

最新 海外技術 및 新製品

- ◇ EPRI에서 超傳導發電機의 製作에 着手
- ◇ PCB代替品の 開發進歩
- ◇ 進歩하는 列車制御시스템
- ◇ IBM社의 레이저프린터
- ◇ 廢水로부터 암모니아를 硫安으로 回收하는 處理法
- ◇ 磁氣圈內의 送電線 放射

KORSTIC 技術部 提供

EPRI에서 超傳導發電機의 製作에 着手

美國 California州 Menlo Park의 EPRI(Electric Power Research Institute)와 Westinghouse Electric社間에 世界最大 超傳導發電機 製作에 合意했다. 이것은 既存 發電機에 代身하는 300MVA機로서 EPRI의 Jim Edmonds氏에 의하면 本機器는 新技術의 데몬스트레이션이기 때문에 容量은 크지 않으나 發電所에 設置된 原型機는 24KV機 정도라고 한다.

本 試作品은 從來의 空氣, 水素 또는 水로서 冷却되는 銅捲線 回轉子 代身 液體헬륨(-269°C)로서 冷却된 超傳導捲線이 使用되고 있다. 또한 Nb-Ti의 細線이 銅의 가운데에 埋入되어 外見上 平角銅線과 같다.

特徵은 固定子에 스파이럴판케이크를 使用하고 있으며 Westinghouse Electric社가 開發한 5MVA의 實驗機에서는 從來方法의 固

定子を 利用하고 있어 판케이크 固定子の 使用은 始作되고 있다.

理論上 機械的, 電氣的으로 優秀하며 특히 電氣的으로는 從來方式의 30KV를 超過하지 못하는 데 반하여 本方式은 發電機를 230KV送電線에 直結할 수 있다고 한다.

300MVA 發電機의 重量은 147ton(從來機器에서는 240ton)이며, 길이는 10m(從來機器는 15m)으로서 直徑은 過去 方式과 同一하다. 그리고 小形輕量化이므로 將來의 大容量機도 現地 組立의 必要가 없으며 製作上 信賴性이 向上된다.

完成 豫定은 1983年 12月로서 工場試驗後 適當한 發電所에 設置하여 9個月 以上의 連續運轉을 行할 豫定이다. 300MVA 機器는 商用化의 前段으로서 適當한 規模이나 經濟的으로 1000MVA 機器 以上에서 超傳導發電機의 有効性이 나타날 것이다.

PCB代替品の 開發進歩

美國에서는 電氣絶緣油로서 使用되는 PCB (Polychlorinated Biphenyl)가 年間 2千7百萬 lb에 到達되고 있으나 環境問題로 因하여 代替品 開發에 迫車를 加하고 있다.

그러나 低引火性, 高蓄熱性 및 低導電性面에서 볼 때 PCB에 匹敵할만한 것이 없으며 콘덴서用의 것이 變壓器用의 것보다 容易하다고 한다. 즉 標準인 變壓器는 2,000gal의 油를 必要로 하나 平均的인 바라스트콘덴서는 3~4 OZ의 油만이 必要로 하므로 콘덴서의 경우에는 어느 정도 引火性의 問題가 없다. 그리고 試驗中이거나 試販中 또는 계획推進中의 것을 紹介하면 다음과 같다.

첫째, 炭化水素: Monsanto社에서는 美國에서 年間 4千萬 lb의 PCB를 販賣하고 있으나 誘電率調整劑를 添加한 合成炭化水

素의 MCS1238을 콘덴서用 PCB 代替品으로 開發하였으며 引火點은 에티렌그리코올과 同一하나 比較的 無毒이며 微生物分解性을 갖고 있다.

MCS1238은 美國의 有名한 콘덴서메이커로서 實用 試驗中에 있으며 全美國이 必要로 하는 量을 生産하고 있다.

둘째, 디페닐옥시드置換體 :

Dow Chemical社는 XFS419L(클로로부틸화디페닐옥시드)를 콘덴서用으로 開發했다. 同社에 의하

면 이것을 PCB에 比較할 때 誘電率은 同一하나 코로나放電電壓이 보다 높으며 에너지損失은 同等하거나 낮으며 毒性은 한층 낮다.

價格은 PCB의 6~7弗/gal에 대해서 12弗/gal로 높으나 廢棄에 要하는 費用을 考慮하면 結局 低廉한 것이다.

세째, 푸탈酸에스텔 : 푸탈酸다이소노닐(DINP)은 Exxon Chemical社의 製品으로서 콘덴서用으로 市販하고 있다. PCB에 比

하면 防火性과 誘電率이 5%정도 낮다. 價格은 PCB의 60~75 cent/lb에 대해서 34.5cent/lb이다.

네째, 실리콘 : Dow-Corning社가 5年前부터 開發한 것으로서 DC56(폴리디메칠실록산)이라고 한다. DC56은 燃燒熱이 적으며 燃燒하면 실리카를 生成해서 그 以上の 燃燒을 防止하는 效果가 있다. 그리고 PCB에 比하면 冷却效果는 同等하나 低毒性이 最大의 長點이다.

進歩하는 列車制御시스템

列車制御시스템은 100年 以上 되었으나 半導體나 電子計算機 技術에 의하여 進歩된 것은 比較的 最近의 일이다.

列車制御시스템의 第2世代는 列車의 起動과 停止 및 開閉速度의 持續 등을 考慮한 自動運轉이며 第3世代는 1980년에 마이크로프로세서를 利用한 列車制御이다.

(1) 第2世代의 列車制御機能

第2世代의 列車制御機能에는 自動列車管理(ATS)가 包含되어 있으며 이것은 列車의 位置와 性能을 監視한다든가 驛에서의 停車時間이나 驛間의 走行時間을 修正하기 때문에 電子 計算機를 使用하고 있다.

이와같이 進歩된 制御시스템을 使用함으로써 人間의 誤判斷에 대한 防止, 오퍼레이터의 訓練時間 短縮 및 乘務員 作業의 輕減이 可能하다. 本 시스템은 美國, 브라질, 프랑스 및 西獨에서 使用되고 있다.

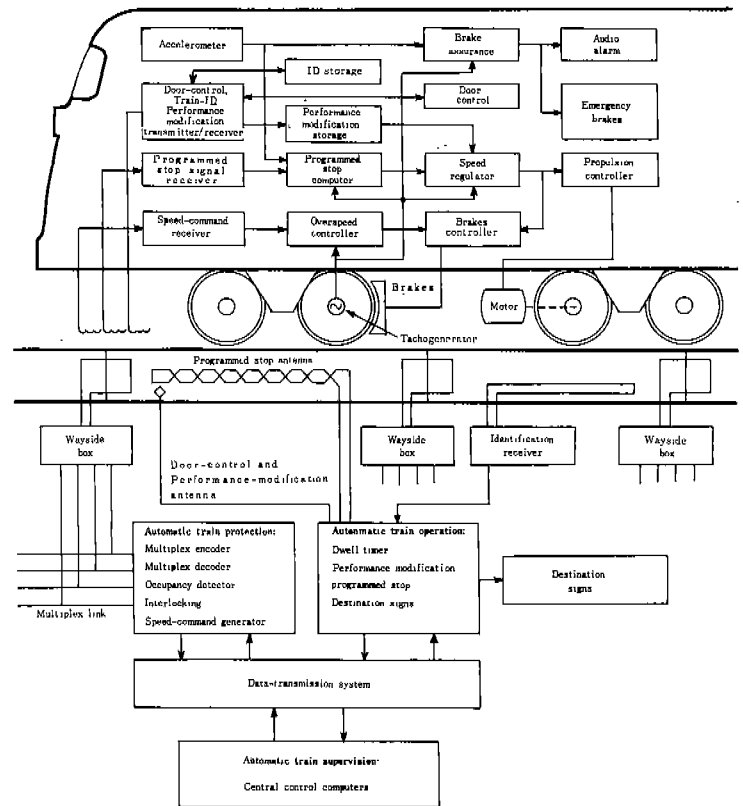
(2) 상파울로地下鉄

브라질의 상파울로 地下鉄의

南北線과 美國 샌프란시스코의 BART는 Westing-house Electric社의 列車制御시스템을 使用하고 있는데 本 시스템은 路傍에서 走行用 레일을 設置해서 列車의 速

度情報를 傳達하고 있다.

特徴은 分散設計로서 列車防護와 運轉으로서의 管理의 自動機能은 獨立의이며 中央制御用 電子計算機 또는 디지털傳送網에



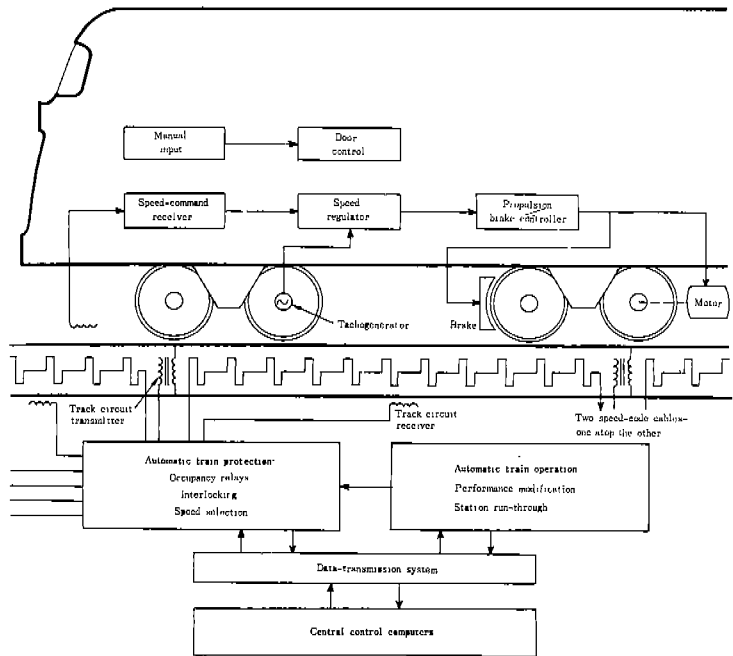
(그림 1) Sao Paulo's Metro를 制御하기 위한 Westinghouse社 시스템

故障이 발생되어도 列車防護機能을 갖는 로컬制御로서 시스템의 運轉이 維持된다.

(3) 빅토리아線과 파리의地下鉄 런던地下鉄의 빅토리아線은 軌道回路에 絶緣조인트가 必要한 것으로서 路近方과 列車間의 通信은 走行레일을 통해서 行하고 있다. 한편 파리地下鉄의 新線에는 絶緣조인트가 不必要한 것으로서 速度指令은 軌道에 따라서 設置된 케이블에 의하여 傳達된다.

(4) 문헌의 S밴과 윈의 地下鉄 문헌의 S밴과 윈의 地下鉄은 Siemens社의 列車制御 시스템을 사용한 것으로서 防護와 運轉管理의 機能이 전부 結合되어 있다. 以上과 같이 現在 使用되고 있는 새로운 列車制御시스템은 線路條件과 運轉間隔 등 使用條件이 다르기 때문에 優劣을 論하기가 매우 힘들다.

[그림 2] 프랑스電鉄의 速度制御시스템



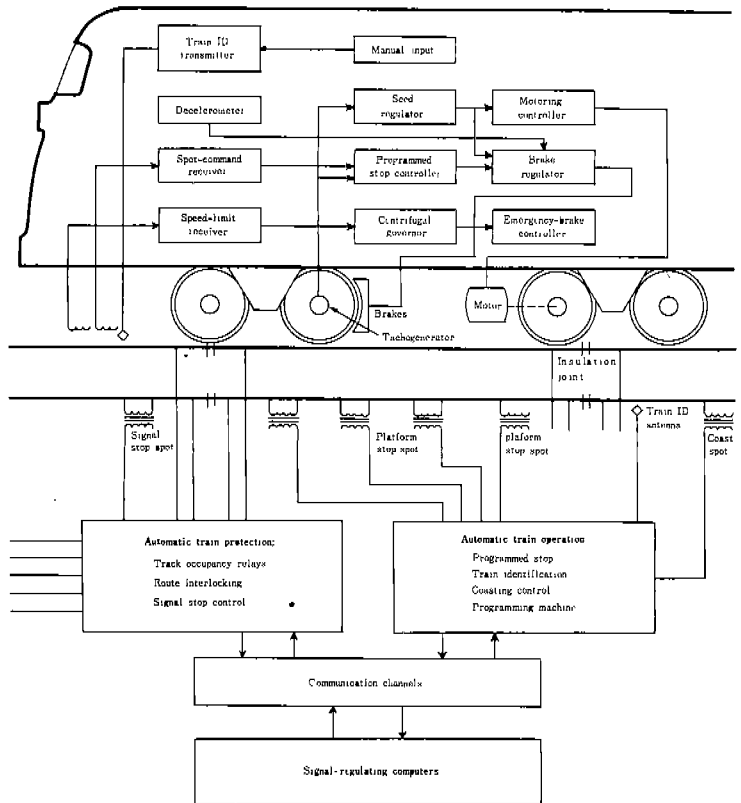
[그림 3] 英國런던의 Victoria 地下鉄을 위한 自動列車시스템

IBM社의 레이저프린트

IBM社의 事務機部門은 印刷, 複寫 및 通信을 統合한 Information Distributor를 開發했다. 本 새로운 裝置모델 6670은 磁氣가이드 또는 計算機로부터 入力情報을 36페이지/分으로 處理하는데 單價는 75,000달러이다.

裝置는 Wang Laboratories社의 이미지프린터와 논임팩트프린터를 結合한 것으로서 논임팩트프린터技術은 無騒音과 高品質이 特徴이다. 그리고 重複된 도트 매트릭스에서 自由로이 活字體를 選擇할 수 있으며 프로그램은 ROM(Read only Memory)에 收容되어 複合이 容易하다.

最近까지는 高價이며 高速인 IBM3800과 매우 低速이며 低廉한 잉크젯方式의 프린터 뿐이었으



나 6670모델은 10mW 以下の 헬륨네온레이저를 使用하는 것으로서 드럼에 附着된 光導電體를 走査하는데 이것은 제록스와 同一한 原理로서 露光이 없는 部分에 토너를 吸着시켜서 印刷하는 것이다.

Information Distributor 라는 命名은 本 裝置가 各種 出力옵션을 갖기 때문이며 特徵은 計算機 네트워크內에서 遠隔端局의 프린터로서 動作하고 出力情報를 資料 또는 磁氣가이드로서 他局에 送信하는 點이다.

따라서 Synchronous Pata-Link Control, logical unit type 4 라고 하는 IBM社의 네트워크規約에 合致되는 裝置를 利用한 計算機는 어느 것에나 接續할 수 있다.

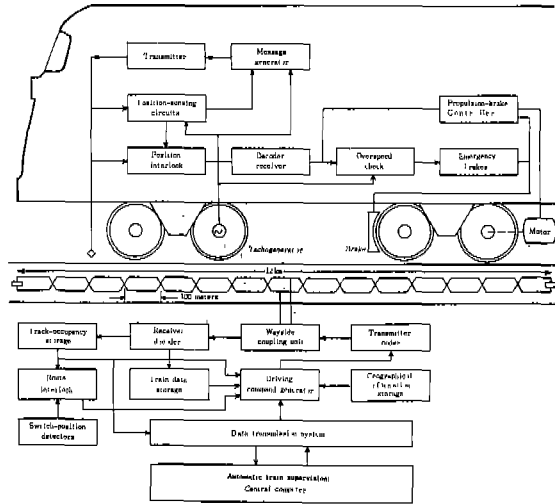
裝置는 2個의 마이크로프로세서를 利用하는데 하나는 印刷와 複寫를, 다른 하나는 텍스트와 포맷을 制御한다. 또한 512K 바이트의 디스켓을 使用해서 一面에는 시스템制御用 마이크로코우드와 診斷프로그램을, 他面은 各種 데이터를 收容한다.

廢水로부터 암모니아를 硫酸으로 回收하는 處理法

美國 캘리포니아州에 있어서 Tahoe湖의 原始的인 美觀을 保護하기 위하여 新設된 廢水의 3次處理設備는 새로운 암모니아回收法을 利用한 것으로서 硫酸암모늄의 操業費를 60% 節減할 수 있다고 한다.

本 方式은 CH2M Hill社(oregon州 Corvallis)에서 開發한 것으로 廢水處理設備((480萬gal/日, 建設費 2000萬弗)의 一部를 利用한 것이며 암모니아回收裝置에서는 40%濃度の 硫酸溶液이

[그림 4] 2進 FSK와 TDM코우드에 의해서 驛과 列車間의 雙方間 通信을 行하는 Munich S-Bahn 제어시스템



生成된다. 즉 廢水 100萬gal處理로서 硫酸1000lb를 얻을 수 있다. 그리고 裝置의 建設費는 全設備의 10%에 不過한 것이다.

本 設備는 새로운 아이디어를 廢水處理로서 純酸素에 의한 活性슬러지의 處理, 2段式 石炭添加에 의한 磷酸 除去, 2重濾過, 活性炭 吸着, 이온交換床에 의한 암모니아除去 및 塩素 滅菌 등으로 構成되어 있다.

그리고 全體의 廢液은 이온交換床을 通過하고 암모니아取出塔에서는 再生液만을 處理하는데 回收操作의 分離가 本 方式의 特徵인 것이다.

廢液中の 암모니아(平均15~20 ppm)는 이온 交換床에 設置된 鋼製耐壓容器를 直列로 使用해서 除去하며 吸着劑는 天然産인 Clinoptilolite로서 암모늄이온에 특별한 親和力을 갖고 있다.

이온 交換床은 吸着劑 150倍의 廢水를 處理하는 中(約15~20 時間 後) 回收工程으로 移動되며 吸收塔에서는 암모니아를 硫酸으로 吸收시켜 硫酸水溶液으로 한다.

磁氣圈內의 送電線 放射

地上의 送電線에서 漏出된 VLF電波放射가 磁氣圈에 傳播되어 磁場에 捕捉된 高에너지 電子와 相互作用해서 電磁的 汚染을 發生시킨다는 事實이 Stanford大學 그룹의 研究에서 發見되었다.

本 相互作用은 複雜하여 磁氣圈에 있는 電波放射를 增幅하며 새로운 電波를 誘起한다. 이러한 現象이 일어나면 電子는 軌道를 散亂시키며 磁場에 捕捉되지 않고 電離層으로 落下된다.

南極의 Siple로부터의 VLF電波送信을 地磁氣共役點인 캐나다의 Roberval 近方에서 受信한 Stanford 大學의 實驗에 의하면 PLR이 코라스를 誘起한다는 것이 判明되었다. 또한 送信電波는 0.5W로서 弱하나 磁氣圈에서 增幅되어 送信周波數로부터 時間과 더불어 周波數가 增加하는 코라스와 비슷한 電波放射로서 受信되었다.

그러나 UCLA의 Richard Thorne와 JPL의 Bruce Tsurutani

氏는 實驗 結果가 全磁氣圈의 電波放射와 關係가 없다고 했다. 즉 Siple과 Roberval間에는 磁力線에 따라서 良好한 導波管이 있으며 그대로 코라스를 誘起시킴으로써 磁氣圈放射의 全部가 人工

電波로서 일어나지 않는다는 것이다.

事實 ISEE-1 號에서는 放射周波數가 時間的으로 不變이며 送電線周波數의 倍數인 放射가 磁氣圈에서 觀測되었다. 이와 똑같

이 GEOS-2 號에서도 觀測되었으며 電力消費가 큰 經度에서 코라스가 자주 發生한다는 데이터가 있으나 만약 全世界의 電氣工場에서 일제히 短期間 停止한다면 이 問題는 解決될 것이다.

電氣寓話

日本에서 電氣가 처음으로 켜진 것이 1887年(明治20年) 12月25日로서, 東京과 京都에 같은 날 東京電燈機會社와 京都電燈株式會社가 同時に 設立해서 電燈불꽃을 처음으로 民間人에게 普及하였는데, 그 때의 일이다.

호롱불의 까무러거리는 숨답답한 불빛을 보다가 휘황찬란한 電燈불을 처음 보았을 때 그 신기하고도 찬란한 불빛이 그것도 밤새도록 꺼질 줄 모르고 밝혀주니 얼마나 고마웠을 것이냐.

電氣는 財物이 아니다. 盜電이 竊盜가 되느냐 안 되느냐!

勿論 그 當時는 말할 것 없이 모두 定額燈이다. 한집에 電燈 하나만으로 족했다. 비싼 定額燈을 여러개 끌어들이 켤 必要가 호화로운 집, 부자집이 아니고서는 엄두를 낼 수가 없었으리라. 왜냐하면 美國에서 갖 輸入해서 設備한 發電容量이 極히 制約되어 있었기 때문이었다.

이때 東京에서 있었던 일인데, 어떤 재치있는 장사군이 집안에 1燈 끌어들이었던 定額燈에다가 電線을 여러개 붙여서 온 집안 속을 휘황찬란 하게 配燈點火했다.

누가 보아도 不條理한 것은 當然한 것이오 어떤 경우에도 용납될 수 없는 不正이다. 定額燈 한개의 값을 내고 여기저기 불을 켜서 盜電을 하였던

것이니 이것은 確實한 盜電이오, 電燈會社는 그로 因하여 財產上의 被害를 입은 것은 두말할 나위가 없는 行爲였다. 그래서 東京電燈會社는 이것을 告發하고 竊盜罪로 처벌하여 주는 同時に 損害賠償을 請求했던 것이다.

그러나 그 당시의 刑法에 竊盜란 「남의 財物을 竊取하여 相對者에게 被害를 입혀야 한다」는 要件이 成立하여야 한다. 竊盜罪의 主된 對象이 「財物」인데 「財物」이란 「有體 物件」이라야 한다.

그러나 電氣는 「有體」의 「物件」은 아니다. 有體物이 아니기 때문에 犯罪構成 要件의 對象 主體가 缺如때 있음으로 所行은 靛심한 일이고 盜電 事實은 틀림없는 일이라 할지라도 當時의 日本 刑法으로써는 犯罪構成要件이 되지 않는다 하여 「無罪」를 宣告하지 않을 수 없는 苦衷스러운 「넌센스」劇이 있었다는 옛이야기다. 勿論 加害者에게 對한 不當利得이나 損害賠償의 民事的 講求權은 當然히 있었을 일이다.

그래서 刑法 竊盜條項의 第2項에 「電氣는 財物로서 看做한다」는 明文을 挿入 改正하였다는 것이다.

그후 電氣事業法이 公布되고 더구나 요즘음과같이 「에너지」法이 요란하게 發表되고, 「에너지」의 財產的 經濟的 比重이 高度로 「어필」되고 있는 現實에서 볼 때 耗량이 담배먹는 時節과 같은 옛이야기가 아닐 수 없다.

우리나라에서도 이 盜電을 막을 길이 없어 計量器를 놓고도 갖은 盜電작난이 일어나 요즘음은 計量器 아래위에 不可侵의 裝置를 配設하여 놓았으나 과연 絕對性 있는 盜電 防止策이 되는 것인지?

그러나 간간이 盜電의 자랑스런 逸話는 여기저기서 끊임 줄 모르는 것 같아서 發電社의 高층 또한 벗어나지 않을 것이 아닌가하고 杞憂된다.

(姜振國記)