

CLUSTERPRO X による VMware vSphere 4

仮想化環境の可用性向上

2011/08/05

1. はじめに

仮想化環境の導入によりサーバが集中化した環境では、万が一の障害でサーバがダウンした場合、仮想マシン上の全ての業務は停止してしまうため、仮想化環境における可用性の向上は、業務の継続性を保つ上で重要な要素となります。

VMware vSphere™4 には VMware HA、VMware FT といった可用性機能が存在するものの、監視対象が限定されており、例えば仮想マシン上の業務アプリケーションの障害には対応できません。そこで本稿では、VMware vSphere 環境にクラスタリングソフトウェア CLUSTERPRO X、及び、シングルサーバの可用性向上ソフトウェア CLUSTERPRO X Single Server Safe (以降 SSS)を導入することでさらなる高可用性を実現する方法について検証します。

本稿では、VMware HA を基本構成とし、その各レイヤ (VMware ESX ホスト(以降、ESX ホスト)、ゲスト OS)に CLUSTERPRO を導入します。VMware HA 基本構成と CLUSTERPRO 導入構成を可用性観点で比較検証を行い、CLUSTERPRO 導入による具体的なメリットについて述べます。

検証する構成 A～E を以下に示します。

- (A) VMware HA 基本構成
- (B) ESX ホストへ CLUSTERPRO X SSS を導入
- (C) ゲスト OS へ CLUSTERPRO X SSS を導入
- (D) ゲスト OS へ CLUSTERPRO X を導入
- (E) ESX ホスト / ゲスト OS へ CLUSTERPRO X SSS / X を導入 (推奨構成)

2. VMware HA との比較検証

物理サーバレベルと仮想マシンレベルの障害発生時における業務継続性について VMware HA と CLUSTERPRO を導入した各構成の比較検証を行います。想定する障害を下記に示します。

- 物理サーバレベル
 - ネットワーク障害
 - ディスク障害
- 仮想マシンレベル
 - ゲスト OS 負荷ストール
 - ゲスト OS 停止¹
 - 業務アプリケーション異常

¹ Windows ではブルースクリーン、Linux では Kernel パニックを想定します。

2.1. (A) VMware HA 基本構成

VMware HA 機能は下記 2 つです。本稿ではこれら機能を全て有効にした環境で検証を行います。

ESX ホスト監視	サービスコンソール LAN を使用して ESX ホスト間及び ESX ホスト-vCenter サーバ間のネットワークハートビートを行い、ESX ホストを死活監視する。ESX ホストダウン時には、同ホスト上の仮想マシンを健全な別 ESX ホストで再起動(以降、仮想マシンのフェイルオーバー)を行う。
仮想マシン監視	ESX ホスト-ゲスト OS(VMware Tools) 間でハートビートを行い、ゲスト OS 停止時には、同ホスト上で仮想マシンの再起動を行う。

VMware HA 基本構成の全体概要を図 1 に示します。ネットワーク構成、及び、ディスク構成の詳細について、図 2、図 3 にそれぞれ記載します。詳細図では ESX ホスト 1 台のみ記載していますが、2 台目も同様の構成となります。

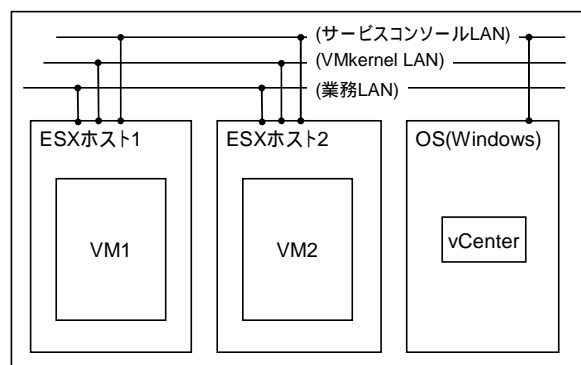


図 1: VMware HA 基本構成

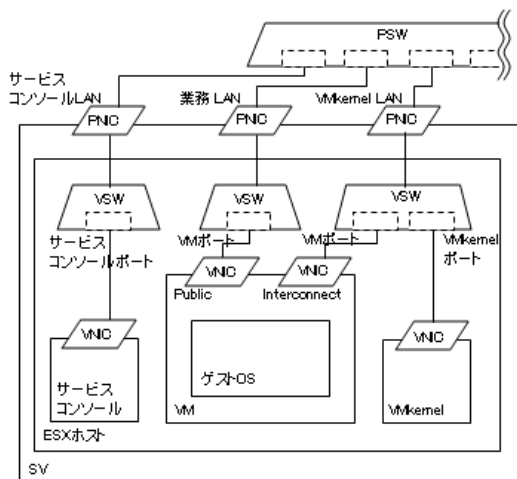


図 2: ネットワーク構成

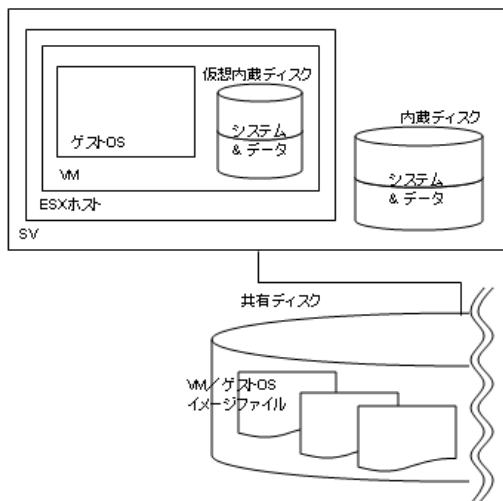


図 3: ディスク構成

図中の略語は次のとおりです。

SV	物理サーバ
VM	仮想マシン
PNIC	物理NIC
VNIC	仮想NIC
PSW	物理スイッチ
VSW	仮想スイッチ

ネットワーク構成については、仮想化環境における可用性や性能を考慮して、サービスコンソールポート、VMkernelポート、仮想マシンポート(ゲスト OS 上の業務アプリケーションが使用、図 2 では Public と表記)をそれぞれ別系統の物理NICへ割り当てるように構成します。以降では、各ポートに繋がる物理NICが構成するLANをそれぞれサービスコンソールLAN、VMkernel LAN、業務LANと呼びます。なお、ゲスト OS へ CLUSTERPRO X を導入する構成のために、VMkernel LAN 配下に仮想マシンポートの仮想NICを (Interconnect と表記)を追加しています。これは、ゲスト OS

間クラスタを構成する際の Interconnect LAN として使用します。ゲスト OS 間クラスタを構成しない場合は、使用しません。

ディスク構成については、VMware HA を使用するため、仮想マシン(及び、仮想マシンが使用する仮想ディスク)、ゲスト OS のファイルは共有ディスク上に格納します。

本環境は vMotion、VMware DRS の併用が可能な構成²にしています。

VMware HA 構成における各種障害発生時のシステムの挙動に関して検証結果を以下の表にまとめます。本表が以降の比較検証のベースになります。

障害区分	障害箇所	検証結果
物理サーバ	(a) サービスコンソールLAN	VMware HA のESX ホスト監視で検出可能 仮想マシンのフェイルオーバー
	(b) VMkernel LAN	検出不可
	(c) 業務LAN	検出不可
	(d) 共有ディスク ³	検出不可 ゲスト OS ストール状態
	(e) 内蔵ディスク ⁴	検出不可
仮想マシン	(f) OS 負荷ストール	検出不可
	(g) OS 停止	VMware HA の仮想マシン監視で検出可能 仮想マシン再起動
	(h) 業務アプリケーション	検出不可

異常発生後のシステムの動作(特に業務アプリケーション観点)について下記に示します。

- 業務継続可能
 - (a), (g) については、VMware HA の監視機能による仮想マシン再起動後、業務継続可能となります。
- 制限付で業務継続可能
 - (b) については、業務アプリケーションへの影響はありませんが、仮想マシンの vMotion は実行できなくなります。
- 業務継続不可
 - (c) については、ゲスト OS に対してネットワーク接続できなくなるため、業務継続できません。
 - (d), (e) については、ESX ホストの動作不全や仮想マシン/ゲスト OS のイメージファイルへのアクセス不可により、ゲスト OS がストール状態となるため業務継続できません。加えて、ゲスト OS に対する ping が応答するといった OS が部分的に動作する場合もあり、業務データ保護の観点から好ましい状態とは言えません。
 - (f) については、ゲスト OS の高負荷状態が解消され

² ご利用の vSphere のパッケージに vMotion、VMware DRS が含まれている必要があります。

³ 障害箇所が 1 つの ESX ホストになるものを想定します。障害が複数箇所にかかる 2 重障害は、今回は対象外とします。

⁴ ESX ホストのインストール先のディスクを想定します。

るまで、業務アプリケーションの動作は遅延します。
 (h) については、VMware HA の監視対象外のため業務継続できません。

2.2. (B) ESX ホストへ CLUSTERPRO XSSS の導入

VMware HA 基本構成(図 1)において ESX ホストへ CLUSTERPRO XSSS を導入し(サービスコンソールヘインストール)、物理サーバレベルの監視機能を強化します。構成の概要を図 4 に記載します。

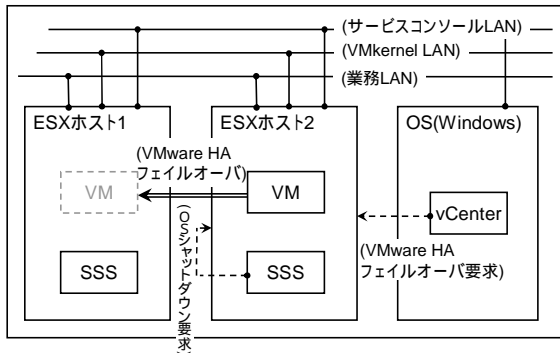


図 4: VMware HA + ホスト SSS 構成

本構成の検証結果について以下の表にまとめます。VMware HA と比較して異なる部分を下線で示します。なお、仮想マシンレベルの障害については ESX ホスト上の SSS では監視不可であり、検証結果は VMware HA 基本構成と同等となるため省略します。

障害区分	障害箇所	検証結果
物理サーバ	(a) サービスコンソールLAN	VMware HA の ESX ホスト監視で検出可能 仮想マシンのフェイルオーバー
	(b) VMkernel LAN	<u>NIC Link Up/Down 監視</u> で検出可能 <u>異常時アクションとして ESX ホストの再起動などが可能</u>
	(c) 業務LAN	<u>同上</u>
	(d) 共有ディスク	<u>ディスク監視で検出可能</u> <u>異常時アクションとして ESX ホストシャットダウンを行うことでゲスト OS が不安定な状態で業務が継続することを防止</u> <u>シャットダウン後は、VMware HA により仮想マシンがフェイルオーバー</u>
	(e) 内蔵ディスク	<u>同上</u>

以下の点においてメリットがあります。

- サービスコンソールLAN 以外の NIC 障害
SSS の NIC Link Up/Down 監視にて異常を検出し、異常時アクションとして ESX ホストの再起動や、仮想マシンのフェイルオーバーを実行することで、可用性を向上させることが可能です。サービスコンソールLAN については、VMware HA により監視します。
- ディスク障害
SSS のディスク監視にて異常を検出し、異常時アクションとして、ESX ホストのシャットダウンを実行することで、ゲスト OS が中途半端にストールしている状態で業務が継続してしまう現象を回避できます。シャットダウン後は、VMware HA の ESX ホスト監視機能でサーバダウンを検出し、仮想マシンをフェイルオーバーします。

2.3. (C) ゲスト OS へ CLUSTERPRO XSSS の導入

VMware HA 基本構成(図 1)においてゲスト OS へ CLUSTERPRO XSSS を導入し、仮想マシンレベルの監視機能を強化します。また、物理サーバレベルの監視について仮想マシンレベルの監視により間接的に行うことができます。構成の概要を図 5 に記載します。

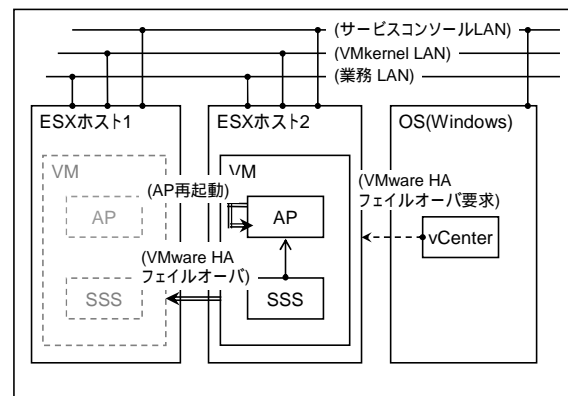


図 5: VMware HA + ゲスト SSS 構成

本構成の検証結果について以下の表にまとめます。
VMware HA と比較して異なる部分を下線で示します。

障害区分	障害箇所	検証結果
物理サーバ	(a) サービスコンソール LAN	VMware HA の ESX ホスト監視で検出可能 仮想マシンのフェイルオーバー
	(b) VMkernel LAN	検出不可
	(c) 業務 LAN	<u>ゲスト OS 上 SSS の IP 監視で間接的に検出可能</u> <u>異常時アクションとして有効なアクションがない</u>
	(d) 共有ディスク	<u>(Linux 版のみ) ユーザ空間監視で間接的に検出可能</u> <u>異常時アクションとして仮想マシンをリセットし、業務を停止可能</u>
	(e) 内蔵ディスク	検出不可
仮想マシン	(f) OS 負荷ストール	<u>(Linux 版) ユーザ空間監視 / (Windows 版) ディスク RW 監視で検出可能</u> <u>異常時アクションとして仮想マシンをリセットし、ゲスト OS を再起動</u>
	(g) OS 停止	VMware HA の仮想マシン監視で検出可能 仮想マシン再起動
	(h) 業務アプリケーション	<u>プロセス死活監視や監視 Agent⁵で検出可能</u> <u>異常時アクションとして、アプリケーションの再起動などが可能</u>

VMware HA と比較して、仮想マシンレベルでの障害発生時に、ゲスト OS や業務アプリケーションを再起動させることができ、仮想マシンレベルの可用性を向上させることができます。メリットを下記にまとめます。

- 共有ディスク障害(Linux 版のみ)
SSS のユーザ空間監視にて異常を検出し、異常時アクションとして、仮想マシンのリセットを行うことで、ゲスト OS が中途半端にストールしている状態で業務が継続してしまう現象を回避できます。
ゲスト OS が Windows 版の場合は、VMware HA 構成と同様に業務アプリケーションが不安定な状態で継続してしまう可能性があります⁶。
- 仮想マシンレベルの障害
(f), (g) について、SSS と VMware HA で OS のストール / 停止への監視機能を補完できます。

⁵ 特定アプリケーションに特化した監視を実行し、アプリケーションのハングアップや結果異常を検出することができます。CLUSTERPRO X のオプション製品となります。

⁶ 共有ディスク障害時のゲスト OS ストールの検出は Windows 版ディスク RW 監視では不可能のためです。

(h) について、VMware HA では未対応の業務アプリケーションの監視が可能です。

また、(c) について、業務 LAN は仮想マシンの仮想 NIC に割り当てられているため、SSS の IP 監視⁷で間接的に検出可能ですが、SSS は仮想マシン上のゲスト OS で動作しているため、物理サーバレベルの障害に対する有効なアクションが取れません。ただし、ネットワークが使用できないまま業務を継続させたく無い場合に業務を停止させることが可能です。

2.4. (D) ゲスト OS へ CLUSTERPRO X の導入

VMware HA 基本構成(図 1)においてゲスト OS へ CLUSTERPRO X を導入し、仮想マシンレベルの監視機能を強化し、ゲスト OS 間でクラスタを構成します。構成 C(2.3) のメリットを引き継ぎつつ、クラスタ構成により業務のダウンタイムを削減できます。業務ダウンタイムに関しては、6.1 を参照してください。

構成の概要を図 6 に記載します。なお、検証したゲスト OS 間クラスタはミラーディスク型です⁸。

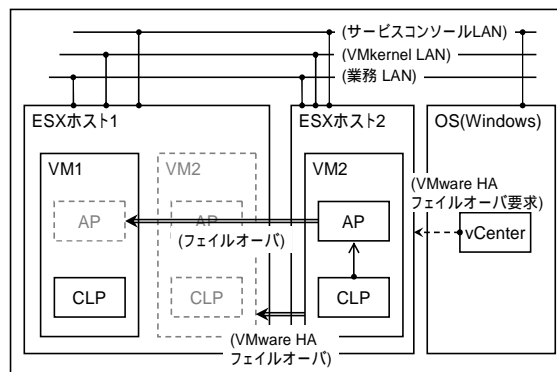


図 6: VMware HA + ゲスト OS 間クラスタ構成

⁷ 監視対象としてはゲスト OS 上で使用する業務 LAN のデフォルトゲートウェイの IP アドレスなどのシステム外部のアドレスを指定します。

⁸ 共有ディスク型の場合、vMotion、VMware DRS は利用できません。VMware の仕様により、仮想マシンの SCSI コントローラの「SCSI バスの共有」設定を「なし」以外にする(仮想マシン間でディスクを共有する)と vMotion が利用できなくなるためです。

本構成の検証結果について以下の表にまとめます。
VMware HA と比較して異なる部分を下線で示します。

障害区分	障害箇所	検証結果
物理 サーバ	(a) サービスコンソール LAN	VMware HA の ESX ホスト監視で検出可能 仮想マシンのフェイルオーバー <u>仮想マシンのフェイルオーバーの間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(b) VMkernel LAN	検出不可
	(c) 業務 LAN	<u>ゲスト OS 上 CLP の IP 監視で間接的に検出可能</u> <u>異常時アクションとして業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(d) 共有ディスク	<u>(Linux 版のみ)ユーザ空間監視で間接的に検出可能</u> <u>異常時アクションとして仮想マシンをリセット</u> <u>仮想マシンのリセットの間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(e) 内蔵ディスク	検出不可
仮想 マシン	(f) OS 負荷ストール	<u>(Linux 版)ユーザ空間監視 / (Windows 版)ディスク RW 監視で検出可能</u> <u>異常時アクションとして仮想マシンをリセットし、ゲスト OS を再起動</u> <u>ゲスト OS 再起動の間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(g) OS 停止	VMware HA の仮想マシン監視で検出可能 仮想マシン再起動 <u>仮想マシン再起動の間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(h) 業務アプリケーション	<u>プロセス死活監視や監視 Agent で検出可能</u> <u>異常時アクションとして、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>

VMware HA と比較して、仮想マシンレベルでの障害発生時に、業務アプリケーションをフェイルオーバーさせることができ、業務のダウンタイムを削減できます。メリットを下記にまとめます。

- サービスコンソール LAN の NIC 障害
VMware HA の ESX ホスト監視により、仮想マシンがフェイルオーバーします。その間、ゲスト OS 間クラスタではハートビートタイムアウトを検出し、仮想マシンのフェイルオーバー完了を待たずに業務アプリケーションを待機系ゲスト OS へフェイルオーバーします。仮想マシンのフェイルオーバーが完了するとフェイルオーバー先でゲスト OS 間クラスタが再構成されます。
- 業務 LAN の NIC 障害
構成 C(2.3)と同様にゲスト OS 上 CLUSTERPRO X の IP 監視で間接的に検出可能です。加えてその異常時アクションとして待機系ゲスト OS へ業務アプリケーションをフェイルオーバーできます。
- 共有ディスク障害(Linux 版のみ)
CLUSTERPRO X のユーザ空間監視にて異常を検出し、異常時アクションとして、仮想マシンのリセットを行うことで、ゲスト OS が中途半端にストールしている状態で業務が継続してしまう現象を回避できます。仮想マシンのリセット後、ゲスト OS 間クラスタでハートビートタイムアウトを検出し、業務アプリケーションをフェイルオーバーします。ただし、CLUSTERPRO X の設定について注意点(本節最後に記載)があります。
ゲスト OS が Windows の場合、ゲスト OS の中途半端にストールした状態が解消されないため、業務アプリケーションは現用系 / 待機系ゲスト OS で両系活性状態となり最終的に業務停止してしまう場合があります⁹。そのため、ゲスト OS が Windows である場合、本障害に対応するためには ESX ホストへ SSS を導入し(構成 E(2.5))、障害発生時に ESX ホストをシャットダウンさせる必要があります。
- 仮想マシンレベルの障害
(f), (g) について、構成 C(2.3)ではゲスト OS の再起動に留まりますが、本構成ではゲスト OS 再起動後、ゲスト OS 間クラスタにおけるハートビートタイムアウトによって待機系ゲスト OS へ業務アプリケーションをフェイルオーバーできます。
(h) については、業務アプリケーションの異常を検出後、速やかにフェイルオーバーします。

⁹ CLUSTERPRO は、業務の両系活性時、リソース排他制御によるデータ保護の観点から、両サーバとも緊急シャットダウンを行う仕様です。

共有ディスク障害の CLUSTERPRO X 注意事項

ユーザ空間監視による仮想マシンリセットの完了前に、業務アプリケーションのフェイルオーバー処理が実行された場合、フェイルオーバーに失敗します。ただし、業務アプリケーションが属するフェイルオーバーグループにフローティング IP リソースが含まれる場合に限られます。

これは、共有ディスク障害時におけるゲスト OS の中途半端ストール状態で、障害発生元ゲスト OS が ping に応答するためです。フローティング IP リソースは二重活性を防止するために、フェイルオーバー開始時に該当フローティング IP アドレスが既に使用中であった場合(ping 応答がある場合)、フェイルオーバーを失敗させる仕様となっています。

上記の理由により、CLUSTERPRO X の設定を下記の方法で調整し、ユーザ空間監視による仮想マシンリセットのタイミングをフェイルオーバーよりも早くする必要があります。

- フローティング IP リソースの Ping リトライ回数、Ping インターバルを大きくする
- ユーザ空間監視の監視タイムアウト値を小さくする

2.5. (E) ESXホスト / ゲストOSへCLUSTERPRO X SSS / X の導入

VMware HA 基本構成(図 1)において ESX ホストへ CLUSTERPRO X SSS を、ゲスト OS へ CLUSTERPRO X を導入し、物理マシン / 仮想マシンレベルの両面で監視機能を強化します。構成 B(2.2)、構成 D(2.4)のメリットが得られます。

構成の概要を図 7 記載します。検証したゲスト OS 間クラスタはミラーディスク型です。

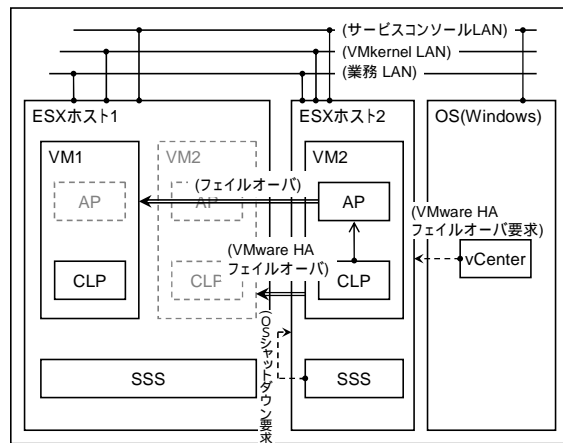


図 7: VMware HA + ホスト SSS / ゲスト OS 間クラスタの組み合わせ構成

本構成の検証結果について以下の表にまとめます。VMware HA と比較して異なる部分を下線で示します。

障害区分	障害箇所	検証結果
物理サーバ	(a) サービスコンソール LAN	VMware HA の ESX ホスト監視で検出可能 仮想マシンのフェイルオーバー <u>仮想マシンのフェイルオーバーの間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(b) VMkernel LAN	ホスト上 SSS の <u>NIC Link Up/Down 監視</u> で検出可能 <u>異常時アクションとして ESX ホストの再起動などが可能</u> <u>ESX ホスト再起動の間、業務アプリケーションはフェイルオーバーが可能</u>
	(c) 業務 LAN	同上
	(d) 共有ディスク	ホスト上 SSS の <u>ディスク監視</u> で検出可能 <u>異常時アクションとして ESX ホストシャットダウンを行うことでゲスト OS が不安定な状態で業務が継続することを防止</u> <u>ESX ホストシャットダウンの間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(e) 内蔵ディスク	同上
仮想マシン	(f) OS 負荷ストール	ゲスト OS 上 CLP の <u>(Linux 版)ユーザ空間監視 / (Windows 版)ディスク RW 監視</u> で検出可能 <u>異常時アクションとして仮想マシンをリセットし、ゲスト OS を再起動</u> <u>仮想マシンのリセットの間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(g) OS 停止	VMware HA の仮想マシン監視で検出可能 仮想マシン再起動 <u>仮想マシン再起動の間、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>
	(h) 業務アプリケーション	ゲスト OS 上 CLP の <u>プロセス死活監視</u> や監視 <u>Agent</u> で検出可能 <u>異常時アクションとして、業務アプリケーションのフェイルオーバーが可能</u>

4. VMware ESX ホスト間クラスタの考察

ESX ホストへ CLUSTERPRO X を導入し、ESX ホスト間クラスタを構成することで CLUSTERPRO X から仮想マシンのフェイルオーバーを実行することが可能です。仮想マシンの起動・停止・監視を CLUSTERPRO X から制御することで実現します。

ESX ホスト間クラスタの構成図を図 9 に記載します。

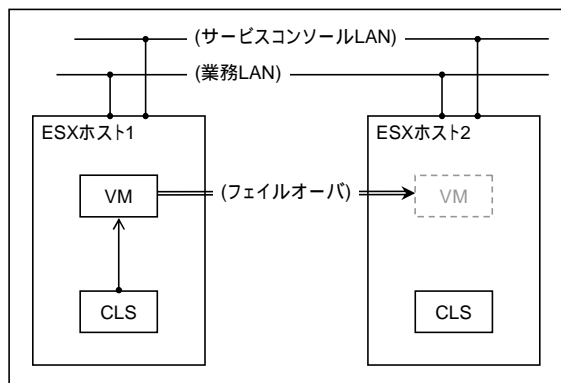


図 9: ESX ホスト間クラスタ

本構成のメリット、デメリットを下記に示します。

- メリット
 - CLUSTERPRO X により仮想マシンのフェイルオーバーポリシーが設定できます。フェイルオーバーポリシーによって、仮想マシンのフェイルオーバー先の ESX ホストに優先順位をつけることが可能です。
 - CLUSTERPRO X の各種モニタリソースの異常時アクションで仮想マシンのフェイルオーバーを実行することが可能になり、フェイルオーバーのトリガを細かく設定できます (VMware HA では、サービスコンソール LAN を使ったハートビート断絶のみ)。
- デメリット
 - 仮想マシンの起動・停止を CLUSTERPRO X から制御するため、VMware HA、vMotion、VMware DRS との併用はできません。

ESX ホストへ導入する CLUSTERPRO X 2.1 までのソリューションでは上記のとおりで、CLUSTERPRO X 3.0 の VMware 連携強化により下記ようになります。

- メリット
 - vMotion、VMware DRS との併用ができます。CLUSTERPRO X から vMotion の実行を指示することもできます。
 - CLUSTERPRO X により仮想マシンのフェイルオーバーポリシーが設定できます。仮想マシンのフェイルオーバー先の ESX ホストに優先順位をつける方法に加え、強化されたダイナミックフェイルオーバー機能により、より安定した ESX ホストが

仮想マシンのフェイルオーバー先になるよう CLUSTERPRO X に自動決定させることができます。

- CLUSTERPRO X の各種モニタリソースの異常時アクションで仮想マシンのフェイルオーバーを実行することが可能になり、フェイルオーバーのトリガを細かく設定できます (VMware HA では、サービスコンソール LAN を使ったハートビート断絶のみ)。また、強化された無停止フェイルオーバー機能により、仮想マシンの vMotion で救える障害なら業務無停止でフェイルオーバー先へ移動することができます。

- デメリット
 - 仮想マシンの起動・停止を CLUSTERPRO X から制御するため、VMware HA との併用はできません。

5. おわりに

本稿では、VMware vSphere の仮想化環境において CLUSTERPRO X / XSSS を多様な構成で導入し、それぞれの構成について、VMware HA 基本構成と可用性の比較検証を行いました。その結果、全ての構成において仮想化環境へ CLUSTERPRO を導入することで VMware の機能を補完し、可用性を向上できることが実証されました。具体的には大きく分けて以下の 3 点です。

- ゲスト OS 上業務アプリケーションの可用性向上
- 物理サーバ / 仮想マシンレベルの障害に対する可用性向上
- 計画メンテナンスを業務継続で実施可能 (ゲスト OS 間クラスタ構成のみ)

6. 付録

6.1. 業務ダウンタイムの比較

参考情報として、構成 A、D、E についてサービスコンソール LAN の NIC 障害及び OS 停止障害時の業務ダウンタイム(障害発生から業務再開に掛かる時間)を比較したものを図 10、図 11 へそれぞれ示します。構成 A は仮想マシンのフェイルオーバー・再起動において、ゲスト OS の停止・起動時間を含むため、構成 D、E と比較してダウンタイムが大きくなります。

• サービスコンソール LAN の NIC 障害

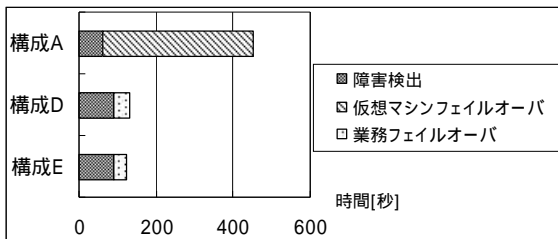


図 10: 業務ダウンタイムの比較(サービスコンソール LAN)

• OS 停止障害

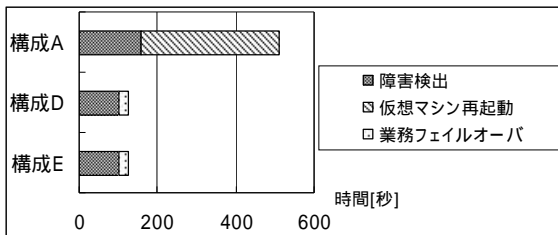


図 11: 業務ダウンタイムの比較(OS 停止)

図 10、図 11 の注意事項を下記に示します。

- 仮想マシンフェイルオーバー・再起動に掛かる時間は、ゲスト OS の停止・起動を含むため、ゲスト OS の種別に依存します。上記の業務ダウンタイムはゲスト OS に Red Hat Enterprise Linux 5.3 を使用しています。
- VMware HA の仮想マシン監視と CLUSTERPRO の各監視については、監視間隔やハートビートタイムアウト値を変更可能です。上記は全て既定値を使って評価しています。

6.2. 仮想マシン(ゲスト OS)の vMotion 併用可否一覧

VMware vSphere の仮想マシンへ CLUSTERPRO X を導入して vMotion、VMware DRS と併用するには、仮想マシンの設定で SCSI コントローラの「SCSI バスの共有」を「なし」にすることで可能になります。

表 3: vMotion 併用可否一覧

クラスタ構成	共有ディスク型	ミラーディスク型
ゲスト OS 間クラスタ	不可 (SCSI バスの共有:あり)	可 (SCSI バスの共有:なし)
物理サーバ・仮想マシン間クラスタ	可 (SCSI バスの共有:なし)	可 (SCSI バスの共有:なし)

日本電気株式会社
第一 IT ソフトウェア事業部
CLUSTERPRO グループ

[商標解説]

CLUSTERPRO® X は日本電気株式会社の登録商標です。

VMware vSphere は米国およびその他の地域における VMware, Inc. の登録商標または商標です。

Microsoft、Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

Linux は Linus Torvalds 氏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、文中の社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。