



李 根 喆*

代替에너지源으로서 風力에너지

美國, 歐州諸國, 日本 및 소련 등에서 多樣的 風力 에너지研究計劃을 實施하고 있다.

소련에서는 1931年 Yalta近方에 大形 風車를 設置했으나 現在는 自國의 石油自給이 充分하므로 에너지研究計劃을 中止하고 있다.

西유럽에서는 其他 發電設備과 價格의 對抗할 수 있는 風力에너지變換시스템을 開發하고 있다.

美國에서는 에너지研究開發局이 中心이되어 各種 風力터어빈計劃을 推進하고 있으며, 美國航空宇宙局은 Ohio州 Sandusky近方에 125ft높이의 塔을 設置하여 直徑 120ft의 프로펠러形 風車를 附着시키고 터어빈發電에 必要한 데이터를 取하고 있다.

그리고 150ft로서 出力이 2倍인 터어빈 3個를 다른 地域에 設置할 豫定으로 있다.

General Electric社에서는 2臺의 1500KW, 200ft의 風力터어빈을 開發中에 있으며 또한 300ft, 3000KW의 터어빈을 設計中에 있다.

2000년까지는 美國에너지需要의 14%을 風力에 依存하는 것이 可能하다고 하며 1~3MW와 20MW까지의 날개가 大形化되고 있다.

Albuquerque의 Sandia研究所에서는 垂直軸方式을 開發中에 있으나 始動時 運轉技術이 必要하고 低回轉에서 可變토크出力을 갖는 缺點이 있다.

現在까지 建設된 最大의 風力터어빈은 美國 Vermont州 Rutland近方 2000ft의 Grandpa's Knob頂上에 設置되어 있으며 塔의 높이는 110ft, 軸間스팬 175ft의 回轉날개와 風速 30mile/h, 出力 1.25MW을 갖는 터

어빈이다 이것은 Palmer Putnam氏에 의하여 考案되었으며 Morgan Smitt社의 資金으로서 1966年 10月부터 1970年 3月까지 運轉된 後 날개의 破損으로 運轉이 停止되었다.

<Iron Age 200. 1, 1977>

線形 誘導電動機로서 位置制御의 改良

Manchester大學電氣工學研究所의 Barry Jones氏는 電氣的인 摺動接觸이 없는 리니어인덕션드러스트유닛에 의하여 驅動되는 作動器의 位置制御시스템을 開發했다.

基本的인 構成은 固定자와 回轉子の 固定鐵心 및 이 들間에 出力로드로 接續하는 알루미늄의 回轉子導體로서 兩鐵心은 平板코어식의 兩面을 形成하고 있다.

制御시스템은 可動體(알루미늄回轉子) 어느편의 間隙커패시턴스를 그 位置의 基準으로 사용하고 있으며 드러스트유닛에 의하여 發生하는 進行磁界를 制御하고 있다.

表示模型은 100mm의 移動量과 0.7S의 應答速度를 갖고있으며 한 개의 모델은 8A로서 110N의 最大드러스트, 重量 32kg 및 크기는 140×340×260mm이다.

이와같은 作動機는 從來의 空氣壓이나 水壓시스템이 그략드나 시일을 必要로하기때문에 適當치않으나 內側의 시일드시스템에 특히 有用하다고 생각된다.

本 作動機의 制御시스템은 電氣的으로 制御되는 編組機에의 使用이 檢討되고 있으며 重量과 騒音의 低減이 期待되고 있다.

<Electrical Review 201, 1, 1977>

*正會員 : KORSTIC技術部次長

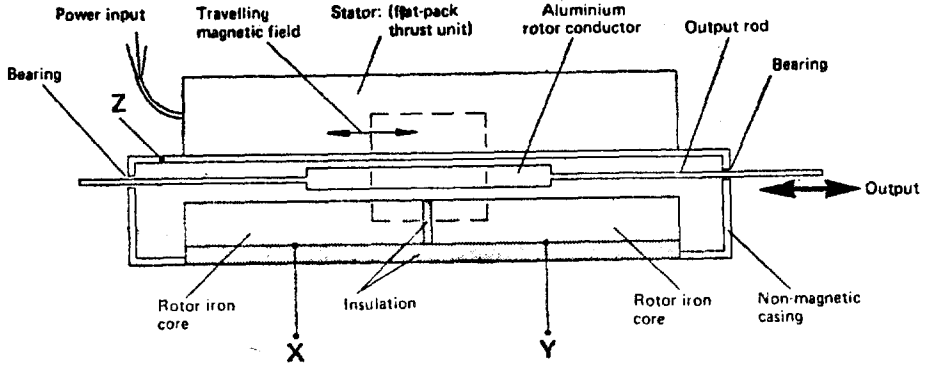


그림 1. 推力裝置附着式 作動機의 基本的 機械構造(x, y, z : 커패시턴스트랜스듀서에 連結)

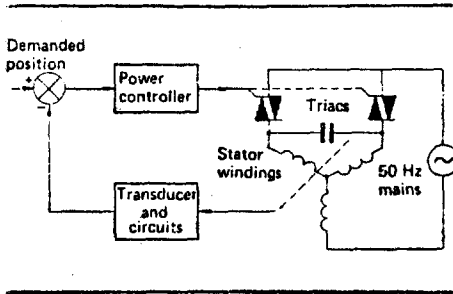


그림 2. 位置制御시스템

美國은 1990年代에 商用的 石炭燃燒式 MHD發電이 目標

에너지需要의 急增이나 石油資源의 枯渴에 따르는 에너지危機에 對處하기 위하여 美國에서는 國內產 石炭에 의한 에너지의 自給을 計劃하고 있으나 ERDA (Energy Research and Development Administration)에서는 MHD發電方式을 考慮하고 있다.

ERDA의 MHD發電計劃責任者인 William Jackson 氏는 開사이클方式에 의한 石炭燃燒形 MHD發電機의 效率는 蒸氣터빈發電機의 複合方式보다 約 50%높으

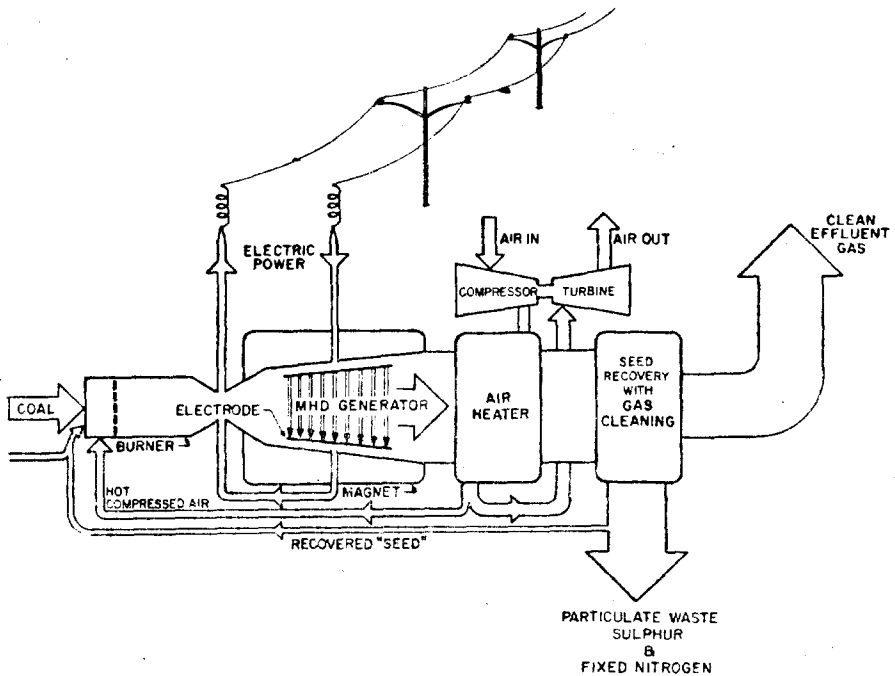


그림 3. MHD發電所의 一般的 排置

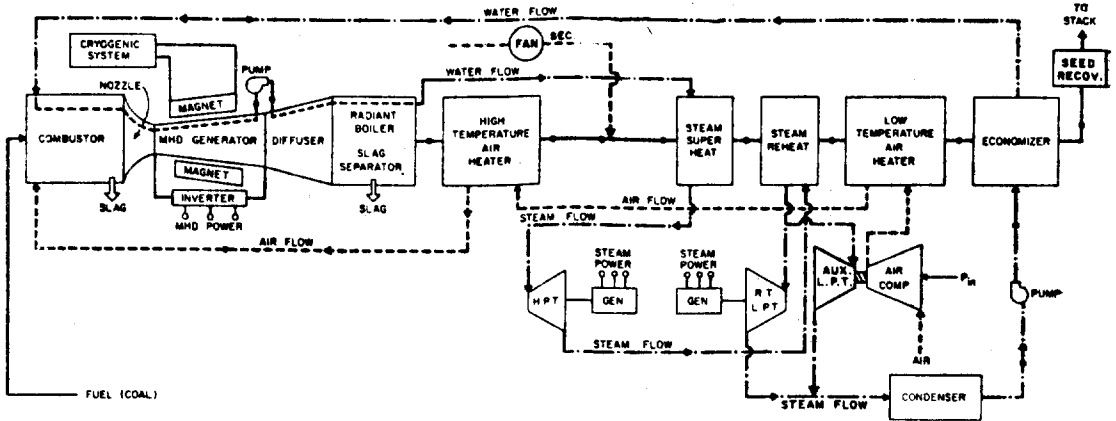


그림 4. 石炭燃焼式 開사이클 MHD의 簡易시스템 모델

며發電費用도 2.7~4.8센트/kWh로서 其他發電方式과 充分한 競争을 할 수 있다고 했다. 또한 美國産 石炭에는 硫黃分이 많이 包含되어있어 그대로 大氣中에 廢棄가스를 放出하는 火力發電方式에서는 環境公害上 問題가 있으나 MHD發電方式에서는 시이드材를 回收하는 경우 硫黃分을 除去할 수 있는 利點이 있다.

美國의 MHD發電研究는 Avco Everett研究所에서 過去 20년에 걸쳐서 行하여왔으며 Mark VI 驗裝置에서는 最大出力 200kW, 95h의 連續運轉을 記錄하고 있다.

한편 소련도 天然가스를 燒料로하는 V-02와 V-25 裝置를 建設하여 運轉에 들어갔으며 美國의 Westinghouse社에서는 5種類의 電極壁을 갖는 채널을 V-02 裝置에 附差시켜서 100~127h의 運轉을 하였다. 또한 大形 V-25 裝置를 利用하여 超傳導磁石이나 채널의 試驗도 行할 豫定이다.

ERDA(에너지研究開發局)에서는 1989년까지 MHD發電을 商業用에 實用化할 것을 目標로 開發을 推進하고 있으며 3段階의 計劃을 생각하고 있다. 最初의 計劃은 熱出力 50MW의 試驗裝置를 78년까지 Montana Butte에 建設해서 各種 構成部品の 開發이나 試驗을 行하고 今後 大形 發電裝置設計를 위한 데이터를 蒐集한 目的으로 現在 製造中에 있다.

續繼해서 熱出力 250MW의 MHD-蒸氣複合發電所를 80年代 中頃に 完成하여 數千時間 長時間運轉을 行하고 最終計劃으로서 89년까지 熱出力 1000MW의 商業用 示範發電所를 建設한 豫定이다.

ERDA에서는 이를 위하여 Avco Everett研究所에 50MW 試驗裝置의 建設費로서 4年間に 1970萬弗을 支出하고 있으며 또한 250MW 試驗裝置의 設計를 General Electric社, Avco Everett研究所 및 Westinghouse社

에 依頼했다.

<Electrical Review 201.1 '77>

壓縮空氣를 使用한 水力發電所補修費의 節減

美國 Appalachian Power社의 Smith Mountain 水力發電所에서는 補修工事前에 水車유닛의 吸出管에서 水를 排出시키고 壓縮空氣의 吹込으로서 作業時間과 經費를 크게 節約하였다. 그러나 從來의 重力排決法에서는 2時間이 所電되었다.

大容量 水力유닛의 補修作業에서는 吸出管内의 물을 排水할 必要가 있으며 普通 吸出管게이트를 내려서 吸出管的 排水瓣을 開放한다. 約 2時間 後 水位가 Pens-

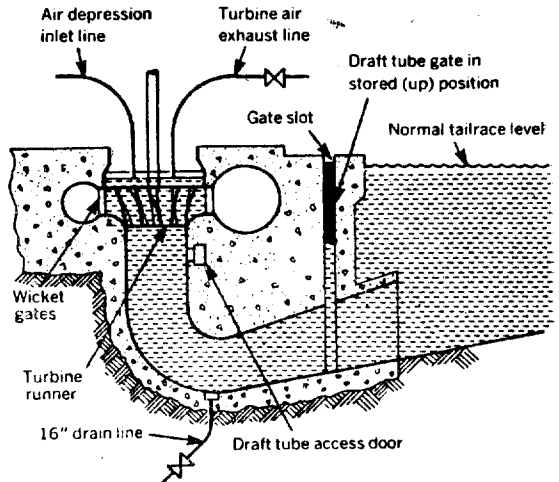


그림 5. 補修前 Penstock에서 排水

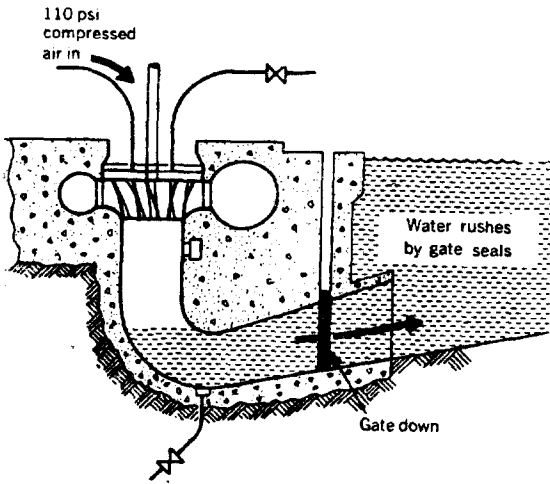


그림 6. 吸出管降下와 더불어 壓縮空氣가 吸出管內 低水位面에 注入됨.

tock辯以下로 내려가나 게이트와 시일間에는 瞬間的으로 固着하는 경우가 많으며 下流의 물을 漏入하든가 게이트를 올리거나 내리지않으면 陷된다.

本 發電所에서는 同期콘덴서로서 運轉할 때 터어빈 回轉翼의 周圍에 壓縮空氣를 넣어서 空氣포켓을 形成할 수 있도록 하였으며 이 空氣를 排水로 使用한 것이다.

즉, 게이트를 開放해서 110psi의 壓縮空氣를 回轉翼 空間에 吹込시키고 壓力으로 물을 게이트와 시일의 隙間에서 押出하는 것으로서 먼지도 한번에 排出된다. 이로부터 急히 空氣를 터어빈空氣排出瓣에서 排出시키면 게이트削後에 水位差가 생기고 게이트의 시일이 壓搾되어 漏水가 停止된다. 吸出管內에 殘存하는 물은 排水瓣에서 뽑아내나 所要時間이 短縮되었으며 年間約 \$ 4000의 經費節約이 豫想된다.

<Electrical World 188.1, 177>

/// PAM電動機의 最近 開發과 展望

PAM(Pole Amplitude Modulated)電動機의 開發은 Bristol大學에서 1960年代 中頃까지 繼續하였으며 今日には 美國, 英國 및 歐州 메이커의 賣上이 約 1000萬 파운드에 이르고 있다.

PAM電動機는 速度制御誘導電動機로서 固定子捲線에서 6本の 리이드線을 引出하며 從來 2:1의 Dahlander

捲線인 경우와 同一하게 制御器를 使用해서 速度를 制御할 수 있다.

또한 單一捲線에 의하여 3速度를 얻을 수 있으며 一般化된 것은 濶用的 小形 416/8極機가 있다. 大形機에는 10/12極 8500/5000HP電動機가 製作되고 있으며 가장 큰 것은 28/46極 3000/670HP電動機가 있다.

PAM電動機는 現在까지 標準的인 産業用 製品이 되어있으며 單速度의 것과 構成의으로 큰 差異는 없으며 1.5 以下인 速度變化比는 從來 2捲線方式의 電動機와 代置되고 있다.

速度變化比가 큰 PAM電動機도 同時に 製作될 수 있으나 7:1의 比가 限度이다. 應用分野는 充分히 把握되어있지 않으나 壓縮機, 리프트, 捲上機 및 工作機등에 使用되고있다.

PAM電動機는 2速度의 3相籠形機가 一般的이나 極振幅概念은 揚水發電所用 大形 捲線形 始動同期電動機로부터 세이딩形 電動機까지의 適用을 檢討하고 있다.

2箇의 PAM捲線 또는 PAM捲線과 Dahlander捲線을 組合시킨 3/4速度의 2捲線電動機도 一般化되고 있다.

<Electrical Review 198 21>

/// Josephson效果 電壓 標準

Superconducting Technology社에서는 市販의 1 ppm Josephson效果電壓標準을 開發中에 있다. 本 시스템은 1972年 7月以後 使用되고 있는 NBS電壓標準에 根據를 두고있으며 時間不變電壓基準으로서 Josephson터널接合을, 그리고 接合出力을 標準電壓 눈금에 맞도록 特別한 電位差計를 使用하고 있다.

새로운 標準에서 Josephson接合은 周波數—電壓 變換器로 看做할 수 있다. 接合은 關係式 $V=nhf/2e$ 로서 주위지는 多數의 間隔電壓으로 電壓을 發生한다. 周波數—電壓比는 적어도 10^{-8} 桁까지 正確하다는 것이 實驗과 理論에서 確認되었으며 C接合材料, 形狀, 溫度 및 其他 外部因子에 의한것은 없다.

本 시스템은 30l 液體헬륨듀아瓶, Josephson效果프로브어셈블리, 關連마이크로波電子裝置, emf制御器 시스템 및 電壓標準電位差計로 構成되어 있으며 出力電壓範圍는 1.017000~1.019200V 정도로 豫想된다.

<Cryogenics 17.6, 1977>