

クラウドの導入に適した統合サービスプラットフォーム BladeSymphony BS500

Development of BladeSymphony BS500, Platform for Cloud Computing

松村 真一 山田 尚子 小谷 敏也
Matsumura Shinichi Yamada Naoko Kotani Toshiya

適用が拡大されているクラウドコンピューティングや、今後普及が見込まれるビッグデータ処理を行うには、高い処理性能、入出力性能だけでなく構成の柔軟性が求められる。

日立グループは、統合サービスプラットフォームBladeSymphonyにおいて、このような要件を満たすと同時に、従来からのオンプレミス（自社運用型）なシステムへの適用にも高いレベルで対応できる新世代のブレードサーバシステムBS500を開発した。

1. はじめに

近年、クラウドコンピューティングの適用拡大や、多機能情報端末の急速な普及などを背景として、流通、医療、金融、行政、さらにはエネルギーや水処理、交通をはじめとする社会インフラなど、さまざまな分野で、発生するデータを収集、蓄積、検索、処理、分析して活用するニーズが拡大している。そのような中、クラウドなどのシステム基盤であるサーバには、効率的なIT (Information Technology) 投資を実現する仮想化技術への対応や、集積度の向上、大量データを扱うための処理能力の強化、および広帯域で拡張性の高いネットワークへの対応が求められている。

また、クラウドサービスを提供するデータセンターでは、システムの集中による管理範囲の大規模化と、システムの混在によるネットワークの複雑化により、柔軟かつ容易なシステム基盤の構築・運用が求められているのと同時に、データセンターにおける空調コスト削減、節電対策など、システム全体の省電力化も継続的に求められている。

ここでは、サーバの仮想化やクラウドコンピューティングのシステム基盤に適したブレードサーバであるBladeSymphony BS500について述べる。

2. 処理性能や拡張性、運用・管理機能を強化したBS500

日立グループは、ブレードサーバ、ストレージ、ネットワーク装置を、システム管理ソフトウェアで一体化し、システム全体の統合的な運用管理を実現する統合サービスプラットフォームBladeSymphonyを2004年に製品化し、企業の基幹系システムからPC (Personal Computer) サーバの統合まで、幅広い用途向けに提供してきた。その後、クラウドコンピューティングの普及と拡大や大量データの利活用のニーズ増大に伴い、さらなる仮想化技術や大量データ処理への対応を強化した製品として、2012年4月にBladeSymphonyの新モデルとしてブレードサーバBS500を製品化した（図1参照）。

BS500は、BladeSymphonyのハイエンドモデルBS2000、小型高集積モデルBS320の機能や信頼性を引き継ぎ、高信頼な日立独自のサーバ仮想化機構Virtage（バタージュ）や、障害発生時に業務処理を予備サーバブレードへ自動的に切り替えることで業務への影響を最小限に抑えるN+1コールドスタンバイ機能など、BladeSymphonyシリーズの特長を引き続きサポートしている。また、イーサネット^{*1)}・ファブリックなど、最新のデータセンターネットワークにも対応し、サーバの仮想化や、クラウド、大量データを扱うシステム基盤に求められる処理性能や拡張性、柔軟性、運用性を備えている。

2.1 サーバ仮想化およびクラウドへの対応

2.1.1 用途に応じて選択できるサーバ仮想化環境

サーバの仮想化環境として、高信頼な日立独自のサーバ仮想化機構Virtageを標準で搭載している。1サーバブレード当たり無償で4LPAR(Logical Partitioning/Logical Partition)^{*2)}

*1) Ethernetおよびイーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

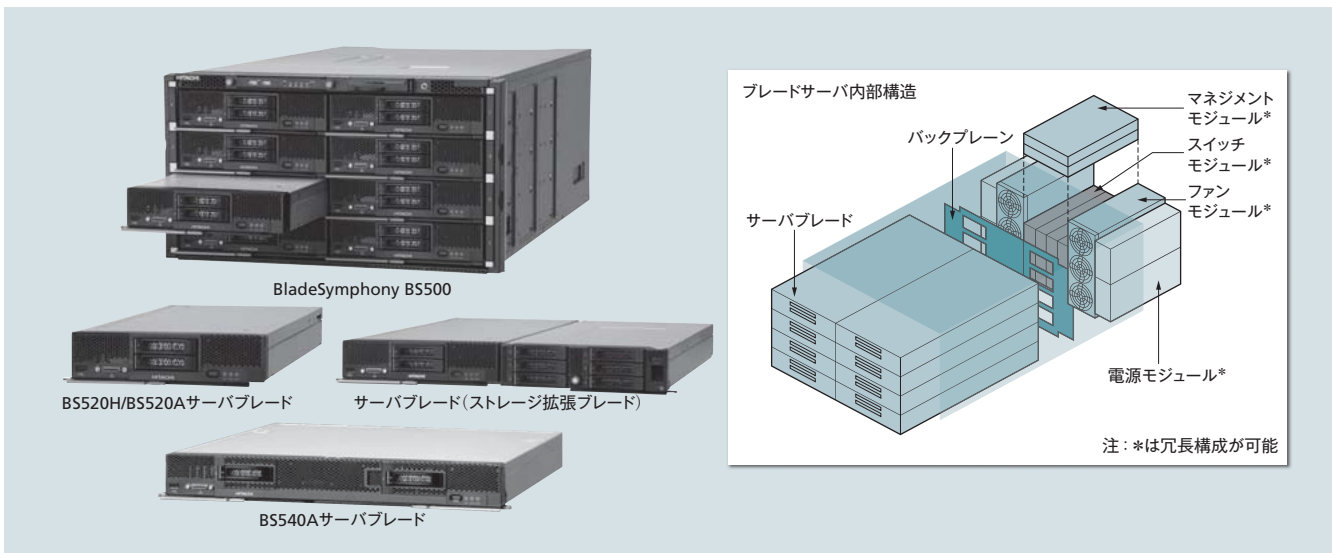


図1 | ブレードサーバBladeSymphony BS500の外観と内部構造図

高さ6 U (1 U=44.45 mm) シャーシにサーバブレードを最大8台搭載することができる。サーバブレードとそのほかのモジュールをつなぐバックプレーンには、故障の原因となる電子部品を搭載しておらず、高い信頼性を実現する。また、次世代高速I/O (Input/Output) に対応し、将来的な拡張が可能である。

まで利用可能であり、有償版では、最大30LPARまで利用できる。VMware^{※3)} ESX/ESXi, Microsoft^{※4)} Windows Server^{※4)} 2008 Hyper-V^{※4)}, Linux^{※5)} KVM (Kernel-based Virtual Machine) にも対応し、用途に応じた仮想化環境を利用可能である。

また、高密度なブレード形態でありながら、1枚幅のBS520Hサーバブレードは、24枚のメモリスロットを装備し、最大512 GBのメモリを、また2枚幅のBS540Aサーバブレードは、48枚のメモリスロットを装備し、最大1 TBのメモリを搭載可能で、仮想化の集約度を向上することができる。

2.1.2 サーバ仮想化およびクラウド環境に対応する柔軟なネットワーク機能

サーバの仮想化や、クラウド、大量データを扱うシステム基盤においては、ネットワークをいかにシンプルにして運用負荷を軽減し、同時に処理性能を落とすことなく柔軟な拡張性を実現するかが重要となる。BS500は、以下のとおり柔軟性の高いネットワーク機能を備えている。

(1) DCB (Data Center Bridging) ^{※6)} への対応

BS500は、LAN (Local Area Network) とSAN (Storage Area Network) のI/O (Input/Output : データ入出力) の統合を可能にする通信規格であるDCBをサポートしており、異なる種類のI/Oが混在する環境でも、複数のネットワークアダプタやスイッチを設置する必要がない(図2参照)。

(2) CNA (Converged Network Adapter) ^{※7)} のポート分割機能

CNAのポート分割機能により、一つの10 Gビット/sの物理ポートを四つの論理的なポートに分割して利用するこ

とが可能のため、ネットワーク装置やストレージとの接続に必要なアダプタの数を抑えることができる。また、分割したポートごとに帯域の制御が行えるため、柔軟なネットワーク構成を実現可能である。

(3) イーサネット・ファブリックへの対応

- ※2) 仮想化の実現方式の一つで、ハードウェア(サーバなど)が持つリソース(プロセッサ、メモリなど)を論理的に複数の区画に分割して割り当てる方式(Logical Partitioning)、または、その割り当てられた区画(Logical Partition)。
- ※3) VMwareは、米国およびその他の地域におけるVMware, Inc.の登録商標または商標である。
- ※4) Microsoft, Windows Server, 2008 Hyper-Vは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- ※5) Linuxは、Linus Torvalds氏の日本およびその他の国における登録商標または商標である。
- ※6) LAN, SANなどのインタフェースを統合する目的で、IEEEで標準化されているイーサネットの拡張規格。
- ※7) DCBを利用するためのLAN/SAN統合型のネットワークアダプタ。

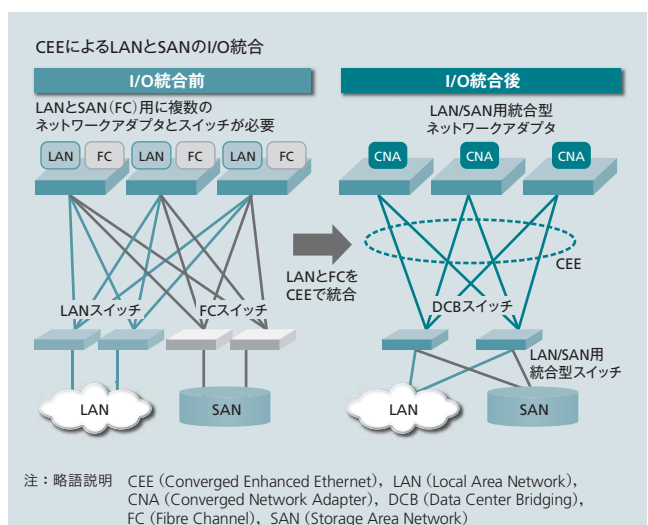


図2 | DCBスイッチによるLANとSANのI/O統合

LANとSANのI/Oを統合するCEEに対応し、異なる種類のI/Oが混在する環境でも、ネットワークアダプタやスイッチの増設が不要で、シンプルなケーブリングを実現する。

BS500は、新たなネットワークアーキテクチャであるイーサネット・ファブリックに対応した10 Gビット/s DCBスイッチモジュールをサポートしている。従来のイーサネットでは、冗長経路においてループトポロジー^{※8)}が発生しないようにスパニングツリー^{※9)}を設定する必要があったが、イーサネット・ファブリックでは、ループトポロジーがあってもスパニングツリーを設定することなく、複数の経路を有効活用することができる。

これにより、ネットワーク管理の簡素化とリソースの利用効率向上を実現でき、投資効果を高めている(図3参照)。

2.2 容易な運用管理

システム管理者の負担を軽減するため、ライフサイクルにわたる容易な運用管理を実現した。

2.2.1 導入時

導入時のサーバシャーシの設定において、管理PC上であらかじめ作成した定義ファイルを、USB (Universal Serial Bus) メモリや管理PCからリモートでサーバシャーシ側にコピーすることで、間違いがなく短時間で設定を行うことが可能である。また、新開発のLCD (Liquid Crystal Display) タッチコンソールを利用することで、管理サーバ・管理PCを使用することなく、簡易設定や状態確認を行うことができる。

2.2.2 運用時

マネージメントモジュールに内蔵した統合Webコンソールでは、GUI (Graphical User Interface) による直感的な操作で、サーバシャーシの設定や各モジュールの状態確認、ファームウェアの一括配布などが可能である。これら

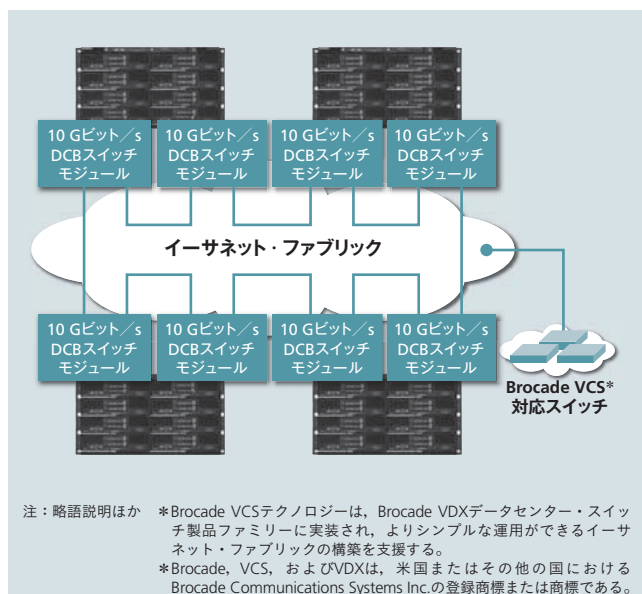


図3 | イーサネット・ファブリックの概念

10 Gビット/s DCBスイッチモジュールはイーサネット・ファブリックに対応する。DCBスイッチどうしを接続するだけで簡単に使用可能である。

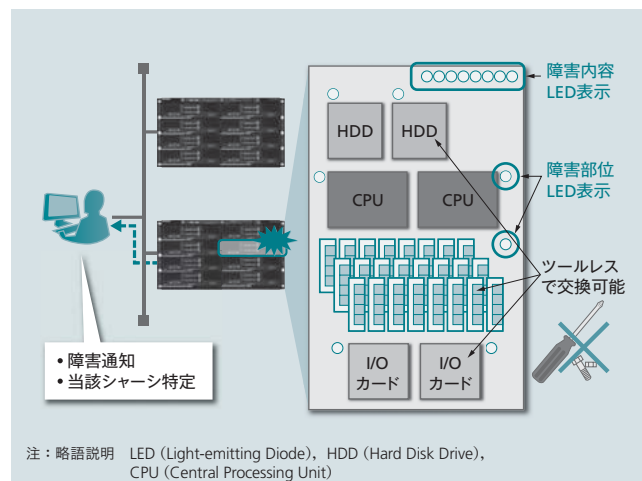


図4 | 障害部位のLED表示概念

ブレード内部にLEDを配置し、万一障害が発生した際には、障害部位とその内容をLEDの点灯で表示する。CPU以外の部品はドライバなどの工具なしで簡単に交換することが可能である。

は、リモートコンソール機能により、遠隔地からも操作ができる。

2.2.3 保守・メンテナンス

万一の障害発生時には、統合Webコンソール上に障害情報が表示されるため、障害部位を容易に特定することが可能である。また、BS500ハードウェア本体においても、障害部位をLED (Light-emitting Diode) の点灯で表示し、プロセッサ以外の部品は工具を使わずに交換できるため、短時間でメンテナンスが行える(図4参照)。

2.3 省電力対応

変換効率94% (電源負荷率50%の場合) を超える業界最高水準の80 PLUS^{※10)} Platinum認証を取得した電源モジュールを採用し、電力消費を低減する。また、過剰な冷却を抑制するファン回転数制御や、電源の変換効率を高めるための電源モジュールの稼働台数制御機能、サーバシャーシやブレード単位で上限値を設定することで消費電力を抑えるパワーキャッピング機能など、先進の省電力化機能を備えている。

特に、日立独自の電源制御機能として、電源冗長構成において現用系電源モジュールの電力に加え予備系電源モジュールの電力の一部を活用できる電源容量拡張機能を備えた。より少ない電源モジュール数でサーバブレードを稼働させることができ、最適な電力設備での利用が可能となった。万一電源系に障害が発生した場合は、電力キャ

※8) LANにおいて、ループ型に接続する接続形態(ループ構成)。ループ構成が存在すると、システムの性能が落ちたり、スイッチの動作が不安定になる問題が発生する。

※9) IEEEで規格化されている、LAN構成においてループ構成を回避するための通信プロトコル。

※10) 80 PLUSは、米国Ecos Consulting Inc.の米国およびその他の国における登録商標または商標であり、日立製作所は80 PLUSの登録企業である。

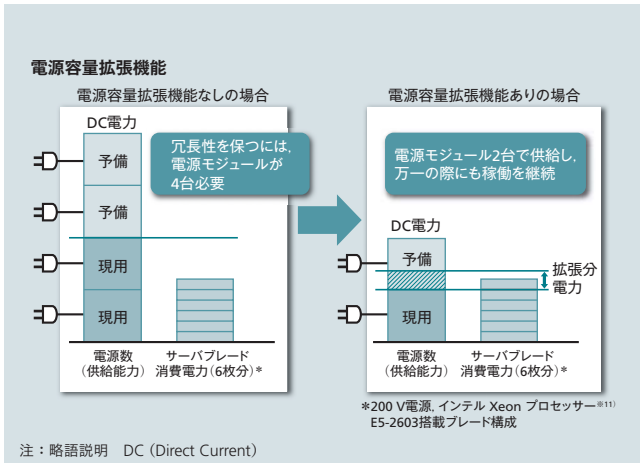


図5 | 電源容量拡張機能の概念

日立独自の電源制御機能である。より少ない電源モジュール数でサーバブレードを稼働させることができ、最適な電力設備で利用することができる。

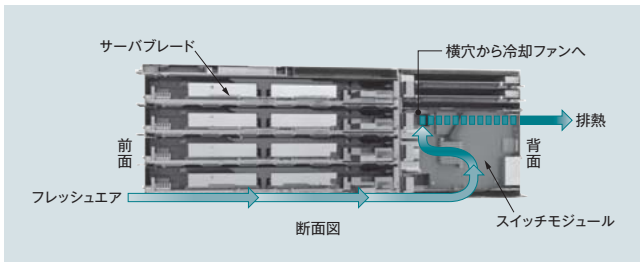


図6 | シャーシ内冷却概念図

シャーシ前面下のエアダクトから背面のスイッチモジュールにフレッシュエアを直接供給し、横穴から冷却ファンへと排熱する三次元のエアフロー構造を開発した。

ピング機能により、即座にサーバブレードの動作周波数を制御し消費電力を抑え、残りの電源モジュールで稼働を継続することができる(図5参照)。

また、BS500は、シャーシ内部を効率的に冷却することにより、最高40°Cの温度環境下での動作保証を可能とした。発熱源となるスイッチモジュールを効率的に冷却するため、シャーシ前面下のエアダクトから背面のスイッチモジュールにフレッシュエアを直接供給し、横穴から冷却ファンへと排熱する三次元のエアフロー構造を開発した。また、ファンモジュールにおいても、独自の出口整流格子によって性能を向上し、高風量、高圧力、低騒音、低電力

で、より高効率な冷却を実現した。これにより、データセンターにおける空調コスト削減に貢献できる(図6参照)。

3. おわりに

ここでは、サーバの仮想化やクラウドコンピューティングのシステム基盤に適したブレードサーバであるBladeSymphony BS500について述べた。

BladeSymphony BS500は、データセンターを用いたサービス業者が、本格的なエンタープライズサービスを提供する際にサーバに求められる要件を満たすことができるように、社内のデータセンター部門や顧客サービス事業を展開している部門の意見を全面的に取り入れ、かつ低コストでの導入を可能としたブレードサーバシステムである。

今後も、情報通信技術の発展や、顧客ニーズの変化に追随し、真の意味で顧客に喜ばれる製品やサービスの提供を行っていく。

※11) インテル、Xeonは、米国およびその他の国におけるIntel Corporationの商標である。

執筆者紹介



松村 真一

1992年日立製作所入社、情報・通信システム社 ITプラットフォーム事業本部 事業統括本部 企画本部 サーバ企画部 所属
現在、サーバの事業企画に従事



山田 尚子

2002年日立製作所入社、情報・通信システム社 ITプラットフォーム事業本部 事業統括本部 企画本部 サーバ企画部 所属
現在、サーバの事業企画に従事



小谷 敏也

2009年日立製作所入社、情報・通信システム社 ITプラットフォーム事業本部 事業統括本部 企画本部 サーバ企画部 所属
現在、サーバの事業企画に従事