

IPアドレス設計への配慮とは

~Think about IP addressing~

DTI 馬渡 将隆 <mawatari@dti.ad.jp>

KDDI 石原 清輝 <ki-ishihara@kddi.com>

まずは、趣旨の説明

- **IP**アドレスはネットワーク構成要素のひとつ
- **IP**アドレス設計って？
 - ネットワーク設計をする上での基本だが、実は難しい
 - それぞれ知識はあっても、それほど思慮されていない？
 - ノウハウの共有もあまり出来ていない？
- ここでもう一度考えてみたい
 - 現在の **IPv4** について
 - 徐々に移行をしていく **IPv6** について

アジェンダ

1. 現在、**xSP** サービスの大半を担っている **IPv4** について
 - 困りどころとは、悩みどころとは
 - 改善の為のポイントとは
2. これから本格的な展開をしていく **IPv6** について
 - **IPv4** から **IPv6** に移行をしていく時の考慮点

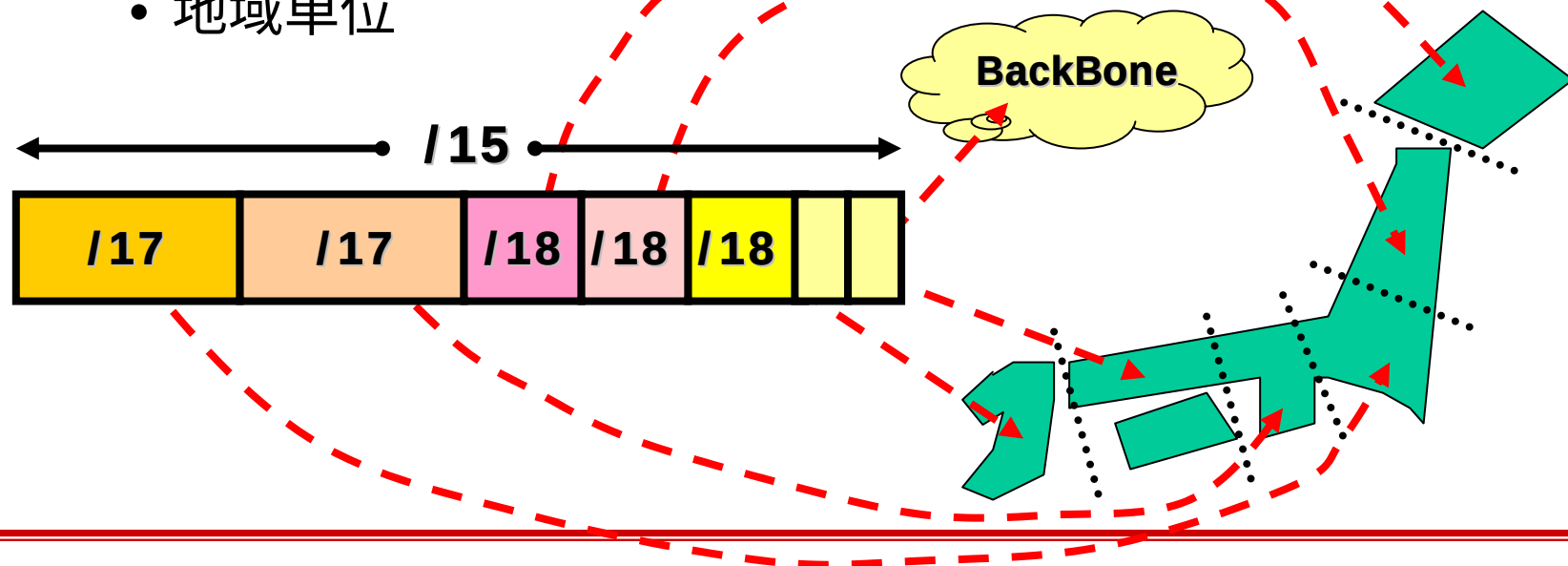
現在【IPv4】の課題と対策

アドレッシングのやり方って？ (1)

- 各 **xSP** によって、ルールやポリシーなどがそれぞれあると思います。

- 区画設計ポリシー

- 用途単位（ユーザアドレス、バックボーンアドレス...**etc**）
- サービス単位（ブロードバンド、ダイヤルアップ）
- 地域単位



アドレッシングのやり方って？（2）

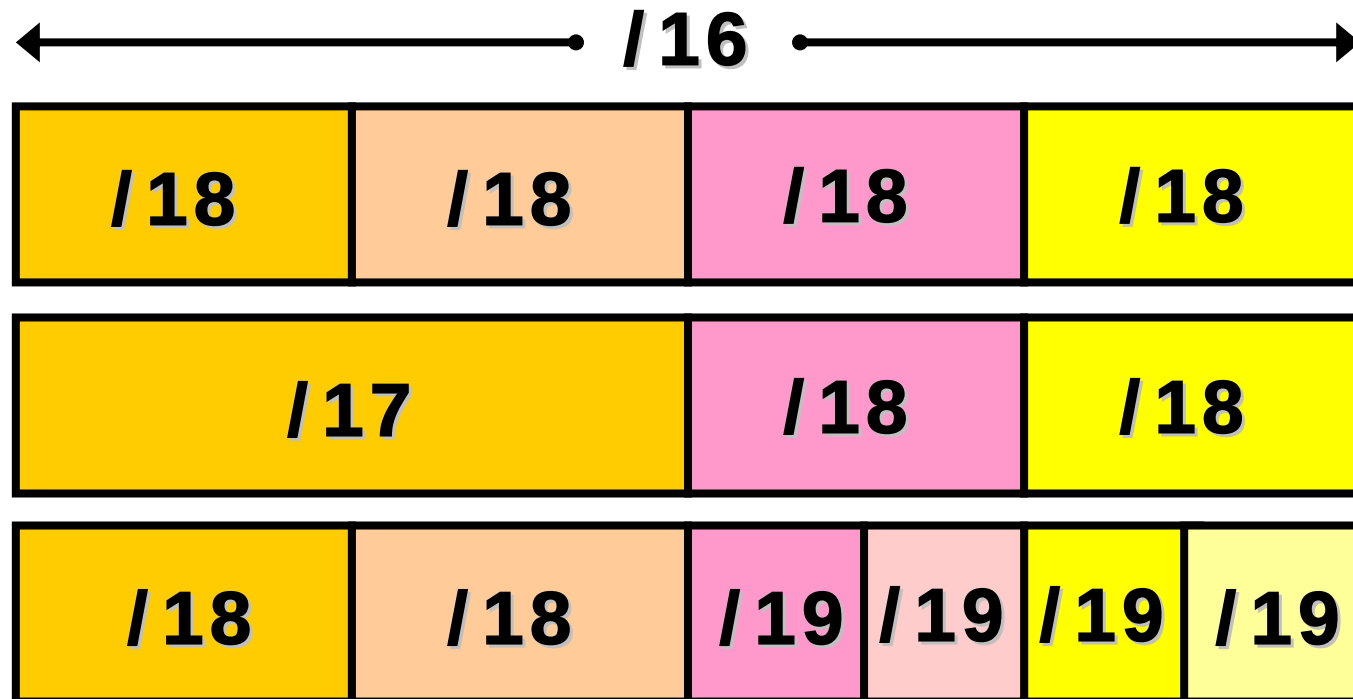
- 各 **xSP** によって、ルールやポリシーなどがそれぞれあると思います。
 - － ユーザ／サービスが増えた時の対応ポリシー
 - サービス新規投入時の対応（需要想定などを参考）
 - ユーザの増加傾向によつての追加割り当て（エリア、サービスによつてブロックサイズを検討）

IPv4 アドレッシングで良く見る問題とは...

- 設計どおりの運用がしにくい
 - "設計時の想定" と "実際の運用" に差が出てくる
 - 運用中に設計を変更しようと思っても、アドレスの量に余裕が無い為に対応がやりにくい。
- **IP**アドレスの使い方が雑然となってしまう
 - **IP**アドレスの管理がしづらくなる
- サービスの運用において、本来は不要なロスが出る
 - ルーティング構成が見難くなる
 - フィルタリングの設定がしづらくなる

目標とする状態とは...？

- どのような状態がキレイなのか
 - アドレス区画がきちんと整理されている状態



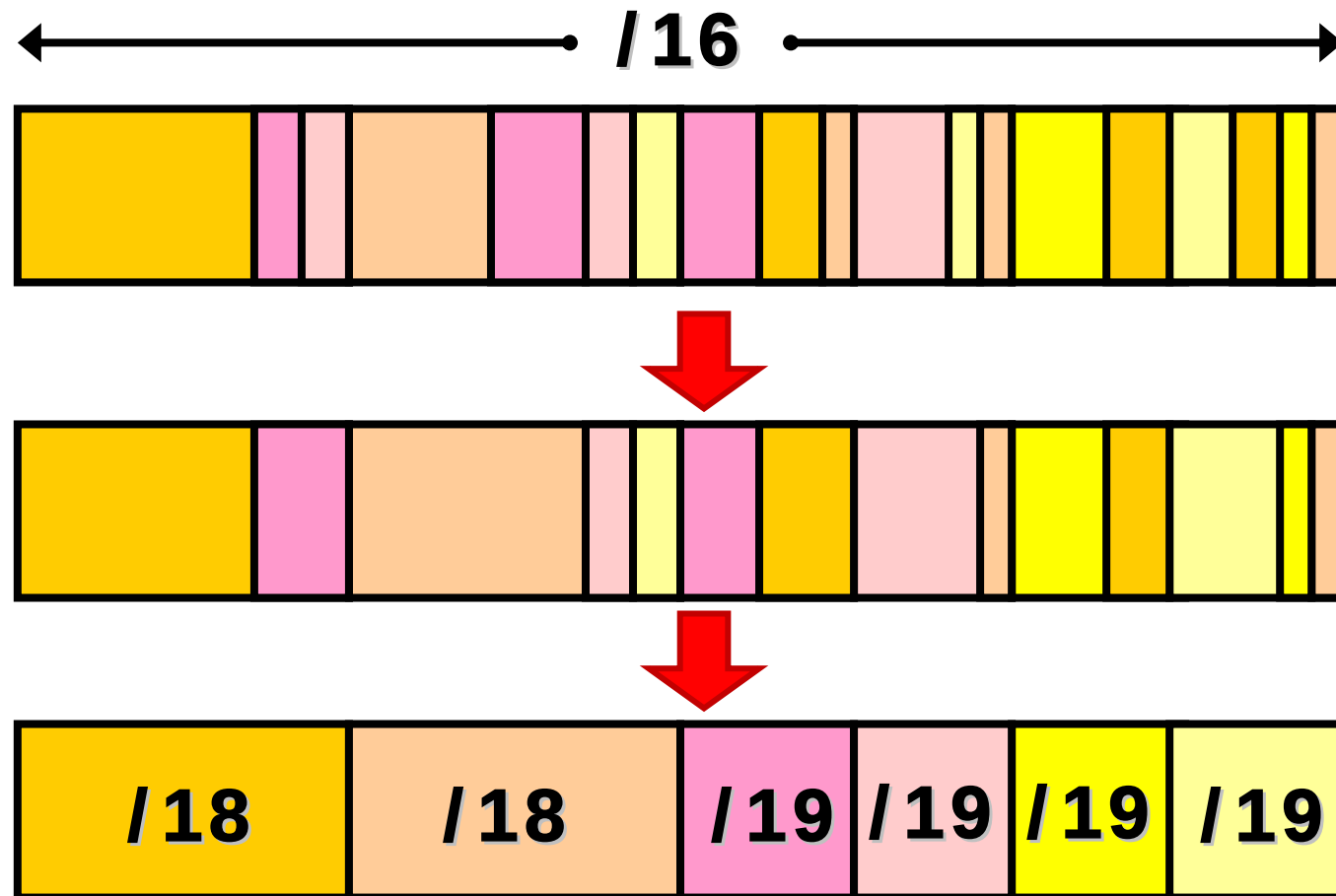
現在の課題を削減する方法 (1)

■ ポリシーの再検討

- 各 **xSP** の性質により、設計の考え方は違ってくる
 - 個人向け **ISP** : 大きなブロックを地域・サービス単位で割り当て
 - **IDC** : 基本的に全てのユーザに固定アドレスを割り当て
 - その他にも...
- 後で...と考えると、ますます改善が難しくなる
 - **IP** アドレスの利用率は常に変化を続ける
 - サービスの状況も常に変化を続ける

現在の課題を削減する方法 (2)

- リナンバリング ⇒ アグリゲーション



現在の課題を削減する方法（2）

■ リナンバリング ⇒ アグリゲーション

－ 大々的に実施をする事は難しいが...

- 他のメンテナンスと合わせての実施などを検討してみる
- 冗長構成になっている場所などについては、サービス断を伴わずに対応が出来るかどうか検討をしてみる

－ 小刻みにリナンバリングを実施していく事も良い

- **IP** アドレスの利用率の変化（変化期、安定期など）は見逃さない
- 理想の構成を思い描きつつも、臨機応変に改善をしていく

－ 結果的に分割損の削減にもなる

現在の課題を削減する方法 (3)

- 日常的なアドレス構成のチェック
 - ー チェック作業とは、いつもそういうもの
 - インターネットが **TCP/IP** で動いている限り、**IP** アドレスの管理・運用が終わる事は無い
 - **IPv6** でも同様です。
 - ー 複数人での確認
 - 部署内のメンバーが誰でもチェック可能な状態にしておけると、チェック漏れの軽減につながる。

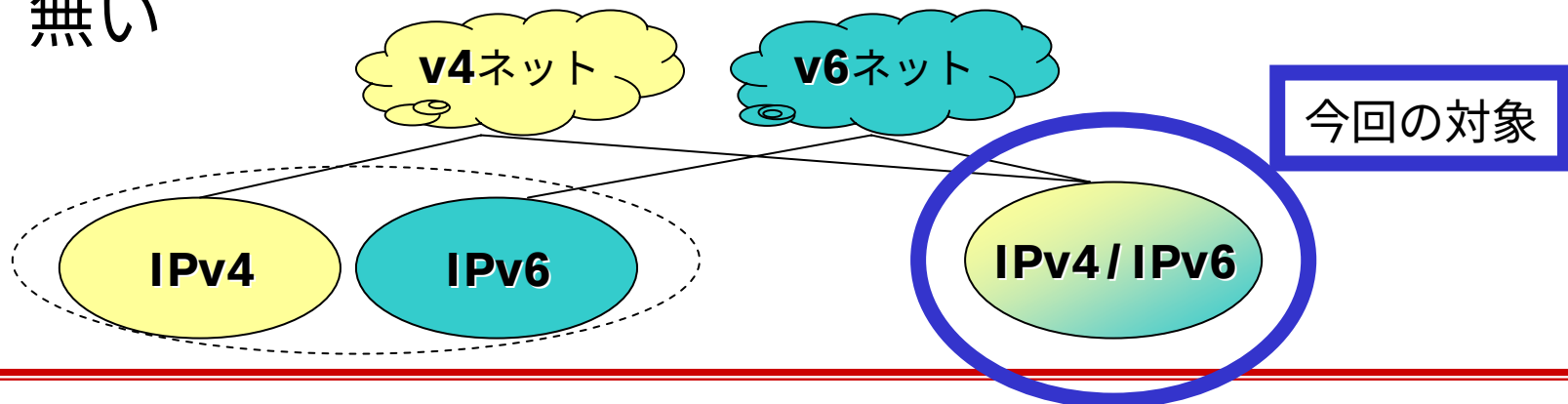
ここで、いったん中締め

- 長い運用期間が経過している **IPv4** について
 - アドレス設計のおさらいはやっておきたい
 - 今まで見えていなかった事が出てきたりするはず
 - **IPv4** の運用がすぐに消える事はありません
- 次に、順次サービスが拡大していく **IPv6** について
 - 過渡期である今のタイミングで考えておくべき
 - **IPv4** と同じ調子でやっていく事は阻止しよう

IPv6 移行に対する配慮

IPv6 移行への考慮 (1)

- 今ネットワークを設計するなら **IPv6** 導入を考慮した設計を行う必要があるのでは？
- 想定するネットワーク形態
 - **IPv6 / IPv4** デュアルスタックネットワーク
 - ・ 同一インフラ上での**2**つのプロトコルの導入
 - **IPv6** と **IPv4** ネットワークを別面で構築するのであれば、お互いのプロトコルを気にする必要は無い



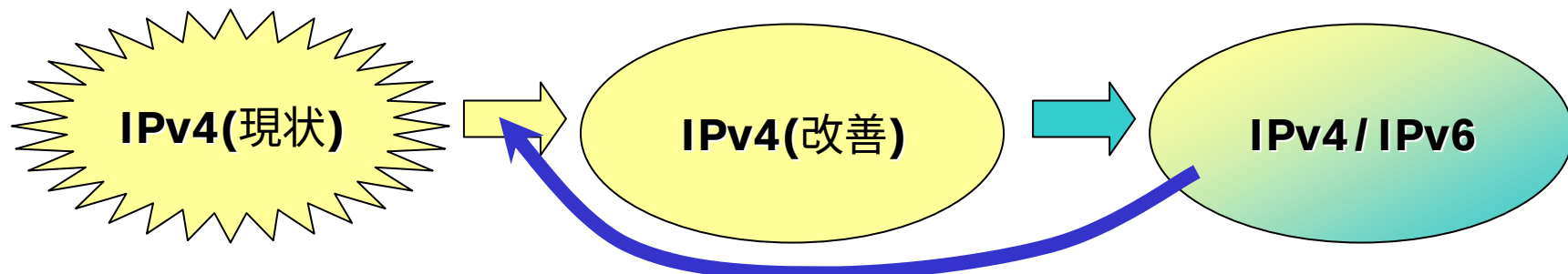
IPv6 移行への考慮 (2)

■ 想定する IPv6 導入方法

1. IPv6 導入を考慮しながら IPv4 ネットワークの改善

2. IPv6 導入

- いわゆる「デュアルスタック化」
- (1) の考慮が必要であるかを検討したい



IPv6導入を考慮 というプロセスは必要？
考慮すべき項目は？

考慮する項目

- アドレッシング
 - － リンク
 - **Point-to-Point** リンク
 - **LAN** セグメント
 - － 論理インターフェース
- アドレスブロックのエリア分け
- おまけ
 - － ルータ**ID**
 - － リナンバリング

アドレッシング (1)

■ リンク

– Point-to-Point リンク

- **/64 or /126** (の内の**2**アドレス)
 - **/127** は避けるべき
 - **RFC3627 - Use of /127 Prefix Length Between Routers Considered Harmful**
- もしくは **Unnumbered**

– LAN (MultiPoint) セグメント

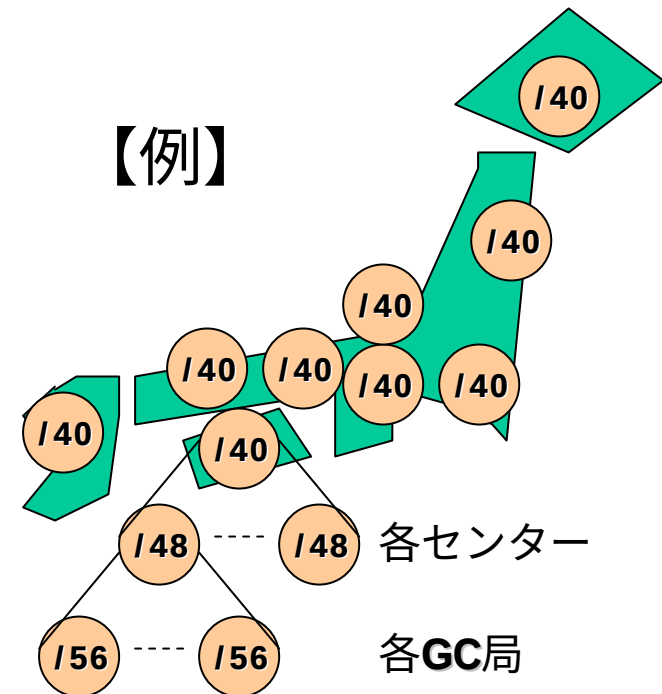
- **/64**
- 論理的には **2⁶⁴** ホストの接続が可能
 - **IPv4** と違って、接続される機器数はあまり気にしないで良い
- 一般的には **RA** に頼らず、固定アドレスを付与
 - **RA** のデフォルトゲートウェイなどが "悪さ" をする事もある

アドレッシング (2)

- 機器の論理インターフェース
 - ー ループバックアドレス
 - **/64** (の中の**1**アドレス) **or /128**
 - ー トンネル
 - **Point-to-Point** リンクに準じる
- デュアルスタック化に当たり **IPv4** 側への影響、考慮点は?
 - 影響などは特になさそう
 - 考慮も必要はなさそう

エリア (1)

- いわゆるエリア毎に固定長空間を割り当て
 - エリア内に構成される機器数はあまり気にする必要は無い
 - あらかじめネットワーク拡張を考慮して割り当てを行う
 - 各レベルのネットワークの大きさの違いはあまり気にする必要は無い
 - エリア構成例
 - 各ネットワークセンターレベル
 - 東西日本
 - 地方別
 - 都道府県、等
 - 各都道府県 **GC** 局レベル、等



エリア (2)

- デュアルスタック化に当たり **IPv4** 側への影響、考慮点は？
 - 影響は特になさそう
 - エリアへの割り当てアドレス空間の広さを気にする必要は無い
 - **IPv6** アドレスの階層構造を視野に入れた設計（ネットワーク物理トポロジー、**OSPF** のエリア分け等）を考慮しておきたい

おまけ-ルータID

- ルーティングプロトコルに対する ルータ**ID** の扱い
 - **BGP**ルータ**ID**
 - **OSPF**ルータ**ID**
 - それぞれ**32**ビット (= **IPv4**ビット長と同一)
- デュアルスタック化に当たり **IPv4** 側への影響、考慮点は？
 - 影響は特になさそう
 - 考慮も必要なさそう
 - **IPv6** ネイティブになった場合には検討の必要がある（が、今回の検討範囲外）

おまけ-リナンバリング

- **IPv6** のリナンバリング手法
 - **RFC4192 - Procedures for Renumbering an IPv6 Network without a Flag Day**
 - **IPv6** アドレスは（一般的に）同一インターフェースに複数アドレスを付与可能であることを利用
 - ある程度の時間をかければ、インフラのリナンバは比較的容易
 - **DNS**レコードや管理システムなどとの整合性を保ちつつリナンバを行うことが鍵
- その為、ネットワーク組み換えに対しアドレスもあわせて組み替えることも可能
- もちろん、可能な限り初期設計時に後付のリナンバに頼らないようにアドレスの設計を行うべき
- デュアルスタック化に当たり **IPv4** 側への影響、考慮点は？
 - 影響は特になさそう
 - 考慮も必要なさそう

Request For Comments

- **IPv4** のアドレス運用をしていく中で気をつけている事や工夫している事がありますか？
 - リナンバリングをする際の注意点や工夫
 - **IP**アドレスの管理についての注意点や工夫
- **IPv6** 導入に当たり、**IPv4** のアドレッシング等への影響、考慮点はそれほど多くないようである
 - そもそもこのような考慮が必要？
 - 影響、考慮点が多くないというのは本当？
 - 他に考慮しなければいけない点は何かありますでしょうか？