

JAIPA ISP&クラウド事業者の集い in 名古屋

ctc IPv6接続サービス ～ 提供開始後のあれこれ ～

中部テレコミュニケーション(株)
水野稔晴

- 当社でIPv6接続サービスが導入されてから、2年半ほど経過しました。
- 今のところ、概ね大きな問題は無く動いております
- これまでの経験や統計情報などをご紹介させていただきます。

□ 水野稔晴 (みずのとしはる)

■ 中部テレコミュニケーション(株)

サービスオペレーションセンター コミュファG

■ 入社以来、概ねインターネット接続サービス系ネットワークの運用・保守メインで、時々、設計や構築も

■ CTCNサービス(AS7518)移管と共に出向

◆ この頃IPv6さわりはじめる



■ FTTHサービス運用受託準備開始時に出向解除

◆ この頃、AS再取得し、AS18126の人に

■ (当時親会社の) 中部電力からのFTTHサービス移管時に、社内丁稚奉公で、現在のネットワークの設計

■ コミュファサービス全般(特にネットワーク)の運用を担当

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

会社概要

中部地域No.1 光ソリューションカンパニー
coming!

□ 中部テレコミュニケーション

■ 東海4県(富士川以西)にてサービス提供

■ 従業員数：669名 (2014/04現在)

■ 株主

◆ KDDI株式会社 80.5%

◆ 中部電力株式会社 19.5%

■ 事業目的

◆ 電気通信事業

◆ 設備の工事・保守

◆ 放送事業

◆ など

ctc

光だから、できること。



つながるためには、キモチ が大切。
つなげるためには、ギジュツ が大事。
そのふたつをしっかりと握りしめ、
「24時間365日」、一瞬一瞬を大切に
お客さまと歩きつづけます。
すべては笑顔のために。
わたしたちは、ctcです。

ctc

光だから、できること。



コーポレートロゴ・スローガン

ctc

光だから、できること。

キーメッセージ

「24時間365日」

サービス紹介

□ 法人向け

- ◆ 広域イーサネットサービス
- ◆ インターネット接続サービス
- ◆ 専用サービス
- ◆ 電話サービス
- ◆ マネージドクラウドサービス
- ◆ データセンターサービス
- ◆ ビジネスコミュファ

CTC EtherLINK
CTC EtherDIVE
CTC EtherJEXTRA
CTC NetLINK
CTC NetDIVE



ビジネスコミュファ光

□ 個人向け

- ◆ コミュファ光 (ネット・電話・テレビ)

コミュファ光

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

IPv6サービス概要・対応状況-法人向け

中部地域No.1 光ソリューションカンパニー
coming!

開始時期	2012/7/1 受付開始
対応メニュー	Ether接続サービス (一部未対応)
接続仕様	デュアルスタック/static route
割当アドレス	/48
顧客数	数社・数回線. . .

IPv6サービス概要・対応状況-個人向け

中部地区No.1 光ソリューションカンパニー
coming!

開始時期	2012/8/22 受付・対応開始
開始方法	HGW(CPE)のファームウェア自動更新により対応
対応メニュー	ISP一体型(旧メニュー除く) ISP選択型の一部
接続仕様	PPP <u>シングルセッション デュアルスタック</u>
顧客数	ISP一体型ユーザーの64% (2014/12末)

アジェンダ

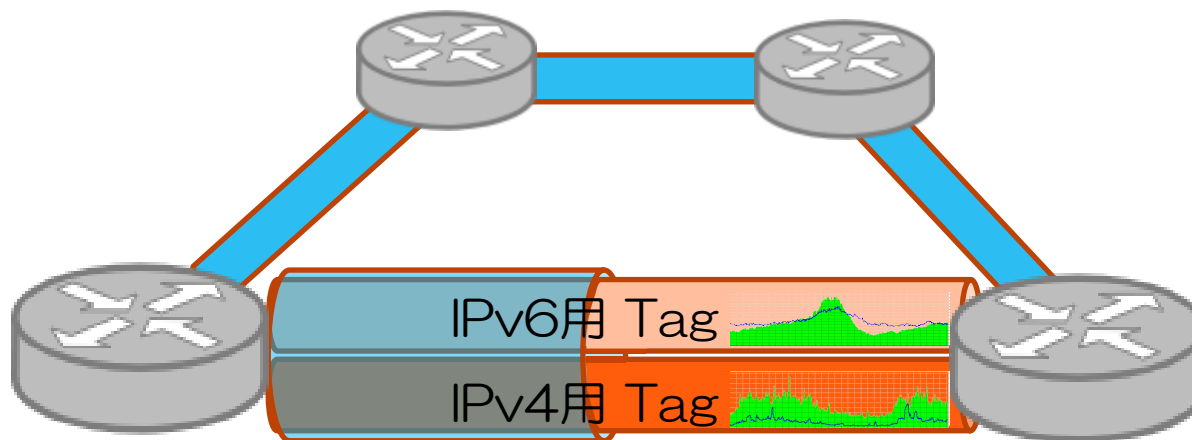
- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

□ ネットワークトポロジー

- 物理・論理共に、IPv4と同じ構成を踏襲

□ 機器間接続

- 原則 VLAN Tag にて、IPv4/IPv6 を分けて接続
- 個別のトラフィックカウンタを採取したい



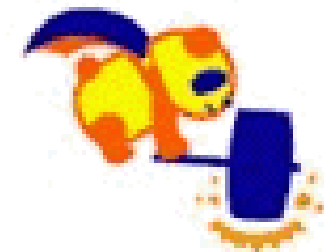
□ セキュリティ

■ ACL

- ◆ ICMPv6を考慮しつつ、基本はIPv4と同ポリシー
- ◆ 具体的には「JC1006」をよりどころに

■ 機器へのアクセス

- ◆ 監視はIPv4/IPv6 両方
- ◆ それ以外の運用アクセスはIPv4のまま



□ 導入タイミング

- バックボーン機器リプレイス時にあわせて導入
- 経営陣にも説明しやすかった

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

- ネットワーク機器へのアドレス割当
 - /64 割当 (LoopBackは/128)
 - 下位64bitの文字列に意味づけ
 - ◆ 局舎番号・機器番号・IF番号など
 - ◆ コマンド実行時にNeighborが分かりやすいかも、という期待から
 - 管理は煩雑になってきて、悩ましい
- サーバー系への割り当て
 - IPv4アドレスと紐付け
 - ◆ たとえば4オクテット目を同じ文字列にする など
 - サービスの電話番号と同じにしている所も

□ 機器割当アドレス

- 今のところ、エクセルでがんばってます
- 前述の64bitの意味づけが分かるように
- prefix分割時などを考慮し、BIN2HEX関数など用いて、BINなアドレスも記載
- こちらも煩雑になってきて、悩ましい状況

□ ユーザー割り当てアドレス(コミュファ)

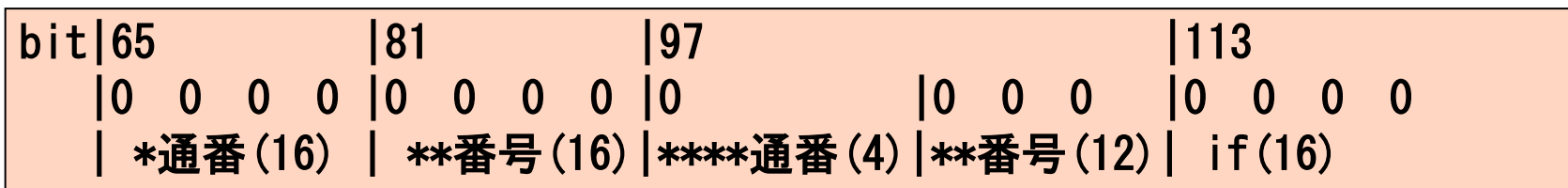
- 割当用prefixのみ決めておき、プロビジョニングシステムから自動割り当て



アドレス管理・割当(cont.)

□ アドレッシング

(イメージ)



□ 管理表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	2402:6b00:0000:01::/56															
2	IPv6 Address 1-64	Assign	Memo	HyperLink	33-64(hex)								Bin			
3					33-	37-	41-	45-	49-	53-	57-	61-	33-40	41-48	49-56	57-64
4	2402:6b00:0000:0100::/64				0	0	0	0	0	1	0	0	00000000	00000000	00000001	00000000
5	2402:6b00:0000:0101::/64				0	0	0	0	0	1	0	1	00000000	00000000	00000001	00000001
6	2402:6b00:0000:0102::/64				0	0	0	0	0	1	0	2	00000000	00000000	00000001	00000010
7	2402:6b00:0000:0103::/64				0	0	0	0	0	1	0	3	00000000	00000000	00000001	00000011
8	2402:6b00:0000:0104::/64				0	0	0	0	0	1	0	4	00000000	00000000	00000001	00000100
9	2402:6b00:0000:0105::/64				0	0	0	0	0	1	0	5	00000000	00000000	00000001	00000101

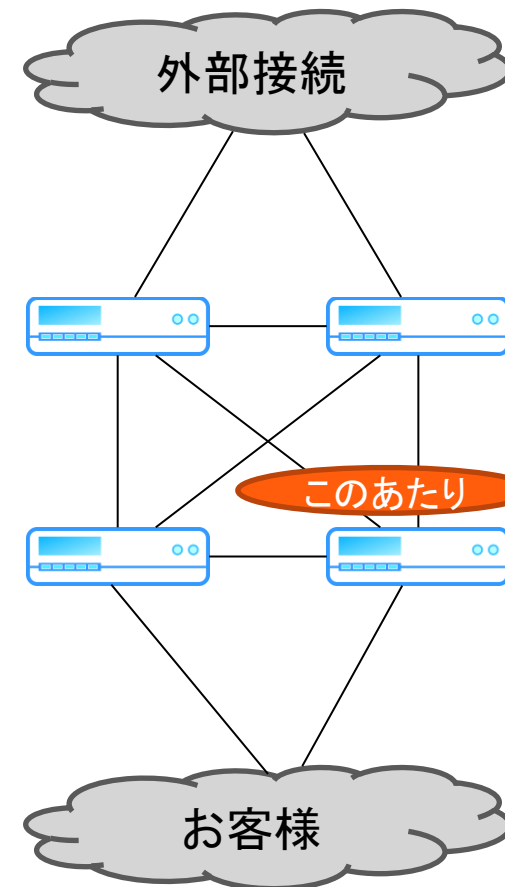
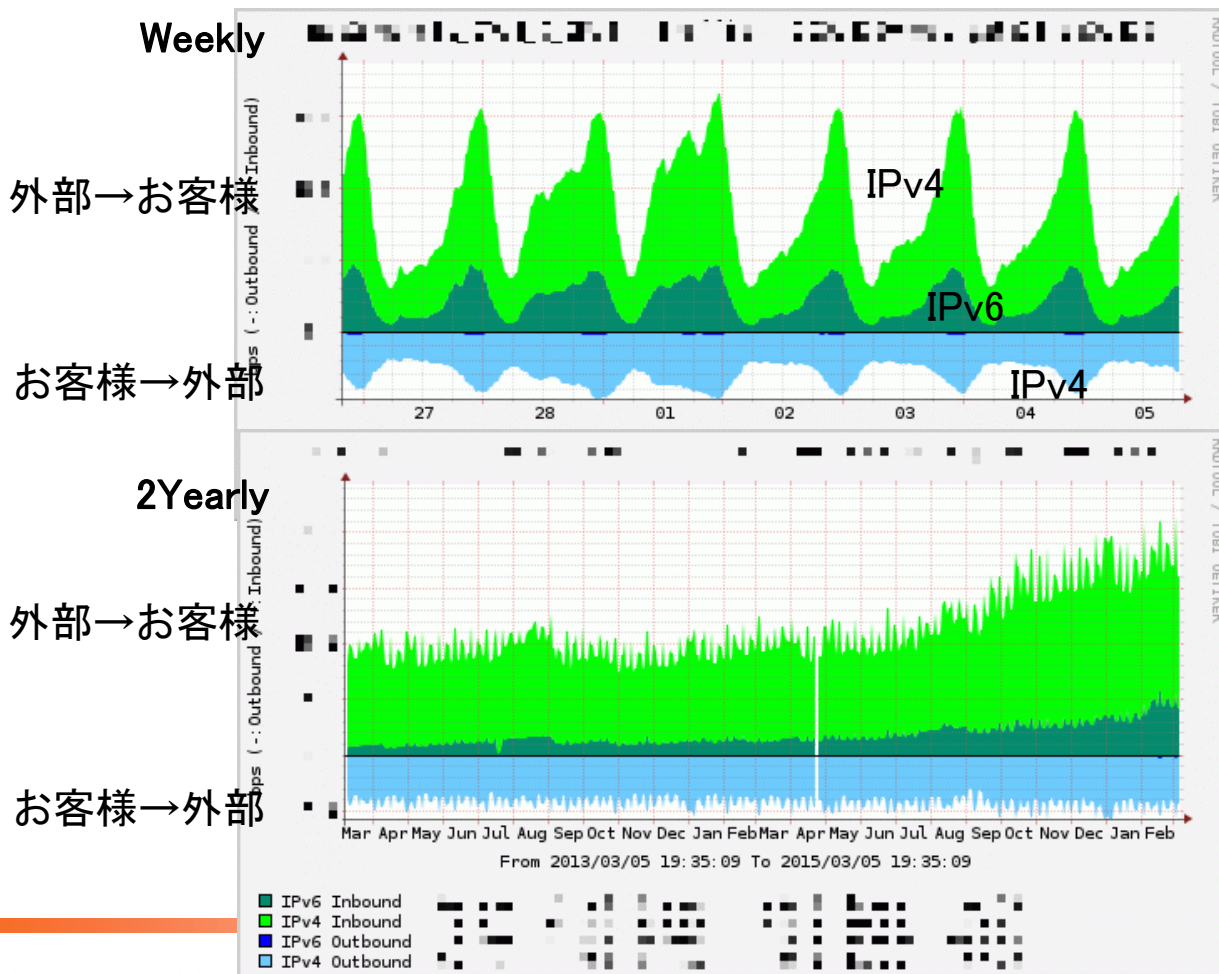
アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

トラフィック

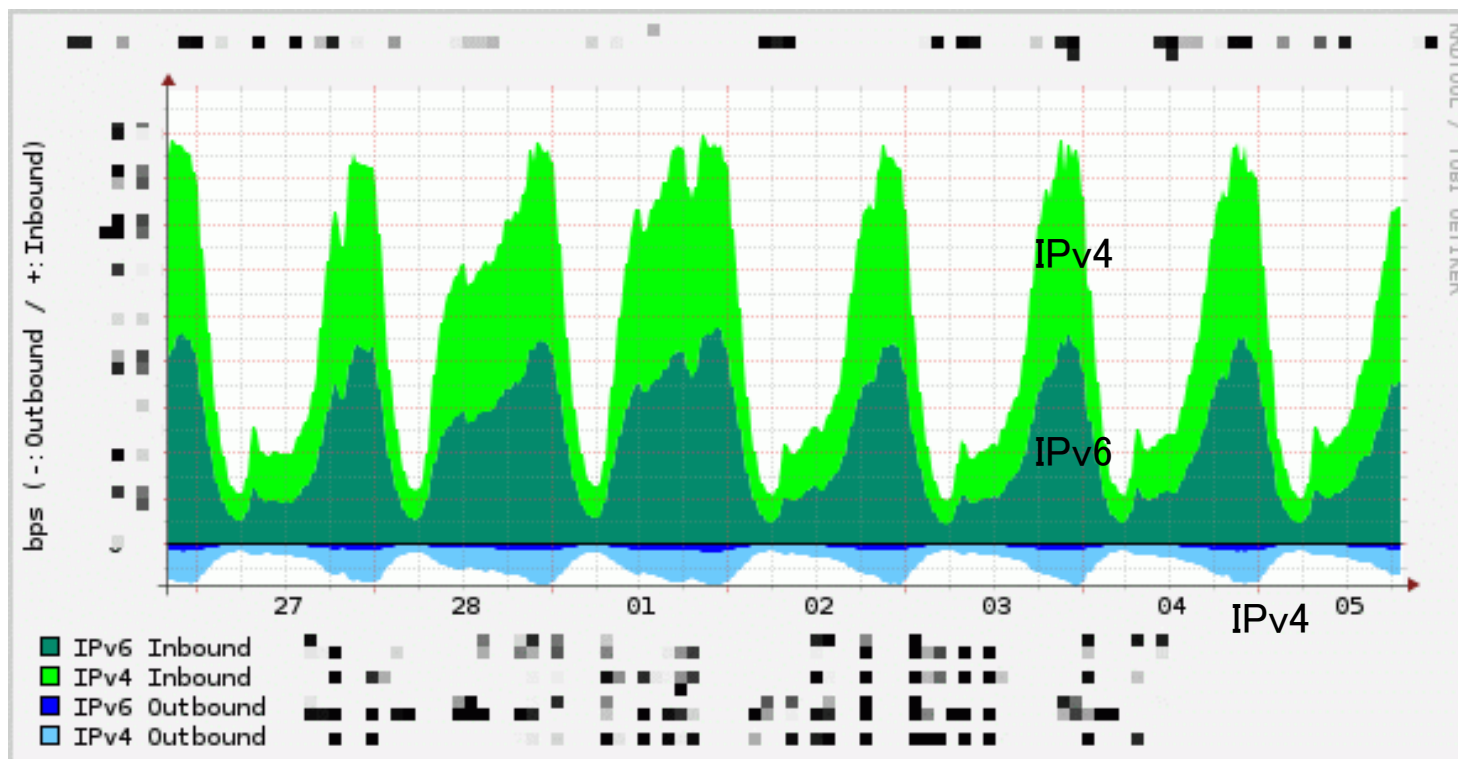
□ 網内のトラフィック

■ IPv6は2割程度を占める



トラフィック(cont.)

- 網内のトラフィック(某キャッシュ)
- IPv6は5割程度を占める



アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

サーバー関連 - メール

□ メールサーバーへのIPv6接続率

- 全接続数に占めるIPv6での接続数割合(%)
- @**.commufa.jp のメールサーバー

Type	2014/05	2014/08	2015/01
外部メール受付(MX)	(※1)0.0	0.0	0.0
メール送信受付(MSA)	24.3	28.0	33.2
メール受信(POP)	24.5	29.4	33.3
Webメール	37.9	41.0	46.3
メール外部配送	18.9	20.4	22.0
全体	21.1	23.8	27.0
全体(MX除く)	26.4	29.7	33.7
2014/02分(参考)			
外部メール受付(MX)	0.3		

※1有効桁数増やすと0.003%程度

とあるISPのFromドメインチェックに引っかかり、MXの優先度を、v4/v6 同率から、v4優先に変更したため、v6で配送されてくることが、ほぼなくなった

□ WebサーバーへのIPv6接続率

- 全接続数に占めるIPv6での接続数割合(%)
- www.commufa.jp での調査

Type	2014/05	2014/08	2015/01
Unique Visitors	40.6	36.1	43.1
Hits	28.4	27.5	31.3



サーバー関連 - DNS

□DNSサーバーのIPv6 query率

- コンテンツ・キャッシュそれぞれの割合(%)
- 該当時間で10,000パケットをキャプチャ

		2014/6/6 18:00	2014/9/9 20:00	2015/2/5 15:00
コンテンツ	Transport	9.7	17.5	16.3
	A/AAAA比較	35.6	41.1	39.1
キャッシュ1	Transport(stab)	30.0	24.9	22.7
	Transport(rec.)	0.7	2.1	4.8
	A/AAAA比較(stab)	29.1	34.0	40.7
キャッシュ2	Transport(stab)	16.5	16.3	18.4
	Transport(rec.)	0.8	1.3	0.8
	A/AAAA比較(stab)	31.9	34.3	35.8
キャッシュ3	Transport(stab)	16.0	16.6	18.0
	Transport(rec.)	2.4	5.2	6.6
	A/AAAA比較(stab)	32.8	37.0	41.7

サーバー関連 はまった話

□ メールサーバー IPv6有効化したときの話. . .

- お客様から、メールの送受信NGの申告
- 以下条件がそろると、送受信NG
 - ◆ Outlook 2003/2007(patch未適用)/2010(patch未適用)
 - ◆ OSとしてはIPv6が有効
 - ◆ SMTPサーバ、POPサーバのFQDNにAAAAが設定されている

ごめんなさい



マイクロソフトからも情報公開あり

「Windows で IPv6 が有効になっている場合、エラー番号 0x80042108 または 0x80042109 が表示されて Outlook でメールの送受信ができない」

<http://support.microsoft.com/kb/2445424/ja>

■ 対応

- ◆ IPv4のみ設定したFQDNをお客様へお知らせし回避
- ◆ (反省)この暫定FQDNが残ってしまうので、一時的にAAAAを消して、問題解決するべきだった
- ◆ 切替前に、異常発生時の一時的な復旧方法の準備をするべきであった

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

その他運用関連

□ 機器・サービス監視/運用

- IPv6でのノード死活、サービス死活監視実施
- 機器へのログインは全てIPv4/IPv6はdisable
 - ◆ プライベートアドレスのため、枯渇とは(今のところ)無縁

□ DNS逆引き

- 機器への割当分は登録する
- 公開用ホスト名の命名規則も策定
- その後の追加機器が、なかなか登録できていない. . .
- 外からの見た目が気になりますが、無くても困らないので、優先度下がってしまっています. . .

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

□ 実際にあった、IPv6関連の申告など

- IPv6って、そもそも何?

→ 概要を説明

- IPv6って、IPv4より遅いと聞いたけど、どうなの?

→ 仕組み上は、そのようなことは無いことを説明

- IPv6オンリーのサイトってあるの?

→ 言い切れないが、現時点ではあまりないのでは、と回答

- AirMacExpressで、通信NG/遅い!

→ 自動で、6to4 への接続を行っていた?模様

□ 実際にあった、IPv6関連の申告など

- IPv6でtracerouteすると応答がないところがある!

→ そのようなサイト・ノードがある旨を回答

- とあるサービスで、接続できない! → IPv4だとOK / IPv6だとNG

→ GeolPのIPv6の登録が、日本じゃなかった

→ 残念ながら、IPv6 Disableの案内にて復旧

- 宅内のサーバーやNWカメラにアクセスできる?

→ 技術的には可能だが...

約款上、不特定多数向けのサーバー公開NG

厳密には、固定IPじゃない

□ 実際にあった申告、番外編

(自前のブロードバンドルーター利用のお客様から)

- 速度が出ない! つながらない!

→ IPv6ブリッジが有効になっている

- お客様ルータにてIPv6ブリッジが有効

→ Etherフレーム透過で、アクセス収容機器での
MACアドレス数制限に引っかかる事例

- ブリッジを無効にして復旧
- 多いときは、ほぼ毎日数件の申告あり
- 市販の機器は、デフォルトで有効になっている??

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

v4/v6の実装違い・バグ

□実装機能の違い

- Neighbor Down : OSPF=Trapあり / OSPFv3 = Trapなし
- IPv6系のSNMPカウンタ対応状況

→ 監視登録での差分発生や、統計情報が取れないなど

□踏んでしまったバグ

- ACL : config表示上とHW上で差分発生

→ Commitしたら意図しないパケットロス発生!
トランジットISPから監視通知で気がついた



- OSPFv3 Tag バイトスワップ

→ タグが4億とかすごい数字に!

- OSPFv3 DB Metric バイトスワップ

→ 意図しないトラフィック偏り発生

アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

困った事例など

□ こまった事例・懸念点など

- prefixがプロビジョニングシステムで重複!!

→ 運用サイドもIPv6に慣れていないこともあり、気がつかず. .
トラブルシュートにてかなり苦戦

- 同一機器 別IFで、同じリンクローカルアドレスが付与できない

→ 機器により、付与できたりできなかったり 同一付与ポリシーが適用できない

- IPv6の対応を経験できる場・機会が少ない

- 運用者が、IPv6を意識する場が少ない

→ スキルやノウハウがなかなか蓄積されない



アジェンダ

- 会社紹介・サービス紹介
- サービス概要・状況
- 設計・構成関連
- アドレス管理関連
- トラフィック
- サーバー系
- その他運用関連
- 申告例
- 実装違い・バグ
- 困った事例や懸念点
- その他

IPv6 Forum Worldwide Deployment AWARD 中部地域No.1 光ソリューションカンパニー *coming!*

- 2014/11/21 IW2014会場にて「IPv6 Forum Worldwide Deployment AWARD」表彰いただきました。
- ありがとうございます。



HOT TOPICS :

IPv6 Forum Worldwide Deployment AWARD(KDDI株式会社/中部テレコミュニケーション株式会社(ctc))表彰について



2014年11月21日(金)「Internet Week 2014」(富士ソフトアキバプラザアキバホール)にて、IPv6 Forum Worldwide Deployment AWARDを表彰式が行われました。

→ [Jim BOUND AWARD at 2014 Internet Week in Japan \[http://www.ipv6forum.com/ \]](http://www.ipv6forum.com/)

The image shows a photograph of an award ceremony. A man in a dark suit is presenting a certificate to another man in a dark suit. A third man in a dark suit stands to the right. In the background, a large screen displays the text '表彰社 KDDI株式会社 中部テレコミュニケーション株式会社(ctc)'. The screen also shows the 'IPv6 Forum Worldwide Deployment AWARD' logo.



まとめ

- 概ね問題無く動いています
- 概ね問題無く(意識無く?)ご利用頂いております
- トラフィックは思いの外流れています
- サーバー系へもそれなりにアクセスあります



ですが...

- 思わぬところに、まだバグがあったりします
- 導入前の検証や、導入・切換の際の異常時に対する準備などは、IPv4同様に重要
- スキル・ノウハウの蓄積は重要だが、対応機会などが少なく、なかなか進まない

ご清聴ありがとうございました

