

# 次世代ネットワーク（JGN IPv6）の管理に関する研究（0211009）

Management of Next Generation network (JGN IPv6)

キニ グレン マンスフィールド 株式会社サイバー・ソリューションズ  
Glenn Mansfield Keeni Cyber Solutions Inc.

齋藤 武夫† 阿部 勝久†

Takeo Saitoh† Katsuhisa Abe†

†株式会社サイバー・ソリューションズ

† Cyber Solutions Inc.

研究期間 平成 14 年度～平成 15 年度

**概要** IPv6による次世代インターネットの普及を促し、その潜在能力を最大限引き出すためには、ネットワーク管理技術も次世代に対応した新しい技術が必要になる。そこで本研究開発では、広域にわたる IPv6 ネットワークを安全で効率的かつ容易に管理できる管理技術の確立を目的とし、IPv6 セキュリティ管理技術の確立と監視システムのスケーラビリティの向上、IPv4 に比較して複雑性が増している IPv6 の構成管理を容易にする技術についての研究開発を行なった。具体的には、(1)パッシブ型ネットワーク情報収集プローブのセキュリティ関連機能の拡張、及び、インターネット標準プロトコルである SNMP と LDAP を基盤とした(2)分散配置されたネットワーク情報収集プローブの活用技術、さらに(3)IPv6 ネットワークマップの自動生成と活用技術に関する研究開発を実施し、JGN IPv6 ネットワーク上で実運用を行い、その評価を行った。

**Abstract** New network management technology for next generation networks which operate on a new generation of protocols e.g. IPv6, is necessary. In this work, we have proposed and experimented with new network management technics, which can manage a large-scale, very high speed, wide-area IPv6 network securely, efficiently and easily. We have focused on the following three issues, establishment of secure IPv6 network management using security features of the SNMP management framework, improvement of the management system's scalability using SNMP and LDAP, and technology to discover IPv6 network topology.

## 1 研究内容

本研究開発では、IPv6 ネットワークの管理運用するための分散化された情報収集管理技術、ネットワークマップを基にした統合情報提供技術の実現を目的とし、(1)パッシブ型ネットワーク情報収集プローブのセキュリティ関連機能の拡張、および、インターネット標準プロトコルである SNMP と LDAP（ディレクトリアクセスプロトコル）を基盤とした(2)分散配置されたネットワーク情報収集プローブの活用技術、さらに(3)IPv6 ネットワークマップの自動生成と活用技術に関する研究開発を実施し、JGN IPv6 ネットワーク上で実運用を行い、その評価を行った。

## 2 研究成果

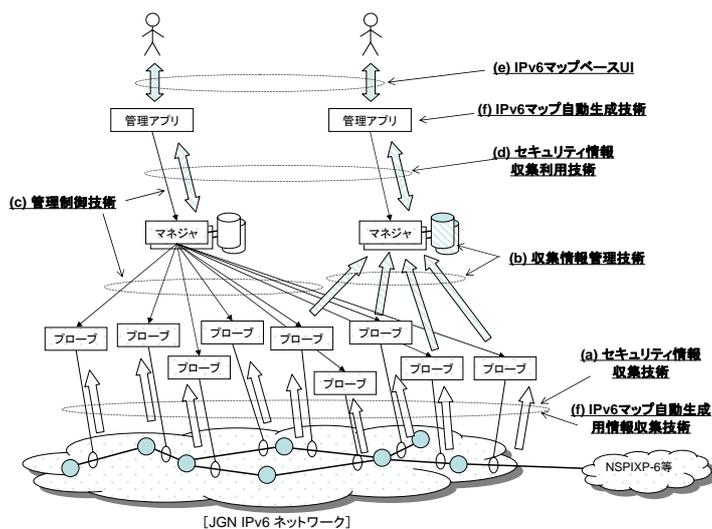


図 1 技術課題の位置づけ

本研究開発では、以下の(a)～(f)の技術課題に取り組んだ。

パッシブ型ネットワーク情報収集プローブのセキュリティ関連機能の拡張として

(a) IPv6 セキュリティ関連情報収集機能の実現

を、分散配置されたネットワーク情報収集プローブに関して次の 3 点を、

- (b) 分散プローブにより収集された情報の、安全で効率的な管理技術
- (c) 分散プローブの、安全で効率的な管理制御技術
- (d) 分散プローブによる、セキュリティ関連情報の収集利用技術

また、ネットワークマップ技術に関して次の2点の研究開発を実施した。

- (e) IPv6 ネットワークマップをベースとした情報提供ユーザインタフェース
- (f) IPv6 ネットワークマップの自動生成技術

これら各課題の位置づけを図 1 に、それぞれの成果を以下に示す。

(a)では、パッシブ型ネットワーク情報プローブに対して、IPv6 アドレスに対応する端末の物理アドレス (MAC アドレス等) の収集機能の研究開発を行った。さらに、シグネチャベースによる侵入検知情報ソフトウェア snort-2.0.2 の IPv6 対応のための研究開発を行った。

(b)では、管理対象と管理項目を効率的に管理するための収集情報管理技術を研究開発した。そしてそれらエージェントが収集管理するネットワーク管理情報を、ディレクトリ技術を用いて検索可能とすることにより、情報収集の負荷を分散し、ネットワーク管理システムの負荷の軽減や、ユーザアプリケーションからの積極的な管理情報の利用が可能になった。(図 2、左)

(c)では、分散配置された多数のプローブ管理技術や、安全な制御技術の研究開発を行った。具体的には、遠隔から、もしくは自律的に、複数プローブの一括設定変更や起動、停止、プローブの機能試験等を行うための技術の研究開発を行った。

(d)では、セキュリティ関連情報に適した即時性が求められる情報通知技術として、IPv6 に対応した SNMP Inform 技術の活用を行った。具体的には、侵入検知システム snort のアラート出力機能の一つである SNMP Output Plug-in を IPv6 に対応し、SNMP Output Plug-in が出力する SNMP Inform を IPv6 ネットワーク上で受信した。

(e)では、IPv6 ネットワークマップをもとにした、過去情報の参照が可能なネットワーク情報可視化ツールの研究開発と、一般ユーザが利用しやすい、ネットワークマップを基にした、ネットワーク情報閲覧 GUI の研究開発を行った。

(f)では、IPv6 ルーティングに関する SNMP MIB 情報や、パッシブプローブを用いてオンラインで収集した IPv6 ネットワーク経路情報を基に、ネットワークマップの基本情報である IPv6 サブネットの情報やサブネット間の接続情報、AS レベルでの IPv6 ネットワーク接続情報や AS パス情報を生成するアルゴリズムの研究開発を行った。(図 2、右)

本研究の成果で確立される技術により、IPv6 ネットワークの安全性を高め、また、IPv6 ネットワーク上で稼動するアプリケーションが管理情報を積極的に利用するための基盤技術となる。また、より積極的に管理情報を活用する、ネットワークへの親和性を高めた高度なアプリケーションを実現できるようになる。また、それらを用いた応用技術の、本研究開発で利用する JGN IPv6 ネットワークを通じて運用、評価、開発し、大規模な検証を行った。以上により、本研究開発は、立ち遅れている IPv6 ネットワークの管理の側面を積極的に推進するとともに、ネットワークの安全性を高め、さらに、ネットワーク管理の新たな可能性を提示し、来るべき高度情報通信社会への移行を促進させる効果があると主張できる。

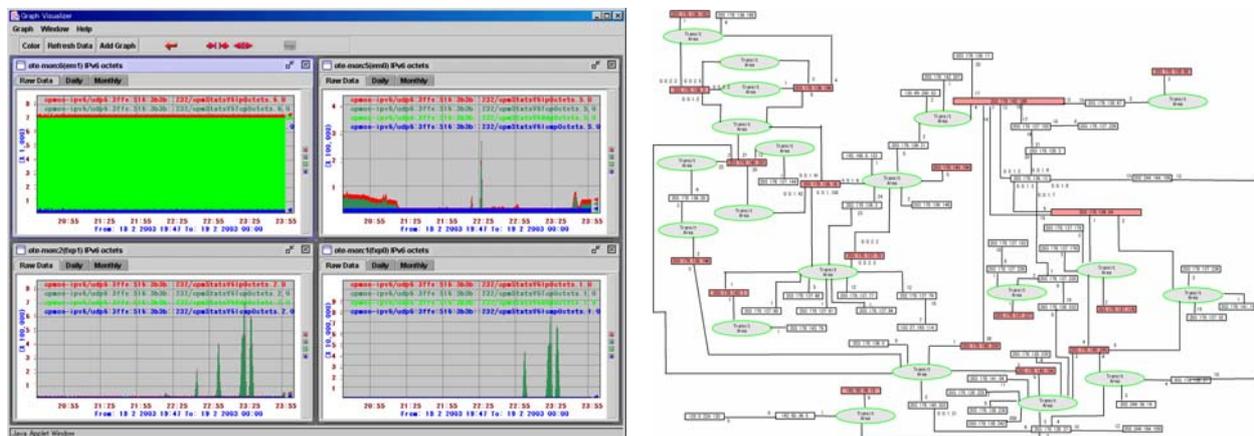


図 2 パッシブ型プローブによる収集情報提供例 (左 : IPv6 トラフィック情報、右 : OSPFv3 ネットワークマップ)

## 誌上发表リスト

[1]Glenn Mansfield Keeni, Kazuhide Koide, Debasish Chakraborty, and Norio Shiratori., “SNMP in the IPv6 Context.”, 2003 Symposium on Applications and the Internet Workshops (SAINT 2003 Workshops), pp254-257, (2003)

## ホームページによる情報提供

<http://www.cysol.co.jp/research/jgn2mon/>