

## LAN의 종류와 FA용 LAN

**현대** 공장에 있어서 생산성 향상의 주요 부분은 정보 처리의 효율향상에 있으며 정보처리 네트워크의 신경계가 되는 LAN의 구축은 더욱 중요성을 더해가고 있다. 구체적으로는 마이크로 컴퓨터 응용기계를 효율적으로 결합한 LAN의 코스트 퍼퍼먼스는 초대형이나 슈퍼 미니컴퓨터를 주체로 하는 시스템에 육박하는, 또는 이것들을 능가하는 가능성을 가지는 것으로서 공장의 경쟁력에 직결한 효과를 얻을 수 있다.

이와 같은 배경하에 중소공장의 FA와 LAN에 초점을 맞추어 LAN을 이해하는데 있어서의 기초 기술부터 시스템의 구체적 구축방법, 도입사례에 대해서 해설해 나가기로 한다.

#### 4. 액세스 방식에 의한 분류

전월호까지 LAN의 분류방법으로서 전송로 구성, 변조방식 및 미디어(전송매체)에 대해서 언급하였다. 이번에는 LAN을 통신기술로서 요소기술적으로 분류하는 마지막 회로서 액세스 방식으로 LAN을 분류해 보자.

액세스(access)란 원래 대상물에 근접하는 것과 출입력하는 것 등을 의미하며, LAN에 있어서는 송신 또는 수신한 데이터를 어떠한 방법으로 보내거나 받거나 하는 가의 제어방법을 지칭한다.

전월호까지 취급한 분류방법이 전부 물리적 특성(순수하게 하드웨어의 특성)을 나타내고 있었던 것에 비해 여기서의 액세스 방식은 이들 LAN의 물리적 특성을 살리기 위한 소프트웨어에 의해 실현되는 것이라고 할 수 있다. 다만 소프트웨어라고 하지만 실제로 반도체 조직으로서 프로그램이 조입되는 일이 많은 것에 주의바란다.

액세스 방식에는 대별하면 상이한 노드에서 보내지는 데이터끼리 충돌을 허용하는 방식(콘텐츠션 방식)과 충돌을 시키지 않는 방식(충돌회피 방식:Collision Avoidance 방식)이 있다.

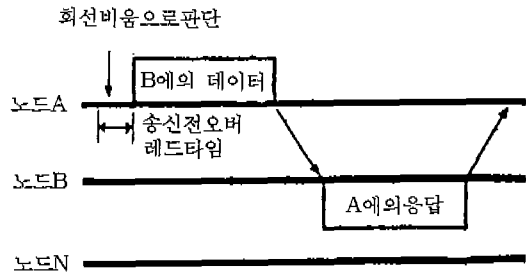
이하, 각 방식의 특징을 간단히 알아 보기로 한다.

##### (1) 콘텐츠션 방식

콘텐츠션 방식은 일명 회선쟁탈방식이라고 불리며, 공통의 전송로(회선) 사용권을 돌아서 충돌이 일어나는 것을 전제로 한 방식이다. 콘텐츠션 방식을 세분하면 다음과 같은 몇가지 방식이 있다.

##### (a) CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 방식

CSMA방식을 번역해 보면 반송파 감지 다중 액세스 방식이라고 풀이된다. 데이터를 송신할 때는 회선상의 캐리어(반송파)를 우선 감지하여 만일 캐리어가 없으면 (회선이 비어 있으면)송신하고, 또 만일 캐리어가 있으면 빌때까지 기다려 송신하는 방식이다. 통상은 전송에러없이 수신이 성공했을 때는 응답확인 메시지를 보내는 것이 보통이다<그림1>.



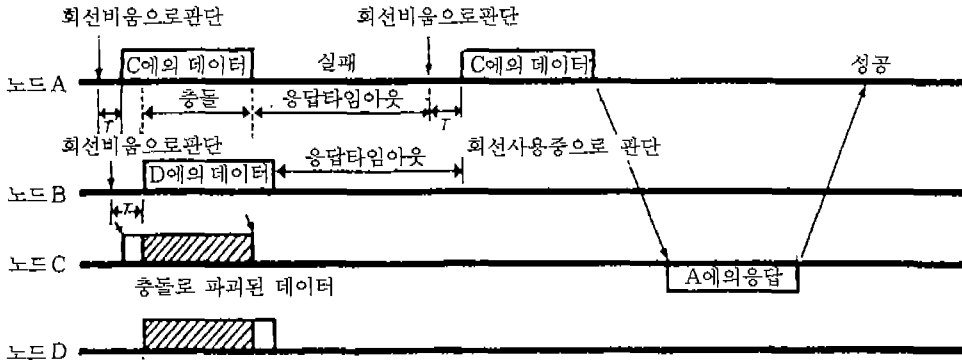
<그림1> CSMA방식에 있어서의 응답확인

여기서 만일 불행하게도 회선이 비어 있다고 판단한 노드가 둘 이상 있는 경우는 데이터가 충돌해 버리지만 그때는 응답 확인 메시지가 상대방으로부터 반송되지 않은 것에 의해 각 노드가 송신에 실패한 것을 확인한다. 그리고 각 노드는 응답 확인 메시지가 되돌아 올때까지 규정된 횟수만큼 재송을 시도하게 되어 있다<그림2>.

이것은 많은 사람이 모여서 하는 회의의 진행방식을 예로 들면 알기 쉽다.

어떤 사람이 발신코자 할 때는 아무도 발신자가 없는 것을 우선 확인한 후 발신하게 되는

연 재①



<그림 2> CSMA 방식에 있어서의 충돌재송

데, 불행히도 동시에 다른 사람이 발신하면 충돌이 일어나기 때문에 회의 참가자는 바르게 들을 수가 없게 된다<그림3>. 발신자에게는 출석자로부터 발언을 이해했다고 하는 취지의 응답이 없기 때문에 재차 기회를 보고 발언하게 된다.

또한 이 CSMA 방식에는 회선이 비었을 때 즉시 송신하는 1-Persistent CSMA 방식과 어떤 확률로 송신하는 P-Persistent CSMA 방식이 있으며, P의 값을 난수 등으로 최적화하면 상당히 효율을 향상시킬 수 있다.

이 방식을 채용하고 있는 예로서는 미국



<그림 3> 발언이 충돌

Corvus사의 퍼스컴용 LAN Omninet가 있다.

(b) CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 방식

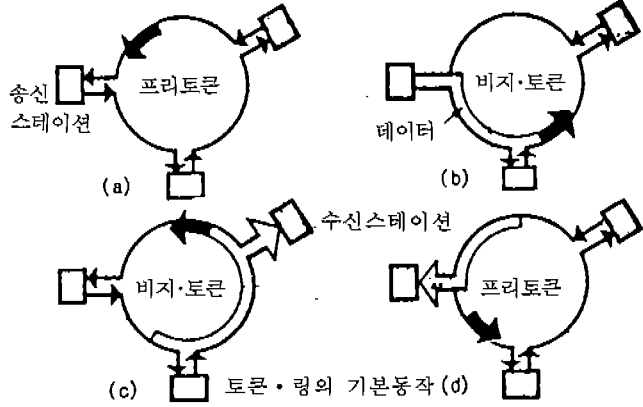
CSMA/CD 방식을 번역하면 반송파 검지 다중 액세스/충돌검출방식이라고 풀이된다. 기본적으로는 전술한 CSMA 방식과 동일한 방법으로 송신을 하지만 충돌이 발생했을 때는 충돌의 발생을 하드웨어로 검출하는 기능을 구비한 것이다.

이때문에 충돌시에는 즉시 송신을 중지할 수가 있고 응답 메시지가 돌아오는 것을 기다릴 필요가 없어 CSMA 방식보다도 더 높은 전달 효율을 얻을 수가 있다. 전술한 회의를 하는 예를 가지고 말하면 2명의 발신자 발신이 충돌하더라도 발신자 자신에게 충돌발생을 아는 능력이 있기 때문에 즉시 발언을 중단하고 다시 하는 것과 동일하다.

또한 충돌시에는 충돌의 각 당사자가 개별적으로 난수(亂數)를 발생시켜 그 수에 따른 시간만큼 기다려 재송신을 시도하기 때문에 한번 충돌한 자끼리가 재차 충돌하는 확률은 극히 낮아지며 재시행시에는 거의 확실하게 송신을



토큰을 받은 노드만이 송신할 수 있다.



<그림 4> 토큰·퍼싱방식

성공시킬 수가 있다.

이 방식의 적용 레로서는 미국 Xerox사의 Ethernet가 유명하다.

## (2) 충돌회피방식

충돌회피방식은 본질적으로 충돌이 일어나지 않도록 한 공통전송로(회선)의 제어방식이다. 송신할 수 있는 노드를 유일하게 지정하도록 한 것으로서 다음과 같은 방식들이 있다.

### (a) 토큰·퍼싱 방식

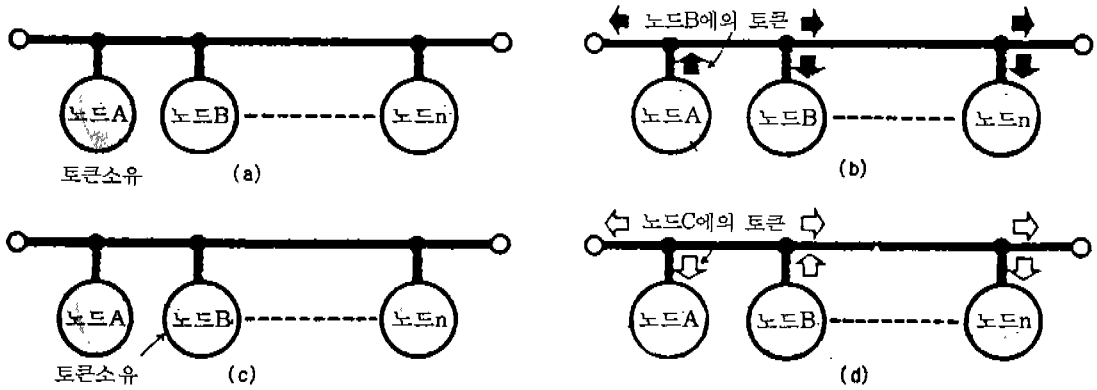
이 방식은 토큰(송신권)이라 불리는 제어 메시지를 순서적으로 버튼퍼스키움으로써 충돌을 회피하도록 한 것이다. 토큰을 받은 노드만이 송신 데이터가 있을 때는 송신하고, 송신 종료후 또는 송신 데이터가 없을 때는 다음 노드로 토큰을 보내게 되어 있다<그림4>.

릴레이 경기를 생각하면 알기 쉽다. 릴레이에서 뛰는 순서를 정하고 제1주자가 다 뛰고 나면 제2주자에게 배턴을 넘기고 이를 받은 주자만이 뛸 수 있는 것과 동일하다.

토큰·퍼싱 방식의 실현방법은 실제로는 전송로 구성에 따라 상이하다. <그림4>는 링형 LAN에 있어서 토큰·퍼싱 방식을 적용한 예를 표시하고 있다. 또 어느 노드도 토큰을 획득하고 있지 않은 상황<그림4(a)>에서는 프리 토큰이 순회한다. 다음에 프리 토큰을 받은 송신 노드는 프리 토큰을 비지 토큰으로 바꾸어 데이터 송신을 개시한다<그림4(b)>. 수신 노드에 달한 데이터는 수신된다<그림4(c)>. 수신 노드까지 되돌아 온 비지 토큰 달린 데이터는 링에서 제거되고 재차 프리 토큰에 순회한다<그림4(d)>.

<그림5>는 버스형 LAN에 있어서의 적용 예이다. 노드 A, B, ..., n으로 구성되는 LAN에 있어서는 토큰은 노드 주소가 작은 것부터 순서적으로 버튼 패스된다. 그러나 매회 토큰을 버튼 패스할 때 전송로 전체에 걸쳐 토큰에 전송될 필요가 있으며 총연장 거리(통상 Km 오더)를 신호가 전파하는 시간이 필요해진다. 이 때문에 전술한 링형 LAN에 토큰·퍼싱 방식을 사용한 경우에 비해 전송효율이 낮아진다.

면 재①



<그림 5> 토큰·퍼싱방식(버스형 LAN)

이 방식의 적용 예로서는 링형 LAN으로서 IBM사가 시방을 발표한 토큰 링 시스템이 있고, 버스형 LAN으로서 Data Point사의 Arent 및 General Motors사 등이 규정한 MAP (Manufacturing Automation Protocol)가 있다.

(b) 포링 방식

네트워크 상에 하나의 모국(母局)과 복수의

자국(子局)을 설치하고 모국이 순차 자국에 대해서 송신요구 유무를 문의하는 방식이다. 모국에서 지정된 자국만이 송신 가능하므로 충돌이 일어나지 않는 방식이다.

회의를 예로 들면 이 방식은 의장을 한사람 정하고 의장한테 지명된 사람만이 발언할 수 있도록하는 것과 동일하다<그림6>.



<그림 6> 모국이 지정한 자국만이 송신할 수 있다.

<표1> 각종 액세스 방식의 비교

No.	액세스	전송로구성과의중요성				스루풋		응답안정성
		스타	버스	루프	링	저부하시	고부하시	
1	CSMA	-	●	-	-	●	×	×
2	CSMA/CD	-	●	-	-	●	▲	▲
3	토큰·버스	-	●	-	-	▲	●	●
4	토큰·링	-	-	-	●	▲	●	●
5	포링	●	●	●	-	▲	▲	●

(주) ●: 적합, ▲: 약간 적합, ×: 부적합

이 밖에도 LAN에는 수 많은 액세스 방식이 있지만, 여기서는 이상 기술한 대표적인 것만으로 끝낸다. 여기서 FA에 있어서 액세스 방식에 대한 생각에서 중요한 것은 신뢰성이 높은 전송로 구성과의 친화성 및 응답성이다. 여기서 말하는 응답성이란 대단한 고속전송을 하는 것으로 인한 고속성과는 약간 의미가 다르며, 어느 일정시간내에 응답이 얻어진다고 하는 의미, 즉 응답안정성을 말한다.

<표1>에 각종 액세스 방식의 특징을 비교해 본다. <표1>내의 스루풋란 단위시간내에 전송할 수 있는 데이터량이고, 콘텐션 방식은 전송로의 부하가 높아지면(회선이 혼잡)응답성이 저하하는 것을 표시하고 있다. 그래서 콘텐션 방식은 확률론적 액세스 방식이라고도 호칭한다.

이에 비해 충돌회피방식은 최대응답시간을 보증할 수가 있기 때문에 결정론적 액세스 방식이라고 불린다. GM사가 제창하는 FA용 LAN(MAP)은 이상과 같은 점을 배경으로 하여 신뢰성이 높은 버스형 LAN으로서 친화성이 있고 또한 결정적 액세스 방식인 토큰·퍼싱 방식을 채용하고 있는 것이다. 확실히 GM사의 MAP는 FA용 LAN의 하나의 방향성을 제시하고 있지만 경제성, 시스템 규모와 같은 면에서는 반드시 우리나라의 특히 중소기업에 적합한 방식이라고 할 수 없는 경향도 있다.

이상, 2회에 걸쳐 LAN을 분류, FA와 관련하여 개관하였다. 각종 LAN제품의 기종 선정에 있어서의 제 1 스텝으로서 이제까지 기술한 분류법을 참고해 주기 바란다. ☹

<다음호 계속...>