

IPv6家庭用ルータに求められる機能とは

IPv6普及・高度化推進協議会
IPv4/IPv6共存WG IPv6家庭用ルーターSWG
北口善明

- IPv6家庭用ルーター-SWAGに関して
- 必要とされるルーター機能
- 今後検討が必要な課題

IPv6家庭用ルーター-SWGに関して

- ◆ 設立の背景
- ◆ SWG概要

海外

- 家庭内用のIPv6接続機器の仕様検討が様々な団体において展開されている
 - ・ ケーブルラボ
 - ・ ブロードバンドフォーラム
 - ・ IETF etc.

国内

- 業界を横断した検討がされていない
- 業界内の各社は検討の必要性を感じている



家庭用ルータのIPv6対応における問題点の共有などの議論が国内でも必要

■ SGWの目的

- インターネット利用者がスムーズにIPv6環境に対応できるようにISPのIPv6サービス提供に必要な「**家庭内ルータ機能のベースライン(最小限の共通認識)**」をインターネット利用者の視点からまとめること

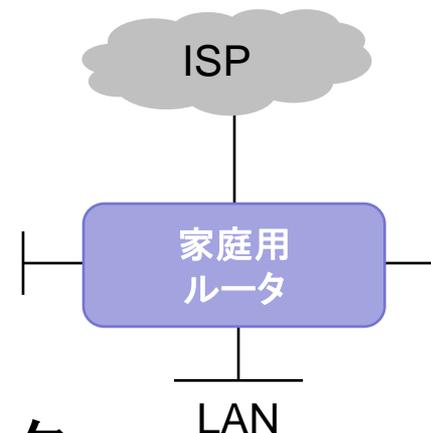
■ 進め方

- 家庭用ルータベンダ、ISPおよびアクセス系事業者等の立場から検討する
- 国際的な動向を考慮する
 - ケーブルラボ、ブロードバンドフォーラム、IETFなど

- IPv6家庭用ルータ装置を利用する環境
 - IPv6家庭用ルータは拡張性を十分考慮した上で最低限の機能を想定する

- 対象外ネットワーク例

- 企業ネットワーク
- ホットスポット等の公共のネットワーク
- 家庭用ルータがないネットワーク
- 多段NATを併用したネットワーク



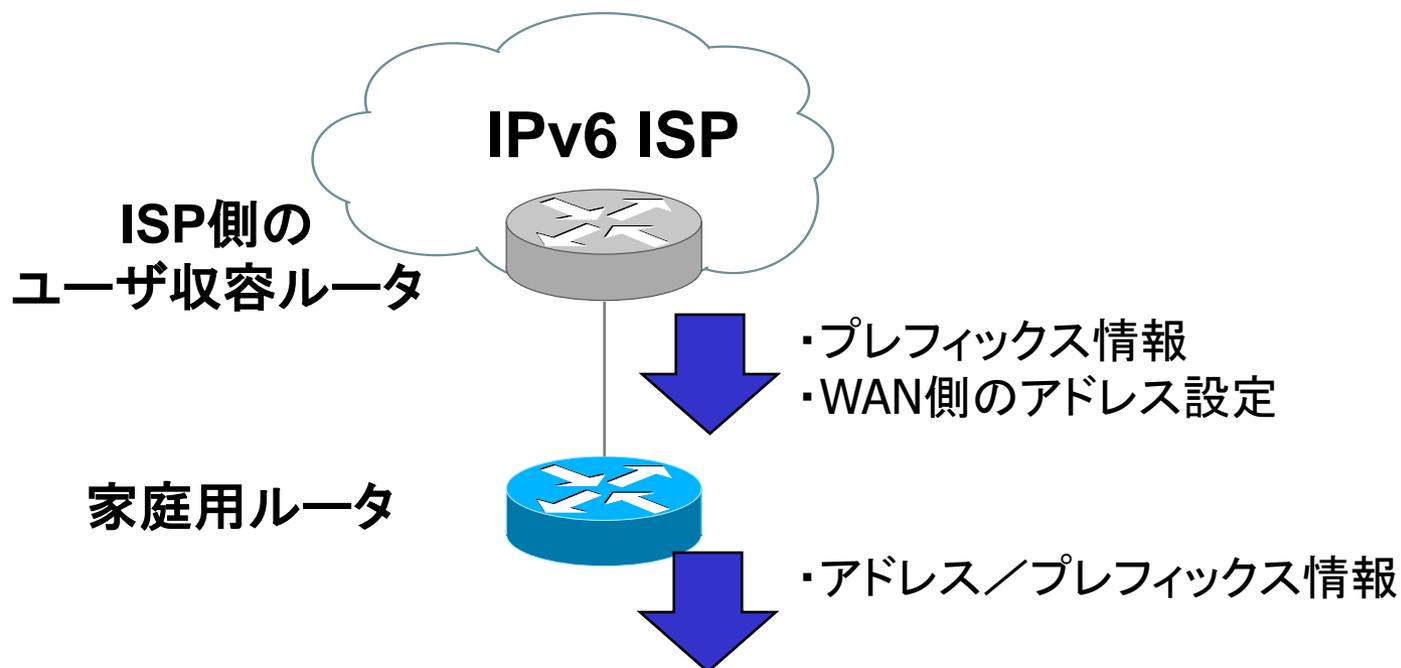
必要とされるルータ機能

- ① アドレス／プレフィックス設定機能
- ② 経路制御機能
- ③ アクセス制御機能
- ④ サーバ機能

※第1版ガイドラインにおける検討内容より

① アドレス／プレフィックス設定機能

- プレフィックス情報の受信
- アドレス／プレフィックス情報の配布
- WAN側のアドレス設定



- IPv4との相違点の一つ
 - ISPにより割り当てられるもの
 - IPv4: **アドレス** IPv6: **プレフィックス**
- IPv6ではプレフィックス情報受信機能が必要
 - 利用できる実装としてDHCPv6-PDが一般的
 - DHCPv6-PD: DHCPv6の機能でプレフィックスを割り当てる機能
 - ➡ DHCPv6-PDの実装は**必須**

- プレフィックスサイズ
 - /48～/64の幅で受信できる必要がある
 - プレフィックスサイズはサービスに依存する
 - ➡ /48～/64の範囲を扱えることが**必須**
- 固定／非固定
 - 固定プレフィックス
 - ユーザに割り当てられるプレフィックスが常に同じ
 - 非固定プレフィックス
 - 接続のタイミングや時間経過によってプレフィックスが変化する

固定／非固定プレフィックスの比較

	カテゴリ	具体的なイメージ	対象	セキュリティ/プライバシー
固定 ↑	ISPとの契約を解除する都度アドレスが変わる	ユーザがISP-AからISP-Bに契約を変更する場合	運用管理が容易	攻撃の対象になっていない ユーザは固定アドレスのメリットを享受
	場所が変わる都度アドレスが変わる	ユーザが引っ越しをする場合		プライバシー問題あり
	オペレーション都合の都度アドレスが変わる	ISPバックボーン的设计変更等数年に一回程度		
	ユーザの申告の都度アドレスが変わる	DoS攻撃を受けたのでアドレスを変更したい場合		
非固定 ↓	接続の都度アドレスが変わる	家庭用ルータもしくはPCを起動する度にアドレスが変わる(ユーザは気付かない程度)	宅内すべてのアドレスが変わってしまう可能性がある ・リンクダウン時 ・家庭用ルータ交換時	攻撃の対象になっているユーザは攻撃を回避できる

■ プレフィックスの再配布

- DHCPv6-PDで得たプレフィックスからLAN側に /64のプレフィックスを配布

➡ DHCPv6-PDとの連携機能は**必須**

■ 二種類の割り当て手法

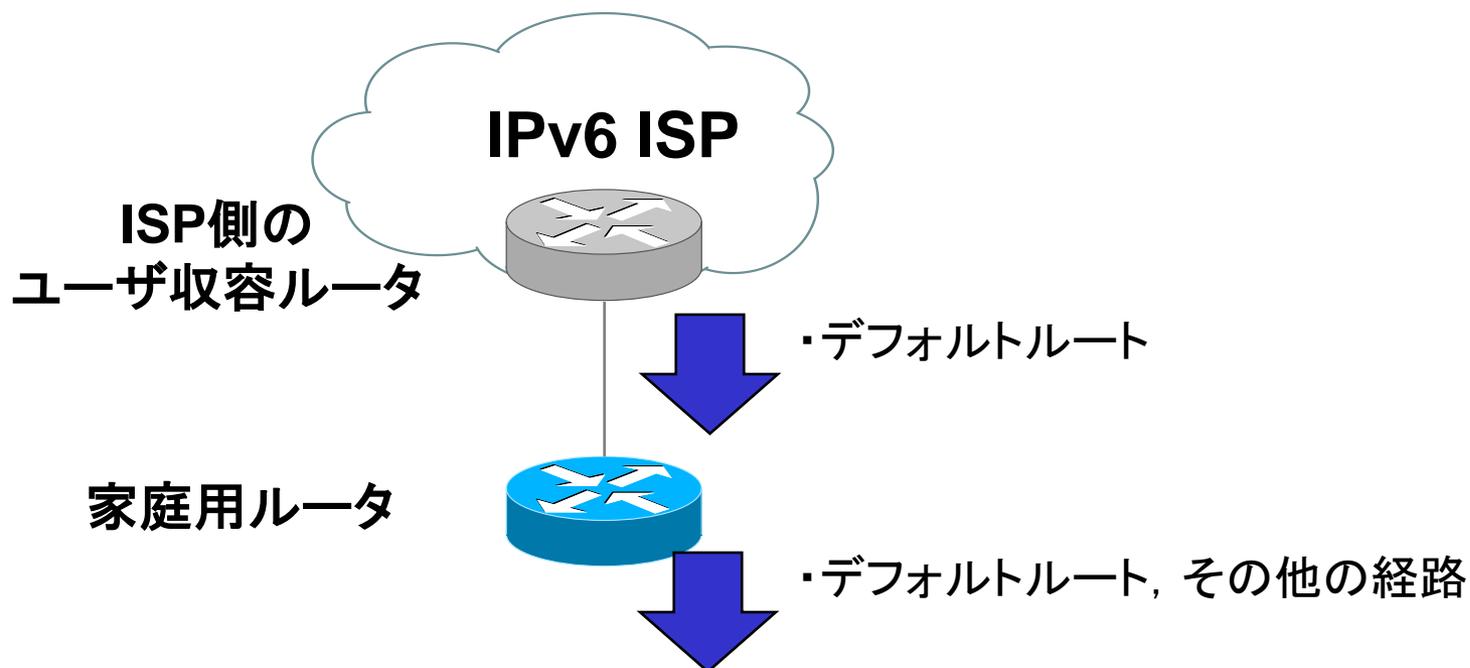
	RA	DHCPv6
デフォルト経路	○	× (IETFで議論中)
アドレス／プレフィックス	プレフィックス割当	アドレス割当
プレフィックス長	○	RAから学習※
サーバ情報	△(実装は少ない)	○

※RAのプレフィックスオプションで指定されるプレフィックス長を利用する

- RAの機能を最低限持つこと(**必須**)

② 経路制御機能

- 経路設定
- 不到達アドレス／プレフィックス制御
- マルチキャスト機能



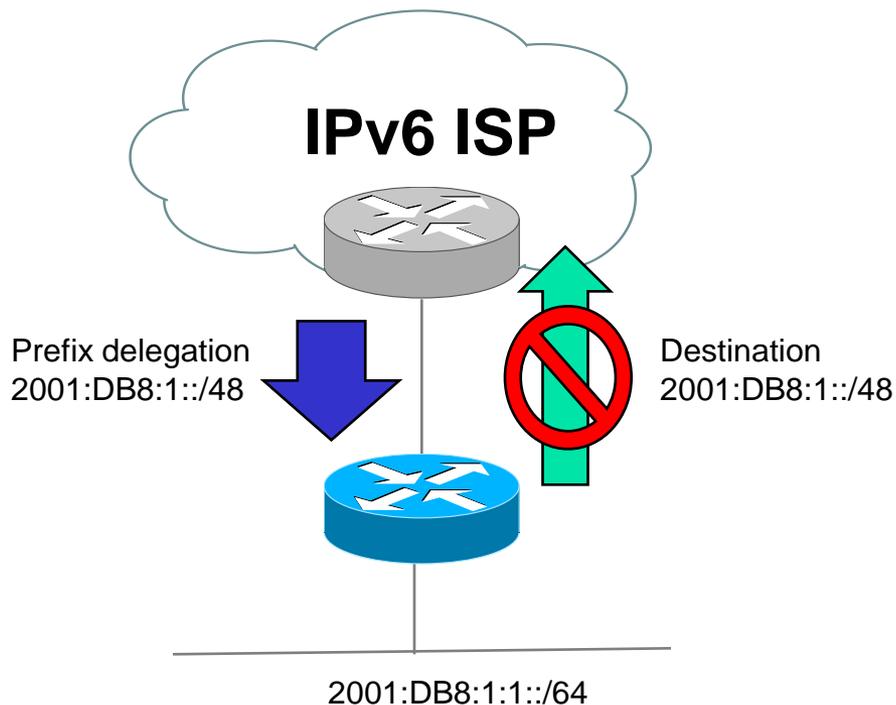
- デフォルトルート設定
 - ISPからの経路設定：
 - RA受信による設定か手動設定 (必須)
 - LAN側への経路設定：
 - RAを利用

	RA	DHCPv6
デフォルト経路	○	× (IETFで議論中)
アドレス/プレフィックス	プレフィックス割当	アドレス割当
プレフィックス長	○	RAから学習
サーバ情報	△ (実装は少ない)	○

- その他の経路設定
 - ISPからの経路設定:
 - 手動設定できることは**必須**
 - ルーティングプロトコルは提供されないと想定される
 - LAN側への経路設定
 - RIPng, More-Specific Route(RA)
 - いずれもオプション機能程度

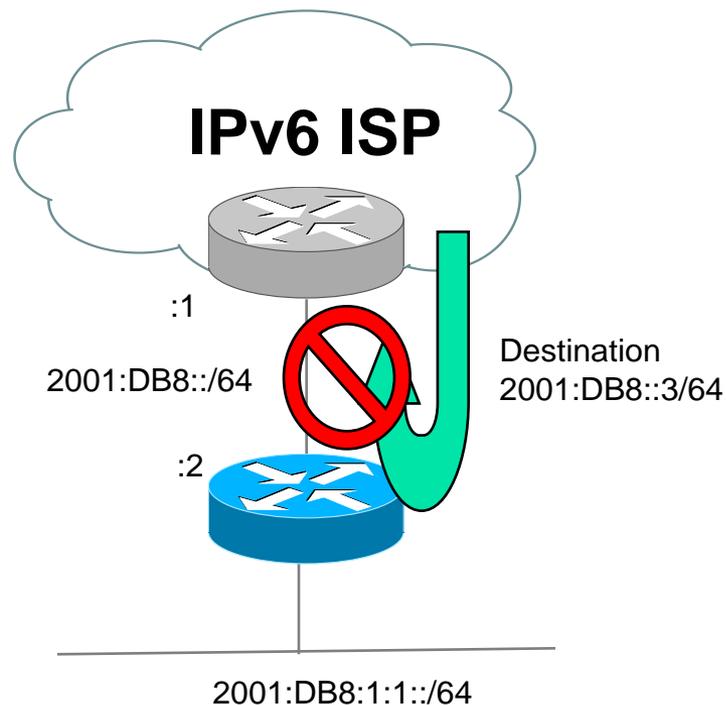
- IPv4にはなかった制御の一つ
 - 割り当て空間が広いいため未使用空間が存在
 - 未使用空間へ通信制御が必要に
- 割り当て空間が/64より広い場合
 - 未使用プレフィックス宛ての通信をISPに転送しない実装が**必須**
- WAN側PtoPリンクの場合
 - WAN側アドレス以外の同一プレフィックスアドレス受信時にはパケットを破棄する実装が**必須**

未使用プレフィックスの扱い



2001:DB8:1::/48中2001:DB8:1:1::/64しか
利用していない場合には他の空間への通
信をデフォルトルートに転送しない

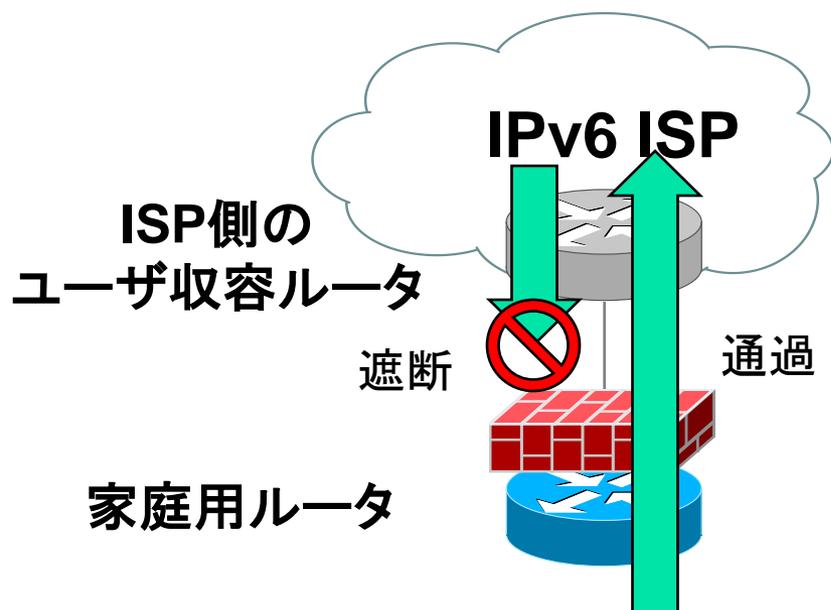
WAN側リンクにおける 未使用アドレスの扱い



PtoPリンクにて2001:DB8::/64を設定した
際に対向の2アドレス以外宛への通信をデ
フォルトルートに転送しない

③ アクセス制御機能

- 宅内ネットワークへのアクセス制御
- IPv6におけるフィルタ制御ルール
- ルータ自身へのアクセス制御



- IPv4と異なる配慮が必要な点
 - IPv4ではNAT/NAPTによりアクセス不可
 - IPv6では宅内(LAN側)もグローバルアドレス
 - ➡ IPv6ではアクセス制御機能は**必須**
- 必要とされる機能
 - 静的アクセスフィルタ：**必須**
 - 外部からのTCP SYNを遮断など
 - 動的アクセスフィルタ(SPI)：推奨
 - RH0のフィルタ：**必須**
 - RFC5095により扱いが禁止となっている

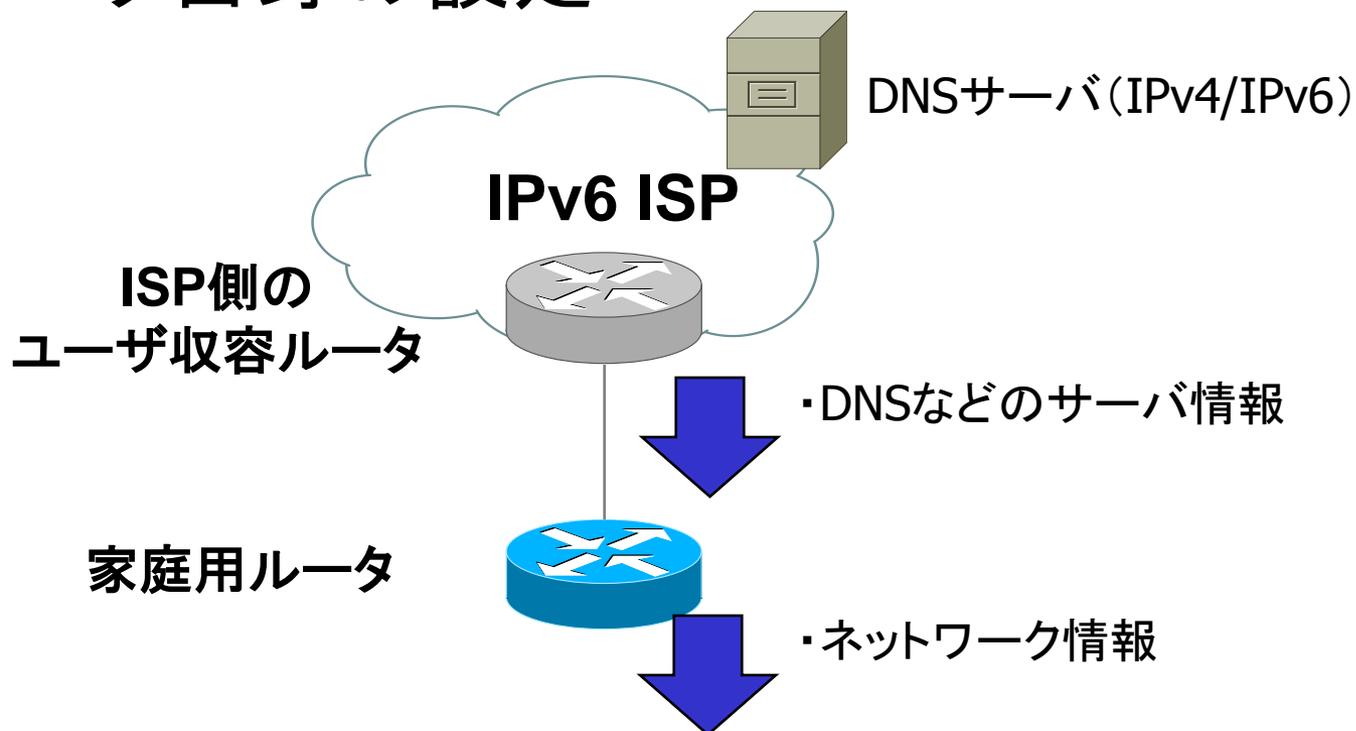
■ IPv4と比較して条件が増える

機能	必要度
IPv6始点/終点アドレスでアクセスを制限できること	必須
次ヘッダ(プロトコル)を認識できること	必須
プロトコル種別(拡張ヘッダ種別等)でアクセスを制限できること	推奨
次ヘッダチェーンを辿ること	必須
ICMPv6のTypeとCodeでアクセスを制限できること	推奨
TCP/UDPの始点/終点ポート番号でアクセスを制限できること	必須

■ ICMPv6の扱いに注意が必要

- PMTUDなどで必須のものが存在する
- IPv4の場合と異なり全て遮断することは問題

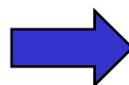
- DNSプロキシ、リゾルバ機能
- ネットワーク情報の取得と配布
- ルータ自身の設定



- デュアルスタックでは以下の考慮が必要
 - 利用トランスポート
 - IPv4/IPv6の双方をサポートする必要がある(必須)
 - 基本的に問い合わせトランスポートを合わせる
 - ISPのDNSサーバ選択方法
 - プライマリ・セカンダリにそれぞれIPv4/IPv6が存在
 - 複数のDNSサーバを順次サーチ利用できることが最低限必要(必須)
 - オプションとして任意に選択する実装も可能

- IPv6では以下の考慮が必要
 - 待ち受けアドレス
 - グローバル／ユニークローカル／リンクローカル

アドレスの種類	メリット／デメリット
グローバルアドレス	WAN側切断時にアドレスが消える場合がある
ユニークローカルアドレス	LAN側からのみ応答する実装とする実装が可能だがグローバルアドレスとの使い分けが必要
リンクローカルアドレス	LAN側リンクからのみ応答する実装が可能だが端末リゾルバにおいて設定できない可能性が存在

 ユニキャストアドレスの待ち受けが**必須**

- ISPからのネットワーク情報受信機能

- IPv4と同様にDHCPv6機能は**必須**

- 手動設定ができることも必要
 - DHCPv6クライアントではなくDHCPv6リレーも可

- LAN側へのネットワーク情報配布機能

- 実質的にDHCPv6利用が一般的であり**必須**

	RA	DHCPv6
デフォルト経路	○	× (IETFで議論中)
アドレス／プレフィックス	プレフィックス割当	アドレス割当
プレフィックス長	○	RAから学習
サーバ情報	△(実装は少ない)	○

今後検討が必要な課題

- マルチセッション／マルチプレフィックス
 - 複数のISP接続時に考慮が必要な点の整理
 - マルチプレフィックス環境の対策
 - マルチポート, IPv6 NAT, ポリシー制御など
- ISPへの接続機能
 - 具体的なアクセスサービスを定義して議論

- アクセス制御時の挙動再考
 - フラグメントパケットに対する処理
 - 拡張ヘッダチェーンに対する処理
 - 他のトランスポートプロトコルへの対応
 - フィルタリングの推奨値の定義
- トランスレータ機能
 - 必要となる条件の整理

ご清聴ありがとうございました

IPv6普及・高度化推進協議会 IPv4/IPv6共存WG

IPv6家庭用ルーターSWG

<http://www.v6pc.jp/jp/wg/coexistenceWG/v6hgw-swg.phtml>

「IPv6対応家庭用ルータ 推奨スペックガイドライン 第1.0版」

http://www.v6pc.jp/pdf/v6hgw_Guideline_1_0.pdf(予定)