

ホワイトペーパーシリーズ：



Windows NAS、SSD モデル活用術

Windows Server IoT 2019 for Storage 版

2021年6月15日

内容

1 概要	3
1.1 このホワイトペーパーについて	3
1.2 HDL-Z シリーズの SSD モデルについて	3
1.3 Windows Server の記憶域スペースへの切り替えとその効果	4
1.4 実施環境について	9
2. マルチディスクモードへの切り替え	11
2.1 リカバリーメディアを使用したシステムのリカバリー	11
2.2 マルチディスクモードのディスク構成	13
2.3 システムの初期設定とシステムイメージのバックアップ	14
3. 記憶域スペースのセットアップ	15
3.1 記憶域プールの作成	15
3.2 仮想ディスクとボリュームの作成	17
4. アプリケーションのための記憶域の準備 – iSCSI を使用	25
4.1 iSCSI ターゲットのセットアップ	25
4.2 アプリケーションサーバーからの iSCSI ターゲットへの接続	27
5. アプリケーションのための記憶域の準備 – SMB 共有を使用	28
5.1 アプリケーション用 SMB 共有の作成	29
5.2 アプリケーション用 SMB 共有への接続	33

本文書は、株式会社アイ・オー・データ機器（以下、「アイ・オー・データ」とします。）が、アイ・オー・データの特定の商品に関する機能・性能や技術についての説明を記述した参考資料となります。当該商品の利用という目的の範囲内で自由に使用、複製をしていただけますが、アイ・オー・データの事前の書面による承諾なしに、改変、掲示、転載等の行為は禁止されます。また、あくまで参考資料として提供いたしますので、内容については一切保証を致しかねます。アイ・オー・データサポートセンターでは内容に関するお問い合わせは承っておりません。以下の内容をご了承いただいた場合のみご利用ください。(1)アイ・オー・データは、本文書によりいかなる権利の移転もしくはライセンスの許諾、またはいかなる保証を与えるもの

ではありません。(2)アイ・オー・データは、本文書について、有用性、正確性、特定目的への適合性等のいかなる保証をするものではありません。(3)アイ・オー・データは、本文書を利用したこと、または利用しなかったことにより生じるいかなる損害についても責任を負うものではありません。(4)アイ・オー・データは、本文書の内容を随時、断りなく更新、修正、変更、削除することがあります。最新の商品情報については、<https://www.iodata.jp/>をご覧ください。

1 概要

1.1 このホワイトペーパーについて

このホワイトペーパーは、Windows Server IoT 2019 for Storage Standard を搭載するランディスク HDL-Z シリーズの SSD モデルを対象に、ワンランク上の NAS（ネットワーク接続型ストレージ）の活用方法について解説します。HDL-Z シリーズの SSD モデルは、それだけでも高いランダムアクセス I/O 性能を提供しますが、このホワイトペーパーでは、Windows Server IoT 2019 for Storage の記憶域サービスを活用することで、アプリケーションデータ（仮想マシンやデータベース）のための高性能な SAN（記憶域ネットワーク）または SMB 共有を準備する方法について説明しています。



参照情報

このホワイトペーパーのシリーズは、既に公開済みの以下のホワイトペーパーの続編です。このホワイトペーパーで言及している、Windows Admin Center については最新ファイルサーバー『3. 集中管理編』、LAN の最適化については最新ファイルサーバー『1. インフラ編』、iSCSI については生産性向上術『1. ファイルサービス編』で詳細に解説しています。

Windows Server IoT 2019 for Storage で構築する企業向け最新ファイルサーバー（全 4 編）

1. インフラ編 / 2. 運用管理編 / 3. 集中管理編 / 4. ハイブリッドクラウド編

<https://www.iodata.jp/biz/whitepaper/index.htm#IoT2019-04>

Windows Server IoT 2019 for Storage を活用した生産性向上術（全 4 編）

1. ファイルサービス編 / 2. クライアント PC 管理編 / 3. ドキュメント活用編 / 4. リモートワーク対応編

<https://www.iodata.jp/biz/whitepaper/index.htm#IoT2019-08>

1.2 HDL-Z シリーズの SSD モデルについて

Windows Server IoT 2019 for Storage Standard を搭載する HDL-Z シリーズ（HDL4-Z19SI3A および HDL2-Z19SATA）のラインアップには、2 ドライブ（HDL2-Z19SATA のみ）、4 ドライブ、4 ドライブラックマウント（1U）の SSD モデルが用意されています。これらは、すべてのドライブが SATA 接続の 2 または 4 台のカタログスペック 960 GB SSD（ソリッドステートドライブ）ディスクで構成されており、工場出荷時の構成のまま、SSD が得意とするランダムアクセス性能に優れた I/O 性能を提供します。

HDL-Z シリーズの通常の HDD モデルと新しい SSD モデルのどちらも、Windows および Windows Server が古くから備えている「ダイナミックディスク」のソフトウェア RAID 機能によって実現されています。

SSD×4 ドライブ構成のモデルは、工場出荷時の状態で約 100GB の OS ドライブ（C:）のパーティション

がミラー（RAID-1）ボリューム、4ドライブの残りのパーティションが RAID-5 ボリュームのデータ用に構成済みです。この RAID 構成により、1 台のディスクに障害が発生しても、システムの破壊やデータを損失することなく稼働し続けることができ、オンラインで故障したディスクを入れ替え、RAID を再構築して自動復旧することができます。

 ディスク 0 ダイナミック	プライマリ	ミラーボリューム	RAID-5 ボリューム
	EFI システム	Windows (C:)	データ (D:)
 ディスク 1 ダイナミック	プライマリ	ミラーボリューム	RAID-5 ボリューム
	EFI システム	Windows (C:)	データ (D:)
 ディスク 2 ダイナミック	プライマリ		RAID-5 ボリューム
	未使用	未割り当て	データ (D:)
 ディスク 3 ダイナミック	プライマリ		RAID-5 ボリューム
	未使用	未割り当て	データ (D:)

図：4 ドライブモデルの初期状態のパーティション構成。1 台のディスク障害からシステムとデータを保護

1.3 Windows Server の記憶域スペースへの切り替えとその効果

ダイナミックディスクの機能は実績はあるものの、レガシーな技術です。ダイナミックディスクの後継となる技術として、Windows 8 および Windows Server 2012 からは「記憶域スペース（Storage Spaces）」が標準搭載されました。

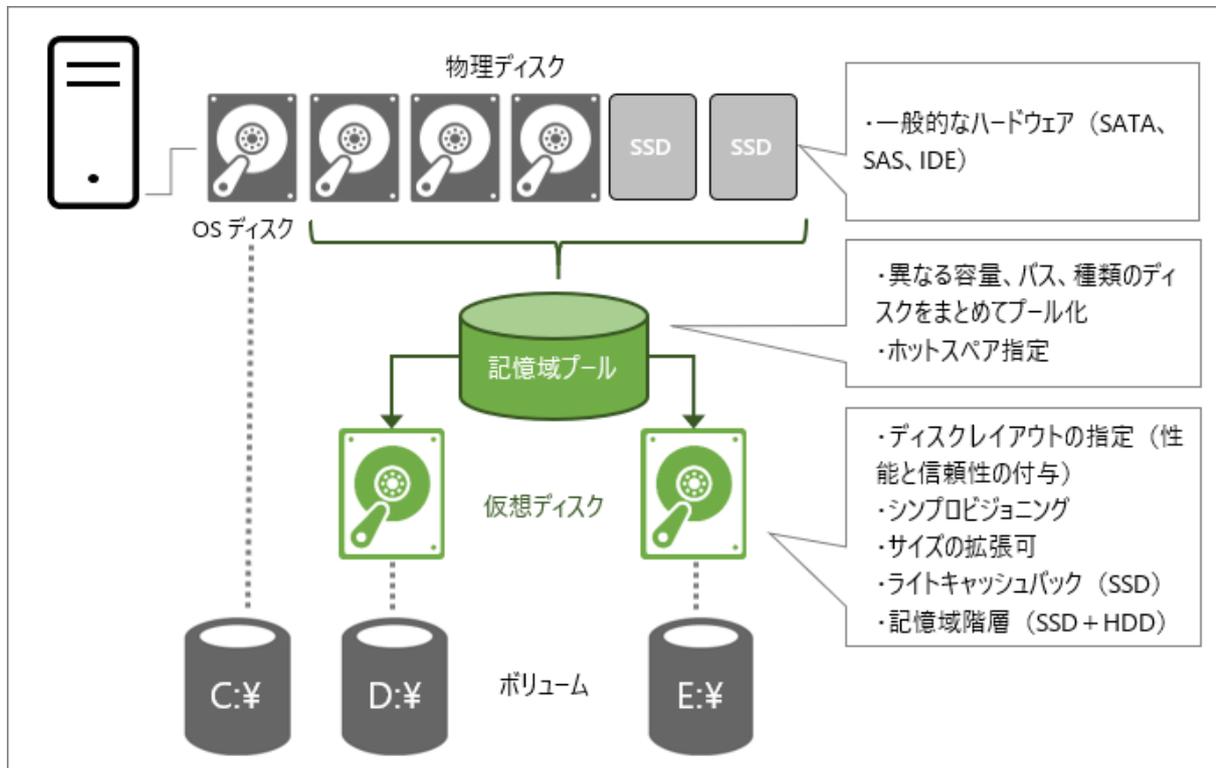
記憶域スペースとは

記憶域スペースは、複数の物理ディスクを束ねてプール化し、プールから必要な領域を「仮想ディスク（Virtual Disk）」として切り出して使用する機能です。仮想ディスクには、次のような構成を行うことができ、容量と信頼性、性能に関して柔軟な構成が可能です。記憶域スペースは、特別なハードウェアを必要とせず、ソフトウェア的に信頼性とパフォーマンスに優れた記憶域を提供できるのが特徴です。

- **回復性（シンプル、ミラー、パリティ）を備えたディスクレイアウト** …… 記憶域に信頼性および／またはパフォーマンスを追加
- **シンプロビジョニング** …… 書き込んだデータの容量のみディスク領域を消費することによる使用効率の向上
- **ライトキャッシュバック** …… 記憶域プール内で SSD が利用可能な場合、SSD の領域の一部をランダム書き込みのバッファとして利用することで、書き込み I/O 性能を向上

- **記憶域階層** …… 安価な HDD（ハードディスクドライブ）と高速な SSD の組み合わせによる、容量とパフォーマンスの最大化

※HDL-Z シリーズの SSD モデルは HDD を非搭載のため、記憶域階層は利用できません



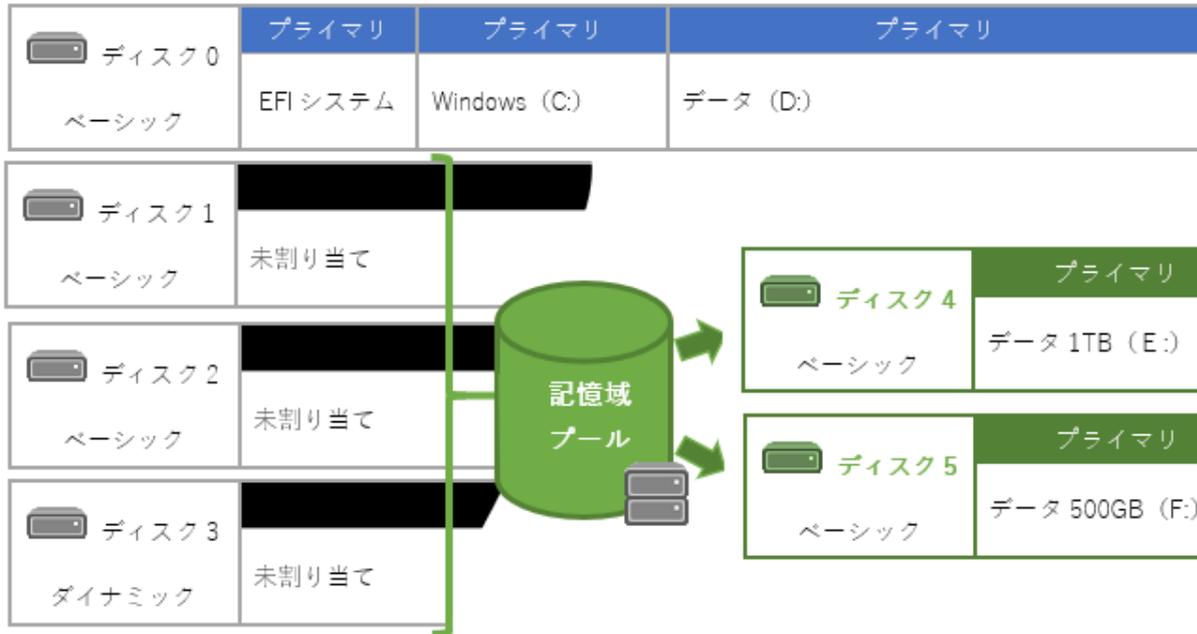
図：記憶域スペースは、複数のディスクをプール化し、プールから仮想ディスクを切り出す

HDL-Z シリーズの NAS は、工場出荷時はダイナミックディスクで構成されたソフトウェア RAID ですが、「マルチディスクモード」に切り替えることで記憶域スペースを利用できるようになります。

960GB（正確には 894GB）×4 ドライブの SSD モデルの場合、3 台の SSD（合計 2.62TB）で記憶域プールを作成し、ディスクレイアウト「シンプル」で構成すると、スループットの最大化と容量の最大化（最大 2.62TB）を実現できますが、ディスク障害からは保護されません。

信頼性を重視する場合はディスクレイアウト「ミラー」を選択します。この場合、利用可能な容量は最大 1.30TB に削減されますが、1 台のディスク障害から保護されます。

信頼性と性能をバランスする場合（推奨）は、ディスクレイアウト「パリティ」を選択します。この場合、利用可能な容量は最大 1.74TB になり、1 台のディスク障害から保護されます。



図：HDL-Z シリーズ 4 ドライブ SSD モデルによる記憶域スペースの構成例

回復性の種類	特徴	ディスク要件	960GB (実質 894GB) ×4 ドライブモデルでの最大容量、耐障害性
シンプル (ストライプ)	容量とスループットを最大化、回復性なし	1 台以上の物理ディスク	3 ドライブを記憶域スペースで構成した場合、 最大 2.62TB 使用可能、0 台のディスク障害から保護 (ディスク障害から保護されない)
ミラー	一連の物理ディスクをまたいでデータのコピーを 2 つ (2 方向ミラー) または 3 つ (3 方向ミラー) 保存。回復性は向上するが、容量は削減される	1 台のディスク障害から保護するためには 2 台の物理ディスクが必要、2 台のディスク障害から保護するには 5 台以上の物理ディスクが必要	3 ドライブを記憶域スペースで構成した場合、 最大 1.31TB 使用可能、1 台のディスク障害から保護
パリティ	物理ディスク間でデータとパリティ情報をストライプ化 (RAID-5 相当)。回復性は向上するが、多少容量が削減される	1 台のディスク障害から保護するためには 3 台以上の物理ディスクが必要	3 ドライブを記憶域スペースで構成した場合、 最大 1.74TB 使用可能、1 台のディスク障害から保護

表：ディスクレイアウトと信頼性、性能の関係

アプリケーション用の記憶域として

HDL-Z シリーズの SSD モデルを記憶域スペースで構成する場合、高い I/O 性能を要求するアプリケーションのためのデータ格納域として活用できます。10GbE の高速なネットワークと組み合わせることで、iSCSI SAN（記憶域ネットワーク）または SMB 共有経由でアプリケーションに対して記憶域を提供できます。アプリケーションとは、Hyper-V や VMware などの仮想化インフラストラクチャ、SQL Server のデータベースなどです。

ReFS との組み合わせでさらに信頼性を向上

「ReFS（Resilient File System）」は、NTFS の後継として開発された最新のファイルシステムであり、ファイルシステム自身にデータの回復性機能が備わっている上、非常に大きなデータセットのサポートや、I/O 性能が重視される仮想化されたワークロードに対応するさまざまな新機能が導入されています。

NTFS は OS ボリュームやドキュメント用共有フォルダーなど汎用的な目的に適していますが、ReFS が提供する可用性、回復性、およびスケールは高い I/O 性能を要求するアプリケーション用途に適しています。また、Hyper-V 仮想マシンに対する操作（チェックポイントの統合や容量固定仮想ハードディスクの作成）を高速化する機能を備えています。

ReFS の概要、および ReFS と NTFS の仕様や機能の違いについては以下のドキュメントを参照してください。例えば、ファイルの圧縮（NTFS 圧縮）や暗号化ファイルシステム（EFS）、データ重複除去（Windows Server 2019 でサポートされました）や BitLocker ドライブ暗号化は利用できます。

Resilient File System (ReFS) の概要

<https://docs.microsoft.com/ja-jp/windows-server/storage/refs/refs-overview>

SSD モデル、RAID-5 と記憶域スペースの IOPS 比較

SSD 4 ドライブモデルの 3 台の SSD で記憶域スペースを作成し、各ディスクレイアウトで作成した仮想ディスク上のボリュームの IOPS を測定し、次の表にまとめました。

IOPS は、ローカルドライブとしてのアクセス、10GbE LAN 経由の iSCSI アクセスおよび SMB アクセスを測定しました。また、参考として、SSD 4 ドライブモデルの工場出荷時の RAID-5 構成のデータボリューム^{*2}および RAID-1 構成の OS ボリューム^{*3}、HDD 2 ドライブエントリーモデルの工場出荷時の RAID-1 構成の OS ボリューム^{*4}のローカルドライブとしてのアクセスの IOPS も測定しました。

この測定結果からは、SSD モデルは HDD モデルと比較して、ディスクの種類の違いだけで圧倒的に優れた I/O パフォーマンスを提供できることがわかります。記憶域スペースの機能（1 台のディスク障害から保護されるパリティまたはミラーを推奨）を利用することで、ダイナミックディスクの RAID 構成よりも同等またはそれ以上の I/O パフォーマンスを提供します。

iSCSI や SMB のネットワーク経由でのアクセスについても、HDD のローカルドライブアクセスと比較して約 50 倍のパフォーマンスを実現しています。しかも、ダイナミックディスクの構成でどうしても生じてしまう未割り当ての領域がなく、シンプロビジョニングにも対応できるため、ディスク領域を最大限に利用す

ることができるという利点もあります。

SMB 共有は iSCSI よりも優れた I/O パフォーマンスを提供しますが、Active Directory ドメイン環境が必須という制約があります。非ドメイン環境（ワークグループ環境）や、SMB 共有の使用に対応していないアプリケーション（VMware ESXi など）では iSCSI を使用するという使い分けをしてください。

ディスクレイアウト	ディスク構成	ローカルドライブアクセス	iSCSI アクセス (10GbE)	SMB アクセス (10GbE)
シンプル（記憶域スペース）	SSD×3	113284.30	29325.80	33437.33
ミラー（記憶域スペース）	SSD×3	119028.34	29410.05	33660.79
パリティ（記憶域スペース）	SSD×3	228775.63	28529.72	34058.56
RAID-5（ダイナミックディスク） ^{*2}	SSD×4	118431.78	—	—
RAID-1（ダイナミックディスク） ^{*3}	SSD×2	138204.90	—	—
RAID-1（ダイナミックディスク） ^{*4}	HDD×2	616.21	—	—

表：記憶域スペースとダイナミックディスクの IOPS の比較

この IOPS 測定結果は、マイクロソフトが提供するベンチマークツール DISKSPD を、以下のドキュメントで説明されているのと同じパラメーターを使用してローカルドライブ、iSCSI LUN、SMB 共有のパスに対して実行したときの Total IO の I/O per s の値を示しています。iSCSI および SMB アクセスの I/O パフォーマンスは、LAN の帯域以外にもアクセス元の PC のスペック（コア数や物理メモリ容量）の影響も受けません。そのため、この測定結果は参考値としてご覧ください。

DISKSPD を使用してワークロード ストレージのパフォーマンスをテストする

 <https://docs.microsoft.com/ja-jp/azure-stack/hci/manage/diskspd-overview>

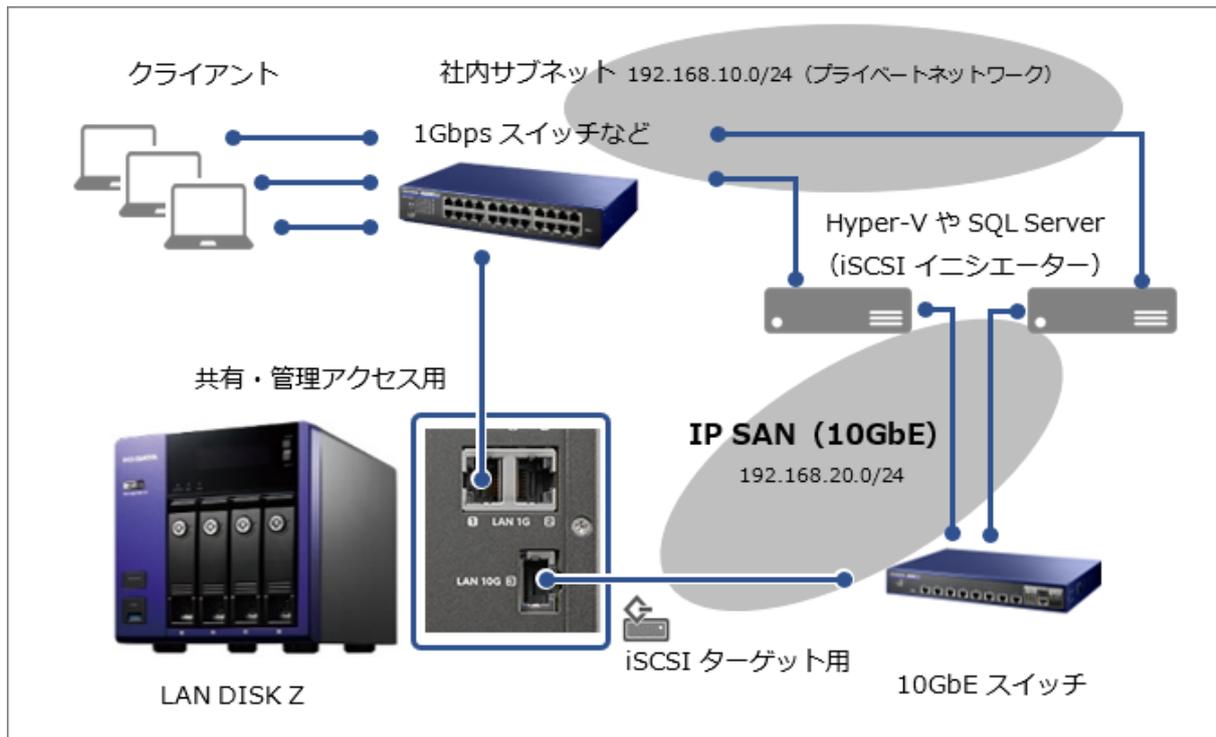
ローカルアクセス測定用のコマンドラインの例：

```
¥diskspd -t2 -o32 -b4k -r4k -w0 -d120 -Sh -D -L -c5G D:¥IO.dat > result01.txt ↓
```

1.4 実施環境について

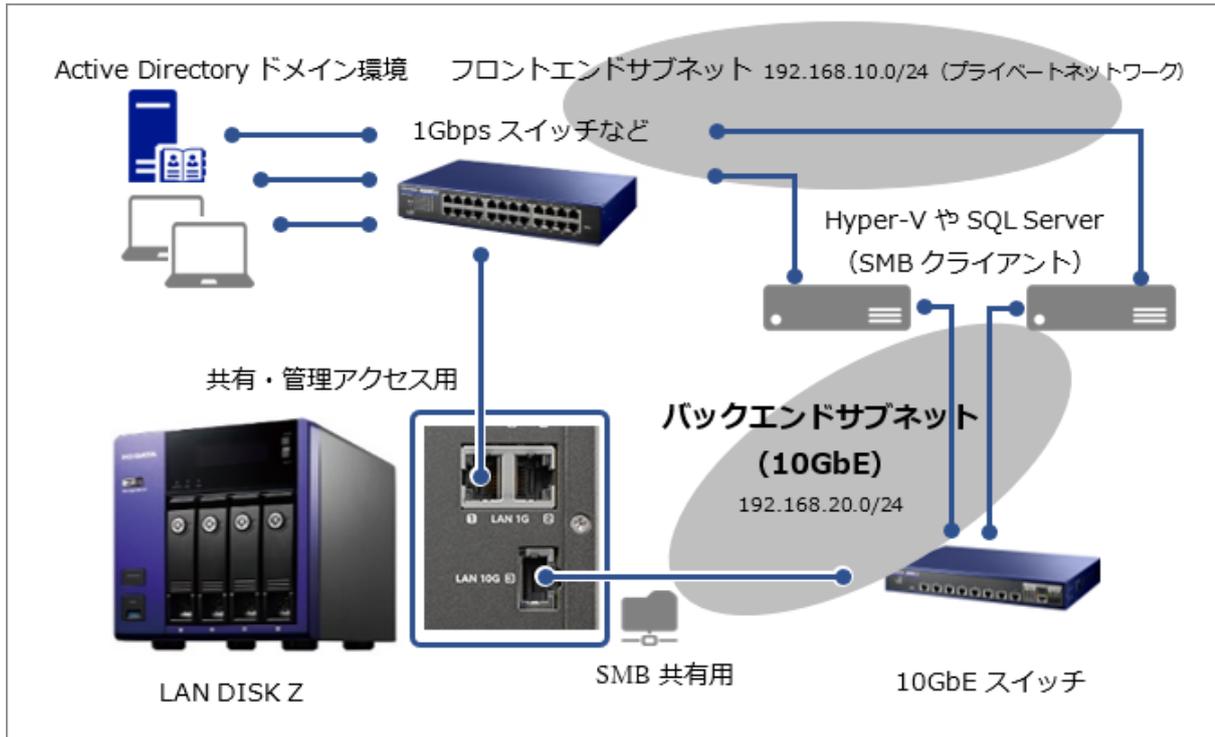
ここでは、HDL-Z シリーズの 4 ドライブ SSD モデルを記憶域スペースを用いて構成し、iSCSI または SMB 共有経由でアプリケーションに対して記憶域を提供する環境を準備します。

NAS デバイスの 10GbE LAN ポートは 10GbE 対応スイッチに接続し、同じく 10GbE 対応の LAN ポートを持つアプリケーション (Hyper-V および SQL Server を想定) との間で記憶域へのアクセス専用の内部ネットワークを構成し、社内のトラフィックと分離します。NAS デバイスの残る 1Gbps の LAN ポートはクライアントや管理用端末として利用する Windows 10 コンピューター、およびアプリケーションサーバーと同じ社内の IP サブネットにそれぞれ接続します。



図：iSCSI 経由でアプリケーション用記憶域をサーバーに提供するネットワーク構成の例

SMB 共有経由でアプリケーション用の記憶域を提供する場合、社内ネットワークに Active Directory ドメイン環境が必須です。NAS デバイスとアプリケーションサーバーは Active Directory ドメインのメンバーサーバーとして構成する必要があります。これは、SMB 共有に対するアクセス許可をサーバーのコンピューターアカウントに付与するために必要です。



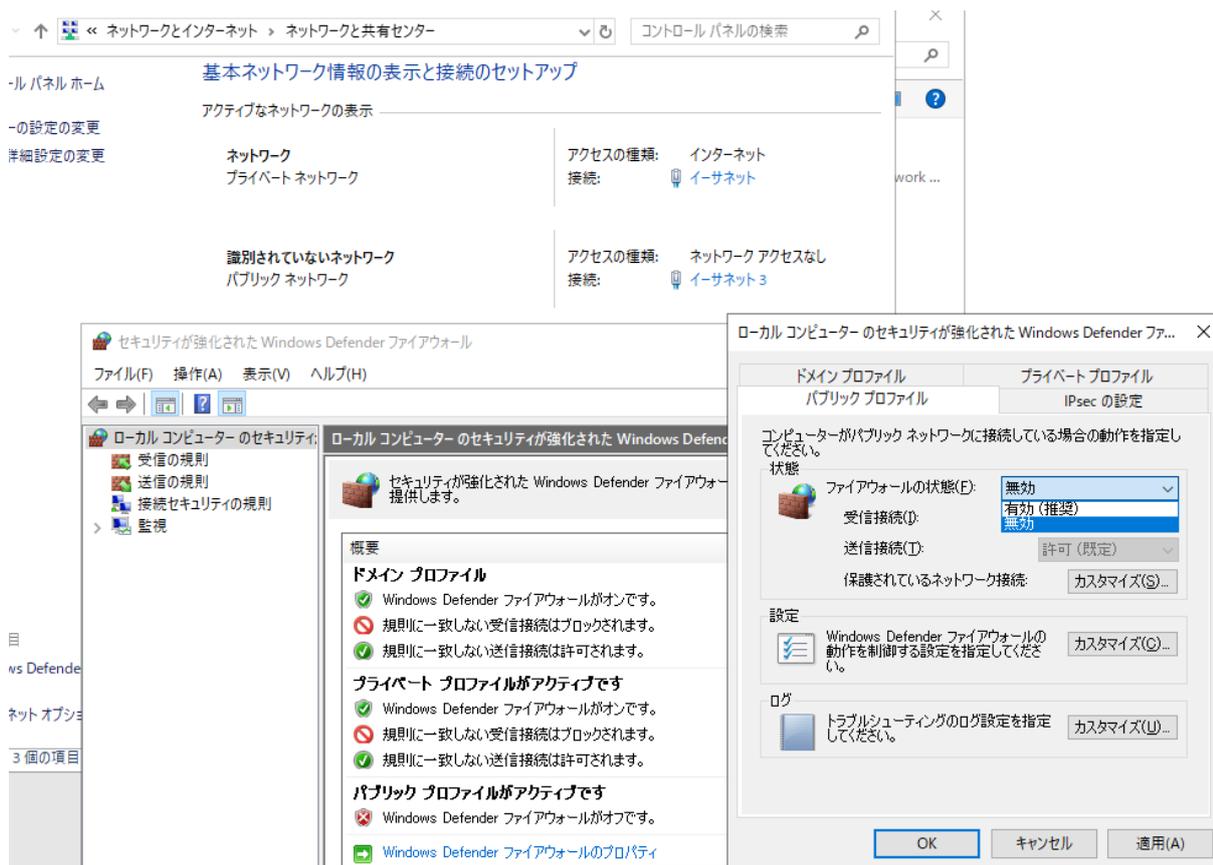
図：SMB 経由でアプリケーション用記憶域をサーバーに提供するネットワーク構成の例

iSCSI または SMB アクセス専用の高速リンクの内部ネットワークのサブネットを構成する場合、NAS デバイスとサーバーの 10GbE LAN ポートの IP v4 アドレスとサブネットマスクを手動で静的に設定します。デフォルトゲートウェイの指定は不要です。

Windows はデフォルトゲートウェイのないネットワークを「識別されていないネットワーク」として検出し、「パブリックネットワーク」として構成して、Windows ファイアウォールの「パブリック」プロファイルの規則を適用します。「パブリック」プロファイルの規則は受信トラフィックのほとんどをブロックするため、既定の設定のままでは iSCSI や SMB のアクセスがすべてブロックされてしまいます。

この問題を回避するには、iSCSI に対応する受信の規則を「パブリック」プロファイルで有効化します。iSCSI 用には「iSCSI サービス」グループまたは TCP ポート 3260 に対する受信の規則の許可、SMB 用には「ファイルとプリンターの共有」グループまたは TCP ポート 445 に対する受信の規則の許可を行います。

内部ネットワークに NAS やサーバー以外のデバイスが他に接続されていない場合は、個別の受信の規則を有効化するよりも、「パブリック」プロファイルを無効化してしまうほうが簡単です。それには、NAS デバイスとサーバーの [セキュリティが強化された Windows Defender ファイアウォール] (WF.msc) を開き、「パブリック」プロファイルを無効化してください。最上位にある [ローカルコンピューターのセキュリティが強化された Windows Defender ファイアウォール] を右クリックして [プロパティ] を選択し、[パブリックプロファイル] タブに切り替え、[ファイアウォールの状態] を「有効 (推奨)」から「無効」に変更します。



画面：「パブリック」プロファイルのファイアウォール規則を無効化する

残る 1Gbps の LAN ポートはオプションで社内サブネットまたは内部ネットワークのいずれかに接続し、NIC チューニングによる冗長化や SMB マルチチャネルの利点を生かすこともできます。なお、HDL-Z シリーズの NAS の 10GbE および 1Gbps の LAN ポート RSS (Receive Side Scaling) に対応しており、LAN ポート 1 つだけの接続でも SMB マルチチャネルによるスループット向上が期待できます。特に、SMB 3 経由の Hyper-V (Hyper-V over SMB) および SQL Server データベース (SQL Server over SMB) のスループット向上に寄与します。SMB 3 の機能については以下のドキュメント、およびホワイトペーパー、[最新ファイルサーバー『1. インフラ編』](#)を参照してください。

参考：Windows Server の SMB 3 プロトコルを使用したファイル共有の概要

<https://docs.microsoft.com/ja-jp/windows-server/storage/file-server/file-server-smb-overview>

2. マルチディスクモードへの切り替え

HDL-Z シリーズの NAS で記憶域スペースを利用するには、工場出荷時既定の RAID モード (RAID-1 および RAID-5) を、マルチディスクモードに切り替える必要があります。

2.1 リカバリーメディアを使用したシステムのリカバリー

マルチディスクモードへの切り替えは、システムリカバリーを実施することで行います。システムリカバリ

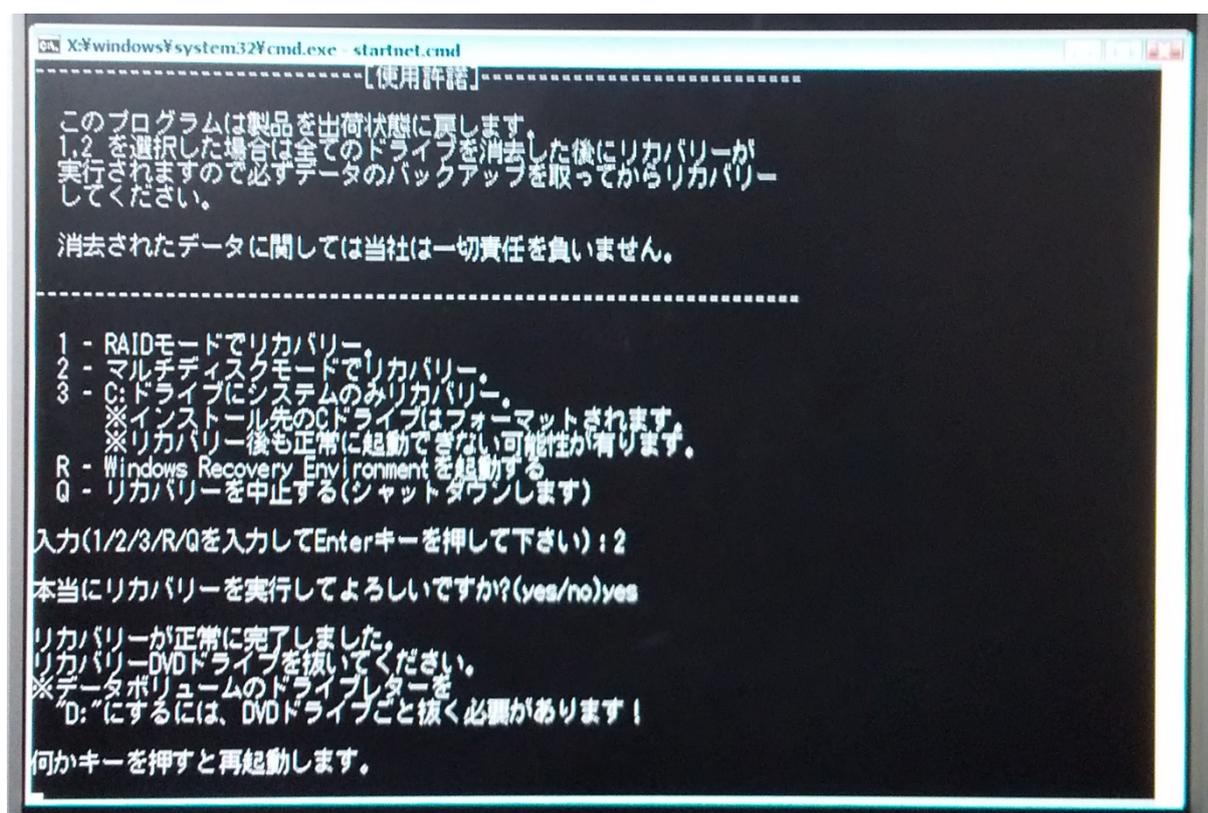
ーを実施するには、以下の機材が必要になります。

- **HDMI 対応ディスプレイ** … D-Sub や DVI コネクタのディスプレイをご利用の場合は HDMI-D-Sub (VGA、RGB) 変換アダプター (アイ・オー・データ推奨製品：DA-ADH/V) や HDMI-DVI 変換ケーブル (アイ・オー・データ推奨製品：GP-HDDVI) で対応できます。
- **USB キーボードおよびマウス**
- **USB 外付け DVD ドライブ** … リカバリーメディアが USB メモリの場合は不要
- **製品に付属するリカバリーメディア (DVD または USB メモリ)**

マルチディスクモードへの切り替え方法について詳しくは、『LAN DISK Z 管理マニュアル』の『故障時の対応 | システムをリカバリーする』の項を参照してください。

LAN DISK Z 管理マニュアル

🌐 https://www.iodata.jp/lib/manual/pdf2/hdl-z19si3a_kanri.pdf



画面：リカバリーメディアから起動して「2」を選択し、マルチディスクモードでリカバリーする



工場出荷時に状態に戻るとは

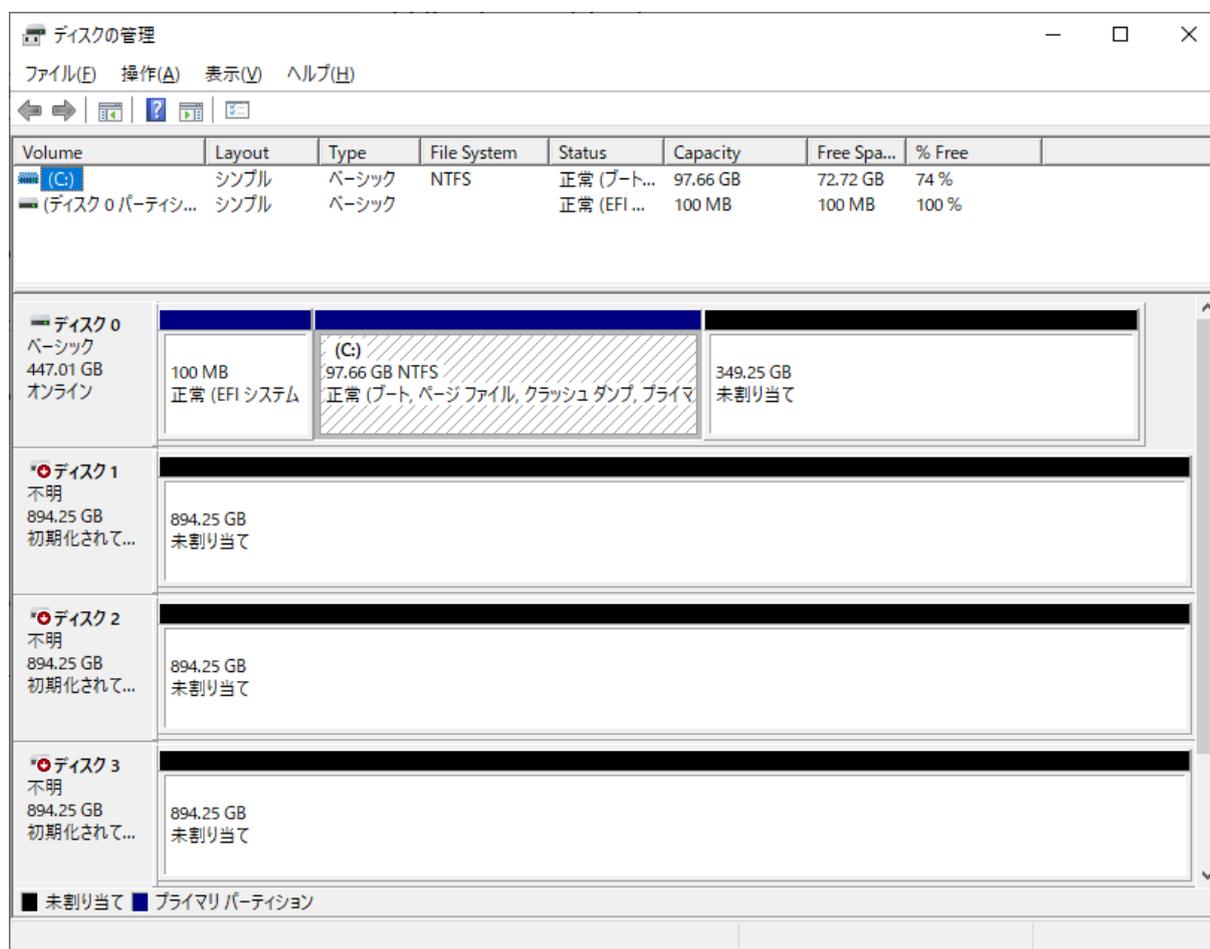
システムのリカバリーを実行すると、現在の C: ドライブおよびデータ領域はクリアされ、完全に工場出荷時の状態に戻ることにご留意してください。

2.2 マルチディスクモードのディスク構成

1 つ目の SSD ドライブに 100MB の EFI システムパーティション（ブート構成データを含む）と NTFS 形式でフォーマットされた約 100GB の OS ボリューム（C:ドライブ）が作成され、1 台目の残りの領域は未割り当ての状態です。工場出荷時の状態に戻ります。^{*5} 残りの 3 台の SSD ドライブは初期化されていない未使用ディスクとして認識されます。

*5 実際には、EFI システムパーティション（第 1 パーティション）と OS ボリューム（第 3 パーティション）の間の第 2 パーティションとして MSR と呼ばれる非表示の予約パーティション（128MB）が作成されます。

1 台目の SSD ドライブの未割り当て領域は、ボリュームを作成して作業領域などに利用できます。残りの未使用の 3 台の SSD ドライブのディスクを使用して記憶域スペースをセットアップします。



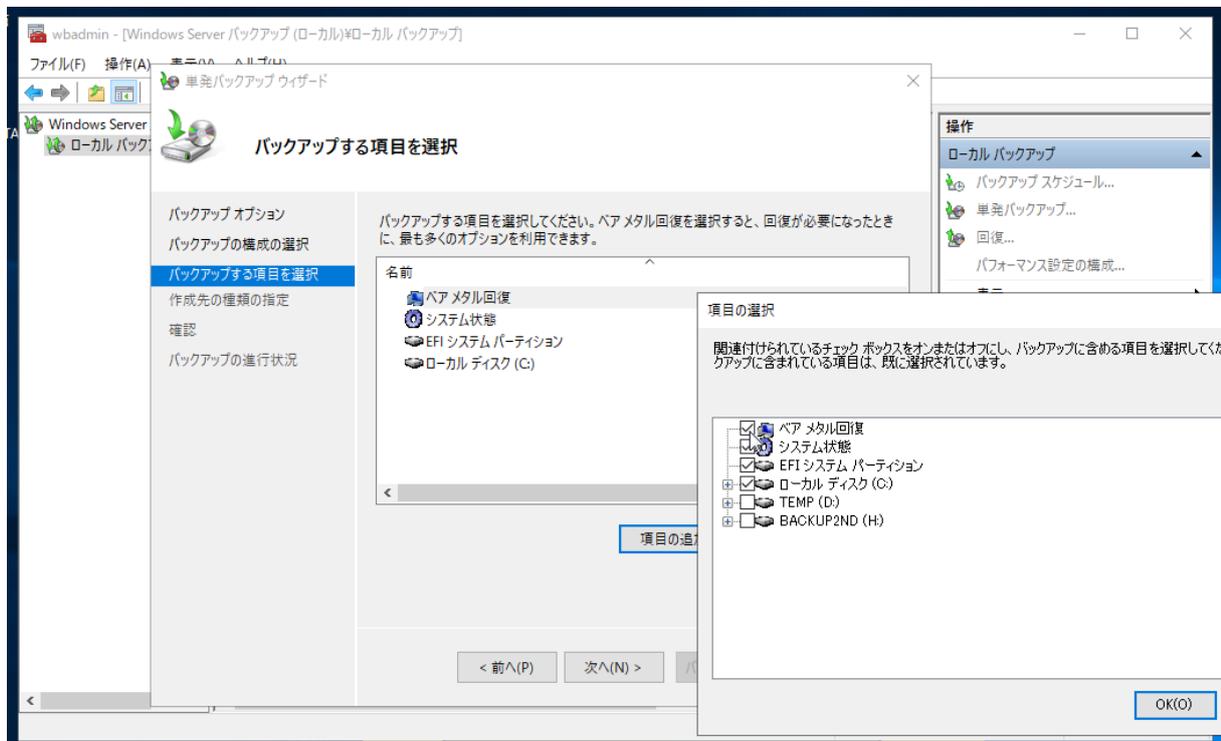
画面：マルチディスクモードでリカバリー後の物理ディスクとパーティション構成

2.3 システムの初期設定とシステムイメージのバックアップ

マルチディスクモードで工場出荷時の状態にリカバリーしたら、コンピューター名の設定やネットワークの設定（IP アドレスの設定やドメイン参加設定）など初期設定を行い、Windows Update を実施して OS を最新状態に更新します。

EFI システムパーティションと OS ドライブが RAID 1 でミラー化されている標準の RAID モードとは異なり、マルチディスクモードの EFI システムパーティションと OS ドライブ（つまり 1 台目の SSD ドライブ）はディスク障害から保護されません。ディスク障害からシステムを保護するために、システム設定を変更する都度（初期設定の後、記憶域スペースの作成後など）、システムイメージ（ベアメタル回復用）のバックアップを USB 外付けハードディスクなどの外部メディアに作成しておくことをお勧めします。

システムイメージをバックアップするには、[Windows Server バックアップ] を使用して [単発バックアップ] を実行し、[カスタム] を選択してバックアップ対象として [ベアメタル回復] をチェックして自動選択される項目をバックアップします。



画面：[Windows Server バックアップ] で [単発バックアップ] を実行し、ベアメタル回復用のバックアップを作成する

記憶域スペースのシンプルレイアウト以外の仮想ディスクの場合、1 台のディスク障害からデータが保護されます。シンプルレイアウトの仮想ディスクのデータ、および 1 台以上のディスク障害からデータを保護するには、データ用のボリュームを対象により頻繁なサイクル（日次、週次など）スケジュールバックアップを検討してください。

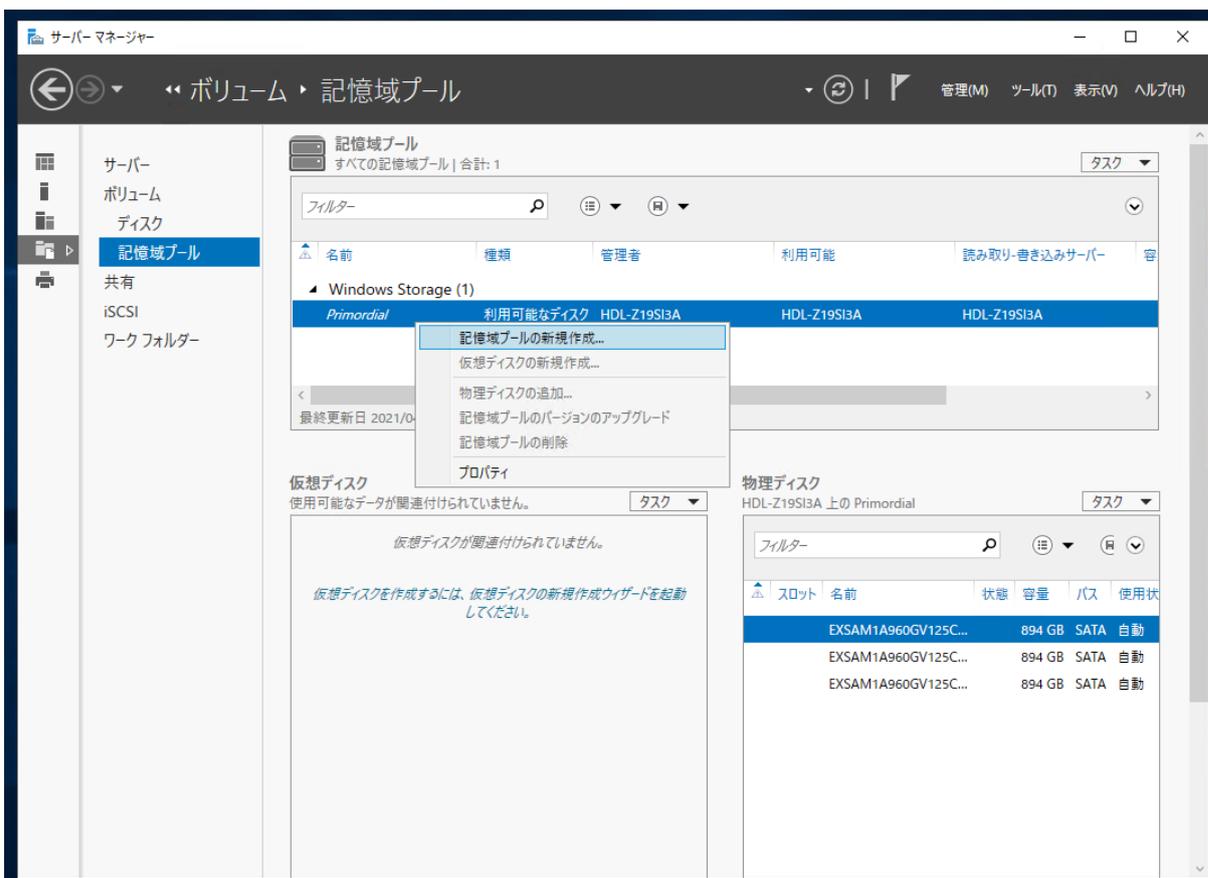
3. 記憶域スペースのセットアップ

未使用の3台のSSDドライブのディスクを使用して、記憶域プールを作成し、記憶域プールから仮想ディスクを切り出してデータ用のボリュームを準備します。

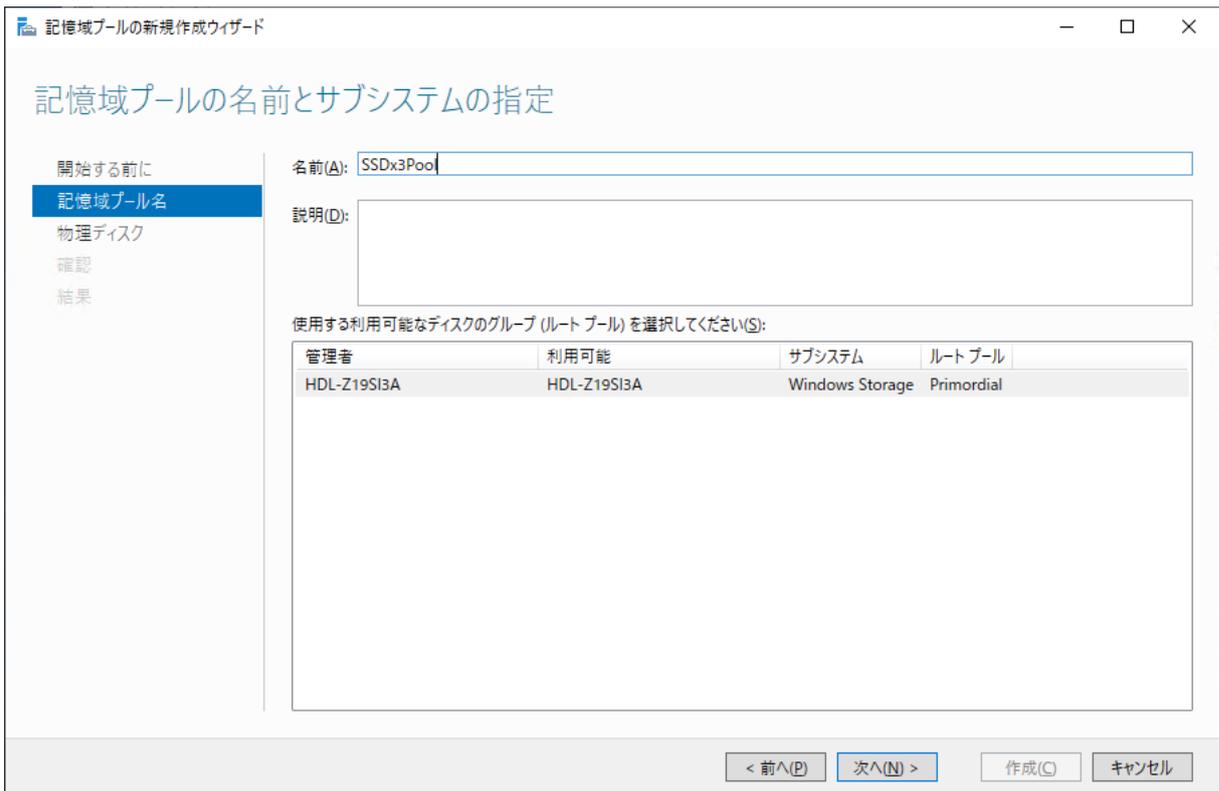
3.1 記憶域プールの作成

次の手順に従って記憶域プールを作成します。

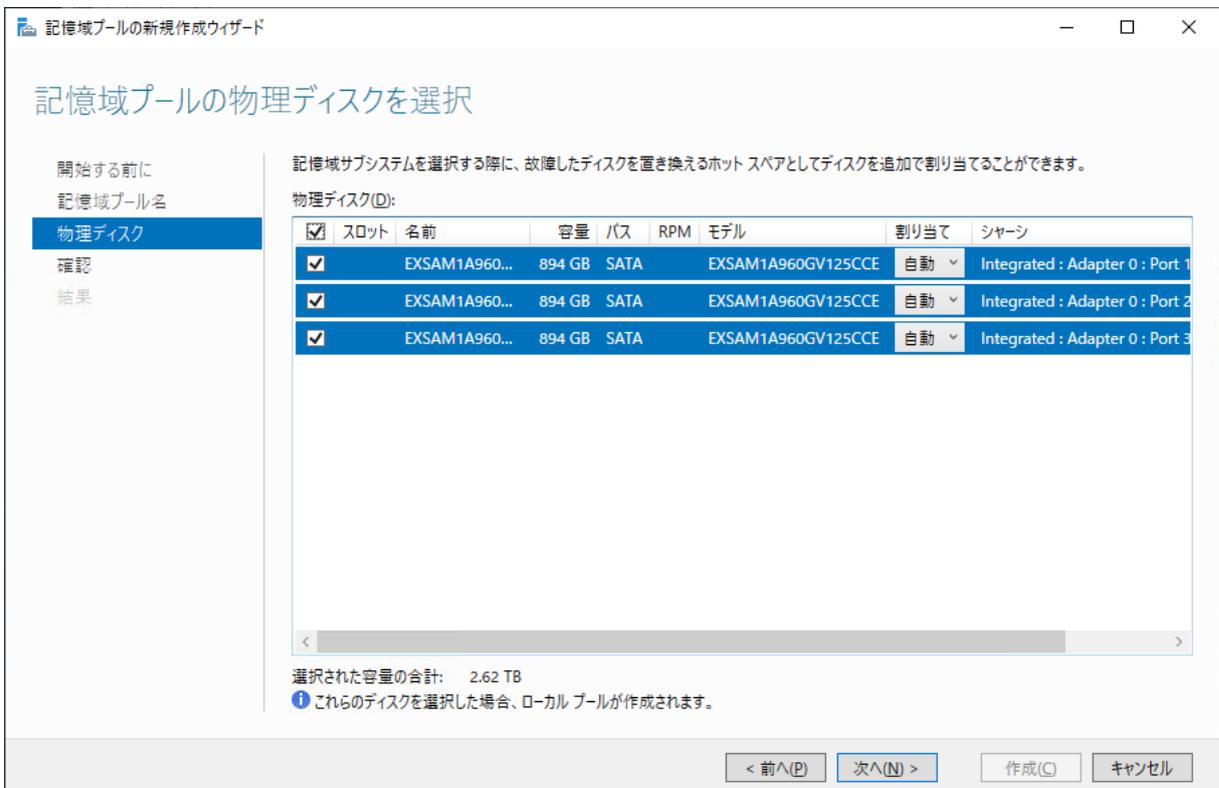
1. [サーバーマネージャー] の [ファイルサービスと記憶域サービス] を開き、[ボリューム ▶ 記憶域プール] を展開します。
2. 物理ディスクの一覧に3台の未使用のSSDドライブのディスクが認識されていることを確認します。記憶域プールの一覧にある名前「Primordial」(“原始”、“最初から存在する”、“根本となる”といった意)、種類「利用可能なディスク」を右クリックし、[記憶域プールの新規作成] を選択します。



3. [個区域プールの新規作成ウィザード] が始まります。[記憶域プールの名前とサブシステムの指定] の画面で [名前] に分かりやすいプール名を入力し、ルートプール「Primordial」を選択して [次へ] をクリックします。

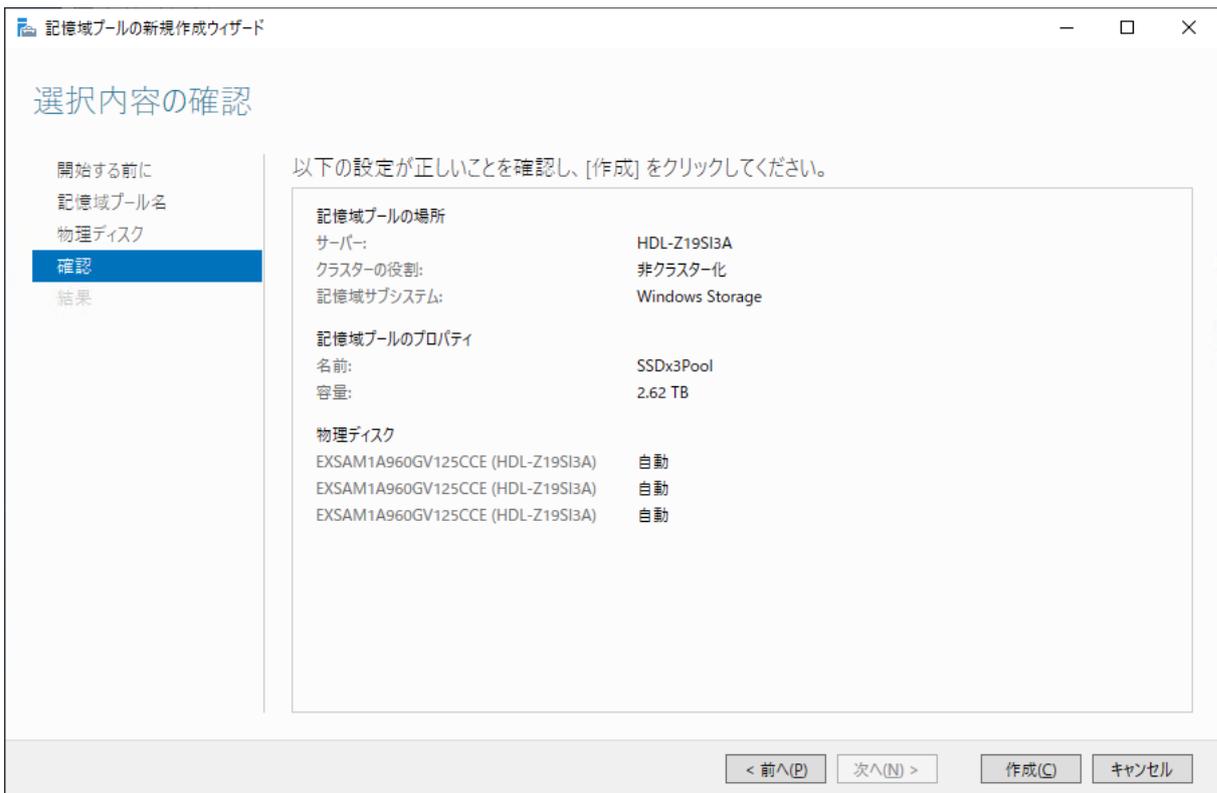


4. [記憶域プールの物理ディスクを選択] の画面で 3 台の SSD ディスクを割り当て [自動] としてすべて選択し、[次へ] をクリックします。



5. [選択内容の確認] の画面で [作成] をクリックし、記憶域プールを作成します。作成が完了したら [閉じる] をクリックしてウィザードを終了します。そのまま仮想ディスクの作成に進むこともできますが、

ここでは仮想ディスクの作成に進まずに、そのままウィザードを閉じてください。



3.2 仮想ディスクとボリュームの作成

記憶域プールを作成したら、記憶域プールに統合されたディスク領域(894GB×3 ドライブの合計 2.62TB)から領域を仮想ディスクとして切り出し、ディスクレイアウトで可用性やパフォーマンスオプションを付与し、その後、仮想ディスク上にボリュームを作成します。

仮想ディスクの作成

1. 記憶域プールの一覧から先ほど作成した記憶域プールを右クリックし、[仮想ディスクの新規作成] を選択します。[記憶域プールの選択] ダイアログボックスが表示されるので [OK] をクリックします。



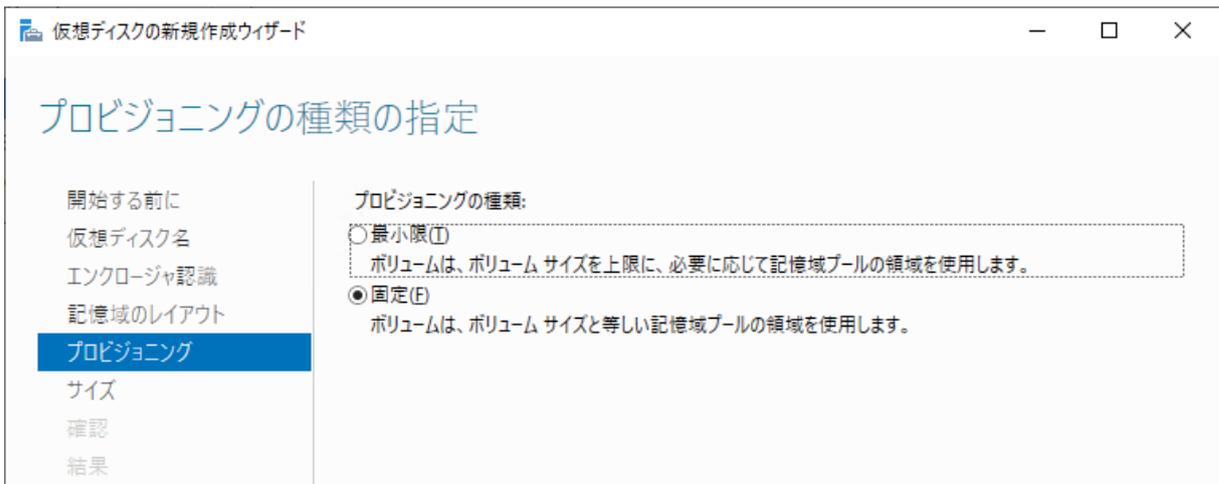
2. [仮想ディスクの新規作成ウィザード] が始まります。最初の [開始する前に] の画面は [次へ] をクリックして先に進みます。
3. [仮想ディスク名の指定] の画面で [名前] に分かりやすい名前を入力して [次へ] をクリックします。



4. [エンクロージャの回復性の指定] の画面では [次へ] をクリックします。HDL-Z シリーズの NAS はエンクロージャ認識機能（複数のエンクロージャがある場合、それを認識して 1 つのエンクロージャの障害から記憶域を保護するように仮想ディスクをレイアウトする機能）をサポートしていません。
5. [記憶域のレイアウトの選択] の画面で、「Simple (シンプル)」、「Mirror (ミラー)」、「Parity (パリティ)」からディスクレイアウトを 1 つ選択し、[次へ] をクリックします。1 台のディスク障害から保護する場合は「Mirror (ミラー)」または「Parity (パリティ)」を選択します。



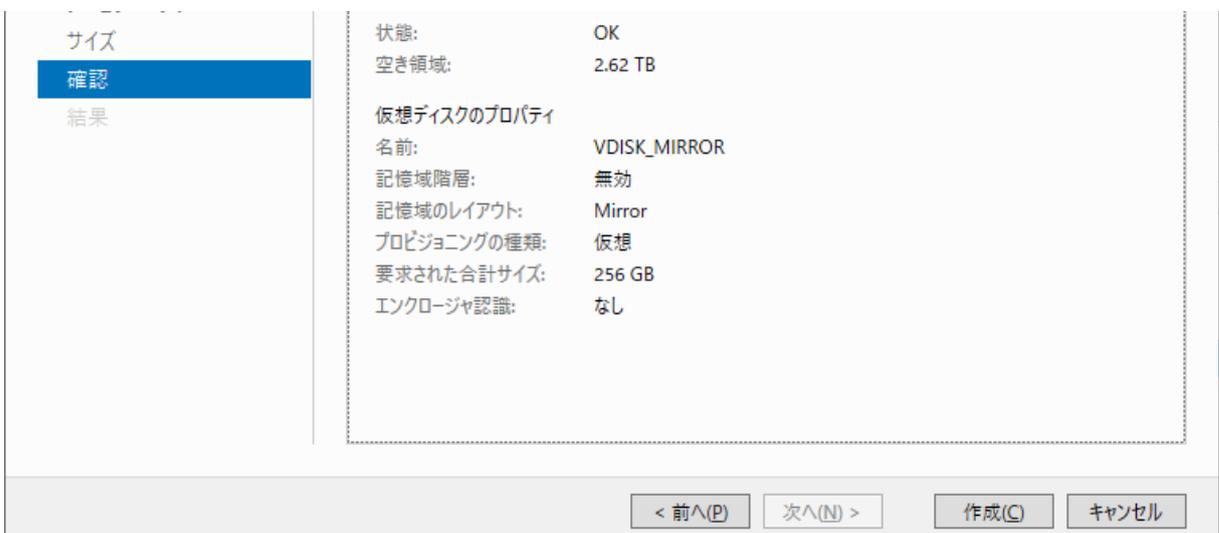
6. [プロビジョニングの種類] の画面では [最小限] または [固定] を選択し、[次へ] をクリックします。[最小限] を選択するとシンプロビジョニングとなり、実際に書き込まれた領域のみが記憶域プールから消費されます。仮想ディスクのサイズはあとから拡張、縮小できるため、容量の見積もりが予め出来ている場合は [固定] を、あとで使用状況に応じて調整したい場合は [最小限] を選択するとよいでしょう。※シンプロビジョニングは本来、実際のディスク容量以上のサイズを仮想ディスクの割り当て、容量が不足してきたら新たにディスクを追加して拡張していくといったシナリオで有効です。HDL-Z シリーズの NAS はドライブ数が固定のためそのシナリオには対応できません。



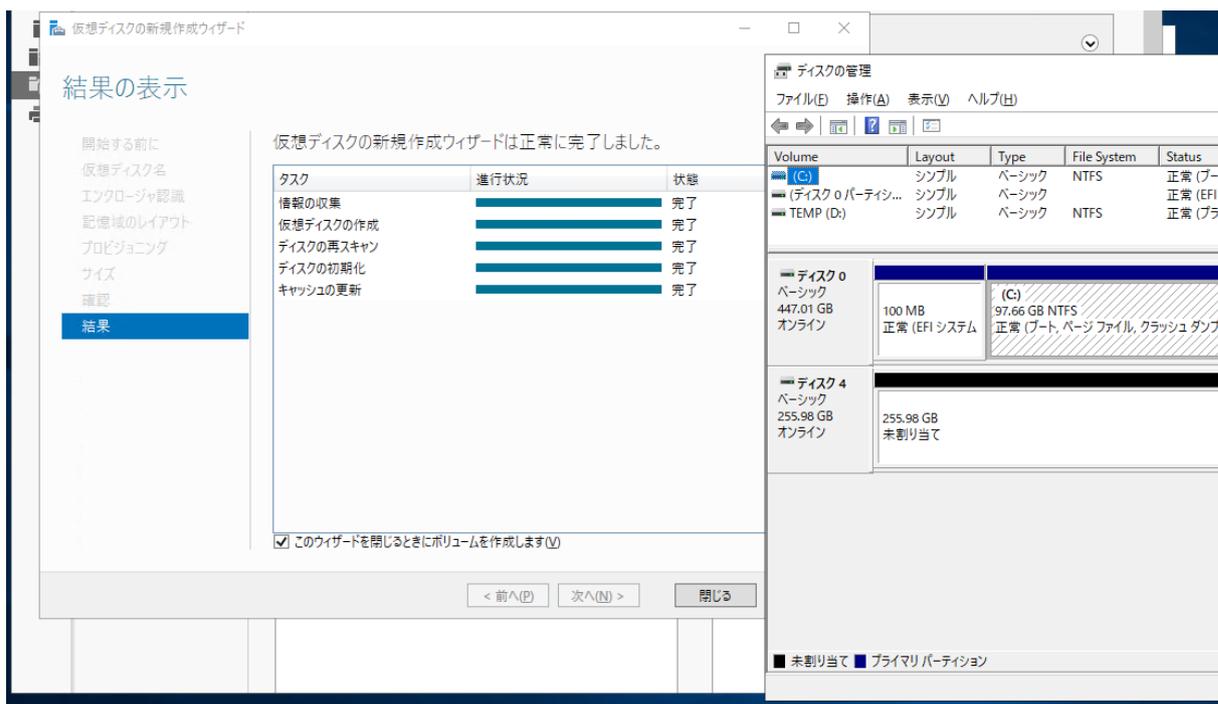
7. [仮想ディスクのサイズの指定] の画面で仮想ディスクに割り当てるサイズを指定し、[次へ] をクリックします。割り当て可能なサイズは、記憶域プールの現在の空き領域と、作成する仮想ディスクのディスクレイアウトに制限されます。また、SSD を含む記憶域プールに作成する仮想ディスクには、既定で 1GB のライトバックキャッシュが構成され、その分、記憶域プールから領域が消費されます。



8. [選択内容の確認] の画面で [作成] をクリックし、仮想ディスクを作成します。



9. [結果の表示] の画面で仮想ディスクの作成が問題なく完了したことを確認します。[このウィザードを閉じるとボリュームを作成します] オプションが既定で選択されているため、[閉じる] をクリックするとボリュームの作成に進みます。なお、3 台の SSD ドライブのディスクで記憶域スペースを作成すると、[ディスクの管理] スナップイン (Diskmgmt.msc) からは 3 台のディスクは見えなくなります。代わりに、記憶域ディスクから仮想ディスクを作成すると、仮想ディスクが物理ディスクと同じように新たなディスクとして [ディスクの管理] スナップインに出現します。つまり、仮想ディスクを作成したあとは、Windows からは仮想ディスクを物理ディスクとまったく同じように扱えるというわけです。



ボリュームの作成

[仮想ディスクの新規作成ウィザード] を閉じると、[新しいボリュームウィザード] が開始するので、次の手順に従ってボリュームを作成します。[仮想ディスクの新規作成ウィザード] の最後に [このウィザードを閉じるとボリュームを作成します] オプションのチェックを外してウィザードを終了した場合は、[サーバーマネージャー] の [ファイルサービスと記憶域サービス▶ボリューム] から同じウィザードを開始できます。実は、仮想ディスクにボリュームを作成する手順は、未使用の物理ディスクにボリュームを作成する手順と変わりません。

1. [新しいボリュームウィザード] の最初の [開始する前に] の画面は、[次へ] をクリックして先に進みます。
2. [サーバーとディスクの選択] の画面では、先ほど作成した仮想ディスクが選択されていることを確認し、[次へ] をクリックします。



3. [ボリュームのサイズの指定] の画面では、使用可能な最大サイズを [ボリュームサイズ] に指定して [次へ] をクリックします。



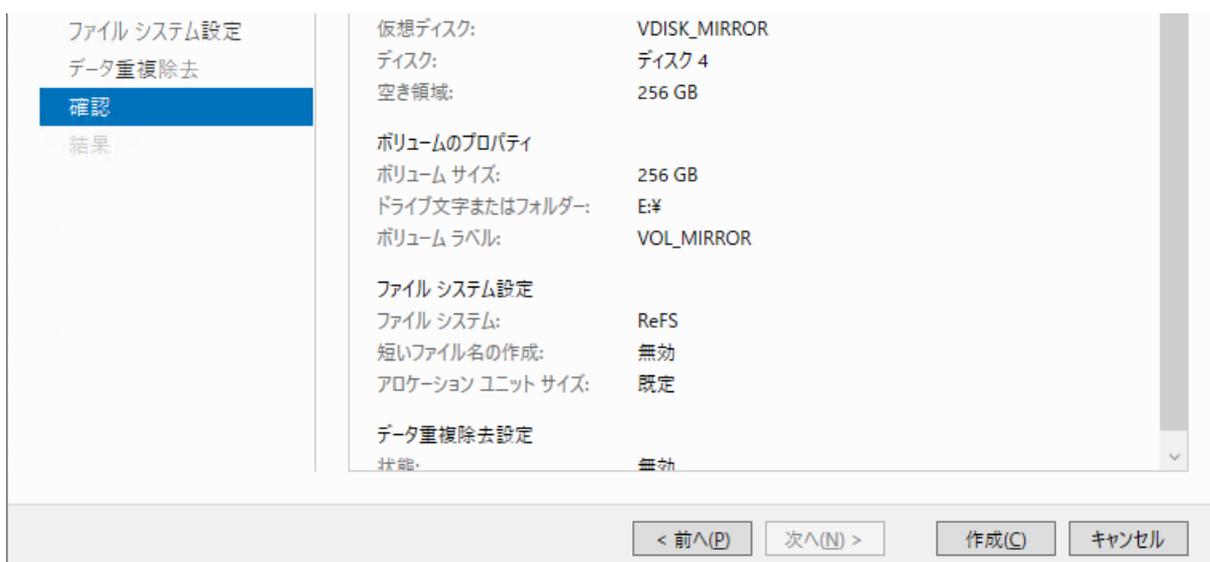
4. [ドライブ文字またはフォルダーへの割り当て] の画面でボリュームをマウントするドライブ文字を指定し、[次へ] をクリックします。



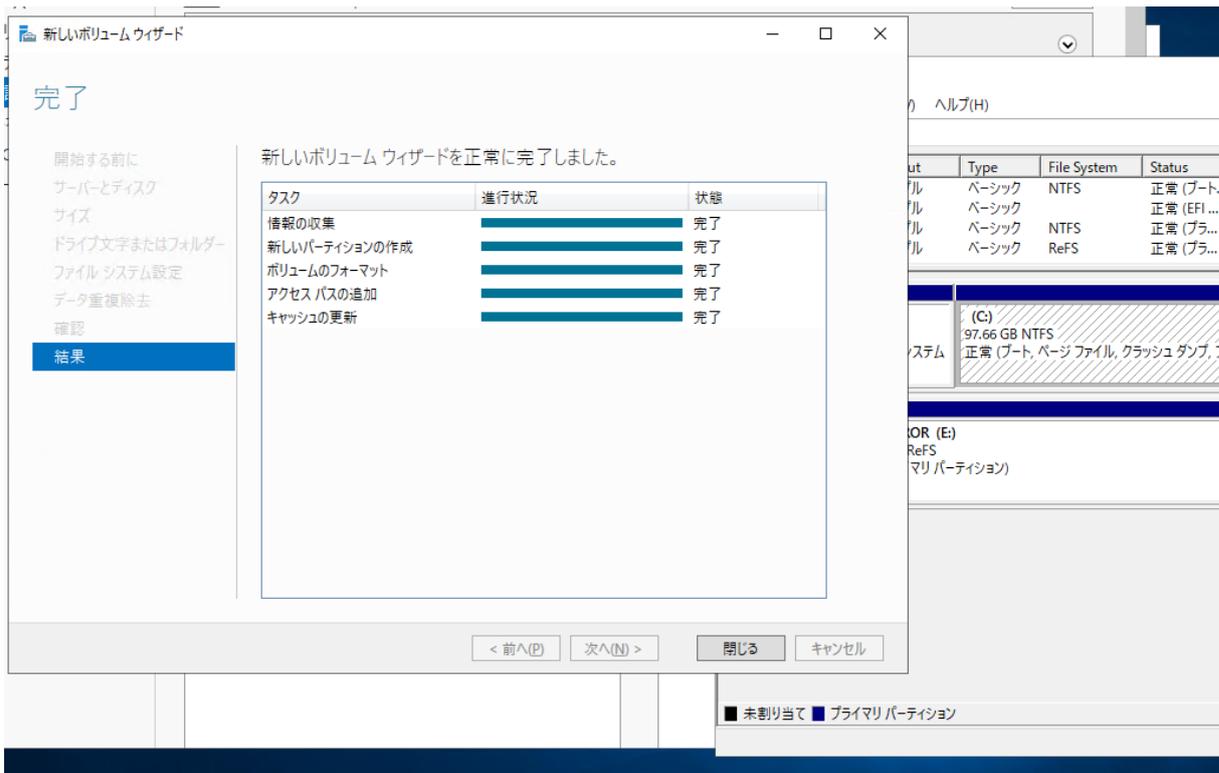
5. [ファイルシステム形式の選択] の画面で [ファイルシステム] として [ReFS] を選択し、ボリュームラベルに分かりやすい名前を入力して [次へ] をクリックします。



6. [データ重複除去を有効にする] の画面では、必要に応じてデータ重複除去を構成します。この設定はオプションです。
7. [設定内容の確認] の画面で [作成] をクリックし、ボリュームを作成します。



8. [完了] の画面でボリュームの作成が問題なく完了したことを確認し、[閉じる] をクリックしてウィザードを終了します。作成したボリュームはこの後、iSCSI や SMB 共有でアプリケーションデータ格納用に構成します。



パリティレイアウトの仮想ディスクの作成が失敗する場合は・・・

3台のSSDドライブのディスクで作成した記憶域スペースに、ディスクレイアウト「Parity (パリティ)」の仮想ディスクを作成する場合、“仮想ディスクを作成できませんでした – Not Supported・・・”のエラーで失敗する場合があります。原因は不明ですが、特定の条件下で、ウィザードが実行する仮想ディスクの作成パラメーターが不適切な状態になるためと考えられます。

仮想ディスクの新規作成ウィザードは正常に完了しませんでした。

タスク	進行状況	状態
情報の収集	<div style="width: 100%;"></div>	完了
仮想ディスクの作成	<div style="width: 100%; background-color: red;"></div>	失敗

仮想ディスクを作成できませんでした - Not Supported

Extended information:
The storage pool does not have sufficient eligible resources for the creation of the specified virtual disk.

Recommended Actions:
- Choose a combination of FaultDomainAwareness and NumberOfDataCopies (or PhysicalDiskRedundancy) supported by the storage pool.
- Choose a value for NumberOfColumns that is less than or equal to the number of physical disks in the storage fault domain selected for the virtual disk.

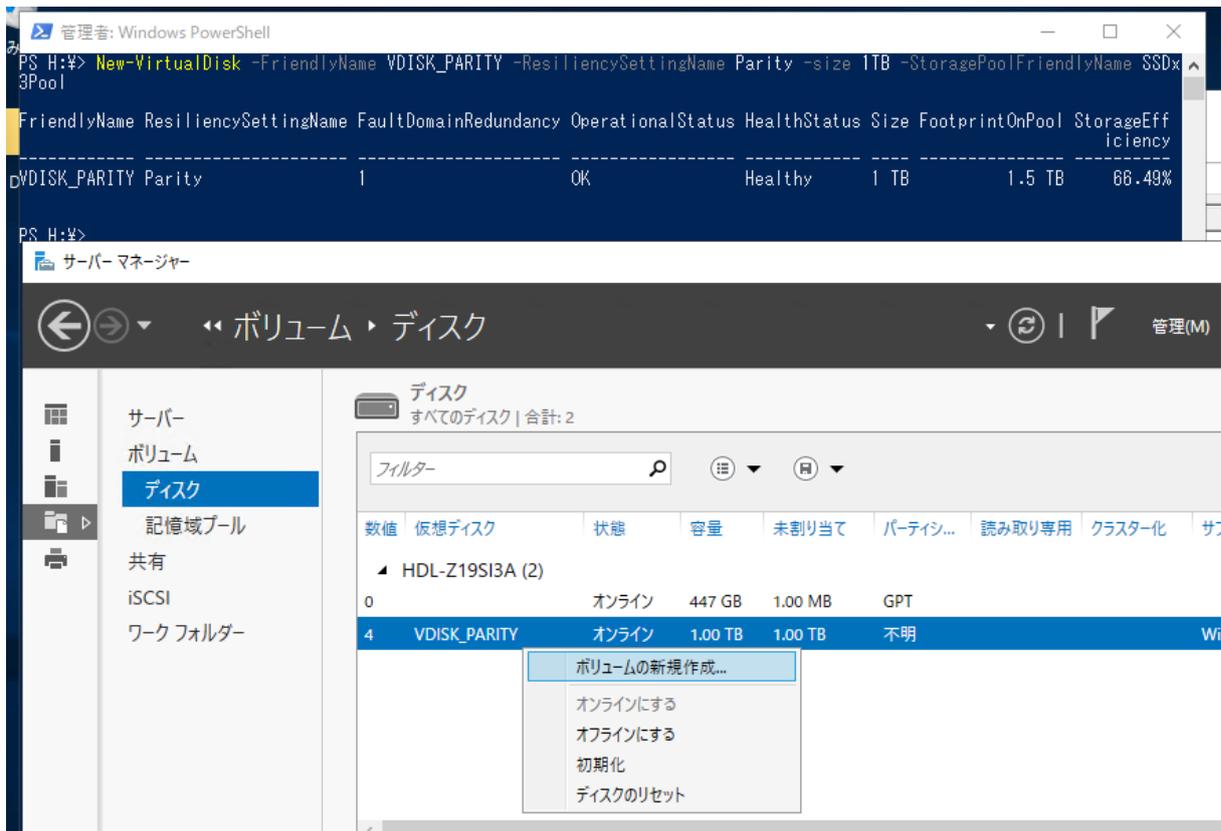
Activity ID: {078547b1-5bfa-494b-80f0-ce20c75f78d8}

ディスクの再スキャン 実行されていません

この問題を回避するには、PowerShell の New-VirtualDisk コマンドレットを使用して仮想ディスクを作成します。例えば、固定割り当て 1TB のパリティレイアウトの仮想ディスクを作成するには次のコマンドラインを実行します。シンプロビジョニングで作成するには、さらに-ProvisioningType Thin パラメーターを追加してください（省略時の既定のプロビジョニングの種類は固定の Fixed です）。

```
PS C:\> New-VirtualDisk -FriendlyName <仮想ディスク名> -ResiliencySettingName Parity  
-Size 1TB -StoragePoolFriendlyName <記憶域プール名> ↓
```

New-VirtualDisk コマンドレットで仮想ディスクを作成したら、[サーバーマネージャー] の [ファイルサービスと記憶域サービス ▶ ボリューム ▶ ディスク] を開き、作成されたディスクをオンラインにして、ディスク上にボリュームを新規作成します。



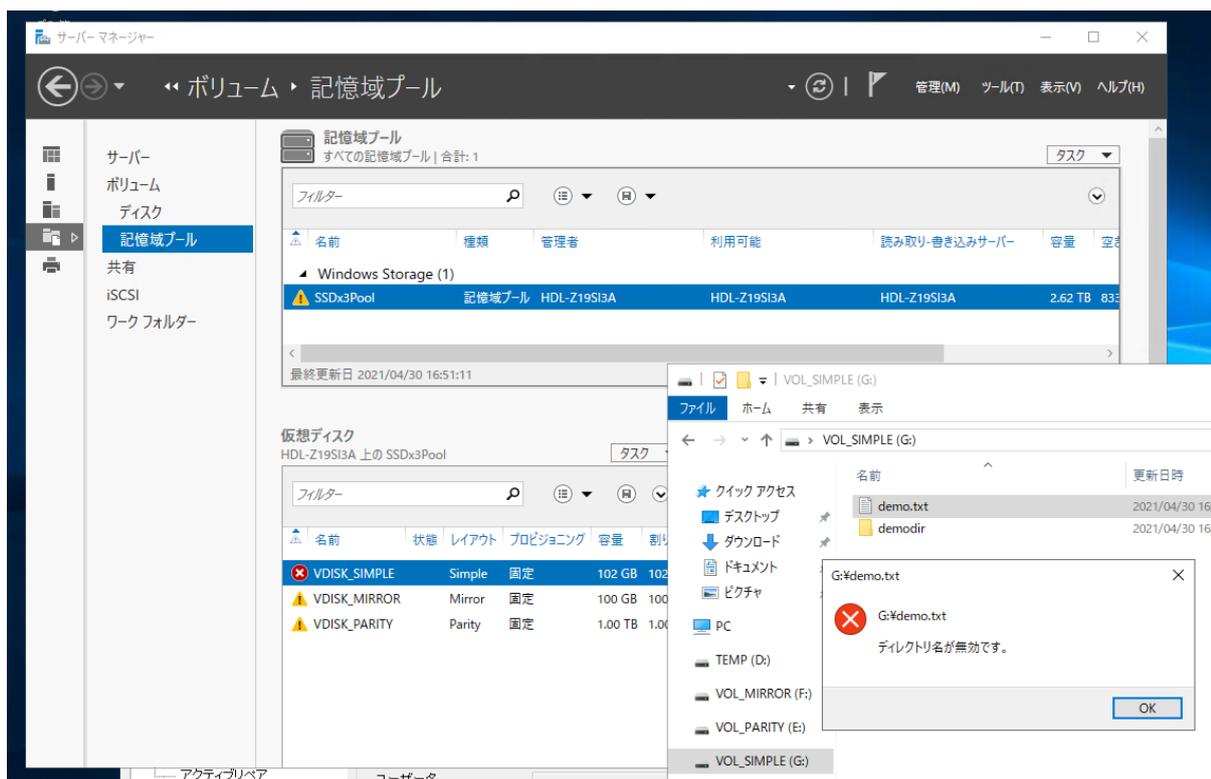
画面 : New-VirtualDisk コマンドレットで仮想ディスクを作成し、ディスクをオンラインにしてからボリュームを作成する

ディスクレイアウトと可用性

次の画面は、3 台の SSD ドライブで作成した記憶域スペースに、シンプル、ミラー、パリティのそれぞれのディスクレイアウトで仮想ディスクを作成し (VDISK_SIMPLE、VDISK_MIRROR、VDISK_PARITY)、ボリュームを作成した環境で、3 台の SSD ドライブのうち 1 台を切断 (ドライブから抜く) したものです。

ミラーとパリティの仮想ディスクは警告 (!) マークが付きますが、ボリュームに対するデータの読み書きは引き続き可能です。一方、シンプルな仮想ディスクは重大 (x) マークが付き、ボリュームに対するデータの読み書きは不能になります。

ディスクを再挿入すると、自動的に同期され、短時間で正常な状態に復旧します。



画面：記憶域スペースから 1 台の物理ディスクを抜いたときの各仮想ディスクの状態。シンプル以外は 1 台のディスク障害が発生してもボリュームへのアクセスが失われることがない

4. アプリケーションのための記憶域の準備 – iSCSI を使用

3 台の SSD ドライブのディスクで作成した記憶域スペースの仮想ディスク(パリティまたはミラーを推奨)のボリュームを、Windows Server IoT 2019 for Storage の iSCSI ターゲットサーバー用の仮想ディスク*6の配置先として利用することで、10GbE 対応 LAN とともに、iSCSI 経由のファイルアクセスで高性能な I/O パフォーマンスを提供することができます。

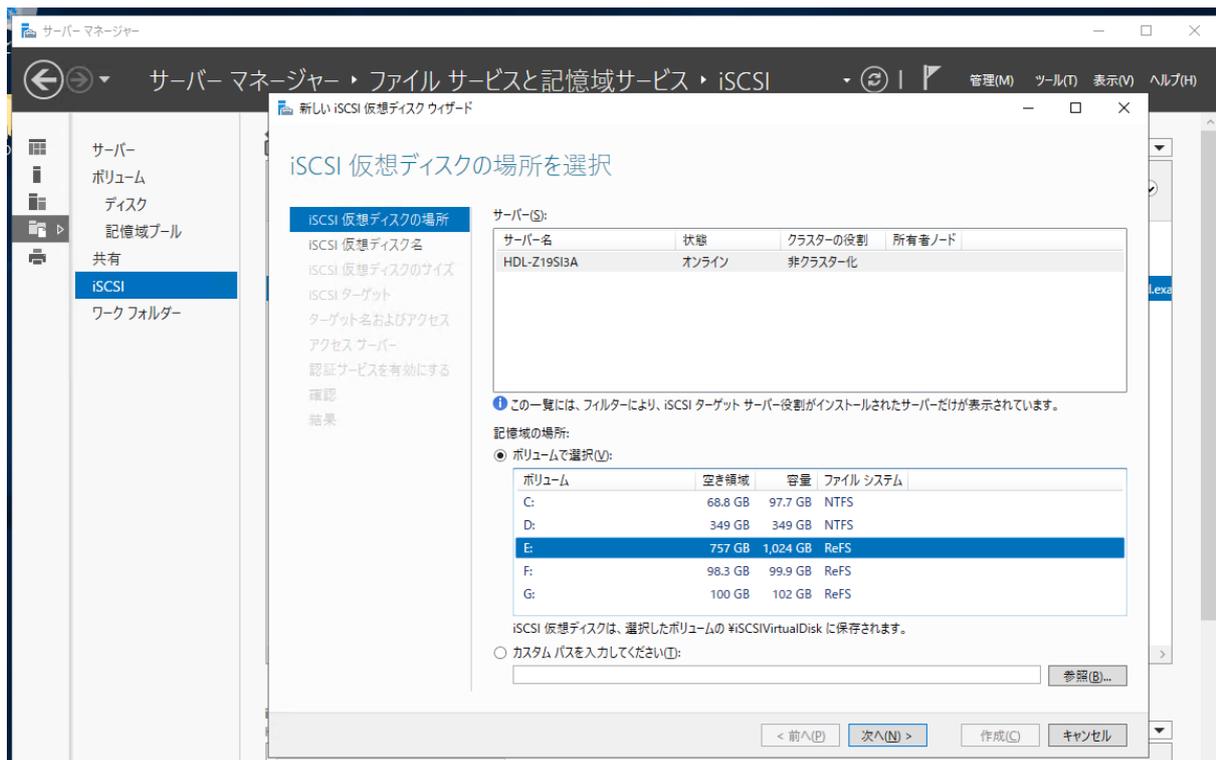
*6 iSCSI ターゲットサーバー用の仮想ディスクは、記憶域スペースの仮想ディスクとは全く異なり、Hyper-V と共通の仮想ハードディスクファイル (.vhdx) のことです。

4.1 iSCSI ターゲットのセットアップ

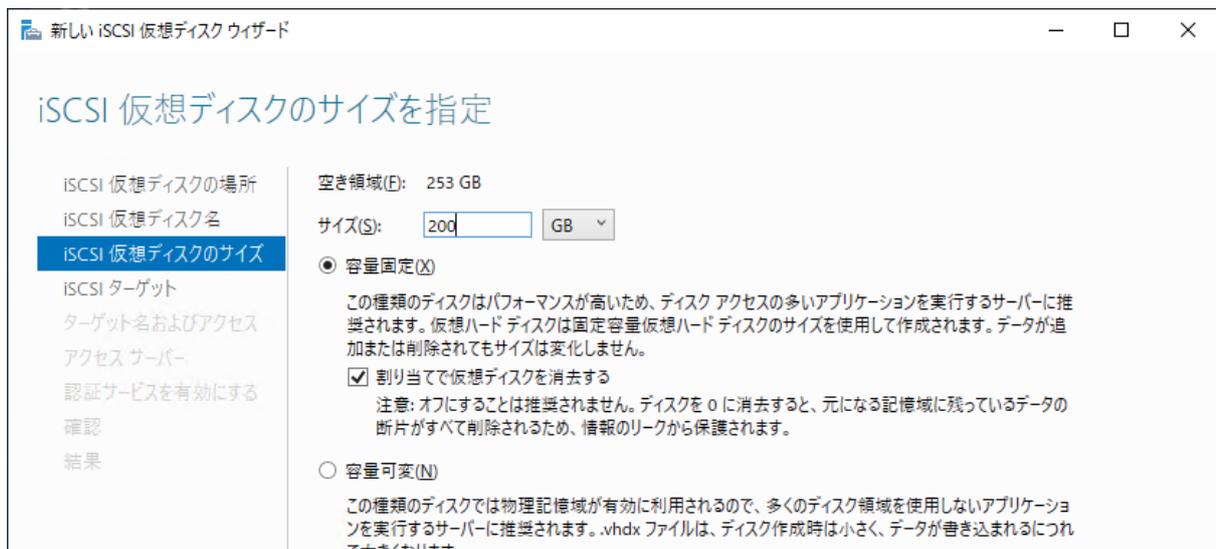
Windows Server IoT 2019 for Storage は、通常版の Windows Server と同様に、iSCSI ターゲットサーバーとして、IP ネットワークベースの記憶域ネットワーク (SAN) を構成することができます。Windows Server IoT 2019 for Storage には既定で [iSCSI ターゲットサーバー] の役割サービスがインストールされているはずですが、念のため [サーバーマネージャー] の [役割と機能の追加ウィザード] を使用して、[ファイルサービスと記憶域サービス ▶ ファイルサービスおよび iSCSI サービス ▶ iSCSI ターゲットサーバ

ー] がインストール済みになっていることを確認してください。インストールされていない場合は追加でインストールします。

[サーバーマネージャー] の [ファイルサービスと記憶域サービス ▶ iSCSI] を開き、[新しい iSCSI 仮想ディスクウィザード] を実行して、記憶域スペースから仮想ディスクのボリュームに iSCSI 仮想ディスクを作成し、iSCSI ターゲットを構成します。パフォーマンスを最大化するには、容量割り当て時に [容量固定] で割り当ててください。そのほか、iSCSI ターゲットと iSCSI イニシエーターのセットアップ手順や使用方法について詳しくは、ホワイトペーパー『[生産性向上術 1. ファイルサービス編](#)』を参照してください。



画面：記憶域スペースの仮想ディスク上のボリュームを指定して、iSCSI 仮想ディスク (.vhdx) を作成する



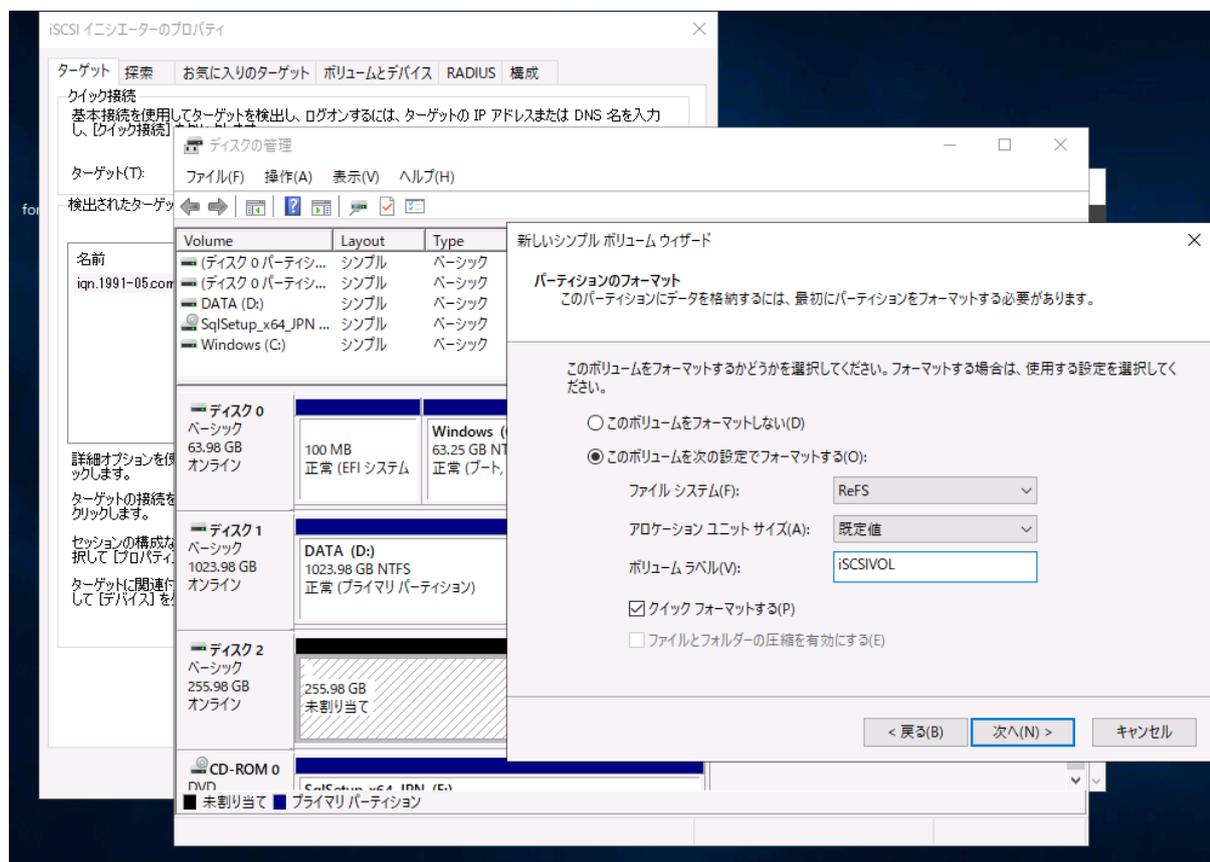
画面：パフォーマンスを最大化するためには [容量固定] を選択する

4.2 アプリケーションサーバーからの iSCSI ターゲットへの接続

アプリケーションサーバー（Windows Server 上の Hyper-V や SQL Server、VMware ESXi など）では、iSCSI イニシエーターを構成して iSCSI ターゲットに接続します。最も高速な LAN リンクを確実に使用するように、IP アドレスで指定することをお勧めします。具体的には、SAN 専用のネットワークセグメントに接続され NAS の IP アドレスを指定して iSCSI ターゲットサーバーに接続します。

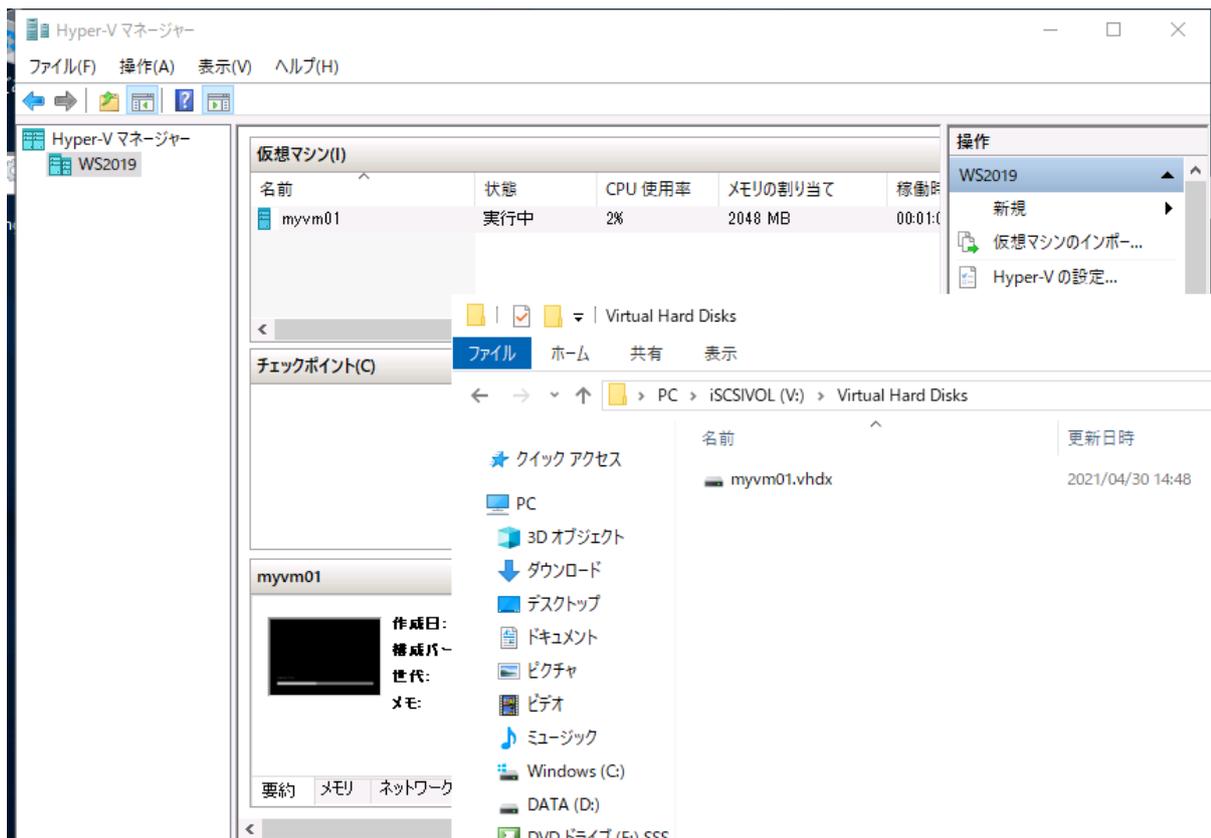
Windows Server の場合は、スタートメニューの [Windows 管理ツール▶iSCSI イニシエーター] を使用して、[ターゲット] に IP アドレスを指定します。

iSCSI ターゲットサーバーに接続したら、iSCSI の LUN ディスクが認識されるので、[ディスクの管理] スナップイン (Diskmgmt.msc) または [サーバーマネージャー] の [ファイルサービスと記憶域サービス▶ボリューム▶ディスク] を使用して初期化し、ReFS 形式（推奨）でフォーマットし、空いているドライブ文字にボリュームをマウントします。アプリケーションサーバーのためには ReFS 形式を推奨しますが、NTFS でしかサポートされない機能を利用したい場合、あるいはアプリケーション（例：SQL Server 2012）が ReFS に対応していない場合は NTFS 形式でフォーマットします。



画面：アプリケーションサーバーに iSCSI の LUN ディスクを接続し、ReFS 形式でフォーマットしてボリュームを作成、マウントする

ローカルマウントした iSCSI LUN ディスクは、物理ディスクと全く同じように扱えます。アプリケーションデータの格納先として利用するには、iSCSI LUN ディスクのドライブのパスを指定して Hyper-V 仮想マシンや SQL Server データベースを配置するだけです。



画面：iSCSI LUN ディスクをマウントしたボリュームにアプリケーションデータを配置する（この例は Hyper-V 仮想マシン）

5. アプリケーションのための記憶域の準備 – SMB 共有を使用

3 台の SSD ドライブのディスクで作成した記憶域スペースの仮想ディスク（パリティまたはミラーを推奨）に、アプリケーション用の SMB 共有を作成し、アプリケーション用にアクセス許可を設定します。ここでは、アプリケーションとして Windows Server の Hyper-V および SQL Server を想定し、それぞれ Hyper-V の仮想マシン（仮想マシン構成ファイルおよび仮想ハードディスク、状態ファイルなど）と SQL Server データベースファイルを SMB 共有に配置するための構成を行います。これらの展開シナリオは、Hyper-V over SMB や SQL Server over SMB と呼ばれることもあります。

少し古いドキュメントですが、Hyper-V over SMB および SQL Server over SMB のシステム要件などは、以下のドキュメントが参考になります。

Deploy Hyper-V over SMB

[https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-R2-and-2012/jj134187\(v=ws.11\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-R2-and-2012/jj134187(v=ws.11))

Using SQL Server in Windows 8 and later versions of Windows operating system

<https://docs.microsoft.com/ja-jp/troubleshoot/sql/general/sql-server-windows-8-later-versions>



アプリケーション用 SMB 共有には Active Directory ドメイン環境が必須

Hyper-V over SMB と SQL Server over SMB のどちらの展開シナリオの場合も、Active Directory ドメイン環境が必須です。これはドメインのコンピューターアカウントに対するアクセス許可や委任設定、SQL Server サービスアカウントのドメイン要件があるからです。

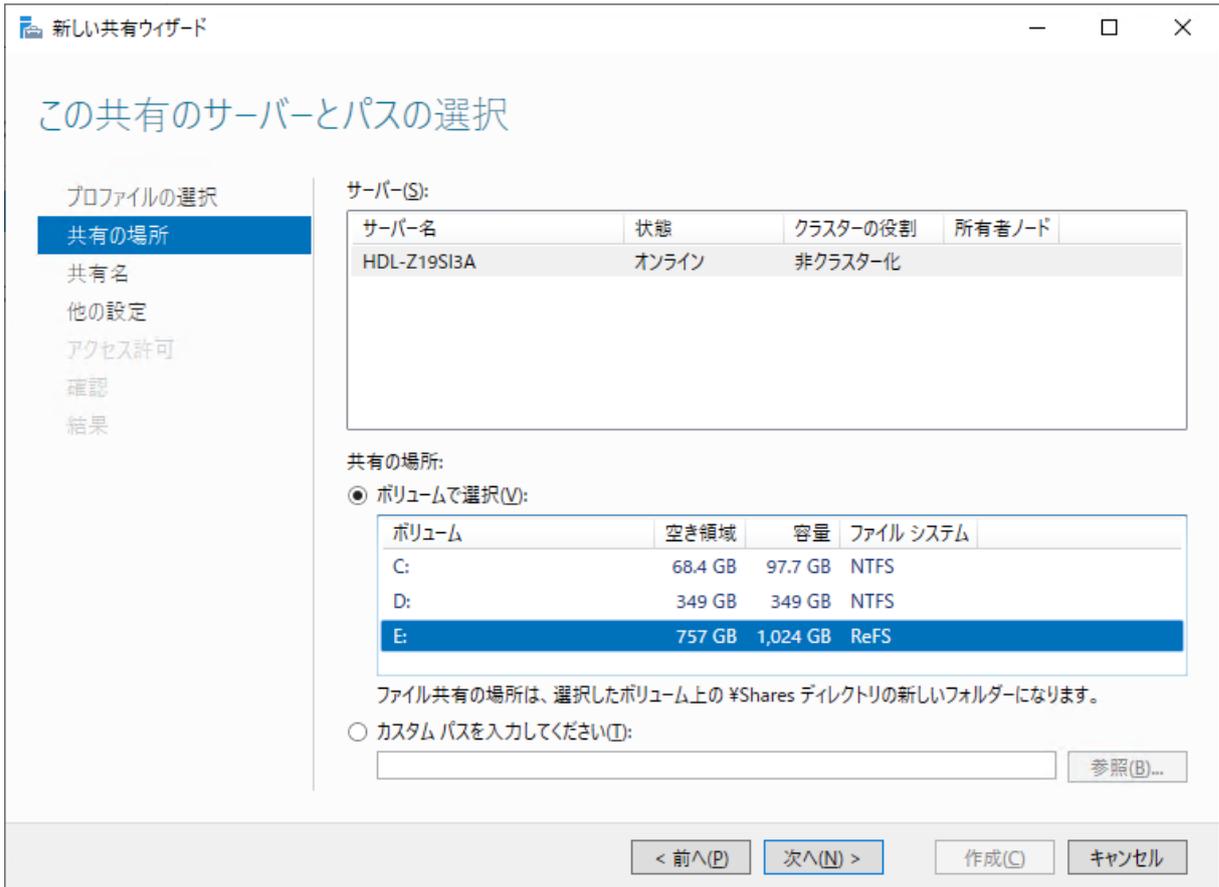
5.1 アプリケーション用 SMB 共有の作成

【サーバーマネージャー】を使用すると、アプリケーションに最適化された SMB 共有を簡単に作成することができます。

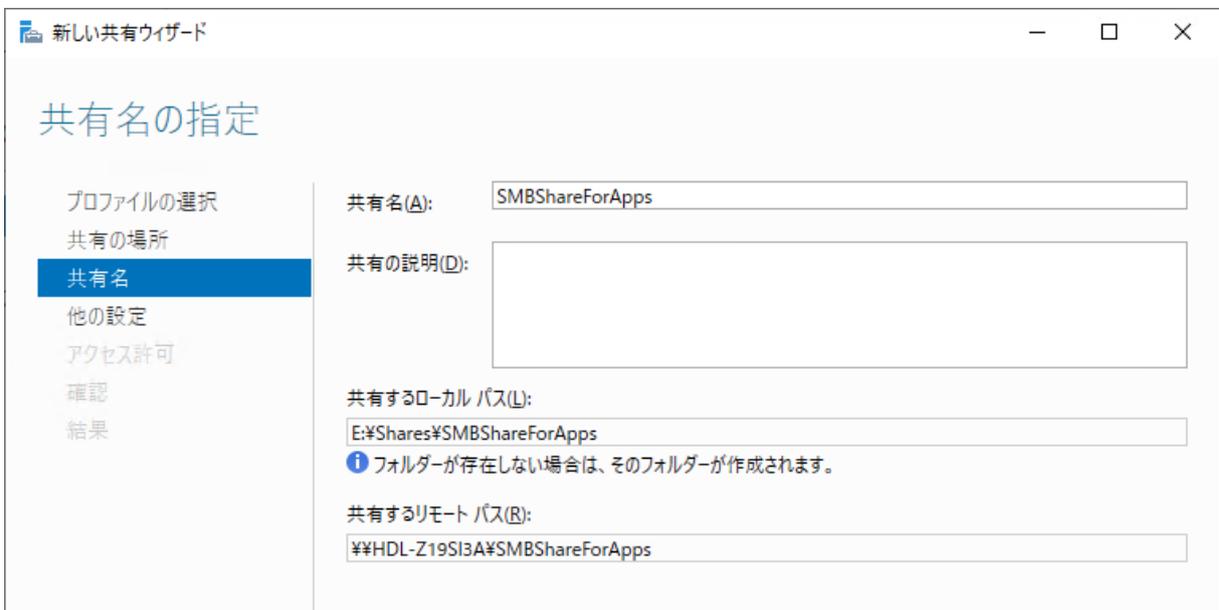
1. 【サーバーマネージャー】の【ファイルサービスと記憶域サービス▶共有】を開き、【新しい共有ウィザード】を開始します。
2. 【新しい共有ウィザード】の【この共有のプロファイルを選択】の画面で【SMB 共有 - アプリケーション】を選択して【次へ】をクリックします。



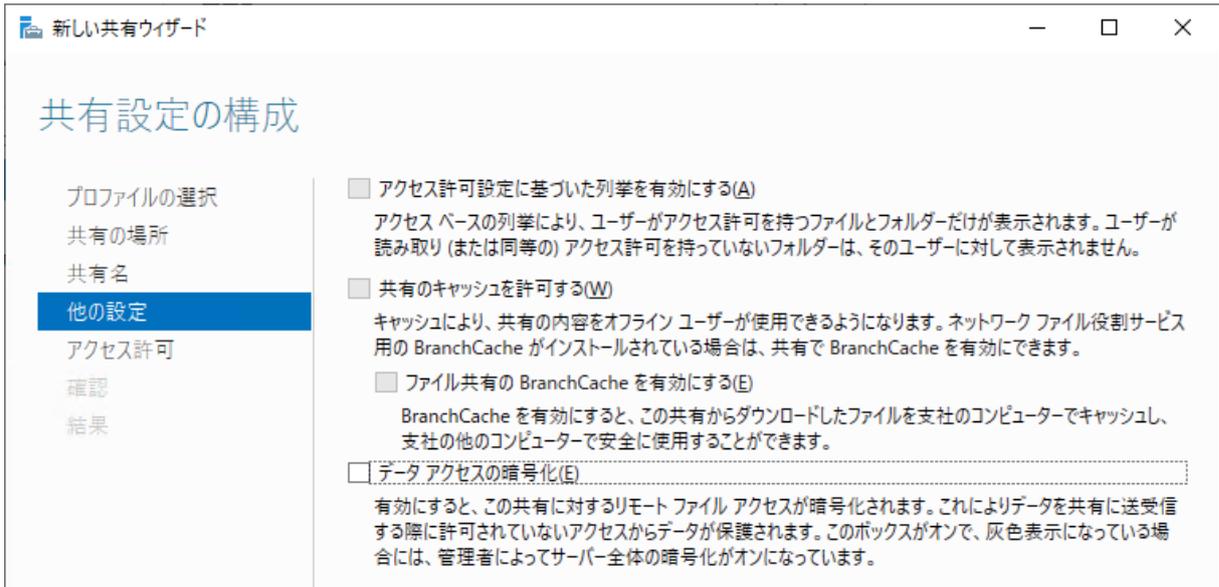
3. 【この共有のサーバーとパスの選択】の画面で、仮想ディスクに作成したボリュームを選択し、【次へ】をクリックします。



4. [共有名の指定] の画面で [共有名] に分かりやすい名前を入力し、[次へ] をクリックします。

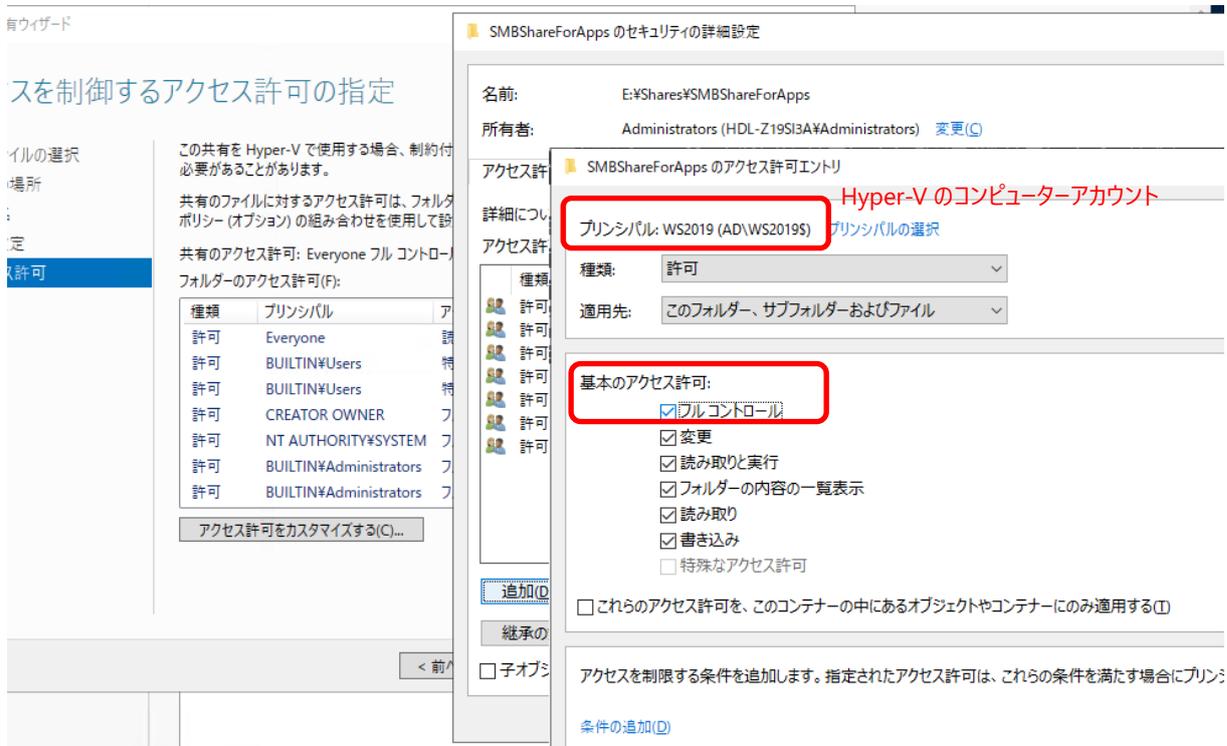


5. [他の設定] の画面では、[データアクセスの暗号化] オプションのみを構成することが可能です。アプリケーション用の SMB 共有ではその他のオプションは適さないため、有効化できなくなっています。SMB 暗号化 (SMB バージョン 3 以上が必要) を有効化する場合は、[データアクセスの暗号化] オプションをチェックしてください。この設定はオプションです。[次へ] をクリックして先に進みます。

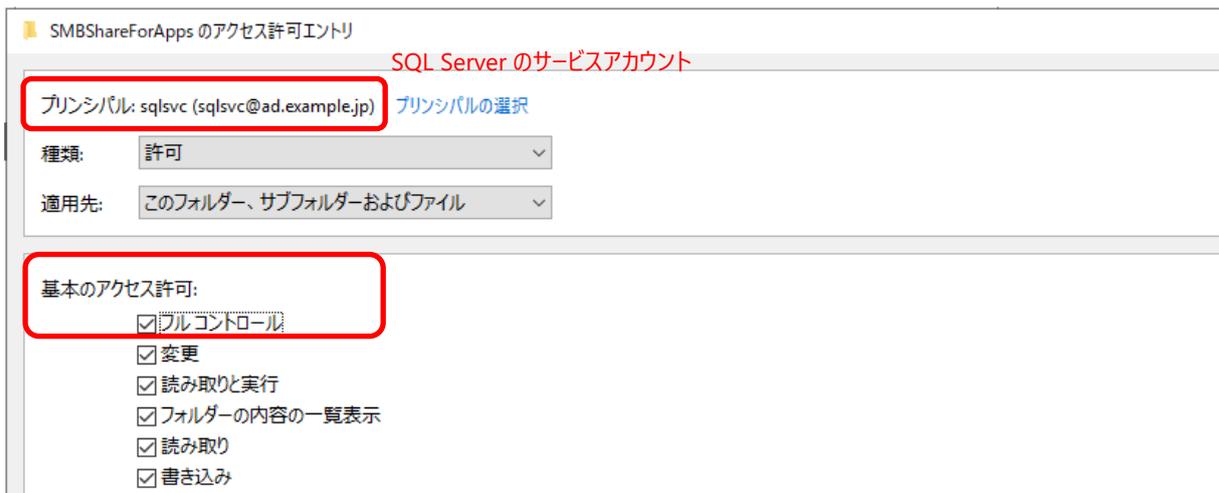


6. [アクセスを制御するアクセス許可の指定] の画面で [アクセス許可をカスタマイズする] をクリックし、使用するアプリケーション用のアクセス許可を設定します。

SMB 共有を Hyper-V の仮想マシン格納用に準備するには、Hyper-V を実行するサーバーのコンピューターアカウント（ドメインアカウント）がフルコントロールのアクセス許可を持つように、共有アクセス許可、およびファイルシステム（ReFS または NTFS）アクセス許可を設定します。



SMB 共有を SQL Server のデータベース格納用に準備するには、SQL Server インスタンスのサービスアカウント（ドメインアカウントであることが必須）がフルコントロールのアクセス許可を持つように、共有アクセス許可、およびファイルシステム（ReFS または NTFS）アクセス許可を設定します。

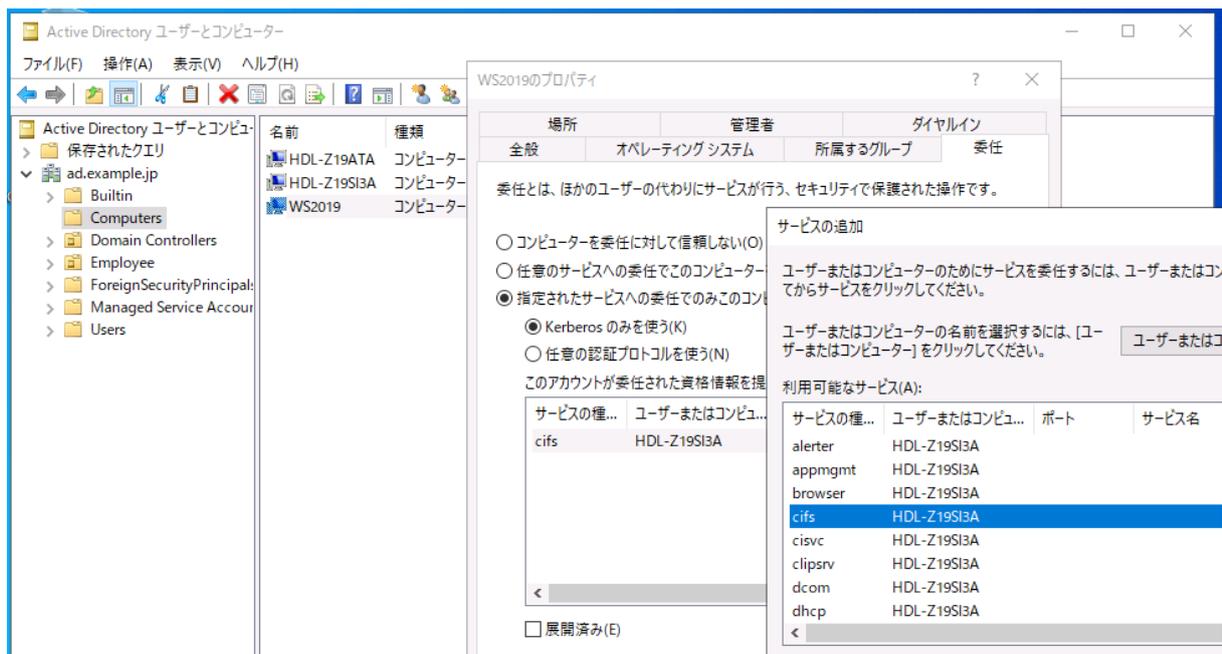


7. アクセス許可を適切に設定したら [設定内容の確認] の画面で [作成] をクリックして、共有フォルダを作成します。

Hyper-V のためのサービスの委任設定

SMB 共有を Hyper-V の仮想マシン格納用に準備するには、共有アクセス許可およびファイルシステムアクセス許可に加えて、Hyper-V を実行するサーバーに対して、ファイルサーバー（この場合 NAS）のファイルサービスに対する委任設定を行う必要もあります。

それには、ドメインコントローラーの [Active Directory ユーザーとコンピューター] を使用して、[Computers] コンテナにある Hyper-V のサーバー（以下の画面の例では WS2019）のプロパティを開き、[委任] タブに切り替え、[指定されたサービスへの委任のみでこのコンピューターを信頼する] と [Kerberos のみを使う]（または [任意の認証プロトコルを使う]）を選択します。さらに、[追加] をクリックして、NAS のコンピューターの [cifs] サービス（SMB サービスのこと）を追加します。



画面：ドメインコントローラーで Hyper-V over SMB のための委任設定を行う

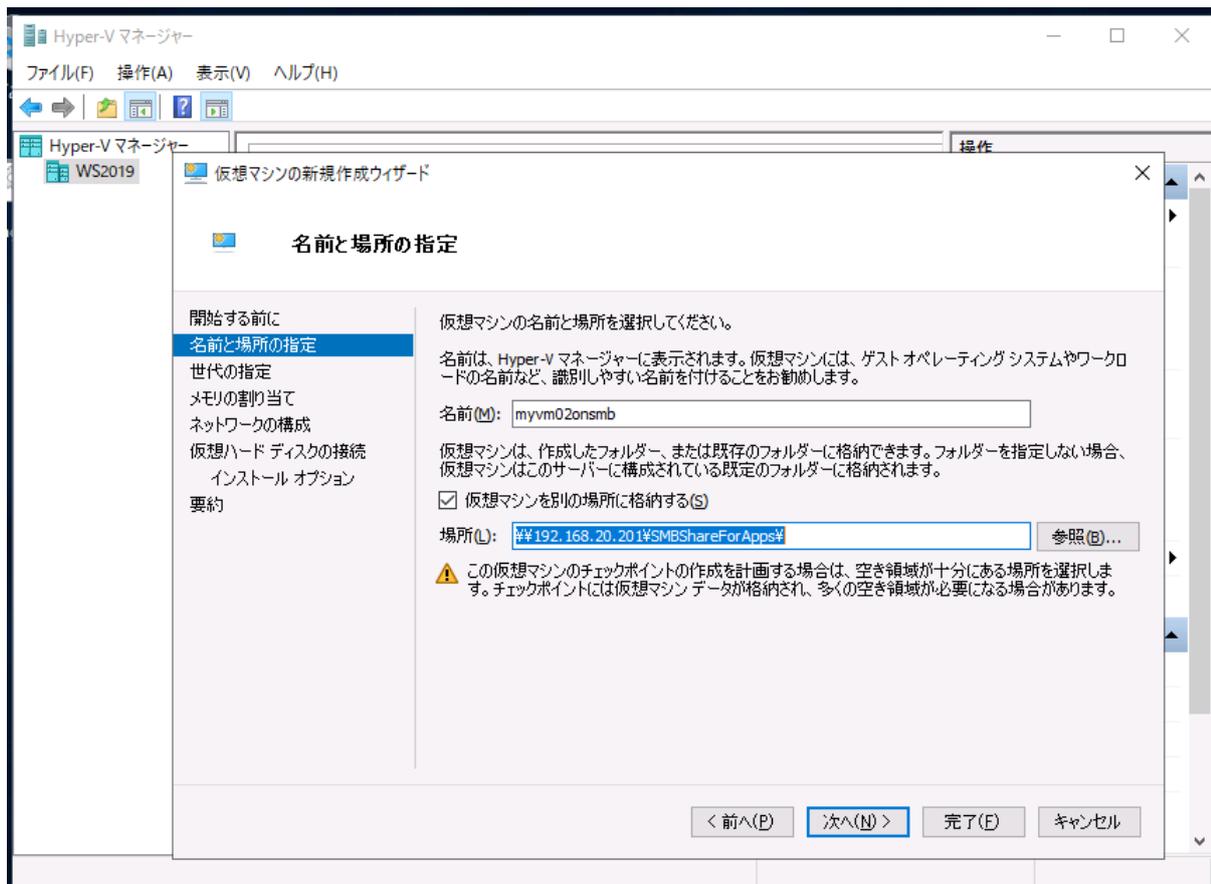
5.2 アプリケーション用 SMB 共有への接続

アプリケーションサーバーからは、SMB 共有の UNC パスを使用してアプリケーションデータをアプリケーション用 SMB 共有に配置します。アプリケーション用 SMB 共有のために専用のネットワークセグメントを構成している場合は、最も高速な LAN リンクを確実に使用するように IP アドレスで UNC パスを指定することをお勧めします。具体的には、専用のネットワークセグメントに接続される NAS の IP アドレスを使用した「¥¥IP アドレス¥共有名」を使用します。

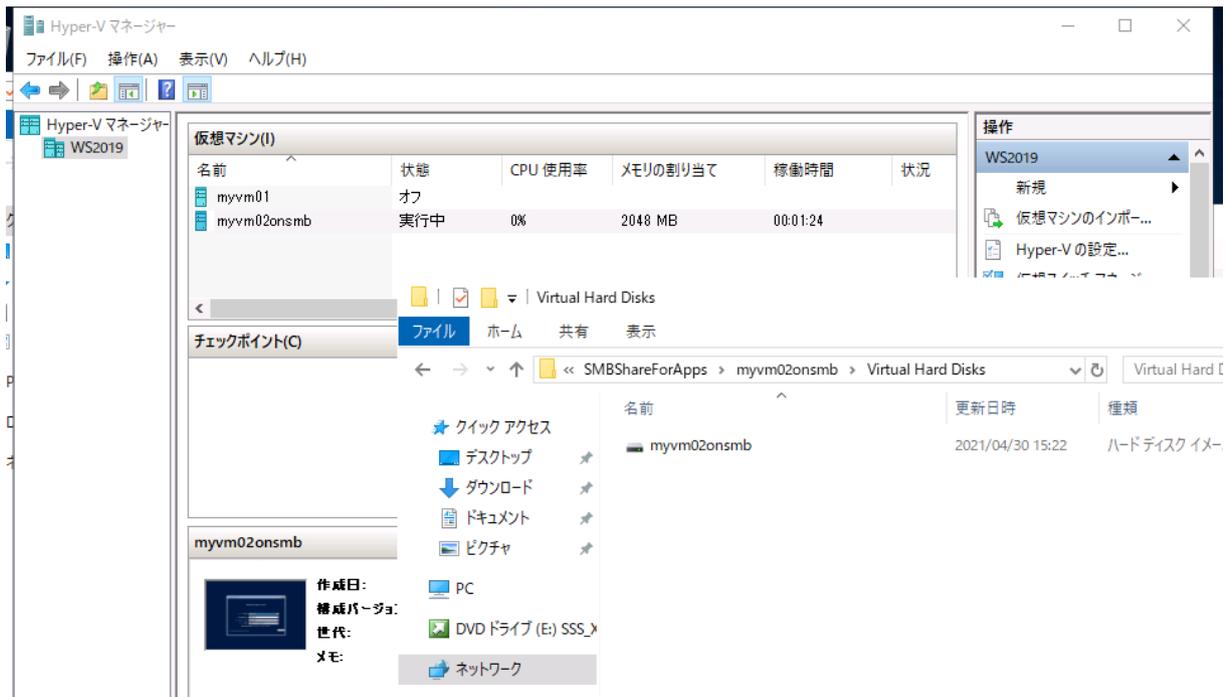
Hyper-V 仮想マシンの SMB 共有への新規作成

Hyper-V は初期のバージョンから SMB 共有への仮想マシンの配置が可能でしたが、Windows Server 2012 以降からは、SMB バージョン 3.0 の SMB 共有への配置が正式にサポートされています。

SMB 共有に新規に仮想マシンを作成して配置するには、[Hyper-V マネージャー] の [仮想マシンの新規作成ウィザード] で [仮想マシンを別の場所に格納する] を選択し、SMB 共有の UNC パスから始まるパスを指定します。あるいは [Hyper-V の設定] オプションで、[仮想ハードディスク] と [仮想マシン] の既定のフォルダーを SMB 共有の UNC パスから始めるパスに変更し、既定のパスに仮想マシンを新規作成します。なお、これらの作業は Hyper-V を実行する Windows Server にドメインアカウントでログオンして行ってください。



画面：仮想マシンを SMB 共有の UNC パスで始まるパス内に作成する

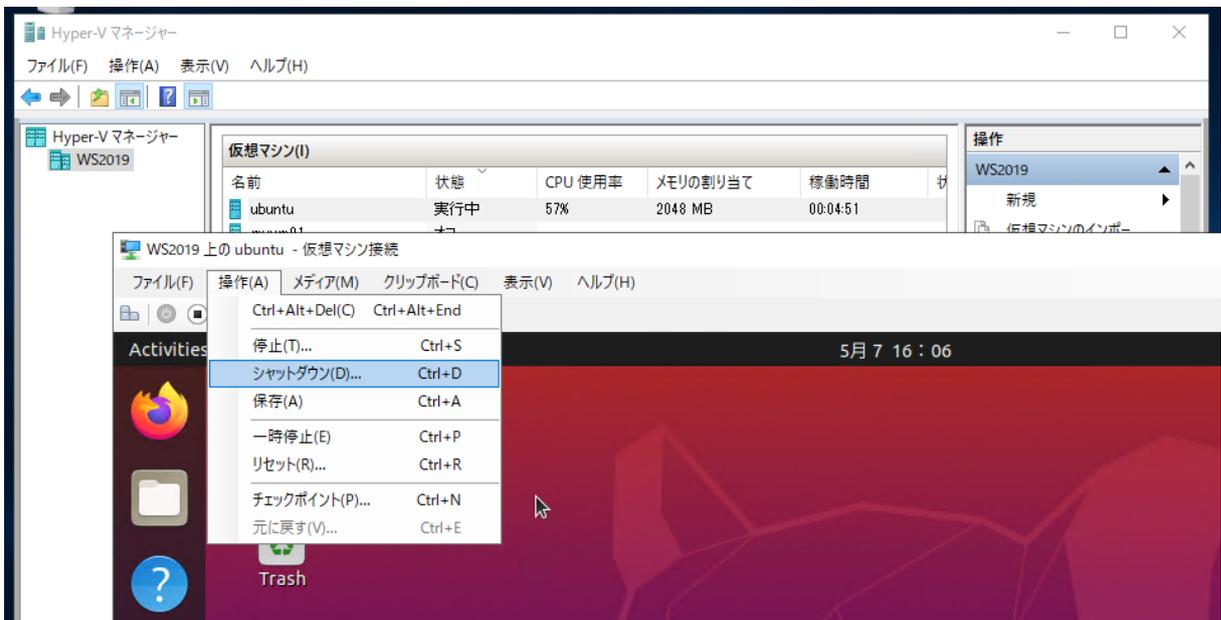


画面：仮想マシンを開始して問題なく起動できることを確認する

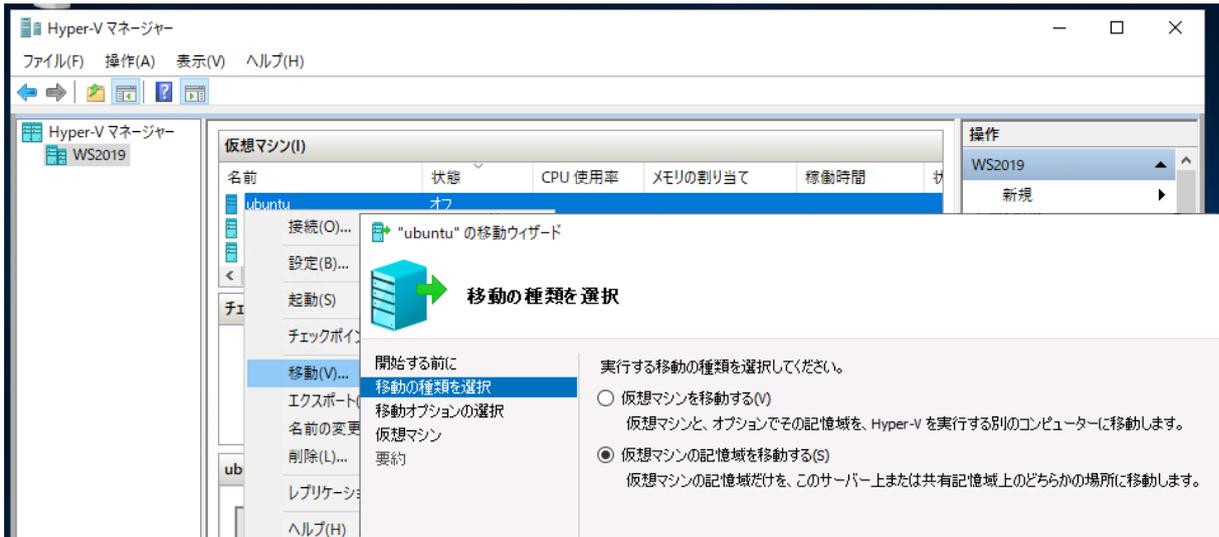
Hyper-V 仮想マシンの SMB 共有への移動

既に Hyper-V 上にローカルディスクに作成した仮想マシンが存在する場合は、[Hyper-V マネージャー] の仮想マシンの移動ウィザードを使用して簡単に SMB 共有に配置先を移動できます。

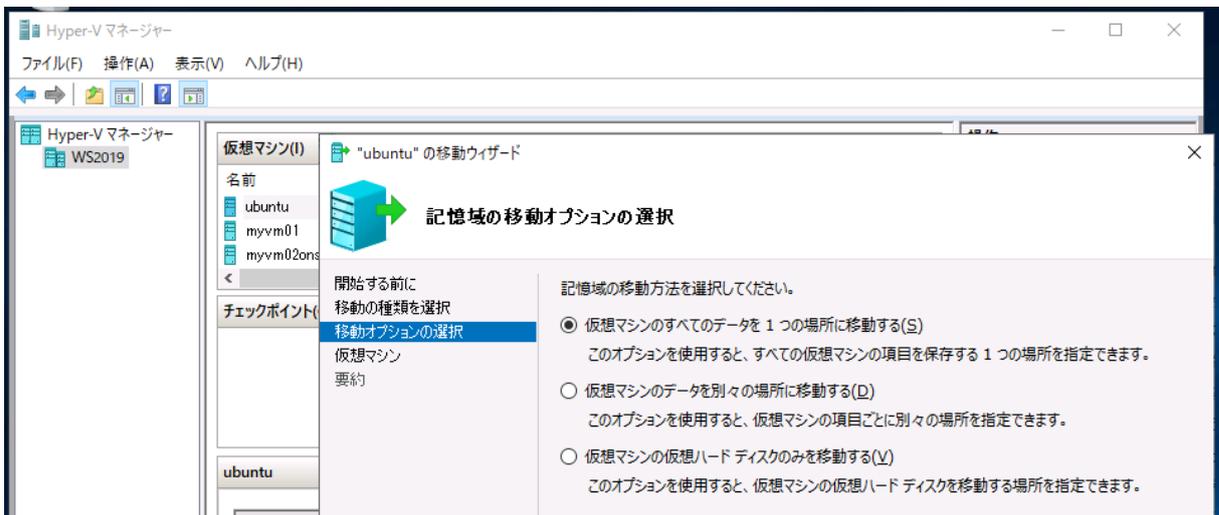
1. 移動する仮想マシンが実行中の場合はシャットダウンして停止状態にします。



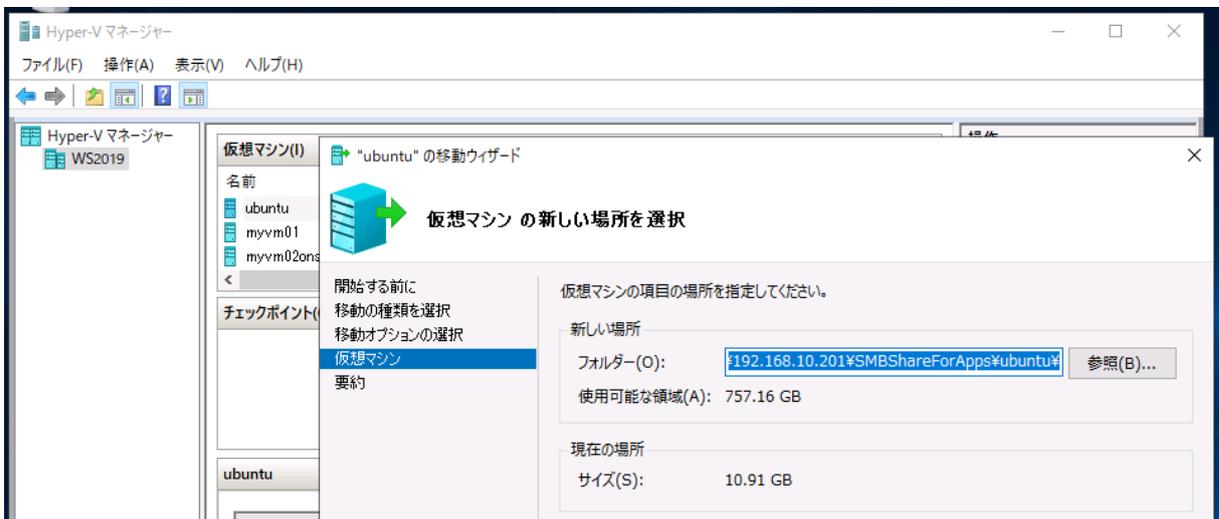
2. 仮想マシンを右クリックして [移動] を選択し、["仮想マシン名"]の移動ウィザード] を開始します。最初の [移動の種類を選択] の画面では、[仮想マシンの記憶域を移動する] を選択します。



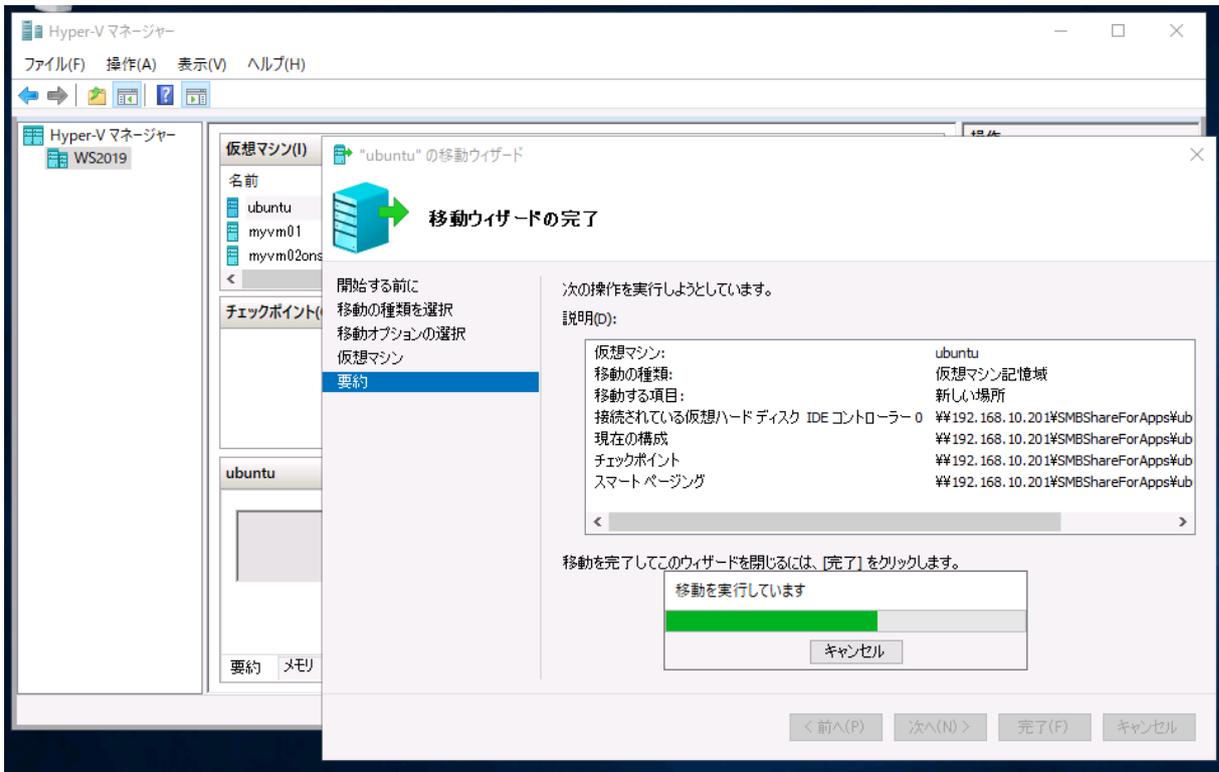
3. 「記憶域の移動オプションの選択」の画面で「仮想マシンのすべてのデータを 1 つの場所に移動する」を選択して「次へ」をクリックします。



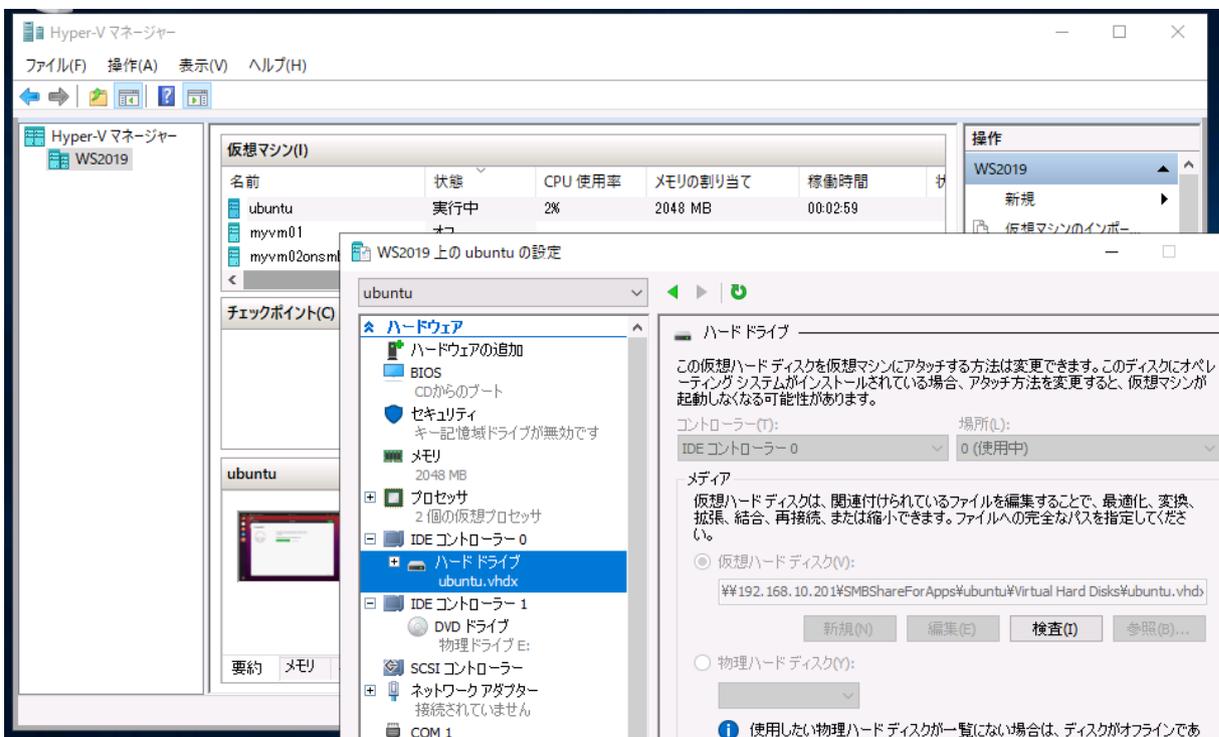
4. 「仮想マシンの新しい場所を選択」の画面で配置先の SMB 共有の UNC パスから始まるパスを入力します。移動先のパスは先に作成しておく必要があります。



5. [移動ウィザードの完了] の画面で [完了] をクリックし、仮想マシンのファイルを移動します。移動が完了すると、ウィザードは終了します。



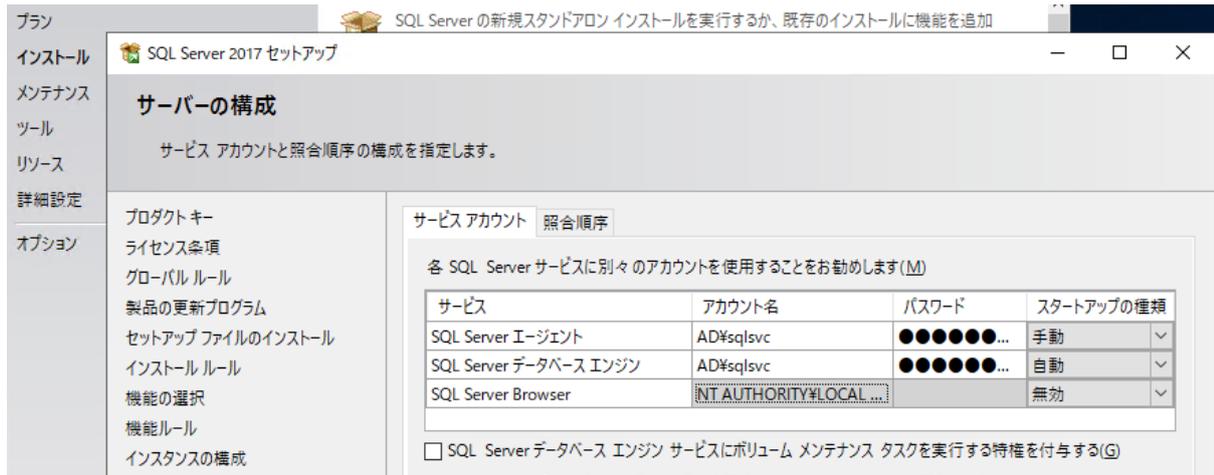
6. 仮想マシンの移動が完了したら、仮想マシンをオンにし、正常に起動することを確認します。



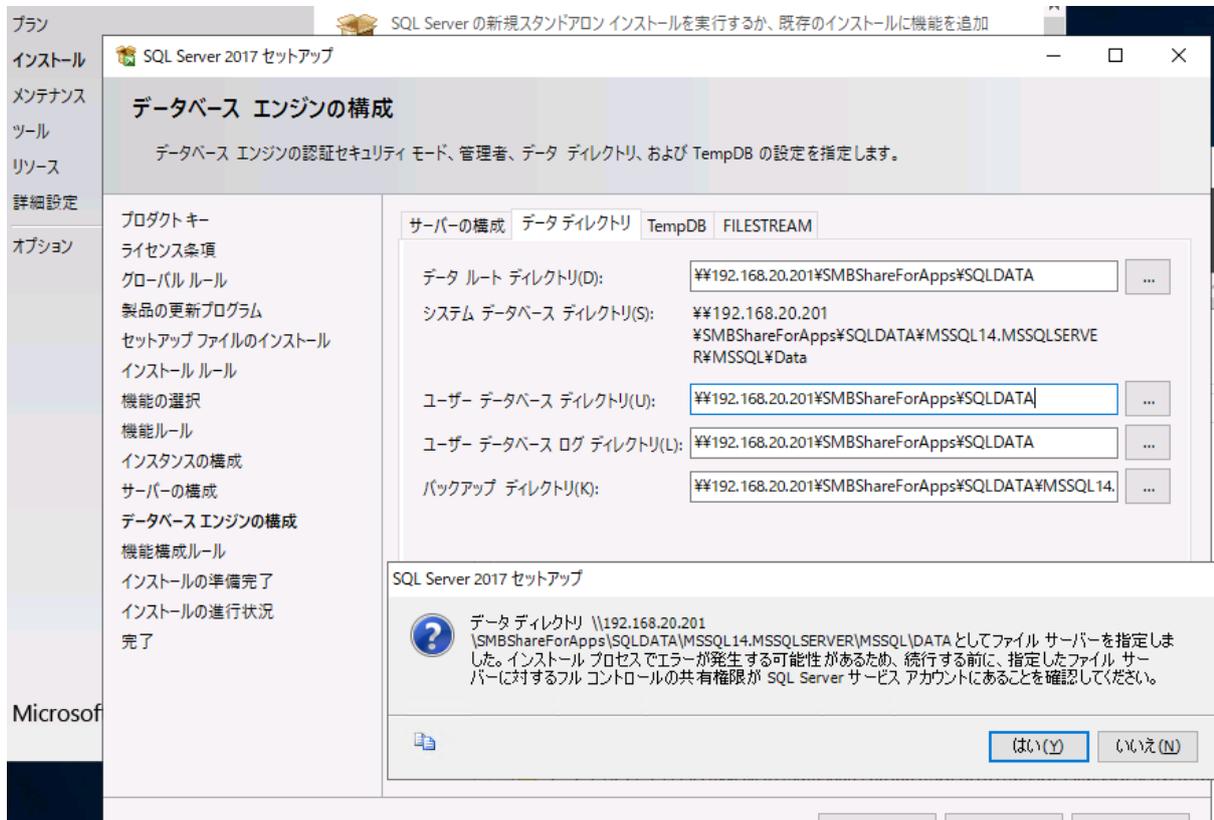
SQL Server データベースの SMB 共有への配置

SQL Server はバージョン 2012 以降で NTFS ボリューム上の SMB ファイル共有を、バージョン 2014 以降) で ReFS ボリューム上の SMB ファイル共有をデータベースファイルの配置先としてサポートしています。

SQL Server データベースを SMB 共有に配置するには、SQL Server のデータベースエンジンのインストール時に SQL Server のサービスアカウントとしてドメインユーザーアカウントを指定します。そして、データディレクトリとしてアプリケーション用 SMB 共有の UNC パスから始まるパスを指定します。



画面：SQL Server のサービスアカウントとしてドメインユーザーアカウントを指定する



画面：データディレクトリとして SMB 共有の UNC パスから始まるパスを指定する

著者紹介

山内 和朗 (やまうち かずお)

2020-2021 Microsoft MVP - Cloud and Datacenter Management

🌐 <https://mvp.microsoft.com/ja-jp/PublicProfile/4021785>

略歴

フリーランスのテクニカルライター。大手 SIer のシステムエンジニア、IT 専門誌の編集者、地方の中堅企業のシステム管理者を経て、2008 年にフリーランスに。「山市良」の筆名で IT 専門誌や IT 系 Web メディアへの寄稿、IT ベンダーの Web コンテンツの制作、技術文書（ホワイトペーパー）の執筆、Windows 系技術書の執筆や翻訳を行う。2008 から現在まで Microsoft MVP Award を毎年受賞。岩手県花巻市在住。

近著

『[Windows 版 Docker&Windows コンテナー テクノロジー入門](#)』（日経 BP 社、2020 年）

『[Windows Server 2016 テクノロジー入門 改訂新版](#)』（日経 BP 社、2019 年）

『[Windows トラブル解決コマンド&テクニック集](#)』（日経 BP 社、2018 年）

『[インサイド Windows 第 7 版 上](#)』（訳書、日経 BP 社、2018 年）

『[Windows Sysinternals 徹底解説 改訂新版](#)』（訳書、日経 BP 社、2017 年）

ブログ

山市良のえぬなんとかわーるど

🌐 <https://yamanxworld.blogspot.com/>