

From IPv4 only To v4/v6 Dual Stack

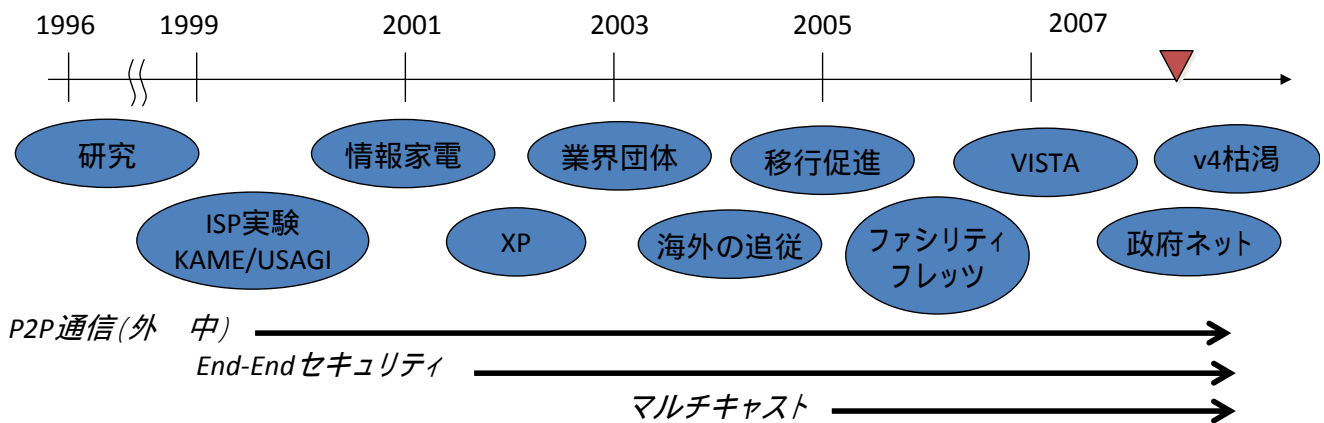
- WEB サービスへの影響について -

NTTコミュニケーションズ株式会社
先端IPアーキテクチャセンタ NWプロジェクト

担当部長 博士(工学) 宮川 晋

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

IPv6のトレンドの変化



・IPv6研究開始

・sTLAアドレス取得

・OCNトンネル実験

・国内外商用サービス

・IPv6 VPN

・情報家電コントローラ

・アジア展開

・ADSLデュアル

**NTTコミュニケーションズ
の主な取り組み**

・バックボーンデュアルスタック化

・m2m-x実験

・World Communication Award 受賞

・ホスティング(VPS)

・SLA適用

・(モバイルIPv6実験)

・個人向けOCN IPv6

・マルチポリシー接続

・緊急地震配信

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

NTTコム のIPv6サービス & ソリューション

ソリューション お客様の業務活動の効率化やビジネスを躍進させるソリューション

- M2M映像伝送
- ビルファシリティファシリティ管理
- マルチキャストデータ配信
- RFID・センサーネットワーク
- Flet's.netの活用

サービス・アウトソーシング 様々な課題の解決に向けた最適なサービス

- Verio VPS(IPv4/IPv6デュアルサーバ)
- 緊急地震速報(マルチキャスト)
- IPv6マルチキャスト配信サービス(仮称:講義配信実験)
- OCN IPv6 モバイル(リバースプロキシ)
- (参考)OCN シアター(フレッツをベースとした映像配信サービス)

インターネット接続

グローバルTier1ステータスにあるネットワークをベースとした高品質のインターネット接続サービス

- グローバルIPネットワーク IPv6サービス
- 法人向け OCN 各種IPv6サービス(デュアル・トンネル)
- 個人向け OCN IPv6サービス

VPN

高速、高セキュアで経済的なIPプライベートネットワークサービス

- 「Arcstar IP-VPN」 IPv6接続トライアル
- マルチポリシーVPN for OCN

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

企業向け「OCN IPv6サービス(1/2)」

スーパーOCN IPv6デュアル イーサアクセス

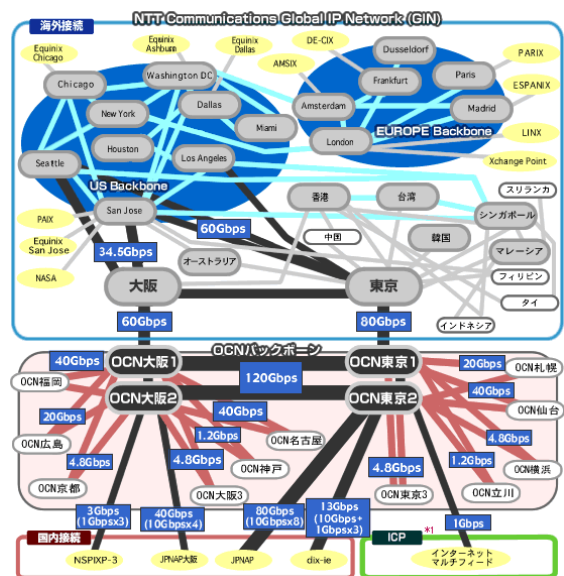
NTTComが提供するイーサ回線 を用い、お客様ビルからOCNバックボーンまで集線を行わずに直結する高品質で安定した広帯域IPv6ソリューション。
IPv6とIPv4の packetsをそのまま流すデュアル通信サービスで、それぞれのトラフィックの合計によって料金を算出する従量料金制

NTTComが提供する直収イーサ回線
10M、100M、1G、10G インターフェイスにて提供可能です。

OCN ハウジング用接続 IPv6デュアル

ハウジング提供ビルにおいてコロケーションをご利用のお客様にハウジング用接続サービスを高品質で安定したEtherIF でIPv4/IPv6デュアル通信によって提供するインターネット接続サービス。(固定料金・従量料金)

10M、100M、1G、10G (1G・10Gは従量制のみ)
インターフェイスにて提供可能です。



NTTコムのIPバックボーン (2006年12月時点)

IPv4と同等の品質のサービスを提供

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

企業向け「OCN IPv6サービス(2/2)」

OCN ADSLサービス IPv6デュアル(A)

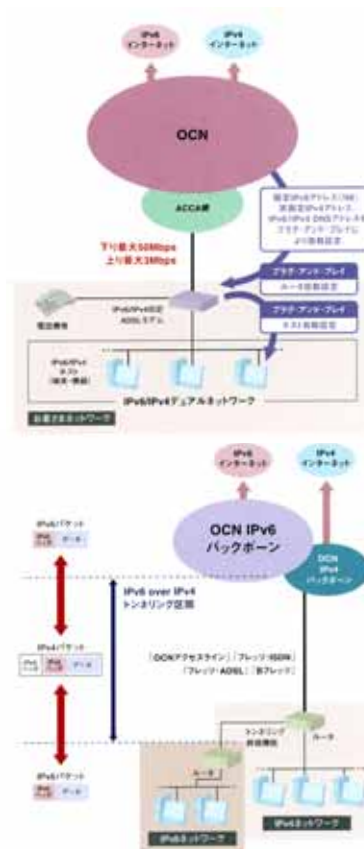
ACCA社が提供するADSL回線 を用い、IPv6とIPv4の
パケットをそのまま流すデュアル通信サービス。プラグ・
アンド・プレイ機能を備えており、特に複雑な設定をする
ことなく、IPv6/IPv4デュアルネットワーク環境を構築
することが可能です。

ACCA社が提供するADSL回線
50Mタイプ限定です。下り最大50Mbps、上り最大3Mbps。

OCN IPv6トンネル接続サービス

IPv6 over IPv4トンネリング技術 を用いて、既存の
インターネット環境 (IPv4) はそのまま、IPv6環境
を導入可能なトンネル通信サービス。
固定IPアドレスを払い出す全てのOCNサービスでオプ
ションサービスとし
てご利用いただけます。

IPv6導入に必要な機能も提供

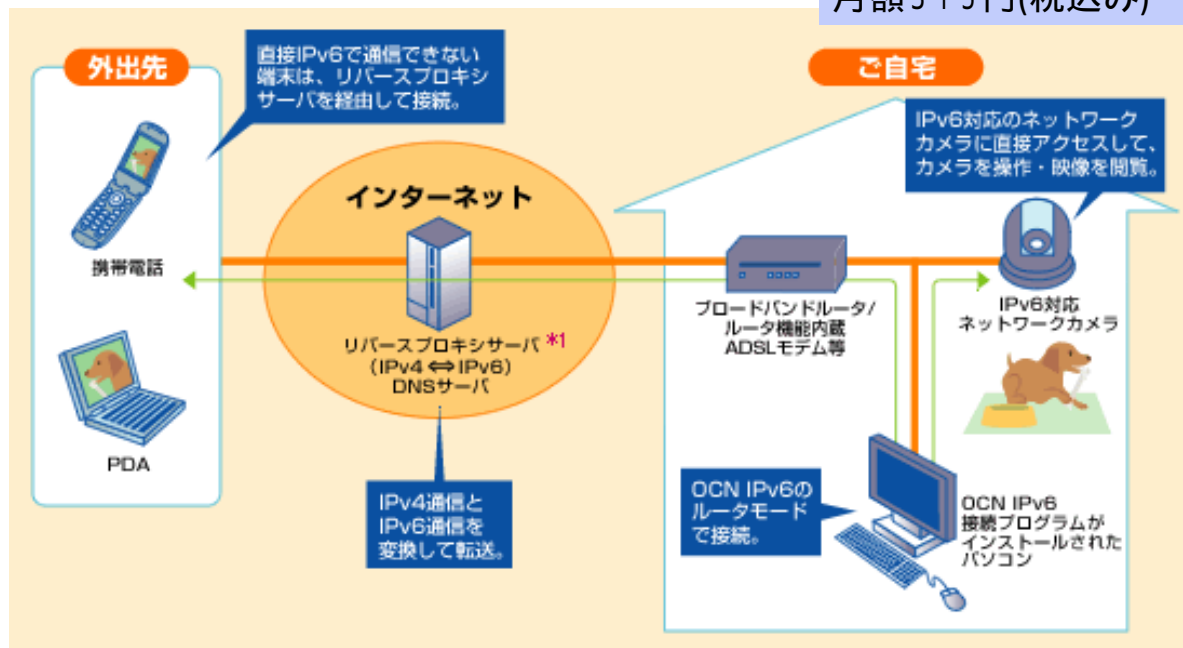


COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

コンシューマ向け「OCN IPv6サービス」

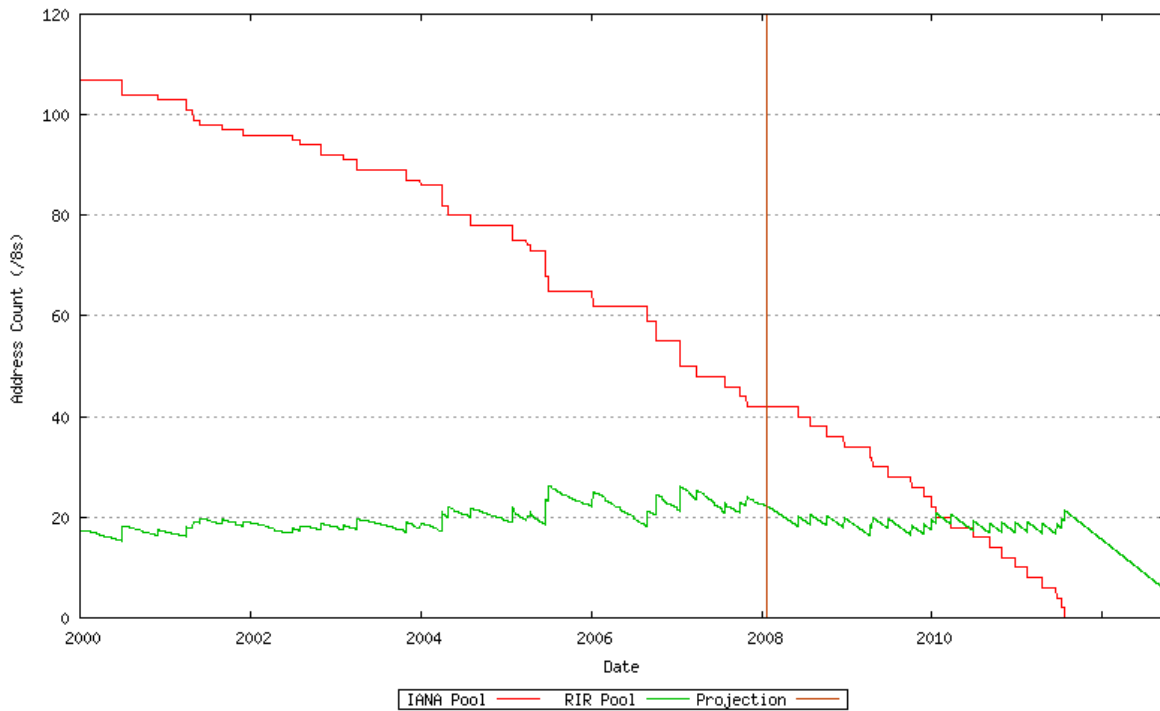
- IPv6固定アドレス(屋内の端末用)とIPv6非固定アドレス(屋外のモバイル用)の2つを提供
- 既存のインターネット(IPv4)があれば、トンネル技術を使ってHome Networkにアクセスできます。
- 携帯電話やIPv4専用端末のブラウザからもIPv6端末にアクセスできる「OCN IPv6 モバイル」サービスを試験提供中

月額315円(税込み)



COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

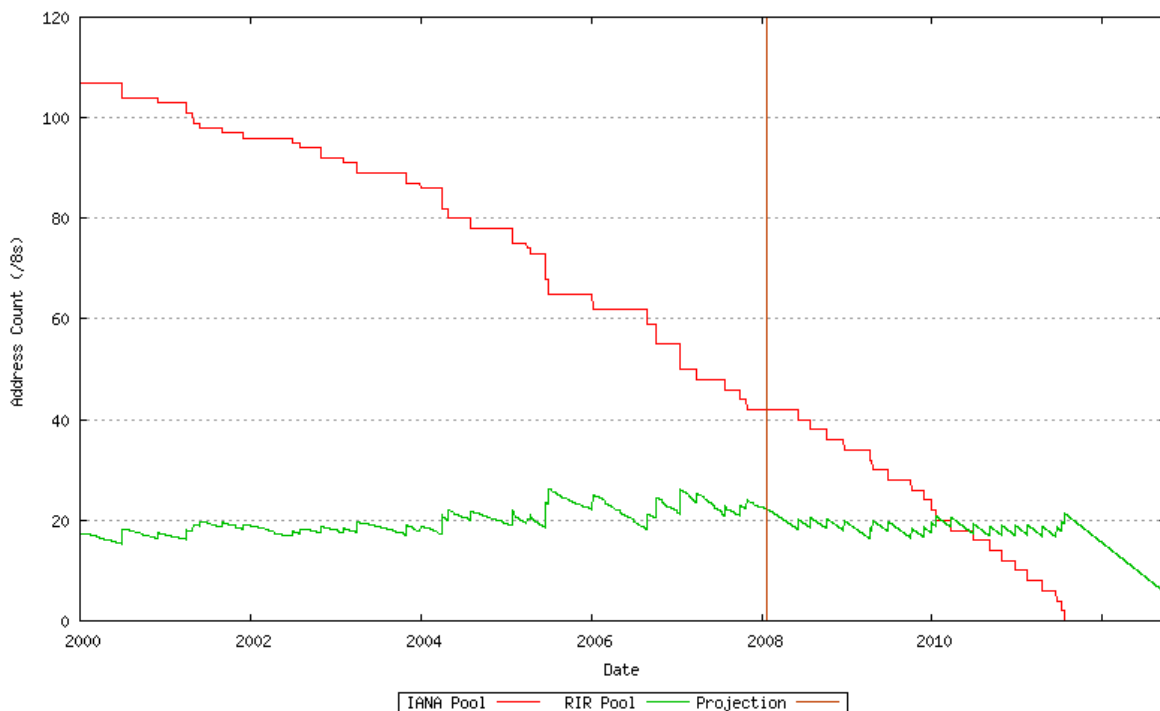
グローバルIPv4アドレスの割り当ては二三年以内に困難に



Reference:
<http://ipv4.potaroo.net/>
by Geoff Huston of APNIC (2008/1/26)

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

グローバルIPv4アドレスの割り当ては二三年以内に困難に



Reference:
<http://ipv4.potaroo.net/>
by Geoff Huston of APNIC (2008/1/26)

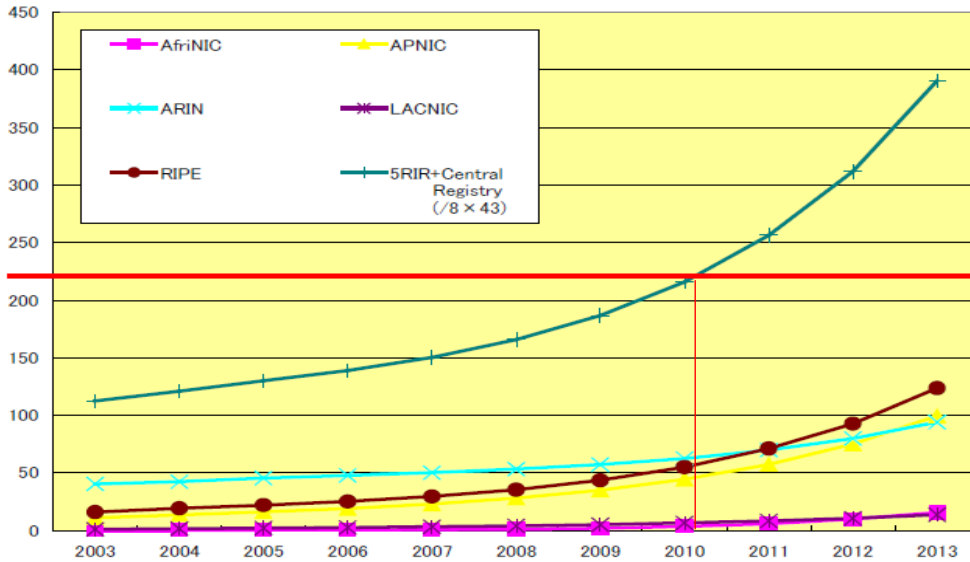
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

JPNICではより詳細な見積もりをしている

AD	AfriNIC	APNIC	ARIN	LACNIC	RIPE	5RIR+Central Registry
2003	0.540	11.032	40.661	1.276	16.131	112.640
2004	0.580	13.711	42.569	1.766	19.434	121.060
2005	0.624	16.366	45.650	2.292	22.222	130.154
2006	0.730	19.340	47.912	2.830	25.283	139.095
2007	0.955	23.166	50.402	3.418	29.621	150.562
2008	1.359	28.361	53.515	4.226	35.532	165.993
2009	2.136	35.290	57.448	5.281	43.706	186.861
2010	3.632	44.662	62.698	6.729	55.199	215.920
2011	6.122	57.472	69.889	8.437	71.422	256.342
2012	10.045	75.148	79.952	10.742	92.871	311.758
2013	15.761	99.735	94.283	13.924	123.763	390.468

Reference:
<http://www.nic.ad.jp/ja/ip/ipv4pool/ipv4exh-report-071207.pdf>
 by JPNIC (2007/12/07)

- Based on many Economic Indexes from 1998 to 2007 such as;
- # of internet users
 - # of broadband internet users
 - PC shipment #
 - Router /LAN switch sales #
 - EC market scale prediction
 - The productivity of entire elements
 - The government last consumption expenditure
 - General fixed capital formation
 - Transit and the communication field business scale
 - GDP
 - Others...

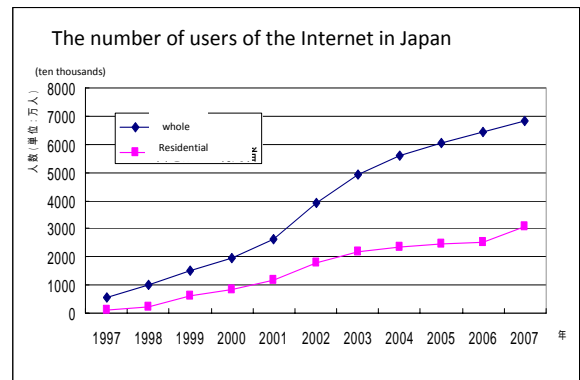


COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

ISPの顧客数は増加しているが、v4アドレスは枯渇する

特にブロードバンドインターネット接続サービスは増加が激しく、たとえば、OCNでは毎年約70万弱の加入がある(過去4年で400万の伸び)

IPv6は、PCやネットワーク機器の実装での対応はかなり進んできているが、だからといって、すぐにサーバがすべてIPv6対応になるわけではない



Ref: Internet White Paper 2007

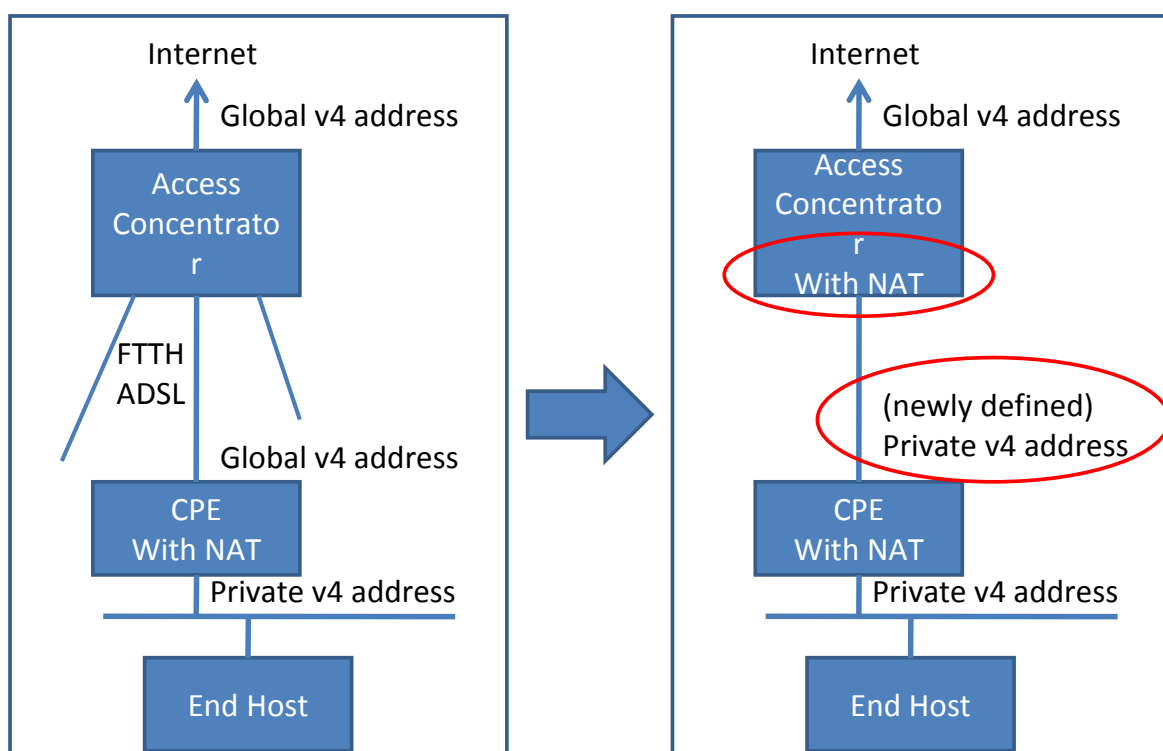
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

IPv4アドレスが枯渇するとしても

- ISPからのIPv4接続形態は、変更しつつ、延命しなければならない
 - 顧客が保持している古い機器があったり
 - DNSの問い合わせがIPv6対応とは限らない
- これは、IPv6がdeploymentするかどうかとは独立の事象であることに注意

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

“Carrier-Grade NAT” の導入



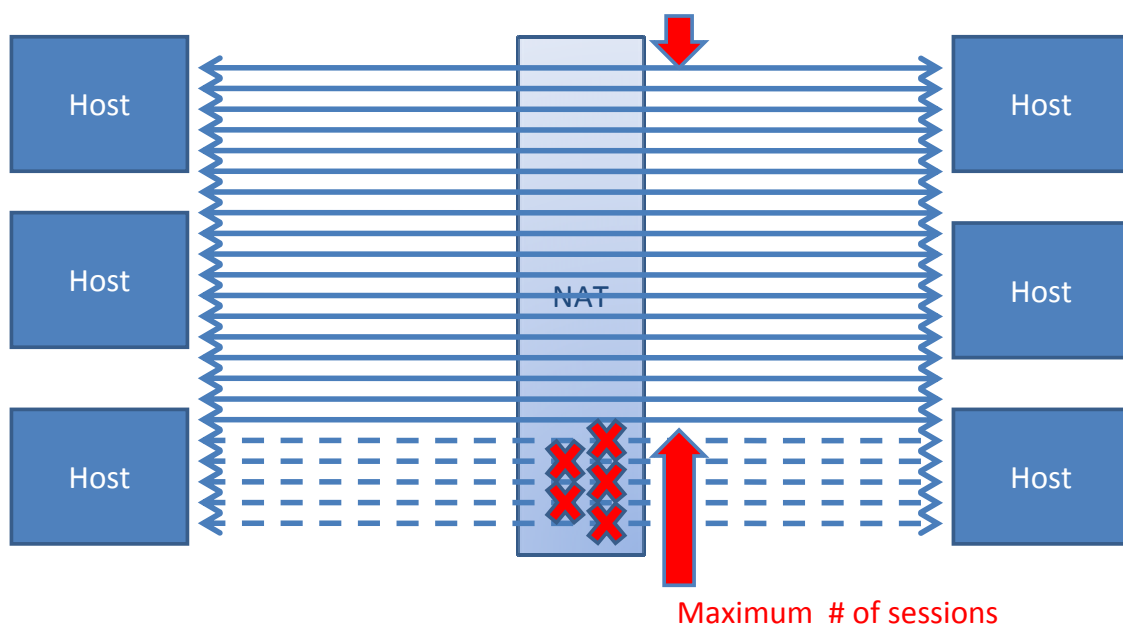
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

しかし...

- NATで管理できる「状態」には限りがある
- 各ユーザは、限られたセッション数しか使えない
 - いくつになるか？
 - 最悪の場合、2バイトのポート番号数65536を基本に、それを同一IPv4アドレスを共有する顧客数で割った数
 - もしも共有ユーザ数が2000ならせいぜい30
- すなわち...

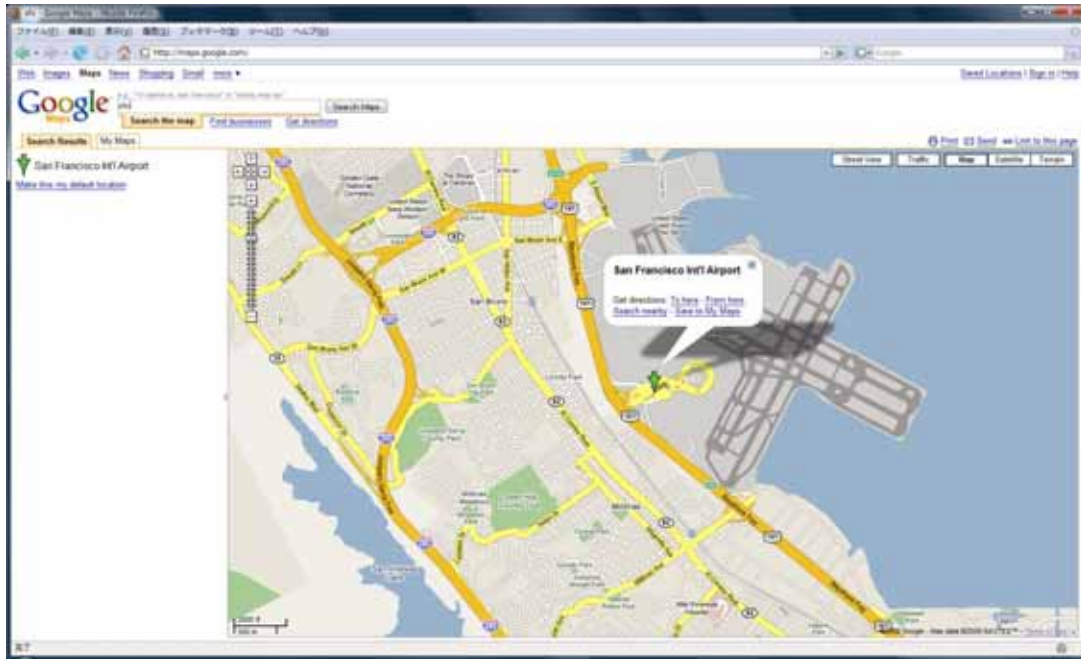
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

NATにおける状態数の制限



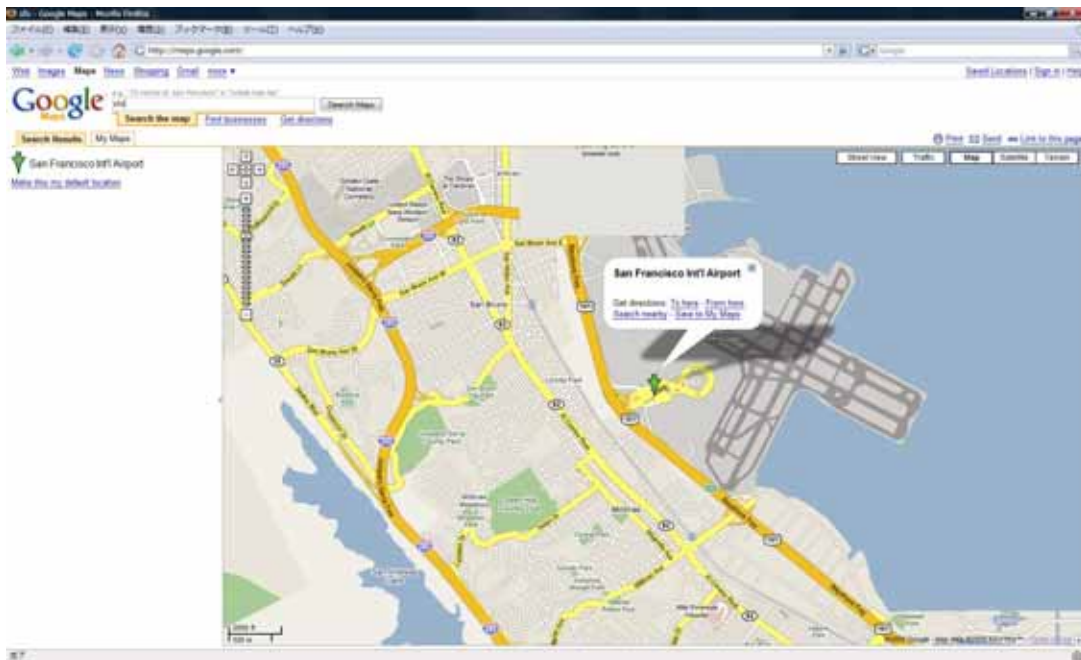
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Max 30 Connections



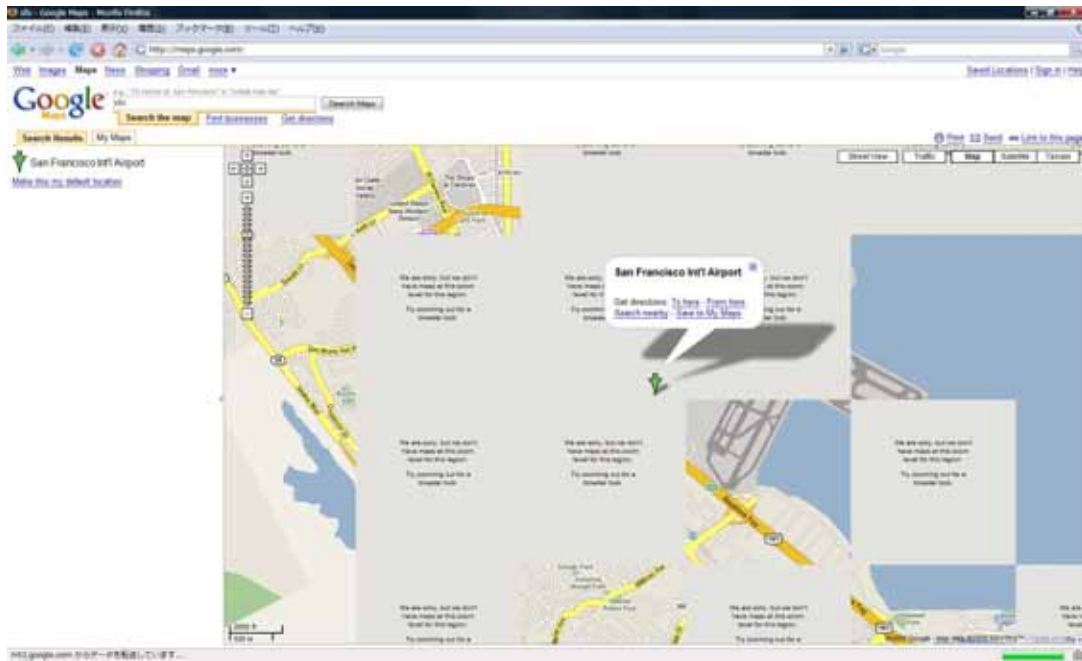
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Max 20 Connections



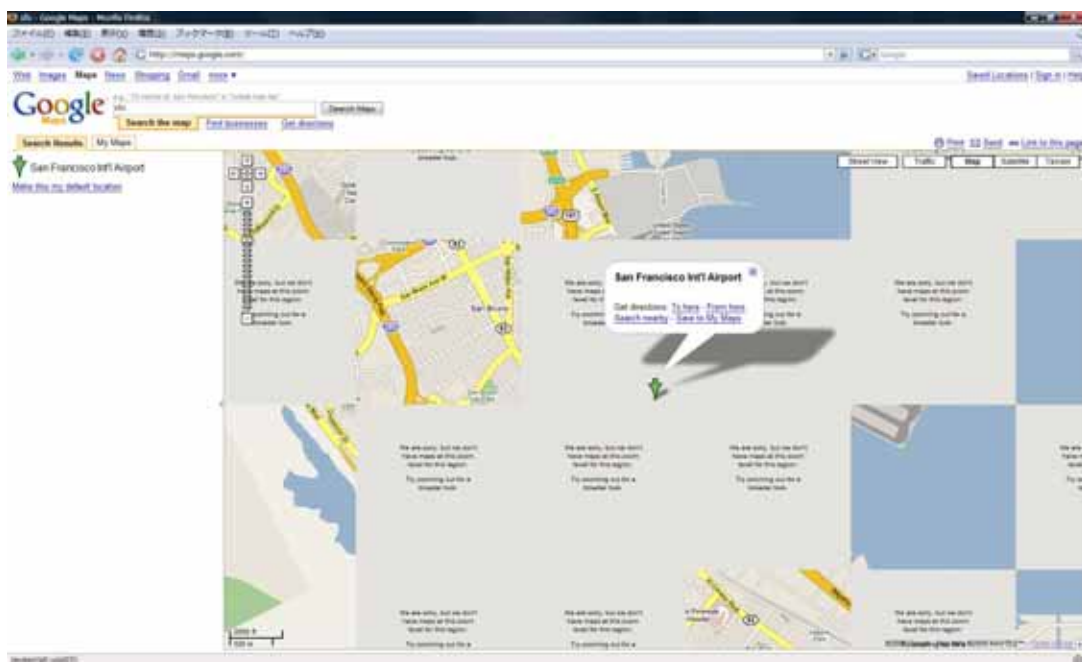
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Max 15 Connections



COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Max 10 Connections



COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Max 5 Connections



COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

というわけで

楽しくリッチなコンテンツを持つ
サービスは特に

GlobalなIPv6への移行は不可欠

PrivateあるいはGlobal IPv4と一緒にデュアルスタックへ

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

いくつかのHPでの計測例

Application	# of sessions
No operation	5 ~ 10
Yahoo top page	10 ~ 20
Google image search	30 ~ 60
ニコニコ動画	50 ~ 80
OCN photo friend	170 ~ 200+
iTunes	230 ~ 270
iGoogle	80 ~ 100
楽天	50 ~ 60
Amazon	90
HMV	100
YouTube	90

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Carrier-Grade NAT

- スケーラビリティ
 - >10K users (or contracts)
 - 100s of sessions per user (or contract)
- アプリケーション透過性
 - SOHO Routerのように
 - いわゆる “Full-CONE” が理想
 - 企業用とは異なる要求条件
- High Availability

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

透過性のために

- UDP
 - RFC4784” Network Address Translation (NAT) Behavioral Requirements for Unicast UDP “
 - なるべくNATが通過しやすいように。Hairpinning も
- TCP
 - draft-ietf-behave-tcp-07” NAT Behavioral Requirements for TCP”
 - TCP Hole Punching, “hairpinning”
- ICMP
 - draft-ietf-behave-nat-icmp-07 “NAT Behavioral Requirements for ICMP protocol

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

CGNの現状

- 現在いくつかのベンダと開発について調整中
- 標準化も進行中(IETF BEHAVE WG)
- われわれNTTコミュニケーションズのチームが世界をリードしている
- 実機によるテストの結果はいまだ公表する段階にない
- 最悪はDNSしか救わないということになるが、どのようなアプリケーションまで救えるかについて評価中

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

そのほか

- NAT-PT (v6 -> v4 translator) は、たとえばgoogle cacheのように中身にIPv4アドレスが直接入っているようなものはうまく変換できないことがある
 - <http://64.233.169.104/search?q=cache:fTMdGNw-20EJ:www.ntt.com/index-j.html+NTT+Communications&hl=ja&ct=clnk&cd=1>
- コアネットワークに認証無しのNAT-PTを入れるとアノマイザーとして使われる可能性もある
- トランスレータをWEBサーバの直前に置くのはよいのではないかとおもうが、上記の効果をよく考える必要があるためコンテンツの点検が必要

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

v6 対応のWEBサービスを作るために

- 安いv6サービスでよいので実際のサービスを手に入れて試せるようにすること
- OSやApache、BINDなどのソフトはずいぶん安定してv6を動かすことができることがわかっている
- IPv6 対応のロードバランサーやファイアウォール製品の数は十分ではないものの市場に製品が出始めたので評価してみる、あるいはベンダに要求を出すことが重要
- 技術者に経験を積ませないと変化に対応できない可能性が高い

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Google様の取り組みについてわかること

- <http://ipv6.google.com/>
- <http://ipv6.google.co.jp/>

- IPv6 でしか触れない
- キャッシュもIPv6 化されている

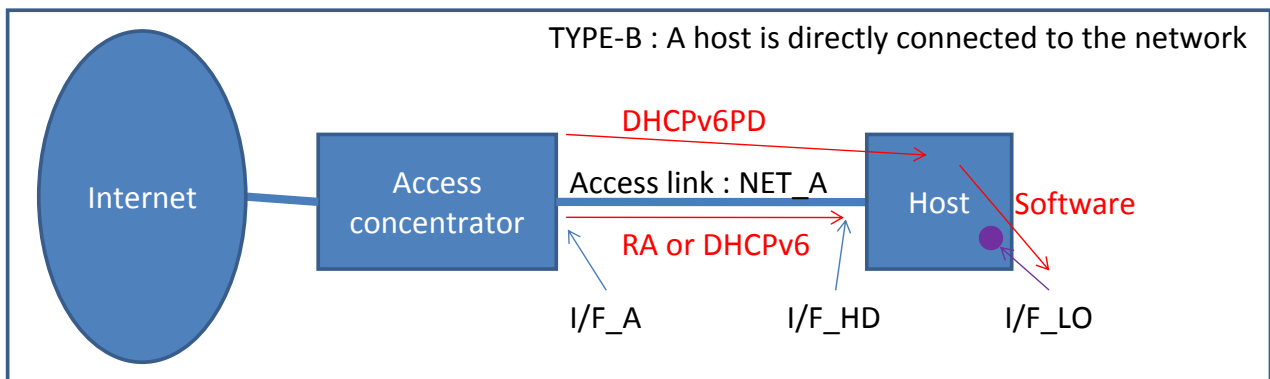
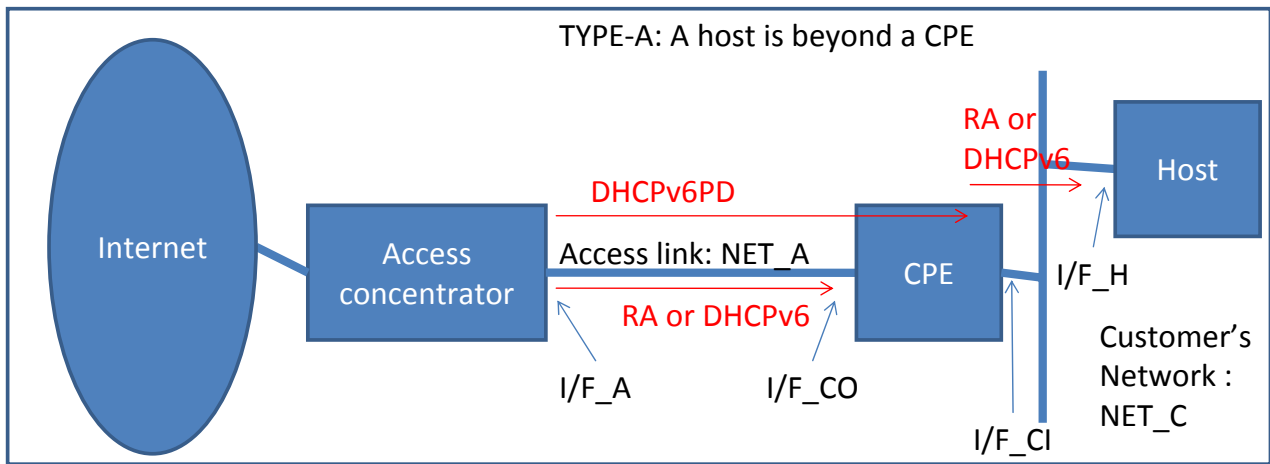
- “mail.google.com “とかをローカルの/etc/hosts
などで同じIPv6 アドレスを返すようにすると...

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

IPv6時代の標準的なアクセス方式は

- “1+/64s”方式と呼ぶ以下で説明する方式が
最適である

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008



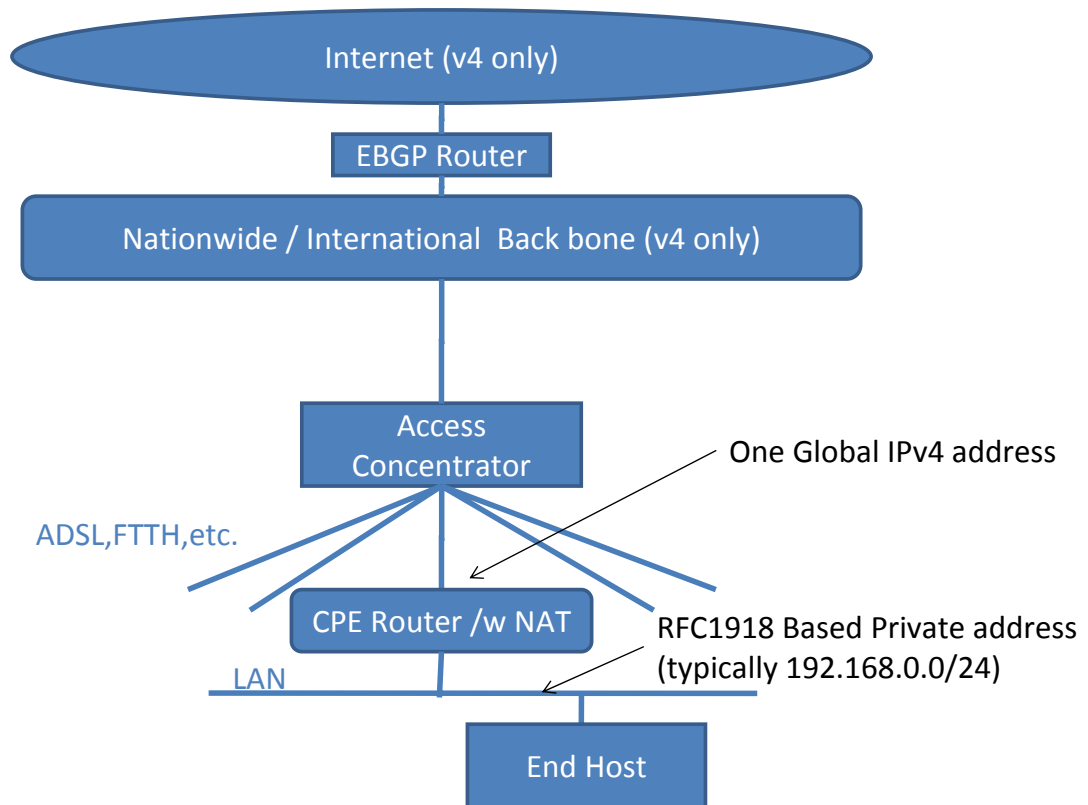
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

ISPの移行シナリオ

- ステップバイステップにIPv4 ONLYからデュアルスタックへと移行するシナリオの例を示す
- すべての段階で各ユーザがバラバラに移行できるプランとする
- 買い替えを強制しないために現行の主要OSが対応している方式を大事にする
- インセンティブの設定に気をつける
- 将来的にはv6をメインストリームとし、v4を補助あるいは後方互換性のために制限つきで残す方向とする
- IPv4が無視できるほど小さくなれば無くすが、完全に無くすまでには10年くらいはかかりそう。
- ただし、特に立地コンテンツをもつWebサービスはそれよりもずっと前にv6対応するべき

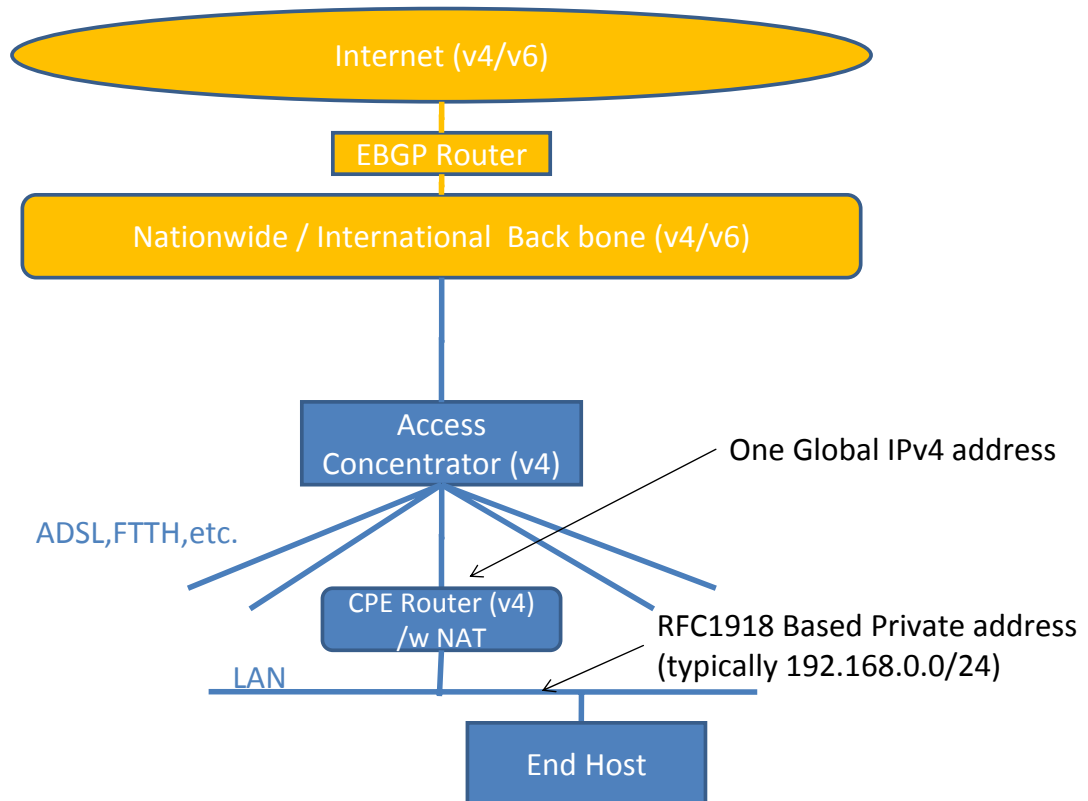
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

At the beginning: Global v4 only service



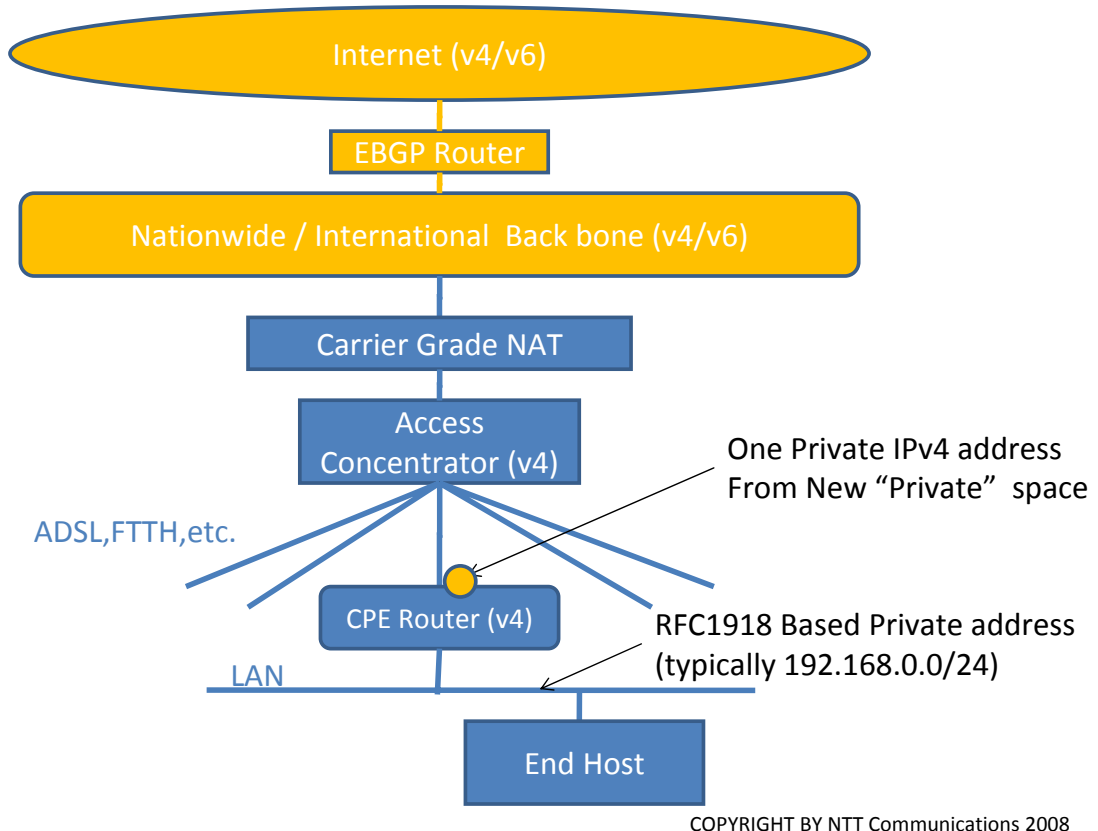
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Dual Stack backbone (it's easy)

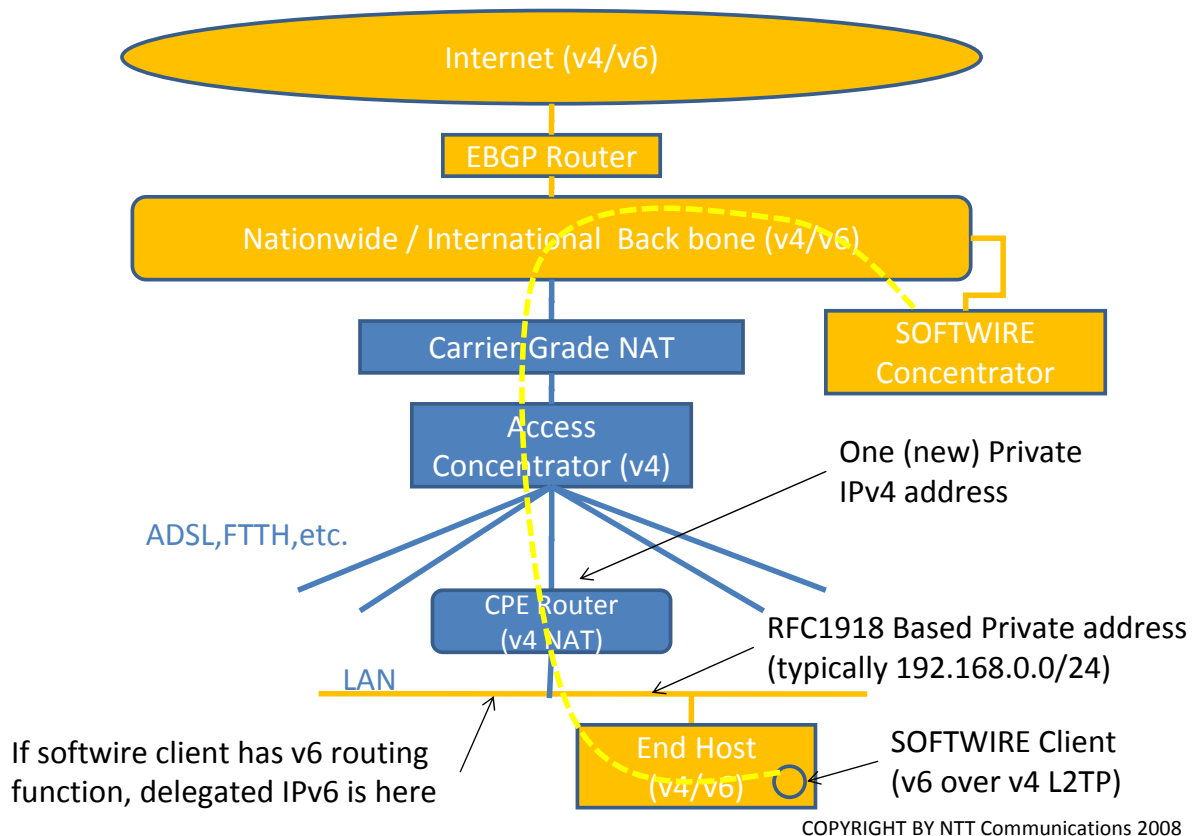


COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

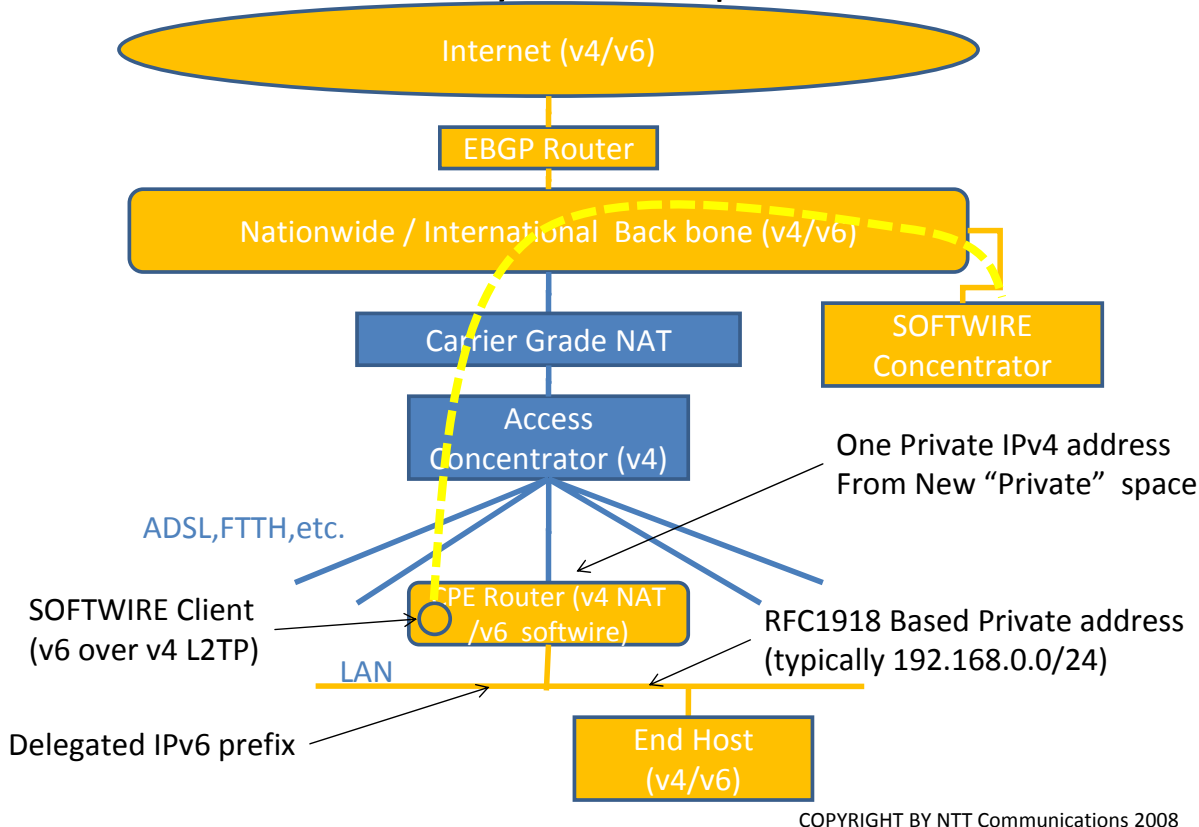
Introducing CGN



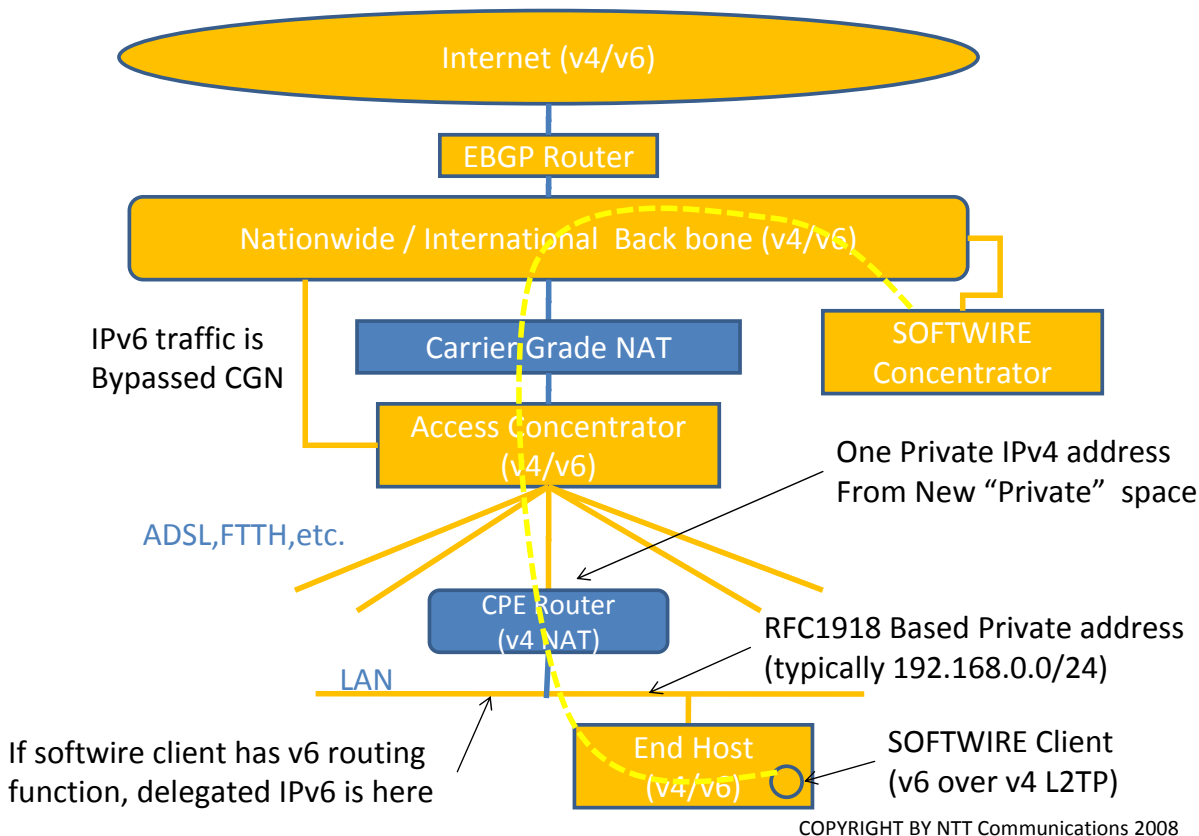
Introducing Softwire (v6 over v4 L2TP)



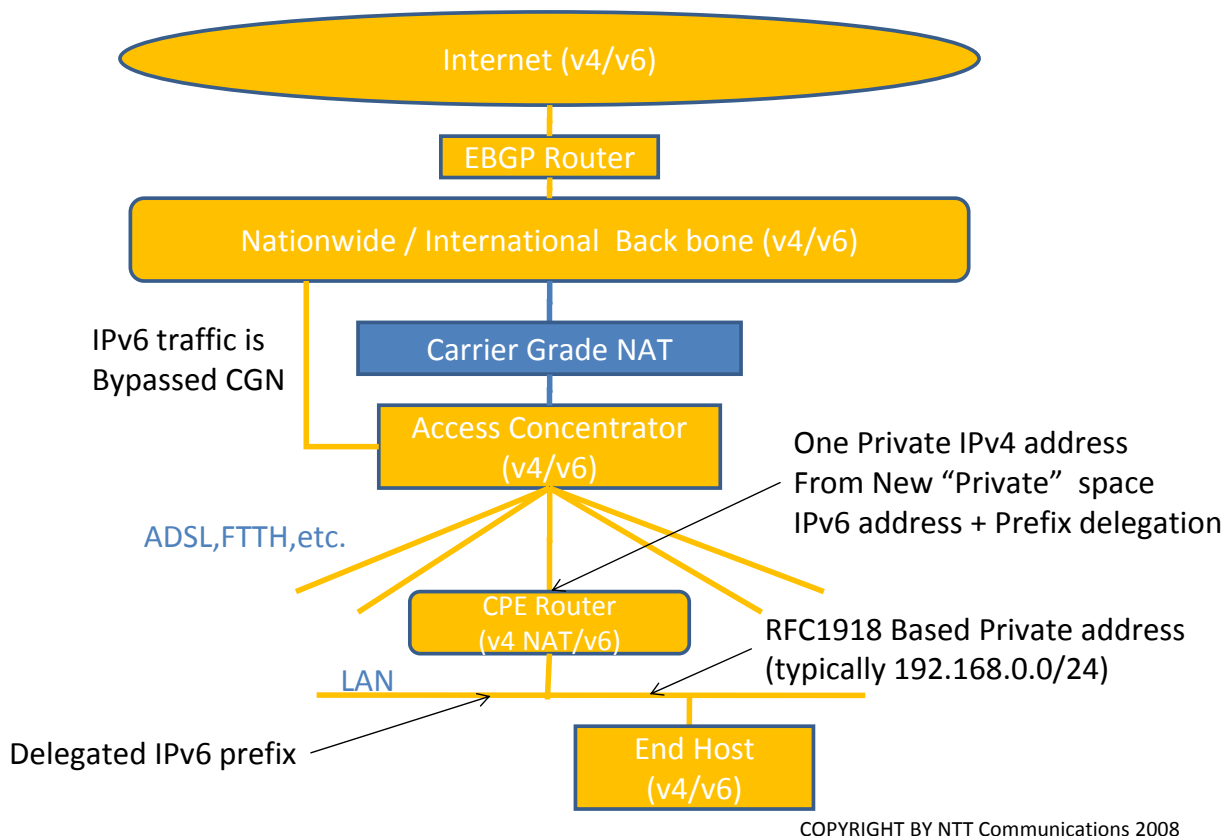
Softwire termination on CPE router looks tricky but in-expensive



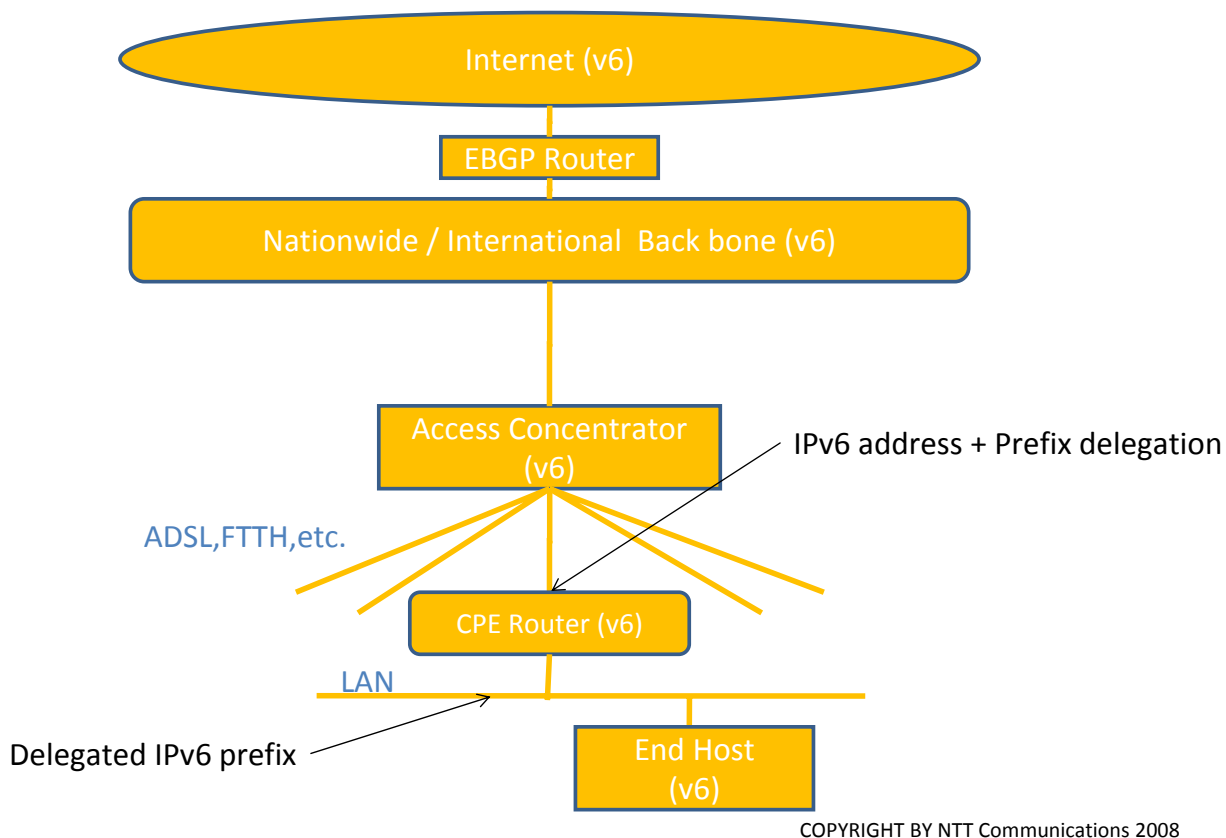
Native IPv6 service but CPE router is not ready



Replace CPE router to IPv6 compatible



Pure v6 world



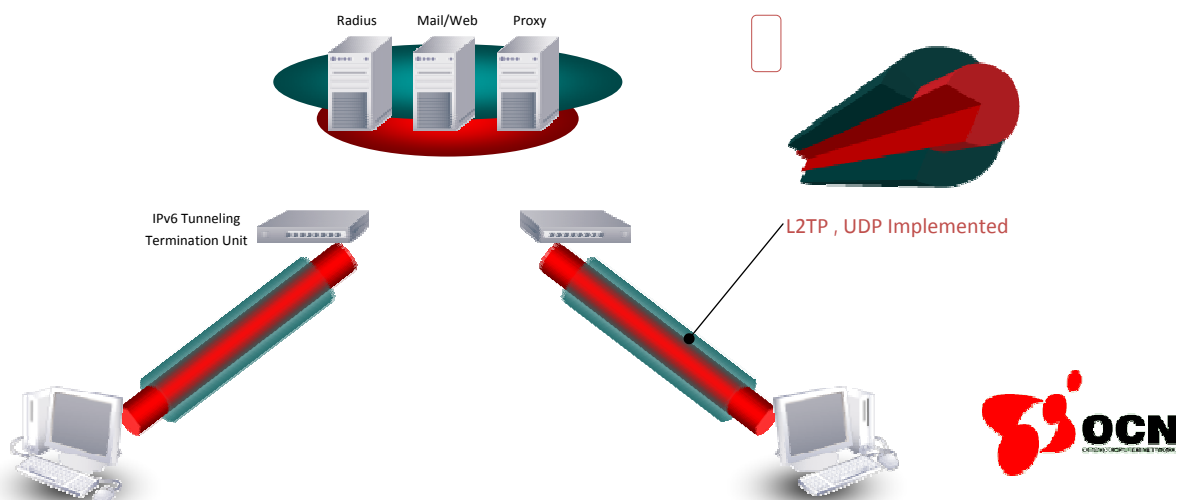
OCN IPv6 サービス

- “OCN IPv6” tunnel service の紹介と活用方法、接続のためのTIPS
- <http://www.ocn.ne.jp/ipv6/>
- ここから活用ブログが公開されていますが、その内容を中心に紹介

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

“OCN IPv6” tunnel service

- ✓ Launched in December 2005
- ✓ IPv6 Tunneling over IPv4 by L2TP
- ✓ Fixed IP address and non-fixed IP address to be given (two /64 subnet prefixes)
- ✓ Original tunneling software provided for subscribers

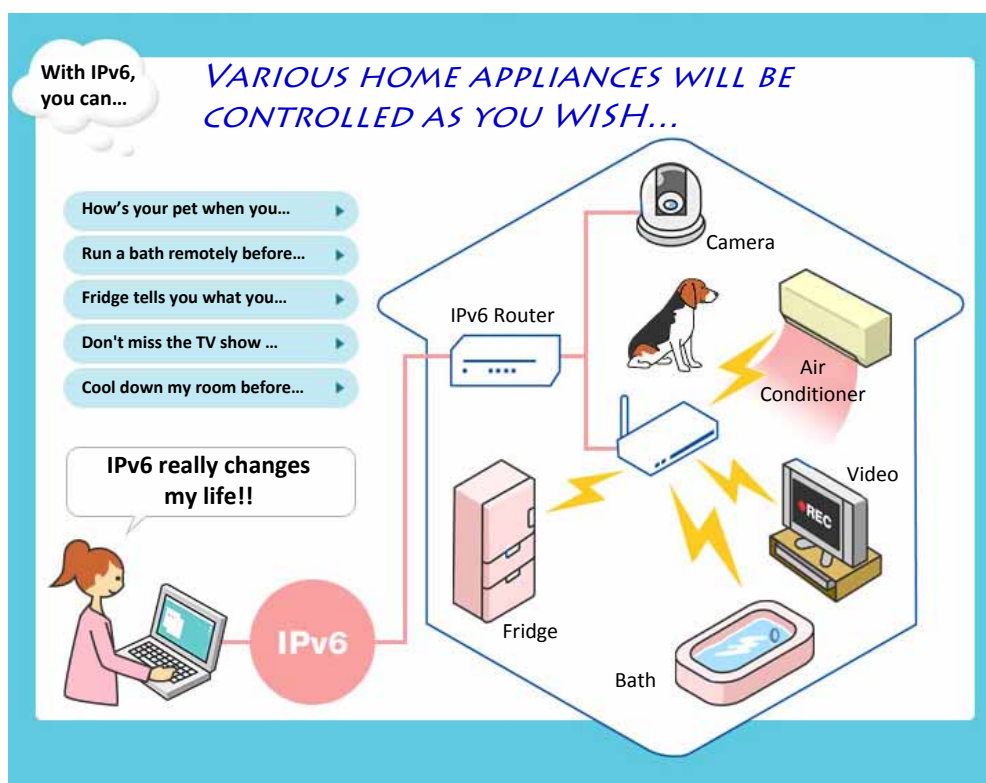


COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

price

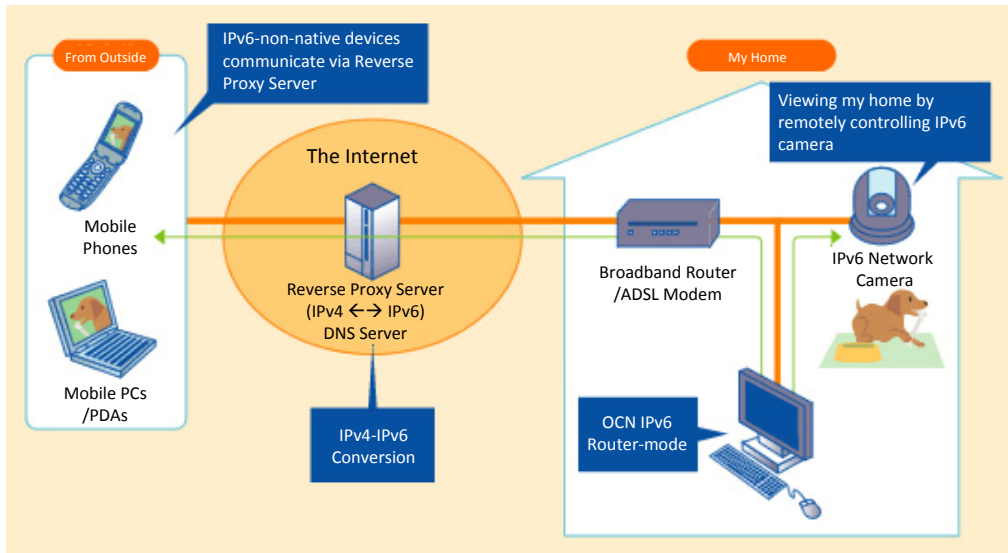
- About \$3 USD (300円 + TAX = 315円) per month for OCN™ users
- About \$5 USD (550円 + TAX = 577.5円) per month for others
 - Two dollars (250円) for “OCN ValuePlan” membership

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008



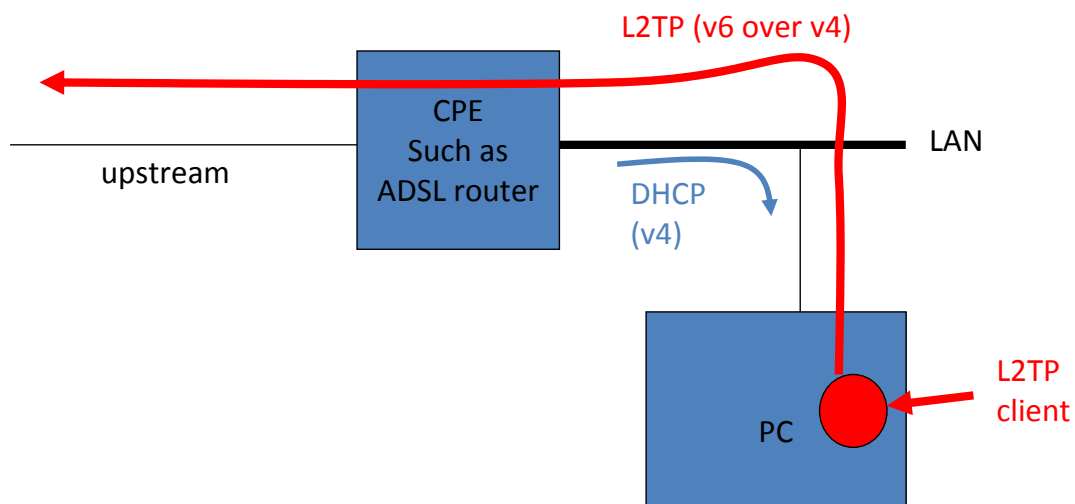
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

OCN IPv6 has an option to control IPv6 devices using non-native consoles such as mobile phones or PDAs



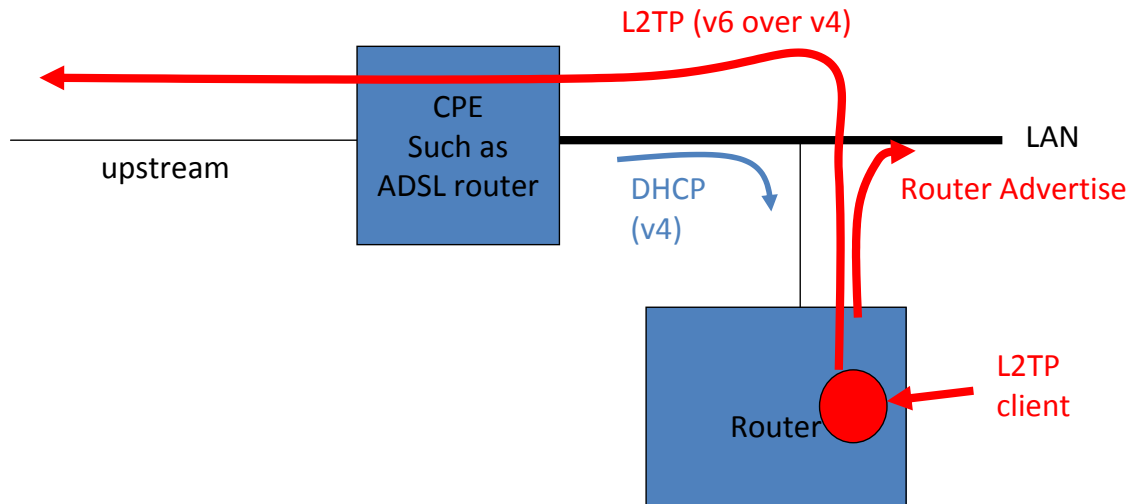
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Host mode



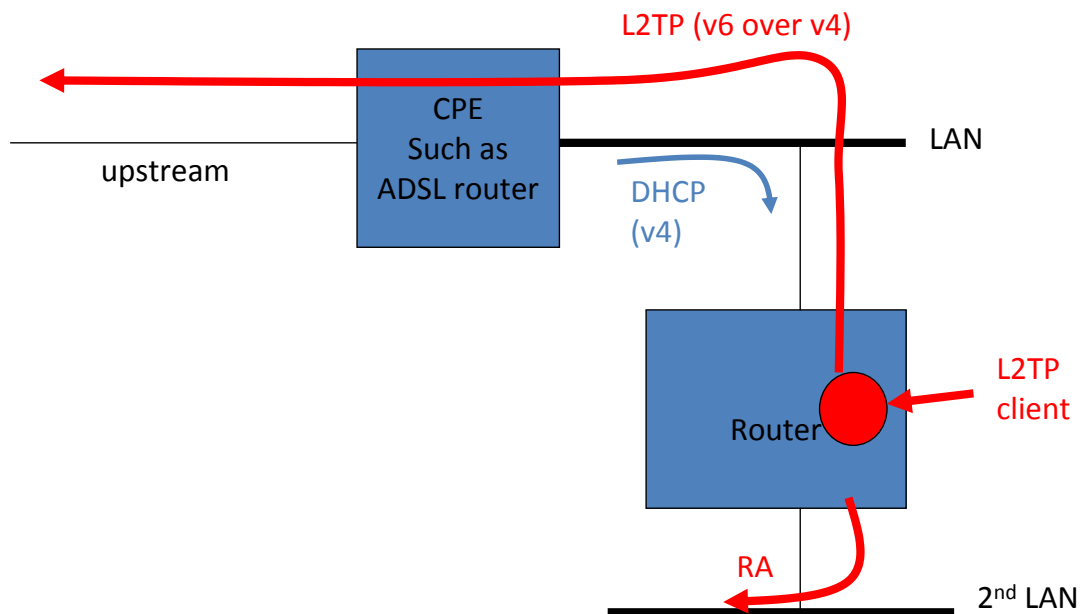
COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Router mode



COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

Router mode with 2nd LAN



COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

“OCN IPv6 Mobile GW” Service

- HTTP Reverse Proxy service
 - It receives IPv4 HTTP communication and re-transmit as IPv6 HTTP
- Also it provides DNS service which is associated to the reverse proxy
- Now in the experimental service for free only for “OCN IPv6” users 😊
- <http://ocnipv6.jp/>

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008

まとめ

- いよいよIPv6へ移行しないといけなくなりました。理由は簡単。IPv4は成功しすぎたのです
- 準備のために必要なことはあまり大げさである必要はありません
- 皆さんがIPv4をはじめて触ったときのことを思い出してください
- とにかくまずはやってみないといけません。エンジニアにとって重要なのは実体験です

COPYRIGHT BY NTT Communications 2008