

## 〈主 題〉

멀티미디어시대에 대비한 구내통신선로설비  
기술표준 (업무용 건물)강원철 · 서태석  
(한국통신 선로기술연구소)

## □ 차 례 □

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| I. 서 론         | IV. 업무용 구내통신선로설비 기술표준(안) |
| II. 국제 표준화 동향  | V. 결 론                   |
| III. 국내 표준화 동향 |                          |

## I. 서 론

건축물의 구내에서 기반통신설비의 중요성은 구내의 난방, 조명, 전원 등과 같이 다른 기초적인 이용설비 만큼이나 중요한 위치를 차지하고 있다. 이러한 기반설비와 마찬가지로 구내통신설비의 서비스 중단은 심각한 문제를 불러 일으킬 수 있다. 근시안적인 설계, 부적합한 구성품의 사용, 부실시공, 그리고 운용능력의 미숙 등으로 발생하는 통신서비스의 품질저하는 건물의 전체적인 효율성을 위협할 수 있으며 나아가 건물 전체의 활용도를 떨어뜨릴 수 있다.

구내통신선로설비에 대한 현재의 국내 기술기준으로는 정보통신부령인 "전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙"에 따라 제정, 시행중에 있는 한국통신의 공시기준(구내통신선로설비의 표준설계도, 공시 제19호)이 있다. 그러나, 음성서비스인 전화가 통신서비스의 대부분이던 시대에 제정된 이 공시기준은 정보통신기술의 급속한 발전과 더불어 초고속 정보통신 및 멀티미디어 서비스의 확산 추세에 따라 오늘날의 기술기준으로서는 부족한 면이 많다.

한국통신에서는 통신사업환경이 경쟁 및 시장개방으로 급속히 변화하고 있는 현 시점에서 범국가적으로 추진되고 있는 초고속 정보통신망의 성공적 구축을 도모하고 건물내의 낙후된 구내통신선로시설을 획기적으로 개선하기 위한 보다 범용성 있는 새로운 기술표준을 우리 실정에 맞게 시급히 정립할 필요가 있

다는 판단에 따라『업무용 건물에 대한 구내통신선로설비의 기술표준(안)』을 제안하게 되었다. 본 기술표준(안)의 주목적은 장래의 확장성, 경제성 및 유연성을 가진 신뢰성 높은 구내통신선로설비가 건물내에 구현되어 다양하고 새로운 첨단정보통신서비스를 이용자 누구나 불편없이 이용할 수 있도록 하자는 데 있다.

한편 한국통신은 이에 앞서 '96년초 국내 구내통신분야의 기술발전을 위한 계기가 되고 나아가 첨단정보통신시대에 대비한 주거용 건물의 표준적인 모델을 제시하고자 『주거용 건물에 대한 구내통신선로설비 기술표준(안)』을 제안하여 국내표준화 기구인 한국정보통신기술협회(TTA)를 통하여 표준화 활동을 추진한 바 있다. 이것은 '97년 상반기 한국전기통신표준(KCS)으로 제정될 예정이다.

본 글에서는 업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비분야의 국제적인 표준화 동향과 국내현황을 소개하고 '96년말 한국정보통신기술협회(TTA)에 제안한『업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 기술표준(안)』의 주요내용에 대하여 살펴보고, 아울러 이러한 표준화 추진에 따른 기대효과와 향후계획에 대하여 설명하고자 한다.

## I. 국제 표준화 동향

국제적으로 업무용 건축물에 대한 구내통신선로설

비의 표준화 작업이 활발히 진행되고 있으며, 선진국의 경우 통신사업자나 설비제조업자 등의 민간단체가 주축이 되어 규제 보다는 자율 위주의 표준화 활동이 진행되고 있는 추세이다.

업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비의 표준화 작업은 북미 및 유럽의 주요 통신선진국들의 통신사업자들과 통신설비제조업체들을 중심으로 표준화 활동이 적극적으로 이루어지고 있으며 이들은 국제표준화기구인 ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 를 통한 국제표준으로 발전, 진행시키고 있는 상황이다.

통신선진국의 경우 구내통신선로설비를 건축물의 부가가치와 활용도를 극대화하기 위한 기반시설로 인식하고 건물내에 정보통신설비의 공간을 확보하기 위

한 기준을 마련, 제시하고 있다. 특히 구내배선은 건물내의 종국기 수요를 고려한 선행배선법으로서 최대 100MHz의 전송대역을 가지는 UTP, STP, 광케이블 등의 사용을 권고하고 성형망형태의 배선방식과 국제규격의 인출구를 사용토록 하고 있다. 또한 사용자와 사업자간의 명확한 유지보수 및 교육체계를 확립하고 있다.

이러한 구내통신선로설비의 향후 기술발전 방향은 음성, 데이터, 영상 등을 포함하는 다양한 통신서비스를 수용할 수 있고, LAN을 포함한 다양한 통신장비를 지원하며, 자유로운 통신단말기의 이동 및 공간의 구조변경에 대한 유연성 확보를 통하여 노출된 배선이 없는 안락한 실내환경 구현으로 집중되고 있다. 업무용 건축물에 대한 각국의 구내통신선로설비 표준현황을 살펴보면 <표1>과 같이 요약할 수 있다.

<표1> 각국의 업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비 표준화 현황

국가명	표준명	주요내용	발표년도
미국	EIA/TIA568A	"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard" · 건물내와 캠퍼스환경하의 건물간 배선 규정 · 배선망 형태, 거리, 케이블, 커넥터모양과 성능, 핀 할당 등 규정 · 주로 사무실 위주의 복합건물에 적용	1994
	EIA/TIA569A	"Commercial Building Standard for Telecommunications Pathway and Spaces" · 건물내와 캠퍼스환경하의 건물간 배관, 덕트설비, 규격, 시공방법등 규정 · 주로 사무실 위주의 복합건물에 적용	1994
캐나다	CSA T529 (Rev.)	"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard" · 건물내와 캠퍼스환경하의 건물간 배선 규정 · 배선망 형태, 거리, 케이블, 커넥터모양과 성능, 핀 할당 등 규정 · 주로 사무실 위주의 복합건물에 적용	1994
	CSA T530	"Commercial Building Standard for Telecommunications Pathway and Spaces" · 건물내와 캠퍼스환경하의 건물간 배관, 덕트설비, 규격, 시공방법등 규정 · 주로 사무실 위주의 복합건물에 적용	1994
일본	JIS X 5150	"Information technology - Generic cabling for customer premise" · 일반적인 구내통신선로설비에 대한 기술표준	1996
호주	AS 3080-1992	"Integrated Communications Cabling Systems for Commercial Premises" · 업무용에 대한 배선계획, 설계, 설치, 검사 및 관리 사항	1992
	AUSTEL	"Requirements for Authorised Cabling Products"	1993
	TS 008	· 케이블 및 접속장비의 기술적 기준 및 성능기준에 관한 사항	(3rd Ed.)
	AUSTEL TS 009	"Installation Requirements for Customer Cabling (Wiring Rules)" · 구내배선에 대한 설치공법 및 기술적 요건 · 배선설계(배선규칙), 안전 및 접지에 관한 사항	1993 (3rd Ed.)
뉴질랜드	NZS 3080	"Integrated Communications Cabling Systems for Commercial Premises" · 업무용에 대한 배선계획, 설계, 설치, 검사 및 관리 사항	1992
	TELECOM NZ PTC 103	"Code of Practice for the Installation of Customer Premises Telecommunications Wiring" · 이용자 구내통신선로설비의 설치에 관한 규정	
독일	DIN (EN) 50173	"Information technology - Generic cabling systems" · 일반적인 배선시스템의 기술표준	1995
	유럽공동표준 (CENELEC)	EN 50173 · Information technology - Generic cabling systems · 일반적인 배선시스템의 기술표준	1995
국제표준 (ISO)	ISO/IEC 11801	"Information technology - Generic cabling for customer premise" · 일반적인 구내통신선로설비에 대한 기술표준	1995

미국의 경우 민간 전자통신산업협회인 EIA (Electronic Industries Association) / TIA (Telecommunication Industry Association)에서 건물 구내의 배선, 배관, 접지, 배선관리, 케이블 및 각종 배선기자재 등의 구내통신선로설비와 이러한 설비들 르 구성된 구내배선시스템에 대한 사항을 표준으로 제정하여 시행하고 있다. 구내배선시스템 표준의 출발점이라 할 수 있는 EIA/TIA568은 1991년 7월에 발표되었고, 이후 이의 개정판이 1994년 EIA/TIA568A로 발표되었다. 캐나다의 경우에도 미국과 거의 동일한 내용으로 CSA(Canadian Standard Association)에서 제정한 CSA T529 (Rev.) 표준을 따르고 있다.

호주의 구내배선시스템에 관한 표준으로서는 1991년에 AUSTEL (Australian Telecommunications Authority) Technical Standard 로서 발표한 배선시스템의 설치에 관한 표준안 및 배선케이블을 포함한 배선시스템의 구성부품의 성능에 관한 표준안과 1992년에 업무용 빌딩에서의 통합배선시스템의 계획 및 설계, 설치, 검사, 관리에 관하여 표준안을 제정한 바가 있다. 그 실질적인 내용들은 ISO 국제표준안의 토대가 되는 EIA/TIA 568, 569를 따르고 있다. 주요내용은 AS 3080 Integrated Communications Cabling System for Commercial Premises에서 집약하여 정하고 있다. 그러나 호주의 AS 3080의 실질적인 내용에서는 구내배선시스템의 구성부품별 전송매체 선정, 배선시스템의 성능기준에 관하여 상세한 사항을 명시하지 않고 미국표준을 기본적으로 적용토록 하고 있다.

구내배선시스템에 관한 유럽의 표준으로는 국제표준인 ISO/IEC 11801을 토대로한 EN 50173이 있다. 이것은 유럽의 특수한 요구사항, 예를 들면 전기적 안정성, EMC 등을 만족하기 위하여 유럽표준위원회(CENELEC)에 의하여 수정, 보완되었다. 특징적인 사항으로는 유럽의 경우 2pair UTP (Unshielded Twisted Pair) 케이블의 사용을 허용하고 있으며 주상복합 건물이 많으므로 EMI (Electromagnetic Interference)에 대한 기준을 강조하여 STP(Shielded Twisted Pair) 케이블의 사용을 권장하고 있다는 점이다. 독일의 배선기준은 타 유럽국가에 비하여 엄격한 수준이며 일반 주택의 경우 층당 3회선을 설치하고, 업무용 건물의 경우 업무구역(Work Area) 10㎡당 최소 3개의 인출구가 요구되고, 4개의 인출구를 권고한다. 사용케이블은 두 경우 모두 STP 케이블 카테고리 5를 사용한다. 프랑스의 경우는 업무용 건

물에 FTP 케이블 카테고리 5를 사용하고, 단위면적(Work Area)당 최소 4개의 인출구를 설치한다. 일부 우수한 전선업체가 현재 카테고리 6 케이블을 제안하고 있지만 지금 당장은 카테고리 6 케이블에 대한 특성변수가 결정되지 않았다.(가능한 전송대역이 바론 없이 622 MHz 까지 제시되고 있다.) 현재는 모든 배선이 카테고리 5나 클래스 D이며, 향후 5년내에 업무구역내에서 광케이블의 사용이 예상된다. 미국표준에서 규정된 케이블은 UTP 케이블이나, 유럽에서는 FTP, STP, UTP 케이블이다.

국제표준화기구(ISO)에서 1995년 7월 제정 발표한 ISO/IEC 11801 표준은 북미의 표준화 동향에 많은 영향을 받아 여러면에서 미국표준인 EIA/TIA568A와 유사하며 특이한 차이점은 주로 사용되는 전문용어와 단위가 다소 상이하고 미국표준이 케이블이나 커넥터 등의 구성품 하나 하나의 개별적 특성을 중요시하여 이러한 구성품에 대하여 규정하는 반면 ISO/IEC 11801 표준은 배선구간 전체의 특성을 중요시하고 이에 대하여 규정하고 있다. 특히 ISO/IEC 11801 표준은 일반적인 구내배선시스템의 구조 및 최소 구성, 배선 설치의 요구사항을 기술하고 있으며, 구현된 구내배선시스템은 음성, 데이터, 문자, 이미지 및 비디오를 포함한 광대역 서비스를 지원하고 다양한 설비에 대하여 범용이 가능한 표준이다. 가까운 일본의 경우도 유럽과 마찬가지로 ISO/IEC 11801 표준을 자국으로 번역한 JIS X 5150 표준을 1996년 제정하여 활용하고 있다. <표2>는 TIA/EIA568A 표준과 ISO/IEC 11801 표준의 비교표이다.

### Ⅲ. 국내 표준화 동향

앞서 살펴본 바와 같이 구내통신선로설비분야에서 선진외국의 경우 정부주도의 법규에 의한 규제 보다는 통신사업자나 설비제조업자 등의 민간단체가 주축이 된 자율 위주의 표준화 활동이 진행되어 산업계 표준으로 정착되어 왔다. 반면 우리의 경우 구내통신선로설비분야에 대한 인식이 떨어지고 이 분야의 산업표준화 활동이 활성화 되지 못하여 최근까지 민간차원의 표준화보다는 정부의 법규적 규제사항에 의존하여 왔으나 앞으로는 관련법규의 개선과 더불어 표준화 활동도 병행하여 추진되어야 할 것이다. 다행히 '96년 8월 한국정보통신기술협회(TTA)의 운영위원회의 결정에 따라 SC1내에 구내통신선로설비 전문 실무반이 구성되어, 운영되고 있다. 여기에서는 1차적

<표2> 업무용 구내통신선로설비의 국제기준 비교

EIA/TIA 568A	ISO/IEC 11801
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배선구간에 설치될 구성요소의 최소성능에 따라 배선성능이 평가됨                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종단간 성능보다는 배선 구성요소의 개별성능 평가에 비중을 두고 있음</li> <li>- 연결성능에 대한 기준만을 제시하고 있음</li> </ul> </li> <li>○ 4페어 100Ω 수평케이블 또는 2페어 150Ω 차폐케이블을 공인함</li> <li>○ 시험절차의 주요사항은 미국내 표준에 기초하고 있으며 주로 ASTM D4566, D4565가 미국내에서 케이블 시험명세로 사용됨</li> <li>○ 변한점은 under-carpet 케이블에 대해서만 허용</li> <li>○ 동선의 직경은 AWG 단위계를 사용함</li> <li>○ 62.5/125μm 멀티모드 광섬유를 권고함</li> <li>○ 평형케이블의 Link Parameter                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Link 감쇠(패치코드에 의한 손실이 케이블에서의 손실보다 더 높게 나타난다.)</li> <li>- 근단누화(원단누화는 무시될 수 있음)</li> <li>- 기타 파라미터는 연구중</li> </ul> </li> <li>○ 광케이블의 Link Parameter                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 감쇠, 대역폭, 분산(· 감쇠값 계산의 기준만을 제시)</li> </ul> </li> <li>○ 배선구간 성능측정은 케이블과, 연결 하드웨어의 카테고리 분류에 따름</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배선구간은 종단간 성능이 확보되는 경우에 배선 구성요소의 성능등급에 따라 배선구간의 성능이 평가됨                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종단간의 total system으로서의 성능을 평가하고 연결성능 확보를 강제화함</li> </ul> </li> <li>○ 2페어 또는 그 이상의 트위스트페어 또는 성형카드를 포함하고 100Ω, 120Ω, 150Ω 케이블을 권고함 (이용자의 케이블 선택폭을 넓힘)</li> <li>○ 시험절차의 주요사항은 국제표준에 기초를 두고 있으며 IEC 61561이 케이블 시험명세로 사용됨</li> <li>○ 변한점은 under-carpet 케이블과 다른형태의 케이블(예, 다조 케이블)에도 사용을 권고</li> <li>○ 동선의 직경은 미터단위(metric wire gauge) 사용</li> <li>○ 62.5/125μm 멀티모드 광섬유의 사용을 권고하고 그 대응 케이블로는 50/125μm 멀티모드 광섬유의 사용을 권고함</li> <li>○ 평형케이블의 Link parameter                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특성임피던스, 반사손실, Link 감쇠</li> <li>- 누화손실(근단/원단), ACR</li> <li>- 전파지연, LCL, LCTL</li> <li>- 전달임피던스(차폐케이블)</li> </ul> </li> <li>○ 광케이블의 Link parameter                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 감쇠, 대역폭, 반사손실, 전파지연</li> </ul> </li> <li>○ 배선구간 성능측정을 위하여 적용되는 애플리케이션을 등급별로 나눔                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- A,B,C,D Class(동선케이블); Optical Class(광)</li> <li>- C, D 등급은 각각 수평배선시스템의 카테고리 3, 5에 대응</li> </ul> </li> </ul>

으로 한국통신이 제안한 구내통신선로설비 기술표준(주거용)에 대한 실무검토가 진행되어 왔으며, '97년 도에는 구내통신선로설비 기술표준(업무용)이 의제로 채택되어 이에 대한 검토가 진행될 예정이다.

먼저 구내통신선로설비에 관한 법규로는 전기통신에 관한 기본적인 사항을 정하여 전기통신을 효율적으로 관리하고 그 발전을 촉진함으로써 공공복리의 증진을 위한 기본법으로서 전기통신기본법이 법률 제 5219호(제정83.12.30, 개정96.12.30)로 제정되었으며 이 법을 모법으로 하여 전기통신기본법 시행령(제정 84.09.01, 개정95.04.06) 및 전기통신기본법 시행규칙(제정84.09.01, 개정95.04.17), 그리고 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙(제정78.09.01, 개정94.12.23)이 제정되어 있다. 특히 구내통신선로설비는 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙의 제2장 설비설치기준의 제3절 구내통신선로설비 등에 규정되어 있다. 이 절의 제20조는 설치대상, 제21조는 설치방법, 제22조는 회선수, 제22조의2에는 종합유선방송전송선로설비 등에 관하여 기술되어 있다. 기타 정보통신부의 고시 사항으로 현재 구내통신선로설비의 설치방법(정통부 고시 제1994-18호, 94.03.10)과 구내통신선로설비의 사

용검사기준(정통부 고시 제1994-19호, 94.03.10), 전기통신설비의 안전성 및 신뢰성 기준(정통부 고시 제 1994-20호, 94.03.10)이 있다. 현재 이와 같이 전기통신 기본법하에 구내통신선로설비 관련 법규들이 존재하고 있으나 이러한 규정이 관련 분야의 발전추세에 뒤따르지 못하고 있으며, 앞으로 다가올 멀티미디어 시대의 다양한 서비스 수용에 많은 문제점을 안고 있는 실정이다. 따라서 한국통신은 그동안 이러한 법규의 개선을 위하여 정보통신부에 지속적인 법규의 개정 필요성과 건의안을 제출하여 96년 12월 전기통신기본법의 개정시에 구내통신선로설비의 설치에 관련하여 건축물내에 일정규모의 정보통신설비를 위한 공간을 의무적으로 확보하도록 하는 내용의 조항을 신설하게 하였다.("제30조의3 구내통신설비의 설치" 신설) 본 전기통신기본법중 개정법률은 12월 정기국회를 통과하였으며 '96년 12월 30일 법률 제5219호로 공포되었다. 그리고 이에 대한 건축물의 범위, 전기통신선로설비 등의 설치기준 및 전기통신회선설비와의 접속을 위한 면적확보 등에 관한 세부사항은 '97년 1월 전기통신선로설비의 기술기준에 관한 규칙중 개정령에 신설되었다.

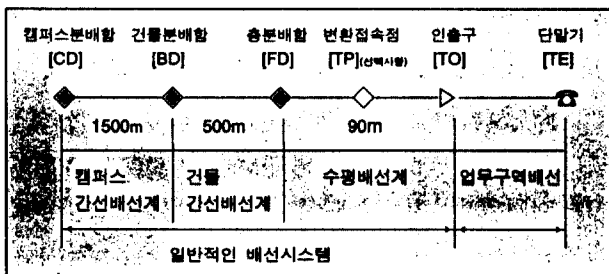
한편 단독 및 공동주택의 주거용 건축물을 대상으로한 한국전기통신공사의 공시기준으로 구내통신선로설비의 표준설계도(KT 공시 제19호, 90.12.28)가 공시되어 있으나 구내통신선로설비 기술표준(주거용)이 국가 기술표준으로 확정되면 본 한국통신 공시는 폐지될 예정이다. 주거용 구내통신선로설비 기술표준(안)은 '96년 8월 한국정보통신기술협회(TTA)에 제안되었고, 이에 따라 TTA 운영위원회에서는 SC1에 전문실무반을 구성하였고 총 6차의 전문실무반 검토가 이루어졌다. 이것은 '97년 상반기중 한국전기통신 표준(KCS)으로 제정될 예정이며 현재는 업무용 기술표준(안)이 전문실무반에서 위원들의 검토가 진행되고 있다.

IV. 업무용 구내통신선로설비 기술표준(안)

업무용 기술표준의 적용대상은 건물간 최대거리가 3,000m 이내, 건물의 전체 연면적이 1,000,000㎡ 이내, 수용인원이 50 ~ 50,000명 규모의 사무실 등의 업무용 건물로 하되, 이 범위를 벗어나는 경우에도 적용이 가능토록 하였다. 본 글에서는 기술표준(안)의 전체 내용중에서 가장 기본적이며 핵심적인 부분인 구내통신선로설비의 구성과 설치, 배선구간의 성능규격, 그리고 배관의 설치를 중심으로 기술한다.

4.1 구내통신선로설비의 구성

(그림1)은 일반적인 구내통신선로설비의 구성을 보여준다. 본 절은 일반적인 배선의 기능적인 요소를 구분하고 이러한 각 요소가 부분시스템을 구성하기 위하여 어떻게 접속되는지를 설명한다.



(그림1) 일반적인 배선시스템의 구조

4.1.1 배선의 각 부분시스템

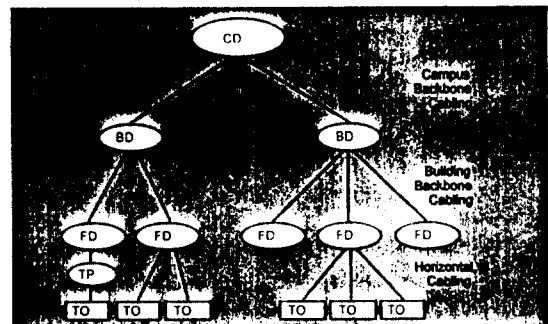
배선은 세계의 각 부분시스템인 캠퍼스간선배선계,

건물간선배선계, 수평배선계로 구성된다. 배선의 각 부분시스템은 (그림1)의 일반적인 배선구조를 이루며 서로 연결된다. 분배함은 버스, 성형, 링과 같은 다양한 배선방식을 지원하는 각 배선시스템을 구성하는 방법을 제공한다.

캠퍼스간선배선계는 캠퍼스분배함에서 보통 각 건물에 위치하는 건물분배함까지를 구성한다. 이것은 캠퍼스간선케이블, 각 분배함내 캠퍼스간선케이블의 기계적 종단부와 캠퍼스분배함의 절체부를 포함한다. 건물간선배선계는 건물분배함에서 층분배함까지를 구성한다. 이것은 건물간선케이블, 건물간선케이블의 기계적 종단부와 건물분배함의 절체부를 포함한다. 수평배선계는 층분배함에서 인출구까지를 구성한다. 이것은 수평배선케이블, 층분배함에서 수평배선케이블의 기계적 종단부, 층분배함의 절체부, 그리고 인출구를 포함한다. 수평배선케이블은 층분배함에서 인출구까지 연속되어야 하며, 필요하다면 층분배함과 어떤 인출구간에 하나의 변환접속점(TP)이 허용된다. 변환접속점에서 인입, 인출되는 페어 및 광코어는 1:1로 접속되어야 한다.

4.1.2 전체 배선구조

일반적인 배선은 (그림2)와 같이 계층적 성형망구조이다. 일반적인 배선의 설치에 포함되는 부분시스템의 수와 형태는 캠퍼스나 건물의 위치와 크기 그리고, 이용자의 적용방법에 달려 있다.



(그림2) 각 기능적 요소들간의 관계

예를 들면 단지 하나의 건물이 있는 캠퍼스 환경에서 주분배점은 건물분배함이 된다. 그리고 캠퍼스간선배선계는 필요가 없다. 다른 한편으로 하나의 큰

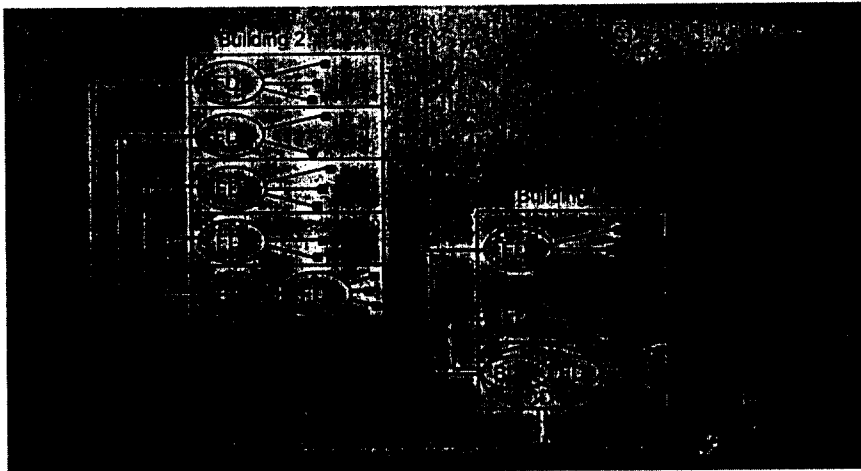
건물은 캠퍼스간선배선계와 몇 개의 건물분배함이 있는 하나의 캠퍼스로 생각할 수 있다.

배선구조에서 이웃하는 계층간에는 케이블이 설치된다. 이것은 (그림2)에서와 같이 계층적 성형망구조를 형성하고 다양한 적용을 위하여 필요한 고도의 융통성을 제공한다. 이러한 개념은 절체접속부와 각 응용장치에서 케이블요소의 접속에 의하여 이루어진다.

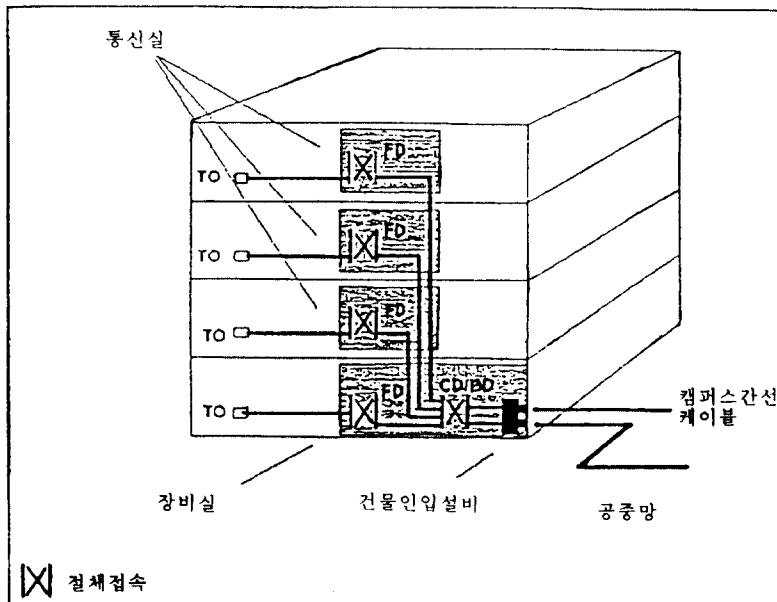
적용예에서 층분배함이나 건물분배함간의 직접접속은 가능하며 권장한다. 층분배함간을 건물간선케이블

로 서로 접속할 수 있다. 그러나, 이러한 접속은 기본적인 계층적 성형망개념에 따라 요구되는 접속에 추가적으로 이루어져야 한다.

다중분배함은 각 분배함의 기능이 결합된 것이다. (그림3)은 일반적인 배선시스템의 예를 보여준다. 그림의 건물2는 각 분배함이 분리되어 설치되어 있다. 그림의 건물1은 건물분배함과 층분배함의 기능이 하나의 분배함에 결합되어 있다.



(그림3) 일반적인 배선시스템의 예



(그림4) 기능적 요소들의 일반적인 건물내 설치도

분배함은 장비실이나 통신실에 설치한다. (그림4)는 기능적인 요소들이 일반적으로 건물내에서 어떻게 설치되는지를 보여준다. 케이블은 덕트, 터널, 케이블 트레이 등의 다양한 형태를 가지는 배선경로에 따라 설치된다.

업무공간의 매 1000㎡당 최소한 하나의 층분배함이 설치되어야 하며, 매 층마다 최소한 하나의 층분배함

이 설치되어야 한다. 만약 로비와 같은 밀집공간이 아닌 경우에는 해당층에서 가까운 이웃층의 층분배함에서 이 층을 통합 관리할 수 있다.

4.1.3 권장케이블의 유형

〈표3〉에서 각 부분시스템에 대한 케이블을 다양한 용도에 따라 권장하고 있다.

〈표3〉 선행배선을 위한 권장 케이블

배선의 부분시스템	케이블 종류	권장 용도
수평배선계	평형케이블	음성 및 데이터 <sup>1)</sup>
	광케이블	데이터 <sup>1)</sup>
건물간선배선계	평형케이블	음성 및 중저속 데이터
	광케이블	고속 데이터
캠퍼스간선배선계	광케이블	대부분의 응용분야 - 광케이블을 사용하므로서 전력유도나 기타 간섭현상을 극복 할 수 있다.
	평형케이블	필요한 경우 <sup>2)</sup>
1) 환경조건이나 보안성문제 등의 특별한 경우에는 수평배선계에 광케이블의 설치를 고려할 수 있다. 2) PBX회선과 같이 광케이블의 넓은 대역이 필요하지 않은 경우는 캠퍼스간선배선계에도 평형케이블을 사용할 수 있다.		

4.1.4 인출구(TO)

인출구는 건물의 설계에 따라 전체 업무공간에서 쉽게 접근할 수 있는 위치에 설치된다. 고밀도의 인출구 배치는 이동에 대한 배선의 융통성을 향상시킨다. 많은 나라에서 업무공간에 최대 10㎡당 2개의 인출구를 설치한다. 인출구는 단독으로, 혹은 그룹으로 제공되지만 각 단위업무구역은 최소한 2개의 인출구가 요구된다.

각 업무구역에서 최소한 하나의 인출구는 100Ω 이나 120Ω 케이블의 평형케이블(100Ω 권장)로 지원되어야 하고 나머지 인출구는 평형케이블이나 광케이블로 설치된다. 인출구에 평형케이블이 지원될 때 각 인출구에 2페어(2페어의 경우 적용분야에 제약이 있다.)나 4페어가 제공된다. 모든 페어는 종단처리 된다.

4.1.5 통신실(TC)과 장비실(ER)

하나의 통신실은 수동부품, 능동장치, 그리고 수용된 국선의 국선접속설비를 위한 공간, 전원, 환경관리 등의 모든 설비를 제공하여야 한다. 각 통신실은 간선케이블과 직접접속되어야 한다. 장비실은 통신장비가 설치되고, 분배함이 놓일 수 있는 건물내 공간이

다. 장비실은 가령 PBX나 방대한 컴퓨터가 설치되어 장비의 특성과 복잡성 때문에 통신실과는 구분된다. 장비실에는 하나 이상의 분배함을 설치할 수 있다. 통신공간이 하나 이상의 분배함을 수용한다면 그것은 장비실로 볼 수 있다.

4.1.6 건물인입설비

건물인입설비는 공중망과 사설망의 안테나나 케이블, 캠퍼스간선케이블이 건물에 인입되거나, 구내케이블로 변환되는 경우에 요구된다. 그것은 건물벽의 인입점과 캠퍼스나 건물의 분배함까지의 배관경로를 포함한다. 관련법규에서는 외부의 케이블이 종단되는 경우 추배선반 등의 특별한 설비를 요구한다. 이 종단점에서 외부용 케이블이 구내케이블로 변환된다.

4.2 구내통신선로설비의 설치

본 절은 국제표준의 요구사항에 따라 올바른 설치를 위한 배선설계에 관하여 규정한다. (그림5)에서 수평배선계와 간선배선계에 대한 최대 길이가 정의된다.

특성임피던스 100Ω과 120Ω의 평형케이블과 이들

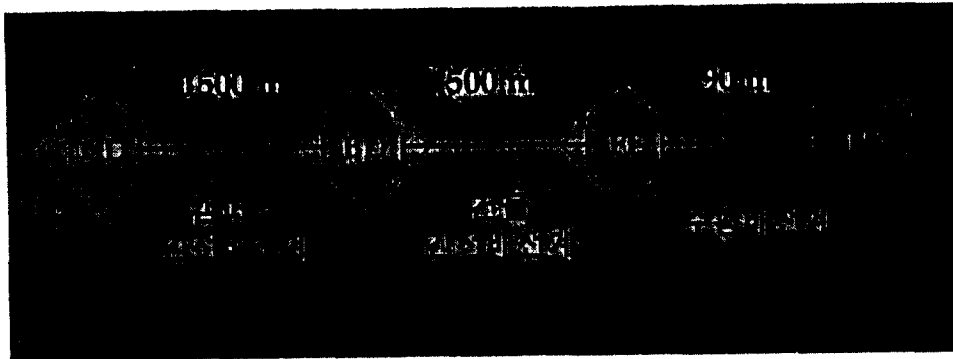
에 대한 접속장치(컨넥터)는 성능특성에 따라 카테고리 3, 4, 5로 분류되며 이의 전송특성은 각각 최대 16, 20, 100MHz 까지로 표시된다.

다양한 등급의 케이블과 접속장치가 하나의 부분배선계나 배선구간에 혼합 사용될 수 있다. 그러나 이러한 구간의 전송특성은 가장 낮은 성능 요소의 등급(category)으로 분류된다.

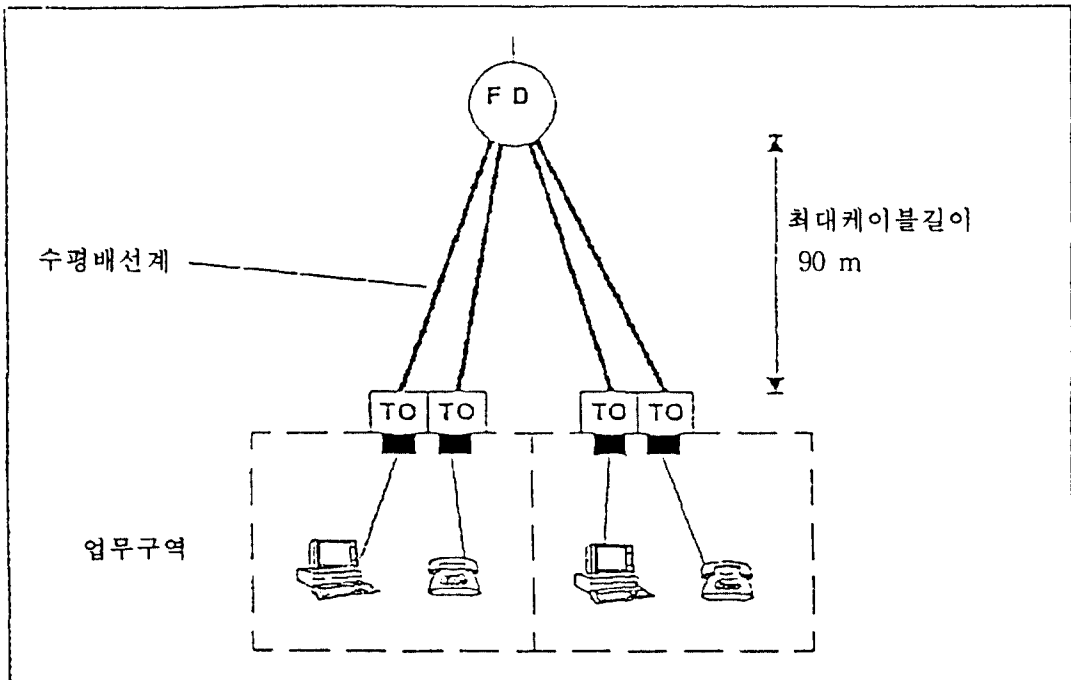
다른 공칭특성임피던스의 케이블이나 코아직경이 다른 광케이블 하나의 배선(계)구간내에 서로 혼합 사용되어서는 안된다.

4.2.1 수평배선계

일반적인 수평배선계 및 업무구역 배선은 (그림6)에 제시되어 있다.



(그림5) 각 부분배선계의 최대 길이



(그림6) 일반적인 수평배선계 및 업무구역 배선



최대 수평배선거리는 케이블과 관계없이 90m 이다. 이것은 층분배합의 기계적 종단부에서 업무구역의 인출구까지의 케이블 길이이다. 최대길이의 설정에서 수평배선계내 업무구역케이블, 패치코드나 점퍼, 장비간 케이블을 위하여 총 10m의 기계적 길이가 허용된다. 장비케이블은 이것이 사용되는 응용시스템의 성능요구사항을 만족하여야 하기 때문에 패치코드의 성능 이상을 만족하여야 한다. 이 기계적 길이는 필요에 따라 다양하게 설정되지만 구내배선 전체에 대하여 동일하게 적용되어야 한다. 층분배합의 점퍼선과 패치코드 길이는 5m를 넘어서는 안된다.

이러한 목적에 따라 수평동케이블 배선은 90m의 고정케이블과 5m의 유연케이블, 그리고 같은 등급(category)의 세개의 접속으로 구성된다.

수평배선용으로 권장하는 케이블로는 100 Ω 평형케이블과 62.5/125 $\mu$ m 멀티모드 광케이블이 있으며, 기타 120 Ω 평형케이블, 150 Ω 평형케이블, 50/125 $\mu$ m 멀티모드 광케이블도 사용할 수 있다.

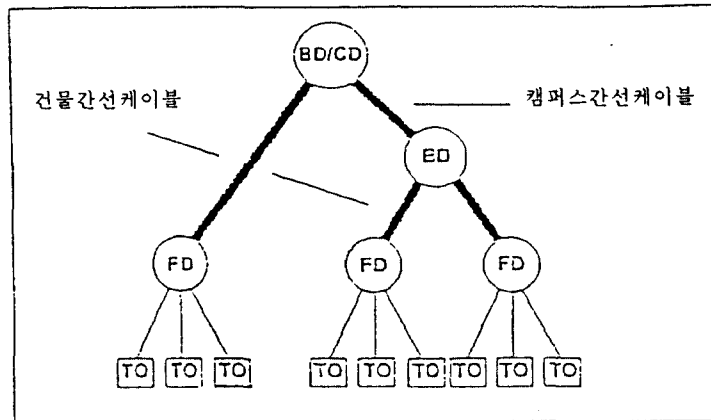
한 업무구역에서 한쌍의 인출구에 대한 구성으로 a) 한 인출구는 카테고리 3이상의 평형케이블로 지원되어야 하고, b) 두번째 인출구는 카테고리 5의 평형케이블로 지원되거나, 광케이블로 지원되어야 한다.

4.2.2 간선배선계

간선배선계에서 전송신호의 약화를 줄이고 케이블 경로와 접속에 관한 관리를 단순화 하기 위하여 간선배선계에서 2단계 이상의 계층적 절체접속이 있어서는 안된다. 간선배선의 절체접속은 보통 통신실이나 장비실에 위치한다.

간선배선계의 광케이블이나 평형케이블에도 성형망개념이 적용된다. 다양한 위치에서 종단되는 케이블 요소는 구간별로 같은 케이블로 하거나 전체 구간에 대하여 동일한 케이블을 사용한다. 전송특성을 만족하는 복합케이블과 다대케이블도 간선배선계에 사용 가능하다.

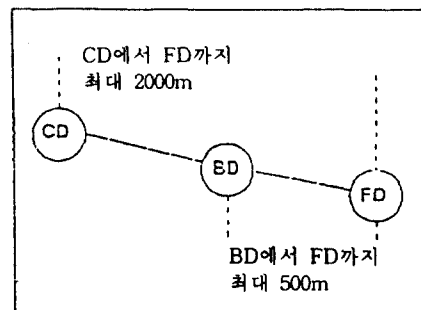
성형망개념의 간선배선계 예가 (그림7)에 제시되어 있다.



(그림7) 성형망개념의 간선배선계 예

본 기술표준은 5가지의 전송매체를 규정한다. 이러한 5가지의 일반형태 가운데 하나 이상을 간선배선계로 사용할 수 있다. 5가지의 전송매체로서 먼저 광케이블로는 멀티모드와 싱글모드의 광케이블이 있으며 이 중에서 62.5/125 $\mu$ m 멀티모드 광케이블을 권장한다. 그리고 평형케이블로는 100 Ω, 120 Ω, 혹은 150 Ω 평형케이블이 있으며 특히 100 Ω 케이블을 권장한다.

캠퍼스분배합과 통신실내 관련 분배합간의 최대간선거리는 (그림8)을 따른다.



(그림8) 간선배선계의 최대거리

이러한 한계거리를 초과하는 경우는 거리상의 요구 사항을 만족하는 간선배선으로 지원이 가능하도록 구역을 분할한다. 간선매체를 선정하기 전에 장비제조사, 적용기준 그리고 시스템제공자의 자문을 받도록 하고 <표4>를 참조한다.

캠퍼스분배함과 층분배함간의 거리는 2000m를 초과하여서는 안된다. 건물분배함과 층분배함간의 거리는 500m를 초과하여서는 안된다. 캠퍼스분배함에서 층분배함까지의 최대거리 2000m는 싱글모드 광케이블을 사용하면 연장할 수 있다. 싱글모드 광케이블의 성능은 종단점간의 거리로 60km까지 허용되나, 캠퍼스분배함에서 층분배함까지의 거리가 3km 이상인 경우는 본 기술표준의 범위를 벗어난다. 건물분배함과 캠퍼스분배함에서, 점퍼선과 패치코드는 20m를 넘어서는 안된다. 20m를 초과하는 거리는 최대허용간선배선거리에서 공제되어야 한다.

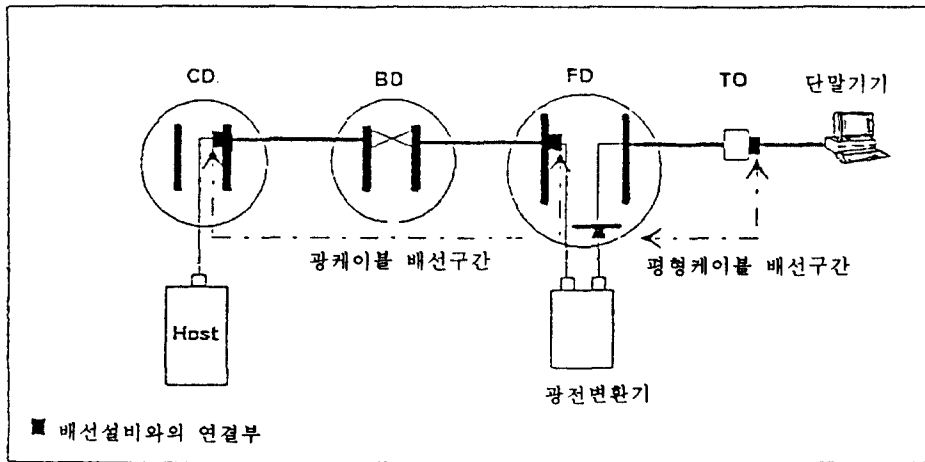
외부 서비스(안테나를 통한 방송서비스 등)는 분배함으로부터 떨어진 위치에서 캠퍼스나 건물로 진입된다. 외부 서비스의 진입점과 이러한 서비스가 접속되는 분배함간의 거리는 최대배선거리를 결정하는데 고려되어야 한다.

### 4.3 배선구간 성능

이 절에서는 일반적인 배선을 설치하였을 때의 성능 요구사항을 규정한다. 배선의 성능에 관한 사항은 두가지 전송매체(평형케이블과 광케이블)에 대한 개별 배선구간의 성능을 정하고 있다.

배선구간성능은 연결점과 연결 인터페이스사이의 구간에 대하여 정하고 있다.

(그림9)는 평형케이블과 광케이블 연결된 배선시스템의 예를 보여준다.



(그림9) 분배함과 관련 장비들의 위치를 보여주는 배선시스템의 예

그 두 개의 배선구간은 광케이블-평형케이블 변환기를 사용하여 연결된다. 여기에는 4개의 연결 인터페이스가 있다. 즉 동케이블 배선구간의 각 종단과 광케이블 배선구간의 각 종단에 각각 2개씩 있다. 업무구역과 장비배선은 배선구간에 포함되지 않는다. 이 절에서 정의된 배선구간 성능 요구사항은 각 전송매체별로 정의된 인터페이스에서도 만족하여야 한다.

이 기술표준은 동케이블을 사용할 경우 4가지의 응용분야 등급과 광케이블을 사용할 경우의 한가지 응용분야 등급으로서 5등급으로 분류한다. <표4>는 여러 가지 응용분야에 지원될 수 있는 적용거리를 나타내고 있다.

Class A는 음성과 저주파수 응용분야를 포함하며, 100kHz까지의 배선구간을 지원한다.

Class B는 중속도의 데이터 응용분야를 포함하며, 1MHz까지의 배선구간을 지원한다.

Class C는 고속 데이터 응용분야를 포함하며, 16MHz까지의 배선구간을 지원한다.

Class D는 초고속 데이터 응용분야를 포함하며, 100MHz까지의 배선구간을 지원한다.

Optical Class는 고속 및 초고속 데이터 응용분야를 포함하며, 광케이블의 최소 배선구간 성능은 10MHz 이상이다. 주파수 대역폭은 이용자의 구내설비에서 제한요소가 아니다.

〈표4〉 배선의 형태와 등급에 따라 얻을 수 있는 최대 배선구간길이

용용분야 매체별 등급	Class A	Class B	Class C	Class D	Optical link
Category 3 평형케이블	2km	500m	100m <sup>1)</sup>		
Category 4 평형케이블	3km	600m	150m <sup>1)</sup>		
Category 5 평형케이블	3km	700m	160m <sup>1)</sup>	100m	
150Ω 평형케이블	3km	1km	250m <sup>1)</sup>	150m <sup>1)</sup>	
다중모드 광섬유	N/A	N/A	N/A	N/A	2km
단일모드 광섬유	N/A	N/A	N/A	N/A	3km <sup>2)</sup>

1) 100m에는 패치코드, 점퍼선, 작업영역의 케이블, 장비연결을 위한 케이블의 길이로 10m의 여유분을 포함한다.  
 2) 3km는 이 표준의 범위에서 규정한 값이며 전송매체의 제한치는 아니다.  
 3) 수평케이블링 부분시스템에서 100m이상의 거리에 대하여는 적용가능한 LAN 표준이 참고되어야 한다.

일반적인 배선은 그것이 특정용용분야를 지원하기 위하여 구성될 때 한 개 또는 그 이상의 배선구간을 포함한다. 동선 배선구간의 경우 A등급의 배선구간은 그 용용분야를 지원하기 위한 최소의 전송성능을 제공하도록 정하고 있다. B, C, D등급의 배선구간에 대해서도 마찬가지이다. 주어진 등급의 배선구간은 그 하위등급의 모든 용용분야를 지원한다. A등급은 가장 하위등급으로 간주된다. 광케이블의 파라미터는 단일 모드와 다중모드의 광케이블 배선구간에 대해서 기술되어 있다. C등급과 D등급의 배선구간은 4.2절에서 정의한 것처럼 카테고리 3과 카테고리 5 수평배선계의 설치에 상응한다. 〈표4〉에서 제안된 거리는 동케이블에 대한 휘손실, 광케이블에 대한 대역폭, 여러 등급별 감쇠제한치에 기초를 두고 있다. 전파지연과 같은 용용분야의 다른 특성은 이러한 거리를 더욱 제한할 수 있다.

4.4 배관의 설치

건물의 구내에는 선로를 용이하게 설치하거나 철거할 수 있도록 배관 또는 닥트, 트레이 등의 관로시설

을 설치하여야 한다. 바닥다트 또는 배관은 실내의 규모와 용도를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설치한다.

배관의 내경 크기는 장래의 확장을 고려하여 수용될 케이블 외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상을 산정기준으로 하며, 장래확장용 1공 그리고 유지보수용 1공을 포함하여 총 2공 이상의 예비배관을 설치하거나 또는 유지보수 및 확장을 위한 배선공간을 확보할 수 있는 통신구나 트레이 등의 설비를 갖추어야 한다. 예비배관은 향후의 시설확장과 신규 서비스, 광가입자(FTTH) 시설구축 및 유지보수 등에 대비한 것이다.

배관의 재질은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가지고, 케이블 포설시 마찰계수가 적은 합성수지관의 사용을 원칙으로 하고 경우에 따라 내부식성 금속관으로 하며, 주름관의 사용은 피하도록 한다. 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리되되, 곡률반경은 배관내경의 6배 이상으로 한다. 배관의 굴곡점이나 선로의 분기 및 접속을 위하여 필요한 곳에는 중간단자함이나 접속함

을 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치한다.

다트나 트레이는 선로를 용이하게 수용할 수 있는 구조를 갖추어야 하며, 선로의 포설, 유지 및 보수의 작업을 용이하게 할 수 있는 충분한 공간이 확보되어야 한다. 다트의 내부에는 유지보수작업용 조명 또는 전기콘센트가 설치되어야 한다. 다만, 바닥다트의 경우에는 그러하지 아니하다.

대지경계로부터 건물까지의 인입관은 통신사업자의 선로시설과 연결 접속되어야 하므로 이용자는 건물의 설계단계에서부터 통신사업자와 상호 협의하여 인입 국선수, 인입경로, 인입배관의 크기에 대하여 결정하고, 이용자가 설치한 후 통신사업자에게 국선 케이블의 인입을 요청한다.

간선배관은 장래확장용 1공 그리고 유지보수용 1공을 포함하여 총 2공 이상의 예비배관을 설치하거나 또는 유지보수 및 확장을 위한 배선공간을 확보할 수 있는 통신구나 트레이 등의 설비를 갖추어야 한다. 특히 각 실내까지의 수평배관은 각 실별로 성형배선 구성이 가능하도록 독립배관으로 설치하도록 권장한다.

### V. 결 론

빌딩내에서 정보통신설비는 냉난방시설, 조명시설, 전력시설 등과 마찬가지로 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 오늘날의 고도정보화 사회에서 통신서비스는 그 중요성을 더하고 있으며, 서비스의 종류도 다양화 되어 음성, 문자, 화상, 영상 등이 복합된 멀티미디어 서비스의 제공은 필수적인 것이 되고 있다. 이러한 상황에서 건물내 하부구조로서의 통신서비스 제공을 위한 배선설비는 그 중요성을 더하고 있으며, 투자비용도 점점 증가하고 있는 상황이다. 이와 같이 빌딩내에서 정보통신서비스의 활성화와 구내통신 관련 투자비의 증가에 따라 구내통신선로설비를 설치하는데 있어 건물내 환경, 건물용도, 이용자의 수준 등을 고려하지 않는 무계획적인 배선의 설치는 막대한 경제적인 손실과 업무의 비효율화를 초래할 수 있다.

제안된 기술표준(안)은 구내통신선로설비의 개선을 유도할 수 있는 장기적인 해결책이 될 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 기술표준(안)은 조속한 기간내에 각계의 의견수렴과정을 거쳐 한국전기통신표준으로 제정되고, 특히 정부의 제도적 뒷받침이 필요한 부분에 대하여는 관련 법규의 개정을 통하여 향후 등장할 첨단 멀티미디어서비스의 수용에 대처하여야

할 것이다.

이러한 기술표준화의 추진에 따른 효과로 기술적 측면에서 기간통신망의 고속화에 따른 고속데이터 및 영상 등 각종 첨단 신규통신서비스의 효율적 수용이 가능한 통신환경 조성 및 멀티미디어 시대에 대비한 초고속정보통신망 구축의 일부분인 건물내 기반통신 시설의 확보가 가능하고, 구내통신선로설비에서 발생하는 고장감소로 전송품질의 향상과 원활한 유지보수가 기대된다. 산업, 경제적 측면에서는 구내통신선로설비에 대한 중복투자 방지로 경제적 손실 및 자원 낭비 방지, 고장원인의 제거로 유지보수비 절감, 신제품 개발 및 보급으로 관련 산업의 촉진을 유도할 것으로 기대된다. 또한 구내통신에 대한 국민적 인식전환과 효율적인 정보화빌딩(IB, Intelligent Building) 신·개축에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

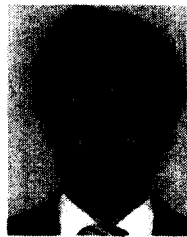
### < 참고문헌 >

- 1) 한국통신, 구내통신선로설비 표준화 연구 '95중간보고서, 1995.12
- 2) 한국통신, 구내통신선로설비 표준화 연구 '96최종보고서, 1996.12
- 3) 김지표외, 멀티미디어시대에 대비한 구내통신선로설비 현대화 방안, 한국통신학회지 정보통신 제13권 제4호, 1996.4
- 4) 강원철외, 멀티미디어시대에 대비한 구내통신선로설비 기술표준(주거용 건물), 한국통신학회지 정보통신 제13권 제9호, 1996.9
- 5) ISO/IEC, Information technology - Generic cabling for customer premise, ISO/IEC 11801, 1995.
- 6) FCC rules on premises wiring, CABLING INSTALLATION & MAINTENANCE, pp67-68, 9.1995
- 7) 한국법제연구원, 대한민국 현대법령집, 1994
- 8) EIA/TIA, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, EIA/TIA568A, 1994
- 9) ISO, Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Interface connector and contact assignments for ISDN Basic Access Interface located at reference points S and T, ISO/IEC 8877, 1992



강 원 철

- 
- 1967년 1월 15일생
  - 1990년 2월 : 부산대학교 산업공학과(학사)
  - 1992년 2월 : 부산대학교 산업공학과(석사)
  - 1992년~현재 : 한국통신 선로기술연구소  
전임연구원
  - 관심분야 : 정보통신, 가입자망계획, 물류시스템,  
시뮬레이션



서 태 석

- 
- 1960년 3월 15일생
  - 1983년 2월 : 서울대학교 금속공학과(학사)
  - 1985년 2월 : 한국과학기술원 재료공학과(석사)
  - 1985년~1995년 : 한국통신 품질보증단
  - 1996년~현재 : 한국통신 선로기술연구소  
선임연구원
  - 관심분야 : 전기통신표준화, 구내정보통신,  
평가방법론, 평가입자망