메트로 이더넷의 기술동향 및 전망

윤용식* · 지진구**

Technology trends & Future of Metro Ethernet

Yong-Sik Youn* · JinGu Ji**

요 약

본 논문은 경제적, 기술적 문제로 도외시되었던 메트로 이더넷의 새로운 등장 배경및 기술동향과 향후 전망에 대해 기술하고 있다. 메트로 이더넷은 기존의 LAN, WAN 장비시장을 대체하는 기술인 동시에 xDSL기술의 대안으로도 사용될수 있으며, 요즘 이슈가 되고 있는 사이버 아파트 랜솔루션등으로 가능성을 지니고 있다.

I. 서 론

국내 초고속 인터넷 가입자 수가 폭발적으로 증가하는 한편으로, "초고속 인터넷의 느린 속도에 따른 업무 생산성 저하로 인한 불만족 비율이 무려 482건(79.2%)에 이른다"(2000년 국감)는 통계자료가 나오고 있다.

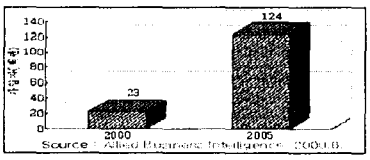

그림 1. 전세계 광대역 입자수 전망

다시 말해서, 외관상으로 한국의 정보화 수준은 이미 세계적으로도 상위수준에 랭크되어 있지만 실질적으로 초고속 인터넷 사용자들이 느끼는 체감속도는 경우에 따라서 56Kbps급 아날로그 모뎀을 조금 상회하는 수준에 불과할 때가 많다는 것이다.

전세계적으로 초고속 인터넷 상품(xDSL, Cable Modem)의 보급이 늘어나면서 나타난 중요한 현상 중 한가지가 바로 인터넷의 급격한 멀티미디어化이다. VOD, VoIP, SoIP 등 얼마 전까지만 해도 먼 훗날의 일로만 여겨졌던 멀티미디어 솔루션들이 인터넷과 결합되면서, 인터넷 방송국이나 인터넷 폰과 같은 다양한 광대역 상품들이 세상에 선보이게 되었다. 특히 xDSL, Cable Modem 등을 이용하여 Mbps 급으로 접속하는 사용자와 수백 Kbps 또는 수Mbps의 대역폭을 요구하는 광대역 애플리케이션의 이상적인 만남은 이제 통신사업자들에게 간단히 해결할 수 없는 큰 부담을 안겨주고 있다.

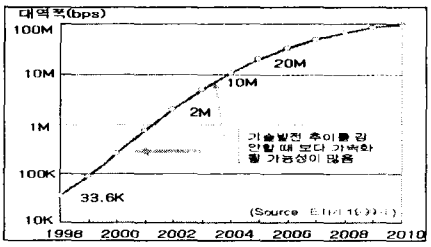

그림 2. 클라이언트 당 대역폭 요구량

그림 2.에서 알 수 있듯이 1998년 33.6Kbps에 불과했던 클라이언트 당 요구 대역폭은 최근 2~3년 사이에 급속히 증가하여 1Mbps에 육박하고 있으며, 향후 4~5년 동안 기하급수적인 증가를 예상하고 있다. 이렇게 대역폭 요구량이 가히 지수적으로 증가(수백 Mbps~수십 Gbps)할 경우, Network Provisioning에 필요한 비용이 서비스에 따른 예상 수입을 훨씬 초과하게 되므로, 사업자와 사용자 모두 매우 많은 비용을 감수해야만 하는 상황이 벌어지게 된다. 간단히 말하면 기존 솔루션을 이용할 경우, 폭증하는 대역폭 요구에 대한 경제적인 해결방안을 제시하기가 쉽지 않다는 사실이다.

II. 광대역 시장 현황

지난 11월초 워싱턴에서 열렸던 "Next Generation Network 2000(차세대 네트웍 기술 세미나)"에서 세인의 주목을 받았던 주제 두가지

*EMD 컨설팅
**도우넷컴 웹기술연구소

를 꼽으라면 당연히 "광 인터넷"으로 불리는 『Optical Switching』 기술과 함께 『Broadband Metro Solution』을 선택하지 않을 수 없다.

지난 10여년간 LAN 영역은 10M(E) -> 100M(FE) -> 1G(GE)의 놀라운 속도로 고속화되어, 이미 10Gbps(10GE) 시대를 목전에 두고 있다. 또한 WAN 영역 역시 45M(T3) -> 155M(OC-3) -> 622M(OC-12) -> 2.5G(OC-48)를 거쳐 단일 파장(Lambda)당 10G(OC-192)를 지원하는 DWDM 제품이 출시되기에 이르렀다. 인터넷에서도 Giga 시대를 지나 Tera 시대가 열리고 있는 것이다. 이러한 LAN과 WAN 영역의 급속한 광대역화에 반해, 그간 MAN 영역은 기술적/경제적인 장애요인들로 인하여 상대적으로 도외시되어 왔음이 사실이다.

지난 수년간 MAN은 교과서에서 조차 사라져 가며 세인의 기억 속에서 잊혀져 왔다. 그렇다면 한동안 구시대의 유물 취급을 받아오던 MAN(Metro Area Network)이 "忍터넷"으로 까지 불리는 작금의 네트워 속도저하 문제를 해결하는 유력한 솔루션으로 주목을 받으며 화려하게 부활하는 이유는 과연 무엇일까?

MAN(Metro Area Network)이란 통신사업자의 장거리 백본(Long Haul) 구간과 가입자를 이어주는 연결고리이다. 지금까지는 대부분 경제성을 고려하여 T1(1.5Mbps)~T3(45Mbps)급의 가입자용 중·저속 전용회선으로 Metro 구간을 구성하고 있었던 바, 최근 급증하는 광대역 애플리케이션(인터넷 방송, UMS 등)의 보급 활성화에 따라 이 부분이 바로 인터네트워킹의 실질적인 병목구간으로 드러나고 있다

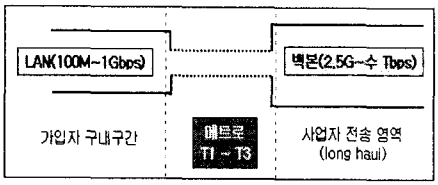

그림 3. 인터넷의 병목구간

특히 Metro 구간 중에서도 에지 장비와 가입자 장비(라우터 등)가 연결된 구간(Network Edge)은 인터네트워킹의 "Last Mile"로 불리고 있다. 다시 말해 각 전송사업자들간의 경쟁적인 백본 증속(2.5G->수십G->수백Gbps)과 거액의 설비 투자에도 불구하고 실제로 백본과 가입자를 연결하는 Metro 영역을 고도화하지 못할 경우 초고속 인터넷은 요원한 얘기라는 의미이다. 그간 이를 개선하기 위한 많은 연구노력이 진행되었으나 경제성과 효율성을 동시에 갖춘 상용화된 솔루션이 제시된 것은 극히 최근의 일이다. 사실 사용자들이 느끼는 인터넷의 속도저하 원인이 대부분 WWW 또는 Casting 서버의 오버로드로 인한 처리지연보다는 Metro 구간의 병목현상에서 기인한다고 해도 과언이 아니다.

Net Forecast社의 CEO인 Peter Sevcik의 리포트에 의하면, "사용자가 WWW에서 정보를 취득할 때 걸리는 시간을 총 12초로 가정했을 때, 네트워이 차지하는 비중이 1995년에는 약 3.5초에 불과했으나 2003년경 이면 무려 8초가 소요될 것"으로 전망하고 있다. 다시 말해서 서버와 PC의 고속화에 따라 컴퓨팅과 디스크 액세스에 걸리는 시간은 단축된 반면, 늘어난 데이터 전송량 때문에 자료전송에 걸리는 시간은 약 2배 정도 증가할 것이라는 내용이다. WWW Performance를 결정하는 다양한 요소 중 네트워이 차지하는 비중이 2/3를 차지한다는 점은 매우 의미심장한 전망이 아닐 수 없으며, 통합처리와 분산처리가 병행되는 최근의 정보처리 Trend와도 무관하지 않다.

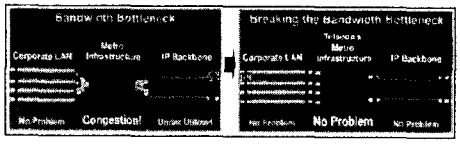

그림 4. 병목구간의 개선에 따른 효과(Telseon)

II. 메트로 이더넷(Metro Ethernet)

2.1 정의

메트로 이더넷(Metro Ethernet)이란, 인터넷 트래픽이 수도권과 대도시에 집중되는 현상을 해결하고자 개발된 도시내 혹은 도시간의 광케이블을 이용한 광전송 인터넷 서비스로서, 근거리 통신망(LAN) 뿐만 아니라 원거리 통신망(WAN)에서도 값비싼 라우터나 전송장비를 거치지 않고 기가비트이더넷 스위치를 이용하므로 초기투자비용이 저렴하며, 가입자의 요구에 따른 다양한 대역 제공이 가능한 도시형 광전송 인터넷 서비스이다.

2.2 국내동향

현재까지 데이콤, 두루넷, 한국통신, 드림라인, 지앤지네트웍스 등의 회선임대사업자들이 메트로 이더넷 서비스 도입을 준비하고 있으며, 이에 따라 익스트림, 리버스톤네트웍스, 다이낙 등의 해외 기가비트 이더넷 스위칭 장비업체들이 국내에 진출해 있다.

III. 메트로이더넷의 장점

3.1. 저렴한 전송망 구축비용

"End to End" 초고속 인터넷 접속을 보장하기 위해서는 양단간의 광대역 연결이 전제되어야 한다. 그러나 Voice 전송에 특화된 SONET /SDH(TDM 기반) 전송 계층을 이용하는 현재의 전송 아키텍춰(IPoS)는 사업자에게 매우 많은 구축비용(TDM MUX, ADM, Fiber * n)을 요구하고 있다. 또한 동시에 사용자에게도 고비용 저효율의 전용회선 요금이라는 경제적 부담을 가중시키며, "전용회선은 원래 비쌀 수 밖에 없다"는 막연한 인식을 심어주기에 이르렀다. 그렇다면 진정 전용회선 사용요금은 지금과 같이 비쌀 수 밖에 없을까? 통신사업자들이 전용회선 요금을 더 인하할 수 있는 여지는 없는 것인가?

인터넷 방송국이나 원격 스토리지 사업자, 인터넷 교환 노드(IX), IDC 사업자 등은 필연적으로 대량의 Burst Traffic을 처리해야 하며, 보다 안정된 재해방지 체제 구축을 위해서는 완벽한 실시간 백업시스템이 필요하다. 더욱이 지금까지 도외시해왔던 SLA가 Hot Issue로 부상하면서, 과거와 같이 네트웍 속도저하나 장애 요인을 사용자에게 전가하는 일은 앞으로 거의 불가능해질 전망이다. 원활한 대 고객 서비스와 신속한 업무처리를 위해서는 이전보다 훨씬 더 고속의 회선을 도입해야 하나 여기에 소요되는 전용회선 비용이 만만치 않다는 점(그림 3)은 통신사업자와 사용자 모두에게 큰 부담이 되고 있는 것이다. 이제 일부 광대역 사업자에게 있어서 과거에는 빛의 속도라고 느껴왔던 OC3 155Mbps 회선도 그다지 고속이 아닌 시대가 되어 버린 것이다.

3.2. 패킷스위칭 방식의 통계적 다중화 가능

현재의 메트로 전용회선이 안고 있는 또 하나의 문제는 Utilization에 있다. T1 -> E1 -> T3 -> OC3로 건너뛰는 속도는 사용자로 하여금 불필요한 회선비용 지출을 강요하고 있다. 가령 필요한 대역폭이 10Mbps에 불과할지라도 사용자는 T3(45Mbps)를 선택할 수 밖에 없는 상황이다. 이 경우 현재의 전송망 구조는 사업자에게는 상당부분의 대역폭을 낭비를 가져다주며, 사용자에게는 불필요한 회선비용을 계속 부담토록 하는 악순환이 발생할 가능성이 높다.

바로 여기서 관심을 가질 필요가 있는 부분이 메트로 이더넷 솔루션이 제공하는 전용회선에 비해 월등한 가격대 성능비이다. 메트로 이더넷의 가격대 성능비는 전용회선 대비 무려 4~8배에 이른다. 메트로 이더넷의 가격 경쟁력은 바로 "저렴한 전송망 구축 비용", "이더넷 자체가 경제적인 기술이라는 점", "패킷스위칭 방식으로 통계적 다중화가 이루어진다는 점"을 들 수 있다.

이더넷 기술의 포트 당 단가는 ATM이나 POS에 비하여 대략 1/10에 불과하며, 현재 SONET과 같은 전송장비의 도움이 없어도 안정된 Ethernet 전송망을 구축할 수 있는 기술이 상용화되고 있다. 다시 말해 Dark Fiber와 Ethernet 스위치만을 이용하여 Ethernet 전송망을 구축할 경우, 전송망 구축 비용이 기존의 SONET/SDH에 비해 약 1/6에 불과 하며, 바로 이 점이 Ethernet Carrier 들의 경쟁력을 강화시키는 가장 큰 Factor라고 할 수 있다.

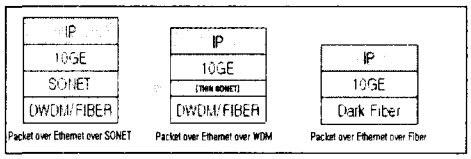

그림 5. 메트로 솔루션 아키텍춰(Riverstone)

또한 메트로 이더넷에 특화된 일부 벤더에서 기본적으로 제공하는 HRL(Hardware Rate Limit)기능을 이용할 경우, 사용자는 ATM 망에서와 같이 자기에게 꼭 필요한 대역폭을 Kbps나 Mbps 단위로 선택하여 회선비용을 절감할 수 있으며, 사업자 역시 불필요하게 대역폭을 낭비하지 않고 동일 대역폭에 보다 많은 사용자를 수용하여 사업의 수익을 극대화시킬 수 있게 된다.

IV. 북미지역 업체동향

이와같이 메트로 이더넷으로 대표되는 MAN 솔루션은 현재 북미 지역의 전송사업자들, 특히 CLEC 들에게 매우 큰 반향을 불러일으키면서 메트로 영역 내에서의 광대역 서비스 제공자라는 의미의 「MSP(Metro Service Provider)」라는 새로운 사업영역을 선보이고 있다. MSP 중에서도 특히 이더넷 기술에 기반을 둔 사업자들을 「ESP(Etherent Service Provider)」라 부르고 있다. 최근 북미지역에는 10여개 이상의 MSP 들이 미국 전역에서 활발하게 사업을 전개하고 있으며, 이중 4개사는 CLEC를 위협하는 수준의 전송사업자(TNP)로 성장하고 있다.

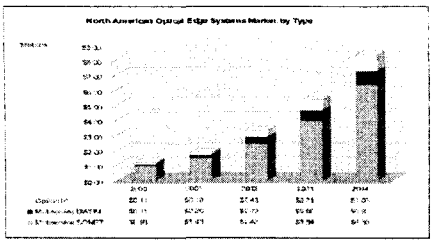

그림 6. 북미의 Optical Edge 시장규모

이들 MSP의 강점은 바로 위에서 언급한 저가의 Ethernet 전송망에 기반을 둔 가격 경쟁력이다. 한 가입자 당 무려 100M~1Gbps에 이르는 광대역 상품을 "1,000달러/월"에 공급하면서도 SLA를 통하여 계약된 대역폭을 충분히 사용할 수 있도록 보장하고 있다. 이 조건은 미국 현지의 ILEC 들이 제공하는 T3급 45Mbps 회선의 가격이 월 5,000달러 선임을 감안하면 파격적이다 못해 가히 환상적인 수준의 서비스임에 틀림없다.

V. 결 론

현재 국내의 여러 통신사들은 초고속 개인가입자 유치를 위한 경쟁적인 마케팅과 과도한 백본구축 비용 지출이라는 뼈저린 경험을 한 바 있다. 그리고 느린 속도의 인터넷에 싫증난 광대역 애플리케이션 사용자들 모두에게 있어, 새로운 통신형식인『메트로 이더넷』의 출현은 그 자체가 일대 패러다임의 전환을 이루는 대사건임과 동시에 광대역 회선을 기초로 보다 새로운 영역의 부가가치를 창출할 수 있는 기회를 동시에 제공할 것이라 예상된다.

또한, 광대역 시장의 팽창에 의한 소비자의 요구나, 저렴한 비용의 통신회선 구축을 요구하는 통신사들이 메트로 이더넷을 이용하게 될 것이다.

참고문헌

[1] (주)글로벌데이터링크홈페이지(www.gdl.co.kr) - "광대역 인터넷 접속기술"

[2] 머니투데이(www.moneytoday.co.kr) -"한솔텔, 메트로이더넷시장진출", 2001.02.21

[3] 전자신문(www.etimesi.com) - "중소 IP라우터 생산업체 입지 갈수록 축소, 2001.02.12

[4] 半澤 智, 特集: 99 ~ 2000年 國內 LAN/WAN 機器市場, 日經コミュニケーション, 1999.12.20, pp.94-113

[5] 홈페이지

- Atrica(www.atrica.com)
- Cogent Communications(www.cogentco.com)
- Elastic Networks(www.elastic.com)
- ExtremeNetworks (www.extremenetworks.com)
- The Institute of Electrical & Electronics Engineers(www.ieee.org)
- Telseon(www.telseon.com)
- Yipes(www.yipes.com)