

CLUSTERPRO システム構築ガイド

CLUSTERPRO[®] for Linux Ver 2.0

入門編

第1版 2001.12.14

改版履歴

版数	改版年月日	改版ページ	内 容
第1版	2001.12.14		Ver1.0の第3版をベースに新規作成

はじめに

『CLUSTERPROシステム構築ガイド』は、これからクラスタシステムを設計・導入しようとしているシステムエンジニアや、すでに導入されているクラスタシステムの保守・運用管理を行う管理者や保守員の方を対象にしています。

CLUSTERPRO®は日本電気株式会社の登録商標です。

Linuxは、Linus Torvalds氏の米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。その他のシステム名、社名、製品名等はそれぞれの会社の商標または登録商標です。

CLUSTERPROドキュメント体系

CLUSTERPROのドキュメントは、CLUSTERPROをご利用になる局面や読者に応じて以下の通り分冊しています。初めてクラスタシステムを設計する場合は、システム構築ガイド【入門編】を最初に読んでください。

■ システム構築ガイド

【入門編】

(必須) **設計**・構築・運用・保守

クラスタシステムをはじめて設計・構築する方を対象にした入門書です。

【システム設計編(基本/共有ディスク)】

(必須) **設計**・**構築**・運用・保守

クラスタシステムを設計・構築を行う上でほとんどのシステムで必要となる事項をまとめたノウハウ集です。構築前に知っておくべき情報、構築にあたっての注意事項などを説明しています。

【システム設計編(応用)】

(選択) **設計**・**構築**・運用・保守

設計編(基本)で触れなかったCLUSTERPROのより高度な機能を使用する場合に必要な事項をまとめたノウハウ集です。

【クラスタ生成ガイド(共有ディスク)】

(必須) 設計・**構築**・運用・保守

CLUSTERPROのインストール後に行う環境設定を実際の作業手順に沿って分かりやすく説明しています。

【運用/保守編】

(必須) 設計・構築・**運用**・**保守**

クラスタシステムの運用を行う上で必要な知識と、障害発生時の対処方法やエラー一覧をまとめたドキュメントです。

【GUIリファレンス】

(必須) 設計・構築・**運用**・保守

クラスタシステムの運用を行う上で必要なCLUSTERPROマネージャなどの操作方法をまとめたリファレンスです。

【コマンドリファレンス】

(選択) **設計**・**構築**・**運用**・保守

CLUSTERPROのスクリプトに記述できるコマンドやサーバから実行できる運用管理コマンドについてのリファレンスです。

【トレッキングツール編】

(選択) 設計・**構築**・運用・保守

CLUSTERPROトレッキングツールの操作方法を説明したリファレンスです。分冊(GUI、システム構成(共有ディスクシステム))しています。

目次

1	CLUSTERPROの概要	6
1.1	クラスタシステム導入の効果.....	6
1.2	フェイルオーバ型クラスタ	7
1.2.1	障害監視のしくみ.....	7
1.2.2	監視できる障害と監視できない障害.....	8
1.2.3	フェイルオーバのしくみ.....	9
1.2.4	フェイルオーバ資源.....	10
1.3	クラスタシステムの構成と運用形態.....	11
1.3.1	スーパークラスタ.....	11
1.3.2	サブクラスタ.....	12
1.3.3	フェイルオーバ型クラスタのシステム構成.....	12
2	クラスタシステムの構築から運用	14
2.1	クラスタシステムの構築.....	14
2.2	運用前の評価と障害復旧マニュアルの作成	15
2.2.1	障害発生個所と偽証評価.....	15
2.2.2	状態遷移評価.....	16
2.2.3	パラメータ調整.....	16
2.3	フェイルオーバ型クラスタシステムの運用	17
3	高度なクラスタ	19
3.1	さらに信頼性を高めるために.....	19
3.1.1	アプリケーション障害への対策.....	19
3.1.2	ハードウェア障害・OSの部分障害への対策	19
3.1.3	CLUSTERPROコマンド.....	19
4	付録	20
4.1	用語集	20

1 CLUSTERPROの概要

近年Linuxの適用範囲が広がり、ミッションクリティカルな分野にも使用され始めました。このため、Linuxサーバシステムにも可用性や拡張性がより一層強く求められ、脚光を浴びているのがクラスタシステムです。

CLUSTERPROは、クラスタシステムを支えるミドルウェアであり、可用性・拡張性の高いシステムを構築できる幅広い製品を提供しています。

1.1 クラスタシステム導入の効果

クラスタシステムとは、

複数のサーバを協調動作させ、一台のサーバでは達成できない、高い可用性と拡張性を提供するシステムを指し、CLUSTERPROによるクラスタシステムの導入により、次の効果を得られます。

- * 高可用性

クラスタを構成するサーバのうち一台が障害などにより停止しても、そのサーバが処理していた業務を他の健全なサーバへ自動的に引き継ぐことにより、障害時の業務停止時間を最小限に抑えます。

1.2 フェイルオーバー型クラスタ

フェイルオーバー型クラスタシステムはサーバ内で発生する種々の障害を監視し、障害発生時に業務を他サーバに移動(フェイルオーバー)します。

1.2.1 障害監視のしくみ

(1) サーバ監視

サーバ監視とはフェイルオーバー型クラスタシステムの最も基本的な監視機能で、クラスタを構成するサーバが停止していないかを監視する機能です。

CLUSTERPROはサーバ監視のために、定期的にサーバ同士で生存確認を行います。この生存確認をハートビートと呼びます。ハートビートは以下の通信パスを使用して行います。

* インタコネク特専用LAN

フェイルオーバー型クラスタ専用の通信パスで、一般のEthernet NICを使用します。ハートビートを行うと同時にサーバ間の情報交換に使用します。

* パブリックLAN

クライアントと接続している通信パスを予備のインタコネク特として使用します。TCP/IPが使用できるNICであればどのようなものでも構いません。

インタコネク特専用LANの異常時には、サーバ間の情報交換にも使用します。

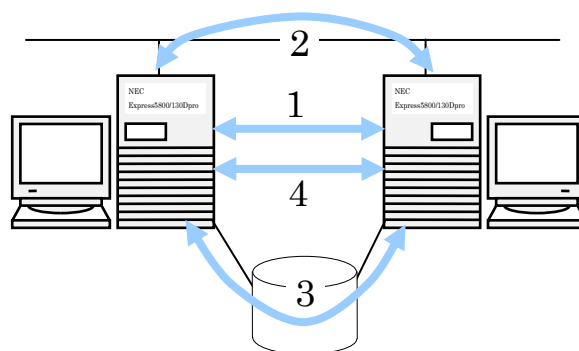
* 共有ディスク

フェイルオーバー型クラスタを構成する全てのサーバに接続されたディスク上に、CLUSTERPRO専用のパーティション(CLUSTERパーティション)を作成し、CLUSTERパーティション上でハートビートを行います。

他サーバに障害が発生した場合にこの経路による最終確認を行うことによってネットワークパーティション症状によるデータ破壊を防ぎます。

* COMポート

フェイルオーバー型クラスタを構成するサーバ間を、COMポートを介して通信を行い、他サーバの生存を確認します。ここでの通信は、ネットワークパーティション症状の解決に用います。



- | | |
|---|--------------|
| 1 | インタコネク特専用LAN |
| 2 | パブリックLAN |
| 3 | 共有ディスク |
| 4 | COMポート |

ネットワークパーティション症状(Split-brain-syndrome)とは

クラスタサーバ間の全ての通信路に障害が発生しネットワーク的に分断されてしまう状態のこと。

ネットワークパーティション症状に対応できていないクラスタシステムでは、通信路の障害とサーバの障害を区別できず、同一資源を複数のサーバからアクセスしデータ破壊を引き起こす場合があります。

これらの通信経路を使用することでサーバ間の通信の信頼性は飛躍的に向上し、ネットワークパーティション症状の発生を防ぎます。

(2) 業務監視

業務監視とは業務アプリケーションそのものや業務が実行できない状態に陥る障害要因を監視する機能です。

- * アプリケーションの死活監視
CLUSTERPROのarmload¹コマンドによりアプリケーションを起動し、定期的にプロセスの生存を確認することで実現します。業務停止要因が業務アプリケーションの異常終了である場合に有効です。

<注意>

- CLUSTERPROが直接起動したアプリケーションが監視対象
他の常駐プロセスを起動し終了してしまうようなアプリケーションでは、常駐プロセスの異常を検出することはできません。
- アプリケーションの内部状態の異常は監視できない
アプリケーションのストールや結果異常を検出することはできません。

- * リソースの監視
CLUSTERPROの“リソース監視²”リソースによりクラスタ資源(ディスクパーティション、IPアドレスなど)やパブリックLANの状態を監視することで実現します。業務停止要因が業務に必要な資源の異常である場合に有効です。

(3) 内部監視

CLUSTERPRO内部のモジュール間相互監視です。CLUSTERPROの各監視機能が正常に動作していることを監視します。

次のような監視をCLUSTERPRO内部で行っています。

- * CLUSTERPRO本体プロセスとCLUSTERPRO監視プロセスとの相互監視
- * 各種ハートビートスレッドのストール監視

1.2.2 監視できる障害と監視できない障害

(1) サーバ監視

監視条件: 障害サーバからのハートビートが途絶

- * 監視できる障害の例
 - + ハードウェア障害(OSが継続動作できないもの)
 - + panic
- * 監視できない障害の例
 - + OSの部分的な機能障害(マウス/キーボードのみが動作しない等)

(2) 業務監視

監視条件: 障害アプリケーションの消滅、継続的なリソース異常、あるネットワーク装置への通信路切断

- * 監視できる障害の例
 - + アプリケーションの異常終了

¹ armloadコマンドの詳細については「システム構築ガイド コマンドリファレンス」を参照してください。

² リソース監視については、「システム構築ガイド システム設計編(応用)」を参照してください。

- + 共有ディスクへのアクセス障害(HBA³の故障など)
- + パブリックLAN NICの故障

* 監視できない障害の例

- + アプリケーションのストール/結果異常
 - = アプリケーションのストール/結果異常をCLUSTERPROで直接監視することはできませんが、アプリケーションを監視し異常検出時に自分自身を終了するプログラムを作成し、そのプログラムをARMLOADコマンドで監視することで、フェイルオーバを発生させることは可能です。

1.2.3 フェイルオーバのしくみ

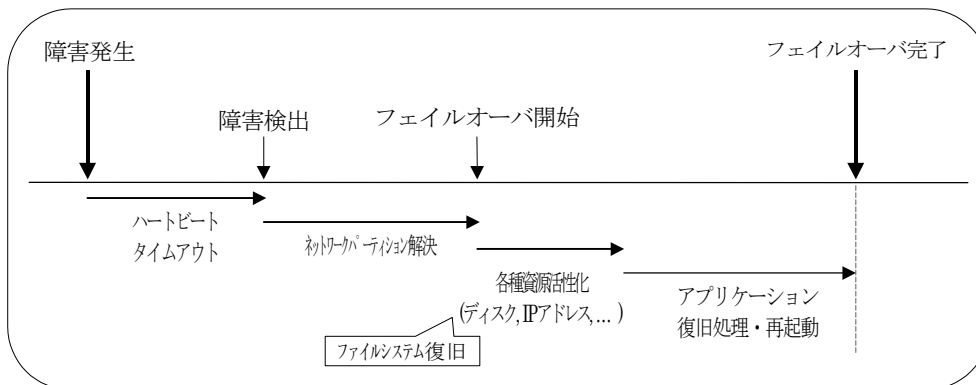
CLUSTERPROでは、フェイルオーバ開始前に、検出した障害がサーバの障害かネットワークパーティション症状かを判別します。この後、健全なサーバ上で各種資源を活性化し業務アプリケーションを起動することでフェイルオーバを実行します。

このとき、同時に移動する資源の集まりをフェイルオーバグループと呼びます。フェイルオーバグループは利用者から見た場合、仮想的なコンピュータとみなすことができます。

<注意>

クラスタシステムでは、アプリケーションを健全なノードで起動しなおすことでフェイルオーバを実行します。このため、アプリケーションのメモリ上に格納されている実行状態をフェイルオーバすることはできません。

障害発生からフェイルオーバ完了までの時間は数分間必要です。以下にタイムチャートを示します。



* ハートビートタイムアウト

- + 業務を実行しているサーバの障害発生後、待機系がその障害を検出するまでの時間です。
- + 業務の負荷に応じてクラスタプロパティの設定値を調整します。(出荷時設定では30秒に設定されています。)

* ネットワークパーティション解決

- + 検出した相手サーバの障害が、ネットワークパーティション症状によるものか実際に相手サーバが障害を起こしたのかを確認するための時間です。
- + CLUSTERパーティションへのアクセス時間や、ハートビートタイムアウト値などに連動して必要な時間が変化します。(出荷時設定では30秒以上60秒以下で解決するように設定されています。)

³ Host Bus Adapterの略で、共有ディスク側ではなく、サーバ本体側のアダプタのことです。

- * 各種資源活性化
 - + 業務に必要な資源を活性化するための時間です。
 - + 一般的な設定では数秒で活性化しますが、フェイルオーバーグループに登録されている資源の種類や数によって必要時間は変化します。
(詳しくは、「システム構築ガイド システム設計編(基本)」を参照してください。)
- * 開始スクリプト実行時間
 - + データベースのロールバック/ロールフォワードなどのデータ復旧時間と業務で使用するアプリケーションの起動時間です。
 - + ロールバック/ロールフォワード時間などはチェックポイントインターバルの調整である程度予測可能です。詳しくは、各ソフトウェア製品のドキュメントを参照してください。

1.2.4 フェイルオーバー資源

CLUSTERPROがフェイルオーバー対象とできる主な資源は以下のとおりです。

- * 切替パーティション
 - + 業務アプリケーションが引き継ぐべきデータを格納するためのディスクパーティションです。
- * フローティングIPアドレス
 - + フローティングIPアドレスを使用して業務へ接続することで、フェイルオーバーによる業務の実行位置(サーバ)の変化をクライアントは気にする必要がなくなります。
 - + パブリックLANアダプタへのIPアドレス動的割り当てとARPパケットの送信により実現しています。ほとんどのネットワーク機器からフローティングIPアドレスによる接続が可能です

<注意>

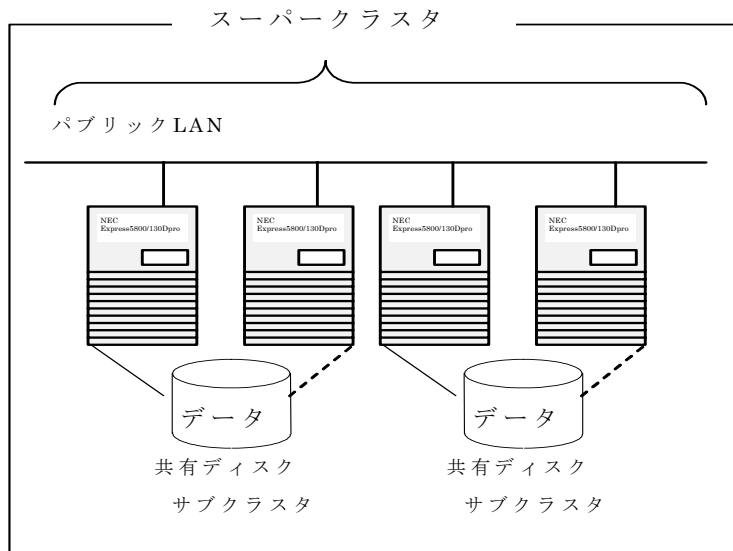
ARPパケットを受信することでARPテーブルを更新できるネットワーク機器であれば、フローティングIPアドレスでの接続が可能です。

- * スクリプト
 - + CLUSTERPROでは、業務アプリケーションをスクリプトから起動します。
 - + 共有ディスクにて引き継がれたファイルはファイルシステムとして正常であっても、データとして不完全な状態にある場合があります。スクリプトにはアプリケーションの起動のほか、フェイルオーバー時の業務固有の復旧処理も記述します。

1.3 クラスタシステムの構成と運用形態

1.3.1 スーパークラスタ

スーパークラスタは、フェイルオーバー型クラスタを束ねた管理単位です。
一つのスーパークラスタで管理できるサブクラスタ数は、最大128となります。



1.3.2 サブクラスタ

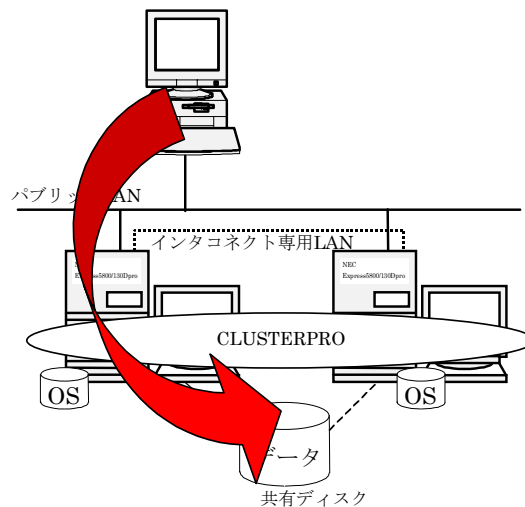
サブクラスタは、スーパークラスタの下に作成するフェイルオーバー型クラスタです。

一つのサブクラスタは、2～16台のサーバを持つことができます。

ただし、共有ディスクを接続するサブクラスタは2サーバ構成のみとなります。また、一つのサブクラスタ内に、共有ディスクを接続するサーバと接続しないサーバとを共存させることはできません。

1.3.3 フェイルオーバー型クラスタのシステム構成

フェイルオーバー型クラスタは、ディスクアレイ装置をクラスタサーバ間で共有します。サーバ障害時には待機系サーバが共有ディスク上のデータを使用し業務を引き継ぎます。

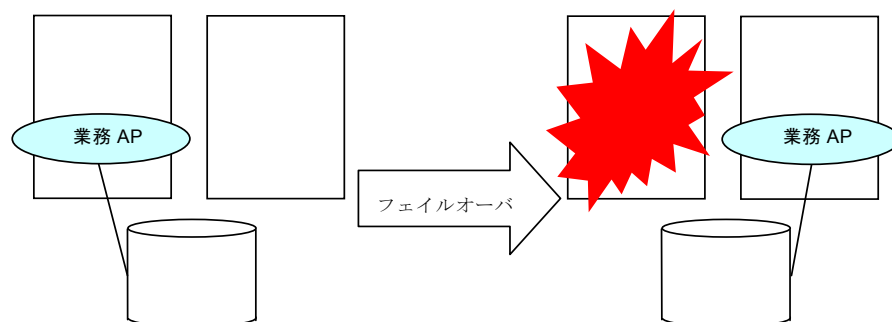


フェイルオーバー型クラスタでは、運用形態により、次のように分類できます。

(1) 片方向スタンバイクラスタ

一方のサーバを運用系として業務を稼動させ、他方のサーバを待機系として業務を稼動させない運用形態です。

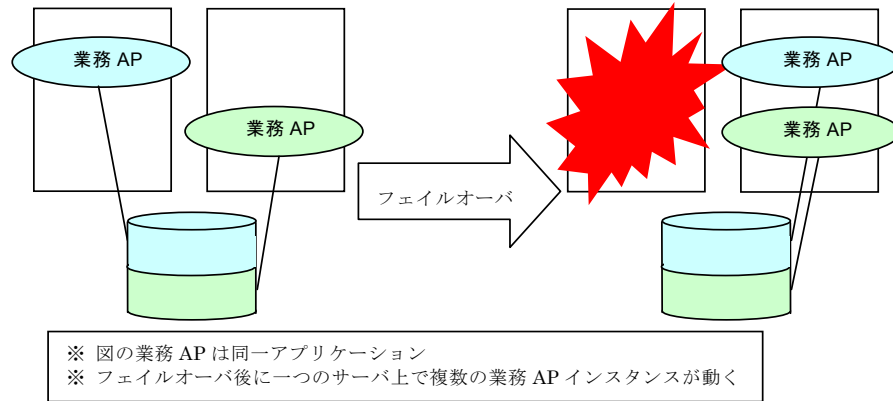
最もシンプルな運用形態でフェイルオーバー後の性能劣化のない可用性の高いシステムを構築できます。



(2) 同一アプリケーション双方向スタンバイクラスタ

複数のサーバである業務アプリケーションを稼働させ相互に待機する運用形態です。

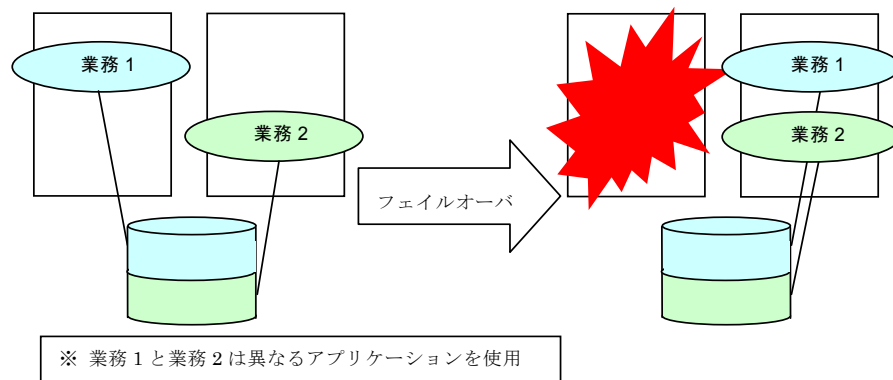
アプリケーションは双方向スタンバイ運用をサポートしているものでなければなりません。ある業務データを複数に分割できる場合に、アクセスしようとしているデータによってクライアントからの接続先サーバを変更することで、データ分割単位での負荷分散システムを構築できます。



(3) 異種アプリケーション双方向スタンバイクラスタ

複数の種類の業務アプリケーションをそれぞれ異なるサーバで稼働させ相互に待機する運用形態です。

アプリケーションが双方向スタンバイ運用をサポートしている必要はありません。業務単位での負荷分散システムを構築できます



2 クラスタシステムの構築から運用

2.1 クラスタシステムの構築

クラスタシステムの構築は下記のように行います。下記に記述した点について注意しクラスタシステムを構築します。インストール手順や設定方法の詳細については、「クラスタ生成ガイド」を参照してください。

(1)OSのインストール
OSを各サーバにインストールします。

(2)CLUSTERPROのインストール

1) CLUSTERPROサーバ

- * クラスタサーバにCLUSTERPROサーバをインストール
→「クラスタ生成ガイド(共有ディスク編) CLUSTERPROサーバのインストール」を参照してください
- * インストール後の設定
→「クラスタ生成ガイド(共有ディスク編) インストール後の設定」を参照してください

2) CLUSTERPROマネージャ

- * 管理端末に、CLUSTERPROマネージャをインストール
→「クラスタ生成ガイド(共有ディスク編) CLUSTERPROマネージャのインストール」を参照してください

3) クラスタ生成 - サーバ追加 - グループ追加

- * CLUSTERPROマネージャから行う
→「クラスタ生成ガイド(共有ディスク編) CLUSTERPROマネージャによるクラスタの生成」を参照してください

(3)業務アプリケーションのインストール
業務で使用するアプリケーションをインストール

2.2 運用前の評価と障害復旧マニュアルの作成

本番運用前に本番時の負荷や障害を想定した評価を行い、作成したスクリプトの動作の確認やパラメタ調整を行います。この評価に基づいて障害発生時の復旧マニュアルを作成してください。

2.2.1 障害発生個所と偽証評価

障害発生個所を洗い出し偽証評価を行います。例えば、次のような障害個所が考えられます。

障害個所		主な障害内容	業務継続性
サーバ本体		CPU故障(OS panic)	△1
		ディスプレイ/キーボード/マウス故障	○7
共有 ディスク	ディスクアレイ 装置	HDD一台故障	○
		HDD複数台故障	×
		コントローラ故障	△2
	SCSI	ケーブル断線、終端故障	△2
HBA (Host Bus Adapter)	アダプタ故障(OS panic)	△1	
	アダプタ故障(I/Oエラー)	△3	
LAN	インタコネクタLAN	NIC故障	○
		ケーブル断線、HUB/Switch故障	○
	パブリックLAN	NIC故障	△4
		ケーブル断線、HUB/Switch故障	△4
ソフトウェア		OS panic	△1
		業務アプリケーションの停止	△5
		業務アプリケーションのストール	△6

- ： 業務の継続が可能
- △： CLUSTERPROまたはハードウェアの機能により、業務の継続が可能
- ×
- 業務の継続はできない

- △1： フェイルオーバーが発生し待機系で業務を継続する
- △2： SCSIバスを二重化することで正常なバスで業務を継続する
- △3： リソース監視を使用することでディスク資源の障害を検出し、フェイルオーバーを実行し待機系で業務を継続する
- △4： リソース監視を使用することでディスク資源の障害を検出し、フェイルオーバーを実行し待機系で業務を継続する
- △5： armloadを使用しアプリケーションの障害を検出し、フェイルオーバーを実行し待機系で業務を継続する
- △6： 業務アプリケーションに合わせたアプリケーションモニタを作成することでストール検出し、フェイルオーバーを実行し待機系で業務を継続する
- 7： ディスプレイ/キーボード/マウス故障が直接業務の停止に結びつかない場合

2.2.2 状態遷移評価

運用に即した評価項目を作成しクラスタシステムの状態遷移評価を行います。2ノードのフェイルオーバー型クラスタが存在するシステムでは、次のような評価項目が考えられます。

評価項目	操作	確認内容	
起動	クラスタ起動	スーパークラスタを構成する全てのサーバを起動する	全てのサーバおよびグループが正常に起動する
	フェイルオーバー型クラスタの運用系のみ起動	運用系サーバのみ起動する	OS起動後5分間待機系の起動を待ち合わせた後、フェイルオーバー型クラスタの待機系のみ起動する
	フェイルオーバー型クラスタの待機系のみ起動	待機系サーバのみ起動する	
シャットダウン	スーパークラスタをシャットダウンする (CLUSTERPRO マネージャを使用)	全てのサーバがシャットダウンする また再起動後に全てのサーバおよびグループが正常になることを確認する	
フェイルオーバー	サーバ切り離し	現用系サーバをクラスタから切り離す (CLUSTERPRO マネージャを使用)	現用系サーバがクラスタから切り離され、フェイルオーバーが発生する フェイルオーバー後に業務が継続できる
	サーバシャットダウン	現用系サーバをOSからシャットダウンする	
	サーバ電源切断	シャットダウンを行わず、現用系サーバの電源を切断する	
フェイルオーバーグループ	移動	フェイルオーバーグループを移動/停止/起動する (CLUSTERPRO マネージャを使用)	フェイルオーバーグループが待機系へ移動する 移動後業務が継続できる
	停止		切り替えパーティションの切り離しに失敗しない
	起動		フェイルオーバーグループが起動する 起動後業務が開始できる
障害復旧	片サーバダウンからの復旧	クラスタから切り離されているサーバをクラスタに復帰する (CLUSTERPRO マネージャを使用)	クラスタに組み込まれ待機系になる
	両サーバダウンからの復旧	適切なサーバをクラスタに強制復帰し、他のサーバを復帰する (CLUSTERPRO マネージャを使用)	クラスタ状態が正常状態になる この時点ではグループは停止状態となる

2.2.3 パラメータ調整

下記の項目はシステム構成に応じて調整をする必要があります。

項目	調整方法
ハートビートタイムアウト時間	サーバに業務で発生する最大負荷をかける (その状況で不正にフェイルオーバーが起きないこと)
立ち上げ同期の猶予時間	全てのサーバの起動時間差を計測する
スクリプトタイムアウト時間	スクリプトの最大実行時間を計測する
OS起動時間	共有ディスクの起動にかかる最大時間を設定

2.3 フェイルオーバー型クラスタシステムの運用

クラスタシステムの運用手順や注意点をまとめます。CLUSTERPROマネージャの具体的な操作については「CLUSTERPRO構築ガイド GUIリファレンス」を参照してください。

(1) クラスタ起動

- * サブクラスタのサーバは、立ち上げ猶予時間内に電源を投入します。

(2) クラスタシャットダウン

- * CLUSTERPROマネージャにて、クラスタを選択しクラスタシャットダウンを行います。

(3) 現用系ダウン

- * 自動的にフェイルオーバーする場合
 - + 現用系サーバがダウンした場合、CLUSTERPROマネージャ画面でダウンしたサーバが赤く表示され、自動的に待機系へのフェイルオーバーが発生します。
- * 自動的にフェイルオーバーしない場合
 - + OSの一部機能のストールやアプリケーションのストールなど、CLUSTERPROが自動でフェイルオーバーできない場合、現用系サーバをシャットダウンまたはダンプスイッチの押下などを行い、現用系サーバを完全にダウンさせてください。これによって、CLUSTERPROは相手サーバのダウンに気づき待機系へフェイルオーバーを実行します。
 - + このとき、できる限り障害サーバの電源は切断してください。

(4) 障害サーバの復帰

CLUSTERPROでは障害発生後にサーバを再起動するとそのサーバは自動的にクラスタから切り離された状態になります。そのサーバを待機状態に戻すためには、障害原因を取り除いた後、クラスタへ復帰させる必要があります。

CLUSTERPROマネージャにて、クラスタから切り離されたサーバをクラスタに復帰します。

<注意>

クラスタから切り離された状態でもCLUSTERPROの状態確認などの通信を行っています。このため、ネットワークやHBAなど他のサーバと接続している部位を保守する場合は、クラスタシステムからハードウェア的に切り離して(ネットワークおよび共有ディスクが接続されていない状態で)作業してください。

(5) サブクラスタ内のサーバの保守(ローリングアップグレード)

メモリ追加などのサブクラスタ内のサーバ保守は、サーバを1台ずつアップグレード(ローリングアップグレード)することでシステム停止時間を最小限にとどめることが可能です。

以下の手順で行います。

- (1) 待機系サーバの切り離し
CLUSTERPROマネージャから、待機系サーバを選択しサーバ切り離しを行います。
- (2) 待機系サーバにメモリを追加し再起動します。
- (3) 待機系サーバの復帰
CLUSTERPROマネージャで、待機系サーバを選択しサーバ復帰を行います。
- (4) グループ移動
CLUSTERPROマネージャで、運用系サーバで動作しているグループを待機系サーバへ移動します。
- (5) 運用系サーバの切り離し
- (6) 運用系サーバにメモリを追加し再起動します。

<注意>

ソフトウェアのローリングアップグレードは運用系と待機系でソフトウェアリビジョンが変わることによる弊害が考えられます。共有ディスク上のデータの互換性など問題が無いことが分かっている場合にのみ行ってください。

(6) 全てのサーバがダウンした場合の復帰

何らかの原因で全てのサーバがダウンしてしまった場合は、信頼できるクラスタ情報を持っているサーバをCLUSTERPROで判断できないためサーバの復帰をできません。

この状態からの復帰は、以下の手順で行います。

- (1) CLUSTERPROマネージャから、クラスタ情報のベースとなるサーバを選択してサーバ強制復帰を行います。
- (2) CLUSTERPROマネージャから、残りのサーバを復帰させます。
- (3) CLUSTERPROマネージャから、フェイルオーバーグループを起動します。

3 高度なクラスタ

3.1 さらに信頼性を高めるために

3.1.1 アプリケーション障害への対策

アプリケーションのストールや結果異常など、`armload`コマンドでは検出できない障害に対応するためには、アプリケーションごとの内部事情を理解した上で、アプリケーションの状態を監視するようなモニタプログラムを作成します。

例えば、定期的にデータベースへアクセスし一定時間応答がないなどストールしていると判断できる場合に、サーバをシャットダウンすることで、データベースアプリケーションのストール監視を行うことができます。また、アプリケーションの使用メモリ容量や使用ディスク容量を監視し、異常に消費している場合フェイルオーバーグループを移動するという方法も考えられます。

このようなモニタプログラムは、サーバのシャットダウンやフェイルオーバーのために、`CLUSTERPRO`コマンド (`armdown`、`armfover`)を利用することができます。

詳しくは、「システム構築ガイド システム設計編(応用)」を参照してください。

3.1.2 ハードウェア障害・OSの部分障害への対策

ハードウェア障害のうちいくつかは業務が停止する前に`syslog`などに警告または異常を登録します。これらを監視することで、`CLUSTERPRO`が直接検出できない障害をフェイルオーバー対象とすることができます。

これは次の方法で、ハードウェア障害の発生を検出し`CLUSTERPRO`へフェイルオーバー指示を出すことで実現します。

* `ESMPRO/ServerAgent`による障害監視

同様の方法によってメモリやディスクの使用量などを監視し、OSが障害に陥る前に事前に障害の種を検出しフェイルオーバーを行うことで、OSの部分障害による業務停止を防ぐことも考えられます。

3.1.3 CLUSTERPROコマンド

`CLUSTERPRO`では、`armload`や`armrsp`など高可用性を実現するためのコマンド、フェイルオーバーグループのスキプトの記述を容易にするためのコマンドや、クラスタシステムを運用管理するためのコマンドを用意しています。

詳しくは、「システム構築ガイド コマンドリファレンス」を参照してください。

4 付録

4.1 用語集

用語	説明
あ	
インタコネク	クラスタサーバ間の通信パス (関連) プライベートLAN、パブリックLAN
か	
仮想IPアドレス	フェイルオーバーした場合、クライアントのアプリケーションが接続先のサーバ切り替えを意識することなく行うために、CLUSTERPROが使用する仮想的なIPアドレス (関連) 実IPアドレス
管理クライアント	CLUSTERPROマネージャが起動されているマシン
起動属性	クラスタ起動時、自動的にフェイルオーバーグループを起動するか、手動で起動するかを決定するフェイルオーバーグループの属性 管理クライアントより設定が可能
共有ディスク	複数サーバよりアクセス可能なディスク
共有ディスクシステム	共有ディスクを使用するクラスタシステム
切替パーティション	複数のコンピュータに接続され、切り替えながら使用可能なディスクパーティション (関連) 共有パーティション、CLUSTERパーティション
切替ミラーディスク	ディスクミラーリングを行うことにより、同一のディスクに接続されているように使用することが可能なディスク (関連) CLUSTERパーティション
クラスタシステム	複数のコンピュータをLANなどでつないで、1つのシステムのように振る舞わせるシステム形態
クラスタ復帰	障害によりクラスタから切り離されたサーバを、復旧後正常なクラスタに戻すこと
クラスタシャットダウン	CLUSTERPROマネージャより、クラスタシステムを構成しているサーバを、クラスタとして正常にシャットダウンさせること
クロスコールディスク	2サーバよりアクセス可能なディスク
現用系	ある一つの業務セットについて、業務が動作しているサーバ (関連) 待機系
さ	
サーバ	サブクラスタ配下のフェイルオーバー型クラスタを構成するサーバ
サブクラスタ	スーパークラスタ配下に作成するクラスタ フェイルオーバー型クラスタを構成する
スーパークラスタ	CLUSTERPROの最上位の管理単位 配下に、フェイルオーバーを行うサブクラスタを作成することができる
スーパークラスタ管理サーバ	スーパークラスタ内の各クラスタの構成情報を一元管理するサーバ。フェイルオーバー型クラスタに所属していなければならない

用語	説明
セカンダリ(サーバ)	通常運用時、フェイルオーバーグループがフェイルオーバーする先のサーバ (関連) プライマリサーバ
実IPアドレス	仮想IPアドレスに対し、各マシンに通信のために設定されたIPアドレス (関連) 仮想IPアドレス
た	
待機系	現用系ではない方のサーバ (関連) 現用系
ネットワークパーティション症状	インタコネクトを使用して行うハートビートがLAN障害により両方とも途切れてしまうこと (関連) インタコネクト、ハートビート
は	
ハートビート	サーバ間の監視のために、定期的を送信しあうこと (関連) インタコネクト、ネットワークパーティション
パブリックLAN	サーバクライアント間通信パスのこと (関連) インタコネクト、プライベートLAN
フェイルオーバー	待機系が、現用系上の業務アプリケーションを引き取ること
フェイルバック	フェイルオーバーした後に両サーバを再起動させて業務を本来の現用系に戻すこと
フェイルオーバーグループ	業務を実行するのに必要なクラスタ資源、属性の集合
フェイルオーバーグループの移動	両サーバの再起動をせずにフェイルバックを実行させること
フェイルオーバーポリシー	フェイルオーバー可能なサーバリストとその中でのフェイルオーバー優先順位を持つ属性
プライベートLAN	インタコネクト専用LANと同じ意味で使用 (関連) インタコネクト、パブリックLAN
プライマリ(サーバ)	フェイルオーバーグループでの基準で主となるサーバ (関連) セカンダリ (サーバ)
フローティングIPアドレス	フェイルオーバーが発生したとき、クライアントのアプリケーションが接続先サーバの切り替えを意識することなく使用できるIPアドレス クラスタサーバが所属するLANと同一のネットワークアドレス内で、他に使用されていないホストアドレスを割り当てる
ま	
マスタクラスタ	スーパークラスタ管理サーバが所属する、フェイルオーバー型クラスタ
ミラーディスクシステム	共有ディスクを使用しないクラスタシステム サーバのローカルディスクをサーバ間でミラーリングする

ミラーディスクシステム	共有ディスクを使用しないクラスタシステム サーバのローカルディスクをサーバ間でミラーリングする
用語	説明
C	
CLUSTERパーティション	相手サーバの監視を行う、CLUSTERPRO専用パーティション (関連)共有パーティション、切替パーティション
S	
Sprit-brain-syndrome	→ ネットワークパーティション症状