



# **SMB를 통한 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영 ONTAP 9**

NetApp  
January 09, 2026

# 목차

SMB를 통한 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영	1
Hyper-V 및 SQL Server over SMB의 무중단 운영은 무엇을 의미하는지	1
프로토콜을 지원하여 SMB를 통해 무중단 운영을 실현합니다	1
SMB를 통한 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영에 대한 주요 개념입니다	1
SMB 3.0 기능이 SMB 공유에서 무중단 운영을 지원하는 방법	3
Witness 프로토콜이 투명한 장애 조치를 강화하기 위해 수행하는 조치	3
Witness 프로토콜 작동 방식	4

# SMB를 통한 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영

## Hyper-V 및 SQL Server over SMB의 무중단 운영은 무엇을 의미하는지

SMB를 통한 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영은 애플리케이션 서버와 포함된 가상 머신 또는 데이터베이스를 온라인 상태로 유지하고 다양한 관리 작업 중에 지속적인 가용성을 제공할 수 있는 기능의 조합을 의미합니다. 여기에는 스토리지 인프라의 계획된 다운타임과 계획되지 않은 다운타임이 모두 포함됩니다.

SMB를 통해 애플리케이션 서버에서 지원되는 무중단 운영은 다음과 같습니다.

- 계획된 테이크오버 및 반환
- 계획되지 않은 테이크오버
- 업그레이드
- 계획된 애그리게이트 재배치(ARL)
- LIF 마이그레이션 및 페일오버
- 계획된 볼륨 이동

## 프로토콜을 지원하여 SMB를 통해 무중단 운영을 실현합니다

Microsoft는 SMB 3.0 릴리스와 함께 SMB를 통해 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영을 지원하는 데 필요한 기능을 제공하는 새로운 프로토콜을 출시했습니다.

ONTAP은 SMB를 통해 애플리케이션 서버에 무중단 운영을 제공할 때 다음과 같은 프로토콜을 사용합니다.

- SMB 3.0
- 증인

## SMB를 통한 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영에 대한 주요 개념입니다

SMB 솔루션을 통해 Hyper-V 또는 SQL Server를 구성하기 전에 알아야 하는 무중단 운영(NDO)에 대한 몇 가지 개념이 있습니다.

- \* 지속적으로 사용 가능한 공유 \*

지속적으로 사용 가능한 공유 속성이 설정된 SMB 3.0 공유입니다. 지속적으로 사용 가능한 공유를 통해 연결하는 클라이언트는 테이크오버, 반환 및 애그리게이트 재배치와 같은 운영 중단 이벤트를 견딜 수 있습니다.

- \* 노드 \*

클러스터의 구성원인 단일 컨트롤러입니다. SFO 쌍의 두 노드를 구별하기 위해 한 노드는 \_local node\_ 라고도 하며 다른 노드는 \_partner node\_ 또는 \_remote node\_ 라고도 합니다. 스토리지의 기본 소유자는 로컬

노드입니다. 기본 소유자가 실패하는 경우 스토리지를 제어하는 보조 소유자가 파트너 노드입니다. 각 노드는 해당 스토리지의 기본 소유자이며 파트너의 스토리지를 위한 2차 소유자입니다.

- \* 무중단 애그리게이트 재배치 \*

클라이언트 애플리케이션을 중단하지 않고 클러스터에서 SFO 쌍 내의 파트너 노드 간에 애그리게이트를 이동할 수 있습니다.

- 무중단 페이로버 \* 를 지원합니다

테이크오버를 참조하십시오.

- \* 무중단 LIF 마이그레이션 \*

LIF를 통해 클러스터에 연결된 클라이언트 애플리케이션을 중단하지 않고 LIF 마이그레이션을 수행할 수 있습니다. SMB 연결의 경우 SMB 2.0 이상을 사용하여 연결하는 클라이언트에만 가능합니다.

- 무중단 운영 \*

주요 ONTAP 관리 및 업그레이드 작업을 수행할 뿐만 아니라 클라이언트 애플리케이션을 중단하지 않고 노드 장애를 견딜 수 있는 기능 이때 무중단 페이로버, 무중단 업그레이드, 무중단 마이그레이션 기능이 전반적으로 사용됩니다.

- 무중단 업그레이드 \*

애플리케이션 중단 없이 노드 하드웨어 또는 소프트웨어를 업그레이드할 수 있는 기능

- \* 무중단 볼륨 이동 \*

볼륨을 사용하는 애플리케이션을 중단하지 않고 클러스터 전체에서 볼륨을 자유롭게 이동할 수 있습니다. SMB 연결의 경우, 모든 버전의 SMB가 무중단 볼륨 이동을 지원합니다.

- \* 영구 핸들 \*

연결이 끊길 경우 지속적으로 사용 가능한 연결을 통해 CIFS 서버에 투명하게 다시 연결할 수 있도록 하는 SMB 3.0의 속성입니다. 내구성이 뛰어난 핸들과 마찬가지로 연결 클라이언트와의 통신이 끊긴 후 CIFS 서버가 일정 시간 동안 영구 핸들을 유지합니다. 그러나 지속적인 핸들은 내구성 있는 핸들보다 뛰어난 복원력을 제공합니다. 다시 연결한 후 60초 이내에 클라이언트에서 핸들을 다시 확보할 수 있는 기회를 제공할 뿐 아니라 CIFS 서버는 60초 동안 파일에 대한 액세스를 요청하는 다른 클라이언트에 대한 액세스를 거부합니다.

영구 핸들에 대한 정보는 SFO 파트너의 영구 스토리지에 미러링되므로, 영구 핸들이 분리된 클라이언트는 SFO 파트너가 노드 스토리지에 대한 소유권을 갖게 된 후 내구성 있는 핸들을 다시 확보할 수 있습니다. 지속적인 핸들은 LIF 이동 시 무중단 운영(내구성이 뛰어난 핸들 지원)을 제공할 뿐만 아니라 테이크오버, 반환 및 애그리게이트 재배치를 위한 무중단 운영을 제공합니다.

- SFO 반환 \*

테이크오버 이벤트에서 복구할 때 애그리게이트를 홈 위치로 반환

- SFO 쌍 \*

두 노드 중 하나가 작동을 중지할 경우 컨트롤러가 상호 데이터를 제공하도록 구성된 노드 쌍입니다. 시스템 모델에 따라 두 컨트롤러 모두 단일 셋이 내에 있거나 컨트롤러가 별도 셋에 있을 수 있습니다. 2노드 클러스터에서 HA

쌍이라고 합니다.

- \* 테이크오버 \*

해당 스토리지의 기본 소유자가 실패한 경우 파트너가 스토리지를 제어하는 프로세스입니다. SFO 맥락에서 페일오버 및 테이크오버는 동의어입니다.

## SMB 3.0 기능이 SMB 공유에서 무중단 운영을 지원하는 방법

SMB 3.0은 SMB 공유를 통해 Hyper-V 및 SQL Server의 무중단 운영을 지원하는 중요한 기능을 제공합니다. 여기에는 SMB 클라이언트가 파일 열기 상태를 재확보하고 SMB 연결을 투명하게 다시 설정할 수 있도록 하는 '연속 사용 가능' 공유 속성과 '영구 핸들'이라는 파일 핸들 유형이 포함됩니다.

지속적으로 사용 가능한 공유 속성 집합을 사용하여 공유에 연결하는 SMB 3.0 지원 클라이언트에 영구 핸들을 부여할 수 있습니다. SMB 세션의 연결이 끊기면 CIFS 서버는 영구 처리 상태에 대한 정보를 유지합니다. CIFS 서버는 클라이언트가 다시 연결될 수 있는 60초 동안 다른 클라이언트 요청을 차단하여, 영구 핸들이 있는 클라이언트가 네트워크 연결 해제 후 핸들을 다시 확보할 수 있도록 합니다. 핸들을 지속적으로 사용하는 클라이언트는 SVM(스토리지 가상 머신)의 데이터 LIF 중 하나를 사용하여 다시 연결할 수 있습니다. 즉, 동일한 LIF를 통해 다시 연결하거나 다른 LIF를 통해 다시 연결할 수 있습니다.

애플리케이트 재배치, 테이크오버 및 반환은 모두 SFO 쌍 간에 발생합니다. 영구 핸들이 있는 파일을 사용하여 세션의 분리 및 재연결을 원활하게 관리하기 위해 파트너 노드는 모든 영구 핸들 잠금 정보의 복사본을 유지 관리합니다. SFO 파트너는 이벤트의 계획인지 계획되지 않는지에 관계없이 영구 핸들 연결을 중단 없이 관리할 수 있습니다. 이 새로운 기능을 통해 CIFS 서버에 대한 SMB 3.0 연결이 예전부터 운영 중단 없이 할당된 SVM에 할당된 다른 데이터 LIF로 투명하게 페일오버할 수 있습니다.

영구 핸들을 사용하면 CIFS 서버가 SMB 3.0 연결을 투명하게 페일오버할 수 있지만 장애가 발생하여 Hyper-V 애플리케이션이 Windows Server 클러스터의 다른 노드로 페일오버될 경우 클라이언트는 연결이 끊어진 핸들의 파일 핸들을 다시 확보할 수 없습니다. 이 시나리오에서는 연결이 끊긴 상태의 파일 핸들이 다른 노드에서 다시 시작될 경우 Hyper-V 응용 프로그램의 액세스를 차단할 수 있습니다. ""장애 조치 클러스터링""은 SMB 3.0의 일부이며, 이러한 시나리오를 해결하기 위해 오래되고 충돌하는 핸들을 무효화하는 메커니즘을 제공합니다. 이 메커니즘을 사용하면 Hyper-V 클러스터 노드에 장애가 발생할 경우 Hyper-V 클러스터가 신속하게 복구될 수 있습니다.

## Witness 프로토콜이 투명한 장애 조치를 강화하기 위해 수행하는 조치

Witness 프로토콜은 SMB 3.0에서 지속적으로 사용 가능한 공유(CA 공유)를 위한 향상된 클라이언트 페일오버 기능을 제공합니다. 입회자는 LIF 페일오버 복구 기간을 거치지 않으므로 더 빠른 페일오버를 촉진합니다. SMB 3.0 연결이 시간 초과될 때까지 기다리지 않고 노드를 사용할 수 없을 때 애플리케이션 서버에 알립니다.

클라이언트에서 실행 중인 애플리케이션이 페일오버가 발생했는지 알지 못하면서 페일오버가 원활하게 이루어집니다. Witness를 사용할 수 없는 경우에도 페일오버 작업은 성공적으로 수행되지만 Witness를 사용하지 않는 페일오버는 효율성이 떨어집니다.

다음 요구 사항이 충족되면 감시 강화 장애 조치가 가능합니다.

- SMB 3.0이 활성화된 SMB 3.0 지원 CIFS 서버에서만 사용할 수 있습니다.

- 공유는 지속적인 가용성 공유 속성 세트와 함께 SMB 3.0을 사용해야 합니다.
- 애플리케이션 서버가 연결되는 노드의 SFO 파트너는 애플리케이션 서버의 데이터를 호스팅하는 SVM(스토리지 가상 머신)에 적어도 하나의 운영 데이터 LIF가 할당되어 있어야 합니다.



Witness 프로토콜은 SFO 쌍 사이에서 작동합니다. LIF가 클러스터 내의 노드로 마이그레이션할 수 있으므로 모든 노드가 SFO 파트너의 증인이 될 수 있습니다. 애플리케이션 서버용 데이터를 호스팅하는 SVM이 파트너 노드에 활성 데이터 LIF가 없는 경우 Witness 프로토콜은 특정 노드에서 SMB 연결을 빠르게 폐일오버할 수 없습니다. 따라서 클러스터의 모든 노드는 이러한 구성 중 하나를 호스팅하는 각 SVM에 대해 적어도 하나의 데이터 LIF를 가져야 합니다.

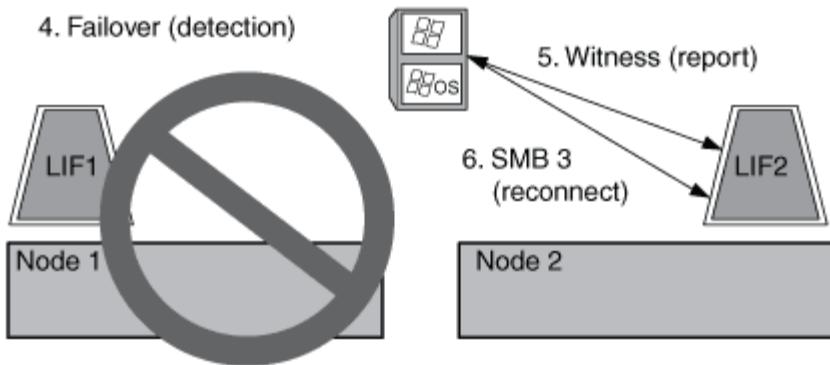
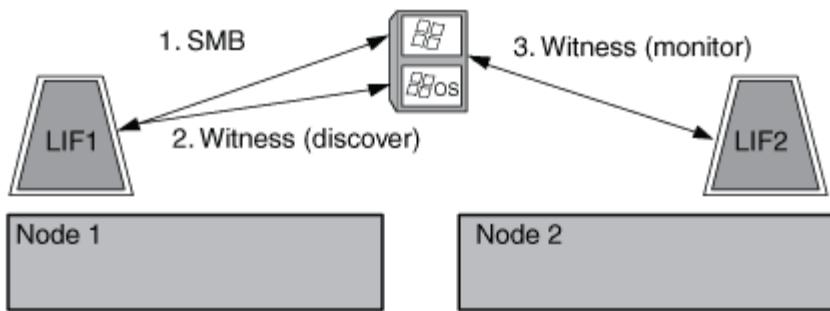
- 애플리케이션 서버는 개별 LIF IP 주소를 사용하는 대신 DNS에 저장된 CIFS 서버 이름을 사용하여 CIFS 서버에 연결해야 합니다.

## Witness 프로토콜 작동 방식

ONTAP는 노드의 SFO 파트너를 증인으로 사용하여 Witness 프로토콜을 구현합니다. 장애가 발생할 경우 파트너는 빠르게 장애를 감지하고 SMB 클라이언트에 알립니다.

Witness 프로토콜은 다음 프로세스를 사용하여 향상된 장애 조치를 제공합니다.

1. 애플리케이션 서버가 Node1에 대한 지속적으로 사용 가능한 SMB 연결을 설정하면 CIFS 서버가 애플리케이션 서버에 Witness를 사용할 수 있음을 알립니다.
2. 애플리케이션 서버는 Node1에서 Witness 서버의 IP 주소를 요청하고, 스토리지 가상 시스템(SVM)에 할당된 Node2(SFO 파트너) 데이터 LIF IP 주소 목록을 수신합니다.
3. 애플리케이션 서버는 IP 주소 중 하나를 선택하고 Node2에 대한 Witness 연결을 생성하며, Node1에서 계속 사용 가능한 연결이 이동해야 하는 경우 알림을 받을 레지스터를 생성합니다.
4. Node1에서 폐일오버 이벤트가 발생할 경우 Witness는 폐일오버 이벤트를 발생하지만 반환과 관련이 없습니다.
5. 감시 기능은 장애 조치 이벤트를 감지하고 Witness 연결을 통해 애플리케이션 서버에 SMB 연결이 Node2로 이동해야 함을 알립니다.
6. 애플리케이션 서버는 SMB 세션을 Node2로 이동하고 클라이언트 액세스를 중단하지 않고 연결을 복구합니다.



## 저작권 정보

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄됨 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그레픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이센스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이센스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 없으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이센스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이센스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

## 상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 <http://www.netapp.com/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.