

**BladeSymphony と Hitachi Storage Solutions を利用した
Microsoft Office SharePoint Server 2007 環境での
Microsoft® Windows Server 2008 R2
Live Migration 性能検証ホワイトペーパー**

第 1.0 版

2009 年 10 月

株式会社日立製作所 プラットフォームソリューション事業部

著作権について

この文書は著作権によって保護されています。この文書の内容の一部または全部を、無断で転載することは禁じられています。

Copyright © 2009 Hitachi, Ltd., All rights reserved.

登録商標・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。
- Intel、Intel Core、Xeon は米国およびその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標または登録商標です。

その他、このホワイトペーパー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 ™ は明記しておりません。

変更履歴

項番	版数	内容	更新日
1	1.0 版	新規作成	2009 年 10 月

目次

1. はじめに	1
2. Windows Server 2008 R2 Hyper-V の強化点	2
3. Live Migration	3
3.1. 機能概要	3
3.2. Live Migration によるシステム運用	4
3.3. 仮想環境の冗長化について	5
4. 検証シナリオ	6
5. 検証環境	7
5.1. システム構成	7
5.2. MOSS および Live Migration 構成	8
6. 検証方法	9
6.1. 評価対象とするパフォーマンス情報	9
6.2. 負荷プロファイル	10
6.2.1. ユーザープロファイル	10
6.2.2. ドキュメントライブラリの登録データ	12
6.2.3. ユーザー負荷シミュレーションツールの設定	12
7. 検証結果	13
8. まとめ	14
9. 参考文献	15
付録 1 追加検証	16
付録 2 システム構成詳細	17

用語および略号

iSCSI	Internet Small Computer System Interface: コンピュータと周辺機器を接続する規格である SCSI のプロトコルを TCP/IP ネットワーク上で使用する規格。
FC	Fibre Channel: コンピュータと周辺機器を接続するためのデータ転送方式の 1 つ。主に、高い性能が必要なサーバーにおいて、外部記憶装置を接続するために利用される。
DC	ドメインコントローラー
DB	データベースサーバー
INDEX	Microsoft Office SharePoint Server 2007 におけるインデックスサーバー
LP	Logical Processor (論理プロセッサ): Physical Processor (物理プロセッサ) 数にコア数と、ハイパースレッディングによって処理される 1 コアあたりのスレッド数を掛け合わせたもの。例えば、物理プロセッサとして 2 個の QuadCore (4 コア) を搭載しハイパースレッディングを適用しなかった場合は、8 個の LP 構成となる
MOSS	Microsoft Office SharePoint Server 2007
NLB	Windows Network Load Balancing Services
Query	MOSS における検索サーバー
SAN	Storage Area Network: 外部記憶装置間および記憶装置とコンピュータの間を結ぶ高速なネットワーク。通常ファイバー チャンネルが使用される
LAN	Local Area Network
VHD (仮想ハードディスク)	仮想マシンで使用するハード ディスクを、Hyper-V ホスト サーバー上でファイル (vhd ファイル) として扱う形式
VP	Virtual Processor (仮想プロセッサ): Windows Server 2008 の Hyper-V の仮想化技術によって時分割多重動作する仮想マシンのプロセッサ
VSTTLA	Visual Studio Team Test Load Agent: 負荷発生用に用いたツール
WFE	MOSS における Web フロントエンドサーバー

1. はじめに

Windows Server 2008 R2 では、サーバー仮想化機能である Hyper-V が主な強化点であり、仮想環境での大幅な性能向上が注目されています。

株式会社日立製作所は、マイクロソフト株式会社と共同で Windows Server 2008 R2 における Hyper-V2.0(以下、Hyper-V)の性能検証を実施いたしました。プラットフォームとしては、BladeSymphony BS320 および Hitachi Adaptable Modular Storage 2300 を利用しております。本ホワイトペーパーは、マイクロソフト調布技術センター内に設置した「日立-マイクロソフト総合検証センター」にて実施した検証に基づき執筆しております。

本検証では、Windows Server 2008 R2 で実装された Live Migration の性能テストを行いました。また、検証環境として、Microsoft Office SharePoint Server 2007(以下、MOSS)を Hyper-V 仮想環境上で利用しております。Live Migration の詳細は以下 URL をご参照下さい。

(<http://www.microsoft.com/japan/windowsserver2008/r2/default.mspx>)

本ホワイトペーパーでは、Windows Server 2008 R2 での Hyper-V によるサーバー仮想化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。

- Live Migration を利用した仮想環境のシステム可用性
Hyper-V 仮想環境にて MOSS を構成します。MOSS に対して負荷を与えている最中に仮想マシンの Live Migration を実施し、システム運用継続性の評価を行います。

本検証では、Windows Server 2008 R2 RC 版を使用しました。また、ホワイトペーパーに記載する内容は、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. Windows Server 2008 R2 Hyper-V の強化点

Windows Server 2008 R2 における Hyper-V の強化点のうち、主なものを以下に示します。

- Live Migration

Windows Server 2008 で提供された Quick Migration では、仮想マシンをフェールオーバークラスタリングのリソースとして扱うことで、ホストサーバー間において、仮想マシン単位のフェールオーバーが可能になり、仮想マシンの可用性を高めることができました。

Windows Server 2008 R2 では、新たに Live Migration が提供され、仮想マシンを停止することなく、オンラインのままフェールオーバーすることが可能になりました。

- CPU、メモリ関連の性能向上

Hyper-V がサポートする物理サーバーの論理プロセッサ数が、Windows Server 2008 SP2 に含まれる Hyper-V 1.0 の 24 コアから、64 コアに大幅に拡張されました。これにより、同時実行可能な仮想マシン数も、大幅に増加します。Windows Server 2008 R2 の Hyper-V では、64 論理コア環境で、最大 512 の仮想プロセッサがサポートされ、最大でシングル コア仮想マシン 384 台、またはデュアル コア仮想マシン 256 台、またはクアッド コア仮想マシン 128 台を同時実行することができます。

また、Hyper-V 2.0 では、先進のプロセッサが備える、仮想環境向けの新機能を利用した SLAT (Second Level Address Translation) がサポートされます。SLAT は、仮想マシンのゲスト OS のページテーブル (物理アドレス空間) を、物理コンピュータのページ テーブルに変換するというハイパーバイザーの処理を、物理プロセッサのハードウェア処理にオフロードします。これにより、ハイパーバイザーの負荷が軽減され、仮想マシンのパフォーマンスが向上します。

- ネットワーク関連の性能向上

ジャンボフレームがサポートされ、Ethernet 標準のフレームより大きなデータで通信を行うことが可能になりました。これにより、プロセッサ使用率の低減およびネットワークスループットの向上に繋がります。

- 仮想ハードディスクの性能向上

Windows Server 2008 では、容量可変仮想ハードディスク形式は容量固定仮想ハードディスク形式と比較し、大きなパフォーマンスの劣化がありました。このため、容量可変仮想ハードディスク形式の柔軟性を犠牲にしても、パフォーマンスを優先し、容量固定仮想ハードディスク形式が選択されるケースが少なくありませんでした。

Windows Server 2008 R2 では、仮想ハードディスクの形式によるパフォーマンスの差が解消されました。これにより、企業は利用形態により最適な仮想ハードディスクの形式を選択できるようになりました。

本検証での評価対象である Live Migration の詳細を次章に示します。

3. Live Migration

3.1. 機能概要

Live Migration は、ホストサーバー間でフェールオーバークラスタを構成し、仮想マシンをクラスタリソースとして扱うことで、仮想マシン単位のフェールオーバーを実現する機能です。

Live Migration では、仮想マシン(VHD、構成ファイル)を配置するクラスタ共有ディスクとして、Windows Server 2008 R2 で実装された CSV(Cluster Shared Volume)が使用されます。CSV はホストサーバー間で排他とならない共有ディスクであるため、ディスクオンライン・オフラインの処理なく短時間でディスク所有者の切り替えが可能になります。

また、移動元ホストサーバーで仮想マシンを停止することなく、仮想マシンのメモリ情報を移動先ホストサーバーへ LAN 経由で転送します。

これらにより、仮想マシン移動時のダウンタイムを限りなく小さくすることが可能となり、仮想環境の柔軟性を高めることができます。

Live Migration は以下の流れで実行されます。

1. 仮想マシン状態・メモリ情報を転送
 - 移動先ホストサーバーで仮想マシンを作成
 - LAN 経由でメモリページをターゲットの仮想マシンへ転送(移動元オンラインのまま)
2. 仮想マシンの一時停止と移動
 - 仮想マシンの一時停止
 - ストレージの接続をホスト OS 間で切り替え
3. 仮想マシン一時停止解除および移動先ホストサーバー上で仮想マシンの実行

仮想マシン移動時間(ダウンタイムではありません)は以下の要素で増減するため、設計時には注意する必要があります。

- 仮想マシンを移動するホストサーバー間のネットワーク帯域(ホストサーバー間の仮想マシン情報の転送は、LAN 経由で行われます。)
- 仮想マシンへの割り当てメモリ量(仮想マシン移動時には、メモリ情報が転送されます。)

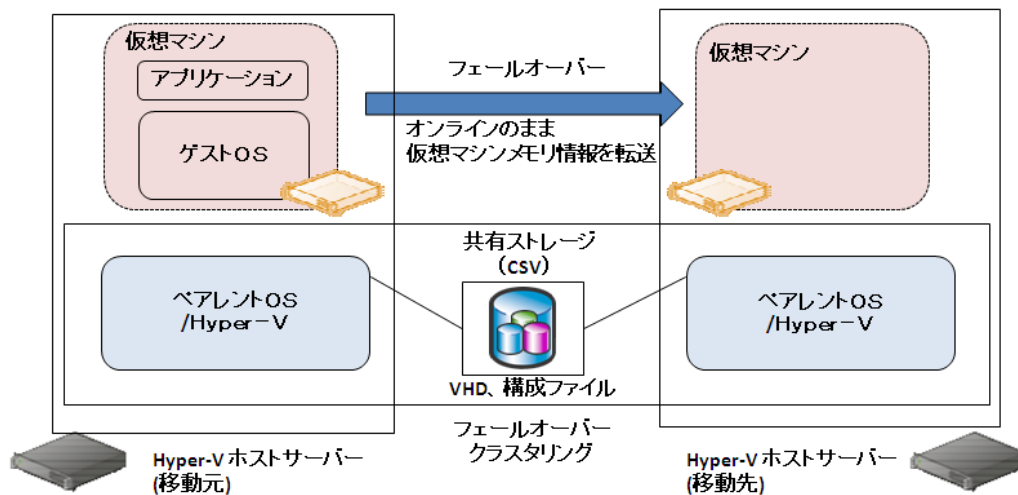


図 3-1 Live Migration の概要図

3.2. Live Migration によるシステム運用

Live Migration を利用する運用ケースとしては、以下が想定されます。

- ハードウェアの保守や拡張

仮想マシンが動作するホストサーバーにおいて、ハードウェアの保守や拡張などのメンテナンスが必要となった際、仮想マシンを他のホストサーバー上に計画移動します。メンテナンス作業終了後に、仮想マシンのフェールバックを実施します。

- リソースの負荷の調整

特定のホストサーバーにおいて負荷が拡大した際、仮想マシンを他のホストサーバー上に計画移動することで、リソースの負荷の調整を行います。

- 仮想環境の冗長化

Hyper-V 仮想環境における冗長化方式として、Live Migration を導入します。これにより、ホストサーバーの OS やハードウェア障害時において、仮想マシンが他のホストサーバー上へ自動的に移動し、迅速に業務再開を行うことができます。

障害が発生したホストサーバーの修復作業完了後に、仮想マシンのフェールバックを実施します。

3.3. 仮想環境の冗長化について

Hyper-V 仮想環境の冗長構成としては、Live Migration の他にゲストクラスタが挙げられます。ゲストクラスタは、ゲスト OS 間でフェールオーバークラスタを構成することで、アプリケーション単位でのフェールオーバーを実現します。そのため、導入するアプリケーションによっては、Live Migration と比較しより厳密な可用性設計が可能になります。しかし、ゲスト OS 間で iSCSI 共有ディスクが必須になることや、実現できるアプリケーションが限られるなどの制約もあります。

以下に Live Migration のゲストクラスタのイメージおよび特徴比較を示します。

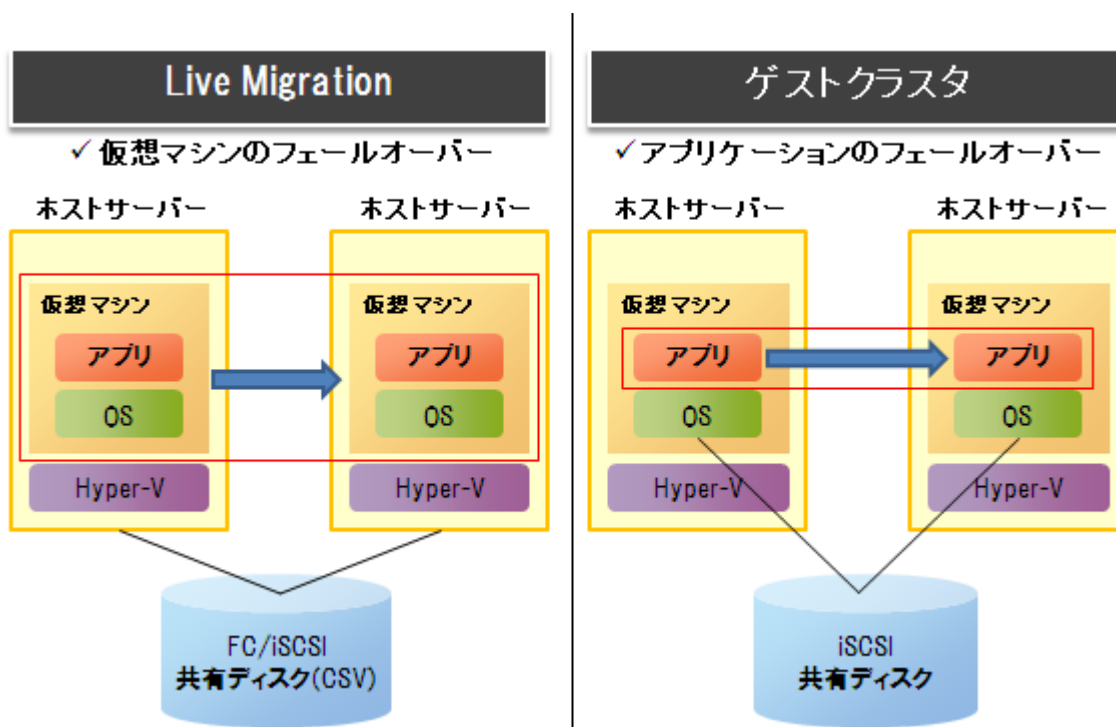


図 3-2 Live Migration とゲストクラスタのイメージ

表 3-1 Live Migration とゲストクラスタの特徴比較

項目	Live Migration	ゲストクラスタ
フェールオーバー単位	仮想マシン単位	アプリケーション単位
適用範囲	制限なし	フェールオーバークラスタに対応しているアプリケーションに限られる
ストレージ接続	FC および iSCSI で構成可能	iSCSI が必須

4. 検証シナリオ

Hyper-V 仮想環境上に MOSS を構成します。MOSS は複数台のサーバーから構成されるファーム構成です。MOSS に対して負荷を与えている最中に、SQL サーバー(仮想マシン)の Live Migration(計画移動)を行います。取得されたパフォーマンスデータからユーザーへの影響を確認し、可用性の評価を行います。

負荷発生ツールは 50 分間実行し、この間に SQL サーバー(仮想マシン)の Live Migration を 2 回実行します。これは、ホストサーバー保守や拡張時などにおける仮想マシンのフェールオーバーおよびフェールバックを想定しています。Live Migration 実行タイミングは、負荷発生ツールウォームアップ継続時間終了時の開始 10 分後、および開始 25 分後とします。負荷発生ツールは 500 ユーザー、1000 ユーザー、1500 ユーザー、2000 ユーザーを想定した 4 パターンで実行します。

なお、負荷発生ツールの内容は、下記に示す MOSS 性能検証の内容に基づきます。

- BladeSymphony と Hitachi Storage Solutions を利用した Hyper-V/SCVMM/JP1 での Microsoft Office SharePoint Server 2007 性能検証ホワイトペーパー
(<http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/ps/solution/windows/index.html#3>.)

5. 検証環境

5.1. システム構成

負荷発生用クライアントと検証サーバーのシステム構成図を以下に示します。詳細は付録 2 をご参照下さい。

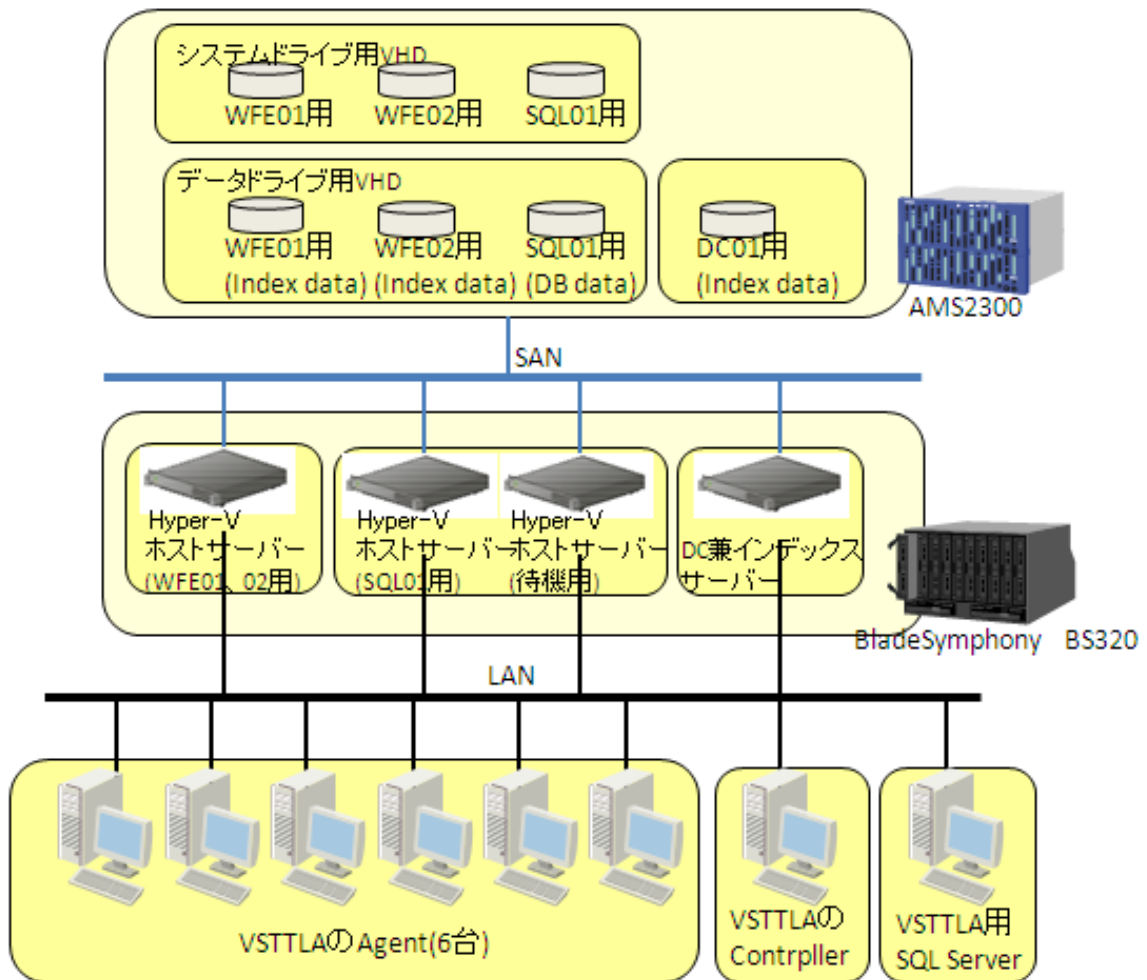


図 5-1 システム構成図

5.2. MOSS および Live Migration 構成

MOSS および Live Migration 構成図を以下に示します。

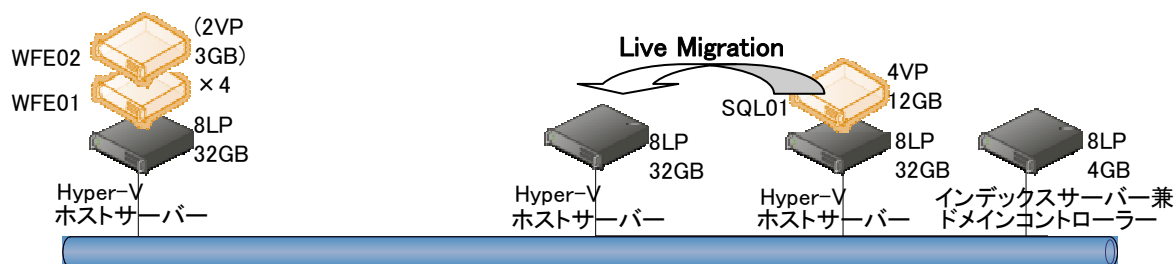


図 5-2 MOSS および Live Migration 構成図

本検証で対象とした MOSS の論理的な構成は次の通りです。

- ・ 仮想 Web フロントエンドサーバー (WFE) × 2 台
 - Web フロントエンドの役割と検索の役割を担うサーバー
 - 1 台の Hyper-V ホストサーバー上に 2 台(仮想マシン)構成
 - 仮想プロセッサ数 2、メモリ 3GB
- ・ 仮想 SQL サーバー (SQL) × 1 台
 - データベースサーバーの役割を担うサーバー
 - 1 台の Hyper-V ホストサーバー上に 1 台(仮想マシン)構成
 - 仮想プロセッサ数 4、メモリ 12GB
- ・ 物理インデックスサーバー兼ドメインコントローラー (DC) × 1 台
 - インデックスサーバーの役割とドメインコントローラーの役割を担うサーバー

※仮想 SQL サーバーの Live Migration 先サーバーとして、1 台の Hyper-V ホストサーバーを用意します。

6. 検証方法

6.1. 評価対象とするパフォーマンス情報

評価対象とするパフォーマンス情報の一覧を以下に示します。

表 6-1 パフォーマンス情報一覧

#	パフォーマンスカウンタ カテゴリ	カウンター名	取得箇所	説明
1	仮想SQLサーバーのping疎通断時間		クライアントPC	Live Migration時、仮想SQLサーバーに対してクライアントよりpingを発行し、ネットワーク疎通を行えなかった時間を計測します(秒単位)。
2	ASP.NET Applications (ASP.NET Apps v2.0.50727)	TotalRequest	WFEサーバー	受信したASP.NET要求の合計値を示します。 負荷発生ツール実行時間中の合計値のデータを使用します。
3		Requests/Sec		現在受信している ASP.NET 要求の 1 秒あたりの数を示します。 負荷発生ツール実行時間中の平均値データを使用します。
4		FailedRequests		受信したASP.NET要求のうち、処理に失敗した数を示します。 負荷発生ツール実行時間中の合計値のデータを使用します。
5	Microsoft Visual Studio Team Test Load Agent (VSTTLA)	TotalTests	クライアントPC (VSTTLA)	MOSSに対してリクエストを行ったテストシナリオの合計値を示します。 負荷発生ツール実行時間中の合計値のデータを使用します。
6		Tests/Sec		MOSSに対してリクエストを行った1秒あたりのテストシナリオの数を示します。 負荷発生ツール実行時間中の平均値データを使用します。
7		FailedTests		MOSSに対してリクエストを行ったテストシナリオの失敗数を示します。 負荷発生ツール実行時間中の合計値のデータを使用します。

6.2. 負荷プロファイル

6.2.1. ユーザープロファイル

負荷発生ツールで使用するユーザーのテストシナリオについて説明します。なお、使用するサイトは、MOSS で標準提供されているサイトテンプレートを使用し、画面のカスタマイズは行わないものとします。画面遷移の途中でサーバーから応答がなかった場合、テストシナリオの失敗となります。

表 6-2 テストシナリオ一覧

#	テストシナリオ	画面遷移	割合	
1	ポータルニュースの閲覧	ポータルトップ画面→ニュース画面→ニュース詳細画面	10%	参照系画面 80% 検索系画面 20%
2	チームサイトの予定表の閲覧	ポータルトップ画面→チームサイトトップ画面→予定表画面	10%	
3	チームサイトのドキュメントのダウンロード	ポータルトップ画面→チームサイトトップ画面→ドキュメントライブラリ画面→画像表示	45%	
4	ポータルからの検索	ポータルトップ画面→検索画面→検索結果画面	35%	

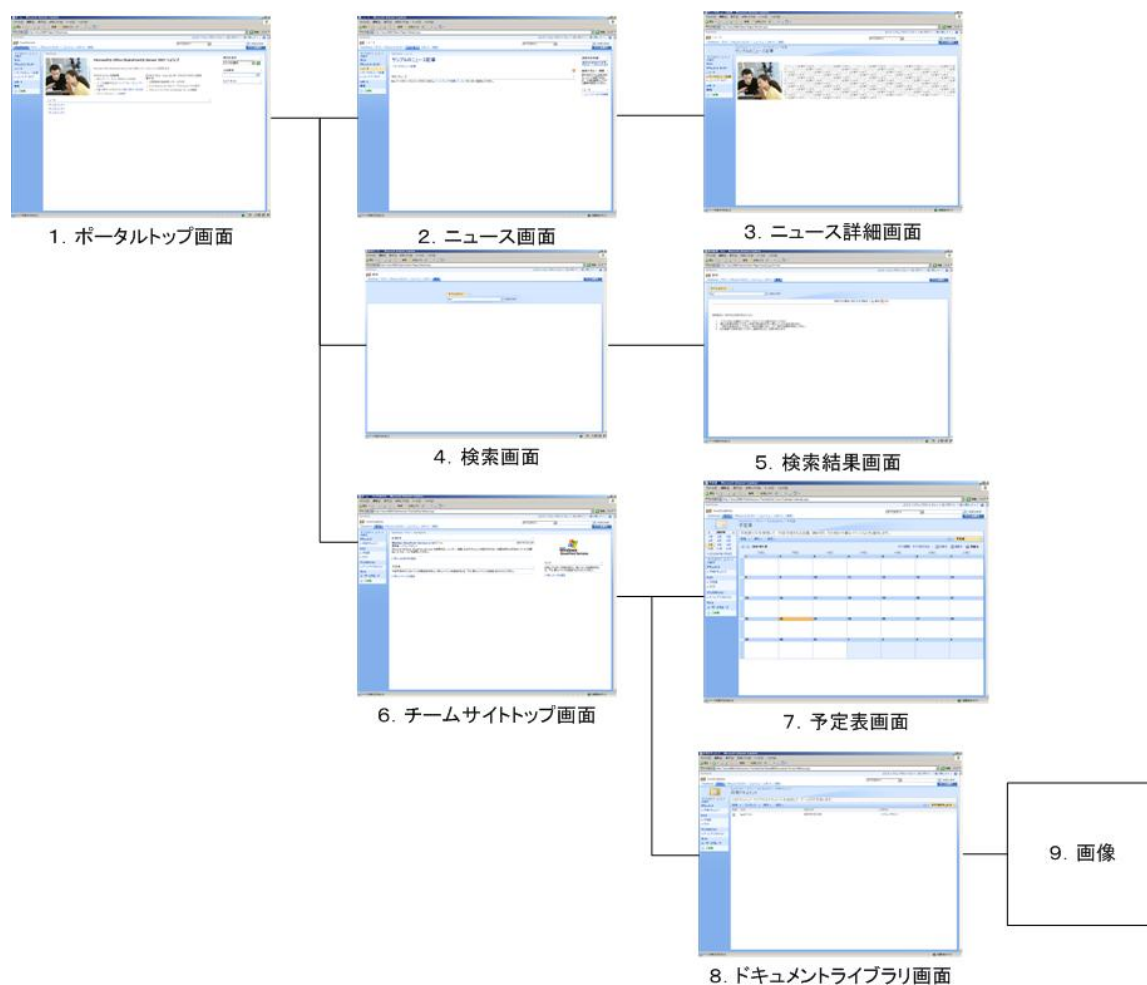


図 6-1 画面遷移

表 6-3 サイト詳細情報

#	サイト	項目	値
1	ポータルサイト	テンプレート	グループサイト ポータル
2	チームサイト	テンプレート	チーム サイト
3		サイト数	1 サイト
4		予定表のアイテム数	10 アイテム
5		ドキュメントライブラリ内のフォルダ数	400 フォルダ
6		1 フォルダあたりのファイル数	最大 500 ファイル
7		チームサイトのデータ容量	約 7GB

6.2.2. ドキュメントライブラリの登録データ

以下に、MOSS のドキュメントライブラリに登録したファイルのサイズ毎の登録ファイル数比率を示します。この分布は、弊社ファイルサーバーの分布を参考にして決定しました。

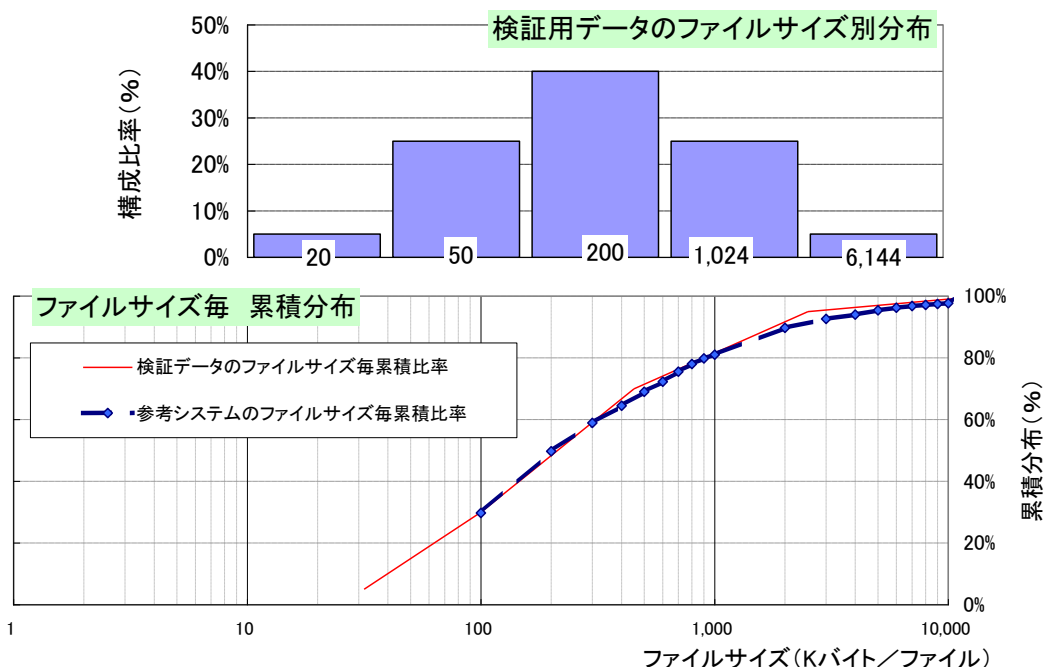


図 6-2 ドキュメントライブラリに登録したファイルの分布

6.2.3. ユーザー負荷シミュレーションツールの設定

負荷発生ツールとして、マイクロソフト社製「Microsoft Visual Studio Team Test Load Agent (VSTTLA)」を使用します。ユーザーは 30 秒に 1 回の割合で、テストシナリオに基づいたアクションを行います。VSTTLA の主な設定値情報を以下に示します。

表 6-4 Microsoft Visual Studio Team Test Load Agent 設定値

#	VSTTLA 設定項目	設定値
1	agent の”ロード量”	6 台の agent に 200 (標準値は 100)
2	ロードプロファイル	持続ロード
3	ユーザー数	500、1000、1500、2000 の 4 パターン実施
4	実行時間	50 分
5	ウォームアップ継続時間	10 分
6	待ち時間のシミュレート	画面間の送信待ち時間は 30 秒を中央値とする正規分布

7. 検証結果

実行結果をユーザー数別に示します。ユーザー数は 500 ユーザーから 2000 ユーザーまで 500 ユーザー刻みで計測しました。

本検証では、50 分間継続して負荷を発生させ、その間に SQL サーバー(仮想マシン)の Live Migration を 2 回実行します(フェールオーバーとフェールバック)。Live Migration 実行タイミングは、負荷発生開始 10 分後、および開始 25 分後とします。下記表の ping 疎通断時間については、2 回の Live Migration 実行時のそれぞれのデータを示します。

表 7-1 実行結果

パフォーマンスデータ		500ユーザー	1000ユーザー	1500ユーザー	2000ユーザー
ping疎通断時間	1回目	2秒	1秒	1秒	2秒
	2回目	3秒	1秒	3秒	4秒
ASP.NET Applications (ASP.NET Apps v2.0.50727)	TotalRequest	336755	669589	1007172	1334573
	Requests/Sec	140	279	420	556
	FailedRequests	161	195	296	537
Microsoft Visual Studio Team Test Load Agent (VSTTLA)	TotalTests	7224	14533	21751	29007
	Tests/Sec	3.01	6.06	9.06	12.1
	FailedTests	157	194	296	526
1ユーザー当たりのFailedTests		0.31	0.19	0.19	0.26

- ping 疎通断時間については、実行タイミングやユーザー数により多少のばらつきが確認されましたが、誤差の範囲と考えられます。ユーザーの増加による ping 疎通断時間の増加は確認されませんでした。
- ユーザー数の増加により、FailedRequests および FailedTests の増加が確認されました。
- 1 ユーザー当たりの Failed Tests は、4 パターン平均で約 0.24 となりました。
なお、ユーザー数の増加による 1 ユーザー当たりの Failed Tests の増加は確認されませんでした。

8. まとめ

本検証では、Windows Server 2008 R2 で実装された Live Migration の性能およびシステム可用性の評価を MOSS 環境で行いました。具体的には、仮想マシンの計画移動を想定したシナリオにおいて、仮想 SQL サーバーの Live Migration を実行し、その際のユーザーへの影響を確認しました。

仮想 SQL サーバーの計画移動時の Live Migration の場合、ping 疎通断時間は約 2 秒ほどにとどまりました。本検証の負荷シナリオにおいては、1 ユーザーへの影響が約 0.24 回のテストシナリオ失敗にとどまりました。また、ユーザー数が増加しても、1 ユーザーへの影響が増加することは確認されませんでした。

本検証結果における、仮想マシン計画移動時のシステム挙動およびユーザーへの影響を踏まえた上で、Live Migration の導入およびシステム設計を行って下さい。

また Hyper-V 仮想環境の冗長構成としては、Live Migration 以外にもゲストクラスタを導入することも可能です(3.3 参照)。システム要件および導入するアプリケーションに合わせて最適な方式を選択して下さい。

9. 参考文献

- ・BladeSymphony と Hitachi Storage Solutions を利用した Hyper-V/SCVMM/JP1 での Microsoft Office SharePoint Server 2007 性能検証ホワイトペーパー(2009 年 2 月)
(<http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/ps/solution/windows/index.html#3>.)

付録1 追加検証

追加検証としてホストサーバーのシャットダウンによる仮想マシン Live Migration 時のシステム挙動およびユーザーへの影響を確認しました。仮想 SQL サーバーをホストとするサーバーからシャットダウン(スタートメニューから実行)を行うことで Live Migration を実行します。

25 分間継続して負荷を発生させ、この間に SQL サーバー(仮想マシン)の Live Migration を 1 回実行します。Live Migration 実行タイミングは、負荷発生ツールウォームアップ継続時間終了時の開始 10 分後とします。なお、負荷発生ツールの実行は 1000 ユーザーの 1 パターンのみとします。

その他の負荷発生ツールの条件は本編の検証で実施した内容と同一です。

測定は 2 回実施しました。2 回の試行の結果を示します。

表: 実行結果

パフォーマンスデータ		1回目 (1000ユーザー)	2回目 (1000ユーザー)
ping疎通断時間		16秒	14秒
ASP.NET Applications (ASP.NET Apps v2.0.50727)	TotalRequest	241259	239167
	Requests/Sec	268	266
	FailedRequests	474	364
Microsoft Visual Studio Team Test Load Agent (VSTTLA)	TotalTests	5213	5242
	Tests/Sec	5.79	5.82
	FailedTests	474	369
1ユーザー当たりのFailedTests		0.47	0.37

- ホストサーバーをシャットダウンした場合、ping 疎通断時間は平均値で 15 秒となりました。なお、1 回目と 2 回目で ping 疎通断時間の差はほとんどありません。
- 1 回目と比較し、2 回目の方が ping 疎通断時間が小さかった分、FailedRequests および FailedTests が減少しました。
- 1 ユーザー当たりの Failed Tests は、平均で約 0.42 となりました。

ホストサーバーをシャットダウンした場合は、Quick Migration と同様の動きになります。Quick Migration とは、Windows Server 2008 R1 から搭載されている仮想マシンのフェールオーバー機能です。

仮想マシンを一旦状態保存し、フェールオーバーして再開させます。そのため、本編の検証結果と比較して、ping 疎通断時間が大きくなっています。

実運用において、Hyper-V ホストサーバーの計画停止する場合は、ホストサーバーのシャットダウンを行うより先に LiveMigration を実行した方が、仮想マシンの停止時間を最小化することができます。

付録2 システム構成詳細

ハードウェア・ソフトウェア構成

役割	ハードウェア	OS	設定／導入した機能
WFE サーバー (仮想) × 2	Hyper-V 子パーティション 論理プロセッサ数:2 メモリ割り当て量:3GB システム ドライブ:IDE 接続 検証用データ ドライブ:SCSI 接続 リソースコントロール設定:既定値	Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition (x64) RC 版	<ul style="list-style-type: none"> ・ OS 設定:導入時既定値 ・ Windows Firewall:無効 ・ IPv6 無効 ・ MOSS の Query Service
SQL サーバー (仮想) × 1	Hyper-V 子パーティション 論理プロセッサ数:4 メモリ割り当て量:12GB システム ドライブ:IDE 接続 検証用データ ドライブ:SCSI 接続 リソースコントロール設定:既定値		<ul style="list-style-type: none"> ・ OS 設定:導入時既定値 ・ Windows Firewall:無効 ・ IPv6 無効 ・ SQL Server 2008
Hyper-V ホスト サーバー × 3	日立 BladeSymphony BS320 CPU:XeonE5520(2.26GHz) Quad Core × 2 Memory:32GB NIC:1000Base-T × 4 内蔵 HDD : SAS147GB × 2(SAS RAID1) 2.5inch 10000 回転		<ul style="list-style-type: none"> ・ OS 設定:導入時既定値 ・ Windows Firewall:無効 ・ IPv6 無効 ・ Hyper-V
物理インデック スサーバー兼 ドメインコント ローラー × 1	日立 BladeSymphony BS320 CPU:XeonE5310(1.6GHz) QuadCore × 2 Memory:4GB NIC:1000Base-T × 4 内蔵 HDD : SAS72GB × 2(SAS RAID1) 2.5inch 10000 回転		<ul style="list-style-type: none"> ・ OS 設定:導入時既定値 ・ Windows Firewall:無効 ・ IPv6 無効 ・ AD ・ DNS ・ MOSS の Index Service
負荷発生用ク ライアント × 8	DELL Precision T3400 CPU:Core2Quad Q6700(2.66GHz) Quad Core × 1 Memory:4GB NIC: 1000Base-T × 2 内蔵 HDD : SATA250GB × 2(SATA RAID0) 3.5inch 7200 回転	Windows Vista SP1(x86)	<ul style="list-style-type: none"> ・ OS 設定:導入時既定値 ・ Windows Firewall:無効 ・ IPv6 無効 ・ Visual Studio 2005 ・ SQL Server 2005 ・ VSTTA

ストレージ装置設定

項目	設定
機種	日立 Adaptable Modular Storage 2300(AMS2300)
コントローラー数	2
キャッシュ容量	4GB
FC 転送速度	4Gbps
物理ディスク	SAS146GB 15000 回転
RAID 構成	RAID5(8D+1P)