

네트워크 개론 Part 2

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

C군의 네버엔딩 스토리

지난 연재부터 네트워크 개론을 시작하면서 규모에 따른 네트워크 구분과 네트워크 구성의 첫걸음이 되는 네트워크 케이블에 관해 설명을 드렸습니다. 이번 연재에서는 지난번에 못다 한 케이블 관련 설명을 이어가겠습니다. 지난 연재와 마찬가지로 T568B 방식의 핀 배열로 설명하겠습니다. 100Mbps 이하의 네트워크에서 디바이스가 네트워크 스위치에 연결되면 [그림 1]과 같이 디바이스 측 송신(TX)은 오렌지색 케이블 쌍을 통해 네트워크 스위치의 수신(RX)으로, 디바이스 측 수신(RX)은 녹색 케이블 쌍을 통해 네트워크 스위치의 송신(TX)과 연결이 됩니다.

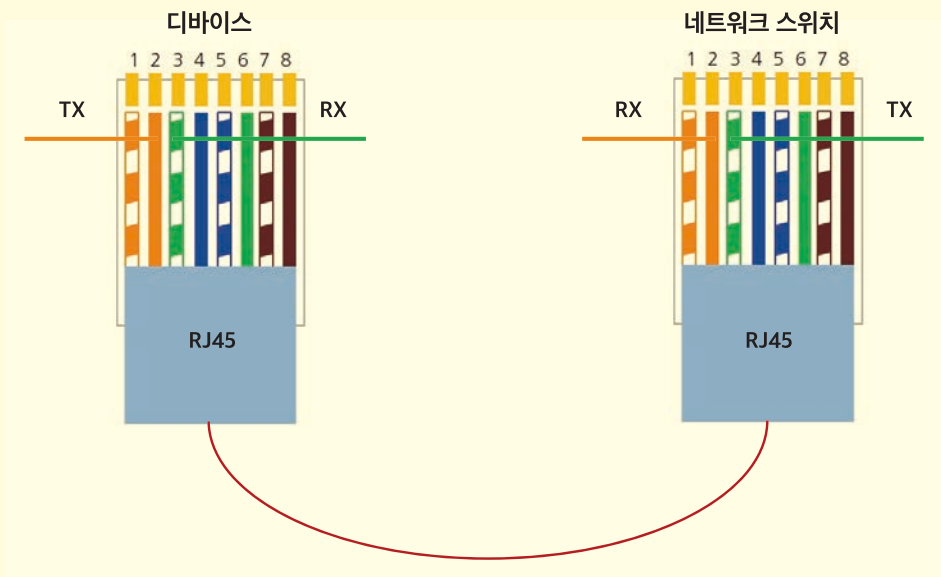


그림 1. 100Mbps 이하 방식에서의 TX/RX 핀 배열

송신과 수신에 각각 한 쌍씩의 케이블을 쓰는 100Mbps 이하의 네트워크와 달리 1Gbps 네트워크에서는 오렌지, 녹색, 파란색, 갈색 4쌍의 케이블을 송수신에 모두 사용하며, 그 방식은 [그림 2], [그림 3]과 같이 두 가지가 존재합니다. [그림 2]는 1000BASE-T라고 불리는 방식으로 네 쌍의 케이블 모두에서 송신 및 수신을 함께하는 방식입니다. 이 방식을 지원하는 케이블은 Cat.5e 이상의 케이블입니다. 또 다른 방식은 [그림 3]과 같이 1000BASE-TX라고 불리는 방식으로 두 쌍의 케이블을 송신에 쓰고, 두 쌍의 케이블을 수신에 쓰는 방식이며 Cat.6 이상의 케이블을 사용합니다.

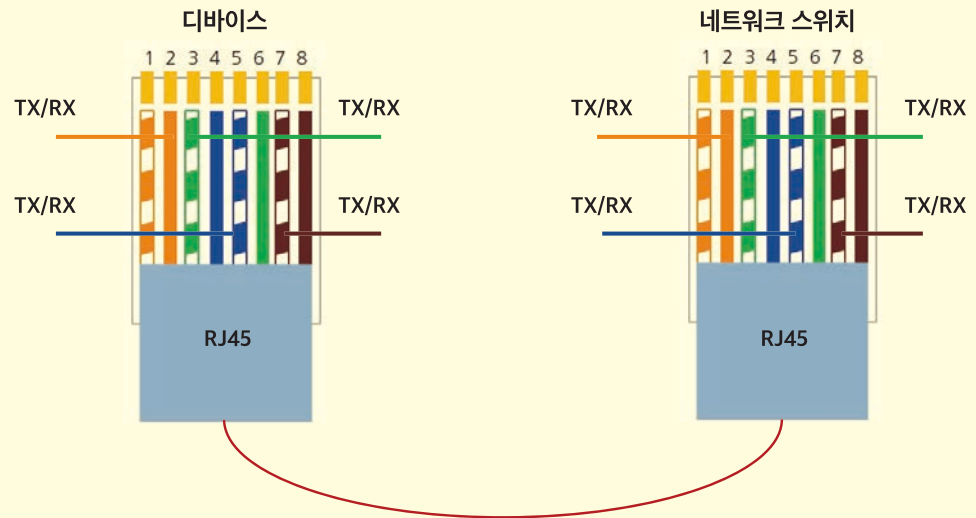


그림 2. 1000BASE-T 방식에서의 TX/RX 핀 배열

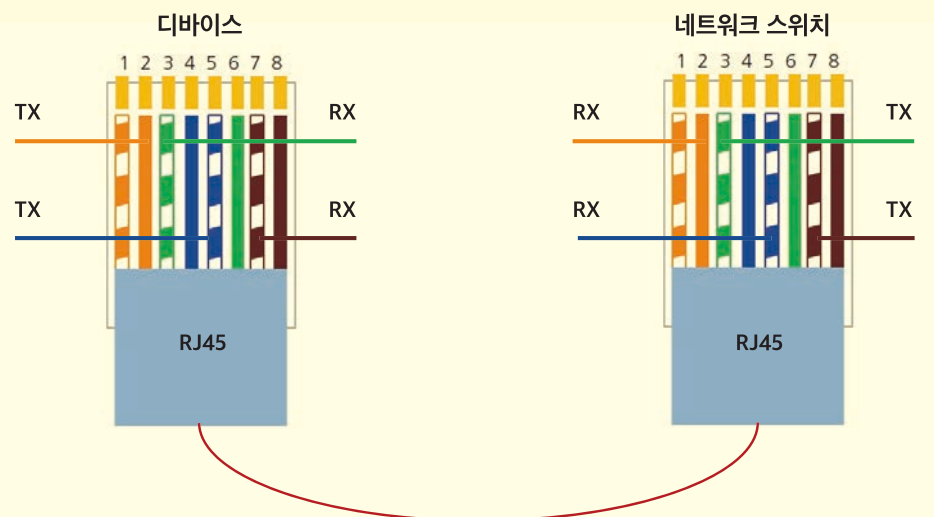


그림 3. 1000BASE-TX 방식에서의 TX/RX 핀 배열

송신(TX)과 수신(RX)을 위한 핀 배열 이외에도 케이블과 디바이스의 특성에 따라 Half Duplex와 Full Duplex 방식의 송수신 방법이 있습니다. Half Duplex와 Full Duplex 모두 양방향 통신이지만, Half Duplex 방식은 송신과 수신을 순차적으로 나누어 하는 방식이고 Full Duplex 방식은 송신과 수신을 동시에 하는 방식입니다. 지금까지 구리 소재의 네트워크 케이블에 관해 소개해드렸습니다.

Back to the Basic

구리 소재 이외에도 유리나 플라스틱 소재의 코어를 통해 빛의 펄스로 신호를 전달하는 광케이블도 있습니다. 광케이블에 관한 설명에 앞서 구리 소재 케이블에서 설명하지 않았던 Simplex 방식에 관한 설명이 있어야 할 것 같습니다. Simplex 방식은 송신단과 수신단이 정해지면 송신단에서 수신단까지 단방향으로만 신호를 전달하는 방식이며 [그림 4]의 케이블이 Simplex 광케이블입니다. Simplex 광케이블은 송신단에서 수신단까지 단방향 신호의 전송에 사용하나 [그림 5]와 같이 TX/RX 절체를 통해 Half-Duplex 모드의 통신에도 사용됩니다.

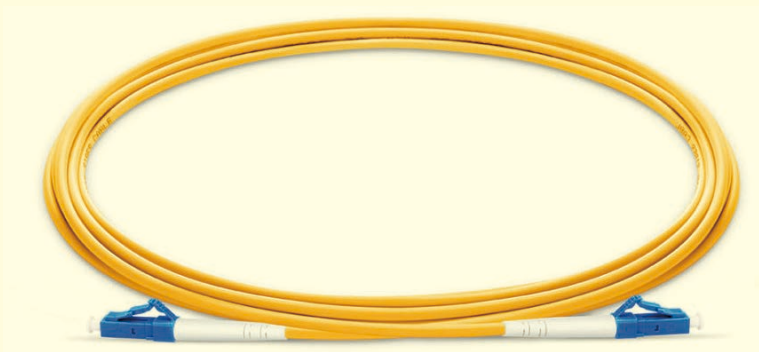


그림 4. Simplex 광케이블 / 출처 : mefiberoptic.com

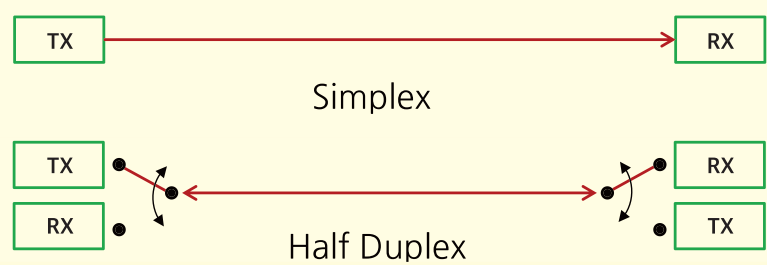


그림 5. Simplex 및 Half Duplex 통신



그림 6. Duplex 광케이블 / 출처 : mefiberoptic.com

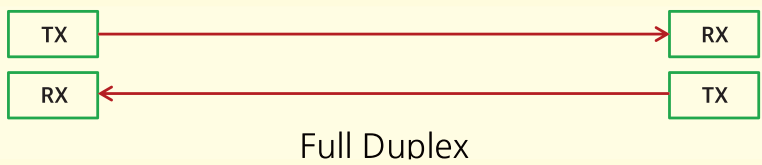


그림 7. Full Duplex 통신

[그림 6]은 동시에 양방향으로 신호를 주고받을 수 있는 Duplex 광케이블입니다. 두 가닥의 광케이블을 묶어서 [그림 7]과 같이 Full Duplex 양방향 통신을 제공하게 됩니다.

Category	Single Mode	Multi Mode
빛	레이저	LED
전송 거리	장비에 따라 수십km까지 가능	500m 이하
가격	높음	낮음

표 1. 광케이블 분류 및 성능

또한, 광케이블은 Simplex, Duplex 와 별개로 광학적 특성에 따라서 Single-Mode 광케이블과 Multi-mode 광케이블로 나뉩니다. 두 타입의 비교는 [표 1]과 같습니다.

Single-Mode 광케이블의 경우 피복 등을 제외한 코어 직경이 10 μ m 이하이며 Multi-mode 광케이블은 코어 직경이 50 μ m 정도입니다. Single-Mode 광케이블은 한 가지 모드의 빛만 보낼 수 있고, Multi-mode 광케이블은 여러 모드의 빛을 보낼 수 있다고 합니다. 여기서 빛의 모드는 C군도 정확히 이해 못 하는 다소 어려운 광학적 물리개념이라서 패스하겠습니다. Single-Mode 광케이블은 레이저를 광원으로 사용하므로 단가가 비싸지만, 장거리 전송에 유리하다고 합니다. Multi-mode 광케이블은 저가의 LED 광원을 사용할 수 있어서 단가가 낮지만, 전송 거리는 500m 정도까지라서 주로 빌딩 내의 LAN 구성 등에 사용된다고 합니다.

이런 광케이블을 사용하는 네트워크 스위치의 포트는 우리가 흔히 사용하는 RJ45 커넥터를 사용하는 네트워크 스위치의 포트와 생김새가 다릅니다. [그림 8]에 광케이블을 사용하는 스위치의 포트와 그 포트에 광케이블을 연결해주는 SFP 모듈의 사진이 있습니다. SFP는 Small Form-factor Pluggable(optical transceiver module)에서 따온 말이며, 많은 경우 광케이블은 SFP 모듈에 연결한 후 SFP 모듈 채로 네트워크 스위치 포트에 연결하게 됩니다.



그림 8. SFP(Small Form-factor Pluggable) 모듈

지금까지 부족한 지식으로나마 네트워크의 물리적 구성을 위한 케이블의 특성에 관해 말씀드렸습니다.

다음 연재에서는 IP 주소에 관해 설명해드리도록 하겠습니다. 