

Internet과 초고속통신망간 연동방안 고찰

강충구* · 박석천**

요 약

기존의 공중전기 통신망들이 B-ISDN으로 통합, 발전되어 가는 과정에서 경제성 및 효율성 등의 이유로 인하여 필연적으로 기존망과 구현하려는 망사이의 연동이 필요하게 되며 가능한 기존망의 기능을 수용하면서 구현될 수 있는 방안이 마련되어야 한다.

본 기고에서는 각각 B-ISDN과 Internet의 특성을 파악하고 그 차이점을 분석하였으며, B-ISDN과 Internet의 연동에 있어서 연동 요구사항과 연동 기능, 그리고 두 망간 연동방안을 제시하고, 이를 비교분석하였다. 또한 하위계층의 근본적 차이로 인해 발생하는 두 망간의 문제점에 대해서도 논의하였다.

I. 서 론

ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 전송 및 교환의 기본방식으로 채택한 B-ISDN(Broadband-ISDN)은 사용자-망 접면(UNI:User Network Interface) 프로토콜의 단순성과 다양한 트래픽 특성의 데이터를 단일 프로토콜로 처리할 수 있다는 장점으로 2000년대의 공용통신망의 공간을 이룰 것으로 기대되고 있다. 우리 나라에서

뿐만 아니라 여러 선진국의 경우에도 이러한 미래의 B-ISDN의 망의 구축단계에 있어서 기존에 구축되어 있는 망을 무시하고 새로이 B-ISDN을 구축하는 것은 기술적 측면에서의 효율성과 여러 가지 경제적인 문제가 대두되므로 기존망간의 연동은 필수적이다.

일반적으로 연동에는 망연동(network interworking)과 서비스연동(service interworking)이 있으며, 망연동은 이종망을 연결하기 위해 필요한 기능을 제공하는 것으로서 주로 OSI 계층1(물리계층)에서 계층3(망계층)까지의 기능을 포함한다. 서비스연동은 다른 특성을 갖는 서비스간의 연결을 제공하는 것으로서 OSI 계층4 이상의 상위계층에서 수행된다.

또한, 프로토콜 참조모델(protocol reference model)을 고려하면 연동은 크게 사용자평면(user plane)과 제어평면(control plane)에서의 연동으로 구분되며 여기서 제어평면에서의 연동은 신호연동을 의미한다.

본 기고에서는 각각 B-ISDN과 Internet의 특성을 파악하고 그 차이점을 분석하였으며, B-ISDN과 Internet간의 연동에 있어서의 연동 요구사항과 연동 기능, 그리고 두 망간의 연동방안을 제시하고, 제시한 연동 방안들을 비교분석하였다. 또한, B-ISDN과 Internet간의 연동에 있어서의 여러 가지 문제점에 대하여도 논하였다.

*고려대학교 전기전파공학부

**경원대학교 전자계산학과

II. B-ISDN과 Internet 프로토콜 분석

2.1 개요

B-ISDN과 Internet 연동은 근본적인 구조상의 차이로 인해 두 망간의 연동시 많은 문제점이 발생하지만, IWF를 통하여 이러한 차이점을 극복하고 서로 적절히 매핑시켜 속성이 다른 두 망간의 원활한 정보의 교환이 일어나도록 다양한 조정능력을 갖추도록하는 연구가 진행되어야 한다.

본 고에서는 두 망을 서비스 측면, 기능적 측면, 망 구조 측면 그리고, 트래픽 측면으로 나누어 그 차이점을 살펴보았다.

2.2 서비스 측면에서의 차이점

연동을 서비스 범위에 따라 나누어 보면, 베어러 서비스 연동 범위와 텔리 서비스 연동 범위로 나누어지는데 이를 그림 1에 나타내었다. 베어러 서비스는 계층 1에서 계층 3까지 해당되는 서비스로서 기본적인 전송 서비스가 베어러 서비스에 해당된다. 그리고, 텔리 서비스는 계층 1에서부터 계층 7까지의 모든 계층을 포함하는 서비스로서 망의 사용자가 직접적으로 사용하는 서비스라고 할 수 있다.

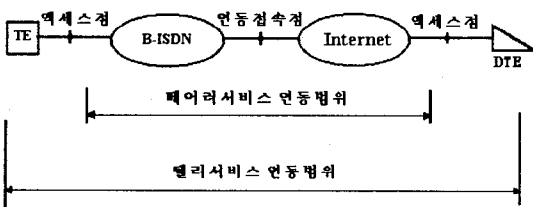


그림 1. 베어러 서비스 연동범위와 텔리서비스 연동범위

B-ISDN은 Internet에서 제공하는 모든 서비스를 수용할 수 있을 뿐만 아니라 광대역 및 대용량

의 대역폭을 필요로 하는 서비스인 멀티미디어 서비스, 동화상 회의, 그리고 CATV 등의 서비스 까지 제공한다.

Internet은 베어러 서비스를 위하여 가변길이의 패킷을 전송의 기본단위로 삼는 패킷교환방식을 사용하고 있다.

그리고 텔리서비스는 계층 1에서부터 계층 7까지 해당하는 총체적인 서비스로 망 기능, 기타 전용 서비스 센터의 기능, 터미널 기능에 의해서 통신 기능의 전부를 제공하는 서비스이며, 예로는 telephony, teletex, videotex, telex 등이 있다.

B-ISDN의 서비스는 항등비트율 여부, 실시간성 여부, 연결성 여부에 따라서 A종 ~ D종으로 분류된다.

먼저 비트율의 측면에서 살펴보면 B-ISDN 서비스들은 항등비트율(CBR : Constant Bit Rate)과 가변 비트율(VBR : Variable Bit Rate)로 분류된다. 항등비트율 서비스의 예로는 64Kbps PCM 음성 신호를 들 수 있으며, 영상 신호나 데이터 신호도 CBR 서비스 형태로 제공될 수 있다. 가변비트율 서비스의 예로는 영상이나 음성 신호 등이 있다.

실시간성 측면에서는 실시간성 서비스와 비실시간 서비스로 분류된다. 실시간 서비스의 예로는 영상 전화, 영상 회의 등이 있고 비실시간 서비스의 예로는 데이터 전송이 있다.

연결성 측면에서는 연결형 서비스와 비연결형 서비스로 분류되는데, 회선 교환 서비스 그리고 패킷모드 서비스들 중에 가상 채널을 이용하는 서비스들이 모두 연결형 서비스의 대표적인 예이며, 비연결형 서비스의 예로는 패킷 교환 서비스 프레임 교환 서비스 등이 있다. 그림 2에 B-ISDN과 Internet 망간의 베어러 서비스 비교를 나타내었다.

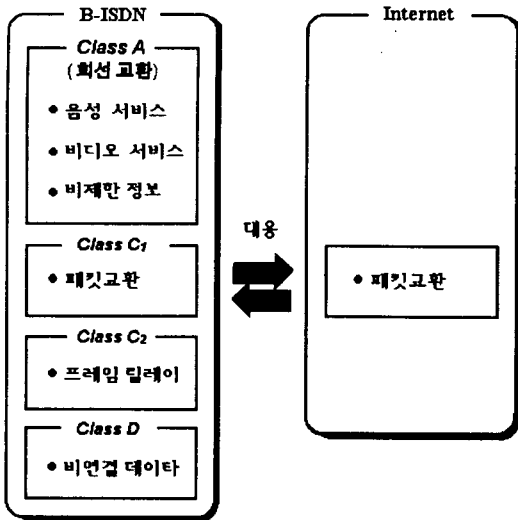


그림 2. B-ISDN과 Internet 베어러 서비스의 비교

그림 2에서와 같이 B-ISDN 망이 더욱 발전된 형태의 망이므로 두 망연동시 제공되는 서비스는 B-ISDN의 클래스 C1 서비스와 Internet의 패킷교환 서비스가 대응되어 제공될 뿐 B-ISDN의 여러 베어러 서비스를 Internet에서는 제공해 주지 못하고 있다.

B-ISDN과 Internet의 텔리서비스의 공통점과 차이점을 그림 3에 나타내었다. 이 그림에서 B-ISDN과 Internet간의 텔리서비스의 공통점은 64Kbps이하의 텔리서비스를 B-ISDN과 Internet이 동일하게 서비스를 제공하고 B-ISDN은 1.5Mbps에서부터 600Mbps에 이르는 광대역 대역폭을 가지고 영상전화, 영상회의, CAD/CAM, HDTV 그리고 CATV 등의 고속 대용량을 필요로 하는 서비스를 제공하지만 Internet의 경우, 전송 속도의 한계로 인해 다양한 서비스를 제공하지 못한다. 결국, B-ISDN과 Internet간의 연동시 제공되는 서비스는 Internet이 가지는 동급의 B-ISDN 서비스에 제한을 받게 된다.

비록 아직은 ATM/B-ISDN에서의 신호기능이

완전하게 정립되지 않아서 연동이나 접속시 가장 중요하게 처리되어야 하는 각종 정보요소의 매핑에 관해서는 ITU-T나 ATM 포럼 양 기관에서 다루고 있지 못하나 현재 이 정도의 표준화로서도 PVC(Permanent Virtual Call Service) 레벨의 서비스 제공에는 별로 문제가 없을 것으로 기대된다.

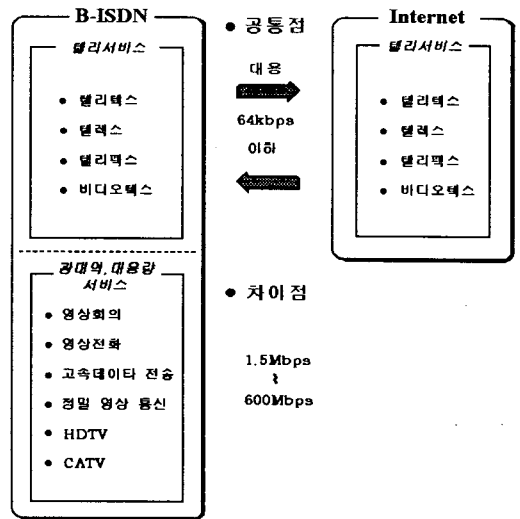


그림 3. B-ISDN과 Internet 텔리 서비스의 비교

2.3 기능적 측면에서의 차이점

Internet의 패킷 방식에 반해서, B-ISDN은 이들과는 전혀 다른 ATM 방식을 채택하고 있다. 즉, B-ISDN은 패킷 방식을 위주로 하여 회선 방식을 수용하는 방식을 이용하고 있다. 이와 같은 통신 방식의 차이로 인하여 B-ISDN은 Internet과 전송, 교환, 신호, 프로토콜, 망 관리 등 모든 측면에 있어서 다르다. 프로토콜 전송 방식, 교환 방식, 신호 방식 등 분야별로 B-ISDN과 Internet간의 차이점은 다음과 같다.

3.2.1 전송 및 교환 방식

Internet은 패킷교환 방식을 사용하고 가변길

이의 프레임은 그 전송의 기본 단위로 하고 있으며 연결형 서비스를 제공한다.

이에 반하여, B-ISDN은 새로운 전송 모드인 ATM 전송 방식을 표준화로 채택하고 있다. ATM 방식이란 호(call) 설정시에 노드간의 링크에 할당된 논리 채널 번호를 근거로 가상회선에 의해 망내를 전송 교환하는 방식으로 셀(cell)이라는 53 옥텟 크기의 고정길이의 정보블럭을 ATDM (Asynchronous Time Division Multiplexing) 다중 방식을 이용하여 정보를 전달하는 새로운 정보 전달 모드이다. ATDM 다중 방식이란 전달된 정보가 존재할 경우에만 프레임에 해당 정보를 위한 타임 슬롯을 배당함으로써 액세스 채널별 정보의 유무에 따라서 채널의 속도가 가변적인 특성을 지니는 통계적 다중방식이다. 따라서 ATM 방식을 통해 원하고자 하는 서비스를 해당 대역폭과 트래픽 등을 고려하여 가상 채널과 가상 경로를 선택하여 서비스를 제공한다. 그림 4에 B-ISDN의 ATM 전송방식의 예를 나타내었다.

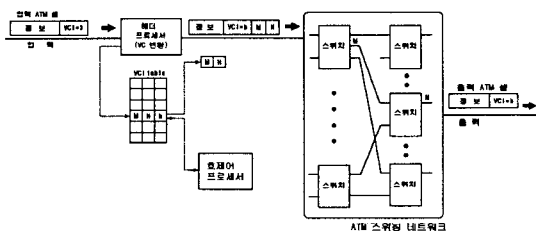


그림 4. B-ISDN의 ATM 전송방식의 예

그림 4에서와 같이 서비스가 요청되면 호가 진행되어 필요한 자원 및 대역폭 등이 유용한지를 검사한 후 가능하면 서비스를 제공하게 된다. 전송 순서는 53옥텟의 셀이 호제어 프로세서에 의해 스위치에 필요한 경로배정 정보를 부가하여 스위치로 입력된다. 스위치 내에서는 변환된 경

로배정 정보를 가지고 경로변환 테이블에 의해 경로배정이 수행된 후, 목적지에 셀을 전송함으로써 원하는 서비스를 제공하게 된다.

Internet의 전송방식에서는 그림 5에서와 같이 모든 정보를 패킷이라는 송수신지의 주소를 가지고 있는 일정 크기의 분할된 데이터 블록을 이용하여 전송하는 방식을 채택하고 있다.

발신자가 송신한 패킷은 패킷 교환망내의 각 경유교환기에서 통상 msec가 소요되며 대기 및 전송(hold and forward)이라는 기본 원리에 따라 최종 목적지까지 전달된다.

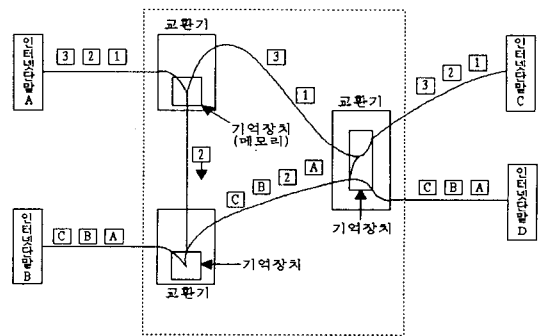


그림 5. Internet의 전송방식의 예

이러한 근본적인 하부 전송방식의 차이점으로 인해 여러가지 문제가 발생하는데 ATM 서비스는 고정길이의 셀(53 octets) 단위로 정보를 교환하고, Internet에서는 가변길이의 패킷으로 정보를 교환함으로써 데이터 단위의 크기에서 근본적인 차이점이 존재한다. 이를 위해 IWF와 광대역 ISDN 사이에 가변길이가 프레임으로 통신하는 방법이 필요하며, 이때 IWF의 하부 B-ISDN 계층과 B-ISDN의 TE는 SAR 기능을 포함해야 한다.

2.3.2 신호방식

Internet의 신호 프로토콜은 사용자와 망간, 망간에 공통적으로 TCP/IP 프로토콜을 채택하여

신호를 송수신한다. Internet에서의 신호방식은 새로운 신호의 추가 등이 어렵기 때문에 확장성 및 유지보수성이 좋지 않다.

B-ISDN의 신호 프로토콜은 사용자와 망간에는 Q.2931을, 망간에는 B-ISUP을 사용하여 신호를 송수신한다. 이러한 B-ISUP의 신호방식에 대한 장기적인 정책으로는 확장성 및 유지보수성이 좋은 새로운 신호 프로토콜을 설계하는 것으로, B-ISDN의 궁극적인 신호 프로토콜인 ISCP (ISDN Signalling Control Part)는 호와 베어러의 분리, 가입자와 망간 프로토콜 및 망간 프로토콜의 통합 등을 제공함으로써 앞으로 제공되는 서비스에 따른 신호를 유연하게 부가할 수 있다.

2.4 망 구조 측면에서의 차이점

B-ISDN의 기본구조는 하위계층 능력과 상위계층 능력으로 나뉘어진다. 하위계층 능력은 광대역 능력, 64Kbps를 기반으로 한 협대역 능력 그리고 국간신호 능력 등을 포함한다. 그리고 상위계층 능력은 망 종단장치(NT)에 관련된 기능 등을 포함한다.

B-ISDN과 Internet간의 기본구조는 거의 유사하지만 각 요소들이 수행하는 기능들은 완전히 서로 다른 기능을 수행한다. 전반적으로 B-ISDN은 Internet 및 N-ISDN의 기능을 포함하고 광대역 대용량 서비스 제공을 위한 광대역 전송 교환 기능을 제공할 수 있다.

2.5 트래픽 측면에서의 차이점

Internet의 패킷교환방식에서 트래픽 제어가 주된 관심 기능 중에 한분야이지만 B-ISDN에서의 고속 연결성 및 비연결성 실시간 서비스가 요구하는 다양한 서비스 품질 등을 고려하지 않았

었다. 따라서 Internet은 대역에 의해서 제한 (bandwidth bounded) 되는데 반해 B-ISDN은 기본적으로 지연에 의해 제한(latency bounded) 된다. 예를 들면, B-ISDN에서는 고속의 전송률 및 상대적으로 긴 전달 지연으로 인해 Internet에서 많이 사용되는 윈도우(window) 방식 흐름제어가 큰 효과를 나타내기 어렵다. 더 근본적인 문제는 B-ISDN에서는 폭주(congestion)에 대한 대책이 폭주가 일어난 후에 처리하는 것보다 폭주가 일어나지 않게 미리 예방하는 측면에서 검토되어야 한다는 점이다.

2.6 기타

오류제어(error control)에 관한 부분이 있으며, 이것은 에러 검출의 정도와 방법상의 차이 때문에 발생하는데 이를 위해 B-ISDN 환경에서는 비보증(non-assured) 서비스를 제공하는 것이 바람직하다. 그 외에, 서로 다른 번호 체계(numbering scheme)와 서로 다른 주소 해석 기법(address resolution scheme)을 사용하여 생기는 주소기법(addressing)의 차이점 등이 있다.

Ⅲ. 망 연동 개요 및 고려사항

3.1 연동의 개요

망 연동이란 같은 특성 내지는 서로 다른 특성을 갖는 망들을 연결시켜 서비스를 제공하고자 하는 경우, 서로 다른 특성들을 처리함으로써 원활하게 망들을 연결시키는 것을 말한다. 여기서 특성이란 망의 속성, 즉 제공되는 서비스, 망의 성능, 프로토콜, 클럭, 신호처리기술, 주소 지정 방법 등을 말하는 것이다. 이러한 특성들을 상호 변환시켜 줌으로써 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있게 되는 것이다. 이와 같은 통신망 연동

은 내부 또는 별도의 장비 내에 연동 능력을 갖는 연동 장치(IWF : Inter-Working Function)를 설치함으로써 구현될 수 있다. 이를 도식화하면 그림 6과 같다.

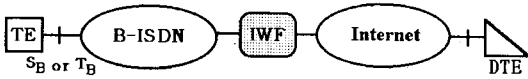


그림 6. B-ISDN과 Internet간의 연동모형

일반적으로 연동 장치가 제공하는 주된 기능은 다음과 같다.

- 물리적 특성 정합
- 망 동기
- 신호 변환
- 호 접속 확인
- 속도, 코드 및 포맷의 확인
- 번호 방식 변환
- 경로 선택(routing)
- 과금 처리
- 망 관리 및 유지 보수

3.2 연동시 고려사항

B-ISDN에서의 통신망 연동계획은 최적의 통신망 진화전략에 부합되고 다양한 기술의 응용 가능성을 제한하지 않도록 수립되어야 하는데, 이러한 측면에서 B-ISDN의 연동방안에 고려되어야 하는 사항들을 요약하면 다음과 같다.

B-ISDN 연동은 B-ISDN 망의 구조를 결정하는 B-ISDN 프로토콜의 기준모형과 이에 따라 구성되는 망 기능 및 서비스 기능의 규정에 밀접한 영향을 갖는다. 또한 B-ISDN에서의 망 관리 측면 역시 B-ISDN의 연동에서 고려되어야 하는 요인이다.

또한 고려되어야 하는 B-ISDN의 망구조 측면을 살펴보면 향후 광대역 가입자망은 연동에 요구되는 기능들을 가입자의 기능으로 할 것인지 아니면 분리해서 통신망의 기능으로 할 것인가를 결정하는 것도 중요한 요인이 된다. 가입자망을 구성하는 장치로서 망 종단장치(NT : Network Termination)나 단말 정합장치(TA : Terminal Adaptor), 또는 대도시 망 교환장치(MSS : MAN Switching System) 등에 실현되는 부가기능들은 가입자망 구축의 타당성 뿐만 아니라 B-ISDN 연동의 실현 가능성을 보다 분명하게 해야 할 것이다.

본 기고에서 망 연동은 베어러 서비스간의 연동을 중심으로 고려하였으며, 일반적인 사항 및 B-ISDN과 Internet간의 연동 원리를 정의하였다.

이 밖에 다음과 같은 요소들을 일반적으로 고려할 수 있다.

- 다른 주소 지정 방법
네트워크들은 다른 종점 이름들, 주소들 그리고 디렉토리 유지방법을 이용하게 된다. 얼마간의 글로벌 네트워크 주소법의 형태가 디렉토리 서비스와 같이 마련되어야 한다.
- 다른 최대 패킷 크기
하나의 네트워크로부터 패킷들은 다른 네트워크를 위하여 더 작은 조각으로 쪼개지게 된다. 이러한 과정을 단편화(fragmentation)라 한다.
- 다른 네트워크 액세스 기법
스테이션과 네트워크 사이의 네트워크 액세스 기법은 다른 네트워크들에 있는 스테이션들에서 다를 수 있다.
- 다른 종료시간
대표적으로 연결위주(connection-oriented)의 트랜스포트 서비스는 종료시간(time-out)이

만기가 될 때까지 인지(ACK) 메시지를 기다리다가, 그 시간에 그것의 데이터 세그먼트를 재전송한다. 일반적으로, 다중 네트워크들을 통한 성공적인 전달에는 많은 시간이 요구된다. 인터넷워크 타이밍 프로시저는 불필요한 재전송을 피하는 성공적인 전달을 해야한다.

· 에러회복

네트워크 내부(intranetwork)의 프로시저들은 에러회복을 하지 않은 것으로부터 네트워크 안에서 신뢰성 있는 종점간의 서비스까지의 어떠한 일을 제공하게 된다. 인터워킹(Interworking) 서비스는 개개의 네트워크 에러회복 능력의 특성에 의하여 좌우되거나 방해받아서 안된다.

· 상태보고

서로 다른 네트워크들은 상태나 성능을 서로 다르게 보고한다. 더욱이 인터넷워킹의 설비는 관심이 있고 정당성 있는 프로세서들을 위한 인터넷워킹 활동에 대한 정보를 재고하는 능력을 가지고 있어야 한다.

· 경로 배정 기법

네트워크 내부의 경로배정은 각 네트워크들의 특유한 에러발견과 과잉밀집을 제어하는 기법들에 좌우된다. 인터넷워킹 설비는 다른 네트워크들 상에 있는 스테이션들간의 적절한 경로 데이터를 위하여 이러한 기법들을 조정할 수 있어야 한다.

· 사용자 액세스 제어

각 네트워크는 각자 자신의 사용자 액세스 제어 기법을 갖게 된다. 이러한 것들은 필요에 따라 인터넷워킹 설비에 의하여 요구됨이 확실하다. 더욱이 별개의 인터넷워크 액세스 제어기법이 요구된다.

· 연결, 비연결성

각 네트워크들은 연결위주 또는 비연결성 서비스를 제공한다. 인터넷워크 서비스는 각 네트워크들의 연결서비스 특성에 종속되지 않는 것이 바람직하다.

IV. 연동 요구사항 및 연동 기능

4.1 연동 기능부의 요구사항

IWF(Interworking Function)는 각각 B-ISDN 과 Internet 망의 인터페이스를 지원해야 한다. IWF는 요구되는 서비스의 지원여부에 관계없이 두 망의 신호메시지를 검증하기 위한 능력을 포함해야 한다.

4.2 연동의 기능

프로토콜 참조모델(protocol reference model)을 고려하면 연동은 크게 사용자평면(user plane)과 제어평면(control plane)에서의 연동으로 구분되는데, 제어평면은 호와 베어러 연결의 설정, 해제 등에 필요한 신호를 처리한다. 그러므로 두 독립된 망을 서로 연동시키기 위한 제어평면의 연동, 즉 신호의 연동은 필연적으로 요구되는 기능이다. 신호 방식간의 연동은 일반적으로 중계교환기간에 일어나며 이러한 중계교환기는 연동에 필요한 신호처리를 위하여 신호처리 장치를 갖추고 있어야 한다. 신호방식간의 연동은 새로 도입되는 신호방식이 갖추고 있는 향상된 기능을 전부 만족시키지 못하게 되는 제약점을 가지고 있다.

그림 7에 제어평면 연동에서 신호프로토콜 매핑 기능을 위한 프로토콜 스택과 연동기능 블록(IWF)을 나타내었다. 그림 7에서처럼 이중망 사

이에 연동기능블럭이 존재하며 그 연동기능블럭 내에서 신호연동을 위한 프로토콜 매핑 기능이 호제어(Call Control) 기능으로 구현된다.

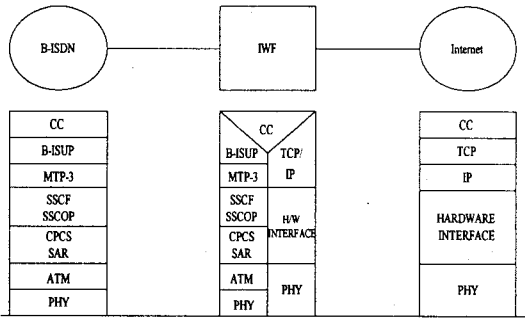


그림 7. 제어평면의 프로토콜 스택

4.2.1 제어 평면

제어 평면은 호 연결과 연결 제어의 기능을 제공한다. 즉, 제어 평면은 호 설정, 호 감시, 호 해제 등에 관련된 기능을 제공하는 것이다. 한편, 이미 설정된 연결에 대해서 그 구성 서비스 특성을 변화 시키는 등의 제어 기능도 제공할 수 있다.

IWF가 신호 메시지를 중단시키는 경우에, IWF는 B-ISDN과 Internet 신호 메시지를 번역할 것이다. 예를 들면, IWF는 TCP/IP와 B-ISUP 메시지를 번역한다. IWF는 신호 메시지의 프로토콜 변환과 TCP/IP가 순서를 가정하는 반면에 DSS2(Q.2931)는 임의의 특별한 순서의 정보요소를 요구하지 않기 때문에 신호 정보의 재순서화 기능을 포함한다.

4.2.2 사용자 평면

사용자 평면은 사용자 정보 흐름의 전달과 이에 관련된 흐름 제어나 오류 정정 등의 제어 기능을 제공한다. 이 때 사용자 정보는 음성, 영상, 데이터 등의 각종 B-ISDN 서비스 정보를 의미한다.

IWF는 패킷 모드 베어러 서비스를 제공하기 위해서 AAL 3 절차를 수행한다. 몇몇 선택적 기능은 선택된 망에 따라 각 서비스를 제공할 것이다. 이들 선택적 기능은 소스 클럭 회복, 구조화된 자료 전송, 그리고 부분적으로 채워진 셀을 포함한다.

4.2.3 기타

Call Redirection, 폐쇄 이용자 그룹(CUG : Closed User Group)과 같은 몇몇의 부가서비스를 제공하기 위해서는 연구가 필요하다.

V. B-ISDN과 Internet간의 연동 시나리오

B-ISDN과 Internet간의 연동을 통한 단말간 통신 가능한 상호연결 시나리오는 그림 8과 같이 5가지로 구분될 수 있다.

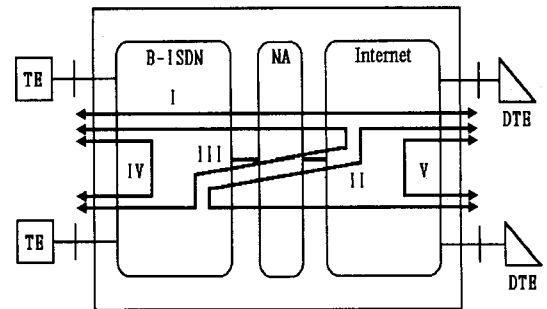


그림 8. B-ISDN과 Internet에 대한 단말간 통신 시나리오

- B-ISDN을 경유한 Internet간의 연결
- Internet을 경유한 B-ISDN간의 연결
- B-ISDN과 Internet의 접속(Interconnection)
- B-ISDN 단말간의 연결
- Internet 단말간의 연결

연동 시나리오 1은 B-ISDN과 Internet 사이의 접속을 통한 단말간 연결된 통신 형태이며, 연동

시나리오 2는 인터페이스와 서비스가 Internet에 의해 제공되는 것과 동일하며, B-ISDN의 통신기능을 연결하여 Internet에 접속된 단말간 통신 형태이다. 즉 B-ISDN을 경유한 Internet간의 연결을 의미한다. 그리고 시나리오 3은 광대역 사용자 접근점 사이에서 제공되는 서비스 능력이며, Internet을 경유한 B-ISDN간의 연결을 의미하고, 적용 가능한 종단간의 서비스들은 Internet과 동등한 데이터 전달 능력을 갖는 B-ISDN의 서비스로 국한된다. 연동 시나리오 4는 B-ISDN에서의 단말간 통신 형태이고 연동 시나리오 5는 Internet에서의 단말간 통신형태이다.

VI. B-ISDN과 Internet간의 연동방안

B-ISDN 과 Internet의 연동 방안에 대해 살펴 보면 표 1과 같이 크게 점대점과 점대다로 연결되는 두 가지 경우로 나눌 수 있으며, 또한 연결 구성 방식에 따라 그림 9와 같이 Direct 연동과 Indirect 연동으로 크게 나눌 수 있다.

표 1. B-ISDN과 Internet과의 연동시 연동 구조

	연결 구조	특 성
점대점		<ul style="list-style-type: none"> - 요구시 준영구 및 영구 연결설정 제공 - 광대역 서비스 품질 클래스 제공
점대다		<ul style="list-style-type: none"> - 준영구 및 영구 연결 설정 제공 - 광대역 서비스 품질 클래스 제공 - 단일 연결 형태 제공 - 다양한 연결 형태 제공

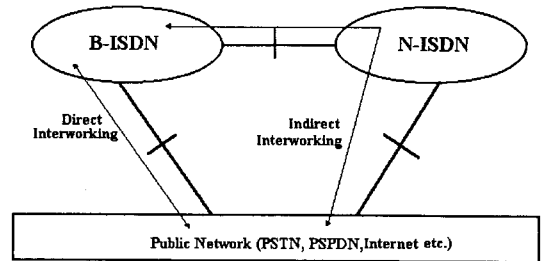


그림 9. B-ISDN과 Internet간의 연동 구성

Direct 방식의 연동은 B-ISDN과 PSTN이나 Internet과 같은 공중망을 직접 연동하는 것이고, Indirect 방식의 연동은 N-ISDN과 같은 다른 공중망을 경유하여 연동을 시도하는 방식이다.

6.1 방안 A: Indirect 연동 방식

Indirect 방식의 연동일 경우 그림 10과 같이 B-ISDN과 Internet의 연동이 N-ISDN을 통해서 Indirect로 일어난다. 따라서 B-ISDN은 먼저 64Kbps 기반의 N-ISDN로 연결된 후, Internet과 연결된다.



Note : It is not yet defined. This is for further study.

그림 10. Indirect 방식의 연동 구성

위의 Indirect 방식은 Internet과 N-ISDN의 연동 구성 모델에 따라 CASE 1와 CASE 2로 세분된다.

6.1.1 CASE 1

그림 11에 CASE 1에 대한 연결 구성 모델을 나타내었다.

이 방식은 기존의 N-ISDN 프로토콜에 인터넷

을 위한 TCP/IP 프로토콜을 병합하여 Internet으로부터의 제어 정보 및 데이터를 처리할 수 있도록 하는 방식이다. 이러한 방식은 현재 IETF와 ATM Forum에서 권고하고 있는 표준안을 따르는 것이지만, 기존 프로토콜의 변화를 요구하는 단점이 있다. 따라서, 이러한 방식은 ISDN 망에서의 Internet 서비스 제공을 위한 단기적인 방안이며, 다음의 CASE 2와 같은 방식이 연구되어야 한다.

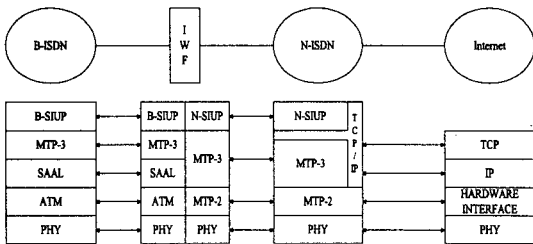


그림 11. CASE의 1의 N-SIDN을 통한 B-ISDN과 Internet의 연동모형

6.1.2 CASE 2

그림 12에 CASE 2에 대한 연결 구성 모델을 나타내었다.

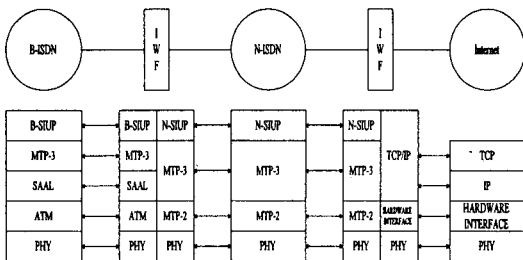


그림 12. CASE의 2의 N-SIDN을 통한 B-ISDN과 Internet간의 연동 모형

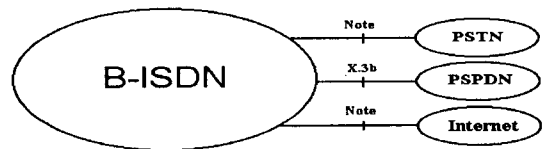
이 방식은 N-ISDN과 Internet사이에서 IWF를 두어 연동시에 발생할 수 있는 여러 가지 문제를

해결하고자 하였다. 그러나, 이 방식 또한 B-ISDN에서의 Internet서비스 제공 측면에서 망의 오버헤드가 초래될 수 있는 등의 단점이 있다.

6.2 방안 B : Direct 연동 방식

Direct 방식의 연동 방안은 그림 13과 같다. 이러한 경우는 B-ISDN과 Internet과 같은 공중망간의 직접적인 연동이 이루어진다. 즉, 그림 10의 Indirect 방식과는 다르게 N-ISDN과 같은 중간망을 갖지 않고 두 망간의 직접적인 연동이 일어난다.

따라서, 이러한 경우의 연동 방식에서는 두 망간의 여러 속성들의 차이를 해결하여 원활한 데이터의 전송을 위해 IWF(Inter-Working Function)가 필요하고, 따라서 이에 대한 연구가 필수적이다.



Note: It is not yet defined. This is for further study.

그림 13. Direct 방식의 연동 구성

B-ISDN과 Internet과의 Direct 방식 연동의 기본 모형은 그림 14와 같이 나타낼 수 있다.

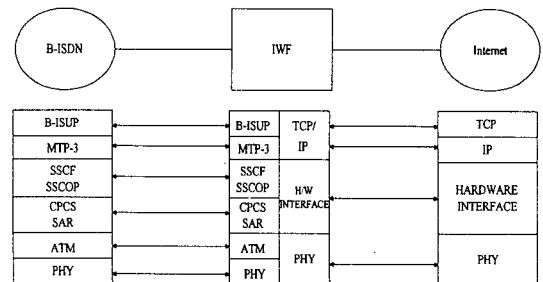


그림 14. B-ISDN과 Internet과의 연동 기본 모형

Ⅶ. 연동방안 고찰

7.1 연동방안 분석

B-ISDN은 현재까지 전기통신분야에서 개발한 여러 가지 통신망(또는 서비스)을 통합하고 다양한 서비스 제공능력을 완성하는 목표통신망으로서 개발된 통신망(또는 서비스)의 커다란 개념이다.

1988년 서울회의에서 ITU에 의해 채택된 B-ISDN의 핵심기술인 ATM은 전기 통신분야에서 요구되는 종합정보서비스를 제공 할 수 있어야 하며 또는 모든 망들의 특성을 수용함으로써 통합통신망을 구성 할 수 있는 능력을 가져야 한다.

B-ISDN의 발전 단계에 있어서 그 중간단계로서 기존망과의 연동에 대한 연구는 필수적이다. 본 논문에서는 B-ISDN이 Internet과 직접 연결되는 Direct 연동구성과, Internet이 중간에 N-ISDN을 통해 간접적으로 연결되는 Indirect 연동구성으로 B-ISDN과 Internet간의 연동연결의 구성을 분류하여 제안하였다.

위에서 제안한 연동방안 A의 경우는, 교환기나 통신망의 개발과정 상에서 기타 망들을 수용하기에 유리한 단기적인 시나리오에 해당한다. 그러나, 이러한 방식은 B-ISDN과 각종 망간의 연동이 N-ISDN을 경유하여 발생하는 경우로 다단계의 과정을 경유함으로써 그에 따른 오버헤드가 생기는 단점이 있다.

반면, 연동방안 B의 경우에는 B-ISDN의 발전과정에서 B-ISDN 부분에 지나치게 부담(모든 연동 기능의 보유 등)을 줄 수 있는 단점이 있지만, B-ISDN과 기타 망들이 N-ISDN의 중계없이 직접연동되는 경우로서 연동과정이 단순하다는 이점이 있고, 결국은 기존망의 모든 서비스를 B-ISDN에서 수용해야 한다는 점에서 장기적으로

로 적절한 시나리오에 해당한다.

이러한 연구들은 하위 프로토콜 매핑을 통한 망 연동(network interworking) 차원에서 B-ISDN과 Internet이 연구되었지만 향후, 서비스 연동(service interworking)의 차원에서 B-ISDN과 기타망 연동시 전달서비스 및 텔리서비스 매핑에 관한 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한, 연동기능의 속성 및 기능모델에 관한 연구와 연동시 라우팅 및 OAM 정보 매핑에 관한 연구도 향후 지속적으로 연구되어야 할 사항이다.

7.2 연동시의 문제점

첫째로, 단말기술의 발달과 여러 가지 미디어의 발전으로 인해 영상 회의와 고속 멀티미디어 전송 등과 같은 사용자들의 욕구를 충족시키기 위해 고속 광대역 데이터를 전송하기 때문에 기존의 할당된 채널의 용량 부족으로 그 분배에 대한 문제가 일어나게 된다. 따라서 서로 속성이 다른 B-ISDN과 Internet과의 연동시 그 문제점이 대두될 수 있으며, 전송시 채널 용량 부족으로 발생할 수 있는 문제점을 그림 15와 그림 16에 나타내었다.

이것은 B-ISDN이 고속 교환이라는 점 이외에도 신호 속도 및 사용 시간의 다양성에 그 문제가 있다. 광대역 서비스들은 수십 bps에서 수백 Mbps에 이르는 다양한 속도와 수 초에서 수 시간에 걸친 넓은 사용 시간 분포를 갖고 있기 때문이다. 즉, B-ISDN은 B-ISDN에서 제공하고 있는 155Mbps의 서비스 외에 Internet의 서비스에 해당하는 64Kbps이하의 기본 서비스까지 제공해야 하므로 연동시 여러 가지 문제점이 제기될 수 있다.

이를 위해 Internet의 전송 데이터들을 그림 17에서와 같이 다중화하여 서비스를 제공하고 있다. 여기서도 155Mbps의 전송속도에 64Kbps의

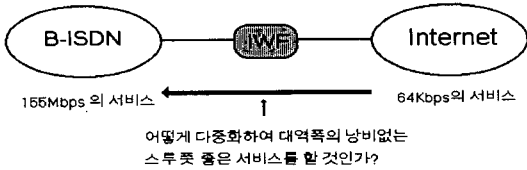


그림 15. Internet에서 B-ISDN으로의 전송시 문제점

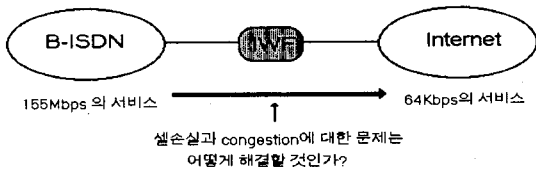


그림 16. B-ISDN에서 Internet으로의 전송시 문제점

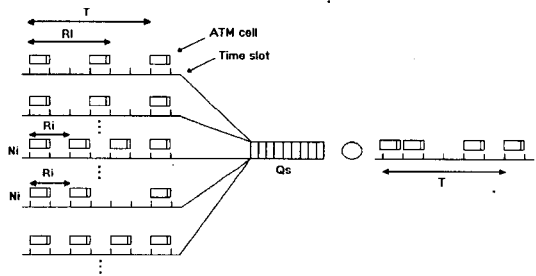


그림 17. ATM 다중화기의 시스템 모델

서비스를 다중화 하여 전송함으로써 대역폭 낭비의 문제가 제기 될 수 있으며 이를 해결하기 위한 여러 가지 알고리즘들이 소개되고 있다. 특히 이러한 다중화, 역다중화 작업시 셀의 손실 문제는 아주 민감한 부분이라고 할 수 있다.

둘째, B-ISDN과 Internet과의 연동에서뿐만 아니라 모든 연동방식에서 제기되는 문제로서 바로 이 데이터 손실에 관한 문제가 있으며, 서로 속성이 다른 망간 데이터 전송을 함으로써 그 때 평시에 데이터의 손실을 가져온다면 커다란 문제가 아닐 수 없다. 그 문제점을 해결하기 위해서 서로 속성이 다른 망간의 연동시 그 구조와 프로토콜을 정확히 이해, 매핑시켜 그 이질감을 극복

시킴으로서 전혀 손실이 없는 데이터의 전송이 가능하게 하는 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

또한, B-ISDN의 모든 정보는 패킷 형태로써 공중망에 존재하므로, 그 트래픽 제어와 자원 관리의 성패에 따라서 서비스에 치명적인 손상을 가져올 수 있기 때문에 트래픽 제어에 대한 부분은 매우 중요한 부분이다. 따라서 데이터의 폭주 시 트래픽의 부하에 대한 문제도 연동시 풀리고 려되어야 한다.

B-ISDN의 발전 과정중 경제적인 요인과 망 사용의 효율성에 의해 협대역 ISDN이나 Internet과 같은 기존망간의 연동이 불가피하다고 볼 때 위와 같은 여러 가지 연동시 문제점들을 해결하여, 속성이 다른 타망간에 전혀 데이터 손실이 없는 원활한 전송에 대한 연구는 계속 이루어져야 할 과제이다.

셋째로 B-ISDN 신호 방식의 표준화가 아직 완전하지 못하다는 문제가 있다. 현재 B-ISDN 서비스는 Release 1, Release 2, Release 3로 구분되어 계속 발전되어 나가는 상태에 있고, 또한 이러한 서비스를 위한 신호 방식이 CS1, CS2, CS3로 계속 발전하고 있는 상태이다. 이처럼 연동 방안 연구에 있어서 계속되는 B-ISDN의 진화에 있어 발전된 연결방식에 맞추어 그에 맞는 새로운 Internet과의 연동방안이 연구되어야 한다는 점에서 어려움을 주고 있다.

VIII. 결론

정보화 시대의 도래와 함께 통신 서비스의 사용자들은 보다 다양한 서비스를 요구하게 되었고, 이러한 요구들을 충족시키기 위한 광대역 서비스를 제공하는 B-ISDN은 미래의 통신망의 근

간이 될 것이 분명하다. 이러한 B-ISDN의 발전 과정에서 망의 운용에 있어서 기술적인 측면의 효율성과 여러 가지 경제적인 문제로 B-ISDN과 기존망인 Internet과의 연동에 대한 연구는 필수적이다.

본 기고에서는 각각 B-ISDN과 Internet의 특성을 파악하고 그 차이점을 분석하였으며, B-ISDN과 Internet과의 연동시 요구사항과 연동 기능에 대해 논하였고, 연동방안에 대해서도 두 망간의 연결구성에 있어서, 망의 발전형태상 N-ISDN을 중간에 거치는 Indirect 연동 방안과 두 망이 직접 연결되는 Direct 연동 방안으로 나누어 논하였으며, 두 연동 방안을 비교분석하였다. B-ISDN과 Internet은 하위 계층의 근본적인 차이로 인해 두 망간의 연동시 문제점이 발생하고 있으나, 지속적인 연구로 그에 알맞은 시나리오의 제시와 효과적인 매핑이 이루어져야 할 것이다.

통신망의 B-ISDN화를 통신망 발전의 기본 목표로 하고 있는 우리나라도 B-ISDN을 중심으로

B-ISDN과 기존 통신망간의 접속상의 문제를 미리 해결하고 B-ISDN의 성공적 구축 기반을 마련하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] ITU Q.2764, "B-ISDN User Part Signalling Procedures", 1993.12.
- [2] ITU 1.5GA, "General Arrangements of B-ISDN Interworking", 1994.4.
- [3] ITU-T Q.2931, "B-ISDN User-Network Interface," 1994.9.
- [4] ITU-T B-ISUP, "B-ISDN Network Node Interface," 1994.9.
- [5] 양재수, "인터넷서비스와 향후 발전전망", 한국통신학회지, 제13권, 제2호, 1996.12.
- [6] 이병기, "광대역 정보통신", 교학사, 1996.9.
- [7] ITU Recommendation I series, White Book, 1992.
- [8] ITU Recommendation Q series, White Book, 1992.

강 총 구

- 1987년 6월 Univ. of California, San Diego. Dept. of Electrical Engineering 학사(BS)
- 1989년 9월 Univ. of California, Irvine, Dept. of Electrical & Computer Engineering 석사(MS)
- 1993년 3월 Univ. of California, Irvine, Dept. of Electrical & Computer Engineering 공학박사(Ph. D)
- 1991년 7월~1992년 5월 Aerospace Corp. 연구원
- 1993년 4월~1994년 2월 Rockwell International 연구원
- 1994년 3월~현재 : 고려대학교 전기·전자·전파 공학부 조교수/부교수
- 관심분야 : CDMA 셀룰러 망 설계 및 최적화, 무선 ATM, 광대역 무선통신 시스템



박 석 천

- 1977년 고려대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 1983년 고려대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1989년 고려대학교 대학원 전자공학과(박사)
- 1979년~1985년 금성통신연구소 신입연구원
- 1991년~1992년 University of California, Irvine Post Doc.
- 1988년~현재 경원대학교 전자계산학과 부교수
- 관심분야 : B-ISDN 시그널링, 무선 ATM, 멀티미디어 통신