

仮想環境を利用した既存 IPv4 Web システムの IPv6 対応

高宮 紀明[†] 三上 博英^{††}

エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア株式会社^{†††}

近年、IPv4 アドレス枯渇がインターネット接続に対する問題点となっている。

その解決策については、様々な運用技術が考案されているが、その一つとして IPv6 への移行がある。しかし、主に WWW を中心とした、インターネットに接続している既存サービスサーバを IPv6 に対応させることは、システムの再開発などでコストや、アプリケーションの問題を抱えている。

そのような場合、IPv6 対応に必要な機能が 1 つのシステムに集められた装置をネットワークに設置することができれば、コストを削減させつつ IPv6 対応を実現させることが可能となる。

本論文では、仮想化技術を用いることで、インターネット接続に必要な機能を 1 つのサーバに集約させ、容易に IPv6 対応させるための方式を検討した。

1. はじめに

近年、IPv4 アドレス枯渇がインターネット接続に対する問題点となっている。

その対策として、Large Scale NAT、未使用 IPv4 アドレスの回収などによる IPv4 アドレスの延命策と同時に、IPv6 への移行という対策も考えられており、本質的な解決策と位置づけられている。

しかし、主に WWW を中心とした、インターネットに接続している既存サービスサーバを IPv6 に対応させることは、システムの再開発などでコストや、アプリケーションの問題を抱えている。

例えば、Web サーバで提供されるアプリケーションが IPv6 に対応しているかどうか、あるいは、Web サーバが稼動しているプラットフォーム自身が IPv6 に対応しているかどうかについては、IPv6 に長く携わっている技術者は容易にその影響の大きさが理解できるが、現場の運用管理者は未経験などを理由になかなか IPv6 への移行を踏み切れないケースがある。

そこで、IPv6 対応に必要な機能が 1 つのシステムに集められた装置をネットワークに設置することができれば、コストを削減させつつ IPv6 対応を実現させることが可能となる。本論文では、仮想化技術を用いることで、インターネット接続に必要な機能を 1 つのサーバに集約させ、容易に IPv6 対応させるための方式を検討した。

2. 仮想環境の条件

2.1. 仮想環境の選定条件

仮想環境を用意する場合には、仮想環境上で動作するオペレーティングシステム (ゲスト OS) と、仮想環境を提供するシステム (ハイパーバイザ) の条件を整理する必要がある。

今回の仮想環境の条件としては、以下の通りとする。

- ゲスト OS は Solaris 10 を使用する。
- ハードウェアの依存性を避ける。
- 仮想環境構築コストを低くする。

ゲスト OS として Solaris10 を使用するため、ゲスト OS への修正が不要な環境を提供できる仮想環境を選定する必要がある。この条件を満たすものとしては、VMware や Hyper-V が挙げられる。Intel VT などのハードウェアの仮想機能を使用することによって、Xen でもゲスト OS への修正が不要になるが、2 番目の条件により前提から除外した。QEMU を利用することも可能だが、Solaris10 に対するネットワークの利用実績が不透明であったため、これも除外した。

これらの条件により、今回の環境構築には、VMware ESXi サーバ[1]を利用した。

2.2. 仮想環境が提供するネットワーク構成

今回の想定する環境を以下に示す。

既存の WWW サーバはインターネットに接続され、不特定多数のユーザがアクセス可能である。

既存の WWW サーバで管理されるコンテンツには修正を行わない。

環境のイメージを図 1 に示す。

The method to enable IPv6 communication to the existing IPv4 WWW system using the virtualization environment..

[†]Noriaki Takamiya, NTT Software Corporation

^{††}Hirohide Mikami, NTT Software Corporation

^{†††}NTT Software Corporation

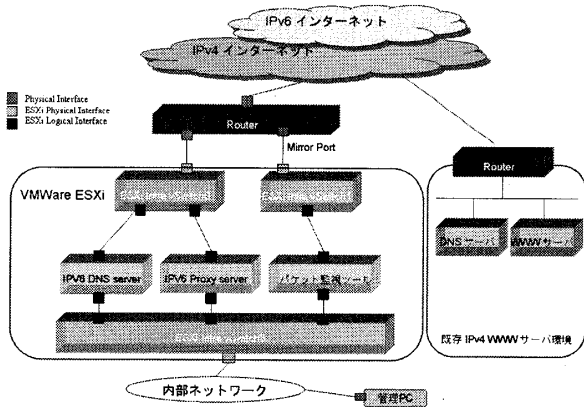


図 1 接続環境

図 1 中の右側の四角で囲まれた設備が、既存の WWW サーバ環境であり、左側の四角で囲まれた環境が、今回追加した環境である。左側の四角の中の各サーバ類は、すべて仮想環境であり、プラットフォームとして VMware ESXi サーバを採用した。これにより、既存の環境にアドオンするだけで、IPv6 WWW サービスを追加させることができる。以下の章では、VMware ESXi サーバの設定の詳細について述べる。

3. 仮想環境の設定

3.1. 仮想ネットワークの設定

VMware ESXi サーバの設定概要を図 2 に示す。

物理インターフェースマッピング設計

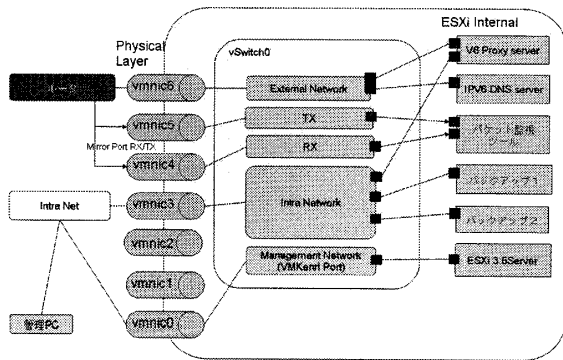


図 2 仮想環境の設定

今回 VMware ESXi サーバを稼働させるために用意したハードウェアには、6つのネットワークインタフェースが搭載されており、それぞれ vmnic0～vmnic6 の名称で識別される。

また、ESXi サーバ内の仮想スイッチ (図中の vSwitch0) を、いくつかのポートグループに分け、インターネット接続ネットワーク、内部ネ

ットワーク、管理ネットワーク、監視ツール用のミラーポートネットワークに分割した。それぞれのポートグループの概要を

表 1 に示す。

表 1 ポートグループ一覧

ポートグループ名	概要
External Network	IPv4/v6 で、インターネットに直接接続されたネットワーク
Intra Network	管理用の内部ネットワーク
TX	監視ツールがパケットを捕捉するためのミラーポート
RX	
Management Network	VMware ESXi サーバ管理用ポート

3.2. 仮想 OS の設定

IPv6 対応の DNS サーバおよび IPv6 プロキシサーバには、Solaris 10 を使用した。

3.2.1. DNS サーバ

DNS サーバは、UDP/TCP over IPv6 による DNS のクエリに対応するために設置した。

ソフトウェアには BIND9[2] を利用し、IPv6 の受信ができる設定で運用している。

3.2.2. プロキシサーバ

プロキシサーバには、delegated[3] を使用している。delegated は IPv6 に対応しているため、IPv6 を有効にする設定で運用を行っている。対応するサービスは、HTTP、HTTPS の両方である。

4. 運用について

本環境を実際のインターネットに接続し、運用を開始しておよそ 1 年が経過したが、特に大きな問題もなく運用が継続されている。また、IPv6 WWW Enabled Logo[1] への申請も受理され、手軽かつ本格的な IPv6 WWW サービスの提供が可能である。

5. おわりに

以上、仮想環境を用いた既存 IPv4 WWW サーバの IPv6 対応の概要について説明した。

今後の課題としては、Xen などのハードウェアによる仮想化機能をサポートした仮想システムへの対応、この環境を 1 つのブラックボックスとして見せるための設定インタフェースの構築、スループットなどの性能測定が考えられる。

参考文献

- [1] IPv6 Forum, <http://www.ipv6forum.com/>
- [2] Internet Systems Consortium, <https://www.isc.org/>
- [3] DeleGate Home Page, <http://www.delegate.org/delegate/>