

合理的 電力使用 啓導를 위한

電力設備

에너지 診斷事例

□... 本協會에서는 韓國電力會社와 合同으로 (韓電주관) 顧客 電力設備 에너지...□
 □...지 진단을 실시한 바 있는데, 會員 및 會員社의 참고 자료로 제공하기...□
 □...위해서 그 診斷結果를 발췌 게재한다.□

1. 진단개요

가. 진단목적

- 에너지 손실요인 도출 및 개선방안 제시
- 고객의 합리적인 전력사용 제도
- 업종별 전력사용 실태 파악 및 분석

나. 진단고객 (30개)

- 염색 가공업 (5개)
H염공, B섬유공업, S염직공업, H염색, S염공
- 전자부품 제조업 (5개)
G전자, S전기공업, S전자, H전자, D전자부품
- 프라스틱제품 제조업 (5개)
H공업사, S화학, S합성공업, I산업, N 프라스틱
- 제재 및 목재업 (5개)

- S목재, W목재, D상협, S가구, S목재
- 재지 및 펄프 제조업 (5개)
A제지, S펄프, D제지, D제지, M제지
- 자동차부품 제조업 (5개)
T산업, H실업, S산업, D공작소, D펠저

나. 진단기간

- '87. 9. 7 ~ '87. 10. 30 (실진단기간 26일)

라. 진단기관 및 인원

- 한국전력공사 : 이풍구과장, 권오규과장, 이주호, 이장규
- 대한전기협회 : 전기사용합리화위원회
전문위원장 김선경
전문위원 박규태, 이영희,
안영수, 이장현 대리
- 한국전기안전공사 : 윤덕량부장, 송재문
※ 2개 진단팀 편성운영 (1개팀 4명)

마. 진단장비

명 칭	제조회사	용 도	비 고
종합전력량계	이태리제 (Microvip)	3상평형 부하의 유효·무효전력·전압·전류·역률측정	운상전기
종합전력량계	일본제 (Hioki)	3상△결선평행부하의 유효·무효전력·전압·전류역률·역률측정	본협회보유
종합전력량계	일본제	3상Y 결선 불평형부하의 유효·무효전력·전압·전류·역률측정	본협회보유
누설전류측정기	일본제	정밀누설전류측정	본협회보유
조도계	일본제	정밀조도측정	본협회보유
기타 5종			본협회보유

2. 진단결과 요약

가. 전력사용 실태

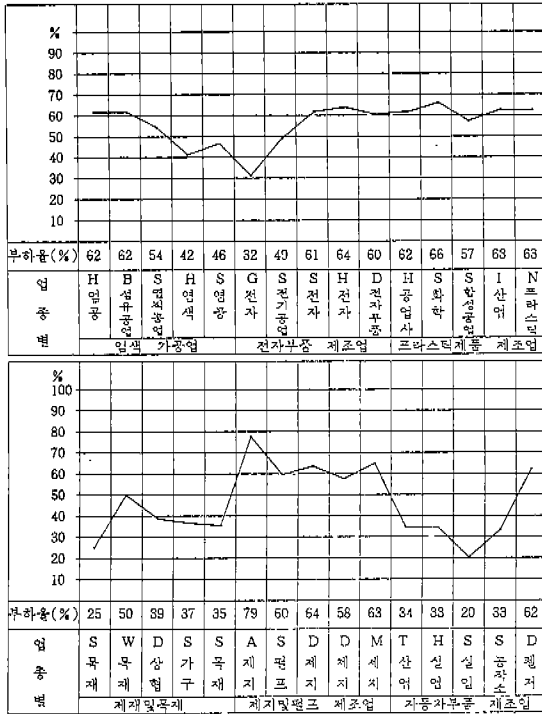
(1) 전력 사용량

단위 : MWH

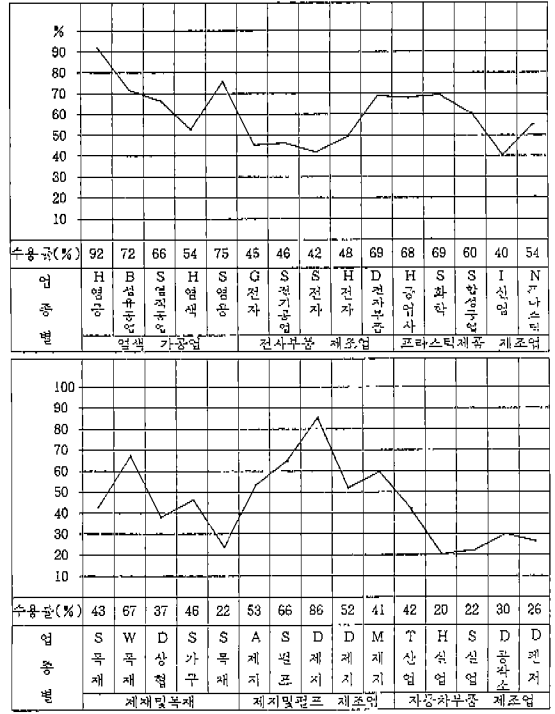
업종별	사용량		'85	'86	증가율 (%)	비 고
	진단	고객				
염색 가공업	H 염공		3,586	3,827	6.7	
	B 섬유공업		1,759	2,464	40.1	
	S 염식공업		1,337	1,547	15.7	
	H 염색		828	1,232	48.8	
	S 염공		1,479	1,967	33.0	
	소 계		8,989	11,037	22.8	
전자 부품 제조업	G 전자		560	938	67.5	
	S 전기공업		1,999	3,721	86.1	
	S 전자		2,546	3,909	53.5	
	H 전자		3,701	4,817	30.2	
	D 전자부품		3,318	2,852	△14.0	
	소 계		12,124	16,237	33.9	
프라스틱 제품 제조업	H 공업사		2,360	3,226	36.7	
	S 화학		13,161	13,965	6.1	
	S 합성공업		1,905	2,250	18.1	
	I 산업		2,824	3,106	9.8	
	N 프라스틱		10,787	11,506	6.7	
	소 계		31,042	34,053	9.7	

업종별	사용량		'85	'86	증가율 (%)	비 고
	진단	고객				
제제 및 목재	S 목재		893	998	11.8	87년이전 실적없음
	W 목재		1,893	1,875	△ 0.1	
	D 상협		1,620	1,576	△ 2.7	
	S 가구		6,182	5,473	△11.5	
	S 목재		-	-	-	
	소 계		10,588	9,922	△ 6.3	
제지 및 펄프 제조업	A 제지		46,893	49,429	5.4	87년이전 실적없음
	S 펄프공업		12,562	14,058	11.9	
	D 제지		2,958	2,982	0.8	
	D 제지		2,528	3,552	40.5	
	M 제지		-	-	-	
	소 계		64,941	70,021	7.8	
자동차 부품 제조업	T 산업		-	545	-	85년실적 없음 " " 87년이전 실적없음 85년실적 없음 86년이후가동
	H 실업		-	787	-	
	S 산업		-	-	-	
	D 공작소		-	562	-	
	D 펄저		-	-	-	
	소 계		-	1,894	-	
계		127,684	143,164	12.1		

(2) 부하율



(3) 수용률



나. 주요 문제점 및 개선대책

〈문제점〉

- 과다한 용량의 변압기 설치운전
 - 이용률 : 22~51%
 - (적정이용률 60~80%)
 - 변압기 손실 및 투자비 증대
- 전동기의 운전방법 불량
 - 전동기의 장시간 무부하운전으로 불필요한 소비전력 발생
 - 전동기의 경부하 및 과부하운전으로 효율 저하
 - [경부하 : 13~ 48%]
 - [과부하 : 107~113%]
 - 전동기 Fan 날개 증량과다로 소비전력증대
- 보온설비의 열손실 발생

〈개선대책〉

- 경부하 변압기의 통합 및 V결선운전
 - 운전정지 : 9대
 - (용량 : 2,000kVA)
 - 변압기의 무부하손실 감소
- 전동기의 운전방법 개선
 - 장시간 무부하운전시 운전정지 (예 : 프레스기의 금형교체시 등)
 - 적정용량의 전동기로 교체 (적정이용률 : 80~100%)
 - Fan 날개의 경량화 추진 (예 : 전조로의 송풍기 Fan)
- 보온설비의 열손실 방지

〈문 제 점〉

- 차단기 조작함 보온 히터 계속가압
- 사출기 보온 히터의 방열손실 발생
- 압축공기 관리 미흡
 - 과도한 공기압력의 사용으로 소비전력 증가
 - 압축공기의 누설개소 방지
 - 배관의 장거리 및 굴곡으로 마찰손실 증대
 - 콤프레사 실의 통풍불량으로 온도상승
- 조명설비의 운영실태 미흡
 - 저효율등(백열등, 수은등) 사용
 - 자연채광 활용 미흡
- 전압 및 역률관리의 미흡
 - 저전압 및 과전압 공급으로 기기효율 저하 (220V→178V, 229V)
 - 정격전압이 상이한 기기사용 (예: 200V, 220V 전동기 혼용)
 - 콘덴서의 전원측 일괄부설 및 역률 미달개소 발생
- 절연불량으로 누설전류 발생
 - 누설전류치: 165mA~38A
- 설비의 안전관리 미흡
 - 접지선 절단 및 미접지
 - 변전소 울타리 시설 불량
 - 차단기 동작 불능 (트립 전원이 없음)
 - 변압기 호흡기 고장 등

〈개선대책〉

- 자동온도 조절 스위치 부착
- 사출기 보온 히터의 외부단열 (보온커버설치)
- 압축공기 관리 철저
 - 적정 사용압력으로 하향조정 운전 (1kg/cm²강하시 6%절전)
 - 누설개소의 보수로 손실방지
 - 배관의 거리단축 및 직선화로 마찰손실감소
 - 콤프레사 실의 창문개방 등으로 통풍 개선
- 조명설비의 시설 및 운영 개선
 - 보안등은 고효율등인 나트륨등을 사용
 - 자연채광의 최대활용으로 주간에 소등 운영 (FRP SUN-Light 설치)
- 전압 및 역률관리의 개선
 - 변압기 Tap조정으로 정격전압공급
 - 정격전압이 동일한 기기의 사용
 - 콘덴서의 부하측 부설 및 추가설치 (역률 90% 이상 유지)
- 누설전류 제거로 손실발생 방지
 - 불량설비 개수 및 절연 보장
- 설비의 안전관리 철저
 - 접지선 보수 및 신설
 - 변전소 울타리 보강
 - 차단기의 점검보수 철저
 - 호흡기의 주기적인 보수 시행 (실리카 젤 교체 등)

3. 진단의견

가. 진단효과를 제고시킬 수 있는 진단고객 선정

전력 다소비업종과 진단 희망고객에 대하여 진단을 실시, 진단효과를 제고시키는 것이 바람직함.

나. 진단의 지속적 추진으로 고객의 합리적인 전력사용 계도 필요

고객의 에너지진단을 범국가적인 에너지 절약 차원에서 지속적으로 추진하여 합리적인 전력사용을 계도해야 할 필요성이 있음.

다. 고객진단의 확대 시행으로 최선의 봉사 구현

300kW이상 고객에 대하여 사업소 자체에서 주기적으로 진단을 시행함으로써 실질적인 고객 봉사활동이 전개되도록 하는 것이 바람직함.

라. 진단 사례의 홍보강화로 타고객 확산적용 유도

진단사례에 대한 타 고객의 확산적용을 위하여 적극적인 홍보활동이 필요함.

4. 수용가별 세부진단내용(일부발취)

H 열공

〈전동기 운전〉

○현황 및 문제점

- Stick 전조기 및 콘베어 전조기의 이송용 Motor 작업과정상 공운전
 - 3φ 220 V 55kW × 2대

○개선대책

- 전조후 처리 및 전조대기 물량 조절에 의해 이송용 Motor 정지 (10분이상/회)

○개선효과

- 절감전력량 : 13,750kWH/년
 - 55kW × 10분/회 × 5회/일 × 25일 × 12월 = 13,750kWH /년
- 절감금액 : 721,462원/년
 - 13,750kWH × 52,47원/kWH = 721,462원 /년

〈전동기 관리〉

○현황 및 문제점

- 염색기 배수처리를 하수관에 의하지않고 식접 배수함으로써 수증기 및 물방울이 전동기에 흡수되어 전동기 고장 및 소손 발생 과다

○개선대책

- 하수관 설치에 의해 배수처리

○개선효과

- 전동기 수리비 절감

S 전 자

〈압축공기 설비〉

○현황

- Comp 및 기기간 배관이 가늘고 굴곡 부분이 많음
 - Compressor 및 Air Dryer : 50φ
 - 기기간 배관 : 32φ
- 운전압력 (7.5kg/m²)이 사용압력 (5 kg/m²)보다 높음

○문제점

- 배관이 가늘고 굴곡 부분이 많아 압력저하 7.5kg/cm² → 6.5kg/cm² (1 kg/cm²)

○개선대책

- 배관 교체로 저압운전 가능 (1 kg/cm²)
- 32φ → 50φ
- 굴곡부분 감소

○개선효과

- 절감전력량 : 18,720 kWh/년
 - (운전대수 : 22kW × 1, 11kW × 2, 5.5kW × 1)
 - (22 + 11 × 2 + 5.5) kW × 6% (절감율) = 3kW
 - 3kW × 20H × 26일 × 12월 = 18,720kWH/년
- 절감금액 : 1,123,200원/kWH
 - 18,720kWH × 60원/kWH = 1,123,200원/년

○투자비 : 1,000,000원

○회수기간

- 1,000,000 ÷ 1,123,200 = 0.9년

D 상 협

〈전압 관리〉

○현황 및 문제점

- 저전압 사용으로 전동기의 효율저하
 - 변압기 2차측단자전압 : 197V
 - 부하말단전압(절단기) : 178V

○개선대책

- 변압기 Tap 조정으로 정격전압 (220V) 공급

○개선효과

- 절감전력량

· 14만kWH/월 (동력사용량) × 12개월 × 3% (절감률) = 50,400kWH/년

- 절감금액

· 50,400kWH/년 × 65.62원 = 3,307,248원/년

○투자비: 없음

<절연 관리>

○현황 및 문제점

- 전조로 2호기 선로에서 누설전류 발생

· 누설전류치: 38A

○개선대책

- 절연보강으로 누설전류 제거

○개선효과

- 전력 손실 및 안전사고 발생 방지

- 절감전력량

· 38A × 200V × 325일 × 12시간 = 29,640kWH/년

- 절감금액

· 29,640kWH × 65.62원 = 1,944,976원/년

○투자비: 없음

<기타 사항>

- 배전반에서 전조로 공급선로를 분리하여 단독회로 구성이 바람직함(전압강하 및 나이프 스위치 과열방지).

- 선로길이의 단축을 위해 신설시 덕트 사용이 바람직함

5. 우수 개선사례

가. 사례명

○프라스틱 사출기 히터 보온

나. 방 법

○밴드 히터에 원형 보온 커버 제작 부착

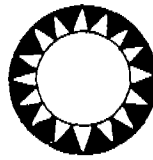
○히터 가열부분 전면 보온

○히터 전원 전선으로 KGB (규소 고무절연 유리 편조전선: 일명 실리콘 전선) 전을 사용하여 보온시 문제점 해결

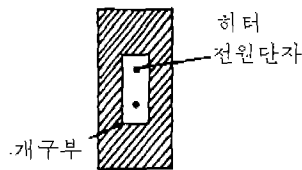
다. 보온 커버 제작 사례

가. 원통형 밴드 히터 보온

○정면도



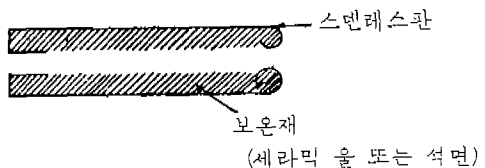
○측면도



- 내부충진 보온재료: 세라믹 울

- 구조재료: 스테인레스 관

나. 가열부분 보온



○히터전원전선: KGB (규소 고무절연 유리편조 전선: 일명 실리콘전선)

라. 절감효과

○미보온시 평균 전력 사용량: 23kWH/일

○보온시 평균 전력 사용량: 21kWH/일

○제작비: 15,000원/개 ~ 25,000원/개

○회수기간: 1년 6개월 이내