

## 도시지역 전력공급 현황 및 발전방향



김 경 순  
한국전력공사 배전운영처 팀장

우리나라 총 도서수 3,138개 중 사람이 살고 있는 도서는 479개이다. 그 중 70%는 해월철탑이나 해저케이블을 통하여 육지의 전기를 공급받는 반면, 132개의 도서는 자가발전 시설을 보유하여 자체적으로 전기를 생산하고 있다. 이들 자가발전 도서에는 총 134개의 발전소에 349대의 발전기가 설치되어 있으며, 전체 시설용량은 약 8만kW, 배전선로는 6.6kV 또는 380V로 구성되

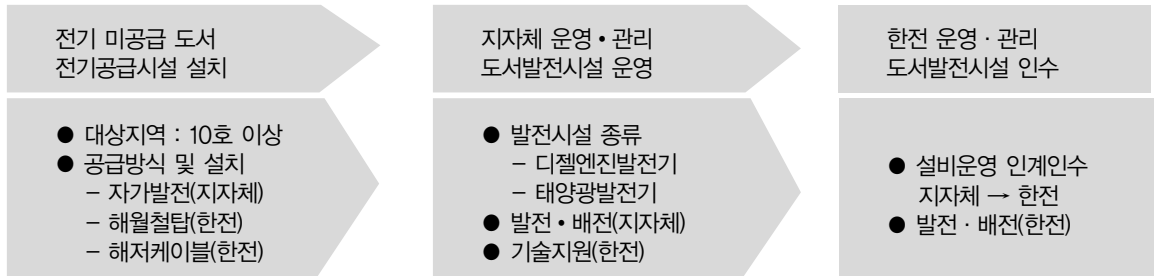
어 있다.

도서 자가발전 시설은 운영주체에 따라 한전, 지자체, 주민자치로 운영·관리되며, 한전 및 지자체에서 운영하는 자가발전 시설은 농어촌 전기공급사업 촉진법과 전기사업법에 따라 전력산업기반기금에서 지원을 받고 있으나, 법적 제외지역인 10가구 미만 도서의 경우에는 주민자치로 전기설비를 운영하고 있다.

〈표1〉 전국 자가발전도서 운영주체별 설비 현황

구 분	한전 운영	지자체 운영	주민 운영	합 계
도 서 수 (개)	63	25	44	132
고 객 호 수 (호)	27,726	1,732	327	29,785
설 비 용 량 (kW)	70,725	6,693	2,386	79,804
발전기 설치대수(대)	212	68	69	349

도서지역에 대한 전기공급 및 운영관리 내용을 설명하면 다음 그림과 같다.



### 1. 자가발전 도서 전력공급 필요성 및 특성

국민의 기본생활권 보장 차원에서 낙도 국민에게도 현대생활에 필수적인 전기를 보편적으로 사용할 수 있도록 지원이 필요하며, 농어업 생산력 증강 및 수산·관광자원 활용 극대화를 통한 국가경제 발전과 군부대의 영해 수호 등을 위한 안정적인 전기공급은 필수적이다.

자가발전 도서에 대한 전력공급은 전력수요 밀도가 낮은 소규모 독립 전력계통을 운영하며, 저원가 대용량 설비의 운영이 불가능하여 규모의 경제를 실현하기 곤란하고 시설투자비와 공급원가는 높은 반면, 주민의 소득 수준이 낮아 수익자 부담원칙을 적용할 경우 전기를 사용할 수 없는 실정이므로 발전소 운영비에서 전기판매 수입을 뺀 손실비용은 공익사업 차원에서 전력산업 기반기금으로부터 지원되고 있다.

### 2. 디젤엔진발전기 또는 태양광발전으로 전기공급

전체 자가발전 도서중 105개는 내연기관 발전소로서 디젤엔진발전기(발전소별 3~8대)에 의해 생산된 전기는 배전전압 6,600V(일부 소도서는 380V)로 배전선로를 통하여 수용가에 공급하고 있으며, 27개의 태양광발전소는 태양전지에서 생산된 전기를 축전지에 저장시켰다가 교류로 변환하여 전기를 공급하고, 장마기간 동안에는 비상용으로 설치된 디젤엔진 발전기에 의해 수용가에 공급하고 있다. 또한 발전소가 설치된 도서에서 거리가 가까운 약 50개의 도서는 발전소가 설치된 도서에서 해월철탐을 통하여 전기를 공급받고 있다.



디젤엔진발전기



태양광발전소

〈표2〉 발전기 증설이 필요한 도시의 신규수요 및 예상 부족전력

도시명	설비용량(kW)	공급능력(kW) (A)	신규수요(kW) ( '10~' 15)	최대전력(kW)		부족전력(kW) (A-B)
				2009년	2015년(B)	
울릉도	13,200	10,200	12,350	8,623	17,958	7,758
백령도	9,000	7,500	5,490	5,328	9,600	2,100
대청도	1,850	1,350	532	1,183	2,276	926
연평도	3,350	2,350	2,170	2,100	5,798	3,448
추자도	4,400	3,400	1,450	3,015	4,972	1,572



도시자가발전시설 제어실

냉동창고, 양식장, 가공공장 등 수산업 관련시설 신설로 인한 대규모 전기공급 요청이 계속되고 있다. 또한 유가급증과 사용편의성에 따른 전기난방 수요의 지속 증가로 일부 도시에서는 부족전력 발생이 예상되어 발전기 증설이 요구되고 있으나 일시적으로 많은 발전기 증설에 따른 예산확보, 발전기 구매 및 설치기간 등으로 적기에 증설하는데 큰 어려움을 겪고 있다. 신규 전력에 대한 공급시기 조정이나 부하조절 협조, 절전 등 주민들의 협조가 아쉬운 실정이다.

### 3. 대용량 신규수요 및 난방수요 급증으로 부족전력 발생

최근 도시지역에 해수담수화 설비, 하수처리시설, 터미널 등 기반시설 확충과 군부대 생활관 현대화와 건조장,

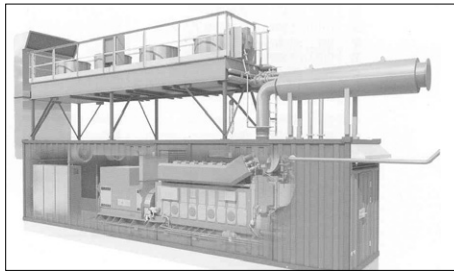
#### 4. 지자체 및 주민자치 발전소에 대한 한전의 기술지원

한전은 발전 및 배전설비 전문가들로 구성된 기술지원반을 구성하여 지자체 및 주민들이 운영하는 자가발전설비에 대해 연 2회 이상 순회점검과 운영기술지도를 실시, 안정된 설비운영 지원은 물론 돌발고장 복구·예방정비에 필요한 설계를 포함한 정비기술 전수 등의 기술지원을 하고 있다. 발전소에서는 운영 중 문제발생 또는 필요시 한전의 도서담당 부서인 도서전력팀으로 연락하면 쉽게 도움을 받을 수 있다.

입으로 온실가스 배출을 줄여 대외적으로 Green Island 이미지를 부각하고 국제유가 상승과 국내 보일러 등유 폐지에 대비한 연료의 다변화로 연료공급 안정화 및 연료 구입비용 절감을 꾀하는 한편, 신재생 에너지로 개발 중인 바이오 알코올과 바이오 디젤유의 확보가 가능해지면 보일러 등유와의 혼합사용을 추진하여 친환경 연료의 점진적 도입을 계획하고 있다.

#### ○ 도서 청정 이미지에 부합한 친환경 발전설비 운영

발전소 소음, 미관, 건설부지 등을 고려한 발전설비 소형화·패키지화를 기본으로 한 친환경 발전소 건설 모델을 개발하고 도서 자연경관을 고려한 배전설비 지



패키지형 발전소 모습



이동형 발전기



저유탱크 친환경 도장

#### 5. 도서지역 전력공급 발전방향

##### ○ 해저케이블 연계로 육지전력 공급 추진

최근 배전용 해저케이블 국산개발 및 설치기술의 향상으로 육지와 가까운 도서에 해저케이블 연계에 의한 전력공급을 추진하고 있다. 금년도에 경제성을 포함한 타당성 연구용역이 완료되면 대상도서에 대한 기본설계를 실시하여 결과에 따라 연차적으로 해저케이블 설치공사를 시행할 계획으로 있다. 해저케이블에 의한 전력공급이 완료되면 전력산업기반기금 지원금 축소는 물론 해당도서는 보다 안정적인 전력공급으로 지역발전 및 주민편익 제공에 크게 기여할 것으로 보여진다.

##### ○ 저탄소 발전연료 적용기술 도입 추진

디젤엔진발전기에 현재 사용하고 있는 보일러 등유와 LNG를 일정 비율로 혼합하여 연료로 사용하는 기술도

중화를 지자체와 협의 추진하며, 연료탱크의 친환경 도장 및 내부식성 재질 채택으로 누유방지를 꾀하는 등 환경 친화적 전력설비 적용을 확대하고 있다.

##### ○ 신재생에너지 발전설비 적용 확대

태양광, 풍력 등 하이브리드 발전을 통한 신재생에너지 적용 확대와 2차전지, 공기압축 발전방식, 초전도 플라이휠 등 새로운 전력저장 기술을 활용하는 등 경제적이고 다양화된 방식 적용을 위한 많은 노력이 요구된다.

##### ○ 도서별 피크전력 억제 수요관리 도입

도서지역의 대용량 부하인 담수화설비, 소각장 등 가동시간 조정이 가능한 부하에 대한 운전시간대 이동으로 피크부하를 억제함으로써 발전소 증설을 줄이고 부하율을 향상시켜 발전소 운영 효율을 높일 수 있도록 수요관리에도 노력이 필요할 것으로 생각된다. KEA