

초고속정보통신망의 홈네트워크로의 효과적인 유입을 위한 인터페이스 네트워크 구축 기술

이상무*, 이영환*, 류명주**, 서태석**

*한국전자통신연구원 기술기준연구팀

**한국통신 통신망연구소

e-mail : sangmu@etri.re.kr

Interfacing Network Technology to Introduce the Very High-speed Information and Communications Network into Home Network

Sangmu Lee*, Young-Hwan Lee*, Myung-Joo Ryu**, Tae-Seok Suh**

*Technical Regulation Team, Electronics and Telecommunications Research Institute

**Telecommunications Network Laboratory, KT Corporation

요 약

최근 초고속정보통신망 구축 기반이 확장되면서 동시에 맥내에서의 네트워킹을 가능케하는 홈 네트워킹 기술들이 대두되고 있다. 이 두 가지 네트워크 기반의 원활한 연결을 위하여는 그 중간에서의 인터페이스를 해줄 수 있는 효과적인 네트워크 설비 구축 기술이 요구된다. 본 논문에서는 기존의 전화망 시기에서부터 시작하여 근래 다양한 정보통신 서비스를 위한 새로운 기술 패러다임의 적용에 따른 맥내 영역에서의 IDF(Intermediate Distribution Frame) 기술의 진화 내용과 개선 방향을 제시한다.

1. 서론

최근 정보통신 서비스는 기간통신망의 마지막 혈류가 흐르는 단말 영역이라 할 수 있는 맥내망으로의 유입이 기술적·관심사가 되고 있다. 이러한 현상은 집안에서의 초고속정보통신 서비스 이용을 위한 네트워크 구축을 원활케 하는 홈네트워킹 기술의 대두로 더욱 부각되고 있다. 또한, 여기에서 간과하기 쉬운 부분이 이들을 효과적으로 연결시켜 주는 인터페이스 네트워크가 구축되어야 한다는 것이다. 즉 초고속통신망의 성능을 적절히 제공해 주도록 홈네트워크와 기간망간의 적절한 중계 설비 기술이 필요하다는 것이다. 특히 우리나라와 같이 공동주택 시설이 활성화되어 있는 환경에서는 집단 세대들에게 초고속정보통신 서비스를 안정적으로 제공해 주도록 필요한 설비와 장비들이 효과적으로 배치되어 주택 단지에서의 효율적인 시설 네트워크가 형성되어야 한다. 이 인터페이스 부분은 전체 통신망의 연결 관점에서 볼 때 초고속정보

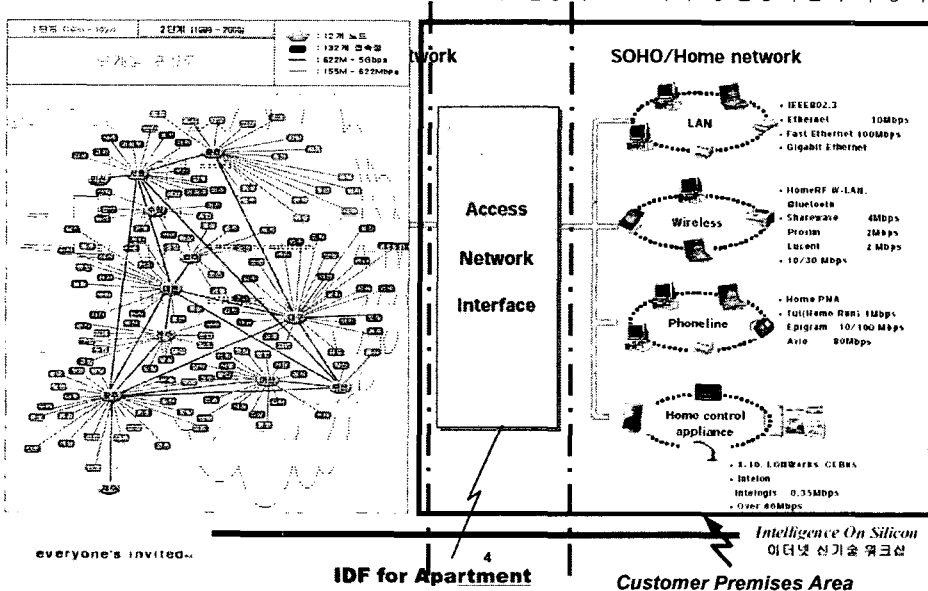
통신망을 통한 정보 제공 및 멀티미디어 통신 서비스를 개별 세대로 분배시켜주는 기능상 IDF(Intermediate Distribution Frame)의 개념으로 대입시킬 수 있다. 이러한 IDF의 기술적 구성 범위는 주장비설과 케이블링으로 이루어진다. 이 IDF와 홈네트워크를 포함하여 맥내통신망(customer premises area network)의 범주로 해석할 수 있다.

사실 이러한 IDF기술은 기존 단순 전화망을 통한 음성 및 데이터 서비스에 있어서는 MDF시설만에 의하여 서비스가 이루어질 수 있었지만 점차 네트워크 기술이 다양해지고 정보통신 미디어 기술이 발전하면서 IDF를 위한 시설도 그 패러다임이 변화되어 온 것이다.

본 논문에서는 이러한 기간망과 홈네트워크간의 중계 인터페이스를 위한 네트워크 설비기술이 어떻게 진화되어 왔으며 현재 시설의 문제와 향후의 발전 전망에 대하여 논술한다.

2. 기술 범위와 배경

서론부에서 기술 개념에 대하여 이미 언급하였지만 이를 좀더 이해하기 쉽도록 전체적인 상황 구성을 묶어서 나타내면 (그림 1)과 같이 정리할 수 있다[1, 2].



(그림 1) 기간망과 홈네트워크의 인터페이스 네트워크

국가 기간망에 있어서 현재의 단말 접속 노드의 제공 성능은 통상 155Mbps에 달하고 있다. 향후에는 10Giga를 포함한 기가비트 이더넷의 적용과 특히 도시 지역을 중심으로 한 메트로이더넷 기술의 도입으로 일반 주택으로까지 기가급 백본에 해당하는 더욱 높은 데이터 전송 속도를 제공해 나갈 것으로 전망할 수 있다.

이를 통합적으로 홈네트워크에 연결시켜 주기 위한 포괄적으로는 'Access Network Interface'에 해당되는 IDF의 구성은 일반 개인 가정 주택의 경우라면 최근 새로이 그 제품기술과 표준이 개발되고 있는 게이트웨이로써 수용될 수도 있겠으나 집단 세대를 수용하는 공동주택 단지의 경우에는 그 전단에서부터 백본 네트워크의 성능을 적절히 분산시켜 줄 수 있는 기능상의 인터페이스 망 구축 설비기술이 요구된다. 이 부분이 바로 앞서 언급한 인입 장비실과 케이블링 파트이다.

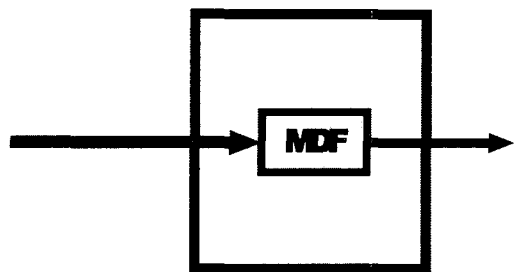
별도로 자세히 다루어야 할 내용인 홈네트워크 구성 기술에 대한 것과 상기 IDF 기술중 케이블링 부문에 대한 것은 차후에 다루어야 할 주제로서 본 논문에서는 기술하지 않도록 하겠다.

3. 적용의 진화 과정

1) POTS(Plain Old Telephone Service)

기존의 전화망에 의한 정보 제공 시설은 음성 서비스와 PSTN을 통한 모뎀 통신 정도로서 이는 이미 설치되어 있는 전화선을 수용하는 MDF를 통하여 신호가 전송되므로 댁내 통신장비실에 수용되는 네트워크

설비로서는 (그림 2)와 같이 MDF 만이 존재하게 된다.



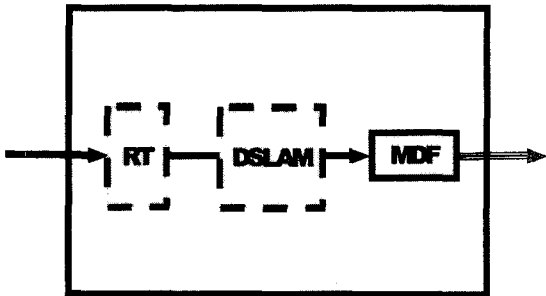
(그림 2) POTS 에서의 IDF 시설

2) ADSL Service

기존의 전화망을 이용한 초고속정보통신 서비스 제공을 위한 가입자망 전송 기술의 대표적인 것이 ADSL로서 특히 우리나라에서 그간 상용화에 성공을 거둔 기술이라 할 수 있다.

ADSL에 있어서도 이미 설치되어 있는 전화선을 이용하면 되므로 댁내 영역에서의 통신장비실에 필요한 설비는 기존의 MDF시설을 그대로 이용하면 되므로

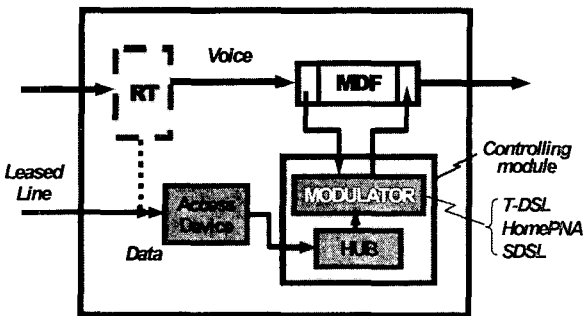
사실상의 추가 시설은 필요치가 않고 이것이 바로 또한 DSL기술이 추구한 장점이라 할 수 있다. 그렇지만 최근 기간통신망의 광네트워크 구축이 진행되면서 기존의 전화망을 그대로 이용하기가 곤란한 일부 서비스 제공 사업자의 경우 광케이블을 MDF실까지 인입하여 이에 부속되는 설비인 광단국장치(Remote Terminal : RT)와 ADSL 서비스 접속에 필요한 DSLAM을 직접 MDF실에 시설하는 상황이 발생하게 되었다. 이렇게 함으로써 장비실에 부가되는 설비 수용 공간이 요구되나 전송 성능상의 효과를 증진시킨 일면을 가져오게 되었다. 이에 관한 장비실 네트워크시설 구성은 (그림 3)과 같이 나타낼 수 있다.



(그림 3) ADSL에 의한 IDF 장비실 구성

3) ADSL B&A

기존 ADSL 방식과 유사한 개념이기는 하나 모듈레이션 설비를 가입자 전단인 택내통신 영역의 장비실까지 끌어오고 경제적으로 저렴한 장치와 신호 변환 방식을 이용하여 서비스하는 ADSL B&A(Advanced DSL Building and Apartment)기술이 적용되었다. 네트워크 구성은 아래의 (그림 4)와 같다.

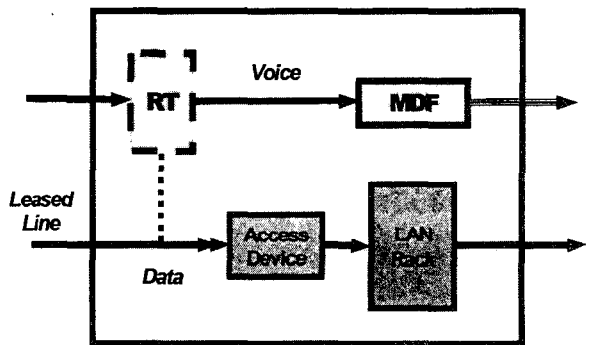


(그림 4) ADSL B&A에 의한 구성 방식

Control Module의 Modulator에서 MDF 전단의 음성 신호를 받고 모듈에 부속된 허브로부터 데이터 신호를 받아 변조한 후 다시 MDF 가입자부 전화선을 통하여 변조된 신호를 전송한다.

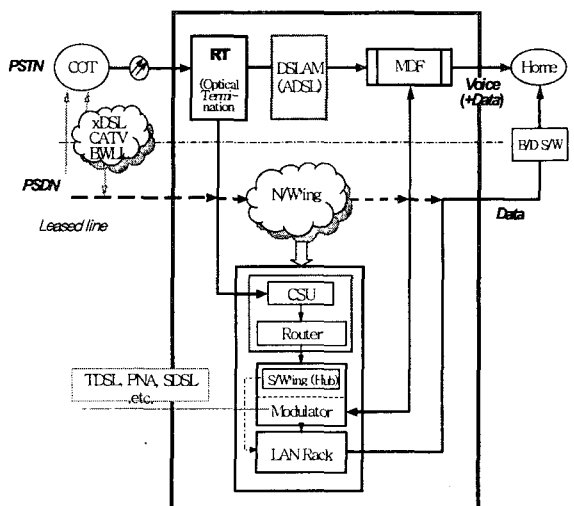
4) APT LAN 방식

아파트 단지를 일종의 구내 영역으로 하여 LAN을 구축하는 방식이다. 케이블을 신설하여야 하는 단점의 예는 속도 향상에 유리하고 널리 알려진 네트워크 구축 방식으로서 신설 아파트에 적용하는 기술로 보급되고 있다. 이와 같은 LAN방식의 경우, 기존의 전화선과는 별개로 데이터선이 구축된다는 것이 네트워크 구성에 있어서의 큰 특징이라 할 수 있다. 역시 광케이블을 인입하여 구축하는 경우 단국장치가 소요되며 전용선을 이용하여 데이터망을 구축할 수 있다. 공동망 접속을 위한 기본 시설(access device)로서 라우터등과 백본 스위치 그리고 대역 분배 전송을 위한 스위칭 허브를 수용하는 LAN Rack이 시설된다(그림 5).



(그림 5) APT LAN 구축 방식

5) 현재의 통합모델



(그림 6) IDF 장비실의 통합네트워크 설비구조

지금까지 설명된 통신장비실에서의 IDF구성 방식은 (그림6)에서와 같이 통합된 구조로서 복합적으로 사용될 수 있다.

4. 현행 구성의 문제점

현재 구성에 있어서의 문제점은 특히 통합 구조 방식의 광단국장치 설비의 이용에 집중되어 있다. 현재 사용되고 있는 광단국장치는 FLC(Fiber Loop Carrier)라고 하는 것으로서 인입된 광신호를 중단시키고 음성과 데이터 신호를 분기시켜 음성신호는 MDF에 보내고 데이터 신호는 망접속장치로 전송한다. 또한 랙 형태로 되어 있어서 가입자 집선 장치를 적재하고 있다.

이 FLC는 크게 두 가지의 문제점을 가지고 있는데 첫째는 데이터 전송 속도에 있어서 외부 인입 속도와 대내 분기 속도의 정합이 주로 155Mbps에서 45Mbps로 연결시켜 주는 것으로 고정되어 있어 대역폭 증진에 융통성이 없다는 것이다. 따라서 향후 기가급 메트로이더넷 시설이 요구될 경우 기존 장비를 전체적으로 교체하여야는 비경제적인 손실이 있을 수 있다. 두 번째는 고정된 랙크기에 맞춰 내부 구성 부품을 수용하도록 되어 있고 수요밀집형(FLC-C) 및 중소형가입자용(FLC-D) 랙 모델 두 가지로 시설 유형이 구분되어 있지만 가입자의 수요량 변화에 융통성있는 도입대체가 되지 못하여 장비실의 수용 공간을 과도하게 소모하는 단점이 뒤따르고 있다는 것이다. 이와 같이 FLC가 고가 시설인데 비하여 그 부가가치 효과가 높지 못하여 시설업자들에게 유익이 되지 못하여 더 이상의 생산이 어려운 경제적 부담을 안고 있다.

한편 B&A설비의 경우 그 속도 성능 측면에서 수요자의 대역폭 향상 요구를 만족시키기에는 한계가 있고 장비실내에서 변조 기능을 수행하는 장치들이 과도하게 집산되어 장비실 내부 온도를 상승시킴으로 인한 시설 관리와 네트워크 오류상의 문제를 가지고 있어 초기 시장에 비하여 그 보급이 위축되고 있다.

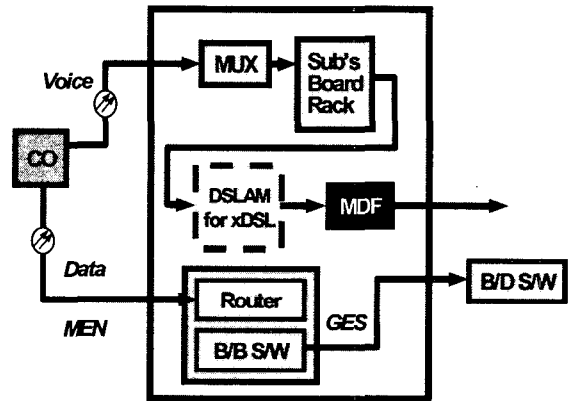
5. 개선 구조

이러한 문제를 해결하기 위해서는 기존 FLC의 기능 구조를 해체하여 다른 설비에 분산 수용토록 하는 구성 방식을 취하도록 하는 것이다. 이를 위하여 기존 방식에서처럼 광단국장치에서 음성과 데이터 신호가 통합 중단되어 분기되는 것이 아니라 국사에서부터 음성신호와 데이터신호를 각각 분리된 광케이블로 전송하여 장비실내에서도 음성 수용 설비와 데이터망 접속 장치에서 각각 별도로 중단하여 가입자측으로 전송 처리하도록 하는 방법이 제안되고 있고 이에 따른 네트워크 구성 방식이 곧 적용될 것으로 예측하고 있다.

음성신호의 중단을 위하여는 별도의 광가입자 다중 전송장치(Fiber Optic Multiplexer)를 사용할 수 있겠으며 여기에서 분기된 신호는 별도의 가입자 수용 랙에 적재할 수 있는 채널 보드들에 전달되고 이로부터 MDF를 통하여 가입자 세대로 전화신호를 전송한다.

데이터 연결 부문에 있어서는 기존에 채널 신호변

환을 위하여 사용되던 CSU나 DSU의 필요없이 백본 스위치의 역할을 가지고 있는 라우터에서 바로 중단되어 공동주택의 각 동으로 분배된다. 이 때의 라우터 설비는 향후의 기가비트 이더넷 전송 대역폭을 수용하여 기가급의 전송속도를 유지할 수 있으며 따라서 가입자측의 이용 속도를 기존의 10M급에서 100M급으로 향상시킬 수 있는 성능을 갖게 된다. 이는 기본적으로 APT LAN 구축 방식에 의한 것이지만 곧 적용시장이 형성될 것으로 예측하는 vDSL등 DSL기술 분야의 별개 진보의 수용 및 유지를 위하여 장비실내에 여전히 DSLAM을 유지하여야 할 것으로 보고 있다. LAN의 스위칭 구조에 따라 공동주택 각 동에 스위칭 장비들이 분산 수용되는 구조를 취하여 주장비실내에 장비가 집산되는 부담을 줄이고 공간 효율을 높이고 록 도모한다. 이상의 변형된 장비실내 네트워크 구조 개념은 (그림 7)과 같다.



(그림 7) 진보된 IDF 네트워크 구조

6. 결론

초기에 초고속정보통신 서비스는 기존의 전화선을 이용하도록 하는 ADSL기술이 각광을 받아왔고 앞으로도 유용함은 유지될 것이다. 하지만 새로 짓는 아파트들에 있어서는 LAN 방식에 의한 통신망 유입 구조를 취하는 추세이고 이에 따라 대내 IDF장비 구성에 있어서도 이에 맞는 변화가 일어나고 있다. 기존의 단순 광전송 유입 목적만의 달성이 아니라 기능적으로 효율적인 유치를 이룰 수 있도록 데이터와 음성신호의 별개 광전송을 지향하고 있으며 융통성있는 통신 장비 연결 방식의 네트워크 구조를 곧 도입할 것으로 전망하고 있다. 이러한 방법도 머지 않은 장래에는 궁극적으로 FTTH의 구현을 목표로 한 변화를 수용할 수 있도록 대비되어 나아가야 할 것이다.

참고문헌

[1] 초고속국가망, NCA, <http://www.comml14.or.kr>
 [2] 김태용, "Samsung Ethernet-based Communication Processor", 이더넷기술워크샵, 2001.5.24., p.284