

에너지節約의 現場

韓 東 桓

〈韓一시멘트(株) 專務理事〉

- ◇…… 編輯者註 : 이 글은 지난해 11월 筆者가 日本 住友시멘트(株) 赤穗工場の 키른廢熱發電……◇
- ◇…… 설비를 見學, 이 공장의 에너지節約 시스템의 構造와 技術의 狀況을 要約하여 紹介한 것……◇
- ◇……이다. ……◇

1973년 oil shock 以前까지 모든 産業은 그 energy 源을 大部分 石油에 依存해 왔으며 特히 石油化學工業의 發展 등으로 急増된 石油 需要는 産油國으로 하여금 石油를 戰略物資化하도록 만들었다.

그後 1977년에 이르러는 石油需給의 不均衡 등에 따라 油價가 昂등一路에 있어 石油에 依存하던 많은 産業用 熱源을 石炭으로 전환하게 된 것은 周知의 事實이다.

비단 熱源이 바뀌었다 하더라도 高價로 因하여 最近에는 에너지의 보다 效率的인 利用 및 廢熱利用에 많은 힘을 기울이게 되었다.

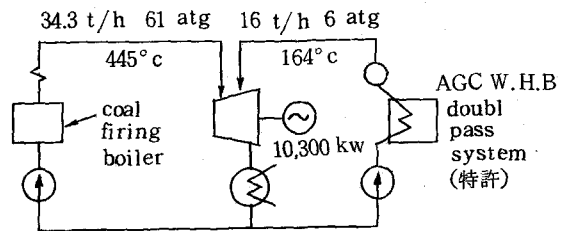
이번에 見學한 赤穗工場은 住友시멘트 會社의 10個 工場中 가장 規模가 큰 工場으로써 第一, 第二工場으로 나뉘어있다. 이 工場의 크링카 生産能力은 第一工場이 기존 Lepol kiln 3基로 170,000t/月 生産하였으나 그 중 1基를 NSP로 改造하여 運轉하고 나머지 2基는 休運, 現在는 140,000t/月의 capacity를 保有하고 있으며 第二工場은 當初부터 NSP 1基로 208,000t/月의 capacity를 확보, 2개 工場의 年間 生産능력은 約 370 萬톤에 이른다.

兩工場 모두 石炭을 約 98% 程度 使用하고 있으며 熱原單位 面에서도 상당히 낮은 約 750

kcal/kg-clinker 程度이다.

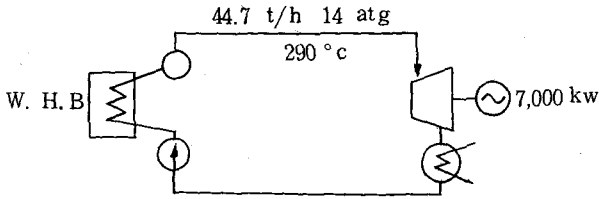
廢熱發電 設備을 살펴보면 第一工場은 石炭燃燒 boiler가 主가 되고 cooler 廢熱 boiler에서 發生된 steam을 합하여 1臺의 發電機로 約 10,300kw를 發電하게 된다. 第二工場은 kiln 廢熱 boiler가 主가 되며 이것으로 約 7,000kw를, cooler의 廢熱로는 別途로 3,000kw를 發電함으로써 都合 10,000kw를 發電하고 있다. 工場 全體로는 20,300kw로서 工場所要電力量의 約 20%에 해당된다. 兩工場의 save energy system과 投資額을 概略 表示하면 다음과 같다.

① 第一工場

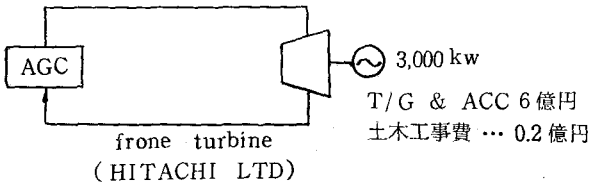


廢熱 boiler & 發電機 價格
(株) タクマ 受注額(1979年 契約) } 12.5 億円
土木建築工事費 工場負擔 ……約 2 億円

② 第二工場



廢熱 boiler 및 發電機價格
(株) 닉스 受注額(1979年 契約) } 12 億圓
土木建築工事費 1.5 億圓



앞에서 말한 바와 같이 第二工場은 kiln 廢熱을 boiler 에 使用하고 있다. 지금까지 一般的으로는 廢熱이 boiler 用으로 利用되기에는 너무 低溫이며 含塵量이 많다는 缺點이 있어 別로 利用 價値가 없는 것으로 여겨져 왔으나 近來에는 boiler 用 연료가 高價임으로 이러한 點을 補完하여 利用함으로써 經濟性을 찾게 되었다.

第二工場에 設置한 kiln waste heat boiler 는 boiler 專門 maker인 (株) “다구마” 가 研究開發하여 처음으로 製作 設置한 것으로 比較的 成功한 것의 하나로 생각된다. 同社는 韓國의 자 시멘트工場の 廢熱 發電에 대한 妥當性 檢討를 한 바 있다.

이 工場에서 特異한 것은 NSP의 廢熱 溫度가 420°C (보통 350°C 前後)란 점에서 發電이 좀더 容易하였다는 것도 생각된다.

一般的으로 如斯한 廢熱 發電은 gas의 溫度가 낮음으로 boiler가 커지며 施設投資費가 많아짐으로 最少 4,000 kw 以下の 發電은 經濟性이 없는 것으로 판단되며 償却期間도 5年以內로 하고 있다. 同廢熱 boiler는 發電量 7,000 kw에 所要되는 投資額이 日貨 13.5 億圓으로서 US\$ 876/kw이며 一般 diesel 發電機(10,000kw)의 kw當 US\$ 350~400에 比하면 相當히 高價인 것으로 생각된다.

第二工場의 廢熱發電設備 概要는 다음과 같다

1. plant 主目的

數量 : 1 系列
形式 : 復水 cycle 發電 plant
電力 : 最大出力 7,000 kw (8,750 kva)
電 壓 6,600 v

2. boiler 主要事項

P/H 廢熱 boiler :

數量 : 1 基
型 式 : 강제순환식 boiler
最高使用壓力 : 20.2 kg/cm² g
常用壓力 : 14 kg/cm² g
증기 溫度 : 290. °c
증 발 량 : 44.7 t/h
廢 gas 溫度 : boiler 入口 420 °c
boiler 出口 250 °c
dust 量 : 100 gr/nm³

3. turbin

型 式 : 電氣筒反動式 復水 turbine
數量 : 1 基
出 力 : 7,000 kw
主蒸氣壓力 : 13 kg/cm² g
" 溫度 : 280 °c

4. 發 電 機

型 式 : 三相交流同期 發電機
數量 : 1 基
出 力 : 8,750 kva
電壓×周波數 : 6,600 v × 60 hz
回 轉 數 : 1,800 rpm
力 率 : 0.8

이번 見學에서 느낀것은 조그마한 部分이라도 energy의 利用에 많은 努力과 研究를 하고 있다는 點이다.

특히 第二工場 cooler 廢熱發電은 低溫으로 復水 cycle 發電을 使用한다. 이 發電시 스팀은 試驗플랜트로서 日本 政府의 補助로 설치된 것인데 産業廢棄物을 燃料의 一部로 쓰기도 한다. 우리도 各己 與件을 충분히 檢討 原價절감의 일환으로 이러한 에너지 절감에 주력하여야겠다. ♣♣