

IPv4アドレスの枯渇に伴う諸課題への 対応推進事業

NTTコミュニケーションズ株式会社
技術開発部
宮川 晋
2015年7月13日

アジェンダ

- 平成23年度実証実験のご説明
- 平成25年度実証実験のご説明
- その他活動

平成23年度（平成24年度実施）

「IPv4アドレスの枯渇に伴う情報セキュリティ等の課題への対応に関する実証実験の請負」のご説明

目的と概要

実証実験の背景・目的

2011年4月15日にアジア太平洋地域にIPアドレスを分配しているAPNIC及び我が国のIPアドレスを管理するJPNICにおいてIPv4アドレスの在庫が枯渇した。このため、ISPやデータセンタ事業者においては、新たなIPv4アドレスの入手は極めて困難な状況となっており、IPv4アドレス枯渇への対応が求められている。一般的には、アドレス需要が旺盛な事業者は、1年から2年分程度のIPv4アドレス在庫しか確保していないと言われ、IPv4の後継規格であるIPv6の導入を急ぐとともに、IPv4アドレスの共有環境やIPv4とIPv6の共存環境を検討せざるを得ない状況に直面している。

当時の課題

IPv4アドレスの共有環境やIPv4/IPv6共存環境に関しては、運用、情報セキュリティ対策等に係るノウハウが十分に蓄積・共有されておらず、これまでの情報セキュリティ対策が機能しなくなる等の問題や、アプリケーション等に予期しない問題を引き起こすおそれがあることが指摘されている。

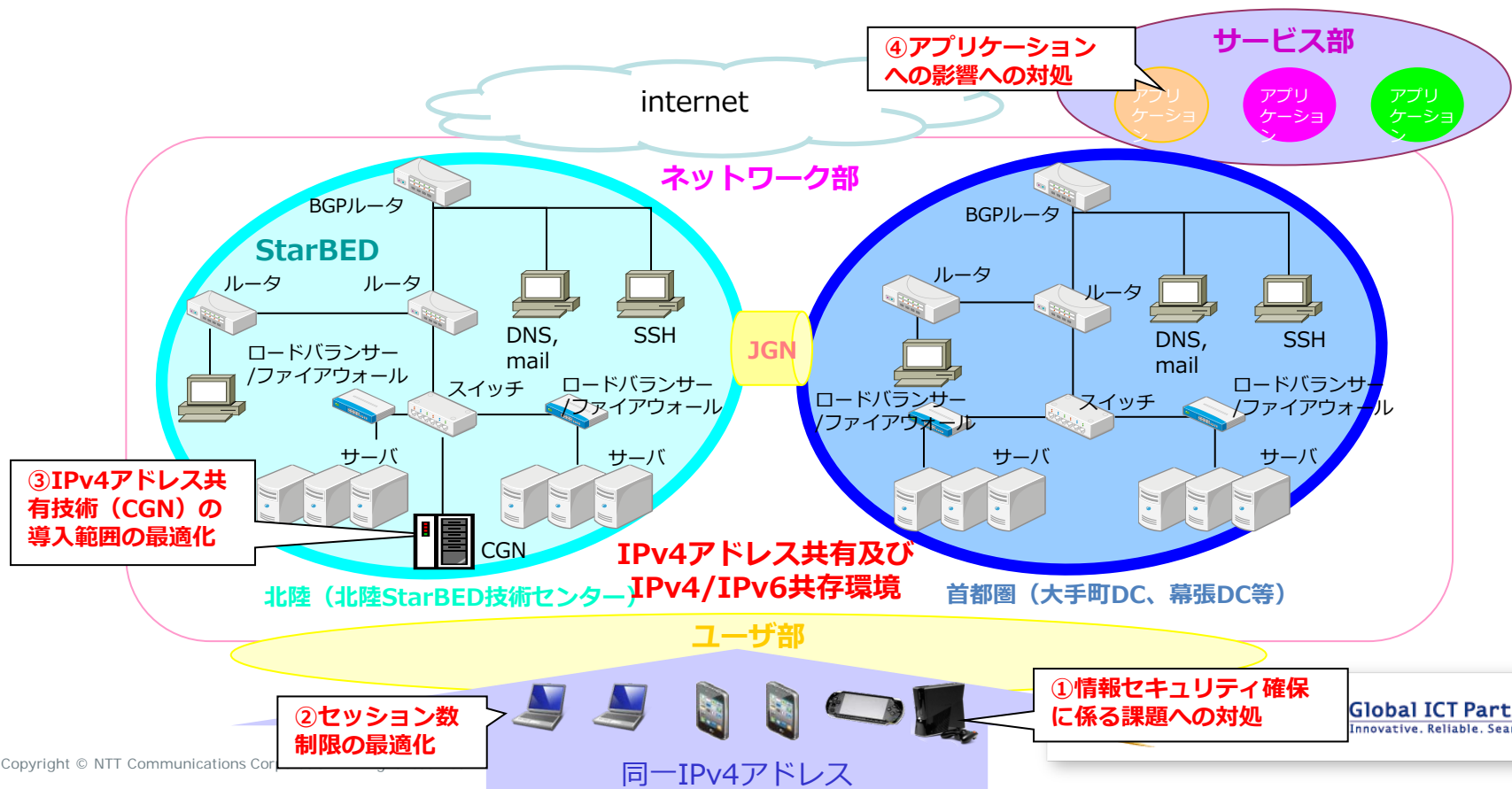
実証実験概要

IPv4/IPv6インターネットサービスに関わる事業者等が、IPv4アドレスの枯渇時に生じる諸課題に適切に対処するための手順書策定にあたり、必要な調査・検証を行った。調査・検証に当たっては、実ネットワークを想定した実証実験環境を構築し、実証実験手順に従い必要な技術的検証等を行った。また、実証実験環境は、上記諸課題を検証することを希望する法人・団体等が参加可能なオープンな形態とした。

実証実験概要

■ 実証内容

- (1) アドレス共有技術の導入における情報セキュリティ確保に係る課題への対処
- (2) アドレス共有技術の導入によるセッション制限数の最適化
- (3) アドレス共有技術の導入範囲（配置箇所/数量）の最適化
- (4) アドレス共有技術の導入におけるアプリケーションへの影響への対処
- (5) 新技術（Webソケット等）における課題への対処
- (6) その他IPv4アドレスの共有環境及びIPv4/IPv6共存環境において考慮すべき課題への対処



課題及びその対策

(1) IPv4アドレス共有技術の導入における情報セキュリティ確保に係る課題への対処

- CGN導入における新たなフィルタリング方法
- 最適なログ管理（ログ情報の取得方式及び保存の範囲等）

(2) IPv4アドレス共有技術の導入によるセッション制限数の最適化

- 1ユーザ当たりの適切なTCPセッション数
- ポートアサイン手法と利用効率

(3) IPv4アドレス共有技術の導入範囲（配置箇所/数量）の最適化

- ISP規模に合わせたCGN導入範囲
- 最適な冗長化方法

(4) IPv4アドレス共有技術の導入におけるアプリケーションへの影響への対処

- CGN導入による影響回避のためのVPN型、P2P型、SIP型それぞれのアプリケーション毎の対策

(5) 新技術（Webソケット等）における課題の調査

- CGN導入におけるWeb新技術の適用法
- HTTP、Webソケット、SPDY比較検証

(6) その他IPv4アドレスの共有環境及びIPv4/IPv6共存環境において考慮すべき課題への 対処

- IPv4/IPv6共存環境におけるフラグメント化されたパケットへの対策

平成25年度 「IPv4アドレスの枯渇に伴う諸課題への対応推進事業 の請負」のご説明

目的と概要

実証実験の背景・目的

2011年4月15日にアジア太平洋地域にIPアドレスを分配しているAPNIC及び我が国のIPアドレスを管理するJPNICにおいてIPv4アドレスの在庫が枯渇した。このため、ISPやデータセンタ事業者においては、新たなIPv4アドレスの入手は極めて困難な状況となっており、IPv4アドレス枯渇への対応が求められている。一般的には、アドレス需要が旺盛な事業者は、1年から2年分程度のIPv4アドレス在庫しか確保していないと言われ、IPv4の後継規格であるIPv6の導入を急ぐとともに、IPv4アドレスの共有環境やIPv4とIPv6の共存環境を検討せざるを得ない状況に直面している。

現状の課題

IPv4アドレスの共同利用環境等の導入に当たっては、運用や情報セキュリティ対策等に係るノウハウが十分に蓄積・共有されていないことから、これらに起因するセキュリティ課題やアプリケーション等に係る課題について対策を講じることが求められている。

特にモバイル通信事業者においては、スマートフォン利用者の急増等を踏まえ、既にIPv4アドレスの共同利用環境の導入を進めつつあるが、これまでの情報セキュリティ対策が機能しなくなること、アプリケーション等に予期しない問題を引き起こすおそれがあること、モバイルネットワークの通信品質を低下させるおそれがあること等の問題が指摘されている。また、近年成長著しいクラウドサービスについては、IPv4アドレスの枯渇対策の遅れ等により、これに伴うセキュリティ対策等の確立が十分に進んでいない。

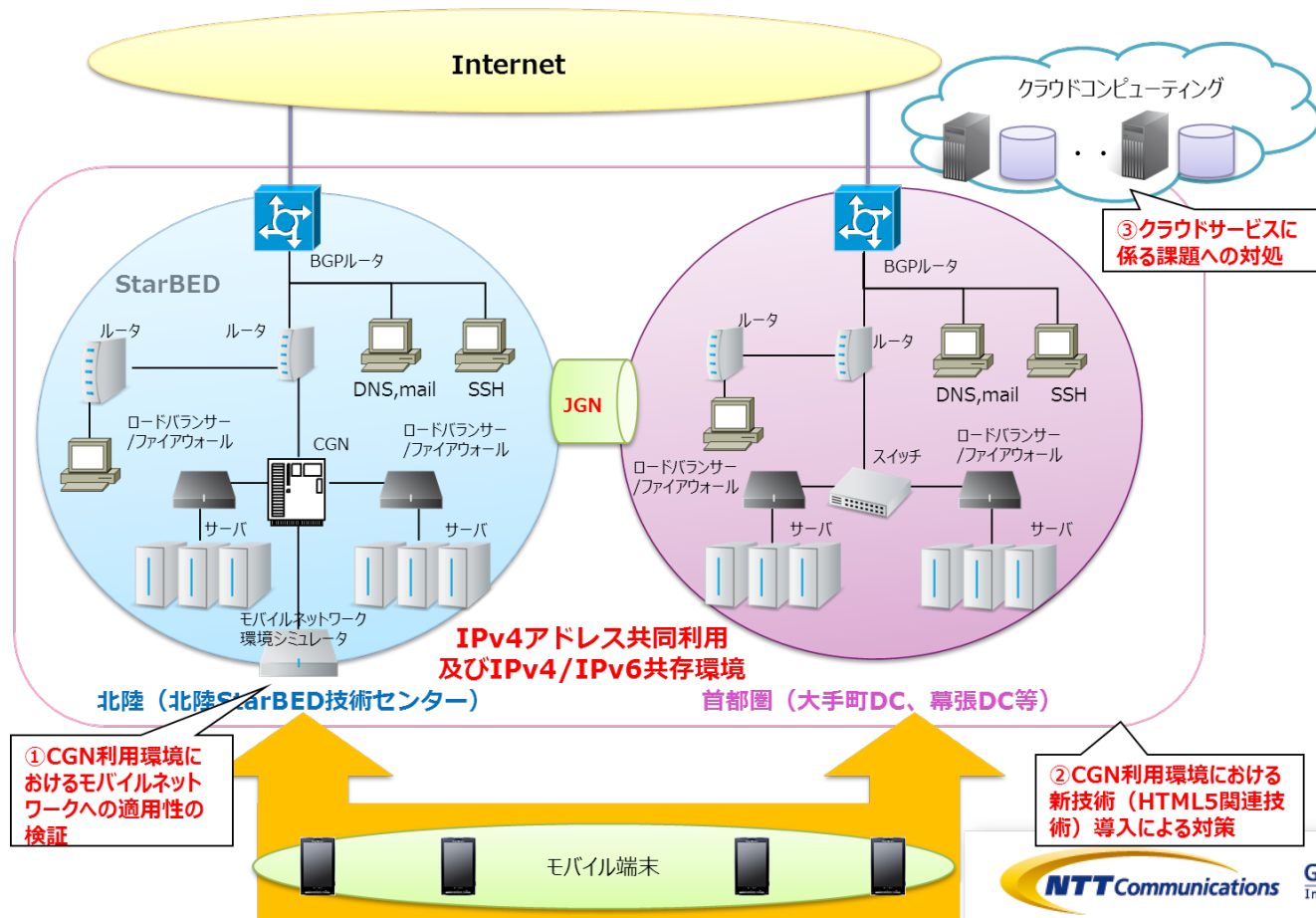
実証実験概要

本事業では、インターネットサービスに関わる事業者等が、IPv4アドレスの枯渇時に生じる諸課題に適切に対処できるよう、IPv4アドレスの共同利用環境等における情報セキュリティ対策等に係る手順書を策定するために必要な調査・検証を行う。

実証実験概要

■ 実証内容

- (1) IPv4アドレス共同利用技術のモバイルネットワークへの適用性の検証
- (2) IPv4共同利用環境における新技術導入による対策
- (3) クラウドサービスに係るIPv4アドレスの枯渇対策に伴う課題への対処
- (4) その他IPv4アドレスの共同利用環境において考慮すべき課題への対処



課題及びその対策

(1) IPv4アドレス共同利用技術のモバイルネットワークへの適用性の検証

- モバイルアプリケーション通信特性調査
- HTTP/2あるいはSPDYによるモバイルネットワークに対する負荷の変化の調査
- モバイルネットワーク特性がCGN性能に与える影響
- フィルタリングによるセキュリティリスク
- MVNO事業者へのヒアリング
- モバイルネットワークにおけるIPv6通信対応状況と、CGN導入の最適モデル
- CGNのモバイルネットワークへの適用性

(2) IPv4共同利用環境における新技術導入による対策

- WebSocket、SPDY等の挙動の調査
- WebSocket、SPDY等利用時のNW機器における調査

(3) クラウドサービスに係るIPv4アドレスの枯渇対策に伴う課題への対処

- クラウドサービス環境のIPv4共同利用およびIPv6対応に関する具体的な方法の調査
- IPv4共同利用環境がクラウドサービスへ与える影響の調査

(4) その他IPv4アドレスの共同利用環境において考慮すべき課題への対処

- MPTCCP等、モバイルネットワークに関する最新技術の調査
- IPv6移行環境への移行に向けた技術課題の調査

その他活動

IPv4枯渇に係るインターネット新技術導入に向けた検討WG

主査 中村 修(慶應義塾大学)
副査 宮川 晋(NTTコミュニケーションズ株式会社)

【活動内容】

2014年度の活動

①CGNをまたいだDNSキャッシュポイズニングの危険性に関する検証

⇒ IPv4アドレス共有技術であるCGNを導入した場合、DNSキャッシュポイズニングの危険性が增大するのではないかと考えられる。そこで、実際にそのような危険性の増大があるのか検証を行った。

②インターネットサービスに用いられる各種デーモンのポート番号ログ取得方法の調査

⇒CGNをはじめとするIPv4アドレス共有技術が導入された場合に、「IPアドレスのログ」だけでなく「ポート番号」まで記録すべきだと考えられているが、実際にインターネットサービスに用いられる各種デーモンにおいてポート番号取得の方法がどうなっているか明らかでないため、調査を行った。

活動結果

①CGNをまたいだDNSキャッシュポイズニングの危険性に関する検証

⇒ 検証結果から、CGNが正しく実装されていれば、それほど危険性はないように思われる。ただし、ソースポートランダムマイゼーションは必須である。

②インターネットサービスに用いられる各種デーモンのポート番号ログ取得方法の調査

⇒ 調査の結果、今回の調査対象のデーモンの多くにおいて、ポート番号のログを取得できることが判明した。

しかし、デフォルト設定においてポート番号のログを取得できるデーモンは少数であった。今後、様々な機会を通じてデフォルト設定にて、ポート番号のログ取得ができるように働きかけるのが良いと思われる。