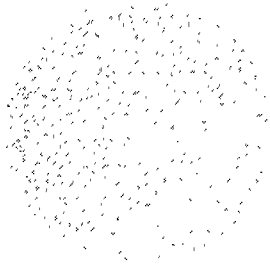


家電機器의 技術動向

New Technical Tendency of the Electrical Home Appliances



洪 乙 杓

韓國機械研究所

電氣試驗研究部 電氣用品室長

1. 머리말

우리나라의 家電機器産業은 1970年代부터 活氣를 띠기 始作하여 急速度로 成長하여 온 電子工業의 先道的 役割에 힘 입어 發展되었다고 볼 수 있다.

다음의 表와 그래프는 대표적인 8가지 家電機器에 대한 1974年 이후 生産量(台)을 나타낸 것으로서 모두 持續的인 伸長추세를 보이고 있다.

家電用 電氣機器具를 品名으로 열거하면 약150개를 들 수 있으나 실제로 흔히 사용되고 있는 品目들은 약 40개 정도 뽑을 수 있다.

또한 이들을 分類함에 있어 使用口의이나 使用場所에 따라 廚房機器, 理, 美容機器, 照明機器, 音響機器, 採暖機器類 등으로 구분할 수도 있으나 좀더 포괄적인 方法으로서 電子應用 機器類, 電熱應用 機器類, 電動力 應用機器類, 光源應用 機器類로 구분하는 경우가 많다.

이러한 구분방법으로서 우리의 일상생활에 흔히 사용되고 있는 機器들을 열거하여 보면 다음과 같다.

○ 電子應用 機器類

- TV 受像器
- 라디오 受信器
- 레코드 플레이어
- 테이프 데크
- 인터폰
- 전자레인지
- 전격 살충기
- 조광기
- TV 受像器用 부스터
- 테이프 레코오더
- 튜너
- 앰프
- VTR
- 초음파 가습기
- 직류 전원장치

○ 電熱應用 機器類

- 다리미
- 오븐
- 밥솥
- 장판
- 냄비
- 스토오브
- 헤어 쉐어
- 후라이팬
- 곤로
- 보온밥통
- 모로
- 주전자
- 토스터
- 뚝질기

○ 電動力應用 機器類

- 선풍기
- 냉장고
- 믹서
- 우물펌프
- 환풍기
- 세탁기
- 헤어 드라이어
- 연탄가스 배출기

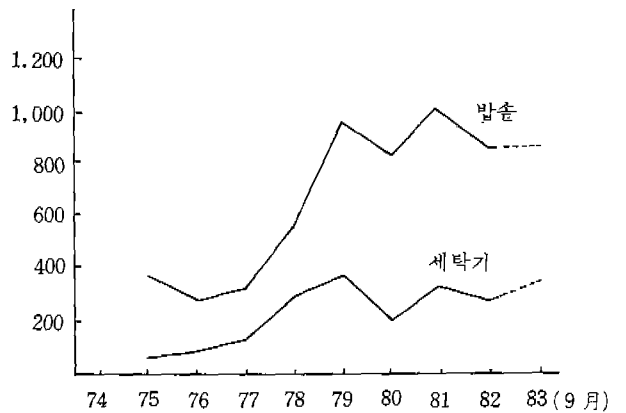
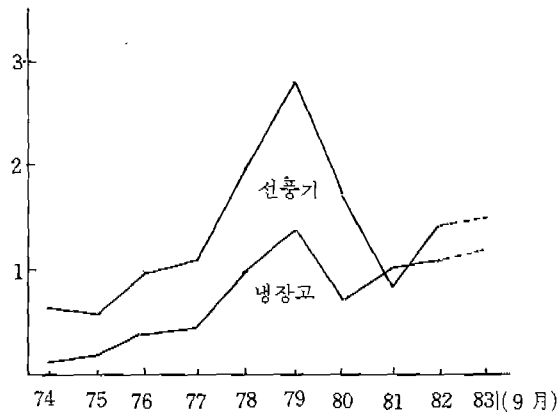
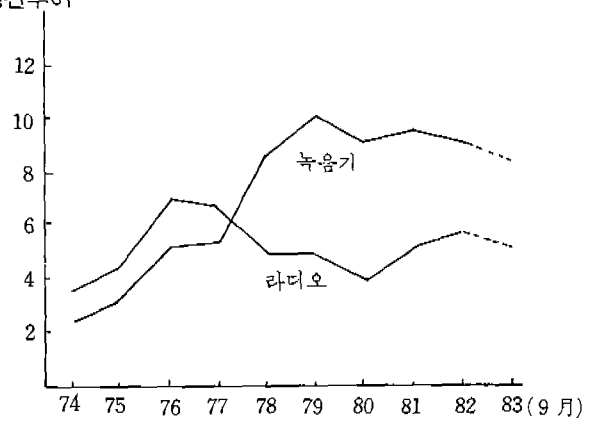
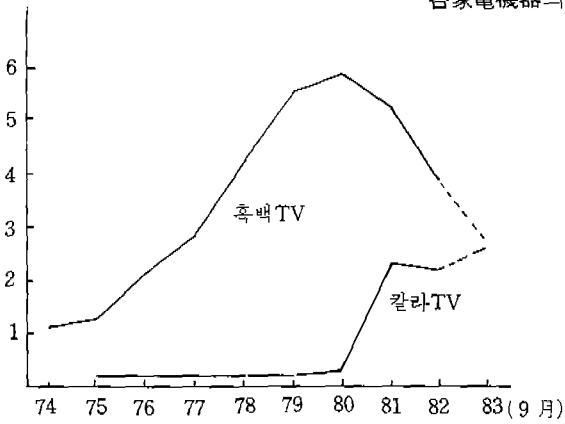
家電機器의 生産實績(1974년이후)

단위 : 千台

品目 \ 年度	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983 (9月末)
흑백TV	1,164	1,182	2,236	2,893	4,242	5,445	5,863	5,278	3,759	2,676
컬라TV	—	43	55	97	584	422	956	2,246	2,190	2,561
라디오	3,692	4,464	6,717	6,404	4,768	4,772	3,972	5,086	5,883	4,847
녹음기	2,438	3,177	5,324	5,373	8,704	10,038	8,973	9,266	7,781	7395
냉장고	96	112	261	388	1,053	1,445	652	932	985	1,106
선풍기	618	566	921	1,182	1,940	2,708	1,534	831	1,253	1,281
세탁기	—	52	65	112	284	343	200	299	247	308
밥솥	—	397	251	295	580	939	835	987	825	834

資料 : 韓國統計月報 (EPB) 1983. 10

各家電機器의 生産추이



2. 技術動向

○ 光源應用 機器類

- 스탠드
- 장식등
- 슬라이드 영사기
- 백열전구
- 형광등기구

2.1 電子應用機器類

電子應用 家電機器의 代表品目은 音響機器 (Audio Equipment)와 映像機器 (Video Equipment)이다. 電

子機器産業은 1959年 우리나라에서는 처음으로 金星社가 眞空管式 라디오를 組立, 1962년에 香港으로 輸出한 以來 1970年代에 우리나라의 低賃金 勞動力에 힘입어 先進外國의 有名에이커들이 提供하는 技術과 部品으로 組立爲主부터 成長하여 이제 1980年代의 轉換期를 맞이 하였다.

우선 High-Fi Audio System(컴포넌트)最新 모델의 技術動向을 全般的으로 살펴보면,

- 外觀色·形狀의 Fashion指向 디자인
- 操作器具의 電子化(記憶機能·遠隔調整機能)
- 小型, 輕量化, 薄型化(두께 50mm)
- 多機能 複合化(時計, Audio Programmer부착)

동을 들 수 있으며 각 컴포넌트 別로 보면 Record Player에서

- Belt Drive→Direct Drive(Servo motor 利用)
- Digital Audio Disc Player(Laser光利用)
- Linear Tracking arm 방식
- Full Automatic(自動選曲, 兩面연주)
- Front Loading方式

동으로 高級化 되어 가고 있으며, Tuner에서는

- Crystal 發振, Digital Synthesizer回轉方式으로 周波數 安定化
- 電子同調
- Digital 表示(周波數, 레벨 등)

를 들 수 있다.

Amp 는

- 音聲信號의 處理 Analog方式→Digital方式化(PWM 利用)
- 小型 大出力 指向

을 들 수 있다.

TV 受像器의 境遇

- CRT Display→Projection TV(大形스크린) 및 液晶TV(平面화면)
- 機械式 Rotary Tuner→電子式 Tuner.(Potentiometer方式, 電圧合成方式, 周波數合成方式)로 Remote Control 可
- 電源電壓의 Free Voltage化(80Vac~250Vac)

VTR에서는

- 小型, 薄型化
- Front Loading
- 録画時間 2 hrs→6 hrs→8 hrs
- 多機能 複合化(画面靜止, 高速 및 低速, Remo-

te Control)

- 豫納機能의 便利化(長時間)
- VDP(Video Disc Player)出現(日, 美)을 꼽을 수 있다.

2·2 電熱應用機器類

電熱應用機器는 다른類의 家電機器에 비하여 가장 構造가 간단하고 값이 싸나 日常生活과는 가장 밀착되어 있는 製品이다. 또한 大電流를 사용하기 때문에 火災나 感電의 위험도 가장 높다.

構造가 간단하기 때문에 電氣에 대한 知識도 없는 小規模 영세업자들이 粗雜하고 危險한 製品들을 無分別하게 生産, 出荷하여 70年代에는 마치 不良工產品의 代名詞인 것처럼 消費者들에게 認識되어 왔었다.

1980年代에 와서는 소위 脆弱電氣用品(15個品目: 大部分 電熱機器類)에 대한 工業振興廳의 規制強化와 不良電氣用品에 대한 社會團體의 消費者 啓蒙活動으로 粗惡한 製品들이 사라져 가고 있으나 不良要因들은 아직도 남아 있는 實情이다.

電熱器具의 基本構成要素는 發熱體와 溫度調節器이며 製品에 따라 溫度過昇防止裝置가 있게 되는데 우선 發熱體는 中전과 마찬가지로 니켈·크롬線이나 철·크롬線을 이용하는 것이 대부분이나 製品에 따라 다음과 같은 發熱方式들이 사용되고 있다.

- PTC(Positive Temperature Coefficient) 發熱體(小型으로 電力密度가 높고 固有 發熱溫度가 定해져 있어 溫度過昇防止裝置가 必要없음)를 레어 컷기(전기머리인두)나 납땜인두 등에 使用
- 面狀發熱體를 전기장판, 방석, 뜰질기 등에 使用
- 高周波數 Eddy Current發熱을 음식물 調理器具에 利用

溫度調節에 있어서는 다음과 같은 方式들이 사용되고 있는데 각기 그 特長點들이 있어 어떠한 것을 사용하는 것이 좋다고는 말할 수 없다.

- Bimetal에 의한 接點開閉
- Inbar線에 의한 接點開閉(主로 후라이팬, 쿠키 등에 사용)
- Magnet-Ferrite間의 Currie Point를 이용한 接點開閉(主로 전기밥솥, 保温밥통에 사용)

- Nylon (Plastic)의 溫度變化에 따른 Impedance 變化利用

(主로 전기장판, 전기보포 등에 이용)

- Thermistor의 抵抗變化 利用

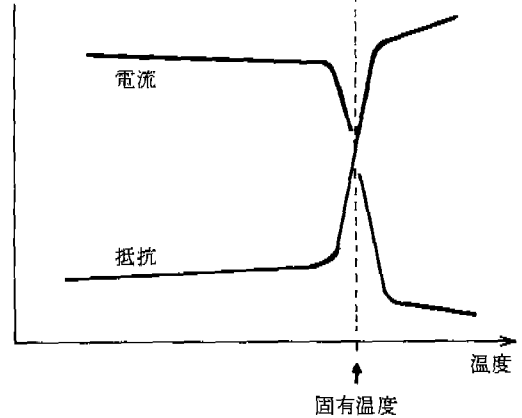
- 液体의 熱膨脹 이용한 Bellows식 接點開閉

- P. T. C發熱体の 自体 溫度調節機能이용

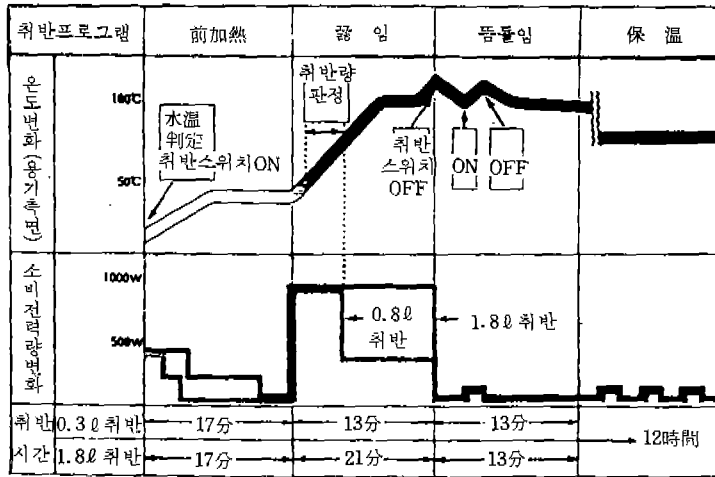
最近 電熱器具에 電子回路를 利用 혹은 改善하여 製品이 高級化 精密化되어가는 傾向이 있는데 日本 National의 Jar炊飯器와 感熱線式 전기장판의 경우를 보면 다음과 같다.

그래프에서 보는 바와같이 本 保温겸용밥솥은 炊飯量을 感知하고 이에 맞는 熱量이 自動的으로 調

P. T. C. 發熱体の 特性



1. C 利用, 自動火力調節 Jar炊飯器(日 나쇼날)

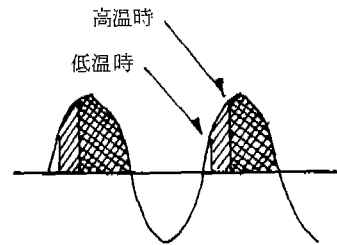


節되는 機能을 특징으로 하고 있다.

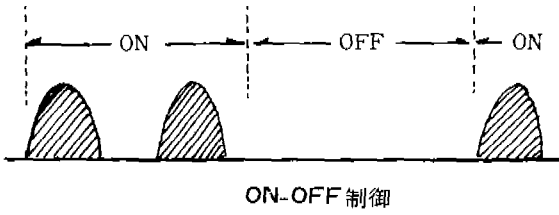
받기는 예정시각을 프로그램 할 수 있는 제품도 있으며 모두가 Micro-Processor를 이용한 제품들로서 우리나라에도 이러한 제품들이 곧 출현할 것으로 思料된다.

感熱線을 이용한 전기장판의 경우 종래의 방식은 合成樹脂 感熱層의 임피던스가 溫度에 따라 變化하는 것을 이용하여 溫度變化에 相應하는 SCR 位相制御方式으로서 電波雜音의 요인이 되었고 感熱層의 임피던스 變化率이 적어 回路, 部品들의 誤差 등에 의해 Setting誤差가 생기는 등 均一溫度特性의 製品生産에 문제가 있었으나 최근 일본에서는 임피던스 變化率이 매우 큰 合成樹脂 混合物을 개발(중전 것의 약 50倍)하여 P. U. T와 結合, SCR 位相制御方式이 아닌 SCR ON- OFF Switching 방식을

채택하여 마치 Bimetal식 溫度調節器의 ON-OFF 機能과 흡사하고 溫度偏差가 매우 작은 製品들을 내놓고 있다.



位相制御



2 - 3 電動力應用 機器類

電動力應用機器는 電動機와 이에 結合된 回轉에 카니즘으로 構成되어 그 構造는 간단하나 상당한 機械의 精密度를 要하며 그렇지 못한 경우는 機能低下는 물론이고 騒音과 振動障害를 일으키게 된다.

또한 整流子電動機(Commutator Motor)를 使用하는 機器에 있어서는 整流子에서의 電流斷續에 의하여 不要電波가 發生되어 回路의(Suppressor)으로 이를 充分히 抑制시키지 못한 경우에는 TV受像器나 라디오受信器에 電波 受信障害를 일으키게 된다. 整流子電動機를 사용하는 製品으로는 믹서와 전기재봉틀 그리고 대부분의 모발건조기(Hair Dryer) 등이다. 각종 電動工具類도 이러한 電動機를 使用한다.

電動力應用機器의 技術動向에 대하여 扇風機, 冷藏庫, 연탄가스 排出機를 예로들면 다음과 같다. 扇風機(卓上형)

風向, 風速이 고정되어 있고 on-off 스위치만이 부착되어 있던 初期製品에서 現在에는 風向, 風速이 自動으로 變化하는 電子制御方式의 제품이 出現하고 있다.

風向 風速 固定→風向 左右發振→높이 調節장치 및 타이머 부착→風向分散(機械的)→風向 風速變化(電子回路)

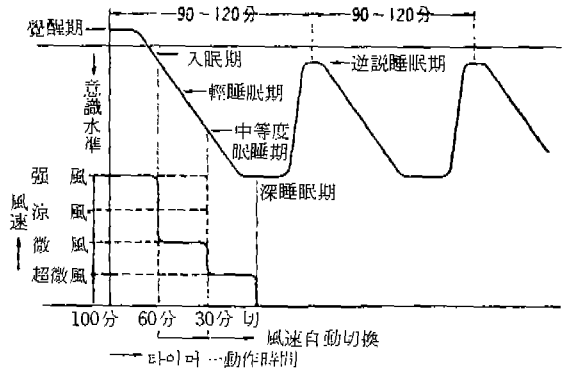
아래의 그래프는 사람의 睡眠過程에 따라 타이머에 의해 風速이 自動으로 切換되도록 만든 產品의 원리와, 선택된 風速에서 周期的으로 風速이 發振되도록 만든 產品의 원리를 나타낸 것이다.

冷藏庫

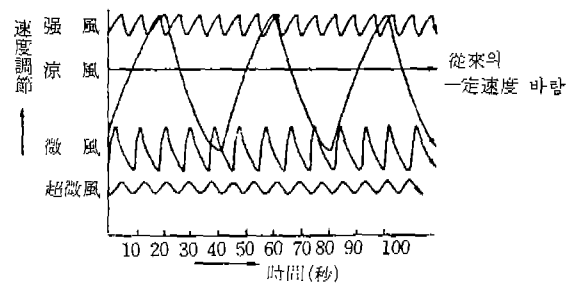
1980年代에 들어서 冷藏庫(冷凍冷藏庫)의 技術動向에서 두드러지게 나타난 점은 다음과 같다.

- 消費電力量의 減少

冷藏庫에 대한 月間消費電力量 表示制度가 1980年 10月10日 公告됨에 따라 본 제도 실시이전과 비



睡眠過程과 Timer 附扇風機의 風速



風速의 自動變化

교할때 消費電力量의 많은 減少를 가져왔다.

다음의 그래프는 同容量(200ℓ 기준)의 1975年度 製品과 1983年 9月 製品의 月間消費電力量을 比較할때 72%의 節電率을 가져 왔음을 보여준다.

冷藏庫의 月間消費電力量은 KS(韓國工業規格)에서 規定한 方法에 의하여 試驗 測定되며 xxkWh/月로서 表示된다.

- 冷凍室(Freezer Compartment)와

冷藏室(Refrigerator Compartment)의 用途變更 使用

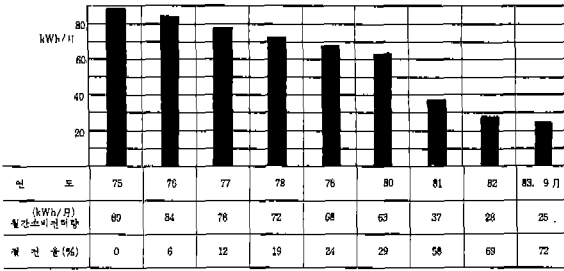
貯藏하고자 하는 食品의 量과 使用季節에 따라 冷凍室과 冷藏室의 用途를 變更하여 使用할 수 있도록 考案된 것으로서 各室의 機能이,

- i) 冷凍室을 冷凍用으로, 冷藏室을 冷藏用으로,
- ii) 冷凍室을 冷凍用으로, 冷藏室을 稼動中止로,
- iii) 冷凍室을 冷藏用으로, 冷藏室을 冷藏用으로,
- iv) 冷凍室을 冷藏用으로, 冷藏室은 稼動中止로 用途를 變更하여 使用할 수 있게 하였다.

- 庫內溫度를 Digital 表示

- 2 Door에서 3 Door構造

연도별 절전 현황



비고) 1) 간냉식 2000 기준
2) 절전율은 75년도를 기준으로 하였음

연탄가스 排出機

연탄가스 排出機는 換風機와 다를 바 없으나 毒性 연탄가스로 인한 人命被害를 방지하기 위하여 제작되는 우리나라 特有的 製品이다. 그러므로 첫째, 停電時 및 故障時의 自然排氣問題와 使用者에 의 경보, 둘째로는 腐蝕性 氣와 氣象變化에 충분히 견딜 수 있는 耐久性이 요구된다.

電氣用品 安全管理法에 依한 型式承認 對象品目으로 연탄가스 排出機가 追加된 것은 1979年 12月5日(工振廳 告示 第15707號)인데 그 以前에는 換風機의 一種으로 取扱되어 왔었다.

同法에 따른 技術基準에는 前述된 要求條件을 充足시키기 爲하여 다음과 같이 規定하고 있다.

- 電動機의 加동여부를 쉽게 확인할 수 있는 構造일 것. (正常動作中에는 室内에 설치한 조절기의 네온램프가 점멸하게되며 停電時나 故障時에는 Buzzer가 울리도록 되어 있다. 警報音用的 乾電池가 조절기 내에 있으며 最小限 1年에 한번 交換 시켜야 한다)

- 연탄가스가 원활히 排出될 수 있는 構造로서 가스 吸入口의 最小公稱斷面積은 62cm² 以上일 것 (停電時나 故障時에 自然排氣可能)

- 電動機는 全閉型일 것

(金屬 露出部는 모두 合成樹脂로 외곽처리 된 것이 대부분임)

3. 問題點 및 對策

家電機器 産業分野도 다른 工業分野와 마찬가지로 역사가 짧기 때문에 生産基盤이 脆弱하고 技術開發能力이 不足하여 선진국의 고급제품, 신개발제

품과 경쟁하기에는 해결해 나아가야 할 문제점들을 많이 지니고 있다.

1960년대부터 1970년대초까지 輕工業으로 시작하여 1970年代末까지 部品輸入에 依한 組立爲主 生産이 활기를 띠어 지금까지 발전해 왔지만 1980년대에 들어서면서 이러한 발전에 限界를 느끼게 하는 轉換期를 맞이 하였다. 國際競爭力있는 製品生産을 위해서는 脆弱한 生産基盤을 補強하는 것이 于先의 과제이며 新製品 開發能力은 次後의 문제라고 사료된다. 生産基盤이 脆弱한 點들은

1) 周邊産業의 脆弱

周邊産業이라 함은 鍍金, 塗裝, 射出, 프레스加工, 각종 스크류, 볼트너트와 같이 完製品의 品質에는 별로 상관없이 있으나 제품의 外觀에 크게 영향을 주게 되는 加工 및 處理技術에 關聯된 産業을 뜻한다. 이의 解決없이는 製品の 外觀이 粗雜하게 되어 消費者의 購買意慾을 불러 일으킬 수 없을 것이며 高級, 新製品의 出現은 不可할 것이다.

2) 部品産業의 脆弱

1970年代는 大企業을 中心으로 完製品을 主要 生産 하였으나 1980年代는 中小企業을 中心으로 部品 生産에 주력하는 期間이 되어야 할 것이라는 말이 있는데 이는 부품생산의 발전이 없이는 완제품 발전에 한계가 있음을 뜻한다고 볼 수 있다. 部品産業은 보다 技術集約的이고 그 品種과 規格이 다양하며 새로운 아이디어의 出現이 요구되는 산업이나 반면 需要가 制限되어 있고 1970년대 완제품 生産 위주의 대기업들은 부품이 그들 제품의 品質을 左右한다하여 核心部品들에 대해서는 國産化에 소극적인 태도를 취하여 왔기 때문에 발전의 여지가 없었다. 좁은 分野의 固有技術로 專門分野의 部品들이 生産될 수 있도록 支援·指導育成이 필요하며 또한 生産업체는 生産工程을 自動化하여 品質의 均一性을 維持함은 물론 코스트 인하를 꾀하여야만 할 것이다.

3) 生産工程의 脆弱

1980年代의 轉換期를 맞이하여 部品 生産業체나 完製品 生産業체 모두는 賃金上昇에 對備하고 生産性 提高와 均一品質을 유지하기 위하여 生産시설의 절진적인 자동화를 서둘러야만 할 것이다. 어디까지 自動化해야 할 것인가는 生産規模, 모델의 변경빈도, 作業의 危險性, 害毒性等을 감안하여 정하여
(47페이지로 계속)

方式의 改善이 必要하다.

우리 會社에서는 79年度 中央給電指令所에 2중 온라인 리얼타임(Dual On-Line Real Time) 컴퓨터 시스템을 중추로 한 自動給電시스템을 導入, 稼動하였는데 이 시스템은 經濟性を 考慮한 自動周波數制御(AFC)機能 및 系統運用狀態의 遠方監視 制御와 資料取得機能을 基本으로하여 自動發電制御, 經濟給電, 信賴度監視, 遮斷器의 遠方開閉制御 및 系統電壓 監視技能을 갖고 있으며 이 設備의 運轉으로 系統의 周波數(60±0.2Hz)와 電壓(154kV±5%)의 維持率 改善으로 인한 良質의 電力供給과 經濟給電에 따른 燃料費 節減 效果를 가져왔으나, 現在設備을 補強하기 위해 87년까지 電源 및 燃料의 多樣化와 環境條件의 制約 등을 고려한 最新技術의 에너지관리시스템(EMS)를 도입설치하여 電力系統의 規模 擴大와 自動給電시스템 技能發達에 따른 設備代替代로 效果를 增進시키고, 階層制御시스템 構成으로 系統運用 範圍擴大를 도모할 것이다.

超高壓 電壓格上을 위한 系統檢討業務의 能率의 처리와 大容量 發電所 建設과 關聯되는 系統特性分析 技術確保 및 系統全般에 걸친 檢討技法 向上을 위해 美國 PTI(Power Technologies Inc.)에서 개발하여 世界 約70余 기관에서 사용하고 있는 系統計劃檢討用 Program인 PSS/E(Powey System Simulator) Package를 도입할 예정이며 이 Program

은 系統分析에 基本이 되는 潮流計算, 故障計算, 過渡 및 動態安定度 計算과 系統等價化計算, 線路定數計算 등을 對話式으로 처리할 수 있고 計算된 結果의 電力潮流圖, 安定度 動搖曲線 등을 CRT 화면이나 Plotter에 出力할 수 있는 기능을 갖고 있다.

送電線路의 主要幹線에 系統現象 觀測裝置(Transmission Factor Recorder)를 設置하여 系統擾亂時 周波數, 電壓의 變化量과 線路의 電力變化 狀態를 測定하여 事故의 精確한 原因分析으로 大型事故로의 未然防止와 安定度向上을 기하며

또한, SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)시스템을 全國적으로 擴大하여 配電系統의 自動化를 도모할 것이다.

4. 맺는말

이상과 같이 우리나라에서는 事故의 波及防止를 위해 多方面에서 적절한 對策을 강구하고 있지만 電力設備의 龐大함은 事故가 언제 어디서나 豫告없이 發生할 可能性을 갖고 있으므로, 事故發生의 減少와 未然防止를 위해서는 計劃에서 運用에 이르기까지 經濟的, 合理的으로 推進, 施行되어야 하고, 優秀人력을 確保하여 先進技術을 習得, 普及하기 위한 長期的 對策을 세워 推進해 나가야 할 것이다.

(37페이지에서 계속)

야 할 것이나 過多한 初期投資는 피하고 손쉽게 해결될 수 있는 간단한 工程부터 始作하여 그 工場의 諸般與件에 부합되는 범위 내에서 점차적으로 확대시켜 나아가야 할 것이다. 自動化를 고려할 수 있는 生産工程에는 運搬, 銑接, 塗裝, 檢査, 測定, 調整 나사締結, 部品挿入 등을 들 수 있다.

生産基盤의 脆弱과 技術開發能力의 不足 이외에도 좋은 製品을 一般 消費者가 올바르게 選擇할 수 있도록 品質認證體制와 또한 使用者의 クレ임에 대해서 생산자는 賠償責任意識을 갖고 해결해 줄 수 있는 制度가 시장에서 완제품만을 보고 商人의 권고나 매스컴을 통하여 귀에 익은 商標만을 선택한다면 품질보다는 유통이익이 많은 제품, 광고에만 치우

친 제품들이 더욱 활기를 띠울 것이다.

家電製品에 對한 국가의 型式承認制度가 있기는 하지만 그 근본 취지는 家電製品으로부터의 火災나 感電 危險性으로부터 인명피해와 재산보호를 하고자 하는 規制이며 品質을 認證하는 것은 아니다. 型式承認을 取得할 當時의 製品이 製造業者 事情에 의하여 그 構造나 材質, 使用部品 등에 變更이 있어도 承認當時의 型式區分 범위 내에만 있으면 違反이 아니기 때문에 製品의 變造生産 可能性이 많다.

어느 製品의 品質을 評價함에는 製品自體의 性能도 중요하지만 이와 同一 혹은 그 以上の 品質水準으로 均一하게 保證生産될 수 있는지 그 生産體制도 評價 되어야만 할 것이다.