

ネットワーク技術者に求められるIPv6関連技術に係る指針 (案)

[概要版]

平成21年4月1日

1. 背景

- IPv4アドレスの枯渇とIPv6への移行の必要性
 - 我が国の社会経済活動の基盤となっているインターネットについては、近年の急速な普及により、IPアドレスが2011年初頭にも枯渇する見込みとされている。
 - インターネットの持続的な発展を維持するためには、現在利用されているIPv4をその後継規格であるIPv6に切り替えることが急務となっている。
- IPv6関連技術を習得したネットワーク技術者の育成の必要性
 - 我が国において、インターネットのような複雑かつ大規模なネットワークにおけるIPv6の運用経験が乏しく、ネットワーク運用者等を行う技術者における運用技術が十分でないため、その運用技術の向上・習得が大きな課題となっている

2. 目的

- このような状況を踏まえ、以下のような点に資することを目的として、総務省は「ネットワーク技術者に求められるIPv6関連技術に係る指針」を策定し、ネットワーク技術者が習得することが求められるIPv6関連技術の基準を定める。
1. ネットワーク技術者等のIPv6関連技術習得の促進
 - ネットワーク技術者等にとって、IPv6関連技術を習得していることの証明に役立てることができる、地位の向上につながる。
 - 自発的な技術習得への取り組みを期待することができる。
 2. ネットワークサービス事業者等のIPv6対応の促進
 - ネットワークサービス事業者にとって、IPv6関連技術を習得した技術者を確保している証明として利用することができる。
 - これにより、発注者の信頼を得ることができ、受注機会の増加等、ビジネスの発展に結びつくことが期待できる。

3. 対象

- 本指針において、ネットワーク技術者を以下の通り区分する。
 1. 管理者
 - 会社を経営し、技術者に仕事を割り振る管理職の立場にある者
 2. 設計者
 - ネットワーク/アプリケーションシステム導入にあたっての設計を行う者
 3. 導入者
 - 設計されたネットワークに基づき、回線/機器/アプリケーションの導入を行う者
 4. 運用・監視者
 - 導入された回線、機器、アプリケーションを日々監視し、運用を行う者
 5. 開発者
 - 機器やプログラムの開発を行う者

4. 技術ごとの達成目標

- IPv6への移行にあたって、ネットワーク技術者に求められる各技術ごとの達成目標は以下の通りである。
- 1. 基本技術
 - IPv4ネットワークにおける経路増大とアドレススペースの枯渇問題、およびIPv6登場の背景を理解する
 - アドレス体系、プロトコル仕様、IPv4との相違点・継承点を理解する
- 2. 移行技術
 - IPv4アドレスを節約する技術(CIDR,NAT,LSN(CGN)など)を理解する
 - IPv4とIPv6共存および移行技術(トランスレータ、プロトコル変換、トンネル接続)を理解する
 - DNSやメールシステムなど対応が必要になる周辺技術を把握する
 - 移行シナリオの種類や内容について体系的に理解する
 - 目的毎の設計例を理解する
- 3. 運用技術
 - ネットワーク設計(スタック検討・利用技術決定・運用管理技術・IPv6アドレス管理計画など)について理解する
 - ネットワーク運用に利用するプロトコル(ルーティング、スイッチング、フィルタリングなど)を理解する
 - IPv4/IPv6 dual stackでのルータ、ゲートウェイなどのネットワーク機材の設定内容を理解する
 - セキュリティ技術について理解する
- 4. 管理技術
 - IPv6のネットワーク管理(認証・機器・設定・稼働・トラブルシュートなど)を理解する
 - 管理に利用するプロトコルや手法(ping,traceroute,v6のMIBやSNMP、netconfなど)を理解する
- 5. 開発技術
 - 開発言語毎のv6サポートの必要性を理解する
 - 統合開発環境における対処方法やテスト方法について理解する
 - 各開発言語におけるv6サポート状況や導入方法、エラーハンドリング方法などを理解する

5. 技術者の区分ごとの要件

	基本技術	移行技術	運用技術	管理技術	開発技術
達成目標	IPv6プロトコル概要	CGN、デュアルスタック・シングルスタックとその運用事例（トランスレータ、トンネル技術）	端末・ゲートウェイ・ルータ設定、ルーティング設定、サーバ設定（DHCPほか）、アドレス管理（whois, IRRなども）	管理・監視手法（認証・機器・設定・稼働・トラブルシュートなど）	開発に必要な知識（アドレス表現からIPv6スタックに関する関数のエラーハンドリングまで。）
対象					
管理者	◎	○	○	○	○
設計者	◎	◎	◎	◎	○
導入者	◎	◎	◎	○	○
運用・監視者	◎	○	◎	◎	○
開発者	◎	○	○	○	◎

◎＝必須、○＝習得することが望ましい

6. 指針の活用

- 企業内研修及びネットワーク技術者認定試験への活用
 - 各企業内において、ネットワーク技術者のIPv6関連技術の習得のための研修を行う際、本指針に活用して研修カリキュラムを作成することができる。
 - 本指針に従って、IPv6関連技術にかかるネットワーク技術者認定試験のためのカリキュラムを作成することができる。

7. 用語・定義（抜粋）

- IPv4 (Internet Protocol Version 4)
 - 現在のインターネットの主要な基本技術として利用されている通信方式。ネットワークに接続されるコンピュータ等を識別するための数字をIPアドレスと呼び、IPv4では約43億個のIPアドレスを割当てることができる
- IPv6 (Internet Protocol Version 6)
 - IPv4の後継規格であり、IPアドレス数がほぼ無限 (3.4×10^{38} 個)、IPv4に比べてセキュリティの強化及び各種設定が簡素化される等の特徴がある
- CGN (Carrier Grade NAT)
 - ラージスケールNAT (LSN)ともいう。従来エンドサイトのCPE (Customer Premises Equipment: 宅内装置)で実施することを想定していたアドレス変換技術をキャリア規模で実施できるようにする技術
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
 - 端末にアドレスやDNS情報といった設定情報を通知し、設定するためのプロトコル
- Dual Stack
 - IPv4とIPv6のふたつのバージョンが混在したネットワーク
- トランスレータ
 - IPv4パケットとIPv6パケットを変換し、双方のネットワークとの通信を可能にする技術
- NAT (Network Address Translation)
 - ネットワークアドレス変換。IPv4のプライベートアドレス (IETF標準のRFC1918に規定)とグローバルアドレスの変換テーブルを持ち、2種のネットワーク間の通信を可能にする技術