

+ 함형석 · (주)HDS 솔루션사업팀 이사

# HD 콘텐츠를 제작을 위한 RAID 스토리지의 새로운 패러다임

## - PCI EXpress ExaRAID HD & ExaSAN Solution -



요즘에는 일반 HDD, 즉, 하드디스크가 개별 용량이 2TB를 넘어섰고, 향후 몇 TB의 용량이 출시될지는 아무도 모른다. 그리고, 대부분의 Workstation이나 서버에 내장하는 저장 공간이 4~8Bay까지 지원하여 하나의 Workstation이나 서버를 통하여 몇 테라의 저장 공간을 만드는 일은 아주 쉬운 일이 됐다. 따라서, 혹자는 대용량을 저장장치의 대명사인 외장 스토리지, 즉, RAID 시스템이 향후 그 용도를 다하지 않을까라고 생각하고 있고, 실제로 기술의 발달에 따라 어떠한 형태로 진화될지는 그 누구도 예측하기 힘들다.

그러나, 대용량의 개별 하드디스크의 출현과 내장 RAID의 All in one 제품이 출시됨에도 불구하고 아직도 수많은 RAID 스토리지 전문업체가 물건을 만들어 내고, 고객이 이를 원하는 이유는 간단하다. 즉, 용량만으로는 해결할 수 없는 성능의 한계 때문이며, 각자의 작업자가 혼자서 모든 것을 만들 수 없고 협업해야만 하는 공유의 문제가 있다. Workflow, Pipe line, Digital Infra 구축이라는 작업자 간의 협업의 문제를 해결해야 하기 때문이다.

이러한 관점을 염두에 두고, 어느 정도 관심이 있으면 알 수 있는 RAID 스토리지에 대하여 IT 산업이 아닌 미디어 제작 산업에서의 효용성을 바탕으로 간략하게 소개한다. 또한, 2~3년 전부터 급부상하고 있는 PCIe 인터페이스 RAID 스토리지에 대하여 Arcussys의 ExaRAID HD를 중심으로 소개한다.

방송사, 포스트 프로덕션 및 미디어 콘텐츠 업계에서 제작되고 사용되는 모든 장비에는 RAID 시스템이 부속되거나 구축해야만 그 기능을 제대로 활용할 수 있다. 물론, 현재의 내장 RAID가 아닌 고용량의 하드디스크 한 개면 2~3년 전 기준의 시스템(SD 콘텐츠 제작환경)에서는 매우 훌륭한 역할을 할 수 있었다.

그러나, 이제는 HD 콘텐츠 제작을 해야 하며, 심지어 2K와 4K의 고해상도 고용량의 콘텐츠를 빠른 시간 내에 만들어 내야한다. 이러한 콘텐츠는 2D, 3D, DI, NLE 등 수많은 작업을 거쳐야 비로소 완성될 수 있다.

HD, 2K, 4K의 고해상도 작업을 하려고 시스템을 구축하다보면 원활한 작업 구현을 위한 시스템 구성에서 고성능의 외장 RAID 시스템은 필수적으로 구성될 수밖에 없다. 따라서, 작업자의 수와 규모에 따라 다양한 Workflow가 어떻게 보면 네트워크와 스토리지의 공유 및 배분문제라 해도 과언이 아니다.

여기서 잠깐, RAID 스토리지의 연결 방식 및 인터페이스에 따른 분류를 보면 크게 DAS, NAS 와 SAN 방식으로 나눌 수 있다. DAS(Direct Attach Storage)는 작업자의 어플리케이션 Workstation에 직접 붙여서 사용되는 스토리지로 사용되는 하드디스크의 인터페이스에 따라 SCSI, SATA, SAS, FC 방식 등 다양하고, 현재는 비용적인 부분에서 SATA 방식이 일반적으로 사용되고 있다. 현재 구성되고 사용되는 모든 HD급 이상의 미디어 장비에서는 기본적으로 시스템의 성능 및 어플리케이션의 원활한 구동을 위하여 1대 1의 매칭을 권장하고 있다.

NAS(Network Attach Storage)는 잘 아시다시피 네트워크에 붙어 독립적으로 운영되는 스토리지로 네트워크의 최대 장점인 이기종 간의 OS와 포맷에 상관없이 데이터를 자유롭게 공유할 수 있고, 현재도 많은 Digital Workflow 상의 중심이 되고 있다. 다만, 네트워크의 한계로 10G 또는 어떤 특별한 고성능 네트워크를 구축한다 할지라도 HD 콘텐츠의 제작을 위한 어플리케이션을 실시간으로 작업할 수 없고, 단지 작업자의 원활한 공유 공간으로의 작업능률 향상에 그 목적이 있다.

SAN(Storage Attach Network)은 스토리지의 성능을 극대화한 자체 프로토콜을 활용하여 DAS에서 작업이 가능한 고성능 작업을 공유를 통한 작업으로 승화시켰다. 다만, 장비의 투자비용이 고가이며, 같은 인터페이스가 아닌 작업자나 이기종 간의 통합적 공유에 취약점을 가지고 있다.

다양한 스토리지의 방식과 종류로 HD, 2K, 4K의 고해상도 고용량의 산출물을 만들어야 하는 시스템 관리자나 작업자는 어떠한 표준 Workflow를 가져가야 할지 많은 고민에 빠진다. 그리고, 최근의 콘텐츠 제작 어플리케이션들의 NLE, 2D, 3D, DI의 Vendor들이 예전에는 시스템과 스토리지 구성까지 말도 안 되는 고가의 Turn Key로 판매하다가 다양한 작업과 기기들 간의 공유와 호환을 해야 하는 현실에서 자기만의 시스템을 고집하기가 힘들뿐만 아니라, 도태되는 위기에서 표준 스펙의 소프트웨어 기반의 최소한의 시스템만을 구성하고, 여타 Infra 구축은 모든 시스템에 호환되도록 판매 전략을 바꾸었다. 즉, 고객이 필요한 기능의 카메라, 데스크, NLE, 2D, 3D, DI 장비만을 구성하여 사용하고, 불필요한 과다비용의 지출을 막을 수 있었다.

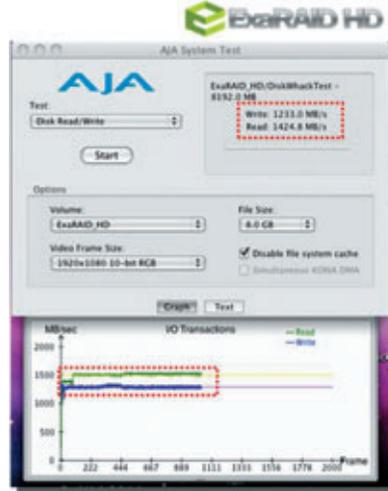
그런데, 이렇게 다시 처음으로 돌아가 수많은 기기와 장비를 가장 효율적으로 구성하기 위해서 시스템 관리자나 어플리케이션 작업자에게는 숙제로 다가왔으며, 이러한 부분의 70~80%는 스토리지의 구성 문제에 부딪치게 됐다.

이런 문제해결을 위해 요즘 국내외로 HD, 2D, 4K 작업을 위한 새로운 강자로 떠오르고 있는 PCIe 인터페이스 방식의 RAID 시스템과 Workflow를 살펴보기로 한다. 이 PCIe 인터페이스 방식의 RAID 시스템은 현재 DAS와 SAN 방식에서 고성능, 저비용으로 매우 각광받고 있으며, 여러 NLE, 2D, 3D, DI 밴더로부터 표준을 인정받고, PCI express 인터페이스이므로 호환성에 별로 문제가 되지 않는다.

모든 PCIe 인터페이스 RAID 시스템의 기본 성능과 구조는 비슷하다. 다만, 제품을 만드는 밴더에 따라 안정성, 내구성 등이 문제이지 특별한 기능상의 차이는 없다. 따라서, 다음에 설명할 제품은 스토리지 메인 컨트롤러 제조업체이자 완제품 생산업체인 Arcrcusys의 ExaRAID HD를 기준으로 성능을 알아본다.

ExaSAN 솔루션은 현재까지 세계 최초로 Accusys에서 개발한 신개념 PCI-Express 스위치이다. SAN 방식으로 사용하는 프로토콜을 PCIe를 사용하고, 일반 SAN에 비하여 빠른 속도로 HD 작업은 물론 2K, 4K 작업이 실시간으로 가능하다. 그리고, 일반 SAN에서 별도로 구매해야 하는 고가의 HBA 카드와 광케이블을 기본으로 제공하는 등 비용적인 측면에서 월등한 경쟁력을 가지고 있다.

당사가 실제로 테스트한 바로도 일반 SAN은 2K나 4K 작업을 위해서는 상당한 고가의 SAN 스토리지를 활용해야 하는데 반해, ExaRAID HD는 2대 정도만 묶으면 작업까지 원활하게 작업이 가능했다. 당사는 Apple의 Final Cut Pro, Assimilate의 Scratch, Autodesk의 Flame 등의 제품에 실제 필드 테스트를 하였는데, 각 사의 어플리케이션을 활용하는데 전혀 문제가 없었으며, 심지어 DI에서는 4K 작업도 거뜬히 실시간으로 가능했다.



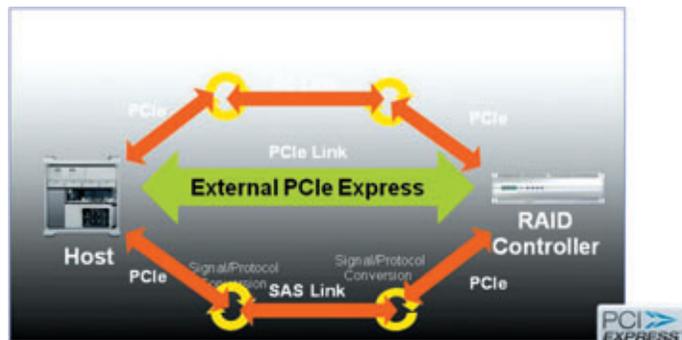
**Feature outline:**  
Outstanding and extreme stable

**Key Benefit :**

- High security with RAID 5 & RAID 6
- Sustained throughput to eliminate frame drop
- Support large number of uncompressed streaming videos
- The best solution for 2k/4k film editing
- Max utilization for every single disk drives
- Single vendor- easy to maintain
- The most cost-effective solution

다음 그림과 같이 ExaRAID 24Bay를 듀얼로 연결했을 때, IO Meter는 1716 MB/Sec, AJA 보드에서는 1424 MB/Sec의 엄청난 성능을 보여 주고 있으며, 이러한 성능이 4K 콘텐츠 제작도 실시간으로 거뜬히 가능하게 해준다. 이러한 성능을 나타낼 수 있는 이유는 PCIe RAID는 Host에 직접 링크하여 작동하기에 호스트와 스토리지 간의 프로토콜 변환이 필요 없기 때문이다. 속도가 빠르다고 하는 FC와 SAS는 근본적으로 PCIe 슬롯에서 자체의 프로토콜로 변환하기에 속도의 한계가 발생한다.

**ExaRAID HD  
Architecture & Test Result**



이런 성능을 바탕으로 ExaRAID HD는 다음과 같이 구성할 수 있다.

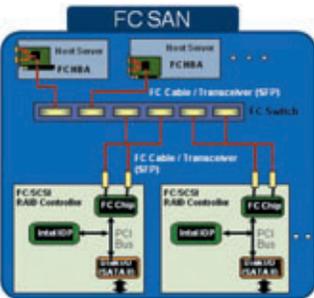
DAS solution 1	DAS solution 2	DAS solution 3
		
<p>Good performance, PCIe SAN environment. 2개의 single controller system이 하나의 dual controller system 보다 나음.</p>	<p>2개의 다른 OS 플랫폼 사용 가능하여 2대의 스토리지로서의 독립적 효과. 2개의 HBA가격도 하나의 dual port HBA와 같음</p>	<p>가장 빠른 솔루션 구성으로 2K/4K high-performance 어플리케이션 사용 가능</p>

ExaSAN과 FC SAN을 비교하면 다음과 같고, 가장 큰 장점은 현존하는 장비 중에서 최고의 퍼포먼스를 자랑하며, 구성비용이 적게 든다는 점이다.

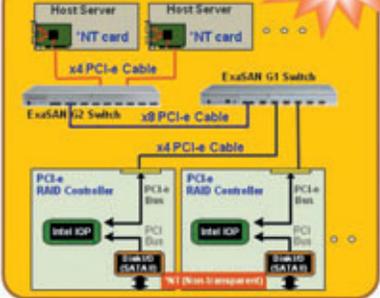
### Why PCI-e SAN ?

**ExaSAN total solution for SAN**

**FC SAN**



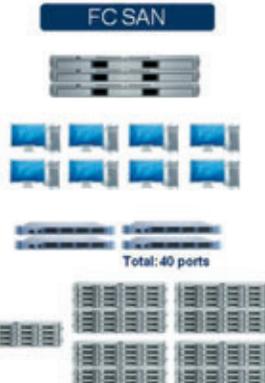
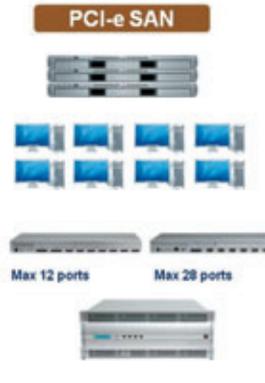
**PCI-e SAN**



**ExaSAN**

- Excellent performance compare with fibre with even same flexibility for SAN expansion
- Cost effective by PCI-e SAN package -doesn't need expensive FC components.
- PCI-e SAN all in one supplier eliminate intermediate issues and have best compatibility
- ExaSAN could connect up to 12 host ports and 28 device ports (RAID system)

### Why PCI-e SAN ?

FC SAN	PCI-e SAN
	
Total: 40 ports	Max 12 ports / Max 28 ports
Case Test: 1280~1440 MB/s @storage pool	Case Test: ~1500 MB/s (2 LUN x1) Max: ~2000 MB/s (4 LUN x1)

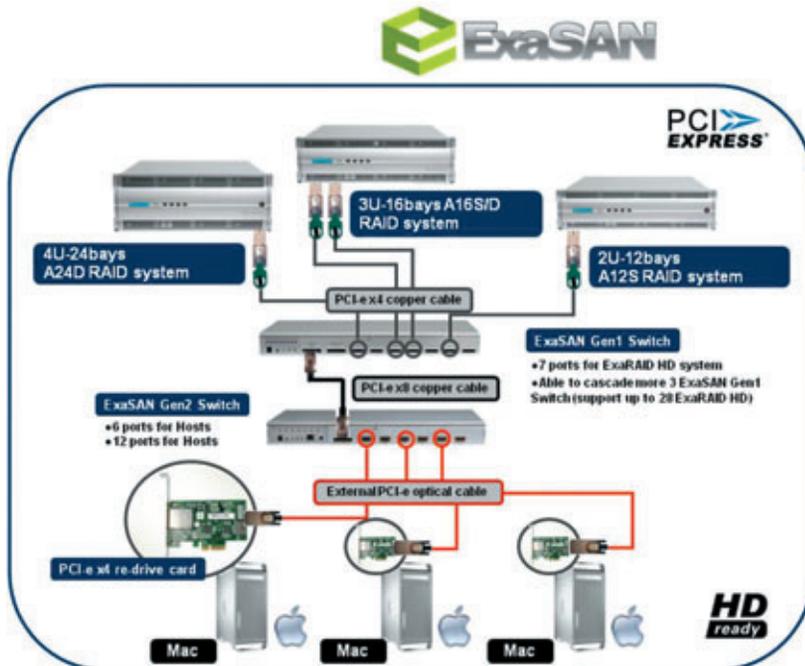
## ExaSAN v.s. Fibre SAN

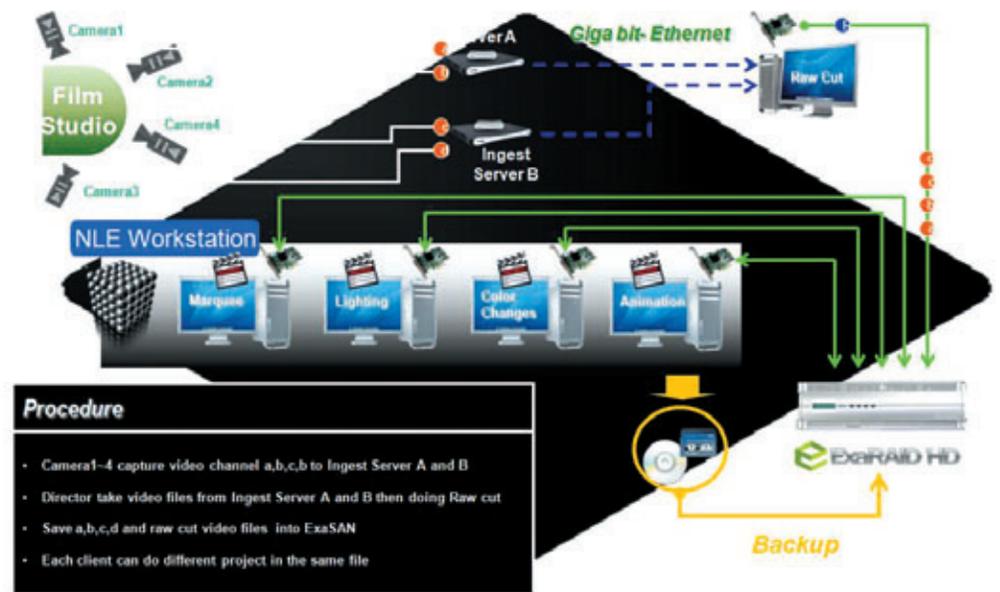
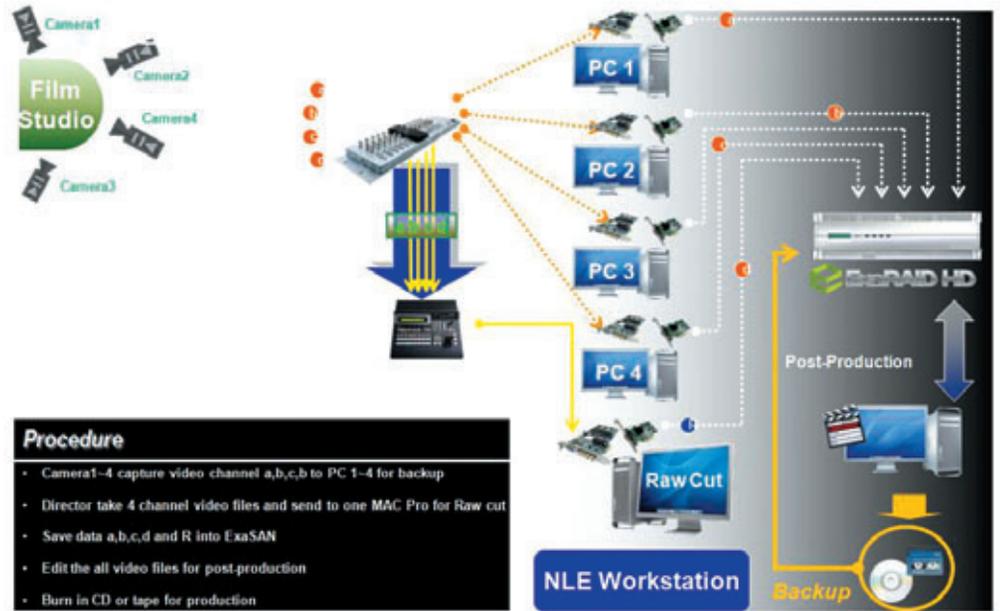
	FC solution	ExaSAN
Bandwidth	8Gb	20Gb
Actual throughput	400~700MB/s	Over 1400MB/s
Simultaneous access 1080i 10bit decode	3 streams	8 streams
Supported platform	Rely on FC HBA spec	MAC, Windows, Linux, cross platform
SAN HW components	From different vendors	All in one ExaSAN package
Improve workflow	limited	Excellent
Cost	expensive	Cost-effective

Therefore, compare with FC SAN, ExaSAN is :

- Sustainable and High performance to improve current structure
- Easy implementation
- Cross platform support
- Simple and cost-effective solution to storage networking

### ExaSAN Solution 예제





결론적으로 PCIe 인터페이스의 RAID 솔루션은 일반 SAN의 장점을 보유하며, 4K 이상의 콘텐츠를 작업할 수 있는 속도와 성능을 보장한다. 따라서, 이런 특징으로 해외의 유수 밴더사들이 이 PCIe 방식의 RAID를 표준으로 삼기 시작했다.

제품문의 : (주)HDS 031-709-5500/070-7500-7799, [www.hdsolution.com](http://www.hdsolution.com)

자료제공 : (주)아쿠시스코리아