

TCO削減を実現する基幹IAサーバ “PRIMEQUEST”の運用管理

Operation Management of Mission-Critical IA Server “PRIMEQUEST” for TCO reduction

あらまし

サーバシステムの安定稼働には、システムの運用管理機能が重要であるが、一方でその運用管理を行うために多大なコストの負担を強いられているのが現状である。

基幹IAサーバ“PRIMEQUEST”では、運用管理に必要な機能をサーバ筐体内に搭載されたサーバ管理専用ユニット(MMB)で実現し、MMBで提供されるWeb-UI機能によりサーバ管理に必要なすべての運用管理機能の一元的な操作を可能とした。また、各種用途に応じたLANを筐体内で接続し、システム導入・構成変更の際にもLANケーブル接続の変更などを不要としている。これらの仕組みにより、サーバ管理を行うための管理コストの大幅な削減を可能とした。

本稿では、PRIMEQUESTの安定稼働を支える各種運用管理の機能・特徴について説明する。

Abstract

System operation management functions are essential for stable operation of server systems; however, server system operation management at the moment is expensive. The PRIMEQUEST 400 series of mission-critical IA servers uses a server management processor (MMB: Management Board) mounted in the server cabinet to implement the functions required for operation management and enables all server management operations to be centrally controlled by the MMB's Web-UI function. The general-purpose LAN connected in the cabinet eliminates the need to change the LAN cable connection during system installation and configuration changes. These features significantly reduce the cost of server management. This paper discusses the various functions and characteristics of operation management that support stable operation of the PRIMEQUEST 400 series.



千本哲男(ちもと てつお)

IAサーバ開発統括部 所属
現在、PRIMEQUESTのサーバ管理
開発に従事。

まえがき

サーバシステムの安定稼働には、システムの高い信頼性や性能と合わせて、つぎの2点が重要である。

- (1) システムの運用管理機能が優れている。
- (2) 運用管理コストが安い(TCO: Total Cost of Ownershipの削減)。

これらの条件を満足させるために、基幹IAサーバ“PRIMEQUEST”では、サーバ管理専用ユニット(MMB: Management Board)を導入し、各種運用管理機能を実現した。

本稿では、PRIMEQUESTの運用管理の機能・特徴について紹介する。

PRIMEQUESTの運用管理の構成

PRIMEQUESTの運用管理は主にMMBおよび各パーティション上の監視エージェントソフトウェア(PSA: PRIMEQUEST Server Agent)により構成される(図-1)。

MMB

MMBはPRIMEQUEST筐体全体のハードウェアの管理を行う。

SB(System Board), IOU(IOユニット), 電源, ファン, PCI_Boxなど搭載されている各種ハードウェアコンポーネントやパーティションの管理を行う。また、コンソールリダイレクション,

KVM(Keyboard/Video/Mouse)インタフェースユニット切替え,パーティションの構成設定など,各種動作設定を行う。

MMBは,各ハードウェアコンポーネントと後述する2種類のLAN(管理LAN,プライベートLAN)で接続されており,各種センサとも内部バスで接続されており,システム全体を常時監視・管理している。

MMBは冗長構成がとられており,MMB自身や内部ネットワークの障害時は,自動的にMMBが切り替わり,システムの継続した監視を行う。また,MMBは管理LANを経由してリモートPC・外部運用管理サーバとの接続が可能だが,切替え発生時は外部から見えるIPアドレスの引継ぎも自動で行われるため,継続してMMBのサービスを使用することができる。

PSA

各パーティション上にはPRIMEQUEST専用の監視エージェントソフトウェアであるPSAが搭載される。PSAはLinux/Windows上で動作するソフトウェアであり,パーティション上の各種ハードウェア構成と状態を監視する。

監視対象は,SBのCPU・メモリおよびチップセット,IOUのHDD(Hard Disk Drive)やPCIスロット,IOUにPCI_Boxが接続されている場合はその接続先のPCIカードなどである。

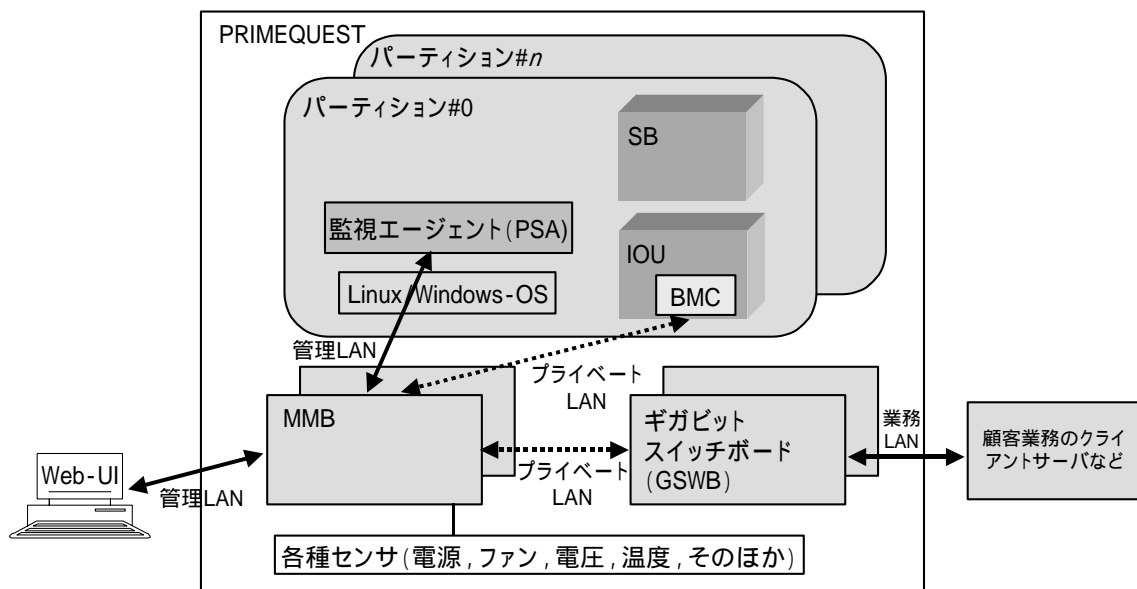


図-1 PRIMEQUESTの運用管理構成
Fig.1-Configuration of PRIMEQUEST server management.

LANの構成

PRIMEQUESTの筐体内は、内部バスの接続のほかに3種類の用途の異なるLANで接続されている。プライベートLAN、業務LAN、管理LANの3種類であり、セキュリティと負荷分散のために独立した別のLANを構成している。

プライベートLAN

プライベートLANはシステムの内部制御用のLANであり、OS上の利用者からは見えない。MMBファームウェアはプライベートLANを介して、パーティションを構成するIOU内に搭載されたBMC (Baseboard Management Controller) ファームウェア、ギガビットスイッチボード (GSWB) で動作しているGSWBファームウェアなどと連携する。

業務LAN

業務LANは顧客業務に応じて自由に使用することができ、必要に応じてVLAN (バーチャルLAN) 設定を行うことが可能である。

業務LANは、各パーティションを構成するIOU上に搭載されたGbE (Gigabit Ethernet Controller)、および筐体内のバックパネルを介して接続されたGSWBで構成され、GSWBを経由して筐体外部のLANと接続される。

管理LAN

PRIMEQUESTの他製品にないハードウェアの特徴としては、運用管理専用のLAN (管理LAN) を標準で備えていることである。管理LANはシステム管理用のものであり、システム管理者用、CE用、リモートメンテナンスサービス (REMCS) 用の外部ポートをMMBに持っている。

従来、システムの運用管理を行うためには、管理に必要なNIC (Network Interface Card)、LANスイッチなどをLANケーブルで接続し、運用管理用のLANを構築する必要があった。PRIMEQUESTでは管理LANを構成するNIC、LANスイッチとも標準で実装しており、さらにLANケーブル接続に関してもバックパネルで配線済みである。これによりケーブルレスでの環境構築が可能になっている。装置導入後すぐにIPアドレスなどの必要最低限の設定を行えば管理LANとして使い始めることができる。導入手番が短縮できるだけでなく、接続ミス

や設定ミスが最少限に抑えられ、TCO削減に貢献する。

新たにSB、IOUを増設しパーティションを追加する場合も、IPアドレスの設定以外の作業は不要となる。

GSWBに関してもバックパネルを介してIOU上のGbEに接続されているため、管理LANと同様にパーティション追加時のLANケーブル接続作業は不要で、必要に応じてGSWBのVLAN設定・IPアドレス設定などを行うのみで運用が可能となる。

運用管理機能

PRIMEQUESTの運用管理はすべてMMBが提供するWeb-UIにより実現されている。以下にMMBを中心としたPRIMEQUESTの運用管理機能について説明する。

Webサーバ機能

MMBの大きな特徴は、内部にWebサーバ機能を持っていることである。このWebサーバ機能はMMB自身が実現する運用管理操作をWeb-UIとして提供するだけでなく、パーティション側の監視エージェントであるPSA、およびGSWBを含めたPRIMEQUESTサーバ全体の運用管理を一元的に行うことを可能としている。これによりWeb-UI実現のために外部に運用管理サーバを用意する必要がなくなり、リモートPC上のWebブラウザ機能により運用管理操作を行うことができる。

パーティション側にWebサーバ機能を搭載していないために、顧客のソフト環境との競合が少なくなる。つまり、顧客自身がパーティションOS上でIIS (Internet Information Server) やApacheなどのWebサーバ機能を使用する場合に、サーバ管理の要件からくる運用への影響がなくなる。当然、Webサーバソフトへのセキュリティパッチなども発生しない。

以上からPRIMEQUESTはパーティション構成マシンであるにもかかわらず、外部に専用の運用管理サーバを持たずに、MMBのWebサーバ機能により汎用PCのみで筐体全体および各パーティションの運用管理が行える。

上位アプリケーションインタフェース

MMBでは、運用管理に必要な各種APIを提供している。業界標準のIPMI (Intelligent Platform

Management Interface) や SNMP (Simple Network Management Protocol) を実装しており、これらは管理LANを通じたアクセスが可能である。また、CLI (Command Line Interface) も提供しており、シリアルポートあるいは管理LANからMMBに対してtelnetまたはSSH (Secure Shell) でアクセスすることで運用管理操作ができる。

これらのインタフェースを用いて、富士通の運用管理ソフトウェアであるSystemwalkerなどとの連携や、運用管理者自身による操作の自動化のためのスクリプトの記述などが行える。

時刻同期

MMBでは内部にNTP (Network Time Protocol) を持っている。各パーティション上にNTPクライアントを動作させ、MMBのNTPサーバ機能と連携させることにより、PRIMEQUEST筐体内の全パーティションの時刻同期が行える。

また、MMB自身がNTPクライアントとなり、さらに外部のNTPサーバと連携することにより、複数サーバ間の時刻同期も容易に運用することが可能となる。

コンソールリダイレクション

各パーティションのCOMポート出力をリダイレクションし、MMB経由で管理LANからアクセスすることが可能である。

これにより、パーティションOS上でtelnetサーバなどを動作させたり、外部にシリアルLAN変換装置などを設置したりしなくても、各パーティションのコンソールをリモートPCから操作することができる。

また、コンソールリダイレクション出力はMMB内にバッファリングされているため、Web-UIからもコンソール出力の参照が行える。

障害監視機能

筐体内の各種ハードウェアコンポーネントはMMBにより監視されているが、異常発生はSEL (System Event Log) に格納され、Web-UIで参照することが可能である。また、あらかじめ通知方法および通知先を設定することで、これらの異常をSNMPトラップ、メール、REMCSセンタへ通報できる。また、各ハードウェアコンポーネントの状態は、Web-UIから参照可能で、ハードウェア構成表示を行うことで筐体上の各コンポーネントの状態を一目

で認識することができる。

予兆監視機能

PRIMEQUESTでは、富士通が開発したチップセットによりメインフレームクラスの高信頼を実現するために、これらのチップセットをはじめCPU・メモリに関する訂正可能エラーのしきい値監視を行っている。一定期間中にしきい値を超えたコンポーネントを検知すると、該当コンポーネントに対する警告通知などを行うことで、致命的なハードウェア故障によるシステム停止を未然に防いでいる。

なお、チップセットの詳細は本誌掲載の「基幹IAサーバ“PRIMEQUEST”の高性能・高信頼を実現するチップセット」を参照されたい。

セキュリティへの配慮

MMBとリモートPCや管理サーバとの通信はすべて暗号化 (https/SSH/SNMPv3など) が可能である。また、PSAはWeb-UIサポートのためにパーティション側Webサーバ機能が不要なため、セキュリティホールとなり得るhttpポートなどを必要としない。

MMBでは、アクセス制御によりアクセス可能なIPアドレスやポートの制限を行うことが可能である。

また、MMBに内蔵された管理LAN接続のためのLANスイッチはセキュリティを高めるためにVLANの仕組みを使用しており、パーティション間の通信の遮断や、MMBに設けられた管理LANの外部接続用ポートからの通信の遮断が行える。

これらの機能により、運用管理を行う上でのセキュリティを最大限に確保している。

上位運用管理ソフトウェアとの連携

前述のようにMMBでは上位アプリケーションインタフェースとして業界標準のSNMP/IPMIを提供している。これらの機能により、Systemwalkerをはじめ、他社の運用管理ソフトウェアとの連携を行うことが可能となり、お客様の多様な運用に対応できるよう配慮している。

SNMPのトラップ機能を用いることにより、ハードウェアの状態変化やパーティションの状態変化を即時に管理サーバ側で検知することができる。

また、SNMPのMIB（Management Information Base）でPRIMEQUESTの筐体内の構成・状態を取得することができる。これらの汎用の機能を用いることで運用管理ソフトウェアとの連携が容易に行える。

また、IPMIを用いることで、より高度な設定操作を運用管理ソフトウェア側で実現することも可能としている。

SystemwalkerはPRIMEQUESTのMMBおよびPSAと連携することにより、Systemwalkerの運用管理コンソール上にMMB、GSWB、および各パーティションの状態を表示したり、発生した各種イベントの一括した管理・表示をすることができる。

PRIMECLUSTER連携機能

PRIMEQUESTではミッションクリティカルシステムに対応するため、クラスタリングソフトウェアであるPRIMECLUSTERとの連携を強化することにより、高信頼性・高可用性を実現している。

MMBはPRIMECLUSTERに向けて、OSの状態を監視し状態変化を即時に通知する機能やOSを強制的に停止させる機能を提供している。本機能によりPRIMECLUSTERでの迅速かつ確実な切替えを可能にしている。

む す び

本稿では、PRIMEQUESTの運用管理について、運用管理にかかわる構成・特徴・機能について紹介した。

今後はMMBをベースとした運用管理基盤をより発展させ、上位運用管理ソフトウェア基盤との連携、サーバ資源の自動的な再配置に絡む自律制御ソフトウェアとの連携を進め、サーバ管理のTCO削減に貢献していく。

この研究に対して「半導体アプリケーションチッププロジェクト」の一環として助成していただいた経済産業省と独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構に感謝します。

