

Windows Server 2012 R2 評価レポート

Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカの改良点

第 1.0 版

2013 年 11 月 18 日

株式会社 日立製作所
IT プラットフォーム事業本部

変更履歴

項番	版数	内容	更新日
1	1.0 版	新規作成	2013 年 11 月 18 日

用語および略号

Windows Server 2012 R2	マイクロソフトが2013年にリリースした、最新のWindows Server OS。
Hyper-V	マイクロソフトが提供する仮想化技術の名称。
仮想マシン	Hyper-V 上で動作する、OS実行環境。
Hyper-V 仮想環境	Hyper-Vをインストールしたサーバーコンピュータと仮想マシンを含むHyper-V環境全体。
DR 対策	Disaster Recovery対策の略。自然災害などで被害を受けたシステムを迅速に復旧するために策定する対策。
メインサイト	システム運用を行う拠点。
DR サイト	自然災害などによりメインサイトが運用不可能となった場合に、代わりにシステム運用を行う拠点。
RTO	Recovery Point Objective目標復旧時点の略。システムを復旧させる際に、最低でもどの程度新しくなければならぬかを定めた指標。
HRU	Hyper-V Replica Undo log の略。Hyper-Vレプリカの回復ポイントを生成するためのログファイル。拡張子はhru。
AVHDX	差分仮想ディスク。仮想マシンの過去の特定の時点の状態を保存するための仮想ディスクファイル。拡張子はavxhd。

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。

目次

1	はじめに.....	4
2	Hyper-V レプリカの概要.....	4
3	Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカの改良点	5
3.1	レプリケーション間隔	5
3.2	レプリケーションの拡張.....	5
3.3	レプリカサーバーのディスク負荷分散	7
4	Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカの留意点	9
5	まとめ	10

1. はじめに

Hyper-V レプリカは Hyper-V 仮想環境を別の Hyper-V ホスト上にレプリケーションすることにより、システムの DR 対策を実現する機能です。Hyper-V レプリカは Windows Server 2012 で新機能として搭載され、Windows Server 2012 R2 では機能が追加されたことに加えて、パフォーマンスが改良されました。本レポートでは Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカの改良点について検証した結果を元に解説致します。

本ドキュメントは、株式会社日立製作所と日本マイクロソフト株式会社の共同で実施した検証に基づき作成しております。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。また仕様は予告なく変更される場合があります。あらかじめご了承ください。

2. Hyper-V レプリカの概要

Hyper-V レプリカは Windows Server 2012 Hyper-V に新機能として搭載されたディザスターリカバリー対策を実現する機能です。LAN または WAN で接続された拠点間において、Hyper-V 仮想マシンを定期的コピー(レプリケーション)し Hyper-V 仮想マシンのディザスターリカバリー対策を実現します。(図 2.1)

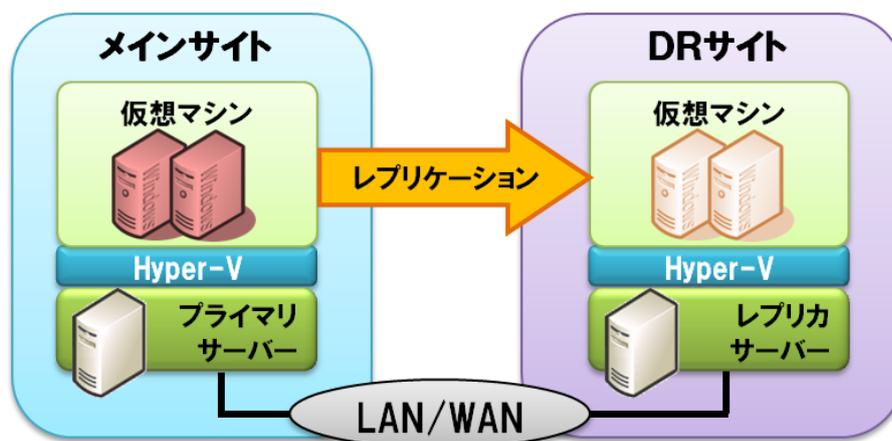


図 2.1 Hyper-V レプリカの基本構成

この機能によりメインサイトで本番稼働している Hyper-V 仮想マシンを、地理的に離れた DR サイトに定期的レプリケーションし、災害等によりメインサイトでのシステム運用が困難になった場合、DR サイトでシステムを引き継いで稼働させることができます。メインサイトでの障害発生時には、レプリカサーバーで「フェールオーバー」動作を実施することにより、DR サイトにレプリケーションされた仮想マシンを起動して、システムの運用を継続することができます。

3. Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカの改良点

3.1 レプリケーション間隔

Windows Server 2012 の Hyper-V レプリカは、仮想マシンのレプリケーション間隔は 5 分に 1 回で固定されています。そのためシステムの RTO(目標復旧時点)は 5 分であり、フェールオーバーした仮想マシンは 5 分前の状態である可能性があります。

Windows Server 2012 R2 の Hyper-V レプリカでは レプリケーション間隔を 30 秒/5 分/15 分の 3 種類から選択可能になりました。これによってシステムの RTO を 30 秒にすることが可能になりました。

3.2 レプリケーションの拡張

Windows Server 2012 Hyper-V レプリカでは、「レプリケーションの拡張」機能が追加されました。この機能は、Hyper-V レプリカによりレプリケーションされたレプリカサーバー上の仮想マシンを、再度レプリケーションすることができる機能です。レプリケーション先のサーバーは「拡張されたレプリカサーバー」と呼ばれます。すなわち「レプリケーションの拡張」はレプリケーションを2段階で行うことのできる機能です。

Windows Server 2012 Hyper-V レプリカでは、メインサイトの障害発生時にはレプリカサーバーで「フェールオーバー」操作を行うことにより、DR サイトで仮想マシンを起動してシステムの運用を継続することができます。この時、DR サイトのネットワークが異なる場合は、レプリカサイト上にフェールオーバーされた仮想マシンの IP アドレスを変更して運用する必要がありました。

Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカで追加された「レプリケーションの拡張」機能の利用シナリオの一つとして、図 3.1 のようにプライマリサーバーとレプリカサーバーをメインサイトに配置し、拡張されたレプリカサーバーを DR サイトに配置することにより、サーバー単体の物理障害時には、DR サイトではなくメインサイトのレプリカサーバーでフェールオーバーする運用が可能になります。

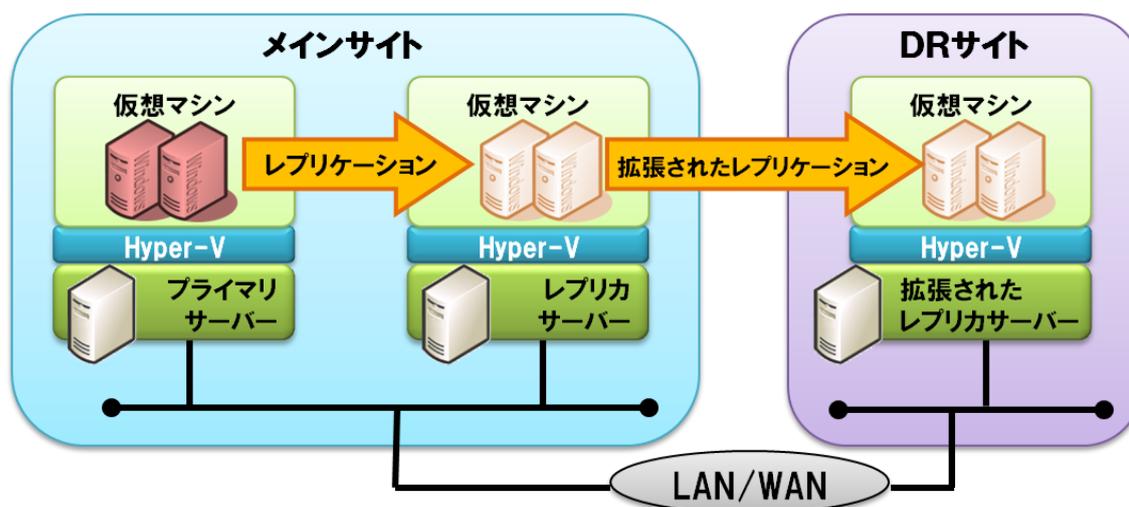


図 3.1 拡張されたレプリケーション

サーバー単体の障害が発生した場合を想定すると、Windows Server 2012 の場合には、別途バックアップしておいた仮想マシンをリストアするか、DR サイトでフェールオーバーして Hyper-V 仮想マシンの IP アドレスを変更(*1)して運用する必要がありました。(図 3.2)

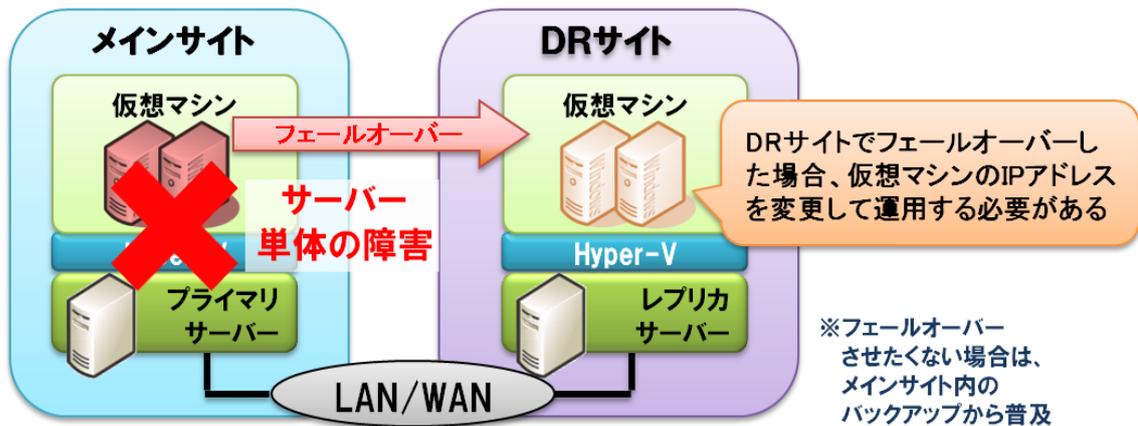


図 3.2 Windows Server 2012 Hyper-V レプリカにおけるサーバー単体の障害

Windows Server 2012R2 の場合には、レプリケーションの拡張機能を用いて、メインサイトにレプリカサーバーを配置する構成を行うことで、サーバーの単体障害の場合は、仮想マシンの IP アドレスを変えずにメインサイト内でフェールオーバーすることができます (図 3.3)。同様のことは、Windows Server 2012 フェールオーバークラスターと Hyper-V レプリカを併用することで実現可能ですが、フェールオーバークラスター構成用のハードウェアリソースが必要になります。

Windows Server 2012 R2 ではレプリケーションの拡張機能を用いることで『サーバー単体の障害対策』と『DR 対策』の両方を、サーバー内蔵のディスクで低コストに実現できるようになりました。

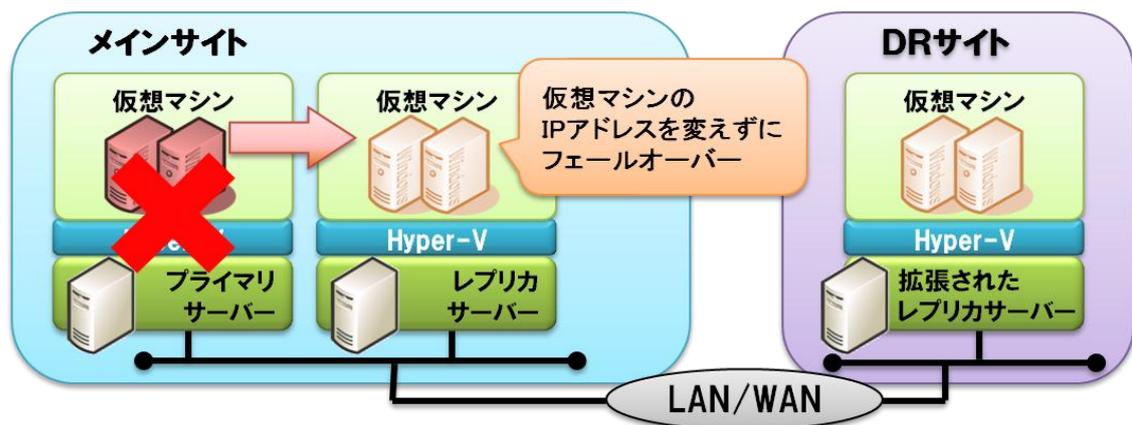


図 3.3 Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカにおけるサーバー単体の障害

(*1) IP アドレスの変更作業自体は、レプリカサーバーでフェールオーバーの TCP/IP の設定を行うことで、フェールオーバー時に自動的に変更されます。

3.3 レプリカサーバーのディスク負荷分散

Hyper-V レプリカは、『回復ポイント』を構成することにより、レプリカサーバー上に複数世代の仮想マシンを履歴として保存することができます。この機能を用いると、例えば、仮想マシン上の重要なデータを消してしまった場合でも、レプリケーションの履歴からデータを復旧することができます。仮想マシンの履歴は、Windows Server 2012 では 15 世代分、Windows Server 2012 R2 では拡張されて 24 世代分を保存することができます。

複数世代の『回復ポイント』を保存するため、Windows Server 2012 ではレプリカサーバーに『回復ポイント』と同じ数の差分仮想ディスクを生成します。履歴保存数の上限を過ぎた差分仮想ディスクは仮想ディスクファイルに統合されますが、この時発生する統合処理は連続的に発生するため、レプリカサーバーのディスク負荷は無視できないものがありました。(図 3.4)

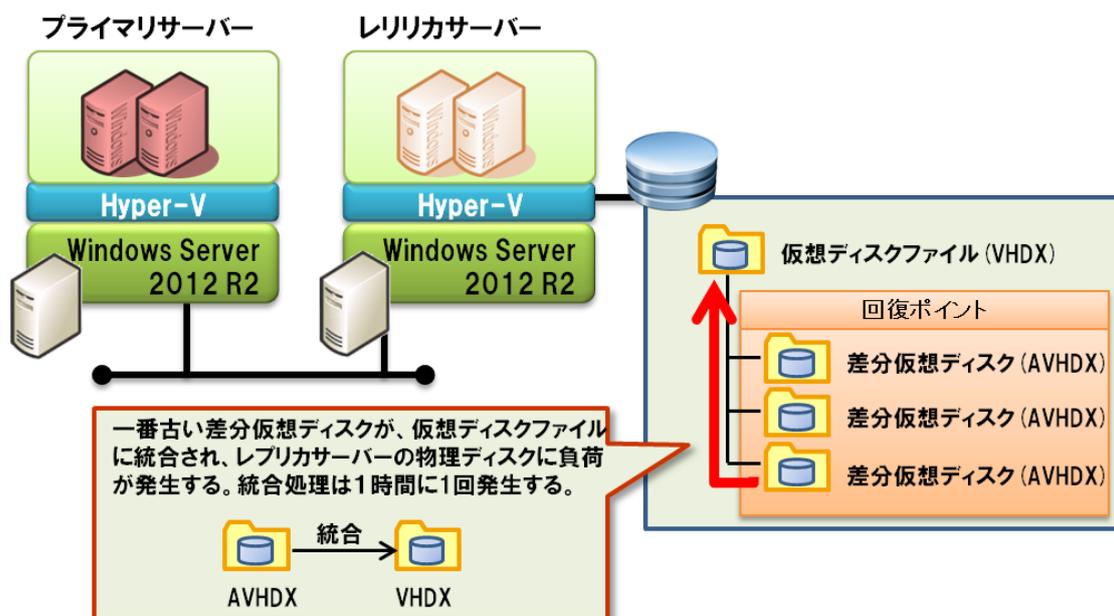


図 3.4 Windows Server 2012 レプリカサーバーの回復ポイント

Windows Server 2012 R2 では、『回復ポイント』を保持するための仕組みが、差分仮想ディスクファイル (AVHDX) から、HRU ファイルに変更され、その結果、差分仮想ディスクファイルの統合処理は発生しなくなりました。(図 3.5)

なお、差分仮想ディスクファイルはレプリカサーバー上で履歴保存された仮想マシンを起動するために必要不可欠ですが、Windows Server 2012 R2 では必要に応じて、HRU ファイルから差分仮想ディスクファイルを生成することができるため、Windows Server 2012 と同様の機能を提供することができます。

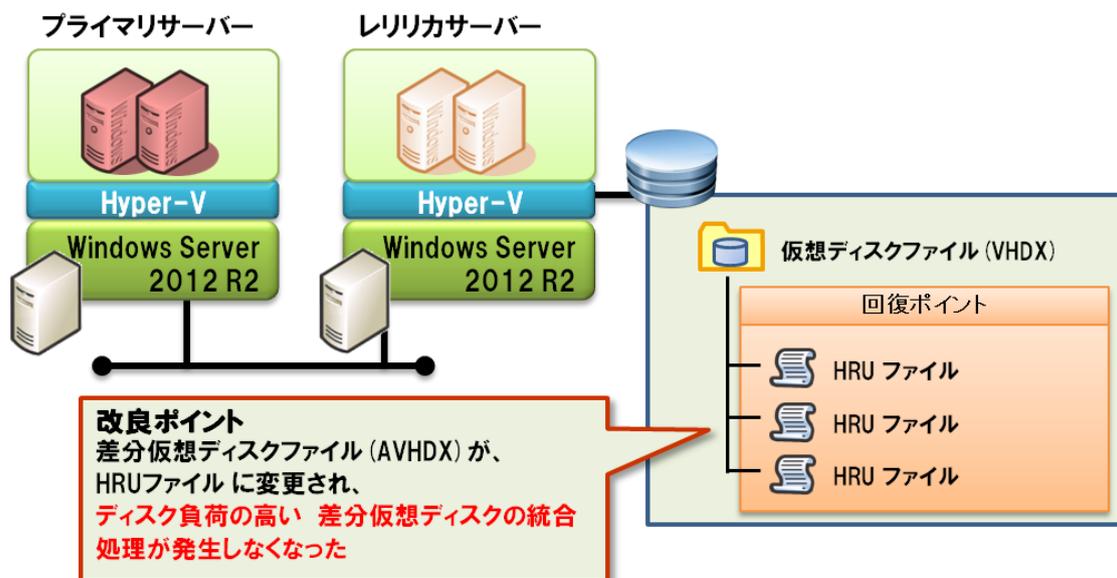


図 3.5 Windows Server 2012 レプリカサーバーの回復ポイント

次に、Windows Server 2012 と Windows Server 2012 R2 でレプリカサーバーのディスク負荷について、比較検証を行いました。レプリケーション間隔を 5 分毎とし、1 回あたりのレプリケーションデータ量が 1GB になるように仮想マシン内のデータを更新しつつ、レプリカサーバーのディスクスループットを計測しました。

その結果、Windows Server 2012 では 1 時間に 1 回の間隔で差分仮想ディスクの統合処理が実行され、統合処理は約 170 秒間継続し平均 147MB/s のディスクアクセスを記録しました。一方、Windows Server 2012 R2 では統合処理による負荷は分散され、HRU ファイルの作成に伴う負荷が若干増えるものの、仮想ディスクの統合処理によるレプリカサーバーのディスク負荷が分散されます。(図 3.6)

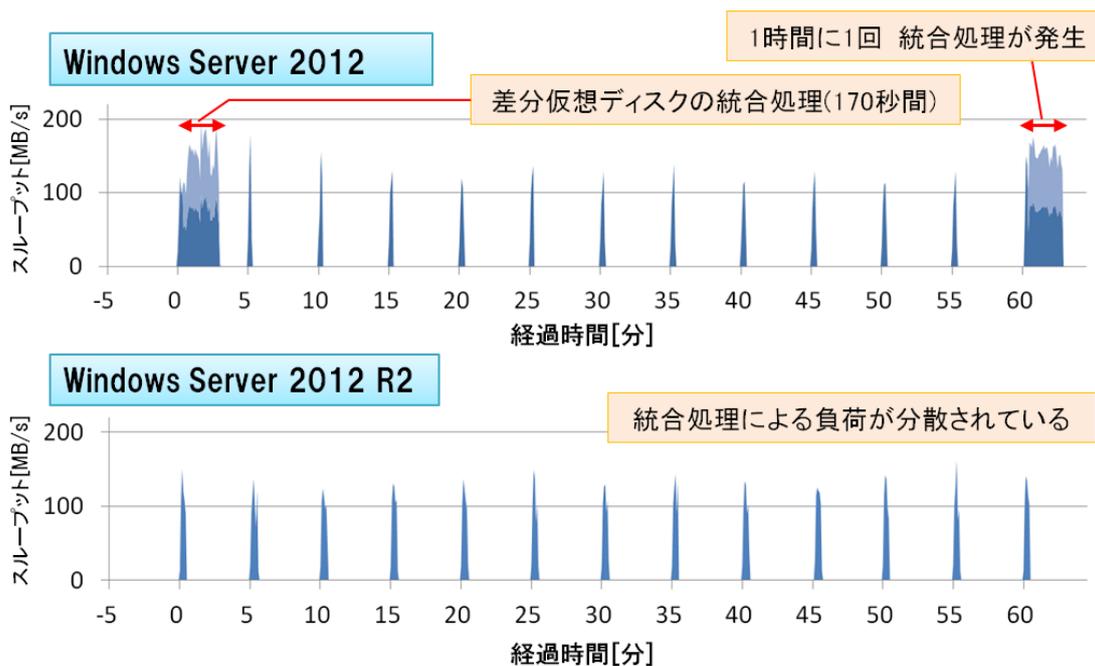


図 3.6 レプリカサーバーのディスクアクセス量

レプリカサーバーのディスク負荷分散によって得られるメリットの一例として、図 3.7 に示したように双方向レプリケーションの構成における性能の安定化があります。Hyper-V レプリカでは、プライマリサーバーとレプリカサーバーがお互いにレプリケーションする双方向レプリケーション構成が可能です。この構成では、レプリカサーバーとしてのディスク負荷がプライマリサーバー上で本番稼動している仮想マシンに影響を与えることが懸念され、負荷を考慮して高速なディスクを準備する等の対策が必要でしたが、Windows Server 2012 R2 ではストレージの負荷が分散されたため、双方向レプリケーションの構成を選択しやすくなりました。

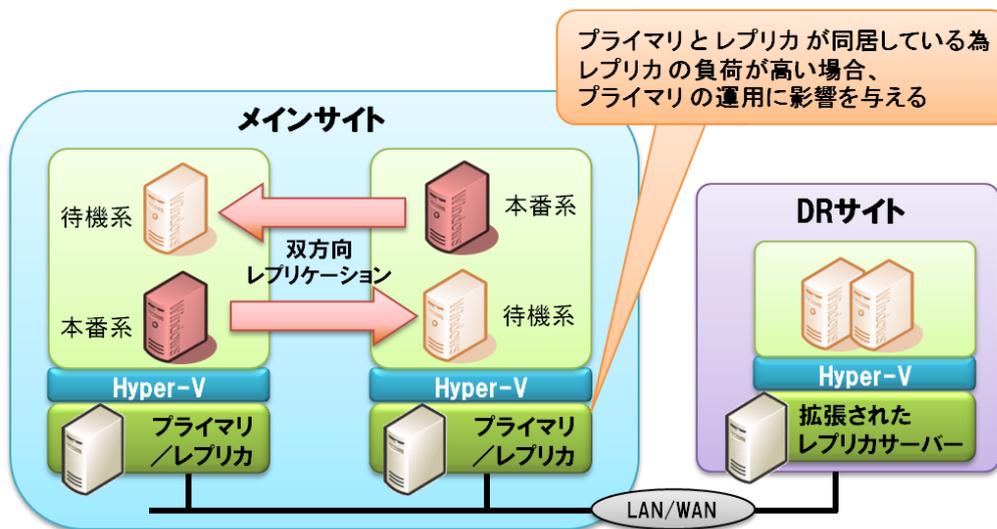


図 3.7 双方向レプリケーションの構成例

4. Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカの留意点

Windows Server 2012 R2 Hyper-V レプリカを利用する際は以下の点に留意してください。

- ・回復ポイントを保存するためには、レプリカサーバーに回復ポイントを保存するためのディスク容量が必要です。Windows Server 2012 R2 から保存可能な回復ポイントの数が最大 24 個に増えたため、その分のディスク容量が必要となります。回復ポイントを複数世代保存する場合はレプリカサーバーのディスク容量が不足しないよう留意してください。
- ・Windows Server 2012 Hyper-V レプリカの『アプリケーションと整合性のあるレプリカ』は、Windows Server 2012 R2 では『ボリュームシャドウコピーサービス(VSS)スナップショット』に名称が変更されていますが、同じ動作を行う機能です。『アプリケーションと整合性のあるレプリカ』については、当社発行のホワイトペーパー『Hyper-V レプリカの機能／性能検証』をご参照ください。

○Windows Server 2012 ホワイトペーパー

http://www.hitachi.co.jp/products/it/windows_os/engineer/whitepaper.html

5. まとめ

Windows Server 2012 で新機能として搭載された Hyper-V レプリカは、レプリケーション用の追加ライセンスが不要で、追加の費用負担を抑えることのできる、コスト面で優れた DR 対策ソリューションです。

Windows Server 2012 R2 ではレプリケーションの拡張機能により、ハードウェア単体障害対策と DR 対策の両方に対応できるように変更され、HRU ファイルの導入によりレプリカサーバーのディスク負荷が分散されました。低コストで DR 対策を行えるという最大の特徴を維持しつつ、Windows Server 2012 R2 で改良が加えられた Hyper-V レプリカは、より有力な DR 対策の選択肢となっています。

付録. 参照 URL

○Hyper-V レプリカの概要

<http://technet.microsoft.com/ja-jp/library/hh831648.aspx>

○What's New in Hyper-V in Windows Server 2012 R2

http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn282278.aspx#bkmk_replica

○Windows Server 2012 ホワイトペーパー 「Hyper-V レプリカの機能／性能検証」

http://www.hitachi.co.jp/products/it/windows_os/support/ws2012/pdf/WhitePaper-HyperVReplica_v1.1.pdf