

文獻抄錄

廢타이어를 利用한 熱 利用과 燒却殘渣의 多目的 利用(I)

落 藤 澄* · 李 相 協** 역

1. 序 言

最近 SO_x나 NO_x에 의한 長距離越境環境汚染, CO₂에 의한 地球氣候의 溫暖化, 프레온가스에 따른 오존홀 擴大 등의 地球의 環境問題가 대두됨에 따라 에너지 분야에 있어서도 全面積으로 돌이켜 볼 것을 要求하고 있다. 예를 들어 에너지 利用效率의 改善이나 自然에너지 등의 環境影響이 적은 에너지源의 利用, 未利用 에너지의 利用, 그 외에 廢棄物의 再利用이라는 것 등을 생각할 수 있다.

여기서는 省資源, 省에너지의 立場으로 北海島에서 행해지고 있는 每年 약 600萬個가 廢棄되는 廢타이어에 주목하여 燒却중에 생기는 열의 利用 및 燒却殘渣의 活性炭으로서의 多目的 利用에 대해 報告하겠다.

2. 施設概要

北海島再生工場은 社會福祉法人의 障礙者用 施設로서, 障礙者 약 260名, 正常人 약 200名計 약 460名으로 이루어진 道內 最大의 授産施設이다. 주요 業務인 cleaning, 印刷, 電子部品の cleaning 때문에 1일 250톤의 다량의 溫水를 消費하고 있다. 더구나 障礙者用 寄宿舍를 포함한 약 11,500m²의 建物暖房 및 障礙者用道路 약 310m 融雪을 행하기 위해 年間 重油消費量은 약 210萬L에 이르고 있다. 廢타이어보일러는 施設의 暖房, 障礙者用道路의 融雪 및 cleaning用的

給湯을 위해 필요한 석유에너지의 輕減을 측정하는 것을 목적으로 設置되어 있고 cleaning 排湯水回收나 태양열 collector에 의해 얻어진 溫水의 昇溫用으로서 사용되고 있다. 廢타이어보일러의 仕様을 표 1에 나타내었다. 또 system의 구성을 그림 1에 나타내었다.

廢타이어보일러의 設置面積은 약 13.5m²이고 外徑寸法은 幅 1.4m, 길이 1.5m, 높이 2.7m이다. 煙突은 直徑이 390mm이며, 높이는 11m이다.

廢타이어보일러의 주요방법은 火床面積이 1.08 m², 傳熱面積이 6.7m²이며 燒却能力은 48~50 kg/h, 有效發熱量은 180,000kcal/h이다. 1일 560kg의 廢타이어를 廢타이어보일러에 의해 燒却시켜 그 때의 열을 貯湯槽의 昇溫用으로서 사용하는 한편 燒却殘渣를 活性炭으로서 사용하고 있다. 또 steel wire는 再生鐵로 再利用된다.

3. 熱의 利用과 그 內譯

3.1. 타이어의 熱利用

1일 250m³의 給湯이 모두 1일 약 23개의 廢타이어의 燒却으로 조달되고 있다. 1985년의 夏節期인 7~11월에 있어서는 계 2,900개가 燒却되어 給湯의 加熱量은 약 500Gcal이라고 추정되고 있다. 본 system의 특징은 첫째, 給湯으로의 排熱利用을 적극적으로 행하고 있다는 것, 또 하나

표 1. 廢타이어 보일러 仕様

火床面積 (m ²)	傳熱面積 (m ²)	燒却能力 (kg/hr)	有效發熱量 (kcal/hr)	保有水量 (t)	使用電力 (kw)
1.08	6.7	48~50	180,000	2.4	2.4

* 北海道大學 衛生工學科 教授

** 서울大學校 環衛境生研究室

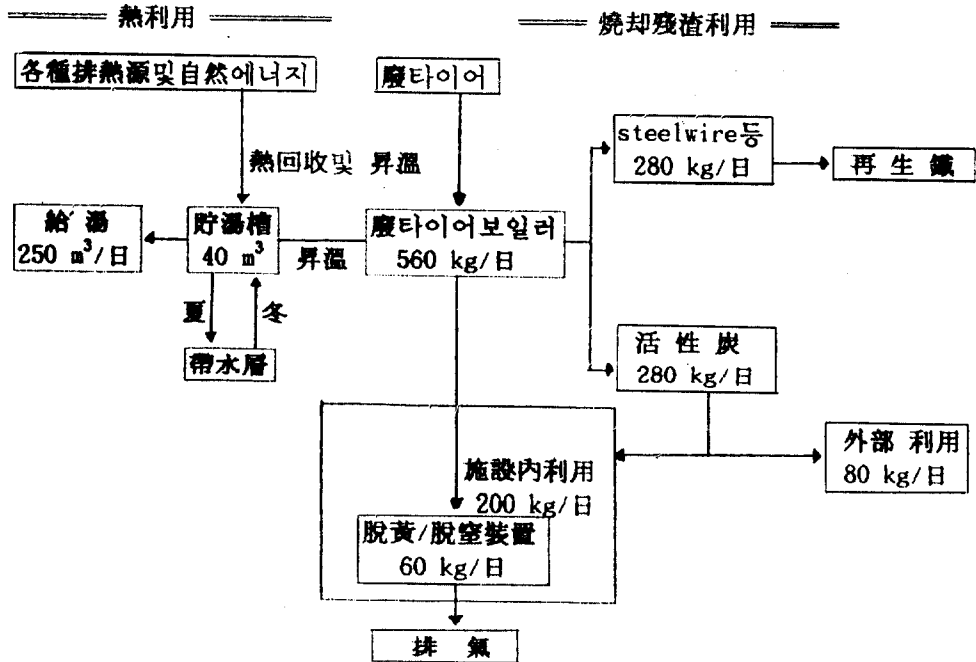


그림 1. 廢타이어 利用에 의한 再利用 system

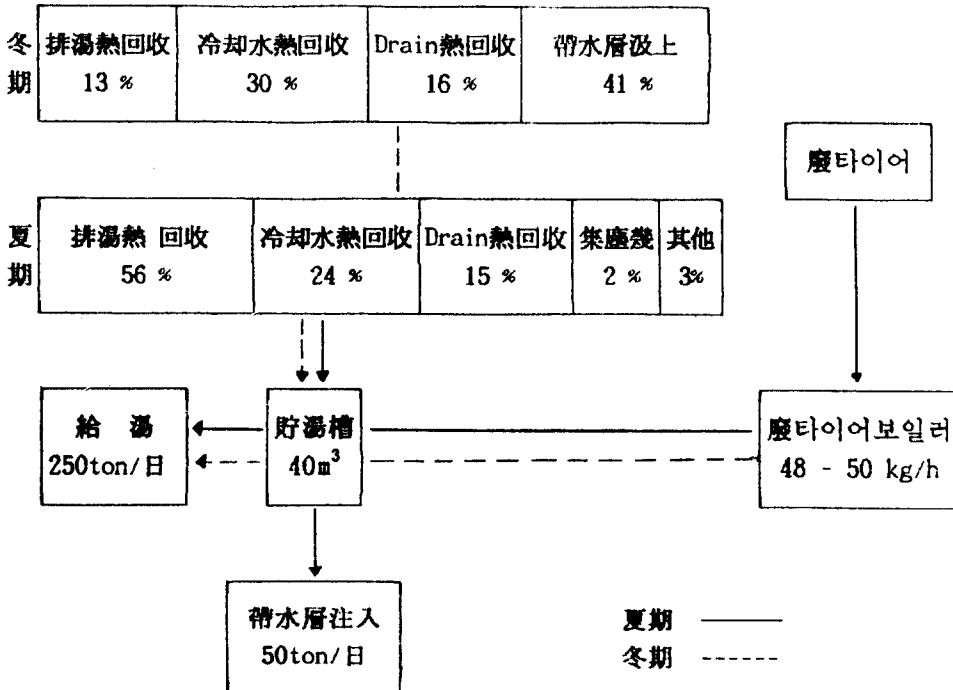


그림 2. 期別 各種 排熱로부터의 熱回收

는 여름의 제거열을 地下帶水層에 貯熱하여 겨울에 draw-up하여 熱的으로 利用하고 있다는 것이다.

3. 2. 排熱回收의 內譯

그림 2에 1985년의 夏節期 및 冬節期에 걸쳐 각종 排熱原 및 자연에너지에 의해 얻어진 溫水의 내역과 廢타이어보일러에 의해 昇溫된 貯湯槽 주변의 水量收支를 나타내었다.

夏節期에 있어서는 cleaning 排湯, 등의 熱回收에 의한 溫水가 전체의 95%를 차지하고 있고, 나머지는 태양열 collector 등에 의한 溫水이다. 給湯은 250m³/일이고, 貯湯槽로의 overflow는 帶水層에 주입된다. 冬節期에 있어서는 帶水層 draw-up에 의한 溫水가 전체의 41%를 차지하고 나머지는 熱回收에 의한 溫水이다. 貯湯槽로의 全注入熱量에 있어서 타이어 燒却가열량이 점유하는 비율은 冬節期에 있어서 약 44%이며 冬

節期에 있어서는 약 55%이다.

3. 3. 帶水層蓄熱

표 2에 年借 每 注入熱量 draw-up 熱量 및 熱回收率을 나타내었다. 또 그림 3에 월별로 熱量을 나타내었다.

貯湯槽의 湯을 廢타이어보일러 등으로 加熱昇溫하여 overflow를 帶水層에 주입하고 있다. 全注入熱量은 年借에 따라 달라져 夏節期에 있어 223~505Gcal, 冬節期에 있어 90~210Gcal의 범위에 있다. 그러나 熱回收率에 있어서는 제 5年借를 제외하고 매년 상승하는 傾向이며 1년제의 31.7%로부터 최종년의 53.2%로 서서히 증가하고 있다.

제 7년차에 있어서 帶水層으로의 注入熱量은 324Gcal, draw-up 熱量은 172Gcal이며 地下水溫度基準의 熱回收率은 當年度에는 53.2%, 7年間의 積算熱回收率은 46.8%이다.

표 2. 期別 熱量 및 熱回收率의 年借變化

年 次	期 間	月 數	注入熱量 (Gcal)	熱回收率 (Gcal)	汲上熱量 (%)	積算熱回收率 (%)
第 1	夏 期	7	286.1	90.7	31.7	31.7
	冬 期	6				
第 2	夏 期	5	223.1	107.4	48.1	38.9
	冬 期	3				
第 3	夏 期	9	428.4	210.6	49.2	43.6
	冬 期	6				
第 4	夏 期	7	341.9	184.7	54.0	46.4
	冬 期	4				
第 5	夏 期	7	505.0	205.8	40.7	44.8
	冬 期	6				
第 6	夏 期	7	309.4	160.5	51.9	45.8
	冬 期	4				
第 7	夏 期	7	324.3	172.4	53.2	46.8
	冬 期	5				

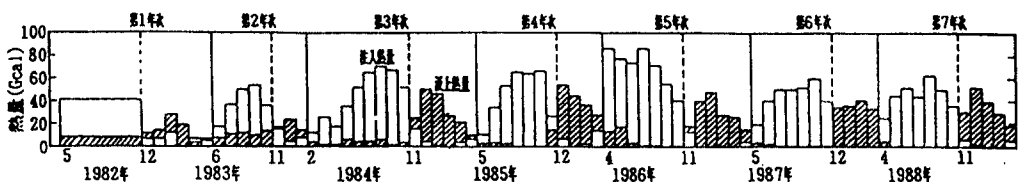


그림 3. 月別 熱量의 經時 變化

4. 活性炭으로서의 利用

4.1. System에 의한 活性炭의 利用

그림 4에 system에 의한 活性炭의 利用內譯을 나타내고 있다.

1일 23개(560kg)의 타이어를 燒却하여 280kg의 活性炭을 생산하고 있다. 200kg을 시설내에

타내고 있다.

廢타이어燒却殘渣의 活性炭으로서의 吸着處理 능력은 水處理에 있어서 이미 효과가 명확히 나타나고 있다. 예를 들어 淨水에 있어서는 Trihalomethane의 除去나 mineral ice의 精製, 下水에 있어서는 Tetrachloro Ethylene의 除去나 合成樹脂劑로서의 Phenol 除去 등이 있다. 그 위에 농약의 吸着제거 등에도 효과를 나타내고 있다.

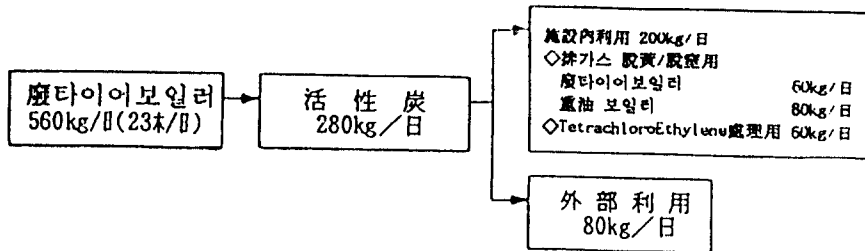


그림 4. System에 의한 活性炭 利用 內譯

서 사용하고 나머지 80kg을 외부에서 利用하고 있다.

시설내 利用중 廢타이어보일러排가스중의 有害物質吸着處理用으로서 60kg, 重油보일러排가스중의 有害物質吸着處理用으로서 80kg, 나머지 60kg을 테트라클로에틸렌 處理用으로서 사용하고 있다.

空氣處理에 있어서도 牛糞, 鷄糞, 馬糞 豚糞 등의 脫臭나 SO₂ 등의 有害가스의 吸着除去에 효과가 나타나고 있다. 燒却殘渣의 活性炭으로서의 성능에 대해서는 조만간 보고하겠다.

5. 끝 맺 음

4.2. 活性炭의 多目的 利用

그림 5에 活性炭의 多目的 利用의 內譯을 나

省에너지, 省資源의 立場에서 每年 多量 廢棄되고 있는 廢타이어에 착안하여 그 多目的 利用 方法에 대해 나열했다. 특히, 여기서는 廢타이어보일러에 따른 再利用 system에 대해서 熱의 利用과 燒却殘渣의 活性炭으로서의 利用의 측면으로부터 나열했다. 지금부터는 年內의 가동이 예정되어 있는 타이어 燃燒보일러에 의한 再利用 system 및 燒却殘渣의 活性炭으로서의 효과에 대해 檢討해 보고자 한다.

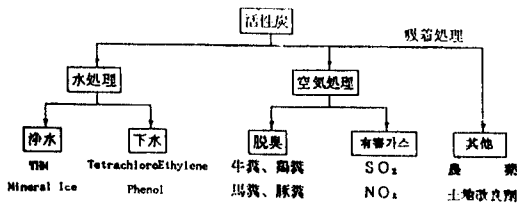


그림 5. 活性炭의 多目的 利用