

**THALES**

# GPFS 암호화 가이드

Version 3.0 – 2018 년 5 월 31 일

Thales Korea

Copyright Thales. 2017. All rights reserved. For Vormetric Partners and Licensees.

**THALES**

## 목차

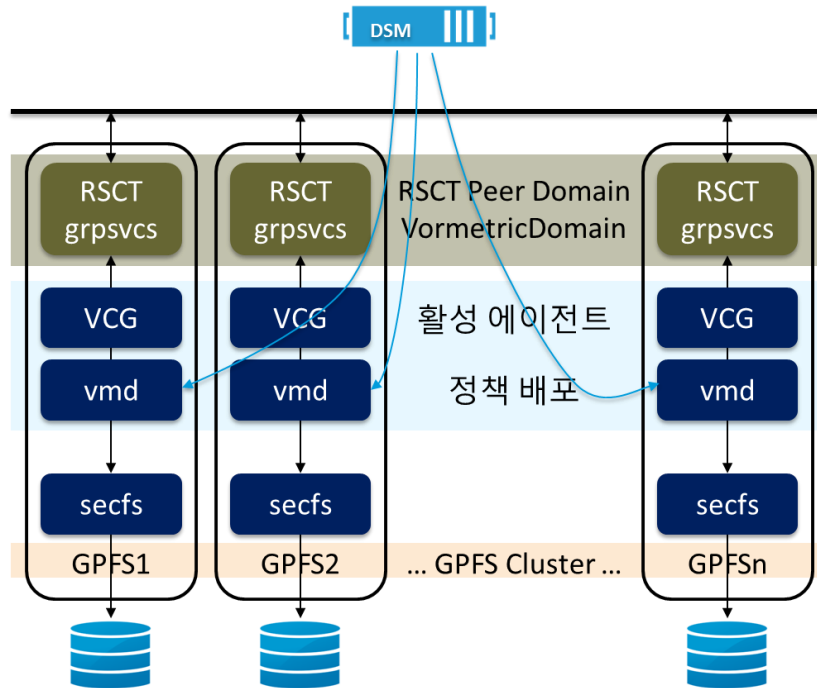
<b>1. GPFS 암호화 개요 .....</b>	<b>3</b>
1.1. GPFS 에이전트 기본 구조.....	3
1.2. GPFS 에이전트 동작 방식.....	4
1.3. 주요 GPFS 명령 .....	4
1.4. GPFS 환경 예제 .....	4
<b>2. DSM 작업 및 에이전트 설치.....</b>	<b>6</b>
2.1. 에이전트 설치 전 확인 사항.....	6
2.2. 호스트 및 호스트 그룹.....	6
2.3. 에이전트 설치.....	7
<b>3. NSD 장치를 secvmdisk 형식으로 변환.....</b>	<b>8</b>
3.1. 신규 장치 - NSD 를 생성 후 secvmdisk 로 마이그레이션.....	8
3.2. NSD 가 파일 시스템으로 할당된 후 secvmdisk 로 마이그레이션 .....	9
<b>4. Guard Point 구성 .....</b>	<b>10</b>
4.1. Guard Point 생성 .....	10
4.2. Guard Point 활성화 .....	10
<b>5. 설치 후 운영 관리 .....</b>	<b>11</b>
5.1. GPFS 클러스터에서 에이전트 삭제 .....	11
5.2. GPFS 클러스터에 호스트 추가 .....	11
5.3. GPFS 클러스터에서 호스트 제거.....	12
5.4. 에이전트 업그레이드.....	13
5.5. 운영체제 업그레이드.....	13
5.6. GPFS 파일 시스템에 디스크 추가.....	14
5.7. GPFS 파일 시스템에서 디스크 삭제 .....	15
5.8. 상태 모니터링.....	15

## 1. GPFS 암호화 개요

본 문서는 IBM AIX 운영체제에서 구동되는 클러스터 환경인 General Parallel File System (GPFS™) 파일 시스템에서 암호화를 구축할 때 권장되는 약식 절차를 설명합니다.

### 1.1. GPFS 에이전트 기본 구조

Vormetric 암호화 에이전트가 GPFS 시스템과 연동되는 아키텍처는 다음 그림과 같습니다.



GPFS 에이전트는 클러스터 환경을 지원하기 위해 IBM RSCT 를 사용합니다. 보메트릭 GPFS 환경은 이를 위해 "VormetricDomain"이라는 Peer Domain 을 생성하며 모든 활성화된 보메트릭 에이전트는 이 도메인을 통해 클러스터로 동작하게 됩니다. GPFS 환경과 보메트릭 관리 환경의 일치를 위해 GPFS 클러스터에 포함되는 모든 에이전트는 Vormetric Cluster Group (VCG)을 통해 등록됩니다. 클러스터에 대한 관리는 Primary 노드가 수행하며, DSM 과의 통신도 Primary 를 통해서만 이루어집니다. Primary 노드는 변경 사항을 다른 노드에 전파하고 적용이 완료되면 DSM 에 결과를 통보합니다. Primary 부재 시 Secondary 노드가 역할을 대신할 수 있습니다.

위와 같은 구조를 통해 GPFS 클러스터에 설치된 에이전트는 다음과 같은 작업을 클러스터 환경에서 실행할 수 있습니다.

- 클러스터에 있는 다른 에이전트의 상태 파악 (예: JOINED, LEFT, FAILED)
- 배포 정책 및 Guard/Unguard 동작 동기화
- 장애 시 클러스터 구성원에서 제외 및 복구 시 다시 구성원에 포함

## 1.2. GPFS 에이전트 동작 방식

일반적인 에이전트와 GPFS 에이전트는 설치에서부터 운영까지 많은 차이가 있습니다. 특히 고려해야 할 주요 사항은 다음과 같습니다.

- 한 에이전트가 Primary, 나머지는 Member 가 됩니다. Primary 에이전트는 "Cluster Police Management"를 관리하며 모든 구성원 에이전트가 정책, GP 정보를 동기화 할 수 있도록 보장합니다.
- 호스트는 한 클러스터 호스트 그룹에만 소속될 수 있습니다. 관리 콘솔에서 이미 다른 클러스터 호스트 그룹에 속한 호스트를 다른 호스트 그룹에 추가하면 오류가 발생합니다.
- RSCT 서비스가 중단될 경우 클러스터가 작동하지 않습니다. VCG 는 10 분 동안 RSCT 서비스 연결을 시도하다가 연결이 되지 않을 경우 서비스를 중지합니다. 이 경우 서비스를 다시 시작하기 위해서는 VTE 서비스를 재시작해야 합니다.
- 3 대 이상일 경우 Primary 의 중단에 대비하여 Secondary 를 구성할 수 있습니다. 두 노드의 경우 GPFS 설정 상 Secondary 인 경우에도 VTE 는 member 로 설치해야 합니다.
- Guard Point 는 클러스터 호스트 그룹에 대해 정의되어야 합니다.
- Guard Point 를 수동으로 생성하고 GPFS 운영에 연동시킵니다. GPFS 에이전트는 별도로 gpfs\_premount, gpfs\_mount, gpfs\_umount 스크립트를 통해 GPFS 동작과 에이전트 구동을 연동시키므로 GPFS 에 맞추어 수동 Guard Point 가 자동으로 설정 또는 해제됩니다.
- Guard Point 를 한 노드에서 중지하더라도 전체 노드의 Guard Point 가 중지됩니다. 특정 노드에서 Guard Point 실행을 통제하려면 "-local" 옵션을 주고 중지 및 시작시켜야 합니다.
- GPFS 파일 시스템과 non-GPFS 파일 시스템을 혼용할 수 없습니다.
- Primary 또는 Secondary 노드가 없는 상황에서는 정책 및 Guard Point 설정 변경 등을 수행할 수 없습니다.

## 1.3. 주요 GPFS 명령

Command	Comments
mmlnsd -X	모든 GPFS nsd 디스크 매핑 표시
mmlsnode -a	GPFS 노드 확인
mmstartup -a	GPFS 의 모든 노드 시작
mmshutdown -a	GPFS 의 모든 노드 종료
mmlsfs fs1	GPFS 내 파일 시스템 fs1 의 정보
mmgetstate -a	GPFS 클러스터의 현재 상태 조회

## 1.4. GPFS 환경 예제

본 설치 가이드는 다음과 같은 예제 환경을 대상으로 합니다.

구성 요소	예제 환경
GPFS 노드	gpfs-data-01 (quoram-manager), gpfs-data-02
디스크	/dev/hdisk1

NSD 이름	gpfs-nsd01
파일 시스템	fs1
마운트 지점	/gpfs/fs1
클러스터 호스트 그룹	gpfs-data
Guard Point	/gpfs/fs1/my_gp

보메트릭 에이전트가 GPFS 를 지원한다는 것은 GPFS 를 통해 관리되는 모든 클러스터 노드에 Guard Point 를 설정하고 액세스를 제어한다는 뜻입니다. 따라서 다음과 같은 절차를 통해 GPFS 클러스터와 일관성을 유지해야 합니다.

- DSM 구성: 호스트를 GPFS 클러스터 호스트 그룹에 추가
- 호스트 설정과 역할에 맞추어 보메트릭 에이전트 설치
- Guard Point 를 적용할 장치를 secvmdisk 유형으로 변경
- Guard Point 설정

지원되는 AIX 및 GPFS 버전은 <https://support.vormetric.com> 사이트의 Compatibility 목록을 통해 확인하십시오.

## 2. DSM 작업 및 에이전트 설치

여기에서는 상세한 내역을 생략하고 주요 작업 목록만을 제시합니다. 일반적인 구성과 다른 부분은 굵게 표시했습니다.

### 2.1. 에이전트 설치 전 확인 사항

#### 2.1.1. RSCT 설정 여부

GPFS 는 클러스터통신 방식에 따라 다음 두 가지 기술을 사용합니다.

- LC (Loose Cluster) --> IBM 이외의 OS 와 GPFS 노드 구성 가능 (Linux, Windows 등)
- RPD (RSCT Peer Domain) --> IBM AIX 만 GPFS 구성 가능

초창기 GPFS 버전은 통신을 위해서 무조건 RSCT 방식을 사용해야 하는데, 현재 GPFS 버전은 RSCT 사용은 선택사항이라 설치하면 기본적으로 LC (Loose Cluster)로 설치됩니다. VTE 에이전트를 설치하고 GPFS 클러스터 노드에 Guard Point 적용 등 운영을 위해서는 RSCT 방식을 사용해야 합니다.

LC 방식으로 설정된 경우 "lsrpdomain" 명령어에 대해 응답이 없습니다. 에이전트 설치 이전에 "lsrpdomain" 명령어를 실행해 보고 응답이 없을 경우 IBM 엔지니어 또는 유지보수 엔지니어를 통해 RPD 방식으로 변경해야 합니다.

#### 2.1.2. GPFS 볼륨 설정 정보

GPFS 의 파일시스템을 구성하는 hdisk 의 설정 정보 중에 reserve\_policy 항목이 no\_reserve 값으로 설정되어야 하며 아래 명령을 통해 확인이 가능합니다.

```
lsattr -El hdiskx -a reserve_policy,PR_key_value
```

만약 다른 값으로 설정되어 있는 경우 에이전트 설치 전에 담당 엔지니어와의 협업을 통해 설정을 변경해야 합니다.

### 2.2. 호스트 및 호스트 그룹

작업 내역	명령어	결과
호스트 gpfs-data-01, gpfs-data-02 추가	Admin Console	<b>Password Creation Method "Manual"</b>
각 호스트를 선택하고 "Communication Enabled"	Admin Console	
GPFS 클러스터를 위한 호스트 그룹 gpfs-data 생성	Admin Console	생성 시 Cluster Host Group 을 선택
GPFS 클러스터 호스트를 호스트 그룹 gpfs-data 에 추가	Admin Console	추가되는 호스트는 다른 호스트 그룹에 속할 수 없음

### 2.3. 에이전트 설치

에이전트 설치 과정에서는 pureScale 사용 여부와 GPFS 노드 유형 (Primary, Secondary, Member)를 지정해야 합니다. GPFS 노드 유형은 반드시 일치해야 합니다. DSM 은 Primary 노드와 협력하여 정책 및 Guard Point 운영 변경 사항을 전달합니다.

아래 예는 pureScale 을 사용하지 않는 경우입니다. 설치를 위해 mmlscluster 명령으로 GPFS 구성을 확인합니다. 에이전트 설치 는 Primary (gpfs-data-01)부터 시작합니다.

에이전트 설치, 업그레이드, 및 삭제 시 반드시 GPFS 서비스를 종료시켜야 합니다.

작업 내역	명령어	결과
클러스터 노드 확인	mmlscluster	Primary= gpfs-data-01, Secondary= gpfs-data-02
현재 마운트 정보 확인	mount	참고 1
GPFS 클러스터 종료	mmshutdown -a	
GPFS 클러스터 상태 확인	mmgetstate -a	모든 노드 "Down" 확인
Primary 에 에이전트 설치	pureScale 사용 여부: N Role=p	
Primary 에서 도메인 생성 확인	lsrpdomain	VormetricDomain
Primary 에서 노드 확인	lsrpnod -i	gpfs-data-01
<b>Secondary 에 에이전트 설치</b>	pureScale 사용 여부: N <b>Role=m</b>	참고 2
Secondary 에서 노드 확인	lsrpnod -i	gpfs-data-01, gpfs-data-02

참고 1: 기존 파일시스템 변환 시 대상을 아래와 같이 mmfs 유형의 파일 시스템 확인

```
node mounted mounted over vfs date options
```

```
-----  
/dev/fs1 /gpfs/fs1 mmfs Jul 20 10:34 rw,mtime,atime,dev=fs1
```

참고 2: 두 노드 설치 시 GPFS Role 이 "secondary"인 경우에도 "m"으로 (member) 지정해야 합니다.

### 3. NSD 장치를 secvmdisk 형식으로 변환

Guard Point 를 적용할 파일시스템은 secvmdisk 유형 NSD 장치에 대해 구성되어야 합니다. 장치를 추가할 때는 모든 기존 Guard Point 를 Disable 시키고 작업합니다.

#### 3.1. 신규 장치 - NSD 를 생성 후 secvmdisk 로 마이그레이션

장치가 GPFS 에 hdisk 유형으로 추가된 이후 secvmdisk 로 전환하는 경우, GPFS 클러스터가 중단된 상태에서 마이그레이션이 실행되어야 하므로 운영 요건을 미리 확인해야 합니다.

작업 내역	명령어	결과
NSD 생성용 파일 작성	cat > /tmp/nsd-desc	참고 1
NSD 생성	mmcrnsd -F /tmp/nsd-desc	참고 2
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 3
클러스터 서비스 종료	mmshutdown -a	설치 후 작업 시 생략
클러스터 상태 확인	mmgetstate -a	설치 후 작업 시 생략
디스크 변환	mmcommon changeNSD --disk-type secvmdisk -d gpfs-nsd01	참고 4
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 5
GPFS 클러스터 시작	mmstartup -a	
생성된 NSD 로 FS 생성	mmcrfs fs1 gpfs-nsd01 또는 mmcrfs fs1 -F /tmp/nsd-desc	
생성된 FS 마운트	mmmout fs1 -a	
생성된 FS 확인	mmlsfs fs1	-d 항목에 NSD, -T 항목에 mount 위치
마운트 정보 확인	mount   grep fs1	참고 6

참고 1: nsd-desc 포맷

```
hdisk1:::dataAndMetadata:-1:gpfs-nsd01
```

참고 2: 아래와 같은 형태의 출력

```
mmcrnsd: Processing disk hdisk1
mmcrnsd: 6027-1371 Propagating the cluster configuration data to all affected nodes. This is an
asynchronous process.
```

참고 3: NSD 매핑 상태가 hdisk 임을 확인

Disk name	NSD volume ID	Device	Devtype	Node name	Remarks
gpfs-nsd01	0A0...	/dev/hdisk1	hdisk	gpfs-data-01	

참고 4: 아래와 같은 형태의 출력

```
Verifying GPFS is stopped on all nodes ...
mmcommon: 6027-1371 Propagating the cluster configuration data to all affected nodes. This is an
asynchronous process.
```

참고 5: 아래와 같이 secvm 장치로 전환

Disk name	NSD volume ID	Device	Devtype	Node name	Remarks
gpfs-nsd01	0A0...	/dev/secvm/dev/hdisk1	secvmdisk	gpfs-data-01	

참고 6: 아래와 같이 mmfs 유형의 파일 시스템으로 추가

```
/dev/fs1 /gpfs/fs1 mmfs Jul 20 10:34 rw,mtime,atime,dev=fs1
```



### 3.2. NSD 가 파일 시스템으로 할당된 후 secvmdisk 로 마이그레이션

이미 사용 중인 파일 시스템을 secvmdisk 로 전환하는 경우, GPFS 클러스터가 중단된 상태에서 마이그레이션이 실행되어야 하므로 운영 요건을 미리 확인해야 합니다. 하지만 변환 작업이 기존 데이터에 영향을 미치지 않습니다.

작업 내역	명령어	결과
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 1
클러스터 서비스 종료	mmshutdown -a	설치 후 작업 시 생략
클러스터 상태 확인	mmgetstate -a	설치 후 작업 시 생략
디스크 변환	mmcommon changeNSD --disk-type secvmdisk -f fs1	참고 2
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 3
GPFS 클러스터 시작	mmstartup -a	
마운트 정보 확인	mount   grep fs1	참고 4

참고 1: NSD 매핑 상태가 hdisk 임을 확인

```
Disk name  NSD volume ID  Device  Devtype  Node name  Remarks
-----
gpfs-nsd01  0A0... /dev/hdisk1  hdisk  gpfs-data-01.i.vormetric.com
```

참고 2: 아래와 같은 형태의 출력

```
Verifying GPFS is stopped on all nodes ...
mmcommon: 6027-1371 Propagating the cluster configuration data to all affected nodes. This is an asynchronous process.
```

참고 3: 아래와 같이 secvm 장치로 전환

```
Disk name  NSD volume ID  Device  Devtype  Node name  Remarks
-----
gpfs-nsd01  0A0... /dev/secvm/dev/hdisk1  secvmdisk  gpfs-data-01.i.vormetric.com
```

참고 4: 아래와 같이 이전과 동일하게 표시

```
/dev/fs1  /gpfs/fs1  mmfs  Jul 20 10:34 rw,mtime,atime,dev=fs1
```

주: PowerPath 장치를 사용하는 경우 **hdisk** 를 사용하지 않고 **PowerPath 경로 (예: hdiskpower1)**를 사용합니다.)

## 4. Guard Point 구성

### 4.1. Guard Point 생성

GPFS 에서는 GPFS 클러스터 서비스가 파일 시스템을 구동할 때 Guard Point 도 연동되어야 하기 때문에 "Manual Guard" 유형을 사용합니다.

작업 내역	명령어	결과
호스트 그룹 gpfs-data 선택	Admin Console	
/gpfs/fs1/my_gp 에 대해 GP 생성	Admin Console	"Manual Guard" 유형

### 4.2. Guard Point 활성화

생성된 Guard Point 가 "Manual" 유형이므로 명령어를 통해 수동으로 활성화해야 합니다. 설정은 Primary Node 에서만 설정하면 됩니다. 이 과정은 처음에만 필요합니다. 이후에는 GPFS 서비스에 연동되어 자동으로 활성화 됩니다.

작업 내역	명령어	결과
Primary node gpfs-data-01 에서 GP 상태 확인	secfsd -status guard	Not Guarded
Secondary node gpfs-data-02 에서 GP 확인	secfsd -status guard	Not Guarded
Primary node gpfs-data-01 에서 GP 설정	secfsd -guard /gpfs/fs1/my_gp	참고 1
Secondary node gpfs-data-01 에서 GP 확인	secfsd -status guard	Guarded
Secondary node gpfs-data-02 에서 GP 확인	secfsd -status guard	Guarded

참고 1: Unguard 상태

GuardPoint	Policy	Type	ConfigState	Status	Reason
/gpfs/fs1/my_gp	test	manual	guarded	guarded	N/A

## 5. 설치 후 운영 관리

Guard Point 가 Manual 방식으로 설정되었지만, “Callback” 시스템에 의해 GPFS 서비스 시작 및 종료와 연동되어 자동으로 시작 및 종료됩니다. 그러나 다음과 같은 지침을 준수합니다.

- 1) mmumount: Guard Point 는 GPFS 파일 시스템을 사용하는 하나의 서비스입니다. GPFS 파일 시스템을 umount 하기 전에 반드시 Guard Point 를 unguard 시켜야 합니다.
- 2) 비록 mmshutdown 에 의해 Guard Point 가 자동 종료되지만, 가능하면 Guard Point 를 수동으로 종료한 후 GPFS 를 shutdown 시킵니다.

### 5.1. GPFS 클러스터에서 에이전트 삭제

Member 노드, Secondary 노드, Primary 노드 순으로 작업하며, 작업 전에 암호화된 데이터를 액세스 하는 모든 서비스가 종료되어야 합니다.

- 3) 모든 Guard Point 를 중지합니다.
 

```
# secfsd -unguard /path
```
- 4) 모든 GPFS 파일 시스템을 umount 합니다. “-a” 옵션을 사용합니다.
 

```
# mmumount /path -a
```
- 5) 모든 노드의 GPFS 서비스를 중지시킵니다. “-a” 옵션을 사용합니다.
 

```
# mmshutdown -a
```
- 6) 모든 노드의 에이전트를 삭제합니다.
- 7) Primary 노드 상에서 다른 노드들을 RSCT 에서 삭제합니다.
 

```
# rmrpnode node2 node3
```
- 8) NSD 장치 유형을 원래 유형으로 변경합니다.
 

```
# mmcommon changeNSD --disk-type hdisk -f fs1
```
- 9) 에이전트에서 사용하는 Callback 을 삭제합니다.
 

```
# mmdelcallback secfsMount, secfsPreMount, secfsPreUmount
```
- 10) RSCT 도메인을 삭제합니다.
 

```
# rmrpdomain VormetricDomain
```
- 11) 향후 재사용하지 않을 경우 관리 콘솔에서 Guard Point, 호스트, 클러스터 호스트 그룹을 삭제합니다.

### 5.2. GPFS 클러스터에 호스트 추가

추가될 호스트에서 Guard Point 가 위치한 파일 시스템을 umount 한 후 작업해야 합니다. Mount 된 상태에서 작업하면 데이터가 손상될 수 있습니다.

- 1) 관리 콘솔에서 대상 호스트를 추가한 후 클러스터 호스트 그룹에 추가합니다.
- 2) 호스트 상에서 Guard Point 가 위치한 파일 시스템을 umount 합니다.  

```
# mmumount /path
```
- 3) 에이전트를 설치한 후 등록합니다.
- 4) 추가된 노드가 RSCT 멤버로 등록되었는지 확인합니다.  

```
# lsrpnode -i
```
- 5) 파일 시스템을 mount 합니다. Guard Point 가 자동으로 활성화 됩니다.  

```
# mmmount /path
```
- 6) Guard Point 상태를 확인합니다.  

```
# secfsd -status guard
```
- 7) Guard Point 가 시작되지 않았을 경우 수동으로 시작합니다.  

```
# secfsd -guard /path -local
```
- 8) Guard Point 가 정상적으로 시작된 것을 확인한 후 서비스를 시작합니다.

### 5.3. GPFS 클러스터에서 호스트 제거

호스트에서 에이전트를 제거하기 전에 반드시 수동으로 Guard Point 를 중지해야 합니다. 해제하지 않을 경우 시스템 상태에 문제가 발생할 수 있습니다.

- 1) Guard Point 를 수동으로 중지합니다. 반드시 "-local" 옵션을 사용해야 합니다.  

```
# secfsd -unguard /path -local
```
- 2) 호스트 상에서 모든 GPFS 파일 시스템을 umount 합니다.  

```
# mmumount /path
```
- 3) 호스트 상에서 GPFS 서비스를 중지시킵니다. "-a" 옵션을 사용하지 않습니다.  

```
# mmshutdown
```
- 4) 에이전트를 삭제합니다. 에이전트가 삭제된 후에도 RSCT 도메인 "VormetricDomain"은 삭제되지 않습니다.
- 5) "Preferred" 노드를 확인합니다. 아래 명령어를 수행한 후 Preferred 값이 "Yes" 인 호스트가 Preferred 노드입니다.  

```
# lsrpnode -P
```
- 6) "Preferred" 노드에 로그인 한 후 삭제된 호스트를 RSCT 구성원으로부터 삭제합니다.  

```
# rmrpnode node3
```

## 5.4. 에이전트 업그레이드

업그레이드는 Member 노드, Secondary 노드, Primary 노드 순으로 작업하며, 작업 전에 암호화된 데이터를 액세스 하는 모든 서비스가 종료되어야 합니다.

- 1) "-local" 플래그를 지정하여 해당 노드에서만 Guard Point 를 중단시킵니다.  

```
# secfsd -unguard /path -local
```
- 2) Guard Point 상태를 확인합니다. 모든 Guard Point 가 중단된 것을 확인한 후 다음 단계를 진행합니다.  

```
# secfsd -status guard
```
- 3) 해당 노드의 GPFS 서비스를 중단시킵니다. ("-a" 옵션이 없습니다.)  

```
# mmshutdown
```
- 4) 설치 파일을 실행하여 에이전트를 업그레이드 합니다.
- 5) 설치가 완료된 후 버전을 확인합니다.  

```
# vmd -v
```
- 6) 업그레이드가 완료되면 GPFS 서비스를 시작합니다.  

```
# mmstartup
```
- 7) Guard Point 상태를 확인합니다.  

```
# secfsd -status guard
```
- 8) Guard Point 가 시작되지 않았을 경우 수동으로 시작합니다.  

```
# secfsd -guard /path -local
```
- 9) Guard Point 가 정상적으로 시작된 것을 확인한 후 서비스를 시작합니다.

## 5.5. 운영체제 업그레이드

업그레이드는 Member 노드, Secondary 노드, Primary 노드 순으로 작업하며, 작업 전에 암호화된 데이터를 액세스 하는 모든 서비스가 종료되어야 합니다.

VTE 가 설치된 시스템의 상에서 OS 를 Rolling Upgrade 하기 위해서는 다음과 같은 조건을 만족하여야 합니다.

- 3 노드 이상
  - Primary 노드 중단에 대비해 Secondary 노드 설정
- 1) 운영체제를 업그레이드 할 시스템 상에서 VTE 서비스를 중단합니다.  

```
# /etc/rc.d/init.d/secfs stop
```
  - 2) RSCT 서비스를 중단합니다.

```
# stoprpnnode node1
```

- 3) node1 상에 패치를 적용 후 재부팅 합니다. 재부팅 이후 GPFS 가 시작되어도 암호화 서비스가 시작되지 않으므로 데이터를 사용하는 서비스가 자동으로 시작되지 않아야 합니다.

- 4) RSCT 서비스를 시작합니다.

```
# starttrpdomain
```

- 5) VTE 서비스를 시작합니다.

```
# /etc/rc.d/init.d/secfs start
```

- 6) Guard Point 상태를 확인합니다. 모든 Guard Point 가 시작 되었으면 작업을 완료합니다.

```
# secfsd -status guard
```

- 7) Guard Point 가 시작되지 않았을 경우 수동으로 시작합니다.

```
# secfsd -guard /path -local
```

## 5.6. GPFS 파일 시스템에 디스크 추가

작업 내역	명령어	결과
NSD 생성용 파일 작성	cat > /tmp/nsd-desc	참고 1
NSD 생성	mmcrnsd -F /tmp/nsd-desc	
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 2
디스크 추가	mmaddisk	고객 작업

또는, NSD 가 이미 생성 되었을 경우

클러스터 서비스 종료	mmshutdown -a	
클러스터 상태 확인	mmgetstate -a	
디스크 변환	mmcommon changeNSD --disk-type secvmdisk -d gpfs-nsd02	
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 2
디스크 추가	mmaddisk	고객 작업
GPFS 클러스터 시작	mmstartup -a	

참고 1: nsd-desc 포맷. **경로명이 "/"로 시작하지 않습니다.**

```
dev/secvm/dev/hdisk2:::dataAndMetadata:-1:gpfs-nsd02
```

참고 2: NSD 매핑 상태가 secvmdisk 임을 확인

Disk name	NSD volume ID	Device	Devtype	Node name	Remarks
gpfs-nsd02	0A0...	/dev/ secvm/dev/hdisk1	secvndisk	gpfs-data-01	

## 5.7. GPFS 파일 시스템에서 디스크 삭제

mmumount: Guard Point 는 GPFS 파일 시스템을 사용하는 하나의 서비스입니다. GPFS 파일 시스템을 umount 하기 전에 반드시 Guard Point 를 unguard 시켜야 합니다.

작업 내역	명령어	결과
GP Unguard	secdsd -unguard /gpfs/fs1/my_gp	
클러스터 서비스 종료	mmshutdown -a	
클러스터 상태 확인	mmgetstate -a	
디스크 삭제	mmdeldisk fs1 gpfs-nsd02	고객 작업
삭제된 디스크 변환	mmcommon changeNSD --disk-type hdisk -d gpfs-nsd02	
NSD 매핑 정보 확인	mmlsnsd -X	참고 1
클러스터 서비스 시작	mmstartup -a	
클러스터 상태 확인	mmgetstate -a	

참고 1: 아래와 같이 원래 장치로 전환

Disk name	NSD volume ID	Device	Devtype	Node name	Remarks
gpfs-nsd02	0A0...	/dev/hdisk2	hdisk	gpfs-data-01	

## 5.8. 상태 모니터링

“voradmin” 명령을 사용하여 GPFS 클러스터 상태를 모니터링 할 수 있습니다.

### 5.8.1. 클러스터 상태

클러스터에서 각 노드의 상태와 역할을 확인할 수 있습니다.

```
#voradmin cluster status
```

Host	ID	Role	State	Status
*jaxap2990	1	SECONDARY	JOINED	ACTIVE
jaxap2991	2	PRIMARY	JOINED	ACTIVE
jaxap2993	4	MEMBER (g)	JOINED	ACTIVE
jaxap2994	5	NONE	LEFT	
jaxap2988	9	MEMBER	JOINED	ACTIVE
jaxap2989	10	MEMBER	JOINED	ACTIVE
jaxap2992.adt.com	11	MEMBER	JOINED	ACTIVE
jaxap2996.adt.com	12	MEMBER	JOINED	ACTIVE
jaxap2997.adt.com	13	MEMBER	JOINED	ACTIVE
jaxap2995.adt.com	14	MEMBER	JOINED	ACTIVE

“State”가 “Left”인 호스트로 인해 Guard Point 동작이 영향을 받지 않지만, 해당 호스트는 정책이나 키가 변경될 경우 이에 대한 최신 정보를 받지 못해 잠재적인 문제를 초래할 수 있습니다.

영구적으로 클러스터에서 제외된 호스트는 명시적으로 클러스터에서 제거하는 것이 좋습니다.

## 5.8.2. 정책 동기화 상태

현재 클러스터가 최신 정책을 동기화 하고 있는지 보여줍니다. 동기화된 경우 "Policy Hash Values synced"를 표시하고 동기화되지 않은 경우 "Policy Hash Values not synced"를 표시합니다.

```
#voradmin cluster policy -l
Policy Hash Values synced
Pushed:-
8c116fdfa200d8eac832c7c9fe4e4e6b6f5782213bf31fd5b7f2d40bb90d78ad
Applied:-
8c116fdfa200d8eac832c7c9fe4e4e6b6f5782213bf31fd5b7f2d40bb90d78ad
```

## 5.8.1. Secvm 디스크 상태

현재 클러스터에 할당된 디스크 상태를 보여줍니다. Guard Point 에 할당된 모든 디스크는 secvm 디스크 상태여야 합니다.

```
# voradmin secvmdisk status
GPFS Mounted Secvm Disk
-----
Yes Yes /dev/secvm/dev/hdisk1
Yes Yes /dev/secvm/dev/hdisk2
```