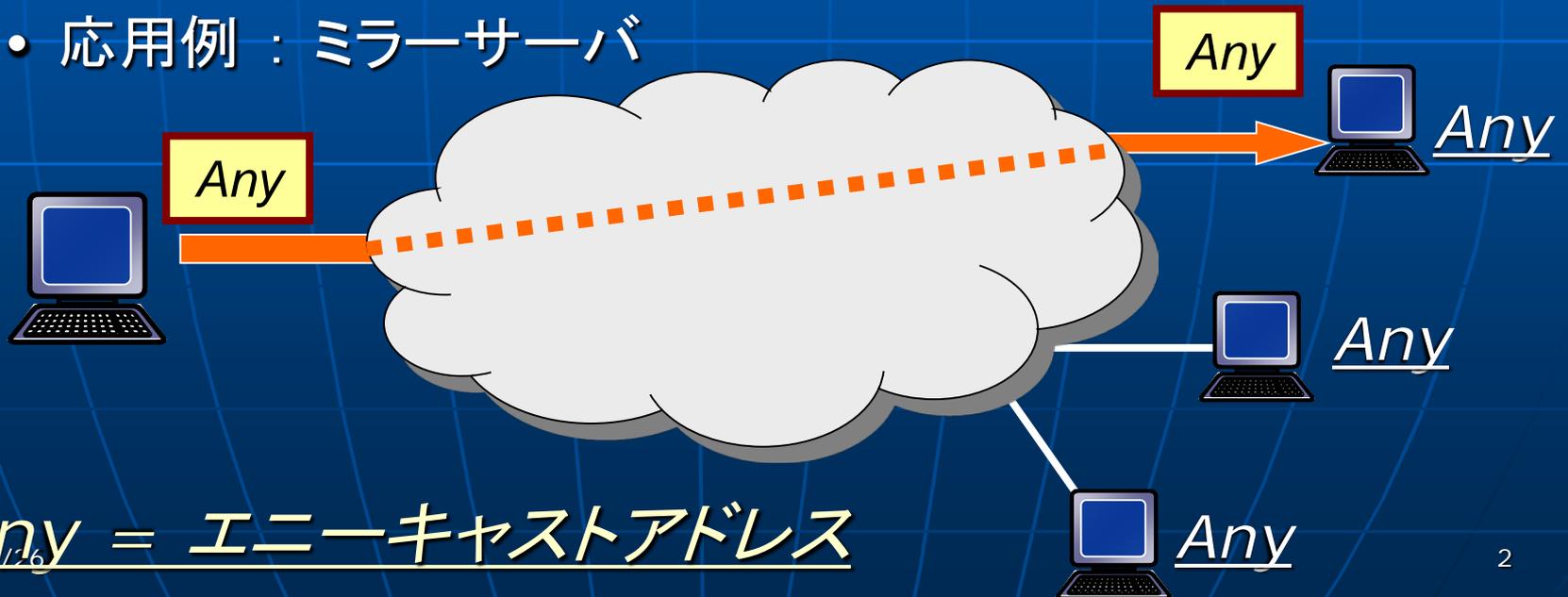


# IPv6 エニーキャスト ルーティングプロトコル PIA-SM の設計および実装

大阪大学 基礎工学部情報科学科  
計算機科学コース 村田研究室  
松永 怜士

# エニーキャスト通信とは

- IPv6 の新しい機能のひとつ
- 同じサービスを提供する複数のノードの中からルータによって自動的に選択された最適な1つと通信
- 同じアドレスを複数のノードに割り当てる
  - エニーキャストアドレス
  - 応用例：ミラーサーバ



# 問題点と研究の目的

## ■ 問題点

- エニーキャストアドレスを扱うことができるルーティングプロトコルが存在しない
  - 複数のエニーキャストレシーバが異なるセグメントに分散して存在する場合、経路情報が適切に交換されない
    - エニーキャスト通信の利用が制限される

## ■ 研究の目的

- エニーキャスト通信を実現するためのルーティングプロトコルを設計、実装する

# エニーキャストルーティングプロトコル PIA-SM の設計方針

- 既存のルーティングプロトコルを改変
  - 複数のノードの管理
    - マルチキャストルーティング
      - PIM-SM を用いる
  - エニーキャストパケットの配送
    - ユニキャストルーティング

	通信対象	通信形態	パケットの配送
ユニキャスト	1	1 対 1	1 つのパケットを配送
エニーキャスト	多数	1 対 1	1 つのパケットを配送
マルチキャスト	多数	1 対 多数	パケットを複製して配送



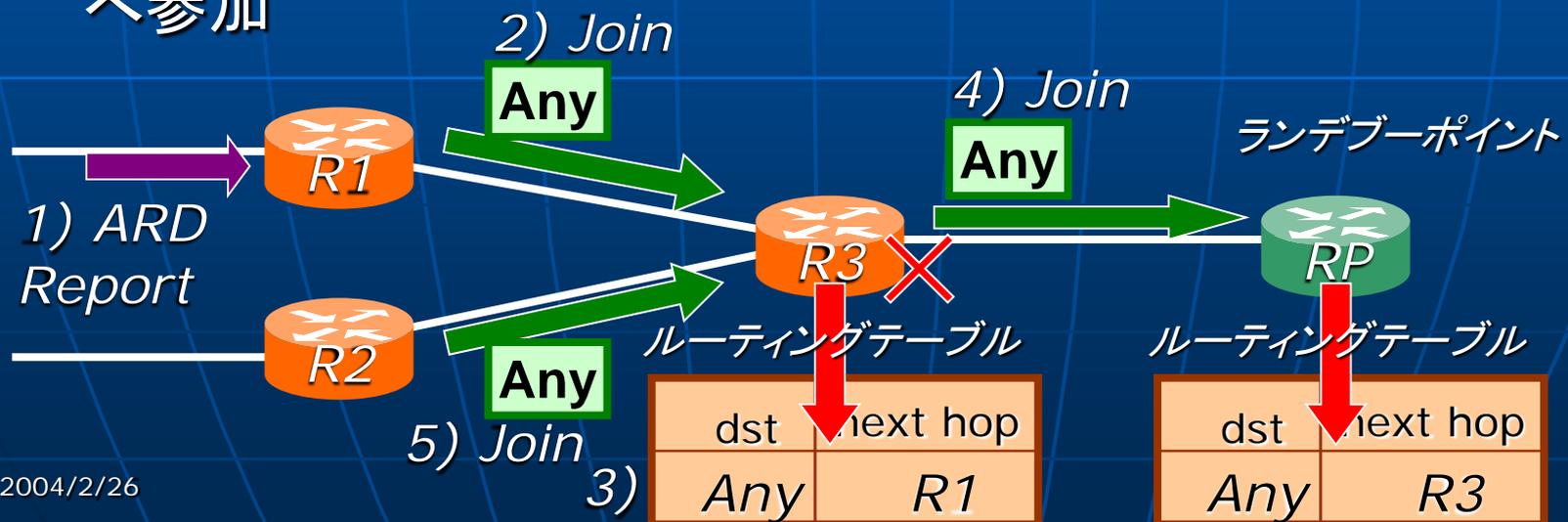
# 1. 新規ノードの参加

- 新規参加ノード（エニーキャストレシーバ）がエニーキャストルータへ通知
- 物理的に直接接続しているルータが検知
  - Host-based Anycast using MLD [1] で提案されている手法
    - 新規参加ノードの通知: ARD Report



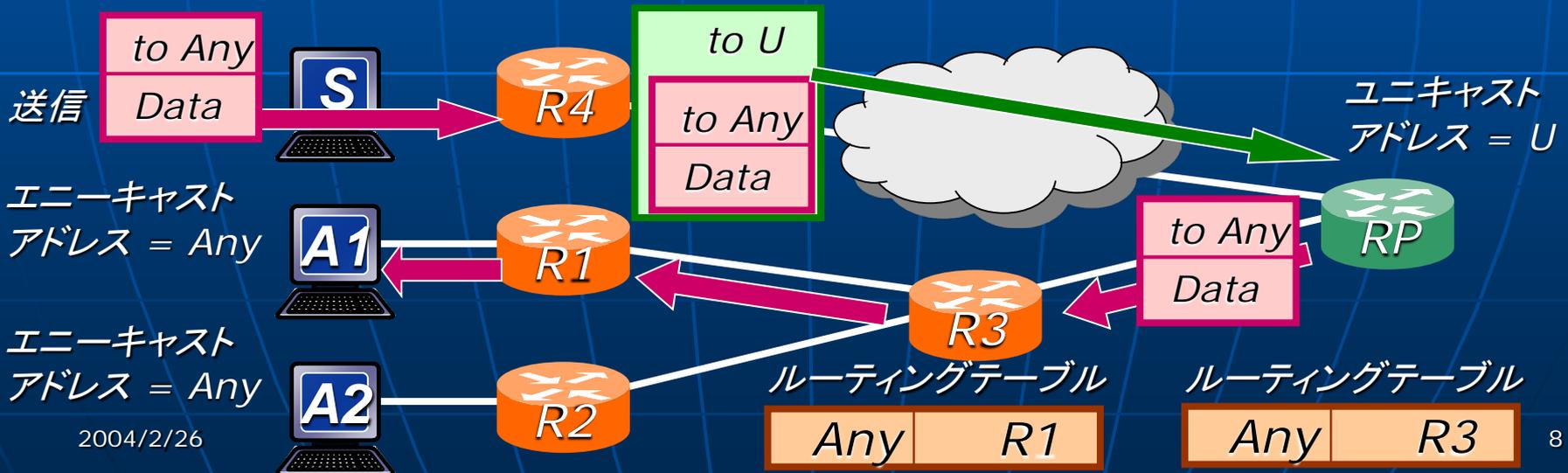
# 2. ルーティングテーブルの作成

1. エニーキャストルータがエニーキャストレシーバを検知する
2. エニーキャストルータはランデブーポイントツリーへ参加
  - 参加メッセージ (PIA Join) をランデブーポイントへ
3. 最も早く参加したエニーキャストレシーバを転送先として選択  
→ ユニキャストルーティングテーブルにエントリ作成
4. Join メッセージを転送したルータもランデブーポイントツリーへ参加



# 3. エニーキャストパケットの配送

1. 送信者に直接接続しているエニーキャストルータがエニーキャストパケットを受信
2. 元のパケットの先頭にランデブーポイントのユニキャストアドレスを付与 (カプセル化)
3. ランデブーポイントへパケットを転送
4. ランデブーポイントで元のパケットを取り出し、ユニキャストルーティングを用いてエニーキャストレシーバまで配送



# PIA-SM の実装

## ■ 解決すべき点

### • カプセル化すべきパケットの判別

- エニーキャストアドレスはユニキャストアドレスと区別が付かない

## ■ 解決策

### • ユニキャストルーティングテーブルにエントリがない宛先へのパケットをルータが転送する時

- 対応するランデブーポイントが見つかった場合
  - エニーキャストアドレス宛のパケット → ランデブーポイントへ
- 対応するランデブーポイントをみつけなかった場合
  - ユニキャストアドレス宛のパケット → デフォルトルータへ

# PIA-SM プロトコルの動作確認

- FreeBSD 4.8 上でデーモンプログラムとして実装
- 確認すること
  - エニーキャストアドレス宛の packets がエニーキャストレシーバまで配送されることを確かめる
    - PIA-SM ルータ 2 台で構成されるネットワークで実験
- 実験
  - エニーキャストアドレス宛に Echo Request を送信する  
→ 複数のエニーキャストレシーバのうちルータが選択した 1 つから Echo Reply を受信



PIA-SM プロトコルが動作していることを確認

# まとめと今後の課題

## ■ 本報告のまとめ

- 既存のルーティングプロトコルに基づくエニーキャストルーティングプロトコル PIA-SM の設計
  - マルチキャストルーティングに基づくグループ管理
  - ユニキャストルーティングに基づくパケットの転送
- PIA-SM の実装および動作確認

## ■ 今後の課題

- 最適なエニーキャストレシーバを選択する機能の実装
- より大規模なネットワークにおける利用可能性の評価