

USAGI Project による Linux IPv6 スタックの改善と実装

関谷 勇司

慶應義塾大学 / USAGI Project

sekiya@linux-ipv6.org

Topics

- USAGI Project とは ?
- USAGI Project による開発
- USAGI Project の成果
- メインカーネルへのマージ
- 日本からの Linux への貢献

USAGI Project とは？

- U niver SA I play G round for IPv6
 - 2000年10月に発足
- Linux における IPv6 環境の改善
 - 放置された Linux IPv6
 - BSD, 商用 OS は対応開始
- OpenSource な開発スタイル
- 基本的にボランティアによる開発
 - Core Member は 7人

IPv6 とは？

- インターネットプロトコル
 - IPv4 に次ぐプロトコル
 - 規模性の問題を解決
 - Plug & Play を実現
 - 基本仕様は決定され、実用化へ
- 各種 OS やルータも実装
 - Linux は？

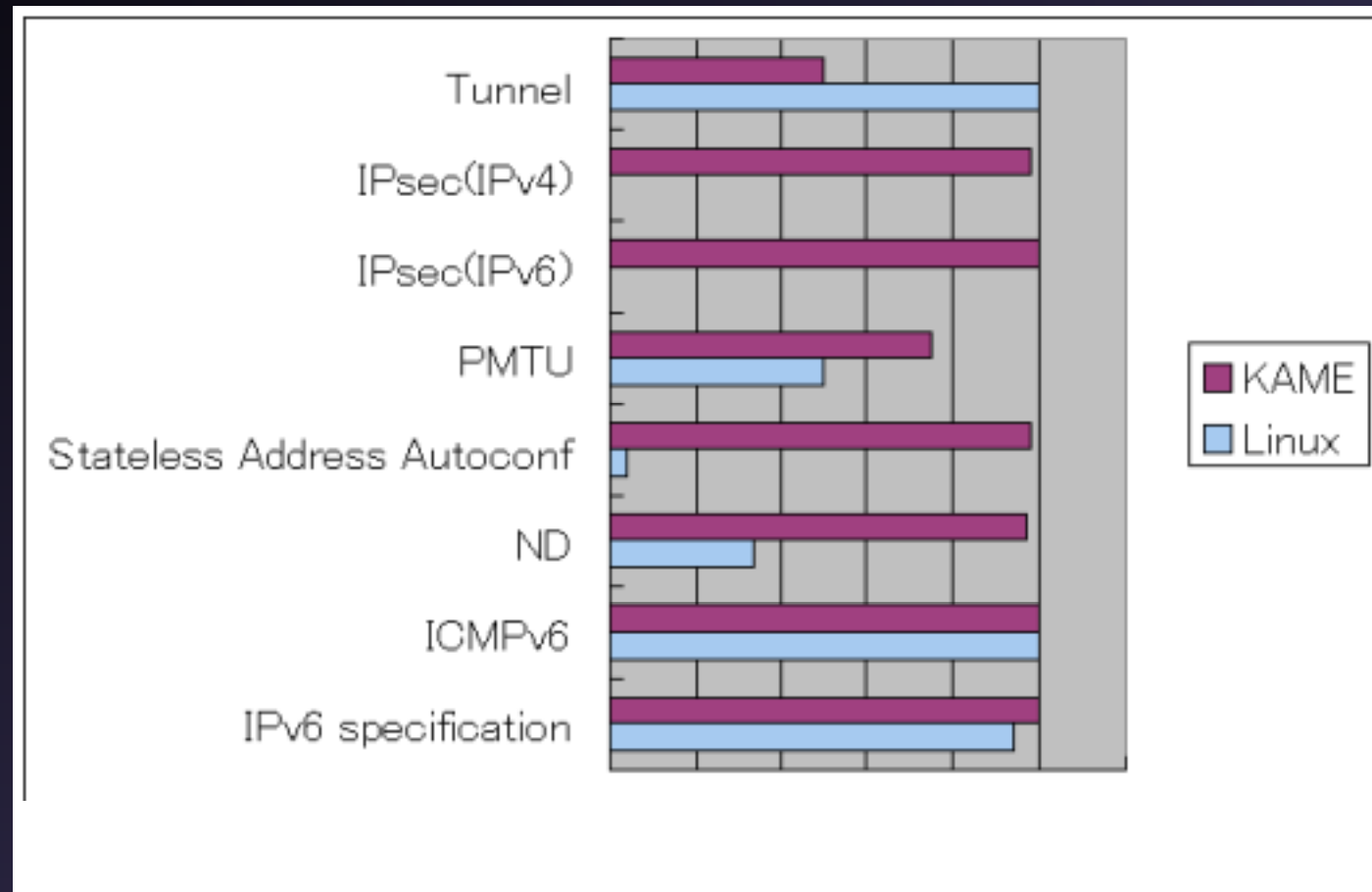
USAGI Project による開発

- 開発ターゲット
 - Linux kernel
 - 周辺ライブラリ
 - 基本アプリケーション
- 開発範囲
 - IPv6 プロトコルスタック
 - ネットワーク全般
- Conformance Test

IPv6 Conformance Test

- USAGI Project 発足当初
 - kernel-2.2.15, glibc-2.1.2
 - 239 テスト項目中
 - PASS 82 (Linux-2.2.15)
 - PASS 233 (FreeBSD-3.4+KAME)
- Linux はやはり networking
に適していない OS ?

IPv6 Conformance Test(2)



改善のはじまり

- 古い仕様の更新
 - sin6_scope_id の導入 (kernel, glibc)
 - API の更新 - RFC2292, RFC2553 (glibc)
 - IPv6 アプリケーションが利用可能に
 - 新たなアドレスアーキテクチャへの対応
- kernel を手探りで
 - はじめて Linux Kernel にさわる

間違った実装の改善 (NDP)

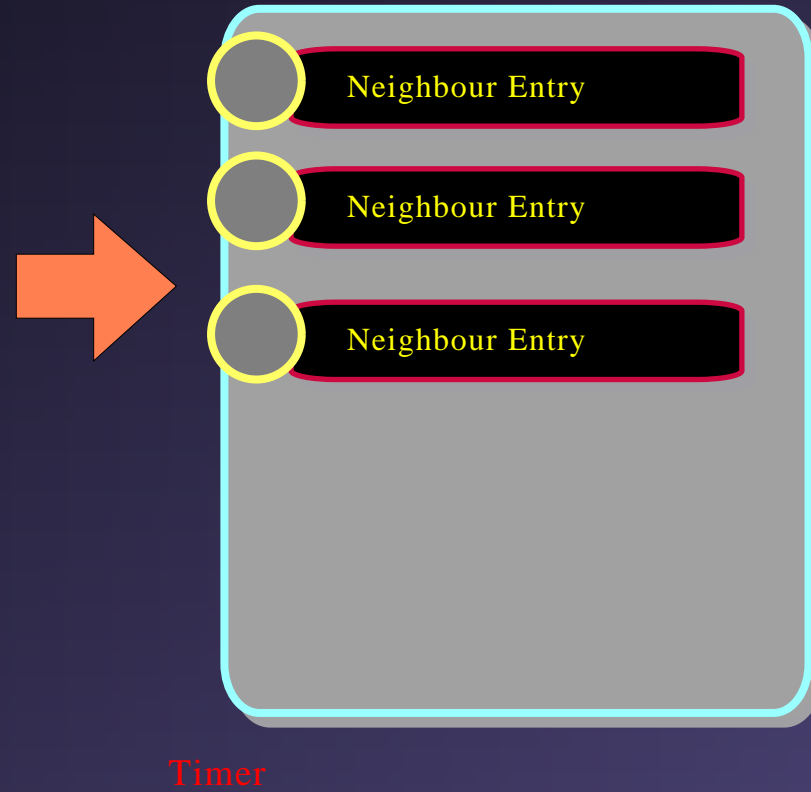
- NDP, address 自動設定まわりの修正
 - 特に成績が悪い部分
 - IPv4の arplにあたる部分で、この部分が正しく実装されていないとアドレスもとれず、通信もできない
 - メッセージの有効性チェックを強化
 - メッセージの処理ルーチンを整理
 - メッセージの回数、間隔を調整
 - タイマ処理の改善

実装の工夫 (NDP)

既存の Linux の実装

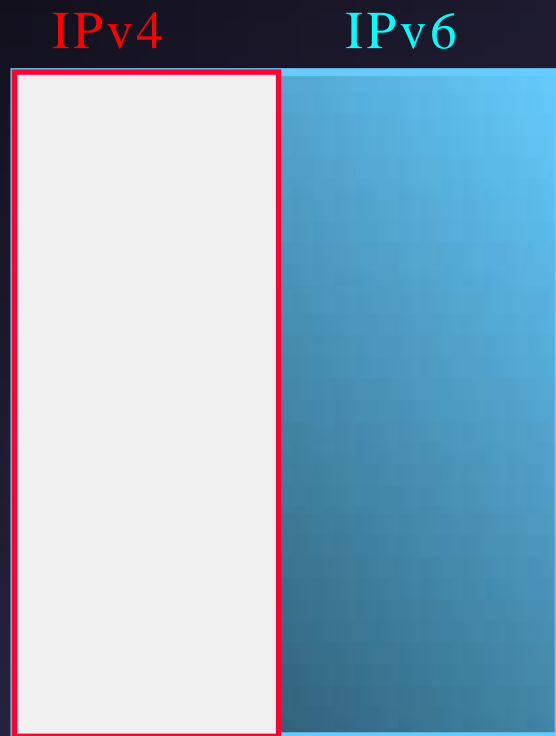


USAGI による実装

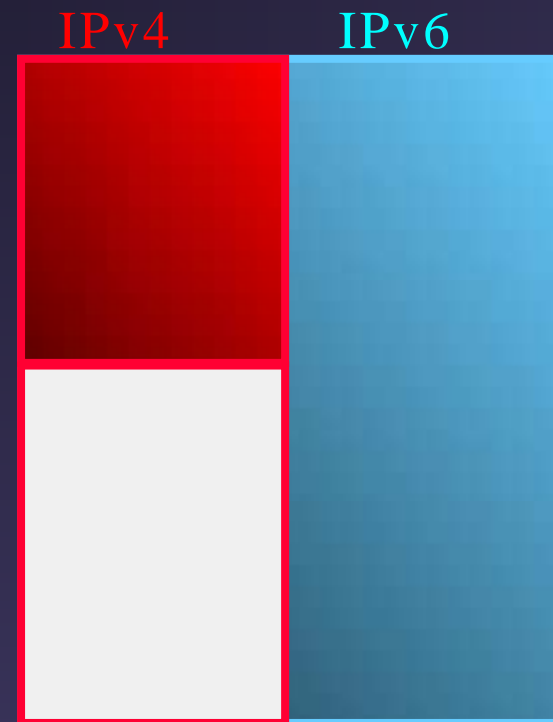


Port 空間の分離

既存の Linux の実装



USAGI による実装



default route の挙動

- IPv6 ホストとしての動作
 - default route 候補リストを持つ
 - outgoing interface に従った default router 選択
 - round robin アルゴリズムの実装

default route の挙動 (2)

- IPv6 ルータとしての動作
 - IPv6 default route を認識するよう変更



アドレス選択に関する改善

- Source Address Selection の実装
 - 正しいソースアドレスを選択
 - Temporary Address の選択を有効 / 無効切替え
- Private Extension の実装
 - Temporary Address の実装
 - 実装している OS はまだ数少ない

IPsec の実装

- 既存の実装をベースに、全面書き換え
 - FreeS/WAN, IABG (kernel / userland)
 - Crypto API (暗号アルゴリズム)
- IPsec for IPv6
 - transport mode, tunnel mode
 - AH, ESP
- IPsec for IPv4
 - transport mode
 - AH, ESP

IPsec の実装 (2)

- USAGI による IPsec IPv6/IPv4



IPsec の実装 (3)

- Crypto API 利用による利点
 - 暗号アルゴリズムはモジュールとして提供
 - 取り外しが自由
- プロトコル非依存な SADB/SPD
 - sockaddr_storage の利用
- トンネルデバイスの利用
 - IPv6 over IPv6 トンネルデバイスを利用した IPsec tunnel mode

Mobile IPv6 の実装

- HUT (ヘルシンキ工科大学) による実装
 - MIPLv6 を USAGI とマージ
 - IPsec を USAGI と共有できるよう調整中
 - 現在 draft-15 ベース
- HUT への改善提案
 - Virtual Device としての実装を提案

その他の改善

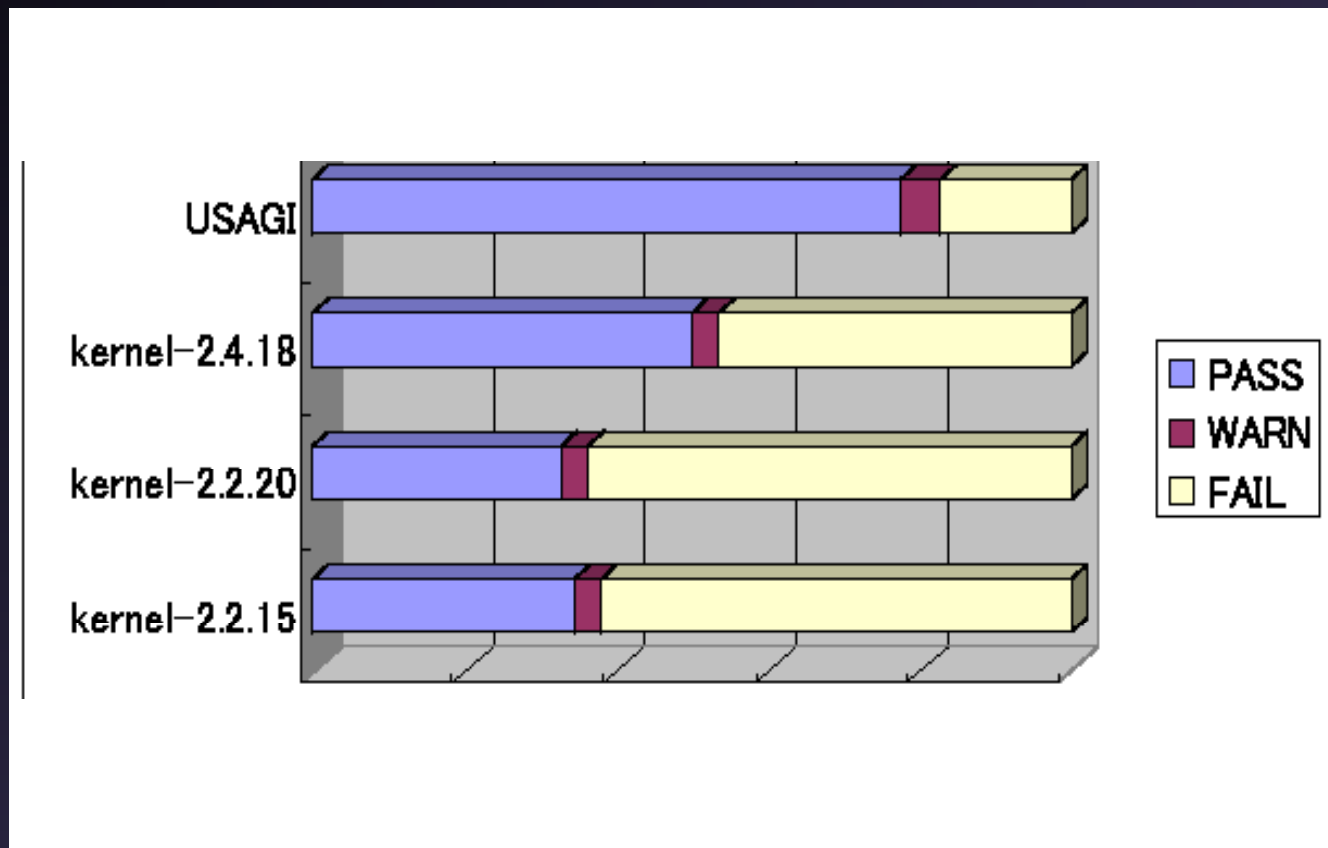
- ICMP node information query への対応
- IPv6 over ATM の実装
- IPv6 SNMP への対応
- Anycast Address への対応

USAGI Project の成果

- コードのリリース
 - 今までに 5 回の STABLE Release
 - 最新は 10月初旬に出た STABLE-4
 - IPsec for IPv6 を搭載
 - 2週間に 1回の SNAPSHOT Release
 - 開発中の最新機能を利用可能
 - CVS / CVSweb
 - 最新コードを取得可能

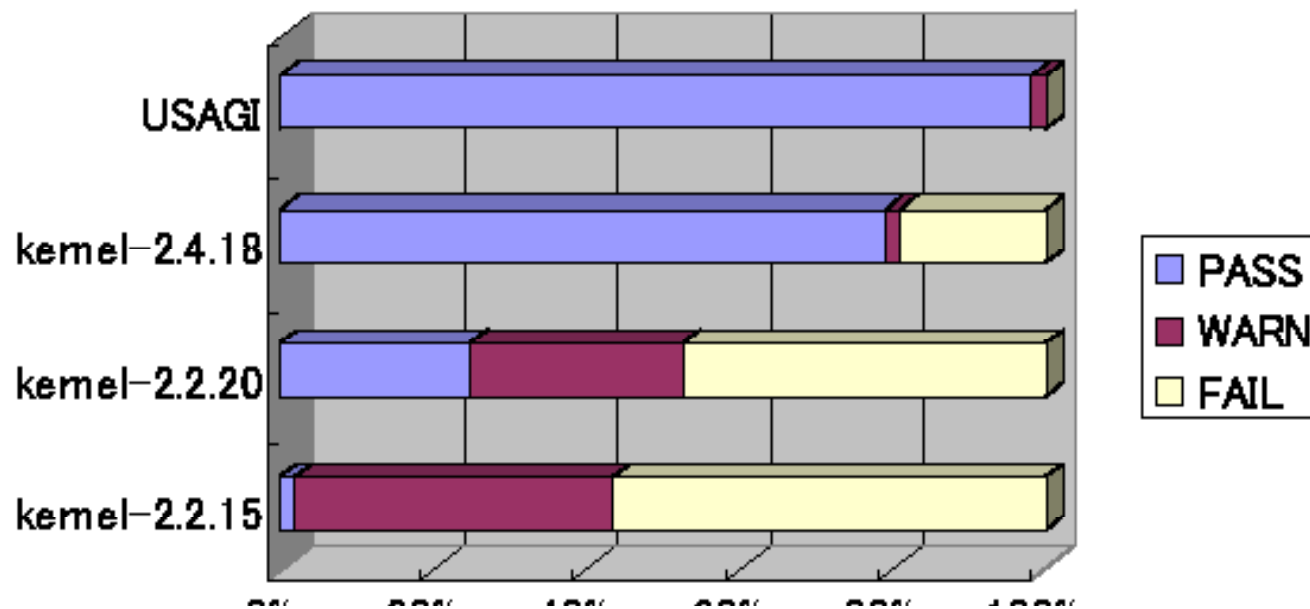
USAGI Project の成果 (2)

NDP の改善



USAGI Project の成果 (3)

アドレス自動設定機構の改善



本家カーネルへのマージ

- kernel-2.5 feature freeze
 - 10月末に予定
 - パッチを順次送付中
- 受け入れられたパッチ
 - linux24-FIX_2_4_18_CHECKSUM-20020516.patch
 - linux24-FIX_2_4_19_ADDRCONF_TIMER-20020905.patch
 - linux24-FIX_2_4_19_DEFRTR_SELECT-20020919.patch
 - linux24-FIX_2_4_19_MISC_CLEANUPS-20020912.patch
 - linux24-FIX_2_4_19_RTR_DEFROUTE-20020912.patch
 - その他順次進行中

日本からの貢献

- 触りはじめるとどうにかなる
 - 恐がらず送ってみよう
 - 実績も証拠も必要
 - 継続して行なうことが大切
- メンテナーに名前を売ろう
 - Ottawa Linux Conference での発表
 - 仲良く