

# MPLS TEを用いた interdomain VPN

KDDI株式会社

熊木 健二

ke-kumaki@kddi.com

# Inter-AS MPLS TEの経緯

# なぜinter-AS MPLS TEなのか

- 現状のLDP or TDP or RSVP-TE (intra-AS)+MP-BGP (VPNv4 label)では下記の要求を満たすのは困難
  - inter-AS bandwidth guarantee
  - inter-AS resource optimization
  - fast recovery across ASes



各AS間を繋ぎ合わせるだけでは実現できない  
end-to-endのsignalingが必要

# なぜinter-AS MPLS TEなのか (続)

- 現状はAS内におけるMPLS TEでの運用
  - 高可用性、高信頼性
  - ネットワークリソースの最適化
  - 帯域保証



Inter-AS VPNも品質的にIntra-AS VPNと同等にしたい

# 国内と同等の品質とは

## ● 現状のSLA

- 国内の場合：網内遅延(平均値35ms)、稼働率(99.9%)、障害通知30分目標、、、
- 国際の場合：網内遅延(対地毎)、稼働率(99.9%)、、、



現状はこの程度

# 運用上の問題点

# 現状の運用上の問題点

## ● End-to-end QoS

- 当初はBEで十分だった。。。
  - End-to-EndでのQoSのrequirementが出てきた
  - ところが。。。
    - SP同士でQoSのpolicyが異なる(特にサービスに直結する)
    - IP precedence base vs. DSCP base
    - edge,edge+core
- とりあえず方法としては
  - (a):ASBR (marking:rewrite) and/or ingress PE(marketing+policing) – IP部分
  - (b):ingress PE(marketing+policing) and/or ASBR(marketing:rewrite) – IP+MPLS部分

# 現状の運用上の問題点(続)

- 結局のところサービスとサービスのmappingをするし  
かない
  - どうやるの。。。 (サービスの均一性)
  - Edge機能のQoSのmapping (IP Precedence, DSCP)
  - Core機能のQoSのmapping (EXP)
- シームレスなサービスは無理なの？
  - あくまで擬似的 (QoSの粒度の違いなど)
  - ユーザの要求にもよる
  - でもなんとか。。。



# 現状の運用上の問題点(続)

- 高可用性、高信頼性
  - ASBR node protectionが不可能
  - ASBR間 link protectionが不可能
- ネットワークリソースの最適化
  - AS間でのネットワークリソースの最適化が不可能
- 帯域保証
  - AS間での帯域保証が不可能

# 現状の運用上の問題点(続)

- 障害時の調査
  - 自ASの場合
    - 基本的には問題なし
  - 他ASの場合
    - 他キャリア依存 – 時間がかかる
    - ASBRの先はよくわからない
      - ping,tracerouteは可能だが

# Inter-AS MPLS TEの可能性

# Inter-AS MPLS TEで解決すること

- End-to-end QoS
  - 同じQoS policyでサービス可能
    - サービスの均一性
    - シームレスなQoSを提供
- 高可用性、高信頼性
  - ASBR node protectionが可能
  - ASBR間 link protectionが可能
- ネットワークリソースの最適化
  - AS間でのネットワークリソースの最適化が可能

# Inter-AS MPLS TEで解決すること (続)

- 帯域保証
  - AS間での帯域保証が可能
- 自AS収容エッジを置く (Virtual POPを置いた場合)
  - 障害調査がしやすい
  - Traffic情報取得可能
  - Provisioningがしやすい

# inter-AS MPLS TEで可能になること

## ● L2VPN

### – L2VPNサービスの高品質化

- Intra-ASで行っているTEと同等の機能を使用可能

### – ethernetに限ったことではない

- ATM,FR...

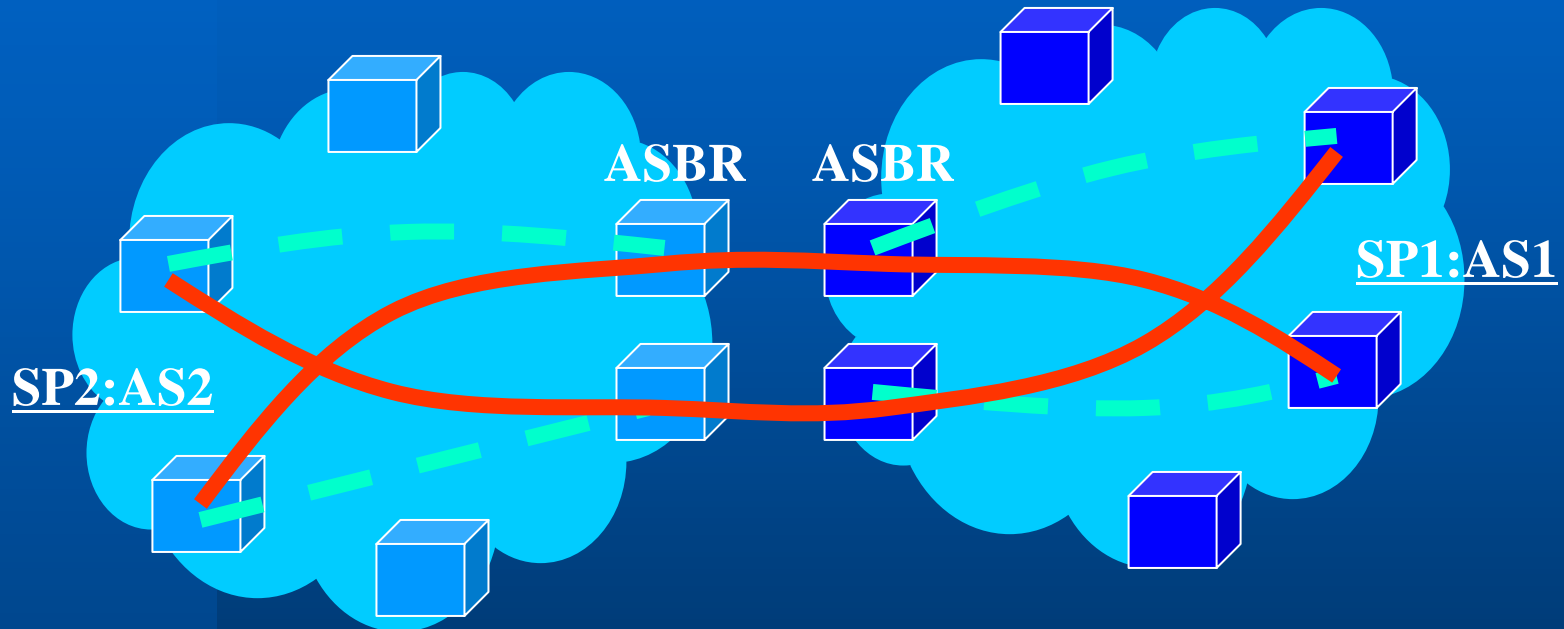
## ● L3VPN

### – 既に行われているinter-AS L3VPNサービスの高品質化

- Intra-ASで行っているTEと同等の機能を使用可能

# Inter-AS MPLS TEについて

# inter-AS MPLS TEとは

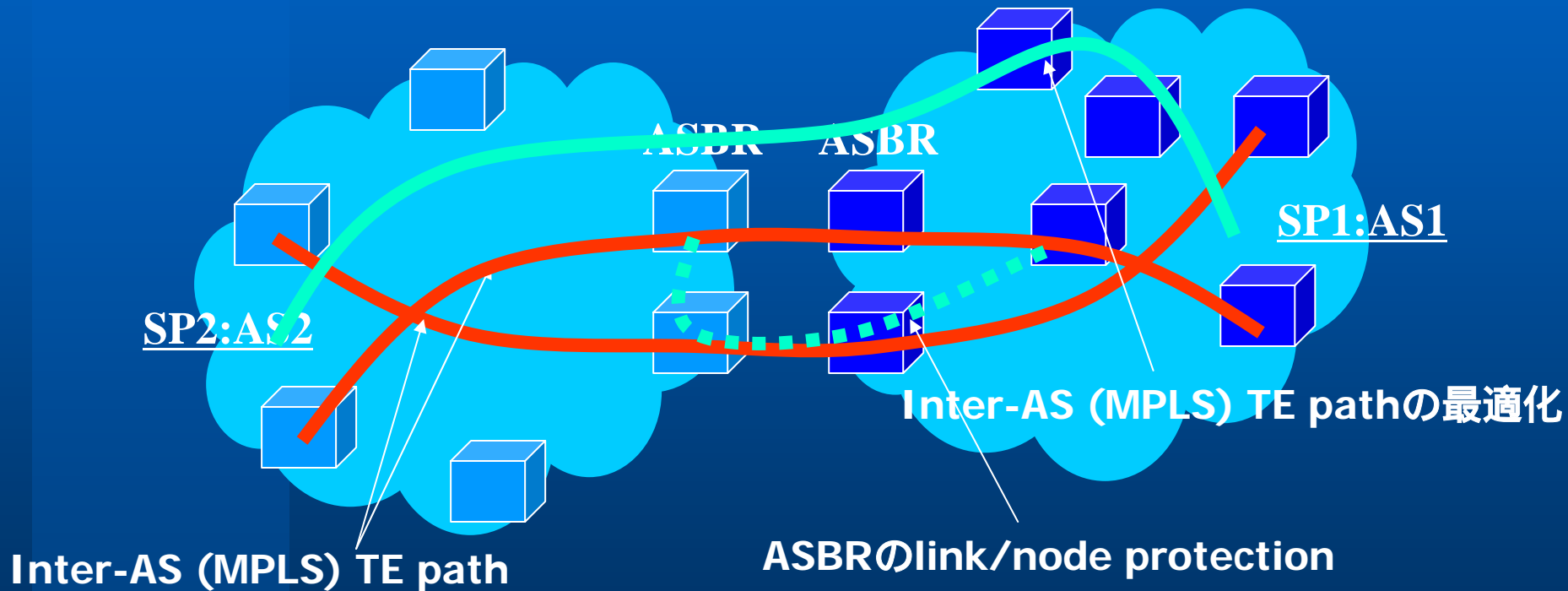


intra-AS MPLS TE:HE,TEが同じAS内にある

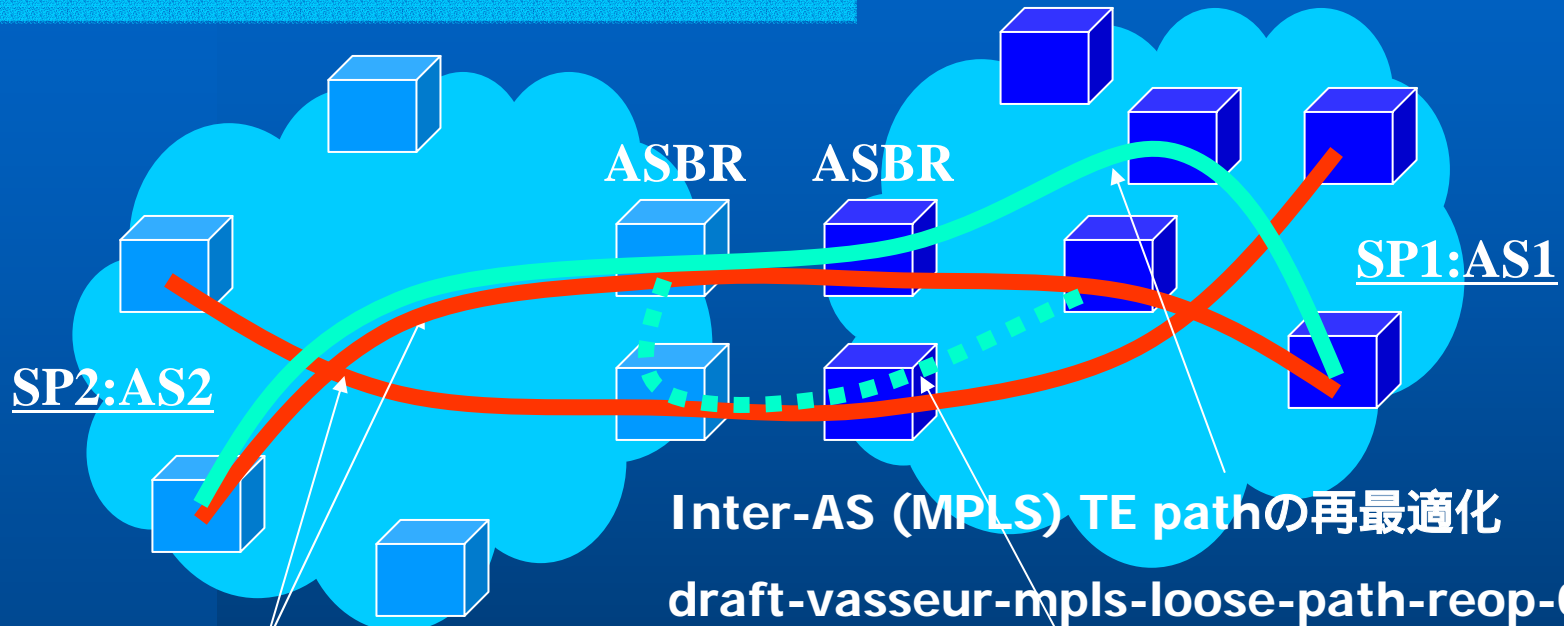
inter-AS MPLS TE:HE,TEが異なるAS内にある



# inter-AS MPLS TEでの技術



# IETFでの活動

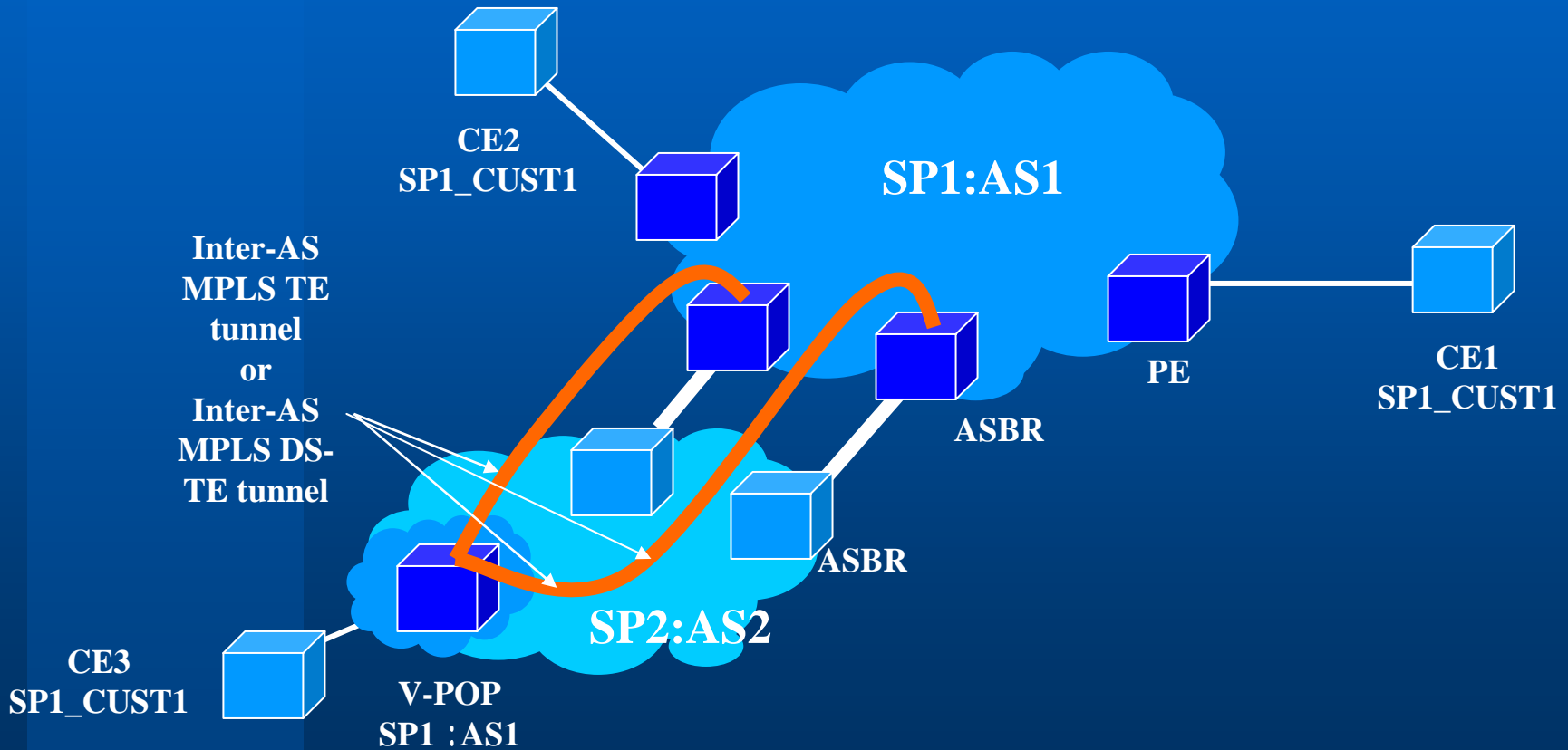


Inter-AS (MPLS) TE pathの再最適化  
draft-vasseur-mpls-loose-path-reop-02.txt

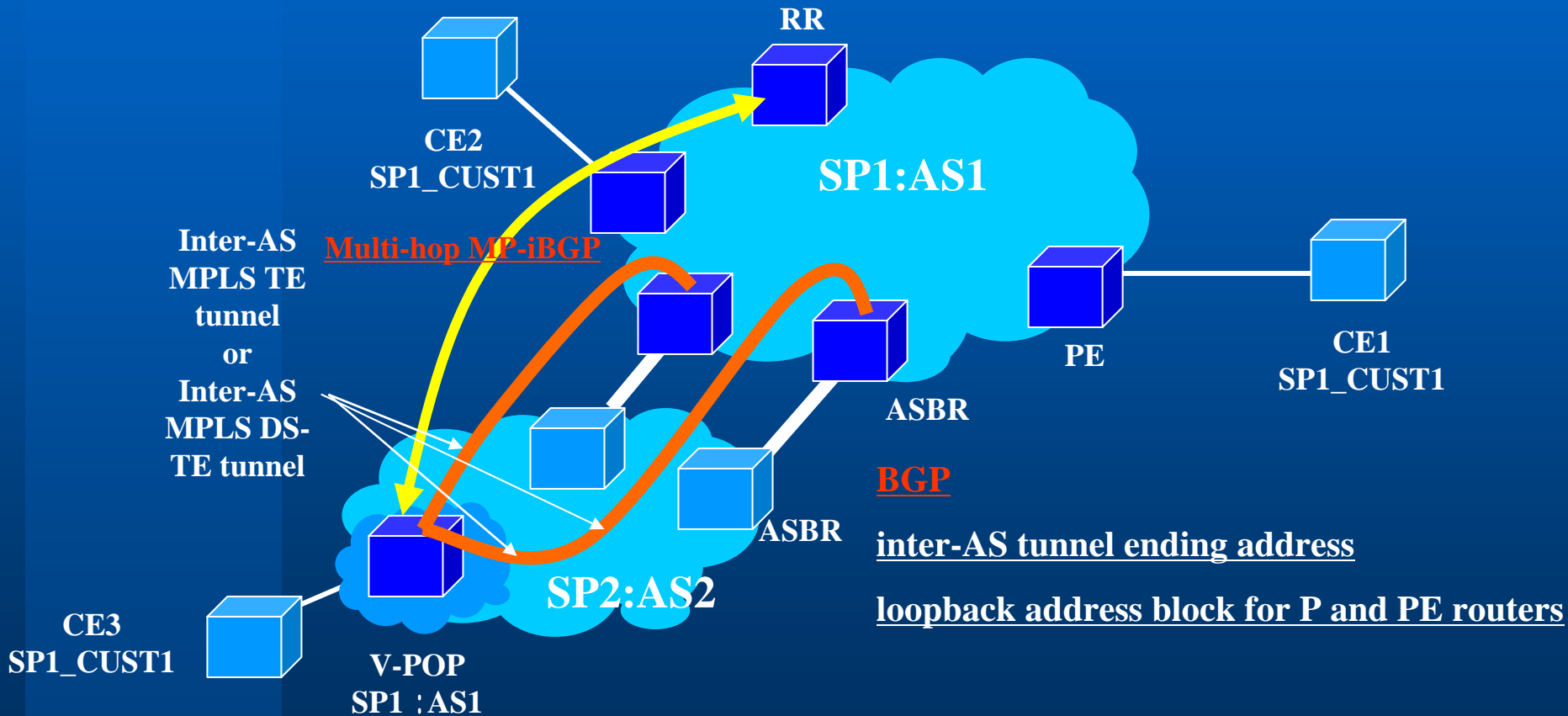
Inter-AS (MPLS) TE pathを作るための要求  
draft-ietf-tewg-interas-mpls-te-req-01.txt

Inter-AS (MPLS) TE pathを作るためのソリューション ASBRのnode protection  
draft-vasseur-inter-as-te-01.txt draft-ietf-mpls-nodeid-subobject-01.txt

# 適応モデル例1



# 適応モデル例1 (詳細)



# Inter-AS VPNという視点から

- これらのモデルにより
  - Inter-AS L2VPNが実現可能
  - Inter-AS L3VPNが実現可能

# 今後の課題

# 今後の課題

- Traffic accountingの問題
  - 相手側(他AS)からくるTE LSPのtraffic取得がMIBにより不可能(Virtual POPがあれば問題なし)

# 今後の課題 (続)

- ERO,RROの拡張
  - RFC3209
    - ERO subobject
      - IPv4,IPv6,AS
  - Path messageにASとIPv4 or IPv6
    - EROの見え方として(例として)
      - path message: EXPLICIT\_ROUTE:
      - address 1: 192.168.1.1/AS1
      - address 2: 192.168.2.2/AS1
      - address 3: AS2
      - address 4: AS3
      - address 6: 172.16.1.1/AS4 (destination)



# 今後の課題 (続)

## – セキュリティの問題として

path message: EXPLICIT\_ROUTE:

address 1: 192.168.1.1/AS1

address 2: 192.168.2.2/AS1

address 3: AS2

address 4: AS3



Transit AS内のアドレスは見せない

address 6: 172.16.1.1/AS4 (destination)

## – RROでも同じことが言える

# 今後の課題 (続)

- Inter-AS TE MIBの標準化

- IETFではまだ現在行われていない

- Inter-AS TEで使う機能はMIBで取得

- 新技術の場合は、運用面がいつも追いついてこない
    - MIB関連はいつも後回しになる



サービス導入時にMIBも完全に使えるようにしたい

# 今後の課題 (続)

- Interoperability
  - いかに早く実現するか
  - IETFの標準化が鍵



様々なinter-AS L2,L3サービスを探りたい

# まとめ

# まとめ

- Inter-AS TEのメリット
  - End-to-end QoSの実現
  - 高可用性、高信頼性
  - ネットワークリソースの最適化
  - 帯域保証等
- 技術的には未熟
- IETF標準化が必要
- Interoperabilityが重要

Thank you

[ke-kumaki@kddi.com](mailto:ke-kumaki@kddi.com)