

전기안전감시장치의 적용에 따른 원격점검체계에 관한 연구

유재근*, 최명일*

*한국전기안전공사 부설 전기안전연구원
e-mail:jgyoo@kesco.or.kr

A Study on the Remote Inspection System in compliance with the application of Electrical Safety Remote Terminal Unit

Jae-Geun Yoo*, Myeong-Il Choe*

*Korea Electrical Safety Coporation

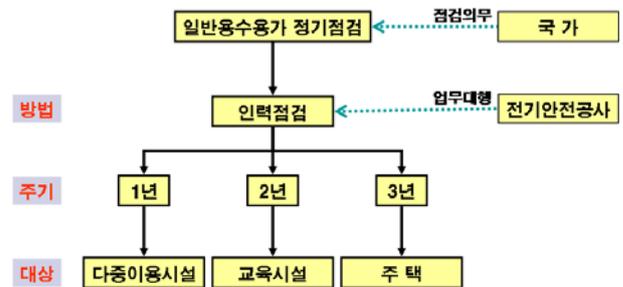
요 약

본 논문에서는 전기안전감시장치의 적용에 따른 원격점검체계에 대하여 연구하였다. 현재 일반용 수용가는 1, 2, 3년 주기로 인력점검에 의해 전기안전점검을 수행하고 있다. 그러나 상시감시를 할 수 없고, 1회 부재시 점검주기의 2회의 기간만큼 안전을 확보할 수 없다는 단점이 있다. 따라서 아크차단기능이 내장된 전기안전감시장치의 일반용 수용가 적용에 따른 점검절차, 체계의 변화에 대하여 연구하였다. 또한 원격점검장치 도입시 문제점을 검토하고 이에 대한 해결방안에 대하여 연구하였다.

1. 서론

일반용 전기설비는 전기사업법 제2조 16항에 따라 지식경제부령이 정하는 소규모의 전기설비로서 한정된 구역에서 전기를 사용하기 위해 설치하는 전기설비이며, 전압 600[V] 이하로써 용량 75[kW](제조업 및 심야전력은 용량 100[kW] 미만)미만의 전력을 수전·사용하는 전기설비와 전압 600[V] 이하로써 용량 10[kW] 미만인 비상용 예비발전기가 포함된다. 또한 위험도가 높은 위험시설, 다중이용시설에 설치하는 전기설비는 용량 20[kW] 미만의 전기설비만이 일반용 전기설비로 분류된다.

설치장소는 주로 주택, 상가, 가로등, 보안등, 농사 시설 등이며, 소유자 또는 점유자가 전기안전에 관한 기술적 지식과 능력이 부족하여 국가가 주체가 되어 한국전기안전공사와 전기판매사업자에게 위탁 점검하도록 되어있다. 따라서 그림 1과 같이 수용가 형태에 따라, 1, 2, 3년 주기로 정기점검을 실시하여 전기설비의 안전을 확보하고 있다.



[그림 1] 현행 일반용수용가 정기점검 체계

또한 일반용전기설비에 대한 최소한의 안전확보를 목적으로 표 1의 정기점검 기준을 근거로 그림 2의 정기점검 절차를 수행하여, 전기설비의 최적유지에 대한 체계적인 안전관리를 실시하고 있다. 그러나 표 2와 같이 맞벌이 부부의 증가, 여성경제활동의 증가 등에 의해 미점검율이 최근 5년간 평균 5.9[%]로 나타났으며, 매년 점유율이 증가하고 있어 전기설비의 안전에 대한 확보가 어려워지고 있다[1].

따라서 미점검 수용가의 안전을 확보하기 위해 아크차단기능이 내장된 전기안전감시장치로써 원격점

검체계를 구축하여 전기안전 신뢰성을 확보하고자 한다. 또한 원격점검체계의 도입에 따른 점검절차, 체계의 변화, 도입시 문제점 등에 검토하였다.

[표 1] 일반용 전기설비 정기점검 기준

일반용전기설비 사용전점검(정기점검) 기준

| 점검항목 | 세부 점검 내용 | 점검결과 | 비고 (부적합내용, 특기사항 기재) |
|------------------------|---|------|------------------------|
| 절연저항 측정 | 주회로 및 분기회로 배선과 대지간의 절연저항 측정치가 다음과 같을 것 ○대지전압 150V 이하 : 0.1MΩ 이상 ○대지전압 150V 초과 300V 이하 : 0.2MΩ 이상 ○사용전압 300V 초과 400V 미만(비접지계통) : 0.3MΩ 이상 ○사용전압 400V 이상 : 0.4MΩ 이상 | | |
| 인입구배선 점검 | 다음 사항을 육안으로 점검할 것 ○규격전선 사용여부 ○전선집속상태 ○전선피복 손상여부 ○배선공사방법의 적합여부 ○기타 기술기준에 적합여부 | | |
| 육내배선 (옥외·옥내 배선을 포함) 점검 | 다음사항을 육안으로 점검할 것 ○규격전선 사용여부 ○전선피복 손상여부 ○배선공사방법의 적합여부 ○기타 기술기준에 적합여부 | | |
| 누전차단기 점검 | ○설치여부 ○작동여부 ○열화 및 손상여부 | | |
| 개폐기 (차단기) 점검 | ○개폐기 설치여부 ○개폐기 설치위치 적합여부 ○개폐기 열화 및 손상여부 ○경계구역 사용여부 ○개폐기 결선상태 ○다상식전로의 각극 개폐장치여부 ○기타 기술기준에 적합여부 | | |
| 접지저항 측정 | 전기기계기구의 금속제 외함 및 금속제 배본전함과 대지간의 접지저항이 아래와 같을 것 ○개3중점지 : 100Ω 이하 ○특별개3중점지 : 10Ω 이하 | | |
| 기타 점검사항 | 기타 기술기준에 부적합 사항 | | |

2. 일반용 수용가 원격전기안전 점검체계

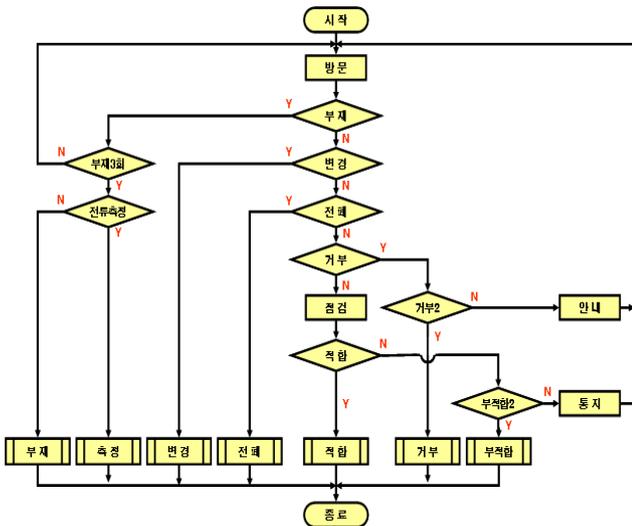
2.1. 원격 전기안전 점검요소

일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시에 있어 수용가에 설치하기 위한 장치모델을 개발하기 위해서는 먼저 측정 또는 감시항목을 설정해야 한다. 현재 점검항목은 표 1과 같이 절연저항, 인입구배선, 육내 배선, 누전차단기 및 개폐기 점검, 접지저항 등이 기술기준에 적합한지 여부에 따라 지식경제부령 규정에 의해 점검하도록 되어있다.

또한 원격감시가 시행되더라도 모든 법적 점검항목을 대체할 수 없으며, 차단기점검, 배선점검 등의 인력에 의한 점검항목은 반드시 필요하게 된다. 그리고 누설전류, 과전류, 절연저항, 전압 및 전류(과전압, 합선), 아크 등에 대한 감시가 표 3과 같이 필요하게 된다.

[표 3] 원격측정항목

| 구분 | 법적점검항목 | 추가점검항목 |
|--------|------------|-----------------------|
| 원격측정항목 | 절연저항, 접지저항 | 누설전류, 과전류, 전압, 전류, 아크 |



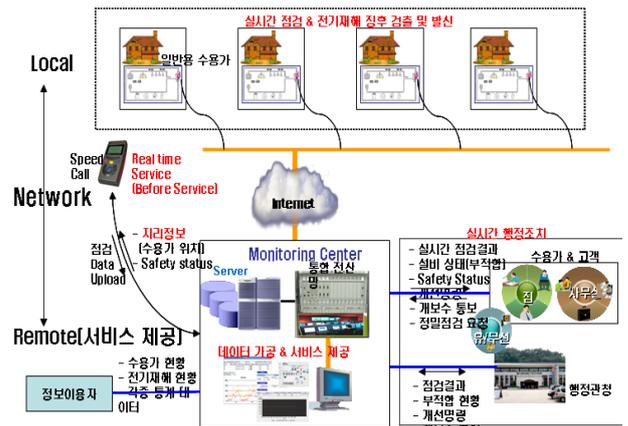
[그림 2] 일반용수용가 정기점검 절차

[표 2] 최근 5년간 정기점검 현황(2006-2002)

| 구분 | 적합 | | 부적합 | | 미점검 | |
|------|-----------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | 호수 | 백분율[%] | 호수 | 백분율[%] | 호수 | 백분율[%] |
| 2006 | 6,408,071 | 97.2 | 189,443 | 2.8 | 472,816 | 6.6 |
| 2005 | 6,408,431 | 97.1 | 194,632 | 2.9 | 478,197 | 6.8 |
| 2004 | 8,110,804 | 96.8 | 272,179 | 3.2 | 520,179 | 5.8 |
| 2003 | 8,047,567 | 97.0 | 248,741 | 3.0 | 442,943 | 5.1 |
| 2002 | 7,471,326 | 97.2 | 218,231 | 2.8 | 404,157 | 5.0 |
| 평균 | 7,289,240 | 97.1 | 224,645 | 2.9 | 463,658 | 5.9 |

2.2. 원격 전기안전 점검체계

일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시기술은 그림 3과 같이 원격에서 전기안전 요소를 감시하여 제반 안전서비스 및 부가서비스를 제공하고 실시간 행정조치가 가능한 기술로 정의할 수 있다.

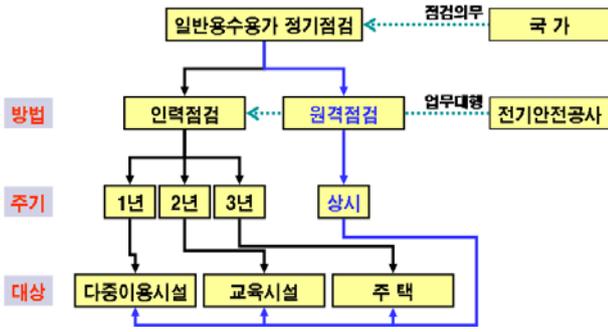


[그림 3] 원격 점검체계도

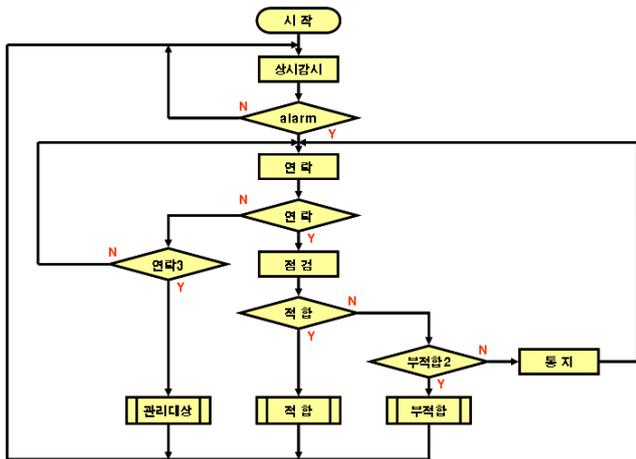
원격전기안전 감시는 그림 4와 같이 인력점검에 의한 인력감시에 의한 년차별 정기점검체계와 원격감시 기술을 이용한 상시 전기안전 감시와 이상 발생 시 출동하여 그림 5와 같이 정밀점검을 실시하는 체계로 변화된다. 또한 원격체계의 구성으로 인해 실

시간 행정조치, 데이터 가공 및 제공, 민원 및 전문가 상담 등의 다양한 부가서비스를 제공할 수 있다.

원격점검에 의한 가장 큰 장점은 기존 인력점검과 병행하여 최적의 효율을 나타낼 수 있으며, 점차 증가하고 있는 미점검 수용가의 최소안전을 보장할 수 있고, 점검수용가의 안전 또한 재확보할 수 있는 장점이 있다[2-3].



[그림 4] 일반용수용가 정기점검 체계(안)



[그림 5] 원격감시 상시점검 절차

2.3. 원격 점검 도입시 문제점 분석

실제 미점검 수용가의 최소안전 확보, 점검 수용가의 상시감시에 의해 전기안전을 향상시키기 위해서는 도입시 예산이 필요하며, 도입절차, 관련 규정제·개정 등이 필요하다. 우선 필요예산에 대해서는 그림 6의 수익창출형과 같이 지속적으로 홍보를 통해 민간비용 지불을 유도하며, 시스템 가입시 보험요율 인하 등의 제도를 운용하여 민간주도로 하는 방법이 있다. 또한 그림 7, 8과 같이 국가가 주체가 되는 경우, 사고저감을 통한 국가이미지 제고, 재난비용 지출의 방지 등의 효과를 기대하여 규정개정을 통한 시스템의 의무 도입, 장비의 판매·수리 등의 비용 확보, 수수료의 강제 도입 및 전기요금의 한시

변경 등으로 제도화하는 방법이 있다.



[그림 6] 예산모델-수익창출형



[그림 7] 예산모델-국가주도형 I



[그림 8] 예산모델-국가주도형 II

또한 도입절차는 우선취약시설 및 인구밀집 지역을 대상으로 시범실시를 한 후 시행하는 방법이 있다. 전국적으로 서울의 경우 표 4와 같이 가장 시설밀집도가 높고, 시범 효과를 극대화 할 수 있으므로, 우선 적용할 수 있다[4].

[표 4] 우선취약시설 및 인원

| 시설 구분 | 시설수 | 인원 |
|----------|-----|---------|
| 아동복지 | 46 | 3,746 |
| 장애인 복지 | 34 | 3,222 |
| 소년소녀가장 | 57 | 자가/영구임대 |
| 계(2006년) | 137 | 6,698+ |

3. 결 론

향후 전력 IT기반의 전력융합서비스 체계가 도입되면, 전기공급의 중요성 뿐만 아니라 사용에 따른 안전성, 안전관리의 편의성, 효율성의 증대가 더욱 필요해지며, 전기안전에 대한 부가서비스의 도입 필요성과 시장 형성 또한 급속하게 증대 될 것으로 예상된다.

본 논문에서는 일반용 수용가 원격전기안전 점검체계에 대해서 검토하였으며, 원격점검요소의 분류, 도입시 우선대상 및 비용의 조달 방법에 대해서 검토하였다. 이는 현재 경제수준에서 성급한 도입이라고 판단될 수 있지만, 재화의 공급이 충족되면 서비스 및 안전의 필요성이 더욱 증가되는 필연적 예측에 기반하여 향후 원격점검체계의 도입시 필요한 요소가 무엇이고, 어떠한 부분을 검토해야 하는지, 도입시 예상 문제점 등에 대해서 개괄적으로 검토하고 이에 대한 관심을 유도하고자 한다.

이 논문은 지식경제부의 연구비 지원에 의하여 연구되었음

참고문헌

- [1] 한국전기안전공사, “점검업무 실적분석”, 2002-2006.
- [2] 전정채, “일반용 전기설비 안전관리의 문제점과 개선방안”, 한국산학기술학회 논문지, Vol.8, No.3, 2007.
- [3] 전현재, “일반용 전기설비의 원격안전감시를 위한 수용가 설치 모델”, 한국조명·전기설비학회 논문지, Vol.21, No.10, 2007.
- [4] 보건복지부, “2006 통계”, 2007.