비상구 인지 개선에 관한 연구

A Study to Improve Recognition of Emergency Exits

권혁식* · 고왕열**

Kwon, Hyeongsic*, and Ko, Wangyoul**

Abstract

Many cases have been reported in which evacuees fail to escape during a fire because they could not identify the emergency exit sign owing to the fire evacuation route being smoke-filled. Although there are a few laws that regulate the equipment that would guide evacuees to an exit, several cases have indicated equipment malfunctioning. Therefore, in this study, we attempted to identify a means for people to easily recognize emergency exits by analyzing cases and regulations. We suggest a few guidelines for the installation of emergency exits in a way that they may be easily recognized. Additionally, we suggest that the following be made compulsory: the installation of emergency exit lines containing light sources in corridors, passages, and stairs; the installation of signs above or exit lights below the exits; and the installation of automatic opening and closing devices onto emergency doors leading to roof doors. In addition, blocking devices and warning signs should be installed on all floors higher than the emergency exits.

Key words : Emergency Exit, Roof Door, Emergency Exit Line, Recognition of Emergency Exit

요 지

화재시 피난로에 채워진 연기에 의해 피난구유도등을 인지하지 못하여 피난하지 못하는 사례가 많이 발생한다. 관련법령에서 비상구까지 피난자를 유도할 수 있는 설비가 규정되어 있으나 제 역할을 하지 못하고 있음이 사례로 증명되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 사례 및 규정을 분석하여 비상구를 쉽게 인지할 수 있는 방안을 찾아보고자 하였다. 비상구를 쉽게 인식하기 위해 피난구의 설치방향을 규정하고, 복도·통로 및 계단에는 광원점등방식의 피난유도선을, 비상구 하부에는 표지나 유도등을, 옥상으로 통하는 비상구는 비상문 자동개폐장치의 설치를 의무화 하고 또한 비상구보다 높은 층은 차단장치 및 경고표지를 부착하여야 할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 비상구, 옥상 출입문, 피난유도선, 비상구 인지

1. 서 론

건물이 대형화, 고층화, 복합화되면서 화재 등의 재난발생 시 인적, 물적피해가 커지는 양상을 보이고 있다. 화재실을 포함한 건물 내에서 채실자들이 피난하는데 가장 큰 장애를 일으키는 부분이 연기에 의한 시야장애로 비상구를 쉽게 찾지 못하는 것이다. 비상구의 위치를 피난자에게 알려주기 위해 화재예방, 소방시설설치·유지 및 안전관리에 관한 법률(이하 ‘소방시설법’)에서는 ‘특정소방대상물의 관계인

이 특정소방대상물의 규모·용도 및 수용인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설의 종류’를 정하여 종류별 소방시설을 설치하도록 하고 있으며 비상구에 이르는 복도나 통로에는 통로유도등을 설치하도록 하고 있고 옥내로부터 외부로 통하는 경로에 설치된 비상구에 피난구유도등을 설치하도록 의무화하고 있다. 그럼에도 불구하고 2003년 2월 18일에 발생한 대구지하철화재에서 생존자들의 88%가량이 피난과정에서 유도등을 보지 못하였거나 도움을 받지 않았다 는 응답을 보였다(Hong and Jeon, 2005). 2020년 12월 1일

*정회원, 충남대학교 안전과학과 석사과정(E-mail: gur3222@korea.kr)

Member, Master's Course, Department of Safety Science, Chungnam University

**교신저자, 정회원, 우송정보대학 소방안전관리과 조교수(Tel: +82-42-629-6394, Fax: +82-42-629-6396, E-mail: firepe@daum.net)

Corresponding Author, Member, Assistant Professor, Department of Fire Safety Management, Woosong College

발생한 군포 아파트 화재의 경우 12층에서 인테리어 공사를 하다 난 불로 4명이 숨지고 7명이 다쳤는데 사망자 가운데 주민 2명은 맨 꼭대기 층 기계실 앞에서 숨졌다(MBC NEWS, 2021). 옥상인 줄 알고 올라왔으나 옥상은 바로 한층 아래였고 문도 열려 있는 상태였다. 꼭대기층에 있는 출입문이 옥상으로 통하는 출입문인 것으로 착각하고 기계실의 문을 열어 대피를 시도하다가 사망한 것으로 계단에는 통로유도등이 설치되어 있고 비상구에는 피난구유도등이 설치되어 있었으나 연기에 의해 낮은 자세로 대피하면서 피난구유도등을 확인하지 못한 것으로 추정된다.

이와 같이 비상구나 비상구에 이르는 통로에 ‘유도등 및 유도표지’의 화재안전기준(NFSC 303, 2021)’에 따라 설치하는 유도등은 화재시 연기발생으로 비상구의 위치를 쉽게 인지하도록 충분한 정보를 제공하지 못하는 것으로 판단된다. 따라서, 본 연구에서는 관련 화재사례를 분석하고, ‘유도등 및 유도표지’의 화재안전기준(NFSC 303, 2021)’에 따라 설치되어 있는 유도등의 문제점을 분석하여 비상구의 인지를 쉽게 할 수 있는 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 화재사례 분석

2.1 대구 지하철 화재

2003년 2월 18일 대구지하철 1호선 중앙로역에서 휘발성 물질에 의한 방화로 화재가 발생하여 사망자 192명, 부상자 148명이 발생하였다. 지하공간의 특성상 화재시 정전에 의한 암흑, 화재시 연기에 의한 시야장애, 복잡하게 꺾어진 통로 등의 요인으로 피난로 및 비상구에 대한 인지가 어려워 인명피해가 확대된 것으로 보인다. 생존자들은 피난을 결심한 후 피난과정에서 비상유도등을 대부분 못 본 것으로 조사되었고, 또한 대부분의 생존자들이 피난과정에서 비상유도등의 도움에 대해 부정적인 응답을 보였다고 한다(Hong and Jeon, 2005).

2.2 고양종합터미널 화재

2014년 5월 26일 경기도 일산의 고양종합터미널 지하1층에서 식당 공사장 가스배관 용접작업 중 불꽃이 배관 내 잔류가스에 옮겨 붙으면서 화재가 발생하여 8명이 사망하고 58명이 부상 당하였다.

안전저널의 기사에 따르면 ‘사망자들은 대부분 연기에 의해 질식사한 것으로 추정되며 특히 비상구 쪽으로 대피를 하려다 탈출로를 찾지 못해 결국 화장실에서 변을 당한 것으로 보고 있다.’고 밝혔다(Safety journal, 2014).

2.3 제천 스포츠센터 화재

2017년 12월 21일 충북 제천시 스포츠센터 1층 천장 열선 설치작업중 발화하여 열선을 설치하는 작업을 하던 도중 화재가 발생하여 29명이 숨지고 31명이 부상했다. 동아닷컴

의 기사에 따르면 충북 제천시 스포츠센터 2층 비상구를 통해 1층으로 탈출하는 시간이 8초면 되는데 사우나(여탕)가 있는 2층에서 희생된 사람은 20명으로 비상구만 찾았다면 대부분 살았을 가능성이 높다고 하였다(NEWS1, 2017).

2.4 군포 아파트 화재

2020년 12월 1일 경기도 군포시 산본동 백두한양 9단지 아파트에서 전기난로 근처에 놓인 우레탄 폼 캔이 과열돼 폭발하면서 화재가 발생하여 배란다에서 새시 교체작업을 하던 2명이 지상으로 추락해 사망했고 주민 2명은 불길을 피해 상층부로 이동하다가 옥상 출입문을 지나쳐 맨 꼭대기 까지 대피했지만 잠긴 기계실 문 앞에서 사망하였다(MBC NEWS, 2021).

2.5 화재사례의 분석

상기 4건의 사례는 공통적으로 비상구를 쉽게 찾지 못해 인명피해가 더 많이 발생한 것으로 추정되며 위 사례 외에도 많은 사례에서 유사한 문제점이 발견되고 있다. 화재시 발생한 연기를 포함한 열기류는 Fig. 1과 같이 부력에 의해 천정면을 따라 이동하기 때문에 비상구 위쪽에 설치되어 있는 피난구유도등은 비가시성 열기류에 가려 식별할 수 없는 상태가 될 수 있다.

3. 공동주택 옥상출입문 등 설치실태 조사

3.1 실태조사의 개요

경기도 소방재난본부에서는 경기도 내 아파트 41,621개동에 대하여 2020년 10월 14일부터 2021년 2월 20일까지 비대면조사 및 아파트 관리사무소 자체조사 후 소방서 통보의 방식으로 실태조사를 추진하였다. 조사내용은 지붕형태, 출입문 및 자동개폐장치, 피난공간 설치여부 등, 옥상 출입문 피난안내표지, 피난안내선, 자동개폐장치 설치에 대하여 실시하였다.

Fig. 1. Smoke Movement Characteristics

3.2 실태조사 결과

조사결과 대피공간이 있는 대상은 41,621개동 중 35,124개동으로 전체의 약 84%를 차지하고 있었으며 대피공간이 없는 6,497동은 지붕의 형태가 박공지붕으로 대피공간이 없는 경우에 해당하였다. 옥상출입문은 35,124개동 중 35,080개동에 설치되어 약 99.9%를 차지하고 있었고 자동폐쇄장치는 35,124개동 중 19,380개동으로 약 55%를 차지하고 있었다. 자동개폐장치가 없는 15,744개동 중에서 열쇠 또는 번호키를 사용하는 경우가 7,484개동으로 약 47.5%, 항상 개방하는 경우가 8,189개동으로 약 52%, 원격개방 등 28개동으로 약 0.18%, 여러 가지 방식을 혼재한 경우가 43개동으로 0.27%로 조사되었다.

옥상출입문 피난안내표지는 35,124개동 중 11,395개동으로 약 32.4%이고 피난안내선은 35,124개동 중 472개동으로 1.3%에 그쳤다.

옥상 출입문의 위치는 Fig. 2와 같이 35,124개동 중 최상층에 설치된 경우가 19,126개동으로 약 54.5%를 차지하여 (Gyeonggi-do fire services, 2021) 최상층이 옥상층이라는 일반적인 생각이 잘못된 것임을 알 수 있다. 최상층 아래층인 경우는 15,549개동으로 44.3%를 차지하여 옥상 출입문에 대한 표기가 없는 경우 군포아파트 화재 사례처럼 인명피해가 발생할 가능성이 있을 것으로 판단된다.

3.3 실태조사 결과분석

지붕의 형태가 박공지붕으로서 옥상으로 탈출할 수 없는 경우가 6,497개동으로 15.6%를 차지하고 있다. 계단식 아파트의 경우 구조상 피난을 위한 비상구가 1층 및 옥상층 밖에 없는데 지붕의 형태가 박공지붕인 경우 옥상에 대피공간이 없어 피난자의 위치보다 낮은 층에서 발생한 화재에 의해 계단을 통해 1층으로 피난하지 못하는 경우 대피할

Fig. 2. Location of the Roof Door

수 있는 방법이 없게 된다. 따라서, 박공지붕형태의 아파트에도 일정 면적 이상의 대피공간을 의무적으로 확보하도록 건축 관련법령을 개정하여야 한다.

자동개폐장치가 없는 15,744개동의 경우에도 열쇠나 번호를 잊어버리거나 잠겨있는 경우 등 관리자의 관리상태에 따라 옥상으로 피난할 수 없는 경우가 발생할 수 있으므로 옥상이 있는 건축물은 모두 자동개폐장치를 설치하도록 의무화 하여야 한다.

옥상출입문 안내표시 등이 32.4%, 피난안내선의 경우 1.3%만 설치되어 있고 옥상출입문이 최상층에 설치되지 않은 사례가 45.5%나 되어 연기 등에 의해 시야가 확보되지 않은 상태에서 옥상출입문을 찾아 대피하기 어려운 만큼 관련법령에서 의무적으로 옥상출입문 안내표시나 피난안내선을 설치하도록 강제하여야 한다.

4. 옥상 비상문 자동개폐장치

옥상 출입문 등 비상구는 평상시 항상 열려있는 상태를 유지하여야 하며 소방시설법에서는 ‘피난시설, 방화구획 및 방화시설을 폐쇄하거나 훼손하는 등의 행위’를 한 자는 300만 원 이하의 과태료에 처하도록 하고 있다. 그러나 아파트나 상가 등의 옥상의 경우 범죄의 우려에 따라 폐쇄하는 경우가 발생하여 피난과 방법이 상충하는 문제가 발생하였다.

이전에는 이런 문제를 해결하기 위하여 최상층 세대에만 열쇠를 제공하여 화재시 비상구를 열 수 있도록 하거나 화재시 자동으로 개방되는 비상문 자동개폐장치를 설치하도록 하였으나 의무사항은 아니어서 불안정한 상태를 유지하고 있었으나 관리사무소가 있는 공동주택의 경우 자발적으로 출입문 자동개폐장치를 설치해오고 있었다.

2001년 1월 8일 개정된 건축법시행령 제40조 제3항에 따르면 ‘5층 이상인 층이 제2종 근린생활시설 중 공연장 등의 용도로 사용하여 피난용도로 쓸 수 있는 광장을 옥상에 설치해야 하는 건축물’, ‘다중이용 건축물 및 연면적 1천제곱미터 이상인 공동주택으로서 피난용도로 쓸 수 있는 광장을 옥상에 설치하는 건축물’에는 옥상으로 통하는 출입문에 비상문 자동개폐장치를 설치하도록 의무화 하고 있다. 아쉬운 점은 그 이전에 허가받은 건물은 소급적용대상이 아니며 여전히 설치의무가 없는 것으로 되어 있다. 옥상 출입문은 지상으로 통하는 출입문 다음으로 중요한 피난처로 통하는 출입문으로 항상 개방되어있거나 비상문 자동개폐장치를 설치하도록 의무화할 필요가 있다.

5. 비상구의 표시 및 유도

5.1 유도등 및 유도표지

비상구의 표시에 관하여는 ‘유도등 및 유도표지의 화재안전기준(NFSC 303, 2021)’에서 규정하고 있으며 ‘유도등’이

(a) Emergency exit sign

(b) Directional sign of corridor

(c) Directional sign of livingroom

(d) Directional sign of stairs

(e) Directional sign of floor

(f) Luminaries for step lighting in theatre

(g) Exit marking

(h) Evacuation guide lines
(Type of marking)

(i) Evacuation guide lines
(Type of Electro Luminescence)

Fig. 3. Type of Sign (Ko and Lee, 2020; SHINYOOUNG, 2021)

란 화재시에 피난을 유도하기 위한 등으로서 정상상태에서는 상용전원에 따라 켜지고 상용전원이 정전되는 경우에는 비상전원으로 자동전환되어 켜지는 등을 말한다. 유도등은 Fig. 3과 같이 설치하는 위치에 따라 피난구유도등, 통로유도등(복도통로유도등, 거실통로유도등, 계단통로유도등), 객석유도등으로 분류된다.

‘축광유도표지’란 화재발생시 피난방향을 안내하기 위하여 사용되는 표지로서 외부의 전원을 공급받지 아니한 상태에서 축광(전등, 태양빛 등을 흡수하여 이를 축적시킨 상태에서 일정시간 동안 발광이 계속되는 것을 말한다.)에 의하여 어두운 곳에서도 도안·문자 등이 쉽게 식별될 수 있도록 된 것을 말하며, 피난구축광유도표지, 통로축광유도표지, 보조축광표지로 구분할 수 있다. ‘피난유도선’이란 햇빛이나 전등불에 따라 축광(축광방식)하거나 전류에 따라 빛을 발하는(광원점등방식) 유도체로서 어두운 상태에서 피난을 유도할 수 있도록 떠 형태로 설치되는 피난유도시설을 말한다.

‘유도등 및 유도표지의 화재안전기준(NFSC 303, 2021)’

에서는 유도등, 유도표지, 피난유도선의 설치기준은 모두 규정하고 있으나 특정소방대상물에 피난유도선의 설치의 의무화하고 있지 않으며 ‘다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법(이하. 다중이용업소법)’에서 정하는 다중이용업소의 영업장 내부에 피난통로 또는 복도가 있는 영업장에만 피난유도선을 설치하도록 한정하고 있다.

5.2 유도등의 설치기준

피난구유도등은 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구 및 그 부속실의 출입구, 직통계단·직통계단의 계단실 및 그 부속실의 출입구, 그 출입구에 이르는 복도 또는 통로로 통하는 출입구, 안전구획된 거실로 통하는 출입구에 설치하도록 하고 있으며 피난구의 바닥으로부터 높이 1.5 m 이상으로서 출입구에 인접하도록 설치하여야 한다고 규정하고 있다.

이 규정에 따라 우리나라의 경우 피난구유도등은 비상구에 접근하는 방향과 무관하게 Fig. 4(a)와 같이 비상구 상부에

(a) Emergency exit sign seen from the side

(c) Floor proximity EXIT sign

Fig. 4. Location of Emergency Exit Sign (NFPA101, 2015)

설치하고 있어 건물의 구조에 대해 잘 알고 있는 피난자가 아닌 경우 비상구의 측면에서 비상구 방향으로 이동하는 경우 비상구를 지나쳐서 이동할 수 있는 가능성이 있으며 이로 인한 피난시간의 지연에 따라 피난에 실패할 수 있는 문제가 있었으나 2021년 7월 8일 개정된 기준에 의해 Fig. 4(b)와 같이 비상구에 접근하는 방향에 따라 피난유도등의 설치형태를 다르게 적용하여 접근하는 방향에 따라 비상구의 위치를 쉽게 인식할 수 있도록 하였다. 다만, 이 기준의 개정 전에 설치된 특정소방대상물의 경우 기존의 기준에 따라 설치되어 있고 설치비용이 많이 소요되지 않으므로 기존 특정대상물에도 소급적용하도록 하여야 한다. 또한 피난유도등의 설치높이를 1.5 m 이상으로 규정하고 있어 평상시에는 비상구의 식별이 가능하지만 화재가 발생하여 연기 등의 연소생성물이 발생하는 경우 천정부터 연소생성물이 채워지면서 피난유도등이 가려져 쉽게 인식되지 않는 문제가 발생할 수 있다. 미국의 경우 NFPA101 (2015)의 기준에 따라 특정한 경우 Fig. 4(c)와 같이 바닥에 근접한 피난유도등을 설치하도록 하여 연소생성물에 의해 시야가 가리는 경우에도 낮은 곳에서 비상구의 위치를 확인할 수 있도록 하고 있다. 따라서, 국내 기준도 화재시 연소생성물의 거동특성을 고려하여 용도와 규모에 따라 다중이 이용하

(b) Location of Exit signs

는 시설의 경우 비상구의 바닥에 근접한 부분에 유도등이나 특정한 표시를 하여 군포아파트의 사례와 같이 비상구를 지나쳐 인명피해가 발생하는 일이 없도록 개선하여야 할 것이다.

통로유도등의 경우 복도, 거실의 통로, 계단 등 설치장소에 따라 설치기준이 다르나 복도나 거실의 통로의 경우 구부러진 모퉁이 및 보행거리 20 m마다 설치하도록 되어 있다. 평상시에는 시야가 충분히 확보되어 있어 피난유도등이나 통로유도등의 위치를 쉽게 확인할 수 있고 해당 정보를 통해 피난방향으로 쉽게 이동할 수 있지만 화재에 따른 연소생성물에 의해 시야가 확보되지 않는 경우 20 m마다 설치된 통로유도등을 따라 피난하는데 어려움이 발생할 수밖에 없다. 따라서, 다중이 이용하는 시설의 경우 피난로에 대한 정보를 연속적으로 제공해주는 피난설비가 필요하며 피난유도선이 역할을 할 수 있을 것으로 판단된다.

5.3 피난유도선

‘피난유도선’은 햇빛이나 전등불에 따라 축광(축광방식) 하거나 전류에 따라 빛을 발하는(광원점등방식) 유도체로서 어두운 상태에서 피난을 유도할 수 있도록 띠 형태로 설치되는 피난유도시설로서 다중이용업소법에 따른 다중이용업소

(a) In front of the theater on the 6th floor

(b) 6th floor hallway

(c) Hallway with smoke

(d) Evacuation guide lines installed on stairs

Fig. 5. Example of Installing Evacuation Guide Lines

(a) Emergency exit sign

	<ul style="list-style-type: none"> o (Size) 420 mm X 600 mm o (Type) Visibility in the dark is secured in the form of luminous or phosphorescent light, and it must be easily attached in the form of a sticker. o (Quantity) Priority production and distribution of 8,000 copies <ul style="list-style-type: none"> ※ Additional production through cooperation of each city and county or recommendation for attachment by each apartment o (Effect) Guidance of the location of the rooftop entrance for residents to prompt evacuation in case of disaster (temporary evacuation space)
--	--

(b) Sign made by Gyeonggi-do fire services

Fig. 6. Example of a Pictogram

의 영업장 내부에 피난통로 또는 복도가 있는 경우 설치하도록 규정하고 있다. 피난유도선은 피난통로 또는 복도의 바닥 근처에 설치되어 연속적으로 피난로를 표시하는 방식으로 광원점등방식의 경우 별도의 비상전원을 확보하여 화재시 정전되더라도 일정시간 동안 빛을 발하며 통로의 하부에서 연속적으로 비상구로 향하는 경로를 알려준다.

박용환 등의 ‘건축물내 자체발광식 피난유도선 설치에 따른 피난성능평가’ 연구에 따르면 연기투과율이 낮을수록 피난유도등보다는 피난유도선을 설치한 경우가 휘도가 떨어짐에도 불구하고 피난시간이 훨씬 짧은 것을 볼 때 피난유

도선이 피난유도등보다 성능측면에서 훨씬 효과적인 것으로 측정되었다고 한다(Park et al., 2011).

Figs. 5(a), 5(b)는 대전에 소재한 ○○백화점에 설치된 피난유도선의 설치사례로서 2013년 7월 22일 발생한 에스컬레이터 화재에서 소방대 도착전 자체진화로 인명피해는 없었으나 관람객 50여명이 긴급피난을 해야했던 사고를 계기로 당시 법적 의무 설치대상이 아니었음에도 불구하고 피난유도선을 자체적으로 설치하여 선제적으로 인명피해를 예방하였다. 에스컬레이터에서 발생한 작은 화재사고임에도 불구하고 Fig. 5(c)와 같이 연기에 의해 비상구 위치의

확인이 어렵고 보행거리 20 m마다 설치된 복도통로유도등의 방향만으로 불특정 다수의 사람들이 피난하는 것은 현실적으로 어려워 피난유도선 등의 피난 유도시설로 대피자에게 피난로에 대한 정보를 제공해줘야 할 필요가 있다. Fig. 5(d)는 소방방재신문사의 기술기고 ‘성능위주 초고층 건축물 화재안전전[III]’에 기고된 계단 내에 피난유도선을 설치한 사례(FPN119, 2010)로 사진에서 보는 바와 같이 피난로에 대한 명확한 정보제공이 가능해지며 연기의 유입에 따라 상부공간보다 하부공간의 시야확보가 유리하여 피난유도에 장애가 발생하지 않는다.

5.4 픽토그램 및 차단장치

픽토그램이란 그림을 뜻하는 Picture와 전보를 뜻하는 Telegram의 합성어로 사물, 시설, 행위 개념 등을 상징적 그림문자로 나타내 대상의 의미를 시각적으로 쉽고 빠르게 인식할 수 있도록 만든 그림문자이자 상징문자이다. 피난유도의 표시는 국제표준화기구(ISO)의 기준에 의한 그림문자를 준용하도록 되어 있으며 Fig. 6(a)와 같이 문자를 읽지 않더라도 그림을 통해 비상구인 것을 인식할 수 있는 것이 픽토그램의 예이다(Huh, 2007). 경기도소방재난본부에서는 군포아파트에서 발생한 화재시 옥상으로 대피하려다 옥상출입문을 지나쳐 기계실 입구에서 숨진 사례를 계기로 Fig. 6(b)와 같이 야광 또는 축광형태의 옥상출입문 표지를 제작하여 도내 아파트 6,870단지에 배포하기로 하였다(Gyeonggi-do fire services, 2021).

계단의 최상부에 옥상으로 통하는 출입문이 설치되지 않은 경우 옥상으로 통하는 출입문이 있는 층의 상부로 대피자가 올라가지 못하도록 사슬이나 로프 등의 차단장치를 설치하고 안내문을 부착하는 것도 군포아파트 화재에서와 같이 비상구를 지나쳐서 인명피해가 발생하는 것을 막을 수 있는 방법이 될 수 있다.

6. 결 론

건축물의 대형화, 고층화, 복잡화 되면서 비상구를 찾아 피난하는 것이 점점 어려워지고 있다. 화재시 비상구의 위치를 표시할 수 있도록 유도등설비가 설치되어 있으나 피난 유도 역할에 부족함이 있는 것으로 판단되어 본 연구에서는 화재사례, 실태조사결과 및 관련법령의 분석 등을 토대로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 지붕의 형태가 박공지붕인 경우에도 별도의 대피공간을 마련하여 옥상으로의 피난이 가능하도록 관련법령을 개정하여야 한다.

둘째, 비상구에 설치되는 피난구유도등은 비상구에 접근하는 모든 방향에서 식별 가능하도록 설치 방향에 관한 기준이 최근에 개정되었으나 기존 특정소방대상물에 대하여도 소급적용하도록 하여야 한다.

셋째, 모든 특정소방대상물의 복도, 통로 및 계단에 광원점 등방식 피난유도선의 설치를 의무화하고 비상구에는 바닥과 가까운 하부에 비상구임을 식별할 수 있는 표지나 유도등을 설치하도록 의무화 하여야 한다.

넷째, 옥상으로 통하는 모든 비상구는 항상 개방상태를 유지하는 경우를 제외하고 비상문 자동개폐장치의 설치를 의무화 하여야 하고, 옥상으로 통하는 비상구보다 높은 층이 있는 경우 상부로 올라가지 못하도록 차단장치를 설치하고 경고표지를 부착하여야 한다.

위와 같은 조치로 화재시 발생하는 인명피해를 완전하게 막을 수는 없겠지만 인명피해를 줄이는데 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

References

- FPN119. (2010). *Performance-oriented high-rise building fire safety (III)*. Retrieved November 9, 2021, from <https://www.fpn119.co.kr/12361>
- Gyeonggi-do fire services. (2021). *Survey on the condition of apartment houses and dormitories*.
- Hong, W.H., and Jeon, G.Y. (2005). A Study on safe egress countermeasure in Underground Space through the Analyzing survivors' exit patterns of Daegu city subway arson. *Journal of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 21, No.1, pp. 235-242.
- Huh, Y.H. (2007). *Development of a public pictogram for hearing difficulties based on analysis of a public pictogram image*. The Graduate School of Design Hanyang University, pp. 10-11.
- Ko, W.Y., and Lee, S.D. (2020). *Firefighting electric facility theory*. Teajeon: Booj publishing highplumtree, pp. 139-150.
- MBC NEWS. (2021). "Thought that it would be on the top floor..." hidden 'roof exit'. Retrieved May 20, 2021, from https://imnews.imbc.com/replay/2021/nwdesk/article/6184013_34936.html
- NEWS1. (2017). *The cause of the Jecheon disaster 'Ignition during installation of the heating wire of the first-floor ceiling'*. Retrieved December 22, 2017, from <https://www.news1.kr/articles/?3187850>
- NFPA101. (2015). *Life Safety Code Handbook*. National fire protection association.
- NFSC 303. (2021). *National Fire Safety Code of exit sign and Exit marking*. The Korean Law Information Center.
- Park, Y.H., Kim, B.G., and Lim, C.H. (2011). The Evaluation of the Egress Performance in the Buildings Installed with Luminous Egress Guide-lines. *Journal of Korean*

Institute of Fire Sci. & Eng, Vol. 25, No. 6, pp. 120-126.
Safety journal. (2014). *65 people killed or injured in Goyang terminal fire*. Retrieved May 28, 2014, from <http://www.anjunj.com/news/articleView.html?idxno=10499>
SHINYOOUNG. (2021). *Product introduction*. Retrieved March 7, 2021, from <http://www.sy-21.com>

Received	■ July 2, 2021
Revised	■ July 9, 2021
Accepted	■ August 2, 2021