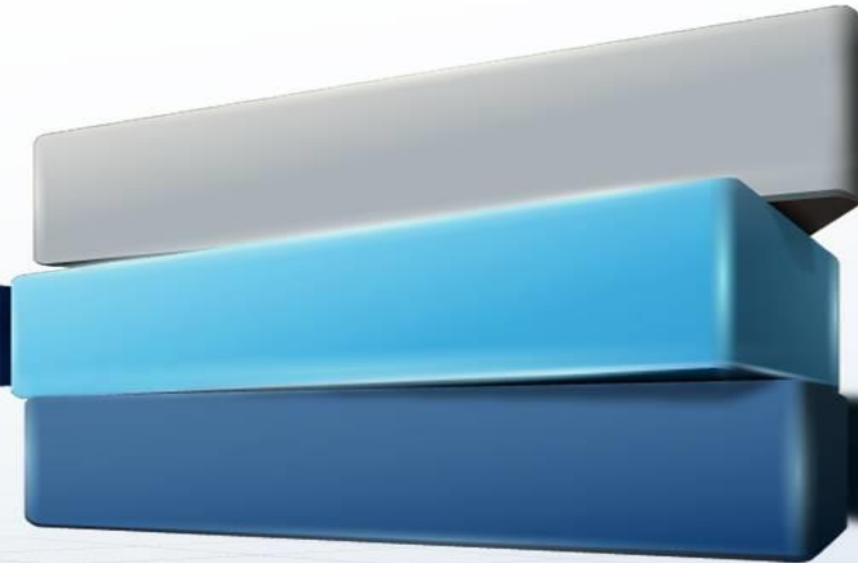


김정수교수님

13주 3강

# 무선통신공학



# CDMA

## 🎱 CDMA란 무엇인가?

- 미국 퀄컴사가 주파수 대역확산 기술을 응용하여 개발한 부호분할 다중접속 방식의 디지털 셀룰러 시스템으로 여러 사용자가 시간과 주파수를 공유하면서 신호를 송수신할 수 있는 시스템이다.
- CDMA 이론은 1950년대에 이미 정립되었고 1960년대부터는 군 통신에서 사용하였다. 군 통신은 무엇보다도 도청 방지가 중요한데 CDMA 방식의 대역확산(Spread Spectrum) 기술이 도청 방지에 적용되었던 것이다.

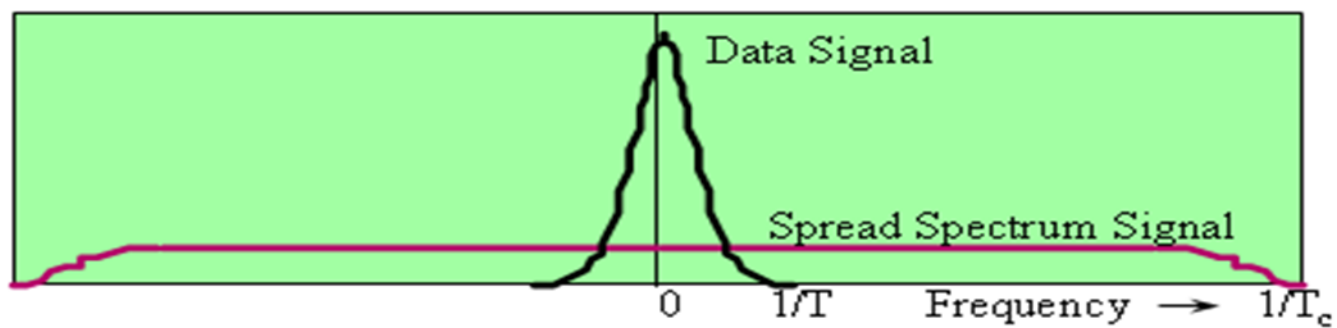
# CDMA

## CDMA 방식의 특징

- 대용량이다.
- 고품질의 서비스 제공 가능
- 보안성이 탁월
- 고품질의 데이터 서비스를 제공
- 이동국의 소비 전력이 적게 들고 소형 경량화가 가능
- 셀간의 핸드오프를 유연하게 제공하는 소프트 핸드오프 기술 사용

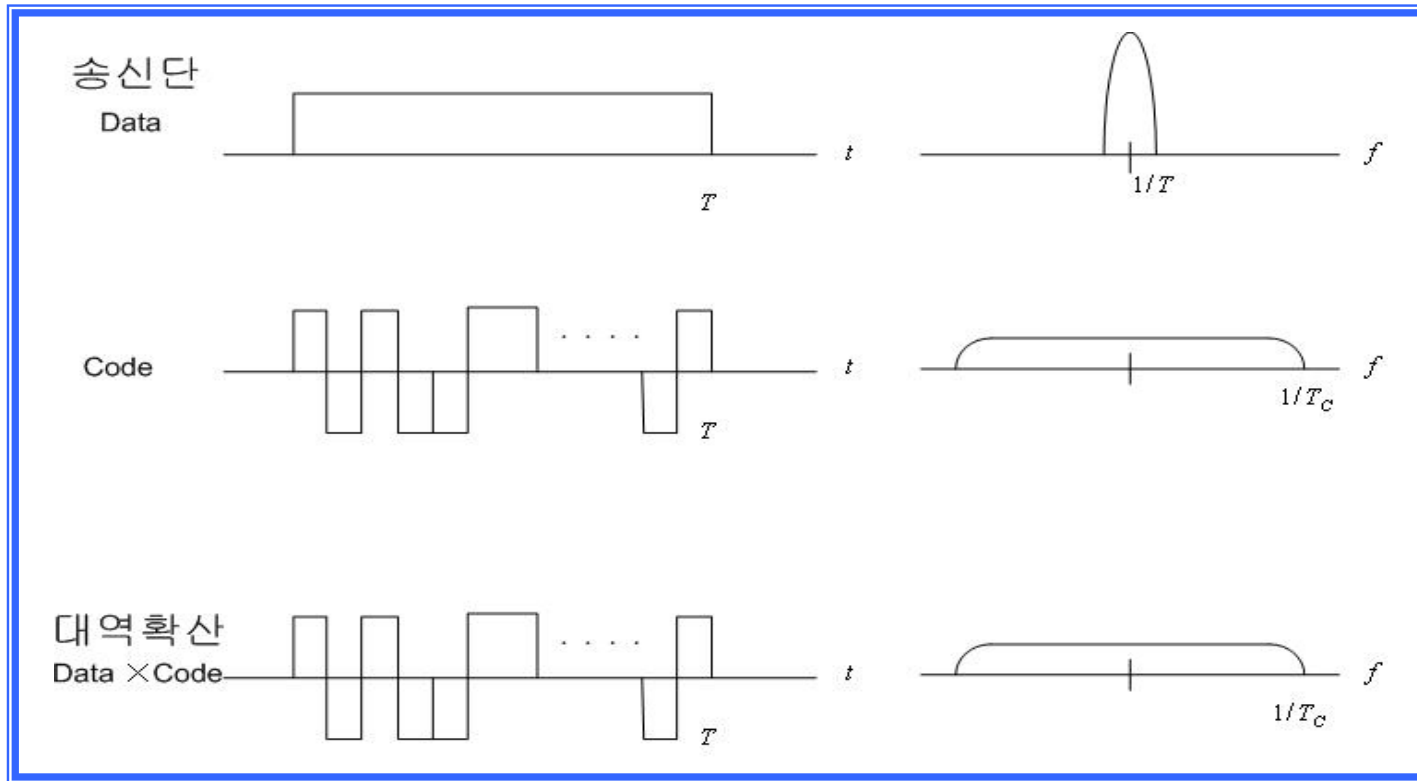
# 대역 확산

## ● 대역 확산 및 역확산



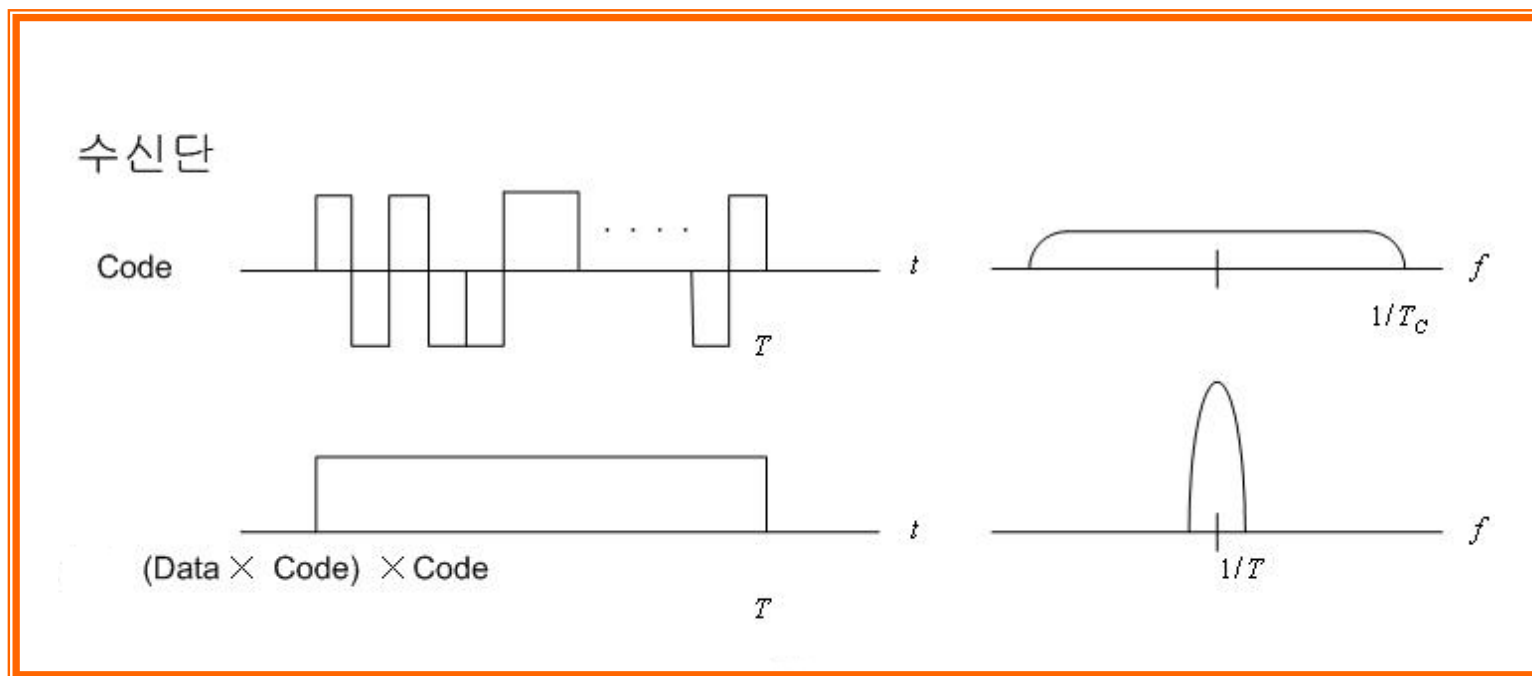
# 대역 확산

## ● 대역 확산 및 역확산



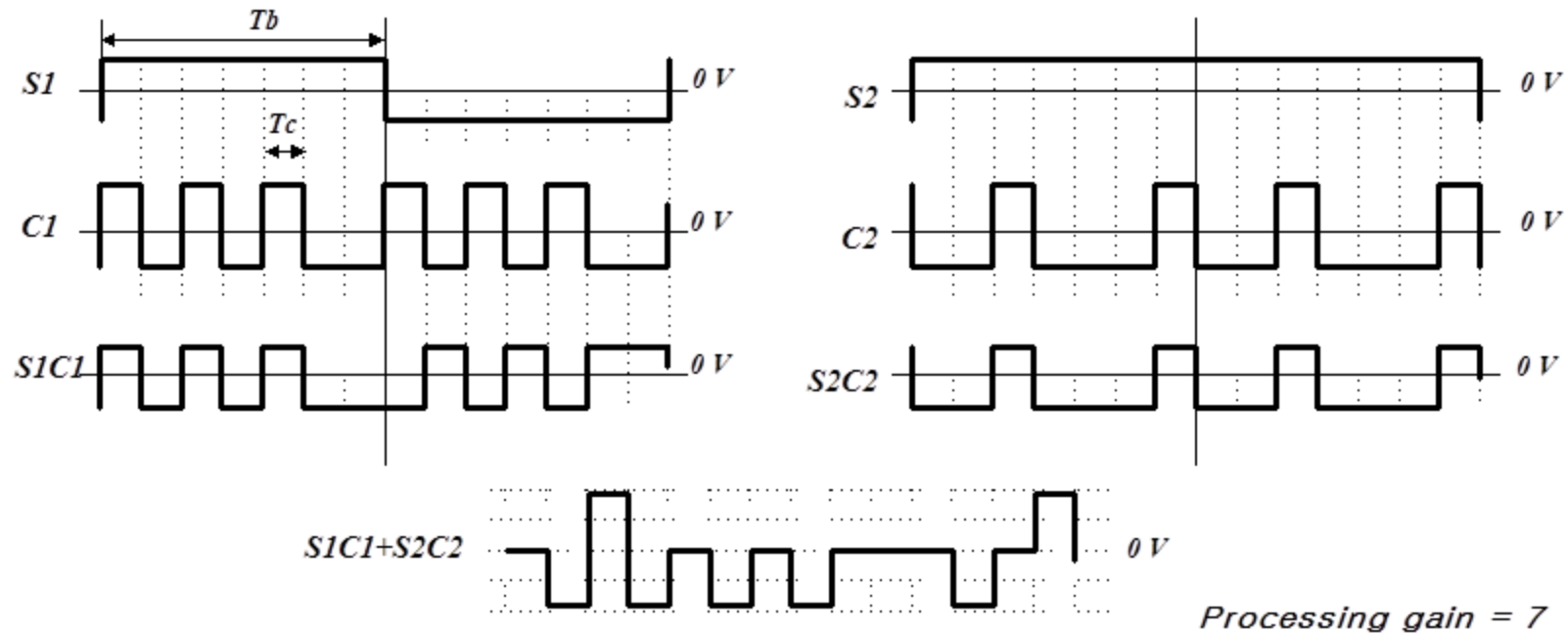
# 대역 확산

## ● 대역 확산 및 역확산

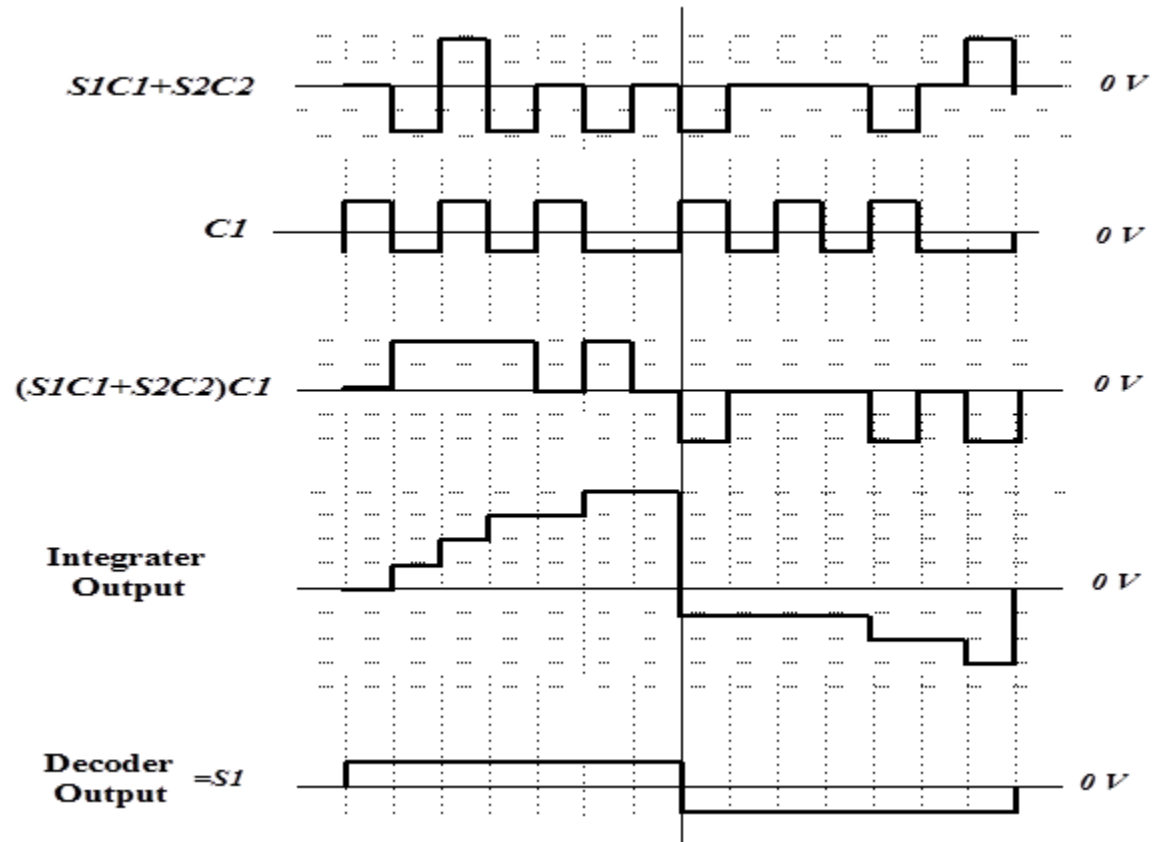


# 대역확산 [송신측 대역확산]

● 먼저 송신 데이터 S1과 S2에 C1과 C2 확산코드를 곱해줌



# 대역확산 [수신측 신호복원]





# 대역 확산

## 🌐 대역 확산 장점

- 항 재밍(Anti-Jam)
- 간섭 제거(Interference Rejection)
- 사용자 보안(Message Security & Privacy)
- 낮은 도청 확률(Low Probability of Intercept)
- Rake 수신기 : 다중경로 다이버시티 이득 확보

# cdmaOne 채널 구조

## ● 순방향 링크(기지국 -> 이동 단말기)

- 파일럿 채널(Pilot channel)
- 동기 채널(Sync channel)
- 호출채널(Paging channel)
- 통화 채널(Traffic channel)

## ● 역방향 링크(이동 단말기 -> 기지국)

- 접속 채널(Access channel)
- 통화 채널(Traffic channel)

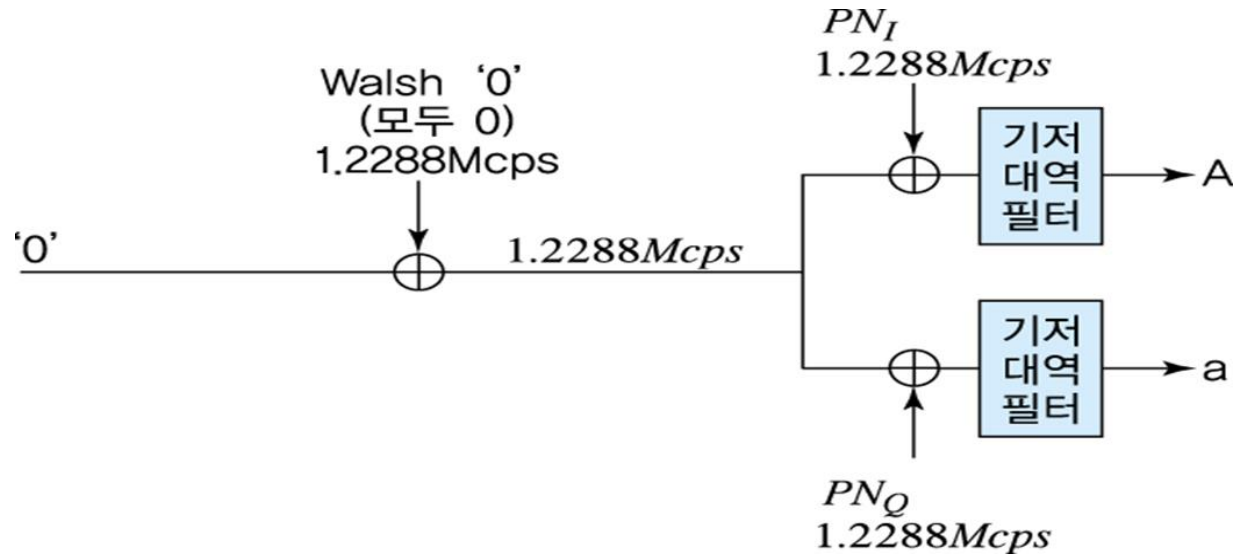
# 순방향 채널

## 📶 파일럿 채널

- 기지국과 이동 단말기기를 만날 수 있는 초대장을 전달하는 역할
- 기지국 혹은 섹터마다 하나씩 존재하고 계속적으로 보냄
  - 섹터 (Sector) : 하나의 셀 안에 셀을 여러 방향으로 나누어 방향별로 안테나를 세워 송수신하는 기지국
- 이동 단말기가 전원만 켜면 파일럿 채널을 만나게 됨
- Walsh 0을 사용

# 순방향 채널

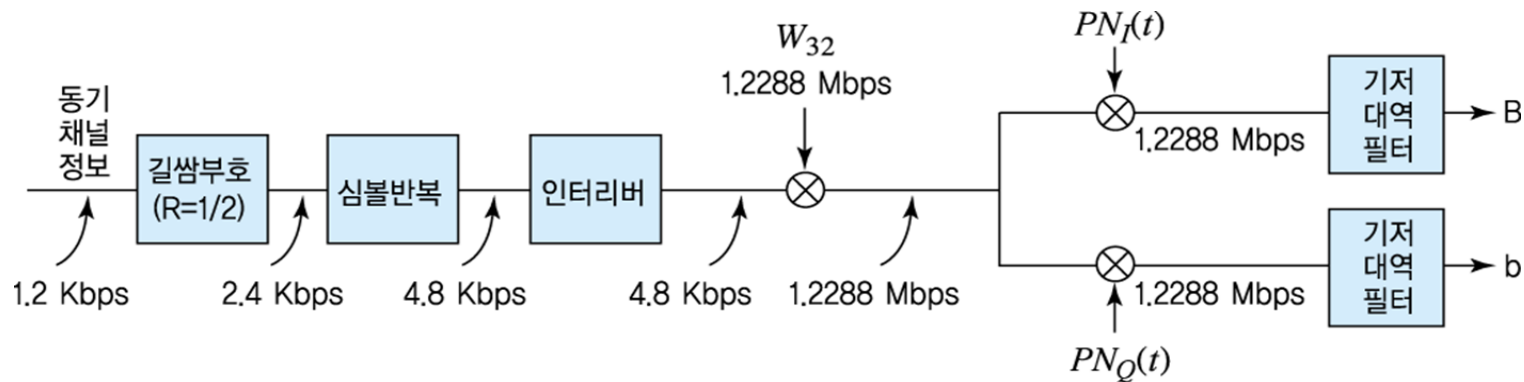
## 파일럿 채널



# 순방향 채널

## ● 동기 채널

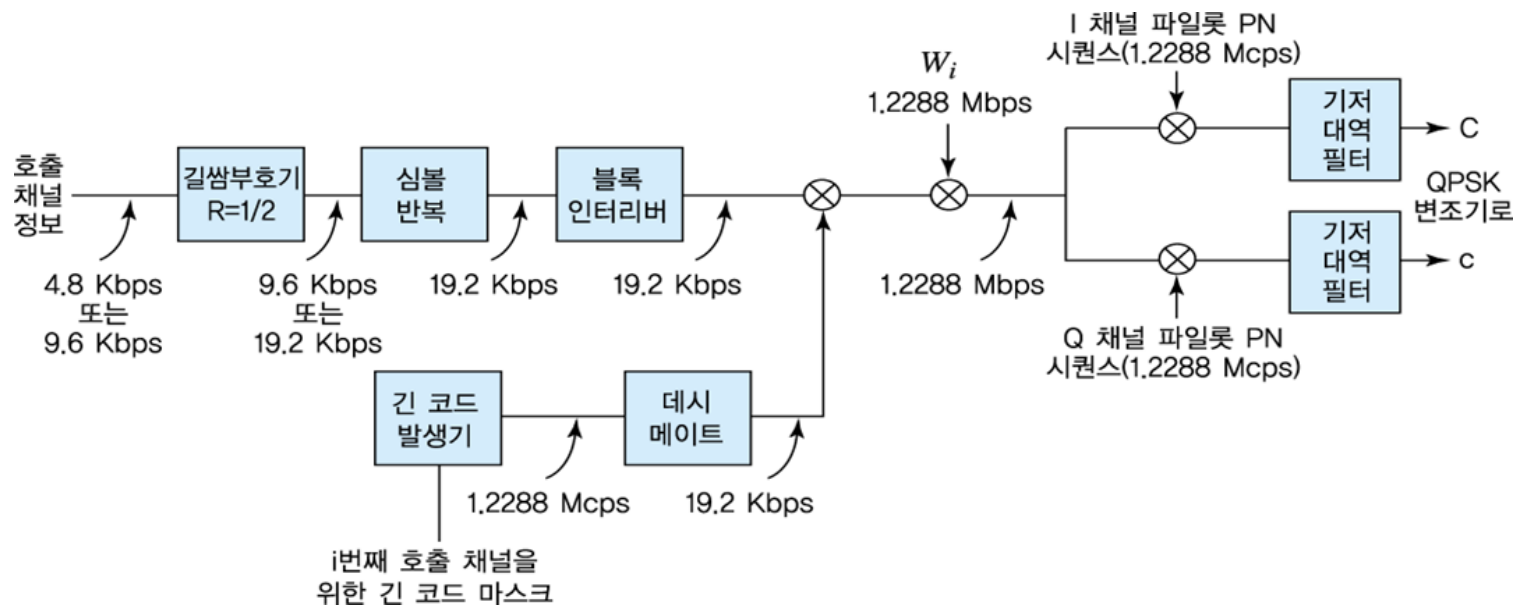
- 파일럿 채널처럼 항상 계속적으로 기지국에서 보냄
- 시스템 시간 및 이와 관련된 정보
  - 시스템 시간을 맞추는 것이 이동 단말기의 거리와 위치를 측정하게 해주는 중요한 요소
- Walsh 32을 사용



# 순방향 채널

## 📡 페이징 채널

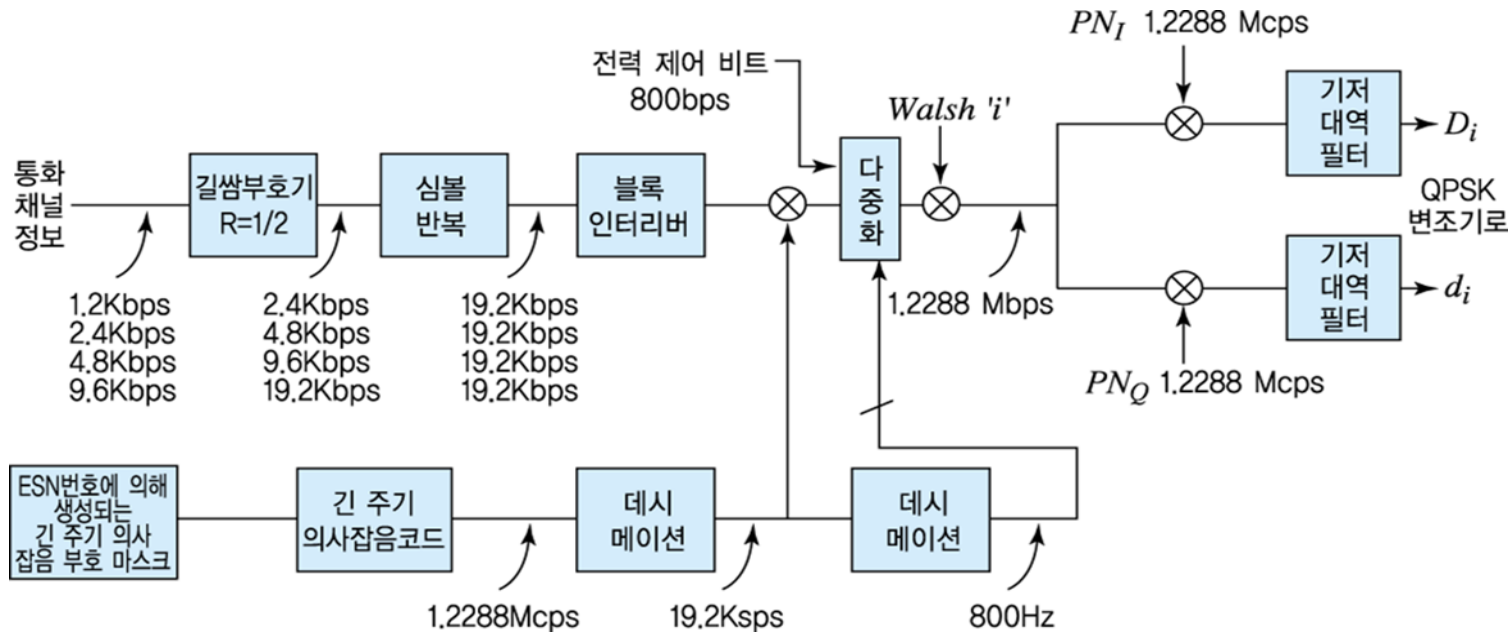
- 이동국 호출
- 채널 할당 메시지(통화를 할 수 있도록 통화 채널의 할당)
- 특정 이동국 제어를 위한 명령 메시지(비정상이거나 등록되지 않은 이동국의 차단)



# 순방향 채널

## 트래픽 채널

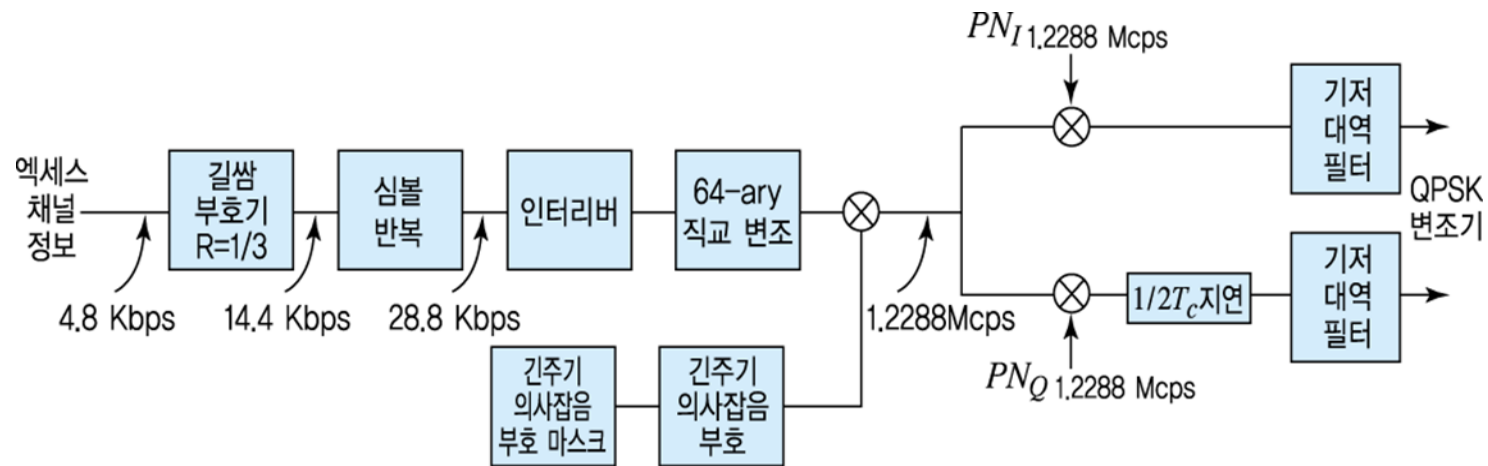
- 실제로 송수신하려는 데이터가 오고 갈 수 있는 채널



# 역방향 채널

## 🎯 액세스 채널

- 이동국이 통화를 시도하거나, 호출 명령에 응답하기 위해 사용.

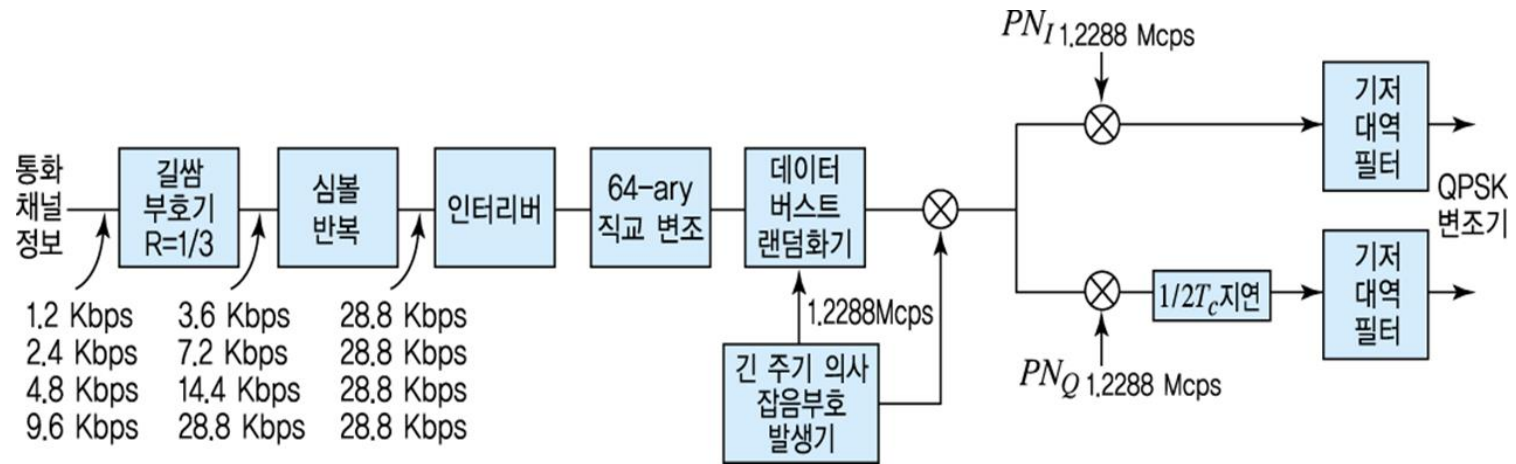




# 역방향 채널

## 트래픽 채널

- 음성이나 데이터 전송



# W-CDMA 순방향 채널

순방향 채널

지정 순방향채널	Downlink DPCH	기지국에서 각 이동 단말로 신호를 전송할 때 사용하는 채널로 DPDCH과 DPCCH이 시간 다중화 (time-multiplexed)되어 전송된다.
	Downlink DPDCH	DPDCH는 Layer 2 이상에서 생성되는 DCH를 전송하는 채널이다.
	Downlink DPCCH	DPCCH는 Layer 1에서 생성되는 파일럿 비트, 전력제어 명령어와 TFCI와 같은 제어 정보를 전달하는 채널이다.
	CPCH를 위한 DL-DPCCH	CPCH를 위한 DL-DPCCH는 DL-DPCCH의 특별한 경우로 파일럿 비트, TFCI, 전력제어 명령어와 CPCH 시그널링을 지원하기 위한 CPCH 제어 명령어를 전달하는데 사용된다. CPCH제어 명령어에는 Start of Message Indicator나 emergency stop 명령어와 같은 상위 계층 제어 명령어를 포함한다.
	E-DCH Relative Grant Channel	E-DCH Relative Grant Channel은 대역확산 처리이득이 128로 고정된 데이터 율로 전송되며 역방향 E-DCH 관련된 승인 (relative grant)을 전송하는 채널이다.
	E-DCH Hybrid ARQ Indicator Channel	E-DCH Hybrid ARQ Indicator Channel은 대역확산 처리이득이 128로 고정된 데이터 율로 전송되며 역방향 E-DCH hybrid ARQ Acknowledgement 지시자를 전송하는 채널이다.
공통 순방향 채널	CPICH	CPICH는 Primary CPICH와 Secondary CPICH 두가지가 있으며 Primary CPICH는 주로 순방향 채널 추정, 이동 단말기의 셀 탐색, 다른 순방향 물리채널의 시간 참조(time reference)에 사용된다. Secondary CPICH는 주로 적응형 배열 안테나를 사용할 때 사용된다.
	P-CCPCH	P-CCPCH는 고정된 데이터 율(30kbps, SF=256)로 BCH 전달 채널 정보를 전달하는 채널이다.
	S-CCPCH	S-CCPCH는 FACH와 PCH를 전달하기 위한 채널로 보통 셀 당 하나 이상의 S-CCPCH가 존재한다.
	SCH	이동 단말의 셀 탐색을 위하여 사용되는 채널로 Primary SCH와 Secondary SCH로 구성된다.
	PDSCH	각각의 셀은 복수개의 PDSCH를 수용하고 있고, 주로 높은 데이터 율의 패킷을 전달하는데 사용된다.
	AICH	AICH는 PRACH와 쌍을 이루어 존재하며 PRACH 랜덤 접속 제어를 위하여 사용된다.

	AP-AICH	AP-AICH는 PCPCH와 쌍을 이루어 사용되며 PCPCH 랜덤 접속 제어에 사용된다. SF=256의 고정된 데이터 율로 전달되며 CPCH의 AP(Access Preamble) 획득 지시자 (Acquisition Indicator)를 전달한다.
	CD/CA-ICH	CD/CA-ICH는 SF=256의 고정된 데이터 율로 전송되며 CA(Channel Assignment)가 활성화 되지 않았을 때에는 CD(Collision Detection) 지시자를 전송하는데 사용되며, CA가 활성화 되었을 때는 CD 지시자와 CA 지시자를 전송하는데 사용된다.
공통 순방향 채널	PICH	PICH는 S-CCPCH와 쌍을 이루어 사용되며, 호출 지시자(paging indicator)를 전달하는데 사용된다.
	CSICH	CSICH는 CPCH의 상태 정보를 전달하는데 사용되는 채널로 SF=256의 고정된 데이터 율로 전달된다.
	HS-SCCH	HS-SCCH는 HS-DSCH와 관련된 순방향 시그널링 정보를 전달하는 채널로 고정된 데이터 율(60kbps, SF=128)로 전달된다.
	HS-PDSCH	HS-PDSCH는 HS-DSCH를 전달하는데 사용된다.
	E-AGCH	E-ADCH는 역방향 E-DCH absolute 승인(grant) 정보를 전달하는 채널로 고정된 데이터 율(30kbps, SF=256)로 전달된다.

# W-CDMA 역방향 채널

## 역방향 채널

지정 역방향 채널	Uplink DPCH	각 이동 단말이 기지국으로 신호를 전송할 때 사용하는 채널로 DPDCH과 DPCCH이 각각 동상 성분과 직각위상성분에 실려 전송된다.
	Uplink DPDCH	DPDCH는 DPCH를 사용하는 이동단말에 적어도 하나는 할당되며, 상위 계층으로부터 데이터 전송에 사용되는 채널이다.
	Uplink DPCCH	DPCCH는 DPCH를 사용하는 이동단말에 오직 하나 할당되며, DPCH의 물리계층을 제어 하는데 사용하는 채널이다.
	HS-DPCCH	HS-DPCCH는 순방향 HS-DSCH과 관계된 역방향 피드백 시그널링을 전달하기 위한 채널로 Hybrid-ARQ Acknowledgement와 Channel-Quality Indication 등을 전달한다.
	E-DPDCH	E-DPDCH는 E-DCH전달 채널을 전송하기 위하여 사용된다.
	E-DPCCH	E-DPCCH는 E-DCH와 관련된 제어 정보를 전달하는 물리 채널이다.
공통 역방향 채널	PRACH	RACH 정보를 전달하는데 사용하는 물리채널이다.
	PCPCH	주로 높은 데이터율의 패킷 데이터를 전송하기 위한 채널이다.

수고하셨습니다.

