

IPv6 の概要

1. はじめに

世界的なインターネットの普及に伴い、IPv4のグローバルアドレスの枯渇が予測されており、この様な中、IPv4の後継として設計されたIPv6への期待が高まりだしています。また、端末系においてもIPv6が標準的に装備されだしており、今後さらなるIPv6の活用も予測されています。今回は、IPv6の概要、特長およびIPv4とIPv6の併用方法について紹介します。

2. IPv4の課題

IPv4の最大の課題として、「IPアドレス数が少ない」ことが上げられます。IPv4は、IPアドレス数として約43億個のIPアドレスを付与可能では

あるが、世界人口60億人に対して、1人1個のIPアドレスを付与することができない状況となっています。

また、IPv4を設計した当初は、現在の様な大規模で多様な用途での使用を想定していませんでした。このため、セキュリティなどの新たな機能を既存機能に追加する必要があり、サービスの複雑化を招いている課題があります。

3. IPv6の概要

IPv6は、IPv4の課題であるアドレス空間が少ないことを解決させ、様々な分野の機器にIPアドレスを付与可能とする技術であります。これにより、END-ENDのグローバル通信を実現し、新しいIPサービスを生み出すことが可能になります。以

下にIPv6の概要を示します。

(1) IPアドレスエリア拡張

IPヘッダ内のIPアドレスエリアが、IPv4では32bitからIPv6では128bitに拡張され、IPアドレス付与数を大幅に増加させています。

(2) 付与可能IPアドレス数の増加

IPv6の付与可能なIPアドレス数は、全世界の家電製品を含む装置に対して付与が可能です。

IPv4 アドレス数：43億個

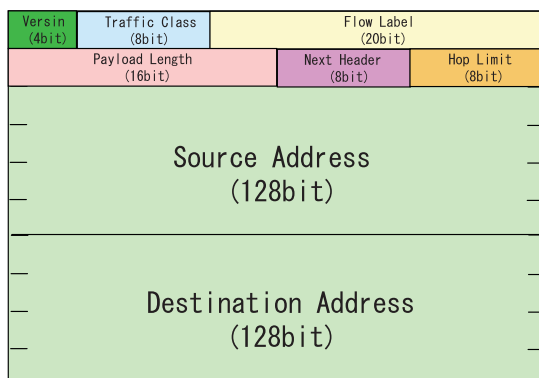
IPv6 アドレス数：340潤個(43億の4乗個)

(3) IPアドレス表現の変更

IPv4では10進数で表記していたIPアドレスが、IPv6では16進数で表記します。

(表記方法)

・x:x:x:x:x:x(xは16bitの16進数で



- Version (4bit)
インターネットプロトコルバージョンを表す。IPv6では“6”
- Traffic Class (8bit)
中継ルータなどでのIPv6パケットの優先度を表す。
- Flow Label (20bit)
特定の連続パケット(データストリーム等)を識別し特別な処理をするために利用可
- Payload Length (16bit)
IPv6ペイロードの長さ(該当IPv6ヘッダに続くパケットの残りのオクテット数。拡張ヘッダがある場合は、そのサイズを含む)
- Next Header (8bit)
IPv6ヘッダに続くヘッダの種類を識別子。IPv4のプロトコルフィールドと同じ値を使用
- Hop Limit (8bit)
ホップ数の制限
- Source Address (128bit)
送信元アドレス
- Destination Address (128bit)
送信先アドレス

IPv6ヘッダ構成

表記)

- ・頭のゼロは省略可能。
- ・ゼロの連続は省略可能。
- ・ゼロが連続する箇所は、1つのアドレスで1箇所だけ「:」で表記することが可能。
- ・64bitのネットワークアドレスと64bitのホストアドレスに分離。

【IPアドレス表記例】

2022:0000:530E:0000:090C:567F:201B
⇒ 2022:0:530E::90C:567F:201B

(4) IPアドレスタイプの追加変更

IPv6では、ユニキャスト、マルチキャスト、エニーキャストの3種類のアドレスタイプを使用します。

①ユニキャスト

グローバルユニキャストアドレス ⇒従来のIPv4と同様
リンクローカルユニキャストアドレス ⇒LAN内だけで使用

②マルチキャスト

IPv4ではオプションであったマルチキャストが、IPv6で標準実装となりました。

③エニーキャスト

IPv6で規定された新しいアドレスタイプです。一つのアドレスを複数の装置が共有して使用し、送信元から最も近い装置にパケットが送信されます。DNSサーバなどの分散配置に使用されます。

4. IPv6の特長

IPv6では、新しい機能が追加されています。その中でも代表的な機能を以下に示します。

(1) IPアドレスの生成

IPv6のIPアドレス生成方法として、「IPアドレス手動設定」「RS/RAによるIPアドレス自動生成」「DHCPによるIPアドレス自動生成」があります。

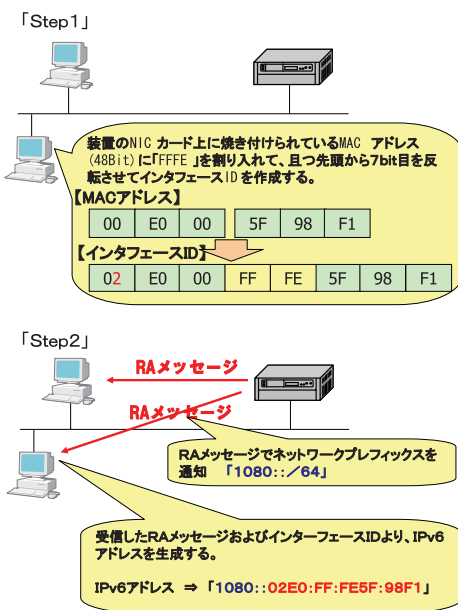
①IPアドレス手動設定 (IPv4と同様)

IPアドレスを個々に手動で設定する方式です。覚えやすいアドレスを割り振ることができ、NICカードの交換が発生してもIPアドレスが変更されないメリットがあります。

②RS/RAによるIPアドレス自動生成 (新機能)

RAメッセージから、端末自身がIPアドレスを自動生成する方式です。端末がRAメッセージを待たずにRSメッセージを送信してRAメッセージを要求する場合があります。

(RS: Router Solicitation
RA: Router Advertisement)



③DHCPによるIPアドレス自動生成 (IPv4と同様)

端末のIPアドレス割当てを管理するサーバが端末にIPアドレスを割当てる方式です。

(2) IPsecの標準実装

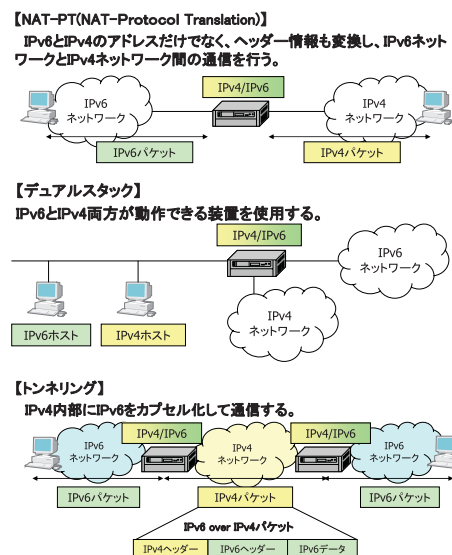
豊富なグローバルアドレスにより、IPv4では困難であった端末間のIPsecを標準装備しています。これは、モバイル装置間の通信も想定しているためです。



端末～端末間のセキュリティ確保が飛躍的に向上

5. IPv4とIPv6の併用方法

IPv6を導入するためには、既存のIPv4網との併用が必須になります。このため、IPv4からIPv6への移行は同時に実行する必要はありませんが、IPv4およびIPv6の両方が動作するデュアルスタック装置が必要となります。以下に代表的なIPv4とIPv6の併用方法を示します。



6. 最後に

今後、IPv6化対応製品の汎用化がさらに進むことが予想されます。IPv6への移行は、ネットワーク装置のみならずアプリケーションも含めシステム全体を考慮する必要があります。このため、大規模ネットワークにおいては、事前に試験環境を構築し、事前検証を十分実施する必要があります。