

李 根 喆\*

無機絕緣케이블에 의한 火災의 豫防  
 送電線의 콤팩트화를 指向한 絕緣設計  
 摩擦이 없는 回轉機構  
 熱分解에 의한 廢棄物의 處理法  
 미니컴퓨터와 競爭할 수 있는 마이크로컴퓨터시스템  
 計算機의 메모지로서 有望한 Josephson 接合素子  
 電荷結合素子로서 復雜한 디지털·回路 完成  
 One Chip 文字發生器

### ■無機絕緣케이블에 의한 火災의 豫防

美國 Man島의 Douglas에 所在하는 Summerland Leisure Centre에서는 全非常回路의 配線에 無機絕緣케이블의 使用을 특히 義務化했다. 理由는 同센터에서 1973年 8월에 悲慘한 火災의 舞臺를 만들었기 때문이다.

舊센터에 設置된 火災警報器가 火災時 動作하지 않았는데 原因은 配線에 使用된 PVC케이블이 熱에 의한 短絡으로 推定되었다.

實驗結果 新 센터의 配線에는 BICC社의 Pyrotanax 無機絕緣케이블을 使用하였으며 火災警報機, 非常燈, 스프링클러 및 非常도아表示器의 全非常裝置에 PVC外被의 無機絕緣케이블 25km가 布設되었다. 以外에 其他 非常燈에 1.5mm<sup>2</sup>의 無機絕緣케이블 約 10km를 使用했다.

上記한 各種裝置의 配線에는 接續箱을 使用하였으며 接續箱은 中央패널로부터 7의 1.5mm<sup>2</sup>과 2.5mm<sup>2</sup> 및 4의 2.5mm<sup>2</sup> 無機絕緣케이블로서 給電되고 있다.

防火시스템은 全體의 中央패널에서 監視되고 있으며 빌딩內의 7區域과 21小區域이 各各 이들의 中央패널로서 監視되고 있다. 本 防火시스템은 保全이 容易하도록 設計되어 있으며 3個月마다 點檢하고 있다.

新 센터의 非常燈回路는 獨特한 設計로 되어 있으며 交流 240V 以外에 直流 110V의 電池와 6KVA의 逆

用 回轉變流機를 利用하여 電池의 直流出力을 交流 240V로 變換하는 特別한 電源을 갖고 있으며 350個의 非常燈에 1.5mm<sup>2</sup> PVC 被覆無機絕緣케이블이 配線되어 있다.

〈Electrical Review 203 2 1978〉

### ■送電線路의 콤팩트화를 指向한 絕緣設計

送電線路를 設計할 경우 支持物이나 導體는 線路코스트의 75%를 占有하는 重要한 것이다. 한편 絕緣物 自體의 코스트는 적으나 線路의 사이즈와 코스에 큰影響을 미치고 있다.

115KV線路는 1920년부터 建設되어 H形 木柱를 使用하였으며 碍子는 垂直吊로서 全方向으로 導體는 動作한다.

한편 1960年 以後 送電線의 擴充에 따라서 1977年末에는 345KV, 500KV, 765KV의 HVDC線路가 各各 37000, 5000, 1400 및 1000mile이나 되며 이들 全體의 設計를 스케일업하여 建設하면 經費와 所要 土地는 莫大한 것이 된다. 이 때문에 絕緣物에 注目하여 스케일다운을 圖謀할 必要가 생긴다.

EHV線路建設의 하나로서 導體가 振動하지 않도록 設計된 V用方式이 있으며 이것에 空際長과 內絡經路試驗을 하여 支持物의 經濟性을 向上시켰다.

以外에 支柱에 의한 콤팩트화를 圖謀했으며 支柱의 採用에 의하여 아암이 短縮되었다.

이들을 檢討한 後 345KV送電線 1回線을 200mile 建設하였으며 스패는 900ft, 2導體, 795Kcmil ACSR로서 碍子는 5<sup>7</sup>/<sub>8</sub>×10in 18個이다.

New England에서는 345KV H形 木柱의 建設에 支柱를 사용하여 行하였으며 1590Kcmil ACSR까지의 導體에 附着하여 數種類의 線路를 만들었다. 平均 스패는 600ft로서 碍子는 16個이다.

345KV에 있어서 스틸부을 2種과 H形 木柱에 附着시켜 코스트를 計算한 結果 後者가 가장 經濟的이었으

\*正會員 : 韓國科學技術情報센터 技術部次長

며 水平導體排置의 V吊方式이 사이즈와 코스트의 減少에 도움이 되었다.

2回線送電에서 가장 經濟的인 것은 格子形 鐵塔으로 水平 V吊方式이며 스패는 1050ft였다.

水平 V吊方式의 電氣的 特性은 普通 V吊方式보다 良好한 것으로서 특히 雨天 條件下에서 한층 좋았고靜的 試驗以外에 動的 試驗도 行하였다.

또한 導體의 振動現象이나 切斷 등의 試驗도 行하였으며 스패의 中間에 스페사의 設置나 其他 豫防處置보다는 사이즈업을 阻止할 수 있었다.

結論으로서 345KV 以上の 線路에서는 水平 V吊方式과 이의 支柱碍子를 使用함으로써 鐵塔高에서 15%를 重量에서는 25%의 減少와 線路의 콤팩트化를 圖謀할 수 있었다. <Electrical World 189, 12 '78>

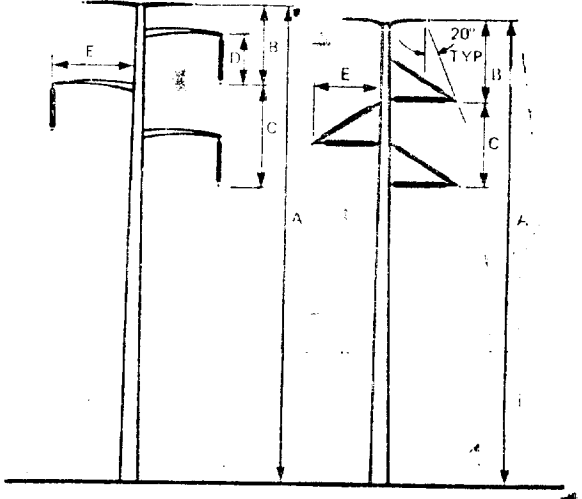


그림 3. 345KV 鐵柱

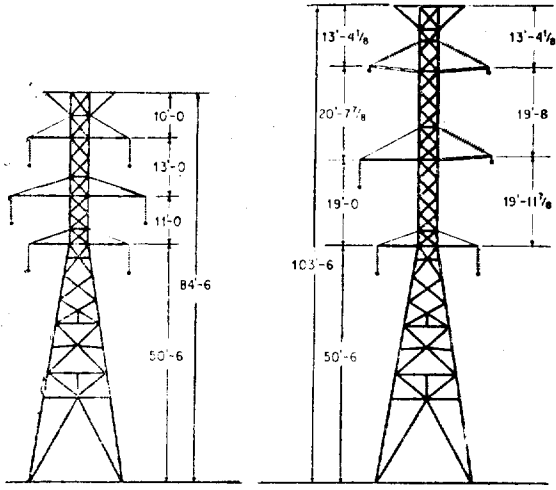


그림 1. 鐵塔高와 크로스아암의 擴張에 의하여 138KV를 345KV로 昇壓

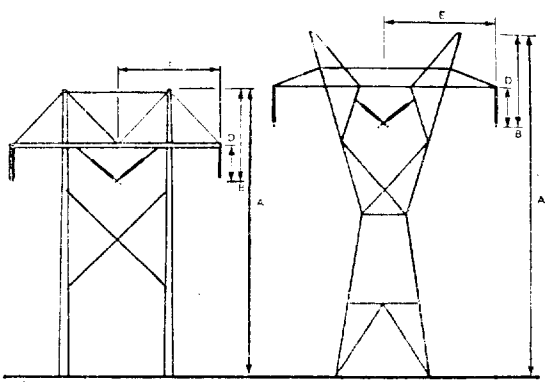


그림 2. 345KV H形 木柱 및 鐵塔

表 1. 345KV 鐵塔, H形 木柱 및 래티스스틸의 마일당 線路經費

項 目	345KV 鐵塔		345KV의 H形 木柱 및 래티스스틸	
	Line cost, \$ mi	208,000	182,400	134,100
Span, ft	800.0	800.0	800.0	1,100.0
Dimensions, ft				
B	91.2	87.2	79.0	97.0
B	15.5	15.5	25.0	25.0
C	20.0	16.0	—	—
D	10.75	—	10.5	11.0
E	14.25	12.3	28.0	30.0

表 2. 345KV의 閃絡值

		Vertical 90°vee string		45° horizontal ve
		90°vee	45°	al ve
60Hz	dry	975	835	820
	wet	672	735	765
Lightning impulse, (1.2×50μsec)	positive	1,400	1,390	1,425
	negative	1,470	1,560	1,610
Switching impulse, wet (100×2,000 μsec)	positive	1,230	1,090	1,120
	negative	1,100	1,240	1,210

● 摩擦이 없는 回轉機構

리터턴스(磁氣抵抗) 모우터의 作用으로 引上力과 驅動

토오크를 發生하는 새로운 磁氣浮上시스템이 Loughborough大學에서 檢討되고 있다.

立形인 圓筒鐵心の 固定電磁石은 파워트랜지스터를 通해서 制御되는 直流電源으로 勵磁되며 電磁石極 下部에 있는 浮上回轉子の 높이는 極과 相對로서 極과回轉子間의 檢出코일로서 檢出된다.

또한 回轉자가 上下로 動作하면 코일의 인덕턴스가 變化하여 增幅器의 出力이 變化하며 檢出器는 回轉자의 높이에 對應하여 電壓을 發生시키는데 이것과 基準 레벨이 比較되어 所要 높이가 調整된다.

그리고 電磁石極과 回轉자의 對向部는 楔기形을 하고 있어 自然히 平行한 排列이 되도록 하고 있으며 一定한 높이일 경우 磁氣抵抗이 最小인 位置에서 維持電流는 最小가 된다.

發生토오크는 틸력턴스모우터의 原理로서 速度와 極形狀 등 많은 要素에 關係되며 이들 要素는 制御루우프의 特性으로서 運動中 電子的으로 制御할 수 있다.

그리고 檢出코일과 關連回路를 適切히 設計함으로써 自己始動과 逆轉을 行할 수 있다.

本 시스템의 開發은 大學에서 繼續되고 있으며 特許는 National Research Development Cooperation에 登錄되어 있다. 本 모우터는 從來 인덕션모우터의 原理를 使用한 시스템에 대하여 여러 가지 利點을 갖고 있다. <Electrical Review 203, 3, 1978>

### 熱分解에 의한 廢棄物의 處理法

英國의 國立 Waren Spring Laboratory에서는 直流 및 交流熱分解裝置를 開發하여 製造와 販賣에 關한 認可를 Foster Wheeler power products社에 獨點의 으로 주었다.

現在까지 廢棄物은 埋立이나 燒却에 의하여 處理되었으나 埋立에는 用地의 不足과 浸出液에 의한 汚染 및 燒却으로 因하여 排가스淨化器의 腐蝕과 耐高溫性의 問題가 있었다.

그러나 熱分解法은 都市廢棄物 또는 産業廢棄物을 利用하여 가스, 液體 및 固形物로 密閉素中에서 變更할 수 있으며 溫度를 維持하기 위하여 이들의 一部를 사용하면 된다.

熱分解로서 生成된 有用物은 貯藏할 수 있다는 點에서 燒却爐에 의하여 熱을 回收하는 方式과 다르며 公害防止 設備가 不必要하므로 全體로서의 經費는 燒却法보다 有利한 利點이 있다.

또한 都市廢棄物은 70~80%를 點有하고 있는 矽로스 熱分解反應이 主體이며 F.W. power products

(FWPP)社가 실시한 1t/d의 파일럿플랜트의 結果에 의하면 産業廢棄物에도 適合하며 廢타이어인 경우約50%의 效率로서 發熱量 41900KJ/kg의 燃料用 기름을 얻을 수 있다고 한다.

또한 標準인 固形 都市廢棄物은 50gal/t의 石油에 相當하는 發熱量을 갖고 있으며 今後 廢棄物處理는 熱分解에 의한 에너지의 回收方向으로 나가고 있다.

直流 및 交流熱分解反應器는 對向하고 있는 垂直格子間을 橫方向으로 燃燒熱가스를 循環시키고 또한 固形物을 供給하여 350~700°C로서 熱分解한다.

生成된 炭化物은 底部에서 連續의으로 뽑아내고 가스狀生成物은 熱分解用 가스로 利用되는 以外는 全部 回收의 對象이 된다.

이러한 形式의 裝置는 氣體—固體의 接觸이 良好하며 低壓損失로서 高低의 熱速度를 얻을 수 있고 또한 裝置를 縮小할 수 있다.

現在 各種 産業廢棄物에 대한 試驗이 파일럿플랜트에 의하여 行하여지고 있으며 이에 關한 成果가 第1回 World Recycling Congress (1978年 3月 스위스)에서 報告되었다.

FWPP社에서는 파일럿플랜트의 成果에 따라서 商業 플랜트의 設計를 推進하고 있으나 個個의 處理量이나 輸送事情으로 因하여 規模가 考慮되고 있다.

한편 熱分解生成物의 構成은 分解溫度의 滯留時間에 의하여 다르며 回收物로서 무엇이 重點을 두는가에 따라서 溫度維持의 熱源으로 使用部分을 選擇할 수 있다 <process Engineering 14, 15, 1978>

### 미니컴퓨터와 競爭할 수 있는 마이크로 컴퓨터시스템

마이크로컴퓨터는 性能과 하드웨어 및 소프트웨어 포트에 대하여 많은 缺點이 있으나 各種 應用面에서 널리 普及되고 있다.

그러나 많은 마이크로컴퓨터利用者는 미니컴퓨터의 性能을 評價하고, 이것과 마이크로컴퓨터의 特徵(價格, 規模)을 結合하는 것이 容易하다고 豫測하고 있다.

Digital Equipment社의 新形인 마이크로컴퓨터 LS-I-11은 21.6×26.7cm의 프린트基板에 있어서 完全한 4K PDP-11로서 미니컴퓨터의 性能과 맥시컴퓨터의 서포트를 實現하고 있다.

마이크로컴퓨터로서의 LSI-11은 미니컴퓨터의 性能을 滿足시키기 위하여 構成部品の 價格보다는 오히려 시스템의 價格을 最適化하기 위하여 設計하고 있다.

以外에 마이크로프로그램化된 프로세서는 zero cost

real time clock과 自動的 記憶裝置의 리플래쉬와 같은 特徵을 갖도록 選擇하고 있으며 built in의 ASCII (情報交換用 美國標準코드) 프로그램의 콘솔을도 LSI-11의 마이크로프로그램化에 의해서 實現하고 있다.

시스템코드와 시스템性能은 LSI-11의 設計에 있어서 最大의 動機가 되고 있다.

즉 價格, 內部接續의 容易, 敎育과 소프트웨어에 대한 利用者의 投資輕減, 소프트웨어와 하드웨어에 관한 設計서프트의 有用性 등이다.

또한 시스템을 設計者의 立場에서 본 內部構造와 利用者의 立場에서 본 2種의 觀點에서 LSI-11을 分析할 수 있다.

즉 計算機를 設計하는 立場에서 보면 LSI-11의 設計는 다음과 같다.

첫째, 아키텍처 즉 프로그램의 觀點에서 본 構架 둘째, 組織 즉 서브시스템과 이들의 內部接續을 概觀하는 블록다이어그램

세째, 試作 즉 實際 構成과 콤포넌트 레벨에 있어서의 各種 物理的인 排判 등이다.

基本的인 LSI-11의 命令세트는 메모리매칭핑거가 없는 PDP-11/40과 同一하며 프로세서의 프로그램스테이터스워드(FSW)를 액세스하기 위한 2個의 特別한 오퍼레이션코드가 있다.

LSI-11의 CPU(中央處理裝置)는 마이크로프로그램化된 프로세서가 있으나 이것은 論理的, 物理的으로 主要한 部分 즉 레지스터, 콘트롤로직 및 마이크로메모리 등 3個로 나누어 진다.

이들의 각 유닛은 分離獨立된 LSI 칩으로서 칩의 內部接續은 마이크로인스트럭션버스(MIB)를 通하고 있다.

한편 利用者側에서 보면 LSI-11의 인터페이스는 LSI-11의 버스로서 行하여지며 프로세서, 메모리 및 周邊裝置間의 連結로 되어 있다.

시스템엔지니어링을 위하여 LSI-11시리즈는 약간의 標準인터페이스모듈을 內藏하고 있으며 現在 直並列 兩便의 I/O 인터페이스를 利用하고 있다.

特別한 仕樣으로서 低價格시스템에도 不拘하고 LSI-11 마이크로코오드인 경우 ASCII 콘솔, 리얼타임클록 自動的 動的 記憶裝置의 更新, 融通性 있는 性能을 위한 오프선 및 內部 保全面에서 特性 있는 實現이 可能하다.

LSI-11은 마이크로컴퓨터化된 미니컴퓨터와 連結possible한 마이크로컴퓨터시스템으로서 이 分野의 發展에 많은 貢獻을 하고 있다.

또한 新 世代의 計算機에 대하여 重要한 1段階를 計劃하고 있으며 今後 設計者와 利用者가 協力함으로써

將來 發展을 期待할 수 있다. <proc IEEE 66, 6, 1978>

### ■ 計算機의 메모리로서 有望한 Josephson 接合素子

IBM社에서는 다음 世代의 計算機메모리로서 Josephson 接合디바이스에 관한 研究를 行하고 있으나 1978年 2月 15일부터 17일까지 San Francisco에서 開催된 國際 Solid State Circuit Conference(ISSCC)에서 1組의 디바이스모델이 發表되었다.

하나는 스위스의 Zurich 研究所에서 開發한 access time 15ns, 消費電力 10μW, 16384bit의 不揮發性 RAM이며 다른 하나는 New York의 Thomas J. Watson 研究센터에서 開發한 것으로서 演算時間 100ps이하의 高速論理칩이다.

本 RAM의 原型은 2K bit chip으로서 絕緣基板上에 4500個의 Josephson接合이 並列로 되어 있다.

各 接合은 交差된 1對의 相異한 超傳導金屬으로 構成되어 있으며 RAM셀은 2個의 接合을 誘導性 브리지로서 結合한 것이다. 또한 메모리排列 以外에 라인드라이버와 디코우더를 同一 칩에 包含시켰다.

電流는 콘트롤라인에 의하여 活性化되며 한 個의 接合에서 다음 接合으로 誘導性브리지를 通하여 흐르며 이 電流에 의하여 Josephson 接合에 磁束이 發生하는데 消費電力은 매우 적다.

또한 高速論理칩의 速度는 從來 最高인 ECL보다 10倍 以上으로 빠르며 兩 디바이스모델과 더불어 高密度化가 可能하고 RAM의 表面積은 過去의 最小 실리콘 게이트 MOS메모리에 比하던 數分の 1에 不過하다. <Electronics 51, 4, 1978>

### ■ 電荷結合素子로서 複雜한 디지털回路를 完成

TRW System그룹은 美國海軍研究所(NRL)의 依頼로서 CCD(Charge Coupled Decries)에 관한 記憶裝置 以外의 應用을 開發해 왔으나 今番 CCD로서 複雜한 디지털回路를 構成하는데 成功하였다.

이것은 高密度, 高速度로서 構造가 簡單하며 A/D, D/A 變換이 必要하지 않은 것이다.

또한 TRW System 그룹은 CCD의 動作原點에서 出發한 結果 現在 CCD素子の 全加算回路를 完成하였으며 이것을 根據로하여 各種 複合回路를 開發中에 있다 TRW는 以外에 3×3bit의 乘算器와 4×4bit의 加算

기를 製作하였으며 現在 8×8 또는 16×16의 乘算器도 設計中에 있다.

TRW와 NRL의 最終目標은 FFT(高速푸리에變換) 處理裝置用 1칩의 프로세서를 完成하는데 있으며 이것은 900μs 以下로서 256bit의 FFT가 可能하다.

電荷結合素子는 5~10MHz의 動作速度를 갖고 있으나 100MHz도 可能하다고 豫測하고 있으며 TRW는 FFT에 必要한 素子를 年內에 完成할 豫定이다.

本 칩은 매우 크나 홀딩은 매우 良好한 것으로서 1칩 FFT 以外에 電荷結合素子를 利用한 多重加算器나 乘算器와 같은 各種 機能을 프로그램 할 수 있는 裝置도 可能하며 애널로그回路를 갖는 디지털回路도 可能할 것이다. <EDN 23, 14, 1978>

### ■ One Chip 文字發生器

美國 National Semiconductor社에서는 64文字의 바이폴러 文字發生器를 開發하였다.

이것은 CRT 表示裝置나 매트릭스프린터에 最適한 것으로 標準形 16핀 DIP(Dual Inline package)에 組

立되어 並列一直列시프트, 文字어드레스래치, 文字스케이싱 및 文字 라인스케이싱 등의 機能을 갖고 있다.

素子の 形式名은 DM 8678로서 20MHz의 直列出力를 專屬波數를 必要로 하기 때문에 바이폴러技術을 選擇하고 있다.

本 칩의 크기는 124×161mil로서 文字어드레스用 래치 6시프트 4032비트 ROM(固定記憶裝置), 4비트의 라인카운터, 7비트의 並列入力, 直列出力시프트레지스터 드라이브스태이트制御를 위한 데이터出力버퍼, 멀티플렉서 및 에지트리거發生器 등으로 構成되어 있다.

所要電力은 725mW로서 MOS ROM을 사용한 普通 文字發生시스템에 比하면 約 30% 정도이며 바이폴러形 ROM을 사용한 것보다는 50% 적다.

從來의 素子로서 시스템을 構成하면 約 15~20弗 정도를 必要로 하는데 本 素子를 사용하면 大量生産인 경우 10弗 以下가 된다.

또한 低電力이고 價格과 部品數가 적으므로 家庭用 비디오게임, 텔레비전세트 등 大量生産市場에 適合할 것이다. <Electronics 49, 18, 1978>