

Segment Routing

- 究極のHybrid SDN -

Janog32

4 July 2013

Miya Kohno (mkohno@cisco.com)

SDN, Hybrid SDN – ここでの定義

● SDN

広義のSDN

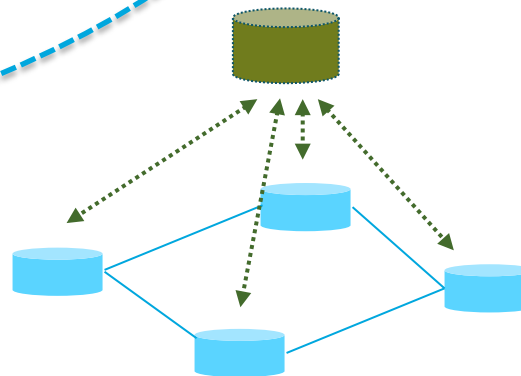
- Abstraction
- Virtualization
- Resource Orchestration
- Service control
- ...

- Flow/Path programmability

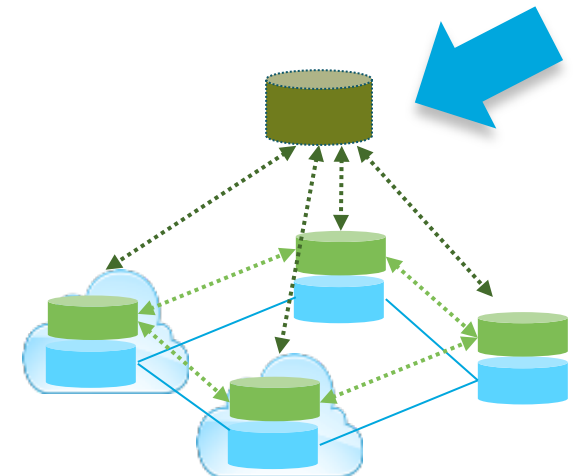
狭義のSDN

● Hybrid SDN

- 自律分散コントロールプレーンが残す
 - Scaling, Robustness
 - Fault Detection, Resiliency
- 集中型intelligenceが適する物は集中で
 - 可視化、分析、
 - 自動化、Traffic Engineering



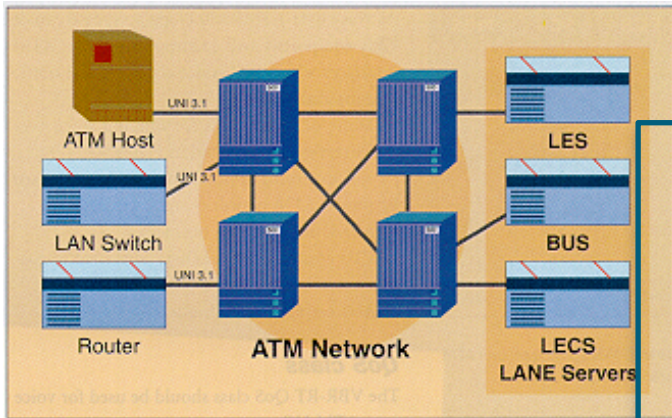
Controller/Agent Model



Hybrid Model

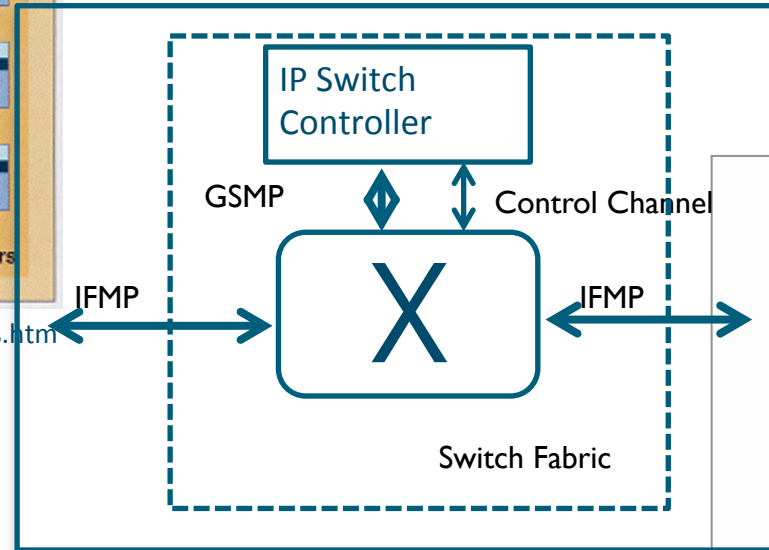
Flow/Path Programmability – lessons learnt

• LAN Emulation (LANE)



http://home.mira.net/~marcop/ATM_applications.htm

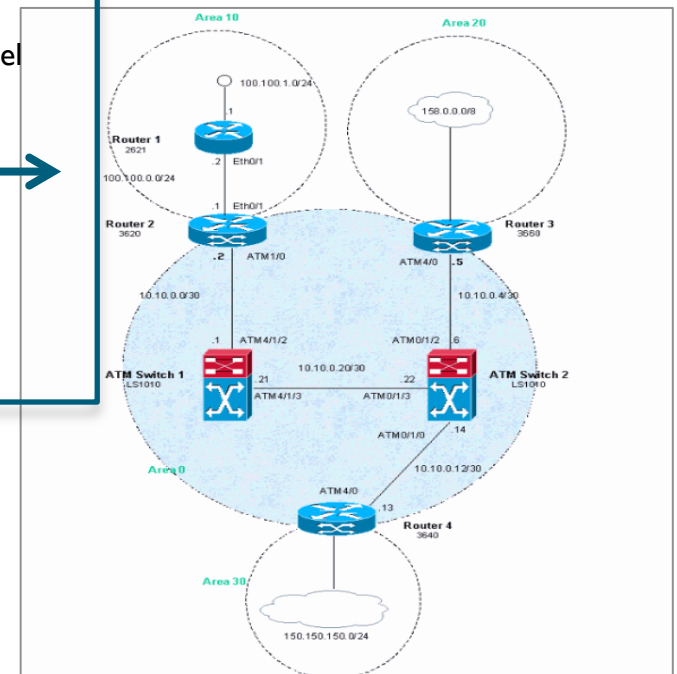
• IP Switching



http://www.cse.wustl.edu/~jain/cis788-97/ftp/ip_switching/index.htm を参考に作成

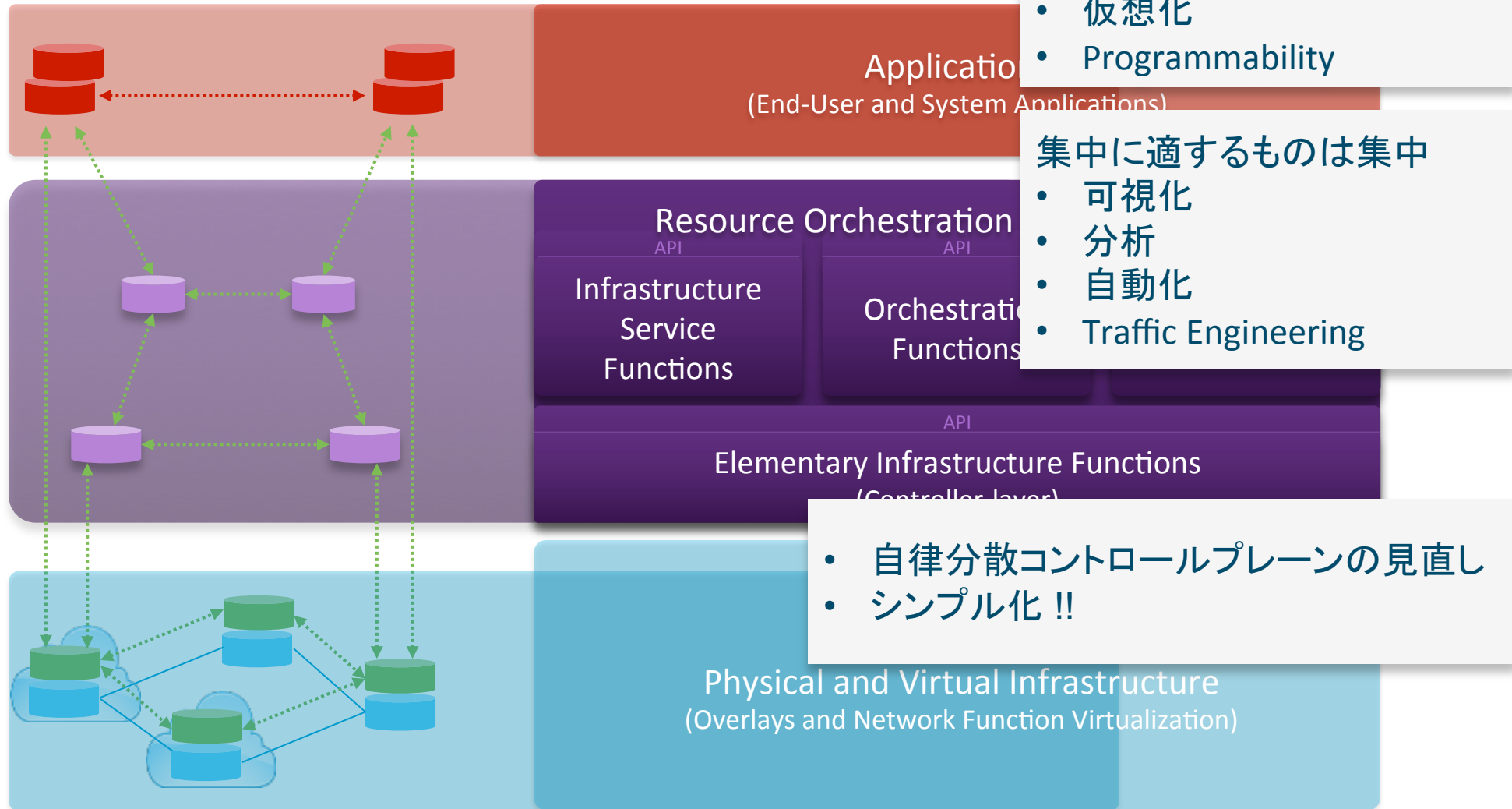
Innovative!
But just emulation is NOT good !!
既存機能のエミュレーションではだめ。

• MPLS - IP+ATM/VC merge



http://www.cisco.com/en/US/tech/tk436/tk798/technologies_configuration_example09186a00801c2d73.shtml

SDN – Architectural Model



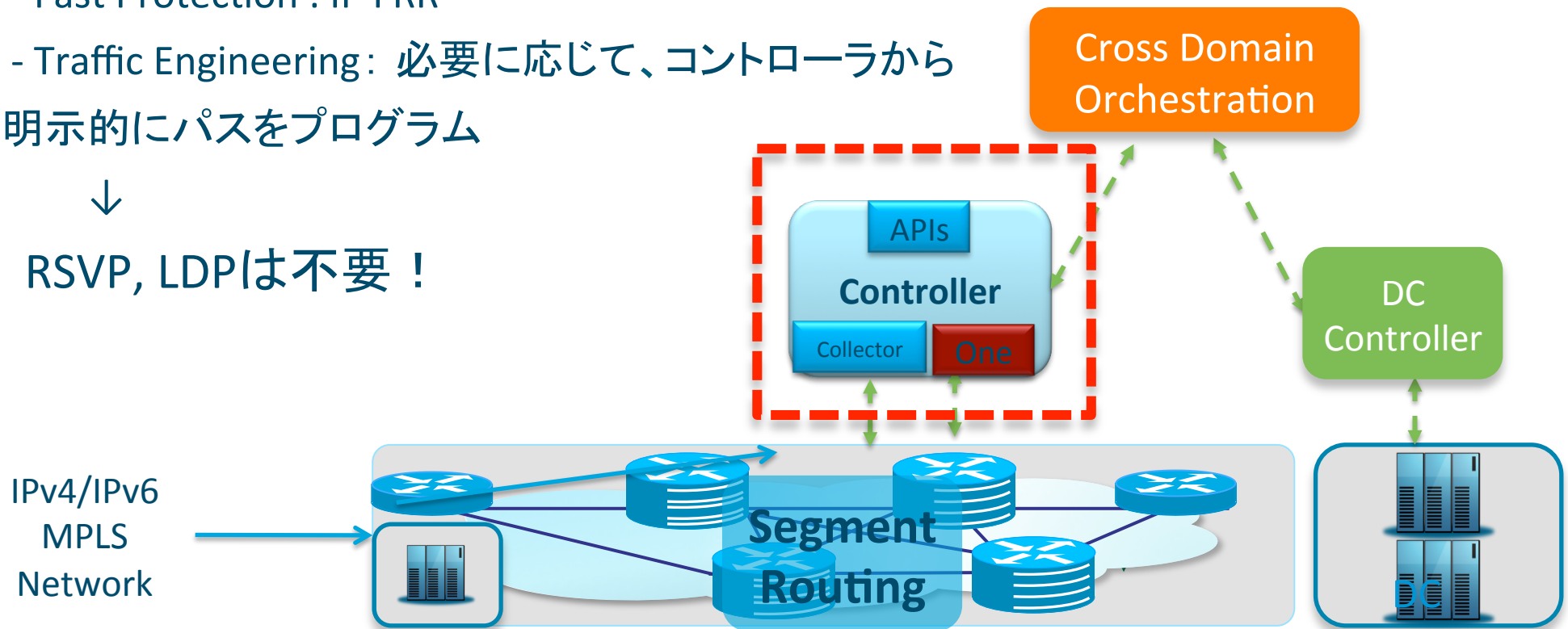
Segment Routing^(*)によるNWのシンプル化

Network Control Planeの見直し

- IGPにより、Segment ID(Node, Adj)を配布
- Fast Protection : IP FRR
- Traffic Engineering: 必要に応じて、コントローラから明示的にパスをプログラム

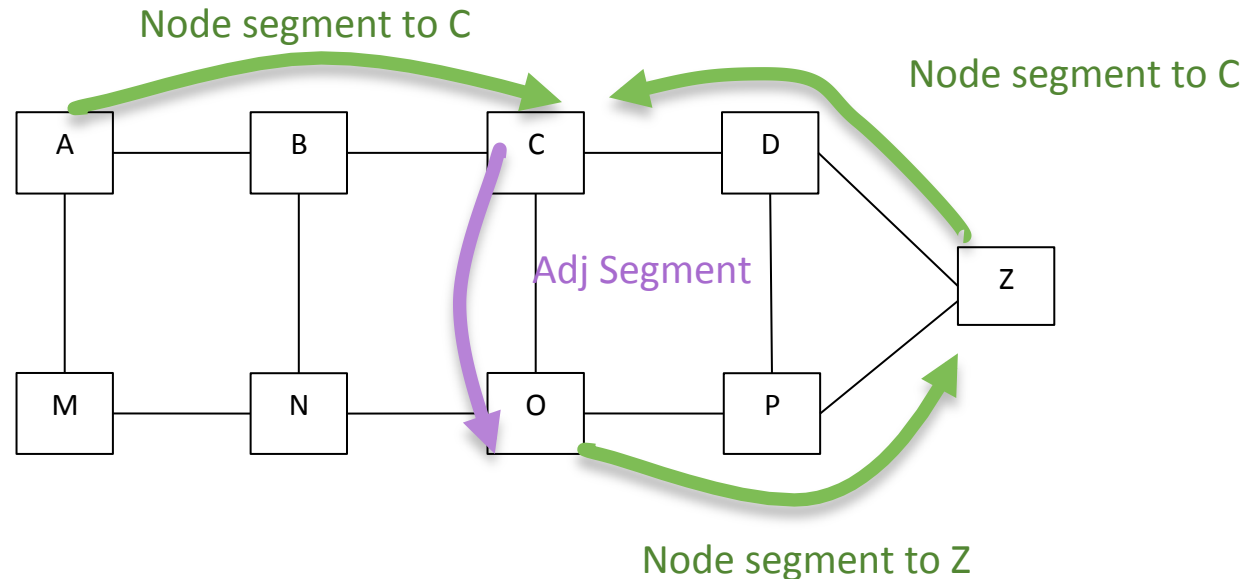


RSVP, LDPは不要！



(*) draft-filsfils-rtgwg-segment-routing-00

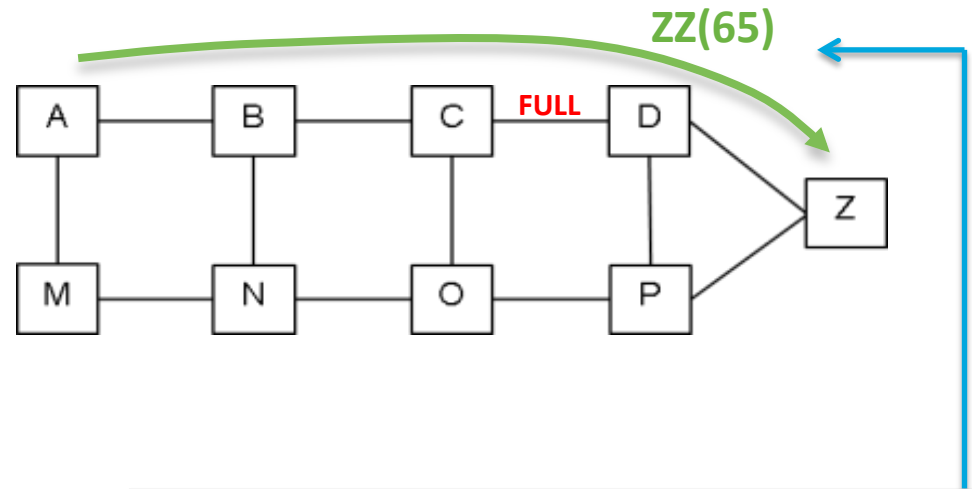
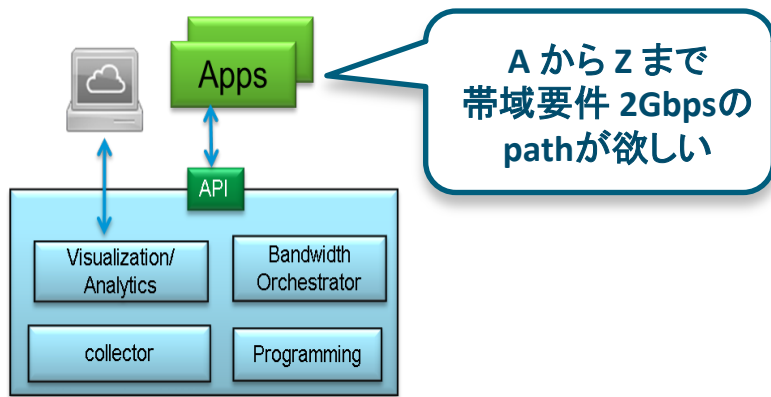
Segment Routing – 基本動作



- ネットワークを”Segment”として表現する。
- 2種類のSegment:
 - Node Segment: 該当ノードへのshortest-path
 - Adjacency Segment: 隣接ノードとのone-hop path
- IGP(ISIS/OSPF)により、”segment ID”を広報する
- Segment IDはIGP domain内でglobal unique (<-> c.f. MPLS Label)



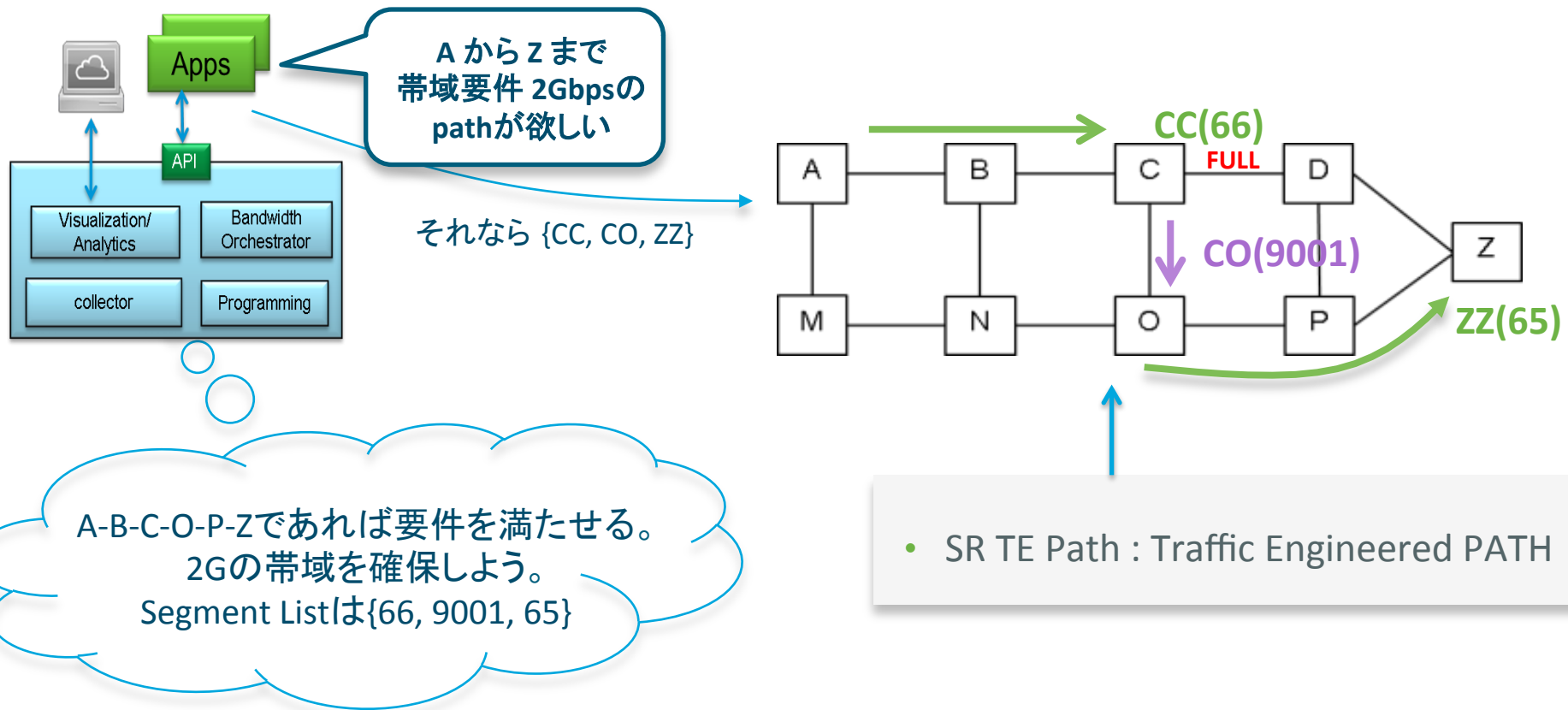
Segment Routing – Controllerによる制御



C-D間回線の帯域使用率が高いため、
SPF計算による経路では
そのSLA要件を満たせない

- SR Path : Shortest Pathに従うPATH

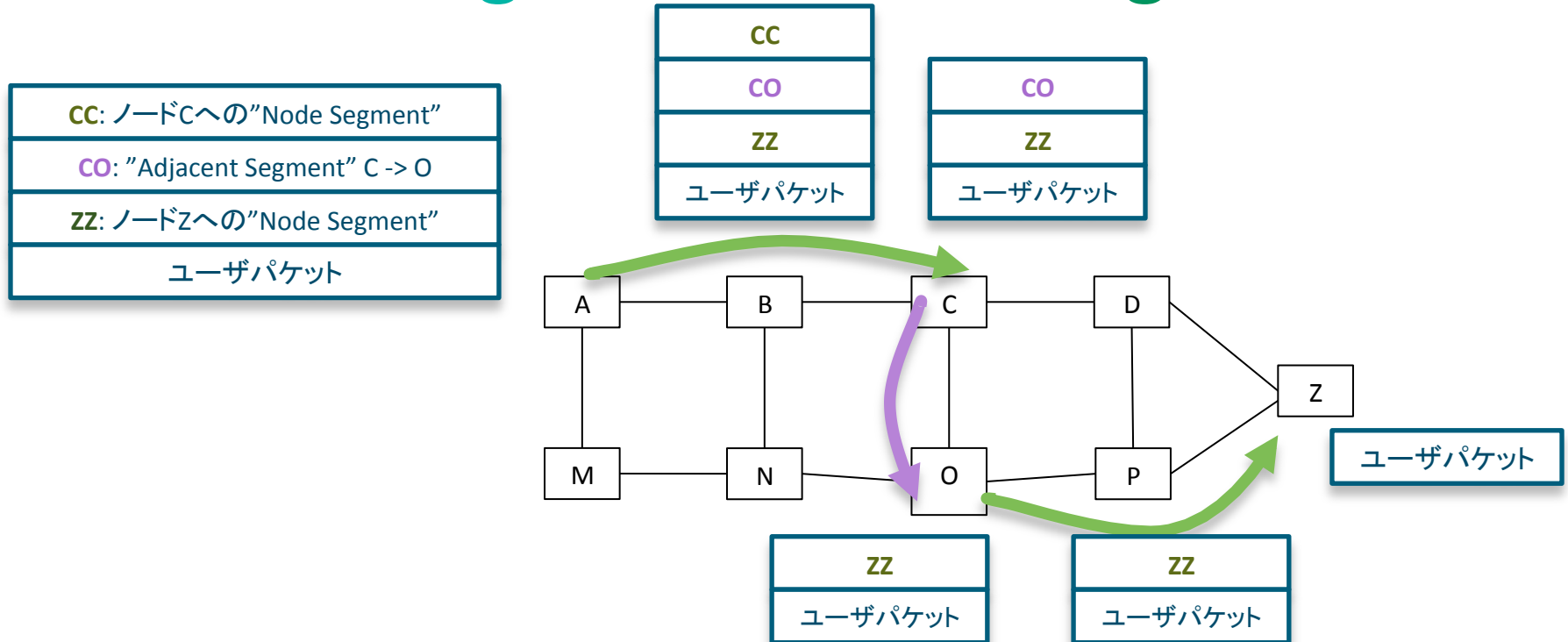
Segment Routing – Controllerによる制御



• Controller

- そのSLA要件を満たすパスを発見する
- NodeおよびAdjacency Segmentのリストをencodeする

Segment Routing - Source Routing



SourceにてHeader Stackを生成し、パケットを送出する

Pathは、Segment idのリストとして表現される。(Segment ID == Label, IPv6 data planeも可)

- 中継ノードは、Label Switching/Forwarding

Segment Routingのメリット

1. Simple !!!

- 使用するControl PlaneはIGPだけ。LDP, RSVPは要らない。
 - LDP-IGP syncなどのstate syncも必要ない

2. 柔軟かつScalableなTraffic Engineering

- Service毎のdisjoint topology
- 帯域、latencyなどを加味したCSPF(Constraint SPF)
- Stateless !
 - RSVP stateを持つ必要が無い
 - 全てのstateはヘッダ(Label Stack)にある

3. Transport的pathの運用にも有用

- Controllerによる明示パス指定
- MPLS-TP OAM, Bi-directional Co-routed LSP, Path Protection

目的に合った、
程よい、
集中と分散の配分
↓
究極のHybrid SDN

Protocol Comparison

	IP/MPLS	Openflow	Segment Routing
Path/Flow Programmability	-	○ (ONF: Openflow)	○ (IETF: PCEP ^(*1))
Base	Topology(Destination) Base	Flow Base	Topology(Destination + Source) Base, Policy Base
Distributed Control Plane	IGP, LDP, RSVP	-	IGP
Resiliency, Scaling	○	-	○
Transport-type Application	△ (MPLS-TP, Flex-LSP ^(*2) : ○)	△-○	○
Carrying Meta Data	○	-	○

(*1) [draft-sivabalan-pce-segment-routing-00](#)

(*2) [draft-ietf-ccamp-mpls-tp-rsvp-te-ext-associated-lsp-06](#)

Community Approach – not just a vendor's



<http://tools.ietf.org/html/draft-filsfils-rtgwg-segment-routing-use-cases-00>

Thank you.

