

ネットワークシステムの 思考方式과 問題點

최근 산업분야에 있어서의 自動化의 네이즈는 多樣化되어 그 様相은 極에 달하고 가장 적당한 시스템을 구축하는 기술이 보다 중요시하게 되었다. 특히 分散과 集中을 어떻게 調和시키느냐, 어떤 階層構成으로 하느냐가 초점이 되어있다. 1975年 IEC (國際電氣 標準會議)에서는 공업용데이터웨이 PROCESSWAY (Process Data Highway)의 규격을 제정 하도록 결정했다. 이 결정으로 1기업의 공장내·동일빌딩내·창고등 한정된 지역에 있어서의 생산관리정보 등의 통신용의 네트워크로서 LAN (Local Area Network)이 실용화하게 되고 1980년 IEEE (美國電氣電子學會) 802위원회에서 표준화 활동이 개시됨으로써 현재 기술적으로는 거의 대부분의 표준은 완성하기에 이르렀다.

한편 산업분야에 있어서의 FA (Factory Automation) 化는 현저한 진전을 보이고 있으며 보다 효율적인 시스템을 구축하는데 있어서 네트워크·시스템은 필수적인 요소가 되고 있다. 여기서는 FA에 있어서 네트워크·시스템을 계획·구축해 가는데 있어 焦點이 되는 과제에 대하여 해설 그 사례에 대해서 기술하기로 한다.

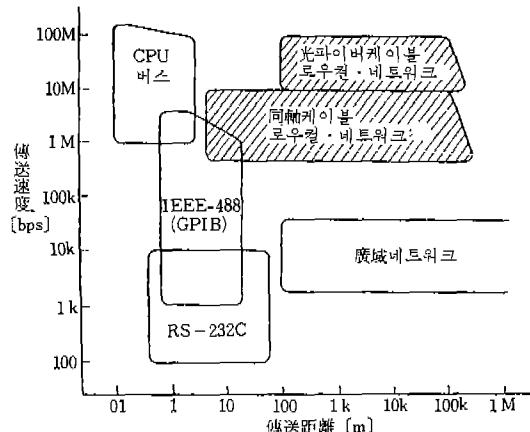
1. 네트워크·시스템의 現狀과 課題

(1) LAN의 위치결정

分散처리에 있어서의 네트워크·시스템을 생각할 때, 通信回線에 의한 廣域네트워크에서 계산기 내부의 버스까지 그 대상이 되고 있다. 그 관련을 그림 1에 표시한다. 여기에서 기술하는 LAN은 1개 기업의 공장내등의 한정된 지역내의 계산기 등 리소스의 공용과 상호통신등의 분산처리를 주목적으로 한 전장 수10m~수백km, 정송속도수 백Mbps (Bytes per Second)를 그 특징으로 한 것이다.

(2) LAN의 分類

LAN의 分류방법으로서는 그 형상(트포로지)에 의한 방법, 액세스방식에 의한 방법, 전송 매체에 의한 방법이 있다.

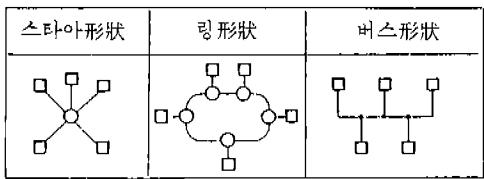


〈그림-1〉 네트워크의 位置결정

(1) 네트워크의 형상에 의한 분류

네트워크의 형상에 의한 분류로서 스타形狀(星形), 링形狀(環狀形), 버스形狀(分岐形)으로 대별

하는 것이 일반적이다. 그 형상을 그림 2에 표시한다.



〈그림-2〉 네트워크의 形狀

(a) 스타形狀

각 노우드는 한개의 双方向 링크로 중앙의 노우드에 접속되어 중앙의 노우드가 모든 전송을 집중적으로 제어한다. 따라서 중앙노우드에의 依存度가 높아져 대규모시스템에 있어서는 應答性의 저하가 염려된다.

또 중앙노우드에 장해가 발생하면 전시스템이 정지한다. 그러나 하나의 노우드에 장해가 발생해도 다른 노우드의 통신은 가능하다. 分散形의 소규모 시스템에 적합하며 대표적인 프로토콜로서 RS232C 가 있다.

(b) 링形狀

모든 노우드는 링을 구성하듯 접속되어 데이터는 한 방향으로 전송된다. 각 노우드는 이론적 판단을 하는 레피아트 기능이 필요하나 傳送路의 중단에 대해서는 장해대책을 강구하기 쉽다. 또 전송 거리의 확장이 쉬우며 光파이버·케이블의 채택이 가장 많다. 따라서 공업용 데이터웨이로서 널리 실용화되고 있는 형상이다. 대표적인 프로토콜로서 토오른·패싱방식이 있다.

(c) 버스形狀

각 노우드는 한개의 双方向性 버스에 접속되어, 데이터는 兩方向으로 전송 가능하다. 각 노우드에 레피아트 기능은 불필요하며 하나의 노우드의 장해가 전체에 주는 영향이 적으며 시스템구성의 변경 추가가 쉽다. 대표적인 프로토콜로서 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)가 있다.

(2) 액세스方式에 의한 分類

네트워크를 제어하는 대표적인 액세스방식에 대해서 그 개요를 기술한다.

(a) CSMA/CD 方式

각 노우드에 있어서 송신요구가 발생했을 때, 전송로가 사용중이 아님을 확인한 후 송신을 개시한다. 어느 노우드가 송신중에 다른 노우드로부터 송신된 데이터와의 충돌을 검출했을 경우에는 再送을 한다. 이 방식은 低負荷時는 효율 좋게 가동하나, 부하가 10수%를 넘으면 충돌이 多發하여 선내지연시간이 악화한다. Ethernet形의 버스形 LAN에 쓰여지는 일이 많은 방식이다.

(b) 토오른·패싱方式

전선로상에 토오른이 왔을 때만의 데이터의 송신을 하는 방식이다. 송신데이터의 최후에 토오른을 생성하여 부가한다. 송신에 있어서의 충돌의 발생이 없으며 線內지연시간은 一定値内에 수렴된다. 길이는 임의로 데이터송신이 가능하나 전송의 장해 발생시의 처리가 복잡하다. 링形 LAN에 쓰여지는 일이 많은 방식이다.

(3) 傳送媒体에 의한 分類

LAN에 사용되는 전송매체로서 패어線, 同軸케이블, 光파이버케이블이 있다. 패어線은 경제적으로서 기설된 케이블의 유용성이 가능하나 노이즈에 대해서 약하며, 또 비교적 단거리이며 低速度의 시스템에 있어서 채택되어 스타形狀에 적용되는 경우가 많다.

同軸케이블은 패어線에 비교하여 노이즈 減衰에 대해서 강하고 전송속도 및 정송거리에 있어서 뛰어나 링形狀 버스形狀에 있어 많이 적용되고 있으며 스타形狀에 있어서도 적용을 볼 수 있다. 光파이버케이블은 同軸케이블과 비교하여 정송속도, 전송거리 전송량에 있어서 한층 뛰어나 링形狀에 많이 적용되고 있다. 가격의 低減화에 따라 적용분야의 확대가 생각될 수 있다. 그러나 分岐에 있어 난점이 있으며, 그 해소에 보다 더 노력이 요구되고 있다. 네트워크의 傳送媒体의 관련을 표 1에 표시한다.

〈표-1〉 네트워크의 傳送媒体

傳送媒体	傳送速度	傳送距離
패어線	數百kbps~數Mbps	數十m
同軸케이블 (베이스반드)	數Mbps~數十Mbps	數.km
光파이버케이블	數Mbps~數百Mbps	數百km

(3) LAN의 課題

LAN의 표준화작업은 공업용데이터웨이는 IEC SC 65 C/WG 6 위원회에서, FA/OA용의 데이터웨이는 IEEE802위원회에서 각각 진행되고 있다. IEEE 802 위원회의 목적은 서로 다른 메이커에서 제작된 여러가지의 기기를 하나의 LAN에 접속하고 상호간에 통신이 가능하도록 필요한 표준을 정하는 일이다.

그러기 위해서는 각 기기간에 접속 인터페이스와 프로토콜에 互換性이 있어야 한다. ISO (國際標準化委員會)의 데이터通信 모델인 OSI (Open Systems Interconnection) 基本參照모델에서는 프로토콜을 7개의 계층으로 분류하고 있다. IEEE802위원회에서는 이 가운데의 物理層 및 레이터링層에 대해서 표준화를 진행시키고 있으며 그 이상의 층에 대한 표준화는 금후의 과제가 되고 있다.

IEEE802위원회의 당초의 목표는 모든 LAN에 대응할 수 있는 單一原理에 기인하는 하나의 표준을 만들어 내는 일이었다. 그러나 100개사에 달하는 각 위원의 니이즈를 모두 만족시킬 수 있는 표준화는 불가능하여 각 응용분야에 적합한 표준을 설정하게 되었다.

IEEE802 표준 LAN과 OSI모델과의 관련을 그림 3에 표시한다.

2. FA의 네트워크 · 시스템

FA용의 LAN으로서 IEEE802 표준 LAN인 CSM A/CD방식, Token Bus방식, Token Ring방식이 그 대상으로 꼽고 있다. 그 가운데 주목을 받고 있는 것은 Token Bus방식이나 다른 방식에 대해서도 그동정을 받아 둘 필요가 있다. FA에 있어서의 LAN의 이용형태는 그 시스템의 계층구성에 따라 여러가지의 구성을 생각할 수 있다. FA에 있어서의 LAN에 요구되는 사항을 들면

(1) 信賴性

LAN의 정지는 시스템 전체의 정지를 일으킬 수 있다. 시스템으로서 強韌性과 함께 전송로의 2중화를 행하는데 있어서의 신뢰성이 요구된다.

(2) 應答性

시스템의 기능을 저하시키지 않는 실용적인 응답성을 확보할 필요가 있으며 그기에 맞은 전송방식, 전송매체의 선택이 요구된다.

(3) 保守의 容易性

각 구성기기의 정기점검 혹은 장해발생시의 처리가 쉽다.

(4) 擴張性

시스템의 확장에 따르는 단계적인 빌드업이 쉽다.

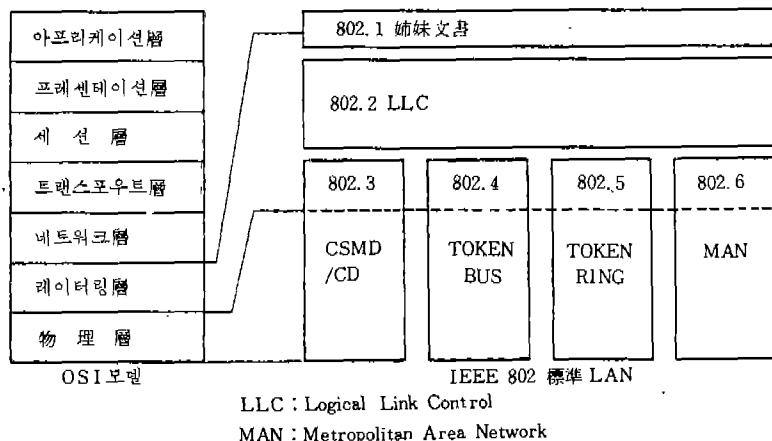
(5) 接續의 容易性

표준의 기기접속 인터페이스 및 프로토콜이 준비되고 있다.

(6) 시스템開發의 容易性

하위시스템의 시스템 개발이 상위시스템으로 쉽게 행할 수 있다.

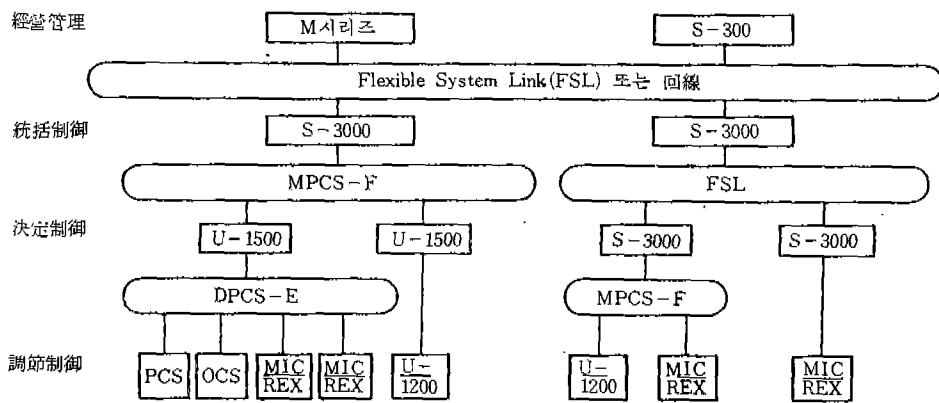
이들 사항을 충족한 전형적인 계층의 처리예를



〈그림-3〉 IEEE 802標準LAN과 OSI모델과의 關聯

〈표-2〉 處理의 階層化

階 層	시스템의 處理分類	處 理 項 目	處理對象	適用시스템
經營管理	最適配分計劃	生産計劃 資材計劃 資源計劃 其他	企 業	M시리즈
統括制御	最適運轉計劃	製造計劃 工場保全計劃/管理 在庫管理 入出荷計劃/管理 其他	工 場	S-3000시리즈 수우퍼미니컴퓨터
決定制御	運轉條件設定·變更 프로세스 運轉實行 (애드밴스트制御)	運轉計劃 設備計劃 保全計劃 最適化計算 (시뮬레이션모터링)	플랜트	U-1000시리즈 미니컴퓨터
調節制御	同 上 (파이드백·사이온스制御, 多變數制御)	프로세스制御 프로세스制御 監視 프로세스異常處理 프로세스緊急處理 其他	프로세스	MICREX 시리즈 PCS/OCS (콘트로oller)



〈그림-4〉 階層시스템의 構成

표2에 그 계층구성 시스템을 그림4에 표시한다.

3. 네트워크·시스템의 사례

FA에 있어서 채택되고 있는 LAN제품 가운데 몇 가지를 소개한다.

(1) FSL (Flexible System Link)

汎用계산기 M시리즈 혹은 수우퍼미니컴퓨터 S-3000시리즈용의 다양·고속의 데이터전송에 적합한 NAN이며, 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

- ① 광파이버케이블 사용의 고속·고품질통신 시스템
- ② 토우분·폐싱방식에 의한 고효율 통신시스템
- ③ 임의의 상태와 접속가능한 N:M통신

(4) 총괄한 RAS기능

(2) 光데이터웨이 · 시스템 (MPCS - F)

아프리케이션의 통신방식에 응답확인방식과 封書方式의 두가지 방식의 특징을 집어 넣은 시스템으로서 SCC혹은 DDC레벨에 적합한 LAN이다.

(3) 마이크로데이터웨이 (DPCS - E)

분산형프로세스 제어시스템에 적합하며, 정송 매체로서 폐어線, 同軸케이블, 光파이버케이블의 선택을 할 수 있다. 또 동일전송 루우프내에서 이를의 混在가 가능한 LAN이다.

(4) LWS (Local Way System)

분산형 프로세스 人出力장치용의 LAN에 적용되어 시스템에 따라 스타형 / 루우프形狀의 구성이 가능한다.

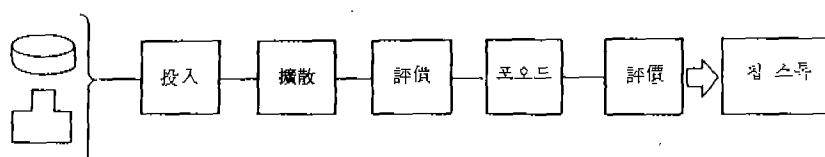
이들 각 LAN의 개요를 표3에 표시한다.

4. 半導體製造프로세스의 適用事列

반도체제조 프로세스(웨이퍼 · 프로세스)에 있어서는 약 40의 처리공정을 거쳐 제품이 완성된다. 그 제조공정을 그림5에 표시한다. 이 제조라인의 자동화시스템은 라인판리 컴퓨터와 라인제어 컴퓨터에서 구성된다. 라인판리 컴퓨터는 라인제어 컴퓨터의 통괄판리, 작업지시 및 데이터수집등을 행한다. 라인제어 컴퓨터는 작업지시에 따르는 자동제어 및 자동측정을 한다. 퍼스컴은 리얼타임처리를 할 수 없는 공정에 설치하고 오퍼레이터에의 작업지사 및 생산데이터의 입력을 행한다. 시스템 전체

〈표 - 3〉 LAN의 概要比較表

項 目	FSL	MPCS - F	DPCS - E	LWS
用 途	計算機의 多量情報의 高速傳送	프로세스情報의 高速 傳送	마이크로콘트로울러群 내의 情報傳達	프로세스人出力디바 이스와의 情報傳達
네트워크形狀	링	링	링	스타형
傳 送 速 度	10M bps	13.3M bps	1.5 M bps	1.5 M bps
傳 送 距 離	스테이션間: 最大 500m 또는 3 km(옵션) 總延長: 最大 192km	스테이션間: 最大 3 km 總延長: 最大 96km	스테이션: 最大 1 km 總延長: 最大 16km	最大 4 km
R A S 機 能	傳送路二重化 自動バイパス 自動ループ백	傳送路二重化 自動ループ백 故障ステイ션自動バイ パス 待機切換, 縮退운전	傳送路二重化 故障ステイ션自動バイ パス 온라인 / 테스트모드	傳送路의 二重化 自動バイパス 自動ループ백
소프트웨어사포우드	시스템間通信機能	CPU間데이터輸送기능 CRT, TW등의 I/O 액 세스	메모리, 파일轉送機能 비트, 데이터轉送機能 스테이션制御機能	PIO 出力機能
		DI, DO등의 PI/O 액 세스	稼動, 狀態變化의 監視	
		스테이션制御기능 其 他	其 他	



〈그림 - 5〉 半導體의 製造工程

〈표-4〉 半導體製造プロセス에 있어서의 FA 시스템

構成	機能	ソフトウェア	하드웨어
計画管理 컴퓨터 ↓ 生産管理 컴퓨터 ↓ データウェイ	・生産割計・管理 ・生産計劃・管理 ・受注管理 ・資材管理 ・作業工程管理 ・工場保全管理 ・品質管理 ・原價管理 ・受入・在庫・出庫管理 ・製造計劃	・O/S: OS IV ・言語: FORTRAN, COBOL	・本体・大形汎用 컴퓨터 FACOM-M 시리즈 ・周邊装置
ライン管理 컴퓨터 ↓ データウェイ ↓ ライン制御 컴퓨터 ↓ データウェイ ↓ 搬送車 搬送車 ロボット 自動機	・製造管理 ・工程管理 ・保全管理 ・品質管理 ・在庫管理 ・入力庫制御 ・搬送制御 ・加工制御 ・組立制御 ・試験・検査・解析 ・搬 送 ・加 工 ・檢 査 ・入 出 庫 ・仕 分 ・データ収集	・O/S: OVIS ・言語: FORTRAN, COBOL	・本体: 수우파미니컴 FACOM-S3000 시리즈 ・周邊装置 ・閉ループ形データウェイ: MPCS-F/FSL 傳送速度: 13Mbps (IOMEPS), N:M傳送獨立バス方式 (토우콘파스方式), 光케이블
ショット管理 컴퓨터 ↓ データウェイ ↓ ライン制御 컴퓨터 ↓ データウェイ ↓ 搬送車 搬送車 ロボット 自動機	・O/S: UAS/UAS II ・言語FORTRAN, COBOL	・本体: 미니컴 FAUAFACOM-U 1000 시리즈 ・周邊装置 ・閉ループ形データウェイ: DPCS-E 傳送速度: 1.5Mbps, N:N 傳送トウコンバス式, 光ケーブル	
	O/S: KOS, LRS ・言語: FORTRAN, 아센블리 리얼타임 BASIC	・本体: MICREX, L 시리즈 ・周邊装置 ・シリアル데이터傳送 ・DI/DO	
		・ロボット ・搬送車 ・自動機 ・NC工作機械	

구성을 표 4에 표시한다.

X X X

네트워크의 적용범위는 우주통신을 이용한 广域
네트워크 시스템에서 가정내에 있어서의 HA (Home

Automation) 용의 네트워크까지 그 넓이를 보여 주고 있다. 이러한 것들과의 관련에서 산업분야에 있어서의 네트워크 시스템도 각종의 변천을 거쳐 갈 것으로 생각된다. 이상 네트워크를 구축하는데 있어 필요한 사항들을 기술했다. *