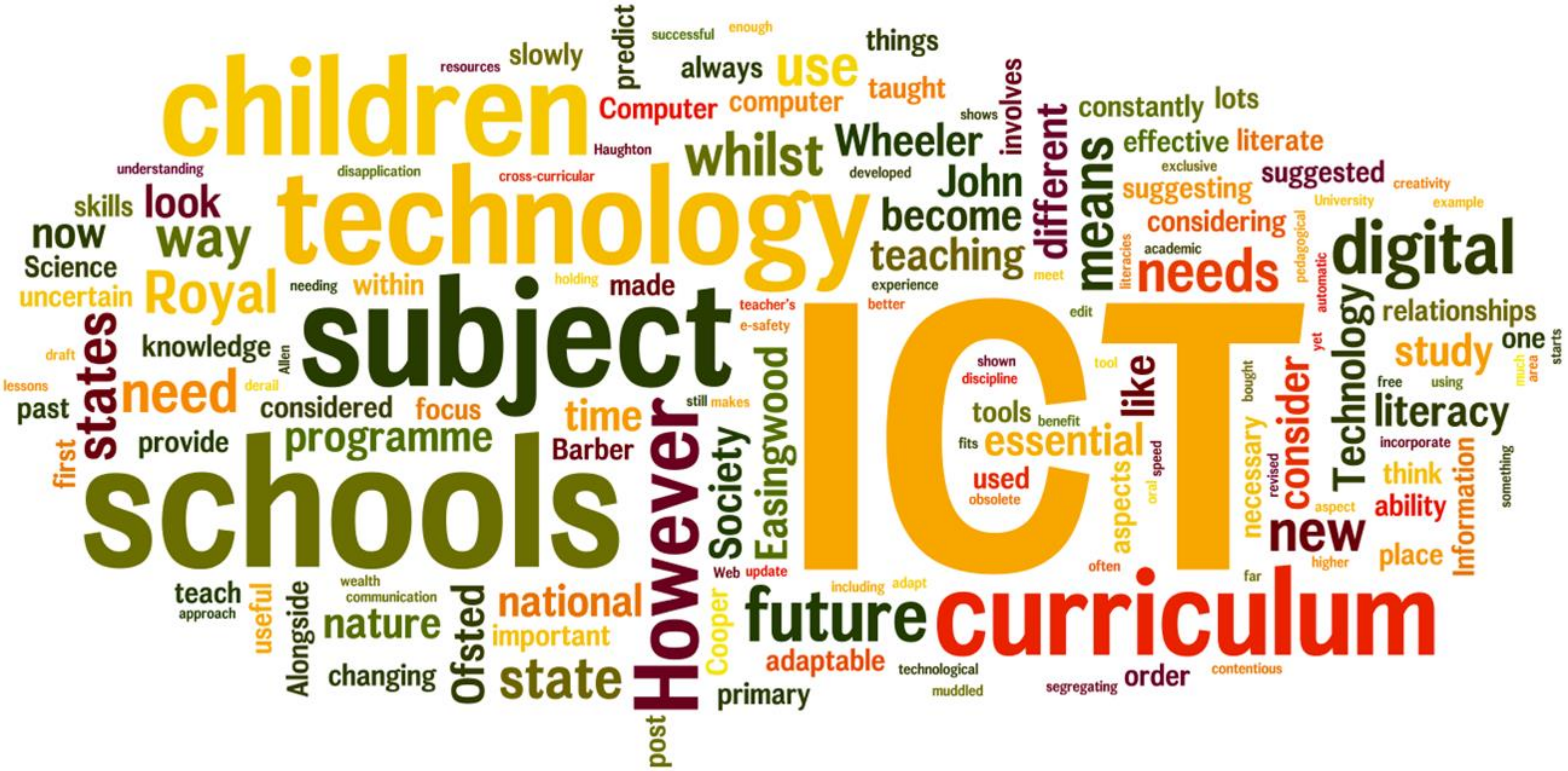
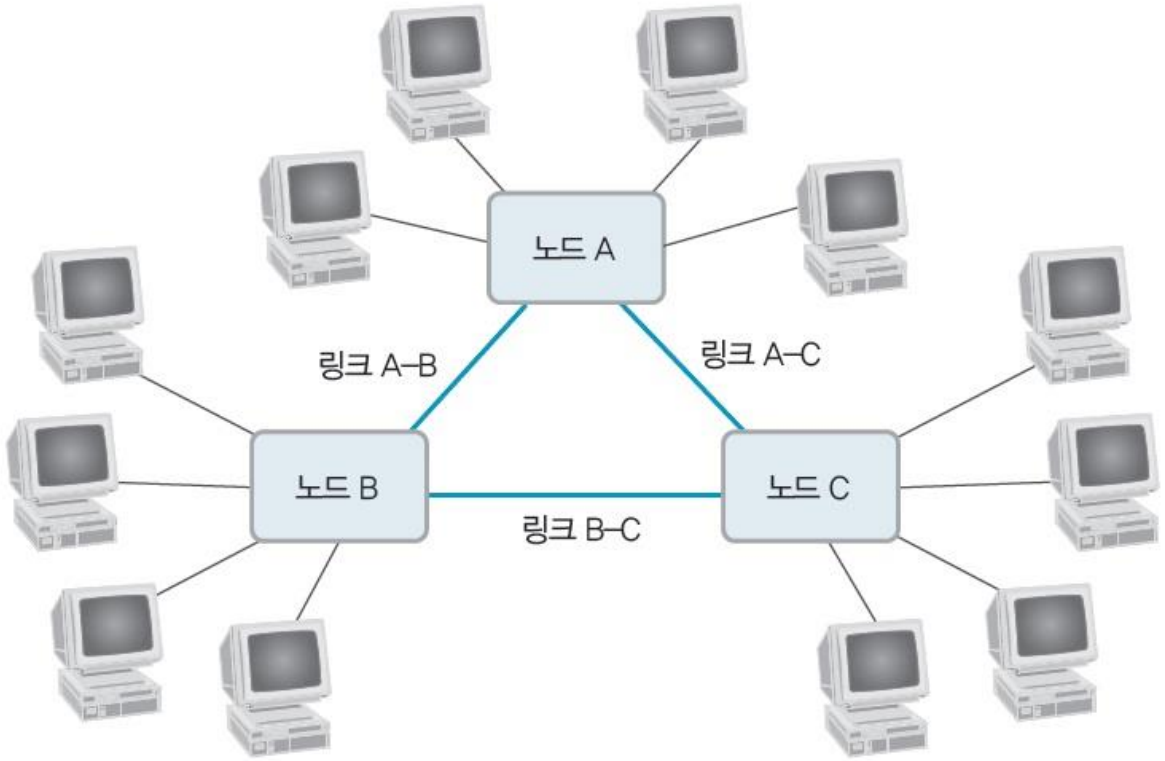

ICT
curriculum
technology
schools
subject
children
However
future
digital
needs
Royal
need
states
Society
Easingwood
means
different
Wheeler
John
become
teaching
whilst
use
Computer
computer
taught
things
always
slowly
predict
involves
constantly
lots
effective
literate
suggested
suggesting
considering
creativity
University
example
exclusive
academic
relationships
study
one
literacy
Technology
Information
consider
necessary
new
ability
think
place
incorporate
free
using
essential
tools
used
obsolete
like
aspects
shown
discipline
tool
edit
meet
experience
better
teacher's
e-safety
made
holding
within
needing
programme
considered
focus
time
Barber
knowledge
provide
past
now
Science
uncertain
skills
look
way
understanding
disapplication
cross-curricular
Haughton
resources
successful
enough
shows
developed
draft
lessons
derail
first
Allen
still
makes
teach
approach
useful
Alongside
wealth
communication
nature
changing
Ofsted
national
important
state
Cooper
post
primary
Web
update
adaptable
technological
muddled
including
adapt
often
segregating
order
contentious
far
higher
aspect
revised
bought
speed
oral
fits
benefit
pedagogical
automatic
yet
literacies
much
area
starts
something

05 근거리 통신망

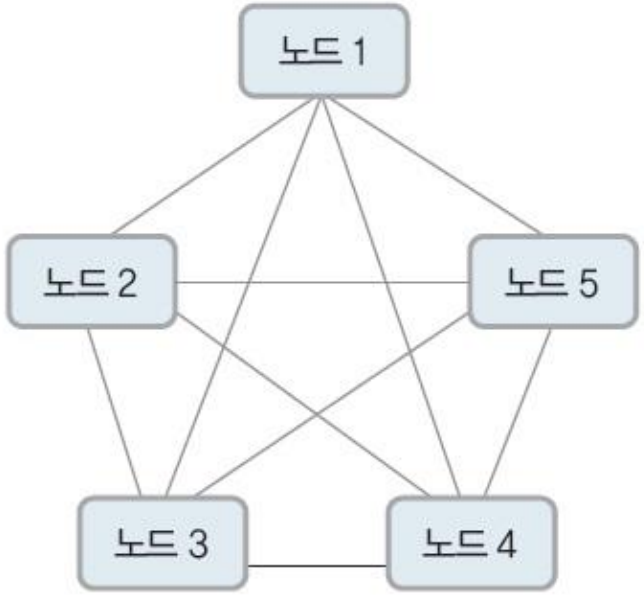
정보통신망(Network)

- 정보통신 시스템에서 정보(텍스트, 이미지, 음성 등)를 효율적으로 전송하기 위해 통신장비(컴퓨터 시스템, 단말기, 다중화기 등)를 상호 유기적으로 결합한 것
- 하나의 회선에 여러 시스템을 연결하거나 몇 개의 회선을 공유하는 방식으로 구성
- 통신 비용을 절감하고 정보를 효율적으로 전송하는 게 주요 목적

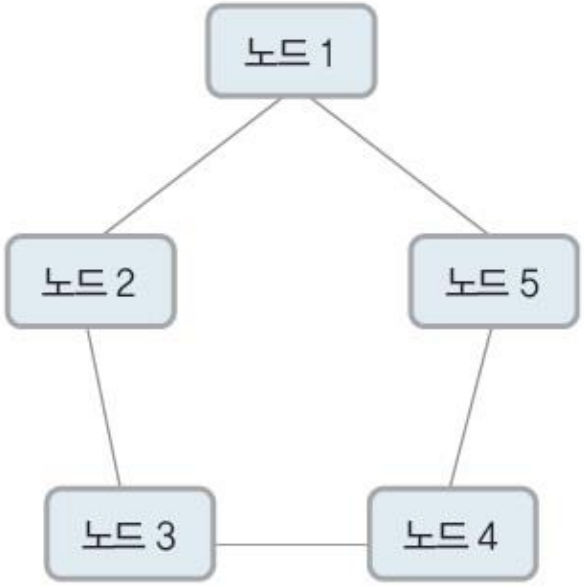


정보통신망의 필요성

- 통신 비용을 절감하고 효율적으로 전송하기 위해 필요함



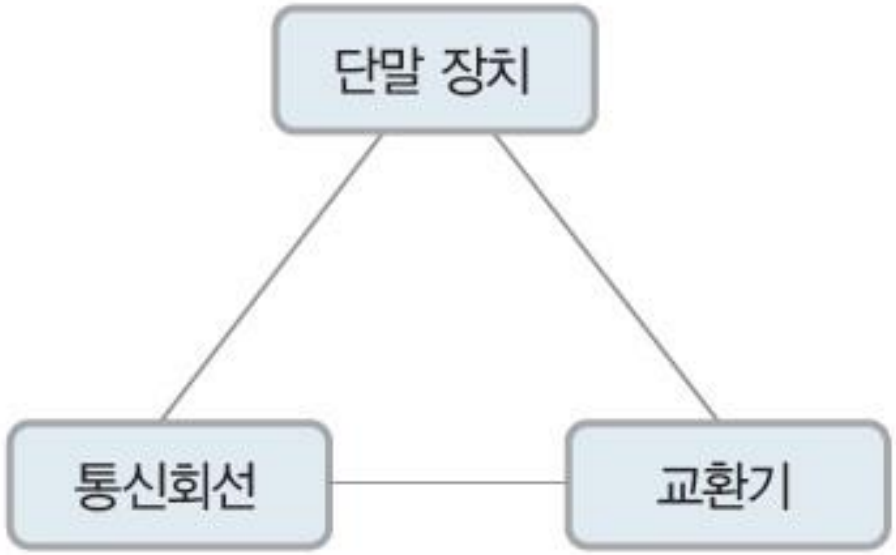
(a) 기본적인 형태의 통신망



(b) 링 형태의 통신망

정보통신망의 구성요소

- 통신망 기술(Network Technique)은 단말 장치와 통신회선, 교환기로 통신망의 통신로를 잘 구성하여 효율적이고 경제적으로 통신할 수 있도록 하는 것



단말 장치(DTE)

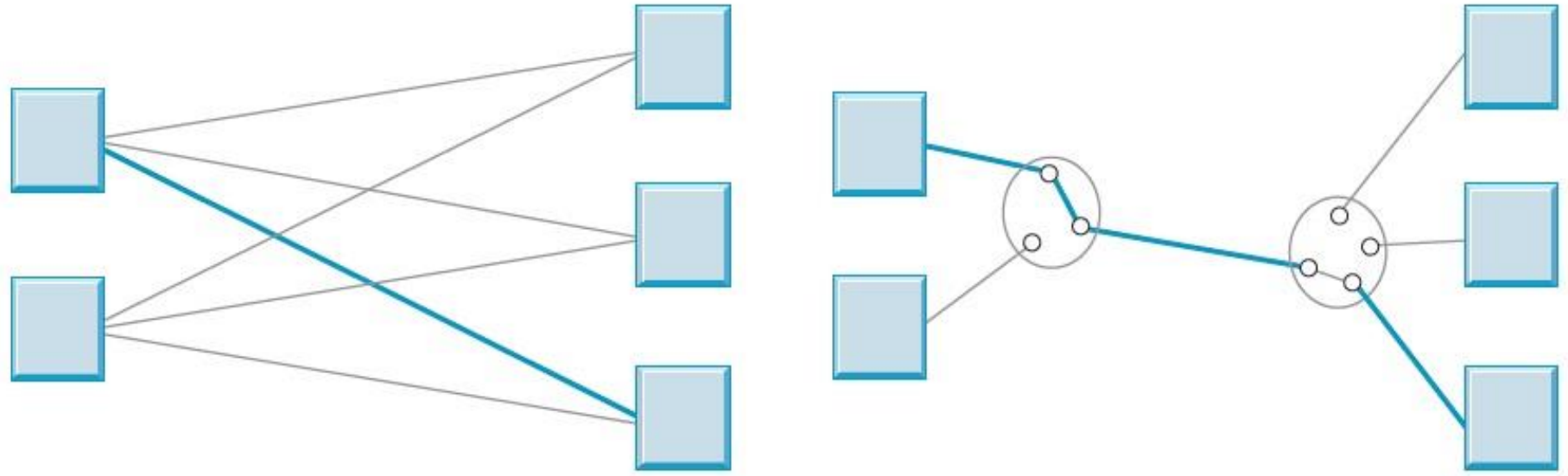
- 데이터 전송계 맨 아래쪽에서 디지털 데이터의 입출력을 수행
- 사용 용도에 따라 전화기, 전신기, 텔레비전, 컴퓨터 등이 있음

통신회선

- 데이터를 전송하는 통로로, 통신기기끼리 서로 연결해 줌
- 유선선로 : 전자기파가 물리적으로 둘러싸인 경로를 따라 전달됨, 전화선, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등이 있음
- 무선선로 : 안테나를 이용해 정보를 송수신함, 마이크로파, 인공위성 등이 있음

교환기

- 단말 장치 사이에서 가장 효율적인 경로를 설정해 주는 역할을 함
  - 비교환회선 방식 : 단말 장치끼리 직통회선으로 연결
  - 교환회선 방식 : 교환기를 거쳐 연결



(a) 비교환회선 방식　　(b) 교환회선 방식

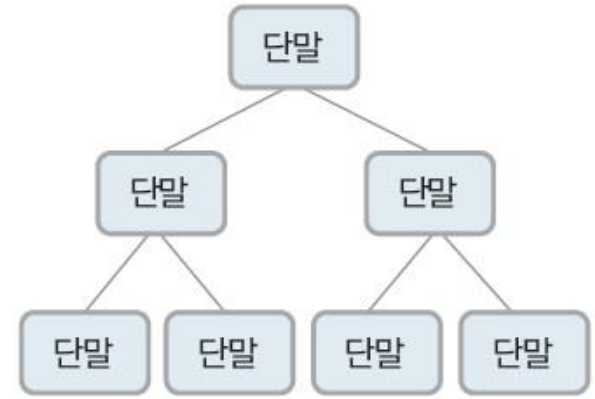
정보통신망의 분류

분류 방식	설명
네트워크 범위와 연결 방식	근거리 통신망(LAN), 광역 통신망(WAN), 도시망(MAN), 부가가치망(VAN)
구성 형태	트리형, 버스형, 성형, 망형
교환 방식	회선 교환 방식, 메시지 교환 방식, 패킷 교환 방식
규모	지역망(시내망), 전국망(시외망), 국내망, 국제망
전송 대역과 속도	협대역망, 광대역망, 저속망, 고속망
서비스	전화망, 데이터망, 팩스망, 텔렉스망, 비디오텍스망, 종합망, 방송통신망(위성통신망, 패킷 라디오 망, CATV 망)
전송 형식	아날로그망, 디지털망

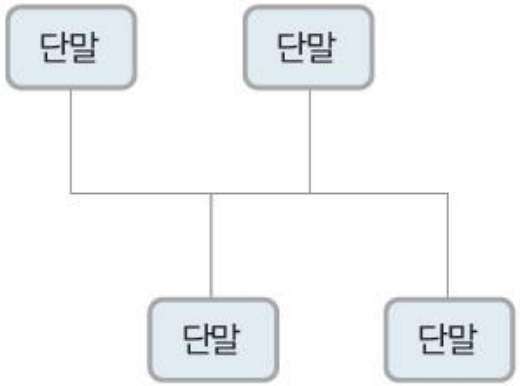
네트워크 범위와 연결 방식에 따른 분류

- 근거리 통신망-LAN(Local Area Network)
  - 공중 통신망을 이용하지 않는 통신망
  - 동일 건물이나 지역에 설치된 컴퓨터와 단말기를 유기적으로 결합하는 형태
  - 통신에 적합한 지역(1~20km)에서만 사용할 수 있는 제한된 통신망
  - 데이터 전송속도(1~20Mbps)가 매우 빠른 통신매체로 구성되며 오류 발생률이 낮음
- 광역 통신망-WAN(Wide Area Network)
  - 원격지 사이를 연결하는 통신망으로, 연결 범위가 보통 10km 이상
  - 인공위성을 이용한 패킷 통신을 제외하면 각 노드의 연결이 점-대-점 접속 방식임
- 도시망-MAN(Metropolitan Area Network)
  - 텍스트, 음성, 비디오 등 다양한 형태의 데이터를 지원하는 고속의 통신망
  - 도시 하나 정도의 영역에 분산된 LAN이나 컴퓨터, WAN을 연결하여 통신
- 부가가치망-VAN
  - 단순한 전송 기능 이상의 부가가치를 부여하는 데이터 통신망
  - 광범위하고 복합적인 서비스를 제공한다는 특징이 있음

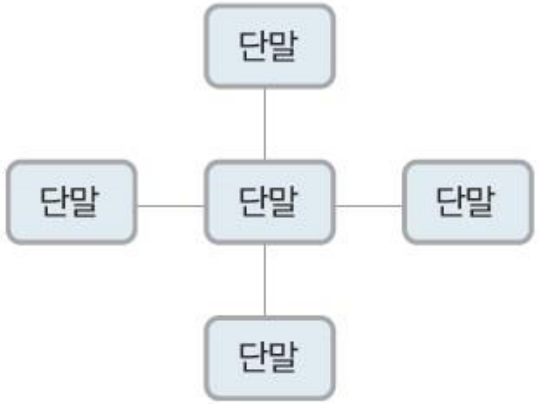
구성 형태에 따른 분류



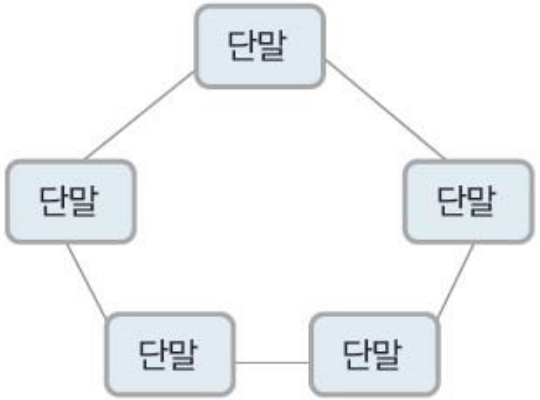
(a) 트리형



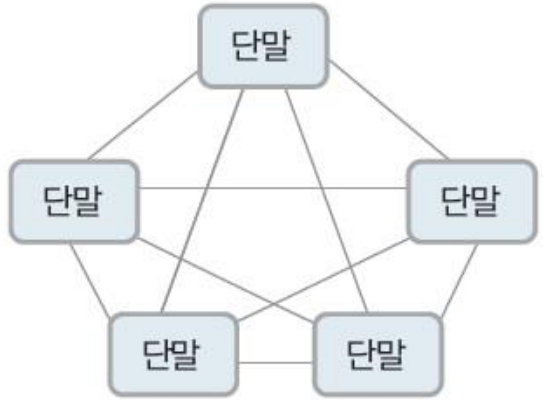
(b) 버스형



(c) 성형



(d) 링형



(e) 망형

정보통신망의 분류

- 트리형(Tree Topology)
  - 통신회선망이 트리 형태로 연결되어 있음
  - 데이터분산처리시스템에 효율적
  - 같은 신호를 다수의 노드로 분배하는 단방향 전송에 적합함
  - CATV 망 등에서 많이 이용
- 버스형(Bus Topology)
  - 하나의 통신회선에 각 노드가 분기해서 접속한 형태

정보통신망의 분류

- 성형(Star Topology)
  - 하나의 중앙 노드를 중심으로 단말 노드가 점-대-점으로 연결된 형태

장점	단점
• 중앙 집중 제어형이므로 보수와 관리가 용이하다. • 각 노드마다 전송속도를 다르게 설정할 수 있다. • 전송 제어 기능이 간단하다.	• 중앙의 노드가 고장 나면 전체 시스템의 기능이 마비된다. • 케이블 양이 많아 설치 비용이 많이 든다. • 통신망의 신뢰성을 높여야 안정적으로 운영할 수 있다.

- 링형(Ring Topology)
  - 전송매체가 원형을 이루며, 노드가 그 원형에 순차적으로 연결되어 있는 형태
  - 총 회선의 길이를 짧게 구성할 수 있지만 노드의 추가 및 삭제가 복잡함

정보통신망의 분류

- 망형(Mesh Topology)
  - 가장 기본적인 통신회선망 형태
  - 통상적인 정보통신 네트워크에서 이용
  - 사용하던 회선에 오류가 발생하면 다른 회선 경로를 이용하면 되므로 분산된 자원을 공유하기 쉬움
  - 하나의 노드가 여러 대의 노드와 데이터를 주고받을 때도 편리
  - 회선이 많이 필요하며 망 구성이 복잡한 단점이 있음
    - 대규모 트래픽이 발생할 경우를 대비해 주요 간선 부분에 설치함

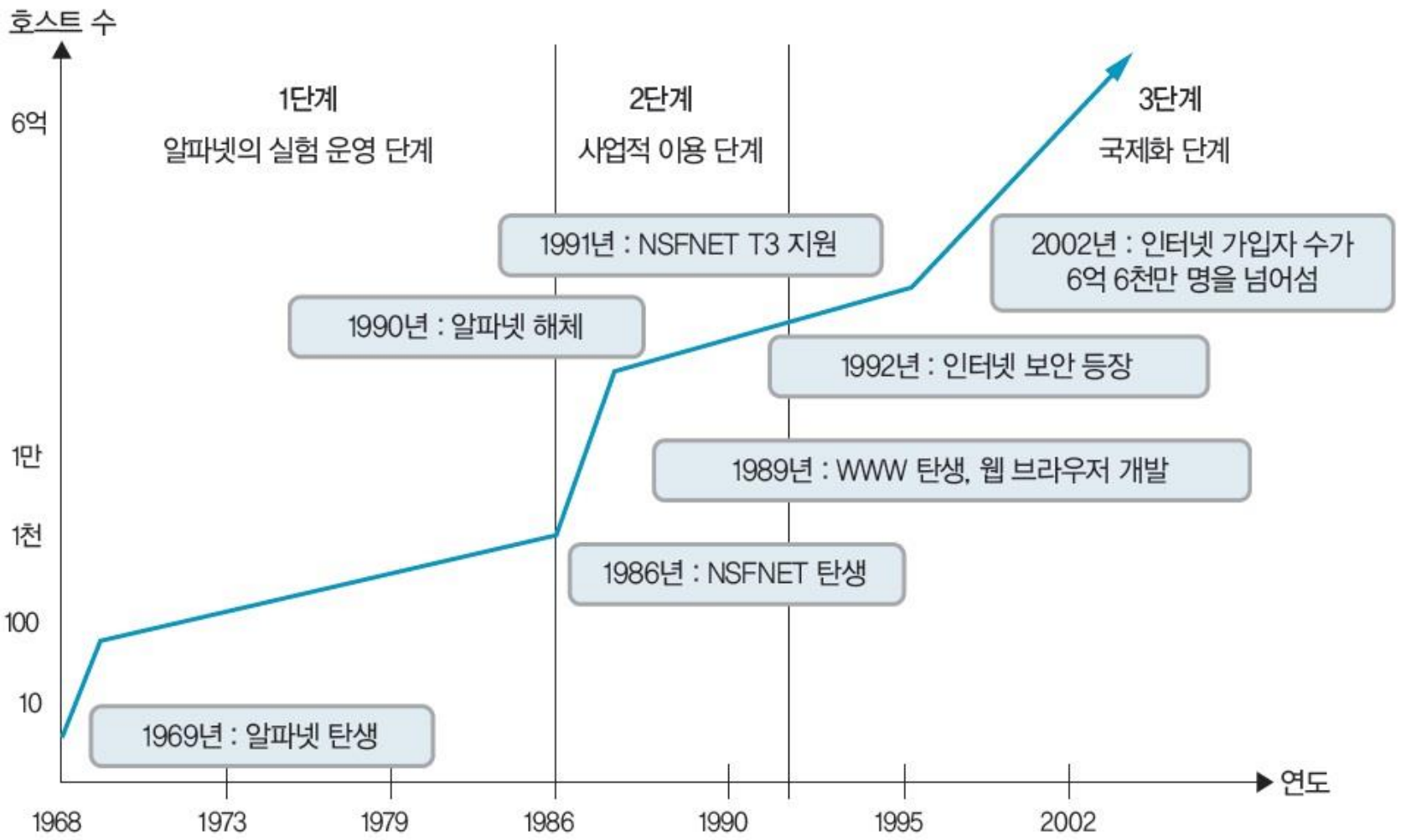
교환 방식에 따른 분류

- 회선 교환(Circuit Switching)
  - 사용자가 직접 상대방을 호출하고 연결하는 방식
  - 대표적인 예는 전화 교환망
- 축적 교환(Store and Forward Switching)
  - 교환기를 이용하여 정보를 메시지나 패킷 단위로 저장하고 전송하는 방식
  - 메시지 교환 방식
    - 정보를 전송하는 단위가 메시지이며, 길이가 매번 변함
  - 패킷 교환 방식
    - 정보를 전송하는 단위가 패킷이며, 길이가 고정되고 규격화되어 있음
    - 전송 오류가 있을 경우 재전송을 통해 오류 없이 전송될 수 있도록 함
    - 전송속도가 다른 이기종 단말기 간의 통신이 가능
    - 패킷 단위로 통신 경로를 선택하기 때문에 우회 전송이 가능
    - 회선 효율이 높음

정보통신망의 등장 배경

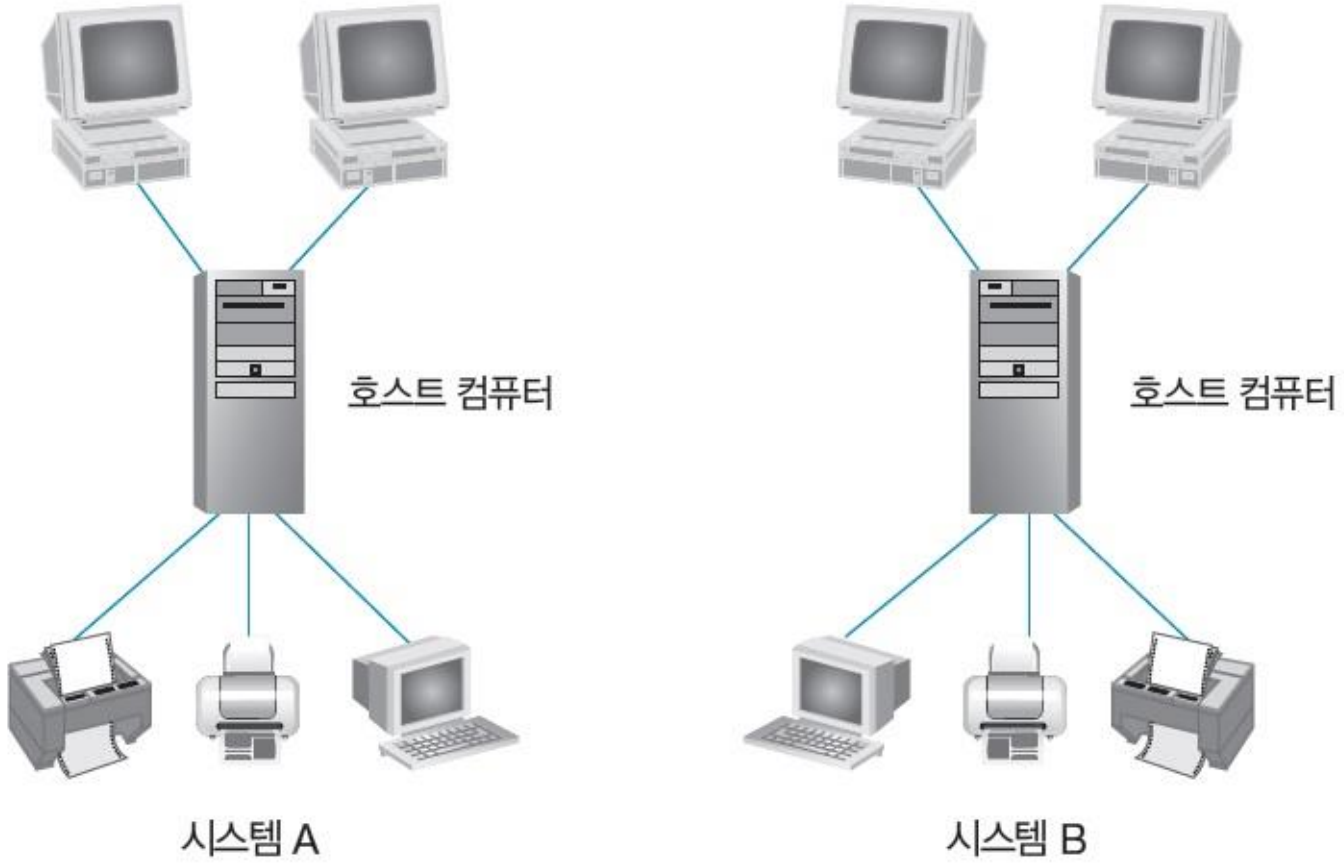
- 미 국방성(DoD, Department of Defense)의 알파넷(ARPANET)에서 처음 시작
- 연구용 알파넷과 군에서 통신을 지원하는 게 목적인 밀넷(MILNET)으로 발전
- 현재, 미국에서는 알파넷과 밀넷을 포함하여 DDN(Defense Data Network), BINET, CSNET, NSFNET 등이 형성되어 있음
  - BINET(Because It's time NETwork) : 대학과 연구기관을 연결하는 네트워크
  - CSNET(Computer Science NETwork) : 대학과 연구기관이 주로 가입하는 형태의 네트워크
  - NSFNET(National Science Foundation NETwork) : 미국과학재단이 지원하는 네트워크

정보통신망의 등장 배경과 발전 단계



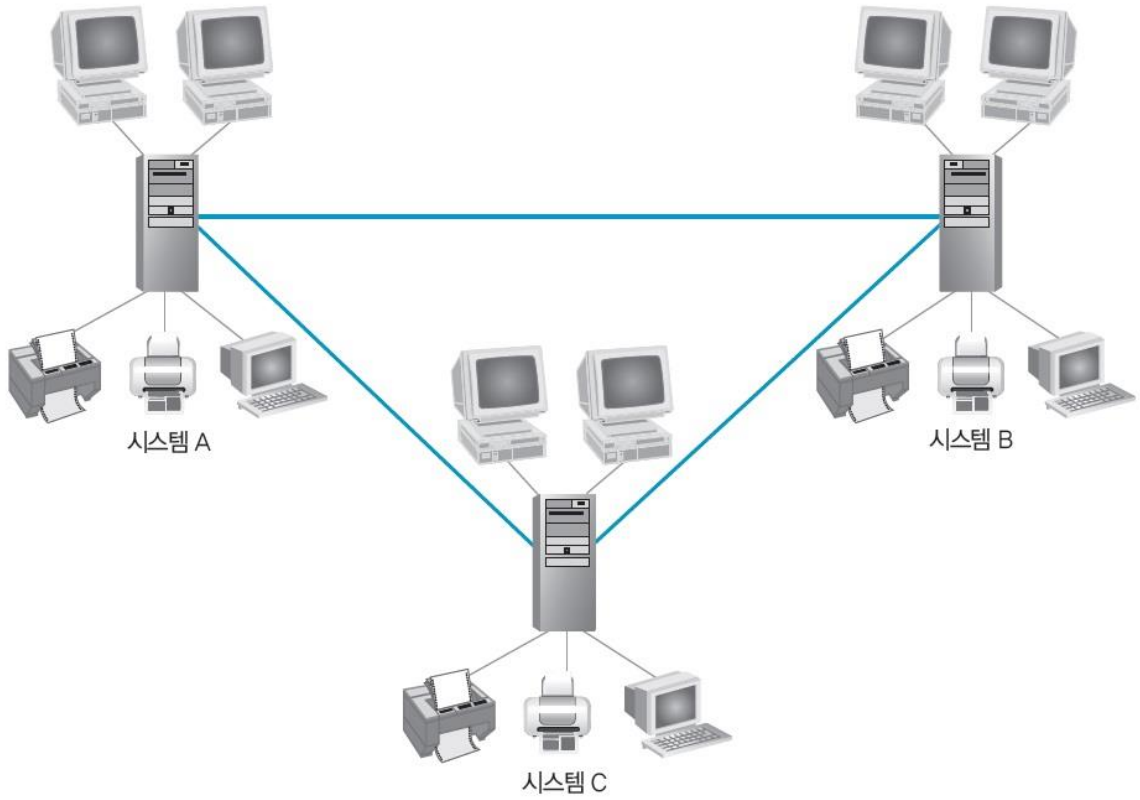
단독 시스템

- 초기의 정보통신망은 시스템 A와 시스템 B 사이에 연결이 없는 형태였음



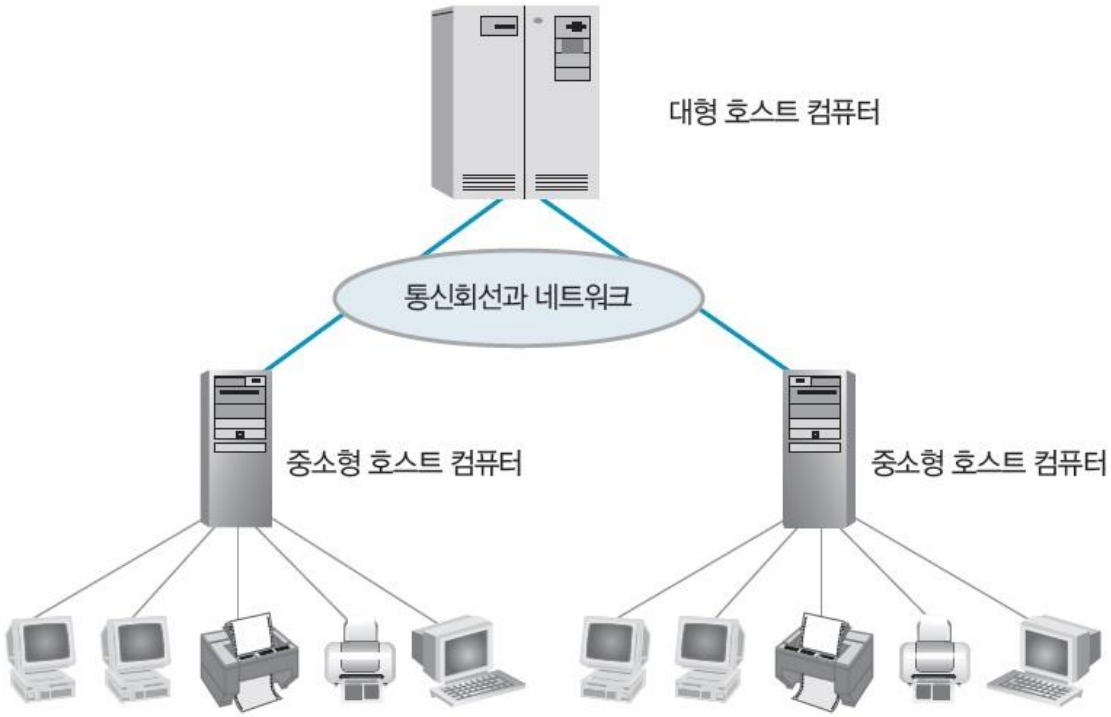
복합 시스템

- 처리 능력이 비슷한 컴퓨터 여러 대를 통신회선을 이용하여 결합한 시스템
- 컴퓨터 하나로는 처리할 수 없거나 한 컴퓨터로 집중할 필요가 없을 때 사용



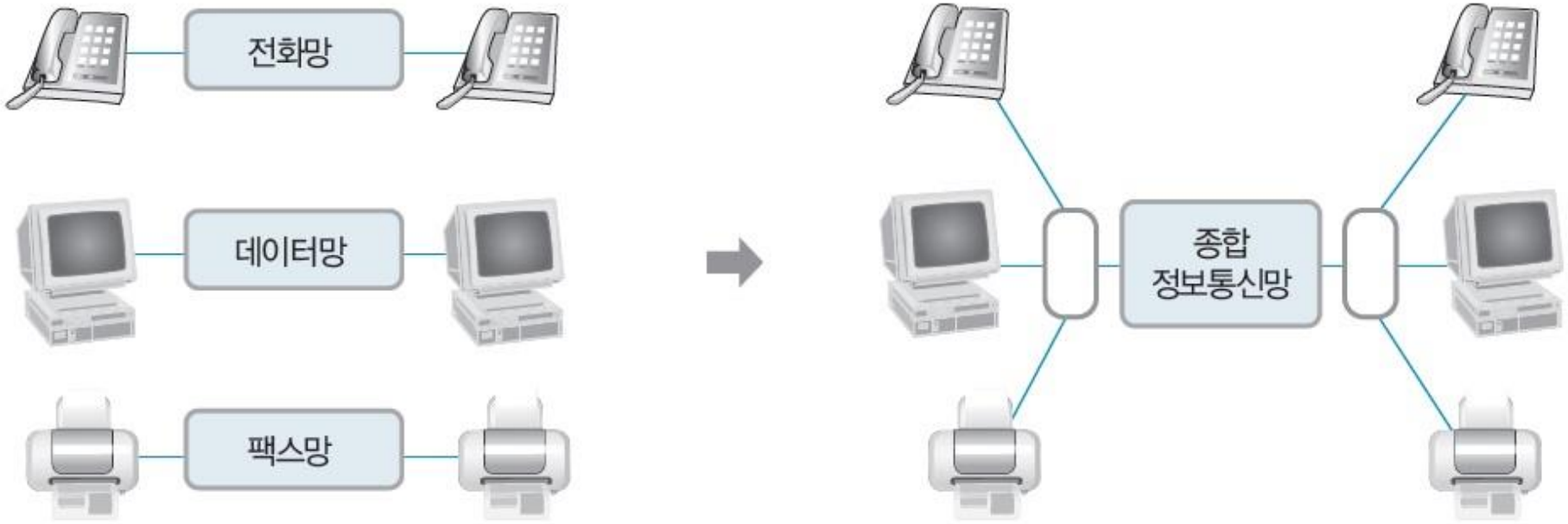
계층화 시스템

- 한 가운데에 대형 호스트 컴퓨터를 두고, 중소형 호스트 컴퓨터를 그 하위 계층에다 놓는 시스템
- 분산처리 시스템도 계층화 시스템의 대표적인 예로 볼 수 있음



정보통신망의 통합화

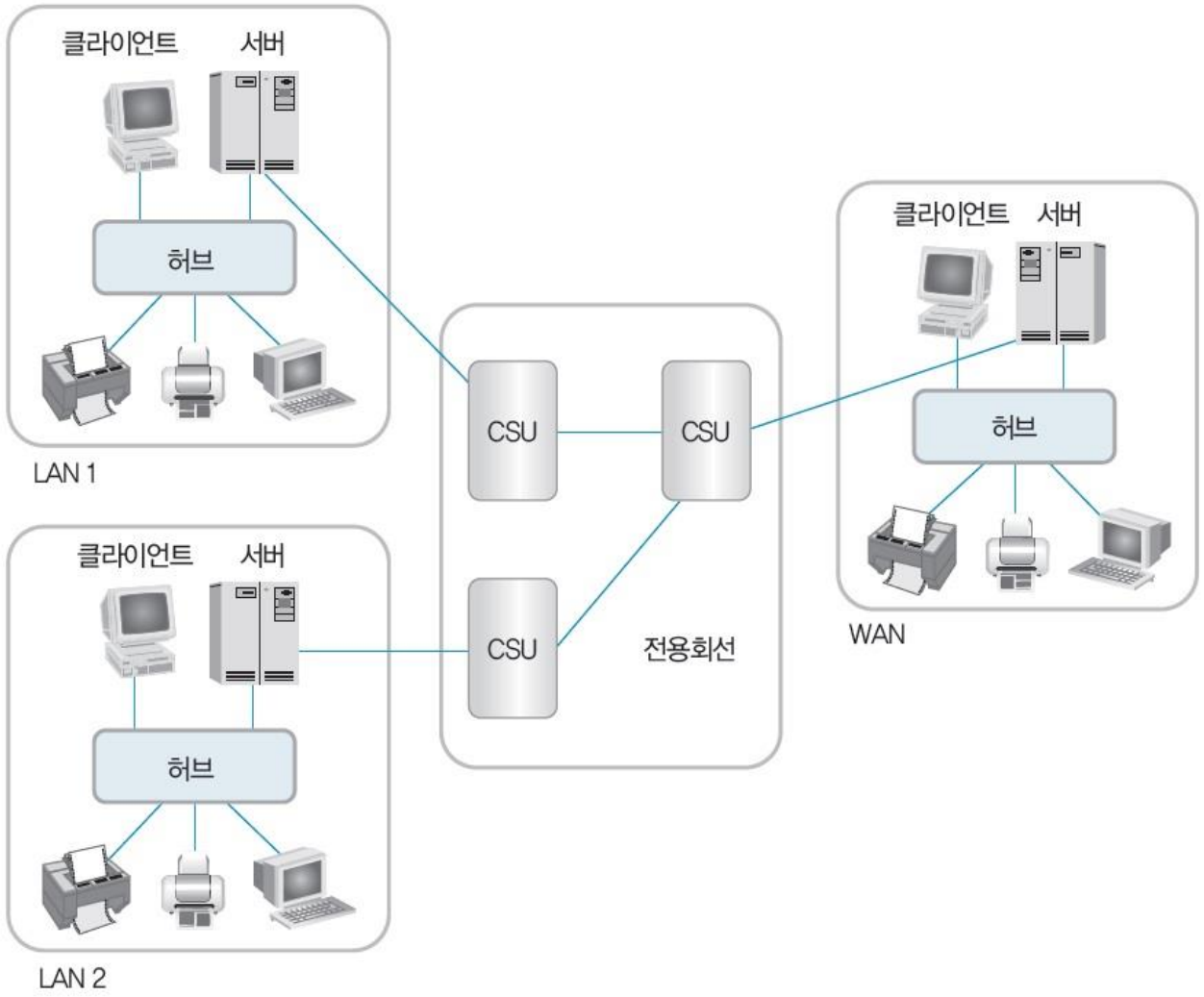
- 종합정보통신망(ISDN)을 이용하면 디지털화된 하나의 공용회선으로 여러 멀티미디어 데이터를 이용할 수 있음



인터네트워킹

- 근거리 통신망(LAN) 간 또는 근거리 통신망(LAN)과 광역 통신망(WAN) 간에 상호 접속하여 형성된 광역화된 네트워크 집합
- 인터네트워킹을 구축할 때 만족시켜야 할 요구사항
  - 다양한 서비스를 위해 임의로 구성한 네트워크 구조를 자유롭게 변형할 수 있어야 함
  - 네트워크 간의 링크를 제공해야 함(최소한 물리적 계층과 링크 제어 연결이 필요)
  - 여러 종류의 네트워크와 게이트웨이의 사용에 대한 트래픽을 보존해야 함
  - 상태 정보를 유지하고 요금 계산 서비스를 제공해야 함

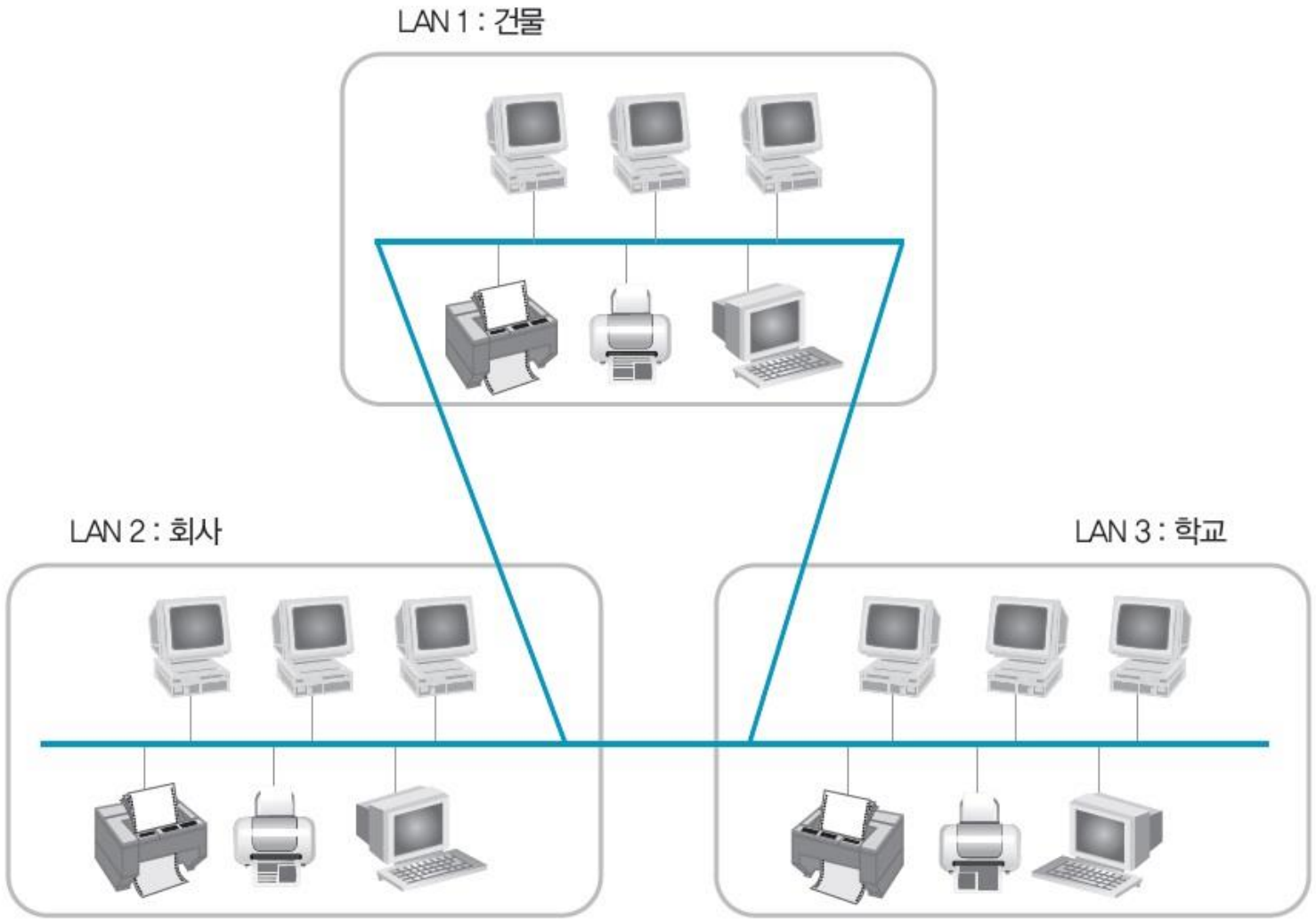
인터네트워킹


클라이언트
서버
허브
LAN 1
클라이언트
서버
허브
LAN 2
CSU
CSU
CSU
전용회선
클라이언트
서버
허브
WAN

근거리 통신망의 정의

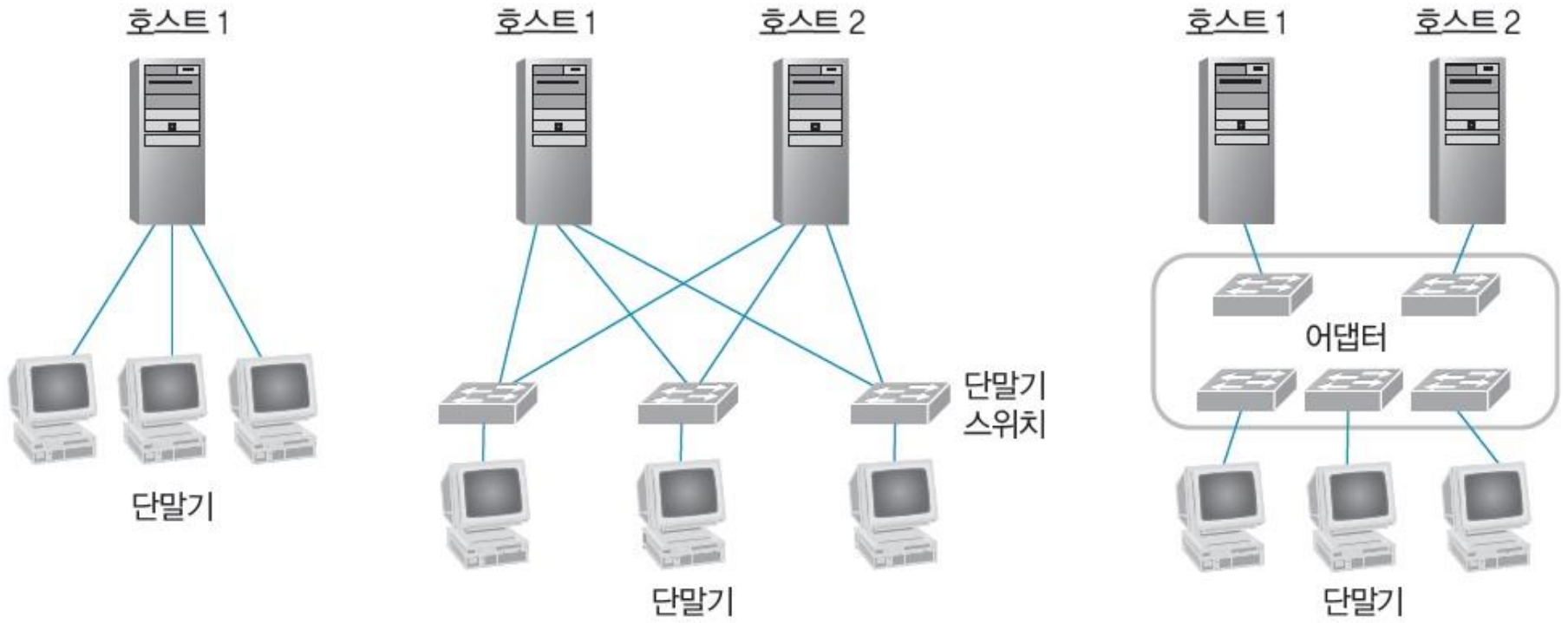
- 가까운 거리에 있는 각종 기기들을 연결하여 빠른 속도로 정보 교환을 할 수 있도록 만든 통신망
- 컴퓨터를 비롯한 주변 장치(단말기, 프린터, 플로터 등)와 전화기, 팩시밀리, TV 수상기 등 통신 기능이 있는 기기는 모두 연결할 수 있음
- 통신에 적합한 지역(1~20km)에서만 제한적으로 사용 가능
- 데이터 전송속도(1~20Mbps)가 매우 빠른 통신매체로 구성하며, 비교적 오류 발생률이 낮음(속도는 앞으로 더 개선될 예정)

근거리 통신망의 예



근거리 통신망의 목적과 필요성

- 경제성, 신뢰성, 목적에 따른 확장성, 응답성 등을 개선하고 성능과 가용성의 향상, 부하 배분 등을 목적으로 함



(a) 일반 컴퓨터 시스템 (b) 단말기 스위치로 연결 (c) LAN으로 연결

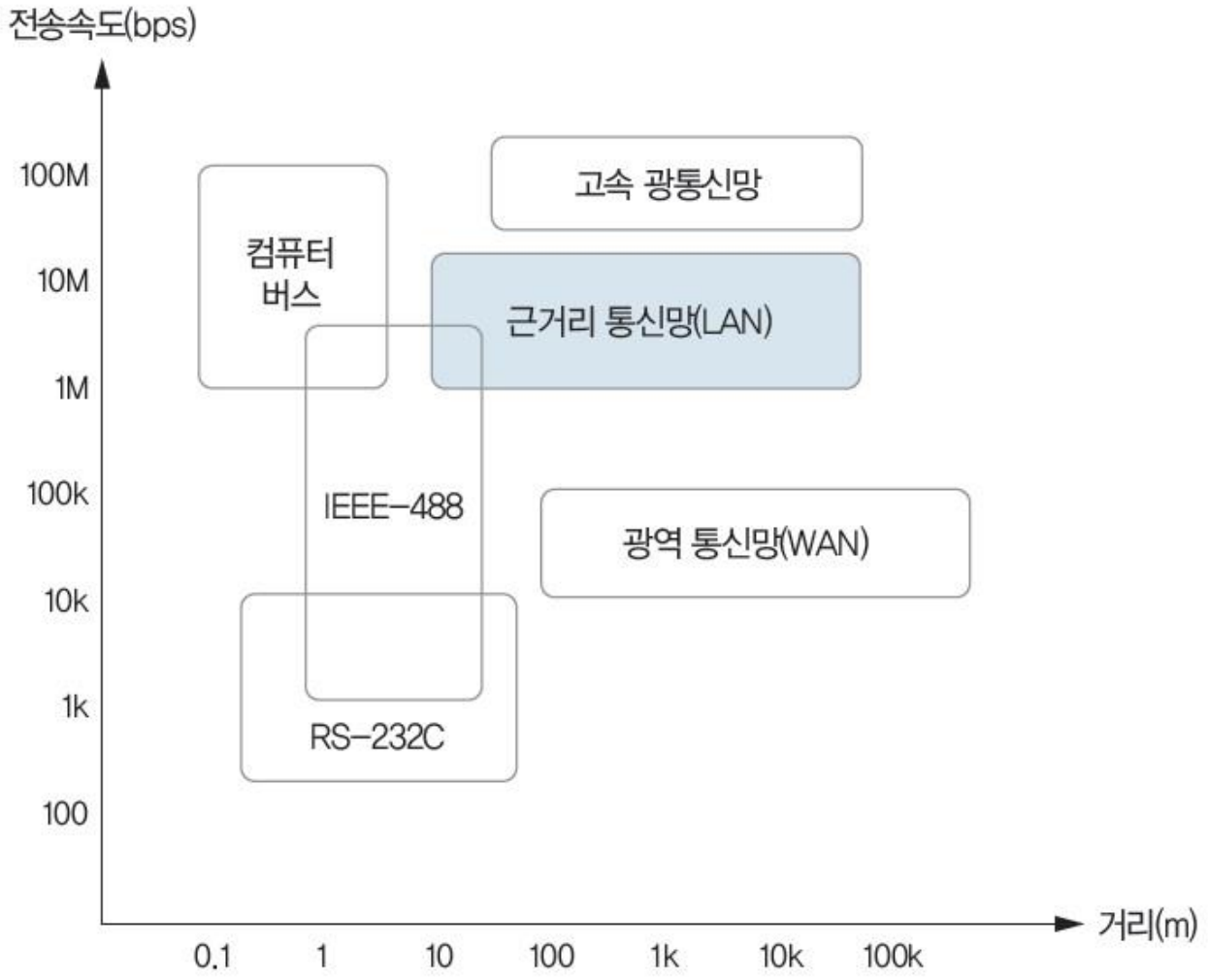
근거리 통신망의 효과

효과	설명
자원 공유	통신망을 이용해 자원을 공유한다. 예를 들어, 근거리 통신망을 구축하면 프린터, 모뎀, 하드 디스크 등의 장치를 특별한 조작 없이 쉽게 공유할 수 있다. 또 프로그램, 파일, 데이터베이스 등도 공유할 수 있다.
부하 공유	여러 시스템에서 통신망을 이용해 부하를 공유할 수 있으므로 효율이 증가한다.
신뢰성 개선	하나의 컴퓨터가 고장 나도 다른 컴퓨터와 주변 기기는 영향을 적게 받는다.
통제관리 용이	중요한 자료는 파일 서버 등에 저장하므로 체계적으로 통제하기 쉽다.

근거리 통신망이 공중 데이터 통신망과 다른 점

- 공중 데이터 통신망보다 지역 범위가 한정되어 있으므로 컴퓨터와 통신 장비 사이에 물리적인 연결 경로가 짧고, 경로를 설정할 필요도 없음 (고속 통신 가능)
- 전송 특성이 좋은 매체(동축 케이블이나 광섬유 케이블)를 사용하며, 오류 발생률이 매우 낮아 신뢰성 있는 정보 전송이 가능
- 학교 캠퍼스, 공장, 사무실, 빌딩 등 가까운 거리에서 단일 기관이 소유한 영역에 설치하므로 행정처리 등의 제약을 받지 않고, 다양한 통신망 구성도 가능
- 하나의 통신망을 이용하여 텍스트뿐만 아니라 음성, 이미지도 전송하여 정보를 종합적으로 처리할 수 있음

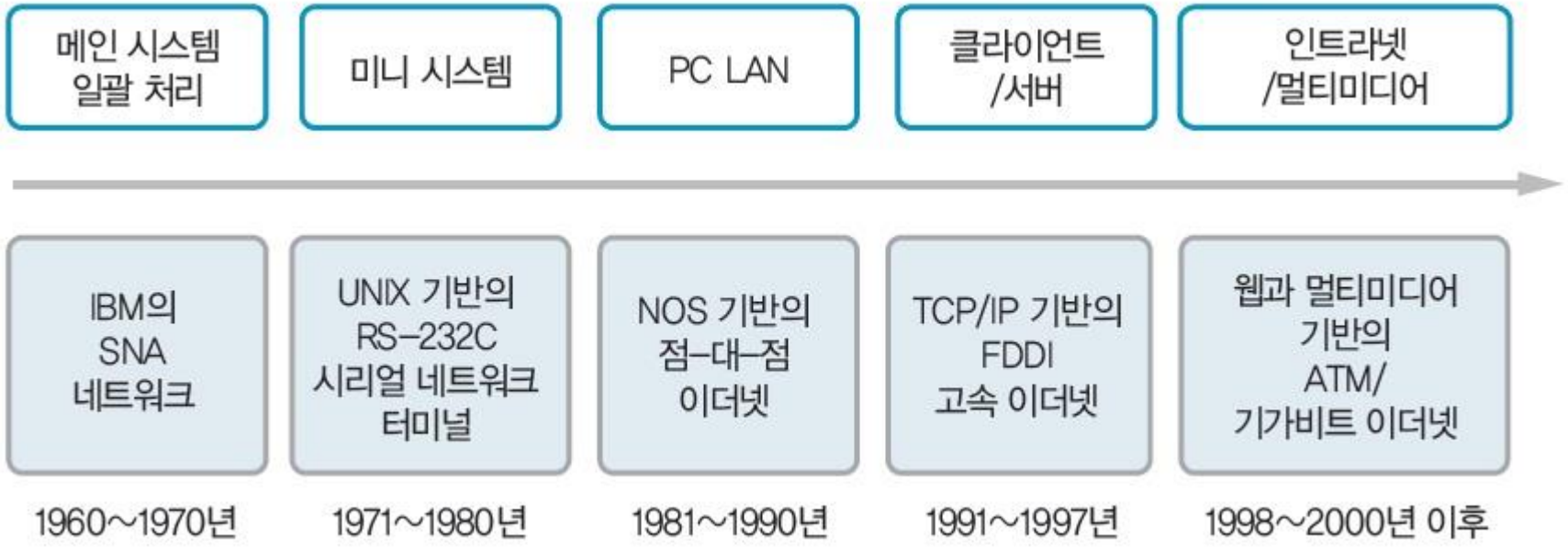
근거리 통신망의 망 영역과 전송속도



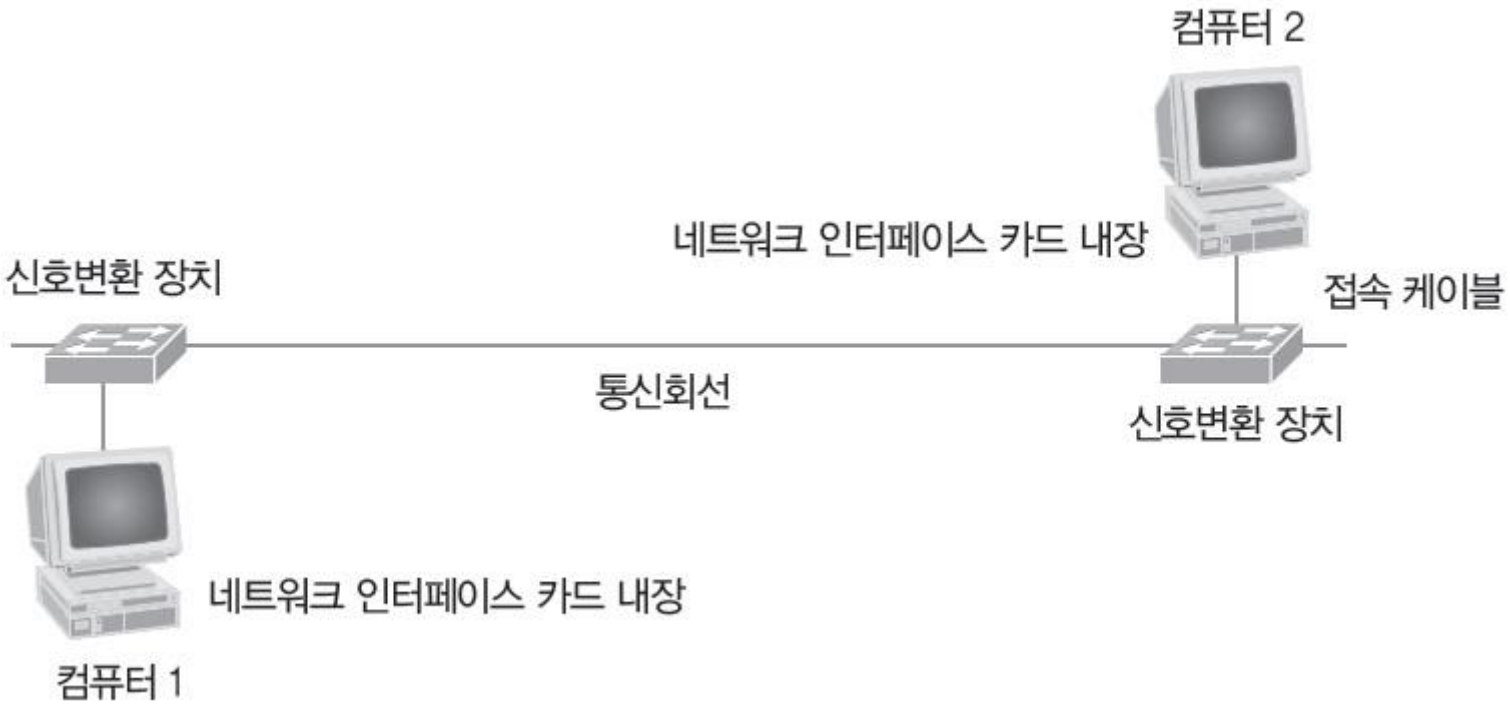
근거리 통신망의 발전 과정

- 1970년대 초 제록스(Xerox)의 PARC(Palo Alto Research Center)에서 시작한 연구 이후에 이더넷(Ethernet)으로 발전
- 1970년대 말부터는 LAN 제품이 본격적으로 등장
- 네트워크 시스템(Network System)의 Hyper Channel(CSMA/CA, 50Mbps), 데이터포인트(Data Point)의 아크넷(ARCNet) 등이 대표적
- 1980년대에 들어서면서 LAN 제품은 더 다양하게 등장
- 1982년부터 IEEE에서는 LAN 표준화 작업을 추진
- 1985년에는 IEEE의 표준화위원회에서 LAN 표준을 제정
- CSMA/CD, 토큰 버스Token Bus, 토큰 링Token Ring 등 매체에 접근하는 다양한 방식을 하나로 표준화하는 작업이 시작됨

근거리 통신망의 발전 과정



근거리 통신망의 구성요소



하드웨어

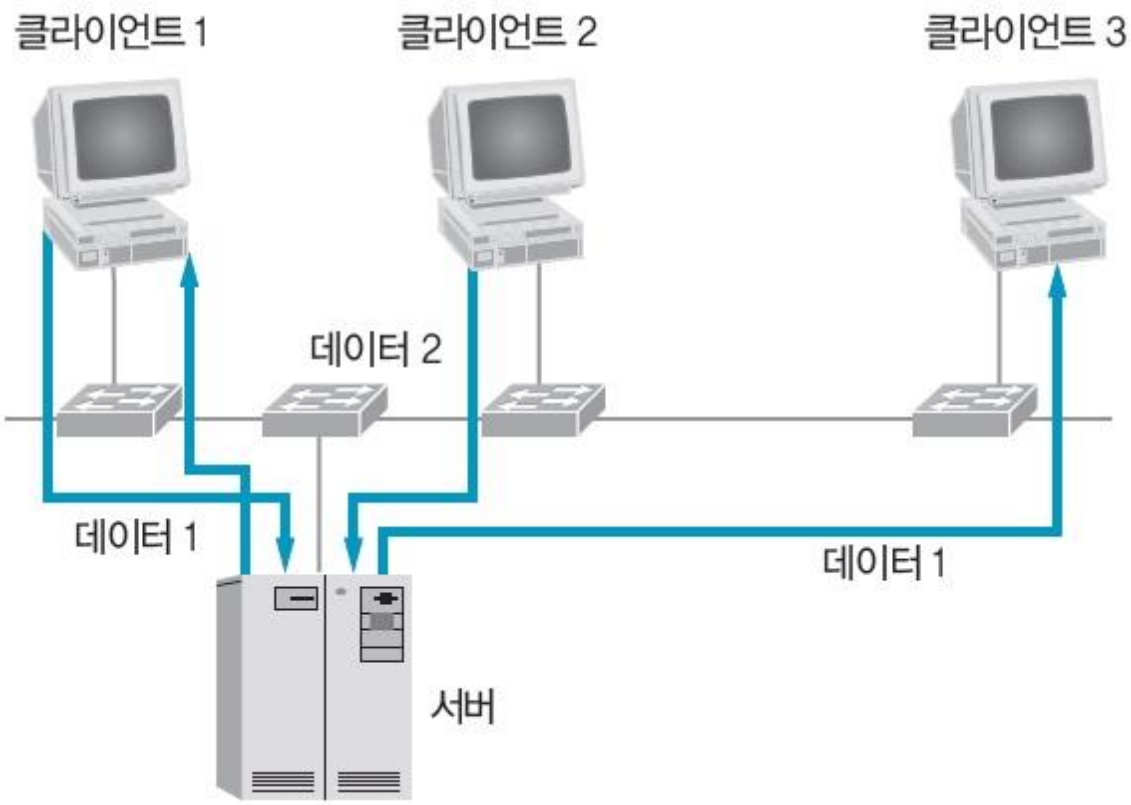
- 컴퓨터(서버와 클라이언트), 네트워크 인터페이스 카드, 신호변환 장치, 접속 케이블, 통신회선 등이 있음

통신 소프트웨어

- 동일한 LAN에 있는 노드끼리 서로 통신을 하려면 모든 노드가 프로토콜이 똑같은 통신 소프트웨어를 사용해야 함
- 네트워크 운영체제(NOS, Network Operating System)
  - LAN 통신 기능을 제공하는 운영체제
  - 일반 운영체제가 수행하는 기능 외에 LAN에서 필요로 하는 다중 작업, 다중 사용자를 지원하는 구조로 되어 있음

컴퓨터

- 서버 기능 : 네트워크 중심에 위치하여 정보를 공유 저장하고 보안을 책임짐
- 클라이언트 기능 : 서버의 자원을 공유하며, 서버를 이용하여 정보를 교환
  → 서버와 클라이언트는 분산처리 시스템으로 구성되어 전체 망의 성능을 최적화하기 위해 작업을 효율적으로 분배하여 처리



네트워크 인터페이스 카드(NIC, Network Interface Card)

- LAN에서 서버와 각 클라이언트에 위치
- 전송매체에 접속시켜 주는 역할
- 데이터를 입출력·송수신·저장하며, 프로토콜을 처리하는 기능 담당
- NIU(Network Interface Unit), LAN 보드, 네트워크 어댑터라고도 함
- PC 슬롯 형태에 따라 PCI, ISA, EISA, PCMCIA 등으로 분류
- LAN 카드의 속도를 표시하는 기본 단위는 bps

(a) 10/100Mbps 고속 이더넷 카드

(b) 노트북용 LAN 카드

(c) USB LAN 카드

LAN 카드와 RS-232C 비교

구분	LAN 카드	RS-232C 통신 인터페이스
연결 컴퓨터 수	다수	2대
케이블 길이	50m 이상	15m
속도	이더넷일 때 : 10/100Mbps	비동기일 때 : 19.2kbps

신호변환 장치

- LAN 카드에서 출력된 데이터를 전송매체에 적합한 형태로 변환해 주는 장비
- LAN 카드가 이더넷이라면 신호변환 장치는 트랜시버(Tranceiver)가 됨
- 트랜시버는 모든 통신장비를 이더넷에 접속할 때 사용하는 접속용 장비이지만 현재는 거의 사용하지 않음

전송매체의 종류와 특징

전송매체		표준 이름	전송 속도 (Mbps)	최대 거리 (m)	전송 방식	전자파 간섭	비용	보안성	설치와 유지보수
꼬임선	UTP	1Base-5	1	500	베이스밴드	많음	저가	보통	쉬움
	FTP	10Base-T	10	100	베이스밴드				
	STP	토큰 링	4/16	100	베이스밴드				
동축 케이블	얇은 동축 케이블	10Base-2	10	200	베이스밴드	적음	보통	보통	보통
	5Ω	1Base-5	1	500	베이스밴드				
	70Ω	10Base-5	10	500	베이스밴드				
	브로드밴드 동축 케이블	10Broad-36	10	3,600	브로드밴드				
광섬유 케이블			16	4,500	베이스밴드	없음	고가	높음	어려움

n Base(Broad) m의 의미

- n : 전송매체의 데이터 전송속도(nMbps)
- Base/Broad : 전송매체의 전송 방식
  - Base는 디지털 신호 그대로 전송하는 방식
  - Broad는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변조해 전송하는 방식
- m : 전송매체 또는 전송 거리(단위 : 미터)

예 10Base-5

10 : 전송속도가 10Mbps

Base : 전송 신호 방식이 베이스밴드

5 : 전송 거리가 500m

예 10Base-T

10 : 전송속도가 10Mbps

Base : 전송 신호 방식이 베이스밴드

T : 전송매체가 꼬임선Twisted Pair Cable

꼬임선

- 트위스티드 페어 케이블이라고도 함
- 구리선 두 가닥을 서로 균일하게 꼰 쌍을 여러 개 다발로 묶어서 보호용 피복선을 입힌 케이블(인접 쌍과의 전자기적 간섭 현상을 줄이기 위해 전선을 꼰 것)
- 전자기 간섭을 차단하는 피복방법에 따라 UTP, FTP, STP등으로 분류
  - UTP : 단순히 케이블을 나선형으로 꼰 형태로, 전자기 간섭을 막는 별도의 피복은 없음, 전화선이나 근거리 통신망용 케이블 등에 사용
- 데이터 분기 장치로 허브(HUB) 사용(최대 연결 거리 100m, 허브 연결 장치는 RJ-45잭, 대부분 10Base-T로 구성됨)

동축 케이블

- 저항값이 50Ω인 기저대역 동축 케이블과 70Ω인 광대역 동축 케이블이 있음
- 꼬임선의 표피 효과 때문에 높은 주파수에서 도선의 실효 저항이 올라가는 결함을 보완한 것이 동축 케이블임
- 꼬임선보다 잡음에 강하고, 주파수 범위가 넓으며, 더 멀리까지 연결 가능
- 전송속도는 10~수백 Mbps이며, 수 km의 넓은 영역에서도 사용 가능
- 유선TV 전송, 근거리 통신망, CATV 등 고주파 신호의 광대역 전송과 장거리 전화 전송 등에 이용됨
- 가격과 성능 면에서 꼬임선과 광섬유 케이블의 중간쯤에 속하지만, 꼬임선보다 설치가 어려움

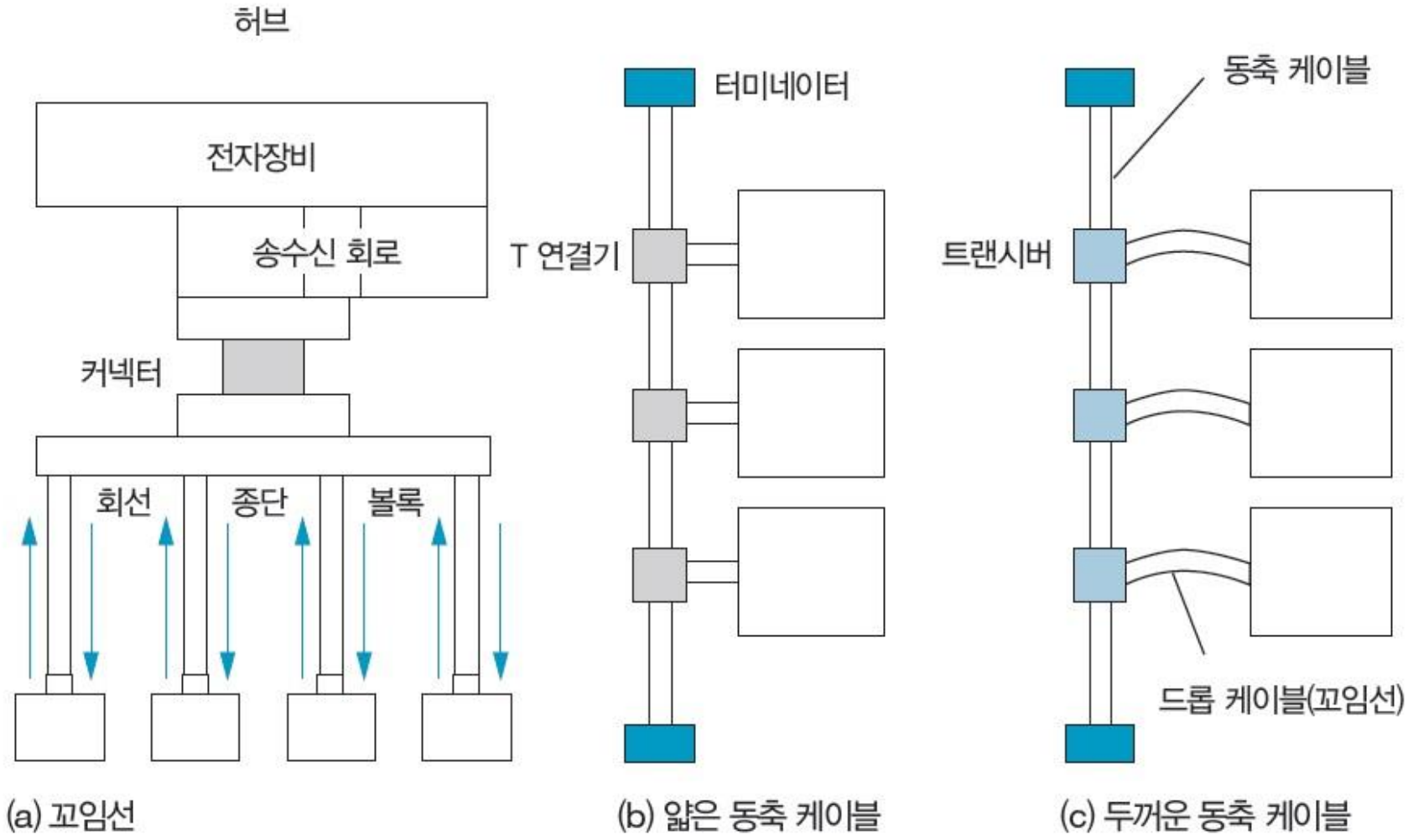
동축 케이블의 주요 표준

- 10Base-2
  - 10은 전송속도가 10Mbps, Base는 디지털 신호 전송 방식이 베이스밴드, 2는 한 세그먼트의 최장 거리가 약 200m인 얇은 동축 케이블을 전송매체로 사용함을 뜻함
  - 얇은 동축 케이블은 데이터 분기 장치로 T 연결기를 사용하며, 접속 포트는 BNC를 사용
  - 리피터 4개를 사용하여 약 925m까지 확장 가능
  - 케이블 양쪽 끝부분에는 패킷의 순환을 방지하기 위해 제거기(Terminater)를 사용
- 10Base-5
  - 10은 전송속도가 10Mbps, Base는 디지털 신호 전송 방식이 베이스밴드, 5는 한 세그먼트의 최장 거리가 약 500m인 두꺼운 동축 케이블을 전송매체로 사용함을 뜻함
  - 두꺼운 동축 케이블은 데이터 분기 장치로 트랜시버를 사용하며, 접속 포트는 AUI(Attachment Unit Interface)를 사용
  - 네트워크 장비 간, 네트워크와 컴퓨터 간을 연결하는 데 주로 사용
  - 10Broad-36에서 Broad는 디지털 신호 전송방식이 브로드밴드임을 뜻함

광섬유 케이블

- 장점
  - 대역폭이 넓어(수십 GHz) 고속으로 전송 가능
  - 감쇄 영향이 매우 낮음
  - 외부 전자기장의 영향이 없으므로 오류 발생률도 매우 낮음
  - 케이블이 작고 가벼우며(유연성) 비유전성임
- 단점
  - 가격이 비싸고, 탭을 이용하여 분기선을 만들기 어려움
  - 광섬유 케이블은 필요한 부위를 다른 부위와 연결할 때 서로 일직선이 되도록 정교하게 하는 기술이 필요함

전송매체의 연결 예


허브
전자장비
송수신 회로
커넥터
회선
종단
볼록
(a) 꼬임선
터미네이터
T 연결기
(b) 얇은 동축 케이블
동축 케이블
트랜시버
드롭 케이블(꼬임선)
(c) 두꺼운 동축 케이블

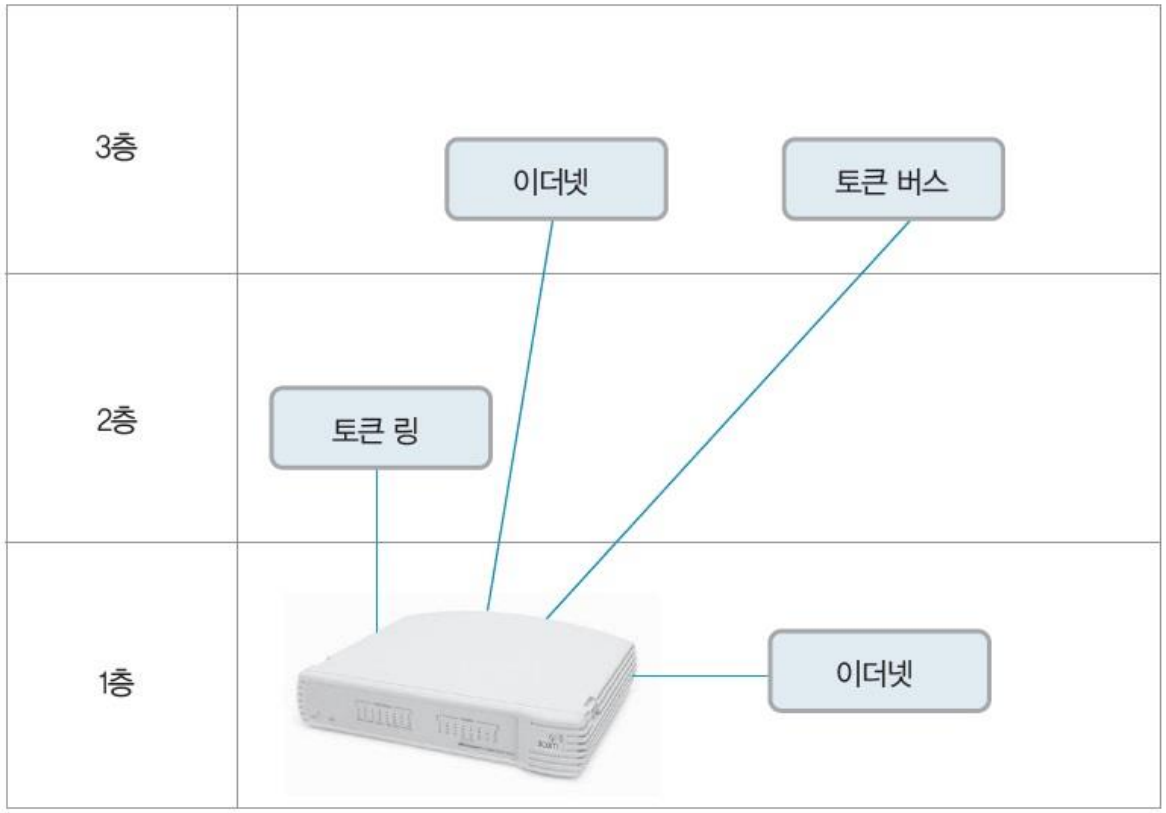
네트워크 접속 장치(IWU, Internet Working Unit)

- 인터네트워크를 구성하는 각 서브 네트워크끼리 상호 연결하는 장치
- IS(Intermediate System)라고도 함
- 허브, 리피터, 브리지, 라우터, 게이트웨이, 디지털 서비스 장치, 채널 서비스 장치 등이 있으며, 프로토콜에 따라 각각 다르게 사용

허브

- 한 가운데에 있는 제어 장치를 중심으로, DTE가 있는 지점 간에 트리 구조로 연결하는 장비(LAN끼리 연결하는 데도 사용)
- 수신한 신호를 정확히 재생하여 다른 쪽으로 내보내는 역할
- 더미 허브(Dumb HUB)
  - 초기에 나온 허브
  - 리피터처럼 단지 신호를 증폭하고 재생하며 각 노드를 집중화 시켜주는 역할
  - 분할 수가 어느 정도 증가하면 속도가 떨어지는 단점이 있음
- SNMP
  - 최근에 나온 망을 관리할 수 있는 수준인 지능형 허브
  - 브리지와 라우팅 기능도 하여 동일한 지역 내에서 다른 LAN을 구성할 수도 있음
  - 트래픽 병목현상을 제거한 스위칭 허브(Switching HUB)가 대표적인 예

허브

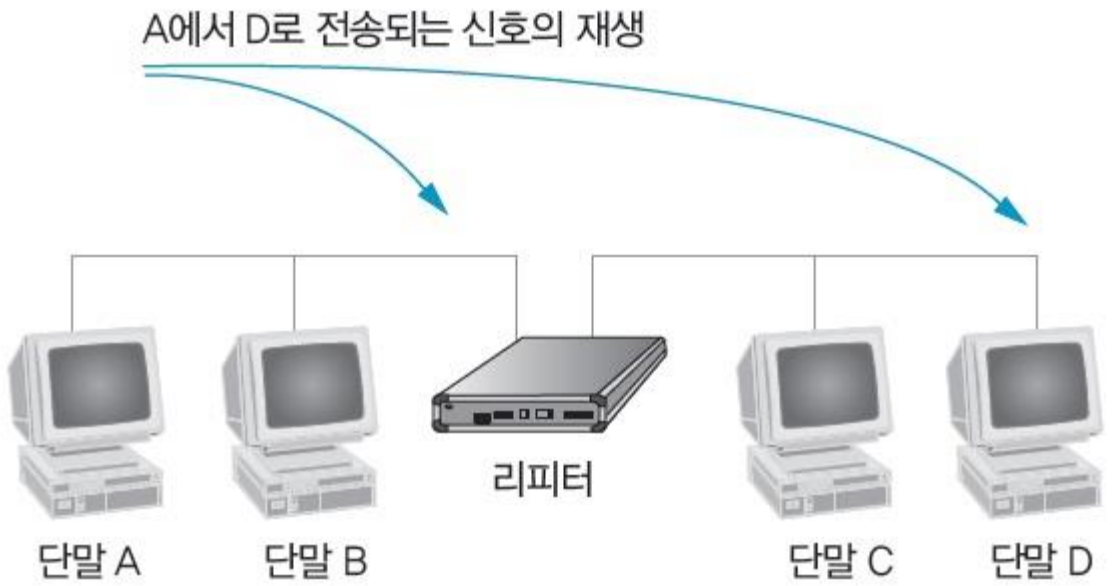


(a) 더미 허브

(b) 스위칭 허브

리피터

- 단말기 사이의 거리가 멀어질수록 감쇄되는 신호를 재생시키는 장비
- 서로 분리된 동일한 LAN에서 네트워크의 거리를 연장하거나 접속한 세그먼트 사이를 연결하여 세그먼트의 수를 증가시킴
- OSI 7계층 중 1계층인 물리 계층에 해당
- 통신망 구조가 동일한 LAN을 연결할 때만 사용
- 접속하는 리피터는 4개 이하로 하는 것이 좋음



브리지

- LAN과 LAN을 연결하는 장비
- 다른 종류의 케이블을 연결하며 혼잡한 네트워크상에서 수송량을 분리하는 역할
- OSI 7계층의 데이터 링크 계층에 해당하여 LAN 프로토콜 중에서 MAC 계층을 지원하기 때문에 서로 다른 LAN 세그먼트끼리도 연결할 수 있음
- 주소에 관한 정보를 얻으려면 패킷을 브로드캐스트 모드로 전송해야 하는데, 이것은 전체 망에 심한 오버헤드를 줄 수 있어 노드가 50개 이하인 소규모 망에서만 주로 사용
- 현재는 라우터가 브리지의 기능을 대신하므로 거의 사용하지 않음

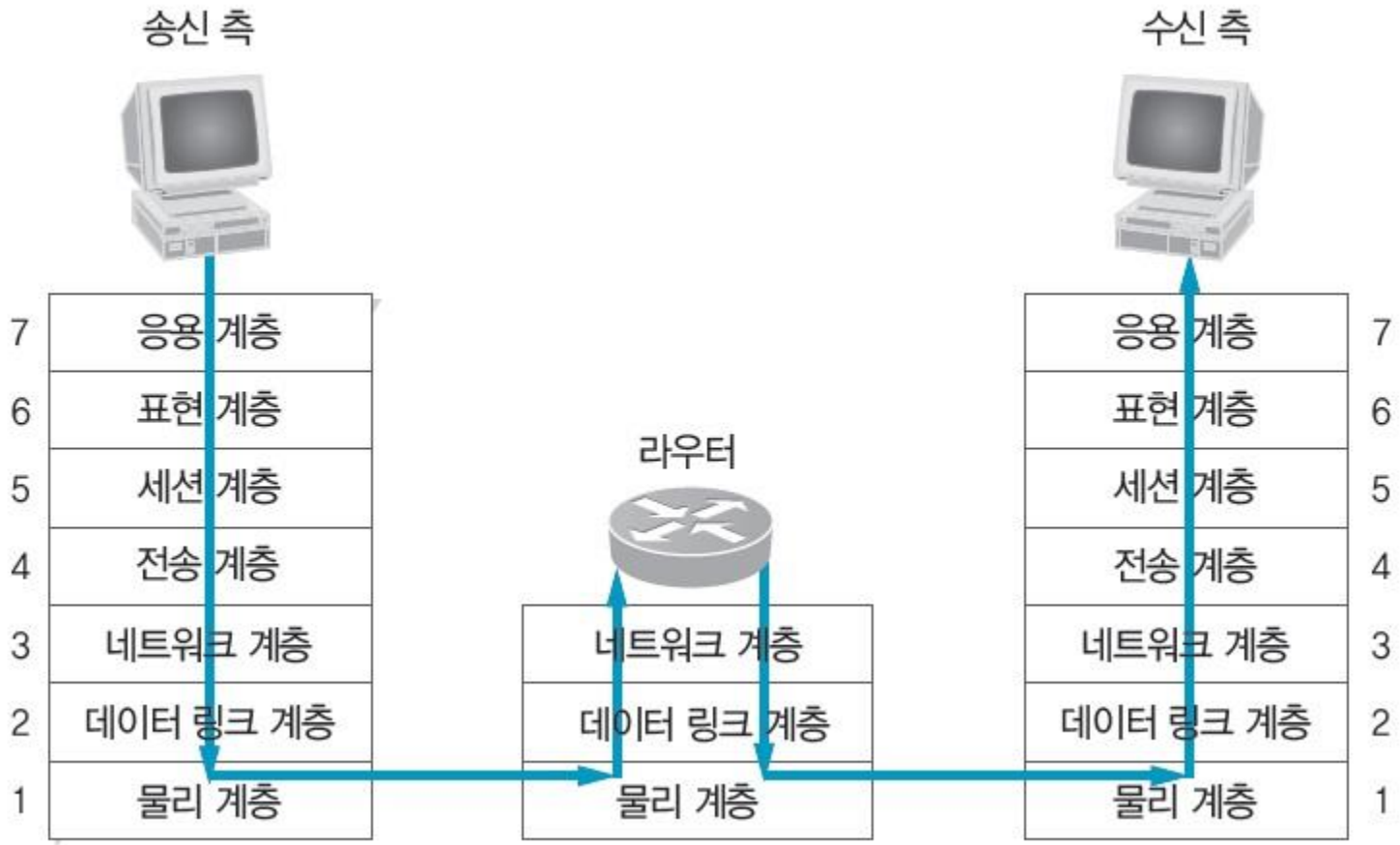
브리지

- 로컬(Local) 브리지
  - 동일한 지역 내에서 LAN 세그먼트 여러 개를 직접 연결할 때 사용
- 리모트(Remote) 브리지
  - 서로 다른 지역 간에 LAN 세그먼트 여러 개를 연결할 때 사용

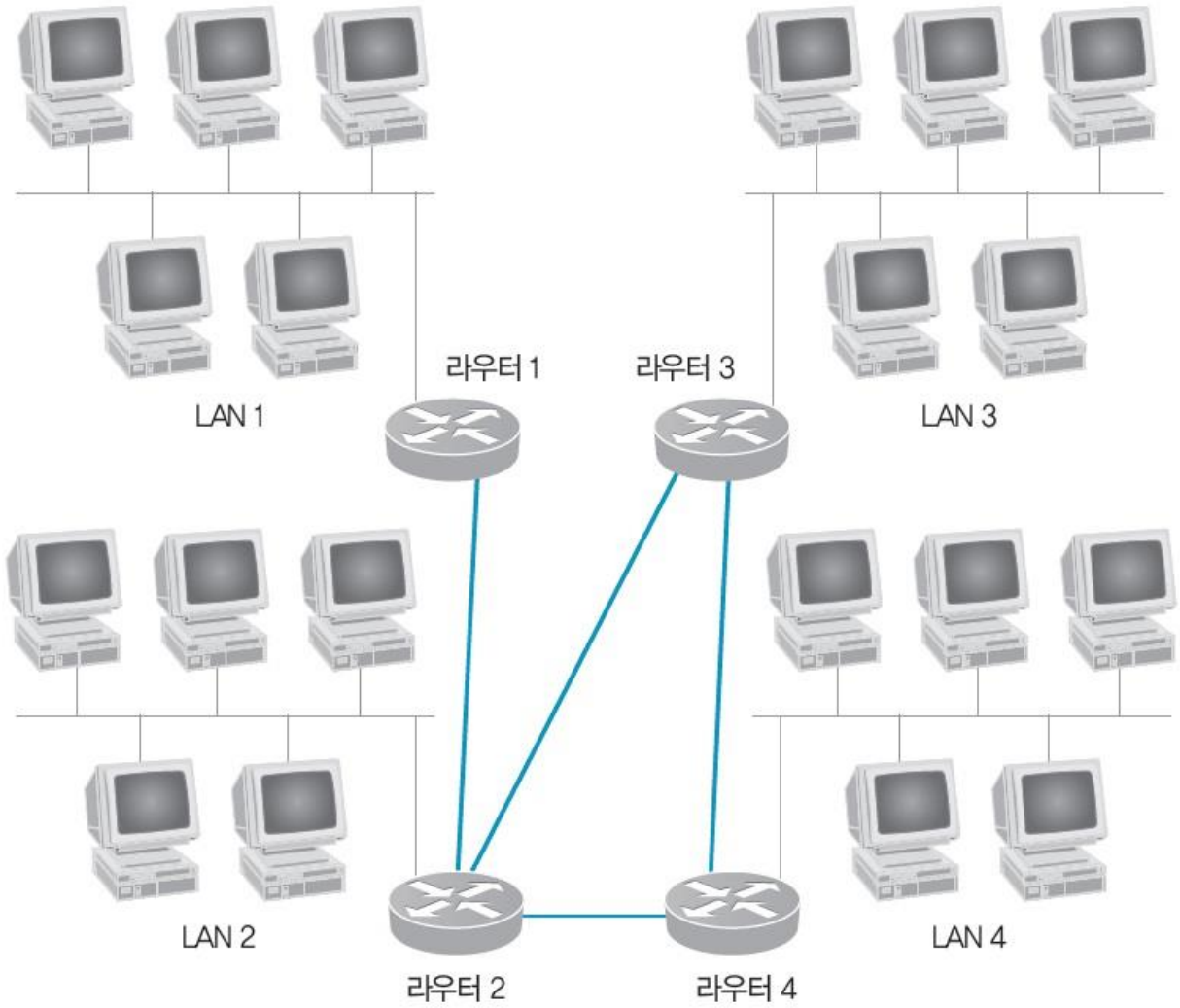
라우터

- 임의의 외부 네트워크와 내부 네트워크를 연결해 주는 장비
- 구조가 다른 망끼리도 연결할 수 있어 근거리 통신망과 광역 통신망을 연결하는 데 주로 사용
- OSI 7계층 중에서 네트워크 계층에 해당
- 전용회선을 이용해 LAN에 연결된 컴퓨터가 동시에 인터넷을 사용할 수 있게 해주는 역할
- 둘 이상의 서로 다른 네트워크에 접속하여 이들 간에 데이터를 주고받을 수 있는 중계 기능
- 효율적인 경로를 선택하는 라우팅 기능, 망 내의 혼잡 상태를 제어하는 기능, 오류 패킷을 폐기하는 기능
- 대부분 IP 라우팅 기능뿐 아니라 LAN용 프로토콜인 브리징 기능도 함께 수행

라우터


송신 측
수신 측
라우터
7 응용 계층
6 표현 계층
5 세션 계층
4 전송 계층
3 네트워크 계층
2 데이터 링크 계층
1 물리 계층
네트워크 계층
데이터 링크 계층
물리 계층
응용 계층 7
표현 계층 6
세션 계층 5
전송 계층 4
네트워크 계층 3
데이터 링크 계층 2
물리 계층 1

라우터



라우터

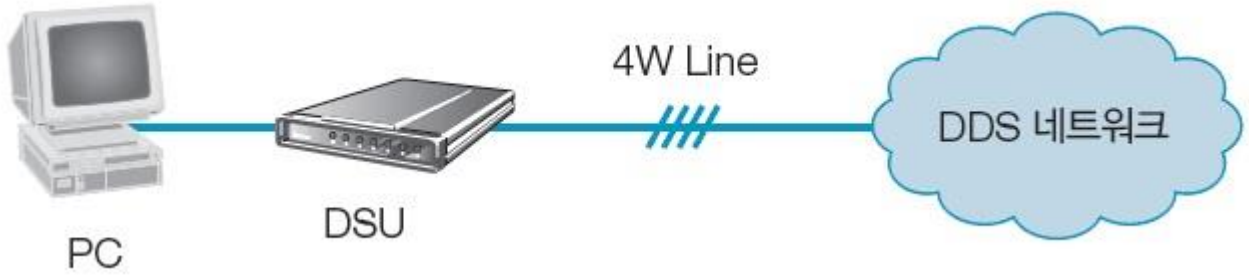
- 정적(Static) 라우터
  - 네트워크 관리자가 패킷을 전송하는 경로를 일일이 선택해야 하므로 관리가 어려움
- 동적(Dynamic) 라우터
  - 정적 라우터보다 지능적이므로 모든 인터페이스를 검사하여 최적의 경로를 찾을 수 있는 테이블을 만듦
  - 독립형 장비뿐 아니라 소프트웨어로도 구현 가능
  - 예를 들어, 노벨 네트웨어 3.1x, 4.x의 멀티프로토콜 라우터MPR, MS의 윈도우, PC 유닉스(SCO 유닉스나 솔라리스) 등으로 구현할 수 있음

트랜시버

- 동축 케이블을 백본 네트워크(Backbone Network)로 사용하는 네트워크에서 서브 네트워크를 구성하기 위해 AUI 포트에 접속하는 네트워크 장비
- BNC나 RJ-45 커넥터와 연결하는 데 사용
- 네트워크에 있는 회선에서 신호를 사용하고, 전선을 거치는 신호를 감지해 내는 근거리 통신망의 장비로 자주 사용
- 대부분 내부 네트워크 카드에 장착되어 있으나, 외장형이 필요한 네트워크도 있음
- 이더넷 네트워크에서는 트랜시버를 MAU라고 함

디지털 서비스 장치와 채널 서비스 장치

- 디지털 서비스 장치(DSU)
  - 디지털망에 사용하는 회선 종단 장치(DCE)
  - 전화망 같은 아날로그망에서 사용하는 모뎀과 비슷한 역할을 함
  - 동기·비동기 변환기가 내장되어 있어 동기 데이터는 물론 2.4~64kbps의 비동기 직렬 데이터도 송수신할 수 있음
  - 다양한 루프백(Loopback) 기능과 원격지 DSU를 제어하는 기능도 있어 유지보수가 쉬움
  - 집합형은 단독형 DSU를 카드Card로 만들어 1SHELF당 16회선까지 증설할 수 있음

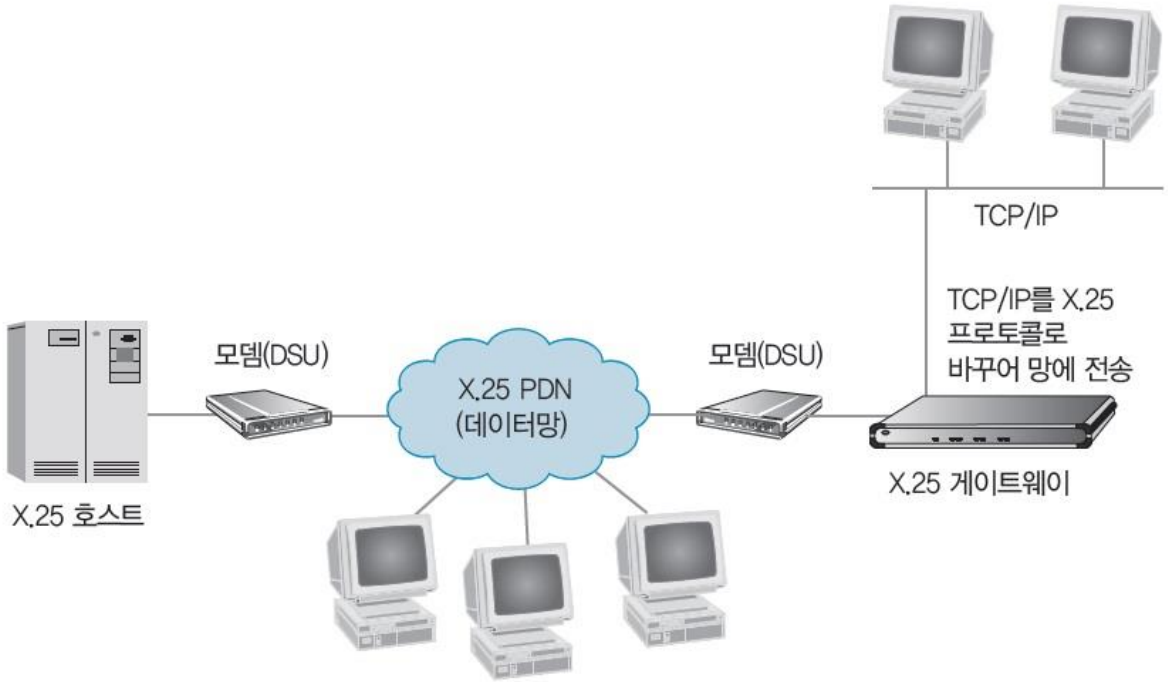


디지털 서비스 장치와 채널 서비스 장치

- 채널 서비스 장치(CSU, Channel Service Unit)
  - T1 장비를 이용해 접속
  - 1.544Mbps를 속도별로 나누어 쓸 수 있는데, 이렇게 나눈 각 전송속도를 채널이라고 하며 CSU는 각 채널끼리 연결하는 장비
  - CSU는 최고 T1(1.544Mbps)이나 E1(2.048Mbps)을 지원

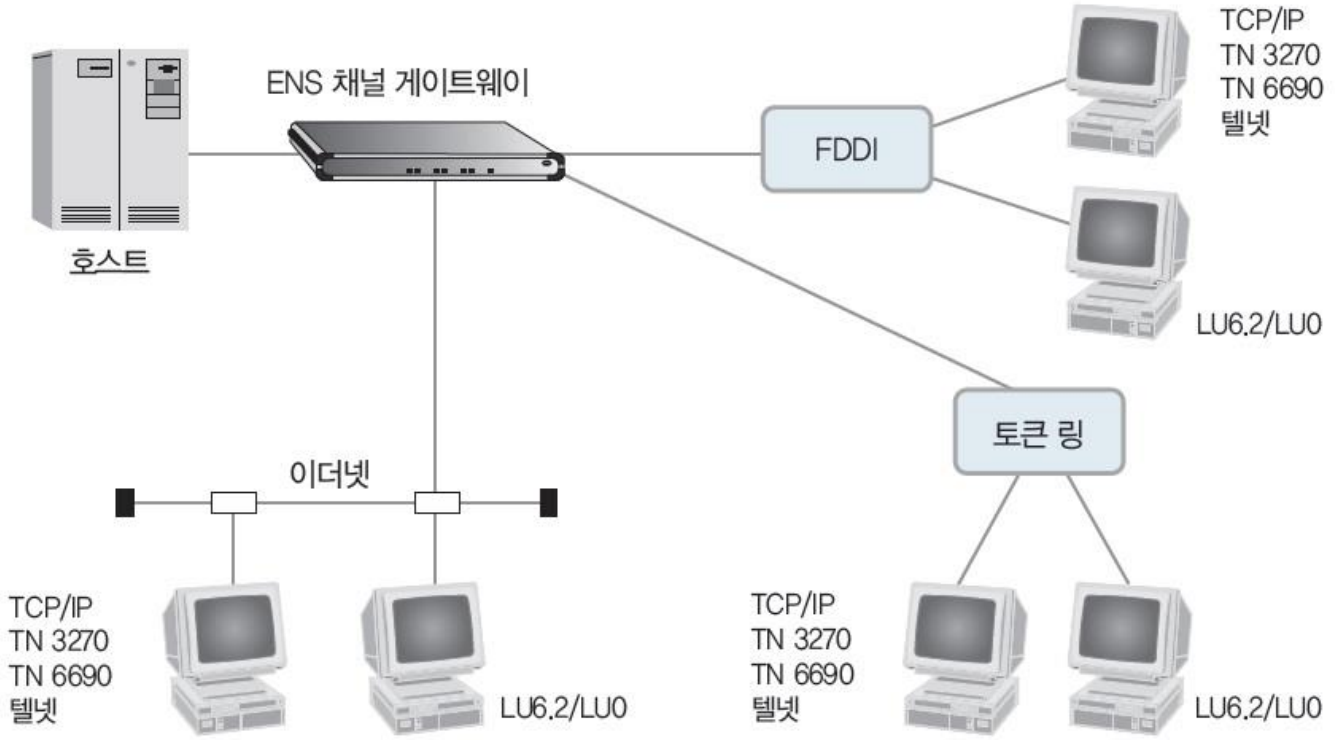
게이트웨이

- 프로토콜 구조가 전혀 다른 통신망을 상호 연결하는 데 사용
- OSI 7계층의 모든 계층을 포함하는 인터네트워킹 장비
- 프로토콜 구조가 다른 통신망을 연결하려고 주소 구조 변환과 메시지 형식 변환 등의 기능을 수행



게이트웨이

- ENS 채널 게이트웨이
  - LAN에 기반을 둔 클라이언트와 호스트 사이에서 양방향으로 터미널 에뮬레이션, 프린터 에뮬레이션, 파일 전송, 프로그램 간 통신 등을 할 수 있게 해 줌



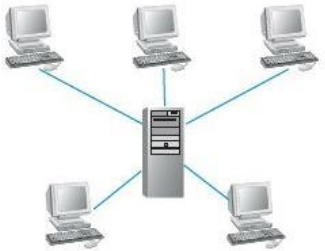
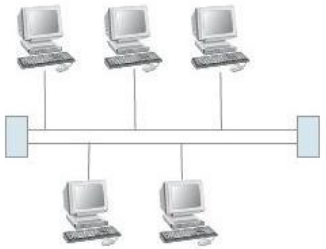
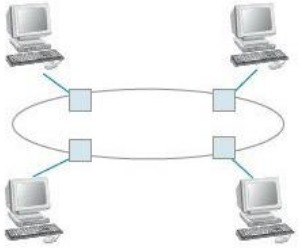
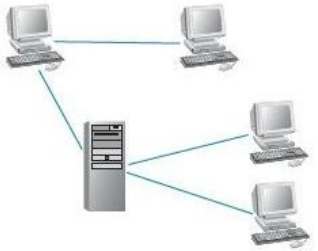
LAN과 PC 통신의 구성요소 비교

구성요소			LAN	PC 통신
하드웨어	시스템 본체		컴퓨터	컴퓨터
	네트워크 인터페이스 카드		이더넷 카드	RS-232C
	케이블	통신회선	이더넷 동축 케이블	전화선
		접속 케이블	트랜시버 케이블	RS-232C 케이블
		신호변환 장치	트랜시버	모뎀
	신호변환 장치		트랜시버	모뎀
소프트웨어	통신 소프트웨어		윈도우 계열 운영체제로, 예전 운영체제에는 TCP/IP 등 통신 소프트웨어 기능이 포함되지 않아 별도로 설치해야 했으나 최근에는 포함되어 있음	각종 통신 에뮬레이터 프로그램

LAN의 분류

분류	종류
네트워크 형태(토폴리지)	성형, 버스형, 링형, 트리형
접근 방식	CSMA/CD, 토큰 링, 토큰 버스
전송 방식	베이스밴드 LAN, 브로드밴드 LAN

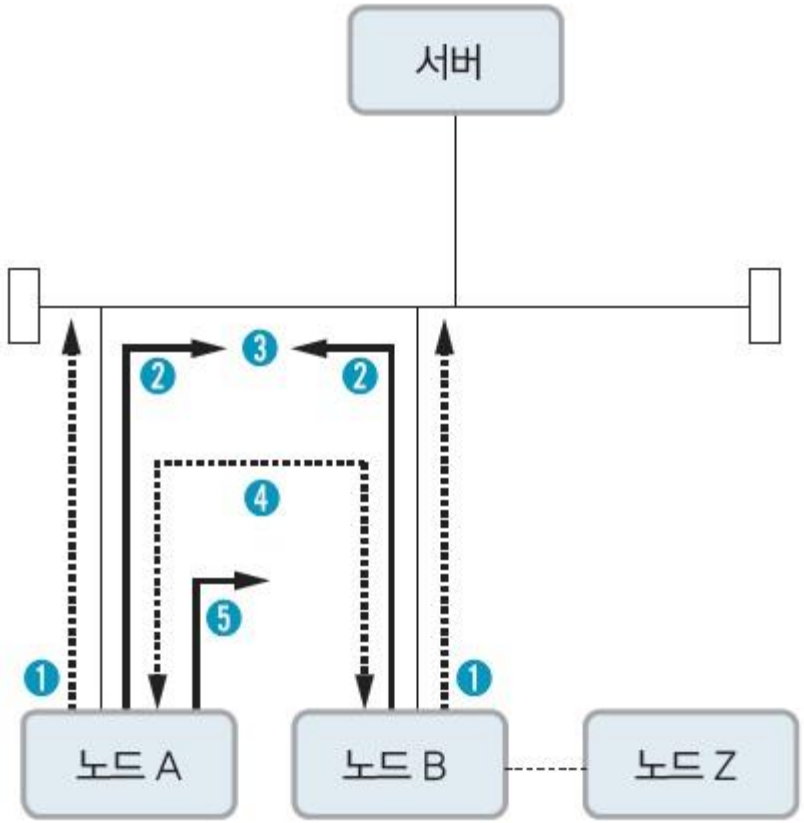
네트워크 형태에 따른 LAN의 분류

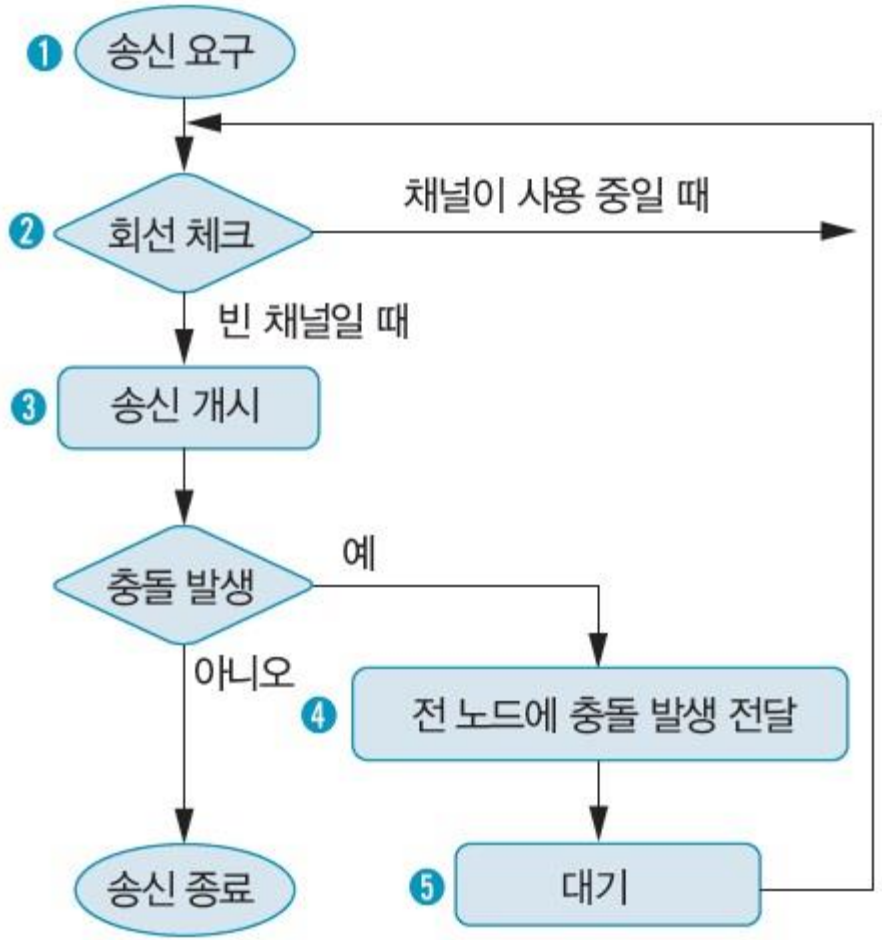
종류	형태	전송매체	특징
성형		꼬임선, 광섬유 케이블	• 중앙의 네트워크 제어 장치를 중심으로 각 노드를 점-대-점 방식으로 연결 • 장점 : 설치 비용 저렴 • 단점 : 중앙 제어 장치가 고장 나면 전체가 마비
버스형		동축 케이블	• 전송매체 하나에 노드 여러 개를 연결 • 장점 : 설치 간단, 노드 추가 용이, 특정 노드가 고장 나도 해당 노드만 제한하면 되고 다른 노드에는 영향 없음 • 단점 : 망 전체를 제어하는 장치가 없어 잡음 감지가 어렵고 비효율적임
링형		꼬임선, 광섬유 케이블, 동축 케이블	• 전송매체가 원형을 이루며, 노드가 그 원형에 순차적으로 연결 • 장점 : 총 선로 길이를 짧게 구성 가능 • 단점 : 노드의 추가, 삭제가 복잡
트리형		동축 케이블	• 버스형을 확장한 형태 • 장단점은 버스형과 유사

다중 충돌 접근 기법(CSMA/CD)

- 채널을 사용하기 전에 다른 이용자가 해당 채널을 사용하는지 점검하는 것으로 채널 상태를 확인해 패킷 충돌을 피하는 방식
- 채널이 사용 중이면 일정 시간이 지난 후에 다시 채널을 검사하여 사용하지 않으면 전송을 시작
- 1976년 미국 제록스에서 이더넷을 처음 개발한 후 제록스, 인텔,D EC가 공동으로 발표한 규격
- 1982년 IEEE802.3위원회에서 부분 수정하여 CSMA/CD로 발표

다중 충돌 접근 기법(CSMA/CD)





다중 충돌 접근 기법(CSMA/CD)

- 버스형에서 많이 사용
- 이 방식을 채택한 대표적인 제품으로는 제록스의 이더넷이 있음

구분	10Base-5 이더넷	10Base-2 CheaperNet	1Base-5 StarLAN	10Broad-36	10Base-T
전송매체	동축 케이블 (50Ω)	동축 케이블 (50Ω)	이중 나선 (Unshield)	동축 케이블 (75Ω)	이중 나선 (Unshield)
신호 전송	베이스밴드	베이스밴드	베이스밴드	브로드밴드	베이스밴드
전송속도	10Mbps	10Mbps	1Mbps	10Mbps	10Mbps
세그먼트	500m	185m	500m	1,800m	100m
네트워크의 최대 거리	3,500m	925m	2,500m	3,600m	1,000m

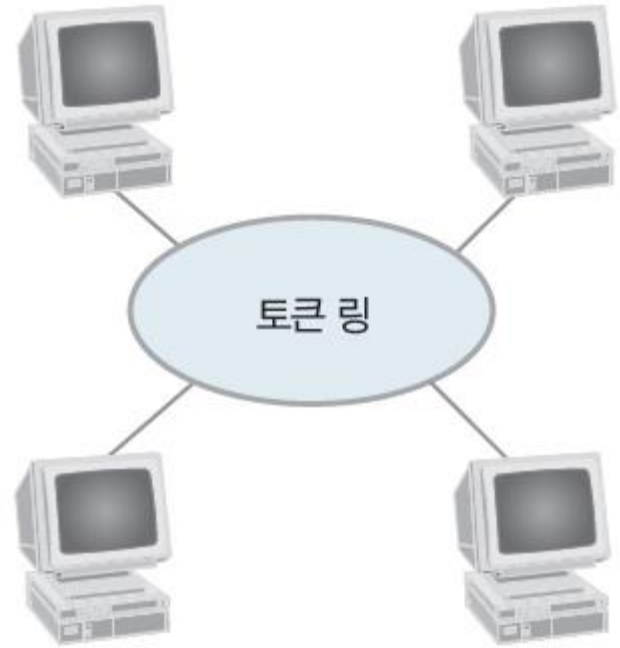
다중 충돌 접근 기법(CSMA/CD)

- 장점
  - 채널로 전송된 프레임을 모든 노드에서 수신 할 수 있음
  - 통신 제어 기능이 단순하여 적은 비용으로도 네트워크화할 수 있음
    → 노드 수가 적고, 부하가 잘 걸리지 않는 환경일 때 최적의 성능을 냄
- 단점
  - 노드 수가 많고 각 노드에서 전송하는 데이터 량이 많을 경우, 패킷 충돌이 많아져 데이터 손실이 발생
    → 실시간으로 전송해야 하는 환경이나 네트워크를 운용하는 것을 감시하고 제어해야 하는 환경에는 부적

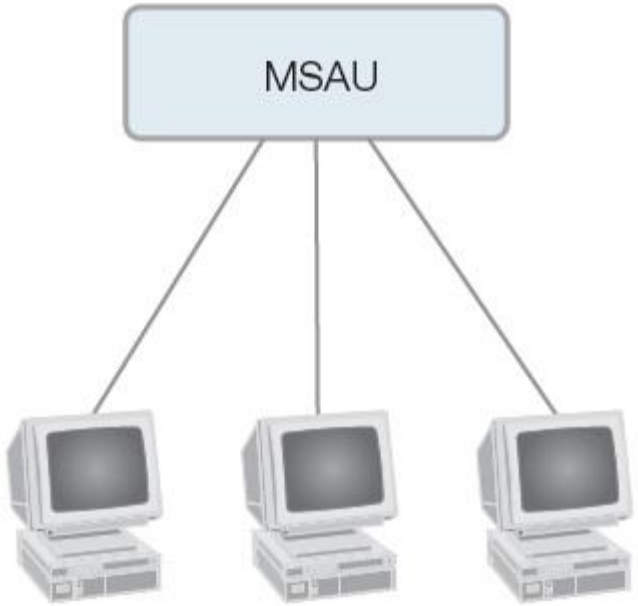
토큰 링

- 1969년 뉴홀 링(Newhall Ring)에서 링 제어 기법을 적용하여 각 네트워크에 사용하던 방식
- IBM에서 1982년 3월 토큰 링 규격을 정리하여 IEEE802위원회에 제출, IEEE802.5위원회에서 표준으로 채택
- 논리적으로는 링 형태이지만, 물리적으로는 모든 노드를 MSAU(Multi-Station Access Unit) 장치에 연결하여 하나의 네트워크를 구성
- 노드 확장할 때 확장 케이블로 MSAU 장치에 연결해 하나의 커다란 링을 만듦
- 토큰 패싱(Token Passing) 방식
  - 채널을 통제해 충돌이 발생하지 않도록 고유 채널을 사용하는 권한을 균등하게 부여하여 토큰을 확보했을 때만 데이터를 전송할 수 있게 하는 방식

토큰 링



(a) 논리적 구조



(b) 물리적 구조

토큰 링

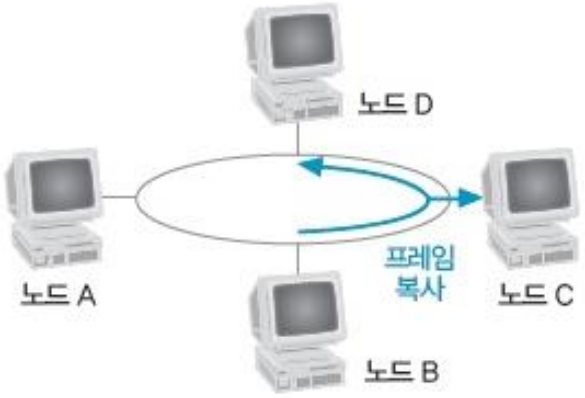
- 토큰 링 네트워크에서 노드 A가 노드 C로 데이터를 전달하는 과정

- 노드 A가 프레임을 송신하려고 자유 토큰을 기다린다.
- 보통 토큰에는 01111111처럼 8비트 정보가 있다.

- 노드 A는 자유 토큰을 사용 토큰으로 바꾼 후 그 토큰 패턴에 정보 프레임을 포함시켜 노드 C로 전송한다.
- 노드 B는 노드 A가 전송한 데이터 프레임의 수신 주소로 자신에게 전송된 것이 아님을 확인하고, 노드 C에 전달한다.

토큰 링

- 토큰 링 네트워크에서 노드 A가 노드 C로 데이터를 전달하는 과정



- 노드 C는 노드 A가 전송한 데이터 프레임의 수신 주소로 자신에게 전송된 것임을 확인하고, 노드 C 내부에 내용을 복사하고 수신 비트를 설정하여 노드 D에 전달한다.

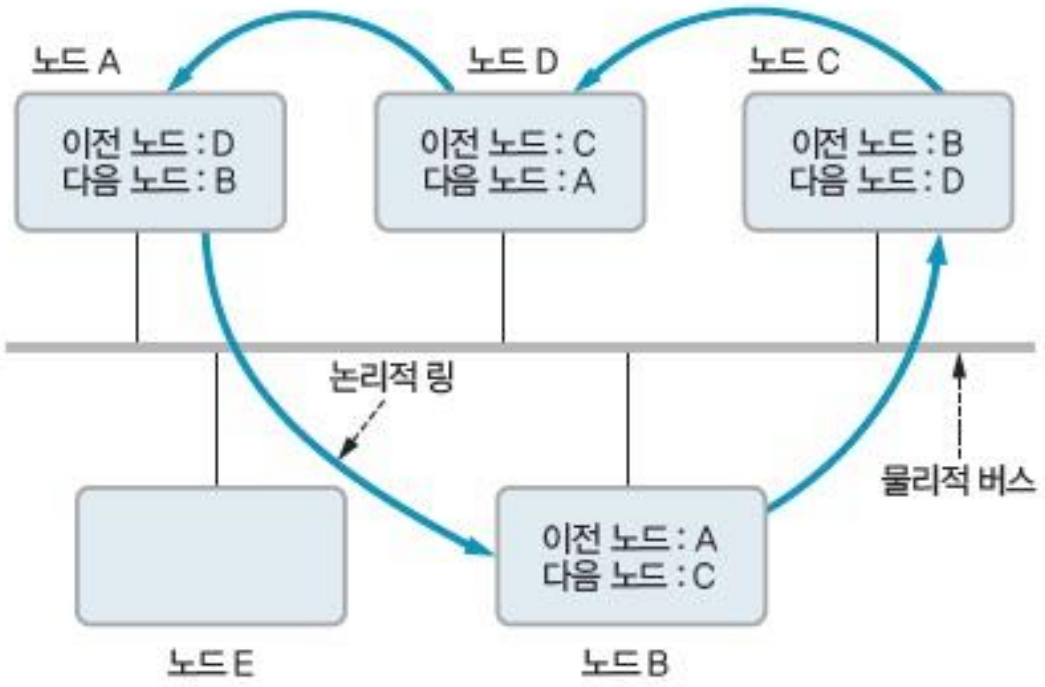
- 노드 D는 도착한 데이터 프레임을 노드 A에 전달한다.
- 노드 A는 도착한 데이터 프레임의 수신 비트로 노드 C가 데이터를 정확히 수신했는지 확인하여 제어 토큰을 노드 B에 전송한다.

토큰 링

- 장점
  - 각 노드마다 전송 기회가 균등
  - 전송 권한마다 정해진 대기 시간이 있어 과부하가 걸려도 CSMA/CD보다 성능이 크게 떨어지지 않음
  - 데이터를 실시간으로 처리하여 전송할 수 있음
- 단점
  - 토큰 링 운용 방식이 복잡함
  - 전송 데이터가 없는데도 토큰이 전송로에서 회전하여 낭비요소가 있음

토큰 버스

- 토큰 링 방식과 CSMA/CD 방식을 결합한 형태
- 토큰 버스를 이용하는 대표적인 제품으로는 데이터포인트의 ARCNet이 있음

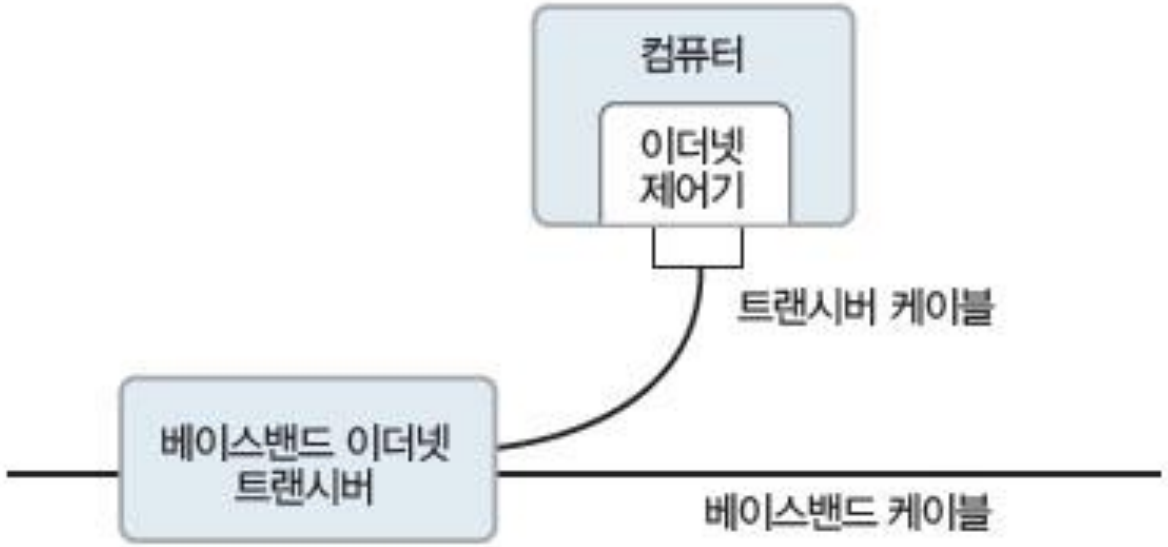


토큰 버스

- 장점
  - 낮은 가격으로도 구성 가능
  - 설치가 쉬운 편
  - 토큰 링처럼 토큰 회전 시간을 예측할 수 있어 실시간으로 처리할 수 있음
- 단점
  - 노드를 추가하거나 삭제하고 오류를 처리하는 과정이 복잡함
  - 통신량이 적을 때는 토큰을 전달하는 오버헤드가 상대적으로 커져 평균 대기 시간이 길어짐

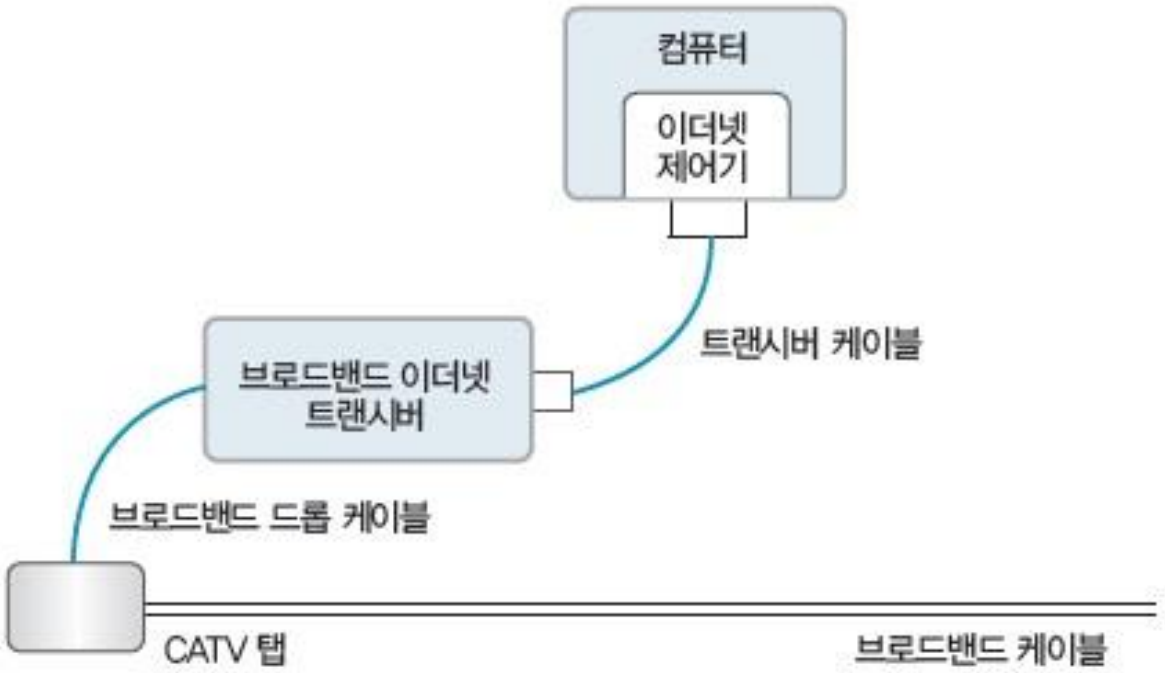
베이스밴드 방식

- 직류 신호를 변조하지 않고 디지털 형태 그대로 전송하는 방식
- 컴퓨터와 단말기 사이의 통신과 근거리 통신 등에 사용
- CSMA/CD와 토큰 링에서는 베이스밴드 방식을 채택



브로드밴드 방식

- 디지털 정보를 아날로그 신호로 변환하여 전송하는 방식
- 디지털 변조 방식의 종류
  - 진폭 편이 변조(ASK) : 반송파의 진폭은 베이스밴드 신호의 진폭을 변환하여 정보 전송
  - 주파수 편이 변조(FSK) : 베이스밴드 신호의 주파수를 변환시켜 정보 전송
  - 위상 편이 변조(PSK) : 반송파의 위상은 베이스밴드 신호의 위상을 변환시킴
- 토큰 버스는 브로드밴드 방식을 채택



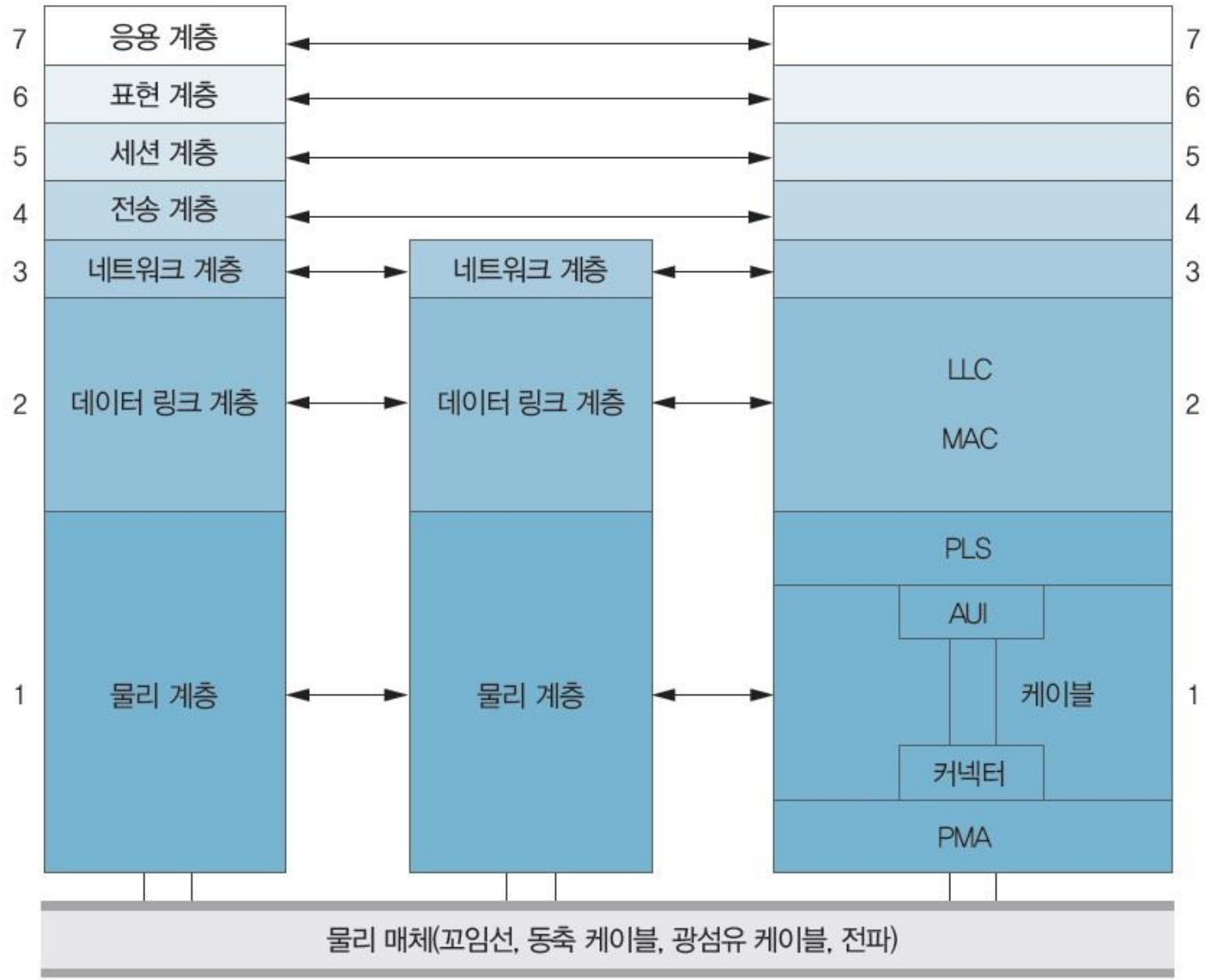
베이스밴드와 브로드밴드 방식 비교

분류	베이스밴드 방식	브로드밴드 방식
채널 수	1개(단일 채널/단일 케이블)	20~30개(다수 채널/단일 케이블)
신호 전송	디지털 신호 전송	아날로그 신호 전송
전송매체	트랜시버(저가)	모뎀(고가)
접근 방식	CSMA/CD, 토큰 링	토큰 버스
전송 거리	근거리(수 km 이내)	좀 더 원거리(수십 km 이내)
전송 케이블	꼬임선, 동축 케이블	동축 케이블, 광섬유 케이블
규모	중소 규모	대규모
데이터 전송	텍스트 위주로 전송	멀티미디어 전송
설치와 보수	쉬움	어려움
망 형태	버스형	버스형이나 트리형
전송 방향	양방향 전송	단방향 전송
다중화 가능성	주파수 분할 다중화(FDM) 불가능	주파수 분할 다중화(FDM) 가능
용도	빌딩	대도시 통신망
응용	소규모 데이터 전송	대규모 멀티미디어 데이터 전송
장점	단순 기술, 저비용	원거리 전송 가능
단점	제한된 서비스, 전송 거리 제약	복잡한 기술, 고비용
전송속도	500Mbps 이하	수백 Mbps 이상

LAN 프로토콜과 OSI 7계층의 관계

- LAN 프로토콜은 OSI 7 계층 중 1, 2계층은 반드시 필요, 3계층은 상황에 따라 일부만 필요
- 1계층(물리 계층)
  - 물리 신호 제어(PLS), 접속장치 인터페이스(AUI), 물리 매체 접속(PMA), 케이블, 커넥터 등으로 구성됨
  - PLS는 물리 매체에 비트를 연속해서 송신하고, PMA는 비트의 흐름을 물리 매체에 맞춰서 변조함
- 2계층(데이터 링크 계층)
  - 논리 연결 제어(LLC) : 매체 접근 제어로 확보한 채널 송신권을 사용하여 흐름 제어, 순서화, ACK, NAK, 연결 관리 절차 등의 역할을 담당
  - 매체 접근 제어(MAC) : 공유된 매체의 접속을 규제하고, 모든 노드에 패킷을 전송할 기회를 제공하는 역할을 함
- 3계층(네트워크 계층)
  - 장치가 LAN에 접근할 때는 네트워크에 접근하는 것처럼 보이므로 일부 기능을 사용하기도 함

LAN 프로토콜과 OSI 7계층의 관계



IEEE802위원회의 표준안 추진 내용

조직	추진 내용
IEEE802.1	• HILI(HIgher Layer Interface : 상위 계층 인터페이스) • LAN의 구조와 전체 구성, LAN과 WAN의 인터네트워킹 • MAC의 상위에 위치하여 MAC 간 통신 기능을 제공하고, LAN 성능 향상
IEEE802.2	• LLC(Logic Link Control : 논리 연결 제어)와 MAC(Medium Access Control : 매체 접근 제어) • LLC는 LAN의 MAC 계층과 네트워크 계층 연결 • MAC는 물리 계층의 접근 제어 담당
IEEE802.3	• CSMA/CD 기반 네트워크 • IEEE802.3 : 이더넷 표준 • IEEE802.3u : 고속 이더넷 표준 • IEEE802.3z : 기가비트 이더넷 표준
IEEE802.4	• 토큰 버스 네트워크(Token Bus Network)
IEEE802.5	• 토큰 링 네트워크(Token Ring Network)
IEEE802.6	• DQDB 기술에 기반을 둔 도시망(MAN) 규격
IEEE802.7	• 브로드밴드를 검토하고 802.3과 802.4에 기여하는 기술 지원
IEEE802.8	• 광섬유 케이블을 검토하고 802.3과 802.4에 기여하는 기술 지원
IEEE802.9	• 음성/데이터 통화 LAN을 검토하고 표준 작성
IEEE802.10	• LAN 관련 보안을 검토하고 표준 작성(LAN 보안, 암호키 관리)
IEEE802.11	• CDMA 폴링(무선 LAN)
IEEE802.12	• 고속 LAN(라운드 로빈(Round Robin)과 요구 우선순위(Demand Priority)를 제어 방식으로 사용)

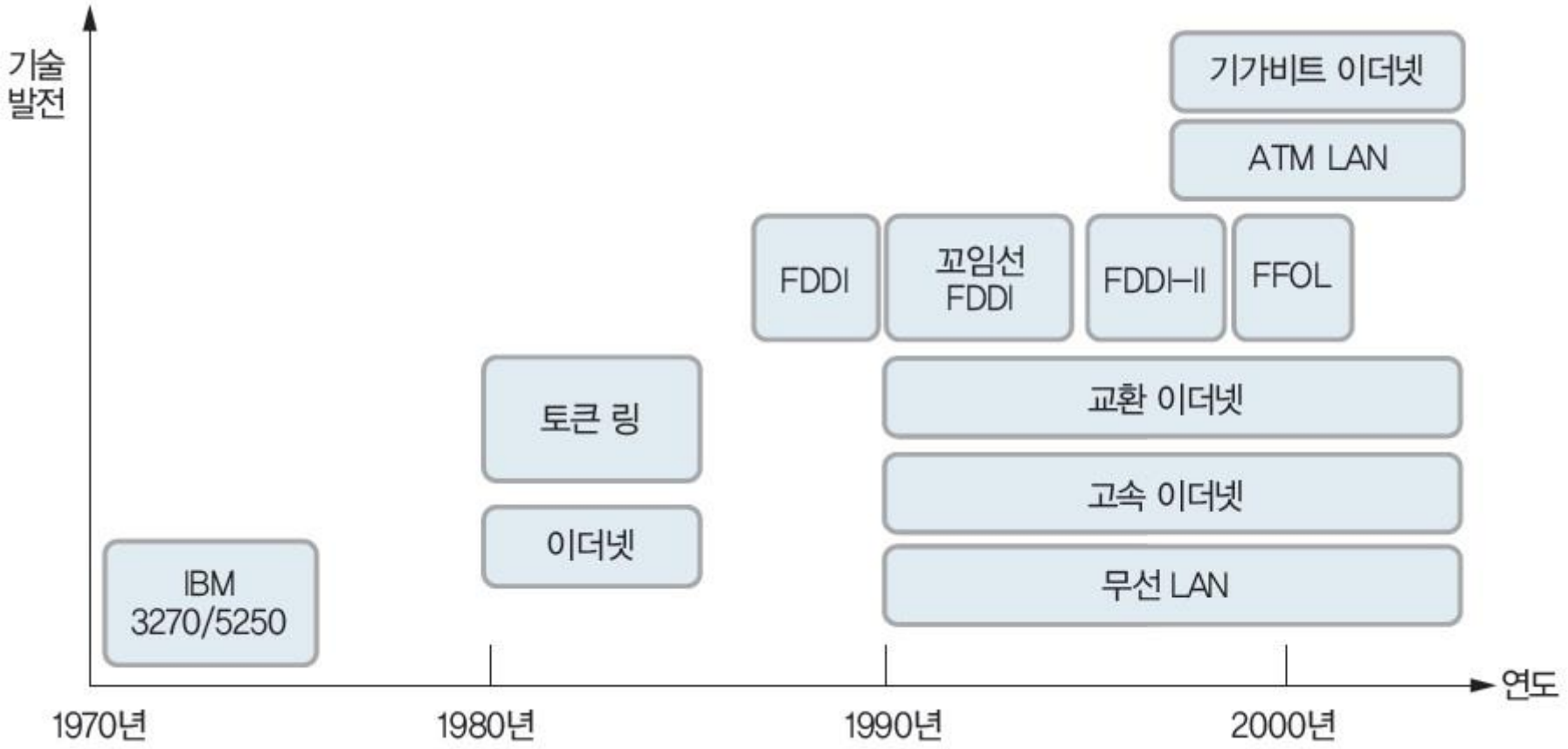
ICITS(구 ANSI X3)

- 국제정보기술표준화위원회
- 법률상의 정보 기술 표준을 작성하고 유지하기 위한 포럼
- 대표적인 예 : FDDI(Fiber Distributed Data Interface), HIPPI(High Performance Parallel Interface), FC(Fiber Channel)
- 표준화 활동 : 멀티미디어 컴퓨터 장치와 정보 시스템 간의 상호 통신을 축적한 미디어나 프로그램 등이 있음

ATM 포럼

- 1991년 설립되었고, 새로운 멀티미디어 네트워크를 표준화하는 활동을 전개

LAN의 발전 동향

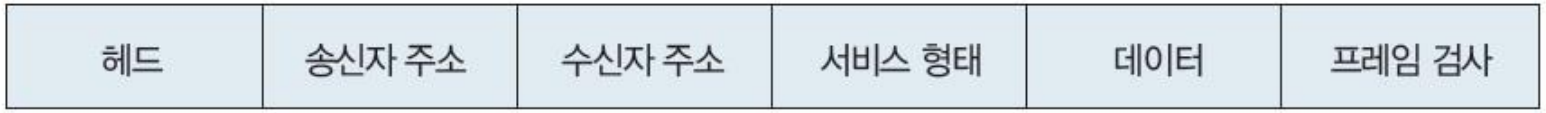

기술
발전
기가비트 이더넷
ATM LAN
FDDI
꼬임선
FDDI
FDDI-II
FFOL
토큰 링
교환 이더넷
고속 이더넷
이더넷
무선 LAN
IBM
3270/5250
연도
1970년
1980년
1990년
2000년

고속 LAN

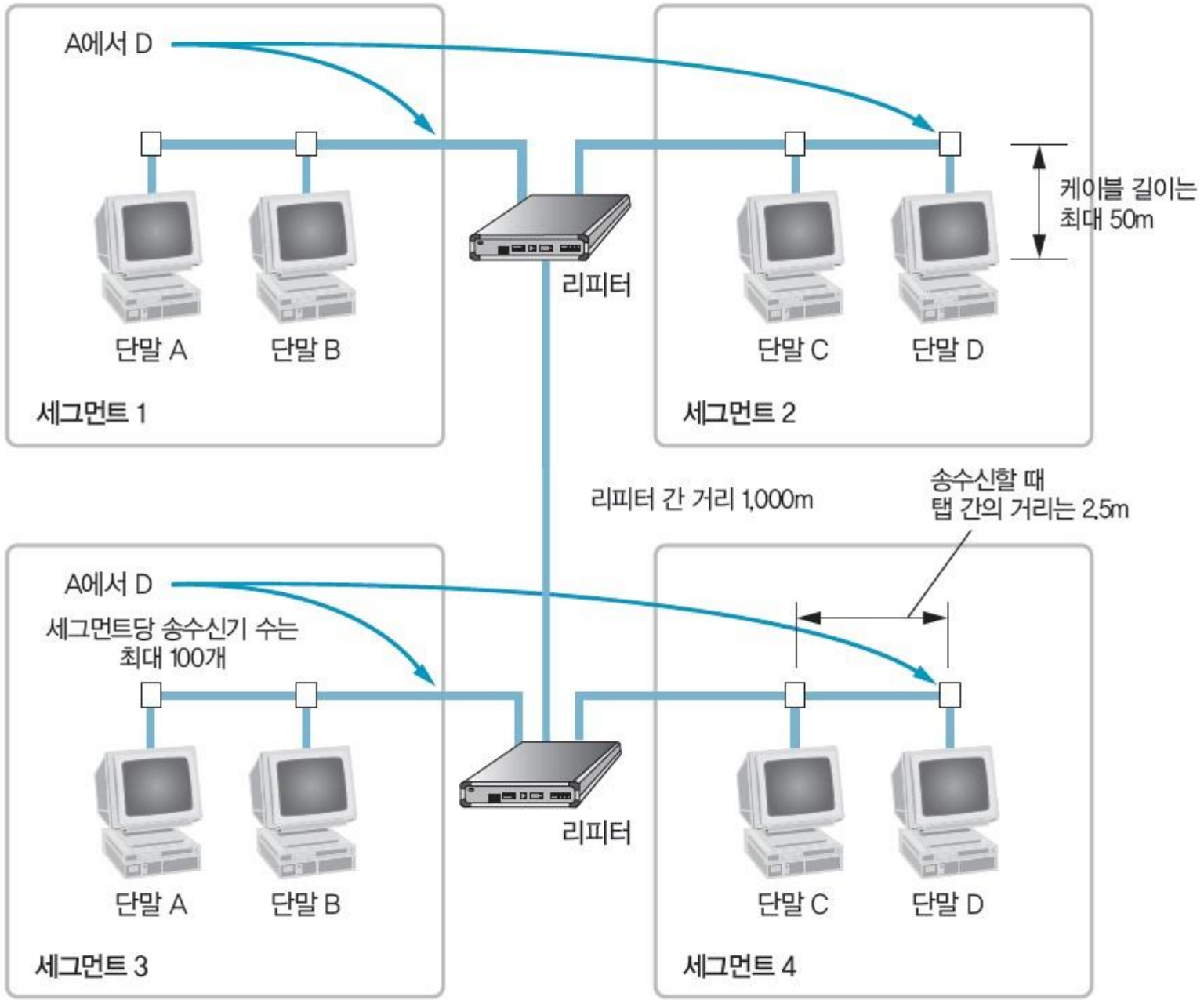
- 1980년대에 개발된 속도가 10Mbps인 이더넷과 16Mbps인 토큰 링이 시초
- 1990년대는 최고 속도가 100Mbps인 고속 이더넷(Fast Ethernet)과 FDDI가 출현
- 1998년에는 622Mbps로 전송하는 ATM LAN과 기가(Giga) 단위로 전송하는 기가비트 이더넷(Gigabit Ethernet)이 등장
- 가격이 싸고, 표준화가 이루어지고 시장성을 확보한 제품은 이더넷, 고속 이더넷, 기가비트 이더넷, ATM LAN 등이 있음

이더넷

- 대역폭이 10Mbps인 백본 네트워크
- 데이터 전송 방식은 CSMA/CD를 사용하고, 표준안은 IEEE802.3위원회에 명시
- 기본 개념은 1960년대 말 하와이대학교에서 구현한 알로하넷(Aloha Net)인 광역 통신망(WAN)에서 유래
- 이더넷의 명칭인 Ethernet은 'ether(전파매체)를 동축 케이블 안에 가두어 놓고, 그 동축 케이블을 ether(전파매체)로 사용한다'라는 것에서 유래
- 이더넷은 세그먼트 1개나 여러 개로 구성되며, 세그먼트 1개는 다시 리피터 없이 동축 케이블 1개로 접속되어 있는 국(단말기나 컴퓨터 등)으로 구성되고 각 국은 탭이 부착되어 있는 송수신기 케이블로 이더넷에 연결됨
- 이더넷에서는 모든 데이터가 패킷 형태로 송수신됨



이더넷


A에서 D
케이블 길이는
최대 50m
리피터
단말 A
단말 B
단말 C
단말 D
세그먼트 1
세그먼트 2
리피터 간 거리 1,000m
송수신할 때
탭 간의 거리는 2.5m
A에서 D
세그먼트당 송수신기 수는
최대 100개
리피터
단말 A
단말 B
단말 C
단말 D
세그먼트 3
세그먼트 4

고속 이더넷

- 대역폭이 100Mbps인 백본 네트워크
- 데이터 전송 방식은 CSMA/CD를 채택하며, 표준안은 IEEE802.3위원회의 하위 위원회인 IEEE802.3u에 명시
- 고속 이더넷은 이더넷보다 성능이 10배 더 좋음
- 고속 이더넷의 정식 명칭은 100Base-TX, 100Base-T4, 100Base-FX임

종류	표준 위원회	전송매체	거리
100Base-TX	IEEE802.3u	카테고리 5인 UTP 케이블	약 100m
100Base-T4	IEEE802.3u	카테고리 3이나 4인 UTP 케이블	약 100m
100Base-FX	IEEE802.3u	광섬유 케이블을 사용하며 3가지 유형의 커넥터 사용(ST, SC, MIC)	약 2km

기가비트 이더넷

- 대역폭이 1Gbps(1,000Mbps)인 백본 네트워크
- 데이터 전송 방식은 CSMA/CD를 채택하며, 표준안은 IEEE802.3위원회의 하위 위원회인 IEEE802.3z, IEEE802.3ab에 명시
- 기가비트 이더넷은 이더넷보다 성능이 100배 더 좋음
- 기가비트 이더넷의 정식 명칭은 1000Base-X, 1000Base-T

종류		표준 위원회	전송매체	거리
1000Base-X	1000Base-SX	IEEE802.3z	광섬유 케이블	약 200~300m
	1000Base-LX	IEEE802.3z	광섬유 케이블	약 200~300m
	1000Base-CX	IEEE802.3z	동축 케이블	약 25m
1000Base-T		IEEE802.3ab	카테고리 5인 UTP 케이블	약 100m

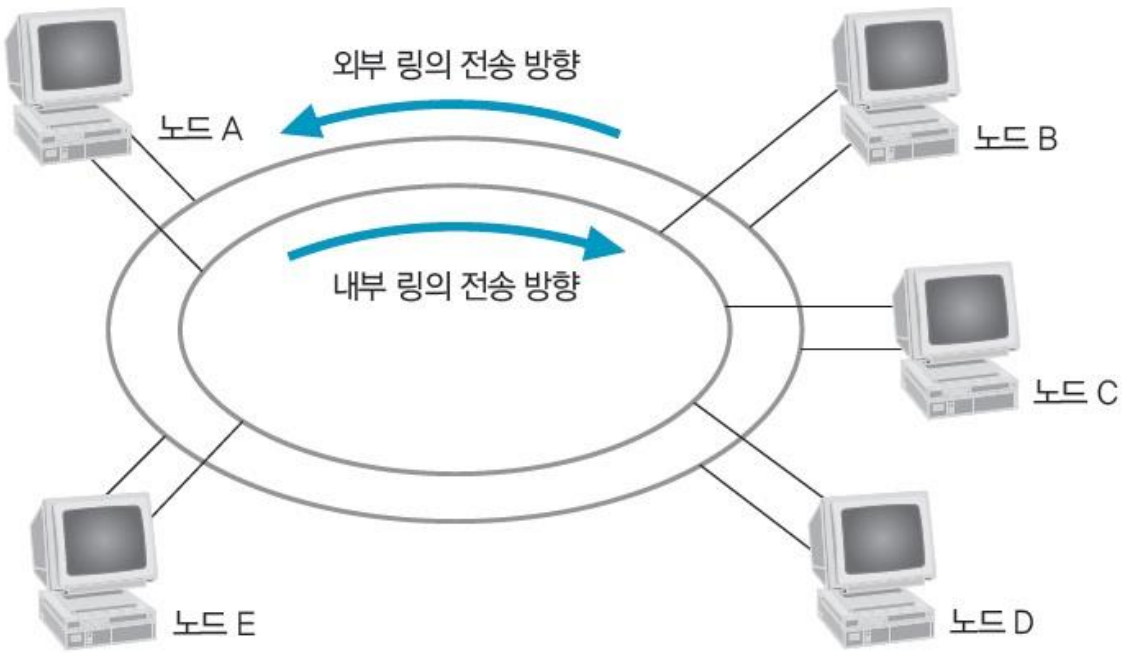
10기가비트 이더넷(10Gigabit Ethernet, 10GBE)

- 기가비트 이더넷보다 성능이 10배 빠른 백본 네트워크
- 폭증하는 인터넷 트래픽 문제를 해결해 주며, LAN뿐만 아니라 MAN이나 WAN 까지도 통합하고 응용할 수 있음
- 향후 차세대 LAN과 WAN을 통합한 기술인 인터넷 백본망 기술 중 하나가 될 것
- 표준화는 IEEE802.3ae에서 명시

종류	전송 방식	거리	표준화	전송매체
기가비트 이더넷	CSMA/CD 방식 + 전이중 방식	5km	IEEE802.3z	광섬유/동축 케이블 등
10기가비트 이더넷	전이중 방식	40km	IEEE802.3ae	

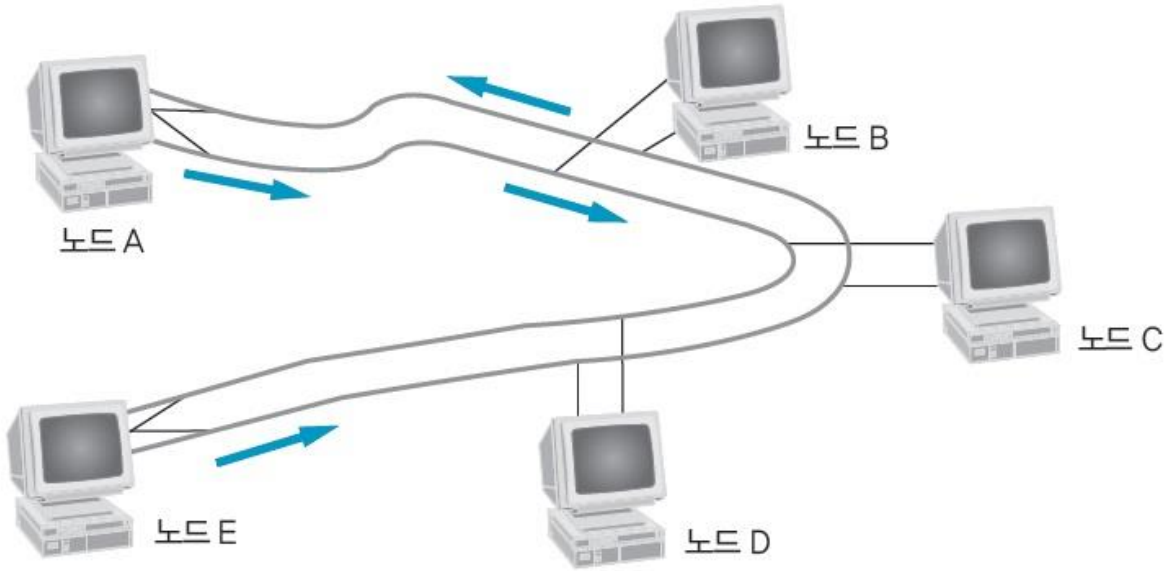
FDDI

- 미국국립표준협회(ANSI)에서 1987년에 표준화한 LAN
- 전송속도가 100Mbps이며, 이중 링 구조임(외부 링을 1차 링, 내부 링을 2차 링이라고 함)
- 링 2개가 모두 작동되며, 노드는 정해진 규칙에 따라 둘 중 하나를 선택해 전송
- 전송매체로 광섬유 케이블 사용



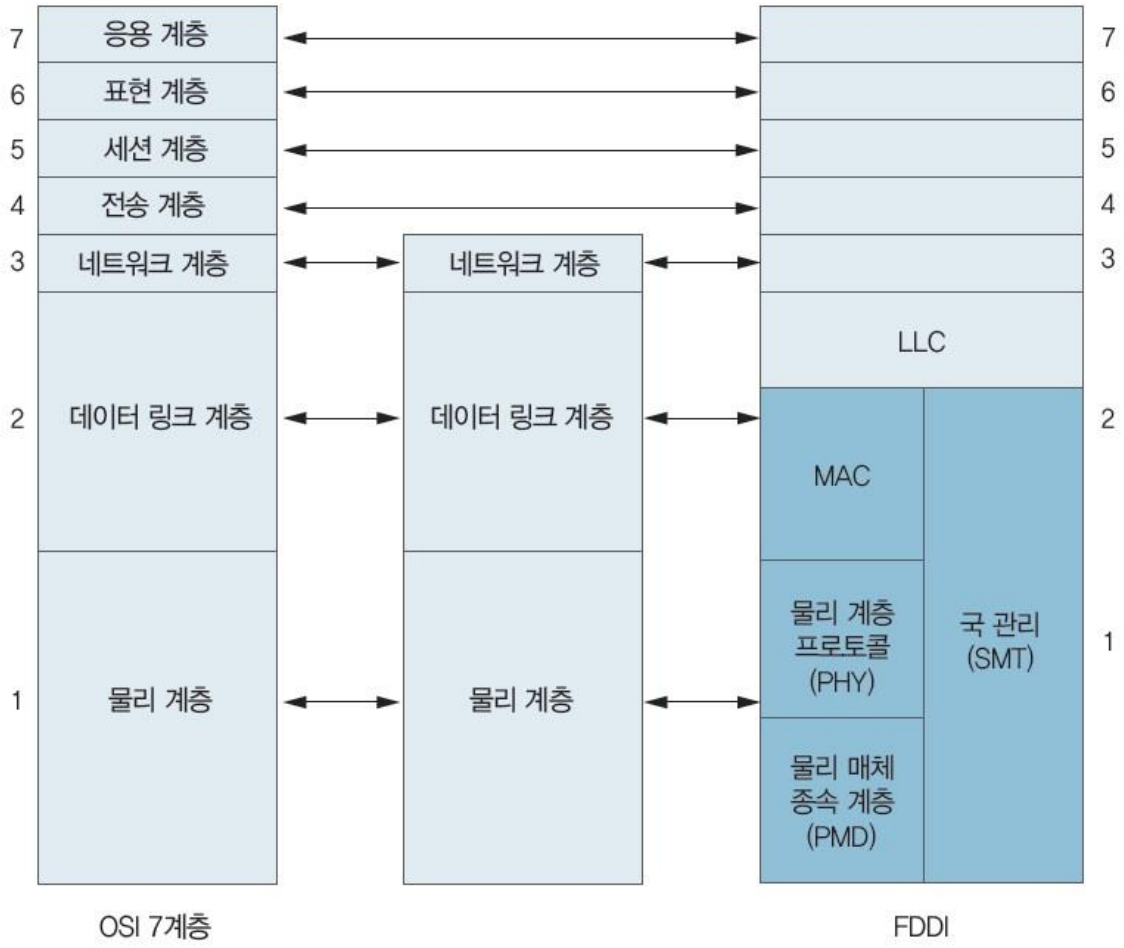
FDDI

- FDDI는 IEEE802.5 토큰 링과 비슷하나, 토큰 프로토콜의 접근과 신호의 부호화 방법은 약간 다름
  - FDDI : 프레임을 전송한 후 곧바로 새로운 자유 토큰을 생성
  - IEEE802.5 토큰 링 : 프레임을 전송하고 제자리로 되돌아올 때까지 자유 토큰을 생성 못함
- FDDI는 멀티 토큰 방식을 채택하며, 이중 링 구조라 신뢰성이 높음
- 오류가 발생하면, 인접 노드가 검출하여 오류가 발생한 노드를 고립시키고 다시 새로운 링을 재구성함



OSI 7계층과 FDDI의 관계

- 물리 매체 종속(PMD) 계층 : 광섬유의 종류, 각종 전송 장비의 내역을 명시
- 물리계층 프로토콜(PHY) : 부호화와 고장난 노드를 처리하는 방식을 명시
- 국 관리(SMT) : 고장을 검출하여 복구



FDDI-II

- FDDI의 기본 서비스인 패킷 데이터 전송에 회선 교환 트래픽 기능이 추가된 것
- FDDI와도 호환되고, 100Mbps 대역을 능동적으로 할당하는 다중화 방식 사용
- 음성과 영상 같은 데이터를 실시간으로 서비스할 수 있음

FFOL(FDDI Follow-On LAN)

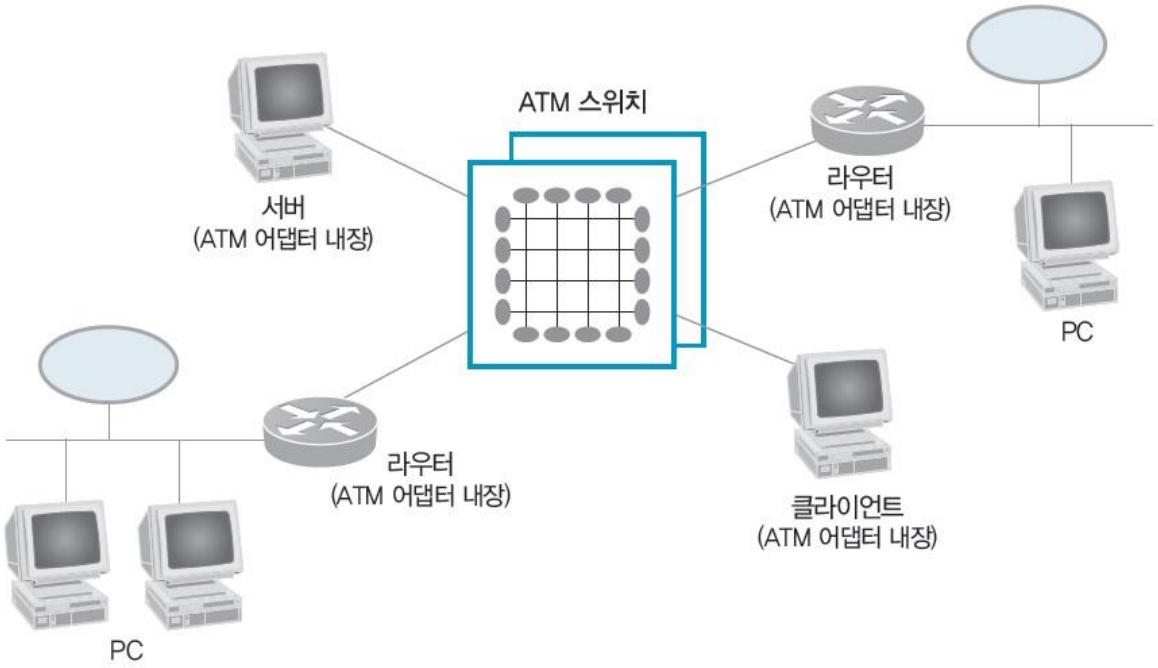
- FDDI와 FDDI-II의 모든 기능은 물론 서비스까지 포함
- 새로운 멀티미디어와 광대역 종합정보통신망B-ISDN 서비스도 제공

ATM LAN

- ATM은 비동기 전송 모드(Asynchronous Transfer Mode)의 약어
- 회선 교환 방식과 패킷 교환 방식의 장점을 결합한 것
- ATM은 모든 정보를 고정 길이의 셀 형태로 보냄
  - 셀(Cell)은 48바이트의 데이터와 5바이트의 헤더가 합쳐져 총 53바이트로 구성됨
- 고속 병렬 처리가 가능하며, 정보가 발생했을 때만 셀을 보내는 동적 할당을 사용하여 전송망의 사용 효율을 증대시킴
- ATM의 품질 기준에 따른 서비스 종류는 CBR, t-VBR, nrt-VBR, ABR, UBR로 구분

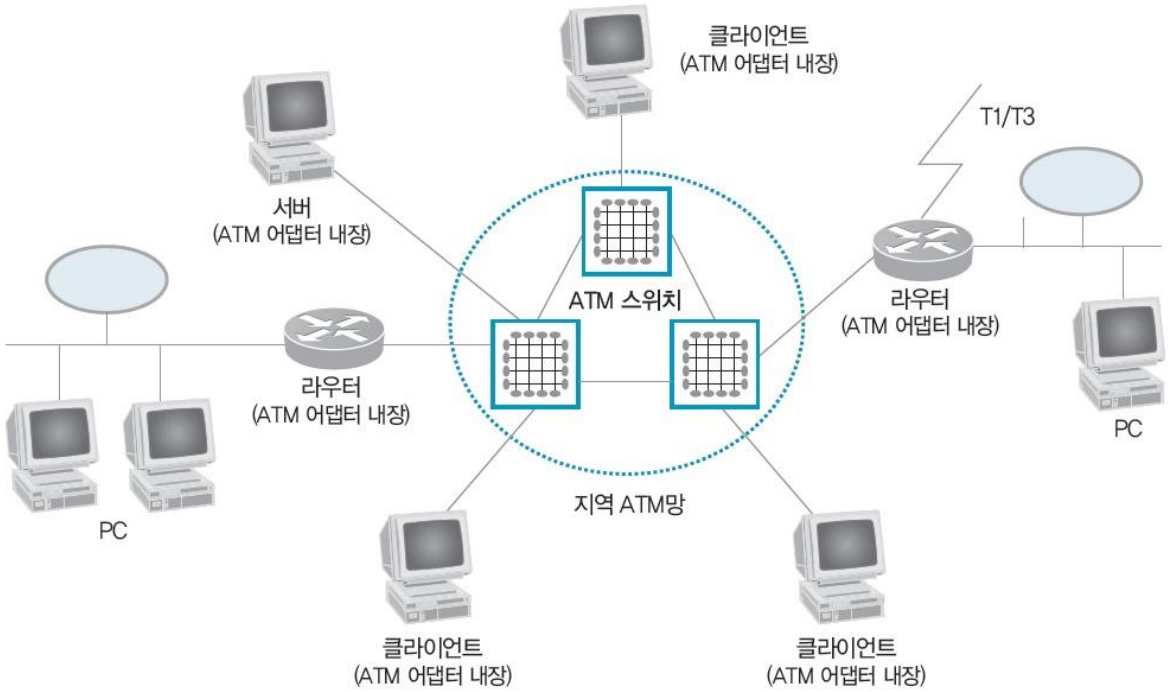
ATM LAN

- ATM 인터페이스가 있는 컴퓨터가 ATM 교환기(ATM 스위치)에 성형으로 접속하는 형태로 구성
- ATM 스위치는 실시간/비실시간 처리, 항등 비트율/가변 비트율 처리, 연결형/비연결형 처리 등을 지원하기 때문에 다양한 멀티미디어 데이터를 전송하는 데 편리



ATM LAN

- ATM 스위치는 VOD(Video On Demand) 등 멀티미디어 데이터 전송에 적합한 망 구조를 형성
- LAN 에뮬레이션(LANE) 프로토콜은 하위 계층인 ATM 프로토콜과 상위 계층인 LAN 프로토콜 간의 ATM 주소와 LAN 주소를 매핑하여 변환시켜 주는 역할



무선 LAN(Wireless LAN)

- 전파나 적외선 등을 이용해 대기를 통신 채널로 사용하는 근거리 네트워크
- '무선 네트워크를 하이파이 오디오처럼 편리하게 쓰게 한다'는 뜻에서 와이파이(Wi-Fi)라고도 함
- 우리나라에는 2000년에 도입되어 대학교와 기업을 중심으로 활성화됨

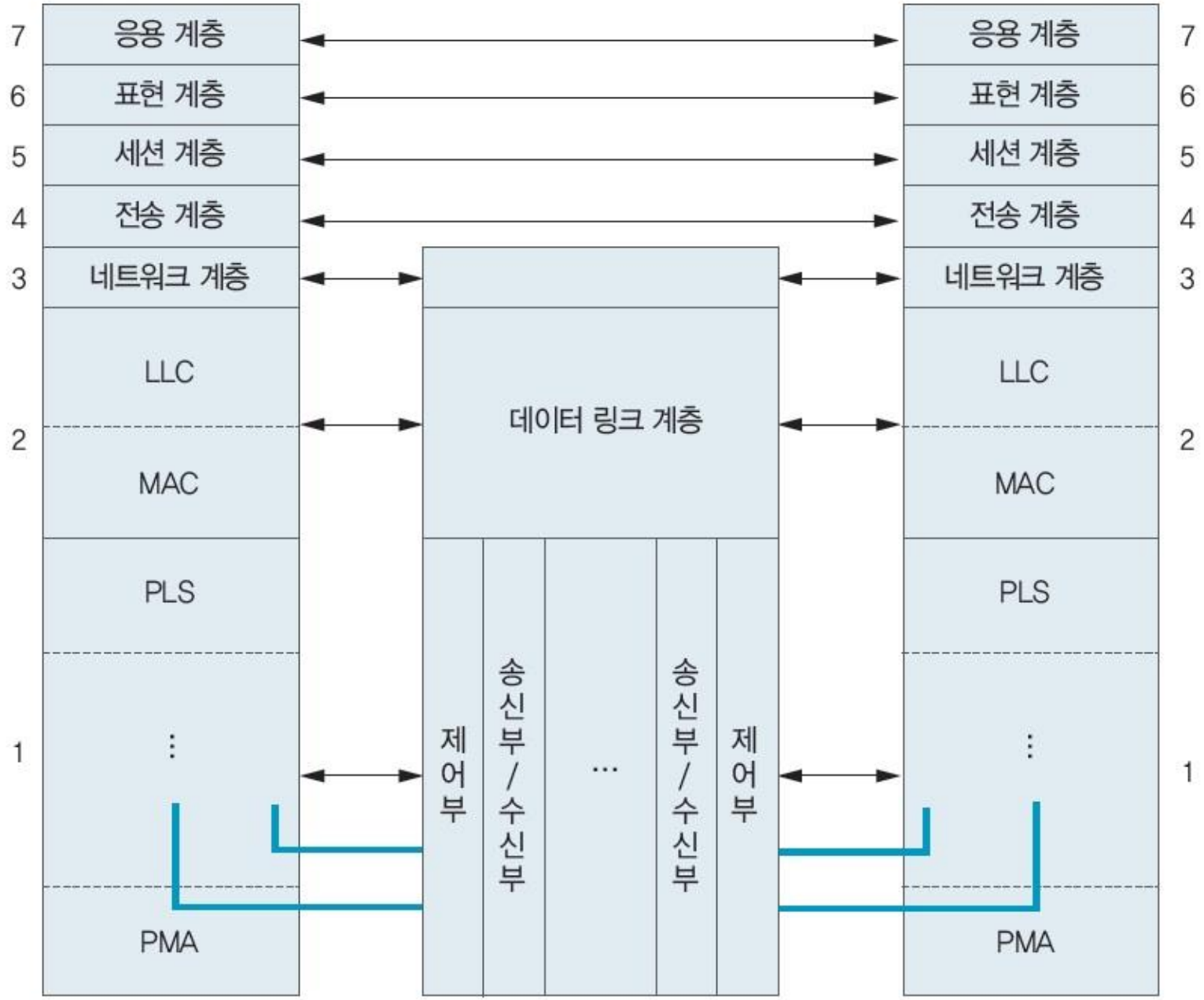
무선 LAN의 특징과 제한점

- 단말기를 이동하면서 사용할 수 있음
- 데이터 전송 시 목적지 주소와 위치가 동일하지 않음
- 무선 매체는 통신망 설계에 영향을 줌
- 무선 주파수 자원은 무한하지 않음

무선 LAN의 표준화

- 1990년에 설립한 IEEE802.11은 무선 LAN을 연구하는 그룹으로 무선 LAN의 물리 계층과 MAC층에서 표준안을 제정
- OSI 7계층과 비교했을 때 LLC층 이상의 상위 계층에서는 무선 LAN과 유선 LAN 프로토콜이 동일하며, 물리 계층과 MAC층이 다름

무선 LAN의 표준화

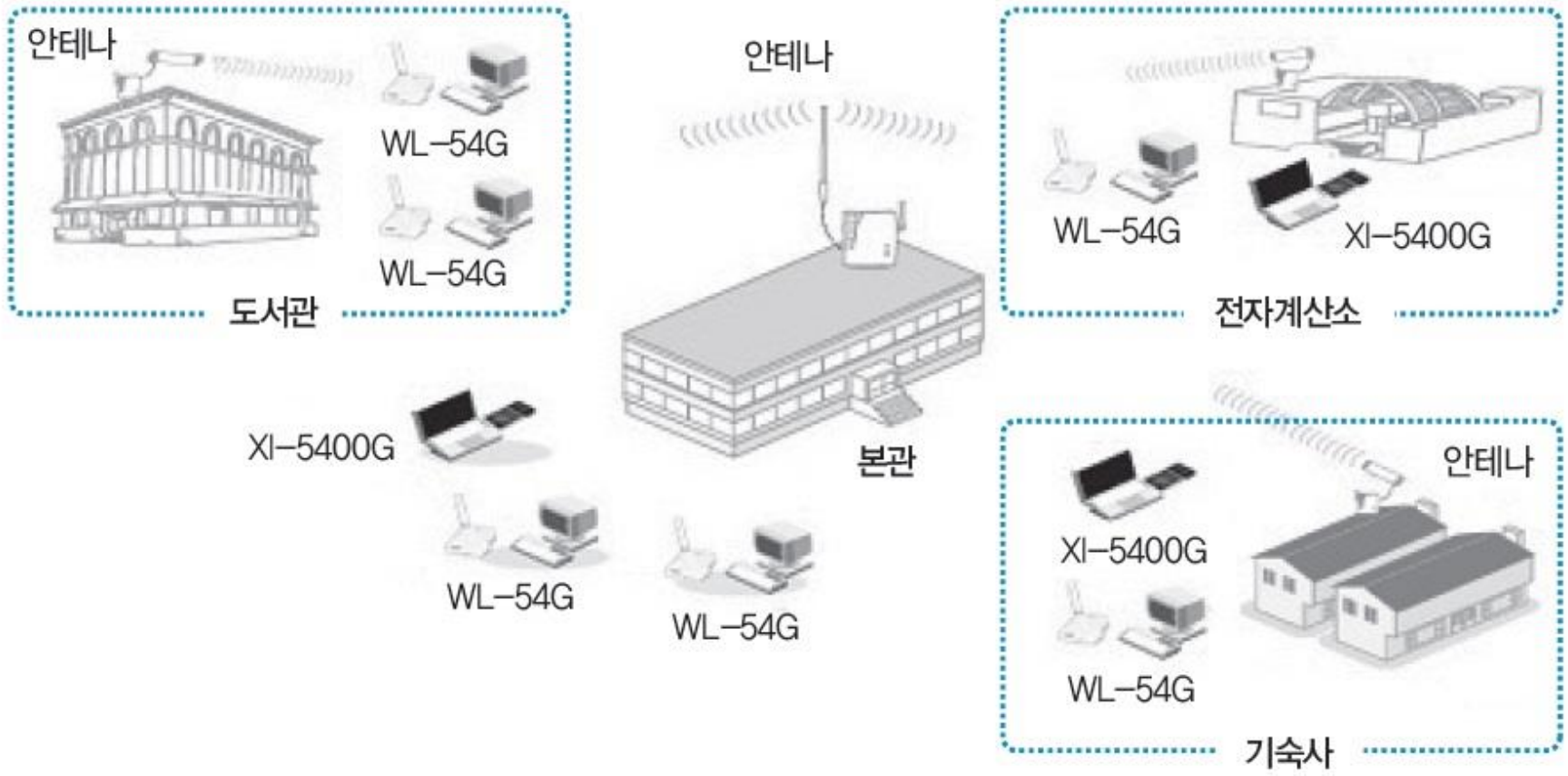

7
응용 계층
6
표현 계층
5
세션 계층
4
전송 계층
3
네트워크 계층
LLC
2
MAC
PLS
1
PMA
데이터 링크 계층
제어부
송신부/수신부
…
송신부/수신부
제어부
응용 계층
표현 계층
세션 계층
전송 계층
네트워크 계층
LLC
MAC
PLS
PMA

무선 LAN의 시스템의 구성

- 국 : 이동하는 정도에 따라 고정국, 반고정국, 이동국으로 분류
- 기본 서비스 영역(BSA)
  - 통신매체에 도달 거리에서 생기는 영역
  - 서비스 영역의 기본 단위(똑같은 BSA에 속하는 국 간 거리는 보통 약 100m 이하)
- 확장 서비스 영역(ESA)
  - 넓은 영역에서 무선 LAN을 운용하려고 1개 이상의 BSA를 연결하여 도달 거리를 확장시킨 영역(ESA의 영역은 약 1,000m 정도)
  - BSA를 연결하려면 분배 시스템(DS)을 이용하고, ESA 내에서는 ESA를 구성하는 BSA마다 접근 포인트(AP)를 설치
- 접근 포인트(AP)
  - BSA와 분배 시스템을 연결하는 브리지와 BSA의 지리적 위치를 결정하는 역할
- 무선 매체
  - 준마이크로파(1~3GHz), 준밀리파(10~30GHz), 밀리파(약 60GHz)와 적외선 등이 있음

무선 LAN 시스템 구성의 예

- 방향성이 없는 안테나를 이용해 도서관과 전자계산소, 기숙사 등에서 유무선으로 인터넷과 네트워크를 활용할 수 있음



무선 LAN의 접속 기술

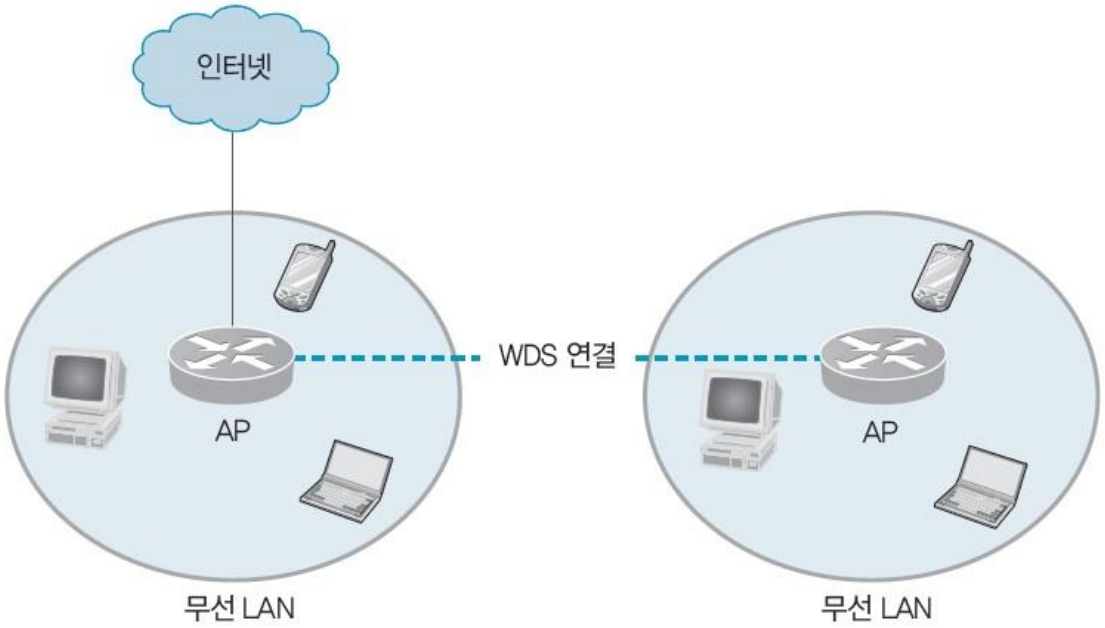
종류	방법	장점	단점
확산 대역 방식	넓은 주파수 대역을 사용해 데이터 전송	보안성이 강하며 사물 투과가 가능	속도가 다소 느림
협대역 마이크로파 방식	여러 주파수 중 하나의 협대역 주파수 대역을 사용해 데이터 전송	복수 LAN이 공존 가능하며, 사물 투과가 가능	잡음과 간섭 등으로 주파수 이용 효율이 낮음
적외선 방식	적외선을 사용해 데이터 전송	복수 LAN이 공존 가능하며, 신호 간섭 문제가 없고, 속도가 빠름	사물 투과성이 없고, 전달 범위가 좁음

무선 LAN의 최신동향

- 모바일 디바이스의 급증으로 고속 무선통신 수단으로 무선 LAN의 역할이 커지고 있음
- 스마트폰 제작업체에서는 급증하기 시작한 데이터 트래픽 양을 소화하기 위해 대용량 콘텐츠를 전송하는 수단으로 무선 LAN을 주목
- 애플은 자사의 음악 콘텐츠를 제공할 때 무선 LAN을 활용

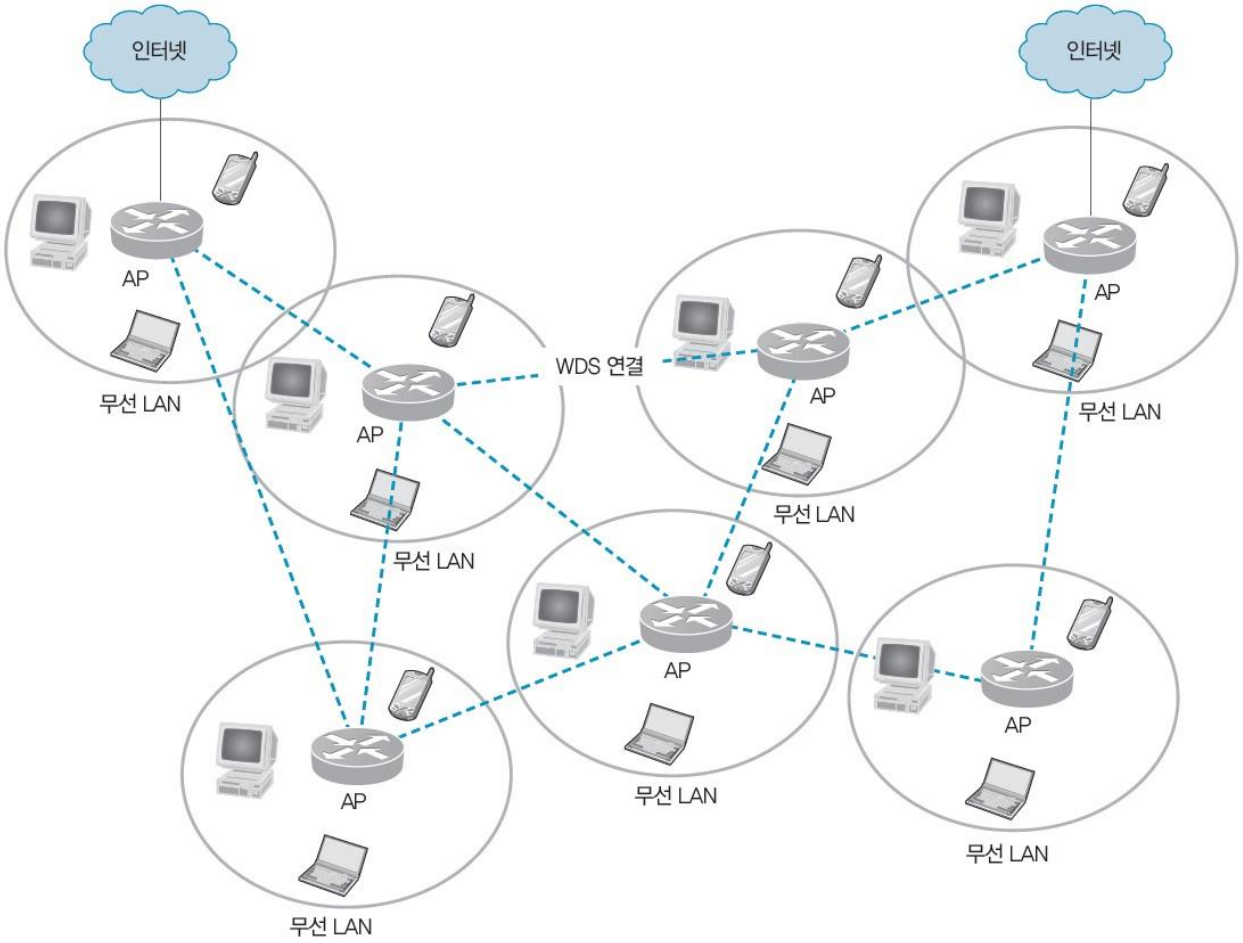
무선 LAN의 최신동향

- 무선 분산 시스템(WDS, Wireless Distribution System)을 사용하면 AP 간에 무선 네트워크를 구성할 수 있음
- 인터넷에 연결되지 않은 AP가 인터넷이 연결된 AP에 WDS로 연결되면, 인터넷에 연결되지 않은 AP에 접속된 무선 클라이언트도 인터넷을 사용할 수 있는데 이것이 무선 브리지/리피터 역할을 해주어 무선통신 가능 범위를 확장해 줌



무선 LAN의 최신동향

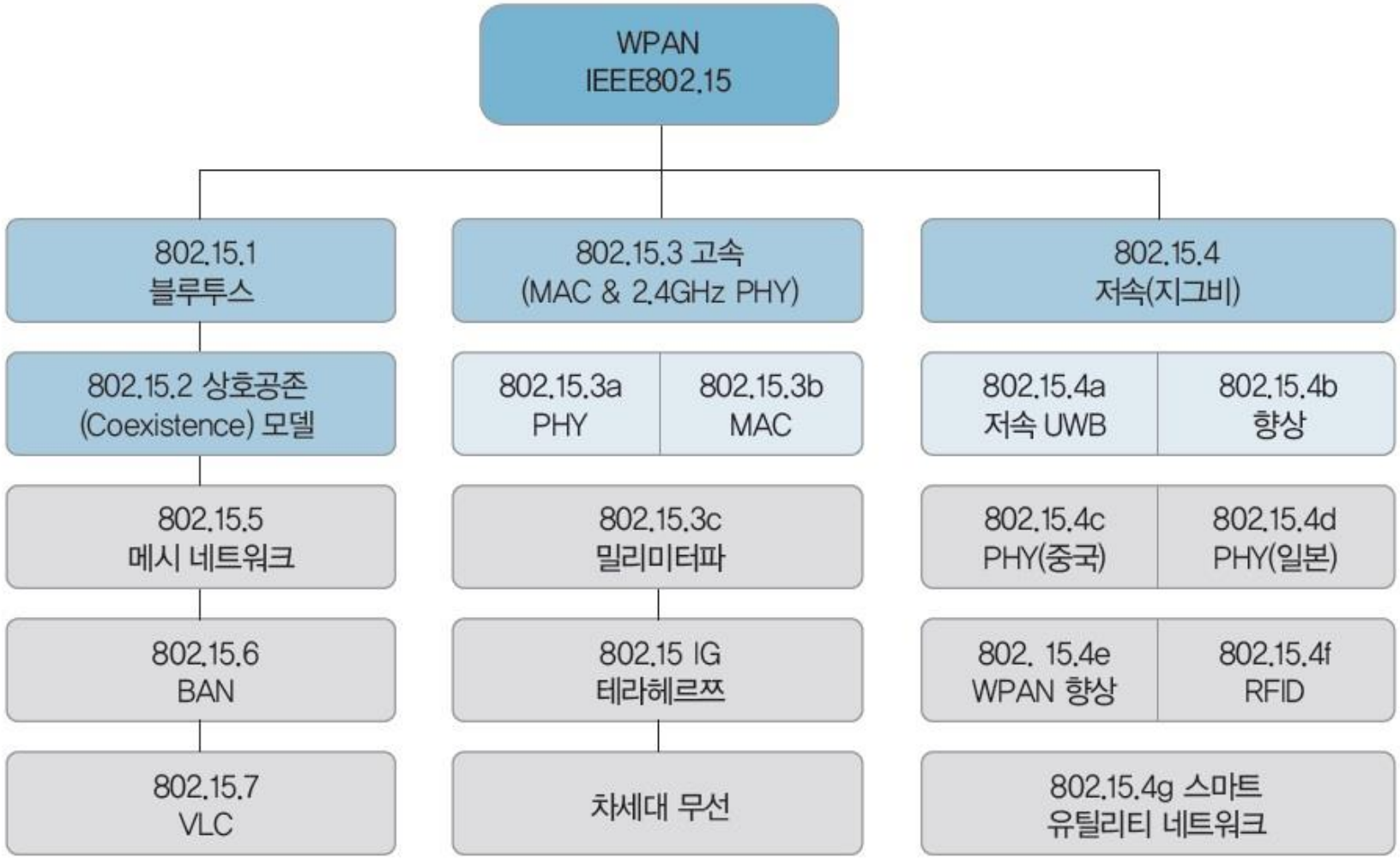
- 무선 메시 네트워크는 네트워크의 효율성을 극대화할 수 있음



WPAN(Wireless Personal Area Network)

- 유비쿼터스 시대를 실현하는 네트워크 요소 기술
  - 저전력·소형·저가격의 특징을 보장하는 다양한 응용 프레임워크, 네트워킹과 데이터 전송 방식에 관한 기술 등
- IEEE802.15 워킹그룹을 중심으로 표준화가 활발히 진행되고 있음
- 이중 지그비는 저가·저전력의 유비쿼터스 센서 네트워킹을 위한 기술로 IEEE802.15.4 LR-WPAN을 바탕으로 네트워크 계층을 포함한 상위 계층을 정의

WPAN(Wireless Personal Area Network)



UWB(Ultra Wide Band)

- UWB의 응용 분야는 차량용 레이저, 지질학 탐사와 건설, 의료현장에서 장애물 너머의 이미지 투시 등 다양함

WBAN(Wireless Body Area Network)

- u-헬스케어에 기반을 둔 의료 영역에서 다양한 분야까지 응용할 수 있으며, IT, BT, NT 등으로 구성되는 융합 기술

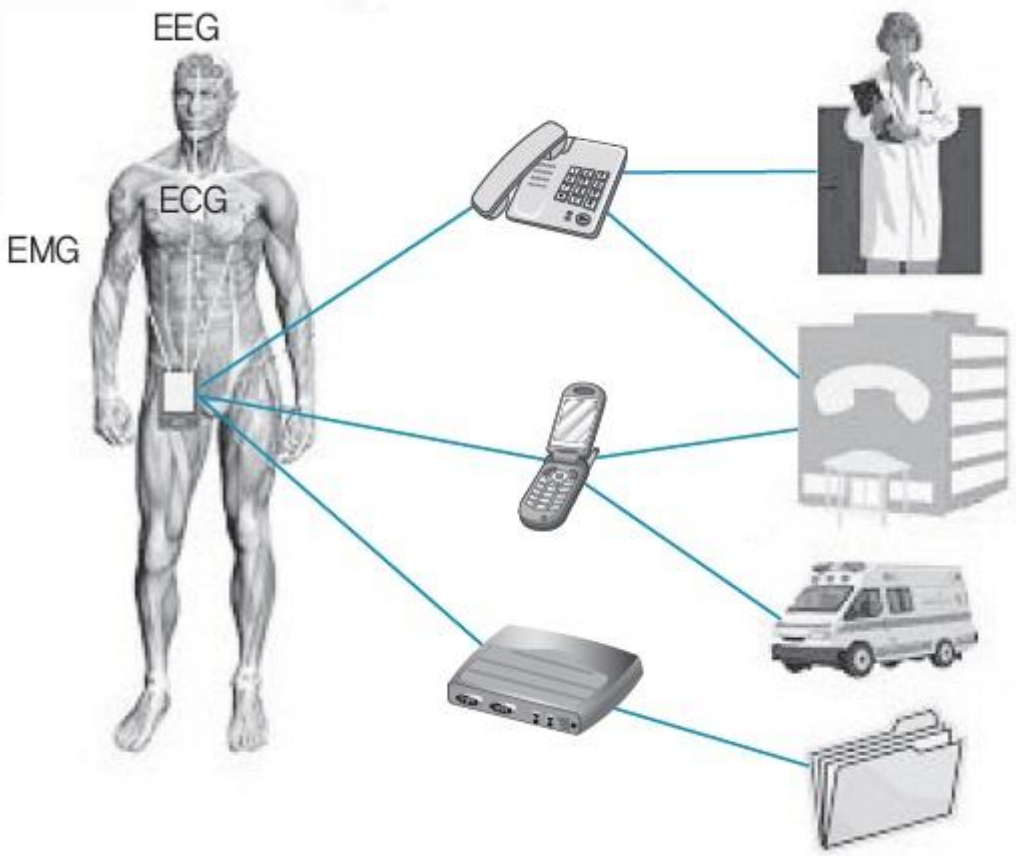
BAN(Body Area Network)

- 인체 내·외부나 지근거리에서 구축되는 통신망
  - 와이어드(Wired BAN) : 병원과 진료소에서 심전도 검사 등에 사용
  - 인체통신(HBC) : 사람의 몸 자체를 전송매체로 이용해 악수 등의 신체 접촉 시 필요 정보를 교환할 수 있음
  - 무선 BAN : 인체 내부에 심거나 피부에 부착한 센서나 구동기기와 무선으로 통신하거나 입고 벗을 수 있는 형태의 장치에 무선통신을 지원하는 것

무선 BAN

- 위치에 따라 인체 내부에 장치가 있는 Implant 무선 BAN, 인체 표면에 장치가 있는 On-body 무선 BAN, 외부와 옷 등에 부착된 웨어러블(또는 Out-body) 무선 BAN으로 구분
- 용도에 따라 심전도, 근전도 등 사람의 생체 신호를 측정하여 무선으로 데이터를 전송하는 메디컬 무선 BAN과 착탈형 디스플레이 장치, MP3 플레이어, 헤드셋 등 장치를 무선으로 연결하는 소비자 가전에 적용되는 비메디컬 무선 WBAN으로 구분할 수 있음

WBAN의 구성 예

- WBAN
- 인체통신
- 무선 BAN(Implant, On-body, Out-body)

- 사람 몸에 부착하거나 외부에 착용하면 인체의 여러 바이러스를 연결하여 무선으로 통신 가능
- 신체를 중심으로 통신하는 새로운 유형의 무선 네트워크로, IT · BT · NT 기술의 융합과 활성화에 필수적인 요소