

# 工場에서 의 熱 管理 方法

許 東 燮\*

## 目 次

1. 熱管理의 歷史
2. 熱管理의 意義와 目的
3. 熱管理의 必要性
  - 3·1 熱에너지 資源의 保全과 活用
  - 3·2 企業의 合理化
  - 3·3 品質管理面
  - 3·4 安全管理
  - 3·5 文化向上과 生活의 安定
4. 企業에서의 熱管理方法
  - 4·1 熱管理 組織과 그 運營
  - 4·2 燃料管理
  - 4·3 燃燒管理
  - 4·4 熱源輸送과 熱使用管理
  - 4·5 設備 및 計測機器管理
  - 4·6 材料 및 用水管理
  - 4·7 廢熱의 回收·利用 管理
  - 4·8 未利用 熱資源의 活用
  - 4·9 大氣汚染 防止 管理
5. 熱管理 方式과 標準化
6. 經營者가 알아야 할 熱管理 要點
  - 6·1 留意事項
  - 6·2 熱損失 主要原因과 熱效率<sub>熱</sub>向上對策
7. 燃料原單位
8. 우리 나라 및 世界에 너지 現況
9. 熱管理의 成果
10. 熱管理 施策方向
11. 熱管理法

## 1. 熱管理의 歷史

古代 人類가 日常生活에서 火의 必要를 느꼈고 燃料의 有用한 使用을 구상해 왔다. 古代 人類가 火(火)

을 어떻게 만들고 어떻게 불을 피우고, 어떻게 有效하게 사용할 것이며, 불을 어떻게 꺼야 하는가? 이것은 有史以前 부터의 일이다. 이것이 오늘날의 말로 表現하면 바로 熱管理(燃料의 有效利用)의 범주에 속해질 것이다.

Meat Economic 이라는 말도 옛부터 外國에서 사용된 것은 확실하며 熱管理와 같은 뜻도 분명하다. 그러나 熱管理란 말은 1919年頃 독일의 Waermestelle(석탄의 使用 合理化를 위한 即 燃料 節約을 目的으로 설치한 熱管理局)에서 由來된 것으로 생각한다.

그러나 現代의인 意味인 實質의인 熱管理는 世界 第一次大戰 以後 부터 라고 생각된다.

一次大戰에 敗한 독일은 경제부흥을 目的으로 특히 鐵鋼業의 부흥을 위해 合理化가 實行되었던 시대였기에 美國式 合理化政策을 사용하여 Waermestelle를 설치하고 燃料(石炭)의 節約을 시도하였던 것이다.

日本의 熱管理의 경우를 살펴보자.

日本은 熱管理의 元來 뜻과 달리 進行된 것은 아니지만 그 첫 걸음은 大阪의 工業團地를 中心으로한 煤煙防止 運動에서 었다. 그 후 煤煙은 燃料의 完全燃燒로 防止된다는 뜻에서 燃燒技術의 보급으로 燃料節約과 煤煙防止의 一石二鳥를 노렸던 것이다.

1937年 熱管理 담당 부서인 省工務省 燃料국 利用과 에서는 열관리 지도요령으로

- (1) 石炭의 完全燃燒
- (2) 燃料의 消費節約
- (3) 蒸氣諸管의 漏洩防止
- (4) 熱效率向上 및 熱使用의 合理化
- (5) 煤煙防止
- (6) 清罐劑의 使用
- (7) 工場 經費節約 등을 行하였다.

이 當時 政府關係官과 民間의 關係專門家들이 國家의 大使用이란 理念下에서 獻身의인 熱管理 指導로 成果는 얻었지만 많은 애로점이 있었던 것이다.

當時 熱管理에 對한 會社側의 理解程度는 구구하였

\*國立工業標準試驗所

지만, 그 후 회사측에서 개선의 노력으로 연료비 절약으로 인한 이익이 얻어지자 크게 열관리지도 요청이 심했다는 것이다.

1939년경부터 열관리의 필요성이 느껴지게 되었으며 1949년 統制經濟가 撤廢되고 自由競爭 時代로 突入하게 되어 一次 大戰後와 같은 不況이 계속되자 戰爭中에 發展된 工業生産力을 유지하고 또 歐美의 工業生産에 對抗하기 위하여서는 必然的으로 企業의 合理化를 이루어 열료의 절약, 다시 말하면 熱管理가 요구되었던 時代였다.

특히 熱使用의 비율이 큰 鐵鋼, 火力發電, 가스, 고무, 염색가공, 시멘트, 유리, 내화, 연화, 화공약품등은 企業 合理化의 한 方法으로 열관리를 강화하여 실시하였다.

이 때부터 열관리는 사실상 자발적으로 행한 자주적 汎國民의 열관리로서 이루어 졌으며 10餘年에 걸친 成果는 컸던 것이다.

다행히 우리 나라에서도 때 늦은 감이 있으나 1973年末에 열관리법이 제정되고 정부가 선두에 서서 열관리 운동을 전개하고 있어 1974년 초에는 大企業主들이 이미 에너지의 중요성을 인식하기 시작하고 열관리에 관심을 기울이고 있어 상당한 성과가 기대된다.

## 2. 熱管理의 意義와 目的

熱管理란 一言하면 最小의 燃料를 使用하여 最大의 熱效果를 얻기 위한 管理로서 熱의 使用 目的에 따라 燃料의 選擇, 購入에서 부터 排氣 gas로 排出될 때까지의 모든 工程에 걸친 總合的인 管理技法이다.

燃料 및 熱에너지의 有效한 使用을 위하여서는 管理 方法 및 作業技術의 兩面으로 實施되어야 한다.

生産工程面에서 볼 때 그 內容은 熱에너지의 選擇(燃料), 輸送, 貯藏, 檢査에서 부터 燒燒, 熱輸送, 熱使用, 廢熱回收에 이르기 까지 燃料, 燒燒, 熱源輸送, 熱使用, 計測機器 및 熱設備管理 등 以外 工業用水 未利用 熱資源의 活用을 포함한 광범위한 管理技法이다.

또 한편 國民經濟의 成長과 함께 熱設備는 蒸氣發生 熱處理, 燒成, 乾燥, 反應, 加黃, 消却, 脫黃 等等 多種 多樣化되고 그 使用 範圍는 날로 擴大되어지고 있어 그 管理範圍나 熱設備의 使用範圍가 넓어지므로 産業 또는 國民生活에 밀접한 관계가 있다.

熱管理는 人類가 불을 사용하기 시작한 때 부터의 오랜 歷史를 가지고 있으며 그 歷史를 돌아 보면 시대에 따라 目的하는 바는 틀리지만 어는 때나 熱管理는 産業全般에 걸쳐서 또 나아가서는 國民生活에 영향을 미

치고 있으므로 그 중요성이 강조되어 오늘 날에 이르고 있다.

熱管理는 風化, 自然發火, 流失 등에 依한 燃料의 損失防止와 燃料의 燃燒, 가스化 및 乾溜의 [合理化, 放射, 傳導 등에 依한 熱損失의 防止, 廢熱의 回收利用, 燃料 및 熱의 有效 利用에 依한 燃料資源의 保存 및 企業의 合理化를 國庫의 目標로 하고 있다. 熱管理를 實施함으로써 燃料를 有用하게 使用할 수 있고 燃料輸入에 所要되는 外貨를 節約할 수 있으며, 國家的 立場에서도 그 역할이 大端히 크지만 企業의 立場에서 보면, 燃料費의 節減, 生産性的 向上 및 製品의 品質을 均一하게 하므로서 生産原價가 싸게 되고 企業이 合理的으로 운영되어 國際競爭力이 강화되는 效果를 얻을 수 있다. 또 作業의 安全管理에도 기여되며 大氣汚染防止에도 이바지 된다.

다시 말하면 熱管理 即 熱에너지의 效率의 使用으로 資源의 保全과 企業의 合理化는 勿論 文化의 向上과 國民生活의 安定에 까지 크게 이바지 된다.

## 3. 熱管理의 必要性

### 3.1 熱에너지 資源의 保全과 活用

우리 나라 熱에너지의 需要는 經濟成長과 國民生活의 安定化에 따라 날로 增加되는 傾向을 나타내고 있는 것으로 每年 原油輸入에 所要되는 外貨 부담 만도 증가일로를 보여 年間 약 5億 5千萬 달러(\$)를 上廻하고 있다.

勿論 에너지 源인 原油는 熱源이나 動力源만으로 利用되는 것은 아니고 化學原料로서도 利用되지만 [原油의 生産이 없는 우리 나라의 實情에서는 지난번 原油波動에 依한 全世界的인 에너지 危機로 더욱 긴박한 상태에 놓여 있는 것이다.

原油 事情이야 그렇다 하고 石炭이나 天然가스의 資源도 넉넉한 實情이 못된다.

이 처럼 熱에너지의 不足對策은 原子力을 利用한다 海水의 潮力을 利用하여 發電한다 太陽熱을 利用한다 大陸棚의 油田을 판다 風力이나 海洋의 波浪을 이용한다 燃料林을 組成한다는 등등의 新 에너지 資源의 開發도 重要하지만 보다 앞서 熱을 利用 消費하는 家庭의 暖房이나 炊事用에서 부터 企業에 이르기까지 全國民이 操心하여야 된다. 다시 말하면 限定된 國內 에너지 資源인 石炭이나 輸入 에너지인 石油類의 科學的인 配分과 有效利用으로 熱效率을 向上시킴으로서 모든 熱源의 非經濟的인 浪費를 防止하며 外貨의 支出을 줄이어야 한다.

1970年度 國立工業研究所의 研究調査에 依하면 병커—C 油用 보일러 6,394 台를 對象으로 年間 實際 燃料 使用量과 設計 燃料 使用量을 調査한 結果 熱管理 疎忽로 浪費되는 燃料量이 68萬kl가 되어 年間 68 億 원이나 浪費되고 있었다.

最近 國立工業標準試驗所의 熱管理 指導센터에서 熱管理 技術指導를 行하고 있는바 某 會社의 實績을 보면 20%의 節約은 經營主의 關心만으로도 容易하였던 것이다.

### 3.2 企業의 合理化

賦存된 에너지 資源의 不足으로 莫大한 外貨를 들어 原油를 全量輸入에 依存하고 있음에도 不拘하고 지금 까지 우리는 熱管理의 認識不足과 技術不足으로 그 利用面에서 많은 浪費가 있었음은 否認 못할 事實이다.

全世界의 에너지의 危機가 擡頭되고 特히나 開發途上國의 産業發展에 따른 急進의인 에너지 資源의 增大로 因한 解決策은 바로 熱管理問題임을 생각할 때 우리는 緊迫한 當面課題라 하지 않을 수 없다. 더우기 導入 燃料 消費의 70% 以上을 占有하고 있는 産業體의 自發의이고 積極의인 熱管理 運動의 參與가 所期の 成果를 얻는데 지름길이 되는 것이다.

熱管理는 에너지 消費節約뿐 만 아니고 生産原價節減과 企業의 經營合理化에 直結되는 重要問題로서 企業體 스스로가 遂行하여야 할 經營上의 課題이기도 한 것이다.

熱에너지 源은 生産面에서나 輸送面에서도 難點이 있고 언제나 適正한 熱에너지 源을 適正하게 使用現場에 配分된다는 것도 難點이 있겠지만 生産原價를 節減하고 燃料費를 節減하고 生産性を 向上시켜 企業의 合理化를 試圖하기 爲하여서는 반드시 熱管理를 實施하여 不適當한 點을 補完하지 않으면 안되는 것이다

일반적으로 生産原價에 關聯되는 것으로는 生産量 原料費, 勞務費, 運搬費, 設備費 等等이 있으나 그 중에서도 燃料費가 차지하는 比率은 産業의 種類에 따라 다르지만 5~60%로서 極히 큰 비중을 차지하고 있다.

熱管理를 實施하여 燃料費를 切下한다는 것은 産業을 復興시키고 輸出을 增大시키는데는 더욱 절실한 것이다. 即 燃料를 取扱하는 設備, 熱設備의 近代化를 爲한 改造를 行하는 同時에 새로운 技術을 導入하고 作業의 改善를 강력히 추진하여야 할 것이다. 熱設備에 關한 投資効率は 비교적 크지만 資金의 償却은 다른것에 비하여 비교적 短期間이 될 수 있어 그 改善效果는 거의 確實한 것이다.

企業主는 勿論 經營의 幹部陣과 從業員에 이르기 가

지 國家의 事業인 熱管理의 必要性을 널리 認識하고 熱의 浪費를 防止하고 熱의 利用效率를 向上시켜 企業經營의 合理化에는 勿論 이거니와 나아가 國民經濟發展에 이바지함으로서 富強國을 만든다는 것은 곧 우리의 念願이니 다 같이 合心協力하여야 할 것이다.

### 3.3 品質管理面

熱管理는 生産品의 品質을 管理한다는 點에서다 重要한 것이다.

燃燒 및 加熱(混練 및 加黃 등)에 있어서 處理品(製品)의 品質을 全然 고려하지 않고 燃料만을 節約한다는 點에만 置重하여 作業을 行하는 일은 거의 없을 것이다.

使用하는 熱에너지의 量은 적다 하더라도 加熱方法이 適切하게 처리품(제품)의 品質에 영향을 미치게 되는 경우에는 特히 그 가열 방법이 중요한 것으로 熱處理의 目的에 適合하도록 作業을 行하지 않으면 안된다 고무工業에 있어서는 製品의 品質에 큰 영향을 끼친다는 것은 當연한 事實이다. 그 예로서는 加溫 roll 作業으로 인한 成型의 不良, foaming의 不良 등 粘度에 미치는 영향이나 加黃作業에 있어서의 加黃不良, 接着不良, 汚染 등등 그 例는 얼마든지 있다.

이처럼 熱處理에 있어서의 品質管理는 熱管理임으로 熱管理의 必要性이 더욱 절실한 것이 된다.

### 3.4 安全管理

燃料는 燃燒시켜 熱을 發生시키는 것이나 그 狀態에 따라서 爆發도 일어난다.

우리는 각종 메스퀸을 통해 수 많은 火災소식을 듣는다. 화재는 곧 불(火)이요 熱에 의한 것이다 프로판 가스(L.P.G.)의 폭발화재, 전기 누전에 의한 화재 등이 모두가 熱에너지에 依한 것이다.

石炭의 微粉碎化 燃燒나 黃 含有量이 많은 重油燃料(Bunker 油)의 燃燒, 또는 燃料의 不完全燃燒 등등에 依한 煤煙, 煤塵, 粉塵, 亞黃酸가스(So<sub>2</sub>), 窒素酸化物(NO<sub>x</sub> 가스), 一酸化炭素가스(CO) 등등은 工場의 大型化, 大都市 周邊에의 集中, 工業團地에의 集中, 車輛의 增加 등등으로 날로 심각해 지고 있는 실정이다.

이와 같은 産業災害, 産業公害, 煉炭 가스의 中毒 등의 原因이 되는 것이 많으므로 熱管理에 있어서는 燃料 및 熱使用에 있어서 有害한 要素를 除去함과 同時에 安全한 立場에서의 作業管理는 곧 熱管理의 철저로 解消될 수 있다.

### 3.5 文化向上과 生活의 安定

缺乏된 에너지 資源을 有效하게 使用함으로 産業을 復興시키고 經濟를 擴張시키며 國民의 生活을 풍부하게 한다는 것은 곧 文化의 向上에 직접적으로 關係되는 것이다.

一般 家庭에서 사용되는 에너지 量도 큰 것으로서 이 方面의 熱管理를 철저히 期한다는 것은 個人的인 面에서 뿐만 아니고 國家 全體의 경제, 에너지 종합대책, 또는 文化面에서도 철실한 것이며 公害로서의, 대기오염 방지나 廢水汚染 방지 등도 열관리로서 중요한 것이다.

끝으로 우리는 모든 家庭에서 부터 基幹産業에 이르기 까지 熱管理에 對한 認識을 높이고 技術을 向上시키기 爲해서는 國民과 企業의 自發的인 即 汎國民의 努力과 協助가 있어야 하는 것이다.

## 4. 企業에서의 熱管理 方法

工場에서 行할 熱管理 分野를 크게 나누어 보면 燃料管理, 燃燒管理, 熱使用管理, 設備管理, 計測機器管理, 廢熱管理, 用水管理 및 管理組織과 運營 등이 있을 것이다.

熱管理는 燃料나 熱에너지의 有效, 適切한 使用 方法을 判定하는데 必要한 事實과 資料를 蒐集하여 檢討하고, 標準을 作成하고, 그 基準에 따라서 熱에너지의 使用 合理化를 事務와 技術 兩面에서 實施하는 作業이다. 따라서 그 關聯範圍는

① 燃料 및 熱源

② 直接 燃料나 熱에너지의 關係되는 設備, 材料, 作業

③ 間接的으로 燃料 및 熱에너지에 關係되는 設備, 材料, 作業

④ 燃料 및 熱ener지를 使用하는데 隨伴되는 各種 事項들.

⑤ 人間關係 까지 포함되어 廣範圍하다.

即 熱에너지의 選擇, 輸送, 貯藏, 檢査, 加工에서 부터 燃燒, 熱의 使用法, 廢熱의 回收, 그리고 여기에 關係되는 設備, 計測機器, 資材, 資金, 研究, 教育 등의 管理에 이르는 것이다. 또한 이들의 作業이 電力이나 人力에 依하는 限 電力管理나 勞務管理도 輕視할 수는 없다.

熱管理法에서는 一定한 燃料를 規定하고 그 以外의 熱源을 取扱하지 않고 있지만 熱管理는 製品의 生産이나 生活에 關聯되는 高溫과 低溫인 熱에너지 全般에

걸친 것으로 電熱, 太陽熱, 地熱 기타 燃料 以外에서 發生되는 熱源에 對해서도 긴밀한 關係를 유지하지 않으면 안되며 그 對象에 있어서도 工場이나 事業場 또는 消費者만을 單位로 할 것이 아니고 國家의 綜合에너지 對策上 地域의 으로, 集團의 으로, 相互關聯的으로 熱 에너지의 有效利用을 講究하여야 하며 同時에 安全이나 公害問題도 생각하여야 한다.

### 4.1 熱管理 組織과 그 運營

會社나 工場에 있어서 熱管理를 實施·推進하여 좋은 成果를 얻기 爲해서는 그 組織과 密接한 關係가 있으므로 조직을 合理化하지 않고서는 充分한 成果를 얻기가 어렵다.

그래서 일반적으로 조직의 理想的인 狀態 即 目標을 다음과 같이 한다.

① 作業을 쉽게 하는 機構를 만들고 그것을 構成하는 各 組織單位 및 個人이 해야 할 일, 二 地位, 相互關係를 명확히하여 責任과 權限을 명확하게 한다.

② 會社, 工場의 經營의 政策이 명확히 나타나도록 할 것.

③ 全體의 協助態勢가 될 수 있도록 即 Team-Work가 최고도로 達成되도록 조직할 것.

④ 事務를 標準化하여 特히 權限의 委讓範圍를 充分히 研究해 들 것.

⑤ 從業員의 生産意慾이 向上되도록 할 것 등이다

工場에서 熱管理를 運營하는 組織으로서는 熱管理業務를 主로 담당하는 部門과 委員會 方式에 따라 運營하는 조직을 들 수 있다.

공장의 幹部, 製造部, 營業部, 企劃管理部 등의 關係者를 中心으로 한 소위 step 과 line을 체계화하여 조직함이 절대적으로 필요하며 熱管理 委員會라 하든, 에너지 委員會라 하든, 生産管理 委員會의 一部分으로 편성하든, 그 명칭에는 구애될 필요가 없다.

공장 열관리 운영을 위한 擔當部署는 工場의 規模, 燃料 使用量, 熱管理에 對한 意慾, 其他 事情에 따라 그 기구 및 규모는 반드시 一致되지는 않지만 熱管理에 對한 認識과 意慾이 높은 工場에서는 熱管理課 또는 熱技術課로서 獨立되어 있는 곳도 있으나 動力課, 工務課, 施設課 등 燃料나 設備에 關聯이 깊은 部署中에서 熱管理係를 設置하는 곳도 많으며 工場의 製造關係, 技術關係, 管理關係 등의 部課의 一係로서 設置하는 경우도 있다.

이러한 擔當部署에서의 日常業務로서는 購入 材料의 分析, 工場內에서 使用하는 燃料의 分析·試驗 工場內 設備의 배치, 熱精算, 보수, 보온, 계측기기 폐

열 회수, 설비의 設計, 作業의 改善, 其他 工場의 運轉上 必要로 하는 技術的인 作業과 社內規格 등 熱管理에 關係되는 事務的인 일을 取扱하는 경우도 많고, 最近에는 大氣汚染이나 水質汚染 등 産業公害가 極히 重要視되고 있으므로 工場의 熱管理士는 公害防止技術을 담당하고 있는 경우도 많다. 이들 담당부서원은 생각하는 바를 提案하고 또 科學的으로 檢討하여 決定된 事項을 即時 現場에 옮겨 실행하고 그 결과를 보고하며 다시 새로운 對策을 세우기 위한 資料로 活用하는데 아주 주요한 역할을 한다.

各 部門의 調整을 도모하여 업무를 원활하게 수행하기 위하여 關係者 또는 代表者에 依해 構成되는 協議團體인 熱管理 委員會는 工場 熱管理의 實施 및 推進의 中心的인 役割을 하는 것이나 工場의 事情에 따라 獨立시키거나 生産管理 委員會의 一部分으로 두는 경우도 있다.

이 위원회의 구성원은 工場에 따라 다소의 차이는 있으나 大部分의 工場에서는 工場長 혹은 動力, 工務 또는 製造 등의 關係 部長級을 委員長으로 하며, 工場에서 燃料를 消費하는 部分이나 燃料의 구입 또는 공급에 關係하고 있는 部門, 品質管理 등의 擔當部門 또는 作業員을 委員으로하는 것으로 나아가 工場全體가 社長을 爲始하여 會社 重役들이 協力, 努力하는 體制로 정비 강화하여 熱管理 事業에 적극 참여하지 않았던 所期의 成果를 거두기 힘들다.

熱管理士는 이 委員會 運營의 中心的인 役割을 擔當하게 되며 委員會의 目的은 工場에서 燃料 및 熱의 有效利用을 도모하고 연료의 절약에 따라 企業의 合理化에 기여하는 것이므로 全從業員에게 熱管理의 重要性을 인식시켜 良好한 成果가 이룩되도록 교육, 훈련하는 것이 職責이다.

委員會에는 필요에 따라 分科會를 두는 것도 유효할 때가 있다.

이 委員會는 단지 보고회 정도의 것으로 생각하든지 名目上의 위원회로 전락시켜서는 안되며 훌륭한 組織만으로 成果를 얻는 것이 아니므로 實行性을 갖고 운영함으로써 委員會의 結論은 신속하게 실시되어야 한다.

또한 熱管理의 意義와 必要性의 認識이 높으면 그만큼 成果가 크게 빠르게 얻어지므로 企業合理化에 이바지 된다.

## 4.2 燃料管理

값이 싸며 求하기 쉽고 使用設備에 알맞는 燃料를 使用 時期에 支障없도록 購入하여 作業 現場에 지체없이

공급해 주는 것이 중요한 일이다. 다시 말하면 適正燃料의 適正供給이 중요하다.

연료는 그 종류에 따라 特性을 지니고 있으며, 이것을 사용하는 設備에도 特性이 있는 것이므로 이들 特性과 연료의 사용, 목적에 따라 작업 조건을 결정하지 않으면 안된다. 또 作業 條件과 設備에 맞추어 연료를 선택하지 않으면 안될 경우도 있다.

연료의 구입은 適正한 契約에 따라 行하여야 하며, 그 購入量은 하루의 사용량, 貯藏 能力, 運搬 設備 및 金利를 고려하여 決定하여야 한다.

檢質이나 檢量은 嚴格히 實施하여야 하며, 實量, 成分, 發熱量을 정확히 파악하는 일은 購入上의 문제뿐만 아니라 熱管理의 成果 熱의 使用效率를 算出하는데 필요하다.

연료의 저장과 운반에 있어서는 成分의 變化, 品質의 低下, 혹은 事故 등이 일어나지 않도록 規定을 만들어 관리하여야 하며, 연료의 選擇購入도 現在의 事情으로는 반드시 만족하게 마음대로 결정하기는 곤란하지만 不得已 不適當한 연료로 作業을 실시해야 할 경우에는 연료의 加工 혹은 設備, 作業의 改善에 依하여 보완하여야 한다. 에너지 流體化, 自動燃焼制御에 隨伴하여 液體燃料, 氣體燃料를 많이 사용하게 되는데, 이들 연료의 蒸發, 漏洩이 없도록 管理하는 것이 중요하며 폭발, 화재, 중독 등에 대해서는 特別히 取扱上의 注意를 소홀히 해서는 안된다.

現在 우리나라 工場에서는 氣體燃料는 거의 사용하지 않고 主로 液體燃料를 사용하고 있고, 여기에 固體燃料가 一部 사용되고 있다.

固體燃料를 다룰 때에는 특히 그 연료의 발열량을 정확히 측정하고 아울러 公認분석치도 알아두어야 좋다. 可及的 發熱量이 높고 水分, 灰分 및 黃분이 적은 연료를 택하면 熱管理上 유리하다. 液體燃料는 水分같은 不純物이 多量 含有되지 않는 限 그 發熱量은 종류에 따라 거의 一定하여 週期的으로 檢査하여도 足하며 水分, 黃分の 量을 파악하고 粘度, 비중, 사용 연료의 量을 完全히 파악하여 일관리를 할 수 있도록 試驗機器의 購入 活用도 필요하다.

## 4.3 燃焼管理

燃焼는 各各의 目的에 따라 燃料를 연소시키는 것이 중요하며 科學的인 完全燃焼가 반드시 熱管理에 있어서도 가장 合理的인 燃焼는 아니다. 燃料의 選擇, 燃料의 加工, 設備, 作業負荷, 作業方法 등 燃焼에 關係되는 要因에 따라 目的에 적합하도록 管理하는 것이 燃焼管理이다. 即 燃焼에 依하여 熱을 발생시키거나, 高

溫을 必要로 하는 경우, 加熱中 一定한 溫度 變化를 要하는 경우, 低溫에서 一定한 溫度를 오랜 시간의 加熱을 必要로 하는 경우, 燃燒 霧圍氣를 엄격히 規制하고 있는 경우 등이 있다. 蒸氣의 發生, 金屬의 熱處理 溶解, 燒成, 加黃, 脫黃, 乾燥, 찌는 것, 反應 등 각각의 目的에 의하여 燃燒 條件이 다른 것은 當然한 것이다. 또 같은 目的일지라도 燃料의 性狀, 設備의 構造 및 規模, 作業條件에 따라서 熱效率과 經濟性을 充分히 감안하여 燃燒 方法을 決定하여야 하며 燃料의 良否를 判定하기 위해서는 燃燒排氣가스의 成分 및 溫度 煤煙의 發生 狀態, 爐內의 溫度, 製品 또는 處理品의 品質 등을 自제히 測定 檢討하여 各各의 作業標準을 定하고 여기에 맞추어 作業하는 것이 重要하다.

燃燒의 機械化나 自動制御는 燃燒效率을 完全하게 하며 煤煙의 防止에 있어서도 必要하다. 더우기 燃燒管理에 있어서도 爆發, 火災, 加熱과 人體障害 등의 問題는 銘心하여야 한다.

#### 4.4 熱源輸送과 熱使用 管理

熱源輸送은 燃料 및 熱源의 種類에 따라 그 輸送方法이 달라진다. 石炭이나 石油과 같은 一次 에너지와 電力, 都市 가스, 蒸氣와 같은 二次 에너지 또는 廢熱을 갖고 있는 熱煤體 등 그 形態나 性質이 각각 틀리기 때문이다.

熱源輸送에 있어서는

- ① 需給의 均衡을 유지할 일.
- ② 計量 또는 計測할 일.
- ③ 性狀의 變化가 일어나지 않도록 할 일.
- ④ 漏洩이나 熱損失을 적게하는 일 등이 중요하다

특히 流體熱源의 경우에는 配管, 保溫工事, 발브類의 整備에 주의하지 않으면 안되며 工場內의 燃料가스 重油, 蒸氣, 溫冷水, 溫冷氣, 其他 工業用水 등의 각 pipe는 架設의 位置, 距離, 配列, 整理 整頓하고 色彩管理(보통 赤色, 青色, 黃色을 칠하여 管理한다) 등을 行하는 것이 중요하다.

保溫·保冷 工事に 있어서는 材料의 脫離, 雨水의 침입을 防止할 수 있도록 材料의 選擇, 設計, 工事監督을 行하여야 한다. 保溫材는 아스베스트나 硅藻土 程度로 限定되고 있었든 옛 시절도 있었으며, 더우기 아스베스트의 高價로 重要 部分 以外는 대부분 硅藻土가 使用되었다. 그러나 近間에는 rock wool, glass wool, fibre glass, 泡硝子, urethane foam 등 새로운 재료가 續續 등장되어 그 施工方法도 현저하게 進歩되었다. 특히 生蒸氣의 損失을 막는데 가장 간단하면서도 效果的인 steam trap의 附設은 그 附設 位置의 適不適이 加

熱 作業과 熱損失에 크게 영향을 주는 것이므로 주의하여야 한다.

熱을 使用하는 設備는 그 種類가 극히 많다. 熱을 使用하는 目的에 따라 例를 들면 蒸氣發生, 熱處理, 燃燒, 燒成, 乾燥, 反應, 蒸溜, 蒸發, 煮詰, 燒却, 난방 냉동, 소독 등 그 種類나 方式이 가지각색이기 때문에 그 設備와 加熱方式도 다르다.

熱使用 設備나 作業負荷 및 그 變化에 맞추어 熱使用의 基準을 만들고 熱의 浪費를 防止함과 同時에 目的을 達成할 수 있도록 하는 것이므로 作業分析, 設備에 熱精算을 行하여 熱損失의 實態를 把握하고 熱效率의 向上 對策을 講究하여야 한다.

熱을 效率的으로 使用하는데는 熱設備 或은 作業과 作業 사이를 서로 밀접하게 相互關聯시키는 것이 중요하다. 即 使用하는 燃料, 熱, 電力, 불 등의 相互活用과 함께 設備와 設備 사이 또 工場과 工場, 企業과 企業 사이와 같이 地域的, 國家的인 總合利用을 爲한 相互關聯을 생각하지 않으면 안된다.

#### 4.5 設備 및 計測機器의 管理

熱設備는 보일러, 加熱爐, 燒成窯, 溶解爐, 乾溜爐, 가스化爐, 일반 工業窯爐, 以外에도 蒸溜, 蒸發, 加黃釜, 熱 Press, 押出機 등 그 種類가 많다. 이러한 熱設備는 새로운 技術 導入으로 近代化된 것도 있으나 이미 老朽化된 設備로 많은 결점을 갖고 있으면서도 계속 作業을 進行하는 것도 있다.

近代的 設備는 그 性能을 充分히 발휘할 수 있도록 다른 設備와의 關連, 作業의 흐름, 作業負荷의 平衡을 유지할 수 있도록 하여야 하고 低效率設備에 對해서는 要因分析을 行하여 設備의 評價, 更新, 保全 등을 결정하여야 하고 現在 設備를 改善할 때는 經濟的으로 또 場所와 時間 등의 制約을 充分히 검토하고 對策을 講究한 다음 實行하여야 한다. 設備는 한번 完成되면 다소의 未備點이 있다하더라도 즉시 改善하기는 어려운 일이므로 設計 단계에서 data를 活用하여 構造나 配置 등을 에너지 管理라는 觀點에서 충분히 검토되어야 한다.

熱設備는 비교적 高價이지만 熱管理를 철저히 行하면 資金償却은 다른 것에 比하여 短期間이 되므로 改善效果 即 投資效率이 크다.

計測器는 管理의 나침반이라고 말할 수 있을 정도로 이것의 活用 없이는 熱管理를 實施해도 效果를 걸우기가 어렵다. 目的하는 計測을 適切하고도 신속하게 行할 수 있는 計測方法을 選定하여 生産過程이나 燃料및 熱의 使用, 加熱 過程 등의 實情에 適當한 計測機器를

選定하는 것이 중요하며 同時に 設置의 環境, 運轉 營業上의 편리 保守上의 편리 등도 고려하여야 한다.

計測 分野를 담당하는 者는 專門知識을 가진 技術者로 計測化計劃, 保守檢定, 統計整理, 工事, 修理, 保管, 研究, 教育 등을 分擔하여야 하고 늘 計測器의 監視, 指示의 正確度 維持, 故障의 早期發見 등을 定期的으로 實施하여야 한다. 또 計測器에 의한 記錄을 整理한 結果는 즉시 作業管理에 有効하게 使用할 수 있도록 해야 하며 各 設備의 熱精算, 工場內의 熱의 흐름도를 作成하여 熱損失의 檢討 및 防止와 作業의 標準化를 作成하는 것이 필요하다.

#### 4.6 材用 및 用水管理

熱設備에 쓰여지는 材料, 例를들면 爐材, 保溫劑 金屬材料 등은 設備의 耐久性이나 熱效率에 커다란 關係를 갖고 있다. 따라서 用途에 맞도록 材料의 耐熱性, 斷熱性, 耐腐蝕性, 耐摩耗性 등을 고려하여 選擇할 必要가 있는 경우가 많다. 熱作業에 있어서는 高溫 혹은 低溫을 要求할 때, 또 酸이나 알칼리 또는 가스類의 腐蝕防止가 요구됨으로 熱管理에 있어서는 材料管理는 소홀히 해서는 안된다.

工場에서 사용하는 물은 生産用 原資材이며 熱媒體로서 熱管理에 아주 깊은 關係를 가지고 있다. 보일러 用水, 冷却用水, 洗滌用水, 處理用水 등 淸淨한 것이 要望되지만 供給되는 물은 반드시 알맞은 것은 아니므로 鑛石의 生成이나 腐蝕을 防止할 수 있도록 用水處理를 할 必要가 있다. 또 用水의 適正使用量, 用水原單位 등을 결정하고 浪費를 防止하는 것이 중요하다. 工場內의 물의 흐름은 곧 熱의 흐름으로 생각하여 管理하여야 한다.

最近에는 水資源 問題가 話題가 되고 있다. 近代化된 石油精製·石油化學의 關聯業에서는 물의 一日 使用量이 數十萬톤이나 되고 人口 密度가 높은 大都市의 물 사용량은 極히 많다. 이러한 水資源 問題는 燃料問題 以上으로 고려되는 事項이다. 따라서 工場의 用水處理는 이온교환 樹脂로 容易하게 처리되나 海水의 軟水化 方法도 技術的 研究가 行해져야 할 것이다.

#### 4.7 廢熱의 回收·利用 管理

工場內에서 一次 目的에 쓰여지고 난 다음에 排出되는 放散되는 熱 혹은 熱源輸送 中에 漏洩되는 熱 등을 回收하여 二次 目的에 使用하는 것은 熱使用 效率을 높이는 데 極히 重要하다. 一般的으로 工場 廢熱의 種類에는 燃燒排氣가스, 熱廢氣, 廢蒸氣, 熱處理 廢液, 蒸氣드레인, 熱處理物, 此外 爐壁의 放散熱 등이 있으며

이것을 給水豫熱, 空氣豫熱, 原料 및 燃料의 豫熱, 乾燥, 蒸發, 蒸溜, 反應, 濃縮, 精練, 세척, 살균, 培養 暖房, 浴場, 발전, 動力 등에 活用된다.

廢熱回收上의 問題점은 廢熱의 利用性을 검토하여야 한다. 工場內의 廢熱의 存在를 分明히 하고 그 性狀을 조사하여 熱量的으로, 品質管理的으로, 性能增進이나 經濟的으로 어느 用途에 어느 程度의 利用價値가 있는 가를 결정할 必要가 있다.

廢熱 利用方法에 있어서는 廢熱의 性質 即 熱媒體의 性狀에 따라서 直接 利用이 되는 것도 있으며 間接的으로는 熱交換器를 利用하여 行하는 方法도 있다. 熱交換器의 性能을 向上시키기 爲해서는 授熱과 受熱 兩體의 交流法, 速度, 傳熱面積, 材料, 保溫 등에 주의 하여야 한다. 廢熱의 回收에는 相互關聯이 중요하며, 廢熱을 回收함으로써 어떤 利益이 있는가? 또는 支障을 초래할 염려가 있지 않음을 검토할 必要가 있다. 廢熱回收의 影響效果는 熱量 計算만으로는 나오지 않고 品質, 勞務, 作業能率 등의 面에서 나타난다.

日本의 경우에서는 熱管理의 첫 단계로 고무工場의 熱管理를 始作했던 것인데 처음에 回收利用으로 Steam trap을 사용함으로 生蒸氣를 사용하는 고무工場, 染色工場 등에서 效果를 보았을 뿐 아니라 回收된 응축수로 보일러 給水を 豫熱했다. 그러나 Drain 中에 各種 異物이나 油類의 混入이 있으면 直接 蒸氣 加黃時에 製品에 汚染을 줄 수 있으므로 잘 管理하여야 한다.

#### 4.8 未利用 熱資源의 活用

工場의 副產物이나 天然資源은 아직 充分한 活用이 되지 않고 있는 實情이다. 이것의 利用은 熱管理에 있어서는 중요하다.

그 利用 價値는 그 量, 溫度, 熱量, 燃燒性, 運搬性 등에 依하여 限度가 있는 것이다. 비록 發熱量이 높은 資源일지라도 量이 적은 것이거나 또 量이 많은 것일지라도 溫度가 낮은 것은 그 效果를 期待하기가 困難하다. 이런 것들은 加工하고 또 技術을 加하여 利用하는 것이 必要하다.

#### 4.9 大氣汚染 防止 管理

大氣汚染源의 發生은 産業, 非産業, 運搬交通, 土木 建築, 天然現象 기타 各 方面에 걸쳐 있다. 이것을 大別하면

① 燃燒에 依한 것 即 各種 燃料가 可燃性 物質의 燃燒와 內燃機關의 排氣 등이 있다.

② 材料의 運搬 및 處理에 依한 것, 即 粉體의 運搬 原材料의 紛碎, 破碎, 切斷 및 成型加工 또는 製品의

製造工程에서 發生하는 紛體 등.

③ 高溫冶金, 化學蒸氣의 放出 등 蒸發에 依한 것

④ 建設工事, 採鑛, 農耕, 天然의 바람, 車輛이나 사람의 移動에 依한 것.

⑤ 기타 腐敗, 掃除, 消毒 등이 있다.

이들의 原因에 依하여 燃燒煤塵, 各種 微粒子 및 가스類(有機가스, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, CO, NO<sub>2</sub> 등)가 發生하여 空氣를 汚染시킨다.

이러한 空氣 汚染에 依한 影響을 보면

- ① 人體의 保健
- ② 製品의 品質
- ③ 建物, 器物의 損傷
- ④ 動植物의 損傷
- ⑤ 交通障害
- ⑥ 送電의 故障
- ⑦ 景觀의 阻害 등이 있다.

燃料 및 可燃性物質의 燃燒에 依하여 發生하는 煤塵 등의 防止法은

- ① 煤塵 등의 發生을 막는 對策
- ② 發生한 煤塵 등을 除去하는 方法이 있다.

燃燒의 選擇, 設備, 作業을 알맞게 함으로서 그것의 發生을 될 수 있는 限 防止함과 同時에 發生防止가 곤란한 것은 除塵裝置에 依하여 除去한다. 燃燒排氣 가스 등과 같이 그 중에는 有害成分을 함유하고 있는 것이 있는데 그것을 경제적으로 除去하기는 어렵다.

煤塵은 公害를 일으키므로 防止하지 않으면 안되지만 이것을 除去함으로 因하여 특별한 企業의 利益을 가져오지 않기 때문에 一般의 熱意를 喚起시키기는 어렵다. 現在의 에너지 및 經濟事情으로 보아 熱源의 選擇 및 設備의 改造는 自由性이 결핍되어 있으므로 不適當한 燃燒를 不適當한 設備에서 사용되고 있는 경우가 많고 이것으로 因하여 煤塵이 發生된다. 그러나 現狀態에서는 그 作業條件內에서 燃料의 選擇, 設備의 改善, 作業方法의 研究로 煤塵을 減少시킬 수 있는 여지를 많이 남겨 놓고 있다.

公害防止 團東의 外國 現狀은 1956年 英國의 空氣淸淨法(Clean Air Act.) 1954年에 美國의 聯邦法律, 1962年에 日本의 煤塵 排出의 規制 등에 關한 法律 등 先進諸國에서는 法律로서 團東하고 있다.

#### 4. 熱管理 方式과 標準化

燃料 및 熱을 取扱하는 作業, 또 熱에 關係되는 設備나 作業에 있어서 그 作業이 計劃대로 또 實際 資料를 基材로 하여 作成한 標準대로 進行하는가? 어떤가

를 check 하여 계획이나 표준에서 離脫하는 경우에는 이것을 修正하고 處理하고 行動하는 것이 熱管理이다.

計測器에 依하여 測定된 data를 蒐集하여 統計的手法으로 解釋하고 管理圖와 管理限界를 결정하는 것이 중요하다. 이것이 한번 결정되면 이것을 現場에다 교육 또는 訓練을 시켜 이것에 依하여 각각의 作業을 check 하고 그 결과를 필요에 따라 다시 處理修正하여야 한다. 熱管理는 오랜 歷史를 가지고 있으나 從來에는 作業을 統計的으로 解釋하여 標準을 만드는 技術에 不足한 點이 많았지만 最近에는 이 技術이 熱管理의 各方面에 應用되어 그 方法도 점차 細分化되어 가고 있다.

管理圖는 作業工程에 있어서 安全하고 適正한 狀態에 있는가를 調査하고 혹은 安全하고 適正한 狀態를 維持하기 爲하여 쓰여지는 上下一對의 管理限界를 나타낸 그림이다. 作業工程이나 熱使用 工程은 各種 要因에 依하여 影響을 받지만 이 管理圖에 依하여 熱의 發生, 加熱, 狀態, 製品의 品質, 作業結果 등의 變動을 防止하고 그 要因을 調査하여 適正한 對策을 결정할 수 있게 된다.

管理限界는 上部管理限界(UCL)와 下部管理限界(LCL)로 表示되고 그 中心에 中心線(CL)을 가지고 있다. 管理圖에는 計量值管理圖와 計數值管理圖가 있다.

標準化란 F.W. Taylor가 科學的 管理法을 創始했을 때 計劃力, 統制, 標準化라고 하는 3가지의 基本的原則에 따라서 管理를 헤나갈 것을 나타냈으나 이 고찰方法은 管理의 基本的 技能으로 되어 있으며 KS에서는 材料, 設備, 製品 등과의 사양, 作業方法, 業務의 手續節次 等の 標準을 合理的으로 設定하여 活用하는 組織의 行爲를 標準化라고 해설한다. 會社가 業務를 遂行할 때 여러가지 基準이 필요한 바 이 基準을 충족하여 標準(規格)이라고 하는데 熱管理에 있어서 標準化는 社內規格으로 規定하지 않으면 안 될 項目이 대단히 많고 또 다른 管理의 社內規格과 重複되고 있는 경우도 있다. 熱管理를 爲한 社內規格으로 規定해야 할 項目을 개괄적으로 기술하면 다음과 같다.

① 熱管理委員會 組織, 委員會 構成, 業務 등에 對한 規定.

② 燃料管理: 燃料購入 規格, 燃料의 受入檢査 方式, 燃料의 配分 方式, 燃料의 運搬管理 方式, 燃料의 在庫管理 方式.

③ 燃燒管理: 燃燒作業 標準管理 方式, 標準 熱精算 方式, 熱效率 算出 方式.

④ 設備管理: 設備管理規定, 豫防 및 保全規定

⑤ 使用管理: 熱 에너지의 使用方法을 各 現場의 作



業標準에 집어 넣을 것. 또 熱 [에너지의 使用量에 가능하면 散布가 없도록 工場 全體에 대해서 使用計劃에 의한 檢討를 해서 標準을 設定할 것.

⑥ 計測管理: 熱管理用 計測器의 購入, 購入新品의 檢査, 基準 計測器의 管理, 巡回定期檢査, 故障統計와 對策, 計測法의 立案과 研究, 使用方法에 對한 教育訓練業務의 標準을 作成할 것 등이다.

이러한 各 項이 綜合的으로 社內規格에 制定되어 있던가 또는 日常作業이 規格대로 준수되고 있는가에 對하여 熱管理擔當部署, 熱管理委員會가 감독하는 것이 極히 重要하다.

熱管理 內容으로 作業管理라는 것이 있다.

이것은 工場에서 作業을 하는 경우에 作業標準에 따라 管理하는 것으로 技術標準, 設計標準, 作業指示書 등이 있는데 標準은 적어도 會社에서는 法律과 같은 것이고 指示書는 그것이 命令으로서 設定된 것이다.

熱管理에 關係되는 工業規格(KS)은 많으며 熱精算方式도 그 중의 하나이다.

## 6. 經營者가 알아야 할 熱管理 要點

### 6.1 留意事項

#### 1) 熱管理의 組織과 運營

- ① 熱管理를 爲한 組織이 있는가?
- ② 熱管理 要員은 確保되어 있는가?
- ③ 熱管理組織을 통해서 熱原單位, 熱效率을 定期的으로 報告 받고 있는가?
- ④ 熱效率向上 또는 熱原單位 低下를 爲한 具體的인 計劃을 세워서 推進하고 있는가?

#### 2) 燃料管理

- ① 알맞는 燃料을 選擇하였는가?
- ② 燃料 購入時에 發熱量點檢을 하였는가?
- ③ 貯藏設備은 適合한가?
- ④ 助燃劑의 使用을 考慮해 보았는가?

#### 3) 燃燒管理

- ① 燃料에 對한 空氣比를 點檢하였는가?
- ② 排氣가스의 溫度와 成分을 分析해 보았는가?

#### 4) 設備管理

- ① 適正한 容量, 型式等의 設備(보일러 爐等)를 選擇하였는가?
- ② 效率을 알고 있는가?
- ③ 定期的인 補修를 하고 있는가?

#### 5) 計測管理

- ① 計測器(溫度計, 流量計, 壓力計 等)는 具備되어 있는가?

② 計測器의 定期的인 補正을 하고 있는가?

③ 計測器에 依한 各種 data로 分析, 活用하고 있는가?

#### 6) 廢熱管理

① 廢熱減少 方案을 構想한파 있는가?

② 廢熱을 空氣豫熱, 原料豫熱, 燃料豫熱 등에 利用되고 있는가?

#### 7) 熱의 輸送管理

① 熱輸送管의 保溫狀態는 어떠한가?

② 熱輸送管의 漏洩을 點檢하고 있는가?

③ 熱輸送損失을 點檢하고 있는가?

#### 8) 用水管理

① 用水의 水質을 알고 있는가?

② 用水處理를 하고 있는가?

③ 보일러 스케일 狀態를 點檢하고 있는가?

④ 排水를 循環使用하고 있는가?

## 6.2 熱損失 主要原因과 熱效率 向上 對策

熱損失의 主要原因	向上 對策	燃料節約率 (%)
<b>a. 보일러 運轉不良</b> ① 燃料과 空氣比率의 最適條件이 維持안되고 있음 ② 主要 計測器 未備(經驗에 依한 習慣的인 運轉) ③ 보일러 給水의 水質不良 ④ 보일러 罐石의 蓄積 ⑤ 보일러 機關士의 無誠意(熱損失防止를 爲한 의욕 없음)	① 굴뚝 가스의 分析에 依한 適正 空氣量의 供給(燃料에 따른 空氣量의 調節 Damper의 利用) ② 計測器를 附着하고 여기에 나타나는 값에 의하여 運轉토록 하여 計測器를 最大로 活用. ③ 給水를 淨水 處理하여 使用 ④ 清罐劑를 使用하여 罐石을 除去 ⑤ 보일러 運轉士의 教育 및 訓練	5~15
<b>b. 水蒸氣 輸送管理 不良</b> ① 管에 保溫材의 使用이 없음(管을  통한 熱損失을 放置) ② 水蒸氣가 새어나오는 것을 放	① 管을 保溫材로 被覆 ② 파이프 連結部 및 벨브 等의 補修管理	3~7

置	徹底	
<b>c. 廢熱 回收·利用 不良</b> ① 굴독 가스의 廢熱을 回收, 活用하지 않고 空氣中에 放出 ② 水蒸氣를 使用한 後 生成된 凝縮水의 熱을 未回收, 放流 ③ 工程이  끝난 다음 버리는 排水의 熱을 未回收 放流.	① 空氣 等의 豫熱에 利用 ② 凝縮水의 熱을 給水나 原料의 豫熱로 回收 使用. ③ 工程이  끝난후의 排水熱을 原料 豫熱에 利用.	5~10
<b>d. 보일러 給水處理 不良</b> ① 보일러에 硬水를 全혀 處理하지 않고 給水 ② 보일러 罐水의 部分 排水를 週期的으로 施行하지 않고 있음 ③ 보일러 罐水의 水質監視를 全혀하지 않고 있음.	① 水質을 分析하여 淨水 處理하여 給水 ② 보일러 罐水의 一部를 定期的으로 置換 ③ 水質 分析 施設을 補充하여 定期的인 管理	2~5
<b>e. 熱使用 施設의 保溫管理 不良</b> ① 室內 保溫維持, 補修를 하지 않고 있음. ② 加熱裝置 周圍를 保溫하지 않고 있음.	① 室의 壁을 斷熱材로 保溫하고 定期的으로 補修. ② 熱使用 施設의 周圍를 斷熱材로 保溫	3~8
<b>f. 보일러 設備不良</b> ① 燃燒室의 設計 不良으로 燃料의 完全燃燒가 안되고 있음 ② 傳熱面積이 적어서 熱效率이 낮은 狀態임. ③ 斷熱이 잘 안되어 보일러 爐壁에서 放熱이 甚하여 熱損失이 많	① 燃燒室의 設備改善으로 完全 燃燒圖謀 ② 傳熱面積을 넓혀 燃燒熱의 傳達效率 向上 ③ 보일러 爐壁을 斷熱材로 保溫하여 爐壁에서의 熱發散을 防止	5~10

음. ④ 버어너의 噴霧 狀態가 나쁘고, 버어너 特性과 燃燒室이 맞지 않는 狀態로 運轉하고 있음.	④ 性能이 좋은 버어너로 代替하고 燃燒室에 알맞는 버어너를 選擇 使用
--	--

## 7. 燃料 原單位

燃料原單位(熱 에너지 原單位)는 生産製品 當 所要되는 燃料의 量으로 熱管理의 效果를 數量으로 나타내는 尺度가 된다. 그 單位는 보통 kcal/kg으로 表示되나 製品의 種類에 따라 무게 대신 부피나 수량으로 表示되는 경우도 있다.

熱原單位는 使用한 熱에너지의 種類에 구애됨이 없이 그 使用量과 發熱量을 正確히 측정하여 使用한 熱에너지의 總量을 계산하고 生産된 製品(무게, 부피 또는 數量)으로 나누어 계산한다. 그 값은 製品의 種類에 따라, 다시 말하면 製品 生産에 必要한 熱量에 따라 數十단위에서 數千 단위로 나타날 때도 있는 것이다.

熱管理를 效果의 爲로 行함으로서 燃料-原單位를 현저하게 주릴 수 있는데 日本의 경우를 보면 1948年度의 燃料原單位를 100으로 하였을 때 20年間에 절반으로 줄었다. 最初의 10年間에는 약 35%로 줄고(표 7-1 참조) 그 후의 10年間에 약 15%의 감소를 나타내었다. 日本의 代表的 熱原單位인 火力發電所의 熱效率, 製鐵의 코오크스 사용비의 저하는 놀라운 것이다. 참고로 洋紙와 銑鐵의 燃料原單位의 變化를 그림 7-1에 나타낸다.

表 7-1. 熱管理指定工場의 燃料原單位(日本)

年度	熱管理指定工場의 消費量		燃料節約量 ( $\times 10^3t$ )	燃料原單位 指數
	石 ( $\times 10^3t$ )	炭重油(含原 油)( $\times 10^3kl$ )		
1948	(25,480)	不明	2,210	100.0
1949	(24,710)	"	1,625	93.8
1950	(28,280)	"	1,858	89.0
1951	(34,860)	"	1,834	84.4
1952	28,017	1,490	1,538	80.0
1953	29,862	2,908	2,024	75.0
1954	27,509	2,962	1,557	72.3
1955	32,207	3,224	1,395	69.7
1956	34,818	3,820	1,135	67.8
1057	37,639	4,638	1,176	66.1
1958	34,854	4,532	1,536	63.8

1959	42,503	6,516	1,846	61.6
1960	49,279	11,888	1,327	60.4
1961	50,701	15,129	1,530	59.2
1962	51,261	18,927	1,594	58.0
1963	53,293	22,296	2,009	56.7
1964	56,354	29,336	1,733	55.7

- 註 1. 燃料節約量 = (前年度燃料原單位 - 當年度燃料原單位) × 當年度 生産量  
 2. 燃料原單位指數 = 前年度 指數 ×  $\frac{\text{當年度 燃料原 使用量}}{\text{當年度 燃料使用量} + \text{當年度節約量}}$

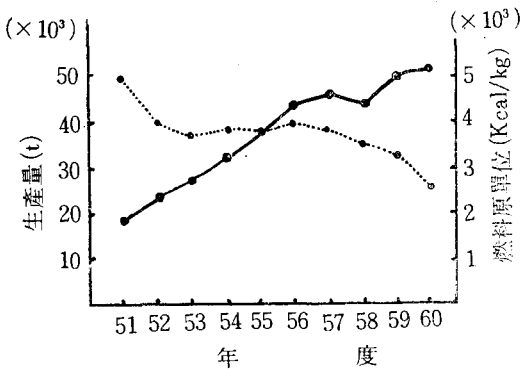


그림 7-1 洋紙의 燃料原單位 實例(日本)

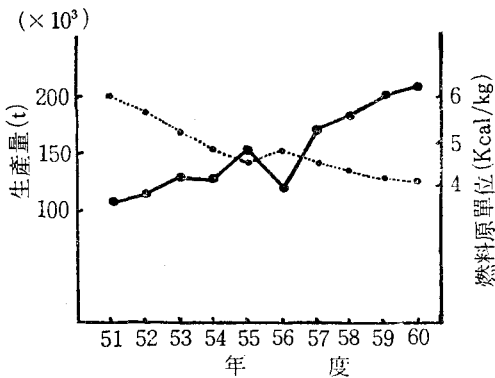


그림 7-2 銑鐵의 燃料原單位 實例(日本)

熱管理는 從來의 設備를 가장 效率의으로 作業하여 原單位를 낮추는 方法과 設備自體를 보다 高度의 것으로 改造 또는 開發함으로써 그것을 低下시키는 方法이 있다. 初期에 있어서는 既存 施設에 熱管理技術을 적용하는 것만으로도 相當한 熱效率의 效果를 올릴 수 있으나 어느 程度 熱管理 事業이 本軌道에 오르면 設備自體를 效率化 함으로써 成果를 올릴 수 있는 것이 다.

熱의 利用이 極度로 高度化되면 熱原單位의 低下가 반드시 原價切下에 결부되지 않는 경우도 생기지만 적어도 個個의 熱設備에 對하여 各 設備에서 生産되는 製品의 原價 要因을 分析하고 그 중에서 熱原單位가 차지하는 比率을 明確히 把握해 둘 필요가 있다.

## 8. 우리 나라 에너지 現況

우리 나라 에너지 資源의 生産과 消費 狀況, 世界에 너지 現況을 보면 다음 표 8-1~8와 같다.

### d. 無煙炭 需要展望 (單位: %)

區分 年度別	生 産 計 測				計
	石炭公社	大單位 炭 座	民 營	新規開發	
73	4,200	2,100	7,000	—	13,300
74	3,850	2,330	7,210	410	13,800
75	3,640	2,750	7,402	610	14,400
76	3,470	3,280	7,520	930	15,200
77	3,380	3,740	7,550	930	15,600
78	3,290	4,100	7,280	1,330	16,000
79	3,190	4,380	6,820	1,610	16,000
80		4,700	6,430	1,680	16,000
81	3,190	4,700	6,190	1,920	16,000

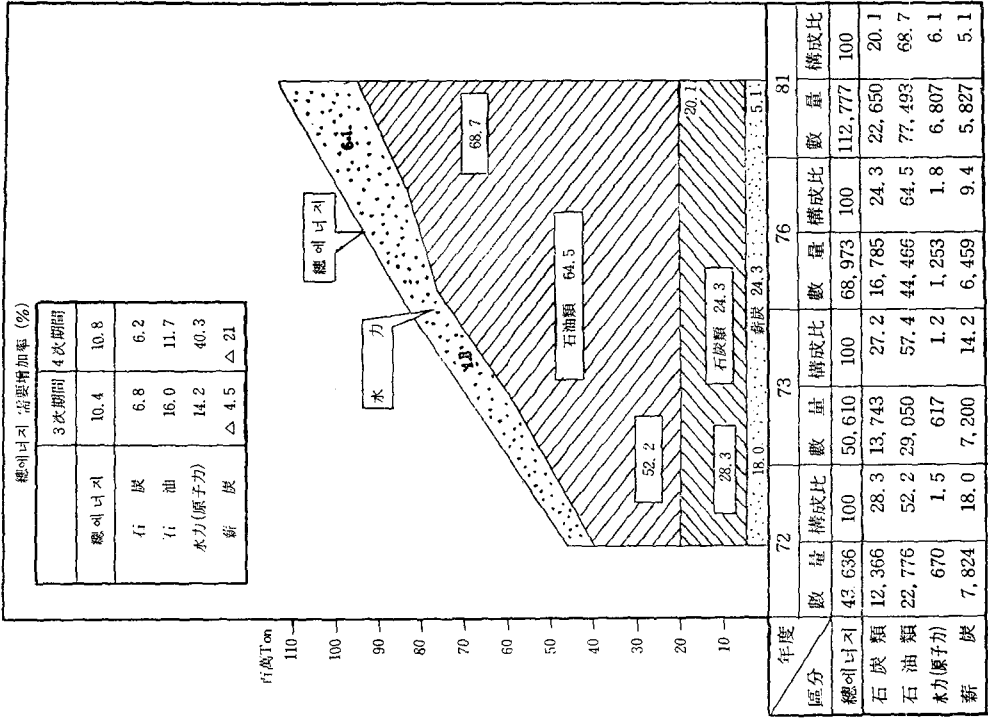
### e. 賦存 에너지 狀況과 原油輸入 豫測

賦存 에너지 狀況		原油 輸入 豫測			
種 類	賦存量	1972	1972	1973	1973~ 1981
水 力	300萬kW	數量	千kl	千kl	千kl
	173萬kW		14,719	16,221	
可採 無煙炭 核 資 源	5.5 %	金額	千\$	千\$	千\$
	15萬 %		221,077	251,789	
모  자  이  트		※ 金額 FOB 價格 · 運賃包含			
原油 및 天然 氣		需要推定 1972. KID			

8・1 國內 에너지 需給 現況

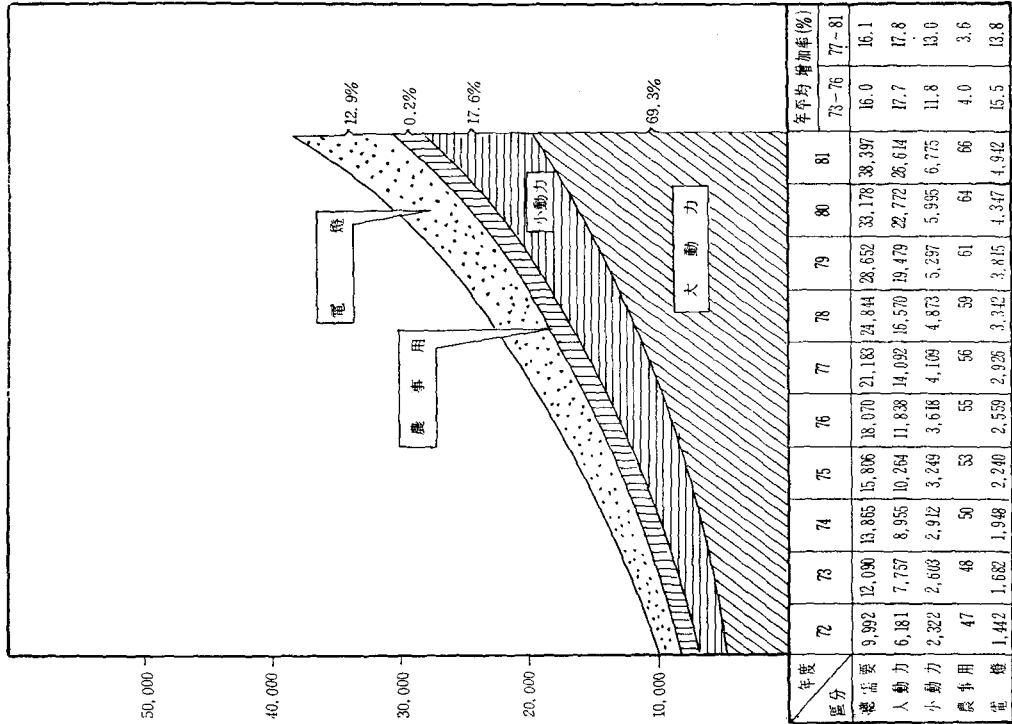
a. 總 에너지

(單位：石炭換算 千M / T)



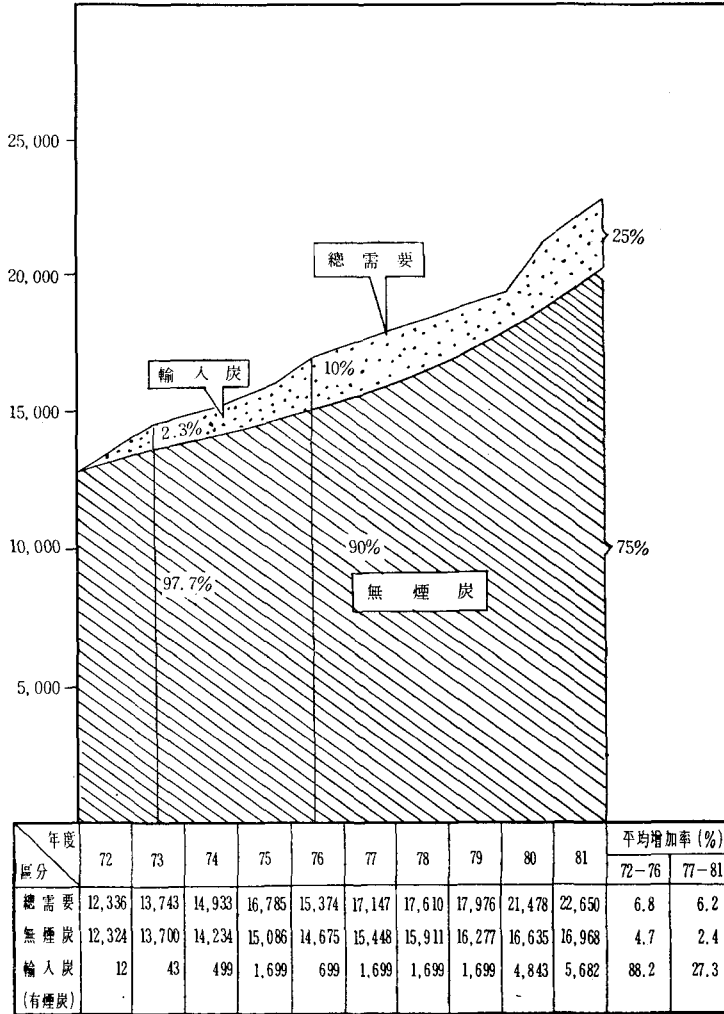
b. 電力 需要展望

(單位：百萬Kwh)



c. 石炭 需要展望

(單位：千M/T)



f. 에너지 多消費業體의 總生産費中 에너지 購入費의 比重

(單位：%)

產業類別	燃料費	電力費	計
全 鑛 工 業	2.6	3.6	6.2
陶 磁 器	31.6	4.8	36.4
유 리	20.3	3.9	24.2
시 멘 트	13.7	19.6	33.3
肥 料	9.7	15.9	25.6
鐵 鑛	4.0	13.8	17.8

8-2 世界 에너지 現況

에너지 生産量

(單位：石炭換算百萬 噸)

國別 年度	世界	美國	소련	中共	베트남	주라	이란	사우디아라비아	리비아	캐나다	쿠웨이트	西獨	英國	日本	韓國
1960	4,297.48	1,366.45	652.42	411.59	200.98	69.61	80.69	—	75.15	107.66	183.32	197.64	—	5.42	
1961	4,273.75	1,381.99	691.44	273.64	205.40	78.18	90.00	0.90	85.98	108.97	184.89	194.61	—	5.97	
1962	4,512.06	1,431.70	741.64	276.71	224.84	86.51	98.49	10.21	101.21	121.71	185.58	201.88	—	7.53	
1963	4,792.42	1,513.40	807.13	298.78	228.72	97.36	105.38	28.95	111.79	128.39	189.42	200.58	—	8.95	
1964	5,087.81	1,576.86	870.46	321.77	240.56	111.89	112.40	53.83	125.08	140.97	192.13	198.68	—	9.72	
1965	5,325.08	1,633.26	925.48	336.97	246.60	124.33	132.71	76.15	133.87	144.15	183.88	193.42	—	10.31	
1966	5,626.18	1,727.58	991.27	370.97	239.22	139.27	156.80	94.44	144.65	151.16	174.05	180.93	—	11.71	
1967	5,764.09	1,817.90	1,046.50	268.83	251.94	169.71	169.79	108.52	156.09	153.12	160.75	179.62	60.50	12.56	
1968	6,144.22	1,876.06	1,087.45	347.89	257.20	185.12	185.19	163.20	169.43	162.89	165.07	173.70	59.87	10.36	
1969	6,525.83	1,952.39	1,139.10	387.85	256.20	219.98	197.04	194.61	188.12	173.29	169.17	164.00	59.19	10.15	
1970	7,000.07	2,053.77	1,212.75	420.52	265.19	264.72	234.57	210.22	206.06	184.08	174.63	163.55	54.88	12.55	
1970(1969=100)	163	150	186	102	132	380	291	—	274	171	95	83	—	232	
年平均增加率(%)	5.0	4.2	6.4	0.2	2.8	14.3	11.3	—	10.6	5.5	-0.5	-1.9	—	8.8	
1970構成比(%)	100.0	29.3	17.3	6.0	3.8	3.8	3.4	3.0	2.9	2.6	2.5	2.3	0.7	0.2	

b. 에너지 消費量

(單位：石炭換算 百萬 噸)

國別 年度別	世界	美國	소련	中共	日本	西獨	英國	캐나다	佛蘭西	韓國
1960	4,233.48	1,453.96	607.12	446.31	108.64	203.56	258.45	101.42	110.54	6.44
1961	4,188.80	1,478.52	630.77	276.13	122.30	204.40	260.41	103.27	115.67	7.34
1962	4,417.83	1,542.37	741.64	276.71	132.06	221.49	264.43	111.68	122.47	8.63
1963	4,714.39	1,626.80	726.85	299.39	147.14	237.84	274.91	124.13	135.41	10.50
1964	4,984.00	1,712.54	781.08	322.90	161.31	246.30	276.17	136.16	142.65	11.22
1965	5,220.67	1,790.76	829.40	337.12	174.59	250.32	279.39	148.91	144.85	12.70
1966	5,510.46	1,894.06	883.93	370.65	192.27	253.98	279.14	158.91	146.47	14.89
1967	5,616.01	1,962.60	931.97	268.95	225.04	219.76	270.03	164.79	156.89	17.00
1968	6,023.26	2,080.29	965.21	350.25	254.47	270.06	274.83	176.29	163.95	17.64
1969	6,415.86	2,189.30	1,010.60	392.16	289.40	295.11	286.01	135.99	177.16	19.75
1970	6,843.25	2,282.32	1,079.17	426.41	331.90	314.70	299.36	194.20	192.79	25.30
1970(1960=100)	161	157	178	96	306	155	116	191	174	393
1961~'70年 平均增加率(%)	4.9	4.6	5.9	-0.5	11.8	4.5	1.5	6.7	5.7	14.7
1970構成費(%)	100.0	33.4	15.8	6.2	4.9	4.6	4.4	2.8	2.8	0.4

c. 1 人 當 에너지 消費量

(單位：kg)

國別 年度別	世界平均	美國	캐나다	스웨덴	덴마크	英國	西獨	노르웨이	소련	韓國
1960	1,403	8,047	5,663	3,491	2,829	4,907	3,673	2,740	2,832	261
1961	1,377	8,046	5,653	3,471	2,989	4,902	3,632	2,866	2,893	289
1962	1,423	8,263	6,004	3,811	3,364	4,929	3,889	3,038	3,029	330
1963	1,490	8,588	6,559	3,980	3,701	5,093	4,129	3,133	3,233	391

1964	1,547	8,913	7,065	4,338	3,881	5,097	4,225	3,466	3,428	406
1965	1,588	9,202	7,593	4,458	4,093	5,121	4,239	3,553	3,597	447
1966	1,640	9,619	7,925	5,037	4,438	5,088	4,256	3,932	3,791	511
1967	1,644	9,880	8,061	4,832	4,270	4,893	4,171	3,970	3,949	570
1968	1,733	10,331	8,483	5,360	4,690	5,004	4,484	4,259	4,059	555
1969	1,804	10,774	8,794	5,768	5,142	5,139	4,850	4,430	4,199	641
1970	1,889	11,144	9,072	6,311	5,924	5,362	5,112	4,814	4,445	796
1970(1960=100)	135	138	160	181	209	109	139	176	158	305
1961~'70年平均增加率(%)	3.0	3.3	4.8	6.1	7.7	0.9	3.4	5.8	4.6	11.8

d. 石 炭 生 產 量 (單位: %)

年度別	國別	世	界	美	國	土	倫	中	共	英	國	폴	란	드	西	獨	日	本	佛	蘭	西	캐	나	다	自	由	韓	國
1960		1,968,600	391,526	355,918	425,000	196,711	104,438	143,255	51,067	55,960	8,020	3,962	5,350															
1961		1,786,800	378,664	355,815	250,000	193,522	106,606	143,615	54,484	52,358	7,429	4,322	5,884															
1962		1,830,000	395,522	363,430	250,000	200,604	109,604	141,899	54,399	52,359	7,283	4,554	7,444															
1963		1,898,400	430,450	369,302	270,000	198,936	113,150	142,786	52,052	47,754	7,894	4,810	8,858															
1964		1,965,600	454,710	381,266	290,000	196,725	117,354	142,704	50,929	53,030	8,460	5,028	9,622															
1965		2,012,000	475,284	397,645	299,000	190,499	118,831	135,464	49,534	15,348	8,641	5,054	10,248															
1966		2,047,500	492,548	406,592	321,000	177,388	121,979	126,290	51,347	50,338	8,449	5,015	11,613															
1967		1,949,100	508,379	414,123	227,000	174,898	123,881	112,294	47,482	47,624	8,296	5,078	12,436															
1968		2,014,800	500,665	416,434	300,000	166,713	128,634	112,166	46,568	41,911	7,928	5,014	10,242															
1969		2,066,400	513,436	425,795	330,000	152,790	135,010	111,780	44,690	40,583	7,849	4,645	10,273															
1970		2,126,000	541,562	432,715	360,000	144,562	140,101	111,443	39,694	37,354	11,598	4,473	12,394															
1971			549,840	640,800		149,364	145,488	110,796	33,432	33,000	14,556		12,785															
1970(1960=100)		108	138	122	85	73	134	78	78	67	145	113	232															
1961~'70年平均增加率(%)		0.8	3.3	2.0	-1.7	-3.1	3.0	-2.5	-2.6	-4.1	3.8	1.2	8.8															
1970構成比(%)		100.0	25.5	20.4	16.9	6.8	6.6	5.2	1.9	1.8	0.5	0.2	0.6															

e. 發 電 施 設 容 量 (單位: Kw)

年度別	國別	美	國	土	倫	日	本	英	國	西	獨	캐	나	다	佛	蘭	西	이	탈	리	아	스	웨	덴	韓	國
1960		186,534	66,721	23,657	36,702	27,665	23,035	21,851	17,686	8,957	439															
1961		199,216	74,098	25,954	38,862	29,102	24,091	23,170	18,441	9,750	478															
1962		209,575	82,461	29,153	42,221	31,207	24,967	24,053	19,586	10,563	591															
1963		228,756	93,050	34,295	44,458	33,977	26,301	25,602	21,391	11,298	622															
1964		240,471	103,584	38,072	45,236	37,145	27,027	26,729	23,577	11,560	754															
1965		254,519	115,033	41,004	49,399	40,603	29,348	28,209	25,398	12,042	947															
1966		266,816	123,007	44,814	51,863	42,913	30,765	30,217	26,757	12,233	947															
1967		288,185	131,727	49,545	55,785	45,495	32,963	31,613	28,801	13,302	1,083															
1968		310,181	142,504	53,185	59,628	47,052	35,908	34,133	30,228	13,722	1,453															
1969		332,607	153,790	59,482	61,372	48,812	39,469	36,326	31,053	14,799	1,871															
1970		360,355	166,150	68,311	66,975	50,833	42,826	38,809	33,252	15,307	2,556															
1970(1960=100)		193	249	289	182	184	186	178	188	171	582															
1961~'70年平均增加率(%)		6.8	9.6	11.2	6.2	6.4	6.4	5.9	6.5	5.5	19.3															

f. 發 電 量

(單位：百萬KwH)

年度別	國別	世	界	美	國	소	련	日	本	英	國	西	獨	캐	나	다	佛	蘭	西	이	탈	리	아	스	웨	덴	韓	國
1960		2,303,600		844,188		292,274		115,472		136,970		116,418		114,457		72,118		56,240		34,718		1,758						
1961		2,434,000		881,496		327,611		132,037		145,958		124,563		113,713		76,489		60,565		38,324		1,840						
1962		2,635,900		946,526		369,275		140,369		160,452		135,438		117,469		33,093		64,859		40,624		2,169						
1963		2,848,800		1,011,418		412,418		160,213		173,647		147,270		122,325		88,245		71,344		40,672		2,514						
1964		2,134,700		1,083,741		458,902		179,595		182,792		161,523		134,987		93,779		76,739		45,402		2,966						
1965		3,134,800		1,157,533		506,672		192,159		195,993		168,765		144,274		101,442		82,963		49,111		3,535						
1966		3,376,600		1,249,444		544,566		215,314		202,564		174,049		158,135		106,111		89,993		50,659		4,186						
1967		3,636,100		1,317,301		587,699		244,871		209,383		180,712		165,625		111,637		96,829		53,837		5,276						
1968		3,863,100		1,436,028		638,661		273,339		223,288		198,915		176,373		117,925		104,011		56,245		6,384						
1969		4,209,300		1,552,757		689,050		316,261		238,534		221,199		190,320		131,516		110,447		58,084		8,127						
1970		4,568,100		1,638,010		740,400		359,490		248,588		237,209		203,702		140,708		117,428		60,645		9,780						
1970 (1960=100)		4,901,213		194		253		311		181		204		178		195		209		175		556						
1961~70年 平均增加率(%)		7.8		6.9		9.7		12.0		6.1		7.4		5.9		6.9		7.6		5.7		18.7						
1970 構成比(%)		100.0		33.4		15.1		7.3		5.1		4.8		4.2		2.9		2.4		1.2		0.2						

g. 原 油 生 產 量

(單位：%)

年度別	國別	世	界	美	國	소	련	베	네	주	라	이	란	사	우	디	라	리	비	아	쿠	웨	트	이	라	크	캐	나	다	나	이	지	아	알	제	인	도	中	共
1960		1,053,600		347,975		147,859		149,372		52,392		62,068		—		81,867		47,467		25,630		850		8,632		20,596		5,500											
1961		1,122,200		354,303		166,068		152,616		59,305		69,232		876		82,715		48,979		29,863		2,271		15,664		21,284		6,200											
1962		1,217,200		361,658		186,244		167,147		65,809		75,750		8,781		92,177		49,168		33,020		3,328		20,498		22,784		6,800											
1963		1,305,800		372,001		206,069		169,671		73,557		81,049		22,272		97,202		56,669		34,845		3,772		23,646		22,275		7,500											
1964		1,409,700		376,609		223,603		178,230		84,612		85,798		41,409		106,719		61,627		37,147		5,953		26,231		22,943		8,500											
1965		1,510,700		384,946		242,888		182,409		94,126		101,033		58,378		109,045		64,474		39,457		13,538		26,025		23,701		10,000											
1966		1,641,600		409,170		265,125		176,418		105,445		119,455		72,645		114,354		67,959		43,248		21,000		33,268		23,045		13,000											
1967		1,761,100		434,573		288,068		185,489		130,578		129,304		83,477		115,175		59,884		47,333		16,817		38,388		25,155		11,000											
1968		1,923,400		449,885		309,150		189,231		141,637		141,003		125,539		122,091		73,775		50,433		7,127		42,168		29,712		15,000											
1969		2,072,600		455,656		328,299		187,916		168,488		148,846		149,728		129,548		74,485		54,123		27,001		43,841		36,620		20,000											
1970		2,278,400		475,346		352,574		193,873		191,740		176,850		161,708		137,398		76,448		60,624		54,203		47,281		42,102		24,000											
1970 (1960=100)		216		137		239		130		366		285		—		168		161		237		6,377		548		204		436											
1961~70年 平均增加率(%)		8.0		3.2		9.1		2.6		13.9		11.0		—		5.3		4.9		9.0		51.6		18.5		7.4		15.9											
1970 構成比		100.0		20.9		15.5		8.5		8.4		7.8		7.1		6.0		3.4		2.7		2.4		2.1		1.8		1.0											



h. 天然 가스 生産量

(單位: 百萬m³)

年度別	國別	世	國美	國소	러	캐나다	네덜란드	프랑스	멕시코	이탈리아	西班牙	獨逸	이	英	國	베네	佛蘭	佛	蘭	日	
1960			468,400	359,673	45,303	14,521	330	10,142	9,665	6,447	448	950				14,606	2,845			676	
1961			505,400	373,276	58,981	18,611	449	10,914	10,210	6,863	481	983				34,891	4,010			894	
1962			552,200	390,810	73,525	26,924	499	12,906	10,516	7,151	807	1,052				55,189	4,740			1,167	
1963			603,600	415,313	89,832	31,678	569	14,262	11,371	7,267	1,171	1,139				65,610	4,861			1,678	
1964			558,200	437,842	108,566	37,294	835	15,483	13,735	7,684	1,795	1,192				66,103	5,090			1,821	
1965			705,100	454,198	127,666	40,925	1,743	17,281	13,965	7,802	2,798	1,230				136,538	5,048			1,726	
1966			765,200	487,240	142,962	44,001	3,311	18,616	14,985	8,767	3,389	1,386				36,856	5,161			1,776	
1967			817,000	514,557	157,445	41,673	6,991	20,502	16,223	9,300	4,206	1,466				472	7,511			1,859	
1968			888,800	547,152	169,101	48,045	14,056	21,737	16,335	10,402	6,343	1,570				2,019	7,754			2,015	
1969			973,900	586,112	181,121	56,009	21,848	23,873	17,218	11,960	8,799	2,781				5,060	7,980			2,157	
1970			1,071,400	620,727	197,945	64,465	31,617	24,790	17,832	13,171	12,455	11,223				11,100	8,990			2,330	
1970 (1960=100)			229	173	437	444	9,581	244	185	204	2,780	1,181				1,110,000	195			345	
1961~70年平均 增加率(%)			8.6	5.6	15.9	16.1	57.8	9.3	6.3	7.4	39.4	28.0				153.8	6.9			13.2	
1970構成比 (%)			100.0	57.9	18.5	6.0	3.0	2.3	1.7	1.2	1.2	1.0				1.0	0.8			0.6	0.2

9. 熱管理의 成果

企業에 있어서의 熱管理는 生産管理의 한 分野이고 또 生産管理도 行하여야 함으로 그 成果는 生産管理와 다른 部分과의 綜合的 結果로 나타나는 것이다.

一般的으로 燃料의 節約量, 燃料節約에서 오는 金額의 節約, 燃料(熱量) 原單位등은 數量的으로 表示되는 熱管理 效果의 一部이다. 一例를 들면 燃燒管理를 行한 結果로서 나타나는 燃料의 節約量이나 爐溫의 均一 및 調整 등을 良効하게 行함으로써 나타나는 品質管理 生産量의 증가, 作業能率의 증진, 安全의 維持 등은 文字로 나타내지 않는 效果도 있다.

設備나 作業에 있어서 두드러진 改善의 餘地가 있는 경우 若干의 投資와 노력으로 현저하게 높은 效率의 成果를 얻는 때도 있지만 어느 程度의 技術水準에 到達한 設備나 作業에 있어서도 많은 노력과 資材와 資金을 投資하여도 效率의 向上이 前보다 훨씬 낮을 때도 있다. 이것은 熱管理의 成果로 評價할 때 같은 基準으로 認定하여 比較하여서는 안된다. 여기서 特別히 주의 하여야 할 것은 熱管理 結果는 언제나 계속해서 作業을 吟味하고 그 對策을 講究하지 않으면 急激하게 低下된다는 것을 銘心하여야 하는 것이다.

10. 熱管理 施策 方向

10.1 概 況

우리 나라에 있어서 熱管理 問題가 close up 된 것은

最近 數年間 이 관계에 몸을 담고 있는 몇몇 先覺者에 의하여 거론되어 오다가 1973년 아랍계 국가와 이스라엘간의 中東전쟁의 재발과 함께 아랍권이 석유의 무기화를 범국가정책으로 채택하면서 선진 국가는 물론 우리에게도 매우 시급하게 느껴지게 됨에 따라 출고 우월한 '73년 겨울을 넘기게 되었음을 주지하고 있는 현실 이었다.

이와같은 현상에 따라 우리가 가지고 있는 부족한 에너지 자원의 보전과 막대한 외화를 소비하면서 수입하여 사용하고 있는 油類의 효율적인 사용으로 燃料 單位の 切下와 燃소 燃料의 効果적인 이용을 통하여 企業의 합리화에 기여하고 生産 cost의 저하와 에너지 절약 이라는 절대적인 요구에 따라 열 관리에 관계되는 問題점을 묶어서 보다 有效하게 活用 또는 運營할 수 있도록 하기 위하여 政府의 방침에 맞춰 1973년 12월 31일 법률 제 2673호로 열 관리법을 제정하여 공포한바 있다.

이 열 관리법이 규정하고 있는 열 관리 시책의 기본 방향을 살펴보면 대략 다음과 같다.

- ① 熱源의 선택, 저장, 가공 및 檢査의 관리
- ② 助燃劑 등의 使用
- ③ 熱의 공급 및 사용관리
- ④ 熱 使用 設備의 保全, 결합의 개선 및 열정산制.
- ⑤ 작업의 개선 및 표준화
- ⑥ 열 손실의 방지
- ⑦ 배열의 회수 이용

- ⑧ 목표 연료 원단위의 책정 활용
- ⑨ 현장 작업원의 교육훈련(열 관리사)
- ⑩ 열 사용 설비의 품질 향상
- ⑪ 적절한 공해 방지의 실시

이상과 같은 기본 시책을 추진해 나가기 위하여 추진하게 될 열관리 시책 내용을 다음에서 소개하기로 한다.

## 10·2 열관리 시책 내용

### (1) 열관리 대상 지정관리

열관리법 제 4 조 규정에 따르면 공업 진흥청장은 열을 사용하고 있는 자의 년간 연료사용량이 상공부령이 정하는 기준량(대략 년간 석탄 기준 환산량으로 700톤 이상)이 될 때에는 매년 1월 31일 까지 보고 하도록 되어 있는데 이 보고 내용은 전년도의 연료 사용량 당해년도의 연료 사용 예정량, 연료 사용 기기등을 기재하여야 하며 이와같은 기준량 이상의 연료 사용업체는 열관리 대상자로 지정하여 의무적으로 연료 사용량 및 사용기기를 보고하여야 하며 매년 1회 이상 열관리 진단을 받아 열 및 연료 손실을 제거하도록 노력하고 열관리사를 고용하여 이들로 하여금 열관리를 철저히 하여 연료 원단위를 절하 할 수 있도록 하며 아울러 열관리에 관한 기록을 비치하여 열관리 상태를 자체에서도 점검할 수 있도록 하였을 뿐만 아니라 지정된 열관리 대상업체는 열관리 협회에 가입하여 회원 기업체로서 활동하며 열 관리에 관한 기술정보의 교환, 새로운 기술의 활용 등을 통하여 효과적인 열관리 활동을 전개하도록 유도하고 있는 것이다.

한편 이상과 같은 의무 이외에 장려 수단으로는 연료 및 열의 사용 절약을 위한 열관리 기술의 장려와 연료 원단위의 준수, 기타 기업체간의 열관리 기술의 상호 교환 내지 모든 애로사항 및 잘못된 점을 위한 정보의 교환을 적극 장려하려 하고 있다.

### (2) 연료 사용 機器의 관리

연료 사용기기의 관리에서 규정하고 있는 사항은 제조업 허가 및 형식승인의 2 가지로 구분되는데 이들의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

#### 가. 제조업 허가

연료 사용 機器의 제조업을 하는 자는 대통령령이 정하는 바에 따라서 공업진흥청장의 허가를 받도록 하였는데(수입하는 경우도 해당) 열관리법에서 규정하고 있는 벌칙에 해당하는 벌금형 또는 제조업 허가의 취소 결정을 받은 후 2년이 경과되지 않았거나(법인으로 이와같은 처분을 받은 사실이 있는 경우도 또한 같음) 기업의 합병, 상속, 양도를 받은 경우 승계인이벌금형 또는 허가 취소를 받은 사실이 있을 때에는 제조

업 허가를 받을 수 없도록 하였으며 제조업자는 사업의 休止 또는 폐지 하였거나 휴지, 폐지 또는 사업을 재개 하였을 때 및 열관리법 제 8조에 따른 제조업의 지위를 승계 한자는 20일 이내에 공업진흥청장에게 신고할 의무를 부여하고 있다.

한편 제조업자가 시설 기준에 부적합하거나 허위 신고나 신고 의무를 이행하지 않을 때 형식 승인을 받지 않고 연료사용 機器를 제조할 때, 열관리법 제 12조에 규정하고 자체검사의 이행과 등 검사 기록을 비치하지 아니하였을 때에는 법 제 26조 규정에 위반하여 허위보고나 보고를 하지 않았을 때 및 부정한 수단으로 허가를 받았을 때에는 허가를 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 제조업의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있게하여 선량한 소비자의 보호와 명량한 사회조성에 노력하려 하고 있다.

따라서 일정한 시설기준에 적합한 업체에 대하여서는 제조업 허가를 하게되며 기준업자는 열관리법 시행일로부터 6개월 이내에 제조업의 허가 신청을 하도록 하고 있다.

#### (나) 형식 승인

연료 사용 機器의 제조업을 영위하고자 하는자는 제조 하고자 하는 연료사용 기기의 형식에 관하여 공업진흥청장의 승인을 얻도록 하고 있으며 이러한 형식승인이 3년 마다 다시 얻어야 할뿐 아니라 승인을 얻은 형식의 연료 사용기기를 제조할 때에는 승인기관의 검사를 받거나 他法에서 정하는 검사를 받는것 이외에는 자체검사를 실시하고 그 검사 결과를 기록으로 보관 하도록 하였다.

또 승인을 얻은 형식의 연료사용기기를 제조하여 판매할 때에는 소정의 승인에 관한 표시를 하도록 의무화 하고(수입 판매의 경우도 같음) 이외에는 이러한 표시나 유사한 표시를 할 수 있도록 하여 소비자의 상품선택에 혼란을 방지하고 선량한 소비자 및 생산자를 보호하려는 의도에서 승인에 관한 표시가 없는 연료사용기기는 판매하거나 판매를 위한 전시도 할 수 없도록 하고 있다.

그러나 승인을 얻은 제조업자라도 제조업의 허가 취소, 자체검사의 불이행, 형식 승인을 취득한자가 표시를 하지 않거나 허위 표시를 할 때 및 부정한 수단으로 승인을 얻은 때에도 승인을 취소할 수 있도록 규정하고 있다.

#### (3) 열관리사 제도운영

열 및 연료를 일정량 이상 사용하는 사용처로서 열관리 대상 기관으로 지정된 곳에서는 효율적인 열관리를 위한 열경산, 열사용 설비의 점검, 연료 및 연소관

리와 감독, 법정 보고사항의 이행 등을 위하여 열관리법 등 시행령 중에서 규정하고 있는 자격 요건을 갖춘 자로서 열관리 기능 시험에 합격 하였거나 공업진흥청장이 지정하는 기관에서 소정의 과정을 이수한 자에게는 열관리의 면허를 발급하고 열관리 대상 기관으로 지정된 곳에서는 이와같은 면허증을 소지한자를 의무적으로 채용 하도록 하고있다.

현재 이러한 열관리사를 양성할 수 있는 기관으로서 국립공업표준시험소에서 74년 4월 22일 부터 첫수강생을 대상으로 교육을 실시하고 있는데 수강 대상자는 1종 원동기 면허를 소지한 자로서 면허를 취득한 후 1년이 경과되고, 연간 연료 사용량이 700톤(석탄 환산) 이상인 업체에 재직중인 자로서 고등학교 이상 졸업자 또는 동등 이상의 학력자로서 지방장관(서울 특별시장, 부산시장, 각 도지사)의 추천을 받은 자만이 수강할 수 있고 수강 기간은 2주간인데 11월 까지 금년중에 10회 정도 실시할 계획으로 있는 것이다

#### (4) 열관리 진단 및 지도제 운영

열관리 진단 및 지도사항 으로서는 진단에 있어서는 연료의 관리상태, 연소의 관리상태, 열 사용의 관리상태, 작업 및 설비관리 상태 등을 대상으로 하고 있으며 지도사항으로서의 진단을 실시한 내용에 대한 분석지도, 특수 기술포지도(예 : 열정산 방법등). 열관리를위한 상담 등을 대상으로 진단 및 지도사항을 실시할 열관리 진단 기관을 지정하여 활용할 수 있도록 하고 있다(법24조).

#### (5) 열관리 협회의 설립운영

열관리법 제27조 내지 제30조에서는 지정 열관리 대상자 또는 열 사용 機器 제조업자는 협회의 회원이 되도록 하여 열관리 협회를 설립 운영하도록 하고 있는데 이 협회의 임무는 열관리에 관한 조사 및 연구 등 지도 및 계몽, 열관리 진단 기관의 협조 및 지원, 기술정보 교환을 위한 간행물을 발간하고 열관리 진단기관의 설립운영, 정부로부터 위임받은 업무의 수행등을 목적으로 운영하도록 규정하고 있다.

#### (6) 중소기업지도 및 가정의 열관리 운동 전개

법에서 규정하고 있는 기준량 이하의 연료 및 열을 사용하고 있는 중소기업에 대한 열관리에 관한 진단이나 지도를 비롯하여 열관리 기술 강습회의 개최를 위하여 중소기업에 대한 기술적인 지원도 아울러 규정하고 있으며 가정에 대한 열관리 운동 전개에 있어서는 온돌, 연소기구등에 관한 표준을 제정하여 보급하고 시공업자의 자질향상을 위한 교육의 실시와 지정 시공업자의 운영 및 규격품 재료의 사용권장 등을 통하여 주택 온돌이나 가정용 보일러, 연탄 아궁이 등에 대하여 시도 열효율 향상을 위한 제도적인 배려를 베풀어 주고 있음을 볼 수 있다.

## 11. 熱管理法

(法律 第2673號)  
1974. 1. 4.

1974年 1月 4日 公布된 法律 第2673號를 參照하십시오.