

IPv6を用いたサテライトオフィス向けネットワークの構築技法¹

4U-5

白砂 哲[†] 野田 明生[†] 木本 雅彦[†] 大野 浩之[‡][†] 東京工業大学大学院情報理工学研究所[‡] 郵政省通信総合研究所通信システム部

1 はじめに

組織の構成や所在地の変更に伴いネットワークを移動させる場合、新たなネットワークの構築や設定などは管理者に負担を与える。著者らが所属する組織が移動する際、一方のネットワークをサテライトオフィスとみなして、移動元と移動先にネットワークを構築し、徐々にサービスを移行させる手法を採用した。この手法により管理者の負担軽減を果たした。従来のサテライトオフィスに用いられる技術は、IPv4と仮想ネットワークなどの技術を組み合わせていた。しかし、著者らは長期的な視点に基づき、次世代インターネットの標準であるIPv6[1]を用いて問題の解決を図る。本稿では、IPv6を用いたサテライトオフィス向けネットワークの構築技法について述べる。

2 ネットワークの移動

組織改編などに伴いネットワークが移動する場合、従来は新規にネットワークを構築し、サーバ計算機を立ち上げる必要があった。しかしこの方法では管理者の負担が大きいことに加え、移動先のネットワークが安定運用されるまでの期間、利用者の日常業務が影響を受けるといった問題がある。

著者らは、移動元と移動先にネットワークを構築し、一方のネットワークをサテライトオフィスとして徐々にサービスを移行する方法によって問題の解決をはかった。この方法の実現には以下の要件が求められる。

● 同一環境の提供

双方のネットワークで同等のサービスを提供することにより、ユーザが双方のネットワークにおいて同じ環境で業務を行なえる。

また、ネットワークを相互接続することにより、他方の組織にいるユーザと連携作業できる。

● ネットワークの「可搬性」

接続先の変更だけでなく、ネットワークの物理的な移動に対応できる。これにより、組織の一時的な移動にともなうネットワークの移動、組織

の拡大による新たなサテライトオフィスの構築などに柔軟に対応できる。

3 IPv6を用いたサテライトオフィス向けネットワークの設計

現在インターネットで用いられているIPv4は、アドレス不足などの問題が既に顕在している。実際多くの組織内ネットワークでは、内部用の孤立したアドレス空間を用いるなどの対策をとっている。

サテライトオフィス向けネットワークは仮想ネットワークの技術を用いることが多い[2]が、外部との通信には特別な機構が必要であり、管理の負担が増加する。現状のIPv4の制約のもとでの解決方法は、一時的な解決手段にすぎない。

これらの問題を根本から解決するために、次世代インターネットプロトコルであるIPv6を採用する。IPv6の基本部分の使用はほぼ定っており、世界規模のバックボーンが構築され、既に実用段階に達している。

3.1 同一環境の提供

双方のネットワークを相互接続し、単一のIPv6アドレス空間を割り当てる。組織内の標準プロトコルとしてIPv6を採用する。IPv6はアドレスの自動設定機能を標準で利用できるほか、単一のホストが複数のアドレスを持てるので既設のネットワーク構成の制約をうけない。

2箇所のネットワークは、それぞれが対外ネットワークに接続する。プロキシサーバやアドレス変換サーバの利用に加え、内部ネットワークでIPv4とIPv6を混在させることにより、外部IPv4ネットワークとの通信も可能にする。

3.2 ネットワークの可搬性

IPv6のアドレス自動設定機構により、個々の計算機のアドレスを設定する必要がなくなる。これにより、最小限の設定変更でネットワークを移動できる。

また、ネットワークの物理的な移動を容易にするため耐故障性と可搬性にすぐれた可搬型ネットワークセットが必要である。

4 ネットワークの移動への適用事例

1999年に著者らの組織の責任者が移動するのに伴い、著者らの組織ネットワークは物理的に移動することになった。移行期間としては最大半年間が想定され

¹ Technics of constructing a Satellite Office Network using IPv6

Satoshi SHIRASUNA[†], Akio NODA[†], Masahiko KIMOTO[†], Hiroyuki OHNO[†]. [†] Graduate School of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology. [‡] Communications Research Laboratory, Ministry of Posts and Telecommunications.

ている。この移動作業に際し、前章までに述べた技法を適用する。実際の移動手順を以下に示す。

1. 移動先にサテライトオフィス向けネットワークを構築し、運用を開始する。
2. 各種サービスは移行期間中に移動先ネットワークへと移行する。
3. 移動元のネットワークの運用を停止する。

4.1 サテライトオフィス向けネットワークの構成

移動先をサテライトオフィスとみなし、前章の技法を用いてネットワークを構築する。ネットワークの構成を図1に示す。

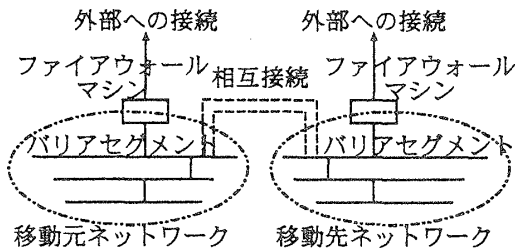


図1: ネットワーク構成図

また、本技法を用いた具体的なネットワーク構築の方法を以下に述べる。

- IPv6 アドレス空間の割り当て
双方のネットワークに同一のアドレス空間からアドレスを割り当てる。アドレス設定は、ルータに IPv6 アドレスのプレフィックスを設定する作業のみである。
- 相互接続
相互にネットワークを接続する。今回、著者らは INS 回線を用いた接続を行なった。接続にはヤマハ株式会社との共同研究で開発中の IPv6 に対応した INS ルータを使用する [3]。
- 各計算機の IPv6 対応
著者らの研究室で開発運用している PICKLES[4] は IPv6 プロトコルスタックを標準搭載している。ルータや各種サーバをはじめ、ユーザの端末に至るまで PICKLES を用いることにより、各種サービスを IPv6 で運用し、利用できる。

4.2 サービスの移行

双方のネットワークに DNS サーバを設置する。移動元のネットワークに設置されているマスタサーバは、移行後期に移動先のネットワークに移設する。

その他のサービスについては、移動元と同等のサービスを移動先のネットワークでも立ち上げる。移動先でのサービスが安定した後、DNS の設定を変更し、サービスを移行する。この方法により、ユーザへの影響は最小限にできる。移動元のサービスは移行が完了した後に停止する。

4.3 可搬型ネットワークセット

物理的な移動に柔軟に対応するため、主要ネットワーク機器は可搬型ネットワークセットにより構築する。ネットワークを構築するのに必要な機材を選定し、トラックでの輸送が可能な 19 インチラックに収納する。これらの機器はすべて、PMS[5] により電源が管理されており、不慮の停電時でも自動的かつ安全に全システムが停止する。

5 考察および今後の課題

IPv6 の拡張部分の仕様は IETF で定まりつつあり、今後さまざまな機能を利用できると期待されている。ルーブリナランバリングを使用することにより、サテライトオフィスでのルータの設定が軽減される。また、エニーキャストを用いることにより、サーバの位置を意識せずにサービスを利用できる。これらの利点を使えば、サテライトオフィスのネットワークを構築するために必要な作業負担をさらに軽減できる。

今後、可搬型ネットワークセットを用いて著者らのネットワークを構築する。そして、実際に運用し評価を行なう。また、可搬型ネットワークを構築し、その有用性を評価する。

6 おわりに

本稿では、IPv6 を用いたサテライトオフィス向けネットワークの構築技法を提案し、可搬型ネットワークセットを設計した。IPv6 の利用により、移動元と移動先のネットワークに同一のアドレス空間を割り当て、双方のネットワークの相互接続を容易にする。また、IPv6 ではアドレスの自動設定機能を標準で利用できるため、計算機を移動する際の設定変更に伴う作業を軽減できる。実際に組織が移動する際にこの技法を適用し、ネットワークを設計した。今後、このネットワークを運用し評価を行なう。

参考文献

- [1] Stephen E. Deering and Robert M. Hinden. Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification. RFC 2460, December 1998.
- [2] 平山和弘, 山口誠一郎, 釜石忍, 高樋昌. PC UNIX による中小企業向け VPN の実現と評価. 情報処理学会 マルチメディア通信と分散処理分散システム/インターネット運用技術 合同研究報告. 情報処理学会, July 1999.
- [3] 白砂哲, 木本雅彦, 大野浩之, 木村俊洋. 小規模組織 IPv6 ネットワーク用 INS ルータの実装. 情報処理学会 第 58 回 (平成 11 年前期) 全国大会, March 1999.
- [4] 木本雅彦. 自律型ネットワーク端末 (PICKLES) を用いたシステム運用技法. 情報処理学会 分散システム運用技術シンポジウム, 東京工業大学大学院情報理工学研究科, February 1998.
- [5] 田澤一樹, 木本雅彦, 大野浩之. 電灯線 LAN を活用した PC 用電源制御機構. 情報処理学会 第 59 回 (平成 11 年後期) 全国大会, March 1999.