

# IPv4アドレス枯渇対策と IPv6導入

大元 隆志 著



リックテレコム



## ●執筆に至った背景

少しだけ弊社のお話をさせてください。筆者が所属するCTC（伊藤忠テクノソリューションズ）では、SIビジネスの本質は次の3要素であると考えています。

- ①顧客の声に耳を傾け、共に顧客のビジネスを発展させること
- ②新しい技術を基に、新たな収益モデルを顧客に提供すること
- ③他社に先駆けて、新規技術を社内でコモディティ化させること

特に③に挙げられているように、新規技術をどれだけ早く末端のエンジニアにまで広げることができるかは、私たちSIerの利益率や案件受注確度を大きく左右します。

新規技術の名前が最初に市場に出てきた時点では、海のものとも山のものともわからないので、顧客から調査費や設計費をいただくことができます。しかし時間がたち、徐々に技術がコモディティ化していく過程で、価格競争が生じて調査費や設計費は削られ、結果として利益率は減少します。SIerとして収益を拡大するためには、短期間で組織に技術を修得させ、ノウハウを蓄積していくスキームが非常に重要になります。

**本書では、私たちが最も得意とする短期間での技術修得に関するこのノウハウを活かして、IPv4枯渇対策で必要とされる方法論や技術論を、読者が最短で修得することを目標としています。**

IPv4枯渇対策は、IPを必要とするすべての人々に関ってくる課題であり、その影響範囲は計り知れません。かといって、日本中のネットワークエンジニアが基礎から学習していたのでは、2011年3月までにはとても間に合いません。

しかも本書を手にとった方々は、おそらく非常に多忙だと思います。この問題のために何冊もの書籍やインターネットの情報の渦の中を彷徨うような時間の無駄は、極力避けたいと思っているはずで

す。そして、忙殺されるなかで収集した知識に従い、もし誤った手法で対策を実施したら、社会インフラとなっているインターネットに重大な問題が発生するかもしれません。ICT業界として、この問題には真摯に取り組まなければならないと私達は考えました。

そこで私達CTCとして、「この重要なテーマに対して何か貢献できることはないのか」と考えたときに、「SIerとして培ってきた短期間でのノウハウ修得技術を活かせるのではないか」と思い至りました。IPv4枯渇対策に必要な知識・技術・プランニング方法を、広範なエンジニアの皆さんが短期間で習得できればと思い、本書の執筆にとりかかりました。

## ●本書が対象とする方々

本書の企画・執筆に際しては、主に以下に挙げるような方々を読者として想定しました。

- IPv4枯渇対策の導入を検討しなければならないすべての企業のインフラ担当者
- IPv4枯渇対策の導入を検討している顧客との間で、知識レベルを共有する必要のある技術者
- IPv4枯渇対策の関連事業やサービスの企画担当者
- インフラの構築／保守担当から企画／設計担当へのステップアップを目指すネットワークエンジニア
- そして、IPv4枯渇対策に携わるすべてのエンジニア

本書を通じて、ひとりでも多くの技術者が「IPv4枯渇対策」の重要なポイントを最大効率で身につけることができますよう願っています。

※本書に記載されている内容は、著者個人の経験と知識に基づくものであり、CTCとしての見解ではありません。

## ●本書の使い方

章 番	各章の狙い	使い方
①	市場動向を掴む	IPv4枯渇とはそもそもどういったもので、どのようなリスクを考慮しなければならないのかを解説します。
②	アドレス枯渇対策“スピード解説”	IPv4枯渇対策の細かい技術解説まで知る必要はないけれども、どういった技術があるのか、概要だけでいいから知りたいというときに一読してください。
③	IPv6の基本仕様を理解する	すべてのエンジニアが理解していくべきIPv6の基本仕様を、IPv6の各RFCの内容に基づいて解説します。
④	IPv6の動作機構を理解する	
⑤	アドレス枯渇対策“実践編”	実際にIPv4枯渇対策を実行する際に役立つ技術と知識を解説します。筆者の経験と、2章～4章を踏まえて、対策の各フェーズごとに注意すべきポイントを示します。  ※3章と4章は「教科書どおり」の解説ですが、この章は「現実編」です。RFCでは触れられていない記述や、筆者の経験に基づく考察が含まれています。基礎を正しく理解していないと、間違っって受け止めてしまう恐れがあるので、先に3章と4章の内容を充分咀嚼してから、この章を読むことを推奨します。
⑥	IPv6ならではの 新サービス検討方法	実際にIPv6の新サービスを考察する方法を、マーケティング手法も交えて解説します。
付録・ 問題集	IPv6基本知識の 理解度チェック	3章と4章の内容を中心に、理解度をチェックするための問題集です。この問題集で8割以上の正解を得ることができたら、「IPv6の基本知識が身に付いた」と言えるでしょう。

- ・本書に記載されているCisco、iPhone、iPod touch、Nintendo DS、Sony PSP、Windows、その他の製品名、サービス名、会社名などは、一般に各社の商標、登録商標または製品名です。
- ・本書ではTMマーク、©マーク、®マークの表示を省略させていただいております。
- ・本書では会社名を表記するにあたって、日本法人の「株式会社」等、また海外法人の「Inc.」「Corporation」「Co.,Ltd.」等を省略した略称にて記載しています。

## 1 「IPv4枯渇」とは何なのか？

1-1	IPv4枯渇の現状	2
1-2	IPアドレスの管理団体	3
1-3	IPを取り巻く市場環境	5
1-4	世界各国の取り組み状況	11
1-5	IPv4枯渇が及ぼすビジネスリスク	12

## 2 IPv4枯渇対策の方法と種別

2-1	IPを巡る3つの立場とそれぞれの対策	16
2-2	様々なIPv4枯渇対策方法	20
2-3	各種対策案の技術比較	39

## 3 IPv6の基礎知識

3-1	IPv4に対するIPv6の優位性	44
3-2	Q&A・知っておきたい10の違い	47
3-3	IPv6のプロトコル仕様	52
3-4	IPv6のアドレス体系	63

## 4 IPv6の挙動を理解する

4-1	IPv6と連携する主要なプロトコル	88
4-2	ICMPv6	89
4-3	Neighbor Discovery	98
4-4	Multicast Listener Discovery (MLD)	115
4-5	IPv6のルーティング技術	120
4-6	ユニキャスト用のIGPとEGP	124
4-7	IPv6トランスポート技術	133
4-8	トンネルを作るプロトコル	139
4-9	トランスレーション技術	160
4-10	DNSサーバによるアドレス管理	165
4-11	DHCPサーバによるアドレス管理	168

## 5 IPv4枯渇対策計画

<b>Part.0</b> ありがちな失敗	174
<b>Part.1</b> 経営・戦略フェーズの検討事項	
5-1 ITライフサイクルと対策計画	179
5-2 IPv4枯渇対応方針検討	182
5-3 経営判断と意思表示	191
<b>Part.2</b> 計画・調達フェーズの検討事項 (その1・計画の策定)	
5-4 計画フェーズのゴール	193
5-5 対策案の方向性を検討する	195
5-6 プロジェクトのスコーピング	203
5-7 IPv4枯渇対策事業計画書の作成	210
<b>Part.3</b> 計画・調達フェーズの検討事項 (その2・技術検討)	
5-8 トランスポート方式の検討	213
5-9 ルーティング方式とアドレス管理の検討	228
5-10 監視方法の検討	231
5-11 移行プランの検討	233
<b>Part.4</b> 計画・調達フェーズの検討事項 (その3・検討結果を具体的プランに落とす)	
5-12 RFPの作成と選考	237
5-13 リソースの指標を求める	242
5-14 事業計画書の作成と経営判断	244
<b>Part.5</b> 開発・設計フェーズの検討事項	
5-15 アドレス設計に必要な知識	245
5-16 アドレス設計	250
5-17 実機へのアドレス設定方法	265
5-18 アプリケーション開発	268
<b>Part.6</b> 構築～保守フェーズの検討事項	
5-19 構築・移行フェーズの検討事項	270
5-20 運用・保守フェーズの検討事項	277

## 6 IPv6のサービス企画

6-1 間違いだらけのサービス検討	280
6-2 IPv6のブルーオーシャンを探す	282
6-3 改めて「IPv4に勝る本当のメリットは何か？」	285
6-4 バリュー革新のための4つのアクション	291
6-5 期待を満たすための条件	296
6-6 トレインネットワークの例	298
6-7 Code V6の例	301
6-8 これからのサービス	305

## 付録・仮想検定試験「IPv6マスター」厳選問題集

● IPv6マスター・基礎編	308
● IPv6マスター・応用編	319
● 謝辞	332
● 用語索引	336
● 関連RFC文書一覧	345
● 図表一覧	346

### コラム

・ v4の次はv5じゃないの？	36
・ LSNの単独利用	37
・ 数値の桁	64
・ アドレス表記の注意点	66
・ GUAを追加すると何個のIPアドレスができるのか	111
・ スタティックルート設定時のネクストホップ	123
・ IPv6ならではの多拠点配信方法Xcast	138
・ WindowsXPのサポート終了と企業のIPv6導入	236
・ ULAの手軽な割り当て方法	258
・ コンフィグ生成ツール「xls2cfg」	263
・ アドレス省略ルール	270
・ IPv6アドレス表記のトラブル予防	275

