

# 재해 복구 시간을 단축하기 위한 스토리지 구축 가이드

파트1. 재해 시 복구 시간을 단축하기 위한 RTO=0 수렴 가이드

파트2. RTO를 줄여 주는 재해복구 데이터 동기화 기술 사례 소개

효성인포메이션시스템





# 파트1. 재해 시 복구 시간을 단축하기 위한 RTO=0 수렴 가이드

권필주 전문위원([his-pjkwon@hyosung.com](mailto:his-pjkwon@hyosung.com))

효성인포메이션시스템

# Contents

- 01** 현실 세계에서의 재해
- 02** Recovery Point Objective, RPO가 중요
- 03** 데이터 동기화 방법
- 04** RTO를 줄이기 위한 또다른 요소



01

## 현실 세계에서의 재해

# 침수/누수



2000년 9월 28일

XX 증권, 스프링쿨러 가동으로 인해 하층부에 있던  
전산실, 전산시스템 마비

2010년 12월 24일

XX 은행, 데이터센터 공조기 오작동에 의한  
난방파이프 동파와 누수로 2주일간 금융 서비스 중단

# 정전, 현대의 사회에서 일어날 수 있는 일

2016년 12월 23일

우크라이나에서 대규모 정전사태가 일어났고 보안 전문업체인 ESET의 조사 결과 블랙에너지(BlackEnergy)라는 멀웨어가 사용된 것이 드러났다.

2019년 7월 13일

미국 뉴욕이 대규모 정전에 암흑천지로 변했다. 다행히 정전 사태는 4~5시간 만에 복구되며 과거처럼 우려할 만한 혼란은 없었지만 국가적 대규모 정전이 장기화할 때 사회 안전까지 위협받을 수 있다는 경각심을 다시 한번 자극한 것이다.

# 화재

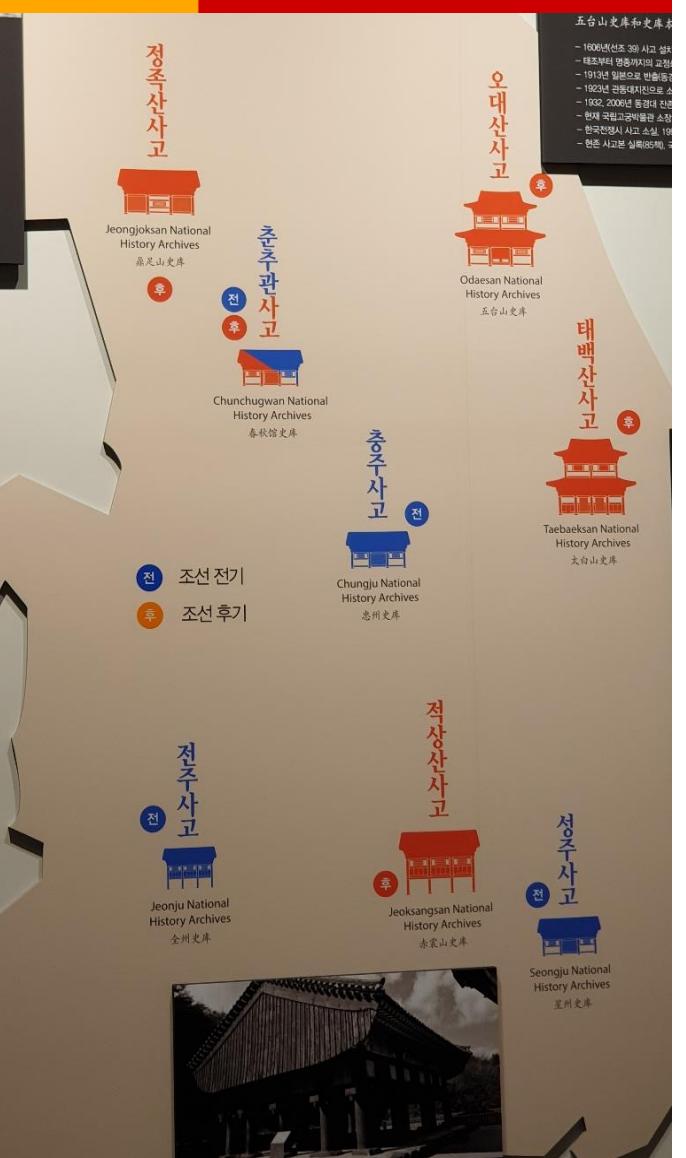


# 전쟁



고려시대에는 역대 국왕의 실록인 고려실록이 편찬되었으며 완성된 실록은 사관(史館)에 보관하였다. 하지만 외적의 침입과 이자겸의 난과 같은 국내의 정치 소요로 궁궐 안에 설치한 사관이 화재로 소실되는 참화가 되풀이되자, 외방(外方)에도 별도의 사고를 설치하여 중요 전적의 보존에 만전을 기하게 되었다.

조선 전기에는 한양의 춘추관 이외에 전주, 충주, 성주에 사고를 두어 실록을 분산 보관하였다. 춘추관을 ‘내사고’라 했고, 지방에 있는 사고를 ‘외사고’라 일컬었다. 접근하기 쉬운 지방 요충지에 외사고를 설치함으로써 서적의 이용과 관리의 효율성을 높였다.





02

## Recovery Point Objective, RPO가 중요

# 재해복구 관련 국내 규제 / 지침 현황 - 금융

## 금융보안연구원, 전자금융감독규정 제 23조

11. 국내에 본점을 둔 금융회사의 전산실 및 재해복구센터는 국내에 설치할 것 <개정 2016. 6. 30.>
- ⑦ 금융회사 또는 전자금융업자는 중앙처리장치, 데이터저장장치 등 주요 전산장비에 대하여 이중화 또는 예비장치를 확보하여야 한다. <개정 2013. 12. 3.>
- ⑨ 제8항 각 호의 금융회사는 업무별로 업무지속성 확보의 중요도를 분석하여 핵심업무를 선정하여야 하며, 업무별 복구목표시간을 정하여야 한다. 이 경우 핵심업무의 복구목표시간은 3시간 이내로 하되, 「보험업법」에 의한 보험회사의 핵심업무의 경우에는 24시간 이내로 한다. <신설 2015. 6. 24.>
- ⑩ 제8항의 규정에 따른 재해복구센터를 운영하는 금융회사는 매년 1회 이상 재해복구센터로 실제 전환하는 재해복구전환훈련을 실시하여야 한다. <종전의 제9항에서 이동 2015. 6. 24.> <개정 2013. 12. 3.>

## 금융보안원 금융분야 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용 가이드(2019.1)

- ⑨ 제8항 각 호의 금융회사는 업무별로 업무지속성 확보의 중요도를 분석하여 핵심업무를 선정하여야 하며, 업무별 복구목표시간을 정하여야 한다. 이 경우 핵심업무의 복구목표시간은 3시간 이내로 하되, 「보험업법」에 의한 보험회사의 핵심업무의 경우에는 24시간 이내로 한다.
- ⑩ 제8항의 규정에 따른 재해복구센터를 운영하는 금융회사는 매년 1회 이상 재해복구센터로 실제 전환하는 재해복구전환훈련을 실시하여야 한다.

**복구목표시간(RTO)  
3시간을 기본으로 하되  
보험회사의 핵심 업무는  
24시간 이내로 한다.**



**복구목표시점  
(RPO)은?**



RPO  
Recovery  
Point  
Objective

# 업무 중요도별 재해복구 솔루션 적용 가이드라인 (예시)

구 분	Platinum	Gold	Silver	Bronze
대상 업무	기업의 생산, 판매 및 영업활동에 직접적인 영향을 주는 업무	기업의 대고객 서비스에 영향을 주는 업무	기업의 내부 운영에 영향을 주는 업무	기업의 내부 업무 지원을 위한 개발, 테스트 업무
RPO(복구시점목표)	Near 0	Near 0	< 2Days	< 2Days
RTO(복구시간목표)	< 3Hr	< 24Hr	< 7Days	< 30Days
권장 거리	근거리+장거리	근거리, 장거리	근거리, 장거리	근거리, 장거리
권장 DR 형태	3DC 이상	2DC	2DC	2DC
권장 DR 솔루션	디스크 복제	디스크 복제	S/W 복제	S/W 복제, 백업
업무 성능 저하 허용여부	불가	불가	허용	허용

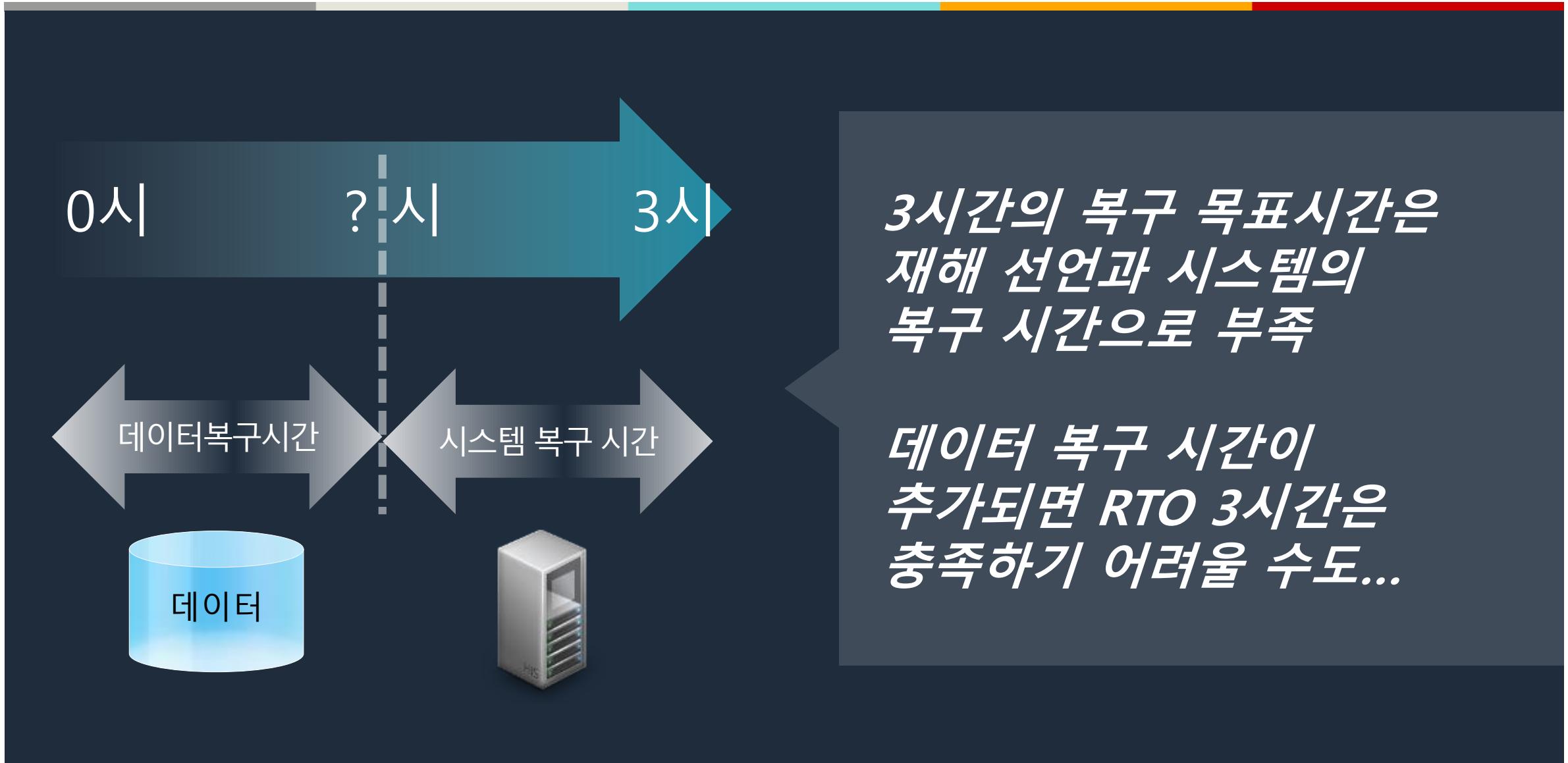
# 3/24시간 RTO를 달성하기 위해서는....



데이터 복구목표시점은  
3시간 혹은  
24시간을 넘으면 안됨

만약 *RPO* 1시간 목표로  
했다면, 손실된 1시간에 대해  
복구할 수 있는 수단과 함께  
해당 시간이 3시간 혹은  
24시간을 초과하면 안됨

# 3/24시간 RTO를 달성하기 위해서는....



# 3/24시간 RTO를 달성하기 위해서는....



데이터 복구 목표 시점은  
0에 수렴해야 함

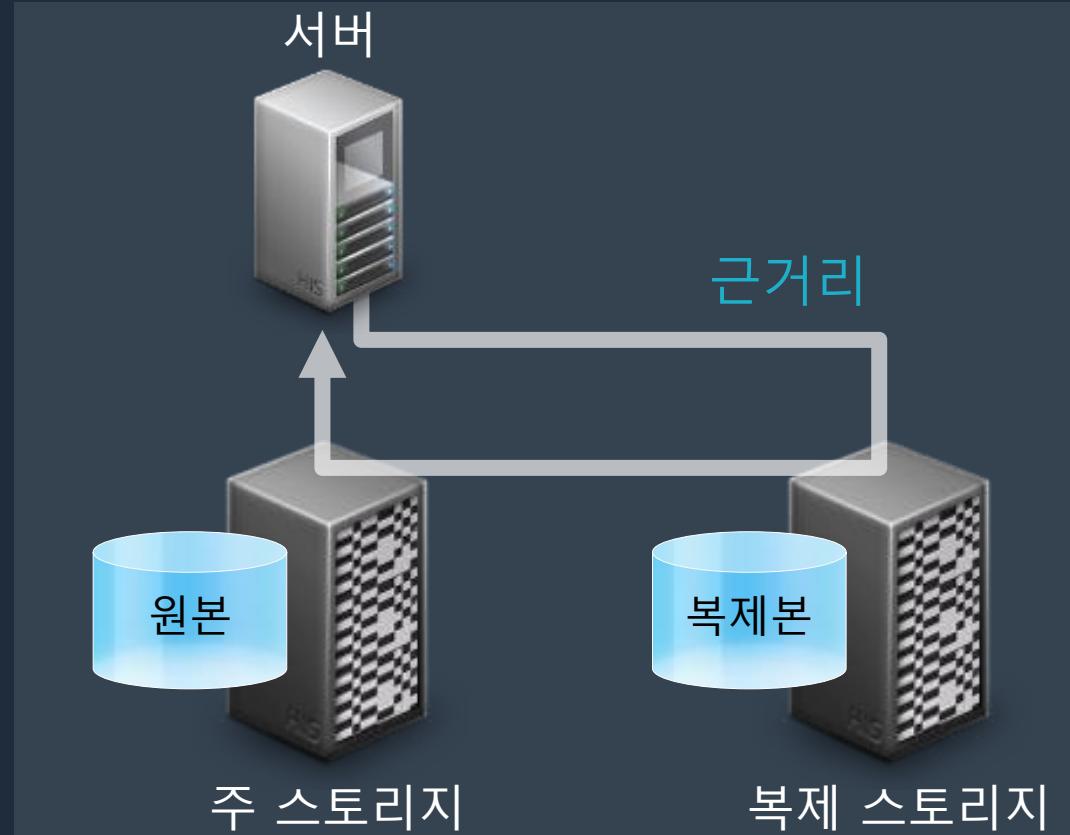
즉,  
 $RPO = 0$ 를 위해  
데이터 동기화 상태로  
이중화되어야 ...



03

## 데이터 동기화 방법

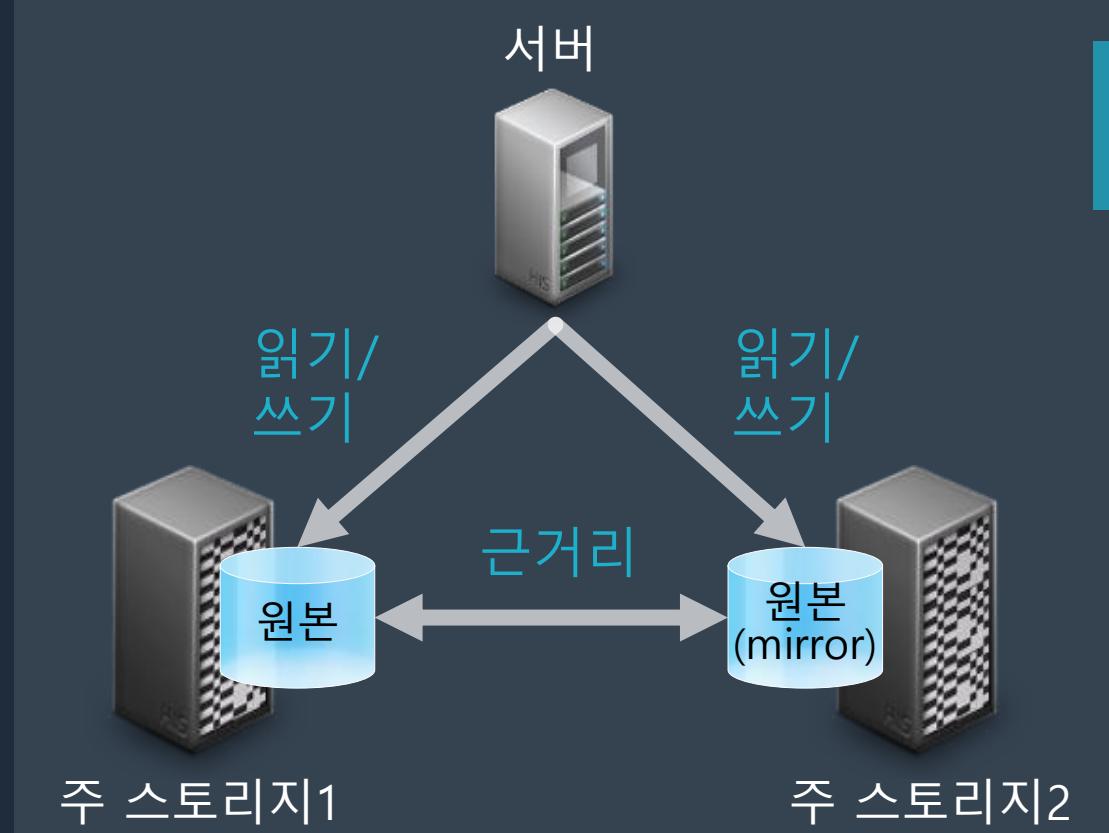
# 데이터 동기화 방법 – Sync, RPO = 0



**응답 성능 영향 최소화가 중요**

- Low latency Protocol  
: Fiber Channel, DWDM ...
- 거리 : 100km 이내 권고

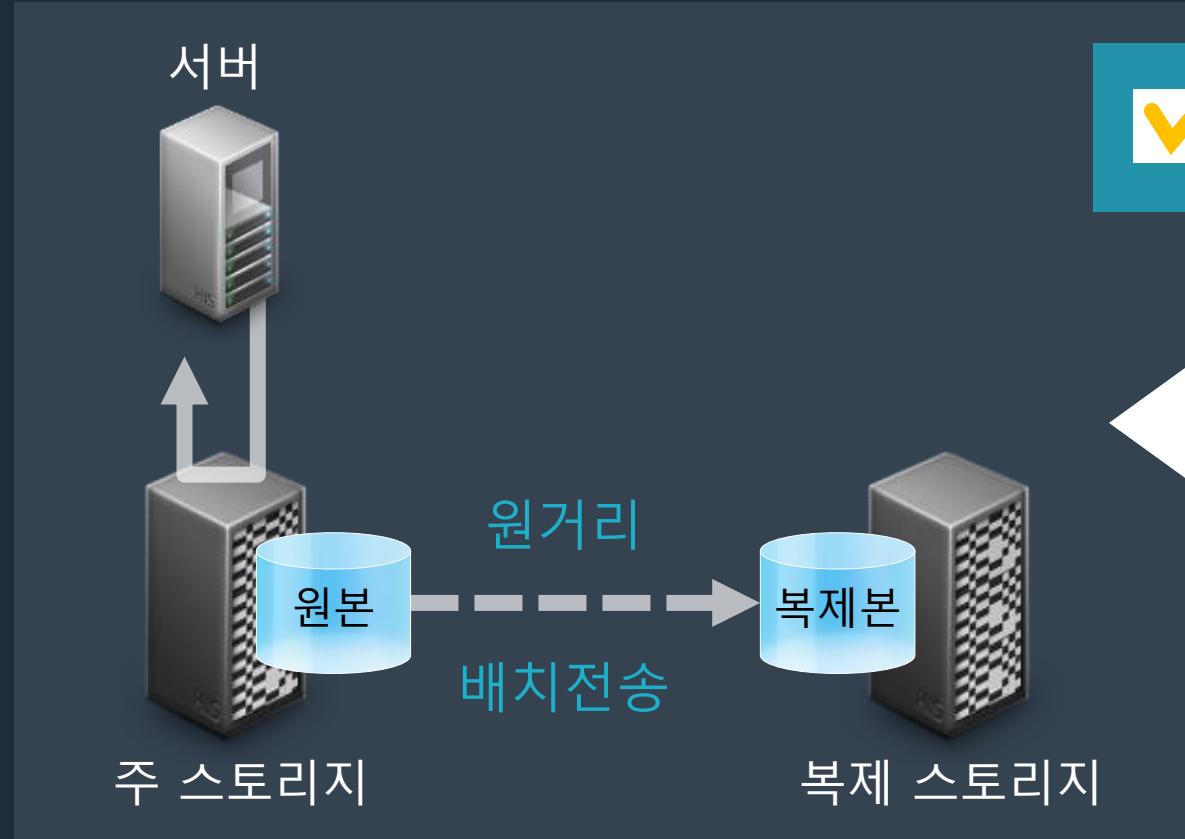
# 데이터 동기화 방법 – Active-Active Mirroring



동시 읽기/쓰기 중요

- RTO/RPO=0 지원 가능
- 무중단 운영

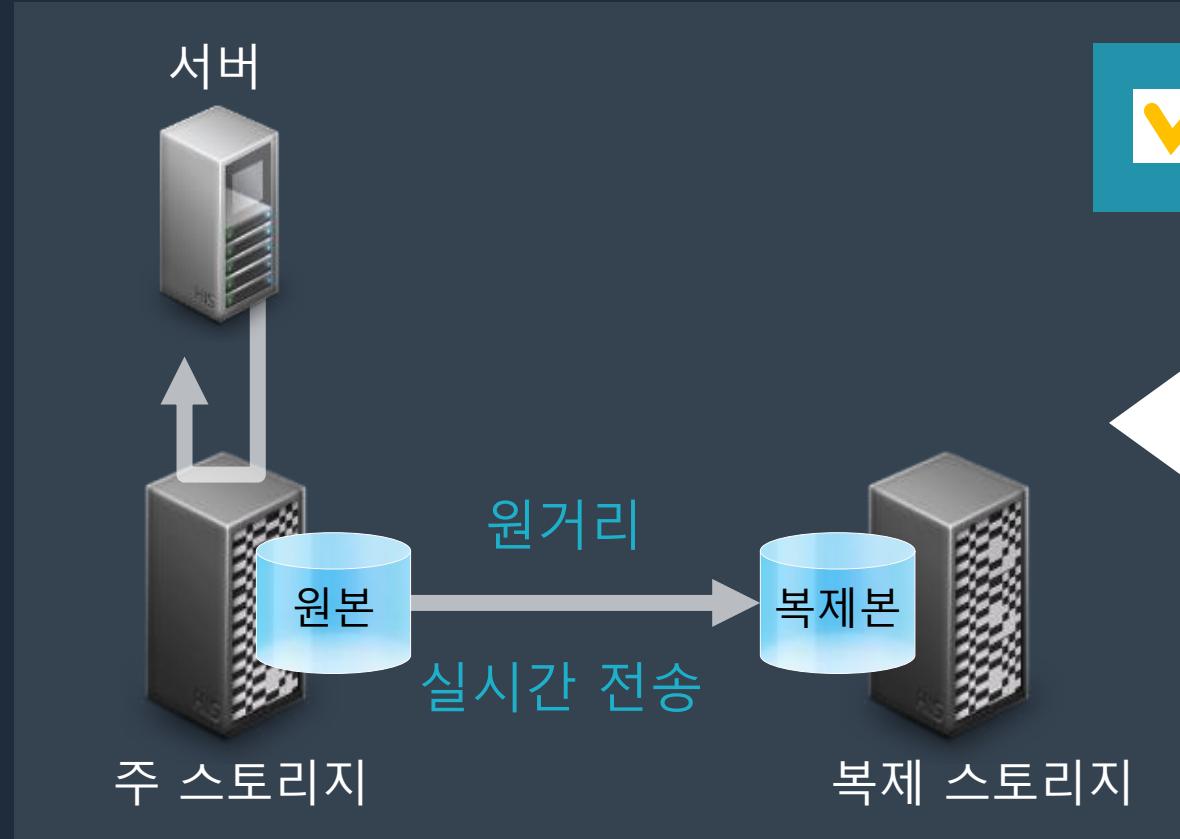
# 데이터 동기화 방법 – Async, 거리제약 해소 : 배치방식



## 데이터 손실 최소화 기술 중요

- 배치 방식, 수분 이상의 데이터 손실 가능

# 데이터 동기화 방법 – Async, 거리제약 해소 : 실시간전송



## 데이터 손실 최소화 기술 중요

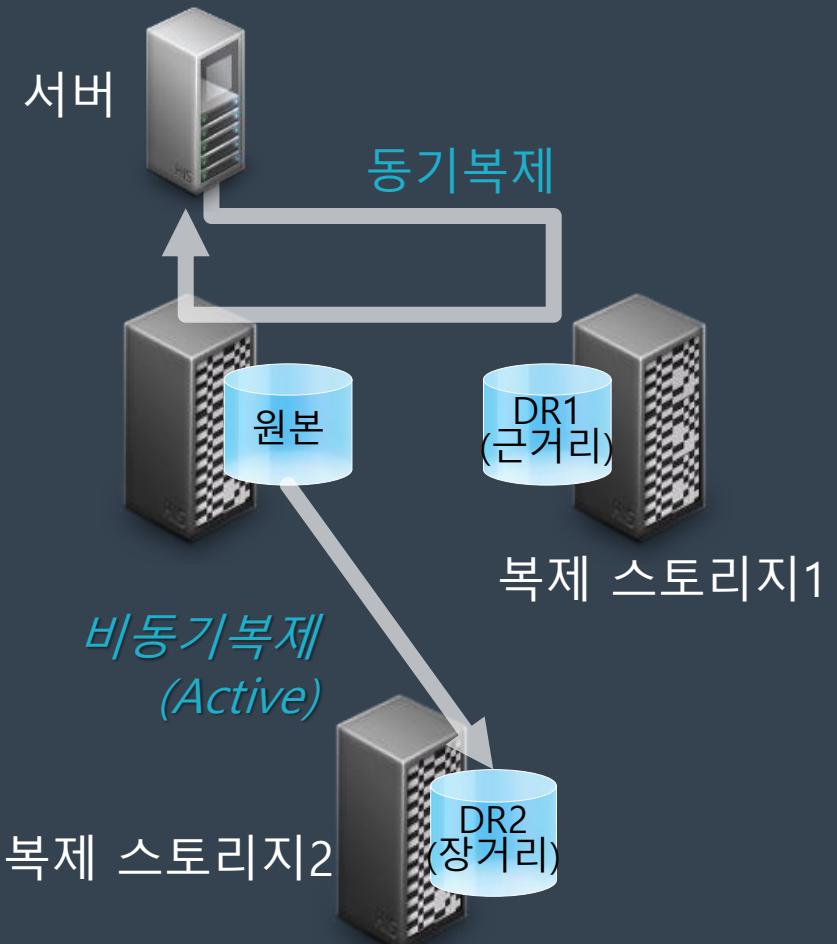
- 실시간 전송 방식
  - ✓ 예)  
Hitachi Universal Replicator

# 동기(Sync) 혹은 비동기(Async)는 어떤 재해에 적합할까?

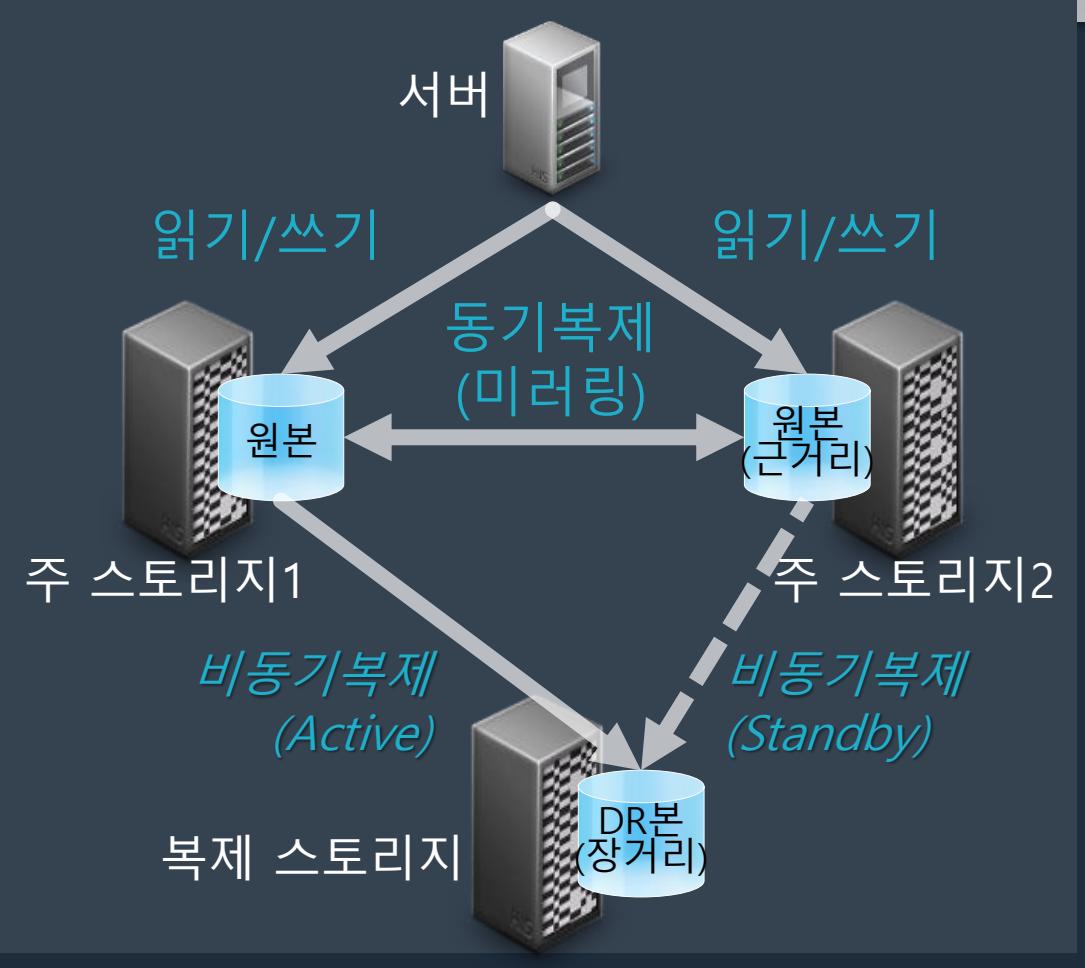
		동기(Sync) 복제	비동기(Async) 복제
재해 시나리오	침수	Best	Good
	정전	Best	Good
	화재	Best	Good
	전쟁	Not Good	Best
고려사항	100km 이상 구축 시 성능에 이슈 발생 500km 이상 구현 어려움	수분 내의 데이터 손실 분에 대한 재동기화 방안이 필요	

# 동기복제와 비동기복제의 단점을 극복한 하이브리드 복제, 3 데이터센터

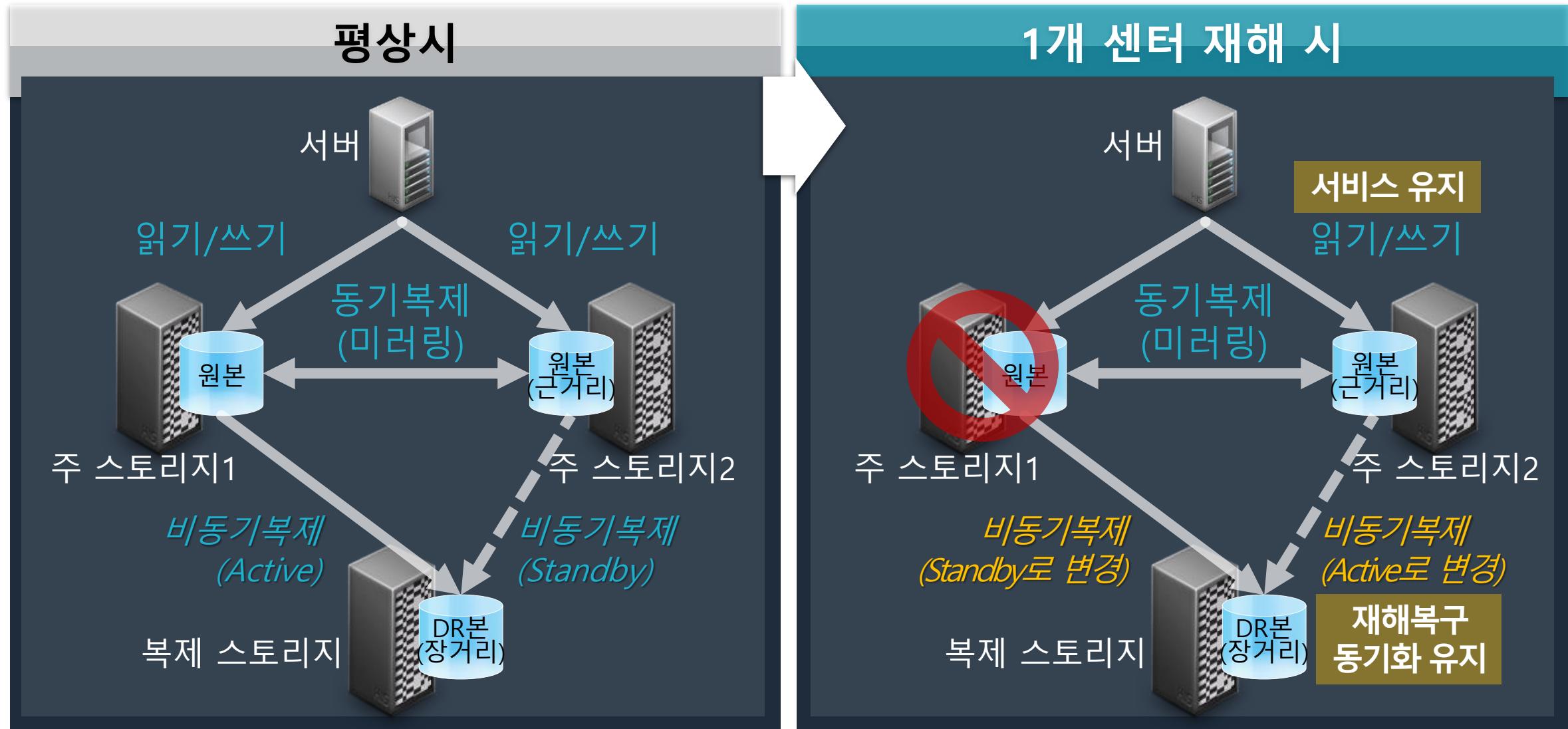
## Active-Standby Sync + Async



## Active-Active Mirroring + Async



# 3데이터센터 복제 중 재해 시나리오: Active-Active Mirroring + Async





04

## RTO를 줄이기 위한 또다른 요소

# 3/24시간 내 복구를 위해서는 백업 센터에 다 있어야 한다.

서버/네트워크 Site간 부하분산 혹은  
자동 failover 지원

Active-Active Data Mirroring

## Mirror Site

- 주 전산센터와 동일한 시설/ 전산기기/ 네트워크 등 확보
- 양 센터에서 동시에 데이터를 처리 및 운영하며, 재해발생 시 즉시 전환 가능

## Hot Site

- 주 전산센터와 거의 동일한 수준의 시설/ 전산기기/ 네트워크 자원 확보
- 데이터를 실시간 이중화 하며, 재해발생 시 수 시간 이내에 대체 가능

## Warm Site

- 기본 시설, 주요 전산기기 및 네트워크 확보
- 하루 전 데이터를 백업센터로 소산하며, 재해 발생 시 수 일 내 대체 가능

## Cold Site

- 기본 시설만 확보
- 재해발생 시 전산기기 도입 및 네트워크를 구축하여 대체 가능 (한 달 내외)

비용 및 난이도 증가

복구 소요시간 및 손실율 증가

## *RTO = 0에 수렴하기 위한 가이드*

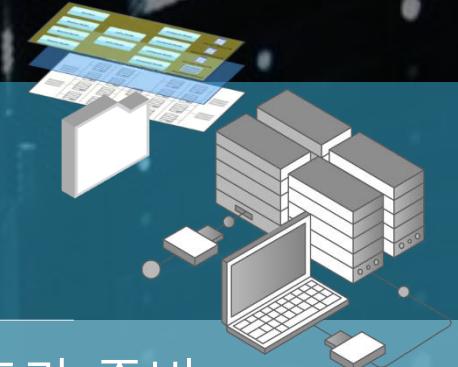
### 데이터의 복구

적합한 데이터 동기화 방식 선택



### 시스템의 복구

서버, 네트워크 등 제반 인프라 준비



- ✓ 근거리 복제본 구성 : 동기(Sync)복제로 데이터센터 침수/정전/화재 대응
- ✓ 원거리 복제본 구성 : 비동기(Async)복제로 가능한 멀리 구성하여 전쟁/광범위한 재해 대비
- ✓ 그대로 완벽한 데이터 동기화를 원한다면 동기와 비동기를 하이브리드 구성 3 데이터 센터 구성
  - 1개 센터 재해 시에도 2개 센터 간 동기화 유지 기능 체크

- ✓ **Hot Site**
  - 시스템을 수동 복구
- ✓ **Mirror Site**
  - 스토리지 Active-Active Mirroring 기술과 결합한 Active-Active Stretched Cluster 기술 고려
  - Active-Standby 방식의 서버/네트워크 자동 복구 방식 고려



Thank  
you



## 파트2. RTO를 줄여주는 재해복구 데이터 동기화 기술 소개

박 용진 부장 ([his-yjpark@hyosung.com](mailto:his-yjpark@hyosung.com))

효성인포메이션시스템

# Contents

- 01 재해복구 관점에서의 데이터센터 인프라**
- 02 DRS 구축을 위한 스토리지 보호 솔루션 소개**
- 03 RTO=0, Active-Active DC를 위한 스토리지 적용사례**



# 01

## 재해복구 관점에서의 데이터센터 인프라

# 데이터센터 리스크, 평온한 일상을 흔들다.

대다수 국민이  
이용하는 플랫폼

국민App

정상화는 언제

서비스 이중화

ESG

민간기업 소상공인들의 존도

장애 원인

여러 서비스 연결

연락수단

단절

서비스 재개 시기

호흡 통제

고아 헬스케어

서버 단장

터보 헬스케어

일상의 불편함 가중

블랙아웃

발생

화재 사고

유무형 피해 사례 속출

기업 주가 우려

소상공인 자영업자 피해 발생

재해 복구 시스템 가동

연계된 서비스 까지 중단

먹통 일상의 모든 생활에 밀접하게

연락 수단 단절

IT 재해가 누군가의

평온한 일상을 멈추게 하다

반복되는 데이터센터 사고

화재 침수 유사시 국가안보 영향

이용자 불만 폭증

화재 사고

유무형 피해 사례 속출

기업 주가 우려

소상공인 자영업자 피해 발생

# 재해복구 시스템의 현실적 고민

- 반복되는 데이터센터 리스크, DR은 구축되어 있으나 재해 발생시 서비스전환이 제대로 되지 않거나 실 서비스 수준에 미달

## 반복되는 데이터센터 화재...방심이 부른 '인재'

### 국내 대부분 업체 3등급 수준

구글, 아마존 등에서 사용하는 1등급 미러사이트 수준 적용해야



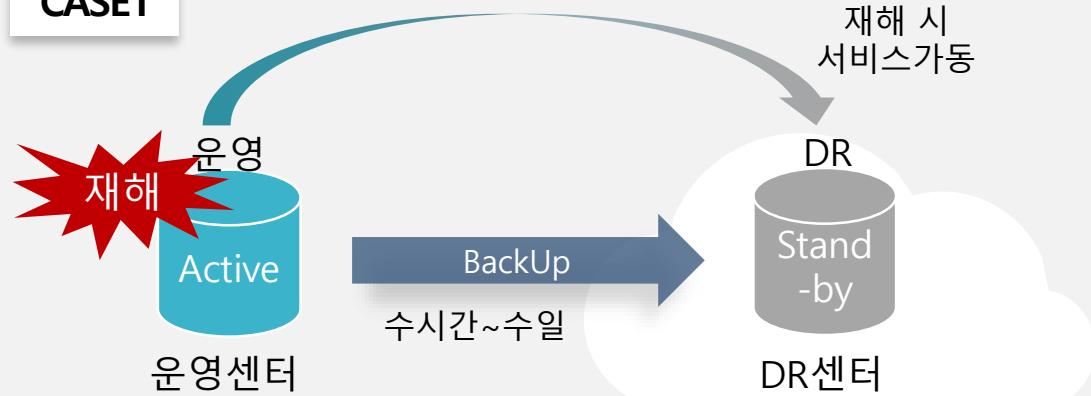
### 주요 데이터센터 장애사례

발생시기	내용	피해	서비스중단
12년 1월	L사 데이터센터 전원이상	대외서비스 중단	수시간
14년 4월	S사 데이터센터 화재	금융서비스 중단	수일
18년 11월	K사 통신국사 화재	통신, 인터넷 결제 중단	수일
22년 8월	H사 전산장비 침수	금융서비스 중단	수시간
22년 10월	K사 데이터센터 화재	대외서비스 및 관련서비스 중단	수일

# 업무 별 RTO를 고려한 인프라 구성

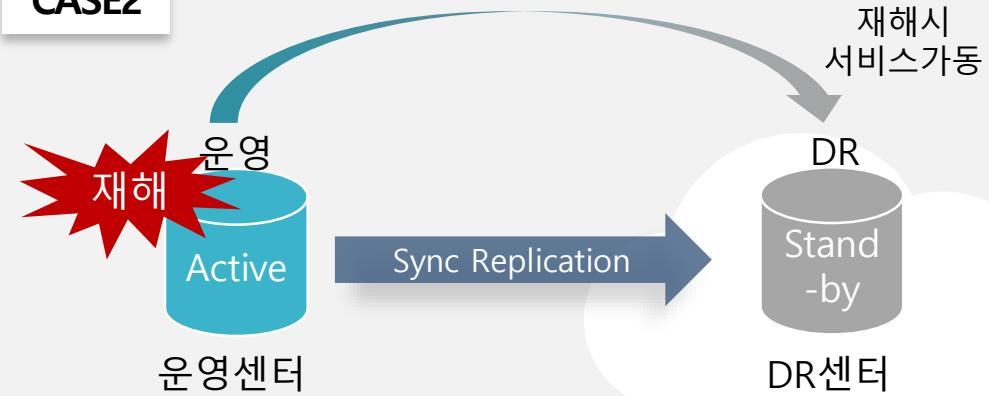
- 비즈니스 연속성을 보장하기 위해 재해 발생시 핵심 업무의 경우 신속한 서비스 전환이 요구
- 사전 재해 발생시 업무의 영향도와 서비스의 중요도를 분석을 통한 DR 적용 수준 검토가 필요

CASE1



RTO=수일 이상, 서비스 Risk가 낮은 일반업무  
최신백업수준에서 서비스 가능한 중요업무

CASE2



RTO=수시간 이내, 센터내 중요 DBMS  
실시간 데이터정합성이 중요한 핵심업무

CASE3



RTO =0,  
운영센터와 동일 수준의 DR구축,  
다운 타임에 민감한 Mission Critical 업무,  
거리 및 I/O 에 따른 Latency 고려 필요

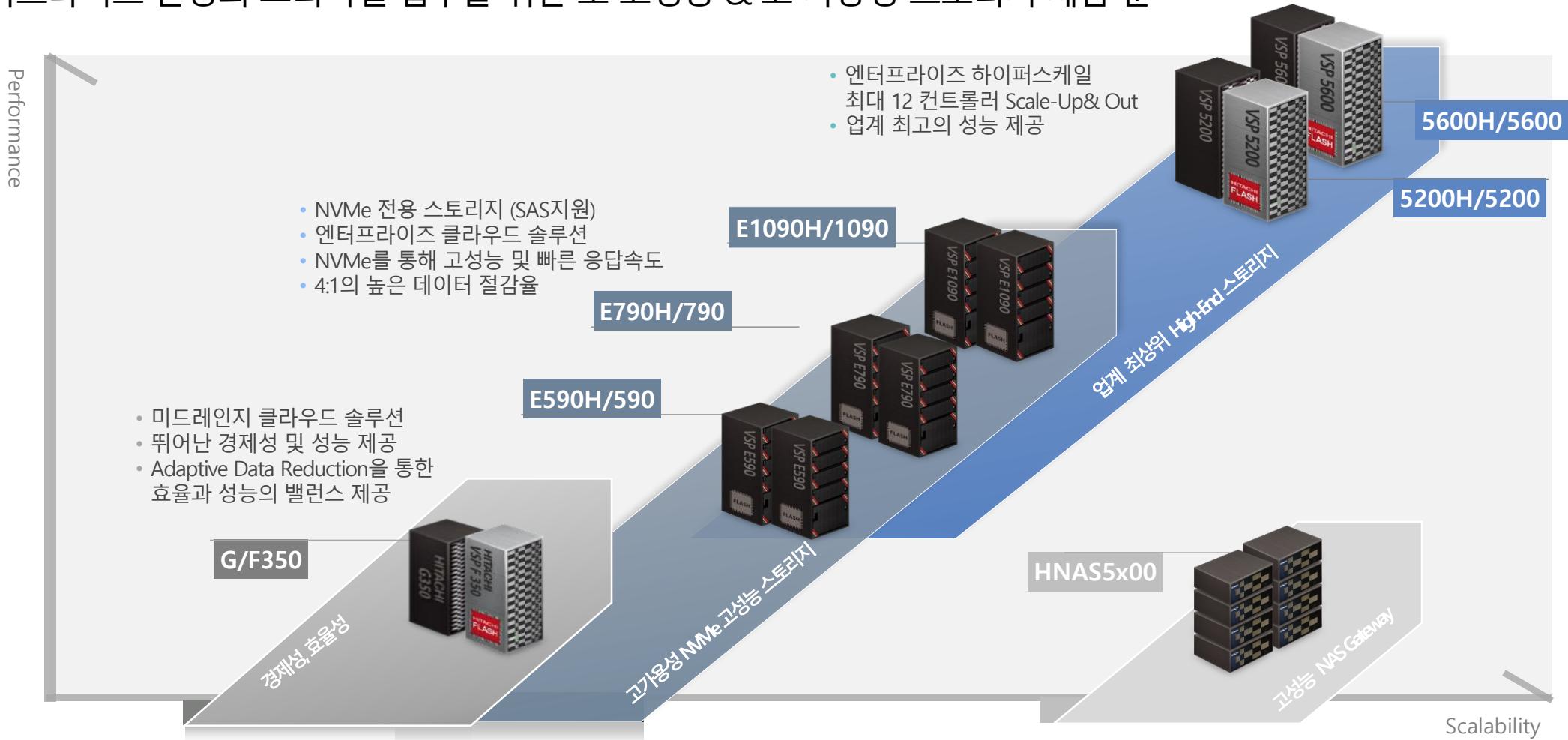


02

## DRS 구축을 위한 스토리지 보호 솔루션 소개

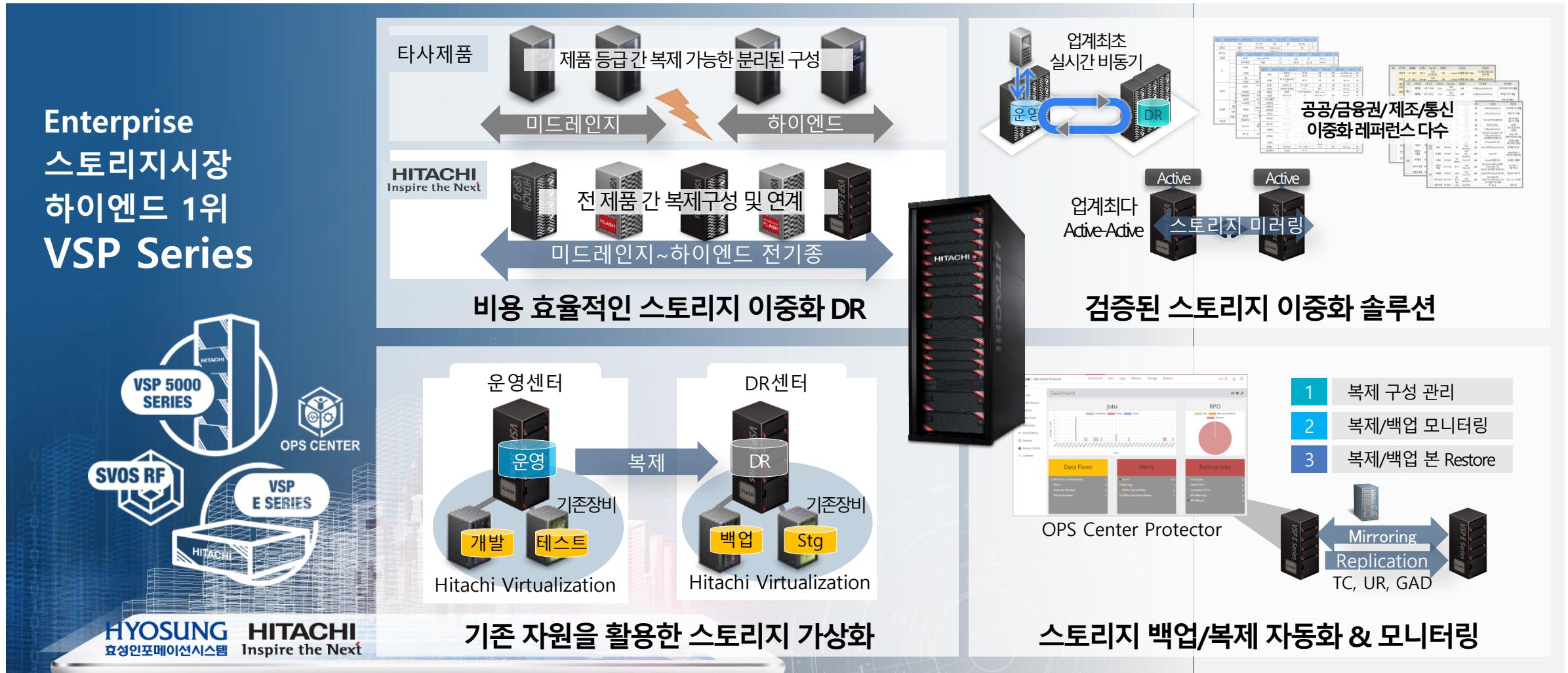
# 미션크리티컬 환경을 위한 스토리지 라인업

- 국내 하이엔드 스토리지 점유 1위의 HITACHI VSP 시리즈 제품 라인업
- 엔터프라이즈 환경의 크리티컬 업무를 위한 초 고성능 & 고 가용성 스토리지 제품군



# 스토리지 DR 인프라 구축을 위한 주요 차별화 포인트

- DR 인프라 구축을 위한 데이터센터 환경에 효율적이고 고 가용성을 제공하는 HITACHI 스토리지 주요 특장점



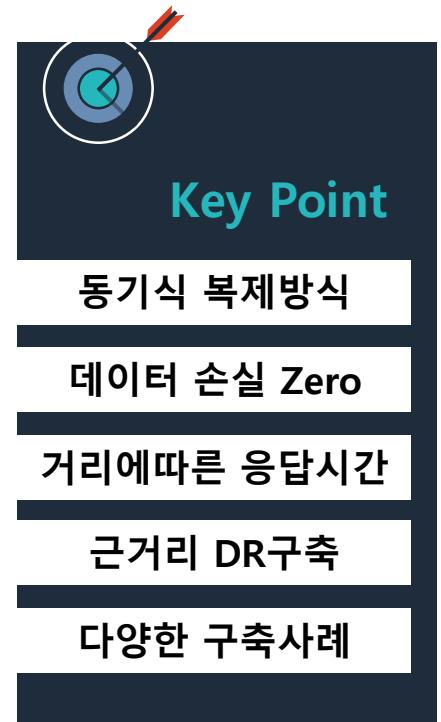
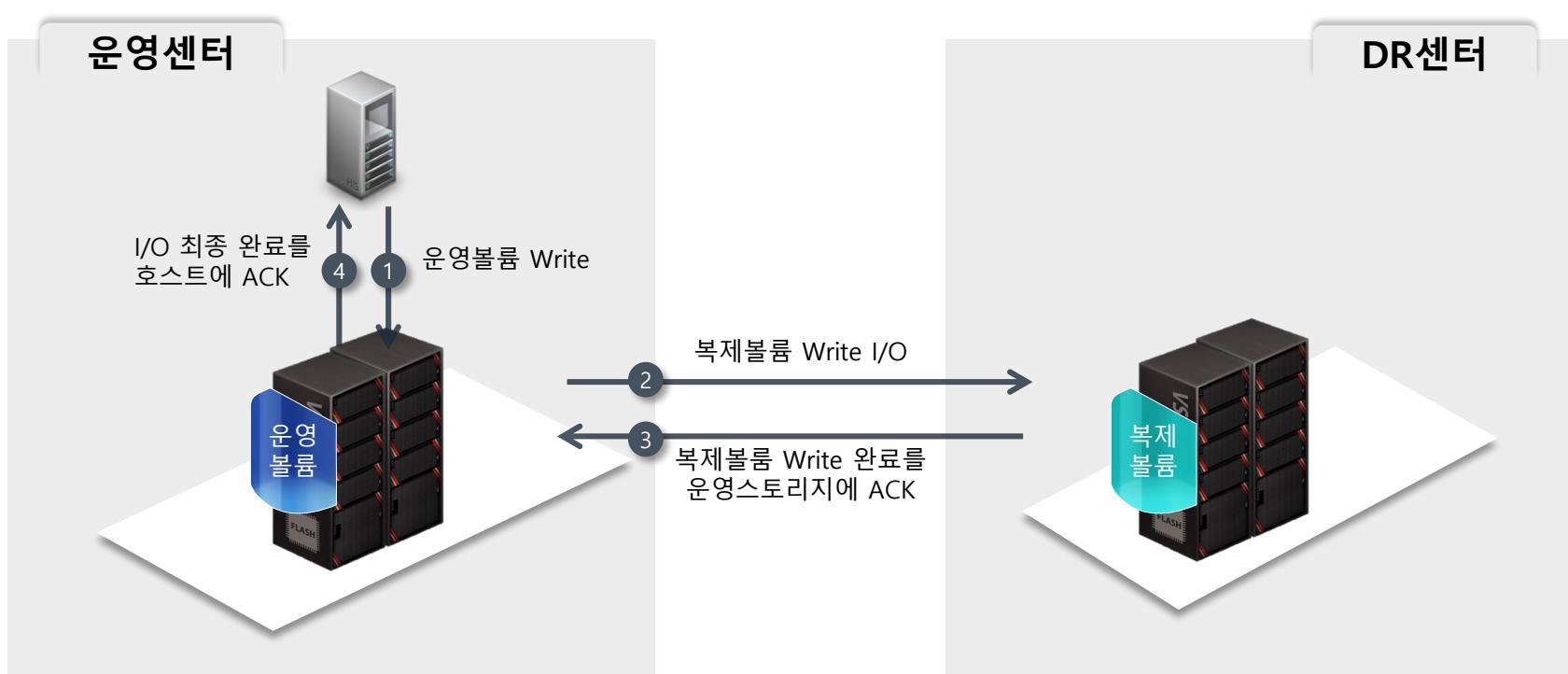
# 데이터 보호를 위한 스토리지 이중화

- DR구축을 위한 데이터 센터 환경 등을 고려한 다양한 복제 솔루션 제공
- Sync방식 및 저널 기반의 데이터 손실없는 실시간 Async 솔루션, 컨트롤러 기반 Active-Active 미러링 등



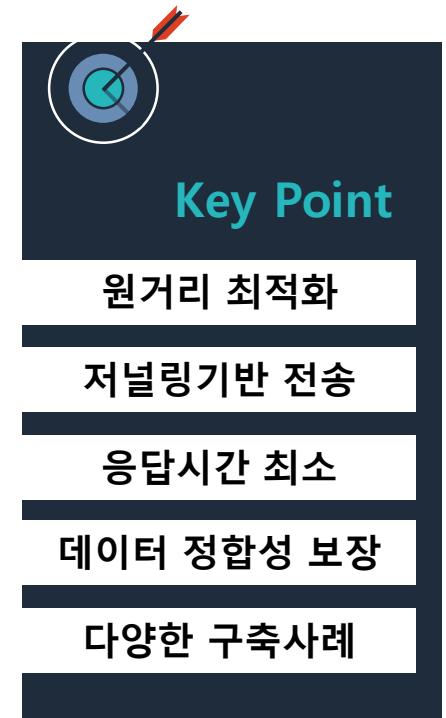
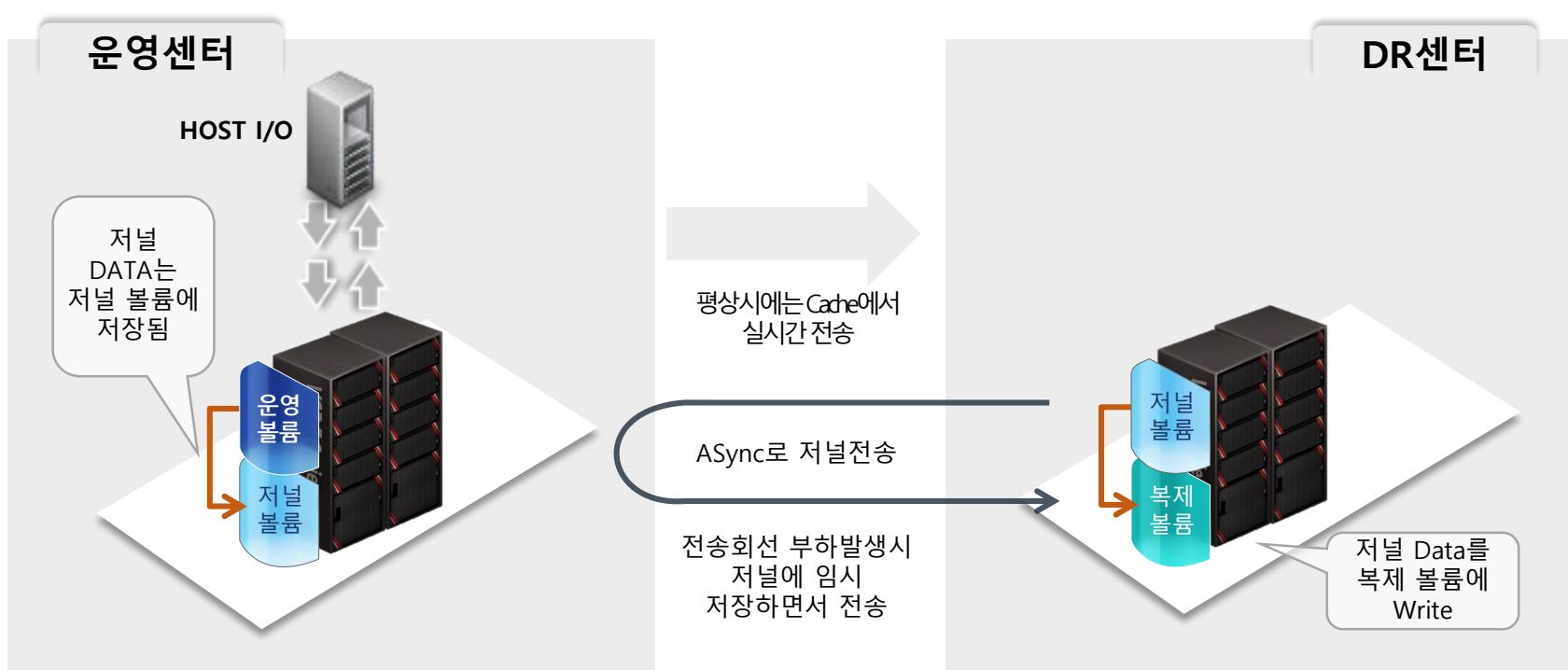
# 스토리지 이중화 - 동기식, TrueCopy

- 데이터 손실 Zero의 동기식(Sync) DR 솔루션
- 호스트에서 로컬 스토리지로의 Write I/O는 로컬과 원격 간 복제가 정상 수행된 후 종료
- 원격 스토리지 복제 본은 언제나 운영 볼륨에 대하여 Mirror본 (정합성 완벽 보장)
- 동기 방식의 특성 상 전송 거리에 따른 운영-DR 센터 간 서비스 응답시간은 다소 증가할 수 있음



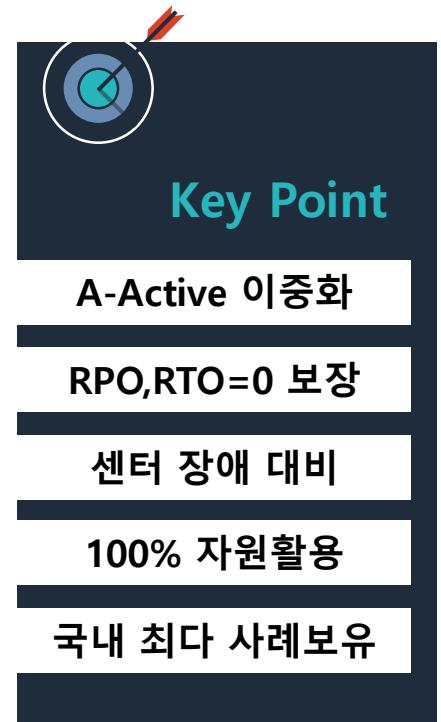
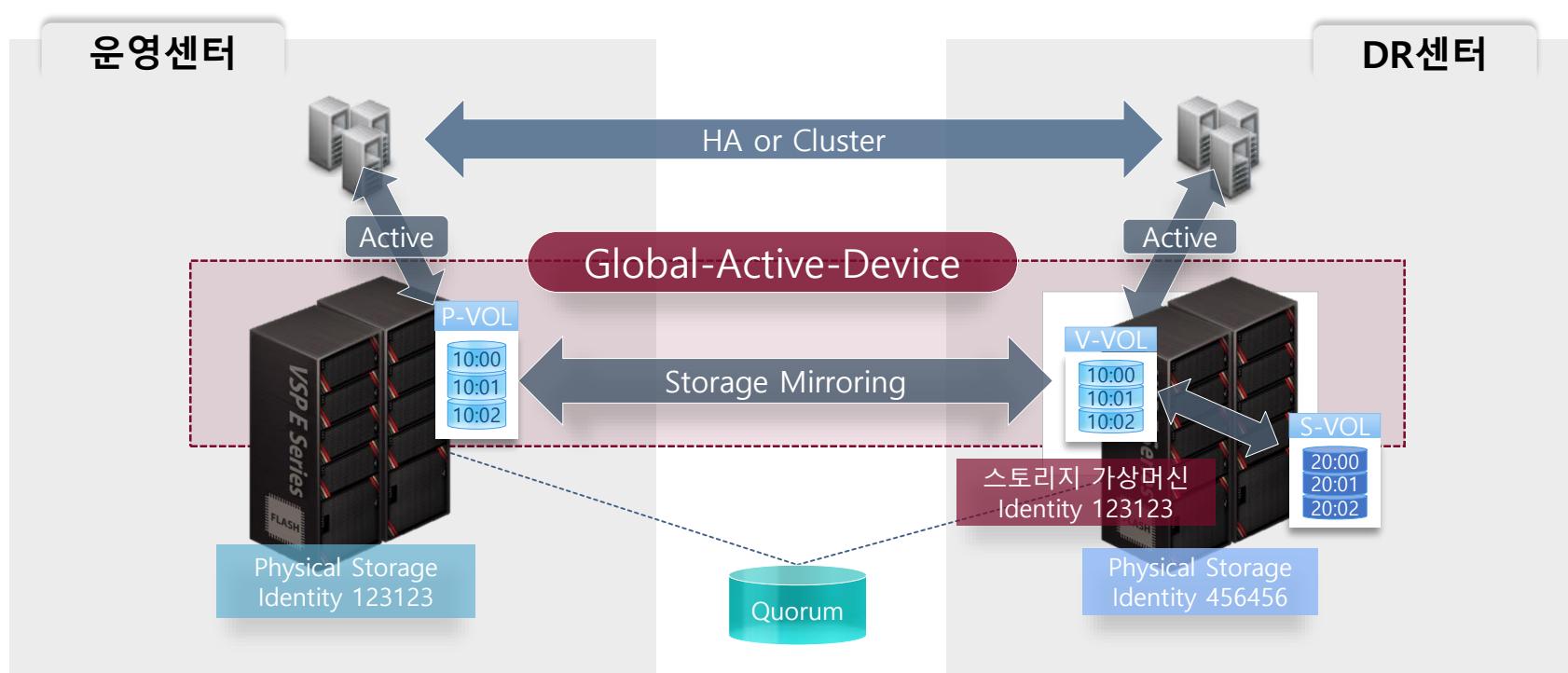
# 스토리지 이중화 - 실시간 비동기, Universal Replicator

- 동기식의 거리 제약을 극복한 원거리에 최적화된 DR솔루션
- 평상시에는 Cache에서 실시간 데이터 전송으로 캐시사용률이 적고 데이터 손실 없음
- 전송 간 스토리지 회선 과부하나 장애 시에만 변경 분을 저널 디스크에 저장, 회복 시 재전송하는 방식
- DR 센터의 데이터는 Time Stamp와 Sequence Number를 기준으로 Sorting하여 데이터 정합성 보장



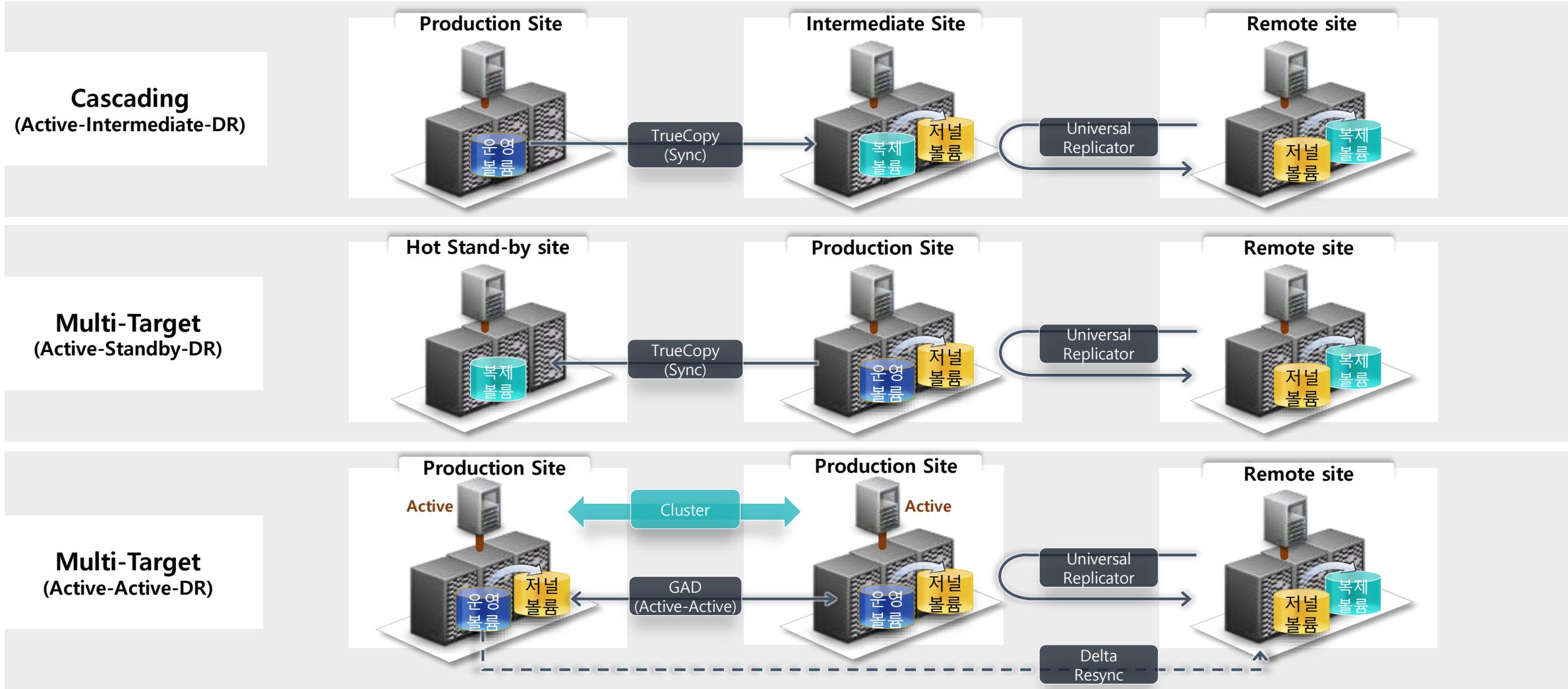
# 스토리지 이중화 - 실시간 미러링, Global Active Device

- 스토리지 컨트롤러기반 Active/Active 미러링 솔루션
- 완벽한 스토리지 이중화 Active-Active 구성으로 센터 장애에 대비한 서비스 연속성 제공
- 이중 쓰기 및 로컬 읽기 지원하여 스토리지 자원 100% 활용하여 성능 향상
- 국내 최다 Active-Active 구현 사례 보유 및 다양한 운영 환경에서 검증된 스토리지 솔루션



# 다양한 복제 요구를 수용하는 DR 인프라 제공

- 검증된 데이터 이중화 보호 솔루션으로 DR구성을 위한 다양한 복제 환경을 제공 (전 기종 2DC, 3DC 지원)



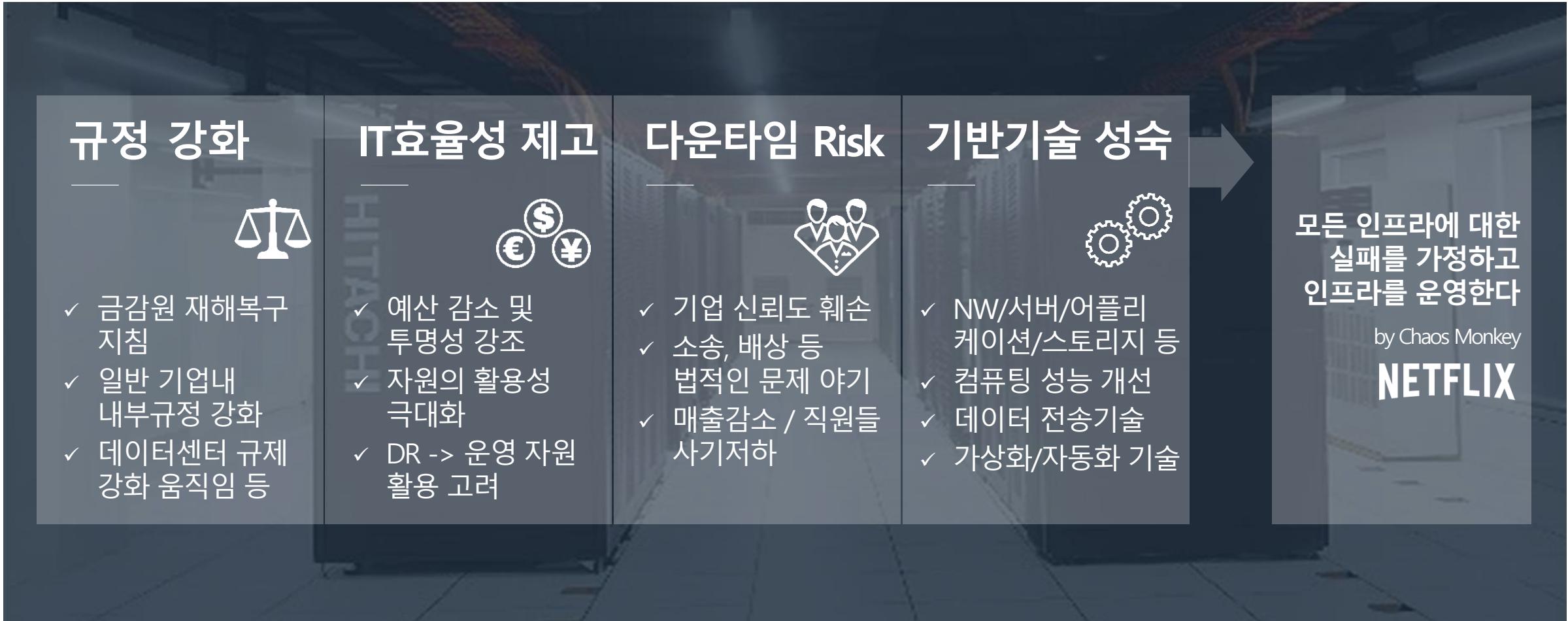


# 03

## RTO=0, Active-Active DC를 위한 스토리지 적용사례

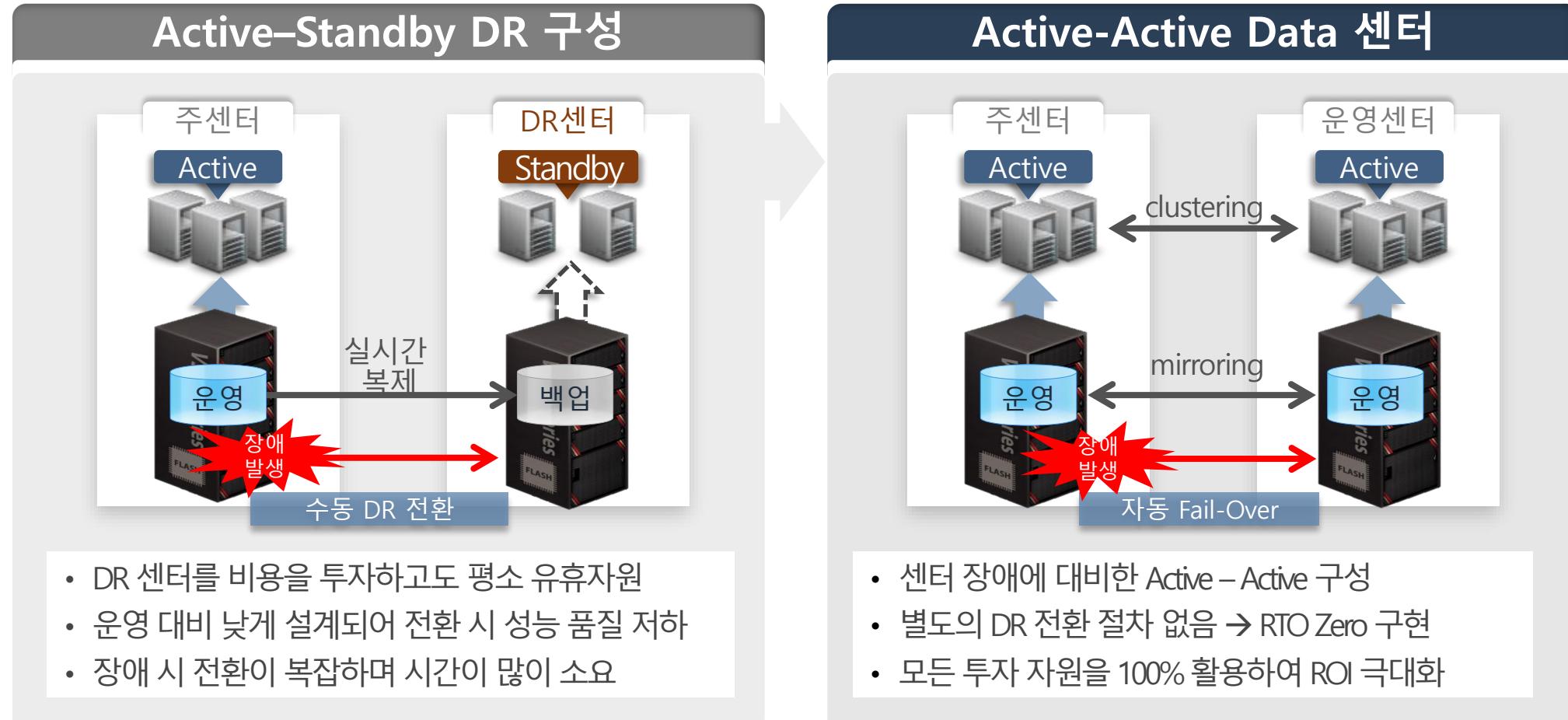
# 데이터 센터 인프라의 도전과제

- 기업 내 다양한 장애/재해 유형에도 적시에 IT 서비스는 재개해야하는 비즈니스 요건이 존재
- IT전략 방향이 서비스 가용성과 데이터센터 내 IT자원의 효율성 및 사용률 극대화에 맞춰지고 있음



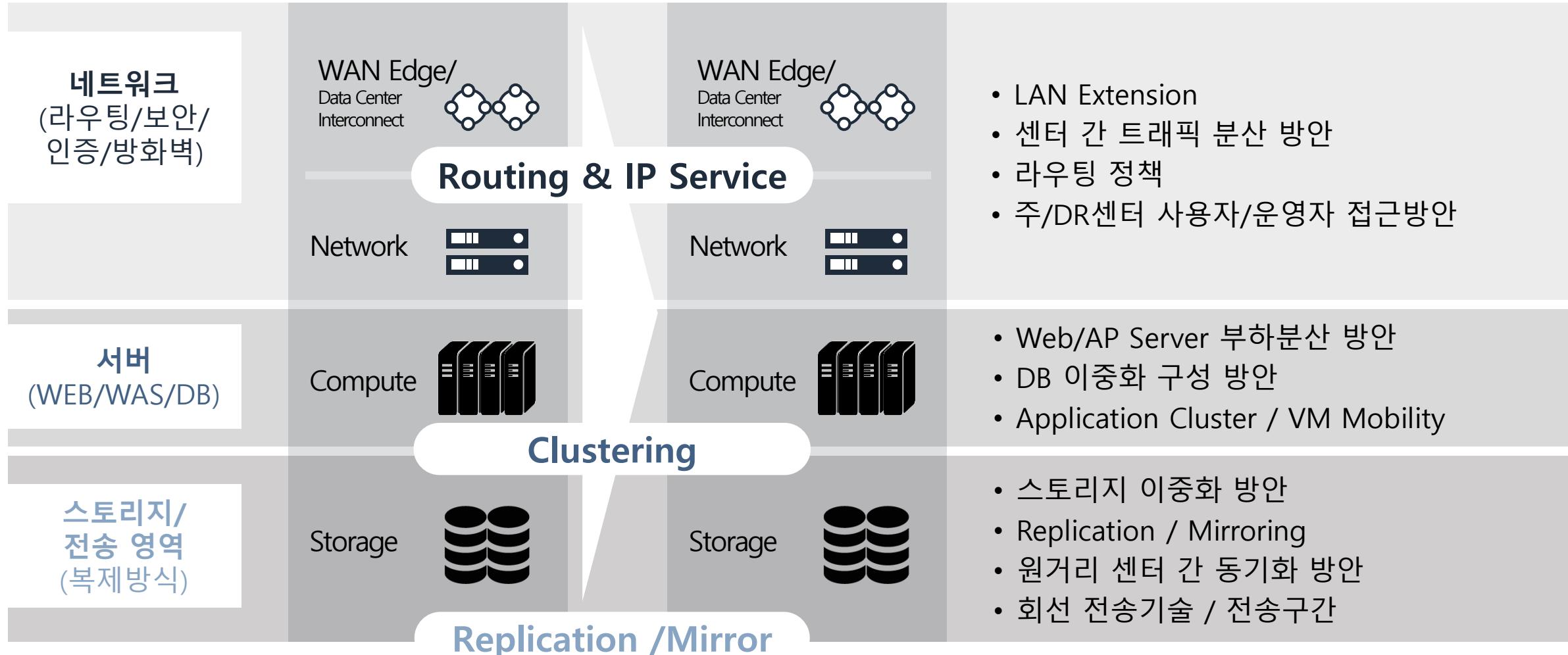
# AADC 인프라로의 변화

- 기존 Active-Standby 방식에서 소요되는 복구 시간을 최소화를 위한 비즈니스 니즈 발생
- 기반 기술이 성숙해지면서 재해 발생시 서비스 복구 시간 최소를 위한 Active-Active 기술이 가능하게 됨



# AADC 구축을 위한 주요 고려사항

- AADC의 구현을 위해서는 스토리지 데이터 보호 뿐 아니라 모든 Layer에 걸친 기반 기술의 검토가 필요



# GAD

## Global-Active-Device for AADC



# 스토리지 Active-Active, Global-Active-Device (GAD)

## 차세대 DR를 위한 스토리지 Active-Active 기술 **Global-Active-Device (GAD)**

### 비즈니스 연속성 유지

컨트롤러 기반  
강력한 미러링,  
RTO & RPO Zero

### 100% Active-Active

두대의 스토리지 자원을  
완벽하게 활용,  
Read 응답성 개선

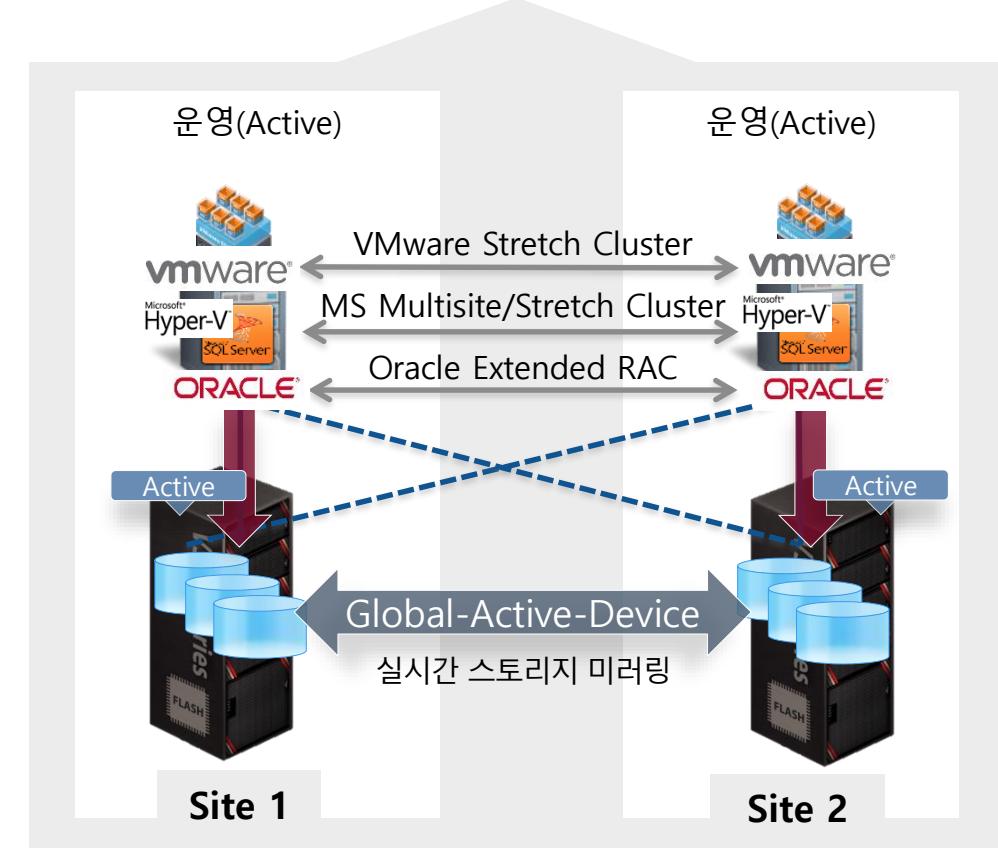
### 데이터센터 3중화

Metro-Clustering  
3DC 보호 기반의  
실시간 데이터 복제

### 검증된 솔루션

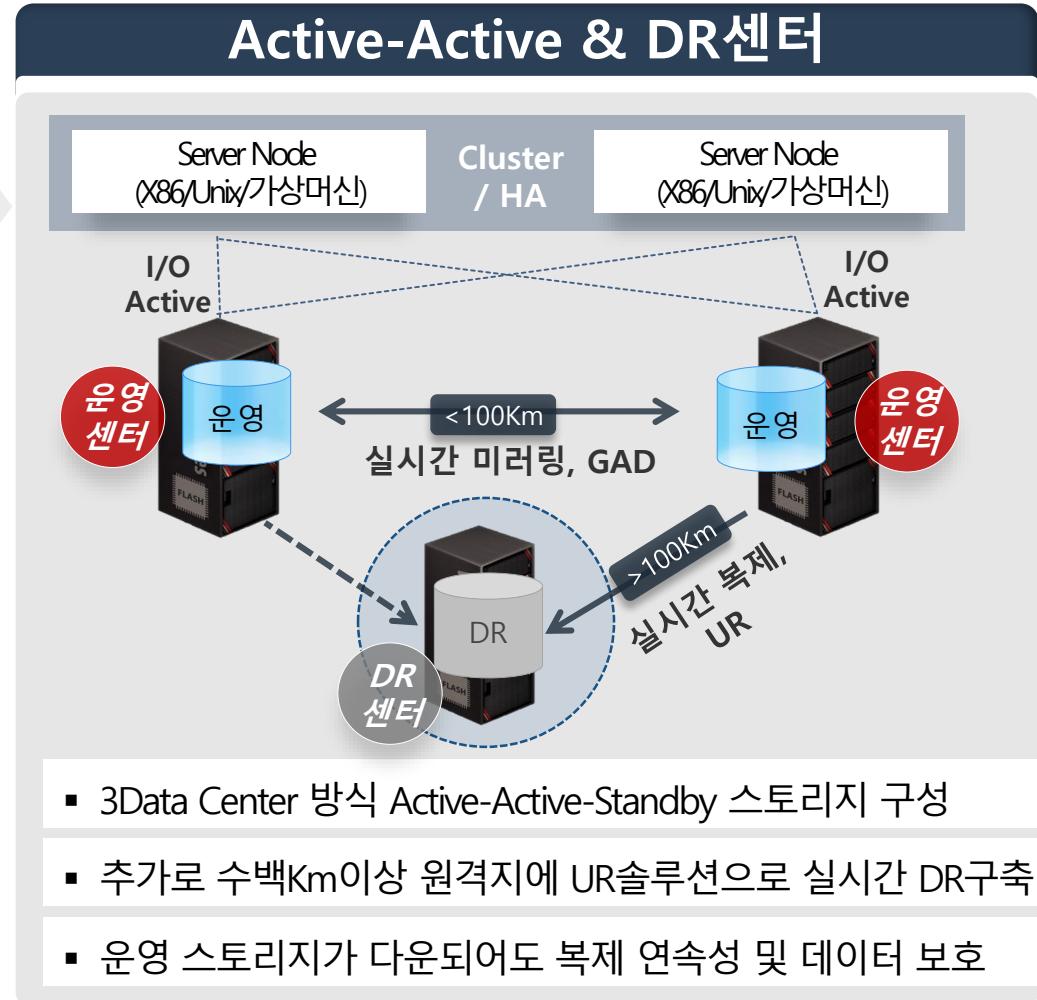
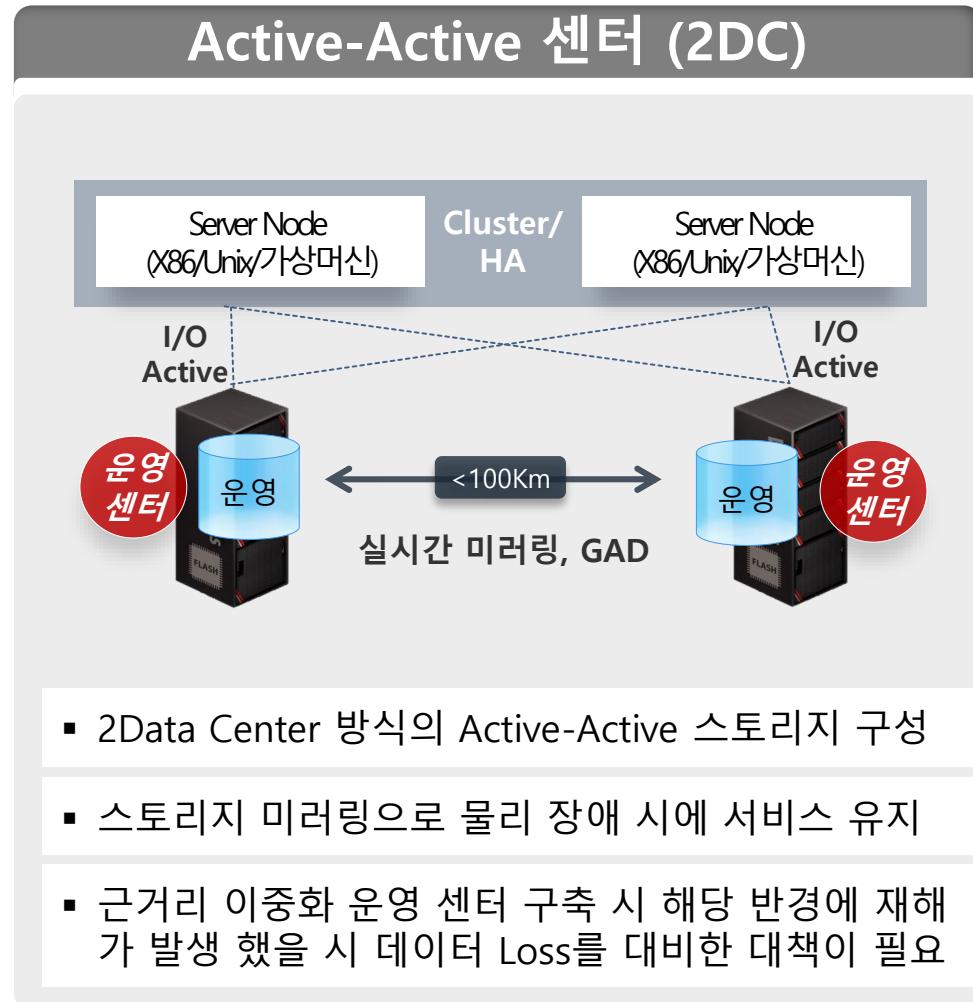
최다 구축 사례,  
다양한 솔루션과 연동  
(Oracle, VMware, MS등)

## Active-Active 데이터센터

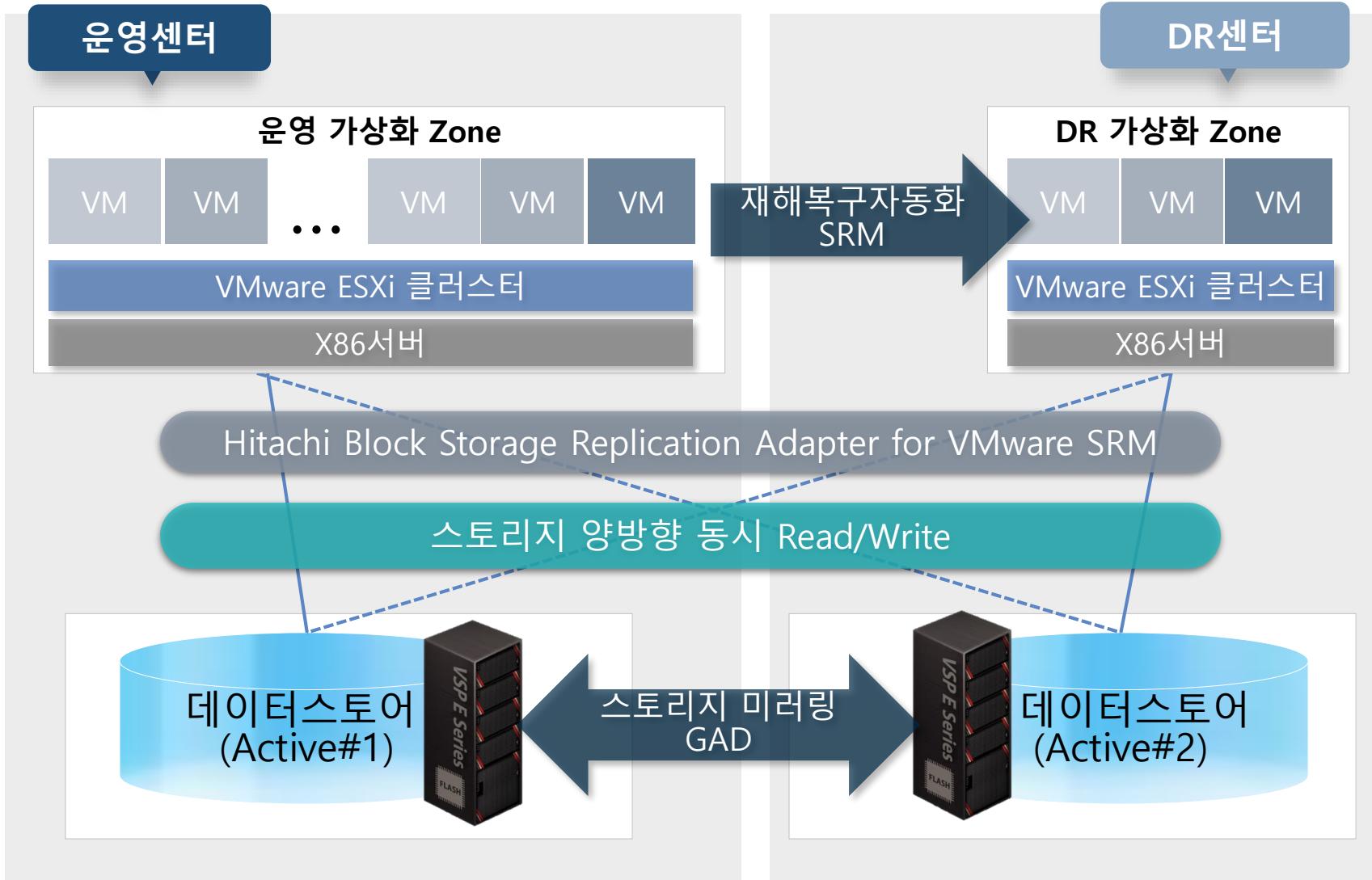
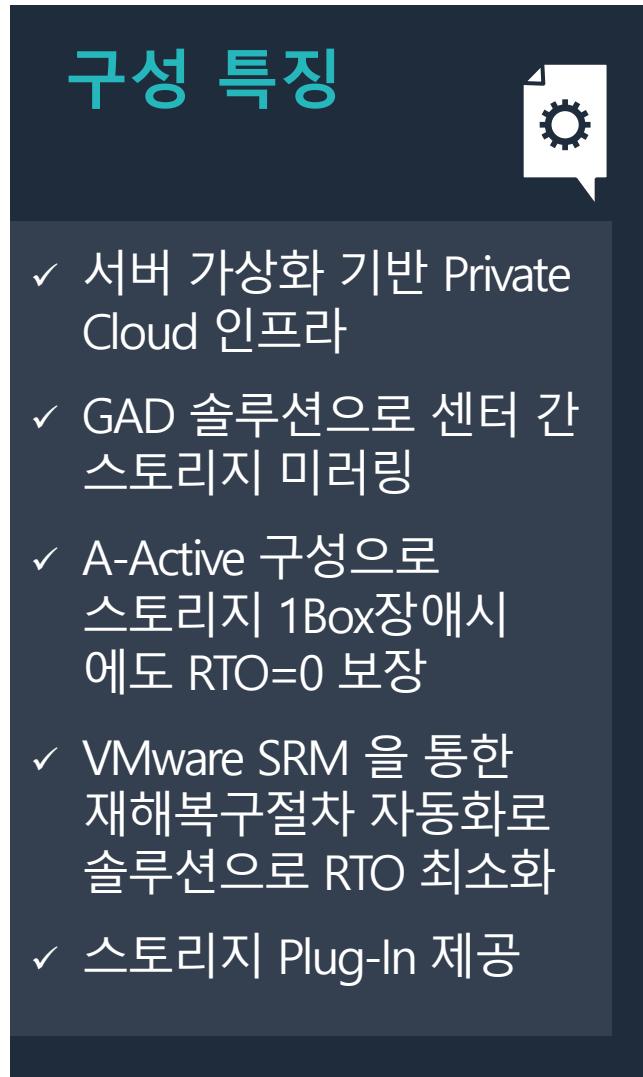


# GAD 환경에서 재해복구 구성

- Active-Active 이중화를 확장하여 추가로 원거리 DR센터 구성 시 광범위한 지역에 걸친 재해 상황까지 대응 가능



# 적용사례 : 서버 가상화, 스토리지 A-A구축



# 적용사례 : 메인DB, 스토리지 A-A구축 & DR확장

## 구성 특징

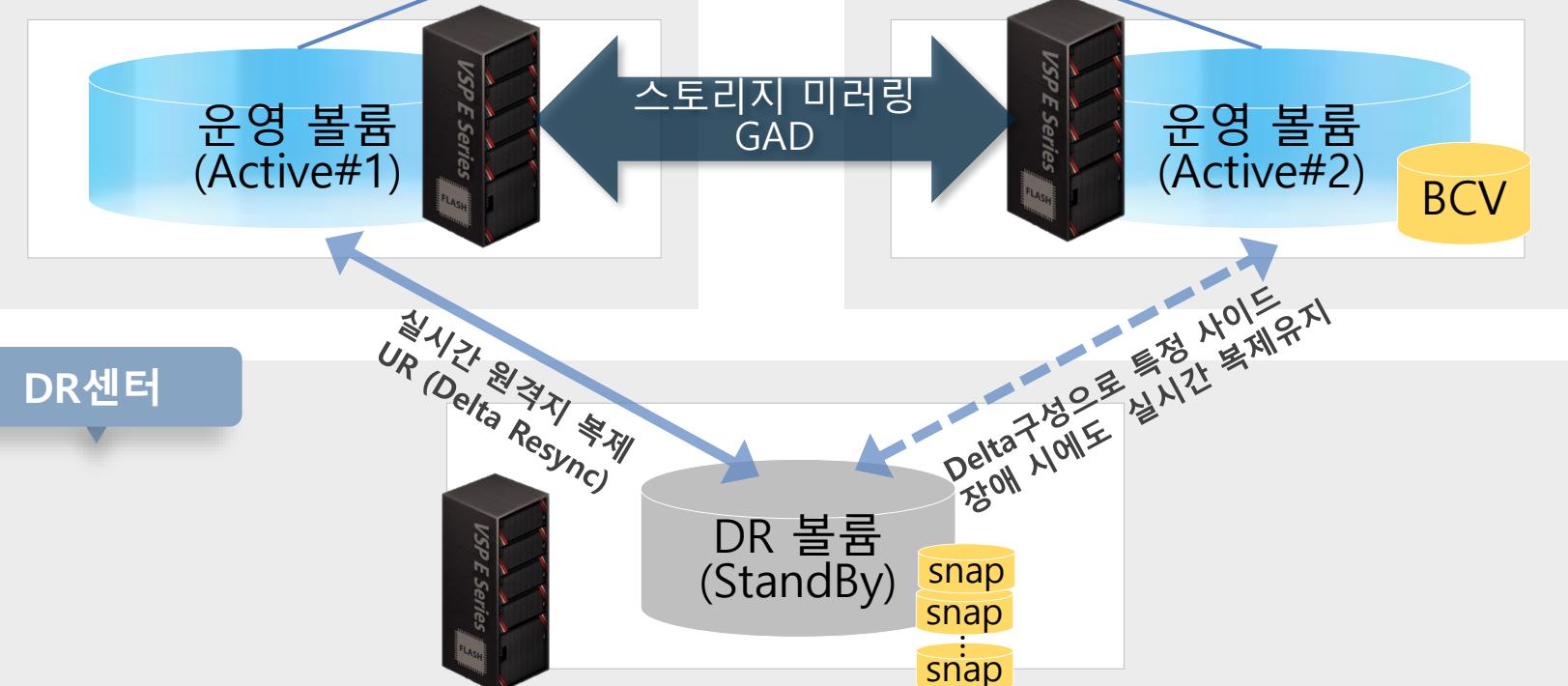
- ✓ Tier0급의 DBMS기반 핵심 업무 군
- ✓ 스토리지 간 장애를 대비하여 Campus 규모의 건물 간 구성을 GAD솔루션으로 미러링
- ✓ 거리 제약 없는 UR 솔루션으로 실시간 복제 본으로 재해 대비
- ✓ 3DC, 데이터 3중화 및 Delta구조로 중단없는 복제 연속성 제공

## 운영센터

### 운영 DB서버 군

서버 | 서버 | ... | 서버 | 서버 | 서버  
Server Cluster Node

스토리지 양방향 동시 Read/Write



# 재해복구시스템 구축을 위한 믿음직한 파트너, HIS

## “재해복구”

무엇부터  
시작해야할지 어렵다면,  
정답은  
검증된 벤더에게



- 한정된 예산
- 데이터 신뢰성
- 복잡한 절차 및 구성
- 눈에 띠지 않는 도입효과
- 실제 복구가 될지 확신이...



## 업계 최고 수준의 엔터프라이즈 스토리지

국내 하이엔드 시장 1위,  
업계 유일 100% 가용성,  
전 모델 동일 DR솔루션



**HYOSUNG**  
효성인포메이션시스템

**HITACHI**  
Inspire the Next

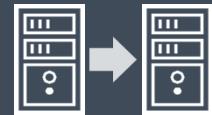
## 20년 이상의 재해복구 구축경험 및 노하우

고객 사 90곳 +,  
세계 최장 DR 구축,  
국내 최초 3DC 구축



## 무 중단 스토리지 Active-Active 미러링

RPO/RTO=0,  
국내 최다 구축,  
최대 500Km지원



## 검증된 데이터센터 재해보호 솔루션

GAD & UR w/Delta,  
데이터 3중화,  
재해 상황에서  
데이터 완벽보호





Thank  
you