Optimizing Data Center Connectivity

Jul 19, 2001

스토리지 사업본부
한국아이비엠

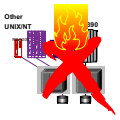
재해의 종류

A/C Failure
Acid Leak
Asbestos
Bomb Threat
Bomb Blast
Brown Out
Burst Pipe
Cable Cut
Chemical Spill
CO Fire
Condensation
Construction
Coolant Leak
Cooling Tower Leak
Corrupted Data
Diesel Generator
Earthquake
Electrical Short
Epidemic

Evacuation
Explosion
Fire
Flood
Fraud
Frozen Pipes
Hacker
Hail Storm
Halon Discharge
Human Error
Humidity
Hurricane
HVAC Failure
H/W Error
Ice Storm
Insects
Lighting
Logic Bomb
Lost Data

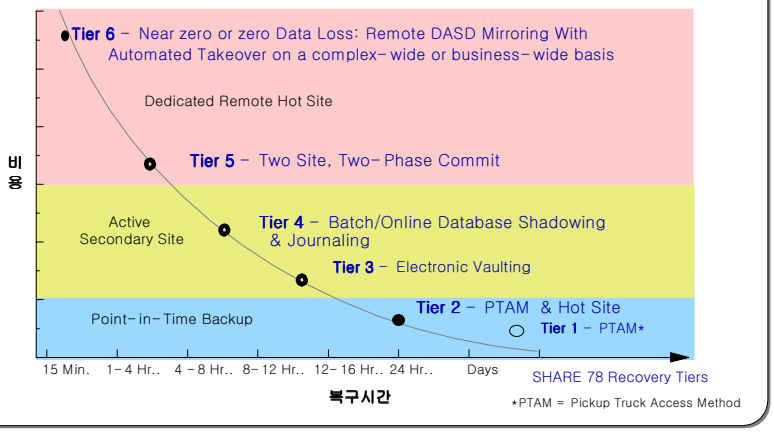
Low Voltage
Microwave Fade
Network Failure
PCB Contamination
Plane Crash
Power Outage
Power Spike
Power Surge
Programmer Error
Raw Sewage
Relocation Delay
Rodents
Roof Cave In
Sabotage
Shotgun Blast
Shredded Data
Sick building
Smoke Damage
Snow Storm

Sprinkler Discharge
Static Electricity
Strike Action
S/W Error
S/W Ransom
Terrorism
Theft
Toilet Overflow
Tornado
Train Derailment
Transformer File
UPS Failure
Vandalism
Vehicle Crash
Virus
Water (Various)
Wind Storm
Volcano



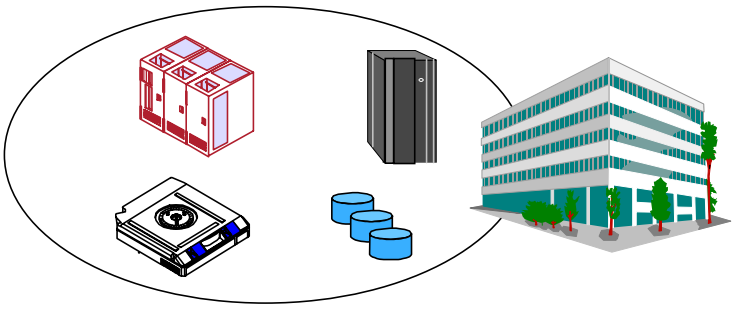
Source: Contingency Planning Research, Inc..

재해복구를 위한 단계



Tier 0

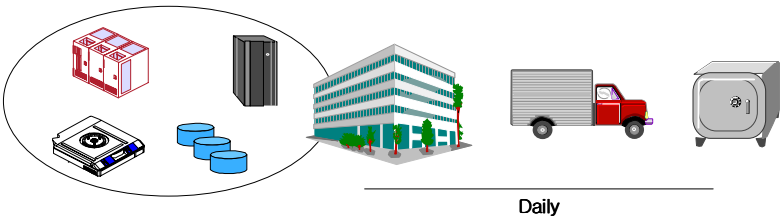
전산실 이외의 장소에 데이타를 갖고 있지 않는 경우



※ 복구시간을 예상하기 어려움

Tier 1

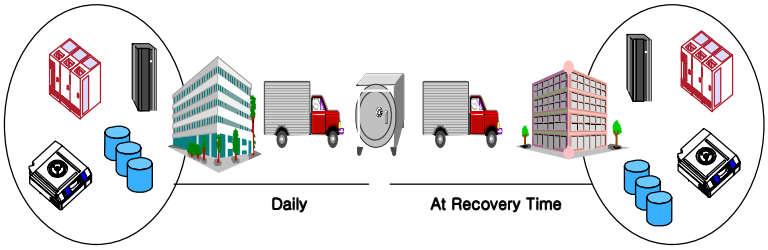
Pickup Truck Access Method (PTAM) – 매일 백업 데이타를 소산시킴



※ 복구시간을 1주 이상으로 예상

Tier 2

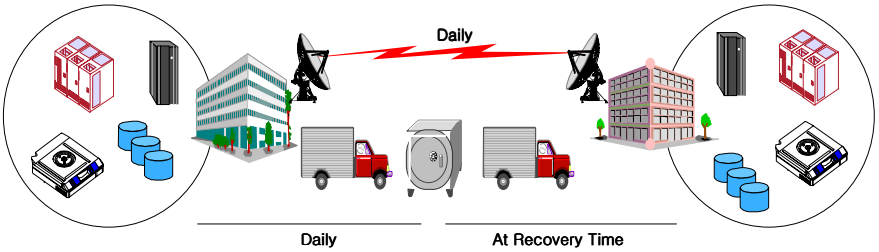
PTAM + 복구센타



※ 1일 이상의 복구시간 예상

Tier 3

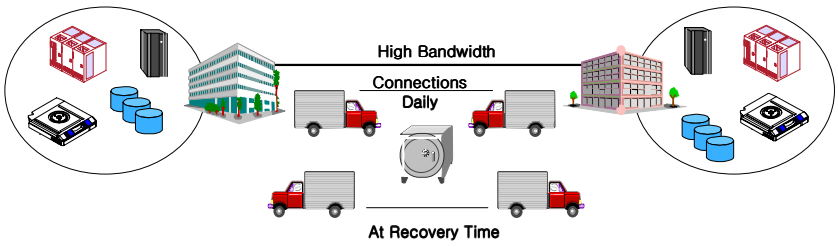
통신망 이용하여 일부(LOG등) 데이타 전송



※ 복구시간 1일 예상

Tier 4

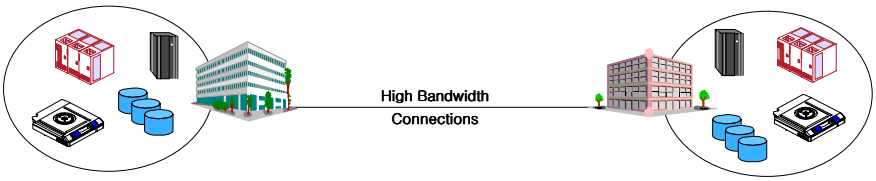
재해복구 센타를 적극적으로 활용



※ 복구시간 1일 이내 예상

Tier 5

양쪽의 데이타를 동일하게 가져감

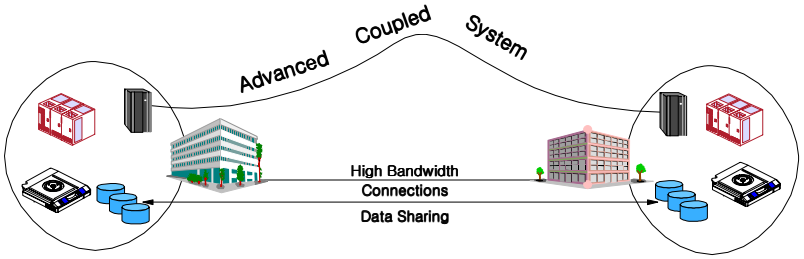


※ 12시간 내에 복구 가능

IBM XRC & PPRC, EMC SRDF 해당

Tier 6

데이타의 손실이 없음



※ 일반적으로 1시간 내에 복구 가능

IBM GDPS 해당

* GDPS= Geographically Dispersed Parallel Sysplex

서버 및 스토리지를 이용하여 재해를 복구하는 방법

- ❒ GDPS를 이용하여 복구하는 방법
- ❒ XRC를 이용하여 복구하는 방법
- ❒ PPRC를 이용하여 복구하는 방법

GDPS의 개요

® GDPS의 구축 목적

. 재해 발생 후 1시간 이내에 시스템을 복구

. 재해 발생 시 데이타의 무 손실

® GDPS의 개념

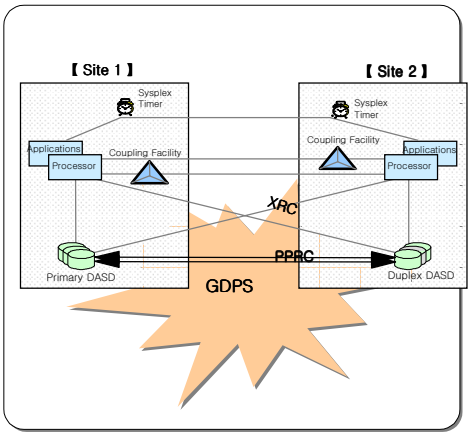
. 시스템이 있는 한 장소 내 또는 두 장소사이에서 어플리케이션의 가용성을 관리

- 계획된 시스템 다운 (예, 정기 유지 정비 등)
- 갑작스러운 시스템 다운

. 자동화 솔루션

. PPRC(Peer-to-Peer Remote Copy) 또는 XRC와 같이 사용

【 GDPS 개념도 】



– GPDS(Geographically Dispersed Parallel Sysplex)

GDPS 구축에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어

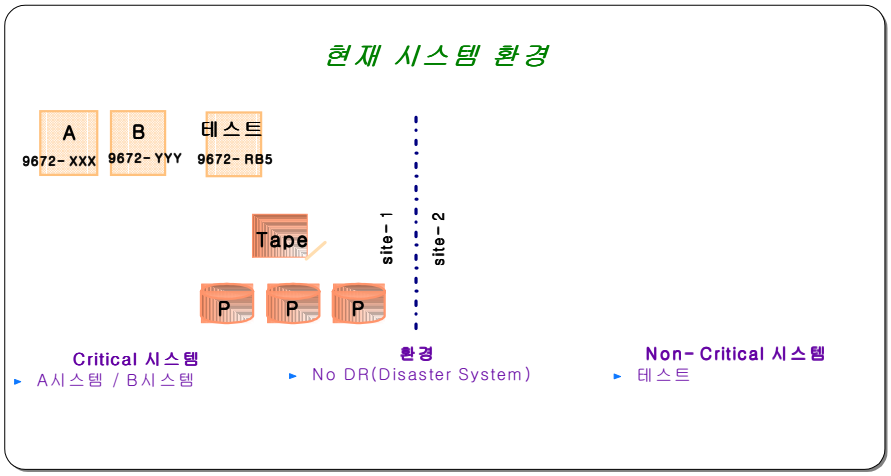
® GDPS 구축에 필요한 하드웨어

- Parallel Sysplex
  - Fail-Over기능을 위한 하드웨어
  - Coupling Facility
  - IBM 9037-2 Sysplex Timer
  - 프로세서, 디스크 시스템, 테이프 시스템
- ∗ HMC Automation Infrastructure
- ∗ PPRC 및 XRC를 지원하는 디스크
- ∗ DWDM (Dense Wave Division Multiplexor)

® GDPS 구축에 필요한 소프트웨어

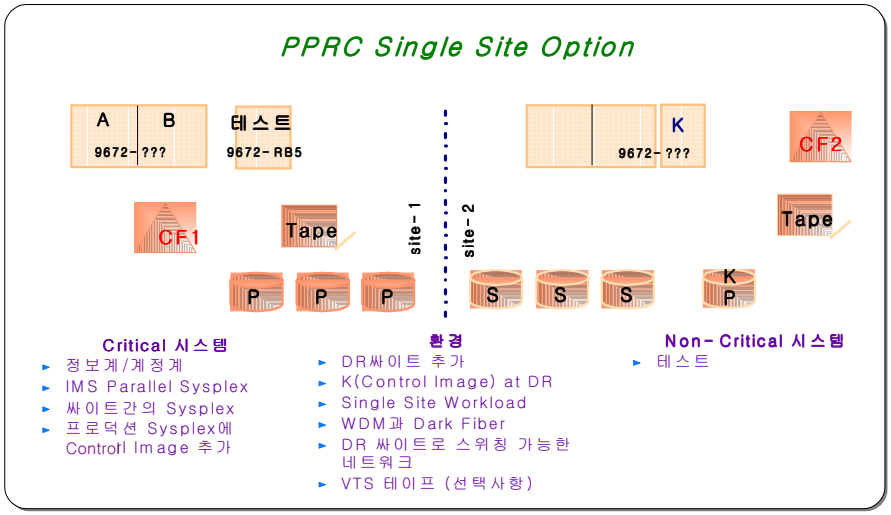
- ∗ z/OS V1R0 또는 OS/390 V2R6 이상
- ∗ System Automation for OS/390 V1.3 이상
- ∗ Tivoli Netview for OS/390 V1.2 이상 또는 Netview 3.1

현재 시스템 환경



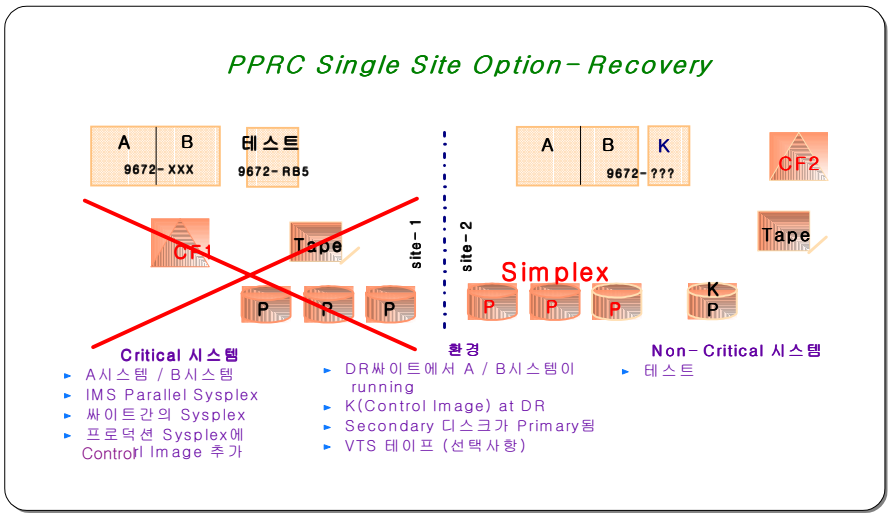
GDPS를 이용하여 복구하는 방법

■ GDPS 프로세싱 시나리오 - 1



GDPS를 이용하여 복구하는 방법

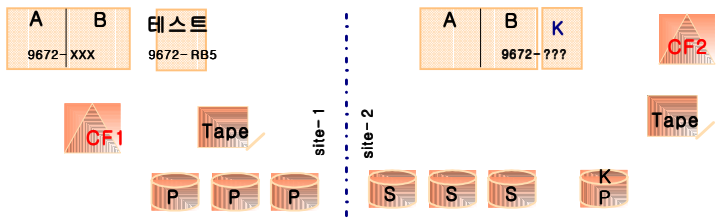
■ GDPS 프로세싱 시나리오 - 1



GDPS를 이용하여 복구하는 방법

■ GDPS 프로세싱 시나리오 – 2

PPRC Multi Site Option



Critical 시스템
- A 시스템 / B시스템
- IMS Parallel Sysplex
- 싸이트간의 Sysplex
- 프로덕션 Sysplex에 Control Image 추가

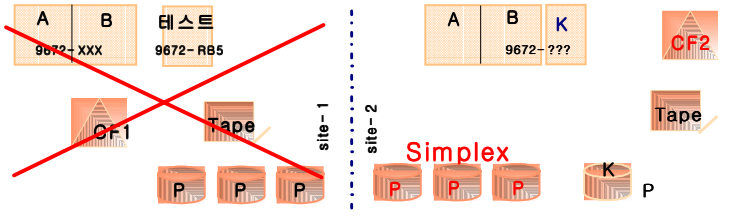
환경
- DR싸이트 추가
- K(Control Image) at DR
- Multi Site Workload – DR싸이트에 계정계
- WDM과 Dark Fiber
- DR 싸이트로 스위칭 가능한 네트워크
- VTS 테이프 (선택사항)

Non-Critical 시스템
- 테스트

GDPS를 이용하여 복구하는 방법

■ GDPS 프로세싱 시나리오 – 2

PPRC Multi Site Option-Recovery (Site-1에 재해 발생)



Critical 시스템
- A시스템/ B시스템
- IMS Parallel Sysplex
- 싸이트간의 Sysplex
- 프로덕션 Sysplex에 Control Image 추가

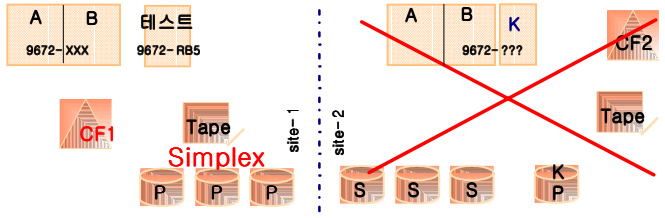
환경
- DR싸이트에서 A/B시스템 running
- K(Control Image) at DR
- Secondary 디스크가 Primary됨
- VTS 테이프 (선택사항)

Non-Critical 시스템
- 테스트

GDPS를 이용하여 복구하는 방법

■ GDPS 프로세싱 시나리오 - 2

PPRC Multi Site Option- Recovery (Site-2에 재해 발생)



Critical 시스템
- A 시스템/ B시스템
- IMS Parallel Sysplex
- 싸이트간의 Sysplex
- 프로덕션 Sysplex에 Control Image 추가

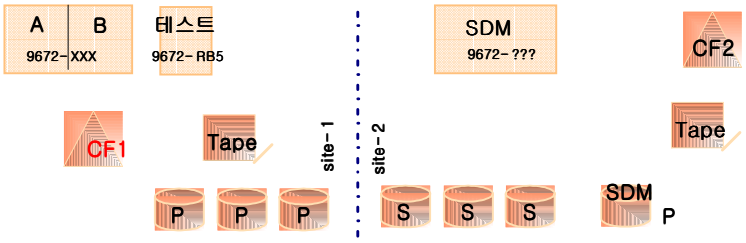
환경
- 싸이트 1에서 A/B 시스템 running
- K(Control Image) at DR
- 디스크가 Simplex됨
- VTS 테이프 (선택사항)
- Control 기능이 다른 이미지에 의해 양도

Non-Critical 시스템
- 테스트

GDPS를 이용하여 복구하는 방법

■ GDPS 프로세싱 시나리오 - 3

XRC Option

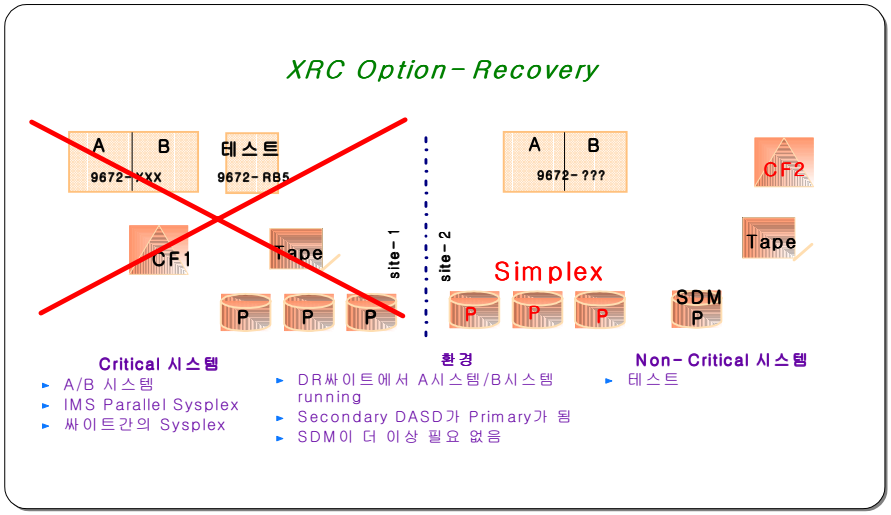


Critical 시스템
- A / B시스템
- IMS Parallel Sysplex
- 싸이트간의 Sysplex

Non-Critical 시스템
- 테스트

GDPS를 이용하여 복구하는 방법

■ GDPS 프로세싱 시나리오 – 3

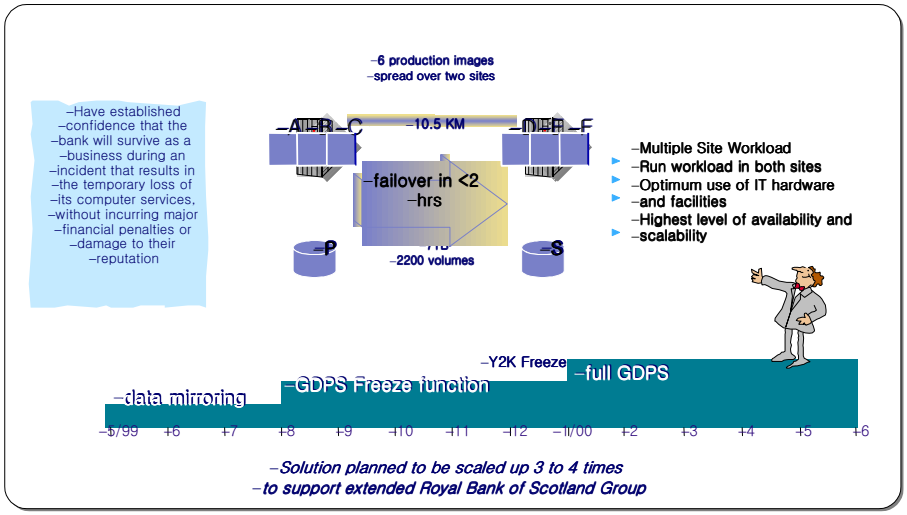


GDPS와 다른 DR솔루션과의 비교

	RCMF / GDPS Offering / function	PTAM	Electronic Vault	Data Repl	Data Mirr	GDPS/ PPRC	GDPS/ XRC
Planned	Event Monitoring					✓	✓
	Appl / System Start-up					✓	✓
	Appl / System Shutdown					✓	✓
Unplanned	User-defined Actions					✓	✓
	Application Failure					✓	✓
	OS/390 Image Failure					✓	✓
	Processor Failure					✓	✓
	CF Failure					✓	✓
	Disk Subsystem Failure				?	✓	✓
	Tape Subsystem Failure				?	✓	✓
D/R	Site Failure	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Application Independent					✓	✓
	Enterprise-wide Freeze Triggers					✓	✓
	Recovery Point Objective (RPO)	24-48h	12h	<5m	0/<1m	0	s/m
	Recovery Time Objective (RTO)	24-48h	24-48h	24-48h	2-4h	<1h	<2h

GDPS 사례

■ GDPS 사례



【 Royal Bank of Scotland– Edinburg 】

GDPS에 대한 평가

GDPS에 대한 컨설턴트의 의견

"Through 2004, GDPS OS/390 clusters will offer the highest levels of availability of any multisite application availability solution (0.9 probability).

The technology is designed for critical applications requiring the most aggressive protection from all forms of downtime.

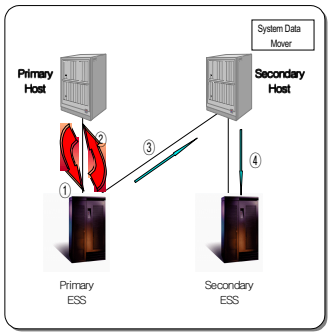
There is no comparable solution for non-S/390 installations. Organizations that require nonstop operation should examine GDPS deployment with the consideration that selecting a disaster recovery technique is a business issue.

Gartner Group Research Note T-09-9950

XRC의 개요

XRC란 Extended Remote Copy로서 현재 운영하는 업무 시스템으로부터 원거리에 있는 Backup 시스템으로 DATA를 SDM(System Data Mover)이라는 S/W에 의하여 실시간, 비동기식으로 전송하는 기법으로 재해시에도 Backup 시스템에 보관된 DATA를 사용하여 업무를 즉시 재개 할 수 있게 하여 주는 재해복구 솔루션의 하나입니다.

- 업무 시스템(Primary Host)에 변경된 DATA가 기록
- 업무 저장장치(Primary ESS)에 변경된 DATA가 기록되어 졌다는 신호가 업무 시스템(Primary System)으로 전송
- 변경된 DATA가 SDM으로 전송
- SDM으로부터 Backup 저장장치(Secondary ESS)로 변경된 DATA가 기록



【 XRC 개념도 】

XRC의 특징

- 비동기 방식에 의하여 시스템 응답시간(Response Time)을 최소화 시킬 수 있다.
- Unplanned Outage를 지원합니다.
  - 통신에 장애가 있더라도 복구 후에는 장애시점 바로 다음부터 데이타를 전송
- 여러 개의 Volume들이 함께 운영 가능
- 변경 되어지는 순서로 DATA가 Backup 시스템에 기록되어짐으로써 특히 Database 나 Log DATA의 정합성이 보장
- OS390의 S/W(System Data Mover Function)적인 기법을 사용 가능
- PPRC(Peer-to-Peer Remote Copy)나 Flash copy 방식을 병행해서 운영 가능

XRC를 위해 필요한 하드웨어 및 소프트웨어

•S/W

DFSMS/MVS 1.4.00이상(DFSMS/MVS 1.3.0은 ptf작업 필요)

OS390 R1 이상, XRC code

•H/W

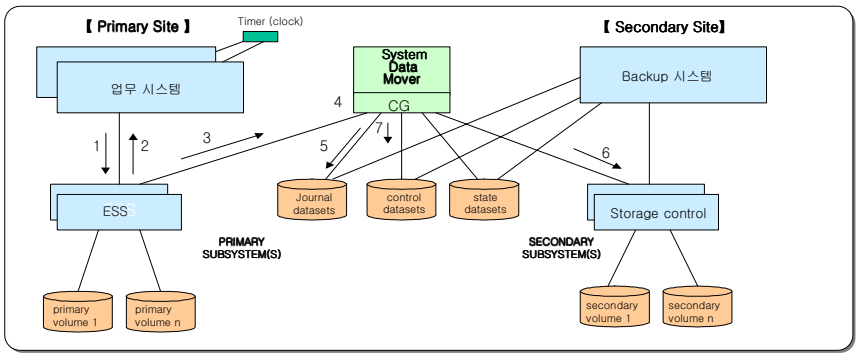
ESA/390, Primary 장소에 ESS 필요

업무 시스템에 있는 볼륨과 Backup 시스템에 있는 볼륨의 Cylinder 당 Track수와 Track의 용량이 같아야 하고 Backup 시스템에 있는 볼륨의 용량이 업무 시스템에 있는 볼륨의 용량보다 크거나 같아야 한다.

업무 시스템에 있는 저장장치는 XRC 환경을 구축할 수 있는 ESS(일명 Shark)이어야 하나 Backup 시스템에 있는 저장장치는 어떤 저장장치나 무방.
단, XRC 성능의 최적화를 위해서 cache와 NVS size가 같아야 한다.

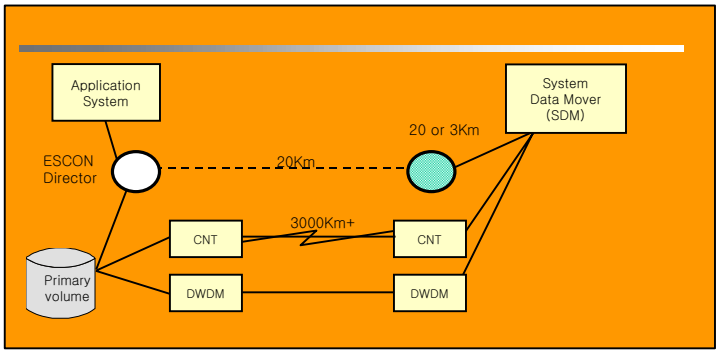
XRC 환경이 구축된 업무시스템은 공통되는 시간 참조기능을 가지고 있어야 한다.
(여러 CPU일 경우 Sysplex Timer, 같은 CPU에서 LPARs일 경우 TOD Clock필요)

XRC의 데이타 흐름도



- 업무 시스템에서 저장장치로 DATA가 기록되어 짐
- DATA가 업무 시스템 저장장치인 ESS의 cache와 NVS에 기록이 끝나면 기록이 끝났다는 신호가 업무 시스템으로 보내짐
- 변경된 DATA가 Cache로부터 SDM system으로 보내짐
- SDM으로 전송된 DATA들은 업무 시스템에 기록되어진 순서에 따라 이들 DATA들을 모아서 DATA 모임인 CG (Consistency Group) 형태로 만들어짐
- 이들 DATA 집합체(CG)가 만들어진 후 SDM 으로부터 Journal Data Sets로 이들 DATA 집합체(CG)가 기록되어 짐
- SDM으로부터 해당되는 Backup 볼륨으로 기록되어짐
- DATA가 Backup 볼륨에 기록되어 졌다는 것을 반영하기 위하여 Control Data Set이 변경됨

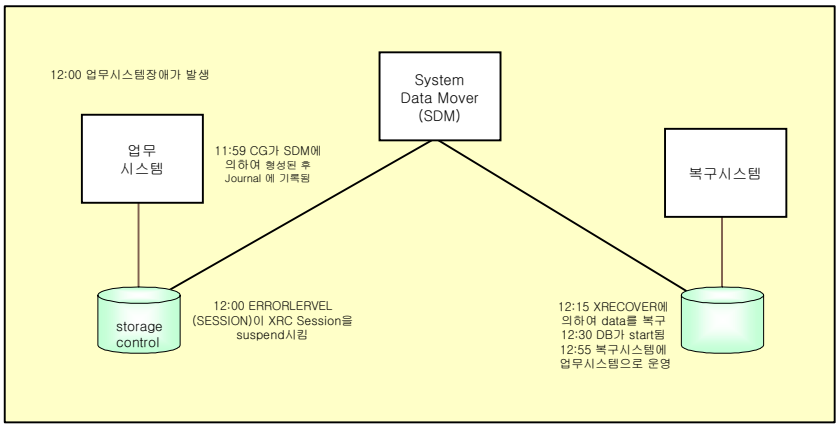
XRC의 연결 거리



➢XRC는 비동기적으로 운영되기 때문에 업무시스템과 backup시스템의 성능에 거의 지장을 주지 않음.

➢인터페이스 장비는 파이버 연결 시는 DWDM 또는 T1, T3 라인을 쓰기 위해서는 보통 Channel Extender장비 사용

XRC를 이용한 재해복구 시나리오



XRC 운영

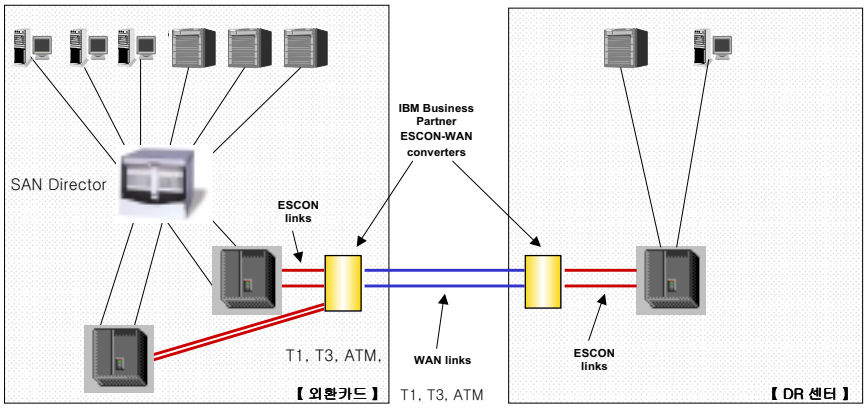
XRC는 REXX나 CLIST와 같은 프로시저로 되어있는 TSO명령어를 사용합니다.

TSO Command	This command can be issued when XRC session is			
	Active	Inactive	Suspended	Recovery
XADDPAIR	Yes	No	No	No
XDELPAIR	Yes	NO	NO	NO
XEND	Yes	No	No	No
XQUERY	Yes	No	No	Yes
XRECOVER	No	Yes	Yes	Yes
XSET	Yes	No	No	No
XSTART	No	Yes	Yes	No
XSUSPEND	Yes	No	No	No

- XSTART는 XRC Session을 Start시킵니다.
- XEND는 XRC Session을 끝냅니다.
- XADDPAIR는 XRC Session에 볼륨을 추가합니다.
- XDELPAIR는 XRC Session에 보륨을 삭제합니다.
- XQUERY는 볼륨의 상태정보를 제공합니다.
- XRECOVER는 XRC Session에 있는 모든 볼륨을 복구합니다.
- XSUSPEND는 1개또는 그이상의 볼륨들에 대한 I/O Activity를 정지시킵니다.
- XSET는 운영중인 Session의 특성을 바꿉니다.

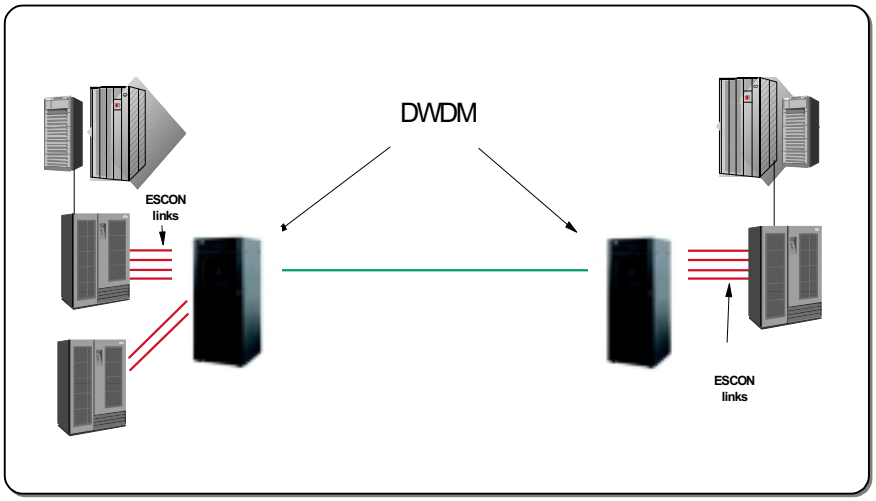
PPRC의 개요

A. PPRC over WAN

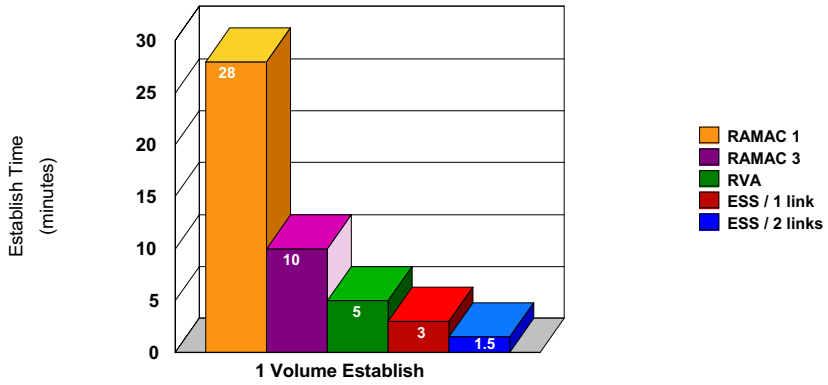


PPRC의 개요

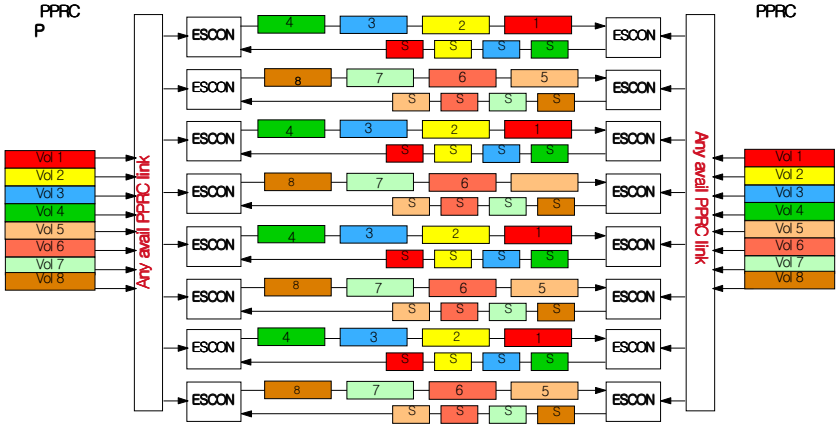
B. PPRC over Dark Fibre

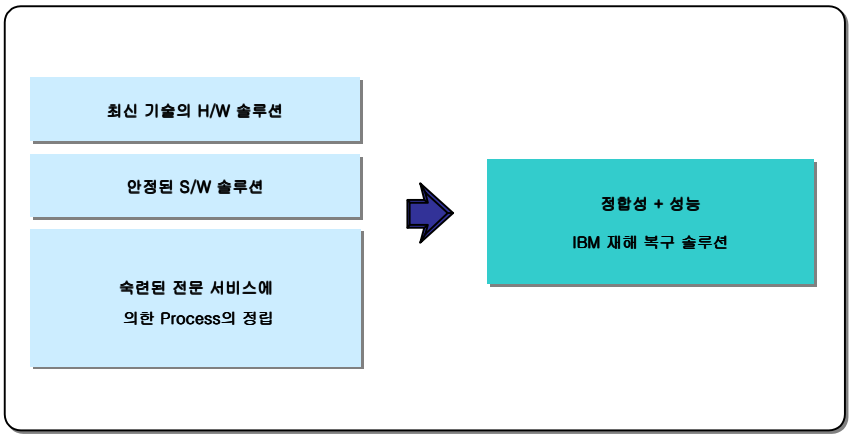
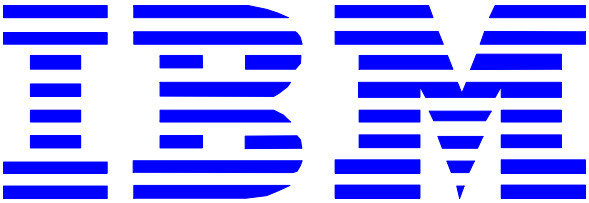


PPRC의 Performance



PPRC의 Performance



※ Workload가 동적으로 ESCON Link전체에 골고루 퍼져서 전송을 함

IBM 재해복구 솔루션 요약