

네트워크 유선통신 매체(2) : 광 섬유 케이블

박승철교수



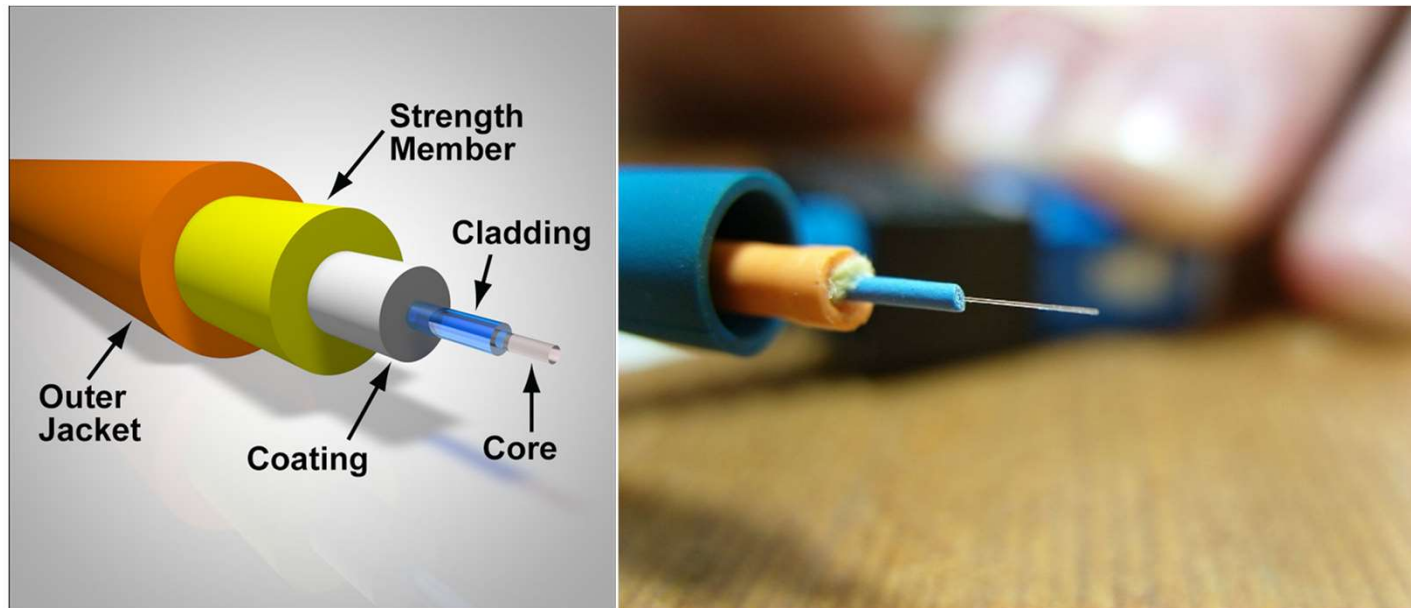
❖ 광 섬유(Optical Fiber) 케이블

- 광 케이블 구조
- 광 신호 전달 원리
- 광 케이블 전달 모드
- 광 케이블 종류

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 구조



광 섬유(Optical Fiber) 케이블



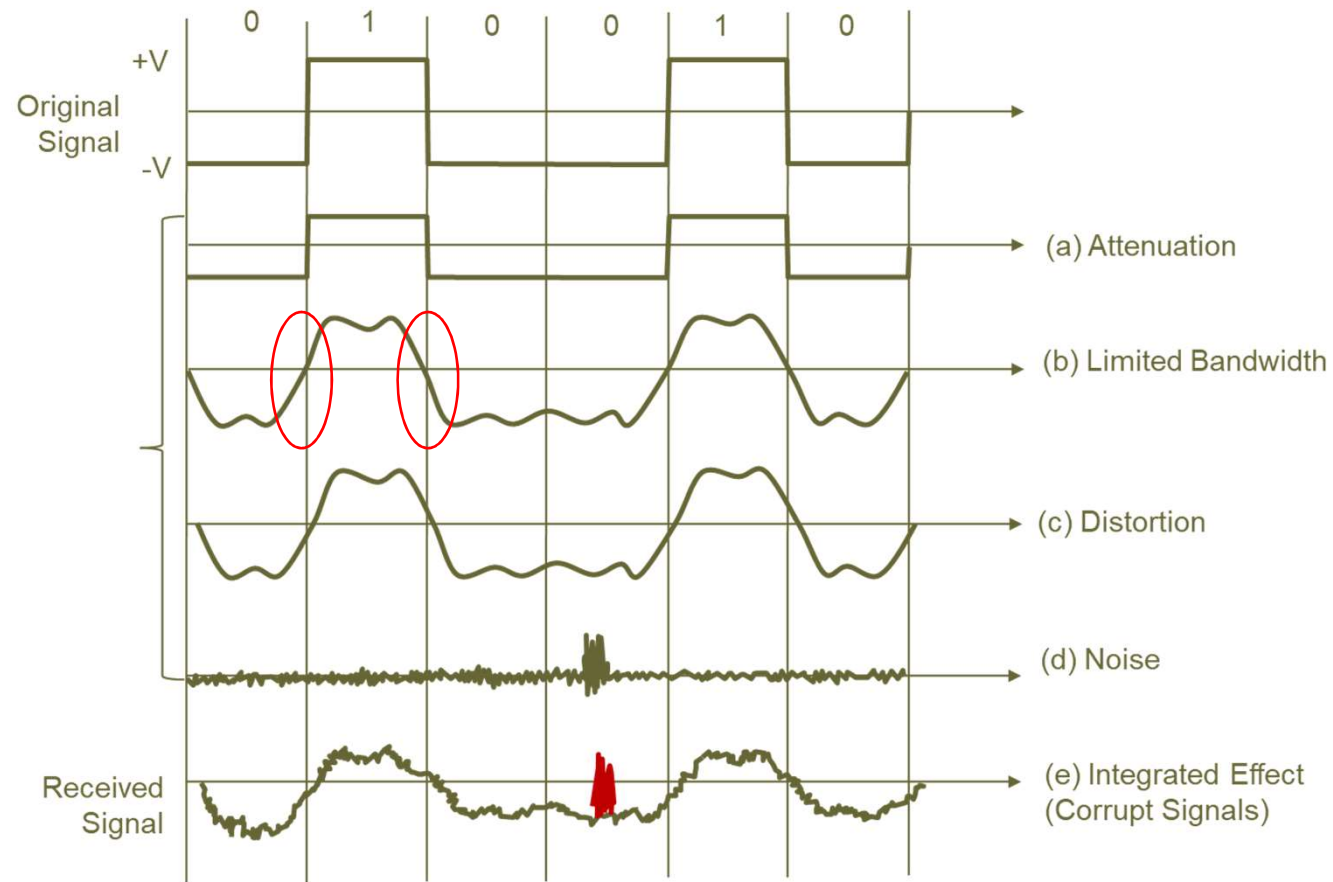
❖ 구조

- 코어(core) :
 - LED(Light Emitting Diode)/레이저(laser)에 의해 발사되는 광 신호 전달
 - 유리 또는 밀도가 높은 플라스틱과 같은 물질로 제작
- 클래딩(cladding) : 광 신호를 코어로 반사
 - 밀도가 낮은 플라스틱으로 제작
 - 코어와의 굴절률(refractive index)의 차이로 입력 광 신호 반사
- 코팅(coating) : 내부 보호
- 완충층 : 굽김 방지
- 외부 피복(2차 코팅) : 내부 보호

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



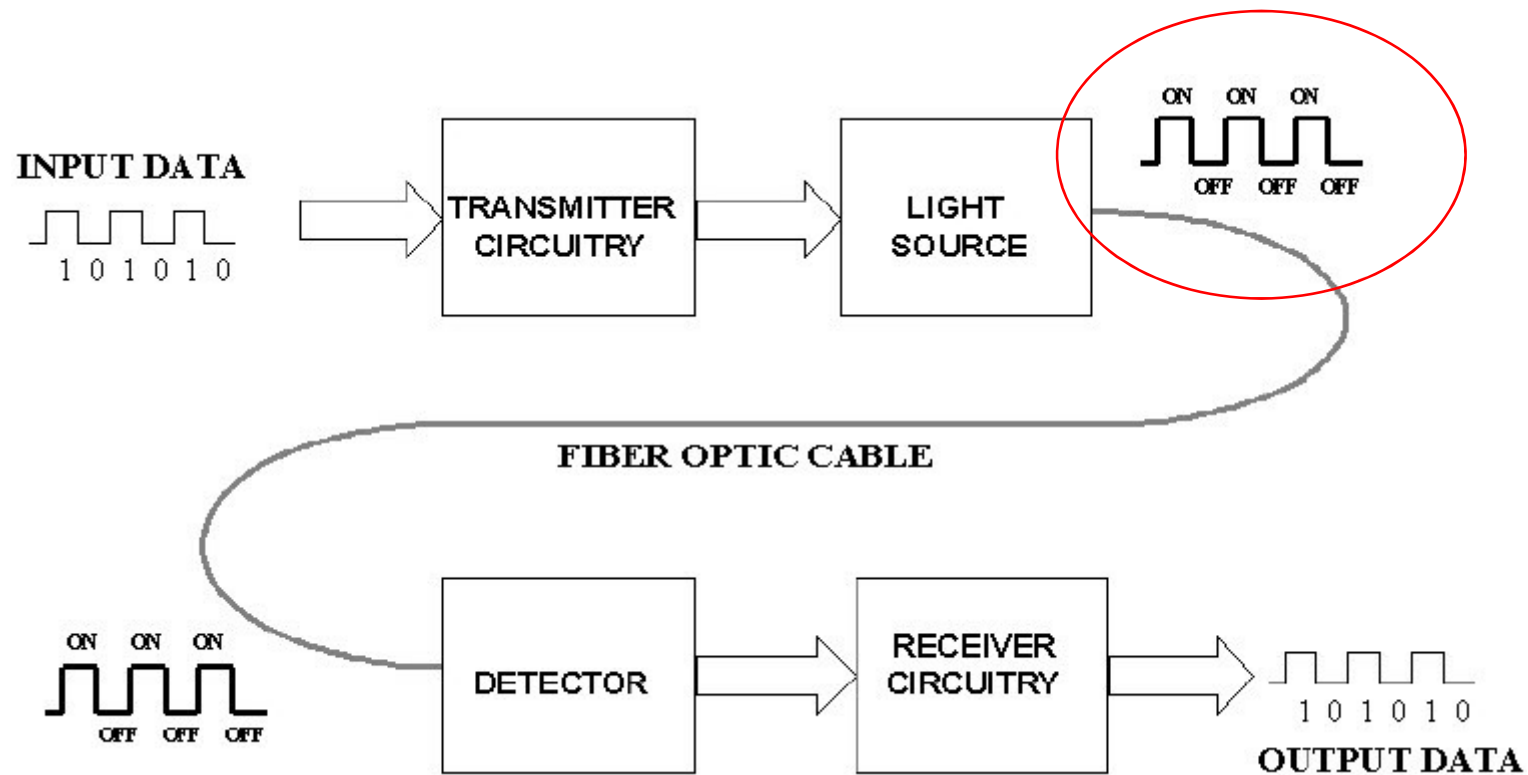
❖ 전기 신호 : Low Bandwidth



광 섬유(Optical Fiber) 케이블



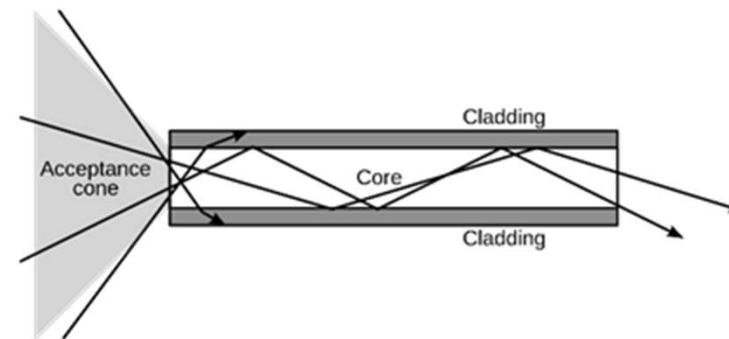
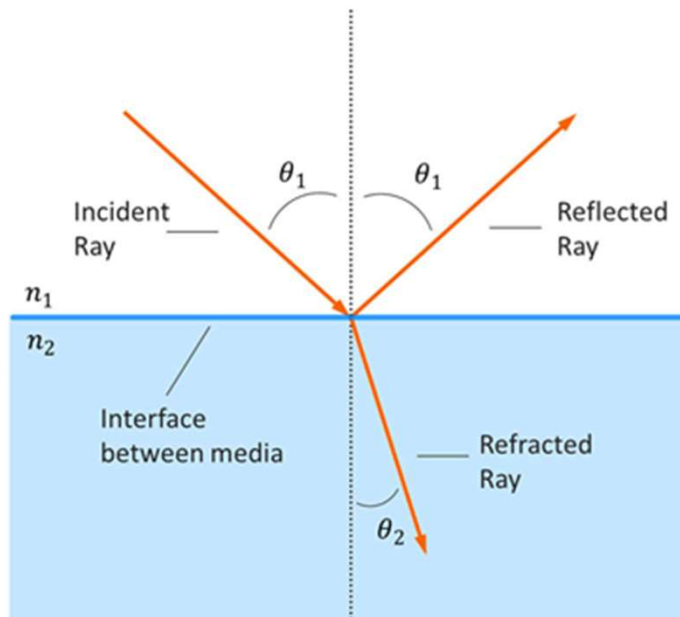
❖ 광 신호 : High Bandwidth



광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 광신호 전달 원리



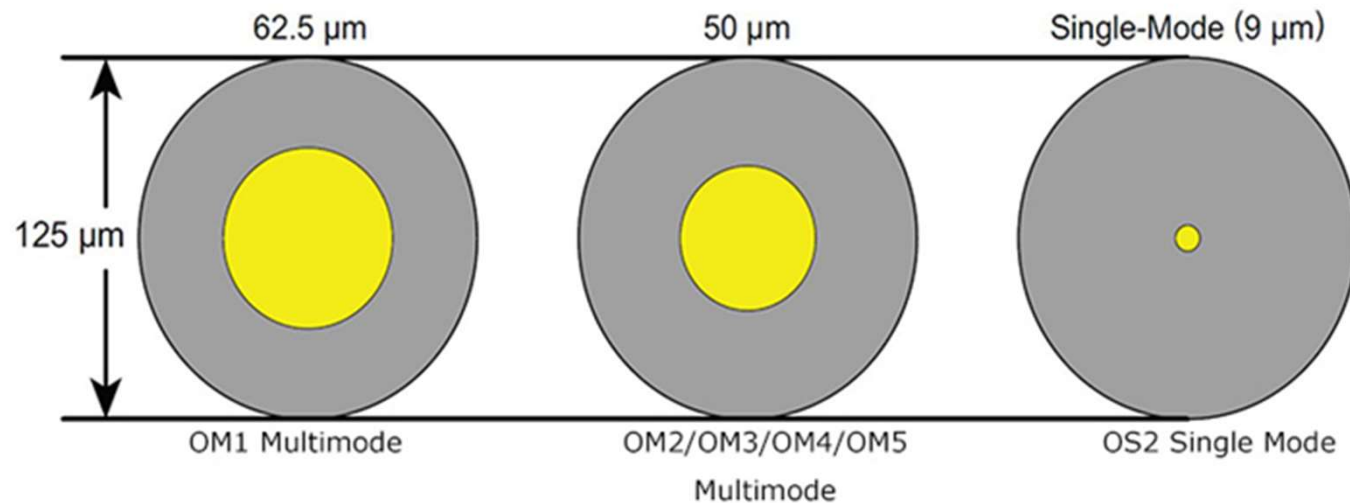
광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 광 케이블 전달 모드 : 코어 굵기

- 멀티 모드(Multi-mode)
- 싱글 모드(Single-mode)

Optical Fiber Core Diameters



광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 멀티모드

- 코어의 크기가 상대적으로 커서 광 케이블 제작 용이
- 빛이 여러 방향으로 분산되어 서로 다른 형태(multi-mode)로 전달되어 신호 왜곡 가능
- 단거리 및 저속 전송에 적합

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



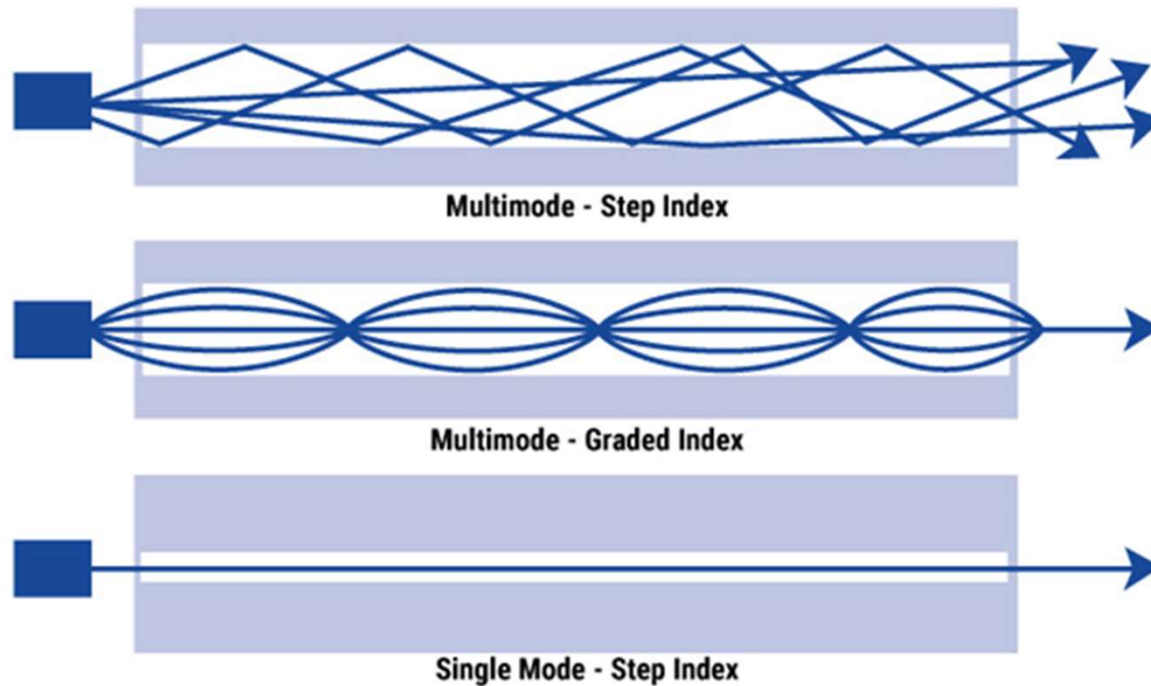
❖ 싱글모드

- 코어 제작이 어렵고 광파의 입사각이 충분히 커야 하기 때문에 정확한 입사가 어려움
- 빛이 코어 내에서 거의 분산 없이 하나의 형태(single-mode)로 전달되기 때문에 전달 과정에서 신호 왜곡이 거의 없음
- 장거리 고속 전송에 적합

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 광 케이블 신호 전달 모드



광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 스텝 인덱스(step-index) 유형

- 코어의 밀도가 중심에서부터 가장자리까지 균일하게 제작
- 코어에서 클래딩으로 광파가 직선으로 입사되고 반사
- 싱글모드에서 주로 사용

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 그레이디드 인덱스(graded-index) 유형

- 코어의 밀도가 중심에서 가장 높고 가장자리로 갈수록 낮아지도록 설계
- 분산되어 입사되는 다수의 광파가 다음의 같은 위치에 서 하나로 모아질 수 있도록 설계
- 스텝-인덱스 광파에 비해 원래의 광신호를 왜곡없이 전달하는데 유리
- 현재의 멀티모드에서 주로 사용

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 멀티 모드 광케이블의 종류

- 코어 직경과 광원이 LED인지 레이저인지 등에 따라 OM1~OM5
- OM1(Optical Multi-mode One)부터 OM5까지 순차적으로 우수한 거리 대비 전송속도 제공

❖ 싱글 모드 광 케이블의 종류

- OS1(Optical Single-mode One)과 OS2
- 현재에는 OS2가 주로 사용

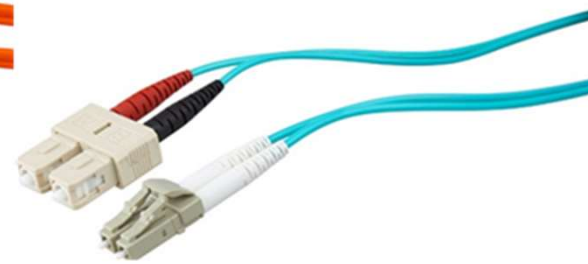
광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 광 케이블의 종류



OM1/OM2(orange)



OM3/OM4(aqua)



OM5(lime green)



OS1/OS2(yellow)

광 섬유(Optical Fiber) 케이블



❖ 광 케이블 커넥터 유형



ST connector



SC connector



LC connector



MT-RJ connector