

초고속정보통신 특등급 주거용 건물의 네트워크구축 기술연구

전태호 박우현 박장태
(주) 나라기술단

A STUDY ON THE NETWORK CONSTRUCTION TECHNOLOGY OF THE SUPER HIGHSPEED I.T. SUPER CLASS RESIDENTIAL BUILDING

Tae-ho, Jun / Woo-heon, Park / Jang-tae, Park
NARA ENGINEERING CONSULTANT

Abstract - 디지털 경제시대의 웰빙주거문화생활을 위한 욕구 충족추세에 따라서 정보통신서비스는 광대역화 및 이동성을 지향하며 발전하고 있으며, 서비스 및 기기의 융합이 가속화 될 것으로 전망되고 있다. 디지털기술에 의한 서비스, 단말기, 네트워크등 융합의 시발점은 가정이며, 가정에서 정보를 편안하게 이용하고, 즐길 수 있도록 제공하는 방법이 주거용 건물의 디지털 네트워크 구축기술이라 할수 있다. 이와 같은 디지털 융합 패러다임에 의해, 전개되는 새로운 정보통신환경에 적극적으로 대응하기 위해서 정보통신부에서는 세계 최고의 IT 인프라 환경을 기반으로 국민의 삶의 질과 정보화의 혜택을 극대화 할 수 있도록 정보화촉진전략을 추진한 결과, 수요자 정보인프라는 기존 정부정책에서 일부 소외되어 왔음을 보여준다. 이제부터는 디지털경제의 공급측면의 인프라 수준만큼 수요측면의 양적 질적 성장을 끌어올리는 일만이 남아있다. 기술과 시장 변화는 무엇보다도 정부정책 및 규제의 변화를 필요로 한다. 따라서 디지털홈의 정보가전 기간간 상호운용성이 보장되는 표준화로 네트워크가 구축되어야 하며, 표준과 연계된 기술이 지속적으로 개발되어야 한다. 본 발표내용에서는 최근 발표된 정보통신부의 초고속정보통신 건물인증기준과 각 지방자치단체에서 실시하는 정보통신설비 사용점검사기준에 적합한지 여부에 관해 문제점을 검토 기술하였다.

1. 서 론

최근 주거용 초고층아파트 대단지의 건설과 웰빙문화 생활시대를 맞이하여 HDTV, 고화질VOD, EOD, CATV, DMB, IPTV 등과 같은 다양한 광대역 멀티미디어서비스에 대한 일반가입자의 수요가 폭발적으로 증가하고 있고, 특히 초고속인터넷 서비스시장의 빠른 성장으로 인하여 양방향 멀티미디어서비스 트래픽이 기하급수적으로 증가하고 있다. 초고속 기간망통신사업자와 일반사용자간에 폭발적으로 증가하는 광대역 멀티미디어서비스와 초고속인터넷의 정보량을 최종소비자인 가입자에게 전달 시 발생가능한 트래픽병목현상을 원활히 소통해결하고, 보다 경제적이고 효율적인 정보통신서비스를 제공하기 위해 특등급아파트 경우 광가입자망을 FTTH (Fiber To The Home)방식으로, 주거용 건물의 거실 인출구까지 구축하는 것은 필수적이다.따라서 정보통신부에서는

1999년 4월부터 초고속 정보통신건물 인증제도를 실시하였고 2003년 11월부터 특등급아파트 엠블럼 인증기준을 신설후 건축주 또는 건물시공업체로 하여금 자율적인 건물 인증을 받도록 하였다. 이렇게 함으로써 정부는 건축물내 구내정보통신설비 구축시 각종 설치 기준 준수여부를 확인하고 표준화 및 품질경쟁을 유도하고 있다. 이러한 모든 행위는 건축설계 및 시공시부터 기본 Rule을 반드시 준수하여야 한다. 건축시공현장의 모든공정들은 현장 감리요원의 활동 및 최종단계에서 지방자치단체장(시, 군, 구청장)이 실시하는 정보통신공사 사용점검사 과정에서 다시한번 설계 및 시공품질이 검증된다. 따라서 웰빙문화시대에는 시장의 원리에 의해서 주거용 아파트도 품질로 평가될 것이며, 이것이 곧 부가가치 즉 가격경쟁력으로 나타난다. 본 논문에서는 초고속정보통신 특등급건물을 구축하는 과정에서 발생하고 있는 현장문제점을 논해 보고자 한다.

2. 본 론

다음의 여러가지 실행사례에서 알수 있듯이 우선 특등급 건물인증제도 도입과정 및 인증기준을 요약해서 살펴보고, 실행과정에서 건설현장의 정보통신 감리경험을 바탕으로 중요 기술적인 문제점을 지적하고, 초고속 정보통신설비기준을 적용해서 건설한 특등급아파트의 입주자들이 누릴수 있는 수혜적인 사항들을 계량적으로 표현하였다.

2.1 인증제도 도입개요

•초고속 정보통신건물 인증제도란?

- 초고속 정보통신서비스의 원활한 이용을 위해 정부가 일정기준 이상의 구내정보통신설비요건을 갖춘 건물을 심사하여 인증해주는 제도
- 건축주 또는 건축업체의 신청에 따라 인증심사(건축물 소재지 관할 체신청)-자율인증
- 인증대상건물 : 건축법 시행령에 의한 건축물중 50세대이상의 공동주택 또는 연면적 3300m²이상인 업무시설(오피스텔 포함).

•왜 인증인가?

- 미래의 초고속 정보통신환경에 대비할 수 있는 충분한 수준의 구내정보통신시설을 갖추고 있음을 정부로부터 공인받게 되는 효과
- 한번 설치된 설비는 최소 20년이상 사용

•인증제도 추진이력

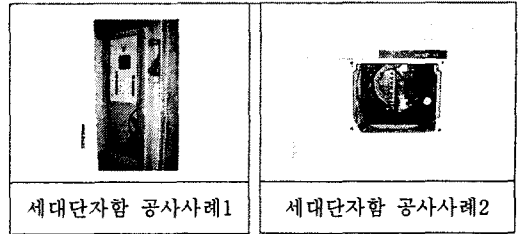
- 1999.04 : 초고속 정보통신 건물인증제도 시행
- 2003.11 : 인증업무지침 개정(공동주택 특등급심사기준 신설)

•무엇을 인증하는가?

- 구내통신실-적정공간, 설치/운용환경, 전원등
- 배관시설-구내간선계, 건물간선계, 수평배선계(세대인입,대내)
- 배선기자재-케이블, 접속자재, 인출구등
- 구내선로의 성능-배선구성 및 연결/접속상태, 채널 성능

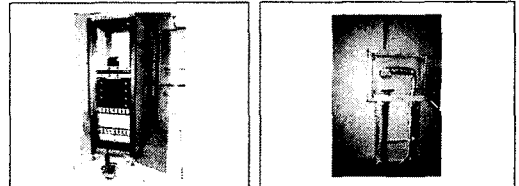
•1등급(2등급)-각 동통신실까지 광케이블, 건물에는 Cat5E급 설치

•특등급-각 세대까지 광케이블 설치(FTTH 기반마련)
 - 종전 1등급 보다 한차원 높은 초고속 건물인증등급
 - 디지털방송, 디지털홈, 통방 융합 및 유비쿼터스 대응환경 구비



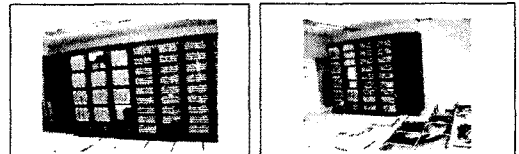
세대단자함 공사사례1

세대단자함 공사사례2



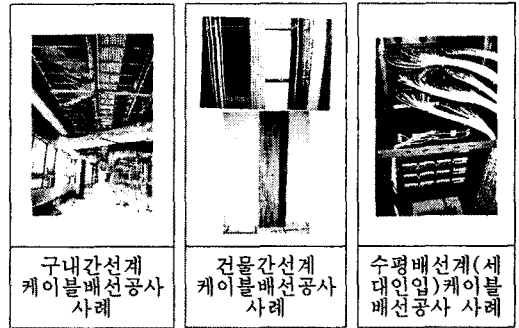
○층구내통신실 설비공사사례1

○층구내통신실 설비공사사례2



집중구내통신실 설비공사사례1

집중구내통신실 설비공사사례2



구내간선계 케이블배선공사 사례

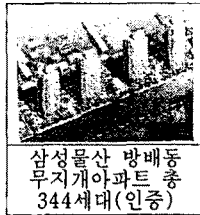
건물간선계 케이블배선공사 사례

수평배선계(세대인입)케이블 배선공사 사례

2.2 특등급 아파트 인증사례



현대건설 도곡동 하이패리온 총 71세대 (인증)



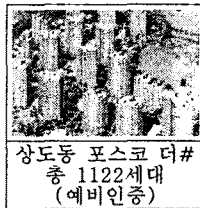
삼성물산 방배동 무지개아파트 총 344세대(인증)



잠실롯데캐슬골드 총400세대 (예비인증)

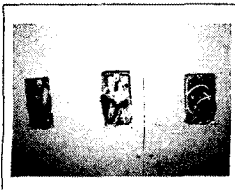


초고속정보통신 특등급

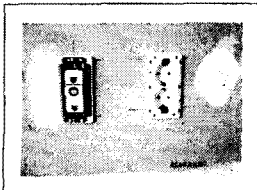


상도동 포스코 더# 총 1122세대 (예비인증)

2.3 특등급 아파트 시공현장사례



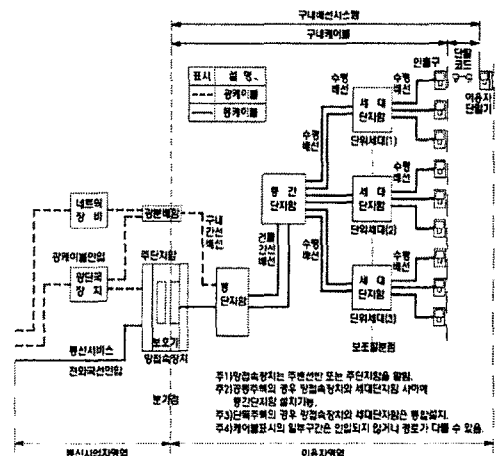
거실용 인출구공사 사례



침실용 인출구공사 사례

2.4 주거용 건물의 구내배선 예시도

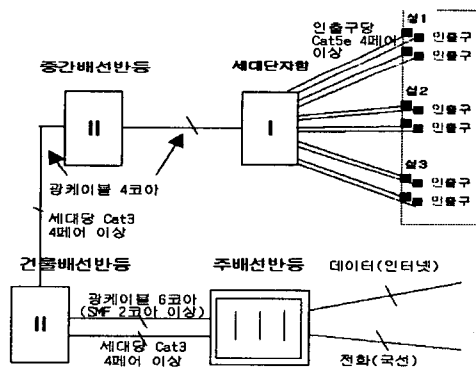
•주거용 건물에서의 구내통신설비구성



2.5 특등급 인증 기준

심사항목	요건	
배선방식 (세대내)	성형배선	
케이틀	구내간선계	광 6코아(SMF 2코아) 이상 + 세대별 Cat3 4페어 이상
	건물간선계	광 4코아(SMF 및 MMF 각 2코아) 이상 + 세대별 Cat3 4페어 이상
	수평배선계 (세대인입)	광 4코아(SMF 및 MMF 2코아) 이상 + 세대별 Cat3 4페어 이상
	수평배선계 (대내배선)	인출구당 Cat5e 4페어 이상
	접속자재	배선케이블 성능등급과 동등이상으로 설치
세대단자함	광선로중단장치(FDF), 광전 변환장치 및 접지형 전원시설이 있는 세대 단자함 설치	
인출구	설치대상	침실, 거실, 주방(식당)
	설치갯수	각 실별 4구 이상 (2구씩 2개소로 분리 설치)
	형태	케이블 성능등급과 동등 이상의 8핀 모듈러잭(RJ 45)또는 광케이블용 커넥터

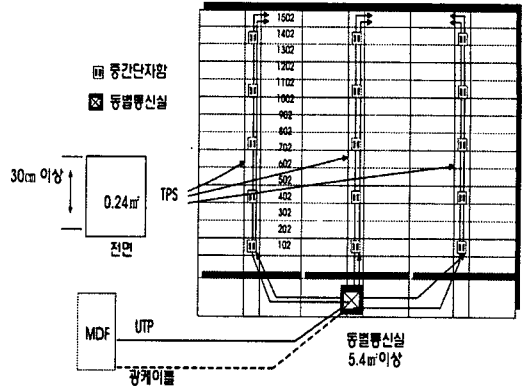
•특등급 배선구성 예시도



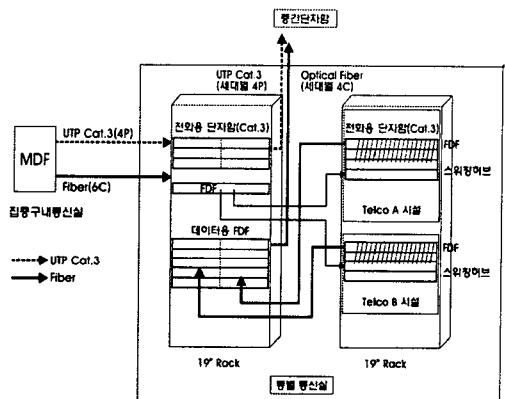
심사항목	요건	
구조	성형배선 가능구조	
건물간선계	단면적 0.24제곱미터(깊이 30센티미터 이상)이상의 TPS 또는 5.4제곱미터 이상의 동별 통신실 확보	
예비 배관	설치구간	구내간선계, 건물간선계 및 수평 배선계(세대단자함에서 인출구 구간 1개소)
	수량	1공이상
	형태/규격	최대배관 굵기 이상

•동별 통신실 또는 TPS확보 예시도

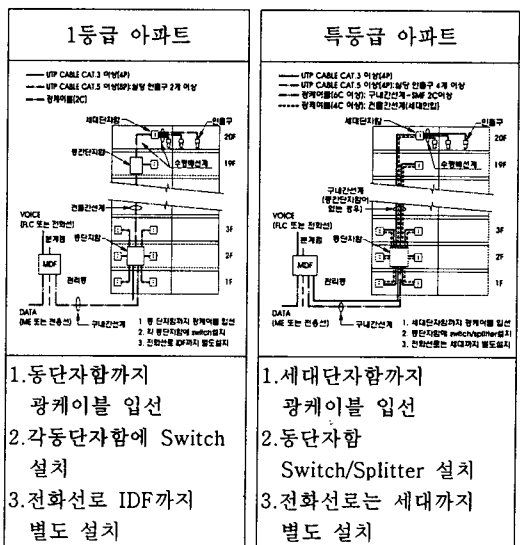
- 건물간선계 : 단면적 0.24 제곱미터(깊이 30센티미터 이상) 이상의 TPS 또는 5.4 제곱미터 이상의 동별 통신실 확보
- 2개 이상 사업자의 통신장비 설치, 운용이 가능한 구조 및 형태로 설치



•공동주택 특등급 동별통신실 설치 예시도



•동별 통신실 또는 TPS 확보 예시도



심사항목		요건
집중구내통신실	면적	지상
	~300세대	12제곱미터 이상
	~500세대	18제곱미터 이상
	~1000세대	22제곱미터 이상
	~1500세대	28제곱미터 이상
	1,501세대 이상	34제곱미터 이상
출입문	폭0.9미터, 높이2미터 이상의 잠금장치가 있는 방화문 설치	
환경관리	통신장비 및 상온/상습장치 등을 설치 운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치	
구내배선성능	구내간선계	광선로 채널성능 이상
	건물간선계	광선로 채널성능 이상
	수평배선계 (세대인입)	광선로 채널성능 이상
	수평배선계 (덕내배선)	채널성능 Category 5e 이상
	도면관리	배선, 배관, 통신실등 도면 및 선번장
디지털 방송	디지털방송 수신가능	

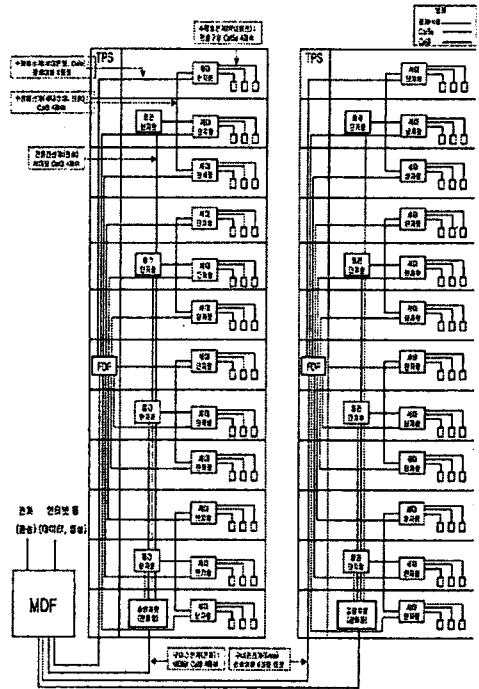
• 동선로 성능시험 항목

- 결선도 Wire Map
- 길이 Length
- 삽입손실 Insertion loss
- 근단누화 Near-end crosstalk(NEXT)loss
- 전력합근단누화 Power Sum Near-End Crosstalk(PSNEXT)loss
- 등전위원단누화 Equal-level far-end crosstalk(ELFEXT)
- 전력합동위원단누화 Power Sum equal-level far-end crosstalk(PSELFEXT)
- 반사손실 Return loss
- 전파지연 Propagation delay
- 지연왜곡 Delay skew

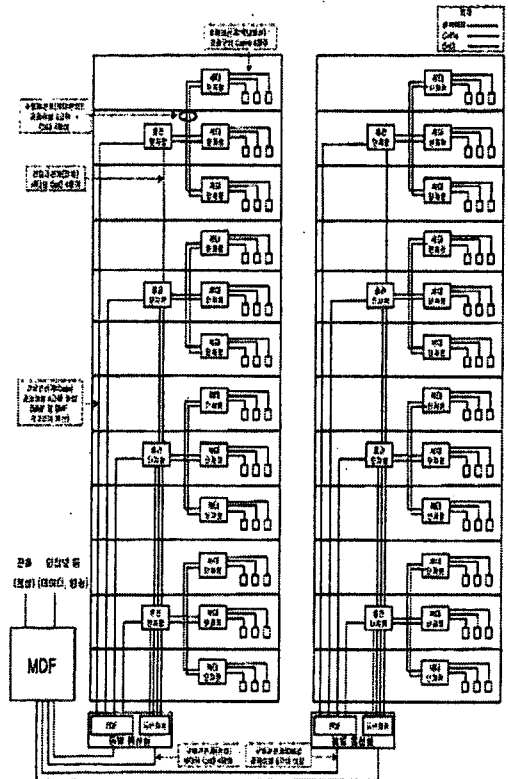
• 광선로 성능시험 : 최대 채널손실 측정

- 단일 케이블링 시스템 : 12dB 이하 (MDF-세대단자함)
- 이중 케이블링 시스템 : 각 11dB 이하

• 특등급 배선예시도(TPS설치사례)



• 특등급 배선예시도(동별통신실사례)



2.6 기술적 문제점

•문제점1

집중 구내통신실 (MDF)	동통신실 (중단자함)	중구내 통신실 (중단자함)	세대통신실 (세대 단자함)
-각동간거리를 고려하여 단지 중심부 위치	-공간면적 확보	-공간면적 확보	-공간면적 확보
-MDF(Voice+ Data)실 공간 확보(인증기준 은 최소치임)	-상온상습 비상예비 전원	(인증기준 은 최소치 임)	-광장비 -상온상습
-상온/상습의 표준화	-통신용 접지확인	-상온상습 전원	-비상예비 전원
-비상예비전원	-낙뢰, 정전대책	-통신용 접지확인	-통신용 접지확인
-통신용접지확인		-낙뢰, 정전대책	-낙뢰 정전 대책
-낙뢰, 정전대책			

구내간선계	건물간선계	수평배선계 (인입+랙내)
-전력선과의 병행/ 교차시 주의	-케이블 수직 장력	-인입배관의 곡률 반경
-기간망 인입시 인입로 및 여유 배관	-통신장비등의 냉/난방 시설	-배관의 파손시 케이블 손실
-자재사용시 옥내/ 옥외용을 구분	-다수의 배관 에 의한 건축 적인 문제점	-세대 단자함 전원 공급
-큰 단지일 경우 구내간 거리	고려 및 단자 함 크기	-단자함의 크기 및 위치선정
-케이블 포설시 곡률반경 및 케이블 꼬임	-통신장비등의 분실에 대비한 시건장치	-랙내성형배선
-외기와 직접 면하는 구간은 동절기 피복 동파		

•문제점2

FTTH 방식별 특징

구분	주요특징	장단점
AON	-전원:Ethernet 스위치 전원공급 필요 -제공대역:1Gbps를 10가입자 공유시 100Mbps 운용 유지보수	-장점:기존대량공급 된 이더넷스위치 사용으로 상대적 으로 저렴한 장비 가격 -단점:스위치 옥외 설치로 전원공급 및 유지보수 비용 증가 CATV와 같은 방송서비스 수용 난이
TDMA PON	-기술방식: G-PON/E-PON -전원:Passive소자 적용으로 전원 불필요 -제공대역:1Gbps를 10개의 ONT가 공유 ONT당 100Mbps -운용유지보수: Active 소자 없이 상대적으로 유지 보수 유리	-장점:수동소자 적용 으로 전원공급 불필요 운용유지 보수 유리 E-PON MAC 등 에서 TDM (VOICE)지원가능 -단점:Fiber를 공유 하고 있어 보안을 고려한 암호화 기술 필요 RF 방송서비스를 위한 별도의 기능 필요

구분	주요특징	장단점
WDM PON	-전원:Passive 소자 적용으로 전원 불필요 -제공대역:가입자당 별도의 파장 적용 -운용유지보수: Active 소자 없어 상대적으로 유지 보수 유리	-장점:PTP통신으로 Dedicated 하게 대역제공 가입자간 의 통신보안이 보장 통신용량의 확대를 용이하게 수용가능 -단점:분기파장수에 따라 가입자수 결정 가입자분포에 따른 1단 또는 2단 분기 수용 RF Video 와 같은 방송서비스 수용 난이

- 1) AON(Active Optical Network)기반 방송, 통신 융합 서비스 우선 적용(일반 Analog 방송, HDTV 방송을 Ethernet 방식으로 적용)
- 2) E-PON 영상, 데이터, 통합 수신장비, OLT(Optical Line Terminal)장비, ISP 서비스 분석 중이며, E-PON 기반의 통신, 방송 융합형 서비스 조기 적용 예정
- 3) 향후 WDM-PON(Wave Length Division Multiplexing-Passive Optical Network)방식으로의 전환을 통해 가입자 대역폭의 제한성을 극복하고 다양한 초고속 광대역멀티미디어 양방향서비스 제공예정

2.7 광가입자망(FTTH)도입효과

이와같은 기준을 만족하는 특등급아파트는 현재 제공되고 있는 초고속인터넷은 물론 향후 본격적인 서비스가 예상되는 통신·방송 융합형서비스의 즉시 적용이 가능해진다.

- 1) 1Gbps 이상의 통신 Infra 구축(거실까지 광케이블이 구축됨으로써 향후 동별 Switch, 광전환장치의 성능개선에 따라 세대까지 10G이상의 통신도 입주자가 제공받을수 있다)
- 2) 디지털 홈네트워킹시스템 도입기반 확보(거실부분의 광인출구와 주방/식당부분의 정보단말수구 적용을 통해 홈서버, 인터넷가전기기 도입이 용이해져 다양한 디지털 홈네트워킹 서비스 Up-Grade 가 가능하다)
- 3) 다양한 정보화 단말을 동시사용 가능(각방별로 4개의 단말기 연결용 수구가 제공되므로 PC,전화는 물론 PDA, 웹패드, 인터넷정보가전등 여러단말기를 한 방에서 동시에 사용할 수 있게 된다)

결론적으로 정부가 인증한 특등급 아파트로서, 향후 표준화되고 업그레이드 되는 다양한 초고속 대화형 광대역 멀티미디어 서비스를 제일 먼저 공급받을 수 있는 웰빙주거문화생활 기반환경을 보유함으로써, 선도적 최신주거환경이 구축되는 것이다.

2.8 사용전검사 기준

- 지방자치단체장(시, 군, 구청장)
 - 구내통신선로설비공사
 - 공동주택 공용방송설비
 - TV 공시청 전송선로 설비
 - 종합유선방송 선로설비
 - 이동통신 구내 선로설비공사

- 관련법령 및 고시
 1. 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
(정보통신부령 제116호, 2001.8.27)
 2. 텔레비전 공동시청 안테나 시설등의 설치기준에
관한 규칙(정보통신부령 제36호, 1997.4.1)
 3. 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 및 통신공동구등
에 대한 기술기준
(정보통신부 고시 제2003-3호, 2003.1.9)
 4. 유선방송국설비등에 관한 기술기준
(정보통신부 고시 제2003-41호, 2003.9.3)
 5. 단말장치기술기준
(정보통신부고시 제2003-4호, 2003.1.9)

3. 결 론

정부의 IT 839 정보통신혁신전략이 2010년까지 중장기적으로 추진되고 있다. 여기서 3대 첨단인프라구축사업은 광대역통합망구축, 전자태그수요활성화 및 IPv6 보급확산이다. 통신, 방송, 인터넷이 융합된 품질보장형 광대역 쌍방향멀티미디어서비스를 언제 어디서나 어떠한 기기로도 끊임없이 안전하게 이용할 수 있는 차세대 네트워크인 광대역통합망(Broadband Convergence Network : BcN) 구축은 정부의 초고속통신망구축사업을 통해 확보한 세계적인 정보인프라(예:미시장조사기관 e-Marketer가 2005.5.23 발표 : 초고속인터넷 사용가구 비율 73%로써 한국이 세계1위)를 한단계 Upgrade시켜 정보통신 선도국가로 조기에 진입할수 있는 토대를 마련하는데 있었다. 결론적으로 BcN망에서 수요자측면의 가장 핵심적이고 적합한 Backbone망은 FTTH 방식의 광가입자망이다.따라서 향후 디지털 홈네트워크구축과 Ubiquitous 시대의 U-City 구축에 그위력을 발휘 할것으로 예측되고 있으므로, 그 관련기술(AON, E-PON, WDM-PON방식)을 지속적으로 개발확보해야 한다. 동시에 건설현장설계 및 시공관련 정보통신인력을 체계적으로 양성하는 것은 너무나 당연하다. 또한 건축물의 설계 및 시공단계에서부터 품질최우선정책으로 기본 Rule을 준수하여야 하고, 건축, 전기, 통신, 소방 전문가등 관련자가 참가하는 합동설계품질심사회를 강화해서 초기품질을 확보해야 한다. 특히, 건축설계단계에서 구내집중통신실, 동통신실, 층별(지하, 지상)통신실, 세대단자함에 대한 공간면적을 충분히 확보하고, 전기 및 통신장비실의 분리, 상세 기기 배치도 시공전 확보, 통신관련장비의 불필요한 장비(예:소방, 기계)의 통신실내 설치금지, 건물내 전파 음영지

역 해소용 이동통신장비 설치공간 확보등이 바람직하다.

[참 고 문 헌]

- [1] 정보통신부 “초고속 정보통신건물 인증제도 개정 (특등급 신설)”,2003.11