

FTTH를 위한 광옥외선 설치 및 특성 평가에 관한 연구

Study on the optical line Loss Measurement and installation of Optical Drop Cables for FTTH

최영복, 오호석, 박태동
KT, 차세대통신망연구소

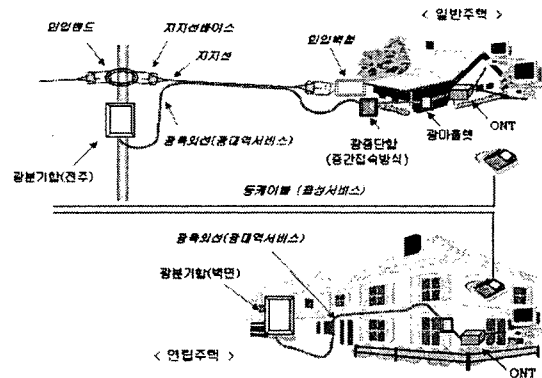
ABSTRACT

본 논문은 일반주택지역에서 광단자함에서 덕내 구간에 사용되는 광케이블인 Optical Drop Cable의 설치 방법과 광학적 특성을 평가하는 방법과 이 방법에 의하여 가입자 개통에 관한 것이다.

중 비틀림이나 굴곡특성 등을 저하시키지 않도록 단위길이(100m, 200m, 500m 등)의 광옥외선틀을 광옥외선 권출기에 장착하여 인출한다. 광옥외선은 견인 및 고정시 가공구간의 적정 이도가 유지되도록 한다.

I. 서론

세계적으로 FTTx 형태의 광가입자망이 구축되고 최근에는 CO(Central Office)에서 가입자에게 까지 광섬유를 제공하는 FTTH 광가입자망 구축이 점차 증가하고 있다. 한국에서도 가입자에게 영상, 데이터, 전화 등을 동시에 제공하는 소위 TPS(Triple Play Service)를 목표로 하는 FTTH 기반 가입자선로 광케이블화 종합기간망 구축이 단계적으로 추진되고 있다. 이에 따라 일반주택 지역에서 주로 사용되는 광옥외선의 확산이 예상되고, 작업자의 운용효율성을 포함한 특성 평가, 설치 및 개통 시험 기법의 검토가 필요한 실정이다.



(그림 1) 인입망에 광옥외선 적용

2. 본론

2.1. 광옥외선 가설

가공/벽면 광결합점의 광분기함에서 광종단점의 가입자 간은 광옥외선을 가설하며, 건물내 광옥외선 인입방법은 직결방식(광결합점의 광분기함에서 가입자별 광아울렛간), 중간접속방식(광결합점의 광분기함에서 가입자별 광종단함 및 광아울렛 간), 중간절체방식(광결합점 광분기함에서 절체점 광분기함, 절체점 광분기함에서 가입자별 광아울렛 간) 등이 있다. 이러한 방식에 적합한 한 방식을 선택하여 광옥외선을 설치한다. 본 연구 결과에서 얻은 설치과정을 설명한다. 우선, 광옥외선은 인입밴드, 인입벽철, 지지선인입바이스 등을 사용하여 고정후 광옥외선은 가설

광옥외선의 가설 및 고정은 광옥외선 인출 위치는 광결합점(전주/벽면)으로 하며(가설여건에 따라 가입자 건물측을 인출위치로 할 수 있다) 광결합점에 권출기에 광옥외선을 장착하여 설치하고, 광옥외선 종단을 인출하여 가입자까지의 거리만큼 광옥외선을 늘어 놓는다. 이때, 각각의 인입방법에 따른 광종단점까지의 연장길이, 광결합점 및 광종단점에서의 성단작업을 고려한 여장을 확보한다. 광분기함의 상부(또는 광분기함 하단 20cm 지점)에 인입밴드, 가입자 건물외벽에는 인입벽철을 설치한다.

지지선분리기를 사용하여, 광옥외선 종단에서 광분기함 인입지점까지 강연선을 분리한다. 광옥외선의 종단에서 분리, 광옥외선의 중간부분에서 분리 지지선분리기에 의한 광옥외선 분리, 광옥외선 분리지점에서 강연선을 절단한 후, 지지선바이스에 피복이 탈피된 강연선을 삽입하고,

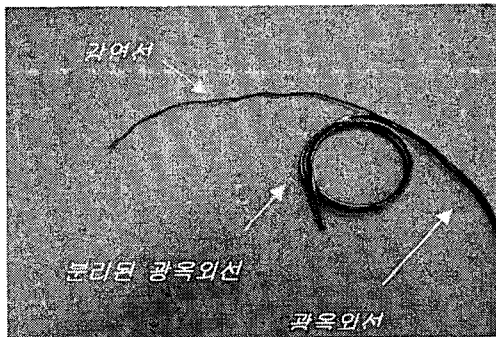
지지선바이스의 연결고리 방향으로 노출된 강연선은 절단한다. 광옥외선이 바이싱된 지지선바이스를 가입자 방향별 전주상의 인입밴드에 취부한다. 가입자 측 인입점에서 가공구간의 이도를 고려하여 광옥외선을 견인하고, 광옥외선을 지지선바이스로 고정하기 위해 광옥외선 분리지점을 표기한다. 광옥외선은 인입점에서 광중단점까지의 연장거리를 고려한 만큼의 길이를 남기고 절단한다. 분리지점으로부터 광옥외선의 종단까지 지지선분리기로 강연선을 분리한다. 인입점에서의 광옥외선 고정은 전주상에서 광옥외선 고정방법과 같다. 지지선바이스의 연결고리를 인입벽철에 연결한 후, 지지선바이스의 삽입반대방향으로 인출된 강연선을 이도조정에 필요한 길이만큼의 끌어당겨 고정한다. 광옥외선이 전주를 통과하는 경우에는 지지선중간분리기로 전주 통과지점의 광옥외선을 60cm 정도 분리한 후, 강연선만을 중간에서 절단하고, 각 방향의 강연선을 지지선바이스로 전주에 고정한다.

중간접속방식에서 광옥외선을 광중단함에 수용하기 위해 광옥외선의 중간부분을 분리하는 경우에는 중간분리기를 사용하여 안전하게 강연선만을 분리한다. 광결합점, 인입점 등에서 지지선바이스로 고정된 광옥외선의 분리지점에 광옥외선의 굴곡특성이 저하되지 않도록 'Y클립보호대'를 취부한다.

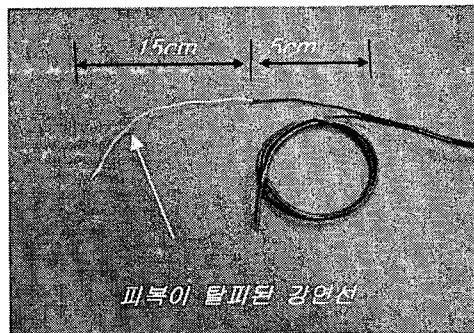


(a) 전주에서 광옥외선 고정
(b) 주택에서 광옥외선 고정
(그림 3) 광옥외선의 고정

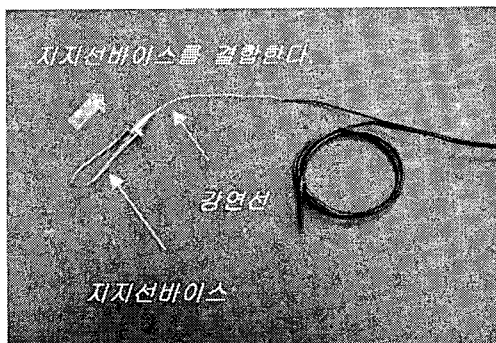
중간절체방식이 적용되지 않고 광결합점에서 수조의 광옥외선이 동일방향으로 가설되는 경우에는 3 구용 지지선바이스를 사용하여 최대 2, 3 조의 광옥외선을 바이싱하여 고정한다.



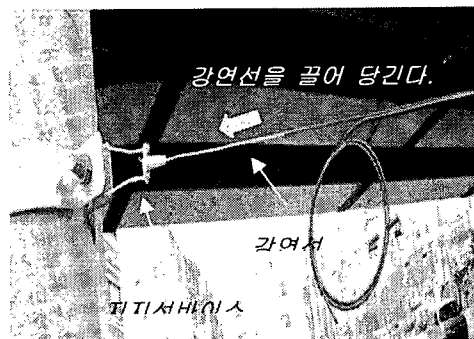
(1) 강연선과 광옥외선 분리



(2) 강연선의 피복탈피



(3) 강연선에 지지선바이스 결합

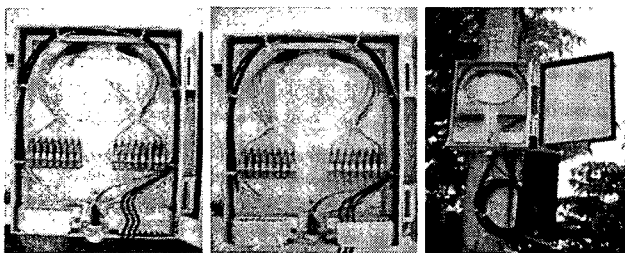


(4) 전주에 지지선바이스 고정

(그림 2) 지지선바이스에 의한 광옥외선의 고정 작업

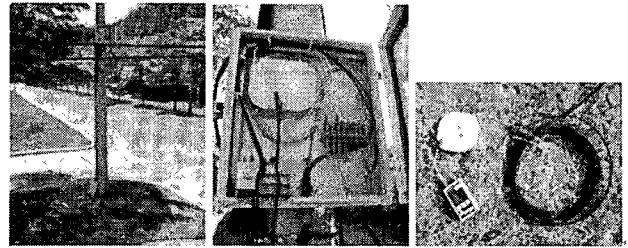
2.2 광옥외선 손실 측정 및 개통

광결합점에서 광종단점간 인입망 광케이블의 연결 및 시험을 한다. 광결합점과 광종단점간의 광옥외선 성단을 위한 작업자는 광결합점에 2명, 광종단점에 1명을 배치하고, 광원과 광검출기를 각각 준비한다. 광원과 광검출기간의 레퍼런스 값을 측정하고, 광결합점과 광종단점간에 허용손실기준치를 산출한다. 광종단점에서 광결합점 방향의 광옥외선의 광섬유심선을 단면처리하여 광원과 임시접속하고 광전력을 출사한다. 광전력의 사용파장은 1,310nm, 1490nm 또는 1550nm를 선택한다. 광결합점에서 광분기함에 인입된 광옥외선의 광섬유심선을 단면처리한다. 광결합점에서 현장조립공구에 광검출기를 연결하고, 단면처리된 광섬유심선을 현장조립으로 성단함과 동시에 광전력을 측정한다. 이때, 광검출기로 측정된 광전력이 예상기준치 이내가 되도록 한다.

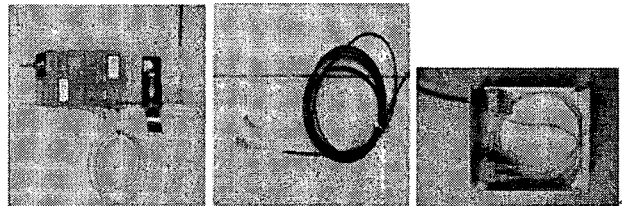


(a) 광옥외선 인입 (b) 광옥외선 연결
(c) 광분기점에서 광옥외선 연결
(그림 4) 광분기함에서의 광옥외선의 연결

광결합점에서 현장조립화된 광섬유심선에 광원을 연결하고, 광종단점에서 광검출기로 광전력을 측정하면서, 해당 광섬유심선 종단을 현장조립화한다. 광결합점의 광분기함에 현장조립된 가입자측 광옥외선을 지정된 분배단자와 연결한다. 광종단점의 광옥외선도 광아울렛에 연결한다. 광종단점으로 분배되는 광섬유심선은 광분기점 이전의 광결합점의 분배단자와 동일한 광섬유심선이야 한다. 가공 광결합점의 광분기함내 광옥외선 성단은 전주상에서 실시하고, 광옥외선 여장을 두지 않으며, 벽면 광결합점, 광분기점의 광분기함이나, 광종단함, 광아울렛 등에는 여장을 두지 않도록 한다.



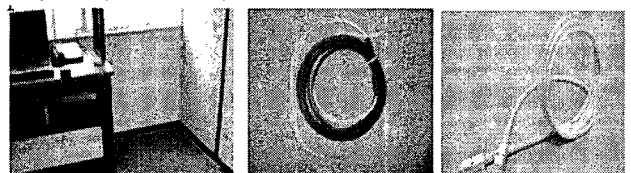
(a) 광결합점에서 현장조립화된 광옥외선에 광원을 연결



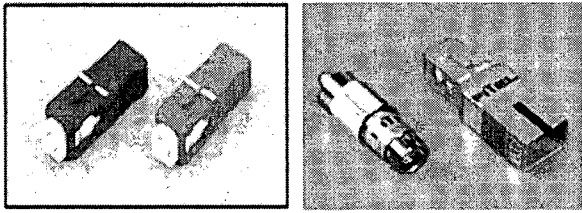
(b) 광종단점에서 광옥외선에 광검출기를 연결하고, 현장조립화 성단

(그림 5) 광결합점, 광종단점에서의 광옥외선의 성단방법

OLT에서 ONT간 최종시험을 실시하여, 총손실이 수신레벨 허용 이상일 때는 AGC 조정범위를 벗어나므로 광감쇠기를 사용하여 수신레벨을 낮춘다. 광결합점에 설치된 광분배기의 유희 분배단자(ONT가 연결되지 않은 단자)에는 광종단기를 결합하여 반사되는 광전력을 상쇄시킨다. ONT와 광아울렛간에는 e-광옥내코드, ONT와 가입자단말간에는 UTP 케이블로 연결한다. PON-OLT와 ONT의 전원을 켜고, 안정화시킨다. OLT, ONT의 동작과 운용, 개통에 필요한 전송특성 평가는 제품의 매뉴얼에 준한다. 수요변동이나 가입자의 추가수요가 발생한 경우에는 다음과 같이 한다. 수요발생지역내 OLT, 광결합점 위치 및 유희 분배단자를 확인한다. 가입자택내에 광아울렛과 ONT를 설치한다. 광결합점이 전주인 경우에는 광분기함에서 가입자까지 광옥외선을 가설하고, 광옥외선의 양단을 현장조립하여, 광분기함의 분배단자와 광아울렛간에 연결한다.



(a) 광아울렛에서 ONT 연결 (b) 광옥내코드
(c) e-광옥내코드(PureFlex)



(d) 광중단기 (e) 광감쇠기
(그림 6) 광중단점에서 광아울렛과 ONT 간 연결

광결합점이 인공인 경우, 다분기 광접속함에서 가입자까지 광케이블을 포설하고, 일측은 접속함 내에서 광분배기와 접속하며, 타측은 현장조립화 하여 광아울렛에 연결한다. 광결합점이 인공이고, 이후 광분기점을 둔 경우에는 광분기함에서 가입자까지 광옥외선을 가설하고, 광옥외선의 양단을 현장조립화 하여, 광분기함의 유틸 분배단자와 광아울렛 간에 연결한다. OLT 와 광중단점간에 최종시험을 실시하여 총손실을 평가한다.

IV. 결론

본 논문은 일반주택지역에서 광단자함에서 덕내 구간에 사용되는 광케이블인 Optical Drop Cable 의 설치 방법과 광학적 특성을 평가하는 방법과 이 방법에 의하여 측정된 결과에 관한 것이다. 현재는 FTTH 도입의 초기 단계이며, 향후 국내 실정에 알맞은 운용성이 좀 더 검토가 필요하고, 광옥외선 포설과 단말 접속방법은 설치시간 과도 밀접한 관계 있으므로 이에 대한 검토가 진행되어야 할 것이다.

[Reference]

- [1] 최영복 외 1 '화이버 단면처리기술에 관한 연구' ,_정보통신연구 1995-11
- [2] 최영복 외 2인. '광케이블 사고에 대한 복구 시스템 Eurocable Conference '98' , 1998-04
- [3] 최영복 외 1인, '광 커넥터의 특성연구' , 한국통신학회 학술대회 7월1996-05