

포항종합제철(주) 광통신LAN 시스템소개

金 榮 大
(포항종합제철(주)
전산운영과장)

1. 서 론	다. 시스템 설계시 고려사항
2. 본 론	라. 시스템구성 확정
가. 현상분석	마. 신·구 시스템의 비교
나. 도입적합 시스템분석	3. 결 론

1 서 론

제철소및 중공업 공장의 경우 그 생산 규모는 매우 크며 또한 대량의 물량과 에너지를 관리하고 제품의 품질보증을 위한 정보량은 평대하여 시시각각의 판단착오는 큰 손실을 초래한다.

이러한 제철소및 중공업 공장의 정보시스템은 그 규모의 차이는 있어도 회사의 설립과 더불어 구축되기 시작한다.

중앙집중화된 host computer의 제어에 의한 computer network system은 대부분의 제철소에서 가동되고 있으나 경제가 발전함에 따라 철강업의 본질도 양에서 질의 시대로 변화가 일어나게 되었다.

에너지의 성력화, 신기술및 신 process개발에 의한 cost의 절감을 꾀하는 한편 다양화, 고품질화하려는 기술개발에도 적극적이 되어가고 있다.

이와 더불어 정보시스템의 본질도 종래의 온라인적 지향에서 real time 지향으로 그 중점이 변하고 있다.

여기서 전후 process의 조업진척, 품질관리상태를 real time으로 파악하고 이상발생에 대체해

서도 최적의 처치 판단이 가능하도록 하는 정보처리, 연락표시가 필요하고 이를 뒷받침하기 위한 고품질, 고속전송, 사고방지를 위한 새로운 개념의 local area network 시스템이 도입되어야 한다.

Data의 고속도로라 칭할 수 있는 data highway system 즉, 광통신 local area network 시스템 도입 사례를 소개한다.

2 본 론

가. 현상분석

(1) 현 network의 문제점

a) 통신회선상의 문제점

현재 대부분의 computer network은 twist pair를 사용하고 있으므로 다음과 같은 문제점이 있다.

- 유도장해 및 낙뢰사고의 발생
- 단자판 부식으로 인한 접속불량
- 단말기 증설에 통신회선 관로 확장및 line의 증설작업

- b) Network 관리 및 시스템 운용상의 문제
- 동일장소의 각기 다른 기종의 computer network 설치시 관리의 복잡화(별도회선필요)
- 단말기가 지정된 computer에 지정되어 있어 타 컴퓨터와 access 불가
- protocol의 다양화로 host computer와의 정보 연락 활용의 난해
- 시스템 개발 및 보수의 복잡화(담당자 고정화, 개발 시간의 장기화, 고장복구의 장기화)

(2) 필 요 성

- 첫째, Network을 일원화하여 융점, 낙뢰, 유도로부터의 탈피하고 통신회선 보수가 용이하게 한다.
- 둘째, Data 전송속도, 품질의 고신뢰성이 요구된다.
- 셋째, 각단말기로 부터의 수평, 수직 시스템과의 access가 용이하게 해야 한다.
- 넷째, System level up 및 단말의 증가, 시스템이 동시 유연한 대체가 요구된다.

나. 도입 적합 시스템분석

(1) 기본방침

- 광 cable은 기간통신로만 포설하고 기존공정회선은 그대로 사용한다.
- 당 년도 신규 개발 공장부터 시행하고 기도입된 OA 기기는 우선 광통신 network에 적용한다.
- 광통신 도입후 공장내부는 용도별 포설하고 공장외부 포설은 불허한다.
- Computer, processor computer, OA 기기 network를 통합하여 전사 통합 network 시스템을 구축한다.

(2) 일반사항 (User's requirement specification) 요약

- 전송속도 : 20Mbps 이상
- 단국장치수 : 60국 / Loop 이상
- 단국장치간거리 : 최대 3km
- 단국장치의 수용회선부 : 중앙국 100 port 이상 지방국 10 port 이상
- 급정방식 : 지역분할, 원방급전

- 광케이블 core 수 : 4 core 2 회선
- 통신형태 : 1 : 1, 1 : N, N : N (Dynamic), Broadcast
- 단국장치기능 : protocol 변환, code 변환, speed 변환, 선행 address 부여, Subloop 이용방식, 동일 node 내 subloop에서 송수신 혼합가능
- 통신방식 : Time division multiplex, token passing 방식 적용

다. 시스템설계시 고려사항

(1) 시스템특성

- 시스템설계시 기본적으로 고려해야할 사항은 point to point 통신을 실현하는 time slot 고정방식과 N : N 통신을 실현하는 token passing 방식이 가능하도록 설계하였으며 그 특징은 다음과 같다.
- 소규모로부터 대규모까지 user의 요구에 맞는 시스템구성이 가능하다.
- Master station에 의한 network 집중관리가 가능하다.
- Data 뿐만아니라 음성등의 multimedia를 일체화한 통합 net work구성이 가능하다.
- 각 station은 사무실 환경, 공장환경 등에 충분히 고려할 수가 있다.
- 전송로로서 우수한 특징을 갖는 광섬유 케이블을 사용한 고품질의 data 통신이 가능하다.
- Data 통신기능은 50bps - 48kbps 까지 자유롭게 조합가능하고 인터페이스는 범용 transparent로 어떠한 단말과도 접속가능하다.
- N : N 통신기능을 갖는 node processor를 접속하여 protocol, data code, 전송속도등이 다른 퍼스컴들을 유기적으로 접속하여 고도의 퍼스컴 광LAN을 구성할 수가 있다.
- (타기종간의 접속 : MC 6800 micro processor 및 통신 software 이용)
- 풍부한 RAS 기능에 의해 만일의 장애에 대해

서도 과급범위를 최소한으로 억제할 수 있는 보수성이 강하게 설계되었다.

(2) 광섬유케이블을 채택한 이유

- 광 fiber cable을 전송로로하고 있기 때문에 유도장애에 강하므로 잡음 환경조건이 나쁜 철강 plant에 대해서 신뢰성이 높아 가장 적합하다.
- 광통신은 사용대역이 넓기 때문에 장래에 정보량이 증가해도 처리하는 것이 가능하다.
- 고속 통신용 동축 cable의 공사비에 드는 cost에 비교하여 약 1.2배 정도의 싼가격으로 할 수 있다.
- 도청이 불가하여 보안성이 극히 양호하다.
- 고속전송이 가능하여 realtime processing의 효율을 극대화 할 수 있다.

(3) Loop 구성으로 한 이유

- 확장 및 장애시에 bypass기능, loop back기능 등에 의한 backup이 가능하다.
- Loop 구성상 상호간에 교체되어 있지 않는 복수의 CPU 간에 있어서 data통신은 동시에 통신 가능하다.
- 방사성 network에 비교하여 케이블의 사용량이 적기 때문에 cable비, 공사비가 저가로 된다.

라. 시스템구성 확정

(1) 전체 구성

포항제철소 LAN시스템은 이중화된 한대의 MS (Master Station)와 20대의 LS (Local Station)가 4 심의 광케이블 28km로 연결되어 Loop 방식으로 구성된 대규모 LAN이다.

각 station은 2 심의 optical fiber로 연결되어 (normal loop, back loop) 전송로의 이중화로 장애 예방 및 전송효율을 높이기 위해 설계되어 있다. 전체 광케이블이 4 심으로 구성된 것은 각 station 용량 증설 또는 사용중인 2 심외의 예비 2 심을 포함하고 있기 때문이다.

전체 시스템 및 loop 감시 / 제어를 위해 NSP

(Network Supervise Processor)가 MS의 LM (Loop Monitor)에 접속되어 각종 명령의 전송이나 현상분석을 가능하게 한다.

각 station은 sub-network 개념의 local loop가 구성되어 main loop와 결합 물리적으로 28km보다 훨씬 멀리 떨어져 있는 LAN node들을 상호 유기적으로 접속한다.

Main loop와 결합 물리적으로 28km보다 훨씬 멀리 떨어져 있는 LAN node들을 상호 유기적으로 접속한다. main loop간 광 전송속도는 34Mbps이고 packet 전송을 위한 local loop의 전송단위는 2 Mbps이다.

(2) 각 Station의 구성

MS (Master Station)과 LS (Local Station)은 기본적으로 동일한 것이나 각 장비의 조합 구성 및 주국과 종국의 관계 등 구현과정에서 다른 모습으로 구성된다.

a) 다음은 MS와 LS가 갖고 있는 공통된 구성품에 대한 설명이다.

① 기본 구성부

시스템의 중추로서 광 / 전기 변환장치, controller, multiplexer로 구성된다.

- 광 / 전기변환장치 : Main cable과 station사이를 연결하며 cable에서 들어오는 광신호를 전기신호로 바꾸어 주며 단말에서 들어오는 전기신호를 광신호로 변환하여 cable로 전송한다.

- Controller : μ Processor (I8085)로 구성되어 시스템의 loopback 제어, subchannel bypass 등을 제어한다. 또는 자국의 station 정보를 loop monitor에 전송하며 LM의 지령에 의해 각종 loop 제어를 하고 응답한다.

- Multiplexer : 34.816Mbps의 수신 data를 14대의 sub channel 분해하며 14CH.의 2Mbps data를 다중화하여 송신한다.

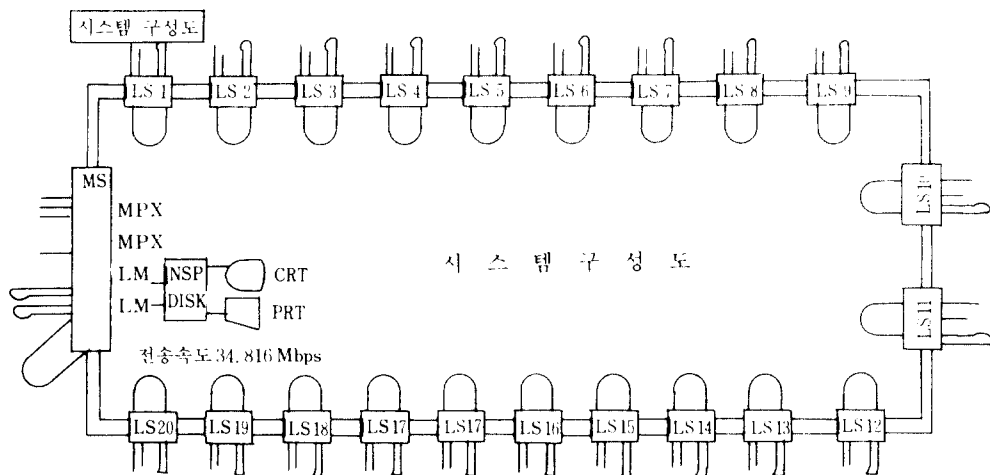
② Data Channel 접속부

- 회선 고정식 1 : 1 통신 접속부

: 2Mbps의 sub channel을 회선고정식 1 : 1 통신 channel에 접속하며 접속부 1장에 2

- channel의 접속이 가능하다.
- Packet교환식 N : N 통신 접속부
 - : 2Mbps의 subchannel을 packet교환식 N : N 통신 channel에 접속하며 접속부 1장당 2 channel의 접속이 가능하다.
- ③ 1 : 1 통신 Data channel 부
 - 2Mbps의 time slot을 할당받아 64K MUX 및 하위 data channel로 분류한다.
 - 기본구성부 접속기 : 기본 구성부와 data channel 부를 접속한다.
 - 2M Multiplexer : 2M 신호의 frame 동기 bit를 선택하고 frame 동기 에 의해 64K 다중부와의 data 분지 및 삽입을 한다. 동기 error를 표시하며 frame 동기 pattern을 발생한다.
 - 64K Multiplexer : 2M Mux에 의한 data와 각 data channel부의 data를 분지 삽입한다.
 - Data Channel-s : 64K Mux에 의한 수신 data frame 동기를 취해 내부 switch에 의해 선

- 정된 data channel의 분지 삽입을 하며 동기식 240bps, 4800bps, 9600bps의 data와 1200bps 이하의 비동기 data 통신에 사용한다.
- Data Channel-S 2 : 9600bps 이상의 동기 data와 1200bps 이상의 비동기 data 통신에 사용된다.
- Data Channel-SL : Fujitsu의 F2460 serial loop와 접속되는 48Kbps의 data 통신에 사용된다.
- Data Channel-V : Signal adapter의 접속에 의해 음성장비(전화, FAX) 등의 통신에 사용된다.
- 1 : N : N 통신 data channel 부
 - IEEE 802.5 표준에 준거하는 token passing ring을 이용한 N : N 통신 접속에 사용되며 2Mbps의 전송속도의 local loop에 접속된다.
 - NSU (Network Service Unit)
 - Network과 user device 간을 RS232C base로



- [범례]
- MS : 중앙단국장치
 - LS : 지방단국장치
 - LM : Loop Monitor
 - NSP : Network Supervise Processor
-
- Point to Point (1 line 당 5 회선) SYN 9600 BPS

접속하는 unit type의 LAN node이며 MC68000 μ processor를 이용 code 변환, protocol 변환, 전송속도 변환등의 기능을 갖고 있다.

- NSB (Network Service Board)

Board type의 LAN node로 bus에 직접 접속되며 NSU와 동일한 기능을 한다.

NSU 및 NSB는 2Mbps의 광 subchannel을송수신하는 OE / EO변환기능을 갖고 있으며 switch 설정에 의해 twist pair의 매체의 이용도 가능하다.

b) MS (Master Station)용 구성품

① LM (Loop Monitor)

Main loop에 접속된 frame 동기 pattern의 발생, 34.816Mbps의 master block을 발생하며 loopback 상태의 감시 제어와 station수의 check 및 test data의 송출 / 비교 등 자기 진단을 실시한다.

또한 NSP (Network Supervise Processor) 와

접속 상호 제어 및 관리 data의 송수신을 한다.

② NSP (Network Supervise Processor)

LM 과 접속하여 loop의 관리 / 제어를 하고 LAN 시스템의 각종 error내용을 기록하며 정보음으로 통지하기도 한다.

NSP는 CPU본체와 monitor printer 등으로 구성된다.

③ 이중화 Switch

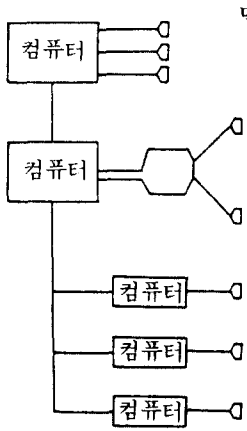
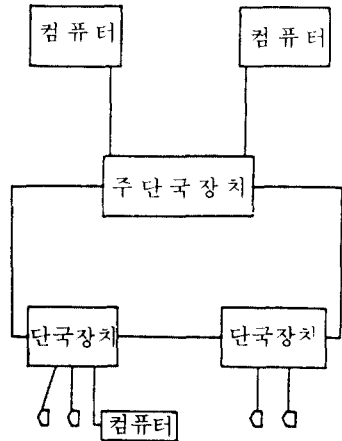
Sub channel 절체 및 광절체 switch가 내장되어 MS 기본부와 LM의 이중화 교체시 자동적으로 각 기능을 변환시켜 준다.

c) 기타 구성품

이외 언급되지 않는 시스템 주변장치가 있으며 main cable인 광케이블과 station을 연결하기 위한 FDF (Fiber Distribution Frame) 등이 있다.

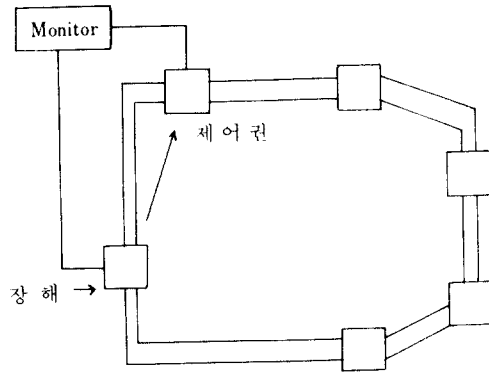
마. 신·구 시스템의 비교

(1) 데이터 통신Net-work 구성의 일원화 및 데이터 전송의 고속화 고품질화 실현

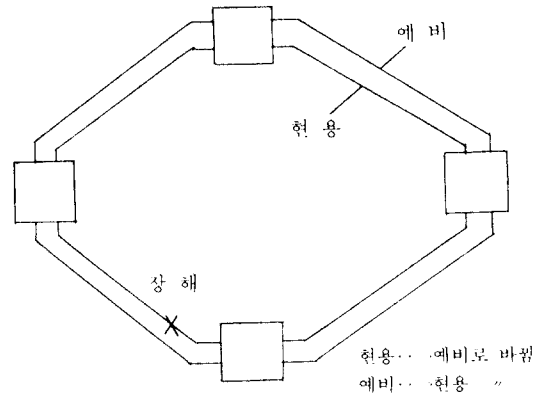
구 시스템	신 시스템
	
<ul style="list-style-type: none"> * 분야별 독립 Net-work 구성으로 단말기 증설시 선로증설이 따름. * 정전기 유도 발생. * 번개, 천둥에 의한 잡음 발생. * 1000회선이상 독립선로 필요. * 저속 데이터 통신. * 단일 선로 설계로 시스템 신뢰성 저하 	<ul style="list-style-type: none"> * 광통신LAN에 의한 기간선의 종합관리 및 증설작업이 용이 * 무정전 무 유도 무 부식 * 기상조건에 무관 * 광Fiber 1회선 * 고속 데이터 통신 * 이중선로 설계로 고 시스템 신뢰성 확보

바. 신뢰성 기능

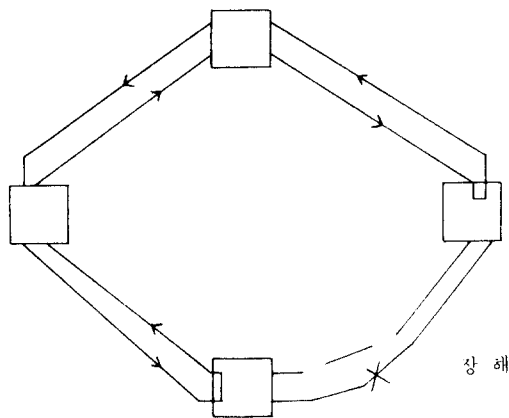
(1) Supervisor 2중화 감시 제어장치



(2) 현용 예비회선교체 (자동으로 교체)



(3) Look-back (자동 loop-back 처리)



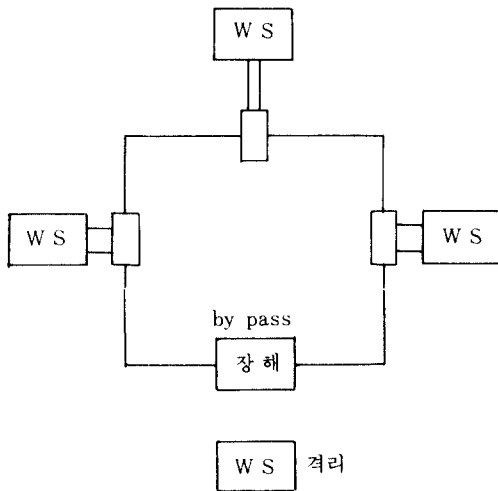
(4) 컴퓨터 자원의 효율적 이용

항 목	구 시 스 템	신 시 스 템
*즉시 처리 업무 (On line)	*기종별단말기 접속으로 입 무별 전용 단 말기 필요	*사용자가 컴 퓨터를 선택 하여 처리
*일괄처리업무 (Batch)	*천공실에 의한 자료전공	*공장지역 전자 Mailing 통신 *현장에서 집 속 입력 처리 (퍼스날 컴퓨 터 이용)

(5) 분산처리에 의한 호스트 컴퓨터 (Host Computer) 부하 감소

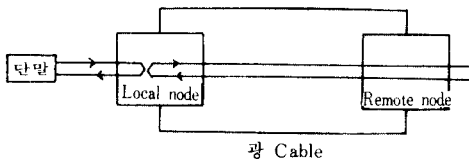
구 시 스 템	신 시 스 템
<p>*Host 경유 수직 정보 전달.</p> <p>퍼스날컴퓨터</p>	<p>*분산, 수평, 수직, 정보전달</p>

(6) By-pass 처리

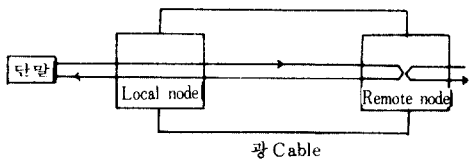


(7) Loop-back test 기능

- Local loop-Back test



- Remote loop-Back test



3 결 론

이상으로 광통신 LAN시스템의 도입사례에 대하여 소개했으나 그 특징을 종합하면 다음과 같은 점을 들 수 있다.

- 1) 기존 선로및 모뎀을 정리하여 구내 단일 통신망을 구축한다.
- 2) 광 섬유 케이블을 사용하여 광전송의 특성을 최대한 살린다.
- 3) 각 단국장치의 분사설치로 각단말기의 이동

연결이 용이하다.

- 4) Subloop을 구성하고 부분적으로는 현재 사용 중인 모뎀및 동선을 그대로 사용한다.
- 5) 확장시 선로의 증설없이 단국장치 또는 Node processor 증설만으로 가능하다.
- 6) MC68000을 사용한 Node processor를 사용하여 타기종 접속을 제공한다.
- 7) 전 Network을 감시하는 Monitor및 disk에 logging하는 정보를 분석network 집중관리가 가능하다.

이러한 구내 통신망의 구축은 향후 Gateway를 통해 타 network및 공중망과의 연결을 가능하게 할 것이며 Computer & communication을 구현하는 한 부분이 될 것이다.



金 榮 大

저자 약력

- 1948년생
- 동아대 산업공학과 졸업
- 포항제철 입사
- 포항제철 관리시스템 과장
- 현) 포항제철 전산운영 과장
- 겸무) OA전문과장
- 겸무) 신사옥 사무합리화 팀장