

계사의 전기안전 대책

· 서언

최근 들어 계사의 신축이 늘어나면서 돔형태의 계사가 대형화, 전문화로 발전이 이루어지고 있다. 따라서 계사의 신축이 용이해진 반면 전기설비에 대한 안전 측면은 도리어 퇴보함으로써 전기로 인한 안전사고가 빈발하고 있어 계사의 안전대책을 비롯하여 잠재적 위험을 수반한 시공상의 유의할 점을 소개하고자 한다.

계사의 전기설비를 크게 분류하면 조명·양수기 설비, 보호장치 및 배선으로 구분할 수 있으며 계사의 특성상 격리된 장소에 위치하고, 인화성이 강한 카펫으로 보온 및 단열을 함으로써 화재가 발생하면 순식간에 전소되어 진화에 따른 어려움과 재산상의 막대한 손실이 동시 수반되고 있는 현 실정하에서 전기설비별로 관리 및 시공상 유의할 사항을 열거, 재산보호와 안전이란 측면에서 보탬이 되었다고 한다.

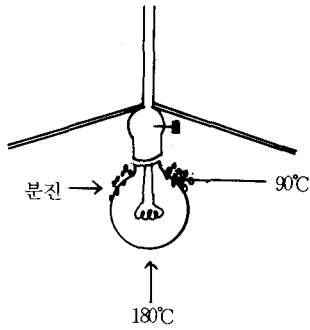


유 선 희

한국전기안전공사
경기지사 기술부 과장

1. 조명 설비

계사의 조명설비는 백열등이 주종을 이루고 있다. 백열등은 외피의 온도가 최저 90°C에서 최고 180°C까지의 고온으로 화재사고의 위험이 내재되어 있다. 즉, 백열등의 주위에 사료 등의 분진이 쌓이게 되면 분진이 탄소화(숯이 되는 현상)하여 열이 축적되면서 발화할 위험이 있는데, 이를 방지하기 위하여 백열등에 갓을 씌우면 분진이 백열등에 직접 싸이는



〈그림 1〉
 갓을 씌워 분진이 직접 전등에 싸임을 방지

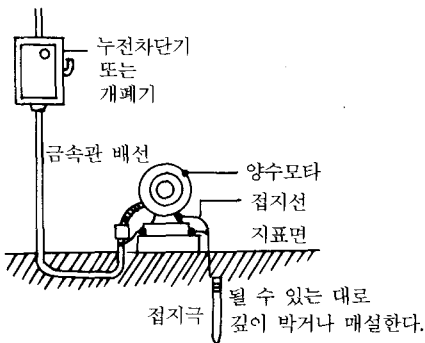
것을 방지하고, 열 방산효과 및 조명효율도 높일 수 있는 이중 효과를 거둘 수 있다. 또한 백열등이 보온재인 카페트나 주위의 지지목재에 직접 접촉되거나 근접되는 것을 절대 방지하여야 한다.

2 양수기 설비

계사의 양수설비는 통상 단상 220V의 소형모터가 주종을 이루고 있으며 계사에서 약간 떨어진 장소에 설치되는 것이 일반적인 예이다.

양수설비에서 유의할 사항은

가. 전선의 굵기를 충분히 하여 전압강하로 인한 모터소손을 방지한다.



〈그림 2〉 저압기기 등에 실시하는 제3종 접지공사의 시공예(양수기)

나. 전선의 피복이 양호한 케이블을 사용하여 피복손상으로 인한 누전 및 합선 사고를 예방한다.

다. 양수모터의 외함에 그림2와 같이 접지시설(어스)을 하여 사고시의 누전전류를 안전하게 대지로 흘릴 수 있도록 한다.

라. 모터의 연결점에 콘센트 사용을 지양하고, 누전차단기를 취부하여 감전사고를 방지한다.

또한 기계적인 사항으로 모터의 베어링이 마모되면 모터가 소손되므로 마모여부를 수시로 점검(베어링 마모시 모터에서 진동 또는 이음발생)하여야 하며, 동절기에는 배관이 얼지 않도록 단열처리를 해야 모터 소손을 방지할 수 있다.

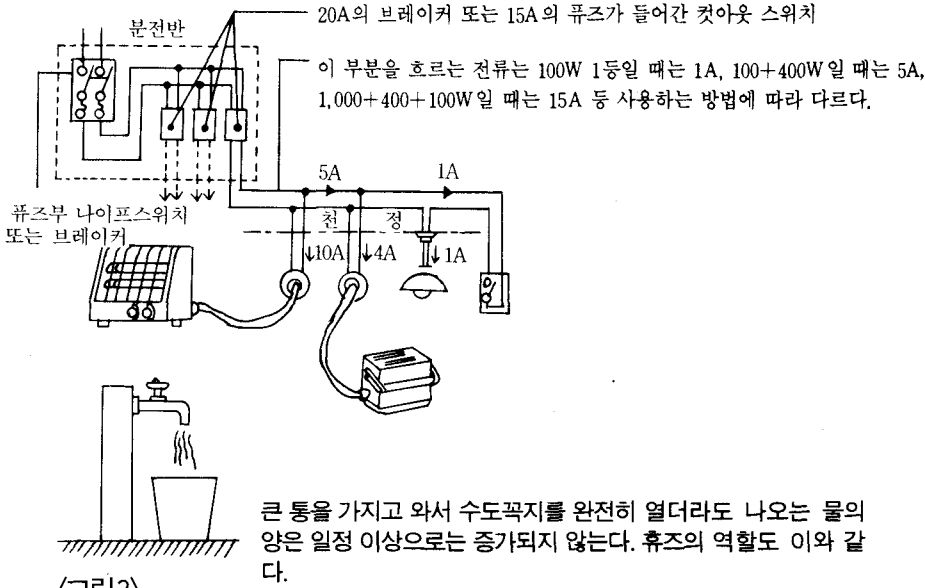
3 보호장치 및 배선

가. 보호장치

계사 전기설비의 보호장치는 크게 과부하 보호장치(휴우즈·과전류차단기)와 누전보호장치(누전차단기·누전경보기 등)로 구분할 수 있다.

과부하 보호장치란 전기의 사용량이 전선의 허용전류 또는 전기기기의 허용전류를 초과하거나 합선·누전사고 등이 발생할 때 신속히 전기를 차단시켜 감전재해나 화재발생을 방지하는 것이다. 이를 종류별로 보면 그림3과 같이 휴우즈와 배선용 차단기로 구분되며, 통상 계사에서는 30A를 초과하지 않도록 선정하여야 한다.

누전보호장치란 차단기와 경보기로 구분이 되는데 계사에서는 차단기를 사용해야 하며 누전차단기를 설치하면 배선이나 전기기기 등에 절연저하, 또는 파괴가 생겨 누전이 일어난 경우 재빨리 전기를 정지시켜 나빠진 기기나 배선에서의 누전에 의한 감전재해나 화재발생을 방지하는 것이다. 이것은 그림 5와 같은 외형을 갖고 있으며 설치시에는 회로의 전압, 전류용량(전선의 굵기, 퓨우즈나 브레이커의 용량) 및 전기사용설비의 규격에 맞는 형이나 특성의



것을 선택하여야 한다(도표 1 참조). 참고로 근래에는 누전차단기가 누전보호전용, 누전 및 과부하 보호겸용의 것이 생산되고 있으니 상황에 따라 적합한 형태의 것을 선정하면 경제적인 면에서 유리하게 될 것으로 판단된다. 또한 기사에서는 주회로에 정격전류 30A, 정격감도전류 30mA의 고속형을, 분기회로에는 정격전류 15A, 정격감도전류 15mA의 고속형을 채택하는 것이 좋으며 월 1회 이상 시험보턴을 눌러 이상유무를 확인하고 동작상태가 불량하면 즉시 교체하여야 한다.

나. 배선(전선)

전기사용을 위하여 전선을 일정한 공사방법으로 정리하는 것을 전기배선이라고 한다. 전기배선을 할 때 고려해야 할 사항을 열거하면 다음과 같다.

1) 전선 종류의 선정 : 전선 종류의 선정은 사용장소, 사용기기, 사용목적, 공사방법에 따라 달라지며 일반적으로 돛형 기사에서는 간선으로 600V 비닐절연전선(IV전선)을 사용하고, 백열등의 리드선으로는 고무절연전선, 옥외 양수기 배선에는 캡타이어 케이블을 사용한다. 여기에서 유의하여야 할 사항은 비

(표 1) 전기방식, 전압 및 전류

전기방식	정격전압(V)	정격전류 (A)
단상 2선식	110, 220	15, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 100, 125,
단상 3선식	110, 220	150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400,
3상 3선식	220	500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600,
3상 4선식	220, 380	1800, 2000, 2500

형별 및 감도 전류

감도에 의한 분류	동작시한에 의한 분류	정격감도 전류
고감도형	고속형	5, 10, 15, 30(mA)
	시연형	
	반한시형	
중감도형	고속형	50, 100, 200,
	시연형	500, 1,000(mA)

- 정격 감도전류란 적정의 사용상태에서 그 누전차단기가 반드시 차단 동작을 하는 지락전류(누전전류)의 크기를 말하며, 누전차단기에 밀리암페어(mA)치로서 표시된다.
- 고속형이란 정격 감도전류에서의 동작시간이 0.1초 이내의 것을 말한다.
- 시연형(時延形)이란 정격 감도전류에서의 동작시간이 0.1초를 초과하고 2초 이내일 것을 말한다.

(표 2) 전기화재 발화요인

요인별 연도	합 선	누 전	스파크	과전류	전선단락	질연불량	정전기	금속접촉부 과 열	계
'86	2,074	33	155	308	99	43	31	0	2,743
(%)	(75.6)	(1.2)	(5.7)	(11.2)	(3.6)	(1.6)	(1.1)	(0)	(100)
'87	1,935	345	316	182	87	149	74	49	3,136
(%)	(61.7)	(11.0)	(10.1)	(5.8)	(2.8)	(4.7)	(2.3)	(1.6)	(100)
증감	△139	312	161	△126	△12	106	43	49	393
(%)	(6.7)	(945.5)	(103.9)	(40.9)	(12.1)	(246.5)	(138.7)	(·)	(14.3)

(표 3) 전기화재의 주요 발화원

발화원 연도	이동식 전열기	고정식 전열기	전기기구	전기장치	배 선	배선기구	정 전 스파크	기 타	계
'87	290	92	301	229	1,857	164	76	127	3,136
'86	185	44	179	212	1,883	127	61	52	2,743
증감	105	48	122	17	△26	37	15	75	393
(%)	(56.8)	(109.1)	(68.2)	(8.0)	(1.4)	(29.1)	(24.6)	(144.2)	(14.3)

시공할 때 장래 증설을 고려하여 공사업체의 전문가사와 충분한 협의를 거쳐 선정해야 한다.

3) 공사방법의 선정 : 전기배선의 공사방법에는 애자 사용배선, 전선관 배선, 케이블 배선, 덕트배선 등이 있는데 계사에서는 간선에 애자사용배선 또는 전선관 배선이 주로 사용되며 분기회로에는 케이블 배선이 많이 쓰인다. 야외동형 계사의 애자사용배선의 경우에 전선이 처지거나 받침철대에 접촉되면서 피복손상이 발생하고, 이로 인한 누전으로 감전, 화재 등의 전기재해가 발생할 수 있으니 유의해야 한다. 양수기 배선 케이블을 지표면에 늘어놓고 사용함으로써 피복손상의 위험이 많은데 전선관에 넣어 지중으로 매설하거나 간이전주(목재·대나무 등) 널 코드선은 구조적으로 열에 약하고, 외부의 충격에 약하여 사용을 피해야 한다.

2) 전선굵기의 선정 : 전선의 굵기는 사용기기의 전류를 충분히 흘릴 수 있는 용량의 것을 선정해야 한다. 전선 굵기의 선정은 기술적인 사항으로 처음

을 세워 공중에 띄어 놓는 것이 좋다. 또한 전기기구의 사용방법에서 1개의 콘센트에 한꺼번에 많은 기기를 사용하면 코드나 플러그가 용량초과로 열을 받아 감전이나 화재의 원인이 된다.

4. 결론

87년도 화재 통계분석에 의하면 총 10,144건의 화재발생중 전기로 인한 화재가 3,136건으로 전체 화재발생건수의 31%를 차지하고 있으며 전기화재 발화요인 및 주요 발화원을 보면 표 2,3과 같다.

발화요인중 가장 많은 비중을 차지하는 것이 합선으로 61.7%이고 주요 발화원으로는 배선 및 배선기구에 의한 것이 66.4%를 차지하고 있다. 이와 같은 통계는 계사에 적용해도 큰 차이가 없을 것으로 보며, 이를 참고하여 자체 전기설비에 대한 자가진단에 활용하여 안전대책을 세우는 것이 좋은 결실을 맺을 것으로 생각된다. **안정**