

공공설비(보안등) 원격 전기안전점검체계 시범사업

유재근*, 김대일**, 전정채*, 김재현*

*한국전기안전공사 부설 전기안전연구원, **한국전기안전공사 사업관리처 점검부

Pilot project of public electrical installation for electrical safety

Jae Geun, Yoo, Dae Il, Kim, Jeong Chay, Jeon, Jae Hyun, Kim
Korea Electrical Safety Corporation

ABSTRACT

본 논문은 공공설비(보안등) 전기안전을 향상시키기 위해 원격 점검체계의 제안, 시범사업을 실시하였으며, 그 효과를 분석하였다.

1. 서 론

지방자치단체가 관리주체인 보안등은 승주에 따른 추락위험과 현장 접근의 불편함으로 점검에 많은 어려움이 있다. 또한 지방자치단체 담당자의 경우, 야간에 반드시 필요한 보안등의 고장이 발생할 경우 고장을 검출할 수 없으므로 민원인의 신고에 의해 유지·보수를 하고 있다. 따라서, 보안등 고장에는 반드시 민원사항이 발생하고 있으며, 이에 따라 공사업체에 보수를 지시해야하므로 업무량이 증대되며, 보수업체의 경우, 지방자치단체 담당자의 전화지시에 의해 보수·동선이 정해지므로, 업무 효율성이 저하되는 단점이 있었다.

이에 미래 점검업무의 변화에 대비하기 위해 “차세대 한국형 일반용 수용가 최적 원격전기안전점검 체계 및 기술 개발(연구책임 : 유재근)” 연구를 기금사업으로 2007~2009년도에 수행하여 일반용 수용가 중 고위치 보안등을 대상으로 시범사업을 운용하였으며, 상기 연구를 통해 일반용 설비별 원격점검 도입방안을 검토하였고 보안등 전기설비의 원격점검을 위한 감시장치를 개발 강남구청(3개소), 포천(3개소)에 일부 설치하여 운영하여 그 효과를 검증하였다.

우리공사 점검부에서는 일반용 수용가의 취약시설인 고위치 보안등을 대상으로 2011년 지식경제부 기금사업으로 고위치 보안등 원격점검 1차 시범사업을 추진하였으며, 도심지역으로 용산구에 400개소 원격점검장치 설치 및 운영(관제시스템 구축)하였다. 또한 2012년 2차년도에는 시외지역을 대상으로 다양한 실증환경에 대한 시스템의 안정성 및 효과를 검증하였다^[1].

2. 본 론

2.1 기존 점검체계

건물의 용도 및 사용목적 등에 따라 1~3년 주기로 점검하고 있는 일반용 전기설비 중, 보안등의 점검은 전기사업법 제66조(일반용전기설비의 점검), 동법 제67조(기술기준), 전기사업법 시행령, 전기사업법 시행규칙, 전기설비 기술기준, 일반용전기설비의 점검업무처리규정 등에 의해 전기설비의 안전관리를 위

하여 필요한 기준에 적합한지 여부에 대하여 지식경제부령이 정하는 바에 따라 당해 전기설비의 사용전, 사용중 정기적으로 동법 제74조(한국전기안전공사의 설립), 제78조(사업)의 규정에 의한 한국전기안전공사로 하여금 점검하고 있다.

보안등 전기설비에 대한 안전관리는 한국전기안전공사가 국가 점검업무를 위탁받아 사용전 또는 사용중 점검(정기점검)을 실시하며, 시·도지사는 부적합 설비에 대한 개선명령 등의 체계를 통하여 일반용 전기설비의 안전을 확보하고 있다.

일반주택, 소규모 빌딩 등 600[V] 이하의 전압과 75[kW](제조업 및 심야전력은 용량 100[kW]) 미만의 전력을 수전하는 전기설비를 대상으로 하는 정기점검의 점검 대상 및 점검 주기는 그림 2와 같이 분류한다.

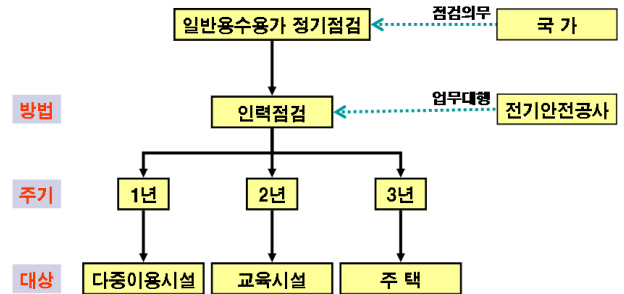


그림 1 일반용 전기설비 정기점검 체계

Fig 1 period management of general electrical installation

인력에 의해 점검하는 일반용 전기설비의 점검 항목은 절연 저항 측정, 인입구 배선 점검, 옥내배선(옥외·옥측 배선 포함) 점검, 누전차단기 점검, 개폐기(차단기) 점검, 접지저항 측정, 기타 점검사항 등으로 구분하여 시행하고 있다^[2].

2.2 원격 점검체계

2.2.1 원격 점검방법

원격측정 및 감시 등의 기술을 도입하여 전기설비의 이상 상태 및 초기 고장상태를 실시간으로 검출하는 경우, 전기화재의 80%를 점유하는 일반용 수용가의 많은 사고를 사전에 예방할 수 있다. 따라서 현행 사후관리 위주의 전기안전관리 시스템에서 향후 실시간 원격감시 시스템의 사전예방 체계 구축·보급하는 전기안전 기술의 선진화 도입이 필요하다^[3]. 따라서, 1차년도인 2011년에는 도심권 400개소를 대상으로 용산구청의

협조를 얻어 운영체계를 실증하였으며, 이후 2차년도 2012년도에는 포천시청의 협조를 얻어 농어촌지역을 대상으로 현장시험을 통해 시스템을 안정화하였다.

보안등 감시·제어 시스템의 구성도는 그림 2와 같이 감시·제어 대상인 지방자치단체의 보안등에 부착하는 “원격점검 단말기”, “중계기”, “관제시스템” 등으로 구성된다. “원격점검 단말기”는 표 1과 같은 기능을 수행하며, “중계기”와 Zigbee 무료/무선 통신방법으로 데이터를 송·수신한다. “중계기”는 “관제시스템”과 유선/무선의 인터넷 통신방법으로 Zigbee 통신으로 연결된 중계기의 데이터를 관제시스템으로 송·수신하는 기능을 수행한다. “관제시스템”은 서버, 백업 서버 등으로 구성된 하드웨어와 PC 웹, 스마트 폰 애플 프로그램 등으로 구성되어 보안등주의 상태를 원격으로 감시·제어하는 기능을 수행한다.



그림 2 시스템 구성도
Fig 1 Configuration of system

표 1 원격감시장치 기능
Table 1 function of monitoring system

항 목	내 용
측정기능	등주별 전류, 전압, 전력, 누전
설정기능	과전류, 누전에 의한 차단설정값 등
경보, 차단기능	과전류, 과전압, 누전발생 경보 및 차단
추가기능	원격 자동·수동 점멸 선택 및 시간 설정기능
통신기능	인터넷(유선/무선), Zigbee(무선)

2.2.2 원격 점검 결과

시범사업 대상은 용산구청에 설치된 보안등 400호이며, 12개월(2012.1~2012.12) 운용한 결과를 분석했다.

표 1 분석 결과
Table 1 result of analysis

기간 [분기]	과전압	과전류	누설전류(I_{gr})		절연저항	등 관련	
			주의	경보		소등	점등
1/4	2	4	69	18	18	8	0
2/4	13	13	72	25	24	15	5
3/4	3	8	92	58	57	0	0
4/4	0	0	13	14	14	0	0
계	18	25	246	115	113	23	5

2012년에 설치한 포천시청 보안등 데이터 분석은 최소 1년

간 운용한 후, 2014년에 분석할 예정이며, 원격감시 프로그램을 이용하여 운용기간에 발생한 이벤트의 종류를 분기별로 측정하였다.

표 1 강수량
Table 1 amount of precipitation

기간[분기]	1/4	2/4	3/4	4/4	계
강수량[mm]	167	314	1,509	53	2043

* 2011년 기준 서울지역 분기별 강수량('12년 통계 미집계)

저항성 누설전류(I_{gr})를 환산한 절연저항은 1[mA]를 초과하는 경우 발생되며, 1/4분기에는 누설전류 18[건], 절연저항 18[건], 4/4분기에는 누설전류 14[건], 절연저항 14[건]으로 누설전류와 절연저항 이벤트 건수가 정확하게 일치하고 있었다. 2/4분기에는 누설전류 25[건], 절연저항 24[건], 3/4분기에는 누설전류 58[건], 절연저항 57[건]으로 누설전류 발생건수보다 절연저항 발생건수가 분기별로 1[건]이 감소하여 발생하였으며, 2/4, 3/4분기에 누설전류 보다 절연저항 발생건수가 적게 나타난 현상을 분석한 결과 절연저항 $R_g = \frac{V}{I_{gr}}$ 의 수식으로 결과를 도출하는데, 일부 보안등의 경우 과전압이 인가되고 있으므로, 환산절연저항은 정상적으로 판별한 것으로 분석되었다.

등관련 이벤트 중 “소등(점등시간에 보안등이 소등되어 있는 경우)”은 2/4분기 8[건], 2/4분기 15[건]이 발생하였으며, 원인분석결과 등 고장으로 판명되었으며, 2/4분기에 5[건]이 발생한 “점등(소등시간에 보안등이 점등되어 있는 경우)”은 보안등 감시시스템 단말기의 고장으로 판명되어 업체에서 단말기를 교체한 결과 정상적으로 동작하였다.

3. 결론

전기설비의 안정적, 효율적 운용을 목적으로 점검항목의 원격점검방법 가능화 항목을 도출하고, 보안등을 대상으로 원격점검체계 도입에 필요한 기술의 구현 및 현장적용 가능성 분석하였다. 향후 진보된 원격감시시스템을 적용하기 위해서는 시스템의 기술적 안정성 및 보급을 위한 표준화, 이벤트 발생에 따른 합리적인 관리체계, 지방자치단체의 요구를 수용할 수 있는 다양한 서비스 모델 등의 개발이 진행되어야 한다.

이 논문은 산업통산자원부의 연구비 지원에 의하여 연구되었음

참고 문헌

- [1] 한국전기안전공사, “지식경제부차세대 한국형 일반용 수송가 최적 원격전기안전점검 체계 및 기술 개발”, 지식경제부, 2009
- [2] 한국전기안전공사, “일반용 전기설비 점검업무 처리규정”, 한국전기안전공사
- [3] 한국전기안전공사, “스마트그리드 체제하에서의 고객전기설비 안전성 확보 방안 수립”, 지식경제부, 2010