

CLUSTERPRO® システム構築ガイド

CLUSTERPRO® for Windows Ver7.0

システム設計編(基本/ミラーディスク)

改版履歴

版 数	改版年月日	改版ページ	内 容
第1版	2003. 04. 28		新規作成
第2版	2004. 12. 07	10, 13, 26	誤字を修正。

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。

補足情報

【OSのアップグレードについて】

クラスタサーバのOSをアップグレードする場合、手順を誤ると予期せぬタイミングでフェイローバが発生したり、最悪の場合、システムにダメージを与える可能性があります。

必ず製品添付のセットアップカードの手順に沿ってOSをアップグレードしてください。

また、サービスパックの適用も上記に準じます。

CLUSTERPRO® Ver 7.0 FastSync™ Option対応について

CLUSTERPRO® Ver 7.0 FastSync™ Option（以下FastSync Optionと省略）は、CLUSTERPRO Ver 7.0 LEに対応しています。

CLUSTERPRO®は日本電気株式会社の登録商標です。

FastSync™は日本電気株式会社の商標です。

Microsoft®, Windows®およびWindows NT®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。

CLARiiON ATF, CLARiiON Array Manager は米国EMC社の商標です。

Oracle Parallel Serverは米国オラクル社の商標です。

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及び登録商標です。

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】を最初にお読みください。

- セットアップカード (必須) 設計・構築・運用・保守
製品添付の資料で、製品構成や動作環境などについて記載しています。
- システム構築ガイド (必須) 設計・構築・運用・保守
【入門編】 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,ミラーディスク)】 (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。
システム構成が共有ディスクシステムかミラーディスクシステムかで分冊しています。
【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となる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,ミラーディスク)】 (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。システム構成が共有ディスクシステムかミラーディスクシステムかで分冊しています。
【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またはクライアントのコマンドプロンプト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。
【API リファレンス】 (選択) 設計・構築・運用・保守
CLUSTERPRO が提供する API を利用してクラスタシステムと連携したアプリケーションを作成する場合にお使いいただくリファレンスです。
【PP 編】 (選択必須) 設計・構築・運用・保守
この編に記載されている各 PP は、CLUSTERPRO と連携して動作することができます。
各 PP が、CLUSTERPRO と連携する場合に必要な設定や、スクリプトの記述方法、注意事項などについて説明しています。使用する PP については必ずお読みください。
【注意制限事項集】 (選択) 設計・構築・運用・保守
クラスタシステム構築時、運用時、異常動作等障害対応時に注意しなければならない事項を記載したリファレンスです。必要に応じてお読み下さい。

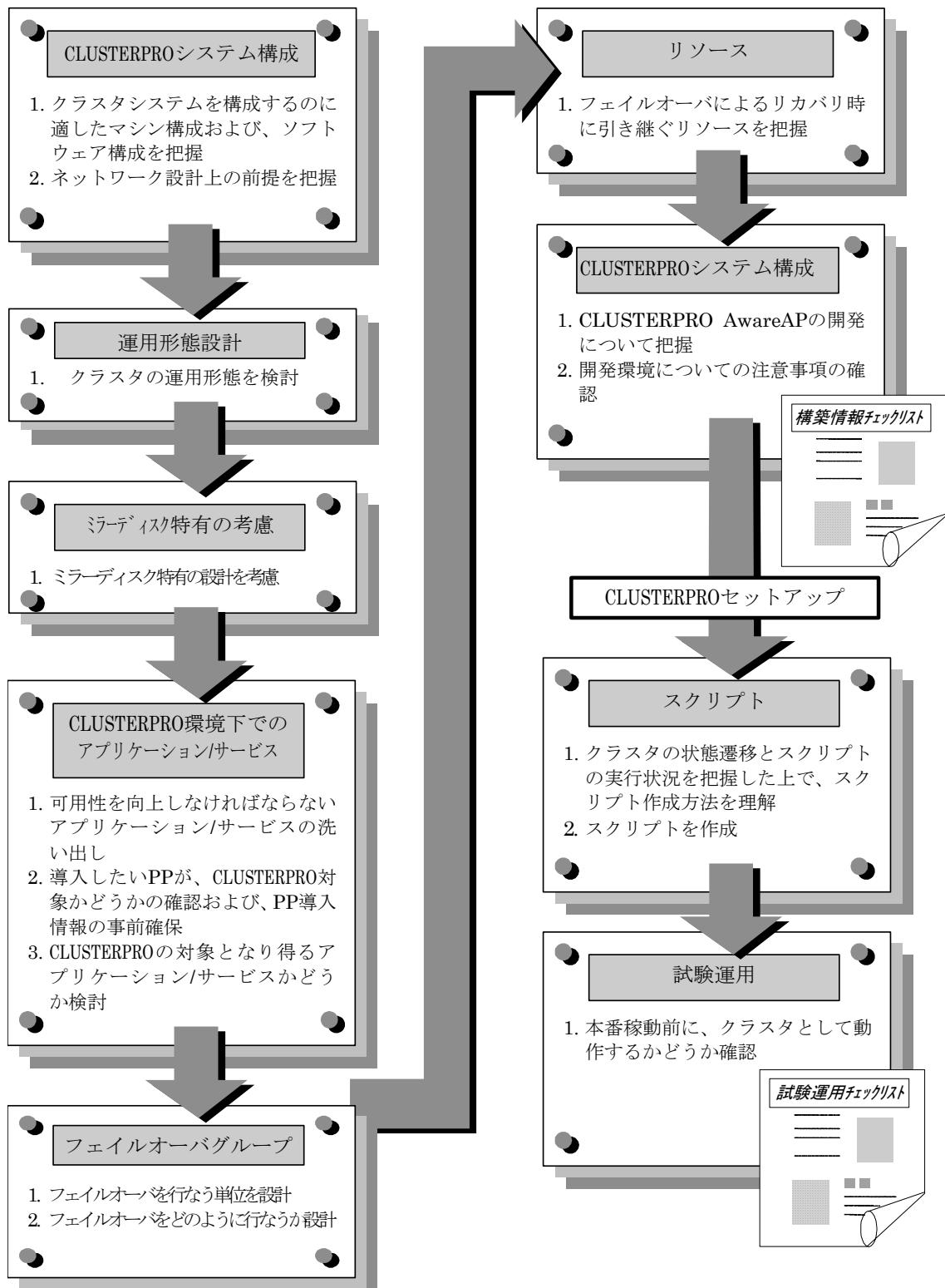
目次

1 CLUSTERPROシステム設計手順	8
2 CLUSTERPROシステム構成	9
2.1 マシン構成	9
2.1.1 クラスタサーバ	10
2.1.2 管理クライアント	10
2.1.3 ミラーディスク	10
2.1.4 インタコネクト	10
2.1.5 ミラーディスクコネクト	10
2.2 ソフトウェア構成	11
2.2.1 動作環境	12
2.2.2 クラスタサーバ	13
2.2.3 管理クライアント	14
2.3 ネットワーク設計	15
2.3.1 ネットワークの概要	15
2.3.2 クラスタサーバ	17
2.3.3 管理クライアント	17
2.3.4 クライアント	17
2.3.5 ルータ	18
2.3.6 フローディングIPに関する注意事項	18
2.3.7 LANの二重化	18
3 運用形態設計	19
3.1 ミラーディスク運用形態	19
3.1.1 片方向スタンバイ	20
3.1.2 双方向スタンバイ	21
3.2 ミラーディスク運用形態(FastSync Option使用時)	22
3.2.1 片方向スタンバイ	22
3.2.2 双方向スタンバイ	23
4 ミラーディスク特有の考慮	24
4.1 ディスクについて	24
4.1.1 ディスクの選択	24
4.1.2 ディスクの追加	24
4.1.3 ディスク上のパーティション	24
4.1.4 ディスク性能	24
4.1.5 アレイディスクのミラーセット	25
4.2 ネットワークについて	26
4.2.1 ミラーディスクコネクトの追加	26
4.2.2 ネットワークアダプタの設定	26
4.2.3 インタコネクト設定	27
4.2.4 ローカルエリア接続名	27
4.2.5 ミラーディスクコネクトの多重化	27
4.3 FastSync Optionについて	27
4.3.1 特長	27
4.3.2 動作環境	27
4.3.3 性能	27
4.3.4 高速コピー モードが有効な範囲	28
4.4 障害復旧時間について	29
4.4.1 ミラー構築時間	29

4.5	その他の考慮.....	30
4.5.1	必要メモリ量.....	30
4.5.2	起動スクリプト設定.....	30
5	CLUSTERPRO環境下でのアプリケーション/サービス	33
5.1	業務の洗い出し	33
5.2	CLUSTERPRO環境下でのアプリケーション/サービス	33
5.2.1	サーバアプリケーション	33
5.2.2	サーバアプリケーションについての注意事項.....	33
5.2.3	アプリケーション使用上の注意	36
5.2.4	クライアントアプリケーション	38
5.2.5	クラスタ対応の例.....	38
5.3	業務形態の決定	38
6	フェイルオーバグループ	39
6.1	クラスタリソース	40
6.2	属性	40
6.2.1	フェイルオーバグループ名.....	40
6.2.2	起動属性.....	40
6.2.3	フェイルオーバ属性	41
6.2.4	フェイルバック属性	41
6.2.5	フェイルオーバポリシ.....	42
6.2.6	アプリケーション/サービス	43
6.2.7	同期対象レジストリキー	43
6.3	フェイルオーバ要因	44
7	リソース	45
7.1	ディスクリソース	45
7.1.1	切替ミラーディスク	45
7.1.2	CLUSTERパーティション.....	45
7.2	フローティングIPアドレス	46
7.2.1	アドレスの割り当て	47
7.2.2	環境設定.....	47
7.2.3	経路制御.....	47
7.2.4	仮想コンピュータ名との対応付け.....	47
7.2.5	使用条件.....	48
7.2.6	フローティングIPアドレスによる接続形態.....	48
7.3	仮想コンピュータ名	52
7.3.1	仮想コンピュータ名の割り当て	52
7.3.2	リモートLANからの使用	55
7.3.3	仮想コンピュータ名の使用条件	57
7.3.4	仮想コンピュータ名により使用可能なサービス	57
7.3.5	仮想コンピュータ名により使用できないサービス	57
7.3.6	仮想コンピュータ名の使用に関する注意事項.....	58
7.3.7	Windows2000, WindowsXP, Windows Server 2003で仮想コンピュータ名を使用する場合	60
7.3.8	Windows 98で仮想コンピュータ名を使用する場合	60
7.3.9	Windows Meで仮想コンピュータ名を使用する場合	60
7.4	スクリプト	61
8	注意事項	62
8.1	ネットワークアダプタについての注意事項	62
8.2	アクセス許可コマンドに関する注意事項	62
8.3	アンインストール時の注意事項	62
8.4	ディスクI/Oエラー発生時の注意事項	62

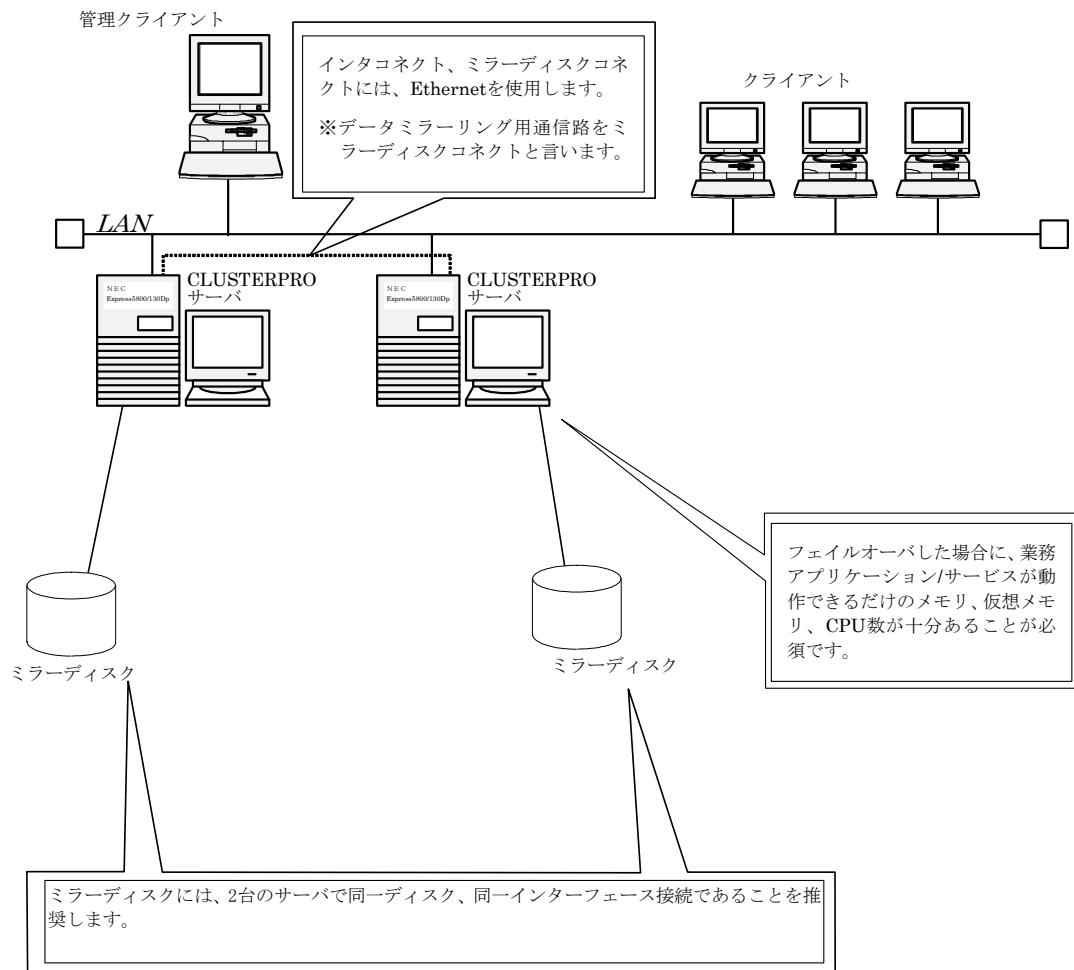
8.5	ディスクパーティションの変更.....	62
8.6	ディスクの再利用	62
8.7	ミラーディスクアドミニストレータの動作制限	63
9	付録	64
9.1	サーバダウン時の切替時間	64
9.2	OSの部分ストール監視	66
9.3	アプリケーション障害対応	68
9.4	ESMPRO/AlertManagerとの連携	69

1 CLUSTERPROシステム設計手順



2 CLUSTERPROシステム構成

2.1 マシン構成



2.1.1 クラスタサーバ

- * ミラーディスクによる運用を行う場合には、2サーバのみの構成となります。
- * 対象機種内の異なるモデル間での接続が可能です。CLUSTERPROの対象機種およびモデルについては、製品通知/セールスマニュアルを確認してください。
- * フェイルオーバした場合に、業務アプリケーション/サービスが動作できるだけのメモリ、仮想メモリ、CPU数が充分あることが必須です。

2.1.2 管理クライアント

- * CLUSTERPROマネージャをインストールするマシンを管理クライアントと呼びます。
- * Windows 98、Windows Me、Windows NT 4.0、Windows 2000、Window XP, Windows Server 2003のいずれかが動作する必要があります。

2.1.3 ミラーディスク

- * ミラーディスクには、2台のサーバで同一ディスク、同一インターフェース接続であることを推奨します。
- * 異なるディスクまたはインターフェースを使用する場合は、ディスクパーティション作成時に次の点に注意してください。
また、回転数が異なるなど性能の大幅に異なるディスクを使用した場合、書き込み性能は遅いディスクに合わせられます。
 - + ディスクパーティションサイズをディスク全体サイズより小さめに設定し、未使用領域をディスクの最後部に確保すること
- * 上記推奨はミラー対象となる2台のディスクのディスクジオメトリをあわせるためのものです。一般にディスクジオメトリが異なる場合は、完全に同一のパーティション構成を作成することができませんが、CLUSTERPROではディスクジオメトリが異なる場合でも、ミラー構築時に論理的に同一のパーティション構成となるようにパーティション位置をずらすことで自動的に調整します。この自動調整によってディスクパーティションを後部へずらすために、ディスク最後部に確保した未使用領域を使用します。

2.1.4 インタコネクト

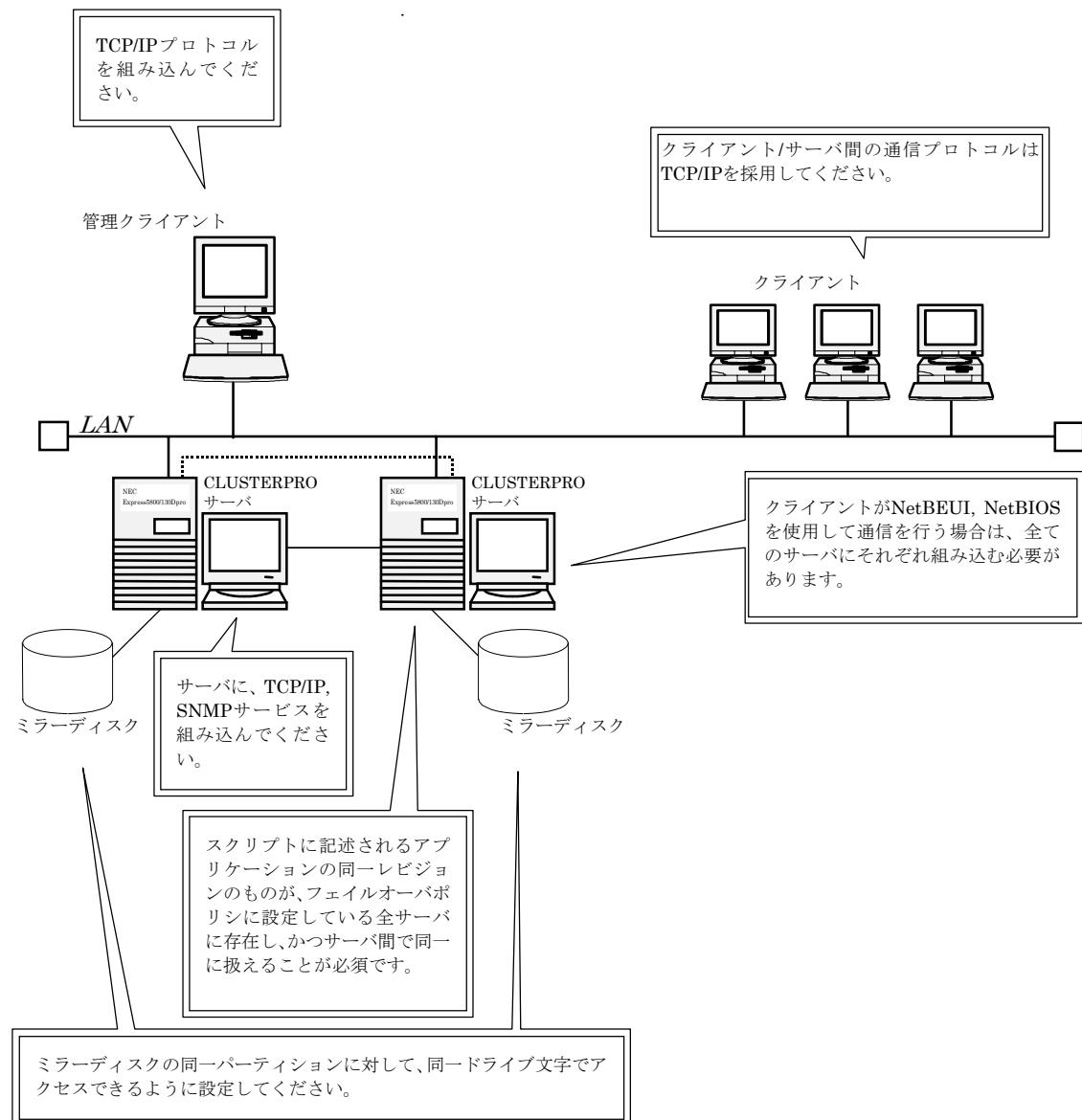
- * 100BASE-TX以上のEthernetを使用します。(例えばNEC 100BASE-TX接続ボード(N8104-85)、1000BASE-SX接続ボード(N8104-84)などを使用します。)。
- * インタコネクトには、以下の規則があります。
 - + 1クラスタシステムに対して、最小2、最大16です。
 - + プライマリインタコネクトはパブリックLANとの共用できません。

2.1.5 ミラーディスクコネクト

- * 100BASE-TX以上のEthernet(例えばNEC 100BASE-TX接続ボード(N8104-85)、1000BASE-SX接続ボード(N8104-84)などを使用します)。
- * ミラーディスクコネクトにEthernetを使用した場合、同時にインタコネクトとしても登録してください。
- * ミラーディスクコネクトとして使用するネットワークとして以下の条件を満たす必要があります。
 - ・対象のサーバ2台のみが接続されているネットワークであること。
 - ・TCP/IP以外のプロトコルが利用されていないこと。
 - ・ネットワーク機器を利用してサーバ間が接続されていないこと。
(ミラー通信にて使用している独自プロトコルを使用可能なネットワーク機器をのぞく)
- * ミラーディスクコネクトとして複数個(最大2個)のEthernetを指定可能です。

2.2 ソフトウェア構成

下図は、CLUSTERPROを導入する場合のソフトウェア構成の一例です。



2.2.1 動作環境

- * サーバのオペレーティングシステムは、Windows 2000 Server / Windows 2000 Advanced ServerまたはWindows Server 2003 Standard Edition / Enterprise Editionである必要があります。
- * CLUSTERPRO Ver.6.05(例えれば ESS RL2000/09(RUR の適用を含む))以降のCLUSTERPROマネージャは、CLUSTERPRO Ver 5.0以降で構成された各エディションのクラスタシステムが管理可能です。
- * CLUSTERPRO Ver.6.02(例えればESS RL2000/06)以前のCLUSTERPRO Lite!のマネージャは、CLUSTERPRO Lite!切替 Super Lite!切替 Value Editionで構成されたクラスタシステムのみ管理可能です。
- * CLUSTERPRO Ver 7.0のマネージャは CLUSTERPRO Ver 5.0以降で構成されたクラスタシステムが管理可能です。Ver 4.2以前のCLUSTERPROで構成されたクラスタシステムを管理することはできません。
また、Ver 4.2以前のCLUSTERPROマネージャでは、CLUSTERPRO Ver 5.0以降で構成されたクラスタシステムを管理することはできません。
- * CLUSTERPRO Ver6.0 Value Editionのマネージャは、CLUSTERPRO Standard Edition およびEnterprise Editionで構成されたクラスタシステムを管理することはできません。
- * システム構築の際に以下の注意点を考慮する必要があります。
 - = 拡張性(サポートサーバ数: 2)
3サーバ以上のクラスタシステムを構築することはできません。将来の拡張性を考慮する場合は、共有ディスク型のクラスタシステムを構築してください。
 - = 書き込み性能
ミラーディスクはネットワークを介して書き込みデータを相手サーバに送るため、通常のディスクを使用した場合に比べてデータの書き込時にミラーのためのオーバヘッドが発生します。 (このため、ディスクに対する更新処理が多い業務には不向きです。)
 - = 障害発生後の復旧
サーバ障害発生後の復旧の際にはミラー再構築が必要な為、共有ディスク装置を使用したクラスタシステムに比べ復旧に要する時間が長くなります。
又、ネットワークパーティション発生時等には手動でデータ復旧を行う必要があります。
 - = 必要メモリ量
ミラーリング動作安定のために共有ディスク使用時以上のメモリ量を必要とします。
また、使用するミラーセットの数が増えるにつれてより多くのメモリが必要となります。
 - = Oracle Parallel Server、Oracle Real Application Clustersには、使用できません

2.2.2 クラスタサーバ

2.2.2.1 ミラーディスクに関する注意事項

- * ミラーディスクによる運用の場合、2サーバの構成となります。
- * ミラーディスクの同一パーティションに対して、同一ドライブ文字でアクセスできるよう設定してください。
- * ミラーディスクには、以下の規則があります。
 - + 1クラスタシステムに対して、ミラーセットは最大8までです。
 - + 1ミラーセットについて、クラスタパーティションは必ず1つは必要です。また、最初のパーティションがクラスタパーティションになります。
 - + 1クラスタシステムに対して、切替パーティションは最大23個です（ドライブ文字26個のうち、Aドライブ、Bドライブ、システムドライブが使用不可）。
 - + 切替ミラーパーティションのファイルシステムはNTFSにしてください。
 - + 一台のディスクに作成できるパーティションの数は最大32個です。但し、各切替ミラーディスクの第1パーティションはCLUSTERシステム処理用に使われるCLUSTERパーティションとなり一般ユーザからのアクセスは行えません。このCLUSTERパーティションはディスクの先頭に基本パーティションとして作成してください。また、このパーティションのフォーマットは行わないでください。
 - + OSフォールトトレント（ディスクアドミニストレータで作成するボリュームセット、ストライプセット等）を用いたディスクはミラーセットには使用しないでください。
 - + Windows 2000, Windows Server 2003におけるダイナミックボリュームを用いたディスクは、ミラーセットには使用しないでください。

2.2.2.2 ネットワーク環境に関する注意事項

- * TCP/IP,SNMPサービスを組み込む必要があります。
- * クライアントがNetBEUI、NetBIOSを使用してサーバとの通信を行う場合は、サーバにもNetBEUI、NetBIOSを組み込む必要があります。
- * IPアドレスには、以下の規則があります。
 - + 1サーバに対して最大16までです（フローティングIPアドレス、仮想IPアドレスを除く）。
 - + 1サーバ内に同一ネットワークアドレスに属するIPアドレスが複数存在してはいけません。
また、以下のように包含関係にあってもいけません。
 - IPアドレス：10.1.1.10, サブネットマスク：255.255.0.0
 - IPアドレス：10.1.2.10, サブネットマスク：255.255.255.0
- * Windows 2000のとき、[コントロールパネル]—[ネットワークとダイヤルアップ接続]に設定するインタコネクト兼ミラーコネクトのローカルエリア接続の名前は31バイト以内（全角15文字以内、半角31文字以内）である必要があります。
- * Windows Server 2000のとき、[コントロールパネル]—[ネットワーク接続]に設定するインタコネクト兼ミラーディスクコネクトのローカルエリア接続の名前は31バイト以内（全角15文字以内、半角31文字以内）である必要があります。
- * ミラーディスクコネクトとして使用するネットワークとして以下の条件を満たす必要があります。
 - ・対象のサーバ2台のみが接続されているネットワークであること。
 - ・TCP/IP以外のプロトコルが利用されていないこと。
 - ・ネットワーク機器を利用してサーバ間が接続されていないこと。
(ミラー通信にて使用している独自プロトコルを使用可能なネットワーク機器をのぞく)

2.2.2.3 クラスタ設定に関する注意事項

- * クラスタ名には、以下の規則があります。
 - + 1バイトの英大文字・小文字、数字、ハイフン(-)、アンダーバー(_)のみ使用可能です。
 - + 英大文字・小文字の区別はありません。
 - + 最大15文字(15バイト)までです。
 - + 各クラスタシステムに対して、一意な名前でなければなりません。
- * サーバ名には、以下の規則があります。
 - + OSで設定可能なコンピュータ名と同じ規則があります。
 - + 大文字・小文字の区別はありません。
 - + 最大15文字(15バイト)までです。
- * フェイルオーバグループには、以下の規則があります。
 - + 1クラスタシステムに対して最大64までです。
 - + フェイルオーバグループ名には、以下の規則があります。
 - = 1バイトの英大文字・小文字、数字、ハイフン(-)、アンダーバー(_)のみ使用可能です。
 - = 大文字・小文字の区別はありません。
 - = 最大15文字(15バイト)までです。
 - = クラスタシステム内で一意な名前でなければなりません。
 - = PRNなどのDOS入出力デバイス名は使用できません。(フェイルオーバグループ名として設定はできますが、グループの起動に失敗します。)
- * クラスタパスワードについては、以下の規則があります。
 - + パスワード長は最大15バイトまでです。
- * ユーザアカウントについては、以下の規則があります。
 - + 1クラスタシステムに対して、最大16までです。
 - + ユーザ名/パスワードはユーザマネージャで設定されたもののみ使用できます。
 - + ユーザ名長は最大31バイトまでです。
 - + パスワード長は最大31バイトまでです。
- * フローティングIPアドレスには、以下の規則があります。
 - + 1クラスタシステムに対して最大64までです。
 - + サーバのPublic-LANと同一ネットワークアドレス内で使用していないホストアドレスを割り当てる必要があります。
- * 仮想コンピュータ名には、以下の規則があります。
 - + 1クラスタシステムに対して最大64までです。ただし、仮想コンピュータ名にフローティングIPアドレスが対応付けられている場合には、64からWINSクライアントとペイントされているNICの数を引いた数が、使用できる仮想コンピュータ名の数となります。
 - + 仮想コンピュータ名に使用可能な文字はOSで設定可能なコンピュータ名と同様です。
 - + 最大15バイトまでです。
 - + ネットワーク内に存在するサーバ名と同じ名前は使用できません。
 - + ネットワーク内で一意な名前でなければなりません。

2.2.3 管理クライアント

- * TCP/IPを組み込む必要があります。
- * 1つのCLUSTERPROマネージャが管理できるクラスタシステムは最大128までです。
- * 1つのクラスタシステムに接続できるCLUSTERPROマネージャ数は、クラスタシステム内の1サーバ当たり最大32までです。

2.3 ネットワーク設計

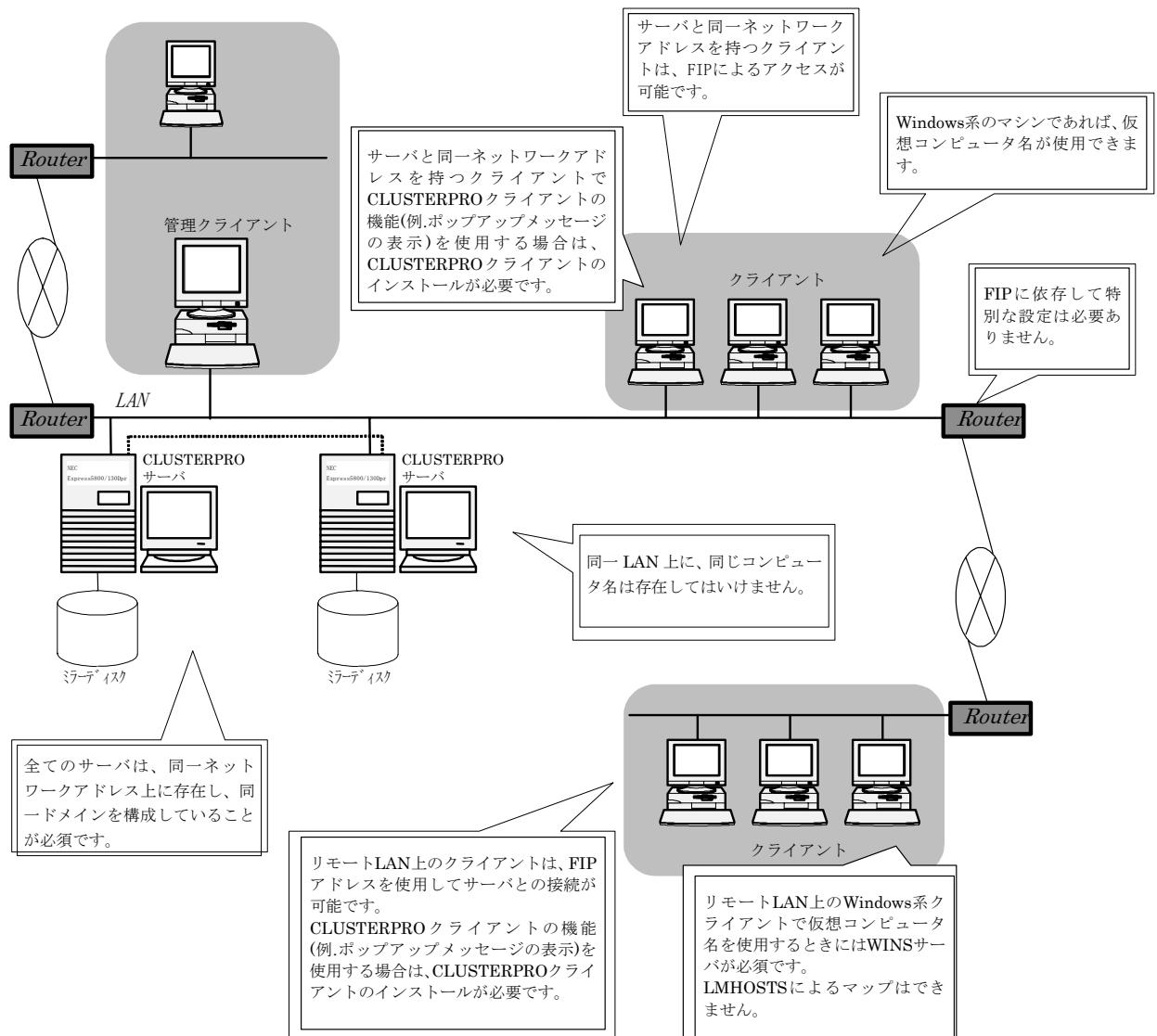
2.3.1 ネットワークの概要

フローティングIP(FIP)による方法と、仮想IPによる方法とがありますが、LAN二重化の必要がなければ、FIPの使用を推奨します。

本章ではFIPに関してのみ記述します。なお、仮想IPによる設定は、「CLUSTERPRO 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。)

フローティングIPは仮想IPと比較すると、以下の違いがあります。

	フローティングIP	仮想IP(*1)
使用可能IPアドレス	パブリックLANと同一ネットワークアドレス	パブリックLAN/インタコネクトとは別ネットワークアドレス
切替方式	サーバからのARPブロードキャストにより、ARPテーブル上のMACアドレスが切り替わる	サーバからのRIPブロードキャスト及び、CLUSTERPROクライアントにより、ルーティングテーブル上のgatewayアドレスが切り替わる。
クライアントOS	選ばない	同一LAN上のクライアントは、Windows98, Windows Me, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, UNIXに限る。 リモートLANではクライアントOSは選ばない
ルータ設定	不要	RIPを解釈できること
CLUSTERPROクライアント	不要	同一LAN上のクライアントでは必要
LAN多重化	不可	可能
潜在リソース	フローティングIP設定で設定されたIPアドレス一覧	
サーバ間での使用	可能(但しパブリックLANのみ)	可能(断線による経路切り替えをサポート)



フローティングIPを使用する場合

フローティングIP(FIP)については「7.2 フローティングIPアドレス」を参照してください。

リモートLAN上で仮想コンピュータ名を使用する場合のWINSサーバについては「7.3.2 リモートLANからの使用」を参照してください。

仮想IPを使用する場合のネットワーク設計については「CLUSTERPRO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。

2.3.2 クラスタサーバ

- * クラスタを構成する2~16台のサーバは、同一LAN上に存在し、同一ネットワークアドレスで、同一ドメインを構成していることが必須です。
- * インタコネクトLAN、public-LANは、異なるネットワークアドレスである必要があります。インタコネクトLANのIPアドレスは、プライベートIPアドレスでも可能です。

2.3.2.1 Windows 2000, Windows Server 2003

Windows 2000, Windows Server 2003のActive Directory環境でCLUSTERPROシステムの構築が可能です。

- * CLUSTERPROサーバは、同一ドメインに所属している必要があります。
- * ドメインコントローラをCLUSTERPROサーバとすることは推奨しません。

2.3.3 管理クライアント

- * CLUSTERPROマネージャのインストールが必要です。
- * クラスタサーバと、同一ドメインに属している必要も、同一LAN上に存在する必要もありません。ただし、クラスタ生成は同一LAN(同一ネットワークアドレス)上の管理クライアントでのみ行うことができます。
- * CLUSTERPROサーバとCLUSTERPROマネージャの間にファイアウォールが設置されている場合には、CLUSTERPROマネージャの動作は保証できません。

2.3.4 クライアント

- * サーバと同一LAN上、リモートLAN上のすべてのWindows系クライアントは、FIPアドレスによるアクセスが可能です。また非Windows系OSでもARPをサポートしていれば、FIPアドレスによるアクセスが可能です¹。
- * LAN構成に関わらず、Windows 98、Windows Me、Windows NT 4.0、Windows 2000、Windows XP、Windows Server 2003のクライアントで、CLUSTERPROクライアントの機能(例えば、ポップアップメッセージの出力やAPIを使用したアプリケーションの実行)を使用する場合には、CLUSTERPROクライアントのインストールが必要です。
なお、仮想コンピュータ名とFIPアドレスを対応付けている場合(「7.3.1.3 仮想コンピュータ名とフローティングIPアドレスとの対応付け」参照)には、CLUSTERPROクライアントのインストールは必須とはなりません。
- * Windows 2000、Windows Me、Windows XP、Windows Server 2003クライアントで仮想コンピュータ名を使用するときには、CLUSTERPROクライアントのインストールが必要です。
なお、仮想コンピュータ名とFIPアドレスを対応付けている場合(「7.3.1.3 仮想コンピュータ名とフローティングIPアドレスとの対応付け」参照)には、CLUSTERPROクライアントのインストールは必須とはなりません。
- * Windows 98クライアントで仮想コンピュータ名を使用するときには、CLUSTERPROクライアントのインストールが必要となる場合があります。詳しくは、「7.3.8 Windows 98で仮想コンピュータ名を使用する場合」を参照してください。
なお、仮想コンピュータ名とFIPアドレスを対応付けている場合(「7.3.1.3 仮想コンピュータ名とフローティングIPアドレスとの対応付け」参照)には、CLUSTERPROクライアントのインストールは必須とはなりません。
- * クラスタサーバとクライアントは同一ドメインに属している必要はありません。ただし、OSの提供するセキュリティ機能を使用するクライアントは、サーバと同一ドメインに属している必要が生じる場合もあります。

¹ 非Windows系のすべてのホストについての動作保証をするものではありません。運用前に充分な評価を行ってください。

2.3.5 ルータ

- * フローティングIPのために特別な設定は必要ありません。

2.3.6 フローティングIPに関する注意事項

- * フローティングIPアドレスには、以下の規則があります。
 - + 1 クラスタシステムに対して最大64までです。
 - + サーバのPublic-LANと同一ネットワークアドレス内で使用していないホストアドレスを割り当てる必要があります。

2.3.7 LANの二重化

- * フローティングIPについては LANの二重化構成で、仮想IPのような動的な経路変更は行いません。動的な経路変更が必要な場合には、仮想IPを使用してください。

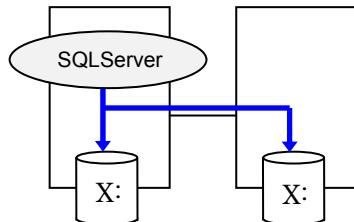
3 運用形態設計

ミラーディスクシステムを設計する場合、通常のクラスタシステムでの設計に加えて考慮する点があります。ここではミラーディスクシステム設計の際に考慮すべき項目に関して説明しています。

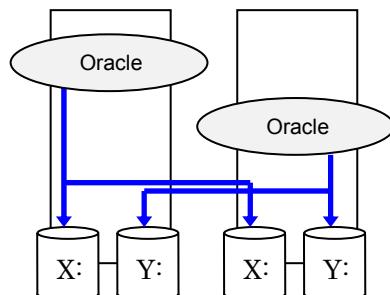
3.1 ミラーディスク運用形態

ミラーディスクを用いたクラスタシステムでは、以下の運用形態でシステムを構築することが可能です

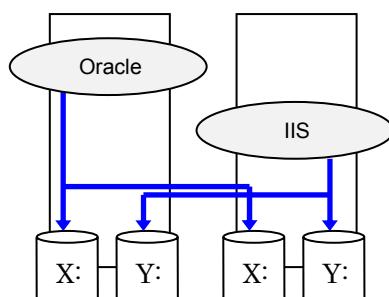
- + 片方向スタンバイ
クラスタシステム全体で同一の業務アプリケーションが1つしか動作しないシステム形態



- + 同一アプリケーション双方向スタンバイ
クラスタシステム全体で同一の業務アプリケーションが複数動作するシステム形態

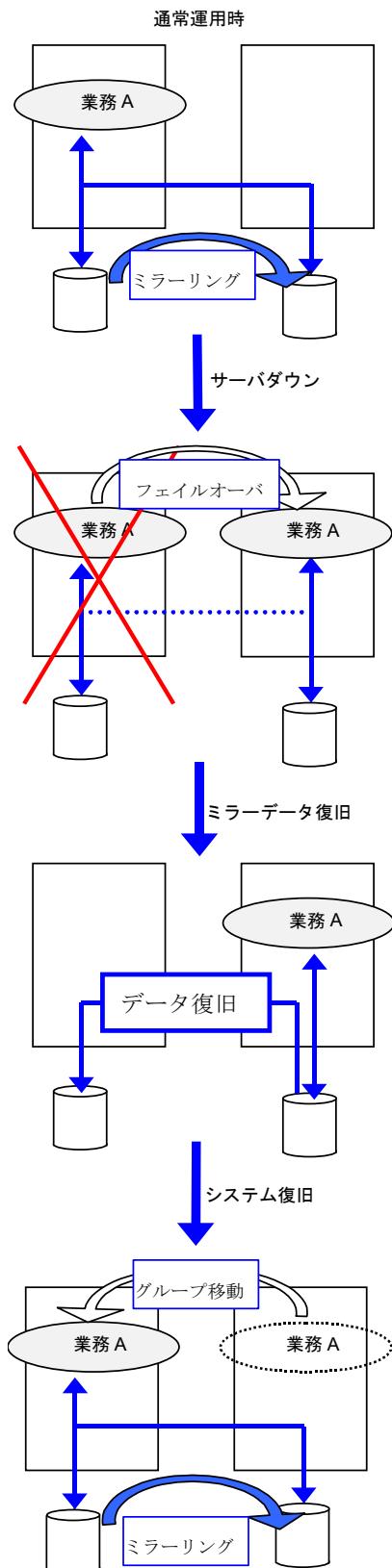


- + 異種アプリケーション双方向スタンバイ
複数の種類の業務アプリケーションが、それぞれことなるサーバで稼動し、相互に待機するシステム形態



3.1.1 片方向スタンバイ

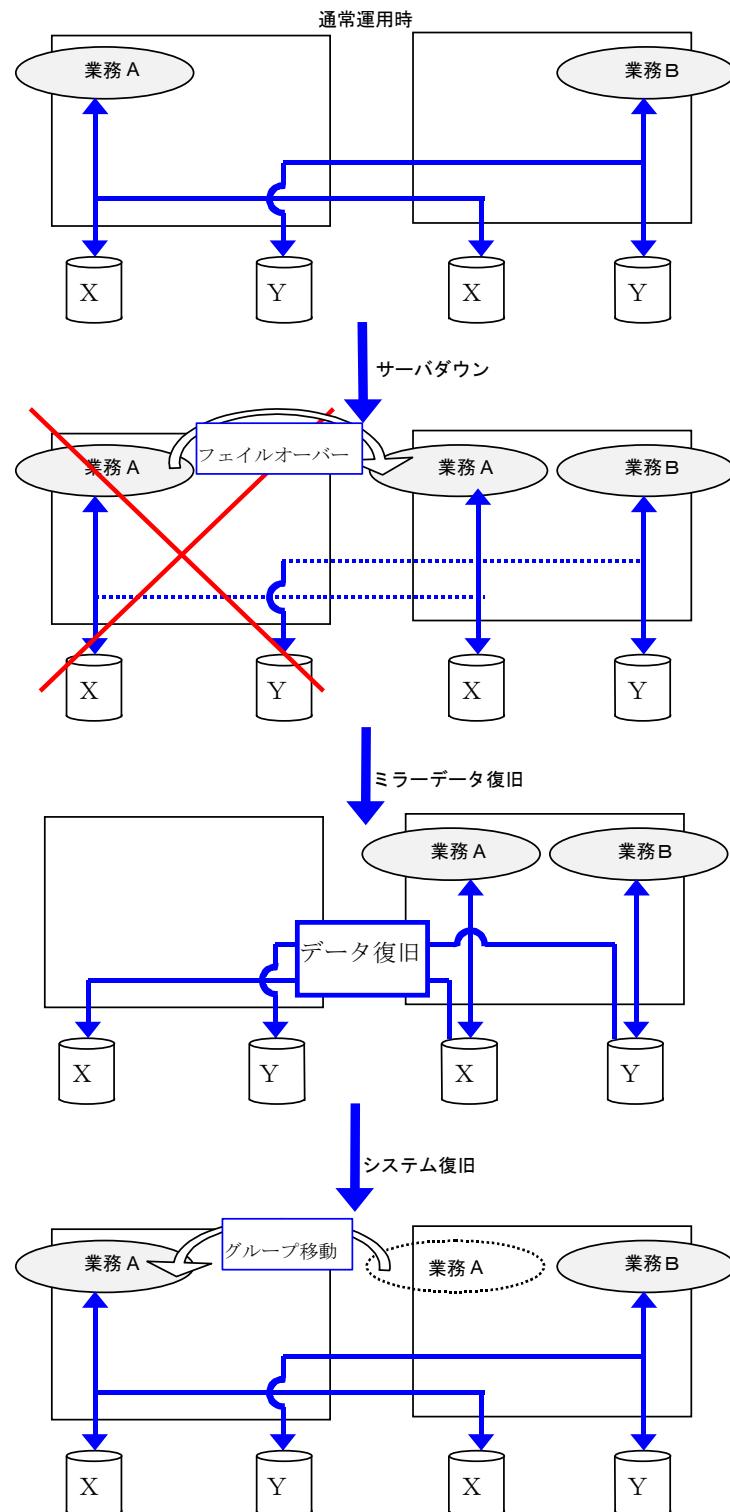
片方向スタンバイとは、ある業務についてフェイルオーバグループを1グループに制限したクラスタシステムです。



3.1.2 双方向スタンバイ

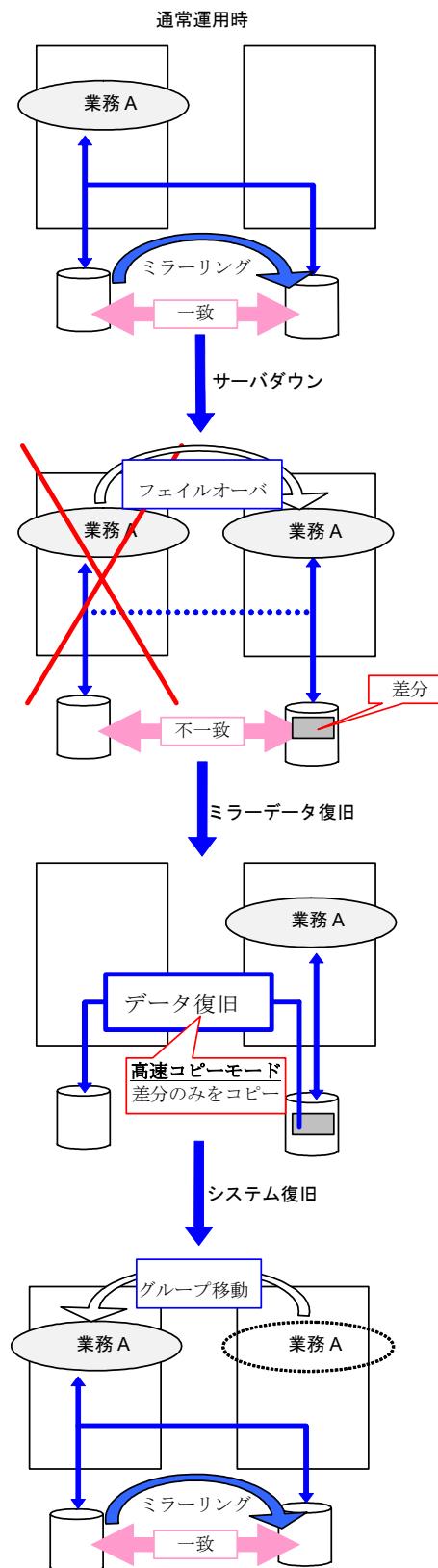
双方向スタンバイとは、ある業務が複数のサーバ上で同時に動作することが可能なクラスタシステムです。

双方向スタンバイには、同じアプリケーションが、複数のサーバ上で動作する、「同一アプリケーション双方向スタンバイ」と、複数の種類のアプリケーションが、複数のサーバ上で動作する「異種アプリケーション双方向スタンバイ」があります。

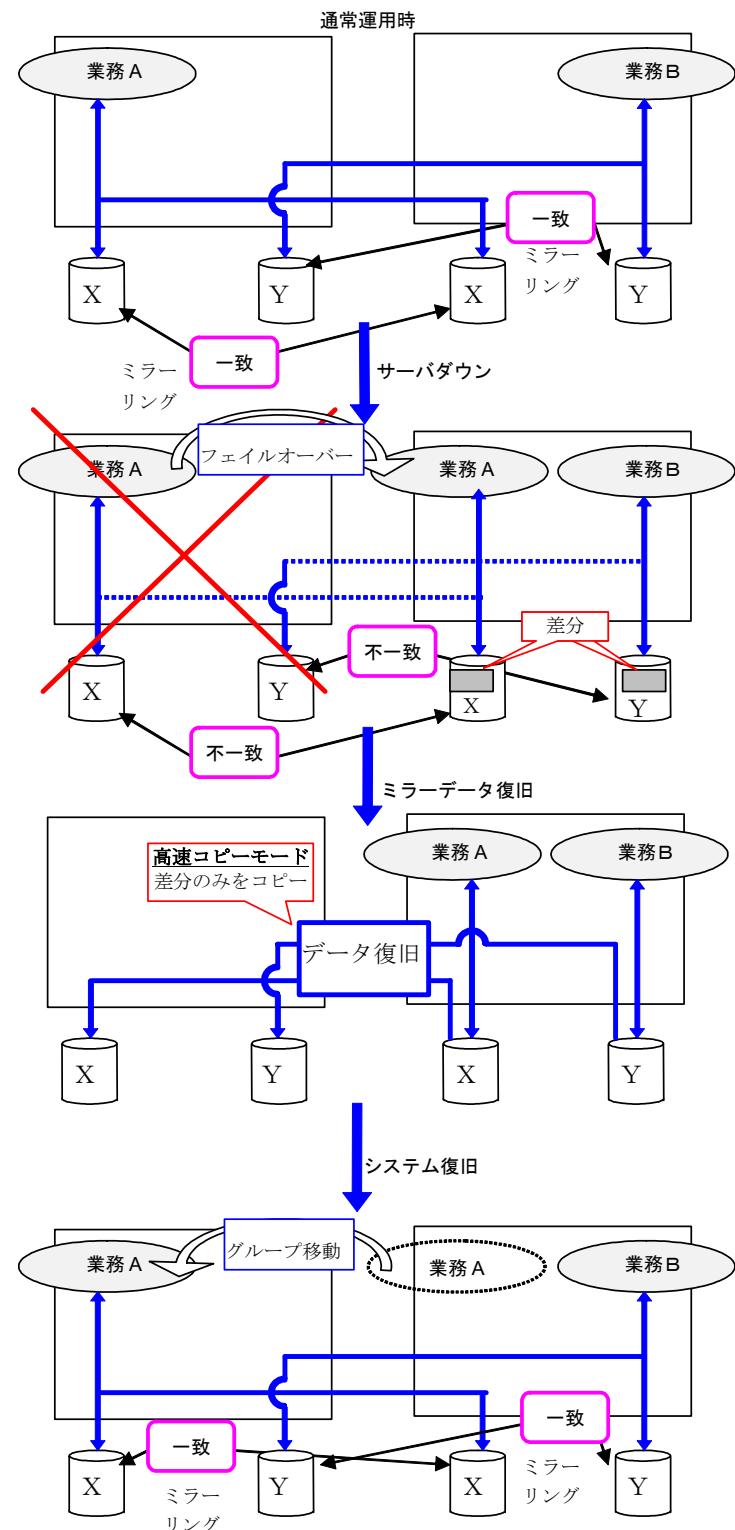


3.2 ミラーディスク運用形態(FastSync Option使用時)

3.2.1 片方向スタンバイ



3.2.2 双方向スタンバイ



4 ミラーディスク特有の考慮

4.1 ディスクについて

4.1.1 ディスクの選択

ミラーセットを構成するディスクは同一容量を持つものにしてください。

またサーバ、SCSIアダプタも同一のものにする事を推奨します。

ディスク障害等が発生した場合にそなえ、より高い安全性を持つアレイディスクの利用をおすすめします。

4.1.2 ディスクの追加

以下のディスクはミラーセットとしては使用できません。サーバにこのようなディスクしか接続されていない場合には、別途ミラーリング専用のディスクの追加が必要です。

- ・OSシステムドライブが存在するディスク
- ・ページングファイルが存在するディスク
- ・リムーバブルディスク
- ・ダイナミックディスク
- ・GPT形式のディスク

また、双方向スタンバイとして使用する場合には、ディスク単位のミラーリングを行うため4台以上のディスク（ミラーセットが2つ）が必要です。

4.1.3 ディスク上のパーティション

ミラーセットを構成するディスクの先頭パーティションは、ミラーディスク管理用(CLUSTERパーティション)として使用されます。

このCLUSTERパーティションには、1MB以上（ディスクアドミニストレータで作成できる最小のサイズでかまいません）のサイズが必要です。また、このパーティションは基本パーティションとして確保し、フォーマットを行わないでください。

このCLUSTERパーティション以外のパーティションが、ミラー対象となりユーザからの利用が可能です。ミラー再構築時間/業務内容を考慮の上、パーティションサイズを決定してください。

4.1.4 ディスク性能

ネットワークを介したI/Oを行うため、ディスクI/Oにはオーバヘッドが発生します。

ただし通常はファイルシステムを経由してI/Oを行うため、負荷の低い（書き込み頻度の少ない）業務を行っている限り性能低下を意識する必要はありません。

又、アレイディスク使用時にはDISK CACHEをWRITE THRU にすると、性能低下が大きくなるのでWRITE BACK での使用をお勧めします。但し、WRITE BACKで使用する場合は、アレイボード上にバッテリがあるか、UPSが接続されている必要があります。

4.1.4.1 通常(ミラー)運用中のディスクI/O性能

ミラー運用時にはRead対Writeの比率が約2:1のケースで、約20%ほど性能が低下します。

Writeの比率が増えると、更に性能の低下が発生します。

4.1.4.2 ミラー再構築中のディスクI/O性能

ミラー再構築中には、I/OパターンがRead対Write=2:1のケースで、通常運用中よりもさらに約15%ほど性能が低下します。

ミラー再構築中には特に書き込みの多いアプリケーションの処理速度に影響が出ますので、システムを構築する上で十分に注意してください。

4.1.5 アレイディスクのミラーセット

アレイディスクでミラーセットを構成する場合、ミラーリングはアレイ上の構成されたシステムドライブ単位(LUN単位)となります。OSシステムドライブがアレイの異なるシステムドライブに存在しても構いません。また、両サーバのRAIDが異なってもミラーセットは構成できますが、アレイとシングルディスクの組み合わせはお勧めできません。

4.2 ネットワークについて

4.2.1 ミラーディスクコネクト²の追加

ミラーディスクコネクトは、インタコネクトと同一のLANを用いる為、ミラーディスクコネクト専用のLANは用意する必要はありません。

また、ミラーディスクコネクトとして使用するネットワークとして以下の条件を満たす必要があります。

- ・対象のサーバ2台のみが接続されているネットワークであること。
- ・TCP/IP以外のプロトコルが利用されていないこと。
- ・ネットワーク機器を利用してサーバ間が接続されていないこと。
(ミラー通信にて使用している独自プロトコルを使用可能なネットワーク機器をのぞく)

4.2.2 ネットワークアダプタの設定

ミラーディスクではその特性上、ネットワーク上に大量のデータが流れます。

この為、ミラーディスクコネクトに使用するネットワークアダプタの設定が規定値のままでミラーリング性能が著しく低下する可能性があります。これは主に通信用のバッファ数が少ないことに起因しています。

そこで通信用バッファを通常より大きめに変更し、ネットワークパフォーマンスが大きくなるようにしてください。

代表的なネットワークアダプタの設定は以下の通りです(以下にないアダプタを使用している場合、ネットワークのパフォーマンスが最大になるように設定してください)。

設定 :

- + NEC 100BASE-TX接続ボード(N8504-27A,N8504-40,N8504-40A, N8504-75, N8104-85, N8104-80)
Coalesce Buffers = 32
Receive Buffers = 128
Transmit Control Blocks = (指定可能最大値)

ネットワークアダプタの設定を変更する際の手順は以下の通りです。

Windows 2000の場合

- 1.タスクバーから[設定]—[コントロール パネル]を選択します。
- 2.コントロールパネルから[ネットワークとダイヤルアップ接続]を開きます
- 3.対象のネットワークを選択した後、[構成]ボタンを押し、[詳細設定]タブを選択します。
- 4.詳細設定画面から必要な項目の設定を行います。詳細設定画面での設定方法については、各アダプタ添付の説明書等を参照してください。

Windows Server 2003の場合

- 1.スタートメニューの[コントロール パネル]—[ネットワーク接続]から、対象のローカルエリア接続を選択します。
- 2.[プロパティ]ボタン—[構成]ボタンを押し、[詳細設定]タブを選択します。
- 3.詳細設定画面から必要な項目の設定を行います。詳細設定画面での設定方法については、各アダプタ添付の説明書等を参照してください。

² ミラーディスクの通信路をミラーディスクコネクトと呼びます。

4.2.3 インタコネクト設定

ミラーディスクを使用したクラスタシステムでは、共有ディスクを使用したクラスタシステムと違い、CLUSTERパーティションを利用したネットワークパーティション解決処理を行うことができません。

そこでネットワークパーティションの発生を極力避ける為に、CLUSTERPROマネージャから、全てのパブリックLANをインタコネクトに指定することをお勧めします。これによりネットワークパーティション発生の際の問題を減少させることができます。

4.2.4 ローカルエリア接続名

Windows 2000のとき、[コントロールパネル]—[ネットワークとダイヤルアップ接続]に設定するインタコネクト兼ミラーコネクトのローカルエリア接続の名前は31バイト(全角15文字以内、半角31文字以内)である必要があります。

Windows Server 2003のとき、[コントロールパネル]—[ネットワーク接続]に設定するインタコネクト兼ミラーコネクトのローカルエリア接続の名前は31バイト(全角15文字以内、半角31文字以内)である必要があります。

4.2.5 ミラーディスクコネクトの多重化

ミラーディスクコネクトとして複数(最大2)のネットワークを指定することにより、ミラーディスクコネクトに冗長性を持たせることが可能です。

4.3 FastSync Optionについて

4.3.1 特長

CLUSTERPRO FastSync Optionは、CLUSTERPRO LEで構築されたクラスタシステムにおいて、差分データによる復旧方法により、ミラー構築の時間を短縮するためのオプション製品です。

CLUSTERPRO LEでのクラスタシステムは、各サーバのローカルディスクをミラーリングすることにより、ノード間でデータを引き継ぎます。そのため、サーバダウンなどによるフェイルオーバが発生した場合、ミラーリングされていたディスク間に不一致が生じる(ミラーブレイクとなる)ため、コピー(ミラー構築)によって復旧を行う必要があります。

FastSync Optionは、ミラーブレイク中の書き込み情報を記録し、復旧時には書き込み情報を元に差分のみをコピーするため、より短時間でのミラー復旧が可能です。

4.3.2 動作環境

CLUSTERPRO LE for Windows Ver7.0 が動作する環境で動作可能です。

4.3.3 性能

通常運用時の性能は、FastSync Optionがインストールされていない場合と同等です。実際のミラー構築時間は、発生するデータの差分量によって異なります。

FastSync Optionがインストールされていない場合のミラー構築時間が差分量100%のときの構築時間となり、実際の構築時間は差分量に比例します。

4.3.4 高速コピー モード³が有効な範囲

高速コピー モードでミラー構築が可能になるのは、ミラーディスクに対して高速コピー モードが設定され、さらに高速コピー 時に使用する差分データを採取する準備が完了したあとのミラー構築時です。

4.3.4.1 高速コピー モードが設定されるタイミング

高速コピー モードは、ミラーセット登録時に設定されます。ただし、FastSync Optionをインストールした時点で既に登録されているミラーセットは、インストーラが設定しますので、ミラーセットを登録しなおす必要はありません。

4.3.4.2 差分データを採取する準備が完了するタイミング

ミラー構築により、ミラーセットが正常になった時点で準備が完了します。ミラー不整合になった瞬間より、差分データを採取はじめるため、準備はそれ以前のミラー構築完了時に行われます。ただし、インストール時に同期がとれているミラーセットは、インストーラが準備を完了させますので、再度ミラー構築を行う必要はありません。

4.3.4.3 高速コピー モードが使用できないケース

以下の場合には高速コピー モードが有効になりません。

(1) 最初のミラー構築

ミラーセット登録後の最初のミラー構築時は、差分が100%の状態と同じです。この最初のミラー構築が完了した時点で、その後の差分データを採取する準備が整います。

(2) ディスク交換直後のミラー構築

ディスク交換直後は、差分100%の状態と同じです。最初のミラー構築が完了した時点で、その後の差分データを採取する準備が整います。

(3) サーバ交換直後のミラー構築

サーバ交換直後のミラー構築は、高速コピー モードで行えません。完全コピー モードでミラー構築する必要があります。

(4) 両サーバダウン後からの復帰

両サーバダウンが発生した場合、差分データ自体の信頼性が保証できないため、両サーバダウン状態からの復旧時は、ミラー構築を完全コピー モードで行います。

4.3.4.4 サーバ復帰に伴うミラー構築

ダウン後再起動サーバをサーバ復帰するときに実行されるミラー構築は、前述の高速コピー モードが使用できないケースでない限り、自動的に高速コピー モードでミラー構築されます。

高速コピー モードが有効でない場合は、イベントログとマネージャへのアラート通報によってその旨を通知し、完全コピー モードでミラー構築が行われます。

³ 差分情報を元にしたミラー再構築を高速コピー モード、差分情報を利用せずに全てのデータを再構築するミラー構築を完全コピー モードと呼びます。

4.3.4.5 高速コピー モードの開始

インストール直後の高速コピー モードは、以下の時点から有効になります。

(1) CLUSTERPRO LE と同時にインストール

次のミラー構築時に、高速コピー モードでのミラー構築が可能になります。

(2) CLUSTERPRO LE が運用中にインストール (ミラーディスクは正常)

次のミラー構築時に、高速コピー モードでのミラー構築が可能になります。

(3) CLUSTERPRO LE が運用中にインストール (ミラーディスクは正常でない)

次のミラー構築時は、高速コピー モードでのミラー構築はできません。

通常の復旧手順によって一度ミラー構築を行った後から、有効になります。

4.4 障害復旧時間について

ミラーディスクを使用したクラスタシステムの場合には、共有ディスクを使用したクラスタシステムに比べ復旧時に要する時間が長くかかります。これは障害サーバやスナップショットバックアップのためにクラスタから切り離されたサーバを、クラスタへ復帰させるとき、復旧時にミラーの再構築を行う為です。

ミラー再構築が完了するまでの間、片サーバのみでの運用となり可用性が低下した状態であるため、システムの設計時点でミラー再構築時間を考慮しておく必要があります。

4.4.1 ミラー構築時間

構築時間に関しては、下表を目安としてください。

ただしこの値は、サーバ性能、ディスク性能及びLAN性能により異なってきます。

また、再構築中に業務を運用している場合には、構築時間が下表よりも長くなる場合があります。

1 GBあたりの構築時間

単体ディスク(非アレイディスク)	約 6分30秒 ~
アレイディスク・RAID5(WRITE THRU)	約 11分 ~
アレイディスク・RAID5(WRITE BACK)	約 4分 ~

注：WRITE BACK, WRITE THRU はアレイディスクのDISK CACHEの設定を示す。

4.5 その他の考慮

4.5.1 必要メモリ量

ミラーディスクを使用したクラスタシステムでは、通常のシステムより多くのメモリを必要とします。実装メモリ量が足りない場合にはシステムの起動が不可能になる場合もあるので、あらかじめ余裕を持った量のメモリを実装してください。

ミラーディスクシステムを利用する際の必要メモリ量は、下表の様になります。

1 ミラーセットあたりの必要メモリ量
18MB

これに加えて、ネットワークアダプタの設定を変更したことによる必要メモリ量の増加があります。この増加分に関してはネットワークアダプタ添付の説明書等を参照してください。

4.5.2 起動スクリプト設定

CLUSTER動作時に、ミラーセットの整合性がとれていない状態で最新のデータを保持しない側のサーバでは、切替ディスクの起動を成功しないようになっています。

そこでフェイルオーバグループのプライマリサーバ(環境変数 ARMS_EVENT=START、ARMS_SERVER = HOME で起動スクリプトが実行された場合)にて、切替ミラーディスクの接続に失敗した場合は、フェイルオーバを行うコマンド(ARMFOVER)をスクリプトに記述し、待機サーバでの業務継続を可能にすることをお勧めします。

<スクリプト例>

```
rem ****
rem *          START.BAT          *
rem ****

IF "%ARMS_EVENT%" == "START" GOTO NORMAL
IF "%ARMS_EVENT%" == "RECOVER" GOTO RECOVER
IF "%ARMS_EVENT%" == "FAILOVER" GOTO FAILOVER

GOTO NO_ARM

:NORMAL
IF "%ARMS_DISK%" == "FAILURE" GOTO ERROR_DISK
IF "%ARMS_SERVER%" == "OTHER" GOTO ON_OTHER1

GOTO EXIT

:ON_OTHER1
GOTO EXIT

:FAILOVER
IF "%ARMS_DISK%" == "FAILURE" GOTO ERROR_DISK
IF "%ARMS_SERVER%" == "OTHER" GOTO ON_OTEHR2

GOTO EXIT

:ON_OTHER2
GOTO EXIT

:RECOVER
GOTO EXIT

:ERROR_DISK
start diskfail.bat
:NOARM
:EXIT
exit
```

図中注釈：ディスク関連エラー

図中注釈：ディスク関連エラー処理

処理概要：
ディスクエラー発生時の処理

追加部分

```
rem ****
rem *          diskfail.BAT      *
rem ****

IF "%ARMS_SERVER%" == "OTHER" GOTO EXIT

ARMFOVER.exe /F %ARMS_GROUPNAME%  

:EXIT
exit
```

処理概要 :

ディスクの接続に失敗したため failover させる。

5 CLUSTERPRO環境下でのアプリケーション/サービス

ここでは、CLUSTERPRO環境下で動作できるアプリケーション/サービスについて、留意すべき事項を述べます。

5.1 業務の洗い出し

CLUSTERPROを導入する場合、まず可用性を向上しなければならないアプリケーション/サービスを、洗い出す必要があります。また、洗い出したアプリケーション/サービスが、CLUSTERPROの環境下で動作するのに適しているかどうかを、見極めなければなりません。

洗い出したアプリケーション/サービスが、CLUSTERPROでのクラスタ対象として適しているかどうかは、次節からの内容を十分検討して判断してください。

5.2 CLUSTERPRO環境下でのアプリケーション/サービス

5.2.1 サーバアプリケーション

対象アプリケーションがどのようなスタンバイ形態で実行するかで5.2.2で記載している注意事項が異なります。

- * 片方向スタンバイ[運用-待機] 注意事項: 1 2 3 4 5
クラスタ内で、あるアプリケーションの稼動サーバが常に一台である運用形態です。
- * 双方向スタンバイ[運用-運用] 注意事項: 1 2 3 4 5
クラスタ内で、あるアプリケーションの稼動サーバが複数台である運用形態です。
- * 共存動作 注意事項: 1 2 3 4 5
クラスタシステムによるフェイルオーバの対象とはせず、共存動作する運用形態です。
ESMPRO/ServerAgentやInocuLANなどがこれにあたります。

5.2.2 サーバアプリケーションについての注意事項

(1) 障害発生後のデータ修復

障害発生時にアプリケーションが更新していたファイルは、待機系にてアプリケーションがそのファイルにアクセスするときデータとして完結していない状態にある場合があります。

非クラスタ(単体サーバ)での障害後のリブートでも同様のことが発生するため、本来アプリケーションはこの状態に備えておく必要があります。クラスタシステム上ではこれに加え人間の関与なしに(スクリプトから)復旧が行える必要があります。

CLUSTERPROのフェイルオーバのタイミングではCHKDSKは行われません。代わりに、NTFSのLogファイルサービスによる自動的なジャーナル復旧が行われます。

(2) アプリケーションの終了

CLUSTERPROが業務グループを停止・移動(オンラインフェイルバック)する場合、その業務グループが使用していたファイルシステムをアンマウントします。このため、アプリケーションへの終了指示にて、切替ミラーディスク上の全てのファイルに対するアクセスを停止する必要があります。

通常は終了スクリプトでアプリケーション終了指示コマンドを実行しますが、終了指示コマンドが(アプリケーションの終了と)非同期で完了してしまう場合注意が必要です。(例えばARMSLEEPコマンドによって一定時間待ち合わせするなど)

(3) データ格納位置

CLUSTERPROがサーバ間で引き継ぐことのできるデータは次の2つです。

- = 切替ミラーディスク上のデータ
- = 同期対象レジストリキー

アプリケーションはサーバ間で引き継ぎたいデータと引き継ぎたくないデータを分離できる必要があります。

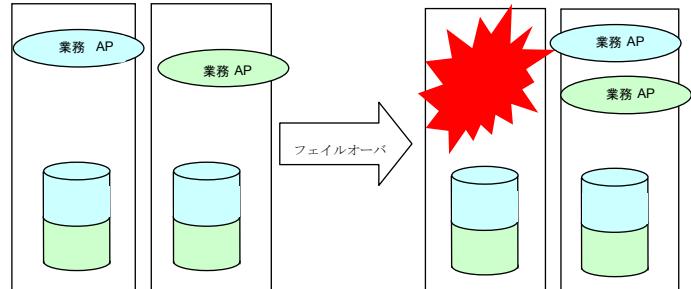
データの種類	(例)	配置場所
引き継ぎたいデータ	(ユーザデータなど)	切替ミラーディスク レジストリ
引き継ぎたくないデータ	(プログラム、設定情報など)	サーバのローカルディスク

(4) 複数業務グループ

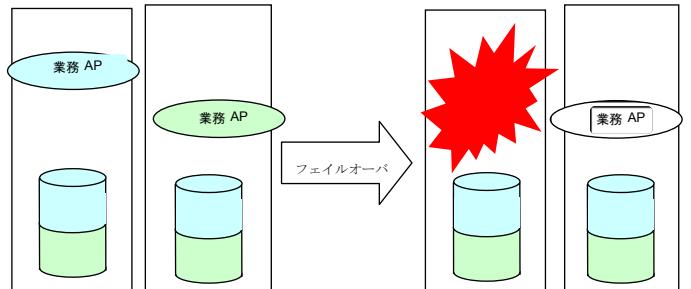
双方向スタンバイの運用形態では(障害による縮退時)、1つのサーバ上で同一APによる複数業務グループが稼動することを想定しなくてはなりません。

アプリケーションは次のいずれかの方法で引き継がれた資源を取り、単一サーバ上で複数業務グループを実行できなければなりません。

- 複数インスタンス起動
新たに別インスタンス(プロセス)を起動する方法です。アプリケーションが複数動作できる必要があります。

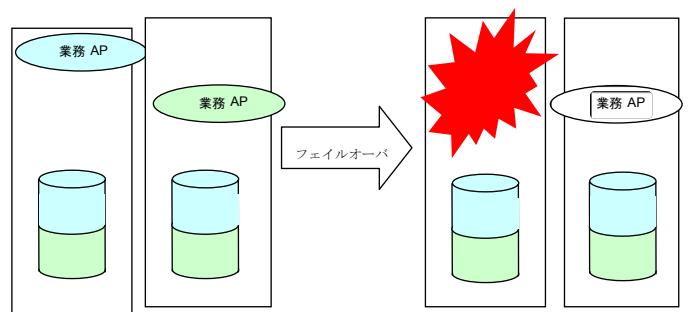


- アプリケーション再起動
もともと動いていたアプリケーションを一旦停止し、再起動することで、追加された資源を扱えるようにする方法です。



業 A を再起動することで、データを引き継

- 動的追加
動作中のアプリケーションに対して、自動またはスクリプトからの指示により資源を追加する方法です。



実行中の業 A に動的データを追加すること
データを引き継

(5) アプリケーションとの相互干渉(相性問題)

CLUSTERPROの機能や動作に必要なOS機能との相互干渉によってアプリケーションまたはCLUSTERPROが動作できない場合があります。

- * I/O フィルタリング

CLUSTERPRO はサーバ間でのミラーディスクのアクセス権利を切り替えるために、I/O フィルタリングを行い非活性状態のディスクへの I/O 要求に対しては "Not Ready" のエラーを返却します。

- * アプリケーションは非活性状態の切替ミラーディスク(つまりアクセス権利のない切替ミラーディスク)にアクセスしてはいけません。

通常、クラスタスクリプトから起動されるアプリケーションは、起動された時点ですでにアクセスすべき切替ミラーディスク上のパーティションが、アクセス可能となっていることを想定してかまいません。

- * アプリケーションの切替ミラーディスクへのアクセス

共存動作アプリケーションには、業務グループの停止が通知されません。もし、業務グループの停止のタイミングでそのグループが使用している切替ミラーディスク上のパーティションにアクセスしている場合、アンマウントに失敗してしまいます。

システム監視サービスを行うようなアプリケーションの中には、定期的に全てのディスクパーティションをアクセスするようなものがあります。この場合、監視対象パーティションを指定できる機能などが必要になります。

- * マルチホーム環境およびIPアドレスの移動

クラスタシステムでは、通常、一つのサーバが複数の IP アドレスを持ち、ある IP アドレス(フローディング IP アドレスなど)はサーバ間で移動します。

問題点の多くはアプリケーションが Winsock の gethostbyname で返却される IP アドレスが一つしかないことを前提に作成されている場合に起こります。この場合、CLUSTERPRO 付属の Winsock Wrapper を使用して、gethostbyname の返却 IP アドレスの順序を変更することで解決できます。

問題点および注意点の詳細については、「CLUSTERPRO システム構築ガイド API リファレンス」の「仮想 IP アドレス使用時の注意事項」を参照してください。

5.2.3 アプリケーション使用上の注意

ここでは、サーバアプリケーションに関する情報を掲載します。
なお、ここで示した内容が、その製品に関するすべての注意すべき内容であることを意味するものではありません。

(1) CLUSTERPRO未対応製品

- Norton AntiVirus 4.0

CLUSTERPRO環境で使用した場合、共有ディスク/ミラーディスクへのI/Oが遮断されることがありますので、ご使用になれません。(他バージョンについては不明です。)

- ウイルスバスター

クラスタシャットダウン時、グループの移動/停止時などに、ウイルスバスターが共有ディスク/ミラーディスクを掴んだままとなり、ディスク切り離し失敗が発生するという報告があります。

ウイルス対策ソフトは、CLUSTERPROシステム構築ガイド PP編に記載のあります

InocuLAN

ServerProtect

をご使用ください。

- ARCserve Disaster Recovery Option

リストア時に共有ディスクへOSをインストールしてしまうという報告があります。

(2) CLUSTERPRO対応製品

・ESMPRO/AC Enterprise

1台のUPS装置に、LAN接続ボード1枚とマルチUPSボード1枚の合計2枚のボードにて、AC Enterpriseを使用してLAN投入を行う場合、2サーバで構成するクラスタにおいても、Client監視方式のみが可能です。LAN ManagerやTCP/IPのプロトコル監視方式には対応できません。

* Client監視機能

専用モジュールをネットワーク投入するクライアントマシンにインストールし、その専用モジュールによりLAN投入/切断監視を行う機能。

・ESMPRO/JMSS クラスタ連携オプション

片方向スタンバイでは、必要ありません。

JMSSクラスタ連携オプションを使って双方向スタンバイを行う場合には、次の制限事項があります。

	SVR1	SVR2
JOB1	O	
JOB2		O

このときSVR1がフェイルオーバするとJOB1はSVR2で再実行できますが、

	SVR1	SVR2
JOB1	X	O
JOB2	O	

SVR1が復活してもJOB1だけをSVR1へ戻すことはできません。(一度混ぜたら分けられません。)

ただし、ジョブが一切動いていないときであれば、グループの移動でJOB1を戻すことができます。(実行中のジョブを移動できないということです。)

5.2.4 クライアントアプリケーション

クラスタシステムが現用系サーバの障害を検出しフェイルオーバを行う場合、クライアントアプリケーションとクラスタサーバとの接続は一旦切断されます。このため、クライアントアプリケーションは次のいずれかの方法でサーバに再接続し業務を続行できなければなりません。

- * 自動再接続
通信タイムアウトや CLUSTERPRO クライアント API により、自動的にサーバに再接続する方法です。
- * 手動再接続
フェイルオーバ発生を何らかの方法(例えば CLUSTERPRO クライアントポップアップ)でユーザが認知し、手動でサーバに再接続する方法です。
- * クライアントアプリケーション再起動またはクライアントPC再起動
サーバとの接続が切断されたときに、クライアントアプリケーションを再起動しなければならない場合、これらの方法が考えられます。

5.2.5 クラスタ対応の例

5.2.2の注意事項に対応する番号		
問題点	対策	
データファイル更新中に障害が発生した場合、待機系にてアプリケーションが正常に動作しない	プログラム修正	5.2.2 (1)
サービスを停止しても一定時間の間、共有ディスクへのアクセスしつづける	停止スクリプト中にARMSLEEPコマンドを使用し待ち合わせる	5.2.2 (2)
サーバ間で引き継ぎたいレジストリ情報のアクセス制御に(ドメインアカウントではなく)ローカルサーバアカウントを使用していたため、待機系にてレジストリアクセスができない	アクセス制御にドメインアカウントを使用	5.2.2 (3)
一台のサーバ上で同一サービスを複数起動できない	双方向スタンバイ運用時には、フェイルオーバ時にサービスを再起動し共有データを引き継ぐ	5.2.2 (4)
Norton AntiVirusがあるパーティションへのI/O要求に対して"Not Ready"を受け取ると、ディスク全体へのI/Oを遮断してしまう	別のウィルスチェックを使う(InocuLAN および ServerProtect が評価済み)	5.2.2 (5)

5.3 業務形態の決定

5章全体を踏まえた上で、業務形態を決定してください。

- * どのアプリケーション/サービスをいつ起動するか
- * 起動時やフェイルオーバ時に必要な処理は何か
- * 切替ミラーディスクに置くべき情報は何なのか
- * 同期対象レジストリキーに置くべき情報は何なのか

また、以下を運用の中に必ず組み込んでください。

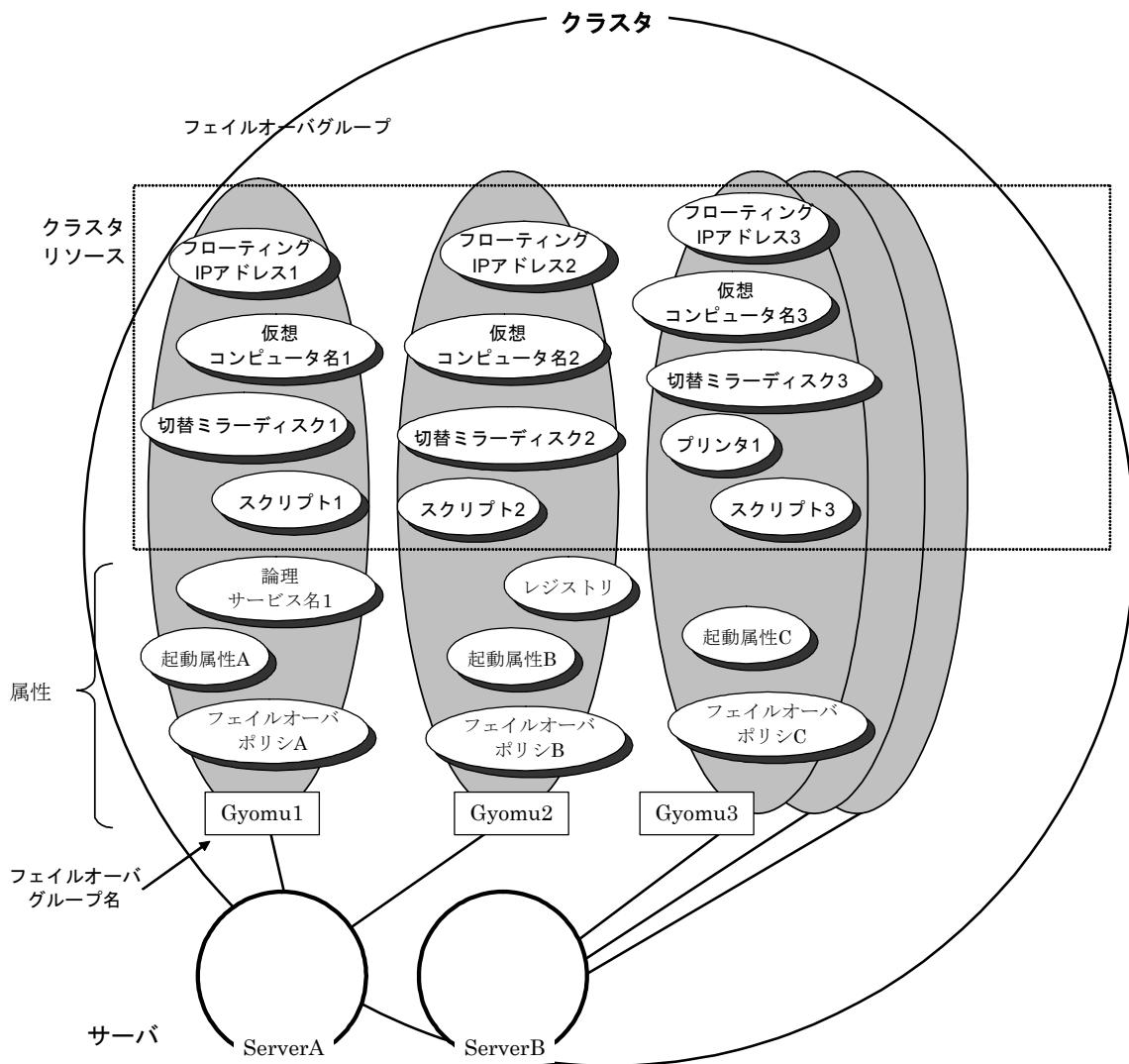
- * 切替ミラーディスクの定期的なバックアップ

6 フェイルオーバグループ

フェイルオーバグループとは、クラスタシステム内のある1つの独立した業務を実行するために必要な資源の集まりのことです、フェイルオーバを行なう単位になります。

フェイルオーバグループは、フェイルオーバグループ名、クラスタリソース、属性を持ちます。

1クラスタシステムに対して64フェイルオーバグループまで作成することができます。



各フェイルオーバグループのクラスタリソースは、それぞれひとまとめのグループとして処理されます。すなわち、切替ミラーディスク1とフローティングIPアドレス1を持つGyomu1においてフェイルオーバが発生した場合、切替ミラーディスク1とフローティングIPアドレス1がフェイルオーバすることになります(切替ミラーディスク1のみが、フェイルオーバすることはありません)。

また、切替ミラーディスクは、他のフェイルオーバグループ(たとえばGyomu2)に含まれることはありません。

6.1 クラスタリソース

フェイルオーバグループは以下のクラスタリソースを所有することができます。
詳細は「7 リソース」を参照してください。

- * 切替ミラーディスク
- * フローティングIPアドレス
- * 仮想IPアドレス
- * 仮想コンピュータ名
- * プリンタ
- * 回線（回線切替装置に接続されているもの切替Ver 3.0互換運用のみ）
- * スクリプト
- * リソース監視

6.2 属性

フェイルオーバグループは以下の属性を所有します。

- * フェイルオーバグループ名
- * 起動属性
- * フェイルオーバ属性
- * フェイルバック属性
- * フェイルオーバポリシ
- * 論理サービス名
- * 同期対象レジストリキー

6.2.1 フェイルオーバグループ名

フェイルオーバグループの名前です。

CLUSTERPROクライアントAPIでは、フェイルオーバグループ単位に状態取得や監視を行ないますので、クラスタ名とフェイルオーバグループ名をキーとします。

以下の規則があります。

- * 1バイトの英大文字・小文字、数字、ハイフン(-)、アンダーバー(_)のみ使用可能
- * 大文字・小文字の区別なし
- * 最大15文字(15バイト)
- * クラスタシステム内で一意な名前
- * PRNなどのDOS入出力デバイス名は使用できません
(フェイルオーバグループ名として設定はできますが、グループの起動に失敗します)

6.2.2 起動属性

クラスタ起動時にCLUSTERPROによりフェイルオーバグループを自動的に起動するか（自動起動）、もしくはCLUSTERPROマネージャからユーザが操作して起動するか（手動起動）、の属性を指定します。

- * 自動起動

CLUSTERPROにより自動的に起動される。

クラスタの起動時、フェイルオーバグループは自動的に起動される（活性状態）。

- * 手動起動

CLUSTERPROからは起動されず、ユーザによるCLUSTERPROマネージャからの起動指示により起動される。

クラスタの起動時、フェイルオーバグループは、起動されない（非活性状態）。その後、CLUSTERPROマネージャから、ユーザが操作して起動される（活性状態）。

6.2.3 フェイルオーバ属性

フェイルオーバ先の決定規則を指定します。

決定規則として、常に一番優先順位の高いサーバにフェイルオーバするか（通常）、常にグループが起動されていないサーバにフェイルオーバするか（排他）、を選択できます。

* 通常

CLUSTERPROにより自動的にフェイルオーバされます。フェイルオーバ先の決定規則は、常に一番優先順位の高いサーバとなります。同一サーバで複数のグループが起動されることがあります。オフラインフェイルバックを行います。

* 排他

2サーバのクラスタ構成の場合は、排他属性の使用は推奨しません。（2サーバ構成では、多くの場合フェイルオーバしません。）

排他属性については、「CLUSTERPROシステム構築ガイド システム設計編(基本/共有ディスク)」をご覧ください。

6.2.4 フェイルバック属性

フェイルオーバポリシで設定した、最高プライオリティサーバが正常状態に戻ったとき、自動的に最高プライオリティサーバへフェイルバックするかどうかを指定します。

以下のどちらかを選択します。

* 自動フェイルバックする

* 自動フェイルバックしない

既定値は、「自動フェイルバックしない」となります。

6.2.5 フェイルオーバポリシ

フェイルオーバ可能なサーバリストとその中のフェイルオーバ優先順位です。

以下の規則があります。

- * フェイルオーバする場合、クラスタとして動作しているサーバの内、一番優先順位の高いサーバにフェイルオーバする。

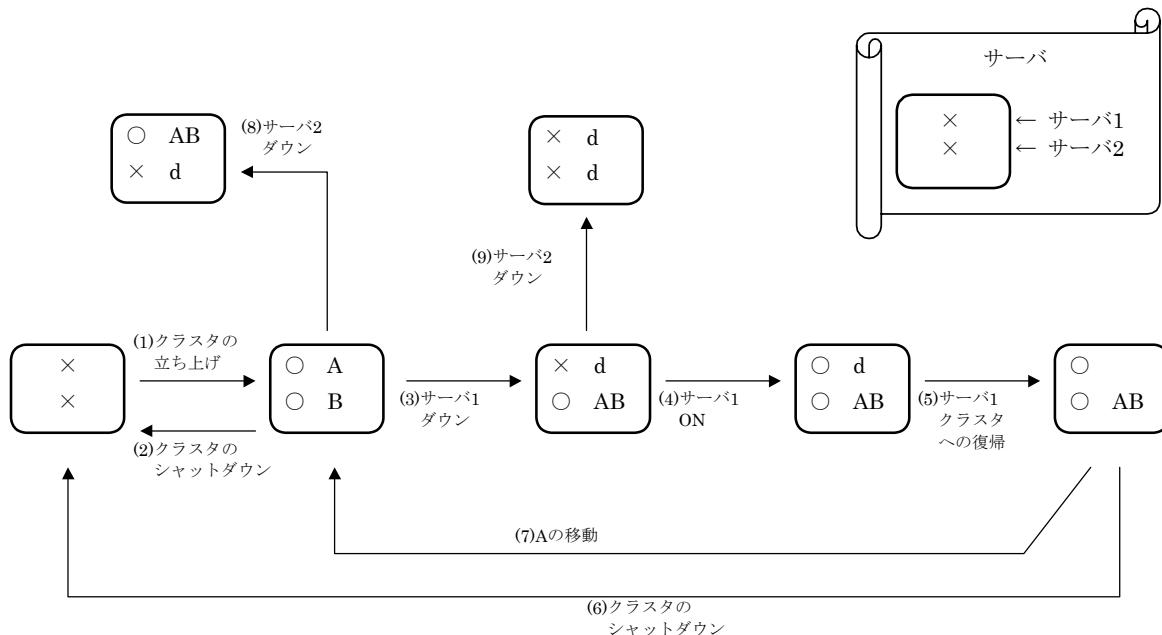
フェイルオーバ発生時のフェイルオーバポリシによる動作の違いを説明します。

<図中記号の説明>

サーバ状態	説明
○	正常状態 (クラスタとして正常に動作している)
×	停止状態 (クラスタシャットダウンによる停止状態)
× d	ダウン状態 (サーバダウントによる停止状態)
○ d	ダウン後再起動状態 (クラスタから切り離されている)

フェイルオーバグループ	フェイルオーバポリシ	優先度1サーバ	優先度2サーバ
A	サーバ1	サーバ2	
B	サーバ2	サーバ1	

フェイルオーバ属性が通常の場合



- (1) クラスタの立ち上げ
- (2) クラスタのシャットダウン
- (3) サーバ1ダウン : 優先度2のサーバへフェイルオーバする
- (4) サーバ1の電源on
- (5) サーバ1のクラスタ復帰
- (6) クラスタのシャットダウン
- (7) フェイルオーバグループAの移動
- (8) サーバ2ダウン : 優先度2のサーバへフェイルオーバする
- (9) サーバ2ダウン

6.2.6 アプリケーション/サービス

クラスタに対応したアプリケーション/サービスは、フェイルオーバ/フェイルオーバグループの移動が発生した場合に、スクリプトにより相手サーバで再起動されます。よって、同一レビジョンのものがフェイルオーバポリシで設定してある全サーバに存在し、かつサーバ間で同一に扱えることが必須です。また、引き継ぐべきデータを切替ミラーディスク上に集められるような性質のものでなくではありません。

CLUSTERPRO環境下で動作するアプリケーション/サービスは、この他にもいくつかの前提条件をクリアしたものでなければなりません。詳細については、「5. CLUSTERPRO環境下でのアプリケーション/サービス」を参照してください。

また、クライアントアプリケーションの前提条件についても、同章を参照してください。さらに、CLUSTERPRO対応した各PPに関しては、第5章とともに「CLUSTERPROシステム構築ガイド PP編」の該当PPの章を参照してください。

6.2.7 同期対象レジストリキー

フェイルオーバ時に同期するレジストリキーを設定することができます。設定されたキー配下のレジストリは、フェイルオーバ先のサーバに対して、フェイルオーバ時に同期をとることができます。フェイルオーバ先は、フェイルオーバポリシに設定してあるサーバです。

以下に同期のプロセスを示します。

- (1) フェイルオーバグループに同期レジストリキーの設定があると、グループが起動していれば常にレジストリキーを監視しています。
- (2) レジストリキーに変更があることを認識すると、そのレジストリキー配下をハイブファイルに落とし、ローカルディスクに格納します。また、フェイルオーバ先のサーバに配信します。
- (3) 配信を受けたサーバはローカルディスクにこれを保持し、フェイルオーバ発生時のスクリプト起動前に、これを該当するキーに復元します。

* レジストリ同期させる場合の注意事項

- + レジストリ同期に失敗する場合は、以下の通りです。
 - = フェイルオーバ先サーバで同期対象レジストリキーをオープンしている時に、フェイルオーバが発生した（ハイブファイルの展開に失敗するため）。
- + 同期対象レジストリキーには必要最小限のみを設定してください。

* 同期対象となるレジストリ

レジストリキーは、以下の2レジストリ配下の任意キーのみを設定することができます。

従って、全レジストリを同期させる事はできません。

- + HKEY_USERS 配下の任意キー
- + HKEY_LOCAL_MACHINE配下の任意のキー
ただし、以下を除く
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\NEC\ESMARM 配下
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\NEC
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE
HKEY_LOCAL_MACHINE
- * 同期レジストリキー名については、以下の規則があります。
 - + 1 フェイルオーバグループに対して、最大16までです。
 - + レジストリキー名には、以下の規則があります。
 - = 使用可能文字はOSのレジストリキーの仕様に従います。
 - = 最大259バイトまでです。

6.3 フェイルオーバ要因

フェイルオーバを引き起こす要因としては、以下のものがあります。

- * サーバのシャットダウン
- * 電源ダウン
- * OSのペニック
- * OSの完全ストール
- * CLUSTERPROサーバの異常
- * スクリプトからのCLUSTERPROコマンド(ARMLOAD)により起動したアプリケーションあるいはサービスの障害
 - + CLUSTERPROコマンド(ARMKILL)によりアプリケーション、サービスが終了するまで継続されます
 - + 障害とは、次の状態を示します
 - = アプリケーションの場合、プロセスの消失
 - = サービスの場合、サービスの停止(SERVICE_STOPPED)もしくは異常終了
 - + ARMLOADには、下記オプションが指定できます
 - = 監視対象とする/しない
 - = 再起動回数の閾(しきい)値
 - = 再起動回数を0クリアするまでの時間
 - = 再起動はアプリケーション単体もしくはスクリプト
 - = しきい値を越えた場合の挙動は、サーバシャットダウンもしくはフェイルオーバ
- * イベントログへの特定イベントの登録
 - + 特定イベントが登録された時にフェイルオーバを発生させるには、ESMPRO/AlertManagerを使用して行なうことができます。
 - + ESMPRO/AlertManagerにて特定イベントを監視し、それが発生した時実行されるよう設定したスクリプトに、CLUSTERPROで提供されるフェイルオーバグループのフェイルオーバを指示するコマンド(ARMFORVER)と、サーバシャットダウン(ARMDOWN)を実行するコマンドが記述できます。
- * リソース監視またはARMRSPコマンドにより監視しているリソースおよびPublic LANでの異常を検出した場合
- * CLUSTERPRO監視オプション（有償）が、監視対象ソフトウェアのストール（一定時間の無応答）等を検出した場合

7 リソース

7.1 ディスクリソース

7.1.1 切替ミラーディスク

切替ミラーディスクとは、クラスタを構成する2台のサーバ間でディスクデータのミラーリングを行うディスクのペアのことであり、CLUSTERPROのリソースとして動作します。

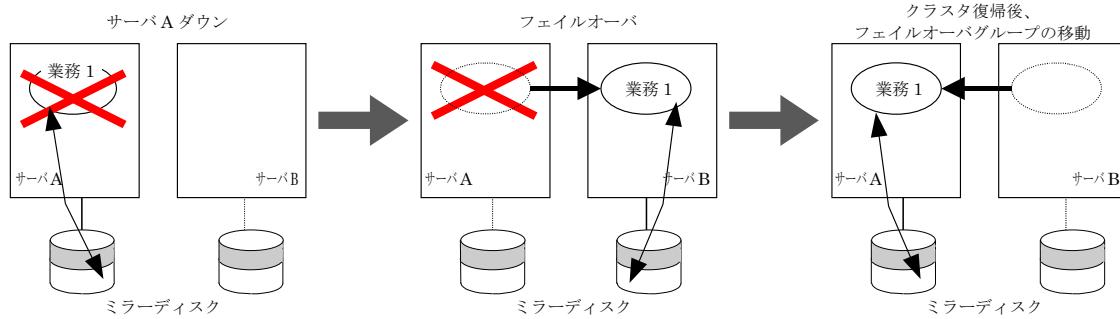
この切替ミラーディスクは共有ディスクを使用した切替ディスクと同様に1台のサーバ(通常はプライマリサーバ)からのみアクセス可能です。

切替は、フェイルオーバグループ毎に、フェイルオーバポリシにしたがって行われます。業務に必要なデータは、切替ミラーディスク上に格納しておくことで、フェイルオーバ時/フェイルオーバグループの移動時等に、自動的に引き継がれます。

切替ミラーディスクのファイルシステムは、必ずNTFSにしてください。また、全てのサーバで、同一のパーティションには、同一のドライブ文字を割り付けてください。

切替ミラーディスクの設定手順については、「CLUSTERPROシステム構築ガイド クラスタ生成ガイド(ミラーディスク)」「CLUSTERPROシステム構築ガイド GUIリファレンス」を参照してください。

切替ミラーディスクは、クラスタを構成するサーバに、それぞれ接続されたミラーディスク上に作成されます。



7.1.2 CLUSTERパーティション

CLUSTERPROサーバが切替ミラーディスク制御のために使用する専用パーティションを、CLUSTERパーティションといいます。

CLUSTERパーティションは、RAWパーティションでなければいけません。フォーマットは行わないでください。

CLUSTERパーティションは、データミラーリング用ディスクの第一パーティションが自動的に割り当てられます。

このためにミラーを行うディスク上ディスクの先頭に、CLUSTERパーティション用の領域(最低1MB)を基本パーティションとして確保してください。

また、ドライブ文字、クラスタ文字は割り当てないでください。

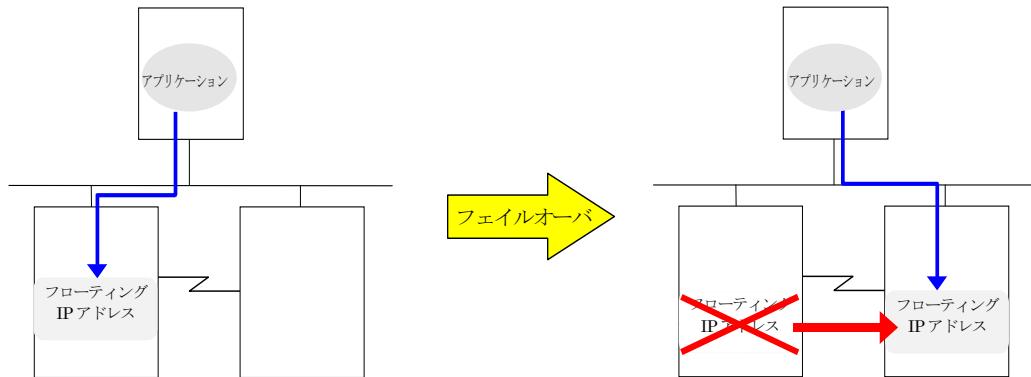
7.2 フローティングIPアドレス

フローティングIPアドレスとは Ver4.2でサポートされた新方式の仮想IPアドレスのことを指します。従来からの仮想IPアドレスについては、「クラスタ構築ガイド システム設計編(応用)」を参照してください。

LANの二重化が必要なれば、本セクションで説明するフローティングIP(FIP)方式の使用を推奨します。

クライアントアプリケーションは、フローティングIPアドレスを使用してクラスタサーバに接続することができます。また、サーバ間でも接続可能です。フローティングIPアドレスを使用することにより、フェイルオーバ/フェイルオーバグループの移動が発生しても、クライアントは、接続先サーバの切り替えを意識する必要がありません。

フローティングIPアドレスは、同一LAN上でもリモートLANからでも使用可能です。ARPプロトコルをサポートしているOSであればWindows系以外のOSからでも使用可能です。



7.2.1 アドレスの割り当て

フローイングIPアドレスに割り当てるIPアドレスは、以下の条件を満たす必要があります。

- * クラスタサーバが所属するLANと同じネットワークアドレス内で かつ使用していないホストアドレス

この条件内で必要な数(一般的にはフェイルオーバグループ数分)のIPアドレスを確保してください。

このIPアドレスは一般的のホストアドレスが変わらないため、インターネットなどのグローバルIPアドレスから割り当てるこも可能です。

7.2.2 環境設定

フローイングIPアドレスを使用するには以下の設定が必要です。

- + CLUSTERPROマネージャ でフェイルオーバグループへ
IPアドレスの割り当て

クラスタ生成後、CLUSTERPROマネージャの[フェイルオーバグループの追加]→[リソースの設定]→[IPアドレス]→[フローイングIP追加]により選択肢の中から使用するIPアドレスを選択してください。

フローイングIPアドレスの値を変更する場合には、[フェイルオーバグループのプロパティ]→[リソースの設定]→[IPアドレス]により新しいFIPを追加し古いFIPを削除してください。

フローイングIPアドレスは、Public-LAN側のLANアダプタドライバのレジストリに依存しています。LANアダプタの機種を変更したりLANアダプタのドライバを更新する場合には、CLUSTERPROが動作していない状態で行う必要があります。

CLUSTERPRO関連サービスのスタートアップの種類を手動にして、クラスタシャットダウンを行い、再起動後に実施してください。

7.2.3 経路制御

サーバに使用するネットワークIPアドレスの経路制御で フローイングIPアドレスの経路制御も行われますので、フローイングIPアドレスのための特別な経路制御は不要です。

7.2.4 仮想コンピュータ名との対応付け

一定の条件を満たす場合には、仮想コンピュータ名にフローイングIPアドレスが対応付けられます。

詳しくは「7.3.1.3 仮想コンピュータ名とフローイングIPアドレスとの対応付け」を参照してください。

7.2.5 使用条件

以下のマシンからフローディングIPアドレスにアクセスできます。

- クラスタサーバ自身
- 同一クラスタ内の他のサーバ、他のクラスタシステム内のサーバ
- クラスタサーバと同一LAN内 及び リモートLANのクライアント

さらに以下の条件であればWindows系以外のマシンからでもフローディングIPアドレスが使用できます⁴。

- 通信プロトコルがTCP/IPであること
- ARPプロトコルをサポートしていること

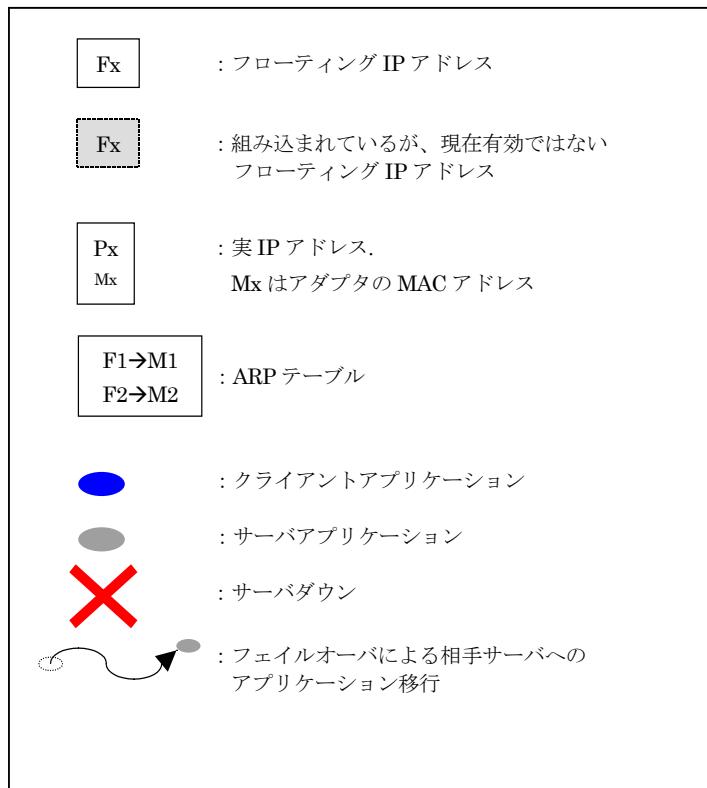
スイッチングHUBにより構成されたLANであっても、フローディングIPアドレスのメカニズムは問題なく動作します。

サーバダウン時には、接続していたTCP/IPコネクションは切断されます。

リモートLAN上のマシンからも、フローディングIPアドレスにアクセスできます。

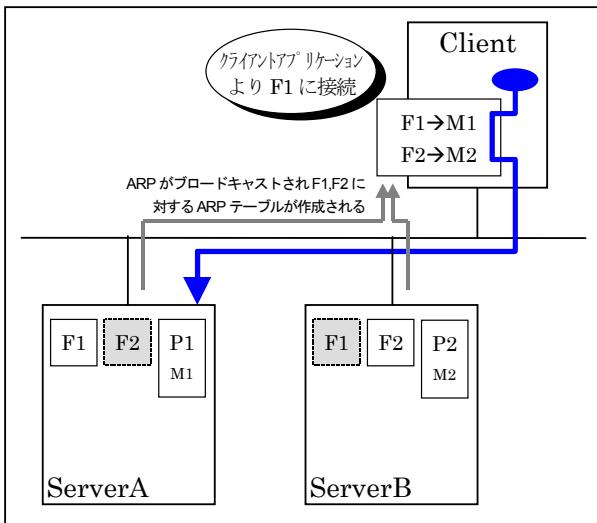
7.2.6 フローディングIPアドレスによる接続形態

FIPアドレスによる接続形態を説明します。図中で使用される記号については、以下のように定義します。



⁴ すべてのマシン、アーキテクチャの接続を保証できません。Windows系以外のOSについては事前に充分に評価をしてください。

(1) クライアントからサーバへの接続

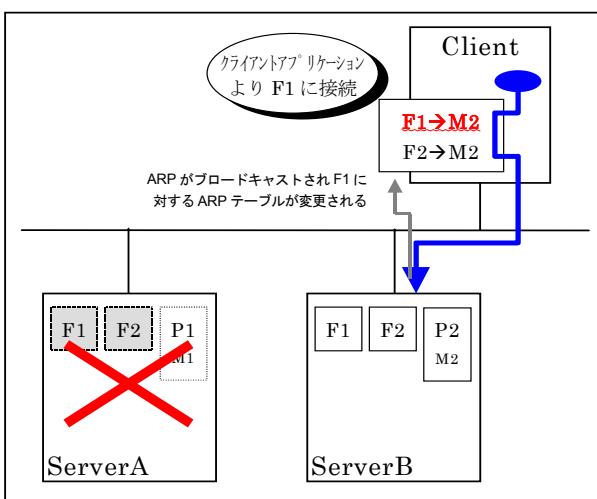


接続形態

- * クライアントからサーバのIPアドレスを指定して接続します。

接続方法

- * 接続先にFIPアドレスを指定します。

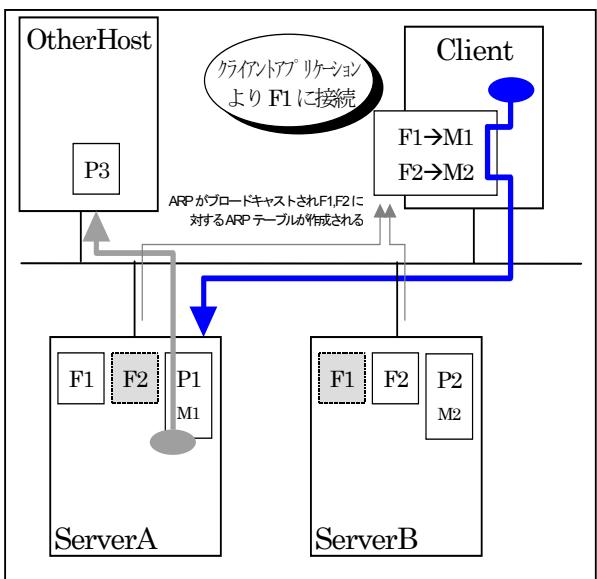


フェイルオーバ時の動作

- * フェイルオーバが発生すると、FIPアドレスに関するクライアントのARPテーブルが変更されます。
- クライアントは、そのままのFIPアドレスを用いてサーバに再接続することができます。

- * クライアントからサーバへ接続する場合に、FIPアドレスを使用すれば、フェイルオーバの際に接続サーバが変わったことを意識する必要がありません。

(2) クライアントからの要求を受けて、他ホストへ接続

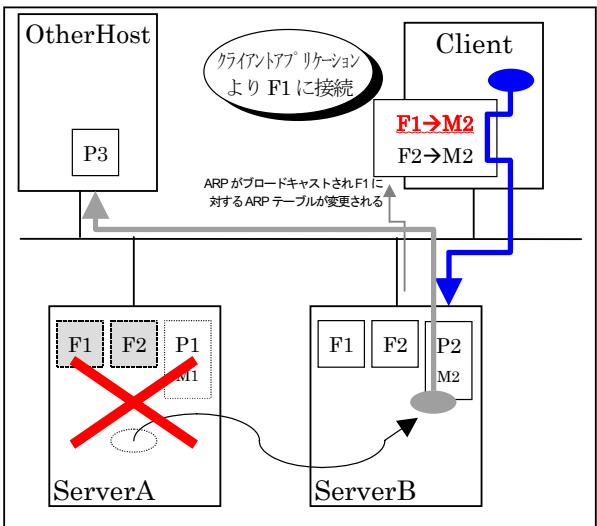


接続形態

- * クライアントアプリケーションは、サーバアプリケーションに接続します。サーバアプリケーションはクライアントアプリケーションからの要求を受けて、他ホストに接続し、その結果をクライアントアプリケーションに通知します。

接続方法

- * クライアントアプリケーションは、FIPアドレスでサーバアプリケーションに接続します。
- * サーバアプリケーションが、クライアントからの要求で他ホストに接続する際は、実IPアドレスが用いられます。
- * サーバアプリケーションから接続される他ホストは、どちらのサーバの実IPアドレスからの要求も受け付けるように設定しておきます。
- * サーバアプリケーションとクライアントアプリケーションとの接続はFIPアドレスで、サーバアプリケーションと他ホストとの接続は実IPアドレスで行われます。

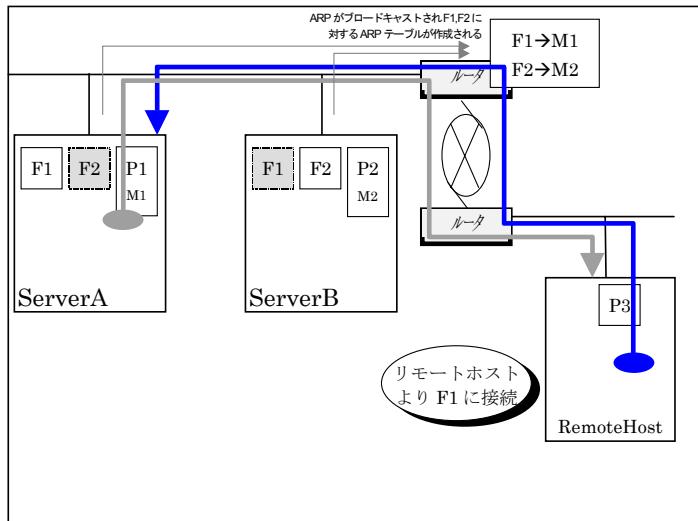


フェイルオーバ時の動作

- * フェイルオーバが発生すると、FIPアドレスに関するクライアントのARPテーブルが変更されます。クライアントは、そのままのFIPアドレスを用いてサーバに再接続することができます。フェイルオーバ先のサーバアプリケーションは、クライアントからの要求で他ホストに接続します。

- * サーバから他ホストへの接続は、実IPアドレスで接続してください。サーバから他ホストへの接続にFIPアドレスを明示的にbindする必要はありません。

(3) リモートネットワーク上の非Windowsホストとの接続

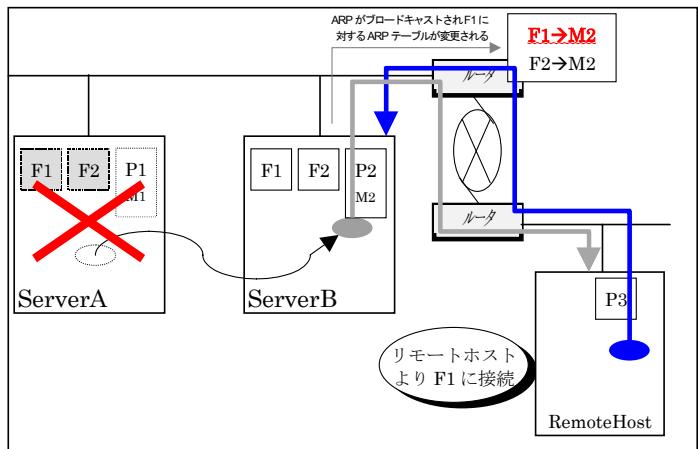


接続形態

- * サーバアプリケーションから、リモートネットワーク上のホスト(以下、リモートホスト)に接続します。また、リモートホストからサーバアプリケーションに接続します。

接続方法

- * リモートホストは、どちらのサーバの実IPアドレスからの接続要求も受け付けるよう設定します。
- * サーバアプリケーションからリモートホストへの接続は、実IPアドレスでの接続となります。
- * リモートホストからサーバアプリケーションへの接続は、FIPアドレスを指定します。



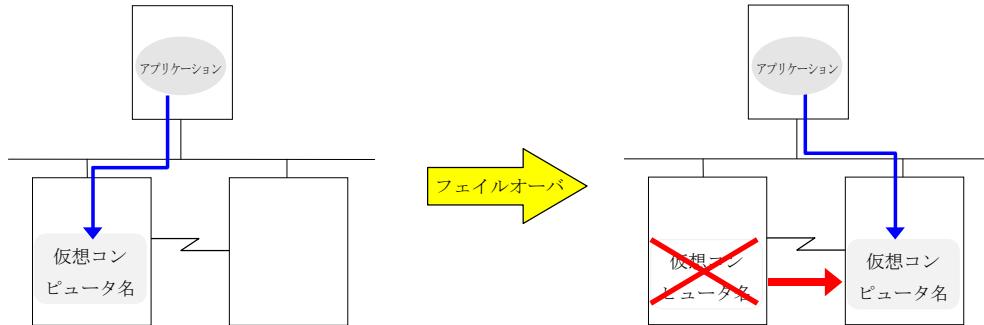
フェイルオーバ時の動作

- * フェイルオーバが発生すると、クラスタサーバ側LANのルータで、FIPアドレスに関するARPテーブルが変更されます。このためリモートホストからは元と同じFIPアドレスを用いて新しいサーバに再接続することができます。また、フェイルオーバ先のサーバからも、リモートホストに再接続できます。

7.3 仮想コンピュータ名

クライアントアプリケーションは、仮想コンピュータ名を使用してクラスタサーバに接続することができます。また、サーバ間でも可能です。仮想コンピュータ名を使用することにより、フェイルオーバ/フェイルオーバグループの移動が発生しても、クライアントは、接続先サーバの切り替えを意識する必要がありません。

また、Windowsマシンクライアントのみが、仮想コンピュータ名によるクラスタサーバへの接続が可能です。



7.3.1 仮想コンピュータ名の割り当て

7.3.1.1 仮想コンピュータ名の検討

仮想コンピュータ名に割り当てるコンピュータ名は以下の条件を満たす必要があります。

- * サーバ名とは異なる名前である
- * 同一ネットワークセグメント上に接続されたマシンのコンピュータ名とは異なる名前である
- * 15文字以内である
- * 英数字およびハイフンのみで構成されている
- * 大文字、小文字の区別は行わない
(ただし、入力時の大文字小文字は、そのまま保存する)

7.3.1.2 仮想コンピュータ名の設定

CLUSTERPROマネージャの、[フェイルオーバグループの追加]—[リソースの設定]、または[フェイルオーバグループのプロパティ]—[リソースの設定]により、仮想コンピュータ名を設定してください。

7.3.1.3 仮想コンピュータ名とフローティングIPアドレスとの対応付け

次の条件を満たす場合には、CLUSTERPROは仮想コンピュータ名とフローティングIP(FIP)アドレスとを対応付けます。

- * FIPが登録されている同一のフェイルオーバグループ内に、仮想コンピュータ名が一つだけ存在する場合

- (1) 同一のフェイルオーバグループ内に、仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが一つずつ登録されている場合には、両者を自動的に対応付けます。
- (2) 同一のフェイルオーバグループ内に、仮想コンピュータ名が一つとFIPアドレスが複数登録されている場合には、FIPアドレスのどれか一つを自動的に仮想コンピュータ名に対応付けます。対応付けるFIPアドレスを指定することはできません（グループ起動時に、どのアドレスと対応付けられるかは保証できません）。ただし、フェイルオーバが発生した場合に同一のFIPアドレスと対応付けられることは保証します。なお、異なるネットワークアドレスのFIPアドレスが登録されている場合には、「7.3.1.4 フローティングIPアドレスとの対応付けの解除/再設定」により、FIPアドレスの対応付けを解除する必要があります。

仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが対応付けられている場合には、CLUSTERPROマネージャの仮想コンピュータ名の“説明”欄に、対応付けたIPアドレスを表示します。なお、IPアドレスを表示するのは、仮想コンピュータ名が正常動作中あるいは活性化失敗のときのみです。



仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが対応付けられていない場合には、CLUSTERPROマネージャ上の仮想コンピュータ名に、IPアドレスを表示しません。

仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが対応付けられると、以下の利点があります。

- * クライアントのLMHOSTSファイルに、仮想コンピュータ名とFIPアドレスの組を記述することができます。

また、仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが対応付けられると、仮想コンピュータ名に関する注意事項のいくつかを解除することができます。次項以降で個別に記載します。

7.3.1.4 フローティングIPアドレスとの対応付けの解除/再設定

仮想コンピュータ名とFIPアドレスとの対応付けの解除および再設定を行うには、ARMVCSETコマンドを使用します。コマンドの詳細は、「CLUSTERPROシステム構築ガイドコマンドリファレンス」をご覧ください。

7.3.1.5 使用可能な仮想コンピュータ名の数

1クラスタシステムに対して、64の仮想コンピュータ名を使用できます。

ただし、仮想コンピュータ名にフローティングIPアドレスが対応付けられている場合には、64からWINSクライアントとバインドされているNICの数を引いた数が、使用できる仮想コンピュータ名の数となります。

7.3.2 リモートLANからの使用

7.3.2.1 FIPアドレスと対応付けられている場合

仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが対応付けられている場合には、クライアントのLMHOSTSに、仮想コンピュータ名とFIPアドレスのエントリを記述して、リモートLANから仮想コンピュータ名を使用することができます。

WINSと組み合わせて使用することも可能です（「7.3.2.3 WINSサーバの設定方法」を参照してください）。

7.3.2.2 FIPアドレスと対応付けられていない場合

仮想コンピュータ名とFIPアドレスとが対応付けられていない場合には、リモートLANから仮想コンピュータ名を使用するためには、WINSと組み合わせなくてはなりません（「7.3.2.3 WINSサーバの設定方法」を参照してください）。LMHOSTSとの組み合わせでは、リモートLANから仮想コンピュータ名を使用できません。

7.3.2.3 WINSサーバの設定方法

WINSサーバの設定には以下の手順で設定してください。

* 2台のクラスタサーバ上にWINSサーバを設置する場合

- (1) クラスタ構成の2台のサーバへWINSサーバをインストールしてください（セットアップ後にサーバ再起動を促すダイアログは【いいえ】を選択してください）
- (2) 《Windows 2000の場合》
 - ・[コントロールパネル]—[ネットワークとダイヤルアップ接続]から、パブリックLANを示すアイコンの【プロパティ】を開きます。
 - ・[インターネットプロトコル(TCP/IP)]を選択し、【プロパティ】をクリックします。
 - ・[詳細設定]をクリックして、[WINS]タブを選択します。
 - ・WINSアドレスに、2台のサーバの、パブリックLANのIPアドレスを設定してください（使用順は区別する必要はありません）。

《Windows Server 2003の場合》

- ・[コントロールパネル]—[ネットワーク接続]から、パブリックLANを示すローカルエリア接続の【プロパティ】を開きます。
- ・[インターネットプロトコル(TCP/IP)]を選択し、【プロパティ】をクリックします。
- ・[詳細設定]をクリックして、[WINS]タブを選択します。
- ・WINSアドレスに、2台のサーバの、パブリックLANのIPアドレスを設定してください（使用順は区別する必要はありません）。

- (3) 両方のサーバで同じ設定を行ってください
- (4) クラスタシャットダウンリブートを行ってください
- (5) リモートLAN上のクライアントからは、サーバと同様に、2台のサーバの、パブリックLANのアドレスを指定してください。

- * クラスタサーバとは別のサーバ上にWINSサーバを設置する場合
 - (1) クラスタ構成のサーバとは独立したサーバへ、WINSサーバをインストールしてください
 - (2) 《Windows 2000の場合》
 - ・ [コントロールパネル]—[ネットワークとダイヤルアップ接続]から、パブリック LANを示すアイコンの[プロパティ]を開きます。
 - ・ [インターネットプロトコル(TCP/IP)]を選択し、[プロパティ]をクリックします。
 - ・ [詳細設定]をクリックして、[WINS]タブを選択します。
 - ・ WINSアドレスに、WINSサーバのIPアドレスを設定してください。
 - 《Windows Server 2003の場合》
 - ・ [コントロールパネル]—[ネットワーク接続]から、パブリック LANを示すローカルエリア接続の[プロパティ]を開きます。
 - ・ [インターネットプロトコル(TCP/IP)]を選択し、[プロパティ]をクリックします。
 - ・ [詳細設定]をクリックして、[WINS]タブを選択します。
 - ・ WINSアドレスに、WINSサーバのIPアドレスを設定してください。
- (3) クラスタ構成のすべてのサーバで同じ設定を行ってください
- (4) クラスタシャットダウンリブートを行ってください
- (5) リモートLAN上のクライアントからは、サーバと同様に、2台のサーバの、パブリック LANのアドレスを指定してください。

7.3.3 仮想コンピュータ名の使用条件

以下のマシンからは仮想コンピュータ名に正しくアクセスできます。スイッチングHUBが使われたLANであっても、仮想コンピュータ名メカニズムは問題なく動作します。

(1) クラスタサーバ自身

Windows Server 2003, Windows 2000で仮想コンピュータ名を使用する場合は、「7.3.7 Windows2000,WindowsXP, Windows Server 2003で仮想コンピュータ名を使用する場合」を参照してください。

(2) クライアント

以下の条件を満たすものであれば、仮想コンピュータ名が使用できます。

- * OSがWindows Server 2003, Windows 2000, Windows NT, Windows 98, Windows Me, Windows XP
- * サーバ/クライアント間の通信プロトコルがTCP/IP、NetBEUI（NetBEUIプロトコルを使用する場合、注意事項があります。「7.3.6 仮想コンピュータ名の使用に関する注意事項」を参照してください。）

Windows Server 2003, Windows 2000, Windows 98, Windows Me, Windows XPで仮想コンピュータ名を使用する場合は、それぞれ「7.3.7 Windows2000,WindowsXP, Windows Server 2003で仮想コンピュータ名を使用する場合」「7.3.8 Windows 98で仮想コンピュータ名を使用する場合」「7.3.9 Windows Meで仮想コンピュータ名を使用する場合」を参照してください。

(3) WINSクライアントプロトコル

各CLUSTERPROサーバでは、1つのネットワークアダプタにのみ、WINSクライアントプロトコルがバインドされている必要があります。（通常はパブリックLANにバインドします。）

7.3.4 仮想コンピュータ名により使用可能なサービス

以下の5つのサービスを使用することができます。

- * TCP/IPの名前解決（コンピュータ名→IPアドレス）
- * ネットワークドライブ接続
- * ネットワークプリンタ接続（制限あり）
- * 名前付きパイプ
- * RPC（名前つきパイプ、TCP/IP）

7.3.5 仮想コンピュータ名により使用できないサービス

以下の2つのサービスを使用することができません。

- * メールスロット
- * RPC（NetBIOS）

7.3.6 仮想コンピュータ名の使用に関する注意事項

- * コントロールパネルからのネットワークプリンタ接続は行なうことができません。net use コマンドを使用してください。

net use コマンド: コンピュータを共有資源に接続、コンピュータを共有資源から切断、またはコンピュータの接続に関する情報を表示します。このコマンドは、次回ログオン時のネットワーク再接続も制御します。コマンドの詳細は、OSのHELPを参照してください。

仮想コンピュータ名にFIPアドレスが対応付けられていない場合には、以下の注意事項があります。

- * サーバダウンによるフェイルオーバ後は、再接続が可能になるまでに、数分程度必要な場合があります。CLUSTERPROクライアントをインストールすることにより、この現象回避することができます。
- * クラスタが起動してからネットワークコンピュータで仮想コンピュータ名が表示されるまで数分程度必要なことがあります。
- * LMHOSTSに仮想コンピュータ名は記述できません。

仮想コンピュータ名にFIPアドレスが対応付けられている場合には、以下の注意事項があります。

- * NetBEUIプロトコルは使用できません。NetBEUIプロトコルを使用する場合には、「7.3.1.4 フローティングIPアドレスとの対応付けの解除/再設定」を参照してフローティングIPアドレスとの対応付けの解除を行ってください。

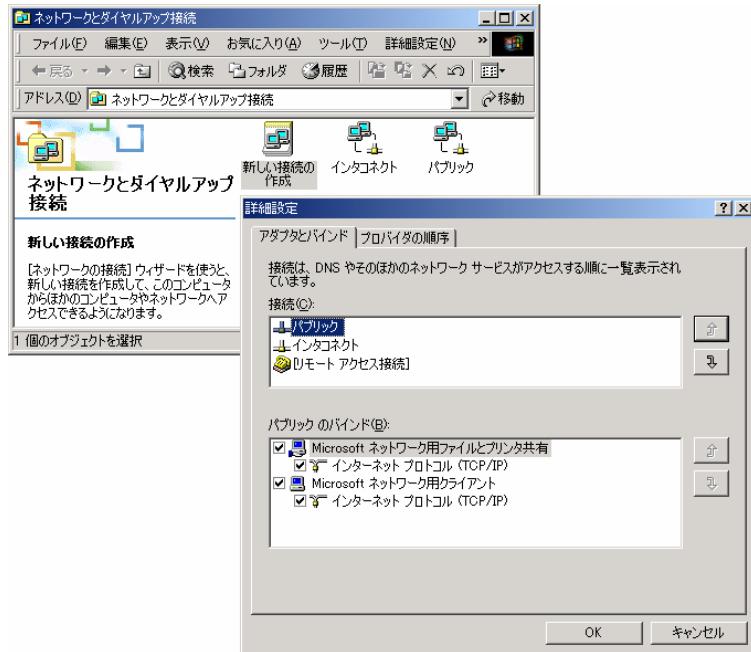
クラスタサーバがWindows Server 2003, Windows 2000の場合には、以下の注意事項があります。

* リモートネットワーク上のWINSサーバに仮想コンピュータ名を登録する場合、下記の確認・設定を行ってください。

インターネット兼ミラーコネクトのバインドに関して以下の操作を行ってください。

- + 《Windows 2000の場合》
[コントロールパネル] [ネットワークとダイヤルアップ接続] を起動。
- + 《Windows Server 2003の場合》
[コントロールパネル] [ネットワーク接続] を開く。
- + [ファイルメニュー] [詳細設定] [詳細設定]を選択し、[アダプタとバインド]タブを選択する。
- + バインド順序をパブリック LAN(WINSサーバのアドレスが登録されているネットワークアダプタ)が先頭になるように変更する。

[アダプタとバインド]のイメージは、以下のようにになります。



7.3.7 Windows2000,WindowsXP, Windows Server 2003で仮想コンピュータ名を使用する場合

Windows 2000、Windows XP, Windows Server 2003では、クラスタサーバ上から、以下の条件に適合する仮想コンピュータ名は使用できません。

- * 自サーバが含まれるクラスタに登録されている仮想コンピュータ名で、かつ、他サーバで活性状態にある仮想コンピュータ名。

Windows 2000、Windows XP, Windows Server 2003から仮想コンピュータ名を使用する場合には、以下の設定が必要になります。

なお、仮想コンピュータ名にFIPアドレスが対応付けられている場合には、以下の注意事項は解除となります。下記設定の必要はありません。

- * CLUSTERPROクライアントをインストールして、クライアント設定を実施してください。
- * DNSサーバを使用する設定を行っていて、かつDNSサーバがWINS連携をしている場合は、DNSサーバ上に仮想コンピュータ名のキャッシュ情報が残っている間、フェイルオーバによる切替えが動作しません。DNSサーバ上でWINSレコードに対するキャッシュ保持期間を1秒程度に短くしてください。

7.3.8 Windows 98で仮想コンピュータ名を使用する場合

仮想コンピュータ名にFIPアドレスが対応付けられている場合には、この注意事項は解除となります。

Windows 98クライアントで仮想コンピュータ名を使用するときには、CLUSTERRPOクライアントのインストールが必要となる場合があります。

現在のところ、[コントロールパネル]—[システム]で表示されるバージョンが、"Windows 98 Second Edition 4.10.2222 A"

であるときには、CLUSTERRPOクライアントのインストールが必要であることが判明しています。

7.3.9 Windows Meで仮想コンピュータ名を使用する場合

仮想コンピュータ名にFIPアドレスが対応付けられている場合には、この注意事項は解除となります。

Windows Meクライアントで仮想コンピュータ名を使用するときには、CLUSTERRPOクライアントのインストールが必要となります。

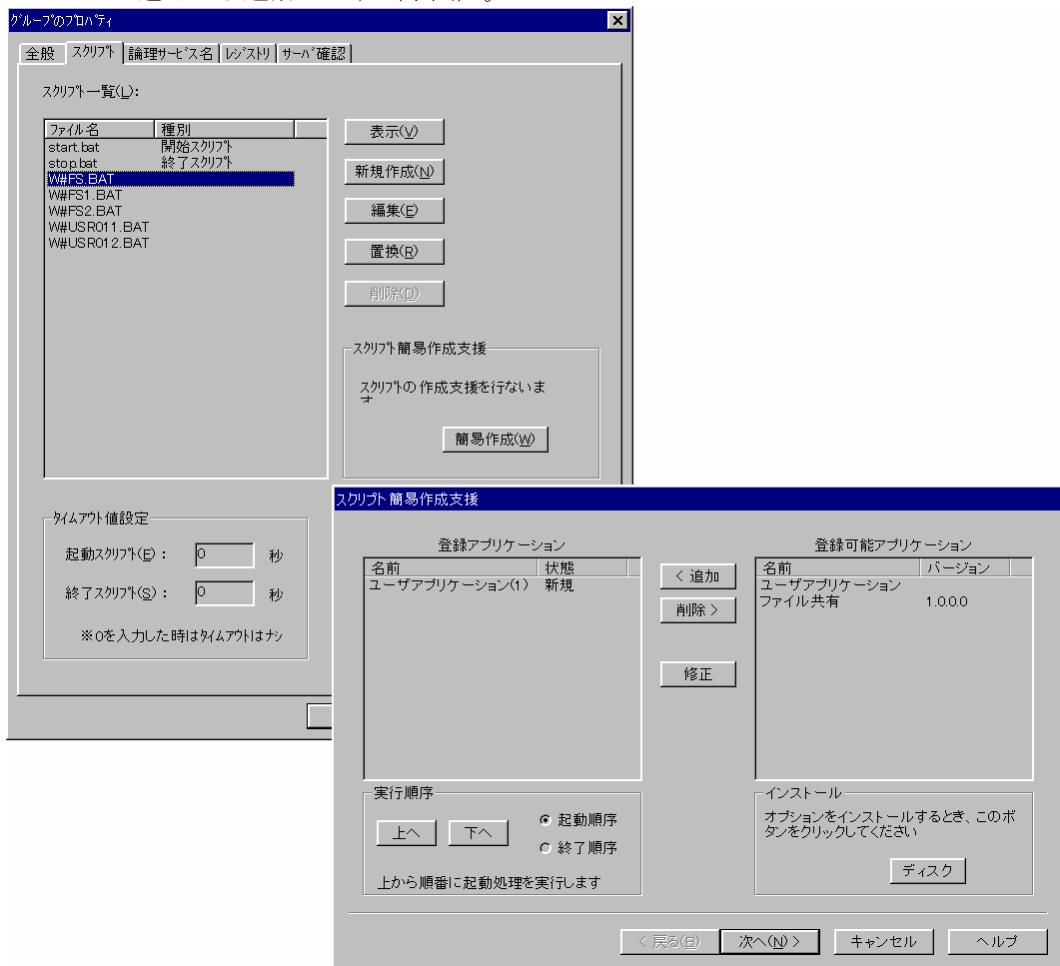
7.4 スクリプト

CLUSTERPROでは、クラスタ対象アプリケーション/サービスは、スクリプトによって制御されます。スクリプトはCLUSTERPROによって管理され、起動/終了/フェイルオーバ、フェイルオーバグループの移動、およびクラスタ復帰の際に実行されます。

Windows NTのバッチファイルと同じ書式なので、それぞれのアプリケーション/サービスの事情にあわせた処理を記述できます。また、CLUSTERPROコマンドをスクリプト内に記述することで、さらに充実した機能を提供しています。

また、「スクリプト簡易作成機能」によるスクリプトの簡易作成が可能です。

スクリプト簡易作成支援機能は、CLUSTERPRO マネージャのグループのプロパティ、またはグループの追加から起動します（下図）。



スクリプト簡易作成支援機能を使用するには、別途リリースのオプションが必要です。ただし、ファイル共有については標準機能となります。

操作方法は、「CLUSTERPRO システム構築ガイド GUIリファレンス」を参照してください。

8 注意事項

8.1 ネットワークアダプタについての注意事項

ミラーディスクではその特性上、ネットワーク上に大量のデータが流れる場合があります。

よって、ネットワークボードのアダプタ設定を変更する必要があります。

設定内容については「4.2.2ネットワークアダプタの設定」を参照してください。

※本設定を行わない場合、切替ミラーディスクに対するI/Oが著しく遅くなり通信タイムアウトなどの現象が発生する場合があります。

8.2 アクセス許可コマンドに関する注意事項

ミラーディスクアドミニストレータから、切替ミラーディスクに対するアクセス許可コマンドを実行した状態で、HW障害あるいは人為的なシャットダウンが発生した場合、タイミングによってミラー不整合となる場合があります。

このような状態になった場合には、必要に応じてミラーの再構築を行ってください。

8.3 アンインストール時の注意事項

ミラーディスク構成で、アンインストールする場合、もしくはミラーディスクアドミニストレータよりミラーセット解除を行なう場合は、対象となるミラーセットを指定した切替ミラーディスクリソースを、CLUSTERPROの管理から除外した上で行なってください。

8.4 ディスクI/Oエラー発生時の注意事項

単体ディスクをミラー対象ディスクとして運用している場合、ディスクI/Oエラーにより切り離されたディスクをミラー再構築できないディスクが一部あります。これは、ディスクのメディアエラーに起因しているため、ディスクの交換が必要となります。又、ディスクの交換無しに、ディスクをSCSIボードのBIOSから物理フォーマット(障害セクタのリアシン)することにより回避できる場合もありますが、将来のデータ保護の為にディスクの交換をお勧めします。

8.5 ディスクパーティションの変更

一度ミラー対象として指定したディスクに対しては、パーティションの作成/削除といった操作を行わないでください。パーティションの作成/削除/変更を行いたい場合には、ミラー指定を解除しサーバを再起動した後に行ってください。詳細な手順に関しては「CLUSTERPROシステム構築ガイド 運用/保守編」を参照してください。

8.6 ディスクの再利用

ミラーディスクでは、ディスク間の整合をとる為に特殊なパーティション操作を行う場合があります。そのため、この状態のままディスクアドミニストレータからパーティション構成変更を行うと異常となる場合があります。

そこで一度ミラーセットとして用いられたディスクを、ミラーセットから外して使用する際には、ディスク上の全パーティションを一度すべて削除してから使うようにしてください。

8.7 ミラーディスクアドミニストレータの動作制限

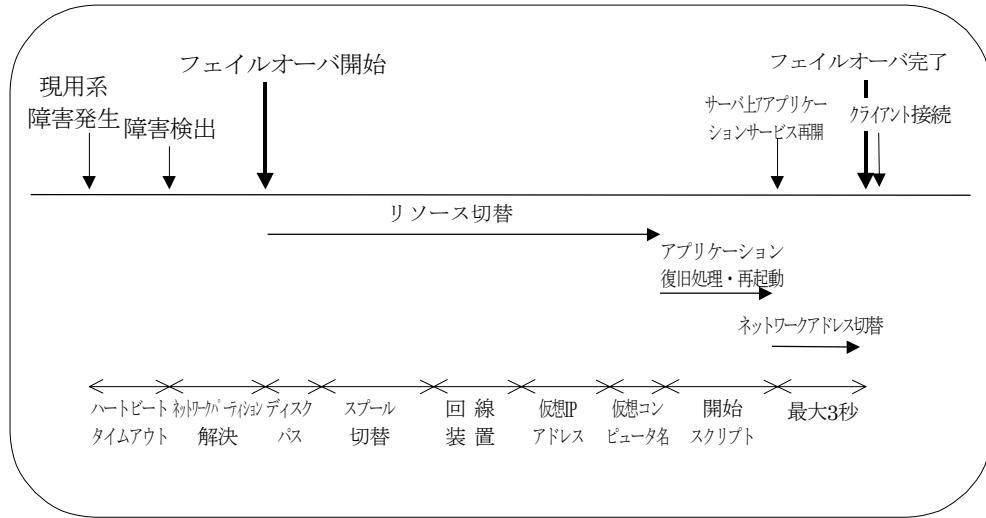
ミラーディスクアドミニストレータの一部の機能は CLUSTERPRO 動作時には制限が発生します。

サーバ/切替ミラーディスクの状態と動作不可なミラーディスクアドミニストレータの機能を下記表に示します。

	切替ミラーディスク活性中	切替ミラーディスク非活性中	ダウン後再起動状態
ミラーセット解除	切替ミラーディスクとして登録されているミラーセットは解除できません。		
ミラー構築	切替ミラーディスクとして正常動作中のミラーセットはミラーディスクアドミニストレータからミラー構築を実行できません。		両サーバともが「ダウン後再起動状態」の時のみ可能です。どちらかのサーバが「正常」状態の場合には行ってはいけません。
強制復帰許可	実行できません。		
制限			動作制限はありません
強制許可			

9 付録

9.1 サーバダウン時の切替時間



- * ハートビートタイムアウト
プライマリ障害発生後、待機系がその障害を検出するまでの時間で、変更可能です。
出荷時は、3秒(既定値)×10回(既定値)の30秒になっています。
- * ネットワークパーティション解決
ネットワークパーティション問題を解決するためには、下記1, 2のいずれか大きい方の時間が必要です。
 - 約1~2回のハートビートタイムアウト時間がかかります。(ハートビートタイムアウトを、既定値である30秒に設定している場合、30秒~60秒が目安です)
 - 約1~2回のディスクIO待ち時間がかかります。(既定値である80秒に設定している場合、80秒~160秒が目安です)
- * リソース切替 (時間は、目安です)
フェイルオーバを行うリソースが複数ある場合は、目安時間×リソース数で計算してください。
 - + ディスクパス切替(共有ディスクなし)
約16秒で切替を行います。
 - + スプール切替
約5秒で切替を行います。
 - + 回線装置切替
約3秒で切替を行います。
 - + 仮想IPアドレス切替
約6秒で切替を行います。
 - + フローティングIPアドレス切替
約6秒で切替を行います。
 - + 仮想コンピュータ名切替
約1秒⁵で切替を行います。
 - + リソース監視
約1秒で切替を行います。

⁵理想的なケースの場合、約1秒で切替を行いますが、典型的なセットアップを行った場合は約9秒かかります。
また、フェイルオーバ時の仮想コンピュータ名の活性化時間はネットワークアダプタがいくつインストールされているかに依存します。

* 開始スクリプト実行時間

アプリケーション/サービスの起動時間、データベースのロールバック時間などが含まれます。ロールバック時間は、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、各データベースのドキュメントを参照してください。

9.2 OSの部分ストール監視

CLUSTERPROコマンド(ARMWHSR)を使用して、共有名へのアクセス可否を監視することで、OSの部分的なストールを検出することができます。ストールを検出した場合、CLUSTERPROマネージャへの通知、イベントログ出力を行い、早期に対処することにより可用性を向上させることができます。CLUSTERPROコマンドの詳細は、「CLUSTERPROシステム構築ガイド コマンドリファレンス」をご参照ください。

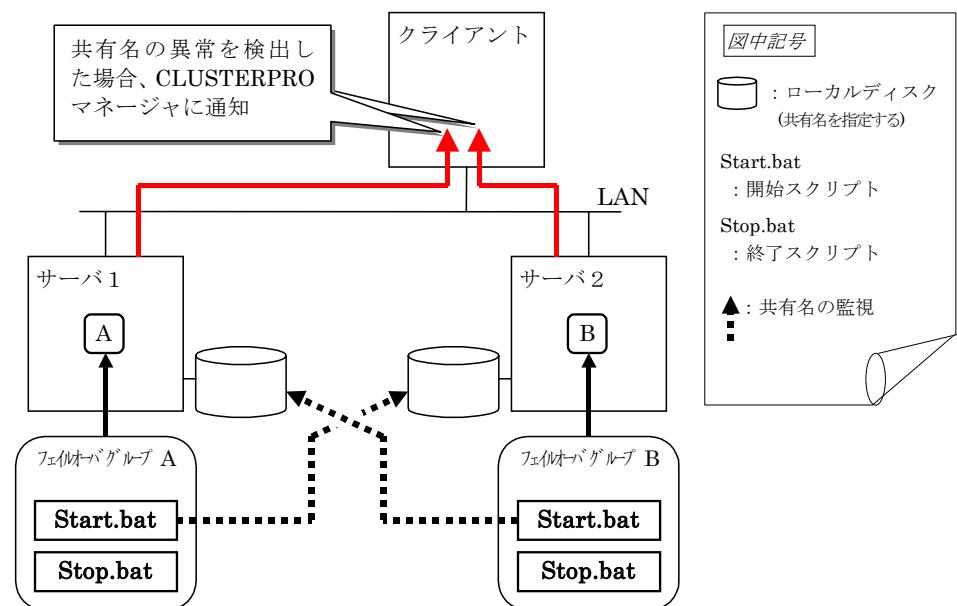
OSの部分ストール監視の設定手順を以下に示します

- (1) CLUSTERPROマネージャよりAdministrator権限を持つユーザアカウントを登録します。
- (2) サーバ毎にOS部分ストール監視用のフェイルオーバグループを作成します。
※ フェイルオーバグループの設定
①[リソース監視]タブー[監視するリソース種別]のチェックはすべて外してください。
②[フェイルオーバポリシー]ー[グループ起動サーバ]に追加するサーバは1台(自サーバ)のみにしてください。
- (3) 開始スクリプトには、ARMS_EVENTがSTARTのときに実行される箇所に、ARMWHSRWコマンドを起動するARMLOADコマンドラインを記述します。
- (4) 終了スクリプトには、ARMS_EVENTがSTARTのときに実行される箇所に、開始スクリプトに記述したARMLOADコマンドを終了させる、ARMKILLコマンドラインを記述します。

設定例：

2サーバ構成のクラスタシステムを例に構成例とスクリプト記述例等を下記に示します。双方のサーバから相手サーバの共有名を監視することで、相手サーバのOS部分ストール監視を行います。

・構成例



・サーバの情報

項目	サーバ1	サーバ2
サーバ名	server1	server2
パブリックLAN IPアドレス	10.10.10.1	10.10.10.2
共有名	(1)share1	(1)share2
	(2)share3	

・スクリプト記述例

(1)サーバ1のStart.bat

```
IF "%ARMS_EVENT%" == "START" GOTO NORMAL
GOTO EXIT
:NORMAL
ARMLOAD W1 /U Administrator ARMWHSHR ¥¥server2¥share2 10.10.10.2
:EXIT
EXIT
```

(2)サーバ1のStop.bat

```
ARMKILL W1
EXIT
```

(3)サーバ2のStart.bat

```
IF "%ARMS_EVENT%" == "START" GOTO NORMAL
GOTO EXIT
:NORMAL
ARMLOAD W2 /U Administrator ARMWHSHR ¥¥server1¥share1 10.10.10.1
ARMLOAD W3 /U Administrator ARMWHSHR ¥¥server1¥share3 10.10.10.1
:EXIT
EXIT
```

(4)サーバ2のStop.bat

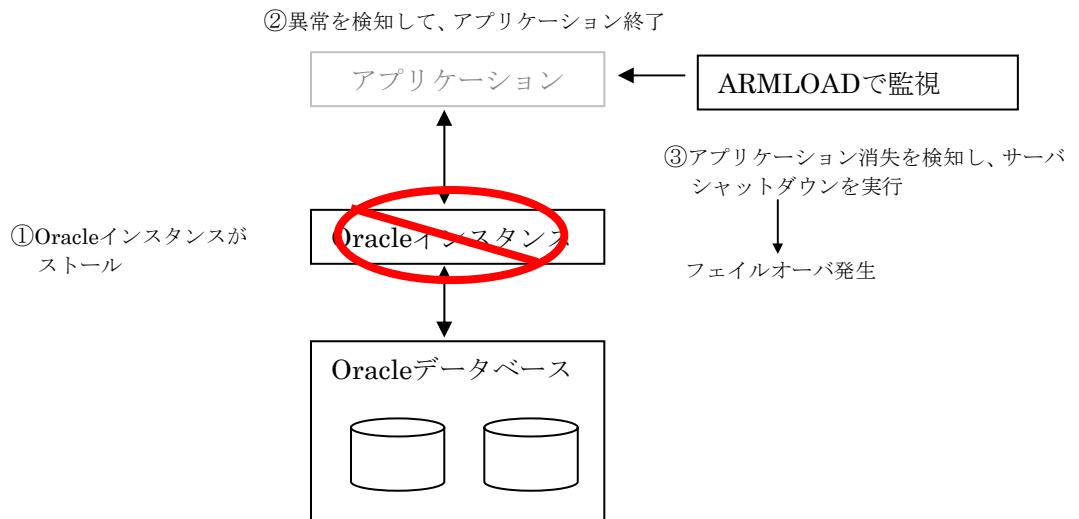
```
ARMKILL W2
ARMKILL W3
EXIT
```

9.3 アプリケーション障害対応

CLUSTERPROコマンドを使用して、APのサービスを監視対象とした場合でも、APの結果異常などが発生した場合には、サービスそのものは正常であるため、フェイルオーバを発生させることはできません。このような場合でも、APの結果を監視する監視APを作成することによりフェイルオーバを発生することができます。

Oracleインスタンスにストールが発生した場合を例にとり説明します。

- (1) Oracleデータベースに定期的にアクセスするアプリケーションを作成する。このアプリケーションが、Oracleに異常を検出した場合（例えばOracleインスタンスがストールした場合など）、自分自身を終了させるような作りにする。
- (2) 上記(1)のアプリケーションを、スクリプトからARMLOADコマンドで起動・監視し、このアプリケーションが終了した場合は、そのサーバをシャットダウンすることでフェイルオーバを行う。



コマンドの例：

ARMLOAD WatchID /R 2 /H 1AppName

*AppNameは、上記Oracleインスタンスの異常を検出するプログラム

CLUSTERPROコマンドの詳細は、「CLUSTERPROシステム構築ガイド APIリファレンス」を参照してください。

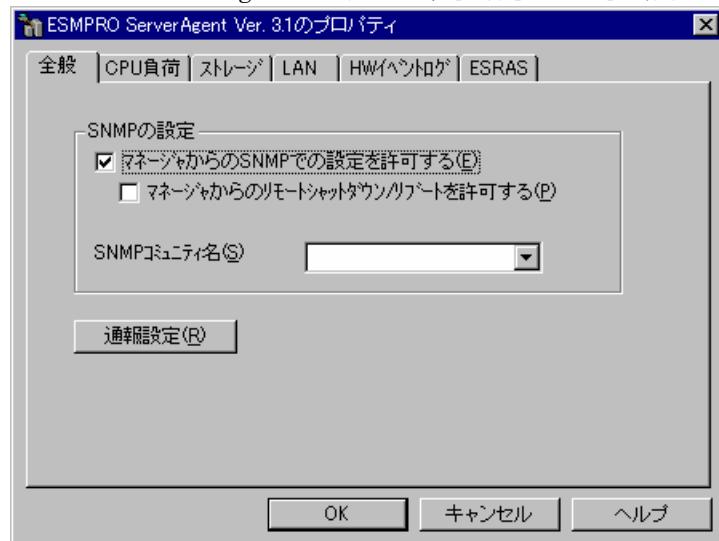
9.4 ESMPRO/AlertManagerとの連携

ESMPRO/AlertManagerのイベントログ監視機能を用いて、システムの異常を示すイベントログをきっかけにフェイルオーバを行うことができます。イベントログ監視を行うためには、クラスタサーバ上にESMPRO/ServerAgentおよびESMPRO/AlertManager(製品版)がセットアップされている必要があります。

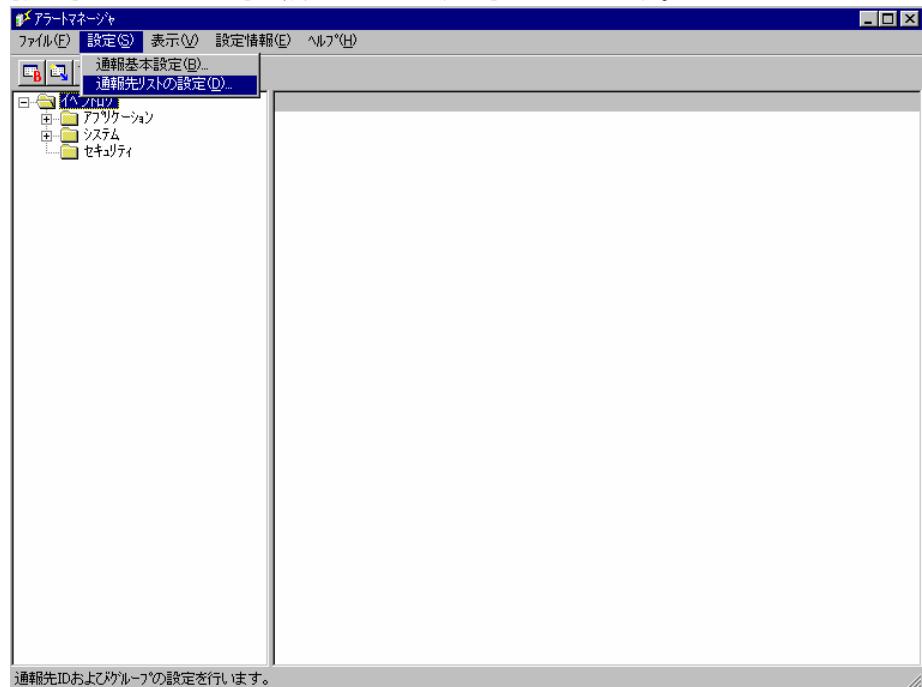
詳細については、ESMPRO/AlertManagerのヘルプ/マニュアルを参照してください。

[コントロールパネル]から、[ESMPRO/ServerAgent]を起動します。

ESMPRO/ServerAgentの画面では、[全般]タブの[通報設定]ボタンを押します。



[設定]メニューから[通報先リストの設定]を選択します。

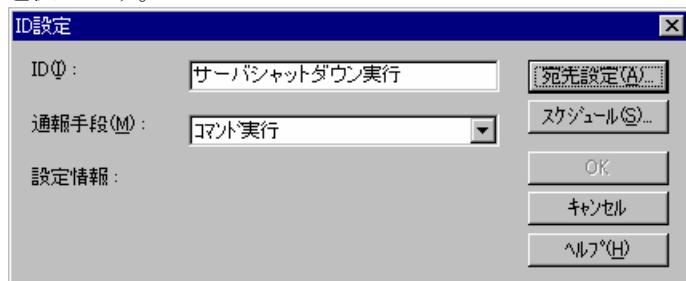


ここでは、サーバシャットダウンを行うCLUSTERPROコマンド（ARMDOWN）の登録を例に説明します。特定のイベントログが出力された場合に、そのサーバをシャットダウンすることで、フェイルオーバを発生させます。

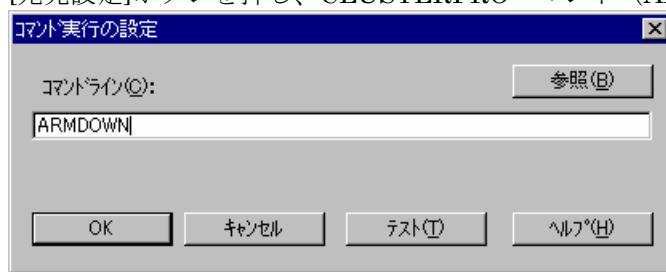
[ID]グループの[追加]ボタンを押してください。



[ID]を入力し（下図の例では「サーバシャットダウン実行」）、[通報手段]にはコマンド実行を選択します。



[宛先設定]ボタンを押し、CLUSTERPROコマンド（ARMDOWN）を入力します。



[OK]を押して、[ID設定]画面に戻ります。

必要に応じて、[スケジュール]を指定してください。

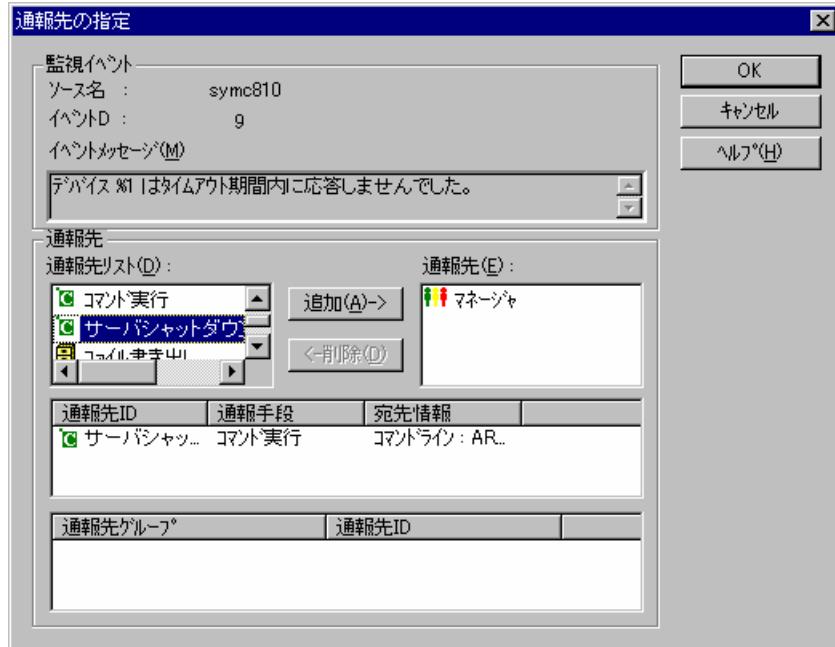
ESMPRO/AlertManagerのメインウィンドウから、監視対象にするイベントを選択します。



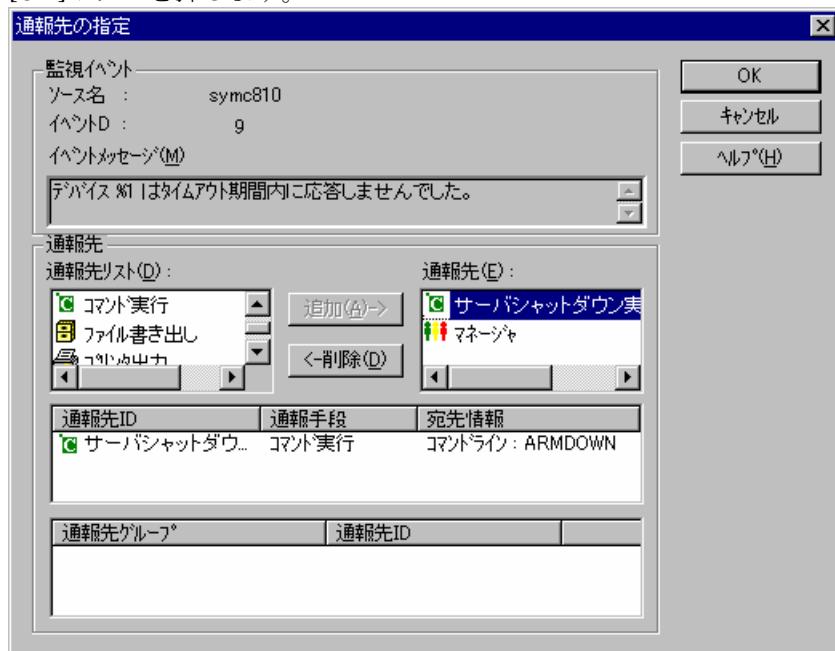
右クリックして、[通報先の指定]を選択します。



[通報先リスト]から、先程作成した通報先IDを[通報先]へ追加します。



[OK]ボタンを押します。



上記、ESMPRO/AlertManagerの設定については、一例を示したものです。

実際の設定にあたっては、ESMPRO/AlertManagerのヘルプやマニュアルをご参照の上、作業を行ってください。