



IPv6アドレスの現状

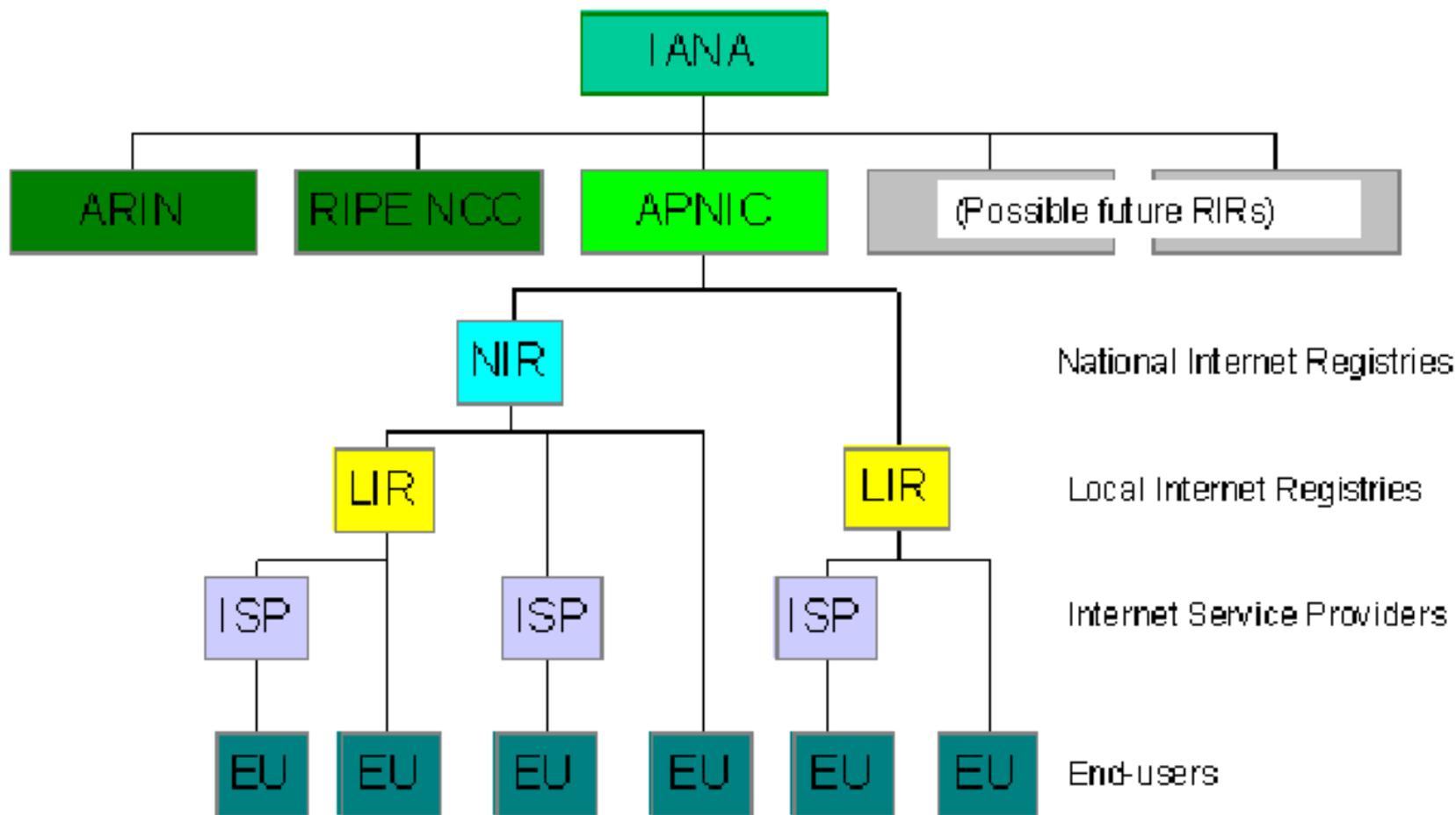
2001年10月25日

(社)日本ネットワークインフォメーションセンター
IPアドレス担当 理事 荻野 司

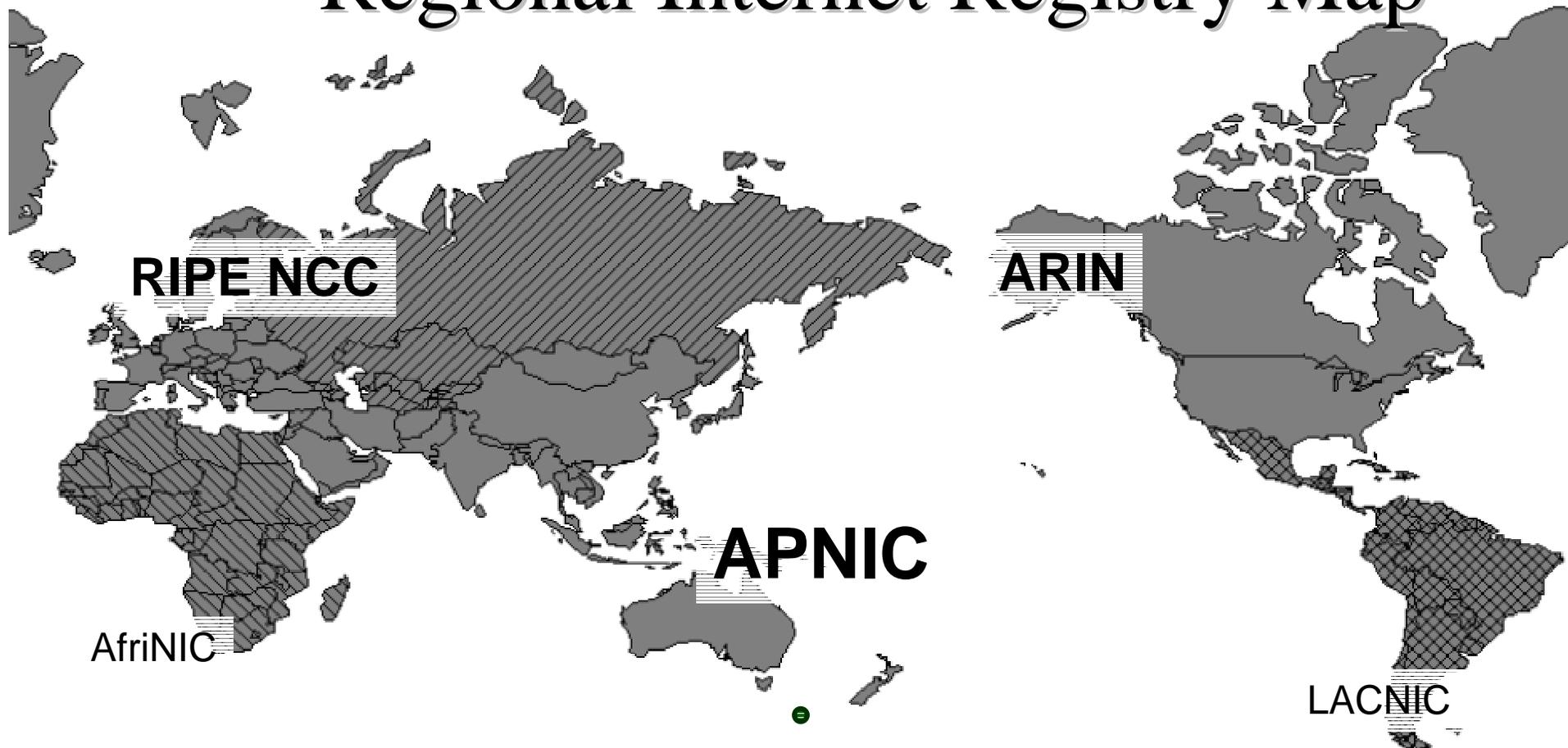


レジストリスキームと IPv4アドレスの現状

Internet Registry階層構造



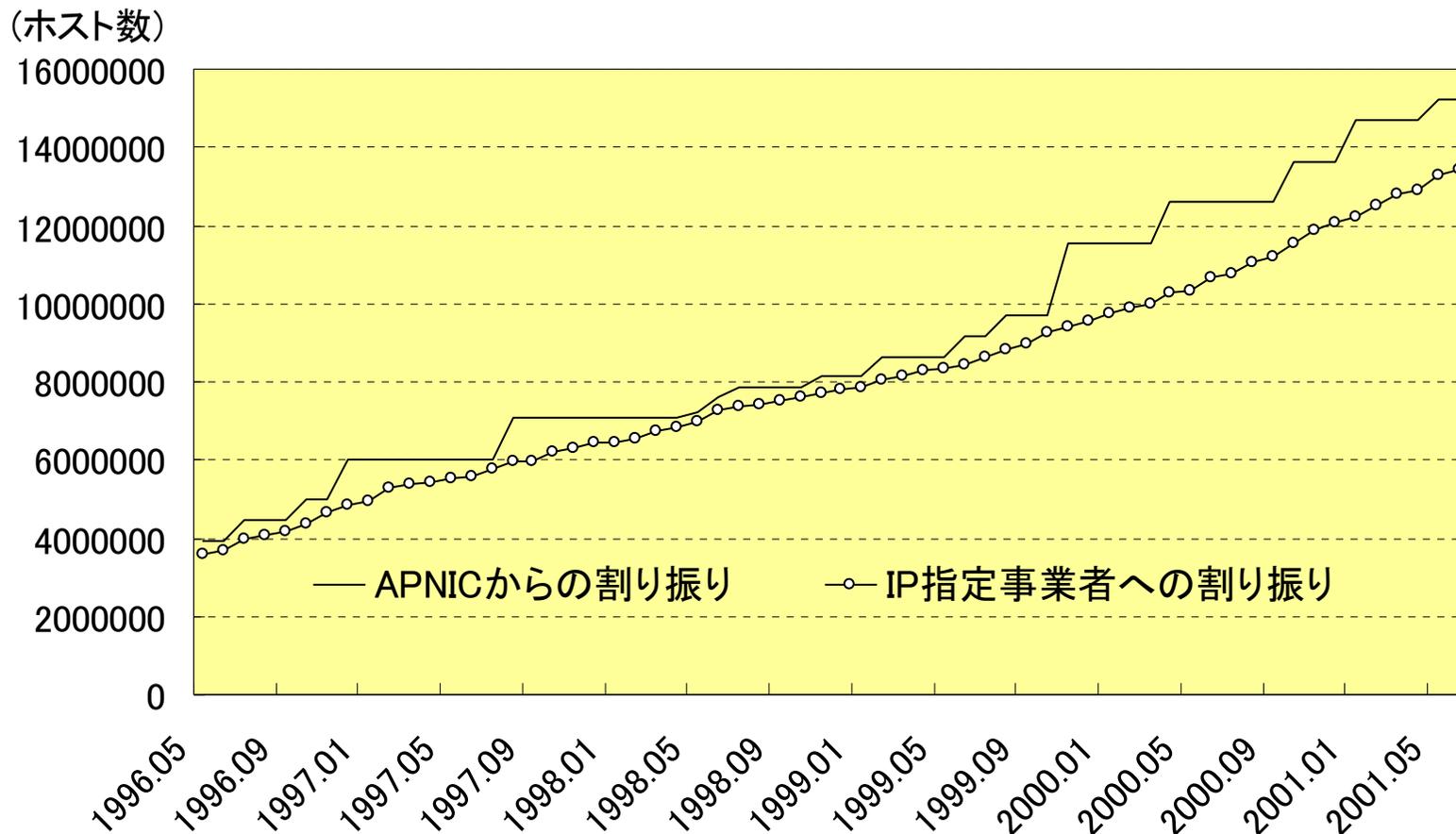
Regional Internet Registry Map



* AfriNIC、LACNICは発足予定

*このスライドはAPNIC トレーニング資料から抜粋しています

IPアドレス割り振り件数の推移

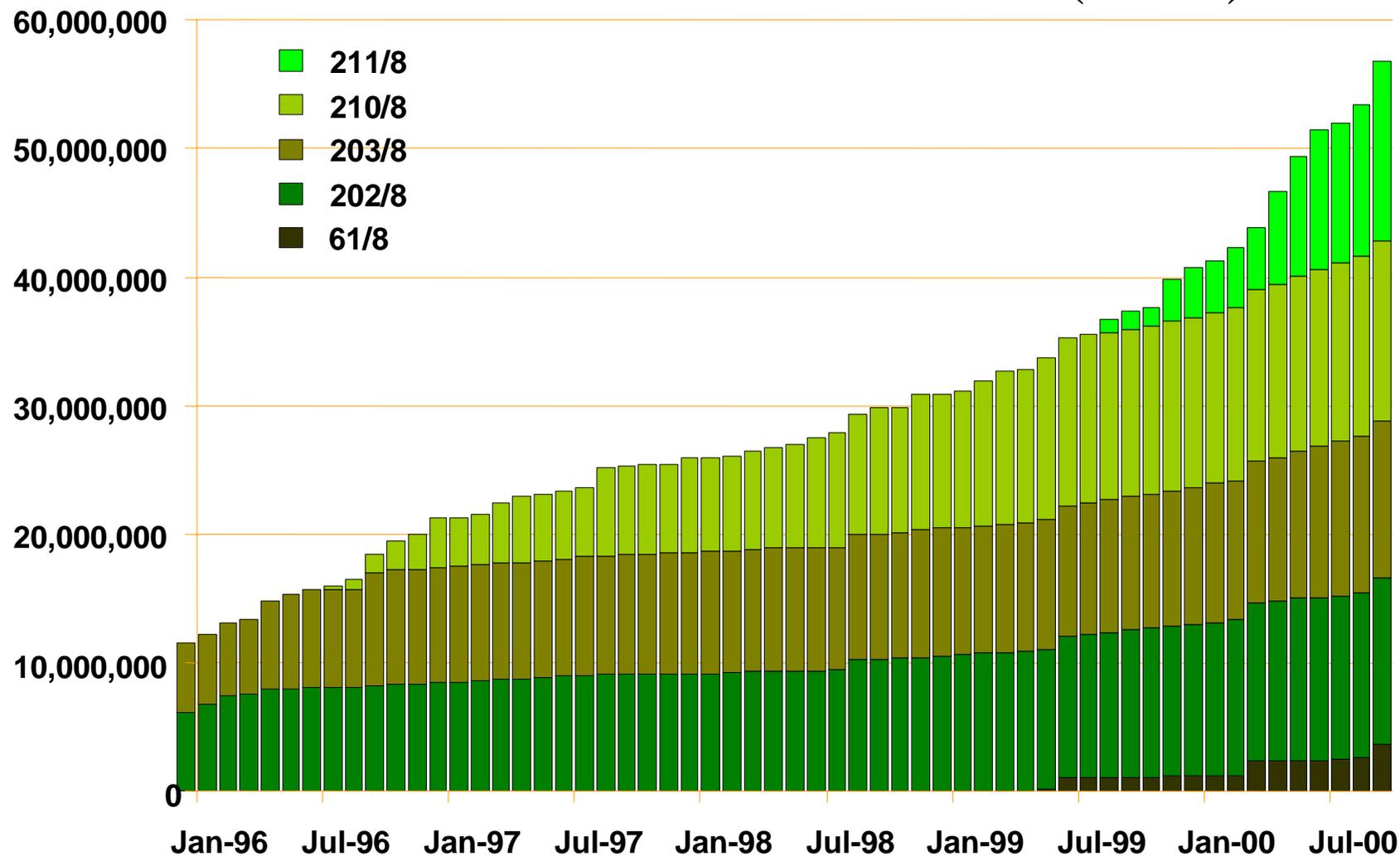


CIDRブロックの割り振り/返却ホスト数

年/月 | 割振 | 返却 | 現在の総量

年/月	割振	返却	現在の総量
2001/01	167936	0	10,647,552
2001/02	266240	5120	10,909,696
2001/03	307200	25600	11,190,272
2001/04	123904	1024	11,313,152
2001/05	351232	9216	11,655,168
2001/06	165376	0	11,820,544
/8 =			16,777,216

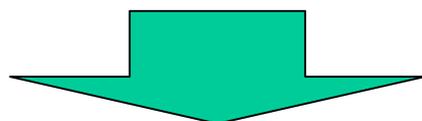
APNICのIPv4割り振り状況(参考)



APNIC Status Report (2000)より

なぜ、節約の必要が

- IPv4の使用可能なIPアドレスの数
 - $2^{32} = 4,294,967,296$ (43億弱)
- 多いようだが、世界人口(約60億)や携帯電話の桁数で表せる電話番号($10^{11} = 1000$ 億)よりも少ない
- 限りある資源
- IPv4の成長レベルは予測できない

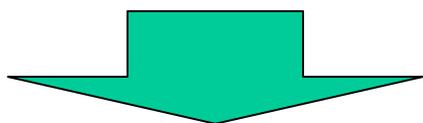


- CIDR、VLSM、プライベートアドレスの利用
- 必要なところに必要な分だけ割り当て

なぜ、経路集積の必要が

- ルーティングテーブルの爆発問題は未だに深刻
- 経路情報の爆発は、ルータのメモリ不足によるルータのダウンや経路情報の収束が遅くなるなど、ネットワーク全体の安定性に影響を及ぼす
- 現在の経路数
 - 106,552 (2001/08/17)

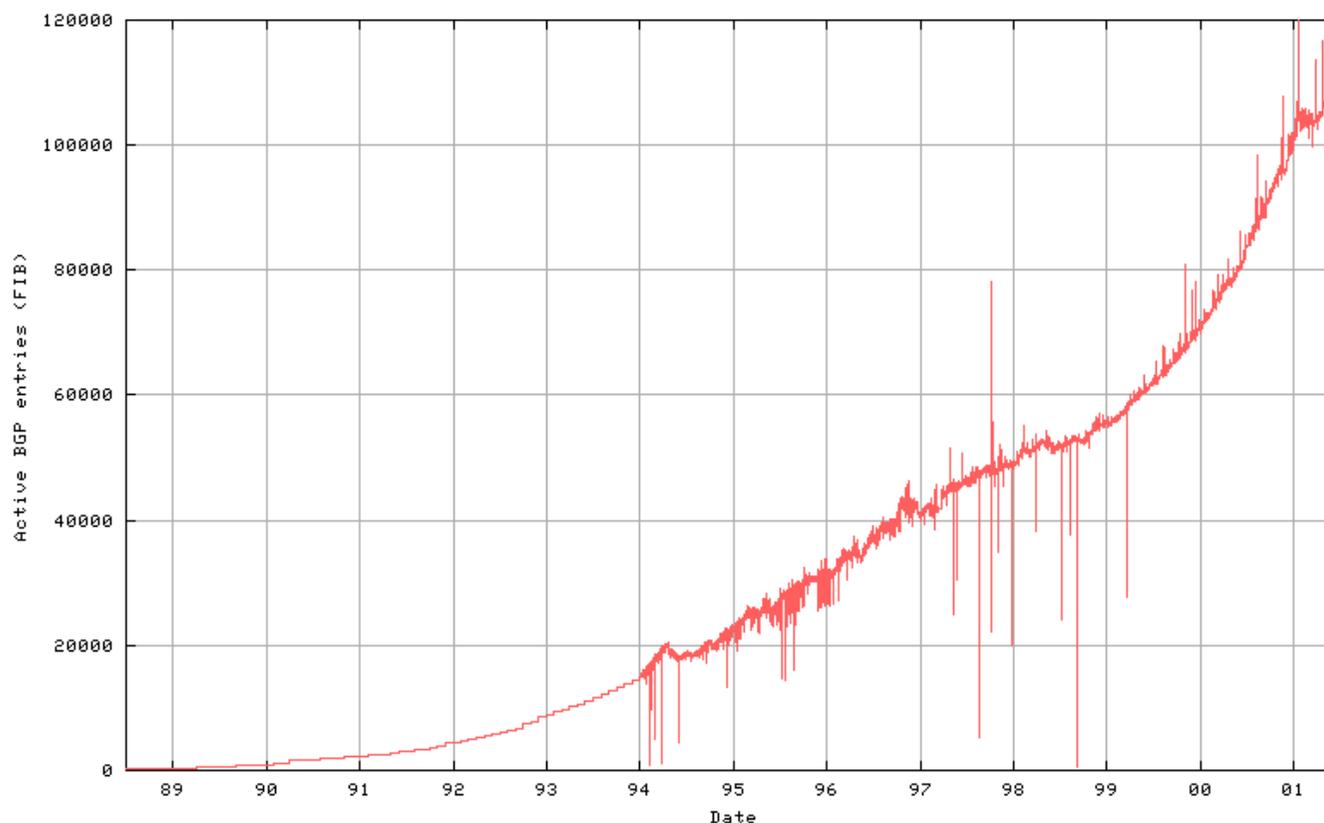
<http://www.apnic.net/stats/bgp/>



- CIDRの導入

経路情報の増加

– Growth of Global Routing Table



<http://www.telstra.net/ops/bgp/index.html>



IPv6アドレス割り振り状況



IPv6 sub-TLA 割り振り

IPv6のアドレス構造

- 「集約可能グローバルユニキャストアドレス」
- ネットワークトポロジに応じた階層構造を持つアドレス

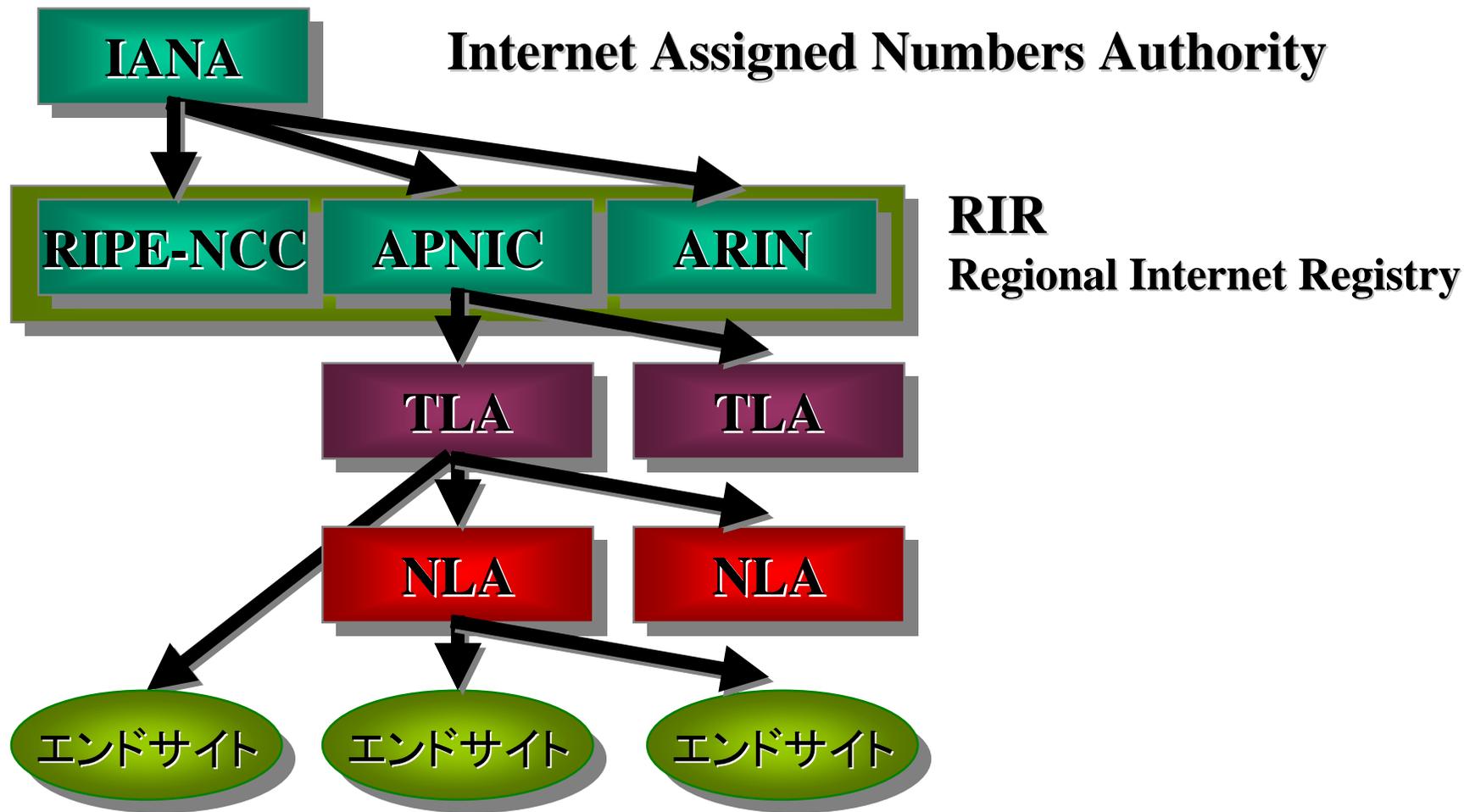


パブリックトポロジ

サイト
トポロジ

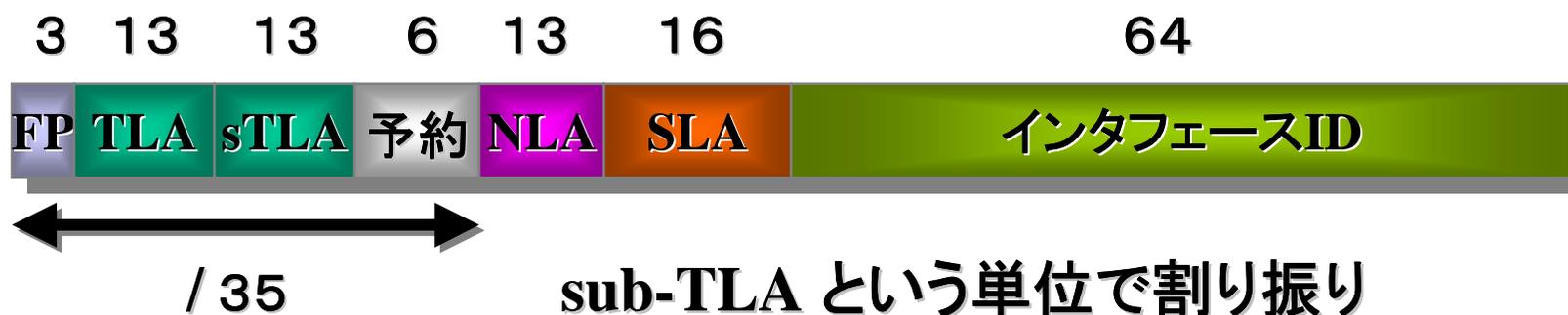
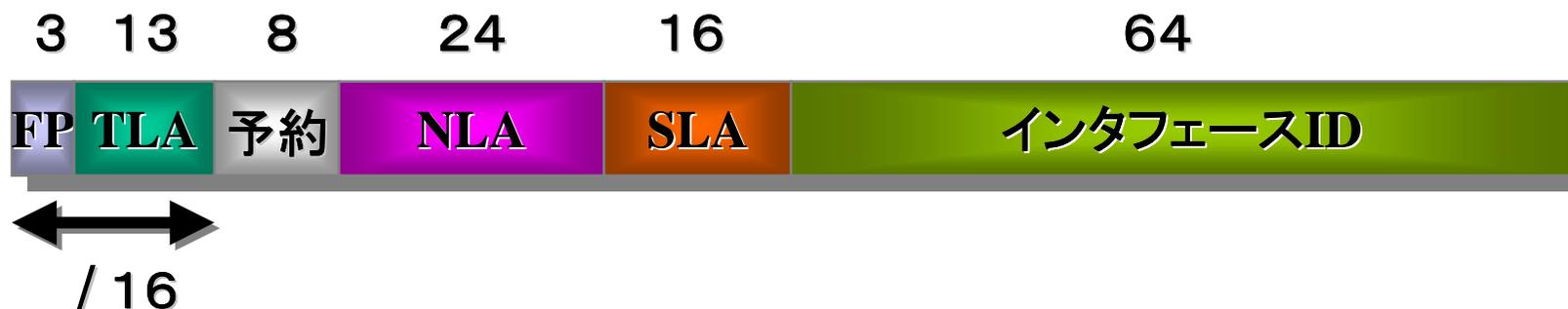
FP	Format Prefix [001]
TLA ID	Top Level Aggregation ID
NLA ID	Next Level Aggregation ID
SLA ID	Site Level Aggregation ID
インターフェースID	Interface ID

IPv6 アドレスの割り振り階層



IPv6 は生まれたてなので...

- 一番大きい割り振り単位の TLA は大きすぎる



IPv6 sub-TLA 割り振り

- 1999年7月よりRIR (地域レジストリ) が割り振りを開始
- 2000年1月20日よりJPNICはJPNIC会員を対象としてAPNICへの申請取り次ぎサービスを開始

初期割り振り条件 (sub-TLA) ¹⁷

- 一般条件
 - 3つの組織のsTLA IPv6ネットワークとピアリングしている
および
 - 40個のSLA顧客サイトに再割り当てしている
または
 - 割り振られたアドレス空間を受領してから12ヶ月以内にサービス提供する意思を明白に提示する

IPv6アドレス申請要件

- 条件（初期移行期間）
 - IPv4 ネットワークが他の3つ以上のネットワークとピアリングしていること
 - sub-TLA の割り振りを受けてから12ヶ月以内に IPv6 サービスを提供すること
 加えて、以下のどちらかを満たすこと
 - 40以上の顧客に IPv4 アドレスを割り当て済みであること
 - 6bone に6ヶ月以上参加し、pTLA を3ヶ月以上運用していること
- この条件を満たさない場合は、sub-TLAを割り振られた組織から割り振りを受けることができる

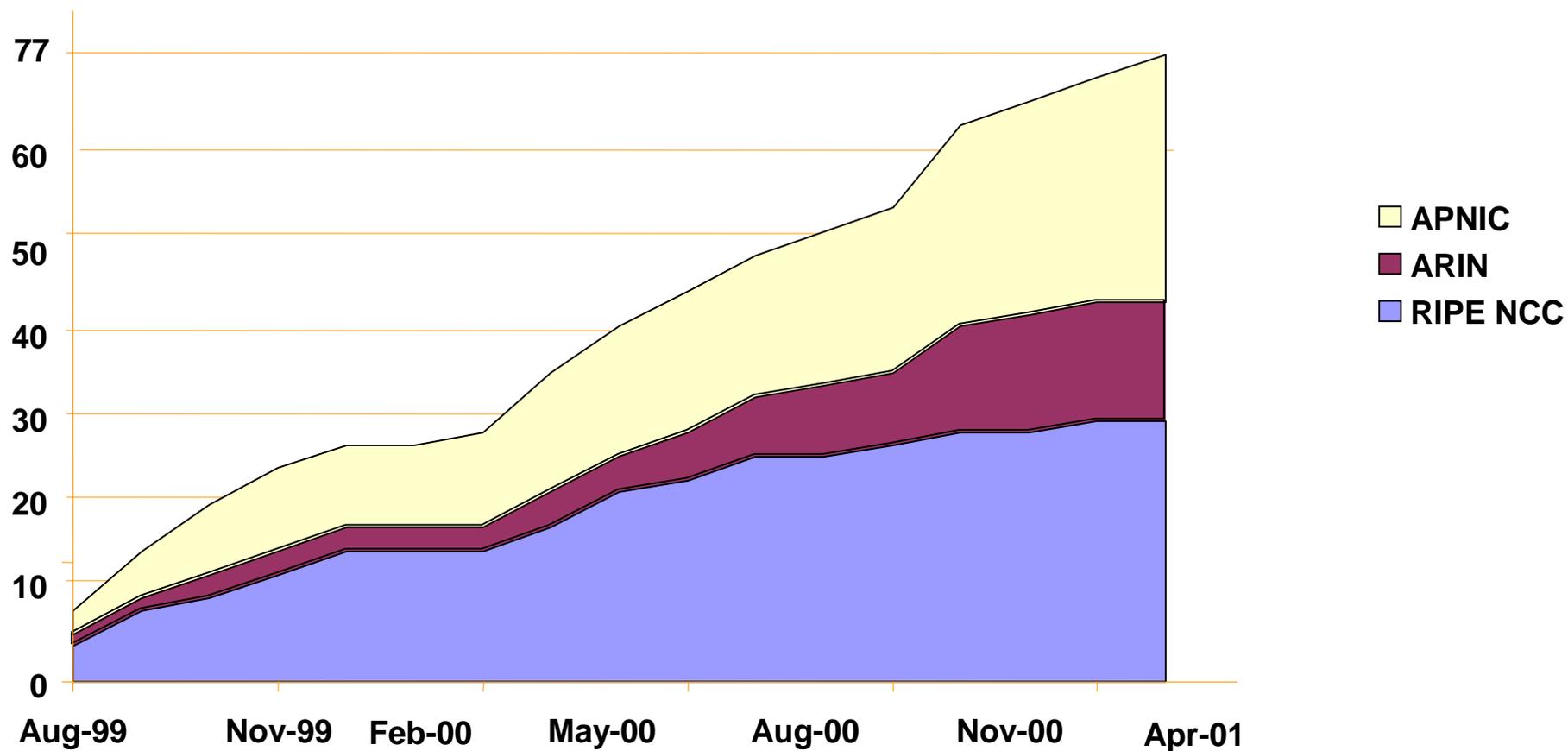
IPv6割り振り・割り当て(2)

- 3RIR共通暫定ポリシー
 - Provisional IPv6 Assignment and Allocation Policy Document(1998年5月)
 - IPv4の仕組みをほぼ踏襲
 - スロースタートや経路情報集約に重点
- 初期割り振り
 - TLA IDをRIRに与え、sub-TLAとして/35をLIRに割り振り
- 割り当て
 - /48のNLA IDをユーザに割り当て

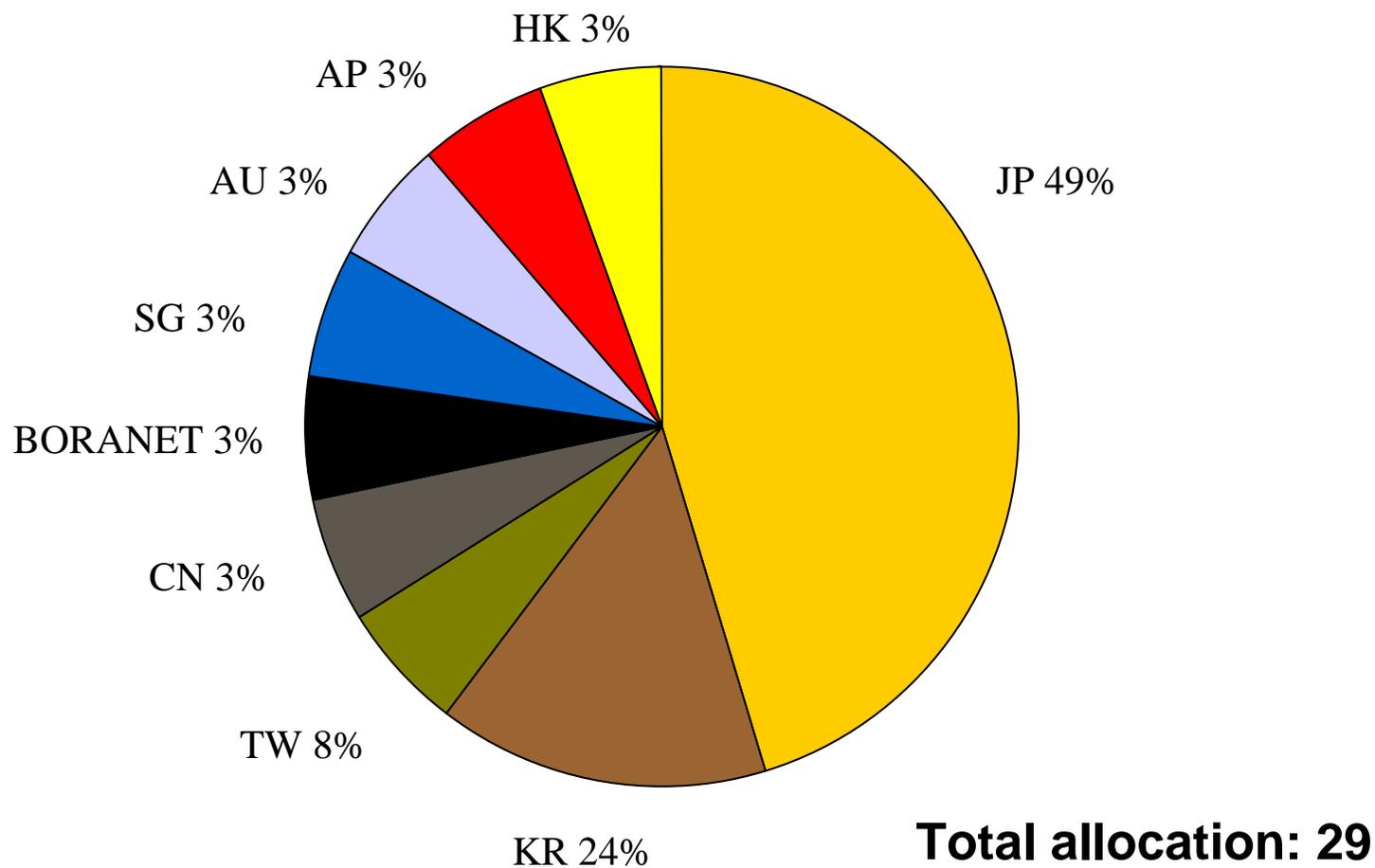
IPv6 s-TLA Allocations by RIRs

- APNIC 2001:0200::/23
29 allocations (/35)
- ARIN 2001:0400::/23
16 allocations (/35)
- RIPE NCC 2001:0600::/23
34 allocations (/35)
* 2001/5/時点 79
* 2001/10 100を超えた
- 6bone 3ffe::/16
76 allocations (59 /24 + 17 /28) 約400組織

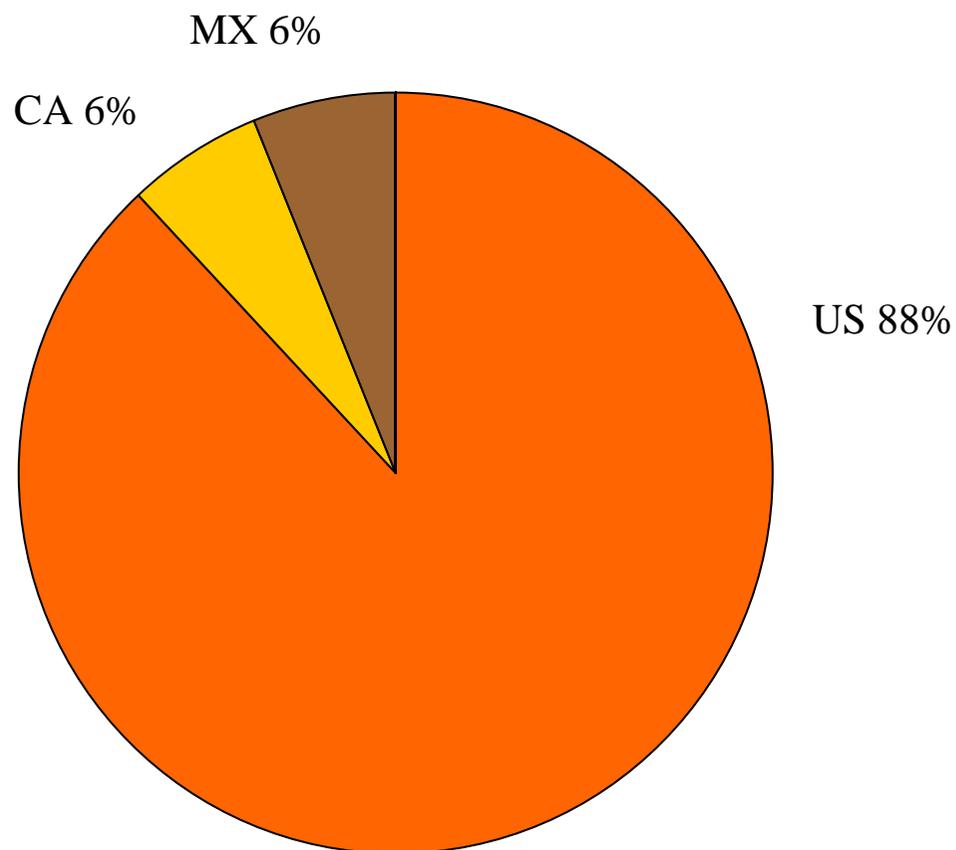
RIR Allocations over Time



APNIC Allocations by Country

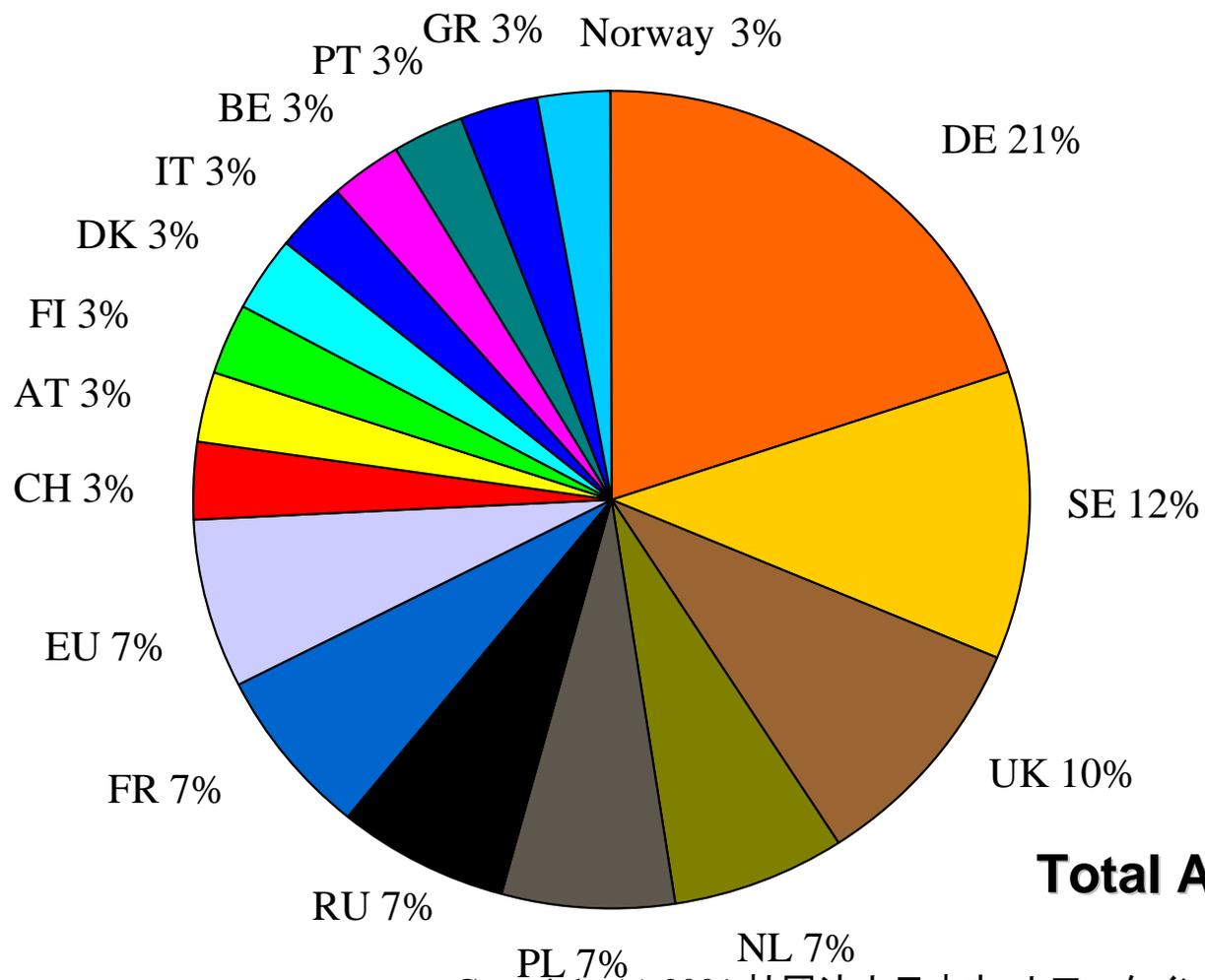


ARIN Allocations by Country



Total Allocations: 16

RIPE NCC Allocations by Country



Total Allocations: 33

IPv6アドレスサービス

- 現在JPNICの提供するサービス
sub-TLA (/35) のAPNICへの取り次ぎサービス
- 対象
IPアドレス管理指定事業者

JPNIC IPv6 sub-TLA application agent²⁶ service

- APNIC会員用 APNIC sub-TLA 割り振り
 - JPNIC 取り次ぎサービス(members)
since Jan 2000.
 - 11 JPNIC 指定事業者 に サービス
(at May 8 2001)
 - 14 organizations have sub-TLA in Japan.

IPv6アドレス関連ドキュメント・窓口

- ドキュメント

『JPNICにおけるIPv6 sub-TLA(Top Level Aggregator)
割り振り申請について』

<http://www.nic.ad.jp/jp/regist/ipv6/doc/ipv6stlaprocess.html>

『暫定的な IPv6 アドレスの割り振り・割り当てポリシー』

<http://www.nic.ad.jp/jp/internet/doc-j/ipv6/v6-rir-policy.html>

- 窓口

申請 request@ipv6.nic.ad.jp

問合わせ ipv6-support@nic.ad.jp



アドレスポリシーとは

IPアドレス管理5つの目標

- 一意性
- レジストリDBへの登録
- 経路の集成
- アドレスの節約
- 公平性

ポリシーとは

- IPアドレス管理を目的とした大まかな方針を決定したドキュメント

RIRポリシーの基盤

- どのRIRもRFC2050を基盤としている
- 各RIRで年間、定期的にポリシーSIGを主催
 - ポリシについてオープンに議論するミーティング
- アジア太平洋地域におけるのポリシーはAPNICアドレスポリシーSIGにて議論

JPNIC ポリシの基盤

- 基盤となっているドキュメント
 - RFC 2050 (1996)
 - APNICポリシ
 - 他の地域インターネットレジストリポリシ

JPNIC ポリシの背景

- 日本、アジア、世界のインターネットコミュニティのため
- IPアドレス管理5つの目標のため
 - アドレス空間の節約と経路集成という目標はしばしば衝突する
 - インターネットコミュニティ全体のニーズと申請者のニーズのバランスが求められる

APNICポリシメイキング

～APNICアドレスポリシSIG～

- 年2回開催
- アジア太平洋地域におけるアドレスポリシに関することをオープンに議論する場(会員に限らず誰でも提案・参加可能)
- 提案内容のプレゼン後、質疑応答があり、参加者のコンセンサスを確認
- コンセンサスを得られたものはアジア太平洋地域におけるポリシとして反映

JPNICの関わり方

- APNICのオープンポリシSIGにJPNIC職員が毎回参加し提案、報告
- ホストマスタークリニックなどでAPNICホストマスターとの意見交換をし、審議基準の整合性を図っている

他のNIRとの連携

- APNIC地域におけるNIR
 - APJII(インドネシア)
 - CNNIC(中国)
 - KRNIC(韓国)
 - TWNIC(台湾)
- NIRミーティングでの意見交換
 - 同じ申請を共有し、審議方法の意見交換

前回のAPNICミーティング

- 2001年8月28-31日 台湾
<http://www.apnic.net/meetings/>

JPNICポリシーメイキング

～オープンポリシーミーティング (IP-USERS)～

- 基本的には年2回開催
- アドレスポリシーについてオープンに議論する場 (IPアドレスの管理・運用に興味のある方なら誰でも参加可能)
- IPアドレスの管理・運用に関するプレゼンテーションを公募
- 議論された内容をAPNICオープンポリシーミーティングにて報告・提案

次回のJPNICオープンポリシ ミーティング

- Internet Week 2001 にて開催
- 2部構成
 - 世界の状況説明 (APNICから講師を招待)
 - JPNICオープンポリシミーティング
- 以下のURLから登録可能
 - <http://internetweek.jp/>



Open Policy Meeting スキーム

IPv6ポリシー(規則)策定

現在のIPv6アドレスポリシー

- Provisional IPv6 Assignment and Allocation Policy Document
 - <http://www.apnic.net/drafts/ipv6/ipv6-policy-280599.html>
 - 1999年5月にRFC2374をもとにRIRが暫定的に制定
 - 1999年7月にはこのポリシーをもとにRIRが割り振りを開始： 2001年10月末現在で、103sTLA
- sTLA取得条件等を規定
- 基本的なところはIPv4を踏襲
- 未規定部分も多い
 - Assignmentの大部分
 - Initial allocation/35以降のallocation方法
 - TLAになるやり方も含めて未規定
- (参考) BootStrap期間延長の議論あり

IPv6ポリシー新たな展開

- IESG/IABからのプロポーザル
 - 1-3bit, 48-128bitはtechnical boundaryでIETFの領域
 - 3-48bitはpolicy boundary
 - 新たにポリシーを決めていく
 - No more TLA/sTLA/NLA ?
 - ARIN/RIPEなどのミーティングの雰囲気では、ほぼこの方向で決着していく見込み

IPv6アドレスポリシーの課題(1)

- PROVISIONNALなポリシー後の新たな規則は？
- Bootstrapフェーズ終了後は？
- sTLA取得組織の再申請の枠組みは？

IPv6アドレスポリシーの課題(2)

現状の規則

→ 未規定部分が多くその議論、定義が必要

例) LIRの割り振り規則

割り当て審議の要否

→ v4と同じ?

再割り振りISPの定義

80%ルールの妥当性(おかわり)

IPv6アドレスポリシーの今後

- Bootstrapフェーズ終了後のIPv6アドレス管理規則の策定が急務
- IPv4アドレス管理の踏襲の是非の議論
- IPv6ネットワーク運用とアドレス管理について検討が必要
- 特に情報家電におけるIPv6アドレス利用に関する議論も必要

IP-USERS (6月)

Open Policy Meeting

- 荒野氏 (NTT COM) 「新IPv6アドレスポリシー提案」
 - Initial allocation (初期割り振り)
 - Subsequent allocation (おかわり)
 - LIR-to-ISP allocation (ISPの割り振り)
 - Assignment (割り当て)
 - DB registration (DB登録)
 - Special cases
 - マルチホーム、IX

IPv6ポリシー提案状況 by JPNIC⁴⁷

- 日本の中でコンセンサスをとっていく
 - JPNIC IP-USERS 6月中旬にIP-USERS-ML上で議論
7月頭 リバイズ版公開
 - WIDE 7月
 - JANOG8 – BOF 7月
- 8月 APNIC policy SIG(台北)にJP版の提案
 - AP内でコンセンサス
- 10月 RIPE/NCCでAP版提案
 - Interim Policy として年内を目標に策定で合意
- 10月末 ARINでも提案予定

Q&A

