

# ATM (비동기 전송모드) : 표준안을 제정하며

ATM 표준화를 위한 체계가 추진되어 오는 동안, 몇몇 주요 요소들은 정의되었으며, 표준화 작업은 여전히 계속되고 있다.

출처 : TELECOMMUNICATIONS. APRIL, 1994

저자 : Luc Ceuppens and Thierry Bosser/MOTOROLA

역자 : 도미선/ETRI 교환방식연구실 연구원

TTA 신호방식연구위원회 위원

더 넓고, 더 경제적인 대역폭에 대한 필요성은 항상 있어왔지만, 책상위에 강력한 워크스테이션이 등장함에 따라 오늘날 공중망 사업자(PNOs)와 Carrier가 제공할 수 있는 것보다 훨씬 넓은 것이 요구되고 있다.

적절한 가격으로 필요한 만큼의 대역폭 요구라는 딜레마는, 이들 서비스 제공자들이 미래의 기본적인 통신매체로써 거의 무한대의 대역폭을 갖는 광케이블을 사용하도록 촉구한다. 따라서 ITU-TS (이전엔 CCITT)가 B-ISDN의 두 토대중 하나로 SDH(Synchronous digital hierarchy)를 선택한 것은 놀랄일이 아니며 나머지 토대는 ATM 이다. ITU 권고안 G.707, G.708과 G.709에서, SDH (Synchronous digital hierarchy)는 2.4Gbps(장차 10Gbps)까지 속도로의 데이터 전송에 대한 표준안을 규정하고 있다. 이들 표준안은 저속 데이터를 optical network으로 어떻게 실어나르고 배치시킬 것 인가와 이들을 어떻게 다중화 할 것인가를

기술하고 있다. 왜냐하면 SDH는 단지 데이터의 전송만을 기술하고 있기 때문에, 새롭게 출현하는 어떤 스위칭 기술에도 친밀하게 동작할 수 있다.

Optical 광대역 전송의 잠재적 장점을 충분히 취하기 위하여, B-ISDN은 어떤 종류의 트래픽도 (음성, 데이터, 영상, 비디오, 멀티미디어) 대역폭 사용을 최대화하면서 스위칭할 수 있는 지능적인 스위칭 기술이 요구되었다. 이상적으로는, 대역폭은 요구가 있는대로 공유되고 할당되어야 한다. 이러한 엄격한 요구사항들을 고려하여, ITU-TS는 B-ISDN의 기반이 되는 스위칭 기술로 ATM을 선택하였다.

## ITU-TS 권고안

1984~1988년 간의 연구기간은 ISDN의 광대역 측면에 대한 I.121 권고안으로 종결했다. 그 이후로 B-ISDN 표준화와 사양들은 빠르게 발전되

ATM(비동기 전송모드) : 표준안을 제정하며

어 갔다. 1990년 6월, ITU-TS는 ATM 기본원리(I.150), B-ISDN 참조 모델(I.321), ATM 계층 사양(I.361), B-ISDN 사용자-망간 인터페이스(I.413, I.432) 및 그의 많은 것들이 포함된 첫번째 권고안들에 대해 동의하였다. 표 1은 모든 ITU-TS B-ISDN 권고안들로, 이중 굵은 글자의 권고안들은 기본적인 것들이다.<표 1>

<표 1> ITU-TS B-ISDN 권고안

항	목	ITU-TS 권고안
ISDN의 광대역 측면		I.121
서비스 측면		I.211
기능 구조		I.327
프로토콜 참조 모델		I.321
일반적인 망 측면		I.311
ATM 계층		I.150, I.361
ATM 적용 계층		I.362, I.363
사용자-망간 인터페이스		I.413, I.432
OAM 원리		I.610
트래픽 제어		I.371
ATM 셀 전달 성능		I.356
언어		I.113
ATM 망에서 비연결형 데이터 서비스		I.364
ATM 망에서 프레임 릴레이		I.555, I.365
사용자-망간 시그널링(초안)		Q.93B
신호 AAL		Q.SAAL X
ATM 셀 전송 포맷(SDH)		G.707
PDH로의 ATM 셀 맵핑		G.804

표 1의 첫번째 항목의 권고안들이 ATM 정의에 관한 많은 파라미터들을 갖고 있지만, 많은 이슈들이 아직 완전히 해결되지 않았으므로, 계속 추가작업이 필요하다. 그럼에도, 이들 권고안이 채택된 것은 ATM의 전개에서 한 이정표가 될 것이다.

ATM은 연결중심의 기술이므로, 연결 설정을

위해 사용되는 시스널링은 매우 중요하다. 기본적으로 시스널링은 “연결을 요구하는 사용자가 망을 통하여 목적지 사용자에게 셋업(set-up) 요구를 전송하는 것” 이라 말할 수 있다. 목적지 사용자가 연결을 설정하기로 동의한 경우에만 두 사용자 사이에 가상채널연결(VCC)이 설정된다. 초기에 ATM의 전개를 가속화하고 어떤 종류의 서비스든 한 망으로 통합하기 위해, ITU-TS는 B-ISDN 망의 3단계 계획표와 시그널링을 요구하는 서비스 측면을 발표하였다.<표 2>

Release 1은 간단한 교환(switched) 서비스를 제공하게 된다. 이 권고안들은 급하게 권고 되었기 때문에 현존하는 시그널링 프로토콜(예를 들면 Q.931)을 채택하여 수정한 것이다. Release 2와 3은 다중접속(multi-connection)이나 멀티미디어 콜과 같은 매우 복잡한 서비스를 제공할 것이다. 이러한 것들은 더욱 강력한 신호 프로토콜을 요구할 것이 분명하다.

ATM에 대한 표준화 완료가 아직 멀었다는 것은 명백하다. 특히 트래픽 관리와 혼잡 제어 영역이 그러하다. 이 두 분야는 큰 주목을 받고 있고, 현재 초기 ATM 제품들이 시장에 나타나고 있다. 일단 ATM의 기본 사항들이 끝나고 나서, 표준화 기관은 일반적으로 예측가능하고 안정적인 셀 릴레이 망 동작을 보장하기 위하여 대역폭 관리 영역에서 추가작업이 요구된다는 것을 인식했다. 그러나 아무도 이제까지 큰 규모의 ATM 망을 구축하지 않았기 때문에 ATM이 이 영역에서 얼마나 진척되었는지 평가하는 것은 어려운 일이다.

트래픽 관리 면에서 종단 사용자 통신에서의 이슈중 하나는 QoS 파라미터의 정의이다. 이것은 분명히 많은 관심을 유발하고 있다. 추가로 표준화 작업이 필요한 다른 영역은, B-ISDN과 다른 서비스간 연동, B-ISDN 액세스 속도, 멀티미디어 서

ATM(비동기 전송모드) : 표준안을 제정하며

비스 지원 및 서비스 관리 분야이다. 이들 표준화의 전개가 다른 포럼, 연구기관, 지역 표준화기관의 참가로 가속화되고 있음에도 불구하고, 표준안

들이 산업체에서 사용되어야만 성공적이라 할 수 있을 것이다.

<표 2> ITU-TS B-ISDN 시스널링의 3 Release

Release 1	Release 2	Release 3
고정 또는 최대 비트 접속중심 서비스	가변비트 접속중심 서비스 사용자가 QoS 지시	멀티미디어 및 분배 서비스 QoS 협상
점대점 접속(단/양방향, 대칭/비대칭) 단일 접속, 동시설정	다중점 접속 다중 접속, 지연 설정 셀손실우선순위(CLP) 사용	방송 접속
최대 대역폭 지시	대역폭 협상/재협상	
최대율 할당만	트래픽 특성에 기초하여 대역폭 할당	
64Kbps ISDN과 연동 점대점, 점대다중점 시스널링 액세스 메타 시그널링 제한적인 부가 서비스	부가 서비스	

ATM 포럼

ATM 포럼의 태동과 그이후의 성공은 ATM 포럼의 기술이 전체 산업체, 예를 들면 전기통신, 데이터 통신, 반도체 및 그외에서 적극적으로 지원받음을 말해준다. ATM 포럼은 상호 연동(interoperability) 사항에 대한 수렴을 촉진하고, 산업협력 증진을 통해 ATM 상품과 서비스의 전개를 가속화하기 위한 목적을 갖는 전 세계적인 비영리 기관이다. ATM 포럼은 1991년에 창설되어 산업체의 모든 영역에 걸쳐 퍼져있는 400명이 넘는 회원을 갖고 있으며, 그 수가 점차 증가하고 있다. 이는 ATM 포럼을 ATM 영역에서 주요 추진세력으로 만든다. 전에는 한가지 기술에 대해 이와같은 광범

위한 산업체 합의점이 도출된 적이 없었다.

전세계에 걸쳐 단일 표준안을 이끌어내기 위해, 다른 곳은 북미와 유럽 지부로 나뉘어져 있는 것과 달리, ATM 포럼은 전세계적으로 책임을 갖는 하나의 포괄적인 기술위원회를 만들었다. ATM 포럼 기술위원회의 목적은 시스널링, 트래픽 관리, 광대역 캐리어간 인터페이스(ICI) 및 UTP-3 지원과 같은 주요 ATM 표준안의 적용을 가속화함으로써 ATM 상품과 서비스의 사용을 촉진하는 것이다. ATM 포럼은 ANSI, ITU-TS, ETSI 및 ISO/IEC와 같은 다른 표준화 기관들과 밀접한 협력관계를 갖고 있다.

표준안(표3 참조) 적용을 가속화하기 위해, ATM 포럼은 수행하는 작업을 이미 다른 기관에서

ATM(비동기 전송모드) : 표준안을 제정하며

적용한 표준화 자료를 기초로 하고 있다. 한 예로써, 시그널링 서브그룹은 ITU-TS Q.93B 작업에 근거한 제안을 발전시켜왔다. 목표는 초기 서비스 요구를 만족시키기 위하여 기본적인 ATM 교환 서비스를 위한 시그널링 사양을 발전시키는 것이다. LAN 환경에 대한 추가 capabilities를 포함하는 시그널링 표준 초안은 완료되었고, 가장 최근의 ATM 포럼 UNI사양의 일부가 되었다.(1993년 9

월 Ver.3.0) 이 문서는 또한 점대다중점(point-to-multipoint) 연결, QoS 파라미터 관리 및 사설망 어드레싱의 지원에 초점을 맞추고 있다. 이 이슈는 또한 트래픽 관리 서브그룹에서도 논의되고 있다. 트래픽 관리 서브그룹은 망자원을 효율적으로 이용하고, ATM 망에 의해 제공되는 QoS를 보장하기 위해 트래픽 기술자(descriptor)를 완전히 정의하기 위해 노력하고 있다.

<표 3> ATM 포럼 기술 발전

작업반	중점사항	완료일
신호체계	UNI/Q.93B/LAN	초안 완료
캐리어간 인터페이스	PVC	초안 완료
UTP-3/5	PMD for LAN	초안 완료
트래픽 관리	트래픽 기술자/QoS	초안 완료
망-노드 인터페이스(NNI)	라우팅/시그널링/administration	착수*
서비스 측면/응용	멀티미디어 지원	착수*
망 운용	상호연동성	착수*
시험	상호연동성 시험	착수*

\*완료예정 : 1994년

다른 ATM 포럼 표준화 작업은 최근에 완료되었다. 다른 표준화 작업으로는 B-ICI 서브그룹에 의해 정의된 영구가상회선(PVC) 지원을 위한 사양과 -B-ICI 서브그룹은 대규모 ATM 망에서 필수적인 교환가상회선(switched virtual circuit: SVC)을 지원하기 위한 작업을 이제 시작하였다. - UTP-3 서브그룹에 의해 정의된 대로 UTP를 위한 PMD(physical medium dependent) 부계층에 대한 사양이 있다. 이 규격의 목표는 LAN에서 ATM을 경제적으로 지원하는 것이다. 마지막으로, 로컬 ATM 망, 도시규모의 ATM 서비스와 전세계 규모의 ATM 서비스간 결합을 관리할 NNI를 발전시키기 위해, 또한 서비스

와 응용 측면, 망시험 및 망관리와 같은 서비스를 위한 해답을 위해, 최근에 다른 서브그룹들이 만들어졌다.

속도와 트래픽 운용

데이터 트래픽의 성장을 고려하면, 대부분의 기업망들은 몇년내에 LAN에서 수백 Mbps의 속도로 동작할 것이고, ATM은 확실히 이러한 로컬 애플리케이션을 위한 미래지향적 해답을 제공한다. 그러나 이들 기업들이 장거리 통신에 대해서도 그와 같은 고속 서비스를 제공받을 수 있는가는 의심스럽다. 평균적으로 유럽에서의 대역폭 비용은 미

국에서 보다 5배 정도가 비싸다. 따라서 중단 사용자의 입장에서 볼때 155Mbps의 대역폭을 사용하는 것은 거의 불가능하다.

한편으로, PNOs는 현존하는 PDH 하부구조(infrastructure)에 돈을 투자해왔다. 이들은 당장 이 방법을 버리고 갑자기 SDH를 전개하기 시작하거나 로컬 루프에 fiber를 설치할 수는 없다.

예산면에서, 그들이 현존하는 하부구조를 재사용하기 원하는 것은, 예를들어 ATM 망을 2Mbps에서 구현하는 것은, 충분히 이해할 수 있는 일이다. 결국, 고속 디지털 가입자선(HDSL)과 비대칭 디지털 가입자선(ADSL)과 같은 새로운 전송기술은 로컬 루프를 각각 2Mbps에서 6Mbps까지 리피터를 사용하지 않고 서비스 할 수 있도록 한다. 이들 속도는 ITU-TS가 오늘날 UNI에 대해 정의한 155Mbps 이하에서 잘 동작한다.

표준화 기관 안에서, 최근 추가적인 저속 액세스 인터페이스 정의가 논의되고 있다. 중단 사용자 분야에서 ATM이 성공하기 위해서는 sub-E3 인터페이스가 필요하다는 것은 분명하다. ATM 포럼은 이미 T3 속도(45Mbps)에서 ATM을 동작하기 위한 사양을 완료했고, 현재는 34Mbps에서 ATM을 정의하는 것을 고려중이다. 동시에 ITU-TS는 ATM 셀을 어떻게 현존하는 PDH 하부구조(정의된 속도는 1.5, 2.6, 34, 45, 98과 140Mbps이다)로 맵핑할 것인가를 정의하는 G.804 권고안을 비준했다. 현존하는 하부구조를 이용하여 ATM 셀을 전송할 필요 외에, PNOs와 Carriers는 저속 액세스 인터페이스가 제공되지 않으면, 앞으로 전개될 ATM 서비스에 광범위한 사용자를 수용하는 것이 위험하다는 것을 깨달았다.

ATM 네트워킹과 직접 관련된 또다른 이슈는 트래픽 관리이다. 트래픽 관리와 폭주 제어는 최근에 많은 주목을 받고 있으나 표준화되기까지는 상

호연동의 기대속에 몇년이 더 걸릴것이고, 해야할 많은 일들이 남겨져 있다. 트래픽 관리에 대한 논의점중 주요 부분은 QoS에 모아지고 있다. 멀티미디어 망에서, 애플리케이션으로 CAD/CAE로부터 비디오 회의, 비디오 메일, 비디오 온 디맨드 및 그 외 많은 서비스들이 있다. 이에 덧붙여서 또한 트랜잭션 데이터 처리와 같은 전통적인 어플리케이션들을 통합할 필요가 있다. 이들 트래픽 형태를 한 망으로 섞어넣는데 실질적인 과제는, 이들이 갖는 서로 다른 QoS 요구사항을 만족하는 것이다.

광대역 용어에서, QoS는 일반적으로 처리율(throughput), 지연, 정확도(accuracy) 이 세가지의 주요 속성으로 특징지어질 수 있다. 처리율은 특정 시간 주기에 보내어지는 정보의 양을 정의한다. 트래픽의 버스트니스는 최대/평균 율(peak/average ratio)로 표현되고, 버스트 길이는 버스트 크기에 의해 특징지어진다. 지연은 망을 거쳐가는 한 특정 트래픽 형태의 한 셀을 전송하는데 요구되는 최대 또는 평균 지연을 정의한다. 이것은 일반적으로 종단대종단(end-to-end) 지연이라고 불린다. 셀 지연변이(CDV)는 같은 트래픽 형태에 속한 셀들에 대한 지연 허용범위(tolerance)를 정의한다. 마지막으로, 정확도는 심각한 혼잡 기간 동안 발생할 수 있는 패킷이나 셀의 손실에 대한 트래픽 형태의 허용범위를 말한다.

호 셋업 과정의 일부로서, 중단 사용자는 수용가능한 QoS 뿐만 아니라 요구된 QoS를 규정할수 있다. 이러한 사용자 정의, 트래픽 의존 QoS는 망관점(network-oriented)의 QoS에 대응하는 기준으로 변환되어야 한다. 망관점의 QoS는 트래픽 형태에 좌우되지 않고 따라서 라우팅과 같은 내부 망 기능들은 일관되게 적용될 수 있다.

망관점의 QoS와 사용자가 규정한 QoS를 매칭시키기 위해, 망과 중단 사용자 간 협상이 필요하

ATM(비동기 전송모드) : 표준안을 제정하며

다. QoS 파라미터는 소스와 목적지 간에 다자간 (multi-party) 협상과정 후에 한 특정 접속(connection)으로 속성지워진다. 요구된 QoS가 보장 될 수 있는가 없는가에 따라, 호 수락 제어(CAC)

과정은 그 호를 수락할 것인가 거절할 것인가를 결정한다. 어떤 경우에도, 호는 수용가능한 QoS이하의 QoS로 설정될수 없다.(표 4)

<표 4> QoS 파라미터 대 ITU-TS 트래픽 등급

QoS			트래픽 형태		
Constraint 등급	호 파라미터	연결 파라미터	A 등급	B 등급	C/D 등급
성능	처리율	최대율	×	×	×
		유효(sustainable) 셀율	-	×	×
		committed 버스트 크기	-	-	×
		최대 버스트 크기	-	-	×
	지연	평균 전달지연	-	-	×
		최대 전달지연	×	×	-
	정확도	손실율	×	×	×
		비트 에러율	×	×	-

이상은 표준화되어야 할 QoS 구조가 서비스 제공자와 사용자의 서로 다른 요구사항간에 균형을 제공해야만 함을 보여준다. 각 기관은 자신의 우선 순위와 요구를 가질 것이므로, 많은 특정 요구사항에 대해 적용될 수 있는 일반적인 자원분류체계를 제공해야 한다는 점은 분명한 일이다.

## 결론

세계 도처의 산업체 분석가들은 ATM이 수십년 동안 가장 중요하고 흥미로운 telecomputing 기술이고, 궁극적으로 회사가 사업을 하는데 중대한 영향을 끼치리라는 것에 동의한다. 전체 산업체가 ATM을 지지하고 있다는 것은 좋은 소식이다. 이러한 전반적인 동의는 종단 사용자 사회의 요구사

항을 고려하여, ATM 포럼 회원을 통해 순조롭고 신속한 표준화 과정을 위한 이상적인 환경을 구성한다.

미래 ATM 서비스를 수용하는 데에 두가지 파라미터가 크게 영향을 끼칠것이다. 이는 경제적으로 제공가능한 액세스 속도의 적용과 보장된 QoS이다. ATM은 다양한 트래픽 형태를 통합하기 위한 첫번째 기술이지만, 사용자 사회의 기대치를 만족시키는 QoS 레벨을 제공해야만 성공할 수 있다는 것은 분명하다.

ATM(비동기 전송모드) : 표준안을 제정하며

<표 5> ATM 표준안과 권고안 개요

	ITU-T(이전 CCITT)	ETSI	ATM 포럼
UNI 물리계층	I.413	pr ETS 300 299	UNI 사양 (Ver.3.0, 1993년 9월)
	I.432	pr ETS 300 300	
ATM 계층	I.150	pr ETS 300 298-1	UNI 사양 (Ver.3.0, 1993년 9월)
	I.361	pr ETS 300 298-2	
자원운용와 트래픽 제어	I.371	DE/NA-52807	UNI 사양 (Ver.3.0, 1993년 9월)
		pr ETS 300 301	
ATM 적응계층(AAL)	I.362 I.363	DE/NA-52617(AAL1)	-
		DE/NA-52618(AAL 3/4)	
		DE/NA-52619(AAL5)	
		DE/NA-52620	
OAM/망운용	I.610	DE/NA-52209	진행중
		DE/NA-52204	
		DE/NA-52806	
시스널링(UNI)	Q.93B (기본호)	DE/SPS-5024(기본호)	UNI 사양 (Ver.3.0, 1993년 9월)
	Q.93*.*(부가서비스)	DE/SPCS-5034(부가서비스)	
시그널링 AAL	Q.SAAL0	DE/SPS-5026-1 DE/SPS-5026-2	UNI 사양 (Ver.3.0, 1993년 9월)
	Q.SAAL1(SSCOP)		
	Q.SAAL2(SSCF)		
ATM에서 비접속형 데이터 서비스	I.364	DTR/NA-53203	B-ICI 사양 (Ver.1.0, 1993년 8월)
		DE/NA-53205	
		DE/NA-53206	
ATM에서 프레임 릴레이 서비스	I.555	DE/NA-53204	B-ICI 사양 (Ver.1.0, 1993년 8월)
	I.365.1		

