

백서

# **퓨어스토리지 플래시어레이//X(FLASHARRAY//X) VS.**

## **DELL EMC POWERMAX**

아키텍처 비교

# 목차

개관 .....	3
스토리지 효율성 .....	4
Dell EMC PowerMax .....	4
퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X) .....	4
비교 .....	4
스토리지 관리 및 자동화 .....	5
Dell EMC PowerMax .....	5
퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X) .....	6
비교 .....	7
고가용성 .....	7
Dell EMC PowerMax .....	7
퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X) .....	8
비교 .....	8
아키텍처 .....	8
Dell EMC PowerMax .....	8
퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X) .....	9
비교 .....	9
총소유비용(TCO) .....	10
Dell EMC PowerMax .....	10
퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X) .....	10
비교 .....	11
요약 .....	12

## 개관

본 백서는 업계 선도적인 엔터프라이즈급 [올플래시 스토리지 솔루션](#) 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)와 Dell EMC Powermax의 아키텍처를 비교한 내용을 소개합니다.

퓨어스토리지 플래시어레이(FlashArray) 제품군은 //X10, //X20, //X50, //X70, //X90의 다섯 개 모델로 구성돼 있으며, 6U 크기에서 고가용성의 듀얼 컨트롤러 아키텍처를 활용해 20TBe에서 3PBBe까지 확장시킬 수 있습니다. 또한, 용량 및 성능 요구사항 증가에 따라 하나의 모델에서 다음 모델로 무중단 확장을 지원합니다. 퓨어스토리지 아키텍처는 처음부터 [올플래시 스토리지 어레이](#)에 맞춰 구축됐으며, 데이터 마이그레이션 필요 없이 데이터를 원래의 저장장소에 그대로 보관한 채 무중단으로 업그레이드할 수 있도록 설계되었습니다.

Dell EMC [PowerMax](#) 제품군은 PowerMax 2000 및 8000으로 구성되어 있으며, PowerMax 2000은 랙 절반에, PowerMax 8000은 랙 두 개의 공간에서 각각 최대 500TBe 및 4PBBe의 용량을 지원합니다. PowerMax 8000은 현재 'Bricks'라 불리는 듀얼 컨트롤러 엔진 1개에서 8개까지 확장 가능하고, PowerMax 2000은 하나 또는 두 개의 Bricks를 지원하며 PowerMax 8000보다 속도가 조금 더 느리고 적은 수의 CPU 코어를 지니고 있습니다.

PowerMax는 디스크 기반 스토리지와 플래시 스토리지를 모두 지원하는 EMC의 VMAX 시스템에서 진화한 버전입니다. VMAX는 레이턴시가 높은 HDD 미디어를 지원했던 EMC의 Symmetrix와 Symmetrix DMX 시스템에서 진화했습니다. EMC가 처음 플래시 기술을 사용한 것은 2008년 DMX4 시스템에 플래시 드라이브를 추가한 것이었습니다. EMC의 기존 Symmetrix 아키텍처는 자성으로 회전하는 HDD의 레이턴시 문제를 극복하기 위해 설계되었지만, Dell EMC PowerMax 아키텍처는 레트로핏(하드디스크 스토리지의 아키텍처는 유지하고 하드디스크 드라이브만을 SSD로 대체하는 방식) 방식으로 설계됐으며, [NVMe](#)를 사용해 백엔드 스토리지 디바이스와 통신하는 1세대 아키텍처입니다. 이는 4세대 NVMe 적용 제품이 출시된 플래시어레이(FlashArray) 제품군과 대조됩니다.

두 아키텍처 모두 고가용성 및 고성능의 [NVMe 기반 플래시 스토리지](#) 시스템을 제공하지만, 5가지 측면에서 주요한 차이점이 존재합니다. 본 백서는 엔터프라이즈급 올플래시 스토리지 어레이 평가 시 필수적으로 고려해야 할 5가지 기준을 살펴보고자 합니다.

- [스토리지 효율성](#)
- [스토리지 관리 및 자동화](#)
- [고가용성](#)
- [환경](#)
- [총소유비용\(TCO\)](#)

## 스토리지 효율성

### Dell EMC PowerMax

최근 Dell은 이전 VMAX 올플래시 시스템이 압축을 통해 평균 1.98:1의 데이터 절감률을 달성했다고 밝혔습니다.<sup>1</sup> PowerMax는 새로운 압축 알고리즘과 추가적으로 새로운 수집 후(post-ingestion) 데이터 압축 알고리즘을 사용하기 때문에, VMAX보다 개선된 데이터 압축을 제공한다고 예상하는 것이 합리적입니다.

Future-Proof Loyalty Program을 통해 Dell EMC는 올플래시 스토리지 어레이 전체에 대해 압축, 중복제거, 씬 프로비저닝, 스냅샷과 같은 기술들에 기반한 4:1의 스토리지 효율성을 보장합니다. 그러나 압축과 중복제거를 포함한 데이터 절감만을 고려할 때, Dell EMC는 PowerMax의 평균 데이터 절감률이 3:1이라고 주장합니다.

PowerMax는 중복제거를 위해 128KB의 비교 크기를 적용하는데, 이는 더 세밀한 데이터에 대한 중복제거는 이루어지지 않을 가능성이 있음을 시사합니다. 8KB 블록 크기에 쓰기(write) 되는 애플리케이션들이 많은 상황에서, 고객들은 128KB보다 큰 블록을 사용하지 않는 한, PowerMax의 중복제거 기능을 통해 데이터를 크게 절감하지 못할 수도 있습니다. 또한 Dell EMC는 가장 “액티브(active)”한 20%의 데이터는 전혀 절감이 되지 않을 수 있다고 말합니다. 스토리지 그룹에 따라 선택적으로 데이터 절감을 활성화 혹은 비활성화할 수도 있습니다.



### 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)

퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 데이터 중복제거, 압축, 씬 프로비저닝, 암호화, 스냅샷, 액티브클러스터(ActiveCluster) 멀티사이트 동기식 미러링, 성능에 지장을 주지 않는 QoS를 상시 제공하도록 설계되었습니다. 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 평균 5:1의 데이터 절감률 (압축 및 중복제거만 포함)을 제공합니다. 씬 프로비저닝을 포함하면, 평균 총효율은 10:1를 초과하게 됩니다. 퓨어스토리지는 모든 것이 포함된 간단한 스토리지 소프트웨어 라이선스 모델을 제공합니다.



## 비교

Dell EMC는 PowerMax가 이전 세대 VMAX 950F에 비해 평균 데이터 절감률이 50% 개선되었고 ‘최대’ 5:1의 데이터 절감률을 제공한다고 주장하지만, 씬 프로비저닝과 스냅샷을 통한 추가적인 효율성을 포함한 경우 4:1까지만 보장합니다. VMAX 950F의 평균 1.98:1에 비해 50% 개선되었다면, 2.97:1을 예상할 수 있는데, 이는 Dell EMC가 주장하는 3:1과 비슷한 수준입니다.

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=qBvdXY0WnEg>

PowerMax의 평균 데이터 절감률인 3:1은 이보다 67% 개선된 플래시어레이//X(FlashArray//X)의 평균 데이터 절감률 5:1과 비교해야 합니다. 마찬가지로, 퓨어스토리지의 평균 총효율인 10:1은 Dell이 보장하는 스토리지 효율성 4:1과 직접 비교해야 합니다.

일반적으로, 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 [중복제거, 압축, 씬 프로비저닝을 포함한 비교 가능한 데이터 효율성 기술](#)을 통해 측정 시, PowerMax보다 2배 높은 [총 효율성](#)을 제공합니다. 이는 퓨어스토리지가 데이터 절감을 수행하는 다섯 가지의 방식에 기인합니다. 퓨어스토리지의 검색 데이터 단위 크기는 4KB, 검색 데이터 단위 정렬은 512B이며, 데이터 비교를 위해 일치하는 4KB 단위를 기준으로 고유의 세그먼트를 찾을 때까지 기준 앞뒤로 512B씩 증가시켜 비교를 확대해 나갑니다.

퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)와 Dell EMC PowerMax 사이의 비교

- 플래시어레이//X(FlashArray//X)의 검색 사이즈는 4KB vs. 128KB. **플래시어레이//X(FlashArray//X)는 일치하는 데이터를 더 많이 찾을 수 있습니다.**
- 플래시어레이//X(FlashArray//X)의 검색 정렬은 512바이트 vs. 128KB. **플래시어레이//X(FlashArray//X)는 실제 다양한 워크로드에 적용 가능합니다.**
- 플래시어레이//X(FlashArray//X)의 점진적인 일치 비교 단위는 512B vs. 128KB. **플래시어레이//X(FlashArray//X)가 더 많은 데이터에 대한 중복 제거를 수행합니다.**

PowerMax는 고객이 스토리지 그룹에 따라 데이터 절감 기능을 활성화 또는 비활성화하도록 지원하며, 데이터에 따라 효율성을 제어할 수 있게 합니다. 하지만 퓨어스토리지는 성능에 미치는 영향이 없기 때문에, 고객은 경제성의 최적화를 목표로 해야 하며, 데이터 절감 기능이 빌트인되고 상시 가동될 때 그 목표를 달성할 수 있다고 믿습니다. 관리 노력을 줄일 수 있다는 이점도 있습니다.

두 시스템의 차이점은 Oracle 데이터베이스를 사용하는 애플리케이션과 같이 [미션크리티컬 엔터프라이즈 애플리케이션](#)의 경우 더 뚜렷해집니다. 예를 들어, 사용자가 Oracle 데이터베이스를 PowerMax에 저장하고 있는 경우, PowerMax 상의 [Oracle 데이터베이스](#)에 대한 중복제거의 혜택을 전혀 받지 못할 것이라고 생각합니다. 왜냐하면 각 Oracle 블록은 고유의 헤더(header)를 가지고 있는데, 이것이 PowerMax의 128KB 고정 블록 검색과는 일치하지 않을 것이기 때문입니다. 반면에 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 세부적이고 가변적인 크기 비교가 가능해 [Oracle 데이터베이스에 대한 중복제거 값을 제공할 수 있습니다.](#)

## 스토리지 관리 및 자동화

### Dell EMC PowerMax

Unisphere는 PowerMax의 프로비저닝, 관리, 모니터링을 위한 툴 세트를 제공하는 소프트웨어입니다. 전용 서버나 PowerMax OS 하이퍼바이저의 컨테이너에 직접 탑재해 실행할 수 있습니다. Unisphere는 광범위한 모니터링 기능에 더해 사용자 계정 관리, 역할 기반 접근 제어, 씬 볼륨 생성, 볼륨 마스킹, 스토리지 속성 설정, 볼륨 속성 설정, 포트 플래그 설

정, 복제 및 백업 운영 관리, 서비스 레벨 관리, 워크로드 계획, 성능 문제해결 등 많은 시스템 기능을 관리하기 위한 웹 기반 인터페이스를 제공합니다.

사용자는 PowerMax에서 제공하는 기능 각각에 대한 높은 수준의 제어 권한을 갖고 있으며, 초기 환경 구성 및 지속되는 시스템 최적화의 일환으로서 이러한 기능들에 대한 선호도를 알려줄 것을 요구 받습니다.

PowerMax의 기능 및 관리를 더 잘 이해할 수 있도록 Dell EMC는 16시간 분량의 [온라인 교육](#)<sup>2</sup>을 제공합니다.

### 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)

퓨어1(Pure1) [스토리지 관리 소프트웨어](#)는 퓨어스토리지의 선제적인 기술 지원 서비스와 통합된, SaaS 기반의 프로비저닝, 관리 및 모니터링 솔루션입니다. 이 소프트웨어는 머신러닝 및 예측 분석 기능을 통해 [용량 계획 및 성능 시뮬레이션](#)을 포함한 최적화 및 발생 가능한 상황에 대해 조언합니다.

퓨어1(Pure1)은 현재 구축된 수 천 개의 플래시어레이(FlashArray)에서 수집한 데이터를 활용한 글로벌 예측 인텔리전스 엔진 퓨어1 메타(Pure1 Meta)를 기반으로 구축된 기능들을 제공합니다. 퓨어1 메타(Pure1 Meta)는 퓨어1(Pure1) 안에 탑재된 AI 엔진으로, [플래시어레이\(FlashArray\)에 대한 관리, 자동화, 선제적 기술 지원을 위한 인텔리전스](#)를 제공합니다. 퓨어1 메타(Pure1 Meta)는 하루에 1조 개 이상의 성능 관련 텔레메트리 데이터 포인트를 수집합니다. 퓨어1(Pure1) 인텔리전스의 일부는 사용패턴 인식능력을 통해 획득됩니다. 퓨어1(Pure1)은 최적의 플래시어레이(FlashArray) 운영에 영향을 미칠 수 있는 알려진 패턴을 파악하고, 다른 플래시어레이(FlashArray)에 해당 패턴과 유사한 사용패턴이 나타날 경우 이를 알립니다. 이런 방식으로 고객은 자신의 어레이에 미칠 수 있는 잠재적 영향을 인지하고 선제적으로 예방 조치를 취할 수 있습니다.

퓨어1(Pure1)은 브라우저 기반으로 구동되며, 추가적인 소프트웨어 라이선스, 설치, 업그레이드, 관리 또는 보안 정책 변경 필요 없이 실행될 수 있습니다. 새로운 기능 출시 시, 고객이 이에 즉각 접근할 수 있도록 지원합니다. 퓨어1(Pure1)을 통해 기업들은 모바일 기기를 포함한 어떤 디바이스로도 어디서나 [스토리지를 관리, 모니터링 및 분석](#)할 수 있습니다. 퓨어1(Pure1)은 퓨어스토리지의 모토인 ‘손쉬운 운영’과 맥락을 같이하면서, 셀프-매니징이 가능하고 튜닝이 필요 없는 [데이터 플랫폼](#)을 실현합니다.

사실 명령어 인터페이스(CLI)를 선호하는 고객의 경우, 모든 플래시어레이//X(FlashArray//X)에 포함된 명함 크기의 ‘시작하기’ 가이드에 안내된 내용 이상을 필요로 하지 않습니다. 이 가이드는 [멀티-사이트 스트레이치 복제 클러스터](#) 구축을 위한 단계별 방법도 안내하고 있습니다.



그림1. 퓨어 플래시어레이(FLASHARRAY) '시작하기' 가이드

<sup>2</sup> [https://education.emc.com/content/emc/en-us/home/widgets\\_template4\\_external.html](https://education.emc.com/content/emc/en-us/home/widgets_template4_external.html)

## 비교

PowerMax의 Unisphere에는 활용할 수 있는 기능들이 많고 설정 가능한 부분도 많습니다. Dell EMC는 프로비저닝 및 관리 가속화를 위해 여러 자동화 툴 및 태스크를 추가했지만, 전체적인 솔루션은 초기 설정뿐 아니라 지속적인 운영 지원에 있어 관리자의 상당한 수동 개입을 요합니다. Unisphere가 광범위한 수작업 관리 툴을 제공하는 반면, 퓨어스토리지는 관리를 자동화하거나 수작업 관리를 위한 개입을 필요로 하지 않습니다.

[퓨어스토리지 소프트웨어 관리 솔루션](#)은 네 단계로 쉽게 설정할 수 있으며, 설정 완료 이후 예측 인텔리전스 및 빌트-인 자동화를 통해 셀프-매니징 및 셀프-힐링 기능을 지원합니다. 이슈 발생 시에는 [퓨어1\(Pure1\)의 선제적 기술 지원팀](#)이 이를 인지하고 문제로 발전하기 전에 미리 해결합니다.

## 고가용성

### Dell EMC PowerMax

PowerMax가 새로운 시스템이기는 하지만, “PowerMax는 VMAX 시스템의 차세대 시스템이고,” “[VMAX와 같은] 동일한 스케일-아웃 아키텍처입니다.”<sup>3</sup> Symmetrix 아키텍처에서 진화한 Symmetrix DMX 시스템에서 다시 진화한 제품이 VMAX입니다. 이전 세대의 모든 EMC 시스템들은 미션크리티컬 애플리케이션 환경에 적합한 입증된 수준의 고가용성을 갖추고 있었습니다. 세계에서 가장 요구사항이 많고 크리티컬한 애플리케이션 환경들 중 일부가 VMAX에서 구동되고 있으며, 원하는 수준의 고가용성을 달성하기 위해 거의 항상 SRDF 또는 VPLEX으로 멀티-사이트 복제를 구축합니다.

Dell EMC는 PowerMax 어레이가 [99.9999%의 가용성을 제공하도록 설계](#)됐다고 주장합니다. 어레이에 장애 발생 시 고객이 지속적인 운영을 원하는 경우, SRDF/Metro 또는 VPLEX/Metro 환경을 구성합니다. SRDF/Metro 라이선스, 모든 VPLEX 어플라이언스 및 라이선스 및 관련 전문 서비스는 고객이 상당한 초기 투자를 해야 하며, 라이선스를 유지하기 위해 필요한 소프트웨어 유지관리도 수행해야 합니다.

[Dell EMC Future-Proof Loyalty Program](#)<sup>4</sup> 이 약속하는 것 중 하나는 ‘걱정 없는 마이그레이션’입니다. PowerMax는 VMAX에서 PowerMax로의 마이그레이션을 위해 ‘무중단 마이그레이션(Non-Disruptive Migration, NDM)’을 지원합니다. NDM 프로세스는 그림 2에 나타나 있습니다.

같은 문서에 Dell EMC는 “무중단이 꼭 성능에의 영향이 없음을 뜻하는 것은 아닙니다. NDM은 전체 시스템이 아니라 한번에 하나의 스토리지 그룹(SG)만을 마이그레이션 하도록 설계되어 있습니다.”라고 경고합니다.

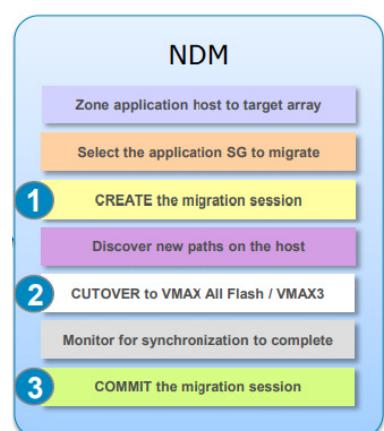


그림2. POWERMAX NDM 프로세스<sup>5</sup>

<sup>3</sup> <http://tupodcast.blubrry.net/2018/09/11/ep08-dell-emc-powermax-nvme-all-flash-arrays-storage-class-memory-and-machine-learning-with-vince-westin/>

<sup>4</sup> <https://www.dellemc.com/en-us/storage/future-proof-loyalty-program.htm>

<sup>5</sup> 그림 2. PowerMax NDM 프로세스 흐름. 출처: [구글](#)

## 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)

퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X) 및 이전 세대 제품들은 단일 시스템에서 원격 복제 필요 없이 [미션 크리티컬한 고가용성](#)을 위한 입증된 99.9999%의 가동시간을 제공해 왔습니다. 퓨어스토리지 액티브클러스터(ActiveCluster)는 가동시간을 더 놀리도록 지원합니다.

플래시어레이//X(FlashArray//X)를 지원하는 퓨리티//FA(Purity//FA) 운영환경은 추가 비용 없이 액티브클러스터(Active Cluster)를 탑재하고 있습니다. 액티브클러스터(ActiveCluster)는 [액티브-액티브 스트레이치 클러스터](#)로 최대 150마일 떨어져 있는 두 데이터센터를 연결할 수 있고, 투명한 폐일오버, 제로 복구시점목표(RPO) 및 복구시간목표(RTO)를 제공합니다.

퓨어스토리지의 액티브클러스터(ActiveCluster) 솔루션은 퓨어1 클라우드 메디에이터(Pure1 Cloud Mediator)를 탑재하고 있습니다. [퓨어1 클라우드 메디에이터\(Pure1 Cloud Mediator\)](#)는 소프트웨어 기반 제3의 엔티티(entity)로 두 사이트 간 연결을 모니터링하고, 연결이 해제된 경우 어떤 사이트가 주사이트(primary site)가 될지를 결정합니다. 퓨어1 클라우드 메디에이터(Pure1 Cloud Mediator)는 클라우드에서 실행되기 때문에 추가적인 소프트웨어나 하드웨어, 그리고 관련 유지보수가 불필요합니다. 본 솔루션은 개별 데이터센터들 간의 연결뿐 아니라, 데이터센터 안의 랙 수준의 액티브 클러스터링에도 사용될 수 있습니다. 멀리 떨어진 제3의 데이터센터도 추가해 비동기식 복제를 적용할 수 있으며, 이는 [액티브클러스터\(ActiveCluster\)](#) 기능이 적용된 두 개의 주된 어레이(primary arrays)로부터의 복제를 위해 접근 및 구동될 수 있습니다.

## 비교

가동시간과 복원성은 미션크리티컬 티어1 운영 애플리케이션에 중요한 요소입니다. VMAX/PowerMax와 플래시어레이//X(FlashArray//X) 모두 99.9999%의 가동시간을 제공할 수 있다는 점을 입증했습니다. 그러나 VMAX/PowerMax에 필요한 환경 설정은 일반적으로 규모가 더 크고 복잡하며, 관리, 튜닝 및 운영 관련 비용이 소요됩니다.

## 아키텍처

### Dell EMC PowerMax

PowerMax 엔진, 즉 'Bricks'는 두 개의 중복된 액티브-액티브 컨트롤러를 탑재하고 있습니다. PowerMax 2000은 시스템 당 최대 2개의 Bricks를 지원하고, PowerMax 8000은 최대 8개의 Bricks를 지원합니다. Bricks에는 전용 디스크어레이 인클로저(DAE)가 붙게 되고, 그 안에 낸드 플래시 드라이브를 수용하고 있습니다.

PowerMax 2000은 표준 19" 랙의 절반 크기에 2개의 Bricks를 설치할 수 있고, PowerMax 8000은 하나의 랙에 최대 4개의 Bricks를, 2개의 랙에 최대 8개의 Bricks를 설치할 수 있으며, 이 경우 전체 타일 바닥 두 개를 차지합니다.

애초에 PowerMax 시스템의 구성을 한 출발점이 어디든 간에, 기존 Bricks에 용량과 DAE를 추가하는 방식 또는 Bricks와 DAE를 추가로 설치하는 스케일-아웃 방식으로 최대 구성까지 확장할 수 있습니다. 이는 상면 요구사항을 잠재적으로 증가시키며, 전력 및 냉방 요구사항을 증가시킵니다.

과거에는 VMAX 시스템의 세대 간 업그레이드 시, 두 세대의 엔진/Bricks가 한 시스템에 공존할 수 없기 때문에 대대적인 업그레이드 및 완전한 데이터 마이그레이션이 필요했습니다. 퓨어스토리지는 같은 상황이 PowerMax에도 동일하게 적용된다고 생각하며, Dell로부터 그렇지 않다는 주장을 듣지 못했습니다.

PowerMax 2000의 아키텍처는 PowerMax 8000과 동일하지만, Bricks를 최대 2개까지만 탑재할 수 있는 시스템이기 때문에 PowerMax 8000과 같은 '스케일-아웃' 기능을 제공하지는 못합니다. 단일 brick 구성의 경우, PowerMax 2000은 단순히 기존의 듀얼-컨트롤러 시스템이고, brick이 두 개 들어간 구성의 경우, 용량 또는 캐시를 추가하는 경우를 제외하고는 출발점보다 더 나아간 '스케일-아웃'은 불가능합니다.

### 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)

퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 더 간편하고 유연한 업그레이드가 가능한 스케일-업 스토리지 아키텍처를 사용합니다. [혁신을 위한 퓨어스토리지의 에버그린\(Evergreen\)](#) 유지보수 프로그램을 통해 용량은 그대로 유지한 채 한 모델에서 다음 세대 모델(예. //M 시리즈에서 //X 제품군으로)로 손쉽게 확장할 수 있으며, 완전한 성능 운영 모드에서 컨트롤러를 무중단 업그레이드할 수 있습니다.

퓨어스토리지의 [스케일-업 아키텍처](#) 덕분에 퓨어스토리지 어레이 컨트롤러가 역동적으로 업그레이드 될 수 있기 때문에 고객은 대대적인 업그레이드를 할 필요가 없습니다. 퓨어스토리지는 동일한 세대의 시스템들 간에는 물론, 서로 다른 세대의 시스템들 간에 데이터를 그대로 둔 채로, 성능에 영향을 주지 않고 데이터 마이그레이션 없이 [모중단 업그레이드](#)를 지원한 입증된 사례를 보유하고 있습니다. 예를 들어, 고객들은 데이터 이동 또는 마이그레이션 필요 없이, 그리고 접근성 및 성능 손상 없이 두 개의 다른 컨트롤러를 사용하는 FA-400 시리즈에서 현재 세대의 통합 컨트롤러 디자인으로 업그레이드를 했습니다.

### 비교

PowerMax 8000은 플래시어레이//X(FlashArray//X)와 비교해 최대 25% 더 큰 유효용량을 지원할 수 있지만, 훨씬 더 많은 물리적 공간, 그리고 상당히 더 많은 양의 전력 및 냉각을 필요로 합니다. PowerMax 8000이 플래시어레이//X(FlashArray//X)와 동일한 용량을 구축하기 위해서는 평균 90% 더 많은 시스템 구성요소들을 필요로 합니다.

기준	퓨어스토리지 플래시어레이//X90 (FLASHARRAY//X90)	DELL POWERMAX 8000	플래시어레이 (FLASHARRAY) VS. POWERMAX
최대 무게	<b>185 LBS</b>	<b>3,195 LBS</b>	퓨어스토리지 무게가 94% 더 가벼움
상면 (RUs)	<b>6</b>	<b>80</b>	퓨어스토리지 랙 공간이 92% 더 적음
최대 용량 PBe	<b>3PBe</b>	<b>4PBe</b>	PowerMax PBe가 25% 더 큼
최대 전력 수요	<b>2,176 kVA</b>	<b>16,315 kVA</b>	퓨어스토리지 전력수요가 87% 더 적음
최대 컨트롤러	<b>2</b>	<b>16 (8브릭)</b>	퓨어스토리지 구성이 훨씬 간단함
발열량	<b>7,435 BTU/HR</b>	<b>55,667 BTU/HR</b>	퓨어스토리지 발열량이 87% 더 낮아 냉각 수요가 훨씬 더 적음

표1. 시스템 구성요소 비교

PowerMax와 플래시어레이//X(FlashArray//X)의 아키텍처가 상당히 다르기는 하지만, PowerMax와 플래시어레이//X(FlashArray//X) 모두 헬스케어 시스템, 정부 서비스, 대형 금융기관을 비롯한 많은 조직들의 지속적인 성공을 뒷받침하는 미션크리티컬 티어1 애플리케이션의 호스팅 능력을 보여주었습니다.

아키텍처 접근방식의 차이는 각 제품의 기원을 반영합니다. PowerMax의 원제품이 다량의 캐시를 사용하는 자기 매체(magnetic media)의 레이턴시를 흡수하는 데 초점을 맞춘 반면, 플래시어레이//X(FlashArray//X)의 경우 낸드 플래시 미디어를 염두에 두고 설계됐습니다.

그렇기 때문에 시스템이 '스케일-아웃'이든 '스케일-업'이든 고가용성, 고성능 또는 엔터프라이즈 크리티컬 기능의 제공 능력에 영향을 미치지 않습니다.

## 총소유비용(TCO)

### Dell EMC PowerMax

상기 고가용성 섹션에서 설명했듯이 PowerMax는 여전히 레거시 EMC 레트로핏 기술에 기반하기 때문에, 운영 중단 및 많은 비용이 소요되는 대대적인 업그레이드를 필요로 합니다. 업그레이드를 위해서는 일반적으로 컨트롤러, 플래시 미디어, 관련 구성요소를 비롯하여 스토리지 시스템의 (전부는 아니라도) 대부분을 재구매해야 합니다. 대대적인 업그레이드는 스토리지 시스템 TCO의 대부분의 발생 요인입니다. 반면, 대대적인 업그레이드를 피하면 TCO의 가장 큰 항목을 절약할 수 있는 기회가 생깁니다.

PowerMax는 Dell의 Future-Proof Loyalty Program으로 보장됩니다. PowerMax의 Future-Proof Loyalty Program의 구성 요소는 3년의 고객만족 보장, 4:1 스토리지 효율성 보장, 걱정 없는 데이터 마이그레이션, 하드웨어 투자 보호, 올-인클루시브 소프트웨어, 클라우드 소비, 클라우드 지원 및 분명한 가격입니다.

Dell EMC의 Future-Proof Loyalty Program에 따라, 고객은 Dell EMC의 유지보수 계약의 리브랜드 버전인 3년 간의 프로서포트(ProSupport) 계약을 체결해야 합니다. 이 계약의 세부사항은 상당히 불분명하기 때문에, 현재 및 잠재 고객은 계약에 적혀있지 않은 각 서비스의 정의, 유효일자 및 서비스 각각에 대한 자세한 약관을 직접 Dell EMC에 문의할 것을 권고합니다.

### 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)

퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 처음부터 에버그린(Evergreen) 프로그램을 통해 영속적으로 업그레이드 가능하도록 설계됐으며, 데이터 마이그레이션 및 성능에 주는 영향 없이 여러 세대에 걸쳐 무중단 업그레이드를 지원합니다. 에버그린(Evergreen) 기반의 확장성 및 업그레이드 가능성의 핵심은 플래시어레이(FlashArray)의 모듈형 무중단 컨트롤러 업그레이드가 가능한 아키텍처(Stateless Controller Architecture)입니다. 새시 기반 설계 및 맞춤형 모듈을 활용한 플래시어레이(FlashArray)는 고객 데이터 이동 없이도 용량 및 성능을 모두 독립적으로 향상 및 업그레이드하도록 지원할 수 있기 때문에, 많은 시간 및 비용이 들고 위험성 높은 데이터 마이그레이션이 필요치 않습니다.

퓨어스토리지의 에버그린 골드(Evergreen Gold)의 지원 및 유지보수 서비스는 고객이 최신 세대의 컨트롤러를 사용할 수 있도록 매 3년마다 새로운 컨트롤러를 제공하며, 보상판매 크레딧을 통해 고객이 자신의 투자 자산을 미래에도 사용 가능하

도록 합니다. 혁신을 위한 유지보수 프로그램은 고객이 이미 구매한 용량 또는 성능을 재구매할 필요가 없도록 하는 퓨어스토리지의 약속입니다.

## 비교

Dell EMC의 PowerMax와 비교해, 퓨어스토리지 에버그린(Evergreen) 아키텍처 및 [유지보수 프로그램에 기반한 업그레이드는 스토리지 TCO를 최대 55%까지 낮추](#)는 효과를 제공합니다.

Dell EMC의 Future-Proof Loyalty Program은 고객에게 Dell 제품이 업그레이드 및 확장 가능하다는 마음의 평화를 주기 위해 설계됐습니다. 그러나 제품 업그레이드를 위해서는 대부분의 고객이 가장 우려하는 두 가지, 즉 업그레이드를 할 때마다 수반되는 데이터 마이그레이션 및 운영을 지속하기 위한 전체 아키텍처의 업그레이드가 요구됩니다.

Loyalty Program의 ‘하드웨어 투자 보호’는 전체 스토리지 리프레시의 자본지출 중 일부를 상쇄한다고 주장합니다. 그러나 시스템 자체가 점진적인 업그레이드 및 무중단 업그레이드를 위해 설계되지 않았다는 사실과 운영 중단을 수반하고 복잡한 EMC 고유의 업그레이드 사이클은 고객이 여전히 시스템 구성요소 중 많은 부분을 재구매 해야 함을 시사합니다. 예를 들어, 현재의 PowerMax 플래시 미디어가 3년에서 5년 후에 Dell EMC가 출시할 차세대 디렉터(director), 프로세서, 인터페이스 기술과 호환될까요? 또는 그러한 구성요소도 재구매해야 될까요? 과거를 보면 분명히 재구매가 필요할 것입니다.

Loyalty Program이 완전히 상쇄하지 않는 또 다른 비용은 데이터 마이그레이션입니다. 본 백서의 고가용성 섹션에서 살펴보았듯이, 데이터 마이그레이션에는 위험이 따르며, 성능을 저하시키고 다운타임을 야기할 수도 있습니다. 또한, 수행하기에 복잡하며, 보통 값비싼 전문 서비스를 필요로 합니다. 데이터 마이그레이션과 관련된 위험은 기업을 데이터 손상, 또는 더 안 좋은 경우 데이터 손실에 노출시킵니다.

‘걱정 없는 마이그레이션’ 요소는 Dell 마이그레이션 서비스 덕분이지만, 최소한의 계획만으로 성능에 대한 영향 또는 다운타임이 없이 데이터를 그대로 둔 채로 업그레이드 하는 것과는 거리가 멍니다. 스토리지 벤더가 어떠한 서비스를 제공하든지 관계없이, 조직의 다운타임 및 업그레이드 일정 계획을 위한 자원이 소요된다면, 특히 [중요 애플리케이션 워크로드](#)와 관련된다면, 이러한 비용은 상당할 수 있습니다.

PowerMax 시스템의 성능을 향상시키기 위해 확장하거나 ‘스케일-아웃’ 하면서, 구성요소(디렉터, 프로세서, NVMe 플래시를 위한 수많은 I/O 모듈, PCIe, 패브릭, 압축/중복제거)의 수를 증가시켜야 할 필요성이 높아지며, 이로 인해 시스템이 더 복잡해지고, 공간, 전력 및 냉각에 대한 수요가 늘어납니다.

반대로, 퓨어스토리지의 투자 보호 및 TCO에 대한 접근방식은 고객과의 파트너십에 기초합니다. 퓨어스토리지는 에버그린(Evergreen) 유지보수 프로그램을 통해 고객들에게 [스토리지 어레이 기술](#)(하드웨어 및 소프트웨어) 혁신을 즉각적으로 제공함으로써, 고객 우선의 접근방식을 채택하는 것을 믿습니다. 또한, AI, 셀프-드라이빙, 온-디맨드 기술과 같은 자동화를 활용해 복잡성을 제거함으로써, 퓨어스토리지는 스토리지 관리의 TCO를 더 절감하고 비용이 많이 드는 전문 컨설팅 서비스의 필요성을 제거합니다.

모듈형 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 퓨어스토리지 에버그린(Evergreen) 소유 모델의 핵심 요소이며, 데이터를 유지한 채 진행되는 세대 내 및 세대 간 업그레이드를 위해 특별히 설계되었습니다. 퓨어스토리지의 에버그린(Evergreen) 모델은 수 년에서 십 년 이상의 스토리지 플랫폼 수명에 걸쳐 대대적인 [인프라 업그레이드의 필요성을 제거](#)하는 것을 목표로 삼고 있습니다. 컨트롤러 업그레이드는 에버그린 골드(Evergreen Gold) 유지보수 프로그램에 포함돼 매 3년마다 갱신됩니다. 떠오르는 신기술을 포함한 모든 어레이 소프트웨어 업그레이드를 포함하고 있으며, 추가적인 용량 구매로 인해 컨트롤러를 필수로 업그레이드해야 하거나 고객이 업그레이드 된 컨트롤러를 원하는 경우 언제든지 3년 이전까지 기존 컨트롤러에 대한 보상 크레딧을 제공합니다.

## 요약

퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)와 Dell EMC PowerMax는 모두 미션크리티컬 애플리케이션 환경에 [적합한 엔터프라이즈급 스토리지 시스템](#)임을 입증해 왔습니다. 두 시스템 모두 성능, 용량 및 가용성에 대한 대부분의 고객 요구 사항들을 기대 이상으로 충족시킬 수 있습니다. 두 시스템은 다음의 세 가지 측면에서 핵심적인 차이점을 지니고 있습니다.

- 손쉬운 운영:** 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 더 적은 노력으로 초기 셋업 및 환경 구성, 지속적인 운영 관리가 가능하기 때문에, 운영 비용을 감소시키고, 지속적인 사용 및 변화를 위한 타임-투-프로덕션(time-to-production, 실제 운영에 도입되기까지 걸리는 시간)을 개선시킬 뿐 아니라, 인적 오류로 인한 이슈 발생 위험을 감소시킵니다. 결과적으로, 기업이 더 효과적이고 효율적으로 경쟁력을 향상시키며, IT 인력이 수익에 부정적인 영향을 미치는 행정 및 관리 업무가 아닌 수익과 이윤을 창출하는 가치 창출 활동에 초점을 맞출 수 있도록 타임-투-밸류(time-to-value) 및 타임-투-이노베이션(time-to-innovation)을 가속화시킵니다.
- 효율성:** 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)는 물리적인 스토리지 및 공간, 전력 및 냉각을 더 적게 소모하고, 덜 복잡하며, 장애가 발생할 가능성이 있는 구성요소의 수가 더 적습니다. 이는 더 향상된 TCO 및 모든 워크로드에 대한 더 높은 가용성으로 이어집니다.
- 에버그린(Evergreen):** 퓨어스토리지 플래시어레이//X(FlashArray//X)를 사용하면 예측 가능하고 현실적인 비용, 위험성이 낮으며 보다 적은 노력만으로 가능한 한층 손쉬운 기술 업그레이드 및 개선된 아키텍처 호환성을 기대할 수 있습니다. 이는 기업들에게 조직적으로, 그리고 비용을 덜 들이면서 성장하며, 자사 조직과 연관성 높은 최신 기술들을 민첩하게 활용할 수 있는 인프라 플랫폼을 제공합니다.

© 2019 Pure Storage, Inc. All rights reserved.

Pure Storage, FlashArray, FlashBlade, Pure1, and the Pure Storage Logo are trademarks or registered trademarks of Pure Storage, Inc. in the U.S. and other countries. Other company, product, or service names may be trademarks or service marks of their respective owners.

The Pure Storage products described in this documentation are distributed under a license agreement restricting the use, copying, distribution, and decompilation/reverse engineering of the products. The Pure Storage products described in this documentation may only be used in accordance with the terms of the license agreement. No part of this documentation may be reproduced in any form by any means without prior written authorization from Pure Storage, Inc. and its licensors, if any. Pure Storage may make improvements and/or changes in the Pure Storage products and/or the programs described in this documentation at any time without notice.

ps\_wp12p\_pure-vs-emc-architectural-comparison\_ltr\_01

korea@purestorage.com | 02-6001-3330 | www.purestorage.com/kr