

【部門委報告】

에너지 單位表 作成에 대하여

裴 洵 勳* 編

에너지가 좀더 효율적으로 사용됨에 따라서 生産價는 減少되고 利潤은 增大된다. 勿論 에너지 價格이 急増하여도 마찬가지이다. 우리나라에서는 工業적으로 사용하는 油類가 80%이상이므로 에너지의 効率的인 使用은 상당한 國家的 利得을 가져올 수 있다.

에너지 節約의 첫째 단계로는 어떤 工場에 들어오고 나오는 에너지의 量을 測定하는 일이다. 이 測定은 처음에는 大略値를 얻을 수 밖에 없으나 經驗이 쌓여 감에 따라 改善할 수 있다.

여기에 첨부된 表를 利用하여 製品의 에너지 單位를 算出할 수 있고 에너지 節約의 目標을 설정할 수 있다. 여기에서 보여주는 例題는 化學工場에서 에치렌(ethylene)에 대한 것인데 同一한 過程이 다른 工業에도 適用된다.

처음에는 계산을 하는데 時間이 많이 消費되나 이 計算은 原資材에 또는 工程에 포함되어 있는 에너지 使用을 確實하게 數值的으로 나타내 줌으로 가치있는 일이다.

일단 에너지의 元單位가 밝혀지면 製品은 單位 製品當 Kcal 또는 單位販賣價當 혹은 單位利潤當 Kcal을 가지고 等級을 매길 수 있고 에너지 不足이 심각해지면 利潤이 큰 製品을 重點的으로 生産할 수 있다. 工場에 設置된 機器中에서도 에너지 消耗가 큰 機器는 에너지 價格에 따라 代替할 수도 있다. 原資材中에서도 에너지의 포함量이 적은 原資材를 選擇하므로써 에너지 價格 變動의 영향을 덜 받을 수 있다.

* 正會員, 열관리위원회 제일분과원위원.

註: 熱管理委員會 第一分科에서는 現在 建物の 斷熱效果에 대하여 조사사업을 추진 중이나 아직 進行中이라 本學會誌에는 지난 11月 13일에 開催된 韓美 에너지 管理 워크샵에서 論議된 에너지 元單位表를 紹介하고 보고서는 次後에 發表하기로 한다.

單位生産에 대한 Kcal의 量을 강조함에 따라서 工場에서 일하는 사람들이 일단 투입된 에너지가 어디로 흘러가는가에 관심을 갖게 할 수 있다. 그러나 大部分의 경우 들어오는 에너지의 50% 以下の 量은 어디로 消費되는가 밝힐 수 있지만 그 外의 量은 어디에 소모되었는지 모르게 소비된다. 이것은 改善할 여지가 많음을 증명하는 것이다. 例를 들면

1. 生産量을 증가시키거나 폐기물을 절약하는 것이 에너지 節約에서 가장 큰 要素이다.

2. 물, 스팀, 불활성기체, 원료등이 大氣中에 새나가는 것이 작은 量 같지만 시간이 지남에 따라 상당한 量의 에너지에 해당한다.

3. 일단 열손실이 판명되면 斷熱材를 사용하여 열손실을 防止할 수 있다.

4. 廢棄熱을 適節히 使用할 수 있다.

5. 廢棄物에 포함된 에너지는 廢棄物 자체를 回收하여 에너지를 回收할 수도 있고 따르는 廢棄物을 소각하여 열로 回收할 수도 있다.

6. 溫度調節 장치는 加熱과 冷却을 連續的으로 하는 경우가 있는데 이 경우에는 간단히 調節장치를 調作하여 改善할 수 있다.

7. 1KW-hr의 電氣를 發生하기 위하여는 約 2,500Kcal의 熱이 必要하므로 電氣를 直接 加熱에 使用하면 1KW-hr當 860Kcal 밖에 안 나오므로 손해가 크다.

8. 工程을 잘 檢討하면 工程사이에 冷却을 하고 다시 加熱하는 경우가 많은데 工程을 복합하여 이 加熱 冷却을 회피할 수 있는 경우도 있다. 에너지의 節約은 國家的인 課題이다. 이 課題를 빨리 해결하는 會社는 國家에 기여하고 同時에 利潤이 增大되므로 매우 뜻있는 일이다.

이 첫 단계는 에너지 單位의 算出이다.

에너지 單位表 作成에 대하여

에너지 單位 算出 表 (例題)

會社名	The Dow Chemical Co	책임자	I. G. Snyder. Jr.
-----	---------------------	-----	-------------------

製品名 ¹⁾	Ethylene	製品번호 ²⁾	007-23-1
-------------------	----------	--------------------	----------

原資材 에너지 (主原資材를 나열하여라)

原資材 ⁴⁾	量 ⁵⁾	× Kcal/量 ⁶⁾	= 총 Kcal ⁷⁾
A. Ethane	23.8×10^6	12,400	295.1×10^9
B. Caustic Soda	0.114×10^6	6,950	0.79×10^9
C. Hydrogenation Cat	$2,743 \times 10^3$	41,700	0.03×10^9
D. Desiccant	0.507×10^3	27,800	0.01×10^9
총 Kcal ⁸⁾			295.9×10^9

製品生産量總計 ³⁾	19,000,000
-----------------------	------------

製品 단위	kg
-------	----

에너지 使用 (에너지사용을 나열하여라)

에너지 사용 ⁹⁾	量 ¹⁰⁾	× Kal/量 ¹¹⁾	= 총 Kcal ¹²⁾
A. Steam 150psig kg	82.2×10^6	600	49.2×10^9
B. Electricity, KWH	0.71×10^6	2500/KWH	1.8×10^9
C. Natural Gas, m ³	7.63×10^6	9165/m ³	69.9×10^9
D. Cooling water, kg	6675×10^4	0.7/kg	4.4×10^9
E. Psocess water, kg	7.47×10^6	1.0/kg	negligible
총 Kcal ¹³⁾			120.8×10^9

廢棄物

廢棄物 ¹⁴⁾	폐기 열 ¹⁵⁾	폐기 물량 ¹⁷⁾
A. Oily, Caustic Water	Disposal Plant 0.25×10^9	Water: 11.0×10^6 kg
B.	Muriatic Acid 1.23×10^9	Oil in water: 5,080kg
C.		Muriatic Acid to neutralize
D.		Caustic: 303,500kg
E.		
총 Kcal ¹⁶⁾		1.48×10^9

製品の 총에너지 含量 (8. 13. 16)의 合計) Kcal ¹⁸⁾	421.7×10^9
--	---------------------

副 產 物			
副 產 物	量	× Kcal/量	= 總 Kcal
A. Residue Gas	2.74×10^6	11,120	30.5×10^9
B. Pyrolysis Gas	0.78×10^6	10,000	7.8×10^9
C. C ₃ -C ₄ Fraction	1.10×10^6	11,580	12.8×10^9
D.			
E.			
총 Kcal ²³⁾			510.8×10^9
순에너지함량((18)에서 (23)을 빼라)		Kcal ²⁴⁾	370.6×10^9
단위 製品當 에너지 함량 ((24)를 (3)으로 나누어라)		Kcal/量	19,505
目標(에너지함량) Kcal/量		18,000	

表 說 明

1. 完製品
2. 製品 번호
3. 一定期間內的 生産量
4. 原料와 포장에 필요한 原資材
5. 同一期間에 使用된 原資材의 量
6. 모든 原資材는 에너지 함량이 있다. 이 數値는 原資材의 供給處나 美國商務省에서 얻을 수 있다. 또는 原資材의 소각하여 發生하는 열량으로 算出할 수 있으나 이값은 실제 값보다 작다. 앞으로 우리나라에서도 熱管理協會 같은 곳에 이러한 資料를 備置하여 利用하도록 함이 바람직하다.
11. 연료에 대하여는 연소열이다. 전기는 2500Kcal/KW-hr 를 사용하여라.