

학교 전기설비의 안전을 위한 방안

전준만 . 이은웅
한국전기안전공사 . 충남대학교

Comprehensive Countermeasure for Safety of School Electric Installation

Jun-Man Jeon . Eun-Woong Lee
Korea Electrical Safety Corporation . Chungnam National University

Abstract - The speciality of education installation has to be applied to the design construction, inspection of school in the installation. But, it was applied general electric installation standards in Korea. Therefore, the electric shock accidents and fire was more frequently occurred in the school than in other building. So, this paper, is proposed the comprehensive countermeasure for safety of school electric installation

1. 서 론

학교 전기설비는 교육 기능을 극대화 하는 연구와 자료 등의 부족으로 일반 전기설비에 관한 법규와 기술기준에 의해 설계, 시공, 유지관리 되고 있는 것이 현실이다.

특히 2003년 3월에 초등학교 9명이 사망하고 16명이 부상을 입힌 충남 천안의 모 초등학교 축구부 기숙사의 화재 발생은 엄청난 사회적 파장을 불러 일으켰다.[1] 이 사건은 학생들이 마음 놓고 공부할 수 있는 화재로부터 안전한 학교설비와 발생 시 확산되지 않도록 소방하는 설비를 갖추어야 함을 일깨웠다. 그런데 아직도 학교 전기설비의 특성을 무시한 일반 전기설비와 동일한 법규 및 기술기준을 적용해야 되며 점검 및 검사를 받고 있다. 현재의 학교 전기설비는 과거의 소 용량의 저압 전기설비와는 달리 1000V 미만의 고압 자가용 전기설비로 용량이 커지고 학교 정보화설비, 냉·난방전기설비 등의 확대로 수전설비 용량만도 500kW 내외로 커져 전력품질과 안전에 새로운 기술의 점검이 요구 되는데도 전기사업법에 의한 수전설비 부분만 사용전, 정기검사를 실시하고 있다. 그리고 우리나라에서는 다중이용시설업종에 관한 기준이 제정되어 있고[2] 전기설비에 대하여도 전기사업법에 다중이용시설에 대한 정밀점검이 의무화되어 있어 검사 및 점검이 실시되고 있지만 일반 다중이용시설보다도 더욱 중요하다고 할 수 있는 학교 전기설비는 제외되어 있다.[3] 그리고 학교 전기설비 중 구내배전설비에 대해서는 안전 관리자에 의한 자체 점검과 일반용전기설비에 준하는 1년 1회 점검만 실시하고 있다

2. 학교의 전기재해

다음시대의 꿈나무인 학생들의 교육장 학교 전기설비는 사용이 편리하고 안전하여야 하는데도 최근 2000년 ~ 2004년의 5년간의 전국 초, 중, 고등학교에서 발생한 전기화재로 인한 재해 현황을 분석하면 표 2.1과 같다.[4]

〈표 2.1〉 학교 전기화재로 인한 재해 발생 현황

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	증감율
건 수	234	260	246	243	268	4.2%
사 망	1			9	2	
부 상	8	8	15	24	9	77.0%
재산피해 (백만원)	717	519	711	712	782	6.8%

이 표 2.1에서 최근 5년간 학교 전기 재해를 분석해보면 인명 피해와 재산피해가 매년 증가하였다.[5]

〈표 2.2〉 2004년도 원인별 화재 발생건수

구 분	총화재건수 (A)	학교화재건수 (B)	점 유 율(%) (B/A×100)
계	32,737	268	0.8%
전 기	10,450 (31.9%)	101 (37.7%)	1.0%
불장난	1,385 (4.2%)	35 (13.1%)	2.5%
담뱃불	3,585 (11.0%)	32 (11.9%)	0.9%
방 화	3,291 (10.1%)	28 (10.4%)	0.9%
불 티	2,464 (7.5%)	15 (5.6%)	0.6%
난 로	328 (1.0%)	2 (0.7%)	0.6%
가 스	698 (2.1%)	1 (0.4%)	0.1%
유 류	354 (1.1%)	1 (0.4%)	0.3%
성냥,양초	307 (0.9%)	1 (0.4%)	0.3%
아궁이	723 (2.2%)	-	-
기 타	9,152 (28.0%)	52 (19.4%)	0.6%

표 2.2는 2004년도 국내에서 발생한 국내 총화재의 원인별 건수이다. 이 표 2.2에서 학교 전체화재는 268건으로 국내 총화재의 0.8%를 점유하고 있으며 학교화재 중에서 전기로 인한 화재는 101건으로 국내 총 전기화재 건수의 1.0%를 점유하고 학교에서의 화재발생 건수의 점유율 37.7%로 가장 높아 결과적으로 일반 건물의 전기화재 발생 건수에 비하여 학교의 전기화재 건수는 현격히 높음을 알 수 있다.[6]

〈표 2.3〉 연도별 전기화재 장소별 발생현황

발생장소	구분	전기화재건수				
		2000	2001	2002	2003	2004
계		11,796	12,300	11,202	10,670	10,450
주택/아파트		3,183	3,303	2,814	2,696	2,550
기타전기 (차량,선박,항공기)		1,677	1,846	1,689	1,685	1,587
공장/작업장		1,541	1,487	1,407	1,251	1,199
음식점		906	1,027	926	910	1,012
점 포		793	767	713	878	807
창 고		260	235	273	210	246
사업장		247	241	227	192	205
호텔, 여관		116	135	127	127	116
학 교		97	88	88	86	101
시 장		28	25	14	23	11
기 타		2,948	3,146	2,924	2,612	2,616

연도별 전기화재 장소별 발생 건수는 표 2.3과 같으며 안전해야 할 교육장에서 일반건물보다 높은 비율로 매년 적지 않은 전기화재가 발생하고 있음을 확인 할 수 있다.

3. 학교별 전기설비의 특징과 주요관점

3.1 초등학교

지각능력이 미숙한 유아나 어린이가 주로 사용하게 될 초등학교의 전기설비는 무엇보다도 감전사고에 안전성을 높여 설계, 시공되어야 한다. 특히 옥외에 시설되는 가로등과 조경등에서 누전에 의한 감전사고[5]가 많이 발생하고 있다. 감전 되었을 때 어린이는 대처능력이 떨어지고 주변에도 소수의 교직원 외에 어린 학생들만 있기 때문에 도움을 받기가 어려워 사소한 사고로 사망에까지 이어질 수 있다. 따라서 전기설비의 설계와 시공 시 미숙한 어린이의 기준에 맞게 원천적으로 안전하게 설계 시공하도록 하여야 한다.

3.2 중·고등학교

중·고등학교 학생은 초등학교에 비해 위험에 대한 지각능력이 높아 대처능력도 발달되어 있지만 전기사고는 예외 일 수 없기 때문에 안전성은 갖추어야 하며 교육장비와 과학교육을 위한 미래지향적인 전기설비로 설계, 시공 되어야 할 것이다. 더욱이 초등학교에 비하여 다양한 실습설비와 교육설비에 적합하고 수능시험과 같은 중요행사에 대비한 안정성이 우수한 전기설비가 필요하다. 경제성과 품질이 우수한 예비전원설비의 확보가 절실하지만 일선 중·고등학교에는 중요 전산장비에 20-30분정도의 무정전 전원설비(UPS) 정도만이 있어 장시간 정전이 되면 실질적인 전산장비와 정보화교육설비에 대한 정상적인 운용이 불가능하고 비상발전기와 같은 비상전원설비가 대부분 갖추어 있지 않아 장시간 정전 시에 대책이 마련되지 않고 있으며 무정전전원설비의 배터리 방전 등에 대한 점검 비용 등도 학교 운영의 부담으로 되어 있다. 정기적인 점검이나 검사 시에도 충분한 정전시간이 보장되어야 충실한 점검과 검사가 이루어지고 유지보수도 안정적으로 시행할 수 있다. 하지만 짧은 정전시간으로 충분한 점검과 검사, 유지 보수를 하기에는 한계가 있다. 신축학교에서는 교육과 행정지원 시설의 최소안전이 가능하도록 비상발전기 등의 예비전원설비에 대한 도입을 적극 검토하여야 한다.

3.3 실업계학교

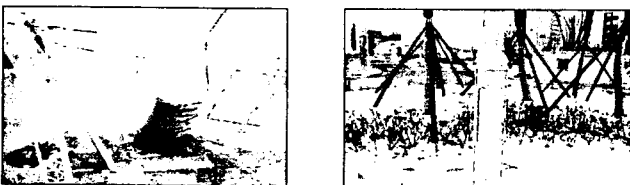
(1) 농업계 고등학교는 작물재배 온실과 가축사육장 등의 옥외 전기설비가 다양하고 방대하다. 특히 옥외는 자연현상에 노출되어 있어서 옥외전기설비에 대한 완벽한 시공과 세심한 유지 관리가 필요하다. 노후 전기설비에 대해서는 신속한 보수와 교체가 요구되며 누전차단기와 같은 보호 장치를 반드시 설치하고 주기적인 점검으로 안전사고에 대비하여야 한다.

(2) 공업계 고등학교의 실습설비는 대부분 옥내에 설치되어 있고 기계, 자동차, 식품영양, 화학공업, 전기학과 등 대부분의 학과에서 주로 전기를 동력으로 하여 실습교육을 시킨다. 그러므로 실습을 할 때 잦은 단락사고와 지락사고 등이 발생하여 설비사고로 이어지는 경우가 있다. 실습 중에 발생 할 수 있는 전기적 사고를 방지하기 위하여 고감도 보호 차단기를 설치하고 실습실 전원은 사무 및 교실용 전원과 분리한 전용 분전반을 설치한다. 또한 변압기 탱크도 실습실용과 일반용으로 분리 운영을 하여야 한다. 실습중인 학생과 교사의 감전에 대비한 교육도 정기적으로 실시하고 방지대책도 반드시 검토되어야 한다.

4. 학교 전기설비의 안전방안

전기화재 점유율이 일반 건축물 보다 학교에서 더 높은 이유는 수업이나 일과 종료 후에 교직원이나 관리자가 상주하지 않고 상주한다고 해도 넓은 학교 건물을 총체적으로 유지관리가 어렵기 때문으로 판단된다. 전기설비는 한번 시공하게 되면 개수하기가 어렵기 때문에 최초의 시공이 중요하다. 학교에서의 전기화재를 방지하기 위해서는 학교 교육 설비에 적합한 전기공사의 설계와 시공, 검사가 이루어져야 하고 지속적인 유지관리가 이루어져야 한다. 하지만 학교시설에 관련된 법규나 기술기준 등은 학교전기설비에 대한 별다른 언급이 없이 일반 건축물의 전기 설비에 준하여 설계, 시공, 검사, 유지관리가 되고 있다.

학교에서 많이 발생하고 있는 가로등을 예로 설명하면 2003년 5월에 발생한 서울시 관악구 소재 “○○초등학교”에서 재해자가 현관 앞 화단의 울타리 안쪽에 설치되어 있는 가로등 4기중 좌측 끝에 위치한 가로등과 스텐레스 울타리의 지지대 사이에서 절연열화로 누전되고 있는 가로등주를 접촉하는 순간 원손에서 양쪽 무릎으로 통전경로가 형성되어 감전 사망 사고가 일어났다.[5] 그림 1은 사고 가로등주이다.



〈그림 1〉 “○○초등학교” 감전사고 가로등주 〈그림 2〉 절연물로 보호한 가로등주

그림 2는 감전사고 방지를 위하여 절연물로 보호한 가로등주이다. 학교 전기설비의 설계와 시공에 대한 전기사업법, 시행령, 시행규칙 및 전기설비기술기준 등이 따로 없어 안전성이 보장되는 표준설계 기준이나 표준시방서의 적용이 되지 않고 있다. 이러한 법적인 미비점을 보완 할 수 있는 학교전기설비 관계 법규를 신설하여 일반 건축물과 차별화 될 수 있도록 하는 것이 필요하다.

학교 전기설비는 현행 한국전기안전공사에서 시행하는 최초의 자가용 전기설비의 사용전점사와 정기점사가 실시되고, 일반용전기설비의 사용전점점과 정기점점으로 실시하고 있다. 하지만 일반건축물과 동일한 점검 및 검사로는 넓은 면적의 학교 전기설비의 특성에 맞게 정밀점검 및 검사가 실시되기 어려운 실정이다. 따라서 학교전기설비에 적합한 검사와 점검 법을 보완하여야 하고 전기사업법 제 66조의 2의 다중이용시설에 대한 전기안전점검 항목에 초·중·고등학교를 포함시켜야 한다.

학교 전기설비에 대한 설계, 시공, 감리, 검사관련 법규와 기술기준 등에 학교전기설비에 대한 내용을 신설 또는 강화하여 원천적으로 학교 교육설비의 특성에 맞도록 법제화 하고 전기화재를 원천적으로 줄이기 위해서는 주기적인 정밀안전점검이 필요하다 현재 한국전기안전공사에서 실시하는 수전설비에 대한 정기검사 외에는 점검이 이루어 지지 않고 있고 특히 구내배전설비에 대하여서는 안전관리자에게 전적으로 위임되어 있어 이미 발생된 고충사항에 대하여 처리하는 수준에 있다. 학교전기설비는 용량에 관계없이 구내배전설비까지 점검 및 검사범위를 확대하여 전기관련 화재와 감전사고 등의 재해를 최소화 하여야 한다.

전기공사사업법에 정한 경미한 전기공사를 제외한 모든 교육기관의 전기공사에 대해서는 최초공사에 준하여 다중이용시설에 대한 안전점검을 실시토록 하는 규정을 신설할 필요가 있다.

5. 결 론

지각 능력이 미숙한 초등학교 어린이와 호기심과 행동력이 자유분방한 중·고등학생들이 많은 시간동안을 공동 생활하는 학교설비의 안전사고 방지를 위한 방안을 모색하였다.

① 초·중고등학교의 다양한 전기설비를 효과적으로 점검 유지관리 할 수 있도록 법규를 정비하고 신설하여야 한다.

② 학교 전기설비의 특수성을 감안하여 모든 전기제품, 공사자재, 공사방법 등 안전성이 높고 품질이 좋은 제품을 선정하도록 법제화 하여야 한다.

③ 학교 전기설비에 대한 점검과 검사를 다중이용시설에 준하여 안전점검 및 검사를 실시하고, 1000㎡미만의 학교도 부하설비까지 점검과 검사를 실시하여야 한다.

④ 수전설비 용량변경이 수반되어야만 점검, 검사를 하는 현행 제도를 학교 전기공사는 수전설비 용량 변경이 수반되지 않아도 안전점검을 준공 전에 의무화하여 충실한 시공이 되도록 한다.

⑤ 미래 교육환경에 적합하도록 신축, 증축 되는 학교에는 최소한의 비상발전설비를 갖추도록 한다.

학교 전기설비를 일반 건축전기설비에 준한 계획, 설계, 시공, 검사, 유지관리 규정을 적용하는 것은 교육기관의 특수성에 미흡하다. 더욱이 전기설비는 건축설비에 비하여 수명이 짧고 옥안으로 확인이 불가능한 관계로 지속적인 유지관리와 보수 등의 필요성이 발생하게 된다. 따라서 초기 투자비용이 많다고 하더라도 고효율, 고품질의 기자재를 선택하도록 의무화 하고 향후 증설의 용이성, 유지보수의 용이성, 장기적인 경제성 등을 우선한 전기설비가 되도록 하여야 한다.

〔참 고 문 헌〕

- [1] 김영대, “중대사고조사 보고서” 한국전기안전공사, 2003. 12.
- [2] 전기사업법 http://www.klaw.go.kr/CNT2/Easy/MCNT2EasyLawService.jsp?s_lawmst=72206.
- [3] 송인회, “다중이용시설 전기안전점검 처리방법”, 한국전기안전공사, 2005.
- [4] 소방방재청, “화재통계연보”, <http://www.nema.go.kr/data/statistic/view.jsp>.
- [5] 송인회, “전기화재통계분석 14호” 한국전기안전공사, 2005. 11.