

Dell EMC SC Series ストレージ:Microsoft マルチパス I/O

Kris Piepho、Microsoft 製品スペシャリスト 2017 年 1 月

Dell EMC Best Practices

Revisions

日付	説明
2010 年 10 月 11 日	初版発行
2011 年 10 月 21 日	エラーを修正
2011 年 11 月 29 日	Server Core にコンテンツを追加
2012 年 10 月 15 日	Microsoft [®] Windows Server [®] 2012 のコンテンツを含んだアップデート
2013 年 5 月 29 日	Windows Server 2008 R2/2012 の iSCSI イニシエータセットアップおよび推奨ホットフィ ックスおよびレジストリ値のリストの付録を含んだアップデート
2013 年 10 月 18 日	Windows Server 2012 R2 のコンテンツを含んだアップデート
2014 年 1 月 10 日	ホットフィックス情報のアップデート
2015 年 1 月 12 日	設定の推奨事項のアップデート
2015 年 3 月 3 日	ホットフィックスと設定の推奨事項のアップデート
2015 年 4 月 17 日	Dell Storage SCv2000 シリーズのフロントエンド SAS コンテンツの追加
2016 年 2 月 9 日	Windows Server 2003 の削除コンテンツおよびホットフィックス推奨事項のアップデート
2016 年 10 月 4 日	わかりやすくするために文書の並べ替え、Windows Server 2016 および Nano サーバコン テンツの追加、ホットフィックス推奨事項のアップデート
2017 年 1 月 20 日	設定の推奨事項のアップデート

本出版物の情報は、「現状通り」に提供されます。Dell Inc. は、本出版物の情報に関して、いかなる種類の表明または保証を行いません。また特に、 商品性、特定目的への適合性に対するいかなる黙示的な保証も放棄します。

本出版物で説明するソフトウェアの使用、コピー、配布には該当するソフトウェアライセンスが必要です。

Copyright © 2010 - 2017 すべての著作権は Dell Inc. またはその子会社にあります。Dell、EMC、およびその他の商標は、Dell Inc. またはその子会社の 商標です。その他の商標は、それぞれの所有者の商標である場合があります。米国にて発行 [2017/06/10] [Best Practices] [CML1004]

Dell EMC は、発行日時点で本書の情報が正確であると考えています。情報は予告なく変更されることがあります。

目次

Re	visions	3	2
1	前書	<u>ŧ</u>	5
	1.1	対象読者	5
2	Micro	soft マルチパス I/O の概要	6
	2.1	SC Series ストレージ接続	6
	2.1.1	レガシーポートモード	6
	2.1.2	仮想ポートモード	7
	2.1.3	接続性の概要	9
3	サール	(の設定	10
	3.1	ファイバチャネル	10
	3.2	iSCSI	10
	3.3		10
	3.4		11
	3.5	ファイバナヤネルおよび ISCSI ご接続されたサーバの手動設定	12
	3.6	SAS サーハの設定	12
	3.6.1		12
	3.6.2		14
	3.7	ファイバナヤネルおよび ISCSI の接続を確認 9 る	15
	3.8		16
	3.9	ホリュームマッピンクバスの制限(ファイバチャネルおよび iSCSI のみ)	17
	3.10	SAS 接続ホリューム 上のマッピンクバスの制限	20
	3.11	I/O トランスボートの選択	22
4	MPIC)の取り付け	23
	4.1	Windows Server 2008 R2 への MPIO 機能のインストール	23
	4.1.1	Windows Server Manager CLI	23 23
	4.1.3	Server Core に MPIO をインストールする	23
	4.2	Windows Server 2012 以降への MPIO 機能のインストール	24
	4.2.1	Server manager GUI	24
	4.2.2	PowerShell	26
5	MPIC)の設定	27
	5.1	SC Series ボリュームと Microsoft DSM との関連付け	27

	5.1.1	I MPIO コントロールパネルの使用	27
	5.1.2	2 PowerShell(Server 2012 以降)の使用	29
	5.1.3	3 MPCLAIM コマンドの使用	
	5.2	デフォルトの負荷バランシングポリシーの設定	29
	5.2.1	I MPCLAIM コマンドの使用	
	5.2.2	2 PowerShell(Server 2012 以降)の使用	31
	5.3	ボリューム単位の負荷バランスの設定	31
	5.3.1	ディスク管理 GUI の使用:	31
	5.3.2	2 MPCLAIM コマンドの使用	
6	iSCS	SI MPIO 用の Windows Server 2008 R2 以降の設定	35
	6.1	構成	
7	Winc	dows Nano Server 上の MPIO	41
	7.1	MPIO の有効化	41
	7.2	SC Series ボリュームと Microsoft DSM との関連付け	42
	7.3	iSCSI の設定	42
A	SC S	Series ストレージ用の Windows Server シングルパスおよび MPIO 設定の推奨事項	48
	A.1	Windows Server 2008 R2 SP1 向けの推奨される更新およびホットフィックス	
	A.2	Windows Server 2012(R2 バージョン以外)向けの推奨される更新およびホットフィックス	
	A.3	Windows Server 2012 R2 向けの推奨される更新および ホッフィックス	50
	A.4	Windows サーバの推奨されるレジストリ設定	51
	A.5	iSCSI イニシエータの設定(シングルパスおよび MPIO)	54
	A.6	PowerShell スクリプト	57
	A.7	リソースを見つける	
В	追加	リソース	59
	B.1	テクニカルサポートおよびリソース	59
	B.2	関連マニュアル	59

1 前書き

本書では、マルチパス I/O(MPIO)の概要および、Dell EMC[™] Storage SC Series アレイを使用する際の Microsoft[®] Windows Server[®] 2008 R2、2012、2012 R2、2016 Nano サーバを設定するためのベストプラク ティスのガイドラインについて説明しています。

1.1 対象読者

この文書は、Windows サーバおよび関連するストレージのセットアップとメンテンスを担当するシステム管理 者向けに書かれます。読者には、Windows Server および SC Series アレイの操作に関する知識が必要です。

2 Microsoft マルチパス I/O の概要

Microsoft MPIO は、管理者がファイバチャネル、iSCSI、および SAS 接続のストレージデバイス用の負荷バ ランシングとフェイルオーバープロセスを設定することができるフレームワークです。負荷バランシングは、 接続されたストレージデバイスから最大 32 の独立したパスを使用するように設定できます。

SC Series のアレイは複数のコントローラと RAID モードを使用して冗長性とフェイルオーバーを提供します。ただし、サーバには、I/O の負荷を分散し、1 つのパスから次のパスに内部のフェイルオーバーを処理する手段が必要です。ここで、MPIO が重要な役割を果たします。MPIO がないと、サーバは、Windows のディスクの管理で同じディスクデバイスの複数のインスタンスを参照します。

MPIO フレームワークは、デバイス固有モジュール(DSM)を使用して、パス構成を許可します。Microsoft は、Windows Server 2008 R2 以降向けの汎用内蔵 Microsoft DSM(MSDSM)を提供します。この MSDSM は、Dell Storage のお客様に MPIO 機能を提供します。

2.1 SC Series ストレージ接続

サーバ固有の MPIO 機能を確認する前に、さまざまな接続オプションが、サーバに複数のパスを提示する SC Series で使用可能であることを理解する必要が重要です。次の項では、レガシーポートモードと仮想ポ ートモードの違いについて説明します。この概要は、Dell SC Series <u>カスタマーポータル</u>(ログインが必要 です)で利用できる『*Storage Center Connectivity Guide*』(Storage Center 接続性ガイド)の代わりにはな りません。

2.1.1 レガシーポートモード

レガシーポートモードでは、フロントエンド I/O ポートは、フォールトドメインに基づいてプライマリまた は予約のいずれかとして指定されます。プライマリと予約ポートによって、I/O はプライマリパスを使用で きます。予約ポートは、プライマリポートが予約ポートにフェイルオーバーするまでスタンバイモードです。 MPIO に関しては、複数のパスを有効にするために 2 倍の数の I/O ポートが必要です。デュアルファブリッ クには、さらに多くのポート必要です。Figure 1 レガシーモードでのデュアルファブリックフェイルオーバ ーポートを示します。



6 Dell EMC SC Series ストレージ: Microsoft マルチパス I/O | CML1004 V2

Figure 1 に示すように、レガシーモードでのデュアルコントローラ SC Series アレイは、2 つのフォールト ドメインを持つファイバチャネルサーバに接続されています。フォールトドメイン 1(オレンジで表記)は、 コントローラ A 上のプライマリポート P1 とコントローラ B 上の予約ポート R1 によって構成されています。 フォールトドメイン 2(緑色で表記)は、コントローラ B 上のプライマリポート P2 とコントローラ A 上の 予約ポート R2 によって構成されています。

2.1.2 仮想ポートモード

仮想ポートモードは、複数のアクティブなポートを各 Fibre Channel または Ethernet スイッチに接続することによって、ポートおよびストレージコントローラモジュール冗長性を提供します。

仮想ポートモードでは、各物理ポートに WWN(ワールドワイド名)および仮想 WWN があります。サーバは、 仮想 WWN のみをターゲットにします。通常の状態では、すべてのポートが I/O を処理します。ポートまたは ストレージコントローラで障害が発生した場合は、仮想 WWN は、同じフォールトドメイン内の物理 WWN に移動します。障害が解決し、ポートが再バランスされると、仮想ポートは優先物理ポートに戻ります。

仮想ポートモードは、レガシーモードよりも次の点において優れています。

- Increased connectivity(接続性の向上) すべてのポートがアクティブ状態であるため、冗長性を 犠牲にすることなく追加のフロントエンド帯域幅の使用が可能になります。
- - ファイバチャネル ファイバチャネルポートは、ストレージコントローラ上の同じフォールトド メイン内にある別のファイバチャネルにフェイルオーバーすることができます。
 - iSCSI 単一のフォールトドメイン構成では、iSCSI ポートは、ストレージコントローラ上の他の iSCSI ポートにフェイルオーバーすることができます。2 つのフォールトドメイン構成では、 iSCSI ポートはストレージコントローラ上の他の iSCSI ポートにフェイルオーバーすることはできません。
- 簡略表示の iSCSI 設定 (iSCSI 構成の簡素化): 各フォールトドメインには、ドメイン内における
 iSCSI ポートの検出を調整する iSCSI 制御ポートがあります。サーバが iSCSI ポート IP アドレス
 をターゲットにする場合、制御ポートがフォールトドメイン内のすべてのポートを自動的に検出します。

2.1.2.1 ファイバチャネル

ファイバチャネルの仮想ポートを使用するには、すべてのファイバチャネルスイッチとホストバスアダプタ (HBA)が N_Port ID Virtualization(NPIV)をサポートしている必要があります。

Figure 2 に示すように、仮想モードでのデュアルコントローラ SC Series アレイは、単一のフォールトドメ インを持つファイバチャネル(FC)サーバに接続されています。すべてのポートは、同じ FC スイッチに接 続されているため、単一のフォールトドメインに属します。



Figure 2 FC に接続された仮想ポートの例

2.1.2.2 iSCSI

iSCSIは、制御ポート以外は、ファイバチャネルと同様の配線およびポートセットアップになります。iSCSI は、各フォールトドメインのために設定された制御ポートを使用します。サーバは、制御ポートに接続して から、トラフィックを適切な仮想ポートにリダイレクトします。MPIOを設定する場合、iSCSIイニシエー タソフトウェア内の制御ポートのみを割り当てる必要があるため、レガシーモードの設定とはわずかに異な ります。これらの相違は、OS 固有の項で説明されています。

2.1.2.3 SAS

SAS フロントエンド接続をサポートする SC Series モデルを選択すると、ホストまたはサーバは、 SC Series SAS ポートに直接接続することによってストレージにアクセスすることができます。

SAS の仮想ポートモードでは、ボリュームは 1 つのストレージコントローラのみでアクティブですが、両方のストレージコントローラに表示されます。非対称論理ユニットアクセス(ALUA)は、サーバがボリュームにアクセスするために使用するパスを制御します。

ストレージコントローラが使用不可能になると、ボリュームは他方のストレージコントローラでアクティブ になります。使用可能なストレージコントローラ上のパスの状態はアクティブ / 最適化に設定され、他のス トレージコントローラ上のパスの状態はスタンバイに設定されます。ストレージコントローラが再び使用可 能になると、ポートが再バランスされ、ボリュームをその優先ストレージコントローラに戻り、ALUAの状 態がアップデートされます。

SAS パスが使用不可能になった場合は、そのパス上のアクティブ / 最適化ボリュームは、他のストレージコントローラでアクティブになります。これらのボリュームの障害パスの状態はスタンバイに設定され、これらのボリュームのアクティブなパスの状態はアクティブ / 最適化に設定されます。

メモ: SAS 仮想ポートモードでのフェイルオーバーは、単一のフォールトドメイン内で行われます。した がって、サーバには、同じフォールトドメイン内に両方の接続が必要です。たとえば、サーバが1つのス トレージコントローラの SAS ポート2に接続されている場合は、他のストレージコントローラ上の SAS ポート2に接続される必要があります。ストレージコントローラまたは SAS パスが使用不可能になったと きにサーバが正しく接続されていない場合は、ボリュームへのアクセスは失われます。 Figure 3 に示す例では、4 つのフォールトドメインが両方のストレージコントローラ間に分散されています。 ストレージコントローラが 4 つの SAS 接続を使用して、各ホストサーバに接続されています。ストレージ コントローラのポートに障害が発生した場合は、障害が発生したポートの仮想ポートは他のストレージコン トローラに移動します。



Figure 3 2 つのホストサーバに接続されているストレージシステム

2.1.3 接続性の概要

SC Series アレイから複数のパスを有効にする 2 つの方法:レガシーポートモードと仮想ポートモード仮想 ポートは、必要な HBA の数を減らし、仮想ポートが優先されます。コストとオーバーヘッドの軽減するた め、優先されます。仮想ポートのプロトコルに基づいて有効化されることに注意してください:仮想ポート は、ファイバチャネルのみ、iSCSI のみ、SAS のみ、ファイバチャネルと iSCSI の両方、または SAS およ び iSCSI のみで有効にすることができます。

3 サーバの設定

オペレーティングシステムのレベルでの MPIO を設定する前に、まず、Dell Storage Manager を使用してサーバを設定します。次の例では、サーバに次の2つ以上の接続タイプがあることを前提にしています。

- SC Series HBA を参照するためにゾーニングされているファイバチャネルポート
- SC Series HBA を参照できる VLAN にある iSCSI I/O ポート。
- SC Series HBA に直接接続されている SAS ポート

ファイバチャネルでの仮想ポートのプロセスは、レガシーポートのプロセスと同じですただし、レガシーポートを使用すると、サーバは予約ポートを表示できません。iSCSI 仮想ポートは SC Series の制御ポートにのみに接続します。

3.1 ファイバチャネル

サーバを作成するには、サーバとコントローラポートが同じゾーン内になるように適切にゾーニングします。 サーバをカード BIOS に起動して、各ポート上の SCSI デバイスをスキャンします。System Manager に HBA の WWN を事前設定する方法もあります。

3.2 iSCSI

ファイバチャネルと同様に、iSCSI サーバは自動または手動で作成できます。自動設定では、サーバ iSCSI HBA の SC Series コントローラ HBA ポートまたはイニシエータソフトウェアの IP アドレスを入力します。 HBA BIOS またはソフトウェアイニシエータの設定ウィザードのいずれかを使用します。仮想ポートモード で、制御ポートの IP アドレスを入力します。レガシーポートモードでは、プライマリポートの IP アドレス を入力します。これは、OS 固有のセクションで詳しく説明します。

3.3 SAS

SAS によって Dell Storage SC Series に直接接続されている Windows サーバを設定するには、このウィザ ードを使用することを強く推奨します。このホストを設定して、Dell Storage Manager クライアントのアレ イにアクセスします。このウィザードは、アレイに自動的にサーバオブジェクトを作成し、使用可能なすべ てのパスを検出して、それらをサーバに割り当て、また推奨される MPIO レジストリを自動的にサーバに適 用します。MPIO レジストリ設定は付録「A」で詳しく説明します。

直接接続された SAS サーバも、Dell Storage Manager クライアントを使用して、自動または手動で作成できます。SAS サーバの作成の詳細については、『SAS サーバの設定』 のセクション「3.6」を参照してください。

3.4 ファイバチャネルおよび iSCSI で接続されたサーバの自動設定

サーバがデバイスをスキャンするか、またはターゲットにログインすると、SC Series アレイは WWN/IQN を自動的に認識します。サーバを設定するには:

- 1. Dell Storage Manager クライアントにログインします。
- 2. ツリービューで、Servers(サーバ)を右クリックします。
- 3. ショートカットメニューで、Create Server(サーバの作成)を選択します。
- 4. 該当する HBA を選択し、ウィザードを続行します。HBA が表示されない場合は、『ファイバチャネルおよび iSCSI で接続されたサーバの手動設定』のセクション「3.5」を参照してください。

メモ: WWN または IQN がリストにない場合は、Only Show Up Connections(接続のみを表示) ボックス からチェックを外します。

	New Server 1					
ting System	Windows 2012 MPIO				~ ?	
is.					^	
					~	
	Alert On Lost Connectivity					
	Select the HBA that the server uses to send IO reque	ests to the Storage Center				
st Bus Adapters	Name	Port Type	Connectivity	iSCSI IPv4 Address		
	21000024FF5648A5	Fibre Channel	Vp			
	21000024FF5648A4	Fibre Channel	Vp			
	21000024FF4C3B81	Fibre Channel	Vp			
	21000024FF4C3B80	Fibre Channel	🗸 Up			
	21000024FF52C887	Fibre Channel	🗸 Up		1	
	21000024FF52C886	Fibre Channel	🔽 Up			
	21000024FF5645CF	Fibre Channel	Vp 🗸			
	21000024FF5645CE	Fibre Channel	Vp 🗸			
	🗹 連 21000024FF52C862	Fibre Channel	Vp 🗸			
	21000024FF52C863	Fibre Channel	Vp 🗸			
	Manually Add HBA			nly Show Up Connectio	ons	
				-		

3.5 ファイバチャネルおよび iSCSI で接続されたサーバの手動設定

HBA の登録を手動で設定するには:

- 1. Figure 4 に示す **Create Server**(サーバの作成) ウィザードで、**Manually Define HBA**(HBA の手動定義) をクリックします。
- 2. Select Transport Type(転送タイプの選択) ウィンドウで、Fibre Channel(ファイバチャネル) または iSCSI を選択します。
- 3. WWN または iSCSI 名を入力し、**Continue**(続行) をクリックします。1-3 の手順を繰り返して、 すべての WWN または iSCSI HBA をサーバに関連付けます。
- 4. すべての HBA が追加されたら、適切な HBA をチェックして、ウィザードを続行します。

★モ:赤い丸の中に白い X が付いた新しい HBA が表示されます。サーバが接続されると、警告状態は解除 されます。

Select the HBA that the server uses to send IO requests to the Storage Center.

	Name	Port Type	Connectivity	iSCSI IPv4 Address	
	J 21000024FF52C863	Fibre Channel	🗸 Up		^
	JE 21000024FF5648A5	Fibre Channel	🖌 Up		
	J 21000024FF5648A4	Fibre Channel	🖌 Up		
	J 21000024FF4C3B81	Fibre Channel	🗸 Up		
	J 21000024FF4C3B80	Fibre Channel	🗸 Up		
	J 21000024FF52C887	Fibre Channel	🖌 Up		
	J 21000024FF52C886	Fibre Channel	🖌 Up		
	J 21000024FF5645CF	Fibre Channel	🗸 Up		
	J 21000024FF5645CE	Fibre Channel	🔽 Up		
\checkmark	🏴 iqn.1991-05.com.microsoft.com:tssrv306.techsol.local	iSCSI	😢 Down	0.0.0.0	¥

Manually Add HBA

Figure 5 HBA の手動定義

3.6 SAS サーバの設定

3.6.1 自動構成

サーバを設定するには:

- 1. Dell Storage Manager クライアントを使用して SC Series アレイにログインします。
- 2. **ストレージ**タブを選択します。
- 3. ツリービューで、Servers(サーバ)を右クリックします。
- 4. ショートカットメニューで、Create Server(サーバの作成) を選択します。

Only Show Up Connections

C 🔛 💠 🚸	: 🛃 💠 🕸 ₱3 sc 31			- Servers				
E Volume	15		Servers	Storage	Chart	Object C		
H P Faut C	1	Create Serv	er					
E Storac	1	Create Serv	er Cluster					
🛞 🔝 Replay	2 S	Create Serv Create Serv	Create Server from localhost Create Server from VMware vSphere or vCenter					
		Create Serv	er Folder					

- 5. Create Server(サーバの作成) ウィンドウで、サーバに名前を割り当てます。
- 6. サーバフォルダを選択します(該当する場合)。
- 7. オペレーティングシステム (Windows Server 2008 MPIO または Windows Server 2012 MPIO のみ) を選択します。
- 8. 使用可能な HBA を選択して、**OK** をクリックします。

		Crea	ate Server [SC 31]			>	4
Name	(TSSRV303					٦
Server Folder		Servers				Change	
Operating Syst	tem N	Windows 2012 MPIO			×		
Notes					^		
					×		
		Alert On Lost Connectivity					
		Alert On Partial Connectivity					
	s	elect the HBA that the server uses to send IO requests to the	he Storage Center.				
Host Bus Adap	oters	Name	Port Type	Connectivity	IP Address		
	[✓	SAS	Vp			
	L	Manuality And LIDA			. Ohan II. Oan at in a		
		Manually Add HBA		✓ Onl	ly Snow up Connections		
? Help						🗶 Cancel 🔶 OK	

3.6.2 手動設定

SAS HBA を手動で設定するには:

- 1. Create Server(サーバの作成) ウィンドウで、**Manually Add HBA**(HBA を手動で追加) をクリックします。
- 2. Manually Add HBA(HBA を手動で追加) ウィンドウで、SAS HBA WWN を入力します。
- 3. HBA Port Type(HBA ポートタイプ) ドロップダウンメニューで SAS を選択し、OK をクリック します。
- 4. 手順 1-3 を繰り返し、複数の SAS HBA をサーバに関連付けます。

8	Manually Add HBA	x
WWN or iSCSI Name	544A842007902801	
HBA Port Type	SAS 🗸	
? Help	× Cancel	ок

5. すべての HBA が追加されたら、適切な HBA をチェックし、ウィザードを続行します。

メモ:赤い丸の中に白い X が付いた新しい HBA が表示されます。サーバが接続されると、警告状態は解除されます。

		Create Server [SC 31]		×
Name	TSSRV303				
Server Folder	🚑 Servers				Change
Operating System	Windows 2012 MPIO			~	
Notes				^	
	Alert On Lost Connectivity				
	Alert On Partial Connectivity				
	Select the HBA that the server uses to send IO requ	ests to the Storage Center.			
Host Bus Adapters	Name	Port Type	Connectivity	IP Address	
	✓ ₱ 544A842007902801	SAS	😣 Down		
	✓	SAS	🛃 Up		
	Manually Add HBA		On	ly Show Up Connections	
(?) Help					🗶 Cancel 🔺 OK

3.7 ファイバチャネルおよび iSCSI の接続を確認する

接続が正しいことを確認するには:

- 1. Dell Storage Manager クライアントにログインします。
- 2. システムツリーで、サーバを選択します。
- 3. **Connectivity**(接続) をクリックします。このウィンドウには、HBA およびコントローラポートに 基づいてサーバに使用可能なすべてのパスが表示されます。

ectivity V ype ting System r Folder	134 Server has Up Physical Fibre Channel Windows 2012 MPIO KP	not used any disk spa	ce on the S	torage Cen	ter	
ver HBAs						
	Name	P	ort Type		Connectivity	
21000024FF57CC5A	N Contraction of the second seco	Fibre Chann	nel		Up	
21000024FF57CC5B	•	Fibre Chann	iel		Up	
21000024FF57 Port Type Fibre	CC5B Channel					
21000024FF57 Port Type Fibre Connectivity Up Port WWN List 21000 Domain 2	CC5B Channel 024FF57CC5B	Dath Status	Slot	Slat Bart	Fault Domains	
21000024FF57 Port Type Fibre Connectivity Up Port WWN List 21000 Domain 2 Controller	CC5B Channel 0024FF57CC5B Controller Port 5000D3100002CC07	Path Status	Slot	Slot Port	Fault Domains	
21000024FF57 Port Type Connectivity 21000 Port WWN List 21000 Domain 2 Controller SN 716	CC5B Channel 1024FF57CC5B Controller Port 5000D3100002CC07 5000D3100002CC08	Path Status	Slot 6	Slot Port 3 4	Fault Domains Domain 2 Domain 2	
21000024FF57 Port Type Connectivity 21000 Domain 2 Controller SN 716 SN 716 SN 717	CC5B Channel 0024FF57CC5B Controller Port 5000D3100002CC07 5000D3100002CC08 5000D3100002CC1C	Path Status Up Up Up Up	Slot 6 6	Slot Port 3 4	Fault Domains Domain 2 Domain 2 Domain 2 Domain 2	
21000024FF57 Port Type Connectivity 21000 Bornain 2 Controller SN 716 SN 717 SN 717	CC5B Channel 0024FF57CC5B 99 5000D3100002CC07 99 5000D3100002CC08 99 5000D3100002CC1C 99 5000D3100002CC1B	Path Status Up Up Up Up Up	Slot 6 6 6 6	Slot Port 3 4 4 3	Fault Domains Pomain 2 Domain 2 Domain 2 Pomain 2 Pomain 2	
21000024FF57 Port Type Connectivity Port WWN List Fibre Up 21000 Domain 2 Controller Image: Sign 716 Image: Sign 716 Image: Sign 717 Sign 717 Image: Sign 717 Image: Sign 717 Image: Sign 717 Sign 717	CC5B Channel 0024FF57CC5B 2 Controller Port 2 5000D3100002CC07 2 5000D3100002CC08 2 5000D3100002CC1C 3 5000D3100002CC1B CC5A Channel 0024FF57CC5A Controller Port	Path Status Up Up Up Up Up	Slot 6 6 6 5 Slot	Slot Port 3 4 4 3 Slot Port	Fault Domains Domain 2 Domain 2 Domain 2 Domain 2 Domain 2 Fault Domains	
21000024FF57 Port Type Connectivity Domain 2 Controller SN 716 SN 716 SN 717 SN 717 21000024FF57 Port Type Connectivity Port WWN List 21000 SN 717 Controller SN 717 Controller Controller SN 716	CC5B Channel 0024FF57CC5B Controller Port J= 5000D3100002CC07 J= 5000D3100002CC08 J= 5000D3100002CC1C J= 5000D3100002CC1B CC5A Channel 0024FF57CC5A Controller Port D024FF57CC5A	Path Status Up Up Up Up Vp Path Status	Slot 6 6 6 5 5 5 1 0 5	Slot Port 3 4 3 3 5lot Port 2	Fault Domains Fault Domain 2 Domain 2 Domain 2 Domain 2 Fault Domains Fault Domains	
21000024FF57 Port Type Connectivity Up Port WWN List 2100 Controller SN 716 SN 716 SN 717 Controller SN 717 C1000024FF57 Port Type Fibre Connectivity Up Port WWN List 21000 Domain 1 Controller SN 716 SN 716	CC5B Channel Controller Port 024FF57CC5B 9 5000D3100002CC07 9 5000D3100002CC18 9 5000D3100002CC1B CC5A Channel 1024FF57CC5A Controller Port 9 5000D3100002CC08 1024FF57CC5A Controller Port 9 5000D3100002CC06 9 5000D3100002CC06	Path Status Up	Slot 6 6 6 5 0 5 1 0 5 1 0 5 1 0 5 1 0 5 1 0 5 1 0 5 1 0 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	Slot Port 3 4 3 3 Slot Port 2 1	Fault Domains Fault Domain 2 Domain 2 Domain 2 Domain 2 Fault Domain 2 Fault Domains Domain 1 Domain 1	
21000024FF57 Port Type Connectivity Port WWN List Fibre Up 21000 Domain 2 Controller Image: Sin 716 Sin 716 Image: Sin 717 Sin 717 Image: Sin 717 Fibre Connectivity Sin 717 Image: Sin 717 Fibre Connectivity Port Type Connectivity Port WWN List Image: Sin 716 Sin 716 Image: Sin 716 Sin 716 Image: Sin 716 Sin 716 Image: Sin 716 Sin 717	CC5B Channel 0024FF57CC5B E Controller Port Image: S000D3100002CC07 Image: S000D3100002CC08 Image: S000D3100002CC1C Image: S000D3100002CC1B Image: S000D3100002CC1B Image: S000D3100002CC1B Image: S000D3100002CC1B Image: S000D3100002CC1B Image: S000D3100002CC1B Image: S000D3100002CC06 Image: S000D3100002CC05 Image: S000D3100002CC05 Image: S000D3100002CC1A	Path Status Up	Slot 6 6 6 5 0 5 10 6 6 6 6 6	Slot Port 3 4 3 3 3 5 Slot Port 2 1 2 2	Fault Domains Pomain 2 Domain 2 Domain 2 Domain 2 Fault Domains Fault Domains Domain 1 D	

Figure 6 ファイバチャネルの接続

Connectivity(接続) タブには、サーバオブジェクトに定義される HBA と、サーバ HBA が接続される SC Series アレイ HBA/ 制御ポートが表示されます。

Figure 6 に示す例には、サーバの 2 つのファイバチャネル HBA ポートのそれぞれが各フォールトドメインに割 り当てられる 4 つのファイバチャネル HBA ポートを認識できるため、合計で 8 つの可能なパスがあります。

	134 Server has not us	ed any diek enac	a on the S	torana Can	or		
nectivity	Up	ed any disk space	e on me a	torage cen	.61		
e	Physical						
Туре	iSCSI						
rating System	Windows 2012 MPIO						
ver Folder	KP						
erver HBAs							
	Name	Po	ort Type		Connectivity		
iqn.1991-05.com.r	nicrosoft:tssrv307.techsol.local	iSCSI			Up		
appings Conne iqn.1991-05.	ctivity Volumes Historical Usage com.microsoft:tssrv307.techsol.	local					
appings Conne iqn.1991-05. Port Type Connectivity ISCSI Name ISCSI IPv4 Address Comain 100	ctivity Volumes Historical Usage com.microsoft:tssrv307.techsol. iSCSI Up ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local 10.20.18.37	local					
appings Conne Port Type Connectivity ISCSI Name ISCSI IPv4 Address Controller	Controller Port	local Path Status	Slot	Slot Port	Fault Do	omains	
appings Conne I iqn.1991-05. Port Type Connectivity ISCSI IPv4 Address Domain 100 Controller SN 716	Volumes Historical Usage com.microsoft:tssrv307.techsol. iscsi Up ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local 10.20.18.37 Controller Port p 5000D3100002CC3B (10.10.18.11)	Path Status	Slot 5	Slot Port 1	Fault Do Pault Do	omains	
appings Conne iqn.1991-05. Port Type Connectivity iSCSI Name iSCSI IPv4 Address Controller SN 716 SN 717	Volumes Historical Usage iSCSI up ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local 10.20.18.37	Path Status	Slot 5 5	Slot Port 1	Fault Do Pomain 100 Pomain 100	omains	
appings Conne i cqn.1991-05. Port Type Connectivity ISCSI Name ISCSI IPv4 Address Controller SN 716 SN 717 Comain 200	Volumes Historical Usage com.microsoft:tssrv307.techsol.l ISCSI Up ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local 10.20.18.37 Controller Port Im 5000D3100002CC3B (10.10.18.11) Im 5000D3100002CC3D (10.10.18.12)	Path Status Up Up Up	Slot 5 5	Slot Port 1 1	Fault Do Pomain 100 Pomain 100	omains	
appings Conne I iqn.1991-05. Port Type Connectivity iSCSI IPv4 Address Controller SCSI IPv4 Address Controller SN 716 SN 717 Controller Controller	Volumes Historical Usage com.microsoft:tssrv307.techsol.l [SCS] Up ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local 10.20.18.37 Controller Port Im 5000D3100002CC3B (10.10.18.11) Im 5000D3100002CC3D (10.10.18.12) Controller Port Controller Port	Path Status Up Up Up Path Status Path Status	Slot 5 Slot	Slot Port 1 1 Slot Port	Fault Do Pomain 100 Fault Do Fault Do	omains	
appings Conne Port Type Connectivity ISCSI IPv4 Address Controller SCS IV4 Controller SN 716 SN 717 Controller SN 716 SN 716	Ctivity Volumes Historical Usage com.microsoft:tssrv307.techsol.l [SCS] Up ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local 10.20.18.37 Controller Port Image: State Sta	Path Status Up Up Up Path Status Up Path Status	Slot 5 5 Slot 5	Slot Port 1 1 Slot Port 2	Fault Do Pomain 100 Fault Do Fault Do Fault Do	omains	

Figure 7 iSCSI の接続

Figure 7 に示す例には、サーバの 2 つの iSCSI NIC のそれぞれが、各フォールトドメインに割り当てられる 2 つの iSCSI 制御ポートを認識できるため、合計で 4 つの可能なパスがあります。

3.8 SAS 接続の確認

正しい SAS 接続を確認するには:

- 1. Dell Storage Manager クライアントにログインします。
- 2. Storage (ストレージ) タブをクリックします。
- 3. システムツリーで、サーバを選択します。
- 4. **Connectivity**(接続)をクリックします。このビューは、定義されたすべての SAS HBA、および上部および下部のコントローラのポートへのパスを表示します。

TSSRV303	📰 Show 🔐 Create Volume 🎲 Create	Multiple Volum	es 閺 Edit	Settings 🌛	Map Volume to Ser	rver 📔 Add HBAs to Serve				
Index Connectivity Type Port Type Operating System	dex 26 Server has not used any disk space on the Storage Center onnectivity ↓ Up ype Physical orType Uperating System Windows 2012 MPIO									
Server Folder	Servers									
Server HBAs										
	Name	Por	rt Type		Connectivity					
JE 544A84200790280)	SAS		🔽 L	lp					
Mappings Connect	vity Volumes									
544A84200790 544A84200790280 Port Type SAS Corr	92800 D Innectivity Up									
📲 SAS Domain 1										
Controller	Controller Port	Path Status	Slot	Slot Port	Fault [Domains				
Bottom Control	ler 連 FE 5000D31000FEB315 (1-1)	🖌 Up	1	1	SAS Domain 1					
Top Controller	JE 5000D31000FEB308 (1-1)	🖌 Up	1	1	SAS Domain 1					



3.9 ボリュームマッピングパスの制限(ファイバチャネルおよび iSCSI のみ)

詳細マッピングボタンを使用して、FC のみ、iSCSI のみ、または指定された HBA ポートおよびコントロー ラポートへのマッピングパスを制限しない限り、SC Series のボリュームは使用可能なすべてのパスにマッ ピングされます。マッピングパスを制限するには:

- 1. Dell Storage Manager クライアントにログインします。
- ツリービューで、ボリュームを右クリックして、Map Volume to Server(サーバへのボリュームの マッピング)を選択します。Map Volume to Server(サーバへのボリュームのマッピング)ウィ ンドウが表示されます。
- 3. サーバを選択して、Continue(続行) をクリックします。Map Volume(ボリュームのマッピング) ウィンドウが表示されます。
- 4. Advanced Options (詳細オプション)をクリックします。
- 5. Restrict Mapping Paths(マッピングパスの制限) で、**Map to All Available Ports**(使用できるすべてのポートへのマッピング)のチェックを外します。
- 6. 次のいずれかを選択します:
 - **Map using specific server ports**(特定のサーバポートを使用してマップする)(特定のサーバ ポートをチェックします)
 - Limit ports by transport type(転送タイプによるポートの制限)(ドロップダウンメニューから転送を選択します)

メモ: 転送タイプによってポートに制限するオプションは、ファイバチャネルおよび iSCSI など、複数の 転送タイプがあるシステムでのみ使用可能です。 メモ: Server 2012 R 2 以降では、同じ Windows Server ホスト上で同時に混合転送を使用することは、サ ポートされていません。Server 2012 R 2 以降では、LUN がファイバチャネルと iSCSI などの複数の転送を 使用しているホストに提供される場合は、ホストはデフォルトの 1 つの転送または他の転送(一般的にホ ストによって選択されるファイバチャネル)となり、その他の転送は無視します。転送タイプの 1 つのす べてのパスがダウンした場合は、ディスクを再スキャンせずに、他のトランスポートを使用してデータを送 信しない場合があります。これは Windows Server のデフォルトの動作です。

e following volume and server will be mapped Yolume	e following volume and server will be mapped Yolume S00GB_Volume ierver TSSRV307 Select LUN Use next available LUN Bap volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Map using specific server ports Map using specific server ports Mame Port Type Connectivit Pipe 21000024FF57CC5A Fibre Channel V Up Pipe 21000024FF57CC5B Fibre Channel V Up Up Up Unselect All Select Currity of the ports by transport type: All Available Transports Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32	llowing volume and server will l e 🥃 500GB_Volume	be mapped		
Volume ■ 500GB_Volume ierver ■ TSSRV307 Select LUN □ Use next available LUN □ Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths □ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on □ Map to All Available Server Ports ■ Map using specific server ports] ■ 21000024FF57CC5A ■ 21000024FF57CC5B ■ 21000024FF57CC5B ■ 21000024FF57CC5B ■ ign.1991-05.com.microsofttssrv307.techsol.local ■ CSSI ■ Unselect All ● Select / ■ Maximum number of paths per Server 32	Volume SouGB_Volume Server TSSRV307 Select LUN Map volume using LUN (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Map to All Available Server Ports Mame Port Type Connectivit Pipe 21000024FF57CC5A Fibre Channel Vup Pipe 21000024FF57CC5B Fibre Channel Vup Unpetect All Select Unp Unselect All Select Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 22	e 🗃 500GB_Volume			
ierver ■ TSSRV307 Select LUN Use next available LUN Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Mare Port Type Connectivity Mare Port Type Connectivity Port Type Connectivity Port Typ	Server TSSRV307 Select LUN Use next available LUN Use next available LUN Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Mame Port Type Connectivit To 21000024FF57CC5A Fibre Channel VUp Fibre Channel Fibre Chann				
Select LUN Use next available LUN Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map using specific server ports Map using specific server ports Map using specific server ports 1 21000024FF57CC5A Fibre Channel 2 1000024FF57CC5B Fibre Channel 2 1000024FF57CC5B Fibre Channel 2 1000024FF57CC5B Fibre Channel Up In unitroposities and the second	Select LUN □ Use next available LUN □ Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths ○ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on ○ Map to All Available Server Ports ● Map using specific server ports ● Map using specific server ports ● Map using specific server ports ● J 21000024FF57CC5A Fibre Channel ♥ Up ○ J 21000024FF57CC5B Fibre Channel ♥ Up ○ J 21000024FF57CC5B Fibre Channel ♥ Up ○ J 1000024FF57CC5B Fibre Channel ♥ Up ○ J 1000024FF57CC5B Fibre Channel ♥ Up ○ J 1000024FF57CC5B Fibre Channel ♥ Up ○ Limit ports by transport type: All Available Transports ● Unselect All ● Select ○ Limit ports by transport type: All Available Transports ● Unselect All ● Select Configure Multipathing 32 ●	r 🖳 TSSRV307			
Select LUN Use next available LUN Use next available LUN Use next available LUN Use storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Map using specific server ports Mare Port Type Connectivity Port Type C	Select LUN □ Use next available LUN □ Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths ○ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on ● Map to All Available Server Ports ● Map to All Available Server Ports ● Map using specific server ports] ● Map using specific server ports] ● J 21000024FF57CC5A ● J 21000024FF57CC5B ● J 21000024FF57CC5B ● J 21000024FF57CC5B ● J ign.1991-05.com.microsofttssrv307.techsol.local ● Limit ports by transport type: All Available Transports				
✓ Use next available LUN Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths ✓ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports ● Map using specific server ports] ● Map using specific server ports] ● Map using specific server ports] ● J= 21000024FF57CC5A Fibre Channel Up ✓ J= 21000024FF57CC5B Fibre Channel Up ✓ J= 21000024FF57CC5B Fibre Channel Up ✓ J= 1000024FF57CC5B Fibre Channel Up ✓ Limit ports by transport type: All Available Transports Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32	✓ Use next available LUN ○ Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths ○ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on ○ Map to All Available Server Ports ● Map using specific server ports ● Map using specific server ports ● Map 21000024FF57CC5A ● Jip 21000024FF57CC5B ○ Jip ign.1991-05.com.microsoft.tssrv307.techsol.local ○ Limit ports by transport type: ○ Limit ports by transport type: ○ Limit ports by transport type: All Available Transports	ct LUN			
Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Map using specific server ports Map to All Available Server Ports Map using specific server ports Map using using the server ports Map using unicrosoft:ssrv307.techsol.local Map using unicrosoft:ssrv307.techsol.local Limit ports by transport type: Limit ports by transport type: All Available Transports Configure Multipathing Maximum number of paths per	□ Map volume using LUN 0 (this is usually reserved for boot volumes) Restrict Mapping Paths □ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on □ Map to Al Available Server Ports ● Map using specific server ports] ● Map using specific server ports] ● Jip 21000024FF57CC5A Fibre Channel ♥ Up ○ Jip iqn.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local iSCSI ♥ Up ● Unselect All ● Select ● Unselect All ● Select ● Unselect All ● Select ● Limit ports by transport type: All Available Transports ● Select Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32	Jse next available LUN			
Restrict Mapping Paths Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports Map to Server Ports Image To All Available Transports	Restrict Mapping Paths ☑ Alow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on ☑ Map to All Available Server Ports ☑ Map using specific server ports ☑ Interpret Ports	/lap volume using LUN 0 (this is usually re	served for boot volumes)		
✓ Allow the Storage Center to automatically determine the Controller to activate the Volume on Map to All Available Server Ports ● Map using specific server ports ● Jap 21000024FF57CC5A Fibre Channel ✓ Up ✓ Jap 21000024FF57CC5B Fibre Channel ✓ Up ✓ Limit ports by transport type: All Available Transports ✓ Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32	May to All Available Server Ports ● Map to All Available Server Ports ● Map using specific server ports ● J 2000024FF57CC5A ● J 2000024FF57CC5B ● J 2000024FF57CC5B ● J 2000024FF57CC5B ● J 2000024FF57CC5B ● J ign.1991-05.com.microsoft:tssrv307.techsol.local ● Limit ports by transport type: ● Limit ports by transport type: All Available Transports	rict Mapping Paths			
Image to All Available Server Ports Image to All Available Server Image to All Available Server Image to All Available Transports	Image to All Available Server Ports Image to All Available Server Image to All Available Server Image to All Available Transports	Allow the Storage Center to automatically of	letermine the Controller to	activate the Volume on	
Mare Port Type Connectivity Image datage specific server ports; Name Port Type Connectivity Image datage specific server ports; Fibre Channel Up Image datage specific server ports; Image datage specific server Image datage specific server	Name Port Type Connectivit Image 21000024FF57CC5A Fibre Channel Image Up Image 21000024FF57CC5B Fibre Channel Image Up Image 21000024FF57CC5B Fibre Channel Image Up Image Up Image Up Image Up Image Up Image	Map to All Available Server Ports			
P 2100024FF57CC5A Fibre Channel Up Fibre Channel Up P 2100024FF57CC5B Fibre Channel Up Fibre Channel Up Up Uselect All Select Unselect All Select	Image: Construction of the product of the produc	Nam	e	Port Type	Connectivity
All Available Transports Maximum number of paths per Server 32	Part Contained Part Con	21000024FE57CC5A	•	Fibre Channel	
Internation Internatinternation Internation Internation Internation I	Protocol in to cool Protocol in to cool Protocol in the comment Proto	21000024FE57005B		Fibre Channel	
Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32	Init ports by transport type: All Available Transports Maximum number of paths per Server 32		07 toobaal local	iecei	
Unselect All Select Unselect	Unselect All Select Unsele		ior.techsol.iocai	13031	
C Limit ports by transport type: All Available Transports	O Limit ports by transport type: All Available Transports Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32				Unselect All 📥 Select A
Configure Multipathing Maximum number of paths per Server 32	Aximum number of paths per Server 32	C Limit ports by transport type:	All Available	Transports	~
Maximum number of paths per Server 32	Maximum number of paths per Server 32	figure Multinathing			
		imum number of paths per Server	22		
			32		•
	The volume should be presented as read-only to the server	The volume should be presented as read-o	nly to the server		

Figure 9 特定のサーバのポートを使用したマップ

The following volume and server will be	napped		
Volume 🗃 500GB_Volume			
Server 📮 TSSRV307			
Select LUN			
Use next available LUN	ad fee best (solution)		
Map volume using LON 0 (this is usually reserv	ed for boot volumes)		
Restrict Mapping Paths			
Allow the Storage Center to automatically deter	mine the Controller to activate the Volume on		
Map using specific server ports:			
 Limit ports by transport type: 	All Available Transports	~	
Configure Multipathing	All Available Transports		
Maximum number of paths per Server	FibreChannel Only		
	iSCSI Only		
Configure Volume Use			
The volume should be presented as read-only	to the server		
Q. Halp		A Rock	Einish
() Help		- Dack	TIMSH

Figure 10 転送タイプによるポートの制限

デフォルトのマッピングウィザードが使用され、パスが制限されていない場合、ボリュームは使用可能なす べてのパスにマップされ、サーバからボリュームに複数の I/O パスを作成します。

マップされたパスを表示するには、ツリービューでボリュームを選択し、Mappings(マッピング) タブを クリックします。

Figure 11 は、4 つの FC ポートと 2 つの iSCSI ポートを備えたサーバにマップされた MPIO 500 GB ボリュームを示しています。

500GB_Volume		📰 Sh	ow 💐 Edit Settings 🌛 Map	Volume to Server J Re	move Map	pings እ Create	e Snapshot 🖪 Ex	pand Volume
ndex 27808 Configured Size 500 GB Volume Folder Greek KP-Virtualiz Active Controller	Volume ha	s not used any d	lisk space on the Storage Cente	r				
Summary Mappings Histor	rical Usage Stati	istics Snapsh	ots Threshold Alerts					
						2	Edit Settings 業 F	emove Mapping
Server	Conne	ctivity	Server Folder Path	Мар	ped Via	LUN Request	ted LUN Used	Read Only
						NIZA.	4	M
TSSRV307	Vp	KP/	Hyper-V/KP-HVStandalone/	Server		WA	1	NO
₩ TSSRV307	Vp	KP/	Hyper-V/KP-HVStandalone/	Server		N/A		NU
Mapping Details Server	Up Status	KP/	Hyper-V/KP-HVStandalone/ Server HBA	Server Controller Port	LUN	Read Only	U Operational Sta	te
TSSRV307 Mapping Details Server TSSRV307	▼ Up Status ▼ Up	KP/ Transport iSCSI	Hyper-V/KP-HVStandalone/ Server HBA iqn.1991-05.com.microso ft.t	Controller Port 5000D3100002CC3C	LUN	Read Only No	Operational Sta Active/Optimized	te
TSSRV307 Mapping Details Server TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307	Status Vp Vp Vp	KP/ Transport ISCSI ISCSI	Hyper-V/KP-HVStandalone/ Server HBA iqn.1991-05.com.microsoft.t iqn.1991-05.com.microsoft.t	Controller Port 5000D3100002CC3C 5000D3100002CC3B	LUN 1	Read Only No No	Operational Sta Active/Optimized Active/Optimized	te j
TSSRV307 Mapping Details Server TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307	Status Vp Vp Vp Vp Vp	KP/ Transport ISCSI ISCSI Fibre Channel	Hyper-V/KP-HVStandalone/ Server HBA iqn.1991-05.com.microsoft.t iqn.1991-05.com.microsoft.t 21000024FF57CC5A	Controller Port 5000D3100002CC3C 5000D3100002CC3B 5000D3100002CC05	LUN 1 1	Read Only No No No	Operational Sta Active/Optimizer Active/Optimizer Active/Optimizer	te j j
TSSRV307 Mapping Details Server TSSRV307 TSSRV307	Status Vp Vp Vp Vp Vp Vp Vp	KP/ Transport ISCSI ISCSI Fibre Channel Fibre Channel	Server HBA iqn.1991-05.com.microsoftt iqn.1991-05.com.microsoftt 21000024FF57CC5A 21000024FF57CC5A	Controller Port 5000D3100002CC3C 5000D3100002CC3B 5000D3100002CC05 5000D3100002CC06	LUN 1 1 1 1	Read Only No No No No	Operational Sta Active/Optimized Active/Optimized Active/Optimized	te 1 1 1
TSSRV307 Mapping Details Server TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307 TSSRV307	Status Up Up Up Up Up Up Up Up	KP/ Transport ISCSI ISCSI Fibre Channel Fibre Channel Fibre Channel	Server HBA iqn.1991-05.com.microsoftt iqn.1991-05.com.microsoftt 21000024FF57CC5A 21000024FF57CC5A 21000024FF57CC5B	Controller Port 5000D3100002CC3C 5000D3100002CC3B 5000D3100002CC05 5000D3100002CC06 5000D3100002CC07	LUN 1 1 1 1 1 1	Read Only No No No No No	Operational Sta Active/Optimized Active/Optimized Active/Optimized Active/Optimized	

Figure 11 ボリュームのマッピングタブ

3.10 SAS 接続ボリューム 上のマッピングパスの制限

SAS 接続ボリューム 上のマッピングパスを制限するには:

- 1. Dell Storage Manager クライアントにログインします。
- 2. Storage (ストレージ) タブをクリックします。
- 3. ツリービューで、ボリュームを右クリックして、**Map Volume to Server**(サーバへのボリュームの マッピング)を選択します。Map Volume to Server(サーバへのボリュームのマッピング)が表示 されます。
- 4. サーバを選択し、Next(次へ) をクリックします。
- 5. Advanced Options (詳細オプション)を選択します。
- 6. Restrict Mapping Paths(マッピングパスの制限) で、**Map to All Available Server Ports**(利用可 能なすべてのサーバポートへのマップ)のチェックを外します。
- 7. このボリュームのマッピング時に使用する HBA を選択します。
- 8. Finish(終了)をクリックして、ボリュームを選択したサーバにマップします。

L	Map Volume to Ser	ver	
The following volume and server will	be mapped		
Volume 闄 TSSRV303_E_Vol_500GB			
Server 💂 TSSRV304			
Select I UN			
Use next available LUN			
Map volume using LUN 0 (this is usually re	eserved for boot volumes)		
Restrict Mapping Paths			
Allow the Storage Center to automatically	determine the best Controller to act	vate Volume on	
Map to All Available Server Ports		D	0
Na	ne	Port Type	Connectivity
544a842007902700		SAS	Up
✓ ₱ 544a842007a1b400		SAS	Vp
			nselect All 📥 Select All
Configure Multipathing			
Maximum number of paths per Server	32		
Configure Volume Lise	VL V		
The volume should be presented as read-	only to the server		
2 Heln			A Back
() not			

Figure 12 マッピングパスの制限

マップされたパスを表示するには、ツリービューでボリュームを選択し、**Mappings**(マッピング) タブを クリックします。Figure 13 は、使用可能なすべての SAS ポートを搭載したサーバにマップされた SAS MPIO ボリュームを示します。

SAS MPIO Volume	🔃 Show	💐 Edit Setting	s 🌛 Map Volume to Server 🌄	Remove Mappings እ	Create Rep	lay 🗾 Expand V	/olume 🙀 Crea
ex 26 nfigured Size 500 GB lume Folder 📄 Windows	Volume has not us	ed any disk spa	ce on the Storage Center				
Summary Mappings Stat	istics Replays						
Server	Conne	ctivity	Server Folder Path	Ma	apped Via	LUN Requeste	ed LUN Used
TSSRV304	🔽 Up			Serve	r	N/A	1
Mapping Details							
Mapping Details Server	Status	Transport	Server HBA	Controller Port	LUN	Read Only	Operational S
Aapping Details Server	Status	Transport SAS	Server HBA 544a842007a1b400	Controller Port FE 5000D31000FEB3	LUN 1	Read Only No	Operational S Standby
Apping Details Server TSSRV304	Status V Up V Up	Transport SAS SAS	Server HBA 544a842007a1b400 544a842007902700	Controller Port FE 5000D31000FEB3 FE 5000D31000FEB3	LUN 1	Read Only No No	Operational S Standby Standby
Mapping Details Server TSSRV304 TSSRV304	Status Vp Vp Vp	Transport SAS SAS SAS	Server HBA 544a842007a1b400 544a842007902700 544a842007a1b400	Controller Port FE 5000D31000FEB3 FE 5000D31000FEB3 FE 5000D31000FEB3	LUN 1 1	Read Only No No No	Operational S Standby Standby Active/Optimiz

Figure 13 ボリュームマッピング タブ

3.11 I/O トランスポートの選択

デルは、次の I/O トランスポートを提供します:8 GB、16 GB、および 32 GB ファイバチャネル (SCv9000 シリーズのみ)、10 GB iSCSI、および 12 GB SAS。I/O トランスポートを選択する方法は、組織の現在の インフラストラクチャおよび将来のプランによって大きく異なります。ファイバチャネルは、パフォーマン スの点で iSCSI よりも優れていますが、専用のインフラストラクチャが必要です。統合型ファブリックの場 合、iSCSI は既存のネットワークインフラストラクチャを利用できるため、最善のオプションです。既存の インフラストラクチャがない小規模な組織または直接接続のストレージが望ましい環境には、SAS がシンプ ルでコスト効率の良いソリューションを実現する優れたパフォーマンスを提供します。

サーバに複数のフロントエンドコントローラがあることおよびサーバにコントローラへの複数の接続がある ことが推奨されます。

メモ: Windows Server 2012 以降には、MPIO と異種の HBA タイプを使用する機能が含まれています。 Windows Server の以前のバージョンでは、同じモデルの HBA を使用することが必須でした。

4 MPIO の取り付け

Windows Server 2008 以降、Microsoft には、フェイルオーバーとロードバランシングのすべての側面を管理 するビルトイン DSM が含まれています。Dell Storage はお客様に必要なすべての機能を提供する、この DSM を使用します。また環境に他のソフトウェアをインストールしたり、維持したりする必要がなくなるた め、実装が簡単です。Microsoft DSM は MPIO 機能がインストールされるまでは Windows Server 上で機能 しません。Microsoft DSM for Windows Server は、iSCSI、FC、および SAS ボリュームを管理できます。

メモ: MPIO には、直接接続の SAS ボリュームが必要で、Windows Server 2008 R2 以降でのみサポート されます。Windows Server 2008 R2 MPIO の設定の重要な推奨事項については、この文書の付録「A」を 参照してください。

4.1 Windows Server 2008 R2 への MPIO 機能のインストール

Windows Server 2008 R2 には、Server Manager を使用して MPIO 機能をインストールできます。Server Manager では、MPIO 機能をインストールする次の 2 つのオプションを提供します:Server Manager グラ フィカルユニットインタフェース(GUI)または servermanagercmd コマンドラインインタフェース(CLI)

Server Manager にアクセスするには、Start(スタート)、Control Panel(コントロールパネル)、 Administrative Tools(管理ツール)、Server Manager の順にクリックするか、またはタスクバーで Server Manager アイコンをクリックします。

4.1.1 Server Manager GUI

Server Manager GUI を使用してインストールするには:

- 1. Server Manager を開きます。
- 2. ツリービューで、Features (機能) をクリックします。
- 3. Features Summary (機能の概要) で、Add Features (機能の追加) をクリックします。
- 4. MPIO にチェックを入れ、Next(次へ) をクリックします。
- 5. Install(インストール)をクリックします。機能がインストールされたら、Yes(はい)をクリック、プロンプトが表示されたら、再起動を許可します。

4.1.2 Windows Server Manager CLI

CLIを使用してインストールするには、高位権限レベル(管理者レベル)でコマンドプロンプトを開き、次を入力します。

Servermanagercmd -install "Multipath-IO"

4.1.3 Server Core に MPIO をインストールする

Window Server 2008 R2 Core インストールでは、コマンドプロンプトを開き、次を入力します。

DISM /online /enable-feature:MultipathIo

メモ: Server Core インストールの場合、上記のコマンドでは大文字と小文字が区別されます。

4.2 Windows Server 2012 以降への MPIO 機能のインストール

MPIO 機能は、Server Manager GUI を使うか、PowerShell の MPIO モジュールを使って Windows Server 2012 以降にインストールできます。

メモ: Windows Server 2012 および 2012 R2 Core インストールでは、PowerShell 向けの指示に従います。Server Core インストールの PowerShell にアクセスするには、powershell と入力し、コマンドプロンプトで Enter を押します。

4.2.1 Server manager GUI

- 1. Server Manager を開きます。
- 2. ダッシュボードで、Add Roles and Features (役割と機能の追加) をクリックします。

E.		Server Manager		×
وَ الله عنه 🕑 🗲	bard	• 🗭 🚩 Manage Iools	<u>V</u> iew <u>H</u> elp	
Dashboard Local Server All Servers File and Storage Services ▷	QUICK START	Configure this local server 2 Add roles and features 3 Add other servers to manage 4 Create a server group		
			Hide	<

3. Add Roles and Features (役割と機能の追加) ウィザードが開いたら、Next (次へ) をクリックします。

	Add Roles and Features Wizard	
lefore you begin		DESTINATION SERVE No servers are selected
Before You Begin Installation Type Server Selection Server Roles Features Confirmation Results	This wizard helps you install roles, role services, or features. You determine whi features to install based on the computing needs of your organization, such as hosting a website. To remove roles, role services, or features: Start the Remove Roles and Features Wizard Before you continue, verify that the following tasks have been completed: • The Administrator account has a strong password • Network settings, such as static IP addresses, are configured • The most current security updates from Windows Update are installed If you must verify that any of the preceding prerequisites have been completed complete the steps, and then run the wizard again. To continue, click Next.	ch roles, role services, or sharing documents, or s, close the wizard,
	Skip this page by default	
	< Previous Next >	Install Cancel

4. Role-based (役割ベース) または feature-based (機能ベース) のインストールを選択し、Next (次へ) をクリックします。



- 5. ローカルサーバを選択し、Next(次へ) をクリックします。
- 6. インストールする役割を選択しない場合は、Select server roles(サーバの役割の選択) 画面で Next (次へ) をクリックします。
- 7. Multipath I/O (マルチパス I/O) にチェックを入れて、Next (次へ) をクリックします。

elect features		DESTINATION SERVE KPW2K12A.techsol.loci
Before You Begin Installation Type	Select one or more features to install on the selected server. Features	Description
Server Selection Server Roles Features Confirmation Results	IP Address Management (IPAM) Server ^ ISNS Server service	Multipath I/O, along with the Microsoft Device Specific Module (DSM) or a third-party DSM, provides support for using multiple data paths to a storage device on Windows.

- 8. Restart the destination server automatically if required (必要に応じて対象サーバを自動的に再起動する)のチェックボックスにチェックを入れます。
- 9. Install (インストール) をクリックします。
- 10. 終了したら、Close(閉じる)をクリックします。

4.2.2 PowerShell

- 1. 高位権限レベル(管理者レベル)で PowerShell ウィンドウを開きます。
- 2. PowerShell プロンプトで、次のコマンドを入力します。

Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO

PS C:\Windows\system32> Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultipathIO Path : Online : True Restart Needed : False

5 MPIO の設定

この項では、Microsoft DSM を SC Series ボリュームに関連付け、組織のフェイルオーバーおよびロードバ ランシングポリシーに基づいて Microsoft DSM を設定する方法について説明します。これらの手順は、サー バが Dell Storage Manager 内に作成され、少なくとも 1 つのボリュームが、FC、iSCSI、または MPIO が有 効化された SAS にマップされていることを前提としています。

メモ: MPIO の設定が完了したら、重要な MPIO 固有の重要な修正プログラムとレジストリ設定について 付録「A」を参照してください。

5.1 SC Series ボリュームと Microsoft DSM との関連付け

この時点では、Microsoft MPIO DSM はインストールされていますが、設定されていません。C Series のボ リュームは、MPIO の特性を管理できるように DSM を関連付ける必要があります。Microsoft DSM は、提示 されているすべてのファイバチャネル、iSCSI、および SAS ボリュームを管理します。ビルトイン iSCSI イ ニシエータまたは iSCSI HBA は、iSCSI マルチパス I/O の管理と同様に使用できます。

メモ: Windows Server 2008 R2 以降に含まれている、ソフトウェア iSCSI イニシエータは、iSCSI の SC Series アレイへの接続に必要なパフォーマンスと安定性を提供します。ただし、デルでは、iSCSI HBA の 使用をサポートしています。

5.1.1 MPIO コントロールパネルの使用

MPIO コントロールパネルを使用して、SC Series ボリュームを DSM に関連付けるには、次の手順に従います。

 MPIO コントロールパネルを開いて、Start(スタート)、Administrative Tools(管理ツール)、 MPIO の順にクリックします。

	MPIO P	roperties	>
MPIO Devices	Discover Multi-Paths	DSM Install	Configuration Snapshot
To add suppo Product Ids a Devices can b	rt for a new device, di s a string of 8 characte e specified using semi-	ck Add and en ers followed by colon as the d	iter the Vendor and y 16 characters. Multiple lelimiter.
then dick Ren Devices:	ware Id		
Vendor 8Pro	duct 16		
More about a	dding and removing M	<u>A</u> dd PIO support	Remove

- 2. Discover Multi-Paths(マルチパスの検出) タブをクリックします。
- 3. Others (その他) に、COMPELNTCompellent Vol が表示されます。

メモ: COMPELNTCompellent Vol が表示去れない場合は、ディスクの管理でディスクデバイスを再スキャンします。

4. COMPELNTCompellent Vol をハイライト表示し、Add(追加) をクリックします。

	MPIO P	roperties	_
MPIO Devices	Discover Multi-Paths	DSM Install	Configuration Snapshot
SPC-3 comp	bliant		
Device Ha	ardware Id		
Add sup	port for iSCSI devices		
Add sup	port for SAS devices		
			Add
Others			
Device Ha	ardware Id		
COMPELN	ITCompellent Vol		
			Add
More informa	tion on discovery of mu	ltipathed dev	ices
			OK Cancel

- 5. Reboot Required (再起動が必要) ウィンドウで Yes (はい) をクリックします。
- 6. サーバが再起動されると、MPIO コントロールパネルを開いて、**MPIO Devices**(MPIO デバイス) タブの Devices(デバイス) に **COMPELNTCompellent Vol** がリストされている事を確認します。

	MPIO P	roperties		2
MPIO Devices	Discover Multi-Paths	DSM Install	Configuration Snapsh	ot
To add suppo Product Ids as Devices can b	rt for a new device, di s a string of 8 characte e specified using semi-	ck Add and en ers followed by colon as the d	ter the Vendor and / 16 characters. Multiple elimiter.	e
To remove su then dick Rem	pport for currently MP nove.	IO'd devices, :	select the devices and	
Device Hard	ware Id			٦
COMPELINTO	Compellent Vol			
Vendor 8Pro	duct 16			
More about a	dding and removing Mi	Add PIO support	Remove	
			OK Cancel	
				-

7. OK をクリックして、このウィンドウを閉じます。

5.1.2 PowerShell (Server 2012 以降)の使用

Windows Server 2012 以降には、Windows PowerShell[®] に MPIO モジュールが含まれています。MPIO モジュールは、mpclaim コマンドを使用する強力な代替手段です。mpclaim コマンドは、Windows Server 2012 以降にも含まれていますが、Microsoft では、PowerShell で MPIO モジュールを使用することを推奨します。

PowerShell を使用して、SC Series ボリュームを DSM に関連付けるには、次の手順に従います。

- 1. 高位権限レベル(管理者レベル)で PowerShell ウィンドウを開きます。
- a. Server Core インストールでは、Powershell と入力し、コマンドプロンプトで Enter を押します。 2. PowerShell プロンプトで、次のコマンドを入力します。
- New-MSDSMSupportedHW -VendorID "COMPELNT" -ProductID "Compellent Vol"

PS C:\Windows\system32> New-MSDSMSupportedHW -VendorId COMPELNT -ProductId 'Compellent Vol' VendorId ProductId ------COMPELNT Compellent Vol

 SC Series のストレージは、Microsoft DSM を介してサポートされているため、次を入力して、 MPIO が使用する使用可能なすべての SC ボリュームを要求します: Update-MPIOClaimedHW -Confirm: \$false

PS C:\Windows\system32> Update-MPIOClaimedHW -Confirm:\$false WARNING: The operation succeeded. System needs to be restarted to take effect. True PS C:\Windows\system32> _

4. 次を入力して、サーバを再起動します。 shutdown -r -t 0 Enter

5.1.3 MPCLAIM コマンドの使用

MPCLAIM CLI コマンドも、SC Series ボリュームを Microsoft DSM に関連付けるのに使用できます。高位権限レベル(管理者レベル)でコマンドプロンプトを開き、次を入力します。

mpclaim.exe -r -i -d "COMPELNTCompellent Vol"

このコマンドは、MPIO コントロールパネルおよび PowerShell のオプションと同じ結果を提供します。 SC Series ボリュームを関連付けたら、サーバを再起動します。再起動オプション(後で再起動が必要な場合)を省略するには、-r の代わりに -n を使用します。

サーバが再起動したら、ディスクの管理を使用して、設定が正しいことを確認します。ディスクの管理には、 各 SAN ボリュームの 1 つのインスタンスのみがリストされているはずです。

5.2 デフォルトの負荷バランシングポリシーの設定

SC Series ボリュームを、Microsoft DSM に関連付けたら、デフォルトの負荷バランシングポリシーを指定し、新しいポリシーを使用するために既存のボリュームを変更します。デフォルトの負荷バランシングポリシーは、システム全体またはボリュームごとに変更できます。

SCOS バージョン 6.5 以前では、SC Series ボリュームのデフォルトの負荷バランシングポリシーは、ラウ ンドロビンです。 **メモ**:フェイルオーバーのみおよびラウンドロビンは SCOS バージョン 6.5 以前でサポートされている唯 一の MPIO 負荷バランシングポリシーです。

SCOS バージョン 6.6 以降では、ファイバチャネルと iSCSI 接続ボリューム(単一およびマルチパスの両方) は、デフォルトでラウンドロビンです。SAS 接続ボリュームはデフォルトでサブセット付きラウンドロビン です。ファイバチャネルおよび iSCSI 転送の両方でマップされた SC Series ボリュームはデフォルトでラウ ンドロビンです。SAS と iSCSI の両方でマップされたボリュームはデフォルトでサブセット付きラウンドロ ビンです。

SCOS 6.6 以降の注意点:

- フェイルオーバーのみ、ラウンドロビンおよび最小キュー深度は、ファイバチャネルおよび iSCSI ボリュームでサポートされる唯一の MPIO 負荷バランシングポリシーです。
- Dell Storage SC シリーズの SAS 接続ボリュームは、次の MPIO 負荷バランシングポリシーをサポ ートします。サブセット付きラウンドロビン、最小キュー深度および加重パス。

5.2.1 MPCLAIM コマンドの使用

MPCLAIM コマンドを使用して、デフォルトの負荷バランシングポリシーを変更するには、高位権限レベル (管理者レベル)でコマンドプロンプトを開き、次を入力します。

mpclaim.exe -L -M <0-7> -d "COMPELNTCompellent Vol"

<0-7> は、Table 1 に示される目的の負荷バランシングポリシーを指します。

パラメータ	定義
0	ポリシーのクリア
1	フェイルオーバーのみ
2	ラウンドロビン
3	サブセット付き ラウンドロビン
4	最小キュー深度
5	加重パス
6	最小ブロック
7	ベンダー固有

Table 1 MPCLAIM 負荷バランシングオプション

たとえば、すべての SC Series ボリュームをフェイルオーバーのみのポリシーに変更するには、次のコマンドを使用します。

mpclaim.exe -L -M 1 -d "COMPELNTCompellent Vol"

5.2.2 PowerShell (Server 2012 以降)の使用

PowerShell の MPIO モジュールは、デフォルトの負荷バランシングポリシーをラウンドロビン(RR)、 フェイルオーバーのみ(FOO)、最小ブロック(LB)、または最小キュー深度(LQD)に設定する機能 を提供します。

 デフォルトの負荷バランシングポリシーをフェイルオーバーのみに変更するには、PowerShell ウィンドウを昇格された(管理者)権限とタイプで開きます。

Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy "FOO"

PS C:\Windows\system32> Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy FOO PS C:\Windows\system32> _

- デフォルトの負荷バランシングをラウンドロビンに戻すには、次のように入力します。
 Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy "RR"
 PS C:\Windows\system32> Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy RR
 PS C:\Windows\system32> _
- デフォルトの負荷バランシングポリシーを検証するには、次のように入力します。
 Get-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy

- デフォルトポリシーがラウンドロビンに設定される場合、結果として RR が返されます。

PS C:\Windows\system32> Get-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy

- デフォルトポリシーがフェイルオーバーのみに設定される場合、結果として FOO が返されます。

PS C:\Windows\system32> Get-MSD5MGlobalDefaultLoadBalancePolicy FOO

5.3 ボリューム単位の負荷バランスの設定

デフォルトポリシーが設定されたら、ボリューム単位でポリシーを変更する方法について理解することが重要です。組織によっては、提供されるアプリケーションまたはサービスのタイプに基づいて別のポリシーが必要な場合があります。ボリューム単位のポリシーを変更するには、ディスクの管理や MPCLAIM ユーティリティを使用します。

メモ: PowerShell MPIO モジュールには、特定のボリュームのデフォルトの負荷バランシングポリシーを 変更することが可能なコマンドレットは含まれていません。

5.3.1 ディスク管理 GUI の使用:

- Start (スタート)、Administrative Tools (管理ツール)、Computer Management (コンピュータ管理)の順にクリックします。
- 2. ツリービューで、Storage(ストレージ)、Disk Management(ディスク管理)の順にクリックします。

The Action Tien Helb							
🕨 🌩 🖄 🔟 🚺 🚺 🚺							
Computer Management (Local)	Volume	Layout	Type File Syst	em Status	C	Actions	-
4 👔 System Tools	(C:)	Simple	Basic NTFS	Healthy (Boot, Page File, Crash Dump, Primary Partition)) 55	Dick Management	
Task Scheduler	🖙 (D:)	Simple	Basic NTFS	Healthy (Primary Partition)	50	Disk management	
Event Viewer	(E)	Simple	Basic NTFS	Healthy (Primary Partition)	20	More Actions	
Shared Folders	System Reserved	Simple	Basic NIFS	Healthy (System, Active, Primary Partition)	33		
Deformance							
Device Manager							
Storage							
👂 😸 Windows Server Backup							
Disk Management							
Services and Applications							
					-		
	<u><1</u>				>		
	Disk 0				^		
	Basic	System Re	eserved				
	60.00 GB	350 MB NT	TFS	59.65 GB NTFS			
	Onine	Healthy (S	ystem, Active,	Healthy (Boot, Page File, Crash Dump, Primary Pr	-		
	-						
	GDisk 1						
	Basic	(D:)		300.00.00			
	Basic 250.00 GB Online	(D:) 50.00 GB N Healthy (P	ATFS rimary Partition	200.00 GB Unallocated	H		
	Basic 250.00 GB Online	(D:) 50.00 GB M Healthy (P	ITFS rimary Partition	a) 200.00 GB Unallocated	h		
	Cilline	(D:) 50.00 GB M Healthy (P	ITFS Inimary Partition	a) 200.00 GB Unallocated	_		
	Disk 1 Basic 250.00 GB Online	(D:) 50.00 GB N Healthy (P	ITFS Irimary Partition	a) 200.00 GB Unallocated			
	Disk 1 Basic 250.00 GB Online	(D:) 50.00 GB M Healthy (P (E:) 20.00 GB M	ITFS rimary Partition	a) 200.00 GB Unallocated			

- 3. 目的のディスク番号を右クリックし、Properties(プロパティ)を選択します。
- 4. MPIO タブを選択します。
- 5. ドロップダウンメニューから、ボリュームに適切な MPIO ポリシーを選択します。

ieneral	Policies	Volumes	MPIO	Driver	Details	Events	3	
Select t	he <u>M</u> PIO	policy:	Round	Robin			~	
Descr	iption							
The r to all p	ound robin processing	policy atte g paths.	empts to e	evenly dis	tribute inc	coming r	equests	
DSM N	ame: N	licrosoft DS	M				Details	
This <u>d</u> e	vice has t	he following	paths:					
Path I	d			Path St	ate		Weight	
77020	0002			Active/	Optimized	1		
77040	0000			Active/	Optimized	1		
77030	003			Active/	Optimized	1		
<			111				>	
To edit path an	the path s d click Ed	ettings for t lit.	he MPIC) policy, s	elect a		<u>E</u> dit	
To appl click Ap	y the path ply.	settings ar	nd select	ed MPIO	policy.		Apply	

5.3.2 MPCLAIM コマンドの使用

メモ:MPCLAIM コマンドを使用して、負荷バランシングポリシーをラウンドロビンからフェイルオーバー のみに変更することはできません。MPCLAIM は、フェイルオーバーのみからラウンドロビンへの切り替え のみをサポートします。

単一ボリューム上のデフォルトの負荷バランシングポリシーを変更するには、コマンドプロンプトまたは PowerShell ウィンドウを昇格された(管理者)権限で開きます(コマンドは両方で機能します)。

システム上のすべての MPIO ボリュームをすべてリストするには、次のように入力します。

mpclaim -s -d

Figure 14 は、負荷バランシングポリシー(LB ポリシー)がディスク 0 および 1 に対して RR(ラウンドロ ビン)に設定されていることを示します。

PS C	:\Window:	s∖system32≻ m	pclaim -s -d	
For	more info	ormation abou	t a particula	r disk, use 'mpclaim -s -d #' where # is the MPIO disk number.
MPIO	Disk	System Disk	LB Policy	DSM Name
MPIO	Disk2	Disk 2	F00	Microsoft DSM
MPIO	Disk0	Disk 0	RR RR	Microsoft DSM Microsoft DSM
PS C	:\Window	s\system32> _		

Figure 14 MPIO ボリュームのリスト

特定のボリュームの負荷バランシングポリシーを変更する構文は次のとおりです。

mpclaim -l -d <disk #> <0-7>

負荷バランシングポリシーおよび関連する mpclaim コマンドの数については、30 ページの Table 1 を参照し てください。

MPIO ディスク2の負荷バランシングポリシーをラウンドロビンに変更するには、次のように入力します。

```
mpclaim -1 -d 2 2
PS C:\Windows\system32> mpclaim -1 -d 2 2
```

```
Successfully set the new load balance policy settings.
PS C:\Windows\system32> _
```

• 次のように入力して新しい設定を確認します。

```
mpclaim -s -d
```

```
PS C:\Windows\system32> mpclaim -s -d
For more information about a particular disk, use 'mpclaim -s -d #' where # is the MPIO disk number.
MPIO Disk
             System Disk LB Policy
                                          DSM Name
             Disk 2
                                          Microsoft DSM
IPIO Disk2
                            RR
                                          Microsoft DSM
Microsoft DSM
IPIO
    Disk1
             Disk
                            RR
    Disk0
             Disk 0
                            RR
IPIO
             system32
     Wind
```

MPIO 設定を確認します。

フル MPCLAIM リファレンスガイドについては、<u>Microsoft TechNet</u>を参照してください。

6 iSCSI MPIO 用の Windows Server 2008 R2 以降の設定

Windows Server 2008 R2 以降は、MPIO と iSCSI ソフトウェア イニシエータをサポートしています。iSCSI イニシエータソフトウェアは、Windows Server OS によってネイティブに提供されています。

メモ: iSCSI MPIO 用に Windows Nano Server を設定する方法については、セクション 7、「Windows Nano Server 上の MPIO」を参照してください。

iSCSI クイック接続機能は、単一の iSCSI パス接続に対して適切に機能します。MPIO を使用するように iSCSI を設定するには、さらにいくつかの手順が必要ですが、設定するのは簡単です。

Figure 15 に、2 つのデフォルト ドメインを持つ仮想フロントエンドポートで設定されるデュアル コントローラ SC Series アレイを示します。2 つの物理 iSCSI ポート(各コントローラから 1 つ)は、仮想 iSCSI IP アドレスが割り当てられている仮想ドメインとして、論理的にグループ化されます。各仮想ドメインの物理 ポートは 2 つの別々の iSCSI スイッチに接続され、サーバ上のデュアル iSCSI NIC へのフル パスの冗長性 が確保されます。





6.1 構成

この構成用に作成された環境は、前述の Figure 15 に示され、以下が含まれます。

- Windows Server 2008 R2 以降
- iSCSI 通信用のサーバ上の 2 つの専用 NIC ポート(フォールトドメインごとに 1 つ)
- 仮想フロントエンド iSCSI ポートおよび 2 つの仮想フォールトドメインで構成されるデュアルコン トローラを備えた SC Series アレイ
- サーバにインストールされた MPIO 機能

iSCSI MPIO 用のサーバを設定するには、次の手順を実行します。

- 1. iSCSI を使用するようにサーバ上に 2 つの物理 NIC ポートを設定します。
- 一方の仮想 iSCSI ドメインにアクセスできるように1つ目の NIC を設定し(必要なケーブル接続お よびスイッチング設定を含む)、他方の仮想 iSCSI ドメインにアクセスできるように2つ目の NIC を設定します。
- 3. Figure 15 で示す例では、サーバの NIC が 10.10.95.101(フォールトドメイン 100 用)および 10.10.128.101(フォールトドメイン 200 用)の IP で割り当てられます。
- 設定すると、サーバはアレイ上の2つのフォールトドメインに関連付けられている仮想 iSCSI IP ア ドレスの両方に対して ping を実行できます。この例では、10.10.95.1(フォールトドメイン 100)、 および 10.10.128.1(フォールトドメイン 200)です。
- 5. Windows サーバにログオンして、iSCSI イニシエータソフトウェアを起動します。
- 6. Start(スタート)、Administrative Tools(管理ツール)、iSCSI Initiator(iSCSI イニシエータ)の 順に移動します。

メモ:iSCSI サービスを開始するプロンプトを受信している場合は、Yes(はい)をクリックします。



7. Discovery(検出) タブを選択し、Discover Portal(ポータルの検出)をクリックします。

8. 最初の iSCSI 制御ポートの IP アドレスを入力します。この例では、アレイ上の最初のフォールトド メインに関連付けられている仮想 iSCSI IP アドレスです。次に Advanced(詳細設定) をクリック します。

Discover Target Portal					
Enter the IP address or DNS name and port number of the portal you want to add.					
To change the default settings of the discovery of the target portal, click the Advanced button.					
IP address or DNS name: Port: (Default is 3260.)					
<u>[10.10.95.1]</u> <u>3260</u>					
Advanced OK Cancel					

9. Local adapter(ローカルアダプタ) ドロップダウンメニューから、Microsoft iSCSI Initiator (Microsoft iSCSI イニシエータ)を選択します。

Initiator IP(イニシエータ IP) ドロップダウンメニューから、最初のフォールトドメイン (フォールトドメイン 100)に関連付けられるサーバ NIC のローカル IP アドレスを選択します。

この例では、イニシエータ IP 10.10.95.101 を使用します。

	Advanced Settings	? ×
General IPsec		
Connect using		
Local adapter:	Microsoft iSCSI Initiator	~
Initiator IP:	10.10.95.101	~
Target portal IP:		~

- 10. **OK** をクリックし、再度 **OK** をクリックして、iSCSI Initiator Properties(iSCSI イニシエータのプロ パティ) ウィンドウに戻ります。
- 11. ターゲットの IP アドレスおよびアダプタの IP アドレスが Target portals (ターゲットポータル) セクションに表示されていることを確認します。

	iSCSI In	itiator Properties	
argets Discovery	Favorite Targets	Volumes and Devices	RADIUS Configuration
Target portals The system will lo	ok for Targets on fo	blowing portals:	Refresh
Address	Port	Adapter	IP address
10.10.95.1	3260	Microsoft iSCSI Initia	tor 10.10.95.101
To add a target p	ortal, click Discover	Portal.	Discover Portal
To remove a targ then click Remove	et portal, select the	address above and	Remove

- 12. 手順 1 ~ 11 を繰り返して、2 番目の仮想フォールトドメインおよびサーバの 2 番目の iSCSI NIC に 2 番目のターゲット IP を追加します(この例では、10.10.128.1 と 10.10.128.101)。
- 13. 完了したら、iSCSI イニシエータとターゲットの両方のペアがリストされます。

iSCSI Initiator Properties							
argets Discovery	Favorite Targets	Volumes and Devices R/	ADIUS Configuration				
Target portals							
The system will lo	ok for Targets on fo	ollowing portals:	Refresh				
Address	Port	Adapter	IP address				
10.10.95.1	3260	Microsoft iSCSI Initiator	10.10.95.101				
10.10.128.1	3260	Microsoft iSCSI Initiator	10.10.128.101				
To add a target p	oortal, click Discover	Portal.	Discover Portal				
To remove a targ then click Remove	et portal, select the e.	e address above and	Remove				

- 14. **Targets**(ターゲット) タブを選択します。ここでは、アレイ上で検出された iSCSI ターゲット ポートが入力されます。
- 15. 最初のターゲットをハイライトし、Connect(接続)をクリックします。
- 16. Connect To Target(ターゲットに接続) 画面で、Add this connection to the list of Favorite Targets(この接続をお気に入りのターゲットのリストに追加) と Enable multi-path(マルチパスの有効化) の両方がチェックされていることを確認します。
- 17. Advanced (詳細設定) をクリックして、追加のオプションを表示します。

iyets	5 Discovery Favorite Targets Volumes and Dev	ices RADIUS Configuration
Zuick Fo dis DNS r	Connect scover and log on to a target using a basic connection name of the target and then click Quick Connect.	on, type the IP address or
Targe	et:	Quick Connect
)iscov	vered targets	Refresh
Nam	ie	Status
iqn.2	2002-03.com.compellent:5000d3100002b90d	Inactive
iqn.2	2002-03.com.compellent:5000d3100002b90e	Inactive
iqn.2	2002-03.com.compellent:5000d3100002b917	Inactive
To co :lick (nnect using advanced options, select a target and t Connect.	then Connect
fo co :lick (fd	nnect using advanced options, select a target and t Connect. Connect To Targ	then Connect
fo co dick (h	innect using advanced options, select a target and t Connect. Connect To Targe Target name:	et Connect
fo co dick (h	innect using advanced options, select a target and t Connect. Connect To Targe Target name: iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002b90d	et Connect
fo co fick (fc fc fc fc fc h	Innect using advanced options, select a target and t Connect. Connect To Target Target name: iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002b90d ✔ Add this connection to the list of Favorite Target This will make the system automatically attempt i connection every time this computer restarts.	et X
fo co fick (fc e e h	Innect using advanced options, select a target and t Connect. Connect To Target Target name: iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002b90d Add this connection to the list of Favorite Target This will make the system automatically attempt to connection every time this computer restarts.	et Connect
Fo co click (fc th	Innect using advanced options, select a target and the Connect. Connect To Target Target name: Iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002b90d Add this connection to the list of Favorite Target This will make the system automatically attempt is connection every time this computer restarts. Cenable multi-path Advanced	et X

- 18. Local adapter(ローカルアダプタ) を Microsoft iSCSI Initiator(Microsoft iSCSI イニシエータ) に設定します。
- 19. ドロップダウンメニューから Target portal IP(ターゲットポータル IP) および Initiator IP (イニシエータ IP)の正しい IP アドレスを選択します。

	Advanced Settings	? ×
General IPsec		
Connect using		
Local adapter:	Microsoft iSCSI Initiator	~
Initiator IP:	10.10.95.101	~
Target portal IP:	10.10.95.1 / 3260	~
CRC / Checksum		
Data digest	Header digest	

- 20. **OK** をクリックしてから、再び **OK** をクリックし、iSCSI Initiator Properties(iSCSI イニシエータの プロパティ) ウィンドウに戻ります。
- 21. リストされているその他の各ターゲットについて手順 15~20 を繰り返します。
- 22. 終了したら、すべてのターゲットが Connected (接続済み) ステータスで表示されます。

iSCSI Initiator Properties						
argets	Discovery	Favorite Targets	Volumes and Devices	RADIUS Configuration		
Quick (Ionnect					
To discover and log on to a target using a basic connection, type the IP address or DNS name of the target and then click Quick Connect. Target: Quick Connect						
Discove	ered targets			Refresh		
Discove	ered targets			Refresh		
Discove Name iqn.21	ered targets	compellent:5000d3:	100002b90d	Refresh Status Connected		
Name iqn.21	ered targets 002-03.com. 002-03.com.	compellent:5000d3	100002b90d 100002b90e	Refresh Status Connected Connected		
Name iqn.20 iqn.21 iqn.21	ered targets 002-03.com. 002-03.com. 002-03.com.	compellent:5000d3 compellent:5000d3 compellent:5000d3	100002b90d 100002b90e 100002b917	Refresh Status Connected Connected Connected		

23. **OK** をクリックして iSCSI Initiator Properties(iSCSI イニシエータのプロパティ) ウィンドウを終 了します。

7 Windows Nano Server 上の MPIO

Nano Server は、Windows Server 2016 の新しい展開オプションです。Nano Server は、より少ない更新と 再起動を必要とする Windows Server のヘッドレスで、軽量な、より安全なバージョンです。

Nano Server には、PowerShell 5.1 Core Edition が含まれます。PowerShell Core Edition は、Nano Server などの Windows のフットプリントが小さいエディションで実行されるように構築され、Windows Desktop や Core エディションに含まれている Desktop Edition よりもモジュール数とコマンドレット数は少なくなっ ています。

Nano Server は、リモート PowerShell 接続を介して、または Windows Server 2016 がフルインストールされた環境で GUI ツールを使用して管理することができます。このセクションのすべてのコマンドは、Nano Server.へのリモート PowerShell セッション(PSsession)から発行されます。

Nano Server に関する詳細については、Microsoft TechNet の「<u>Getting Started with Nano Server</u>」(Nano Server の概要)ページを参照してください。

7.1 MPIO の有効化

PowerShell プロンプトで、次のコマンドを入力します。

Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName "MultiPathIO"

[TSSRVNANO05]: PS C:\> Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO

Path : Online : True RestartNeeded : True

プロンプトが表示されたら、Yes(はい) を選択して直ちに Nano Server を再起動するか、No(いいえ) を選択して後でサーバを再起動します。

😫 Windows PowerShell ISE	_		\times
Do you want to restart the computer to comp	plete this	s operatio	on now?
V _e N _e			
<u>r</u> es <u>N</u> o			

Nano の再起動後、Nano Server へのリモート PowerShell 接続を再確立します。

MPIO が有効になっているかを確認するには、次のコマンドを入力します。

(Get-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName "MultiPathIO").State

MPIO 機能が正しく機能している場合は、コマンドは Enabled(有効) を返します。

[TSSRVNANO05]: PS C:\> (Get-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO).State Enabled

7.2 SC Series ボリュームと Microsoft DSM との関連付け

Windows Server の以前のバージョンとは異なり、Nano Server には、MPIO PowerShell モジュールや mpclaim コマンドは含まれていません。SC Series ボリュームを Microsoft DSM と関連付けるために、 Microsoft 提供の PowerShell スクリプトを Nano Server 上で実行する必要があります。スクリプトおよびそ れを使用するための手順については、<u>TechNet</u> を参照してください。

MPIO 要求スクリプトを実行する際には、負荷バランシングポリシーがダイナミックに選択され、変更できないことに留意してください。ファイバチャネルおよび iSCSI で接続される SC Series ボリュームはすべて、 負荷バランシングポリシーとしてラウンドロビンを使用します。SAS で接続される SC Series ボリュームは、 デフォルトポリシーとしてサブセット付きラウンドロビンを使用します。

デフォルトでは、スクリプトは、すべてのトランスポート(FC、iSCSI、および SAS)上のすべてのボリュ ームを要求するようにサーバを設定します。必要に応じて、スクリプトを特定のトランスポート上のボリュ ームを要求するように設定できます。スクリプトの実行が完了したら、再起動が必要です。

Fibre Channel devices will be claimed. SAS devices will be claimed. iSCSI devices will be claimed. The system must be restarted for the changes to take effect. [TSSRVNAN005]: PS C:\>

7.3 iSCSI の設定

Nano Server には、PowerShell を介して設定される、ソフトウェア iSCSI イニシエータが含まれます。 Nano Server iSCSI イニシエータは、iSCSI で接続されている SC Series ボリュームへのシングルパスおよ びマルチパスの両方をサポートしています。

次の例の場合、Nano Server は 2 つの iSCSI フォールトドメインで設定されるデュアルコントローラ SC Series アレイに接続するように設定されます。Nano Server には、iSCSI トラフィックに使用される 2 つの 専用 NIC ポート(各 SC Series フォールトドメイン用に 1 ポートずつ)があります。

デフォルトで、iSCSI サービスは Nano Server 上で実行されません。このサービスを開始する必要があり、 サーバが起動すると、サービスがすべて自動的に開始されるように設定する必要があります。

• iSCSI サービスを開始するには、次のように入力します。

Start-Service -Name "MSiSCSI"

• iSCSI サービスが実行されていることを確認するには、次のように入力します。

Get-Service -Name "MSiSCSI"

Status(ステータス)が Running(実行中) と表示されます。

[TSSRVNANOO5]: PS> Start-Service -Name MSiSCSI [TSSRVNANOO5]: PS C:\> Get-Service -Name MSiSCSI Status Name DisplayName ------Running MSiSCSI Microsoft iSCSI Initiator Service iSCSI サーバを自動起動するように設定するには:

1. 次のように入力します。

Set-Service -Name "MSiSCSI" -StartupType "Automatic"

[TSSRVNAN005]: PS C:\> Set-Service -Name MSiSCSI -StartupType Automatic

2. 最初の SC Series iSCSI フォールトドメインへの接続を確立します。

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress "<fault domain 1 IP Address>" `
-InitiatorPortalAddress "<iSCSI adapter 1 IP address>" `
-InitiatorInstanceName "ROOT\ISCSIPRT\0000 0"
```

```
[TSSRVNANO05]: PS C:\> New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress 10.10.18.10 `
-InitiatorPortalAddress 10.10.18.25 `
-InitiatorInstanceName : ROOT\ISCSIPRT\0000_0"
InitiatorPortalAddress : 10.10.18.25
IsDataDigest : False
IsHeaderDigest : False
TargetPortalAddress : 10.10.18.10
TargetPortalPortNumber : 3260
PSComputerName :
[TSSRVNANO05]: PS C:\>
```

3. 確立されたポータル上でターゲットのリストを取得します。

Get-IscsiTarget

```
[TSSRVNAN005]: P5 C:\> Get-IscsiTarget
IsConnected NodeAddress PSComputerName
False iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3b
False iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3d
```

4. リストされている各ターゲットに接続し、マルチパスを有効にして、接続を永続的にします。

```
Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled $true -NodeAddress `
"<SC node address>" -InitiatorPortalAddress "<iSCSI adapter 1 IP address>" `
-IsPersistent $true
```

[TSSRVNAN005]: P5 C:\> Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled \$true -NodeAddress ign.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3b -InitiatorPortalAddress 10.10.18.25 ` -IsPersistent Strue AuthenticationType : NONE InitiatorInstanceName : ROOT\ISCSIPRT\0000_0 InitiatorNodeAddress : ign.1991-05.com.microsoft:tssrvnano05.techsol.local InitiatorPortalAddress 10.10.18.25 InitiatorSideIdentifier : 400001370000 IsConnected True IsDataDigest False IsDiscovered : True IsHeaderDigest False IsPersistent True NumberOfConnections SessionIdentifier ffffc981987a3010-400001370000002 TargetNodeAddress ign.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3b TargetSideIdentifier 0400 PSComputerName

[TSSRVNANO05]: PS C:\>

I I

5. Get-IscsiTarget にリストされているすべてのターゲットに対してこのプロセスを繰り返します。

[TSSRVNAN005]: PS C:\> Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled \$true -NodeAddress iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3d -InitiatorPortalAddress 10.10.18.25 -IsPersistent \$true

uthenticationType	:	NONE
nitiatorInstanceName	-	ROOT\ISCSIPRT\0000_0
nitiatorNodeAddress	:	ign.1991-05.com.microsoft:tssrvnano05.techsol.local
nitiatorPortalAddress	:	10.10.18.25
nitiatorSideIdentifier	:	400001370000
sConnected	1	True
sDataDigest	:	False
sDiscovered	:	True
sHeaderDigest	:	False
sPersistent	1	True
umberOfConnections	:	1
essionIdentifier	-	ffffc981987a3010-4000013700000003
argetNodeAddress	:	ign.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3d
argetSideIdentifier	-	1b00
SComputerName	4	

[TSSRVNAN005]: PS C:\>

6. ターゲット接続時に、Get-IscsiTarget を使用して、各ノードアドレスに対して IsConnected ステータスを True と表示します。

[TSSRVNANO05]: P5 C:\> Get-IscsiTarget			
IsConnected NodeAddress	PSComputerName		
True iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3b True iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3d			

7. アクティブな iSCSI 接続を表示します。

Get-IscsiConnection

[TSSRVNANO05]: PS C:\	∖> Get-IscsiConnection
ConnectionIdentifier	: ffffdb8e2b0c4010-1
InitiatorAddress	: 10.10.18.25
InitiatorPortNumber	: 29642
TargetAddress	: 10.10.18.10
TargetPortNumber	: 3260
PSComputerName	:
ConnectionIdentifier	: ffffdb8e2b0c4010-3
InitiatorAddress	: 10.10.18.25
InitiatorPortNumber	: 30666
TargetAddress	: 10.10.18.10
TargetPortNumber	: 3260
PSComputerName	:

8. 2番目の SC Series iSCSI フォールトドメインへの接続を確立します。

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress "<fault domain 2 IP Address>" `
-InitiatorAddress "<iSCSI adapter 2 IP address>" `
-InitiatorInstanceName "ROOT\ISCSIPRT\0000 0"
```

[TSSRVNAN005]: PS C:\>	New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress 10.20.18.10 `
-InitiatorPortalAddress	5 10.20.18.25 `
-InitiatorInstanceName	"ROOT\ISCSIPRT\0000_0"
InitiatorInstanceName	: ROOT\ISCSIPRT\0000_0
InitiatorPortalAddress	: 10.20.18.25
IsDataDigest	: False
IsHeaderDigest	: False
TargetPortalAddress	: 10.20.18.10
TargetPortalPortNumber	: 3260
PSComputerName	:
[TSSRVNANO05]: PS C:\>	

9.2番目のフォールトドメインに確立されたポータル上のターゲットのリストを取得します。

Get-IscsiTarget

[TSSRVNANO05]: PS C:\> Get-IscsiTarget			
IsConnected	NodeAddress	PSComputerName	
True	iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3b		
True	iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3d		
False	iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3c		
False	<pre>iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3e</pre>		

10. マルチパスを有効にするように接続されていない各ターゲットに接続し、接続を永続的にします。

```
Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled $true -NodeAddress `
"<SC node address>" -InitiatorPortalAddress "<iSCSI adapter 2 IP address>" `
-IsPersistent $true
```

[TSSRVNAN005]: PS C:\> (iqn.2002-03.com.compelle -IsPersistent \$ true	Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled \$true -NodeAddress ent:5000d3100002cc3c -InitiatorPortalAddress 10.20.18.25 `
AuthenticationType InitiatorInstanceName InitiatorNodeAddress InitiatorPortalAddress InitiatorSideIdentifier IsConnected IsDataDigest IsDiscovered IsHeaderDigest IsPersistent NumberOfConnections SessionIdentifier TargetNodeAddress	<pre>: NONE : ROOT\ISCSIPRT\0000_0 : iqn.1991-05.com.microsoft:tssrvnano05.techsol.local : 10.20.18.25 : 400001370000 : True : False : True : False : True : False : True : false : True : 1 : ffffc981987a3010-400001370000005 : iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3c</pre>
PSComputerName	: 0700

[TSSRVNANO05]: PS C:\>

11. Get-IscsiTarget にリストされている他のすべての接続されていないターゲットに対してこのプロセスを繰り返します。

	: NUNE
InitiatorInstanceName	: ROOT\ISCSIPRT\0000_0
InitiatorNodeAddress	: ign.1991-05.com.microsoft:tssrvnano05.techsol.local
InitiatorPortalAddress	: 10.20.18.25
InitiatorSideIdentifier	: 400001370000
IsConnected	: True
IsDataDigest	: False
IsDiscovered	: True
IsHeaderDigest	: False
IsPersistent	: True
NumberOfConnections	:1
SessionIdentifier	: ffffc981987a3010-4000013700000006
TargetNodeAddress	: iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3e
TargetSideIdentifier	: 1c00

5. これで、Get-IscsiTarget に示されているすべてのアイテムが接続済みと表示されるようになります。

[TSSRVNANO05]: PS C:\> Get-IscsiTarget	
IsConnected NodeAddress	PSComputer Name
True ign, 2002-03.com, compellent:5000d3100002cc3b	
True iqn.2002-03.com.compellent:5000d3100002cc3d	
True iqn. 2002-03. com. compellent:5000d3100002cc3c	
True Tqn. 2002-05. com. competitent:500003100002ccse	

この時点で、Nano Server と SC Series アレイ間の iSCSI 接続が確立されています。これで、サーバオブジェクトが SC Series アレイ上に作成できるようになり、iSCSI 転送方式を使用して Nano Server にボリュームをマッピングできます。SC Series アレイ上にサーバオブジェクトを作成する方法の詳細については、セクション 3 の「サーバの設定」を参照してください。

A SC Series ストレージ用の Windows Server シングルパスおよび MPIO 設定の推奨事項

メモ: このセクションの推奨される更新およびホットフィックスでは、関連する更新またはホットフィック スが適用される場合にロードされるストレージ固有のファイルの名前(msdsm.sys、mpio.sys、storport.sys、 msiscsi.sys)と変更日がリストされています。リストされている新しいバージョンのファイルがサーバにすで にロードされている場合、推奨される更新またはホットフィックスをロードする必要はありません。

メモ:場合によっては、下記にリストされているホットフィックスをインストールする前に、前提条件の 更新がサーバにインストールされている必要があります。先に進む前に、該当する各ホットフィックスの前 提条件情報を確認してください。

メモ:更新およびホットフィックスは、インストールされる順序でリストされています。

メモ:下記のレジストリ設定は、適切な動作およびパフォーマンスを確保するため、Microsoft DSM を使用 して、SC Series アレイ上の LUN にアクセスするすべての Windows サーバ上のホストで実行する必要があ ります。これには、シングルパスおよび MPIO を使用するように設定されているホストが含まれます。

メモ: Server 2012 R 2 以降では、同じ Windows Server ホスト上で同時に混合転送を使用することは、サ ポートされていません。Server 2012 R 2 以降では、LUN がファイバチャネルや iSCSI などの複数の転送を 使用しているホストに提供される場合、ホストによってデフォルトでどちらか一方(通常はファイバチャネ ルが iSCSI 経由のホストによって選択されます)が使用され、その他の転送は無視されます。複数の転送 を使用するように設定されている場合、あるタイプの転送のすべてのパスがダウンした場合、ホストはディ スクの再スキャンをせずに、他の転送を使用してデータを送信することはできません。これは Windows Server のデフォルトの動作です。

A.1 Windows Server 2008 R2 SP1 向けの推奨される更新およびホット フィックス

 Table 2
 Windows Server 2008 R2 SP1 向けの推奨される更新およびホットフィックス

KB 番号	タイトル	リンク
KB3125574	Windows 7 SP1 および Windows Server 2008 R2 SP1 の便利なロールアップ更新プログラム	http://support.microsoft.com/kb/3125574
	(mpio.sys、msdsm.sys、storport.sys、 msiscsi.sys – 3/25/16)	

A.2 Windows Server 2012(R2 バージョン以外)向けの推奨される更新 およびホットフィックス

Table 3 Windows Server 2012(R2 バージョン以外)向けの推奨される更新およびホットフィックス

KB 番号	タイトル	リンク
KB3102997	Data is corrupted after iSCSI sessions or paths recover in Windows Server 2012 R2 or Windows Server 2012(Windows Server 2012 R2 または	http://support.microsoft.com/kb/3102997
	Windows Server 2012 で iSCSI セッションまたは	
	パスをリカバリした後でデータが破損する)	
	(msiscsi.sys – 11/9/2015)	
KB3018489	"No host bus adapter is present" error when querying SAS cable issues in Windows Server	http://support.microsoft.com/kb/3018489
	2012 R2 or Windows Server 2012 (Windows	
	Server 2012 R2 または Windows Server 2012	
	で SAS ケーブルの問題をクエリしているときに	
	「No host bus adapter is present(バスアダプタ	
	が存在しない)」エラーが発生する)	
	(storport.sys – 11/19/2014)	
KB3046101	Server may freeze during startup when ALUA- capable storage is used in Windows Server 2012	http://support.microsoft.com/kb/3046101
	R2 or Windows Server 2012 (Windows Server	
	2012 R2 または Windows Server 2012 で ALUA	
	対応のストレージを使用しているときに、サーバ	
	がフリーズする場合がある)	
	(msdsm.sys - 5/6/2015)	

KB 番号	タイトル	リンク
KB3004075	Windows-based MSDSM doesn't handle sense code 02/04/03 (LUN Not Ready – Manual Intervention Required) (Windows ベースの MSDSM でセンスコード 02/04/03 (LUN Not Ready – Manual Intervention Required (LUN が準備されていない - 手動介入が必要)) が処理されない) (mpio.sys – 9/24/2014)	http://support.microsoft.com/kb/3004075

A.3 Windows Server 2012 R2 向けの推奨される更新および ホッフィックス

KB 番号	タイトル	リンク
KB3102997	Data is corrupted after iSCSI sessions or paths recover in Windows Server 2012 R2 or Windows Server 2012 (Windows Server 2012 R2 または Windows Server 2012 で iSCSI セッションまたは パスをリカバリした後でデータが破損する) (msiscsi.sys – 11/8/2015)	http://support.microsoft.com/kb/3102997
KB3121261	System fails back to a host copy instead of an array copy or storages go down after LUN reset in Windows Server 2012 R2(Windows Server 2012 R2 で LUN のリセット後に、システムがアレイの コピーではなく、ホストのコピーにフェールバッ クするか、ストレージがダウンする) (msdsm.sys 1/24/2016)	http://support.microsoft.com/kb/3121261
KB3172614	July 2016 update rollup for Windows RT 8.1, Windows 8.1, and Windows Server 2012 R2 (2016 年 7 月の Windows RT 8.1、 Windows 8.1、および Windows Server 2012 R2 用の更新プログラムのロールアップ) (mpio.sys 4/9/2016, storport.sys – 6/11/2016)	http://support.microsoft.com/kb/3172614

Table 4 Windows Server 2012 R2 向けの推奨される更新およびホッフィックス

A.4 Windows サーバの推奨されるレジストリ設定

このセクションに記載されている推奨されるレジストリ設定は、レジストリエディタ(regedit.exe)または PowerShell を介して適用できます。レジストリエディタは、Windows Server Desktop(GUI を使用するサ ーバ)のすべてのバージョンで使用できます。PowerShell は Nano Server 上でレジストリ設定を変更するた めに使用可能な唯一のオプションですが、Windows Server Desktopのすべてのバージョンで使用することも できます。

推奨されるレジストリ設定を Windows Server および Nano Server のすべてのバージョンに適用する PowerShell スクリプトについては、セクション A 4.1 を参照してください。

メモ:推奨されるレジストリ設定は、直接指定される場合を除き、Windows Server のすべてのバージョン に適用されます。

Table 5 推奨されるレジストリ設定の場所:

設定名	説明	デフォ ルト 値	推奨値
PDORemovePeriod	この設定は、マルチパス疑似 LUN が、デ バイスへのすべてのパスが失われた後で も、システムメモリに留まる秒数を制御 します。このタイマー値を超えると、保 留中の I/O 操作が失敗し、アクティブなパ スをリカバリし続けようとするのではな く、失敗がアプリケーションに公開され ます。許可される最大時間は、 MAXULONG(49,000 日)です。	20	120
PathRecoveryInterval	PathRecovery が試行されるまでの 時間を表します。この設定は、 0 に設定されない場合、および UseCustomPathRecoveryInterval が 1 に 設定される場合にのみ使用されます。	40	25
UseCustomPathRecoveryInterval	このキーが存在し、1 に設定される場合、 PathRecoveryInterval の使用が許可 されます。	0	1

HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters

設定名	説明	デフォ ルト 値	推奨値
PathVerifyEnabled	このフラグを使用すると、すべてのパスで N 秒ごとに MPIO によるパス検証が可能に なります(N は PathVerificationPeriod で設 定した値によって異なります)。 この Boolean 関数は、0(無効)または 1(有効)のいずれかに設定する必要があ ります。デフォルトでは無効です。	0	1
PathVerificationPeriod	この設定を使用して、MPIO がパス検証の 実行を要求されている秒数を示します。 このフィールドは、PathVerifyEnabled が TRUE の場合にのみ有効です。このタイマ ーは秒で指定します。デフォルトは 30 秒 です。最大許容値は MAXULONG です。	30	変更なし
RetryCount	この設定は、DSM で失敗している要求を 再試行する必要があると判断する場合 に、失敗した I/O の回数を指定します。 これは、DsmInterpretError() が Retry = TRUE.を返すときに、呼び出されます。 デフォルト設定は 3 です。	3	変更なし
RetryInterval	この設定は、失敗した要求が再試行される までの時間間隔(秒単位)を指定します (これは、DSM が再試行を決定した後 で、I/Oの再試行回数が RetryCount より少 ないと仮定して指定されます)。この値は 秒で指定します。デフォルトは1秒です。	1	変更なし

メモ: Windows Server 2008 R2 サーバでは、Table 6 のレジストリ設定を作成する必要があります。両方の設定を、DWORD (32-bit) 値として作成する必要があります。

HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters

設定名	説明	デフォ ルト 値	推奨値
DiskPathCheckEnabled	DiskPathCheckEnabled キーがゼロ以外の値に設定 される場合、MPIO コンポーネントでパス回復ワー カーが作成されます。	-	1
DiskPathCheckInterval	DiskPathCheckInterval キーが0に設定される場合、 またはキーが存在しない場合は、MPIOコンポーネ ントがデフォルトの時間間隔を使用します。デフォ ルトの時間間隔は、PDORemovePeriod パラメータ で設定される時間の半分です。	-	25

メモ: Table 7 のレジストリ設定は、Windows Server 2012 以降にのみ適用されます。

Table 7 推奨されるディスクレジストリ設定の場所:

HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters

設定名	説明	デフォ ルト 値	推奨値
DiskPathCheckDisabled	DiskPathCheckDisabled キーがゼロの値に設定され る場合、MPIO コンポーネントでパス回復ワーカー が作成されます。	0	変更なし
DiskPathCheckInterval	DiskPathCheckInterval キーが0に設定される場合、またはキーが存在しない場合は、MPIO コンポーネントがデフォルトの時間間隔を使用します。デフォルトの時間間隔は、PDORemovePeriod パラメータで設定される時間の半分です。	10	25

Table 6 推奨されるディスクレジストリ設定の場所:

設定名	説明	デフォ ルト 値	推奨値
TimeoutValue	ディスクタイムアウトは、Windows でハードディスクがコマン ドに応答するのを待機する時間を定義するレジストリ設定で す。ホストアダプタアダプタ(HBA)またはその他のストレー ジコントローラをインストールすると、このキーが作成および 設定される場合があります。	60	変更なし

Table 8 推奨されるレジストリ設定の場所:HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\disk

A.5 iSCSI イニシエータの設定(シングルパスおよび MPIO)

この付録には、iSCSI イニシエータ用の推奨される変更が記載されています。これらの変更は、iSCSI を使用して SC Series ストレージに接続するシングルパスおよび MPIO 設定に適用されます。

Table 9 推奨される iSCSI イニシエータのレジストリ設定の場所: HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Class\{4D36E97B-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}\<Instance Number>\Parameters

設定名	説明	デフォルト 値	推奨値
MaxRequestHoldTime	ターゲットへの接続が失われ、接続が再試 行される場合に、要求をキューに保持する 最大秒数です。この保持期間後、要求は 「error no device(エラー:デバイスがあ りません)」で失敗し、デバイス(ディス ク)はシステムから削除されます。	60	90
LinkDownTime	この値は、ターゲットへの接続が失われ た場合に、要求がデバイスキュー内に保 持され、再試行されるまでの時間を決定 します。MPIO がインストールされている 場合は、この値が使用されます。MPIO が インストールされていない場合は、 MaxRequestHoldTime が代わりに使用さ れます。	15	35
TCPConnectTime	接続要求が送信されるときに TCP に指定 されるタイムアウトです。	15	変更なし
TCPDisconnectTime	切断要求が送信されるときに TCP に指定 されるタイムアウトです。	15	変更なし
WMIRequestTimeout	LoginToTarget、LogoutFromTarget、 SendTargets、などの WMI 要求に対して 設定されるタイムアウト値です。	30	変更なし

設定名	説明	デフォルト 値	推奨値
DelayBetweenReconnect	FullFeature フェーズ中に接続が切断され た場合、ドライバは再ログインを試みま す。このパラメータは、各再ログイン試 行間の遅延を設定します。	5	変更なし
MaxConnectionRetries	失われた TCP 接続が再試行される最大回 数です。	4294967295 (無限)	変更なし
MaxPendingRequests	この設定は、イニシエータによって許可 される未処理要求の最大数を制御しま す。ほとんどの場合、この多数の要求 は、要求に対する何らかの応答を受信す る前にターゲットに送信されます。	255	変更なし
EnableNOPOut	1 に設定する場合、アクティビティが 2 分 間ない場合に、イニシエータは NOP OUT PDU をターゲットに送信します。	0	1
MaxTransferLength	これは、I/O 要求の最大データサイズです。	262144 (256KB)	変更なし
MaxBurstLength	これは、ネゴシエートされる最大バース ト長です。	262144 (256KB)	変更なし
FirstBurstLength	これは、ネゴシエートされる最初のバー スト長です。	65536 (64KB)	変更なし
MaxRecvDataSegmentLength	これは、ネゴシエートされる最大受信者 データセグメント長です。	65536 (64KB)	変更なし
IPSecConfigTimeout	ドライバが iSCSI 接続用に IPsec を設定 またはリリースするために検出サービス を呼び出すときに使用されるタイムアウ ト値です。	60	変更なし
InitialR2T	0 以外の値に設定される場合、 イニシエータは InitialR2T を要求します (InitialR2T=Yes)。それ以外の場合、イ ニシエータは InitialR2T を要求しません (InitialR2T=No)。	0	変更なし
ImmediateData	0 以外の値に設定される場合、イニシエー タは ImmediateData を要求します (ImmediateData=Yes)。それ以外の場 合、イニシエータは ImmediateData を要 求しません(ImmediateData=No)。	1 (Yes)	 変更なし
PortalRetryCount	この値を使用して、ターゲットポータル がダウンした場合に、ポータルへの接続 要求を再試行する回数を決定します。	5	変更なし

設定名	説明	デフォルト 値	推奨値
NetworkReadyRetryCount	この値を使用して、イニシエータがログ イン要求で指定される PortNumber に対応 する NIC の IP アドレスの取得を再試行す る回数を決定します。	10	変更なし
ErrorRecoveryLevel	イニシエータが要求するエラーリカバリ レベルです。	2	変更なし

RFC1323 タイムスタンプ(高パフォーマンスのための TCP 拡張機能)を有効にする: Prevention Against Wrapped Sequence(PAWS)などとして知られる高負荷下のシーケンス番号の重複が回避されます。高負荷の iSCSI 接続、特に 10 GbE ではこの問題が発生しやすくなります。

netsh int tcp set global timestamps=enabled

Nagles アルゴリズムを無効にする:遅延が発生した ACK と Nagle アルゴリズムを無効にするには、 Windows サーバレジストリの各 SAN インタフェースサブキーに対して次のエントリを作成します。

HKEY LOCAL_MACHINE \ SYSTEM \ CurrentControlSet \ Services \ Tcpip
\ Parameters \ Interfaces \ <SAN interface GUID>

エントリ:

TcpAckFrequency TcpNoDelay

値のタイプ:

REG DWORD, number

無効にする値:

1

NIC 割り込み節度を無効にする:

- 1. Adapter Settings(アダプタ設定)に移動します。
- 2. アダプタを右クリックして、**Properties**(プロパティ)を選択します。
- 3. Networking (ネットワーキング) タブで、Configure (続行) をクリックします。
- 4. Advanced (詳細設定) タブで、Interrupt Moderation (割り込み節度) を選択し、Disabled (無効) を選択します。

メモ:レジストリの変更を有効にするには再起動が必要です。または、イニシエータをアンロードしてから再ロードする場合にも、変更が有効になります。デバイスマネージャの GUI で、SCSI and RAID Controllers(SCSI と RAID コントローラ)の下にある、Microsoft iSCSI Initiator(Microsoft iSCSI イニシエータ)を右クリックして、Disable(無効)を選択し、ドライバをアンロードします。次に Enable(有効)を選択して、ドライバを再ロードします。

A.6 PowerShell スクリプト

このセクションの PowerShell スクリプトを使用して、Nano Server を含む Windows Server 2008 R2 以降で 推奨されるレジストリ設定を設定します。

```
# MPIO Registry Settings script
# This script will apply recommended Dell Storage registry settings
# on Windows Server 2008 R2 or newer, including Nano Server
# THIS CODE IS MADE AVAILABLE AS IS, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND.
# THE ENTIRE RISK OF THE USE OR THE RESULTS FROM THE USE OF THIS CODE
# REMAINS WITH THE USER.
# Assign variables
$MpioRegPath = "HKLM:\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters"
$IscsiReqPath = "HKLM:\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Class\"
$IscsiRegPath += "{4d36e97b-e325-11ce-bfc1-08002be10318}\000*"
# General settings
Set-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "PDORemovePeriod" `
              -Value 120
Set-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "PathRecoveryInterval" `
               -Value 25
Set-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "UseCustomPathRecoveryInterval" `
               -Value 1
Set-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "PathVerifyEnabled" `
               -Value 1
# Apply OS-specific general settings
$OsVersion = ( Get-WmiObject -Class Win32 OperatingSystem ).Caption
If ( $OsVersion -match "Windows Server 2008 R2" )
{
   New-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "DiskPathCheckEnabled" -Value 1 `
                     -PropertyType DWORD `
                     -Force
   New-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "DiskPathCheckInterval" -Value 25`
                     -PropertyType DWORD `
                     -Force
}
Else
{
```

```
Set-ItemProperty -Path $MpioRegPath -Name "DiskPathCheckInterval" -Value 25
}
# iSCSI settings
If ( Get-Service -Name "MSiSCSI" ).Status -eq "Running" )
{
    # Get the registry path for the Microsoft iSCSI initiator parameters
    $IscsiParam = Get-Item -Path $IscsiRegPath `
                  | Where-Object { ( Get-ItemProperty $ .PSPath ).DriverDesc `
                                     -eq`
                                     "Microsoft iSCSI Initiator" } `
                  | Get-ChildItem `
                  Where-Object { $ .PSChildName -eq "Parameters" }
    # Set the Microsoft iSCSI initiator parameters
    Set-ItemProperty -Path $IscsiParam.PSPath -Name "MaxRequestHoldTime" `
                    -Value 90
    Set-ItemProperty -Path $IscsiParam.PSPath -Name "LinkDownTime" `
                    -Value 35
    Set-ItemProperty -Path $IscsiParam.PSPath -Name "EnableNOPOut" `
                    -Value 1
}
Else
{
   Write-Host "iSCSI Service is not running."
   Write-Host "iSCSI registry settings have NOT been configured."
}
```

Write-Host "MPIO registry settings have been configured successfully." Write-Host "The system must be restarted for the changes to take effect."

A.7 リソースを見つける

付録 A のリソースには以下が含まれます。

- <u>Microsoft iSCSI Initiator Documentation</u> (Microsoft iSCSI イニシエータのドキュメント) (2012 年 3 月)
- <u>Configuring MPIO Timers</u>(MPIO のタイマーの設定)(2009 年 9 月)

B 追加リソース

B.1 テクニカルサポートおよびリソース

<u>Dell.com/Support</u>は、実証済みのサービスおよびサポートによりお客様のニーズに応えることにフォーカスしています。

<u>Dell TechCenter</u>は、IT プロフェッショナルがデルのソフトウェア、ハードウェア、およびサービスに関する数多くのリソースにアクセス可能なオンラインテクニカルコミュニティです。

Dell TechCenter の「ストレージソリューション技術資料」では、Dell ストレージプラットフォームでお客様 が確実に成功するのに役立つ専門知識を提供します。

B.2 関連マニュアル

Table 10	参照または推奨されるリソース
Vendor (ベンダー)	Resource
Dell	<u>Dell Storage SC Series: Microsoft Multipath I/O Best Practices(Dell Storage SC Series:Microsoft マルチパス I/O ベストプラクティス)</u>
Dell	Dell EMC SC Series Storage: Microsoft Windows Server 2016 and Nano Server Best Practices (Dell EMC SC Series ストレージ: Microsoft Windows Server 2016 および Nano Server ベストプラクティス)
Dell	Windows Server 2012 R2 Best Practices for Dell Compellent Storage Center(Dell Compellent Storage Center 対応の Windows Server 2012 R2 ベストプラクティス)
Microsoft	Microsoft MPIO Step-by-Step Guide (2008 R2)(Microsoft MPIO ステップバイステッ プガイド(2008 R2))
Microsoft	Configuring iSCSI MPIO on Windows Server 2008 R2 (Windows Server 2008 R2 で の iSCSI MPIO の設定
Microsoft	MPCLAIM Reference Guide(MPCLAIM リファレンスガイド)
Microsoft	Managing MPIO with Windows PowerShell on Windows Server 2012(Windows Server 2012上でWindows PowerShell を使用して MPIO を管理する)
Microsoft	Multipath I/O (MPIO) Cmdlets in Windows PowerShell (Windows PowerShell でのマ ルチパス I/O (MPIO) コマンドレット)