



# Networked Storage의 중요성과 적용사례

이만영\*

● 목 차 ●

1. IT 환경의 변화
2. SAN과 NAS의 동향
3. SAN의 적용분야
4. NAS의 적용분야
5. SAN 환경에서의 파일 공유 솔루션
6. 결 론

## 1. IT 환경의 변화

현재의 경제를 디지털 경제라고도 부르고 있다. 디지털 경제에서는 단순히 거래 형태만 디지털화가 되어 있는 것만은 아니다. 비즈니스의 3대 요소인 제품, 운영자 및 프로세스들이 디지털화 되어야 하고 또한 이들간의 정보의 흐름이 디지털화 되어야 있어야 한다. 디지털 경제에서의 비즈니스를 E-Business라 부른다. 이 새로운 비즈니스는 공간, 시간 및 거래 형태에서 제약이 없으며 인터넷과 같은 네트워크를 기반으로 하고 있다. 따라서 E-Business를 통해 기업들은 거래 영역을 온라인상에서 확대할 수 있고, 고객의 만족도를 높이며 각종 비용을 절감하며 매출을 확대할 수 있는 새로운 기회 창출을 기할 수 있게 되었다.[1]

E-Business에서 가장 핵심은 콘텐츠, 즉 정보이다. 인터넷의 콘텐츠 자체가 바로 기업과 연결되므로 콘텐츠에 대한 중요도는 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 콘텐츠를 통해 원하는 바를 얻게 되므로 콘텐츠가 바로 정보이며, 콘텐츠를 중심으로 기업의 업무, 즉 기업과 고객과의 거래, 기업

과 기업간의 거래 및 기업내의 업무 등이 이뤄지기 때문이다. 따라서 전통적인 방식의 사고를 통한 기업 운용은 더 이상 통용될 수 있으며 새로운 사고, 즉 e-thinking을 요구하고 있다. Forrester Research 조사에 의하면, 2003년경에는 인터넷을 기반으로 한 E-Business를 통한 거래 규모는 약 3조 2천억불을 상회할 것으로 예상되고 있다. 이렇게 무한적으로 성장하고 있는 E-Business에서 성공하기 위해선 근본적인 변화가 있어야 하는데 이 변화는 업무 수행 방식에서 뿐만 아니라 그것을 지원하는 IT Infrastructure에서의 변화도 요구하고 있다. 그리고 인프라를 계획하고 구축하는데 새로운 접근 방식도 요구하고 있다. 현재 IT가 직면하고 있는 주요 현안들로는 표 1과 같은 것들이 있다.

이러한 상황에서 현재 IT 인프라가 직면하고 있는 가장 큰 가장 문제점은 정보의 단절이다. 이제 정보는 각 기업 및 학교, 연구소등을 포함한 모든 기관에서 중요한 자원으로 활용되고 있다. 특히 각 기업의 비즈니스의 핵심인 E-Business를 성공적으로 수행하기 위해선 정보를 효율적으로 관리, 공유 및 보호 할 수 있어야 하는데 정보의 단절은 더욱더 매우 심각한 문제를 야기할 수 있다. 이러한 정보의 단절은 전통적인 방식인 각 어플리케이션에

\* 한국EMC(주) PM팀 이사

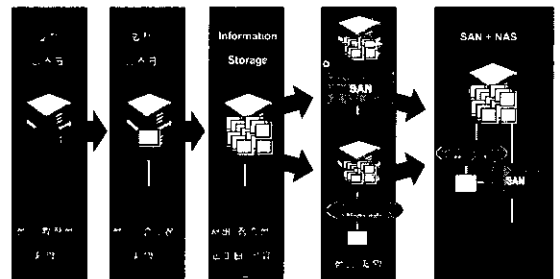
<표 1> 현재 IT가 직면하고 있는 주요 현안들

ERP 적용 환경 변화에 대한 유연성 E-Business를 위한 Infrastructure 구조 숙련된 인력 전산 자원의 효율적 이용 생산성 Business에 기여 새로운 애플리케이션 개발 신속하게 시장에 제품을 출시 새로운 제품	NT 재난 복구 Backup/Restore 의사 결정 시스템 구축 매출 창출에 정보를 활용 표준화 전세계 서비스 가능한 시스템 업무의 통합 고객지인 전산자원의 통합
--	---

종속되어 인프라를 구축한 결과이다. 정보의 단절을 해결하기 위해선 IT 인프라는 정보를 중심으로 구축되어야 한다. 또한 정보 보호 및 신뢰성, 제품 또는 서비스의 신속한 시장 출시, Business 지속성, 위험 요소의 최소화, 변함없는 고객 서비스, 재난 대비, Business 민첩성 및 24시간 운영을 보장해야 한다. 이러한 조건들은 IT 인프라의 구성 요소인 네트워크, 데이터베이스, 어플리케이션 및 스토리지 등의 솔루션에 반영되어 있어야 한다. 또한 IT 인프라는 복제 가능한 블록 형태로 구성되어야 하며, 특정 부분의 고장이 전체 서비스에 영향을 주지 않아야 하며, 각 기능들이 각 시스템등에 효과적으로 분산되어 있어야 하며 업계표준의 기술을 사용하고 있어야 한다. 이러한 사항들이 충분히 반영된 인프라는 고 가용성, 확장성 및 보안성을 갖으며 재난에 대해서도 신속하게 대비할 수 있다. 정보 중심의 인프라는 스토리지 중심의 인프라라고 할 수 있다. 따라서 Networked Storage가 새롭게 IT 인프라의 구축 방안중의 하나로 부각되고 있다. Networked Storage는 NAS(Network Attached Storage) 및 SAN(Storage Area Network)으로 구분할 수 있으며, 정보의 활용 용도 및 접근 방식에 따라 이 두 방안 중의 하나 또는 둘을 결합한 형태로 IT 인프라를 구축하게 된다.

## 2. SAN과 NAS의 동향

데이터 저장 장치인 스토리지 시스템은 그림1과 같이 많은 발전을 거듭해 왔다. 비교적 데이터의 양이 많지 않았던 초창기에는 컴퓨터의 일부로 하드 디스크가 장착이 되었다. 하지만 성능 및 확장성에서 제약이 있어 외장형 디스크 시스템으로 발전하게 되었으며, 외장형 디스크 시스템의 안정성 및 성능상의 제약은 스토리지 시스템으로 발전하는 계기가 되었다. 데이터의 폭증, 디스크의 저장 밀도향상, RAID 기술 및 컴퓨터 시스템 아키텍처의 발전으로 인해 단순한 데이터만을 저장하는 디스크에서 본격적인 스토리지 시스템으로 발전하게 되었다. DAS(Direct Attached Storage)방식의 스토리지 시스템은 급격한 컴퓨터 시스템의 증가로 인해 그 접속성 및 데이터의 공유측면에서 한계를 보이기 시작하였고 이를 해결하기 위한 방안으로 SAN 및 NAS가 등장하게 되었다. 그러나 SAN과 NAS도 시장의 요구 사항을 수용하기에는 나름대로의 제약을 보이고 있다. 즉 SAN은 데이터의 공유측면에서, NAS는 성능측면에서 제약을 갖고 있고 이를 통합하기 위한 새로운 솔루션의 요구가 거세어지고 있다.



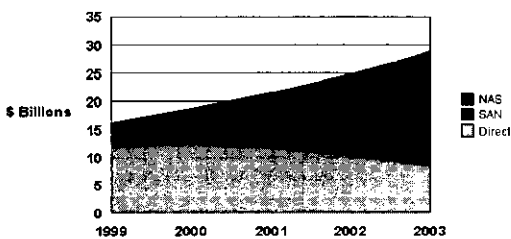
(그림 1) 스토리지 시스템 발전 과정

### 2.1 네트워킹 스토리지 시장

SAN 과 NAS 모두 향후 5년내 수십억 달러의 시장으로 성장할 것이 확실 하다고 한다. 미국 버클

리대학 정보관리 시스템 대학원의 연구결과에 의하면 세계적으로 30만년동안 12 엑사바이트(Exa Byte) 정보가 만들어졌으나 향후 3년내에 45 엑사바이트(Exa Byte) 이상의 새로운 정보가 생성될 것이며 이중 약 93%는 디지털화 될 것으로 예상되고 있다. 또한 매년 2배 이상의 신규 정보량이 증가하고 정보의 디지털화가 가속될 것이다. 개인에 대한 정보량이 테라바이트(Tera Byte)급으로 폭증함에 따라 정보 관리 능력이 디지털 시대의 핵심으로 부상하게 될 것이다. 이러한 예상은 스토리지와 네트워크의 요소를 모두 포함한 것이다.

비용적인 측면에서 본다면 일반적인 RAID (Redundant Array of Independent Disks) 시장에 비해서, SAN은 적어도 10%에서 15%, 만약 이중화 경로가 사용 된다면 15%에서 25%까지 종합적인 스토리지 비용을 증가 시킬 수 있다. 하지만 SAN이나 NAS를 통해서 얻어 지는 확장성 및 스토리지 통합 관리운영과 같은 유익한 부분이 주목을 받으면서 전체적인 네트워크 스토리지 시장은 지속적으로 성장할 것으로 보인다



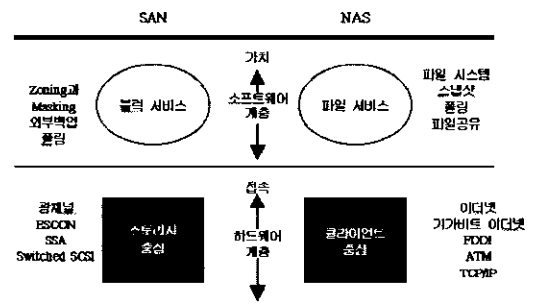
(그림 2) SAN 과 NAS 시장

## 2.2 네트워크 스토리지의 기능적 분석

여기서 SAN과 NAS 두 가지 네트워크 스토리지의 특성을 구조적으로 비교하여 이해하는 것이 필요하다. 스토리지 네트워크는 기본적으로 두개의 계층으로 구성되어 있다 첫번째 계층은 하드웨어적인 연결구성으로서 노드와 노드 사이에 접속성을 제공하며 명령어와 연결 구성원의 상태정보를 교

환한다. SAN에게는 LAN과 SAN을 경유하는 경로가 되고 NAS에게는 LAN과의 연결관계를 의미한다.

두번째 계층은 소프트웨어계층으로서 첫번째 계층에 더하여 시행되는 부가가치 서비스를 모두 포함한다. 여기에는 SAN의 조닝(Zoning)과 마스킹(Masking), NAS에게는 공유파일 시스템 등이 해당된다. 아래의 그림을 통해서 SAN과 NAS의 구조적, 기능적 차이를 이해할 수 있을 것이다.



(그림 3) SAN과 NAS의 모델 비교

NAS와 SAN 은 모두 업계 주도적인 스토리지 네트워크 기술이며 그 중 NAS 는 다음과 같은 강력한 장점을 갖고 있다.

**고성능 파일 서비스 :** NAS시스템은 NFS (Network File System)나 CIFS(Common Internet File System) 기반의 클라이언트에게 파일을 서비스 할 수 있다. 소형 파일 처리에 있어서는 클라이언트에 직접 연결된 DAS에서의 파일을 액세스할 때와 성능에서의 차이가 거의 없는데 이것은 NAS에 설치된 전용 프로세서와 RAID 기능 덕분이다. 이 기능은 NAS 시스템이 소규모 그룹의 파일 서비스 업무를 탁월하게 수행하도록 한다.

**파일 공유 :** 이 기능은 다수의 이기종 클라이언트가 동일한 파일에 접근하여 파일을 공유하도록 지원한다. EMC 및 Network Appliance에서 제공하는 NAS 제품은 보안허가 (Permission) 기능을 통하여 다수의 클라이언트가 동일파일을 접근하는 것을

관리한다.

**파일 캐싱:** 캐싱 기능은 웹서버나 어플리케이션 서버와 같이 다수의 클라이언트가 대량의 HTTP 접속을 시도하는 경우 효과적으로 활용될 수 있다. 일부 로드가 큰 어플리케이션을 NAS에 설치 하였을 경우에도 캐싱 기능은 CPU나 메모리를 사용하지 않고도 고성능의 서비스를 가능하게 한다.

그러나 NAS의 많은 장점 이면에는 운용의 한계점도 숨겨져 있다. SAN이나 FC (Fibre Channel)가 블록기반의 서비스를 기본으로 하고 있는 반면 NAS는 파일형태의 전송을 지원한다. ERP, CRM, DW 솔루션들은 모두 블록기반의 서비스를 기본으로 하고 있다. 그 이유는 기반이 되는 Database가 블록 기반의 서비스에 월등한 성능을 발휘하기 때문이다. 이 때문에 업계에서는 NAS에 Database는 적합하지 않다는 말이 자연스럽게 나오고 있는 실정이다. 또한 LAN의 대역폭 부족에 의해 다수의 클라이언트를 지원할 경우 LAN상에서 성능병목이 발생하는 것도 해결 해야 할 과제 중 하나이다. NAS는 이러한 한계점 때문에 네트워킹 스토리지의 틈새시장에 한정되어 있다.

이에 비해 SAN 은 아래와 같이 NAS 보다 더욱 강력한 장점을 다수 보유하고 있다.

**통합:** SAN은 스토리지 부분의 통합을 거의 완벽하게 지원한다. 다수의 이기종 서버에 동시에 효율적인 서비스가 가능하다. 스토리지 통합은 자원의 효율적인 배분과 운용, 관리비 절감, 운영효율 극대화 등 다양한 시너지를 발생 시킨다.

**백업과 복구:** 백업시스템에서 SAN상의 모든 스토리지에 접근이 가능하므로 효율적인 백업을 할 수 있다 또한 EMC의 솔루션을 사용하면 통합된 스토리지를 서버를 거치지 않고 직접 백업이 가능하다.

**고 가용성:** SAN에 사용되는 FC기술은 병렬 SCSI 기술에 비해 높은 신뢰도를 제공하고 있다. FC는 복수의 경로에서 장애에 대한 고 가용성을

유지한다. 그리고 SAN 스위치 장비도 고가용 구성을 지원하는 추세이다.

**확장성:** SCSI의 어드레스 기술에 비해 FC는 적개는 128개부터 1,600만개 이상의 어드레스를 부여할 수 있도록 설계 되었다. FC SAN 구성에서는 거의 무제한의 스토리지 확장이 가능하다.

SAN은 구조상 LAN과 서버의 아래계층에 있으므로 LAN에 독립적이고 SCSI 연결구성 보다 확장성이 높으며 많은 스토리지 네트워킹 업체로부터 구성 부품을 구입하기 쉽다. 더욱 중요한 것은 대용량 블록 기반의 데이터 전송 기능으로 LAN에 독립적인 데이터 백업, 복구에 탁월한 기능을 발휘한다는 것이다. SAN 의 문제점은 다수의 업체간의 표준이 지연되고 있다는 점과 전사적인 SAN에 요구되는 보안문제, 대규모 SAN의 관리 툴의 부족 등을 들 수 있다. 하지만 미래형 네트워킹 스토리지 솔루션의 확고한 자리를 굳혀가고 있으며 과제 해결을 위한 주요 업체들의 발 빠른 움직임이 눈에 띄고 있다.

### 2.3 여러 가지 시도들

NAS의 성능을 향상 시키기 위한 시도 중 SCSI over IP 가 있다. 이것은 IP에서 IETF로 SCSI를 변환 하여 IP LAN에 블록기반의 서비스를 가능하게 한다. Adaptec은 IP로 SCSI를 transport하는 EtherStore 제품들을 발표한 바 있다. Nishan Systems는 IP와Gigabit Ethernet을 기본으로 하는 스토리지를 도입하였다. 스토리지 블록 서비스를 하기 위하여 IP 인프라를 사용한다면 저 비용운용이 가능하다. 물론, 이 기술은 FC에게 상당한 경쟁이 될 것이다. 향후 3-4년간 Gigabit Ethernet 은 SAN의 연결 요소인 FC와 경쟁할 것으로 예상된다.

SAN을 위한 FC 상호 운용성은 2003년까지 지속 될 것이다 이제 FC는 도입단계를 지나 SAN의 필수 요소가 되었다. 근본적으로, IP NAS 와 FC SAN이 미래에 경쟁할 때, 최대 패킷 크기로 승부할 가능

성이 크다. 그것이 대용량 블록 서비스의 성능을 결정하는 요소이기 때문이다. 그러나 사용자들은 가까운 장래에 두 가지 스토리지 네트워킹 솔루션의 통합을 보게 될 것이며 두 가지를 모두 사용하게 될 가능성이 크다.

FC 개발은 향후 3-4년간 가속될 것이고 10-Giga 이더넷이 발표된다 해도 FC의 성능은 이더넷을 압도하며 나아갈 것이다. IP/Gigabit 이더넷이 FC에 실질적인 위협이 되기 전에 SAN과 NAS에 있어서 많은 부분이 보완 통합을 이룰 것이다. 이러한 노력의 결과는 이미 EMC의 Highload와 같은 구체적인 솔루션으로 구현되고 있다

### 2.4 SAN과 NAS의 기능적 조화

NAS가 ISP와 ASP 인터넷 비즈니스 모델에 일부 적합한 것으로 인정되어 이 분야에 넓은 고객 층을 확보하고 있다. 단순한 구성으로 다수의 클라이언트에게 파일공유를 지원 한다는 강력한 장점과 더불어 전통적인 파일-서버 스토리지에 비해 저 비용이며 운용이 편리하다는 점이 인정된 것이다. 그러나 NAS는 대용량의 데이터 베이스 VLDB(Very Large Databases)에는 적합하지 않는 것 또한 업계에서 입증되고 있다. 이에 반해서 SAN은 대용량 Database 기반의 기업형 어플리케이션을 운영하는

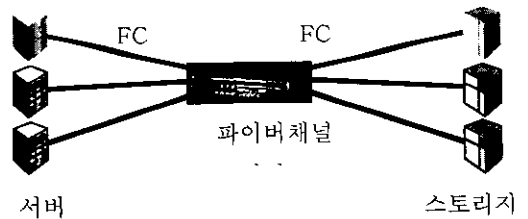
데 탁월한 성능을 발휘한다. SAN은 별도의 스토리지 네트워크를 구성 해야 하고 비교적 고비용이라는 부담에도 불구하고 차세대 비즈니스 모델을 수행하기에 적합한 IT 인프라 라는 것에는 이의의 여지가 없는 상황으로 전개되고 있다.

### 3. SAN의 적용분야

SAN은 그림4처럼 파이버 채널 스위치를 중심으로 구성된다. 이런 구성 방식은 많은 서버와 스토리지들을 동시에 연결할 수 있으므로 서버 접속의 한계를 극복할 수 있으며, 스토리지 통합이 가능하며 중앙 집중화된 관리 및 손쉬운 통합 백업이 가능하다. 또한 접속 방식이 광 채널을 통해서 이뤄지므로 데이터의 뛰어난 입출력 성능을 보여 주고 있다. 따라서 SAN은 Block Access 방식의 데이터 베이스에 관련된 어플리케이션, Large File형태의 파일 데이터 분배 및 소량 데이터를 이용하는 다수의 서버 접속이 필요한 환경에 적합하므로, OLTP 등의 DB서버, -DW, CRM, ERP등 기간업무 파악 및 고품질의 VOD 또는 Streaming서비스에 적용되고 있다.

<표 2> SAN과 NAS의 특성 비교

	SAN	NAS
구성요소	어플리케이션 서버, 스토리지	어플리케이션 서버, 전용파일 서버, 스토리지
접속장치	광채널 스위치, 복잡한 토폴로지	LAN 스위치, 단순한 LAN연결
데이터 전송	블록기반 서비스	파일기반 서비스
대규모 데이터 전송	적합	부적합
소형 파일 전송	보통	적합
데이터 공유	보통	적합
OLTP 작업	적합	부적합
구축대상	전사적 어플리케이션	부서별 파일 공유



(그림 4) SAN의 구성

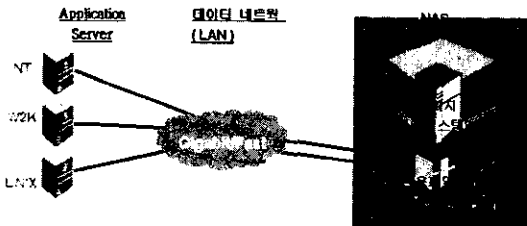
SAN을 구성할 때는 다음과 같은 점을 고려해야 한다.

향후 서버 및 스토리지에 대한 유연한 확장성 제공 여부 다양한 서버 플랫폼을 지원하는 스토리지의 접속 여부 FC-SW 모드를 통한 Native SAN인지

에 대한 여부 SAN 환경에서의 서로 다른 서버들의 스토리지에 대한 액세스 권한 관리 솔루션 제공 여부 뛰어난 통합 스토리지 관리 솔루션 제공 여부

#### 4. NAS의 적용분야

NAS는 그림5처럼 TCP/IP 네트워크를 기반으로 하고 있다. -이기종간 파일공유가 가능하며, 네트워크에 직접 접속되어 있고, 고성능 및 고 가용성을 위한 전용 O/S가 탑재된 시스템이 서비스를 제공한다. CAD/CAM 같은 파일 공유를 통한 공동 작업, 웹, 콘텐츠 데이터의 정보 공유, DB방식의 Response중심이 아닌 대역폭 중심의 어플리케이션 그리고 사업부 또는 전사적 네트워크 파일 서비스에 적용된다.



(그림 5) NAS의 구성

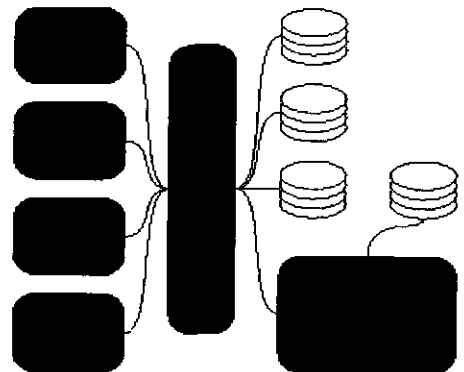
#### 5. SAN 환경에서의 파일 공유 솔루션

SAN 환경에서 파일을 공유하기 위해선 스토리지가 파일 공유를 원하는 시스템들과 SAN을 통한 접속이 공유되어 있어야 하며, 파일 공유가 가능한 파일 시스템이 있어야 한다. 이 파일 시스템은 각 서버간에 공유된 파일의 액세스에 관련된 동기화가 가능해야 한다. 즉 어떤 서버가 어떤 파일에 데이터를 기록하고 있는 도중에 다른 서버가 같은 파일에 데이터를 기록하고자 할 때, 기록중이 파일에 대한 Locking을 걸고 다른 서버의 행위를 잠시 보류시킬 수 있어야 한다. 또한 액세스 권한에 대해

서도 권장해야 한다. 이를 지원하는 파일 시스템은 비대칭방식과 대칭방식의 두 분류로 나눌 수 있다.

##### 5.1 비대칭방식

비대칭방식은 그림6처럼 디스크를 각 시스템들이 공유하며 파일에의 Metadata는 공유를 하지 않는 방식으로서 Metadata Server가 모든 파일의 액세스를 관장한다. 시스템들이 파일을 액세스하기 위해선 액세스 요청을 Metadata Server에게 하고 Metadata Server는 액세스 권한 및 파일이 다른 시스템이 사용 중인지 파악하여 액세스가 가능하면 이를 요청한 시스템에게 액세스를 하도록 허가한다. 허가를 받은 시스템은 SAN을 통해 데이터를 액세스하게 된다. SGI사의 CXFS, IBM의 Tivoli SANergy, dataDirect사의 SANappliance 및 EMC의 HighRoad가 이에 해당되는 제품들이다.

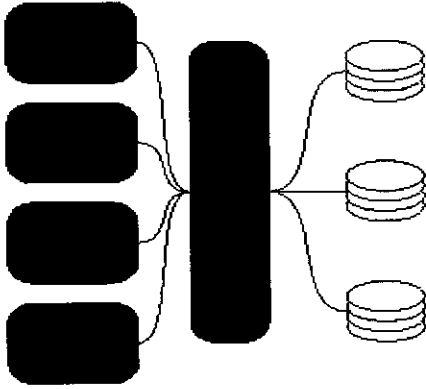


(그림 6) 비대칭방식의 파일 공유

##### 5.2 대칭방식

대칭방식에서는 각 시스템들이 데이터 및 Metadata를 공유한다. 각 시스템들은 각자의 파일을 관리하며 DLM(Distributed Lock Manager)나 DMEP(Device Memory Export Protocol)을 이용해 동기를 한다. Linux상에서 운용되는 GFS(Global File System) 그리고 VAXcluster 및 Frangipani등이 이

방식을 채택하고 있다



(그림 7) 비대칭방식의 파일 공유

## 6. 결론

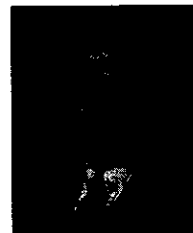
성공적인 E-Business를 위한 새로운 인프라를 계획하고 구축하는데 있어 기존의 전통적인 방식, 즉 향후 1년 후의 성장규모를 예측하여 그 규모에 맞춰 시스템 자원 증설 및 추가를 계획하고 인력 계획을 하는 수평적인 증가에 따른 인프라 계획은 이제 더 이상 적용하기 힘들게 되었다. 그 증가 속도 및 파장이 예측하기 힘든 E-Business 특성으로 인해 불과 한 두달내에도 인프라 계획을 여러 번 수정 및 변경해 실 환경에 적용해야 할 필요성이 항상 상존하고 있다. 이러한 변경을 유연하게 대처 할 수 있는, 즉 여러 번의 수직적 도약이 가능한 인프라를 근본적으로 갖고 있지 않으면 기업의 경쟁력 뿐만 아니라 그 생존 자체에도 영향을 받게 될 것이다. E-Business는 콘텐츠가 중심이 되며, 콘텐츠 중심의 컴퓨팅 환경에선 정보가 중심이 되며 그 정보를 저장하고 관리하는 스토리지는 언제, 어느 곳에서 어떤 정보라도 제공하고 이용할 수 있게 하는 가장 중요한 핵심의 요소로 인식되기 시작했다. 이는 정보 중심의 비즈니스 활동을 위해선 스토리지의 역할이 가장 중요하다는 것을 말하는 것이며 이러한 역할이 새로운 정보 경제를 이끌어 간다는 것

을 의미하고 있다. 이전까지는 뒤에서 단순한 저장의 역할만 하던 스토리지가 이제는 전면으로 나서 정보를 제공하는 가장 핵심적인 역할을 수행하게 되었으므로 정보 중심으로, 즉 스토리지를 중심으로 인프라를 구축해야 하는 것이다. 이런 맥락에서 IT 인프라의 새로운 솔루션인 Networked Storage는 그 중요성 및 활용성에 있어 많은 주목을 받고 있는 것이다.

## 참고문헌

- [1] 아더앤더슨, "e비즈니스", 2000년 7월.
- [2] UC Berkeley, School of Information Management and Systems. "How much Information?", Sep.2000

## 저자약력



이만영

1983년 고려대학교 전자공학과 (공학사)  
 1985년 고려대학교 전자공학과 통신공학전공 (공학석사)  
 1986년-1991년 한국통신 연구개발단 전임연구원  
 1991년-1993년 ㈜마아스 개발실 실장  
 1993년-1995년 동양시스템하우스 연구소 네트워크팀 선임연구원  
 1995년-2000년 ㈜한국 실리콘그래픽스 SE팀 이사  
 2000년-현재 한국EMC㈜ PM팀 이사  
 관심분야: 컴퓨터네트워크, 전자상거래, 스토리지 네트워크  
 e-mail : lee\_max@emc.com