

## ソフトウェア

## Expressサーバのミドルウェア(VALUMOウェア)の概要

## Outline of VALUMOware

長島正芳*	相原義典**	大倉高広***
Masayoshi Nagashima	Yoshinori Aihara	Takahiro Ohkura
川島博幸*	中村秀男†	佐野靖子*
Hiroyuki Kawashima	Hideo Nakamura	Yasuko Sano

## 要旨

VALUMOウェアはNECのOMCS(オープンミッションクリティカルシステム)構築の豊富な実績から培ったノウハウを結集し、VALUMOプラットフォームの中核ミドルウェアとして体系化したミドルウェア製品群です。

本稿ではExpressサーバに親和性の高い製品を中心に「ビジネスを止めない」「コストを下げる」「ビジネスを広げる」を実現する機能について説明します。

VALUMOware is a middleware family of VALUMO platform, which incorporates know-how cultivated through extensive experience in the construction of Open Mission Critical.

This paper gives a technical description of VALUMOware, especially products for Express servers, which offers customer value; "Business Continuity", "TCO Reduction" and "Collaborative Networking".

## 1. まえがき

近年、ITシステムはあらゆる企業活動に浸透し、社会インフラとして重要な役割に位置付けられるようになっています。一方、企業活動においては、グローバル化に伴い経営環境は急速に変化し、複雑化しています。さらに、コスト削減、投資効果へのコミットなど企業をとりまく環境は厳しさを増しています。このようななかで、ITシステムには、24時間365日の安定稼働、グローバルな環境への柔軟かつ迅速な対応、さらに、投資効果を最大限に引き出せることが求められています。

VALUMOウェアはこうしたニーズに応えるために、プラットフォームコンセプトVALUMOを具現化するミドルウェア群として2003年2月に刷新したソフトウェア体系で

す。本稿では、VALUMOウェアを構成する各カテゴリの概要とVALUMOウェアがお客様に提供する価値について説明します。次に、お客様に提供する価値をどのような技術で実現しているかを説明します。

## 2. VALUMOウェアの概要

VALUMOウェアは堅牢かつ柔軟なオープンシステムを提供するためのミドルウェア製品群です。「業務構築運用基盤(DiosaGlobe)」「サービス構築基盤(ActiveGlobe)」「システム構築基盤(SystemGlobe)」「統合システム運用管理(WebSAM)」の4つのカテゴリから成り立っています(図1)。

## (1) 業務構築運用基盤(DiosaGlobe)

分散環境において、より高い信頼性と堅牢性をトータルに提供する業務システム構築・運用の基盤製品群です。

## (2) サービス構築基盤(ActiveGlobe)

企業内のシステム構築や、企業間に分散した業務システムの連携・統合を支援する基盤製品群です。

## (3) システム構築基盤(SystemGlobe)

ハードウェア、OSのミッションクリティカル性をさらに



図1 VALUMOウェア

Fig.1 VALUMOware.

\* 第二コンピュータソフトウェア事業部

2nd Computer Software Division

\*\* NECシステムテクノロジー サーバソフトウェア事業部

NEC System Technologies, Ltd.

\*\*\* ミドルウェア事業部

Middleware Division

† ユビキタスソフトウェア事業部

Ubiquitous Software Division

向上させ、ビジネスを止めない環境を実現する製品群です。

#### (4) 統合システム運用管理 (WebSAM)

システム運用をトータルで管理し、24時間365日止まらない高いミッションクリティカルな稼働を実現する製品群です。

VALUMO ウェアの各製品は製品単体で、または互いに連携しながら、お客様に3つの価値、「ビジネスを止めない」、「コストを下げる」、「ビジネスを広げる」を提供します。さまざまなシステム環境に対応できるようマルチプラットフォームに対応していますが、ここではVALUMO プラットフォームの1つであるExpress サーバに親和性の高い製品を3つの価値ごとに説明します。

### 3. ビジネスを止めない

ビジネスのグローバル化やITの社会インフラ化にともない、企業システムは24時間365日の無停止運用が求められています。これを実現する機能として、Express サーバの信頼性を向上させる製品と、業務アプリケーションの無停止運用を実現する製品を紹介します。

#### 3.1 Express サーバの監視機能

Express サーバの信頼性を向上させる機能の1つに、ハードウェアの監視機能があります。ハードウェア監視はESMPRO/ServerManager, ServerAgentで行います。各サーバのCPU、メモリ、電圧、ファン、ストレージなどの動作状態をServerAgentがリアルタイムで監視し、管理マシン上にあるServerManagerのビューアに状態やアラームを表示します。ServerAgentとServerManagerとの間は、ネットワーク管理プロトコルであるSNMP (Simple Network Management Protocol) で通信を行い、アラームについてはSNMP トрапにより行いますが、TCP/IPを利用した独自のプロトコルにより、確実な送信がなされる高信頼性通信を選択することも可能です。

ハードウェア監視の分類としては、ハードウェアの故障を監視する異常監視と、故障を未然に防ぐための予防監視とに分けられます。

##### (1) 異常監視

Express サーバでは、本体マザーボード上に運用管理チップBMC (Baseboard Management Controller) を一部の機種を除いて標準装備しています。BMCチップはハードウェアの異常を監視するチップで、CPUの縮退、メモリのエラーや縮退、電圧値、温度、ファンの回転数、筐体カバーの開閉状況などの状態の変化をチップ内に持つシステムイベントログ領域に書き込みます。その情報をServerAgentが監視することにより、ハードウェアの異常検出を行います。また、BMCチップはウォッチドッグタイマを持ち、OSの稼働状況やシャットダウン時間の監視を行い、ストール発生時には割り込み (NMI) を発生させ、システムのダンプ採取やリブートを行います。パニック発生時にはOSに組み込まれたNEC独自のロギングドライバがシステムイベ

ントログに事象の発生を記録します。これらの場合には、システム再起動時にServerAgentがシステムイベントログにある情報を読み込み、ストールやパニックの発生をアラームとしてServerManagerのビューアに表示します。

##### (2) 予防監視

CPUの負荷率、ファイルの使用率、ネットワークのエラーパケット数などについて、しきい値で制御することにより、サービスのスローダウン、停止といった問題が発生する前に通知を行います。ストレージデバイスについては、デバイス自身が持つ自己診断機能S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) から故障を未然に検出し、故障に伴う被害を最小にします。

これら以外にも、ServerAgentは、Windows標準イベントログやsyslogへの書き込みを監視することにより、任意の事象を検出することが可能です。

#### 3.2 Express サーバの縮退運転

Express サーバは年々高速化・高性能化を続けており、より多くのCPU・メモリを搭載したシステムが、ミッションクリティカル性の高い業務で採用されるケースが増えてきています。

ESMPRO/CPU Self-Protection Systemは、Windowsシステム環境において、CPU・メモリの訂正可能なエラー発生を監視し、固定障害となる前に、業務稼働中のシステムを停止させることなく被疑部をOSの管理下から切り離すことによって、重大な障害 (致命的なCPU故障によるシステムダウンなど) を、未然に回避する自律型のシステムを提供します。

CPU・メモリの動的な縮退を行うことによって、従来システムに比べて、より可用性が向上したシステムを構築することができます。

##### (1) CPU動的縮退

縮退対象と判断したCPUへのディスパッチを、残りの正常なCPUへ振り替えることによって、動的な縮退を実現しています。

具体的には、ある1つのCPUが、2つのCPUの処理を交互に切り替えながら実行します (図2)。この切り替えは、非常に短い間隔で行われるため、2つのCPUの処理が同時

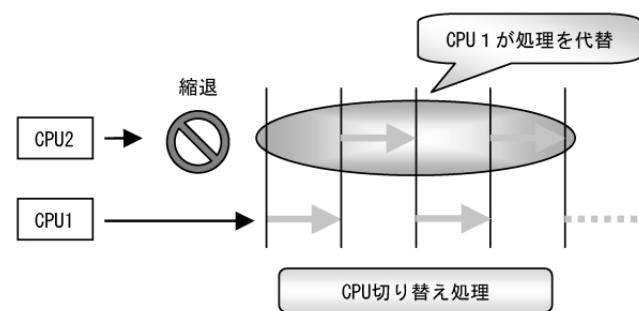


図2 CPU縮退イメージ図  
Fig.2 Dynamic CPU deallocation.

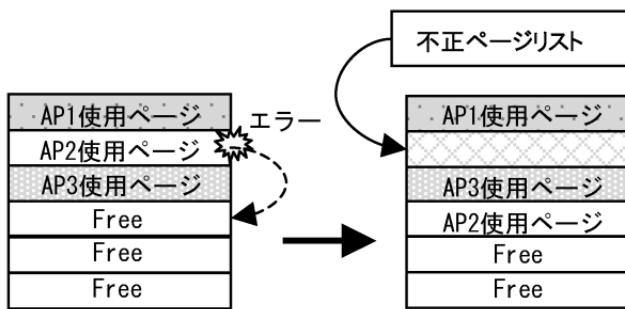


図3 メモリ縮退イメージ図  
Fig.3 Dynamic Memory deallocation.

に行われているように見えます。つまり、上位アプリケーションから見ると、縮退の前後でCPUの個数は変わらないため、アプリケーションがCPUの個数を意識していた場合でも、縮退の影響を与えることなく処理を継続することができます。

#### (2) メモリ動的縮退

エラーが多発したメモリ情報をハードウェアから入手し、その物理メモリページを管理するPTE (Page Table Entry)を、エラーページとしてマーキングします。その物理メモリページは、不正ページとして管理されるようになるため、処理を継続しても使われることはありません。

エラーの発生したメモリを、OSやアプリケーションから使用できないようにすることによって、動的なメモリ縮退を実現しています(図3)。

これらの動的縮退機能により、ハードウェアの故障によるシステム停止を未然に防ぐことができます。また、縮退時はアラートにより保守員に通知することができ、正常状態への復旧を迅速に行うことが可能になります。

#### 3.3 業務アプリケーションの無停止運用

サービスの多様化などにより、Webシステムは従来のシステムに比べ、アプリケーションの更新頻度が高くなっていますが、アプリケーションを配置するタイミングではサーバ(インスタンス)を停止しなければなりませんでした(サーバ動作状態での置換機能を備えているAPサーバも存在しますが、一時的には既存APが削除されるタイミングが発生し、業務を停止させる必要がありました)。そのため、24時間365日稼働するシステムを実現する場合には、同一構成のサーバを複数台用意したクラスタ構成のシステム構築を行い、1台ずつ入替を実施するといった煩雑な作業を要し、アプリケーションの配置漏れや不整合による誤動作を誘発する原因となっていました。

DiosaGlobe MCOneは、NECのミッションクリティカルシステム(24時間業務に対応した高信頼、高運用業務システム)構築経験を通して蓄積された技術を体系化し、J2EEアプリケーションサーバを拡充/強化するミッションクリティカル機能として提供している製品です。ここでは「アプリケーション動的置換機能」について紹介します。

#### ビジネスを止めない: アプリケーション動的置換

異なるバージョンの並行稼動により、業務無停止でAP保守  
→業務無停止でのAP置換運用が可能

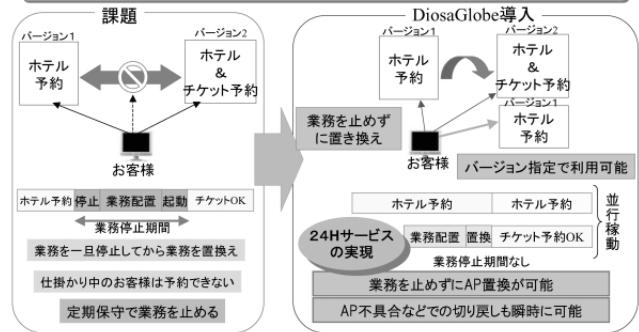


図4 アプリケーション動的置換  
Fig.4 Non-stop AP version-up.

DiosaGlobe MCOneでは、業務という単位(任意の運用上まとまった単位)でアプリケーションをバージョン管理し、その単位でAP配備(APサーバに転送し実行可能な状態にすること)などの簡易な運用を可能としています。さらにアプリケーションを複数バージョン実行できるように制御し、利用できるバージョンを切替えることで動的な置換を実現しています。これにより、システムを停止させることなく業務単位で整合性を保った業務の追加や置換が可能となり、運用者は煩雑な作業から解放されます。また複数バージョンが並行稼働できるようになっているため、利用者によって使用するバージョンを変えるといった運用が可能になり、たとえば、本番環境において、新バージョンを一部の利用者が評価し、その後、全利用者に解放するといった運用が可能になります(図4)。

今までDiosaGlobe MCOneの機能は、J2EEのアプリケーションサーバを対象としていましたが、2004年度中に、Windows Server 2003上の.NET Frameworkのアプリケーションに対しても同等の機能を提供し、Windows環境においても、高信頼、高運用な業務システムの構築が可能になります。

#### 4. コストを下げる

広域化、複雑化するITシステムでは、効率的な構築、運用管理が求められます。効率運用を実現する例として、Expressサーバ、特にブレードサーバの効率運用を実現する製品を紹介します。

ブレードサーバは従来のラック型サーバに比べて省スペースで、拡張性(増設)が高いシステムであり、特にWebサーバやAPサーバなどのフロントからミッドレンジの複数サーバを利用する場面での利用が拡大しています。反面、このようなシステムでは複数のサーバを扱うため、構築時間が多くかかり、また運用管理も複雑になり、操作ミスを誘発する原因となっていました。

SystemGlobe BladeSystemCenterはプラットフォームレ

ベルのプロビジョニング (Provisioning: リソースの再配置) を実現するソフトウェアです。業務グループ単位でサーバを管理することで、複数のブレードサーバの運用管理を容易にし、また、OSインストールの一括実行やバックアップ・リストア、APやパッチの自動インストールなど構築時間の短縮や手順を簡略化する機能を実現しています。

プロビジョニングを実現する技術要素として、「ITリソースの仮想化」、「リソースプール」、「ポリシー運用」があげられます。

#### (1) ITリソースの仮想化とリソースプール

プラットフォームレベルのプロビジョニングでは、サーバやネットワーク、ストレージの各ITリソースを仮想化し、ハードウェアの個々の違いを隠蔽することで、利用者や上位アプリケーションからハードウェアを意識せずにリソースを扱える手段を提供します。

仮想化されたITリソースは、必要なときに必要なリソースを提供できるようリソースプールで管理されます。利用者からは最小のリソースで最大限の効果が得られるシステムをいつでも利用できます。

#### (2) ポリシー運用

トリガとなる事象（条件）に対して何をするかを決定する役割を担うのがポリシーです。たとえば、サービスが停止したときに再起動するとか、サーバがストールしたときに再立ち上げするなど、事象に対してアクションを定義します。仮想化されたITリソースを自動的に最適な配置にするためにもポリシーが利用されます。たとえば、サーバ障害時に予備サーバに置換したり、高負荷発生時にサーバを追加するなどの動作をポリシーに基づいて自動的に運用します。

SystemGlobe BladeSystemCenterでは、ハードウェアリソースやソフトウェアリソースの仮想化、簡単なポリシー機能を実装しており、予期しない負荷発生時のスケールアウト (Scale-Out: リソースの数を増やし、それぞれを負荷分散することによって処理能力を増強する) によるシステムの増強、昼夜間などピークを考慮したサーバ用途変更、サーバ障害に対する自律復旧などの機能を実現しています。

プロビジョニングやポリシー運用を実現するソフトウェアには、このほかにWebSAMの自律運用管理、プロビジョニング製品があり、業務レベルでのプロビジョニングや高確度な負荷予測を実現しています。

今後、仮想化、ポリシー運用のレベルを高めていくことで、さらにIT投資コストを抑えた最適な環境を提供できるシステムを提供していく予定です。

## 5. ビジネスを広げる

企業が競争環境のなかでビジネスを広げるためには、パートナー企業との密接な連携をいかに構築するかがキーとなっています。VALUMO ウェアのサービス構築基盤 ActiveGlobe は、企業をまたがる業務連携、コラボレイテ

ィブネットワーキングを素早く構築することで、必要なときに、必要な相手と、時間・コストをかけずに業務連携を実現します。

### 5.1 リアルタイム連携

インターネット上で企業を結ぶプロトコルにはSOAP, RosettaNet, ebXMLなどのメッセージ標準があります。これらのメッセージ標準を使用し、発注、納品、支払情報などを交換することにより、リアルタイムのサプライチェーンを構築することができます。さらには、製品情報、設計情報などの交換により、上流の業務をリアルタイムに連携し、効率化が可能になります。ActiveGlobeはこれらの標準をサポートし、いつでも誰とでもビジネスをすばやく構築します。

### 5.2 サービス指向システム

電子商取引も各業界に着実に広まり、素材から部品、組み立て、流通まで多くの業界にまたがった複雑なサプライチェーンが構築されています。さらには、システムや業務を外部に委託し自社の独自技術に集中、競争力の強化を図るサービス連携モデル (ASP, BSP) が導入され、企業間の連携はより複雑になっています。これらの変化により社内の情報システムも、より柔軟な、変化に耐えるシステムの再構築が必要となっています。情報システムの各業務を機能・コンポーネントの単位から、より業務に沿ったサービスの集合として構築し、業務の組み合わせをより柔軟に構築可能にする、サービス指向のシステム構築が注目されています。

### 5.3 Webサービス統合

ネットワーク上でサービスを連携するためのWebサービス技術に関する様々な標準化が進められています。

Webサービスを登録、検索する仕組みとしてUDDIレジストリが標準化されています。これにより段階的に構築、追加されたサービスを動的に連携し、組み合わせが可能になります。

また、複数のサービスを組み合わせ、一連の業務を柔軟に制御する仕組みとして、ビジネスプロセスが導入されています。ビジネスプロセスもWS-BPEL (Webサービスビジネスプロセス定義言語) として標準化が進められています。WS-BPELのプロセスからは業務の各要素をWebサービスとして呼び出すことで、一連の業務の流れを構築します。また、WS-BPELで記述したプロセスも1つのWebサービスとして呼び出すことが可能になります。業務部品の呼び出しをWebサービスに統一することにより、社内・社外の業務を同じインターフェースで連携し、業務システムを構築することが、可能になります。

ActiveGlobe WebOTX・BizEngineはこれらの標準に対応したUDDI、プロセス制御をサポートし、ネットワーク・企業間に分散したサービスの集合としての業務を企業の成長とともに柔軟に構築、強化することができます (図5)。

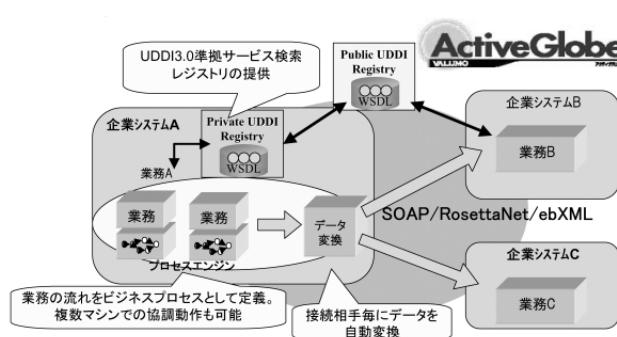


図5 ActiveGlobe WebOTX • BizEngine  
Fig.5 ActiveGlobe WebOTX • BizEngine.

#### 5.4 開発環境

Webサービスを構築する環境としてActiveGlobeでは、業界標準のEclipseによるJava構築環境をサポートしています。これによりサービスの開発から、ビジネスプロセスの設計まで一貫した開発環境が提供されます（Eclipse版プロセスデザイナーは開発中）。

Webサービスによる業務連携により社内のサービスから企業にまたがった連携まで、リアルタイムのコラボラティブネットワーキングが実現できます。今後さらに、社内のシステムを結合する機能の強化、企業間の連携標準の拡充を計画しています。

## 6. まとめ

以上のようにVALUMOウェアは「ビジネスを止めない」、「コストを下げる」、「ビジネスを広げる」の3つの価値を提供する、堅牢で柔軟なオープンミッションクリティカルシステムを実現するミドルウェアです。

今後もお客様の企業価値向上のために、製品の強化を進めています。

### 筆者紹介



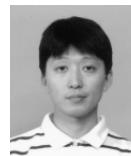
Masayoshi Nagashima  
ながしま まさよし  
**長島 正芳** 1987年、NEC入社。現在、コンピュータソフトウェア事業本部第二コンピュータソフトウェア事業部エキスパート。



Yoshinori Aihara  
あいはら よしのり  
**相原 義典** 1994年、NECソフトウェア神戸（現在、NECシステムテクノロジー）入社。現在、プラットフォーム事業本部サーバソフトウェア事業部勤務。



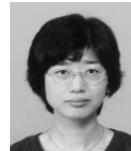
Takahiro Ohkura  
おおくら たかひろ  
**大倉 高広** 1990年、NEC入社。現在、システムソフトウェア事業本部ミドルウェア事業部エンジニアリングマネージャー。



Hiroyuki Kawashima  
かわしま ひろゆき  
**川島 博幸** 1989年、NEC入社。現在、コンピュータソフトウェア事業本部第二コンピュータソフトウェア事業部エキスパート。



Hideo Nakamura  
なかむら ひでお  
**中村 秀男** 1988年、NEC入社。現在、システムソフトウェア事業本部ユビキタスソフトウェア事業部エンジニアリングマネージャー。情報処理学会員。



Yasuko Sano  
さの やすこ  
**佐野 靖子** 1988年、NEC入社。現在、コンピュータソフトウェア事業本部第二コンピュータソフトウェア事業部エキスパート。