

주거용 건물의 전기화재 요인 분석과 IT기반 모니터링 기법 설계

오성지, 곽동걸, 최신형, 이춘수
강원대학교

Monitoring Method Design based on IT and the Cause Analysis of Residential Building Electrical Fires

Sung Ji Oh, Dong Kurl Kwak, Shin Hyeong Choi, Choon Soo Lee
Kangwon National University

1. 서론

최근 4년간 주거용 건물(주택, 아파트 등)의 화재발생 건수를 보면 2013년 40,932건, 2014년 42,135건, 2015년 44,435건, 2016년 43,413건으로 점점 늘어나고 있는 실정이다.^[1] 사람들의 주 생활공간이며 사적인 공간인 주거용 건물은 소방행정력이 미치지 못하는 관계로 화재발생 위험요소가 가장 많이 상존하고 있으며, 전기화재는 매년 늘어나고 있는 실정이다. 통계에 따르면 거주지 건물의 주요원인은 전기로 인한 화재가 가장 많으며 불장난, 방화, 가스등의 순서로 나타난다. 본 논문에서는 통계 자료를 통하여 주거용 건물 전기화재의 발생요인을 분석하고 문제점을 찾아 예방법을 고찰한다.

2. 본론

2.1 2016년 화재 발생 현황 및 분석

2016년 주거용 건물 화재는 1년 중 늦은 겨울부터 초봄인 1월(1,281건), 2월(1,182건), 3월(1,044건), 12월(1,028건)에 화재가 많이 일어났으며 주거용 건물의 화재 발생 건수는 총 11,541건으로 전체 화재발생건수(43,413건)의 27퍼센트에 해당한다.

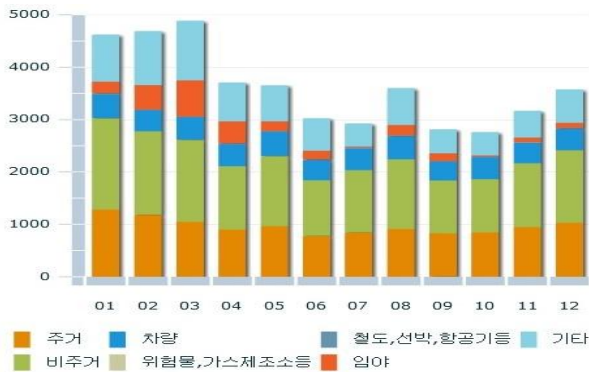


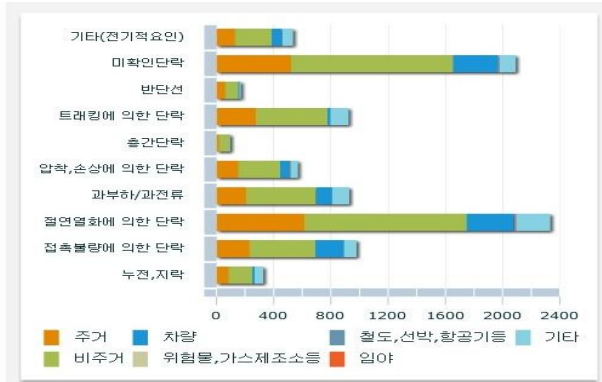
그림 1 월별 화재발생 건수(장소별)
Fig. 1 Monthly fire occurrence count (by location)

2016년 주거용 건물 화재는 부주의에 의한 화재가 제일 많았으며, 그 다음으로 전기적인 요인으로 많이 일어났다. 주거용 건물의 전기화재발생건수(8,962건)는 전체 화재발생건수(43,413건)의 21퍼센트에 해당한다. 전열기 및 냉방기 사용이 많은 1월(989건), 2월(899건), 7월(936건), 8월(862건)에 전기적 요인으로 화재가 많이 발생한 것으로 분석된다.^[1]



그림 2 월별 화재발생 건수(원인별)
Fig. 2 Monthly fire occurrence count (by reason)

2016년 주거용 건물 전기화재는 그림 3에서와 같이 절연연화에 의한 단락(2,334건)으로 제일 많이 일어났으며 접촉불량에 의한 단락(980건), 과부하/과전류(928건), 트래킹에 의한 단락(923건) 순으로 화재가 많이 일어났다. 주거용 건물의 전기화재 발생 건수는 총 8,962건으로 전체 화재발생건수(43,413건)의 21퍼센트에 해당한다.



구분	계	누전,지락	접속불량에 의한 단락	절연열화에 의한 단락	과부하/과전류	압착, 손상에 의한 단락	흡간단락	트래킹에 의한 단락	방단선	미확인 단락	기타	
합계	8,962	329	980	2,334	928	571	96	923	173	2,081	537	
주거	단독주택	1,292	61	134	352	108	94	7	145	22	308	71
주거	공동주택	915	23	92	252	96	95	9	120	36	174	56
주거	기타주택	91	0	6	11	8	3	1	11	4	44	3
주거	소계	2,298	84	232	615	208	192	17	276	62	521	130

그림 3 전기화재발생 건수(원인별)
Fig. 3 Electrical fire occurrence count(by reason)

2.2 주거용 건물 전기화재 방지 대책

주거용 건물의 전기화재는 절연열화, 과전류, 단락, 지락, 누전, 접속부의 과열, 트래킹에 의한 단락 등으로 일어나는 전류 또는 정전류의 흐름을 수반하는 화재이며, 점점 전기 사용이 늘어나게 되어 전기화재의 위험도 점점 늘어나고 있다. 이러한 전기화재는 전기를 올바르게 사용하면 충분히 사전에 예방이 가능하다. 전기화재의 원인 중 단락으로 인한 화재를 방지하기 위해서는 퓨즈나 과전류 차단기는 반드시 정격용량제품을 사용, 용량에 적합한 규격전선을 사용하고, 노후 되거나 손상된 전선은 새 전선으로 교체, 스위치와 분전함 등의 내부에 전기가 통할 수 있는 물질이나 가연성 물질 등을 제거하고 정기적으로 점검, 천장 등 보이지 않는 장소에 시설된 전선에 대해서도 수시로 점검하여 이상 유무를 확인, 바닥이나 문틀을 통과하는 전선이 손상되지 않도록 조심하여야 한다.^[2]

전기 스파크 예방을 위해서는 각종 전기기기는 사용 후에 반드시 플러그를 뽑아 두고 정전이 되면 플러그를 뽑거나 스위치를 꺼야하며, 배전반 내의 먼지 등의 분진이 스파크의 원인이 되지 않도록 수시로 제거해야하며, 분전함 등 전기시설 부근에 가구나 가연물을 두지 않아야하며, 한 콘센트에 여러 개의 플러그를 꽂아 사용하는 문어발식 사용은 화재의 원인이 된다. 과열 예방을 위해서는 사용한 전기기기는 반드시 플러그를 뽑고 외출하며, 전기장판 등 발열체를 장시간 전원을 켜 놓은 상태로 사용하지 않기, 고열이 발생하는 백열전구는 열이 잘 발산될 수 있도록 하고 가연물을 가까이 두지 않으며, 전선과 전선 단자와 전선 등 접속부위는 단단하게 조여서 느슨하지 않도록 하여야 한다.

또한 실생활에서 발생될 수 있는 전기화재에 대한 관심과 사용습관의 변화를 통해 스스로 안전사고를 미연에 방지할 수 있게 안전한 전기 사용법 교육 및 홍보가 필요하다. 특히 동절기, 하절기 전기기기 사용증가에 따른 전기화재예방에 대해 각종 언론매체를 통한 전기시설 사용법과 위험성 경고가 필요하다. 그리고 유치원부터 학생들에 대한 조기 안전교육을 실시하여 전기안전교육을 강화하는 방법도 필요하다.^[2]

2.3 아두이노와 LabVIEW를 이용한 주거용 건물 화재 감지기 모니터링 프로그램 설계

전기화재는 빠른 화재 감지가 필요하지만 주거용 건물은 사적인 공간으로 각 세대에 설치된 화재감지기의 성능을 실시간으로 확인할 수가 없다. 이러한 문제점에 대한 대책으로 원격지에서 컴퓨터로 모니터링이 가능한 프로그램을 개발한다.

본 프로그램은 제어장치인 아두이노와 그래픽 구현이 가능한 LabVIEW를 이용하여 설계한다. 주거용 건물 화재감지기 모니터링 프로그램은 각 세대에 설치된 감지기의 성능을 원격지에서 실시간으로 모니터로 확인할 수 있게 되어 정기적으로 점검이 가능하며, 주거용 건물 내의 전기화재 시 감지기 고장으로 인한 화재 미 감지를 예방할 수 있다.

아두이노 UNO R3에 빛의 파장을 감지하여 화염을 감지할 수 있는 불꽃 센서와 화염감지 센서를 부착하여 불꽃 혹은 불꽃과 유사한 빛이 감지될 경우 아날로그 신호를 출력하여, 이를 토대로 화재를 감지할 수 있게 된다. 그리고 A/D컨버터로 이 아날로그 신호를 컴퓨터로 처리할 수 있게 디지털 신호로 변환시켜주어 LabVIEW로 만든 모니터링 프로그램으로 신호를 송신하여 모니터를 통하여 실시간으로 감지를 할 수 있다.

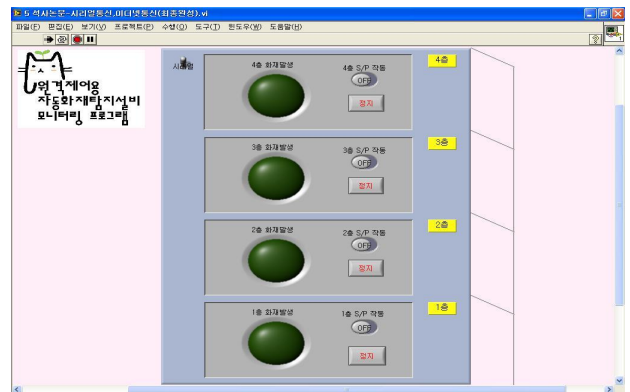


그림 4 주거용 건물 모니터링 시스템 토폴로지
Fig. 4 Monitoring system topology for residential building

3. 결론

본 연구에서 제시한 주거용 건물 전기화재 방지 대책으로 제시한 전기화재 예방법 교육 및 홍보, 아두이노와 LabVIEW를 이용한 주거용 건물 화재감지기 모니터링 프로그램으로 주거용 건물의 전기화재를 미연에 방지하고 세대별로 설치되어 있는 각종 감지기의 실시간 감시 및 데이터 분석을 통하여 전기화재의 초기진압으로 피해를 최소화할 수 있을 것으로 예상된다.

본 논문은 국민안전처의 방재안전분야 전문인력 양성사업으로 지원되었습니다.

본 연구는 미래창조과학부에서 지원하는 현장맞춤형 이공계인재양성사업 'X Corps'의 연구수행으로 인한 결과물임.

참고 문헌

- [1] 국민안전처 국가화재정보센터, “전기화재 현황 통계” 2016.
- [2] Residential building electrical fires, TERS vol. 14, Issue 13, pp. 1 13, 2014. 03.