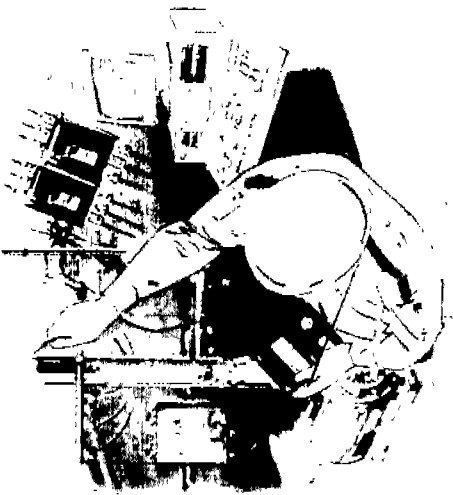


올 여름 에너지절약 및 전기안전 대책



최근 우리나라의 전력소비는 줄곧 10%를 크게 웃도는 증가세를 나타내고 있다. 이러한 전력수요의 급증에 따라 전력공급 예비율이 7%대로 떨어지면서 전기설비에 큰 영향을 줄 우려가 있다.

따라서 이번호에서는 전력동향 및 여름철 피크관리와 안전대책 등을 특집으로 꾸며 산업체는 물론 가정에서도 이를 보다 슬기롭게 대처하여 전기재해가 없는 여름을 보냈으면하는 바람이다.

- 출판홍보과 -

1장

○ 최근 에너지 및 전력소비동향 / 8

2장

○ 자동부하 조절로 피크 관리 / 9

3장

○ 축열식 냉난방 시스템 / 12

4장

○ 전기안전 기본수칙 / 15

5장

○ 장마철 전기사고 방지 체크포인트 / 20

6장

○ 여름철의 과부하 대책 / 21

1장

최근 에너지 및 전력소비동향

1. 우리나라의 에너지현실

● 에너지 부존자원 빈국으로 석유, 가스 등 대부분의 에너지를 수입에 의존하고 있으며, 이에 따라 에너지 수입 의존도가 매년 상승하여 96%에 이르고 있고 에너지 수입액이 151억불(12조원)로서 총수입액의 15%를 차지, 국제수지관리와 국가경제 운영에 어려움을 주고 있다.

● 최근 수년간 에너지 소비 급증 추세에 비하여 이용효율은 저조하며, 총 에너지 소비 증가율 세계 2위, 석유소비 증가율 세계 1위이다.

2. 최근 에너지 소비동향

가. 에너지 소비현황(표 1)

나. 부문별 에너지 소비현황

구분	단위	'90	'91	'92	'93	'94
산업(구성비)	천 TOE %	36,150 (48.1)	42,914 (51.2)	50,825 (53.7)	55,591 (53.4)	59,944 (53.4)
수송(구성비)	천 TOE %	14,173 (18.9)	16,156 (19.3)	18,531 (19.6)	21,119 (20.3)	23,639 (21.0)
가정·상업(구성비)	천 TOE %	21,971 (29.3)	21,919 (26.2)	23,008 (24.3)	25,042 (24.1)	25,987 (23.1)
공공·기타(구성비)	천 TOE %	2,811 (3.7)	2,813 (3.4)	2,259 (2.4)	2,296 (2.2)	2,767 (2.5)

<표 1> 에너지 소비현황

구분	단위	'90	'91	'92	'93	'94
총에너지소비증가율	%	14.1	11.2	12.5	9.4	8.2
경제성장률	%	9.6	9.1	5.0	5.6	8.2
에너지수입의존도(국산에너지비중)	%	87.9 (12.1)	91.3 (8.7)	93.6 (6.4)	94.8 (5.3)	96.4 (5.7)
에너지수입액(증가율)	억불 %	109 (45.1)	124 (13.9)	145 (16.3)	151 (4.6)	151 (0.6)
최종에너지소비(증가율)	천 TOE %	75,107 (14.0)	83,803 (11.6)	94,623 (13.6)	104,048 (10.0)	112,337 (7.97)
1일 석유소비량(증가율)	천 Bbl/일 %	976.3 (24.1)	1,163.5 (19.2)	1,408.8 (22.2)	1,546.8 (9.8)	1,703.4 (10.1)

다. 각국별 GNP 에너지 단위 비교

단위: TOE/1,000\$

국가명	한국	일본	미국	독일	프랑스	비고
GNP 원단위	0.41	0.11	0.31	0.20	0.18	

라. 세계 에너지 소비현황

구분	60년대	70년대	80년대	90년대 예상
에너지소비증가율(%)	4.76	2.96	2.26	1.40
전력소비증가율(%)	8.0	5.2	3.5	2.3

3. 전력소비 현황(표 2)

● 최근 5년간 전기소비는 연평균 10% 이상 급격히 증가하고 있고, 특히 여름철 냉방 전력수요가 급

2장 자동부하 조절로 피크 관리

1. 개요

에너지절약 방안중 하나인 최대수요전력 억제방안으로 한전 전력계통중 기저부하를 이루고 있는 최대수요 전력계(Demand Meter)부착 수용가를 대상으로 디멘드 제어에 의한 피크전력을 억제하기 위하여 마이크로 프로세서를 내장시킨 고도의 감시제어 기능을 가진 디멘드 컨트롤러(최대수요전력 감시제어 장치)의 보급을 유도하고자 한다.

91년 6월 1일부터 개정된 전기공급규정에 따라 기본요금 12개월 연동제가 실시되고 있기에 디멘드 컨트롤러를 설치할 경우 자체 조절기능 수행으로 계약전력의 범위내에서 전력을 최대한 유효하게 이용토록 하는 이점이 있기 때문에 수용가는 물론 전력사업자에게도 경제적으로 공동이익이 되는 효율적인 전력관리 기기가 될 수 있다.

증하여 전기의 안정적 공급에 많은 애로점이 발생하고 있다.

지난해에는 여름철 이상고온으로 냉방전력수요가 급증하여 전력예비율이 2.8%로 떨어지기도 하였다.

●금년에도 전력예비율은 적정에 비율 수준을 크게 밀도는 6~7%로 예상되며 지난해와 같이 여름철 이상고온이 발생한다면 전력공급의 차질이 우려된다.

<표 2> 전력 소비현황

구분	단위	'90	'91	'92	'93	'94
전력 소비량	GWh	94,383	104,374	115,244	127,734	146,540
최대 전력 수요 (전력예비율)	천 kW	17,252	19,124	20,438	22,112	26,696
	%	8.3	5.4	6.4	10.4	2.8
최대 전력증가율	%	14.6	10.8	6.9	8.1	20.7
1인당 전력소비 (증가율)	kWh/인·년	2,202	2,412	2,639	2,899	3,296
	%	13.6	9.5	9.9	9.9	13.7

※ 전력예비율이란

총 전력공급능력에서 최대전력수요를 뺀 것을 최대전력수요로 나눈 것이다.

$$\text{전력예비율} = \frac{\text{총전력공급량} - \text{최대전력수요}}{\text{최대전력수요}}$$

으로 쉽게 세팅 및 확인할 수 있고 설정 데이터 등은 정전후에도 5년 이상 보존된다.

바. PC에의 데이터 전송

RS-232C 포트에 의하여 먼 거리에 위치한 IBM P/C에 계속 제어되는 모든 정보의 데이터를 전송하므로 사무실 및 관리실에서도 수전·상황, 부하제어 현황 파악이 용이하고 P/C의 프린터에 의해 일보/월보/연보 작성과 CRT 모니터에 의하여 사용전력의 그래프, 현재의 순시치 전력 데이터 표시 등 부하제어 내역의 모니터링 등이 P/C이 설치만으로 간단히 실현된다.

4. 기대효과

디맨드 컨트롤러를 도입하여 디맨드 제어를 행하면 다음과 같은 효과가 있다.

가. 수용가의 기본요금 절감

최대수요 전력계 부설수용가의 피크 절감에 의한 기본요금 절감효과가 있으며 특히 91년 6월 1일 전기요금 개편에 의한 12개월 연동제 실시와 하한을 30%로 정하여 수용가의 기본요금 지출이 피크 억제에 의하여 상당부분 절감될 수 있다.

나. 전력의 유효이용 가능

일정한 상한치인 목표전력을 정하여 세밀한 부하조정을 자동적으로 하기 때문에 목적전력의 범위내에서 전력을 유효하게 사용할 수 있어 부하율 향상과 설비의 가동률 증대를 가져오므로 생산 원단위를 크게 저하시키는 효과로 생산성을 향상시킬 수 있고 전력회사 측면에서도 피크 억제로 인한 발전설비 투자를 줄일 수 있다.

다. 전력관리 인력의 절감

디맨드 제어가 자동적으로 행해지기 때문에 피크 예측시에 기술자가 상시 감시하여 부하차단을 할 필요가 없어 인건비 등 관리비가 절약되고 산업용 전력「을」등 시간대별 요금적용 수용가는 경부하 시

간대에는 자동적으로 부하제어를 하지 않도록 할 수 있다.

라. 계약전력 증설 불필요

수용가의 부하설비 증가 및 생산량의 증가로 인한 계약전력의 증설이 필요한 경우에도 어느 한도까지는 디맨드 컨트롤러의 효과적인 운용으로 계약전력의 증설없이 기계약 전력내에서 사용할 수 있다.

마. 프린터 기록의 데이터 활용

자동프린터를 기록치의 정확한 데이터를 이용하여 전부하 설비의 운전상태를 확실히 알 수 있고 계약전력의 적정판단, 부하 운용방법 등의 판단자료와 일보작성으로 활용할 수 있다.

5. 맺음말

부존자원이 거의 없는 우리나라에서 전력을 생산키 위한 자원은 대부분이 수입에 의존하고 있으므로 전력의 합리적인 사용에 전국민이 관심을 기울여야 한다. 그러나 무조건적인 전기 소비절약은 생산활동에 지장을 주거나 국민생활에 과도한 불편을 주어 절약에 의한 득보다 경제적인 손해를 볼 수도 있다는 것을 알아야 한다.

따라서 적은 양의 전력 투입으로 많은 부가가치를 내는 방법을 찾아내는 소위 전력원단위의 감축을 추진하여야 할 것이다. 이것은 바로 전기에 대한 많은 지식과 경험을 갖고 있는 우리 에너지관리자들의 몫이며 우리들이 전국민을 선도해 나가야 만이 공급력의 저예비율 시대를 극복할 수 있을 것이다.



3장 축열식 냉난방 시스템

1. 축열식이란 어떤 것인가

일반 빌딩에 있어서는 하루의 전기사용 실태가 주간에는 많고 심야에는 적어서 냉방 시스템에 연간의 최대 사용전력이 나오는 것이 보통이다. 그 원인은 주로 대형냉동기가 낮에 운전되기 때문이다(그림 1).

그것 때문에 수전변압기의 용량이 크게 되어 계약 전력을 올리는 결과로 되고 있다.

그러면 사용전력이 적은 야간에 냉동기를 운전하고 주간에는 냉동기를 운전하지 않거나 또는 부분운전하여 냉방하는 좋은 방법이 없을까. 그렇게 하면 최대전력은 낮아져 계약전력이 억제된다. 그래서 생각해 낸 것이 냉동기에서 만드는 냉수(차거운 물은 주위에서 열을 빼앗기 때문에 냉방에 사용된다)를 야간에 저장하여 주간에 쓰는 방법이다.

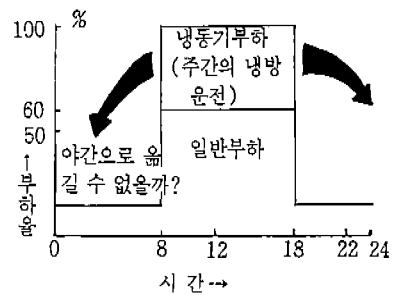
이 방법을 실현하기 위해서는, 요약하면 다음과 같은 조건이 필요하다.

첫째, 냉동기가 직접 냉풍을 만드는 것이 아니고 냉수를 만드는 기종이어서 그 냉수는 배관으로 건물 내의 각 장소에 배치되어 있는 공조기에 보내져 그곳에서 열교환되어 냉풍을 내보내는 방식일 것.

둘째, 야간에 냉동기를 운전하여 냉수를 만들어 그 냉수를 주간냉방에 사용하기 위해 냉수를 저장할 수 있는 큰 수조를 빌딩내에 설치할 것.

셋째, 야간에 냉동기를 운전하기 위하여 사용하는 전력량의 요금은 주간보다 상당히 낮쌀 것.

결국 저장된 냉수는 여름이기 때문에 자연히 사용될 때까지 온도가 높아지게 된다. 즉 저장함으로써 에너지 손실이 생긴다. 또 당초에는 수조를 만들고 배관계통을 만들게 되므로 그 만큼의 비용이 증가된



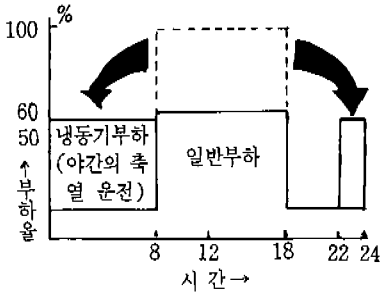
<그림 1> 냉동기를 주간에 운전한 경우 전기사용 실태

다. 따라서 이런 요인으로 운전비, 건설비의 증가분에 대응될 뿐만 아니라 그 이상으로 사용하는 전기요금이 일반보다 싸지 않으면 경제적으로 이 시스템을 채용할 대안이 없다.

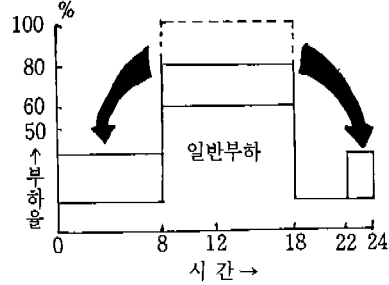
말할 것도 없이 이 밖에도 여러가지가 있으나 이상의 3가지 주요 조건을 만족시킬 수가 있으면 이 시스템은 검토할 가치가 있다고 생각된다.

다음에 냉방부하의 크기에 대해서는 냉동기와 수조 각각의 용량이 어느 정도 공급할 수 있는가에 따라 주간의 전력을 야간으로 옮기는 정도가 다르게 된다. 결국 1일분의 냉방부하에 공급할 수 있는 만큼의 냉수가 저장되는 경우는 냉동기 운전은 야간에만 하고 주간에는 운전할 필요가 없으므로 최대전력은 대폭으로 줄일 수가 있다(그림 2).

수조가 비교적 작은 경우 저장된 냉수만 가지고는 1일분의 냉방부하에 공급하는 것이 불가능하기 때문에 냉동기를 부분적으로 주간에 운전하게 된다. 그렇게 하면 최대전력의 감소분은 얼마간 작게 되지만 수조, 냉동기의 용량은 작아져 설비비는 싸게 된다(그림 3).



<그림 2> 냉동기를 야간에 축열운전한 경우의 전기사용 실태(예)



<그림 3> 주간 냉동기 운전과 축열이용을 병렬사용한 경우의 전기사용 실태(예)

실적면에서는 이 패턴이 많이 사용되고 있다.

2. 축열식 냉난방 시스템

물의 비열(比熱)은 1이기 때문에 1m³의 물은 V/℃의 온도차로서 1,000Kcal의 열량을 이용할 수 있다.

예를 들면 7℃인 냉수를 12℃로 할 때까지 주위에서 열을 빼앗아 냉방에 사용한다고 하면, 1m³의 물은 5,000Kcal의 냉방능력이 있는 것으로 된다. 이것은 가정용 룸에어컨을 2시간 정도 운전할 수 있는 능력과 거의 비슷하다. 이것이 냉수를 냉방에 쓰고 물을 축열에 이용하는 이유이다.

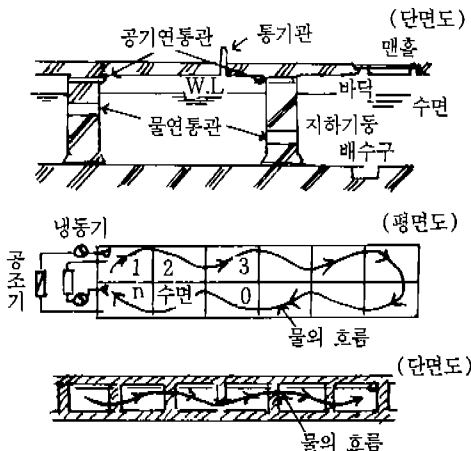
축열수조는 빌딩의 지하에 건물구조의 공간을 이

용하여 만들어지는 것이 보통이다. 지하 기둥으로 구획되어진 수조는 기둥에 뚫려 있는 물의 연통관(連通管)에 의해 1개의 커다란 수조로 된다(그림 4).

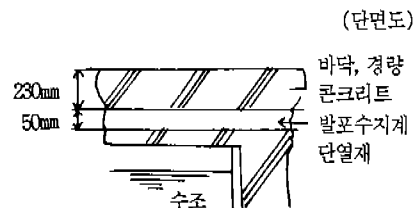
수조의 크기는 예를 들면 8층 건물로서 바닥의 연면적이 3,000m²인 빌딩에서는 300~600m³ 용적의 수조를 경제적으로 만들 수 있다. 그리고 냉수의 온도(차가움)가 도망가지 않도록, 또 수조 윗층 바닥이 결로되는 것을 막기 위해 단열시공을 한다(그림 5).

냉동기와 수조의 관계를 조금 더 조사해보면, 수조의 물은 배관의 한쪽 끝에서 퍼올려져 냉동기를 통과함으로써 냉각되고 수조의 다른쪽 끝으로 토출되어 순환되도록 되어 있다. 그 상태를 더듬어 설명하면 밤 10시가 되어 펌프와 냉동기가 운전을 개시한다. 퍼올려진 물은 냉동기에서 7℃ 정도의 냉수가 되어 수조의 다른쪽 끝으로 되돌아 온다.

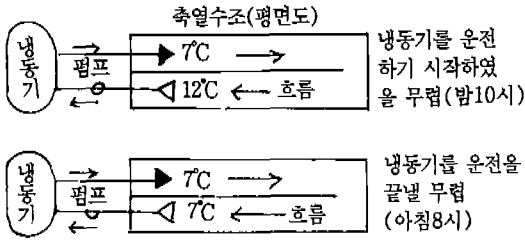
연속으로 운전하면 시간과 더불어 수조내의 물은 처음 퍼올린 물에서 냉동기를 거쳐 들어간 냉수로 바뀌게 되어 아침 8시경이 되면 수조내의 물은 전부 7℃의 냉수가 되고 냉동기는 이 시점에서 운전을 정지한다.



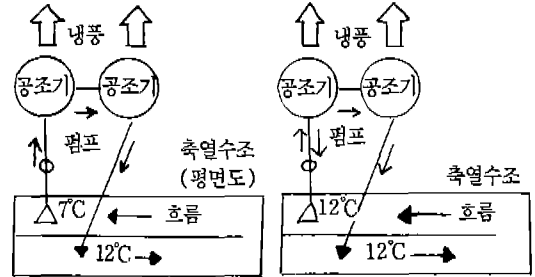
<그림 4> 축열수조의 일례



<그림 5> 축열수조의 단열방법(예)



<그림 6> 실에 냉동기를 운전하여 냉수를 만들어서 저장한다



<그림 7> 구간에 저장한 냉수를 퍼올려 냉방한다

이것으로 축열이 끝난 것이다(그림 6).

다음은 수조와 실내에 설치되어 찬바람을 불어내는 공조기와의 관계이다.

수조의 냉수는 배관의 한쪽 끝에서 퍼올려져 공조기를 통해 공기의 열을 탈취함으로써 온도가 올라가 다른쪽 끝으로 토출되도록 배관이 되어 있어 순환하게 된다.

예를 들면 냉방시간인 아침 8시경이 되면 펌프와 공조기의 운전이 시작되어 저장되어 있던 7°C의 냉수는 퍼올려져 공조기를 통하여 수조로 되돌아 가는데 그 사이에 수온은 12°C로 상승된다. 그래서 공조기가 설치되어 있는 실내는 냉방되는 것이다.

연속운전을 함으로써 수조에는 냉수에서 12°C로 온도가 올라간 물의 양이 증가되어 공조시간이 끝나는 저녁 6시경에는 수조내의 물은 전부 12°C의 수온을 갖게 되어 저장되었던 냉기는 다 써버리게 되는

것이다(그림 7).

이상이 축열식 시스템의 전부이다. 원리는 이렇게 간단하지만 실제적으로는 경제적인 이점을 구하기 때문에 축열조의 구조, 제어시스템, 운전방법 등에 상당한 노력과 기술이 필요하게 되어 장치설계자로부터 축열식은 어렵다는 얘기를 듣게 된다.

이 점에서 전력회사는 공급전력의 계절간 격차, 또 주야간의 격차가 전력 코스트를 상승시키는 요인이므로 전력부하의 평준화를 중요한 과제로 취급하고 있는데, 그 때문에 실에 전력 사용되는 이 축열식에 대해서 값싼 요금제도를 만들어 총합 부하의 형(形)을 개선하려고 하고 있다.

그래서 이 값싼 요금에 의해 축열식은 수용가에 경제적인 이점이 생기므로 앞으로 보급이 점차 늘어날 것으로 기대되고 있다.



에너지절약은 곧 후손에게 줄 큰 선물입니다.

4장 전기안전 기본수칙

가정에서부터 크게는 직장까지 우리들 주변에는 넓은 분야에 걸쳐 전기가 많이 사용되고 있다. 가정에서는 전등으로부터 여러가지 전기제품이, 직장에서는 조명, 전열, 동력, 컴퓨터 등 어느 것이든지 전기와 관계가 있어서 어떠한 직종의 일을 하더라도 전기와 접하게 된다.

이에 따라 가정에서 전기를 잘 알지 못하고 전기 기구를 취급하다 전기재해를 당하기도 하고 직장에서는 스위치나 기계 기구의 취급 착오로 인해 귀중한 기계를 파손, 또는 소손시켜 커다란 파급사고로 발전되기도 한다.

누전, 감전, 과열화재를 전기의 3대 사고라고 말하는데 이와 같은 재해나 사고를 방지하기 위해 전기를 취급함에 있어 누구나 알아두어야 할 기본적인 전기안전에 대해 살펴본다.

1. 감전을 없애는 것이 안전의 첫걸음

가. 감전사고는 감소추세라고 하지만...

산업의 발전 등으로 전기의 사용량이 매년 증가하는데 비해 감전사고는 매년 감소추세라고 하지만 인간에게 미치는 불행한 사고는 전무하다고 볼 수는 없다. 그러므로 전기로 인한 재해를 사전에 예방하기 위해서는 안전대책의 강화와 안전확보를 위한 노력이 가일층 요구된다.

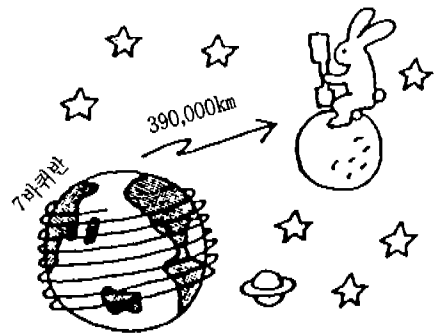
나. 전기의 성질을 잘 알아 두자

① 전기는 무색투명하여 눈으로 볼 수가 없고 가

스와 같은 냄새도 없다. 그러므로 전기가 통하고 있는 곳(충전부)은 그 자체가 정전되어 있는지 충전되어 있는지 변화가 없어서 외관상으로도 전혀 알 수가 없다.

② 전기가 흐르는 속도는 1초에 지구를 일곱바퀴 반을 도는 속도로 초속 390,000km를 달리는 상상할 수 없는 속도이다. 또한 순간적인 흐름의 연속으로서 시간적인 여유나 판단에 의한 행동 수정의 여유가 전혀 없다.

③ 전기는 통하기 쉬운 최단경로를 골라 흐르며 저항이 적은 통로를 택한다. 인체는 저항이 작기 때문에 전기가 흐르기 쉽다.



전기의 속도: 지구에서 달까지 약 1초

다. 감전은 왜 일어나는가?

인간의 신체는 전기의 양도체라고 할 수 있을 정도로 전기가 통하기 쉽다. 감전이란 인체의 일부 또는 대부분에 전류가 흘렀기 때문에 쇼크(전격)를 받

은 현상인 것이다. 전기재해란 그것이 직접 원인이 되어 사상한 사고나 전격의 쇼크로 심장마비를 일으키든가 신체의 중심을 잃어 높은 곳에서 추락하여 부상 또는 사망한 사고를 말한다.

감전 발생에는 여러가지가 있지만 감전의 형태로는 다음과 같은 경우를 생각할 수 있다.

① 전선이나 전기기구의 충전 노출부분 등 전기의 통로에 직접 인체가 접촉, 인체로 단락(쇼트)하여 감전(전압이 걸려 있는 전선간에 인체가 직접 또는 금속과이프·철근 등을 통해 접촉되었기 때문에 전기가 흐름).

② 전기기구의 충전 노출부나 전기의 통로에 인체가 접촉하였기 때문에 인체를 통해서 대지에 흐르는 전류로 감전(스위치나 퓨즈 교체 등의 전기작업 또는 일반작업에 있어서 전선이나 기기의 단자에 접촉되었기 때문에 인체를 통해서 대지에 전기가 흐름).

③ 누전상태에 있는 물체 등에 인체 등이 접촉, 인체를 통해서 대지에 흐르는 전류로 감전(전기배선이나 절연물이 진동이나 열화로 인해 나빠져 누전상태가 된 전기기계기구 등에 접촉되었기 때문에 인체를 통해서 대지에 전류가 흐름).

④ 감전쇼크로 영향을 줄 만한 누설전류를 가진 기기를 인체에 접촉시켰기 때문에 감전(인체에 감전상해를 줄 만한 상태의 전극을 접촉시킨다는 것은 일반작업에서는 드문 일이지만 의료용 전기기구의 보급에 수반하여 문제가 제기되고 있다. 인체의 내부 조직은 매우 섬세하여 전기에 민감하며 심장내부를 전류가 관통하는 경우에는 미력한 전류에 의해서도 장해를 받는다).

⑤ 전기의 유도현상에 의해서 인체를 통하는 전류가 발생하여 감전하는 것(주로 정전 유도작용에 의하는 것으로 매우 높은 전압의 전로 주변에서 발생한다).

이러한 감전의 형태 중 일반적으로는 ②, ③의 감전이 많이 발생하지만 누전차단기의 보급·설치로 인하여 ③의 감전도 감소되고 있다.

라. 만약 인체에 전기가 흐르게 되면

공기나 기름 등은 전기가 통하지 않는 부도체이지

만 인간의 신체는 전기의 양도체라 할 수 있을 정도로 전기가 통하기 쉽다. 따라서 인체에 전류를 흘리면 매우 미약한 전류에서는 아무 감각을 못느끼지만 전류가 많아지게 되면 찌릿찌릿하는 감각을 느끼면서 잠시도 못견디게 된다. 이보다 전류를 더 증가시키면 여러가지 상해가 나타나면서 사망하는 경우가 될 수도 있다.

이와 같이 전격을 감지하다가 상해를 받는 현상이 「감전」이지만 이 경우에 어떠한 재해를 받게 되느냐는 여러가지 조건이 있는데 그걸 분류해 보면,

① 신체에 흐른 경로(통전경로)

② 신체에 흐른 전류의 크기(통전전류)

③ 신체에 흐른 시간(통전시간)에 따라 사망하기도 하고 구조되기도 한다.

가장 무서운 것은 전류가 심장을 통한 때이며 50mA 이상의 전류가 흐르든가 장시간 감전상태가 계속되었을 때는 거의 사망하게 된다. 다행히 사망을 면하였더라도 감전시 전류의 열작용으로 전류의 유입구, 유출구에는 화상이 발생하며 체내에서는 세포를 파괴하든가 혈구를 변질시키는 등 여러가지 상해 때문에 장기간 치료를 요하게 된다.

마. 감전사고를 없애기 위해서는

감전사고는 일반적인 재해사고와는 다른 특징이 있다. 그 때문에 감전사고를 없애기 위해서는 다음의 특징을 잘 숙지하여 적절한 대책을 강구할 필요가 있다.

감전사고를 방지하기 위해서는

① 전기기기 및 배선을 포함한 모든 전기설비는 충전부를 노출시키지 않는다.

② 전기설비에 대해서는 접지나 누전차단기 시설 완비로 인체가 안전하도록 조치해 둔다.

③ 전기설비는 기기 조작을 함부로 할 수 없도록 자물쇠장치나 인터록 한다.

④ 감전사고의 무서움을 철저히 주지시키며 전기 안전 교육의 충실을 기하는 등 안전관리자가 반드시 해야 할 일이다.

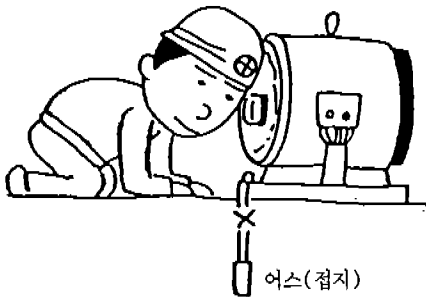
직장에 새로 입사한 신입사원, 가정에서의 주부들은 대개가 전기에 대해서 경험이 부족하고 무지하기

때문에 먼저 “전기는 무서운 것”으로 인식하고 있는데 전기안전 교육이라든가 직장훈련 등에 적극적으로 참석하여 교육받고 그것을 지키는 것이 중요하다.

따라서 전기안전 수칙 몇가지를 강조하고자 한다.

1) 작업 전에 전기기기의 접지선을 확보

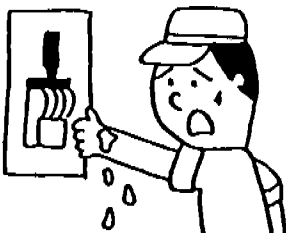
먼저 전기기기의 금속제 외부 케이스나 철대 등에 설치되어 있는 접지선의 이탈 여부를 확인한다. 이것은 만약 전기기기의 내부 고장으로 누전되고 있을 때 작업자를 감전재해에서 보호해 주는 중요한 것이기 때문이다. 접지선이 이탈되어 있더라도 기계는 작동되기 때문에 소홀히 하기 쉬우나 항상 주의해야 한다.



생명을 지켜주는 접지, 절단 및 이탈의 수시확인

2) 젖은 손이나 발로 전기기구나 전선에 접촉하지 말 것

스위치를 개폐할 때는 손이 젖어 있지 않나 조심하고 젖었을 때는 마른 수건 등으로 잘 닦고 또 발 밑에 물기가 있는 상태에서는 고무장화 등을 신고



젖은 손으로 전기기구나 기계의 스위치·콘센트 등에 접촉하지 말 것.
습기나 물기가 있는 곳에서는 고무장화, 장갑을 착용

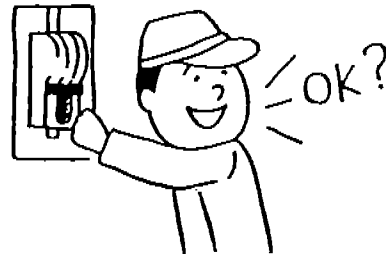
전기기구를 조작해야 한다.

3) 무자격자의 전기공사 엄금

전기설비의 불량개소 수리는 전기공사를 할 수 있는 유자격자에게 의뢰하여 수리토록 한다. 서툰 사람이 공사를 하는 것은 사고의 원인이 된다.

4) 스위치는 반드시 확인한 후 투입

기계를 운전하기 위해 스위치를 투입할 때는 기계의 주변에 사람이 있나, 스위치는 틀림이 없는가를 반드시 확인하고 만약 사람이 있으면 주의를 환기시키는 등 대책을 수립한 후 투입한다.



스위치를 넣기 전에 반드시 사람의 안전, 기계의 상태를 확인

2. 전기는 바른 운전조작으로

공장이나 빌딩 등의 사업장에서는 수전설비(전기실, 큐비클)에서 여러개의 개폐기(스위치)를 통하여 기계 기구에 전기를 보내고 있다. 그래서 직장에서 여러분이 사용하고 있는 기계에는 각기 조작개폐기라든가 전자개폐기(마그네틱스위치)의 버튼스위치가 달려있는 것이다.

전자개폐기는 고장시 이외는 별문제가 없지만 조작개폐기는 직장에서 누구든지 조작할 수 있고 기타의 전원개폐기는 전기담당자만이 조작하도록 되어 있다. 그래서 먼저 가까운 조작개폐기(개폐기)의 조작과 기기 운전시의 주의할 점을 기술해본다.

가. 전기기기의 취급방법을 숙지한 후 조작할 것

전기기기의 운전은 “기기 취급설명서”를 잘 읽고 충분히 이해할 때까지 전기담당자의 지도를 받도록 노력하고 취급 부주의로 뜻하지 않는 고장이나 사고를 유발할 수 있으므로 어느 때나 착오없이 운

전할 수 있도록 조작순서를 그 기기 부근의 잘 보이는 곳에 게시해 두어야 한다.

예를 들면 전동기(모터)를 운전할 때의 주의사항은 다음과 같다.

- ① 전동기의 개폐기 투입시는 어스선의 설치상태를 확인하고 회전해도 안전한가 등을 확인해 둔다.
- ② 대형전동기는 시동장치의 핸들이 정지의 위치에 있는가를 확인한 후 개폐기를 투입한다.
- ③ 자동시동용 등의 누름버튼을 눌러도 전동기가 시동하지 않을 때는 시동 조작을 중지하고 전기담당자에게 연락하도록 한다.
- ④ 전동기를 정지시킨 때와 전원축이 정전되었을 때는 시동장치의 핸들을 정지의 위치에 두도록 한다.



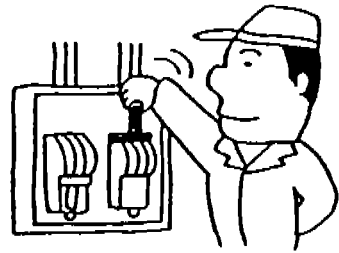
항상 제조회사의 취급 설명서나 사내기준에 따라 조작하는 것이 기계를 오래동안 사용할 수 있는 비결

나. 개폐기의 투입과 개방은 올바른 조작으로

- ① 개폐기의 조작은 빠르게, 또한 확실하게 하도록 한다.
- ② 불안정한 자세에서의 개폐기 조작은 위험하므로 특히 조심해야 한다.
- ③ 개폐기 조작시 조작하지 않는 쪽의 손이나 신체는 금속성 기둥, 금속망 등에 접촉하지 않도록 한다(가능한 한 건조한 장갑을 끼고 작업).
- ④ 전자개폐기가 있을 때는 조작개폐기를 투입한 후(브레이크일 때는 ON으로) 전자개폐기의 버튼을 누르도록 한다.
- ⑤ 전원축이 정전되었을 때는 반드시 개폐기를 개

방한다(브레이크는 OFF로).

⑥ 이동용 기기의 코드에 달려 있는 플러그를 콘센트에서 뺄 때는 기기의 스위치(전용개폐기가 있을 때는 조작개폐기)를 개방한 후 플러그를 빼도록 한다.



스위치는 꼭 들어간 상태, 안전하게 개방된 상태까지 힘을 주어 한번에 핸들을 움직여야 한다.

다. 운전중 이상상태에 주의

개폐기를 투입하여 기기가 동작을 하게 되면 이상 없이 완전한 운전상태인가 눈, 귀, 코 등의 오감으로써 배선이나 전동기의 상태에 주의를 기울여야 한다.

1) 눈으로

배선의 접속부나 단자부분, 개폐기의 날부분이 과열로 인해 변색되지 않았나, 연기나 증기가 발생하지 않는지, 접지선의 접속부 등에서 불꽃이 나지는 않는지, 또 전기부분 뿐만 아니라 스위치나 콘센트 등에 물기가 스며드는지, 벨트가 느슨한 상태로 운전되고 있는지 등 주위에도 관심을 갖고 주의를 기울여야



눈·코·귀·손으로 이상 상태에 주의

한다.

2) 귀로

전동기가 평소와 다른 소리를 내고 있지는 않은지, 베어링의 이상음은 없는지, 기계의 고정볼트가 이완되었는지, 커플링의 볼트가 이완된 것 같은 음이나 진동음은 없는지, 변압기(트랜스)의 음이 평소와 다르지 않은지, 기기의 내부와 주변에서 이상한 방전음이 발생하고 있지는 않은가를 살펴본다.

3) 코로

기기나 배선에서 타는 듯한 냄새가 나면 그것이 주위의 소각장 등에서 나는 냄새가 아니고 실내의 배선이나 기기에서 나는 것인지 여부를 잘 확인한다.

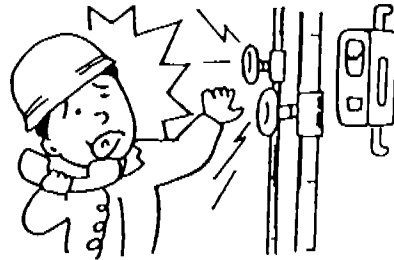
만약 판별이 어려울 때는 전기담당자에게 연락하는 습관을 갖도록 한다.

4) 손으로

기기에 접촉하였을 때 이상한 진동이 없는가, 열이 나고 있지는 않는지, 찌릿하게 전기가 오지는 않는가에 대해 항상 주의를 기울인다. 만약 이상을 발견하였을 때는 임의로 판단하고 수리하려고 하지 말고 반드시 전기담당자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하는 것이 사고를 미연에 방지하는 가장 중요한 일이다.

라. 갑자기 정전되었을 때

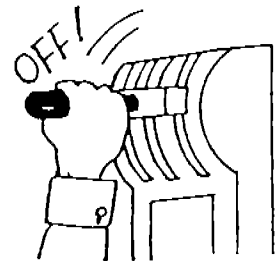
최근 들어 그렇게 정전이 많이 발생치는 않지만 낙뢰에 의한 배전선 사고라든가 전주에 자동차가 충돌하여 발생하는 돌발적인 고압선로 이상으로 정전되는 경우도 있어 평상시 그다지 정전에 대한 경험



수도관이나 전기기계의 케이스에서 찌릿하는 감전을 느끼면 즉시 연락책임자나 전기취급자에게 알린다

이 없는 주부나 직장인들은 당황하게 된다.

이 때 반드시 해야할 일은 먼저 운전중인 기계의 개폐기를 개방하는 일이다. 만약 스위치를 투입된 상태로 두게 되면 재송전시 기계의 갑작스런 회전 등으로 손상되는 일도 있고 또 전체의 기계에 부하가 걸려 있는 상태에서 재송전 후 일제히 전동기가 가동하게 되어 커다란 기동전류가 흐름으로써 전원차단기가 동작 또는 퓨즈가 끊어지는 등 불필요한 정전을 초래할 수 있다.



정전되었을 때 운전중인 기계나 전열기의 개폐기를 개방하여 송전시 사고발생 방지

전기절약
365일



5장 장마철 전기사고 방지 체크포인트

여름이 무르익기 시작하는 6, 7월로 접어들면 예고없는 소나기가 쏟아지기도 하고 일기는 내일을 예측하기 어려우며 천둥, 번개를 대동한 집중호우 등이 잦은 장마철을 맞게 된다.

특히 전기설비에 있어서는 물기 또는 습기, 고온, 번개 같은 것들이 절연 저하나 이상전압을 발생시키는 원인이 되므로 장마철이 다가오는 6~7월은 실로 위험한 계절이 아닐 수 없다.

요즘에는 전기설비도 복잡하고 다양화되고 또 고도화·첨단화되어 있어 이 시기에는 특히 누전이나 정전으로 인한 제2차 재해가 많이 발생하는 계절임을 명심해야 하겠다.

다시 말해 감전사고라든가 누전으로 인한 화재 같은 재해가 여기서 말하는 제2차 재해의 대표적인 예라고 할 수 있다.

우리는 이와 같은 위험에 대비하여 항상 사전대책을 세움으로써 전기사고를 미연에 방지해야 할 것이다.

장마에 대비한 전기안전 체크포인트 여덟가지

① 고압수전실(高壓水電室) 건물의 지붕이나 벽이 파손되어 빗물이 흘러들거나 스며들 염려가 있는지를 잘 확인하고 이같은 염려가 있을 때에는 즉시 수리해야 한다.

② 예비발전기나 배수펌프가 있는 곳에서는 사전 정비나 시운전을 하여 만약의 경우를 대비해 두어야 한다.

③ 전기기기, 배선 등에 먼지가 쌓여 있거나 또는 전선피복에 균열이 생겼거나 벗겨진 곳이 있는지를 확인해 보고 만약 이런 곳이 있다면 정비, 개수해야

한다.

④ 전주나 지선 등이 늘어져 있지는 않은지, 가공선은 완벽한지, 바인드선은 제대로 되어 있는지를 잘 확인하고 만약 결함이 있다면 즉각 정비 또는 개수해야 한다.

⑤ 고압 기기나 전주 등에

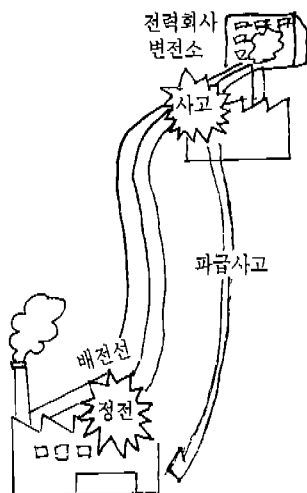
까치나 비둘기 등 조류가 등지를 털었거나, 뱀이나 쥐가 서식하고 있는지를 확인하고 만약 그렇다면 이에 대한 조치를 해야 한다.

⑥ 누전차단기는 정상인가, 또 고압용의 접지계전기는 이상이 없는지를 점검해 두어야 한다.

특히 고압의 경우에는 다른 지역에까지 사고가 파급되기 때문에 수시점검을 하는 것이 안전하다.

⑦ 비상시라든가 만약의 돌발사고를 대비하여 회중전동, 비상용구를 필요한 만큼 손쉬운 곳에 비치해 두는 것이 좋다.

⑧ 전기실은 위험하므로 관계자 이외에는 출입을 삼가해야 할 것이다. 그러므로 전기실은 평소 자물쇠를 잘 채워 두어야 하는데 자물쇠나 문고리 같은 것은 이상이 없는지를 잘 점검하고 이상이 발견되면 이 기회에 수리하든가 손을 보이두는 것이 좋다.



6장 여름철의 과부하 대책

전기를 효과적으로 쓰는 방법은 계절에 따라 각각 다르기 마련으로 연간 최대 전력소비량은 여름철인 7~8월에 피크를 이룬다. 이렇게 전력소비가 많은 여름이 되면 대기 온도도 상승하고 또 사용량 증가에 따른 전류증가로 각 수전설비의 영향 역시 크게 마련이지만 그 중에서도 가장 크게 영향받는 것은 나이프스위치의 과부하가 문제가 되는데 그 대책을 중심으로 설명하기로 한다.

1. 과열의 원인

각종 전기설비들 가운데 배전반이나 분전반, 또는 전기기기의 운전 조작용 개폐기 등에 나이프스위치를 사용하는 경우가 많은데 이들 개폐기 중에는 플라스틱제 커버나 도자기제의 받침대가 열을 받아 손을 댈 수 없을 정도의 경우가 있는가 하면 또는 커버가 오랜동안 열에 시달려 까맣게 그을려 화재의 위험을 안고 있는 것도 있다.

이와 같이 개폐기에 발생하는 과열의 원인으로는

- 1) 개폐기에 흐르고 있는 전류의 대소
- 2) 퓨즈가 가지고 있는 전기저항의 대소
- 3) 개폐기 각 접촉부의 접촉상태의 양부
- 4) 냉각효과(공기의 소통)의 양부

등의 영향을 크게 받는다.

여기서 제1의 문제는 가장 큰 문제의 하나로서 이미 알고 있는 바처럼 대부분의 개폐기에는 그것을 안전하게 쓸 수 있도록 표시하는 「정격전류」가 정해져 있고 또 이 개폐기를 판매하기 위해서는 당국의 형식승인을 받지 않으면 안된다.

이 형식승인은 개폐기의 본체와 퓨즈는 각각 별개의 형태로 조합시키도록 되어 있지만 이것을 조합시켜 실제로 사용하는 상태에 대한 규제가 없으므로 사용상태(주변의 상황 등)에 있어서는 정해진 정격전류의 전량이 흐를 만큼 사용하면 발열을 일으켜 쓸 수 없게 되는 경우가 많다.

이런 관계로 전기관계자들은 나이프스위치를 효과적으로 사용하기 위하여 정격전류의 약 70%의 전류가 흐르도록 사용하는 것이 바람직하다는 것이다.

제2의 문제는 개폐기 내부에서 발생하는 열은 1/2 이상은 퓨즈로부터 나오게 되므로 퓨즈에 흐르고 있는 전류가 적을 때에는 별문제가 없으나 퓨즈에 흐르는 전류의 양이 정격치에 육박할 때에는 사용하는 퓨즈의 종류가 문제가 된다.

퓨즈는 그 회로에 단락사고나 기타 원인 등으로 다량의 전류가 흐르게 되면 녹아 끊어지면서 회로를 차단시켜 보호하는 것이 본래의 임무이긴 하나, 다양한 종류와 제조방법이 서로 다른 것들이 있어 전류가 흐를 때 열발생 정도가 각각 다르기 마련이다.

따라서 수용가들은 KS규격품을 사용하는 것이 안전할 것이다.

제3의 문제는 개폐기의 접촉부분에서 발생하는 저항(접촉저항이라 한다)때문에 발생하는 열이다.

즉,

- ① 플레이트와 클립의 사이
- ② 힌지클립
- ③ 진선 접속단자
- ④ 퓨즈를 조여 붙이는 단자

등에 접촉저항이 생기는 것이다. 이 접촉저항이 클수록 흐르는 전류의 양이 많아지고 정비례하여 열은 많이 발생되는데 이 저항의 대소는 접촉면의 대소나 퓨즈의 구부러짐, 산화의 정도, 접촉압력의 대소 등과 관계가 있다.

또 접촉면이 거칠거나 산화가 되면 사용상태나 손질의 유무, 접촉압에 있어서 클립이 가진 물리는 힘, 나사를 조인 강약도 등과 크게 관계가 있다.

전선 접속단자는 동그란 전선을 나사로 조여 접속시키기 때문에 그 접속 면적이 좁아 나사가 다소라도 풀리면 열을 내게 된다. 그렇기 때문에 특히 나사가 풀리지 않도록 주의해야 한다.

다음 4번째 문제는 개폐기가 공기소통이 좋지 않은 상자 속 같은 데에 부착되어 있는 경우와 외부에 노출되도록 부착시킨 경우의 문제인데 공기의 유통, 즉 냉각에 큰 차이가 있게 되므로 냉각효과가 나쁜 상자속에 부착한 개폐기는 그 정격전류의 10%정도 내려서 사용하는 것이 무난하다.

2. 발열 유무를 판정하는 방법

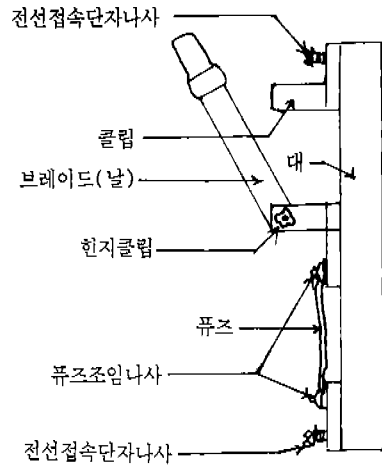
개폐기가 정상적인 사용상태에 있는지 어떤지를 판정하는 데에는 개폐기에 흐르고 있는 전류와 개폐기 각 부분의 온도를 계속하여 판단하지만 실제로 전류가 흐르고 있는 개폐기의 각 부위의 온도를 측정하기는 어려우므로 여기서 점점의 중요성이 강조되는 것이다.

보통 개폐기의 정상적인 기준치를 보면

- 기초 주위온도 40℃
- 개폐기 접촉부의 온도상승 한도 50℃
- 전선 접속단자의 온도상승 한도 50℃

퓨즈, 나사의 두부의 온도 상승 한도는 60℃로 되어 있는데 이것은 물론 개폐기에 정격전류를 흘려보냈을 때의 온도이므로 이보다 적은 양의 전류가 흐를 때엔 물론 온도도 낮게 된다.

그러나 이미 과열되어 있는 개폐기에 대하여서는 어떤 부분의 접촉이 나쁜지를 조사하여 즉각 조치하여야 한다. 여기서 특히 사용자 여러분에게 부탁드리



<그림 1> 개폐기 구조와 명칭

고자 하는 것은 항상 개폐기에 대하여 관심을 가져달라는 점이다. 매일 잠깐만 주의를 기울여도 개폐기가 과열되는 현상을 방지할 수 있기 때문이다.

또 약간 발열한 개폐기라 할지라도 초기의 경우라면 손쉬운 조치만으로도 발열을 방지할 수가 있지만 어쨌든 조기에 발견하고 조치함으로써 한층 더 좋은 상태로 사용할 필요가 있음은 두말할 필요가 없다.

개폐기가 발열되면 산화가 서서히 진행, 이로 인하여 온도가 올라갔다 내려갔다 하는 악순환을 거듭하면서 상대적으로 온도가 더 올라가는 경우도 많다. 또 플라스틱 커버의 경우 커버가 겹겹이 그을려 있을 때에는 내부의 클립부위 등이 온도가 비교적 높은 개소는 200℃까지 올라가므로 아주 위험하다는 것을 알아야 한다(그림 1).

3. 손질하는 방법

과열로 약간 손상된 개폐기를 손질하는 방법으로 발이 가는 샌드페이퍼로 블레이드와 클립을 닦아낸 다음 분말후면에 광유를 섞은 도포제를 접촉면에 바른다.

또 힌지클립이 늘어붙어 조작이 어려울 때에는 그 부분에 점점부활제를 뿌리면 조작이 쉬워진다. 그리고 앞으로 발열의 염려가 있는 개폐기에 대해서는

미리 도포제를 클립의 접촉면에 바른 다음 하루 한 두차례 개폐시키면 온도상승을 방지할 수가 있다.

그런데 여기서 주의할 것은 위에서 설명한 손질법은 반드시 전기지식을 충분히 가진 사람에게만 가능한 방법이라는 것이다. 그리고 손질을 하는데 있어서 개폐기의 전원단자도 반드시 무전압으로 해둘 필요가 있다.

이상 나이프스위치의 고열과 그 대책에 대해 이야기했지만 이것을 다시 정리해 보면,

- 1) 전류가 개폐기 정격전류의 1/3 이하이고 앞으로 전류량이 늘어날 가능성이 없으며 또 현재 발열상태가 아닌 개폐기는 나사의 풀림을 체크하고 조장하는 것이 중요하다. 그와 동시에 칼날을 정확히 정위치로 밀어넣어야 한다는 점도 명심해야 한다.
- 2) 정격전류가 개폐기의 1/2 정도인데도 발열하는 개폐기는 어딘가에 문제가 있으므로 그 원인을 조사하여 조치를 해야 한다. 사용중인 퓨즈가 실퓨즈일 경우 발열량이 많으므로 용량에

맞는 고리퓨즈로 교체하는 것이 좋다. 특히 플라스틱 커버가 달린 개폐기에 실퓨즈를 쓰는 일은 금해야 한다.

- 3) 정격전류의 2/3정도의 전류가 되면 항상 양호한 상태로 유지시킬 필요가 있으므로 평소 어딘가에 이상이 있는지 없는지 세심한 주의를 기울여야 한다. 퓨즈는 반드시 고리퓨즈를 사용하는 것이 좋으며 특히 접촉부가 변색되어 있는 것이 발견되면 가는 샌드페이퍼로 문질러 손질을 하고 나사가 풀어지지 않도록 조여 주어야 한다.
- 4) 등그런 통 같은데 들어있는 통형퓨즈는 내부의 접촉이나 접촉부위의 발열에 주의해야 한다. 이제 본격적인 여름철의 외온 상승과 장마철의 습기로 인한 개폐기의 과부하대책에 대한 주의를 기울여야 할 때가 왔다. 따라서 많은 관심을 가지고 관리하면서 혹시 궁금한 사항이나 기타 사고가 발생했을 때는 즉시 문의하여 조치를 받도록 해야 할 것이다.



7월의 문화인물



시인이자 항일운동가인 이육사선생이 문화체육부에 의해 7월의 문화인물로 선정됐다.

문인협회·이육사 기념사업회 등은 7월중 심포지엄·백일장 등 다채로운 기념행사를 벌인다. 본명이 이원복인 육사는 1904년 4월 경북 안동군 도산면에서 태어나 21세 때인 25년 형 원기, 아우 원유와 함께 대구에서 의열단에 가입하면서 항일독립운동에 몸을 바쳤다. 문학활동은 조선일보사 대구지사에 근무하던 30년 조선일보에 시 『말』을 발표하면서 시작되었고 그후 『신조선』 『조광』 『문장』 『인문평론』 등의 잡지에 30여편의 시를 비롯해 소설·수필 등을 발표했다.

대표작으로는 교과서에 실려 널리 애송되는 『청포도』를 필두로 『절정』 『광야』 『꽃』 『황혼』 등이 꼽힌다.

육사의 작품 경향은 온 생애를 조국의 광복운동에 바



친 투사답게 강렬한 저항의식과 더불어 외연한 지절의 기개가 뽐어내는 장엄성을 갖추고 있다.

68년 고향 안동에 그를 가리는 시비가 건립되었으며 『육사시집』, 시와 산문을 정리한 『광야에서 부르리라』 『이육사전집』 등을 남겼다.

◇ 이육사의 달 기념행사

▲심포지엄 「광복문학의 비전」(7~8일·안동 파크호텔), 발표 김원길(시인)·홍기삼(문학평론가)·김원중(시인)

▲세미나 「육사의 시와 삶」 및 시낭송·창 공연(21일·출판문화회관), 발표 김용직(서울대교수)·낭송 박희진·창 박윤초 ▲백일장(14일·안동민속촌) ▲자료전시회(1~31일·국립중앙도서관 1층), 육필전(19~25일·육사, 미당 등 시인 90여명)