

광대역 ISDN에 관한 I시리즈 기본권고

1. 머리말

광대역 ISDN (B-ISDN: Broadband ISDN)에 관한 13개의 I 시리즈 기본권고는 1990년 11월의 마츠야마시에서의 CCITT SG XVIII 회합에서 결의 2에 의거하여 조기권고화 절차에 임할것이 합의되고, 그 후 우편투표를 거쳐 1991년 4월5일에 성립되었다.

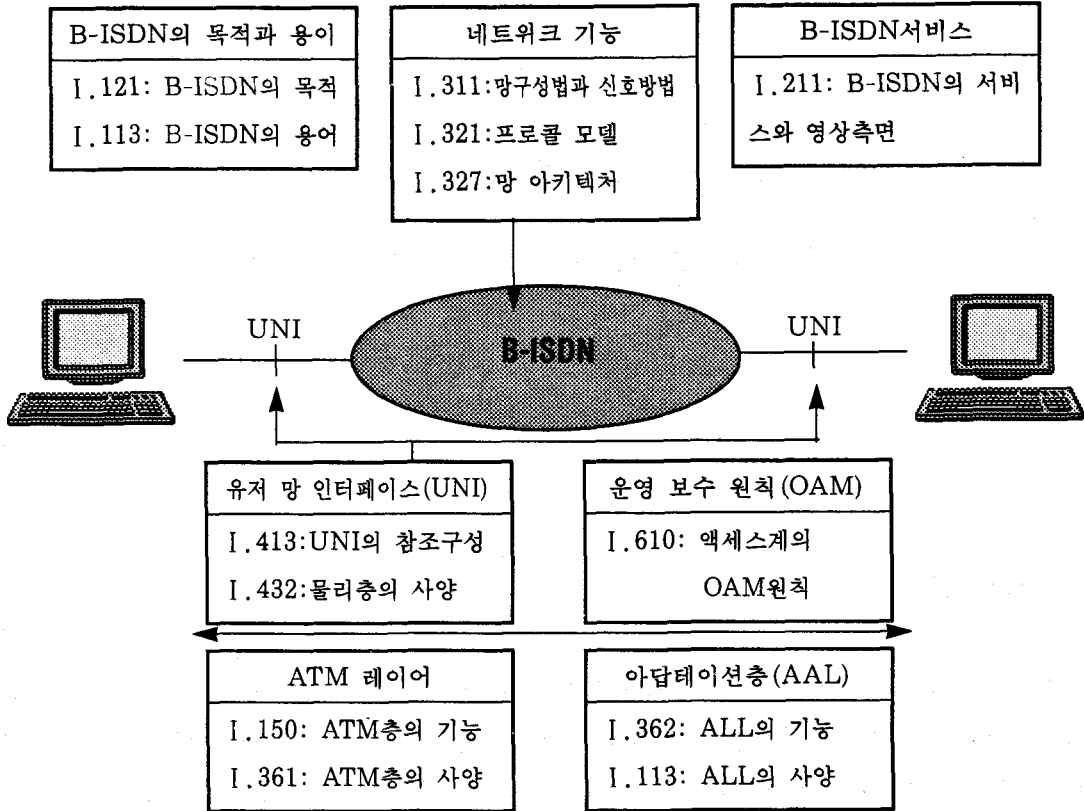
이들 13개의 권고는 I 시리즈의 권고체계에 따르고 있으며, 그림-1에 나타난 구성으로 되어있다. 아래에서는 각각의 권고개요에 대하여 기술한다. 또한, I.113은 다른 12개의 권고 중에서 사용되고 있는 용어의 정의와 약어를 규정한 권고로서 B-ISDN의 권고와 기술용어를 이해하는데 참고가 될 것이다.

2. B-ISDN의 목적에 관한 권고 I.121

권고 I.121은 B-ISDN의 기본원칙과 발전형태를 규정하고 있다. 특히 중요한 점으로서 ① B-ISDN은 「ISDN의 광대역 측면」을 의미하고 있어서, 종래의 ISDN과 새로운 망으로서의 B-ISDN이 정의되는 것이 아니라는 것, ② B-ISDN은 비동기 전송모드

이 글은 일본 ITU협회 발행 "ITU와 일본"이 내용을 발췌, 번역, 게재한 것입니다.

그림 1 B-ISDN의 시리즈 기본권고의 구성



(ATM:Asynchronous Transfer Mode)에 의해 실현되는 것, ③ B-ISDN으로의 이행은 10년 내지 20년이 필요한데 이 사이에 기존 서비스나 인터페이스를 계승하면서 발전하는 것이라는 것 등이 나타나고 있다.

3. 서비스와 영상측면의 권고 I.211

권고 I.211은 B-ISDN의 서비스에 관한 권고로서 B-ISDN 서비스의 분류, 서비스 특징 및 광대역 통신에 유효한 영상 서비스와 부호화의 측면을 기술하고 있다. 본 권고는 특히 통신 사용자와 단말기측에서의 네트워크 기능이 이해에 유효할 것이다.

3.1 서비스의 분류

B-ISDN에서는 현재의 ISDN에서 제공되는 모든 서비스를 포함하는것 이외에 다양한 광대역 서비스가 가능하며, 통신형태에서 표-1과 같이 상호통신형 서비스와 분배형 서비스로 분류된다.

(1) 상호통신형 서비스

상호통신형 서비스는 대화형 서비스, 메시지형 서비스 및 검색형 서비스로 분류된다. 대화형 서비스란 단말 사이에서 쌍방향의 즉시 통신을 제공하는 것으로의 통사의 전화형 통신이 대표적인데, 금후에는 전송 방향에 따라 속도와 정보미디어가 다른 비대칭형인 것도 나올 것이다. 이것에 대하여 메시지형 서비스는 망 내에서의 정보축적과 전송이 기본으로 리얼 타임성을 갖지 않는다. 검색형 서비스에서는, 망 내의 특정한 센터에 불특정 다수의 단말에서부터 정보를 탐색하는 형태가 되며, 사용자로부터의 요구에 따라 기동되는 것이 특징이다.

(2) 분배형 서비스

분배형 서비스는, 비프레젠테이션 제어형 분배 서비스와 프레젠테이션 제어형 분배 서비스로 분류된다. 비프레젠테이션 제어형 분배 서비스는 TV방송형 서비스로 대표되는 것처럼, 정보 제공자로부터 불특정 다수의 수신자에 대하여 정보가 분배된다. 프레젠테이션 제어형 분배서비스에서는 단말측에서 정보의 개시와 순서를 개별적으로 제어 할 수 있도록 되어있다.

구 분		구체적 서비스에
통신 상호형 서비스	대화형 서비스	TV 전화/회의
	메시지형 서비스	비디오 메일
	검색형 서비스	비디오 텍스
분배형 서비스	프레젠테이션 제어가 없는 타입	TV방송형 서비스
	프레젠테이션 제어가 있는 타입	비디오 그래픽

표-1 B-ISDN 서비스의 분류

3.2 서비스의 특징

권고 I.211에서는 B-ISDN 서비스의 기술적 특징을 기술하고 있다. 아래에서는 특히 중요한 점으로의 서비스 속도, 서비스 품질, 멀티미디어 통신, 코넥션 리스 데이터 서비스에 대하여 해설한다.

(1) 서비스 속도

B-ISDN으로 제공되는 서비스는 통신 속도에 따라 분류하면 고정속도 서비스 (CBR: Constant Bit Rate)와 가변 속도 서비스 (VBR: Variable Bit Rate)로 분류된다. 고정 속도 서비스는 통신중인 속도가 일정한 통신으로서, 현재의 ISDN의 64~1536/1920Kbit/s 디지털 통신은 B-ISDN 내에서는 이 고정속도 서비스로서 취급된다. 가변속도 서비스는 ATM의 특징을 살린 통신속도가 가변인 통신이며, 그 통신속도는 피크 속도와 평균속도로 표현된다. 화면내의 작용변화와 화면의 변화에 따라 전송정보량이 시간적으로 변하는 영상서비스에서의 적용이 유망하다.

(2) 서비스 품질

B-ISDN의 서비스는 저속에서 고속까지의 다양한 미디어에 이르고 있다. 따라서, 요구되는 서비스 품질의 파라미터(지연이 중요한가, 비트에러가 중요한가)와 그 값도 다양하다. 따라서, 서비스 품질은 콜의 설정시 또는 통신중에 사용자와 망 사이에서의 협의에 따라 결정된다.

(3) 멀티미디어 통신

B-ISDN에서는 음성, 영상, 데이터 등의 복수 미디어를 사용하는 형태가 많아진다. 이러한 멀티미디어 통신의 서포트를 위해 하나의 콜로 복수의 커넥션(미디어) 설정과 개방을 실현하고, 또한 통신중의 새로운 커넥션의 추가와 삭제도 가능해진다.

(4) 커넥션 리스 데이터 서비스

B-ISDN의 기본은 ATM 층에서 가상 채널을 설정하는 커넥션형 통신이다. LAN간 통신과 같은 커넥션 리스형에 의거한 데이터 서비스를 제공하는 경우, 커넥션 리스용 서버를 네트워크 밖에 설치하는 간접 제공방식과 네트워크내에 서버를 배치하는 직접 제공방식이 있다.

3.3 영상 측면

영상 서비스는 광대역성과 가변 속도성에서 B-ISDN의 유력한 서비스라고 생각되고 있다. 또한, B-ISDN의 상호 통신형에서 분배형까지의 폭넓은 통신 서비스를 이용함으로써 한 대의 단말로 복수의 통신 서비스와 정보 데이터 베이스로의 액세스, 또한 해상도가 다른 영상 단말 사이에서의 통신이 가능해진다. 권고 I.211은 이러한 종합영상 서비스(IVS: Integrated Video Services)의 기본적인 사고방식과 그 기술적 측면을 기술하고 있다.

IVS는 CCITT SG XVIII에서 제안된 개념으로서, 1990년 권고후에는 영상 부호화를 담당하는 조직(CCITT SG XV, CMTT, ISO/IEC MPEG)과의 사이에서 활발한 연구가 이루어지고 있다.

4. 망 기능에 관한 권고

4.1 프로토콜 모델의 권고 : I.321

권고 I.321 B-ISDN의 프로토콜 모델을 정의하고, 각각의 층(Layer) 기능 개요를 기술하고 있다. 프로토콜 모델은 그림-2에 나타난 것처럼 사용자정보의 전송 처리를 하는 사용자면과 콜과 커넥션의 제어를 하는 제어면으로 구성된다. 즉, 현재의 ISDN과 마찬가지로 아웃랜드에서 콜/커넥션 제어를 하는 방식이 채택되고 있다.

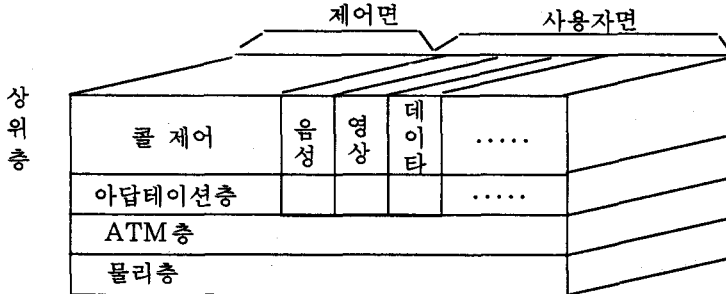
비트열 전송을 하는 물리층과 셀단위의 전송과 변환을 하는 ATM층은 모두 공통이다. ATM층의 상위 아답테이션층(AAL)은 상위층의 정보 셀로의 분할과 그 반대인 조립, 수신측에서의 셀 도착시간 변동등을 흡수한다.

4.2 기능 아키텍처의 권고 : I.327

B-ISDN의 기본적인 기능 아키텍처는 권고 I.327에서 그림-3에 나타난 것처럼 규정되어 있다. 본 구성은, B-ISDN의 주요한 정보 전송 능력과 신호방식 능력 및 그 배치를 나타내고 있다. 기본적으로는 베어러 서비스의 제공에 상당하는 저위층 능력과, 텔레 서비스에 상당하는 고위층 능력으로 분류되고, 이러한 기능의 조합에 따라 B-ISDN의 서비스를 제공한다.

그림-2 B-ISDN의 프로포콜과 각층의 기능 개요

각층의 기능 개요



상 위 층	
아답테이션층 (AAL)	컨버전스 서브층 (CS)
	셀 분할 조립 서브층 (SAR)
ATM 층	
물 리 층	

- { 제어면 : 클제어 프로토콜 (DSSI, NO.7 등)
- { 사용자면 : 영상/음성/데이터의 전송
- { 상위 층의 정보의 정확성 체크
- { 미수신 셀 (정보)의 보상처리등
- { 상위 층 정보의 셀로의 분할, 수신 셀에서
- { 상위 층 정보로의 조립 등
- { 셀 단위의 전송과 교환, 비트 에러의 판정과
- { 셀폐기, 복수통신의 셀 다중화 등
- { 광 화이버/동축 케이블 등의 전송매체,
- { 비트 스트림의 전송 등

4.3 망 구성법과 신호방식의 권고 : I.311

권고 I.311는 B-ISDN을 위한 망 구성기술, 시그널링 원칙, 트래픽 제어 및 망 리소스 관리를 규정하고 있다.

(1) 망구성 기술

ATM의 정보 전송망은 그림-4에 나타난 것처럼 물리층과 ATM층에서 계층적으로 구성된다. 물리층은 또한 재생중계기간의 중계 섹션, 전송장치 사이의 디지털 섹션, 전송 루트의 설정 단위가 되는 전송 패스 등 3계층으로 구성된다. 교환기 상호간에서 종단되는 ATM층은, 가상 패스와 가상 채널 등 2계층 구성이 되고, 후술하는 것처럼 ATM셀 헤더내에 각각의 식별자를 갖는다. 즉, B-ISDN에서는 현재의 ISDN과 달리 물리적인 B 또는 D채널의 채널 다중이 아니라, 가상 패스와 가상 채널의 식별자에 의한 라벨다중 방식으로 되어 있다.

B-ISDN의 커넥션에서 특징적인 것은, 가상 패스와 가상 채널 등의 2계층을 갖는 것이다. 하나의 가상 패스내에는 복수의 가상 채널이 포함된다. 따라서, 통신 사용자 사이의 설정/개방되는 커넥션의 실현방법으로서 디폴트의 가상 패스내에서 가상 채널을 지정하는 가장 단순한 방법, 가상 패스와 그중의 복수의 가상 채널을 지정하는 방법, 가상 패스를 사용자사이(예를 들면 PBX간)에서 설정하고 가상 채널을 망내 투과적으로 사용하는 방법등이 있다.

(2) 신호방식 원칙

B-ISDN의 신호방법은 가상 패스와 가상 채널의 설정과 개방에 관하여 포인트·포인트(전송자와 수신자가 1:1), 포인트·멀티 포인트(예를 들면 3자통신) 및 방송형(하나의 송신자에서 복수의 수신자로의 통신)의 제어를 가능케한다.

현재의 ISDN의 D채널의 상당하는 신호용 채널로서 B-ISDN의 사용자·망 인터페이스에서는 신호용 가상채널(과 그 식별자)이 전용으로 할당된다. 또한, 신호용 가상 채널도 몇 가지 종류가 있으며, 망과 단말사이에서 송신, 수신방향으로 하나의 채널이 주어지는 포인트·포인트형, 단말내의 서비스 프로파일마다 하나의 채널이 할당되는 선택 방송형 및 서비스 프로파일에 의존하지 않고 모든 단말에 공통으로 할당되는 방송형으로 분리된다. 이러한 신호용 가상 채널의 설정과 개방에는 메타시그널링이라 불리는 순서가 새로이 도입된다.

(3) 트래픽 제어와 리소스 관리

그림-3 B-ISDN의 기능 아키텍처

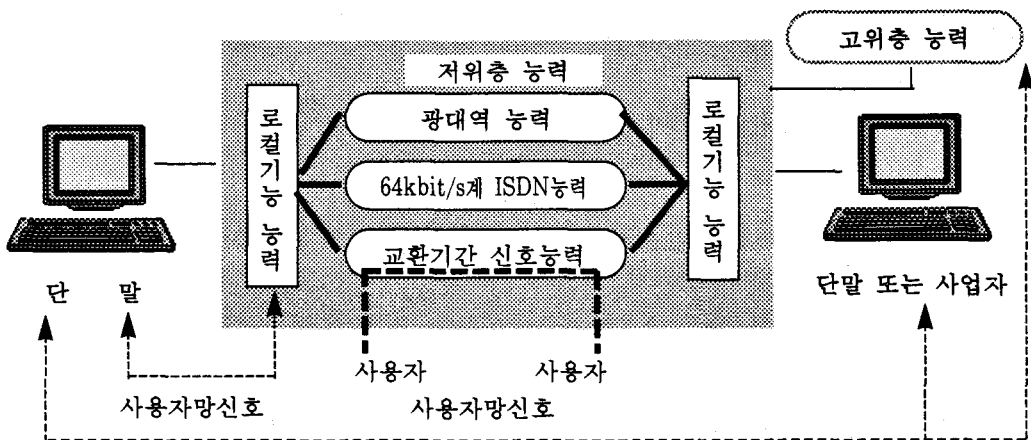
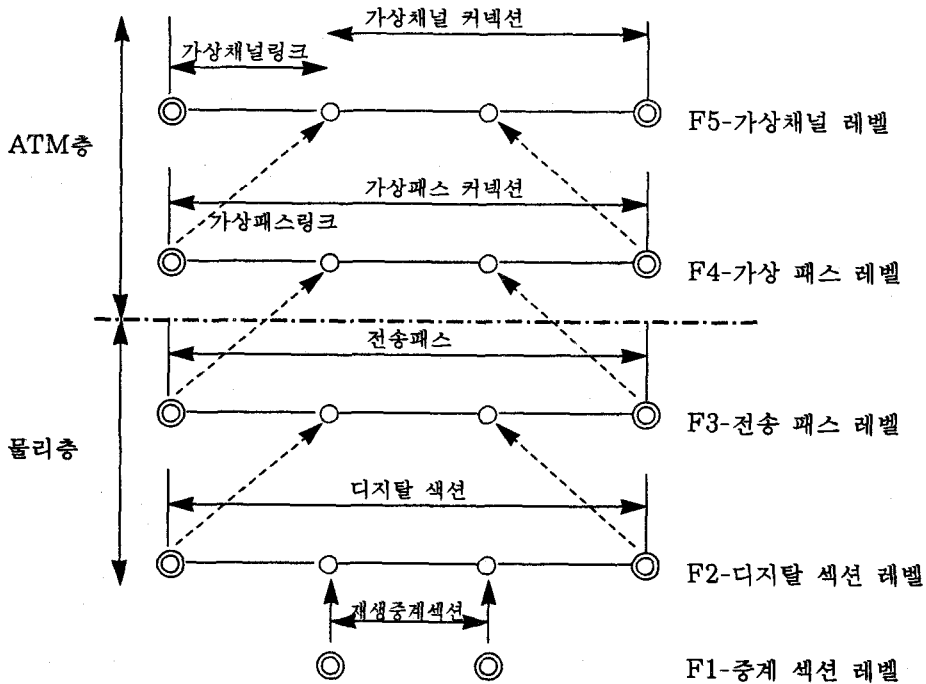


그림-4 ATM의 계층, 구성과 OAM 플로우의 레벨 가상채널 커넥션



B-ISDN에서는 다양한 속성의 셀 트래픽이 통계적이며 다중으로 전송되므로 이것에 대하여 적절한 트래픽 제어와 네트워크 리소스 관리를 할 필요가 있다. 권고 I.311에서는 이러한 측면에 대하여 기본적인 사고 방식을 규정하고 있다. 이러한 제어는 몇개의 제어 조합에 의해 실현된다. 즉, 단말에서의 피크/평균 통신 속도와 소요의 서비스 품질을 기초로 망내 자원의 확보를 판단하는 콜 접수제어, 셀 유량을 감시하고 신고 위반에 대한 망내 리소스를 보호하는 사용자 파라미터 제어, 요구된 서비스 품질에 의거하여 셀의 송출순서를 제어하는 우선 제어, 과대한 트래픽의 유입에 대한 폭주 제어이다.

5. 사용자·망 인터페이스(UNI)에 관한 권고

5.1 UNI의 참조 구성 권고 : I.413

권고 I.413은 B-ISDN의 사용자·망 인터페이스(UNI)의 참조 구성을 정의하고 있다. 참조 구성은 그림-5에 나타나는데, 여기에서의 모델화한 장치구성, 즉, 단말(TE), 망종단장치 1 및 2(NT1 및 NT2)는 기본적으로는 NT2의 구성법을 들 수 있으며, LAN의 구성과 같이 패스형 또는 링크형의 케이블 노드에 단말을 접속하는 공유 미디어형의 구성이 가능하다.

5.2 물리층 사양의 권고 : I.432

B-ISDN의 S 또는 T점에 적용되는 물리층의 특성(전송 속도, 물리 매체, 전송 시스템의 구성, 사용자부수 기능 등)이 규정되어 있다. 사용자·망 인터페이스의 전송속도로써 155.52Mbit/S 및 622.08Mbit/S 등 두가지 속도를 규정하고 있다.

특히, S 또는 T점의 인터페이스 구조는 그림-6에 나타난 것처럼 SDH 베이스 및 셀 베이스 등 두가지로 규정된다. SDH 베이스 ATM에서는 SDH의 프레임 구조를 이용하여 그 페이로드내에서 ATM 셀을 전송한다.

섹션 오버 헤드내의 장애정보 통지 기능등은 사용자·망 인터페이스에서 적용할 수 있는 범위에서 그대로 사용된다. 이것에 대하여 셀 베이스 ATM에서는 PCM의 프레임 구조를 갖지않고 모든 정보가 셀로서 전송된다. 따라서, SDH 베이스 ATM에서의 섹션 오버 헤드에 상당하는 것으로서 오버 헤드 셀이 도입된다. 또한, SDH 베이스 ATM이나 셀 베이스 ATM도 송출 정보가 없을 때에는 빈셀을 넣으므로써 셀 단위에서의 동기를 취한다.

그림-5 사용자 망 인터페이스구성의 모델

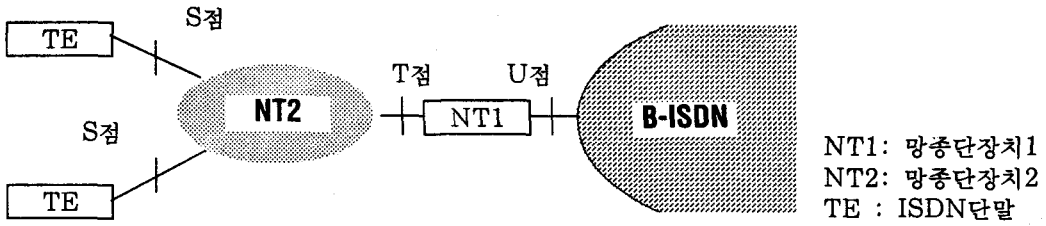


그림-6 인터페이스 구조

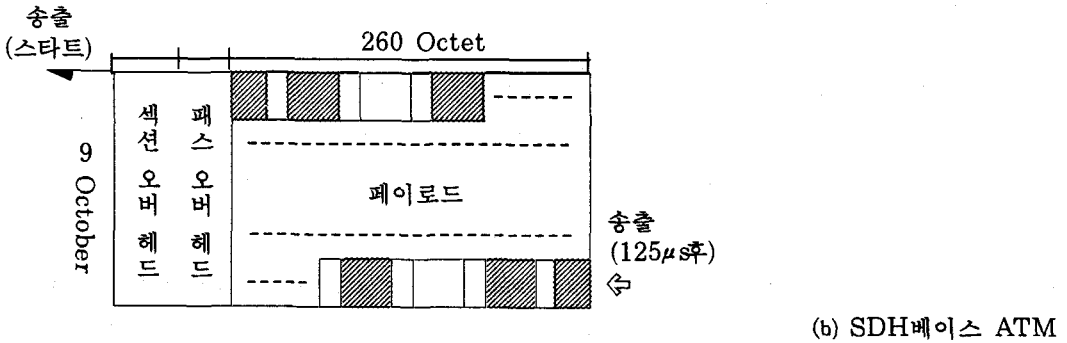
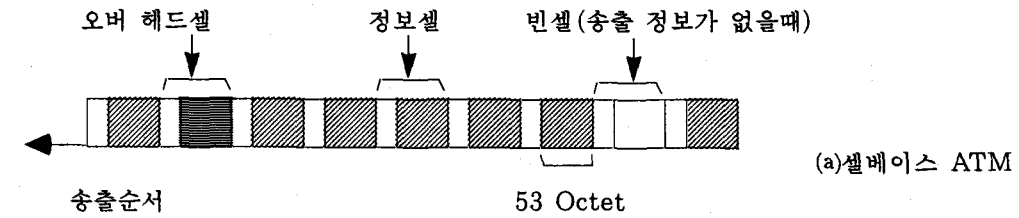
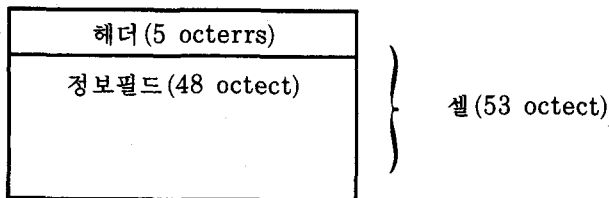


그림-7 셀의 구조



6. ATM층과 아답테이션층에 관한 권고

6.1 ATM층의 권고 : I. 150 , I. 361

(1) ATM의 원칙 및 ATM층의 기능 개요

ATM에서는 모든 정보가 고정 길이의 셀이라 불리는 블록에 의해 전송된다. 셀은 53 Octet이며, 그림-7에 나타난 것처럼 5 Octet의 헤더와 48 Octet의 정보 필드로 구성된다. ATM층은 B-ISDN 정보 전송의 기본으로 아래에 나타난 기능을 제공한다.

- a) 모든 B-ISDN 서비스에 공통인 셀의 전송 및 다중(셀 단위의 통계 다중) 기능을 제공한다.
- b) 물리 매체 및 물리층의 방식과 구성은 독립으로서, 기존 방식을 포함한 전송 방식 상에서 적용이 가능하다.
- c) 셀 서비스 등의 ATM층의 사양은 사용자·망 인터페이스와 망 간 인터페이스에서 공통이다.
- d) 망내의 각 노드(크로스 커넥트 장치와 교환기)에서는 원칙적으로 ATM층까지밖에 중단/처리되지 않는다(현재의 ISDN과의 접속점과 커넥션 리스용 서버 등의 고위층 기능처리 노드에서는 아답테이션층까지 중단/처리된다)
- e) ATM층의 커넥션 식별은, 가상 패스와 가상 채널에 의해 실행된다. 하나의 커넥션 상에서의 셀의 순서성이 보증된다.

(2) 사용자·망 인터페이스에서의 셀헤더의 포맷과 기능

ATM층의 프로토콜은 그 셀헤더의 기능에 따라 실현된다. 사용자·망 인터페이스의 셀 헤더 포맷을 그림-8(a)에 나타내며 각 필드의 기능을 기술한다.

a) 생성적 플로우 제어(GFC)

GFC는 각 단말에서 발생하는 셀 트래픽의 플로우를 제어하기 위해 사용되며, 4비트가 할당되어 있다. 이 기능은, 가령 공유 미디어형의 NT2인 경우, 각각의 단말에 대하여 공평한 정보 송출 액세스를 실현하기 위해 적용된다. 또한 망측에서 단말측으로의 트래픽 플로우에 대해서는 제어를 하지 않는다.

b) 다중과 루팅(VPI와 VCI)

셀의 다중과 교환(루팅)을 위해 가상 패스(VP)와 가상 채널(VC)의 식별자로서 VPI를 합계 8비트, VCI를 합계 12비트가 할당되어 있다. 실제로 사용하는 비트수에 대해서는 사용자와 망의 협의에 따라 결정된다.

c) 페이로드 타입(PT)

셀 정보 필드내의 정보 종류를 나타내는 PT로서 2비트가 할당된다. 사용자 정보 전송셀에서는 "00"으로 하는데, 사용자 정보 전송을 위한 다른값과 망 정보 전송을 위한 값은 금후의 과제이다.

그림-8 셀 헤디의 포맷
(a) 사용자 * 망 인터페이스 (UNI)

GFC(4)		VPI(4)	
VPI(4)		VCI(4)	
VCI(8)			
VCI(4)	PT(2)	Res.	CLP
HEC(8)			

(b) 망 간 인터페이스 (NNI)

VPI(8)			
VPI(4)		VCI(4)	
VCI(8)			
VCI(4)	PT(2)	Res.	CLP
HEC(8)			

d) 셀로스 우선권(CLP)

CLP로서 1비트가 할당된다. CLP가 1로 설정되었을때 망의 폭주 상태에 따라 셀 폐기가 실행된다. CLP=0인 셀이 높은 우선 순위를 갖는다.

e) 헤더 에러 콘트롤(HEC)

HEC로서 8비트가 할당된다. 헤더부의 1비트 에러의 정정과 2비트 이상의 에러를 검출한다. 또한 정상인 HEC가 연속하므로써 셀이 정상으로 흐르고 있음을 판단할 수 있으며, 셀 마다의 데리니에이션, 즉 셀 동기를 실현할 수 있다. 또한, 셀 헤더부에 에러가 있어서 이것을 정정할 수 없는 셀은 망내에서 폐기된다.

f) 예약 필드(Res.)

1비트가 종래의 확장을 위해 예비로 할당되어 있다.

(3) 망 간 인터페이스의 셀헤더 포맷과 기능

망 간 인터페이스의 셀헤더 포맷은 그림-8(b)에 나타난다. GFC가 없어지고 VPI가 4비트 증가하여 12비트가 되는 것 이외에는 사용자 망 인터페이스와 동일하다.

6.2 AAL의 권고 : I.362, I.363

(1) AAL의 원칙 및 AAL의 기능 개요

AAL은, ATM층의 서비스와 상위층이 제공하는 서비스 사이의 정합을 취하고 있으며, B-ISDN이 제공하는 서비스 특유의 성질을 AAL로 흡수하도록 하고 있다. 따라서, ATM층은 하나만 정의되는데 비해 AAL은 상위층이 제공하는 서비스마다 복수가 정의된다.

(2) AAL의 구성

AAL은, 셀 분할 조립 서브층(SAR)과 컨버전스 서브층(CS)으로 구성된다. SAR은 AAL내의 하위층에 위치하며, 상위층의 임의의 길이인 사용자 정보와 ATM층의 고정 길이 셀 정보 포트사이에서 분할 조립을 한다. CS는, AAL내의 상위층에 위치하며, 상위층의 서비스에 의존한 기능을 제공한다.

(3) AAL의 제공 서비스

AAL이 상위층에 제공하는 서비스는 송수신 간의 타이밍(필요/불필요), 서비스 속도(고정/가변), 커넥션 모드 등 세가지 기본적인 통신 조건에 의거하여 표-2에 나타난 것처럼 네가지 AAL 서비스 클래스로 분류된다. 각 클래스의 서비스에는 아래와 같다.

- ① 클래스 A : 현재의 ISDN의 64Kbit/S통신
- ② 클래스 B : 가변 속도의 영상통신
- ③ 클래스 C : 커넥션(CO)형 데이터 통신
- ④ 클래스 D : 커넥션(CL)형 데이터 통신

(4) AAL 프로토콜의 분류

AAL의 프로토콜은 타입 I에서 타입 4까지 내 종류가 규정된다. 프로토콜과 서비스

클래스는 종래의 다양한 가능성을 고려하여 그림-9에 나타난 결합관계를 갖고 있다. 구체적인 개별 서비스/어플리케이션 (AAL, 사용자)은, 하나의 AAL 프로토콜 타입을 사용하며, 이 조합은 표준화된다.

(5) 프로토콜 타입의 개요

네개의 AAL프로토콜 타입의 개요는 아래와 같다.

a) AAL타입 1

종래의 음성통신과 64Kbit/S 서비스와 같은 고정속도형의 통신을 제공하는 것을 목적으로 하며, 셀로의 분할/조립, 수신측에서의 셀 지연 변동의 흡수, 셀 손실에 대한 보상, 소스 클럭의 회복 등의 기능을 실현한다.

b) AAL 타입 2

가변속도화된 영상신호와 음성신호의 통신을 제공하는 것을 목적으로 한다. 소요기능으로서는 타입 1과 동일한데, 정보원의 발생 형태가 다르므로 셀 손실/지연 대책 등의 실현방식은 다르다. 또한, 타입 2의 통신은 종래의 망에서는 실현되어 있지 않으며, ATM 망만의 독자적인 것이다.

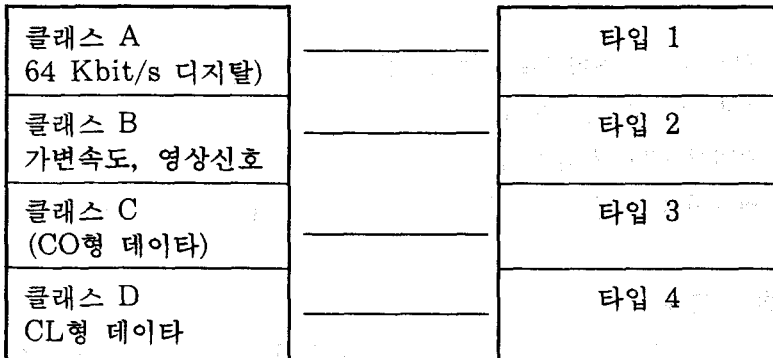
표-2 AAL의 네가지 클래스

	클래스A	클래스B	클래스C	클래스D
송수신간의 타이밍	필요		불필요	
서비스 속도	고정	가변		
커넥션 모드	커넥션 (CO형)			커넥션리스 (CL형)

그림-9 AAL의 서비스 클래스와 프로토콜 타입

AAL '서비스' 클래스

AAL 프로토콜 타입



c) AAL 타입 3

커넥션형의 데이터 통신과 시그널링 등의 통신을 제공하는 것을 목적으로하며, 셀로의 분할/조립에서의 기본 기능에 덧붙여 사용자 정보의 전송 에러 검출과 재송에 의한 정정 등을 실현한다. 이 타입 3이 공급하는 서비스는 현재의 총 2와 같은 수준이다.

d) AAL 타입 4

LAN 간 통신과 같은 커넥션 리스형 데이터 통신을 제공하는 것을 목적으로 하며, AAL내에서 메시지 다중 기능을 실현한다. 타입 3과 4의 공통화가 도모되는데, 에러시의 재송등에서 프로토콜의 간략화와 고속화를 실현할 수 있다.

7. 운용 보수에 관한 권고 : I.610

(1) 운용 보수 기능

사용자·망 인터페이스의 물리층 및 ATM층에 대한 적용 보수의 원칙을 규정하고 있다. 여기서 고려되고 있는 운용 보수 기능으로서는 품질 측정, 장애검출, 시스템 보호, 장애 또는 품질 보증의 통지, 장애가 발생된 곳의 특정 등을 들 수 있다.

(2) 운용 보수의 각 층과 정보 플로우

적용 보수는 ATM망의 계층 구조에 따라 계층적으로 정의되며, 각각의 계층에서 정보 플로우를 갖는다. 그림-4에 나타낸 것처럼 물리층에서는 F1, F2, F3의 운용 보수 레벨을 갖는다. 이러한 정보 플로우는 SDH베이스 ATM에서는 섹션 오버헤드 등에 의해서, 또한 셀 베이스 ATM에서는 오버헤드 셀에 의해서 운반된다. ATM층에서는 F4와 F5의 운용보수 레벨을 갖는다. 운용 보수 정보 플로우는 모두 가상 패스와 가상 채널상에서 운용 보수용으로 할당된 셀에 의해 전송된다.

8. 맺음말

이상 해설한 13개의 권고는 B-ISDN의 원칙과 기본적인 범위 설정 및 금후의 연구 방향을 나타낸 기본 권고이다. CCITT SG XVIII은 이 기본 권고의 권고화 승인후 즉시 실용화를 위한 검토를 개시하여 현재도 활발한 심의를 벌이고 있는 것이다. 특히, 실용 권고의 개발에 관하여 이것을 단계적으로 추진하는 대책을 채택하고 1992년, 1994년이

라는 타임 프레임을 설정하여 권고화의 검토를 실행하고 있다. 앞으로도 일본을 비롯한 세계 각국의 폭넓은 B-ISDN에 대한 활동이 기대되고 있다.