

## 정전대비 비상발전시스템 구축에 관한 경제성 평가

남수현\* 정원식\* 문형준\* 문영현\*  
연세대학교\* 연세대학교\* 연세대학교\* 연세대학교\*

### Report on construction cost of preliminary power facilities

Su-Hyun Nam\*, Jung Won Sik\*, Hyung Jun Moon\*, Young Hyun Moon\*  
Yonsei University\*, Yonsei University\*, Yonsei University\*, Yonsei University\*

**Abstract** – 본 논문은 전기연구원에서 수행한 1차년도 조사인 수용가별 정전비용 산정에 대한 자료를 바탕으로 각 수용가별 적정 예비전원 설비 구축비용의 산정에 대해 논의하고자 한다. 각 수용가별 적정 예비전원설비비용을 산정하기 위해 우선적으로 정전 시 수용가가 필요로 하는 예비전력량과 평균 정전시간에 대해 조사될 필요가 있다. 본 논문에서는 1차년도 조사 자료를 바탕으로 수행되었기 때문에 1차년도 자료에서의 사용전력량 전체를 예비전력량으로 계산하도록 하였다. 각 수용가별 예비전력량으로부터 설치될 UPS 용량과 비상발전기 용량을 선정한다. 평균정전시간은 각 수용가별로 조사된 정전시간으로부터 평균값을 구하여 설정하도록 하였다. 선정된 UPS 용량과 비상발전기 용량으로부터 설치비용을 계산한다. 본 과제에서는 2011년 표준품셈과 2011년 시중 노임단가를 참고로 설치비용을 계산하였다. 산출된 수용가별 설치비용과 이전에 조사된 정전비용으로부터 회수기간을 구하였고, 이 값을 지표로 하여 각 수용가별 예비전원설비에 대한 타당성을 판단하였다.

key word : UPS, 비상발전기, 정전시간, 정전용량, 정전비용, 회수기간

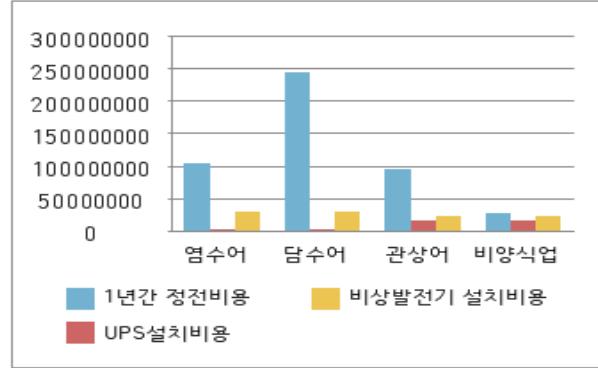
### 1. 서 론

전력설비의 스마트 그리드화가 세계적인 조류로 진행됨에 따라 전력산업에 있어 새로운 배전계통의 마련이 시급해지고 있다. 합리적인 배전계통을 설비를 구축하기 위해서는 공급구역 범위내의 각 배전계통 공급방식별로 수용가 측면의 공급신뢰도인 시스템 정전비용과 공급자 측면의 공급신뢰도 그리고 마지막으로 설비 투자비를 산출하여 이를 비교할 수 있는 평가기법의 개발이 제고되는 설정이다. 앞서 조사된 각 수용가별 정전비용을 토대로 본 조사에서는 정전대책으로 가장 일반적인 방식인 UPS 설치 또는 비상발전기 설치를 선택하여 정전사태에 대비한 합리적인 대책선정을 위한 조사를 수행하였다.

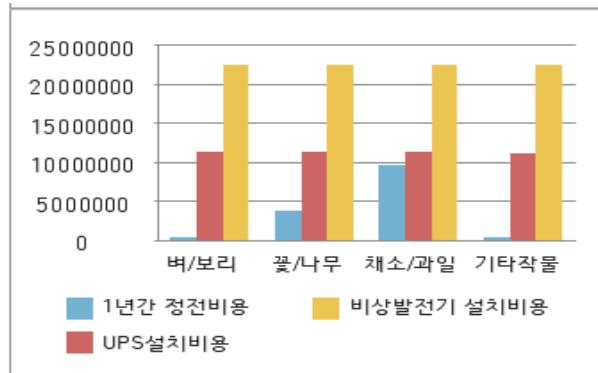
### 2. 본 론

#### 2. 정전비용과 비상발전설비비용과의 관계

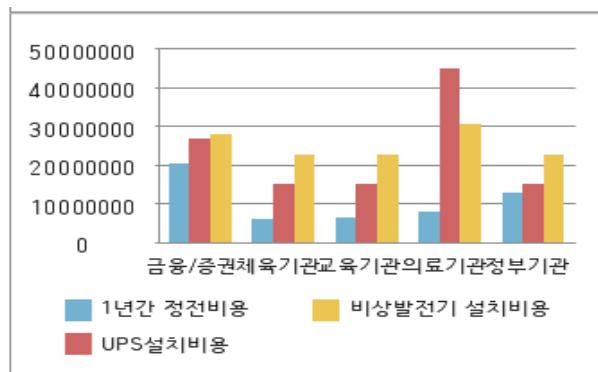
앞서 목표한대로 본 논문에서는 정전 비용에 대한 비상발전설비비용을 조사하였다. 국내의 대표 수용가들을 주택용, 상업용, 공공용, 농업용, 수산업용, 축산업용, 산업용으로 분류하고 각각을 소 분류하여 조사하였다. 각각의 정전시간은 참고자료에서 추출한 수용가별 정전시간의 평균으로 책정하였다. 정전비용은 수용가의 특징으로부터 명확하게 구분되는 것을 알 수 있었다. 전력에 대한 의존도가 높거나, 금융기관 또는 정부기관 등에서의 정전에 대한 과급효과가 큰 수용가는 정전비용이 높게 나타났다, 또한 정전비용이 크다는 말은 사용하는 전력량이 매우 많다는 것을 나타내고, 그에 따라 산정된 비상발전용량도 증가하므로, 비상발전설비비용도 높게 나타났다. 아래의 그래프는 각각의 정전비용과 UPS 설치비용, 그리고 비상발전기 설치비용과의 관계를 나타낸 것이다. 주택용 수용가와 상업용 수용가는 사용 전력량에 비해 비상발전설비비용이 1000배 이상 나기 때문에 비상발전설비를 하는 것은 비경제적이며 불합리하다는 판단이 들었기 때문에 본 논문에서도 다루지 않았다.



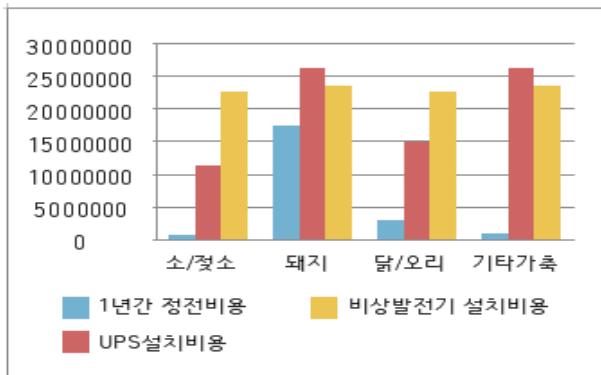
〈그림 1〉 수산업용 수용가



〈그림 2〉 농업용 수용가



〈그림 3〉 공공용 수용가



<그림 4> 축산업용 수용가

위 그래프에 따라 정전비용과 비상발전설비비용이 크게 차이가 나지 않는 수용가는 비상발전설비를 구축하는 것이 장기적으로 공급자의 측면에서 이익이라는 결론을 내릴 수 있다. 또한 수요자의 측면에서도 초기 투자금은 필요하겠지만, 매년 최소 1~2회의 정전이 발생한다고 가정하면, 단기간 내에 투자금을 회수할 수 있으므로, 경제적으로나, 전력의 신뢰도 측면에서도 안정적인 공급을 받을 수 있으므로 유리하다.

산업용 수용가는 비교표를 제시하지 않았다. 그 이유는 본 논문이 참고로 하는 자료가 설문조사를 기반으로 하였기 때문에 다양한 표본으로 조사된 자료가 아니기 때문에 신뢰성 측면에서 문제가 제기될 수 있기 때문이다. 다만, 산업용 수용가 특히, 첨단 IT산업이나, 석유화학산업 등과 같은 제조업종에서는 얼마나 오래 정전이 지속되느냐가 문제가 아니라, 일단 정전이 발생하게 되면 엄청난 재산상의 손실이 발생하게 되고 그것을 복구하기 위한 시간이 오래 걸리게 된다. 특히 2011년 1월 17일에 발생한 전남 여수산업단지에서의 정전은 순간정전의 위험성을 대표적으로 보여주고 있다. 이렇게 정전에 민감한 산업용 수용가는 따로 분류하여 비상발전시스템- 특히 UPS와 같은 무 정전 전원 공급 장치를 설치하도록 하여 피해 및 과급효과를 최소로 줄이는 것이 중요하다.

### 3. 결 론

- 다음은 본 연구과제에서 수행한 연구내용을 요약 정리하였다.
1. 산업용 수용가 전력사용량 당 정전비용 (정전시간 : 20분)
  2. 1년간 정전발생 횟수 산정
  3. 각 분류별 무 정전 전원 공급 장치(UPS)/ 발전기 설치비용
  4. 정전비용과 비상발전 시스템 설치 비용간의 관계
  5. 비교 및 분석

이 과제를 수행하기 위해 필요한 대부분의 자료는 전기연구원에서 수행 한 1차년도 연구개발의 결과물인 ‘경쟁체제하에서의 배전계통 공급 신뢰도 및 경제성 평가기법 (최종보고서)’의 내용을 토대로 구성되었다. 하지만 대부분의 자료가 설문조사 방식을 통해 수행되었기 때문에 그 내용에 대한 신뢰도가 낮다고 할 수 있다. 그리므로 자료에 대한 타당성을 확보하기 위해 과제수행에 있어 사용된 조사 자료에 대한 근거로써 공인기관에서 발행한 자료를 사용하였다.

각각의 수용가 별 정전 대책 비용을 산정 한 결과 정전비용이 높을수록 정전 대책이 시급하다는 것을 직관적으로 알 수 있었다. 주택용 수용가나 상업용 수용가는 전력사용에 대한 중요도나, 정전비용 측면에서 매우 낮은 수치를 기록하였다. 정전에 대해 비상발전시스템을 구축하게 되면 일부는 공급자가 부담하겠지만, 구축비용의 일부는 수용자가 부담해야함은 자명한 일이다. 하지만 앞서 조사된 설문조사의 결과에서도 알 수 있듯이 정전을 방지하기 위한 추가비용 지불의 향에 대해 주택용 수용가나 상업용 수용가의 수요자들의 극히 일부만이 그렇게 하겠다는 의향을 보였으므로, 공급자는 엄청난 비용이 드는 비상발전설비를 각 수용가 별로 구축하기보다는 별도의 보상방안을 책정하는 것이 바람직하다는 결론을 낼 수 있다.

공공용 수용가부터 산업용 수용가에 이르기까지 대다수의 수용가는 앞서 조사된 주택용 수용가나 상업용 수용가와는 달리 비상발전설비가 설치되는 것에 대해 어느 정도의 타당성이 있음을 보여주고 있다. 특히 수산업이나, 공공용 종 금융이나 정부기관, 산업용 수용가 등의 일부 수용가들은 반드시 비상발전설비를 설치해야함을 알 수 있었다.

### 감사의 글

본 논문은 전기연구원의 지원으로 수행한 정전 원인 및 피해 범위 분석에 관한 연구결과입니다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 최상봉 외, “경쟁체제하에서의 배전계통 공급신뢰도 및 경제성 평가기업”, 산업자원부, 2004
- [2] 최상봉 외, “계통계획을 위한 산업용 수용가의 공급지장비 조사 연구”, 산업자원부, 2008
- [3] 대한전기협회, “2011년 표준품셈”, 4장 371p, 2011
- [4] 대한건설협회, “2011년 상반기 시중노임단가”, 2011