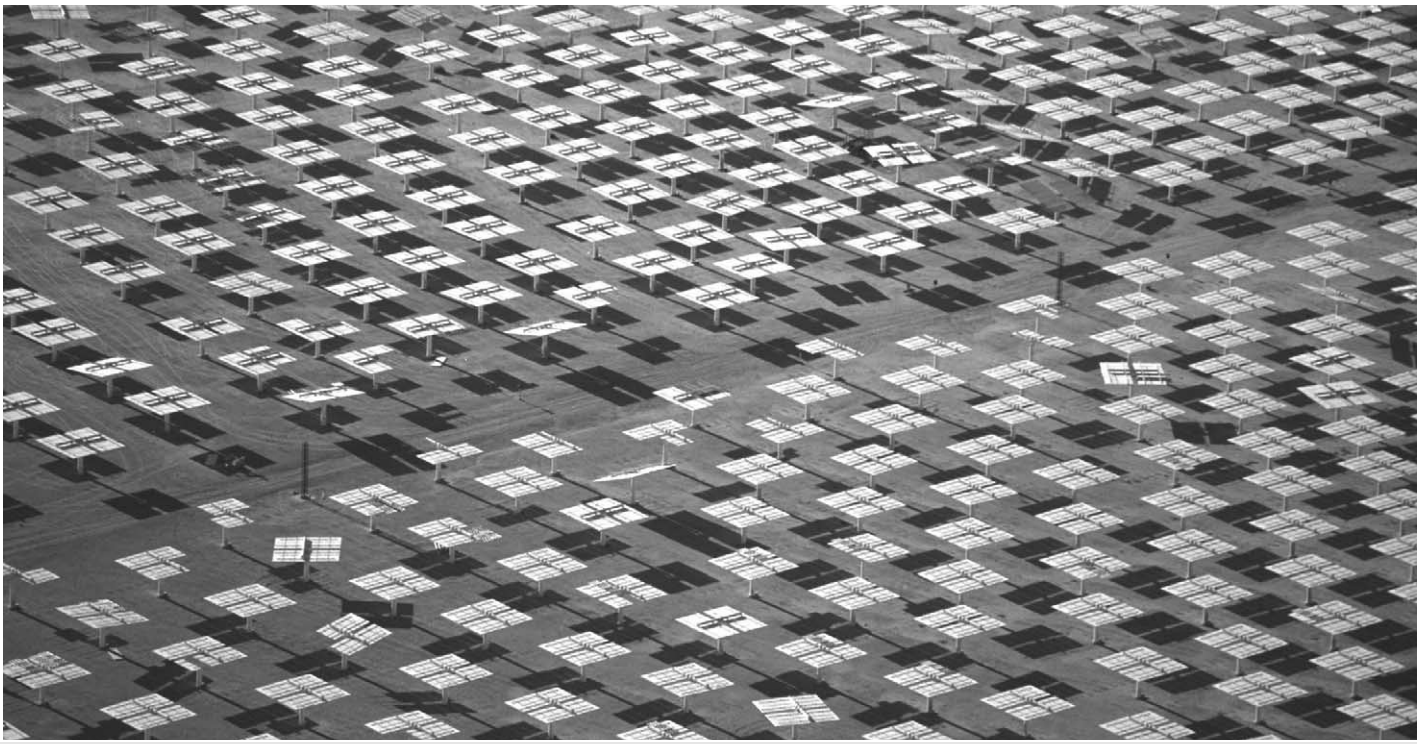
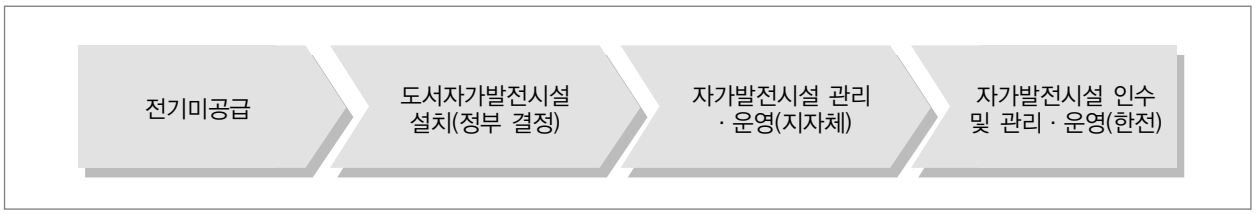


# 도서전력사업 및 자가발전도서 현황

서 상 일
KEPCO 배전운영처 도서전력팀장

## 1. 자가발전도서의 전력사업 개요

한전은 『농어촌전기공급사업촉진법』 및 『전기사업법』에 의거 자가발전도서를 대상으로 전력사업을 수행하고 있으며, 국민에 대한 보편적인 전기공급의 의무를 완수하기 위하여 국가가 주관이 되어 전기가 공급되지 않는 지역에 전기공급 시설을 설치한 후 지자체와 한전이 이 시설을 관리 · 운영하여 도서의 고객에게 전기를 공급하고 있다.




[표 1] 도서전력사업 시행 순서

[그림 1] 도서전력사업 추진 체계

자가발전도서의 전기공급 지원은 1965년 『농어촌전화(電化)촉진법』에 의해 최초로 시행되었다. 당시 전국 총 403만6천호 가운데 102만7천호만이 전기가 공급되어 도서를 포함한 전국의 전기공급 사업률이 25.5%인 반면, 농어촌지역은 12%에 불과하였다. 이에 전기가 공급되지 않은 농어촌에 전기공급을 촉진함으로써 농어촌의 생산력을 증강하고 농어민의 생활향상을 도모하고자 하였다.

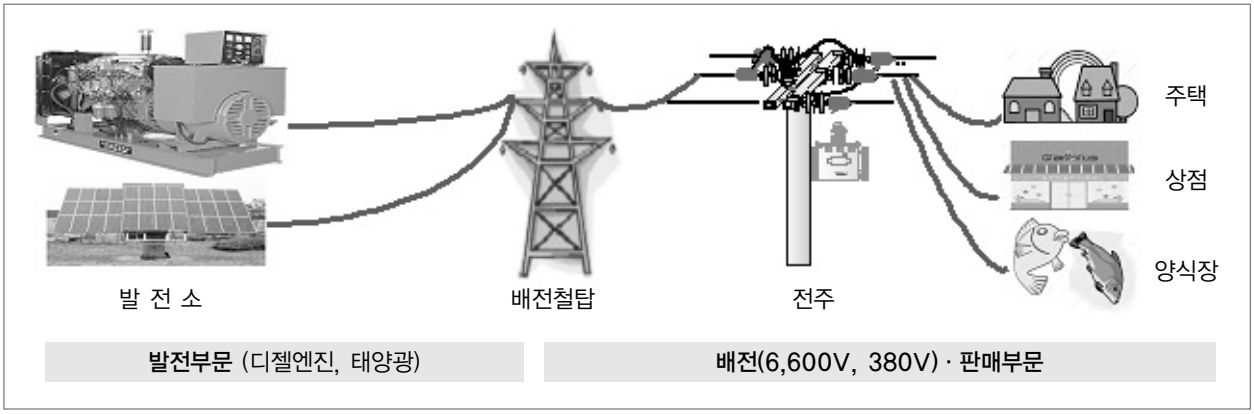
2001년 전력산업기반조성사업이 시행되면서 『전기사업법』이 개정되어 전력산업기반기금의 지원을 받기 시작하였고, 2005년 『농어촌전화촉진법』이 『농어촌전기공급사업촉진법』으로 변경되어 현재에 이르렀다. 사업은 시행 · 전담 · 주관 기관이 각각의 역할을 수행하고 있으며 추진체계는 그림 1과 같다.

## 2. 자가발전도서의 전력사업 특징

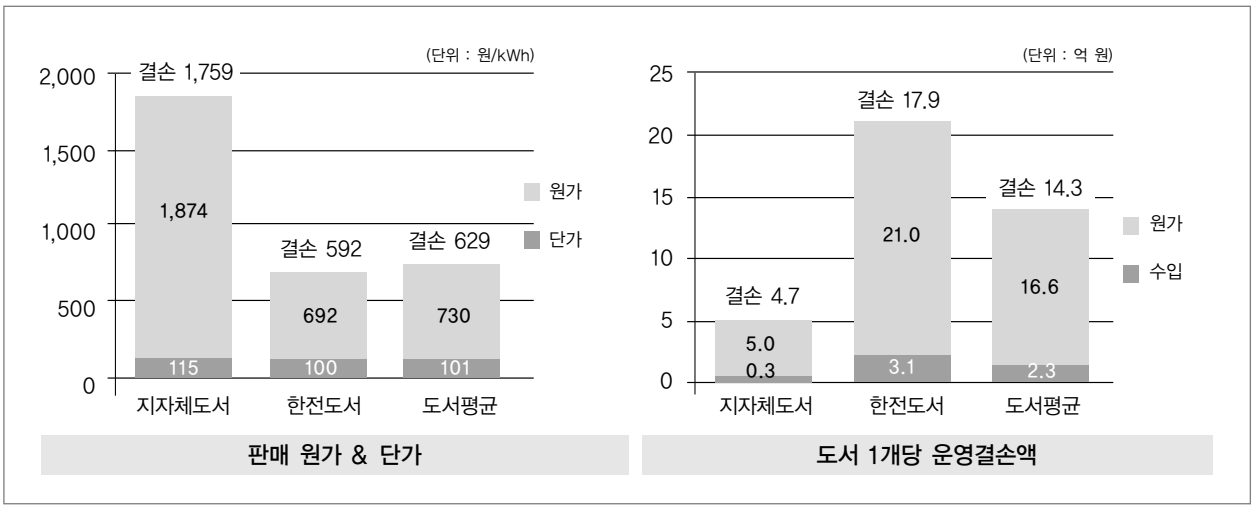
도서전력사업은 독립된 전력계통으로 전력시장에 포함되지 않으며, 발전 · 배전 · 판매부문 수직통합 구조로서 다양하고 전문적인 기술과 경험이 요구되는 전력사업 전반에 대한 전문분야 사업이다. 한전은 전기사업자의 자격을 가지고 내륙과 동일한 전기품질(220V±13V, 60Hz±0.2Hz)을 중단 없이 공급하는 것을 목표로 도서 전력사업을 수행하고 있다.

한편, 도서지역은 전력계통 규모가 영세하고 전기요금 체계가 내륙과 동일하여 전기요금으로 비용을 충당하는 원가보상율이 10%대 수준이다. 이는 도서 간 전력융통이 불가능하고, 저원가 · 대용량 발전설비의 운영이 곤란할 뿐만 아니라 특히 고가의 경유를 사용하여 판매원가가 매우 높기 때문이다. 또한 지리적 특성상 단일 전원(電源) · 단일 배전선로 · 염해 노출 등으로 전력시설이 취약하고, 해상이동 및 교통편 제약과 정비업체가 상주하지 않아 설비고장 발생 시 고장복구에 장시간이 소요되는 등 설비 유지관리가 어렵다.

이러한 여건 때문에 2001년 전력산업기반조성사업 시행 시 도서전력사업은 기금에서 지원하기로 결정되었다.




[그림 2] 자가발전도서 전력계통 모델




[그림 3] 자가발전도서 판매원가&단가 및 운영결손액(2011년 실적기준)

## 3. 자가발전도서의 운영 현황 및 전력사업 효과

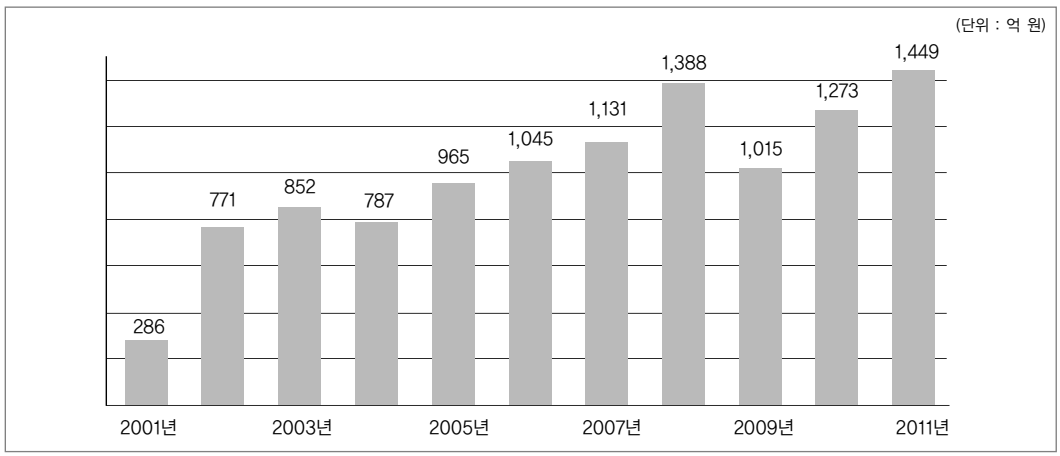
2001년도 전력산업기반조성사업이 시행되면서 최초 8개 도서에서 시작된 지원은 매년 전기미공급 도서에 신규로 발전소를 설치하여 지자체가 운영하고 이러한 도서 중 상당수를 한전이 인수하여 현재는 한전운영 62개 및 지자체운영 23개 등 총 85개 도서를 지원하고 있으며, 주민들이 거주하며 자체적인 발전기를 운영하는 42개 도서에 대하여 정비 · 부품교체 등 기술력을 지원하고 있다.

이에 따라 기금지원 금액은 최초 286억원에서 2011년 1,449억원으로 1,160억원이 증가하였다.

총 127개 자가발전도서의 전기공급 방식을 살펴보면 90개는 내연 발전소로 디젤엔진 발전기에 의해 생산된 전기가 배전선로(전압 6,600V 또는 380V)를 통하여 고객에게 공급되고 있다. 나머지 37개의 태양광 발전소는 태양전지에서 생산된 전기를 축전지에 저장시킨 후 교류로 변환하여 전기를 공급하며 장기간 기상 악화 시 비상용 디젤엔진 발전기로 공급하기도 한다. 또한 127개 도서의 부속 도서로 관리하는 48개의 도서는 인근 자가발전 도서에서 해월철탑을 통하여 전기를 공급받고 있다.

[표 1] 자가발전도서 현황(2012년 기준)

| 구 분 | 한 전 (A) | 지자체 (B) | 주민자치 (C) | 합 계 (A+B+C) |
|---|---|---|---|---|
| 도서수(개) | 62 | 23 | 42 | 127 |
| 인구수(명) | 42,789 | 2,990 | 741 | 46,520 |
| 가구수(가구) | 21,345 | 1,640 | 276 | 23,261 |
| 고객호수(호) | 29,048 | 1,618 | 270 | 30,936 |
| 설비용량(kW) | 83,545 | 7,472 | 4,287 | 95,304 |




[그림 4] 연도별 기금지원 실적

최근에는 디젤엔진 발전기를 사용하는 일부도서에서 전력수요 증가로 인한 예비력 부족이 예상되어 발전설비 증설이 요구되고 있다. 이는 도서지역에 폐기물처리장 · 해수담수화설비 · 상수도펌프장 등 기반시설 확충과 건조장 · 냉동창고 · 양식장 · 수산물 가공공장 등 수산업 관련시설 신설 및 군부대 전력(戰力)증강 · 병영 현대화 등으로 대규모 전기공급 요청이 지속되고 있으며, 유가급증에 따라 요금이 저렴하고 사용이 편리한 전기난방

[그림 5] 자가발전도서 전기공급 방식

[표 2] 발전설비 증설 진행도서(2012년)

| 구 분 | 발전설비 용량(kW, 대) | | | | 상업운전 개 시 월 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 증설 전 | 폐 지 | 증 설 | 증설 후 | |
| 백 령 도 | 9,000 | – | 3,000×2 | 15,000 | 2012.11 |
| 추 자 도 | 4,400 | 300×3 | 1,000×2 | 5,500 | 2012.08 |
| 어 청 도 | 900 | 150×1 | 500×1 | 1,250 | 2012.08 |
| 합 계 | 14,300 | 1,050 | 7,500 | 21,750 | – |

수요가 증가했기 때문이다. 하지만 많은 도서의 증설 요구에 따라 예산 확보 등에 큰 어려움이 있어 신규 전력에 대한 공급시기 조정이나 부하 조절 및 절전 등 주민들의 적극적인 협조가 필요한 시점이다.

한편 지자체 및 주민들이 운영하는 자가발전설비에 대하여 한전에서는 전력설비 전문가들로 기술지원반을 구성하였다. 기술지원반은 연 2회 이상 순회점검과 운영기술 지도를 실시하여 안정된 설비운영 지원은 물론 돌발 고장 복구 및 예방정비에 필요한 설계 지원 등 전력설비 정비를 돕고 있다.

이러한 도서전력사업을 통하여 얻을 수 있는 효과는 다음과 같다.

**첫째**, 도서벽지의 주민에 대한 보편적 전력공급 의무를 완수한다. 전기는 국민생활 기본 필수재로서 도서벽지 주민의 기본생활권 보장을 위하여 중단 없이 공급하며, 세계 최고 수준의 전기보급률을 유지한다.

**둘째**, 도서지역 및 국가의 경제 발전에 기여한다. 농 · 수산업과 관광산업의 확대 등으로 매년 증가하는 도서의 전력수요에 대응하여 발 · 배전 시설을 적기에 증설함으로써 지역경제의 활성화 및 발전에 기여하며, 도서의 경제 발전을 통한 지역간 경제수준 격차 해소에 기여 한다.

**셋째**, 국토방위 등 국가 안보에 필수여건을 제공한다. 도서는 국토의 말단에 위치한 지리적 특성상 국가의 영해를 결정하고 해양수산 자원을 확보토록 하는 등의 중요한 의미를 가지므로 군부대 및 해양경찰대 등이 상주해야 하며 이들에 대한 전기공급은 필수적인 바, 이 임무를 충실히 수행함으로써 국토방위 능력 제고에 기여한다.

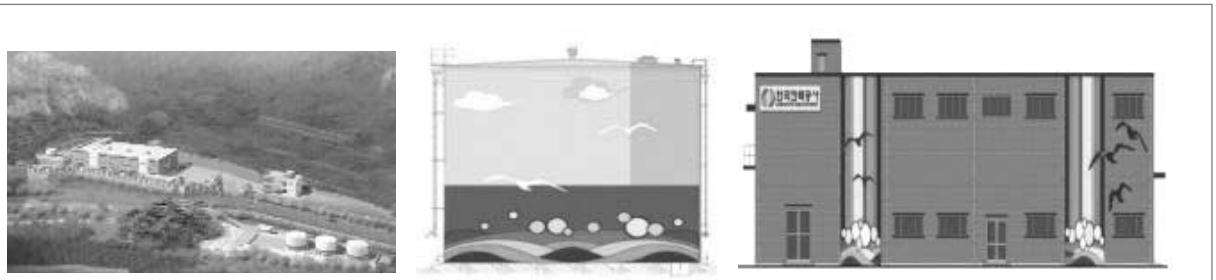
**넷째**, 대체에너지 보급 및 개발에 기여한다. 부하율과 설비이용률이 낮고 소규모 독립 전력계통을 운용하는 등의 도서 특수성을 고려하여 태양광 · 풍력 및 연료전지 등의 대체에너지를 개발하고 활용하는데 유리한 환경 조성이 가능하다.

## 4. 도서전력사업 향후 전망

소규모 독립계통인 도서의 특성과 주민복지 실현이라는 사업의 목적을 고려하였을 때 향후 도서전력사업의 전망은 아래와 같다.

신재생에너지 발전설비 적용을 확대하고, 저탄소 발전연료 적용기술 도입을 추진 할 것이다. 태양광 · 풍력 등 하이브리드 발전과 2차 전지 · 공기압축 발전방식 · 초전도 플라이휠 등 새로운 전력저장 기술의 활용 등 경제적이고 다양화된 신재생에너지 발전설비를 확대하며, 디젤엔진발전기에 현재 사용하고 있는 경유와 LNG를 일정 비율로 혼합하여 연료로 사용하는 기술을 도입할 것이다. 이는 온실가스 배출을 줄여 대외적으로

[그림 6] 하이브리드 발전시스템 개념도



[그림 7] 친환경 발전설비 조감도

Green Island 이미지를 부각하고 국제유가 상승에 대비한 연료의 다변화로 연료공급 안정화 및 연료 구입 비용 절감을 꾀할 수 있다. 한편 신재생 에너지로 개발 중인 바이오 알코올과 바이오 디젤유의 확보가 가능해 지면 경유와의 혼합사용을 추진하여 친환경 연료의 점진적인 도입이 가능할 것으로 예상되고 있다.

또한 도서 청정이미지에 부합한 친환경 발전설비를 운영하고, 도서별 피크전력 억제를 위한 수요관리를 도입할 것이다. 발전소 소음 · 미관 · 건설부지 등을 고려한 발전설비의 소형화 · 패키지화를 기본으로 한 친환경 발전소 건설모델을 개발하고 도서 자연경관을 고려한 배전설비 지중화를 지자체와 협의 · 추진하며 연료탱크의 친환경 도장 및 내부식성 재질 채택으로 누유 방지를 꾀하는 등 환경 친화적 전력설비 적용을 확대하고 있다. 전력수요가 급증하는 도서는 도서지역의 대용량 부하시설인 담수화설비 · 소각장 등에서 가동시간 조정이 가능한 부하에 대해 운전시간대 이동으로 피크부하를 억제함으로써 발전소 증설에 앞서 부하율을 향상시키고 발전소 운영 효율을 높일 수 있도록 적극적인 수요관리를 시행 할 것이다. KEA