

통합 배선 시스템

이 철 규

((주)삼우종합건축사사무소 전기팀 소장)

1. 배선 시스템의 개요

최근 반도체 기술의 발달에 따라 컴퓨터의 급속한 변화속에 상호 정보를 공유 할 수 있는 정보통신망의 발전은 정보화 사회로의 대변혁을 예고하고 있으며, 세계적인 정보통신망 구축 및 국가의 신경망 구축에 상응하기 위하여 빌딩내에 정보를 접할 수 있는 기간망 구축은 필수 불가결한 부분으로 하나의 영역을 갖게되었다.

정보화 사회로 전환되는 시점에서 기업이나 국가는 정보 통신망을 활용하여 효율적인 이용과 사무 환경 개선을 통하여 사무생산성을 도모함과 아울러 기업및 국가의 생존에 지대한 영향을 초래하게된다.

이러한 영향으로 정보통신과 정보처리를 유기적, 통합적으로 결합시키기 위해 빌딩내 중요한 기반구조를 갖춘 설비를 필요로 하게 되었다.

정보통신, 처리와 건축이 융합되게 통합배선 시스템 구축한 건물을 인텔리전트 빌딩이라 부르고 있다.

인텔리전트 빌딩의 개념은 사무 환경의 향상, 관련설비장치의 자동제어, 자동방범제어, 정보통신및 정보처리기능을 갖고 있으며 상호 연관되어 정보를 공유 할수 있는 기본통신망 구축으로 통합되어 있는 것을 요구하며 위의조건을 충족시킬 수 있도록 빌딩내의 정보배선을 통합화한 것이 통합정보배선 시스템이다.

오피스나 건물의 인텔리전트화가 발달될수록

MULTI-VENDOR / MULTI-MEDIA화 필연적이기때문에 배선의량과 종류가 방대하게 요구되고, 또한 서로 각기다른 기기배선의 관리가 불가능한 실정에 부딪혀 사무실의 레이아웃 변경과 정보통신 시스템의 이동, 확장에 따른 중복배선, 재배선으로 인한 경제적 손실과 인력 낭비및 근무환경의 미관을 혼잡하게 만드는등의 문제점들을 발생하고 있다.

1.1 필요성

종합정보통신망 시대를 맞이하여 건물에서 요구되고 있는 기능도 변화하고 있다

기존 건물 기능에 고도의 정보통신 NETWORK와 정보처리 기능을 갖추고 있어야하는 상황이며, 이러한 기반구성은 기업 활동의 중추적인 역할을 담당하게 되었으며, 유기적이며 통합적으로 기반구조로서 필요성을 인식한 사회적인 배경은 다음과 같다.

현대사회에서 미래사회로 갈수록 제품의 활용에서 정보의 활용을 필요로 하게 되었으며 이를 활용하여 새로운 정보를 가공하고, 기업의 발전을 도모하기위한 장비및 새로운 정보를 제공 할 수 있는 기본적인 인프라 구성을 필요로하게 되었다.

사회의 발전상황을 보면 1980년대에는 국부적으로 상호 정보를 공유할수 있는 정보체계를 필요로 하게 되었으며 이의 활용으로는 동축 케이블을 사용하여 통신을 수행 할 수 있도록 사회적인 여건이 조성되었으나 LAN 장비및 OA 장비의 발달로 인한

여 동축 케이블의 사용은 한계에 도달하게 되었다.

동축 케이블의 사용은 기기의 이동, 확장에 대응하여 융통성이 거의 없으며, 개수시 상당한 비용을 초래하게 되었으며 통신(음성, 데이터, 영상)의 발달에 상응할 수 없는 전송 매체로서 경제성에 의문을 제기하게 되었다.

1980년대말 UTP의 출현은 음성, 데이터통신을 동시에 지원하며, 이동, 확장이 용이하고 가격이 저렴하여 배선의 개념을 정립하는데 중추적인 역할을 한다.

최근 국가간, 지역간 고속정보통신망 구축이 활성화 되어 있으며, 이와 관련되어 장비 및 기술의 발달로 디지털, 아날로그 신호를 포함한 멀티미디어(음성, 데이터, 영상) 통신과 초고속 LAN에서 정보를 수행 할 수 있는 배선시스템을 연구해야하는 시점에 있다.

각 기업도 신속한 조직의 변동으로 급변하는 사회에 적응하기 위하여 다양한 업무를 수행하여야 하며, 이를 원활히 수행하기 위하여 정보기기 이용에 기업 활동영역을 예측 할 수 있으며, 이에따른 사무실 변경 작업이 자주 발생됨으로 변경시마다 사무기기의 이동에 관련되어 비용이 증가하게되며, 배선의 변경은 이동시간을 연장 시키고 비용 부담의 주원인으로 통합 배선시스템을 고려하게 된다.

1.2 계획시 고려사항

배선 시스템 적용시 장래의 기술 발전 환경의 변화에 대응하기 위해서는 도입시점의 각종 설치 조건이 중요한 관점이 된다.

이러한 상황에서 사무자동화, 정보통신, 빌딩 자동화 및 건축 시스템과 상호 연관되어 통합화된 주요한 영역에서도 통합적으로 고려할 필요가 있다.

IBS 배선 설계 요소로서는 빌딩의 규모를 생각해야 하며, 빌딩의 용도가 자사빌딩이나 임대빌딩이나를 파악해야하며, 건축특성, 구조, 외장, 신설, 개보수, 사무실 용도 및 FLOOR ZONING 관계를 고려해야 한다.

통신설비, OA 설비, BA 설비에 의하여 IB등급의 소요량이 변화함으로 설계시 고려해야한다. 기본계획시 각종 CENTER의 배치계획 및 기기밀도를 설정해야 한다.

각종 CENTER는 교환기실, 전산실, 중앙감시반,

방재선터등의 위치에따라 배선의 상황이 변화함으로 적당한 위치에 LAYOUT을 설정해야 한다.

실시 설계시 간선배선과 분기배선으로 분류하여 설계를 진행하며, 간선배선에서는 전기샤프트 계획하고 중간 STATION 배치계획에의하여 각층으로의 분기배선 설계 및 중계기 배치설계를 진행해야 한다.

분기배선에서는 FLOOR 배선 설비에서 배선재료의 선정과 배선 수납시스템을 선정하여 FLOOR 배선 설계 및 기기용 OUTLET의 배선 설계를 진행하여야 한다.

1.3 구성 요소

일반적으로 배선은 빌딩내의 기본적인 통신(음성), 및 전력공급위주로 구성되어 왔으며 추후 각종 데이터 단말, 화상 단말기등의 증설 변경에 대처하기 어려운 상황 이었다.

이러한 단점을 보완하고 새로운 배선 시스템으로는 음성, 영상, 데이터, 전력등의 배선 방식을 어떤 방식으로 구성 할 것이냐 하는 문제와 이러한 배선 방식에 따라 간선계 방식 및 지선계 방식을 어떻게 적용 할 것인가로 구분되어 진다.

배선 방식에는 전원, 통신, 배선 재료로 구분되어 지며, 전원에서는 약전과 강전으로 구분되어 진다. 통신 시스템에서는 DPABX, LAN, 빌딩내 제어 신호로 구분되어 지며, 배선 재료에의한 분류는 광케이블, UTP 케이블, 전원 및 특수 케이블로 구분하여 생각 할 수 있다.

배선 수납 방식에서는 간선, 지선수납방식으로 구분되며, 간선 수납 방식에서는 샤프트와 인입구로 분류하며, 지선 수납 방식에서는 FREE ACCESS, UNDER CARPET, CULLULAR DUCT, FLOOR DUCT등으로 구분된다.

배선에 사용되는 H/W는 전송매체, 배선기구, 연결장치, 유도장치, 전송전자장비, 전기보호장치, 지지기구의 조합으로 구성되어 있다.

1.4 배선의 종류

배선의 종류는 계통별 분류와 목적별로 분류 할 수 있다.

계통별 분류에는 건물간 배선, 층간배선, 층내배선, 종말배선, 기계장치배선, 배선반으로 구분되며,

목적별 분류에는 전화기용 배선, OA 통신용 배선, 전원용 배선, 국선배선, 영상배선, 설비기기배선등으로 구분할 수 있다.

2. 전송매체의 개요

전송매체의 다양한 성장은 각각 이해되어지는 것의 적합성, 장점, 단점, 특징들이 요구 되어있다.

LAN에서의 전송매체 응용은 비용, 가능성, 실용성등을 포함한 많은 요소들에 근거하고 있다.

LAN전송 매체의 강조는 IEEE 802 위원회(코인전선, 동축선상의 케이블, 광섬유 케이블)에 의해 구분되어 진다.

2.1 전송매체의 정의

LAN의 다양한 지역들과의 통신은 전송 기구와 매체에 의하여 이루어진 것이다.

전송 매체는 한 네트워크안의 서로 연결된 분할점들에서 익숙한 물리적인 채널들을 제공한다.

어떤 두 통신상의 위치들 간에 현행되는 매체 설비의 어떠한 구성들이라도 그것은 통신 매체라 불리우는 것이다.

매체는 전선, 케이블, 광섬유등에 근거하여 분류되어 있다.

2.2 NETWORK와 관련된 매체

최근 몇년간에, 데이터 획득 활용의 방법과 자동화된 건축물 시스템의 제어 기능에 대한 관심이 증가하고 있다. 제어 장치의 수요의 증가, 딱딱한 환경의 제약, 그리고 숙련된 건축물 조작자와 장치와 유지에 관련된 개인들의 점차로 올라가는 임금 등으로 인해 시스템의 요구는 한층 정교해 졌다.

전과 매체의 선택은 중요하다. 왜냐하면 비용과 노동력은 그것들의 설치를 포함하고 있고 그 유지는 중요 비용이기 때문이다. 새로운 또는 기존의 건물중 어느것이 최상의 값을 제공하는지를 판단하는 것은 매우 중요하다. 대체 매체의 비용 이익은 동시에 그것들을 합칠 수 있도록 충분히 이해되어야 한다. 비록 기술적인 이점이 있지만 대부분의 계약 선택은 입찰 가격에 준한다. 제품 다양화의 최선점은 계획, 디자인 그리고 특정한 용도에 맞는 제품의 설치에 있다. 자동화된 건축물의 특별한 용도에 어떤

통신 매체가 좋은가를 결정하는 것은 환경과 사용자에 의해 특별하게 요구되는 통신에 달려있다.

매체 선택에는 쉬운 방법이 없다. 현존하는 그리고 계획된 요구와 현재 이용가능한 정보를 바탕으로 가장 적합한 매체체를 선택해야 한다.

가장 성공적인 네트워크란 하나가 아닌 여러 기술의 복합체다. 하나의 네트워크 설계 또는 전달 매체는 전체 통신 문제를 처리할 수 없다. 건축학은 형태, 매체 그리고 특수한 용도에 요구되는 가격과 실행을 조정할 통신 기술을 제공하게 될 것이다.

조화된 네트워크와 컴퓨터 기술은용도에 의존하는 복합형태를 따른다.

1980년대를 통틀어서, 기술적인 강조는 건축물 시스템 감시와 조정 그리고 사무 자동화와 고객의 건물 적용 환경의 특정한 특징들을 조심스럽게 주문해서 만든 통신 기구들에 의해 생기는 대체 이익 사이의 커져가는 통합을 이루는 것에 중점을 둘 것으로 기대되어 진다.

2.3 전달 매체 견해

통신 조정 작용의 결과는 사용자에게 서비스 형태로 제공되기 때문에, 통신 체계 밖에서 보는 관점의 통신 기능은 보통 서비스라 불리운다. 이러한 서비스의 사용자는 어떤 통신 기능이 사용되고 있는가에 대해서는 몰라도 된다. 예를 들어 전화 사용자는 통화를 하고 싶어한다. 네트워크가 이를 수행하는 한 사용자는 그들의 목소리가 야날로그, 디지털, 광섬유 또는 단파를 통해서 전송되는지 혹은 어떤 프로토콜 어떤 변조 기술이 사용되는지 몰라도 된다. 궁극적으로 사용자에게 있어서는 어떻게 자료를 얻는지는가는 중요하지 않고 오직 자료가 얻어지는 것이 중요하다.

그러나 사용자가 커다란 시스템의 BAS같은 부속된 네트워크를 사용하려 할 때는 상황이 다르다. 이때는 사용자가 오직 실행 기준의 가치만 아는 것으로 부족하다.

적당한 인터페이스를 디자인 하기위한 통신 기능 방법을 알아야 하는 것이다.

보통 사용자는 그들의 가격 효율, 신뢰, 융통성에 대한 그들의 요구를 만족하기위해 BAS부네트워크의 원주인을 기대하게 된다. LAN을 디자인 하는것은 간단한 일이 아니다.

그것은 전파 매체, 네트워크 접근 설계 그리고 다른 요소들의 선택이 요구되기 때문이다.

2.4 로컬 지역 네트워크의 설계 요소

LAN 체계의 설계 요소들은 반드시 정보 통신 능력과 네트워크 실행에 요구되는 수준을 만족할 수 있도록 선택되어야 한다. 그 선택들은 네트워크의 성격을 정한다. LAN 체계의 설계 요소들은 다음과 같은 부분으로 나누어진다.

- A) 형태(TOPOLOGY)
- B) 네트워크 경로의 조정, 접근 그리고 배치
- C) 개폐 기술
- D) 전파 매체

이러한 구분에서 가장 중요한 점은 그것들이 서로 거의 독립적인 점이다. 이론적으로 임의의 조정 개요는 임의의 개폐 기술을 사용한 임의의 토폴로지 배열에서 임의의 매체를 통해서 아무 접근 장치와 연결해서 쓸 수 있다. 예로써, LAN 체계는 전용의 혹은 접속된 혹은 무작위 접근 절차중 하나와 연결된 네트워크에서 형성될 수 있고 이 선택들의 어떠한 조합도 동축 케이블 또는 광섬유를 통해 조작될 수 있다. 게다가 혼성은 이 부분들 사이에서 빈번이 만들어진다. 예를 들어 하나의 네트워크는 수 개의 아른 토폴로지, 접근 기술 또는 전파매체의 요소를 합칠 수 있다.

그러나, 이런 다양한 결합이 가능해도 어떤 조작 그룹 형태는 가격과 실행관점에서 볼때 불리하거나 불합리하기도 한다. 예를 들어 몇 개의 텔레 타이프 속도의 장치를 처리하기위해 광역의 동축 케이블을 사용한다는 것은 채산성이 맞질 않는다.

전파매체와 그들의 LAN 체계에 관한 관계를 서술하고 전파 매체의 적용을 다시 설명하고 건축물 자동화 시스템에서 그들의 각종 매체의 기술과 그 기능에 대해 설명한다.

2.5 전송 매체의 적용

2.5.1 매체 독립 개념

IEEE 802 위원회는 LAN's 의 소위, 물리적이고 단계들을 연결시켜주는 표준의 발전을 향해정진하고 있다. 아래의 두가지 서술은 물리적인 전송매체와 이 매체의 분기점의 인터페이스 형태에 대한 상술이다. 위

위원회는 표준이 가능한 빠른 매체 전선 타입과 신호 발송 기술의 독립이라고 개념적인 결정을 내렸다. 다시 말해서, 표준이 매체 독립이라는 것이다. 미래에 더욱 더 많은 시스템들이 사용되어질수록 사용자들은 그들에게 더많은 것을 줄 수 있는 것을 선택할 것이다. 한 네트워크 안에서 다른 요구들을 가진 각각의 매체의 특별한 수용능력이 매치가 되어 매체 독립은 이루어질 수 있을 것이다.

사실 사용자들은 요구되는 수용능력을 필요이상으로 더 지불하지 않고 제공되는 매체의 조립 혹은 매체를 선택할 자유가 있다. 멀티미디어의 투명성, 즉, 지금보다 더한 투자없이 미래에서 다른 매체들을 사용할 수 있는 선택의 길이 남아있는 것이다.

2.5.2 복합매체

성공적인 일반 목적의 LAN 통신 시스템은 어떤 명확한 적용을 위한 가장 적당한 통신 매체를 사용해야 한다.

데이터 네트워크를 형성하는중 마주치게된 각각의, 모든 문제에는 가장 이상적인 답이 없다고 경험은 가리킨다. 지역환경의 다목적으로 긴기간 설비의 성장을 위한 가장 능력있는 매체를 탐색할때, 전파의 가능한 수단의 특징들을 비교해야 한다.

여러가지 타입의 데이터 매체는 가선 시스템에서 발달한 혼성 시스템의 중계회선에 조화시킬 수 있다. 예를 들면, 시스템 안에서 일련의 작은 모터들은 FM 라디오의 신호를 통해 켜고 끌 수 있다. 다른 지역에서는, 더 비싼 동축 케이블이 가까운 빌딩에서 사용될 때, 한 동축 케이블은 먼거리에 있는 빌딩과의 통신에 사용될 수 있다. 이러한 배치, 한 시스템의 각 방면은 적당한 제어와 유지를 확실하게 하고 정확하게 구분되어야 한다.

2.5.3 매체 선택 기준

전파 매체가 OSI 참조 모델의 일부로 생각되어지지 않더라도, 오늘날 공통적으로 정리하는데 사용되어지는 다른 물리적인 layer 실행으로 귀착되는 하나의 열쇠인 것이다.

데이터 통신 시스템의 가장 중요한 요소는 통신로인 것은 자명한 사실이다.

정보의 음량 대역폭의 한계는 어떤 시간 제약으로 바뀌어져야 할 것이다.

방해와 왜곡과 같은 어떤 불완전성은, 정보의 최고로 가능한 음량과 그것의 정확성에 바로 영향을 줄 것이다. 더불어, 이 요소들은 터미널 기기의 복잡성에도 기여한다.

지역 네트워크에서 사용되는 전파 매체는 가공하지 않은 전파 용량(대역폭)과는 다르며, 전파회단 넓이의 잠재적 연결, 혹은 널리 퍼뜨릴 수 있는 능력, 지형적 범위는 매체의 감쇠 특징, 소음의 처리, 구매가 요구되는 실제 하드웨어의 상대적 비용, 그리고 그것의 설치 또 적합한 적용체때문에 허용된다. (노동의 임금이 포함된 매체의 설치와 유지 비용은 가장 중요한 비용이다.)

시스템을 위한 전파 매체의 선택은 통신을 지탱하는데 사용할 수 있는 다양한 전파 경로의 분석을 포함한다. 그것은 통신 서비스 획득의 방법과 매체 사용의 타입중의 선택도 또한 포함한다. 뒤에 서술된 부분은 전파 매체의 다양한 타입의 상대적인 작용을 효과적으로 비교할 수 있는 기준에 대한 것이다.

(1) 용량은 가능한 매체의 대용폭과 각 네트워크 서비스 타입을 위한 독립적인 지역 채널의 쉬운 설립을 서술한다. 대용폭은 매체 비교를 위한 신호 속도의 편리한 측정 단위이다.

속도는 네트워크의 중요한 자산이다. 효과적인 네트워크의 이용은 전파 시간의 극소화를 요구한다. 다시 말해서, 최소의 시간에 가장 많은 정보를 보내는 것이다.

빠른 정보 전파는 시간과 함께 빠르게 변화하는 신호를 이용함으로써 얻어진다.

그러나, 신호보내기의 속도는 제멋대로 증가할 수 없다. 왜냐하면, 시스템은 신호 변화에 응하기를 중지할 것이기 때문이다. 다양한 전파 매체는 정보 속도의 다름을 가능케 한다. 그러나, 많은 양의 정보를 적은 시간에 보내기 위해서는, 정보를 나타내기 위한 넓은 폭의 신호와 신호를 측정하기 위한 넓은 폭의 시스템이 요구된다. 그러므로, 대용폭은 기본적인 제약이 나타난다. 일반적으로 말하면, 네트워크의 대용폭이 높을수록, 더 많은 외래의 매체기술, 더 비싼 물리적인 매체, 네트워크가 구성되어지는 더 제한된 방법이 있다.

긴 기간 비율, 수용능력을 위한 경쟁의 수에 의존한 한 쌍의 기기에서 변화되어질 수 있는

데이터, 제어 시스템, 그리고, 사용자 장치와 네트워크간의 조화 능력에 달려 있다.

(2) 지리학상의 범위는 네트워크상에서의 여러 지역들 간의 최대한의 거리를 언급한다.

파워는 그것이 근원지로부터 멀리 떠나갈수록 소비적 또는 방사적인 효과때문에 희석되어진다. 더 많은 파워가 있다면 정보는 더 먼거리로 전해질 수 있을 것이다.

그러므로, 지리학상의 범위는 반복기/확대기가 있건 없건 전파의 전파력 수용능력, 그리고 고유의 감쇠량에 의해 영향을 받는다.

(3) 확장성은 현존하는 케이블 구성안에서의 극소 충돌을 동반한 네트워크의 지질학적인 확장 능력을 측정한다.

(4) 유연성은 새로운 서비스와 개량 또는 현존하는 서비스의 확장간의 네트워크의 조절 능력을 설명한다. 성장을 위한 준비는 시스템의 몇몇 요소에 영향을 끼친다.

가장 비판적인 항목은 CPU 와 그 메모리 그리고 소프트웨어 프로그램이다.

분야 가선과 분야 조정 기기는 모두 알려진 미래의 지역들과 새로운 서비스의 확장의 극소 충돌로 또한 설계되어질 수 있다.

(5) 연결은 곧바른 방식의 다른 기기에 접근할 수 있는 네트워크 기기에 의해 둘러싸여 있다. 특별한 전파 매체는 그 구조와 실행 성질에 의해 전야 또는 방송을 연결할 수 있다.

전파가 방송 환경에 가장 적합한 방법 직접 전선 연결은 전야 통신에 더 적합하다. 여기엔 분기선의 한계가 포함된다.

(6) 구성은 각 사용자의 접근점의 간단하고 믿을수 있는 매체의 능력을 포함한다.

이 설계 구성은 네트워크 매체와 토폴로지 사이의 고유의 관계를 포함한다.

(7) 유지능력은 가장 중요한 시스템의 관리 능력이다. 이러한 관심은 프로그램과 교습서 연습을 통해 관리를 지원하는 능력이다. 이보다 더하지는 않지만 똑같이 중요한건 BAS 벤더에 의해 전문적으로 훈련된 관리자와 고용된 허가된 또는 공인된 관리자의 유용성이다. 매체의 유지능력은 반드시 설계상에서 고려되어야 한다. 높은 수준의 정교성이 바람직하지만 정교성이 더 할

수록 종종 관리적차원의 문제와 비용이 상승한다는 점을 기억해야한다. 그러므로 교환은 필요할 수 있다.

(8) 신뢰성은 두가지 문제와 관련되어 있다.

얼마나 시스템이 잘 실행 되는가. 만일 매체가 자주 고장난다면 그것은 낮은 수준의 신뢰성이 있는 것이다.

-시스템 실행 방법. 만일 잘 설계되고 설치되었다면 시스템은 기능을 제대로 발휘하여 그것을 사용하는 사람들로 하여금 확신감을 갖게 한다. 반면에 시스템은 문제점을 가지고 있는 방식으로 설계될 수도 있다. 예를 들어 전파선의 간섭은 부적당하게 도착한 상실된 또는 오류의 신호를 야기시킨다.

신뢰성에 관련된 중요 요소는 다음과 같은 것들을 포함한다.

-고장없이 완벽하게 실행되는 시스템을 위한 평균시간

-평균 고장시간의 범위

-작업 수행시 발생하는 문제점과 정도의 본질

(9) 잡음은 네트워크가 신호 모양을 바꾸는 걸 방해하는 것이다. 크게 구분하면 사실상 뒤틀림, 간섭, 잡음 이 세가지 결과를 포함한다. 뒤틀림은 시스템 반응의 불완전성에 의해 야기되는 신호 변조이다. 이 현상은 신호가 꺼지면 사라진다. 간섭은 뒤부에서 발생한 보통 사람이 만든 신호에 의한 것이다. 잡음은 전파 체계의 내부적 외부적인 원인으로부터 발생하는 임의의 그리고 예기치 못한 전자 신호이다. 이러한 임의의 변화가 정보신호에 합쳐지면 정보는 부분적으로 지워지고 또는 전체적으로 지워질 수 있다.

전형적인 잡음 변화는 마이크로볼트 단위정도로 상당히 작다. 신호 변화가 실질적으로 크면 잡음이 전부가 될 수 있지만 무시되어진다. 신호대 잡음 비율은 때때로 잡음이 무시 될 정도로 크다. 그러나 이런 모든 경우에 적용되는 것은 아니다. 변화되는 전파매체는 그들이 구조와 작동 본질에 의해 잡음이 제거되는 변조의 양을 가진다.

위의 특성을 근거로 각종 매체는 어떤 용도에도 맞는다.

전파 매체는 정보 전파, 통신, 수신, 설치, 관리 감

가상각에 따라 요구되는 장비의 종류에 따라 비교 비용도 또한 다르다.

지역 네트워크에서의 정보 통신은 전선, 케이블, 전파 또는 빛을 통해서 할 수 있다. 각 체널은 BAS 운영에 중요한 특정 제약 요소를 야기 시킨다. 이러한 요소들은 주어진 시간안에 전송되어지는 정보의 양, 수신 때의 정보의 질, 네트워크의 크기 그리고 그 비용을 말한다. 그러므로 각각의 매체 방식에 따라 일반적인 구조와 기술의 토론이 따른다.

3. 배선시스템의 설계와 설치

3.1 배선설계와 설치시의 검토사항

일반적으로 배선시스템의 설계와 설치는 복잡한 과정을 지니고 있기 때문에 반드시 고려되어야 할 사항들이 많지만 아래의 내용들을 종합적으로 검토하여야 한다. 즉 건축설계 단계, 배선설계 단계, 관리 및 운영단계에 있어 건물의 규모와 형태 및 사무실의 업태, 업종, 종업원수 등을 산정하여야 하며, 통신, OA의 서비스 등급을 설정하여 OA 시스템의 LAN수납 방법 검토하고, BA에 관한 중앙감시실의 배치계획 의하여 배선루트의 계획과 배선수납 계획 선정하여 TC, OA, BA 시스템의 종합 배선으로 설치와 배선자재의 신뢰성을 확보하여 관리 및 유지보수의 용이성등이 깊이있게 다루어져야 한다.

3.1.1 건축설계 단계

배선 시스템의 초기 계획은 건물의 건축설계 단계부터 시작되어야하며, 초기 기획단계에서 소요량을 분석하고, 안전성을 조사하여 고려하여야하며, 인입경로의 설정이 주변환경의 여건을 생각하여 어떻게 인입될 것인가를 결정하여야하며, 통신 시설에 관련된 기계실 조건을 사전에 파악하여 환경여건을 설정하여야 하며, 배선반및 배선경로(수직, 수평)에 대한 부분도 건축 설계 단계에서 고려되어야 할 사항이다.

우선 소요량 분석에서는 급속도로 발전하는 외부 정보통신 서비스에 대응하고 정보화 시대에 대응하는 미래 지향적으로 설계되어야 한다.

사업의 종류나 빌딩형태에 따라 계획된 분산 배선시스템으로 적절한 유연성을 지니고 있어야 하

며, 급격한 통신환경의 변화에도 경제성있게 능동적으로 대처할 수 있게 된다. 그러므로 현재와 장래에 예정된 건물의 크기나 통신서비스가 다를 경우 장래 계획된 요구조건에 대응할 수 있도록 배선 시스템을 갖출 경우 장래에는 경제적으로 활용할 수 있도록 소요량을 적용하여야 한다.

둘째로 안정성 조사에서는 전기적 문제와 화재로부터 사람과 기기를 보호시키는 문제이다. 시스템을 설계하기 전에 관련된 제반 법규와 국제적으로 인정되는 표준 규격들을 참조해야 한다. 이런 규정들은 재료와 건축의 표준, 화재보호 안전장치, 접지와 전기적인 보호요구등을 충족시키도록 하고 있으며, 관련법령 및 표준사항을 검토하여 배선설계를 수행하여야 한다

세째로 인입경로 부지에 대한 건축설계와 동시에 고려되어야 하며 전기회사나 전화회사 Cable이 어디를 통과하여 건물로 어떻게 인입될 것인가를 분석하는 것이 중요요소이다.

네째로는 여러 종류의 통신 장비가 설치되는 기계실의 여건을 고려하여야 한다.

이곳에는 Cross Connect Field와 DPBX, Data 스위치, MDF(Main Distribution Frame)같은 교환장비들이 있다.

기계실에 관해 고려할 사항으로는 모든 기기와 Cross Connect Panel을 수용, 설치할 수 있도록 충분한 공간과 장비의 운영을 위한 환경을 건축, 설비적으로 반영되어야하며, 조명여건, 홍수나화재로부터 보호 할 수 있는 지역으로 선정되어야 하며, 확장과 변경시를 고려하여 건물 기본 설계 단계부터 적용하여야 한다.

다섯째로는 배선반(IDF: Interconnect Distribution Frame)의 공간과 위치를 과거의 일반적인 통념에서 각종의 통신망과 전원을 주공급하는 중요 지역이므로 통신장비, 제어장비, 각종제어, 통신및 전원 케이블의 집합체이므로 환경(급. 배기)여건을 적요하여야하며, 조명관계, 보안관계등을 고려하여 규모를 설정하여야하고 장래에 추가및 변경되는 장비및 케이블의 용량도 고려하여야 한다.

여섯째로 배선 공간 경로는 수직및 수평 배선으로 구분되어지며, 수직배선 경로는 각 층으로 연결되는 Cable을 위하여 각 층 구조물에 Backbone /Riser Closet사이에 통로(샤프트)가 준비되어져

있어야 한다. 이러한 설계는 초기에 하여야 하며 통로를 설치하는데 일반적으로 사용되는 방법으로는 Slot, Sleeve, Conduit가 있다.

수평 배선 방법은 빌딩의 구조물의 일부로서 설계되는 방식과 빌딩이 완성된 후에 설계 및 설치될 수도 있다. 그러나 건축 설계과정에서 먼저 계획하는 것이 경제적인 최선의 방법이다. 천정과 마루를 이용하는 방법에 있어서 안전의 중요성, 재배치의 유연성, 초기비용, 추가나변경, 미관에 비중을 두어 설치 방법이 선택된다.

그러나 보다 중요한 사항은 건물의 구조나 형태, 요구되는 통신 서비스의 양에 달려있다. 결국 각 층마다 정형화 될 수는 없으며 가장 좋은 방법을 선정하여 수평배선 설계를 적용하는 것이 가장 이상적인 설계를 추진해야 한다.

3.1.2 배선 설계단계

건축설계 단계에 있어서, 배선 시스템이 확실한 기능을 발휘하면서도 경제적으로 설치할 수 있도록 구조물이 준비되어져야만 한다. 즉 이것은 어떠한 종류의 배선 시스템이라도 쉽게 설치함을 의미한다.

그러므로 배선설계 단계에서도 빌딩에서 요구하는 특정요구를 충족시키기 위하여 시스템을 설계하여야 한다. 이 단계는 사람들이 필요로 하는 Cable의 종류와 양, Cross Connect H/W의 형태와 양, 또는 그것들 어디에 위치 시켜야 되며, 누구로부터 구매하여야 하는가를 실제로 결정해야 할 단계이다.

또한 입주자들을 위한 빌딩의 배선 시스템을 설계한다면 빌딩을 사용할 입주자들의 요구사항과 특별사항을 구분하여 설계하여야 한다.

이러한 조사는 적절한 Media, 각 위치에서의 전선의 수, Cross Connect H/W의 갯수와 크기, Connector, Plug, Adapter, Multiplexer등의 갯수와 크기, 사실상 이단계에서는 배선시스템에서 필요로 하는 모든 장비를 결정하는데 있어서의 기초를 형성할 것이다.

3.1.3 설치 단계

배선시스템이 설계되어지고, 물품을 공급할 업체가 선택되어진 후(이른바 배선 설계와 구현의 준비단계), 장비들에 대한 납품이 이루어지는 시점에 도달하게 되면, 배선 시스템의 설치단계에 도달하

게 된다.

3.1.4 관리 및 유지보수 단계

배선시스템이 설치되어진 후에, 설계와 작동의 검사와 테스트가 이루어진 후, 관리 및 유지 보수 단계에 들어가게 된다. 이 단계에서는 장비를 이동시킬 때 필요한 회선 관리를 위한 각종 절차와 발생될 수 있는 부주의로인한 배선의 오접속 등의 문제가 발생되었을 때 문제 해결에 관한 각종절차 등이 포함되어져야 한다.

-배선시스템의 성공의 일부는 전선이 어디서부터 와서 어디로 가는가 등을 말해줄 수 있는 적절한 Labeling이 있어야 한다. 어떠한 주어진 시간에 시스템 관리자가 회선들의 상황을 항상 용이하게 파악할 수 있어야 한다.

3.2 배선 요구조건

배선시스템의 전체적 입장에서 요구되어지는 조건은 배선의 기능과 성능, VAN과 정보통신기기 접속, 배선방식, Floor Layout, 공사성, 운영조작성, Office환경과 조화성, 배선관리, Life Cycle Cost측면, 장래 대응성 등을 만족시켜야 한다.

첫째로 기능, 성능의 조건에서는 양질의 전력공급과 장래 증가에 대응을 위한 OA전원용 변압기의 전용화, 안정공급의 신뢰성 향상을 위한 간선의 복수Root화, 배전Loss의 절감을 위해 전기실의 분산화가 필요하다.

그리고 차폐효과, 배선의 면적과 거리, 자체하중, 배선 계통의 시큐리티 Lock기능, 정보통신기기의 수납방식을 고려하여야 한다.

둘째로는 OA기기 증가에 따른 냉방설비 부하조건을 산정하여 적합한 용량을 제공하여야한다.

세째로는 건물 조건, 통신시스템의 조건, 경제성, 기능성, 안전성, 신뢰성, 쾌적성 시공성에 관련된 사항을 파악하여 요구 조건들을 충족 시켜야 한다.

3.3 빌딩내 배선 분류

3.3.1 페어케이블 배선

종래의 Twist Pair선은 주로 전화용으로 사용되었으며, 경량으로 가격이 저렴한 반면 전송속도가 낮고 유도잡음에 약한 것이 결점으로 지적되고

있다. 그러나 최근 미국 AT&T Bell Lab. 에서 개발되어 상용으로 발표된 UTP(Unshielded Twisted Pair) 케이블은 전자장해(EMI)등을 해결하고 16Mbps의 Data 전송을 위해 사용되어 왔던 동축케이블의 대체품으로서 각광을 받고 있으며 또한 전화, 컴퓨터, 화상, BAS등에 함께 사용되는 다목적 전송매체(Transmission Media)로써 설치되어진다.

이것은 특수피복을 사용한 Plenum 케이블 공급하고 있기때문에 내화성이 우수하며 화재 발생시에도 유독가스와 연기를 발생하지 않는다.

UTP케이블의 특성은 고속 데이터 전송속도 보장되고, LAN 케이블 활용이되며, Multi-Vendor 단말기 및 OA기기 연결이 용이하며, ISDN, FDDI, 10BASE-T등의 정보 통신 매체로 사용되는 제품이다.

페어케이블 배선 방식은 각 단자함 마다 직접 배선하는 단독식, 단자함 상호간을 동일한 양으로 연결 배선하는 복식, 각 단자함 상호간을 연결하여 순차적으로 케이블의 수를 감소 시키는 체감식, 복식과 체감식을 병용하는 방식으로 구분되어진다.

3.3.2 동축 케이블

유도잡음의 방지, 물리적 영구성 향상을 위해 심선의 주위에 Shield를 동축에 감아서Seize로 보호한 것으로 TV의 Antena선에 사용되고 있는 것과 동일한 것이다. 장점으로는 고주파 감쇄량이 적고, 고주파에 있어서 누화가 적으며, 분기가 용이하다. 또한 고가이며 많은 설치 공간이 요구되고, 설치가 어려우며, 유연성및 확장성이 적다는 단점을 갖고 있다.

3.3.3 광섬유 케이블

광섬유는 현재 제한된 응용의 범위에서만 사용되고 있다. 광섬유에 의한 송신기, 수신기와 연결기 응용기술은 동축케이블과 twisted-pair는 다중송신가능할것보다 고려할만하다.

광섬유는 단방향-양방향, 지점에서지점 연결에 대해 양질의 실행수단으로 자주 사용된다. 접속점 같은 다중지점 연결접속은 광섬유 접속기술이 완전히 개발되지 않고 비용이 많이 들기 때문에 거의 보기 드물다. 각접속의 연관에 의한 데시벨 손실 때

문에 대규모 다중전달 운영체계가 요구하는 수십이 나 수백의 광섬유 마디에대한 접속은 복잡한 능동적 접속시설 없이 실행가능하지않다. 실험상과 경비적으로 그 수단은 광학적 연결기가 이용되는 방 송환경에 운영 할 수 있다. 연결기(커플러)는 하나 나 둘이상의 도파관으로부터 에너지 결합관리에 사 용된다. 다중송신과 다중송신에 속하는 다른 광주 파수에 의한 광섬유에대한 다중송신 기술운영은 연

구되어 왔다. 그러나 광학적 다중송신은 현재 실용 적이지 않다. 수동적 다중전달은 현재 대략 16접속 점에 제한된다. 다중전달 네트워크 완성은 광섬유 의 단향적 특성 또한 인식 해야한다. BUS 같은 양 방향 의사전달은 두개의 섬유를 사용해야 한다. 고 리형구조는 하나의 섬유로 충분하다.

지금 실용화 되어 있지는 않지만 광섬유의 단일선 분은 낮은 전력 감쇠의 특성과 잠재된 넓은 대역폭,

配線方式	概 要	特 徴	適 用	性 能 評 價					
				經 濟 性	機 能 性	安 全 性	信 賴 性	快 適 性	施 工 性
簡易 2重 바닥 방식	슬라브위에 높이 60~150 簡易 2重바닥을 組立, 슬라브와의 사이空間에 케이블을 까는 방식	-配線收容力이 커서 플렉시빌리티가 풍부 -기존 建物에 利用可能 -높이調節이 可能한 것도 있다. -配線附屬設備의 收容 可能한 것도 있다.	-配線の 増設, 配線 交替가 빈번한 경우 -OA機器가 集中된 경우 -配線이 輻輳하는 部分 -기존建物の 모양과 체가 빈번한 賃貸 빌딩인 경우	△	◎	◎	◎	◎	◎
언더 카페트 방식	1번정도 絶緣되어진 플랫폼이 깔아 信號傳送, 急電을 하는 방식	-配線増設, 配線교체 플렉시빌리티가 좋다. -配線用空間이 필요없이 既設建물을 利用할 수 있다. -타일카페트使用으로 美觀, 歩行性, 吸音性이 좋다. -플로어덕트, 셸덕트 등과의 조합이 有效	-기존건물, 天障고가 낮은 建物 -레이아웃변경이 적은 賃貸빌딩 -配線の 増設, 配線교체가 빈번한 경우	△	◎	○	○	◎	◎
플로어덕트 방식	슬라브내에 배선덕트를 집어넣고 一定間隔(通常 60cm)으로 設置 配線을 끌어오는 방식	-데이터通信用, 通信用, 電源用3WAY가 主流 -헤더덕트, 언더카페트와 조합이 유효하다.	-一般오피스의 主流 -中程度 機器設置密度를 갖는 新築 建物	○	○	◎	◎	◎	△
(Cellular Duct)	데크플레이트의 특부분에 特殊커버를 설치하여 配線로하는 通常의 헤더덕트와 조합하여 사용한다.	-配線量은 플로어덕트보다 크다. -덕트間隔이나 셀構成의 選擇의 自由度가 높다. -인서트 Stud부탁에 의해 끌어낼수 있는 장소의 設定自由	-데크플레이트使用 大規模 오피스빌딩 -中程度 機器設置密度를 갖는 新築建物	○	○	◎	◎	◎	△
트렌치덕트 방식	슬라브내에 大型 配線덕트를 집어넣어 配線로로 하는 방식	-配線收容力이 커서 플로어덕트, 셸덕트, 언더카페트 등과 조합시킨 幹線路에 利用 -配線の 増設, 配線교체의 自由度	-바닥의 配線負荷가 클 경우 -配線の 増設, 해체가 많은 경우의 幹線路 -동급 케이블이 있는 경우	△	○	◎	◎	○	△
電線管 방식	建物構造體에 金屬製 또는 電線管을 埋設하여 配線로로 하는 방식	-施工용이 -經濟性이 높다.	-OA機器의 設置密度가 小規模 오피스	◎	X	○	◎	◎	○

각 전송에서의 낮은 전력 손실 때문에 동축케이블보다 더 많은 전송로들을 제공할 수 있을 것이다.

섬유의 구성은 심에 존재하는 근소 원소의 병합이나 분산에 의해 기인되는 전송의 감쇠 그 자체로 결정한다.

광섬유는 2-10dB/Km 범위안에서 손실이 나타난다. 실험실 조건 아래에서는 0.5dB/Km 만큼 낮은 손실이 보여졌다. 50Km나 그이상의 거리폭에서의 광섬유 네트워크끝에는 기본수준의 and/or 디지털 신호의 증폭과 개선이 요구되어 and/or 증폭 중계기가 사용된다.

실제로 어떤 사이의 비율과 10Km의 거리에 50M bit/s 이상은 승계 성취할수 있다. 대량생산된 송신과 수신장비의 이용은 6-8Km의 거리에서 중간의 중계기 없이 140M bit/second 이상 운영 가능하다. 케이블손실은 전송주파수에 독립이다.

그러므로 균등함이 필요하지 않다.

현재의 케이블로부터 분기선 제조비용은 현재 기본대역에 가장 잘 맞는 광섬유, 고속도, 고능력의 네트워크 구획의 지점간 데이터 연계에 기초한다.

확실한 응용은 그것의 형태에서 보통 지점간 접속은 계속 BAS 이다. 예에는:

1. 중앙처리장치간 고속 정보연계.
2. 고속의 주변장치에서 중앙처리기로.
3. 터미널과 거리가 Km범위 이상인 처리장치간 접속.
4. 산업단지의 빌딩간의 연계
5. 도시끝 정반대의 단지사이의 의사소통 경로.

광섬유의 사용은 케이블의 피트당 비용과 요구되는 송신, 수신, 접속 장비의 조건에서 twisted-pair와 동축케이블 보다 비싸다. 그러나 비용은 공학과 제조기술의 향상으로 떨어진다. 결과적으로 미래에 모든 지역 네트워크 형태에 대신해서 성장 가능한 것은 광섬유가 될것이다.

3.3.4 바닥배선 방법

인텔리전트 빌딩의 배선 수용력의 결정은 어떠한 바닥배선 방법을 채택하느냐에 달려있다.

이것은 건물의 규모, 통신서비스의 양, 변경의 빈도, 배선처리방법, IB화의 등급, 바닥하중, 안정성, 경제성등을 고려하여 결정한다. 다음 표는 바닥배선 방법의 성능을 비교 분석한 것으로 건물의 사용

용도에 따라 여러 조건을 충분히 검토하는 것이 중요하다.(표 참조)

4. PDS 특성

PDS는 1988년 AT&T가 국제적으로 발표한 최신의 통합배선 시스템으로써 인텔리전트 빌딩의 중추신경(INFRASTRUCTURE) 구성에 획기적인 제품이다.

이것은 전송MEDIA, 회로관리 H/W, CONNECTOR, JACK, PLUG, ADAPTER, 전송전자기기, 전기보호DEVICE에 관련된 S/W와 H/W 등 1800점 이상의 COMPONENT군으로 구성되어 있다. 더우기 이들 COMPONENT군들은 6개의 SUBSYSTEM을 기초로한 MODULAR구조로 되어 있기 때문에, 사용자의 요구에 맞추어 이동, 확장, 변경을 간단하고도 경제적으로 구축할 수 있으며, 특히 지금까지 데이터 통신의 전용으로 사용해 온 동축 케이블의 사용을 완전히 제거시킴으로써 설치, 시공의 경제성을 보장하고 있다.

4.1 PDS 개요

4.1.1 음성(전화), 데이터 화상, BA시설, 통신을 통합적으로 관리, 운영

종래의 빌딩내의 정보배선에서는 전화에 관련된 음성계, COMPUTER SYSTEM에 관련 된 데이터계, 화상 정보에 관련된 배선등은 각각 독립적으로 서로 다르게 시설되고 설치되어 왔다. 그러나 현재는 정보신호가 DIGITAL로 통합화 되어가고 있는 추세이며, 배선시스템도 음성계, 데이터계, 화상계를 망라한 종합화가 요청되고 있고, 배선기술도 그렇게 진행되어 가고 있다.

PDS는 아날로그, 디지털 신호에 공통의 하드웨어를 채용하여 현 시점에서 신속하게 배선의 종합화를 이룰 수 있도록 설계되어 있다.

4.1.2 광 FIBER와 UNSHIELD TWIST PAIR CABLE 종합 및 MODULAR구조에 따라 변경, 확장시에 유연하게 대응

PDS에서는 동축 CABLE의 사용을 가능한 한 줄이고, 광 FIBER와 AT&T의 독자적 기술로 개

발한 UNSHIELD TWIST PAIR CABLE을 채용하였으므로, 경량이면서도 유연성이 풍부하여 경제적인 시스템 구성이 가능하도록 되어 있다. 또한 6개의 서브 시스템을 기초로 한 MODULE 구조의 설계개념은 저층, 중층, 고층의 어떠한 건물군에도 아주 유연하게 설치, 운영이 가능하도록 되어 있다.

4.1.3 ISDN, FDDI, 10BASE-T 등의 표준화 동향에 대응

INS NET 64, INS NET 1500 개념에서 시작된 ISDN을 비롯하여 미래에는 보다 높고, 고도의 기술의 다채로운 통신서비스의 전개가 예상되고 있다.

이와함께 FDDI, 10BASE-T 등의 LAN 세계에서도 표준화 동향이 활발하게 진행되고 있는 실정이다. 이러한 장래의 표준화 동향에도 용이하게 대응할 수 있도록 만들어 졌다.

4.1.4 풍부한 ADAPTER류로 MULTI-VENDOR 지원체제 실현

현재 각 건물에는 각종 MAKER의 정보통신기가 혼재 되어 있으므로 이러한 MULTI-VENDOR 환경에 대응하도록 각종의 다양한 ADAPTER류를 제공한다.

ISDN 엔터페이스 이외의 비 표준화기기와 접속을 실현시킴과 동시에 동축 CABLE의 사용도 대폭적으로 삭감하였다. 또한 ISDN 표준에 준거한 UNIVERSAL 8 PIN MODULAR JACK과 PLUG를 채용함으로써 표준화기기와 인터페이스를 더욱 용이하게 실현시키고 있다.

4.1.5 관리, 운영비의 절감

서브 시스템 구성은 관리자의 육성이 쉽고, 특별한 능력이나 자질을 필요로 하지 않기 때문에 인건비의 절감효과를 가져온다. 또한 예상을 뛰어넘는 기기의 증대와 배선의 증대, 미관의 악화, MAKER별 기기의 배선에 의한 유지보수의 복잡화, 정보통신발전의 대응에 늦어지는 등의 문제점을 해결함으로써 관리비용에 소용가는 비용을 대폭 절감시킬 수 있다.

4.2 시스템으로써의 필요성

- MULTI SERVICE SUPPORT(음성, 데이

터, 화상, BA센서)

- MULTI VENDOR SUPPORT(주요한 LAN, 컴퓨터, DPBX, OA기기 제조업체 제품)
- LAYOUT 및 시스템 변경에 대응한 유연성 및 확장성
- 오피스 환경과의 조화
- 장래기술에 대응
- 시큐리티의 확보(방재, 방화, 도청 등)
- 관리, 보수의 용이성
- 운용비(RUNNING COST)의 절감
- 배선계열 6개의 MODULAR SUBSYSTEM으로 구성

4.3 기술면으로서의 필요성

- 선형배선 및 통합배선 구축 가능
- 표준 OUTLET 채용
- 고속, 대용량화에 대응(FDDI 광 LAN 제공)
- 배선계의 체계화(MODULAR STSTEM)
- 복수 서비스를 동일배선으로 SUPPORT
- 음성, 데이터, 화상을 통합한 시스템
- ISDN, 10 BASE-T에 대응
- STAR, RING, BUS 선에 대응
- 방재, 방화 대책
- 정보통신 시스템의 진전에 대응
- 필요한 COSULTING 및 ENGINEERING 제공 기능
- 설계, 시공, A/S, 품질보증을 수행

참 고 문 헌

- [1] 한국산업기술연구원, "New Building의 계획, 설계 및 운용관리교육", 1991
- [2] 한국통신연구개발단, "첨단 정보 빌딩 배선 공사 입문", 1991
- [3] 한국정보통신진흥협회, "첨단정보빌딩사업 활성화를 위한 정책방안연구", 1992
- [4] 코암정보통신, "건물내의 정보통신 배선 입문서"
- [5] 코암정보통신, "통합정보배선 시스템 제안서"
- [6] 한국전기공사협회, "전기 기술자 보수 교육 교재", 1993

- [7] 빌딩문화, “인텔리전트빌딩의 통합배선 실무”, 1994.8
- [8] 삼성전자(주) “IBS 제안서”
- [9] (주)삼우종합 건축사사무소 IB위원회, “인텔리전트빌딩 기술개발연구보고서”, 1992.3
- [10] Rernaden, John A., “The Intelligent Building Sourcebook” Prentice-Hall, 1988



이철규(李哲珪)

1952년 8월 27일생. 1978년 2월 한양대 공대 전기공학과 졸업. 현재 (주)삼우종합건축사사무소 전기팀 소장 및 서울시 기술심사위원.