

# 가입자망 진화방향

## Evolution of optical access networks

김 보겸\*, 고 석봉\*, 이 원형\*, 한 진우\*

Bo-Gyum Kim, Seok-Bong Koh, Won-Hyung Lee, Jin-Woo Han

### Abstract

Fibre to the home (FTTH) in KOREA has grown rapidly in recent years. The number of FTTH subscribers exceeded 6.6 millions by end of DEC. 2008. It seems that FTTH has moved from the initial , the growth stage to the mature stage. Some design techniques have been developed in order to construct the access network effectively for the mature stage. This paper deal with design, construction and maintenance of optical fibre access networks immediately, effectively and economically

**Keywords** : FTTH, 인입 광케이블, 고정배선

### I. 서 론

통신기술의 발달은 가입자망을 이용한 데이터, 비디오 통신등 많은 광대역 서비스의 발전을 주도하여 왔으며 이런 서비스에 대한 효율적인 대응을 위하여 가입자망(구간)에 대한 광대역 실현이 대단히 중요하다. 서비스가 가입자의 요구에 즉시성으로 대응하기 위해서는 효율적이고 경제적인 가입자망의 구축을 필요로 한다. FTTH에 있어서 광가입자망의 발달은 가입자 수요에 따라 4단계로 구분이 가능하다. 즉 초기단계, 성장단계, 성숙단계, 종국단계로 나누어지고 본 논문에서는 3가지 단계(초기, 성장, 성숙단계)에 대하여 살펴보고자 한다.

### II. 광케이블의 분배구조

가입자망의 구조는 통신국사에서 가입자 맥내 까지는 그림1 에서와 같이 4개 지역으로 구분되어진다. 국사내, 휘더, 분배, 가입자 구간이다.

휘더구간은 국사(CO)내 ODF (optical distribution frames)에서 분배점(distribution point)까지를 나타내며 분배구간(distribution area)은 분배점에서 휘더케이블(feeder cable)과 접속후 access point로 연결되고 이는 각 개별 가입자의 ONT(optical network terminal)로 연결된다. 여기서 중요한 것은 FTTH구성을 위한 효율적인 설계, 건설, 유지보수라 할 수 있다. 따라서 망구조, 설계, 건설을 위하여 통신회사는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 유지보수를 위한 측정성
- 생존성
- 기능성

- 건설 및 유지보수 비용
- 향후 Up-grade 가능성 여부

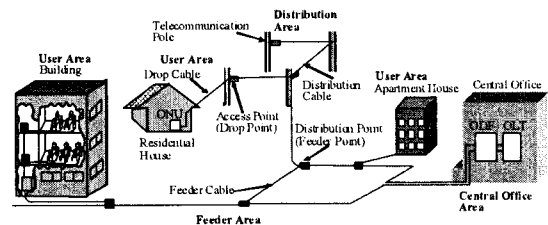


Figure 1 Configuration of an optical access network

가입자망(access network)은 그림2과 같이 가입자수요에 따라 4단계로 분류할 수 있다. 각각 초기, 성장, 성숙, 종국기로 나누어지고 통신회사는 각 단계별로 초점을 달리하여 망 설계를 하여야 한다.

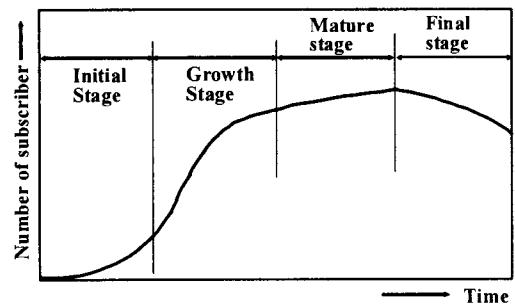


그림2. 가입자 수용에 따른 진행단계

### III. 초기, 성장 단계

초기, 성장단계에서는 서비스를 요구하는 가입자의 분포가 넓은 지역에 흩어져 있어 통신회사는 이들의 수요에 대응하기 위하여 광케이블의 분배구조를 효과적이며 경제적으로 설계할 필요가 있다. 그림 3는

접수일자 : 2009년 8월 03일  
 최종완료 : 2009년 8월 14일  
 \*KT 네트워크연구소  
 E-mail : top@kt.com

통신회사의 일반적인 FTTH의 망구성도를 나타낸 그림으로 가입자 서비스요구에 능동적으로 대응하면서 건설비용과 작업성을 높이기 위한 구조이다. 일반적으로 2차 RN으로부터 약 50m이내의 거리에 가입자가 분포하고 있으며 때로는 1~3개의 전주간 포설을 요구하기도 한다.

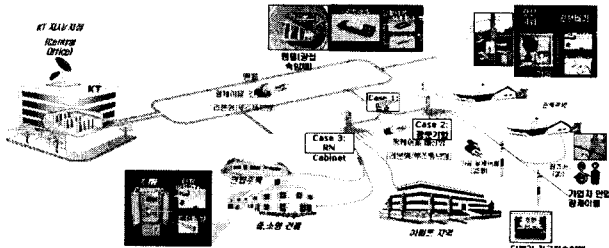


그림 3. FTTH 망 구조

일본의 경우 2006년 FTTH가입자 수가 600만을 넘어서면서 성장단계에서의 효율적인 망 설계기술들이 개발되었다. 휘더구간과 가입자구간을 나누어서 보면 먼저 휘더구간은 그림6과 같이 2개 그룹으로 나누어서 첫 번째 그룹은 각 배선구역별 수요에 대응하기 위한 케이블이고 두 번째 그룹은 각 케이블이 전체배선구역에 공급가능토록 하여 돌발수용에 가능하도록 하였다.

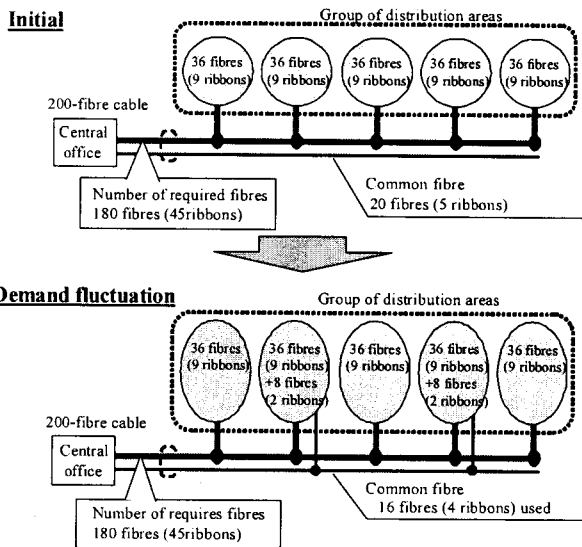


그림 4. 돌발수요에 대응하기위한 분배방구조

뿐만 아니라 가입자 구간에서도 그림5와 같이 A,B,C구역을 통과하여 D,E,F지역에 DROP시키고 특정지역에 수요가 발생하게 되면 통과한 지역의 어떤 케이블에서도 분기하여 사용할 수 있는 구조이다. 초기 망설계시 수용율이 낮은 지역에 효율적으로 이용할 수 있고 향후 케이블 부족현상에 따른 재구축을 방지 할 수 있다. 단 이 경우 유지보수에 대한 데이터관리가 매우 중요하고 케이블을 중간분기 시키기 위한 화이버 기술이 필요하다.

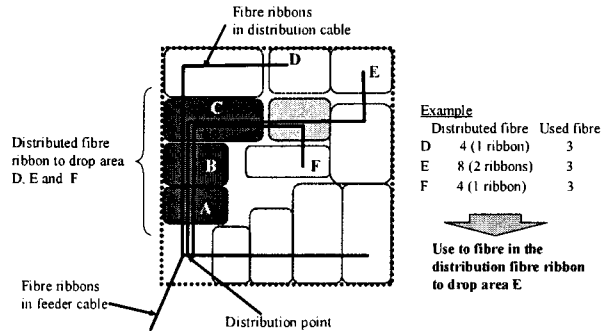


그림 5. 가입자구간 망구조

#### IV. 성숙 단계

성숙단계에서는 전지역에 걸쳐서 무작위적으로 가입자 서비스가 발생하고 이에 대응하기 위하여 access point에서 개별가입자 구간(last mile)에 대한 설계가 매우 중요하다. 이는 가입자 수요의 증가가 초기, 성장기와 같이 급격하게 일어나지 않으므로 유지보수의 용이성도 반드시 고려하여야 한다. 성숙단계에서는 전주당 가입자의 수요가 늘어감에 따라 전주에서 맥내까지 고정배선으로 유지보수의 편리함과 가입자 광케이블의 재활용을 가능하게 하여 가입자 변동에 따른 통신회사의 부담을 최소화하고 품질측정이 가능한 관리 포인트를 둠으로서 유지보수의 편리함과 동시에 품질관리 측면도 고려하였다. 그림6,7는 이를 설명하였다.

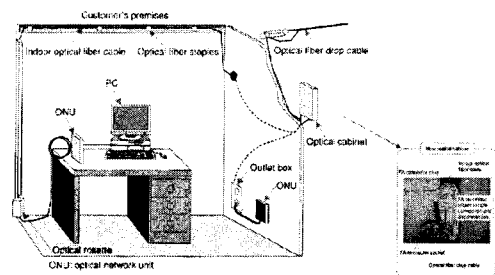


그림 6. 인입 광케이블 구성(1)

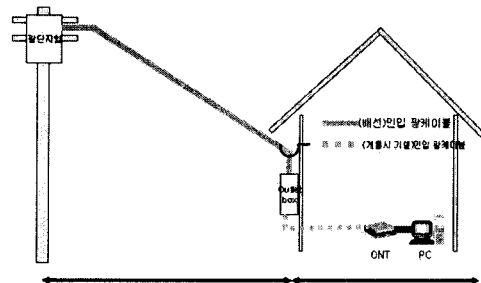


그림 7. 인입 광케이블 구성(2)

서비스를 위한 방안으로 도시내 전주를 이용하는 방법이 통신회사로서는 비용에 대한 부담이 가장 적으면서 선택의 여지가 없어 보인다. 성숙단계에 접어들면서 서비스 수요가 많아지고 이는 한곳의 전주에서 맥내까지 여러회선이 서비스됨에 따라 회선의 구별이 어려워 고장발생시 수리에 필요한 시간을 증가시키고 현장운용요원의 작업성을 저하시켜서 결국 비용증가로 이어지게 할 뿐 아니라 케이블 누적에 따른 도시미관 악영향과 결국에는 옥외환경에

대한 통신회사의 통제마비 현상에 이르게 될 것이다. 그림7에서 제안된 망구조는 여러가지 장점을 가진다. 첫째, 전주에서 가입자까지 고정배선으로 가입자변동에 따른 철거/가설의 필요성 없이 아웃렛박스에서 점퍼코드 연결로서 가입자 개통이 가능하다. 둘째, 고정배선에 따른 인입광케이블 재활용이 가능하다. 이는 곧 비용과 관련하여 개통원가를 낮출 수 있다. 마지막으로 유지보수의 편리성이다. 현장요원의 고장수리 및 품질관리를 위한 측정 포인트를 가질수 있어 가입자 수요에 능동적으로 대처 할 수 있는 망구조이다. 제안한 망구조는 아웃렛 설치에 필요한 초기투자비용이 증가하고 접속점 증가에 따른 손실도 증가하나 개통절차가 간단하여 적용지역을 잘 선택한다면 많은 도움이 될 수 있을 것이다. 특히 대학가 및 가입자 변동이 많아 중복고장이 과다한 지역이나 가설공사가 어려운 곳, 인입 광케이블 가설 길이가 긴 지역이 적용하기 알맞은 곳이라 할 수 있겠다.

## V. 결 론

통신회사는 제안된 고정 케이블 방안과 아래의 사항을 고려하여 적절한 망구조를 선택하여야 한다.

- OSP(outside plant)개량, 개선을 위한 환경
- 지방자치단체의 가공케이블에 대한 정책
- 인입 광케이블의 효율적인 가설 방법
- 인입광케이블의 재활용
- 가입자요구에 대응하기 위한 능동적 망구조
- 작업효율화를 통한 유지보수 비용절약

## [ 참고 문헌 ]

- [1] ITU-T Recommendation L.65(draft)
- [2] NTT Technical Review