

主要 基礎製品的 電力 原單位와 그 低減方案

The Unit Power Consumption of Major Basic
Products and Its Countermeasure to Reduce

(4)

金 善 慶

大韓電氣協會 電氣使用合理化專門委員長

나. 電力原單位 低減方案

鐵鋼業은 原料受人으로부터 製銑, 製鋼, 圧延, 出荷의 順으로 各工程이 有機적으로 연계되어 있으므로 그 工程間의 여러가지 形態로 變換使用되나 그 흐름 또한 各工程마다 有機적으로 連結되어 있다. 그러므로 에너지 使用合理化 對策도 總體 에너지라는 觀點에서 考慮되어야 한다.

에너지 使用合理化 方案에는 크게 나누어 3가지 接近方法이 있다. 첫째 有機적으로 연계되어 있는 生産工程의 合理化, 즉 連續鑄造法, 直送圧延, 連續燒鈍等이 代表的인 것이며, 둘째는 各設備에 投入되는 에너지 量을 減低시키는 것이다.

(1) 製銑部門

製銑部門은 一貫製銑所에서는 總 에너지 使用量의 70% 이상을 占하는 部門인데, 그 中에서도 高爐에서 가장 많이 使用된다.

高爐爐頂壓發電(Top Pressure Recovery

Turbine-TRT)은 高爐의 高壓操業化에 따르는 新技術로서 이제까지 大氣中에 버려져 있던 高爐 가스 的 壓力 에너지로 噴槍 터빈을 돌려 電氣 에너지로 回收하여 各製鐵所內에서 使用하는 것이다.

그밖에 脫濕送風 코크스 乾式消化(Cokes Dry Quenching - CDQ) 등의 方法이 있다.

(2) 製鋼部門

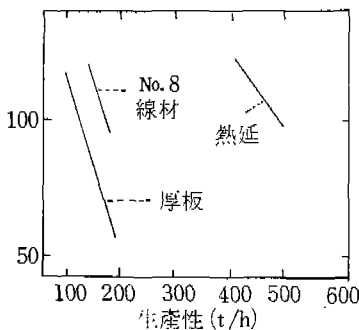
一貫製鐵所의 製鋼部門(分塊除外)에서는 에너지 消費量이 總使用 에너지의 約 2%程度밖에 되지 않으나 一貫製鐵所 에너지 消費에 큰 變化를 가져온 것이 製鋼部門이며 그 中의 하나가 轉爐에 의한 轉爐鋼比率의 增大(現在 約80%)이고 또 하나는 連續鑄造(cc)法의 採擇이다. 따라서 이 部門에서는 轉爐 가스(LDG)의 回收와 連續鑄造比率의 확대가 에너지 節減의 큰 要因이 된다.

(3) 圧延部門

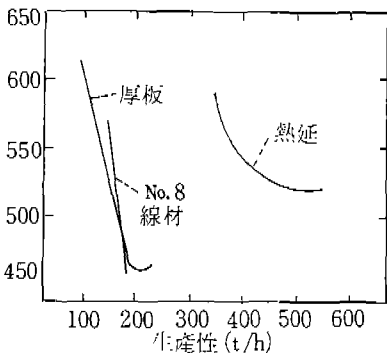
熱延, 厚板, 線材 各工場의 生産性에 따른 電力原單位는 그림 1에 나타난 바와 같이 生産性 增加에 따라 直線의 減少하고 있음을 알 수 있다. 以上과 같이 生産性 增加에 따른 에너지 原單位의 最小點이 存在하는 曲線形態를 보여주고 있으며, 電力消費量이 큰 線材工場은 生産性 增加에 따라 에너지 原單位가 낮아지고 있지만, 特別히 電力原單位는 다른 工場에 비해 크게 낮아지고 있음을 알 수 있다. 生産性에 따른 總 에너지 原單位를 그림 2에 나타낸다. 그 밖에 加熱爐의 合理的 運轉, 連續燒鈍, 直送壓延, 加熱爐에 熱片裝入, 用水, 壓縮空氣의 適正 運轉, 電動機의 合理的인 運轉方法等도 에너지 節減에 도움이 된다.

(4) 鑄物工業

이 業種에서 가장 많이 電力을 소비하는 機器



〈그림 1〉 生産性と 電力原單位의 관계



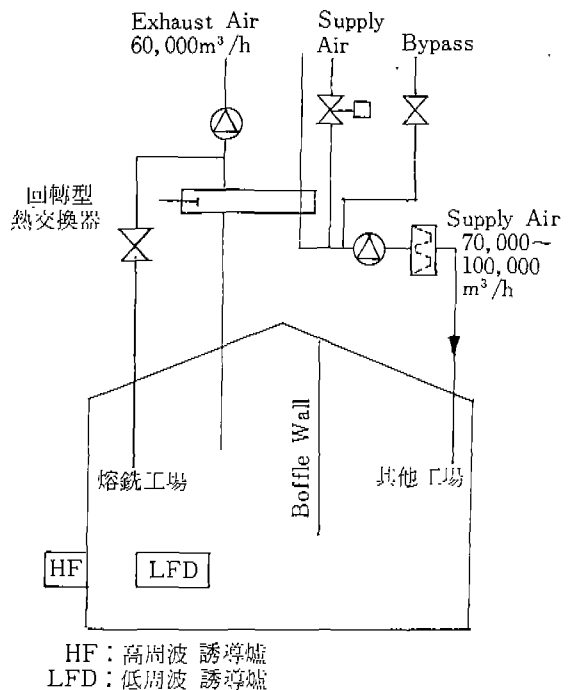
〈그림 2〉 生産性と 에너지 原單位의 관계

는 電氣爐이다. 電氣爐를 利用하여 金屬의 溶解 狀態를 유지할 때 에너지 節減方案으로서는 排氣空氣가 갖고 있는 에너지를 回收하는 方案과 冷却水가 갖고 있는 에너지를 回收하는 方案이다.

이 두가지 方案은 스웨덴의 鑄物業에서 使用되고 있으며, 電氣融溶爐를 使用할 때 發生되는 排氣空氣의 濃度는 空氣를 깨끗이 하기 위하여 비싼 裝備를 쓰지 않아도 熱을 回收할 수 있을 정도로 낮다. 그림 3은 排氣空氣가 갖고 있는 熱을 回轉型 熱交換器를 使用하여 回收하는 경우이다.

(5) 合金鐵部門

合金鐵部門에서 電力을 많이 사용하는 工程은 整流器, 焙燒爐, 熔鑄爐 등으로서, 이들 部分의 改善과 合理的인 管理運營이 電力節減의 基本이 되리라 본다.



HF : 高周波 誘導爐
LFD : 低周波 誘導爐

〈그림 3〉 전기로 熔鑄工場의 空氣顯熱回收

(6) 非鐵金屬部門

(가) 銅

銅生産業체는 前記한 바와 같이 1社2工場으로 되어 있으나 製造工法이 다르다. 製鍊時 轉爐를 利用하는 것이 電力原單位에 미치는 영향이 1/2 以下로 적다. 따라서 工程改善이 電力原單位 低減의 基本要素라 하겠다.

(나) 鉛塊 亞鉛塊

電解槽設備의 合理的인 改善과 管理 前處理工程을 短縮시켜 복잡한 工程에 대한 電力消費의 節減이 필요하다.

또한 亞鉛塊製造工場에서는 熱併合 發電施設에 의한 電力料金の 節減과 電解施設을 VM 시스템으로 交替하여 Cathode Plate를 擴大하는 등 工程改善으로 電力原單位를 減少시키고 있다.

(다) 알루미늄塊

이 業種은 가장 많은 電力을 消費하는 業種이다. 主機器인 電解技術의 開發로 電力原單位를 低減시켜야 한다. 새로운 製鍊法으로서 先進 各國에서 研究開發中에 있는 硫化電解法(7,000 kWh/ton), 不均化法(7,000kWh/ton), 塩化 알루미늄法(10,000kWh/ton), 熔鑄爐法 등이 있다. 따라서 이들의 新技術의 導入이나 研究開發을 하여 새로운 製鍊法을 創出하여 原單位의 低減을 도모하여야 될 줄 안다.

8. 가 스

政府는 大都市地域의 主燃料인 연탄 供給量의 不足 및 환경오염 등 公害問題의 해결을 위하여 都市 가스 供給을 장려하여 1981年 까지만 해도 서울地域에 局限되어 供給하던 都市 가스가 1982年부터 釜山을 위시하여 地方都市로 擴散되고 있다.

都市 가스의 主原料는 Naptha(LPG)와 LNG로 구분한다. LNG는 아직 京仁地區에만 供給하고 있다.

가. 電力原單位分析

LPG와 LNG가 各區 相異하다.

(1) LPG

首都圈 一部와 地方에 供給하고 있다.

高压連續式과 低压連續式이 있다. 改質反應器, 廢熱 Boiler, Co₂ 變成器, 가스 圧送機 등의 工程을 거치기 때문에 電力原單位가 높다. '86年에 0.1(kWh/Nm³), '87年에 0.09(kWh/Nm³)이다.

(2) LNG

LNG는 韓國가스公社에서 發電用과 現在는 首都圈에만 供給하고 있는 바 그 電力原單位는 '87年에 0.26(kWh/Nm³)로 매우 낮게 나타나고 있다.

나. 電力原單位 低減方案

가스 製造 供給設備에 있어서의 에너지 使用 合理化의 基本對策으로는 原料轉換으로 가스化 效率向上과 效率의인 製造設備로 轉換함으로써 유틸리티 部門 에너지 節約(設備의 高压化等)이다. LNG는 가스爐의 轉換熱效率이 100%이기 때문에 LNG의 比率이 높아지면 效率이 向上되고 高压製造 가스方式을 採擇함으로써 가스를 送出하기 위한 電力의 原單位는 低下하게 되며 가스製造時 加熱燃料가 필요치 않기 때문에 自家消費도 減少된다.

其他事項으로 LNG의 冷熱利用의 技術開發로 空氣分離(空氣를 冷却液化後 液体酸素, 窒素等

(표 1) 製造方法別 電力原單位의 一例(日本)

製造法(가스源)	電力原單位	
	kWh/송출 가스 10 ⁶ Kcal	送出圧 (kg/cm ²)
납사(LNG)改質+LPG	10	20
” +LNG	10	20
코크스爐+石油精製가스	25	2
液化 가스 증발(LNG)	2	40

生産)에 필요한 에너지를 LNG의 冷熱을 利用함으로써 電力을 約 50% 程度 節約할 수 있으며, 食品冷凍時에도 LNG 冷却을 利用할 경우 1만톤級 冷凍倉庫의 所要電力이 1/3로 줄어드는 것으로 나타난다고 한다.

맺음말

産業用 電力의 需要分析에는 産業生産水準 效果, 産業構造 效果 그리고 電力原單位 效果 등의 要素가 고려되어야 한다. 그러나 이러한 要素中 産業生産水準效果와 産業構造效果는 巨視的 計量指標에 의하여 파악이 가능하지만 電力原單位 效果 分析은 特定産業의 主要 電力使用技術과 工程을 實證的으로 분석 파악하고 주어진 單位 産出량을 生産하기 위하여 投入되는 電力量을 算出함은 물론, 生産技術의 評價에 의해서만 可能하다.

따라서 本製品別 電力原單位 調査研究은 電力 多消費 業種에서 電力所要量과 電力集積도가 높은 産業基礎素材 45個 品目を 選定, 이를 生産하는 國內의 大規模 電力多消費業체 276業체를 調査하여 이들 品目を 生産하는 데 投入된 電力量 生産設備, 工程을 分析綜合한 결과 다음과 같이 電力原單位 決定要因을 要約할 수 있었다.

첫째 : 에너지源間의 相對價格에 의한 代替性

에너지는 製品生産에 投入되는 여러 生産 要素의 하나이므로 企業은 生産費用을 最小化시키기 위한 生産過程과 投入物량을 選定함으로써 에너지源間의 代替性이 在存한다. 그러나 電力은 特性上 動力用으로 주로 使用되어 대부분 業種에서 補完財로 作用하며 爐의 직접 加熱用으로 많이 使用되는 一次 金屬業種에서는 石炭과 電力은 石油와의 代替關係를 갖고 있으나 最大의 電力多消費 業種에도 불구하고 電力消費는 增加하고 있다.

둘째 : 産業構造의 變化

産業構造의 高度化에 따라 最終 需要 에너지의 低消費型化 傾向, 製品의 高附加價値化, 需要

패턴의 多樣化가 電力과 같은 高級 에너지는 需要增加 要因으로 作用한다. 또한 經濟發展에 따라 企業이 零細性을 벗어나 大規模化함에 따른 工場自動化設備의 增加도 電力消費 增加 要因으로 作用한다.

셋째 : 技術開發水準

一般的으로 開發途上國의 에너지 原單位가 先進國에 比하여 높은 것은 經濟 및 産業構造變化 要因外에도 部門別 製品 生産技術要因이 더 크다.

電力의 경우 工程의 改善과 設備의 代替, 設備의 效率的 利用, 新型·節約型 設備의 機器開發等에 의하여 電力消費量은 많은 영향을 받는다.

넷째, 社會的 負擔의 增加

國民의 環境保全 要求와 福祉向上을 위한 公害防止設備, 空調設備, 冷暖房設備의 增加와 附帶設備에 대한 投資增加로 間接部門電力의 增加가 電力原單位 上昇 要因으로 作用하고 있다.

다섯째 : 經濟的 與件의 영향

經濟의 好不況은 生産設備의 가동률에 영향을 미치며, 製品生産時 消費되는 電力量을 固定設備分과 生産時 加동분과의 比例 變動分으로 區分한다면 稼動率이 固定使用電力量分에 영향을 미쳐 電力原單位 變化要因으로 作用한다.

여섯째 : 電氣使用 合理化 政策

稅制, 金融支援, 行政指導等을 包含한 政府의 에너지 政策에 따른 熱併合 發電設備의 增加와 企業의 에너지 節約을 積極 推進함으로써 電力의 主用途인 動力과 原動部門에서의 利用效率 上昇이 電力原單位 低減要因으로 作用하고 있다.

以上 走馬看山格으로 主要 基礎素材의 電力原單位와 그 低減方案을 記述하였다.

좀 더 자세한 내용을 記述코자 하였으나 對外的으로 公表하기 어려운 問題點도 있고 또 資料가 너무 방대하기 때문에 略述하기로 하였다. 관심이 있으신 분께서 좀 더 詳細한 內容을 必覽로 하시면 個別的인 質疑에 可能한 限 應하도록 하겠다. <연재 끝>