

# BladeSymphony ファームウェアの開発 ( 1 )

## BS500 ファームウェアの開発

上野 仁†

伊藤 英則‡

(株)日立製作所 ITプラットフォーム事業本部†

同 ITプラットフォーム事業本部‡

### 1. はじめに

BladeSymphony BS500 は 1 台のシャーシに x86/x64 CPU のサーバブレードを最大 8 台搭載するブレードサーバである。このサーバは企業や官公庁などの基幹システムを主な利用分野とし、高信頼制御機能や独自のサーバ論理分割機構「Virtage」(バタージュ)を搭載している。

これら機能はサーバハードウェアを制御するファームウェアにより実現し、定常運用中だけでなく、OS を起動前や、ハードウェア障害などで OS が動作不可能な状態になった場合でも動作し続けなければならないという特徴を持つ。

本論文では BS500 の開発で採用したファームウェア体系とその制御の考え方を報告する。

### 2. ファームウェアの種類

ブレードサーバに必要なファームウェアを明らかにするため、まずラックマウントサーバのような単体サーバとの比較を行なう。

単体サーバではファンや電源の制御からベースボード上のハードウェア設定や監視までを BMC(Baseboard Management Controller)で実行する構成が多い(図 1(a))。

一方、ブレードサーバ BS500 では BMC の他にマネジメントモジュールを搭載し、ファンや電源はマネジメントモジュールで管理し、サーバ

ブレード内の管理を BMC で実行する(図 1(b))。これは、電源やファンなど共通機器をサーバブレードの動作状況(BMC から取得)に依存して制御する必要があるからである。シャーシ内蔵 LAN・FC スイッチ(図では省略)の管理もマネジメントモジュールが担当する。

マネジメントモジュールはこのような基本機能の他、サーバ管理ソフト(JP1/SC/BSM)と連携した N+1 コールドスタンバイ機能や HA モニタソフトウェアと連携したホットスタンバイ機能など、単体サーバでは実現が難しい高信頼化機能もサポートしている。

BS500 マネジメントモジュール開発では、運用性向上のため液晶操作パネルをサポートした。また後述する Virtage の操作インターフェースを含むハードウェア操作を統合する統合コンソール機能を開発することにより、データセンタにおけるサーバ設置作業を容易化している。

個々のサーバブレードには EFI(Extensible Firmware Interface)ファームウェアが搭載され、OS を起動するブート制御を担当する。個人向け PC における BIOS レイヤの機能であるが、多くの機能が拡張されている。

BladeSymphony には特徴的な機能としてサーバ論理分割機構「Virtage」があり、サーバブレードにそのファームウェアを搭載する。これは 1

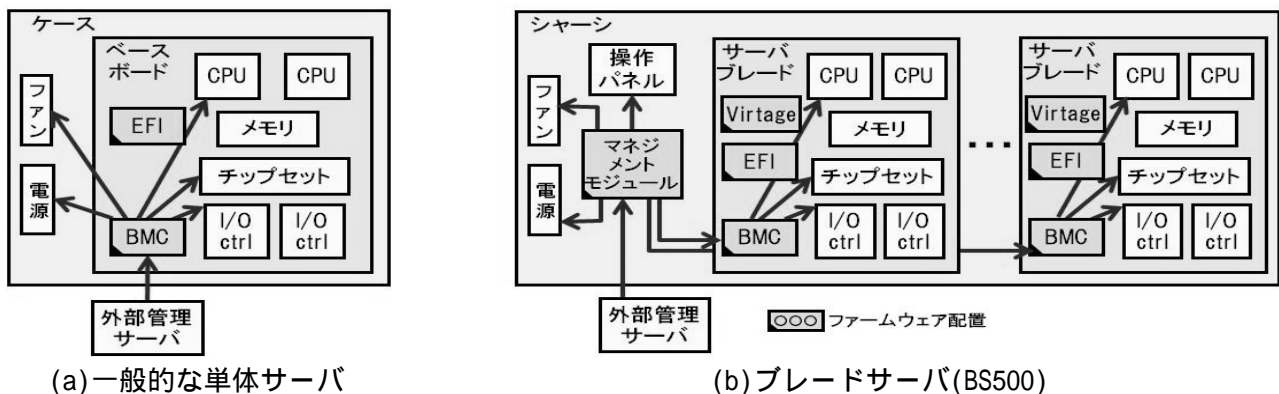


図 1 ハードウェアを制御するファームウェアの配置

Development of BladeSymphony Firmware (1), Development of BS500 Firmware

† Hitoshi Ueno, IT Platform Division Group, Hitachi, Ltd.

‡ Hidenori Ito, IT Platform Division Group, Hitachi, Ltd.

台の物理サーバブレードを複数に論理分割したサーバ(LPAR: logical partition)として利用可能とする機能を提供する。

### 3. ファームウェアの制御階層

BS500 ブレードサーバのファームウェア制御階層を整理すると以下ようになる(図2)。

- (1) マネジメントモジュール: 複数サーバブレードの関連を意識した電源やファン、障害管理機能の制御、サーバ管理ソフトと連係した高信頼化機能の制御、ハードウェア操作の容易化機能などを実行
- (2) BMC: サーバブレード(ベースボード)内のハードウェア設定、監視、障害処理を実行
- (3) EFI: サーバブレードがハードウェアとして動作可能になった後、OSを起動するために必要なシステム設定やシステム起動を実行
- (4) Virtage: 論理分割機能を利用する場合に動作するファームウェア。最大30台のLPARを構築することができ、各LPAR上ではOSを個別に起動できる。Virtageを使用しない場合はEFIがOSをひとつだけ起動する。

一般的に単体サーバではBMCとEFIで構成設定や障害監視など、最小限の機能をサポートし、マネジメントモジュールは設けない。最小限の機能を単純な構成でサポートするためである。BladeSymphonyでは、複数のサーバブレードをシャーシにまとめる利点を生かした高機能を実現することを目的として、マネジメントモジュールを設けたという技術的背景がある。

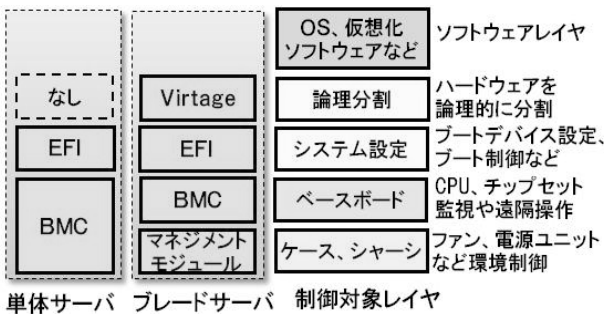


図2 制御対象レイヤと担当ファームウェア

### 4. サーバ論理分割機構「Virtage」

1台のサーバブレード上で複数のOSを動作させる機能という点でVirtageは他の仮想化ソフトウェアと似たサーバ仮想化機能である。仮想化ソフトウェアではハードウェアを抽象化し、現実には存在しないサーバ構成を提供する仮想マシン(VM: Virtual Machine)によりこの機能を実現する。論理分割(LPAR)ではOSに対して現実

に存在するハードウェアのうちそのOSが使用して良い範囲をサーバ構成として提供する。

OSからハードウェアが直接アクセス可能である方式であることから、基幹システムで使用されることが多いデータベースソフトやバックアップソフトがVMでは認証されないにもかかわらずVirtage上では認証されている。ハードウェアが直接アクセス可能であることの機能的な利点の一つが、ゲストOSとして仮想化ソフトウェアを動作可能であることである。すなわち、一つのLPARの上に仮想化ソフトウェアを構築しその上に複数のVMを構築しOSを動作させる構成が可能となる(図3)。

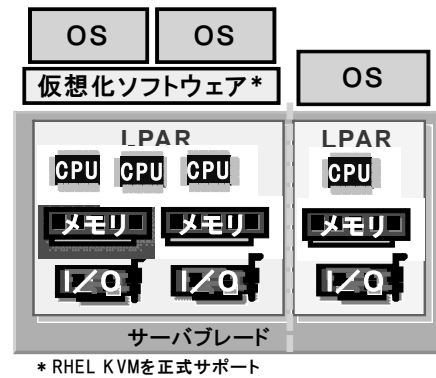


図3 論理分割(LPAR)とOSの関係

一方では抽象化しない方式であるが故にサポートが難しい機能もある。そのひとつがOSを停止せずに別の物理サーバに移動する、いわゆる「ライブマイグレーション」機能である。

これに対してもBS500, BS2000 Virtageでは一定の構成条件下で動作可能とする「コンカレントメンテナンス」機能として開発した。

### 5. おわりに

BladeSymphony BS500 開発にあたり、運用容易化機能に留意したファームウェア開発を行なった。ブレードサーバであること、論理分割機構を持つことから、他のサーバの場合とは異なるファームウェア構成、機能となっている。

今後も更なる運用容易化と機能向上を図っていきたい。

### 参考文献

- [1] T.Slaight, "Server Management Controllers, Sensors, and Tools", Intel Developer Forum, Spring 2001, Mar. 2001.
- [2] H.Ueno, et.al, "Virtage: Hitachi's Virtualization Technology", GPC2009 Workshop Proceedings, IEEE-CS, pp.121-127, Aug. 2009.