

VDSL(Very High Speed DSL)

이재진 • TTA 전송기술위원회 위원
 KT 통신망연구소 가입자전송연구팀
 강명진 • TTA 전송기술위원회 xDSL연구반 간사
 KT 통신망연구소 가입자전송연구팀
 정인택 • KT 통신망연구소 가입자전송연구팀

I. 서론

1999년 ITU-T에서 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)에 대한 국제 권고안이 완성된 이후 일반 가입자에 대해 수 Mbps 단위의 인터넷 접속 서비스가 보편화 되고 있다. 국내의 경우도 1998년 10월부터 시범서비스를 시작한 이래 2002년 1월까지 약 520만 [1] 이상의 가입자에게 xDSL 서비스를 제공하고 있다.

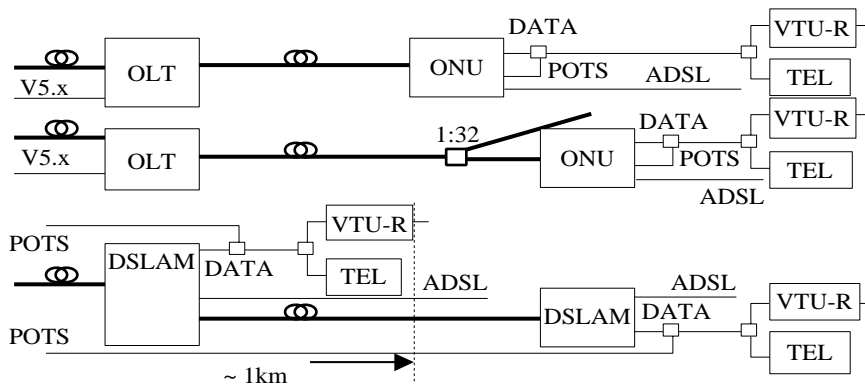
ADSL 서비스가 활성화됨에 따라 전달되는 데이터의 종류도 영상 및 음성을 통합한 멀티미디어로 점점 변화하며, 가입자는 좀더 안정된 환경에서 높은 전송대역을 요구하게 되었다. 이러한 상황에 부합하여 정보통신부에서는 2005년까지 전체 가구의 84%인 1,350만 가구에 평균 20Mbps 급의 초고속 인터넷 서비스 제공을 목표로하는 계획 [2]을 발표하였으며, VDSL(Very High Speed DSL) 기술은 이러한 요구사항에 부합되고 FTTH(Fiber To The Home)으로의 진화에 가장 적합한 차세대 DSL 기술로 대두되고 있다. 본고에서는 VDSL의 기술을 간략히 소개하고, 국내외 표준화 동향 및 기술적 의미와 서비스 적용방안에 대해 고찰하고자 한다.

II. VDSL 기술개요

VDSL은 1990년대 초 VOD(Video On Demand) 서비스를 목표로 DAVIC(Digital Audio-Visual Council)에서 적용되었으며, 1994년부터 북미 표준화 단체(ANSI) 및 유럽 표준화 단체(ETSI)에서 VDSL을 주제로 표준화에 대한 논의가 시작되었다 [3] [4]. VDSL은 전송속도에 따라 대칭형과 비대칭형으로 구분될 수 있다. 대칭형은 CLEC이 선호하는 운용모드로 기업 LAN이나 화상회의 등 기업 전용선 서비스를 목표로 하고 있다. 비대칭형은 ILEC가 선호하는 운용모드이며, 일반 가입자를 대상으로 다채널 영상서비스를 목표로 하고 있다. 이 글에서는 VDSL 망 구조, 선로부호 등 적용기술에 대해 분석한다.

1. VDSL 망 구조

VDSL은 DSL 기술 중 가장 높은 전송속도를 제공하는 차세대 기술로서, 현재의 동선 통신기반과 미래의 전광(All Fiber) 통신망의 가교역할을 한다 [5]. VDSL이 12MHz의 높은 대역폭을 사용하므로,



동선 선로의 고주파대역 감쇠특성에 의해 전달되는 거리가 약 1Km 이내로 제한된다.

망구조는 위의 그림과 같이 FTTC, B-PON (Broadband-Passive Optical Networks) 및 DSLAM 구조로 분류된다. FTTC와 B-PON 구조에서 가입자 밀집지역까지 ONU(Optical Network Unit)가 설치되고, ONU에서 가입자까지 동선을 통해 VDSL이 제공된다. ONU에서는 VDSL을 통해 전달되는 데이터와 음성신호를 동선에서 분리하며, 데이터는 다중화하여 OLT(Optical Line Termination)로 전송하고 음성은 V5.x 인터페이스를 통해 OLT에서 교환기로 전달하는 통합 서비스 구조를 제공한다.

DSLAM 구조에서는 전화국에서 1 Km 이내에 위치한 가입자에게 VDSL 서비스를 제공하며, 1 Km 이상에 대해서는 ADSL 서비스를 제공하거나 DSLAM을 서브텐딩하여 VDSL 및 ADSL 서비스를 제공한다. 그러나 FTTC 또는 B-PON 장비와는 달리 서브텐딩된 DSLAM에서 음성 통합기능이 제공되지 않는 경우, POTS 서비스가 동선을 통해 전화국까지 전달된다.

2. 선로부호

VDSL 선로부호 기술은 ADSL의 초기 표준화 과

정에서와 같이 SCM(Single Carrier Modulation) 기술인 CAP(Carrierless Amplitude/Phase)/QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 기술과 MCM (Multi-Carrier Modulation) 기술인 DMT (discrete multitone) 기술이 ITU-T의 표준으로 채택되기 위해 경쟁을 하고 있다.

2.1 SCM

CAP/QAM 방식은 고속의 신호를 단일 반송파로 전송하는 방식으로 펄스 정형필터(Pulse Shaping Filter)의 형태가 기저대역 신호 또는 통과대역 신호를 갖는가에 따라 각각 CAP 방식과 QAM 방식으로 구분된다[8]. 이들 두 방식은 전송채널에 의한 왜곡을 보상하기 위해 수신부에 DFE(Decision Feedback Equalizer)를 사용하며, 심볼 속도와 심볼 성장도 크기를 조절하여 전송속도를 변경한다.

2.2 MCM

MCM 방식은 전송 대역폭을 여러 개의 부채널로 나누어 각각 QAM 변조기술을 적용한 구조로, DMT 방식과 FTM(Filtered Multi-tone) 방식이 제시되고 있다. DMT 기술은 최대 4,096개의 부채널을 사용하며, 각 부채널에 적용된 QAM 변조기술

은 송수신부에서 각각 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)와 FFT로 구현된다. 또한 각 부채널간의 간격은 ADSL과 동일하게 각각 4.3125kHz를 사용하고 있어 구현방식에 따라 ADSL 송수신기와 호환성을 제공할 수 있는 장점이 있다[9].

III. VDSL 표준화 동향

1. ANSI T1E1.4

T1E1.4 위원회에서는 SCM 방식과 MCM 방식을 모두 적용한 시험적용 버전의 드래프트 규격을 2001년 2월 발표하였으며, 이 규격은 승인된 시점을 기준으로 2년 동안 시범적용을 통한 지속적 의견 수렴으로 규격을 계속 보완하고 있다. 규격은 3개의 Part로 구성되며 내용은 다음과 같다.

Part 1에서는 SCM과 MCM에 공통적으로 적용되는 규격을 정의한다[7]. VDSL은 동일 선로상에서 POTS 또는 ISDN-BRA를 동시에 서비스 제공가능하며, 전송용량은 대칭속도의 경우 6Mbps 및 13Mbps, 비대칭 속도의 경우 하향 22Mbps/상향 3Mbps로 정의하고 있다. 상/하향 구분방법으로 FDD(Frequency Division Multiplexing) 방식을 적용하며, 스펙트럼 할당은 Plan 998의 4 밴드를 사용한다. PSD(Power Spectral Density)는 FTTE_x, FTTC 등의 망 적용구조에 따라 각각 정의하고, 상향신호에 대해서는 전력감축(UPBO : Upstream

Power Back Off) 기능이 정의된다. 또한 VDSL 전송성능 시험방법, 시험선로등에 대해서도 규정하고 있다.

Part 2 및 Part 3에서는 SCM 및 MCM 변조기술을 사용하는 VDSL 송수신기에 대해 변조기술, 전송 프로파일, 프레임 구조, 초기화 절차 및 운용관리 기능에 대한 규격을 정의한다[8] [9]. Annex B에서는 Informative로 FMT 변조방식을 기술하고 있다.

T1E1.4위원회에서 VDSL에 대한 드래프트를 계속 보완하고 있으며, 현재까지 UPBO를 위한 선로 길이 예측방법, 하향스트림에 PBO, 12 MHz이상의 주파수 범위 사용방안, 패킷전송 수렴계층에 대한 데이터/동기 흐름, OAM 기능 등에 대해 현재까지 연구가 진행중에 있다.

2. ETSI

ETSI의 VDSL 표준은 ANSI와 유사한 변조기술로 SCM과 MCM을 모두 수용하고 있으며, 상호운용성 부분을 포함하여 3개의 Part로 구성된다. Part 1에서는 SCM과 MCM에 공통적으로 적용되는 VDSL 기능적 요구사항을 정의하고 있다. 규격에 정의된 T1E1.4의 공통규격과 유사하나 상/하향 비대칭 및 대칭 전송속도를 각각에 대해 Class I 및 Class II로 구분하고 표 1과 같이 속도를 정의한다. 주파수 대역은 300kHz ~ 30MHz로 정의되며, FTTE_x 및 FTTCab에 적용되는 PSD를 정의하였다.

표 1. ETSI VDSL의 페이로드 전송속도

Class	하향(kbps)	상향(kbps)	Class	하향(kbps)	상향(kbps)
Class I(A4)	23,168	4,096	Class II(S5)	28,288	28,288
Class I(A3)	14,464	3,072	Class II(S4)	23,168	23,168
Class I(A2)	8,576	2,048	Class II(S3)	14,464	14,464
Class I(A1)	6,400	2,048	Class II(S2)	8,576	8,576
			Class II(S1)	6,400	6,400

Part 2에서는 SCM 및 MCM 기술을 적용하는 각각의 VDSL 송수신기 규격을 정의하고 있다. 규격에서는 SCM 및 MCM 변조기술을 규정하고 OAM, EOC 메시지, 초기화 절차를 정의하고 있다. 상/하향 다중화 방식으로 FDD를 사용하고, 주파수 할당은 4-Band를 사용한다. 대칭형 서비스 제공을 위한 Plan 997을 필수항목으로 채택하고 있으며, 비대칭형 서비스를 위해 Plan 998은 선택사항으로 규정하고 있다.

3. FS-VDSL

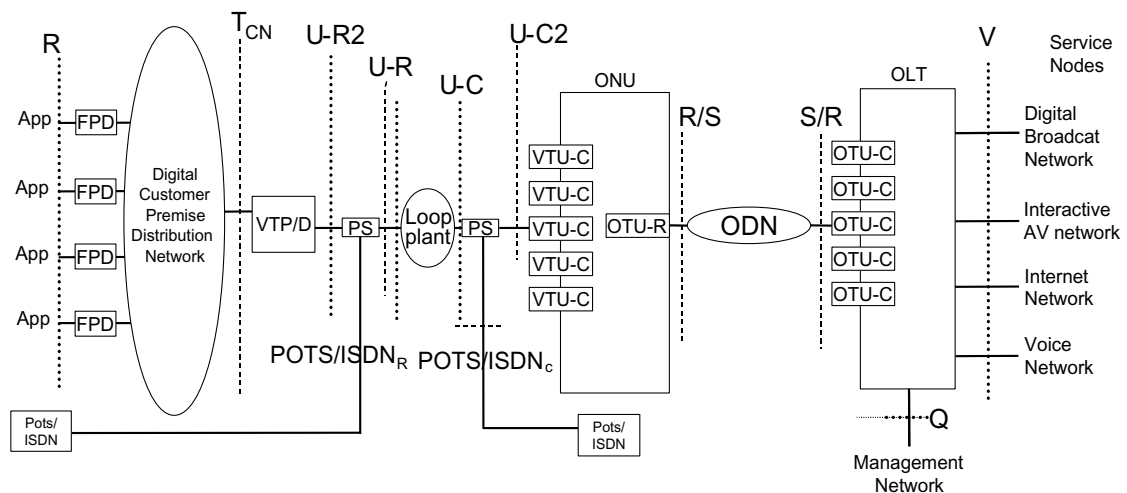
FS-VDSL(Full Service-VDSL)은 2000년 6월 말 FSAN 회의에서 VDSL 표준화를 가속시키고, VDSL 조기 상용화를 위해 Telco 및 장비업체의 회원사로 구성되었다.

FS-VDSL의 VDSL Specification 작업그룹은 상/하향 비대칭 영상전송을 목적으로 Plan 998, PBO, PSD, 선로 부호 및 스펙트럼 호환성 등의 기술에 대해 최적의 방안을 도출하고 ITU-T 표준화에 반영한다. 또한 이 그룹은 VDSL의 물리계층 상호호환성을 위해 링크 활성화, 정상상태에서의 데이터 전달, VOC/EOC 메시지 전달 및 ATM 셀 전달관점에서

의 테스트 규격[11]을 작성하고 있다.

FS-VDSL의 SA(System Architecture) 작업그룹은 VDSL을 이용한 서비스 특성 및 망 구조 등 접속규격 및 적용 프로토콜에 대한 연구를 진행하고 있으며, 2002년 5월을 목표로 시스템 구조에 대한 표준화 작업을 추진하고있다. 이 작업그룹에서는 다음 그림과 같은 시스템 참조모델을 통해 디지털 방송, 음성/영상 서비스 및 대화형 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 각 망 개체의 기능을 정의하고 있다[12].

망 구조에서 STB 등의 가입자장치는 가입자택 내에 위치하여 이더넷 인터페이스로 택내망과 연결되며, VDSL 모뎀은 VDSL 신호 및 ATM 기능을 중단한다. OLT 장비는 망 인터페이스로 ATM 기능을 제공하며, 음성 서비스 제공을 위한 TDM 기능을 제공할 수도 있다. 또한 방송형 영상서비스를 위해 채널변경 신호 및 접속 제어/관리 신호를 처리해야 하며, ATM 계층의 점대 다점(Point-to-Multipoint) 연결기능을 제공해야 한다. ONU에서는 ATM 연결기능을 제공하며, 필요에 따라 채널변경 신호 및 접속 제어/관리 신호처리기능을 제공하거나, ATM 계층의 점대 다점 연결기능을 제공할 수도 있다. 시스템에서는 서비스 제공을 위해 방송형 영상채널 변경



신호로 IGMPv2 또는 DSM-CC를 사용하며, 인터넷 접속을 위해서는 기존 ADSL에서 사용하는 PPP 프로토콜을 적용한다.

4. ITU Q4/SG15

ANSI 및 ETSI의 VDSL 표준화 작업이 진행됨에 따라 ITU-T Q4/SG15는, 1999년 4월 회의에서 VDSL 표준 개발을 제안하였다. 이 제안에서는 상호 운용 및 호환성, 스펙트럼 호환성 및 장치 운용상의 용이성 등을 위해 상 하향 분리방법, 변조방식 등 각 기술항목에 대해 단일화된 방식을 채택하도록 권고하고 있다. 이와 같이 단일화된 방식채택을 위해 1999년 말까지 이론적 분석 및 테스트를 완료하고 이를 통해 표준 제정 작업과정에 빠른 의사결정을 얻을 수 있도록 VDSL 전송방식을 평가하는 범주를 만들도록 제안하였다[9].

그러나 변조방식 선정의 어려움 등으로 인해 표준화 작업이 지연됨에 따라 Ad Hoc을 구성하여, G.vdsl.f와 G.vdsl.l로 분리하여 표준을 추진하기로 결정하였다. 이에 따라 Band Plan, PSD, PBO 등 라인코드와 관련없는 VDSL 기능 요구사항을 포함하는 G.993.1 권고안을 2001년 12월 승인하였다.

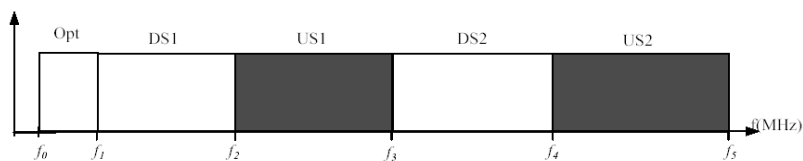
G.993.1은 12MHz 주파수 대역을 사용하며, FDD

를 적용한 4-Band Plan을 사용한다. 적용 주파수는 아래 그림과 같으며, 주파수 플랜은 지역 및 서비스 특성에 따라 Annex A(998), B(997), C(Fx-Plan)로 정의하고 있다. 25kHz~138kHz 대역은 G.994.1 메시지를 통해 협상하여 상향 또는 하향 대역으로 사용할 수 있다.

PSD는 현재 정지대역에 대해서만 규정하고 있으며, TPS-TC 계층기술로는 ATM 및 PTM 전달기술을 적용할 수 있도록 정의하고 PTM의 데이터 인캡슐레이션은 HDLC 프레임 구조를 적용한다. 현재 까지 VDSL 변조방식, 전송대역 PSD, 하향 스트림 PBO, 성능규격 및 테스트 방법(테스트 선로, 잡음 모델 등) 및 OAM 파라미터에 대한 사항은 연구중에 있다[10].

5. DSL포럼

DSL포럼에서는 VDSL 진화, 상호운용성, 방송형 영상서비스를 위한 프로토콜 및 운용관리 기능에 대해 연구가 진행되고 있다. VDSL 진화측면에서 VDSL 서비스 환경을 신규지역(Green Field)과 이미 다른 서비스가 제공되고 있는 지역으로 구분하여 접근하고 있으며, VDSL로의 진화에 가장 큰 장애는 VDSL 표준 미완성 및 상호운용성으로 보고 있다.



Frequency	Annex A	Annex B	Annex C	Direction
	Plan 998	Plan 997	Plan Fx	
f0 ~ f1	0.025 ~ 0.138	0.025 ~ 0.138	0.025 ~ 0.138	Optional
f1 ~ f2	0.138 ~ 3.75	0.138 ~ 3.0	0.138 ~ 2.5	Downstream
f2 ~ f3	3.75 ~ 5.2	3.0 ~ 5.1	2.5 ~ 3.75	Upstream
f3 ~ f4	5.2 ~ 8.5	5.1 ~ 7.05	3.75 ~ Fx	Downstream
f4 ~ f5	8.5 ~ 12	7.05 ~ 12	Fx ~ 12	Upstream

VDSL 상호운용성에 대해서는 PSD, UPBO, 전송속도 및 성능, RFI Notching에 대한 시험항목을 정의 중에 있다. 영상서비스를 위한 망 구조에서는 방송형 영상 서비스를 위한 요구기능 및 프로토콜에 대한 연구가 시작되었다. 운용 및 망 관리 작업그룹에서는 VDSL 송수신기의 운용관리 항목이 연구되고 있으며, IETF의 ADSL MIB 작업그룹(adslmib)에서 VDSL Line MIB에 대한 드래프트가 작업중이다.

IV. 장비 개발 및 서비스 현황

1. 칩셋 개발현황

VDSL 칩셋은 초기 DAVIC 규격에서 정의되었던 QAM 방식의 칩셋이 주로 상용화되었으며, MCM 방식의 칩셋은 현재 개발중이거나 시험적용 단계에 있다.

SCM 방식의 주요 칩셋 벤더로는 브로드콤(Broadcomm), 메탈링크(Metalink), 인피니언(Infineon) 등이 있으며, 최근에는 국제 표준화 방향을 준용하는 상용 칩셋을 제공하고 있다. 인피니언은 2002년 3월 FS-VDSL 회의에서 표준을 준용하는 4-band 칩셋을 전시하고, 6월에 개최되는 SuperComm 2002에서 메탈링크의 VDSL 칩셋과 상호호환성을 데모할 예정이다.

MCM 방식을 제공하는 주요 칩셋 벤더로는 알카텔(Alcatel Microelectronics), 글로브스판비라타(GlobespanVirata), 이 카 노 스 (Ikanos Communications), ST 마이크로(STMicroelectronics), 자 링크 (Zarlink Semiconductor), TI(Texas Instruments) 등이며, 대부분 데모 형태의 칩셋은 이미 개발되어 조만간 상용화 될 것으로 예상된다. ST 마이크로는 2001년 6월 Supercomm2001에서 Zipper-DMT VDSL

프로토타입을 데모하였으며, 이카노스는 2001년 10월 이미 상용 칩셋을 개발하였고, 2002년 3월 FS-VDSL 회의에서 칩셋을 전시하여 DMT기반 칩셋의 적용가능성을 보여줄 예정이다. DMT 칩셋 주요업체는 칩셋간 상호호환성을 조기 확보하기 위한 협력관계를 형성하였으며, 이러한 칩셋 업체간의 움직임에 고려해 볼 때, VDSL 상호호환성이 상용화 초기부터 고려되어 사업활성화에 기여할 것으로 예상된다.

2. 장비개발 현황

VDSL을 적용한 시스템은 기능 및 구조상 ATM 기술을 적용한 ATM 기반 시스템과 Ethernet 기술을 적용한 IP 기반 시스템으로 구분된다.

ATM 기반 시스템은 Alcatel, Lucent, ECI 등 기존 DSLM 개발업체 및 ATM-PON 개발업체에서 주로 접근하는 장치구조이며, ADSL 및 SHDSL을 동시에 제공할 수 있는 Multi-Service 구조를 제공하고 있다. 일부 시스템에서는 방송형 서비스를 위해 IP Multicast 기능을 제공하고 있으며, 망 인터페이스로 ATM 뿐만 아니라 Ethernet 또는 IPoA 인터페이스를 제공하는 시스템도 증가하고 있다. 특히 B-PON 시스템과 같이 음성 및 데이터를 통합 수용하거나, 그러한 구조로 진화할 수 있는 시스템 구조를 제공한다.

이와는 대조적으로 IP기반 시스템의 경우 소규모 중소기업에서 개발하는 신규 시스템이 주를 이루고 있으며, IEEE 802.3의 동선기반 EFM(Ethernet in the First Mile)에 적합한 장치형태로, VDSL 기술은 Ethernet S/W의 물리적 전달기술로만 적용된다. IP 기반 시스템에 적용되는 VDSL은 TPS-TC 계층기술로 PTM을 적용하며, Ethernet 프레임이 바로 VDSL 프레임상에서 전달된다.

V. 결론

본 고에서는 VDSL 기술개요, 표준화 및 기술동향에 대해 고찰해 보았다. VDSL 표준화는 송수신기 기능 및 상호운용성, 서비스 및 망 구조, 운용관리 관점에서 접근하고 있다. 송수신기는 ANSI, ETSI에서 SCM 및 MCM 방식을 수용한 드래프트 형태의 규격을 정의하고 있으나, ITU-T에서는 호환성 및 운용의 용이성을 목적으로 단일기술을 적용하기로 결정하였다. 그러나 초기 SCM 방식에 의해 주도되던 칩셋 기술이 MCM 방식의 칩셋이 상용 가능성을 제시함에 따라 ITU-T의 변조기술 선택이 더욱 복잡한 구조로 전개되고 있다. 이에 따라 표준 진행을 가속화하기 위해 2001년 12월 공통부 권고안(G.993.1)을 제정하였으나, 선로기술에 해당하는 기능은 현재 공식적인 일정을 제시하지 못하고 있다. FS-VDSL 및 DSL포럼에서는 VDSL 송수신기의 상호운용성 시험 및 망 구조에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다. 또한 운용 및 유지보수를 위해 DSL포럼에서 운용 요구사항 및 파라미터를 정의하고 있으며, IETF에서는 VDSL 라인 MIB를 정의하고 있다.


이와 같이 ITU-T에서 선로부호 기술을 결정하지 못하는 상황에서 SCM 및 MCM 진영이 별도로 칩셋을 개발하고 있으며, 최근에는 개발회사간 상호운용성을 위한 협력관계를 구축하고 있다. VDSL 시스템 개발은 크게 기존 xDSL을 수용하는 ATM기반 장비와 동선에서 VDSL을 통해 이더넷을 확장하고자 하는 IP기반 장비로 크게 구분된다.

VDSL 기술은 동선선로를 통해 가장 높은 전송속도를 제공하는 DSL 기술이나, ASDL 서비스가 보편화된 상황에서 VDSL 기술의 적용은 단순 데이터 전달 서비스가 아닌 VOD 및 방송형 영상서비스 등의 VDSL Required Killer Application을 요구하게 된다. 또한 현재까지 VDSL 송수신기에 대한 국제규

격도 완료되지 않아 표준화된 모뎀 및 시스템을 기대하기 어렵다. 따라서 통신망사업자들은 VDSL 사업환경 및 기술이 준비되지 않은 현실에서 적절한 수익모델을 찾기 어려워 전반적으로 VDSL 기술의 적용을 늦추고 있다. ITU-T의 VDSL 표준이 2002년 말에 완성된다는 낙관적인 기대를 가지고 보더라도 VDSL 장치의 안정화와 가격의 적정성을 고려하고 적합한 수익모델을 제시할 때 2003년 이후에 본격적인 사업적용이 가능할 것으로 예상된다.

참고자료

- [1] 한국인터넷정보센터 “2002년 1월 인터넷통계 월보”
- [2] 정보통신부, “초고속정보통신망 고도화 계획 - 2001 ~ 2005 -” 2001, 6.
- [3] Thomas Starr, John M. Cioffi, Peter J. Silverman “Understanding Digital Subscriber Line Technology”, Prentice Hall
- [4] Walter Y. Chen, “DSL Simulation Techniques and Standards Development for Digital Subscriber Line Systems”, Macmillan Technical Publishing
- [5] John M. Cioffi, Sedat Olcer, “Very High-Speed Digital Subscriber Line”, IEEE Communication Magazine, May 2000
- [6] Walter Y. Chen, “DSL Simulation Techniques and Standards Development for Digital Subscriber Line Systems”, Macmillan Technical Publishing
- [7] T1E1.4/2002-031R1, “VDSL Metallic Interface, Part 1: Functional Requirements and Common Specification”
- [8] T1E1.4/2000-011R2, “VDSL Technical

- Specification, Part 2: Technical Specification for a Single-Carrier Modulation(SCM) Transceiver.”
- [9] T1E1.4/2002-099, “VDSL Metallic Interface, Part 3: Technical Specification for a Multi-Carrier Modulation(MCM) Transceiver.”
- [10] “Updated “Issues List” for G.vdsl”, contribution Geneva-U11, ITU-T SG15/4, Geneva 05-09 October 2001
- [11] FS0080 R4, “FS-VDSL Physical Layer Specification for Interoperable VDSL Systems”, March 2002
- [12] FS0052 Revision 9 (Draft), “VDSL System Architecture Specification”, February 2002 

SDR 기술개발 본격추진

앞으로는 하나의 단말기만 가지고 이동통신 규격이나 주파수 대역에 제한받지 않고 원하는 서비스를 선택해 사용할 수 있게 될 전망이다.

2월 21일, 삼성전자·LG전자 등 통신업체들은 그동안 서로 다른 기기를 사용해야 했던 다양한 방식의 무선통신 서비스를 하나의 하드웨어(HW)에서 소프트웨어(SW)의 변경만으로 통합 수용할 수 있는 SDR(Software Defined Radio) 기술개발을 추진하고 있다. 삼성의 SDR 개발은 삼성종합기술원이 요소기술 연구를, 삼성전자가 멀티모드 단말기 및 기지국 개발을 전담하고 있다. 삼성중기원 CTO전락팀 관계자는 “1998년부터 SDR을 연구하기 시작해 N-CDMA(현대역코드분할다중접속), W-CDMA(광대역)의 듀얼모드 SDR 아키텍처를 개발했다”며 “이를 기반으로 IMT-2000 이후를 위한 멀티네트워크 SDR인 ‘쏘프라노’ 프로젝트를 추진하고 있다”고 말했다. 삼성은 2006년까지 3세대 셀룰러, W-LAN(광대역근거리통신망) 환경에서 멀티모드/밴드 SDR 아키텍처 및 요소기술 연구와 멀티네트워크 환경에서 SDR 운영을 위한 버티컬 핸드오버(Vertical Handover) 및 SW 다운로드 등 네트워크 운영기술을 개발할 계획이다. LG전자는 1999년부터 안양연구소에서 멀티모드/밴드 단말기 및 기지국 개발을 목표로 SDR 프로젝트를 추진해 재구성한(Reconfigurable)한 하드웨어 플랫폼 기반하에 W-CDMA 모뎀 및 상위 프로토콜을 구현한 프로토타입 개발을 완료했다. 이 회사는 현재 SDR 기반의 다중모드 기지국 개발을 위한 프로젝트를 진행 중이다. LG전자 UMTS시스템 연구소 최진성 연구원은 “이 프로젝트 결과를 바탕으로 2~3년 내에 SDR 개념을 도입한 하드웨어 플랫폼을 이용한 다중모드 단말기 및 기지국 제품을 선보일 예정”이라고 말했다. 일례로 CDMA 서비스에 가입한 고객이 자신의 단말기로 미국이나 유럽으로 여행시 GSM이나 IS-136 등과 같은 이동통신 서비스를 받을 수 없으나, SDR 기술이 실현되면 동일한 단말기로 여행전에 국내 사업자로부터 각 나라에 맞는 이동통신 구동 소프트웨어를 다운로드받아 서비스를 이용할 수 있게 된다. 또 2세대 통신서비스에서 3세대 통신서비스로 업그레이드해야 하는 경우 사용자는 현재 사용하는 단말기로 3세대용 구동 소프트웨어를 다운로드받아 사용할 수 있게 된다. 숭실대학교 이원철 정보통신전자공학부 교수는 “SDR은 현재 널리 사용되는 2세대 셀룰러 시스템과 3세대 IMT-2000 간의 세대간 호환성과 동기식과 비동기식으로 구분된 동일 세대 IMT-2000 복수표준간 호환성을 보장할 수 차세대 통신 핵심기술”이라고 말했다.