

PC LAN Technology

朴東春 · 金鍾五 · 崔址垠

(금성사정보기기연구소 선임연구원, 연구소장)

■ 차 례 ■

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1. 서 론 | 3. LAN Protocol |
| 2. LAN의 분류 | 가. MAC layer |
| 가. Topology | 나. LLC layer |
| 나. 전송 제어 방법 | 4. Network Operating System |
| (1) CSMA/CD | 5. 금성Token Ring LAN |
| (2) Token Passing | 6. 결 론 |
| 다. 데이터의 전송방법 | |

요 약

PC system의 보급이 확대됨에 따라 근거리 지역내에 분산되어 있는 PC들을 상호 연결시켜 PC의 분산 처리 능력을 최대한 이용하면서 주변장치, 정보등의 자원을 공유함으로써 경비의 절감과 고속의 통신을 보장하여 전체 System의 효율을 증가시키는 PC LAN(Local Area Network)이 필요하게 되었다. 이에 PC LAN 구성에 필요한 여러 통신방식의 기술과 통신의 기본이 되는 Protocol 및 Network Operating System에 대해 논하고 실제 국내에서 개발되어 사용중인 GS-TRN을 소개한다.

1 서 론

개인이 저렴한 가격으로 다양한 용도로써 간편히 사용할 수 있는 PC SYSTEM의 보급이 늘면서 학교, 사무실, 공장등의 단일 건물내의 비교적 근거리에서 위치한 PC의 사용자들이 상호 필요한 자원과 정보를 공유하기 위해 고속의 통신망에 대한 갖가지 요구가 급속히 증가하게 되었다. 이를 위한 해결책으로 PC Local Area

Network 기술이 등장하게 되었다.

PC LAN을 단일 사용자 업무의 한계를 벗어나 PC나름의 분산처리 능력을 각 분야별로 최대한 이용하면서 점진적인 System 확장을 통해 초기 투자 비용을 적게 들이면서 System 전체의 성능 향상을 기하며 고가의 디스크나 프린터 등의 주변기기 및 정보의 공유는 통일된 데이터의 관리를 가능하게 함으로써 비용이나 성능면에서 Mini-Computer가 보유하고 있는 수준의 Multi user용 networking이 가능해졌다. 또한

PC LAN System을 상호연결하고 LAN과 원격지 대형 Host와 접속시키는 등의 광역의 데이터 통신 Network의 출현에 의해 더욱 신속, 정확한 통신망 구축을 통한 풍요로운 정보화 사회의 미래가 실현되리라 생각된다.

이와같은 System의 구현을 위한 기술적 측면에서 매체의 연결방식 및 매체 Access 기술, data 전송방법 등의 여러가지 통신방식의 기술과 통신의 기본이 되는 통신규약(Protocol)이 PC LAN System에 어떻게 적용되고 있는가와 LAN 사용자가 앞서 언급한 LAN의 편의성을 보장할 수 있도록 PC LAN System을 관리하는 Network operating System에 대해 논하고 금성사에서 연구 개발한 금성 Token Ring LAN System을 소개하고자 한다.

2] LAN의 분류

LAN의 분류는 Topology, 전송제어방법, 데이터 전송방법 등에 따라 구분될 수 있다.

가. Topology

전송 매체를 연결시키는 모양에 따라 Star, Bus, Ring 형태의 구분이 가능하다. Star network는 CBX(Computer Base Private Exchange)에 이용되며 근본적으로 회선교환 형태이다.

Bus network는 여러 사용자 기기들이 하나의 main Bus에 연결되어 물리적 Channel을 공유 이용하는 것이다. Bus형의 대표적 예로 ETHERNET를 들 수 있다. (그림 1)

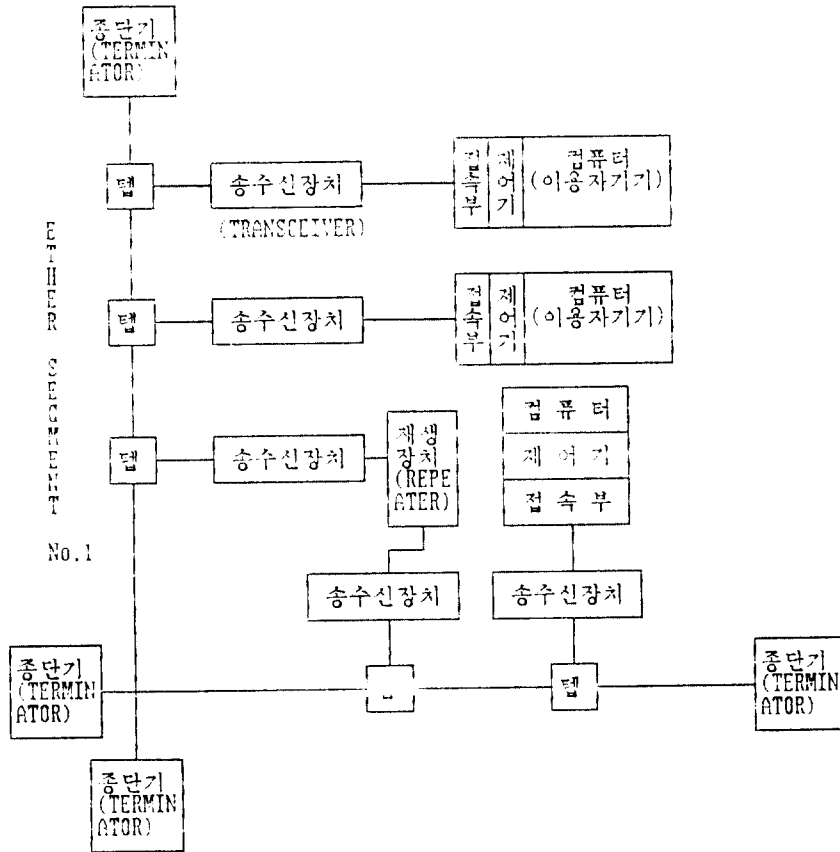


그림 1 버스형 네트워크의 구조.

Ring Network는 Ring 모양의 Trunk Channel 에 Ring 접속기를 통해 사용자 기기를 접속 시킨 형태이다(그림 2).

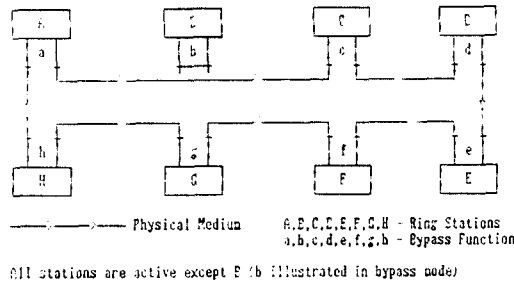


그림 2 Token Ring Network의 구조.

IBM의 Token Ring을 대표적 예로 들 수 있다.

나. 전송제어 방법

전송제어 방법은 각 사용자가 Channel 을 어떤 식으로 분배 이용할 것인가를 결정하는 것으로 CSMA/CD와 Token Passing의 방법을 들 수 있다.

(1) CSMA/CD

CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)는 다른 사용자가 channel을 사용하는가를 미리 감정한 후에 사용중이 아니면 Channel을 사용하는 것으로 경쟁(Contention)에 의해 channel 사용권을 얻는다. 그러나 channel사용권을 얻어 전송을 시작했을 때 다른 사용자가 역시 전송을 시작하면 충돌에 의해 전송된 패킷은 깨지게 된다. 충돌 현상이 발생하면 일정시간이 경과한 후에 재전송을 한다.

통신량이 적은 경우 Channel 이용율이 높으나 통신량이 많은 경우는 충돌횟수가 증가되어 효율이 떨어지는 단점이 있다. 또한 이방식의 장점은 어느 한 사용자 기기의 장애가 있어도 Channel의 제어는 고장난 기기와 독립적으로 작동 가능하므로 장애처리가 용이하다.

(2) Token Passing

Token이라는 제어 패킷을 차례로 전달해 Token을 받은 사용자가 송신권을 얻은 방식이다. 이 경우 송신권이 필요하지 않은 기기는 단지 Token을 통과시키고 송신권이 필요한 기기는 token을 받으면 송신을 개시하고 이 시점에서 통신망 내의 token은 소멸되고 송신완료 시점에서 token이 재생된다.

이 방식의 장점은 대단히 결정론적(deterministic)이며 패킷 지연이 거의 없고, 순서에 대한 신뢰도가 우수하다. 그러나 Network controller는 상당히 복잡해지고 장애처리가 복잡한 단점이 있다.

다. 데이터의 전송방법

Channel에 신호를 실어 전송하는 방법을 얼마나 많은 주파수대를 사용하는가에 따라 Base band, Broad band방법이 있다.

Base band는 데이터를 변조하지 않은 직류 신호 그대로 전송한다. 비교적 간단한 형태의 transceiver가 사용되고 소요 비용이 적다. 그러나 Broad band에 비해 전송거리에 제약이 있다.

Broad band는 데이터를 광대역 모뎀을 통해 변조시켜 변조된 신호를 전송하는 방법으로 주파수 분할로 사용자 특성에 맞는 속도를 배정할 수 있어 전송속도와 전송거리에 있어 유리하나 중앙 재전송 장치(Central Retransmission Facility)가 필요하여 설치비용이 큰 단점이 있다.

3 LAN Protocol

LAN Protocol 표준화작업을 위해 IEEE 802에서는 ISO의 OSI의 7 layer model 중 Physical 및 Data link 계층의 규격안을 작성하였다. (그림 3). 여기서 Data link 계층은 LLC(Logical Link Control)와 MAC(Media Access Control)의 Sublayer로 구분되어 있다.

가. MAC layer

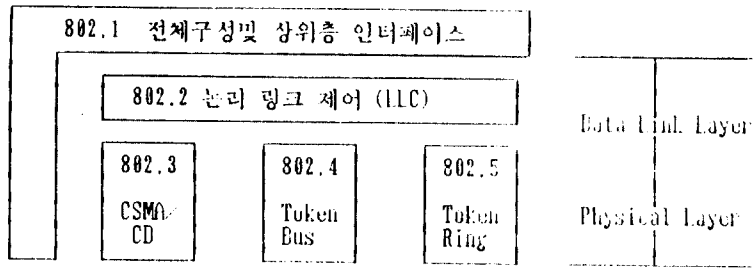


그림 3 IEEE 규격 구조.

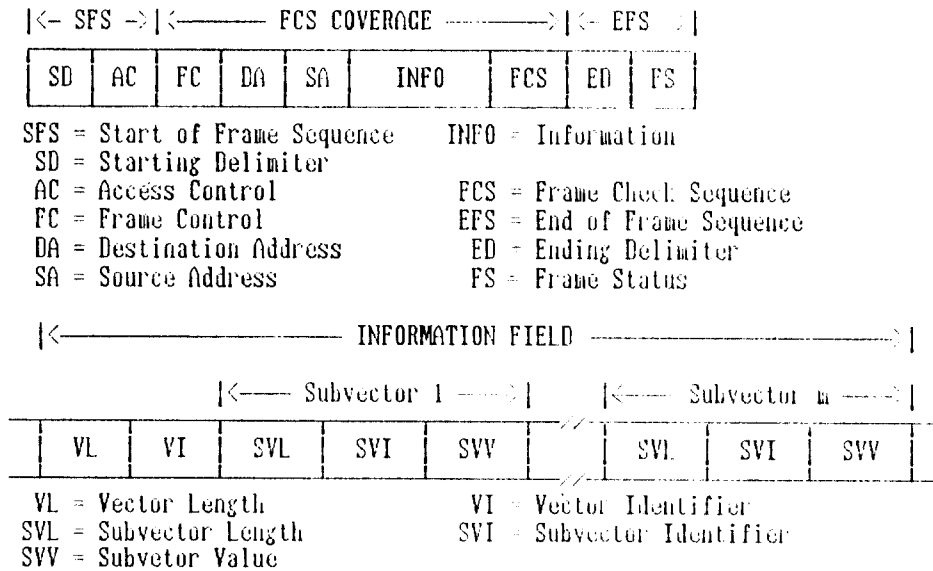


그림 4 MAC frame의 format.

MAC layer는 물리적 신호처리와 관계있는 Physical layer 및 통신망의 형태와 밀접히 연관되어 앞서 기술한 전송제어 방식과 Topology에 의해 분류되는 CSMA/CD, Token Passing, bus 및 ring 등에 따라 각 표준화된 protocol이 규정되어 있다. 예를 들어 802.5 Token ring의 규격은 Token passing을 통한 전송제어 방법과 Network의 관리 및 오류의 검출과 정정을 규정하고 ring interface를 위한 여러 service 등과 MAC frame의 format (그림 4), 종류(표 1) 등을 정의하였다.

나. LLC layer

LLC layer는 Data Link layer 상위층으로부터 오는 Direct interface, Data link interface command 등을 해석하여 논리적 링크의 설정을 통해 신뢰성 있는 통신을 보장한다. LLC layer의 Service는 Type 1과 Type 2로 구분되어 Type 1에서는 LLC protocol data unit (LLC frame)을 주고받을 때 연결(link)의 설정이 없는 상태에서 확인절차가 없는(Unacknowledged connectionless) datagram의 service이고 type 2는 논리적 연결(link)이 설정되어 있음을 전제로하여 주고받는 LLC frame의 일련순서를 맞추고(sequencing) 유통량의 조절(flow control)과 오류복구(error recovery)를 해주는 Service이다.

표 1 Token Ring MAC Frame의 종류.

VI	DESCRIPTION	VI	DESCRIPTION
00	Response	02	Beacon
03	Claim Token	04	Ring Purge
05	Active Monitor Present	06	Standard Monitor Present
07	Duplicate Address Test	08	Loose Media Test
09	Transmit Forward	0B	Remove Ring Station
0C	Change Parameters	0D	Initialize Ring Station
0E	Request Station Address	0F	Request Station State
10	Request Station Attachment	2A	Report Transmit Forward
20	Request Initialization	22	Report Station Address
23	Report Station State	25	Report New Monitor
24	Report Station Attachment	27	Report Ring Poll Failure
26	Report SUA Change	29	Report Error
28	Report Monitor Error		

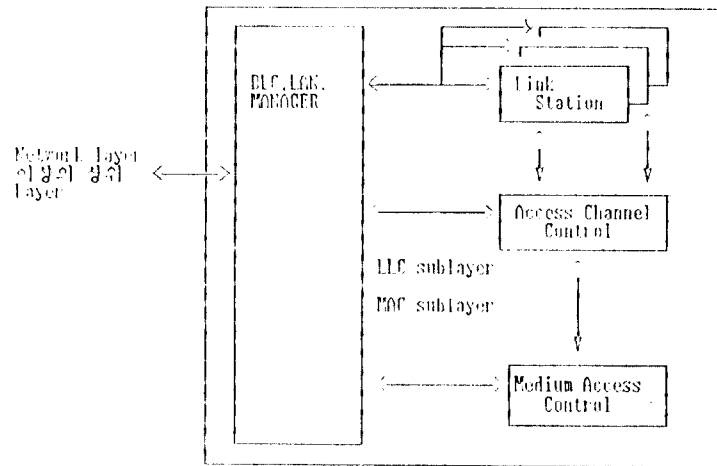


그림 5 LLC 내부의 Module 구성.

그림 5는 LLC 내부의 Module별 분류로서 DLC, LAN, MANAGER는 상위층에서 오는 요구를 해석하여 전반적인 Data link를 관장하고 LLC sublayer내의 정보의 흐름을 지정하고, link의 설정과 폐쇄를 조정하게 된다. Link sta-

tion은 connection-oriented된 data의 송수신을 제공하고 논리 링크상의 오류를 복구시킨다. 또한 Finite state machine으로 구성되어 상태에 따라 내부 event와 LPDU수신 event의 결과로 LPDU를 송신하거나 내부변수의 수정, timer

관리등의 조치를 취하고 경우에 따라 상태를 변화하도록 되어 있다. Access Channel Control 부는 LPDU를 생성하고 MAC에 Link station address 정보가 실린 LPDU를 전달하고 MAC으로부터 받은 LPDU를 Link station이나 DLC, LAN, MANAGER로 전달한다. LPDU는 표 2와 같이 정의되어 있다.

표 2 Logical link control Protocol Data Unit.

	Command	Response	Type	Format
CLASS-I	UI		1	U
	XID	XID	1	U
	TEST	TEST	1	U
	I	I	2	I
CLASS-II	RR	RR	2	S
	RNR	RNR	2	S
	REJ	REJ	2	S
	SABME	UA	2	U
	DISC	DM	2	U
		FRMR	2	U

U:Unnumberd
 I:Information
 S:Supervisory

4 Network Operating System

PC LAN 구성시에는 앞서 기술한 Data link Layer까지를 Hardware에 의한 Adapter Card로서 만족시키는 추세이고 OSI 7 Model의 Network, Transpor, Session, Presentation layer에 해당하는 부분은 PC 상에서 수행하는 Software로 구성하게 된다. PC LAN 환경에서는 LAN 상의 PC들중 일정 PC를 Server로 하고 여러 대의 PC를 work-station으로 사용하도록 하여 Server machine이 보유하고 있는 대용량 Hard disk 혹은 고가의 Printer등의 주변장치를 workstation PC가 공유하여 사용하고 있다.

이를 위해서 기본적으로 Single User용으로 되어 있는 PC의 OS인 MS DOS에서 shared file을 access할 수 있도록한 3.1이상 Version의 Function call을 Network 상에서 처리하기 위한 Redirector software가 Workstation에서 필요하다.

Redirector는 network용 function call을 해석하여 Data packet을 구성하고 이를 data link layer로 전달해서 전송매체를 통해 Server machine으로 전송되도록 한다. Server machine에서는 여러 workstation에서의 redirector를 통한 data packet등을 수신하여 이를 해석하여 필요한 output을 data packet으로 만들어 해당 workstation에 송신하도록 한다. 이러한 server와 workstation간의 Protocol은 Microsoft사의 MS-NET를 기초로한 SMB(Server Message Block)protocol과 Novell사의 NFSP(Netware File Service Protocol)등이 널리 사용되고 있다.

Server의 Software는 공유 Hard Disk driver, Printer등의 효율적 관리, Network 상의 multiuser access 조깅, 고속Data 송수신지원, 복수 Server 연결등의 확장성 등의 기능을 가져 Network 전반을 관리하는 Network Operating System이다.

Server의 Network OS로 널리 사용되는 Program은 IBM사의 PC LAN Program, Novell사의 Netware, 3COM의 3+ 등의 여러 Product가 나와 있다.

또한 IBM에서는 NETBIOS(Network Basic Input Output System)라는 Interface Spec을 제시하여 NETBIOS용 Command를 NCB(Network Control Block)형태로 하여 Network hardware와 바로 연결 사용가능케하는 peer-to-paper통신규약이 나와 있다.

5 금성 Token Ring LAN

금성 Token Ring LAN은 Adapter, Wiring Concentrator, Twisted cable 등의 Hardware

와 LAN Program으로 이루어지는 PC LAN System이며 IBM Token Ring LAN과 호환성이 있으므로 IBM을 위해 개발된 대부분의 LAN Program을 사용할 수 있다.

금성 Token Ring LAN의 기능으로는 File 공유, Printer 공유 Message 및 File 전송, File 유지보수 및 한글을 자유로이 쓸 수 있다.

PC LAN 기술의 Hardware적 측면을 살펴 보면 다양한 형태의 통신망 구성과 전송제어 방식에 관련된 하위의 protocol에 해당하는 부분을 반도체 개발 기술의 발달로 LAN Controller의 LSI화에 의해 PC의 Adapter card 내에서 처리하도록하여 PC main CPU의 burden을 덜어주어 처리속도의 향상을 기하는 방향으로 나가는 추세이고 전송속도 향상을 위해 전송매체, 전송제어 방법의 개선을 위한 기술은 날로 발전하고 있다.

6 결론

GS-TRN Installation

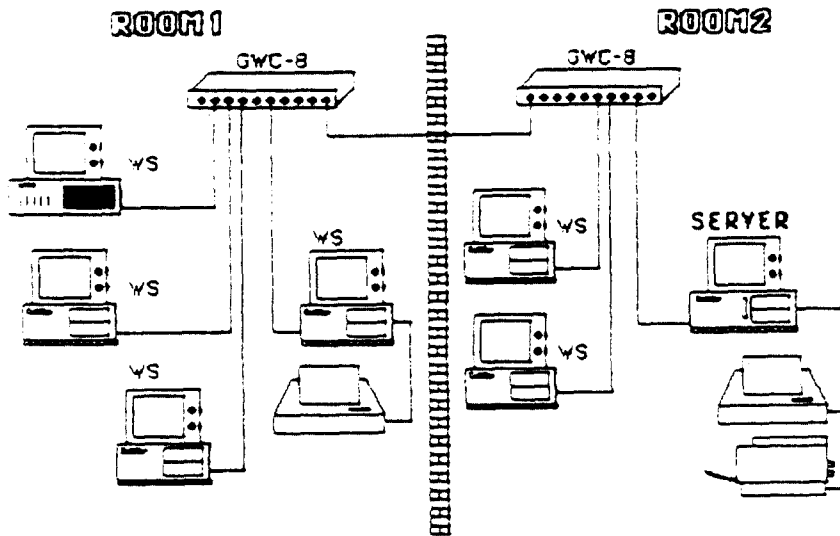


그림 6

표 3 일반사양.

data rate	: 4 Mbits/second
topology	: ring type
media	: twisted pair cable
access method	: token passing
mode	: baseband
maximum nodes	: 72 station with twisted-pair cable
maximum distance between nodes	: 최대 120m between Ring-Concentrators 최대 45m between Ring-Concentrator

PC LAN 기술의 software적 측면의 전망은 PC 자체의 개발 기술의 발달로 처리속도의 향상, 주 기억용량의 증가, Multitasking 기능의 지원 등을 위한 hardware/software의 등장으로 PC LAN의 software도 많은 변화가 예상된다. LAN 구성시에도 현재 PC고유의 향상된 처리능력을 최대한 활용하여 분산처리 기능의 잇점을 살리면서 LAN상의 모든 PC들이 고속 Communication에 의한 상호 정보의 공유를 가능하게 할 것이다.

그리고 서로 상이한 형태의 통신망을 하나의 PC LAN으로 구축하는 Bridge 기술과 LAN을 원거리 Network에 접속시키는 Gateway 기술등으로 LAN과 LAN, LAN과 HOST가 상호 access하는 기술도 현재 이용되고 있는바, 이러한 Network 확장 기술은 통합된 정보통신망의 구

현을 이루어 PC에 고부가가치를 부여하고 PC 사용자에게 고급 Service를 제공해 줌으로써 Computer & Communication을 통한 정보화 사회의 미래를 보장할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김진욱, 변옥환 저, 데이터통신과 컴퓨터 네트워크, 1983.
2. 국성리태권저, LAN의 이론과 실제, 1985.
3. ANSI IEEE Standard ISO Draft Proposal 802.5 ISO/DP 8802/5, 1985.
4. Texas Instruments TSM380 Adapter Chipset User's Guide, 1985.
5. IBM Token Ring Architecture Reference, 1986.
6. Novell LAN Operating System Report, 1986.



朴 東 春

저자약력

- 1960년 3월 31일생
- 1984 : 서울대학교 전자계산기 공학과 졸업
- 1984 : 금성사 입사
현재 금성사 정보기기 연구소 주임연구원



金 鍾 五

저자약력

- 1957년생 12월 17일생
- 1980년 인하대 전자과 졸업
- 1982년 서울대학원 제어계측 공학과 졸업
- 1982년 금성사 입사
현재 금성사 정보기기연구소 선임연구원



崔 址 垠

저자약력

- 1945년 2월 25일생
- 1968년 전자과졸업 연세대학교
- 1968 : 금성사 입사
 현재 금성사 정보기기 연구소 소장

용어해설

- 야간 응답 서비스 (night answer service) : 야간과 같이 교환대가 운용되지 않을 때 걸려온 입중 계호를 특별한 입중계 구내 자동 전화 회선으로 직접 연결하여 응답하도록 하는 서비스.
- 엔블럭 방식 (enbloc system) : 스위칭 속도가 빠른 전자 교환기 상호간에 사용되는 신호 방식으로서 발신 가입자가 다이얼한 착신 가입자 번호를 완전히 접수한 후에 신호 장비를 점유하여 상대국에 신호를 보내준다.
- 엔탈피 (enthalpy) : 어떤 물질이 지나는 걸보기 열과 잠재열과의 합계.
- 역회전 (despin) : 자세 안정화의 방법으로, 스핀 안정법을 이용하는 위성의 경우 스핀을 주는 것이 바람직하지 못한 부분을 위성의 회전 방향과 역방향으로 회전시켜 관성 공간에 고정시키는 것을 의미한다. 항상 지구를 향하여야 할 지향성 안테나 등에 주로 응용된다.