

스마트그리드 연계 고객전기설비 전기안전 실시간 감시 및 관리 방안

논 문

59P-3-17

Real Time Monitoring and Management Method for Electrical Safety of Customer Electrical Installations Connected to Smart Grids

전 정 채[†] · 박 찬 엄* · 임 용 배** · 배 석 명***

(Jeong-Chay Jeon · Chan-Eom Park · Young-Bae Lim · Seok-Myeong Bae)

Abstract - In order to achieve purpose of Smart Grids, which is effective use of electrical energy, the safety of electrical installations must be secured. This paper presented real time monitoring and management method for electrical safety of customer electrical installations connected to Smart Grids. And the direction of electrical safety system for the introduction of real time monitoring and management method was suggested. Efficiency improvement of electrical safety management and new supplementary services related with Smart Grids will be available by introducing the presented method.

Key Words : Smart Grids, Electrical Safety, Real Time Monitoring, Electrical Installations

1. 서 론

스마트그리드(Smart Grids)는 양방향 정보통신기술을 기반으로 실시간 전력 정보를 교환함으로써 에너지효율을 최적화하는 차세대 지능형 전력망으로써 미국, 유럽, 일본 등 전 세계적으로 주목을 받고 각국의 목적에 맞게 정책 및 기술개발이 이루어지고 있으며 실증사업을 추진하고 있다[1]. 우리나라는 2010년 1월에 발표한 스마트그리드 국가로드맵을 통해 2030년까지 국가단위의 통합 에너지 스마트그리드 구축을 추진하고 있다[2]. 제주도 구좌읍에서 2009년 12월부터 스마트그리드 실증단지 구축사업을 시작하였고 2013년 5월까지 완료할 예정이다. 또한 스마트그리드 구축 및 이용 촉진 관련 특별법을 추진하고 있으며 스마트그리드 활성화 관련으로 표준화 활동이 이루어지고 있다[3].

스마트그리드 체계에서는 태내에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 신재생 에너지 설비와 전기자동차 충전 인프라 설비가 보급되어 전기설비가 복잡 및 다양해질 것이며 전기에 관한 전문적 지식이 없는 대다수의 일반인들의 전기안전관리를 더욱 어렵게 할 것이다. 결과적으로 스마트그리드 구축에 따라 전기설비는 복잡해지고 전기화재 등의 전기안전사고의 발생 가능성은 더욱 높아지게 된다.

그러나 스마트그리드는 전력의 생산, 전송 및 사용을 중

심으로 투자 및 개발에 집중되고 있고 전기안전의 확보에 대한 정책 및 기술투자는 거의 없다.

본 논문에서의 고객전기설비는 전기사업법 제2조 18항 및 66조와 동법 시행규칙 제3조에 따라 국가에서 전기안전점검을 실시하고 있는 용량 75kW이하의 전기설비를 갖는 1,800만호 정도의 일반용 전기설비를 의미하고 1년, 2년 및 3년 주기별로 인력에 의해 전기안전점검을 실시하고 있다. 그러나 사용자의 잘못된 사용, 정기점검주기의 연장, 부재수용가 및 점검회피 고객의 증가로 인한 미 점검 문제가 발생하고 이는 결국 전기화재 등의 안전사고 발생요인으로 작용할 수 있다. 또한 전기안전점검을 받더라도 점검주기 사이의 공백이 발생하고 공백 기간 동안 전기설비를 기술기준에 적합하지 않게 사용자가 임의로 변경하여 사용할 경우 전기안전사고의 발생 가능성이 높아지게 된다.

국내의 전기화재는 2007년 이후 전체화재의 20% 전·후를 차지하고 있으며 그 피해 규모는 2009년 기준으로 인명피해가 326명(사상 43명, 부상 283명), 재산피해는 580억 정도 발생한 것으로 추산되고 있다[4]. 그러나 전기화재의 실제 피해액은 직접적인 피해비용과 더불어 영업 손실, 화재진압과정의 비용, 인적손실 등의 간접비용을 고려했을 경우는 소방방재청에서 산정한 피해액의 2배 이상 심지어는 10배까지 차이가 난다[5].

따라서 스마트그리드 도입에 따라 보급되어 지는 다양한 전기설비의 사용 환경에 맞는 새로운 전기안전관리방안을 모색할 필요가 있다. 스마트그리드는 양방향 통신기술을 기반으로 에너지 관련 다양한 부가서비스를 제공할 수 있게 된다. 특히, 에너지의 효율적인 이용과 더불어 다양한 부가서비스 제공을 위한 통신망 연결이 가능하고 전기안전관리 측면에서도 상시감시 기술의 적용이 용이해진다. 따라서 전기안전관리 측면에서 전기설비의 복잡 및 다양화에 대응하기 위해 기존의 안전관리 체계와 더불어 실시간 안전관리 체계를 도입함으로써 높은 수준의 고객전기설비의 안전관리

[†] 교신저자, 정회원 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 선임연구원
E-mail: cameleon@kesco.or.krr

* 정 회원 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 연구원 · 공박

** 정 회원 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 선임연구원 · 공박

*** 시니어회원 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 수석연구원

접수일자 : 2010년 6월 18일

최종완료 : 2010년 7월 2일

<본 논문은 본 학회 2010년도 전기설비전문위원회 춘계학술대회에서 우수논문으로 선정되어 편집위원회에서 심사 후 본 논문에 게재 되었음>

가 가능해지고 전기안전사고를 예방할 수 있게 된다. 또한 국내의 전기화재 통계에서 정확한 원인이 밝혀지지 않은 단락화재가 전기화재의 20% 정도를 차지하는 문제점을 갖고 있으며 이는 전기안전에 대한 실시간 감시와 데이터 분석을 통해 전기화재 원인을 판정함으로써 해결할 수 있게 된다.

본 논문에서는 실시간 감시관련 전기안전기술에 관한 기술 및 특허를 분석하였고 스마트그리드와 연계하여 고객전기설비의 실시간 전기안전 감시 및 관리방안을 제시하였다. 또한 전기안전 실시간 감시와 관련하여 제도의 도입과 기술의 도입 방향에 대해 제시함으로써 정부의 전기안전정책 수립에 도움이 될 수 있도록 하였다.

2. 본 론

2.1 전기안전기술분석

2.1.1 국내·외 전기안전기술 동향

전기안전감시기술의 가장 대표적인 사례는 일본의 절연감시기술이다. 일본에서는 절연감시시스템 설치가 확대될 수 있도록 설치 업체와 사업주(수용가) 등에 리스제도, 수수료 할인 등의 제도를 도입하였고 이를 통해 전기안전관리를 실시하고 있다. 일본에서는 절연감시장치를 전기설비의 안전관리 즉, 전기보안관리업무의 자동화·효율화 및 합리화를 위하여 1979년부터 상시 원격감시장치를 개발하여 사용하기 시작하였다. 이 장치는 수전설비·사용설비 등으로 구성되어 있는 자가용 전기설비 중 수용가에서 접촉할 기회가 많은 저압전로나 전기사용설비의 절연상태를 상시 감시함으로써 누전을 초기단계에서 포착, 감전이나 화재사고 등을 사전에 방지하고 있다.

일본의 절연감시장치는 통상산업성(현재 경제산업성)의 자원에너지청이 1984년 6월 1일자로 “주임기술자제도의 운용에 대하여”의 일부를 개정하여 발표한 것이 계기가 되어 운용이 개시되었다. 일본에서는 전기보안의 레벨을 유지하고 보안업무의 효율을 높이기 위해 절연상태 상시 감시장치(누설전류방식)와 그에 대응하는 것을 조건으로 위탁주임기술자에 의한 전기설비의 점검횟수를 경감할 수 있게 되었다. 또한 절연감시장치의 도입은 전국 전기관리기술자에 의한 수용가의 점검주기를 매월에서 격월로 변경하는 계기가 되었다. 또한 자가용전기공작물 보안관리 규정에서는 저압 절연감시장치의 구성, 검출방식, 운용방식 등에 대해 규정하고 있다.

미국의 경우 전기화재의 주요원인을 아크로 규정하고 있으며, 아크 인한 전기화재를 예방하기 위해 NEC(Natrional Electrical Code)규정에서 2002년부터 가정용 및 이동주택, 조립주택 등의 침실 배선에 아크차단기(AFCI : Arc Fault Circuit Interrupter)의 설치를 의무화하였고 2008년부터는 주택의 대부분 장소에 아크차단기 설치를 의무화하고 있다 [6]. 캐나다의 경우에도 목조주택이 많고 전기화재의 원인을 아크로 보고 있어 2002년부터 CEC(Canadian Electrical Code)에서 침실에서 AFCI의 설치를 의무화하고 있다[7].

국내에서는 대용량 전기설비와 일부 자가용 수용가의 전기설비의 유지·관리에 상시감시기술이 부분적으로 적용되어 사용되고 있으며 2000년을 기점으로 소수의 업체에서 개

발하였고 웹기반으로 누설전류 감시기능을 수배전반에 부착하여 설치하고 있다. 또한 아크 감시 및 차단기술에 대한 개발이 이루어지고 있지만 제도화 되지 못해 도입은 되지 못하고 있는 실정이다. 원격감시기술에 있어서는 국가전력 IT 사업의 일환으로 2005년부터 고부가 전력서비스 통합자원관리시스템 연구의 일환으로 한국전기안전공사에서 아크 고장, 누전, 과전류의 상시 감시 및 차단 기능을 갖는 지능형 홈 분전반(H-SCP)이 개발되었고 현재 진주한옥마을, 경주양동마을 등에 설치하여 실증이 진행중이며 제주도 스마트그리드 실증단지에서 설치하여 스마트그리드와 연계하여 실증을 추진할 예정이다.

2.1.2 전기안전기술 특허 조사

전기안전감시기술의 국내 기술수준을 분석하기 위해 2008년 12월 31일 현재까지 특허권이 존속 중인 특허 등록 및 공개건을 대상으로 한국, 미국, 일본, 유럽, PCT 검색을 통해 조사하였다. 특허 검색 DB는 키프리스(KIPRIS), 웹스(WIPS), 델피온(DELPION), 미국특허청(USPTO), 일본특허청(INPIT) 및 유럽특허청(Espacenet)을 이용하였고 조사한 전기안전 기술의 분류는 활성/무정전 점검 및 진단 기술(분류코드 : AA) 온라인 원격 감시 및 진단 기술(분류코드 : AB), 차단 및 보호장치 기술(분류코드 : AC) 그리고 사고 예측기술(분류코드 : AD) 4가지로 한정하였다.

그림 2.1은 국가별 기술분류에 따른 특허 건수로 활성/무정전 점검 및 진단 기술은 미국 특허가 204건 57%로 가장 많은 비율을 점유하고 있으며, 온라인 원격 감시 및 진단 기술은 일본특허 90건(42%), 차단 및 보호장치 기술은 일본특허 223건(33%), 그리고 사고예측기술은 미국특허 160건 (37%)로 각 분야에서 일본 및 미국이 높은 점유율 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

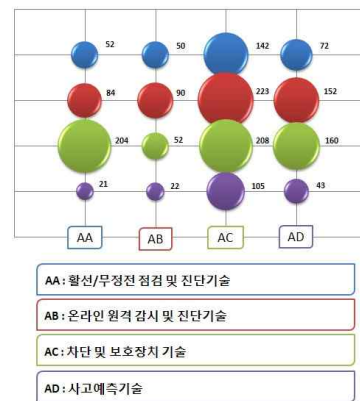


그림 2.1 전기안전 기술 분류에 따른 국가별 특허 건수
 Fig. 2.1 The number of country by country patent according to classification of electrical safety technology

그림 2.2는 각국의 조사된 세부기술별로 특허 점유율에 따른 특허 증가율에 따른 포트폴리오 분석 결과 그래프를 나타냈었다. 우리나라 특허의 경우 활성/무정전 점검 및 진단기술과 사고예측기술 분야는 제 2사분면에 위치하여 타 분야에 비하여 특허증가율은 높지만 특허점유율이 낮아 최근 특허출원이 활발한 기술로 조사되었다. 또한 차단

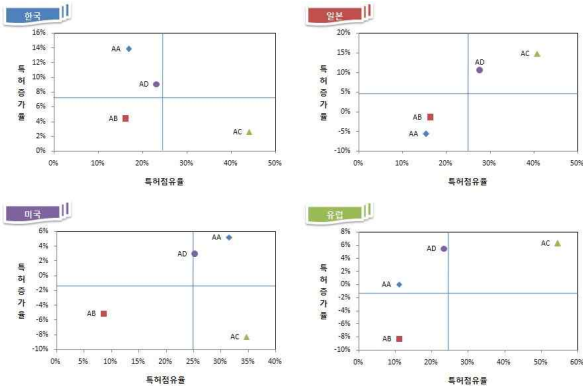


그림 2.2 특허점유율 및 증가율에 따른 포트폴리오 분석
 Fig. 2.2 Analysis of portfolio according to rate of increase and share of patent

및 보호장치 기술은 제 4사분면에 위치하여, 특허점유율은 높게 나타나고 있으나 특허증가율은 낮게 조사되었다.

일본특허는 차단 및 보호장치 기술과 사고예측기술 분야가 제 1사분면에 위치하여 지속적으로 특허출원이 활발한 기술이며 활선/무정전 점검 및 진단기술과 온라인 원격 감시 및 진단기술은 제 3사분면에 위치하여 초창기(도입기)기술로 나타났다. 미국특허는 활선/무정전 점검 및 진단기술과 사고예측기술 분야는 제 1사분면에 위치하여 지속적으로 특허출원이 활발한 기술로 조사되었고 차단 및 보호장치 기술 분야는 제 4사분면에 위치하여, 특허점유율은 높고 특허증가율은 낮게 나타났다. 온라인 원격 감시 및 진단기술은 제 3사분면에 위치하여 초창기(도입기)기술로 나타났다. 유럽특허는 차단 및 보호장치 기술 분야가 제 1사분면에 위치하여 지속적으로 특허출원이 활발하였고 활선/무정전 점검 및 진단기술 및 사고예측기술 분야는 제 2사분면에 위치하여 타 분야에 비하여 특허증가율은 높지만 특허점유율은 낮게 나타나 최근 특허출원이 활발한 기술로 조사되었다. 온라인 원격 감시 및 진단기술은 제 3사분면에 위치하여 초창기(도입기)기술로 조사되었다.

2.2 고객전기설비 실시간 전기안전관리 방안

2.2.1 개념

스마트그리드에 연계한 실시간 전기안전관리는 그림 2.3에서와 같이 맥내 전기설비에 다양한 형태의 전기안전 감시



그림 2.3 스마트그리드 연계 실시간 전기안전 감시 및 관리 개념
 Fig. 2.3 The concept of real time monitoring and management for electrical safety connected to Smart Grids

장치를 설치하고 스마트그리드의 통신망을 활용하여 고객 전기설비의 전기안전 데이터를 취득 및 관리하여 이상발생시 전기안전 전문가가 현장을 방문하여 조치를 취할 수 있는 체계를 의미한다. 이를 통해 전기안전사고를 발생시킬 수 있는 다양한 전기적 현상들을 실시간 감시하고 사전에 조치함으로써 전기안전사고를 사전에 예방하거나 화재발생시 화재원인의 판정 근거로 활용할 수 있게 된다.

이러한 스마트그리드와 연계 고객전기설비의 실시간 전기안전관리는 그림 2.4와 같은 구조와 기본적 기술이 필요하고 크게 전기안전 감시장치, 통신망, 관제시스템 및 인력(출동 및 조치)과 같이 4가지 영역으로 구분할 수 있다.

전기안전 감시장치는 맥내전기설비의 전기안전 상태 정보를 취득 및 전송하는 장치로써 스마트그리드 통신망과 연계시키는 역할을 수행하게 된다. 통신망은 스마트그리드와 연계하기 위한 필수조건으로 맥내의 전기설비에 설치된 전기안전 감시장치로부터 상위의 관제시스템으로의 데이터 전송을 위한 다양한 통신방식을 포함한다.

전기안전 관제시스템은 전기안전 감시장치에서 취득한 데이터를 스마트그리드의 다양한 통신망을 통해 수집하여 분석, 통계, 보고, 서비스 제공 및 현장 점검 담당자에게 이상 정보를 전송하고 현장 점검 담당자가 현장에 출동하여 점검한 결과를 수집하는 기능을 수행하게 된다.

인력은 전기안전 관제시스템으로부터 고객전기설비의 이상상태를 수신 받는 단말기 및 인력으로 구성되며 단말기는 관제시스템의 데이터베이스에 연결하여 고객전기설비의 이상상태 정보를 조회할 수 있고 이를 통해 이상이 있는 고객 전기설비를 점검 및 조치하고 그 결과를 관제시스템으로 다시 전송하게 된다.

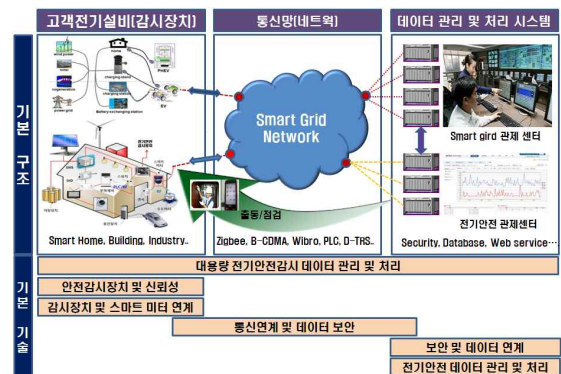


그림 2.4 스마트그리드 연계 실시간 전기안전관리 기본 구조 및 기술
 Fig. 2.4 The structure and technology of real time management for electrical safety connected to Smart Grids

2.2.2 실시간 감시 및 관리 방안

실시간 전기안전감시의 가장 기본은 센서역할을 하는 전기안전 감시장치이며 이는 신뢰성을 기본으로 감시요소와 감시위치 및 스마트그리드와 연계하기 위한 통신방법이 결정되어야 한다.

먼저 감시요소는 대부분의 전기안전사고가 과전류, 누전(절연) 및 아크고장(Arc Fault)으로 인해 발생하므로 이를 감시하는 것이 타당할 것이다. 감시요소가 많을수록 좋지만 이는 비용의 상승을 유발하고 결국 고객의 외면을 받게 된다. 전기

안전 상시감시에 있어 감시요소는 감시자체보다는 전기안전에 이상이 있다고 판단하는 경보의 수준을 결정해야한다.

전기안전감시에 따른 경보 수준은 현장 담당자가 출동 판단하는 기준이 될 것이며 그에 따른 비용이 발생하게 되고 불필요한 경보 및 출동은 고객의 불편을 유발하게 된다. 과전류 경우 차단기가 동작하기 전에 전류크기가 정격전류 이상이고 지속시간을 분석하여 출동해야 한다. 상시감시의 목적이 사고가 발생하기 이전에 예방하는 것이므로 차단기가 동작 전에 출동하여 조치를 취하는 것이 타당하다. 누전의 경우에도 기본적으로 누전이 발생하였을 경우는 경보 및 출동조치가 이루어지는 것이 타당하지만 측정 장치의 정확도 및 고객의 불편을 초래할 수 있으므로 감전 위험의 정도를 고려해 10mA 전·후 정도가 적절하다. 마지막으로 아크의 경우 현재까지 제도가 도입되지 않은 상태이고 부하 사용시 발생한 아크고장에 있어서 현장 담당자가 출동하여 발생 원인을 쉽게 파악할 수 없으며 고객의 입장에서는 아크에 대한 인식이 거의 없는 상태에서 화재가 발생하지 않았으므로 아무런 문제가 없다는 반응을 초래할 수 있다.

실시간 전기안전 감시 위치는 감시의 목적을 최대한 달성하기 위해서는 단위 부하별 감시를 하는 것이 가장 좋은 방법이지만 많은 비용이 발생하게 되므로 전기안전감시의 목적과 비용을 고려할 경우 감시위치는 분기차단기 또는 회로별 감시가 합리적이다.

전기안전 감시관련 통신방식은 스마트리드와 연계하기 위해 스마트미터 및 기타 디바이스와의 통신을 통해 상위 관제시스템으로 전송이 가능해야하므로 스마트그리드에서의 표준으로 채택된 통신방식을 선택하면 된다. 하지만 이러한 통신방식은 스마트그리드에서 상위 관제시스템으로 데이터를 전송하기 위해 필수적으로 게이트웨이 역할을 수행하는 장치가 필요하고 스마트그리드에서는 AMI(Advanced Metering Infrastructure), EMS(Energy Management System) 등이 그 역할을 담당하게 될 것이며 이러한 장치들과의 호환성을 확보해야 한다. 이러한 통신방식은 스마트그리드에서 지그비(Zigbee), 전력선 통신(PLC), 광통신(FTTH), 무선인터넷(Wi-Fi) 등 다양한 통신기술들이 논의되고 있지만 아직까지 기술적으로 어느 하나가 채택된 상태가 아니고 다양한 환경을 고려하여 서로 다른 통신기술들이 스마트그리드에 적용될 가능성이 높아지고 있다.

인력의 출동은 전기안전 관제시스템에서 수집된 이벤트 정보가 담당자 단말기를 통해 전송되어 출동하게 된다. 상시감시에서 인력에 의한 출동 및 업무처리는 출동상황에 대한

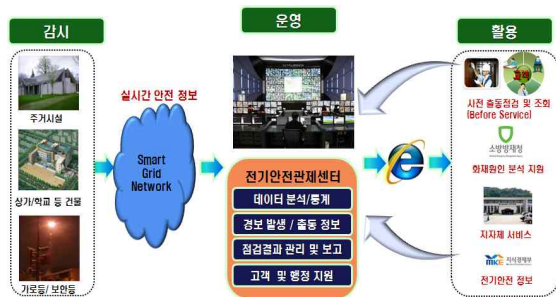


그림 2.5 전기안전 실시간 감시기술의 활용
Fig. 2.5 The practical use of real time monitoring technology of electrical safety

정확한 정의 및 판단 기준을 통해 신속한 업무처리가 가능하고 소요시간 및 비용을 줄일 수 있다. 또한, 이벤트가 발생할 경우 신속히 출동하고 조치하여 그 결과를 관제시스템에 입력할 수 있어야 한다.

전기안전의 실시간 감시 및 관리를 통해 그림 2.5와 같이 사전 출동 및 점검 서비스가 가능하고 고객은 맥내의 전기안전관리 상태의 조회가 가능할 것이다. 또한 화재발생시 화재원인 분석 지원서비스 및 지자체와 정부의 전기안전정책 수립 자료로 활용할 수 있게 된다.

2.3 전기안전관리 제도의 방향

전기안전의 실시간 감시를 달성하기 위해서는 현행 인력 점검제도의 변화가 필요하다. 실시간 감시 제도를 도입하더라도 차단기 시설 상태, 배선상태, 누전차단기의 주기적 동작 점검 등 인력에 의한 점검이 필요한 항목이 존재한다. 따라서 실시간 감시 제도를 도입하더라도 인력점검과 상시감시를 병행해야 한다. 따라서 상시감시를 도입할 경우 전기안전관리의 효과와 소요비용을 고려하여 인력점검의 점검주기를 연장하거나 항목을 조정하는 것이 최선일 것이다.

먼저 전기안전관리의 효과를 최대한으로 높이기 위해 상시감시와 더불어 인력점검의 주기를 현행방식과 같이 1년, 2년 및 3년 주기로 실시하되 점검항목을 조정하는 방안이다. 즉, 상시감시로는 과전류 및 누전(절연) 등을 감시하고 인력점검은 상시감시가 불가능한 차단기 시설 상태, 배선상태 등을 점검하게 된다. 다음으로는 전기안전관리와 비용의 효과를 고려하여 상시감시를 도입하고 점검주기를 현행의 2배로 연장하는 것이다. 다만, 1년 점검 주기의 시설은 다중이 이용하는 시설이 대부분이므로 점검주기 연장을 신중히 할 필요가 있다.

2.4 실시간 감시기술의 도입 방향

실시간 감시기술을 1,800만호에 달하는 모든 시설에 도입하는 것은 상당한 시간과 예산이 필요하다. 전기안전사고 예방은 필요하지만 투자를 꺼리는 의식이 만연하고, 무엇보다 에너지 사용의 효율성을 높이는데 초점을 맞추고 있는 스마트그리드 정책에 있어 실시간 감시기술에 있어 예산을 확보하기란 매우 어렵다.

따라서 실시가 감시기술의 도입은 그림 2.6에서와 같이 단계적으로 추진하되, 1단계 사업에서는 정부와 지자체 그리고 감시

구분	1단계(진입기)	2단계(도입기)	3단계(확장기)
구축대상	재해취약시설 소외계층 농어산촌 노후시설	노후시설 개선 농어산촌 시설 신축시설 지원 지자체 & 공공 시설	일반용 수용가
구축목표	기술개발 유도 검증 및 표준화 업무처리기술 개발	확대기반 마련 비용하락유도 표준화 완료	실시간 감시 확대 전기안전망구축
추진전략	기능 단순화 시설개선사업 활용	제도 및 정책 마련 민간참여 방안 마련	실시간 감시 혜택
예산확보	정부+지자체+기업	정부+지자체(공공)+민간	민간+ 일시적 보조금

그림 2.6 전기안전 실시간 감시기술의 도입 방향
Fig. 2.6 The introduction direction of real time monitoring technology of electrical safety

장치를 보급하기 희망하는 기업에서 공동으로 예산을 투자하여 소외계층, 재해취약시설, 농어산촌 시설 등에 우선적으로 보급하여 기술개발을 유도하고 검증, 표준화 및 업무처리기술 등을 확보하는 전략으로 추진해야 한다. 2단계 사업에서는 공공기관, 노후시설 개선사업 등을 통해 민간에서 참여할 수 있도록 추진하고 3단계 사업으로 필요에 따라 일시적 보조금 혜택을 마련하여 일반 국민이 자연스럽게 참여할 수 있도록 유도해야 한다.

3. 결 론

본 논문에서는 스마트그리드 체제하에서 고객전기설비가 복잡해지고 다양해짐에 따라 현재의 인력점검에 의한 전기안전관리체계를 실시간 감시 및 관리 체계로 변환하기 위한 방안과 제도 및 기술의 도입 방향을 제시하였다. 이러한 실시간 감시기술을 실제로 도입하여 적용하고 전기안전사고의 예방의 효과를 높이기 기본적으로 전기안전 감시장치, 스마트그리드 도입에 따른 통신 게이트웨이 역할을 수행하게 되는 스마트미터 또는 기타 장치와의 데이터 연계기술, 그리고 전기안전감시대이터를 상위 관제시스템으로 연계시키고 관리 및 처리할 수 있는 기술의 개발이 기본적으로 필요하다. 또한 전기안전 감시 장치 및 체계의 표준화, 업무처리절차, 정책, 제도, 기술, 예산 등 많은 요소 들이 고려하여 세부적인 계획을 수립하여 시행해야 된다. 특히, 전기안전사고 예방은 필요하지만 전기안전 확보를 위한 각종 제도 및 정책 등을 규제의 대상으로 보는 시각과 전기안전 기술에 대한 비용투자를 꺼려하는 인식의 전환도 요구된다.

감사의 글

본 연구는 2009년도 지식경제부 전력정책연구사업의 일환으로 전력기반조성센터의 지원에 의해 수행한 연구 과제로서, 관계부처에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- [1] 산업연구원, “녹색성장을 위한 지능형 전력망 연구보고서”, 2009년 6월
- [2] 지식경제부, 스마트그리드 국가 로드맵, 2010년 1월
- [3] 스마트그리드 사업단, “지능형전력망 구축 및 이용 촉진에 관한 법률(초안)”, 2010년 5월
- [4] 소방방재청 “2009년도 전국화재현황 통계분석”, 2010년 3월
- [5] 이의평, “한국·일본·미국의 화재발생실태에 대한 비교분석(2) 화재로 인한 재산피해”, 한국화재소방학회 논문지, pp. 1~15, Vol.18, No.4, 2004년
- [6] 미국 전기규정, “National Electrical Code(NEC) 210.1.2, 550.25”, 2009
- [7] 캐나다 전기규정, “Canadian Electrical Code(CEC) 26.722”, 2002

저 자 소 개



전 정 채 (全正采)

1999년 2월 원광대학교 전기공학과 졸업(석사). 2000년 3월 ~ 현재 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 선임연구원
Tel : 031-580-3054
FAX : 031-580-3111
E-mail : cameleon@kesco.or.kr



박 찬 업 (朴燦巖)

2003년 2월 중앙대학교 전자전기공학부(석사), 2007년 2월 중앙대학교 전자전기공학부(박사). 2007년 3월 ~ 2009년 2월 중앙대학교 정보통신연구원 연구교수. 2009년 3월 ~ 현재 전기안전연구원 연구원
Tel : 031-580-3059
FAX : 031-580-3111
E-mail : cepark@kesco.or.kr



임 용 배 (林庸培)

1998년 8월 홍익대학교 전기제어공학과(석사). 2007년 2월 홍익대학교 전기정보 제어공학과(박사). 1994년 1월 ~ 1996년 2월 동양트랜스공업(주) 연구원. 1996년 3월 ~ 현재 전기안전연구원 선임연구원
Tel : 031-580-3056
FAX : 031-580-3111
E-mail : cameleon@kesco.or.kr



배 석 명 (裵錫銘)

1982년 3월 창원기능대학 전기공학과 졸업. 1981년 3월 ~ 현재 한국전기안전공사 전기안전연구원 수석연구원
Tel : 031-580-3050
FAX : 031-580-3111
E-mail : skmyeong@kesco.or.kr