

## 製品名

hp TruCluster Server V5.1B

## 製品概要

### 説明

HP Tru64 UNIX®バージョン 5.1B 対応の HP TruCluster Server バージョン 5.1B は、ミッション・クリティカルなコンピューティング環境に対して高可用でスケーラブルなソリューションを提供します。TruCluster Server は、強力でありながら、簡単に利用できる UNIX のクラスタリング機能を提供して、AlphaServer システムおよびストレージ・デバイスが単一の仮想システムとして動作できるようにします。

TruCluster Server を実行するクラスタは、対称型マルチプロセッシング(SMP)、分散コンピューティング、およびフォールト・トレランスの利点を合わせ持つことにより、単一システムの限界を超えたスケーラビリティを提供するとともに、高可用性を実現します。単一システムのサーバでは、ハードウェアまたはソフトウェアの障害によって、クリティカルなサービスへのクライアントのアクセスが著しく中断されることがあります。TruCluster Server クラスタでは、あるメンバ・システム上でハードウェア障害またはソフトウェア障害が発生すると、他のメンバがそれらのサービスをクライアントに対して提供します。

TruCluster Server では、単一システムの管理機能をクラスタに拡張することによって、クラスタ管理の労力と複雑さを低減しています。また、すべてのクラスタ・メンバが共用する単一のルート・ファイル・システムをはじめ、ファイルおよびディレクトリに対するクラスタ単位のネームスペースを提供しています。インターネット・プロトコル群 (TCP/IP) に対する共通のクラスタ・アドレス (クラスタ別名) を使用することにより、メンバ・システム間でクライアント接続の負荷分散を図りながら、ネットワーク・クライアントに対してクラスタが単一システムとして見えるようにします。

単一システムのイメージを使用すると、分散システムよりも簡単にクラスタを管理できるようになります。TruCluster Server のクラスタ・メンバは、単一のルート・ファイル・システムと共通のシステム構成ファイルを共用します。このため、ほとんどの管理作業は、各クラスタ・メンバに対して繰り返し行うのではなく、クラスタ全体に対して一度行うだけで済みます。クラスタは、いずれかのメンバからローカルに管理することも、Tru64 UNIX Web ベースの管理ツールを使用して、リモートで管理することもできます。Tru64 UNIX と TruCluster Server ソフトウェア、およびアプリケーションは一度だけインストールします。Apache Web サーバなど、ほとんどのネットワーク・アプリケーションは、クラスタ内で一度だけ構成すればよいので、分散システムにおいてより、クラスタ内の方が容易に管理することができます。

グラフィカル、Web ベース、またはコマンド行ユーザ・インタフェースのいずれかを選択することにより、管理者の管理作業は簡略化され、大規模構成システムの管理者の作業はフレキシブルに、そして、エキスパート・ユーザの作業は効率化されます。

TruCluster Server では、埋め込み情報がなくても、高可用性を保ったサービスの配置を容易に行って、クラスタ内で実行できます。アプリケーションは、どのクラスタ・メンバからでもそのディスク・データにアクセスすることができます。TruCluster Server では、クラスタ固有の同期化メカニズムと性能の最適化の利点を生かしながら高可用性を提供することにより、並行して実行される分散アプリケーションのコンポーネントに対するサポートも提供します。

TruCluster Server では、ストレージがクラスタ内のどこに配置されていても、アプリケーションの処理コンポーネントが、raw デバイスまたはファイルに同時にアクセスすることができます。すべてのクラスタ・メンバは、各メンバのプライベート・ストレージおよびクラスタ単位の共用ストレージに等しくアクセス可能です。標準の UNIX ファイル・ロックまたは分散ロック・マネージャ (DLM) のいずれかを使用することにより、アプリケーションは、データの整合性を保ちながら、共用リソースへのクラスタ単位のアクセスの同期をとることができます。

## 製品概要 (続き)

### 説明 (続き)

TruCluster Server は、ネットワーク接続されたクライアントに対してサービスを提供するための効率的で信頼できるプラットフォームです。クラスタは、クライアントからは強力な単一サーバ・システムのように見え、クラスタ内のハードウェア障害またはソフトウェア障害による影響がクライアントに対してあったとしても、最小限に抑えられます。

TruCluster Server では、アプリケーションを高可用性にするメカニズムが簡略化されています。CAA (Cluster Application Availability) 機能により、登録されているアプリケーションの従属関係を記録し、それらの状態を透過的に監視します。ハードウェア障害またはソフトウェア障害のためにシステムがサービスを実行できない場合には、フェイルオーバー・メカニズムにより自動的にクラスタ内の実行可能なシステムにサービスが再配置され、アプリケーションとデータの可用性が維持されます。管理者は、負荷分散またはハードウェア保守のために手動でアプリケーションを再配置することができます。

TCP ベースおよび UDP ベースのアプリケーションもクラスタ別サブシステムを利用することができます。これらのアプリケーションは、個々の固有の特性によって、いずれか 1 つのクラスタ・メンバ上、または複数のメンバ上で同時に実行することができます。クラスタ別サブシステムは、クラスタ別名に加わっている任意のメンバにクライアント要求をルーティングします。通常の動作中、クライアント接続は、管理者が提供したメトリックスに従って、複数のサービス・インスタンス間で動的に分散されます。

TruCluster Server は、費用対効果が大きく、性能上のニーズと可用性の要求を満たす、さまざまなハードウェア構成をサポートします。ハードウェア構成には、さまざまなタイプのシステムとストレージ・ユニットを含めることができ、保守を容易に行えるようにセットアップすることができます。さらに、クラスタをシャットダウンしなくても、システムやストレージを追加できるように、ハードウェア構成をセットアップすることもできます。

遅延時間を最小にして高速な通信を行うには、クラスタ・メンバ間の通信に PCI ベースの Memory Channel クラスタ・インターコネクトを使用します。TruCluster Server バージョン 5.1B では、プライベート LAN クラスタ・インターコネクトとして、100 Mb/秒または 1000 Mb/秒のイーサネット・ハードウェアの使用もサポートしています。LAN インターコネクトは、作業負荷が低いクラスタ、たとえば、クラスタ・インターコネクトを経由してノード間で共用されているアプリケーション・データが限られていて、フェイルオーバー可能な高可用性アプリケーションを実行しているクラスタに適しています。各クラスタ・インターコネクトの利点についての説明は、『クラスタ概要』を参照してください。

クラスタ内のクラスタ・メンバは、すべて Memory Channel を使用するか、またはすべて LAN を使用しなければなりません。これらのインターコネクトは、同一クラスタ内でのクラスタ通信に混在させることはできません。複数の共用バスと冗長 Memory Channel または LAN インターコネクトのハードウェアを使用すると、ミッション・クリティカルなアプリケーションについて NSPOF (no-single point of failure) 特性を向上させることができます。

## 機能—TRUCLUSTER SERVER V5.1B

TruCluster Server クラスタは、複数のシステムで構成されていても、単一の仮想システムとして動作します。クラスタのメンバは、単一のセキュリティおよび管理ドメインの下で、リソース、データ、およびクラスタ単位のファイル・システムを共用することができますが、各メンバは、クラスタの動作を中断することなく、独立してブートしたりシャットダウンしたりすることができます。

### TruCluster Server バージョン 5.1B の新機能

クラスタ・ファイル・システム(CFS)の負荷分散デーモン(cfsd)は、ファイル・システム使用の監視と分析、使用方法に関する提言、およびファイル・システムの自動再配置を行うことができます。このデーモンは、CFS メモリ使用に基づいて、またはクラスタの遷移中(クラスタにメンバが加わったりクラスタからメンバが外れたりしたとき)、あるいはストレージ接続が変化したときに、ファイル・システムを自動的に再配置するように構成できます。また、ファイル・システムのマウント時に、そのファイル・システムのサービスを行うメンバを指定することもできます。

クラスタのアップグレード処理時間を短縮するために、管理者が複数のクラスタ・メンバを並列でアップグレードできるようにするローリング・アップグレード・オプションが導入されました。

パッチのインストール時にローリング・アップグレードを行う代わりに迅速な方法を探していた管理者のために、クラスタの高可用性よりも処理速度を優先させる新しいパッチ・プロシージャのオプションが提供されました。最初のメンバにパッチを当てたのち、クラスタの残りのすべてのメンバに同時にパッチを当ててから、単一のオペレーションでクラスタ全体をリブートします。

管理者は、現在のバージョンでは、`caa_balance` コマンドを使用して、登録されているアプリケーションのクラスタ内での配置を、スケジュールに基づいて定期的に、または希望時に手動でアプリケーションを分散することにより、CAA (Cluster Application Availability)機能に再評価させることができます。同様に、管理者は、CAA が特定の時間にリソースのフェールバックを自動的に行うようにスケジュールリングすることもできます。これにより、クリティカルな場合に再配置が起こるのを心配することなく、CAA が自動的にリソースを最適なクラスタ・メンバに移動させることのメリットを享受することができます。`caa_report` ユーティリティは、アプリケーション・リソースについて可用性の統計情報のレポートを提供することができます。現在のバージョンでは、管理者は、CAA リソース処理スクリプトの出力をリダイレクトして、実行中に出力が表示されるようにすることができます。さらに、ユーザ定義属性をリソース・プロファイルに追加して、それらを実行時に処理スクリプトで利用することができます。

TruCluster Server の現在のバージョンでは、より柔軟なネットワーク構成オプションを提供しています。クラスタ・メンバは同一のルーティング構成である必要はありません。管理者は、`gated` または `routed` などのルーティング・デーモンを使用することも、または静的ルーティングのみを使用するようにクラスタ・メンバを構成することもできます。

### クラスタ・ファイル・システム

クラスタ・ファイル・システム (CFS) により、すべてのクラスタ・メンバが、ルート(/)、`/usr`、および`/var` ファイル・システムを含め、すべてのファイルを認識してアクセスできるようになります。ファイルが、すべてのクラスタ・メンバに接続されているディスクに格納されているか、単一メンバのプライベートなディスクに格納されているかは関係ありません。各ファイル・システムは単一のクラスタ・メンバによってサービスされており、他のメンバはそのファイルに高度に最適化された共用アクセスで CFS クライアントとしてアクセスします。CFS では、ファイル・システムのアクセスに関して X/Open®および POSIX の完全なセマンティクスを保持し、クラスタ・メンバ間でキャッシュの一貫性を維持します。たとえば、アプリケーションは標準の UNIX ファイル・ロックを使用して、共用ファイルへのアクセスの同期をとることができます。ファイル・システムのマウント時にそのファイル・システムをサービスするメンバを指定できます。

性能を向上させるため、アプリケーションは、バッファ・キャッシュをバイパスし、ファイル・システムに対してダイレクト入出力を使用することができます。CFS では、ファイル・システムの使用を監視および分析するための負荷分散デーモンも提供しています。このデーモンは、CFS メモリ使用に基づいて、またはクラスタの遷移中(メンバが加わったり外れたりする場合など)、あるいはストレージ接続の変更時に、ファイル・システムを自動的に再配置するように構成することができます。

CFS は、読み取りおよび書き込みの両方のアクセスに対して、AdvFS (Advanced File System) をサポートするとともに、BSD タイプのユーザおよびグループ・クォータのある AdvFS をサポートします。NFS クライアントおよび NFS サーバは、読み取りおよび書き込みの両方のアクセスに対してサポートされており、NFS サービスには、省略時のクラスタ別名のほかに代替クラスタ別名を使用してクライアントからアクセスすることができます。UNIX ファイル・システム(UFS)は、CFS サーバからの読み取りおよび書き込みアクセスがサポートされており、クライアント・メンバでの読み取り専用アクセスがサポートされています。メモリ・ファイル・システム(MFS)では、そのファイル・システムがマウントされているメンバによる読み取り専用および読み取り/書き込みの両方のアクセスがサポートされています。リモート・アクセスおよびフェイルオーバーはサポートされていません。CD-ROM ファイル・システム (CDFs)、および Digital Video Disk File System (DVDFS) では、読み取りアクセスだけがサポートされています。

## 機能-TRUCLUSTER SERVER V5.1B (続き)

### デバイス要求ディスパッチャ

デバイス要求ディスパッチャは、文字型およびブロック型ディスク・デバイス、ならびにテープおよびテープ・チェンジャ・デバイスへのクラスタ単位のアクセスをサポートします。すべてのローカルおよびリモートのクラスタ・ディスクおよびテープ入出力は、デバイス要求ディスパッチャを経由して渡されます。メンバは、デバイス上のデータにアクセスするために、ディスク、テープ、またはテープ・チェンジャ・デバイスに直接接続されている必要はありません。このため、経済的で使いやすいハードウェア構成を柔軟に選択することができます。

### クラスタ別名

クラスタ別名は、ネットワーク上の他のホストおよびクライアントに対して、クラスタが単一システムとして見えるようにする IP アドレスです。クラスタ別名を使用すると、クライアントはサービスを受けるために特定のメンバに接続する必要がありません。サービスを提供しているメンバがダウンすると、クライアントは、そのサービスを提供するためにクラスタ別名によって選択された別のメンバに再接続します。複数のメンバ上で同時に実行されるアプリケーションでは、複数のクライアントが、それぞれクラスタ別名を使用してサービスのアドレス指定を行い、複数のクラスタ・メンバ上にあるサービスのインスタンスに接続できるようにすることによって、スケーリングを実現します。

クラスタ別名サブシステムでは、各クラスタ別名 IP アドレスに関連付けることができるオプションの仮想 MAC (vMAC) アドレスを提供しています。構成時に、どのクラスタ・ノードがクラスタ別名 ARP (アドレス解決プロトコル) 要求に応答しているかにかかわらず、クラスタ別名アドレスに対するすべての ARP 応答で同じ MAC アドレスが使用されます。これにより、新しいノードがクラスタ別名 ARP 要求に応答することが想定される場合に、迅速にフェイルオーバーが行えるようになります。

### 柔軟なネットワーク構成

TruCluster Server では、柔軟なネットワーク構成オプションを提供しています。各クラスタ・メンバは、同一のルーティング構成である必要はありません。管理者は、IP 転送を有効にして、クラスタ・メンバを完全に機能するルータとして構成できます。管理者は、gated または routed などのルーティング・デーモンを使用することも、静的ルーティングのみを使用するようにクラスタ・メンバを構成することもできます。静的ルーティングが使用されている場合、管理者は、同一メンバ上にある複数のネットワーク・インタフェース・カード(NIC)間での負荷分散を構成できます。gated, routed または静的ルーティングのいずれが使用されていても、NIC に障害が起こった場合、クラスタ別名は、ネットワーク・トラフィックをクラスタの別のメンバにルーティングします。クラスタ・インターコネクが動作している限り、クラスタ別名トラフィックはクラスタと行き来することができます。

### CAA (Cluster Application Availability) 機能

CAA (cluster application availability) 機能は、リソース・モニタリングとアプリケーション再配置、フェイルオーバー、および再起動機能を提供することにより、クラスタ内で高可用性シングル・インスタンス・アプリケーションを実行するための機能を提供します。CAA は、サービスを実行できるメンバ、サービスの再配置を行う基準、およびアプリケーション固有の処理スクリプトの位置を定義するために使用されます。モニタ対象のリソースには、ネットワーク・アダプタ、テープ・デバイス、メディア・チェンジャ、およびアプリケーションがあります。CAA では、処理スクリプト内のエントリ・ポイントを使用することにより、サービスがリソースの管理およびモニタを行うことができますようにします。CAA を使用するためにアプリケーションを変更する必要はありません。

管理者は、caa\_balance コマンドを使用して、登録されているアプリケーションのクラスタ内での配置を、スケジュールに基づいて定期的に、または希望時に手動でアプリケーションを分散することにより、CAA に再評価させることができます。分散の判断は、標準の CAA 配置メカニズムに基づいて行われます。同様に、管理者は、CAA が特定の時間にリソースのフェールバックを自動的に行うようにスケジューリングすることもできます。これにより、クリティカルな場合に再配置が起こるのを心配することなく、CAA が自動的にリソースを最適なクラスタ・メンバに移動させることのメリットを享受することができます。caa\_report ユーティリティは、アプリケーション・リソースについて、可用性の統計情報のレポートを提供します。管理者は、CAA リソース処理スクリプトの出力をリダイレクトして、実行中に表示されるようにすることができます。さらに、ユーザ定義属性をリソース・プロファイルに追加して、それを実行時に処理スクリプトで利用することができます。

## 機能-TRUCLUSTER SERVER V5.1B (続き)

### ローリング・アップグレード

TruCluster Server では、前バージョンのベース・オペレーティング・システムおよび TruCluster Server ソフトウェアから次のリリースのベース・オペレーティング・システムおよび TruCluster Server ソフトウェアへのローリング・アップグレードを行うことができます。また、クラスタにパッチをあてることもできます。オペレーティング・システムおよびクラスタ・ソフトウェアのアップグレードでは、クラスタ全体をシャットダウンする必要はありません。正しい手順でクラスタのローリング・アップグレードを行うユーティリティが用意されています。アップグレード・プロシージャでは、アップグレードの実行中に、その状態をモニタすることができます。サービスにアクセスするクライアントは、ローリング・アップグレードが進行中であることを意識する必要がありません。

クラスタのアップグレードの処理速度を上げるため、管理者は、条件を満たす構成で、一度に複数のクラスタ・メンバをアップグレードする並列ローリング・アップグレード・プロシージャを使用できます。

パッチのインストール時のローリング・アップグレードよりも時間のかからない方法を探していた管理者のために、クラスタの高可用性よりも速度を優先させるパッチ・プロシージャのオプションが提供されています。最初のメンバにパッチを当てたのち、クラスタの残りのすべてのメンバに同時にパッチを当ててから、単一のオペレーションでクラスタ全体をリブートします。

TruCluster Server の最新バージョンにアップグレードまたはロールする推奨方法およびサポートされている手順については、『クラスタ・インストール・ガイド』を参照してください。

### クラスタ管理

SysMan システム管理ユーティリティは、グラフィカルなクラスタ構成の表示を提供し、クラスタ内の可用性および接続性の現在の状態を判断するために使用できます。管理者は、SysMan から管理ツールを起動することができ、クラスタをローカルでもリモートでも管理することができます。

クラスタ単位のシグナル通知では、アプリケーションは、UNIX シグナルを他のメンバ上で動作しているプロセスに送信することができます。

### 性能管理

Tru64 UNIX の性能管理機能は、1 つの大きな性能管理ツール (*pmgr*) からいくつかの小規模で汎用性のあるツールに変更されました。性能管理ツール群は、*collect*, *collgui* および 2 つの *SNMP* (Simple Network Management Protocol) エージェント (*pmgrd* および *clu\_mibs*) から構成されます。

*collect* ツールは、Tru64 UNIX バージョン 4.x および 5.x の下でオペレーティング・システムおよびプロセスのデータを収集します。どのデータを収集するかについて、「サブシステム」(プロセス、メモリ、ディスク、LSM ボリューム、ネットワーク、CPU、ファイルシステム)の任意のサブセットおよびヘッダを定義することができます。*Collect* は、高い信頼性と低いシステム・リソースのオーバーヘッドを考慮して設計されています。*Collect* には、高度に統合されたツールが 2 つ付属しています。グラフィカル・フロント・エンドの *collgui* と、*collect* の出力から自由にデータを抽出して標準出力へ出力できるようにする *cfilt* です。*Collgui* は、収集したデータを素早く分析できるようにするための省力化ツールです。*Performance Manager* メトリックス・サーバ (*pmgrd*) は、要求に応じて、汎用 UNIX 性能メトリックスを提供する UNIX デーモン・プロセスです。*pmgrd* メトリックス・サーバは、拡張 *SNMP* エージェント・メカニズム (*eSNMP*) をサポートします。

### Cluster MIB

TruCluster Server は HP Common Cluster MIB をサポートしています。HP Insight Manager は、この Cluster MIB を使用して、クラスタ・メンバの関係を知り、サポート対象のプラットフォームに渡って、クラスタ化されたシステムの一貫した表示を提供します。

### 高可用性 NFS サーバ

NFS サーバとして構成された場合、TruCluster Server クラスタは、エクスポートするファイル・システムへの高可用性アクセスを提供することができます。クラスタを高可用性 NFS サーバとして構成するために、特別なクラスタ管理操作は必要ありません。システム障害の場合には、別のクラスタ・メンバがそのファイル・システムの NFS サーバになりますが、外部 NFS クライアントからは透過です。NFS ファイル・ロックは、UDP および TCP を持つ NFS V2 および V3 の両方としてサポートされます。

TruCluster Server では、クラスタからの NFS ファイル・システムのサービスを省略時のクラスタ別名と代替別名の両方で行うことができます。代替クラスタ別名は、エクスポートされたファイル・システムを含むストレージに実際に接続されているメンバに対する NFS サーバの動作を制限するために定義できます。NFS クライアントは、クラスタでサービスされるファイル・システムをマウントする際にこの代替別名を使用できます。

## 機能—TRUCLUSTER SERVER V5.1B (続き)

### 高速ファイル・システム・リカバリ

---

ログ・ベースのファイル・システムである AdvFS (Advanced File System) は、従来の UNIX ファイル・システムに比べて、高い可用性と大きな柔軟性を提供します。AdvFS のジャーナリング機能により、ファイル・システムの一貫性が保護されます。TruCluster Server では、AdvFS の読み取りおよび書き込みの両方のアクセスをサポートしています。

Advanced File System Utilities は、オプションの別ライセンス製品ですが、オンライン・ファイル・システム管理機能を実行します。AdvFS utilities についての詳細は、本書の「オプション・ソフトウェア」の項を参照してください。

### データの完全性の向上

---

Tru64 UNIX の LSM (Logical Storage Manager) は、データ・ストレージ管理のための、クラスタに統合されたホスト・ベースのソリューションです。TruCluster Server クラスタでは、クラスタ自体が稼動し続け、ストレージへの物理パスが使用可能であるかぎり、クラスタ・メンバが失われても LSM は操作を続行します。LSM ディスク・グループは、すべてのクラスタ・メンバが同時に使用することができ、LSM 構成は任意のクラスタ・メンバから管理することができます。

ディスクのспанや連結を含め、基本的な LSM 機能は Tru64 UNIX オペレーティング・システムで提供されています。ストライピング (RAID 0) やミラーリング (RAID 1)、オンライン管理などの拡張機能は、別ライセンスで利用できます。LSM のミラーリングは RAID レベル 0 および 1 について認定された RAID Advisory Board (RAB) です。

LSM は TruCluster Server クラスタでの使用がサポートされており、スワップおよびクラスタ・ルートを含めて、クラスタ内の任意のボリュームがサポートされますが、クォーラム・ディスクとメンバ・ブート・ディスクは除きます。ハードウェア・モニタリングは、クラスタ内のすべてのボリュームについてサポートされており、例外はありません。

LSM RAID 5 ボリュームは、クラスタではサポートされていません。LSM についての詳細は、本書の「オプション・ソフトウェア」の項を参照してください。

## 機能—TRUCLUSTER SERVER V5.1B (続き)

### グローバル・エラー・ロガーおよびイベント・マネージャ

---

TruCluster Server では、TruCluster 環境内で生じたイベントについて、1 つ以上のシステムにメッセージのログをとることができます。クリティカルな問題が生じた場合は、クラスタ管理者も、電子メールで通知を受信することができます。

### クラスタ・ストレージ入出力フェイルオーバ

---

TruCluster Server では、ストレージ・インターコネクトの障害に備えて、2 つのレベルの保護を提供しています。冗長ストレージ・アダプタを使用して構成されている場合、ストレージ・インターコネクトは高可用性になります。1 つのインターコネクトに障害が発生しても、トラフィックは透過的に動作可能なアダプタにフェイルオーバされます。メンバ・システムが共用ストレージに単一のストレージ・インターコネクトで接続されている場合にそのインターコネクトに障害が発生すると、トランザクションは透過的にクラスタ・インターコネクトを経由して、動作中のストレージ・インターコネクトのある別のクラスタ・メンバで実行されます。

### クラスタ・クライアント・ネットワーク・フェイルオーバ

---

TruCluster Server は、Tru64 UNIX NetRAIN (redundant array of independent network adapters) 機能によって、高可用性クライアント・ネットワーク・インタフェースをサポートします。

### クラスタ・インターコネクト・フェイルオーバ

---

TruCluster Server では、冗長クラスタ・インターコネクト・ハードウェアをサポートすることにより、単一障害ポイントとしてのクラスタ・インターコネクトを除去することができますようにします。デュアル・レールの **Memory Channel** を構成すると、単一レールに障害が起こってもクラスタは稼動し続けることができます。LAN インターコネクトでは、各メンバ上で 2 つ以上のネットワーク・アダプタを **NetRAIN** 仮想インタフェースとして構成します。2 つ以上のスイッチを使用して適切に構成されていれば、どの LAN コンポーネントに障害が発生してもクラスタは稼動し続けます。これは、稀にしか起こらないネットワーク・ハードウェアの障害から保護するだけでなく、クラスタを中断することなく、ネットワークのアップグレードや保守を行うことができますようにします。

### 並列化されたデータベース・アプリケーションのサポート

---

TruCluster Server では、高性能および高可用性を実現するため、Oracle® 9iRAC (Real Application Clusters) および Informix Extended Parallel Server (XPS) など、並列化されたデータベース・アプリケーションをサポートするためのソフトウェア・インフラストラクチャを提供しています。9iRAC および XPS は、それぞれ Oracle 社および Informix Software 社によって提供およびサポートされています。

### 分散ロック・マネージャ

---

分散ロック・マネージャ (DLM) は、クラスタ内で協調して動作するプロセス間で共用されるリソースへのアクセスの同期をとります。DLM は、ソフトウェア・ライブラリに対して、複雑なリソース共用ポリシーを実現するためにアプリケーションが使用する包括的なロック・モードのセットを提供します。DLM では、リソースを所有しているプロセスに、そのリソースを要求している別のプロセスをブロックしていることを通知するサービスを提供します。また、アプリケーションは、DLM ルーチンを使用して、クラスタ内でのアプリケーションの動作を効果的に調整することもできます。

## 機能—TRUCLUSTER SERVER V5.1B (続き)

### Memory Channel API のサポート

TruCluster Server では、Memory Channel データ転送およびロック機能へのアクセスを可能にすることにより、Memory Channel を経由した高性能データ転送のための特殊なアプリケーション・プログラミング・インタフェース (API) ライブラリを提供します。この Memory Channel API ライブラリによって、Memory Channel インターコネクトを経由した高性能データ転送を必要とする高度に最適化されたアプリケーションが使用可能になります。このライブラリは、Memory Channel で使用する場合に限りサポートされます。

クラスタ内における高性能は、Memory Channel の各機能に対してユーザ・アプリケーションが直接アクセスできるようにすることによって実現されます。たとえば、データを別のホストのメモリ内で読み取れるようにするには、送信側ホスト上で単一のストア命令を実行するだけで十分です。

Memory Channel API ライブラリを使用すると、プログラマは、UNIX 形式の保護を指定して、クラスタ単位のアドレス空間の領域を作成し、アクセスを制御することができます。共用データへのアクセスは、クラスタ単位のロックのための Memory Channel スピン・ロックを使用して同期をとることができます。

Memory Channel API ライブラリは、PVM (Parallel Virtual Machine)、MPI (Message Passing Interface)、および HPF (High Performance Fortran) の高度に最適化された実装を容易にして、SMP マシンの SMP システムからクラスタへのシームレスなスケーラビリティを提供します。これにより、プログラマは、並列アプリケーションのための現在および今後の事実上標準のソフトウェア開発ツールへの包括的なアクセスを行えるようになるとともに、ソース・コードを変更しなくても、既存のアプリケーションの移植性がサポートされます。

Tru64 UNIX バージョン 4.0\* 上で Memory Channel API V1.6 製品をご使用のお客様への注意：

Tru64 UNIX V5.\* では、TruCluster Memory Channel Software V1.6 製品は、TruCluster Server V5.\* の機能としてバンドルされています。Tru64 UNIX バージョン 5.1B 上で Memory Channel API ライブラリを実行するには、TruCluster Server ライセンスをインストールして、有効な TruCluster Server クラスタを構成する必要があります。

Memory Channel 仮想ハブ (vhub) 構成で Memory Channel API をご使用のお客様への注意：

Memory Channel API は、MC 仮想ハブを使用した 2 メンバ・クラスタ構成でループバック・モードを有効にしている場合、8K を超えるデータ転送をサポートしていません。ループバック・モードについての詳細は、<http://www.tru64unix.compaq.com/docs/updates/TCR51A/TITLE.HTM> から 2002 年 3 月 21 日に発行された「MC API Applications May Not Use Transfers Larger Than 8 KB with Loopback Mode Enabled on Clusters Utilizing Virtual Hubs」を参照してください。

### 接続マネージャ

接続マネージャは、クラスタ・メンバが相互に通信できるようにして、クラスタ・メンバシップの規則を強制する分散カーネル・コンポーネントです。接続マネージャはクラスタを形成し、クラスタ・メンバの追加および削除を行います。また、クラスタ内のメンバがアクティブかどうかの追跡を行うとともに、すべてのクラスタ・メンバ上で一貫したクラスタ・メンバシップ・リストを管理します。

### Fibre Channel ソリューションのサポート

TruCluster Server では、スイッチ Fibre Channel ストレージおよび Fibre Channel アービトレイテッド・ループの使用をサポートしています。パラレル SCSI ストレージに比べ、Fibre Channel では、すぐれた性能、柔軟なスケーラビリティ、高い信頼性と可用性、およびより良いサービス性が提供されます。パラレル SCSI ストレージに比べ、Fibre Channel は構成が簡単で、位置が離れていてもかまわないため、柔軟に構成を行うことができます。Fibre Channel は、クラスタ単位の共用ストレージ、クラスタ・ファイル・システム、スワップ・パーティション、およびブート・ディスクに対して使用できます。

スイッチ Fibre Channel のトポロジに比べ、アービトレイテッド・ループでは、バンド幅つまりある程度の性能を犠牲にして、低コストのソリューションが提供されます。アービトレイテッド・ループは、2 メンバ構成に対してのみサポートされています。

Fibre Channel を使用した場合にサポートされる TruCluster Server 構成および個々のケーブル接続の制約事項については、『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。オンラインでは、次の URL からアクセスできます。

[http://tru64unix.compaq.co.jp/document/jdoc\\_list.html](http://tru64unix.compaq.co.jp/document/jdoc_list.html)

### 分散認証のある拡張セキュリティ

TruCluster Server は、すべてのクラスタ・メンバ上でエンハンスド・セキュリティ・オプションをサポートします。これには、拡張ログイン・チェックおよびパスワード管理機能のサポートがあります。監査および ACL (アクセス制御リスト) のサポートも、クラスタ・メンバ上でエンハンスド・セキュリティ・オプションとは無関係に使用可能にすることができます。



## 構成

### ソフトウェア要件

TruCluster Server バージョン 5.1 B では、Tru64 UNIX バージョン 5.1 B オペレーティング・システムが必要です。Tru64 UNIX オペレーティング・システムは、別ライセンスの製品です。詳細については、Tru64 UNIX オペレーティング・システムの『QuickSpecs』を参照してください。

TruCluster Server では、追加のソフトウェア・サブセットをインストールする必要があります。詳細については、TruCluster Server 『クラスタ・インストール・ガイド』を参照してください。

### ソフトウェア構成要件

- TruCluster Server ソフトウェアを構成する場合は、各メンバ・システムに 64 MB のメモリが追加が必要です。
- 各システムに、メンバ・ブート・ディスク用のディスクを 1 つ必要とし、クラスタでは、クラスタ単位のルート、/usr および/var ファイル・システム用に最小限 1 つのディスクを必要とします。クォーラム・ディスクはオプションです。詳細については、TruCluster Server 『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。TruCluster Server ソフトウェアを Tru64 UNIX システム・ディスクにロードするために 62 MB のパーマネントな空きディスク容量が必要です。

これらの要件は、システム・ディスクに必要なディスク容量です。サイズは概算で、実際のサイズはシステム環境、構成、およびソフトウェア・オプションによって異なります。

### 将来のシステム拡張に対する考慮

本製品の将来のバージョンで必要となるハードウェアおよびソフトウェア要件は、現在のバージョンでの要件とは異なっている可能性があります。

クラスタ・ソフトウェアの次バージョンへのローリング・アップグレードでは、次が必要になります。

- ルート (/), cluster\_root#root に 50%以上の空き容量
- /usr, cluster\_usr#usr に 50%以上の空き容量
- /var, cluster\_var#var に 50%以上の空き容量に加え、Tru64 UNIX オペレーティング・システムの新バージョンのサブセットのために追加で 425 MB

cluster\_i18n#i18n, /usr/i18n に 50%以上の空き容量(使用時)

## 注文情報

TruCluster Server V5.1B ライセンスには次のものがあります。

システム	TruCluster Plus パッケージ*	TruCluster Server ライセンス	TruCluster Server 移行ライセンス**
AlphaServer 800, 1000A, 1200, DS10, DS10L, DS20, DS20E, DS25	QP-6R9AC-AA	QL-6BRAC-AA	QL-6J1AC-AA
AlphaServer ES40, ES45	QP-6R9AE-AA	QL-6BRAE-AA	QL-6J1AE-AA
AlphaServer 2000, 2100, 2100A, 4000, 4100, GS60E, GS80	QP-6R9AG-AA	QL-6BRAG-AA	QL-6J1AG-AA
AlphaServer 8200, 8400, GS60, GS140, GS160, GS320	QP-6R9AQ-AA	QL-6BRAQ-AA	QL-6J1AQ-AA

ソフトウェア・ドキュメント: QA-6BRAA-GZ (英語版)

QA-05SJA-GZ.5.1A (日本語版)

\*TruCluster Plus ソフトウェア・パッケージには、TruCluster Server, Logical Storage Manager, AdvFS Utilities のライセンスが含まれます。

\*\*現在 TruCluster Available Server または TruCluster Production Server をご使用で、TruCluster Server に変換したい場合は、QL-6J1A\*-AA 移行ライセンスを使用してください。

## 注文情報 (続き)

### ソフトウェア・ライセンス

---

TruCluster Server は、HP の標準ソフトウェア・レイヤード製品としてライセンスされており、ライセンスに基づいてのみ提供されます。TruCluster Server 環境内の各システムには、それぞれ別個の Tru64 UNIX および TruCluster Server のライセンスが必要です。GS80, GS160 および GS320 AlphaServer のハード・パーティションは、別々のシステムに渡って、またはシステム内でクラスタを形成することができます。この場合、1つのシステムにつき1つの TruCluster ライセンスだけが必要です。HP で使用するライセンスについての詳細は、HP の各支店/営業所にお問い合わせください。

本製品では、Tru64 UNIX License Management Facility (LMF) をサポートしています。TruCluster Server 製品のライセンス・ユニットは、無制限システム使用ベースです。

License Management Facility についての詳細は、Tru64 UNIX オペレーティング・システムの QuickSpec または Tru64 UNIX オペレーティング・システムのマニュアルを参照してください。

### 配布メディア

---

TruCluster Server は別個にライセンスされた製品であり、「Tru64 UNIX Associated Products Volume2」CD-ROM で配布されます。日本語版のドキュメントは Tru64 UNIX の「日本語追加機能」CD-ROM で提供されています。また、TruCluster のドキュメントは、オンラインで次の URL から入手することもできます。

[http://tru64unix.compaq.co.jp/document/doc\\_list.html](http://tru64unix.compaq.co.jp/document/doc_list.html)

### ソフトウェア製品サービス

---

HP では、さまざまなサービス・オプションを提供しています。詳細については、HP の各支店/営業所にお問い合わせください。

## オプション・ソフトウェア

### hp Advanced Server for UNIX (ASU)

---

HP Advanced Server for UNIX (ASU) では、ファイル共有、プリント共有、および Tru64 UNIX 用のセキュリティなど、Windows® ネットワーキング・サービスを提供します。基本的なファイルおよびプリント・サービスに加え、ASU では、Windows ドメイン・コントローラのフル・サポート、企業単位の信頼関係のサポート、および Windows セキュリティ (ファイルのアクセス権および Windows のローカルおよびグローバル・グループを含む) のサポートを提供します。

さらに、ネイティブの Windows 管理ツールを使用して、ユーザ、ファイル共有、およびプリンタを管理することができます。TruCluster Server ソフトウェアと組み合わせて使用する場合には、ASU は高可用性で高スケーラブルなファイル共有、プリント共有、および Windows クライアントへのプライマリ・ドメイン・コントローラ・リソースさえ提供します。ASU についての詳細は、次の HP Advanced Server for UNIX の Web サイトを参照してください。

[www.tru64unix.compaq.com/products/adv\\_server](http://www.tru64unix.compaq.com/products/adv_server)

### Legato NetWorker

---

TruCluster Server をサポートする NetWorker のバージョンの評価および購入についての詳細は、弊社担当営業にお問い合わせください。

### SANworks Data Replication Manager by hp

---

SANworks Data Replication Manager (DRM) は、耐災害性およびデータ移動ソリューションのためのコントローラ・ベースのデータ複製ソフトウェアです。DRM は、HP の新しい StorageWorks Fibre Channel MA8000 /EMA12000 Storage Solutions とともに機能します。RAID Array 8000 (RA8000) および Enterprise Storage Array 12000 (ESA12000) もサポートされています。

DRM を使用してアプリケーション・データを複製することにより、複数のクラスタやスタンドアロン・システムを相互に接続することができます。単一クラスタ内の DRM は Custom Special Systems の "Campus-Wide Disaster Tolerant Cluster" 製品提供によってのみサポートされています。

DRM についての詳細は、SANworks Data Replication Manager の『QuickSpecs』を参照してください。Campus-Wide Disaster Tolerant Product についての詳細は、[http://www.compaq.com/solutions/customsystems/ha/tru64\\_campus\\_clusters.html](http://www.compaq.com/solutions/customsystems/ha/tru64_campus_clusters.html) を参照してください。

### Advanced File System (AdvFS) Utilities

---

ログ・ベースのファイル・システムである Advanced File System (AdvFS) では、最大 16 テラバイト (TB) までのファイルおよびファイルセットに対して、柔軟性、互換性、高可用性、および高性能が提供されます。管理者は、ファイル・システムをアンマウントしたり、オペレーティング・システムを停止しなくても、ファイルの追加、削除、再構成、調整、フラグメンテーションの解消を行ったり、ストレージのバックアップをとることができます。マルチボリュームのファイル・システムをサポートすることにより、AdvFS では、ファイル・レベルのストライピングを可能にして、ファイル転送速度を向上させ、LSM (Logical Storage Manager) で提供される機能を統合します。

グラフィカル・ユーザ・インタフェースを使用することにより、ファイル・システムの動的なサイズ変更、負荷分散、ファイルの復旧、およびホット・バックアップのためのファイルのクローン作成を行う管理タスクおよびユーティリティが簡略化されています。

AdvFS Utilities は、Tru64 UNIX 用の別ライセンスのソフトウェア製品です。詳細については、AdvFS Utilities の『Software Product Description (SPD) 44.52』を参照してください。

### Logical Storage Manager (LSM)

---

Tru64 UNIX LSM (Logical Storage Manager) は、データ・ストレージ管理のための統合されたホスト・ベースのソリューションです。連結、ストライピング、ミラーリング、ホット・スペアリング、およびグラフィカル・ユーザ・インタフェースを使用することにより、ユーザやアプリケーションの作業を中断することなく、データ・ストレージ管理機能をオンラインで行うことができます。LSM では、クラスタおよび単一ノードの両方の環境において、ストレージを単一のエンティティとして管理します。LSM は、Tru64 UNIX 用の別ライセンスのソフトウェア製品です。詳細については、LSM の『QuickSpecs』を参照してください。

### StorageWorks ソフトウェア

---

StorageWorks ソフトウェア・パッケージには、Tru64 UNIX Logical Storage Manager および Advanced File System Utilities のライセンスが含まれています。StorageWorks ソフトウェア・パッケージの注文番号は QB-5RXA\*-AA です。

## オプション・ソフトウェア (続き)

### Service Tools - WEBES

---

**WEB-Based Enterprise Service (WEBES)** ツール群は、高可用性システム障害管理アーキテクチャである *Distributed Enterprise Service Tools Architecture (DESTA)* を、分散のための HP のアーキテクチャ *Web-Based System Management* と統合します。WEBES キットに含まれるツールには、**Compaq Analyze** (症状指向ハードウェア診断ツール)、**Compaq Crash Analysis Tool [CCAT]** (症状指向オペレーティング・システム・ソフトウェア診断ツール)、および **Revision and Configuration Management [RCM] tool** (システム構成データおよびリビジョン・データの収集) があります。

**Compaq Analyze** は、初歩的なレベルでの単一エラーまたは障害イベントの分析に加え、複数のイベントおよび複雑な分析を提供するハードウェア診断ソフトウェア・ツールです。**Compaq Analyze** では、自動通知およびハードウェア・コンポーネントの分離により、問題の生じているシステムの領域を素早く識別できるようにします。**Compaq Analyze** は、**DECevent** の後継ソフトウェアであり、新しい **EV6** ベースのシステムをサポートします。サポートされる製品については、リリース・ノートを参照してください。

**CCAT** は、サービス・エンジニアおよびシステム管理者がオペレーティング・システムのクラッシュを分析する際に役立つソフトウェア・アプリケーション・ツールです。このツールは、システム・クラッシュについて説明するデータを収集し、そのデータを動作固有の規則のセットと照合します。

**RCM ツール**は、システム構成およびリビジョン・データ情報を収集します。データは、HP のサービス部門の **RCM Server** に格納されたのち、詳細なリビジョンおよび構成のレポートを作成するために使用されます。

### Oracle 9/RAC

---

Oracle 9/RAC テクノロジは、**Tru64 UNIX** クラスタによって可能になった高可用性、性能、および拡張性の利点を活用したリレーショナル・データベース管理システムです。Oracle 9/RAC は、Oracle 社に別途注文してください。

### Informix Dynamic Server

---

**Informix Dynamic Server with the Extended Parallel Option** は、データウェアハウスおよびデシジョン・サポート・アプリケーションで使用される実用的なクラスタ・システムをサポートするとともに、高性能を提供します。**Informix Dynamic Server with the Extended Parallel Option** は、Informix Software 社に別途注文してください。

## サポートされるシステムおよびクラスタ・インターコネクト・ハードウェア要件

TruCluster Server バージョン 5.1B では、次の表にリストしているシステムを、1 構成につき最大 8 システムまでサポートします。

TruCluster Server バージョン 5.1 B では、アダプタの現在の最大数および当該システムに対する他の制限に従い、共用ストレージ・バス・アダプタとして KZPSA-BB, KZPBA-CB, KZPBA-CC, KGPSA-BC, KGPSA-CA および KGPSA-DA をサポートしています。TruCluster Server では、いずれの組み合わせの場合でも、システムごとに最大 62 の共用バスをサポートします。ファームウェア・リリースについての情報は、オンラインで <http://www.compaq.com/support/> から、または現在の「Alpha systems firmware update」CD-ROM から入手することができます。

### サポートされるシステム

システム	共用ストレージ入出力アダプタ	クラスタ・インターコネクト
AlphaServer 800	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 1000A	KZPSA	MC1.5, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 1200	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 2000	KZPSA	MC1, 1.5, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 2100	KZPSA	MC1, 1.5, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 2100A	KZPSA	MC1, 1.5, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 4000, 4100	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 8200	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer 8400	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer DS10	KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer DS10L	KZPBA-CB/CC, KGPSA-DA	100 Mbps LAN
AlphaServer DS20	KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer DS20E	KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer DS25	KZPBA-CC, KGPSA-CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN <sup>1</sup>
AlphaServer ES40	KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer ES45	KZPBA-CB/CC, KGPSA-CA/DA	MC2 (注を参照), 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer GS60, GS60E	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer GS80	KZPBA-CB/CC, KGPSA-CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer GS140	KZPSA, KZPBA-CB/CC, KGPSA-BC/CA	MC1, 1.5 & 2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer GS160	KZPBA-CB/CC, KGPSA-CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN
AlphaServer GS320	KZPBA-CB/CC, KGPSA-CA/DA	MC2, 100 Mbps & 1000 Mbps LAN

#### 注意：

- GS80, GS160, および GS320 AlphaServer のハードウェア・パーティショニングは、別々のシステムに渡って、あるいはシステム内でクラスタを構築することができますが、各ハードウェア・パーティションには少なくとも 1 つのクラスタ・インターコネクト接続が必要です。
- TruCluster Server バージョン 5.1B では、すべてのメンバが Memory Channel ハードウェアを使用して接続されているか、またはすべてのメンバがプライベートな 100 MB または 1000 MB の全二重 LAN を使用して接続されていなければならない。また、Memory Channel (MC) には 2 種類あることに注意してください。
- ES45 モデル 1, 1B, 2, および 2B は、512 MB または 128 MB 用に構成されたシングル・レール Memory Channel (MC) をサポートします。デュアル・レール MC は、同じ PCI バス上に置かれ、128 MB で実行するようにジャンパ設定された 2 つの Memory Channel アダプタでサポートされます。
- ES45 モデル 3 および 3B は、512 MB または 128 MB 用に構成されたデュアル・レール Memory Channel (MC) をサポートできます。Memory Channel アダプタは、512 MB で実行するようにジャンパ設定されている場合には、別個の PCI バス上に置く必要があります。
- MC API の使用は、AlphaServer ES45 を含む 2 メンバ・クラスタで、仮想ハブ・モードで Memory Channel を構成している場合には、サポートされません。AlphaServer ES45 を含む 2 メンバ・クラスタで MC API を使用するには、各レールについて Memory Channel ハブを構成する必要があります。
- TruCluster 内に ES45 を配置する方法についての詳細は、『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。これは、[http://tru64unix.compaq.co.jp/document/jdoc\\_list.html](http://tru64unix.compaq.co.jp/document/jdoc_list.html) から参照できます。

<sup>1</sup> DS25 の埋め込みギガビット・イーサネット・アダプタ (10/100/1000Mbps) は、TruCluster Server では LAN クラスタ・インターコネクトとしてサポートされません。

## サポートされるシステムおよびクラスタ・インターコネクト・ハードウェア要件 (続き)

### サポート対象の Memory Channel ハードウェア

MC 1 & 1.5	MC2	説明
CCMAA-AA or CCMAA-BA	CCMAB-AA	PCI アダプタ
CCMHA-AA	CCMHB-AA	ハブ
CCMLA-AA	CCMLB-AA	ライン・カード
N/A	BN39B-04	4 m ケーブル
BC12N-10		10 フィート銅ケーブル
	BN39B-10	10 m ケーブル
	BN39B-01 (1 メートル)	MC アダプタを CCMFB 光変換器に接続する
	CCMFB-AA	光ファイバ変換器
	BN34R-10 (10 メートル)	光ファイバ・ケーブル: 光変換器を別の光変換器に接続する
	BN34R-31 (31 メートル)	光ファイバ・ケーブル: 光変換器を別の光変換器に接続する

#### Memory Channel の構成に関する注意:

- Memory Channel をクラスタ・インターコネクトとして使用する場合、各メンバ・システムでは、PCI スロットに少なくとも 1 つの Memory Channel アダプタを設置する必要があります。システムを相互に接続したり、ハブに接続するためには、1 本以上のリンク・ケーブルが必要です。2 ノードのクラスタ環境では、ハブは必要ありません。3 メンバ以上の構成では、Memory Channel ハブが必要になります。
- MC1 および MC1.5 は、MC2 と同じレール上に混在させることはできません。

Memory Channel 1 と Memory Channel 2 を同じクラスタ内で一緒に使用できる状況に関する特別な規則があります。サポートされる Memory Channel 構成についての詳細は、TruCluster Server『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。

### サポートされる LAN インターコネクト・ハードウェア

専用 LAN のクラスタ・インターコネクトとしての使用がサポートされています。LAN インターコネクトは、クラスタ・メンバにプライベートでなければなりません。クラスタ・メンバのインターコネクト・アダプタで転送されるすべてのパケットが、同じクラスタの他のメンバのインターコネクト・アダプタで受信される限り、インターコネクトはプライベートの要件を満足しています。

LAN インターコネクトは、2 つのメンバを直接接続しているか、またはハブあるいはスイッチを使用することもできます。一般に、100 Mb/秒または 1000 Mb/秒の標準 LAN で動作するイーサネット・アダプタ、スイッチ、またはハブであれば、LAN インターコネクト内で動作します(KZPCM, DEVD, および DEVDZ などのコンボ・カード上のアダプタはサポートされません)。FDDI (Fiber Distributed Data Interface), ATM LAN Emulation (LANE), 10 Mb/秒イーサネット、およびギガビット・イーサネットはサポートされていません。

ハブおよびスイッチは、ほとんどの LAN インターコネクト構成で交換可能ですが、性能およびスケーラビリティの点からスイッチの使用を推奨します。ほとんどのハブは半二重モードで動作して、ネットワーク衝突を検出しないため、LAN インターコネクトでこれらのハブを使用すると、クラスタの性能が制限されます。概して、ハブではなく、スイッチを使用すると、3 メンバ以上のクラスタで、より高いスケーラビリティが提供されます。

アダプタおよびスイッチ・ポートは、速度 (100 Mb/秒または 1000 Mb/秒) および動作モード (全二重) に関して互換性があるように構成しなければなりません。クラスタ・メンバ間には、最大 3 つのホップが許可されますが、この場合のホップとは、システム、スイッチ、ハブ、ルータから、別のシステム、スイッチ、ハブ、ルータへの受け渡しを意味します。つまり、2 つのクラスタ・メンバ間で、2 つまでのハブ、スイッチ、ルータの任意の組み合わせがサポートされています。LAN インターコネクトの 2 つのコンポーネント間のパスに、たとえば、サテライト・アップリンクやワイド・エリア・ネットワーク (WAN) を使用して、受け入れられない待ち時間を挿入してはなりません。

完全に冗長な LAN インターコネクト構成では、各メンバの NetRAIN セットに 2 つ以上のイーサネット・アダプタが装着され、2 本のクロス・ケーブルで相互にリンクされた 2 つ以上のスイッチに冗長接続されています。これらのイーサネット・スイッチでは、パラレル・スイッチ間リンクを経由するトラフィック管理のために、リンク集約 (ポート・トランッキングとも呼ばれる)、リンク復元、ポートごとに有効にできるスパニング・ツリー・アルゴリズム、のいずれかのメカニズムが利用可能でなければなりません。

## ストレージ・ハードウェアの要件

### サポート対象の Fibre Channel ハードウェア

TruCluster Server では、次の Fibre Channel ハードウェアをサポートしています。サポートされる Fibre Channel ソリューションについての詳細は、TruCluster Server 『クラスタ・リリース・ノート』および『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。サポート対象の Fibre Channel スイッチの一覧については、次の URL から「[SAN Product Support Tables for the SAN Design Reference Guide](http://www.compaq.com/products/StorageWorks/san/documentation.html)」を参照してください。 <http://www.compaq.com/products/StorageWorks/san/documentation.html>.

デバイス	説明
KGPSA-BC	PCI-to-Fibre Channel ホスト・アダプタ
KGPSA-CA	PCI-to-Fibre Channel ホスト・アダプタ
KGPSA-DA	PCI-to-Fibre Channel ホスト・アダプタ
HSG60	アレイ・コントローラ
HSG80	アレイ・コントローラ
HSV110	アレイ・コントローラ

HSG60 および HSG80 コントローラは、MA6000, RA8000, MA8000, ESA12000, EMA12000, および EMA16000 を含め、多くのキャビネット構成に含まれることがあります。HSV110 コントローラは、多くのキャビネット構成に含まれることがあります。HSV110 に基づく Enterprise Virtual Array (EVA) 製品の任意のモデルの設定がサポートされています。

### Fibre Channel アービトレイテッド・ループのサポート

TruCluster Server で Fibre Channel アービトレイテッド・ループをサポートするのは、最大 2 メンバのクラスタだけです。アービトレイテッド・ループ構成でサポートされる Fibre Channel アダプタは KGPSA-CA だけです。DS-SWXHB-07 7 ポート Fibre Channel ハブは、アービトレイテッド・ループ構成の構築には必須で、DS10, DS20, DS20E, および ES40 システムでの使用に制限されています。DS10L および ES45 を含めて他の AlphaServer では、アービトレイテッド・ループはサポートされていません。

### サポート対象の SCSI コントローラ

システムは、以下のアダプタを使用して、共用 SCSI バスに接続されます。それぞれの SCSI コントローラ構成についての詳細は、TruCluster Server 『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』および『クラスタ・リリース・ノート』を参照してください。

- KZPSA — PCI から高速 Wide ディファレンシャル SCSI-2 へのアダプタ
- KZPBA-CB/CC — PCI から UltraSCSI Wide ディファレンシャルへのアダプタ

### サポート対象の SCSI シグナル変換器

TruCluster Server では、次の SCSI シグナル変換器をサポートしています。サポートされる SCSI シグナル変換器の構成についての詳細は、TruCluster Server 『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。

シグナル変換器	説明
DWZZA-AA	スタンドアロン・ユニット, シングルエンド/Narrow からディファレンシャル/Narrow へ
DWZZA-VA	SBB, シングルエンド/Narrow からディファレンシャル/Narrow へ
DWZZB-AA	スタンドアロン・ユニット, シングルエンド/Wide からディファレンシャル/Wide へ
DWZZB-VW	SBB, シングルエンド/Wide からディファレンシャル/Wide へ
DS-DWZZH-03	UltraSCSI ハブ
DS-DWZZH-05	UltraSCSI ハブ

### サポート対象の SCSI ケーブル

TruCluster Server では、次の SCSI ケーブルをサポートしています。

デバイス	説明
BN21W-0B	SCSI-2 ケーブル"V"
BN21R または BN23G	SCSI-2 ケーブル"A"
BN21K, BN21L, または 328215-00X	SCSI-3 ケーブル"P"
BN21M	50 ピン LD から 68 ピン HD
BC06P または BC19J	50 ピン LD ケーブル
BN38C, BN38D, または BN38E	VHDCI から HD68 ケーブル
BN37A	Ultra VHDCI ケーブル Cable
BN37B	VHDCI から HD68 ケーブル
BN21M	50 ピン LD から HD68 ケーブル
199629-002 または 189636-002	50 ピン HD から 68 ピン HD
146745-003 または 146776-003	50 ピン HD から 50 ピン HD
189646-001 または 189646-002	68 ピン HD
BN38E-0B	HD68 から VHDCI テクノロジ・アダプタ・ケーブル



## ハードウェア要件

### サポート対象のターミネータおよびコネクタ

TruCluster Server では、次のターミネータとコネクタをサポートしています。

デバイス	説明
H879-AA または 330563-001	HD68 ターミネータ
H885-AA	HD68 トライリンク・コネクタ
H8861-AA	VHDCI トライリンク・コネクタ
H8863-AA	VHDCI ターミネータ
H8574-A	50 ピン LD ターミネータ
H8860-AA	50 ピン LD ターミネータ
341102-001	50 ピン HD ターミネータ
152732-001	VHDCI 68 ピン LVD ターミネータ

### サポート対象のディスク・デバイス

サポート対象の AlphaServer 用オプション・リストにあり、現在 HP によって販売されているすべての SCSI および Fibre Channel ストレージ・ディスクは、共用バスに接続されているクラスタでの使用がサポートされています。

いくつかのレガシー・ディスク・デバイスは、共用バスでの使用がサポートされていません。TruCluster Server では、共用ストレージ上の次のリストにあるディスク・デバイスをサポートしています。次のリストにある HP 製の SCSI または Fibre Channel ストレージ・ディスク以降の製品、およびサポート対象の AlphaServer 用オプション・リストにある製品はサポートされています。

- RZ26-VA Narrow
- RZ26L-VA Narrow
- RZ26L-VW Wide
- RZ26N-VA Narrow
- RZ26N-VW Wide
- RZ28-VA Narrow
- RZ28-VW Wide
- RZ28B-VA Narrow
- RZ28D-VA Narrow
- RZ28D-VW Wide
- RZ28L-VA Narrow
- RZ28L-VW Wide
- RZ28M-VA Narrow
- RZ28M-VW Wide
- RZ29-VA Narrow
- RZ29-VW Wide
- RZ29B-VA Narrow
- RZ29B-VW Wide
- RZ29L-VA Narrow
- RZ29L-VW Wide
- RZ40-VA Narrow
- RZ40-VW Wide
- RZ40L-VA Narrow
- RZ40L-VW Wide

### サポート対象のテープ・デバイスおよびメディア・チェンジャ

TruCluster Server では、共用 SCSI バスおよび Fibre Channel に接続された特定のテープ・デバイスをサポートしています。これらのデバイスは、マルチ・イニシエータ環境で適切に機能します。SCSI バスでは、これらのデバイスは、クラスタ・メンバシップ変更イベントの間にバス・リセットが発生すると、中断されます。バックアップ・ソフトウェアは、明示的にそのようなイベントを処理して回復できなければならず、高可用性バックアップを容易にするために、CAA (Cluster Application Availability) 機能を利用する必要があります。



## ハードウェア要件 (続き)

## サポート対象のテープ・デバイスおよびメディア・チェンジャ (続き)

SCSI 共用ストレージでは、次のテープ・デバイスおよびメディア・チェンジャがサポートされています。

- TZ88 テープ・ドライブ
  - テーブルトップ: TZ88N-TA
  - SBB: TZ88N-VA
- TZ89 テープ・ドライブ
  - テーブルトップ: DS-TZ89N-TA
  - SBB: DS-TZ89N-VW
- TZ885 DLT ミニライブラリ
  - テーブルトップ: TZ885-NT
  - ラックマウント: TZ885-NE
- TZ887 DLT ミニライブラリ
  - テーブルトップ: TZ887-NT
  - ラックマウント: TZ887-NE
- HP 20/40-GB DLT テープ・ドライブ
  - テーブルトップ: 340744-B21
- HP 40/80-GB DLT テープ・ドライブ
  - テーブルトップ: 146197-B22
- TL891 DLT ミニライブラリ (2-5-2 注文番号)
  - テーブルトップ: DS-TL891-NT<sup>1</sup>
  - ラックマウント: DS-TL891-NE/NG<sup>1,2</sup>
- TL891 DLT ミニライブラリ (6-3 注文番号)
  - テーブルトップ: TL891 (1 x DLT 35/70 ドライブ付き) 120875-B21<sup>3</sup>
  - TL891 (2 x DLT 35/70 ドライブ付き) 120875-B22
  - ラックマウント: TL891 (1 x DLT 35/70 ドライブ付き) 120876-B21<sup>3</sup>
  - TL891 (2 x DLT 35/70 ドライブ付き) 129876-B22
  - ミニライブラリ拡張ユニット 120877-B21<sup>4</sup>
  - ミニライブラリ・データ・ユニット 128670-B21
- TL881 DLT ミニライブラリ
  - テーブルトップ: TL881 (1 x DLT 20/40 ドライブ付き) 128667-B21<sup>5</sup>
  - TL881 (2 x DLT 20/40 ドライブ付き) 128667-B22<sup>5</sup>
  - ラックマウント: TL881 (1 x DLT 20/40 ドライブ付き) 128669-B21
  - TL881 (2 x DLT 20/40 ドライブ付き) 128669-B22<sup>4</sup>
  - ミニライブラリ拡張ユニット 120877-B21
  - ミニライブラリ・データ・ユニット 128670-B21
- TL893 自動テープ・ライブラリー DS-TL893-BA
- TL894 自動テープ・ライブラリー DS-TL894-BA
- TL895 DLT 自動テープ・ライブラリ

ドライブ数	2-5-2 注文番号	6-3 注文番号
2	DS-TL895-H2	349350-B22
3	N/A	349350-B23
4	NA	349350-B24
5	DS-TL895-BA	349350-B25
6	N/A	349350-B26
7	N/A	349350-B27
1	DS-TL89X-UA <sup>6</sup>	349351-B21 <sup>7</sup>

## ハードウェア要件 (続き)

## サポート対象のテープ・デバイスおよびメディア・チェンジャ (続き)

- TL896 DLT 自動テープ・ライブラリー DS-TL896-BA
- ESL9326D エンタープライズ・ライブラリー

ドライブ数	6-3 注文番号
0	146205-B21 <sup>8</sup>
6	146205-B23 <sup>8</sup>
8	146205-B24 <sup>8</sup>
10	146205-B25 <sup>8</sup>
12	146205-B26 <sup>8</sup>
14	146205-B27 <sup>8</sup>
16	146205-B28

1. 2 台の TZ89N-AV ドライブに拡張可能 (注文番号 DS-TL892-UA)。
2. DS-TL890-NE/NG ミニライブラリー拡張ユニットは、接続されているすべてのユニット内のドライブおよびカートリッジを管理するために、3 台までの DS-TL891-NE/NG ドライブ・ユニットに接続可能
3. 2 台の DLT 35/70 ドライブに拡張可能 (注文番号 120878-B21)。
4. ミニライブラリー拡張ユニットは、5 台までのドライブおよびデータ・ユニットのドライブおよびカートリッジの制御に使用可能。最初のドライブ・ユニットを超えて追加する各ユニットについて MiniLibrary Pass-Through Mechanism (注文番号 120880-B21)が必要。
5. 2 台の DLT 20/40 ドライブに拡張可能 (注文番号 128671-B21)。
6. 1 台の DS-TZ89N-VA テープ・ドライブを追加するアップグレード・キット。
7. 1 台の 35/70 DLT テープ・ドライブを追加するアップグレード・キット。
8. 1 台以上の 35/70 DLT テープ・ドライブを追加することによりアップグレード可能 (注文番号 146209-B21)。

TL881, TL891, TL893, TL894, TL895, TL896, Compaq 20/40-GB DLT テープ・ドライブ, Compaq 40/80 GB DLT テープ・ドライブ, および ESL9326D エンタープライズ・ライブラリーは、KZPSA および KZPBA-CB/CC の両方のアダプタでサポートされています。他のすべての SCSI テープ・デバイスおよびメディア・チェンジャは、KZPSA アダプタでのみサポートされています。

TL891 ミニライブラリー, TL895 自動テープ・ライブラリー, および ESL9326D エンタープライズ・ライブラリーも、Fibre Channel ストレージ・バス上で KGPSA-BC および KGPSA-CA アダプタでサポートされます。

Compaq Fibre Channel テープ・コントローラ, モジュラ・データ・ルータ (MDR) およびネットワーク・ストレージ・ルータ (NSR) は、SCSI テープ・デバイスが Fibre Channel 上の他のデバイスと通信できるようにする Fibre Channel-to-SCSI ブリッジです。MDR または NSR でサポートされているテープおよびテープ・ライブラリーは、MDR または NSR に配置された場合、TruCluster での使用がサポートされます。

共用ストレージでサポートされているテープ・コントローラおよびモジュラ・データ・ルータは、次のとおりです。

- 340654-001 Fibre Channel テープ・コントローラ
- 152975-001 Fibre Channel テープ・コントローラ II
- 163082-B21 3R-A2673-AA Fibre Channel モジュラ・データ・ルータ (MDR)
- 163083-B21 3R-A2774-AA Fibre Channel モジュラ・データ・ルータ (MDR)
- 218240-B21 3R-A3292-AA Fibre Channel モジュラ・データ・ルータ (MDR)
- 218241-B21 3R-A3312-AA Fibre Channel モジュラ・データ・ルータ (MDR)
- 262653-B21 (3R-A3740-AA) MDR 2x4 LVD FC to SCSI, すべて
- 262654-B21 (3R-A3741-AA) MDR 2x4 HVD FC to SCSI, すべて

HP Nearline Storage でサポートされている自動テープ装置の一覧については <http://www.compaq.com/products/StorageWorks/ebs/index.html> で EBS [Compatibility Matrix](#) を参照してください。

## サポート対象のストレージ・ボックス

TruCluster Server は、次のストレージ・ボックスをサポートしています。

ストレージ・ボックス	説明
BA350	シングルエンド, Narrow
BA356	シングルエンド, Wide
DS-BA356	Ultra SCSI, SBB シェルフ

## ハードウェア要件 (続き)

### サポート対象の平行 SCSI アレイ (RAID) コントローラ

TruCluster Server では、共用ストレージ・バスに接続された次の平行 SCSI RAID コントローラをサポートしています。サポートされるアレイ (RAID) コントローラのファームウェア・リビジョンについては、TruCluster Server 『クラスタ・リリース・ノート』を参照してください。

#### RAID コントローラ

RAID アレイ 3000 (HSZ22)

HSZ80 アレイ・コントローラ

注意：次の RAID コントローラはもうサポートされていません。

SWXRA-Z1 アレイ・コントローラ (HSZ20)

HSZ40-Bx アレイ・コントローラ

HSZ40-Cx アレイ・コントローラ

HSZ50-Ax アレイ・コントローラ

HSZ70 アレイ・コントローラ

### ネットワーク・アダプタ

TruCluster Server では、クライアント・ネットワーク用に、稼働中の Tru64 UNIX のバージョンでサポートされているすべてのイーサネット、FDDI、ATM (LAN エミュレーション・モードのみ)、またはギガビット・イーサネット・アダプタをサポートしています。

### ハードウェアの制約事項

TruCluster Server には、次の制約事項があります。ハードウェアの制約事項の詳細については、TruCluster Server 『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。

- Prestoserve NVRAM フェイルオーバーは、共用ディスク・デバイスではサポートされていません。

TruCluster Server は、次のように 8 メンバまでのクラスタ構成をサポートします

- **スイッチ Fibre Channel:** ファブリック(スイッチ)構成では、Fibre Channel を経由して 8 メンバ・システムを共通ストレージに接続できます。
- **平行 SCSI:** 1 つの SCSI バスに接続できるのは、4 つのメンバ・システムだけです。複数の SCSI バスを異なるメンバ・セットに接続でき、それらのメンバ・セットは相互に重なり合ってもかまいません。4 つのメンバ・システムを共通 SCSI バスに接続する場合は、フェア・アービトレーションを有効にして DS-DWZZH-05 UltraSCSI ハブを使用することをお奨めします。

### ハードウェア構成の例

ハードウェア構成の例については、TruCluster Server 『クラスタ・ハードウェア構成ガイド』を参照してください。

### 最新のサポート対象のハードウェア情報

TruCluster Server の『QuickSpecs』は、新しくサポートされるハードウェア・オプションおよびプラットフォームを反映するため、定期的に更新および訂正されています。最新のバージョンについては、オンラインをチェックしてください。

<http://www.compaq.com/products/quickspecs/productbulletin.html> で、「Worldwide QuickSpecs」または「U.S. QuickSpecs」を選択し、「High Availability and Clustering」から「Tru64 UNIX Clustering」を選択してください。

© 2002 Hewlett-Packard Company

Microsoft および Windows NT は、米国 Microsoft 社の商標です。UNIX は、The Open Group の米国ならびに他の国における商標です。このドキュメントに記載されているその他の製品名は、各社の商標または登録商標です。

本仕様書の著作権は日本ヒューレット・パカード株式会社が保有しており、本仕様書中の解説および表は日本ヒューレット・パカードの文書により許可なしに、その全体または一部を、いかなる場合にも再版あるいは複製することを禁じます。

また、本仕様書に記載されている事項は、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご承知おきください。万一、本仕様書の記述に誤りがあった場合でも、弊社は一切その責任を負いかねます。

日本ヒューレット・パカードは、弊社または弊社の指定する会社から納入された機器以外の機器で対象ソフトウェアを使用した場合、その性能あるいは信頼性について一切責任を負いかねます。

本仕様書で解説するソフトウェア (対象ソフトウェア) は、所定のライセンス契約が締結された場合に限り、その使用あるいは複製が許可されません。