

KICI

Premium Report

최종가입자망(Last Miles) 고도화를 위한 합리적 정책방안

- 초고속 정보통신건물 인증제도를 중심으로 -

곽정호 · 김태균 외





최종가입자망(Last Miles) 고도화를 위한 합리적 정책방안

- 초고속 정보통신건물 인증제도를 중심으로 -

곽정호 · 김태균 외

| 목 차 |

요약문	3
1. 검토 배경	5
2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도	7
3. 주요 국가의 망고도화 현황 및 동향	23
4. 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자	31
5. 현안 이슈 II : 10G 기가인터넷 도입과 구내망의 적합성	49
6. 결론 및 향후 전망	55
참고자료	57
[별첨 1] 정책대안 정립을 위한 투자비 절감효과 추정	59

요 약 문

최근 들어 차세대 융합서비스의 도입 및 IT 산업의 경쟁력 확보를 위해 최종가입자망(Last Miles)의 고도화가 주목받는 가운데, 주요 통신 사업자들은 광가입자망 기반 차세대망을 구축하기 위한 투자를 가속화시키고 있다. 이처럼 차세대망 투자 및 망고도화가 경쟁력 확보의 핵심요소로 평가되는 상황에서, 국내 전체 가구 수의 50%를 상회하는 공동주택의 구내망이 망고도화의 제약을 유발하는 애로설비(bottleneck facilities)가 될 것이라는 이슈가 제기되고 있다.

한편 해외에서도 차세대망 고도화를 위하여 초고속인터넷의 최종가입자망을 광케이블로 조속히 고도화하고자 노력하고 있다. 특히 미국, 영국, 일본, 호주 등은 국가 차원의 차세대망(NGA) 구축개발 계획을 마련하여 광가입자망 고도화를 적극적으로 추진하고 있다. 또한 EU를 중심으로 차세대망 중복투자를 방지하기 위한 정책방안들이 모색되고 있으며, 오스트리아, 독일, 폴란드, 슬로베니아가 시장지배적사업자(SMP)의 건물내부 선로설비에 대한 접근(access)을 의무화하였다. 그럼에도 불구하고, 아직까지 광가입자망 인프라 구축에서는 우리나라, 일본, 홍콩 등 아시아 국가들의 보급률이 가장 높은 것으로 분석되었다(OECD, 2010).

이러한 배경 하에, 우리나라가 차세대망 구축 시 인프라 측면의 경쟁우위를 유지하기 위해서는 다른 국가에 앞서 광가입자망 고도화를 지속적으로 추진할 필요성이 있으며, 망고도화의 저해요인으로 우려되는 구내망의 현안이슈들을 해결하기 위한 제도개선이 조속히 필요한 것으로 분석된다.

이에 본 연구에서는 제기되는 현안 이슈의 해결을 위하여 구내망 고도화와 밀접한 연관성을 지니는 ‘초고속정보통신건물 인증제도’의 관점에서

정책적 개선방안을 검토한다. 분석 결과, 최종가입자망 고도화를 위한 구내망의 애로설비는 구내간선계이며 회선부족 및 중복투자, 경쟁제한성 등이 문제점으로 파악되었다. 이를 해결하기 위해서는 정책적으로 구내간선계의 광코어를 현행 '광케이블 6코어 또는 광튜브 7공'에서 '광케이블 16코어 또는 광튜브7공'으로 상향시키는 방안이 효율적인 것으로 분석되었다. 그러나 광튜브7공의 경우에는 많은 기술적 장점에도 불구하고 특허분쟁의 소지가 있어 인증제도에서 제외하는 방안도 검토할 필요성이 있다. 또한 차세대망이 10G 기가인터넷으로 기술 진화하는 경우에는 미래형 융합서비스의 수용을 위해 건물간선계를 광케이블 기반으로 변경하는 것도 고려할 필요가 있다. 결과적으로 이와 같은 구내망 고도화와 연관된 현안 이슈들을 해결해 나감으로써 궁극적으로 우리나라의 초고속인터넷 최종가입자망의 합리적 고도화를 달성하는 기반을 조성할 수 있을 것으로 기대된다.

1 검토 배경

- 구내통신망은 통신과 방송 서비스를 가입자에게 전달하는 최종 구간으로서 각종 서비스의 품질을 좌우하는 중요한 인프라로 평가됨
 - 최근 들어서, 구내망 고도화와 관련하여 공동주택 구내간선계의 광케이블 배선이 초고속인터넷사업자의 회선수요를 따라가지 못해 최종가입자망의 망고도화를 저해하고 있다는 현안 이슈가 지속적으로 제기되고 있음
 - 합리적인 구내망 고도화를 위해 구내간선계의 광케이블 배선에서 회선수 부족으로 야기되는 현안 이슈에 대한 명확한 정리 및 정책적 해결방안 모색 필요
-
- 국내 최종가입자망(Last Miles)의 고도화를 위한 인프라 확충이 지속적으로 추진되는 가운데, 최근 들어서 구내망 고도화 측면에서의 현안 이슈 및 문제점이 제기
 - 구내망은 통신과 방송 서비스를 가입자에게 전달하는 최종 구간으로서 각종 서비스의 품질을 좌우하는 중요한 인프라로 평가됨
 - 이러한 구내통신 선로설비는 건축물에 한번 설치되면 대부분 20~30년 이상 변경이 곤란하고 건축물의 수명과 함께하기 때문에 설계 단계에서부터 반영하는 것이 매우 중요
 - 특히 공동주택 구내간선계의 광케이블 배선이 초고속인터넷사업자의 수요를 따라가지 못해 최종가입자망의 망고도화를 저해하고 있다는 현안 이슈가 지속적으로 제기되고 있음
 - 초고속인터넷사업자는 광케이블 배선을 위한 회선수 부족을 해결하기 위해 제도적으로 규정된 분계점이 있음에도 불구하고, 공동주택 구내간

선계에 광케이블 회선을 직접 구축하는 중복투자 현상을 보임

- 이러한 상황은 장기적으로 스마트TV, M2M(Machine-to-Machine) 등 급속히 변화하는 방송·통신융합 환경 하에서 새로운 융합서비스의 수용에도 상당한 부정적 영향을 미칠 것으로 예상되고 있음
- 이에 따라 합리적인 구내망 고도화를 위해 구내간선계 광케이블 배선의 회선수 부족으로 야기되는 현안이슈를 명확히 정리하고 구체적인 해결방안을 정책적으로 모색하는 것이 매우 중요한 시점임

2 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

- 최종가입자망 고도화는 국가적 IT 경쟁력 확보를 위한 방송·통신 분야의 가장 핵심적 인프라이며, 미래 네트워크 기술의 조기 확보 및 서비스 구현에 필수적인 요소로 간주
- 초고속정보통신건물 인증제도
 - 국내 주거형태가 공동주택 중심으로 변화함에 따라 1999년 도입된 초고속정보통신건물 인증제가 구내망 고도화에 중요한 영향을 미침
- 초고속정보통신건물의 구내망 구성 및 광가입자망 구축방식
 - 구내망은 주배선반, 구내간선계, 건물간선계, 중간배선반, 수평배선계, 세대단자함으로 구성
 - 광가입자망 구축방식은 크게 AON(Active Optical Network)방식과 PON(Passive Optical Network)방식으로 구분되나, 국내 통신사업자들은 PON 방식으로 주로 구축함
- 현행 초고속정보통신건물 인증제도 심사기준은 공동주택의 등급에 따라 요건이 다르며 배선설비, 성능등급, 대조측정으로 심사

가. 최종가입자망(Last Miles) 고도화

- 최종가입자망의 개념¹⁾
 - 최종가입자망(Last Miles)은 광대역 전송신호를 최종 소비자에게 전송하는 마지막 구간을 의미하며, 보통 1마일 내의 단거리 구간에 적용되는 통신기술을 최종가입자망 기술로 정의

1) Matthew DeHaven and Priya Wasnikar(2009), "What's the Fuss About Fiber? A Comparative Analysis of Fiber and Copper Physical Media", NATOA journal, pp.12-14.

○ 최종가입자망의 망구성과 공동주택 구내망

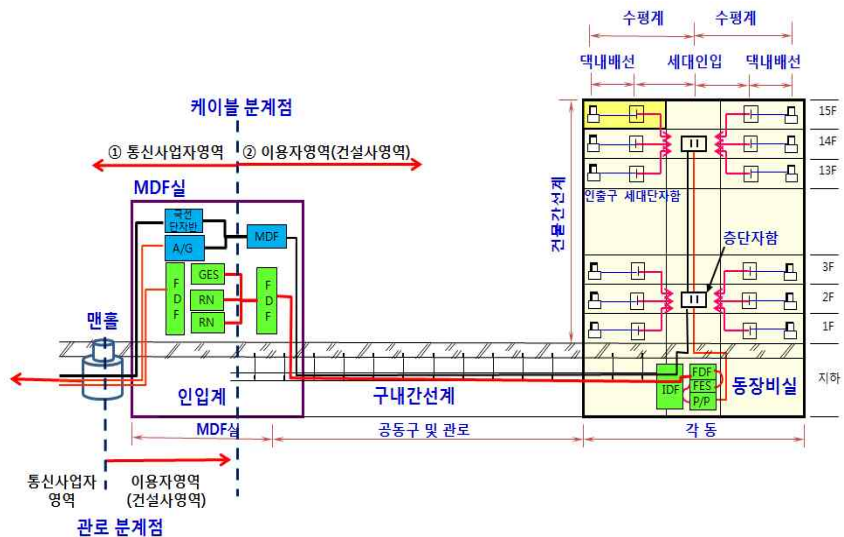
- 최종가입자망은 망구성 측면에서 기술적으로 i) 통신사업자의 국선에서 이용자설비의 분계점과(아래 그림①에 해당), ii) 이용자설비의 분계점을 거쳐 최종이용자 설비까지의 구간(아래 그림②에 해당)을 의미

※ 분계점 관련 이슈 발생 : 건설사는 분계점을 음성전화에 한정하여 인식하고, 통신사는 음성, 데이터 모두에 적용되는 것으로 해석하고 있음

- 국내 공동주택의 구내망은 이용자설비의 분계점에서 통신서비스를 제공하기 위한 최종이용자 설비까지(아래 그림②)가 주로 해당되며, 구체적으로 구내간선계, 건물간선계, 수평배선계 등으로 세분화될 수 있음

※ 최종가입자망의 고도화를 위해서는 공동주택 구내망의 고도화가 매우 중요

〈공동주택 구내망의 구성도〉



2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

- 초고속인터넷 최종가입자망 기술진화 및 FTTH
 - 초고속인터넷 최종가입자망을 구축하기 위한 기술방식으로 xDSL (Digital Subscriber Line), HFC(Hybrid Fiber Coaxial Cable), LAN(Local Area Network), FTTH(Fiber to the home, Fiber to the premises) 등이 있음²⁾
 - 기술방식별 특징은 FTTH, HFC 방식이 xDSL에 비해 다양한 서비스를 제공할 수 있으며, 궁극적으로 기술진화가 지속적으로 이루어져 궁극적으로 FTTH로 발전할 것으로 전망되고 있음
 - ※ FTTH는 최종가입자망까지 광케이블로 연결하는 방법으로 초고속 인터넷망 전체를 광통신망으로 구축하여 고도화를 실현하는 방법
- FTTH 기술 진화와 가가인터넷 도입
 - 최근 스마트폰, 3D·대용량 콘텐츠, 네트워크 기반 신규서비스(모바일 앱·클라우드·N-Screen) 확산으로 급증하는 유무선 트래픽 등 빅데이터(Big Data)를 안정적으로 수용하기 위해 Giga인터넷 도입을 추진
 - ※ Giga인터넷 : 현재 광대역(100Mbps)보다 10배 빠른 1Gbps급 차세대 인터넷
 - 미국, 일본, 싱가포르 등 해외에서도 중장기 네트워크 계획 수립으로 Giga인터넷 도입을 준비하고 있으며, 일부 지역에서는 상용 서비스 개시(방통위, 2011)
 - 국내 동향 : 국내 통신사들은 가가인터넷 시범서비스에 이어 가가인터넷 상용서비스 개시를 서두르고 있으나, 10G 기술표준이 완료되

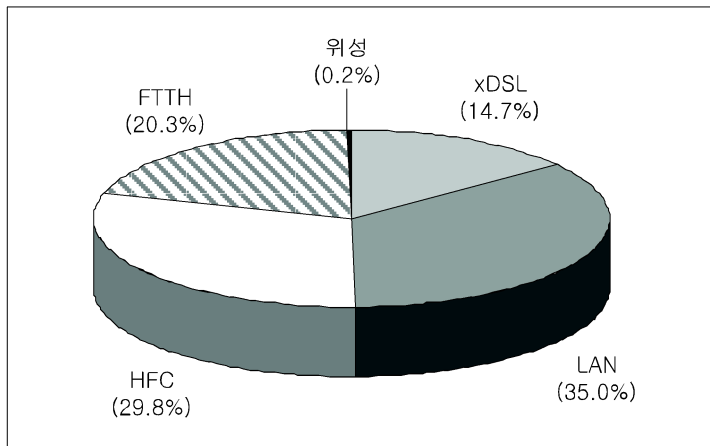
2) 구체적으로 xDSL 기술은 기존의 전화선을 이용해 초고속 데이터통신을 제공하는 디지털가입자 회선을 의미하고, HFC 기술은 케이블 방송용 전송선로를 이용하여 초고속 데이터통신을 제공하는 기술을 의미함. 또한 LAN 기술은 광LAN(Optic LAN)이라고 불리며 일정 구간을 광케이블을 사용하면서 실내에서는 LAN 방식을 사용하는 것을 의미하는 반면에, FTTH 기술은 가정까지 광케이블로 연결하는 기술방식임

고 투자비 차이가 미미한 이유로 10G 기가인터넷 서비스로 직접 진
화할 가능성이 있음

□ 최종가입자망의 고도화 현황 및 중요성

- 국내 초고속인터넷 최종가입자망 고도화 현황
 - 초고속인터넷가입자 제공방식별 가입자 수
 - 2010년 12월 기준, 제공방식별의 가입자 수는 광랜(LAN) 6,025천명 (35.0%), HFC 5,137천명(29.8%), FTTH 3,494천명(20.3%), xDSL 2,538천명(14.7%), 위성 31천명(0.2%)임

〈초고속인터넷 제공방식별 가입자 비중(2010년 12월 기준)〉



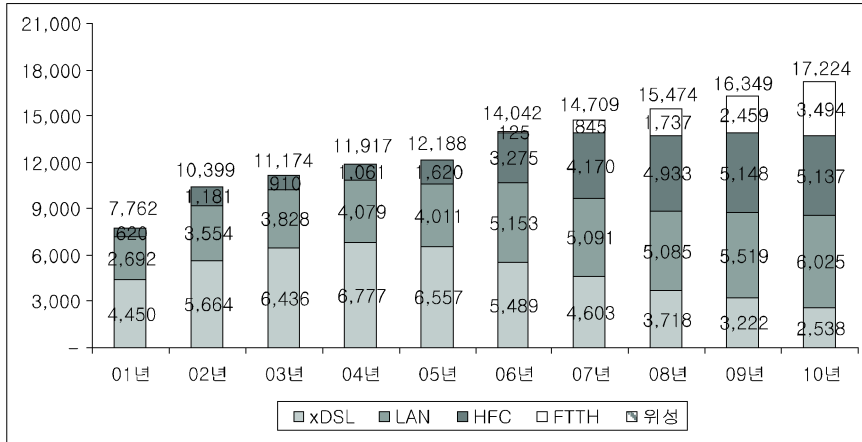
자료: 방송통신위원회 홈페이지(2011. 9)

- 2009년 말 기준 제공방식별 비중과 비교할 때, xDSL 방식(19.7%→14.7%, 5.0%p ↓)과 HFC 방식(31.5%→29.8%, 1.7%p ↓)은 감소한 반면, LAN 방식(33.8%→35.0%, 1.2%p ↑)과 FTTH방식(15.0%→20.3%, 5.2%p ↑)은 증가

2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

〈제공방식별 초고속인터넷 가입자 규모 추이〉

(단위: 천명)



주: 2004년까지의 방송사업자의 초고속인터넷 가입자 수는 방송통신위원회 홈페이지가 발표한 부가통신 사업자의 가입자 수를 활용하였으며 2005년 이후는 초고속인터넷 사업자 제출자료 이용

자료: 방송통신위원회 홈페이지 및 사업자 제출자료

○ 최종가입자망의 고도화 필요성

- 최종가입자망 고도화는 국가적 IT 경쟁력 확보를 위한 방송·통신 분야의 가장 핵심적인 인프라로 간주
 - 최종가입자망 고도화는 다른 국가들이 단기에 구축할 수 없는 대규모 장치산업으로 대다수 국가에서 경쟁력을 위한 중요 요소로 간주
- 미래 네트워크 기술의 조기 확보 및 서비스 구현
 - 모든 네트워크가 IP로 수렴되는 All-IP 환경 하에서 혁신적인 방송·통신 융합서비스의 조기 구현을 위해서는 최종가입자망 고도화가 불가피함
 - 예시: 클라우드링, M2M(Machine-to-Machine)서비스, IPTV 실시간 방송 등
- 대다수 국가에서 광가입자망(FTTH) 구축을 중심으로 하는 망고도화 구축계획이 실현되고 있음

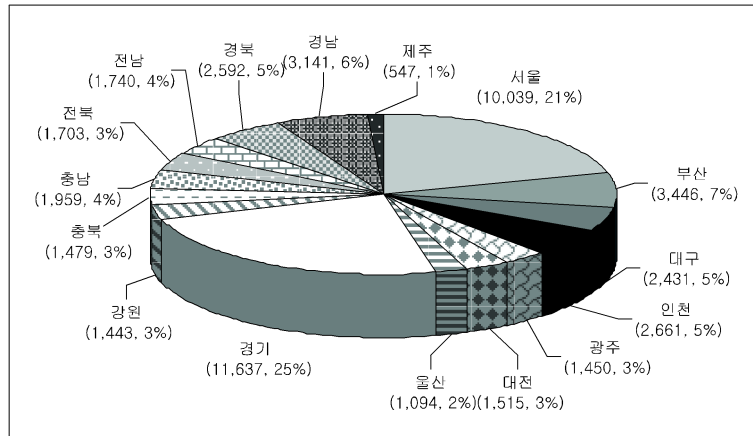
※ 호주사례 : '09년 4월 연방정부가 모든 제안서를 기각하고, 정부 소유의 NBN 구축을 위한 독자회사 설립 발표(※NBN의 대상사업은 FTTx 구간으로 초고속망의 가입자망 구간에 해당)³⁾

□ 공동주택의 고도화와 초고속정보통신건물 인증제도

- 최종가입자망의 실질적 고도화를 위해서는 최종이용자단까지 네트워크가 연결되도록 광가입자망을 지속적으로 고도화할 필요
- 국내에서는 대도시를 중심으로 거주하는 인구 밀집형 주거구조의 형태를 보이는 경향이 있음

〈국내 지역별 인구분포〉

(단위: 천명, %)



출처: 통계청 (2011), 시도별 장래인구 추계

- 통계청의 통계에 따르면 전국인구는 2010년 기준으로 48,875천명
- 시·도별로는 경기도가 가장 많은 11,637천명으로 전체인구의 24%를

3) ACCC(2009), Submission to the Department of Broadband, Communications and the Digital Economy "National Broadband Network: Regulatory Reform for 21st Century Broadband," 2009. 6.

2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

- 차지하였으며, 그 다음으로는 서울로 10,039천명으로 집계
- 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산의 6개 광역시 인구는 12,597천명으로 전체인구의 26%를 차지
 - 90년대 이후 인구밀도가 높은 대도시의 주거형태가 아파트를 비롯한 공동주택 형태로 급속히 전환되어 2010년에는 전체 가구에서 아파트의 비중이 59.0%에 달하는 것으로 분석됨

〈국내 주택의 유형(1980~2010)〉

(단위: 천 호, %)

조사연도	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
주택	5,319 (100.0)	6,104 (100.0)	7,160 (100.0)	9,205 (100.0)	10,959 (100.0)	12,495 (100.0)	13,884 (100.0)
단독주택	4,652 (87.5)	4,719 (77.3)	4,727 (66.0)	4,337 (47.1)	4,069 (37.1)	3,985 (31.9)	3,797 (27.3)
아파트	374 (7.0)	822 (13.5)	1,628 (22.7)	3,455 (37.5)	5,231 (47.7)	6,627 (53.0)	8,185 (59.0)
연립/다세대	162 (3.0)	350 (5.7)	603 (8.4)	1,071 (11.6)	1,266 (11.6)	1,685 (13.5)	1,750 (12.6)
비거주용 건물내주택	131 (2.5)	213 (3.5)	202 (2.8)	343 (3.7)	393 (3.6)	198 (1.6)	151 (1.1)

출처: 2010년 인구주택통조사 (통계청)

- 이처럼 90년대 이후 초고속인터넷이 급속히 보급되면서 정보화의 중요성이 강조되는 가운데, 국내의 주거형태가 아파트를 비롯한 공동주택 중심으로 변화하면서 차세대 가입자망의 고도화에서 구내망 고도화의 중요성이 현저히 증가하고 있음
- 여기서 구내망이란 아파트 등 공동주택의 가입자망 전반을 통칭하는데, 최종이용자 가입자망 고도화를 위한 가장 핵심적인 구간으로 분석됨
- 이러한 배경 하에, 최종가입자망 중에서 구내망 고도화와 관련하여

1999년도에 도입된 초고속정보통신건물 인증제도가 중요한 영향을 미친 것으로 분석되고 있음

- 초고속정보통신건물 인증제도 실적에 의하면, 2011년 12월까지 3,124,727세대의 건축물이 초고속정보통신건물 인증을 부여받음
- ※ 2010년 기준으로 국내 아파트 8,185,000세대중 3,124,727세대가 인증을 받아 약 38.2%가 인증 건물로 볼 수 있음

〈초고속정보통신건물 등급별 인증 누적 현황(1999.4~2011.10월말)〉

초고속	특등급	1등급	2등급	3등급	합계
건수	663	3,551	1,658	372	6,244
세대수	392,522	1,756,355	742,817	233,033	3,124,727

출처: 초고속정보통신건물 인증 심사센터, 초고속정보통신건물인증실적(2011년12월말 기준)

- 이러한 초고속정보통신건물 인증제도의 적용 실태는 최근 연도 초고속정보통신건물 인증실적과 건설 인허가 및 준공실적을 분석 시 더욱 명확히 나타남
- 초고속정보통신건물 인증제도의 도입 이후, 2003년부터는 90% 이상의 공동주택이 초고속정보통신건물 인증제도를 적용
- 국토해양부에서 2010년~2011년 11월까지 공식발표한 주택유형별 사용검사(준공) 실적통계는 455,913가구, 초고속정보통신건물 본인증(건축물 준공시점 인증) 실적은 460,130가구로 점유비율 약 100.9% 정도를 나타냄

2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

〈공동주택 준공·인허가 실적 대비 초고속정보통신건물 인증 실적 비교(1999~2010)〉

구분	본인증		연도별 아파트 준공현황		예비인증		연도별 아파트 인허가현황	
	세대수		세대수		세대수(점유비율)		세대수	
2000년 이전	232,743	(35%)	665,867 (1999년~2000년)		348,142	(51%)	676,924 (1999년~2000년)	
2001년	164,806	(57%)	290,561		184,887	(69%)	267,401	
2002년	233,159	(81%)	288,262		227,329	(59%)	384,692	
2003년	267,915	(100%)	266,840		234,612	(50%)	468,763	
2004년	326,710	(109%)	299,739		243,282	(60%)	404,878	
2005년	307,046	(101%)	304,114		275,066	(66%)	415,511	
2006년	292,046	(105%)	279,226		284,357	(69%)	412,891	
2007년	275,582	(96%)	286,335		277,653	(58%)	476,462	
2008년	319,530	(105%)	305,437		238,788	(91%)	263,153	
2009년	227,236	(96%)	235,740		165,399	(56%)	297,183	
2010년	284,047	(122%)	232,326		97,525	(35%)	276,989	

출처: 초고속정보통신건물 인증 심사센터, 초고속정보통신건물인증실적(2010년12월말 기준)
 국토해양통계누리_국토해양통계_주택/토지_주택/아파트 주거환경통계(1999년~2010년 준공연도별 규모현황)
 국토해양통계누리_국토해양통계_주택/토지_주택건설(인허가)실적통계(1999년~2010년 주택건설실적총괄)

〈공동주택 준공실적 대비 초고속정보통신건물 본인증 점유비율(2010~2011. 6)〉

구분		2010년 1월~ 2011년 11월	비고
초고속정보통신 건물 본인증	세대수	460,130세대	초고속정보통신건물 본인증은 건축물의 준공시점 이전에 신청하므로 국토해양부의 준공실적과 집계시점의 차이가 발생 가능
사용검사(준공)실적	세대수	455,913세대	
점유비율(%)		100.9%	

출처: 초고속정보통신건물 인증 심사센터, 초고속정보통신건물인증실적(2011년 11월말 기준)
 국토해양통계누리_국토해양통계_주택/토지_주택준공실적(2010년~2011년 11월 주택준공 실적)

- 결과적으로 초고속정보통신건물 인증제도는 건설업체들이 90% 이상의 공동주택에 적용하고 있고 공동주택 구내통신설비의 표준 제도로 인식됨

나. 현행 구내망 구축 방식

□ 초고속정보통신건물의 구내망 구성도

- 아파트, 오피스텔 등 주거용 건축물에 초고속정보통신 통신망을 구축하는 방식은 인증제도의 등급·기술 별로 다양하게 정의될 수 있으나, 일반적으로 다음과 같은 구성도로 나타낼 수 있음

〈초고속정보통신건물의 망구성도〉



출처: 한국정보통신진흥협회 (2011), 초고속정보통신건물 인증 제도(인증심사기준)

- 이러한 망구성도의 대표적인 구성요소는 주배선반(Main Distribution Frame, MDF), 구내간선계, 건물간선계, 중간배선반(Intermediate Distribution Frame, IDF), 수평배선계, 세대단자함(Customer Device Box)으로 구분⁴⁾
 - 주배선반(MDF) : 시스템과 건물 내의 모든 배선의 집합체이며, 배선의 분배·집결·관리 기능 보유
 - 구내간선계 : MDF~동IDF, 국선단자함에서 동단자함 또는 동단자함에서 동단자함까지를 연결하는 배선체계
 - 건물간선계 : 동IDF~층IDF, 동단자함에서 층단자함까지 또는 층단자함에서 다른층의 층단자까지를 연결하는 배선체계
 - 중간배선반(IDF) : 건물간선계와 수평배선계의 변환 및 분배점 역할
 - 수평배선계 : 층IDF~세대단자함(세대내 인출구 배선 포함), 층단자함에서 통신인출구를 연결하는 배선체계
 - 세대단자함 : 세대내의 인출구 배선이 모이는 집합점, 통신포트를 제공하며 사용자의 시스템(PC등)과 접속이 가능한 코드사용

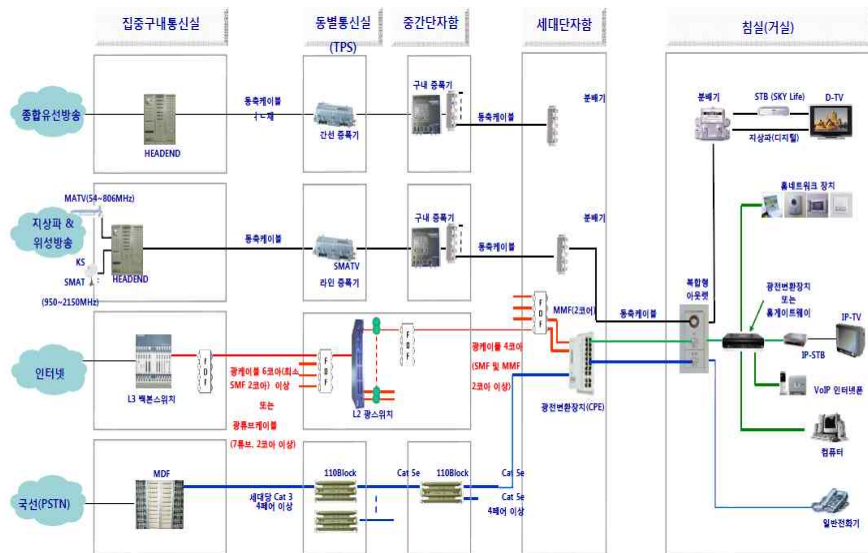
□ 구내망의 광케이블 전송기술

- 구내망 고도화를 위한 광가입자망 구축방식은 크게 분류하면 AON(Active Optical Network) 방식, PON(Passive Optical Network) 방식으로 구분될 수 있음
 - 통신사업자들은 망구축 전략에 따라 AON, PON 구축방식을 혼용하였으나, 최근 들어서는 PON을 중심으로 광가입자망을 구축하는 추세임

4) 정보통신기능대학(2009), 초고속정보통신건물인증 단기교육 강의자료, p.303

- AON 광가입자망 구축방식
 - 다수의 광 기가비트 이더넷 포트를 가진 스위치를 집단 거주지에 두고, 가입자 수만큼의 100Mbps급 광포트를 지원할 수 있도록 수십 대의 광 FES(Fast Ethernet Switch)를 연결하여 초고속 서비스를 지원
 - 아파트 단지와 같은 공동주택 환경에 쉽게 적용할 수 있는 모델로 TPS 서비스가 제공 가능하며, PON방식에 비하여 보다 저렴하게 많은 가입자를 수용
 - 전원이 필요한 능동형 장비가 전진배치 되므로 통신공사 외부의 전원 관련 고장이 단점으로 지적됨
- PON 광가입자망 구축방식
 - 시분할 다중 방식의 TDM-PON과 파장분할 다중 방식의 WDM-PON으로 구분될 수 있음

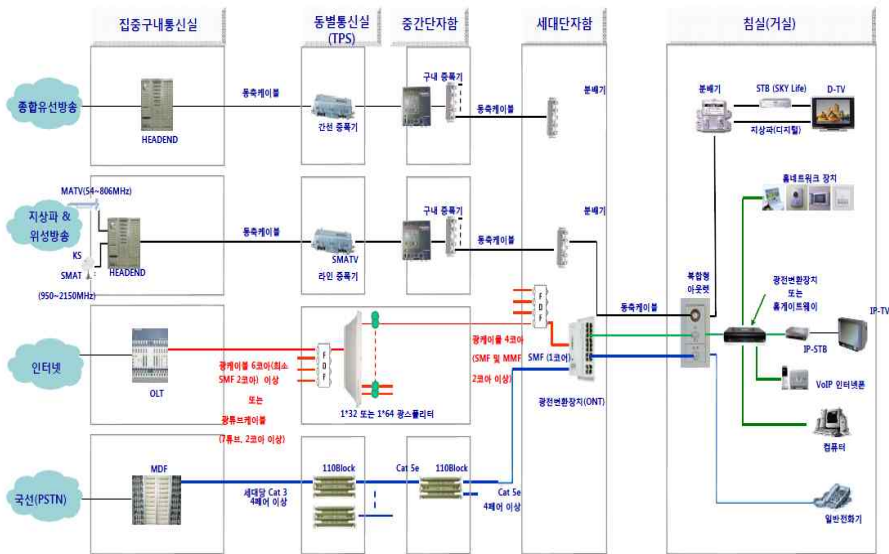
〈AON 구성도〉



2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

- 망구성 방법은 통신국사에서 주택지까지 수 킬로미터까지 하나의 광케이블로 연결하고, 수동형 광분배기(Optical Splitter)를 사용하여 최종 가입자에게 연결하는 기술방식

〈PON 구성도〉



다. 초고속정보통신건물 인증제도 심사기준

□ 초고속정보통신건물 인증제도 추진경과

- 1999. 4월 : 초고속정보통신건물 인증업무 처리지침 제정 및 시행
- 2003. 11월 : 공동주택 특등급 심사기준 추가에 따른 전면개정
- 2005. 12월 : 업무시설·오피스텔 특등급 심사기준 추가에 따른 부분개정
- 2007. 1월 : 초고속정보통신건물 1등급 이상의 공동주택을 대상

으로 홈네트워크건물 인증제도 신설 등에 따라 전면개정

- 2009. 8월 : 민간 심사기관(한국정보통신진흥협회) 지정 등 개선 사항 및 심사기준 개정 시행
- 2010. 9. 15 : 광선로 디지털방송 수신설비 세부 심사기준 추가 등의 처리지침 개정 시행

〈초고속정보통신건물 인증 심사기준 변화 과정〉

구분	개정사항	세부내용
1999. 4 시행	• 초고속정보통신건물 인증제도 시행	- 공동주택(1·2·3등급) - 업무시설(1·2·3등급)
2000. 10 전면개정	• 초고속정보통신건물 준3등급 시행	- 기축건물대상 별도 인증등급 부여
	• 인증심사 기준 신설 항목	- 예비인증 인증 건축물 광고 활용 방안 마련
2000. 12 부분개정	• 인증심사 기준 개선 항목	- 업무처리 지침 개념 및 용어 정의 명확화 및 업무처리 절차 상세화
	• 초고속정보통신건물 준3등급 인증 기준 강화	- 기축건축물 구내통신망 개선 유도
	• 인증심사 기준 신설 항목	- 부당(과장)광고에 대한 제재 방안 마련
2002. 2 부분개정	• 인증심사 기준 개선 항목	- 인증업무 처리지침 체계화
	• 오피스텔 인증기준(안) 제정 시행	- 오피스텔(1·2·3등급)
2003. 11 전면개정	• 인증심사 기준 신설 항목	- 입주자 권익보호 관련 규정 개정 - 사용전검사와 함께 신청하도록 개정 - "심사기준적용" 항목 신설
	• 초고속정보통신건물 공동주택건물 특등급 시행	- 신기술 반영(FTTx)
	• 인증심사 기준 개선 항목	- 제출 서류의 간소화 - 용어의 명확화 - 배선예시도 추가
2005.12 부분개정	• 초고속정보통신건물 업무용건물 및 오피스텔건물 특등급 시행	- 신기술 반영
	• 인증심사 기준 신설 항목	- MDF, TPS 또는 동 통신실에 대한 설치환경 항목 신설
	• 인증심사 기준 개선 항목	- 다양한 서비스 수용을 위해 광선으로 채널 손실 기준 강화 - 공동주택 및 오피스텔 인출구 설치부담 경감

2. 국내 최종가입자망 고도화 현황 및 관련제도

구분	개정사항	세부내용
2007. 1 부분개정	• 홈네트워크 건물 인증제도 시행	- 초고속정보통신건물 1등급 이상 공동주택(AA·A·준A)
	• 인증심사 기준 신설 항목	- 광 튜브케이블 항목 신설
	• 인증심사 기준 개선 항목	- 동일한 건축물에 대한 본인증 신청 횟수 제한
		- 성능시험 자료 및 광선로 시험구간 단순화
		- 부당광고에 대한 조치 강화
		- 광전변환장치 설치항목 삭제
	- 신청기준 20세대 이상으로 확대	
2009. 8 전면개정	• 인증제도 추진체계 개선	- 인증심사 기관 지정(KAIT) - 인증심사 수수료 신설
	• 인증심사 기준 개선 항목	- 홈네트워크 건물 인증제도 개선 (지능형 홈네트워크 설비설치 및 기술기준 준용)
		- 무선AP 항목 신설
2010. 9 부분개정	• 인증심사 기준 신설 항목	- 디지털방송 수신설비 세부 심사기준 제정
	• 인증심사 기준 개선 항목	- 특등급 광케이블 항목 개선

□ 초고속정보통신건물 인증제도 현안 사항

- 이러한 가운데, 본 보고서의 현안이슈인 현행 공동주택 구내간선계의 케이블 설치 요건을 세부적으로 살펴보면 다음과 같음
 - 공동주택 특등급 기준 : 광케이블 6코아(최소 SMF 4코아) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코아 이상)에 세대당 Cat3 4페어 이상 소요
 - 공동주택 1,2등급 기준 : 광케이블 4코아 이상 또는 광튜브케이블 (7튜브, 최소 2코아 이상)에 세대당 Cat3 4페어 이상 소요
 - 공동주택 3등급 기준 : 세대당 Cat3 4페어 이상

〈초고속정보통신건물인증 구내간선계 심사기준〉

공동주택	요건	심사방법
특등급	광케이블 6코아(최소 SMF 4코아) 이상 또는 광튜브케이블 (7튜브, 최소 SMF 2코아 이상) + 세대당 Cat3 4페어 이상	배선설비 성능등급 대조심사
1, 2등급	광케이블 4코아 이상 또는 광튜브케이블 (7튜브, 최소 2코아 이상) + 세대당 Cat3 4페어 이상	
3등급	세대당 Cat3 4페어 이상	

출처: 초고속정보통신심사기준 별표2 정리

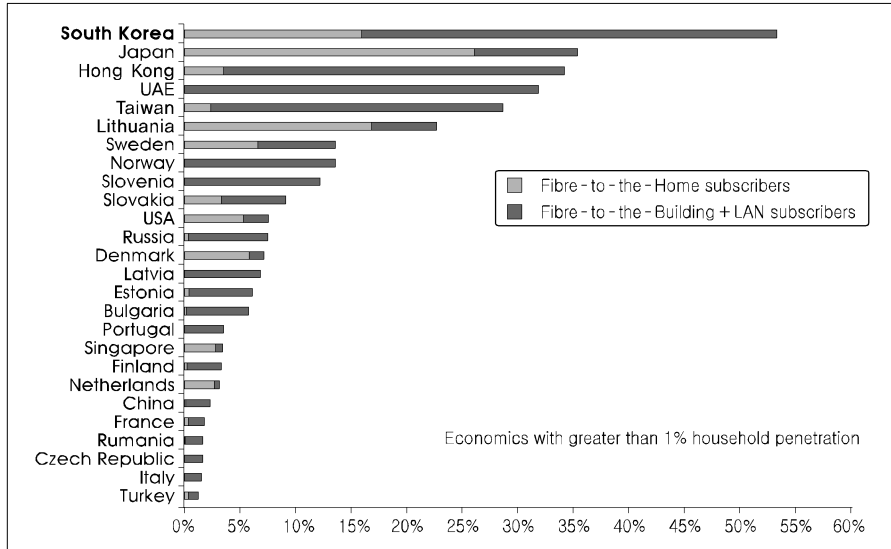
3 주요 국가의 망고도화 현황 및 동향

- 주요 국가에서는 차세대 네트워크 고도화를 통한 글로벌 경쟁력 확보를 위하여 최종이용자망(Last Miles)을 광케이블로 조속히 고도화하고자 지속적으로 노력하고 있음
 - 특히 미국, 영국 등은 국가 차원의 차세대망(NGA) 구축개발 계획을 마련하여 가입자망의 광케이블 구축을 시도
 - OECD 분석 결과, 광가입자망 고도화의 인프라 구축에서는 아직까지 우리나라, 일본, 홍콩 등 아시아 국가들의 보급률이 가장 높은 것으로 분석
- EU를 중심으로 차세대망 중복투자를 방지하기 위한 정책방안들이 모색되고 있으며, 오스트리아, 독일, 폴란드, 슬로베니아가 지배적사업자의 건물내부 선로설비에 대한 접근을 의무화함
- 이에 따라 국내에서도 인프라 측면의 경쟁우위를 유지하기 위해서는 최종이용자망의 고도화를 지속적으로 추진하는 동시에, 구내망의 광케이블 회선수 부족 및 중복투자 등 현안이슈에 대한 제도개선이 수반될 필요

□ 주요 국가의 망고도화 현황 및 동향

- ① 전세계 FTTH/B 보급률 추이
 - 2010년 12월 기준 FTTH/B 보급률 상위 국가를 살펴보면, 우리나라만이 50%를 상회
 - 일본, 홍콩을 포함한 아시아 국가들의 보급률이 높은 수준

(FTTH/B 가구보급률 상위 국가 현황(2010. 12월 기준))



자료: FTTH Council(2011), "Global FTTH Councils' Latest Country Ranking Shows Further Momentum on All-Fiber Deployments"

② 유럽의 FTTH/B 구축현황

- 2010년 말 기준 EU 35개국⁵⁾의 FTTH/B 가입자수는 3.9백만, 홈 패스는 22.3백만 수준으로 2010년 상반기 대비 각각 18%, 23% 증가⁶⁾

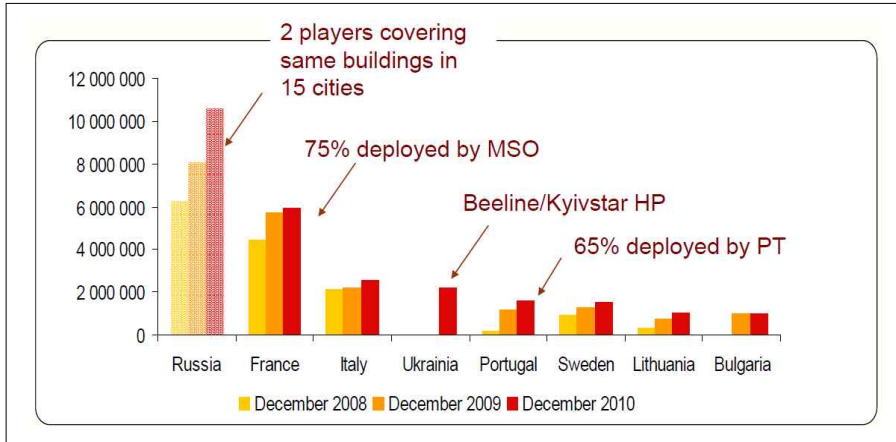
- 가구 보급률은 2009년 말 16.1%에서 2010년 말 17.5%로 0.6%p 증가
- 2010년 말 기준 FTTH/B가 연결된 주택이나 빌딩 수가 1백만을 초과하는 국가로는 러시아, 프랑스, 이탈리아, 우크라이나, 포르투갈, 스웨덴 등이 존재
- 안도라(100%), 리투아니아(78%), 슬로베니아(78%), 라트비아(41%), 포르투갈(40%) 등이 비교적 높은 가구보급률을 기록

5) 27개 EU 회원국 및 노르웨이, 아이슬란드, 스위스, 안도라, 우크라이나, 크로아티아, 세르비아, 터키 포함

6) IDATE(2011), "FTTH/B Panorama-European Union (36) at December 2010", p.8.

3. 주요 국가의 망고도화 현황 및 동향

〈FTTH/B 홈패스 1백만 초과 국가(2010. 12월 기준)〉



자료: IDATE(2011), "FTTH/B Panorama-European Union(36) at December 2010", p.14.

- EU 36개국⁷⁾의 최종가입자망 구축현황을 살펴보면, 2010년 12월 기준으로 아키텍처는 FTTB(63%), 기술방식은 Ethernet(73%), 시설은 MDU(77%)가 다수를 차지

〈EU 36개국의 최종가입자망 구축현황〉

구분		2009. 12월	2010. 6월	2010. 12월
아키텍처	FTTH	33%	34%	37%
	FTTB	67%	66%	63%
기술	PON	24%	26%	27%
	Ethernet	76%	74%	73%
시설	MDU	75%	76%	77%
	SDU	25%	24%	23%

자료: IDATE(2011), "FTTH/B Panorama-European Union(36) at December 2010", p.22.

7) 27개 EU 회원국 및 러시아, 노르웨이, 아이슬란드, 스위스, 안도라, 우크라이나, 크로아티아, 세르비아, 터키 포함

③ 유럽의 FTTH/B 구축 동향

- 2010년 말 기준 약 250여개의 FTTH/B 구축 프로젝트가 진행 중

〈유럽 주요국의 FTTH/B 구축 프로젝트〉

Countries	Players		FTTH/B Homes/Buildings passed(Dec 2010)
Bulgaria	Blizoo	Cable operator	1,000,000
Denmark	TDC	Incumbent	230,000
Finland	Telia Sonera	Incumbent	550,000
France	SFR	Alternative operator	500,000
	France Telecom	Incumbent	640,000
	Numericable	Cable operator	4,500,000
Germany	Net Cologne	Power utility	200,000
	Wilhelm Tel	Power utility	200,000
Hungary	Magyar Telecom	Incumbent	235,000
Italy	Fastweb	Alternative operator	2,000,000
	Telecom Italia	Incumbent	450,000
Lithuania	TEO	Incumbent	570,000
Netherlands	KPN/Reggefiber	Incumbent	658,000
Norway	Altibox	Power utility	260,000
Portugal	Portugal Telecom	Incumbent	1,000,000
Slovakia	Orange Slovensko	Alternative operator	310,000
	T-COM/Slovak Telecom	Incumbent	370,000
Slovenia	T2	Alternative operator	310,000
Spain	Telefonica	Incumbent	350,000

자료: IDATE(2011), "FTTH/B Panorama-European Union(36) at December 2010", p.7.

□ 주요 국가의 기가인터넷 동향⁸⁾

- 미국 : '10. 3월 National Broadband Plan을 수립, '20년까지 학교·병원·정부 등 공공기관에 1Gbps 서비스를 제공하고, 1억 이상의

8) 방통위(2011. 6), Giga인터넷 상용화 추진전략을 참고

- 가구에 최소 100Mbps 이상의 속도 제공을 목표
- 네트워크 구축 선로비용을 절감하기 위한 공동구축 등 제도개선 고려
 - ※ Verizon, AT&T 등 통신사업자는 10G를 목표로 시범사업을 추진
 - 일본 : '09. 7월 I-Japan 2015를 수립, '15년까지 일본 내 모든 장소에서 유선 1Gbps 수준, 무선 100Mbps 이상 네트워크 고도화 추진
 - ※ '09. 12월 I-Japan 2015의 목표를 2020년으로 수정
 - '15년까지 NWGN(NeW Generation Network) 구축에 300억엔을 투자하고, 디지털 콘텐츠 개발 등을 통해 Giga급 커버리지와 이용률 확대
 - ※ NWGN 구축은 10G를 목표로 NTT를 중심으로 시범사업을 진행 중이며, I-Japan 프로젝트와 병행하여 추진
 - 싱가포르 : '06. 6월 iN2015를 수립, '15년까지 가정, 학교, 기업 등 모든 장소에서 1Gbps 서비스 제공을 목표
 - NGNBN(Next Generation Nationwide Broadband Network)의 이름으로 정부에서 약 10억달러에 달하는 예산을 민간에 투자
 - 스웨덴 : '09. 11월 Broadband Strategy for Sweden 수립, 최소 100M 이상의 광대역 서비스 보급률을 '15년 40%, '20년 90% 확산 목표
 - 광케이블 구축을 위해 가입자 세제 및 공동 선로 구축을 지원하고, 지역 개발 프로그램과 인프라 구축을 연계

□ 주요 국가의 망고도화 투자 시 중복투자 방지를 위한 사례 등

① EC의 NGA 접근에 대한 규제 권고

- EC는 2010년 9월 NGA(Next Generation Access Network)에 대한 EU 차원의 단일 규제체계를 수립할 목적으로 규제 권고안을 발표
- 시장⁴⁾에 지배적사업자가 존재하는 경우, 해당 사업자에게 건물 내부 선로 설비(wiring inside buildings)를 포함한 중단 부분에 대한 접근을 허용하도록 의무를 부과할 것을 권고

〈EC의 NGA 접근 규제 권고상의 중단 부분에 대한 접근 규정〉

□ FTTH의 경우 중단 부분(terminating segments)에 대한 접근

- SMP 사업자가 FTTH를 구축하는 경우 NRAs는 토목공학 인프라에 대한 접근을 의무화하는 것에 추가하여 건물 내부 선로 설비를 포함한 SMP 사업자의 중단 부분에 대한 접근을 의무화해야 함
- 이를 위해 NRAs는 SMP 사업자로 하여금 가입자망 아키텍처의 상세 정보를 제공하도록 의무화해야 하며, 가능한 접근 지점에 대하여 접근 요청사업자의 자문을 거친 후, Directive 2002/19/EC의 제12조(1)에 따라 의무 접근제공의 목적을 위해 접근 네트워크의 중단부분을 어디로 할지를 결정하여야 함
- 이러한 결정을 할 때 NRAs는 접근 요청사업자가 상업적으로 가능한 최종이용자 연결에 충분한 수를 수용하는 분배점이 필요하다는 점을 고려하여야 함
- SMP 사업자는 동등 원칙에 따라 분배점에 대한 접근을 제공하는 의무를 이행해야 함
- 중단부분 접근에 대한 표준협정에 대한 요청이 있는 경우 NRAs는 즉각적으로 그러한 협정제공을 의무화해야 하며 요청 후 6개월 이내에 표준협정이 제공되어야 함
- NRAs는 중단부분에 대한 접근이 원가에 기반한 대가에 제공되는 것을 담보하여야 함
- NRAs는 시장수요에 따라 혹은 국가법령의 범위 내에서 SMP 사업자로 하여금 중단 부분에서 복수의 광케이블 선조를 설치하도록 의무화해야 함

자료 : Commission Recommendation of 20 September 2010 on regulated access to Next Generation Access Networks (NGA), 제18~21조

9) EU에서는 통신시장을 market number를 통하여 분류하며 시장4는 Wholesale(physical) network infrastructure access(including shared or fully unbundled access) at a fixed location : 유선 도매 네트워크 인프라 접속(동선일괄제공 및 고주파수 분리제공 포함)에 해당됨

② EU 회원국의 건물내부 선로설비에 대한 접근규제 동향

- 일부 EU 회원국들은 건물내부 선로설비에 대한 접근을 시장분석 결과 또는 대칭적인 규제 부과를 통해 의무화
- 2010년 2월 기준으로 시장분석 결과에 따라 오스트리아, 독일, 폴란드, 슬로베니아가 지배적사업자의 건물내부 선로설비에 대한 접근을 의무화¹⁰⁾
- 이외에 프랑스와 포르투갈은 대칭적으로 모든 사업자에게 의무를 부과
 - ※ 스웨덴과 노르웨이는 건물내부 선로설비를 건물주가 소유

□ 해외사례 종합

- 주요 국가에서는 차세대 네트워크 고도화를 통한 글로벌 경쟁력 확보를 위하여 최종이용자망(Last Miles)을 광케이블로 조속히 고도화하고자 지속적으로 노력하고 있음
 - 특히 미국, 영국 등은 국가 차원의 차세대망(NGA) 구축개발 계획을 마련하여 가입자망의 광케이블 구축을 시도
 - OECD 분석 결과, 광가입자망 고도화의 인프라 구축에서는 아직까지 우리나라, 일본, 홍콩 등 아시아 국가들의 보급률이 가장 높은 것으로 분석
- 기가인터넷의 관점에서는 대다수의 국가에서 1G 기가인터넷을 중심으로 망고도화를 추진하고 있고 상용화된 사례도 일부 있으나, 아직까지 10G 기가인터넷 상용화가 본격적으로 이루어진 국가는 없음

10) BEREC(2011), "Next Generation Access - Collection of factual information and new issues of NGA roll-out", p.7-8.

- 다만 일본에서는 NwGN 프로젝트를 10G를 목표로 진행 중이고, 미국의 일부 통신사업자도 10G 시범사업을 모색 중임
- EU를 중심으로 차세대망 중복투자를 방지하기 위한 정책방안들이 모색되고 있으며, 오스트리아, 독일, 폴란드, 슬로베니아가 지배적사업자의 건물내부 선로설비에 대한 접근을 의무화함
 - 이에 비하여, 영국 등은 광가입자망이 충분히 구축되지 않은 상황에서 중복투자를 방지하면서도 망투자 유인을 부여하기 위한 정책방안을 모색하고 있음
- 이에 따라 국내에서도 인프라 측면의 경쟁우위를 유지하기 위해서는 최종이용자망의 고도화를 지속적으로 추진하는 동시에, 구내망의 광케이블 회선수 부족 및 중복투자 등의 현안이슈에 대한 제도개선이 조속히 수반되어야 함

4 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자

- 현행 초고속정보통신건물 심사기준에서 공동주택 구내간선계의 설치요건 규정은 ‘광케이블 6코어 또는 광튜브케이블(7튜브)’이며, 일반적인 광케이블 6코어로 통신사들의 회선수요를 충분히 제공하기는 어려워 이에 맞는 현실적 제도개선 필요
- 적정 회선 산출시 고려요인
 - (요인1) 초고속인터넷사업자의 경쟁체제 : 최소한 지역별 4개 사업자
 - (요인2) 적정 소요회선 산출은 광가입자망 구축 기술방식, 동별 세대수 등에 따라 상이
 - (요인3) 사유재산권에 따른 사용료 부과, 설치된 광케이블 불량률을 고려한 신뢰성(여유코어 확보 필요), 유지/보수 등의 문제
- 구내망 현안이슈는 경쟁제한성, 중복투자, 망고도화 저해의 부작용 유발
- 결과적으로 적정 소요회선은 광케이블 16코어로 분석되고 합리적인 구내망 고도화를 위한 제도개선이 조속히 필요

가. 현안이슈 식별 및 원인

- 현행 초고속정보통신건물 심사기준에서 공동주택 특등급 구내간선계의 설치요건은 ‘광케이블 6코어 또는 광튜브케이블(7튜브)’로 규정되어 있으나, 광케이블 6코어를 이용하여 망구축을 하는 것이 일반적임
- 이처럼 건설사들이 초고속정보통신건물 인증을 위해서 구축하고 있는 광케이블 6코어는 건설사가 CCTV, 홈넷 등 구내망 용도로 2코어, 나머지 4코어는 통신사업자가 사용할 수 있음

- 그러나 건설사들이 구축한 6코어로는 통신사들의 회선수요를 충분히 제공하기는 어려운 상황으로 제도개선이 필요하다는 의견이 지속적으로 제기
 - 통신사업자는 제도적으로 정의된 분계점(집중구내통신실, MDF)이 있음에도 불구하고, 초고속인터넷서비스를 원활히 제공하기 위해 동IDF까지 직접 설비를 구축하는 추세를 보임
- 이에 본고에서는 건설사들이 구축한 광케이블 6코어가 있음에도 불구하고 통신사들이 광가입자망을 동IDF까지 직접 구축하는 요인을 분석하고자 함

□ (요인 1) 다수의 초고속인터넷사업자 경쟁체제 : 최소 4개사 이상

- 전기통신사업 회계분리기준¹¹⁾ 제3조(세부 역무의 정의)에서는 인터넷접속역무를 ‘인터넷가입자접속서비스’와 ‘인터넷백본접속서비스’로 구분
 - 인터넷가입자접속서비스 : 디지털가입자회선(DSL), CATV망 또는 중계유선망, B-WLL(Broadband Wireless Local Loop) 및 Dial-up 등을 이용하여 최종소비자에게 인터넷 접속을 제공하는 서비스
 - 인터넷백본접속서비스 : ISP(Internet Service Provider)간 인터넷호의 교환이나, 타 ISP의 호를 제 3의 ISP에게 전송하는 서비스
- 현안이슈의 대상서비스인 구내망의 광가입자망은 전기통신사업 회계분리기준 제3조에 의한 분류에서 인터넷가입접속서비스에 해당되며 다수의 사업자가 서비스를 제공 중임

11) 방송통신위원회고시 제2010-45호, 2010년 12월 20일

4. 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자

- 2010년 기준으로 초고속인터넷서비스를 제공하고 있는 사업자는 총 104개로 전국사업자 4개와 지역사업자 100개로 구성
- ※ 전국사업자는 KT, SKB, LG유플러스, 드림라인의 4개사임. 이 중에서 드림라인은 2009년 사업철수를 발표하였으나 사업자 지위는 유지

〈초고속인터넷 제공사업자 수 추이〉

구분	01년	02년	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년
전국사업자	7	6	6	6	7	6	5	5	5	4
지역사업자	16	32	56	73	89	104	106	99	105	100
SO	6	20	42	52	65	75	72	62	59	56
RO	5	6	7	7	7	7	10	11	11	12
NO	5	6	7	14	17	22	24	26	35	32
합계	23	38	62	79	96	110	111	104	110	104

자료: 방송통신위원회 홈페이지

- 이에 따라 초고속인터넷서비스의 경쟁현황을 고려할 때, 구내망 고도화의 적용대상이 되는 사업자 수는 지역별로 최소한 4개사업자를 적용해야 할 것으로 분석됨
- 전국 단위 경쟁사업자 : KT, SKB, LG유플러스(3사), SO사업자
- 2010년 12월, 사업권을 가진 SO, RO, NO는 100개로 파악되며, 56개 SO 중 38개가 6개의 MSO(multiple system operator)¹²⁾ 계열임
- ※ 일반적으로 SO사업자는 지역별 독점으로 1개사업자가 서비스를 제공

12) 여러 개의 종합 유선 방송(HFC) 시스템을 운영하는 기업으로 이하에서는 MSO로 표기함(6개 MSO : 티브로드, C&M, CJ헬로비전, HCN, CMB, GS)

〈인터넷 접속역무 주요 사업자 현황〉

구 분	서비스 개시시기	기술방식	비 고
KT	'99년 6월	xDSL, Ethernet LAN, FTTH, BWLL, 위성.	—
SKB	'99년 4월	HFC, xDSL, Ethernet LAN, FTTH, BWLL	두루넷 합병('06년) 온세 가입자 인수('07년)
LG유플러스	'00년 1월(LG데이콤) '05년 9월(LG과워콤)	HFC, Ethernet LAN	LG 텔레콤-LG 데이콤 -LG과워콤 통합('10년)
드림라인	'99년 9월	xDSL, HFC, Ethernet LAN	소매사업 철수('09년)

□ (요인 2) 광가입자망 구축 기술방식의 차이

- 광가입자망 구축 기술방식의 차이도 통신사들이 광가입자망을 직접 구축하는 중요한 요인으로 지적되고 있음
 - 국내에서 통신사업자들이 사용하는 광가입자망 구축 기술방식은 크게 분류하면 AON과 PON 방식으로 구분
- 광가입자망 기술에 따른 차이 비교
 - 광가입자망의 소요 회선수 : AON 방식은 멀티모드(MMF) 2회선 필요하나, PON 방식은 싱글모드(SMF) 1회선 필요
 - 회선당 수용 가입자 수 : AON 방식은 회선당 24명 가입자를 수용할 수 있으나, PON 방식은 E-PON 회선당 32명 가입자, G-PON 회선당 64명 가입자를 수용
 - 장비가격 : AON은 저가로 건설사들이 선호하는 반면에, PON은 상대적으로 고가로 통신사들이 선호하는 방식

4. 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자

〈AON 및 PON 방식 비교〉

구 분	AON 방식	E-PON 방식	G-PON 방식
필요 코어수	2 코어	1 코어(통신사 선호)	1 코어(통신사 선호)
수용 가입자수	24가입자	32가입자(통신사 선호)	64가입자(통신사 선호)
장비가격	저가(건설사 선호)	고가	고가

- 이에 따라 광가입자망 구축 기술방식 차이로 인한 회선수 부족 및 적정 소요회선의 산출은 통신사업자가 사용하는 광가입자망 기술방식, 동별 세대수 등과 밀접한 연관성을 지님
- 국내 초고속인터넷사업자들이 적용하고 있는 광가입자 구축기술 및 해당비용 등은 다음과 같은 것으로 분석
 - 대다수의 통신사업자들이 초기에 AON을 사용하였으나 현재는 PON 기술방식으로 광가입자망을 구축하고 있음
 - 구체적으로 KT는 E-PON 기술방식, SKB는 G-PON 기술방식을 적용

〈사례조사 : 통신사업자의 광가입자 구축방식 및 소요 코어 수〉

구 분	세 부 내 용
KT	<ul style="list-style-type: none"> ○ MDF ↔ 동단지함까지 구축하는 방식 : E-PON 방식으로 주로 구축(1코어당 32가입자 수용) ○ 광코어 기술모드 및 필요 회선수 : 싱글모드광케이블로 구성하며, MDF~동단지함까지 인증기준처럼 성형망 구성일 경우 2코어(주/예비 필요), 최대 32분기되는 RN 기준으로 총2코어 이상이 요구됨
SKB	<ul style="list-style-type: none"> ○ MDF ↔ 동단지함까지 구축하는 방식 : G-PON 방식으로 구축(1코어당 64가입자 수용) ○ 광코어 기술모드 및 필요 회선수 : 싱글모드광케이블로 구성하며, MDF~동단지함까지 인증기준처럼 성형망 구성일 경우 2코어(주/예비 필요)

- 결과적으로 적정 소요회선의 산출은 통신사업자가 사용하는 광가입자망 기술방식, 동별 세대수 등에 따라 달라질 수 있으나, 안정적인 서비스를 제공하기에는 회선수가 부족한 것으로 분석됨
 - AON방식(2코어, 24가입자 수용) : 멀티모드(MMF) 2코어 × 통신4사=8코어 소요
 - 광케이블 6코어 : 건설사 사용 2코어를 제외하면 4코어로는 부족
 - ※ 예비회선까지 소요될 경우에는 추가적으로 4코어가 필요하므로 총8코어가 부족한 상황으로 분석(AON방식 : 2코어당 1회선)
 - PON방식(1코어, 32가입자 수용) : 싱글모드(SMF) 1코어 × 통신4사=4코어 소요
 - 광케이블 6코어 : 건설사 사용 2코어를 제외하면 제한적 가능(세대수 따라)
 - ※ 예비회선까지 소요될 경우에는 추가적으로 4코어 필요(PON방식 : 1코어당 1회선)

〈광케이블 기술방식과 소요 코어수 상관관계〉

구 분	AON 방식	PON 방식	비 고
광케이블 (SMF 4C 이상)	불가능 (8코어 부족)	제한적 가능 (4코어 부족)	통신 4사 (인터넷3사, SO1사)

□ (요인 3) 기타

- ① 사유재산권에 따른 사용료 부과
 - 신규 아파트에서의 사업자 선정과정에서 건설사와 기존사업자간의 수의계약으로 선정과정이 불명확함
 - ※ 선발사업자와의 수의계약으로 6코어를 독점하여 후발사업자의 진입을 차단하는 사례도 발생

- 구내망이 구축된 아파트는 해당 설비의 소유권 및 관리주체가 관리사무소와 입주자로 이관됨에 따라 아파트 단지 별로 광케이블의 사용료를 요구함
 - 통신사업자가 광케이블 사용료를 지불하지 않는 경우, 해당 설비를 자체 구축하여 입주자에게 서비스를 제공하도록 요구
- 아파트 단지별로 관리사무소와 입주자대표회에서 광케이블의 사용료 대신 컴퓨터, 사무용품 등의 설비에 대해 기부체납을 요구하는 경우도 발생
- 이러한 사용료 부과/기부체납은 통신사업자의 비용부담으로 이어져 기구축된 광케이블 이용을 기피하고 망을 직접 구축할 유인으로 작용

② 설치된 광케이블 불량률을 고려한 신뢰성 문제

- 건설사가 구축한 광케이블 6회선은 적절한 BMT¹³⁾를 거친 것이 아닐 가능성이 상대적으로 높아서 새로 광케이블을 구축하는 경우가 발생할 수 있음
- 통신사들은 구내망 광케이블을 구축하는 경우, 신뢰성 있는 장비 업체를 지정하여 광케이블의 종류 및 성능 등에 관한 검증을 거친 후에 사용
- 이에 따라 예비회선 문제가 해결될 필요
 - 통신사들은 광케이블 싱글모드 회선을 사용하여 맥내에 초고속인터넷을 제공할 수 있으나 예기치 못한 이유로 추가회선이 필요할 경우가 발생할 수 있음
 - 이에 따라 초고속인터넷서비스를 제공하는 회선 이외에 네트워크 상의 문제발생 시 대체할 수 있는 여유회선 확보가 필요

13) 특정SW 구현 기능과 품질이 사용자 요구사항을 만족하는지 객관적으로 측정하거나 다른 제품과 비교하기 위해 테스트하는 기법

③ 유지/보수의 문제

- 해당 초고속인터넷서비스를 제공하는 통신사들은 세대별로 광케이블을 유지·보수할 사안이 수시로 발생하나, 건설사들은 이미 구축된 건축물에 대해 전문분야가 아닌 광케이블의 유지/보수를 기피하는 현상이 나타남
- 이에 따라 광케이블 6코어의 소유는 건축주이고 유지/보수 책임은 건설사에 있음에도 불구하고 해당 서비스를 일정한 기한 내에 제공해야 할 의무가 있는 통신사들이 유지/보수를 담당

나. 구내망 현안이슈가 시장에 미치는 문제점

① 중복투자

- 중복투자란 설비투자 등에 있어서 추가투자가 중복되어 실시되는 것과 같은 계획성이 없는 투자현상을 의미하며, 이론적으로 경기가 상승 중인 시기 이거나 기업이 설비확충의 시기에 있을 경우는 예외이나, 설비투자의 합리화나 투자효율을 저해하는 요인이라 할 수 있음
 - 예를 들면, 구식설비를 개량하면서 새로운 설비를 투자하는 것과 같은 중복적 투자를 가리키는 것으로 생산과잉을 초래하여 사회적 비효율을 야기할 수 있음
- 주지하는 바와 같이, 통신사업자는 광케이블 6코어의 제한된 회선 상황 등에 기인하여 기존의 광가입자망이 있음에도 불구하고 자체적으로 광케이블을 구축하는 현상이 지속적으로 나타나고 있음
 - 사실 건설사들이 구축한 광케이블 6코어와 통신사업자들이 추가적으로 구축하는 광케이블 설비는 그 기능상 차이는 거의 없고 관

4. 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자

리상의 차이만이 존재한다고 볼 수 있음

- 이에 따라 건설사들이 구축한 광케이블 6코어와 통신사업자들이 추가적으로 구축하는 광케이블은 동일 지역 내에서 같은 목적과 기능을 가진 두 개의 사회간접자본으로 건설되어 유지된다고 볼 수 있음
- 결과적으로 구내망 고도화를 위한 광가입자망의 구축에 있어 건설사와 통신사들은 긴밀한 협력을 통하여 광케이블의 중복투자 방지, 선로 및 물리적 공간의 원활한 공동사용 보장 등을 모색하여 사회적 비효율을 제거하는 것이 합리적임
- 정량분석 결과, 건설사와 통신사가 구내망의 구내간선계에 집행하는 중복투자 규모는 연간 약 166억원으로 추정됨
 - 중복투자 금액은 건설사와 4개 통신사의 공사비 절감액 합계금액과 신규 주택건설 세대수를 곱하여 산정

〈연간 중복투자 규모〉

구 분	기존 시공방식에 의한 공사비	개선안에 의한 공사비	비 고
건설사	21,556	20,852	
통신사	86,224	27,488	
계	107,780	48,340	약 44%
공사비 절감액		59,440	원/세대
신규인허가 추정량	279,000		세대/년
연간 공사비 절감효과	16,583,000,000		백만원 이하 절사

주: 공사비 절감액은 구내간선계의 중복투자비에 한하여 산정(세부내용은 별첨 1 참조)

② 경쟁제한성

- 대규모 장치산업의 특성을 지니는 통신시장은 수요와 공급의 균형이라는 시장기능을 통하여 통신요금을 설정함으로써 사회적 후생의 최적화를 달성하게 됨
 - 이처럼 시장기능에 의한 수요와 공급의 균형이라는 원리가 작동되기 위해서는 이론적으로 다수 사업자의 시장진입과 자유로운 경쟁이 보장되어야 할 것임
- 그러나 현재 구내망 고도화의 측면에서 이슈가 되는 광케이블 6코어는 초고속인터넷시장에서 해당 서비스를 제공하는 초고속인터넷 사업자의 실질적인 경쟁을 저해하는 요인으로 작용할 수 있는 것으로 나타남
 - 현재 초고속정보통신건물에 설치하고 있는 광케이블 6코어는 해당 시장에서 경쟁하는 최소한 4개사업자를 수용하기 어려운 상황으로, 해당 시장을 선점하지 못한 사업자는 회선부족으로 서비스를 제공할 수 없음
 - 결과적으로 광케이블 6코어라는 물리적인 설비가 경쟁을 제한하는 애로설비(bottleneck facilities)로 작용하며, 초고속인터넷사업자의 경쟁을 제한하는 효과를 나타내고 있다는 의미임
- 물론 구내망에 설치된 광케이블 6코어 이외에 다른 대체 가능한 회선설비가 있지 않은 상황에서, 구내간선계의 광케이블 6코어는 필수설비의 성격이 높다고 볼 수 있음
 - 필수설비는 '어떤 재화나 서비스를 제공하는데 있어 없어서는 안 될 투입요소이면서 둘 이상의 사업자가 중복 구축하기 어려운 설비'를 의미함

※ 방송통신위원회는 전기통신사업법 제33조제2항에 의거, KT를 필수적인 설비를 보유한 기간통신사업자로 지정하였으나 필수설비에 대한 정확한 정의는 없음

- 기술적 대체수단과 제도적 뒷받침으로 필수적 성격은 낮아지고 있다는 분석도 있으나, 신규 사업자가 구내망을 구축하기 위한 물리적 비용이 크고, 공사로 인한 건물훼손 등 이유로 인한 거부감을 고려하면 여전히 애로성이 크다고 볼 수 있음

○ 이러한 광케이블 6코어가 지니는 경쟁제한성의 성격은 시장기능에 의한 균형달성을 어렵게 하여 경제학적으로 사회적 후생의 감소를 유발할 가능성이 높음

- 이에 따라 다수 사업자의 서비스 제공보장이 가능하도록 제도개선이 모색될 필요성이 크다고 판단

③ 망고도화 저해요인

○ 모바일인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 무선인터넷, 스마트워크 등 차세대 미래서비스의 안정적인 추진을 위해서는 최종가입자망을 광가입자망으로 고도화할 필요성이 지속적으로 제기됨

※ 방송통신위원회(2009. 12), 방송통신 기반 고도화 및 융합서비스 활성화를 위한 방송통신망 중장기 발전계획

○ 이러한 광가입자망의 고도화를 위해서는 이용자 소유구간인 구내망의 인프라 기반이 마련되고 사업자 간의 효율적인 경쟁구도가 정착되는 것이 중요함

○ 하지만 건설사와 통신사의 긴밀한 상호협력의 부재 속에 구내망 회선부족 및 중복투자는 합리적인 구내망 고도화를 지연시키는 요인으로 작용할 것으로 분석되고 있음

다. 회선수 부족 및 적정 소요회선 추정

- 지금까지 건설사들이 구축한 광케이블 6코어가 있음에도 불구하고 통신사들이 광가입자망을 직접 구축하는 요인에 대해 분석하고, 그러한 현상이 해당 시장에 미치는 부정적 영향을 분석함
- 이하에서는 분석결과를 종합하여, 구내망 고도화의 회선수 부족 및 현안이슈 해결에 필요한 소요회선 산출결과와 관련 검토의견을 간략히 제시

□ 적정 소요회선 산출

- 바람직한 구내망 고도화를 위한 적정 소요회선의 산출은 초고속인터넷서비스 제공사업자 수, 통신사업자가 사용하는 광가입자망 기술방식, 여유회선 확보, 동별 세대수 등에 따라 달라질 수 있음
- 적정 소요회선 산출을 위한 가정
 - (가정 1) 초고속인터넷서비스 제공사업자 수 : 최소 4개사
 - ※ 전국사업자 3개사 : KT, SKB, LG유플러스, 지역별사업자 1개사 : SO사업자
 - (가정 2) 광가입자망 기술방식 : PON 기술방식
 - ※ 국내 초고속인터넷사업자 4개 사업자 모두 현재 PON 방식을 사용하여 광가입자망을 구축
 - (가정 3) 사업자별 여유회선 제공
 - (가정 4) 동별 세대수 : 평균 60세대(최대 200세대)
 - (가정 5) 건설사 4코어 : 방송용 DTV, 홈넷, CCTV 등 구내용 회선
- 적정 소요회선 산출 결과 : 광케이블 16코어(2코어당 1회선)
 - 통신사업자 소요회선 : 광케이블 12코어

4. 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자

- 산정내역 : ① 통신사업자(4개사) × 2코어(세대수가 많은 경우, 2코어로 부족한 경우 발생) = 8코어
- ② 통신사업자 예비회선 4코어
- ※ 통신사업자는 PON 방식으로 수용할 경우 각 사별로 64세대(2회선 × 32세대)가 수용 가능, 통신사업자 전체로는 256세대(8회선 × 32세대)까지 수용할 수 있음
- 건설사업자 소요회선 : 4코어
- 산정내역 : ① 방송용 DTV 2코어, ② 홈넷, CCTV 등 구내용 2코어
- 결과적으로 적정 소요회선은 광케이블 16코어로 분석되고 합리적인 구내망 고도화를 위해서는 산출된 16코어를 구축하기 위한 제도 개선이 필요한 것으로 분석
- 다만 구내망의 효율적 고도화를 실질적으로 달성하기 위해서는 적정 소요회선을 확보하는 방안과 더불어 추가적으로 사유재산권에 따른 사용료 부과 및 기부채납, 광케이블의 신뢰성, 유지/보수 책임 등 불공정행위에 대한 개선방안도 모색되어야 할 것임

라. 정책개선 방안

- 지금까지 논의를 종합하여, 부족한 광케이블 회선수 문제를 해결하고 합리적인 구내망 고도화를 위해서는 최소 광케이블 16코어 이상이 제공되어야 할 것으로 분석

□ 대안 1 : 구내간선계 광튜브케이블(7튜브)로 변경

- 구내간선계 광튜브케이블(7튜브) 설치
- 광튜브케이블(7튜브)을 사용하되, 이 중에서 2튜브는 건설사에서 사용하고, 5튜브는 빈 상태로 유지하여 통신사에서 자유롭게 사용 가능

※ 광튜브케이블의 1튜브에는 최대 광섬유 12코어 구축 가능(7튜브×12코어=84코어)

- 비용분담 주체 : 건설사, 통신사
 - 건설사는 7튜브 및 자체 이용 2코어 이상에 대한 구축비용 부담, 통신사는 제공 튜브를 이용하여 자체적으로 소요회선 구축
- 제도정립 방안
 - 초고속정보통신건물 심사기준의 광튜브케이블(7튜브) 방안 개선

〈공통주택 특등급 구내간선계 광케이블 요건〉

현 행	개 정 (안)
광케이블 6코어(최소 SMF 4코어) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코어 이상)	광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코어 이상) ※ 7튜브 중 5튜브는 통신사업자가 사용할 수 있도록 빈 상태로 유지

□ 대안 2 : 구내간선계 광케이블 16코어로 변경

- 구내간선계 광케이블 16코어 설치
 - 4코어는 건설사용으로 사용하고, 나머지 12코어는 통신사업자의 서비스 제공용으로 사용
- 비용분담 주체 : 건설사
 - 건설사가 전적으로 구축비용 부담
- 제도정립 방안
 - 초고속정보통신건물 심사기준의 광케이블 코어수 기준 16코어로 개선

4. 현안 이슈 I : 구내망 회선수의 부족 및 중복투자

〈공통주택 특등급 구내간선계 광케이블 요건 변경〉

현 행	개 정 (안)
광케이블 6코어(최소 SMF 4코어) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코어 이상)	광케이블 16코어(최소 SMF 8코어) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코어 이상)

□ 대안 3 : 구내간선계 광케이블 16코어 또는 광튜브케이블(7튜브)로 변경

- 구내간선계 광케이블 16코어 또는 광튜브케이블(7튜브) 설치
 - 양 방안은 대안 1과 대안 2의 절충안으로 급격한 제도변화가 초래할 부작용을 최소화하기 위하여 대안 1과 대안 2를 건설사가 선택할 수 있음
 - ※ 건설사는 초고속건물인증을 위하여 광튜브케이블(7튜브) 또는 광케이블 16코어 중 선택 가능
- 비용분담 주체 : 건설사, 통신사
 - 건설사는 7튜브 및 자체 이용 2코어에 대한 구축비용 부담 또는 16코어 설치에 대한 구축비용 부담, 통신사는 제공 튜브를 이용하여 자체적으로 소요회선 구축
- 제도정립 방안
 - 초고속정보통신건물 심사기준의 광케이블 16코어 및 광튜브케이블(7튜브) 방안 개선

〈공통주택 특등급 구내간선계 광케이블 요건〉

현 행	개 정 (안)
광케이블 6코어(최소 SMF 4코어) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코어 이상)	광케이블 16코어(최소 SMF 8코어) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 최소 SMF 2코어 이상) ※ 7튜브 중 5튜브는 통신사업자가 사용할 수 있도록 빈 상태로 유지

□ 대안별 장·단점 비교/분석

- 구내간선계 회선수 부족 및 중복투자를 해결하기 위한 방안으로 현행 유지, 대안 1(광튜브케이블(7튜브) 설치), 대안 2(광케이블 16코어 설치)를 검토
- 대안별 장·단점 비교기준

〈대안별 장·단점 세부사항 비교〉

구분	현행 유지 : 광케이블 6코아 (SMF 4C 이상)	대안 1 : 광케이블 16코아 (SMF 8C 이상)	대안 2 : 광튜브케이블 (7튜브, 최소 SMF 2C 이상)
장점	- 시공 상 다소 유리(인력포설, 장비 불필요)	- 현안문제 및 효율적 망고도화 달성 - 시공 상 다소 유리(인력포설, 장비 불필요)	- 현안문제 및 효율적 망고도화 달성 - MDF/IDF 관리 및 유지보수에 유리
단점	- 광케이블 유지보수에 불리(통신사업자별 케이블 심선 배정 후 케이블 장애시 교체에 따른 통신사업자간 분쟁 등 애로 발생) - 건설사 및 통신사업자 간 중복투자 발생(통신사업자별 고객유치 및 원활한 유지보수를 위한 케이블 독자 포설 가능성) - 광케이블 6코아 (SMF 4C 이상)로는 통신사업자(이통 3사, SO 등) 통신서비스(PON방식)를 원활하게 지원하는데 한계 존재(지역별 동수, 세대수 규모에 따라 광케이블 소요 코아수 차이 존재) ※ PON 방식 : 동별 1코아 당 32가입자 수용가능(KT)-OLT 설치장소(전화국, MDF)에 따라 수용가입자수가 달라질 수 있음	- 시공비 증가 : 광케이블 추가회선 구축으로 인한 비용발생(건설사 부담) - 시공비 증가는 장기적으로 분양가에 전가될 우려(다만, 해당 설비는 소유주의 자산이라는 측면 고려할 필요성이 있음)	- 시공상 다소 어려움(공기압포설장비/기술력확보) - 이용자 자산의 시공책임은 통신사에게 전가 - 정보통신공사업체에게 공기압 포설장비 구매비(약 2천만원) 등 비용 발생

주: 대안 3은 대안 1과 대안 2의 절충안으로 건설사가 선택할 수 있는 단계적 방안이라는 점을 제외하고는, 각 대안의 장·단점과 동일하므로 비교에서 생략

- 효율적 망고도화 및 이슈 해결
- 경제성(비용 최소화)
- 실현가능성
- 시공 상의 편의성

□ 정책대안 2에 대한 고려사항

- 전술한 제도개선 방안 중에서 ‘광튜브7공’의 경우에는 광튜브케이블 및 ABF 공법 특허에 대한 해결이 선행될 필요성이 있음
 - LS에서는, ABF 제조와 관련하여 영국 BT와의 License 계약을 통해 일정 로열티를 지불하고 국내 자체 생산 권한을 확보하고 있으며, 약 20건의 관련 특허를 보유하고 있음
 - 현재 LS에서는 광튜브케이블 및 ABF 공법의 구내통신망 고도화 및 최적화를 위한 ABF제품 및 공법의 국내보급 확대에 협력하겠지만, 보유 특허에 대해서는 적절한 특허권 행사가 기본 입장
 - ※ 초고속정보통신건물 인증제도의 개정을 위해서는 특허에 관한 논의가 필요, 제도개선으로 인하여 특정 업체의 기술방식에 종속될 우려
- 이에 따라 해당 특허문제가 해결되지 못할 경우에는 많은 기술적 장 점에도 불구하고 특허분쟁의 소지가 있어 인증제도에서 제외하는 방안을 검토할 필요성이 있음

□ 정책개선 시의 기대효과

- 정량적 기대효과 : 투자비 절감효과
 - 세대당 기준으로 투자비를 산정한 결과, 개선안에 의한 공사비는 기존 공사비에 약 40% 수준으로 연간 약 166억원의 중복투자비 절감효과가 있는 것으로 분석

〈연간 중복투자비 절감액〉

구 분	기존 시공방식에 의한 공사비	개선안에 의한 공사비	비 고
건설사	21,556	20,852	
통신사	86,224	27,488	
계	107,780	48,340	약 44%
공사비 절감액		59,440	원/세대
신규인허가 추정량	279,000		세대/년
연간 공사비 절감효과	16,583,000,000		백만원 이하 절사

주: 공사비 절감액은 구내간선계의 중복투자비에 한하여 산정

○ 정성적 기대효과

- (초고속인터넷시장의 경쟁제한성 완화) 현행 제도 하에서 광케이블 6코어로 인해 물리적으로 초고속인터넷을 제공할 수 없는 사업자들이 발생함에 따라 해당 시장의 경쟁이 제한되는 경쟁제한성을 완화하고, 시장기능(market function)에 의한 경쟁을 통하여 요금 인하 등 사회적 후생의 증진을 달성
- (비효율적 중복투자 방지) 동일한 목적과 기능의 중복투자를 방지하여 사회적 효율을 제고하고 불필요한 자원의 낭비를 방지
 - 건설사들이 구축한 광케이블 6코어와 통신사가 추가적으로 구축하는 광케이블은 동일 지역 내에서 같은 목적과 기능을 가진 두 개의 사회간접자본이 건설되어 유지된다고 볼 수 있음
- (차세대 망고도화 및 서비스 기반 조성) 합리적인 구내망 고도화를 지연시키는 요인을 개선하여 모바일인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 무선인터넷, 스마트워크 등 차세대 미래서비스의 안정적인 추진에 기여

5 현안 이슈 II : 10G 기가인터넷 도입과 구내망의 적합성

- 현행 공동주택 1, 2, 3등급 건물간선계의 설치요건 규정은 광케이블이 아닌 UTP케이블 기준으로 규정되어 10G의 전송속도를 기반으로 하는 미래형 융합서비스를 제공하기 어려움으로 이에 맞는 현실적 제도개선 필요
- 하지만 공동주택 건물간선계의 설치요건이 UTP케이블인 경우, 기술적으로 10G 이상의 기가인터넷의 제공이 불가능한 것으로 분석됨
- 이에 따라 합리적인 구내망 고도화를 위해서는 특등급 구내간선계의 제도개선과 동시에 공동주택의 건물간선계에 대해서도 개선방안이 마련 필요

가. 현안이슈 식별 및 원인

- 차세대 융합서비스의 안정적 제공을 위한 기가인터넷 고도화 전략이 본격화되는 가운데, 현행 초고속정보통신건물 심사기준이 미래인터넷을 위한 정책방안에 부합하도록 합리적으로 개선될 필요성이 있다는 이슈가 제기

□ 융합서비스의 확산과 기가인터넷 고도화

- 최근 스마트폰, 3D·대용량 콘텐츠, 네트워크 기반 신규서비스(모바일 앱·클라우드·N-Screen) 확산으로 급증하는 유무선 트래픽을 안정적으로 수용하기 위해서는 기가인터넷 시대로의 진입이 필수적
 - ※ 기가인터넷 : 현재 광대역망(100Mbps)보다 10배 빠른 1Gbps급 이상의 차세대 인터넷
- 정부에서는 초고속망, 광대역통합망(BcN) 등 정부의 네트워크

고도화 정책을 기가인터넷망으로 조성하여 스마트 시대에도 브로드 밴드 글로벌 경쟁력을 유지할 계획을 발표

- 기가인터넷 상용화 여건 조성 : 기가인터넷 사업모델 발굴, 기가인터넷 서비스 이용 확산
- 기가인터넷 인프라 구축 및 고도화 : 품질·보안 보장형 콘텐츠 중심 전달망 구축, 광기반 기가 유선가입자망 구축, 기가 와이파이 Home 구축
- 국내 기가인터넷 장비산업 활성화 : 시범사업 결과물의 표준화 및 인증, 국산 장비의 상용망 도입 추진
- 기가인터넷 산업 기반 조성 : 구내 통신환경 관련 제도정비, 산업 촉진 기반 활성화

○ 하지만 IT산업의 글로벌 경쟁력 확보를 위한 1G 기가인터넷 고도화방안이 정책적으로 모색되는 상황이나, 실제 통신사들은 초고속 인터넷서비스의 제공을 위한 망고도화 사업전략을 1G 기가인터넷이 아닌 10G 기가인터넷으로 상용화할 것으로 예상하고 있음

- 국내동향 : 2009년부터 2011년 까지 KT, CJ헬로비전, LGU+가 시범사업에 참여하고 있으며 2012년 상용화 추진 예정
- 해외동향 : 아시아(일본NTT/CTC) 및 Verizon과 AT&T에서 10G 도입을 위한 시범사업 진행 중
- ※ 통신사업자는 1G/10G 투자비가 비슷한 상황으로 10G 적용 선호

□ 미래형 융합서비스 수용 vs 구내망의 적합성

- 현행 초고속정보통신건물 심사기준에서 공동주택 1, 2, 3등급 건물 간선계의 설치요건 규정은 광케이블이 아닌 UTP케이블 기준으로 규정되어 있음

5. 현안 이슈 II : 10G 기가인터넷 도입과 구내망의 적합성

- 초고속정보통신건물 심사기준에서 공동주택 1, 2, 3등급 건물간선계의 설치요건은 각각 '세대당 Cat5e 8페어 이상', '세대당 Cat5e 4페어 이상', '세대당 Cat3 4페어 이상'으로 설정

〈공동주택 1, 2, 3등급의 건물간선계 심사기준〉

구분	심사기준 요건		
	1등급	2등급	3등급
건물간선계	세대당 Cat5e 8페어 이상	세대당 Cat5e 4페어 이상	세대당 Cat3 4페어 이상

- 이처럼 현행 기준 하의 공동주택 1, 2, 3등급 건물간선계에 설치된 UTP케이블은 최대 1Gbps 전송속도를 기준으로 하는 초고속인터넷 서비스를 제공할 수 있음
 - 공동주택 1, 2등급에 사용되는 Cat5e UTP케이블을 설치할 경우, 최대 전송속도 1Gbps의 기가인터넷 제공이 가능
 - 공동주택 3등급에 사용되는 Cat3 UTP케이블은 최대 16Mbps의 전송속도를 지원할 수 있음

〈UTP케이블의 특성 비교〉

분류	사용주파수	전송속도	용도
Category 1	음성주파수	1 Mbps	전화망(2 pair)
Category 2	4 MHz	4 Mbps	Multi-pair 통신CA
Category 3	16 MHz	16 Mbps	전화망 + 전산망
Category 4	20 MHz	20 Mbps	저손실 통신케이블
Category 5	100 MHz	100 Mbps	국제표준 페기
Category 5e		1 Gbps	광대역 디지털네트워크
Category 6	250 MHz	250 Mbps	디지털네트워크
Category 7	500 MHz	500 Mbps	영상신호 전송

출처: UTP케이블 특성표

※ 현행 공동주택 1, 2, 3등급 건물간선계의 심사기준에 의한 UTP케이블은 10Gbps의 전송속도를 지원할 수 없음

나. 10G 고도화 현안이슈가 시장에 미치는 문제점

① 미래형 융합서비스의 수용 불가능

- 대용량 실시간 트래픽과 다양한 미래형 융합서비스의 등장 및 확대
로 초광대역·고품질 네트워크에 대한 요구 증대
 - 가입자망을 기가인터넷으로 고도화하고, 다양한 가입자망으로부터의 트래픽을 수용하기 위해 전달망 및 백본 광대역화 필요
- ※ '08년 품질측정 결과인 국내 평균 다운로드 속도 46Mbps에 'Nielsen의 법칙'¹⁴⁾을 적용하면, '12년 230M의 대역폭이 필요하며 Giga급 인터넷 서비스 제공 필요

〈국내 유·무선 가입자망 연도별 트래픽 유발 전망〉

구분	2010년	2012년	2015년	2020년
유선가입자(가구)	~50Mbps	~200Mbps	~500Mbps	~4Gbps
무선가입자(개인)	~2Mbps	~5Mbps	~25Mbps	~60Gbps

출처: 국가정보화 전략위원회 발표내용(방통위원장, 2011, 6. 27)

- UCC, IPTV, 스마트TV 등 미래형 융합서비스의 등장으로 인터넷 트래픽은 매년 40% 이상 급격히 증가하고 있으며, 이러한 증가는 기존 네트워크 인프라 구축 속도를 능가할 것으로 예상
 - 통신사들은 미래형 융합서비스를 수용하기 위한 사업전략으로

14) '08년 발표된 'Nielsen의 법칙'은 대역폭이 매년 50%, 10년 동안 약 57배 증가한다는 이론으로, 한국, 일본, 스웨덴 등 인터넷 선도 국가는 'Nielsen의 법칙'에 따른 예측보다 대역폭 증가 속도가 빠른 경향

10G 기가인터넷을 상용화할 것을 계획하고 관련 사업을 추진하고 있음

- 하지만 현행 초고속정보통신건물 심사기준에서 공동주택 1, 2, 3등급 건물간선계의 설치요건 규정은 광케이블이 아닌 UTP케이블 기준으로 규정되어 있어 1Gbps 이상의 전송속도를 보장할 수 없는 상황임
- 이에 따라 통신사들이 10G 기가인터넷 도입을 위해 백본망 및 구내 간선계를 고도화하더라도 건물간선계 이하의 구간이 애로설비 (bottleneck)으로 작용하여 전술한 미래형 융합서비스의 안정적 수용이 불가능해질 수 있음

② 중복투자

- 통신사는 미래형 융합서비스 수용을 위한 가입자망 고도화 계획을 10G 기가인터넷으로 추진하고 있음에도 불구하고 현행 심사기준은 광케이블이 아닌 UTP케이블을 중심으로 규정되어 있음
 - 실제 UTP케이블을 기준으로 규정된 심사기준에 의하면, 특등급 공동주택을 제외한 1,2,3등급 공동주택은 10G 기가인터넷으로 고도화할 수 없는 상황
- 이에 따라 현행 심사기준 규정 하에서 10G 기가인터넷이 추진될 경우 구내간선계와 동일한 중복투자의 가능성이 나타날 수 있음
 - 초고속인터넷사업자는 10G 기가인터넷의 제공을 위해 1, 2, 3등급 공동주택의 건물간선계가 아닌 설비를 자체적으로 구축하여 해당 서비스를 상용화함으로써 사회적 자원배분의 경제적 비효율성 야기
- 결과적으로 구내망 고도화를 위한 광가입자망의 구축에 있어 미래형 융합서비스를 수용할 수 있는 기가인터넷을 추진하되, 10G 기가

인터넷으로 직접 기술 진화하려는 통신사의 사업전략을 고려하여 사회적 비효율을 제거하는 것이 합리적임

다. 시사점

- 지금까지 미래형 융합서비스의 수용을 위한 가입자망의 고도화 정책 방안과 통신사들이 추진 중인 10G 기가인터넷 고도화 사업전략을 분석하고, 해당 10G 기가인터넷 고도화를 위해서는 현행 초고속정보통신건물 심사기준을 재검토할 필요성이 있음
- 분석결과, 통신사들이 미래형 융합서비스를 위한 사업전략으로 10G 기가인터넷을 상용화하는 경우, 구내간선계의 제도개선이 이루어진다고 하더라도, 건물간선계가 UTP케이블로 구성됨에 따라 10G 기가인터넷의 제공이 불가능한 것으로 나타남
 - 현행 초고속정보통신건물 심사기준을 동일하게 적용할 경우에는 10G의 전송속도를 기반으로 하는 미래형 융합서비스의 제공이 기술적으로 어렵다는 의미
- 이에 따라 통신사를 중심으로 최종가입자망의 망고도화 추진전략이 10G 기가인터넷으로 추진됨에 따라 미래형 융합서비스를 수용할 수 있도록 건물간선계 배선의 제도개선이 모색되어야 할 것으로 분석

6 결론 및 향후 전망

- 최근 들어 차세대 융합서비스의 도입 및 IT 산업의 경쟁력 확보를 위한 최종가입자망(Last Miles)의 고도화가 주목받는 가운데, 주요 통신 사업자들은 광가입자망 기반 차세대망을 구축하기 위한 투자를 가속화하는 추세
 - 국내에서는 전체 가구 수의 50%를 상회하는 공동주택의 구내망이 망 고도화의 제약을 유발하는 애로설비(bottleneck facilities)가 될 것이라는 이슈가 제기
- 주요 국가에서도 차세대 네트워크 고도화를 통한 글로벌 경쟁력 확보를 위하여 최종이용자망(Last Miles)을 광케이블로 조속히 고도화하고자 지속적으로 노력 중임
 - 특히 미국, 영국, 호주, 일본 등은 국가 차원의 차세대망(NGA) 구축 개발 계획을 마련하여 가입자망의 광케이블 구축을 시도
 - EU를 중심으로 차세대망 중복투자를 방지하기 위한 정책방안들이 모색되고 있으며, 오스트리아, 독일, 폴란드, 슬로베니아가 시장지배적 사업자(SMP)의 건물내부 선로설비에 대한 접근(access)을 의무화
 - ※ OECD(2010)에 의하면, 아직까지 광가입자망 인프라 구축에서는 우리나라, 일본, 홍콩 등 아시아 국가들의 보급률이 가장 높은 것으로 분석
- 이처럼 우리나라가 차세대망 구축 시 인프라 측면의 경쟁우위를 유지하기 위해서는 다른 국가에 앞서 광가입자망 고도화를 지속적으로 추진할 필요성이 있으며, 특히 차세대 망고도화의 저해요인으로 우려되는 구내망 현안이슈들의 제도개선이 필요
- 현시점에서 최종가입자망 고도화를 위한 구내망의 애로설비는 구내간

선계이고 회선부족, 중복투자, 경쟁제한성 등의 문제를 유발하는 것으로 분석

- 이에 따라 구내간선계의 광코어를 현행 '광케이블 6코어 또는 광튜브 7공'에서 '광케이블 16코어 또는 광튜브 7공'으로 변경하는 정책적 방안이 모색될 필요

※ 특히 광튜브 7공의 경우에는 많은 기술적 장점에도 불구하고 특허분쟁의 소지가 있어 인증제도에서 제외하는 방안을 검토할 필요

- 향후 차세대망이 10G 기가인터넷으로 기술 진화하는 경우에는 미래형 융합서비스의 수용을 위해서 건물간선계도 광케이블 기반으로 변경할 것으로 고려할 필요

○ 결과적으로 구내망 고도화와 연관된 현안 이슈들을 해결해 나감으로써 궁극적으로 우리나라의 초고속인터넷 최종가입자망의 합리적 고도화를 달성하는 기반을 조성할 수 있을 것으로 기대

참고자료

1. 문강섭(2009), “FTTH 도입에 따른 초고속 가입자망의 변화에 대한 연구”, 동국대학교 학위논문, 2009. 2.
2. 박중수(2008), “광 가입자 액세스 망의 경제적 구축 방법 연구, 충주대학교 학위논문, 2008. 2.
3. 방송통신위원회, 기가인터넷 상용화 추진전략, 2011년 6월.
4. 방송통신위원회고시 제2010-45호, 2010년 12월 20일.
5. 정보통신기능대학(2009), 초고속정보통신건물인증 단기교육 강의 자료, pp.303
6. 한국정보통신진흥협회(2011), 초고속정보통신건물 인증제도 소개, pp.13.
7. “2010 인구주택 총조사”, 통계청, 2011. 7.
8. ACCC(2009), Submission to the Department of Broadband, Communications and the Digital Economy “National Broadband Network : Regulatory Reform for 21st Century Broadband, 2009. 6
9. BEREC(2011), “Next Generation Access—Collection of factual information and new issues of NGA roll-out”, 2011. 2.
10. Business Committee(2011), “FTTH Business Guide Edition 2.1”, 2011. 8.
11. D&O Committee(2011), “FTTH Handbook Edition 4.1”, 2011. 8
12. DBCDE(2009), “National Broadband Network : Regulatory reform for 21st Century Broadband—Discussion paper”, 2009. 4.
13. _____(2009), “Request for Proposals to Roll-out and

- Operate a National Broadband Network for Australia”, 2008.
4. 11.
14. FCC(2010), Connecting America : The National Broadband Plan, 2010. 3. 16.
15. IDATE(2011), “FTTH/B Panorama–European Union (36) at December 2010”, 2010. 12.
16. Matthew DeHaven and Priya Wasnikar(2009), “What’s the Fuss About Fiber? A Comparative Analysis of Fiber and Copper Physical Media”, NATOA journal, pp.12~14.
17. “COMMISSION RECOMMENDATION of 20 September 2010”, Official Journal of the European Union, 2010. 9.

[별첨 1] 정책대안 정립을 위한 투자비 절감효과 추정

1) 공사비 비교 : 현행 유지 vs 광튜브케이블(7튜브)

- 건설사의 관점에서 현행과 같이 광케이블 6코어를 설치하는 경우와 광튜브케이블(7튜브)를 설치하는 경우의 공사비를 케이블의 종류와 규격에 대하여 비교 분석
- 통신사의 관점에서 광케이블 6코어를 신규로 증설하는 경우와 건설사의 광튜브케이블을 활용하여 집합광섬유 6코어를 시공하는 경우에 대하여 비교 분석
- 공사비 산출 근거자료
 - 주요 3개 발주처의 4개 공구 설계내역서를 산출근거로 하여 공구별 물량내역서에서 해당 공구의 구내간선계 공사물량을 추출하였으며, 일위대가 집계표에서 해당 케이블 종류별 공사비단가를 산출
 - ※ 케이블별 공사비는 낙찰율이 적용되지 아니한 설계단가임

□ (건설사) 케이블의 종류에 따른 공사비 비교

- ① 광튜브케이블 7튜브(SMF 2코어/MMF 4코어, 총6코어)의 시공사례 분석
 - A공구의 경우 광튜브케이블(7튜브)을 이용하여 시공
 - 공사비 내역 : 간선공사 광튜브케이블(7튜브) 802m, 집합광섬유 6C 802m, 광케이블 2C 시험 4회, 국내성단 2회에 4,239,932원 소요

〈공통주택 A공구〉

구 분		A공구 (390세대)		
		단가(원)	수량(m, 식)	금액(원)
통신공사	광튜브케이블(7튜브)	3,695	802	2,963,390
	집합 광섬유 케이블 6C	1,462	802	1,172,524
	광케이블 시험 2C	18,398	4	73,592
	광케이블 국내성단 2C	15,213	2	30,426
단가 합계 및 총공사비		38,768		4,239,932

② 일반광케이블 6코어(SMF 2코어/MMF 4코어) 시공사례 분석

- B공구의 경우 일반광케이블 6코어를 이용하여 시공
- 공사비 내역 : 통합배선설비공사 광케이블 266m, 광케이블 시험 2C 8회, 국내성단 54회에 2,402,160원 소요

〈공통주택 B공구〉

구 분		B공구 (54세대)		
		단가(원)	수량(m, 식)	금액(원)
통신공사	일반광케이블 6코어	5,389	266	1,433,474
	광케이블 시험 2C	18,398	8	73,592
	광케이블 국내성단 2C	15,213	54	821,502
단가 합계 및 총공사비		39,000		2,402,160

- 사례별 비교를 위하여 통신선 포설 100m만을 기준으로 단위당 공사비를 분석한 결과, 광튜브케이블로 시공할 경우의 건설사의 공사비가 약 4.3% 낮음

〈단위(100m)당 공사비 비교〉

구 분	단위당 공사비(원/100m)	비 고
광튜브케이블(7튜브)(A)	515,700	광튜브, 집합광섬유케이블
일반광케이블 6회선(B)	538,900	
공사비 차액(C=A-B)	△23,200	일반광케이블 대비 약 95.7%

□ (건설사) 케이블의 규격에 따른 공사비 비교

① 광튜브케이블(7튜브)의 시공사례 분석

○ 광튜브케이블(7튜브, SMF 2코어/MMF 4코어) 비교

－ 공사비 내역 : A공구, m당 공사비 : 5,157원

－ 공사비 내역 : B공구, m당 공사비 : 5,269원

〈광튜브케이블(7튜브) 규격별 단가(원/m)비교〉

규 격		발주사례	공사비(원/m)
광튜브케이블(7튜브)	6C(SMF 2C/MMF 4C)	A공구	5,157
		B공구	5,269

② 일반광케이블의 시공사례 분석

○ 일반광케이블 6코어(SMF 2코어, MMF 4코어) 비교

－ 공사비 내역 : B공구, m당 공사비 : 5,389원

〈일반광케이블 규격별 단가(원/m) 비교〉

규 격		발주사례	공사비(원/m)
광케이블	6C(SMF 2C/MMF 4C)	B공구	5,389

- 사례조사 결과, 광튜브와 광케이블의 규격에 따른 평균 공사비에서도 광튜브케이블(7튜브)을 사용하여 시공하는 것이 공사비가 낮은 것으로 분석

〈규격별 시공단가(원/m) 비교 집계〉

규격	평균 공사비(원/m)	비고
6C(SMF2C/MMF4C)	광튜브 7공	5,213
	광케이블	5,389

주: 평균 공사비는 상기 사례별 공사비를 평균한 값임

□ (통신사) 광케이블 6코어 신규증설과 집합광섬유케이블 6코어 추가 시공 비교

- 광케이블 6코어와 집합광섬유케이블 6코어 시공의 단위 당 공사비를 비교하면 집합광섬유케이블의 공사비가 약 73% 낮은 것으로 분석되었으나, 공기압 포설 장비 사용료가 누락되었으므로 직접 비교는 불가

〈단위(100m)당 공사비 비교〉

구분	단위당 공사비(원/100m)	비고
일반광케이블 6회선(A)	538,900	
집합광섬유케이블(B)	146,200	공기압 포설 장비비 제외 (일반광케이블 대비 약 29%)
공사비 차액(C=A-B)	392,700	

2) 투자비 절감효과 추정

- 현재의 일반적인 시공방법인 건설사 및 4개 통신사가 각각 광케이블 6코어를 설치하는 경우와 개선방안인 건설사가 광튜브케이블(7튜브)

설치 후 4개 통신사가 집합광섬유만을 추가 시공하는 경우를 비교하여 연간 공사비 절감액을 분석

□ 기본 가정

- 세대당 평균 포설량 산정
 - 세대당 포설량은 시공되는 건축물의 규모나 형태에 따라 상이하므로, 개략적인 평균 포설량을 추정하기 위하여 이미 완료된 4개 현장의 세대당 포설량을 평균하여 산출

〈세대당 평균 포설량〉

구 분	구내간선계(m)	세대수	세대당 구내간선계의 포설량 (m/세대)
A-1 공구	1,394	390	3.6
A-2 공구	4,984	1,082	4.6
B 공구	2,567	627	4.1
C 공구	802	330	2.4
평 균	2,437	607	4.0

- 연평균 주택건설 인허가실적
 - 연간 공사비 증감액을 산정하기 위해 최근 3년간 주택건설 인허가 실적을 평균하여 내년 신규 건설되는 세대수를 추정

〈신규 주택건설량 추정〉

(단위 : 세대)

구 분	'08년	'09년	'10년	평균
년도별 아파트 인허가 실적	263,000	297,000	277,000	279,000

출처: 국토해양부, 주택건설 인허가실적

□ 건설사 세대당 공사비 절감액 산출

- 공사비 산출을 위한 세대당 포설량 및 단가는 상기 가정을 활용
- 분석결과, 건설사 기준으로는 세대당 928원의 공사비가 절감

〈건설사 광튜브케이블(7튜브) 세대당 공사금액〉

구 분		단가(원/m)	포설량(m)	공사금액(원)
구내간선계	광튜브케이블(7튜브)	3,495	4.0	13,980
	집합광섬유케이블 6C	1,718		6,872
계		5,213	4.0	20,852

〈건설사 광케이블 6코어 세대당 공사금액〉

구 분		단가(원/m)	포설량(m)	공사금액(원)
구내간선계	광케이블 6C	5,389	4.0	21,556
계				21,556

〈건설사 기준 공사비 절감액〉

광튜브케이블 세대당 공사비(A)	광케이블 6C 세대당 공사비(B)	공사비 절감액(A-B)
20,852	21,556	704

□ 통신사 세대당 공사비 절감액 산출

- 통신사의 공사비 산출 시에는 4개 통신사를 기준으로 하여 포설량을 계산하였으며, 현행과 같이 광케이블 6코어와 광튜브케이블(7튜브)의 시공비를 비교
- 분석결과, 4개 통신사 기준으로는 세대당 62,832원의 공사비가 절감

〈통신사 집합광섬유케이블 6코어 세대당 공사금액〉

구분		단가(원/m)	포설량(m)	공사금액(원)
구내간선계	집합광섬유케이블 6C	1,718	16.0	27,488
계			16.0	27,488

〈통신사 광케이블 6코어 세대당 공사금액〉

구분		단가(원/m)	포설량(m)	공사금액(원)
구내간선계	광케이블 6C	5,389	16.0	86,224
계			16.0	86,224

〈4개 통신사 기준 공사비 절감액〉

집합광섬유케이블 세대당 공사비(A)	광케이블 6C 세대당 공사비(B)	공사비 절감액(A-B)
27,488	86,224	58,736

□ 연간 공사비 절감액 산출

- 연간 공사비 절감액은 건설사와 4개 통신사의 공사비 절감액 합계 금액과 신규 주택건설 세대수를 곱하여 산정
- 분석결과, 연간 약 166억원의 중복투자비가 절감될 것으로 추정

〈연간 공사비 절감액〉

구분	금액	비고
건설사 기준 세대당 공사비 절감액(A, 원/세대)	704	광튜브 7공 시공
통신사 기준 세대당 공사비 절감액(B, 원/세대)	58,736	집합광섬유 케이블 6C 시공
세대당 공사비 절감액(C=A+B)	59,440	
신규 주택건설 세대 수(추정)(D)	279,000	
연간 공사비 절감액(E=CXD)	16,584,000,000	백만원 이하 절사

주: 공사비 절감액은 구내간선계의 중복투자비에 한하여 산정

곽 정 호 / 한국 정보통신산업연구원 수석연구위원

- jhkwak@kici.re.kr, 02-2011-0120
- 현 정보통신산업연구원 산업정책실장
- 저서: 정보통신부문 실적공사비 적산제도, 정보통신공사업 실태조사, 모바일 생태계 통신정책, 접속료 및 통화량 검증 및 예측, 합리적인 플랫폼중립성 제도개선 방안 등

김 태 균 / 한국 정보통신산업연구원 책임연구위원

- tkkim@kici.re.kr, 02-2011-0130
- 현 정보통신산업연구원 원가관리실장
- 저서: 정보통신부문 실적공사비 적산제도, 정보통신공사업 실태조사, TV공시청설비 활용방안 연구 등

홍 태 선 / 한국 정보통신산업연구원 연구원

- hts@kici.re.kr, 02-2010-0143
- 저서: 2010년 정보통신완성공사 원가통계 및 제비율 적용기준 연구, 정보통신 표준시방서 개발 연구, 조정계수 산정절차 및 개발에 관한 연구 등

오 동 석 / 한국 정보통신산업연구원 연구원

- ods@kici.re.kr, 02-2010-0126
- 저서: 정보통신부문 실적공사비 적산제도, 정보통신공사업 실태조사 등

오 정 민 / 한국 정보통신산업연구원 연구원

- ojm@kici.re.kr, 02-2010-0127
- 저서: 정보통신공부문 실적공사비 적산제도, 정보통신공사업 실태조사 등