

ATM상에서의 인터넷 서비스 제공 전략

최홍식

국민대학교 정보관리학부

Strategies for Providing Internet Services on ATM Network

Choi, Heung Sik

Kookmin University

E-mail : hschoi@kookmin.ac.kr

요약

라우터를 기반으로 하는 IP망은 트래픽 제어 기능을 제공하지 못하고 특히 QoS의 기능을 제공하지 못하고 있다. 이러한 단점을 ATM이 해결할 수 있으며 이는 오랜 기간 진행되어온 ATM 망에 대한 투자와 전국적인 ATM 백본망 구축을 해온 기간 통신사업자를 통해 ATM의 장점을 이용한 상품의 차별화에 의해 어느정도 해결될 수 있다. 본 논문에서는 OoS의 관점에서 ATM 서비스 차별화 전략을 IP 망과 비교하여 제시하고 망통합에 의한 차별화 전략을 기존 통신망과 연계하여 인터넷 서비스 제공을 위한 전략을 제시한다.

1. 서론

인터넷 트래픽은 콘텐츠의 멀티미디어화에 따라 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 트래픽의 증가와 함께 이슈로 떠오르는 것은 서비스의 품질이다. 특히 대형 화면의 동영상의 실시간에 제공되기 위해서는 QoS(Quality of Service)가 필수적으로 제공되어야 하며 애플리케이션의 유형에 따라 선택적으로 제공될 수 있어야 한다[9].

그러나 현재의 라우터를 기반으로 하는 인터넷 망은 품질을 제어할 수 있는 방법이 없다. 즉 TCP/IP는 최선(Best-effort)의 품질방식에 의해 네트워크 상의 트래픽이 라우팅되므로 다양한 고객의 니즈를 만족시킬 수 없으며 특히 고품질의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 없다. 백본 네트워크가 아무리 고속화 되더라도 기존의 라우터에 의한 방식은 품질의 안정성을 제공하기가 어렵다[14].

한편 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 방식은 오래전부터 전세계적으로 주요 사업자 또는 기간사업자에 의해 구축 되어왔다. ATM의 전송상의 비효율성, 속도의 제한성, 애플리케이션의 한계 등에 의해 ATM의 실용성에 많은 회의를 가지게 되었지만 근래에 들어 최종 사용자가 ATM을 사용

하는 것 보다는 백본망과 xDSL(Digital Subscriber Line)에 적용되어 사용자에게 일정한 품질을 제공하는데 사용되고 있다[11].

국내에서도 초고속정보통신망 사업이 진행되면서 ATM을 기반으로 하는 백본망을 구축을 하였다. 초고속국가망, 연구망 등의 국가기관이 사용하는 망은 ATM을 기반으로 하고있다. 그러나 상용망의 백본 구조는 대형 라우터를 기반으로 운영되고 있고 부분적으로 ATM를 사용하고 있다.

최근의 MPLS(Multi-protocol Label Switching) 방식이 개발되어 라우터 기반의 망으로부터 트래픽을 제어할 수 있는 방향으로 진화되고 있다 [7,13,16,17]. 그러나 아직 기존의 네트워크를 활용하고 특히 인터넷 서비스를 제공하는 백본네트워크의 구축과 진화에 대해 여러 의견이 많다 [1,4,14]. 또한 인터넷 서비스를 제공하는 ISP(Internet Service Provider)의 백본망 구축 방법 또한 사업자마다 다른 의견을 가지고 있다.

본 논문에서는 위와 같은 의문점을 해결하고자 하며 특히 기존의 통신망과 연계한 인터넷 서비스 제공 전략과 ISP 관점에서의 단계적 백본서비스 제공 전략에 관하여 알아본다.

2. 기존통신망과 연계한 인터넷 서비스 제공 전략

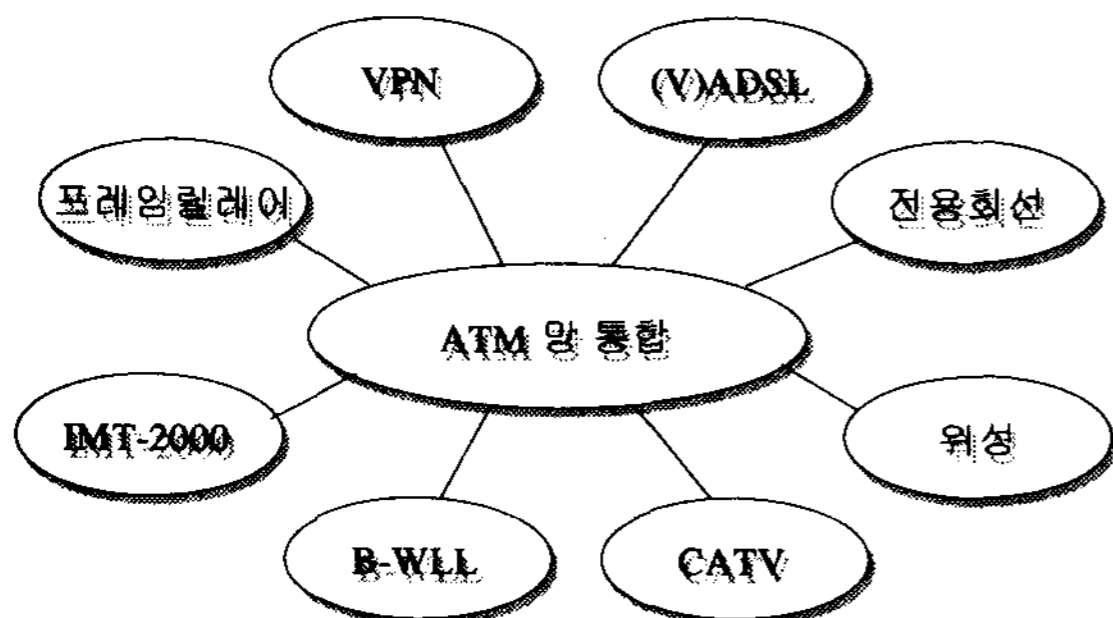
2.1 망통합에 의한 서비스 차별화

현재의 인터넷서비스는 다양한 액세스 네트워크의 기반하에 전용회선, 프레임릴레이, 저속데이터회선, 광가입자망, xDSL, PSTN, ISDN, CATV 및 무선과 위성에 의하여 인터넷망과 연결되어 서비스되고 있다.

전용회선, 프레임릴레이, X.25, 광가입자망과 일부 xDSL은 기업체에서 사용하는 통신망이며 일반 개인들은 전화선과 케이블TV를 이용하거나 xDSL(ADLS, VDSL)을 이용하여 인터넷 서비스를 제공받고 있다.

한편 인터넷 트래픽의 증가에 의한 라우터위주의 인터넷망이 계속적으로 증가하고 있지만 아직까지 기간통신사업자의 경우에는 프레임릴레이 서비스가 계속적으로 증가하고 있으며 전용선서비스가 수입의 큰 몫을 차지하고 있다. 프레임릴레이의 경우에는 현재 전국망서비스를 하고 있으나 중기적으로는 ATM의 액세스 로컬망으로서의 역할이 기대되며, 전용회선 서비스도 ATM CBR(Constant Bit Rate) 서비스를 기반으로 ATM이 수용할 수 있도록 하여야 할 것이다[10].

위와같은 배경하에서 <그림 1>과 같이 다양한 서비스를 통합하여 규모의 경제를 이룰 수 있다. VPN(Virtual Private Network) 서비스의 요구가 증가하면서 기존의 IP VPN을 탈피하여 QoS를 제공하면서도 통합서비스를 제공할 수 있는 VPN의 수요가 증가하고 있다. 특히 최근에는 ATM의 기반을 둔 ADSL의 급격한 신장과 VDSL의 상용화에 따라 가입자의 급속한 신장이 요구되는 시점에서 ATM이 망통합의 관점에서 주요한 인프라가 될 수 있을 것이다.



<그림 1> 타 통신서비스와 ATM망 통합

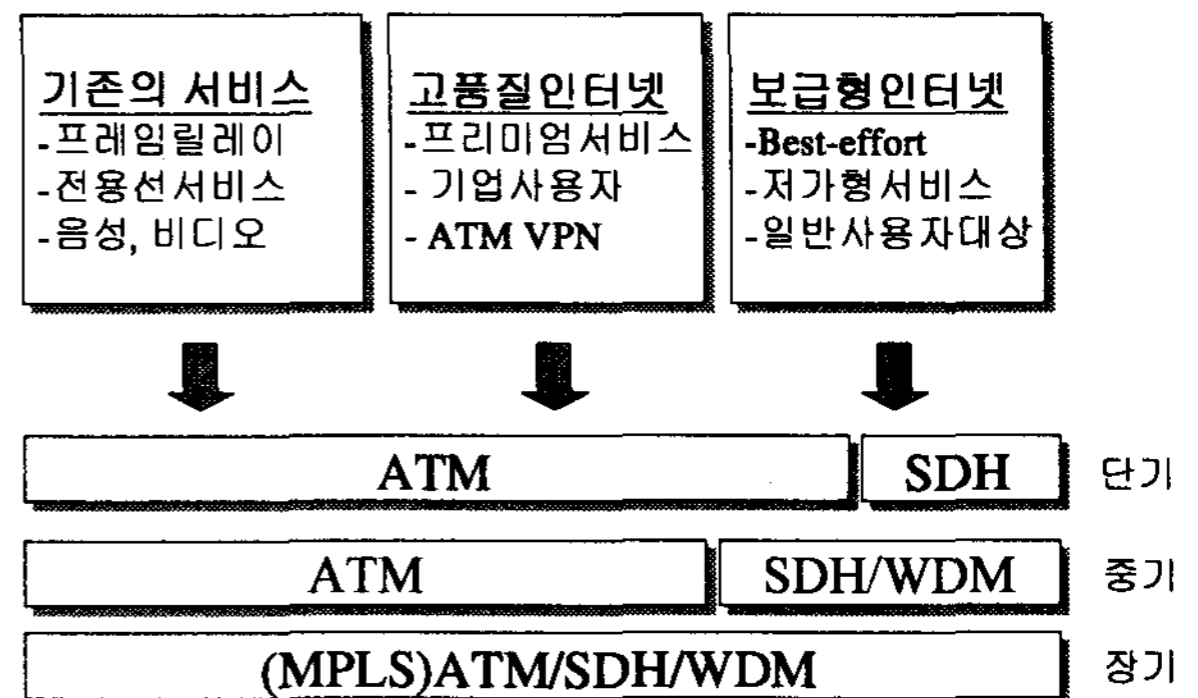
한편 2003년부터 본격 서비스될 IMT-2000은 2Mbps까지의 음성서비스는 물론 동화상을 포함한 멀티미디어 통신 및 IP 서비스까지 제공하는 서비스로서, 다양한 속도를 동시에 제공해야 하는 서비

스라는 면에서 ATM을 백본으로 하는 방법이 가장 적합한 것으로 의견이 모아지고 있다. IMT-2000이 ATM에 기반을 하는 경우에는 B-WLL과 위성을 통한 인터넷서비스까지 ATM이 백본으로 활용될 수 있음을 예측할 수 있다.

이러한 각종 서비스를 하나의 망으로 통합하는 경우 규모의 경제에 의해 공동원가를 여러 망서비스에 분배시킴으로써 해서 모든 서비스의 원가절감을 기대할 수 있어 인터넷서비스의 요금절하는 물론 서비스의 다양화를 시킬 수 있는 주요 전략적 요소가 된다.

결국 ATM을 백본 또는 액세스 망으로 하여 기존 또는 미래의 인터넷서비스를 제공할 수 있는 다양한 망의 통합이 이루어질 때 라우터위주의 인터넷망의 서비스보다 차별화된 서비스를 제공하게 될 것이다.

한편 초고속라우터시장의 급성장과 WDM 기술의 등장으로 인하여 ATM이 백본으로서의 서비스 제공은 중기적인 방안이 될 것으로 보인다. 따라서 <그림 2>와 같이 단계별로 기존의 서비스를 유지하면서, ATM의 통합서비스는 고급의 서비스로 기존의 기간사업자의 서비스와 고품질의 인터넷서비스를 제공하여야 한다. 또한 Best-effort형의 저가형 인터넷 서비스는 일반 사용자를 대상으로하여 ATM을 거치지 않거나 일부 가입자망에서의 ADSL과 연계되어 ATM은 망은 로컬 액세스망으로서의 역할을 수행하게 될 것으로 보여 이에 대응하도록 하여야 한다.



<그림 2> ATM을 이용한 서비스의 차별화

2.2 초고속국가망, Pubnet 및 상용망과 연계한 서비스 제공방안

현재 한국은 초고속국가망, 초고속국가망인터넷(Pubnet), 상용인터넷망의 세 방식에 의해 인터넷 서비스를 제공하고 있다. 초고속국가망의 경우에는 직접적인 인터넷 서비스보다는 전용회선이나 저속의 회선을 이용한 간접적인 서비스이며, Pubnet과 상용망을 중심으로 인터넷 서비스를 제공하고 있

다.

위의 세가지 방식 모두 백본망과 액세스망 또는 에지(Edge)망으로 이원화되어 있으며 최종 가입자가 가입자망을 구축하는 형태로 구성되어 있다. 그러나 각각의 백본과 액세스망의 구조는 다음과 같은 차이점이 있다.

초고속국가망의 경우에는 5개 대도시를 중심으로 백본을 STM-16, STM-4급의 회선을 연결하고 ATM 교환기에 의해 구성되어 있으며 기타 80여개의 중소도시와는 프레임릴레이나 ATM정합장치 및 ATM MUX를 이용하여 전국적으로 ATM기반의 망을 구성하고 있다.

Pubnet의 경우에도 백본 노드의 형태는 같으나 고속의 Cisco 기종을 중심으로 백본망과 에지망을 구축하였으며 전용회선이나 프레임릴레이를 통하여 접속이 가능하고 또한 80여개의 국가망접속점을 통하여 프레임릴레이방식에 의하여 접속하고 있다. 즉 ATM을 배제한 라우터 기반의 인터넷망을 구축하고 있다.

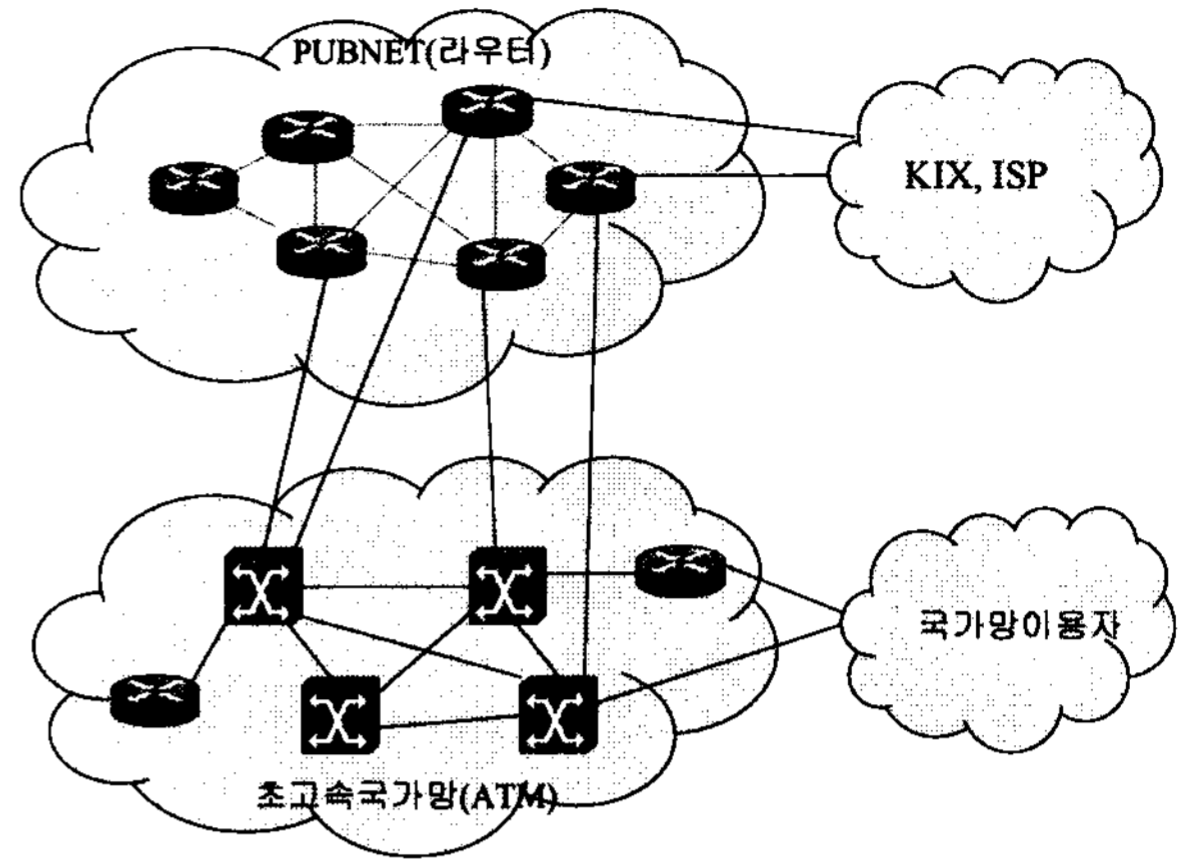
상용망의 경우에는 일부 주요도시를 고속의 STM-1급으로 연결 ATM을 기반으로 백본을 구축하고 주 기간망과 지역망으로 구분하여 기간망은 SDH망으로, 지역망은 PDH망으로 구성이 되어 있다.

ATM을 기반으로 하는 초고속국가망의 경우에는 중단기적으로 ATM을 백본으로 하고 액세스망을 ATM으로 전환하는 계획을 가지고 있어 ATM기반의 진화 방향을 세우는 것으로 알려져 있다. 그러나 중국적으로 MPLS망을 구축하는 데에 어느 정도 의견이 일치되고 있다. 이러한 MPLS는 ATM을 기반으로 하는 방식으로 2003년경에 구축될 것으로 보인다.

Pubnet은 현재 라우터 기반으로 인터넷 서비스를 제공하고 있으나 지속적인 트래픽 증가로 인하여 라우터장비를 추가 확보할 것인지, IPOA(IP over ATM)를 실현할 것인지가 정확하지 않으며 MPLS로 직접 이전을 할 것인지에 대한 정확한 시나리오가 정립되어 있지 않다. 그러나 Pubnet은 <그림 3>과 같이 기존의 라우터를 연결하는 회선을 없애고 초고속국가망의 ATM을 백본으로 이용하게 될 것으로 보여 초고속국가망의 백본의 진화에 따라 ATM 또는 MPLS를 백본으로 사용하게 될 것이다. 또한 Pubnet에서 사용한 라우터 장비를 당분간은 그대로 활용하지만 중국적으로는 MPLS 기반의 스위치로 대체되는 것이 더욱 효율적으로 보인다.

한편, Pubnet은 계속적으로 증가하는 인터넷 트래픽을 감당하기 위하여 MPLS가 상용화되는 2003년까지 라우터를 추가 구입하는 투자가 적합하지 않은 것으로 보여, 기존의 ATM망을 활용하는 IPOA를 거쳐 MPLS로 진화하는 방안도 생각할 수 있

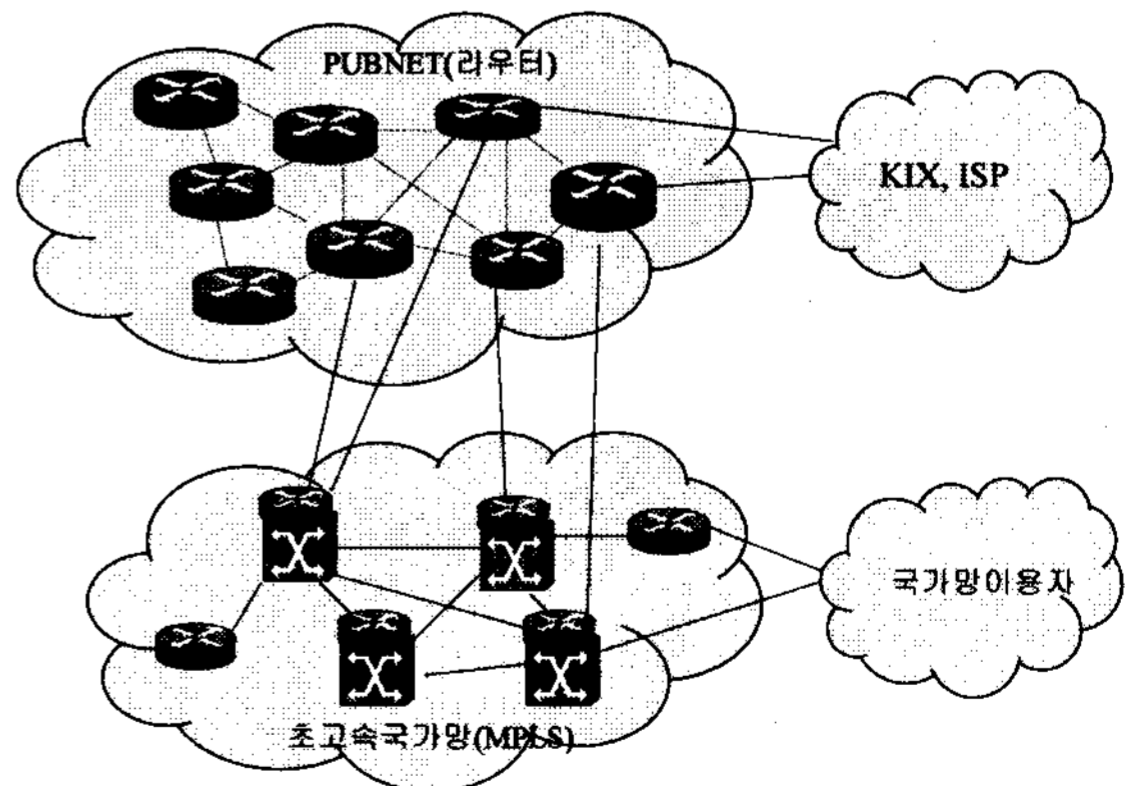
다. 그러나 이러한 경우에는 ATM 소프트웨어를 대체해야하는 추가 비용이 들면서도 MPLS가 개발되기까지의 운용기간이 길지 않아 투자대비 수익 효과가 떨어질 수 있는 단점이 있다.



<그림 3> PUBNET의 ATM망의 백본 이용

또한 ATM 기반의 백본망은 WDM(Wavelength Division Multiplexing)의 등장에 의해 장기적으로는 백본의 역할을 수행하지 못하고 액세스망이나 가입자망쪽으로 활용될 가능성이 있어 IPOA를 시도하는 전략에는 다소 리스크가 따른다고 볼 수 있다.

따라서 <그림 4>와 같이 라우터를 추가로 구입하여 Pubnet의 백본용량을 늘리고 MPLS망이 상용화되는 시점에 에지에 라우터를 직접 연결하는 방식으로 활용하도록 하는 것이 경제적으로 보이며 리스크도 적어보인다. WDM백본이 활성화가 되는 경우에는 ATM을 거치지 않고 직접 WDM에 라우터장비를 탑재할 수 있어 불확실성에 어느 정도 대처할 수 있다.



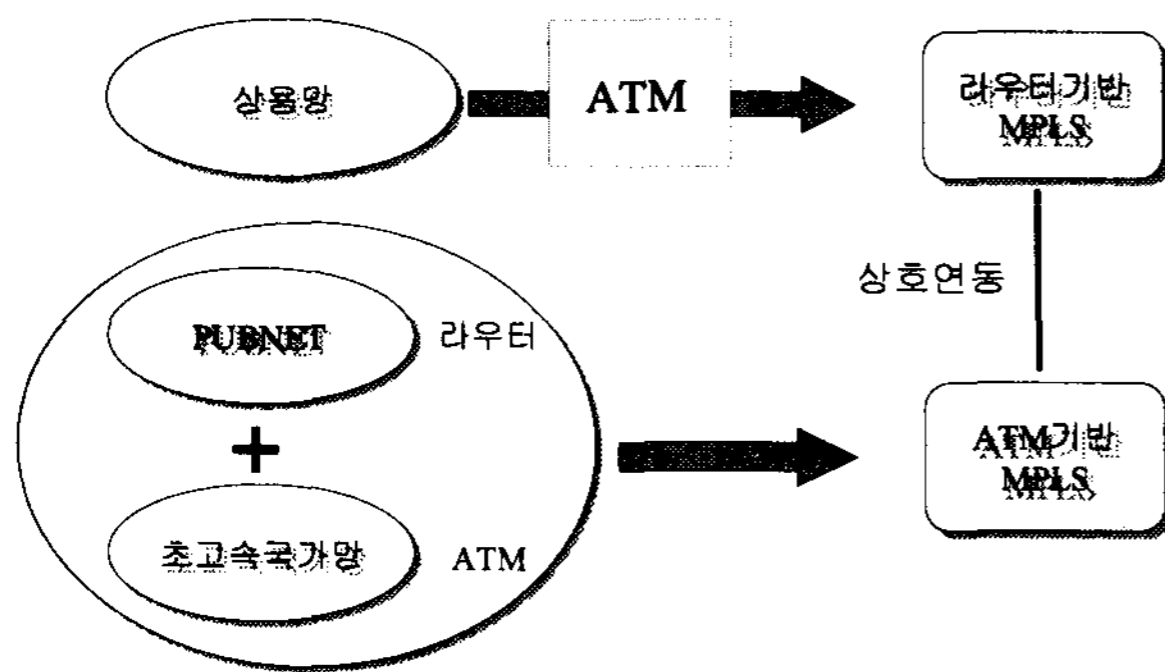
<그림 4> PUBNET의 MPLS 백본 이용

한편 상용망의 경우는 라우터 위주의 망으로 되어 있으며 일부 백본은 ATM 교환기로 구성이 되

어있다. 그러나 인터넷의 기술혁신주기가 1년 미만으로 단축되어가고 있고 향후에도 인터넷 트래픽이 지속적으로 증가할 것으로 보여 장비의 증설 투자 또한 1년 또는 분기별 시설의 확충에 나서야 한다. 이러한 상황에서 상용망은 두 가지 시나리오로서 진화될 것으로 보인다.

첫째는 현재 일부 백본이 ATM으로 되어 있는 것을 지역망까지 확장하면서 백본의 속도를 적어도 STM-4급으로 대체하고, 지역망의 경우는 STM-1급으로 확장하는 시나리오다. 둘째는, 라우터 기반의 망을 확충하면서 MPLS가 상용화되기까지는 기존의 ATM의 대역을 활용하다가 라우터 기반의 MPLS망으로 전격적으로 이전하는 시나리오이다. 두 가지 시나리오 모두 ATM을 활용하다가 시기적으로 차이는 있지만 결국 MPLS로 진화하게 될 것으로 보인다.

위에서 살펴본 바를 정리하면, <그림 5>와 같이 초고속국가망, Pubnet, 상용망은 상이한 진화시나리오를 거치지만 결국 MPLS 기반의 망으로 진화할 것으로 보인다. MPLS는 라우터기반의 MPLS와 ATM기반의 MPLS로 이분화 될 것으로 보이며 결국 두 MPLS 망은 상호 연동에 의해 라우터기반의 서비스와 ATM기반의 서비스가 공존할 것으로 보인다.



<그림 5> 초고속국가망, PUBNET, 상용망의 진화시나리오

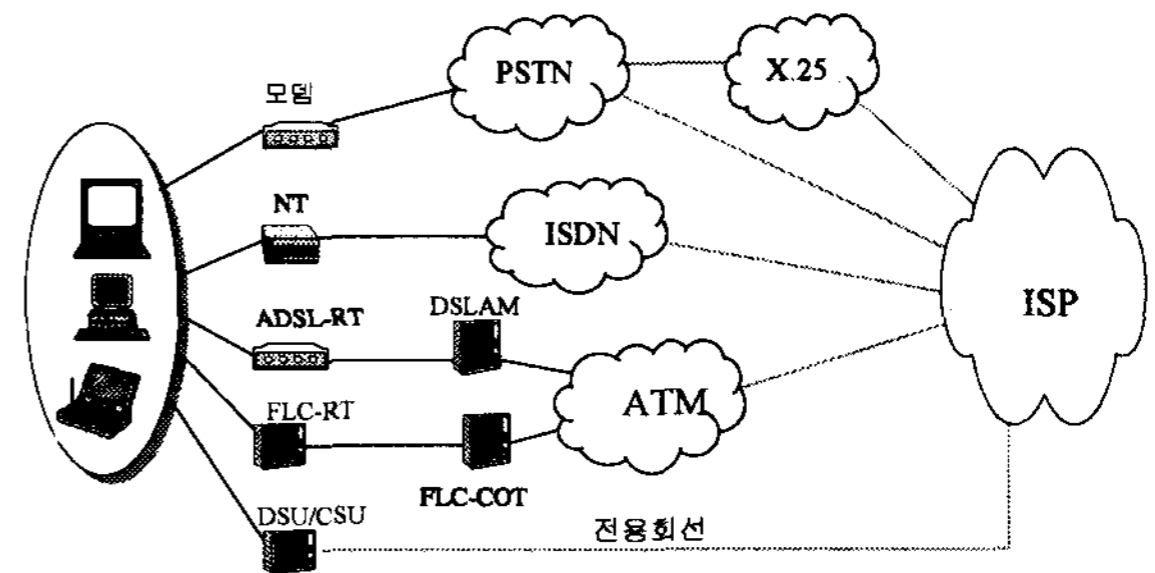
이러한 진화 시나리오 하에서는 인터넷 서비스를 위한 ATM의 입지가 좁아지게 되며 기능의 활용이 제한적이 될 가능성이 있다. 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 ATM망은 망 통합의 장점과 IMT-2000의 백본으로서의 역할을 할 것으로 보이며 중단기적으로 인터넷의 백본의 역할을 수행하게 될 것으로 보인다. 종국적으로는 ATM은 액세스망이나 가입자 망쪽에서 (V)ADSL을 통한 인터넷서비스 제공에 중요한 역할을 수행하면서 QoS의 제공을 위한 차별적인 서비스 제공을 수행하도록 해야 한다.

따라서 ATM망을 성공적으로 활용하기 위해서는 IPOA를 조속한 시일 내에 상용화 시키는 것이

매우 중요하며 과도기적인 ATM서비스를 제공함과 동시에 망통합에 따라 VoATM 서비스, VPN 서비스, 전용회선/프레임릴레이 등의 서비스와의 번들링 서비스를 제공하는 등 마케팅적인 측면에서의 인터넷서비스 제공 전략 전략을 수립해야 할 것이다.

3. ISP에 대한 백본서비스제공 전략

현재 인터넷의 사용자는 ISP를 통하여 인터넷 서비스를 제공받고 있다. ISP들은 기간통신사업자의 가입자망을 통하여 접속이 가능하게 되어있으며 일부는 ISP의 백본망을 자체적으로 구축하고 있다. 이는 <그림 6>과 같이 1)모뎀을 이용하여 PSTN을 통하여 저속의 패킷망을 통하여하는 방법과 2)ISDN을 이용하는 방법, 3)ADSL이나 광가입자전송시스템(FLC)를 이용하는 방법, 그리고 4)전용회선을 이용하는 방법으로 ISP의 네트워크를 접속하고 있다.

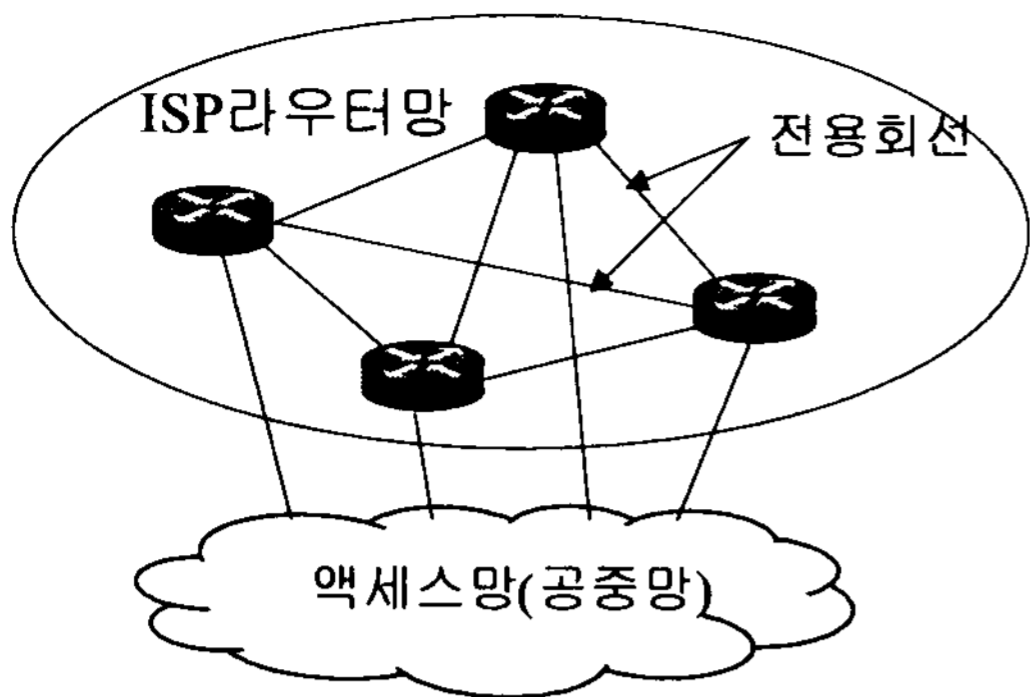


<그림 6> ISP 액세스망의 구조

그림에서의 ATM 망은 ADSL과 광가입자망에 의한 액세스망으로서의 역할을 담당하게 되는데 ADSL 가입자의 급증에 따라 ATM 액세스망의 역할을 점차 커질 것으로 분석된다. 또한 최근의 인터넷 트래픽의 급성장과 음악, 비디오 등의 서비스 등장에 의하여 트래픽의 QoS에 대한 요구가 많아짐에 따라 ATM의 필요성이 다시 부각되기 시작하였다. 이에 따라 ADSL을 통한 고속회선화와 함께 ADSL과 가장 적합성이 좋은 ATM망을 ISP의 백본서비스 제공에 활용함으로써 ATM망을 소유하고 있는 기간사업자에게 좋은 사업의 기회를 제공하게 될 것이다.

한편 현재의 ISP의 백본망은 <그림 7>과 같이 각사의 라우터장비를 전용회선으로 연결하여 구성하고 있으며 각 라우터까지의 액세스도 위의 <그림 6>과 같이 공중망을 사용하고 있다).

- 1) 일부 대형 ISP의 경우에는 백본으로 ATM교환기를 일부 사용하기도 하며 기간사업자가 ISP를 겸영하는 경우에 가입자망을 별도로 구축하기도 한다. 본 논문에서는 라우터만을 자가 설비로 하고 백본의 구축과

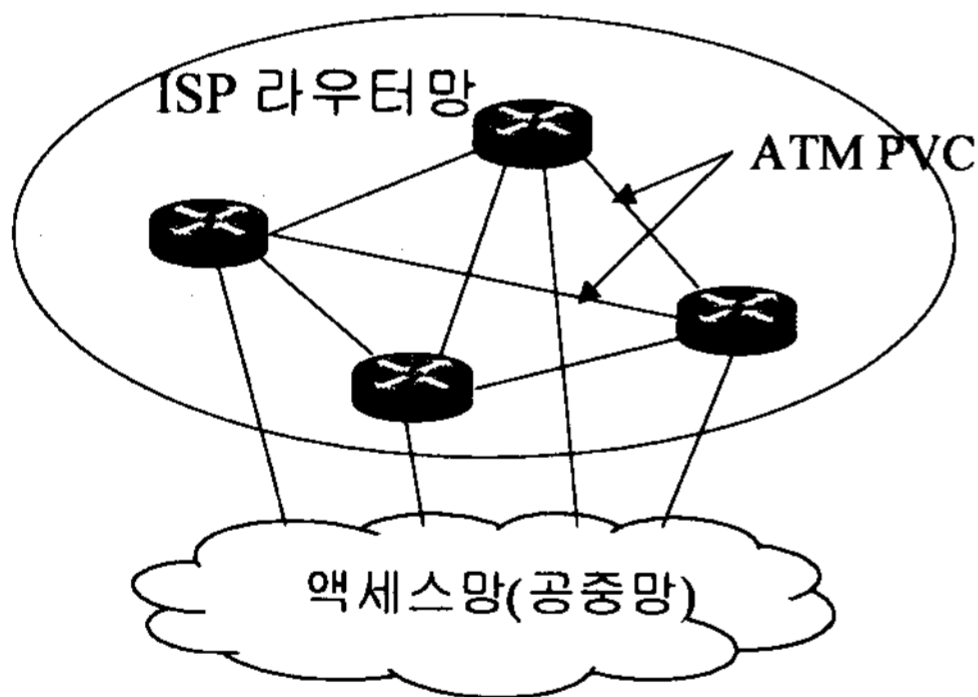


<그림 7> 라우터위주의 ISP 망

ISP에 대한 백본서비스는 전용선위주의 라우터망을 단계적으로 ATM의 백본망과 액세스망과의 연동 및 차후에 구축될 MPLS망과의 연동 등을 고려하여 세 단계로 백본서비스를 제공할 수 있다.

3.1 제 1 단계

첫 번째 단계는 <그림 8>과 같이 ISP의 라우터간의 연결을 전용회선 대신 ATM PVC의 연결에 의한 서비스를 제공하는 단계로 가장 초기의 단계이다. 아직까지 ATM SVC 서비스 등을 제공하는 것은 어려운 시점에 ATM PVC를 사용하되 제한적으로 QoS를 제공할 수 있는 백본 서비스를 제공할 수 있다.



<그림 8> 1단계 ISP 백본서비스 방안

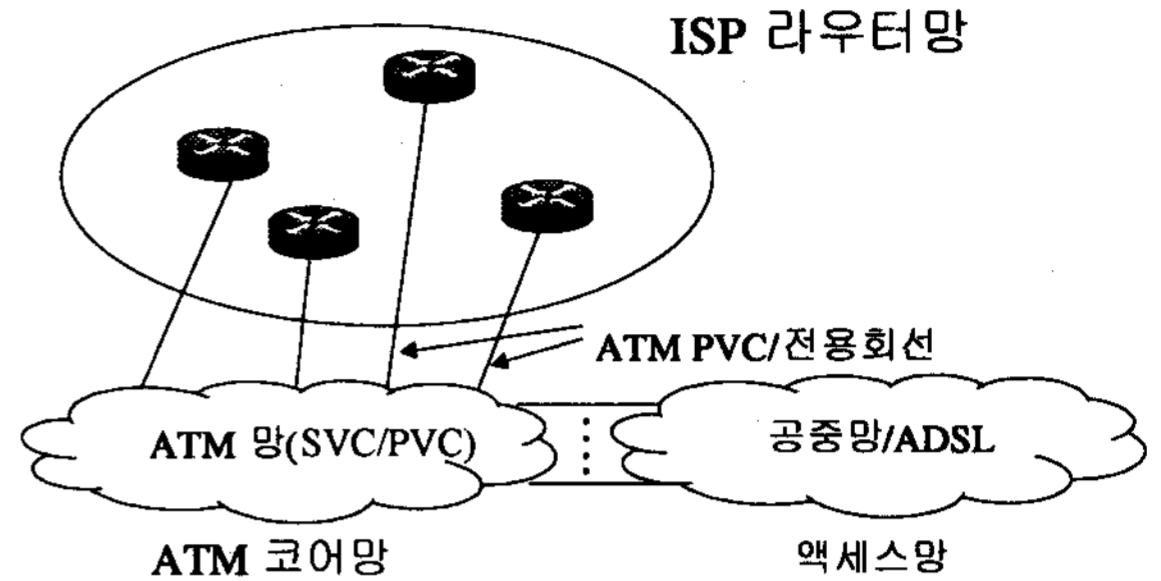
이 단계에서는 ISP 가입자는 기존의 공중망(기업의 경우 전용회선)을 사용하여 ISP의 라우터에 접근하게 된다.

3.2 제 2 단계

제 2 단계에서는 <그림 9>와 같이 라우터를 연결하는 ATM PVC 회선을 제거하고 ATM core망

액세스망을 타 기간사업자의 망을 이용하는 경우로 한정한다.

에 각 라우터가 연결되는 단계의 백본 서비스를 제공한다. 이 단계에서는 ATM core망에서 SVC서비스가 제공되는 단계로서 Full-mesh 형태의 1단계 PVC 회선방식보다 저렴하면서도 다양한 서비스를 제공할 수 있게되는 단계이다.

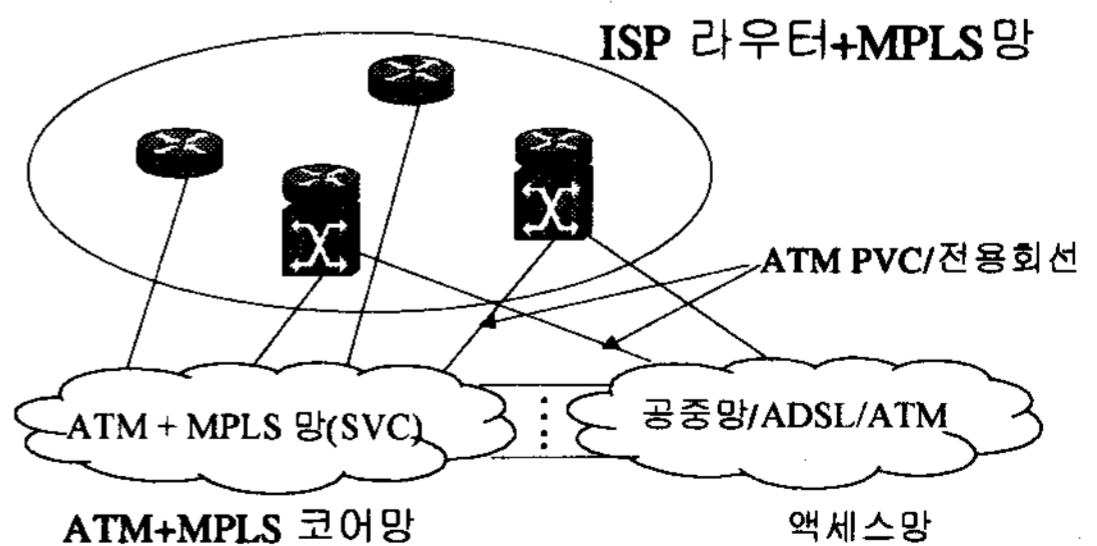


<그림 9> 2단계 ISP 백본서비스 방안

라우터와 ATM core망과의 연결은 ATM PVC나 전용선을 사용하게 되며 액세스망은 기간사업자가 구축한 (V)ADSL 방식의 접속에 의해 ATM core망과 접속되게 된다. 이러한 방식에 의해 독자적으로 ADSL 가입자망을 구축하기 어려운 ISP에 대하여 고속의 가입자회선을 제공하게 되어 ISP의 서비스 품질이 향상되게 된다. 부분적으로 ATM-VPN 서비스를 제공하게 되어 각종 부가서비스를 제공할 수 있는 단계이기도 하다.

3.3 제 3 단계

3단계는 MPLS가 상용화되는 단계로서 ISP 측에서도 라우터와 라우터기반의 MPLS가 혼재되어 있는 상황을 가정한 경우이다. 이 단계에서는 ATM core망에서도 ATM 기반의 MPLS가 구축되는 단계이며 MPLS-VPN 서비스가 가능하게 되는 시점이다. 이 단계에서는 ISP는 <그림 10>과 같이 ATM core망 뿐 아니라 ATM 액세스(edge)망과 직접 연동이 가능하게 되어 ISP의 MPLS에 의해 Core망을 거치지 않고 직접적으로 고품질의 서비스를 제공할 수 있는 단계이다. 단 MPLS 기반의 VPN 서비스를 제공받기 위해서는 ATM core망에 의해 ISP의 라우터를 연결하여 사용하여야 한다.



<그림 10> 3단계 ISP 백본서비스 방안

4. 결론

본 논문에서는 초고속 인터넷 서비스의 QoS를 제공하기 위한 방안으로서 기존의 통신망과 연계한 서비스 제공방안과 ISP 사업자의 단계적인 백본망 구축 전략에 관하여 논하였다.

기존의 통신망을 활용하는 경우는 망통합에 의한 서비스 차별화 방안과 국가망, 상용망을 연계하는 방안을 제시하였다. 특히 ATM과 MPLS를 활용하는 전략을 제시하였고 다양한 사용자 그룹에 따른 서비스의 차별화를 방안을 제안하였다.

ISP 사업자의 입장에서 QoS를 제공하기 위해 단계적으로 ATM을 도입하고 궁극적으로 MPLS를 활용하는 전략의 필요성을 역설하였다.

본 논문에서 제시하지 않은 메트로이더넷의 활용, DWDM을 이용한 백본의 구성 등의 방안도 차세대 초고속 인터넷 서비스의 제공할 수 있는 대안이 될 수 있으나 본 논문에서는 QoS를 제공한다는 차원과 기존의 ATM 스위치를 활용하는 측면에서 연구된 결과를 정리하였다.

그러나 구체적인 망의 진화 방향과 국내외 사업자의 현황에 관한 내용이 부족하고 ATM의 활용을 가정한 데 따른 전략을 제시한 것에 따른 한계점이 있다.

[참고문헌]

- [1] ATM Forum, 「SVCs-The Benefits, Questions and EFFECTS ON ATM」, <http://www.atmforum.com/atmforum/library/53bytes/current/>.
- [2] Business Communications Review, "ATM and IP: Convergence in the WAN," 1998, 11.
- [3] Cisco Systems, "Enabling Business IP Services with Multiprotocol Label Switching," <http://www.cisco.com>.
- [4] EETIMES, "Internet Protocol choice: Sonet or ATM?," <http://www.techweb.com>.
- [5] IEEE Communications Magazine, "Evolution of Multiprotocol Label Switching," 1998. 5.
- [6] IETF, "A Framework for IP Based Virtual Private Networks," 1999. 2.
- [7] John Matthews, "The Role of IP, ATM and MPLS in Broadband Public Networks," <http://www.techguide.com>, 1999, 4.
- [8] Mentor Group, "Network Convergence," Broadband Year '99.
- [9] NetReference Inc., "Service Level Agreements," White Papers, 1999. 10. 12.

http://www.netreference.com/PublishedArchive/WhitePapers/SLA_white_paper.html.

- [10] SIEMENS, 「Internet and ATM : Prospect for the Internet of the future as it integrates ATM capabilities」, <http://www.siemens.com>.
- [11] SIEMENS, 「Interworking of ATM with other network technologies」, <http://www.siemens.com/press/telcom/articles/e0195/195haen.htm>.
- [12] Sprint, "ATM Service," <http://www.techguide.com>.
- [13] Techguide, "Multiprotocol Label Switching(MPLS)," <http://www.techguide.com>.
- [14] TRILLIUM, "Comparison of IP-over-SONET and IP-over-ATM Technologies," http://www.trillium.com/whats-new/wp_ip.html.
- [15] 53 BYTES, "The GLUE of Networks: Looking at IP OVER ATM," http://www.atmforum.com/atmforum/library/53bytes/53_2_99/53_2_99_02.html.
- [16] 김웅진, "새로운 네트워크 인프라 구축의 열쇠, MPLS," 기업과 통신, 52호, 1999.
- [17] 전병천, "Switching & Routing Multilayer Switching, IP Switching, MPLS," 한국전자통신연구원, 99 하계단기계속교육강좌 자료.
- [18] 전병천 외, "MPLS 기술을 이용한 ATM 기반의 인터넷 서비스 제공 시스템 구현방법," 정보통신, 한국통신학회지, 제 16권 2호, 1999, 2.
- [19] 홍경표, 김상범, "국내외 차세대 인터넷 기술연구 동향," 정보통신학회지, 1999.
- [20] 정보통신부, 「인터넷 활성화를 위한 인터넷 비즈니스 발전대책」, 1998.1.
- [21] 정보통신부, 「초고속정보통신 요금체계 정립에 관한 연구」, 1999. 2.