

# セグメントルーティングにおける階層化

JAIST 篠田研究室 M2 三島航

wataru.mishima@jaist.ac.jp

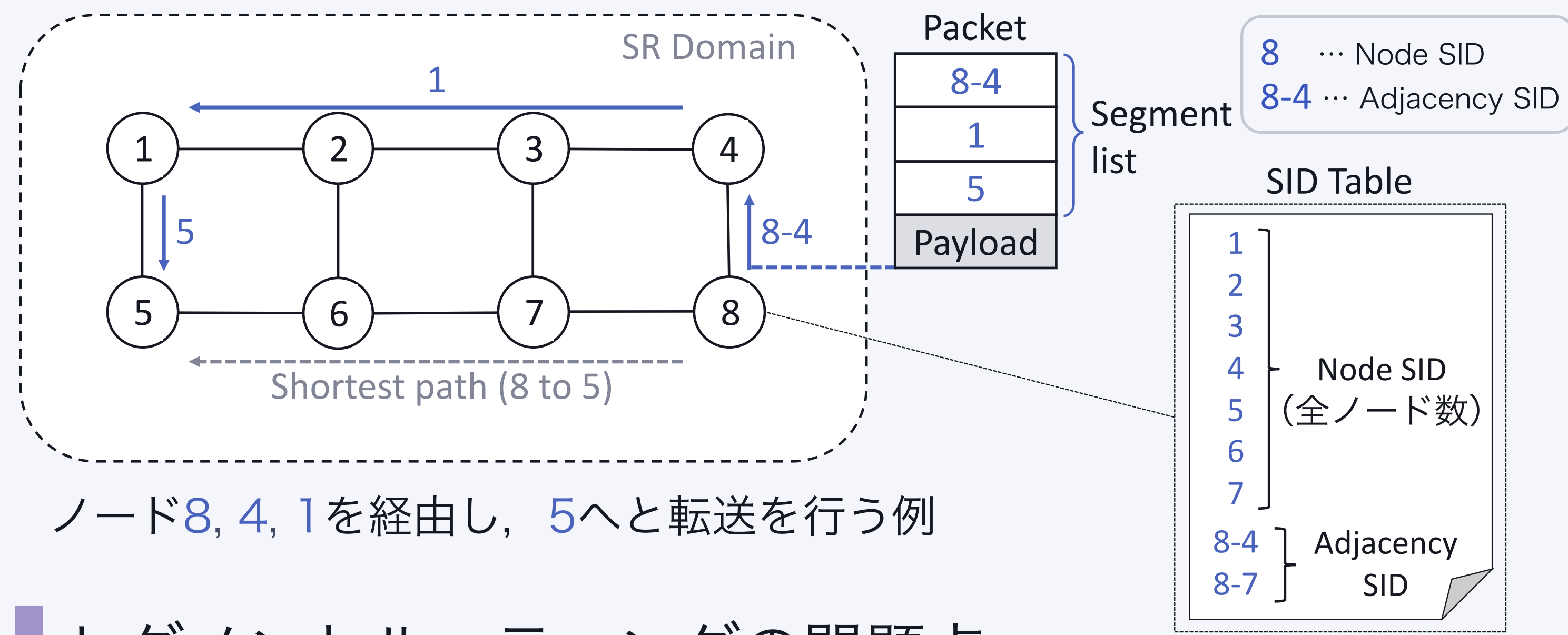
## 背景

- トラフィックの変化による伝送遅延・輻輳
    - 障害や急増によるトラフィック集中 → 経路の状況に応じた制御が必要
  - サービスチェイニング
    - サービスを適切な順序で通過させる → サービス単位での経路制御が必要
- 柔軟な経路制御の実現のため、セグメントルーティングが存在

## セグメントルーティング (SR)

経路をセグメントで表現することにより、柔軟な経路を実現

- セグメントID (Node SID・Adjacency SID) による経由先指定
- セグメントリストをパケットに付加
  - 経由するセグメントを列挙、先頭要素で転送先を決定



ノード8, 4, 1を経由し、5へと転送を行う例

## セグメントルーティングの問題点

- 各ノードがSR domain内の全SID情報を保持する必要性
- ネットワーク規模拡大に伴う情報量の増加

## 提案手法：セグメントルーティングの階層化

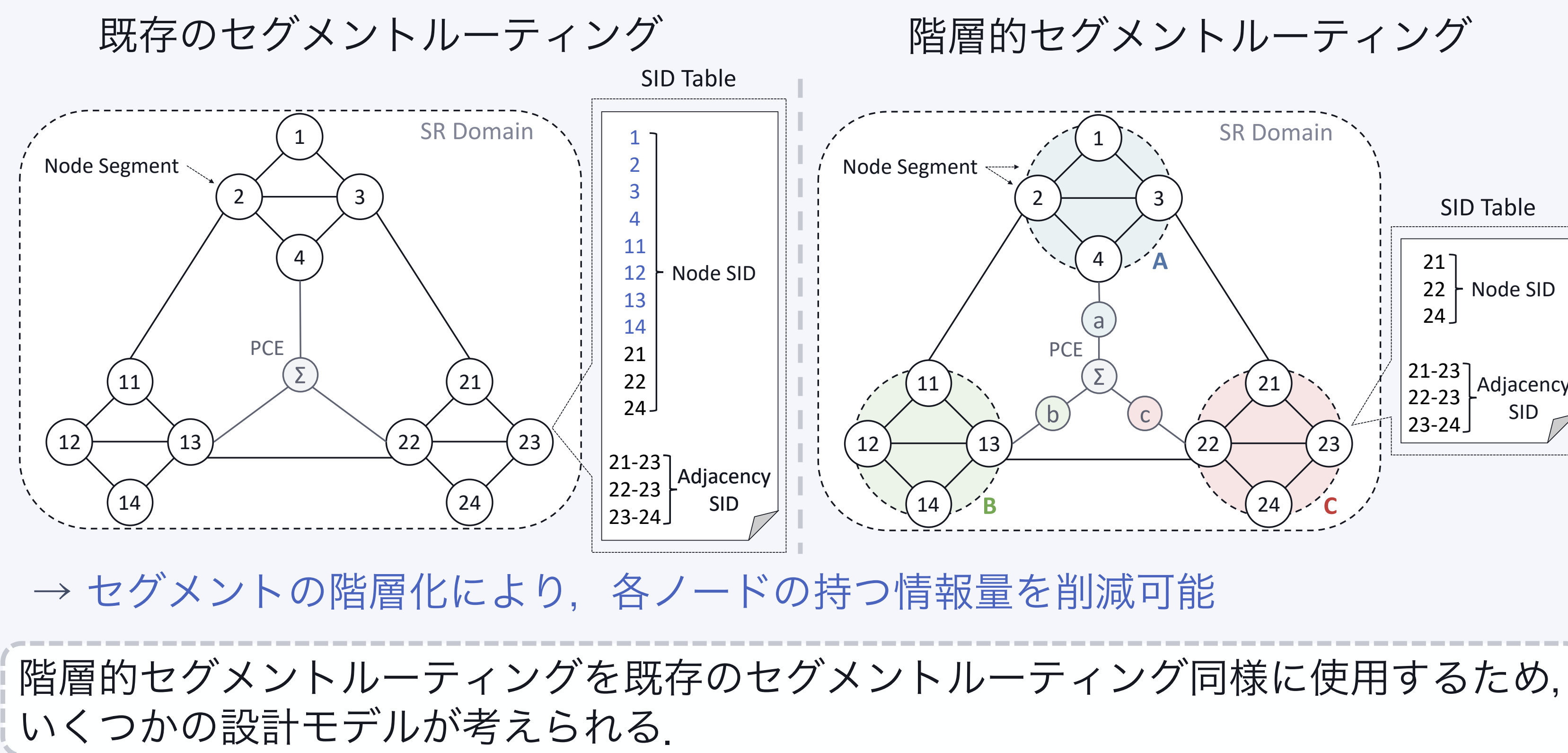
階層化…複数のノードを束ねる上位セグメントを定義

- 各ノードに上位セグメント内の情報のみを持たせ、他の上位セグメント内のノードを隠蔽
- 各ノードの持つ情報量削減を実現

本研究ではポリシー設定範囲の明確化のため、SR PCEの利用を想定

- PCE…Path Computation Element
- ネットワーク全体を把握し、経路計算を行うノード

階層的セグメントルーティングでは、SRドメイン全体を把握する上位SR PCEと各セグメント内を把握する下位SR PCEを用いる



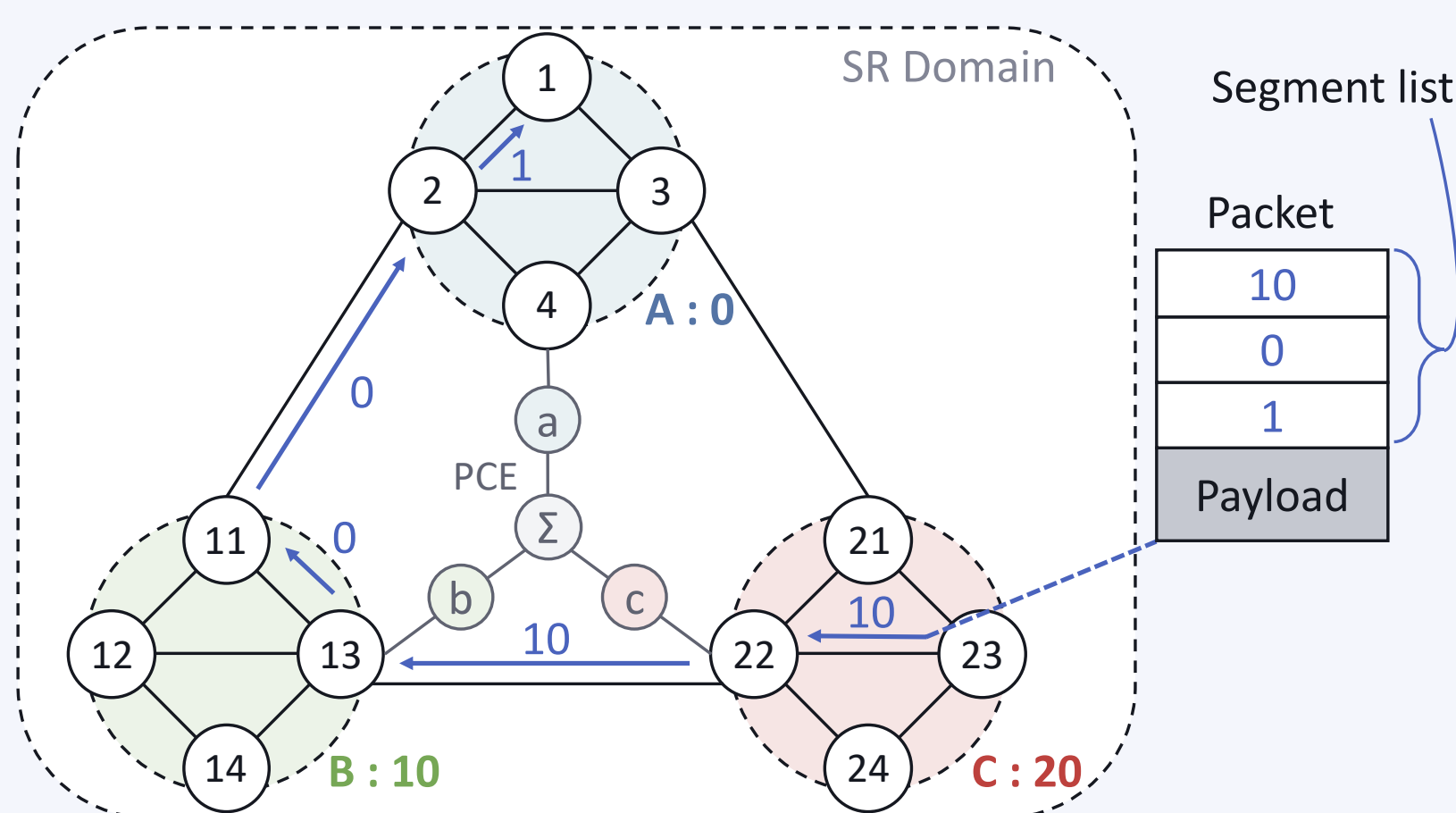
## 設計モデル：上位セグメントへのSID付与の有無による分類

### 上位SIDモデル

上位セグメントに付与したSIDを利用

- 上位SIDを指定可能なため、セグメントリストの圧縮が可能
- データプレーンの拡張が必要

→ より効果的だが、手を加える対象が多い

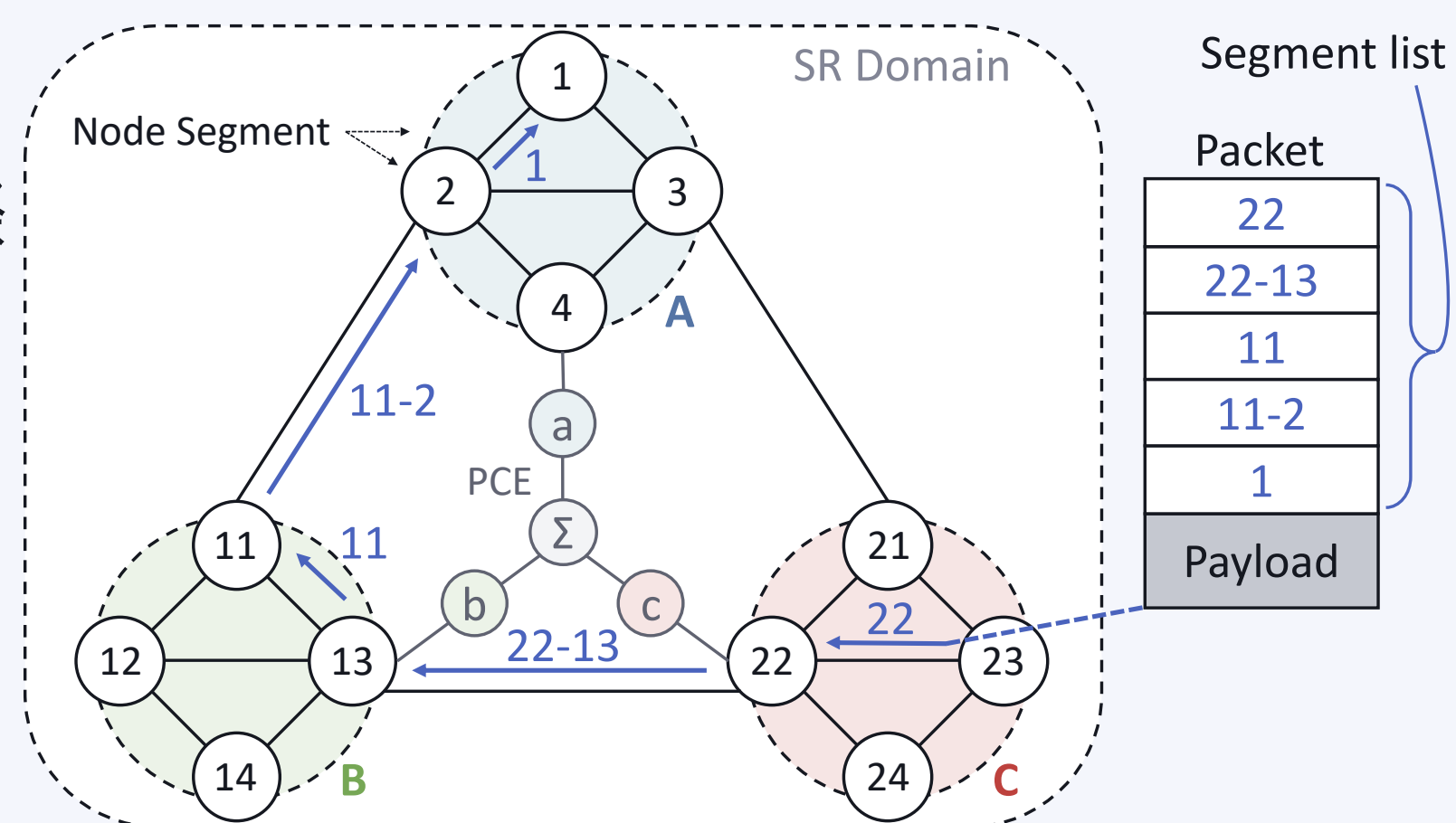


### 展開モデル

上位セグメント内の情報のみで各セグメントリストを構築

- データプレーンの拡張が不要
- 上位セグメント間を移動する際 Adjacency SIDの指定が必要

→ 上位SIDモデルと比較し、実装が容易



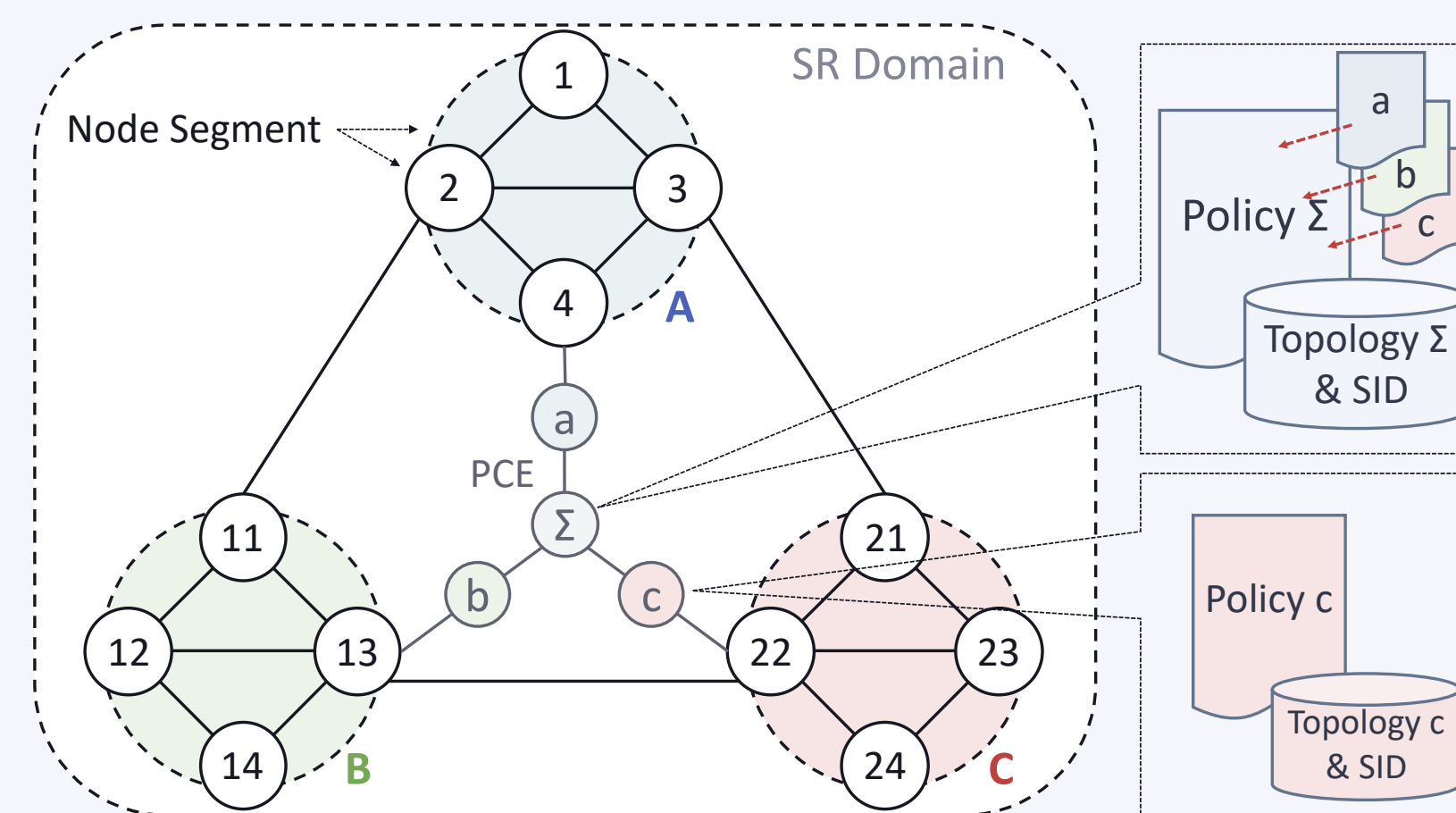
## 設計モデル：SR PCEへのポリシー設定手法による分類

### 配布モデル

上位のSR PCEに全てのポリシーを設定、下位のSR PCEに配布

- ポリシーの一元管理が可能
- 上位・下位のPCEを一体として構築・運用可能

→ 管理者が単一のネットワークに向く

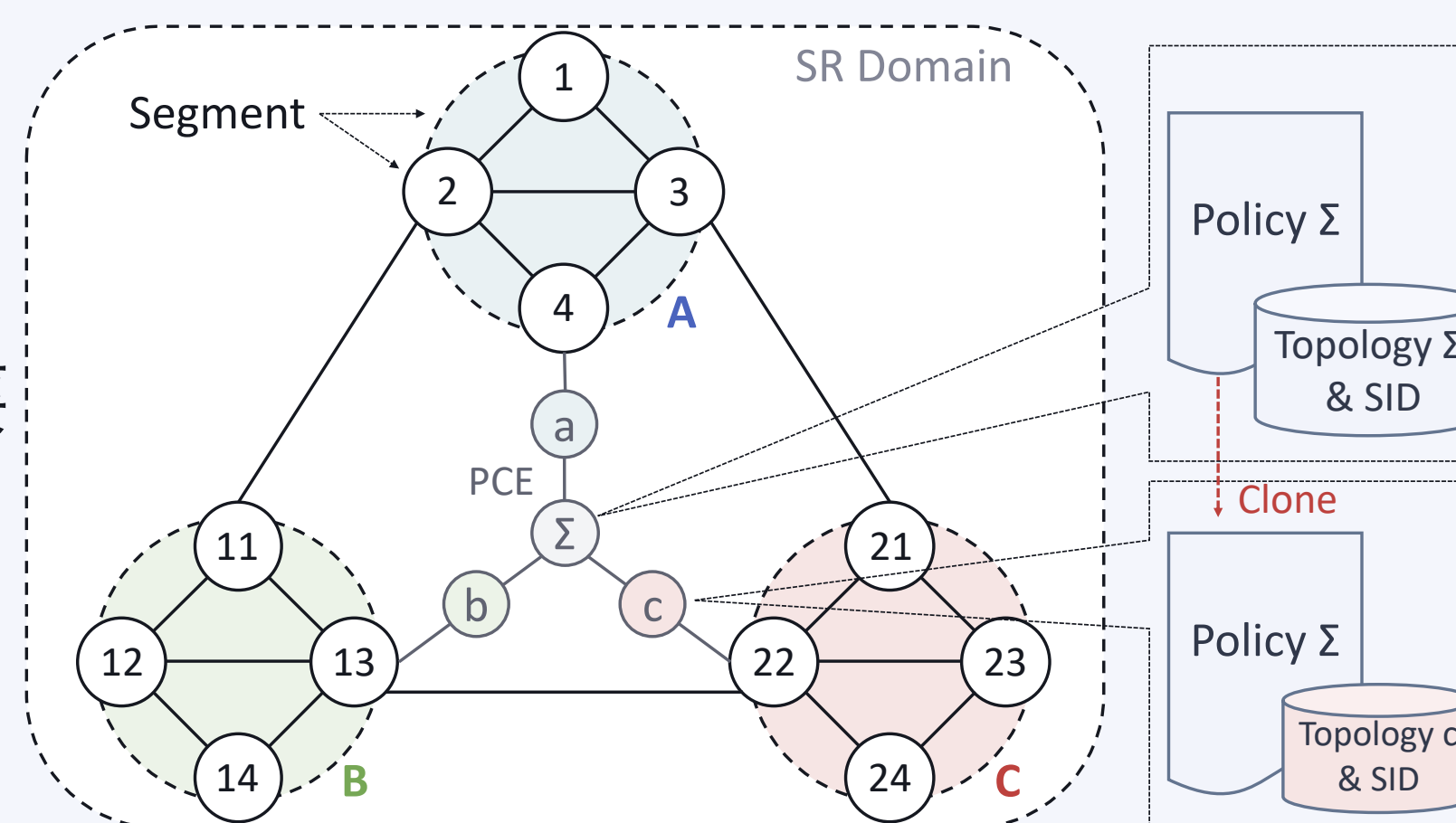


### 収集モデル

下位SR PCEに各ポリシーを設定、上位のSR PCEが収集・合成

- 上位セグメント毎のポリシー分割が可能 (サブドメインでのポリシー分割)
- 上位PCEの管理者を決める必要がある

→ 管理者の異なるネットワークの連携に向く



## まとめ

- セグメントルーティングの階層化の提案
    - 各ノードの持つ情報量削減
  - 設計を2つの軸でモデル化
    - 上位セグメントへのSID付与の有無
    - SR PCEへのポリシー設定手法
- モデルごとに利点と欠点が存在、シナリオに合わせた評価が必要

## 今後の予定

- 階層的セグメントルーティングの実装
    - SPRING (IETFのSR WG) の概念実証を参考に実装
    - コントロールプレーン：SR-QuaggaによるOSPF-SR
    - データプレーン：iproute2のMPLS
- 実際に動作させ、トポロジ毎に削減情報量・パフォーマンスを評価予定