

情報制御基本시스템의 엔지니어링

1. 머리말

최근 들어 情報制御基本시스템의 고기능화, 대규모화, 그리고 省力化와 플렉시블화의 요구에 따라 시스템構築, 調整, 유지보수 등 엔지니어링業務의 효율화가 큰 과제가 되고 있다. 최근에는 값싸고 고성능인 퍼스컴과 EWS에 의한 엔지니어링이 主流가 되고 있으며 OA感覺의 엔지니어링이 가능하게 되었다. 또한 클라이언트·서버시스템, 멀티미디어技術 등의 응용으로 보다 고도의 엔지니어링환경으로 발전하기 시작하고 있다.

同社에서는 대규모에서 소규모까지의 모든 시리즈에 통일된 엔지니어링환경을 제공하고 있다.

2. 情報制御基本시스템에서의 엔지니어링

情報制御基本시스템의 엔지니어링에는 다음과 같은 것이 있다.

(1) 시스템계획(엔드유저主導)

구축하고자 하는 제어시스템의 성능과 필요로 하는 기능을 抽出한다.

(2) 시스템설계(엔드유저와 메이커와의 연대)

시스템계획에서 결정된 성능 및 기능을 실현하기 위한 하드웨어(H/W) 및 제어용소프트웨어(S/W)의 사양을 결정한다.

(3) 제작(메이커主導)

H/W 및 S/W 사양에 기초하여 기능의 실현을 도모한다.

(4) 調整(메이커主導)

제작된 H/W 및 S/W가 소정의 기능을 만족하고 있는지를 확인하고 각종 패러미터를 튜닝한다.

(5) 유지보수(엔드유저主導)

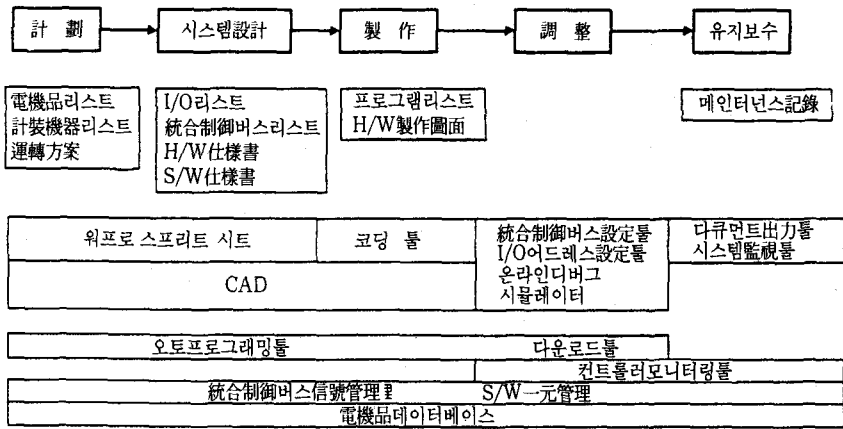
실현된 시스템의 성능을 유지하기 위하여 메인テナンス을 한다. 이들 엔지니어링플로의 작업을 효율적으로 하기 위하여 統合엔지니어링환경을 충실히 하는 것이 요망되고 있다.

同社에서는 각 엔지니어링작업을 서포트함과 동시에 이들 작업에서 生成되는 정보를 유효하게 활용하기 위하여 그림 1에 표시하는 것과 같은 환경을 실현시키는데 주력하고 있다.

3. 미쓰비시情報制御基本시스템의 엔지니어링

3.1 엔지니어링시스템의 開發 컨셉트

종래에는 專用 엔지니어링틀이 主流였지만은 汎用퍼스컴·EWS가 손쉽게 적용가능하게 됨으로써 유저의 요구에 매치한 엔지니어링환경을 실현하는 시즈技術이 갖추어졌다. 그림 2에 엔지니어링틀의



<그림 1> 情報制御시스템의 엔지니어링플로

	1985	1990	1995	2000
엔지니어링플랫폼	專用하드웨어 + 專用OS	汎用퍼스컴 + MS-DOS 汎용 EWS	汎用퍼스컴 + Windows	
엔지니어링플에 대한 요구기능	個別 엔지니어링	EI 統合엔지니어링 컨트롤러모니터링툴 소프트웨어크라이 시스로부터의 解放	플랜트라이프사이클 總合支援엔지니어링 오픈엔지니어링	
關連技術動向	워드프로세서 소프트시트의 普及	네트워크 릴레이셔널DB	H/W高性能化 · 低價格化 라이프 사이징 클라이언트 서버 비주얼S/W開發環境	멀티미디어本格應用 멀티슬롯OS

<그림 2> 엔지니어링플의 變遷

변천을 표시한다. 또 다음에 同社의 개발컨셉트를 기술한다.

(1) 오픈한 엔지니어링환경의 제공

값싸고 高機能의 퍼스컴과 EWS를 적용함으로써 最尖端의 H/W, OS를 사용하여 靚적한 엔지니어링 환경을 제공한다. 또 시판 OA소프트웨어와의 연대, 汎用LAN의 적용 등으로 시스템규모에 應한 效울적인 엔지니어링환경의 構築을 가능케 한다.

(2) S/W 생산성 · 보수성의 향상

制御記述言語로서 목적별로 特化된 仕様記述高位言語를 서포트하고 一元管理, 다크문테이션機能의 충실로 S/W 생산성 · 유지보수성의 향상을 기한다.

(3) S/W資產의 계승 및 호환성 확보

上位/下位機種間 및 종래機種과의 사이에서 S/W上位호환성을 갖도록 함으로써 S/W資產을 有效하게 活用가능케 한다.

(4) 유지보수지원환경의 충실

시스템감시기능을 충실히 하고 시스템고장에 대한 세세한 정보 및 가이드스를 제공함으로써 유지보수작업을 지원한다.

3.2 엔지니어링플의 자리매김

同社의 엔지니어링플로서는 “PP”(Programming

<표 1> 엔지니어링툴의 位置

	項 目	PP	MELSUCSES
S/W 엔지니어링 機能	POL	○	—
	DDC	○	—
	計裝시퀀스레이블(SCOL)	○	—
	計裝루프圖	○	△
	計裝시퀀스플로차트	○	△
	알고리즘 MCD	△	○
	시퀀스 MCD	△	○
시스템 管理機能	데이터플로 MCD	△	○
	네트워크設定情報管理	○	○
	네트워크狀態監視	○	○
	簡易다큐먼트	○	—
	圖形形式다큐먼트	△	○
	統合制御버스테이터管理(사이클릭, N:N)	—	○
	S/W一元管理	△	○
	電機品情報管理	—	○
IO設定	○	—	

○ : 서포트, △ : 計劃中

Panel)를 준비하고 있다. 또 統合엔지니어링시스템 "MELSUCSES"(Mitsubishi Electric Schematically and Universally Connected SE System)을 철강분야를 중심으로 적용하고 있다. 각툴에서 실현하고 있는 기능을 표 1에 표시한다.

3.3 PP에 의한 엔지니어링

3.3.1 PP의 특징

(1) PP의 하드웨어는 汎用퍼스컴이며 소형으로 可搬性이 좋은 툴로 되어 있다. 따라서 사무소에서 S/W입력 등의 오프라인작업에서부터 현장에서 온라인調整作業까지 유연하게 대응할 수 있다.

(2) PP의 S/W로서는 현재는 MS-DOS^(주1) 베이스의 것이 主體이지만 Windows^(주2) 버전의 개발도 예의 추진중에 있다.

(3) 컨트롤러S/W의 대용량화에 대응하기 위하여

(주1) "MS-DOS" "Windows"는 美國 Microsoft Corp.의 상표이다.

複數의 PP를 1대의 컨트롤러에 접속함으로써 컨트롤러 엔지니어링이 가능하다. 또 複數PP를 汎用 LAN으로 접속하여 公同의 서버스테이션을 설치함으로써 S/W의 一元管理 및 그룹엔지니어링을 쉽게 할 수가 있다.

3.3.2 PP시스템의 구성

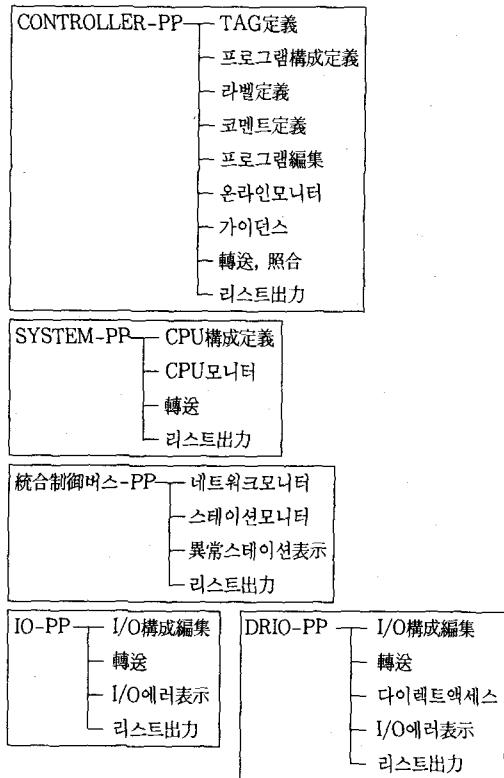
PP의 시스템S/W는 기능마다 패키지화되어 있고 1대의 PP에 필요한 기능을 모두 탑재할 수가 있다. 그림 3에 PP의 기능구성을 표시한다.

(1) CONTROLLER-PP

컨트롤러S/W를 엔지니어링하는 툴이며 각종언어에 의한 프로그래밍, 컴파일, 다운로드, 모니터, 트레이스표시 등이 가능하다.

(2) SYSTEM-PP

정보제어기본시스템에서 각 컴포넌트의 初期패러



<그림 3> PP의 機能構成

미터設定 및 시스템고장정보 등을 표시한다.

(3) 統合制御버스 PP

스테이션에 대한 통합제어버스의 사이클릭맵 등의 설정, 통합제어버스의 상태감시 트레이스표시가 가능하다.

(4) IO-PP

컨트롤러直結 PIO카드構成의 설정과 고장상태모니터기능을 서포트한다.

(5) DRIO-PP

DRIO스테이션에 접속된 PIO카드構成의 설정 및 고장상태모니터기능을 서포트한다.

3.4 統合엔지니어링시스템 MELSUCSES

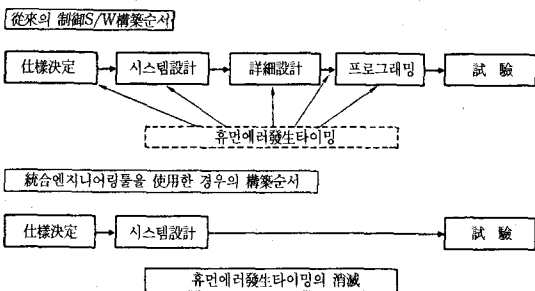
플랜트의 소라이프사이클의 엔지니어링을 통합적으로 지원하는 툴로서 MELSUCSES를 철강분야를 중심으로 적용하고 있다.

3.4.1 統合엔지니어링시스템의 요구

제어시스템을 구축·운영해 가기 위한 엔지니어링툴에는 다음과 같은 항목의 실현이 요구된다.

(1) S/W버그를 排除한 신뢰성이 높은 生産環境의 실현

사람의 개입을 극소화함으로써 휴먼에러 등을 없애고 完成度 높은 S/W를 생산할 수 있는 환경을 실현한다(그림 4 참조).



<그림 4> 高品質 S/W生産環境

(2) 유저에 의한 시스템구축과 S/W설계의 용이성 실현

유저가 메이커에 의존하지 않고 제어시스템을 변경·확장할 수 있는 환경을 제공한다.

(3) S/W 설계·변경·조정기간의 단축

S/W의 설계·변경에서 조정까지의 소요기간을 단축하고 S/W의 동작상태를 정확하게 收集할 수 있고 디버그作業을 효율적으로 할 수 있는 환경을 실현한다.

(4) 시스템유지보수지원환경의 실현

시스템내에 존재하는 각종기기의 메인テナンス作業을 하기 위하여 필요한 정보를 정확하게 제공하는 환경을 실현한다.

3.4.2 MELSUCSES의 특징

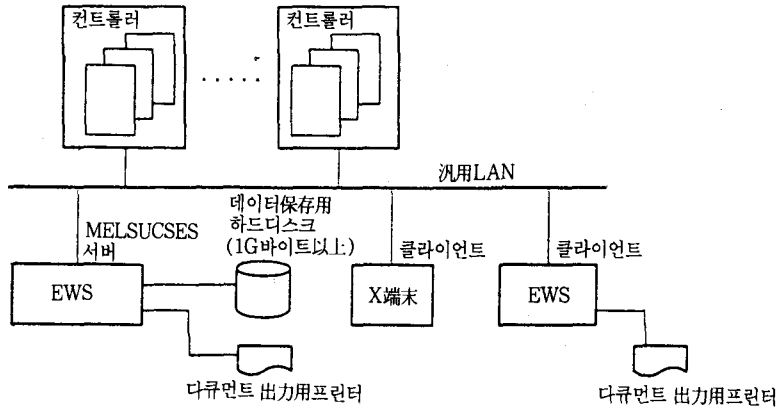
統合엔지니어링시스템 MELSUCSES는 상기와 같은 요구를 충족시키기 위하여 다음과 같은 환경을 제공한다.

(1) S/W라이프사이클 전반에 걸친 統合엔지니어링환경의 제공

- 制御方案言語 “MCD”(Macro Control Diagram)를 사용하여 運轉方案을 심볼릭하게 작성하는 기능
- 작성된 운전방안에 대하여 S/W상의 문법오류를 지적하는 해석기능
- MCD로 작성된 운전방안으로부터 제어용 S/W로 展開하는 자동변환기능(오토프로그래밍기능)
- MCD로 작성된 운전방안위에 각신호상태를 표시하는 高速모니터링기능
- MCD로 작성된 운전방안위에 각신호의 메모리 어드레스를 印字하는 S/W다큐먼트출력기능
- S/W실행환경설정 및 컨트롤러에 S/W를 직접 전송하는 다운로드기능

(2) 플랜트電機品の 情報一元管理環境의 제공

- 電機品데이터(사양, 유지보수정보 등)의 一元管理 및 검색을 하는 電機品데이터베이스 기능



<그림 5> MELSUCSES시스템 구성

- 電機品리스트를 출력하는 다큐먼트 기능

(3) 統合制御버스의 정보일원관리환경의 제공

- 각 통합제어버스 스테이션 설정정보의 일원관리 기능
- 사이클릭傳送 · N : N傳送信號를 일원관리 및 검색하는 통합제어버스 정보데이터베이스 기능
- 통합제어버스데이터의 리스트를 출력하는 다큐먼트 기능

3.4.3 MELSUCSES의 구성

통합엔지니어링시스템 MELSUCSES의 시스템구성을 그림 5에 표시한다. 각종정보를 一元管理하고 MCD를 사용한 制御方案을 작성할 때 S/W의 自動生成까지는 EWS내에서 행하여진다. 또 EWS와 컨트롤러는 汎用LAN을 통하여 접속되고 S/W 및 통합제어버스에 대한 設定情報의 轉送, 모니터링이 실현되고 있다.

또 汎用LAN에 X端末을 부가함으로써 엔지니어링시스템을 확장할 수가 있다.

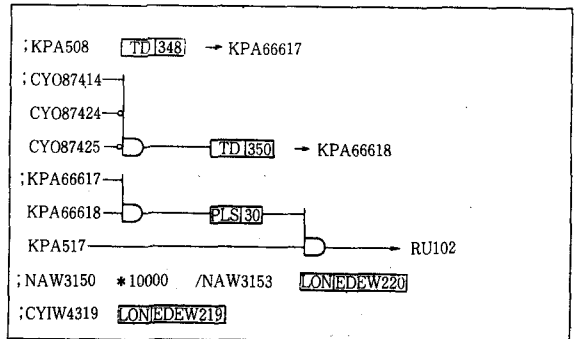
4. S/W記述言語의 특징

컨트롤러의 S/W記述言語로서는 목적별로 멀티言語를 서포트하고 있다. 또 옵션기능으로서 仕様書記述에서 直接프로그래밍言語로 변환할 수 있는 高位言語를 서포트하고 있다.

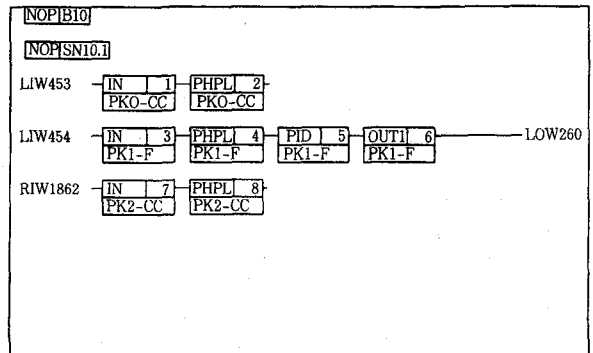
4.1 基本言語

(1) POL言語(Problem Oriented Language)

제어용의 풍부한 명령레퍼터리에 의하여 論理演算, 시퀀스制御, 데이터處理手續 등을 쉽게 또한 자



<그림 6> POL言語記述例



<그림 7> DDC言語記述例

유로이 기술할 수가 있다. 그림 6에 기술예를 표시한다.

(2) DDC言語

計裝피드백制御機能記述言語로 태그管理한 후 標準매크로, 유저매크로를 사용하여 쉽게 프로그램을

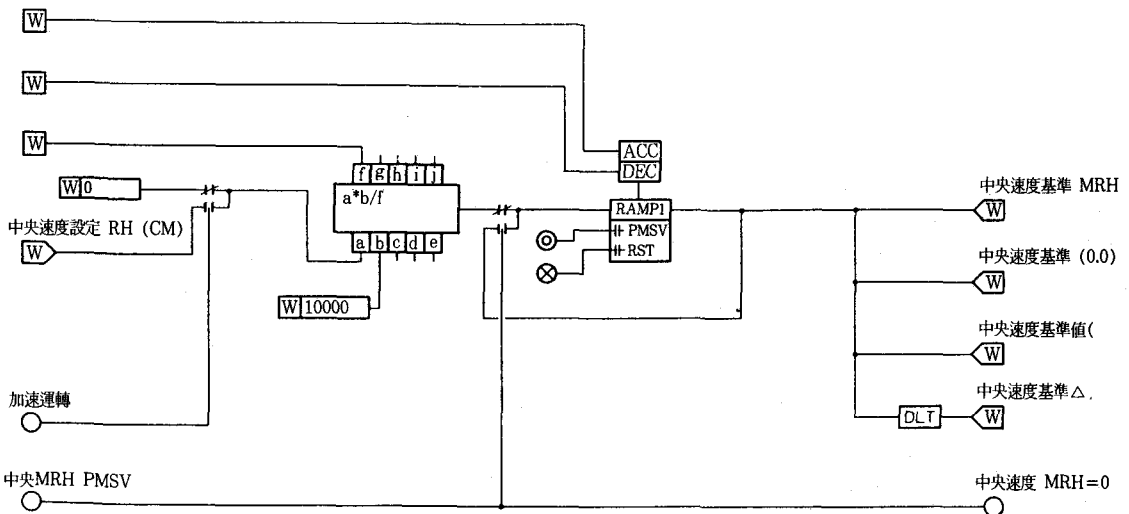
작성할 수가 있다. 그림 7에 記述例를 표시한다.

(3) SCOL(Sequence Control Oriented Language)

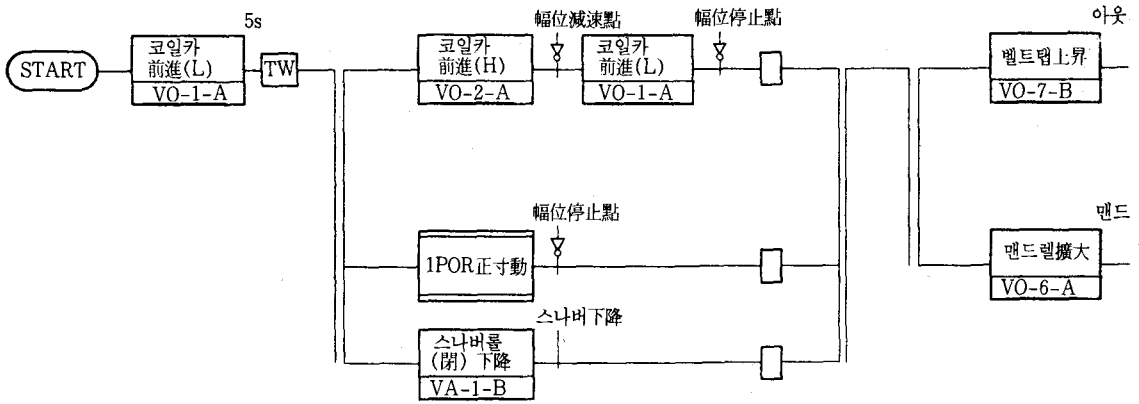
프로세스의 시퀀스제어를 테이블記述形式으로 실현하는 言語이다. DO테이블, CHECK테이블, JUMP테이블, 타이머테이블로 구성된다. 그림 8에 기술예

인스트럭션	코멘트	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
D15 E299 16	第2펄프	0	0					0	0	0	0	0			0	0	0	0				
17 M811	BBT全閉	0	0			1	1		1	1	0					0	0	0	0			
18 M121	VNT全閉	0	0			1	1	1	1	1	1					1	1	1	1			
19 E51B	RBT全閉	0	0			1	1	1	1	1						1	1	1	1			
20 E874	탱크空確認FLG	0	0			0	0	0	0	0	0					0	0	0	1			
C15																						
16 E51A	S BBT헤더밸브全閉OK					1	1	1	1	1												
17 M444	S VNT헤더밸브全閉OK					1	1	1	1	1						1	1	1	1			
18 E51D	S RBT헤더밸브全閉OK					1	1	1	1	1						1	1	1	1			
19 SCS3009	S 테이블 1UP							0	0										0			
20 E869	S 溫度IL條件OK							0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0
J15 \$E961	第1탱크(H) 設定있음	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	27
16 E3471 AND SC	第1탱크(H) 타입UP	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17 E88 AND R55	NaCl(C) 設定	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18 \$E962	NaCl(C) 設定	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	스텝타이머	S	S	S		S	S	S	S	S	S			S	S	S	S	S	S	S		S
	스텝타이머 1	S	R	R		R	R	R	S	S	R			R	S	S	S	S	S	R		
	스텝타이머 2	R																				

<그림 8> SCOL記述例



<그림 9> 알고리즘 MCD記述例



<그림 10> 시퀀스 MCD記述例

를 표시한다.

4.2 電氣制御用高位言語

電氣制御用高位言語는 3종류의 MCD言語를 서포트하고 있다.

(1) 알고리즘 MCD

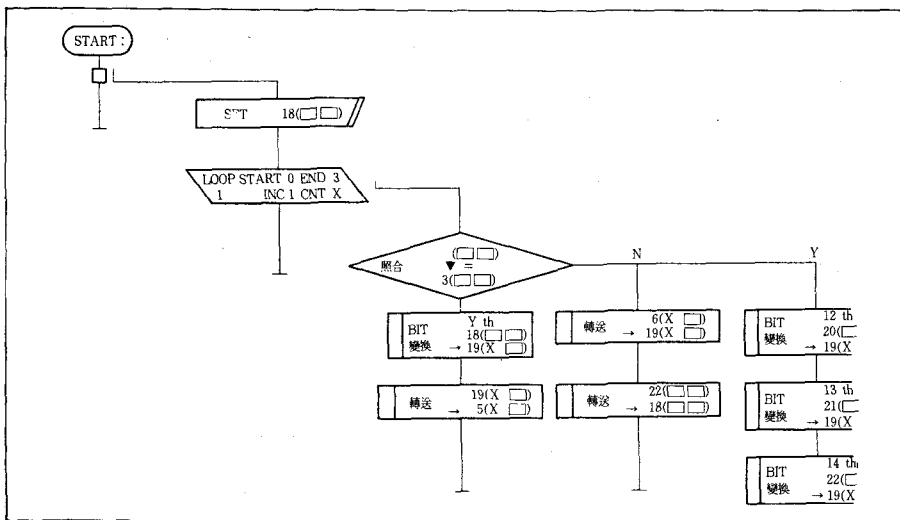
산술연산, 논리연산처리 등의 데이터의 흐름 및 변환과정을 중시하는 경우에 적용한다. 入出力데이터와 그 加工過程 및 로직處理를 구체적으로 실현할 수가 있다. 그림 9에 기술예를 표시한다.

(2) 시퀀스 MCD

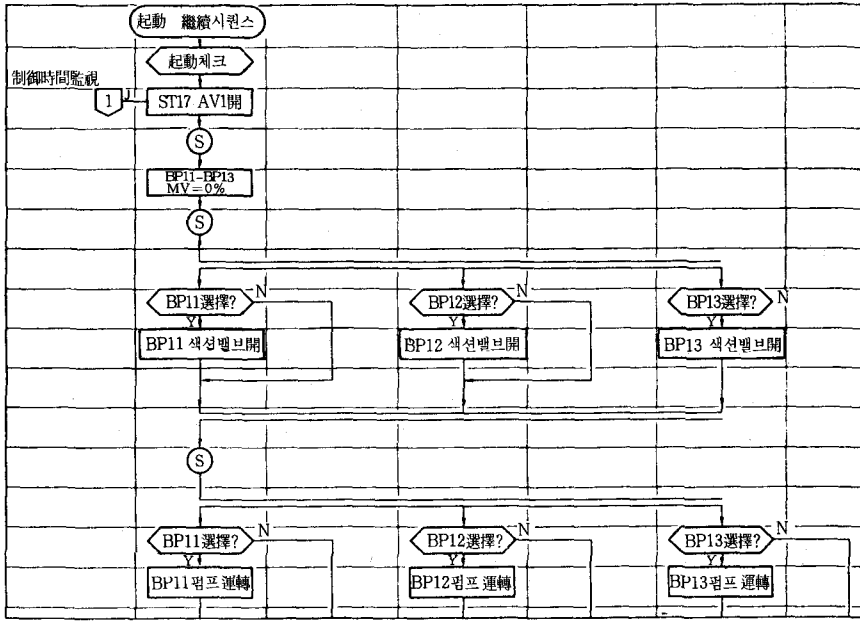
기계설비를 미리 定義된 順序대로 동작시키는 시퀀스制御에 적용한다. 기계동작순서를 명확하게 작성함과 동시에 自動플로에 대한 기동조건, 운전조건, 遷移條件을 명확하게 표현한다. 그림 10에 기술예를 표시한다.

(3) 데이터프로 MCD

통신제어기능 등, 처리순서를 명확하게 할 경우에 적용한다. 취급되는 데이터構造를 명확하게 함과 동시에 처리수속을 계층적으로 표현한다. 그림 11에 기술예를 표시한다.



<그림 11> 데이터프로 MCD記述例



<그림 12> 시퀀스플로차트 記述例

4.3 計裝制御用高位言語

(1) 計裝시퀀스플로차트

진술한 시퀀스 MCD와 마찬가지로 기계를 미리 定義된 순서대로 동작시키는 시퀀스制御에 적용한다. 플로상의 遷移條件, 選擇分岐, 인터록, 앤서백 체크 등을 용이하고 또한 명확하게 표현한다. 그림 12에 기술예를 표시한다.

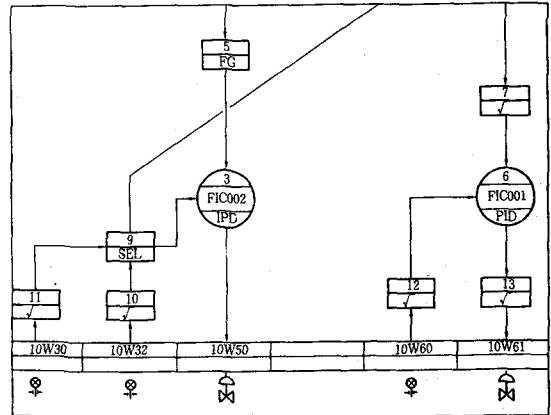
(2) 計裝루프평선차트

計器리스트, 計裝로프圖 등의 仕様書記述에 의하여 計裝피드백制御를 실현한다. 또 단순한 루프의 제어는 태그일람표에 의한 FIF登錄만으로 엔지니어링을 완결할 수 있다. 그림 13에 기술예를 표시한다.

5. 맺음말

情報制御基本시스템의 重要技術인 엔지니어링機能에 대하여 기술하였다.

금후에는 시스템構築支援, 操業支援, 유지보수支援을 유기적으로 결합한 진정한 統合엔지니어링시



<그림 13> 計裝루프평선차트 記述例

시스템에 대한 요구가 높아질 것으로 생각된다. 다행히 클라이언트서버시스템, 멀티미디어 등의 시즈技術은 갖추어져 있다. 유저로서 참으로 사용하기 쉬운 시스템의 실현을 목표로 앞으로도 노력을 경주하고자 하며 유저 여러분의 지도를 바라마지 않는다.

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.