

MICRO COMPUTER를 應用한 冷凍·空調機器

柳 春 熙

1946年 ENIAC COMPUTER가 世上에 先을 보인 이래 電子産業의 高度의 發達과 더불어 制御素子가 Reley →진공관→Transistor→IC→LSI→VLSI로 발전을 거듭함에 따라 現代社會에서 Computer라는 機器가 없었다면 오늘날과 같은 現代文明이 高度로 발전을 했으리라고는 상상도 못할 정도로 우리와 密接한 關係를 맺고 있다.

더군다나 1970年代 초반에 탄생한 MICROPROCESSOR라는 LSI가 나오면서 個個人의 日常生活에까지 computer 利用이 과급되어 産業機器는 물론 家電製品에 이르기까지 MICROCOMPUTER(以下 MICOM이라 함)가 活用되고 있다.

따라서 本稿에서 MICOM에 對한 基本說明, 動向, 應用等과 當社에서 78년부터 開發하기 시작한 PA-202AS와 既 開發된 PA-302A에 PACKAGED AIRCONDITIONER(以下 PACKAGE라 함)로서는 國內 처음으로 MICOM을 內藏해서 機能의 高度化와 運轉의 自動化를 꾀하였다. 이에 對한 制御應用, MICOM 採用의 意義와 앞으로의 課題等을 記述하고자 한다.

[A] 1. MICOM의 탄생

1971年 美國 intel社에서 MICROPROCESSOR라는 4bit 並列處理 LSI chip(素子)이 發表되었는데 이는 日本 電子卓上計算機 Maker에서 注入한 것으로 當時 日本事情은 電卓新型化에 주력하였으나 電卓의 型을

바꿀때 마다 LSI(large Scale integrated circuit)라는 素子の 設計를 다시 바꾸는 번거로움을 덜기 위한 것으로 電卓의 機能을 program型으로 內部memory에 집어 넣는 方法을 導入하였다.

2. 汎用 Computer와 MICOM

먼저 汎用 Computer의 構成을 보면 Computer室은 대부분 中央에 位置하여 大型의 cabinet을 몇대나 진열해 놓은 모양의 中央處理裝置(cpu:central processing unit), System console로서의 大型 CRT Display와 Key Board를 中心으로 磁氣Disk裝置나 磁氣 tape裝置等の 補助記憶裝置群, card reader나 line printer 그리고 紙 tape Reader 등의 入出力 莊置群이 하나의 커다란 集團을 이루고 있다.

program은 COBOL, FORTRAN 등의 高級言語를 使用하여 Coding하고 card에 punch하여 通常의 경우 source card의 前後에는 制御 card를 붙여 card Reader로부터 읽어내고 line printer로부터 結果가 印字되어 나온다.

line printer에서 印字된 list에는 program의 source list, Error message, Compile 情報, 處理結果가 印字된다. 반면 MICOM의 경우는 入出力裝置로서 teletype를 接續可能한 것도 있으나 이 入出力裝置는 價格이 비싸기 때문에 接續하지 않고 一般적으로 MICOM-Kit(Microcomputer-kit: ONE Board Computer)를 보면 入力은 0, 1, 2... , E, F의 16進 Key와 몇개의 function key가 있는 key Board, 出力은 數字表示用的 LED(發光 Diode)를 使用하고 file(記憶用)裝置로서는 Audio用的 Cassette tape가 使用되고 있다.

* 正會員, 慶元機械工業株式會社 設計部

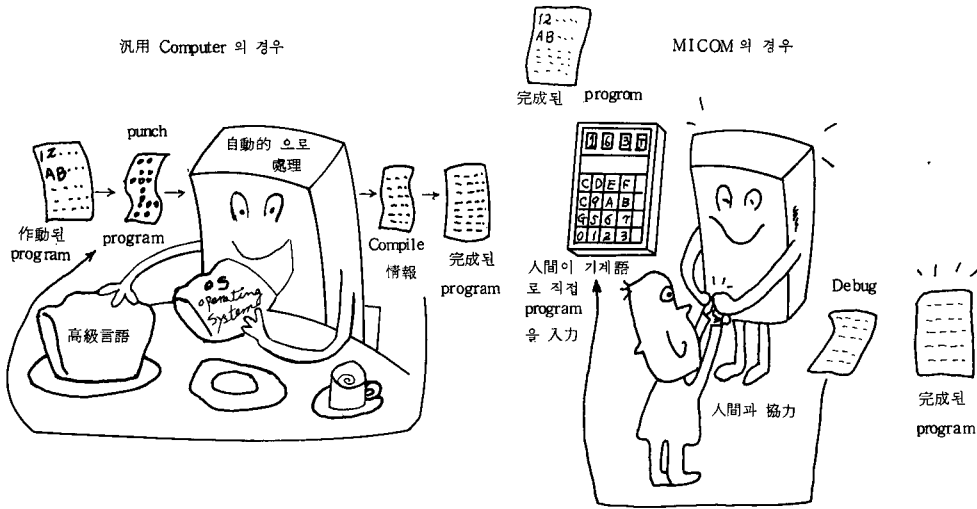


그림 1. 汎用 Computer와 Micom의 差異

program은 直接機械語로 入力하는 경우가 대부분이다. 方法으로는 맨 처음에 Assembly 言語로 program은 作成한다. Assembly 言語는 機械語를 人間이 理解하기 쉬운 言語로 바꾼것이기 때문에 直接 機械語로 programming하는 것 보다도 Assembly 言語로 programming하는 것이 쉽다.

만들어진 program을 機械語로 바꾸어 key Board를 통하여 入力시킨다. 入力된 program은 LED에 表示되므로 確認하며 入力시킬 수 있다. program의 實行은 Key Board를 통하여 program 實行 開始 address를 入力시키고 實行을 意味하는 Key를 누른다. 그러나 program이 틀린 경우라도 micom으로 부터 Error Message가 나오지 않기 때문에 機器의 退用이나 수행能力이 汎用 Computer에 比하여 대단히 낮은 level에 속한다.

3. MICOM의 基本構成

MICOM의 基本構成을 크게 나누면 中心이 되는 cpu, program이나 Data를 記憶하는 memory, 入出力인 I/O (input/output)의 構造로 各各의 機能單位를 모아서 몇개의 LSI (large scale intergrated circuit) chip (素

子)에 의하여 構成되어 있는 것이 보통이다. 그러나 最近의 半導體技術의 진보에 따라 特히 bit 幅이 적은 4 bit의 分野와 8 bit의 一部에서는 cpu와 표준의 I/O port, memory의 一部까지를 하나의 chip에 내장한 one chip Micom도 販賣되고 있다. 이들은 주로 以後 설명한 冷凍, 空調機器와 그 外 産業機器나 家電 製品의 controller로 使用되고 있다.

cpu chip은 micrs processor라고 하고 制御部와 演算部 및 Register 群으로 되어있다. 演算部는 論理演算이나 算術演算을 하는 部分으로 制御部는 program의 命令을 解讀해서 各 chip간의 信號를 주고 받게 하는 全體의 制御를 하는 部分이다. Register는 cpu內的 Memory라 할 수 있는 것으로 高速으로 간단히 Read/write할 수 있고 memory와 cpu와의 Data 轉送이나 演算에 使用된다. Register에는 Accumulator, index Register, Program Counter, stack pointer, status Register 등의 種類가 다른 用途에 따라서 나뉘어 使用된다.

MICOM에서는 memory 素子로서 대부분 半導體 memory가 使用된다. 이 半導體 memory에는 사용상으로 크게 나누어 두가지가 있는데 ROM (Read only memory)과 RAM (Random Access memory)으로 ROM은 읽어

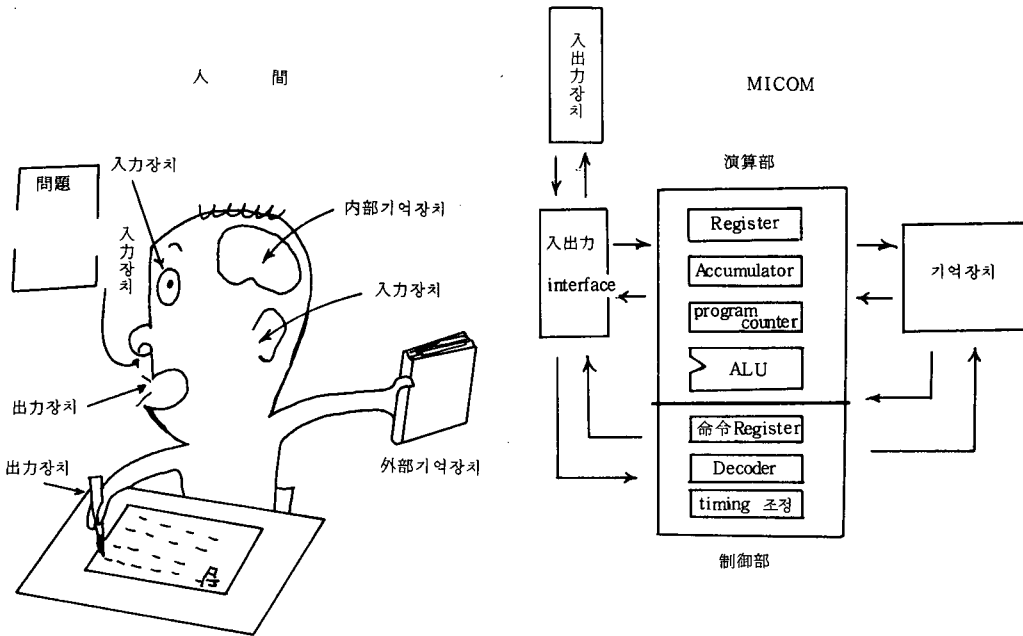


그림 2. Micom의 구성

내기 專用 Memory 이고 RAM은 읽어내기와 써넣기 (Read, write) 가 모두 가능한 Memory 이다. 當社에서 開發한 package 用 Micom controller 에서 兩 memory 를 설명하면 ROM은 package 運轉에 對한 基本動作 即, 送風機가 돌고 壓縮器가 돌아라, 壓縮器는 한번 停止하면 3分 以內에는 再起動 금지 등과 時計機能에서 1時間은 60分 1分은 60초 등의 한번 決定되면 program의 變更이 必要없는 내용이 記憶되고 RAM은 自動運轉, 停止 時刻의 일시 記憶 및 조절온도 (set 온도) 등으로 使用者의 希望에 따라 변동이 必要한 Data 등의 一時的인 記憶장치로서 可變의인 program의 記憶에 쓰여진다.

4. MICOM의 動向

現在의 Micro Computer는 one chip 化의 方向과 高機能化의 方向으로 가고있다. 4 bit 의 것은 대부분이 例外없이 one chip 化 되어 있고 Compact 한 system 을 低價格으로 家電 및 民生用으로 넓게 利用되어 需要도 가장 크다.

one chip 化는 最近에도 8 bit 系列에도 있어 intel 8048 系, Motek 3870 Motorola M 6801 系 등이 이에 해당된다. one chip 化의 傾向은 LSI 技術의 發達에 따라 더욱 進歩하리라고 생각되나 當面의 家庭用 Aircon 및 中小規模의 冷凍, 冷房, 空調 system에 對하여는 4~8 bit 系列의 MICOM이 主流을 이룬다. 그러나 one chip MICOM의 弱點은 擴張性이 부족하고 ROM, RAM容量이나 I/O port 數 등이 限定되어 있는데 이 弱點을 Cover 하기 위하여 各 maker 는 機能이 다른 品種系列을 準備하고 system의 規模에 따른 適當한 品種을 選擇하도록 하고 있다.

한편 MICOM의 高機能化에는 두가지의 方向이 있다. 即 Computer 로서 보면 memory 를 증가시키고 論理演算規模를 늘려 가능한한 中大型 Computer 의 機能에 가깝게 超 LSI 方向이 그 하나이고, 또 하나는 特殊 空調機나 冷凍機와 같이 機能이 다양하고 하나의 독립적인 System 制御用으로서 MICOM을 利用하는 입장이다.

그 例로 벨딩에 裝置된 諸 機器의 集中管理를

溫度 Button 의 操作에 따라 現在의 室內溫度 와 設定溫度 (조절온도)를 아라비아 數字로 表示 할 수 있는 3 가지의 表示機能을 갖는다.

(4) 冷凍 cycle 保護 및 安全保護 timer

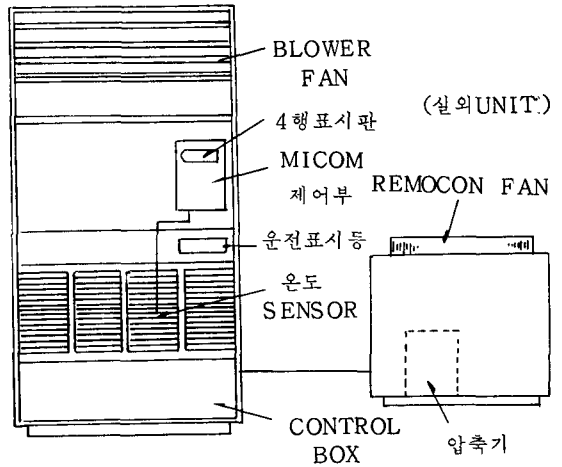
Compressor 運轉의 停止後 3 分以內에 運轉을 再開하면 Compressor 始動 torque의 關係에 의하여 過大電流가 흐르고 壽命에도 關係가 되므로 어떤 경우라도 停止後 3 分間은 再起動하지 않도록 3 分遲延 timer 를 설치하였다.

(5) 異常 警報장치

총래와 달리 保護장치 (高低壓壓力 switch 壓縮器 internal thermo , Remocon motor internal thermo , 동결방지용 thermo 等) 가 冷房機의 異常으로 作動하였을 시 BUZZER 로 警報를 발하며 使用者에게 알리고 機器는 自動으로 停止한다.

2. MICOM 制御 System 의 構成

4 bit one chip MICOM을 制御用으로 채 (실내 UNIT)



<그림 5> PACKAGE 제어 SYSTEM

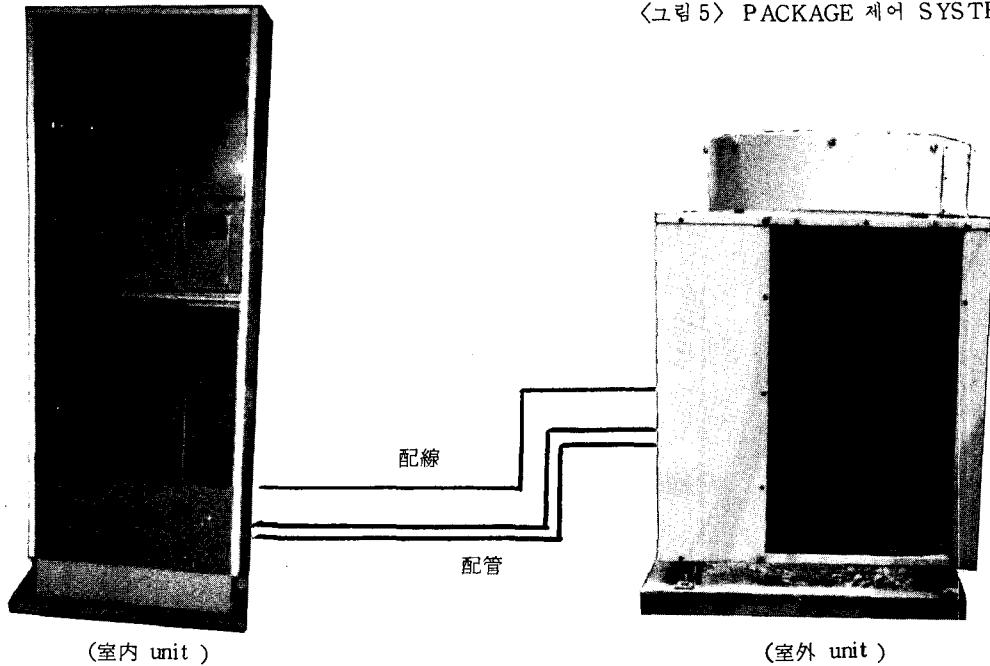


그림 4. 當社에서 開發한 Micom package

(6) 경쾌한 操作性

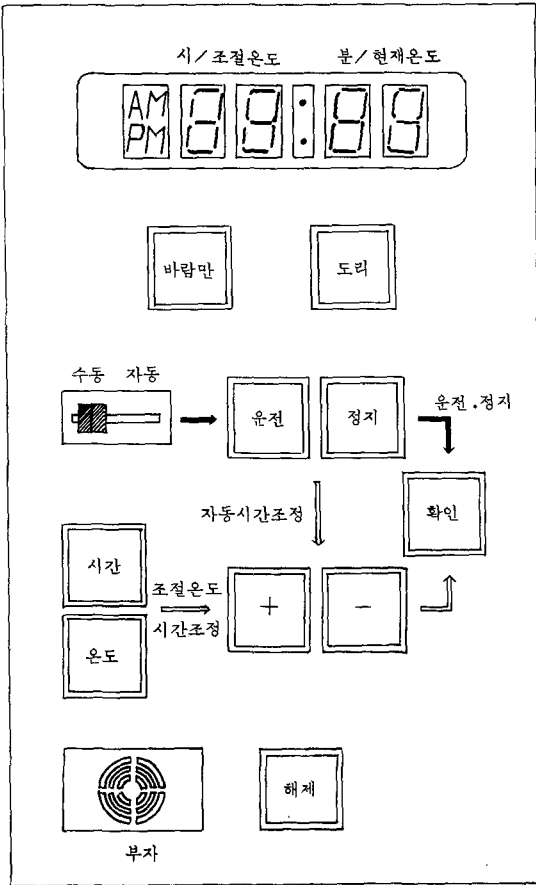
모든 操作 switch 가 卓上用 電子計算機에서 使用하는 Button 을 도입하여 총래의 操作盤과 는 달리 操作時에 경쾌한 기분으로 運轉할 수 있으며 操作性向上과 더불어 참신한 設計로 되어있다.

용한 PACKAGE 는 基本的으로 室內 unit 와 室外 unit 및 制御部로 構成되어 있다.

<그림 5>와 같이 制御部의 操作盤과 數字表示 형광表示管은 室內 unit 前面에 부착되어 있다 操作盤에는 바람만, 도리, 수동자동 전환 switch,

운전, 정지, 시간, 온도, +, -, 확인, 해제의 11개 Button 및 Switch로 構成되어 있다.

<그림 6 참조>



<그림 6> 조 작 반

<그림 7>에 本 system의 回路構成의 개요를 나타낸것과 같이 MICOM과 그 주변회로 <幅度入力回路, 操作 switch 回路, Relay Driver 回路 및 경보 Drive 回路, 형광表示管回路等>로 構成되어 있다.

사용하고 있는 MICOM은 PACKAGE 運轉制御 專用의 program이 內장되어 있는 4 bit 並列處理기능을 갖고 있는 one chip MICOM이다.

3. MICOM制御의 매력과 앞으로의 課題 MICOM制御의 採用으로

(1) 制御機能의 精密化가 可能하다.

MICOM의 演算機能을 몇% 活用할 수 있는나에 따라 package 에 必要한 몇가지 入力の Data (溫度, 濕度, 壓力等)를 處理해서 가장 適合한 運轉狀態를 選擇할 수 있다. 따라서 보다 나은 靑적성의 向上, Energy 절약 等に 기여할 수 있다.

(2) 操作機能의 簡易化 Compact 化가 可能하다.

運轉 操作方法이 보다 간단하고 쉽게 할 수 있으며 操作用的 Switch 入力は MICOM用 電源과 같은 直流 (DC) 低電壓으로 人體에 安全하고, switch 機構, 操作部는 compact 한 設

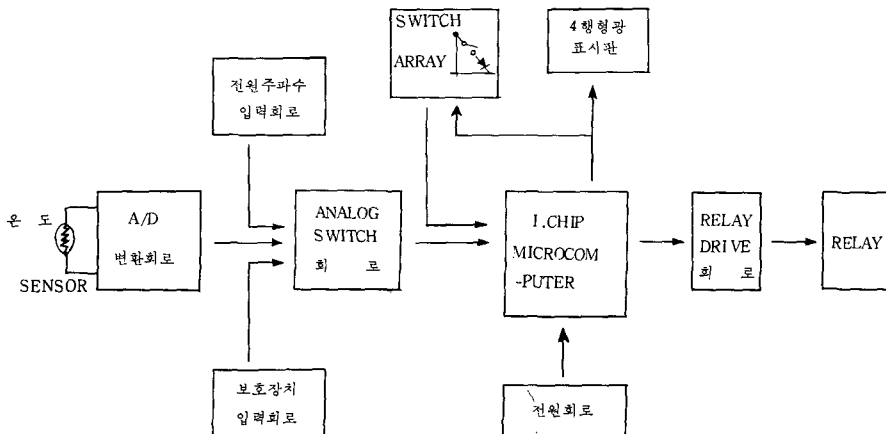


그림 7. 회로구성

計가 可能하다.

(3) 制御機能의 一體化 (print 配線)가 可能하다.

制御部品 (回路)이 1枚의 print 板上에 수납되기 때문에 종래의 配線과 같은 복잡함이 없이 處理될 수 있다.

one chip MICOM의 경우 極히 간단한 回路構成으로도 機能을 충분히 補強한 回路를 構成하여 만들 수 있다.

以上과 같은 매력에 있으나 앞으로의 課題가 몇가지 있다.

(1) 制御機能을 보다 높이고 cost performance 를 높이는 것과 MICOM의 週邊 chip 을 ONE chip 化하여 Cost 를 보다 내리게 할 必要가 있다.

(2) 現在의 MICOM制御는 溫度 Sensor 만을 사용한 溫度制御中心이다. 앞으로의 기능擴大와 보다 높은 高度化를 위해서는 package 制御에 適合한 各種 sensor (濕度, 壓力, 除霜 sensor 等)의 素子를 開發함과 同時에 software 等の 應用開發을 발전시켜야 한다.

以上과 같이 MICOM에 關한 基本的인 說明과 應用 그리고 package 의 MICOM制御 機能 System의 構成 및 매력과 앞으로의 課題에 對해서 記述하였다. 앞으로 MICOM이 Package 및 冷凍, 空調機器制御에 보다 폭넓게 導入되기 위해서는 MICOM에 對한 깊은 인식을 갖고 MICOM制御의 理想型을 추구해가는 자세가 必要하다.