

# 合理的 電力使用 啓導를 위한

## 電力設備

## 에너지 診斷結果

韓國電力公社 에너지管理室 提供

### 1. 머리말

에너지는 국가경제발전과 직결되는 필수적인 요체로서 우리나라는 그동안 지속적인 경제성장과 더불어 에너지 수요 또한 현저하게 증가 하였으며 앞으로 2001년에는 현재의 약 2배로 수요가 늘어날 전망이다.

부존자원이 빈약하여 에너지 수요의 대부분을 외국에서 수입해야만 하는 우리나라는 에너지를 보다 더 합리적으로 사용하여 효율을 제고시키는 것이 무엇보다도 중요하다고 하겠다.

따라서, 우리공사에서는 '85년부터 고객에 대한 적극적인 봉사활동의 일환으로 산업체의 전력설비에 대한 에너지 진단을 실시하여 손실 요인을 도출하고 합리적인 사용방안을 제시함으로써 많은 에너지 절감효과를 거양했을 뿐만 아니라 설비의 안전관리 측면에서도 기여를 하였다.

이번에 인조섬유, 고무제품, 배합사료 제조업을 대상으로 15개 산업체고객을 선정, 표본 에너지 진단을 실시하였으며 그 결과를 여기에 소개한다.

우수한 개선사례 및 기법에 대하여는 실무에 적용하여 산업체에서의 합리적인 에너지 사용에 다소나마 도움이 되기를 기대한다.

### 2. 진단개요

#### 가. 진단목적

- 고객에 대한 능동적인 최선의 봉사 구현
- 고객의 합리적인 전력사용 제도
- 에너지 손실요인 도출 및 개선방안 제시

#### 나. 진단고객(15개 고객)

- 인조섬유 제조업
  - D방직(주), D무역, S직물, S섬유, S화학
- 고무제품 제조업
  - (주)N, T고무화학, B화학, (주)H화학, S산업
- 배합사료 제조업
  - (주)M(영등포), D유량, D사료, D제당, D곡산

#### 다. 진단기간

- '88. 4. 20~6. 20(실진단기간 29일)

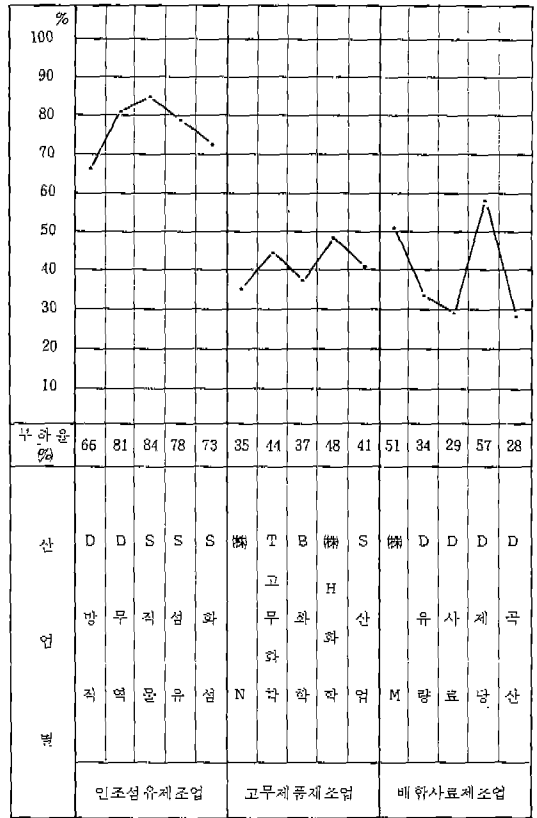
### 3. 진단결과 요약

#### 가. 전력사용 실태

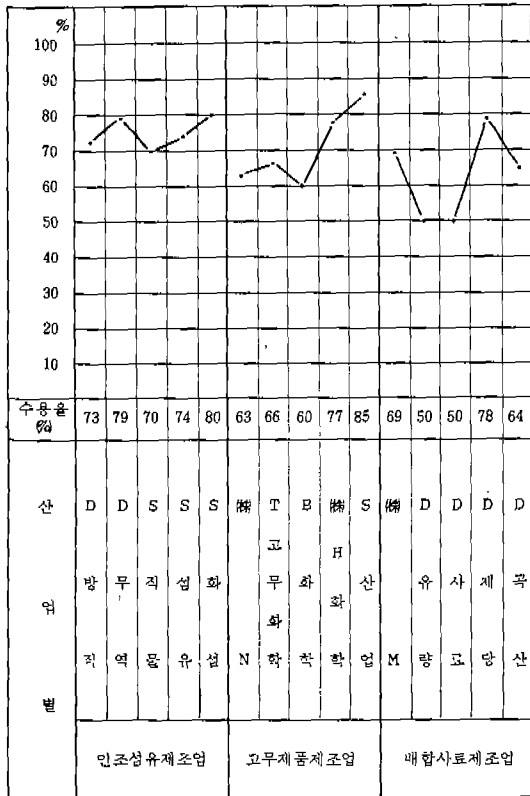
(1) 전력 사용량

업종	진단고객	설비용량 (KVA)	전력사용량 (MWH)		증가율 %
			'86	'87	
인조	D 빙 직	2,550	8,565	10,682	24.7
심유	D 무 역	1,350	6,889	7,954	15.5
계	S 직 료	1,300	-	6,656	-
조	S 심 유	800	-	4,056	-
업	S 화 설	1,000	-	5,319	-
고무	㉞ N	1,100	1,868	2,111	13.0
계	T 고무화학	800	-	2,083	-
계	B 화학	615	1,273	1,054	-17.2
조	㉞ H 화학	4,000	9,928	12,981	30.7
업	S 산업	750	-	2,331	-
배합	㉞ M	1,500	3,926	4,576	16.5
사료	D 유 량	1,050	1,488	1,638	10.1
계	D 사 료	1,950	1,705	2,264	32.8
조	D 계 당	2,200	-	6,992	-
업	D 곡 산 '87.7 준공	1,400	-	1,117	-

(2) 부하율



(3) 수용률



(4) 업체별 전력단가

구분	('87 기준)		
	년간사용량 (MWH)	년간전액료 (천원)	전력단가 (원/KWH)
D 빙 직	10,682	534,417	50.00
D 무 역	7,593	375,417	49.40
S 직 료	6,656	332,204	49.90
S 심 유	4,065	202,892	49.90
S 화 설	5,139	257,195	50.00
㉞ N	2,110	142,447	67.50
T 고무화학	2,083	114,882	55.12
B 화학	1,054	65,809	62.40
㉞ H 화학	12,981	689,540	53.10
S 산업	2,331	131,165	56.20
㉞ M	4,575	231,487	50.50
D 유 량	1,637	106,260	64.90
D 사 료	2,263	158,450	70.00
D 계 당	6,992	351,170	50.20
D 곡 산	1,117	50,866	45.50

#### (4) 업체별 변압기 이용률

( '87 기준 )

구 분	설비용량 (KVA)	계약용량 (KW)		년간최대 전력(KW)	이용률 (%)
		최 대	최 저		
S 방 직	2,550	2,550	1,890	1,861	73
D 무 역	1,350	1,350	1,023	1,066	79
S 직 물	1,300	1,300	985	907	70
S 설 유	800	800	610	592	74
S 화 설	1,000	1,000	760	805	80
機 N	1,100	1,100	840	696	63
T 고무화학	800	800	610	529	66

구 분	설비용량 (KVA)	계약용량 (kW)		년간최대 전력 (kW)	이용률 (%)
		최 대	최저저		
B 화 학	615	615	462	370	60
機 H 화 학	4,000	4,000	3,010	3,081	77
S 산 업	750	750	636	638	85
機 M	1,500	1,500	1,135	1,031	69
D 유 량	1,050	1,050	798	552	53
D 사 료	1,950	1,950	1,473	900	46
D 기 당	2,200	2,200	1,660	1,706	78
D 독 산	1,400	1,400	1,060	897	64

#### 나. 주요문제점 및 개선대책

문 제 점	개 선 대 책
○과다용량의 변압기 설치 운전 -이용률 : 30~55% (적정이용률 60~80%)	○경부하 변압기의 통합 및 V 결선 운전 -운전정지 : 4대 (용량 1,375 kVA) -변압기의 무부하 손실 감소
○전동기의 운전방법 불량 -전동기의 장시간 무부하 운전으로 불필요한 소비 전력 발생	○전동기의 운전방법 개선 -장시간 무부하시 운전정지 (송풍기, 배풍기 등)
○압축공기설비 관리 미흡 -불필요한 과다 압력의 공기 사용 -압축공기 누설개소의 과다 -압축공기의 저효율 사용 (Open Air Nozzle) -컴퓨터시설의 온도 상승으로 압축효율 저하 -배관의 과다 굴곡 및 직경이 적어 압력저하발생	○압축공기설비 관리 개선 -적정사용 압력으로 하향조정 (1 kg/cm 강하시 6% 절감가능) -누설개소 보수로 손실방지 -공기유량 증폭기 사용 (60% 절감 가능) -통풍구 설치로 효율 향상 -배관의 직선화 및 직경이 큰 배관으로 교체
○사용전압의 多段階로 변압기 설치대수 과다 -22.9kV → 3.3kV → 440 V 220 V (3 단계) 110V	○사용전압의 단순화 -22.9kV → 440 V 220 V (2 단계) 110 V
○조명설비 운영실태 미흡 -저효율등 (백열등, 수은등) 사용 -자연채광 활용 미흡	○조명설비의 시설 및 사용개선 -고효율등 (나트륨, 메탈등) 으로 교체 -Sun Light 설치로 주간 소등
○전압 및 역률관리 미흡 -저전압 공급으로 기기효율 저하 및 전력손실발생 (220V → 195V) -콘덴서의 전원측 일괄부설 및 역률미달개소발생	○전압 및 역률관리 개선 -변압기의 Tap 조정으로 적정 전압 공급 -콘덴서의 부하측 부설 및 추가설치
○절연불량으로 누설전류 발생 -누설전류 : 0.35A ~ 18A	○누설전류 제거로 손실방지 -절연보강 및 불량설비 보수

문 제 점	개 선 대 책
<p>○보온설비의 열손실 발생</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-사출기 Heater 보온 미흡</li> <li>-고무공장 가류조의 보온미흡</li> </ul>	<p>○보온설비 보강</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-사출기 Heater의 외부단열</li> <li>-가류조 보온보강</li> </ul>
<p>○설비관리 미흡</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-변압기 호흡기 고장</li> <li>-OCB동작용 전원의 옥외시설로 부식노후 (DC정류기)</li> <li>-변전소 옥외 울타리 시설 불량</li> <li>-특고압 (22.9kV) 인입전선 높이 규정 미달</li> <li>-kW 및 역률 Meter불량</li> <li>-지중 인입배전선로가 1회선으로 사고시 장시간 정전예상</li> <li>-분전반내 먼지과다로 화재위험</li> <li>-COS Clevis애자 미설치</li> <li>-분전반 Knief S/W 용량부족으로 탄화현상 발생</li> <li>-3.3KV DS진동발생 (볼트 고정상태 불량)</li> <li>-OCB 고장으로 1φ을 직결 사용</li> </ul>	<p>○설비관리 철저</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-변압기 호흡기의 교체</li> <li>-OCB 동작용 전원의 옥내시설</li> <li>-변전소 울타리 보강</li> <li>-특고 인입전선 높이를 기술기준에 맞게 개선 (지표상 6m 이상)</li> <li>-불량계기의 교체</li> <li>-예비 지중 인입배전선로 추가시설</li> <li>-주기적 먼지제거 및 청소</li> <li>-COS용 Clevis 애자 설치로 절연 보강</li> <li>-Knief S/W를 적정용량의 NFB로 교체</li> <li>-3.3kV DS고정</li> <li>-OCB를 VCB로 교체</li> </ul>

#### 4. 진단의견

- 고객에 대한 능동적인 봉사활동으로 진단의 지속적인 시행 필요
  - 진단에 대해 고객의 호응도가 높음
  - 국가적인 차원에서 에너지의 합리적인 사용에 대한 계도 필요
- 진단고객 선정방법 개선으로 진단효과가 제고됨
  - 임의 선정이 아닌 희망고객에 대해서만 진단을 시행함
- 진단사례의 홍보로 타고객의 확산적응 유도
  - 동일업종 고객에 진단사례 책자 배부
  - 관련지에 게재 홍보 등

#### 5. 고객별 세부 진단내용일부 (발췌)

S 설 유

##### <절연관리>

- 현황 및 문제점
  - TR 250kVA×3대 접지선 누설전류 발생 : 17.4A
  - 준비실 분전반 외함접지 누설전류발생 : 0.2A
- 개선대책
  - 절연불량개소 제거
- 개선효과
  - 전력절감량
    - $(17.4+0.2)A \times 220V \times 24H \times 365일 \div 1,000 = 33,918kWh/년$
    - 절감금액
      - $33,918kWh \times 49.9원/kWh = 1,692,508원/년$

##### <설비관리>

- 현황 및 문제점
  - 수전변압기 호흡기 파손
  - 준비 1과 분전반 Knife SW. 용량부족으로

**발열**

· 정격용량 : 500A, 실측치 : 518A

**○개선대책**

- 수전 변압기 절연유 교체 및 호흡기 교체
- Knife SW 500A를 NFB 또는 ACB로 교체 필요

**S 산 업**

**<설비관리>**

**○현황 및 문제점**

- 변압기의 호흡기 절연유 부족
- 변압기 (100kVA×3대) 누유
- 1공장 22.9kV 특고인입선로 이탈로 사고위험
- 변전실 상부 FENCE 미설치로 감전사고위험
- COS용 Clevis애자 미설치로 사고위험
- 3.3kV DS 진동 탈락위험
- 컴프레서 조작용 knife S/W 탄화

**○개선대책**

- 변압기 호흡기에 절연유 보충
- 변압기 누유부분 보수
- 1공장 특고 인입선로 고정
- 변전실 상부 FENCE 설치
- COS용 Clevis 애자설치로 절연보강
- 3.3kV DS 고정
- 컴프레서 조작용 knife S/W교체

**<압축공기설비>**

**○현황 및 문제점**

- 컴프레서 운전압력이 높음
- 7.5kg/cm<sup>2</sup> 운전

**○개선대책**

- 컴프레서 운전압력을 1kg/cm<sup>2</sup> 낮추어서 운전 (1kg/cm<sup>2</sup> 낮출경우 6% 절감)
- 7.5kg/cm<sup>2</sup> ⇒ 6.5kg/cm<sup>2</sup>

**○개선효과**

- 절감전력량
- 37kW×20H×6%×300일 = 13,320kWh/년
- 절감금액
- 13,320kWh×56.2원/kWh = 748,584원/년

**<조명설비>**

**○현황 및 문제점**

- Pressing쪽 Sunlight미설치로 상시점등
- 형광등 40W×5등

**○개선대책**

- Sunlight설치로 주간소등

**○개선효과**

- 절감전력량
- 48W×5등×10H×350일÷1,000 = 840 kWh/년

-절감금액

· 840kWh×56.2원/kWh = 47,208원/년

**○투자비**

- Sunlight 설치비 (360×1,820×1.2mm)
- 14,000원×2장 = 28,000

**○투자비회수기간 : 약 6개월**

**<역률관리>**

**○현황 및 문제점**

- Feeder역률이 미달되어 선로손실발생
- 3.3kV 콘덴서 누설전류 0.37A

**※ Feeder별 측정현황**

구분	Feeder별	유효전력 (kw)	무효전력 (KVAR)	역률
100KVA ×3대	프레스 1, 2호	33	14	92.1
	프레스 3, 4호	40	25	84.8
	보일러실	3	5	51.4
	컴프레서	86	67	78.9
750KVA ×1대	좌측상단	84	48	86.8
	우측상단	70	28	92.8
	좌측하단	26	78	31.6
	우측하단	29	19	83.6

**○개선대책**

- 저압콘덴서 적정 분산배치
- 3.3kV 불량콘덴서를 교체하여 누설전류 방지

**○개선효과**

- 절감전력량
- 220V×0.37A×24H×365일÷1,000 = 713 kWh/년

-절감금액

· 713kWh×56.2원/kWh = 40,074원/년

〈전동기 설비〉

○현황 및 문제점

- 로타, 그라인더, 프레스 기계의 공운전 시간 과다
- 소비전력 : 50kW
- 공운전시간 : 2H/일

○개선대책

- 작업물량 운반시 및 휴식시간에는 정지 시키도록 교육 및 감독 철저

○개선효과

- 절감전력량
  - 50kW × 2H × 300일 = 30,000kWh/년
- 절감금액
  - 30,000kWh × 56.2월/kWh = 1,686,000원/년

D 사 료

〈역률관리〉

○현황 및 문제점

- 콘덴서 100kVA × 2대 불량
- 콘덴서의 수전반 집중 설치로 선로손실과다 발생
- 수전반에서 공장까지의 거리 : 150m
- Feeder별 역률 불균형

※ 부하측정 현황('88. 5. 3)

구분	Feeder	유효전력 (kW)	무효전력 (KVAR)	피상전력 (KVA)	역률 (%)	부하율 (%)
300KVA × 3(부)	상 단	116	103	155	74.8	
	하 단	22	43	48	45.5	
	상 단	190	141	236	80.3	
	하 단	35	45	57	61.4	
	소 계	363	332	492	73.7	54.7
300KVA × 3(좌)	상 단	74	52	90	81.8	
	중 단	79	55	96	82.1	
	콘 프 레 사	76	49	90	84.0	
	중 단	28	37	46	60.3	
	소 계	257	193	321	80.0	35.7

○개선대책

- 불량 콘덴서 100kVA × 2대 제거 및 저압콘덴서 구입 부하측 설치
- 200HP Pellet × 1대 : 1,000μF
- 콤프레서 30HP × 3대 : 500μF

〈수전설비〉

○현황 및 문제점

- 변압기 경부하 운전으로 무부하손실 발생
- 수전설비 용량 : 1,800kVA
- '87 Peak : 900kW
- 실측 부하율 : , 50%미만

○개선대책

- 300kVA × 3대 (좌) बैं크의 부하분산 및 300kVA × 1대 철거 V결선 사용

○개선효과

- 절감 전력량(무부하 손실 감소)
  - 300kVA × 1대 무부하손 : 1,251W
  - 1,251W × 24H × 365일 ÷ 1,000 = 10,958kWh/년
- 절감금액
  - 10,958kWh × 70원/kWh = 767,113원/년

※ 기본요금 절감액 : 절감효과 금액에서 제외

· 285kW × 2,815원/kWh × 12월 = 9,627,300원/년

〈조명설비〉

○현황 및 문제점

- 외곽 보안등을 효율이 낮은 수은등 사용
- 220V 300W × 8 등

○개선대책

- 220V 150W 나트륨 등으로 교체

○개선효과

- 절감전력량
  - (300 - 150)W × 10H × 365일 × 8 등 ÷ 1,000 = 4,380kWh/년
- 절감금액
  - 4,380kWh × 70원/kWh = 306,600원/년

○투자비

- 35,000원 × 8 등 = 280,000원

○투자비 회수기간 : 약 10개월

〈압축공기설비〉

○현황 및 문제점

- 콤프레서 운전압력이 높음
- 7.5kg/cm<sup>2</sup> 운전중
- 압축공기 누설개소가 있음(3개소)

○개선대책

- 콤프레서 운전압력 하향조정

7.5kg/cm<sup>2</sup> ⇒ 6.5kg/cm<sup>2</sup> (6% 절감가능)

- 누설 감소의 제거

○ 개선효과

- 절감 전력량

· 22kW × 6% × 10H × 300일 = 3,960kWh/년

- 절감금액 절감금액

· 3,960kWh × 70원/kWh = 277,200원/년

〈절연관리〉

○ 현황 및 문제점

- 특고수전반 접지선에 누설전류 흐름

· 1.2A

○ 개선대책

- 절연 불량개소 제거

- 특고수전반내 애자 먼지제거

○ 개선효과

- 절감전력량

· 1.2A × 440V × 24H × 365일 ÷ 1,000 = 4,625 kWh/년

- 절감금액

· 4,625kWh × 70원/kWh = 323,769원/년

**D 제당(사료사업부)**

〈배전설비〉

○ 현황 및 문제점

- 불필요한 배전 변압기 설치

· 22.9kV → 3.3kV → 440V

220V / 110V

- 변압기 대수

- 3φ 1,500kVA × 1대 (3.3kV / 440V)
- 3φ 1,000kVA × 1대 (3.3kV / 440V)
- 3φ 300kVA × 1대 (3.3kV / 220V)
- 3φ 50kVA × 1대 (3.3kV / 220V)
- 1φ 50kVA × 1대 (3.3kV / 110V)

○ 개선대책

- 공장 증·개축 또는 이설시 배전변압기 제거

· 22.9kV ⇒ 440V, 220V, 110V

〈절연관리〉

○ 현황 및 문제점

- 수전 변압기 접지선에 누설전류 발생

· 1,200kVA : 0.54A

· 50kVA : 2.2 A

- 고압 콘덴서 접지선에 누설전류 발생

· 3.3kV 167kVA : 0.17A

○ 개선대책

- 절연 불량개소 제거

- 불량 콘덴서 교체

○ 개선효과

- 절감 전력량 : 24,763kWh/년

· (0.54+0.17) A × 3.3kV × 24H × 365일 ÷ 1,000 = 20,524kWh/년

· 2.2A × 220V × 24H × 365일 ÷ 1,000 = 4,239 kWh/년

- 절감금액

· 24,763kWh × 50.2원/kWh = 1,243,102원/년

〈설비관리〉

○ 현황 및 문제점

- 한전과의 재산 분계점 인입전선 높이가 낮음

· 감전사고 위험

- 지중인입 배전선로가 1회선으로서 사고시

장시간 정전발생 우려

○ 개선대책

- 인입전선 높이를 기술수준에 맞게 재시공

· 지표상 6m 이상

- 인입배전선로 1회선 추가 시설(지중 케이블)

## 6. 압축공기설비의 효율적 관리방안

### 가. 압축공기 사용현황

압축공기는 전기나 유압과는 달리 안전성 및 편리성 등 많은 특징을 가지고 있다. 이에 따라 기계 제작공장, 식료품제조공장, 화학공장 및 광산등 많은 업종에서 청소, 건조, 냉각, 환기 및 급기 등에 중요하게 사용되고 있으나, 압축공기가 많은 에너지를 소비하여 생산된 귀중한 것이라는 인식이 일반적으로 희박하게 느껴 압축공기가 다소 새더라도 별로 문제시 않고 있다. 그러나 과거 2차세계의 오일 쇼크 이후 압축공기 누설의 발견과 수리에 많은 관심을 갖고 지금까지 손이 닿지 않는 곳까지 살피는 등 압축공기 절감에 많은 노력을 하고 있다.

다음은 지금까지의 압축공기 절감대책으로 채택

하고 있는 방법을 제시한다.

**(1) 압축공기 누설개소의 발견 및 수리**

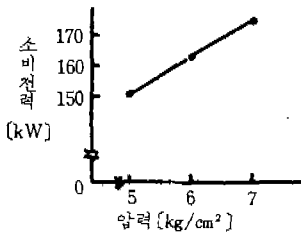
벨브와 호스의 접합부분에서의 누설이 가장 많으며 압축공기 누설방지로 10~20%까지 절감한 예가 있다.

**(2) 에너지의 직접 이용으로 절전 효과 제고**

에어 그라인더를 고주파 전기 그라인더로 교체하여 작업효율 향상 및 에너지의 직접 이용으로 절전효과를 높인다.

**(3) 압축공기 사용압력을 낮춘다**

모든 업종에서 사용하는 콤프레서는 전력을 다량 소비하는 기계로서 공회전 시간이 많다. 따라서 콤프레서의 사용압력을 적정압력 범위내에서 낮추어 사용하면 절전효과가 높으며 그림에서 보는 바와같이 1 kg/cm<sup>2</sup>의 압력을 낮추면 6%의 전력절감이 가능하다.



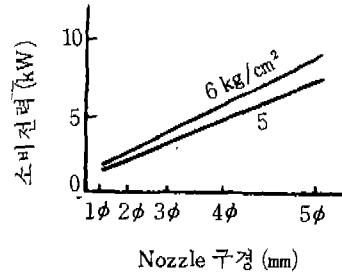
압력과 소비전력의 관계  
(165kW 콤프레서)

**(4) 에어 노즐의 구경 축소**

에어 노즐이나 호스의 구경이 큰 것을 사용하는 공장에서 큰 구경이 필요한지 검토하여 축소한다면 그림에서 보는 바와 같이 6 kg/cm<sup>2</sup>의 압력에서 5 mm구경으로 사용시 대략 10kW의 전력을 소비하므로 많은 절전효과를 가져올 수 있다.

**(5) 콤프레서 운전방법의 개선**

○콤프레서를 여러대 사용할 때는 압력스위치에 의해 단계적으로 시동, 정지를 하도록 하는 자동제어 방식을 도입하여 공회전에 따른 소비전력을 절감할 수 있다.



Air nozzle구경과 소비전력과의 관계

○산업이나 휴일 등 경부하일 때는 소형 콤프레서를 별도로 구입하여 사용함으로써 대용량 콤프레서 운전을 정지하여 절감한다.

**나. 공기유량증폭기(Transvector)에 의한 에너지 절감**

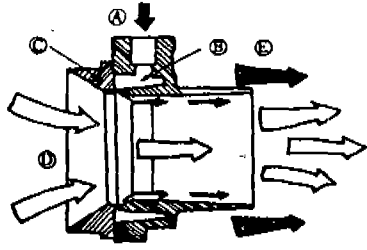
공기유량증폭기는 압축공기를 사용하는 기기 및 장소에 직접 연결하여 사용할 수 있는 것으로서 지금까지의 압축공기 절감대책과는 다른 획기적인 에너지 절약형 기기라 할 수 있다.

압축공기의 소비량이 조금씩 증가하나 콤프레서를 추가로 설치하기가 곤란할 때, Air Flow에 의한 소음을 적게 하고자 할 때에 공기유량증폭기를 사용하면 압축공기 사용량 절감으로 콤프레서를 추가로 설치할 필요가 없으며 소음 또한 적게 할 수 있다.

공기유량증폭기의 주요 특징을 보면 다음과 같다.

- ① 주변의 공기를 흡입 증폭시켜 압축공기 소비량을 저감시키고 Air Flow에 의한 소음이 적다.
  - ② 동력원이 압축공기 뿐이며 회전부품이나 전기 부품이 없으므로 폭발성가스, 가연성가스 등의 사용장소에 적합하다.
  - ③ 압력조정기에 의해 정확히 풍량을 조정하므로 풍량조절이 간단하다.
  - ④ 별도의 보호장치가 필요없이 구조가 간단하다.
- 공기증폭의 원리를 다음 그림에서 알아보면 압축공기가 입구(A)로 부터 Ring상의 노즐공을 갖고 있는 고압실(B)로 들어간다. 이 Ring상의 노즐공은 간격이 0.05mm이며 B와 C사이를 압축공기가 통과할 때 큰 기압이 되어 방출속도는 음속에 달하게 된다.





음속으로 방출된 일차공기의 입자는 흡입구 주변 (D)의 정지된 공기입자에 충돌하여 그 입자에 속도를 줌으로써 연쇄적으로 밀고나가 증폭하게 된다.

여기에서 공기유량증폭기는 회전체가 없으며 콤프레서 압력만을 동력원으로 하며 일차기류가 음속 310m/S으로 토출된 것을 아래 식과 같이 31(m/s)까지 감속시킨다면 공기량은 이론적으로 100배까지 증폭이 가능하나 마찰 등으로 인해 종류에 따라 20배에서 60배까지 증폭이 가능하다.

$$\text{운동 에너지} = 1/2 \times \text{유량} \times (\text{속도})^2$$

따라서 Ofen Air Jet (일반 에어노즐 또는 호스 사용)는 압축공기를 소비한 양만큼의 풍량만 불어 내나 공기유량증폭기는 주위의 공기를 끌어들이 증량시키므로 소량의 압축공기로 대풍량을 낼 수 있으며 압축공기를 절약하므로 전력비를 크게 절감할 수 있다. 또한 소음이 적어지는 것은 Open Air Jet에 비해 공기유량증폭기 토출구에서 나오는 공기가 정지공기중에 충돌하는 속도가 늦어지기 때문이다.

#### (1) 환기, 급기, 공기수송, 냉각이 필요한 장소

- 폭발, 가연성가스 사용장소
  - 석유, 가스, 연료탱크 등의 청소시 환기
  - 화학, 연료제조공장의 환기
  - 광산, 터널, 도장공사의 급환기
- 증기, 습기, 부식성가스 장소
  - 철강, 비철금속, 화학, 제지 및 식품공장의 급환기
- 공기수송
  - 유지, 도로, 제분, 약품, 화장품 등의 수송
- 냉각
  - 금속용접, 유리 비철금속, 철강 등에서의 제품 냉각
- 냉방

#### 고열 작업장에서의 냉방

#### (2) 청소, 건조, 집중냉각이 필요한 장소

- 청소
  - 각종 공작기계 절삭, 절단, 도장 전처리 등의 Blow OFF용
- 건조, 냉각
  - 기계부품, 식품, 과일 등을 세척한 후 건조 처리
- Air Gun사용 장소

#### 다. 공기유량증폭기 사용시 경제성 검토

어느 공장에서 사용중인 콤프레서의 용량이 240 HP (180kW)으로 압력 7 kg/cm<sup>2</sup>, 압축공기토출량 33 m<sup>3</sup>/min이며 전력단가는 45.85원/kWh이다. 이때 5mm 통관을 사용하고 있는 100개의 압축공기 사용 개소를 공기유량증폭기 (Tx) 906형으로 교체하였다면 경제성은 어떤가?

TX906형 가격은 '88년 가격으로 25,000원이고, 압축공기 소비량은 5mm 통관 0.95m<sup>3</sup>/min, TX 906형 0.386m<sup>3</sup>/min으로 K산업에서 실측한 결과이다.

#### (1) 콤프레서의 압축공기 m<sup>3</sup>당 생산전력비용

- 1시간 운전비
  - 180kW × 1H × 45.85원/kWh = 8,253원/H
- 콤프레서 1시간 토출량
  - 33m<sup>3</sup>/min × 60min = 1,980m<sup>3</sup>/H
- 압축공기 m<sup>3</sup>당 전력비
  - 8,253원/H ÷ 1,980m<sup>3</sup>/H = 4.17원/m<sup>3</sup>

#### (2) Tx906사용시 압축공기 절감량

- 압축공기 절감량
  - 절감량 0.95m<sup>3</sup>/min - 0.386m<sup>3</sup>/min = 0.564m<sup>3</sup>/min
  - 1일 8시간 가동시 절감량
    - 0.564m<sup>3</sup>/min × 60min × 8H = 270.72m<sup>3</sup>/일
  - 100개 사용시 절감량: 27.072m<sup>3</sup>/일
- 절감금액
  - 27.072m<sup>3</sup>/일 × 4.17원/m<sup>3</sup> = 112,890원/일

#### (3) 투자비 회수기간

100개 × 25,000원 ÷ 112,890원/일 = 22일  
 따라서 공기유량증폭기 사용은 경제성이 충분히 있으며, 투자회수 기간도 1일 가동시간에 따라 차이는 있으나 빠른 것을 알 수 있다.