소형풍력 보급 활성화방안 연구

(최종보고서 요약본)

2015. 12

주관기관 : (사)한국풍력산업협회

참여기관 : (주)유도스, (재)건설산업정보연구원

자문위원 : 세계풍력에너지협회 손충렬 부회장

한국에너지기술연구원 김건훈 책임연구원

녹색에너지전략연구소 이상훈 소장

산업통상자원부

산업기술혁신사업 최종보고서 초록

1. 일반 현황

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="2">전력정보화 및 정책지원</td><td>기술분류</td><td colspan="2">600806</td></tr>
<tr><td colspan="2">과제명(과제번호)</td><td colspan="5">소형풍력 보급 활성화방안 연구(2015-04-0027-0-000)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">주관기관</td><td>기관
(기업)명</td><td colspan="2">(사)한국풍력산업협회</td><td>설립일</td><td colspan="2">2010. 03. 04</td></tr>
<tr><td>주소</td><td colspan="5">(135-878) 서울시 강남구 봉은사로 502 삼하빌딩 604호</td></tr>
<tr><td>대표자
(기관장)</td><td colspan="2">이임택</td><td>연락처</td><td colspan="2">02-553-6426</td></tr>
<tr><td>홈페이지</td><td colspan="2">www.kweia.or.kr</td><td>Fax</td><td colspan="2">02-553-6270</td></tr>
<tr><td rowspan="8">연구
현황</td><td>총괄책임자</td><td colspan="2">차동렬 팀장</td><td>연락처</td><td colspan="2">02-553-6426</td></tr>
<tr><td>실무담당자</td><td colspan="2">조국 과장</td><td>연락처
(e-mail)</td><td colspan="2">02-553-6426
(wind@kweia.or.kr)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">참여기관
(책임자)</td><td>기관명</td><td>유형</td><td>성 명</td><td colspan="2">직위/직급</td></tr>
<tr><td>(주)유도스</td><td>연구원</td><td>모진원</td><td colspan="2">대표이사</td></tr>
<tr><td>(재)건설산업정보연구원</td><td>연구원</td><td>조동환</td><td colspan="2">부원장</td></tr>
<tr><td rowspan="3">총사업비
(천원)</td><td rowspan="2">정부출연금</td><td colspan="2">민간부담금</td><td rowspan="2">합계</td></tr>
<tr><td>현금</td><td>현물</td></tr>
<tr><td>50,000</td><td>-</td><td>-</td><td>50,000</td></tr>
<tr><td>총수행기간</td><td colspan="5">2015. 06 . 01 ~ 2015. 12. 31 (총 7개월)</td></tr>
<tr><td>키워드
(한글/영문)</td><td colspan="5">소형풍력, 사례연구, 원가분석, 정책, 시공기준, 보조금, 활성화 방안
Small Wind Power, Case Study, Cost Analysis, Policy,
Installation Standards, Subsidies, Activation plan</td></tr>
</table>

2. 연구 개요

본 연구는 국내 소형풍력 산업의 촉진요인 및 저해요인을 분석하고, 국내 소형풍력 업계의 시장 진입에 제한적으로 작용하고 있는 국내 소형풍력 시공기준 및 보조금 지원사업의 규제 요소를 발굴하였다. 또한 해외 관련 정책, 시공·안전기준, 사례 분석 및 국내 소형풍력 개발제품의 원가분석을 통하여 현실적인 홍보방안 및 정책(안), 시공기준(안), 보조금 지원단가(안)을 도출함으로써 소형풍력이 국내 분산형 전원의 대표적 역할을 할 수 있도록 국내 적용 가능한 보급 활성화 방안을 제시하는 것을 목적으로 본 연구를 수행하였다.

3. 관련현황 요약

1. 서론

□ 최근 급속한 경제발전에 따른 전 세계적 에너지 수요 증가

○ 화석연료 중심 에너지 소비구조로 인한 자원고갈 가속화

○ 온실가스 배출량의 급격한 증가로 국제적·사회적 문제 심화

□ 선진국들의 화석연료 및 원자력 발전 대체를 위한 지속적 행보

○ 태양광, 풍력 등 신·재생에너지원 개발 총력

○ 각국에서 자발적 국가 온실가스 감축 기여 방안 및 목표 설정

○ 온실가스 배출의 감축을 위한 노력 지속

□ 에너지 자립도 상승 및 안정적 전력수급을 위한 국내 정부의 신·재생에너지 관련 정책 수립·발표

○ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 개정·공포를 통한 신·재생에너지 보급 확산 관련 법적·제도적 기반 마련

○ 제2차 국가에너지기본계획 및 제7차 전력수급계획, 제4차 신·재생에너지 기본계획 수립·발표

○ COP21에서 BAU 대비 37%의 온실가스 감축을 목표로 설정

□ 소형풍력발전은?

○ 설치 필요 면적이 적고, 전력 소비처에서 직접 전력공급 가능

○ 국내 환경을 고려한 국산 소형풍력발전기들이 본격 양산

○ 전국 대부분 지역에 설치 가능, 분산형 전원으로서 큰 역할 기대됨

2. 국내외 현황

□ 설치현황

○ 해외현황

- 현재 중국, 일본, 미국, 유럽 등에 다양한 형태의 소형풍력발전기 도입·실용화 중
- 해외 소형풍력은 '13년말 기준 '12년 대비 약 12% 증가(설치용량 기준), 전세계 최소 87만기 약 755MW(국내 설치량의 약 198배)가 설치·가동 중

- 설치량은 매년 증가하는 추세로 '20년까지 약 20%가 증가, 약 2GW의 누적 설치용량 달성 전망

- 중국

• 전세계 소형풍력발전기 생산 및 판매·설치시장 선두주자

• 자국 시장 바탕 자체 공급망 완성, 거의 모든 부품을 생산·보급

• 100kW 이하 발전기는 모두 소형풍력으로 구분

• '13년 기준 최소 약 625,000기, 305MW('12년 대비 9.6% 증가) 설치·가동 중

- 미국

• 중국에 이어 2번째로 소형풍력발전기가 많이 설치된 국가

• 미국은 Micro Wind(<0.9kW), Residential(1kW ~ 10kW), Commercial / Upper Commercial(11kW ~ 20kW / 21kW ~ 100kW)로 소형풍력 구분

• '13년 기준 총 157,700기, 221MW 설치·가동 중

- 영국

• 영국은 Micro Wind(<1.5kW), Small Wind(1.5kW ~ 15kW), Small-Medium Wind(15kW ~ 100kW)로 소형풍력 구분

• '13년 기준 총 24,000기, 약 113MW 설치·가동 중

- 독일

• 75kW 미만 발전기는 모두 소형풍력으로 구분

• '13년 기준 총 14,500기, 약 21.75MW 설치·가동 중

- 일본

• 일본은 Micro Wind(< 1.0kW), Small Wind(1kW ~ 50kW), Medium Wind (150kW ~ 500kW), Medium Wind2(500kW ~ 1,000kW)으로 소형풍력 구분

• '10년 기준 총 9,494기, 4.2MW 설치·가동 중, 이 중 7,188기는 1kW 미만으로 대부분 독립형 발전기임

○ 국내현황

- 국내 소형풍력은 지속적 정책 지원 부재, 유지 관리 소홀, 내구성 미흡 등으로 고장·철거

• 시공기준 및 보조금 문제 등으로 보조금 지원사업을 통한 소형풍력 보급은 거의 전무한 상황

• '14년 말 기준 국내 총 3,836kW의 자가용(주택 및 상업용 건물) 소형풍력발전기가 설치·가동 중

- 정부는 보조금 지원사업 신청 수요만으로 시장 수요가 미미하다고 판단하고 있으나, 보조금 단가, 시공기준 등의 문제로 보조금 지원사업 참여를 포기하고 있는 상황
- 국내 소형풍력 업계는 지속적 사업자금 투자 및 자체적 R&D를 통해 안정된 수준의 소형풍력발전기 개발 추진 중
  - 지자체·정부기관 조달사업 등 수요처 자체 사업 중심 영업을 통해 Track Record 축적 및 해외 선진시장 및 개발도상국 시장 진출 모색 중
  - 최근 소형풍력발전기와 IT무선센서 기술을 통합한 모니터링 기술이 세계적으로 경쟁력 있는 분야로 판단되고 있음
  - 가로등, 경관조명, 재난감시, 기상장비, 무선통신 등 다양한 중소기업의 협력을 통해 소형풍력발전 기반 기술 확보 노력 중

□ 제조현황

○ 해외현황

- 중국, 캐나다, 독일, 영국, 미국 등 5개 국가 기업들은 전세계 약 50% 발전기 공급 중
- '13년말 기준 전세계 소형풍력발전기 제조 기업은 약 330여개 이상, 관련 부품, 기술, 컨설팅, 판매서비스 제공 기업은 약 300여개 이상으로 추정
- 형태별 구분시 수평형발전기 74%(254社, 744모델), 수직형발전기 18%(62개社 163모델), 동시제작 6%(23社, 94모델), 기타 2%(6社 6모델)

○ 국내현황

- '10년 약 40여개 소형풍력제조기업 운영, '14년말 기준 약 13社만이 사업 영위 중
  - 수평형발전기 19개 모델, 수직형발전기 16개 모델이 개발되어 있음

□ 특허출원현황

○ 해외현황

- 해외 특허는 1,101건으로 최근까지 꾸준한 출원 증가 양상
  - 미국 389건(35%), 일본 319건(29%), 한국 301건(27%), EU가 92건(9%) 특허 보유

○ 국내현황

- '12년까지 매년 증가, '13년 이후 감소추세
- 국내 특허 내외국인 비율은 한국인 93%, 외국인 7%로 국내 기술자립도가 높은 것으로 분석

3. 국내외 정책현황

□ 주요 정책지원제도

○ Feed-in-Tariff(발전차액지원제도)

- 신·재생에너지 전력 생산·판매 사업자에게 고정 판매가격 보장(기준가격)
- 계약기간(15~20년 사이) 내 기준가격보다 낮은 경우 기준가격과 전력거래 가격 차액 제공

○ CfD(Contract for Difference)제도

- 일정 수준 이상 권리행사가격(Strike Price) 보장
- 권리가격보다 낮은 경우 차액 보장, 높은 경우 차액 기부

○ Investment Tax Credit(투자세액공제)

- 국가적 관점에서 투자 촉진 필요성이 있는 사업 분야 투자시 투자액의 일정 비율 해당 금액을 산출세액에서 공제

○ Project Grants and Funds(프로젝트 보조금지원 제도)

- 개인 및 기업 대상 소형풍력발전기 설치시 높은 비율의 보조금 지원

○ 테스트베드 지원

- 시험운전을 통한 기술 개발 또는 제품의 사업화·수출화를 촉진할 수 있도록 안전 및 성능, 내구성 테스트 등이 가능한 시험단지 조성

□ 해외현황

○ 중국

- 중소형풍력발전산업 추진연맹 설립
  - 중국 풍력발전 산업의 국제적 인지도와 국제 시장 경쟁력 강화 취지 정책
  - 세계 유명 브랜드 제품 개발·제조를 위한 정책 및 개발자금 지원
- 분포식전원 전력망 연계서비스 발표
  - 자체발전소와 계통연계 발전 허용, 일반 대중도 전력 판매 가능
- '농업생태 및 자원보호종합센터' 설립
  - 중국 내 농민들의 요구를 기본으로 소형풍력발전 등 새로운 에너지 기술 및 제품 통합·보급
- 분포식 중소형풍력발전 설계 및 제조핵심기술
  - 중국 중소형풍력발전기의 독립적 연구 및 설계 제조관련 능력 향상, 제품 신뢰성 강화 목적
- 중소형풍력발전기세트 표준체계 승인

• IEC61400-2 국제표준에 따른 인증기준 수립

- 중소형풍력발전, 태양광발전 연계한 계통시스템 보급 촉진 정책 시행

○ 미국

- Feed-in-Tariff(발전차액지원제도)
  • 소형풍력발전 전력생산·판매 사업자 대상 20년 간 $0.123(한화 약 165원) ~ $0.181(한화 약 242원) 지원
- Net Metering(넷미터링제도)
  • 분산전원 생산 전력의 자가소비 후, 잉여 전력을 전력망에 공급·재판매 (설비용량 100kW 미만 참여 가능)
- Investment Tax Credit(투자세액공제)
  • 신·재생에너지 분야 투자시 투자금액의 약 30%에 대한 세액 공제
- Project Grants and Funds(프로젝트 보조금지원 제도)
  • 신·재생에너지 발전시설 소유주 대상 설치비용의 최대 30% 보조금 지급

○ 영국 : Contract for Difference(차액정산계약제도)

- CfD제도를 통해 £0.155(한화 약 270원)/kWh의 전력판매단가 보장

○ 독일 : Feed-in-Tariff(발전차액지원제도)

- '16년 1월 1일 이전 최대 500kW, 이후 최대 100kW
- kWh당 €cent 4.95(한화 약 61.5원) ~ 8.90(한화 약 110.6원) 지원
- 사업자는 전력공급량 측정 및 안정적 송전을 위한 기술 장비 등을 갖추어야 함

○ 일본 : Feed-in-Tariff(발전차액지원제도)

- 소형풍력발전 포함 신·재생에너지원 전체에 대해 20년간 발전 전량 매입
- 소형풍력 57.75엔/kWh, 육상풍력 22엔/kWh, 해상풍력 36엔/kWh, 태양광 42엔/kWh 보장

□ 국내현황

○ 보조금지원사업

- 주택지원사업, 건물지원사업
  • 신·재생에너지원을 주택 혹은 건물에 자가용 이용 목적으로 설치할 경우 설치비 일부를 정부가 보조 지원
- 지역지원사업
  • 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지 보급을 통한 에너지 수급 여건 개선 및 지역경제 발전 도모

• 지방자치단체 추진 신·재생에너지설비 설치사업 지원

- 융복합지원사업

• 태양광·풍력 등 상호보완 가능 에너지원 설비를 특정 지역 주택·공공·상업(산업)건물 등에 설치, 전기와 열을 공급하는 사업

- 금융지원사업

• 신·재생에너지 설치·이용·생산·제조업체 대상 장기 저리 금융지원을 통해 신·재생에너지설비 보급 관련 산업 육성

○ 설치의무화사업

- 연면적 1,000㎡ 이상 공공기관 건축물 대상 신축·증축·개축시 예상에너지 사용량에 따른 신·재생에너지 공급(설비 설치) 의무화

○ 신·재생에너지설비 KS인증제도

- 보조금 투입 및 의무적 설치 필요성이 있는 신·재생에너지 인증대상 설비의 제조공장심사 및 제품심사 실시
- 정부 인증심사기준 및 제품 성능·품질기준 충족시 인증서 발급, KS마크 표시 허용
- 소형풍력의 경우 현재 12개 제품 인증 획득

○ 발전차액지원제도

- 신·재생에너지 전력 생산·판매 사업자에게 고정 판매가격 보장(기준가격)
- 계약기간(15~20년 사이) 내 기준가격보다 낮은 경우 기준가격과 전력거래 가격 차액 제공(풍력 107.29원 지원, '12년 폐지)

○ RPS제도

- 일정규모(500MW) 이상 발전설비 보유 발전사업자 대상 총 발전량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지 이용 공급 의무화
- 공급의무자와 일반 발전사업자 간 에너지원 및 설치유형에 따른 REC 가중치 적용 및 거래를 통한 신·재생에너지 보급 활성화

○ 지자체 신·재생에너지 지원 정책

- 서울특별시 : 민간주택 신·재생에너지 설비설치 지원사업, 소형풍력 가로등 설치사업, 원전하나 줄이기 사업
- 대구광역시 : 녹색성장 비즈니스 지원사업
- 인천광역시 : 신·재생에너지 보급 주택지원사업
- 경기도 : 고효율·신재생 에너지제품 상용화 지원사업, Green-All 사업
- 충청남도 : 주민주도형 녹색생활 실천마을 조성사업, 그린빌리지 사업,

녹색에너지 자족섬 마을 조성사업, 충남 그린비치 조성사업, 해안 소형풍력 발전단지 조성사업, 태안 종합에너지 특구 조성

- 경상북도 : 중소기업 녹색인증 지원사업
- 경상남도 : 그린에너지산업육성 고용보조금 지원사업, 경상남도 소형풍력 활성화 방안을 별도 작성, 추진 중
- 기타 : 한국도로공사 관할 도로에 소형풍력 가로등 설치 예정

4. 국내외 시공기준

□ 해외 시공기준

○ 미국

- AWEA에서 소형풍력발전 성능 및 안전성 기준 명시
- 각 주별 소형풍력발전 설치에 대한 시공기준 보유

○ 영국

- Renewable UK에서 소형풍력발전 성능 및 안전성 기준 명시
- IEC61400-2 ed.3 미세 개선사항 포함, 소형풍력발전시스템의 안전성, 신뢰성, 출력성능, 소음특성 평가 방법 명시

○ 덴마크

- DWEA에서 계통연계지역에 설치된 소형풍력발전 설치기준 마련 시행중

○ 일본

- 미국, 영국 등처럼 IEC61400-2 기반, 소형풍력발전에 대한 안전성, 신뢰성, 출력성능과 소음특성 평가 방법 제시

□ 국내 시공기준

○ 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정, 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침에 따라 원별 시공기준이 규정되어 있음

5. 국내 소형풍력 원가분석

□ 해외 소형풍력 가격 현황

○ 소형풍력 발전비용은 아직 높은 수준으로 규모의 경제에 민감한 편임

- 소형풍력발전 가격은 보급 활성화의 가장 중요한 과제

- 현재 국내 제품은 제작단가가 높은 편으로 자유 시장경쟁에 의한 시장 조성이 어려운 상황
- 소형풍력 보급 활성화를 위해서는 정책적 지원체계 및 제도 구축 필요

○ 해외 소형풍력 가격

- 중국 : kW당 약 12,000위안(한화 약 211만원)
- 미국 : kW당 $10,000(한화 약 1,100만원)~$70,000(한화 약 7천 7백만원)
- 영국 : 2.5kW~6kW, £4,000(한화 약 700만원)~£6,400(한화 약 1,100만원)
- 독일 : kW당 €3,000(한화 약 372만원)~€5,000(한화 약 620만원)

□ 소형풍력 원가분석

○ 원가분석은 국가계약법에 명시한 원가분석 기준 바탕 진행

- 적정한 비용 계정 항목 계상을 위해 원가비목 결정・분석
- 국내 시장 환경에 부합하고, 정부・기업・소비자 등이 최대한 납득할 수 있는 설치원가 도출

○ 국내 설치 및 개발된 소형풍력발전 인증설비 표본, 설비 형태별・용량별 설치원가 도출

- 현재 보급사업 참여 중소기업 6개사 7개 모델(1.5kW, 2.4kW, 3kW, 10kW) 대상 표본조사 진행
- 실제 시공사례 바탕 계약내역 및 집행내역을 취합・분석하여 객관성 확보

○ 원가분석 조사대상

No.	설비형태	사업구분	시공기업	설비용량
1	고정식, 수평축	주택지원	에너진	2.4kW
2		주택지원	(주)설텍	3kW
3		주택지원	한국신재생에너지(주)	3kW
4		건물지원	(주)설텍	10kW
5	고정식, 수직축	주택지원	(주)하이에너지코리아	1.5kW
6		주택지원	헵시바	1.5kW
7		주택지원	금풍에너지	3kW
8		주택지원	(주)하이에너지코리아	3kW

○ 원가분석 결과

구분	설비용량	kW당 단가(천원)	비고
수평형	2.4kW	12,130	주택지원

구분	설비용량	kW당 단가(천원)	비고
수평형	3kW	10,830	주택지원
	10kW	11,330	건물지원
수직형	1.5kW	17,190	주택지원
	3kW	11,160	주택지원

4. 연구결과 요약

1. 업계 설문조사 결과

□ 개요

○ 국내 소형풍력발전기 제조기업들은 대부분 상시근무인력 5~20인, 연간 매출액 5억원 이하 중소기업

□ 사업분야

○ 모든 기업들이 자체적 제조라인 구축, 자체 회사명 발전설비 완제품·부품 등 모두 생산·판매

○ 국내 소형풍력 인증기업들은 민간 발주 사업, 보조금 지원사업에 모두 참여하고 있음

- 주택·건물지원사업, 융복합지원사업 등 정부 보조금 지원사업이 소형풍력발전기 제조기업들의 사업에 상당 부분 차지

□ 애로사항

○ 소형풍력설비 시공기준에 대해 모든 기업은 '잘 알고 있다' 라고 답변

○ 대부분 기업들이 현재 적용되는 시공기준이 '국내 소형풍력 보급 활성화에 장애가 있으며, 개선사항이 있다' 라고 답변

2. 정책제언

□ 개요

○ 도서 지방, 산간 지방 등 소형풍력발전기 전용 보급을 위한 시장은 분명히 존재함

○ 효과적인 시장 개척을 위해 정부에서 시행 가능한 단기, 중·장기 과제 프로그램 도입·시행 필요

□ 소형풍력의 인식 전환을 위한 홍보방안 마련

○ 정부 보조금 지원사업 초기 국내 환경, 수평형발전기 특성 및 효율이 고려되지 않은 채 발전기 보급·설치

- 설비에 무지한 소비자 요구 및 설치 편의를 위한 입지 선정 등 많은 문제점을 가진 채 발전기 보급·설치
- 외산 소형풍력발전기 수입·설치 기업들이 관련업을 폐업, 사후 관리 문제 등이 복합적으로 발생
- 정부, 공공기관, 일반 소비자들에게 효율에 대한 의구심과 부정적 인식만을 남김

○ 최근 기업들은 소형풍력발전의 부정적 인식 전환을 위한 노력 중

- 자사 설치 제품이 아니더라도 일부 지자체 요청에 따라 노후된 발전기 및 적합한 부품 등 무상 교체

○ 소형풍력 보급 활성화를 위해서는 국산 소형풍력발전기에 대한 신뢰성 확보 및 긍정적 인식 전환을 위한 홍보 방안 필요

- 우수 설치사례 발굴을 통한 홍보자료 제작·배포
- 언론 및 대중매체 대상 지속 노출 및 올바른 정보제공, 우호여론 확산
- 온라인·SNS 이용 모범사례 소개 및 올바른 정보제공
- 주변 경관과 조화를 이루는 시범사업 추진 및 랜드마크로 홍보
- 경진대회 등 공모전 개최 및 수상작에 대한 창업 사업화 연계지원 등

○ 홍보방안들은 국내 업계 기술력과 전력생산 효율성에 대한 신뢰가 기반임

- 업계는 정부 지원에만 의존할 것이 아니라 세계적인 기업들에 버금가는 기술력 및 가격 경쟁력 보유가 가능하도록 끊임없는 노력 필요

□ 정책 지원 부문

○ (단기과제) 에너지자립섬 사업의 소형풍력 적극 활용

- '13년 기준 한전 도서지역 자가발전 운영 결손비용은 약 1,300억원
  - 정부는 도서지역 디젤발전 대체, 신·재생에너지 활용 촉진과 시스템 개발 및 수출산업화를 위한 에너지자립섬 정책 시행
- 도서지역은 발전기 공급·설치를 통해 기업들의 Track Record 축적이 가능한 소형풍력발전 최적합지
  - 지형이 대부분 가파르고 토지가 부족하여 신·재생에너지설비 설치가 용이하지 않은 편임

• 육지 대비 풍황자원이 좋고, 지역 거주자가 많지 않으며, 바람·파도소리로 인해 소음·진동 관련 민원발생 소지가 적음

- 에너지자립섬 조성계획시 도서지역 계통 및 수요 특성에 맞는 10~100kW 이하 소형풍력발전기 보급 필요

○ (중·장기과제) 소형풍력 보급 목표 설정

- 제7차 전력수급계획 상 신·재생에너지 설비계획에 따라 '29년까지 약 8,064MW 풍력설비 설치 목표
- 풍력 전체 보급 목표 대비 증가량 대입, 소형풍력 보급 목표 설정

• 보급목표 설정에 따른 업계 기술 개발, 공급 가능 물량 확대 등 시장 활성화는 향후 정부 보조금 지원사업 없이 업계 자생이 가능할 전망

- 현재 국내 인증기업들의 연간 최대 생산량은 약 2MW

○ (중·장기과제) 테스트베드 조성 지원

- 해외 상황

• 최근 유럽, 미국, 캐나다, 중국 등은 소형풍력발전시스템 시범단지 겸 시험단지(Test Bed) 조성·운영 중

• 제품 테스트를 통한 기술적 보완, 국제 인증 획득을 위한 멘토 역할 기능 강화

- 국내 상황

• 풍력발전 테스트베드가 제주 김녕, 전남 영광에 마련, 이는 대형풍력발전 설비를 위한 테스트베드임

• 소형풍력은 업계 자체 풍동실험실 혹은 정부 지정 인증시험기관을 통한 테스트 외에는 실증 테스트 불가능

• 시험단지 조성은 사전 용역을 통한 부지 확보 노력 및 지속적 부지 임대 비용 투입이 발생하므로 실효성에 대한 판단 필요

- 테스트베드 조성 지원

• 발전기 안전 및 성능, 내구성 등을 테스트할 수 있는 부지 마련 및 최소 1년 이상의 테스트 기간 부여 필요

• 제품 수준 향상, 상용화 진입을 위한 멘토 역할 수행을 통해 신뢰성 있는 데이터 구축 및 인증시험기간 축소·비용 절감 등 긍정적 효과 확보 가능

- 단, 무분별한 테스트 신청 최소화를 위해 KS C IEC61400-2 기준에 맞는 설계조건 및 향후 테스트 결과 공개를 조건으로 신청을 받아야 함

• 국내 지역 환경 조건에 최적화된 국산 및 해외 소형풍력 제품 선별 가능

• 소비자 제품 선택을 도와 효율 관련 소비자 민원 감소 가능

□ 보조금 지원사업 부문

○ (단기과제) 보정계수 신설

- 설치의무화사업의 특징
  - 국가기관 및 지자체, 공기업 건물에 신·재생에너지설비 설치 의무화
  - 공공기관 담당자 및 일반 소비자 대상 홍보 및 긍정적 인식 전환 가능
  - 신·재생에너지 보급 확대에 절대적으로 유리함
- 보정계수의 유무
  - 신·재생에너지 생산량 = 원별 설치규모 x 단위에너지 생산량 x 원별 보정계수
  - 신·재생에너지 생산량이 의무비율을 결정하므로, 원별 보정계수 유무는 공공기관의 설비 설치 에너지원 선택에 있어 매우 중요함
- 이에 본 연구에서는 인증을 획득한 12개 제품 대상 연평균 풍속 3.5m/s에서의 제품별 출력곡선을 대입하여 발전량 및 이용률 산출
- 또한 통상적 연간발전량산출식을 따라 본 연구에서 적용한 8.31%의 소형풍력 이용률 대입시 소형풍력의 kW당 단위에너지생산량은 728kWh/kW·yr 으로 산출됨
  - 현재 정부에서는 설치의무화사업에만 적용되는 별도 산출식으로 단위에너지생산량 및 보정계수 산출
  - 소형풍력 또한 별도 용역을 통해 정확한 에너지생산량 측정 및 보정계수 산출 필요
- 설치 신청 공공기관이 없거나 과거 소형풍력 수입·설치기업들처럼 잘못된 선례를 남긴다면 유명무실화 될 수 있음
- 그러나 최근 여러 가지 긍정적인 상황을 감안하면 보정계수 신설시 정부가 목표로 하는 균형 있는 신·재생에너지원 보급 가능

○ (단기과제) 융복합지원사업 선정방법 개선

- 정부는 '13년~'14년까지 융복합지원사업에 약 240억원의 보조금 지원
  - 총 2,819개소에 태양광 64.3%, 태양열 25.8%, 풍력 1.2%, 연료전지 0.1%. ESS 0.1% 순으로 보급되었으며, 지자체 담당자들은 주로 태양광 선호
- '15년에는 13개 컨소시엄 선정, 총 778개소에 93.5억원 지원
  - 비교적 시공 및 관리가 쉬운 태양광 2,988kW, 태양열 1,739㎡, 지열 2,013kW, 소수력 99kW 등을 중심으로 신청·선정

• 연료의 지속적 투입이 필요한 연료전지 제외, 소형풍력은 59kW로 신청 및 선정 수요가 상대적으로 적은 편

- 현재 선정기준

• 정부는 균형적인 신·재생에너지 보급을 위해 신청 수요가 많지 않은 풍력, 소수력, 바이오, 연료전지 분야에 가점 부여

• '15년 소형풍력 포함 프로젝트는 총 5개로 각 프로젝트에서 소형풍력이 차지하는 설비량은 6% 이하

• 따라서 에너지생산량으로 책정하는 가점은 당연히 받기 어려운 구조임

- 선정기준 개선안

• 태양광과 태양열, 지열 등은 감점기준(에너지생산량 50% ⇒ 20~30% 조정, 에너지생산량 ⇒ 설비 설치용량, 감점점수 상향) 조정 필요

• 보급 활성화가 되지 않은 에너지원은 가점기준(에너지생산량 30% ⇒ 10% 이하로 조정, 에너지생산량 ⇒ 설비 설치용량, 가점점수 상향) 조정 필요

- 신청 수요가 적을 경우 효용성이 떨어질 수 있으나, 융복합지원사업은 시장 규모가 영세하고 보급이 정체된 에너지원에 대해 균형적으로 보급할 수 있는 방안이 될 것임

○ (단기과제) 금융지원사업의 적극 활용

- 정부는 신·재생에너지설비 보급을 위해 장기저리 대출이 가능한 금융지원사업을 시설자금, 생산자금, 운전자금으로 구분하여 운영 중

- 국내 소형풍력 제조기업은 대부분 영세한 중소기업으로 대부분 사업 영위시 자금난을 겪고 있음

- 장기저리로 이용 가능한 금융지원사업은 소형풍력 기업들이 적극 활용을 고려해 볼만한 가치가 있음

□ 발전사업부문

○ (단기과제) REC 가중치 신설

- 소형풍력 가중치는 육상풍력 대분류에 포함, 1.0으로 책정되어 있으며, 이 또한 MW급 대형 육상풍력 가격 기준임

• 최근 대형 풍력발전기 가격은 약 150~160만원/kW 으로 국산 소형풍력 발전설비와 약 7~8배 가격 차이를 보임

- 태양광의 경우 설치 유형 및 용량에 따라 가중치 세분화 적용

• 100kW 미만 태양광 설비에 대해 가중치 1.2 부여

• 태양광발전기 가격은 약 150만원/kW 으로 소형풍력발전과 7~7.5배 가격 차이를 보임

- 주민 민원발생 우려, 까다로운 입지선정, 가격경쟁력의 불리함, 부대설비 설치에 대한 추가 사업비 발생 등 경제성 확보에 문제가 있을 수는 있음
- 소형풍력 REC 가중치 신설 및 상향조정은 소형풍력 활성화 방안 중 하나임

• 현재 4개 소형풍력단지가 발전사업을 영위하고 있으며, 소형풍력과 ESS를 결합한 소형풍력 발전단지를 준비 중인 사업자가 있음

- 향후 SMP가 지속 하락 예정이며, 경제성 확보가 점차 어려워질 것임

• 경제성 확보를 위한 별도 REC 신설은 반드시 필요할 것임

- 가중치 기준은 국내외 소형풍력 발전원가를 고려하여 별도 용역을 통한 검토와 전문가 논의 등을 거쳐 설정할 필요가 있음

○ (중・장기과제) 소형풍력발전설비에 대한 기준가격구매제도(Feed-in-Tariff) 도입 고려

- 현재 100kW 이하 소규모 판매사업자 선정제도를 시행하고 있으나, 소형풍력은 고려되지 못하고 있음
- 소규모 사업에 주민, 시민들이 참여하고 수용성을 개선하기 위해서는 100kW 이하 신・재생에너지설비에 한해 누구나 전력망에 접속하여 생산한 전력을 판매할 수 있도록 해줘야 함
- 제도 도입시 각 에너지원에 대해 일정기간동안 정부의 지속적 예산 투입이 필요하다는 단점은 있음
- 100kW 이하 소규모 발전사업으로 한정하고 발전차액지원제도보다 단축된 기간을 설정하면 소형풍력 보급에도 상당한 기여를 할 수 있을 것임

○ (중・장기과제) 주민참여형 중소형풍력사업 개념 도입

- 육상 및 해상풍력 보급에 가장 큰 제약은 지역 주민의 수용성 문제임
- 중소형풍력 발전사업은 주변 영향권 범위가 축소되고, 적은 투자비가 소요되므로 주민들도 투자자가 되어 발전사업 이익을 누릴 수 있음
- 100kW 이하 소규모 태양광 발전사업자는 전체 13,626개 중 11,520개로 약 84.5%를 차지하고 있음
- 100kW 이하 주민참여형 중소형풍력사업은 풍력자원 활용 뿐만 아니라 농어촌 소득 증대, 주민수용성 문제 해결에도 도움이 될 것임
- 발전사업은 경제성 확보를 기반으로 하므로 안정적 사업성 보장을 위한

- 발전사업은 경제성 확보를 기반으로 하므로 안정적 사업성 보장을 위한 REC 가중치 신설, 기준가격구매제도 도입 등 제도적 변화가 반드시 수반되어야 함

3. 시공기준 부문

□ 시공기준 개정(안)의 전제

○ 소형풍력발전기는 주택, 일반건물에 설치되므로 파손에 의한 인명, 재산 등에 대한 영향을 충분히 고려하여 설치해야 함

- 최악의 기상조건에 견딜 수 있는 안전성 확보가 최우선 고려사항
- 충분한 성능 확보를 위해 주 풍향 방향으로 설치되어야 함
- 타워 혹은 시스템 높이보다 높은 장애물이 없는 개방적 주변 지형상태에서 설치되어야 함
- 낙뢰, 홍수 등 자연재해 대비책으로 충분한 안전 기능을 보유해야 함

□ 시공기준 개정(안) 제언

○ 해외는 전력계통 마비 혹은 전력이 들어오지 않은 지역에 소형풍력이 뛰어난 전력원임을 인식, 합리적 안전·시공기준을 채택

○ 시공기준 개정(안)의 목적

- 소형풍력발전기 제조기업들의 수월한 시장진입 및 보급 활성화를 위한 시공기준 완화
- 무분별 설치 및 주민 민원 방지를 위한 효율성 확보
- 자연재해에 대비한 안전기능 발휘

○ 안전 설계등급 확보

- 설치지역의 예상 평균 풍속에 대해 충분한 KS C IEC61400-2 상의 설계등급으로서 인정된 기기이어야 함

○ 설치 발전기 용량에 무관한 50m 이격거리 구체화 및 안전성 확보

- 덴마크 소형풍력 설치기준 및 미국 도심형 풍력설치 기준 도입
- 1안) 발전기 타워가 설치된 지점으로부터 타워 높이의 2배를 반경으로 함
- 2안) 발전기 타워가 설치된 지점으로부터 시스템 높이의 2배를 반경으로 함

○ 주민동의서 대상 구체화

- 주민동의서는 주변 지역 민원 방지를 위해 발전기 타워가 설치되는 지점으로부터 이격거리 내 해당하는 모든 실제 거주자 및 임대 사용자에게 받도록 함

○ 과도한 풍속 기준 완화 및 주풍향의 개방성 확보

- 에너지기술연구원, 기상청 공식 데이터를 근거로, 연평균 3.5m/s 이상의 풍속이 확인되는 지역에만 설치함
- 풍속기준을 완화하는 대신 편의에 의한 설치 관행 개선 및 효율성 확보를 위해 입지조건 기준(주풍향 방향으로 시스템 높이의 3배 이내에 시스템보다 높은 자연적·인공적 장애물이 없는 곳에 설치할 것)을 추가 건의함

4. 보조금 부문

□ 소형풍력 보조금 지원단가 기준

○ 보조금 산정기준의 전제

- 보조금은 정부의 집행 예산이므로, 합리적이고 공정해야 하며, 이해관계자의 이의 제기가 없어야 함
- 소형풍력발전설비에 대한 인식 전환, 설비 이용 확대에 동참하도록 해야 한다는 전제 고려

○ 보조금 산정기준의 수립

- 소비자(사용자)가 설비에 투자·이용함에 있어 운영기간 동안 시중금리보다 높은 수익을 회수할 수 있도록 소비자 입장을 핵심사항으로 설계함
- 수명기간 에너지 절감비용은 기상청 풍속 데이터를 바탕으로 평균 3.5m/s 이상의 지역 선별, 월평균 풍속 산출
- 풍속에 따른 발전기 형태별·용량별 효율 분석, 발전량 및 절감비용 산출

□ 주택지원사업

○ 주택지원사업 보조금의 경우 월평균 349kWh 주택용 저압 전력을 사용하는 일반주택 4인 가구 기준

○ 수평형 2.4kW, 3kW와 수직형 1.5kW, 3kW로 구분하여 보조금 산출

- 한전 월평균 전력사용기준에 따라 사용량 275kWh ~ 800kWh까지 산출
- 보조금 산출구간은 상한 325kWh ~ 하한 349kWh로 설정

구분	구간	kW당 설비단가(천원)	지원비율		kW당 보조금(천원)
수평형	2.4kW	12,130	상한	91.42%	11,090
			하한	90.35%	10,960
	3kW	10,830	상한	91.27%	9,884
			하한	90.08%	9,756
수직형	1.5kW	17,190	상한	93.19%	16,020
			하한	92.37%	15,879
	3kW	11,160	상한	91.53%	10,214
			하한	90.37%	10,086

□ 건물지원사업

○ 건물지원사업 보조금의 경우 월평균 25,000kWh 일반용(갑)저압 전력을 사용하는 건물 기준

○ 건물지원사업에서 주로 이용되는 수평형 10kW를 기준으로 보조금 산출

- 한전 월평균 전력사용기준에 따라 사용량 25,000kWh ~ 42,500kWh까지 산출
- 보조금 산출구간은 상한 29,940kWh ~ 하한 37,500kWh로 설정

구분	구간	kW당 설비단가(천원)	지원비율		kW당 보조금(천원)
수평형	10kW이하	11,330	상한	91.26%	10,340
			하한	90.99%	10,310

5. 소결

□ 향후 전력수요에 대한 공급 및 관리 체계의 변화

○ 신·재생에너지로 대부분의 전력 생산, 생산 전력은 스마트그리드를 통해 판매하는 분산형 전력공급체계 확산 전망

○ 소규모 발전시설이 각 지역에 구축되어 자가소비 및 판매가 가능한 형태로 진화할 전망

□ 현재 시점에서의 신·재생에너지 시장 형성

○ 국내외 모두 정부 보조금을 축소하는 추세에 있음

○ 현 시점에서는 대규모 물량 공급이 가능한 시장을 영세한 국내 기업들이 자발적으로 형성하기는 매우 어려울 것으로 판단됨

□ 정부의 국내 소형풍력 시장 규모 확대 정책 도입

○ 업계 기술개발, 보급 및 재투자의 선순환적 환경을 조성하는 시장중심의 보급 정책 시행 필요

○ 정책 지원 확대는 Track Record 축적 기회 제공, 새로운 투자와 연구개발을 통한 기술력 증대, 신규 일자리 창출 효과, 도서지역 결손비용 보전 등의 시너지 효과를 가져 올 수 있을 것으로 전망

□ 시장 확보를 위한 정부정책이 필요

○ 업계는 대규모 물량 공급이 가능한 시장이 형성될 경우 규모의 경제를 실현, 발전기 단가를 30% 이상 절감할 수 있을 것으로 예상

○ 정부정책이 뒷받침된다면 단계적 투자 및 지속적 기술개발 등을 통해 기술 수준을 향상이 가능할 전망

○ 전력 인프라가 취약한 제3세계를 중심으로 제품 수출을 통해 해외시장까지 진출할 수 있는 방안을 스스로 찾을 수 있게 될 것임