

電氣使用合理化의 基本과 省에너지

(下)

4. 電氣使用合理化 事例

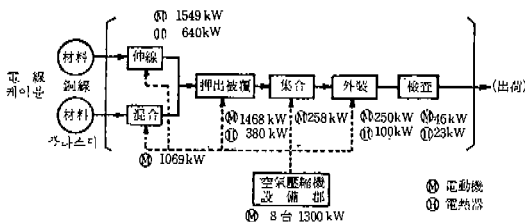
(1) 空氣壓縮機의 運轉效率化

어느 工場의 電線製造 라인(그림 3)에서 全電動機의 使用電力量中 空氣壓縮機 設備가 占하는 比率은 8.4% 또 壓縮空氣의 發生原價中에 占하는 電力費가 80%로 그 웨이트가 높기 때문에 空氣壓縮機 設備의 空氣壓力의 再檢討와 運轉效率를 向上시킴으로서 壓縮空氣 原單位의 向上을 圖謀하여 다음과 같은 改善을 하였다.

(2) 設備能力의 活用度를 下記의 式으로 檢査하였다.

$$\text{能力活用度 } i = \frac{\text{月間電力使用量 (kWh)}}{\text{月間運轉時間 (h)} \times \text{電動機 (kW)}} \times 100\%$$

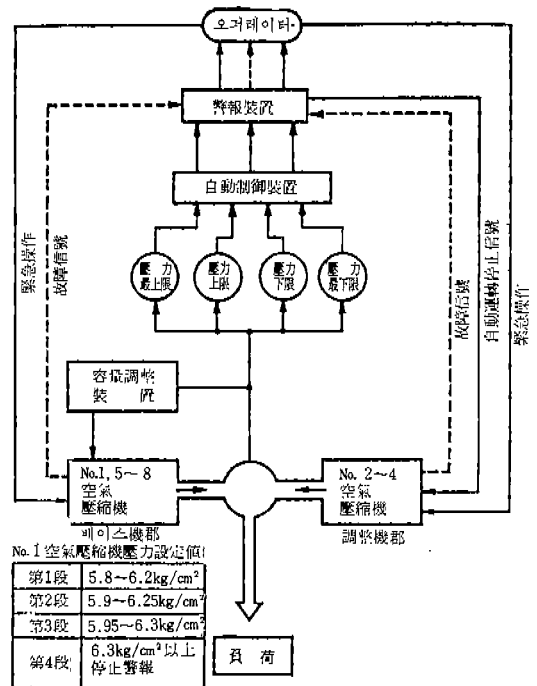
負荷가 적거나 안걸린 時間이 길수록 i 는 적고 i 가 1에 가까울수록 設備의 活用도가 높게 된다. 設備能力이 絶對적으로 不足하였을 때도 100% 負荷이면서 吐出壓力은 定格壓力까지 올라가지 못하고 i 는 적어 지니까 負荷狀況도 同時に 調査하여



(그림-3) 生産工程圖

이에 依하여 空氣壓縮機群의 運轉順序를 定하였다.

(3) 自動運轉의 具體的 方法으로서 그림 4와 같이 空氣壓縮機群 8台(表 1)의 運轉은 베이스機群 5台(그중 1台는 255kW 空氣壓縮機로 8台中 容量이 가장 크고 4段階의 容量調整이 된다)와 調整機群 3台로 하고 運轉은 베이스機群에서 起動하여 負荷의 增加에 의하여 壓縮空氣量이 不足할 때에 壓力 下限 스위치가 動作하여 調整機群의 1台가 우선 運



(그림-4) 改善後의 運轉의 自動化

〈表- 1〉 空氣壓縮機使用 狀況

型 式	모우터容量 [kW]	定格發生量 [Nm ³ /h]	實測發生量 [Nm ³ /h]	効率[%]	台數	運轉制御方法
레시프로	225	2800	2420	86	1	壓力制御：負荷에 의하여 4 段으로變動됨 (25, 50, 75, 100%)
레시프로	150	1800	1420	79	3	壓力制御：負荷에 의하여 100~0%變動함 (언로트)
스크류 (容積型)	150	1500	1170	78	4	負荷制御：負荷에 따라 100~0%變動함 (吸氣調整)

轉되고 不足分을 補充한다.

補充量이 많으면 255kW 空氣壓縮機가 容量調整을 하여 이를 吸收한다.

다음에 다시 負荷가 增加하여 壓力이 低下되면 調整機는 1 台씩 運轉이 되어 壓縮空氣量을 增加한다. 負荷가 減少되어 壓縮空氣量의 余裕가 생기면 壓力上限 스위치가 動作하여 베이스機가 輕負荷가 되기前에 調整機가 1 台씩 順序로 停止시킨다.

以上과 같은 方式으로 自動起動 停止를 連結시켜 負荷가 變動하여도 空氣壓縮機가 空轉함이 없이 全機 모두 運轉中은 거의 全負荷運轉이 되고 運動時間도 短縮되어 效率이 높은 運轉方法이 되었다. 또 電動機도 力率이 높은 狀態로 쓸 수 있게 되었으며 電力量의 大幅的인 節減을 가져오는 自動制御 시스템을 採用하였다.

(4) 壓縮空氣의 供給壓力는 製造라인의 各 機械의 動作을 調査하여 適正 壓力으로 減壓하여 電力의 節減을 꾀하였다(表 2).

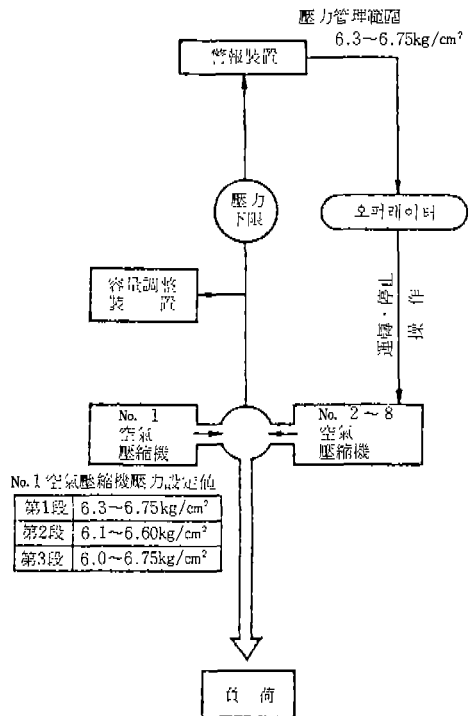
〈表- 2〉 空氣供給壓力 및 使用壓力調査

設備名	空氣壓 [kg/cm ²]	使用 方法
射出成型機	6.0	油壓으로 轉換하여 使用
90mm押出機 卷 取 機	5.9	減壓弁에 의하여 3.2~4.2 kg/cm ² 으로 使用
線材리어터	5.9	減壓弁에 의하여 4.0kg/cm ² 으로 使用
塗 裝 機	5.8	減壓弁에 의하여 4.2~4.5 kg/cm ² 으로 使用
絶緣押出機	5.8	減壓弁에 의하여 減壓使用
위이스押出機	6.0	同 上
加 硫 機	5.9	同 上

(a) 改善의 效果

改善前 空氣壓縮機 設備運轉은 그림 5와 같이 오버레이터가 壓力下限 警報裝置에 의하여 空氣壓縮機를 起動시켜 負荷에 따라 調整하고 不斷히 超過되는 運轉을 하여 왔었다.

改善後 이를 그림 4와 같은 自動制御 시스템을 採用하여 效率運轉을 한 結果 그림 6과 같이 改善前의 日負荷率 93%에서 改善後는 98%로 向上되어 電力原單位에서 14.9% 低減되었다. 이들의 改善의 效果는 表 3과 같다.



〈그림- 5〉 改善前의 運轉操作方法

〈表-3〉 改善의 效果

項 目	空氣發生量 [m ³ /月]	使用電力量 [kWh/月]	電力原單位 [kWh/m ³]	壓縮空氣原單位 [m ³ /kWh]	壓縮空氣コスト[%/月]
改 善 前	2112708	271031	0.1283	7.79	83
改 善 後	2761140	301320	0.1091	9.16	60
比 較 [%]	130.7	111.2	85.1	1.17	72

◇ ◇ ◇
 世界の 에너지情勢는 増産의 限界點에 近接하고 供給의 不安定化 高價時代에로 移行한 오늘날 省에 너지 對策은 經營戰略의 큰 기둥의 하나로 되어 있다.

따라서 新設 既設의 生産工場을 不問하고 에너지 原單位의 低減努力은 省에너지思想의 旗幟아래 持續되리라고 생각되나 今後의 方向으로서

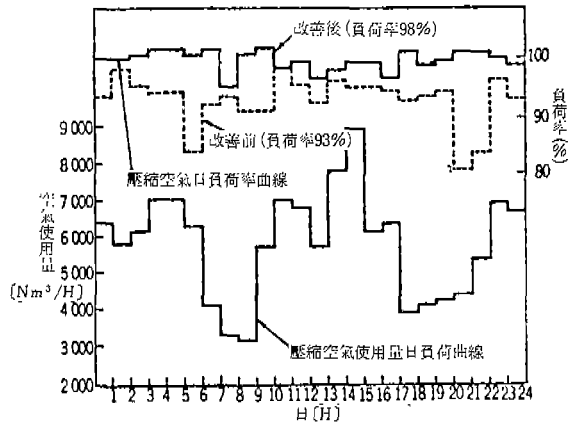
(1) 工場全體의 에너지消費가 效果적으로 節減되는 最適시스템의 思考와, (2) 새로운 省에너지 技術의 開發을 이루는 役割은 極히 重要하다고 본다.

한편 省에너지의 新技術開發에 對하여 生産技術 그 自体의 工程의 集約化와 簡略을 包含하여 排熱 回收等에 對하여도 一段의 進歩가 있어야 하겠다.

省에너지에의 生産工程 改線은 數 많은 部署에서 細密한 檢討를 거쳐나온 것이다. 個個의 改善은 비록 적어도 이것이 모이면 큰 效果를 發揮하게 된다.

따라서 例를 들면 0.2%의 에너지節約이라도 이를 無視하여서는 안된다. 이것이 50件이 겹치면 全體의 10%의 節約과 맞먹는다. 技術改善 特히 省에너지에의 길은 꾸준한 努力下에 비로소 效果가 나타나는 것이다.

오일 속크로 부터 벌써 9年째 접어들고 있는데



〈그림-6〉 壓縮空氣使用量日負荷·負荷率曲線

實際로 國民生活이나 産業活動에 깊숙히 파고 들지는 못한 것 같다.

一部에서는 코스트面에서 節約이나 省에너지策을 進行시키고는 있으나 大體적으로 그대로 쓰고 있는 傾向이 많다고 본다.

새로운 에너지와 代替에너지의 開發이 至上命令이고 에너지技術開發 省에너지推進이 急先務라 하겠다. 우리의 技術은 에너지對策으로서 무엇을 하였는가 깊이 反省하여 來日의 前進이 있을 뿐이다.

