

# 수용가 전기설비 관리자의 PL인식 및 설비사고사례에 관한 실태연구

(The Study on the Actual Condition about Facility Accident Case and PL Recognition of the Safety Manager in Electric Installation for Private Use)

김영석\* · 송길목 · 정종욱 · 정진수 · 김선구 · 이준

(Young-Seok Kim · Kil-Mok Shong · Jong-Wook Jung · Jin-Su Jung · Sun-Gu Kim · Jun Lee)

한국전기안전공사 전기안전연구원

(Electrical Safety Research Institute, Korea Electrical Safety Corporation)

## Abstract

In this paper, we investigated electric safety manager's PL recognition and accident occurrence of electric power facilities(power cable, transformer, circuit breaker) in electric installation for private use. The target of questionnaire survey is 450 electric installations for private use, 154 responded the questionnaire among these and it occupied 35.8%. Most of receiving voltage were 22,900kV. The questionnaire survey says that 58% of electric safety manager knew well about PL contents and 42% of them did not recognize about PL contents. About the PL application of electrical facility accidents, 82.4% of them must applied PL law, 5.8% of them did not need the PL law. Reason of PL application occupied 64% for stability of electrical facility and product, 19% for prevention of same accident. The accident of transformer occupied most and the power cable accident were much next. The questionnaire survey results, electric safety managers are interested in PL content, they expected necessity of PL application about electrical accident strongly.

## 1. 서 론

PL법 시행이후 제조물 책임소송과 PL보험사고 발생 건수가 해마다 증가되고 있으며, PL법에 대한 인식은 PL보험과 상담 등을 통해 어느 정도 전과되었지만, 전기설비를 담당하고 있는 현장의 전기안전관리자들은 아직까지 인식이 부족한 실정이다[1-2]. 특히, 전기사고 발생 시에는 고객의 불편사항의 우선처리에 따라 사고 원인 조사 없이 전원을 공급하게 되며, 사고원인규명의 시간적·경제적 비용, 전력기기에의 PL적용 여부에 대한 인식이 부족한 것이 현실이다. 또한 사고원인 규명 시에도 쌍방향의에 의한 사건종료가 대부분을 차지하고 있으며, 전기사고에 대한 데이터베이스 구축에도 상당한 어려움이 따르고 있다.

2007년 한국전기안전공사의 전기안전관리 대행수용가는 24,429호로서 전체 수용가의 15%를 차지하고 있으며, 이들 수용가에서 발생한 전기설비사고는 6,946건으로, 저압설비가 78.7%, 고압설비가 21.3%를 점유하였다 [3]. 또한 이들 수용가 전기설비사고에 대해서는 자체적으로 사고원인에 대한 분석이 이루어지고 있다. 하지만, 그 외 85%를 차지하는 수용가들은 설비사고에 대한 통계 혹은 원인 분석 등이 체계적으로 관리되고 있지 않은 곳이 대부분이다. 따라서 수용가 전기설비에서의 전기사고는 PL법 적용대상이며, 정확한 사고원인 규명과

PL분쟁 해결의 사고 원인규명의 데이터베이스화도 필요하다.

따라서 본 연구에서는 제조물책임법의 국내 시행에 따른 현장 전기안전관리자의 의견수렴과 수용가 전기안전 사고 발생 실태를 파악하여 공공차원의 전기설비 사고원인 규명 및 처리기준을 마련하고자 실태조사를 실시하였으며, 이에 대한 결과를 검토하였다.

## 2. 설문조사 방법 및 일반사항

수용가 전기설비에서 PL의 인식조사 및 전력케이블, 변압기 등 전력설비의 사고발생 실태조사를 파악하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사기간은 2007년 10월 22일부터 11월 10일까지 3주간 실시하였으며, 설문내용은 전기설비의 일반사항, 제조물책임법의 인식조사, 전력설비의 사고발생실태조사 등 총 23개 문항으로 실시하였다. 설문대상은 지역별, 수전설비용량으로 구분하여 전국단위 무작위로 자가용 전기설비 수용가 450호를 선정하여 실시하였으며, 158호가 설문에 응신 하여 35.8%의 응신율을 나타내었다. 그림 1은 설문에 응신한 지역별로 구분한 것을 나타낸다. 지역별로는 경기도와 경북지역이 가장 많이 응해 주셨으며, 울산, 제주, 광주지역이 응신율이 낮았다. 그림 2는 건물업종별로 구분한 것을 나타내며, 표 1은 수용가 수전전압을 나타낸다. 자가용 수용가 중 공장(49호), 공공시설(31호), 다중이용시

설(22호) 순으로 질문에 많이 응했으며, 표에서 나타낸 바와 같이 수전전압은 대부분이 22,900V이었다.

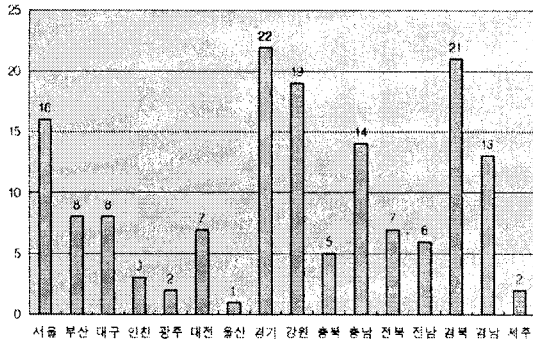


그림 1. 설문응답 지역별 구분  
Fig. 1. An event in cable head

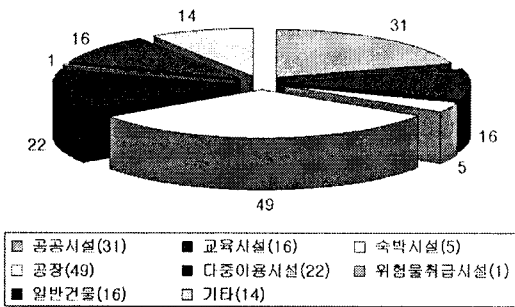


그림 2. 건물업종별 구분  
Fig. 2. The classification of structure and industry

표 1. 자가용 수용가 수전전압

Table 1. The voltage level of electric installation for private use

수용가 수전전압	호수
154,000V	30
22,900V	124
기타(600V)	2

자가용 수용가에 전력을 공급받는 수전설비가 시설된 위치의 분포를 그림 3에 나타낸다. 수전설비는 지하 전기실(64호) 및 옥내 전기실(41호)이 105호를 점유하여, 약 68%가 옥내에 설치되어 외부환경에 의한 영향이 적은 것으로 나타났다. 자가용 수용가에 설치된 수전설비

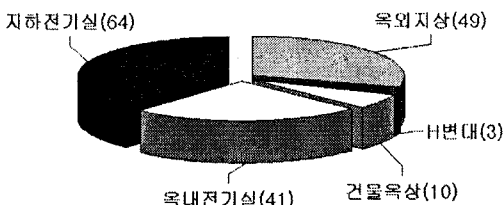


그림 3. 수전설비의 위치  
Fig. 3. The establishment place of electric installation

의 내용 연수를 살펴보면, 그림 4에 나타낸 바와 같이 10년 이상 된 수용가가 전체의 60%를, 10년이하가 40%를 차지하였다.

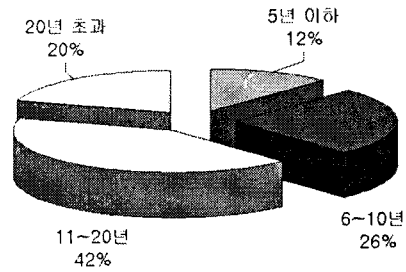


그림 4. 수전설비 설치 연수  
Fig. 4. The establishment year of electric installation

### 3. 제조물책임(PL)법에 관한 인식조사

제조물책임법에 대한 자가용 전기설비 수용가 전기안전관리자들의 인식을 조사하였다. 특히, PL과 관련하여 정보부족과 공개를 하지 않는 주위환경 여건으로 전기안전관리자의 관심이 어느 정도인지 조사할 필요가 있다. 이는 향후, 안전의식향상과 PL정착에 따른 클레임 증가와 보상 등에서 전기산업분야에 확대적용 될 가능성이 크기 때문이다.

전기안전관리자를 대상으로 PL 내용에 관한 설문결과를 그림 5에 나타낸다. 자가용 수용가의 전기안전관리자의 58%정도가 PL 내용에 관해 잘 숙지하고 있었으며, 42%가 잘 모르거나, 들어본 적이 없는 것으로 조사되었다.

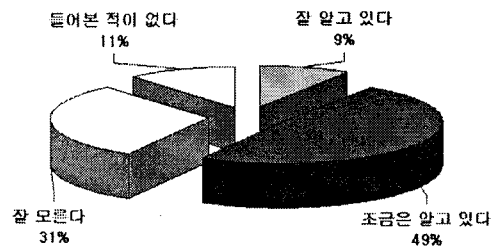


그림 5. 전기안전관리자의 PL인식 조사  
Fig. 5. PL recognition of electric safety managers in electric installations for private use

그림 6은 전력설비 사고에 대한 PL적용 여부에 관한 조사결과를 나타낸다. PL법은 기본적으로 제품의 결함(설계, 제조, 경고 등)으로 인한 사고 발생 시 그 피해를 직접적으로 입은 자에게 제조자가 배상책임을 지도록 하고 있는 것으로, 설문에 응해 준 전기안전관리자들의 82.4%가 전력설비 사고에 대해서도 사고원인의 책임에 대하여 PL을 적용해야 된다고 응답했으며, 5.8%정도가 PL이 적용될 필요가 없다고 하였다. PL적용의 이

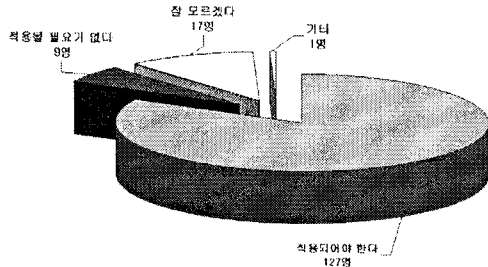


그림 6. 전력설비 사고에 대한 PL 적용 여부  
Fig. 6. PL application of electrical facility accidents in electric installations for private use

유로서는 그림 7에 나타낸바와 같이 설비 또는 제품의 안정성을 위해서가 64%를 차지하였으며, 동일한 사고의 예방을 위해서는 19%, 경우에 따라서는 수용가의 책임이 없는 경우도 있기 때문이라는 답이 14%를 차지하였다. 또한 PL적용이 필요하지 않다고 응답한 이유로는 전기설비에서 사고가 발생해도 결함입증이 어려운 것을 첫 번째 이유로 들었으며, 전기설비 사고발생시 정상가동을 위한 복구 우선, 전문분석기관의 부재 등을 이유로 들었다.

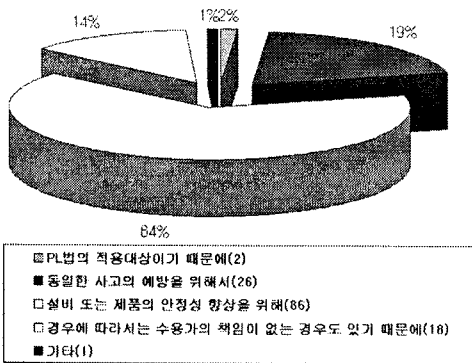


그림 7. PL 적용에 대한 이유  
Fig. 7. Reason of PL application

#### 4. 전기설비 사고발생 실태조사

자가용 수용가의 전기안전관리 중 변압기, 케이블 등의 전기설비 고장 또는 사고에 대한 설문조사를 실시하였다. 그림 8은 자가용 수용가 전기안전관리자들이 경험한 과거 변압기, 케이블 등의 사고 발생건수에 대한 결과를 나타낸다. 그림에서 알 수 있듯이, 12번 또는 종종 사고를 경험한 자가용 수용가는 53%정도였으며, 사고가 전혀 없었던 수용가도 약 41%를 차지하였다. 이들 중 사고가 발생한 전기설비로는 그림 9에 나타낸 바와 같이 변압기 사고가 46건으로 가장 많았으며, 케이블 사고가 39건, 차단기 사고가 34건 순으로 나타났다. 변압기 사고가 일어난 설비의 전압레벨은 22.9kV 수용가가 30호, 6.6/3.3kV 수용가가 12호였으며, 대부분 유입변압

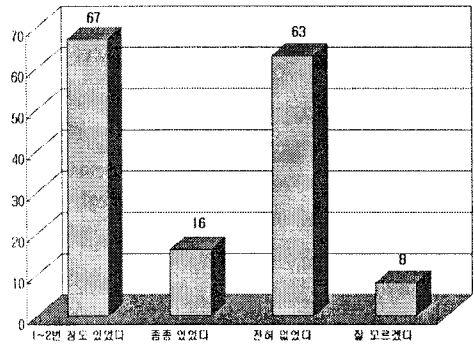


그림 8. 전력기기 사고 발생 건수  
Fig. 8. The number of case in fault electrical facility

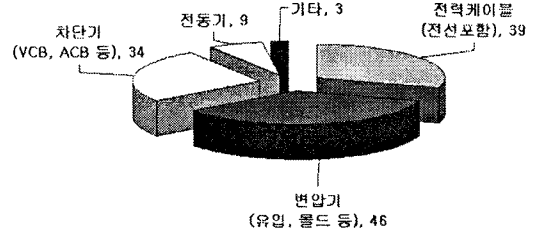


그림 9. 사고발생 전력설비  
Fig. 9. The faulted electrical facility

기 및 몰드변압기에서 발생한 사고였다.

그림 10에 변압기 사고에 대한 전기안전관리자들의 주관적인 원인에 대한 설문결과를 나타낸다. 자가용 수용가에 설치된 변압기의 66%는 변압기 자체의 결함에 의해 사고로 발생되었으며, 외부결함 원인이 15%, 원인 불명이 13%를 차지하였다.

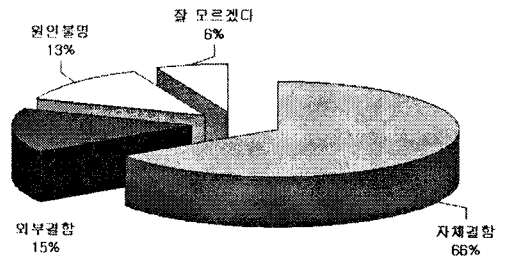


그림 10. 변압기 사고의 소손 원인  
Fig. 10. The fault cause of transformer accident

변압기 사고의 정확한 원인규명에 대한 설문 결과를 그림 11에 나타낸다. 변압기 층간, 턴간 단락에 의한 원인이 28%를 차지하였으며, 단자의 접촉 불량률이 14%, 지락사고가 12%, 절연유 순환 전력케이블 사고가 일어난 설비의 전압레벨은 22.9kV 수용가가 27호, 6.6/3.3kV 수용가가 11호, 저압 수용가가 9호를 차지하였다. 그림 12는 전력케이블 사고발생 부위를 나타낸다. 케이블 사고는 케이블 종단접속재 부분과 케이블 본체부분에서 각각 19건이 발생하였으며, 케이블 직선접속재부분에서

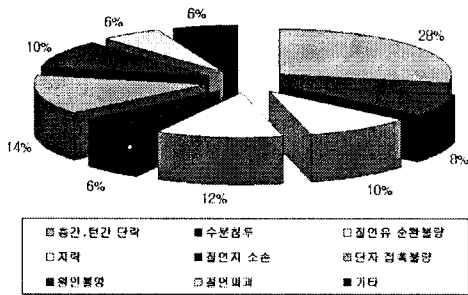


그림 11. 변압기 사고원인 규명  
Fig. 11. The analysis of fault cause in transformer

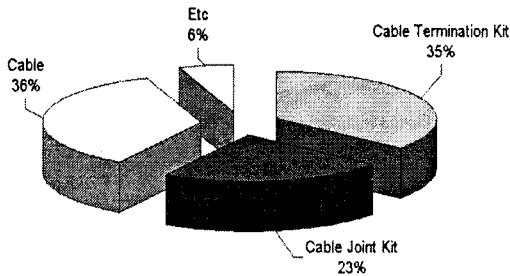


그림 12. 케이블 사고부위  
Fig. 12. Occurrence region of power cable accident

는 12건이 발생하였다. 이어 케이블 사고의 정확한 원인 규명에 대한 설문에 대해서는 노화 또는 자연열화에 의한 원인이 33%를 차지하였으며, 시공, 자재 불량 28%, 외상에 의한 사고가 16%, 기타의건이 21%를 차지하였으며, 그림 13에 나타낸다.

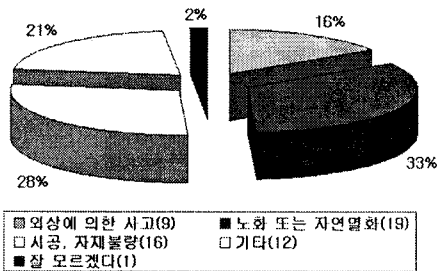


그림 13. 케이블 사고에 대한 원인규명  
Fig. 13. The analysis of fault cause in cable

기타 전기안전관리자들의 의견으로는 이들 전력케이블 및 변압기 등의 전력설비에 대한 사고분석 및 원인규명 등이 인터넷으로 DB화 되어 공적인 차원에서 자료로 활용될 때 거의 대부분의 전기안전관리자들은 많은 도움이 될 것으로 생각하고 있었다. 또한, 제품결함으로 인한 사고원인 규명 미흡 등에 대해서는 고장 사고 등에 대한 중립적인 기관에서 분석할 수 있도록 제도화하는 의견과 사고원인 규명 이후에는 전기안전관리자들을 위한 교육과 홍보 등의 법정교육시간도 필요하다는 의

견을 제시해 주었다.

## 5. 결 론

현장 전기안전관리자의 PL인식과 전기안전 사고 발생에 따른 실태조사를 실시한 결과, 전기설비 수용가의 전기안전관리자는 58%정도가 PL 내용에 관해 잘 숙지하고 있었으며, 42%가 잘 모르거나, 들어본 적이 없는 것으로 조사되었다. 또한 설문에 응해 준 전기안전관리자들의 82.4%가 전력설비 사고에 대해서도 사고원인의 책임에 대하여 PL을 적용해야 된다고 응답했다. PL적용의 이유로서는 설비 또는 제품의 안정성을 위한 것으로 64%를 차지하였으며, 반대로 PL적용이 필요하지 않다고 응답한 이유로는 전기설비에서 사고가 발생해도 결합입증이 어려운 것을 첫 번째 이유로 들었다.

전기설비사고에 대한 응답에서는 1~2번 또는 종종 사고를 경험한 자가용 수용가는 53%정도였으며, 변압기 사고가 46건으로 가장 많았으며, 케이블 사고가 39건, 차단기 사고가 34건 순으로 나타났다. 설문에 응해 준 전기안전관리자들은 전력케이블 및 변압기 등의 전기설비에 대한 사고분석 및 원인규명 등이 인터넷으로 DB화 되어 공적인 차원에서 서비스 되는 것을 요구하였으며, 제품결함으로 인한 사고원인 규명 미흡 등에 대해서는 고장 사고 등에 대한 중립적인 기관에서 분석할 수 있도록 제도화하는 의견과 사고원인 규명 이후에는 전기안전관리자들을 위한 교육과 홍보 등의 법정교육시간도 필요하다는 의견을 제시해 주었다.

본 연구는 지식경제부 전력산업기반기금의 지원으로 수행되었습니다.

## 참 고 문 헌

- (1) 한국피엘협회, “제조물책임(PL) 사고 예방을 위한 기술적 지원방안, 보고서, 2006.
- (2) 중소기업청, “제조물책임(PL) 대응매뉴얼-전기·전자제품 분야, 보고서, 2006.
- (3) Korea Electrical Safety Corporation, “A Statistical Analysis on the Electrical Accident”, 14th edition, pp. 7-24, 2007.