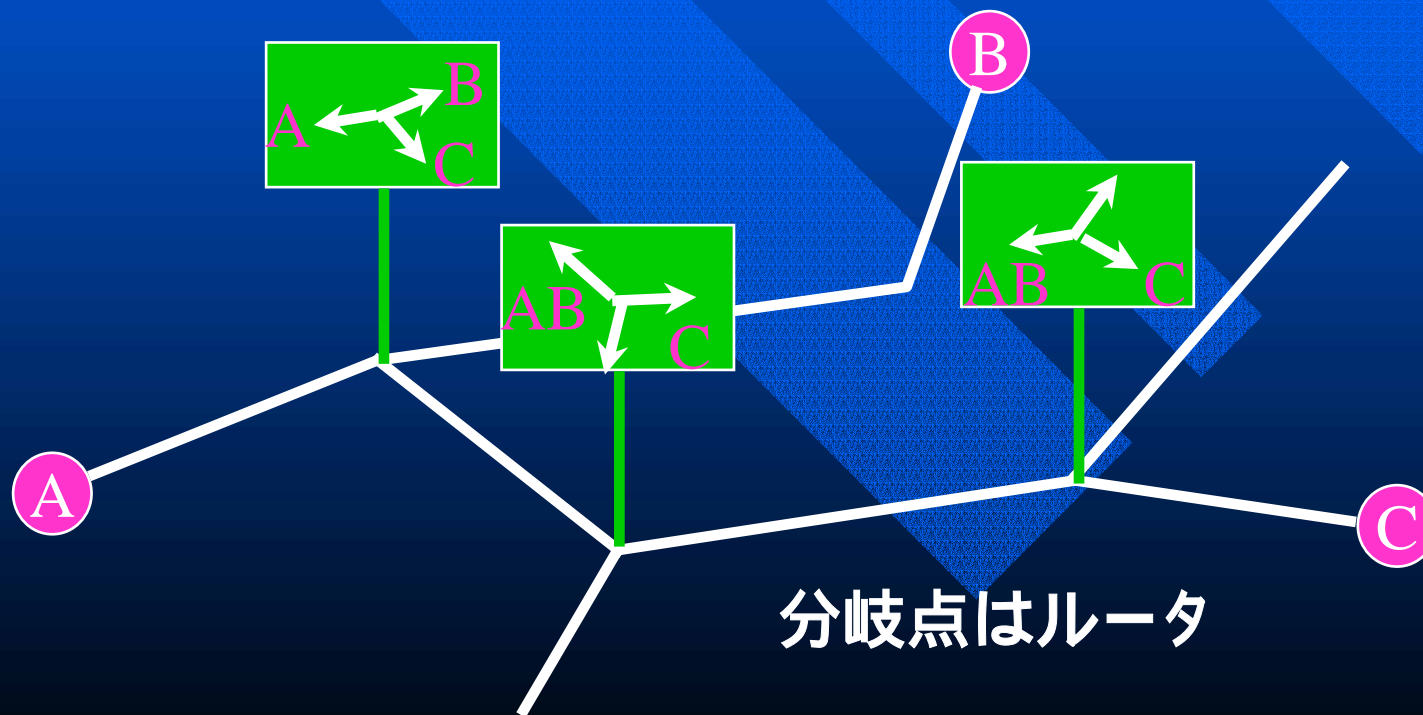


情報処理システム論

(9)

ルーティング (routing)

- Layer 3 で全世界をつなぐための技法
- 随所に立てられた道標



IPアドレスについて

- Layer 3 でのホストの識別子
 - 4 Octet (32 bit)
 - 例: 130.54.78.10 (経済学部のWWWサーバ)
- 組織ごとにとりまとめ
 - ネットワークアドレス
 - 例: 130.54.0.0/16 (京都大学)
 - 組織外の道標には、ネットワークアドレスを利用
 - » 細かな振り分けは組織内で
 - 電話だと、075-753-????

インターネットで通信するには

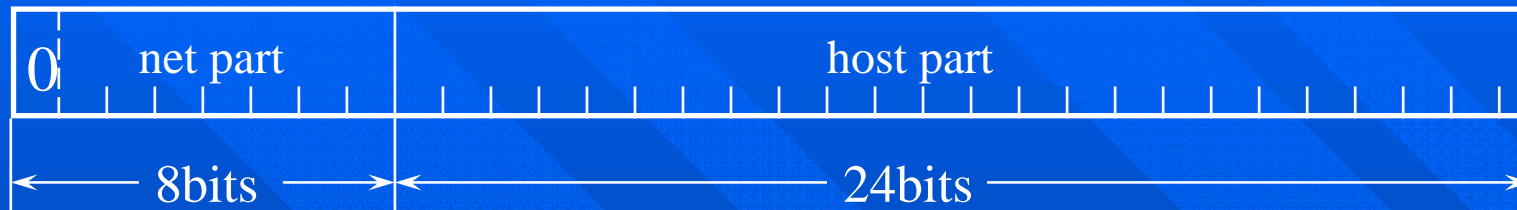
- 世界中のルータが経路情報を持っていないといけない
- 京大の計算機が通信できるためには、世界中のルータが $130.54.0.0/16$ がどの方向にあるかを知っていないといけない
- 実際の様子をみてみよう

ちょっと過去をふりかえると...

古の3つのクラス分け

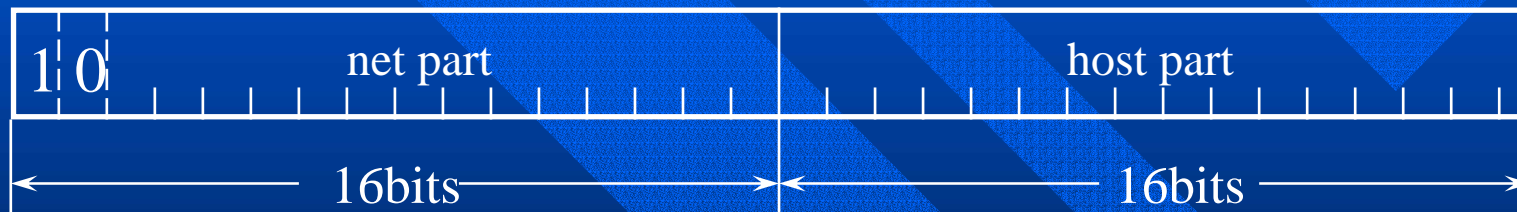
CLASS A

1.x.x.x ~ 126.x.x.x



CLASS B

128.0.x.x ~ 191.255.x.x

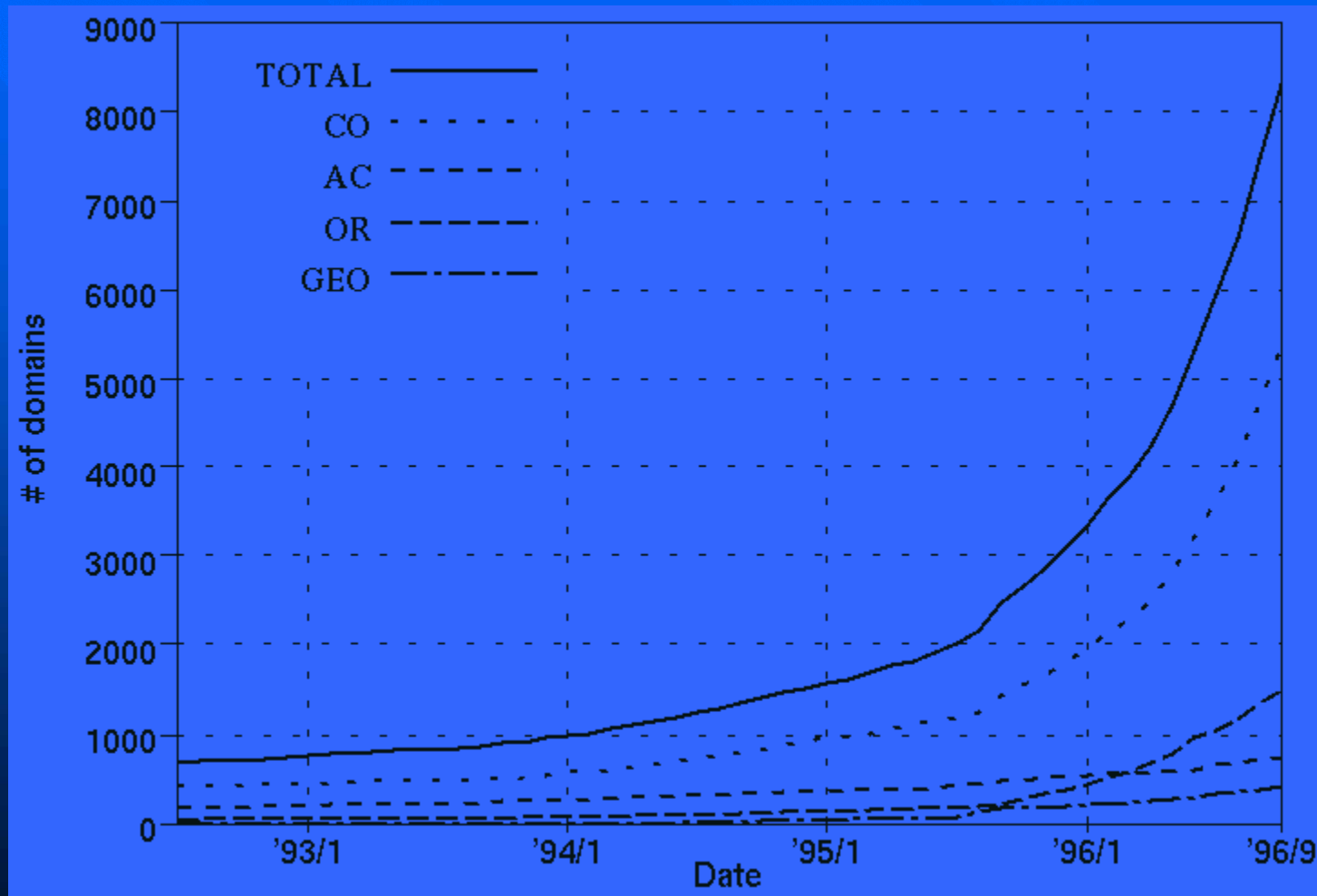


CLASS C

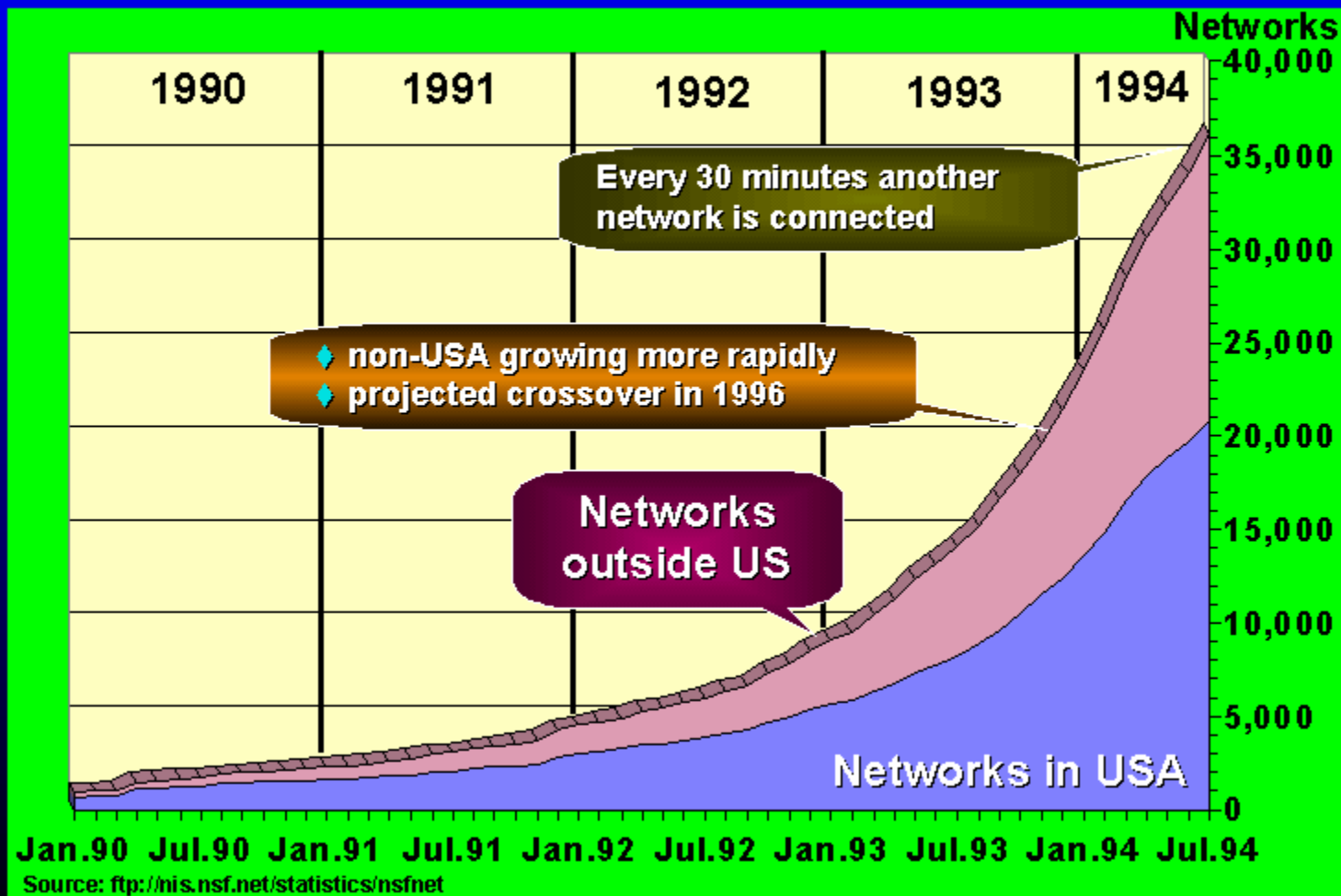
192.0.0.x ~ 223.255.255.x



国内の接続組織数の推移



Growth of The Internet



ルータがあぶない

- 経路数(道標の項目の数)の爆発
 - ルータのCPU処理能力/メモリ容量
 - 経路情報トラフィックの増加
 - クラス分けは中途半端
 - › クラスBは大きすぎ、クラスCは小さすぎ
 - 昔はビット演算処理のコストが大きかった

どうしよう

- 経路の集成

- (ネットワーク的) 地域単位のアドレスの割り当て
- アドレスのつけかえ

VLSM (Variable Length Subnet Mask)

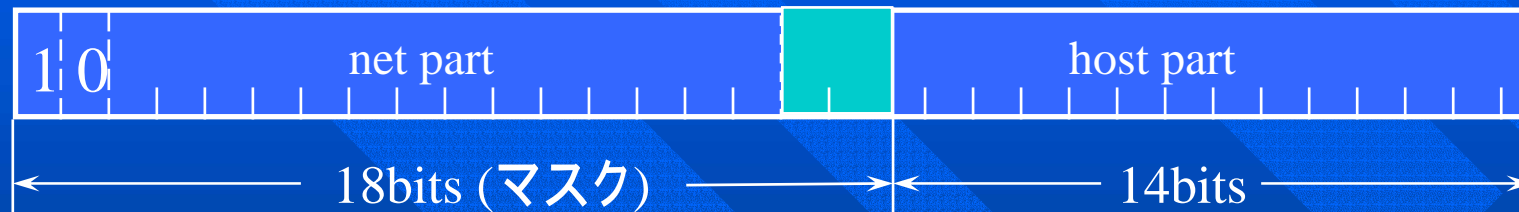
CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

サブネットとスーパーネット

ネットマスク 0xffffc000

CLASS B のサブネット

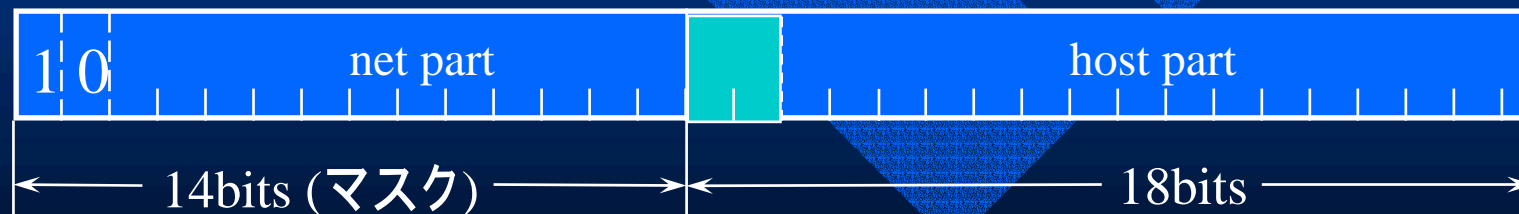
130.54.0.0/18



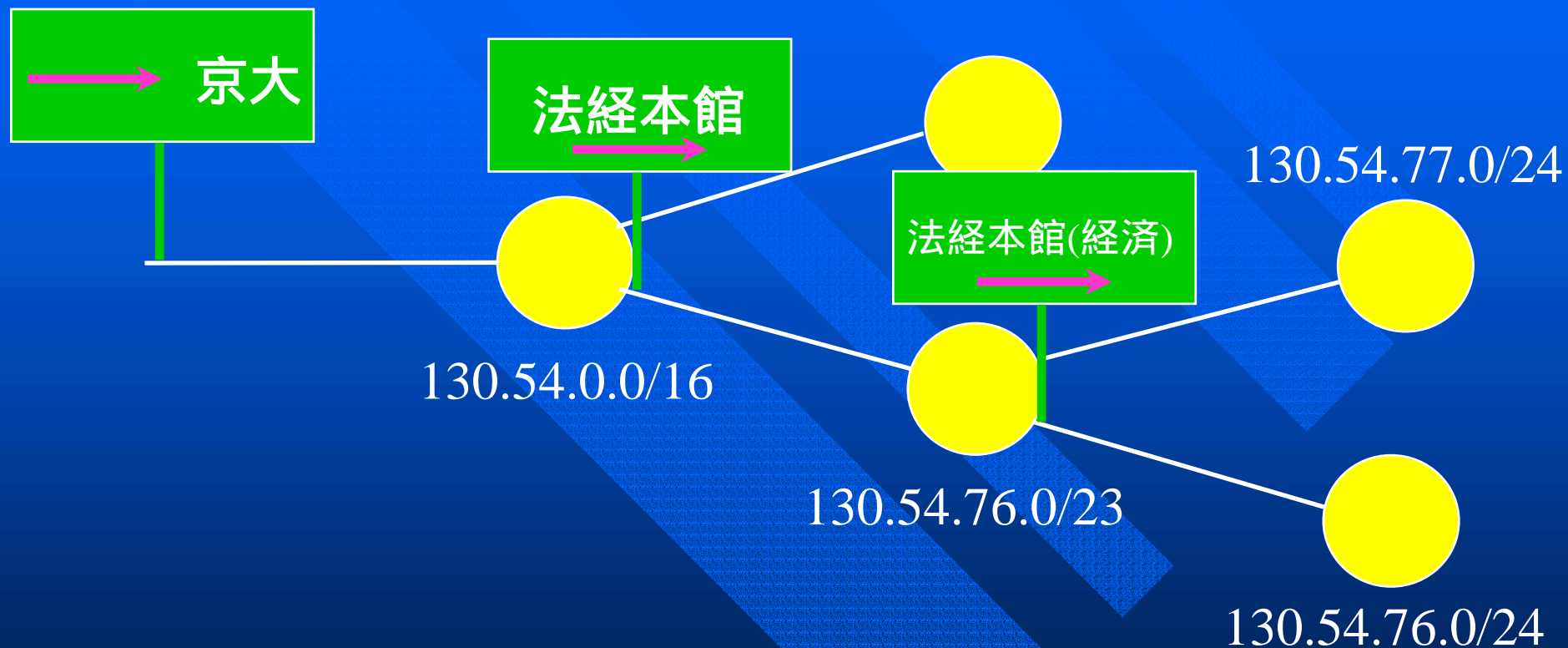
ネットマスク 0xfffc0000

CLASS B のスーパーネット

130.54.0.0/14

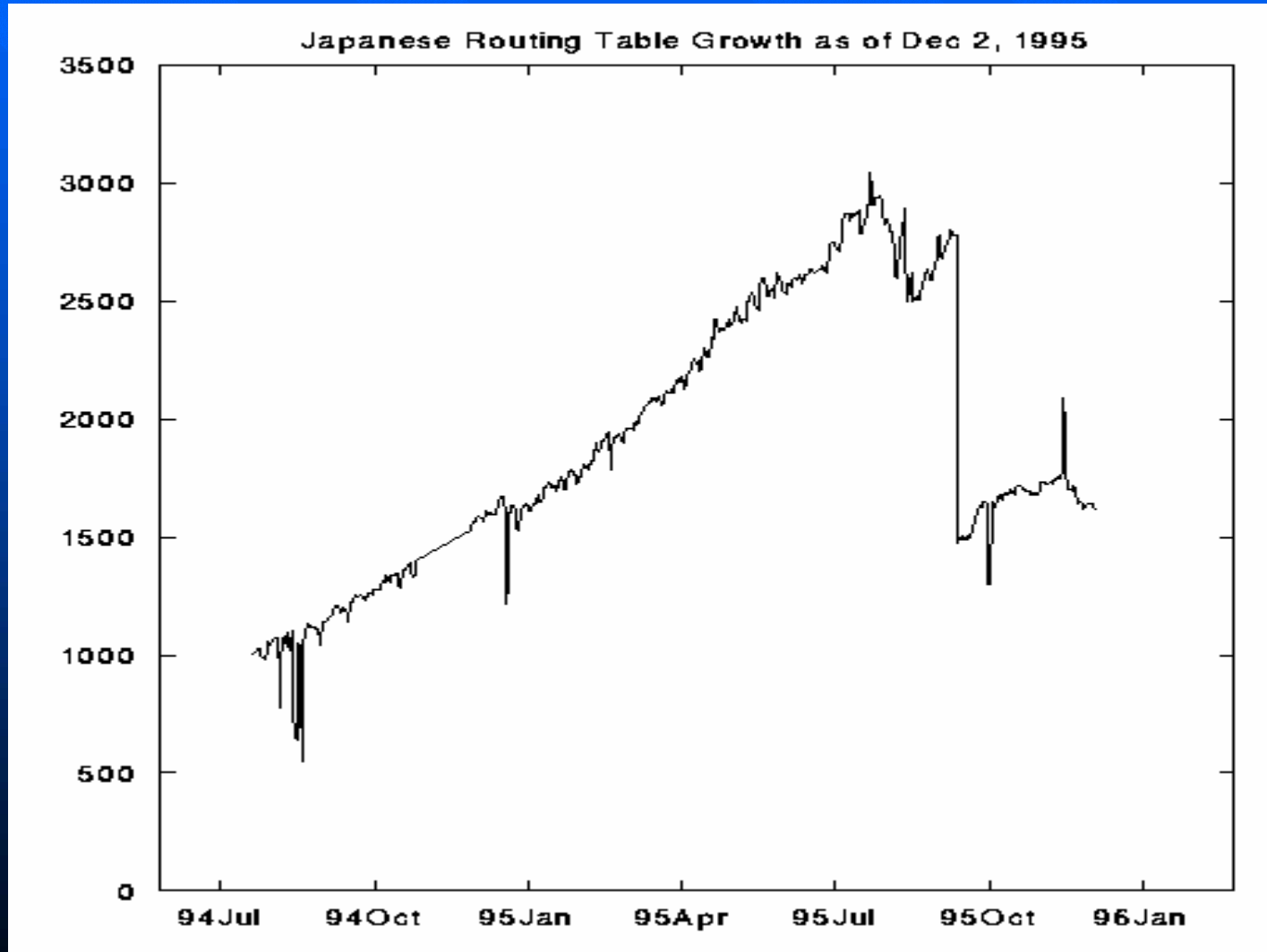


経路の集約



- さらに地域単位に組織情報を集約

国内の経路情報数の推移



いまの経路数はどれくらい？

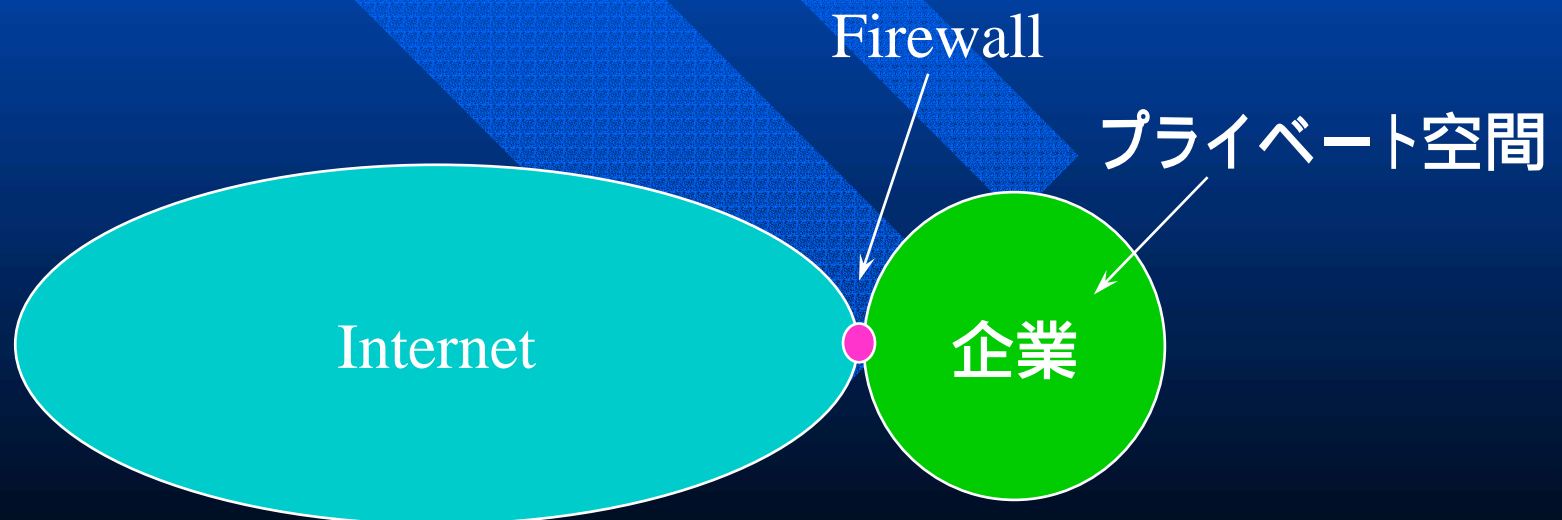
- 国内経路
 - 3300程度
- 国際経路
 - 45000程度

IPアドレスの割り当て管理

- IANA (Internet Assigned Numbers Authority)
 - <http://www.iana.org>
- APNIC (Asia Pacific Network Information Center)
 - <http://www.apnic.net>
- JPNIC (Japan Network Information Center)
 - <http://www.nic.ad.jp>
- 接続プロバイダ

IPアドレスの見積もり

- 節約のため必要最小限に抑える
 - 約2年後の規模で考える
- 組織内はプライベートアドレス (特に企業)
 - RFC1918

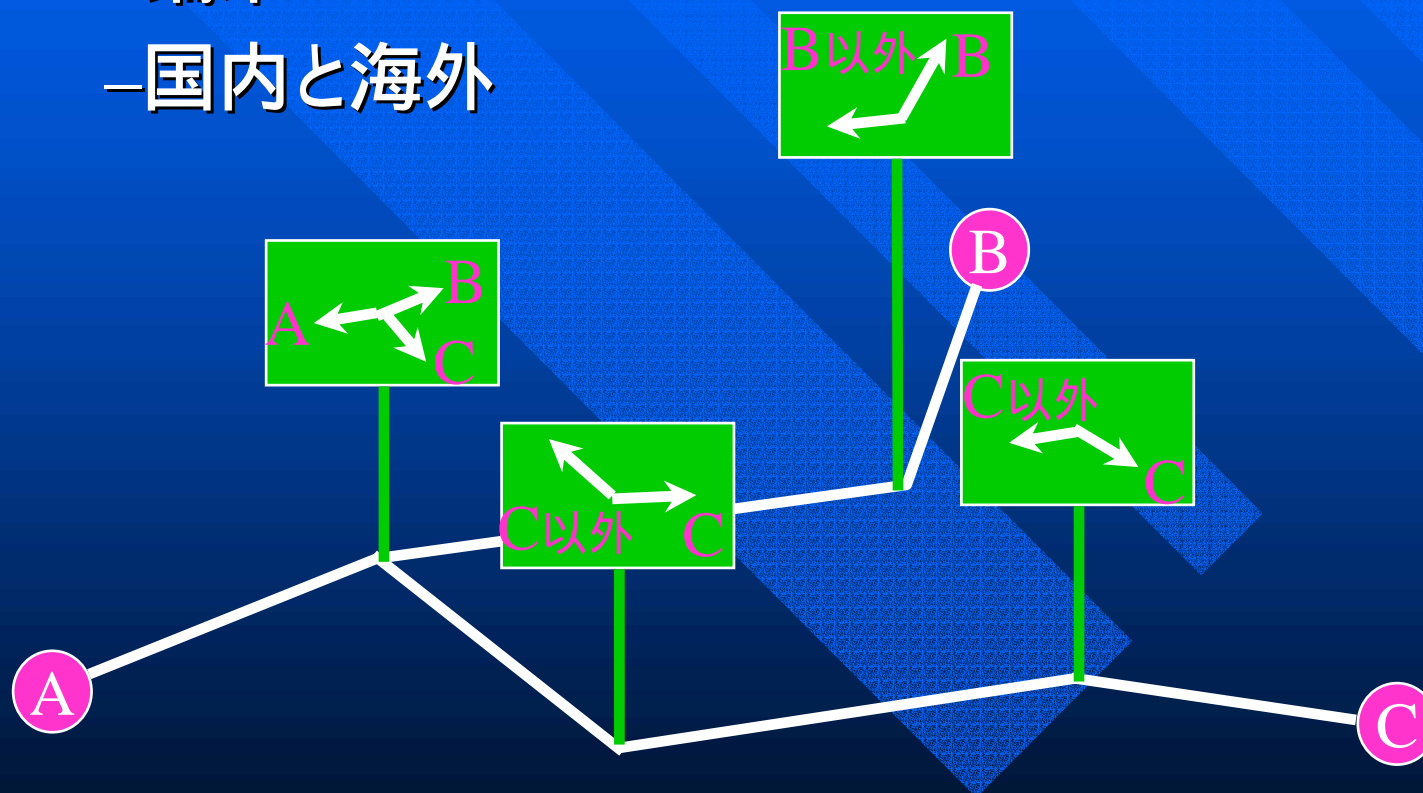


デフォルト・ルート

- 全てを知っていなくてもよい場合もある

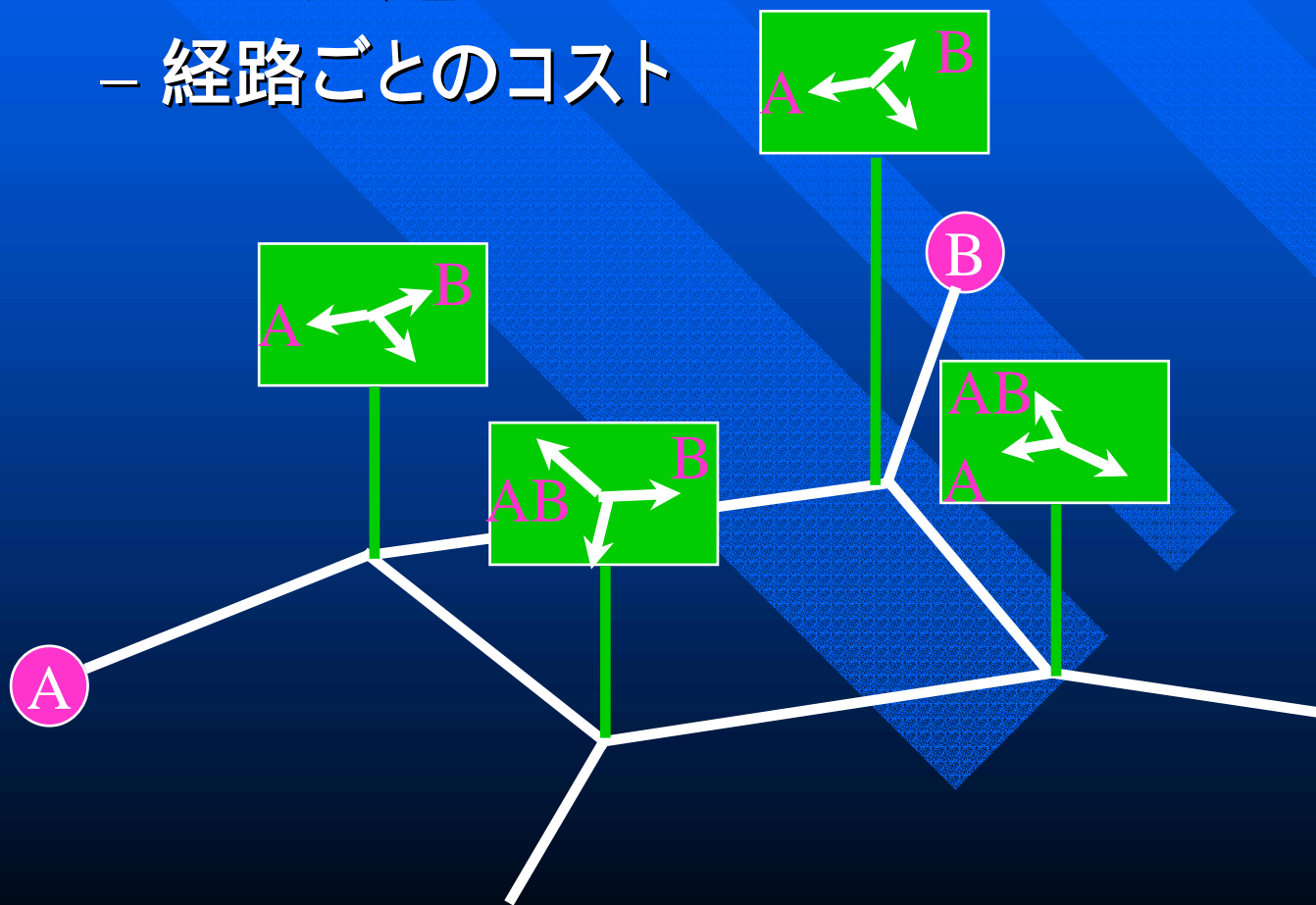
– 端末

– 国内と海外



経路選択

- どっちが近い？
 - 経路ごとのコスト



運用上の問題点

- プロバイダの変更
 - IPアドレスの付け替え
 - 引越しと電話番号の関係に似ている
- マルチホーム
 - 複数プロバイダに契約した場合の使い分け
 - どちらのアドレスを使うのか



アドレスが足りない

- 計算機・ネットワーク数増加の読みの甘さ
32ビット = 約43億
- というより、何も考えていなかった
- 2010年頃には使い尽くすだろう
 - 一人一台の時代へ
 - 何にでもインターネットの時代へ

アドレスを増やそう

- IPv6 (Internet Protocol Version 6)
 - 現在は IPv4
 - アドレス空間の拡張 (128bits)
 - » 340282366920938463463374607431768211456
 - その他さまざまな新技術の採用