

나이트클럽의 네온방전등설비 설치실태 연구

방선배 · 이건호 · 배석명

한국전기안전공사 부설 전기안전연구원 기준연구팀

1. 서 론

국민의 생활수준 향상에 따른 서비스산업의 발달로 화재위험 건물로 분류되는 나이트클럽은 전국적으로 늘어나고 있는 추세이며, 규모가 대형화되고 화려해짐에 따라 네온방전등설비의 사용도 증가되고 있다. 그러나 네온방전등설비가 전기설비기술기준에 부적합한 상태로 설치 운영되고 있어 감전사고 및 화재 위험을 내포하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 나이트클럽에 시설된 네온방전등설비의 설치실태에 대한 취약요인·적용상의 문제점·설치 적정성 등을 전국적으로 조사하고 그 결과의 문제점에 대한 분석과 개선방향을 제시하고, 네온방전등설비에 대한 선진 외국의 기준을 조사하고 분석하여 국내 전기설비기술기준과의 차이점을 제시하고 관련조항 개정을 위한 자료로 제공하고자 한다. 또한 네온방전등설비 관련 종사자 및 관리자에게 적합한 시공 방법을 제시하여 부적합한 시공으로 인한 사고를 미연에 방지하고자 한다.

네온방전등설비에 대한 국내·외 기준을 살펴보면 네온방전등설비의 관등회로는 고압으로서 많은 위험요소를 포함하고 있어 각 국의 기준에서 독립된 절(항)로 시설기준을 제시하고 있다. 본 논문에서 비교 분석한 국내·외 기준은 국내의 경우 산자부고시인 전기설비기술기준 제235조 '옥내의 네온방전등 공사', 내선규정 제225절 '네온방전등', 한국산업규격(Korea Standard) 'KSC 3308(네온관용전선), 3814(네온애자), 4305(네온변압기), 7522(네온램프), 7617(네온관)'과 국외의 경우 미국전기공사규정(National Electrical Code) 제600항 '전광사인 및 윤곽조명', 국제전기기술위원회규격(International Electrotechnical Commission) 60364-7-711 '전시회, 쇼, 스탠드'를 기준으로 비교 분석하였다.

현장실태조사는 전국적으로 나이트클럽 27개소를 선정하여 직접 방문에 의한 현장조사를 실시하였으며 네온방전등설비의 적정한 설치조건, 전용의 차단기 설치 유무, 차단기 용량, 차단기 종류, 관등회로의 전선 접속, 네온변압기(안정기)의 접지, 네온방전관극간 접속점의 이격거리에 대한 설치실태 조사를 실시하였다.

2. 본 론

현장실태조사를 실시한 나이트클럽 27개소 중 옥내에 네온방전등을 사용하고 있는 장소는 21개소 78%, 옥외에 네온방전등을 사용하고 있는 장소는 23개소 85%로 조사되

었으며, 현장실태조사 결과를 다음과 같이 국내·외 규정과 비교·분석하였다.

2.1 네온방전등설비의 설치 조건

네온방전등설비의 설치조건에 대한 규정을 살펴보면, 전기설비기술기준에서는 ‘사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 곳에 위험의 우려가 없도록 시설할 것’으로 규정하고 있으며, 내선규정에서는 ‘네온관은 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설할 것’으로 되어 있다. NEC에서는 ‘비자격자는 전극의 단자에 접근할 수 없어야 한다.’로 설치조건을 규정하고 있으며 IEC에서는 ‘바닥면으로부터 2.5m 이하의 높이에 또는 과실에 의한 접촉이 발생할 우려가 있는 접근 가능한 곳에 시설한 조명기구는 견고하고 적절한 방법으로 고정시키고 사람에게 손상 또는 물질의 발화 위험을 방지하도록 위치를 정하고 방호해야 한다.’로 되어 있다. 모든 규정에서 네온방전등설비의 설치조건으로 사람의 접촉 가능성을 제한하고 있으며, NEC와 IEC에서는 ‘전극의 단자’ 및 ‘2.5m’로 구체화하여 제한하고 있다.

바닥으로부터 2.5m 이하에 설치된 네온방전등설비를 실태 조사한 결과 옥내에는 6개소 29%, 옥외에는 4개소 17%로 조사되었고 방호장치를 시설한 장소는 없는 것으로 파악되었다. 그러므로 설치조건이 부적합한 장소로 인하여 과실에 의한 접촉사고 발생위험이 있음을 알 수 있다.

2.2 전용의 차단기 설치 유무

내선규정에서는 ‘방전등에 전기를 공급하는 전로에는 전용의 개폐기 및 과전류차단기를 각 극에 시설하여야 한다.’로 규정하고 있으며 NEC에서는 ‘다른 부하를 공급하지 않는 20A 분기회로에 의해 공급되어야 한다.’로 되어 있다. IEC에서는 ‘네온방전등에 전기를 공급하는 회로는 분기회로를 이용하고 비상용 개폐기를 통해 제어해야 한다.’로 규정되어 있으며 전기설비기술기준에서는 전용의 과전류차단기 및 분기회로에 대한 내용이 없다.

옥내 네온방전등설비의 회로에 전용의 차단기를 설치한 장소는 13개소 62%, 다른 조명설비와 공통으로 사용하고 있는 차단기는 8개소 38%로 조사되었고, 옥외 네온방전등설비의 회로에 전용의 차단기를 설치한 장소는 21개소 91%, 다른 조명설비와 공통으로 사용하고 있는 차단기는 2개소 9%로 조사되었다. 네온방전등설비의 관등회로 전압은 고압으로서 유지보수 시 안전사고 예방을 위하여 전용의 차단기를 사용하여야 하며, 가시범위내에 전용의 차단기 또는 개폐기를 시설하여야 한다.

2.3 차단기 용량

내선규정에서는 ‘네온방전등은 15A 분기회로 또는 20A 배선용차단기 분기회로로 사용하여야 한다. 이 경우 네온방전등과 전등 및 소형기계기구를 병용할 수 있다.’로 규정하고 있으며, NEC에서는 ‘백열등, 형광등 및 고광도 방전등을 포함한 전광사인 및 운곽조명 설비에 공급하는 회로는 20A를 초과하지 않아야 한다. 네온관 설비에만 공급하는 회로는 30A를 초과하지 않아야 한다.’로 되어 있다. 전기설비기술기준과 IEC에서는 네온방전등 설비의 차단기 용량에 대한 직접적인 언급은 없다.

차단기용량에 대한 실태 조사를 실시한 결과 옥내에는 30A 차단기를 사용하는 장소

가 17개소 81%, 30A를 초과하는 차단기를 사용하는 장소가 4개소 19%로 조사되었고, 옥외에는 30A 차단기를 사용하는 장소가 21개소 91%, 30A를 초과하는 차단기를 사용하는 장소가 2개소 9%로 조사되었다. 네온방전등설비는 전류가 작아 30A 또는 20A 이하의 차단기를 사용하는 것이 적합하다.

2.4 차단기의 종류

IEC에서는 '광고패널(간판) 등과 같은 옥외 조명설비는 전원의 자동차단에 의한 보호로서 정격감도전류 30mA 이하의 누전차단기로 보호하는 것이 바람직하다. 안전이라는 관점에서 중요하지는 않지만 직접접촉에 대한 추가 보호로서 보호장치를 설치하는 것이 바람직하다.'로 규정되어 있다. 전기설비기술기준, 내선규정 및 NEC에서는 네온방전등설비의 분기회로에 대한 차단기의 종류를 언급하고 있지 않다.

그러나 네온방전등설비 분기회로의 차단기는 누전 시 감전사고 및 화재 예방을 위하여 누전차단기를 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단되며 누전차단기를 사용하고 있는 장소를 실태 조사한 결과 옥내에는 9개소 43%, 옥외에는 12개소 52%로 조사되었고, 누전차단기를 사용하지 않고 배선용차단기를 사용하고 있는 장소는 옥내 12개소 57%, 옥외 11개소 48%로서 누전으로 인한 감전사고 및 화재 발생 위험이 존재하고 있음을 알 수 있다.

2.5 관등회로의 전선 접속

전기설비기술기준에서 '전선은 두께 1mm 이상의 유리관에 넣어 시설하여야 한다.'로 규정하고 있으며, 내선규정에서는 '전선 상호의 접속점은 전선의 접속에 대한 규정에 따르는 경우 외에 두께 4mm 이상의 애관, 1mm 이상의 유리관, 자기제의 접속합 등에 넣고, 또한 접속점을 애관 등의 관단(管端)에서 3cm 이상이 되도록 하여야 한다.'로 되어 있다.

관등회로의 전선 접속점에 대한 현장 실태조사를 실시한 결과 적정하게 시설된 장소는 옥내 4개소 19%, 옥외 5개소 22%로 조사되었다.

2.6 네온변압기(안정기)의 접지

전기설비기술기준에서는 '네온 변압기의 외함에는 제3종 접지공사를 하여야 한다.'로 규정하고 있으며, 내선규정에서는 '네온변압기의 외함, 네온변압기를 넣는 금속함 및 관등을 지지(支持)하는 금속제프레임 등은 제3종 접지공사에 의하여 접지하여야 한다.'로 되어 있다. NEC에서는 '윤곽조명설비의 금속기기 및 전광사인은 접지시켜야 한다.'로 규정하고 있다.

옥내에 시설된 네온방전등 안정기의 외함을 접지한 상태로 사용하는 장소는 3개소 14%, 미접지된 상태로 사용하는 장소는 16개소 76%, 일부분만을 접지한 상태로 사용하고 있는 장소는 2개소 10%로 조사되었으며 옥외에 시설된 네온방전등 안정기의 외함을 접지한 상태로 사용하는 장소는 2개소 9%, 미접지된 상태로 사용하는 장소는 21개소 91%를 차지하고 있다. 그러므로 누전 시 미접지로 인한 감전사고 발생위험이 있으며, 미접지된 안정기는 조속히 접지를 하여야 한다.

2.7 네온방전관 관극간의 접속점 이격거리

전기설비기술기준과 내선규정에서는 '전선과 조영재 사이의 이격거리는 전개된 장소

에서 4cm 이상, 점검할 수 있는 은폐된 장소에서는 6cm 이상이어야 한다.'로 규정되어 있으며, NEC에서는 '절연물이나 네온관 이외의 모든 물체로부터 38mm 이상 분리해야 한다.'로 되어 있다.

실태 조사한 결과 옥내에 시설된 관극간의 접속점과 조영재 사이의 이격거리가 4cm 이하인 장소는 2개소 10%, 6cm 이하인 장소는 18개소 85%, 6cm 이상인 장소는 1개소 5%로 조사되었으며, 옥외에 시설된 관극간의 접속점과 조영재 사이의 이격거리가 4cm 이하인 장소는 1개소 4%, 6cm 이하인 장소는 11개소 48%, 6cm 이상인 장소는 11개소 48%로 조사되었다. 이격거리가 작을 경우 방전 등으로 인한 전위상승, 차단기의 오동작 및 감전사고의 우려가 있다.

3. 결 론

네온방전등설비에 대한 국내 전기설비기술기준과 선진외국의 기준을 비교한 결과 전기설비기술기준에서는 관등회로에 대한 애자사용공사, 네온변압기의 외함 접지에 대하여 언급하고 있으나, NEC, IEC에서는 설치위치, 분기회로의 경계, 개폐기의 시설 등을 사람의 안전과 화재예방 측면에서 규정하고 있으며, 규정이 구체적으로 언급되어 적용이 편리하다. 그러므로 전기설비기술기준에서도 네온방전등설비에 대하여 구체적이고 다양한 규정을 제시하여 정확한 시공과 유지관리로 안전사고를 예방할 수 있도록 하여야 한다.

현장실태조사결과 네온방전등설비의 설치위치가 부적정하여 사람에게 손상을 줄 위험 장소에 네온방전등설비가 설치된 장소가 있었다. 또한 네온방전등설비에는 전용의 차단기를 설치하고 차단기의 용량을 20A 또는 30A로 제한하고 있으며, 감전사고 및 화재예방을 위한 누전차단기를 사용하도록 규정하고 있으나 50% 정도의 장소에서 누전차단기를 사용하지 않고 배선용차단기를 사용하고 있었고, 네온변압기의 외함 접지는 90% 정도가 미접지 상태로 사용되고 있었다. 그러므로 설치위치가 부적정하고 미접지 상태이며 누전차단기를 사용하지 않는 장소에서는 감전사고 및 화재 위험성이 항상 존재하고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 관등회로의 전선접속 방법과 네온방전관 관극간의 접속점 이격거리를 실태 조사한 결과 많은 장소에서 부적합 상태로 사용되고 있어 개선이 필요함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 전력산업연구개발사업비의 지원에 의해 수행된 연구결과의 일부임

참고문헌

[1] 전기설비 기술기준, 산업자원부 고시 제2003-24호.

- [2] 내선규정, 대한전기협회, 2003
- [3] 한국산업규격(Korea Standard), 국립기술품질원
- [2] National Electrical Code(NEC), 2002 NFPA
- [3] International Electrotechnical Commission(IEC),
60364-series(Electrical Installation of Building)