

지능형 건물(IB : Intelligent Building)의 계획과 운영관리⑦

글 / (주)선강엔지니어링 대표이사 이순형
(사)IBS KOREA 이사 임상재



목 차

1장 출연배경의 정의

2장 지능형 건물의 특성

3장 지능형 건물의 시스템의 계획

1. 주요시스템소개

1.1 시스템의 통합

1.2 공조설비 자동제어시스템

1.3 전력설비제어

1.4 조명제어시스템

1.5 에너지 관리 시스템

1.5 에너지 관리 시스템

건축분야에서의 자원·에너지 절약을 고려할 때 건설공사, 건물해체·철거에 따른 에너지소비문제도 중요하지만, 계획단계와 건물의 유지·운영 단계에서의 에너지절약 대책 또한 매우 중요하다. 건물의 방의 배치, 레이아웃, 디자인이라는 감각적인 성능평가 뿐만 아니라, 에너지·자원절약의 관점에서의 평가도 중요하며 그 때문에 매력있는 에너지절약 시책과 실적 데이터의 정비가 필요하다.

1.5.1 에너지절약 정책

(1) 국내 건축물의 에너지절약 기준

건축물의 에너지 절약기준 설정 방법은 에너지 이용에 대한 최소한의 충족조건을 만족하는 부위별 기준(Component Standard)과 건물 전체부하 또는 에너지 소비의 상한에 대한 기준인 성능기준(Performance Standard) 등 두 가지 기준으로 나누어지며 규정 준수를 의무화 혹은 권장하는 방향으로 추진되고 있는 것이 일반적인 추세이다.

건물외피에서의 에너지절약 기준의 수준을 단계별로 살펴보면, 첫 단계는 건물부위별 단열재 두께 또는 열관류율 기준, 두 번째 단계는 외벽과 창을 포함한 전체 건물외피의 평균열관류율 또는 성능기준, 세 번째 단계는 건물의 내부 조건을 고려한 연간부하 또는 에너지 성능기준으로 구분할 수 있다.

현행 국내기준은 일반 건물에는 첫 단계인 부위별 단열재 두께 또는 열관류율의 상한치가 지역별로 제시되어 있다. 국내 건물의 에너지절약을 위한 조항이 건축법규에 등장한 것은 1975년 12월 건축법 제23조 4항에 '건축물에 있어서의 에너지절약 조항이 제정됨으로써 동법 시행령 제16조에 '건축물에 있어서의 열손실방지조항' 이 1976년 4월에 신설되었으며, 1979년 5월에 동법 시행령 제25조를 신설하여 주거용 건물의 부위에 따른 열관류율 'K' 값을 신설하였다.

1985년부터는 건축법 시행령(현행 시행규칙 제22조)에 일정 규모이상의 에너지다소비형 건축물에 대해서 에너지절약 계획서 제출을 의무화하였으며, 현재 시행규칙 제23조에는 건축물의 에너지의 합리적 이용을 위한 설계기준에 의하여 에너지다소비형 건축물을 설계하도록 하고 있다. 이에 따라 1986년에는 공동주택의 단위 면적당 연간 난방부하 상한치를 규정하였고, 1988년에는 사무건축물의 에너지절약 설계기준이 건설부 고시로 제시되었으며, 1994년에는 목욕장, 실내수영장, 병원의 기준을 고시하였다. 1995년 하반기부터는 사무소 건축물과 판매시설에 대한 에너지절약 기준을 건설교통부 고시를 통하여 연간 냉·난방부하를 규정하는 계산방법 대신 건물의 에너지성능지표(EPI : Energy Performance Index)를 규정하여 일정 점수 이상을 기준치로 인정하는 방법으로 개정고시하였다. 이에 사용되는 에너지절약 계획서의 제출대상은 다음과 같다.

- ① 50세대 이상으로서 중앙집중 난방방식인 공동주택

- ② 연면적의 합계가 3천 m^2 이상인 업무시설 또는 연구소
- ③ 연면적의 합계가 2천 m^2 이상인 숙박시설, 기숙사, 유스호스텔 또는 병원
- ④ 연면적의 합계가 5백 m^2 이상인 일반목욕탕, 특수목욕장 또는 실내수영장
- ⑤ 연면적의 합계가 3천 m^2 이상인 판매시설로서 중앙집중식 냉난방 설비를 설치하는 건축물
- ⑥ 연면적의 합계가 1만 m^2 이상인 건축물로서 중앙집중식 공기조화설비 또는 냉난방 설비를 설치하는 건축물

이러한 부위별 기준 또는 성능기준과 부위별 기준의 복합규제를 하고 있는 법제화 추진으로 많은 에너지를 절약하고 있으나 기준치 자체에 대한 부족과 성능기준에 대한 인식부족으로 규제의 기능을 다하지 못하고 있다.

최근의 세계적인 건축물 에너지절약 기준 연구와 방향은 합리성과 융통성을 높이면서도 간편하게 적용할 수 있는 건물에너지 성능기준을 개발하는 방향으로 연구가 진행되고 있으며, 각 단계별로 기준이 동시에 제시되어 건축주나 설계자가 선택, 적용할 수 있도록 하고 있다.

(2) 외국의 건물 에너지절약 정책

가. 미국 건축물의 에너지절약 기준

미국에서 가장 보편적으로 적용되고 있는 것으로 공기조화냉동학회(ASHRAE)기준으로서 ASHRAE Standard 90-75는 냉난방 에너지를 대상으로 열손실 취득을 규제하는 것이다. 대상건물을 주거용(1,2세대용 단독주택, 2층 이하의 공동주택, 호텔)과 그 이외의 건물로 구분하였고, 외벽 전체의 열관류율은 NBS 기준의 열관류율 규정과 거의 비슷한 개념으로 사용되며 주거용이 아닌 건물은 외벽면 전체의 총열 취득계수(OTTV: Overall Thermal Transfer Value)로 규정하였다.

ASHRAE Standard 90A-1980에서는 주거

용을 1,2세대용 단독주택, 3층 이하의 집합주택, 호텔로 구분하였다.

미국의 EBL(Energy Budget Level)기준은 건물외피의 열성능, 냉난방설비, 급탕, 조명 등을 포함하는 총 소비에너지의 단위 면적당 상한치를 설정하는 것이다.

1980년 이후 OTTV 및 EBL기준의 지속적인 보완, 연구가 시행되어 1989년에 제시된 ASHRAE 90.1에서는 총 에너지 EBL 개념을 외피, 기계, 전기 등에 대한 기준으로 세분화하여 건물외피에 대한 단일 성능 기준체제로 제시하였다.

① ASHRAE/IES 90.1(1989)규정

건물의 외피, 에너지분배, 시스템과 기기, 난방, 환기, 공조, 온수공급, 조명, 에너지의 운전 등에 관하여 규정하고 있다.

㉞ System/Component Method : 주로 조명 및 건물외피, 공조, 급탕 시스템 등 부위별 기기 시스템의 성능설계에 사용된다.

㉟ Building Energy Cost Method : 설계의 융통성이 많이 요구될 때 사용되며 System/Component Method로 적용할 수 없는 새로운 기기, 시스템, 재료(주광, 자연형 태양열 시스템, 열회수 시스템, 심야전력 이용 등)등의 평가에 사용된다.

② ASHRAE/IES 90.1(1989)의 건물외피 규정의 특성 및 방법

기준 적용시 융통성 및 열성능 향상을 위해 주광 등의 요인을 추가하는 동시에 건물의 피를 통해 발생한 부하와 실내 발열부하 사이의 상호관계를 고려하고 있다.

㉞ System Performance Criteria

- 주로 조명 및 건물외피, 공조, 급탕 시스템 등 부위별 기기 시스템의 성능설계에 사용된다.
- Perscriptive Criteria보다 설계의 융통성이 더 요구될 때 사용된다.

- 실내 열취득이 크거나 특수한 운전일정 등에 적용되는 방법으로 외피의 냉난방 에너지 기준을 회귀식을 이용하여 설계치를 제시한다.

㉟ Perscriptive Criteria

- Perscriptive Criteria의 계산결과를 간이화한 표를 사용한다.
- ACP(Alternate Component Package) 표를 사용하는데 이 표는 38개의 기후 지역별로 실내 발열부하 밀도, 차양, 주광채용 등을 고려하여 최대 허용 냉난방 부하를 계산하도록 하며, 단열재의 위치, 열용량, 창 면적비 등에 대해 벽체의 열관류율을 신속하게 계산한다.

나. 일본 건축물의 에너지절약 기준

일본의 건물에너지 절약기준은 에너지사용 합리화에 관한 법률에 의거하여 1979년 10월부터 시행되었으며 성능기준, 부위별 기준, 건축재료의 단열성능기준 등 건물부분 에너지절약 관련 규제기준과 규제 시행에 관한 모든 근거 조항이 에너지사용 합리화에 관한 법률로 제시되어 왔다. 주택의 부위별 기준은 1980년 제정된 후 표 1.5.1과 같이 에너지소비의 동향과 거주 수준의 향상을 감안하여 기존의 열 손실계수보다 낮은 값이 적용되도록 강화된 기준으로 1992년 개정되었다.

표 1.5.1 건물형식 및 지역구분에 따른 열손실 계수

주택양식	열손실 계수				
	지역구분				
	I	II	III	IV	V
단독주택, 중합주택, 연립주택	2.8	3.6	4.4	4.6	6.8
공동주택	2.3	3.2	3.8	4.4	5.7

사무건물에 대한 에너지사용 합리화에 대한 건축주의 판단기준은 1980년 제정되었는데, 여기서는 건물의 외벽, 창 등을 통한 열손실방지에 관한 연간 열부하계수(PAL : Perimeter

Annual Load)와 에너지소비계수(CEC : Coefficient of Energy Consumption for airconditioning)가 적용되었다. 또한 물품판매업에 대한 기준은 1985년 제정된 후 1991년 일부 개정되었으며, 같은 해에 호텔 등의 숙박 시설에 대한 기준이 제정되었고 1993년에는 병원, 학교건물이 추가되었다.

① 주택

'열손실 계수'로서 내외 온도차 1°C, 1시간 당 외벽, 창 등으로부터의 관류 및 틈새바람에 의해 손실된 열량을 기술하고 바닥면적으로 나눈 수치로 그 기준을 표현하고 있다. 일본의 전 지역을 표 1.5.2와 같이 난방도일에 따라 5개 지역으로 구분하고 각 지역에 따라 주택의 유형별로 최대 열손실 계수를 규정하고 있다.

표 1.5.2 지역구분(난방도일 기준)

지역구분	난방도일
I	4000이상
II	3000이상~4000미만
III	2000이상~3000미만
IV	1400이상~2000미만
V	1400미만

② 주택을 제외한 용도의 건축물 에너지절약 기준

사무소, 물품 판매점, 호텔 등에 대한 에너지절약 성능기준을 외벽으로부터 5m 이내의 외주공간에 대한 연간 냉난방 총 부하인 연간 열부하계수가 설정되었고 공조용 설비 시스템의 효율을 규제하기 위하여 공조에너지 소비계수가 설정되었다.

㉞ 연간 열부하계수(PAL)

$$PAL = \frac{\text{외주부의연간열부하}(Mcal\text{연})}{\text{외주부의 바닥면적}(m^2)}$$

※ 외주부(Perimeter Zone) : 설비설계가 적

용되며 외벽, 창 등을 통한 외부 기상조건의 영향을 받는 건축물의 내부공간

연간 열부하는 건물사용(공조운전)의 표준 스케줄을 정하고 이 기간에 발생하는 난방 부하와 냉방부하 연간 적산치를 합한 것이다. 즉 공기조화 설비 등의 실제의 운전 스케줄과는 상관없이 설정된 외주부에서 발생하는 부하를 계산하는 것이 된다. 여기서는 표 5.1.3에서 보는 바와 같이 관류율, 일사열, 외주부의 내부 열발생량(현열)을 고려한다.

㉟ 설비시스템의 에너지소비계수(CEC)

에너지소비계수(CEC for airconditioning)가 사용되었으나, 공기조화 에너지소비계수(CEC/AC)로 표시된 것은 표 1.5.3과 표 1.5.4에서 보는 바와 같이 1993년 새로이 공기조화설비 이외의 시스템에 대한 소비계수가 추가되었기 때문이다.

표 1.5.3 건축주의 판단 기준치

	호텔	병원	물품점포	사무소	학교
PAL	100	85	90	80	80
CEC/AC	2.5	2.5	1.7	1.5	1.5
CEC/V	1.5	1.2	1.2	1.2	0.9
CEC/L	1.2	1.0	1.2	1.0	1.0
CEC/HW	1.6	1.8	-	-	-
CEC/EV	-	-	-	1.0	-

표 1.5.4 각 에너지소비계수의 산출을 위한 조치

공기조화에너지 소비계수(CEC/AC)	CEC/AC=연간에너지소비량 / (연간)가상 공기조화부하
기계환기설비 에너지의 효율적 이용을 위한 조치(CEC/V)	CEC/V=환기설비 에너지소비량 / (가상) 환기 에너지 소비량
조명에너지의 효율적 이용을 위한 조치(CEC/L)	CEC/L=조명에너지 소비량 / (가상) 조명에너지 소비량
급탕설비 에너지의 효율적 이용을 위한 조치(CEC/HW)	CEC/HW=급탕 에너지소비량 / (가상) 급탕부하
승강 에너지의 효율적 이용을 위한 조치(CEC/EV)	CEC/EV=엘리베이터 에너지소비량 / (가상) 엘리베이터 에너지소비량

다음호에 계속됩니다.

전기설비의 검사, 점검 및 시험 ⑥

한국공항공사/ 전력시설부장 권 순 구

삼화EOCR(주)/ 마케팅이사 김 기 옥

(주)기술사사무소 금풍엔지니어링 대표이사/ 기술사 이 규 복



목 차

1. 일반적사항
1~6 생략
2. 전기설비점검과 측정의 실무
1~8생략
3. 전기설비의 측정방법과 판정
 1. 접지 저항 측정
 2. 절연 저항 측정
 3. 누설전류의 측정
 4. 고압회로의 전류측정 및 온도상승측정
 5. 조명설비조도의 측정
4. 전기기기의 시험방법과 판정
5. 특고압차단기 및 보호계전기 점검, 시험
6. 전기설비의 이상상태 확인
7. 시험, 측정 기구류와 공구류

다. 고압케이블의 직류 누설전류 시험

케이블 절연체에 직류 고전압을 인가하여 절연체에서의 누설 전류치 또는 전류의 시간 변화를 측정하여, 절연체의 노화상태를 조사하는 시험이다. 인가전압에 직류를 이용하기 때문에 긴 케이블에서도 소형의 장치로 비교적 간단하게 측정되고, 현장시험에 적합하다. 그 때문에 메가 시험과 함께 종래부터 널리 실시되고 있어 가장 실적이 있는 방법이다.

(1) 측정기

케이블의 경우, 누설전류가 미소하기 때문에 전원전압에 약간의 변동이 있어도 측정치에 큰 오차가 생기니까 전원에는 통상전지가 쓰인다.

또, 누설전류의 측정은 미소 직류전류계를 이용하여 그와는 달리 전류를 표준저항에 끌어 들여 전압으로 교환시켜 기록계로 전류의 시간특성을 조사하는 일이 많다.

(2) 시험방법

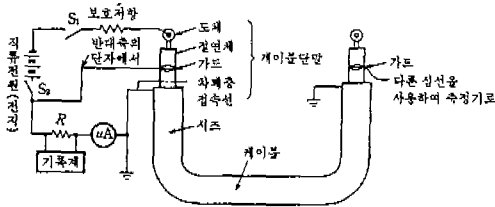
일반적으로 전류의 시간특성을 관찰하나, 동시에 전압특성도 조사하는 때가 많다. 측

정전압, 측정시간 및 측정방법은 여러가지가 제안되고 있으며 그 일례를 <표 1.20>에 표시한다.

<표 1.20> 측정전압과 시간

정격전압	측 정 전 압		측정시간
	제 1 스텝	제 2 스텝	
3,300V	3kV	5kV	
6,600V	6kV	10kV	5~10분
22,900V	22kV	22kV	

노화케이블은 시험전압으로 절연파괴하는 가능성도 있으니 누설전류 측정전에 메가시험에 의하여 대략 그 절연상태를 조사하여 다음의 방법으로 실시하는 것이 바람직하다.



<그림 1.9> E방식에 의한 측정예

(가)시즈의 메가 측정치가 1MΩ 미만일 때 또는 외부유도의 영향을 받았을 때는 <그림 1.9>에 표시하는 E방식으로 실시한다.

(나)시즈의 메가 측정치가 1MΩ 이상으로 또 외부유도의 영향도 받지 않을 때는 <그림 1.7>에 표시하는 G방식으로 실시한다 (가드 설치, 절연체의 청소가 필요)

케이블에 세트하기 전에 직류고압 발생시의 세트리크를 관측하여 둔다. 진짜 누설전류치는 실측치에서 세트리크분을 뺀 값이 된다. 이 시험은 측정환경의 영향이 크게 나타나니까 시험시의 일기나 기온, 특히 온도를 기록하여 두는 것이 중요하다.

시험후는 감전방지를 위하여 케이블의 심선을 반드시 고저항(1MΩ 정도)에서 방전시킨 후 충분한 접지를 잡을 것.

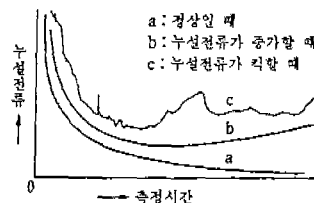
이 측정에 의하여 다음의 항목의 데이터를 얻을 수가 있다.

- ① 누설전류[μA]
= 인가 시간중의 최종 전류치
- ② 누설전류[μA/km]
= 누설전류[μA]/선로공장[km]
- ③ 절연저항[MΩ]
= 인가전압[V] / 누설전류[μA]
- ④ 절연저항[MΩ · km]
= 인가전압[V] x 선로공장[km]/누설전류[μA]
- ⑤ 성극지수
= 전압인가 1분후의 전류치[μA]/전압인가 10분후의 전류치[μA]
- ⑥ 약점비
= 제1스텝 전압의 절연저항/제2스텝 전압의 절연저항
- ⑦ 불평형률
= [(각상 누설전류의 최대치 - 최소치)/3상 누설전류의 평균치] x 100%
- ⑧ 킨현상
= 누설전류 - 시간특성으로 전류가 상하급 변동하는 것으로 크기가 발생수를 조사한다.

(3) 판정

직류누설 전류법에 의한 측정차트 예를 <그림 1.10>에 표시하였다. 판정의 개략목표는 다음과 같다.

- (가)누설전류의 차트로 킨 현상이 보이는 것은 요주의 (<그림 4.10(c)>의 그래프)
- (나)누설전류가 시간과 함께 증가하는 것은 요주의 (<그림 4.10(b)>의 그래프)
- (다)누설전류치에 대한 판정목표치를 <표 1.21>에 표시한다. 선로공장이 1000m 이상일 때는 km로 환산한 값을 이용한다.



<그림 1.10> 누설전류 시간특성에

〈표 1.21〉 누설전류치의 판정

케이블	양호	요주의	불량
CV	1.0 μ A 이하	1.0~10	10 μ A 이상
BN	1.0 μ A 이하	10~50	50 μ A 이상

(4) 양부의 판정기준

각 케이블의 메이커가 발표하고 있는 판정기준을 참고로 하여 〈표1.22〉를 작성하였다.

〈표 1.22〉 직류누설 전류시험의 판정기준

	위험	요주의	양호(계속사용가)
절연저항치	1000M Ω -km 미만	1000~10000M Ω -km	10000M Ω -km 이상
누설전류	10 μ A 이상	10~10 μ A	10 μ A 이하
성극비	0.5 이하	1.0~0.5	1.0 이상
약점비	3 이상	3~2	2 이하
불평형률	200% 이상		200% 이하

라. 저압전로 및 기기의 절연저항 측정

(1) 절연저항계

일반적으로는 250~500V인 것을 사용한다. 단, 전자용용기기 사용의 회로에는 100V 절연저항계를 사용할 때도 있다.

(2) 측정범위

간선용 혹은 분기용에 시설하는 개폐기 또는 과전류 차단기 등으로 끊을 수 있는 전로마다 측정한다.

(3) 측정결과와 양부판정 기준

(가) 신설의 경우 : 1M Ω 이상, 내선규정에 준거한 것으로 1M Ω 미만인 것은 요주의로 취급하고, 간선 등 중요한 것은 교체하는 것을 포함한 대책이 필요하다고 생각된다.

(나) 사용중일 때 : 전기설비 기술기준 (이하, 기준이라 한다) 제14조의 규정대로,

- 대지전압 150V 이하 : 0.1M Ω 이상
 - 대지전압 300V 이하 : 0.2M Ω 이상
 - 대지전압 300V을 넘는 것 : 0.4M Ω 이상
- 이상의 수치는 누전에 의한 감전의 위험

이 없고, 또 화재발생의 우려가 없는 것을 양면을 생각하여 정한 것이다.

(다) 전압 전로는 사용전압에 대한 누설전류가 최대 공급전류의 1/2000을 넘지 않을 것.

3. 누설전류의 측정

저압전로 및 기기의 절연진단에는 종래 절연저항계를 사용하여 절연 저항치를 측정하고 그 양부를 판정하는 방법이 취하여졌으나 이 방법은 전로 및 기기의 사용정지를 필요로 하고, 또는 기기가 마그네트 스위치를 내장하고 있을 때 정전하면 마그네트 스위치가 개방되니까 마그네트 스위치의 2차측을 판정하여야 할 일이 늘어난다. 이에 대하여 누설전류계(크렘프리크미터)를 사용하여 누설전류를 측정하는 방법은 전로 및 기기를 사용상태(활선)에서 측정하고, 그 누전 전류치에서 절연진단을 하는 방법이다. 이때, 측정방법에 따라 측정결과에 오차가 생기므로 이하 측정방법, 측정상의 주의사항 및 측정결과와 양부의 판정등에 대하여 기술키로 한다.

(가) 측정방법

누설전류계를 바르게 사용하고 우선변압기 제2종 접지선의 측정을 하고, 누설전류의 증가치가 50mA 이상의 경우에는, 회로별 및 부하별로 측정하여 그 원인을 조사할 것. 단, 회로별 이후의 측정은 누설전류계에 의한 측정이 곤란한 때가 있으니까 그때는 정전시켜서 하고, 절연저항계에 의한 절연측정 등이 필요하게 된다.

(나) 측정결과와 양부의 판정

측정한 누설전류의 양부의 판정은 복잡한 요소 (진짜 누설전류외에 회로의 정전용량에 의한 충전전류, 컴퓨터기기 사용의 경우의 라인 필터의 교류투과전류, 변압기의 고정양커와 2종 접지선과의 사이에 대지를 개채시켜 저임피던스 페루프 형성에 의한 유도순환전류 및 고주파 노이즈 등)가 있으니까 간단히 결정하기 어려우나 현단계에서는 누설전류의

변화에 주목하여 다음과 같은 판정방법을 추천한다.

- ① 누설전류의 증가치가 15mA 이상을 요주의로 한다.
- ② 누설전류의 증가치가 50mA 이상의 경우는 가급적 속히 조사, 개수를 한다.

다. 측정하는 데 있어 주의사항

(1) 감전방지에 주의

전로 및 기기의 활성상태로 하는 것이기 때문에 감전방지에 주의할 것. 특히 변압기 2차측 접지선이 누설전류 측정에 위험한 설비는 접지선의 개수를 하여들 필요가 있다.

(2) 누설전류계의 선정

누설전류측정에는 통상 크램프식 누설전류계가 사용되나, 최근 각 회사에서 각종 각양의 것이 발매되고 있어, 다음 조건을 구비한 양질의 것을 선정하는 것이 중요하다.

- ① 크램프는 파마로이를 사용하고 아닐처리한 것일 것.
- ② 크램프는 권선을 실드한 단면경이 큰 것일 것.
- ③ 크램프는 원형 형상일 것.
- ④ 크램프는 맞물린 부분은 확실히 접합할 것.
- ⑤ 잔류전류가 적을 것.
- ⑥ 외부자계의 영향이 적을 것.
- ⑦ 취급이 용이하고, 정확히 측정되는 것일 것.
- ⑧ 누설전류의 제한치는 mA 크라스로 정하여져 있으므로 mA 전류를 정확히 측정할 수 있는 것일 것. 적은 렌지가 필요.
- ⑨ 구조는 견고하고 경증량인 것일 것.

4. 고압회로의 전류측정 및 온도상승측정

가. 고압회로의 전류측정

고압 고부장갑을 사용하여 저압용 크램프미터로 고압회로의 전류측정을 할 때의 문제점을 생각하여 본다.

제1점은 저압내 크램프미터의 대개는 강전계에 놓아 두었을 때 대책이 마련되지 않

았기 때문에 강전계에 놓아두면 그만큼 지침이 움직여, IC를 사용하고 있는 디지털형인 것은 한층 그 영향이 커져 오차가 생기기 쉽다는 것이다. 제2점은 측정중에 신체의 일부가 고압측 전부에 접촉할 가능성이 있어, 안전면에서 보아 매우 바람직하지 못하다는 것이다. 이상의 이유로 저압용 크램프미터로 고압회로의 전류측정은 금지하여야 하고, 고압회로의 전류측정에는 정규의 고압용 크램프미터를 사용하여 안전하고 바른 측정치를 파악하는 것이 중요하다.

나. 온도상승의 측정

전기설비의 과열은 화재 기타의 중대사고의 요인이 되는 일이 많고, 온도관리는 안전관리상 중요항목의 하나이므로 대상물에 적합한 측정을 하는 것이 필요하다.

(1) 시온테이프

서모라벨, 서모테이프, 카멜레온 테이프 등이라 불리우고 있어 테이프를 측정할 부분에 붙여 둔다. 테이프에 의하여 정하여져 있는 온도 이상이 되면 변색하도록 구성되어 있어 변색하는 온도는 낮은 온도에서 높은 온도까지 각종 제작되어 있다. 한계치 또는 그 전후의 온도인 것을 선택하여 점검하기 쉬운 부분에 붙여 둔다. 온도가 저하하면 그 전대로 되돌아오는 것과 되돌아오지 않고 변색된 대로 있는 것이 있다.

전기관리의 경우는 일반적으로 되돌아오지 않는 것을 사용하는 때가 많다.

고압회로에서는 정전시에 붙여야 하나, 그 후는 안전하게 과열의 체크가 되어 적합하다.

다음호에 계속됩니다

인생은 한권의 책이다. 우리는 태어나서 죽을 때까지 매일 그 한 페이지를 창작하고 있다.

-마태를링크(벨기에의 시인, 극작가 1862-1949)-