

# 電 氣

## 非 常 照 明 設 備

點檢 2 部 鄭 良 憲

### I. 序 論

産業과 經濟의 發展과 더불어, 土地의 利用도 高度化함에 따라 建築物은 高層大型化되어지고, 質的인 面에서도 多様해지는 傾向이다. 이와 併行하여 火災의 頻度는 물론 規模도 尙大하여 人命과 財産의 被害도 巨大化하고 있다.

이 災難으로부터 保護하려면 必要한 防災設備을 時急히 完壁化하는 것은 當然하지만, 火災가 發生하였을 경우에 人命을 安全하게 避難시키는 非常照明設備에 關한 基準의 制定도 未備한 狀態에서 施行하려는 實情이다.

現行法은 建築法에 依하여 非常照明設備을 設置해야 할 防護建築物과 照度 및 設置場所만이 明示되어 있고 電氣設備에 關聯한 具體的인 電源, 配線, 照明器具等の 基準과 維持에 關한 法令이 없다.

이에 當面한 課題를 現行法에서 必要로 하는 設備, 즉 非常電源에 關한 基準, 配線과 照明器具의 技術基準의 問題點을 提案하면서 日本에서는 어떻게 施行하고 있는가를 살펴 보기로 한다.

### II. 非常照明設備의 關係法令과 問題點

많은 人命이 出入하거나 居住하는 建築物에 居室과 避難用 通路에 施設하는 照明裝置로 火災時 또는 非常時에 多數人命이 心理的인 動搖를 安定시키면서 避難用 通路를 통해 避身하는

設備이다.

#### 1. 規定된 建築法上の 基準

5層 以上の 建築物 또는 3層 以上の 特殊建築物의 居室 및 이로부터 地上에 通하는 主된 復道·階段·其他의 通路에 非常用의 照明裝置를 設置한다. 이 設備은 火災에 對하여 安全하고 豫備電源에 依한 照明이 可能한 構造로 하되 바닥面에서 1 Lux 以上の 照度가 되도록 해야 한다고 建築法施行令 第134條에 規定되어 있다. 그리고 非常用「엘리베이터」(同法 第132條)와 避難階段 및 特別避難階段(同法 第107條)等に 豫備電源을 가진 照明設備을 設置할 것을 法制化하고 있다.

#### 2. 問題點

非常照明設備가 防火設備에서 重要한 役割을 차지하면서 現行法上에는 가법게 取扱되어 있는 狀態이다. 非常照明設備의 構成要素上 電源·配線·照明器具別로 細部的으로 異常溫度에 對한 耐熱, 耐火性を 講究하여 電氣技術基準에 適合함과 同時에 消防法에도 符合되어야 한다.

이 非常照明設備을 本來의 目的에 有效하게 하기 爲해서는 照明器具의 點灯時間, 耐熱性能 및 電氣配線의 耐火性を 고려하여 非常電源의 供給方法이 急先務이므로 本 設備의 問題點을 分類하면 다음과 같다.

가. 非常電氣를 火災로부터 保護하기 爲한 防

## 護裝置

나. 非常電源의 機能을 確保하기 爲한 自家用發電設備의 起動時間

다. 非常電源을 要求하는 諸設備의 電力供給時間

라. 熱의 特性에 對한 耐火配線과 照明器具에 關한 事項

### 3. 우리나라의 非常照明設備의 實態

非常電源의 構造, 位置, 設計方式을 防災用보다는 一般電氣設備用으로 置重한 施設이어서 實際 防災設備는 運營 및 管理가 곤란한 狀態이다.

自家用發電設備에서 常用電源이 停電해서 電壓確立하여 電力供給에 所要되는 時間이 普通 手動式인 경우 3分程度이고, 自動式인 경우 1分이 必要하다고 한다. 특히 空氣壓縮起動型인 경우는 VALVE를 手動으로 하고 있어 自動式이 手動式化 되어 있다.

一般負荷設備를 非常電源에서 遮斷하는 方式이 手動的인 경우가 많다.

配線狀態는 電源으로부터 幹線回路가 一般電氣回路 및 配線器具와 共用하고 있기 때문에 配線器具가 熱에 依하여 非常電源의 供給을 遮斷한 우려가 있고, 또한 一般用 照明器具로서 內裝된 「소켓트」類의 部品과 電線이 高溫度에서 어느 程度로 熱에 견디며 避難할 수 있는 時間동안 點燈을 持續할 수 있는가가 既設置된 設備이다.

### Ⅲ. 非常電源에 關한 考察

非常電源은 建築法에서는 豫備電源, 消防法은 非常電源이라고 通稱하고 있으나, 廣意의 豫備電源으로는 防災設備의 諸般機能을 發揮하도록 電源을 規制하는 것이 妥當하다.

이 非常電源을 日本消防法에 告示되어 있는 非常電源設備基準에 依하여 非常電源專用受電設備, 自家發電設備, 蓄電池設備로 分類하여 이들의 基準을 考察한다.

### 1. 非常電源의 防護

非常電源設備가 火災의 熱로부터 保護되고 他의 電源回路의 事故로부터 防止할 수 있어야 하므로 그 位置 및 構造物의 規定을 敘述한다.

가. 非常電源의 位置는 點檢이 便利하고 火災의 災害로부터 被害가 적은 場所에 設置한다.

나. 不燃材料로된 壁, 柱, 床, 天井으로 區劃되고, 窓, 및 出入門이 甲種 또는 乙種防火門으로 專用室에 設置한다.

다. 專用室이 아닌 경우, 屋外 또는 主要構造部를 耐火構造로 한 建築物의 屋上에 設置한 때는 다음에 依해 設置한다.

가) 隣接된 建築物 또는 工作物로부터 3m 이상 離隔한다.

나) 3m未滿의 範圍에 設置時에는 隣接한 建築物 또는 工作物의 部分을 不燃材料로 하고, 當該 開口部를 防火門, 此外 防火設備를 한다.

### 2. 非常電源의 種類別設置基準

非常電源에서 供給하는 電源의 容量을 時間으로 區分하면 우리나라 消防法에는 20分 또는 30分으로 規定되어 있으나 日本에서는 1時間以上 되는 CO<sub>2</sub> 消火設備, 粉末消火設備 등이 있다, 그러나 非常照明設備의 非常電源은 諸設備를 30分以上 有效하게 作動하도록 定格電壓의 電力을 供給하게끔 規定된 것이 日本의 實情이다.

#### ① 非常電源專用受電設備

非常電源專用受電設備는 機能上 重要한 點은 「非常電源回路가 다른 電氣回路의 開閉器 또는 遮斷器도 遮斷되지 않아야 할 것」이다.

특히 延面積이 1,000m<sup>2</sup> 이상되는 建築物인 경우, 火災發生時 人命의 被害의 危險이 큰 防火對象物에는 認定하지 않고 있다.

이는 架空電線도 電力供給을 하고 있어서 消火活動에 障害을 주어 人爲의 電力供給을 遮斷할 경우가 있기 때문이다.

#### ② 自家發電設備

自家用發電設備는 一般的으로 「디젤」기관과 같은 내연기관이 사용된다. 이 發電設備가 常用

源이 停電時 自動的으로 常用電源에서 非常電源으로 切換하여 10 秒以內에 電壓을 確保, 電力을 供給하는 것을 規定하고 있다.

그러나 實際에서 容量이 大型化함에 따라 運轉 및 管理面에서 곤란하므로 다음과 같은 規定을 適用하는 傾向이 있다.

가. 常用電源이 停電되어서 電壓確立까지의 所要時間은 4 秒 以內라야 한다.

나. 常用電源이 停電하는 경우, 自動的으로 電壓確立 및 投入이 行해져야 한다. 다만, 運轉 및 補修管理를 할 수 있는 者가 常住하고, 停電時 即刻으로 操作할 수 있는 경우에는 電壓確立은 自動으로, 投入은 手動으로 할 수 있다.

다. 常用電源이 停電되는 경우 發電設備에 關係되는 負荷回路와 其他回路와 늘 自動的으로도 切離할 수 있어야 한다. 다만 停電時 發電設備에 關係되는 負荷回路를 其他回路에서 自動的으로 切離할 수 있는 常用電源回路에 接續한 것은 이에 限하지 않는다.

### ③ 蓄電池設備

充電方式은 自動充電方式과 時限充電方式이 있으며, 自動的으로 充電이 이루어지고, 充電電壓이  $\pm 10\%$  範圍內의 電壓變動이 생겨도 機能에 異常이 없이 充電되어야 한다. 常用電源이 停電될 경우에는 自動的으로 常用電源에서 非常電源으로 切換되고, 常用電源의 復舊時에는 常用電源側으로 自動的인 切換機能을 가져야 한다.

蓄電池의 入力側에 過充電防止裝置를 設置하고, 他設備에 連結된 配線의 途中에 開閉器 및 過電流遮斷器를 設置하는 것을 義務化하고 있다.

또한 蓄電池에서 30分以上 定格電壓의 供給可能狀態를 監視하기 爲하여 電壓計와 電流計를 施設함을 原則으로 한다.

以上 消防法에 規制한 非常電源設備의 基準을 列擧하면서 實上 非常照明設備의 電源으로서 어떠한 種類의 非常電源이 適合하며 合理的인 方式인 가를 選擇해야 한다.

自家發電設備에 所要되는 起動時間이 難題이

므로, 負荷의 容量과 供給可能時間을 참작하여서 專用蓄電池設備方式 또는 蓄電池設備와 自家發電設備를 兼用 運轉하는 方式이 바람직하다.

### 3. 非常照明 및 器具의 基準

普通  $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 의 氣溫下에서 一般用 照明器具를 使用하고 있다. 火災의 熱에 依하여 周圍溫度가  $100^{\circ}\text{C}$  以上일 경우 螢光燈의 光速量은 平常溫度 때의  $1/2$ 로 減少되므로, 1 LUX의 照度を 發輝하기 위해서는 平常時의 溫度條件下에서 2 LUX 以上の 光源을 가져야 한다.

日本의 경우  $140^{\circ}\text{C}$ 의 周圍溫度下에서 30分間의 點燈時間을 維持하려면 燈器 및 器具의 部品이 耐熱性能을 含有토록 해야 하므로 條件設定은 다음과 같다.

가. 非常用照明器具를 定格電壓으로  $140^{\circ}\text{C}$ 의 氣溫下에서 30分間 連續點燈하도록 耐熱性이 있어야 한다.

나. 必要한 바닥면에 있어서 直接照明에 의하면 1 LUX(螢光燈인 경우는 2 LUX 임)의 照度を 30分間 持續해야 한다.

다. 照明器具의 主要部分은 不燃材料로 構成되어야 한다.

라. 使用하는 光源은 非常電源에 依하여 即時點燈해야 한다.

마. 非常照明器具에 自動充電 또는 時限充電裝置의 蓄電池를 內藏한 경우는 常用電源이 停電과 復舊時에 自動的으로 切換되어야 한다.

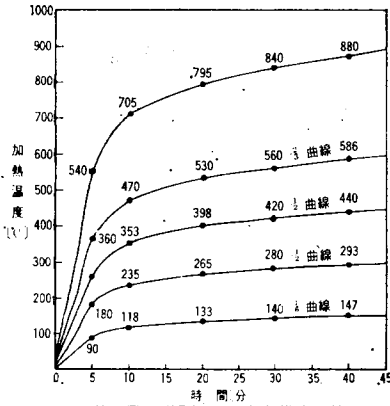
非常照明器具의 性能은 非常時에 30分 동안 1 LUX 以上の 照度を 維持하려면 위에 事項을 滿足시켜야 한다. 또한 材質의 問題도  $140^{\circ}\text{C}$ 의 溫度下에서 30分이던 耐熱條件을 전제로 하여 部品, 構量, 材料 등의 研究가 必要하다.

### IV. 非常回路의 配線

火災가 發生하였을 경우, 熱에 依한 溫度上昇으로 非常電源에서 照明器具까지의 配線을 一般電氣配線方法에 準하여 施設해서는 안된다. 建

物の構造와 높이 등에 따라 異常溫度가 1000°C 를 넘기도 하여서 配線方法은 建築物의 耐火性에 依하여 耐火配線도 多樣하다.

그래서 耐火配線의 規程基準은 JIS A 1304의 840°C, 30分間의 加熱曲線(第1圖)에 依하여 840°C의 熱에 30分間 견디어야 하고, 諸設備의 機能을 確保



第1圖 JIS A 1304 加熱溫度曲線 (建築物構造部分의 耐火試驗方法)

하기 爲하여 送電을 30分以上 可能한 施設로 할 것을 日本에서는 採擇하고 있다. 이 配線方式은 設置場所와 電線의 種類別로 第1表에 表示하였다.

그러나, 耐熱性能基準은 JIS A 1304의 /2 加熱曲線을 條件으로 한다면, 耐熱配線 및 耐熱電線은 300°C, 10分間에 熱에 對한 耐熱性能을 가지면 된다.

이것은 火災가 發生한 場所에서 10~15分이 경과하면 變자가 파괴되고, 非常照明器具와 末端回路가 脫落되어서 短絡하는 事態가 일어나면 이 設備로 因하여 他場所에서 火災의 發火源이 되는 우려가 있다.

그리고 非常照明設備가 單一回路도 施設되어 있다면 燃燒된 場所의 電氣回路로 말미암아 他

非常電源回路의 配線方法

(日本消防廳通達)

電線의 種類	施 設 方 法
① 알루미늄被覆 케이블 ② 납被 케이블 ③ 鋼帶裝甲 케이블 ④ 클로로프렌 외裝 케이블 ⑤ CD케이블 ⑥ 폴케이트 케이블 ⑦ 平型以外的의 폴리에틸렌 외裝 케이블 ⑧ 平型以外的의 비닐 외裝 케이블 ⑨ 600V耐熱 비닐絕緣電線 ⑩ 하이파론 絕緣電線 ⑪ 4 S化 에틸렌 絕緣電線 ⑫ 바니쉬 그라스티프 絕緣電線 ⑬ 아스베스트 絕緣電線 ⑭ 실리콘 고무 絕緣電線	金屬管, 可撓電線管, 合成樹脂管 또는 폴로어 닥트에 넣는다.  (1) 耐火構造의 主要構造部에 埋設한다. 이 때 埋設 깊이는 壁等의 表面에서 10mm 以上으로 한다. 다만 合成樹脂管을 使用하는 境遇는 20mm 以上으로 한다. (2) 建築物의 構造, 出他 原因으로 (1)에 따르기 어려운 境遇는 다음에 依할 것. 但, 다음 중 ② 및 ③의 境遇는 合成樹脂管을 除外한다. ① 主要構造部 以外的의 耐火性能을 가지는 部分에 (1)에 依해서 埋設한다. ② 耐火性能을 가지는 파이프샤프트, 비트內에  은폐한다. ③ 耐火性能을 가지는 部分에 埋設할 수 없는 境遇는 그라스우울, 록우울, 珪操土, 모르타르等으로 잘 벗겨지지 않도록 두께 15mm 以上으로 保護한다. ④ 其他 方法에 依해서 施設하는 境遇는 300°C의 溫度에서 10分間 以上  견딜 수 있도록 保護한다.
⑮ 600V 고무 絕緣電線 ⑯ 600V 비닐 絕緣電線 ⑰ 引込用 外裝케이블 ⑱ 平型 外裝케이블 ⑲ 平型 폴리에틸렌 外裝케이블	金屬管, 可撓電線管, 폴로어 닥트에 넣는다.  耐火構造로 한 主要構造部에 埋設한다. 이 境遇의 埋設 깊이는 壁等의 表面에서 25mm 以上  메어 놓아야 한다.
⑳ MI케이블	末端 및 接續部는 金屬函等에 넣어서 保護한다. 다만 耐熱性能을 가지는 것으로 保護한 境遇는  그러하지  아니하다.
㉑ 버스닥트	耐火性能을 가지는 파이프샤프트內에  은폐한다.

場所의 點燈이 事實上 곤란한 事態도 생긴다.

器具의 耐熱性은 140°C로 規定하지만, 末端回路와 접속한 器具內의 配線은 耐熱電線으로서 300°C, 10 分간의 耐熱性을 認定함이 마땅하다.

끝으로 耐火配線의 基準을 840°C 30 分間으로 規程한다면 配線의 規制는 다음과 같다.

가. 非常用 照明器具와 非常電源에 對한 配線은 耐火措置를 하고, 電線은 耐熱「비닐」絶緣電線 其他 이와 同等以上の 耐熱性이 있어야 한다.

나. 配線은 專用回路로 하고, 配線途中에 一般人이 容易하게 電源을 遮斷할 수 있는 開閉器를 設置해선 안된다.

다. 照明器具의 引出線과 配線은 直接 接續하고 그 途中에서 「콘센트」, 「스위치」, 其他 이와 類似한 것을 設置해선 안된다.

라. 居室內에서 照明器具에 이르는 配線은 一般電氣配線과 同一金屬管을 使用할 수 있다.

마. 居室類의 回路와 復道·階段等의 回路와 는 別度の 回路로 함이 좋다.

耐火配線은 耐火措置를 할 建築物에는 第1表에 依하여 「라스물탈」, 耐火特性이 있는 材料로 斷熱處理方法에 따르거나, 耐火性能이 있는 主要構造部에 埋設方法으로 容易하게 施工할 수 있다. 그러나 建築物의 木造構造 또는 變更, 改築等으로 인하여 露出配線을 할 경우는 施工上 困難하므로 840°C의 熱에 對한 耐火性을 含有한 耐火絶緣電線으로도 施設할 수 있도록 함이 좋다.

耐熱電線은 非常照明器具內의 末端配線에 使

用하는 電線을 周圍溫度가 300°C, 10 分間에 耐熱性을 가진 耐熱緣電線으로 함이 妥當하다.

## V. 結 論

非常照明設備가 防災設備에서 重要な 位置를 차지하고 있어서 이에 關한 基準, 設備의 施設等의 原則을 日本消防法과 建築法에서 非常照明設備에 關한 項目만을 추려서 必要部分만 살펴 보았다.

以上 記述한 內容을 要略한다면, 非常照明設備의 點燈時間은 140°C의 周圍溫度에서 30 分間 設定하면, 營光燈에 依한 照度를 2 LUX 以上 이어야 하고 燈器具는 140°C, 30 分間の 耐熱特性을 가져야 한다.

非常電源을 供給하기 爲하여 耐火配線의 規定은 840°C, 30 分인 條件下에 耐火特性을 가진 方法이어야 하고 末端照明器具의 耐熱電線은 300°C, 10 分間の 耐熱特性이 있어야 한다.

그리고 非常電源은 30 分以上 電力供給을 義務化하여야 하며, 蓄電池에 依한 方式은 切換方法이 自動적으로 行하여야 하고 專用自家發電設備에 依한 方式은 起動에 所要되는 時間을 10秒 以內로 自動起動方法에도 準하여야 하며, 이 設備을 併用할 시는 起動時間을 40 秒로 緩和하는 規定이 마땅할 것 같다.

아울러 우리나라에서도 이 規定을 檢討研究하여서 不遠한 時日內에 技術基準을 制定하여 法制化해야 될 것이다.

(끝)