

국내 축산업 수용가의 정전비용 조사 및 평가

최 상 봉*, 남 기 영*, 김 대 경*, 정 성 환*, 류 희 석*, 이재 덕*
한국전기연구원*

Investigation and Assessment of Interruption Costs for Livestock Customers in Korea

Choi Sang Bong*, Nam Ki Young*, Kim Dae Kyeong*, Jeong Seong Hwan*, Rhoo Hee Seok, Lee Jae Duk

KERI*

Abstract - This paper presents the results of an investigation and assessment of the direct short term impacts of electric service interruption incurred by livestock customers.

The study used a direct visit survey to determine the customer assessment of electric service interruption and characteristic. The variation in interruption cost with the characteristics of interruptions such as duration, time of day, frequency, and day of interruption was also investigated.

1. 서 론

지금까지 일반적으로 전력회사의 합리적인 신뢰도 레벨 결정은 주로 과거의 경험과 판단 등 상당히 임의적으로 결정되어왔다. 그러나 최근 들어 에너지 비용의 증가와 에너지 보존 그리고 정부와 환경 그룹의 전력에너지 관심으로 인하여 새로운 전력 시스템 설비와 운용에 적합한 합리적인 신뢰도 레벨을 결정하기 위한 정당성 문제가 새롭게 제기되고 있는 실정이다. 합리적 신뢰도 레벨 결정을 위한 정당성은 수용가에 대해 계통 신뢰도가 갖는 이익이나 혜택 또는 역으로 계통 신뢰도의 저하로 인해 수용가가 입는 손실 비용에 대한 평가에서 찾을 수 있을 것이다.

이와 같은 평가 중에서 수용가와 사회에 신뢰도 저하로 인한 손실 비용을 정량화하는 후자와 같은 평가 접근 방법을 통해 신뢰도 비용과 가치에 대한 관심을 제고시킬 수 있으며 이와 같은 평가 방법이 향후 전력계통 계획과 운용에 중요한 역할을 하게 될 것으로 판단된다. 그리고 이와 같은 역할을 달성하기 위해 계통 신뢰도의 차등에 따른 계통 신뢰도와 가치의 평가가 상대적으로 진보된 방법이지만 신뢰도 가치에 대한 비용과 정전에 따른 손실 비용의 평가는 아직까지는 생소한 기술이다. 그 이유는 수용가 정전비용 평가가 최근 들어 중요한 연구의 한 부분이 되었을 뿐만 아니라 정전비용의 정량화가 복잡하며 주관적인 일이기 때문이다. 본 논문에서는 국내 축산업 수용가가 정전으로 인해 입는 직접적이며 단기적인 영향 설문을 통해 조사하였다. 본 설문 조사에서는 정전 특성 즉, 정전 지속시간, 발생 요일, 시간, 월 그리고 사전 경고 유무와 수용가 특성 즉, 사업 규모와 형태 등이 포함되었다.

2. 본 론

2.1 축산업 수용가 설문 조사 방법

축산업 수용가 Survey에서 사용하는 방법과 질문은 광범위한 발전과정을 거쳐 완성됐다. 즉, 다양한 질문과 요소들의 특성을 반영할 수 있도록 샘플 대상자를 통해 반복적인 테스트가 시행되었으며 질문서 작성에 능숙한 콘설턴트들이 동원되었다. 최종 테스트는 업종별로 안내하여 약 100여개의 수용가를 대상으로 시행하였다.

2.1.1 설문조사 절차

설문조사 절차는 설문자 샘플링 선택, 직접 방문 설문조사, 사용전력량 정보 회수 그리고 데이터 분석 등을 포함한다. 설문조사에 참가한 축산업 수용가는 업종별 안내를 고려한 랜덤 샘플링을 통해 조사 샘플을 선택하여 직접 방문 조사를 시행하였다.

2.1.2 설문조사 대상지역

축산업 수용가에 대한 설문조사는 업종별 안내를 고려하여 다음과 같이 업종별로 101가구를 대상으로 시행되었다.

- ◆ 소·젓소 : 51 수용가
- ◆ 돼지 : 20 수용가
- ◆ 닭·오리 : 17 수용가
- ◆ 기타가축 : 12 수용가

2.2 축산업 수용가 정전비용 분석

설문조사에서 발생한 축산업 수용가의 정전비용 데이터는 본 연구의 합리적인 결과를 제공한다는 측면에서 상당한 값어치가 있다. 그러므로 설문조사를 통해 얻은 결과의 대부분은 일반적으로 정전에 대한 질적인 면뿐만 아니라 정전에 대한 직접적인 가치 변화 비율로부터 얻은 양적인 정전비용 추정도 함께 제시되어졌다. 또한 사용자나 정전 특성의 함수로서 정전 비용 추정의 중요한 일반적 추세가 검토되어졌다. 그리고 각 업종별로 정전 관련 문제를 검토하였으며 검토 방법은 표준 통계 기법을 이용하였다. 다음은 본 논문에서 수행한 축산업 수용가에 대한 각 설문조사 항목별 조사 결과를 제시하였다.

2.2.1 전력공급과 정전관련

가. 정전발생 인식

설문 조사에서는 전국의 축산업 수용가를 대상으로 지난 1년간 정전 발생 실태를 조사, 분석하였다. 다음 그림 2.1은 축산업 수용가의 지난 1년간 정전 발생 횟수를 묻는 설문을 제시하였으며 그림 2.2에서는 지난 1년간 1시간 이상 정전횟수를 그리고 그림 2.3에서는 지난 1년간 순간 정전 발생횟수를 묻는 질문을 마지막으로 그림 2.4에서는 지난 1년간 작업 지장 정전 발생횟수를 제시하였다. 그 결과 지난 1년간 정전발생 횟수는 “한번도 발생하지 않았다”가 13.0%였고, 정전이 발생한 경우는 “1회~2회”가 24.0%, “11이상” 발생한 가구도 13.0%로 많은 것으로 분석됐다. 정전횟수는 양돈업이 다른 축산업에 비해 매우 많은 것으로 분석됐다. 또한 정전을 경험한 축산업 수용가를 대상으로 “1시간 이상 정전이 지속된 경험”을 묻은 결과, “1회” 발생한 경우가 15.0%, “2회”가 22.0%, “3회 이상”이 6.0%로 나타났다. 또한 순간 정전 횟수는 응답자의 34.0%가 경험이 없는 것으로 조사됐고 “응답자의 18.0%가 “1회~2회” 경험이 있는 것으로 나타났다. 또한 “3회~4회”도 13.0%로 전체적으로 76.0%가 순간 정전을 경험한 것으로 분석됐다. 마지막으로 지난 1년간 작업에 지장을 주는 정전은 67.0%가 정

힘하지 않았다고 응답한 가운데 응답자의 10.0%가 “1회” 경험이 있는 것으로 나타났고 “2회”가 16.0%, “3회 이상”도 7.0%로 전체적으로 33.0%가 작업에 지장을 주는 정전을 경험한 것으로 분석됐다

(%)

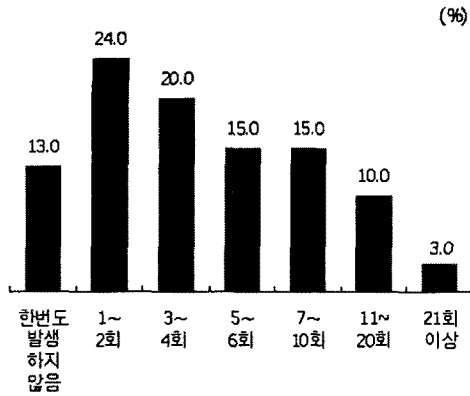


그림 2.1 1년간 정전발생 횟수

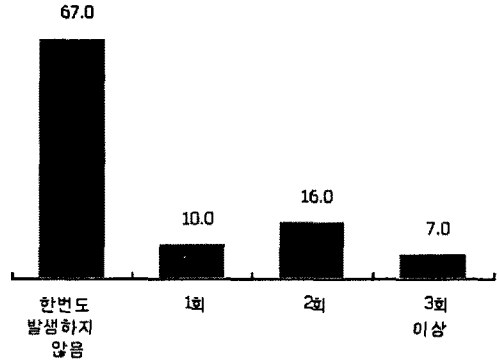


그림 2.4 1년간 작업 정전발생 횟수

나. 전력서비스 관련

전력공급 서비스와 전기 요금 만족도 관련 설문조사에서 응답자 대다수는 다음 그림 2.5에 도시한바와 같이 가스나 수도 그리고 전화요금에 비해 상대적으로 약 49.0%가 높은 것으로 인식됐으나 전력서비스 만족도 관련에서는 다음 그림 2.6에 도시한바와 같이 약 68.0%가 일반적으로 만족하는 것으로 응답해 수산업 수용가의 50.5%에 비해 상대적으로 만족도가 높은 것으로 분석됐다.

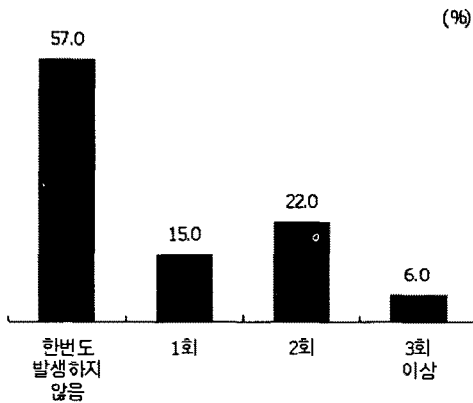


그림 2.2 1년간 1시간 이상 정전발생 횟수

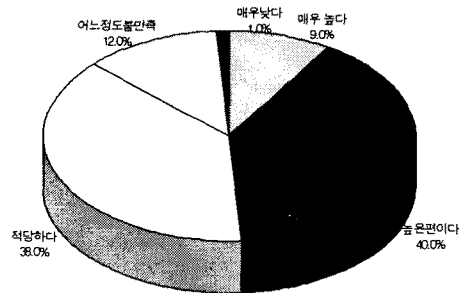


그림 2.5 전기요금 만족도

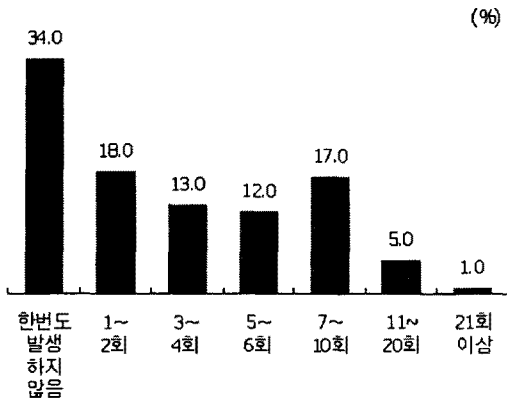


그림 2.3 1년간 순간 정전발생 횟수

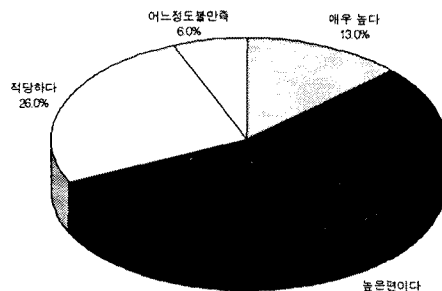


그림 2.6 전력공급 서비스 만족도

다. 정전에 따른 불만족 순위

정전이 1시간 정도 발생하였을 때 축산업 수용가 가족들이 가장 불만족스러운 정도 순위 조사에서는 1부터 6까지의 순위별 가중치를 부가하여 평균을 산출한 결과

다음 표 2.1과 같다.

표 2.1 1시간 이상 정전에 따른 부작용 순위 조사

순 위	불만족 항목	평균
1	측사 환풍기/전등·난방 기기	87.2
2	가축 관련 기기	82.6
3	농기구	64.5
4	가전기기	61.8
5	집안 전등	60.8
6	불쾌감	57.5
7	공포감	54.7
8	주방기기	54.7
9	가계/차고 전기도구	54.0
10	취미/레저 활동	44.5
11	옷/집안 관리 청소	41.3

2.2.2 정전비용 추정

축산업 수용가에 하루 중 가장 심각한 시간대에 정전이 1분에서 4시간까지 지속된다고 할 때 각 영역별로 피해액을 조사하여 정전비용을 시간대별로 추정하였다. 다음 표 2.2에서 표 2.5는 소·젓소, 돼지, 닭·오리, 기타 가축 수용가에 대해 표 2.6에서는 축산업 전체 수용가에 대해 정전지속시간대별로 정전비용 추정값을 도시하였다. 그리고 다음 그림 2.7에서는 정전지속시간별 축산업 수용가 정전비용 그래프를 도시하였다.

표 2.2 정전지속시간별 정전비용 추정(소·젓소)

	시간당 정전비용(원/h)	사용전력량 [kWh/월]	정전비용 [원/kW]
1분	7,000	1,560	3,231
20분	84,000	1,560	38,769
1시간	737,000	1,560	340,154
4시간	2,131,000	1,560	983,538

표 2.3 정전지속시간별 정전비용 추정(돼지)

	시간당 정전비용(원/h)	사용전력량 [kWh/월]	정전비용 [원/kW]
1분	-	-	-
20분	2,896,000	16,482	126,509
1시간	6,692,000	16,482	292,333
4시간	26,706,000	16,482	1,166,625

표 2.4 정전지속시간별 정전비용 추정(닭·오리)

	시간당 정전비용(원/h)	사용전력량 [kWh/월]	정전비용 [원/kW]
1분	-	-	-
20분	465,000	13,150	25,460
1시간	4,517,000	13,150	247,319
4시간	19,967,000	13,150	1,093,250

표 2.5 정전지속시간별 정전비용 추정(기타 가축)

	시간당 정전비용(원/h)	사용전력량 [kWh/월]	정전비용 [원/kW]
1분	-	-	-
20분	140,000	14,816	6,803
1시간	3,688,000	14,816	179,222
4시간	6,183,000	14,816	300,470

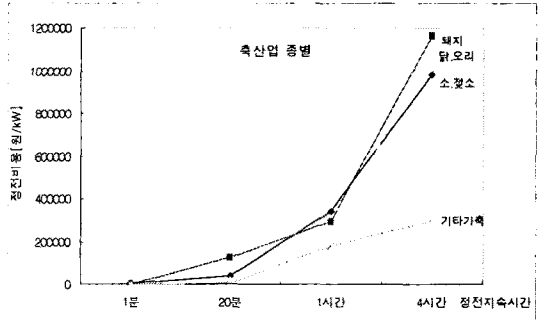


그림 2.7 축산업 종별 정전비용

3. 결 론

본 논문에서는 축산업 수용가의 정전비용을 평가하기 위해 직접적인 가치평가 접근방법 즉, 정전발생에 따른 직접적인 생산손실에 대한 응답자의 예측을 산정하여 수용가 정전비용을 산출하는 방법을 이용하여 업종별로 구분하여 정전지속시간별 정전비용을 평가하였다.

[참 고 문 헌]

[1]R. Billinton, J. Oteng-Adjei, R. Ghajia, "Comparison of Two Alternative Method to Establish on Interrupted Energy Assessment Rate", IEEE, Trans. On Power Systems, Vol. PWRS-2, No. 3, 1987
 [2]M.J.Sullivan, "Interruption Costs, Customer Satisfaction and Expectations for Service Reliability", IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 11, No. 2, 1996.
 [3]Koichi Nakamura, Susumu Yamashiro, "A Survey Study on Estimation of Customer Interruption Costs", T. IEE Japan, Vol. 119-B, No. 2, 1999.
 [4]Koichi Nakamura, Susumu Yamashiro, " A Study on the Estimation of Power System Reliability taking into account Interruption Costs", PE-97-61
 [5]山城他, "停電コストを考慮した柔軟な送電設備擴充計劃決定法", 電氣學會論文誌B(電力・エネルギー)部門誌, Vol. 115-B, NO. 12, 1995.