

국내 수산업 수용가의 정전비용 평가

최 상 봉*, 남 기 영*, 김 대 경*, 정 성 환*, 류 회 석*, 이 재 덕*
한국전기연구원*

Assessment of Interruption Costs for Fisheries 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 of the direct short term impacts of electric service interruption incurred by fisheries 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 관심고조로 인해 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 수산업 수용가가 정전으로 인해 입는 직접적이며 단기적인 영향을 설문지를 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 수산업 수용가 설문 조사 방법

수산업 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 컨설턴트들이 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 수산업 수용가는 업종별 안내를 고려한 랜덤 샘플링을 통해 조사 샘플을 선택하여 직접 방문 조사를 시행하였다.

2.1.2 설문조사 대상지역

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

- ◆ 염수어 : 32 수용가
- ◆ 담수어 : 45 수용가
- ◆ 관상어 : 5 수용가
- ◆ 비양식업 : 19 수용가

2.2 수산업 수용가 정전비용 분석

설문조사에서 발생한 수산업 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 사용자 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 수산업 수용가에 대한 각 설문조사 항목별 조사 결과를 제시하였다.

2.2.1 전력공급과 정전관련

가. 정전발생 인식

정전발생 인식 관련한 응답에 대하여 응답자 대다수는 다음 그림 2.1에 도시한바와 같이 64.4%가 적게 또는 매우 적게 발생하는 것으로 인식하고 있으며 지난 1년간 정전 발생 회수는 다음 그림 2.2와 같이 7.9%가 한번도 발생하지 않았으며 2회 미만의 경우는 31.7%로 응답하여 응답자 대부분이 정전 발생회수가 적은 것으로 조사됐으나 농업용 수용가에 비해 상대적으로 정전이 많이 발생된 것으로 조사됐다.

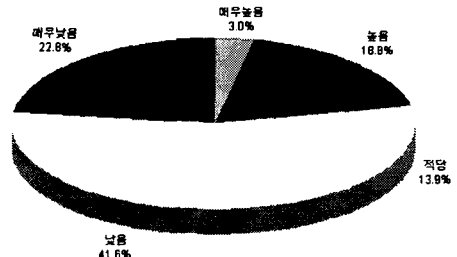


그림 2.1 정전발생 인식 조사 결과

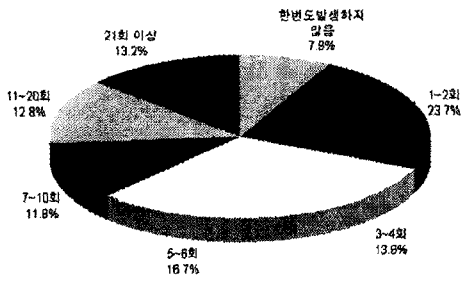


그림 2.2 정전발생 횟수 조사 결과

나. 전력서비스 관련

전력서비스 관련 설문 조사에서는 응답자의 대다수가 그림 2.3에 도시한바와 같이 전력공급 서비스 평가에서 약 50.5%가 어느 정도 만족하는 것으로 인식됐으며 전기요금에 대해서는 57.4%가 높다고 응답했으나 이 수치는 농업용 수용가에서 조사한 45%보다 높은 것으로 수산업 수용가가 농업용 수용가에 비해 전기요금이 다소 높은 것으로 인식됐다.

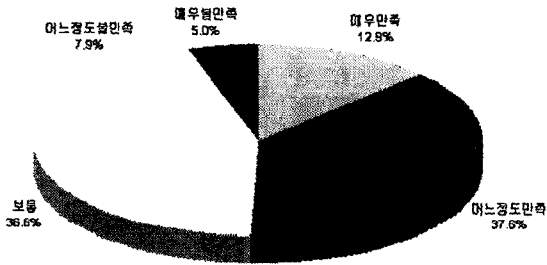


그림 2.3 전력공급 서비스 만족도

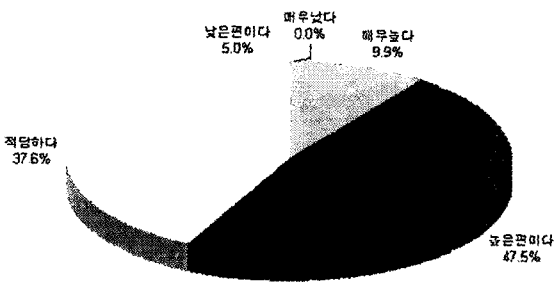


그림 2.4 전기요금 만족도

다. 정전에 따른 불만족 순위

정전이 1시간 정도 발생하였을 때 농업용 수용가 가족들이 가장 불만족스러운 정도 순위 조사에서는 1부터 6까지의 순위별 가중치를 부가하여 평균을 산출한 결과 다음 표 2.1과 같다.

표 2.1 정전에 따른 불만족 순위 조사

순 위	불만족 항목	평균
1	양어장관련기기	96.6
2	가전기기	62.8
3	불쾌감	58.2
4	집안전등	57.7
5	공포감	55.4
6	주방기기	54.5
7	가계/차고전기도구	54.1
8	취미/레저활동	35.7
9	옷관리/집안청소	32.8

2.2.2 정전 피해 관련

설문 조사에서는 월별, 시간대별로 정전 발생이 농업용 수용가 종별로 얼마나 피해가 심각한지에 대한 비율을 조사하였다. 다음은 수산업 수용가 종별 즉, 염수어, 담수어, 관상어, 비양식어 수용가에 대해 월별, 시간대별로 정전 피해 영향도를 각각 다음 표 2.2와 2.3에 도시하였다.

표 2.2 월별 정전에 따른 피해 영향도(단위: %)

구분	염수어	담수어	관상어	비양식업	전체
1월	3.1	-	-	-	1.0
2월	3.1	-	-	-	1.0
3월	3.1	-	-	-	1.0
4월	-	2.2	-	-	1.0
5월	-	4.4	-	-	2.0
6월	9.4	4.4	-	5.3	5.9
7월	6.3	31.1	20.0	36.8	23.8
8월	18.8	37.8	60.6	31.6	31.7
9월	9.4	8.9	-	15.8	9.9
10월	3.1	2.2	-	10.5	4.0
11월	3.1	2.2	-	-	2.0
12월	9.4	2.2	-	-	4.0
동일	56.3	40.0	40.0	42.1	45.5

표 2.3 시간별 정전에 따른 피해 영향도(단위: %)

구분	염수어	담수어	관상어	비양식업	전체
아침6시~ 아침9시	9.4	-	-	5.3	4.0
아침9시~ 정오	-	2.2	-	26.3	5.9
정오~ 오후1시	-	6.7	-	31.6	8.9
오후1시~ 오후4시	9.4	13.3	20.0	26.3	14.9
오후4시~ 오후5시	6.3	8.9	-	15.8	8.9
오후5시~ 오후7시	3.1	2.2	20.0	15.8	5.9
오후7시~ 오후9시	6.3	4.4	-	15.8	6.9
오후10시~ 오후12시	3.1	4.4	-	15.8	5.9
자정~ 새벽6시	18.8	33.3	20.0	26.3	26.7
모두동일	53.1	44.4	40.0	42.1	46.5
불규칙	3.1	-	-	-	1.0

2.2.3 정전비용 추정

수산업 수용가에 하루중 가장 심각한 시간대에 정전이 1분에서 4시간까지 지속된다고 할 때 각 영역별로 피해액을 조사하여 정전비용을 시간대별로 추정하였다. 다음 표 2.4에서 표 2.7은 염수어, 담수어, 관상어, 비양식업 수용가에 대해 그리고 표 2.8에서는 수산업 전체 수용가에 대해 정전지속시간대별로 정전비용 추정값을 도시하였다.

표 2.4 정전지속시간별 정전비용 추정(염수어)

단위 : 천원

구분	1분	20분	1시간	4시간
수산물의피해	2,062.5	5,240.3	19,557.0	26,432.0
노동 불가능	23.4	33.4	66.8	84.4
그 외 비용	12.5	28.1	41.6	90.4
합 계	2,098.4	5,301.9	19,665.0	26,607.0

표 2.5 정전지속시간별 정전비용 추정(담수어)

단위 : 천원

구분	1분	20분	1시간	4시간
수산물의피해	40.0	5,213.6	15,951.0	18,246.0
노동 불가능	-	1.6	10.0	14.9
그 외 비용	-	224.3	521.0	543.0
합 계	40.0	5,439.5	16,482.0	18,804.0

표 2.6 정전지속시간별 정전비용 추정(관상어)

단위 : 천원

구분	1분	20분	1시간	4시간
수산물의피해	-	1,800.0	5,020.0	18,400.0
노동 불가능	-	-	-	-
그 외 비용	-	-	-	-
합 계	-	1,800.0	5,020.0	18,400.0

표 2.7 정전지속시간별 정전비용 추정(비 양식업)

단위 : 천원

구분	1분	20분	1시간	4시간
수산물의피해	89.5	335.8	1,864.9	4,158.2
노동 불가능	15.8	29.5	48.6	81.6
그 외 비용	-	2.1	8.2	16.1
합 계	105.3	367.4	1,921.6	4,255.8

표 2.8 정전지속시간별 정전비용 추정(종합)

단위 : 천원

구분	1분	20분	1시간	4시간
수산물의피해	688.1	4,135.5	13,903.0	18,197.0
노동 불가능	10.4	16.8	34.7	48.7
그 외 비용	4.0	109.3	246.8	273.6
합 계	702.5	4,261.6	14,184.0	18,519.0

3. 결 론

본 논문에서는 수산업 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. Ghaja, "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.