技術解說

Minicomputer의 適用(Ⅱ)

朴 贊 謨*

6. Original Equipment Manufacturer (OEM)에의 適用

이미 本稿 第3節 (本誌 第10卷, 第4號)에서 言及한바와 같이 現在生產되는 minicomputer의 切半以上이 이 方面에 利用되고 있다. 即 minicomputer를 어떤 一定目的을 가진 機器의 一部分으로 使用하는 것으로서 end user에게는 minicomputer 自體보다는 그것을 包含하고 있는 全體 機器의 性能 및 機能이 더 重要한 것이다. 이러한때 使用되는 minicomputer는 大部分의 境遇 main frame (CPU와 Console teletypewriter, 때에 따라서는 Console마저도 不要)과 작은 主記憶裝置만 있으면 되고 外型도 큰 問題가 되지 아니하므로 價格이 大端히 低廉하게 된다. 다만 이 main frame을 機器의 다른 部分과 interface하기 爲한 裝置의 開發이 必要한 것이다. 特히 이 分野에서 많이 볼수 있는 것은 數値制御(Numerical Control)에 依한 工作機械 및 電子部品의 性能試驗 System等이며 그外에도 部品의 自動組立機械, 工業用 Robot等 廣範圍한 應用例를 볼수 있다.

a) 數値制御에의 應用例

工作機械의 數値制御에 關해서는 이미 많은 報文이 發表되어있으므로 이곳서는 簡單한 實例를 드는것으로 그치겠다.

美國 General Automation의 SPC-12 minicomputer는 回路基板에 구멍을 뚫는 機械의 數値制御에 使用되고 있다. 一般的으로 工作機械의 位置決定에는 原點을 基準으로하는 絕對方式과 바로 前의 位値를 基準으로하는 增加方式이 있는데 hard-wired 制御에서는 이들方式의 dynamic한 變換이 價格面으로 보아 不可能하다. 그러나 minicomputer를 使用한 system에서는 이것이 容易할뿐 아니라 願하는 工具의 選擇, 同種의 工具라도 크기의 變更등의 制御가 簡便하다. 또한 主記憶裝置에 一但 決定된 位値情報를 記憶시켜서 反復되는 作業을 容易하게 處理할 수 있다. 圖—18은 SPC-12를 包含한 Digital System Company의 Model 3060-C 機械의 block diagram이다.

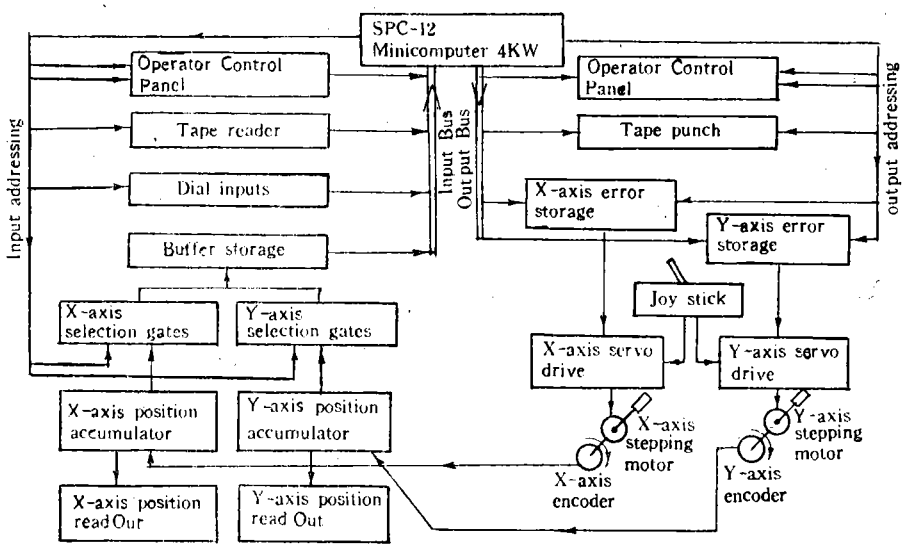
비슷한 例로 Westinghouse의 Prodac 2000 minicomputer (16 bit 4k word)는 自己會社內의 OEM部로 供給하여 Contouring과 工具의 多機能 point-to-point 制御를 할수있는 programmable stored-logic NC 機械製作에 使用케 하고있다. 이같은 Minicomputer의 活用은 여러台의 NC群을 Time-sharing으로 同時에 control 할수 있게 하였으며 全體經費도 低下시키고 system 구성의 簡單함과 信賴性의 向上을 가져왔다.

b) 電子部品 性能檢査 system

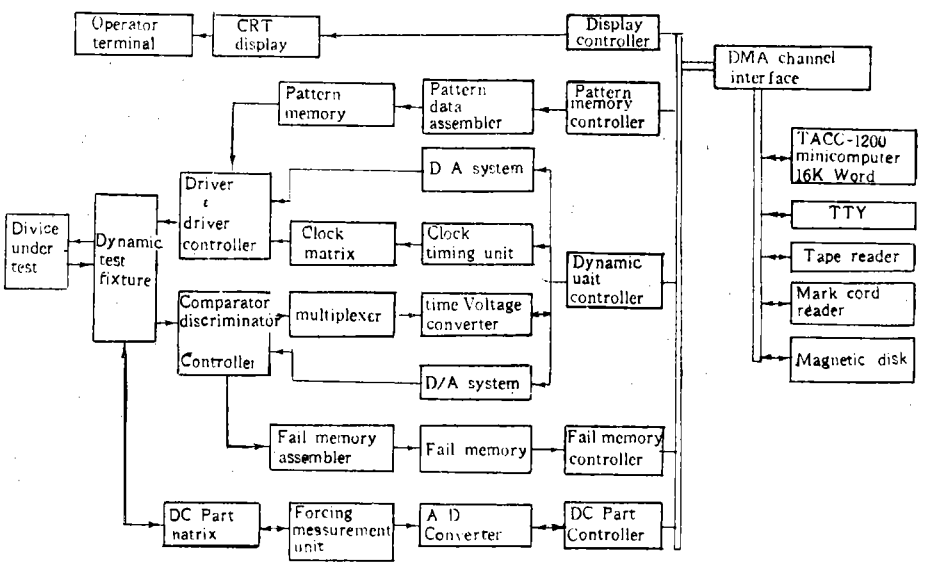
電子部品 特히 IC, LSI, MSI等의 發達과더부러 그들의 利用度는 날로 커지고 있다. 이에따라 그들의 철저하고 迅速한 性能檢査는 그들을 使用한 機械의 信賴性과 直接的인 關聯을 갖고있기 때문에 매우 重要하다. 이러한 信賴性試驗 system의 制御部에 minicomputer가 많이 使用된다.

日本 Takeda Riken의 LSI/MSI Test system에서는 TACC 1200 minicomputer를 使用한다. 圖—19에 나타난것은 典型的인 LSI/MSI Test system인 T-320/10으로서 이 system으로는 MOS type 및 Bipolar type의 IC, LSI/MSI Logic array, printed circuit board 및 module의 dynamic functional test, dynamic parametric test, DC parametric test等을 할수 있다.

* 韓國科學院 數物學科副敎授



圖—18 數値制御에 依한 Hole Drilling System



圖—19 T-320/10 LSI/MSI Test System

電子部品 試驗裝置에 Minicomputer를 써서 制御를 할 境遇 다음과 같은 利點을 들수 있다.

① 入力言語로 high-level 言語 使用이 可能하므로 programming이 容易함.

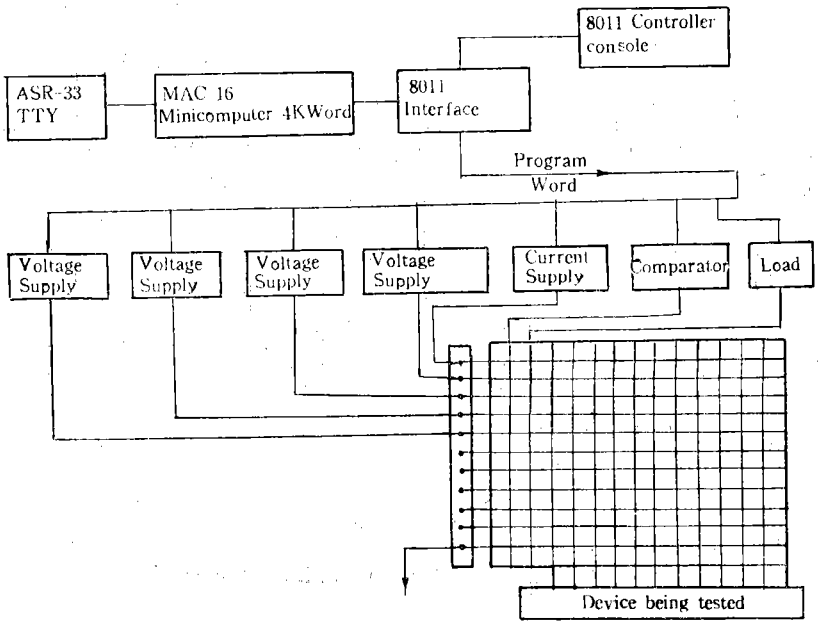
② Test-step의 긴 program을 subroutine等을 利用하여 簡略化할 수 있음.

③ 試驗結果 나오는 많은 data를 minicomputer가 處理하여 必要한 結果만 output 해줌.

④ 試驗과 密接한 關聯이 있는 Computer Aided Design System 등과의 data 交換이 便利함.

⑤ Software의 變更에 依해 hardware의 追加없이 새로운 試驗을 할수 있음.

美國 Birtcher 會社의 Model 8000 自動試驗 system은 IC, Logic card 및 다른 많은 device와 circuit을 試驗할수 있어 生產品檢査, incoming 및 final inspection, 工程制御 그리고 engineering

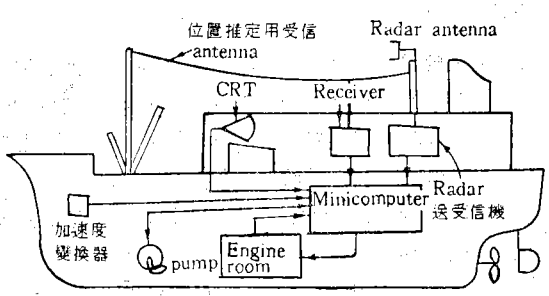


圖—20 部品 檢査 System (Model 8000)

evaluation 等에 많이 使用되고 있다. 이 System에서는 Lockheed Electronic 會社의 MAC 16 Minicomputer를 使用한다.(圖-20)

c) 船舶自動化 및 海洋開發 system

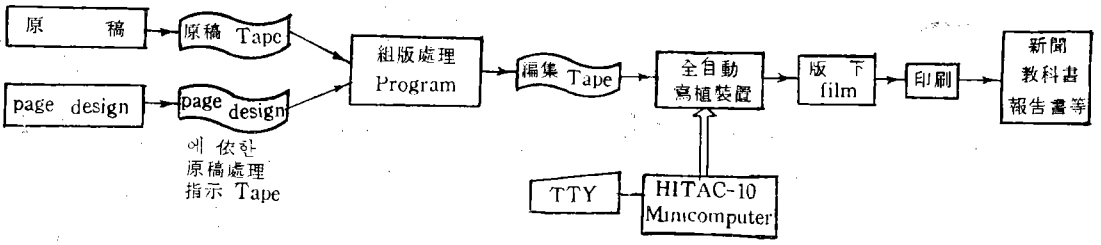
船員의 不足과 人件費의 仰騰, 惡天候로 因한 沈沒에의 對備, 船舶끼리의 衝突을 減少시키기 爲하여 Minicomputer를 包含한 船舶의 自動化裝置를 搭載한 船舶이 많이 늘어나고 있다. 過去의 computer는 船舶에 搭載할 境遇 温度 濕度 및 動搖에 對한 抵抗이 弱하며 故障時 海上에서의 修理 및 service가 힘들었으나 minicomputer의 出現으로 이러한 問題가 많이 解消되었다. 이같이 船舶의 自動化를 하므로써 船舶位置의 推定, 最高航路의 設定, 衝突의 豫防等이 容易해졌을 뿐아니라 機關의 自動始動, 事故發生時의 自動復舊等 機關室의 無人化가 可能하며 自動荷役, pipe line의 流量制御等을 하는데도 이 minicomputer가 使用되고 있다. 日本의 FACOM-R을 母體로한 船舶搭載用 system의 概要를 圖—21에 表示한다.



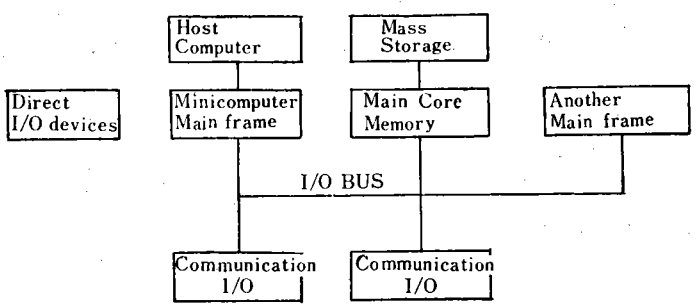
圖—21 Minicomputer 搭載船舶

美國의 CDC5100 Minicomputer가 Ocean Data Equipment會社의 Model CPMS-216 監視 system에 들어가 Sonar testing에 利用되고 있는 例가 있다.

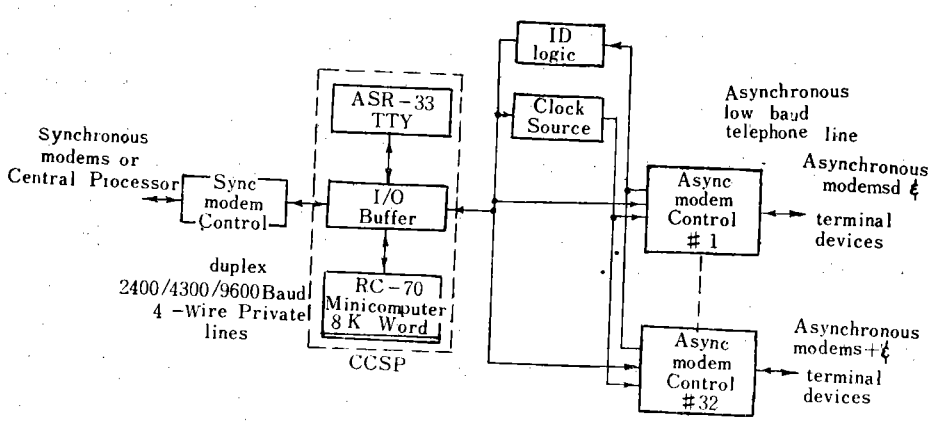
Computer를 利用한 Sonar testing system은 從來의 手動式機械보다 越等하게 優秀한 것으로 一例를 보면 從來에는 한 signal의 amplitude, current 및 phase 等 特性을 Oscilloscope로 檢出하는데 5分 乃至 10分이 걸리며 一般的으로 큰 system에는 數百個의 transducer element가 存在해 모든 data를 收集하는데 數日이 걸렸는데 computer를 利用한 이 system은 數百個의 모든 data를 收集하고 correlate하는데 約 200 milli-second이 걸리고 結果를 찍어 내는데도 5秒밖에는 안걸린다. 뿐만아니라 從來手動式으로 얻던 data 外에도 signal frequency, circuit impedance 및 수집된 data의 real-time analysis 등 많은 情報를 얻을수 있다. Minicomputer가 直接船舶에



圖—22 自動寫植 System에 依한 印刷工程圖



圖—23 Communication 應用에 있어서의 構成圖



圖—24 Data Concentration System

搭載됨이 없이 海洋開發에 應用된例로 Sonar simulation system을 들수있다. Data General의 Super Nova 및 Honeywell의 DDP-516 minicomputer를 利用한 이 System은 海洋에서 일할 操縱士를 養成하는데 쓰이고 있는바 海洋에서의 signal-processing technique과 操縱士의 反應을 Simulation을 通해 檢討한다. 또한 Sonar system을 設計했을때 그것이 海洋에서 어떻게 作用할 것인지를 미리 試驗할수도 있다. 美國 Noval Underwater System Center에서는 이 Simulator를 利用 operator의 操縱能力을 測定하고 訓練시키므로서 많은 費用을 節約할뿐아니라 錯誤에서 오는 危險도 防止하고 있다.

이 以外에도 船型의 硏究開發 및 設計에 있어 各種의 simulation을 할수있는 水槽試驗 自動制御 system에 AICOM-C4 minicomputer가 使用된

例等 많은 實例가 있다. 앞으로 造船工業이 活發해질 韓國의 實情을 볼때 이 方面에의 minicomputer 응용 開發은 重要하다 하겠다.

d) 全自動寫植 system

日本의 HITAC-10 Minicomputer는 新聞, 雜誌, 單行本等 出版印刷業界의 資料處理에 널리使用될 수 있는 自動漢字處理 system에 쓰이고 있다. 圖—22에 그러한 system의 印刷工程을 나타낸다. 이것을 爲해 組版專用 software가 開發되어 있다.

이 HITAC-10 Minicomputer는 또한 製圖機와 함께 數値制御에 依한 自動製圖를 하는데도 使用된다. 類似한 例로 美國 Optical Digital Systems Corporation이 開發하고 있는 自動製圖機도 Nova Minicomputer를 使用하여 한개의 TTY, 6個의 plotter, 12個의 display console 및 6個의 Cassette magnetic tape를 連結하므로써 하루에 120名分의 일을 할수 있게 設計한 것이다.

이밖에도 Minicomputer를 OEM으로 活用한 例는 얼마던지 볼수있다. New York에 있는 Chase-Manhattan 銀行의 System Seventy는 Super Nova 2臺를 基本으로한 OEM으로 credit card accounting, inventory control. in-process cost data logging등 商業用으로 훌륭한 것이다.

7. 通信 System에의 應用

이 分野에의 應用은 오래前부터 構想은 돼왔으나 比較的 다른 方面보다 늦게 始作되어 現在는 約 10~15%의 Minicomputer가 이 方面에 利用되나 매우 急進的으로 發達되어 1975年頃에는 切半以上이 이 方面에 利用되리라고 豫測하는 專門家도 있다. 여기서는 主로 On-line system 및 Time-sharing system을 一層有效하게 使用하도록 促進시키기 爲해 Minicomputer가 使用되는데 그 重要한 役割은 data concentration, inter-computer data transmission 및 remote-batch terminal로서의 機能이라 하겠다. 이러한 system의 一般的인 構成을 圖—23에 表示한다.

그림에서 보는바와 같이 이 方面에의 應用은 主로 Host computer인 大型 computer와 함께 活用되는 것이다.

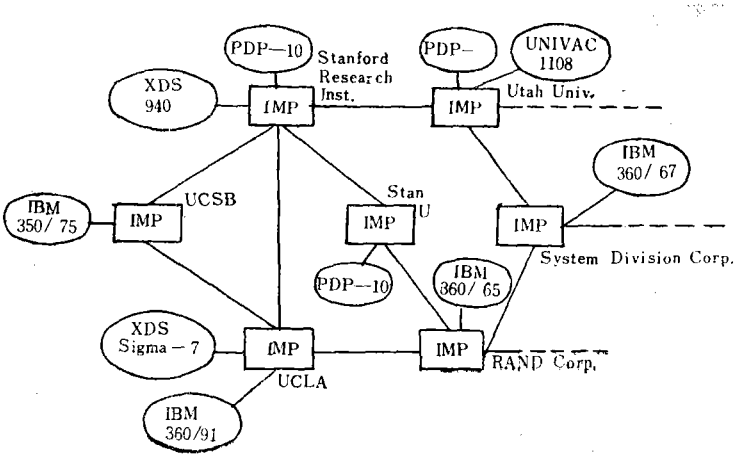
a) Data Concentrating System

Minicomputer의 應用中 急進的으로 붙어나는 部門의 하나는 여러개의 低速 remote terminal과 central computer와의 通信을 有效하게 制御하는 것이다. 一例로서 Minicomputer로 하여금 여러 臺의 terminal의 情報를 收集해서 high baud line을 通해 신속하게 central computer로 傳送하게 하는 것이 있다. 美國 California州에 있는 Redcor會社는 自己會社에서 製作한 RC-70 Minicomputer를 Concentrator로 使用케 하기 爲한 Communication Concentrator Software Package (CCSP)를 開發하여 line control, code conversion, error control 그리고 bidirectional message의 buffering等에 使用토록 하였다. (圖—24)

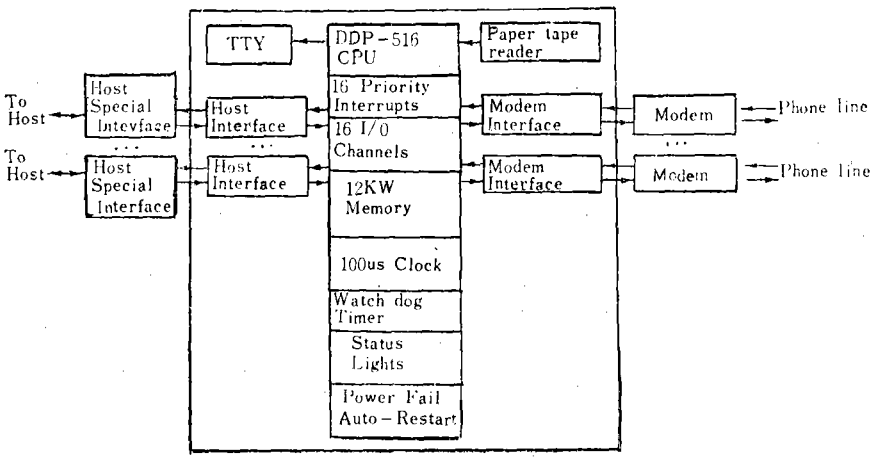
CCSP의 制御아래 terminal로 부터 serial fashion으로 들어온 data는 適切한 buffer area에 집약되었다가 high speed line을 通하여 synchronous duplex mode로 central computer에 보내진다. 이러한 system의 應用은 支社가 全國的으로 흐터져있는 會社의 支社와 本社와의 通信 Air line ticket reservation system등을 生覺할 수 있다. 即 各支社와 本社間을 直接連結하자면 費用이 莫大하게들기 때문에 重要都市 몇개를 選定하여 concentrator를 두고 各支社와 이들과는 dial-up line으로 通信하며 이들 concentrator와 central computer와는 dedicated line을 通해서 通信하면 價格面에서 훨씬 有利하게 된다.

b) Computer Network

Data communication의 發達과 더불어 여러곳에 있는 computer를 網라한 computer network가 많이 시도되었다. 그中 有名한것은 ARPA (Advanced Research Projects Agency) Network로서 美國全域에걸쳐 研究機關, 大學, 政府機關等에 있는 數 10個의 다른 computer를 "packet switching"이라고 불리우는 通信方法에 依하여 서로 使用할수있게 만든 것이다. 即 萬一 Harvard 大學에서 Parallel processing을 要하는 program이 있으면 이 ARPA Net를 通해 數千 mile 밖에 떨어져있는 ILLIAC Ⅳ computer를 使用할수 있는 것이다. 여기에 包含되어 있는 Host computer는 ILLIAC Ⅳ外에도 IBM360/67, IBM 360/75,



圖—25 ARPA Network 一部

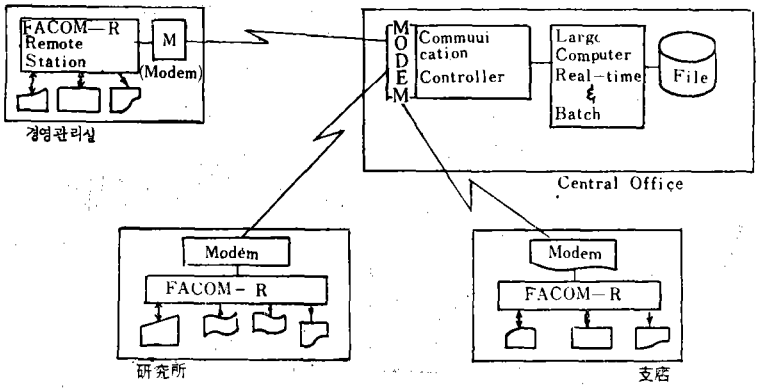


圖—26 Honeywell DDP-516을 利用한 IMP 構成圖

IBM 360/91, UNIVAC 1108, GE 645, TX-2, XDS 940, B 6500, PDP-10等 各樣各色이며 地域的으로도 Boston의 MIT, Harvard, Lincoln Lab., Washington D. C. 근처의 Pentagon等 東部로 부터 California州의 UCLA, UCSB, Stanford Research Institute等 西部와 Univ. of Illinois, Carnegie-Mellon大學 等中部에 있는 機關까지 미치지않은 곳이 없다. 이렇게 Hardware나 Software 上으로 極히 다른 computer가 서로 通信할 수있게 하기爲하여 各 Host computer가 있는곳에는 Minicomputer를 利用한 IMP (Interface Message Processor)를 設置하였다. 圖—25에 ARPA Network의 一部를 나타내어 Host computer와 IMP의 관계를 보인다.

各 IMP의 役割은 relay, acknowledgement, routing, buffering等이며 다른 IMP와 50kilobit/sec의 full-duplex telephone line으로 連結되어 있다. 各 Host computer의 messege는 대개 1024 bit의 segment로 되어 通信된다. Honeywell의 DDP-516 minicomputer를 使用한 IMP의 構成을 圖—26에 表示한다.

最近 Computer Neuwork를 醫學方面에서 쓰려는 努力이 活潑하게 進行되고 있다. 最近號 Science雜誌에 依하면 Honolulu에 있는 醫學者가



圖—27 FACOM-R Remote-Station 適用例

Computer Communication Network를 利用하여 5000 mile 떨어져 있는 Bethesda, Manyland의 medical information system으로부터 必要한 情報를 願할때 terminal을 通해 要求한후 15秒以內에 벌써 그 情報가 찍혀 나오기 始作할 것이라하였다. 뿐만 아니라 同時에 다른 terminal에 있는 사람도 자기가 願하는 情報를 얻을 것인즉 그 위력이란 어마어마한 것이다.

c) Remote-Bath Terminal로의 應用

過去에는 remote-batch terminal로 簡單한 裝置即 印刷電信機器를 base로한 keyboard printer나 paper tape 機器等을 使用했으나 data 通信의 發達로 지금은 card reader, line printer, magnetic tape等을 具備하고 있는 複合端末裝置가 要求되게 되었다. 이 目的으로 Minicomputer가 많이쓰이는데 그 一例로 日本의 FACOM-R을 쓴 境遇를 圖—27에 表示한다. 여기에서 Minicomputer는 通信回線의 制御, 入力裝置의 制御, 傳送및 入出力情報의 一時記憶, Error control, data code의 變換等 여러가지 機能을 갖는다. 또한 Minicomputer 自體로의 background 業務도 할수 있으며 software에 依하여 擴張性 및 融通性을 크게할수 있는 利點이 있다.

이 以外에도 Minicomputer를 通信에 使用한 例로는 Wang Lab의 Model 3300을 써서 Model 1103A acoustic coupler와 Teletypewriter만 있으면 普通電話線을 利用 어느곳에서나 使用할수 있게한 In-house time-sharing system (特히 外販員에게 便利함), 銀行間에 Telex로 들어오는 情報의 format과 code가 다를때 그것을 變換하는데 使用한것 (OKITAC-4300)等 많이 들수있다.

8. 結 言

以上 Minicomputer의 應用例를 몇가지 들었으나 이것은 어디까지나 一部에 지나지 않는다. 事實上 Minicomputer의 應用面은 使用者의 創意力과 想像力에 따라 얼마던지 擴張될수 있다고 본다. 過去에는 大型 乃至 中型컴퓨터 라야만 할수 있다고 여겨졌던 業務들이 차츰 Minicomputer로 代置되고 있는 것이 많으며 特히 低廉한 價格, 容易한 維持, 高信賴度 및 여러種類의 入出力裝置를 손쉽게 接續시켜 real-time으로 使用할수 있다는 點等은 앞으로 computer system을 願하는 사람들의 關心事가 아닐수 없다. 最近外國에서 活潑히 硏究되고 있는 Microprocessor와 더불어 앞으로 Minicomputer의 發展性과 活用面은 더욱 進展되리라 믿으며 韓國에서도 이에 對한 많은 硏究가 있기를 바라 마지않는다.

參 考 文 獻

(第10卷 第4號에 나온 것은 省略)

1. "Application for Data General Minicomputers", Data General Corporation (1973).
2. Chyzik, J. F., "Some Guides to Specifying your Communication Systems", Telecommunication International, V. 7, No. 5 (May, 1973)
3. Felberbaum, J. & Dimmler, D. G., "The

Use of a Small Computer as a Communications Controller or Multi-user on-line Systems", IEEE Trans., Nucl. Sci., NS-17, (Feb., 1970)
4. "LSI Test Systems", Takeda Riken Industry Ltd. (1972).
5. Mackenzie, K.D., "Big Application for Small Computers", Proc. Nat. Electron, Conf. V.25(1969).
6. Martin, G., et. al., "Computer and Information Networks", Science, V. 182, No. 4107, (October, 1973).
7. "OEM Products and Services Catalog", Digital Equipment Corporation (1973).
8. Yeh, J,. "A Simulation Study of the IMP Switching Network," Univ. of Maryland (1972)