

金子 浩行
KANEKO Hiroyuki

蔵野 政行
KURANO Masayuki

香川 弘一
KAGAWA Koichi

ネットビジネスにおいて、コンピュータシステムの無停止・安定運用は重要な課題である。当社では、高信頼・高可用性な製品とサービスを、相互に接続確認がとれたロバスト(頑健性)プラットフォームとして定義し、利用者が手軽に導入できるモデルとして提供している。ロバストプラットフォームでは、四つのモデルを提供している。クラスタ構築モデルでは、統合クラスタソフトウェア ^{DNCWARE™} ClusterPerfect™、高信頼ディスクアレイ装置 ArrayFort™ シリーズをコアとしたクラスタシステムを提供する。そのほか、システム運用監視、データバックアップ、セキュリティに関するモデルを提供している。

Continuous and stable operation of computer systems is important, especially in the Net Business environment. We have commercialized easy-to-use models consisting of highly reliable and highly available products together with services to integrate these products. We call these models the Robust Platform. Robust Platform consists of four models: cluster system configuration model and models relating, system management, data backup, and security. In the model for cluster system configuration, key technologies reside in the "^{DNCWARE™}ClusterPerfect™" integrated clustering software and the "ArrayFort™" storage subsystems.

1 まえがき

コンピュータシステムをいかに安全に、安定して稼働させるかを検討して、システムを設計・構築・運用していくことは重要な課題である。

一方で、インターネットの発展により、ネットビジネスという新たなビジネスモデルが生まれている。その特長として、24時間、いつでも、どこでも、ビジネスを展開できるという利点が挙げられる。すなわち、システムの信頼性・可用性の検討は、非常に重要な課題となっている。

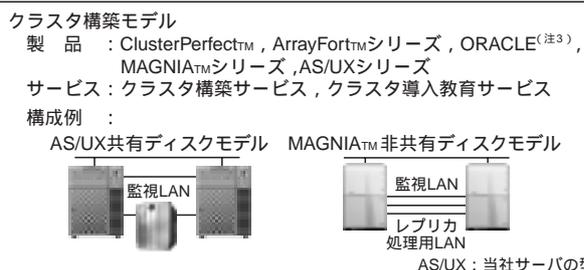
2 ロバストプラットフォーム

2.1 ロバストプラットフォームの定義

ロバストプラットフォームは、無停止・安定運用が要求される様々なシステムに対し、高信頼・高可用性な製品とサービスを、相互に接続確認がとれたプラットフォームという形で提供することを目的としている。

当社のロバスト技術への取組みの歴史は古く、1970年代の産業用コンピュータにおける研究・開発に始まり、その技術力やサポート力が、現在のオープンシステム環境へと引き継がれている。

ロバストプラットフォームは、今後需要が見込まれるであろうネットビジネスを中心に、様々なモデルとサービスを開発している。現在のところ、① クラスタ構築モデル、② 運用監視モデル、③ データバックアップモデル、④ セキュリティモ



運用監視モデル

データバックアップモデル

セキュリティモデル

図1 .ロバストプラットフォームにおけるモデル ロバストプラットフォームの四つのプラットフォームモデルを示す。

Models on robust platform

デルといった四つのプラットフォームモデルに対して、システム構築サービス、プロアクティブサービス^(注1)、リアクティブサービス^(注2)を展開中である(図1)。

2.2 クラスタ構築モデル

クラスタとは、複数台の計算機が連携することにより、その中のどれか1台が故障してダウンしたとしても、その上で稼働しているサービスを継続することを目的とした技術である(図2)。このクラスタの導入は非常に難しいとされている

(注1) 障害情報提供や定期診断などの予防保守サービス。

(注2) 障害診断、ハードウェア部品交換などの障害発生時の保守サービス。

(注3) ORACLEは、Oracle Corporationの登録商標。

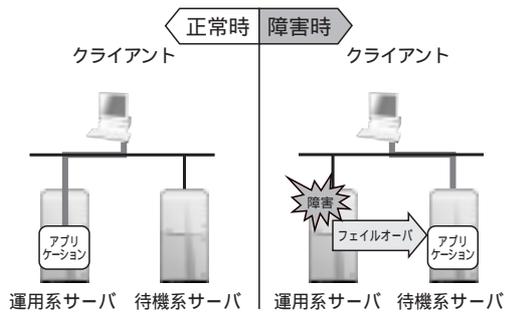


図2 . クラスタシステム クラスタシステムとは、複数台の計算機が連携し、そのうちどれか1台がダウンしてもその上で稼働しているサービスを継続することを目的とした技術である。

Cluster system

が、ロバストプラットフォームでは事前に検証された最適なクラスタ構成をプラットフォームとして定義し、安全な構成と、その構築サービスを、より手軽に、短期間で導入できるようなモデルを提供する。

3 ロバストプラットフォームにおけるコア技術

3.1 求められるコア技術

高信頼システム設計を行うためには、高度なRAS(Reliability, Availability and Serviceability)機能を備えた高信頼性サーバ技術、高信頼ディスク技術、及びサーバの冗長化により高可用性システムを提供するクラスタリングソフトウェア技術が求められる。

ここでは、ロバストプラットフォームの中心となる技術の中から、クラスタリングソフトウェア技術としてClusterPerfect™、高信頼ディスク技術としてArrayFort™ シリーズにつ

いて述べる。

3.2 DNCWARE™ ClusterPerfect™

ClusterPerfect™ は、以下に示す技術で開発されたクラスタ構築用の高信頼・高可用ミドルウェアである。

Flexible/Easy/Open/Scalableを特長とするクラスタソフトウェア技術を次に挙げる。

- (1) Flexible(様々なニーズに柔軟に対応可能) 2台のHA(High Availability)構成から256台の多ノード構成、ORACLE パラレルサーバ、ORACLE 高速リカバリなど、ニーズに合わせた最適なシステムを選択可能である。
- (2) Easy(クラスタシステム構築容易化技術) 独自のテンプレート技術により、ブラウザベースで動作するGUI(Graphical User Interface)ツールで高度なクラスタシステムを容易に構築することができる(図3)。
- (3) Open(マルチベンダ・マルチプラットフォーム対応技術) オープンアーキテクチャ実装方式により、Solaris^(注4)、Microsoft®WindowsNT®、Windows®^(注5)2000、Linuxなどの幅広い基本ソフトウェア(OS)やサーバ、ディスク選択を可能としている。ミドルウェアやアプリケーションソフトウェア(以下、アプリケーションと略記)との特殊なインタフェース(I/F)を具備せず、ミドルウェアやアプリケーションなどの変更は不要である。Tivoli^(注6)、OpenView^(注7)などの統合運用管理ツールからクラスタシステムを監視するための連携機能を装備している。

(注4) Solarisは、米国SunMicrosystems社の商標。

(注5) Microsoft、Windows、WindowsNTは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。

(注6) Tivoliは、Tivoli Systems Inc.の商標。

(注7) OverViewは、Hewlett Packard社の商標。

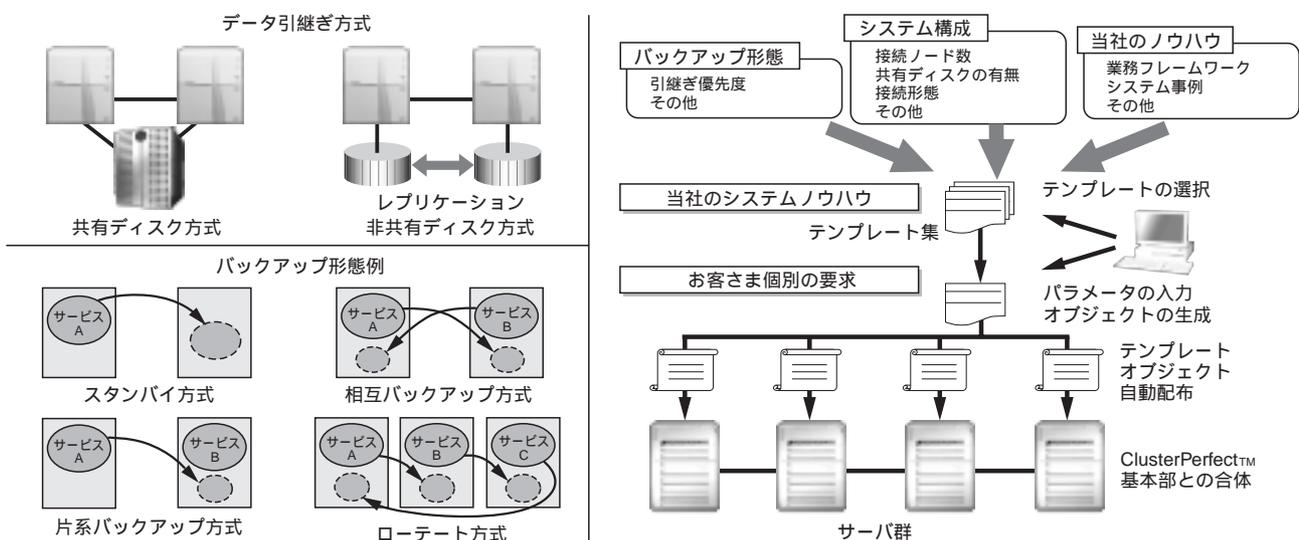


図3 . ClusterPerfect™によるクラスタシステム構築作業の流れ Flow of cluster system configuration by "ClusterPerfect™"

テンプレートにより、高度なクラスタシステムを容易に構築することができる。

(4) Scalable(最大256台までのクラスタ制御技術)

可用性,データ保全性に加え拡張性を持つアーキテクチャとしている。サーバ間通信にVI(Virtual Interface)アーキテクチャを採用し,オーバーヘッドを抑えつつ,最大256台までのクラスタ構成が可能である。

上記の特長以外にも,障害が発生したサーバを確実にクラスタシステムから切り離す技術,クラスタシステムを構成するすべての構成要素の冗長化技術など,様々な高信頼化技術を実装している。ClusterPerfect™は,“HAクラスタ”の技術分野でほぼ完成されたソフトウェアに成長している。

3.3 高信頼ディスクアレイ装置 ArrayFort™ シリーズ

ArrayFort™ シリーズは,先進のアーキテクチャで高速性,高信頼性を実現した,オープン指向の外付けRAID(Redundant Array of Inexpensive(Independent)Disks)ディスク装置である。

ArrayFort™ シリーズは,大規模システム向けから,中規模システム向け,グループサーバシステム向けと,規模,用途に合った製品ラインアップを用意している(図4)。

以下に,ArrayFort™ シリーズの特長を示す。

3.3.1 高速・高性能の実現 最大レスポンス19,000 IO(入出力)/s,最大スループット190 Mバイト/sの高速性を実現し,高速データベース(DB)処理,大量トランザクション処理などに適用可能である。

- (1) 2Gバイト/コントローラの大容量キャッシュ
- (2) 高速シーケンシャルアクセス
- (3) デュアルRAIDプロセッサによる負荷分散
- (4) ハードディスク装置(HDD)シーク順序の最適化(エレベータシーク)

3.3.2 信頼性・保守性と実績 制御用計算機で培った,様々な信頼性,保守性向上の技術を実装している。

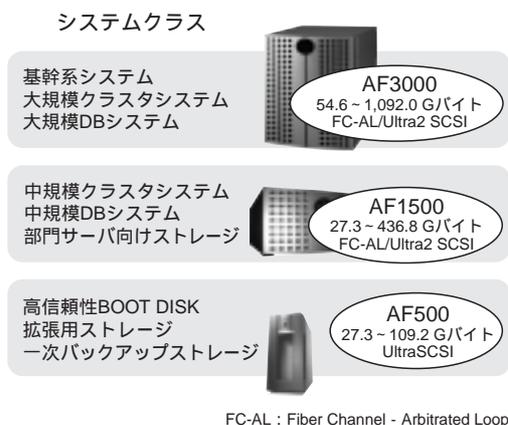


図4 . ArrayFort™ シリーズの製品ラインアップ 基幹系システムから部門サーバ向けクラスまで,システムクラスに合わせた製品を提供している。

Lineup of "ArrayFort™" series

- (1) ミラードキャッシュによるデータ冗長化
- (2) オンライン交換はディスク交換だけで,操作は不要
- (3) Web対応のGUI監視・設定ツール
- (4) HDDパトロールによるメディア障害防止機能

3.3.3 柔軟なシステム構成に対応 SAN(Storage Area Network)に対応し,柔軟なシステム構成を実現した。用途に合わせて自由にRAID設定が可能である(AF1500, AF3000)。

- (1) グローバルホットスペアによる,HDD使用効率向上
- (2) 1RAIDグループを八つのLU(Logical Unit)に分割,装置内で最大32のLU,複数種類のRAID設定が可能

3.3.4 クラスタ構成に最適化された設計 クラスタ構成での共有ディスク装置として利用されることを考慮し,下記のような機能を用意している。

- (1) マルチポートコントローラ 複数の計算機から物理的に接続するため,SCSI(Small Computer System Interface)では最大4台まで,FC(Fibre Channel)-Fabricスイッチ接続では256台までのクラスタ構成に対応可能である。また,独立ポート方式の採用により,障害などの影響を局所化できる。
- (2) パス二重化機能 ディスク装置へのケーブル,I/Fカード,コントローラなどの障害発生時,二重化パスの切換えにより,システム全体のHA系切換えを極力発生させない機構を備えている。
- (3) SCSIリザーブ/リリースコマンドの装備 共有ディスク装置に,複数の計算機から誤って書き込むことによるデータ破壊を防止するため,装置を強制的に占有・解放するSCSIコマンドを装備している。

3.3.5 オンラインバックアップの要望に対応 いかに短いシステム停止時間で,データのバックアップを取るかは,計算機システムにおいて大きな課題である。しかしHDDの容量が飛躍的に大きくなるに従って,これはかなり深刻な問題となりつつある。ArrayFort™ シリーズでは,オンラインバックアップ機能により,ディスク装置内で,任意の時点でのディスクのコピーを作成し,バックアップサーバから,このコピーディスクをマウントすることにより,運用系とは独立したバックアップが可能である。これにより,無停止ないし短時間の停止で,必要なデータのバックアップを採取可能となる(図5)。

4 ネットビジネスを支えるロバストプラットフォーム

4.1 ネットビジネスにおける頑健性

インターネット上に仮想店舗を開設し,商品の販売を行うネットビジネスを考えてみる。インターネット上では,24時間無人販売という仕組みを,不特定多数の人たちに提供できる。

これは,ネットビジネスにおいても,システムの頑健性が,非

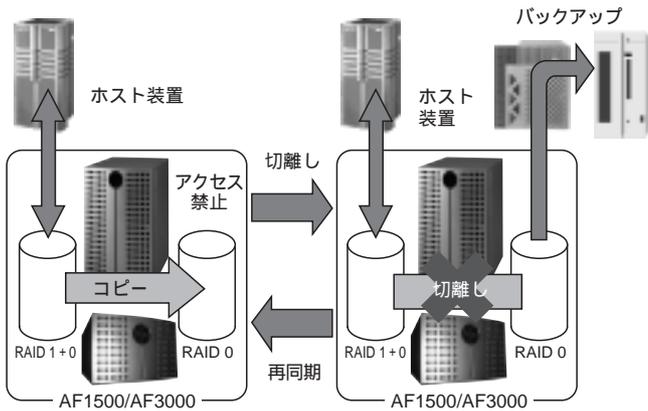


図5. オンラインバックアップ機能 ディスク装置内で、任意の時点でディスクのコピーを作成し、バックアップサーバからコピーディスクをマウントすることにより、運用系とは独立したバックアップが可能である。Online backup

常に重要なポイントであるということを表している。

4.2 ネットビジネス向けモデル

ネットビジネスにおいてシステムはWeb/セキュリティ層、アプリケーション層、DB層という3階層モデルで構築されるのが定石となってきている。各層でのクラスタリングによる頑健性の確保について考えてみると、各々の層で、手軽で柔軟な拡張性、ミドルウェアとの信頼性、確実に安全なモデルと構成上のニーズは異なる。また、システム全体の運用監視、データバックアップについても、24時間稼働を可能とするモデルが求められている(図6)。

4.2.1 クラスタ構築モデル DB層として、確実なクラスタリング環境を提供するため、実績のあるHA構成をモデル(プラットフォーム)として定義し提供を開始した。Web/セキュリティ層、アプリケーション層については、現在、コンテンツレプリケーション、負荷分散装置、キャッシュサーバなどの技術・製品を中心としたモデルができています。

4.2.2 運用監視モデル 24時間365日の安定運用のためには、運用監視の仕組み作りが重要である。しかし、これには非常にコストがかかり、すべてのユーザーが導入することは難しい。そこで、Tivoliなどの統合運用管理ツールによる運用監視の仕組みをあらかじめ定義することにより、手軽に運用監視の仕組みを導入できるようにする。また、その仕組みを利用したりリモート監視、24時間保守により、プロアクティブ、リアクティブなサービスの提供モデルができています。

4.2.3 データバックアップモデル 仮想店舗のDBサーバのデータは、非常に重要であり、万一の事故や障害により、それを失うことは企業生命にもかかわる。そこで、データのバックアップは必須となるが、そのためにサービスを停止することは、ビジネスチャンスを失うことにもなる。

現在、前述したArrayFort™のオンライン高速バックアップ機能と、ORACLE、バックアップソフトウェア、Cluster-

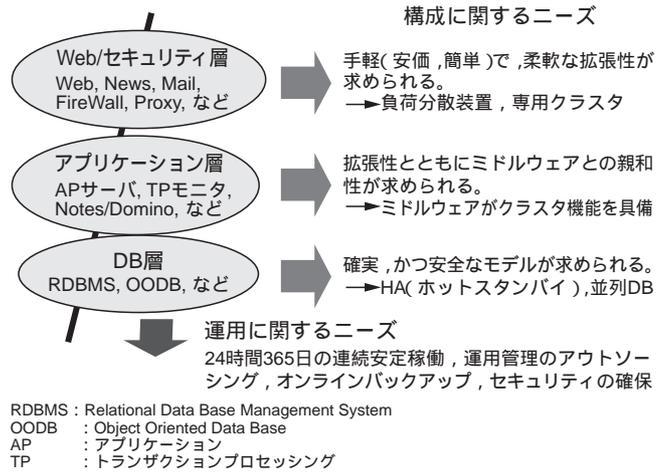


図6. ネットビジネスにおける頑健性 Webセキュリティ層、アプリケーション層、DB層という3階層モデルで構築されるのが定石になってきている。各層でのクラスタリングによる頑健性の確保について考えてみると、各々の層で特長がある。

Achievement of robustness in net business

Perfect™を組み合わせた、無停止オンラインバックアップのモデルにより、その要望にこたえられる。

4.2.4 セキュリティモデル 不特定多数のアクセスに対し、自分自身とお客さまを守るために必要な、セキュリティ製品と各種構築サービスの提供を予定している。なお、セキュリティ技術の詳細は、この特集号の“ネットビジネスプラットフォームを支えるセキュリティ技術”にて報告する。

5 あとがき

ロバストプラットフォームにおける高信頼・高可用な製品とサービスの提供が、特にネットビジネス関連の受注の決め手となり、着実に成果を上げてきている。今後、コア技術であるClusterPerfect™、及びArrayFort™シリーズの製品競争力を更に向上させるとともに、ネットビジネスを支えるプラットフォームモデルの開発を推進していく所存である。



金子 浩行 KANEKO Hiroyuki
デジタルメディアネットワーク社 府中デジタルメディア工場
コンピュータハードウェア部グループ長。ディスクアレイ装置の開発・設計に従事。
Fuchu Operations - Digital Media Equipment



蔵野 政行 KURANO Masayuki
デジタルメディアネットワーク社 府中デジタルメディア工場
ミドルウェア部主務。クラスタソフトウェアの開発・設計に従事。
Fuchu Operations - Digital Media Equipment



香川 弘一 KAGAWA Koichi
デジタルメディアネットワーク社 府中デジタルメディア工場
ミドルウェア部グループ長。ミドルウェアの開発・設計に従事。
Fuchu Operations - Digital Media Equipment