

기존 공동주택에서의 초고속 광인터넷 OSP구축

고석봉, 이원형, 오호석, 최영복, 김보경, 고영근, 박태동
KT 인프라연구소

OSP installation for optical internet in multidwelling property

S. B. Koh, W. H. Lee, H. S. Oh, Y. B. Choi, B. G. Kim, Y. G. Koh, T. D. Park
KT Network Infra Laboratory

Abstract - 가입자망 구간에서의 최종적인 목표라 할수있는 FTTH를 실현시키기 위해서 다양한 FTTH 가입자 전송장비가 개발되고 있으며, IP-TV 서비스를 비롯한 시간이동방송과 네트워크 기반의 예약녹화기능 등 IP기반의 여러가지 영상서비스 개발이 상용화 단계에 있지만 이러한 서비스를 수용하기 위해서는 가입자 댁내까지 광케이블이 인입되어야 한다. 본 논문에서는 가입자 댁내까지 광케이블을 인입시키기 위해 건축된지 오래 경과되고 구내 통신편환 환경이 열악한 기존공동주택(아파트)을 대상으로 광케이블을 댁내로 인입시키기 위한 방법과 시험 구축한 결과에 대하여 언급하였다.

이블이나 UTP케이블이 구축되어 있어야 하지만 최근에 건축되고 있는 일부 3등급 이상의 신규아파트를 제외 하고는 기존의 공동주택들은 광케이블이나 UTP케이블을 추가로 구축해야하는 문제가 발생되었다. 건물간선계에 여유배관이 있는 경우에는 추가 케이블 포설이 가능하지만 실제로 2004년도 광주 FTTH 시험사업 추진 과정중 시험대상 아파트를 선정하는 단계에서 공동주택의 구내통신시설을 조사하였으나 광케이블을 인입을 할수 있는 공동주택을 선정하는데 많은 어려움이 있었다.

1. 서론

FTTH 서비스 보급의 상용화에 따라 필수적으로 해결해야할 사항으로 가입자 댁내까지 광케이블을 인입 시켜야 한다. 최근에 신축되고 있는 공동주택의 경우 초고속정보통신 건물 인증 심사기준에 따라 가입자 댁내까지 광케이블 및 UTP케이블을 포설하여 FTTH의 다양한 서비스를 수용할수 있는 여건이 마련되고 있는 추세 이지만 전국 대부분의 건축된지 오래 경과되고 구내통신설비 환경이 열악한 공동주택의 경우에는 가입자 댁내까지 광케이블을 인입하기 위해서는 많은 어려움이 있으므로 기존의 공동주택에 대한 FTTH 구축방법이 개발 되어져야 한다.

이러한 구내통신시설 환경이 열악한 공동주택 가입자를 대상으로 광케이블을 댁내까지 구축 할수있는 방법을 개발하여 가입자에게 FTTH 서비스를 제공할수 있는 방안이 절대적으로 필요한 실정이며, 통신 사업자 측면에서도 공동주택에 광케이블을 구축해 놓을 경우 경쟁사의 가입자를 확보 할수있는 기회가 될수있다. 현재까지의 기존 공동주택을 대상으로 가입자 댁내까지 광케이블을 인입할수 있는 방법은 쓰레기투입 수직구 이용, 배란다 우수관 이용, 및 개스배관을 이용하여 병행 포설하는방법 등 여러 가지 형태의 방안이 마련되고 있으나, 중요한것은 가입자 댁내에서의 케이블 노출을 최소화 시키는 것이라 할수 있다.

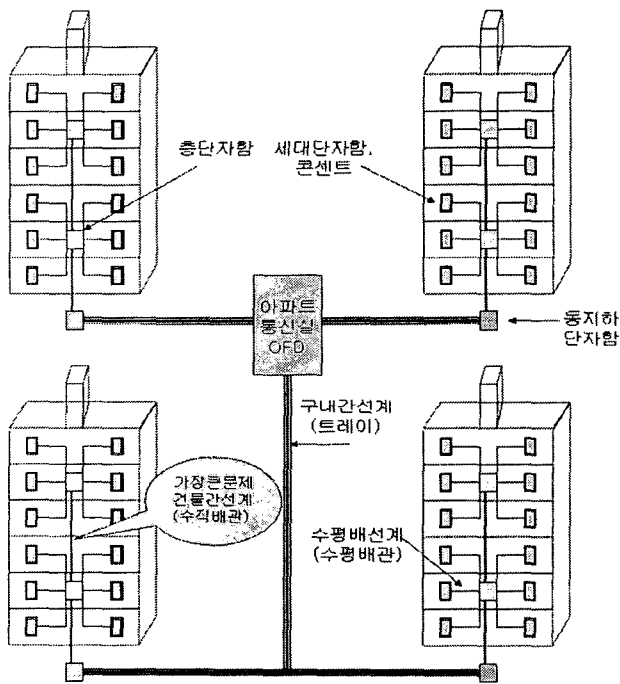
2. 본론

2004년도 광주 FTTH 시험사업을 시작으로 현재에도 ETRI주관으로 광주 일부지역 가입자를 대상으로 FTTH 구축 시험사업이 진행되고 있다. 이러한 시험사업을 통해 가입자망 구간에 광케이블을 설치하여 초고속 인터넷 서비스를 비롯한 고품질과 안정성이 요구되는 고화질 IP-TV서비스를 가입자에게 제공할수 있는 여건이 마련되고 있다. 다만 이러한 서비스를 제공하기 위해서는 가입자 댁내까지 광케

이러한 기존 공동주택의 구조적인 문제점을 해결하기 위하여 공동주택의 구내 통신설비의 형태에 상관없이 광케이블을 댁내까지 포설하는 방법으로 케이블트레이 형태의 구조물을 건물 외부에 수직으로 설치하여 광케이블을 포설하는 방법을 개발 하였다. 건물 외부에 설치하는 케이블트레이를 이용하여 댁내로 광케이블을 인입시 건물 외벽에 최소한의 노출로 구축할수 있으며, 어느 지점 에서든지 인출이 가능하고 일반 광케이블, ABF튜브 및 UTP케이블 형태 등 다양한 종류의 케이블을 포설할 수 있는 구조로 되어 있으며 대전지역의 기축 공동주택인 KT빌리지를 대상으로 시험 적용 하였다.

2.1 기존 공동주택에서의 FTTH 구축시 문제점

기존 공동주택 형태의 FTTH 구내망 구축시 통신실에서 각동 지하 단자함 구간의 구내 간선계는 트레이나 관로 형태로 되어있어 광케이블의 추가포설이 가능하다. 또한 층단자함에서 가입자 댁내의 인출구(콘센트) 구간의 수평 배선계에서의 광케이블 포설 방법은 기존의 동케이블을 철거와 동시에 광케이블을 인입하는 방법을 적용 할수있다. 그러나, 아파트 각동 지하에서 층단자함까지의 수직구간인 건물 간선계에 여유배관이 설치되어 있으면 광케이블 구축이 가능하지만 최근에 건축되고있는 초고속정보통신 건물인증을 획득한 공동주택을 제외 하고는 여유 배관이 설치되어 있지 않은 기축 아파트의 경우가 거의 대부분이고 FTTH 구내망 구축시 필수적으로 건물 간선계 구간의 루트확보 문제점을 반드시 해결해야만 한다.(그림 1.)



(그림 1) 공동주택건물 구내통신 계통도

2.2 기존 공동주택에서의 FTTH 구축방법

기존 공동주택을 대상으로 FTTH 구축시 가장 효율적이고 편리한 방법은 건물 간선계의 여유배관을 이용하여 옥내용 광케이블 및 ABF튜브를 포설하여 망구축을 하는 것이지만, 현실적으로 구내 간선계에 여유배관이 설치되어 있는 경우가 거의 없으며, 현재 가장 널리 이용되고 있는 방법은 케이블이 포설되어 있는 기존 관로의 여유 공간을 이용하여 병행 포설하는 방법이 있다. 하지만 FTTH 망구축보다 투자비

가 저렴하고 손쉽게 속도를 높일수 있는 엔토피아 방식의 확산에 따라 UTP케이블을 포설하여 사용하는 경우가 대부분 이므로 현재 추진되고있는 FTTH 망구축에 활용하기가 쉽지 않다.

기존 공동주택 건물의 통신설비를 이용할 수가 없다면 건물 외부로 노출시켜 가입자 댁내로 인입하는 여러 가지 방법을 고려해 볼수가 있다.

첫번째 방법으로 공동주택 뒤쪽 베란다 가스배관을 이용 케이블을 포설하여 댁내로 인입하는 방법은 미관상 좋지않고 댁내 진입후 가까운 콘센트 및 거실까지의 노출 부분을 고려해야하며 광케이블 타입을 선정 하는데도 어려움이 있다. 가스안전관리법적인 측면에서도 가스배관과의 이격 거리를 고려 한다면 현실적으로 가스배관을 이용하여 댁내로 인입하는 방법을 적용 하기에는 많은 어려움이 있다.

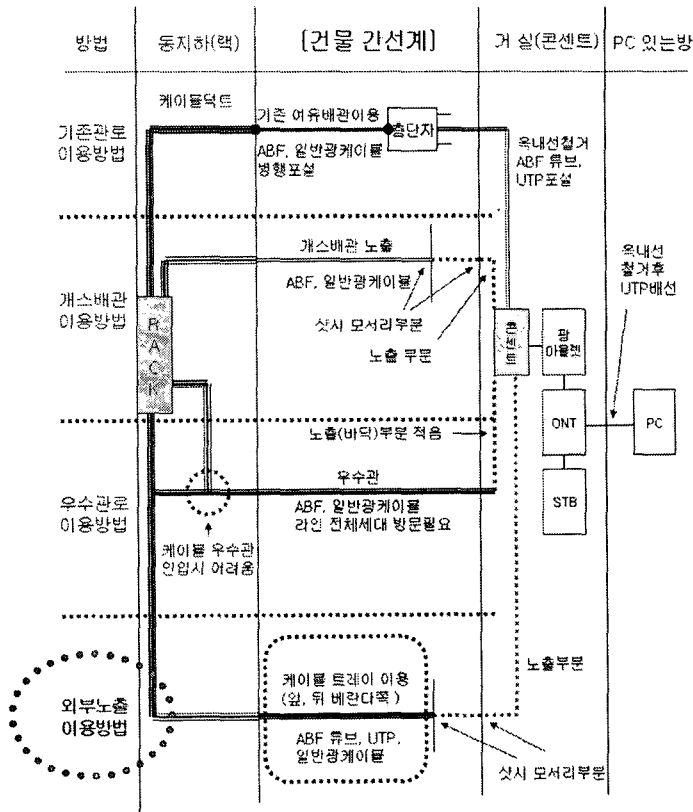
두번째로 고려할수 있는 방법으로서 앞쪽 베란단의 우수배관을 이용하여 댁내로 인입하는 방법인데 별도의 배관이 필요없이 우수배관을 이용하여 인입하면 댁내에서의 노출이 가장 적은 장점이 있지만 수직라인 전체 세대를 방문해서 포설해야 하는 문제와 우수관내 광케이블이 포설되므로 건축법적인 문제를 비롯하여 우수관 막힘등의 문제를 발생할 수가 있어 이를 해결해야하는 문제가 있다. 또한 가입자의 동의 없이 전세대를 구축할 수가 없으며 향후에 발생하는 추가적인 가입자 개통시에도 많은 어려움이 발생된다.(그림 2)

가스배관 및 우수관을 이용한 댁내 인입방법에서 가장 중요한 문제는 옥내용 일반광케이블과 ABF튜브의 장단점을 고려한 선정 방법과 공동주택단지 자체에서 망구축을 추진하지 않는한 통신 사업자 측면에서 구축을 해야 하는데 자사 가입자 이외의 가입자를 포함한 전세대를 대상으로 광케이블을 구축해야 하는데 따른 투자비가 증가되는 문제점이 있다.

본 논문에서는 지금까지의 댁내인입방법 이외에 공동주택건물 외부에 케이블 트레이를 설치하여 구축하는 방법과 이를 이용하여 광케이블을 KT빌리지를 대상으로 시험 적용한 결과에 대하여 설명 하고자 한다.

2.3 공동주택건물 외부 설치형 케이블트레이

공동주택 건물내부에 설치되어 있는 기존의 통신용 구내배관이 여유가 없어 추가로 광케이블을 댁내로 인입할 경우 기존의 구내 통신용 배관을 경유하지 않고 건물 외부의 벽면에 별도의 광케이블을 수



(그림 2) 구내망 구축방법

용할 수 있는 케이블 트레이를 설치하여 광케이블을 덕내로 인입할수 있도록 하는 구조로 되어있다.

공동주택건물 외부에 별도의 구조물을 설치하여 광케이블을 인입하는 방식의 케이블트레이는 현재 특허출원된 상태이다. 이를 이용한 구축방법은 건물 외부의 앞쪽 및 뒤쪽 베란다 외벽에 케이블 트레이를 수직으로 설치한후 일반광케이블, ABF튜브 및 UTP케이블 등을 포설하여 덕내로 인입 할수있는 구조로 되어 있으며, 한번의 공사로 전 세대에 걸쳐 포설 하여 서비스 미신청 가입자에게도 케이블트레이의 인출 부분까지 포설해 놓으므로 차후에 신규 가입자 개통이 언제든지 가능한 특징을 가지고 있다.

공동주택건물 외부설치형 케이블트레이의 구조는 광케이블을 지지하고 트레이를 벽체에 고정하기위한 케이블 지지레일과, 케이블을 외부의 충격으로부터 보호하기 위한 케이블보호 덮개로 구성되어 있다. 이와같은 트레이를 사용함으로써 건축된지 오래되어 건물의 내부 통신설비를 사용할수가 없는 상태에서 추가로 FTTH 서비스를 수용하기 위해 광케이블을 덕내로 인입 해야할 경우에 적용될 수가 있다. 건물 외부 벽면에 케이블 트레이를 설치한후 덮개를 설치했을 경우에도 벽면과 5mm정도의 이격 거리가 있어

어느 지점에서든지 케이블 및 튜브의 인출이 가능하도록 구성 되어 외부 벽면에서의 케이블 노출을 최소화 하였으며, 광케이블을 견고하게 지지하고 덕내로 쉽게 광케이블을 인입할 수 있도록 함으로써 구내통신시설 환경이열악한 공동주택건물 가입자들도 고품질의 FTTH 서비스를 받을수 있도록 하는데 이 이용될 수가 있다.

2.4 공동주택건물 외부 노출방법 적용시 고려사항

공동주택건물 외부에 구조물을 설치하여 광케이블을 덕내로 인입시 다음과 같은 통신사업자의 입장과 공동주택에 거주하는 주민의 입장을 충분히 고려하여 공동주택건물 외부설치형 케이블트레이를 고안하였다.

2.4.1 통신사업자의 입장

건물 수명과 동일하게 유지 되어야하고, 외부의 열악한 노출 환경으로부터 견딜수 있도록 견고하게 시공해야하며, 투자비를 절감할수 있도록 신속하게 시공이 이루어 져야한다. 또한 고층의 건물 외벽에서 작업이 이루어 짐으로 안전하고 편리하게 작업이 이루어 질수 있는 구조이어야 한다. 또한 건물 외벽에 설치되는 구조물 이므로 최소한의 노출과 작은 구조물 이어야 한다. 전체 가입자가 시공회사 가입자가 아니므로 자사가입자를 포함한 모든 가입자에게 설치하여 가입자가 원하면 언제든지 개통 할수있는 방법을 적용해야 하며, 차후에 유지보수가 편리 하도록 고려해야 한다.

2.4.2 공동주택 거주 가입자의 입장

건물외벽 노출로 인하여 미관상 보기가 나쁘지 않아야 하며, 차후에 가입자의 추가 개통에 따른 빈번한 작업으로 불편을 주지 않게 한번의 공사만으로 종료 되어야 한다. 또한 가입자 덕내에서도 케이블 노출을 최소화하여 시공할수 있는 방법을 마련해야 하며, 시끄럽지 않고 신속하게 작업이 이루어 질수 있도록 하여 가입자의 불편을 최소화 할수 있게 작업 공정을 단순화 해야한다.

2.5 케이블트레이를 이용한 KT빌리지 시험구축

공동주택건물 외부설치형 케이블트레이를 이용하여 대전지역의 KT빌리지를 대상으로 시험 구축한 아파트는 2개동의 6층 ~ 10층 높이의 공동주택으로서 전체 세대는 100가구로 구성되어 있다. 뒤쪽 베란다 가스배관라인 옆에 수직으로 케이블 트레이를 설치한후 예비 환기구를 이용하여 가입자 덕내로

광케이블을 인입하는 방법을 적용 하였다. FTTH 구축을 희망하는 가입자는 옥외용 일반광케이블을 포설하였고, 미신청 가입자의 경우에는 5mm ABF 튜브를 케이블 트레이 인출부분 까지 포설 하였으며, ABF 튜브의 종단처리는 ABF 튜브 단말캡을 이용하여 마감 한후 향후에 서비스를 신청할 경우 ABF 튜브의 단말캡을 제거한후 ABF 튜브 연결용 커넥터로 연결하여 태내로 인입 하여 개통할수 있도록 하였다.(그림 3)

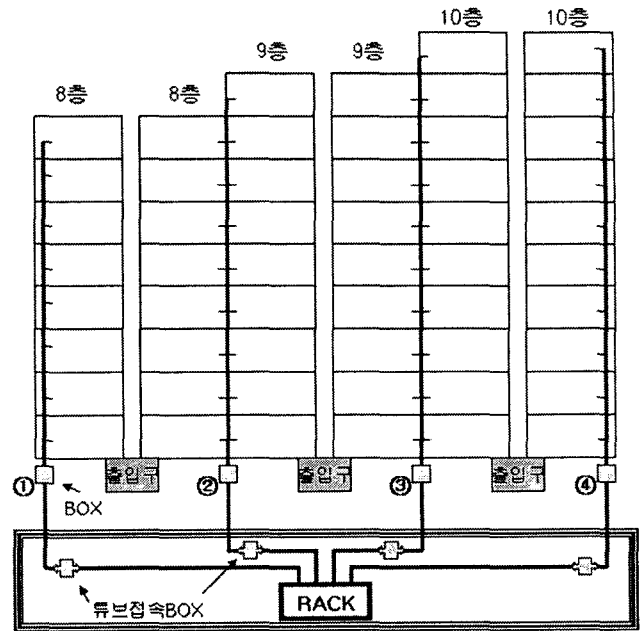
또한 건물 외부에 케이블 트레이를 설치할 때 작업자가 승차해서 작업할수 있는 크레인(그림 4)을 사용하여 각동마다 4개 라인의 케이블 트레이를 설치하여 전세대 가입자에게 구축 하였다. 케이블 트레이는 라인별로 설치하여 케이블 노출을 최소화 할수있도록 하는 구조지만 KT빌리지에서는 2가구가 공유할수있는 형태의 2,3라인의 경우에 하나의 트레이를 설치하여 2가구에 동시에 케이블을 포설하여 인출할수 있도록 적용 하였다.

2.5.1 건물 외부 케이블트레이 설치

케이블트레이의 설치 과정은 크레인의 상부에 작업자가 탑승하여(그림 4) 아파트 상층부로부터 하층부로 건물 외부 벽면에 수직방향으로 단위 길이가 2.4m 길이의 케이블 지지레일을 타정공구(힐티)를 이용하여 견고하게 고정했다. 이후 가입자별로 일반광케이블(서비스 신청가입자)은 환기구로 인입하고 ABF 튜브(서비스 미신청 가입자)는 케이블 지지레일에 튜브단말캡으로 마감한후 고정하였다. 이때 ABF 튜브는 케이블 덮개를 장착 했을시 인출이 가능하도록 튜브 끝부분만 외부로 돌출되도록 덮개로 마감처리 하여 외부에서 보이는 부분을 최소화 하였다. 일반광케이블 및 ABF 튜브는 각층별로 지상의 작업자가 와이어로 크레인 상부의 작업자에게 올려 주어 설치할수 있도록 보조하고, 아파트 상층부에서 케이블지지레일 설치를 비롯한 공정을 마무리 하면서 하층부로 내려오므로 한번의 공정으로 공동주택의 외부 케이블트레이 설치 공정을 마무리 할 수가 있다.

아파트 동지하 성단랙에서부터 가입자까지 일반광케이블은 중간 접속이 어려워 중간 절단없이 포설해야 하지만 ABF 튜브의 경우에는 작업 공정 효율성을 감안하여 중간에 접속함체를 설치하는 것이 유리하다. 또한 건물 외벽 케이블트레이가 아파트 동지하로 인입되기 위해서는 굴곡부분 처리에 대한 어려움이 있어 트레이 하단부분에 함체를 설치 하였으며 이후에 동지하 인입까지는 후렉시블관을 사용하여 마무리 하였다.

리 하였다.



(그림 3) 101동 뒤 배란다

2.5.2 아파트 동지하 성단

공동주택 외벽의 케이블트레이로부터 동지하로 인입된 일반광케이블 및 ABF 튜브는 동지하의 랙으로 인입 되며, 일반광케이블은 성단랙의 가입자 FDF에 성단하고 ABF 튜브는 향후 가입자 개통을 위해 랙 뒤쪽에 충분한 여장을 감안하여 고정시켰다. 이때 동지하 인입 지점에서 작업의 효율성을 위해 케이블트레이에서 인입되어진 ABF 튜브 모듈과 성단 랙에서 인입 되어진 ABF 튜브 케이블을 커넥터를 이용하여 튜브를 접속하고 접속점을 보호하기 위해 튜브접속 박스를 설치하였다

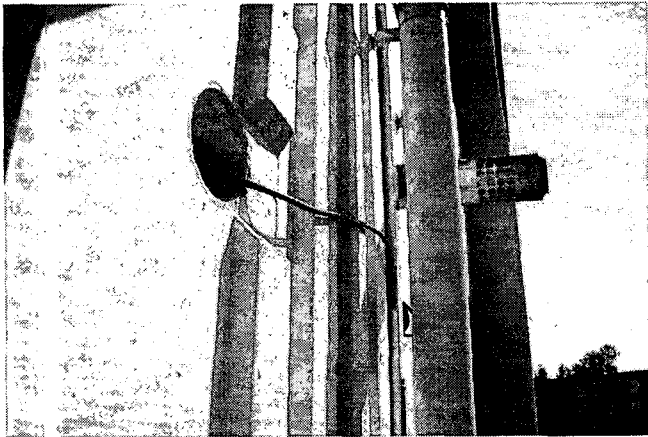


(그림 4) 101동 케이블트레이 시공

케이블트레이를 통해 포설되어진 일반광케이블 및 ABF튜브의 동지하 인입 방법은 동지하 창문틀의 가장자리 부분을 뚫어서 후렉시블관을 이용하여 인입하였다.

2.5.3 가입자 댁내 인입방법

KT빌리지의 경우 아파트 구조를 활용하여 뒷베란다의 예비 환기구를 통하여 댁내로 인입 하였으며, (그림 5) 건물외부에 설치되어진 케이블트레이의 인출 부분부터 환기구까지 케이블 노출 부분을 최소화 하였다.



(그림 5) 건물외부에서 광케이블 댁내인입

ONT의 설치 위치는 뒷베란다 가스보일러 근처에 위치 시켰으며 광케이블 종단장치인 광아울렛을 별도로 설치하지 않고 ONT로 직접 성단하는 방법을 사용 하였으며, ONT로부터 UTP배선은 뒷베란다쪽 장은방의 창문틀을 뚫어서 인입 하였다. 대부분의 경우는 작은방에 컴퓨터가 위치해 있어서 개통하기 편리 하였지만 거실이나 다른방에 컴퓨터가 설치되어 있는 경우는 KT빌리지의 경우 댁내에 UTP배선이 되어있어 일단 뒷베란다쪽의 작은방 벽면 RJ45 모듈러쪽에 인입 시킨후 층단자에서 컴퓨터가 있는방의 회선으로 패치하여 개통 하였다.

3. 결론

현재까지 FTTH 확산에 가장큰 걸림돌 이었던 구내 여유배관이 없는 기존의 공동주택을 대상으로 건물 외부노출형 케이블트레이를 이용하여 최소한의 건물 외부 노출로 광케이블을 가입자 댁내로 인입할 수 있는 방법을 KT빌리지를 대상으로 시험구축 하였으며 향후 구내통신 환경이 열악한 공동주택에 대하여 FTTH를 구축할 수 있는 가능성을 제시 하였

다. 또한 공동주택의 형태에 관련없이 일반광케이블, ABF튜브를 비롯하여 UTP케이블도 포설이 가능하고 전국적인 기존 공동주택을 대상으로 FTTH 구축이 가능하다.

다만 외부 설치 구조물 특성상 오랜 시일 경과 후에도 열악한 주위 환경으로부터 견딜수있는 재질 이어야 하며 공동주택의 건물 수명과 동일하게 성능을 유지할수 있는 품질이 요구된다.

[참고문헌]

1. 고석봉, 박태상, 김진희 “광주 FTTH 광가입자망 구축 사례 분석” 2005년도 한국정보통신설비학회 하계학술대회 논문집
2. “공동주택 초고속정보통신 건물 인증 심사기준“ 대한주택공사 전기,정보통신설비 설계지침