

海外企業체의 에너지 管理事例

本協會 技術情報센터 제공

1. 序 言

California의 Redwood市에 位置하고 있는 Ampex 會社の 1970年度 에너지豫算은 30만 \$에 達하였으며 每Kwh當 1센트에서 8센트로 引上되는 電氣料 金 때문에 에너지豫算은 1980년에 1천 5백만 달러에서 2백만달러로 크게 增加되었다.

더우기 이러한 料金の 持續的인 增加는 豫想된 것이며 Ampex 會社에서는 에너지經費의 節減對策으로 에너지管理시스템의 設置可能性을 調査한바 약30萬 달러에 該當하는 시스템을 運營하게 되었다.

이러한 시스템의 運用으로서 14個棟의 65萬平方 피트에 達하는 Ampex 園地는 實施 첫해에 약 15%의 經費節減을 가져올 수 있었다고 한다.

2. Ampex 會社の 에너지管理시스템

Ampex 會社は 中央演算處理裝置 以外에 出退勤時間의 監視를 위하여 警備室은 물론 監督官室과 作業場에도 CRT 터미널을 設置하였으며 用務가 있을 때에는 管理責任者에 連絡할 수 있도록 自宅에 터미널이 設置되어 있다.

그리고 14個棟으로 構成된 Ampex 建物은 29個分野의 處理裝置로 區分되어 있으며 이러한 演算處理裝置로서 制御되는 약 450個所에는 선풍기, 냉각기 냉각탑용 펌프, 보일러, 응축기 및 열펌프水가 包含되어 있다고 한다.

한편 모니터된 데이터에는 냉각수온도, 보일러수온도, 증기압력, KW수요, 屋内外空氣특성, 비상용 발전운전 및 기타등이 포함되어 있다.

본 Ampex 會社の 시스템에 사용된 工程別 制御裝置는 마이크로프로세서에 의한 것으로서 16個의 입력출력個所까지는 各機器로 부터 감시, 제어할 수 있는데 工程別 制御裝置(FPU)로서 施行할 수 있는 주요 機能은 始動과 停止狀態, 溫度監視, 調整, 펄스計數, 故障警報, 電圧入力, 電流入力 및 電位差計入力등이라고 한다.

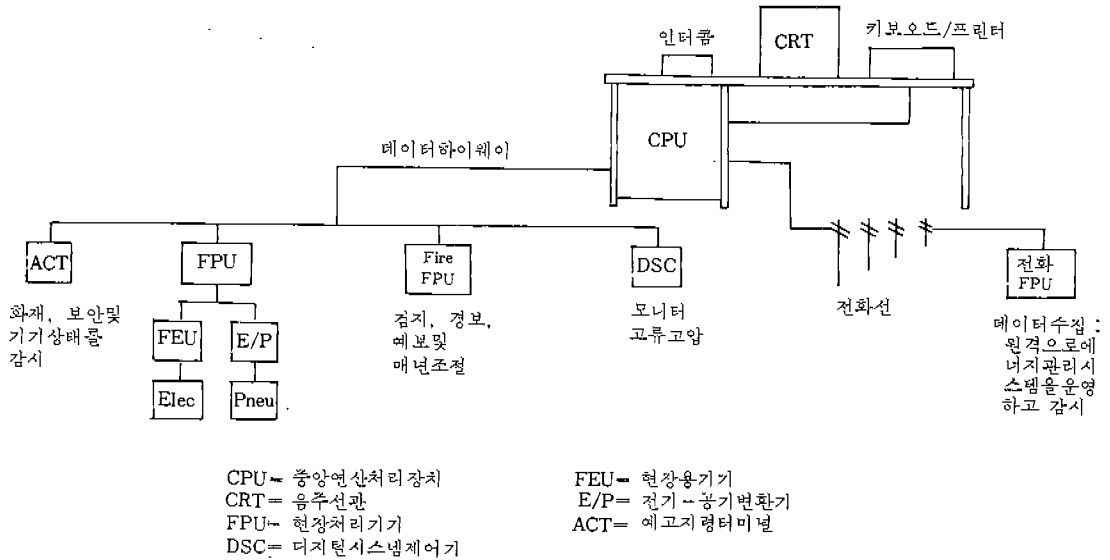
또한 HVAC機器의 代表的인 制御方式은 溫度記錄을 센서에 의해서 하고 있으며 이 애널로그信號는 FPU에 있는 16個의 플러그形인데 이것은 18個의 게이시遮蔽式 케이블에 연결되어 있다.

通信本線은 主컴퓨터로서 FPU에 連結되어 있고 代表的인 本線은 32個의 FPU를 支持하는데 이것은 18個 내지 22個의 게이시로서 차폐되어 있다. 그런데 CPU는 프로그램內에 저장된 값에 따라서 溫度判讀과 比較되며 結果에 따라서 信號는 팬모우터를 始動하기 위하여 制御機近方에 있는 工程別 制御裝置의 本線을 통해서 나가게 된다.

그리고 FPU內에 있는 플러그形 始動狀況을 알리는 카드는 No.18遮蔽形 케이블을 거쳐 現場機器(FEU)라고 하는 인터페이스裝置에 적합한 信號를 보내고 있다.

現場用 機器는 分野別 處理裝置信號에 따라서 120V 制御回路內의 3個의 플러그形 릴레이의 接觸으로 動作하도록 케이스內에 內藏되어 있으며 팬의 差動的인 壓力스위치는 停止 또는 始動을 지시하도록 歸還信號를 보낸다.

動作點의 調節을 包含한 시스템의 例로서는 冷却水리세트를 위한 프로그램의 處理를 들 수 있으며 Ampex 會社の 모든 機器는 空氣圧計器로서 制御된



〈그림 - 1〉 Ampex 회사의 에너지管理시스템

다.

한편 冷却器의 날개를 위한 整定の 變更信號는 中央演算處理裝置에서 分野別 處理裝置로 傳達되며 이와 반대로 FPU로부터의 出力信號는 電氣 - 空氣壓 變換器이라고하는 인터페이스裝置로 보내어 진다.

그림 1 은 Ampex 회사의 에너지管理시스템을 나타낸다.

3. 에너지管理시스템의 하드웨어

그림 1에서 中心部는 CPU로서 이것은 데이터를受信하고 해석하여 기억함으로써 모든 動作을 制御하고 모니터링하는데 컴퓨터의 主要要素는 處理裝置, 직접랜덤액세스메모리 및 可動헤드디스크 드라이브로 구성되어 있다.

또한 CPU와 關連된 것으로서 CRT와 키보드 및 키보드프린터를 包含하는 通信用 인터페이스와 시스템을 들 수 있는데 이러한 장치들은 오퍼레이터로 하여금 入力命命과 제어되는 시스템에서의 要求되는 情報를 받게한다.

現場處理裝置들로서는 데이터하이웨이 즉 케이블 전화선 및 광섬유들로서 이것들은 마이크로 프로세서에 의한 入出力裝置이며 裝置溫度와 라인의 壓力은 센서로서 探知하고 있다.

이 情報는 現場處理裝置들로 中繼되는데 여기서 데이터가 處理되어 CPU에 보내게 된다. 그리고 CPU는 데이터를 分析하고 소프트웨어 프로그램에 包含된 豫定値와 比較된다.

結果에 따라서 變化的인 위치와 같은 몇가지 기능을 변경시키기 위하여 現場用 處理裝置(FPU)에 명령을 보내며 FPU로부터의 信號는 作動(4 - 20mA, 120V, 디지털등) 될 裝置와 兩立될 수 있는데 HV AC와 모우터, 조명 및 기타 부하는 이러한 방식으로 制御되고 있다.

또한 FPU는 CPU와 더불어 通信이 消失되는 경우 Stand alone 動作으로서 依存性과 效率性을 確信할 수 있게되며 에너지管理시스템을 要求하는 施設로는 廣範圍한 消防시스템을 들 수 있다.

이러한 시스템은 專門化된 FPU를 利用함으로써 集積化될 수 있는데 이것은 또한 火災檢知, 豫測, 매연조절 및 동일한 중앙지점에서 모니터링할 수 있는 다른 기능들을 갖추고 있다.

그리고 補助的인 入力命力能力으로서 視角的 警報狀況을 알려주는 計器板을 組合한 I/O裝置는 보통 中央制御室이나 保安室에 設置되어 있다.

또한 豫報指令터미널은 48個所의 火災豫防과 裝置狀況을 모니터링하기 위하여 使用되며 키보드로부터 오퍼레이터는 팬의 始動과 停止 및 警報狀況를

체크할 수 있을 뿐만 아니라 모터의 負荷狀況과 監督 및 動作을 檢査할 수 있게 되어 있다.

에너지管理시스템의 效率性을 向上시키기 위해서 디지털制御器를 사용하고 있는데 여기에는 직접 디지털제어기와 HVAC 시스템의 모니터링을 갖추고 있는 以外에 各種 제어루우프를 具備하고 있다.

디지털시스템제어기는 大形 裝備를 制御하는데 利用되고 있으며 이론적으로 이것은 중앙컴퓨터에 差 差 데이터를 되돌려 보낼 필요가 없다. 이유는 응용프로그램은 디지털시스템제어기(DSC)에 직접 貯藏記憶되는데 實際로 應用할 경우에는 DSC는 감시와 冗長을 위해서 中央演算處理裝置에 內藏 시키고 있다.

한편 FPU(Field Processig Unit)의 電話線은 멀티트롬電話線이 能力을 갖는 표준적인 FPU로서 이것은 遠地點에 있는 데이터를 收集하고 最少의 電話線으로서 관련된 head-end 裝備에 보낸다.

이러한 特性은 遠地點에 있는 에너지 管理시스템을 감독하고 가동시키는데 크게 도움이 되고 있다. 예를 들면 工場의 裝備나 가정에 CRT터미널과 모뎀을 설치할 수 있다. 이 結果 가정으로부터 문제들에 대하여 分析하고 修正動作을 取할 수 있게 된다.

또한 機器는 소형스테핑모우터에 의해서 動作되는 工氣壓調整器로서 이것의 設置 變更을 行함으로써 空氣壓을 變更시킬 수 있다. 날개의 위치는 空氣壓에 比例해서 變化되고 있으며 CPU에 대한 循環은 水流의 抵抗要素로부터 供給하고 있다.

溫度變化로 인한 抵抗變化는 FPU내에 있는 애널로그카드에 의해서 검출되고 컴퓨터용으로 번역되고 있다.

Ampex會社는 中央演算處理裝置에 記憶시킬 많은 프로그램을 選定하였으며 여기에는 一週日과 休日의 計劃, 最適動作 時間, 冷却器의 順次動作, 自動再始動, 프론트엔드의 再始動, 總合의패스워드, 레포트生成, 온라인컬러그래픽, 相互連動, 온라인에 의한 데이터베이스의 生成 및 경보 메시지등이 包含되어 있다. 또한 連續的인 冷却器의 容積 톤수와 보일러와 같은 것을 計算하기 위한 프로그램이 內藏되어 있으며 制御方式과 프로그램을 記入하기 위한 個人用 플랜트를 許容하고 있다.

4. 運轉經驗

Ampex會社에서는 에너지管理시스템의 하드웨어가 매우 信賴性이 있다는 것을 確認하였으며 裝備를 提供하는 사람들과의 補修維持契約은 서비스맨이 每月 1번씩 방문하는 것으로 되어 있다.

그리고 CPU에서 要求되는 作業은 機器 판매인들에 의해서 실시되고 있으며 다른 基本的인 故障診斷과 補修維持는 플랜트를 補修하는 사람들에 의해서 실시되고 있다.

한편 프로그램을 入力하기가 容易하기 때문에 기존프로그램을 修正할 수 있으며 필요에 따라서 다른 것으로 변경시킬 수 있는데 다음과 같이 3가지 형태로 처리되고 있다.

즉 AID모우드에서는 프로그램을 맡고 있는 오퍼레이터와 修正過程을 案內하기 위하여 단계적으로 CRT上에 즉시 공급해 주며 프로그램에 대해서 비교적 혼란되지 않는 오퍼레이터나 복잡한 프로그램을 可能하게 處理한다.

Direct 모우드는 經驗이 많은 오퍼레이터로 하여금 命令語를 직접 줄 수 있게함으로써 時間 낭비를 節減할 수 있게 하였다.

Edit 모우드는 經驗이 많은 오퍼레이터로 하여금 기존프로그램을 변경하게 하거나 시스템이 온라인 상태로 되었을 때 프로그램을 추가하는 것이다.

Ampex會社에서는 에너지절약 방안으로서 3가지 중요한 제어방식을 발표하였다.

첫째 공기공급리세트: 1960년도부터 Ampex會社 團地内に 있는 대부분의 빌딩과 HVAC 장비들은 2重덕트팬시스템으로 設計되어 있으며 最高의 冷却덕트와 最低의 熱덕트온도는 地域의 事故를 방지하기 위하여 CPU로서 自動적으로 세트하고 있다.

둘째 冷却水모니터링: 저렴한 경비가 드는 地域은 물의 온도를 42°F와 44°F로 유지하기 위하여 냉각수시스템을 설계하였으며 미세한 조정으로서 냉각기의 순환과 냉각탑 및 물의 온도를 포함하고 있다. 그런데 이러한 파라메타들은 대부분 계절과 더불어 변화하기 때문에 수동적으로 시스템을 최적화하기가 곤란하며 냉각수는 1년중 50~50°F를 유지하도록 한다. 그리고 에너지관리시스템 프로그램은 시스템의 평형과 감독을 쉽게 하도록 고안되어 있다.

세계 1周 및 休日計劃: 예상되는 빌딩의 면적에
정합시키기 위하여 장비의 운영계획을 세팅하는 방
식은 이론적인 면이 한층 더 간단한데 다수의 빌딩
과 면적의 다양성, 조명조절, 히팅, 에어컨디션 및

기타 서비스들이 Ampex회사團地를 통해서 반자동
식 장치를 갖추거나 또는 수동조작으로 하고 있으
나 용이한 일이 아니다.

*



— 研究開發時代의 經營者의 戰略 —

“10年이란 時間 決코 멀지 않다”

眞理에 接近하라! 新發想 潛在能力 生킨다
複合技術은 頭腦提携에서

▲ 라이프·골드스틴.

84년, 「사이언스·다이제스트」誌가 뽑은 美國의 「젊은 天才科學者 100名」 속의 한사람으로 선발된 골드스틴은 美國의 優良企業으로 알려진 퓨레드·패케드(HP)社에서 人工知能(AI)의 개발을 진행하고 있다.

「새벽 4시부터 오후 6시까지 연구소에 갇혀 있으나 최상의 연구에 대한 열의와 獨創性을 발휘할 수 있는 분위기가 되어 있다」고 말한다.

經營者의 열의가 기업의 연구개발의 성부를 점치는 중요한 포인트가 된다.

▲ 電子計測器메이커, 小野計測器의 오노(小野美一郎)사장은 스스로가 공학박사이며 연구개발의 평가에 있어서도 독특한 철학을 갖고 있다. 그는 「費用對效果」가 아니라 「時間對效果」로 평가한다는 것이다.

하나의 일을 10년동안 계속하면 반드시 전문가가 된다. 전문가가 되면 독창성이 있는 기본 기술을 살린 상품을 만들 수 있다고...

眞理에 접근한 전문가는 새로운 發想을 할 수 있는 潛在능력을 몸에 지니게 된다. 기업이 그 잠재력에 올바른 방향만 제시하면 깜짝 놀랄만한 기본기술이 생겨난다. 「독창적인 기본기술이 하나 있으면 전체의 매상고를 2, 3배 올릴 수 있다. 생산합리화에 자금을 투입하여 원가율을 5%라도 내리게 할 수 있다면 좋은 편이다.

「10년이라는 시간은 결코 길지 않다」고 오노사장은 말한다.

▲ 쭈구바(筑波) 연구학원도시에 인접하는 筑波연구콘소시엄(TRC, 대표 明石和彦)은 업종이 다른 8개社가 발족시킨 공동연구집단이다.

「독창성이 있는 기술은 연구자의 잠재능력을 全開시키지 않으면 생기지 않는다. 여기에는 두뇌와 두뇌. 그것도 자기 다른 업종 産·官·學등 異質인 두뇌동지의 자극이 가장 좋다. 독창기술을 낳는 광장을 공동으로 만들면 어땠겠느냐...」. 신기술개발사업단의 지바(千葉)부장의 발상에 浜松로토닉스 등의 社主들이 손을 맞잡았다.

말하자면 “頭腦提携”라고도 할 수 있다.

하이테크時代는 전문기술의 벽을 무너뜨리고 고도의 복합기술이 이어지는 시대이다. 활발해지는 기술의 스카우트, 중도채용의 동향도 이러한 시대의 요청일지 모른다. (世)

(다음호에 또)