

Windows Server ® 2016

フェールオーバークラスタリング ローリングアップグレードガイド

Windows Server Failover Clustering



目次

1. はじめに	3
2. ローリングアップグレードの流れ	4
3. アップグレード中のクラスタースタtus	5
4. 事前準備	6
4.1. 高可用性業務の引き継ぎ	6
4.2. バックアップ	6
4.3. 第2レベルアドレス変換（SLAT）サポートの確認	7
5. クラスタースタtus対応更新（CAU）の無効化	13
6. クラスタースタtusノードのOSアップグレード	15
6.1. ノードの一時停止と役割の移動	16
6.2. クラスタースタtusからのノードの削除	20
6.3. OSシャットダウンの実施	21
6.4. Windows Server 2016 のインストール	22
6.5. 役割と機能の追加	24
6.6. 仮想スイッチの設定	34
6.7. クラスタースタtusへのノード追加	39
7. クラスタースタtus機能レベルの更新	48
8. クラスタースタtus対応更新（CAU）の有効化	49
9. Hyper-V 仮想マシン構成バージョンの更新	50
9.1. Hyper-V 仮想マシン構成のサポートバージョンの確認	50
9.2. 仮想マシン構成バージョンの更新	51
10. 動作確認	53
10.1.1. クラスタースタtusの検証	53
10.1.2. 役割の移動による動作確認	58
10.1.3. 擬似障害による切り替え動作確認	58
10.1.4. 物理的な障害による切り替え動作確認	62
11. 注意事項	63

1. はじめに

本手順書は、Windows Server 2016 の標準機能である「クラスタ ローリング アップグレード」機能により、Windows Server 2012 R2 のクラスタースタートアップグレードしようとしている方を対象としています。

本手順書では、一般的な構成のクラスタのローリングアップグレードの手順を示します。

複雑な構造のクラスタをアップグレードする場合は、十分に検証した上で実施してください。

注意：

- 「クラスタ ローリング アップグレード」機能は、Windows Server 2012 R2 クラスタのみを対象としています。

【関連情報・関連資料】

以下の関連情報・関連資料も併せてご確認ください。

Windows Server 2016 のご紹介

<http://jpn.nec.com/windowsserver/2016/index.html>

Windows Server 2016 Hyper-V インストール手順書

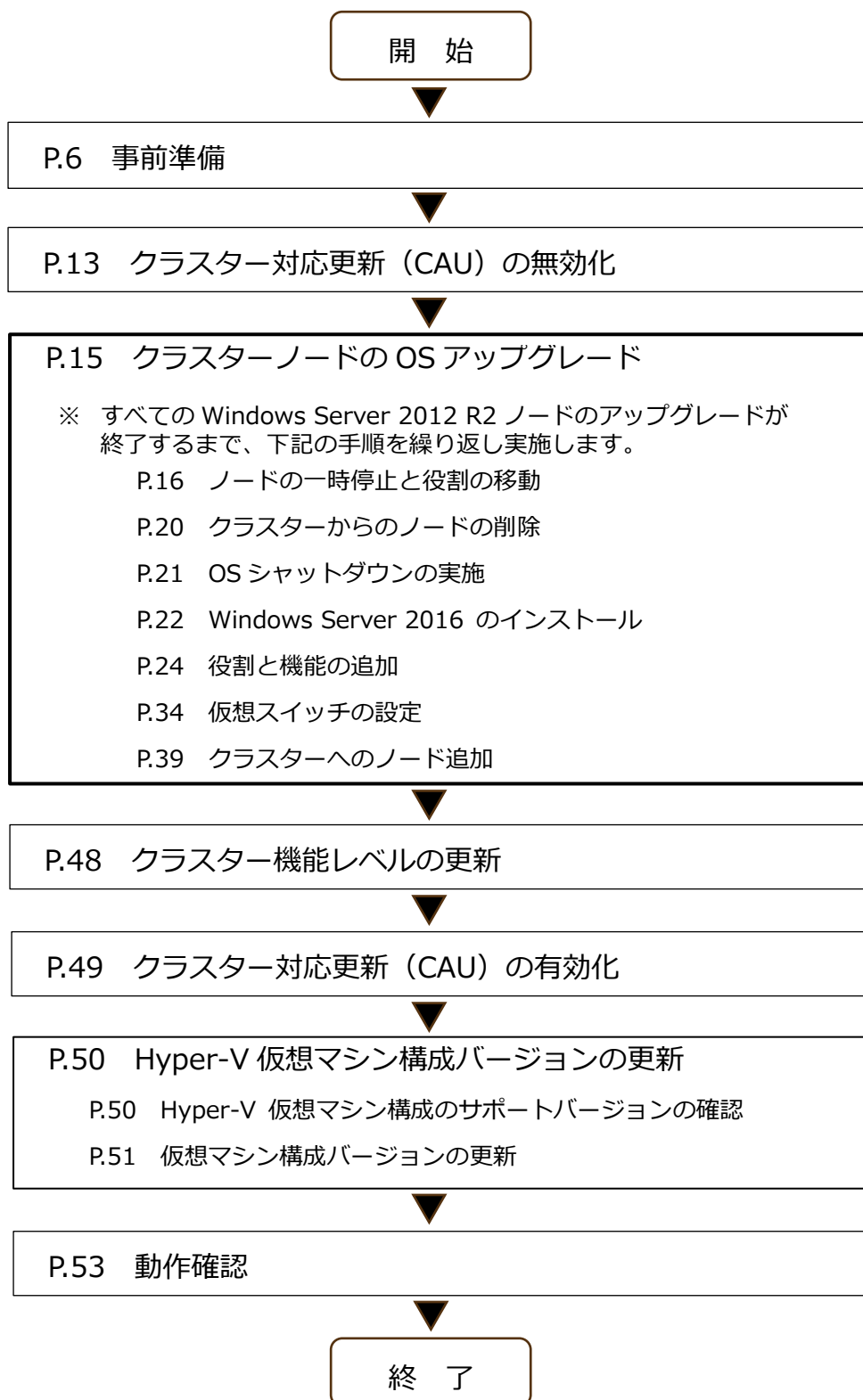
(Express5800 シリーズ) <https://www.support.nec.co.jp/View.aspx?id=3140105457>

(NX7700x シリーズ) http://jpn.nec.com/nx7700x/support/ws2016/ws2016_hyper-v.html

Microsoft、Windows、Windows Server は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。その他、記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。
免責条項：本書または本書に記述されている製品や技術に関して、日本電気株式会社またはその関連会社が行う保証は、製品または技術の提供に適用されるライセンス契約で明示的に規定されている保証に限ります。このような契約で明示的に規定された保証を除き、日本電気株式会社およびその関連会社は、製品、技術、または本書に関して、明示または黙示を問わず、いかなる種類の保証も行いません。

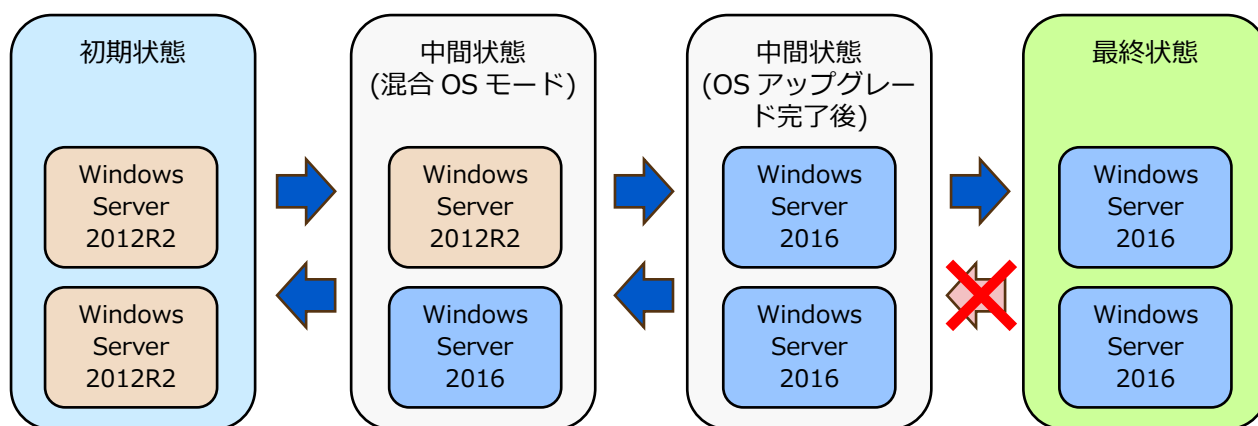
2. ローリングアップグレードの流れ

クラスター ローリングアップグレードは、以下の流れで行います。



3. アップグレード中のクラスター状態

ローリングアップグレードを開始してから終了するまで、クラスターは次の状態を推移します。



(1) 初期状態

Windows Server 2012 R2 の稼動するノードによって構成されたクラスターです。

(2) 中間状態 (混合 OS モード)

一部のノードのみ、Windows Server 2016 にアップグレードされたクラスターです。
 クラスターは Windows Server 2012 R2 の機能レベルで動作しています。
 前の状態「初期状態」へ戻ることができます。

(3) 中間状態 (OS アップグレード完了後)

すべてのノードが Windows Server 2016 へアップグレードされたクラスターです。
 クラスターは Windows Server 2012 R2 の機能レベルで動作しています。
 前の状態「中間状態 (混合 OS モード)」へ戻ることができます。

(4) 最終状態

すべてのノードが Windows Server 2016 へアップグレードされたクラスターです。
 クラスターは Windows Server 2016 機能レベルで動作しています。
 機能レベルを元に戻して「中間状態」へ戻ることはできません。

4. 事前準備

4.1. 高可用性業務の引き継ぎ

アップグレード対象のノードで実行していた役割や機能を、稼働中の別のノードへ事前に移動することをご検討ください。

アップグレード対象のノードはクラスターから削除する必要があり、事前に移動しない場合は次の事象が発生することがあります。

- 任意の別のノードに対する役割の移動。(仮想マシンのライブマイグレーションを含む)
- 役割の移動が失敗し、別のノードへ役割がフェールオーバー。
 - ※ 仮想マシンを含む多数の役割がアップグレード対象のノード上で稼働している場合に発生しやすくなります。

メモリの空き容量や CPU・ネットワークなどの負荷状況を考慮して、単一 または 複数のノードへ引き継ぐことを検討してください。

4.2. バックアップ

ローリングアップグレード中の不測の事態に備えて、各クラスターノードのシステムのバックアップを Windows Server バックアップ等にて事前に実施することをお勧めいたします。

また各ノードにインストールされた各アプリケーションは、OS アップグレード後に再インストールすることになります。

リストアが必要なデータについても事前にバックアップを実施してください。

4.3. 第2レベルアドレス変換（SLAT）サポートの確認

Windows Server 2016 の Hyper-V では、仮想化支援機能の一つである「SLAT (Second Level Address Translation: 第2レベル アドレス変換)」が必須システム要件となっています。

ローリングアップグレード後のクラスターノードで Hyper-V による仮想化ホスト環境を利用する際は、SLAT 機能をサポートしていることを確認してください。

補足：

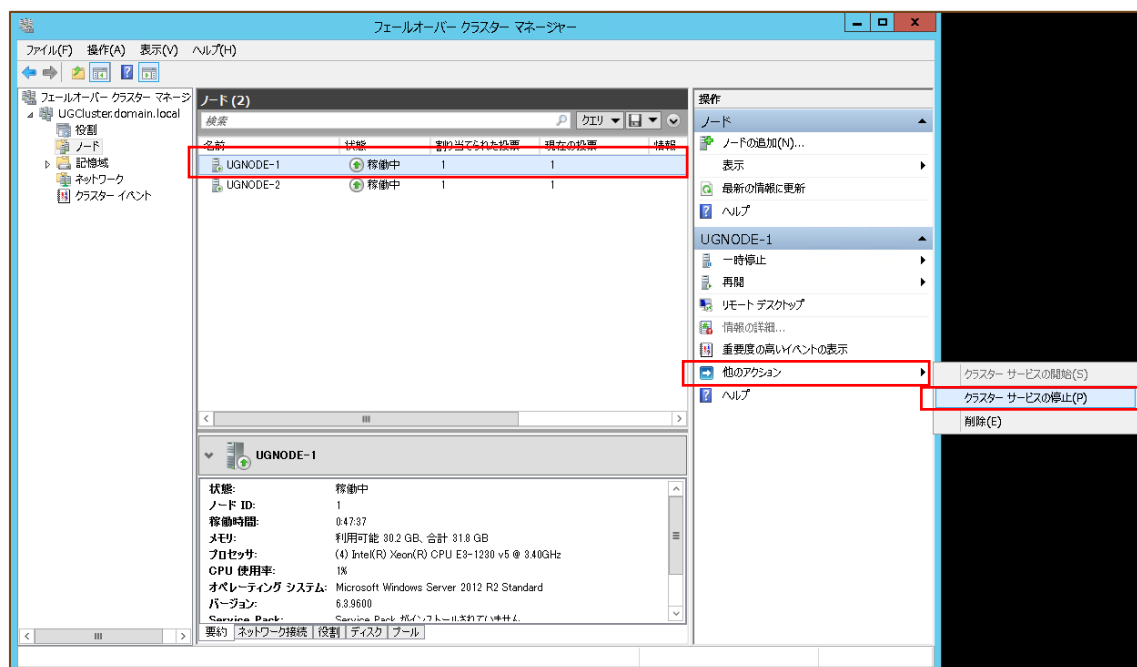
- Windows Server 2012 R2 まで、「SLAT」は Hyper-V の推奨システム要件でした。

注意：

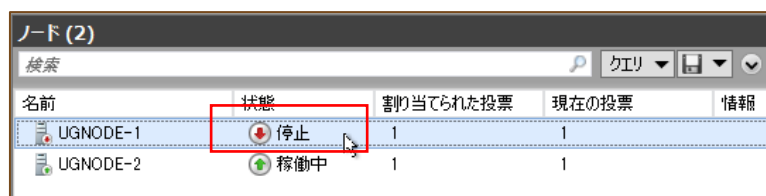
- 既にハイパーバイザーが動作中の場合、仮想化支援機能を正しく判別できません。
その場合は、一時的にハイパーバイザーを無効にしてください。
 - ・ハイパーバイザーを無効にするコマンド。(要 OS 再起動)
`bcdedit /set {current} hypervisorlaunchtype off`
 - ・ハイパーバイザーを有効にするコマンド。(要 OS 再起動)
`bcdedit /set {current} hypervisorlaunchtype auto`
- ハイパーバイザーを無効にすると仮想マシンを起動することができません。
確認手順を実施する前に、高可用化されたすべての仮想マシンを別のクラスターノードへ移動（ライブマイグレーションまたはクイックマイグレーション）してください。
- 本確認手順では、確認対象ノードのサービス「ClusterService」を一時的に停止します。
確認手順を実施する前に、ノード上で動作しているすべての「役割」を別のクラスターノードへ移動してください。

すべてのクラスターノードを対象に、SLAT 機能をサポートしているかどうかを確認します。

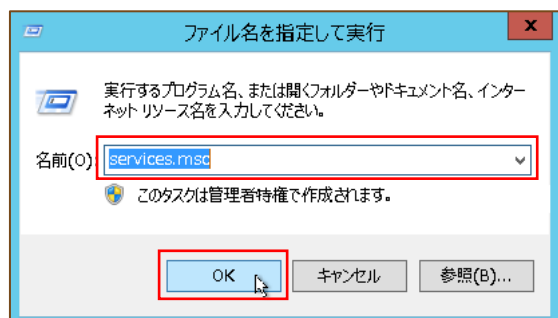
- (1) フェールオーバー クラスター マネージャーを開き、確認対象のノードを選択してから [他のアクション] - [クラスター サービスの停止] をクリックします。



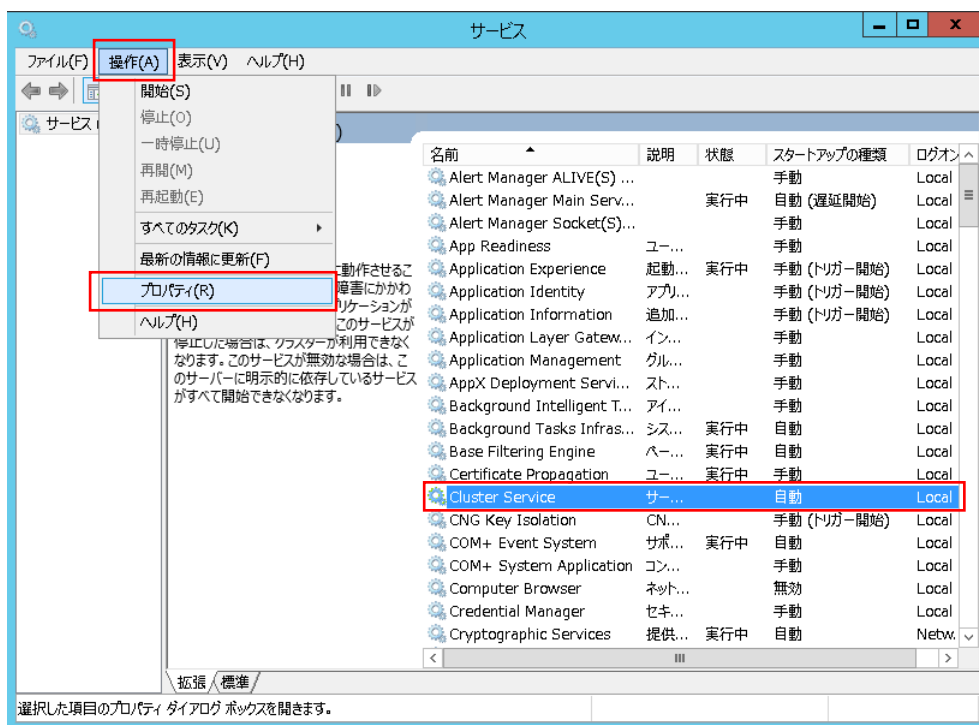
クリック後、対象ノードの「状態」が [停止] に切り替わるまで待ちます。



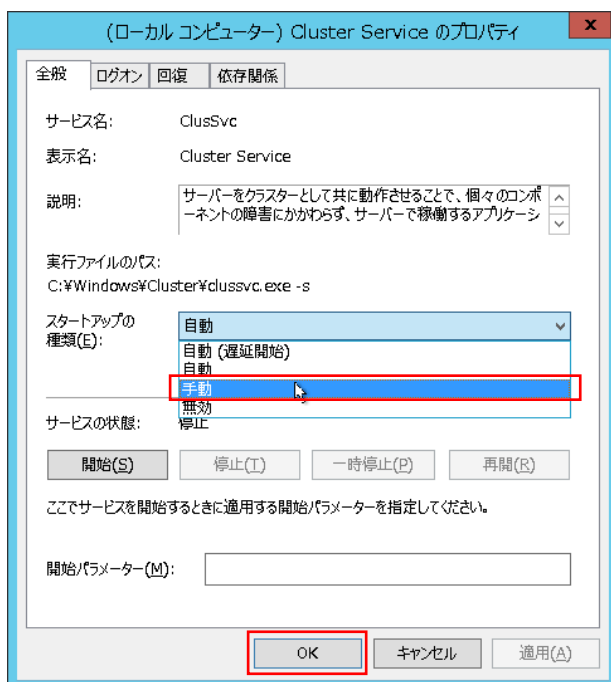
- (2) [スタート]メニューの [ファイル名を指定して実行] を開き、[名前] に「services.msc」と入力してから [OK] をクリックします。



- (3) サービス一覧内の「Cluster Service」を選択後、[操作]メニューの [プロパティ] をクリックします。



- (4) [スタートアップの種類] を [手動] に変更した後、[OK] をクリックしてプロパティ画面を閉じます。



(5) 管理者権限でコマンドプロンプトを開きます。

(6) 次のコマンドを実行してハイパーバイザーを無効にします。

```
C:¥> bcdedit /set {current} hypervisorlaunchtype off
```

(7) OS を再起動した後、管理者権限ユーザでログインします。

(8) 管理者権限でコマンドプロンプトを開き、次のコマンドを実行します。

```
C:¥> WMIC CPU Get SecondLevelAddressTranslationExtensions
```

次のように表示された場合は「SLAT」をサポートしています。

```
SecondLevelAddressTranslationExtensions  
TRUE
```

(9) 次のコマンドを実行してハイパーバイザーを有効にします。

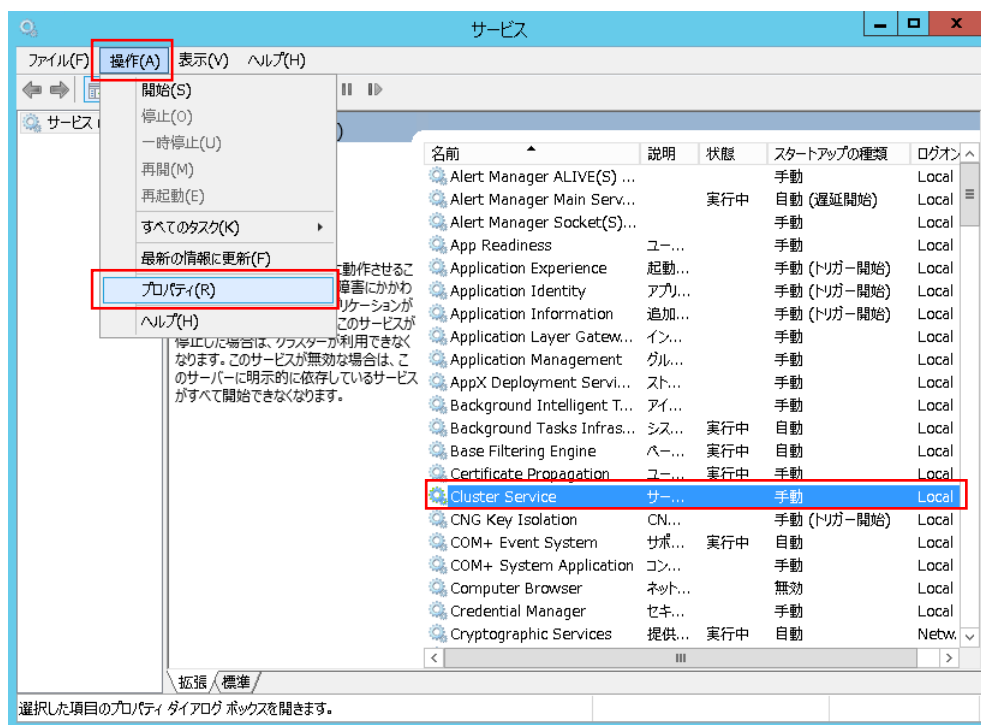
```
C:¥> bcdedit /set {current} hypervisorlaunchtype auto
```

(10) OS を再起動した後、管理者権限ユーザでログインします。

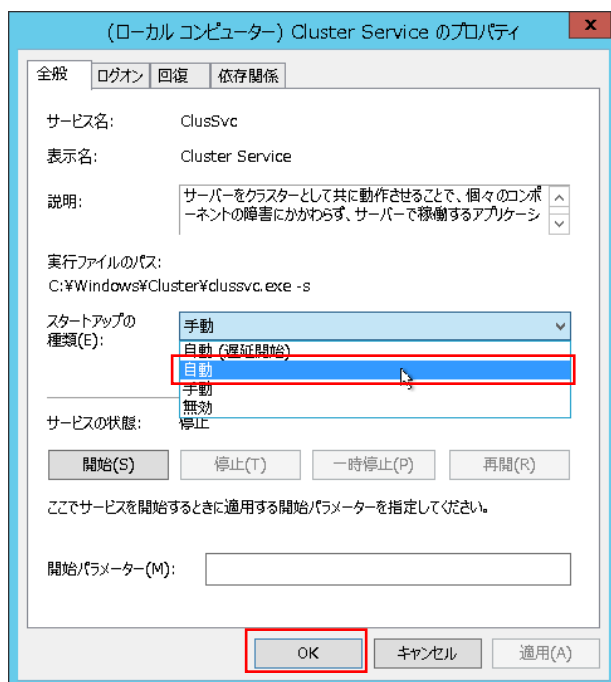
(11) [スタート]メニューの[ファイル名を指定して実行]を開き、[名前]に「services.msc」と入力してから[OK]をクリックします。



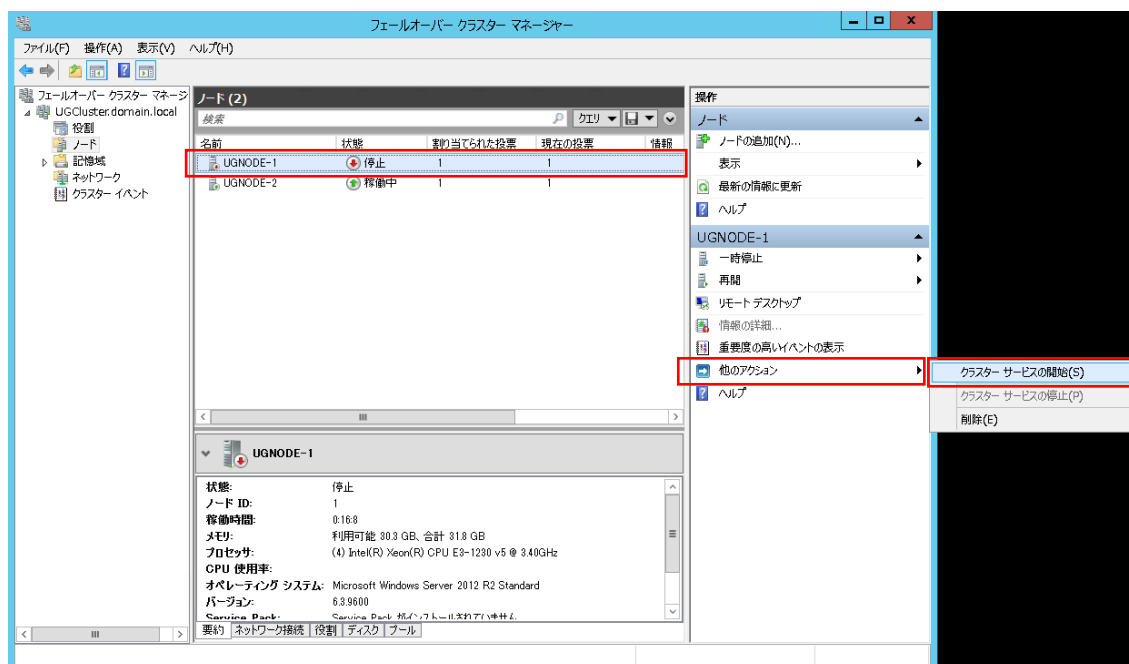
- (12) サービス一覧内の「Cluster Service」を選択後、[操作]メニューの [プロパティ] をクリックします。



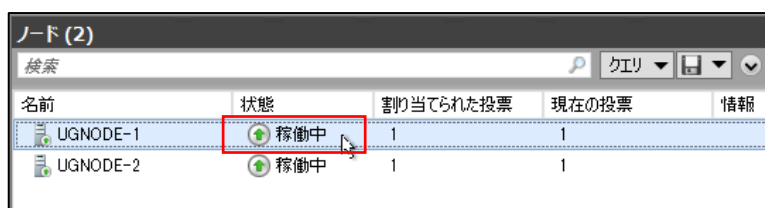
- (13) [スタートアップの種類] を [自動] に変更した後、[OK] をクリックしてプロパティ画面を閉じます。



- (14) フェールオーバー クラスタ マネージャーを開き、確認対象のノードを選択してから [他のアクション] - [クラスター サービスの開始] をクリックします。



クリック後、対象ノードの「状態」が [稼働中] に切り替わるまで待ちます



- (15) 手順 (1) ~ (14) を繰り返し実施して、すべてのクラスターノードで SLAT 機能をサポートしているかどうかを確認してください。

5. クラスタ対応更新（CAU）の無効化

クラスタ対応更新(CAU) を無効にし、アップグレード中のクラスタースタートへの更新を行わないようにします。

補足：

- クラスタ対応更新（CAU）をクラスタに適用していない場合は、本項の手順を実施する必要はありません。
- クラスタ対応更新（CAU）が未適用の状態で「Disable-CauClusterRole」コマンドレットを実行すると、以下のエラーが表示されます。
「現在のクラスタ（<クラスタ名>）は、クラスタ対応更新のクラスタ化された役割で構成されていません。」

- (1) PowerShell の「Get-CauRun」コマンドレットを実行し、現在更新中ではないことを示すメッセージ「**RunNotInProgress**」が表示されることを確認します。

```
PS C:\> Get-CauRun
RunNotInProgress
警告： クラスタ <クラスタ名> で現在進行中の更新実行はありません。
```

注意：

- 「**RunInProgress**」と表示された場合は、クラスタ対応更新処理を実行中です。
更新処理を停止するため、「Stop-CauRun」コマンドレットを実行してください。

```
PS C:\> Get-CauRun
RunInProgress

RunId                : xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxx （任意の GUID 値）
（中略）

PS C:\> Stop-CauRun

よろしいですか？
クラスタ <クラスタ名> で現在進行中の更新実行を停止しますか？
[Y] はい(Y)  [N] いいえ(N)  [S] 中断(S)  [?] ヘルプ（既定値は "Y"）: Y
```

- (2) 「Disable-CauClusterRole」 コマンドレットを実行し、クラスター対応更新（CAU）を無効にします。

```
PS C:\> Disable-CauClusterRole
```

よろしいですか？

クラスター <クラスター名> でクラスター対応更新のクラスター化された役割を無効にしますか？

[Y] はい(Y) [N] いいえ(N) [S] 中断(S) [?] ヘルプ (既定値は "Y"): Y

6. クラスターノードの OS アップグレード

クラスター内のすべての Windows Server 2012 R2 ノードを、Windows Server 2016 ノードへアップグレードします。

すべてのノードをアップグレードするまで、下記の手順を繰り返し実施してください。

- ① P.16 ノードの一時停止と役割の移動
- ② P.20 クラスターからのノードの削除
- ③ P.21 OS シャットダウンの実施
- ④ P.22 Windows Server 2016 のインストール
- ⑤ P.24 役割と機能の追加
- ⑥ P.34 仮想スイッチの設定
- ⑦ P.39 クラスターへのノード追加

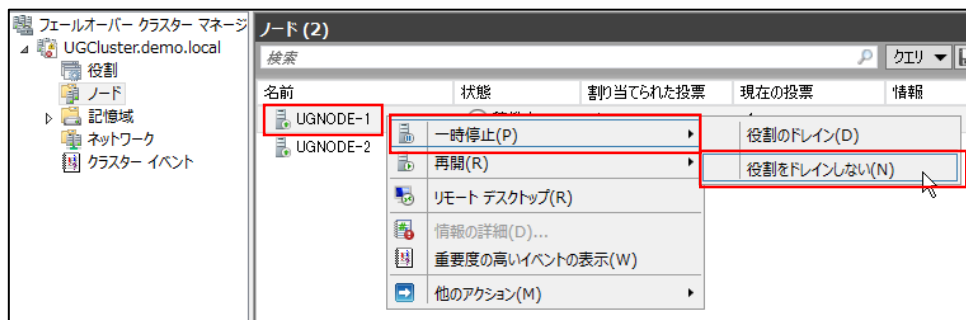
注意：

- 中間状態（混合 OS モード）のクラスターは、Windows Server 2016 ノード上のフェールオーバー クラスター マネージャーから操作・管理してください。
（Windows Server 2012 R2 ノード上から Windows Server 2016 ノードを管理することはできません）

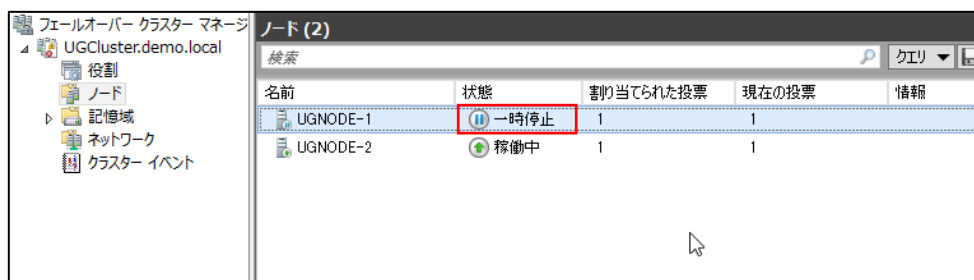
6.1. ノードの一時停止と役割の移動

アップグレード対象のノードを「一時停止」状態にし、所有している各種クラスターリソースやリソースグループ（役割 など）を、別のクラスターノードへ移動させます。

- (1) フェールオーバー クラスタ マネージャーを開き、アップグレード対象ノードのポップアップメニューに表示された [一時停止]-[役割をドレインしない] をクリックします。

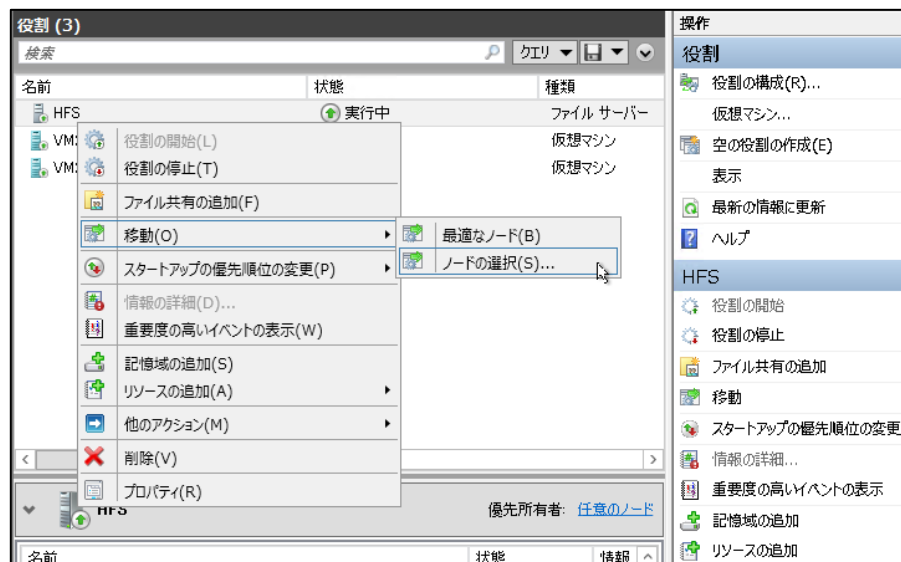


「一時停止」状態に切り替わったことを確認します。

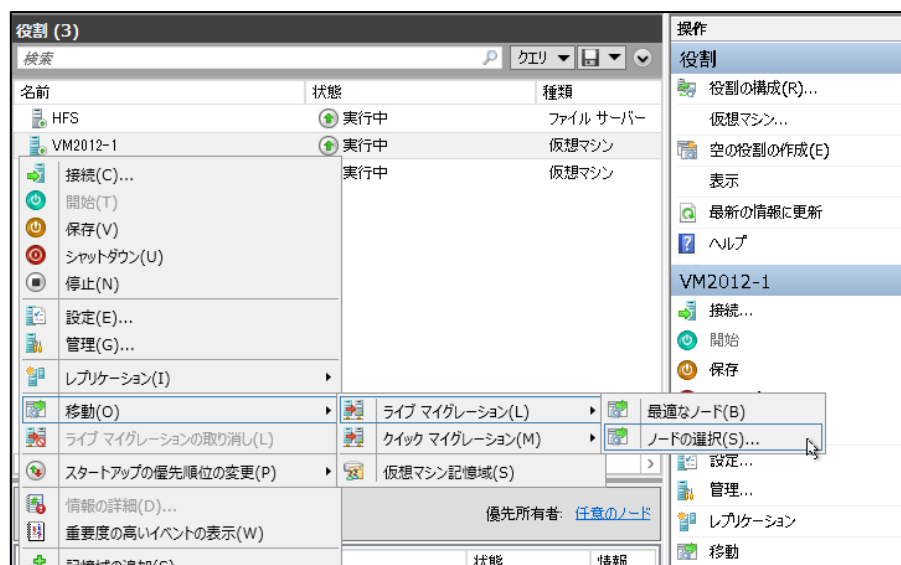


- (2) 一時停止したノードが所有する各種クラスターリソースやリソースグループ（役割 など）を、別のクラスターノードへ移動してください。

例. 役割（ファイルサーバー）の移動



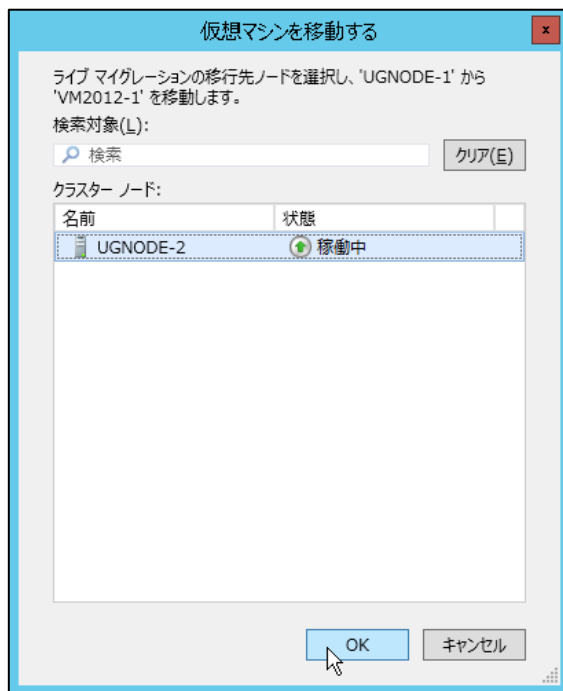
例. 役割（仮想マシン）のライブマイグレーションによる移動



補足：

- Hyper-V の「同時ライブマイグレーション数」以上のライブマイグレーションを同時に実施すると、いくつかの仮想マシンでライブマイグレーションが失敗する場合があります。

例. 役割（仮想マシン）のライブマイグレーション先ノードの選択



注意：

- 役割以外のクラスターリソース・リソースグループを所有している場合は、それらもすべて別のクラスターノードへ移動してください。

[移動しなければならないリソースの例]

- ・コア クラスター リソース
- ・使用可能記憶域
- ・クラスターの共有ボリューム

- (3) 一時停止したノードが所有していた各種クラスターリソースやリソースグループ（役割 など）が、すべて別のクラスターノードへ移動したことを確認してください。

例. 「役割」移動後の役割一覧

役割 (3)					
検索					
名前	状態	種類	所有者ノード	優先順位	情報
HFS	実行中	ファイル サーバー	UGNODE-2	中	
VM2012-1	実行中	仮想マシン	UGNODE-2	中	
VM2012-2	実行中	仮想マシン	UGNODE-2	中	

例. 「コア クラスター リソース」「使用可能記憶域」「クラスターの共有ボリューム」移動後のディスク一覧

ディスク (4)					
検索					
名前	状態	適用先	所有者ノード	ディスク番号	容量
クラスター ディスク 1	オンライン	クラスターの共有ボリューム	UGNODE-2		1
クラスター ディスク 2	オンライン	クォーラム内のディスク監視	UGNODE-2		3
クラスター ディスク 4	オンライン	HFS	UGNODE-2		4
クラスター ディスク 5	オンライン	使用可能記憶域	UGNODE-2		2

例. 「コア クラスター リソース」移動後の 現在のホストサーバー 表示

フェールオーバー クラスター マネージ

- UGCluster.demo.local
 - 役割
 - ノード
 - 記憶域
 - ネットワーク
 - クラスター イベント

クラスター UGCluster.demo.local

クラスター UGCluster の概要

UGCluster には、3 個のクラスター化された役割と

名前: UGCluster.demo.local

現在のホスト サーバー: UGNODE-2

最近のクラスター イベント: 警告: エラー

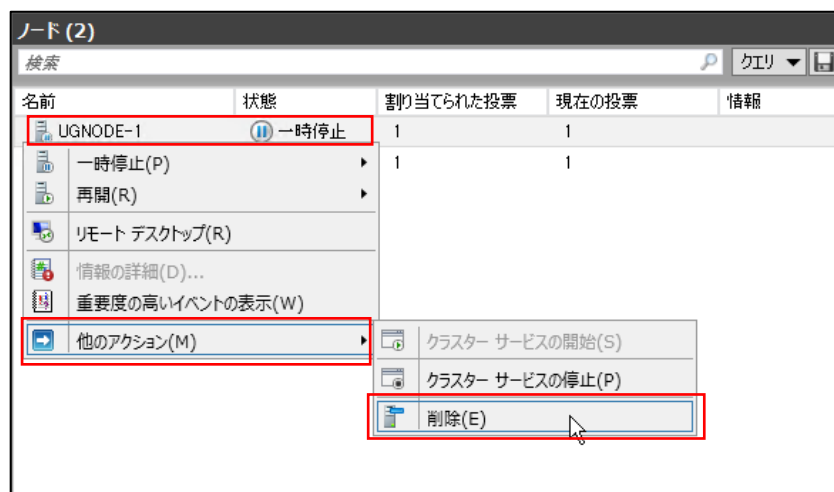
6.2. クラスタからのノードの削除

一時停止したノードをクラスタから削除します。

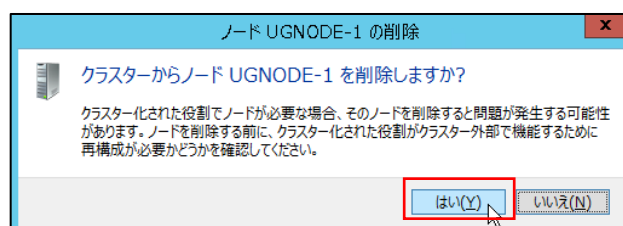
注意：

- 削除を実施すると、クラスタ共有ボリューム（CSV）などのクラスタ共有ディスクへアクセスすることができなくなります。
退避しておくべきフォルダやファイル等が無いかどうか、今一度ご確認ください。

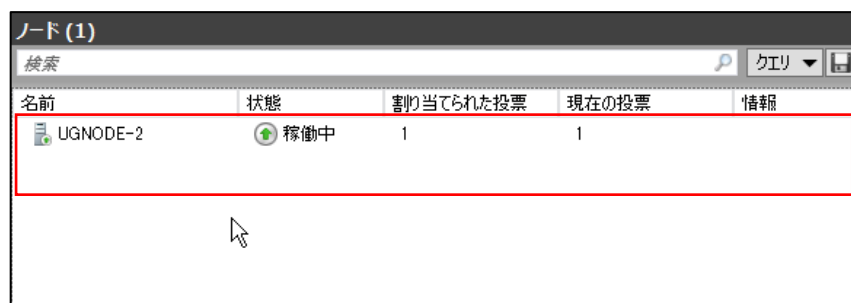
- (1) フェールオーバー クラスタ マネージャーを開き、アップグレード対象ノードのポップアップメニューに表示された [他のアクション]-[削除] をクリックします。



- (2) 削除確認のダイアログが表示されたら [はい] をクリックします。



- (3) ノード一覧から、一時停止状態であったアップグレード対象ノードが削除されたことを確認します。



6.3. OS シャットダウンの実施

クラスターから削除したノード（Windows Server 2012 R2 サーバー）を停止します。

シャットダウン操作は、OS が提供する一般的な方法で実施してください。

（[スタート]メニューからの GUI 操作 や shutdown コマンドの実行など）

注意：

- 本作業実施の後、Windows Server 2016 のクリーンインストールを実施します。
回避しておくべきフォルダやファイル等が無いかどうか、今一度ご確認ください。

OS シャットダウン後、電源が OFF 状態になったことを確認してください。

また、共有ディスク（ストレージ装置）と接続しているケーブルは、すべて抜線してください。

注意：

- 共有ディスク（ストレージ装置）と接続しているケーブルを抜かずに Windows Server 2016 のクリーンインストールを実施すると、共有ディスク内に作成済みの論理ディスクなどへ致命的なダメージを与える恐れがあります。

6.4. Windows Server 2016 のインストール

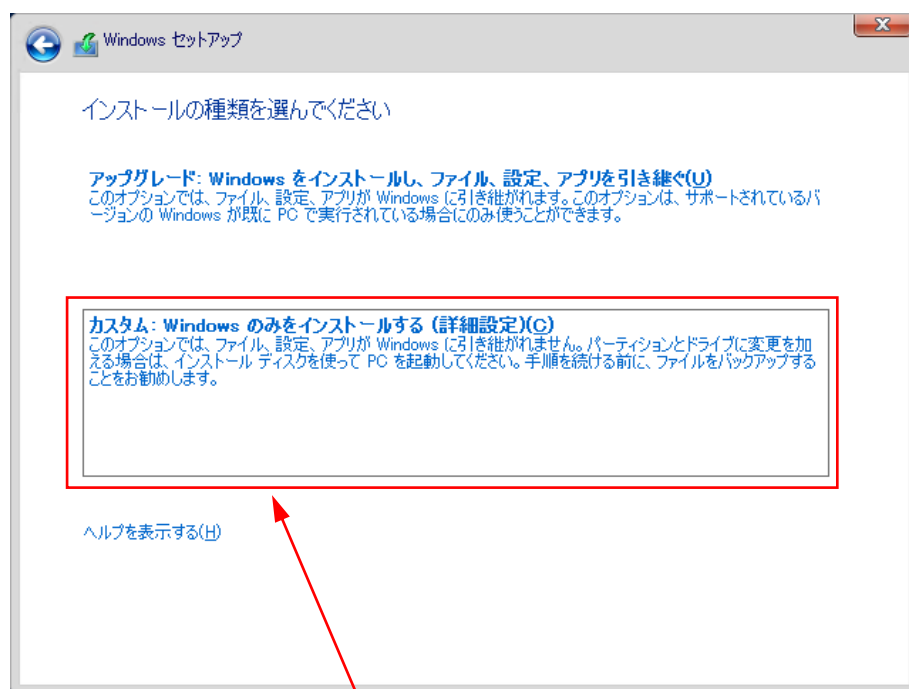
システムドライブを再フォーマットし、Windows Server 2016 のクリーンインストールを実施します。
インストールを実施する前に、以下のドキュメントの内容をご確認ください。

文書名 : Windows Server ® 2016
フェールオーバークラスタリング システム構築ガイド

参照箇所 : 3. 事前準備 3.2 ~ 3.3

注意：

- Windows セットアップ時のインストールの種類では「カスタム」を選択してください。
クラスタ ローリングアップグレードでは、オプション「アップグレード」を指定して各ノードの OS をアップグレードすることはできません。（下図を参照）
- OS のインストールは、装置添付の「ユーザズガイド」などを参照の上、行ってください。
また、接続されているハードウェア機器（HBA、ネットワークカードなど）に必要なドライバーもインストールしてください。



「カスタム」を選択して、OS のクリーンインストールを実施してください。

Windows Server 2016 のクリーンインストールが終了した後は、以下のドキュメントの内容にしたがって ネットワークの設定・ドメインへの参加・マルチパスソフトウェアのセットアップなどを実施してください。

文書名	:	Windows Server ® 2016 フェールオーバークラスタリング システム構築ガイド
参照箇所	:	4. ネットワーク設定 4.1 ~ 4.10 5. 共有ディスクの設定 5.1

注意：

- 下記は、インストール実施前の情報をそのまま引き継ぐ形で再設定してください。
- コンピュータ名
 - ドメイン名
 - すべての NIC の設定情報
(IP アドレスやデフォルトゲートウェイ/DNS サーバーの設定等)

共有ディスク（ストレージ装置）内の各論理ディスクを、OS 標準搭載の管理ツール「ディスクの管理」から参照できることを確認した後に、「6.5 役割と機能の追加」へ進んでください。

6.5. 役割と機能の追加

サーバーマネージャーから「役割と機能の追加」ウィザードを起動し、必要な「サーバーの役割」と「サーバーの機能」を追加します。

注意：

- 本手順で追加する「役割」や「機能」は、『クラスターによって高可用化された役割や業務機能』のことではありません。
 - ※ NFS サーバーや Web サーバー(IIS)などの、OS が提供する「サーバーの役割」や「サーバーの機能」のことを指しています

【追加する サーバーの役割】

① Hyper-V

クラスターで管理された高可用化された仮想マシンを取り扱う場合は追加してください。

② 業務で使用する「サーバーの役割」

クラスター上で運用する業務に必要な「サーバーの役割」があれば追加してください。

例えばクラスターの「役割（ファイルサーバー）」を業務で運用する場合は、『ファイル サーバー』というサーバーの役割を追加しておく必要があります。

【追加する サーバーの機能】

① フェールオーバー クラスタリング

この機能は必ず追加してください。

クラスターで管理された高可用化された仮想マシンを取り扱う場合は追加してください。

② 機能管理ツールのフェールオーバー クラスタリングツール

「フェールオーバー クラスタリング」の付加機能として自動的に選択されます。

運用環境上の制約（不要な管理ツールを導入しない など）が特に無ければ、そのまま追加してください。

注意：

- Windows Server 2016 をインストールした最初のサーバーでは、フェールオーバー クラスタリング ツールを必ず追加してください。
 - ※ Windows Server 2016 のサーバーをクラスターへ追加するには、Windows Server 2016 上のフェールオーバー クラスタ マネージャーから追加操作を行う必要があります。

③ 役割管理ツールの Hyper-V 管理ツール

「Hyper-V」の付加機能として自動的に選択されます。

運用環境上の制約（不要な管理ツールを導入しない など）が特に無ければ、そのまま追加してください。

注意：

- Windows Server 2016 をインストールした最初のサーバーでは、Hyper-V 管理ツールを必ず追加してください。

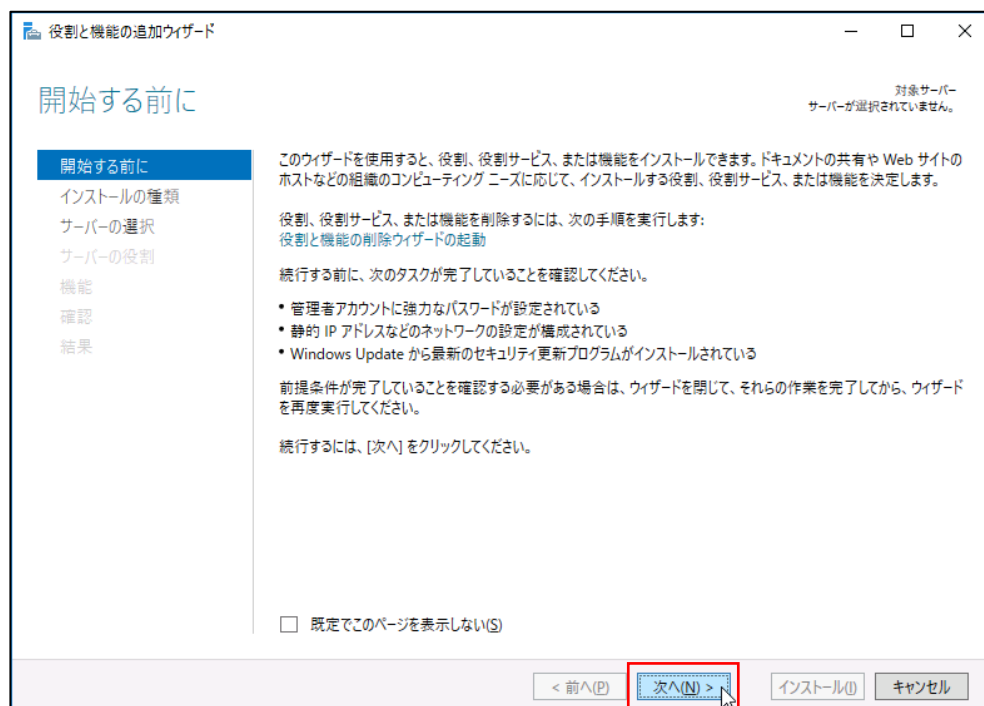
④ 業務で使用する「サーバーの機能」

クラスター上で運用する業務に必要な「サーバーの機能」があれば追加してください。

(1) サーバーマネージャーを開き、[管理]-[役割と機能の追加] をクリックします。

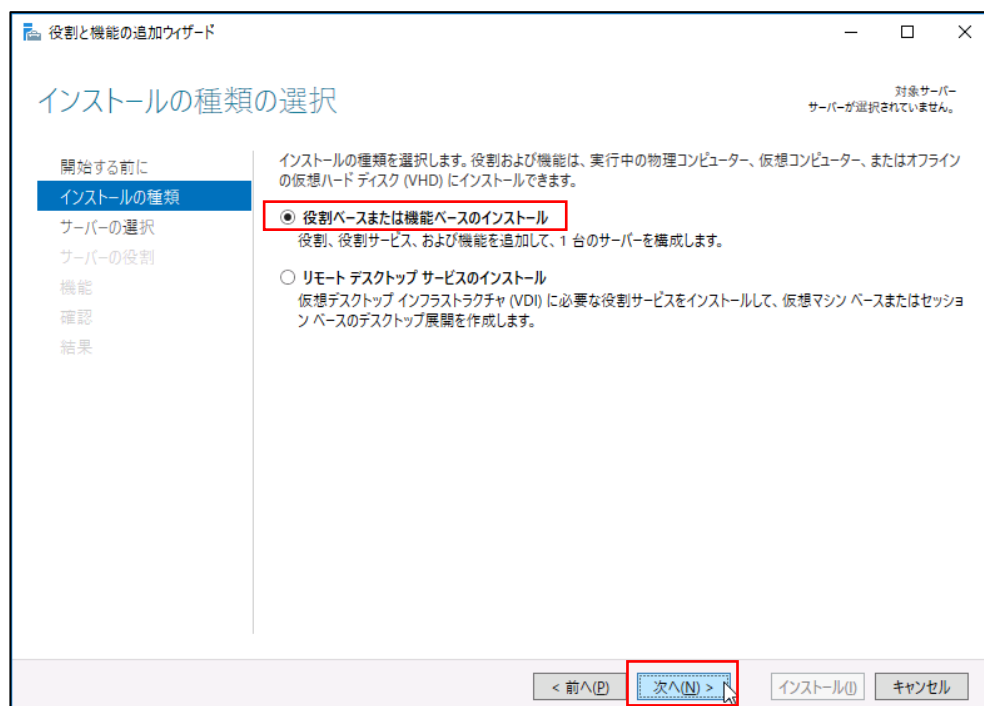


- (2) 「役割と機能の追加ウィザード」の「開始する前に」画面が表示されたら、何もせずに [次へ] をクリックします。

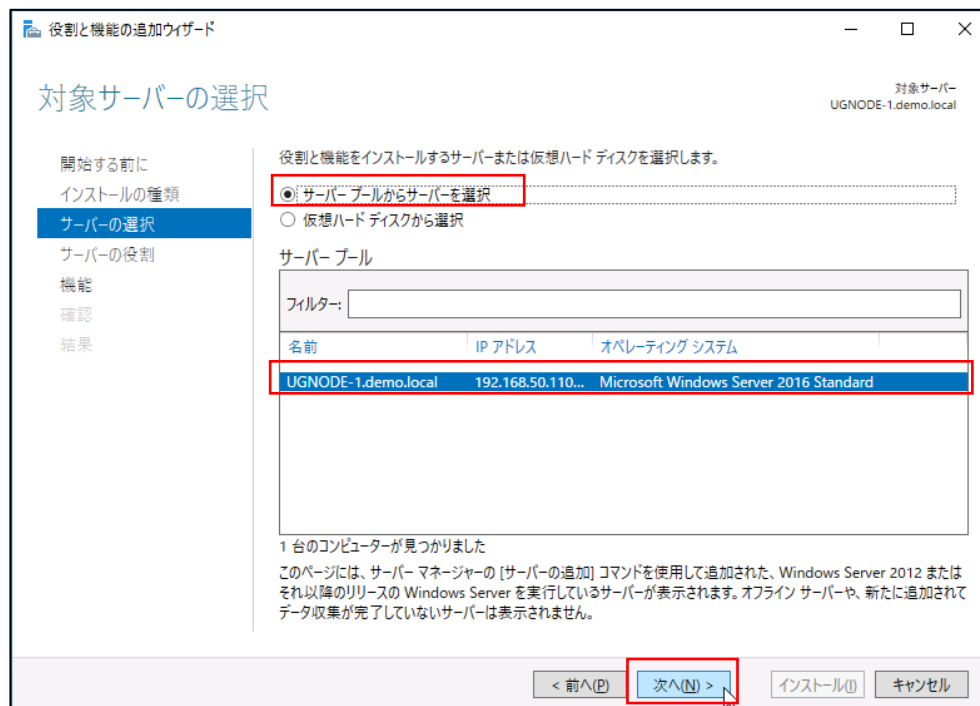


- (3) 「インストールの種類」画面が表示されたら、[役割ベースまたは機能ベースのインストール] が選択されていることを確認してから [次へ] をクリックします。

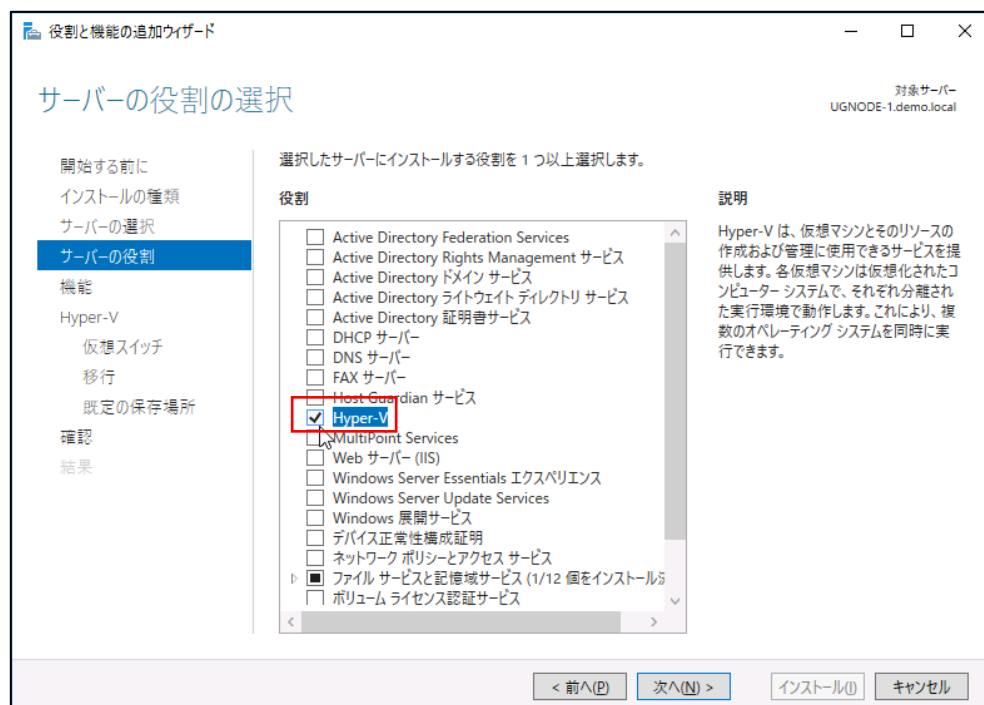
(既定では [役割ベースまたは機能ベースのインストール] が選択されています)



- (4) 「サーバーの選択」画面が表示されたら、[サーバープールからサーバーを選択] が選択されていることを確認し、[サーバープール] から自サーバーを選択した後に [次へ] をクリックします。
(既定では [サーバープールからサーバーを選択] が選択されています)

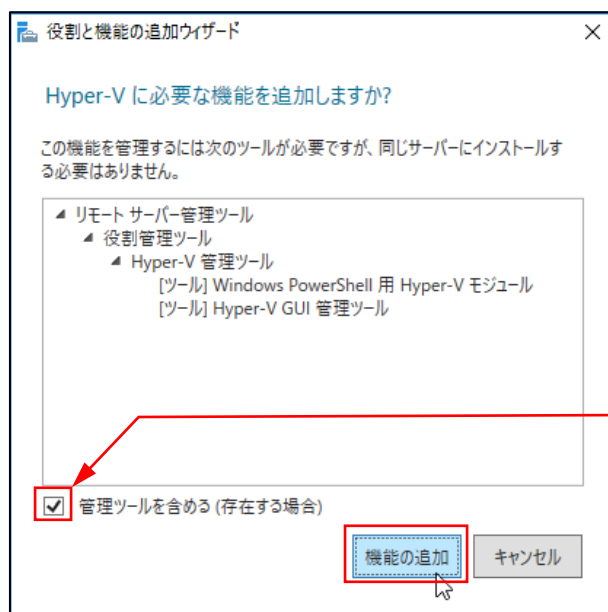


- (5) 「サーバーの役割」画面が表示されたら、[Hyper-V] のチェックボックスにチェックを入れます。
(高可用化された仮想マシンを取り扱わないときは、チェックを入れる必要はありません)



Hyper-V 管理ツールをインストールする場合、機能追加の確認ダイアログが表示されたら、何もせずに [機能の追加] をクリックします。

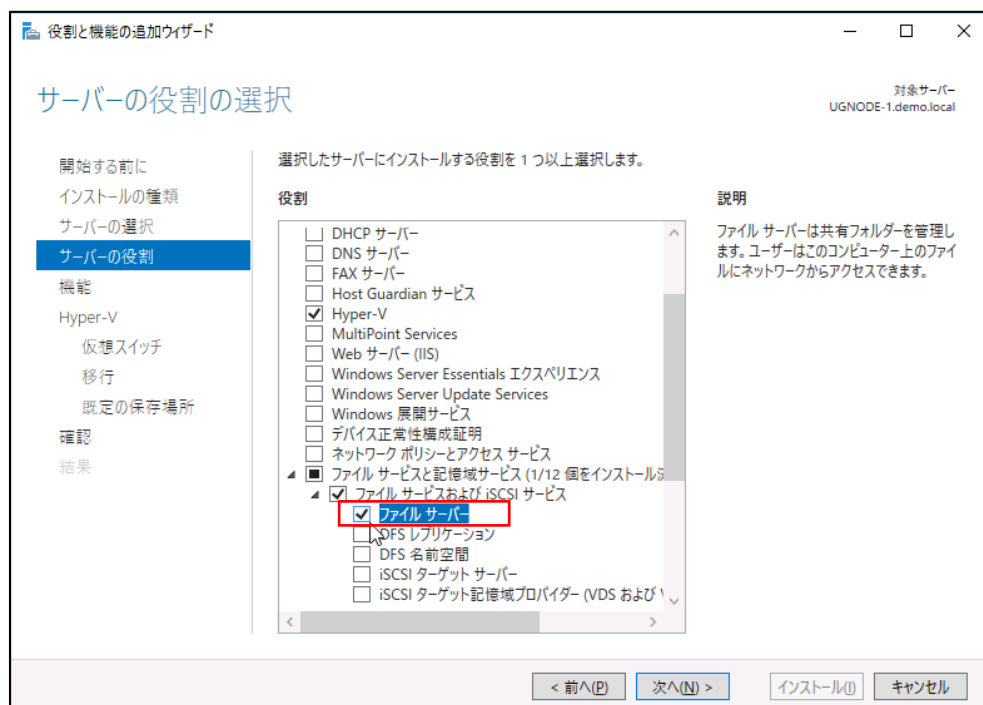
Hyper-V 管理ツールをインストールしない場合、機能追加の確認ダイアログが表示されたら、[管理ツールを含める(存在する場合)] のチェックを外してから [機能の追加] をクリックします。



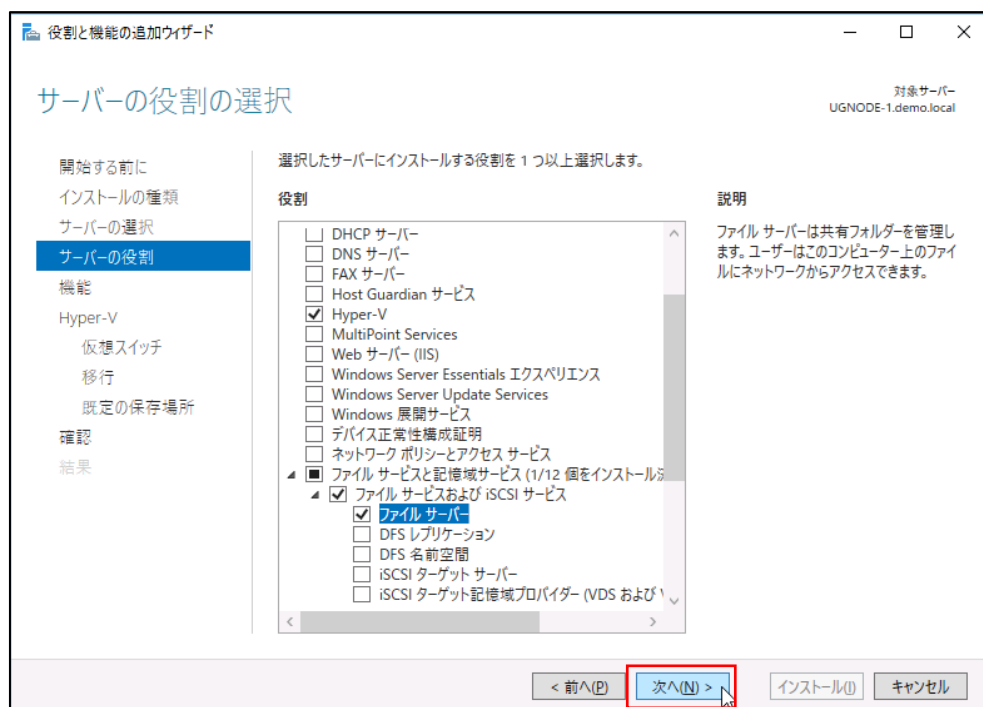
Hyper-V 管理ツールをインストールしない場合は、チェックを外します。

(6) クラスタ上で運用する業務について、必要な役割があればチェックを入れます。

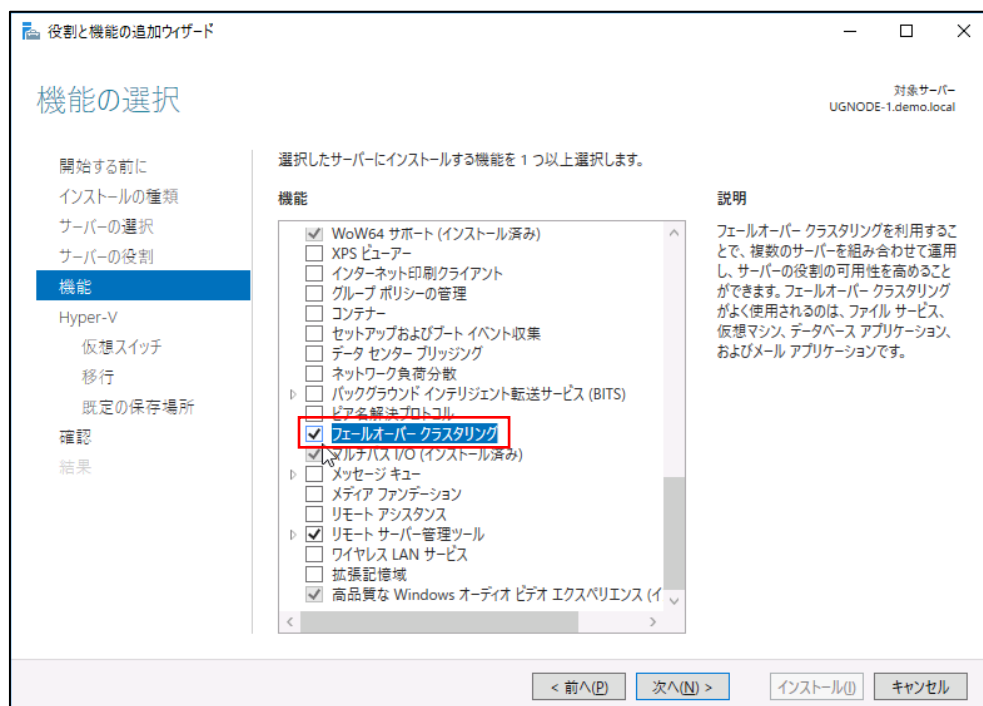
例えばクラスタの「役割 (ファイルサーバー)」を運用する場合は、[ファイル サーバー] にチェックを入れます。



(7) チェックをすべて入れ終わったら、[次へ] をクリックします。

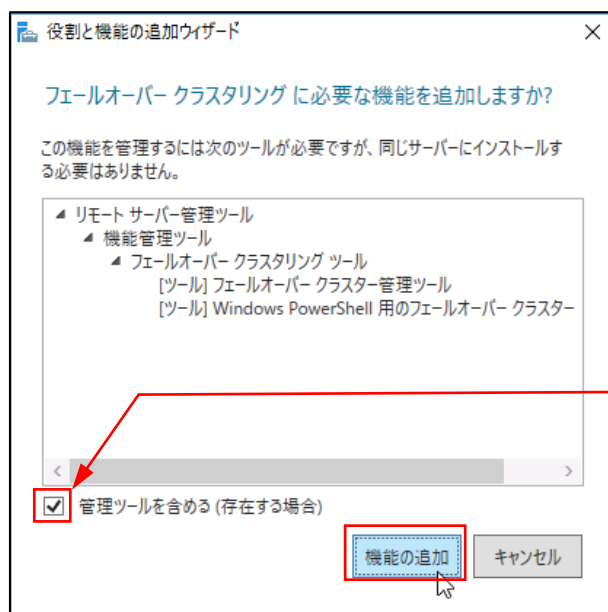


- (8) 「機能」画面が表示されたら、[フェールオーバー クラスタリング] のチェックボックスにチェックを入れます。



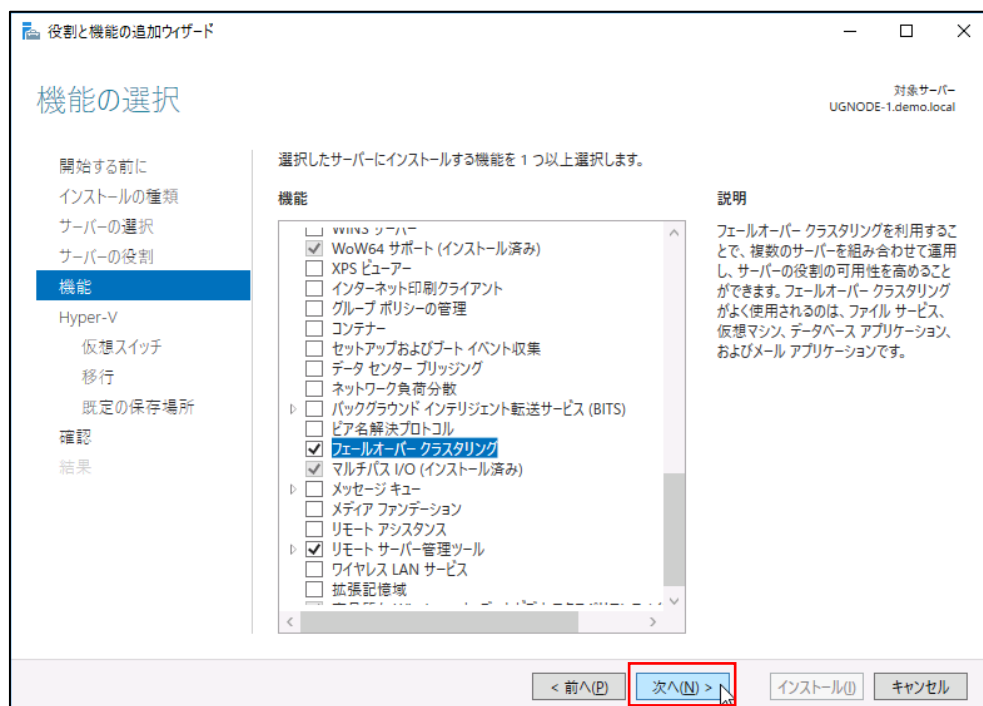
フェールオーバー クラスタリング ツールをインストールする場合、機能追加の確認ダイアログが表示されたら、何もせずに [機能の追加] をクリックします。

フェールオーバー クラスタリング ツールをインストールしない場合、機能追加の確認ダイアログが表示されたら、[管理ツールを含める(存在する場合)] のチェックを外してから [機能の追加] をクリックします。

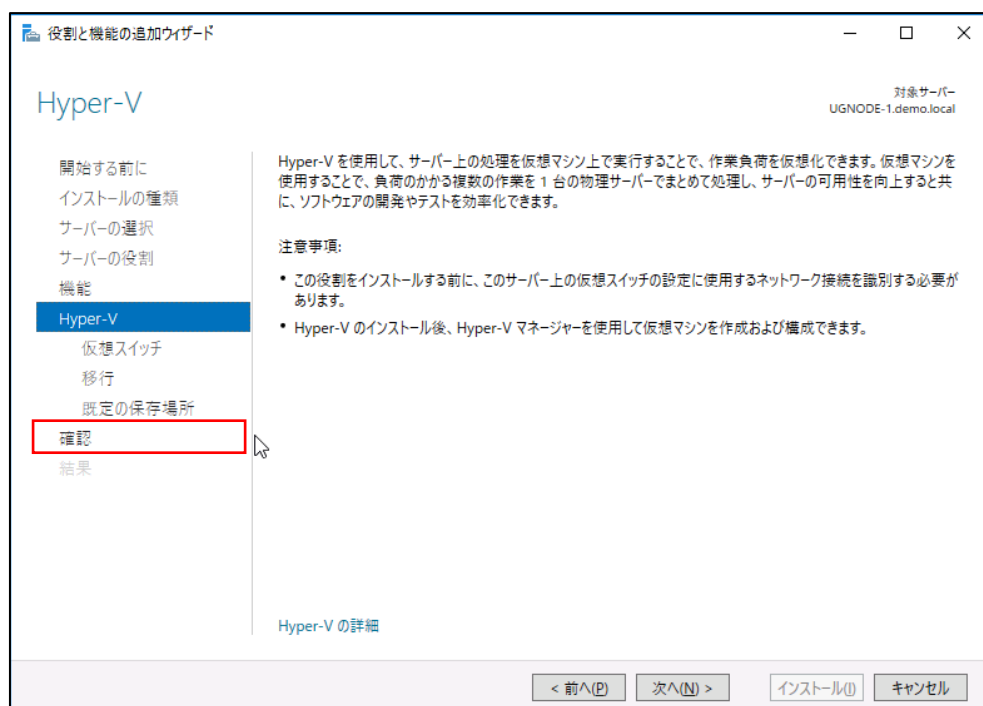


フェールオーバー クラスタリング ツールをインストールしない場合は、チェックを外します。

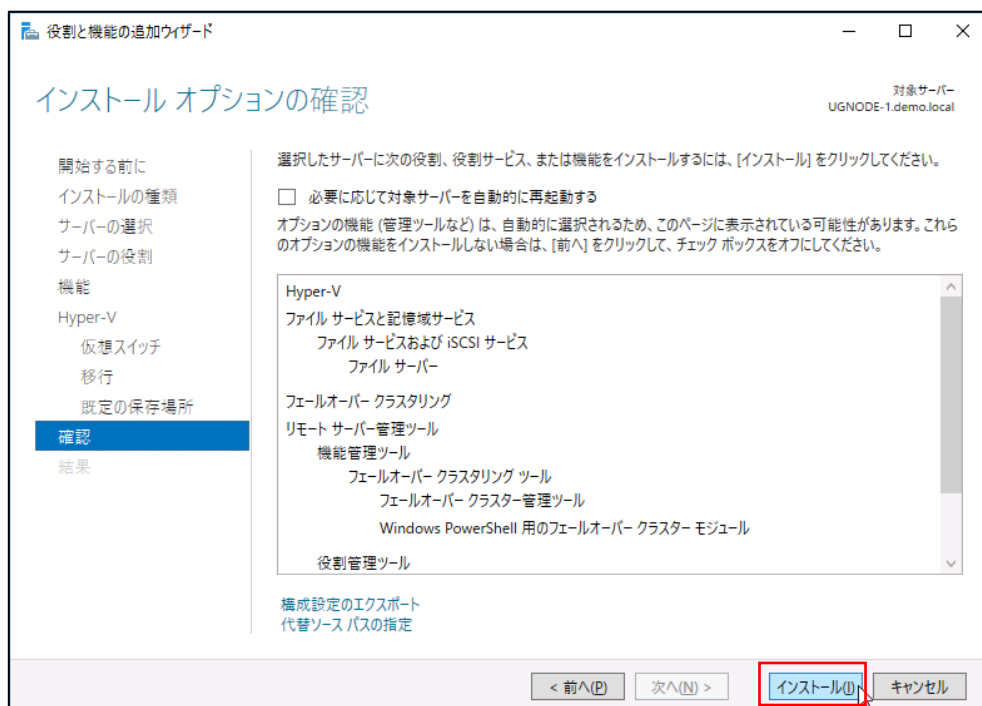
- (9) クラスタ上で運用する業務について、他に必要な機能があればチェックを入れます。
チェックをすべて入れ終わったら、[次へ] をクリックします



- (10) 「Hyper-V」画面が表示されたら、[確認] をクリックします。
Hyper-V の設定 (仮想スイッチ、移行、既定の保存場所) は、ここでは実施しません。

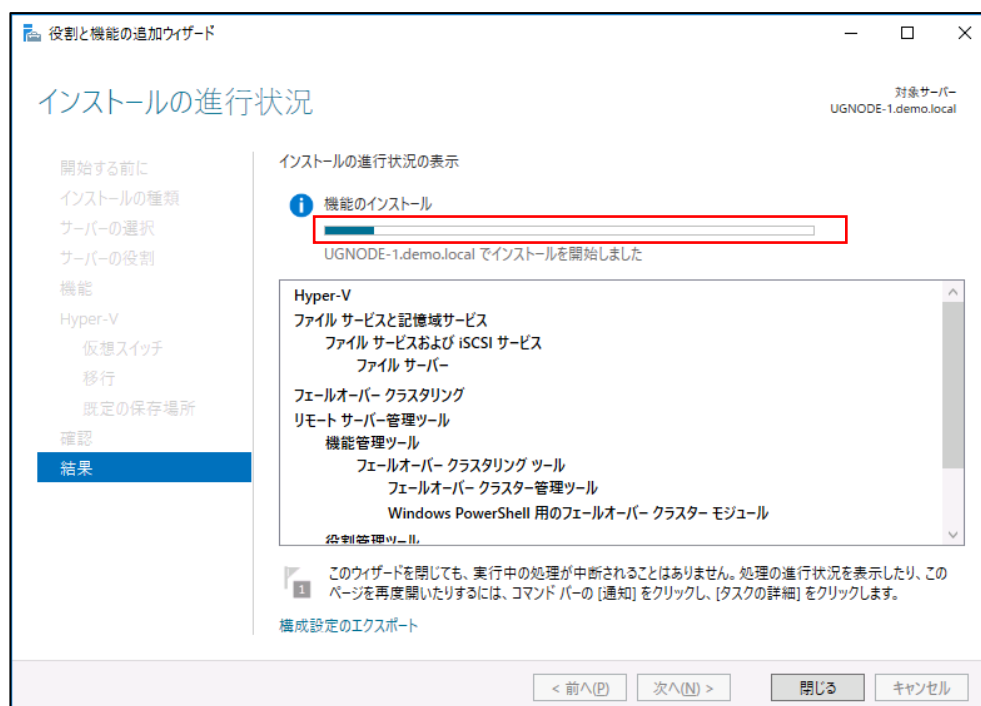


- (11) 「確認」画面が表示されたら、何もせずに [インストール] をクリックします。



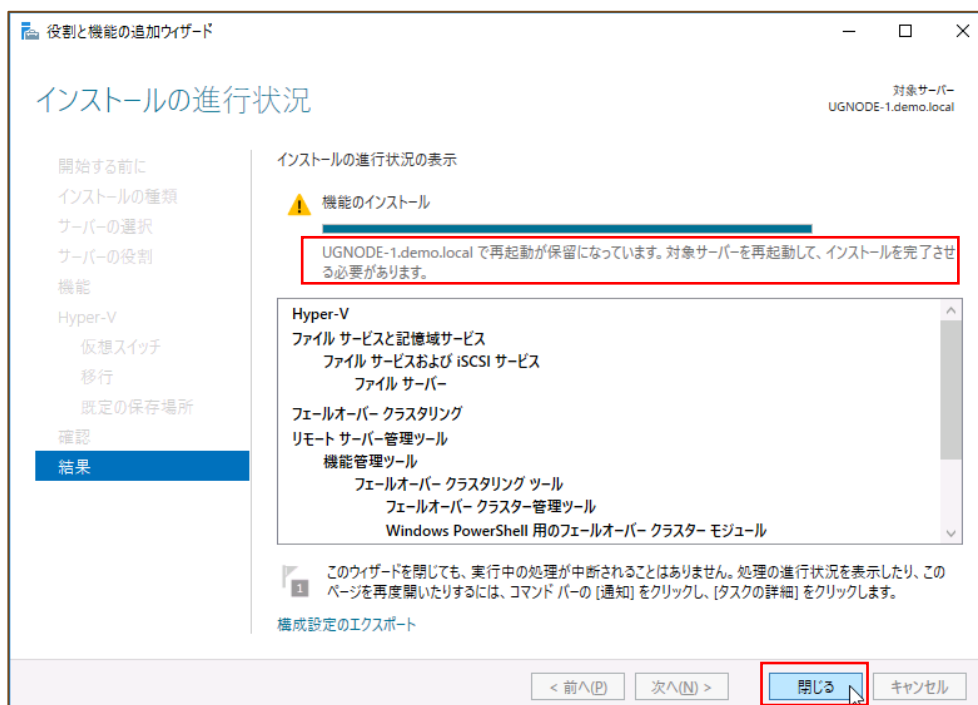
- (12) 「インストールの進行状況」画面にて状況を確認することができます。

進捗バーが右端に達するまで待ちます。



- (13) 進捗バーが右端に達したら、画面上に「対象サーバーを再起動して、インストールを完了させる必要があります」と表示されていることを確認します。

確認した後、[閉じる] をクリックします。



注意：

- 「対象サーバーを再起動して、インストールを完了させる必要があります」と表示された場合、必ず「OS の再起動」を実施してください。

- (14) OS の再起動を実施します。

再起動の後、管理者権限ユーザでログインします。

6.6. 仮想スイッチの設定

Hyper-V マネージャーから仮想スイッチマネージャーを起動し、クラスターで使用する仮想スイッチを作成します。

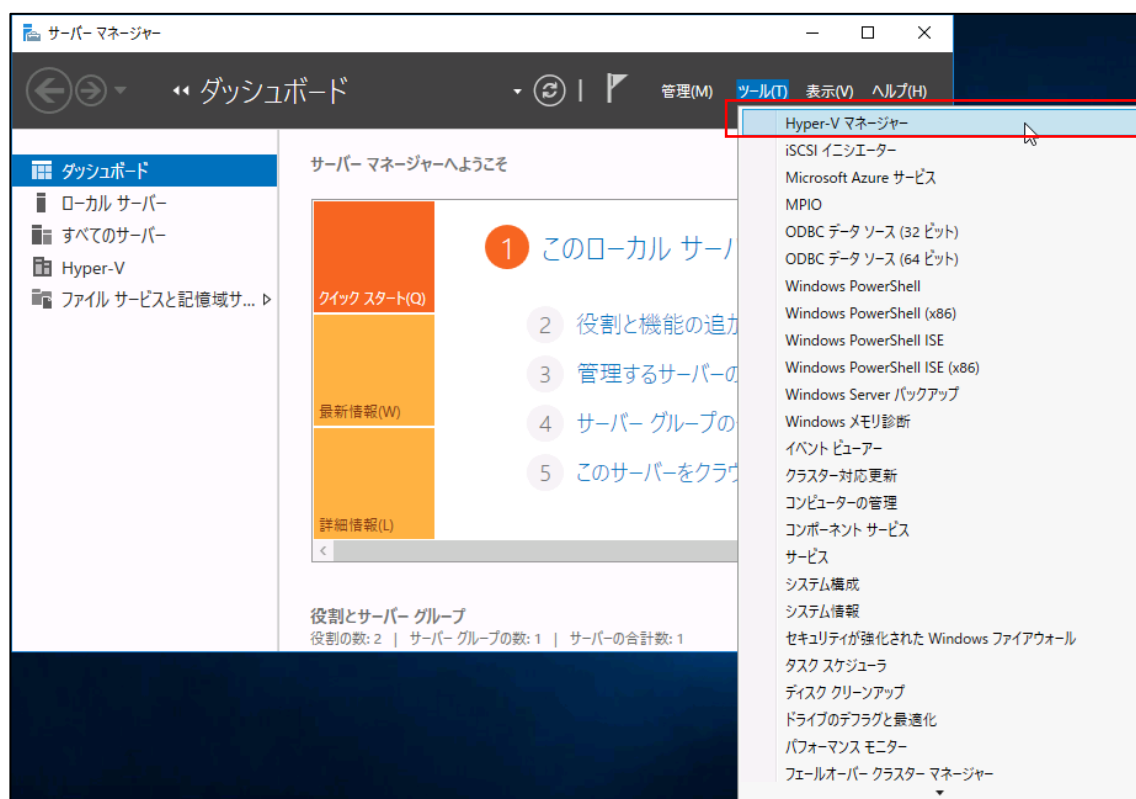
※ 役割「Hyper-V」を追加していない場合、本手順を実施する必要はありません。

作成する Hyper-V の仮想スイッチの構成は、すべてのクラスターノードで一致させてください。

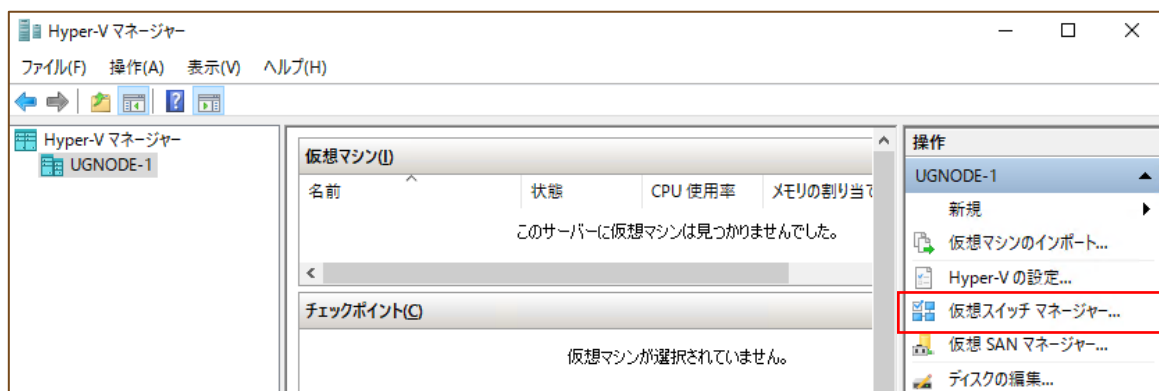
注意：

- Hyper-V の仮想スイッチの構成が一致していない場合、クラスターノード間の仮想マシンのマイグレーション（ライブマイグレーション/クイックマイグレーション）が失敗します。

(1) サーバーマネージャーを開き、[ツール]-[Hyper-V マネージャー] をクリックします。



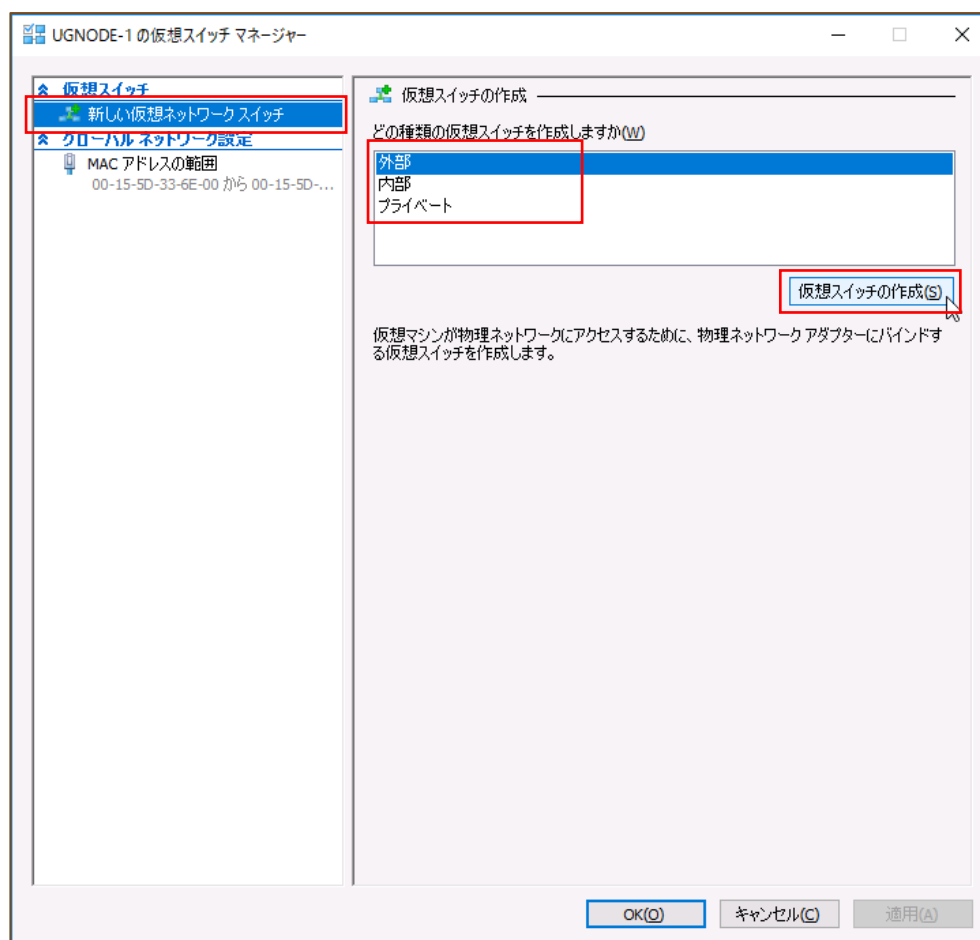
- (2) 「Hyper-V マネージャー」画面が表示されたら、[仮想スイッチ マネージャー] をクリックします。



- (3) 「仮想スイッチ マネージャー」画面が表示されたら、[新しい仮想ネットワーク スイッチ] をクリックします。

作成する仮想スイッチの種類（外部、内部、プライベート）のいずれかを選択した後、[仮想スイッチの作成] をクリックします。

※ (4) の「仮想スイッチのプロパティ」画面から変更できるので、この画面ではどれを選択しても構いません。



(4) 他のクラスターノードに作成済みの仮想スイッチと同じ構成になるように、各項目の内容を変更します。

- 仮想スイッチの名前
- 仮想スイッチの種類（外部ネットワーク/内部ネットワーク/プライベートネットワーク）
- 仮想スイッチと接続するネットワークアダプター

※ 作成するスイッチに応じた適切なアダプターを選択してください。

- 管理オペレーティングシステムにこのネットワークアダプターの共有を許可する

[管理オペレーティングシステムにこのネットワークアダプターの共有を許可する] にチェックを入れると下記を変更できるようになります。

必要に応じて内容を変更してください。

- 管理オペレーティングシステムの仮想 LAN ID を有効にする
- VLAN ID

すべての変更が終了した後、[適用] をクリックします。

UGNODE-1 の仮想スイッチ マネージャー

仮想スイッチのプロパティ

名前(N):
新しい仮想スイッチ

メモ(M):

接続の種類
接続先の仮想スイッチの種類を選択してください。

☒ 外部ネットワーク(E):
Microsoft Hyper-V Network Adapter

☒ 管理オペレーティングシステムにこのネットワーク アダプターの共有を許可する(M)

☐ シングルルート I/O 仮想化 (SR-IOV) を有効にする(S)

☐ 内部ネットワーク(I)

☐ プライベート ネットワーク(P)

VLAN ID
☒ 管理オペレーティングシステムの仮想 LAN ID を有効にする(V)

VLAN ID は、管理オペレーティングシステムがこのネットワーク アダプターを介して行うあらゆるネットワーク通信に使用する仮想 LAN を指定します(L)
この設定は、仮想マシン ネットワークには影響しません。

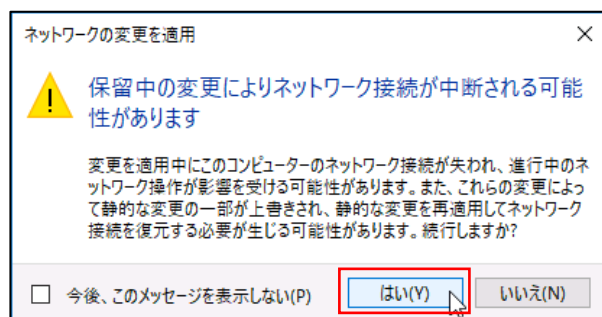
2

削除(R)

SR-IOV は、仮想スイッチの作成時にのみ構成できます。SR-IOV が有効な外部仮想スイッチは、内部またはプライベート スイッチには変換できません。

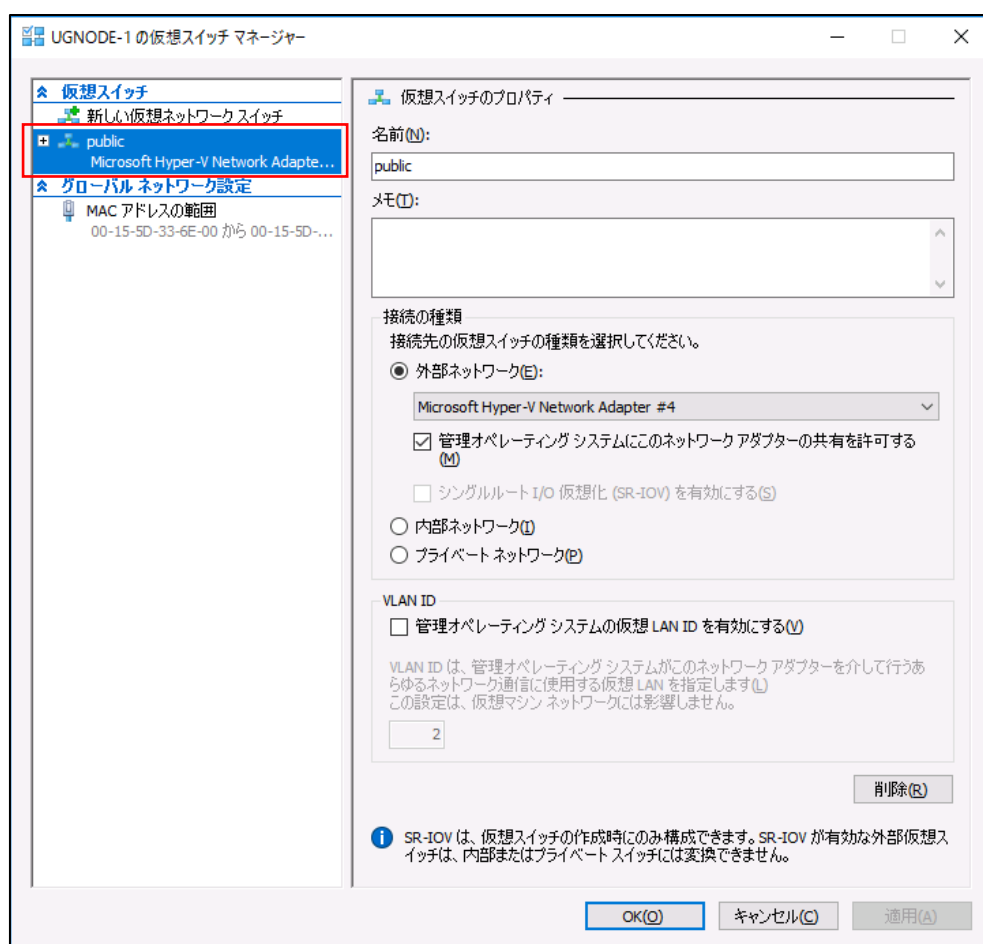
OK(O) キャンセル(C) 適用(A)

- (5) 「ネットワークの適用を変更」確認ダイアログが表示されたら、何もせずに [はい] をクリックします。



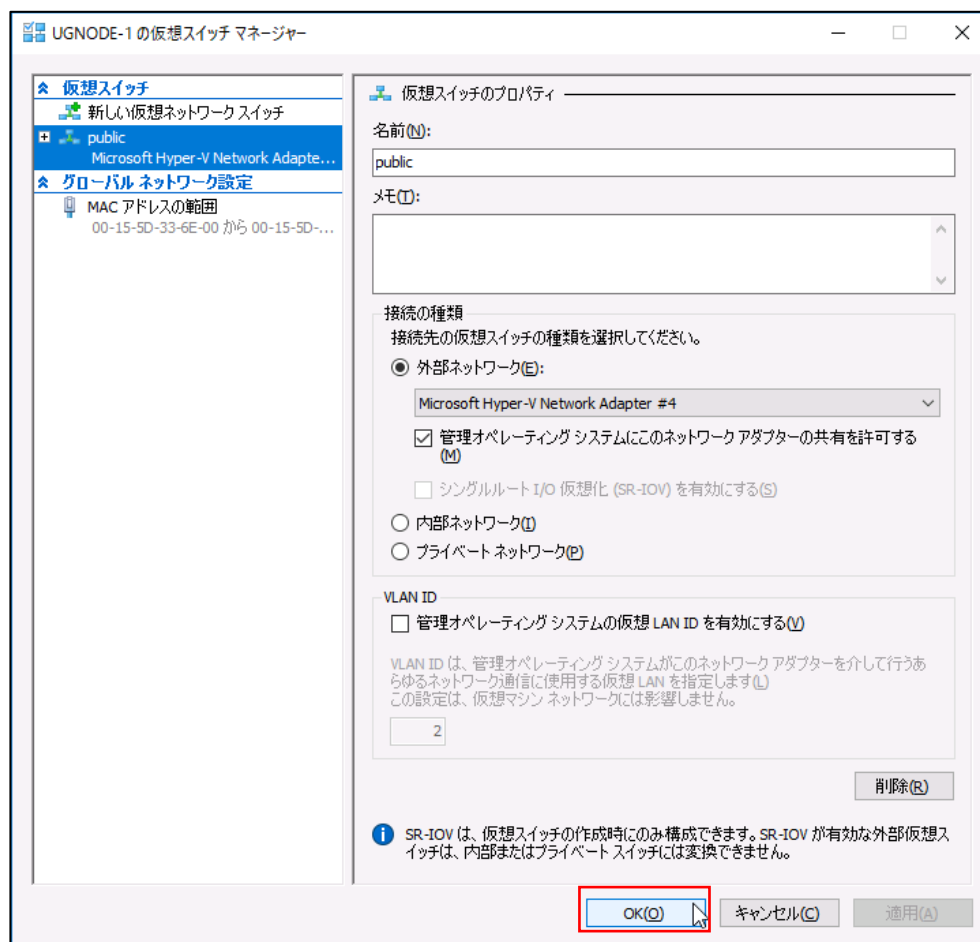
- (6) 下記のような画面が表示され、作成した仮想スイッチが画面左に列挙されていることを確認します。

【仮想スイッチの作成例】



- (7) 複数の仮想スイッチを作成するときは、手順 (3) へ戻り、新しい仮想ネットワークスイッチの作成を繰り返してください。

仮想スイッチの作成を終了するときは、[OK] をクリックします。



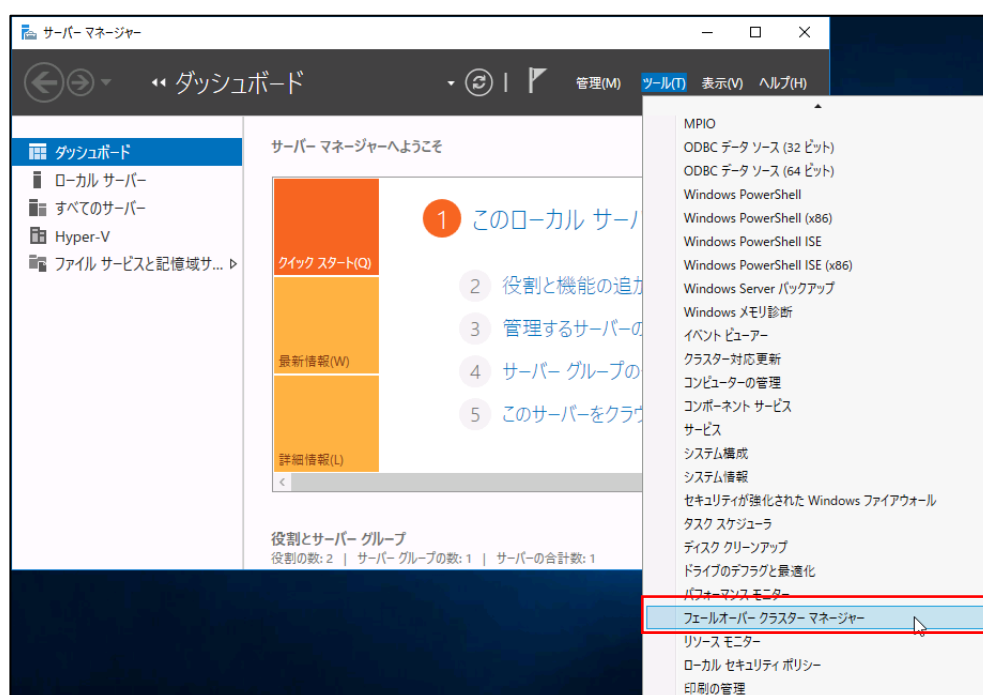
6.7. クラスタへのノード追加

Windows Server 2016 にアップグレード済みのノードを、クラスタへ追加します。

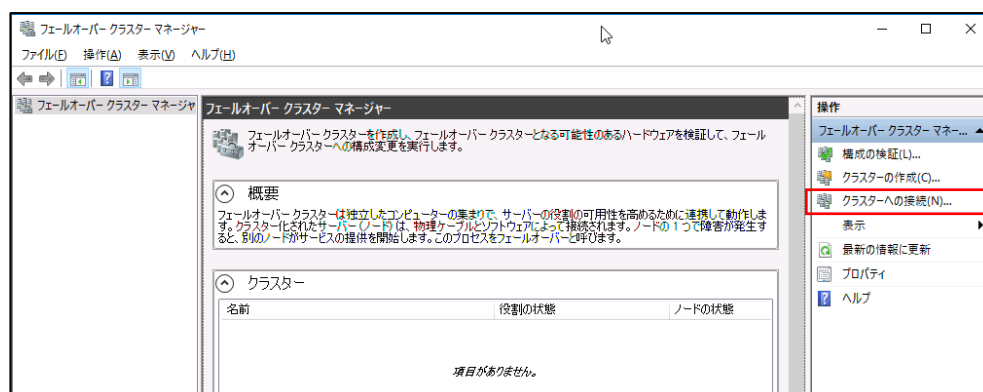
注意：

- **Windows Server 2016 にアップグレード済みのノード**にて実施してください。
- **ドメイン管理者特権を持つユーザーアカウント**で事前にログインしてください。

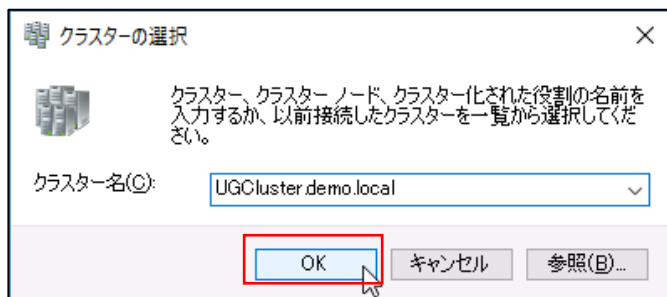
- (1) サーバーマネージャーを開き、[ツール]-[フェールオーバー クラスタ マネージャー] をクリックします。



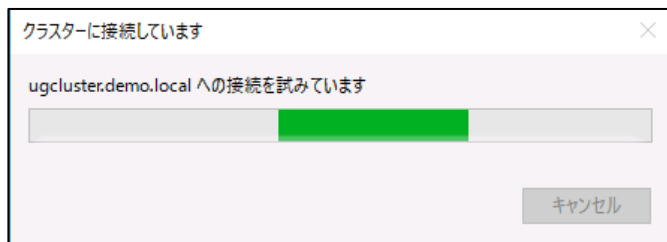
- (2) 「フェールオーバー クラスタ マネージャー」画面が表示されたら、[クラスタへの接続] をクリックします。



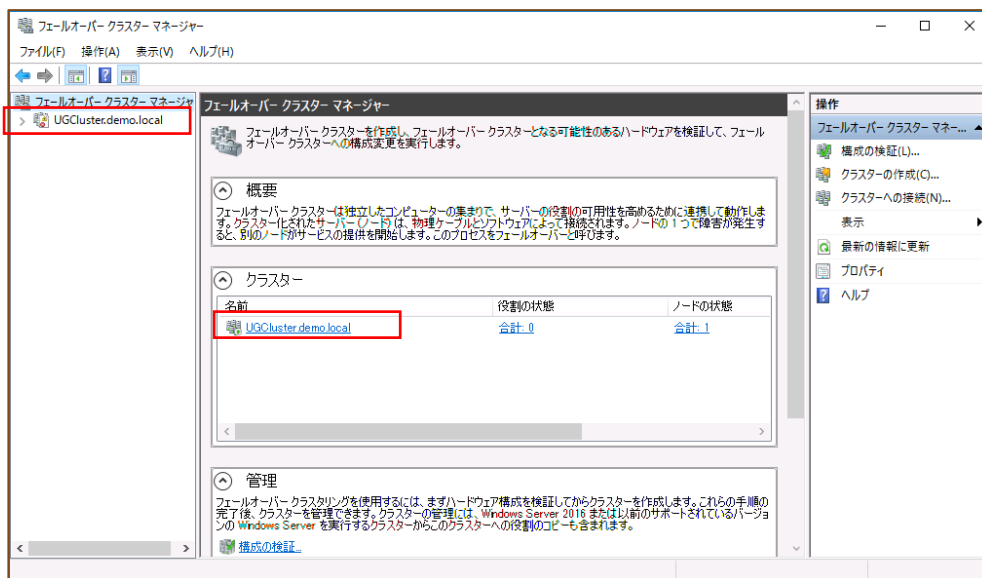
- (3) 「クラスタの選択」ダイアログが表示されたら、[クラスタ名] に接続先のクラスタ名を入力し、[OK] をクリックします。



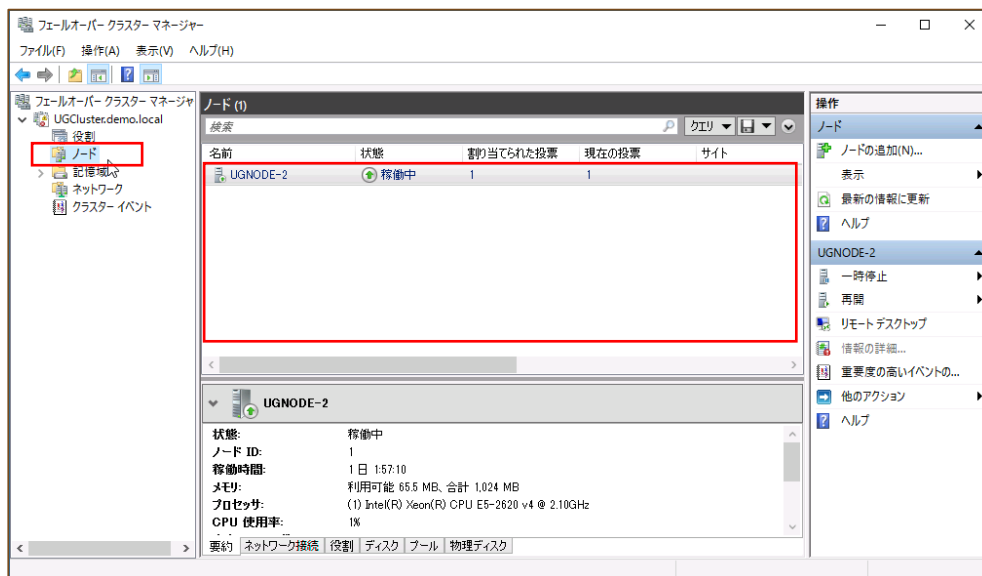
- (4) クラスタへの接続中は、下記の状況表示ダイアログが表示されます。



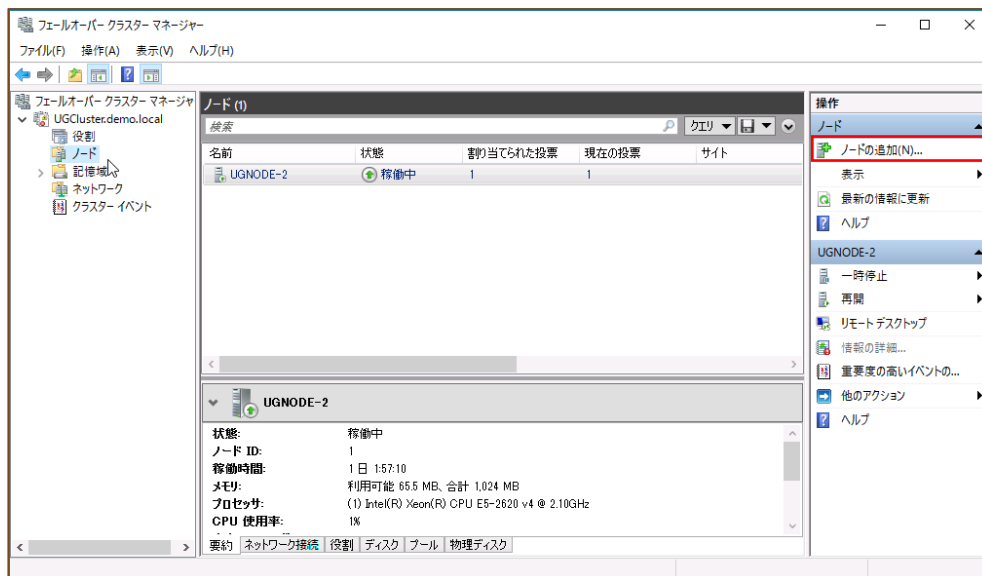
- (5) クラスタへの接続が完了し、クラスタ名が表示されたことを確認します。



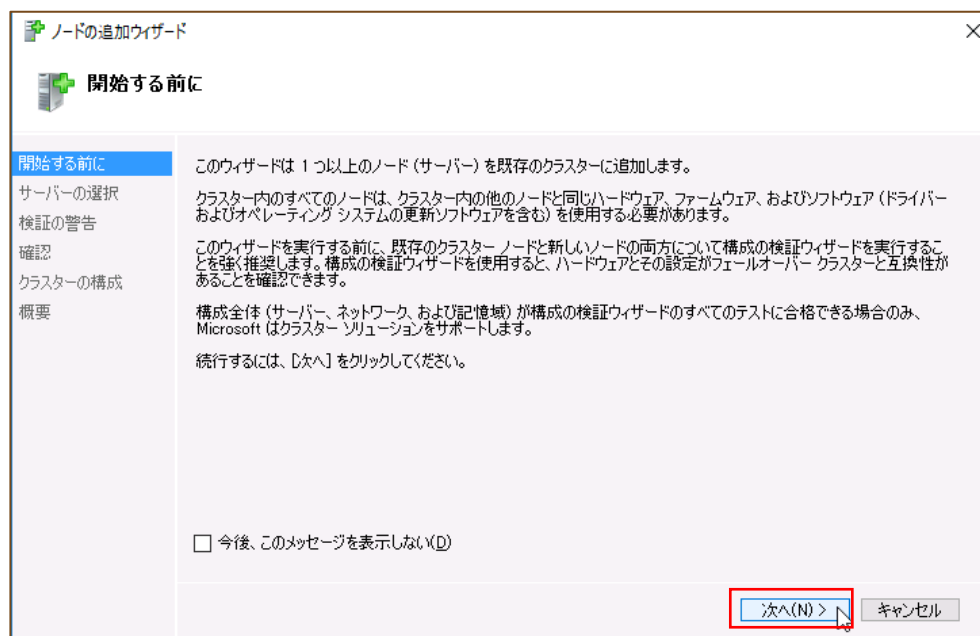
- (6) [ノード] をクリックし、追加しようとしているノード以外の他のノードが表示されていることを確認します。



- (7) [ノードの追加] をクリックします。



- (8) 「ノードの追加ウィザード」の「開始する前に」画面が表示されたら、何もせずに [次へ] をクリックします。



- (9) 「サーバーの選択」画面では、[サーバー名の入力]欄に追加するサーバー名を入力後に、[追加] をクリックします。

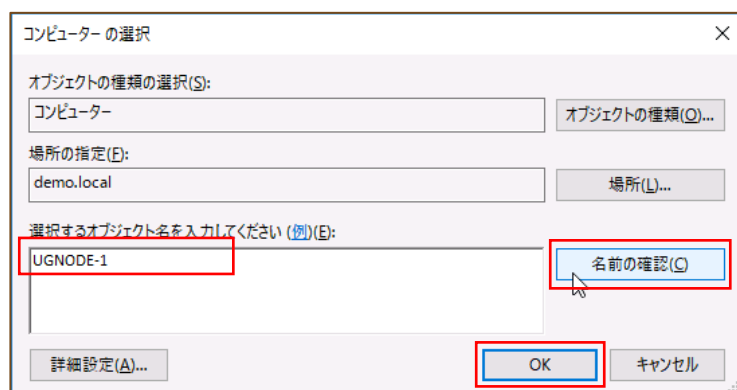
「コンピュータの選択」画面からサーバー名を入力したいときは、何も入力せずに [参照] をクリックします。



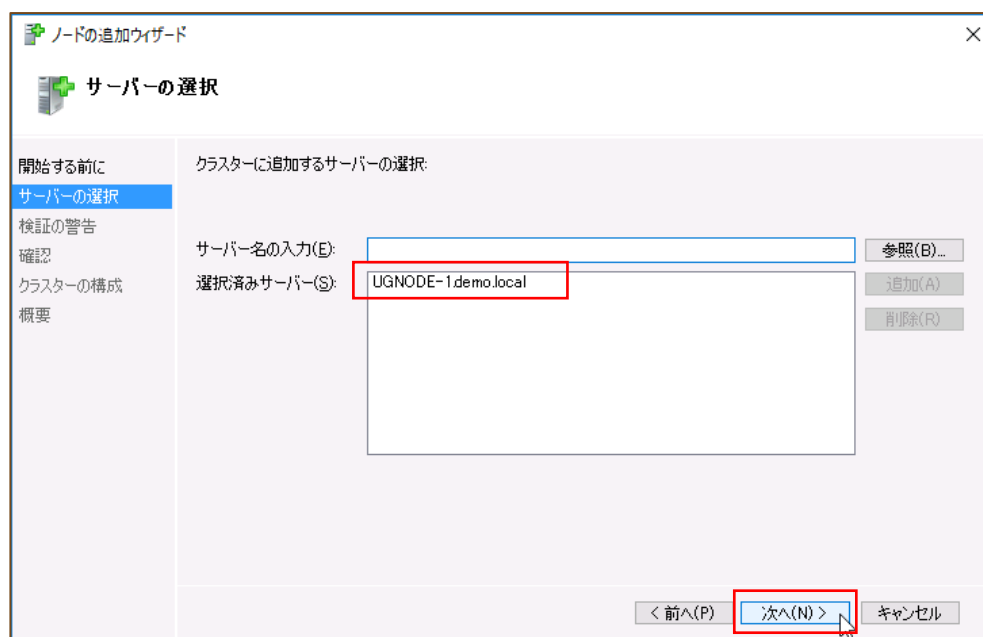
[参照]をクリックすると、「コンピュータの選択」画面が表示されます。

[選択するオブジェクト名を入力してください]欄に追加するサーバー名を入力後、[名前の確認]をクリックしてサーバー名が正しいかどうかを確認します。

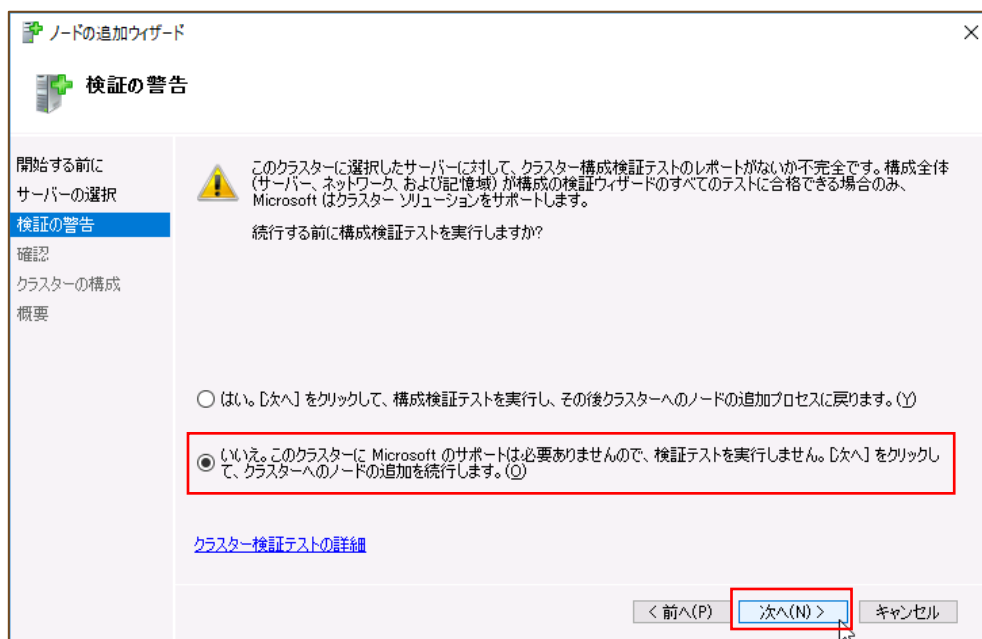
※ 正しいと確認できたときは、入力済みのサーバー名に「下線」が表示されます。
名前を確認した後、[OK]ボタンをクリックします。



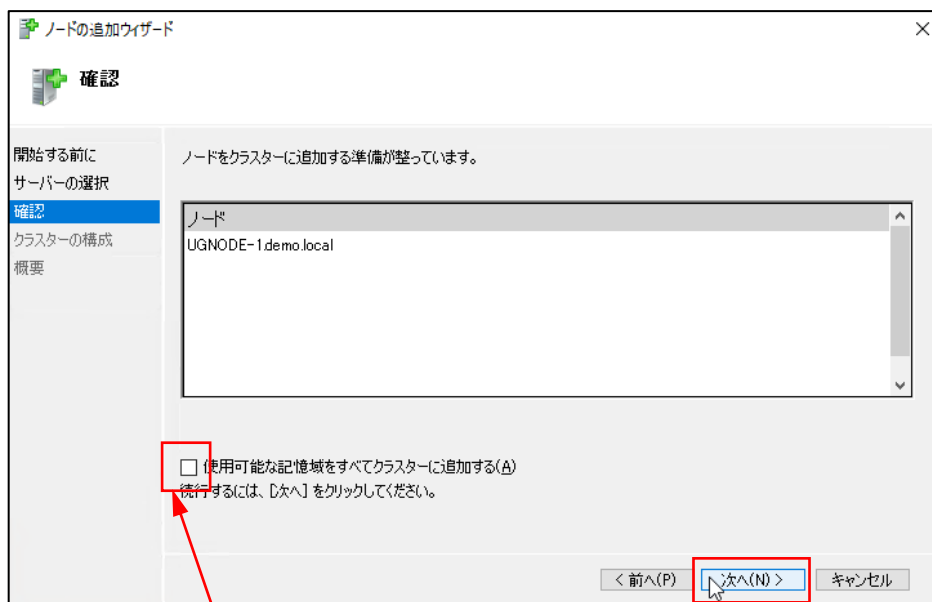
(10) [選択済みサーバー] に追加したノード名が表示されたことを確認後、[次へ] をクリックします。



- (11) 「検証の警告」画面が表示されたら、[いいえ。] を選択してから [次へ] をクリックします。
(既定で [はい。] が選択されています)

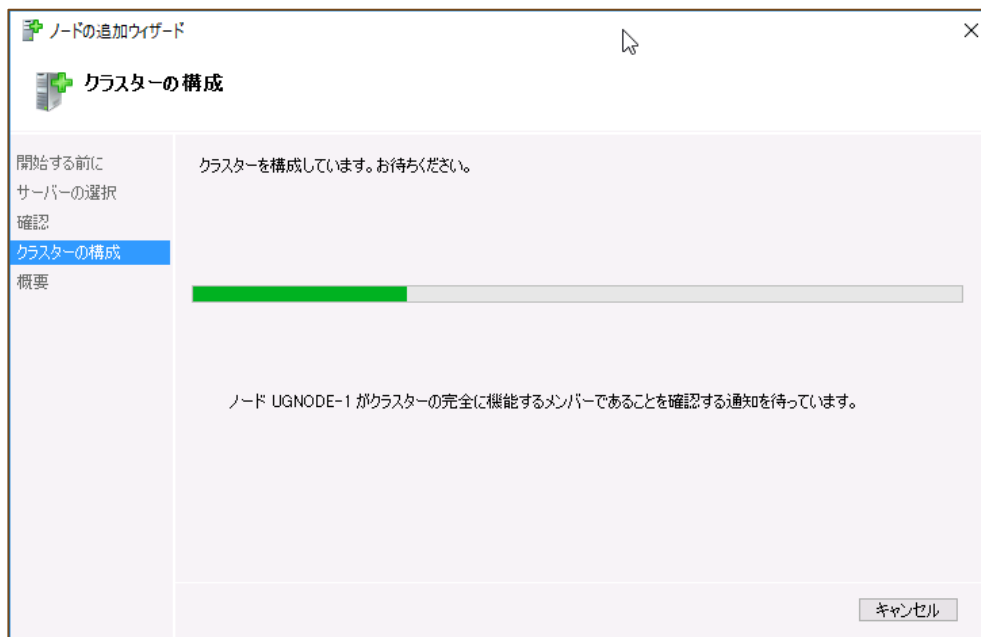


- (12) ノードの追加ウィザードへ戻った後、「確認」画面では [使用可能な記憶域をすべてクラスターに追加する] のチェックを外してください。(既定ではチェックされています)
チェックを外した後、[次へ] をクリックします。



チェックを外してください。

- (13) クラスターの構成（ノードの追加）中は下記の画面が表示され、進行状況を確認することができます。



- (14) ノードの追加が終了して下記の画面が表示されたら、[完了] クリックしてノードの追加ウィザードを終了します。



- (15) ノード一覧に新しいノードが追加されたことを確認します。



補足：

- 最初の Windows Server 2016 ノードを追加した後、クラスターは「中間状態（混合 OS モード）」へ移行します。

このとき、他のクラスターノード（Windows Server 2012 R2 ノード）が所有していた「クラスター コア リソース」は、追加した Windows Server 2016 ノードへ移動します。

例.



クラスター コア リソースが追加したノードへ移動したことを示しています。

すべてのクラスターノードが Windows Server 2016 へアップグレードされた時点で、クラスターは「中間状態（OS アップグレード完了後）」へ移行します。

まだこの時点では Windows Server 2012 R2 クラスター相当として動作しています。

Windows Server 2016 クラスターの新しい機能は「7. クラスター機能レベルの更新」の手順を実施後に利用できるようになります。

注意：

- 中間状態（混合 OS モード）のクラスターは、Windows Server 2016 ノード上のフェールオーバー クラスター マネージャーから操作・管理してください。
（Windows Server 2012 R2 ノード上から Windows Server 2016 ノードを管理することはできません）

補足：

- 中間状態（混合 OS モード）はクラスターの一時的な運用モードです。
永続的に使用するものではありませんので、可能な限り速やかにすべてのノードをアップグレードしてください。
- ノード固有のアプリケーションが必要な場合は、適時インストールを実施してください。
アプリケーションが使用するデータについては、事前にバックアップ済みのデータからリストアしてください。

7. クラスター機能レベルの更新

クラスターの機能レベルを Windows Server 2012 R2 レベルから Windows Server 2016 レベルへ更新します。

	機能レベル (ClusterFunctionalLevel)
Windows Server 2012 R2	8
Windows Server 2016	9

- (1) PowerShell の「Get-Cluster」コマンドレットを実行し、「ClusterFunctionalLevel」プロパティの値が「8」であることを確認します。

```
PS C:\> Get-Cluster | select ClusterFunctionalLevel

ClusterFunctionalLevel
-----
                        8
```

- (2) PowerShell の「Update-ClusterFunctionalLevel」コマンドレットを実行し、クラスターの機能レベルを更新します。

```
PS C:\> Update-ClusterFunctionalLevel

クラスター <クラスター名> の機能レベルを更新しています。
警告: この操作は取り消せません。続行しますか?
[Y] はい(Y)  [N] いいえ(N)  [S] 中断(S)  [?] ヘルプ (既定値は "Y"): Y
```

- (3) PowerShell の「Get-Cluster」コマンドレットを実行し、「ClusterFunctionalLevel」プロパティの値が「9」であることを確認します。

```
PS C:\> Get-Cluster | select ClusterFunctionalLevel

ClusterFunctionalLevel
-----
                        9
```

8. クラスタ対応更新（CAU）の有効化

クラスタ対応更新（CAU）を使用する場合は、同機能を「有効」に設定します。

補足：

- クラスタ対応更新（CAU）をクラスタに適用していない場合は、本項の手順を実施する必要はありません。
- クラスタ対応更新（CAU）が未適用の状態で「Enable-CauClusterRole」コマンドレットを実行すると、以下のエラーが表示されます。
「現在のクラスタ（<クラスタ名>）は、クラスタ対応更新のクラスタ化された役割で構成されていません。」

- (1) PowerShell の「Enable-CauClusterRole」コマンドレットを実行し、クラスタ対応更新（CAU）を有効にします。

```
PS C:\> Enable-CauClusterRole
```

よろしいですか？

クラスタ <クラスタ名> でクラスタ対応更新のクラスタ化された役割を有効にしますか？

[Y] はい(Y) [N] いいえ(N) [S] 中断(S) [?] ヘルプ (既定値は "Y") : Y

9. Hyper-V 仮想マシン構成バージョンの更新

9.1. Hyper-V 仮想マシン構成のサポートバージョンの確認

各クラスターノードで、Hyper-V 仮想マシン構成のサポートバージョン一覧 に Windows Server 2016 が追加されたことを確認します。

注意：

- Hyper-V 機能を導入していない場合、本手順を実施する必要はありません。

	Hyper-V 仮想マシン構成の サポートバージョン
Windows Server 2012 R2	5.0
Windows Server 2016	8.0

- (1) PowerShell の「Get-VMHostSupportedVersion」コマンドレットを実行し、Hyper-V 仮想マシン構成バージョン一覧 に Windows Server 2016 が表示されていることを確認します。

```
PS C:\> Get-VMHostSupportedVersion
```

Name	Version	IsDefault
Microsoft Windows 8.1/Server 2012 R2	5.0	False
Microsoft Windows 10 Anniversary Update/Server 2016	8.0	True

- (2) Hyper-V 機能が導入されている各クラスターノードで手順 (1) を実施し、Hyper-V 仮想マシン構成バージョン一覧 に Windows Server 2016 が表示されていることを確認します。

9.2. 仮想マシン構成バージョンの更新

各仮想マシン構成のバージョンを、「8.0（Windows Server 2016）」に更新します。

なお、仮想マシン構成バージョンの更新は、Hyper-V マネージャーからも実施可能です。

詳細については、以下のドキュメントの内容をご確認ください。

文書名 : Windows Server 2016
Hyper-V インストール手順書

参照箇所 : 補足-2 Windows Server 2012 R2 または Windows Server 2012
Hyper-V からの仮想マシンの移行

注意：

- 役割一覧での [状態] 列の表示が「オフ」の仮想マシンのみ、構成バージョンを更新可能です。更新対象の仮想マシンは、事前に OS シャットダウンを実施してください。
- 構成バージョンを更新した仮想マシンを、Windows Server 2016 以前のクラスター環境で使用することはできません。

(1) PowerShell の「Get-VM」コマンドレットを実行し、仮想マシン一覧を表示します。

```
PS C:\> Get-VM
```

Name	State	CPUUsage (%)	MemoryAssigned (M)	Uptime	Status	Version
VM2012-1	Off	0	0	00:00:00	正常稼働中	5.0
VM2012-2	Off	0	0	00:00:00	正常稼働中	5.0

上記のように仮想マシンが表示された場合は 手順 (2) へ進んでください。

仮想マシンが表示されなかった場合は、仮想マシンを保持している別のクラスターノード上で「Get-VM」コマンドレットを実行してください。

- (2) 「Update-VMVersion」 コマンドレットを実行して仮想マシンの構成バージョンを更新します。

```
PS C:\> Update-VMVersion -Name VM2012-1
```

確認

この操作を実行しますか？

“VM2012-1” の構成バージョン更新を実行すると、以前のバージョンの Windows に移行したりインポートしたりすることができなくなります。この操作は元に戻せません。

[Y] はい(Y) [A] すべて続行(A) [N] いいえ(N) [L] すべて無視(L) [S] 中断(S) [?] ヘルプ (既定値は “Y”) : Y

更新する必要がある仮想マシンが複数ある場合は、手順 (2) を繰り返し実施してください。

- (3) 「Get-VM」 コマンドレットを実行し、構成バージョンが更新されたことを確認します。

```
PS C:\> Get-VM
```

Name	State	CPUUsage (%)	MemoryAssigned (M)	Uptime	Status	Version
VM2012-1	Off	0	0	00:00:00	正常稼働中	8.0
VM2012-2	Off	0	0	00:00:00	正常稼働中	5.0

10. 動作確認

クラスタ ローリングアップグレード作業が終了した後、各役割／仮想マシンが想定どおりに切り替わるかを確認してください。

10.1.1. クラスタの検証

クラスタ ローリングアップグレード作業が終了した後の「最終構成」での検証を実施します。

補足：

- 全ての役割を可能な限り「実行中（稼働中）」にしてから、検証を開始してください。

注意：

- 手順 (3) にて [すべてのテストを実行する] を選んだ場合、検証中にクラスタディスクへ一時的にアクセスできなくなり、各業務（役割）も一時的に停止します。
運用中の業務に支障の出ない日程・時間帯で検証を実施してください。

(1) フェールオーバークラスタマネージャーを起動し、「クラスタ名」をクリックします。

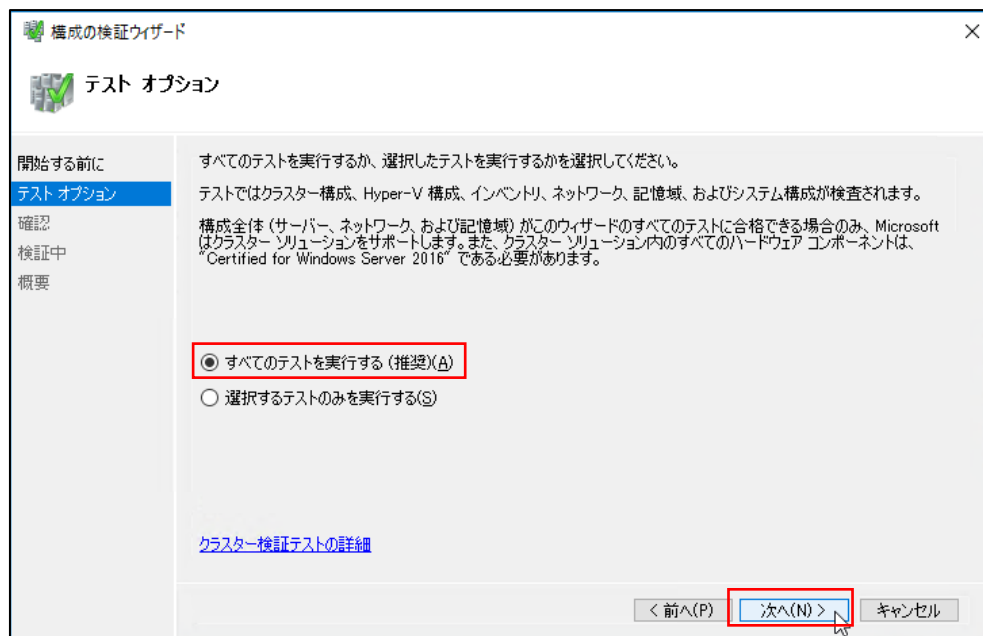
その後、[クラスタの検証] をクリックします。



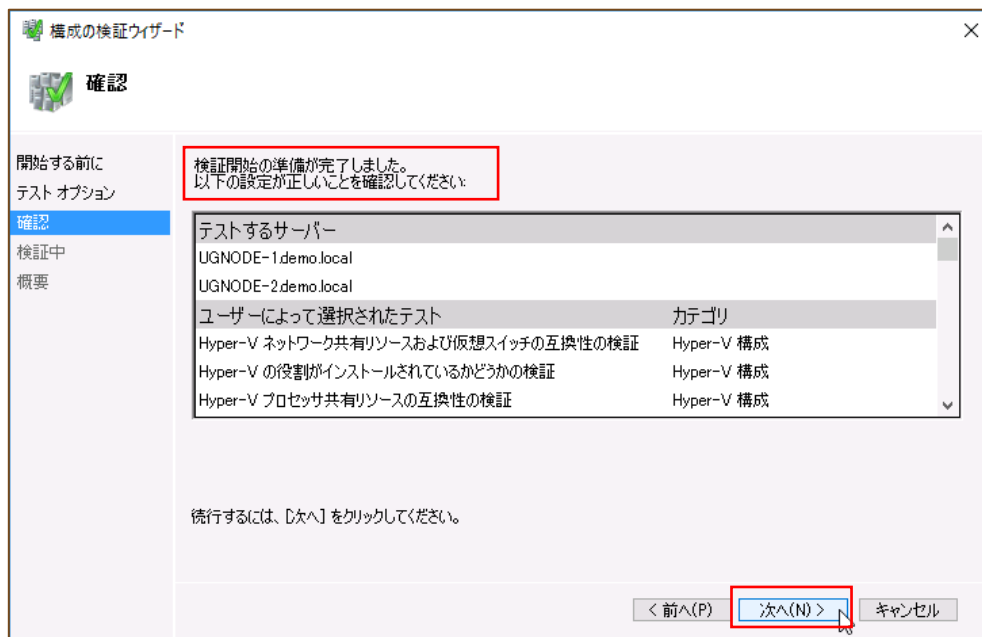
- (2) 「役割と機能の追加ウィザード」の「開始する前に」画面が表示されたら、何もせずに [次へ] をクリックします。



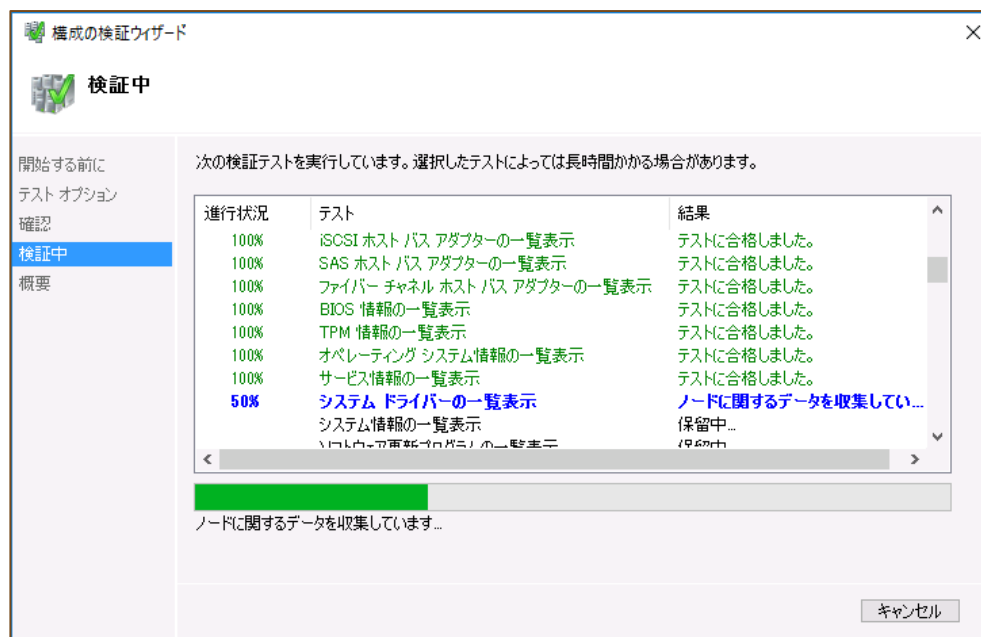
- (3) [すべてのテストを実行する] が選択されていることを確認した後、[次へ] をクリックします。



- (4) 「検証開始の準備が完了しました」と表示されたら、[次へ] をクリックします。

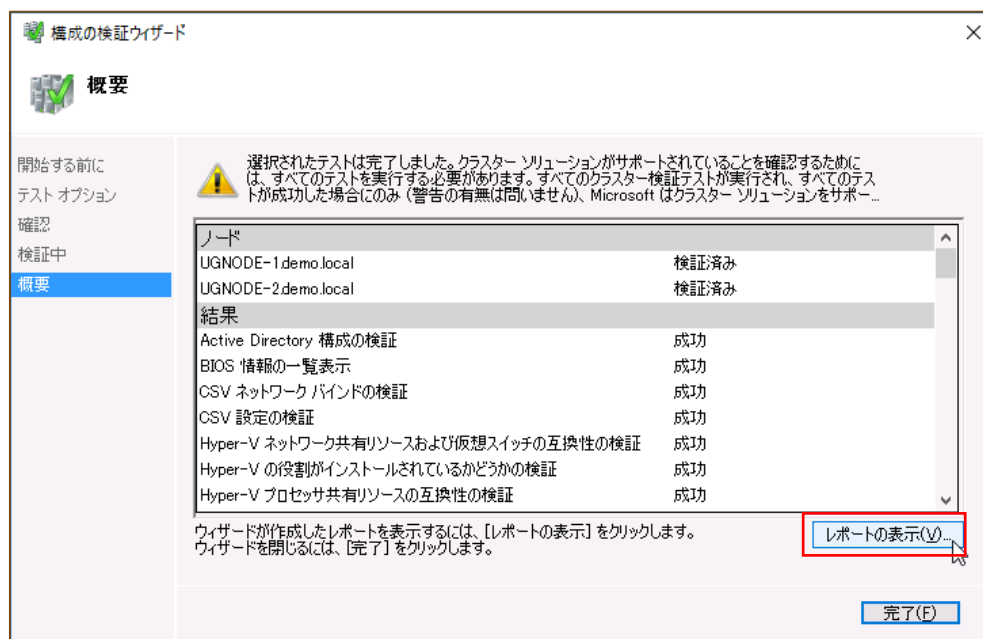


- (5) 構成の検証中は下記の画面が表示され、検証の実施状況を確認することができます。



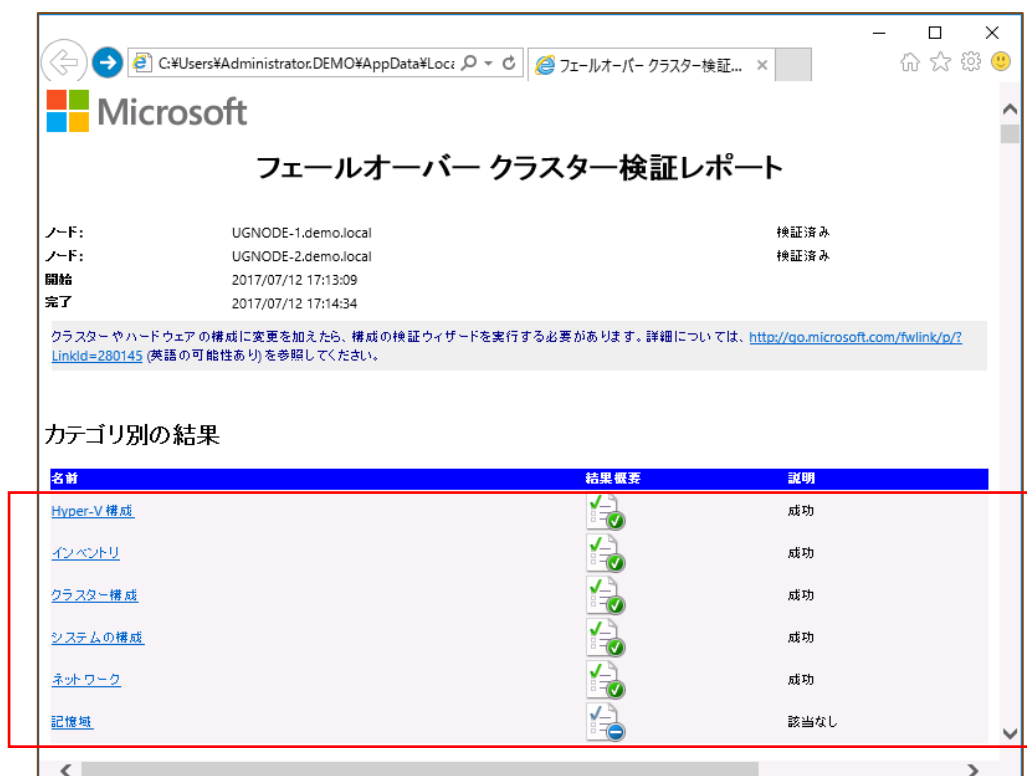
(6) 構成の検証が終了すると、下記の画面が表示されます。

[レポートの表示] をクリックします。



(7) ブラウザ画面に検証結果（検証レポート）が表示されます。

「カテゴリ別の結果」に [失敗]、[エラー] あるいは [警告] が存在しないことを確認します。



ネットワークの検証に失敗した場合の表示例



注意：

- 失敗・エラー・警告が存在する場合は、レポートの内容を確認して原因を解消してください。

(8) 検証レポートが表示されたブラウザ画面を閉じた後、[完了] をクリックします。



10.1.2. 役割の移動による動作確認

役割を手動で移動させて、各クラスターノードで役割が動作できることを確認します。

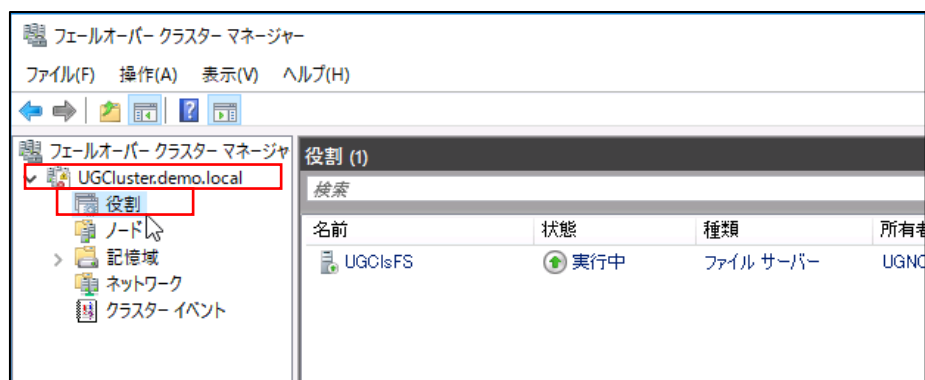
10.1.3. 擬似障害による切り替え動作確認

クラスターには、擬似的にリソースを失敗状態にする機能（エラーのシミュレート）があり、障害発生時の動作を確認することができます。

注意：

- 本手順では「役割」に障害が発生した状況を再現しています。
フェールオーバーなども実際に動作しますので、この手順による確認は業務への影響を十分に
ご検討の上、必要に応じて実施してください。
- [エラーのシミュレート]を繰り返すと、その失敗回数が許容可能な最大エラー数を超過してし
まう場合があります。
指定期間を経過するまで、あるいはクラスターを再起動するまで失敗回数はクリアされず、そ
の間はフェールオーバーも動作しません。

- (1) フェールオーバークラスターマネージャーを起動し、「クラスター名」をクリックします。
その後、[役割] をクリックします。



(2) 役割一覧の中から検証対象の役割を選び、クリックします。



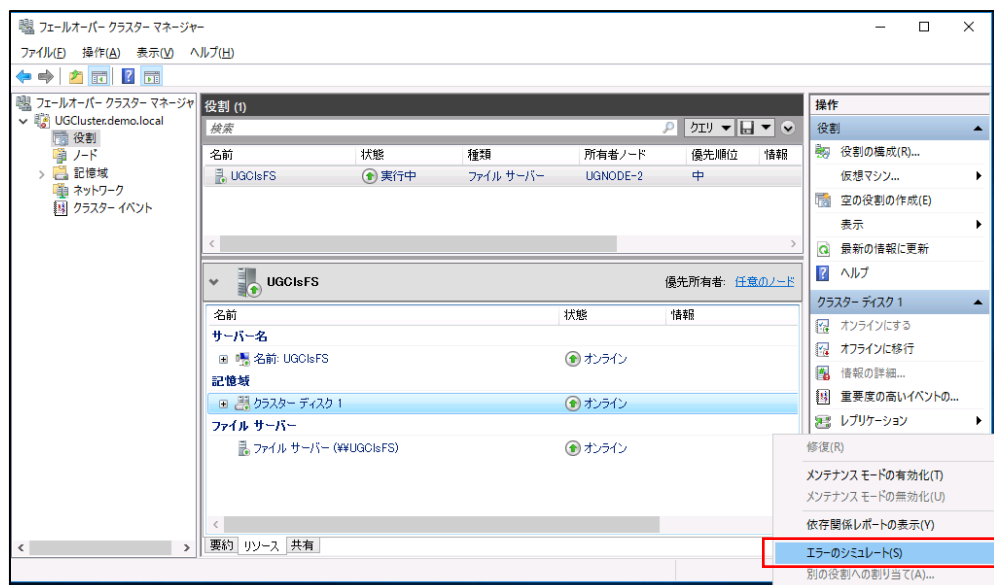
(3) [リソース]タブをクリック後、エラーをシミュレートするリソースをクリックします。
この例では、役割（ファイルサーバー）が使用する記憶域（クラスターディスク 1）を選択しています。



(4) [他のアクション] をクリックします。



(5) [エラーのシミュレート] をクリックします。



- (6) フェールオーバーが始まると各リソースは一時的にオフラインとなり、役割の状態も「保留中」に変わります。



- (7) フェールオーバーが終了すると各リソースはオンラインに戻り、役割の状態も「実行中」に変わります。



補足：

- 設計どおりに動作しない場合は、各リソースおよび役割の各パラメータの設計を再検討してください。

10.1.4. 物理的な障害による切り替え動作確認

LAN ケーブルや FC（ファイバーチャネル）ケーブルの抜線など、物理的に発生する可能性のある障害を実施し、フェールオーバーなどが設計どおりに動作するかどうかを確認してください。

補足：

- 設計どおりに動作しない場合は、各リソースおよび役割の各パラメータの設計を再検討してください。

11. 注意事項

- (1) クラスタローリングアップグレード機能は、Windows Server 2012 R2 クラスタに対してのみ機能します。
以前のバージョンの Windows Server（Windows Server 2008/2008R2/2012）からはアップグレードできません。
- (2) 中間状態（混合 OS モード）のクラスタは、Windows Server 2016 ノード上のフェールオーバークラスタ マネージャーから操作・管理してください。
（Windows Server 2012 R2 ノード上から Windows Server 2016 ノードを管理することはできません）
- (3) 中間状態（混合 OS モード、OS アップグレード完了後）のままクラスタを稼動し続けることはお勧めいたしません。
可能な限り速やかに クラスタ ローリングアップグレード作業を完了させてください。

改版履歴

版数	日付	履歴
1.0	2017 年 8 月 7 日	新規作成

\Orchestrating a brighter world

NEC

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。