

IETFでのIPv6マルチホーム 検討について

NTT PF研 コ方G

松本存史

arifumi@nttv6.net

Multi6誕生

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- **Multi6 WGとは**
 - 2001年3月に誕生
 - IPv4マルチホーム方式の抱えるスケーラビリティ問題を解決するような、**主にIPv6での**マルチホーム方式(Site-Multihoming)を検討するWG
 - OPSエリアのWG → **運用的対処**を検討
- **Multi6 WGのゴール RFC3582 (要件ではない)**
 - 通信冗長性の確保 (L4セッション生存)
 - トラフィックの負荷分散の実現
 - ポリシールーティングの実現
 - IngressFilterとの共存
 - スケーラビリティ ... 等々

Multi6の混沌

NTT Information Sharing Platform Laboratories

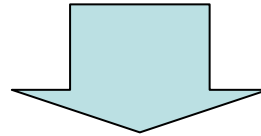
- 色々な提案がなされた
 - ルーティングベース
 - 地理的エリア分割・経路集約 by Beijnum van Ijstch
 - ASN-PI by Pekka Savola
 - AS番号(16bit)からPIアドレスブロック(/16)を生成
 - 同一ISP組を共有する組織でAS番号共有 by Toyama Katsuyasu
 - モビリティ向けプロトコルの拡張 (ID/Loc分離)
 - MobileIPv6のマルチホーム拡張 by Marcelo Bagnulo
 - LIN6のマルチホーム拡張 by Teraoka Fumio
 - HIPのマルチホーム拡張
 - マルチホーム対応トランスポートプロトコル
 - SCTP
 - TCP-MH by Arifumi Matsumoto
 - IPレイヤーでのマルチホーム対応
 - MAST, CELP by Dave Crocker
 - **L3 Shim by Eric Nordmark(DT)**

Interim Meeting等を経て
半ば強引にデザイン
チームの方式に収束

multi6からshim6へ

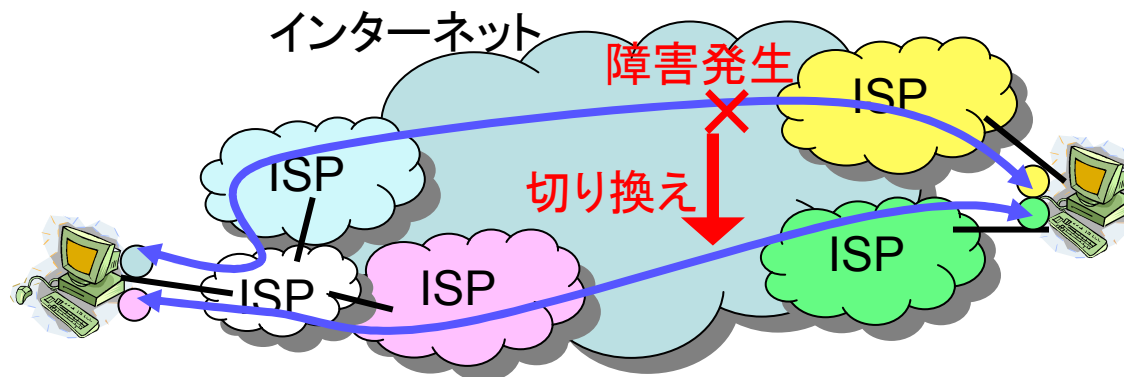
NTT Information Sharing Platform Laboratories

Multi6 WG (OPS Area) 2001/3



Shim6 WG (INT Area) 2005/6

- Multi6で提案されたSite-Multihomingの一方式である”L3 shim”のプロトコル策定を目的として設立されたWG.
- **ホストに複数アドレスを付与し**, 使用するアドレスを切り替えて障害回避を実現する**ホストベースマルチホーム**



“L3 shim” 設計方針

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- 基本要件

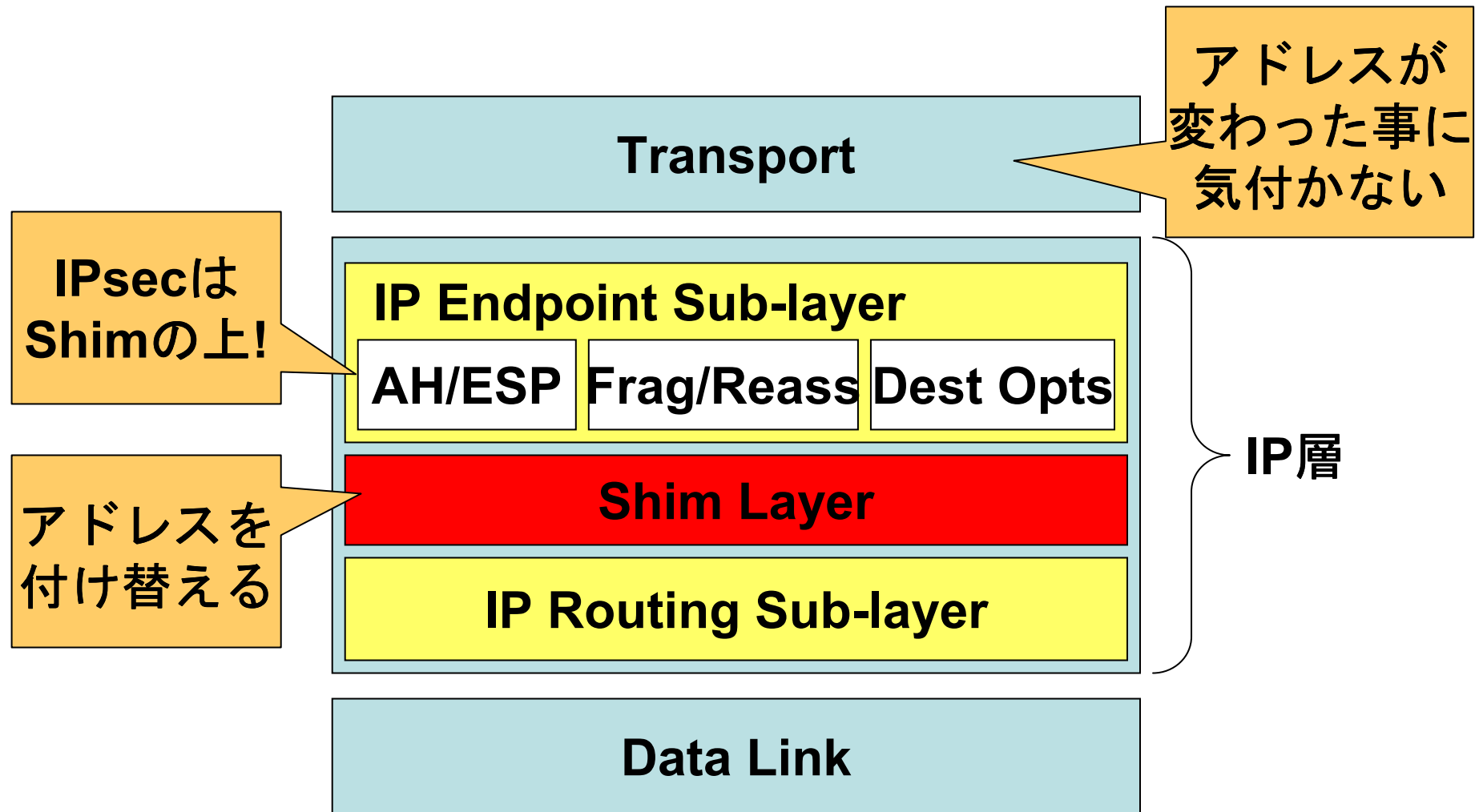
- IPv6のみをターゲットとする
 - NATは存在しないものとする
- セッションを通信障害から守る
 - L4プロトコル問わず、セッション維持
- L4以上のレイヤには影響を与えない
 - 上位レイヤーに見せるアドレス(ULID)は常に同じ
 - ULIDは普通のIPアドレス
- モバイルIPと共存可能
- ISPのIngress Filterと共存
 - 通信相手に拠らず適切な経路選択/アドレス選択が可能

- オプション要件

- トラフィックエンジニアリングもサポート
 - 端末がアドレスを使い分け
- 通信開始時のオーバーヘッドは無くす
 - HTTP等の短命セッションが多い事を考慮

shim プロトコルスタック

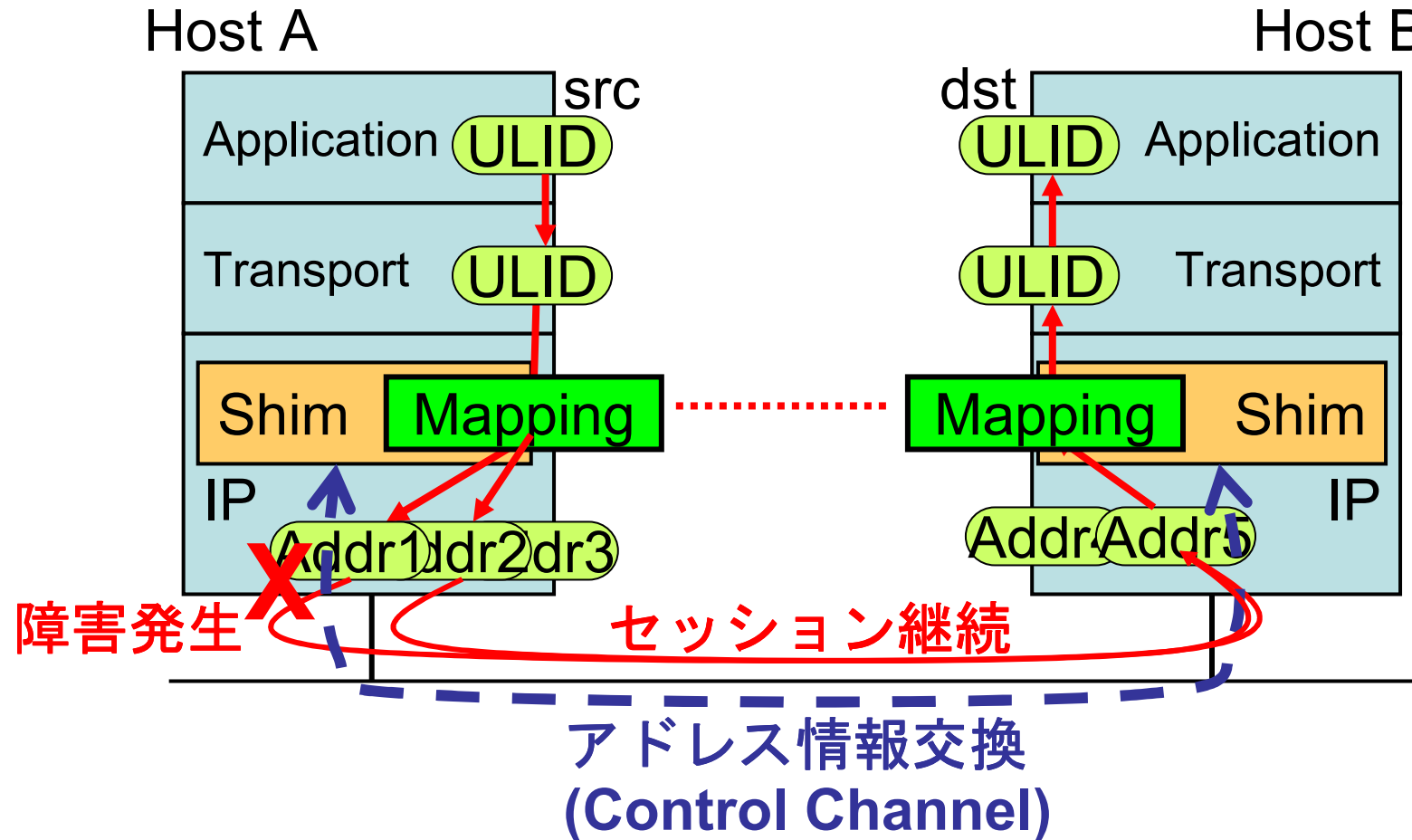
NTT Information Sharing Platform Laboratories



shimとは「くさび、詰め木」の意

shimのアドレス変換処理

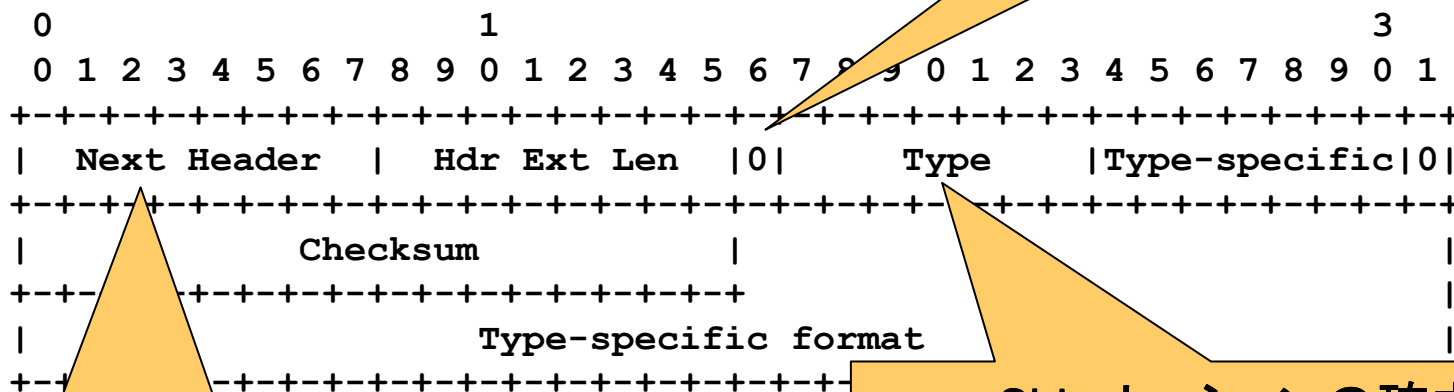
NTT Information Sharing Platform Laboratories



- ULID(Upper Layer ID): セッション開始時のIPv6アドレス
- アドレス情報交換は一定時間経過後
(実装依存:50パケット交換後等が提案)

shimの | ヘッダーフォーマット

- IPv6拡張ヘッダーを使用
 - アドレス情報交換
 - 障害検出



0: 制御メッセージ
1: データパケット

制御メッセージの場合は
通常NO_NXT_HDR (59)

- Shimセッションの確立 (4-way)
- Shimセッションのリセット
- Mapping情報のアップデート
- アドレス通知/確認応答
- 生存確認(Keep Alive)
- 導通確認(Probe Message)

shimの障害検出

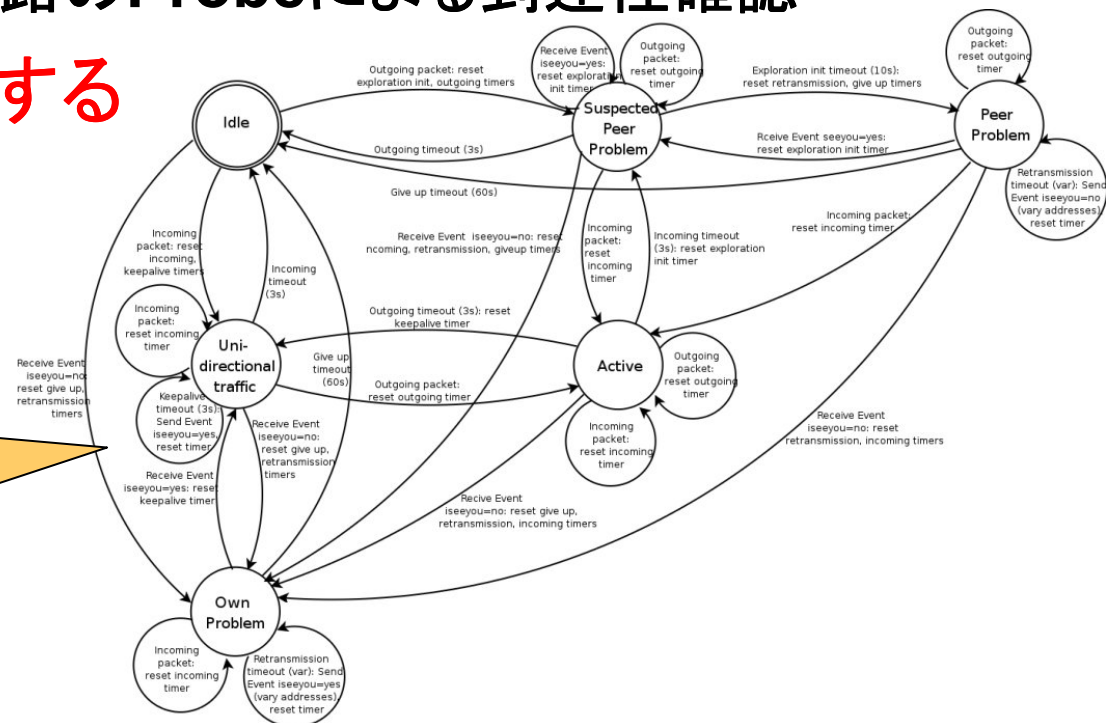
NTT Information Sharing Platform Laboratories

- 端末間でのパケット交換により障害検出
- **REAchability Protocol(REAP)**と呼ばれる
 - Probeパケットにより、通知アドレスの導通確認
 - Keep-Aliveパケットを交換し障害を検出
 - 障害発生時に新経路のProbeによる到達性確認

- **片方向経路も許容する**

- 上下層との連携は実装依存

結構ややこしい
有限オートマトン



shimのTE

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- 端末のアドレス選択に依存⇒網側での制御が困難
 - TE検討は後回しにされていた
 - ホストベースマルチホームの本質的弱点
- **NANOGからの強烈な非難 2006.02**
 - 「ネットワーク管理者がTE/ポリシー制御できない」
 - 「大規模システムのサーバにこんな複雑な処理はさせられない」
 - 「これまでのTEができないものは使えない」
- **苦し紛れの対策案**
 - 途中のルーターでアドレス書き換えて経路切替可能に
 - 根本的な仕様変更、ルーターの負荷が問題
 - **DNSのSRVレコードで優先度情報を渡す**
 - 細かい設定は難しい、端末に強制はできない

shim標準化ステータス

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- **HBA (Hash Based Addresses)のIPR問題浮上**
 - アドレス情報交換のセキュリティを確保するHBAがEricssonの特許にひっかかる可能性有り
 - 暗号化部分をIPSECに移行するか検討する
 - ⇒ 基本仕様のWGLC(Last Call)は見送り 2006.07
- **PIの導入の議論@ARIN,NANOG,IETF**
 - ARINを始めとして、各RIRでPI導入が検討されている
 - “IPv6用PIができて、shimの利用価値はある!”という信念のもと、標準化邁進中
- **実装は4つ程度存在するが、完成したものはない**
 - ETRI, 大学, Ericsson
- **ExperimentalかProposed Standardか？**
 - TE等の拡張機能は基本仕様の後に策定

今後の展望

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- IETF的には
 - Shimに対する注目度は高い
 - このままゴリゴリ標準化されて、RFCは発行されるだろう
- 普及するか？
 - IPv6とセットで普及するというシナリオはあったかもしれないが、今となっては手遅れか
 - PIが導入されれば、shimのターゲットはかなり小さくなる
 - クライアント側：
 - TEは凝ったことをせず、冗長性確保のためだけにマルチホームをするという用途には即座に利用可能。
 - サーバ側：
 - TEは凝ったことをせず、クライアントがconnectループしてくれるアプリであれば、冗長性確保の為だけの利用は可能。