



**Microsoft Windows Server 2012
Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルの機能検証**

第 1.0 版

2013 年 8 月 23 日

IT プラットフォーム事業本部

株式会社 日立製作所

変更履歴

| 項番 | 版数 | 内容 | 更新日 |
|----|-------|------|-----------------|
| 1 | 1.0 版 | 新規作成 | 2013 年 8 月 23 日 |

目次

| | |
|---|----|
| 1. はじめに | 1 |
| 2. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル 機能解説 | 2 |
| 2.1. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル の概要 | 2 |
| 2.2. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル の要件 | 3 |
| 3. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルを使用した物理コンピュータ 2 台の 2 ノードクラスタのゲスト間 2 ノードクラス タへの移行検証 | 4 |
| 3.1. 検証シナリオ | 4 |
| 3.2. 検証構成 | 5 |
| 3.3. 検証方法 | 6 |
| 3.4. 検証結果 | 10 |
| 4. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル 使用上の注意点 | 12 |
| 4.1. 仮想マシン起動時の注意点 | 12 |
| 4.2. 仮想ファイバーチャンネルでMPIOを構成する際の注意点 | 13 |
| 5. 参考URL | 15 |

用語および略号

| | |
|------------------------------|--|
| Windows Server 2012 | マイクロソフトが2012年にリリースした、Windows Server OS の最新バージョン。 |
| Hyper-V | マイクロソフトが提供する仮想化技術の名称。 |
| 物理コンピュータ | Hyper-V 環境を構成する物理コンピュータ。 |
| 仮想マシン (VM) | Hyper-V 上で動作する、仮想サーバ環境。 |
| ルートパーティション | Hyper-V 環境を管理するための仮想マシン。 |
| ペアレント OS | ルートパーティション上で動作し、Hyper-V 環境を管理するOS。 |
| ゲスト OS | ルートパーティション以外の仮想マシン上で動作するOS。 |
| Hyper-V 仮想ファイバーチャネル | Windows Server 2012 Hyper-Vの新機能で、Hyper-V上の仮想マシンをから直接ファイバーチャネル SANに接続する機能。 |
| Hyper-V ホスト | 物理コンピュータ、仮想マシンを含む Hyper-V 環境全体。 |
| 物理ファイバーチャネルアダプタ (物理 FC アダプタ) | 物理コンピュータ上で動作する、物理ファイバーチャネルホストバスアダプタ。 |
| 仮想ファイバーチャネルアダプタ (仮想 FC アダプタ) | 仮想マシン上で動作する、仮想ファイバーチャネルホストバスアダプタ。 |
| NPIV | N-Port ID Virtualization。N_PortのIDを仮想化し、一つの物理ポート (N_Port) 上に複数の仮想ポート (Virtual N_Port) を持たせる技術。 |

登録商標および商標について

Microsoft、Windows、Windows Server、Hyper-V は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

その他、このドキュメントで記載する製品名および会社名は、各社の商標または登録商標です。本文中では、® および ™ は明記していません。

1. はじめに

Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルは Windows Server 2012 の Hyper-V に搭載された新機能で、Hyper-V 仮想マシンに直接 FC-SAN を接続する機能です。Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルを用いることで、既存のファイバー チャンネルのインフラを仮想化されたワークロードにも活用することができます。

このホワイトペーパーは Windows Server 2012 の導入を検討している企業やエンジニアを対象に、以下の情報を提供することを目的としています。

- Windows Server 2012 の新機能である Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルの特徴の解説
- Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルを活用した、物理コンピュータ間のクラスタから仮想マシンのゲスト OS 間クラスタへの移行

本資料は、株式会社日立製作所が実施した検証に基づき執筆しております。

プラットフォームとしてWindows Server 2012、検証用ハードウェアとしてHITACHI BladeSymphonyおよびHitachi Storage Solutionsを利用しております。

記載する内容は、弊社環境にて実施した検証結果に基づいており、実運用環境下での動作および性能を保証するものではありません、あらかじめご了承ください。

2. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル 機能解説

2.1. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル の概要

Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルは仮想マシンに仮想ファイバーチャンネルアダプタを提供し、仮想マシン内から直接ファイバーチャンネル SAN に接続できるようにする機能です。概要図は図 2-1 のようになっており、ペARENT OS である Windows Server 2012 の Hyper-V によって作成される仮想 SAN を介して仮想マシン上の仮想 FC アダプタと物理コンピュータ上の物理 FC アダプタが接続された形になっています。

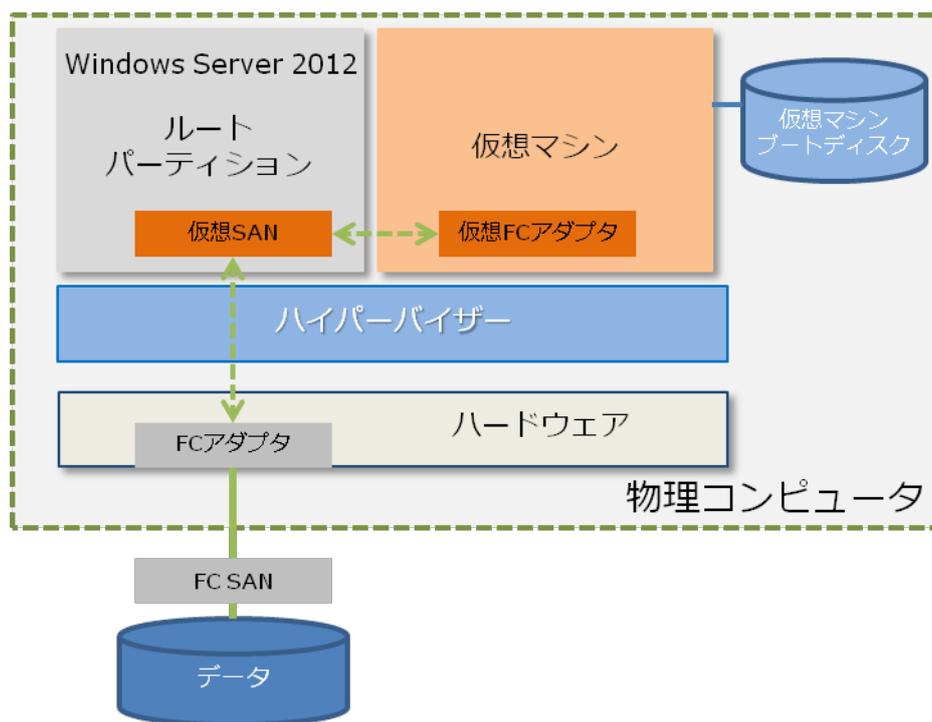


図 2-1 Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルの概要

この機能によって、既存のファイバーチャンネルのインフラを活用しながら、ファイバーチャンネル記憶域に直接アクセスするワークロードを仮想化できます。また、Hyper-V 上のゲスト OS をクラスタ化する際の共有ディスクへの接続方法としてファイバーチャンネルを使用することや、ファイバーチャンネル SAN によって提供される高度な機能を仮想マシンから使用することが可能になります。

2.2. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル の要件

Hyper-V 仮想ファイバーチャンネルを使用するためには、以下のものが必要となります。

- ・Hyper-V の役割がインストールされた Windows Server 2012 システム。(Hyper-V の役割をインストールするためには物理コンピュータにハードウェア仮想化をサポートするプロセッサが搭載されていることが必要です)

- ・仮想ファイバーチャンネルをサポートするドライバが用意されている、物理ファイバーチャンネル アダプタ。(仮想ファイバーチャンネルで使用する物理ファイバーチャンネルアダプタのポートは NPIV が使用可能な設定になっている必要があります)

- ・NPIV 対応の SAN (構成には NPIV に対応した、FC-Switch が必要です)

- ・ファイバーチャンネルで接続可能なストレージ装置。

- ・Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012 のいずれかのゲスト OS。

注意: Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルでアクセスするストレージ装置の LU はブートディスクとしては使用できません。データディスクとしての使用となります。

3. 2 ノード物理クラスタの移行検証

3.1. 検証シナリオ

シナリオの概略

Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルは、仮想マシンから直接ファイバー チャンネル SAN に接続できます。これにより、既存のファイバーチャンネル資産上で仮想化されたワークロードをサポートすることができます。本検証では物理コンピュータ 2 台の 2 ノードクラスタの環境を、別の 2 台の物理コンピュータ上に 1 台ずつある VM によるゲスト OS 間 2 ノードクラスタに移行するシナリオを想定します。ここでは、移行前の物理コンピュータ 2 台による 2 ノードクラスタでファイルサーバを運用している場合にこのクラスタをゲスト間 2 ノードクラスタに移行するシナリオについて検証します(図 3-1)。

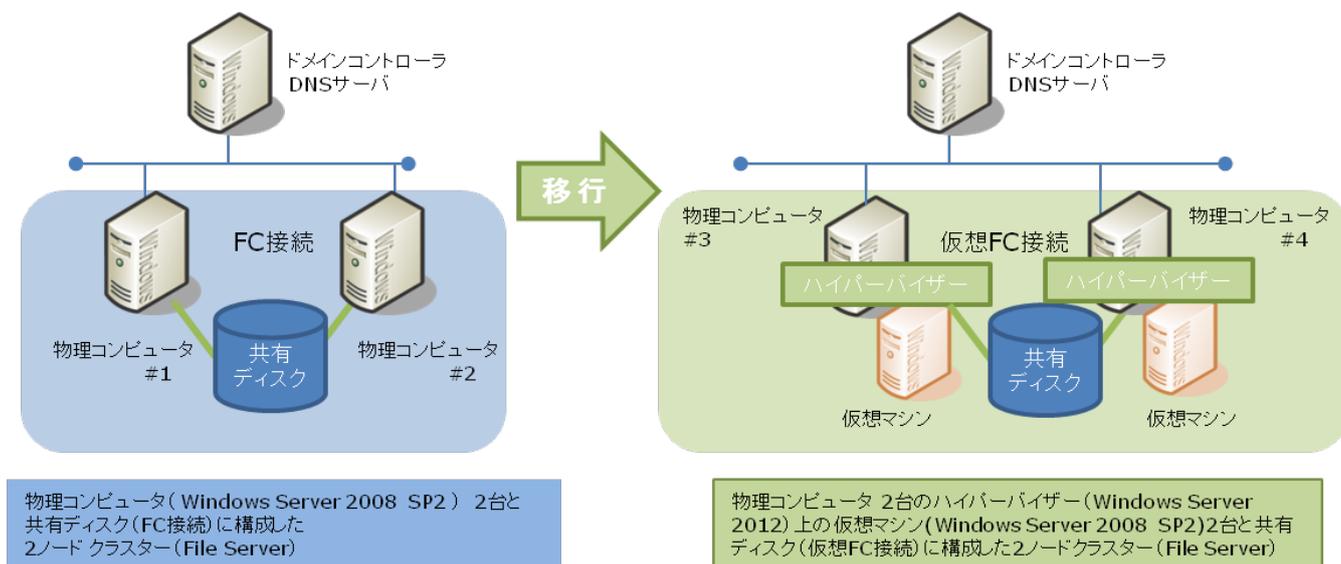


図 3-1 検証シナリオ: 物理クラスタから仮想クラスタへの移行

3.2. 検証構成

本検証において検証に用いるシステム概要図を図 3-2 に、機器のスペックを表 3-1 に示します。

ここでは、移行元の物理コンピュータに BS320 ブレード、移行先仮想マシンのホストに BS500 ブレードを使用し、クラスタの共有ディスク用にストレージ(Hitachi Storage Solutions)を使用する構成としました。

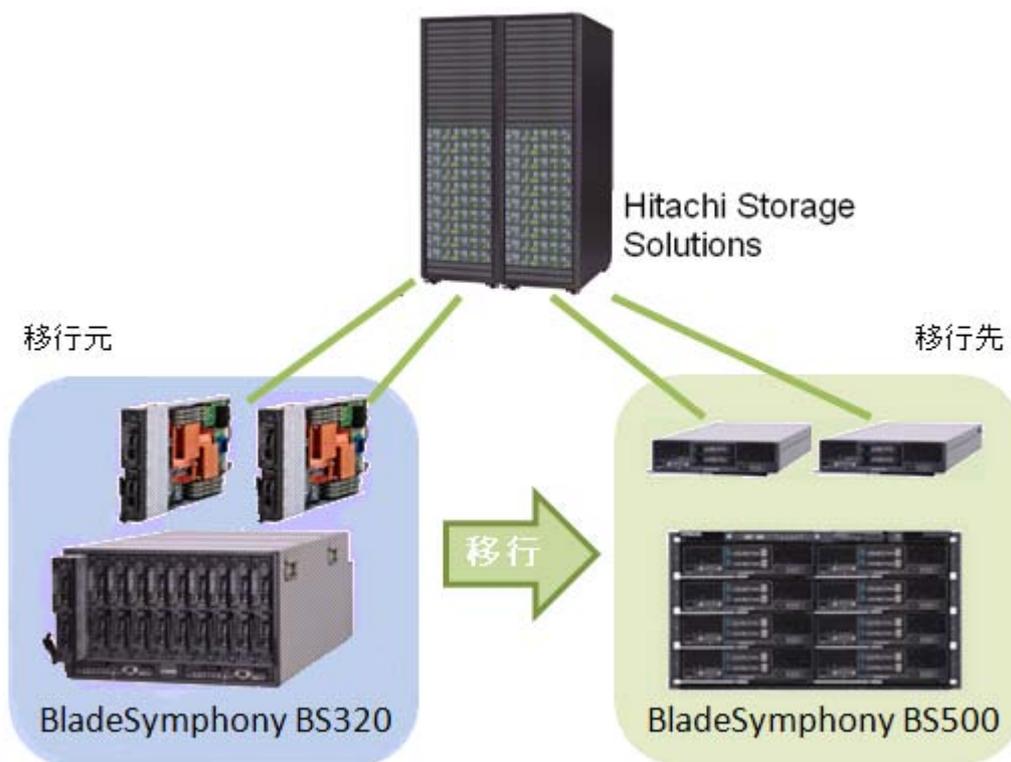


図 3-2 検証システム概要図

表 3-1 検証機器スペック

| (1) 移行元の物理クラスタノード(BS320 ブレード) | |
|---------------------------------|---|
| OS | Windows Server 2008 Enterprise Service Pack 2 |
| CPU | Xeon E5620 2.6GHz(4 コア)×2 |
| メモリ | 4GB |
| 内蔵 HDD | 147GB RAID1 (10,000rpm) |
| (2) ゲスト間クラスタのホストマシン(BS500 ブレード) | |
| OS | Windows Server 2012 Datacenter |
| CPU | プロセッサ Xeon E5-2620(6 コア) ×2 |
| メモリ | 32GB |
| 内蔵 HDD | 600GB RAID1 (10,000rpm) |
| (3) 移行先のゲスト間クラスタノード(仮想マシン) | |
| OS | Windows Server 2008 Enterprise Service Pack 2 |
| CPU | 8 仮想 CPU |
| メモリ | 4196MB |
| HDD(システム領域) | 150GB(容量固定) |

3.3. 検証方法

手順① 初期状態としてファイルサーバ(TestClusterFS)をホストする、Windows Server 2008 SP2 の物理コンピュータ 2 台 (pnode1, pnode2) のフェールオーバークラスタ(TestCluster)が稼動しています(図 3-3)。ここでは、pnode1 をクラスタコアリソースとファイルサーバの所有者とします。

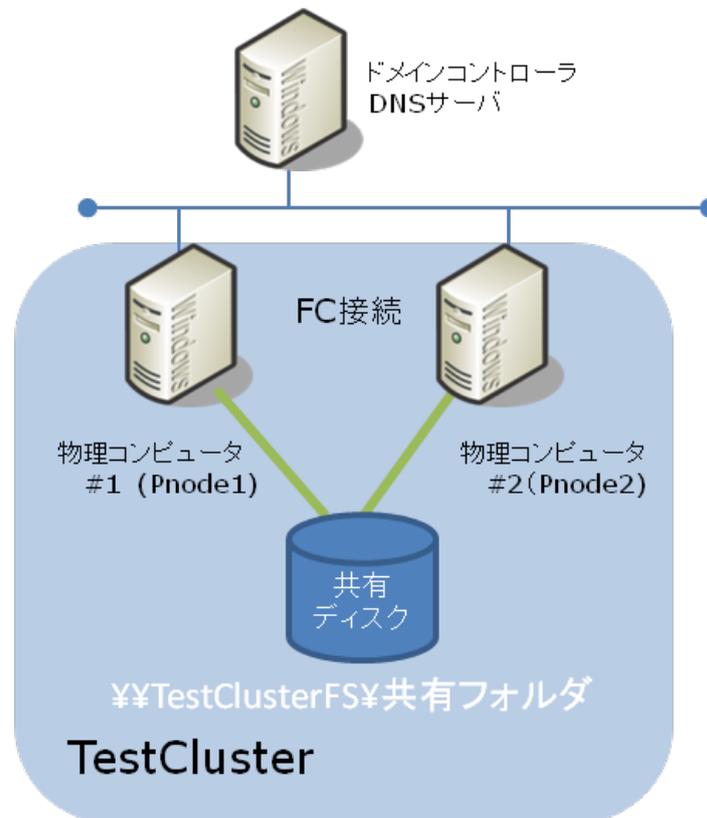


図 3-3 移行前

手順② 2 台の Windows Server 2012 の Hyper-V サーバ上の Windows Server 2008SP2 仮想マシン 2 台(vnode1, vnode2)を上記のフェールオーバークラスタのノードとして追加します。共有ディスクと仮想マシンの接続には仮想ファイバーチャネルを使用します(図 3-4)。

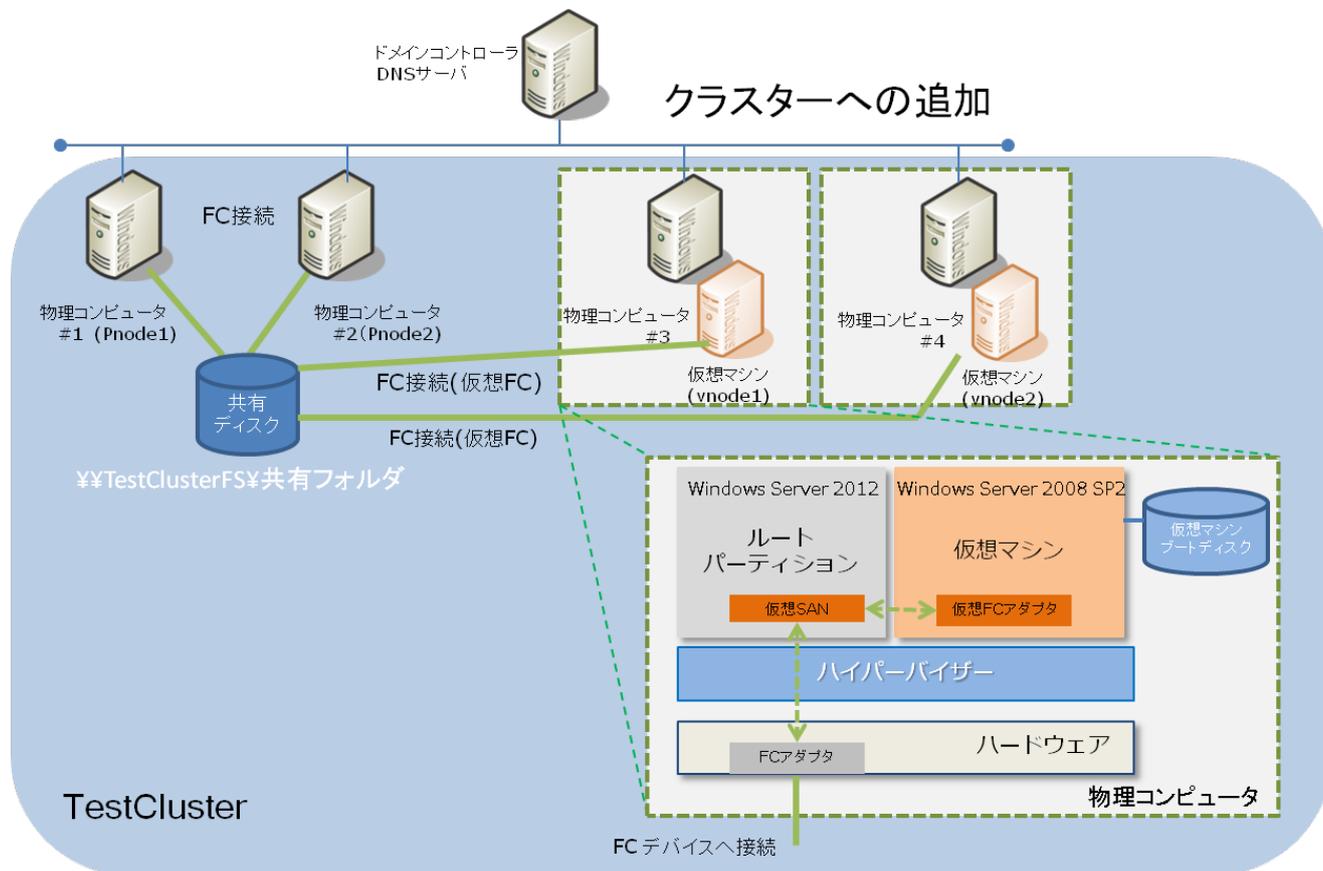


図 3-4 移行の過程で作成する 4 ノードクラスタ

手順③ 物理コンピュータ pnode1 にあるクラスタコアリソースとファイルサーバを仮想マシン vnode1 に移動させます。クラスタコアリソースを移動する際にはファイルサーバへの通信は影響を受けないはずですが、ファイルサーバを移動する際には一旦通信が途切れるため、もしファイルサーバとファイルコピーを行っている途中でファイルサーバの移動が起こると、コピーはエラーで失敗することがあります(図 3-5 参照)。

ここでは、まずファイルサーバに対してファイルコピー中にクラスタコアリソースを pnode1 から vnode1 に移動させ、コピー完了後に引き続き、ファイルサーバとしてのダウンタイムを調べるため、ping コマンドでファイルサーバの IP アドレスからの応答を確認しながら、ファイルサーバを pnode1 から vnode1 に移動させました。

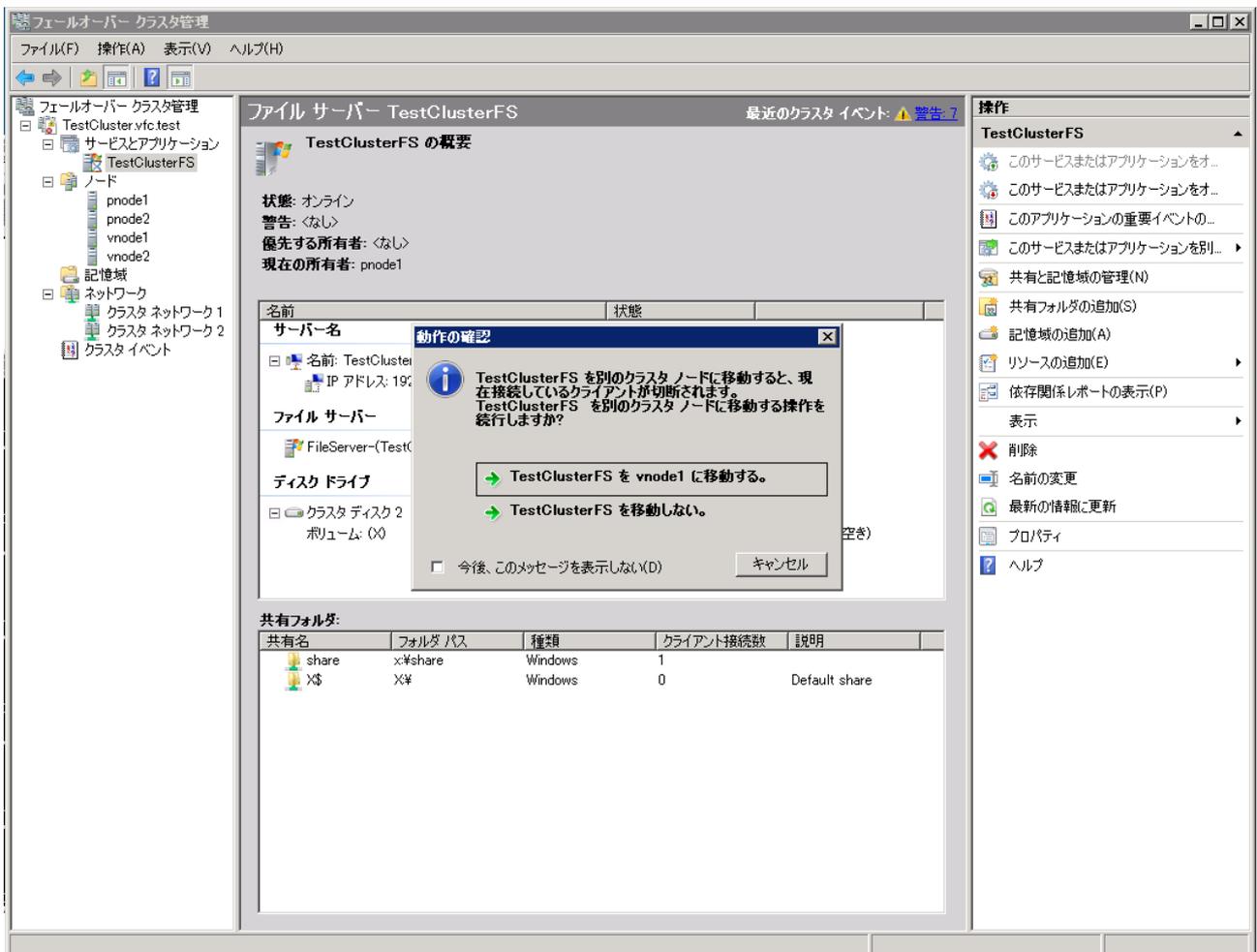


図 3-5 ファイルサーバ移動時の警告画面

手順④ 手順②で作成した 4 ノードクラスタから物理コンピュータのノード(pnode1, pnode2)を削除します。この結果、図 3-6 のように仮想マシン上のゲスト OS による 2 ノードクラスタとなります。なお、手順③でクラスタコアリソースやファイルサーバは既に仮想マシン(vnode1)に移動済みなので、この pnode1, pnode2 の削除はファイルサーバへの通信には影響しないはずですが、ここでは、ファイルサーバに対してファイルコピーを行いながら、pnode1, pnode2 の削除を行いました。

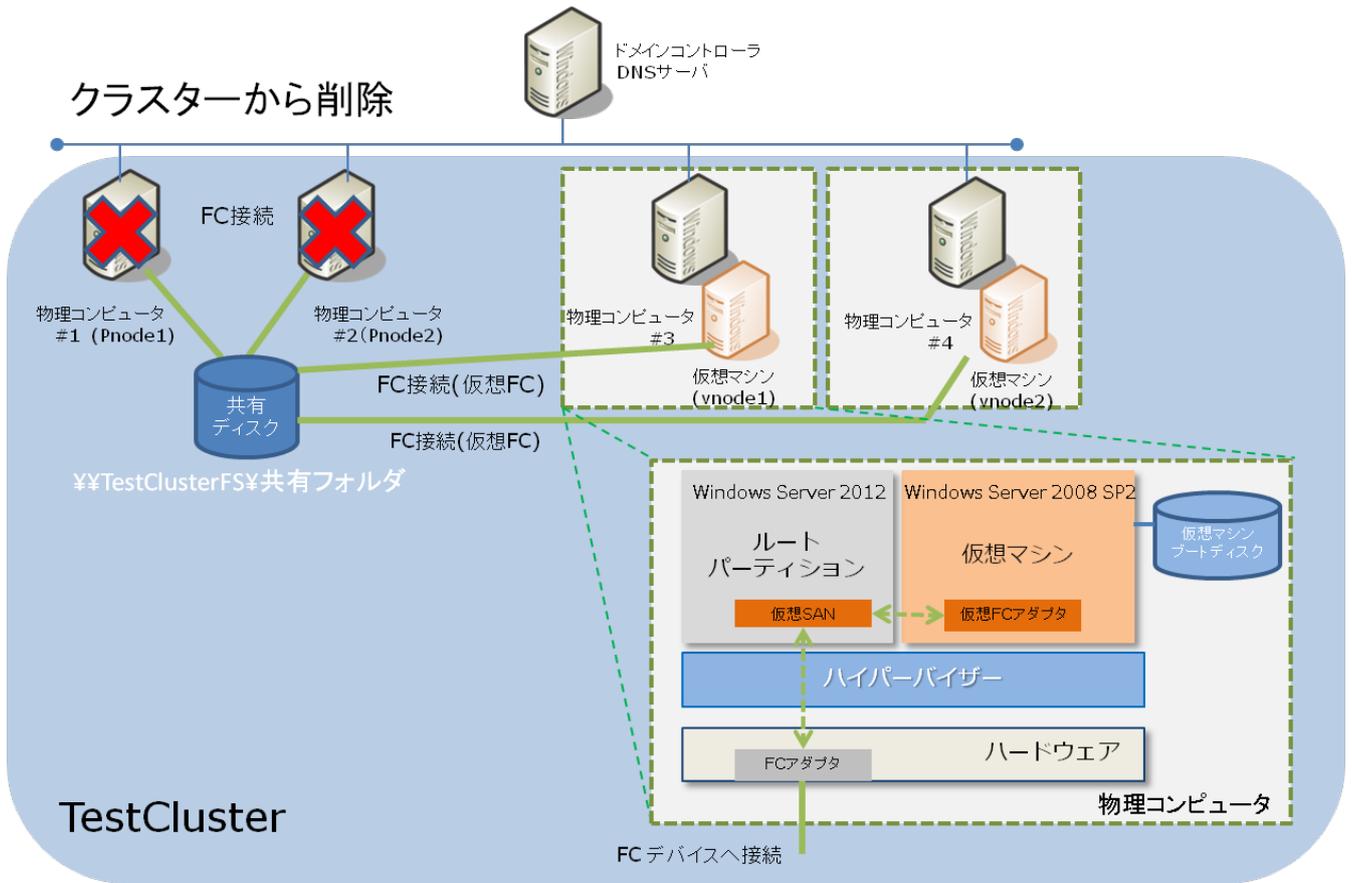


図 3-6 仮想マシンによる2ノードクラスター(移行後)

3.4. 検証結果

手順③を実行する際、ファイルサーバに対してファイルコピー中にクラスタコアリソースを pnode1 から vnode1 へ移動させましたが(図 3-7)、問題なくファイルコピーは完了しました。

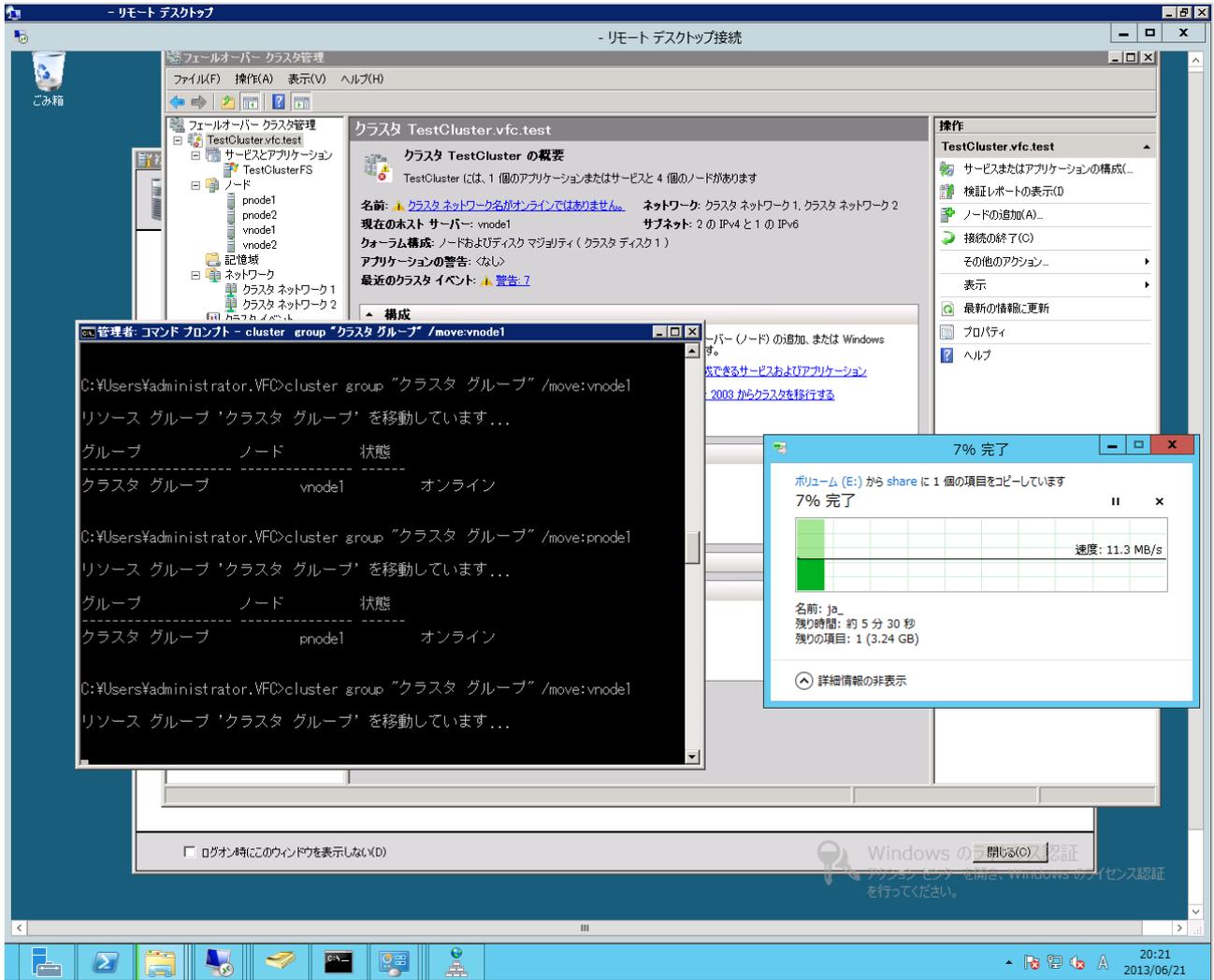


図 3-7 ファイルコピー中にクラスタコアリソースを移動

また、ファイルサーバの IP アドレスに ping を打ちながら、ファイルサーバを pnode1 から vnode1 へ移動した際、ファイルサーバには数秒程度のダウンタイムが発生すること分かりました。

```
C:\Users\Administrator>ping -t testclusterfs
```

testclusterfs [192.168.224.121]に ping を送信しています 32 バイトのデータ:

192.168.224.121 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=128

要求がタイムアウトしました。

要求がタイムアウトしました。

192.168.224.121 からの応答: バイト数 =32 時間 =2ms TTL=128

192.168.224.121 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=128

手順④でファイルサーバに対してファイルコピーを行いながら、物理コンピュータノード(pnode1, pnode2)の削除を行いましたが、問題なくファイルコピーは完了しました。

また、当初物理コンピュータ 2 ノード(pnode1, pnode2)のクラスタでファイルサーバをホストしている状態、物理コンピュータ 2 ノードと仮想マシン 2 ノードの合計 4 ノード(pnode1, pnode2, vnode1, vnode2)のクラスタでファイルサーバをホストしている状態、物理コンピュータをクラスタから削除後、仮想マシン 2 ノードのみ(vnode1, vnode2)のクラスタでファイルサーバをホストしている状態のいずれにおいても正常に共有ディスク上のファイル共有にアクセス可能であることを確認できました。

4. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネル 使用上の注意点

4.1. 仮想マシン起動時の注意点

Hyper-V 仮想ファイバーチャネルを使用している仮想マシンを起動する際に、仮想マシン上の仮想 FC アダプタと接続している全ての仮想 SAN について、仮想 SAN と接続している物理 FC アダプタのポートのうち、少なくとも 1 つのポートがリンクアップしている必要があります。リンクアップしている物理 FC アダプタのポートが無い場合に仮想マシンを起動しようとすると、起動に失敗します。例えば、以下の図 4-1 のような構成の場合、図内の物理 FC アダプタのポートがリンクダウンした状態では、ブートディスクへのアクセスに支障が無いにも関わらず仮想マシンを起動することができません。

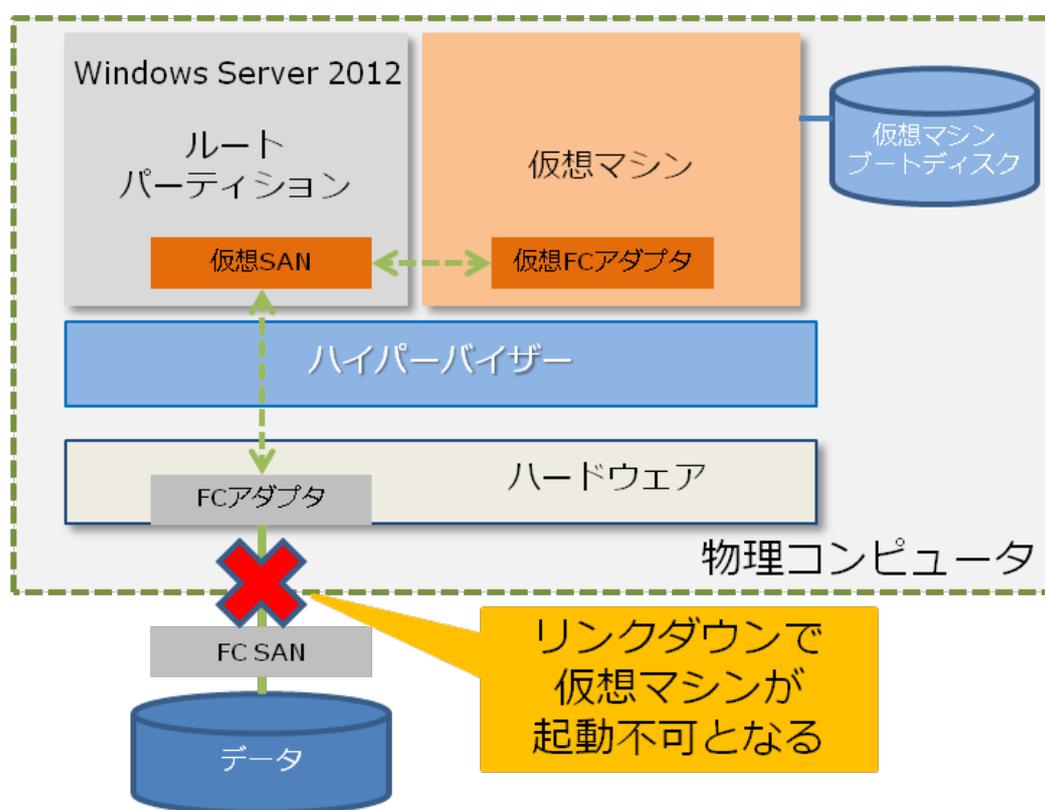


図 4-1 仮想ファイバーチャネル構成図

4.2. 仮想ファイバーチャネルでMPIOを構成する際の注意点

4.1 の注意点を踏まえると、仮想ファイバーチャネルを使用し、ゲスト OS 上で仮想ファイバーチャネルのパスを MPIO として構成する際の推奨構成図は以下の図 4-2 の左側のように、1 つの仮想 SAN に複数の物理ファイバーチャネルアダプタを接続する構成となります。

それに対し、図 4-2 の右側のように仮想 SAN を分けてそれぞれの仮想 SAN に仮想 FC アダプタと物理 FC アダプタを接続するような構成は非推奨となります。なぜなら、どちらか片方の物理アダプタのポートがリンクダウンした場合、そのポートが接続されている仮想 SAN につながる物理アダプタのポートが全てリンクダウンしている状況、すなわち 4.1 の状況になってしまうため、仮想マシンが起動できなくなってしまうためです。そのため、図 4-2 の右側のような構成例では MPIO 構成にも関わらず片方のデータパスの物理パス障害が起こると仮想マシンが起動できなくなってしまう。

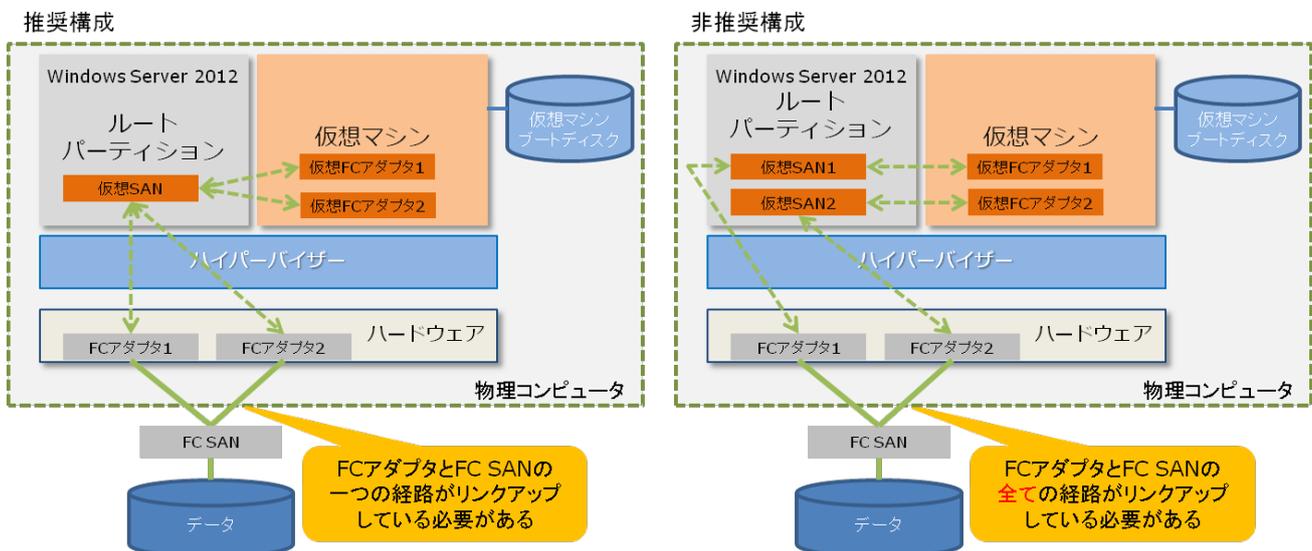


図 4-2 仮想ファイバーチャネル MPIO 構成図

以下、上図 4-2 の左側の図のような 2 パスの MPIO 構成を前提として注意点を挙げます。

仮想 SAN に接続する物理ファイバーチャネルアダプタのポートが全てリンクダウンしている場合(2 パスともリンクダウンしている場合)、4.1 の状況に合致するため、仮想マシンを起動することが出来ません。

仮想マシン停止中に片方の物理パスに障害が起きた場合、そのまま仮想マシンを起動すると 2 つの MPIO パスは図 4-3 の左側の図のように、障害の起きていないパス側に偏ります。この状態で物理パスの障害を回復してリンクアップさせても、図 4-3 の右側の図のように偏ったパスはそのままの状態になってしまいます。ここで、2 つの MPIO パスが偏っている側の物理パスに障害が起きると物理 SAN への接続が失われてしまいます。この状態を解消し、2 つの MPIO パスが 2 つの物理パスに分散するようにするためには、仮想マシンを再起動する必要があります。このような状況が発生することはほとんど無いと考えられますが、念のため注意点として挙げておきます。なお、同等の状況は仮想マシン稼働中に片方の物理パスに障害が起きた場合、パスを復旧する前に仮想マシンの再起動を行なった場合にも発生します。仮想マシン稼働中に片方の物理パスに障害が起きた場合は仮想マシンの再起動を行

わずにそのまま物理パスを復旧するようにして下さい。

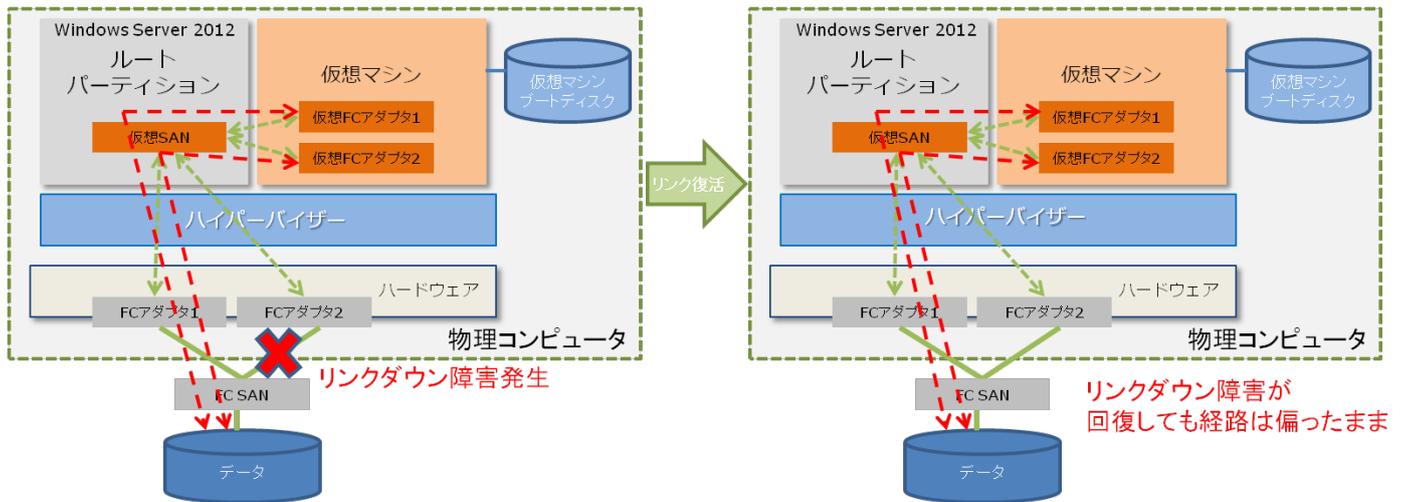


図 4-3 物理パス障害時の MPIO パス

また、仮想 FC アダプタが接続する物理 FC アダプタのポートを固定することができません(図 4-4)。

経路の指定はできない

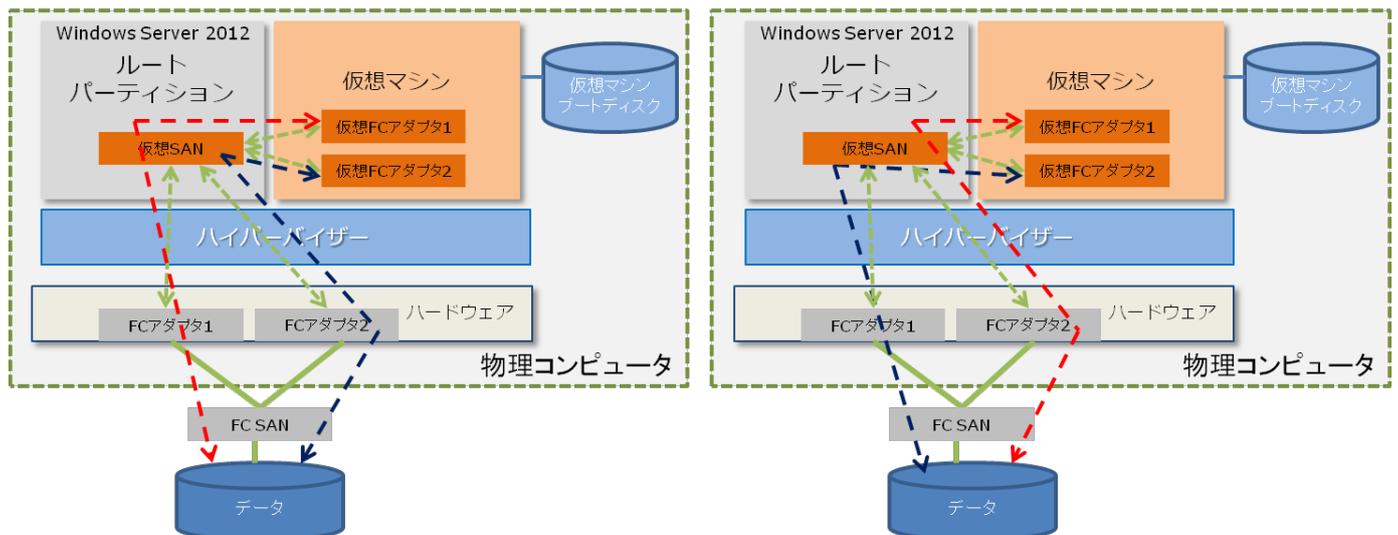


図 4-4 MPIO パスの組み合わせ

当社はマイクロソフトとの協業体制で得た情報を元に、当社エンジニアによる検証と分析を加えた結果をホワイトペーパーとして公開しています。今後も当社は更なる知見の集積とお客様への情報提供に努めて参ります。

5. 参考URL

1. Hyper-V 仮想ファイバー チャンネルの概要
<http://technet.microsoft.com/ja-jp/library/hh831413.aspx>