

네트워크 유선통신 매체(1) : 트위스트 페어(**TP**) 케이블

박승철교수



❖ 트위스트 페어(**Twisted Pair**) 케이블

- TP 케이블의 특징
- UTP(Unshielded Twisted-Pair) 케이블
- UTP 케이블 유형
- STP(Shielded Twisted-Pair) 케이블

TP(Twisted Pair) 케이블



❖ 구성

- 2 가닥의 전선을 꼬아서 하나의 페어 형성
- 신호선 : 데이터 신호 전송
- 기준선 : 미리 정해진 참조 신호 전송

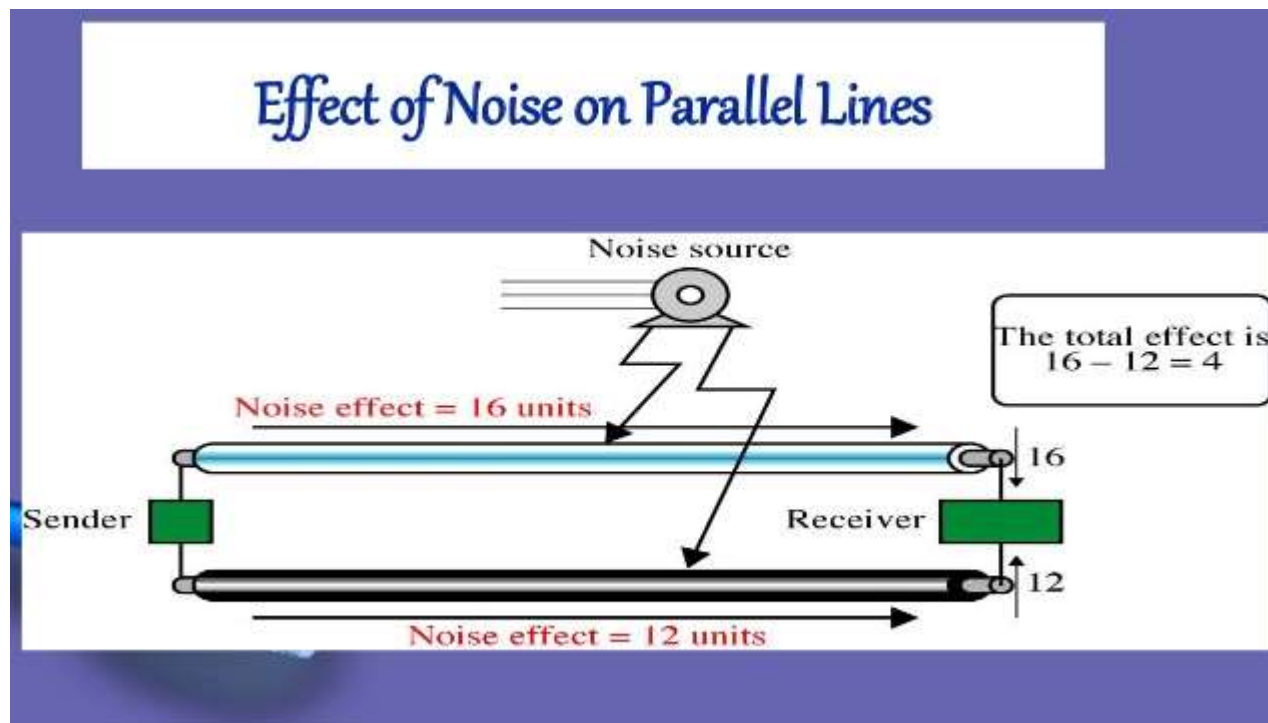
❖ 잡음 제거와 신호 수신

- (신호선의 데이터신호 + 잡음신호) - (기준선의 참조신호 + 잡음신호)
- $(A+\Delta 1) - (-A+\Delta 2) = 2A - \underline{(\Delta 1 - \Delta 2)}$

TP(Twisted Pair) 케이블



❖ Parallel Pair Noise Effect

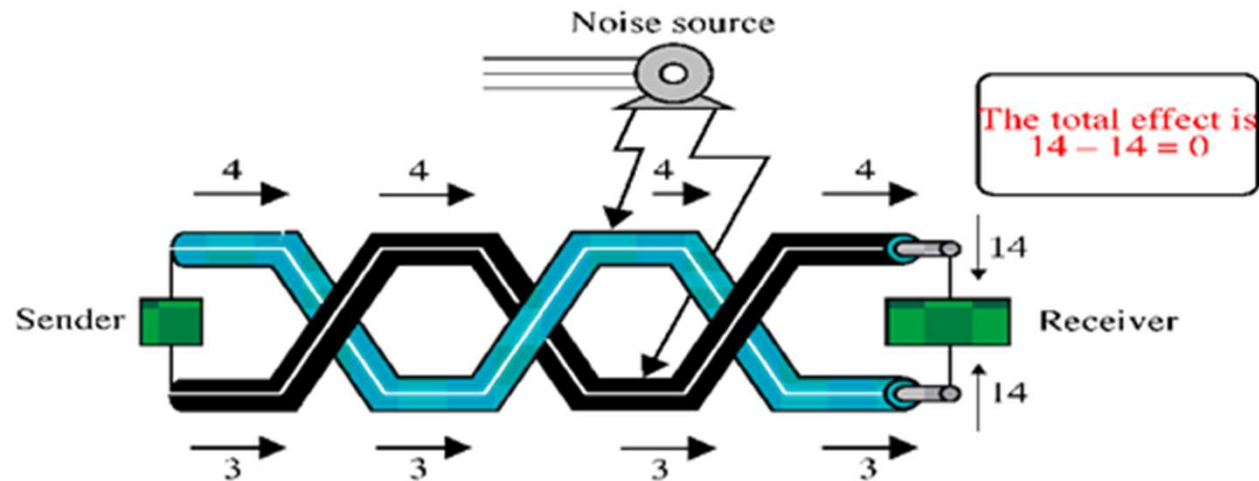


Source : <https://www.slideshare.net/sohag0331/twisted-pair-cable-78671069>

TP(Twisted Pair) 케이블



❖ Twisted Pair Noise Effect



Source : <https://www.slideshare.net/sohag0331/twisted-pair-cable-78671069>

TP(Twisted Pair) 케이블



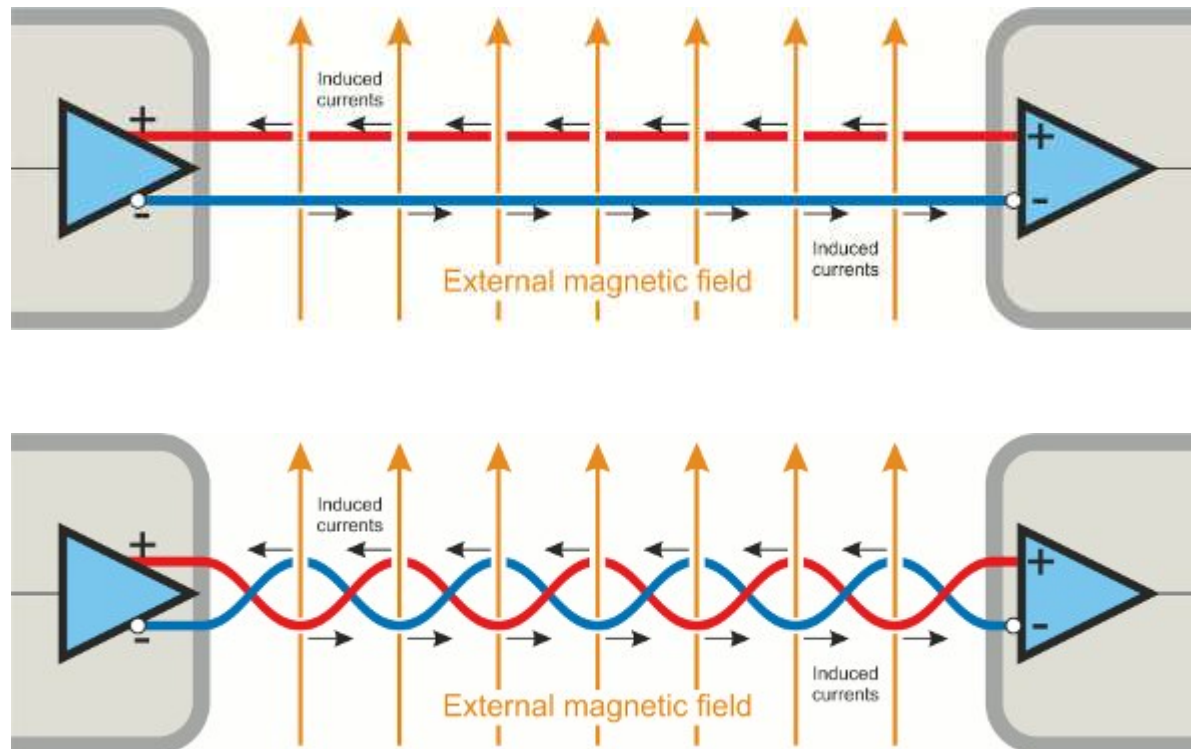
❖ Electromagnetic Interference Cancellation

- 전선에 전류가 흐를 때 자기장(magnetic field) 발생
- 자기장 진행방향 우측으로 회전하는 전류 발생
- 다른 전선에 잡음으로 유입

TP(Twisted Pair) 케이블



❖ Electromagnetic Interference Cancellation



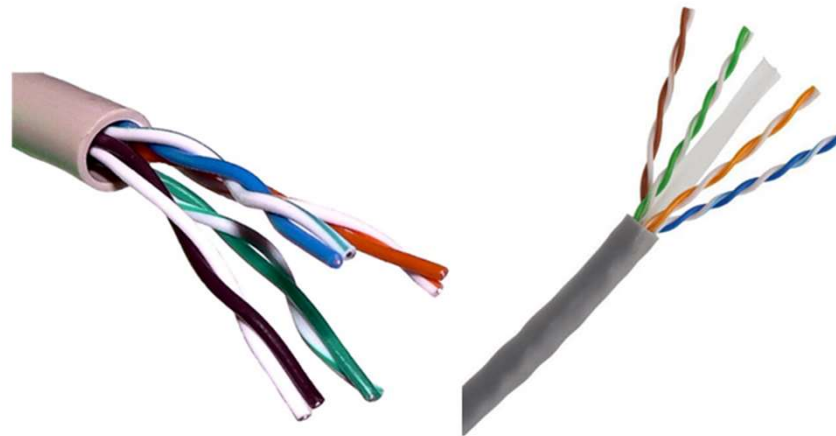
source : <https://www.guralp.com/howtos/differential-v-single-ended.shtml>

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 구성

- 도체(conductor)인 구리선을 절연체(insulator)로 감싼 다음 꼬아서 페어(pair)로 구성
- 4개의 페어를 외부 피복(sheath)으로 묶어서 하나의 표준 케이블로 제작



UTP5

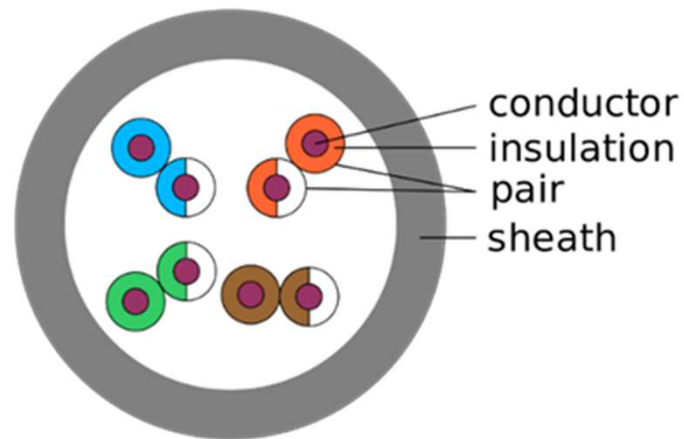
UTP6

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 단면도

UTP



- 청(blue), 청/백(blue/white), 주황(orange), 주황/백(orange/white), 녹색(green), 녹색/백(green/white), 갈(brown), 갈/백(brown/white)으로 구분
- 단색의 전선은 해당 단색과 흰색이 섞인 줄무늬 전선과 꼬여져 페어 형성

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ UTP 등급

- 구리선의 굵기와 페어의 꼬임 정도에 차이
- 등급1(category 1)부터 등급6(category 6)으로 구분

UTP 등급	최대 전송속도	최대 길이	응용
1	4Mbps	-	전화선
2	4Mbps	-	토큰링 네트워크
3	10Mbps	100m	토큰링, 10Base-T 이더넷
4	16Mbps	100m	토큰링 네트워크
5	1Gbps	100m	Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
6	10Gbps	100m	Gigabit Ethernet, 10G Ethernet

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ RJ45 Connectors(Female, Male)

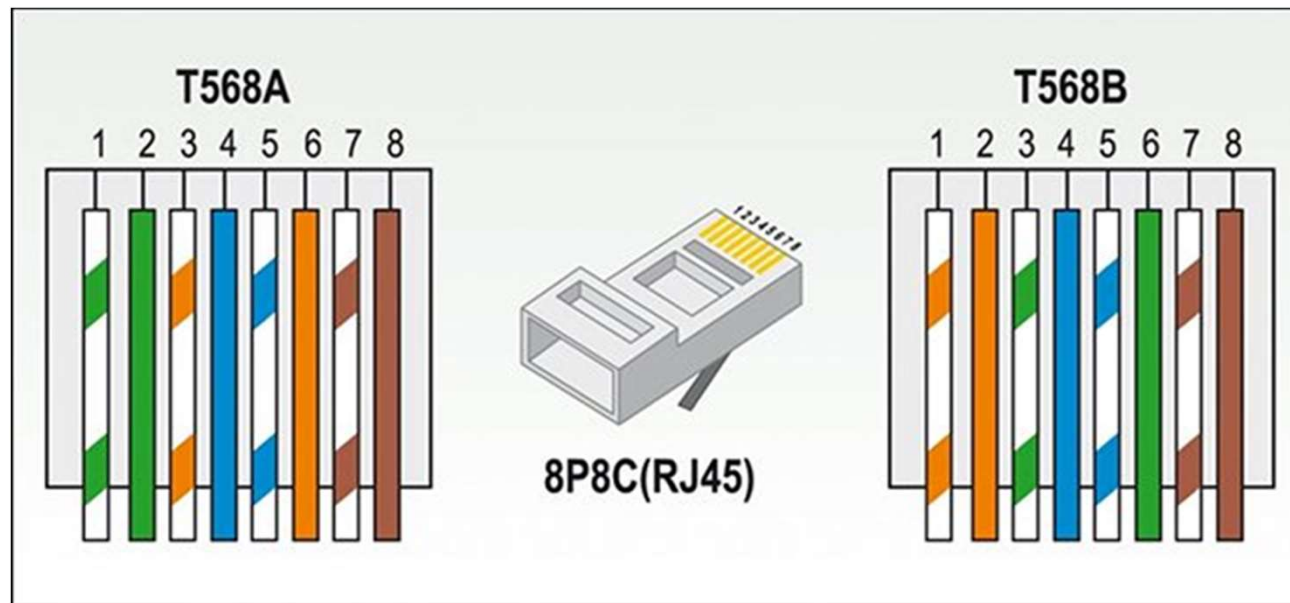


- 핀(pin) : 전선을 연결하는 부분
- 핀 배치 방식 : TIA/EIA 568A, TIA/EIA 568B

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ RJ45 커넥터 유형(A유형, B유형)



UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 케이블 유형

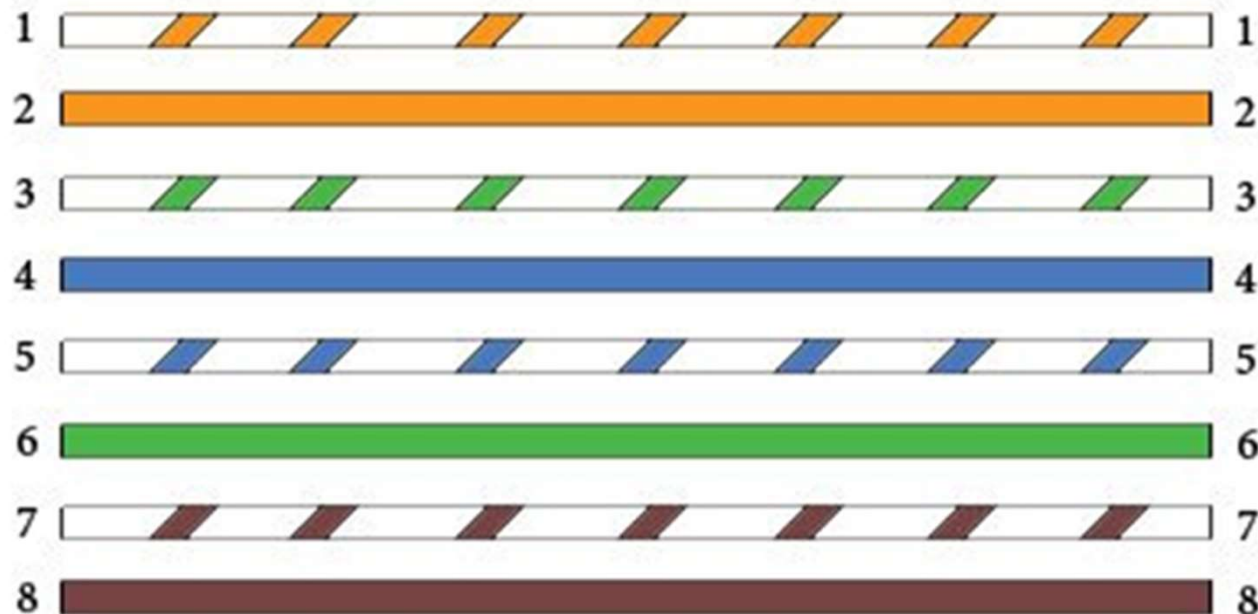
- UTP 케이블 양 끝에 RJ45 커넥터 연결 방식으로 구분
- 스트레이트 쓰루 케이블(straight-through cable)
- 크로스오버 케이블(crossover cable)
- 롤오버 케이블(rollover cable)

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 스트레이트 쓰루 케이블(straight-through)

Straight Through Wiring Guide
568-B



UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 스트레이트 쓰루 케이블(straight-through)

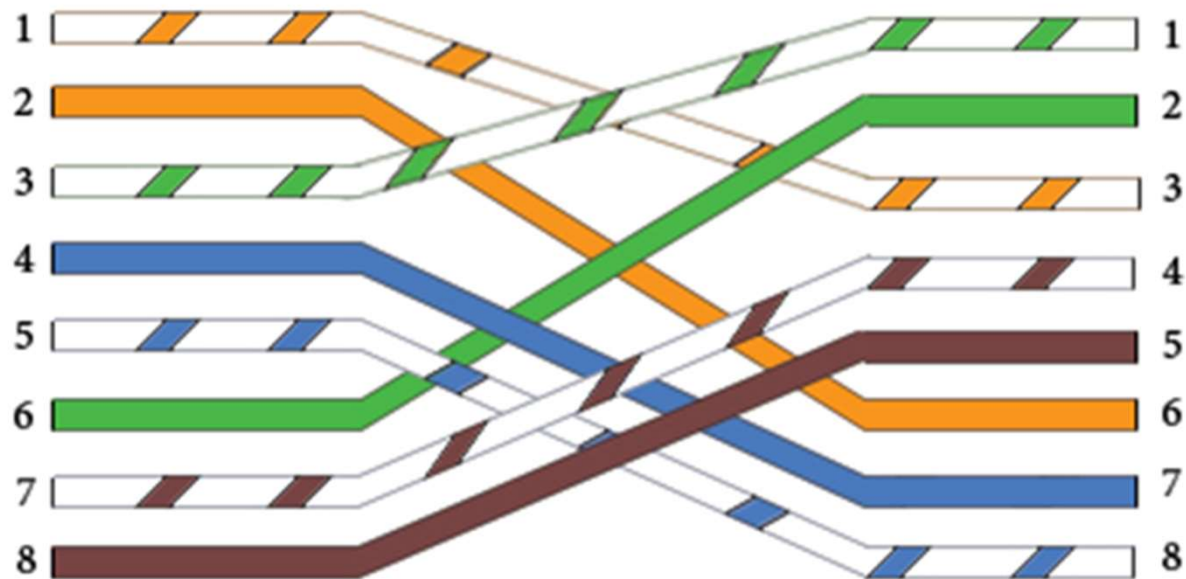
- 서로 다른 유형의 장치 연결
- 컴퓨터를 스위치의 일반 포트에 연결
- 컴퓨터를 케이블/DSL 모뎀의 LAN 포트에 연결
- 라우터의 WAN 포트와 케이블/DSL 모뎀의 LAN 포트 연결
- 라우터의 LAN 포트와 스위치의 Uplink 포트 연결
- 스위치의 Uplink 포트를 다른 스위치의 일반 포트에 연결

UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 크로스오버 케이블(crossover cable)

Crossover Wiring Guide
568-B



UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 크로스오버 케이블(crossover cable)

- 서로 같은 유형의 장치 연결
- 두 컴퓨터를 직접 연결
- 라우터의 LAN 포트와 스위치의 일반 포트 연결
- 두 스위치를 모두 일반 포트를 사용하여 연결

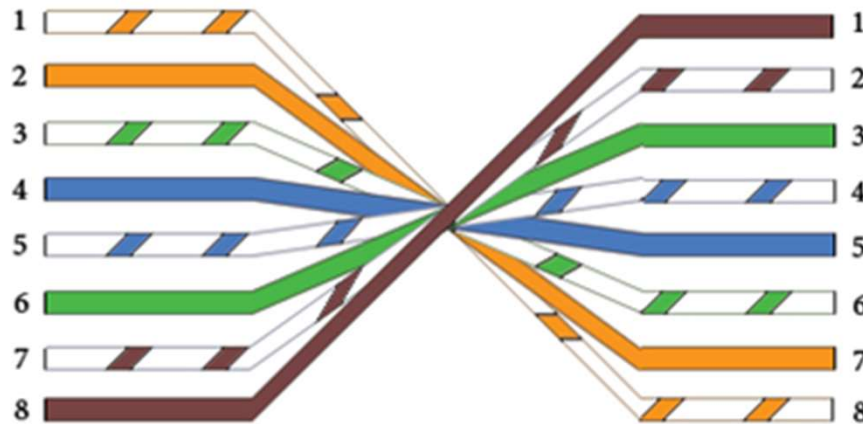
UTP(Unshielded Twisted-Pair)



❖ 롤오버 케이블(rollover cable)

- 라우터, 스위치와 같은 통신 장치와 터미널간의 시리널 통신을 위한 콘솔 케이블(console cable)로 개발

Rollover Wiring Guide
568-B



STP(Shielded Twisted-Pair)



❖구성

- 페어 외부 그리고/또는 페어 그룹 외부에 전자기적인 간섭을 차단하는 차폐막(shield)을 씌움

❖차폐막

- 알루미늄 포일(aluminum foil) 또는 가는 전선을 철망 형태로 조직한 브레이드(braid)로 설치

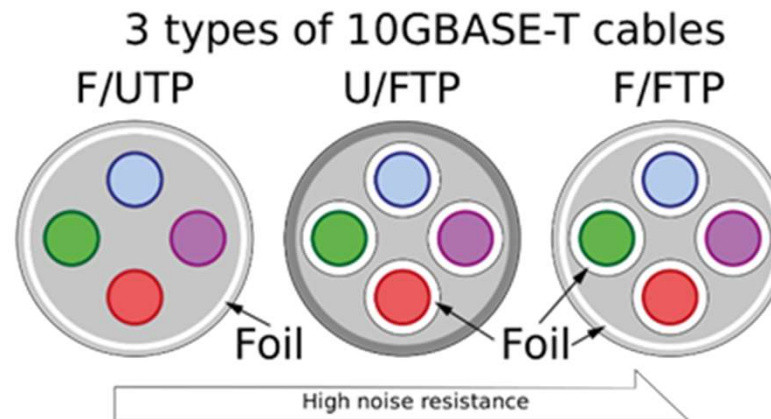
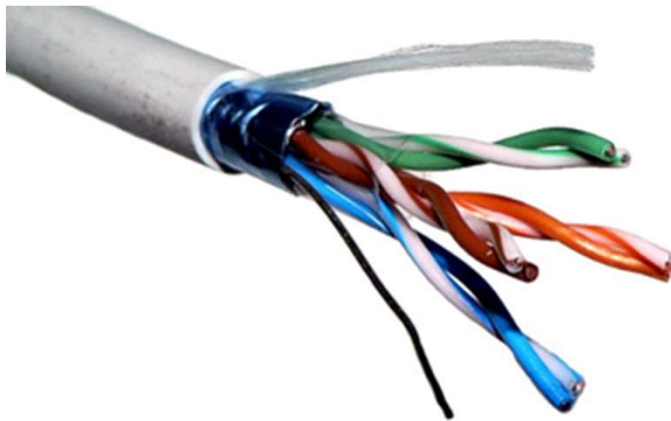
❖용도

- STP는 6등급 이상의 고급 TP 케이블 제작
- 8.2등급 S/FTP는 최대 40Gbps 전송속도 지원

STP(Shielded Twisted-Pair)



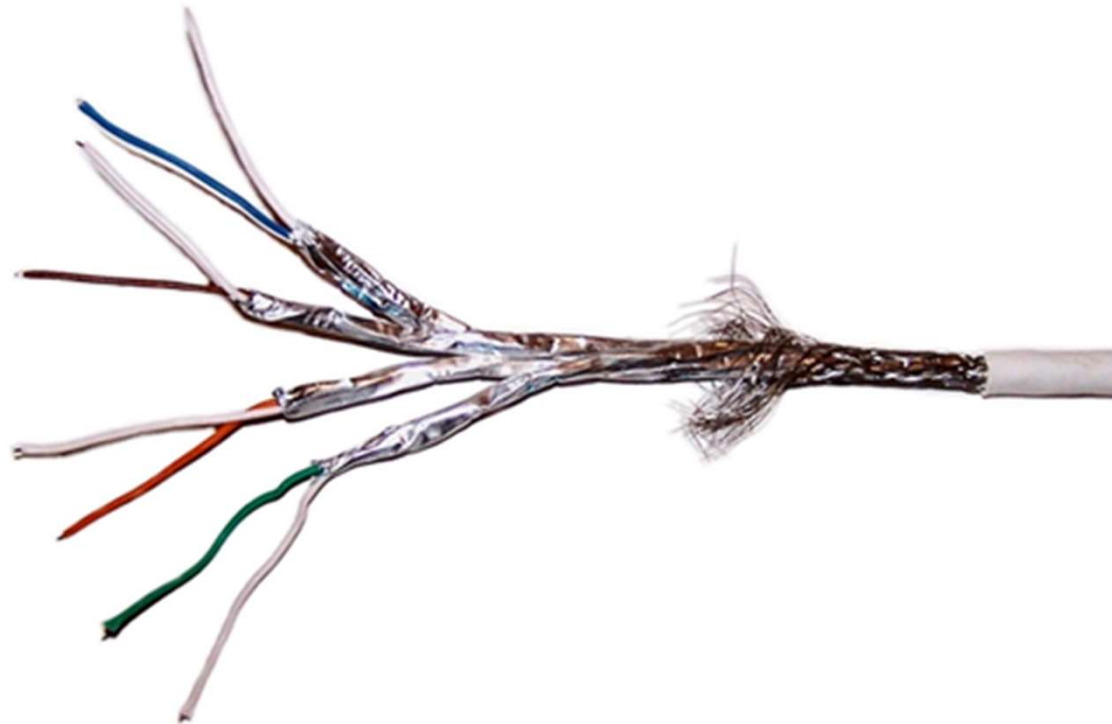
❖ 알루미늄 포일 차폐 STP



STP(Shielded Twisted-Pair)



❖ 브레이드 차폐 S/FTP



STP(Shielded Twisted-Pair)



❖ 장점

- UTP 대비 우수한 성능

❖ 단점

- 까다로운 제작과 설치
- 고가