

재래시장 전기설비 실태조사 분석

Analysis of Electrical Installation Survey at Conventional Markets

李 尚 益[†] · 全 炫 栽^{*} · 金 基 鉉^{**} · 裴 錫 銘^{***}

(Sang-Ick Lee · Hyun-Jae Jeon · Gi-Hyun Kim · Seok-Myung Bae)

Abstract - The conventional markets is badly damaged by a big fire because of no proper fire fighting management system. The cause of electricity fire is the aging and contact badness of electric equipment. The supervisory detecting system is needed to develop because the electric equipment is located to non visible and non exposing place. In this paper, we investigated the receiving and distributing board, the panel board and the fire prevention system of 17 domestic conventional markets. As a result of survey, capacity of distributing boards is mainly 600A and materials of distributing boards are synthetic resins 49%, metal 44%. ELB is mainly used as branch circuit breaker.

Key Words : Conventional Market, MCCB, ELB, Panelboard, Branch Circuit

1. 서 론

최근 5년간 국내에서는 매년 3만여건의 화재발생과 연평균 약 500명 이상의 사망자가 발생하는 등 화재로 인한 국민의 생명과 재산이 위협을 받고 있으며 화재의 원인 중 전기화재가 약 30%를 차지하고 있다. 또한 화재 발생의 장소는 소방안전관리체계가 제대로 갖추어져 있지 않은 재래시장이나 독서실 등 낡은 건물에서 집중적으로 화재가 발생하고 있다. 소방방재청의 자료에 의하면 2006년도에 총 31,778건의 화재가 발생, 446명이 사망하였고 1,508억원의 재산피해가 발생하였으며, 전기에 의한 화재는 9,392건으로 전체 화재의 29.6%를 차지하고 있다[1]. 한편, 2005년 12월 29일 대구 서문시장 2지구에서 발생한 화재는 1,266개에 달하는 점포 가운데 1,000여개의 점포가 전소되어 약 1,000억원대의 재산피해가 있었으며 화재의 원인이 전기에 의한 것으로 밝혀졌다. 이와 같이 전기적으로 취약한 재래시장의 전기화재는 많은 재산상의 피해가 발생하게 된다. 한국전기안전공사에서 국내수용가를 대상으로 조사된 통계 자료를 살펴보면 전기화재가 차지하는 비율은 2002년 34.0%, 2003년 34.0%, 2004년 31.9%, 2005년 30.9%, 2006년 29.6% 정도로 매년 30%의 점유율을 차지하고 있는 것을 알 수 있다[2].

재래시장은 재해 발생시 일관된 지휘체계를 갖는 대응이 불가능하고 재난 발생시 사고 규모나 확산속도가 다른 시설에 비해 크고 빠르기 때문에 소방방재청 및 한국전기안전공

사에서는 재해예방대책을 별도로 수립하여 운영하고 있다.

그러나 전기설비의 경우 측정 당시의 상황으로 전기설비가 그 상태를 유지하고 있는 것이 아니고 열화나 오동작 등의 발생이 가능한 상황에서 비가시적으로 확인이 불가능한 경우가 많으며 노출된 전기설비라 할지라도 고장이나 열화에 의해 발생하는 현상을 일상적인 방법인 절연저항이나 누설전류를 측정하는 방법 외에는 대부분 검출하기 어렵기 때문에 재해에 취약한 재래시장의 전기설비인 수배전반과 분전반 등을 상시 감시하고 점검할 수 있는 재래시장용 전기안전 감시시스템의 연구개발 필요성이 있다.

재래시장 전기설비의 일부분을 차지하고 있는 차단기의 경우 진단알고리즘과 수명평가 등을 통한 유지관리에 관한 연구와 차단기의 동작특성 분석을 위한 연구가 일부 진행되었고, 수배전반 시스템 구성과 모니터링 시스템 관련 연구도 일부 진행되고 있다[3][4][5]. 그러나 전기재해에 취약한 재래시장의 전기설비에 대한 사용실태나 전기설비의 현황 조사 등은 이루어지지 않고 있다. 따라서 재래시장에 적합한 전기안전 감시시스템을 개발하기 위해서는 재래시장 전기설비의 실태조사가 선행되어야 하므로 전국에 있는 재래시장중 17개 시장을 선정하여 재래시장 전기설비인 수배전반의 설치위치, 배전반 주차단기 종류 및 정격차단전류용량, 배전반 분기회로수, 상가에서 사용하고 있는 분전반의 재질, 분전반내 분기차단기 회로수, 분기차단기 정격차단전류용량, 차단기 종류, 상가 내에서 사용하고 있는 부하 종류와 화재예방시설 등에 대한 실태를 조사하고 분석하였다.

조사결과 재래시장의 배전반에서 주차단기는 배선용차단기(MCCB)가 주로 사용되었고, 간선 회로수는 시장의 크기에 따라 다양하게 나타났으며, 분전반 외함은 합성수지와 금속재질을 주로 사용하고 있었고, 분전반 내 분기회로는 5회로 이하, 분전반 주차단기는 누전차단기(ELB)가 주로 사용되고 있는 것으로 나타났다. 또한, 시장내에서 사용하고 있는 부하의 종류는 전등이 가장 많이 사용되고 있었고, 화재예방시설은

[†] 교신저자, 正會員 : 韓國電氣安全公社 電氣安全研究院 主任研究員 · 工博
E-mail: sangickl@kesco.or.kr

^{*} 正會員 : 韓國電氣安全公社 電氣安全研究院 研究員 · 工碩

^{**} 正會員 : 韓國電氣安全公社 電氣安全研究院 研究員 · 工博

^{***} 正會員 : 韓國電氣安全公社 電氣安全研究院 副院長

接受日字 : 2008年 4月 14日

最終完了 : 2008年 5月 6日

열감지기, 스프링클러 등을 사용하고 있는 것으로 나타났다.

2. 본 론

2.1 실태조사 개요 및 항목

전국 재래시장 1,660여개 전체에 대한 전기설비의 실태조사를 하기에는 어려움이 있어 각 지역별로 시장변영회 또는 시장의 전기담당자 등과 연락이 가능한 서울지역 4개소, 강원지역 2개소, 부산지역 2개소, 대구지역 2개소, 광주지역 1개소, 전북지역 2개소, 경기지역 4개소 등 17개 재래시장에서 그림 1과 같은 실태조사표를 가지고 시장의 전기설비에 대해서 고압을 수전 받고 있는 시장과 저압을 수전 받고 있는 시장 수전실 등에서 배전반 설치 위치, 배전반 주 차단기 종류 및 정격차단전류용량, 배전반 분기회로수 등에 대하여 조사를 실시하였고, 시장 상가에 개별적으로 설치되어 있는 분전반에 대해서는 그림 2와 같은 실태조사표를 가지고 분전반의 재질, 분전반 주 차단기 종류 및 정격차단전류용량, 분전반 내 분기회로에 사용되는 차단기의 종류 및 정격차단전류용량, 분전반 분기 회로수, 시장 상가내에서 사용하고 있는 부하의 종류, 화재 예방시설 등에 대해서 2008. 1. 7 ~ 1. 18일까지 14일간 시장을 방문하여 실태조사를 실시하였다.

2.2 실태조사 내용

2.2.1 수배전반 조사

재래시장 전기설비에서 수전실이 설치되어 있어 고압을 수전 받고 있는 시장과 수전실이 설치되어 있지 않고 저압을 직접 받아 사용하는 시장을 대상으로 조사를 실시하였다. 수전실이 설치되어 있는 재래시장의 경우 대부분 1차측에서 22.9[kV]를 수전 받아 2차측에서는 380[V]로 변환하여 사용하는 곳이 약 82%를 차지하였다. 그리고 전기설비를 원격감시하는 장치의 설치 유무에 대하여 조사한 결과 그림 3과 같이 94%가 원격감시장치가 설치되지 않은 것으로 나타나 수전실의 전기설비상태에 대해서 인터넷이나 통신 등을 이용하여 원격으로 전기설비를 감시하고 있지 않음을 알 수 있다.

재래시장 실태 조사표

현장조사 일시 : _____
현장조사 조사자 : _____

□ 일반사항

1. 사용가명 : _____
 전기 시장 () 상설 시장 ()

2. 주 소 : _____ (문 또는 읍 까지만)

3. 설치연도 : _____년, 담당자/전화번호(/)

4. 건축물 위치 및 층수 : (층)
 지상 () 지하 () 지상-지하 ()

5. 재래시장 규모/점포 수 : (면적) / (호)

□ 수전반

1. 수전 전압/2차 전압 : (V / V)
 TR 용량 및 개수 : (KVA× 대), (KVA× 대), (KVA× 대)

2. 수전설비 방식 : 권식 () 약식 ()

3. 수전설비 형태
 노출형 () 큐비형 형 () 일체형 수변전설비 ()

4. 수전실의 감시 시설 유무
 원격 감시 장치 있는 경우 ()
 원격감시 종류 : _____ 통신 방법 : _____
 원격 감시 시설 없다 ()

□ 배전반

1. 배전반 설치 위치 : _____

2. Main 차단기 형태 : MCCB () ACB ()

3. Main 차단기 용량 : (P) (A) (KA)

4. 간선 차단기 용량 및 개수
 차단기 : (P) (A) () 용도 _____
 차단기 : (P) (A) () 용도 _____
 차단기 : (P) (A) () 용도 _____
 차단기 : (P) (A) () 용도 _____
 차단기 : (P) (A) () 용도 _____

그림 1 재래시장 실태조사표

Fig. 1 Survey table of conventional markets

□ 상가 분전반 실태조사

1. 상 호 명 : _____ /

1.1 업종 : 음식점 () 옷, 이불가게 () 방앗간 () 식료품가게 ()
 약세사리 가게 () 기타 ()

2. 분전반 위치 : 상가 내 () 상가 외부 ()

3. 분전반 재질
 금속 () 합성수지 () 기타 ()

4. 분전반 종류
 전동용 () 전동+동력 () 동력용 ()

5. 차단기 종류 및 개수

5.1 Main 차단기
 종류 : MCCB () ELB ()
 차단기 용량 : (P) (A) (KA)

5.2 분기차단기 용도 및 개수 :
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____
 차단기 (MCCB) () ELB () CKS () (P) (A) () 용도 _____

6. 부하 종류
 백열등 () 형광등 () 가전제품 () 전동기 kW ()
 변전고(소형) 대형 () 에어컨 () 전열기 () 온풍기 ()
 기타 ()

7. 정보 통신 관련 시설
 TV () 전화 () 팩스 () PC ()
 기타 ()

8. 화재 예방 시설 유무 : 있다 () 없다 ()
 8.1 있는 경우 : 열감지기 () 가스감지기 () 기타 시설 ()

그림 2 재래시장 실태조사표

Fig. 2 Survey table of conventional markets

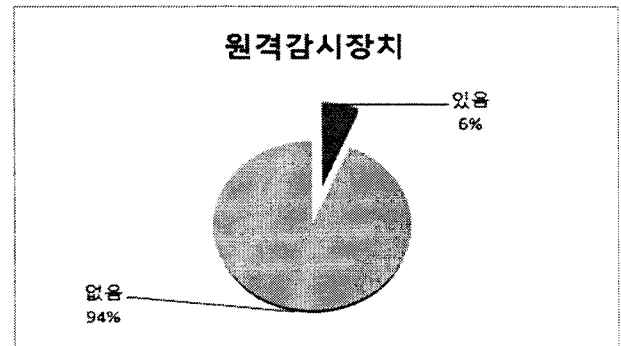


그림 3 원격감시장치 설치여부

Fig. 3 Whether or not installation of remote control device

시장에서 사용하고 있는 배전반의 주 차단기를 조사한 결과 그림 4와 같이 ACB를 주 차단기로 사용하는 곳은 33%, 배선용 차단기(MCCB)를 주 차단기로 사용하는 곳은 67%로 나타나 배선용 차단기(MCCB)를 재래시장의 배전반 주 차단기로 사용하는 것으로 나타났다.

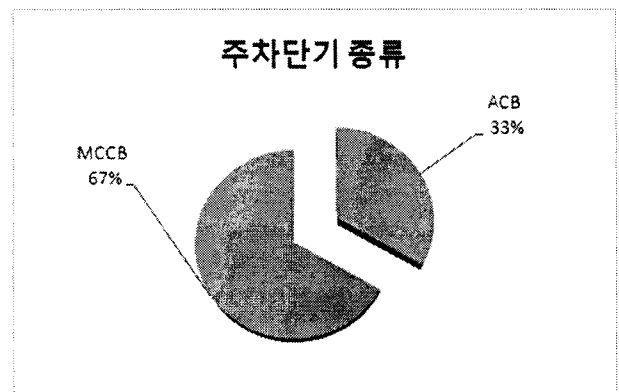


그림 4 주차단기 종류

Fig. 4 Kind of main breaker

배전반 주 차단기의 용량에 대하여 조사한 결과 그림 5와 같이 600[A]의 정격전류 용량을 갖는 차단기를 52.4%가 사용하고 있는 것으로 나타났고, 그 다음으로는 15.8%가 1,200[A]의 정격전류 용량을 갖고 있는 차단기를 사용하고 있는 것으로 나타났다.

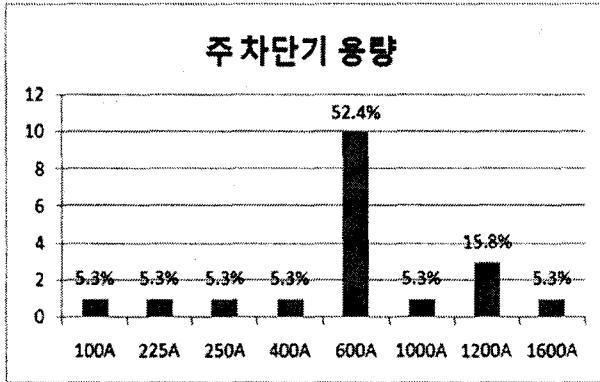


그림 5 주 차단기 용량
Fig. 5 Rated current of main breaker

배전반에서 시장의 각 상가로 분기되는 간선 차단기의 회로 수를 조사한 결과 그림 6과 같이 4~6회로, 7~10회로, 21회로 이상이 모두 23.8%로 나타나 시장의 규모나 상가 수에 따라 다양한 분기가 이루어지고 있는 것을 알 수 있다.

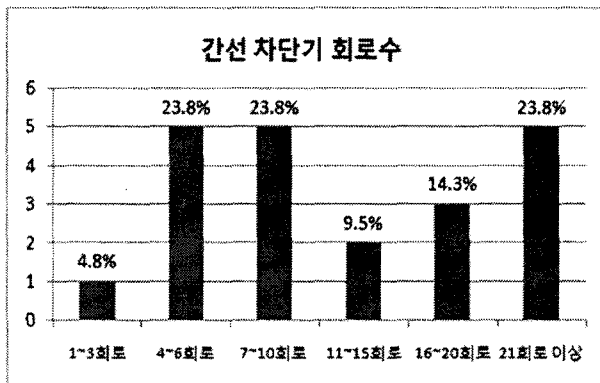


그림 6 배전반 간선 차단기 회로 수
Fig. 6 Circuit number of main line breaker

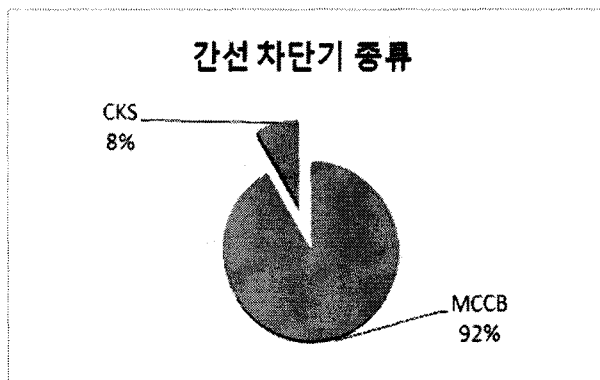


그림 7 배전반 간선 차단기 종류
Fig. 7 Breaker type of main line breaker

배전반에서 각 상가의 분기로 이어지는 간선 차단기의 종류를 조사한 결과 그림 7과 같이 배전반 간선차단기는 배선용차단기(MCCB)가 92%, 커버나이프스위치(CKS)가 8%로 나타나 대부분 배선용차단기(MCCB)를 배전반 간선 차단기로 사용하고 있는 것으로 나타났다. 또한 배전반 간선 차단기로 사용하고 있는 차단기의 극수에 대하여 조사한 결과 그림 8과 같이 2극은 24%, 3극은 40%, 4극은 36%로 나타났다.

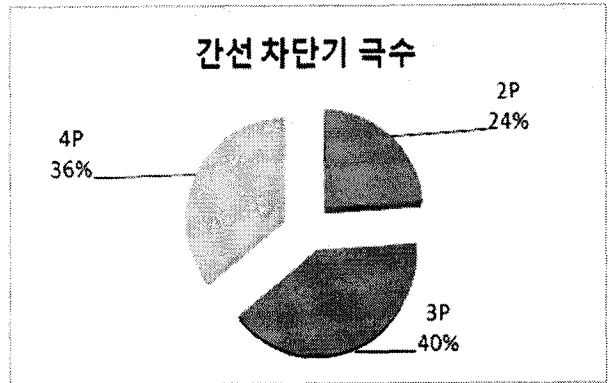


그림 8 간선 차단기 극수
Fig. 8 Phase type of main line breaker

배전반에서 각 상가의 분기로 이어지는 간선 차단기들의 정격차단전류 용량을 조사한 결과 그림 9와 같이 75[A]가 45%로 대부분을 차지하고 있었고, 그 다음으로는 50[A]가 11%, 100[A]가 7%순으로 조사되었다. 이와 같이 간선 차단기의 용량이 다양한 것은 시장의 크기와 점포수 등과 관련이 있고, 75[A]가 주로 사용되고 있는 것은 시장의 부하가 전등과 같은 소형부하들이 많이 사용되고 있는 것을 알 수 있다.

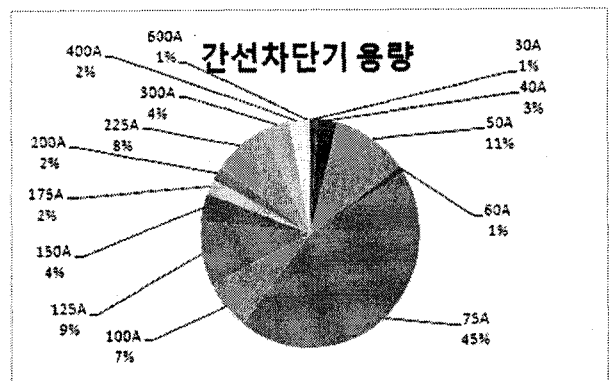


그림 9 간선 차단기 용량
Fig. 9 Rated current of main line breaker

2.2.2 분전반 조사

각 상가에 개별적으로 설치되어 있는 분전반에 대하여 분전반 종류, 분전반 외함 재질, 분전반 주 차단기 종류, 주 차단기 정격차단전류용량, 분기되는 회로수, 분기 차단기 종류 및 정격차단전류용량에 대하여 조사한 내용에 대하여 분석하고자 한다. 분전반의 종류는 2가지로 분류하였는데 전등부하만을 사용하고 있는 분전반과 전등과 동력을 함께 사용하고 있는 분전반으로 분류하여 조사한 결과 그림 10과 같이 재래

시장 분전반 종류는 전동용이 92%, 전동+동력 분전반이 8%로 나타나 대부분 시장 상가에서 전등이나 전열부하를 사용하고 있음을 알 수 있다.

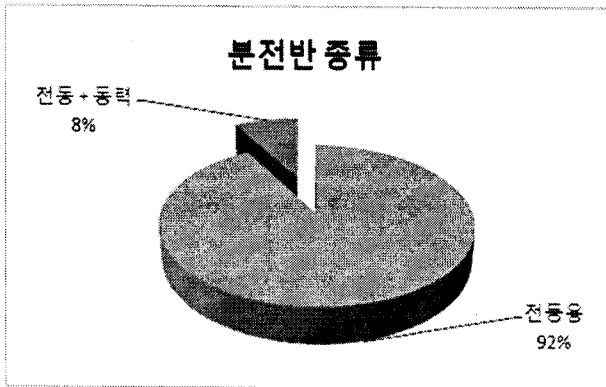


그림 10 분전반 종류
Fig. 10 Kind of low voltage panelboard

분전반을 구성하고 있는 외함 재질에 대한 조사 결과 그림 11과 같이 합성수지 49%, 금속 재질 44%로 나타나 2가지 종류의 재질로 된 분전반을 주로 사용하고 있는 것으로 나타났다.

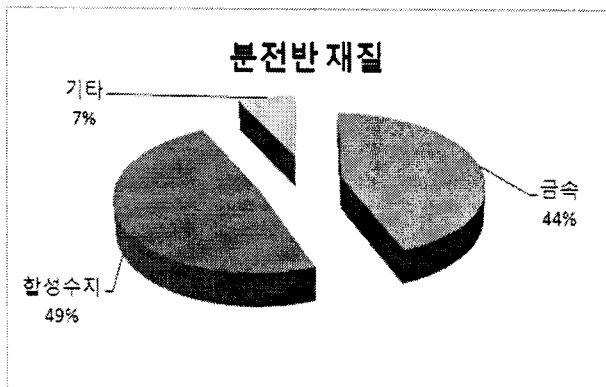


그림 11 분전반 외함 재질
Fig. 11 Material of low voltage panelboard

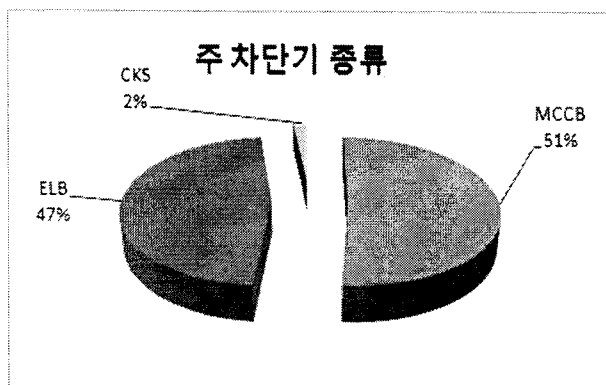


그림 12 분전반 주 차단기 종류
Fig. 12 Kind of main breaker

분전반 내 주 차단기로 사용하고 있는 차단기 종류는 그림

12와 같이 배선용차단기(MCCB)가 51%, 누전차단기(ELB)가 47%, 커버나이프스위치(CKS)가 2%를 사용하고 있는 것으로 나타났으며 분전반 주 차단기로 배선용차단기(MCCB) 51%와 누전차단기(ELB) 47%로 차이가 크지 않은 것으로 나타났다. 또한 분전반 주 차단기는 2극용 차단기가 주로 사용되고 있었다.

분전반 주 차단기로 사용되고 있는 차단기의 정격차단전류 용량을 조사한 결과 그림 13과 같이 30[A] 차단기가 56%로 주로 사용되고 있었고, 그 다음으로는 50[A] 차단기가 21%정도 사용되고 있는 것으로 나타났다. 75[A] 이상의 차단기를 사용하는 곳은 시장내에서 마켓과 같이 상가의 규모가 큰 곳에서 사용하고 있었다.

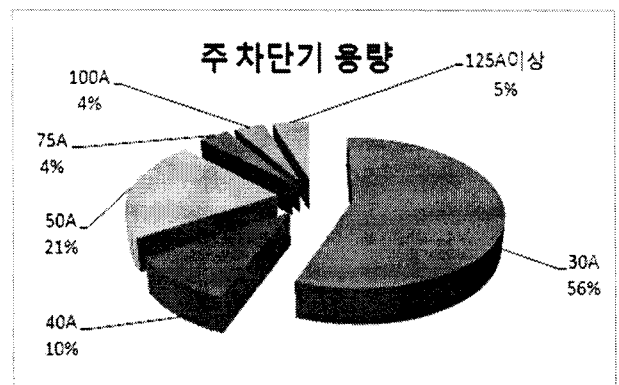


그림 13 분전반 주 차단기 용량
Fig. 13 Rated current of main breaker

분전반 내 분기되는 차단기의 종류는 그림 14와 같이 누전 차단기(ELB)가 60.6%, 배선용차단기(MCCB)가 39.3%로 나타나 누전차단기가 분전반 분기차단기로 주로 사용되고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 누전차단기(ELB)가 주로 사용되고 있는 것은 전로에 지락이 생겼을 경우 감전 또는 화재의 우려가 없도록 지락차단기를 시설하도록 하는 전기설비기술 기준과 내선규정의 누전차단기(ELB) 설치 규정에 의한 것으로 판단된다[6][7].

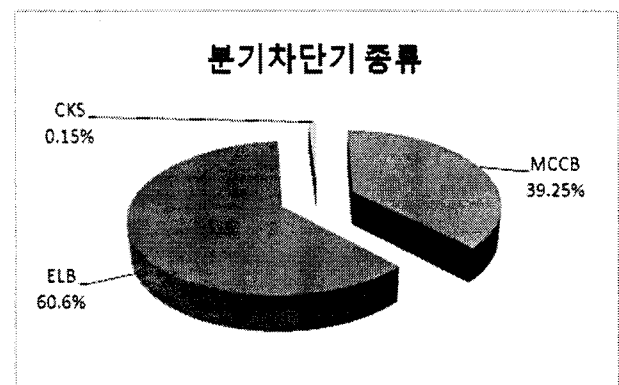


그림 14 분전반 분기차단기 종류
Fig. 14 Kind of branch breaker

분전반 분기 차단기의 정격차단전류용량은 30[A]가 49.4%, 20[A]가 42.6%로 나타나 분기 차단기로는 20[A]와 30[A] 전

류용량의 차단기가 주로 사용되고 있어 부하의 크기가 크지 않음을 알 수 있다.

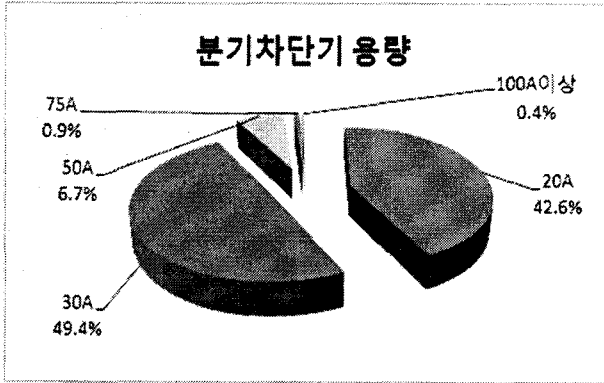


그림 15 분전반 분기 차단기 용량
Fig. 15 Rated current of branch breaker

시장 상가 분전반 분기 차단기의 회로수를 조사한 결과 그림 16과 같이 1~3회로가 42%, 4~5회로가 38%로 대부분의 상가에서 5회로 이하 분기를 많이 사용되고 있는 것으로 나타났다.

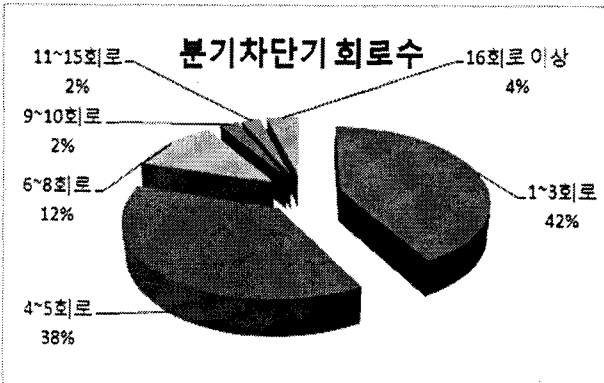


그림 16 분전반 분기 차단기 회로수
Fig. 16 Circuit number of branch breaker

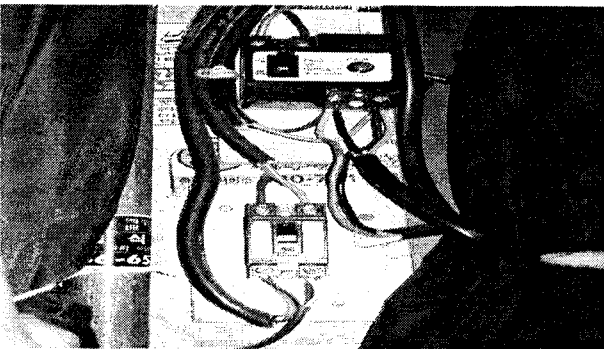


그림 17 상가 차단기 설치 상태
Fig. 17 Breaker install state of store

일부 재래시장 상가에서는 그림 17과 같이 분전반을 설치하지 않고 누전차단기(ELB)나 배선용차단기(MCCB)를 노출된 합판이나 벽에 설치하여 노출된 상태로 커튼이나 옷과 같

은 상품을 진열하면서 차단기와 전선을 가려놓아 차단기나 전선의 접속부위에서 발생할 수 있는 스파크나 아크에 의한 화재위험성에 노출되어 있었다. 재래시장 상가 내에서 사용하고 있는 정보통신 관련 기기를 조사한 결과 상가에서는 전화를 88.3%로 가장 많이 사용하고 있었고, 그 다음으로는 텔레비전을 사용하고 있었으며 컴퓨터 등을 사용하는 상가 수는 적었다. 그리고 상가의 화재예방시설 종류에 대해서도 조사한 결과 그림 18과 같이 열감지기가 64%로 가장 많이 사용되고 있었고, 스프링클러가 25%, 가스감지기 10%, 연기감지기 등이 사용되고 있었다.

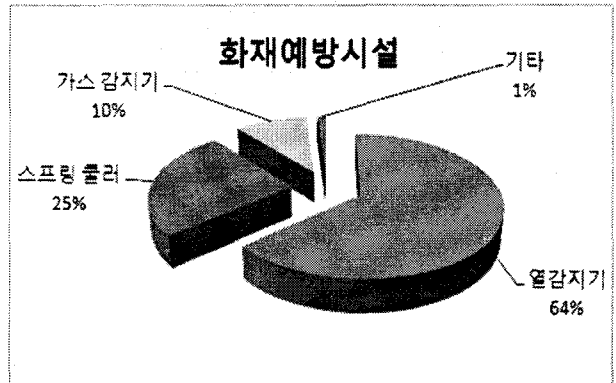


그림 18 화재예방시설 종류
Fig. 18 Kind of fire preventive device

3. 결 론

본 논문에서는 전국의 재래시장 17개에서 수배전반, 분전반과 배분전반에 사용하는 차단기의 종류, 차단기의 정격차단 전류용량, 분기 회로 수, 사용부하 등에 대해서 실태조사를 실시하였다. 실태조사 결과 배전반에서 67%가 주차단기로 배선용차단기(MCCB)를 사용하고 있었고, 52.4%가 600[A] 정격 차단전류 용량을 가진 차단기를 배전반 주 차단기로 사용하고 있는 것으로 나타났다. 원격감시장치를 설치여부의 조사 결과 원격으로 전기설비를 감시하고 있는 곳은 6%로 매우 적게 나타나 원격감시의 필요성이 나타났다. 배전반에서 각 상가로 분기되는 간선 차단기의 회로는 상가의 규모나 수에 따라 4~6회로, 7~10회로, 21회로 이상 등 다양한 분기를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 재래시장 각 상가의 분전반에 대해서 조사한 결과 분전반 외함의 재질로는 금속재질을 사용한 경우가 44%, 합성수지를 재질로 사용한 경우가 49%로 나타나 금속재질과 합성수지의 재질을 주로 사용하고 있는 것으로 나타났다. 분전반내에서 각 부하로 분기되는 분기차단기의 회로수는 5회로 이하가 80%로 나타나 대부분의 시장의 부하가 크지 않은 것을 알 수 있다. 분전반 분기에 사용하는 차단기는 누전차단기(ELB)가 60.6%로 배선용차단기(MCCB)보다 사용 점유율이 높은 것으로 나타나 내선규정이거나 전기설비기술기준이나 내선규정에서 규정하고 있는 지락 차단장치의 시설규정에 따른 것으로 나타났다. 분전반 내 주 차단기로 주로 사용하고 있는 차단기의 정격차단전류용량은 30[A]로 56%로 차지하고 있는 것으로 나타났고, 분전반 내 분기 차단기의 정격차단전류용량의 경우 20[A]가 42.6%, 30[A]가 49.4%로 두 가지 차단용량을 가진 차단기가 주로 사

용되고 있는 것으로 나타났다. 한편 분전반 외함을 사용하지 않고 합판이나 벽면에 누전차단기(ELB)나 배선용차단기(MCCB)만을 설치하고 설치된 차단기 부분을 상가의 커튼이나 상품 전시용 옷, 천 등으로 가려 놓아 스파크나 아크와 같은 점화원에 의해 쉽게 화재로 이어질 수 있는 상태에 있어 이에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 정보통신관련 기기의 사용여부에 대한 조사결과 대부분 전화정도를 사용하고 있어 향후 재래시장을 위한 안전 시스템 개발시 무선을 이용한 디바이스 등을 활용한 신뢰성 있는 시스템 개발이 필요할 것으로 사료된다. 또한, 전기재해에 취약한 재래시장 전기설비 실태조사 분석결과는 화재발생시 많은 재산 피해가 발생할 수 있는 재래시장의 전기안전성을 확보하기 위한 전기안전 감시시스템 사양 결정에 많은 도움이 될 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 전력산업기반기금 전력연구개발사업 연구비 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

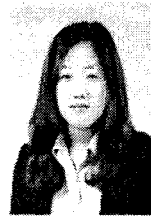
- [1] 소방방재청, "2006년 화재통계연감", pp. 19, 2007. 10
- [2] 한국전기안전공사, "전기재해 통계분석 2007", 2007. 12
- [3] EPRI Report, "Maintenance Ranking and Diagnostic Algorithms for Circuit Breakers Most Suitable for Field Installation", Dec., 2003
- [4] 이재복 외 4명, "누전차단기의 뇌썩지 동작특성 분석 및 오동작 대책", Trans. KIEE. Vol. 51C, No. 10, Oct, 2002, pp. 479-484
- [5] 김영석 외 2명, "저전압 전기설비의 온라인 감시시스템 구축을 위한 국내외 실태조사", 조명전기설비학회논문지, 제21권 5호, 2007. 6. pp. 75-81
- [6] 대한전기협회 "내선규정", pp. 134, 2004.
- [7] 산업자원부 "전기설비기술기준", pp. 27, 2006.

저 자 소 개



이 상 익 (李 尙 益)

1968년 12월 9일생. 1994년 호서대학교 전기공학과 졸업. 1996년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2007년 건국대학교 전기공학과 졸업(박사). 1996년~현재 전기안전연구원 선임연구원
 Tel : 031-580-3053
 Fax : 031-580-3111
 E-mail : sangickl@kesco.or.kr



전 현 재 (全 炫 載)

1978년 7월 12일생. 2001년 경북대학교 전자공학과 졸업. 2003년 KAIST 대학원 전자공학과 졸업(석사). 2003년~2005년 OTIS LG 연구원, 2005년~2006년 LG화학연구소 연구원, 2006년~현재 전기안전연구원 연구원
 Tel : 031-580-3055
 Fax : 031-580-3111
 E-mail : hjeon@kesco.or.kr



김 기 현 (金 基 鉉)

1971년 5월 1일생. 1997년 숭실대학교 전기공학과 졸업. 2000년 8월 동 대학원 졸업(석사). 2008년 2월 동 대학원 졸업(박사). 2000. 6~2003. 6 전기연구원 재직. 2006년 전기안전기술사 취득. 2003. 7~현재 전기안전연구원 연구원
 Tel : 031-580-3057
 Fax : 031-580-3111
 E-mail : ghkim7151@kesco.or.kr



배 석 명 (裵 錫 銘)

1956년 10월 22일생. 1984년 창원기능대학교 전기기기과 졸업. 1981~1997년 한국전기안전공사 재직. 1997년~현재 전기안전연구원 부원장
 Tel : 031-580-3050
 Fax : 031-580-3111
 E-mail : sukmyong@hanmir.com