



1

新型電池에 의한 電力貯藏시스템

從來에는 電氣에너지의 貯藏이 困難하였으며, 電力에서는 需給의 同時性이 特徵이었다. 그러므로 最大需要에 따른 發電設備을 確保해두고 需要의 變化에 따라 負荷를 變動시킴으로써 供給量을 調節하여야만 되었다. 그러나 電力需要의 變動을 冷房裝置 등 家庭用器機의 普及등으로 해마다 增加되고 있는 한편, 發電所도 해마다 大型化되어가고 있다.

이러한 大型發電所를 高效率로 가동시키기 위해서는 定格負荷로 계속 運轉하여야 하며, 또 需要가 最大로 되는 夏季晝間에 맞추어 發電設備을 確保해두는 것은 設備投資의 面에서도 매우 無理한 일이다.

그러므로 만일 電力을 非피크時에 貯藏해두었다가 피크時에 放出함으로써 發電所 負荷를 平滑化할 수 있다면 發電設備의 效率的 運用이 可能하며 에너지節約 面에서도 많은 效果를 올리게 될 것이다.

現在 電力貯藏方法의 하나로 揚水發電所가 利用되고 있으나, 일반적으로 遠隔地에 있어 送電ロス가 따를 뿐 아니라 廣範圍한 山間地가 水沒되고, 長距離送電線이 必要하게 되는 등 環境面으로도 立地制約이 加해지고 있다. 그러나 今後 增加되는 電力需要를 생각하면 보다 效率이 좋은 電力

貯藏技術의 開發이 무엇보다도 필요한 것이다.

電力貯藏方法으로는 實用化되고 있는 揚水發電外에도 플라이휠, 壓縮空氣, 超電導코일, 콘덴서, 水素 등이 있으나 蓄電池에 의한 電力貯藏시스템이 揚水發電 대신으로 가장 實現性이 높은 方式으로 생각된다.

이 방법은 大容量의 蓄電池시스템을 開發하여 非피크時의 電力을 電氣化學反應으로써 貯藏(蓄電)하였다가 피크時에 放出(放電)하는 것으로서 現在 大型 에너지節約技術로서 研究開發이 進行中에 있다.

貯藏用蓄電池로는 現在 自動車用 乾電池로 使用되고 있는 鉛蓄電池外에 나트륨-硫黃, 亜鉛-塩素, 亜鉛-吳素, 레독스플로형 등 新型電池를 생각할 수 있으며 直交變換裝置, 電壓制御方法, 既存電力系統의 接續方法 등의 시스템技術의 研究開發과 함께 電力貯藏技術을 確立하여 1990년까지는 實際의 電力系統 中에서 數 MW級의 電力貯藏시스템의 實證試驗을 試圖하고 있다.

이 技術이 確立되면 設備의 效率化, 發電效率의 向上에 貢獻할 뿐 아니라, 石油以外의 燃料을 사용하는 電源促進이라는 見地에서도 큰 意味를 갖게 된다. 즉, 原子力發電所나 地熱發電所

는 처음부터 定格負荷用이며 또 石炭火力發電所나 大型LNG火力發電所도 負荷調整이 곤란하다. 따라서 이들 發電所는 주로 基礎電源으로 利用되어 왔다.

한편 需要의 變動에 對應하여 出力을 變化시키는 미들 電源이나 피크電源으로는 오로지 石油火力發電所가 利用되어왔다. 新型電池電力貯藏시스템이 實用化되면 需要의 變化에 따른 發電所의 負荷變動이 不必要하게 되며 그만큼 原子力發電所 등의 石油代替電源의 利用促進에 이바지하게 된다. 또 太陽에너지, 風力, 波力 등의 自然에너지를 利用한 發電電力을 安定된 電力으로 供給하기 위한 支援裝置로서도 效果가 있다.

國際의으로도 IEA에서 에너지節約 WP內에 에너지貯藏의 어넥스가 創設되어 各國協力에 의한 技術開發도 期待되고 있다. 新型電池의 研究開發에 대해서 現在 가장 進陞되고 있는 나라는 美國이며, 에너지省(DOE)에서 主導하는 에너지貯藏技術開發의 한 分野로 자리잡고 있다.

여기서도 나트륨-硫黃, 亜鉛-염소, 리튬-金屬硫化物, 레독스플로형의 各電池를 들수 있으며, 1980年代 後期를 目標로 新型電池電力貯藏시스템의 開發과 實證을 指目하고 있다.

資源과 에너지가 不足한 나라에서는 海外로부터 鐵鑛石, 石炭, 石油 등의 資源을 輸入하여 그것을 消費·加工하여 工業製品을 生産·輸出함으로써 高度의 經濟成長을 하고 있다. 그러나 이런 産業活動과 國民生活로부터 排出되는 이른바 廢棄物의 量은 漸次增加一路에 있다.

이와 같은 廢棄物處理의 方法에 관해서는 여러가지 觀點에서 研究되고 있으나, 資源節約, 에너지節約時代를 맞게 되자 社會, 環境과의 調和, 에너지節約效果 등을 綜合적으로 檢討하여 보다 適切하고 보다 有效한 處理方法을 研究開發하지 않으면 안되게 되었다.

이와 같은 情勢에 따라 日本科學技術廳은 79~80년에 「都市廢棄物과 下水汚物의 混合處理에 의한 熱에너지 有效利用에 관한 試驗研究」를 始作하여, 都市먼지가 保有하는 熱에너지에 着眼하여 下水汚物과 混合處理함으로써 下水汚物의 燒却處理에 要하는 熱에너지의 節減을 試圖한 것이다.

또 이에 따른 下水汚物處理場과 都市먼지處理場이 一体化되어 土地利用의 合理化, 處理施設建設費의 節約 效果도 기대할 수 있다.

일반적으로 都市먼지의 發熱量은 約 1,000~2,000 kcal/kg, 發生量은 800~1,100g/人·日이며, 한편 下水汚物은 發熱량이 0~200kcal/kg정도이고 發生量은 300~400g/人·日으로 推算된다고 한다. 따라서 이 두 廢棄物을 混合處理하게 되면 都市먼지의 發熱에 의해 燒却處理에 필요한 重油燃料를 大幅 節減할 수 있으며, 또 剩餘에너지는 電力, 증기發生, 冷暖房 등에 有效하게 利用될 것으로 기

2

都市廢棄物과 下水汚物의 混合處理

대된다.

前記研究에 있어서는 破碎, 混練 등 廢棄物前處理, 流動床炉의 混合燒却, 多段炉의 混合熱分解 및 混合處理시스템의 綜合的解析과 最適化 등에 관하여 研究하고 있다.

다음은 日本에서의 79年度 研究內容 및 그 成果에 대하여 略述한다.

(1) 前處理技術에 관해서는 模型破碎機 및 壁型破碎機에 의한 都市먼지 破碎實驗과 一軸式리본믹서 및 二軸式雙腕型믹서에 의한 混練實驗을 하였다. 混練實驗에 있어서는 一軸式믹서에서는 끄나 불類가 로터에 감기는 現象 등이 보이기도 하며 混練效果도 二軸式이 良好하였다.

(2) 流動床炉에 의한 混合燒却處理技術에 關해서는 混練物 등의 性狀分析, 處理量 3 t/日의 實驗炉에 의한 混合燒却實驗 및 排가스, 燒却灰의 分析을 하였다. 예컨데, 먼지/汚物混合비가 3.3인 경우를 보면, 水分61%, 灰分6%, 低位發熱量 1,270kcal/kg 이었다. 이 混合比에서는 助燃이 必要하였으나, 混合比 4.5에서는 自然燃燒되었다. 排가스 中の SOx, NOx, 등은 規制値以下이며 특히 低酸素燃燒가 可能하므로 NOx를 低減할 수 있다. 燒却灰에

대해서는 強熱減量이 0.7%로 良好한 燃燒狀態를 보이고 있으며, Pb, Cd 등의 有害成分의 溶出도 檢出되지 않았다.

(3) 多段炉에 의한 混合熱分解處理技術에 관해서는 處理量 4 t/日의 乾留과일렛 플랜트에 의한 熱分解實驗 및 排가스, 排水, 殘渣의 分析을 하였다. 試料都市먼지는 水分58%, 乾操 發熱量 5,360kcal/kg이고, 下水汚物은 水分62%, 乾操發熱量 5,280kcal/kg이었다. 自然條件은 空氣比 0.8이며 強熱減量을 1.5~3.5%로 抑制할 수 있었다. S, Cl 은 主로 殘渣에 固定되어 있다. 排가스 中の NOx는 약간 高濃度였다. 殘渣溶出試驗, 排水分析의 結果는 規制値를 下廻하였다.

(4) 中小都市에서의 混合處理의 研究로서, 人口 10~100万人 규모의 都市에 있어서 플랜트規模, 剩餘에너지의 發電, 熱利用 등의 有效利用을 檢討하였다.



日本에서 每年 4月부터 10月까지 7個月間은 光化學스모그의 季節이다. 일반적인 경우, 옥시단트濃度 1時間值 0.12ppm 以上の 光化學스모그 注意報가 發效되는 것은 7~8月이 거의 피크이나 今年은 異常氣溫으로 7~8月の 發效回數가 적은것 같다.

最近 日本에서의 數年間の 光學스모그注意報 發效日數의 推移를 보면 1973年の 328日이 피크이며 74년에는 228日, 75년에는 266日과 200日台였으나, 76年以後에는 100日台로 줄어서 76년에는 150日, 77년에는 167日, 78년에는 169日로 推移되고 다시 79년에는 84日로 低下되었다.

光化學 옥시단트 生成의 原因物質로는 非메탄炭化水素와 NOx가 主役으로 되어 있으나, 美國에서는 炭化水素對策에 重點을 두고, 日本에서는 NOx對策에 重點을 두고온 經緯가 있다. 또 그 發生메카니즘에 대해서는 25°C 以上の 高温과 太陽光線의 照射가 必要條件으로 되어 있는 外에는 아직도 解決되지 않은점이 많으며, 계속 研究努力을 기울이고 있는 現狀이다.

日本國立公害研究所에서는 反應레벨에서의 옥시단트 生成메카니즘의 解明이 着實히 進行되고 있으며, 世界的으로 注目할만한 成果를 올리고 있으나 光化學스모그 現象의 實態解明에는, 이것이 실제의 環境大氣中에서 일어나는 現象이므로 野外에서의 調査研究도 아울러 해둘 必要가 있다.

日本環境庁에서는 野外에서의 光化學스모그를 解明하고 그 對策을 調査檢討하기 위하여 光化學大氣汚染豫測 시스템 設定調査를 實施하고 있다.

3

最近 日本에서의 光化學스모그現狀

이 調査에서는 地上에서의 氣象觀測, 1次汚染質인 NOx, 炭化水素및 옥시단트의 觀測과 함께 航空機에 의한 上空의 1次汚染質, 옥시단트의 分布狀況 등이 觀測되었다. 이와 같이 幅넓은 光化學스모그에 관한 調査는 各地域으로 廣範圍하게 實施된 結果, 光化學스모그의 移流擴散狀況이 解明되고 있다.

日本 關東地方의 例를 보면, 夜間陸風에 의해 東京灣이나 相模灣위에 물린 汚染質이 날이 새는 동시에 海風에 의하여 內陸쪽으로 移流되어 地上의 汚染質이 추가되면서 光化學反應을 일으켜 光化學스모그를 形成하여 內陸 깊숙이 被害를 주게 된다.

最近의 被害狀況을 보면 1975년에 46,081名에서 76년부터는 數千名씩 減少되었다. 즉 76년에는

4,215名, 77년에는 2,669名, 78년에는 5,376名, 79년에는 4,083名이었다.

數量的으로는 日本에서 많이 減少되었다고 하나 지금도 每年 數千名の 被害者가 發生하는 大氣汚染物質은 現在 光化學옥시단트에 의한 被害는 눈의 刺戟, 頭痛, 呼吸장애 등 比較的 輕症인것 같으나, 어쨌든 그 因果關係를 규명하여 光化學스모그의 發生을 未然에 防止할 수 있는 方法을 강구해 두어야 한다.

最近에 日本에서 光化學스모그의 發生件數가 줄었다고 하나 氣象條件만 이루어지면 只今도 78年 7월에있었던 0.4ppm以上の 警報發生水準의 高濃度出現의 潛在的 汚染構造가 解消되어 있지 않으므로 放心할 수 없는 實情이다.

