

## 전기설비의 전기에너지 절약 운영기술 ⑪

자료제공 : 교육훈련팀 ☎ 02)875-6525

### 바. 투자비와 에너지절약 효과

지금까지 엘리베이터의 에너지 소비 현황과 에너지 절약 대책에 대하여 설명하였다. 앞으로 에너지 절약을 추진하고 그 효과를 높이기 위한 방법으로

- (가) 설비는 그대로 두고 사용방법을 변경한다.
- (나) 새로운 에너지 절약형 설비로 교체한다.

등을 생각할 수 있다.

일시적으로 (나)의 방법이 에너지 절약효과는 크겠지만 투입한 자금을 그 대가로 얻게 되는 절전요금에서 회수할 수 있는지를 검토할 필요가 있다. 이것은 현재 가치법(장차 얻게 될 이익을 현재가치로 환산한 것)을 이용하여 검토하면 된다. 즉, 앞으로 있을 총이익 = C, 에너지 절약에 의한 연간이익 =  $R_1, R_2, R_3 \dots R_n$ , 내용연수 = n, 금리 = i라고 하면

$$C = R \frac{(1+n)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

$R_1 = R_2 = \dots = R_n$ 라고 하면

$$C = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n}$$

으로 된다.

예를 들면  $i = 8\%$ ,  $n = 30$ 으로 하고 앞에서 설명한 MG방식의 기어리스 엘리베이터를 사이리스터 레오너드 방식으로 교체하여 얻게 되는 에너지 절약의 현재 가치는 표 3.6.4와 같이 된다.

표 3.6.4 연간 절약한 전력 요금 및 현재가치 (위드레오너드 방식을 사이리스터 레오너드 방식으로 교체한 경우)

엘리베이터 용량 (kg)	엘리베이터 속도 (m/min)	경감된 전력 (kWh/일)	연간 절약한 전력요금 (천원)	현재가치법에 의거한 현재가치(천원)
1,600	150	32.3	294	3,317
1,600	180	35.8	327	3,678
1,600	210	39.2	359	4,026
1,600	240	41.9	383	4,304
1,600	300	47.1	429	4,839
1,600	360	52.3	477	5,373
1,600	420	59.3	541	6,092
1,600	480	64.5	589	6,627

표를 보면 단순히 에너지 절약만 생각하고 기기를 교체하는 것은 여러 가지 어려움이 많다. 그러나 새로운 방식의 기기는 에너지 절약뿐만 아니라 운전성능면에서도 종전 방식보다 우수한 성능을 갖고 있다고 보아도 된다.

그러므로 설비가 낡아서 대보수를 해야할 형편이라면 차라리 에너지절약형으로 하는 것이 유리할 수도 있을 것으로 종합적으로 검토할 필요가 있다.

따라서 엘리베이터의 에너지 소비 문제를 바르게 인식하고 있어야 하겠다.

## 2. 공기압축기 설비

공기압축기(다음부터 압축기라고 한다)는 동력용, 조작용, 압송용 등 그 용도가 다양하고 공장설비 중 소비동력의 크기로 보면 압축기가 제1급에 속한다. 또 공장설비용 또는 동력용 압축공기는 전기나 유압과 달리 안전성과 간이성이 보장되기 때문에 많은 업종에 이용되고 중요한 역할을 하고 있다. 이런 압축공기를 효과적으로 사용한다는 것은 에너지 절약상 중요한 과제라 하겠다.

### 가. 압축기의 종류와 특성

압축기의 종류는 대단히 많지만 크게 나누어 용적형과 터보형으로 구별되고 용적형은 왕복형과 회전형으로 분류되고 터보형은 축류형과 원심형으로 분류된다.

#### (1) 왕복형 압축기의 종류와 특성

표 3.6.5는 왕복형 압축기로 분류되는 각종 압축기의 종류와 특성을 나타낸 것이다.

표 3.6.5 왕복형 압축의 특성

종류	압력범위 (kg/cm <sup>2</sup> )	용도
범용압축기	7~8.5	100kW 이상은 2단 압축기 1,000kW까지 표준기종으로 넓게 사용된다.
중압압축기	10~100	석유정제, 석유화학, 일반화학 공업의 공정용으로 사용된다.
고압압축기	150~1,000	암모니아, 메탄올, 수소첨가 등의 합성화학용으로 수 1,000kW의 대형이 많다.
초고압압축기	1,500~3,500	폴리에틸렌, 에틸렌 합성용의 에틸렌 압축기가 주이다.
무급유압기	수 10	식품공업, 제장용 공기 등

#### (2) 회전형 압축기의 종류와 특성

표 3.6.6은 회전형 압축기로 분류되는 각종

압축기의 종류와 특성을 나타낸 것이다.

표 3.6.6 회전형 압축기와 터보 압축기의 특성

종류	압력 (kg/cm <sup>2</sup> )	공량 (m <sup>3</sup> /min)	용도
왕복동 식압축기	1단에서 3 2단에서 8.5	2~60	
스크류형	1단에서 2.5~3.5 2단에서 5~10 3단에서 30	2,000~6,000	효율은 왕복형에 뒤지지만, 소음 진동이 적고, 소형이고 염가이므로 범용압축기의 경향이 있다.
원심형터보압축기	1단에서 3 2단에서 8.5	2기압	터보 송풍기의 압력을 높게 할 것

### 나. 압축기의 선정

#### (1) 압축기의 용량

압축기의 용량의 결정 조건은 요구되는 사용 압력과 토출공기량, 즉 사용하는 압축기 시스템의 총소비량을 계산하고 그 소비량을 공급할 수 있는 토출능력을 갖추고 있는 것이다. 토출능력은 압축기의 체적 효율로 나타내고 체적 효율은 다음 식으로 계산한다.

$$\text{체적효율(Volumetric efficiency)} = \frac{\text{실제흡입용량}}{\text{피스톤~배기량}} \times 100[\%]$$

체적효율은 그 값을 어느 정도라고 표시할 수는 없지만 7kg/cm<sup>2</sup> 내외의 왕복형 압축기는 대기흡입의 경우

1단 압축기 (7.5~100kW) : 65~80%

2단 압축기 (150~600kW) : 75~90%

정도된다.

표 3.6.7은 압축기 성능표이다.

#### (2) 압축기의 단수

전압력비(토출압력과 흡입압력의 비)가 큰 경우는 몇 개 단으로 나누어 압축하고 압축 단



성명	연령	학력	자격/경력	등급	희망업종	희망지역	연락처
임진욱	51	대졸	발송배전기술사 / 22년	특급	설계, 감리	서울 경기	011- 9710-7850
임중호	52	전문졸	전기기사, 전기공사기사 / 24년	특급	감리, 공사	수도권 전국	011-245-1137
차준환	30	전문졸	전기기사, 전기공사기사, 전기기기기능사 / 4년	중급	전기직	서울 경기	011- 9766-5482
한동협	39	고졸	전기공사기사, 전기산업기사, 소방설비기사(전기, 기계) / 16년	특급	선임, 공사 감리	경기남부	011-749-6623
김춘영	29	대졸	전기기사, 전기공사기사, 소방설비기사(전기, 전기철도기사) / 3년	중급	설계, 감리 공사	서울	016-739-2068
한영덕	39	대졸	전기공사산업기사, 전기기기기능사 / 11년	특급	현장관리 현장소장	서울 경기	018-333-4388
백창태	47	대졸	전기산업기사, 전기공사산업기사 / 23년	특급	전기분야 감독, 감리, 계획, 안전관리	전국	011- 9405-7058
조성원	44	고졸	전기공사기사 / 22년	특급	건축전기 설비 감리	전국	019-278-9271
임진우	32	대졸	전기기사, 전기공사산업기사 / 7년	고급	선임, 건축전기 설비 감리	광주광역시 서울	017-608-5976
전영선	35	대졸	전기기사, 전기공사기사 / 5년	고급	감리, 시공, 안전관리	의정부 서울강북	011- 9029-8938
김광일	45	대졸	전기산업기사, 소방설비산업기사 / 19년	특급	안전관리, 공무	강원원주	016-450-7083
이영일	38	고졸	전기산업기사, 전기공사산업기사		안전관리	경기부천 시흥	017-787-7780
김상수	42	대졸	전기공사기사, 전기산업기사, 소방설비기사(전기, 기계) / 15년	특급	감리	서울 수도권	016-260-4365
김의갑	34	고졸	전기기사, 전기공사기사, 소방설비기사 / 7년	중급	안전관리 감리	서울 수도권	011-208-5311
신동근	43	대졸	전기공사기사, 전기산업기사, 산업안전기사, 신호보안산업기사 / 16년	특급	감리, 시공 견적	서울, 전국	011-328-7614
이광수	31	대졸	전기기사, 전기공사기사, 소방설비기사(전기, 산업안전산업기사) / 2년	초급	안전관리, 공사	서울 수도권	018-284-4427
김태수	54	전문졸	전기공사기사, 전기산업기사 열관리기능사 / 32년	특급	감리 선임	수도권 전국	016-221-8155
정기복	41	전문졸	전기기사, 전기공사기사, 소방설비기사(전기) 산업안전기사 / 20년	특급	감리, 시공관리, 안전관리	수도권 전국	017-506-7749
박동국	40	전문졸	전기산업기사 / 14년	특급	감리	전국	017-558-2277
김정근	46	고졸	전기기사, 전기공사기사 / 16년	특급	감리, 시공	전국	011- 9910-6301