으로 열에너지 사용량의 일정비율을 신재생에너지로 공급하는 제도 도입 추진
  - 우선적으로 대규모 신축 건축물(주택, 공공 제외)에 열에너지 사용량의 일정비율을 신재생 열에너지로 공급하는 방안 추진
  
- 중장기적으로 신재생에너지 통합의무화제도 도입 검토
  - 전기·열·수송 : 신재생에너지 공급인증서 거래시장을 통합하여 의무자의 의무행 유연성을 높이고 시장규모를 확대
  - 전기·열·수송 신재생 공급실적에 인증서를 발급, 분야별 제도간 인증서 거래를 통해 의무를 이행할 수 있도록 지원
  - \* (사례) RPS 공급의무자 A발전사가 열병합 설비인 폐기물 소각 발전소 건설 시 열공급에 따른 열공급인증서를 RPS 의무이행실적으로 활용



<그림 3-3> 신재생에너지 통합시장

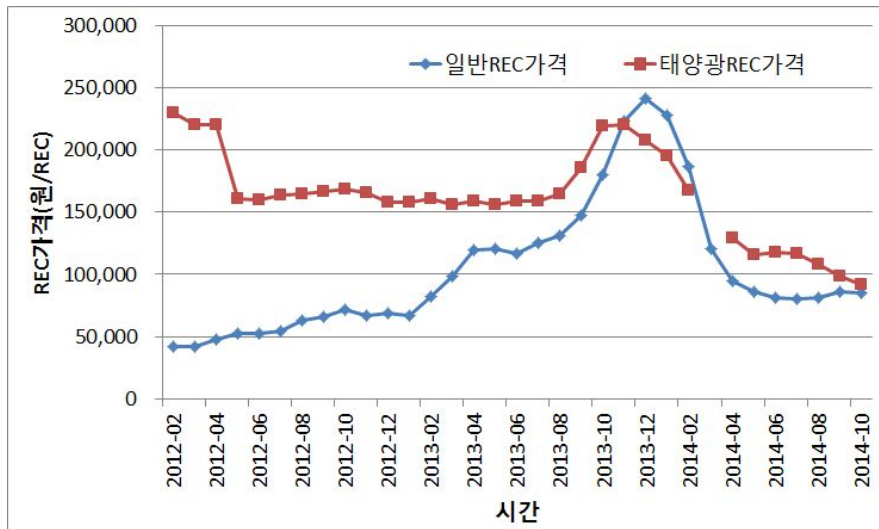
## 2. 신재생에너지사업 시장전망

- 신재생에너지 사업을 추진하는데 있어서, 정부의 지원정책과 더불어 중요한 부분이 신재생에너지 사업을 수행할 경우 경제성을 확보할 수 있는가가 관건임.
  - 정부의 지원으로 사업을 시작하더라도 SMP 또는 REC가격이 하락할 경우에는 투자비 회수에 어려움 발생가능.
- 제6차전력수급기본계획과 WASP모형을 이용한 SMP 전망
  - 전영신(2013)<sup>1)</sup>은 제6차전력수급기본계획의 발전소 건설계획에 따른 경제급전 원칙을 적용하여 SMP를 도출하였음.
  - 6차수급계획 이후에는 WASP 모형을 운용하여 발전소 건설계획을 도출하여 그에 따른 SMP를 전망함.
  - 전망결과 현재 140원/kWh 수준의 SMP가 제6차전력수급기본계획 대상기간 중에는 100원/kWh 수준으로 하락함.
  - 그 이후에는 정책 시나리오별로 차이는 발생하지만 100원/kWh 이상 상승하지는 않을 것으로 예측됨.
- 신재생에너지 공급인증서(REC) 가격
  - SMP와 더불어 신재생에너지 사업의 경제성에 영향을 미치는 것이 신재생에너지 공급인증서 가격임.
  - 풍력 등 일반 신재생에너지의 REC가격은 2013년까지 꾸준히 상승하는 추세에서 하향하는 경향을 보이고 있음.
  - 태양광 REC는 태양광 산업의 공급초과로 인하여 패널가격 인하를 초래하였고, 낮은 투자비로 인한 사업자의 몰림(Boom)현상이 발생하여 공급량이 많이 가격이 하락하는 추세를 보이고 있음.
- 이와 같은 SMP 및 REC 시장현황을 고려하여 신재생에너지 사업의 추진 타당성을 평가하여야 함.

1) 전영신, 대관령풍력발전 노후화설비 교체 타당성 분석 - WASP SMP 결정모형을 이용한 경제성 분석을 중심으로 -, 한국기후변화대응연구센터, 2013



<그림 3-4> 향후 SMP 전망



<그림 3-5> REC 거래가격 현황

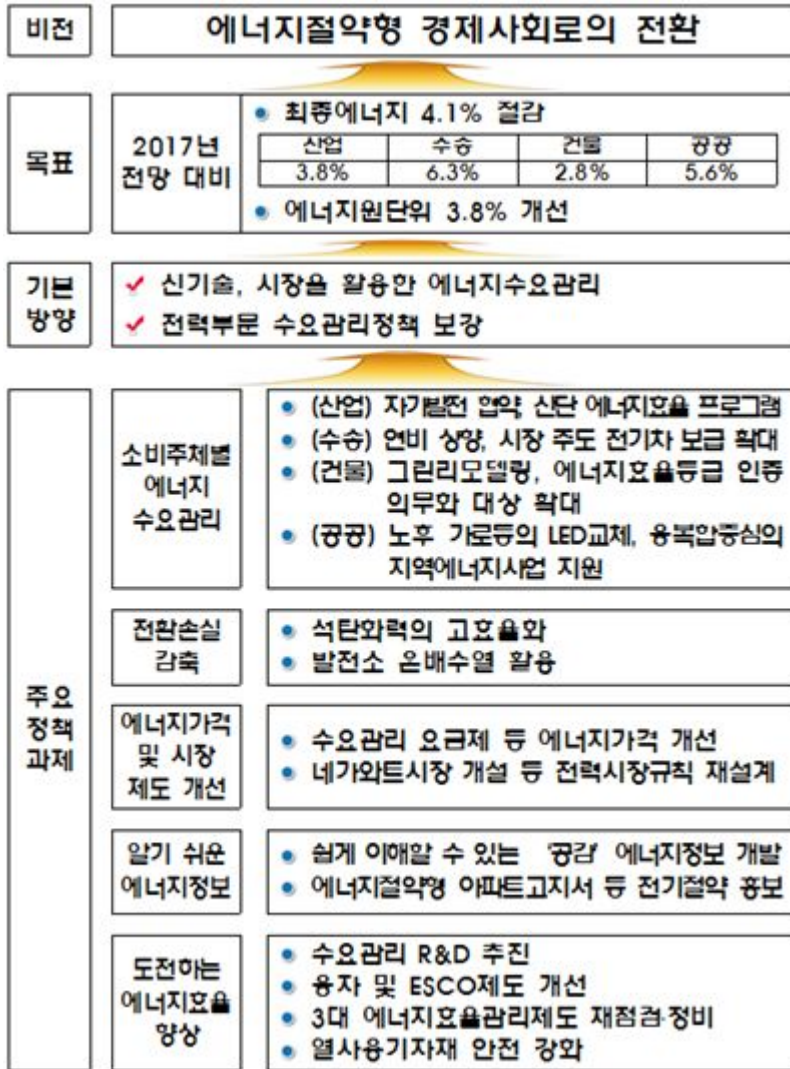
출처 : 신재생에너지인증서 거래시스템 (<http://rec.kpx.info/>)



### 3. 에너지이용합리화 정책

- 제2차 에너지기본계획에 BaU 대비 최종에너지소비를 ‘35년까지 13.3% 감축, 전력수요는 15% 이상 감축하기로 함.

⇒ 제5차 에너지이용합리화계획에 ‘17년 BaU 대비 4.1% 감축목표 설정



<그림 3-6> 에너지이용합리화계획 비전과 추진전략  
출처 : 제5차에너지이용합리화계획

- 강원도 신재생에너지타운과 관련한 에너지 수요관리 정책(EnMS관련)
  - 산업부문
    - 산업단지 네트워크 구축을 통한 폐열, 냉열 등 미활용에너지 이용
    - 산업시설 및 발전소 주변지역 농가에 미활용에너지 공급가능
  - 수송 부문
    - 전기차 보급확산 : 전기차 배터리스, 공공기관 전기차 의무화
  - 건물/공공 부문
    - ICT+에너지 : BEMS보조금 지원시범사업과 ESS+풍력 등 융복합사업 연계

#### 산업부문

전력다소비 사업장 - 네가와트시장  
 산업단지 - 에너지네트워크 구축(부생가스, 폐열 등), FEMS  
 서비스업종 - 홍보, EMS패키지, 민간금융 이용 LED교체  
 농업 - 다겹 보온커튼, 지열냉난방, 폐열이용 등

#### 수송부문

연비개선 - 라벨링을 트럭, 버스 등 중대형차로 확대  
 대중교통활성화 - 대중교통 세액공제, 그린카드 포인트, ITS  
 전기차 보급 - 전기차 배터리 리스, 공공기관 전기차 의무화

#### 건물부문

기존건물 - BEMS 보조금, 그린리모델링(단열공사비 이차지원)  
 신규건물 - '25 제로에너지건물 의무화, '16 에너지효율등급인증  
 아파트 LED금융모델 - 전기결감액으로 상환

#### 공공부문

지자체 - 노후가로등 LED교체, ICT+융복합 적용  
 에너지공급사 - 효율향상사업 지원

<그림 3-7> 소비자주체별 에너지 수요관리



## 제2절 내부요인 분석

### 1. 18개 시군별 에너지 수급현황

#### 가. 18개 시군 부문별 에너지 소비

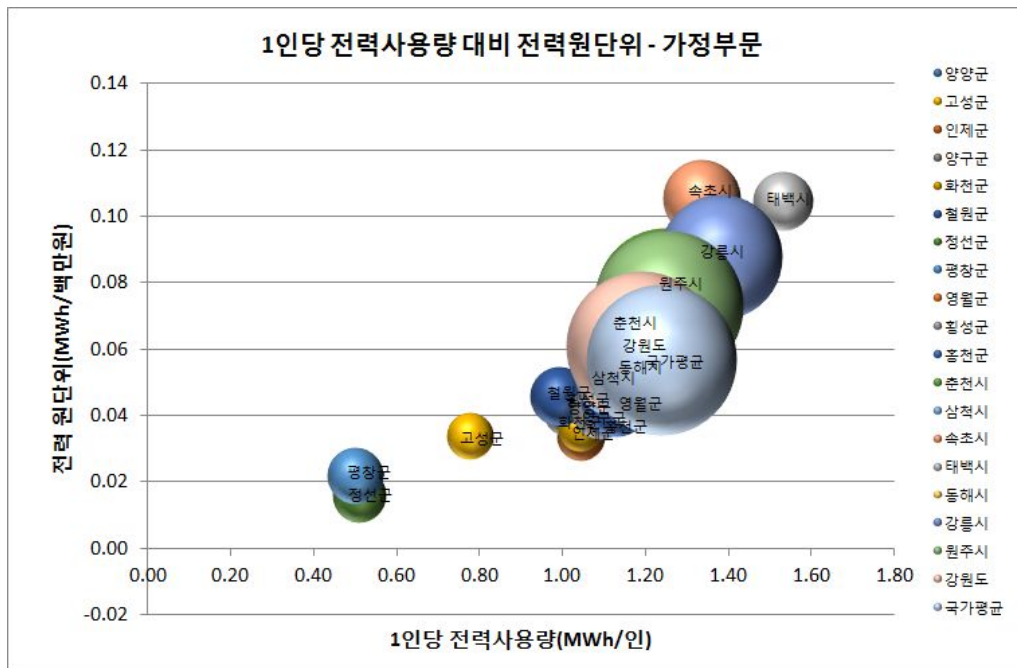
- 영월군, 동해시는 시멘트, 발전소 등으로 인하여 산업분야 비중 높음
- 춘천시는 공공분야, 관광산업이 발달하여 산업분야 비중이 낮고, 가정, 공공부문 비중이 높음

[표 3-9] 강원도 부문별 시군에너지 소비비중(2011)

	가정부문	상업부문	산업부문	수송부문	공공부문	계
양양군	1.1%	3.0%	0.7%	1.7%	2.2%	1.6%
고성군	0.8%	1.7%	0.8%	1.7%	2.8%	1.3%
인제군	1.1%	3.1%	0.8%	2.6%	6.6%	2.0%
양구군	0.8%	1.7%	0.5%	0.8%	3.6%	1.1%
화천군	0.8%	4.1%	0.4%	0.9%	6.3%	1.7%
철원군	2.0%	3.2%	1.2%	1.7%	6.6%	2.2%
정선군	0.9%	1.4%	0.6%	1.8%	1.3%	1.1%
평창군	1.5%	2.5%	0.9%	4.0%	1.1%	2.0%
영월군	2.6%	2.9%	10.9%	3.2%	3.8%	5.7%
횡성군	1.6%	4.4%	2.3%	3.6%	2.2%	2.9%
홍천군	4.1%	7.6%	2.0%	5.4%	4.6%	4.5%
춘천시	27.0%	13.4%	2.5%	16.2%	14.4%	12.6%
삼척시	4.4%	3.2%	9.7%	4.8%	4.9%	6.0%
속초시	6.1%	5.8%	2.1%	5.2%	3.8%	4.3%
태백시	6.4%	5.3%	16.2%	3.4%	3.7%	8.8%
동해시	4.6%	4.3%	27.1%	7.2%	6.9%	13.0%
강릉시	13.6%	16.9%	13.0%	15.4%	10.3%	14.4%
원주시	20.7%	15.4%	8.2%	20.5%	14.8%	14.8%
합계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

### 나. 18개 시군 전력소비 효율성

- 가정부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위
  - 가정부문의 경우 태백시와 속초시 및 강릉시가 1인당 에너지사용량 뿐만 아니라 전력원단위<sup>2)</sup> 또한 높은 결과를 보임(국가 평균 1.24 MWh/인, 0.06MWh/백만원 대비 1.53 MWh/인, 0.10MWh/백만원 으로 20%p, 60%p 높음)
  - 가정부문에 스마트그리드를 도입하여 에너지이용의 합리화를 도모할 수 있을 것으로 사료되며, 풍력발전, ESS와 스마트그리드를 도입하여 융복합사업으로 추진하는 방안을 고려해 볼 수 있음



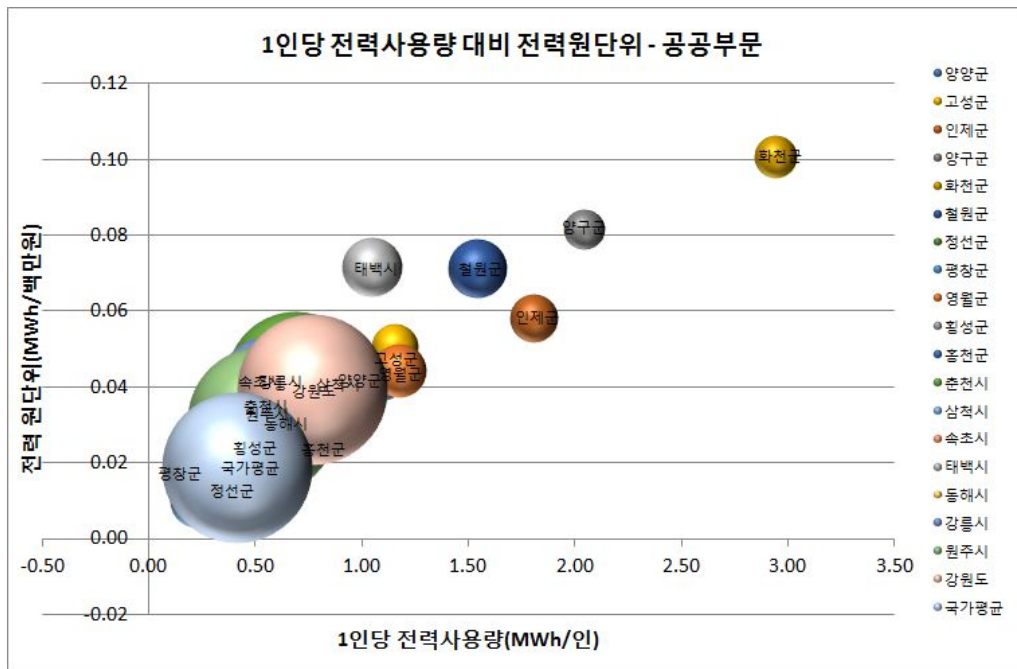
<그림 3-8> 가정부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위

2) 에너지원단위(Energy Intensity) : 경제주체가 1단위의 경제활동 결과를 창출해 내기 위하여 투입하는 에너지량. 원래는 GRDP를 생산하는데 들어간 모든 에너지를 표현해야 하지만, 본 연구에서는 전력소비의 효율성을 분석하기위하여 전력소비만 고려하였음

[표 3-10] 가정부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 (2011년 기준)

	전력사용량 (MWh)	GRDP (백만원)	인구 (명)	1인당 전력사용량 (MWh/인)	전력원단위 (MWh/백 만원)
양양군	31,670	730,380	28,245	1.12	0.04
고성군	23,650	694,793	30,485	0.78	0.03
인제군	33,657	1,000,881	32,299	1.04	0.03
양구군	22,673	564,671	22,568	1.00	0.04
화천군	26,141	732,845	25,132	1.04	0.04
철원군	48,198	1,053,434	48,574	0.99	0.05
정선군	20,653	1,284,875	40,514	0.51	0.02
평창군	21,875	1,002,285	43,899	0.50	0.02
영월군	48,007	1,069,302	40,481	1.19	0.04
횡성군	48,945	1,176,920	44,878	1.09	0.04
홍천군	79,827	1,804,345	70,734	1.13	0.04
춘천시	343,219	4,552,474	275,655	1.25	0.08
삼척시	81,328	1,597,766	72,848	1.12	0.05
속초시	112,785	1,069,906	84,489	1.33	0.11
태백시	77,160	737,016	50,435	1.53	0.10
동해시	115,250	2,153,243	96,366	1.20	0.05
강릉시	302,336	3,441,541	219,152	1.38	0.09
원주시	404,578	5,551,490	323,026	1.25	0.07
강원도	1,841,952	30,218,167	1,549,780	1.19	0.06
대한민국	61,564,000	1,082,096,000	49,779,000	1.24	0.06

- 공공부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위
  - 공공부문의 경우 인구가 적은 화천, 양구, 인제, 철원 등의 1인당 전력사용량이 높은 것으로 나타남. 그 이유는 공공부문에 기본적으로 소요되는 전력량이 있기 때문에 분모인 인구가 낮을 경우에 급격히 증가할 것으로 사료됨
  - 화천, 양구, 철원은 인구가 적고 GRDP도 낮기 때문에 전력원단위도 높음을 알 수 있으며, 가정부분에서 가장 많은 소비를 보였던 태백시가 공공부문에서도 높은 전력소비를 보임을 알 수 있음

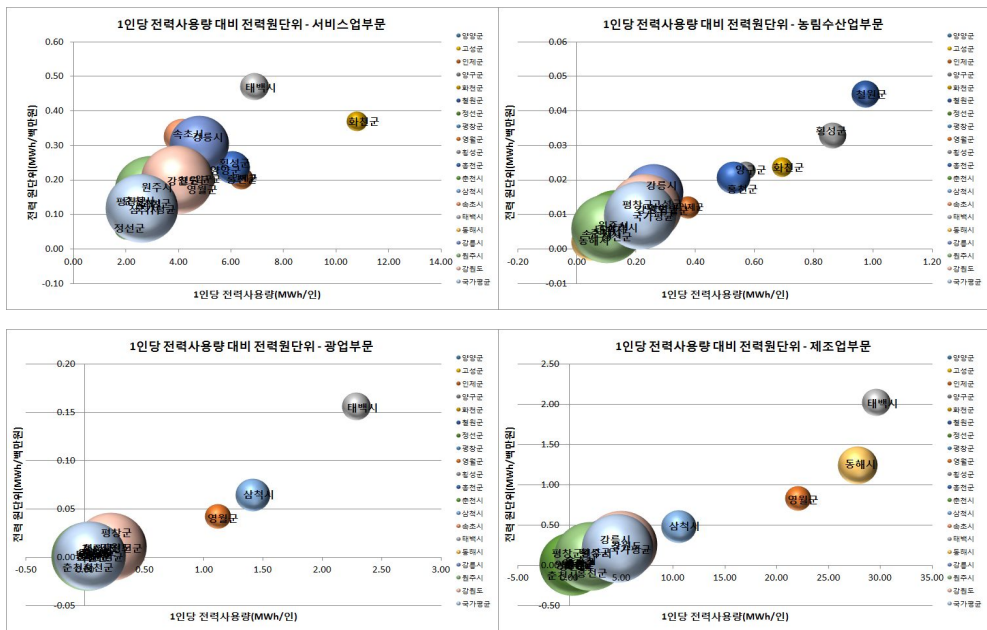


<그림 3-9> 공공부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위

[표 3-11] 공공부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위 (2011년 기준)

	전력사용량 (MWh)	GRDP (백만원)	인구 (명)	1인당 전력사용량 (MWh/인)	전력원단위 (MWh/백 만원)
양양군	31,071	730,380	28,245	1.10	0.04
고성군	35,238	694,793	30,485	1.16	0.05
인제군	58,427	1,000,881	32,299	1.81	0.06
양구군	46,077	564,671	22,568	2.04	0.08
화천군	73,888	732,845	25,132	2.94	0.10
철원군	74,996	1,053,434	48,574	1.54	0.07
정선군	16,791	1,284,875	40,514	0.41	0.01
평창군	10,173	1,002,285	43,899	0.23	0.01
영월군	47,506	1,069,302	40,481	1.17	0.04
횡성군	24,886	1,176,920	44,878	0.55	0.02
홍천군	54,577	1,804,345	70,734	0.77	0.03
춘천시	189,662	4,552,474	275,655	0.69	0.04
삼척시	63,997	1,597,766	72,848	0.88	0.04
속초시	42,750	1,069,906	84,489	0.51	0.04
태백시	52,864	737,016	50,435	1.05	0.07
동해시	63,681	2,153,243	96,366	0.66	0.03
강릉시	127,943	3,441,541	219,152	0.58	0.04
원주시	172,535	5,551,490	323,026	0.53	0.03
강원도	1,187,062	30,218,167	1,549,780	0.77	0.04
대한민국	20,539,000	1,082,096,000	49,779,000	0.41	0.02

- 서비스업/산업부문 1인당 전력사용량 대비 전력원단위
    - 서비스업부문의 경우에는 화천군, 태백시, 강릉시의 전력사용량이 높은 것으로 나타남
    - 농림수산업부문에서는 철원군의 농업용 전력수요가 많은 것으로 나타남
    - 광업부문에서는 장성광업소가 있는 태백시가 가장 많은 전력을 소비함
    - 제조업부문에서는 태백시가 가장 높은 전력원단위를 보이지만, 이는 경북 봉화시에 있는 석포제련소의 전력소비량이 태백시 통계에 포함되었기 때문임. 따라서 제조업 부문에서는 시멘트회사가 있는 동해시와 영월군이 가장 많은 전력을 사용하는 것을 알 수 있음
- \*단, 각 시군별 산업구조 및 규모가 상이한 상황을 고려해야 함



<그림 3-10> 부문별 1인당 전력사용량 대비 전력원단위



## 2. 평창동계올림픽

### 가. 평창동계올림픽 100% 신재생에너지 공급약속 이행

- 강원도는 2018년 평창동계올림픽을 개최하는데 있어서 필요로 하는 전력에너지를 100% 신재생에너지로 공급하기로 IOC에 약속함
- 신재생에너지의 간헐성으로 인하여 수요과 공급이 동시에 발생하는 전력공급을 직접할 수 없기 때문에 평창인근 지역에 풍력발전 등을 건설하여 올림픽에 소요되는 전력만큼 생산하는 것을 원칙으로 함



<그림 3-11> O2 PLUS WINTER GAMES의 개념

- 올림픽 기간 중 전체 소요전력량 : 112,237 MWh/60days
- 기존 신재생에너지 발전량  
(태기산풍력40MW, 대관령풍력100MW) : 82,395 MWh/60days
- 부족한 전력량 : 29,984 MWh
- 건설계획 : 풍력발전기 건설로 부족한 전력량 생산

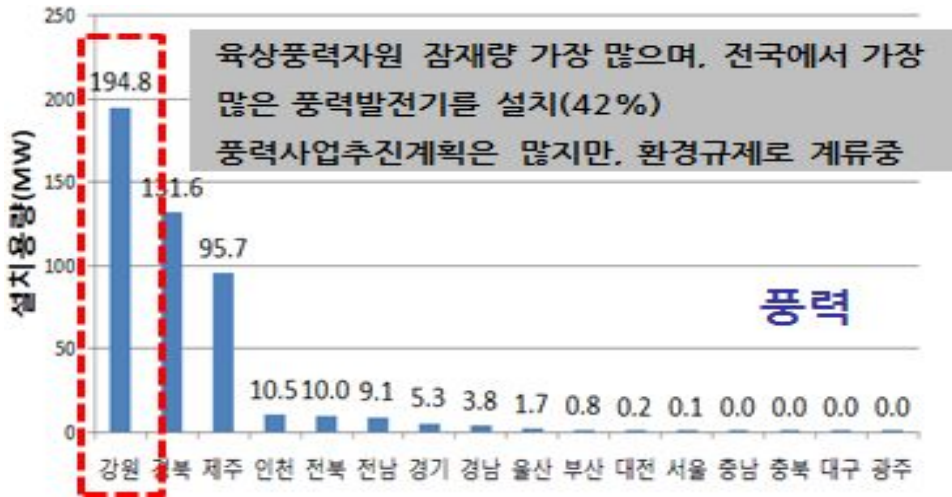
### 3. 풍부한 신재생에너지 자원

- 강원도의 풍부한 풍력자원
    - 강원도는 전국에서 가장 많은 풍력자원 잠재량을 보유하고 있어서, 타 지역보다 풍력발전사업의 경제성을 확보하기 용이함
    - 하지만 강원도의 대부분은 백두대간 줄기가 관통하고 있어, 환경규제로 인하여 풍력발전사업을 추진하는데 있어서 많은 어려움 발생
- ⇒ 동계올림픽 신재생 100% 공급약속 및 ESS 연계한 용복합 사업 추진 가능

[표 3-12] 행정구역별 풍력자원 공급가능 잠재량

시도명	잠재량 (천TOE)	발전량 (GWh)	설비용량 (GW)	면적 (km <sup>2</sup> )
경기도	299	1,194	0.69	345
강원도	713	2,852	1.21	604
충청남도	203	812	0.43	215
충청북도	119	477	0.29	144
전라북도	136	545	0.31	154
전라남도	475	1,899	0.89	444
경상북도	430	1,720	0.79	397
경상남도	563	2,250	1.02	508
제주도	178	710	0.31	155
합계	3,115	12,459	5.93	2,965

출처 : 신재생에너지백서2012



<그림 3-12> 행정구역별 풍력발전기 설치용량

단지명	위치	시설규모(MW)		
		용량	용량/기	대수
12개 단지		199.44		114
대관령1	국비	2.64	0.66	4
태백매봉	국비	8.8	0.85	8
강원풍력	민외자	98	2	49
양양풍력	민자	3	1.5	2
대기풍력	민자	2.75	0.75	1
태기산풍력	민외자	40	2	20
인제풍력	국비	4.5	0.75	6
영월접산	국비	2.25	0.75	3
태백풍력	민자	18	2	9
창주풍력	민자	16	2	8
대관령2	국비	2	2	1
인제풍력	국비	1.5	1.5	1

단지명	위치	시설규모(MW)		
		용량	용량/기	대수
8개 단지		385.10		178
평창풍력	민자	20	2.0	10
강릉풍력	민외자	26	2.0	13
삼척풍력	민외자	20	2.0	10
정선풍력	민자	20	2.0	10
평창풍력	민자	90	2.0	45
오대풍력	민자	66	2.0	33
정암풍력	민자	40	2.5	16
대관령3	도비	1.65	1.65	1

<그림 3-13> 강원도내 추진중인 풍력발전사업

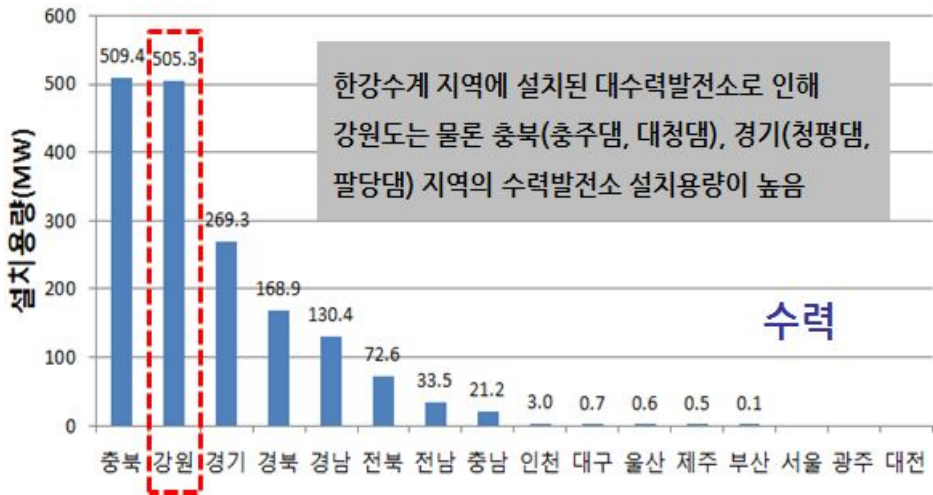
## ○ 강원도의 풍부한 수력자원

- 강원도는 한강과 낙동강의 발원지가 존재하며, 소양강댐, 춘천댐, 의암댐 등 많은 댐이 있어서 전국 담수량의 30%가 넘는 풍부한 수자원을 보유하고 있음
- 산악지형에 따른 충분한 고저차가 존재하기 때문에 적절한 위치를 선정하면 소수력발전사업의 투자비를 상당히 낮출 수 있는 천혜의 조건을 가지고 있음

[표 3-13] 행정구역별 수력자원 잠재량

시도명	설비용량 (MW)	부존잠재량 (GWh/yr)	부존잠재량 (TOE/yr)
서울특별시	344	3,013	753,250
부산광역시	432	3,784	946,000
대구광역시	499	4,371	1,092,750
인천광역시	571	5,002	1,250,500
광주광역시	283	2,479	619,750
대전광역시	310	2,716	679,000
울산광역시	599	5,247	1,311,750
경기도	5,738	50,265	12,566,250
강원도	9,413	82,458	20,614,500
충청북도	4,213	36,906	9,226,500
충청남도	4,879	42,740	10,685,000
전라북도	4,563	39,972	9,993,000
전라남도	6,852	60,024	15,006,000
경상북도	10,783	94,459	23,614,750
경상남도	5,959	52,201	13,050,250
제주도	2,221	19,456	4,864,000
합계	57,659	505,093	126,273,250

출처 : 신재생에너지백서2012



<그림 3-14> 행정구역별 수력발전기 설치용량

**대수력**

발전소	설비용량(MW)	유형	관리	주소
소양강	200	수력	수자원공사	춘천 신북 천전
화천	108	수력	한수원	화천 강동 구만
춘천	59.9	수력	한수원	춘천 신북 용산
의암	45	수력	한수원	춘천 신북 의암
강릉	82*	수력	한수원	강릉 성산 오곡
양양	1,000	수력(양수)	한수원	양양 서면 영덕

**소수력**

발전소	설비용량(kW)	유형	관리	주소
양양	1,400	양수발전 하부담	중부발전	강원도 양양군 서면
횡성	1,000	댐	수공	강원도 횡성군 갑천면
달방	170	댐	수공	강원도 동해시 삼화동
정선	1,920	하천	개인	강원 정선군 북면
덕송	2,600	하천	개인	강원 정선군 정선읍
안흥	480	하천	한수원	강원도 횡성군 강림면
영월	2,800	하천	개인	강원 영월군 영월읍
강릉시	530		농어촌공사	강원도 강릉시 성산면
강릉시	340		솔향강릉	강원도 강릉시 공제로
횡성군	280		수자원공사	강원도 횡성군 갑천면
인제군	200		원통소수력	강원도 인제군 북면
인제군	1,500		서리보소수력	강원도 인제군 기린면
양양군	1,400		한수원	강원도 양양군 서면
정선군	2,750		㈜삼한에너지	강원도 정선군 정선읍
원주시	2,400		㈜대한소수력	강원도 원주시 부론면

<그림 3-15> 강원도내 운영중인 수력발전기



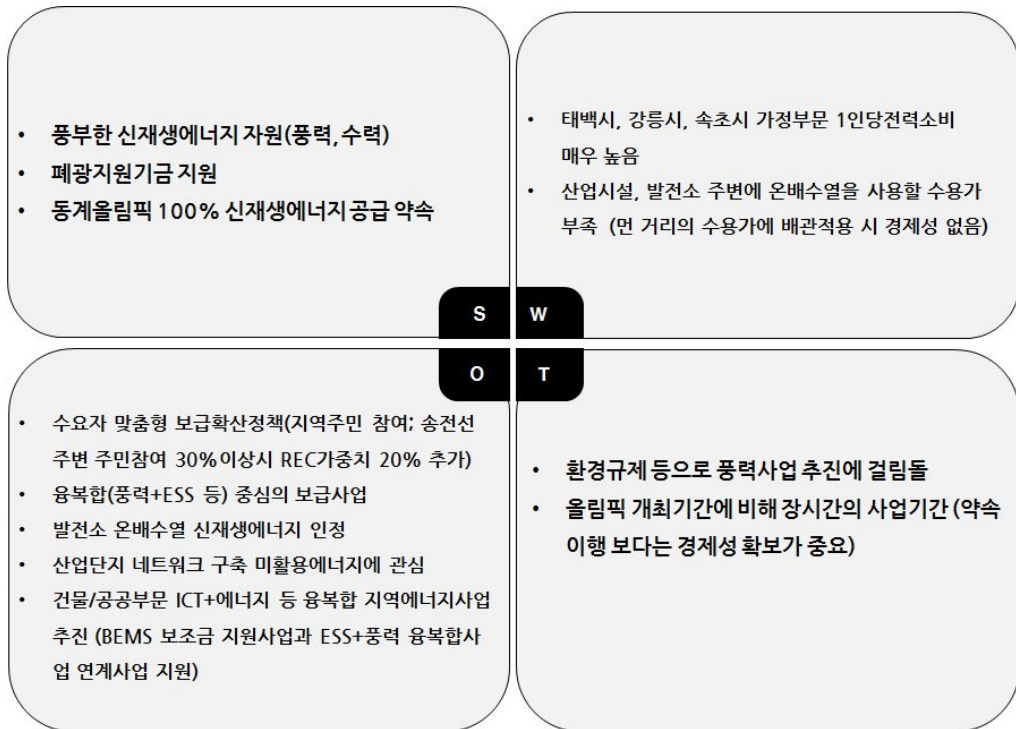
## 제3절 추진전략 도출

### 1. SWOT분석

- Strength (강점)
  - 강원도는 풍력과 수력같은 신재생에너지자원이 풍부하며, 탄광지역의 경우 석탄산업합리화 정책으로 인하여 폐광지역기금을 지원받는 경우도 있음
  - 또한 동계올림픽 100% 신재생에너지 공급약속을 하였기 때문에 타 지역보다 신재생에너지사업 추진에 있어서 경쟁력을 확보하고 있음
- Weakness (약점)
  - 강원도는 산악지형으로 발전소 온배수 또는 산업시설에서 발생하는 폐열을 공급하기 위한 수용가의 거리가 멀어서 배관망으로 수송 시 경제성을 확보하기 어려움
  - 태백시, 강릉시, 속초시의 경우 1인당 전력소비 및 GRDP 전력소비(에너지원단위) 모두 전국평균 및 강원도 내 타 시도보다 높아 전력수요 관리를 통한 저감 잠재량이 높다고 볼 수 있음
- Opportunity (기회)
  - 정부의 신재생에너지정책 기조는 지역주민참여형 융복합 보급사업임. 송전선 주변 주민참여 30% 이상일 경우에는 REC 가중치를 20% 추가(송전망 건설사업 추진 시 주민수용성 확보)
  - ESS와 풍력발전 설치를 통한 신재생에너지의 간헐적 전력생산 문제에 대한 해결방안 제시 - 융복합 사업에 대한 보급사업 지원 및 REC가중치 상승
  - 발전소 온배수열 지역농가에 공급 시 RPS제도상의 REC로 인정
  - 산업단지 네트워크 구축을 통한 미활용에너지 이용을 통한 에너지이용 합리화 정책에 관심
  - 에너지이용합리화계획 상에서도 ICT+에너지 등 융복합지역에너지사업으로 추진할 것을 제5차에너지이용 합리화계획에 수립하였음

○ Threat (위협)

- 환경규제 등으로 강원도 내 풍력사업추진에 걸림돌로서 작용.
- 올림픽 기간이 짧아 신재생에너지사업 기간과 매칭되지 않음.



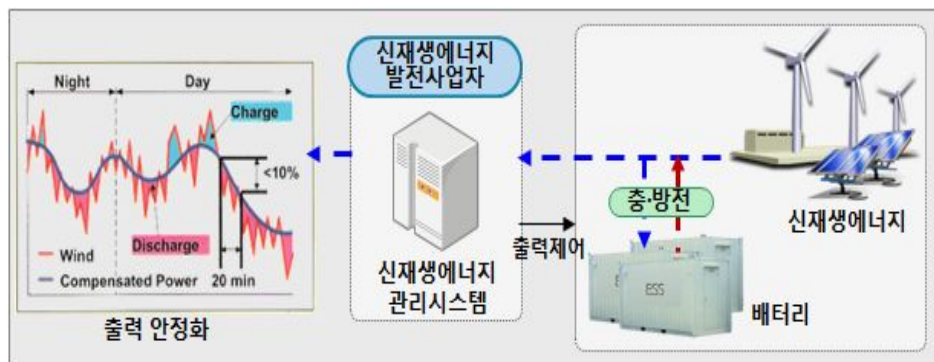
<그림 3-16> 강원도내 신재생에너지 관련 SWOT분석

## 2. 신재생에너지타운 추진전략

### 가. 평창동계올림픽 신재생에너지타운

#### 1) 풍력발전 건설을 통한 동계올림픽 신재생공급 약속이행

- 동계올림픽 개최지 주변 풍력발전사업 추진
  - 100% 신재생에너지 전력공급을 약속한 동계올림픽이 개최되는 평창주변(대관령 등)은 풍력자원이 풍부하므로 풍력발전 사업 추진 중
    - ‘13년까지 평창, 강릉, 정선 지역내 풍력발전단지 71기(145.39MW) 운영중
    - 사업기간 : 2014~2017년
    - 사업비 : 422,200백만원(민자사업)
    - 사업내용
      - ▶ 오대풍력 : 33기 66MW (130,000백만원) / 평창 대관령면 횡계리
      - ▶ 대관령2풍력 : 2기 5MW (1,300백만원) / 평창 대관령면 횡계리
      - ▶ 평창풍력 : 10기 20MW (62,200백만원) / 평창 미탄면 (청옥산)
      - ▶ 정선풍력 : 10기 20MW (45,000백만원) / 정선 임계면 직원리
      - ▶ 강릉풍력 : 13기 26MW (70,000백만원) / 강릉 왕산면 대기리
      - ▶ 정암풍력 : 16기 40MW (102,000백만원) / 정선 고한읍 고한리
  - 풍력발전과 ESS를 연계하여 **융복합 지역지원사업**으로 국비확보 추진 가능



<그림 3-17> 신재생에너지 + ESS 사업을 통한 출력 안정화

출처 : 사업통상자원부 전력진흥과, 스마트그리드 확산사업 추진계획, 2013.8



- 지역주민 참여를 통한 수용성 제고
  - 신재생에너지 사업에 지역주민 참여시 가산점을 부여하는 정부정책방향과 맞물려 지역주민이 참여한 신재생에너지 사업의 경제성 제고효과 발생함
  - 이때 신재생에너지 사업에 참여하는 지역주민은 1) 고정소득을 보장하거나, 2) SMP가 상승하여 사업자체의 경제성이 높을 경우에는 수익을 균등분배하고, SMP가 하락하여 경제성을 확보하지 못할 경우에는 투자원금에 해당하는 배당금을 지불하는 유연성 있는 사업참여방안을 제시하여 사업의 리스크를 줄이는 방안을 강구해야 함
  
- 동계올림픽 이벤트와 연계하여 강원도 바람 홍보 및 신재생기금 모집
  - 동계올림픽 관람객의 경우 올림픽에 사용되는 전력을 이용하므로, 신재생에너지 공급을 위한 기금모집을 권유할 수 있음
    - ⇒ 2012제주세계자연보전총회(WCC) 개최시 총회 개최시 발생이 예상되는 온실가스 3,000tCO<sub>2</sub>\_e 발생을 상쇄하는 프로젝트인 인파프로(INFAPRO)<sup>3)</sup> 프로젝트에 자발적인 탄소상쇄기금을 모집한 사례 있음
  - 강원도의 바람브랜드명인 '바우바람'에 대한 홍보와 연계한 기금 모집 이벤트

---

3) 세계자연보전연맹(IUCN) 이사회에서 결정된 말레이시아 사바(Sabah) 지역의 산림을 복원하는 INFAPRO 프로젝트로, 인도네시아 보르네오의 2만5000ha 크기의 열대우림을 말레이시아 사바 지역에 탄소를 흡수할 수 있는 산림을 조성하는 사업

## 2) 동계올림픽 경기장 및 주변지역 신재생에너지 빌리지 구축

- 올림픽 기간 중 신재생공급을 위하여 풍력발전단지 건설 이외에 경기장에 태양광등 신재생에너지 설치(공공기관설치의무화 사업과 연계)
  - 사업기간 : 2014~2017
  - 사업비 : 8,605백만원(국비 : 6,454백만원, 시군비 : 2,151백만원)
  - 사업내용

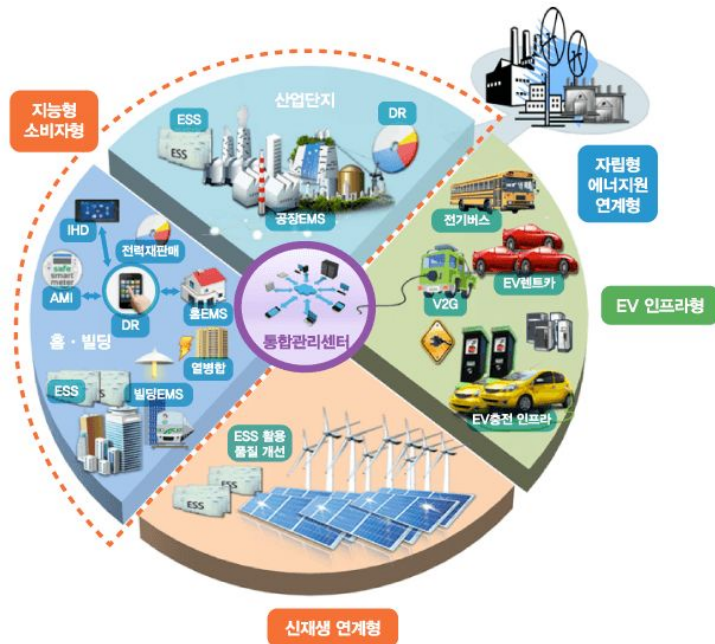
[표 3-14] 2018평창동계올림픽 경기장 신재생에너지 설비

구분		스피드 스케이팅	피겨/쇼트트랙	아이스 하키 I	아이스 하키 II
지열 (연료및 난방)	설치용량(KW)	805.61	1,128.74	525.08	715.93
	에너지생산량 (kwh/m <sup>2</sup> ·yr)	1,153,231	1,615,791	751,652	1,024,854
태양광 (전력)	설치용량(KW)	330.72	155.52	267.00	130.14
	에너지생산량 (kwh/m <sup>2</sup> ·yr)	1,859,348	874,352	1,501,106	731,663

- 평창지역 청정에너지를 사용하는 올림픽 그린빌리지 조성 사업
  - 사업기간 : 2014~2016
  - 사업비 : 6,500백만원(국비 4,550, 도비 650, 시군비 650, 민간 650)
  - 사업내용 : 신재생에너지 보급 확대를 위해 그린홈(에너지 독립형 주택) 보급, 신재생에너지사용 그린빌리지(바이오 매스 등) 조성
    - ▶ 풍 력 200kw(2kw x 100호) : 20백만원 x 100호
    - ▶ 태양광 300kw(3kw x 100호) : 10백만원 x 100호
    - ▶ 태양열 2,856m<sup>2</sup>(28.56m<sup>2</sup> x 100호) : 25백만원 x 100호

### 3) 스마트그리드 도입을 통한 에너지의 효율적 이용

- 강릉지역 스마트그리드 확산사업 추진 중
  - 지역별 가정부문 1인당 전력소비가 태백시 다음으로 많은 강릉시는 스마트그리드 확산사업을 기 추진 중
  - 사업기간 : 2015~2017년
  - 사업비 : 총5,700백만원(국비 2,600, 시비 400, 민간 2,700)
  - 사업내용 : 아파트, 상가지역 15,000호 첨단계량기 인프라(AMI) 설치, 공공청사 7개 ESS(1,259kW) 설치, 전기차 충전기 25개소 구축
  - 경과 : 산업부 '13년 공모사업에 한전과 컨소시엄으로 참여, '13년 10월 확정, '14.9월 예비타당성 조사를 실시하였고 연내 사업계획 최종 확정

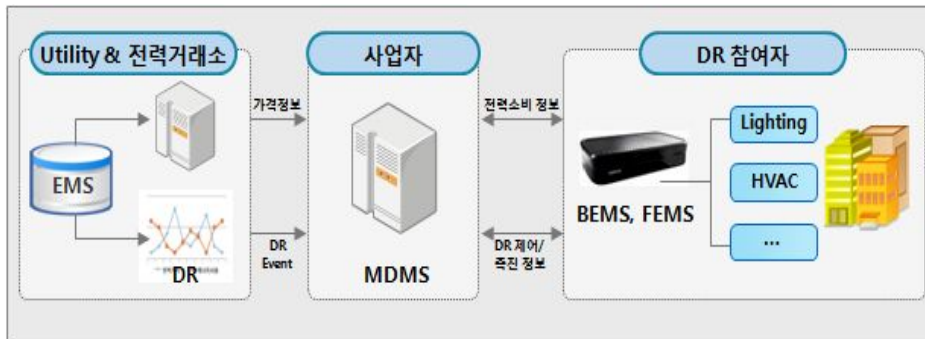


<그림 3-18> 스마트그리드 확산사업 개념

출처 : 에너지신산업 홈페이지 (<http://www.energybix.or.kr>)

○ 올림픽 경기장 전기자동차/신재생에너지/스마트그리드 확산사업 도입

- 강원도는 '11년부터 전기자동차 보급사업을 추진 중
  - 사업기간 : 2011~2018
  - 사업비 : 6,551백만원(국비 2,882, 도비 1,533, 시군비 1,616, 기타 520)
  - 사업내용 : 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축 보조금 지원
  - '13까지 추진실적 : 전기차 29대(고속 26, 저속2, 버스1), 충전기 30기(완속 29, 급속 1)
  - '14년 계획 : 전기자동차 18대/충전기 19기(춘천 2, 강릉 10, 홍천 1, 평창 4, 축산기술센터 1)
  - 향후계획 : '15년 18대/18기, '16~'18년 각 20대/20개
  
- 동계올림픽 경기장내 구축되어 있는 신재생에너지와 전기자동차 기반시설과 연계 ESS 및 AMI 등을 건설하여 BEMS(건물에너지관리시스템)를 구축하여 에너지이용 효율성 제고



<그림 3-19> BEMS를 이용한 수요반응 서비스

출처 : 산업통상자원부 전력진흥과, 스마트그리드 확산사업 추진계획, 2013.8

#### 4) 신재생에너지를 이용한 올림픽 성화시스템

- 바이오가스를 이용한 올림픽 성화 및 성화대 시스템
  - 올림픽 성화 연료를 바이오 및 폐기물 가스 등의 신재생에너지로 대체
  - 단기간의 올림픽 행사를 위한 바이오가스 플랜트 건설은 타당성이 부족하므로 기 추진 중인 신재생에너지사업(폐기물 자원화, 하수처리시설 등)과 연계하여 바이오가스를 생산하여 성화연료로 이용하는 방안 필요
  
- 올림픽 개최지역 음식물쓰레기 처리시설(Bid Commitment)을 이용한 바이오가스 생산
  - 강릉지역('14~'17, 60억) : 음식물처리 자원화시설 설치('17)
  - 평창지역(~'14, 148억) : 음식물 쓰레기 처리시설(30톤/일) 설치, 생물학적 재활용시설(혐기성분해시설) / BTO(Build-Transfer-Operate)방식
  
- 올림픽지역 하수처리시설 확충(Bid Commitment) 시 혐기성소화조 이용 바이오가스 생산
  - 하수도시설 확충을 통해 대회 기간 중 발생하는 하수 전량을 안전하게 처리하여 수계로 배출
  - (강릉) 체육시설단지('14~'16) : 하수관거 신설 10km 아이스하키II('14~'16) : 하수관거 신설 0.96km ※ 강릉하수처리장 연계처리(75,000m<sup>3</sup>/일, 여유량 3,000m<sup>3</sup>/일)
  - (평창) 대관령하수처리장 : 저류시설 3,000m<sup>3</sup>/일, 하수관거 19km  
진부처리장 : 증설 4,100→5,000m<sup>3</sup>/일, 하수관거 4km  
면온하수처리장 : 증설 480→1,300m<sup>3</sup>/일, 하수관거 9.4km
  - (정선) 중봉 활강경기장 소규모 하수처리시설('14~'16) : 600m<sup>3</sup>/일
  
- 생산된 바이오가스의 수송망 구축에 대한 타당성 검토 필요
  - ※ 파이프 수송이 타당하지 않을 경우 운송형 수송에 대한 검토 가능

## 5) 미활용에너지를 이용한 에너지이용 합리화

- 설빙에너지를 이용한 농산물 저장창고 도입
  - 강원도는 '08~10년까지 평균 적설이 123.9cm, 전국 평균 45.9cm보다 2.7배 많은 적설량을 보유하고 있으며, 이 설빙에너지를 이용하여 강원도 농식품 저온 저장창고 개발사업 추진계획 수립함
  - 설빙에너지 실증용역(1단계)
    - 사업기간 : 2015.1~2015.12
    - 사업비 : 200백만원(도비 200)
    - 사업내용 :
      - ▶ 설빙에너지 도입을 위한 테스트베드 구축
      - ▶ 농식품 고부가가치 산업 육성 연구 수행
      - ▶ 관광자원화 육성을 위한 연계사업 개발 수행
  - 설빙에너지 시범조성(2단계)
    - 사업기간 : 2016.1~2016.12
    - 사업비 : 1,000백만원(국비 500, 도비 500)
    - 사업내용 : 평창 대관령 소재의 감자종자진흥원 등 유희부지에 상용화 입증을 위한 중·대규모 저온저장창고 시범 조성
  - 설빙에너지 보급확산(3단계)
    - 사업기간 : 2017.1~
    - 사업비 : 미정
    - 사업내용
      - ▶ 평창 대관령 설빙에너지를 활용한 저온저장창고시설 저장농식품의 청정 브랜드화를 통해 고부가가치 산업으로 육성
      - ▶ 설빙에너지 활용 기반시설 확충 후 4계절 내내 눈을 소재로 한 테마단지 구축

[표 3-15] 평창지역 설빙에너지 보급확산사업 추진계획

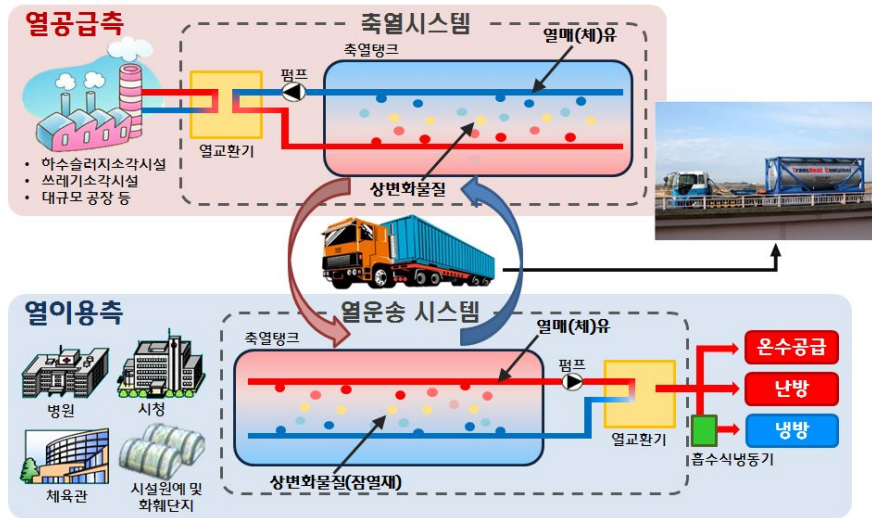
구 분	실 증	시 범	확 산
목 적	현지 실증 도입타당성 입증	중대형 저온저장창고 설치, 산업화 입증	설빙에너지 연계, 고부가가치 산업 개발
위 치	평창 대관령면 일대		평창 전역
시 설	테스트베드 구축	중대형 저온저장창고	-
사업기간	'15. 1 ~ 12월 (1년간)	'16. 1 ~ 12월 (1년간)	'17 ~ 계속
사업비	200백만원 (도비 200)	1,000백만원 (국 500, 지방비 500)	-
성과물	도입 타당성 입증	산업화 입증	신성장 산업 육성



<그림 3-20> 설빙에너지 보급확산사업 추진지역

○ 산업시설 폐열 이용 운송형시스템을 이용한 열택배 사업

- 강원도는 산악지형이므로 폐기물소각장 등 열원으로부터 거리가 멀기 때문에 공급하는데 배관망 보다는 축열시스템을 이용한 택배시스템이 유리할 수 있음



<그림 3-21> 운송형 축열시스템을 이용한 폐열 택배사업 개념도

- 강릉지역 가연성폐기물 소각시설 폐열이용
  - 강릉 지역의 경우, '중량제에 의하여 혼합배출'되는 가연성생활폐기물(가정 생활폐기물+사업장생활폐기물) 발생량이 99.3톤/일(2011년)에 달함
    - ▶ 「폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리지침 (14.3, 환경부)」에 따른 국고보조금 지원 사업 및 지방비 활용
    - ▶ 국가지원에 따른 재원분담비율(%) = 국고(30%):지방비(70%)
  - 강릉시의 생활폐기물 전량 매립을 대체하기 위하여 자원회수시설인 소각시설 설치. 소각로에서 발생하는 소각여열을 활용하는 방안이 검토 중
  - 강릉지역에는 열에너지에 대한 집단수요처 및 관련 인프라가 구축되어 있지 않으므로, 운송형 축열시스템을 이용하여 열택배사업 추진



## 6) 평창동계올림픽 신재생에너지타운 추진재원

- 동계올림픽 신재생에너지 관련 예산이 확보되어 추진되고 있는 사업에 본 연구에서 도출된 사업과 연계하여 신재생에너지 타운 건설 추진전략 도출

[표 3-16] 동계올림픽 신재생에너지타운 사업추진 전략

	신재생에너지 사업	주요내용	사업비
기 추진 사업	올림픽 개최지 주변 풍력발전 건설	오대풍력 : 33기 66MW 대관령2풍력 : 2기 5MW 평창풍력 : 10기 20MW 정선풍력 : 10기 20MW 강릉풍력 : 13기 26MW 정암풍력 : 16기 40MW	422,200백만원 (민간자본)
	신규경기장 신재생에너지 설비건설	경기장에 태양광등 신재생에너지 설치(공공기관설치의무화 사업과 연계)	8,605백만원 (국비 : 6,454, 시군비 : 2,151)
	평창지역 올림픽 그린빌리지 조성	신재생에너지 보급 확대를 위해 그린홈(에너지 독립형 주택) 보급, 신재생에너지사용 그린빌리지(바이오 매스 등) 조성	6,500백만원 (국비 4,550, 도비 650, 시군비 650, 민간 650)
	강릉지역 스마트그리드 확산사업	아파트, 상가지역 15,000호 첨단계량기 인프라(AMI) 설치, 공공청사 7개 ESS(1,259kW) 설치, 전기차 충전기 25개소 구축	총5,700백만원 (국비 2,600, 시비 400, 민간 2,700)
	평창 설빙에너지 저장창고	평창 대관령 소재의 감자종자진흥원 등 유휴부지에 상용화 입증을 위한 중·대규모 저온저장창고 시범 조성	1,200백만원 (국비 500, 도비 700)
신규 추진전략	풍력+ESS	동계올림픽 개최지 지역 주변 풍력발전과 ESS연계한 융복합 사업 추진	지역보급사업 (국비 50%, 지방비 50%)
	바우바람 홍보 및 신재생기금	강원도의 바람브랜드명인 '바우바람'에 대한 홍보와 연계한 기금 모집 이벤트	자발적 기금
	올림픽 경기장 전기자동차/신재생에너지/스마트그리드	동계올림픽 경기장내 구축되어 있는 신재생에너지와 전기자동차 기반시설과 연계 ESS 및 AMI 등을 건설하여 BEMS(건물에너지관리시스템)를 구축하여 에너지이용을 효율성 제고	BEMS설치 보조금 지원 시범사업 (에너지이용합리화계획)
	바이오가스 성화시스템	기 추진 중인 신재생에너지사업(폐기물 자원화, 하수처리시설 등)과 연계하여 바이오가스를 생산하여 성화연료로 이용	기추진 사업비에 추가
강릉지역 가연성폐기물 소각시설 폐열이용	강릉시의 생활폐기물 전량 매립을 대체하기 위하여 자원회수시설인 소각시설 설치, 소각로에서 발생하는 소각여열 열택배사업 추진	폐기물처리시설 국고보조금 (국비 30%, 지방비70%)	

## 나. 기타 신재생에너지타운 추진가능 사업

### 1) 미활용에너지를 이용한 에너지이용 합리화

#### ○ LNG 냉열을 이용한 미활용에너지 시설 구축

- 삼척시의 LNG 인수기지에서 천연가스가 기화되는 과정에서 발생하는 냉열을 이용하는 방법에는 공기액화분리공정, 냉열발전, 저온분쇄, 액화탄산가스, 냉동창고 등임
  - 냉열사업은 현재까지 일본에서 가장 널리 성행하고 있으며, 우리나라에서는 공기액화분리 사업과 저온분쇄사업 사례가 있음
  - 삼척에 적용할 만한 기술은 공기액화사업이 경제성이 있지만, 지역주민이 이용할 수 있는 냉동식품 저장창고, 아이스크림 제빙공장 등이 지역주민 수용성에 있어서 유리할 것으로 사료됨

[표 3-17] 국내외 냉열이용 사례

구분	산업명	회사명	용량	사업주체
해외	냉동식품 저온저장	Negishi Techno Utility co. (Negishi terminal)	90RT	민간기업
		Japan Super Freeze co. (Negishi)	120RT	민간기업
	액화탄산 가스	Tokyo Carbonic co. (Negishi외2)	LCO2 86T/D Dry ice 48T/D	민간기업
	저온분쇄	Tire Recycle Center	7000T/Y	민간 혹은 정부기관
	공기액화 분리	Tokyo(Negishi) Tokyo(Sodegaura) Cold Air Product(Senbuku 외 2)	15,150Nm <sup>3</sup> /hr 18,460Nm <sup>3</sup> /hr 15,200Nm <sup>3</sup> /hr	민간기업
국내	냉열발전	Tokyo Gas Osaka Gas Toho Gas Kansai Electric Chubu Electric Kitakyushu LNG Tohoku Electric	4,000kW 6,000kW 1,000kW 400kW 7,000kW 9,400kW 5,600kW	가스공사
	공기액화 분리	서울냉열(주)	10,200 Nm <sup>3</sup> /hr	대성산소+비오씨가스 (Linde)+프렉스에어 코리아+한국산업가스
	페타이어 저온분쇄	크리오텍	1,300톤/월	크리오텍

## 2) 신재생에너지 테스트베드

### ○ 바이오매스 테스트베드 구축

- 강원도는 산악지대가 많기 때문에 바이오매스로 이용할 목재가 풍부하며, 과거 식재되었던 나무의 벌기령이 도달한 산림이 많기 때문에 숲가꾸기 사업 등 목재발생 건수가 증가할 것으로 예상됨
- 에너지관리공단 신재생에너지센터에서는 테스트베드 구축사업 추진중
  - 추진목적 : 태양광, 풍력, 연료전지 등 신재생 기업(특히 중소·중견기업)이 개발한 기술 또는 제품의 사업화, 수출화를 촉진할 수 있도록, 수요 거점지역에 시험분석·성능평가·실증장비 및 공용인프라 구축
  - '11.8월~14.6월 까지 추진실적 : 신재생에너지 산업 및 수출 촉진을 위한 부품, 소재, 장비산업을 육성하기 위해 광역권역별로 테스트베드 구축(3개 에너지원, 6개 테스트베드 지정)

[표 3-18] 신재생에너지 테스트베드 구축현황

구분	지역	주관기관	위치
태양광	충청권	충북테크노파크	
	대경권	구미전자정보기술원	
	호남권	전북대학교 산학협력단(대표), 한국생산기술연구원 호남권지역본부(공동)	
풍력	동남권	경남테크노파크(대표), 한국생산기술연구원 동남권지역본부(공동)	
	호남권	전남테크노파크	
연료전지	호남권	포항공과대학교 산학협력단	

출처 : 신재생에너지센터

- 향후 태양광, 풍력, 연료전지 이외의 신재생에너지원에 대한 테스트베드 지원이 예상되며, 강원도의 풍부한 임산자원과 연계하여 바이오매스 테스트베드 구축 추진

### 3) 에너지권역 신재생에너지타운 추진

- 2018평창동계올림픽 개최지 이외의 신재생에너지타운 추진지역은 태백시와 삼척시 일대를 연결하는 에너지권역으로 정의하여 신재생에너지타운 전략 수립
  - 에너지권역에서 기추진 중인 사업은 타지역과 마찬가지로 태양광위주의 신재생에너지 빌리지 등 지역보급사업과 주택보급사업으로 보급되고 있는 상황임. 태백/삼척의 경우 풍력발전사업은 추진실적 존재함

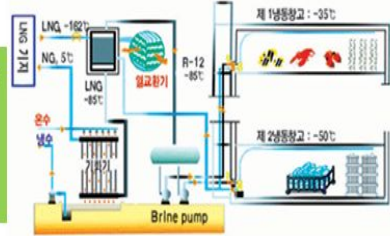
[표 3-19] 에너지권역 풍력발전 현황

	단지명	위치	총용량 (MW)	용량 (MW)	대수 (기)	추진주체
운영중	태백매봉	태백 창죽동 매봉산	8.8	0.85	8	국비
				2	1	
	태백풍력	태백 하사미동 삼척 하장면	18	2	9	민자
	창죽풍력	태백 창죽동	16	2	8	민자
추진중	삼척풍력 (태백풍력#2)	삼척 하장면	20	2	10	민자

- 태백시 스마트그리드 구축
    - 태백시의 전력소비효율이 타시도에 비해 낮으므로 아파트단지 BEMS 구축 등 스마트그리드 확산사업을 통하여 지역에너지소비 효율을 제고할 수 있음
    - 이때 풍력발전과 ESS를 연계하여 융복합사업으로 정부의 지원받거나 민간사업자의 사업에 지역주민 참여를 통하여 수용성 증가 및 경제성 확보 가능
  - 삼척시 발전소 온배수/LNG 냉열이용시설 구축
    - 삼척시는 남부발전의 석탄화력발전소 2,044MW가 건설 중이며, 6,000MW의 원자력발전소 건설이 예정되어 있음. 또한 LNG생산기지도 건설 중에 있어서 강원도내 에너지공급기지로서의 역할을 담당하고 있음.
    - 발전소의 온배수 농가 공급 및 LNG 냉열이용 시설구축을 통한 에너지절약
  - 강원도의 풍부한 산림자원 이용 바이오매스 테스트베드 구축 및 남부발전 SNG와 태백시 PE-IGCC 연구설비를 연계한 석탄가스화기술 연구특성화 단지 구축
- ⇒ 연구, 테스트베드, 발전설비, 스마트그리드가 구축된 에너지 콤플렉스 완성

## 01 LNG 냉열이용한 냉동저장창고

- 삼척시의 LNG 인수기지에서 액화천연가스 기화과정에서 발생하는 냉열 이용
- 냉열사업은 현재까지 일본에서 가장 널리 시행하고 있으며, 우리나라에서는 공기액화분리 사업과 저온분쇄사업 사례가 있음  
→ 평택지역 냉열사업에 대한 진행추이 살펴볼 필요 있음



## 02 바이오매스 테스트베드 구축

- 강원도에 풍부한 산림자원을 이용한 바이오매스 테스트베드 유치
- 에너지산업 유치가 활발한 삼척지역에 설치

## 03 스마트그리드 구축

- 태백시의 전력소비효율이 타시도에 비해 낮음 → 아파트단지 BEMS 구축 등 스마트그리드 확산사업 추진
- 풍력발전+ESS를 연계하여 융복합사업으로 정부의 지원 받는 방안 또는 민간사업자와 지역주민 참여를 통한 수용성 증가 및 경제성 확보

## 04 석탄가스화 특성화

- 남부발전 건설예정인 SNG 플랜트 + 태백에 건설되어 있는 PE-IGCC  
→ 석탄가스화기술 연구특성화단지 구축
- 연구단지, 테스트베드, 상용화 발전설비, 스마트그리드가 구축된 에너지 콤플렉스 완성

<그림 3-22> 동해안 에너지 콤플렉스 개념도



제4장

결론 및 정책적 시사점





## 제4장

## 결론 및 정책적 시사점

- 본 연구는 강원도에 신재생에너지타운을 건설하여 에너지 자급률을 제고하고, 지역주민 참여를 통하여 신재생에너지 사업의 주민수용성 제고는 물론 지속적·안정적 수익을 창출하여 지역의 경제화를 달성할 수 있는 추진전략을 수립하는 것을 목적으로 함
- 이를 위해서 지역주민참여형 신재생에너지 타운개념의 국내외 사례를 조사하였고, 연구의 추진방향을 지역주민 참여형 신재생에너지 사업을 도출하는 방향으로 진행하였음
- 정부의 신재생에너지 정책은 '35년까지 신재생에너지 보급률 11%를 달성하기 위하여 자발적 민간투자를 제고하는 것임
- 자발적 민간투자를 제고하기 위하여 지역주민이 참여할 수 있도록 지역주민참여 사업에 대하여 인센티브를 제공하는 방안이 시행될 예정임
  - 송전망 주변지역 지역주민 30% 이상 참여시 REC 가중치 우대, 친환경에너지타운 건설 시 정부보조금과 용자와 더불어 협동조합 등 주민주도형 사업으로 추진하도록 하였음
  - 신재생에너지 투자 유치를 위하여 REC가중치를 추가하였음. 풍력발전이 유리한 강원도의 경우 풍력발전과 ESS를 연계하여 REC가중치를 높게 받거나, 스마트그리드와 연계하여 융복합보급사업으로 추진하는 방법이 유망함

- 발전소 온배수를 RPS 실적으로 인정하여 발전사업자와 지역농어민의 상호이익을 상승할 수 있는 시장을 만들거나, 재생에너지 연료혼합제도 와 열공급제도를 통합한 시장을 구축할 계획임
- 에너지이용 합리화 정책 중에는 ICT와 에너지와 연계할 경우 BEMS 지원사업이나 ESS+풍력+스마트그리드에 대한 지원사업이 강원도의 상황에서 추진해볼 만한 사업임
- 강원도의 내부요인을 보면 먼저 풍력자원과 수력자원이 풍부하며, 동계올림픽 100% 신재생에너지 공급약속을 하였기 때문에 타 지역보다 신재생에너지사업 추진에 있어서 경쟁력을 확보하고 있음
- 태백시, 강릉시, 속초시의 경우 1인당 전력소비 및 GRDP 전력소비(에너지원단위) 모두 전국평균 및 강원도 내 타 시도보다 높아 전력수요 관리를 통한 저감 잠재량이 높다고 볼 수 있음. 탄광지역의 경우 석탄산업합리화 정책으로 인하여 폐광지역기금을 지원받는 경우도 있음
- 강원도는 산악지형으로 발전소 온배수 또는 산업시설에서 발생하는 폐열을 공급하기 위한 수용가의 거리가 멀어서 배관망으로 수송 시 경제성을 확보하기 어려워 운송형 열택배 시스템이 경쟁력을 확보할 수 있음
- 이와 같은 외부환경과 내부요인을 고려하여 2018동계올림픽 개최지에 신재생에너지타운 추진전략을 도출하였음
  - 동계올림픽을 개최하기 위하여 경기장 건물에 태양광 등 신재생에너지 설비를 건설하거나, 평창지역 그린빌리지 건설, 강릉 스마트그리드 확산사업 등은 이미 사업비를 확보한 기추진 사업임
  - 올림픽지역 전기자동차 보급사업에 경기장 BEMS와 연계한 스마트그리드 사업, 폐기물자원화 사업이나 하수처리시설 구축사업에 추가적으로 바이오가

스를 생산하여 성화시스템에 추가하는 방안 등은 기추진 사업과 상승효과를 얻을 수 있는 추진방법이라 사료됨

- 동계올림픽 개최지 이외에도 LNG 생산기지의 냉열을 이용한다던지 강원도에 풍부한 바이오매스자원을 이용한 테스트베드 구축 사업 등도 신재생에너지타운 추진 시 유용한 아이템으로 사료됨
  - LNG 생산기지가 있는 삼척지역과 태백지역을 에너지권역으로 설정하고, 삼척에서는 냉열을 이용한 냉동창고 등을 건설하고, 가정용 전력소비효율이 좋지 않은 태백지역에는 아파트 등에 BEMS를 적용하고 주변에 풍력발전과 ESS를 연계하여 융복합지원사업으로 스마트그리드 단지를 건설하는 추진전략을 도출하였음
  - 바이오매스 테스트베드를 구축하고, 삼척에 건설예정인 SNG와 태백시에 설치되어 있는 PE-IGCC와 같이 석탄가스화기술이 이용되고 탄광지역인 에너지권역에 석탄가스화 R&D 특성화 단지를 구축

⇒ 연구단지, 테스트베드, 상용화 발전설비, 스마트그리드가 구축된 에너지 콤플렉스 완성
- 이와 같은 추진전략은 지역주민참여를 기반으로 진행되는 것이 주민수용성 및 정부의 지원 등 원활한 사업진행에 필수불가결한 요소라 할 수 있음. 따라서 지역주민이 참여할 수 있는 매력적인 사업을 설계하여야 함
- 하지만, 신재생에너지 사업은 SMP의 변동에 따라 경제성이 변화하므로 SMP변동성과 같은 리스크가 존재할 경우에 지역주민이 참여할 수 있도록 리스크를 줄일 수 있는 안전장치를 마련할 필요가 있음



## 참고문헌



## 참고문헌

- 강원도, 2018평창동계올림픽 성공개최를 위한 지속가능한 환경관리 프로젝트, 2014.9
- 강원도, 제2차 강원도 녹색성장 5개년 기본계획 (2014~2018), 2014.10
- 산업통상자원부, 에너지신산업 대토론회 발표자료집, 2014.9.4.
- 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014.1
- 산업통상자원부, 제4차 신재생에너지기본계획, 2014.9
- 산업통상자원부 보도자료, 신재생에너지 공급의무화 제도(RPS) 관리 및 운영지침 개정고시, 2014.9.12.
- 에너지관리공단 신재생에너지센터, 2011년 신재생에너지 보급통계, 2012
- 에너지관리공단 신재생에너지센터, 2012신재생에너지백서, 2012
- 지식경제부, 제6차 전력수급기본계획(2013~2027), 2013
- 최기련, 에너지경제학, 예경M&B, 2005
- 한국전력공사 전력경제처, 투자사업을 위한 경제성 평가, 1994
  
- 에너지신산업 홈페이지 <http://www.energybix.or.kr>
- 에너지관리공단 신재생에너지센터 <http://www.knrec.or.kr/>
- 전력통계정보시스템 <http://epsis.kpx.or.kr/>
- 한국은행 경제통계시스템 <http://ecos.bok.or.kr/>
- 강원도 통계
- 강원도 18개 시군 통계







연구책임 | 전영신 책임연구원

정책연구 2014-002

**강원도 신재생에너지타운 추진전략 연구**

\*인 쇄 \_ 2014년 12월

\*발 행 \_ 2014년 12월

\*발 행 인 \_ 홍 성 태

\*발 행 처 \_ 한국기후변화대응연구센터

\*주 소 \_ (200-041) 강원도 춘천시 중앙로5

\*홈페이지 \_ [www.crik.re.kr](http://www.crik.re.kr)

ISBN \_ 978-89-97562-32-9 93530