댁내통신설비의 운용을 위한 환경기술 연구

이영환, 이상무, 조평동
한국전자통신연구원 표준연구센터

Study on the Environmental Elements of Customer Premise Facilities

Young-Hwan Lee, Sang-Moo Lee, Pyung-Dong Cho
Protocol Engineering Center, Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

인터넷 이용자의 폭발적인 증가와 2대 이상의 PC 보유가정의 증가 및 정보가전의 디지털화에 따라 전 세계적으로 댁내통신설비 시장이 활성화되고 있다.

국내에서도 건물에 등급을 부여하는 초고속 정보통신 건물 인증제도의 등급을 정하여 관련 인증을 발부하고 있으며 최근에는 2004년도에 시행할 예정인 특등급(FTTH 등급) 안을 작성하여 공청회를 거쳤다. 이러한 추세에 따라 본 논문에서는 공동주택에 대한 댁내통신설비 운영을 위한 환경요소에 대하여 국내외 관련 표준을 분석하여 주요 항목을 도출하였으며 이를 바탕으로 집중구내통신실에 적용하였다. 향후 환경요소에 대한 주요 내용은 관련 법령 및 표준에 반영하고자 한다.

키워드
댁내통신설비, 집중구내통신실, 환경요소

I. 서 론

산업 사회에서 정보통신 기반의 사회로 변화하는 시점에서 각국은 초고속 정보통신망의 구축에 많은 노력을 기울이고 있으며, 우리나라도 또한 초고속 정보통신망 구축에 많은 노력을 기울이고 있다. 다양한 초고속 서비스 업체들의 등장으로 인하여 초고속 가입자망 구축은 매우 빠르게 진행되었다. 그렇지만 건물주의 소유인 댁내통신설비는 낙후된 전화선과 제한된 시설로 구성되어 있어 전체적인 망의 속도를 저하시킨다. 국간망과 가입자망의 초고속화가 이루어지더라도 댁내통신망이 이를 뒷받침하지 않으면 초고속망 서비스의 제공은 이루어질 수 없다. 이러한 댁내통신설비의 문제점을 해결하고 댁내통신설비의 정보화를 촉진하기 위해 정통부에서는 건물내에서 초고속 인터넷 서비스를 받을 수 있는 설비를 갖춘 건물에 대해 "초고속 정보통신건물 인증제도"를 시행하고 있으며 건설업계의 적극적인 채용으로 건물의 정보화에 효과를 거두고 있다.

최근 초고속정보통신 서비스의 활성화로 댁내에까지 고속 품질의 통신망을 유입시키고 있다. 초고속정보통신 서비스의 댁내 유입을 위하여는 이에 필요한 네트워크 장비 및 설비가 공중망과 댁내망의 중간에 시설되어야 한다. 공동주택의 경우 다수 세대를 수용하여야 하므로 이러한 네트워크 장비들이 한 곳에 집산 또는 단지내 적절한 장소에 분산 배치된다. 이러할 경우 기존의 단순 전화망에 의한 시설 관리와는 달리 이용자들에 대한 안정적인 통신 서비스가 이루어지도록 하기 위해서는 이들 장비 및 설비들에 대한 체계적인 운용 환경이 구축되어야한다.

본 논문에서는 댁내통신설비의 구성요소를 살펴보고 여기에서 운용에 필요한 환경요소를 도출하여 댁내통신시스템에 적용하였으며 이들 환경요소에 대하여 집중구내통신실에 적용하였다.

II. 댁내통신설비 구성 및 환경 환경 요소

1. 댁내통신설비의 구성

댁내통신설비는 통신사업자의 정보통신서비스를 이용자가 인입하는데 필요한 전주, 인입배관, 케이블, 단자함, 배선반 등의 설비와 인입 후 정보통신 서비스를 이용자의 단말까지 연결하는데 필요한 수직 및 수평배관, 케이블, 단자함, 인출구, 콘

센트 등의 설비 등을 의미한다. 그림 1은 공동주택의 구내배선시스템 구성예시도 이다.

각 배선체계는 다음과 같다.

- 구내간선계 : 구내에 설치되는 주배선반 또는 주단자함에서 각 건물(또는 동)의 건물배선반, 동배선반 또는 동단자함을 연결하는 배선체계와 건물배선반등을 상호 연결하는 배선체계를 말한다.
- 건물간선계 : 동일한 건물내의 건물배선반등에서 중간배선반, 중간단자함, 층배선반 또는 층단자함을 연결하는 배선체계와 건물내 중간배선반등을 상호 연결하는 배선체계를 말한다.
- 수평배선계 : 중간배선반등으로부터 각 실의 인출구까지 연결하는 배선체계를 말한다.
- 집중구내통신실 : 구내 상호간 및 구내·외간의 통신을 위한 케이블, 교환설비, 전송설비, 전원설비, 배선반 등과 그 부대설비를 설치할 수 있는 장소를 말한다. 집중구내통신실에는 통신용도 이외의 장비를 설치하지 말아야 한다.

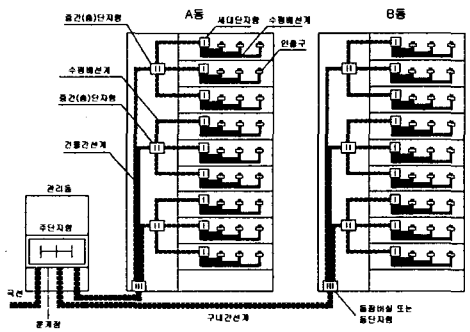

그림 1. 공동주택의 구내배선시스템 구성예시도

2. 댁내통신의 운영환경요소

댁내통신의 운영환경요소는 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 물과 관련된 요소 : 배수, 방수, 방습, 습도
- (열)과 관련된 요소 : 열기로부터의 이격, 소방 / 방화, 난방/냉방, 온도, 열손실
- 공기(대기)관련요소 : 방진, 환기/ 통풍, 공기조절
- 빛과 관련된 요소 : 조명/조도, 광원 및 차폐
- 전기 관련 요소 :
  . 전자파 간섭 : 미세 전파간섭 문제 : EMI/EMC 등
  . 전자기 유도 : 전력유도(정전유도, 전자유도), 강전류전선 환경
  . 접지시설, 낙뢰보호 등
- 기타 : 오염물질(화학적 성분, 하중 관계 등)

이러한 환경요소를 댁내통신시스템에 접목하면 그림 2와 같다.

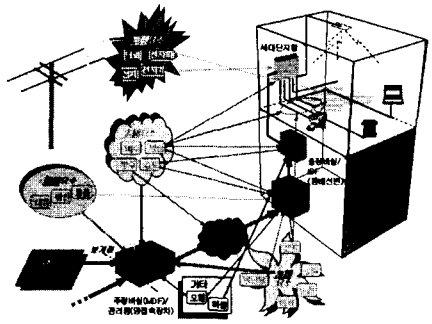

그림 2. 댁내통신시스템 환경 요소

III. 댁내통신 환경 요소 분석

댁내통신설비기술 관련 국제표준이 많이 있지만 그중에서 댁내통신설비 설치공간 및 환경과 관련된 표준은 <표2>와 같으며 이중에서도 특히 환경요소와 관련된 내용을 많이 담고 있는 것은 EIA/TIA 568과 569, 그리고 역시 이 두 개의 표준으로부터 주로 참조된 그러나 좀더 세부적인 지침을 기술하고 있는 Building Industry Consulting Service International (BICSI)에서 편찬한 TDMM(Telecommunications Distribution Methods Manual)이다.

상기 분석된 표준중 특히 환경 관련 내용 요소들을 많이 담고 있는 세 개의 표준 : EIA/TIA 568, EIA/TIA 569, TDMM은 같은 계열의 표준들로서 비슷한 내용을 담고 있다. 그렇다고 국제적으로 보아도 댁내통신기술 표준들의 주요 근간이 이 미국 TIA/EIA 규정에 의한 것이어서 특기할 만한 차이를 갖고 있지는 않다. 다만 유럽의 경우 주상 복합건물이 많은 관계로 EMI/EMC 문제에 관하여는 별도의 규격 EN50081/2-1 을 정해두고 있다.

TIA/EIA 568A에는 약간의 내용이 있을 뿐이며 EIA/TIA 569와 TDMM은 약간씩은 차이를 보이고 있다.

1. 공통시설 환경 조건

- 전자파간섭으로부터의 보호 : 통신케이블이 지나가는 위치에서는 어디서나 안정기나 고강도 방전장치로부터의 이격을 특별히 고려하여야 한다.
- 전자기유도로부터의 보호 : 폐쇄회로를 이루는 금속 배관(closed metal pathway; 예: conduit)은 일반적으로 인근 고압의 급격한 변화등에 의한 용량성 결합(capacitively coupled)을 일으키는 잡음원에 대한 적절한 보호를 제공한다. 큰 전류의 급격한 변화등에 의한 유도성 결합(inductively coupled)에 의한 잡음원이 문제가 될 경우에는 그러한 잡음원 근처의 폐쇄회로를 이루는 금속 배관 부분은 철 또는 철과 동질의 유도 저지 재료가 사용되도록 할 것을 권고한다.

- 전력선과의 이격 : 전력선과 통신선간 이격 거리와 관계된 정보통신부 기술기준 고시를 참조하여 시설하도록 한다
- 방습 : 통신설비가 시설되는 모든 공간 영역에 대하여는 기본적으로 방습이 이루어질 수 있도록 고려하여야 한다.
- 손상 방지 : 구내통신설비의 모든 시설 영역에 있어서 어떤 외부 물체로부터의 물리적 손상 우려가 없도록 하거나 보호되도록 고려하여야 한다.

2. 집중 구내통신 환경 조건

가. 지하층 설치시 주의사항

넓은 범위의 환경 차원에서 집중구내통신실이 건축물의 지상층과 지하층중 어느 곳에 설치되느냐 하는 것이 기본적인 영향을 미칠 수 있다. 집중구내통신실이 지상층에 설치되거나 지하층에 설치됨에 따른 장단점이 있을 수 있으나 지상층에 비하여 지하층에 설치할 경우의 기본 환경 여건은 다음과 같다.

- 집중구내통신실을 지하층에 설치할 경우 항온항습 관리 측면에서 유리한 면은 있으나 일반 공동주택 지하 공간의 여건상 통풍이 원활치 않을 수 있어 분진 등의 오염물질 적체 상태가 지상층에 비하여 많이 나타나고 있으며 청결 유지에 대한 주의가 요구된다는 점과, 아파트 단지 지하 공동구에서의 보일러실 및 그 배관 등 수원 또는 열원 등과의 인접성, 그리고 사람의 눈에 잘 띄지 않는 지하 공간이라는 약점으로 인하여 순수 장비실로서 운용 관리되지 못하고 다른 공동 부대시설 또는 잡기류 등의 보관소가 되는 문제가 발생하지 않도록 주의하여야한다

나. 항온 항습관리

1) 집중구내통신실 운용 온도 범위의 권고

장비실의 과도한 온도 상승으로 인하여 LAN상에 오류가 발생할 우려가 있으므로 통신장비실의 온도 유지 관리는 환경요소중 중요한 항목으로서 고려할 필요가 있다.

공동주택에서의 집중구내통신실이 외기와의 접촉에 쉬 노출되어 있는 등 환경적 여건과 현실적 관리 실태 및 유지보수에 필요한 인적 활동 여건 등을 감안할 때 집중구내통신실은 15~28[℃] 온도 범위에서 운용되도록 할 것을 권고한다.

아울러 집중구내통신실은 다른 시설 등에 의하여 열을 받는 위치에 있어서는 안된다.

온도 관리의 다양한 특성에 관하여는 부록A의 내용을 참조한다.

2) 습도의 권고 범위

상대습도는 30~60[%] 범위에서 운용되도록 할 것을 권고한다. 매우 건조한 지대라든가 또는 다습하다든가 하는 지역 환경 조건에 따라서는 별도의 가습 또는 제습을 할 수 있는 습도조절 기능을 갖출 것을 권고한다.

3) 집중구내통신실 온도(습도 포함) 측정 방법

장비실의 균형있는 온도를 측정하기 위해서는 전체 장비 배치에 대한 중앙 지점을 선정하고 바닥면으로 부터 1.5m 높이에서 측정하도록 한다. 이때 장비 전면으로부터는 50cm 이상 떨어져서 측정되어야 한다

다. 방수 및 방습

집중구내통신실의 지표 위치가 인근 수면보다 하위라면 이에 상응하는 방수 대책이 있어야 한다.

장비실에 필요한 공급관을 제외하고는 수원으로부터 이격되어 있어야 한다.

집중구내통신실내 또는 주변에서 증기의 유입, 인근 수원 또는 증기로 인한 습기, 증기 파이프, 배수관, 청소통로(clean-outs) 등과 같은 요소들이 배제되도록 한다.

스프링클러의 설치는 권장되지는 않으나 설치한다면 오동작 방지를 위하여 wire-caging 스프링클러의 센서 보호를 위하여 그물망 형태의 보호대를 씌우는 것을 하여야 한다.

라. 배수 관련

물의 침투 위험이 존재하고 있는 경우는 바닥면에 배수할 수 있는 유도 방편이 있도록 한다.

스프링클러를 설치한다면 물 공급 파이프의 파열 또는 누수로 인한 물의 유입을 방지하도록 배관라인 밑에 받침 홈통을 설치하고 이를 통하여 배수되도록 하여야 한다

마. 방화 및 소방

집중구내통신실 바닥면 통과 배관에 대한 fire-stopping 처리를 할 것을 권고한다.

1개 이상의 소화기를 장비실의 입구 근처에 비치하도록 한다.

Chlorofluorohydrocarbons를 소화재로서 사용하지 않도록 한다.

바. 방진, 환기 및 조도

집중구내통신실의 벽면 처리는 방진 sealing이 되도록 할 것을 권고한다.

천정의 마감 처리에 있어서도 분진이 최소화될 수 있도록 한다.

집중구내통신실에 외기로 통하는 창문 등이 있다면 그러한 창문 시설을 통한 분진 유입이 최소화되도록 창문의 설치시 창문 시설 구조물간에 불필요한 틈새가 발생하지 않도록 주의하도록 한다.

장비의 방열에 의해 적체된 열기 해소를 위하여 적절한 환기가 이루어질 수 있도록 한다. 이를 위하여 환풍기를 설치하는 것이 필요한 방법이 될 수 있다.

조도는 300[lux] 정도로서 가능한 장비실 전체의 조도가 균일하도록 시설할 것을 권고한다.

벽면(천정 포함)을 밝은 색상으로 치장하도록 한

다.

조도의 측정은 일차적으로 장비실내 캐비넷간 모든 통로의 중앙 위치에서 바닥면으로부터 1m 높이에서 측정하도록 한다.

바. 조명 및 광원차폐

조명 스위치는 출입문 근처에 설치하도록 한다.

조명 시설에 대한 전원공급에 있어서 집중구내통신실의 통신장비 공급에 쓰이는 전용 전원과 같은 회로를 사용하지 않도록 한다.

조명 시설은 가능한 장비실 전체에 조도가 고르게 분포될 수 있는 위치에 설치하도록 한다.

Dimmer 스위치는 사용치 않도록 한다.

조명의 종류는 형광등을 사용하도록 한다. 이는 상대적으로 와트당 빛의 출력이 높고 장비실 안의 물체에 대한 색깔 인식에 유리하기 때문이다.

장비에 직사광선이 유입되지 않도록 한다. 이와 관련하여 장비실이 속한 건물의 바깥쪽으로 통하는 창문을 갖는 장비실이 지어진다면 처음 건물 설계 시 부터 그 위치를 가능한 정북향이 되는 곳에 배치할 것을 권고 한다

사) 전자파 간섭방지

인근 사무실 등에 복사기가 있다면 장비실과 3m 이상 이격되도록 하여야 한다.

과도한 EMI원이 인접해 있어서는 안된다.

특히 민감한 장비 및 관련 케이블은 전기공급원 및 그 연결 회로, 전기적 잡음 장비들로부터 적절히 이격되어 있어야 한다.

안정기나 고강도 방전장치로부터의 이격을 특별히 고려하도록 한다.

장비실은 전자기 간섭원으로부터 이격하여 전반 주파수 스펙트럼상에서 유도전압이 3.0V/m까지 간섭이 감쇄된 거리에 위치시켜야 한다.

전원공급장치, 모터, 발전기, X-Ray장비, Radio/Radar-transmitter, 유도차폐장치 등에 대하여는 특별한 주의가 요구된다

아) 전자기 유도 방지

전원분배나 조절기(conditioner)시스템등 환경조절장비와 100kVA까지의 UPS의 수용은 허용된다. 단, 100kVA를 초과하는 UPS는 별도실에 수용하도록 한다.

바닥면은 정전기 방지용 재질을 사용할 것을 권고한다.

직접 연관되지 않은 전기시설에 의한 영향을 받아서는 안된다.

집중구내통신실내의 케이블 배선에 대하여도 형광성 고정체로부터 최소 12cm 이상 이격되도록 한다.

자) 오염/화학물로부터의 보호

부식성/유해성 주변 환경 조건들은 배제되어야 한다.

오염물질이 유입될 가능성이 있다면 방어할 수 있는 수단을 갖추도록 한다.

다음과 같은 부식성 물질의 유입을 허용하여서는 안된다.

- 세척용 화학물 : 산, 암모니아, 클로린 등
- 토양용 화학물 : 비료, 살충제, ice melt 등

차) 진동, 소음, 위해 및 천지대비 등

수력장비와 같은 중기계류 등 진동을 유발하는 장비가 인근에 있어서는 안된다.

특히 액세스플로어를 사용할 경우 내진 설계를 고려할 필요가 있다

Burster, 고속프린터 등 소음을 발생시키는 장치나 장비는 장비실의 바깥에 두어야 한다.

석유, 천연가스 등 폭발성 물질이 있어서는 안된다.

석면 등의 위험물질이 있어서는 안된다.

지역적 지진이나 재해에 대한 규제가 적용되는 곳에서는 구조적 강화 조치와 추가의 환경보호대책이 요구될 수 있다.

직접 관련되지 않은 배관 공사에 의한 영향을 받지 않도록 위치시켜야 한다.

다른 건물 설비 보일러실, 화장실, 경비실, 창고, Loading dock와의 공유 또는 근접시키지 않도록 한다.

V. 결 론

댁내통신설비의 구성요소를 살펴보고 여기에서 운용에 필요한 환경요소를 도출하였으며 각 요소들을 댁내통신시스템에 적용하여 도식화 하였다. 또한 환경요소를 집중구내통신실에 적용하여 작성하였다. 댁내시스템에 적용한 각 요소들- 간선계 및 수평계, 동별 장비실, 인입계, 세대내 배선 및 단자함 등-에 적용할 수 있다. 향후 환경요소에 대한 주요 내용은 관련 법령 및 표준에 반영하고자 한다.

참고 문헌

[1] BiCSi, Telecommunications Distribution Mrethod Manual(TDMM),2003

[2] TIA/EIA, Commercial Building Wiring Standard, TIA/EIA-568-A, 1994

[3] 한국정보통신기술협회, 구내통신선로설비설계 및 설치 기술표준, TTAS. KO-04 -0005, 2000.7

[4] 이상무, 이영환, 조평동, "댁내통신설비 설치 공간 및 환경요소 체계 분석", 전자통신동향분석 Vol. 16, No.5, 한국전자통신연구원, 2001.10., pp.151-160

[5] 전기통신기본법, 전기통신기술기준규칙, 및 관련 고시