

김정수교수님

9주 1강

무선통신공학



이동통신 채널의 특성

🌐 자연 지형 환경(natural terrain configuration)

- 개방 지역(open area)
- 평지(flat terrain)
- 언덕 지형(hilly terrain)
- 산악 지역(mountain area)

이동통신 채널의 특성

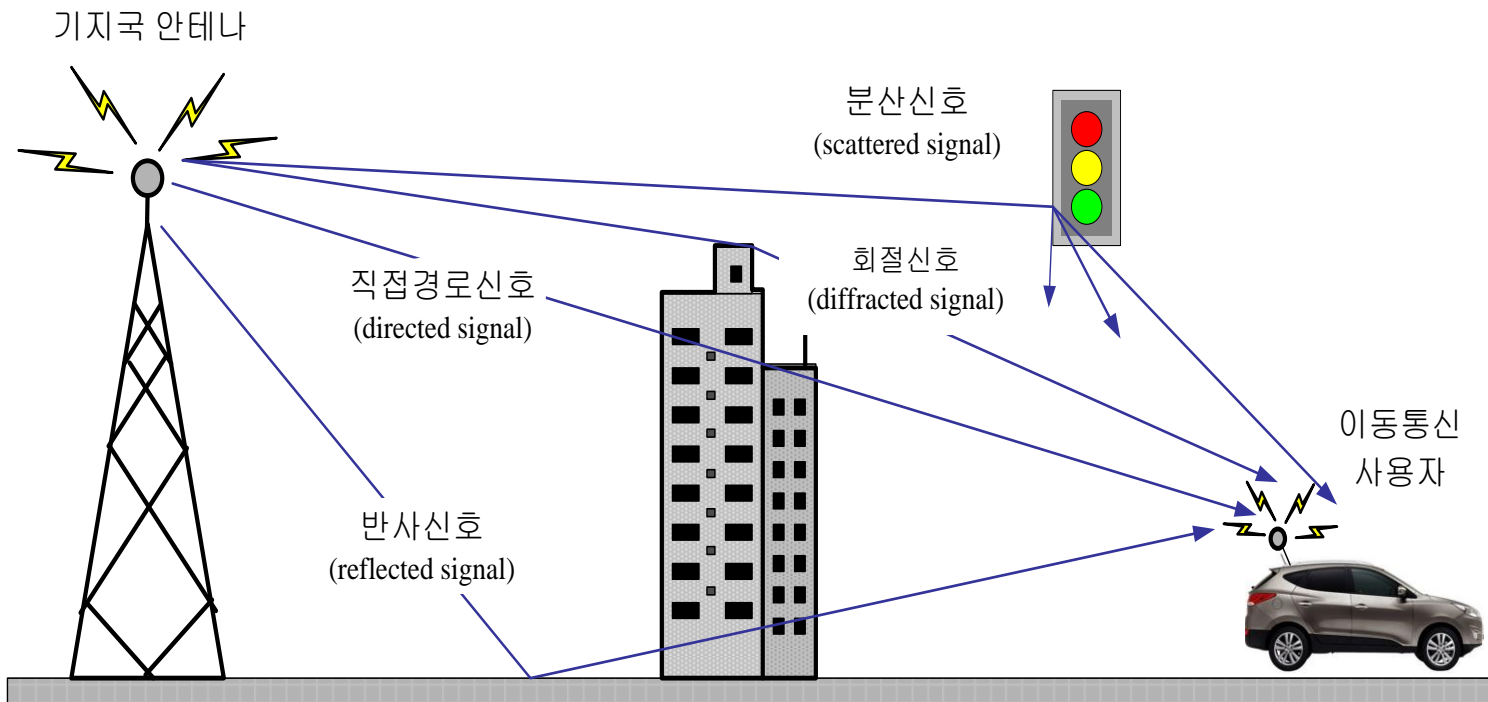
📡 인공 구조물(human made environment)

- 교외지역(rural area)
- 준근교지역(quasi-suburban)
- 도시근교(suburban)
- 도심지(urban)

📡 이동 환경(moving medium)

📡 분산 환경(dispersive medium)

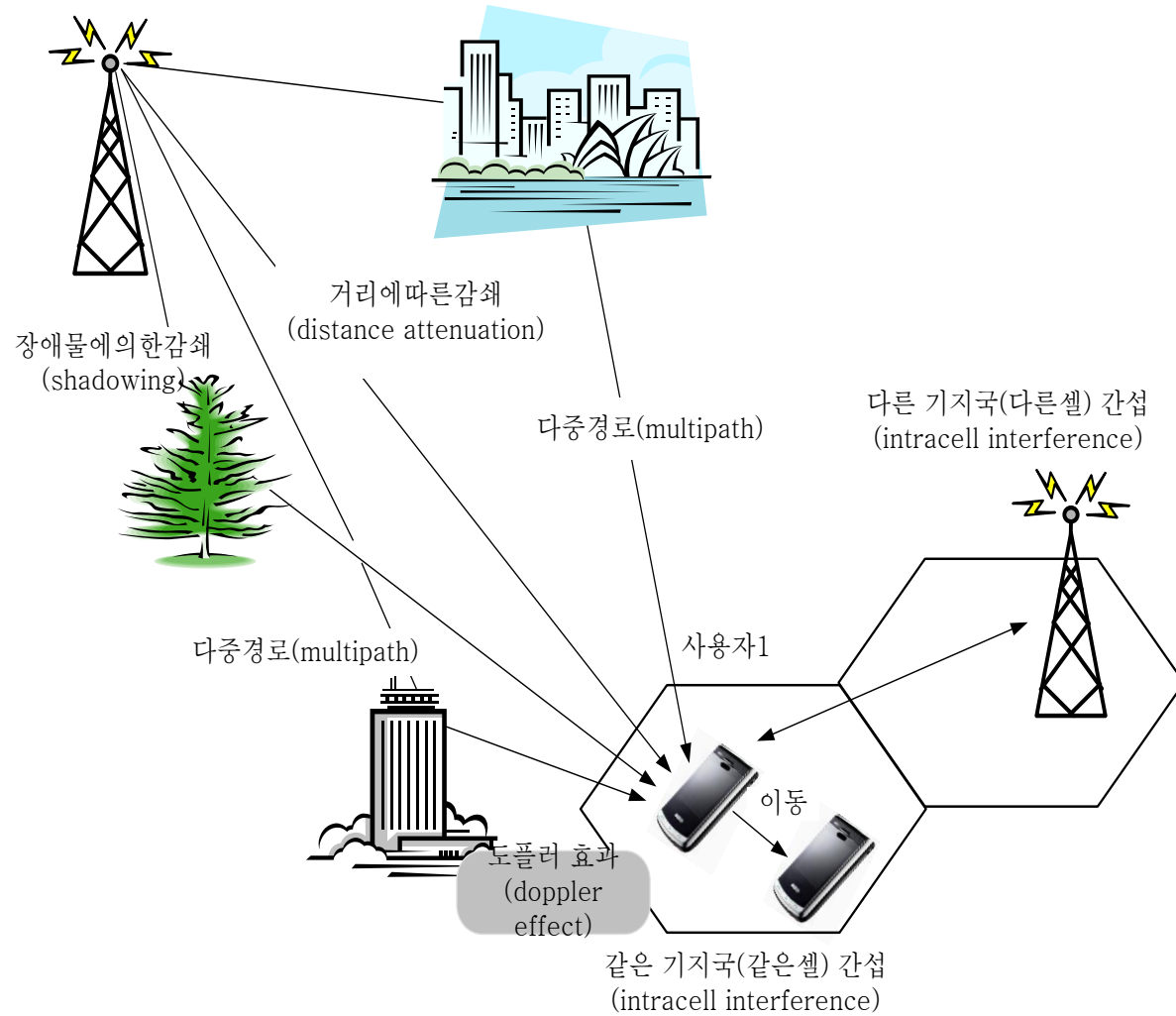
이동통신 채널의 특성



- 직접 경로(direct path), 반사 경로(reflected path), 분산 경로(scattered path), 회절경로(diffracted path)로 구성된 신호 응답

이동통신 채널의 특성

- 경로손실(path loss)
- 섀도잉(shadowing)
- 페이딩(fading)
- 간섭(interference)



이동통신의 채널환경 모델 도식

이동통신 채널의 특성

📶 경로손실(path loss)

- 전파의 세기는 거리가 멀어짐에 따라 감소
- 통화권역의 설정에 큰 영향을 미침
- 경로 손실이 적게 일어나면 단말기의 전력 소모 줄어 듬

📶 섀도잉(shadowing)

- 전파의 음영지역
- 전파가 잘 도달하지 않는 음역 지역은 셀 설계를 효율적으로 해야 함

이동통신 채널의 특성

🎱 페이딩(fading)

- 다중경로 페이딩 : 전파의 반사, 산란 등으로 인해 전파의 경로가 여러 경로로 흩어지는 것
- 다중경로로 인해 지연 확산이 발생하며, 신호의 왜곡을 발생시킴
- 이동국의 움직임으로 인한 전파의 도플러 확산(doppler spread), 도플러 효과 발생
- 도플러 효과 : 이동국이 이동하므로 전파의 중심 주파수가 천이, 주파수의 흩어짐 현상 -> 신호를 왜곡, 손상시킴

이동통신 채널의 특성

● 간섭(interference)

- 같은 주파수를 사용하는 다중 사용자 간섭으로 다른 사람들의 전파가 자신의 전파에 영향을 주는 현상.
- 동일 주파수를 사용하는 시스템에서 자신의 신호를 제외한 다른 사용자의 신호
 - > 각각의 사용자들의 신호 크기를 모두 일정하게 만들어야 함

이동통신 채널의 특성

📶 이동통신 환경

- 열악한 전파환경으로 인한 잦은 오류발생
 - 배터리 수명으로 인한 한정된 송신전력 전송
 - 한정된 주파수 자원으로 인한 낮은 전송품질
 - 효율 및 용량 부족 등의 문제
- > 고품질의 기술 개발, 고가의 장비 및 단말기 요구

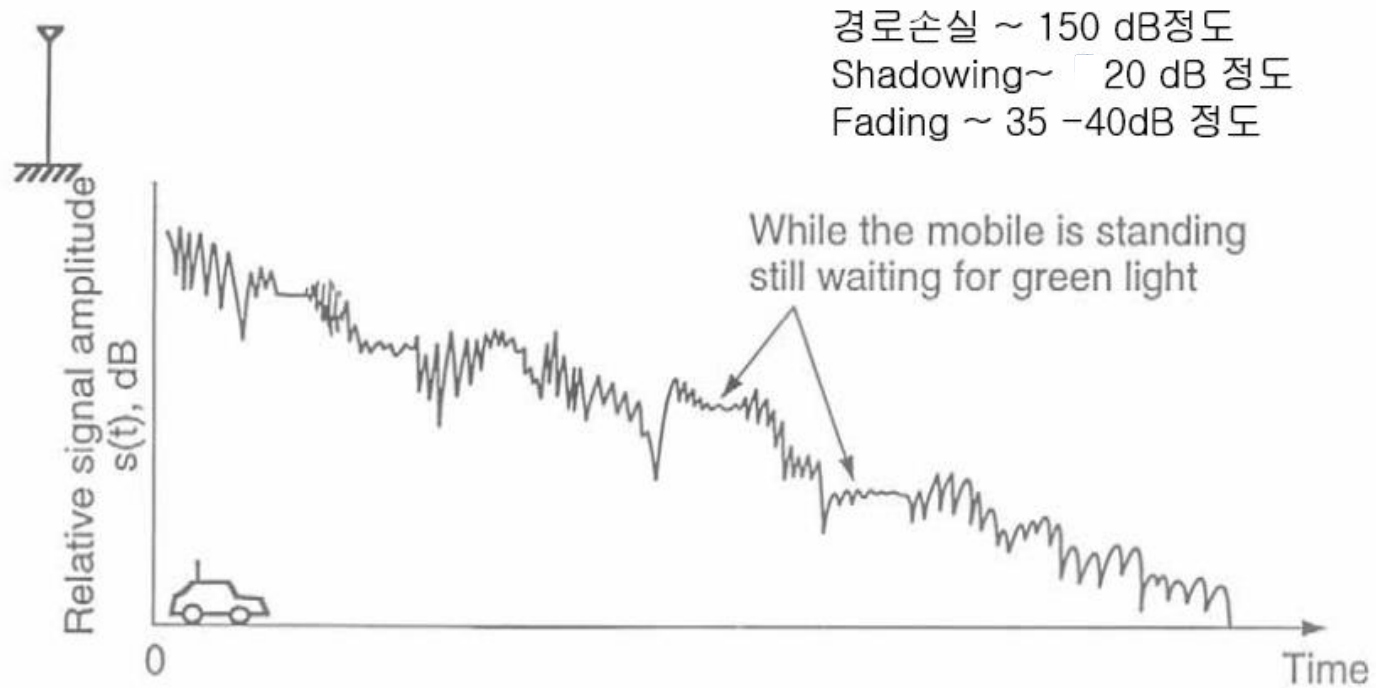
이동통신 채널의 특성

🎧 채널의 잡음원

- 통신에서 채널의 잡음원 : 곱해지는 (multiplicative) 잡음, 더해지(additive)는 잡음으로 표현
- 더해지(additive)는 잡음 : 주로 송수신기에서 발생
 - 열잡음(thermal noise), 수동 및 능동소자에 의한 잡음(shot noise), 전기 장치나 다른 송신기 등에서 오는 외부잡음
- 곱해지는 (multiplicative) 잡음 : 송수신 안테나 사이에서 발생
 - 전자파의 방향성, 반사성, 흡수성, 산란성, 회절성, 굴절성 등이 다양한 상태에 따라 발생
 - 경로손실(path-loss), 섀도잉(shadowing or slow fading), 빠른 페이딩(fast fading or multi-path fading)

이동통신 채널의 특성

Recorded Signal Strength in Real Time



김정수교수님

8주 3강

무선통신공학



전파모델(propagation)

🎯 전파모델(propagation)

- 유선채널: 불변, 예측가능
- 무선채널 : 랜덤, 해석이 쉽지 않음
 - 차량의 속도, 페이딩 영향
- 모델링 : 실측치와 통계적인 해석
- 도심지 환경 : 송수신단 사이에 LOS가 없음, 고층건물 등으로 인해 심각한 회절손실, 다중반사에 의해 다중 경로 페이딩
- 대규모 전파모델(Large-Scale propagation model)
- 소규모 전파모델(Small-Scale propagation model)

대규모 전파모델(Large Scale Propagation)

🌐 Large-Scale propagation model

- 일정 거리에서 평균 신호 세기는 송신기로부터의 통화권을 추정하는데 사용되며, 수백 미터 혹은 수천 미터 거리에서 신호 세기 상태를 알아보는 것
- 송·수신단의 거리에 따른 감쇠(path loss)
- 통신 채널의 지형 지물에 따른 감쇠(shadowing)
- 평균 수신 전력은 5λ 에서 40λ 범위에서 측정한 신호의 평균 값
- 캐리어 주파수가 1~2GHz인 경우 1m~10m 정도의 거리
- 신호의 변화는 천천히 일어남
- 신호의 변화 분포는 주로 Log-normal 분포

수고하셨습니다.

