



# 汎用시퀀서 “MELSEC”의 현황과 전망

## 1. 머리말

汎用시퀀서(미쯔비시電機 프로그래머블컨트롤러(PC)의 상품명)는 1990년대에 들어 FA(Factory Automation)화·CIM(Computer Integrated Manufacturing)화의 중추적 컨트롤러로서 演算制御·情報處理·네트워크機能을 강화하면서 가공·조립·검사·반송 등의 FA분야를 중심으로 폭 넓게 사용되어 왔다. 그러나 거품經濟의 붕괴 이후 시퀀서에의 요구에도 변화를 보이고 있고 또 그 응용분야도 넓어지고 있어 시퀀서本體·周邊機器·關聯機器 공히 크게 변화하려는 시기에 접어들고 있다.

미쯔비시電機에서는 汎用시퀀서 “MELSEC시리즈”로 소규모에서 대규모까지의 광범위한 용도의 유저니즈를 반영하고 또한 FA化·CIM化 등의 시스템동향과 컴퍼넌트의 技術시즈의 동향을 내다본 첨단기술을 도입함으로써 業界에서의 지위를 확립하여 왔다.

본고에서는 同社의 汎用시퀀서 MELSEC시리즈의 製品化추이, 最近의 市場니즈의 동향과 同社의

汎用시퀀서 MELSEC시리즈의 동향, 각 기종의 제품동향 및 金후의 전망을 기술한다.

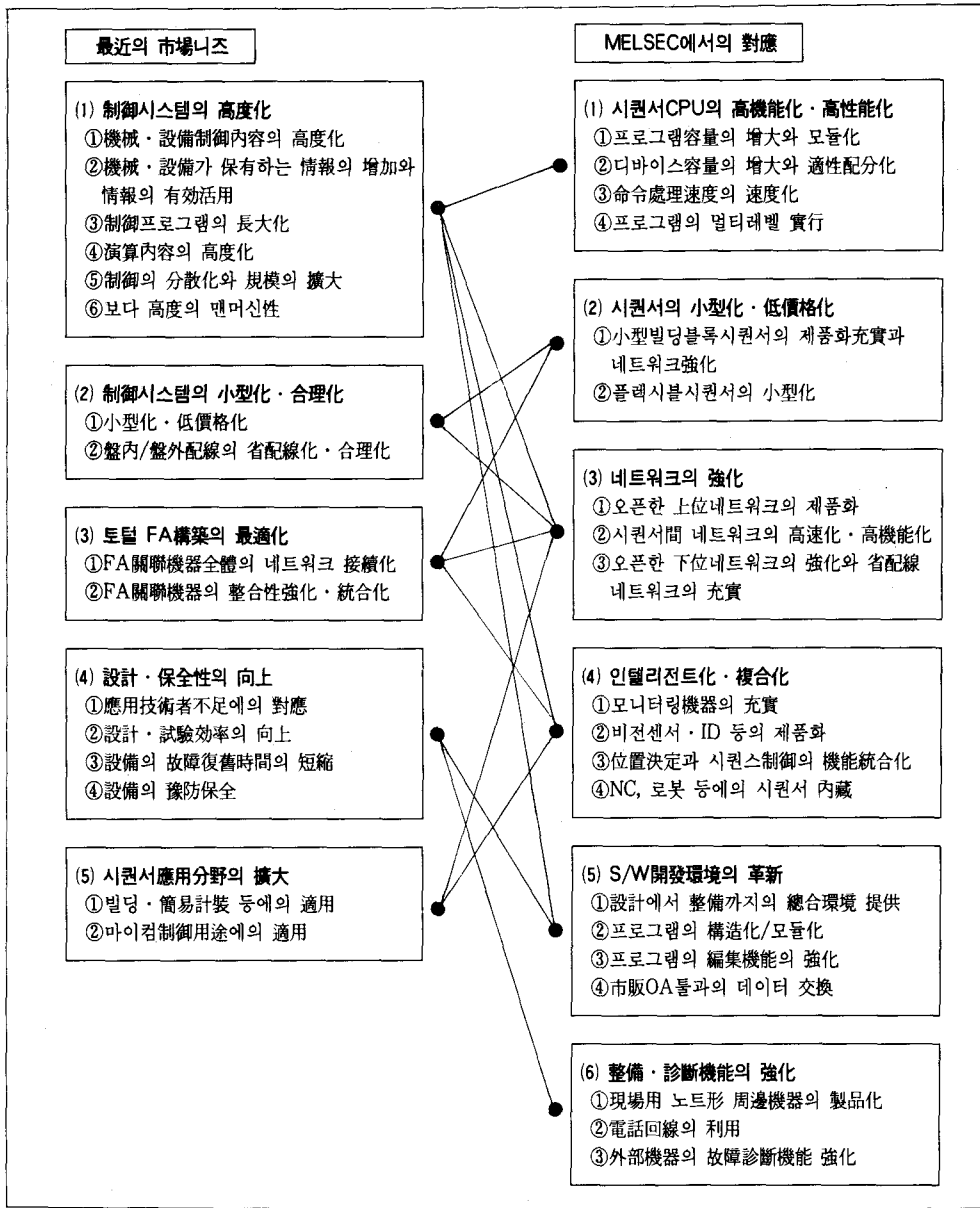
## 2. 市場니즈와 MELSEC의 對應

MELSEC시리즈는 대별하여 스탠드얼론型の 機器에의 조립 등 소규모분야에 적합한 마이크로시퀀서 “F시리즈”와 네트워크分散시스템에 적용하는 소규모에서 대규모분야까지 일괄하여 품종을 갖춘 “A시리즈”가 있다. 표 1에 汎用시퀀서 MELSEC의 제품판매경위를 표시한다.

최근의 市場니즈는 보다 고도의 制御시스템에 대한 시퀀서의 적용, 制御시스템의 소형화·합리화, 토털FA 구축의 최적화, 설계·보전성의 향상 등 이외에도 簡易計裝분야 등에 대한 시퀀서應用분야의 확대요구에 따라 시퀀서 CPU의 고기능화·고성능화, 시퀀서의 소형화·저가격화, 네트워크의 강화, 인텔리전트化·複合化, 소프트웨어(S/W)開發環境의 혁신 및 보수·진단기능의 강화 등을 실시해 오고 있다. 그림 1에 最近의 市場니즈와 汎用시퀀스 MELSEC에서의 대응을 나타내

< 표 1 >汎용시퀀서 MELSEC의 製品販賣經緯

연도	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995(計劃)	
기종																	
미이크로시퀀서 F시리즈	· F			· F <sub>2</sub>	· F <sub>1</sub>	· F <sub>1</sub>	· F, J		· F <sub>2</sub>	· F <sub>1</sub>	· F <sub>1</sub>	· FX <sub>1</sub>	· FX <sub>2</sub>	· FX <sub>3</sub>	· FX <sub>3c</sub> · FX <sub>3n</sub>		
高機能시퀀서 K/A시리즈	· K0	· K0J1	· K0J2	· K0J2	· K0J2	· A0J2	· A0J2	· A0J2H · A2C	· A0J2H · A2C	· A0J2H · A2C	· A0J2H · A2C	· AIS	· AISJ · A2US	· AISJ · A2US	· A2CJ · A2S		
一般形	· K1 · K2		· K3	· K3	· K2N	· A1~A3 · K2A	· A3VTS · AIN~A3N	· A3H · AIN~A3N	· A3VTS	· A3M	· A3M	· A3M	· A2U~A4U	· A2U~A4U		· Q2A~Q4A	
네트워크	· K-K (同軸)	· K-K (232C)	· K-K (光)	· K-K (光)	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-A, A-K (同軸, 光) MELSECNET	· A-Q MELSEC- NET/10 · A-I/O (리모트I/O) I/O LINK
F 시리즈																	· FX-IDIF (ID서스명)
特殊機能유니 트(編入器· 複合製品용 포함형)	· KD61 (高機能유니 트) · KA62, 63 (아날로그I/O)	· KD71 (位置결정)		· KD51 (BASIC) · KD81 (PID)	· AD61 (高機能유니 트) · A68AD, DA (아날로그I/O) · AD71 (位置결정) · AD51 (BASIC)	· AD61 (高機能유니 트) · A68AD, DA (아날로그I/O) · AD71 (位置결정) · AD51 (BASIC)	· AD61 (高機能유니 트) · A68AD, DA (아날로그I/O) · AD71 (位置결정) · AD51 (BASIC)	· AD61 (高機能유니 트) · A68AD, DA (아날로그I/O) · AD71 (位置결정) · AD51 (BASIC)	· A616AD, DA(레일 아날로그 I/O)	· A73CPU (多軸位置 결정)		· AG57G (그래픽모니터) · AD5IH (BASIC) · AD5IFD (外部故障診斷)	· A64GOT (그래픽모니터 레이서) · A373CPU (모션컨트롤러) · A657G (그래픽모니터) · AD5IH (BASIC) · AD5IFD (外部故障診斷)	· A77GOT (그래픽모니터 레이서) · A373U CPU(모션컨 트롤러) · A17IS CPU(모션컨 트롤러)	· AS25VS (비전센서) · A273U CPU(모션컨 트롤러) · A17IS CPU(모션컨 트롤러)	· A71ID (ID서스명) · AS50VS (비전센서) · A373U CPU(모션컨 트롤러) · A17IS CPU(모션컨 트롤러)	
周邊機器	· K6GPP	· K6GPP	· K6DRW (畫面作成 裝置)	· GP80	· A6GPP	· A6GPP	· A6GPP	· A6GPP	· A6GPP	· A6GPP	· A6GPP	· A7PHH	· A6DU8 (테이퍼 액세스)	· A7HGP · A6TEL (電話回線)			
소프트웨어 패키지		· K6GPP용 GPP(K/A 라더言語)			· MELSAP (K用新言語)	· A6GPP용 GPP(K/A 用라더言語)		· TEL (電話回線 프 로그래밍용)	· SIMA (시뮬레이션)	· FDI(外部 故障診斷)	· MELSAP II (A用 SFC言語) · PC98用 GPP(A用 라더言語)	· A7PHH용 GPP(FX用 라더言語)			· DOS/V用 GPP(A用 라더言語) · MELSAP3 (Q用SFC言語) · A7HGP用 라더言語) · CNVQ (데이터링크) · LNKQ (파지制御) (데이터結合)	· GPP(Q 用라더言語) · MELSAP3 (Q用SFC言語) · A7HGP用 라더言語) · CNVQ (데이터링크) · LNKQ (파지制御) (데이터結合)	
上位 컨트롤러			· GPC1 (多目的 컨트롤러)	· GPC 11	· LM(FA 컨트롤러)	· LM(FA 컨트롤러)				· LM7000 (FA 컨트롤러)			· LM7500 (FA 컨트롤러)	· LM7600 (FA 컨트롤러)	· LM8000 (C/S用FA 컨트롤러)		



<그림 1> 最近의 市場니즈와 MELSEC에서의 對應

었다.

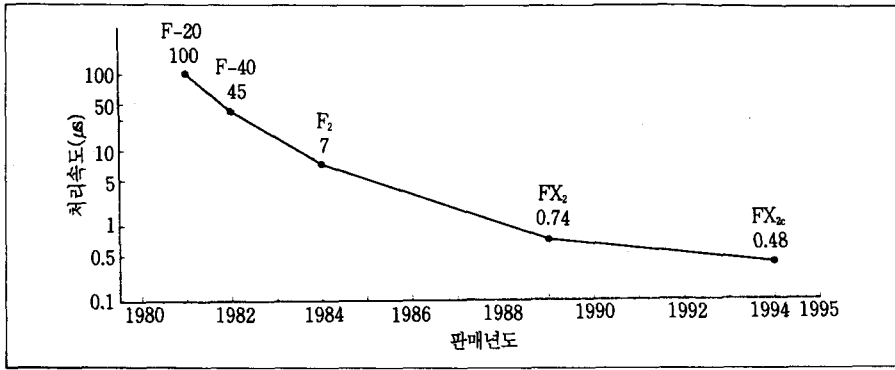
### 3. 각 製品의 動向과 금후의 展望

#### 3.1 마이크로시퀀서 F시리즈

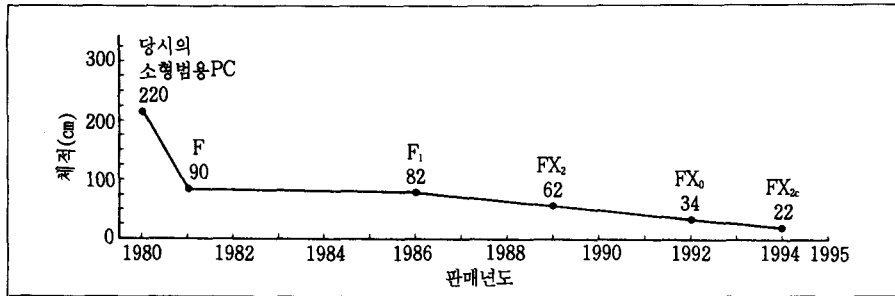
1981년에 판매하기 시작한 F시리즈는 종전의 1/2 이하의 사이즈와 코스트퍼포먼스에 의하여 마

이크로시퀀서分野의 스탠더드機種으로 인정받아 오늘에 이르고 있다. 또한 F시리즈의 콘셉트인 사용의 용이성을 보다 더 발전시킨 "FX시리즈"를 1989년부터 순차적으로 판매하여 고성능·고기능화 및 소형·저가격화 요구에 응하고 있다.

1994년에 판매를 시작한 "FX<sub>2c</sub>"시리즈와 기능을 향상시킨 "FX<sub>2</sub>"시리즈는 새로 개발한 專用演



<그림 2> F시리즈 시퀀서의 성능推移



<그림 3> F시리즈 시퀀서의 小型化推移

算IC에 의하여 基本시퀀스寿命 0.48μs의 處理速度를 실현하고 있다(그림 2 참조). 이것은 초기의 F시리즈보다 200배가 넘는 처리속도이며 수년전 중·大型시퀀서의 처리속도 레벨에 달하고 있다. 이와 같이 F시리즈는 小型시퀀서에 요구되는 사용하기 편리함과 가격을 유지하면서 고기능·고성능화를 추구하고 있다.

또 전술한 FX<sub>2c</sub>시리즈는 入出力부에 커넥터方式을 채용함으로써 저가격화와 종래제품의 1/2 정도 되는 콤팩트사이즈를 실현하고 있다. 또한 專用으로 개발한 端子臺와의 組合에 의하여 制御盤의 소형화와 盤內配線의 省力化를 실현하고 있으며 토털코스트의 消滅에 기여하고 있다(그림 3 참조). 또 1992년과 1994년에 판매를 개시한 “FX<sub>0</sub>”시리즈와 “FX<sub>0N</sub>”시리즈도 고기능화보다는 소형화·저가격화를 지향한 시리즈이다.

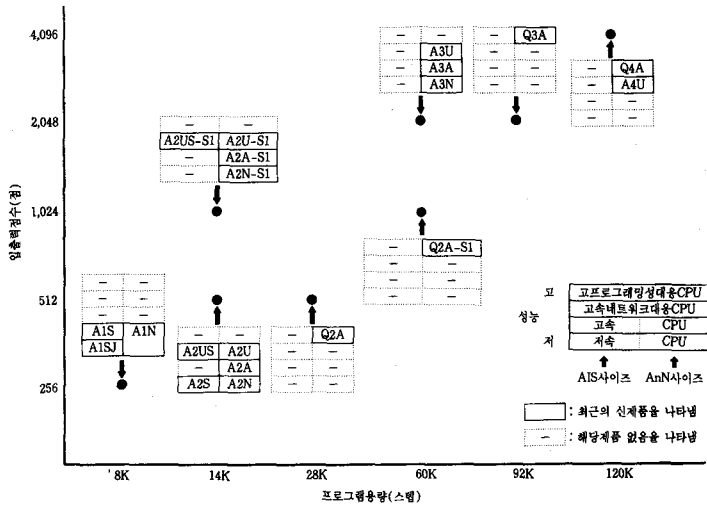
금후에는 유저의 사용의 편이, 각종규격 등 調和를 이룬 小型化和 機能·性能의 충실을 위해 유

지하게 될 것이다.

### 3.2 A시리즈

A시리즈는 1980년에 판매한 “K시리즈”의 先進性, 고기능성, 시스템구축·설계·보수의 용이성의 사상을 이어받아 더욱 外形치수를 소형화하고 기능·성능을 개선하여 1985년에 제품화하였다. 이후 프로그래밍方法과 周邊機器 및 각종 入出力 유닛의 호환성·일괄성 등을 유지하면서 시리즈를 확충하여 오고 있다(그림 4 참조). 이 A시리즈의 최근동향은 고기능·고성능화와 소형·저가격화의 두가지로 집약된다.

高機能·高性能의 추구로는 1990년에 당시 世界最高速의 “AnACPU”를 판매하였다. 이 AnACPU에서는 시퀀서의 處理方式에 최적화한 아키텍처를 실현하기 위하여 5만게이트의 시퀀서專用 마이크로프로세서 MSP(Mitsubishi Sequence Pro-



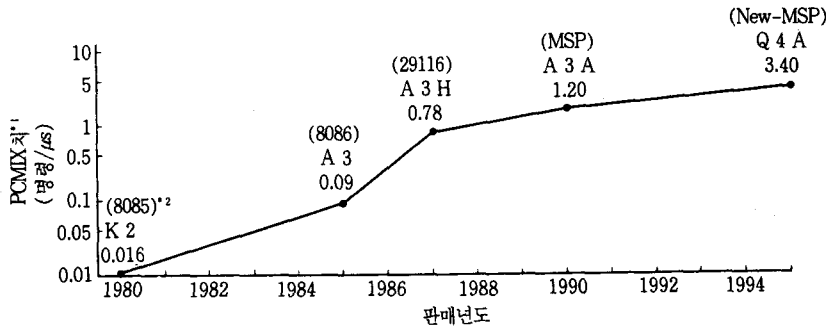
<그림 4> A시리즈 시퀀서의 CPU製品化와 位置

cessor)를 개발·제품화하였다. 또 1992년에는 대규모집중제어에 대응하기 위하여 入出力점수를 4,096점까지 확장함과 동시에 10Mbps의 高速네트워크 “MELSECNET/10”에 접속가능토록 한 AnUCPU를 추가하였다. 또한 1995년에는 시퀀스프로그램의 생산성을 비약적으로 향상시킴과 동시에 同社 現행기종 AnUCPU에 비하여 3배의 고속화와 고기능을 실현한 “QnACPU”를 판매할 예정이다(그림 5 참조).

制御裝置의 小型화니즈에의 대응으로서의 빌딩블록타입 시퀀서의 小型化는 1991년에 종래의 A시리즈의 시퀀서에 비하여 설치면적은 약 1/2, 체

적은 약 1/3, 質量은 약 1/2을 실현한 “AIS시리즈”를 개발·제품화하여 대응하였다. 이 AIS시리즈는 1993년부터 1994년에 電源·베이스유닛·CPU를 一體化하여 저가격화한 “A1SJCPU”, 入出力점수를 2,048점으로 확대한 “A2SCPU” 및 處理速度를 고속화한 “A2USCPU”를 추가하여 “AnS시리즈”로서 機種選擇의 自由度를 향상시켜왔다.

또 리모트 I/O에 의한 小型分散시스템 對應化로서 1990년에는 “A2C시리즈”를 제품화하였다. 이것은 同社의 시퀀서下位네트워크 “MELSEC NET/MINI-S3”을 채용하고 리모트 I/O유닛에는 알루



주\*1 : PC MIX 칩란, 1μs당 평균명령실행수를 나타냄  
\*2 : ( ) 안은 주요소자를 나타냄

<그림 5> K/A시리즈 主要CPU의 性能 推移

미디어캐스트製의 金屬케이스를 채용하여 耐環境性を 향상시켰다. 이 A2C시리즈의 思想은 端子臺形狀을 채용하여 取扱性を 향상시켜 1994년에 판매한 “A2CJ시리즈”에 계승되어 있다.

금후에도 시퀀서의 本來性能으로서의 고속화와 소형화의 양면에서의 品種을 갖추어 나갈 것이다. 또 고성능화·고기능화되어 온 퍼스컴과의 融合化, 計裝用途대응으로서의 기능강화와 고신뢰화, EN(歐州規格) 등의 각종 規格에의 대응이 필요하다고 생각한다.

### 3.3 네트워크

시퀀서上位네트워크는 고성능·저가적인 퍼스컴과 오픈네트워크의 보급에 따라 CIM에 있어서의 중요성이 증가하고 있다. 同社는 業界에 앞서서 MAP(Manufacturing Automation Protocol) 인터페이스 “AJ7IM51”이라든가 Ethernet 인터페이스 “AJ71E71” 등을 제품화하여 시퀀서上位의 오픈네트워크에의 접속을 적극적으로 추진해 오고 있다.

시퀀서間 네트워크로서는 1986년에 A시리즈 판매와 함께 “MELSECNET”라는 二重루프方式의 3階層까지 시스템構築이 가능한 네트워크를 판매하여 FA化·CIM化的 니즈와 매치하여 급속히 보급되었다. 1990년에는 데이터授受의 증가에 대응하기 위하여 “MELSECNET”를 판매하기 시작하여 情報交換量을 4,096점으로 4배 향상시켰다.

또 1991년의 AIS시리즈의 판매개시에 따라 小型機種을 포함한 시퀀서間 네트워크로서 MELSECNET의 기능을 저하시키지 않고 또한 네트워크配線工事を 포함한 경제성을 실현하기 위하여 투위스트페어線에 의한 버스方式의 “MELSECNET/B”를 제품화하였다. 또한 1992년, FA시스템의 대규모화, 고도화, 정보량증가, 플렉시블化 등에 대응하기 위하여 通信專用프로세서 MDP(Mitsubishi Datalink Processor) 등의 신부품을 개발하여 通信速度를 10Mbps로 8배 고속화함과 동시에 유연한 네트워크構成과 네트워크間的 자유로운 情報交

換을 가능케 한 “MELSECNET/10”을 제품화하였다.

시퀀서와 센서, 액츄에이터 등의 下位機器와의 省配線化를 위한 네트워크로서 1988년에 “MELSECNET/MINI”를 제품화하고 다음해에는 비트情報에 더하여 바코드리더 등의 워드情報의 轉送도 가능한 “MELSECNET/MINI-S3”으로 개량하였다. 이 네트워크에는 MELSEC시리즈의 각종 제품, 同社의 汎用인버터 “FREQROL-A”, 數値制御裝置 “MELDAS-C3” 외에 電磁밸브나 ID(自動認識)시스템 등의 접속가능한 他社製品도 15社 60機種에 이르러 다양한 시스템구성을 가능케 하고 있다. 한편 시퀀서下位네트워크의 오픈네트워크대응으로서도 (社)日本電機工業會의 PC용 필드네트워크라든가 海外의 公的標準네트워크의 개발 제품화에도 노력하고 있다.

네트워크는 금후에도 각종 規格에 준거한 오픈네트워크에 의한 異메이커·異機種間接續의 진전과 MELSECNET를 중심으로 한 專用네트워크의 성능·기능강화의 양방향에서 발전시키고자 한다.

### 3.4 特殊機能유닛, 標示器 및 複合製品

特殊機能유닛은 A시리즈 제품화 이래 아날로그 I/O유닛, 位置결정유닛, PID制御유닛, 음성출력유닛 등을 갖추어 시퀀서의 기능향상·용도확대에 큰 역할을 하여 왔다. 또 “FX시리즈”用的 이들 特殊機能유닛도 1991년 이후 충실해졌다.

高度의 데이터處理機能에의 대응으로서 1991년에 종래의 인텔리전트 커뮤니케이션유닛 “AD51”의 처리속도를 향상시킨 “AD51H”를 판매개시하였다. 또 라인이나 設備의 모니터링시스템을 구축하기 위한 맨션機能에의 대응으로서 그래픽콘트롤러 유닛 “AD57G”를 판매하고 또한 1992년에 시퀀서와의 1대1 접속 외에 네트워크에 의한 複數臺 접속을 가능케 한 單獨設置形의 그래픽오퍼레이션터미널 “GOT”시리즈로서 발전되어 오고 있다. 또 “FX시리즈”에서도 데이터엑세스유닛 “DU”시리즈로서 충실해졌다. 또한 1994년에는 시각에

의한 位置計測 등을 가능케 한 비전센서유닛 “AS 25VS”를 제품화하였다.

시퀀스制御와 位置決定制御의 기능을 통합한 복합제품으로서 종래의 位置決定유닛의 기능을 고도화함과 동시에 시스템으로서의 성능을 향상시킨 “A171S/A273U시리즈”의 모션컨트롤러를 판매개시하였다.

앞으로는 맨머신인터페이스機能으로서의 標示器의 고성능화·다기능화·멀티미디어對應化, 시퀀서와 NC, 로봇컨트롤러 등의 複合化, ID시스템 등의 유저의 FA시스템을 구축하기 위한 시퀀서關聯機器의 제품화를 추진할 필요가 있다.

### 3.5 周邊機器(設計·整備틀)

프로그래밍 모니터링용틀의 하드웨어는 1985년에 “A6GPP” 판매개시 이래 휴대형의 “A6HGP” 플라즈마表示의 “A6PHP” 등 제품을 갖추어 왔다. 1990년에는 보급해온 퍼스컴과의 操作性의 親和化를 도모한 “A7PHP”를 제품화하고 또한 1994년에는 A6GPP의 專用키보드의 操作性의 계승과 콤팩트사이즈로 가지고 다니기에 용이하도록 실현한 현장에 맞는 “A7HGP”를 제작, 제품화에 충실하였다.

한편 프로그래밍모니터링용 소프트웨어패키지는 상기한 同社製品用만이 아니라 1989년부터 1990년에 걸쳐서 NEC社製퍼스컴PC9801용을 판매개시하고 1994년에는 보급하여온 DOS/V機用을 추가하여 공개된 환경을 제공하여 왔다. 또 최근에는 프로그램의 구축화 및 OA(Office Automation)용 소프트웨어와의 데이터交換 등에 의한 프로그램生産性的 향상을 위한 제품을 개발하고 있다.

또한 프로그래밍言語로서는 래더圖에 더하여 IEC(International Electrotechnical Commission)에서 규격화된 SFC(Sequential Function Chart)言語를 “MELSAP”로서 1990년에 개발제품화하였다. 현재는 A시리즈의 모든 제품에서 사용가능케 하고 있다.

設計支援用틀로서는 1992년에 시퀀서의 외부 入出力回路, 内部回路 등을 도면화하기 위한 圖面作成機能, 고객의 CAD(Computer Aided Design) 장치와 상기의 프로그래밍모니터링용 틀과의 데이터交換을 위한 유저CAD인터페이스機能, 타임차트로부터 SFC를 自動生成하는 SFC自動生成機能 등의 소프트웨어패키지를 판매하고 있다.

整備支援틀로서는 電話回線에 의한 시퀀서本體에의 원격 액세스機能, 포킷벨에의 故障發生通知機能 및 周邊機器間에서의 프로그램轉送機能을 실현한 모뎀인터페이스유닛 “A6TEL”과 대응의 소프트웨어패키지를 1994년에 제품화하였다. 또 시퀀서에 접속된 설비 등의 외부기기의 故障檢出을 위한 프로그램作成工數를 삭감하고 가동후의 보수성도 향상시키기 위한 제품으로서 外部故障診斷유닛 “AD51FD”를 개발하였다.

앞으로는 오픈네트워크의 활용, 분할설계·分散 디바이스에의 대응화, 비주얼프로그래밍에의 言語革新 등 시퀀서의 시스템設計에서 정비까지의 통합화된 소프트웨어開發環境으로 진전시켜 가고자 한다.

## 4. 맺음말

이상 미쯔비시電機汎用시퀀서의 현상과 금후의 전망에 대하여 기술하였다. 보다 統合化된 高度의 시스템으로 진화되어 가는 토털FA에 있어서 시퀀서는 그 중추적 존재로서 금후에도 더욱더 그 중요성이 증대되리라고 생각된다.

시퀀서시스템의 設計에서 整備까지의 環境全體의 統合화와 시퀀서가 활용되는 FA시스템, 設備, 裝置의 최적화를 고려하면서 금후에도 고객의 니즈를 소중히 하고 또한 첨단기술을 먼저 이룸과 동시에 국제적 환경변화가 격심한 오늘에서는 종전 이상의 장래의 市場·技術의 동향을 예견한 製品化를 추진해 가고자 한다.

이 원고는 日本 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作權은 三菱電機(株)에 있고 翻譯責任은 大韓電氣協會에 있습니다.