

# HP バーチャルコネクと DELL FlexAddress

～ 増加する Macaddress ～

橋川 健太郎, 田中 美里

Kentaro HASHIKAWA, Misato TANAKA

## 1 はじめに

近年, 情報処理技術の進展やサーバ等の機器における価格の下落に伴い, 企業や団体で扱われるデータ量やサーバ数は増大傾向にある。特に, サーバ数の増加は配線の複雑化や消費電力の上昇を招き, これらの打開策として複数のサーバを容易に集中管理できるブレードサーバ<sup>1)</sup>が登場した。しかしながら, こうした多くのサーバから構成されるシステムにおいては, 機器を識別するための MAC アドレスや WWN 等の管理が煩雑になりがちである。また, システムの大規模化に伴い, 機器の故障頻度やネットワーク構成の変更の機会も増えつつあり, その度に発生する MAC アドレスや WWN の更新はシステム管理者の負担となっている。このような管理者の作業の負担を軽減し, システムをより効率的に稼働させるのが, HP バーチャルコネク<sup>2)</sup>や DELL FlexAddress<sup>3)</sup>である。

本稿では, まずブレードサーバとその周辺のネットワーク, ストレージに関する技術について述べた。そして, HP バーチャルコネク DELL FlexAddress の詳細について述べた後, 両者の比較を行った。

## 2 ブレードサーバ

本章ではまず, ブレードサーバ, そのネットワーク技術, ストレージについて述べた後, ブレードサーバの抱える問題点について述べた。

### 2.1 ブレードサーバの概要

1 枚の基板上に CPU やメモリ, HDD 等の一般的なサーバと同等の部品を集約したものをブレードと言い, これをケースに複数装着することで全体を 1 台のサーバとして稼働させるシステムをブレードサーバと言う。ブレードサーバによるシステムは Fig.1 に示すように, ブレードサーバ本体, 接続するネットワーク及びサーバのストレージ等から構成されている。

ブレードサーバ内にはアプリケーションサーバや Web サーバ等の, ユーザが利用するシステムが動作しており, これらのサービスを利用するユーザは, LAN (Local Area Network) を通じてブレードサーバへアクセスする。また, DB 等のストレージは近年, 計算マシンとは別のストレージサーバとして管理されていることが多く, SAN (Storage Area Network) 等によってブレードサーバと繋がっている。

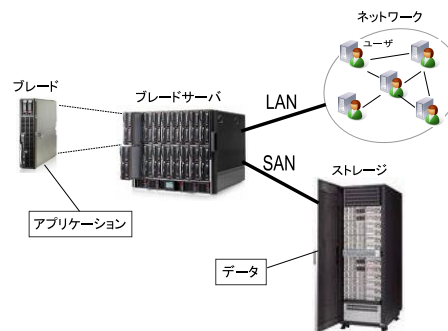


Fig.1 ブレードサーバの構成 (出典: 自作)

### 2.2 エンクロージャ

複数のブレードを収納するケースのことを, エンクロージャまたはシャーシと呼ぶ。エンクロージャにはスロットと呼ばれるブレードの差込口が並び, ブレードへの電源や冷却ファンの他, 複数のブレードを一元的に管理できる管理用モジュール等も用意されている。

データはスロットを通してやりとりされているため, 複雑なケーブル配線は不要であり, 物理的なブレードの交換はエンクロージャのスロットに差し替えるだけで可能である。また, ブレードサーバでは幅 48.26cm, 高さ 4.45cm が大きさの単位 [U] となっているが, このスペースに 6 枚程度のブレードを配置でき, 体積あたりの台数が多い。このため, 少ないスペースで大容量のサーバを効率良く管理できる。

エンクロージャは, 給電ユニットや冷却ファンを数枚のブレードで共有することができるため, 以下のメリットが得られる。

- 故障の発生しやすい部品が比較的少数で済む
- 消費電力を抑えることができる

また, 接続ケーブルも従来のシステムと比べて少なく済むため, 以下のメリットが得られる。

- 誤配線等の運用時のトラブルが防止される
- サーバ内の通気性が確保されることにより, 冷却効率が向上する

### 2.3 MAC アドレス

ユーザとブレードサーバ間, およびブレード同士を繋ぐネットワークには LAN が用いられている。LAN とは, 同じ建物の中の狭い地域で用いられるネットワークのことである。LAN 環境では通信データを適切な宛先へ導く LAN スイッチや, LAN に接続された機器に IP

アドレスを割り振る DHCP サーバなどが使用される。これらの機器は MAC (Media Access Control) アドレスを利用することでその機能を実現している。

MAC アドレスとは、NIC (Network Interface Card) 等のネットワーク機器 1 枚 1 枚に固有に割り振られた、長さが 48bits の識別番号のことであり、メーカーからの出荷段階で割り振られている。また、NIC は一般的にブレードに実装されているため、ブレードに MAC アドレスが割り振られることとなる。

## 2.4 WWN

ストレージと呼ばれる外部記憶装置との接続には、SAN が用いられる。SAN とは、クライアント PC とサーバを繋ぐネットワークとは別に、サーバにストレージ専用のネットワーク環境を提供する仕組みのことで、SAN 環境を構築するためには LAN における LAN スイッチにあたるファイバチャネルスイッチや、ストレージアレイの当該デバイスが用いられる。これらの機器は WWN (World Wide Name) を利用することでその機能を実現しているため、SAN を利用するためには WWN の管理が必要となる。

WWN とは、ファイバチャネルスイッチや HBA (Host Bus Adapter) 等の機器に割り振られた固有アドレスのことである。WWN は LAN における MAC アドレスに該当し、64bits のハードに固定的に割り振られた固有のアドレスのことで、変更することはできない。また、HP や DELL、IBM のブレードの場合、HBA はブレードに実装されるため、ブレードに WWN が割り振られることとなる。

## 2.5 ブレードサーバの課題

ブレードサーバとネットワーク及びストレージ等の環境は、MAC アドレスや WWN によって管理されており、ブレードにはそれらのアドレスが割り振られている。このため、故障等の理由によりブレードを交換する場合、物理的にはスロットにブレードを差し替えるだけであるにも関わらず、そのブレードの MAC アドレスや WWN に応じてスイッチや DHCP サーバ、ストレージの設定を変更しなければ通信を行うことができない。また、多くの場合はサーバ、ネットワーク、ストレージをそれぞれ別の管理者が管理しており、設定を変更するためには管理者間でやり取りを行う必要があるため、結果的に大変な労力と時間を要することとなる。

この課題を解決するために HP パーチャルコネクト及び DELL FlexAddress が行っているのが MAC アドレス及び WWN の仮想化である。仮想化とは、ユーザから直接的には見えない機能によって物理的な資源を論理的な資源に変換し、より柔軟に IT 資源を利用するための技術の総称である。今回のスイッチの仮想化の場合、MAC アドレスや WWN 等の物理アドレスを仮想化することで、サーバにおける各種変更の影響をネットワーク環境やストレージ環境には影響が及ばないようにする。

## 3 HP パーチャルコネクト

### 3.1 HP パーチャルコネクトの概要

HP パーチャルコネクトとは、2007 年 2 月に日本ヒューレットパッカーが発表した製品で、ブレードサーバ「HP BladeSystem c-Class」を対象としたスイッチ機器である。この機器を用い、ネットワークで使用する MAC アドレスや WWN を予め設定しておくことで、ブレードを交換してもそれまでのネットワーク環境やストレージ環境をそのまま利用することができる。

### 3.2 HP パーチャルコネクトによる仮想化

HP パーチャルコネクトはスイッチにあたる製品であり、LAN 用と SAN 用の 2 種類が存在し、1 セットで 1 つのエンクロージャに対応する。此处でサーバでの MAC アドレスや WWN の変更を吸収することで、接続先であるネットワークやストレージでは設定変更の必要性がなくなる。

パーチャルコネクトによる仮想化は次のプロセスで実現される。

1. パーチャルコネクトによってブレードサーバと外部ネットワークとの間に抽象化層を設ける。
2. LAN 及び SAN の接続をサーバ群に対して設定する。
3. 管理者はパーチャルコネクトのユーザインタフェースを利用して、各サーバの I/O プロファイルを作成する。この際、デフォルトの MAC アドレスや WWN を使用するのではなく、エンクロージャのスロットに対し、ブレードが差し込まれていないものも含め、固有の I/O プロファイルを作成し、一意の MAC アドレスと WWN を各ブレードに仮想的に割り当てる。
4. 各ブレードをブートする。
5. 各ブレードの NIC や HBA はパーチャルコネクトによって仮想的に割り当てられた MAC アドレスや WWN に書き込まれる。

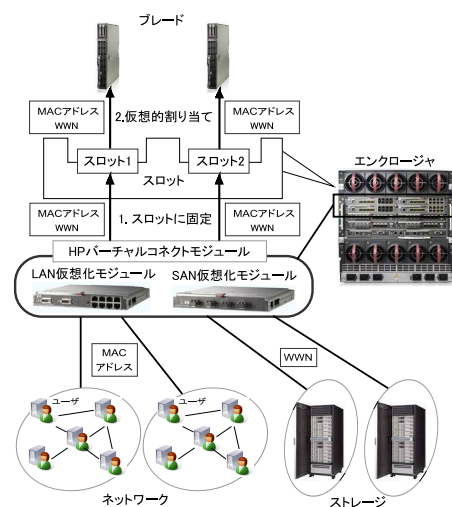


Fig.2 HP パーチャルコネクトによるスイッチの仮想化 (出典：自作)

これにより、サーバ側でブレードの変更や追加が生じても、LAN や SAN に対する I/O プロファイルはバーチャルコネクタによって保持され、ブレードサーバの外側からは MAC アドレスや WWN が変わっていないように見える (Fig.2)。

また、スロットに新しいブレードが装着されても、自動的に予め設定された MAC アドレスや WWN が新たにブレードに割り当てられるようになる。尚、NIC や HBA はもとのアドレスを上書きされた状態でも記憶している。よって、ブレード自体に再起動がかかる、またはエンクロージャから引き抜かれることにより、自動的に元のアドレスに戻る。

## 4 DELL FlexAddress

### 4.1 DELL FlexAddress の概要

DELL FlexAddress とは 2008 年 7 月に DELL が発表した、ブレードサーバ「DELL PowerEdge M-Series」を対象とした SD カードである。これを用い、予め SD カードに MAC アドレスや WWN を設定しておくことで、ブレードを交換してもそれまでのネットワーク環境やストレージ環境をそのまま利用することが可能になる。

SD カードは、PowerEdge M-Series に標準搭載された、ブレードサーバのエンクロージャ・システム全体の集中管理機能を提供する機器である、ブレードサーバのコントローラモジュール (DELL Chassis Management Controller: CMC) に装着する。

### 4.2 DELL FlexAddress によるスイッチの仮想化

FlexAddress は SD カードによってスイッチを仮想化し、ブレードの取り換えや追加を行った際のスイッチ類の変更を不要化する。

DELL FlexAddress による仮想化は次のプロセスで実現される。

1. 管理者は GUI を用いて予め SD カードに MAC アドレスや WWN を登録しておく。
2. ブレードサーバが起動する前に CMC が、ブレードを含むサポート対象の全デバイスに MAC アドレス及び WWN を割り当てる。

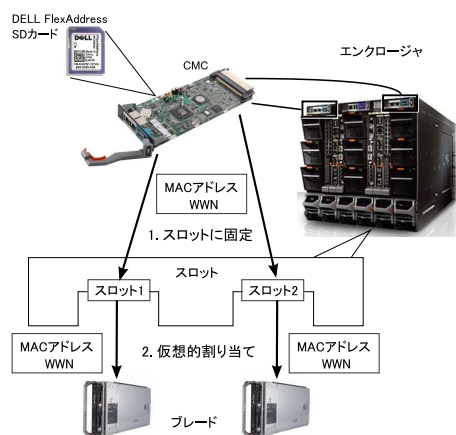


Fig.3 DELL FlexAddress (出典：自作)

これによって NIC や HBA に、それぞれエンクロージャに割り当てられた固定のアドレスが導入されることとなる。FlexAddress に対応したエンクロージャにブレードが入っている間は、そのエンクロージャのスロットに仮想的に割り当てられた一意の MAC アドレスと WWN がブレードにて使用され、出荷時に組み込まれたデフォルトのアドレスは使われなくなる (Fig.3)。

尚、ブレードの NIC や HBA における MAC アドレス及び WWN は、ブレードがスロットから引き抜かれると元のアドレスに戻る。

## 5 HP バーチャルコネクタと DELL FlexAddress の比較

HP バーチャルコネクタと DELL FlexAddress は、MAC アドレスや WWN の仮想化によってブレードの管理を容易にするという機能において類似している。しかし、Table1 に示すように機器の形態やコスト、拡張性については相違が見られる。

Table1 HP バーチャルコネクタと DELL FlexAddress (出典：自作)

	HP バーチャルコネクタ	DELL FlexAddress
機器の種類	専用スイッチ	CMC に装着する SD カード
コスト	1 台につき 49~138 万円。 LAN 用と SAN 用の 2 種類が別々に存在する。	1 枚につき 5 万円。
拡張性	エンクロージャの電源を入れたままブレードを追加する事が可能。	電源を入れたままブレードを装着できるが、特定のシステムを併用する場合に限り、エンクロージャの電源を落とす必要がある。

## 6 まとめ

HP バーチャルコネクタや DELL FlexAddress はそれぞれスイッチや SD カードを用いることで、ブレードの NIC や HBA における MAC アドレス、WWN を仮想化することができる。これにより、管理者はブレードの交換や追加の度に必要だった、スイッチ機器等の設定変更はする必要がなくなり、多様な環境の変化に柔軟に対応できるようになった。

HP バーチャルコネクタや DELL FlexAddress はシステムの処理速度等の性能を向上させる技術ではないが、ユーザがシステムを使用する現場を考慮した、システムが持つ本来の性能や有用性を十分に発揮させるための技術であると言える。また、ユーザにそういった使用時の利便性を与える手段として、仮想化という技術が大きく寄与していると言える。

## 参考文献

- 1) ブレードサーバ  
<http://ascii.jp/elem/000/000/165/165286/>.
- 2) HP バーチャルコネクタ  
<http://welcome.hp.com/country/jp/ja/welcome.html>.
- 3) DELL FlexAddress  
<http://www.dell.co.jp/>.