

IPv6対応のための課題 ～IPv4アドレス枯渇による影響～

2008年2月14日

株式会社インテック・ネットコア
IPv6研究開発グループ
北口 善明
kitaguchi@inetcore.com

IPv4アドレスは有限で対策が必要

- ◆ 32ビットであるため約43億ノードの接続しかできない
- ◆ CIDR、プライベートアドレス、NATの導入で延命処置
- ◆ 根本的な解決策としてIPv6が登場

IPv6はIPv4と互換性がないため追加投資に

- ◆ サービス提供側：利用者がいないから対応のモチベーションなし
- ◆ 回線事業者：ユーザからの要望がないので対応は後回し

IPv6に特化したサービスは？

- ◆ S/CモデルのインターネットではIPv6でできることはIPv4でできる
- ◆ IPsecやVoIPもNAT越え技術が先に導入されIPv6の必要性が薄れる

結局コスト増加のみ目立ち普及しない...

グローバルアドレスが必須サービスの成長が困難に

- ◆ S/Cモデルにおいてサーバはグローバルアドレス利用が必須
- ◆ DNSサーバ、メールサーバ、ウェブサーバ等
- ◆ バーチャルホストでもSSL利用時にはサービス毎に1アドレス必須

エンドユーザへの割り当て分をサーバ側に回す処置

- ◆ サーバ・クライアントモデルではユーザ側はNATの内側でも良いため
- ◆ 二重NATによりエンドユーザでのP2P利用が困難に

エンドユーザのIPv6対応が加速化

- ◆ IPv6対応によってエンドユーザにおけるP2P通信を保証
- ◆ IPv6利用におけるメリットが発生するとユーザは動く

サービス提供側でもIPv6対応が必要に

ウェブサービスの提供形態

サービス	ホスティング				ハウジング (コケーション)	iDC 非利用
	共用		VPS	専用		
IPアドレス	プライベート	グローバル	グローバル	グローバル	グローバル	グローバル
ネットワーク	iDC	iDC	iDC	iDC	iDC	ユーザ
ハードウェア	ベンダ	ベンダ	ベンダ	ベンダ	ユーザ	ユーザ
ミドルウェア	ベンダ	ベンダ	ユーザ	ユーザ	ユーザ	ユーザ
データ	ユーザ	ユーザ	ユーザ	ユーザ	ユーザ	ユーザ

IPv4アドレス枯渇による影響

- サービス継続が困難になる可能性が高い
新規顧客への割り当てが不可能に
- グローバルIPv4アドレスの確保／やり繰りが重要
サービス継続を維持するために必須の対策
- 将来性を鑑みる上でIPv6への対応策も検討が必要

デュアルスタック

特徴

- IPv4とIPv6を同時に利用

利点

- ハードウェアを共有可能

欠点

- 管理コストが二重に発生
- IPv4システムへの影響

一般的なIPv6移行手法
移行初期の形態とされる

当初予想していた
“ゆるやかな移行”
におけるモデル

IPv6オンリー

- IPv6のみによるサービス

- 既存のIPv4システムへの
影響が少ない

- 既存IPv4ユーザへの対策
が別に必要

IPv4アドレスのない場合
移行後期の形態とされる

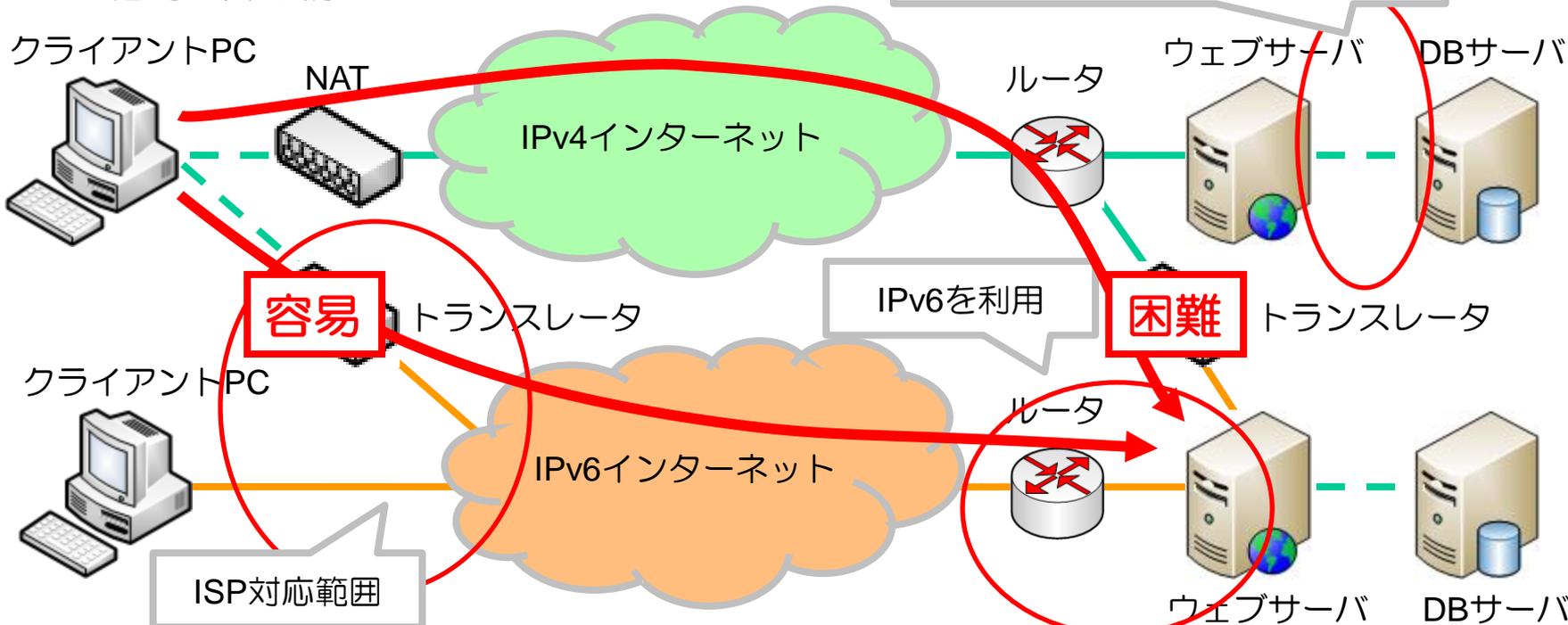
IPv4アドレス枯渇に
より初期段階からの
対応が必要とされる

IPv6オンリーサーバでの問題

◆ 現在の一般的な構成



◆ IPv4枯渇以降の構成

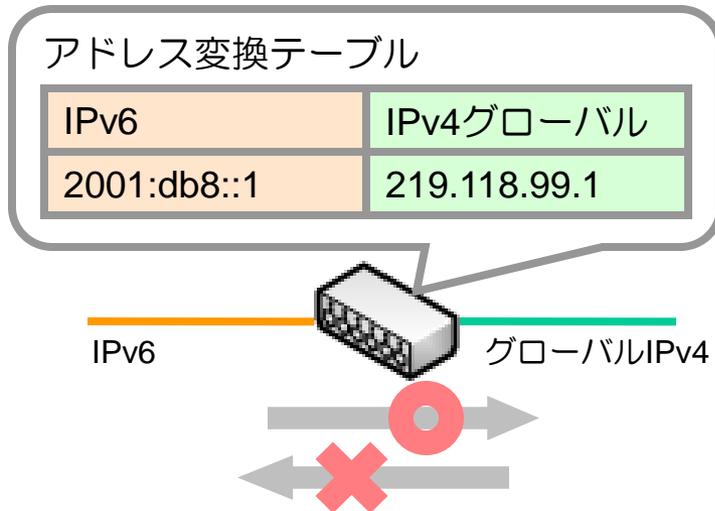


トランスレータとその制限

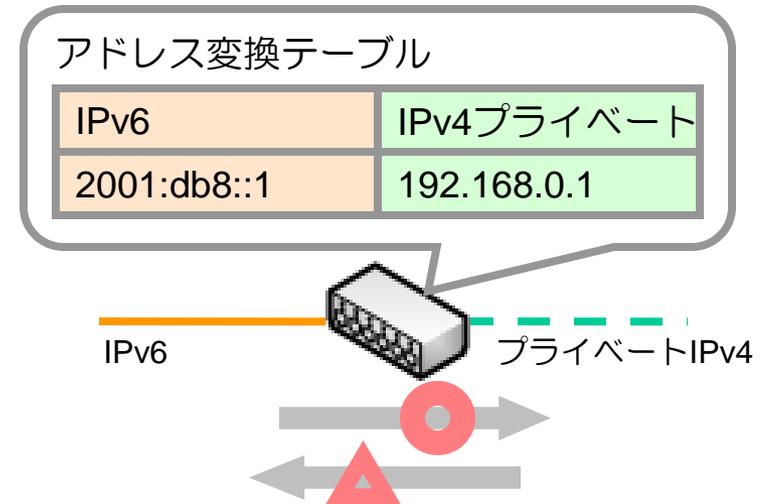
● IPv4とIPv6の変換装置

- NAT装置によるIPv4のプライベートとグローバルの変換と似ている
- 双方向で対応するためにはアドレス空間が同じ必要がある
- ホスティング側に設置するトランスレータでは無理がある
- ただしトランスレータですべての通信を変換することは困難
IPアドレスをデータで持つアプリケーションなど

◆ トランスレータ装置（ホスティング側）



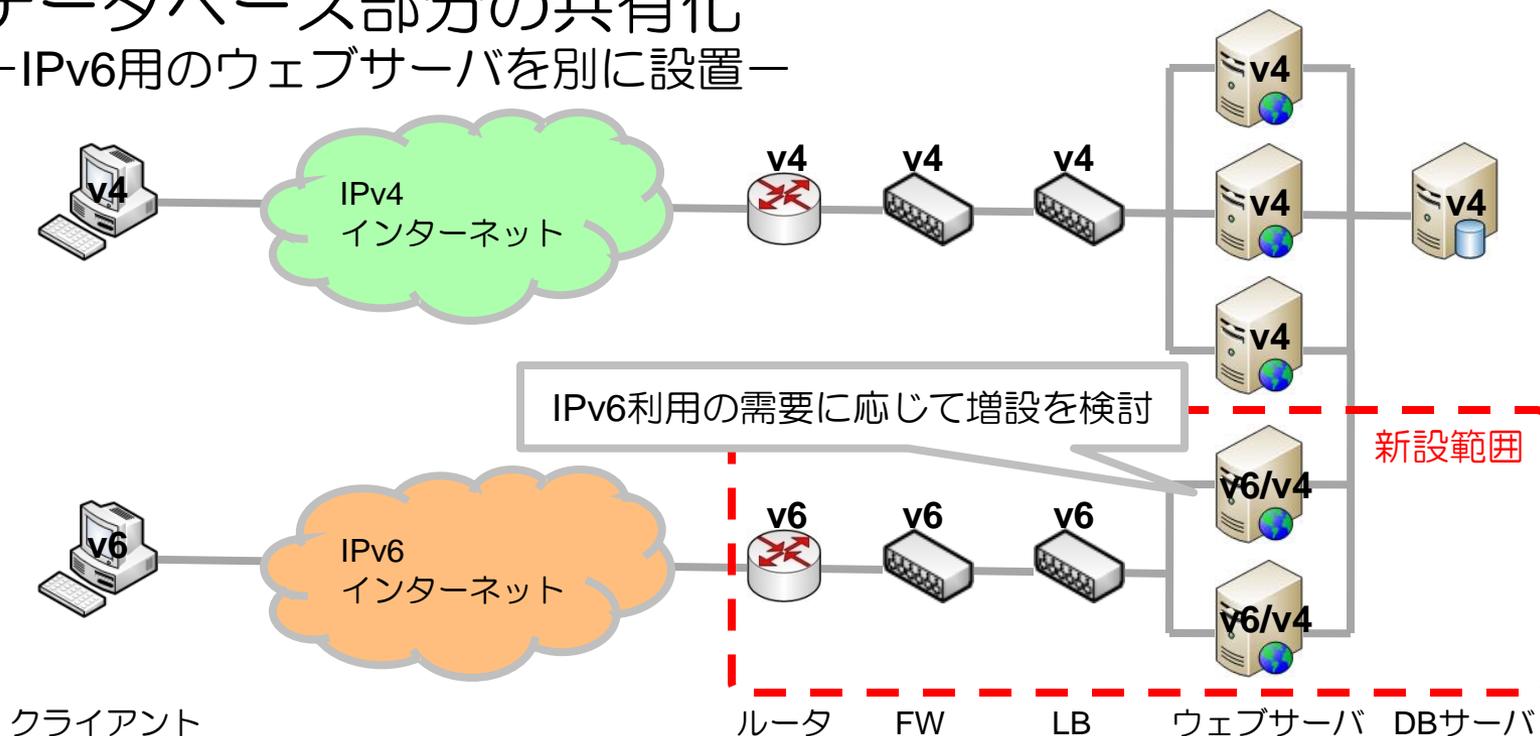
◆ トランスレータ装置（エンドユーザ側）



※ 数個のIPv4グローバルではIPv6をすべて対応させることは不可能
IPv4プライベートなら自由に使える空間が多少広いため完全ではないが対応可能

既存サービスのIPv6対応手法（1）

- データベース部分の共有化
ーIPv6用のウェブサーバを別に設置ー

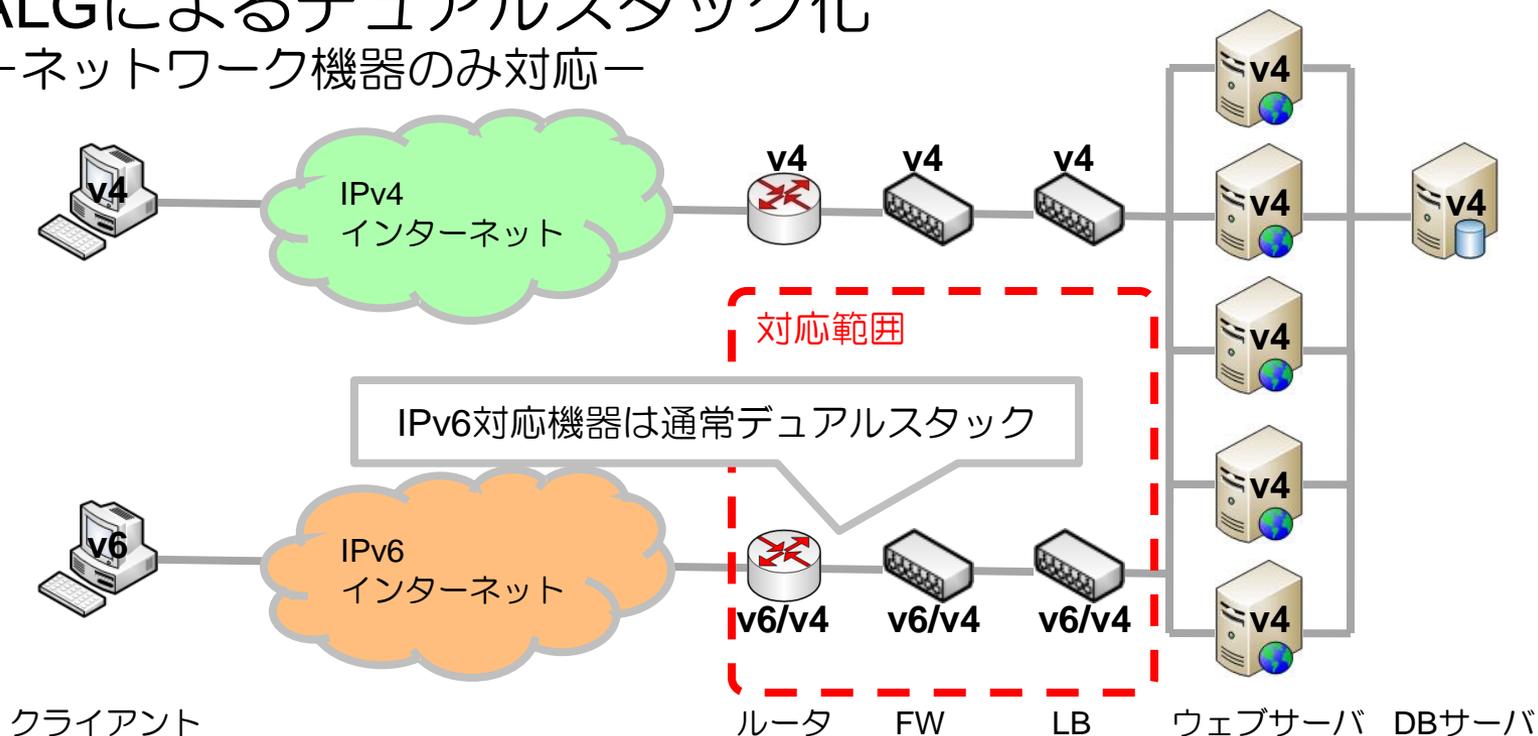


● 優位点と注意点

- プロトコル独立なので障害時の切り分けが容易
 - IPv6アクセスの増加に合わせてIPv6部分の拡張を随時対応
- DB内にIPv4アドレスに依存したデータがある場合には対処が発生

既存サービスのIPv6対応手法（2）

● ALGによるデュアルスタック化 ーネットワーク機器のみ対応ー

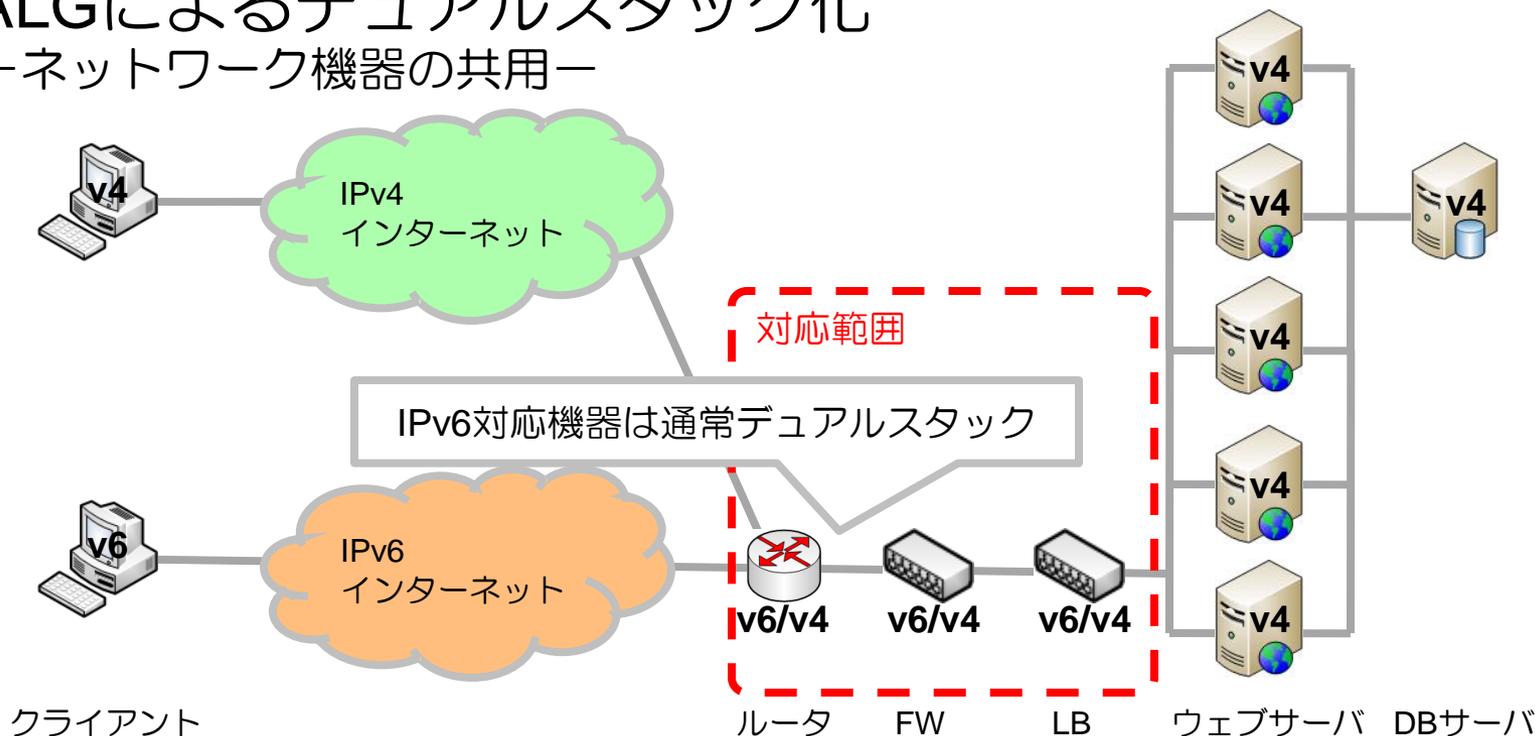


● 優位点と注意点

- ウェブサーバ以下がIPv4のままで対応が可能
 - IPv4とIPv6でサーバを共有できる
- ALG（アプリケーションレベルゲートウェイ）なのでサービス限定

既存サービスのIPv6対応手法（3）

● ALGによるデュアルスタック化 ーネットワーク機器の共用ー



● 優位点と注意点

- ネットワーク障害時のプロトコル切り分けが重要になる
- 現状のパフォーマンスがネットワーク機器に要求される
 - IPv4と同等レベルのFWおよびLBの実装が足りない

● DNSのIPv6対応は必須

- デュアルスタックのDNSサーバが必須ではない
- AAAAレコード（IPv6の名前解決）への対応が必須

● クライアントがデュアルスタックになると...

1. デュアルスタック端末はIPv4とIPv6双方の名前解決を実施
2. 基本的にAAAAレコードから先に解決する
3. AAAAレコード解決で正しい応答ができない場合
Aレコードの解決も不能に！

（参考）RFC4074 Common Misbehavior Against DNS Queries for IPv6 Addresses

● IPv6に未対応な機器の調査が必要

- ロードバランサ製品などのDNSサーバ機能に注意

IPv6移行が図れずIPv4アドレスが枯渇すると

- サービス継続が困難になる可能性が高い
新規顧客への割り当てが不可能に

IPv6しか使えない現実が来る前に

- サービス提供側のみIPv6対応することはできない
エンドユーザのIPv6化が必要
ネットワーク（ISP）のIPv6対応を促すことが重要
サービス側も徐々にIPv6サービスを展開する必要あり

ネットワークのIPv6化のための課題

- 二重管理による管理コスト増に対する解決手法の模索
- セキュリティ機器などの充実に向けた動きが必要
機器ベンダにへ要求仕様を明確に提示して対応促進
(v6協議会 共存WG サービス移行SWGにおいて検討中)