

# 디지털콘텐츠의 저장관리시스템 기술에 관한 연구

## A Study on the Technologies of Storage Management System for Digital Contents

조 윤 희 (Yoon-Hee Cho)\*

### 〈 목 차 〉

- |   |   |
|---|---|
| <p>I. 서론</p> <p>1. 연구의 필요성 및 목적</p> <p>2. 연구의 내용 및 방법</p> <p>II. 디지털콘텐츠와 저장관리시스템</p> <p>1. 디지털콘텐츠</p> <p>2. 네트워크기반 저장장치</p> <p>3. 저장관리시스템</p> | <p>III. 저장관리시스템의 기술과 표준화</p> <p>1. 기술 동향</p> <p>2. 표준화 동향</p> <p>3. 시장 동향</p> <p>IV. 저장관리시스템의 성능 비교 분석</p> <p>1. 구성장치 비교</p> <p>2. 성능 비교 분석</p> <p>V. 결론 및 제언</p> |
|---|---|

### 초 록

정보기술과 인터넷의 진화에 따라 기하급수적으로 증가하는 디지털콘텐츠를 효율적으로 저장, 검색, 변경, 관리할 수 있는 네트워크 기반 저장관리시스템이 요구되고 있다. 분산 네트워크 환경하에 이 기종 시스템의 데이터 통합관리, 저장 장치의 효과적인 활용, 데이터 전송 한계 등의 문제에 대한 해결방안으로 SAN이 대두되었다. SAN은 개별적으로 서버에 연결되던 저장장치들을 광 채널과 같은 고속네트워크에 직접 연결시켜 대용량 데이터를 효과적으로 관리하고 공유할 수 있도록 해주는 시스템이다. 본 연구는 저장관리시스템의 기술과 표준화 및 시장동향 조사와 다중 시스템 저장장치의 통합과 저장장치의 가상화를 이루기 위한 구조와 구성장치 및 성능을 비교 분석하였다.

주제어: 디지털콘텐츠, 저장장치, 스토리지 통합, 저장관리시스템

### Abstract

With the rapidly evolving information technologies and the Internet, a network-based storage management system is required that can efficiently save, search, modify, and manage digital contents which are increasing by geometric progression. Recently, the SAN became highlighted as a solution to such issues as the integrated data management for heterogeneous systems, the effective utilization of storage systems, and the limitation of data transfer. SAN allows for effective management and sharing of bulk data by directly connecting the storage systems, which used to be independently connected to servers, to the high-speed networks such as optical channels. In this study, I researched on the technologies, standardization and market trends of storage management systems, and performed comparative analyses of the structures, components, and performances for achieving the integration of diverse system storage systems as well as the virtualization of storage systems.

Key Words: digital contents, storage management system, storage integration

\* 중앙대학교 문화유산디지털연구센터 전임연구교수(cho519@wm.cau.ac.kr)

• 접수일 : 2003. 5. 15 • 최초심사일 : 2003. 6. 2 • 최종심사일 : 2003. 6. 4

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

정보기술의 발전과 인터넷 확산으로 게임, 애니메이션, 음악, 영화, 방송 등 멀티미디어 데이터 서비스가 보편화되고, 이에 따른 디지털콘텐츠의 기하급수적 증가로 서버의 주변 기기로 인식되었던 스토리지(storage)에 대한 관심이 증폭되고 있다.

현재 클라이언트 서버 형태의 데이터 관리시스템이나 파일서버를 기반으로 하는 네트워크 파일 시스템이 디지털콘텐츠 저장에 많은 역할을 하고 있지만 전세계적 연결망을 형성하고 있는 인터넷을 통해 폭발적으로 증가하고 있는 디지털콘텐츠를 처리하는데는 물리적 한계에 이르고 있다.

또한 인터넷을 통해 서버의 한계를 넘는 많은 사용자들이 디지털콘텐츠에 접속할 경우, 서버에 병목현상이 생길 수 있다. 이에 서버 대신에 RAID(Redundant Array Inexpensive Disks) 스토리지, 테이프 라이브러리 등과 같은 3차 저장장치들에 의존하고 있다. 이러한 저장장치들은 데이터의 온라인 백업과 대용량 디지털콘텐츠의 저장에 효율적으로 사용할 수 있다.

그러나 분산 환경하에 하나의 서버에 접속되어 있는 저장장치는 네트워크 상의 다른 컴퓨터가 직접 저장장치의 데이터를 활용하는 것을 허용하지 않는다. 이러한 기술환경 하에 텍스트 이외에 이미지, 그래픽, 동영상, 애니메이션 등 다양한 데이터로 이루어진 디지털콘텐츠 관리를 위해서는 네트워크를 통해 저장, 전송, 관리가 가능한 저장관리시스템 기술의 도입이 절실하게 요구되고 있다.

최근 광 채널(FC : fibre channel)기술의 발전과 더불어 네트워크에 저장장치를 직접 연결하여 여러 컴퓨터들이 저장장치를 공유할 수 있도록 해주는 새로운 개념의 저장관리 시스템이 등장하였다. 이에 분산환경하에 이기종 시스템의 데이터 통합관리, 저장장치의 효과적인 활용, 데이터 전송한계 등의 문제를 해결하는 방안으로 네트워크 기반 저장장치 방식인 SAN(Storage Area Network)이 등장하였다. SAN은 개별적으로 서버를 통해 연결되던 저장 장치들을 광 채널과 같은 고속 네트워크에 직접 연결시켜서 효과적으로 대용량의 데이터를 관리하고 공유할 수 있도록 해주는 시스템이다.

본 연구는 디지털콘텐츠와 저장관리시스템의 문헌적 검토 및 네트워크 기반 저장관리 시스템의 기술과 표준화 동향, 구성장치별 성능 비교분석을 통하여 네트워크 환경에서 고려될 수 있는 디지털콘텐츠의 저장관리시스템 도입 방안을 모색하고자 한다.

## 2. 연구의 내용 및 방법

본 연구는 디지털콘텐츠 저장관리시스템의 기술과 표준화 동향을 중심으로 한 이론적 고찰이다. 이에 디지털콘텐츠와 저장관리시스템을 중심으로 한 문헌적 고찰과 저장관리시스템의 기술과 표준화, 시장동향 조사 및 저장관리시스템 구성 방식별 성능을 비교 분석하였다.

인터넷을 통해 게임, 애니메이션, 음악, 캐릭터, 영화, 방송 등 디지털콘텐츠화가 급속히 증가하고, 여기에서 생성되는 데이터의 중요성이 더욱 높아지고 있다. 아울러 누적되는 디지털콘텐츠 용량의 급속한 양적 증가는 디지털콘텐츠를 효율적인 저장, 검색, 변경, 관리할 수 있는 저장관리시스템을 필요로 하고 있다.

따라서 텍스트이외에 이미지, 그래픽, 동영상, 애니메이션 등 대부분 멀티미디어 정보로 구성되는 다양한 디지털콘텐츠를 초고속 네트워크에 직접 연결시켜 효과적으로 데이터를 관리하고 공유할 수 있도록 저장관리시스템의 기술과 표준화 및 시장 동향과 함께 저장관리시스템의 성능을 비교 분석하는 제 분야를 연구 범위로 하였다.

본 연구의 방법은 최근 인터넷을 통해 콘텐츠가 급격히 증가하고 있는 게임, 애니메이션, 음악, 영화, 방송 등 대용량 디지털콘텐츠를 저장, 관리하는 네트워크 기반 저장관리시스템 전반에 걸친 문헌적 고찰을 수행하였다. 이를 통해 저장장치를 서버에 두지 않고 고속 네트워크에 직접 연결시켜서 대용량 디지털콘텐츠를 효율적으로 저장, 검색, 변경, 관리할 수 있는 저장관리시스템 기술과 표준화 동향을 제시하고, 저장관리시스템 도입을 통한 효과를 제시함으로써 네트워크를 기반으로 기하급수적으로 증가하고 있는 디지털콘텐츠의 효율적인 관리방안을 제시하였다.

## II. 디지털콘텐츠와 저장관리시스템

### 1. 디지털콘텐츠

디지털콘텐츠의 어의적 의미는 ‘디지털+콘텐츠’이다. 디지털(digital)은 정보표현 형식이며, 콘텐츠(contents)는 ‘내용물 전반’<sup>1)</sup>을 지칭하므로 디지털콘텐츠란 디지털로 표현된 정보 전반이 된다. 여기에서 디지털로 처리되는 정보의 유형은 문자, 소리, 화상, 영상 등 컴퓨터에서 자유롭게 통합되는 멀티미디어 데이터로서 상호작용성의 특성을 지닌다.

디지털콘텐츠는 초고속 인터넷, 모바일기기, 디지털 방송 등의 정보통신(IT) 기술의 발

1) 심상민, 콘텐츠 비즈니스의 새흐름과 대응전략(서울 : 삼성경제연구소, 2002), p.1

전에 바탕을 둔 디지털 매체의 확산과 함께 나타난 분야이다. 이에 디지털기술에 의해 생성되는 다양한 내용이 디지털콘텐츠이며, 디지털 기술의 발달로 나타난 새로운 표현물이다. 즉 디지털콘텐츠란 부호, 문자, 음성, 음향 및 영상 등으로 표현된 모든 종류의 자료 또는 지식 및 이들의 집합물로서 그 보존 및 이용에 효율을 높일 수 있도록 전자적인 형태로 제작 또는 변환된 것<sup>2)</sup>으로 정의할 수 있다.

이러한 디지털콘텐츠의 중요성은 디지털 코드 자체가 콘텐츠라는 점이며, 그 기술 자체가 콘텐츠의 제작과 유통, 소비를 위한 것이라는 점이다. 아울러 디지털 시대에는 그 사회가 가지고 있는 사회적 자원을 얼마나 많이 디지털화 시켰는가가 그 사회의 경쟁력을 대변하게 된다. 또한 디지털콘텐츠는 모든 주제 영역의 콘텐츠와 관련되나 유통과정이나 제작과정이 완전히 다르므로 별도의 분류 체계를 갖는다. 디지털콘텐츠는 기존의 콘텐츠들을 대상으로 새로이 디지털 형태로 제작, 유통, 소비되는 콘텐츠라고 할 수 있다.

디지털콘텐츠는 장르별 혹은 전송 방식별로 구분할 수 있다. 장르별로는 콘텐츠를 상품으로 보는 시각에 따라 오프라인 분류 기준과 동일하게 게임, 영화, 음악, 애니메이션 등으로 분류한다. 또한 수익모델의 관점에서 시장구분에 따라 교육, 경제, 의료, 생활, 공공, 연구학술, 성인 등으로 구분하거나 전송방식에 따라 장르에 관계없이 디지털콘텐츠가 어떠한 경로로 최종사용자에게 전달되는가의 시각에서 디지털적 특성을 반영하여 유선, 무선, 방송, 패키지 등 4가지 방식으로 분류한다<sup>3)</sup>.

정보통신부에서는 디지털콘텐츠를 콘텐츠의 제작과 서비스지원, 유통 등 3개 대분류와 각 개별 영역에서 교육, 경제, 의료, 생활, 공공, 연구학술, 게임, E-Book, 간행물, 영상, 음악, 성인 등 12개 분야로 세분하고 있다.

디지털콘텐츠의 종류는 표현 매체에 따라 네트워크용과 네티네트워크용으로 대별할 수 있다. 온라인과 오프라인으로 표현 매체를 구분할 수도 있으나 최근 무선 인터넷의 확산과 모바일 서비스가 디지털콘텐츠 표현 매체로 개념이 확대되고 있으므로, 본 연구에서는 네트워크/네티네트워크의 개념을 준용하고자 한다. 전자인 디지털콘텐츠는 온라인과 무선(위성 데이터 송수신 포함)을 포함하여 네트워크를 통해 제공되는 서비스를 의미한다. 후자는 CD-ROM 타이틀과 DVD타이틀로 대표되며, 아케이드게임이나 비디오게임처럼 독립적인 매체에서 구현되는 콘텐츠를 포함하는 개념이다.

한국데이터베이스진흥원<sup>4)</sup>은 <표 1>에서와 같이 디지털콘텐츠 5대 메가트렌드로 디지털화, 글로벌화, 상품화, 단축화, 엔터테인먼트화를 제시하고 있다. 이는 정보통신과의 결합을 통한 디지털화의 가속화, 인터넷을 통한 지구촌 단일시장 형성, 디지털콘텐츠를 통

2) 정보통신부, 온라인디지털콘텐츠산업진흥법, 2001, <<http://www.moleg.go.kr/glaw/law/cgis/hlawlistmain.cgi>> [인용 2003. 5. 7].

3) 심상민, 전계서, pp.2-3.

4) 한국데이터베이스진흥원, "디지털콘텐츠의 다양한 흐름이 거대한 물결로 : 디지털콘텐츠의 5대 메가트렌드," Digital Contents, 2000. 09, pp.78-83

한 창조적 개발 촉진, 빛의 속도로 유통, 오락적 엔터테인먼트화를 지향하는 디지털콘텐츠의 특징을 주요 메가트렌드로 예측하고 있다.

〈표 1〉 디지털콘텐츠 5대 메가트렌드

항 목	기술적 접목	시장 접근	개념 정리
디지털화	전술	기술	정보통신과의 결합
글로벌화	전략	시장	지구촌의 단일 시장 형성
상 품 화	경영	고객	크리에이티브 개발
단 축 화	유통	속도	국가경쟁력 제고
엔터테인먼트화	오락	개성	자기성취욕 달성

아울러 차세대 디지털콘텐츠 기술은 생산에서 저장, 관리, 유통에 이르는 복합적인 기술로 발전할 것이며, 유무선 통합환경에서 대용량, 복합콘텐츠 처리기술과 사용자 중심의 실시간 고품질 콘텐츠 기술, 사용자 환경 및 글로벌 환경에 자동 적용하는 지능형 콘텐츠 기술로 발전할 것으로 전망하고 있다<sup>5)</sup>. 따라서 디지털콘텐츠는 시간의 흐름에서 만나는 다양한 사건과 함께 역동적인 변화를 거치면서, 아톰에서 비트로, 현실과 상상의 2차원에서 현실과 상상, 그리고 가상이라는 3차원 세상으로, 20세기에서 21세기로, 빛의 속도로 빠르고 현란하게 관통하고 있다<sup>6)</sup>.

세계 디지털콘텐츠 시장은 2001년 614억에서 2005년에는 1,655억 달러로 연평균 28% 성장할 전망이다. 또한 2005년에는 디지털애니메이션이 가장 큰 시장을 형성할 전망이며, 무선콘텐츠도 90% 이상 고성장할 것으로 전망하고 있다<sup>7)</sup>. 반면, 국내 디지털콘텐츠 시장은 2001년 총매출액 3조4천억원 중 제작부문이 2조원으로 전체매출액의 60.5%, 서비스지원부문이 9천6백억원으로 28.1%, 유통부문이 3천8백억원으로 11.4%를 점하고 있다. 제작부문은 전년기준 39.4%가 성장하였으며 게임 27.8%, 영상 16.9%, 교육 11.8% 등이 전체매출액의 55.7%를 차지하고 있다<sup>8)</sup>.

## 2. 네트워크기반 저장장치

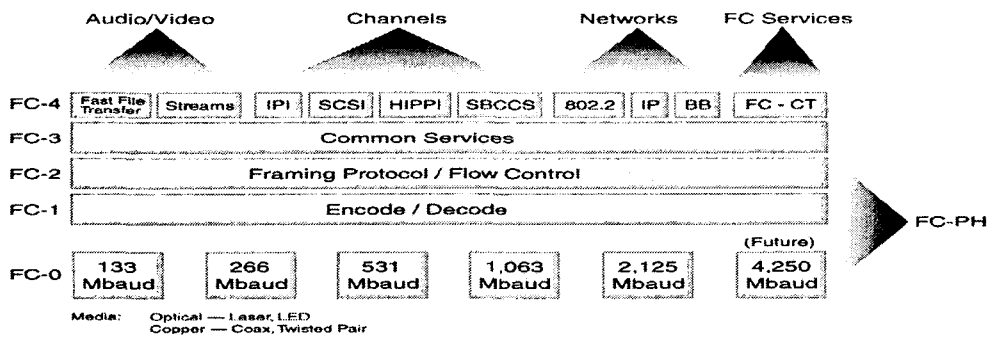
저장장치 시장의 확대배경으로 가장 큰 요인은 인터넷 확산으로 인한 디지털콘텐츠의 저장 및 백업이 주요한 이슈로 등장한 점이다. 또 생성되는 콘텐츠가 텍스트에서 멀티미

5) 한국소프트웨어진흥원, 디지털콘텐츠산업 현황 및 전망(서울 : 한국소프트웨어진흥원, 2002), p.1  
 6) 이성식, “디지털콘텐츠디자인의 개념설정에 대한 기반 연구,” 기초조형학회지, 제2권, 2호 (2001. 8), p.312  
 7) 한국데이터베이스진흥원, “온라인디지털콘텐츠 시장의 현황과 전망,” Digital Contest, 2003. 01. p.25  
 8) 한국소프트웨어진흥원, 2001년 디지털콘텐츠 산업백서(서울 : 한국소프트웨어진흥원, 2002), pp.212-213.

디어로 변환되면서 용량이 급격히 증가하고, 콘텐츠 저장 및 백업의 요구는 증가되지만 서버의 증가는 일정수준에서 확대가 멈춰지므로 저장장치의 필요성은 배가되고 있는 실정이다.

지금까지 저장장치 장비들은 주로 SCSI 방식을 이용하여 서버와 직접 연결되는 DAS(Direct Attached Storage)구조를 형성하고 있다. SCSI기반의 DAS 구조는 <그림 2>와 같다. DAS 구조는 연결 거리(25m), 연결 장비 수(15개), 대역폭(20~40MB/sec)의 제한과 개별적인 관리로 인한 관리비용 증가, 확장성 및 구성 변경의 어려움 등이 문제점으로 지적되고 있다.

아울러 각각 서버가 독립적으로 저장장치 자원을 연결하여 사용함으로써 다른 서버에 연결된 저장장치 자원을 사용할 수 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 제시된 것이 저장장치 자원의 네트워크화이다. 저장장치 네트워크화의 가장 기반이 되는 기술은 광 채널의 등장이다. 광 채널 구조는 네트워크를 정의하는 OSI(Open System Interconnection) 참조모델과 같이 7계층으로 정의되어 있다. 이러한 계층형 구조에서는 새로운 제품을 개발할 때 다른 계층에는 전혀 영향을 주지 않고 해당되는 계층에 최신 기술을 적용한 신제품을 개발할 수 있다는 장점이 있다.



<그림 1> 광 채널 구성

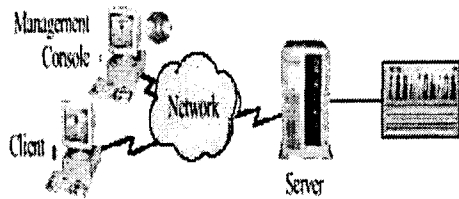
광 채널의 구성을 표현하면 <그림 1>에서와 같이 모두 5개의 계층으로 구성되어 있다. 첫 번째 계층(FC-0)은 물리적 연결을 위한 미디어나 매체에 대한 정의, 연결 가능한 거리, 신호 방식, 최대 전송 속도 등을 정의하는 물리계층이다. 현재까지는 초당 200MB의 전송 속도를 가진 부분까지 정의되어 있고 향후 초당 1,024MB의 대역폭 지원 매체가 정의될 예정이다.

두 번째 계층(FC-1)은 데이터 전송과 관련된 프로토콜을 정의하는 부분으로 데이터 전송시의 인코드/디코드(Encode/Decode)방법이라든지 에러 검출 방법 등을 정의한다. 세 번째 계층(FC-2)에서는 충돌이나 손실 없이 데이터를 전송할 수 있도록 데이터 흐름에 대한 제어를 정의한다. 네 번째 계층(FC-3)은 노드내에 단 하나만 존재하는 Common

Service계층이다. 일반적으로 하나의 노드에는 여러 개의 포트나 ULP등이 존재할 수 있지만 Common Service는 노드 당 단 하나만 존재한다. 아울러, 이 계층에서는 대역폭을 향상시키기 위한 스트라이핑(Striping)이라든지 메시지를 여러 포트에 전달하기 위한 멀티캐스트 기능 등을 정의한다. 마지막 계층인 FC-4 계층에서는 하위계층 프로토콜(Upper Level Protocol)을 광 채널의 하위 계층으로 전달하기 위한 매핑기능을 정의한다. 광 채널은 SCSI나 IP, VI 등과 같이 다양한 ULP 등에 전송이 가능하다.

저장장치 접속방식은 그 구성방식에 따라 크게 DAS, SAN, NAS 방식으로 나눌 수 있다.

첫째 DAS 방식으로 일반적인 구성도는 <그림 2>와 같다. 가장 전통적인 저장장치 접속 방식으로 서버와 외장형 스토리지 사이를 전용 채널로 직접 연결하는 방식이다.



<그림 2> DAS의 구조

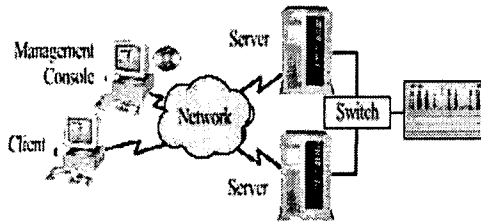
서버가 UNIX나 Windows NT/2000과 같은 오픈시스템 기종인 경우에는 SCSI 또는 FC 방식을 사용한다. 메인프레임(S/390) 기종의 경우는 ESCON이나 패러럴버스(Parallel Bus)방식을 이용한다. 또한, 외장형 스토리지 종류에 따라 지원되는 접속방식과 접속포트의 개수가 서로 다르며 접속 지원되는 서버의 종류도 다르다.

DAS는 각각의 서버가 자신만의 고유한 스토리지 영역을 사용하고, 고유의 연결 통로를 확보하고 있어 독립적인 업무 수행에 유리한 방식이다. 아울러 허가 받지 않은 서버에 의한 자원 액세스가 불가능하므로 보안성이 우수하다. 그러나 저장장치를 독립적으로 관리해야 하므로 관리비용이 증가하고, 자원의 공유가 불가능하다. 아울러 자원의 활용율이 떨어지고, 구성의 변경이나 확장성이 부족하다.

둘째, SAN 방식은 서버에 연결된 저장장치를 분리하여 저장장치간 연결로 LAN과는 별도의 저장장치 네트워크를 구성한다. 일반적인 구성도는 <그림 3>과 같으며, SAN 스위치를 통해 모든 서버와 모든 장치(스토리지, 테이프 등)들간에 완전한 연결성을 제공한다. 아울러 사용자 네트워크와는 별도의 네트워크를 이용하여 데이터 서비스를 제공하므로 사용자 네트워크 부하를 줄일 수 있는 방식이다.

SAN의 출현에 가장 결정적인 역할을 한 것은 광 채널이다. 따라서 SAN은 채널의 속성과 네트워크의 속성을 동시에 가진다. 아울러 다양한 물리적 연결 방식, 뛰어난 전송 성능, 이 기종 프로토콜의 동시 수용 등의 기능을 제공한다. SAN 구축을 통해 사용자들은 서버 및 스토리지 자원의 통합, 자원의 공유 및 최적화, 관리비용의 감소, 가용성 및 백업 성능의 향상 등과 같은 효과를 기대할 수 있다<sup>9)</sup>.

9) Alan Zeichick, "The software side of storage," EMedia Magazine, <<http://www.emedialive.com>> [cited 2003. 5. 7].

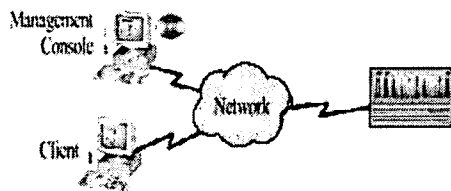


〈그림 3〉 SAN의 구성도

SAN은 네트워크를 기반으로 모든 장치들간 연결이 가능하므로 저장장치 통합과 자원의 공유가 가능하여 자원 활용을 제고시킬 수 있다. 또한 거의 무제한적인 확장성을 제공(광 채널 방식의 접속인 경우 1,600만개까지 노드 확장)하며, 저장장치 구성의 변경이나 원거리 연결 지원(DWDM 장비 이용시 200km)

이 가능하다. 아울러 다양한 어플리케이션과 프로토콜을 동시에 수용하는 것이 가능하다.

셋째, NAS (Network Attached Storage) 방식은 이더넷 네트워크를 통해 스토리지 서비스를 제공하는 방식이다. <그림 4>에서와 같이 서버와 NAS 서버간에 TCP/IP를 기반으로 LAN으로 접속이 되고 파일서버와 저장장치 사이는 SCSI 프로토콜을 기반으로 한 SCSI나 광 채널로 접속한다.



〈그림 4〉 NAS의 구성도

벤더에 따라 NAS 서버와 저장장치를 한 캐비닛으로 구성하거나 별도로 구성하는 것이 가능하다. 한 캐비닛 구성은 설치가 용이하고 간편한 장점이 있는 반면, 저장장치 용량의 확장에 제한이 있고 저장장치 사용 용도가 NAS로 한정되는 단점이 있다. 반면에 저장장치를 별도로 구성하는 경우, 설치가 복잡한 대신에 저장장치 용량의

확장성이 좋다. 아울러 저장장치 사용 용도가 DAS, NAS, SAN 등의 용도로 자유자재로 활용 가능하다.

### 3. 저장관리시스템

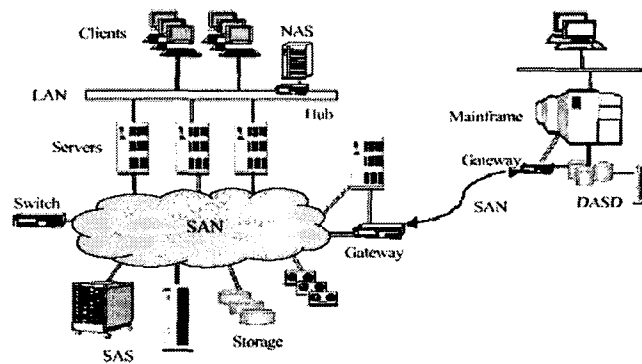
분산 환경에서 디지털콘텐츠의 이용 증가와 더불어 대용량 데이터를 관리하는 측면은 다양한 서버 플랫폼과 운영체계가 혼재하는 상황에서 어떻게 효율적으로 개별 저장장치 시스템을 통합관리하고, 자원을 효율적으로 운용, 관리하는가가 관건으로 대두되었다. 이러한 환경하에 저장관리시스템은 다양한 고객의 요구를 수용하고, 다수의 업무 프로세스로 분산되어 있는 디지털콘텐츠를 통합하여 업무의 효율성을 증대하며, 인프라에 대한 중복투자 방지 및 이기종간 데이터 공유를 목적으로 만들어진 서버-스토리지 네트워크 시스템을 의미한다<sup>10)</sup>.

정보기술의 발전에 따라 종래의 서버 종속적인 저장관리시스템의 사용은 데이터의 효



올직한 관리 측면에서 여러 가지 문제점이 노출되었다. 대부분 각 업무가 이기종 환경의 클라이언트-서버 체제로 개발되거나 데이터 포맷이 상이할 경우, 이를 통합하여 관리하는 데는 어려움이 발생한다. 아울러 개별 저장장치가 서버에 종속됨으로서 서버와 저장장치의 이용율이 떨어지게 된다. 즉, 남은 기억 공간이 다른 서버에 의해 사용되는 것이 불가능함으로써 전체적인 저장장치 활용도가 저하되는 결과를 초래한다.

또한 LAN 혹은 WAN으로 연결된 저장장치 서버간 데이터 전송이 이루어지게 됨으로써, 대량의 데이터를 고속으로 전송하는데 한계를 드러내게 되었다. 이러한 문제점들에 대한 해결 방안으로 등장하게 된 것이 네트워크 기반 저장관리시스템 방식이다. 저장관리시스템의 구성은 <그림 5>와 같으며, 장치로는 케이블 및 매체, GRIC 및 커넥터, HBA(Host Bus Adapter), 허브(Hub), 스위치(Switch), 브리지/라우터(Bridge/Router), 스토리지 등으로 이루어진다.



<그림 5> 저장관리시스템의 구성도

케이블 및 매체는 여러 종류의 미디어가 있지만 현재는 대부분 광(Optical)을 사용하고 있다. 500m이내의 거리에서는 멀티모드광(Multimode Optical)을 10km까지의 거리에는 싱글모드광(Singlemode Optical)을 사용한다. 케이블 및 매체는 Copper, Multimode Optical, Singlemode Optical 등이 있다.

GBIC 및 커넥터 장치는 여러 가지 종류의 커넥터들이 있지만, 현재 대부분 SC타입을 사용하고 있다. 새로 출시되는 제품들은 SFP 타입의 커넥터를 사용하고 있다. 커넥터는 DB9 (Copper), HSSDC(Copper), SC(Optical), SFP(Small Form Factor, Pluggable, Optical) 등이 있다. HBA는 서버에 장착되어 광채널 연결을 제공하는 카드 타입의 장치이다. 여러 업체에서 다양한 종류의 HBA를 공급하고 있으나 일반적으로 HBA는 서버 벤더사의 권고를 따르는 것이 가장 바람직하다. HBA는 Emulex, JNI, Qlogic, Troika 등이

10) 박용우, "스토리지," 정보통신산업동향, 2002. 10. p.205

있다.

허브는 루프 방식의 연결을 구성할 때 필요한 장치이다. 허브를 사용하면 100MB/sec의 대역폭을 루프에 연결된 모든 장치들이 공유하여 사용하기 때문에 성능 저하 현상이 발생할 수 있다. 아울러 루프초기화에 따른 간섭 현상이 발생할 수 있다. 스위치는 광채널 방식의 접속을 지원한다. SAN 스위치는 각 포트별로 100MB/sec의 대역폭을 제공하기 때문에 대부분의 SAN 구축 환경에서 널리 사용되고 있다.

브리지/라우터는 SCSI와 광 채널 사이에서 프로토콜을 전환해주는 장비이다. 일반적으로 테이프 장치의 경우, 대부분 SCSI를 사용하고 있기 때문에 SAN 접속을 위해 이들 장비가 필요하다. 마지막으로 스토리지는 디지털콘텐츠를 저장, 관리하는 저장관리시스템의 구성장치 중 가장 중요한 요소이다.

### Ⅲ. 저장관리시스템 기술과 표준화

#### 1. 기술 동향

저장관리시스템 기술의 핵심요소는 다중 시스템 저장장치의 통합과 저장장치의 가상화(virtualization)이다. 이 두 핵심기술은 자원의 가용성, 자원의 효율성 및 운용측면에서의 이익을 제공한다. 다중 시스템 저장장치의 통합측면에서 SAN기술은 응용프로그램 서버와 저장 장치 자원들 간의 물리적인 통합을 가능하게 하는 방식이다.

저장관리시스템 가상화는 여러 호스트들에게 통합되고 단일화된 저장 능력을 부여함으로써 SAN의 연결성을 확장할 수 있게 해준다<sup>11)</sup>. 이러한 SAN을 위한 파일시스템은 다수의 응용 프로그램 서버에 대해 저장장치를 단일화된 모습으로 제공해 준다. SAN환경에서의 파일시스템 형태에서 응용 프로그램 서버는 응용프로그램 이식, 작업부하 관리, 응용 프로그램 시스템 고장에 대한 적응력을 갖게 한다. 다중 시스템 파일 공유를 위한 분산된 잠금 관리자들을 가진 클러스터 파일시스템을 제공하고 있다.

모든 저장 장치가 가상화되고 이를 SAN 관리 서버가 관리한다면 일종의 전자 저장장치 서비스 계약을 통해 제공되는 서비스나 API를 쉽고 편리하게 쓸 수 있다. 따라서 저장업무나 저장장치를 관리하는 동종의 프로세스는 완전하게 서버에 독립적이다. 하나의 SAN기반 시설만으로도 장비의 역할과 서버의 역할 모두를 할 수 있다. 다중 프로토콜과 상위 계층 구조는 SAN의 관리(Back-Office) 서비스를 이용하여 구현될 수 있다. 이러한

11) Scott Tyler Shafer, From the Trenches: Storage vision, <<http://www.redherring.com/insider/2001/0731/650019865.html>> [cited 2003. 5. 7]

관리서비스는 분산 여부를 떠나 하나의 도메인으로 관리된다. 따라서 가장 혁신적인 결과로 사용자들은 네트워크 환경하에서 효율적으로 저장장치를 관리할 수 있게 된다.

향후 저장관리시스템에 대한 수요가 확대될 것으로 전망되며, 그 중에서도 SAN이 가장 주도적인 성장을 달성할 것으로 보인다. 현재 업계는 SAN을 주요한 방식으로 인식하고 있으나, 초기 투자비가 높고, 사용용도가 제한적이기 때문에 아직 대부분 DAS 방식을 채택하고 있는 실정이다. NAS와 SAN은 포괄하는 범위가 다르므로, 향후 두 방식이 경쟁적인 기술이 아닌 상호보완적으로 활용될 것으로 전망된다.

## 2. 표준화 동향

네트워크기반 저장관리시스템의 표준화 동향은 SAN 방식을 중심으로 살펴보고자 한다. SAN 방식은 저장 장치의 비용 절감 및 유연한 시스템 구성이 가능하도록 지원되는 장점을 지니고 있으나, 저장관리시스템을 구성하는 컴포넌트의 다양화에 신속적으로 운용될 수 있도록 효율적인 관리가 필요한 방식이다.

저장관리 소프트웨어를 통해 여러 업체들이 개발한 저장 장치 및 여러 종류의 서버 시스템을 지원할 수 있어야 한다. 이에 표준화된 규격에 의한 시스템 개발이 필수적인 요건으로 고려되어야 한다. 아울러 저장관리시스템의 호환성을 위해서는 저장장치의 인터페이스, 서버 및 클라이언트에서의 인터페이스, 각종 네트워크 장비 및 데이터 관리를 위한 각종 소프트웨어의 표준이 마련되어야 한다.

SAN 방식과 관련한 표준화 활동은 이미 저장장치 시장을 선점하고 있는 EMC를 중심으로 한 FA(Fibre Alliance)의 활동과 오픈 컴퓨팅을 주장하는 서버 업체들을 중심으로 한 SNIA(Storage Networking Industry Association), FCA(Fibre Channel Association)의 활동을 들 수 있다. 이외에도 NSIC(National Storage Industry Consortium), IETF(Internet Engineering Task Force) 등과 같은 표준화 기구에서도 SAN관련 기술의 표준화 활동을 하고 있다. 본 연구에서는 FA, FCA, SNIA를 중심으로 살펴보고자 한다.

### 1) FA<sup>12)</sup>

1998년 2월 EMC가 SAN 관리 상호 작용 가능성을 보증하는 공통의 방법을 개발하기 위해 시작하였다. 이에 1999년 2월 EMC를 중심으로 광 채널과 관련된 표준화 활동을 주도하는 워킹 그룹이 결성되었다. 주로 서버와 저장장치 시스템에서 SAN의 인프라 구조가 되는 광 채널과의 표준 인터페이스 규격을 연구하고 있다. 아울러 관련 네트워크 장비의 인터페이스 규격의 표준화를 연구한다.

12) EMC Corp., FibreAlliance, <[http://www.fibrealliance.org/fb/about\\_bg.htm](http://www.fibrealliance.org/fb/about_bg.htm)> [cited 2003. 5. 7]

회원으로는 SAN 장비 관련 업체가 상당 수 가입되어 있다. 지금까지의 주요 활동 사항으로는 광 채널 관리 표준으로 MIB (Management Information Base) 규격에 대한 초안을 IETF(Internet Engineering Task Force)에 제안하였다.

1999년 3월 IETF는 관리 표준으로 MIB 규격을 투표하였다. EMC는 1999년 5월 Network+Interop에서 MIB 관리표준을 기반으로 상호 운용성 개발이 시작되어, 데모 실험이 EMC에서 진행중이며 현재 MIB 4.0이 제안된 상태이다.

## 2) FCIA<sup>13)</sup>

FCIA는 FCA와 FCC(Fibre Channel Community) 간 통합의 결과로 1999년 가을에 형성되었다. 현재 미국과 유럽 및 일본에서 관련 단체 조직을 통해 150개 이상의 회원을 확보하고 있다.

FA와 유사한 표준화 기구로서 FA가 저장 장치 전문업체인 EMC에 의해 결성되었다면, FCIA는 SUN, HP 등과 같은 서버 업체 및 저장 장치 업체들을 중심으로 광 채널 기술에 대한 표준화 활동을 하고 있다. FA가 SAN 기술에 있어 이미 ESN(Enterprise Storage Network)이라는 솔루션을 시장에 판매하고 있는 EMC에 의해 결성되었으므로 FA 규격안들이 EMC 자사의 저장장치 시스템 사양에 치우치는 점을 문제시하였다. FCIA에서는 진정한 의미에서의 오픈 컴퓨팅 환경을 주장하며, 이에 따른 광 채널 인터페이스 규격에 관한 표준화를 연구하고 있다.

## 3) SNIA<sup>14)</sup>

1997년 9월 SAN관련 기술의 공동 연구 및 보급을 위하여 저장 장치 및 서버 업체들을 중심으로 결성된 단체이다. 현재 약 70개 업체의 Voting Member와 80개 업체의 Associate Member들과 10여개의 대학 단체 회원들이 활동하고 있다.

초기 포럼형태로 관련 업체들간의 기술 교류를 주요 목적으로 창안되었으나, 현재 SAN과 관련된 표준 규약을 연구하는 활동을 하고 있다. 기술위원회(Technical Committee)에는 Backup, DRM, Fibre Channel, IP Storage, NAS, NFS/RDMA, OSD, Policy, Security, SML 등의 워킹그룹이 활동하고 있다.

SNIA는 SMI(Storage Management Initiative)와 Multi-Vender, 저장 네트워크를 관리하는 표준화 활동을 하고 있다. SMI와 SNIA를 통해 Bluefin사양서를 완전한 관리 표준으로 발전시키고 필요한 저장관리의 영역을 평가한다. SNIA의 기술활동은 워킹그룹에 의

---

13) Fibre Channel Association, Fibre Channel solutions : management, <<http://www.fibrechannel.com>> [cited 2003. 5. 7].

14) Storage Networking Industry Association, About SNIA Europe, <<http://www.snia-europe.org/networked/index.html>> [cited 2003. 5. 7].

해 운영된다. 상호운용위원회(Interoperability Committee)는 SNW의 상호운용과 솔루션 데모 및 ICTP (Inter- operability Conformance Testing Program)의 하위그룹을 통해 기술적인 활동을 수행한다.

### 3. 시장 동향

디지털콘텐츠의 폭발적인 증가는 저장장치 시장의 성장을 촉진시키고 있다. 과거 스토리지 시장은 하드웨어 시장이 대부분을 차지하였으나, 정보처리가 저장보다는 관리에 초점을 두게 되면서 저장관리시스템 시장의 비중이 커지고 있다. 스토리지가 단순한 저장장치로서의 기능을 넘어 네트워크 기술을 기반으로 하는 SAN방식으로 급속히 확대됨에 따라 이기종 서버간 정보공유, 보안, 관리 및 백업관리를 위한 솔루션으로 부각되고 있다. 이에 세계 주요 스토리지 전문 업체들은 하드웨어 중심에서 관리시스템 소프트웨어 중심으로 전환하고 있다.

시장조사 기관인 Dataquest<sup>15)</sup>에 따르면 전세계 스토리지 시장은 2000년 약 52억 달러에서 2005년 167억 달러를 넘어서는 26%의 복합연평균성장률을 기록할 것으로 전망하고 있다. 아울러 이 시장을 스토리지 인프라, 데이터 관리 소프트웨어, 기업체 스토리지 자원 관리 세 부분으로 분류하고 있다. 이 중 기업체 스토리지 자원 관리 시장은 2000년 약 10억 달러에서 2005년에는 거의 40억 달러에 육박, 복합연평균성장률이 31%에 달하며 가장 큰 폭의 성장을 할 것으로 예상하고 있다<sup>16)</sup>

〈표 2〉 저장관리 부문별 시장 전망

(단위:백만달러)

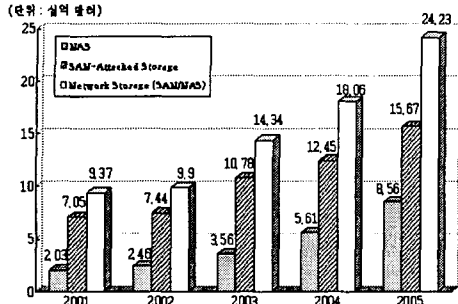
구 분	2000	2003	2005	성장률(%) (00~05)
스토리지 인프라	1,937	4,682	7,189	30
데이터 관리	2,337	3,766	5,678	19
스토리지 자원관리	977	2,261	3,861	31
합 계	5,251	10,709	16,728	26

SAN 방식과 같은 네트워크기반 저장관리시스템 시장은 향후 2~4년 동안 큰 폭의 성장을 보일 전망이다. Yankee Group<sup>17)</sup>에 따르면 2005년이면 NAS 시스템 시장이 85억 6,000만 달러, SAN 기반 저장관리시스템 시장이 156억 7,000만 달러 등 전체 네트워크

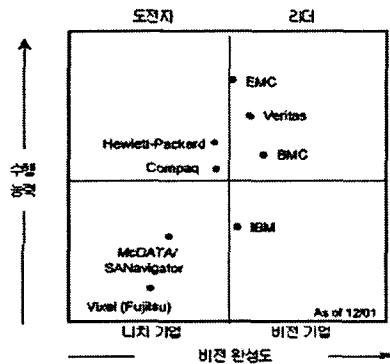
15) Dataquest, *Storage Management software Market Forecast : 2001 to 2005*, 2001. 8. 31

16) ETRI IT정보센터, "전세계 스토리지 관리 소프트웨어 시장전망," 주간기술동향, 통권999호 <<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/ITWRD/ITWorld/b2-8-2.htm>> [cited 2002. 5. 7].

17) Yankee Group, *Network Storage Market Overview: The Convergence of NAS and SAN*, <<http://www.yankee.org>> [cited 2003. 2. 7].



<그림 6> 저장관리시스템 시장 전망으로 기대되고 있다<sup>18)</sup>.



<그림 7> 저장관리시스템 시장 점유율

경 인프라와 관련하여 대부분 DAS 방식으로 저장장치를 운용하고 있지만, 저장장치의 주요 접속 방식으로 SAN 방식의 중요성에 대한 인식이 널리 확산됨에 따라 SAN 시장이 보다 확대될 것으로 보인다. 그러나 파일공유를 위해 NAS 방식을 채용하고 구성의 유연성과 접속성, 그리고 확장성을 확보하기 위해 SAN 방식을 채용해 두 가지가 혼합한 형태로 나갈 것으로 예상되고 있다<sup>20)</sup>. 따라서 향후 NAS 방식과 SAN 방식이 상호보완적인 역할을 하면서 네트워크기반 저장관리시스템 기술로 성장할 것으로 전망된다.

스토리지 시장은 약 240억 달러를 넘어설 전망이다. 성장률을 살펴보면 2002년에는 2001년 대비 NAS가 12.6%, SAN은 12.9%로 약소한 성장을 할 것으로 보이지만 2003년에는 양 시장 모두 40%를 넘는 성장률을 기록할 것으로 동 기관은 전망하고 있다. 차세대 NAS는 보다 나은 구현과 이용, 세심한 데이터 관리 능력을 제공하면서 점차 SAN와 결합과 되어 그 영역을 넓혀나갈 것

<그림 7>은 비전과 수행 능력에 따른 저장관리시스템의 업체별 시장에서의 위치를 나타내고 있다. 지난 2000년에는 EMC, Compaq 등이 시장의 리더로서 주도하였지만, 2001년 시장에서는 그림에서와 같이 수행능력과 비전완성도 측면에서 EMC, Veritas, BMC 등이 업계 리더의 위치를 차지하고 있다<sup>19)</sup>.

지금까지 살펴본 저장관리시스템의 시장 동향을 종합하면 SAN 방식과 같은 네트워크 기반 저장관리시스템 시장은 향후 25년간 큰 폭으로 성장할 것으로 전망된다. 현재 전반적인 기술환

18) ETRI IT정보센터, "네트워크 스토리지 시스템 시장전망," <<http://new.itfind.or.kr/KIC/etlars/industry/jugdong/1038/103807.htm>> [인용 2003. 5. 7].

19) ETRI IT정보센터, "전세계 SAN 시장동향," 주간기술동향, 통권1060호, <<http://kids.itfind.or.kr:8888/Strategy/0605/Market/106003.htm>> [인용 2003. 5. 7].

20) 박용우, 전게서, p.210

## IV. 저장관리시스템의 성능 비교 · 분석

### 1. 구성장치 비교

네트워크 저장장치는 제공되는 업무 특성에 따라 적합한 구성방식을 채택하는 것이 필요하다. 데이터베이스 서비스나 독립적인 업무인 경우는 SAN구성 방식이 적절하다. SAN은 안정적인 데이터 입/출력 기능과 고속의 데이터 액세스 및 뛰어난 보안 기능을 제공하면서 편리한 저장 용량의 확장성과 통합적인 저장관리 기능을 제공한다. 아울러 손쉽게 대용량의 데이터를 백업과 복구가 가능하고, 고속의 데이터 백업과 원거리 데이터 전송이 가능하다.

파일서비스의 경우에는 여러 서버 및 클라이언트들이 LAN을 통한 파일공유 및 이기종 서버들간에도 파일 공유가 가능하고 저렴한 비용으로 구축 가능한 NAS 구성방식이 적절하다.

〈표 3〉 저장관리시스템 구성 비교

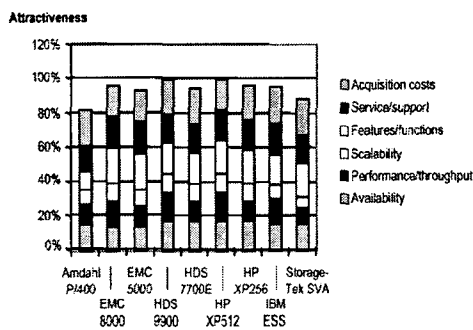
항 목	DAS 방식	SAN 방식	NAS 방식
구성요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>서버</li> <li>스토리지</li> <li>SM Tool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서버</li> <li>스토리지</li> <li>스위치/허브</li> <li>브리지/라우터</li> <li>SM Tool</li> <li>SAN Tool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서버</li> <li>NAS 엔진</li> <li>스토리지</li> <li>SM Tool</li> </ul>
접속방식	서버와 스토리지 직접연결	스위치/허브와 같은 중간연결장을 통해 서버와 스토리지 연결	이더넷 네트워크를 통해 서버와 NAS 엔진 연결,, NAS 엔진과 스토리지는 직접 혹은 SAN을 통해 연결
프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCSI</li> <li>Fibre Channel</li> <li>ESCON, FICON</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibre Channel</li> <li>SCSI vis Gateway</li> <li>ESCON, FICON</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NFS</li> <li>CIFS</li> </ul>
I/O 단위	Device Block	Device Block	File
스토리지 공유	공유	공유	공유
파일공유	안됨	공유(제한적)	공유
파일공유 방법	없음	별도 S/W필요	표준화된 NFS/CIFS 이용
I/O 전송성능	높음	높음	중간, 낮음
확장성	낮음	높음	중간
유연성	낮음	높음	중간
편이성	낮음	높음	높음
백업성능	낮음	높음	낮음

어떤 저장관리시스템의 구성장치를 선정할 것인가의 문제는 현재 기술환경과 향후 계획에 따라 적절한 방식을 선택하는 것이 중요하다. DAS 방식은 각 서버가 자신만의 고유한 스토리지 영역을 사용하고, 고유의 연결 통로를 확보하고 있어 독립적인 업무 수행에 유리한 방식으로 허가 받지 않은 서버에 의한 자원 역세스가 불가능하여 보안성이 우수한 방식이다. 그러나 저장장치를 독립적으로 관리해야 하므로 관리비용이 증가하고, 자원의 공유가 불가능하고, 자원 활용률이 떨어지고, 구성의 변경이나 확장성이 부족한 단점을 지니고 있다.

SAN 방식은 별도의 하드웨어나 소프트웨어가 필요하므로 구축비용이 고가이다. 아직 완벽한 표준화가 제정되어 있지 않고, 신기술에 대한 관리자 및 사용자의 사전 교육이 반드시 필요함을 인식하여야 하겠다. NAS 방식은 표준화된 프로토콜(NFS, CIFS)을 이용하여 이기종 서버간에 파일 공유가 용이하고 구축비용이 저렴하고 설치가 용이하며, 시스템 변경 및 확장이 용이하다. 그러나 I/O 전송 능력이 낮고, LAN을 통해 데이터 전송이 이루어지므로 안정성이 떨어진다. NAS는 파일서비스가 주 용도이므로 대용량 트랜잭션 처리를 필요로 하는 데이터베이스 업무에는 부적합하며 일부 DBMS는 NAS를 지원하지 않는 경우도 있다.

SAN 방식은 DAS 방식의 확장이며 NAS 방식은 파일공유를 위한 별개의 솔루션으로 생각할 수 있다. 따라서 향후 얼마간은 파일공유를 위한 방식으로 NAS 방식과 구성의 유연성을 중심으로 접속성, 확장성을 확보하기 위해서는 SAN 방식을 채용하는 혼합방식이 전개될 것으로 보인다.

## 2. 성능 비교 분석



<그림 8> 저장관리시스템 성능평가

저장관리시스템의 성능 비교분석은 전문 평가기관인 Gartner Group과 Aberdeen Group 및 SoundView Technology Group의 분석 자료를 중심으로 살펴보고자 한다.

### 1) Gartner Group

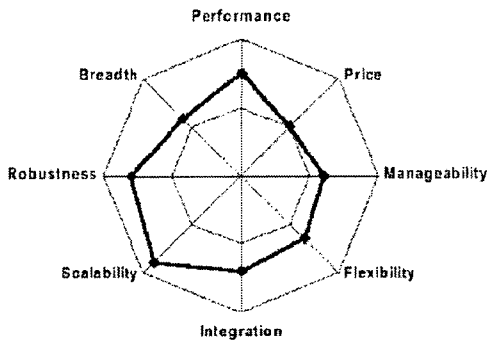
Gartner Group<sup>21)</sup>에서 조사한 저장관리시스템의 가격, 서버지원, 특성, 기능, 성능, 유용성 측면에서의 수행능력을 <그림 8>과 같다. 중

21) Gartner Group, *Storage Network Infrastructure 2002: A Guide to Market Definitions and Forecast Methodology*, 2002.

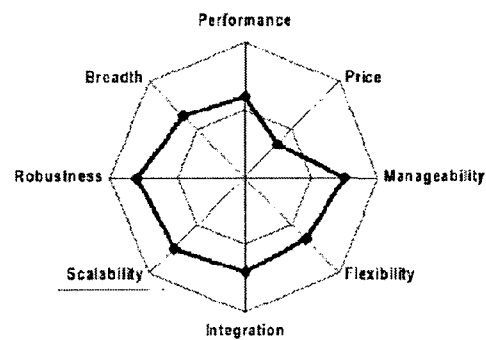


합적인 수행능력 측면에서 HP (Hewlett Packard)의 XP512와 HDS(Hitachi Data System)의 9900 제품이 다소 우수한 것으로 평가되었다. 다음으로 EMC 8000과 HDS 7700E, HP SP255 순으로 우수성이 평가되었다.

## 2) Aberdeen Group



〈그림 9〉 HDS 저장관리시스템 평가



〈그림 10〉 EMC의 저장관리시스템 평가

Aberdeen Group<sup>22)</sup>에서 평가한 저장관리시스템 자료에 의하면 <그림 9>에서와 같이 HDS는 경쟁업체와 비교할 때 성능, 가격, 확장성 부문에서 우월하다는 평가를 내리고 있다. <그림 10>에서는 EMC의 저장관리시스템 평가 결과로서 성능, 확장성, 관리측면에서 우수하나 가격측면에서 경쟁업체보다 다소 고가인 것으로 나타났다.

## 3) WitSoundView

WitSoundView<sup>23)</sup>는 저장관리시스템을 공급하는 업체별로 가격, 성능, 서비스 측면에서 평가를 수행하였다. 성능측면에서는 Network Appliance, IBM과 Compaq, HP와 StorageTek, Dell 순으로 나타났고, 기능측면에서는 IBM, Compaq과 HP, Dell 순으로 나타났다. 가격측면에서는 EMC, Network Appliance, HP 순으로, 서비스측면에서는 Network Appliance, Compaq, HP와 Dell 순으로 조사되었다. 종합적으로 가격, 기능, 성능 서비스 요소의 분석결과를 통합한 결과를 볼 때 Network Appliance, IBM과 HP, EMC, Compaq과 Dell 순으로 우수한 것으로 조사되었다.

지금까지 전문 평가기관에서 발표한 저장관리시스템의 성능 비교 분석자료를 검토하였

22) Aberdeen Group, *The State of the Storage Area Network*, <<http://www.aberdeen.com/2001/research/01022481.asp>> [cited 2003. 5. 7].

23) SoundView Technology Group Home Page, <<http://research.soundview.com/soundview/public/sndvresearch.asp>> [cited 2003. 5. 7].

다. 이러한 검토를 기반으로 저장관리시스템 도입에 따른 가장 큰 구축효과는 스토리지 자원의 통합을 통한 관리비용의 절감이라고 할 수 있다. 일반적으로 분산 환경에서 한 명의 스토리지 관리자가 관리할 수 있는 용량은 약150GB~200GB인 반면에 스토리지를 통합했을 경우에는 그 두배인 300GB~400GB를 관리할 수 있고, SAN 환경을 구축하게 되면 한 명의 관리자가 관리할 수 있는 용량은 1,500GB~2,000GB로 생산성을 10배정도 향상시킬 수 있다고 한다<sup>24)</sup>. 즉, 스토리지 관리에 소요되는 인건비를 절약할 수 있을 뿐만 아니라 여러 곳에 위치한 스토리지 자원들도 하나의 중앙 집중화된 관리 콘솔을 통하여 통합적으로 관리할 수 있게 된다.

다음으로 스토리지 자원 사용의 최적화이다. DAS 방식의 스토리지 환경에서는 각각의 서버가 독립적으로 자신의 스토리지 자원을 관리하기 때문에 다른 서버와의 스토리지 자원 공유가 거의 불가능하다. A서버에 접속된 디스크에 저장 공간이 부족하고, B서버에 접속된 디스크에 저장 공간의 여유가 있는 경우에도 A서버는 B서버에 연결된 디스크에 대한 접근 경로가 없기 때문에 여유 공간이 있어도 사용할 수가 없다. 그러나 스토리지 통합 특히, SAN을 통한 스토리지 통합 시스템을 구축하게 되면 모든 서버가 모든 저장 장치에 대한 연결성을 제공받을 수 있기 때문에 보유한 저장 자원을 최적으로 사용할 수 있고 아울러, 예비 스토리지 여유율도 최소화할 수 있어 비용 투자를 최소화할 수 있다.

또한 백업 성능의 향상으로 고가의 테이프 자동화 장치를 서버별로 접속하여 사용할 수 없기 때문에 기존에는 백업 서버를 두고, 백업 서버에 테이프 자동화 장치를 연결하여 사용자 네트워크를 통해 데이터 백업을 수행해 왔다. 이 경우 관리자가 일일이 테이프를 장착해야 하는 문제점이 있었다. 네트워크 기반 저장관리시스템 환경을 구축하게 되면 LAN-free Backup 혹은 Server-free Backup 환경을 구축할 수 있게 되어 백업 성능을 대폭 향상시킬 수 있다. 아울러 네트워크 기반 저장관리시스템 구축은 스토리지, 볼륨, 파일, 채널의 공유를 통하여 자원의 효율성을 제고시킬 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 저장장치를 서버에 두지 않고 SAN과 같은 고속 네트워크에 직접 연결시켜서 이 기종 환경에서도 기하급수적으로 증가하는 디지털콘텐츠를 효율적으로 검색, 변경, 관리할 수 있는 네트워크 기반 저장관리시스템의 도입에 필요한 기술을 연구하였다.

네트워크 기반 저장관리시스템에 필요한 기본 기술이나 시장환경은 상당히 성숙되어 있다. 아울러 네트워크를 통한 디지털콘텐츠의 동시 사용자 급증과 디지털콘텐츠의 양적

24) IDC, *Worldwide Storage Service Provider Forecast and Analysis* : 2000~2005, 2001. 2

증가추세로 인해 분산 컴퓨팅 환경하에 이 기종 시스템간에 상호운용성을 지원하고 관리하는 저장관리시스템 도입을 통한 효율적인 관리가 요구되는 시점에 직면해있다.

따라서 전세계 어디서나 시간과 장소에 관계없이 누구나 실시간 정보를 이용할 수 있는 인터넷 환경하에 급속하게 증가하는 디지털콘텐츠를 관리할 수 있는 저장관리시스템의 도입은 기존시설의 증설이나 도입의 개념보다는 인프라의 통합, 운영기반의 재구성, 무중단 운영체제 등을 통한 비즈니스 창출과 경쟁력 제고의 수단으로 그 중요성이 부각되고 있다. 스토리지 통합 및 표준화, 무중단 고객서비스, 전사적 데이터 공유 및 활용도 향상, 통합 백업 및 복구 체제 구축, 전사 재해복구 시스템 구축 등의 기술은 최근 2~3년간 새로이 부각된 기술로서 완전한 기술 표준화가 이루어지지 않은 상황이다.

본 연구는 디지털콘텐츠의 양적 증가와 이용량 급증에 따른 효율적인 운영 방안으로 저장관리시스템 도입을 제안하였다. 이를 기반으로 디지털콘텐츠의 생성과 이용 급증에 대한 해법으로 저장관리시스템을 도입할 경우 주요하게 검토해야 할 점들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 분산 컴퓨팅 환경하에 이 기종 호환성 지원문제이다. 현재 처한 기술환경에서 신규 도입 서버 및 주변장치와 완벽한 호환여부가 성공의 요인이라고 할 수 있다. SAN 방식은 광 채널을 기반으로 초고속의 확장 가능한 스토리지 네트워크 구성, 이기종 호환성 지원과 데이터의 가용성을 높이면서 중앙 집중관리로 총소요비용을 절감하는 효과를 실현했으나 아직 서버, 스토리지, 네트워크, 스위치 장비 등의 책임소재 여부가 불명확한 문제점을 안고 있다.

둘째, 스토리지 가용성 문제이다. 시스템의 중단없는 유지보수를 포함하여 용량을 충분히 가용할 수 있는 체제가 지원되는가가 주요 선택변수로 고려되어야 한다.

셋째, 확장성 문제이다. 급속한 디지털콘텐츠의 증가를 통한 디스크 확장 시 충분한 확장성과 상위기종으로 업그레이드시 나타나는 시간 및 비용 문제를 검토하는 것도 중요하다.

넷째, 하드웨어 성능과 관련한 문제로서 총 서버의 접속 채널 수 및 지원 가능한 채널 종류와 동시 입출력 파악을 위한 채널 어댑터 당 마이크로 프로세서의 수, 병목현상을 가늠하는 디스크 내부 대역폭 용량 등도 고려요인으로 검토되어야 한다.

마지막으로 데이터 백업 솔루션 지원여부, 재난복구를 위한 원격지 복사기능, 디스크 관리를 위한 튜닝 및 모니터링 툴 제공지원 여부 등 부가서비스도 주요 요인으로 반드시 파악하여야 한다.

## 참고문헌

- 민병준, 임기욱. 네트워크 연결형 저장시스템 기술. <<http://ita.iita.re.kr/~ita/journal/6/9mbj.html>> [인용 2003. 5. 7].
- 신범주, 김경배, 김창수, 김명준. “네트워크 저장장치를 위한 클러스터 파일 시스템 개발.” 정보처리, 제8권, 제4호(2001, 12), pp.29-40.
- ETRI IT정보센터. “전세계 스토리지 관리 소프트웨어 시장전망”. 주간기술동향, 통권999호(2001). <<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/ITWRD/ITWorld/b2-8-2.htm>> [인용 2002. 5. 7].
- ETRI IT정보센터. 네트워크 스토리지 시스템 시장전망. 2001. <<http://new.itfind.or.kr/KIC/etlars/industry/jugidong/1038/103807.htm>> [인용 2003. 5. 7].
- ETRI IT정보센터. “전세계 SAN 시장동향.” 주간기술동향, 통권1060호(2002), <<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/Strategy/0605/Market/106003.htm>> [인용 2003. 5. 7]
- ETRI IT정보센터. “전세계 FC(Fibre Channel) SAN 시장 동향 및 전망.” 주간기술동향, 통권 1030호(2002). <<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/Strategy/0605/Market/103003.htm>> [cited 2003. 5. 7].
- Aberdeen Group. “The State of the Storage Area Network(SAN).” 2002. <<http://www.aberdeen.com/2001/research/01022481.asp>> [cited 2003. 5. 7]
- Benner, A. F. *Fibre Chanel : Gigabit Communications and I/O for computer network*. New York : McGraw-Hill, 1996.
- Bruno, Lee. “Storage: digital chaos”. 2000. <<http://www.herrington.com/mag/issue76/mag-digital-76.html>> [cited 2003. 5. 7].
- Clark, Tom. *A management strategy for fibre channel arbitrated loop*. 1998. <<http://www.vixel.com>> [cited 2003. 5. 7]
- Clark, Tom. *What is SAN management and Why do you need it?*. Vex Corp., 1999.
- DELL. *Storage Area Network(SAN) solutions*. 1999. <<http://www.dell.com>> [cited 2003. 5. 7].
- Fibre Channel Association. *Fibre Channel solutions : management*. <<http://www.fibrechannel.com>> [cited 2003. 5. 7].
- Gartner Group. *A Storage System Evaluation Model*. 2000. 12.
- Gartner Group. *Storage Network Infrastructure 2002 : A Guide to Market Definitions and Forecast Methodology*. 2002.
- IDC. *Worldwide Fibre Channel, Host Bus Adapter Forecast and Analysis, 2001-2006*.

2002.

- ITCENTRIX. <<http://www.itcentrix.com/hotar.html>> [cited 2003. 5. 7]
- Marrone, Nancy. "Automated storage policy management needed today." *Software Magazine*, 2002. <<http://softwremag.com>> [cited 2003. 5. 7].
- Schuchart, Steven J. "Storage virtualization solutions rejected." *Network computing*, 2002. <<http://networkcomputing.com>> [cited 2003. 5. 7].
- Shafer, Scott Tyler. *From the Trenches: Storage vision*. 2001. <<http://www.redherring.com/insider/2001/0731/650019865.html>> [cited 2003. 5. 7]
- SoundView Technology Group Home Page. <<http://research.soundview.com/soundview/public/sndvresearch.asp>> [cited 2003. 5. 7].
- Wilson, Steven. *Managing a fibre channel storage area network*. 1999. <<http://www.snia.org>> [cited 2003. 5. 7].
- Yankee Group. *Network Storage Market Overview: The Convergence of NAS and SAN*. 2002.
- Zeichick, Alan. *Storage: SANs and NAS explained*. 2000.<<http://www.redherring.com/mag/issue76/mag-sansand-76.html>> [cited 2003. 5. 7].
- Zeichick, Alan. "The software side of storage". *EMedia Magazine*, 2002. <<http://www.emedialive.com>> [cited 2003. 5. 7].