

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...

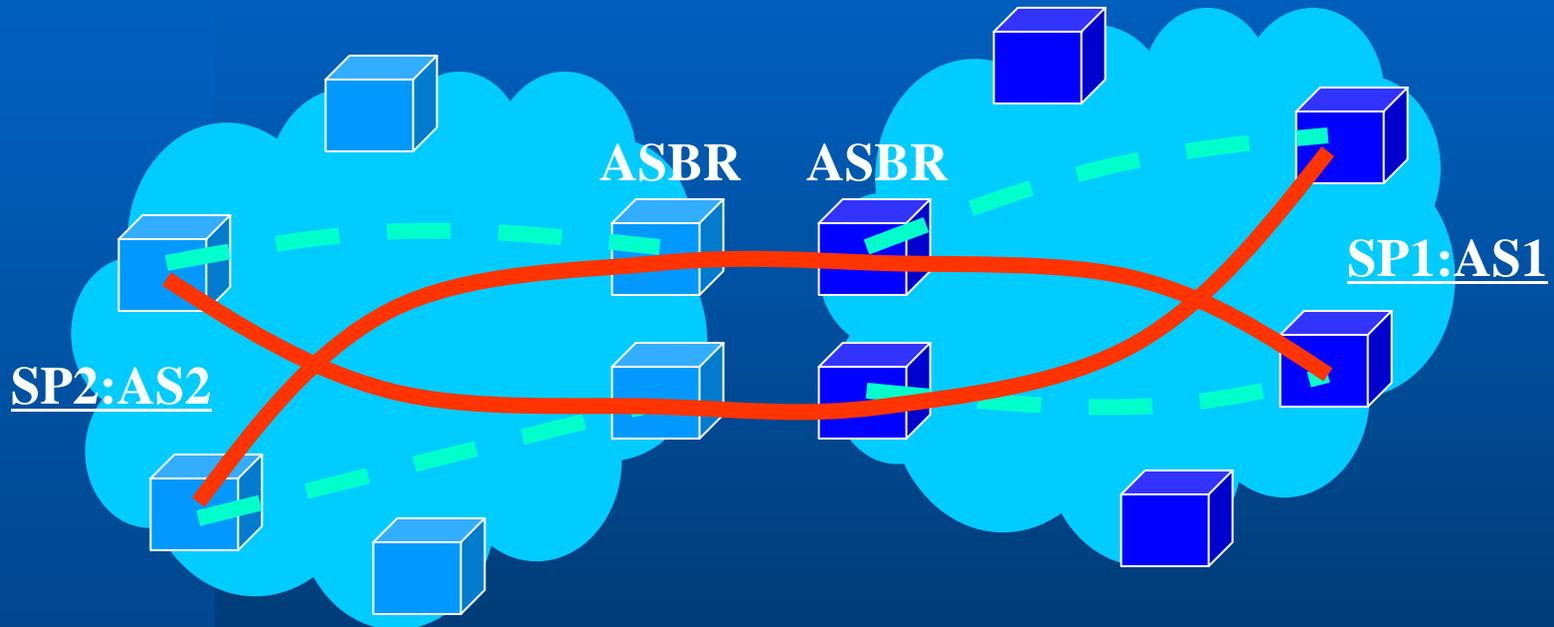
● L3VPN

– 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

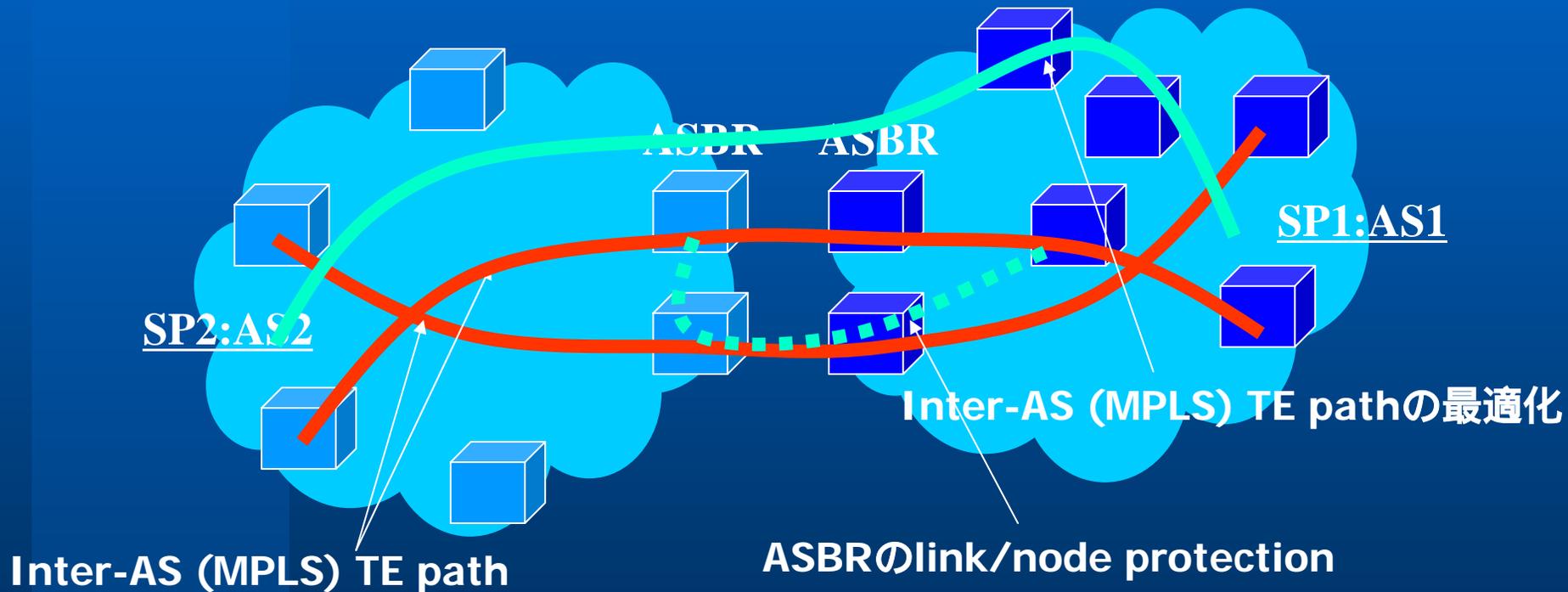
inter-AS MPLS TEとは



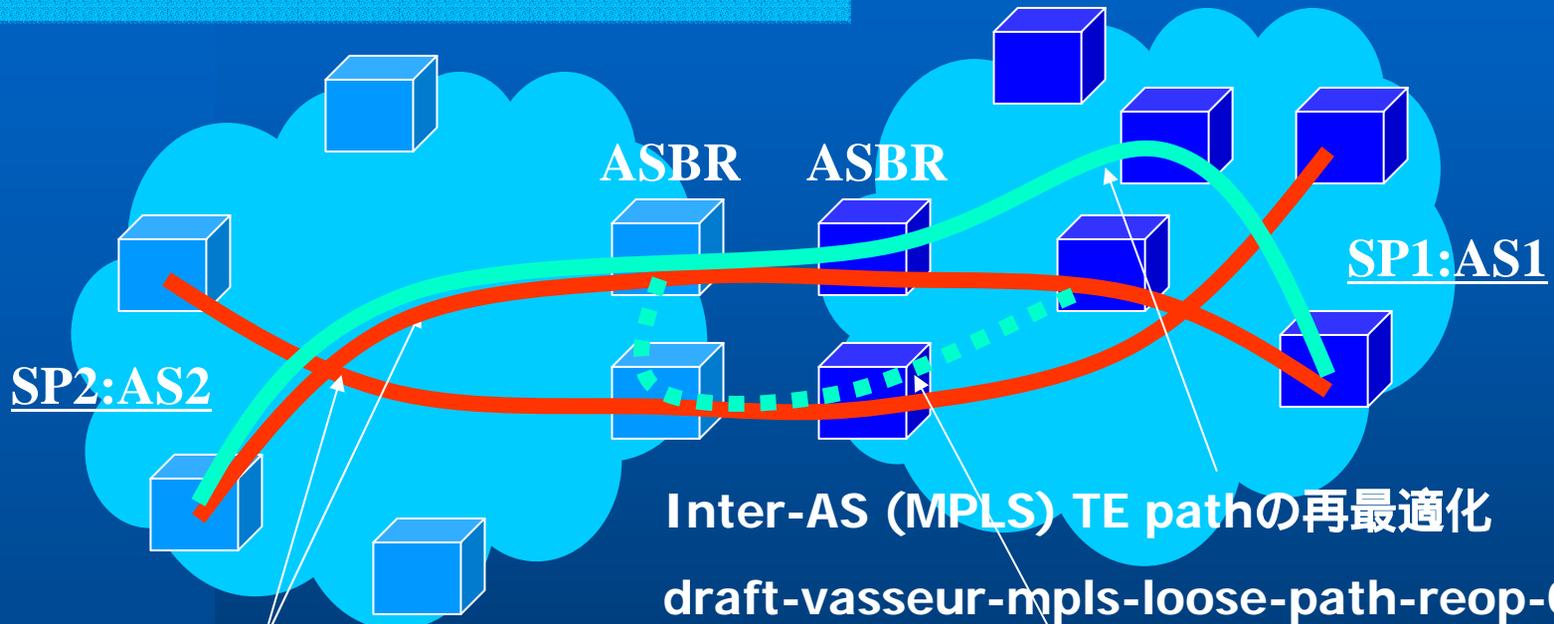
intra-AS MPLS TE:HE,TEが同じAS内にある

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

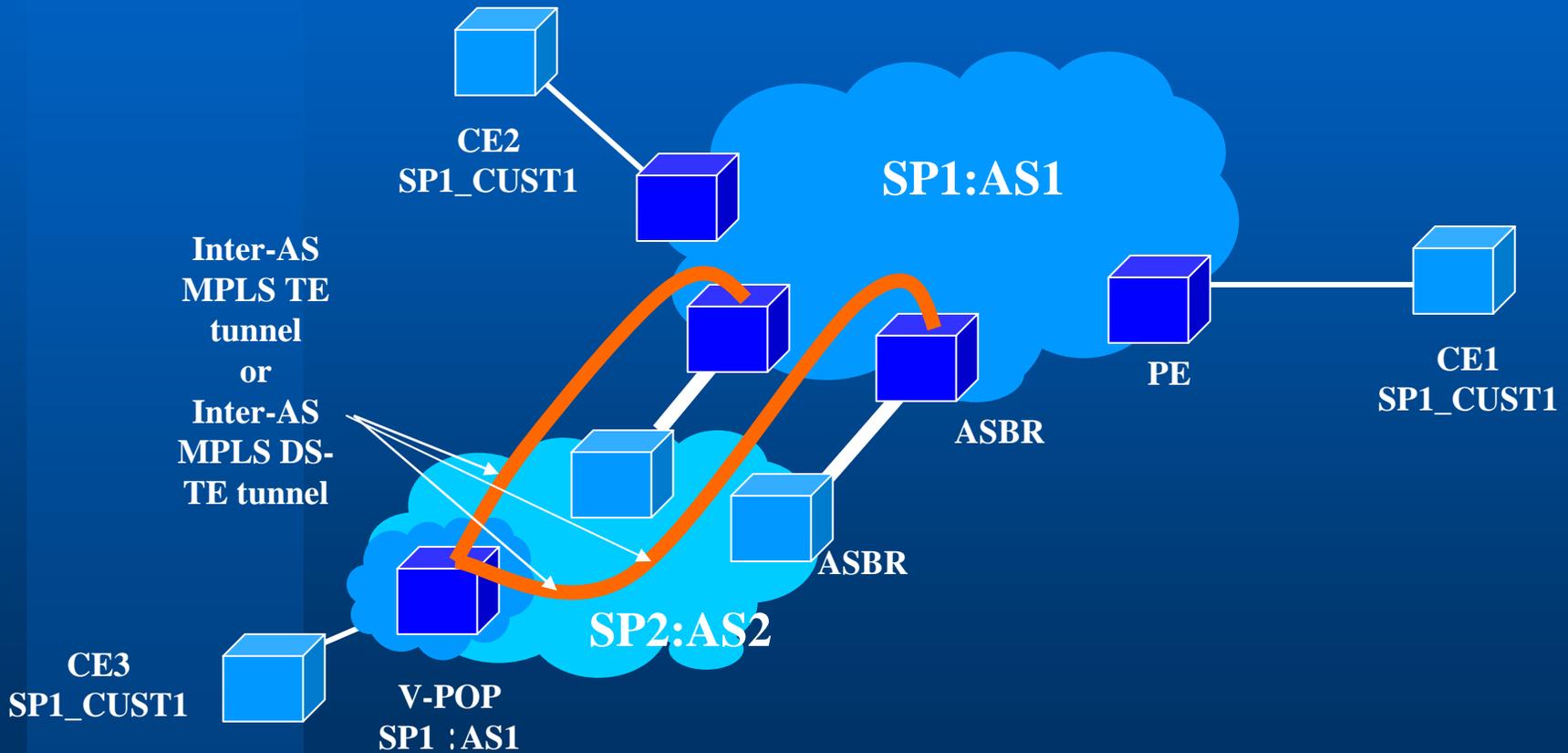


Inter-AS (MPLS) TE pathの再最適化
 draft-vasseur-mpls-loose-path-reop-02.txt

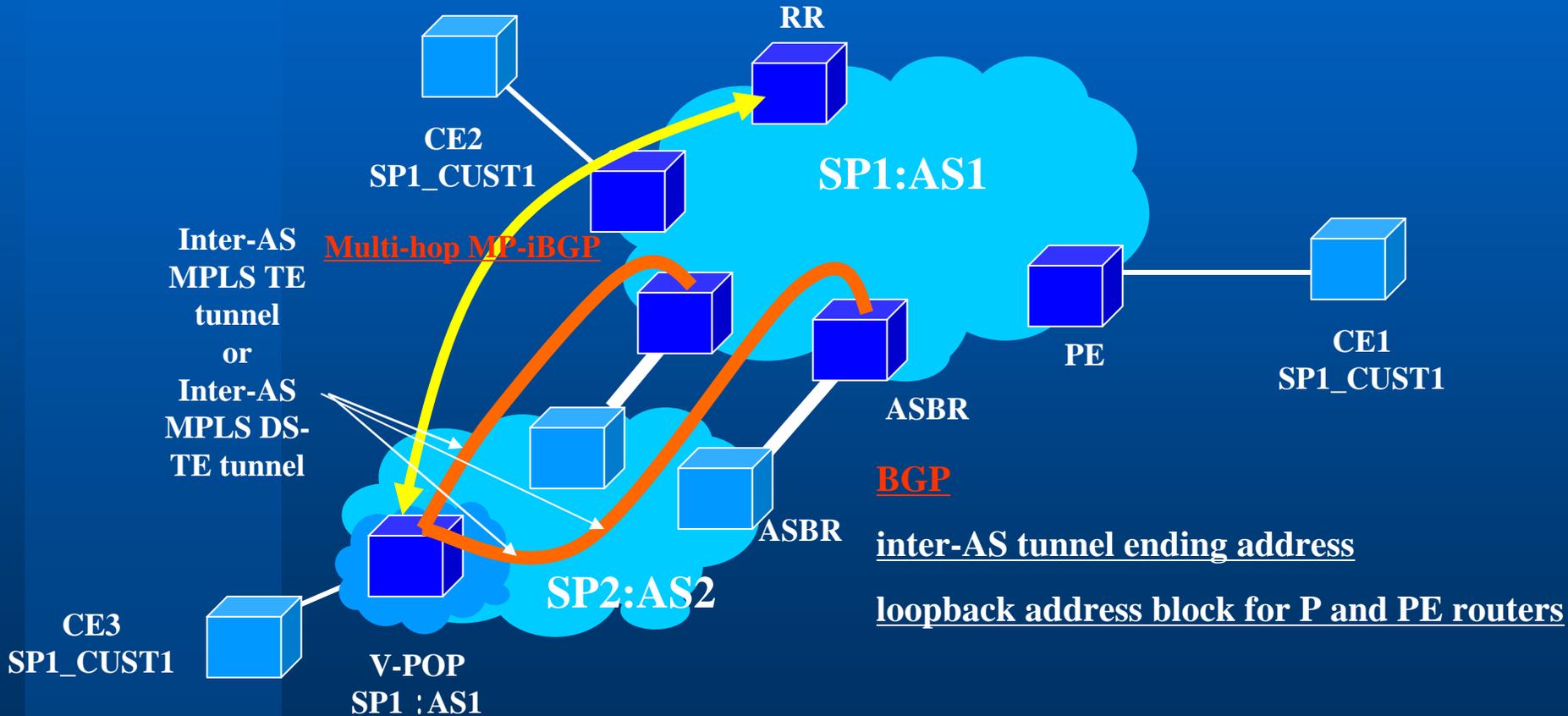
Inter-AS (MPLS) TE pathを作るための要求
 draft-ietf-tewg-interas-mpls-te-req-01.txt

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



Transit AS内のアドレスは見せない

address 4: AS3

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