

# 정보통신개론 전화 통신망

공과대학 정보통신공학과

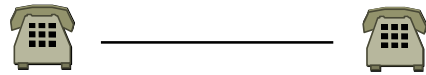
김 희 동

# 주요 내용

- 전화 통신망의 필요성
- 전화통신망에서의 서비스 개념
- 통신망에서의 비즈니스 모델이란?
- 미래 불확실성에 대한 우리의 자세 ( 뒤돌아 봄)
- 앞으로 우리가 가야할 자세는?

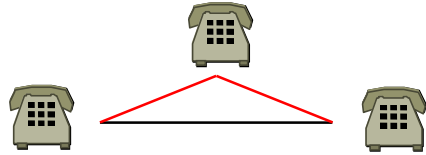
# 전화통신망의 확장

N개의 전화기들이 서로 통신하기 위해서는  
L개의 선로가 필요함.



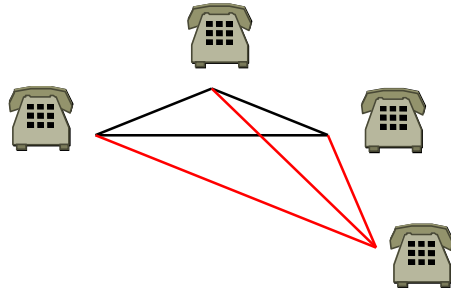
$$N=2$$

$$L=1$$



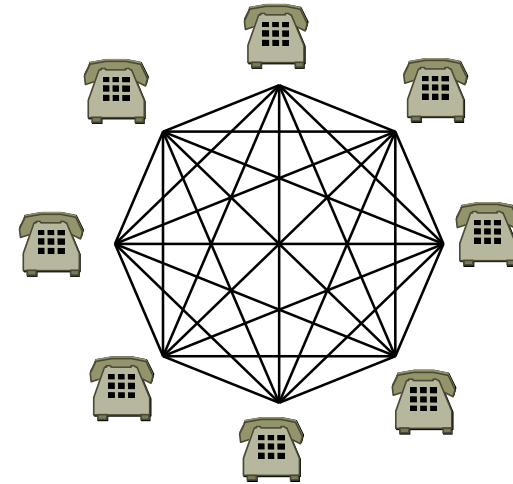
$$N=2+1=3$$

$$L=1+2=3$$



$$N=3+1=4$$

$$L=1+2+3=6$$



$$N=7+1=8$$

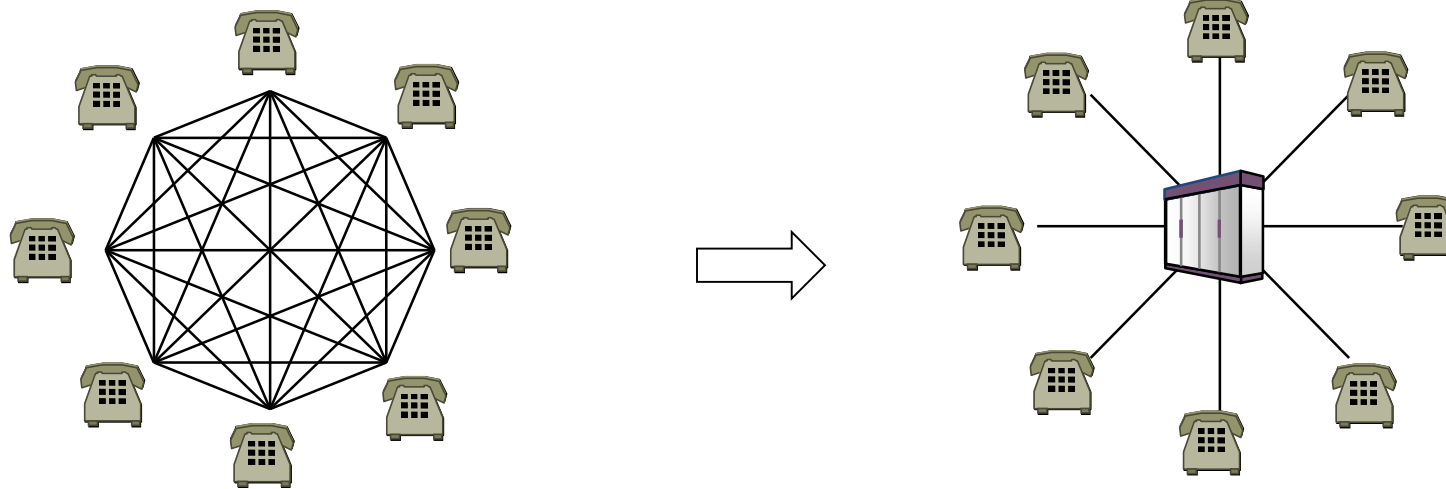
$$L=1+2+3+4+5+6+7=28$$

N개의 전화기들이 서로 통신하기 위해서는  
L개의 선로가 필요함.

$$L = 1+2+\cdots+(N-1)$$

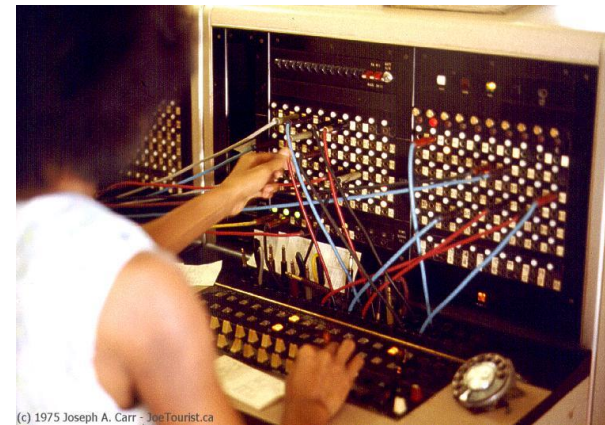
$$=\sum_{k=1}^{N-1} k = \frac{(N)(N-1)}{2}$$

# 전화통신망의 확장



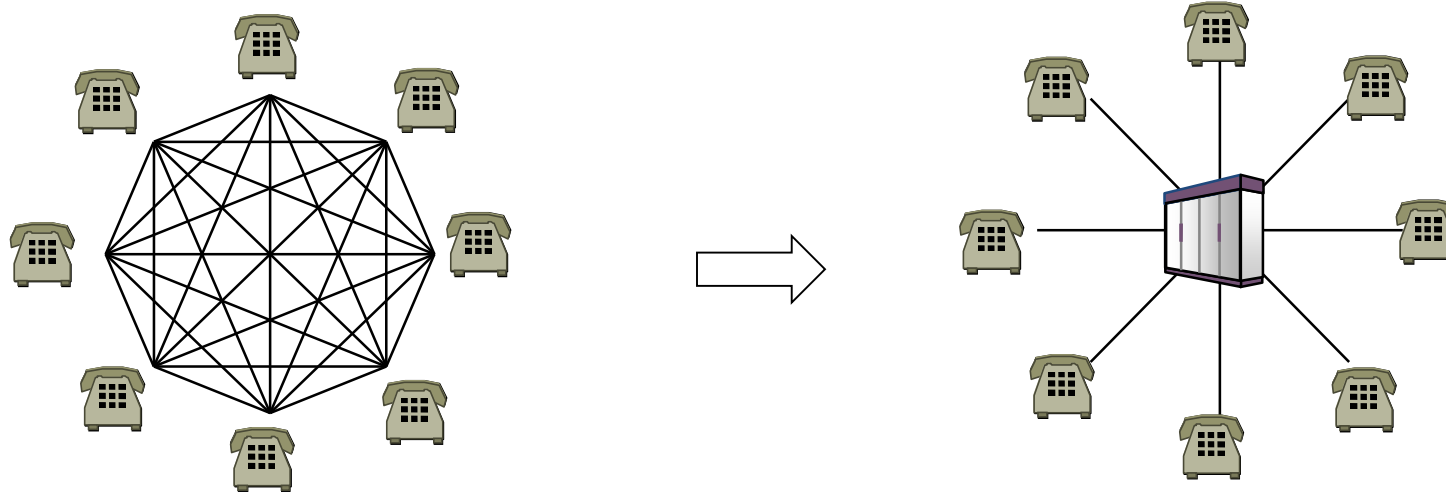
- **점대점 (Point to point communication )** 접속은 현실적이지 못함.
  - Devices 들이 멀리 떨어져 있고,
  - Device의 수가 많아지면 접속 선로의 개수가 비현실적으로 많아짐.

해결책은 통신네트워크(**communications network**)를 사용하는 것.



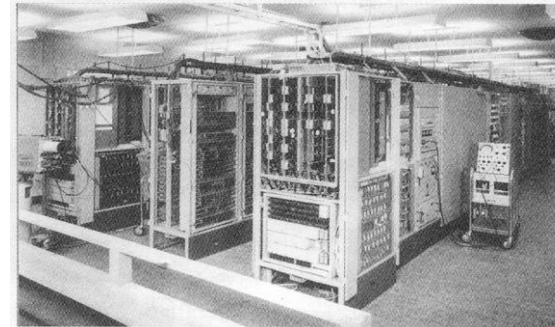
(c) 1975 Joseph A. Carr - The Tourist.ca

# 전화통신망의 확장



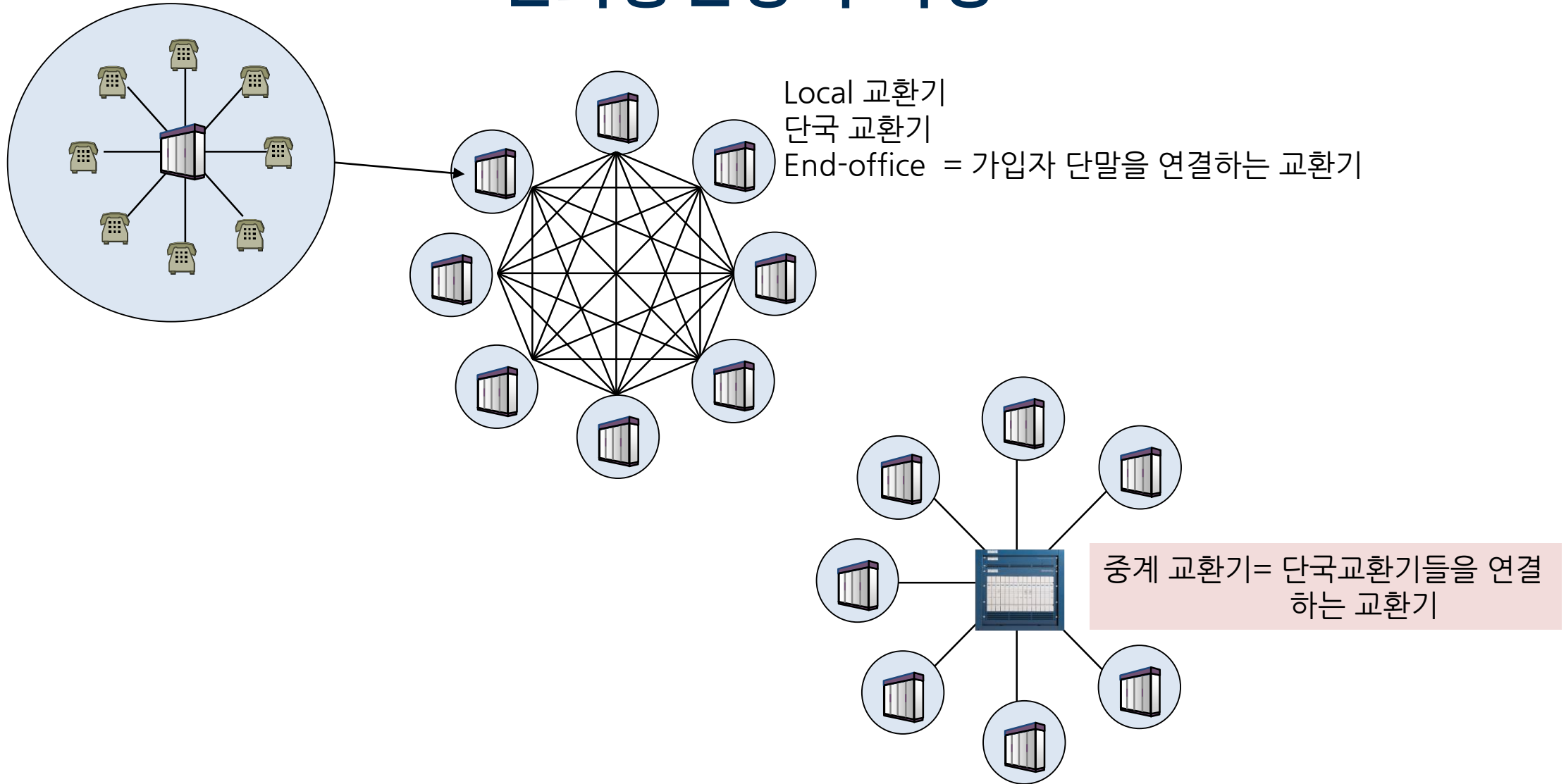
- **Point to point communication** is not always practical
  - Devices are too far apart
  - Large set of devices would need impractical number of connections

Solution is to use a **communications network**  
가입자 단말기와 전화교환기가 자동으로 선을 연결함



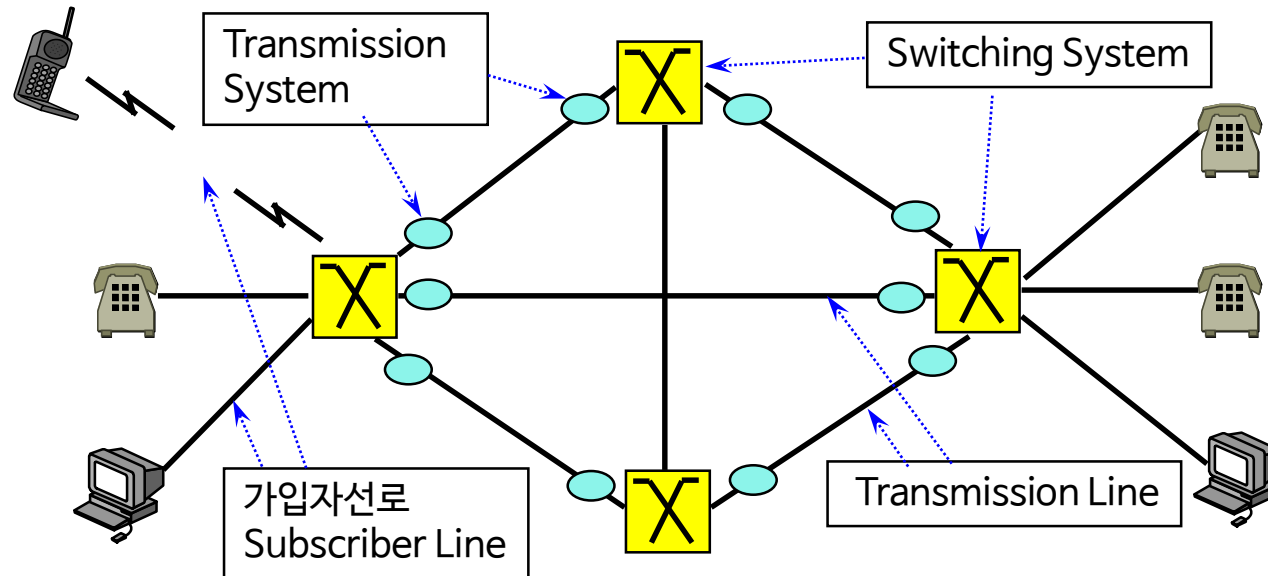
A telephone switch in 1960s

# 전화통신망의 확장



# 통신회사의 망구조

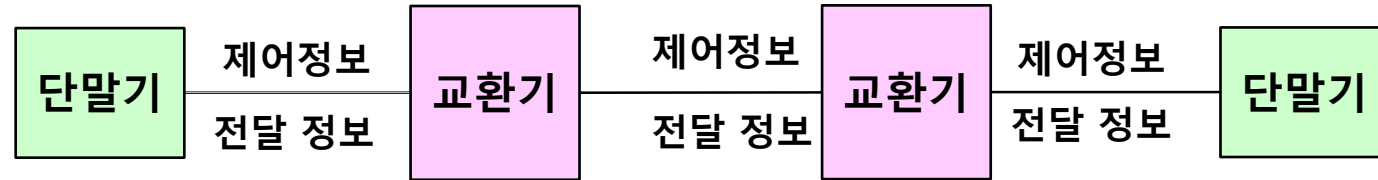
- 가입자 통신선로, 교환기, 교환기와 교환기 사이 전송선로 등 시설투자가 이루어지면 시설을 최대한으로 활용하여 수익을 올려야 함.



- 가장 비용이 많이 드는 곳은 어디일까? - 가입자선로, 교환기시스템, 전송선로

# 정보통신망의 개념

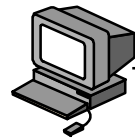
CPE (Customer  
Premise Equipment)



교환기

교환기에 지능이 집중  
단말은 Dummy

초기의  
데이터망



교환기

교환기에 지능이 집중  
단말은 Dummy

인터넷의  
기본 개념

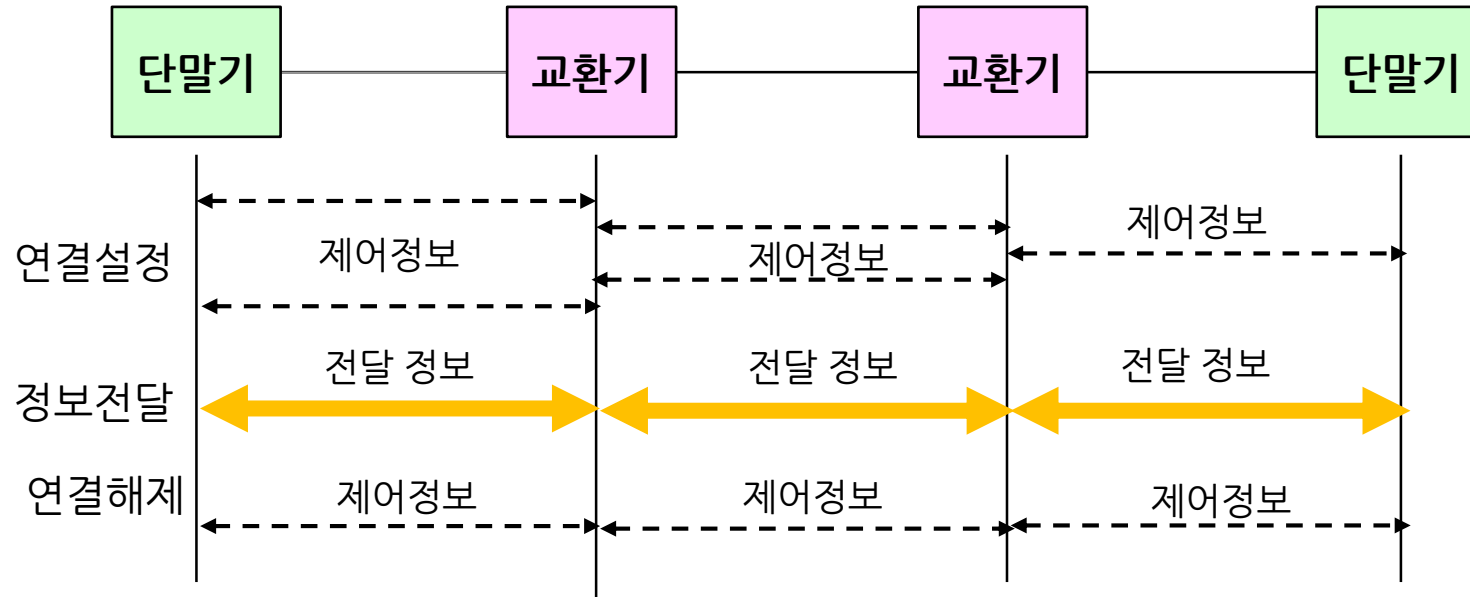


교환기

교환기는 가능한 한 단순  
지능을 단말에 넣음

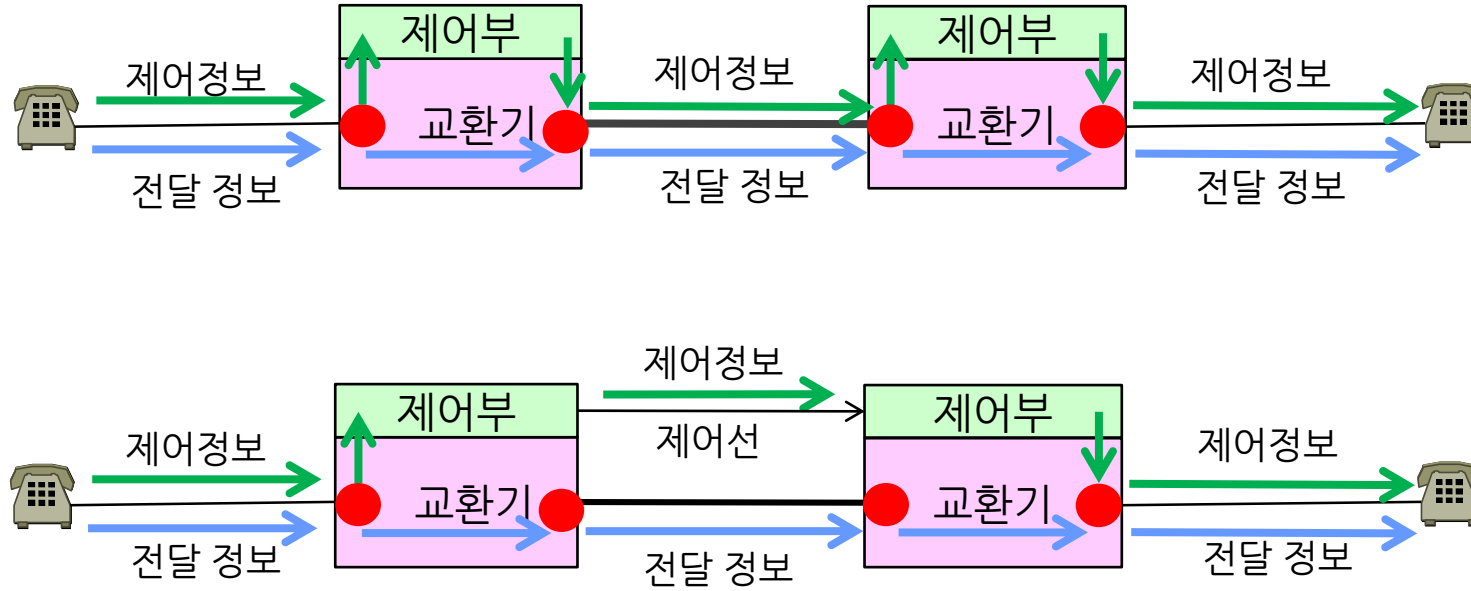


# 신호 흐름 @정보통신망



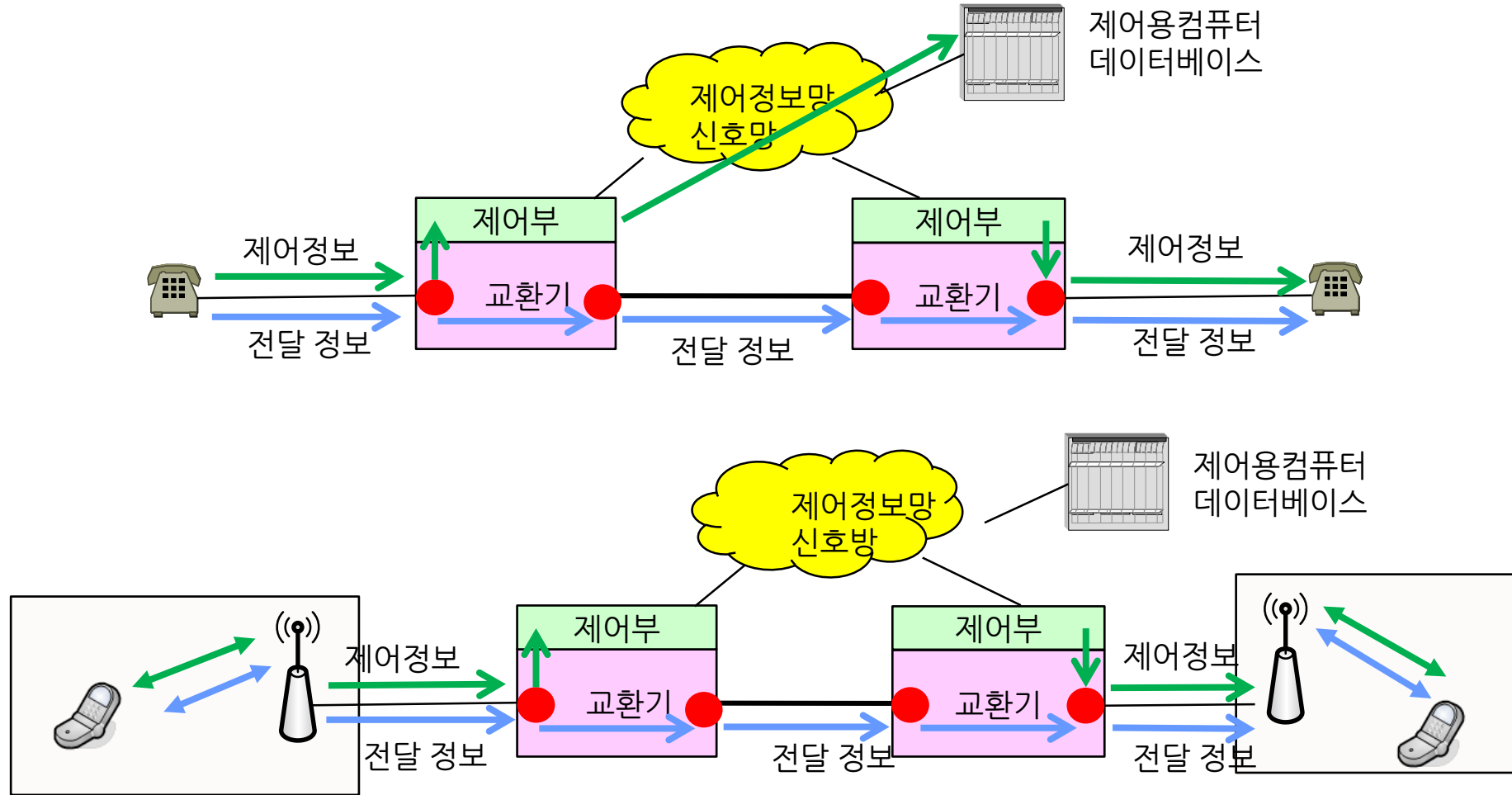
제어평면(Control Plane) : 연결설정, 연결해제에 필요한 제어정보  
(신호정보 : signaling information)를 전달  
이용자평면 (User Plane) : 이용자의 전달정보를 전달하는 역할.

# 전화통신망의 정보전달 흐름

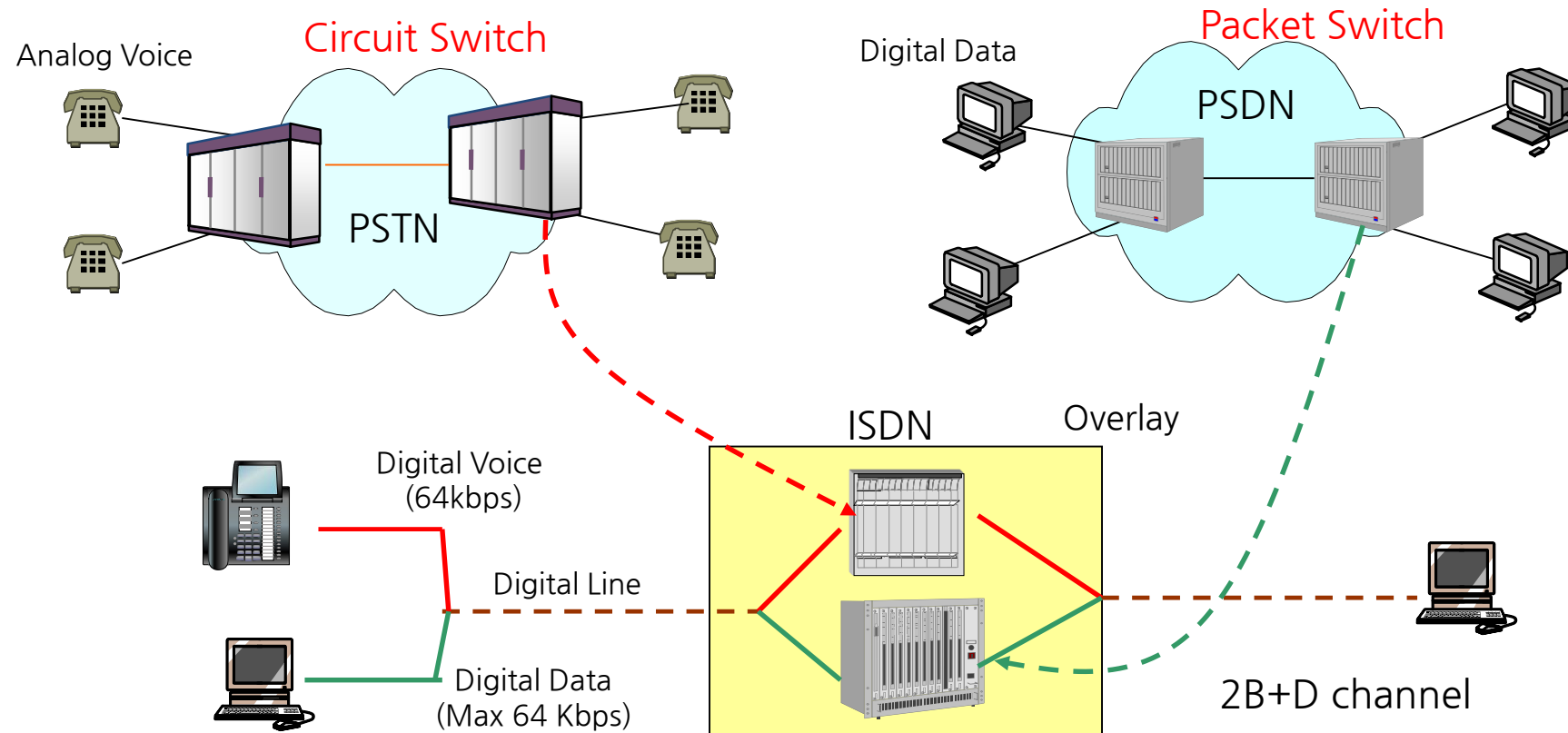


논리 채널 (Logical Channel) : 제어채널, 이용자정보채널 별도로 존재  
물리채널 (Physical Channel) : 선로상에 전달되는 방식.

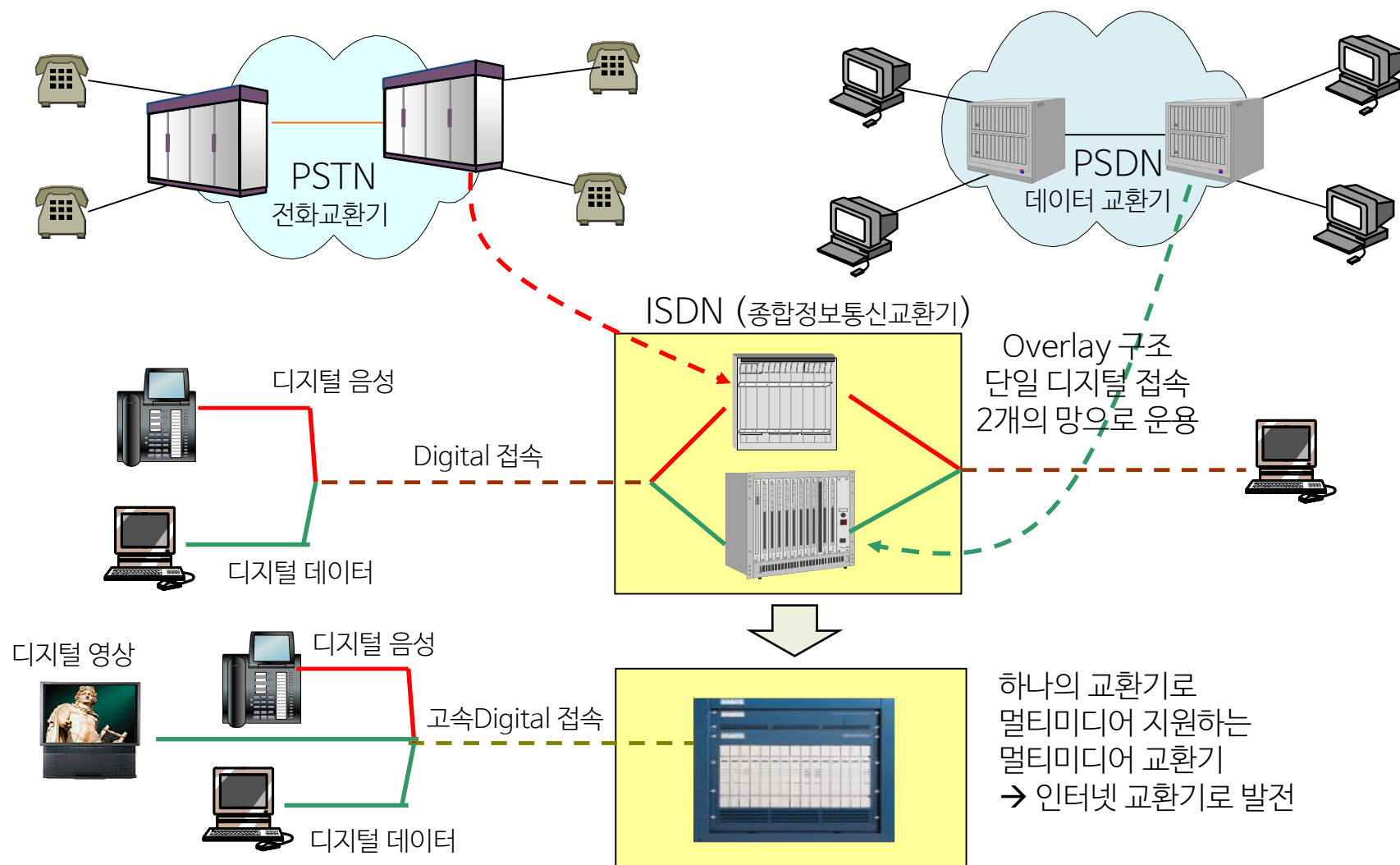
# 전화통신망의 정보전달 흐름



# Wireline Network

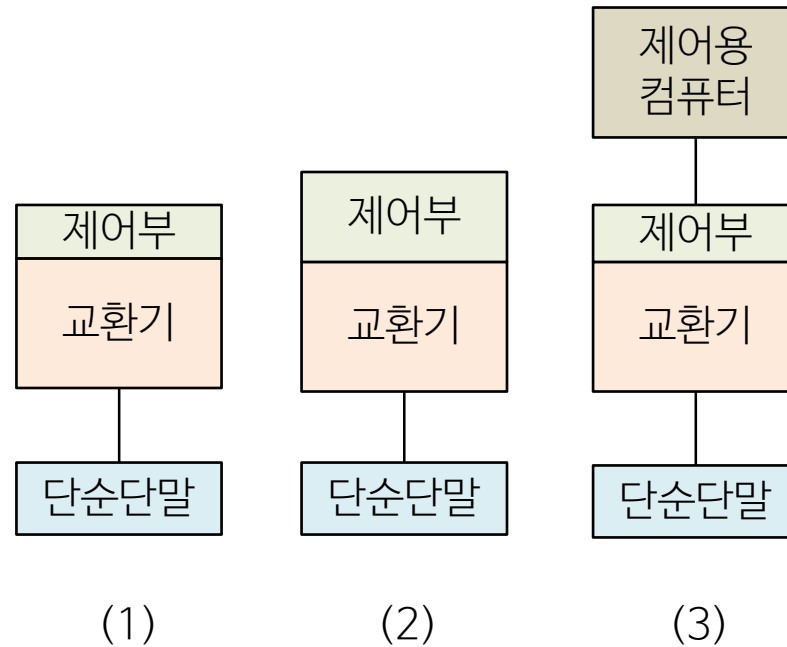


# ISDN : 망의 통합과정

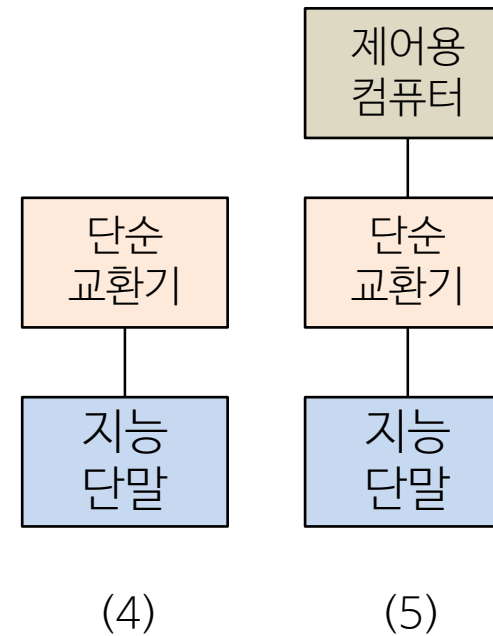


# 교환기 구조의 발전과정

음성교환기의 변천



데이터 교환기의 변천



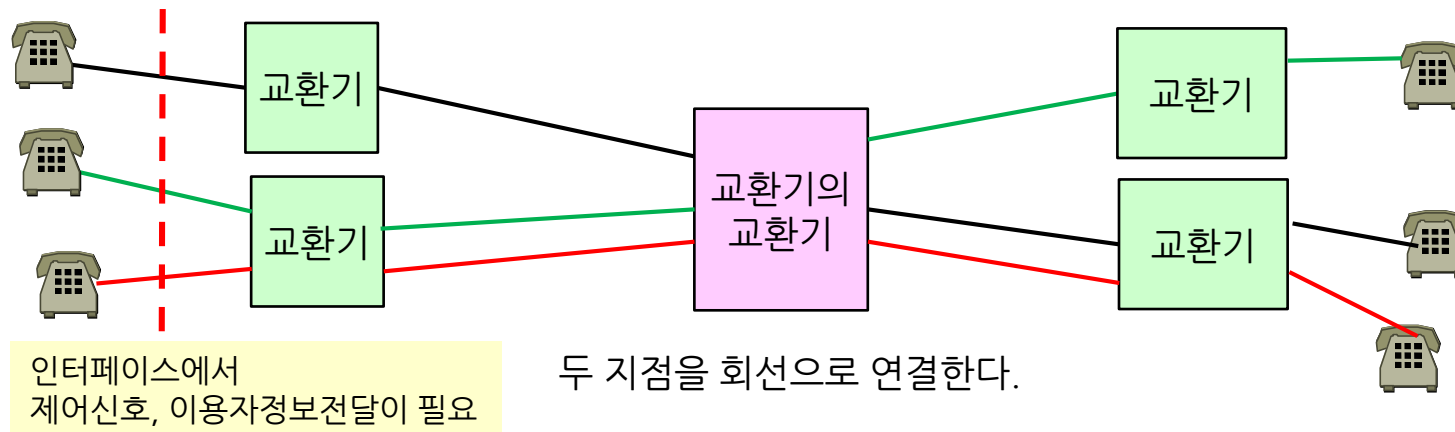
# 전화통신망

- PSTN : Public Switched Telephone Network
- 회선교환기술
- 국설교환기(전화국시설) vs. 사설교환기(기업시설)
- 통신요금
  - 접속시간에 비례하고, 접속거리에 비례
- 지능망 서비스
  - 유선전화의 가치를 높여주는 서비스
  - 1588-XXXX
  - 080-123-4567

# 전화통신망 ( 회선교환)

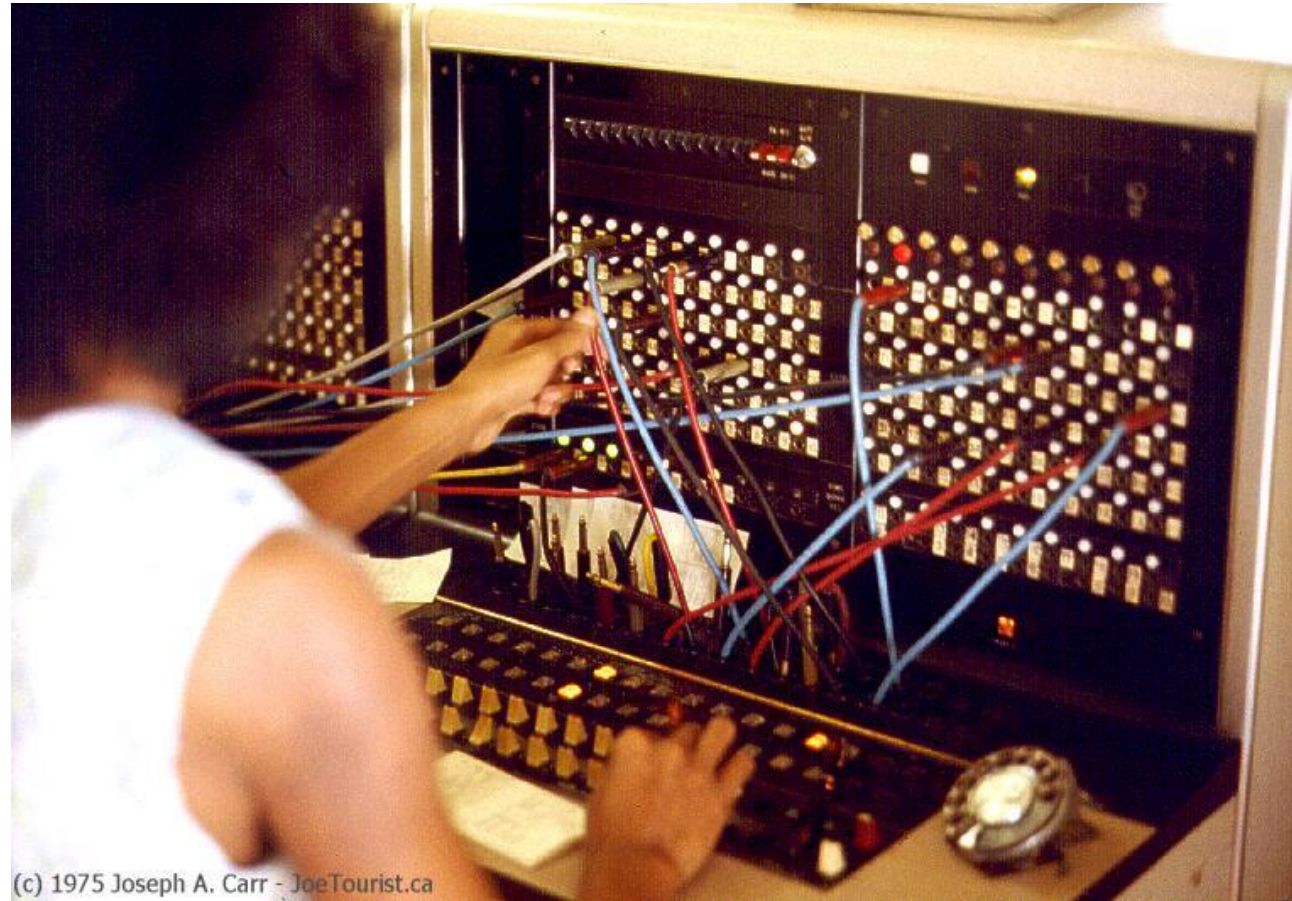
- 회선교환

- PSTN에서 사용되는 기술 (음성통신용)
- 양단간에 회선을 연결하는 개념
- 통신 전에 회선을 연결하고, 연결 후 회선을 양단에서 단독 사용 - 양단간에 고정된 품질 제공
- 통신을 시작하기 위해서 회선을 설립(establishment)하고, 통신을 종료하면 설립된 회선을 회수(Clear)하여야 함.
- 통신 시작할 때 회선설립을 위한 시간이 소요되는 단점이 있으나, 일단 연결되면 실시간 데이터를 전달하는데 적합함.



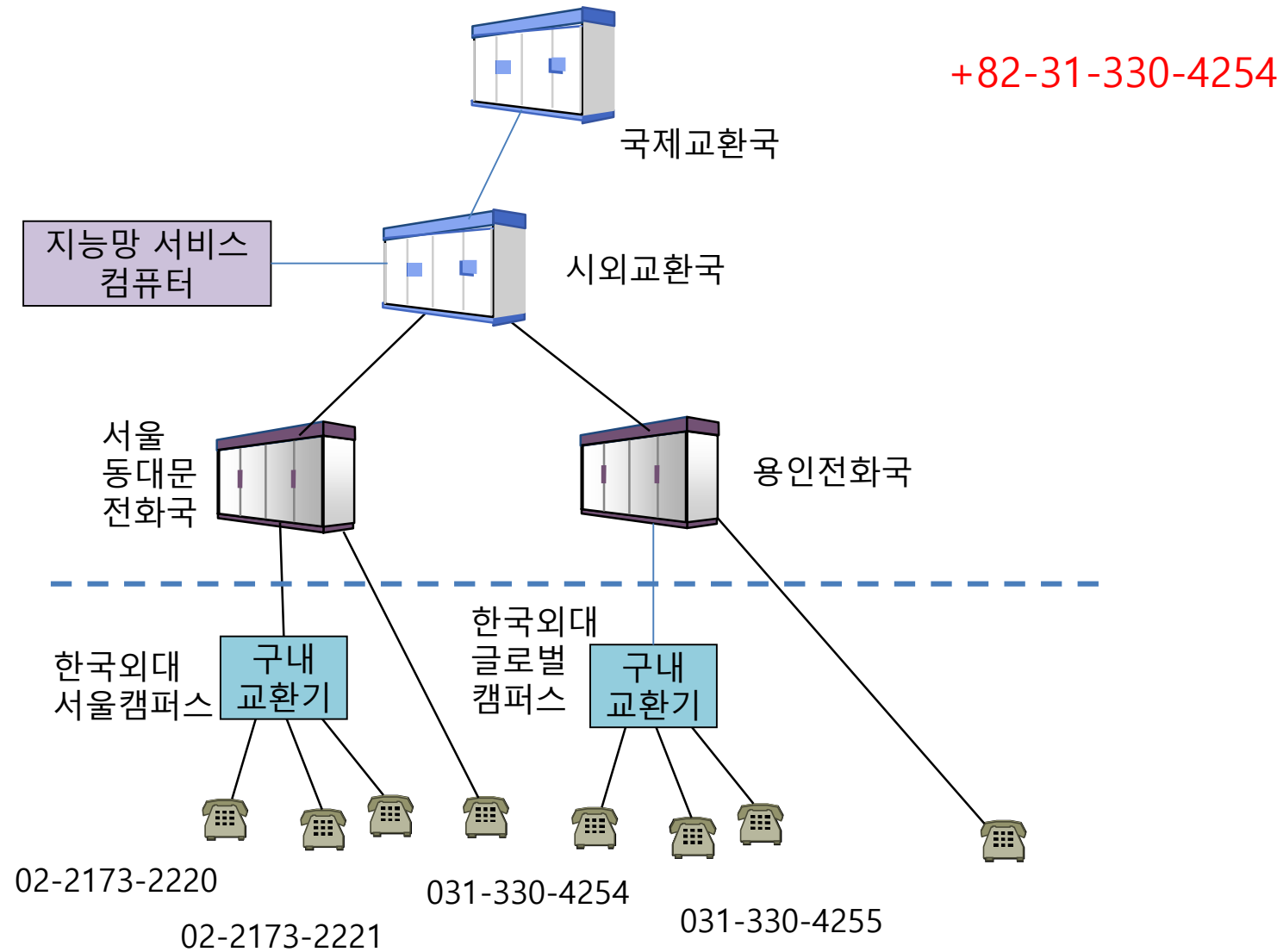


# 초창기의 회선 교환수

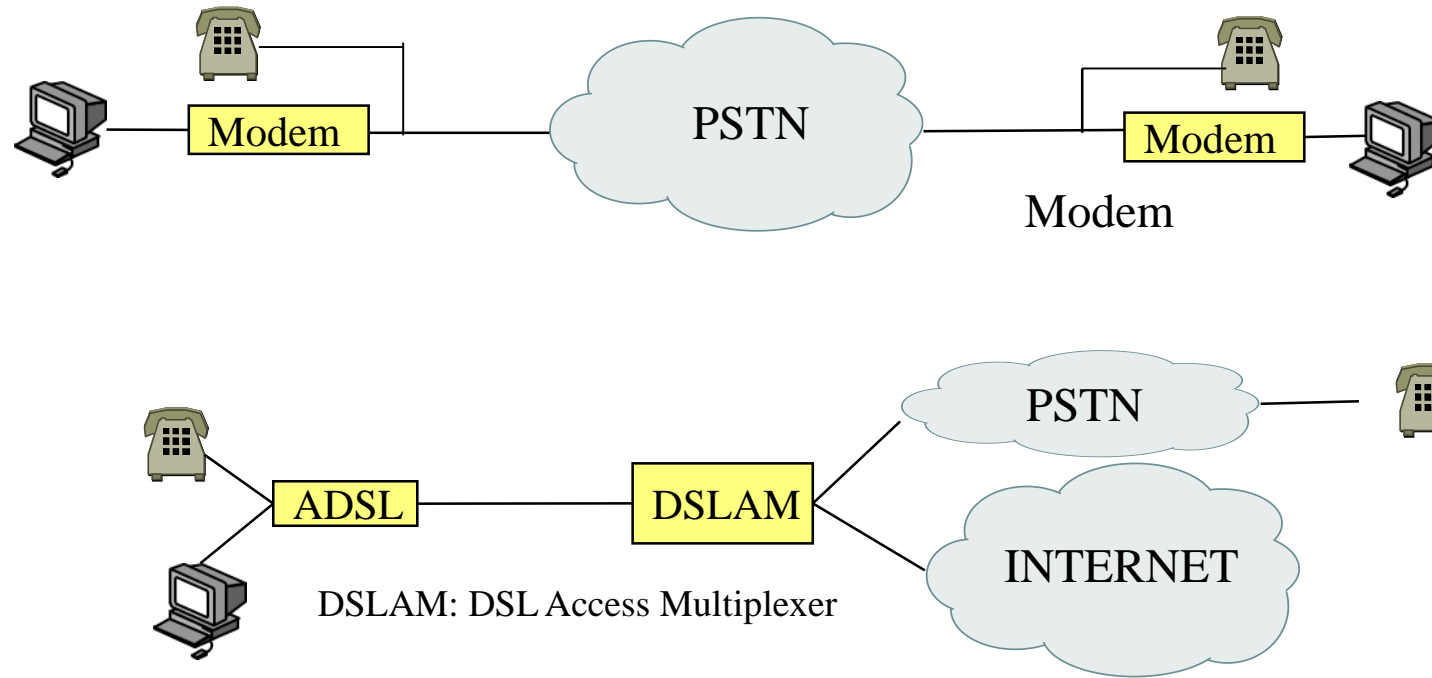


(c) 1975 Joseph A. Carr - JoeTourist.ca

# 전화교환망의 계위 (계층구조)



# 진화단계 종합



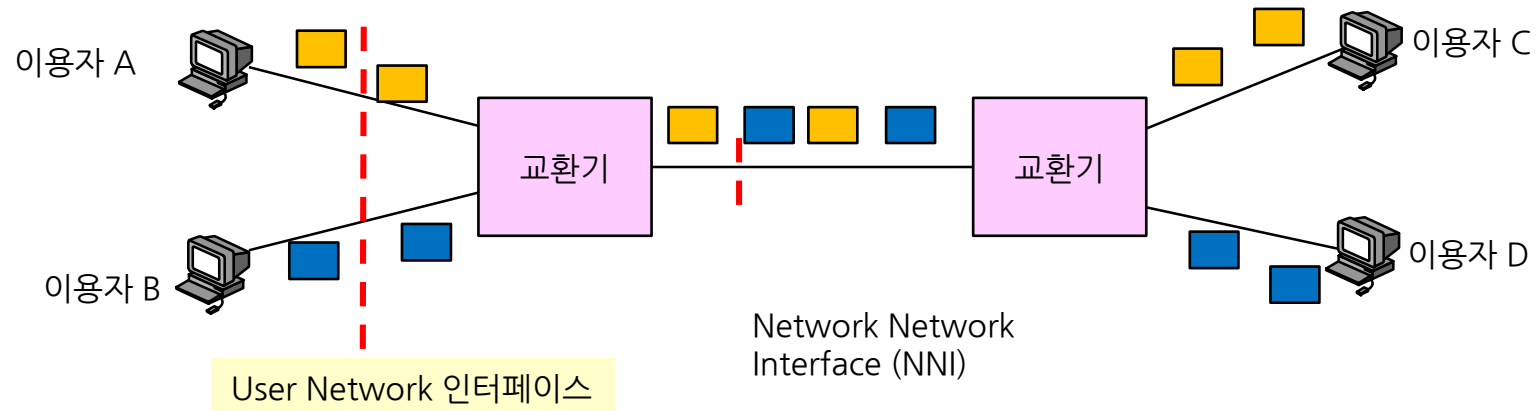
# 데이터 통신망

- PSDN : Public Switched Data Network
  - 데이터 통신용 공중망
  - 패킷통신
  - 통신요금 : 거리와 시간에 무관계, 데이터량에 따라 결정
- 근거리 통신망 LAN(Local Area Network)
  - Ethernet 표준 : IEEE802.3
  - Wireless LAN : IEEE802.11 (WiFi)
  - Everything over Ethernet
  - 인터넷 통신망으로 발전
- 인터넷 망

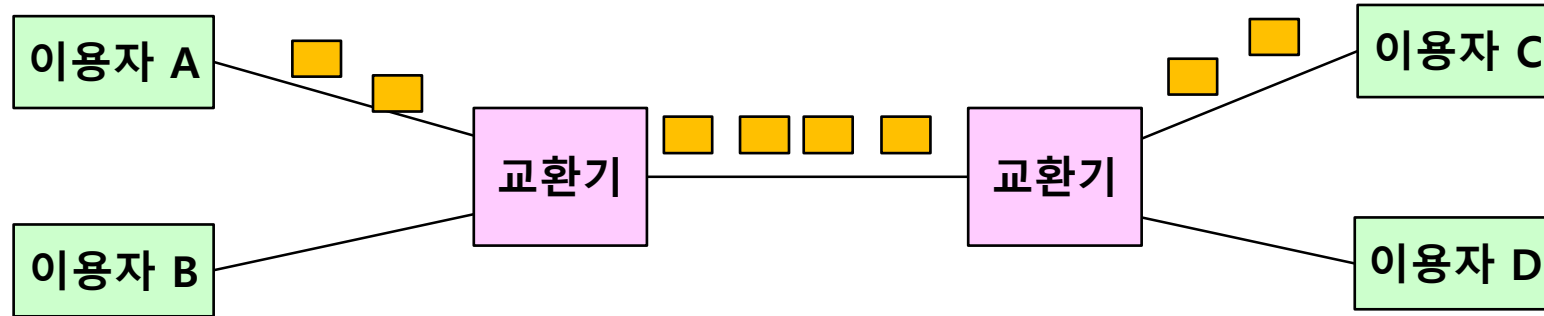
# 데이터 패킷교환기술

- 패킷교환기술

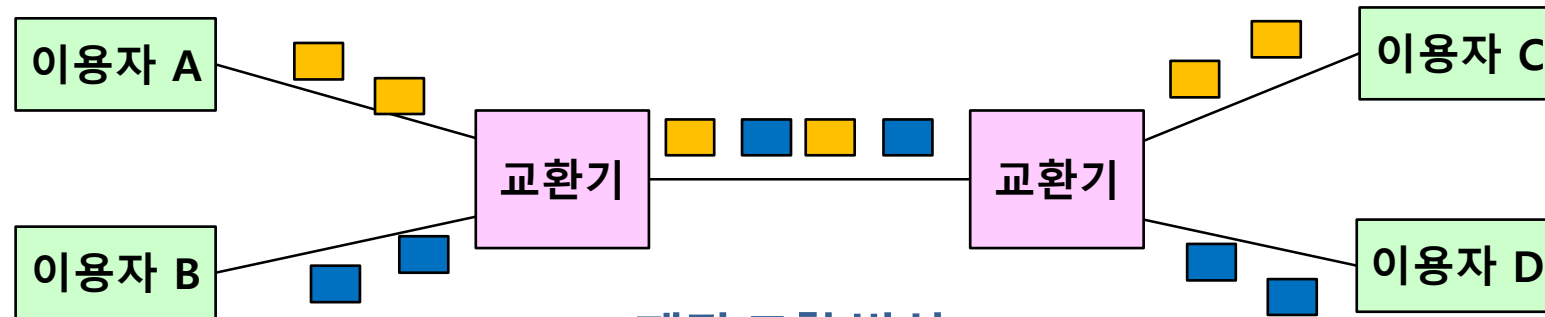
- 데이터를 패킷단위로 묶어서 패킷을 전달하는 개념임.
- 호출(Call) 설정단계 없이 바로 데이터 패킷을 송신하는 방식
- 발신지주소, 목적지 주소를 가진 **데이터그램**이라는 패킷을 각각 독립적으로 전달함.



# 회선교환과 패킷교환



회선 교환 방식



패킷 교환 방식

# 지능망 Intelligent Network

# 지능망 (IN)

- 지능망의 개념

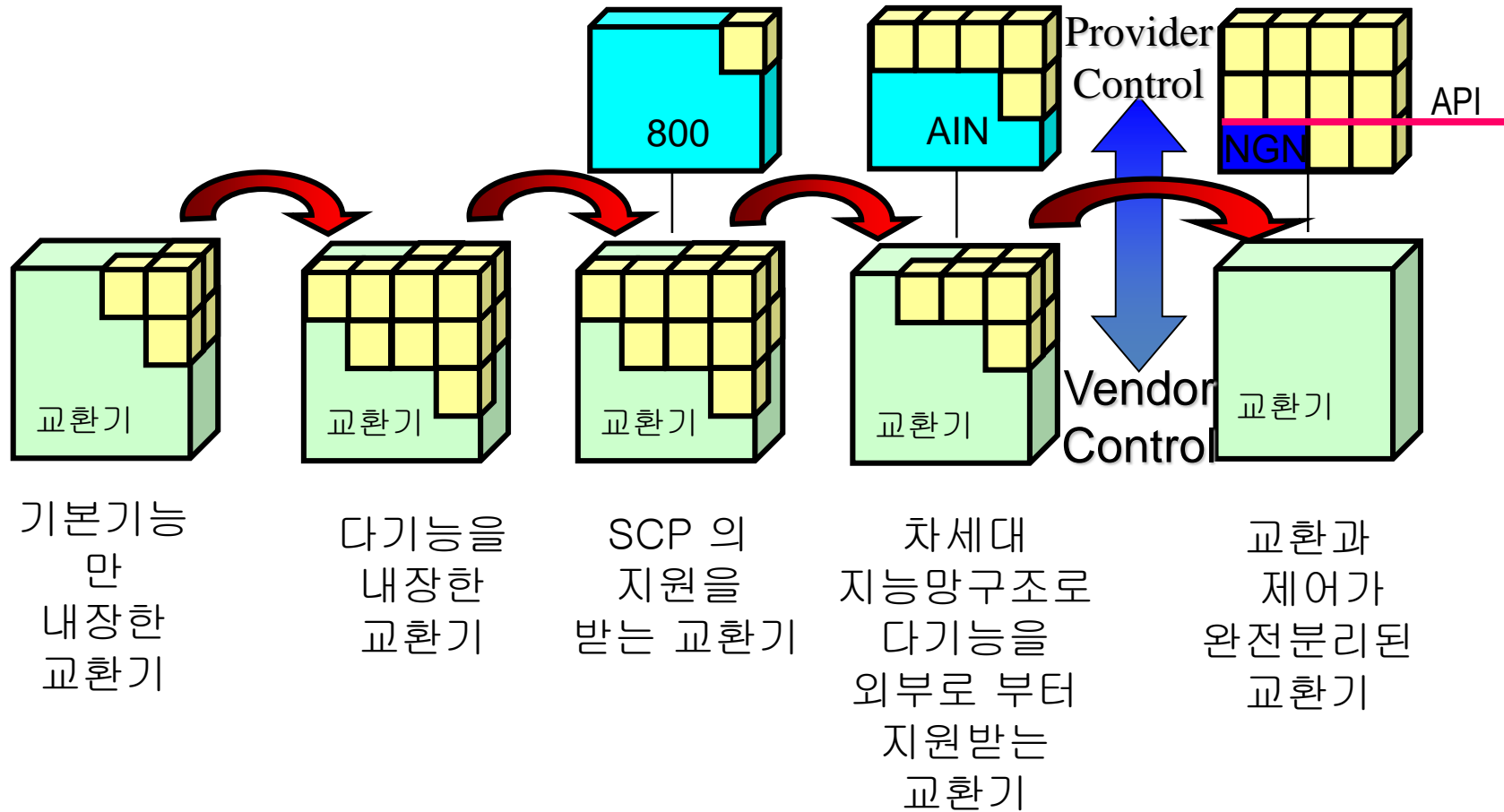
- 지능망(IN, Intelligent Network)은 공중전화망(PSTN)등 기존 통신망에 No.7 공통선 신호망을 통하여 computer와 고속대용량의 데이터베이스(DB)를 접속한 수직적인 망 개념을 도입함으로써 고도의 통신서비스를 신속하게 제공할 수 있는 망 구조이다.
- 서비스와 장비 제공자가 상호 독립적으로 서비스를 정의하여 망을 구현할 수 있도록 하기 위하여 모든 통신망에 적용할 수 있는 구조적인 개념이다.

- 지능망의 범위

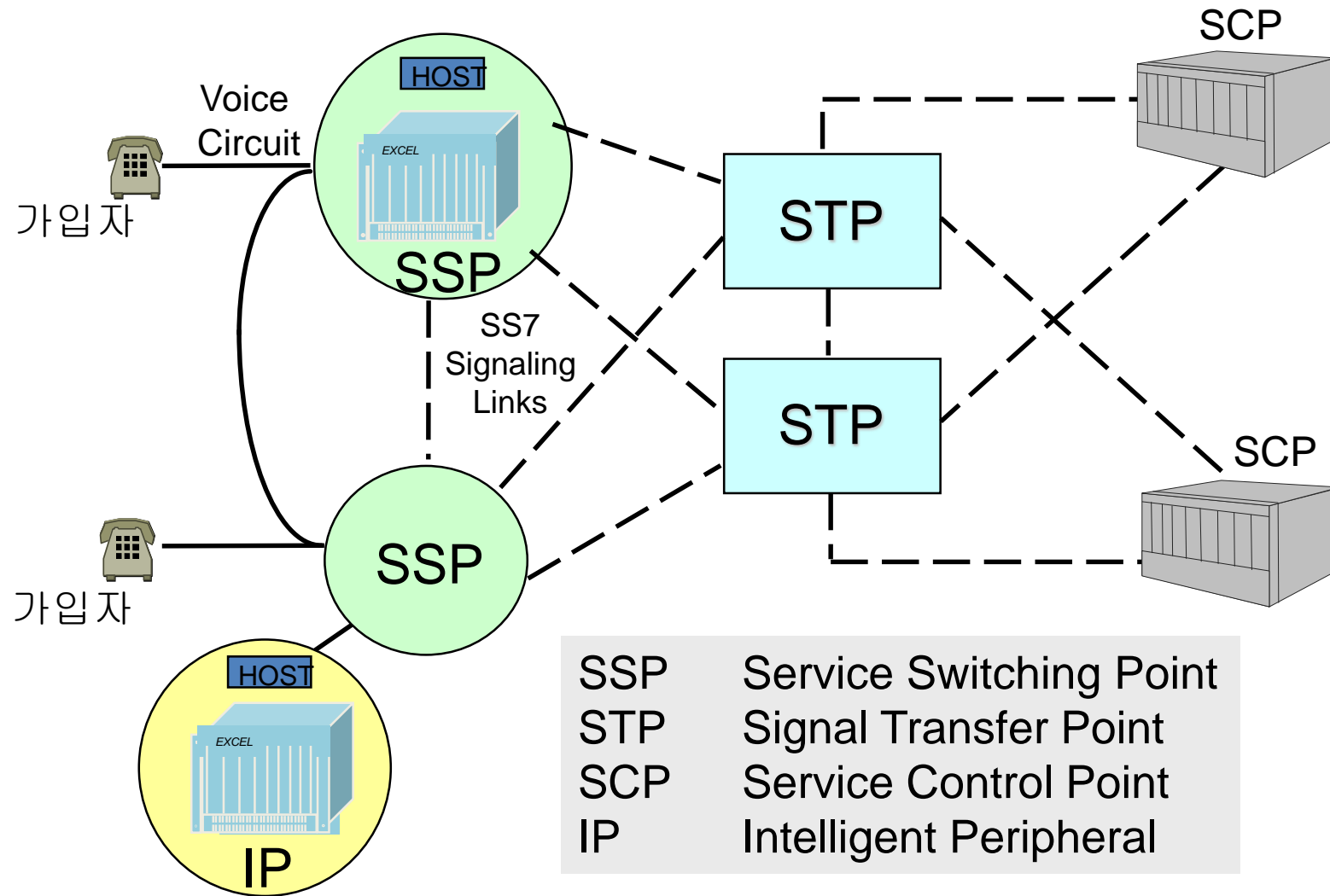
- 통신망의 유형에 따라 PSTN, ISDN, 이동통신망 등 다양한 망에 적용할 수 있으며, 서비스의 종류에 따라 부가서비스를 포함한 여러 종류의 서비스



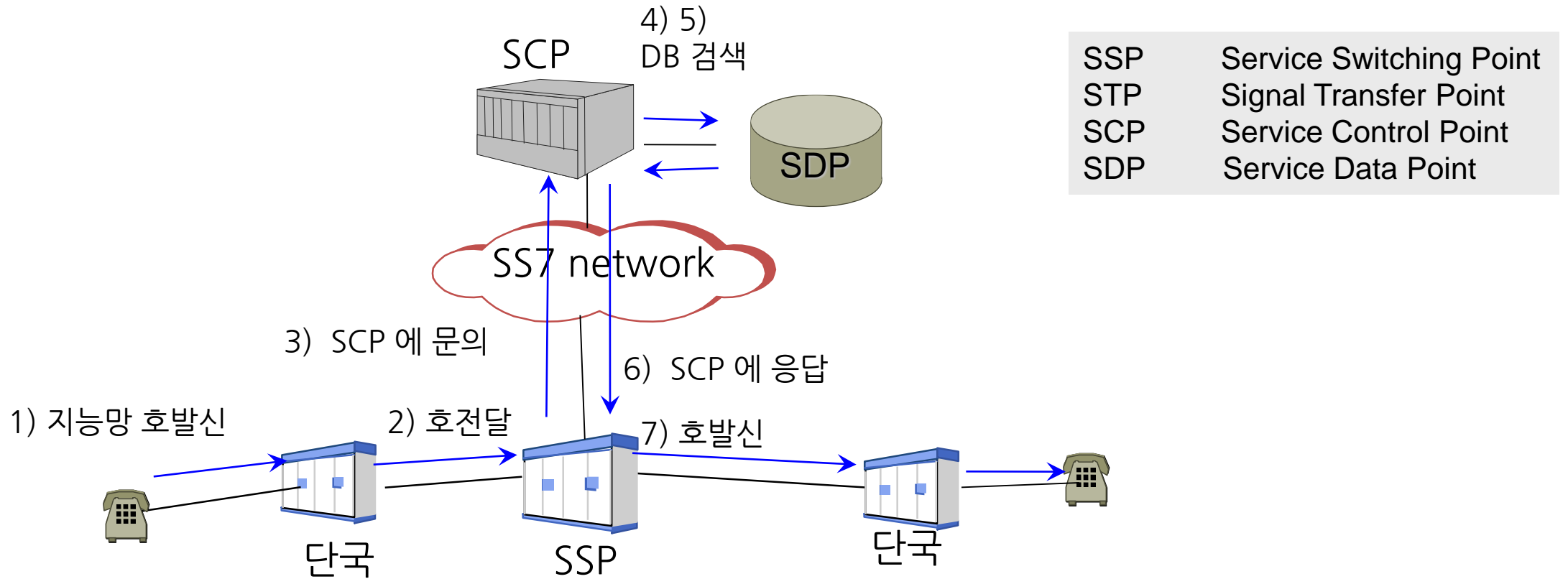
# 지능망으로의 구현기술 진화모델



# IN구성요소간의 연동구조



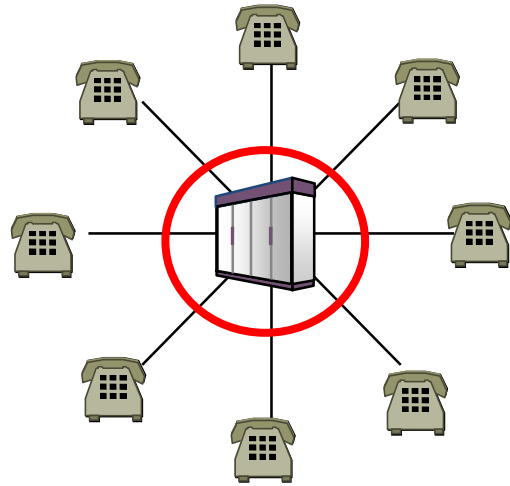
# 지능망 서비스의 흐름



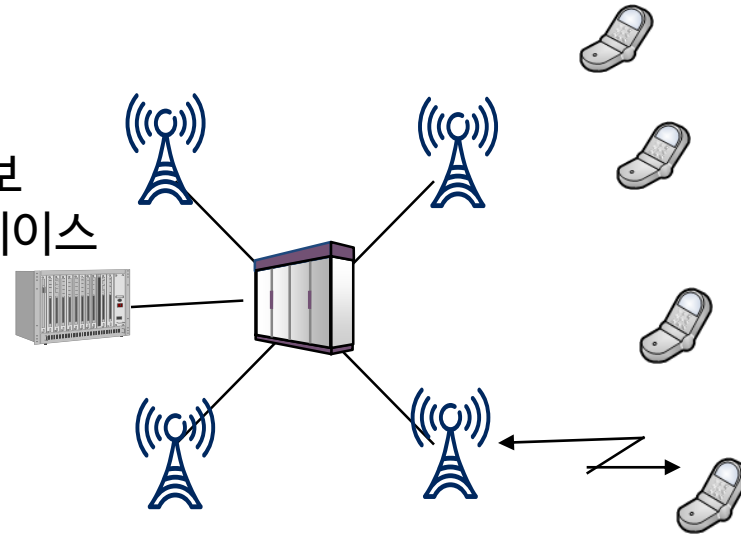
# 지능망 서비스의 예

- 광역착신과금서비스 (free phone/free dial, 080 한국, 800 미국, 130 일본)
- 개인번호서비스 (Universal Number/ Personal Number Service)
  - 050x+7자리 (x: 2=KT, 4=온세, 5=Dacom(LG U+), 6=하나로(SK)) : 단말의 종류 (유선 or 무선)나 위치에 무관하게 모든 착신호를 최종 기록된 곳으로 routing 시킴.
- 전화투표서비스 (Mass Calling/ Televoting Service)
  - TV나 라디오방송의 전화인터뷰 프로그램에서 전화로 투표하는 서비스
- 전화정보서비스 ( 700 한국, 900 미국)
- 긴급응답서비스 (Emergency Response Service)
- 신용통화서비스 (Calls on Credit/ Alternative Billing Service)
  - 비밀번호나 과금번호로 제3의 다른 번호에 과금

# 이동전화로 발전



위치정보  
데이터베이스  
컴퓨터



국산 전전자 교환기의 개발에 성공

- TDX
- TDX-10

전전자 교환기의 일부기능을 추가하여 이동전화교환기로 사용가능함.

디지털 무선통신기술

- TDMA (Time Division Multiple Access)
- CDMA (Code Division Multiple Access)

Qualcomm은 무선기술을 제공, 한국은 이동전화교환기 개발 → 공동개발 성공

# 자료 슬라이드

# 전화회사의 비즈니스 모델

## ● 비즈니스 모델이란?

- “어떻게 조직이 가치를 창출하고, 전달하고, 획득하는지 논리적으로 정리한 것” - 알렉산더 오스왈드 & 이브스 피그뉴어
- “비즈니스를 전개하기 위해 필수적인 구성요소들을 모아놓고 상호 관계를 모델화 시켜놓은 것”

## ● 전화회사의 비즈니스 모델 ?

- 수입 : 가입자들이 시내전화, 시외전화, 국제전화를 걸 때 생기는 통화료를 수입원으로 하고,
- 가입자들을 연결하기 위한 통신선로 설치, 교환기를 설치, 교환기끼리 선로설치, 국제선 선로 설치
- 비용 : 설치비용 ( Capital Expense : CAPEX) + 운영비용 (Operation Expense : OPEX)

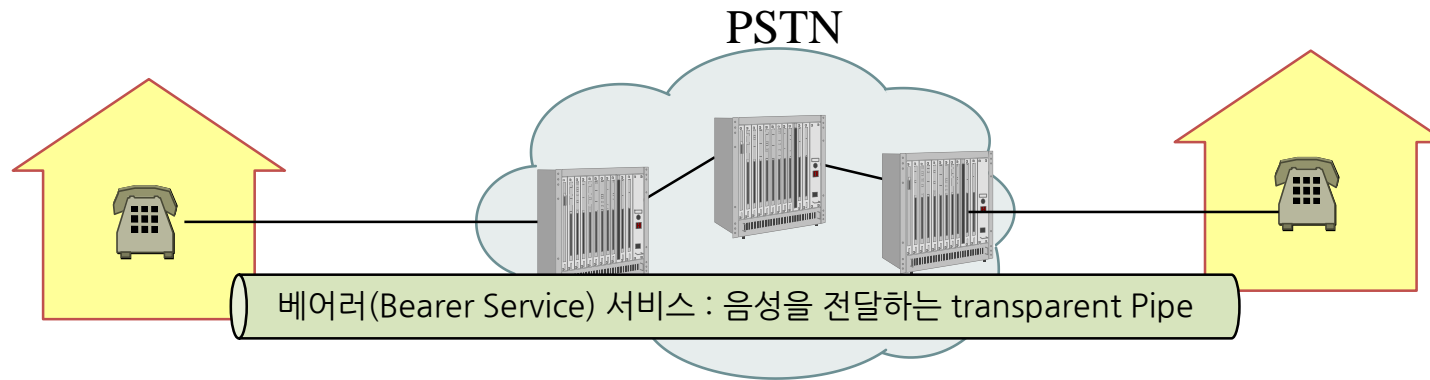
## ● 수익 창출의 방법

- 수입을 늘리기 위해서는 가입자수를 늘려야 하고, 가입자들이 전화를 많이 사용하도록 한다.
- 가입자 수를 늘리기 위해서는 “가정이나 회사까지 선로 설치비용“을 지출
- 가입자들이 통신망을 많이 사용하도록 하기 위해서는 통신유발효과가 있어야 함.

# 수익창출을 위한 노력

- Bearer Service

- 음성신호를 전달하는 transparent(투명)한 pipe를 제공함.
- 입력된 신호가 그대로 상대방에 출력되는 형태를 transparent 통신이라 함.



- 이용수익을 올리려면 ?

- 가입자들이 전화 이용을 많이 하도록 유도하여야 함.
- 공익광고 : “하루에 한번 부모님께 안부전화는 효도의 근본입니다!!!”

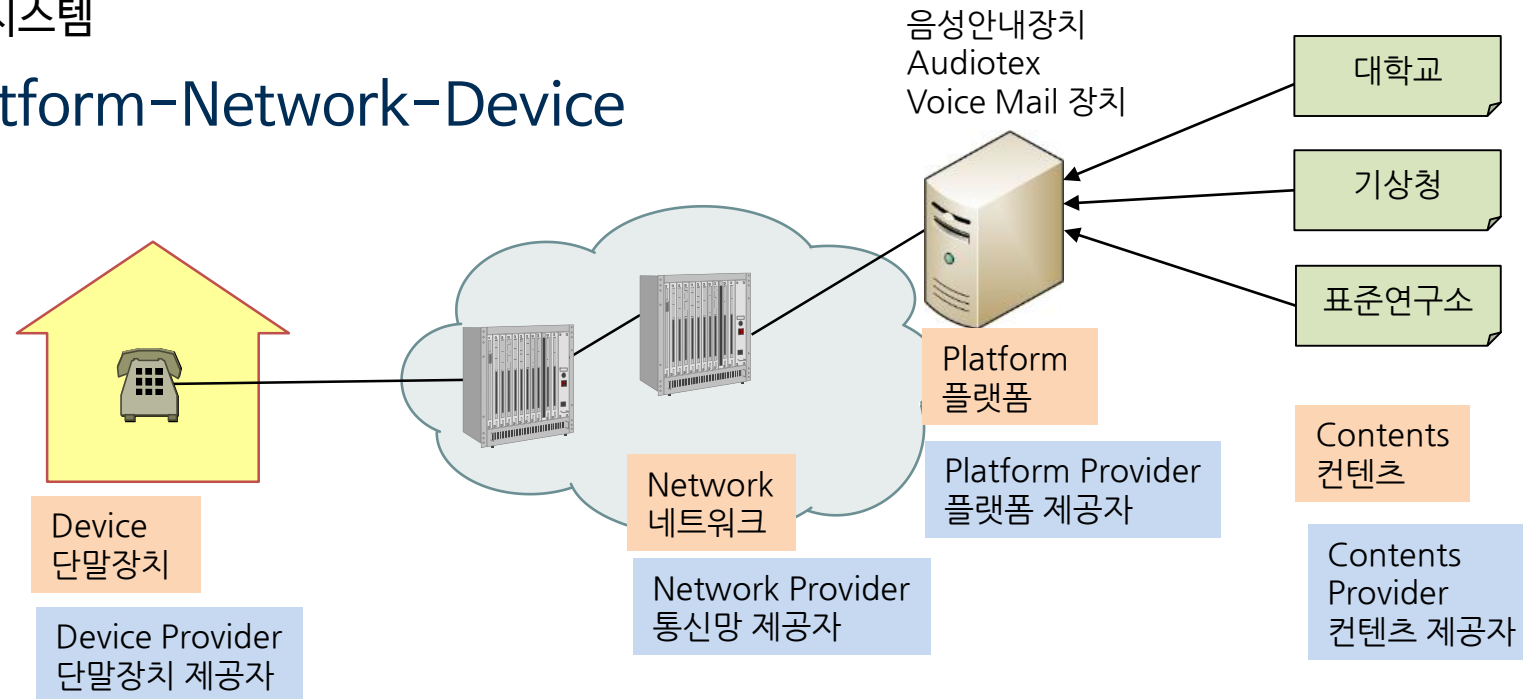
- 생각할 점 : 현재 이동전화에서는 무엇으로 수익을 창출해야 하는가?



# 수익창출

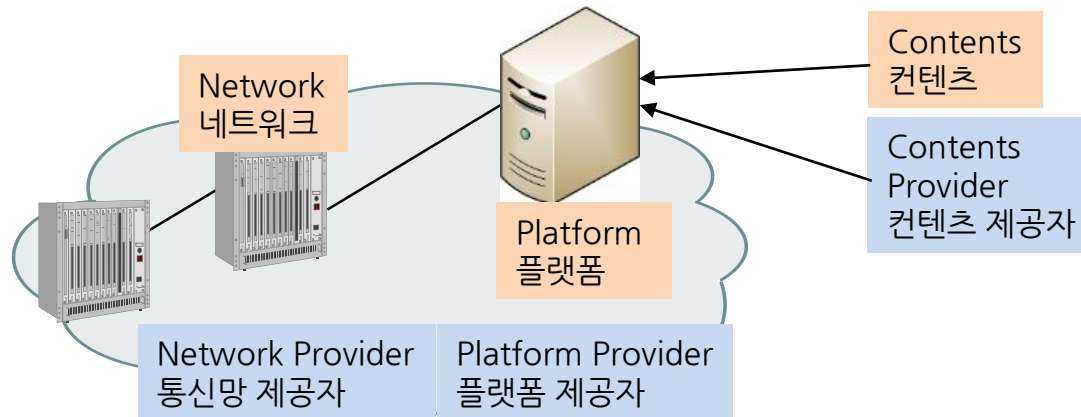
- 부가통신 서비스 (Value Added Service) 개발
  - 기존 설치된 통신 설비를 이용하여 다른 통신서비스를 개발함.
  - 컴퓨터가 없던 시절 전화를 이용하여 정보제공서비스
    - 대입합격자 안내 시스템
    - 일기예보 안내시스템
    - 전화시보 시스템

- Contents-Platform-Network-Device



# 전화 정보 사회 = pre 정보사회

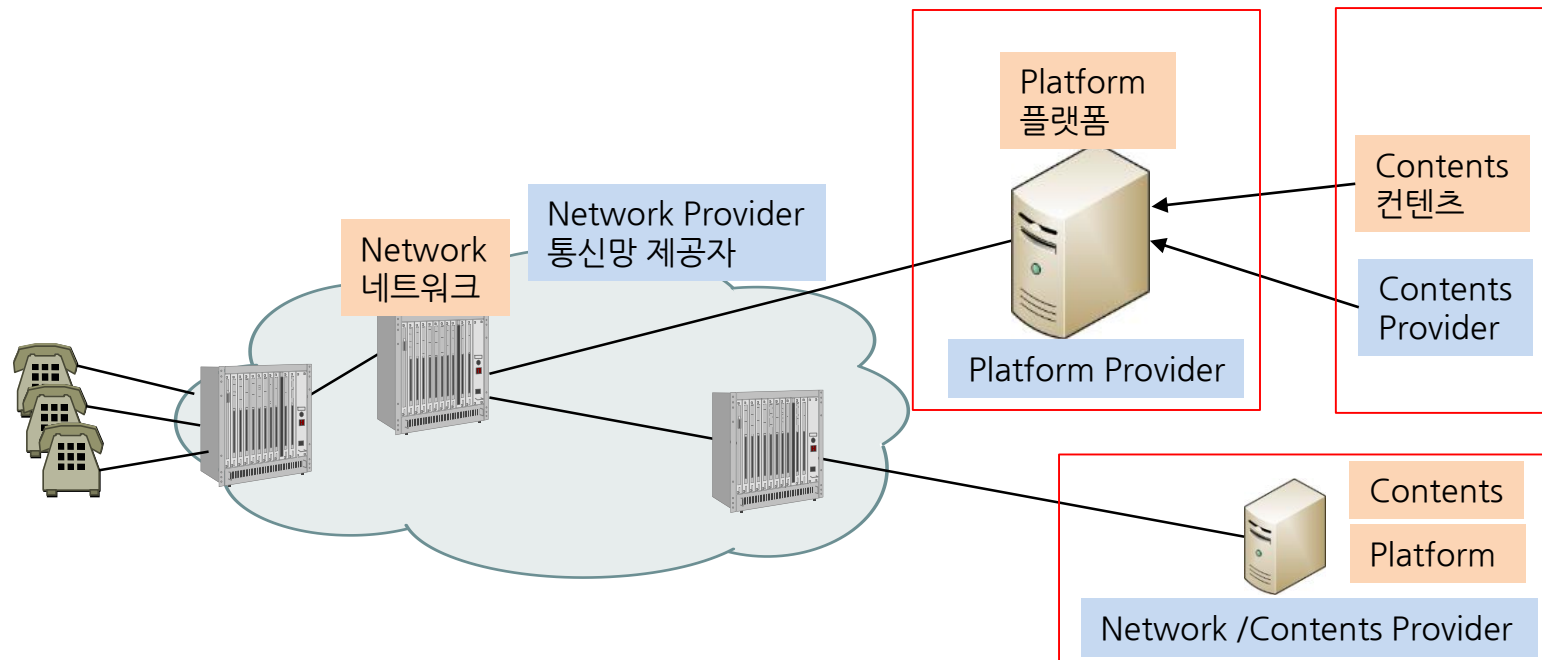
- 새로운 일을 시도하지 않는 담당자
  - 전화안내 플랫폼을 설치했다가 이용자가 많지 않으면 문책당함.
  - 전화안내 플랫폼이 고장이 나면 민원이 발생하고 그러면 문책당함.
- 새로운 일에 도전하는 담당자
  - 공익정보 제공을 위해서 플랫폼 구축 - 전화시보, 일기예보 제공
  - 대신 콘텐츠 제공자에게 무료로 제공하길 원함.



# 전화 정보사회

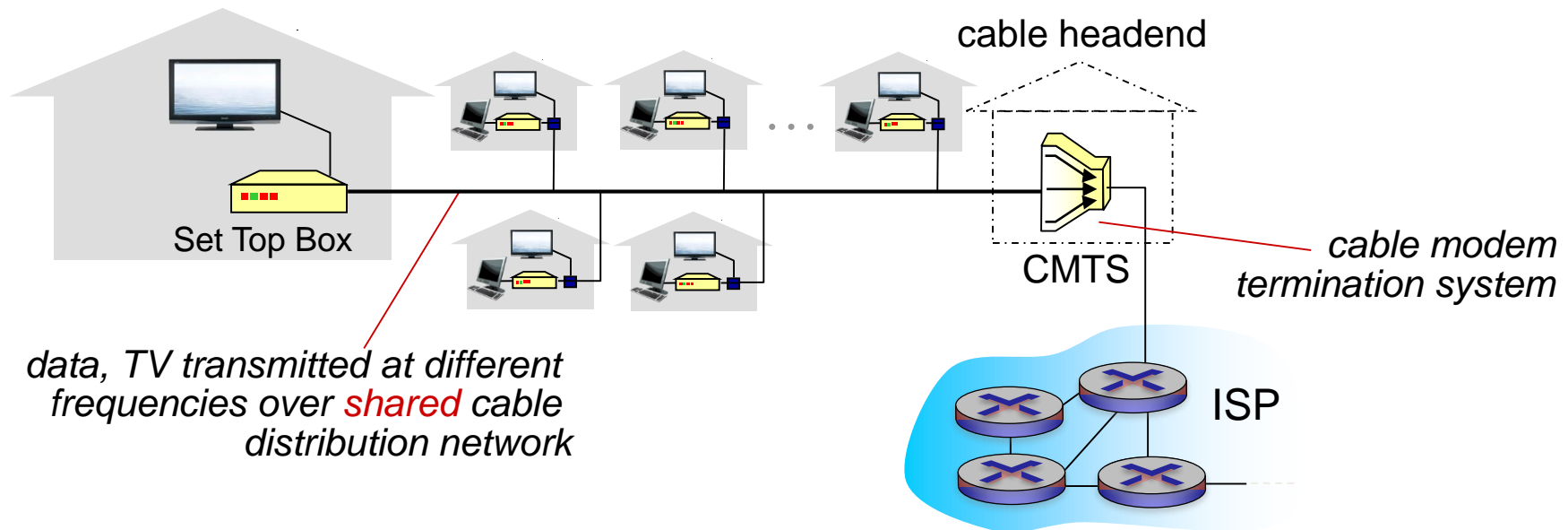
- 다양한 시도를 하는 담당자

- 700번 서비스개발 - 정보이용료를 징수하여 플랫폼제공자, 정보제공자에게 제공
- 아파트 청약 당첨자 발표
- 프로야구 경기안내, 결과 안내 등 - 실시간 정보제공



# 앞으로 통신사업의 서비스의 해석에는 CPND를 기억

- Contents : 어떠한 콘텐츠를 얻을 수 있는가?
- Platform : 어떠한 플랫폼인가?
- Network : 통신망은?
- Device : 단말기는 ?
- 즉, CPND로 나누어서 해석함.
- 다음의 Cable Network을 CPND로 해석해 보자.



# 국산 전전자 교환기 개발 1980년대

미국정부의 통상압력 :  
한국이 미래발전을 위해서는 전화통신교환기를 확충해야 함.  
2,000억원 규모의 교환기 구입을 요구.

오명 체신부 차관  
정부 돈이 모자라니 조금만 2-3년 더 기다렸다 하겠음.  
반려 / ETRI 국산개발계획수립 지시

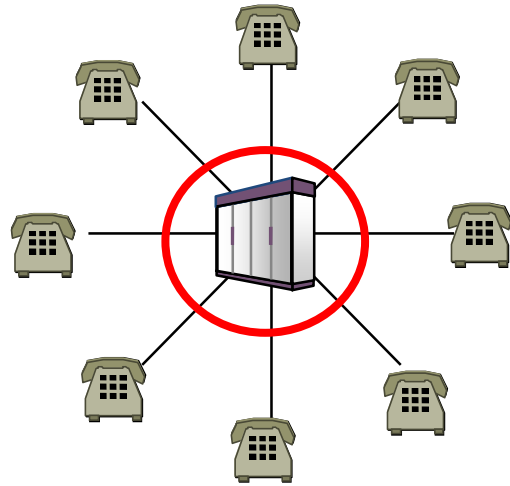
ETRI (한국전자통신연구소)  
한국형 디지털 전전자 교환기 개발계획서 수립  
(100억 → 150억 → 200억 → 250억)

미국정부의 통상압력 :  
10% 이상 디스카운트 해줄 터니 교환기 구입을 재요구.

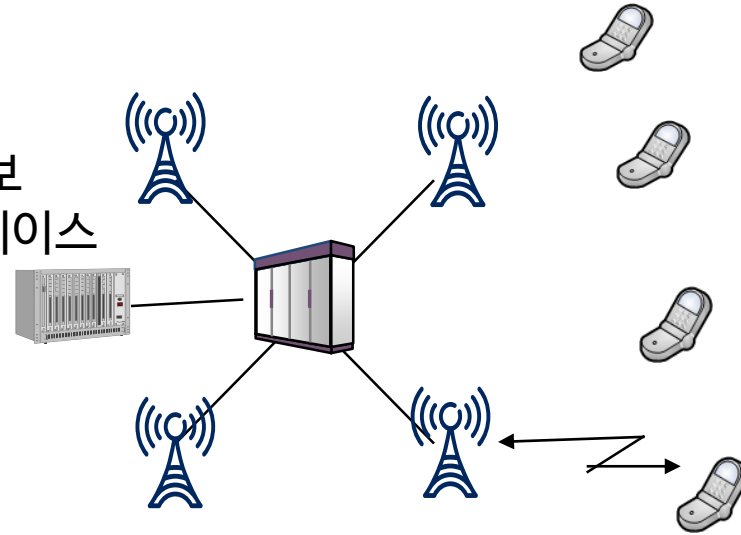
오명 체신부 차관  
낮은 가격으로 외국 시스템 협상  
결과적으로 개발비를 확보함.

ETRI (한국전자통신연구소)  
TDX 개발 성공 - 국내 전화시스템 확충  
세계 시장 수출  
1997년 이동전화교환기 후속개발  
5세대 이동통신시스템 개발까지 연속됨.

# 전전자교환기의 개발로 얻은 효과



위치정보  
데이터베이스  
컴퓨터



국산 전전자 교환기의 개발에 성공

- TDX
- TDX-10

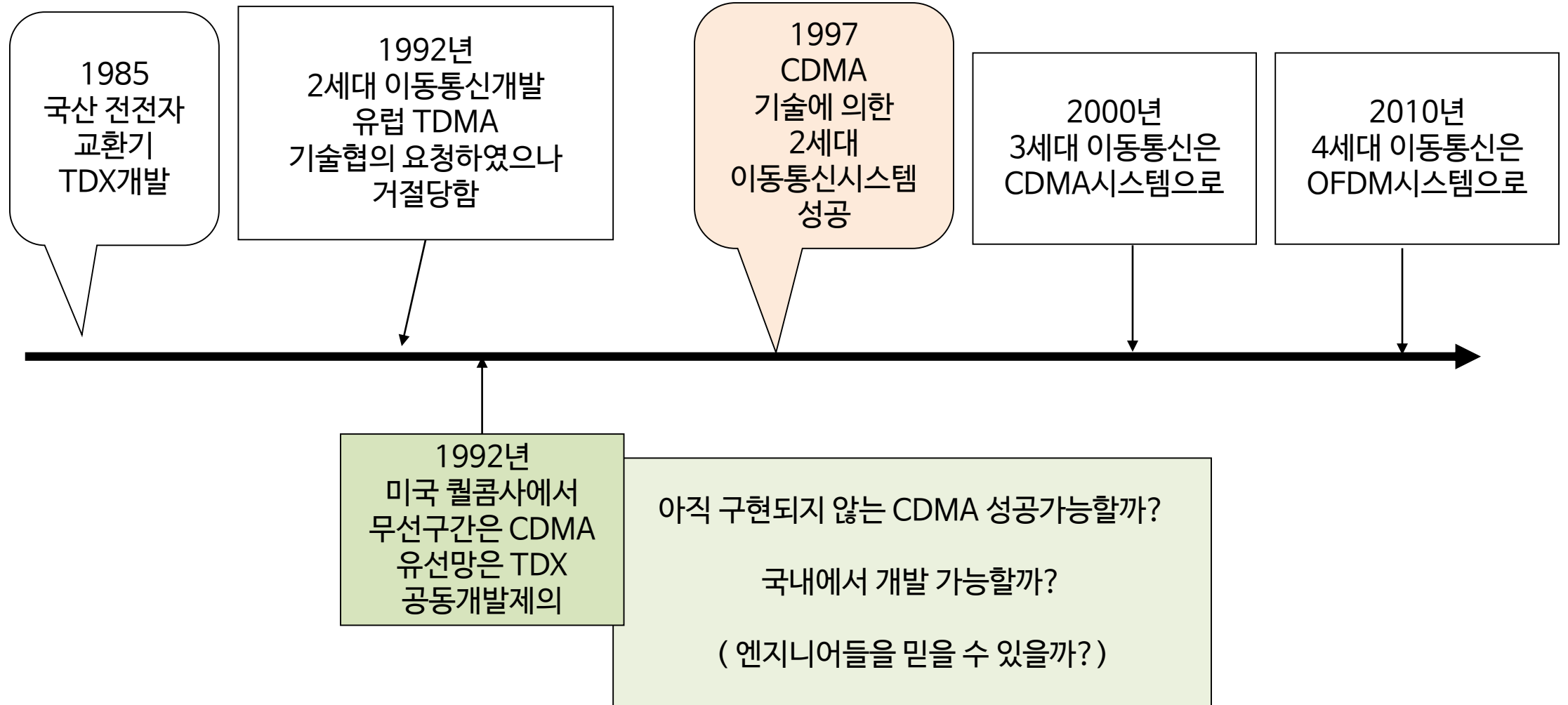
전전자 교환기의 일부기능을 추가하여 이동전화교환기로 사용가능함.

디지털 무선통신기술

- TDMA (Time Division Multiple Access)
- CDMA (Code Division Multiple Access)

Qualcomm은 무선기술을 제공, 한국은 이동전화교환기 개발 → 공동개발 성공

# CDMA 기술에 대한 역사



# 국내 ICT 사업자들의 사업분야

- SK 텔레콤

- 사업분야: 무선통신(66%), 유선통신(18.3%), 보안(6.7%), 기타(4.7%), 커머스(4.3%)

- KT

- 사업분야: ICT(64%), 기타(20.3%), 금융(13.2%), 위성방송서비스(2.5%)

- LG유플러스

- 사업분야: 무선서비스(57.7%), 스마트홈(22%), 기업인프라(15.9%), 전화 서비스(4.4%)

- NAVER

- 사업분야: 서치플랫폼(49.15%), 커머스(21.88%), 핀테크(13.99%), 콘텐츠(9.4%), 기타(5.58%)

- SBS

- 사업분야: 프로그램 판매 등(52.05%), TV광고판매(43.52%), 라디오 광고판매(4.44%)

SK 텔레콤	KT	LG U+	NAVER	SBS
186,975	247,135	144,719	68,176	10,531