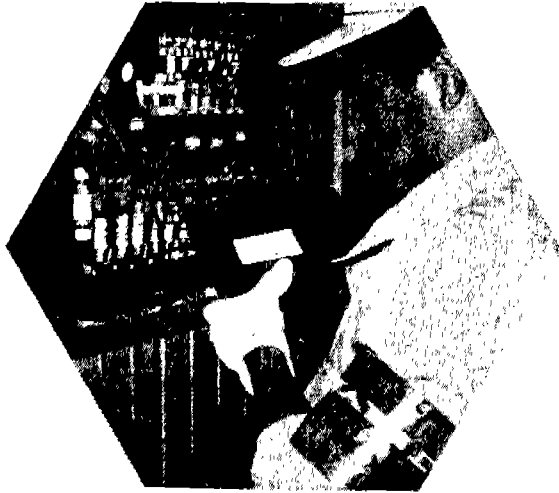


# 電氣使用合理化 技法



- 4 -

大韓電氣協會 調查部 제공

## 제 5 절 其他設備

1. 空調設備 (표 1 참조)
2. 昇降機 (그림 1 참조)

가. 制御方式의 改善에 의한 에너지 節減

### (1) 直流 엘리베이터

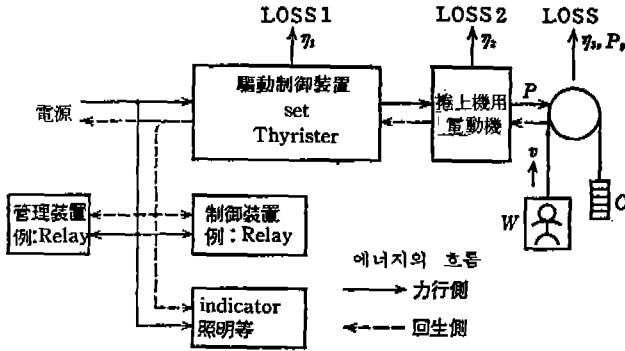
直流 엘리베이터는 大別하여 MG方式과 다이

〈표 1〉 空調설비

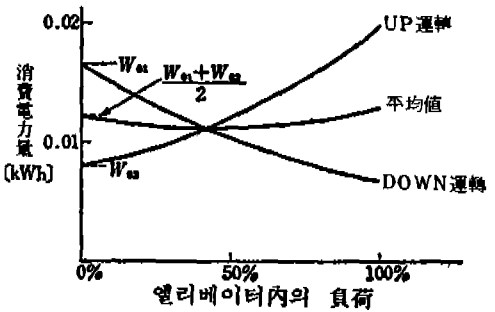
시 스템 要素	에너지 節減方法	檢 討 要 素
熱 源 系 統	器 機 高效率機器의 採擇 熱媒條件의 緩和 臺數分割運轉	效率 COP의 設定 冷水溫度上昇, 溫水溫度 下降 蒸氣壓力, 溫水 溫度 내리기 負荷變動에  적합한 臺數分割
熱 源 系 統	蓄熱 시스템 蓄熱效率의 向上 利用溫度差를 적게 잡음 適用높이의 檢討 動力回收 펌프 蓄熱 運轉時間의 設定 潛熱蓄熱 蓄熱槽壁의 斷熱	槽內플로우 패턴 連通管位置 二次側水溫差 는 크게 잡는다. 層高 120m 程度 以下까지 有效 輕負荷運轉時 效率를 檢討 深夜電力利用 蓄熱機의 檢討, 年間 熱損失의 檢討
熱 源 系 統	熱回收 시스템 조닝의 採擇 個別 또는 中央方式	暖房負荷와 室內發熱의 밸런스 熱 펌프, 유닛, 더블엔드, 冷凍機 과잉 發生熱의 放熱方法 補助熱源의 必要性 有無

시 스템 요소	에너지 節減方法	檢 討 要 素	
	全熱交換機方式	全熱交換器形式의 決定 利用可能排氣의 選定	固定式인가 回轉方式인가 汚染物質臭氣의 移行 檢討
	外氣冷房方式	乾燥溫度制御 또는 엔탈피 制御	空調方式과 氣象條件에 의한 檢討
空 調 機 시 스 템	조 닝	適切한 조닝의 採擇 空調區域의 限定	熱負荷傾向 運轉時間帶等에 의한 조닝의 決定 同時冷暖房의 防止 局所空調採擇의 可否
	空 調 方 式	搬送熱媒의 混合防止 再熱方式의 回避 에너지 節減形空調 시스템 의 檢討, 熱源機器 停止에 의한 方法 室內 排熱의 有效利用 豫冷負荷의 削減 蓄熱方式의 採擇	3管式 二重덕트 方式의 不採擇 室內溫度條件의 檢討 VAV方式 水→空氣方式 유니터리 方式의 採擇 外氣冷房 全熱交換器方式 熱回收方式 採擇의 檢討 나이트퍼지 方式의 採擇 (熱源 시스템 項 參照)
	自 動 制 御	過冷 過熱의 防止 不必要 시스템의 運轉停止 各種 排·廢熱의 利用	個別制御의 徹底化 인터록 回路의 採擇 外氣冷房 全熱交換器에의 自動變換의 採擇
搬 送 시 스 템	搬 送 熱 媒	搬送效率이 높은 熱媒의 採擇(空氣→水蒸氣 冷媒)	水→空氣方式, 팬코일 유닛 方式, 輻射冷暖 房方式의 採擇
	流 量 削 減	大氣溫度差의 採擇	二次側利用溫度의 限界檢討(除濕性能 快適 感等)
	流 量 制 御 方 式	變流量方式의 採擇 臺數分割 運轉	VAV VWV方式의 採擇 VAV유닛 制御 制御밸브 2方 밸브의 採擇 室內氣流分布(VAV方式)의 檢討, 熱量制御 壓力制御方式等의 檢討
	器 機 特 性	高效率器機의 採擇 部分負荷 運轉	回轉數制御 人口 덤퍼 밸브制御
	管 路 系	低流速 低마찰損失設計, 부 스터 方式의 採擇. 熱損失 의 방지. 密閉配管 시스템 의 採擇	遠隔·小流量 존은 부스터 펌프 부스터 팬으 로 處理. 덕트 配管의 斷熱 두께 檢討, 空 氣熱媒의 누설 防止
自 動 制 御 시 스 템	室內溫濕度調節器	適正溫濕度の 設定 溫濕度 制御範圍의 확대	設置場所의 選定, 過冷過熱防止. RH 30~70%에서는 非制御
	制 御 밸 브, 制 御 덤 퍼	過大한 壓力損失이 생기지 않는 것을 採擇 閉鎖時的 누설 防止	壓力-制御特性의 檢討 누설 안되는 밸브 덤퍼의 採擇
	最 適 制 御 시 스 템	피크커트 피크시프트 法의 採擇, 인터록 回路의 採擇 熱量計測 制御	器機容량의 削減 運轉停止 존의 構成器機 인터록 回路의 採擇 熱源器機의 運轉制御
	計 測 管 理	環境計測, 流量計測 에너지 計測狀態監視	室內溫濕度 計測 水量, 蒸氣量, 熱量, 電力量, 溫度(水, 空 氣), 壓力(水蒸氣, 冷媒), 電力(電流, 電壓)

〈Rope式 Elevator의 Energy의 흐름〉



〈엘리베이터의 運轉과 消費電力量〉  
(昇降行程 6m)



Elevator用 捲上機所要出力  $P$  [kW] (定常走行時)

$$P = \frac{(1-C) \times W \times v}{6 \times 120 \times \eta_3} + P_0$$

- $C$ : 平衡率
- $W$ : Elevator 定格容量 (kg)
- $v$ : Elevator 定格速度 (m/min)
- $\eta_3$ : 機械系効率
  - Gearless Elevator 0.8~0.85
  - Geord Elevator 0.85~0.72
- $P_0$ : 捲上機無負荷損失
  - Gearless Elevator  $\approx 0$
  - Geared Elevator 0.75~1.5 kW

〈그림 1〉 승강기

리스트 방식으로 나눈다. 다이리스트 레오나드 방식은 다이리스트를 利用하여 交流를 直接 直流로 變換하기 때문에 變換效率이 MG方式에 比하여 매우 훌륭하다. 이러한 點에서 最近에는 다이리스트 方式으로 代替되고 있다. 이에 따른 에너지 節減效果는 約 25%이다.

이러한 觀點에서 最近에는 制御用, 管理用 裝置를 릴레이에서 마이컴으로 代替하여 消費電力을 줄이고 엘리베이터 停止時는 電動機 界磁電流를 차단시켜 捲上電動機部에서의 消費전력을 줄임으로써 綜合적으로 MG方式에 比하여 35%의 에너지 節減效果를 가져오고 있다.

(2) 交流 엘리베이터

近年에 마이컴을 交流歸還方式의 規格形 乘用 엘리베이터에 導入하여 솔리드 制御 시스템이 出現하고 있다.

이 마이컴은 從前 電磁 릴레이에서 하던 엘리

베이터의 시퀀스 制御의 大部分을 實行하고 또 乘客이 없을 때 内部照明的의 自動消燈, 換風機의 自動休止等의 制御를 함과 同時에 最適速度指令值를 發生시킬 수 있어 消費電力을 줄이고 表示燈은 低電力 네온램프를 채택하고 機械의 輕量化에 의한 慣性을 줄여 從前方式보다 約 20%의 電力節減을 이루게 되었다.

(3) 油壓 엘리베이터

油壓 엘리베이터의 消費電力은 그 大部分이 起動電動機가 占有하고 있으며 그의 에너지 節減方式에 있는 다음 事項에 유의하여야 한다.

- ① 自重을 줄여 押上荷重을 줄인다.
- ② 壓力損失이 적은 밸브 사이렌서 등의 器機를 쓴다.
- ③ 油壓 펌프를 가장 效率이 좋은 壓力 및 流量範圍에서 사용한다.

나. 管理方式의 改善에 의한 에너지 節減

(1) 不必要한 走行의 減少

(2) 엘리베이터의 休止

- ① 自動休止運轉
- ② 運轉대수의 自動制御

(3) 消費電力의 豫測

- ① 消費電力의 豫測에 의한 消費電力最小運轉
- ② 乘客 서비스도 配慮한 消費電力 最小運轉

3. 電氣爐

가. 抵抗加熱爐의 에너지 節減

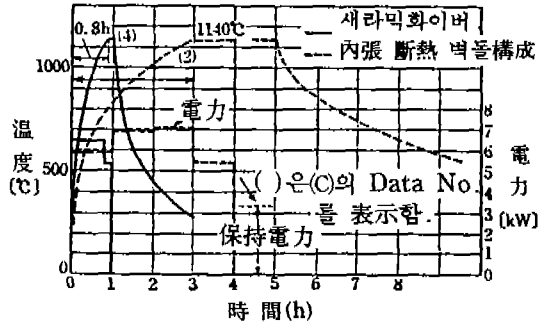
加熱爐의 效率를 올리려면 熱損失率을 低減하면 된다. 加熱爐일 경우 一般의으로 熱損失은 爐溫, 耐火物의 構成에 의하여 거의 決定된다. 投入電力을 늘리면 損失率이 줄어든다. 따라서 加熱昇溫을 目的으로 할 때는 에너지 節約上 加熱電力을 증대시키는 것이 매우 有效한 手段이 된다. 實際로 電力을 增大시키는 것은 短時間 加熱을 하게 되는 것으로 加熱 生産量을 증대시켜 爐의 生産量을 增加시키게 되는 것이다(그림 2).

나. 誘導爐의 에너지 節減

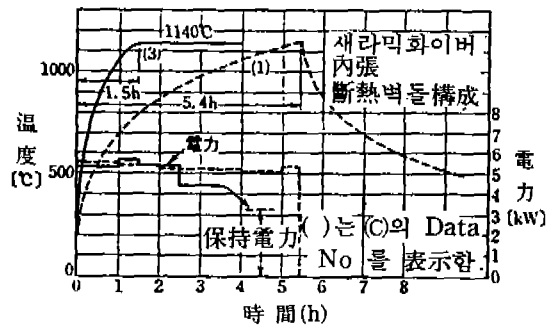
도가니形 誘導爐에서의 單位 溶解重量當 消費電力은 다음과 같다.

$$Q = \frac{N\alpha e_0}{(N\alpha - N_0)\eta_e \times \beta \times \eta_f \times \eta_t} \text{ [kWh]}$$

〈昇溫特性比較(低電力인 경우)〉



〈昇溫特性比較(高電力인 경우)〉



〈그림 2〉

N : 定格爐入力 [kW]

N<sub>0</sub> : 保温電力 [kW]

e<sub>0</sub> : 理論溶解 昇溫 에너지 [kWh/t]

α : 平均投入電力을 내기 위한 係數로 殘湯量에 의하여 決定

β : 平均電氣效率를 내기 위한 係數로 殘湯量에 의하여 決定

내가 끈 電燈 한 燈 다음 世代 밝혀준다

〈표 2〉 아크 용접법과 용접기定格出力

아크 용접법	용접기	定格出力 (kVA)			
		150A	300A	500A	1000A
被覆 아크	標準形 交流아크 용접기	11	24	43	-
	高力率形 交流아크 용접기	8	20	35	-
炭酸가스아크	炭酸가스 半自動아크 용접기	6	15	28	-
노가스아크	交流노가스 半自動아크 용접기	-	-	43	-
TIG	三相直流 TIG 용접기	5	12	23	-
	單相交直兩用 TIG 용접기	12	24	40	-
플라스마	三相直流 플라스마 용접기	-	18	32	-
서브머지	交流 서브머지아크 용접기	-	-	-	90
	三相直流 서브머지아크 용접기	-	-	-	73

$\eta_e$ : 爐 코일 및 水冷 케이블의 電氣效率

$\eta_f$ : 周波數變換器의 效率

$\eta_t$ : 變壓器 콘덴서 리액터 配線材에서의 消費를 考慮한 係數

以上에 대하여 에너지 節減方法 項目을 열거한다.

- (1) 爐入力(N)을 될 수 있는 대로 높게 한다.
- (2) 保温電力( $N_0$ )를 적게 한다.
- (3)  $\alpha$  및  $\beta$ , 즉 平均投入電力과 平均電氣效率을 높여 操業한다.
- (4) 爐의 電氣效率( $\eta_e$ )을 높인다.
- (5) 周波數 變換效率( $\eta_f$ )을 높인다.
- (6) 電氣用品 配線材에서의 消費電力의 低減
- (7) 理論溶解 昇溫 에너지를 적게 한다.
- (8) 昇溫後의 로스타임의 短縮과 로스타임中의 損失低減
- (9) 操業停止中의 保温電力의 低減
- (10) 溶湯 燒結方法의 採擇
- (11) 集塵裝置를 設置할 때의 配慮
- (12) 스타팅 블록 製作에 對한 配慮
- (13) 補機用 電動機에 對한 配慮

#### 4. 용접기

##### 가. 아크 용접기의 定格入力

아크 용접기가 필요로 하는 電源變壓器 容量

은 그 용접기의 定格入力에 비례한다.

용접법에서는 TIG 용접, 炭酸 가스 아크 용접, 플라스마 용접이 有利하고 交流 아크 용접기에서는 高力率形이 有利하다. 또 交直兩用 TIG 용접기의 定格入力이 큰 것은 本機가 피복 아크 용접과의 겸용이기 때문이다.

##### 나. 용접 케이블에 의한 電力損失

용접 케이블 10m 當의 사용전류치별 電力損失을 표 3에 표시한다.

예를 들면 60mm<sup>2</sup>의 케이블을 往復 50m 使用하여 熔接電流 400A 1日 4時間 通電, 1個月 20日 作業하면

$$0.48 \times 5 \times 4 \times 20 = 192$$

즉, 月當 192kWh의 電力 損失이 된다.

〈표 3〉 케이블 10m 當 電力損失

種 類	使用電流 斷面積 (mm <sup>2</sup> )	10m 當 電力損失 (kW)			
		100A	200A	300A	400A
케 솔 이 블 접	22	0.084	0.336	0.56	1.34
	68	0.05	0.20	0.45	0.80
	60	0.3	0.12	0.27	0.48
	100	0.018	0.17	0.162	0.28
케 수 이 블 냉	8	0.24	0.96	2.16	3.84

〈표 4〉 용접 길이 1m 당 소비電力

被 두께 [mm]	아크 용접法	배스數	心線徑 [mm]	電流 [A]	電圧 [V]	速 度 [cm / min]	消費電力 [kWh / m]
3.2	被 覆 아 크	11	3.2	110	23	20	0.26
	炭酸가스아크	11	1.2	120	20.5	28	0.18
	TIG	11	-	150	13	15	0.27
	플 라 스 마	11	-	100	33	40	0.17
25	被 覆 아 크	2	4	160	26	20	16.1
		25	5	230	28	22	
	炭酸가스아크	8	1.2	320	32.5	28	6.2
	노 가스아크	8	3.2	450	31	27	8.6
	서 브 머 지	4	4	800	24	50	4.6
750				35	50		
900				24	40		
				900	35	40	

〈표 5〉 스폿 용접 1000點當 소비電力

板 두께 [mm]	용 접 조 건			使用용 접機 定置式	消費電力(kWh/1000點)		
	급	溶接電流 [A]	通電時間 [sec]		加壓力 [kg]	25kVA	50kVA定置式
1.0	A	8,800	10 / 60	225	0.75	0.71	4.11
	B	7,200	20 / 60	150	1.00	0.94	5.51
	C	5,600	36 / 60	75	1.08	1.03	5.97
1.6	A	11,500	16 / 60	360	2.06	1.94	-
	B	9,100	30 / 60	240	2.41	2.26	-
	C	7,000	52 / 60	115	2.48	2.32	-

용접 케이블은 될 수 있는 限 짧게 使用하여 야 되겠다.

#### 다. 용접 길이 1m 당의 소비電力

鋼材를 對象으로 한 一般的으로 使用되는 아 크 용접法에 의하여 板 두께 3.2mm 및 25mm의 代表的인 용접條件에서 算出한 용접 길이 1m 당 算定消費電力을 표 4에 표시한다.

얇은 板에서는 플라즈마 용접, 炭酸가스 아크 용접이 有利하고 두꺼운 板에서는 서브머지 아 크 용접, 炭酸 가스 용접이 有利하다. 용접機效 率は 0.8로 하였다.

#### 라. 스폿 용접 1,000點當의 소비電力

銅板의 스폿 용접으로 板두께 1.0mm 및 1.6 mm를 對象으로 용접條件別 용접機別로 算出한 1,000點當 소비電力을 표 5에 表示한다. 計算에 서 용접機의 負荷 임피던스를 定置式 스폿에 서는 短絡 임피던스의 1.1배, 포터블 스폿에서 는 같은 값으로 하였다.

용접條件에서는 高級條件일수록 소비電力이 적 고 용접機에서는 포터블 스폿 용접機보다 定 置式 스폿 용접機가 有利함을 알 수 있다.

(連載 끝)