

ポリシーコントローラを使用した アプリケーションとMPLS網の 連携技術について

ネットワークシステムズ株式会社

川端 真

m-kawabata@netone.co.jp

The logo for Net One Systems, featuring the text "Net One Systems" in a stylized font with horizontal lines through the letters.

自己紹介

- ネットワンシステムズ入社5年目
- 主にキャリア向けエッジルーターを担当
- ルーターへの興味が薄れ始め、2005年辺りから上位レイヤ周りの製品へ触手を伸ばし始める
- 32歳、子供2人、鬼嫁1人
 - 小遣い10000円/月

- 巷にNGNという言葉が登場して随分
久しいですが。。。

正直良く解らない人って
多くないですか？



そこで！！

■初心に帰って考えてみました！

これ“**デロリアン**”って
いいます

IP Network



- アプリケーションと連動して情報伝送の品質を担保してくれるネットワークって要りますよね？

安心してネットワーク上のアプリを使えませんか

- 要求に応じてQoSをネットワーク側で担保することは必要だと思います
- 特に必要なのは帯域の**保障**
- 確実に保障するにはDiff-servでは不十分
- やっぱりMPLS-TEですよね？

- MPLS-TEは明示的にパスを張らな
きゃいけません
- パスを張るのはルーターです
- ダイナミックにやるためにはアプリ
ケーションとルーターが連携しなけれ
ばいけません

- MPLS-TEのパスを張るだけでは駄目です
- 特定のトラフィックだけ突っ込まないといけません

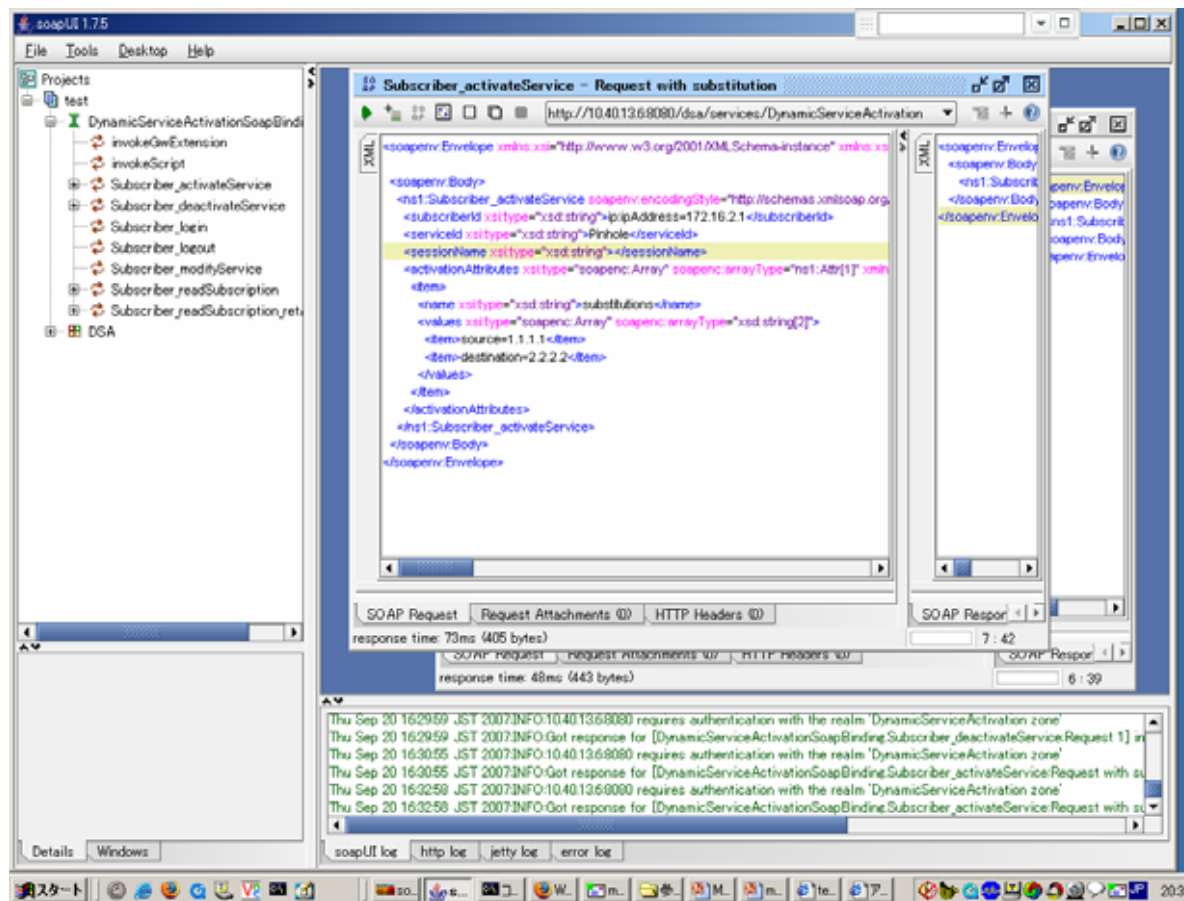


- アプリケーションを作るのは当然アプリ屋さんです
- ネットワーク屋さんではありません
- やっぱりアプリケーションを作る人の立場を考えなければいけません。

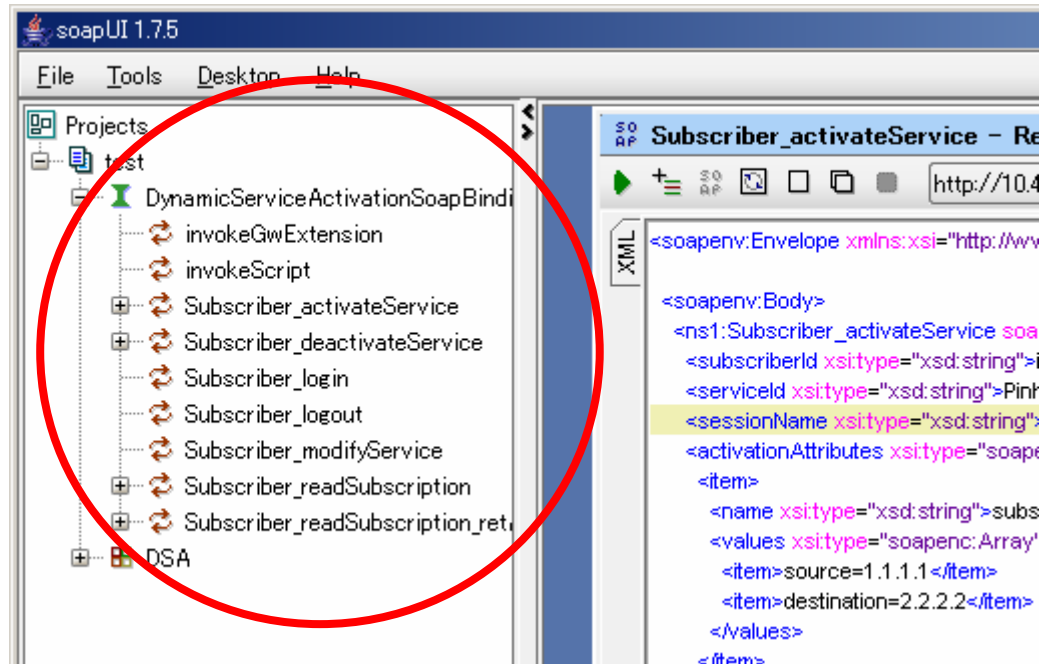
- **楽しんで**面白い(便利な)もの作りたいですよね？
- 楽しんでいじれるインターフェースの代表格
 - SOAP
 - REST

SOAPを試すだけなら

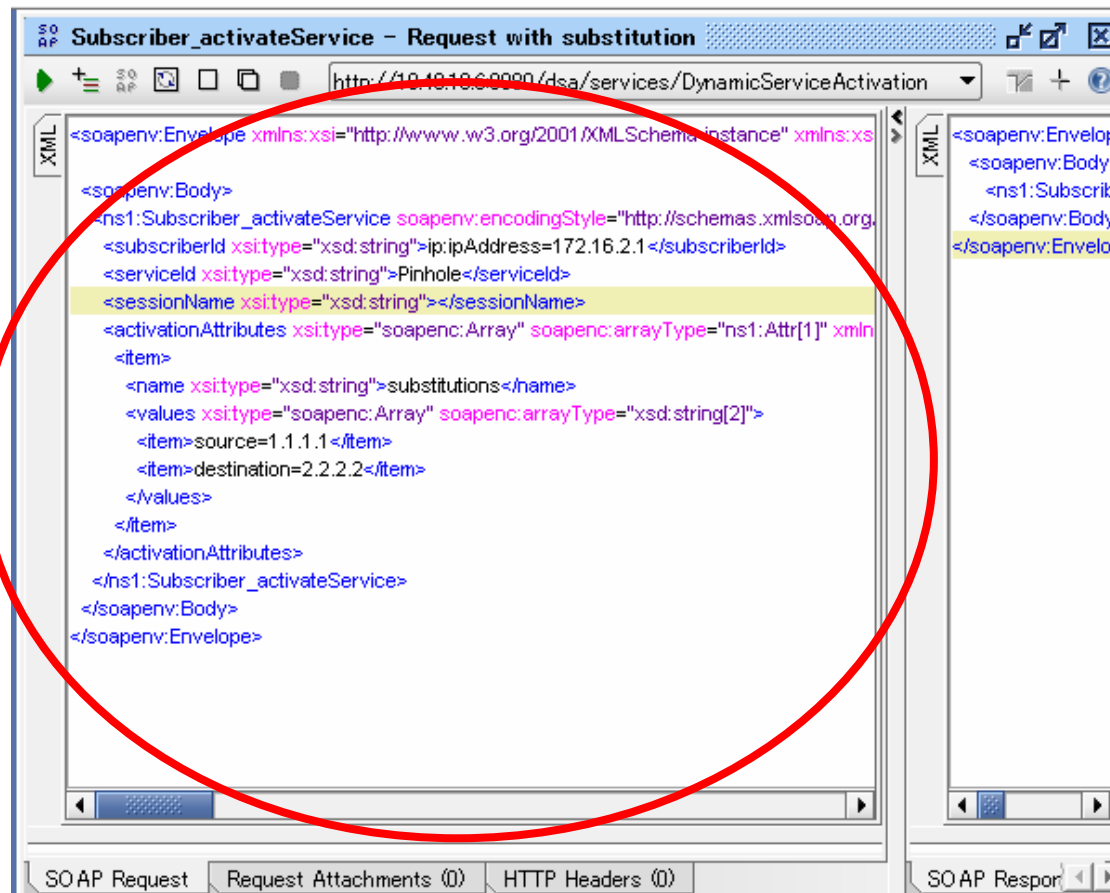
- 普段コードを書かない私でも出来ました
- ネットで検索してSOAP UIというツールを発見



■ WSDLファイルを読み込んでメソッドを自動的に生成



- SOAP request messageも自動的に生成(タグの中身を入れるだけ)

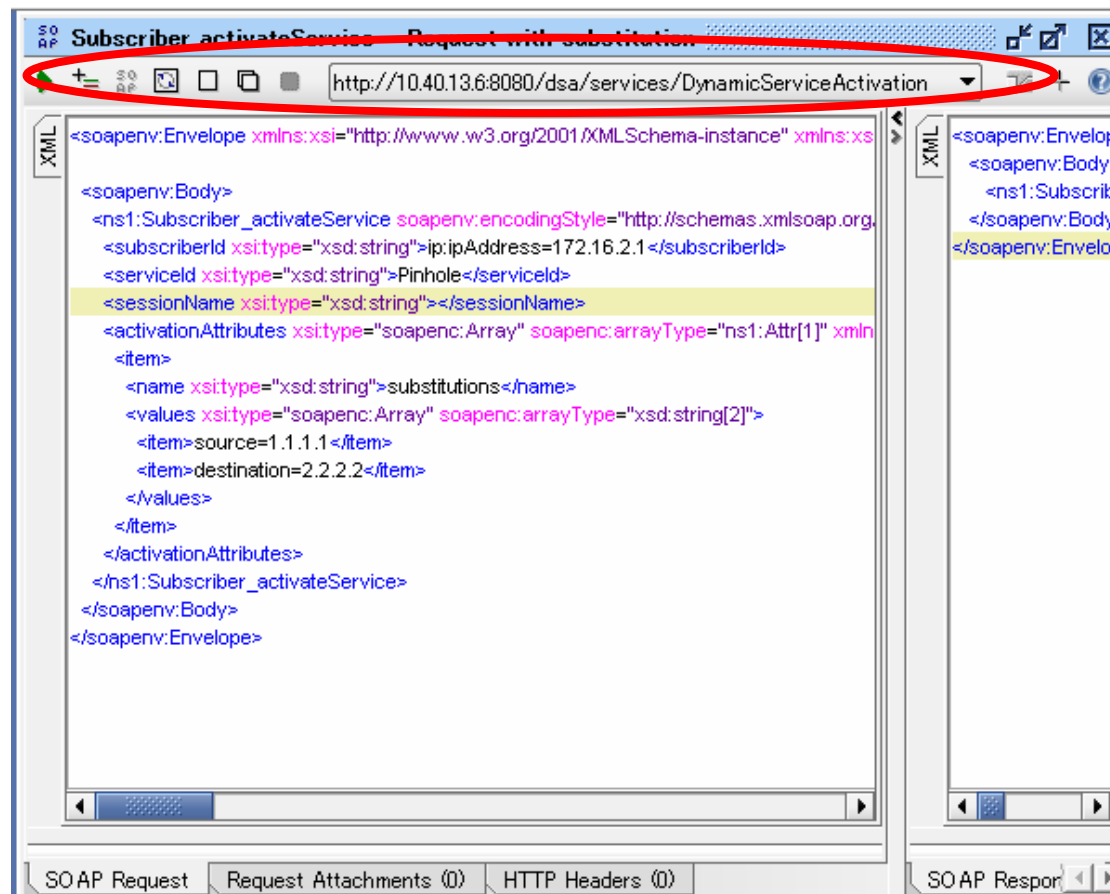


The screenshot shows the SOAP UI interface with a SOAP request message displayed in the XML view. The message is titled "Subscriber_activateService - Request with substitution" and is sent to the URL "http://10.10.10.6:8080/dsa/services/DynamicServiceActivation". The XML content is as follows:

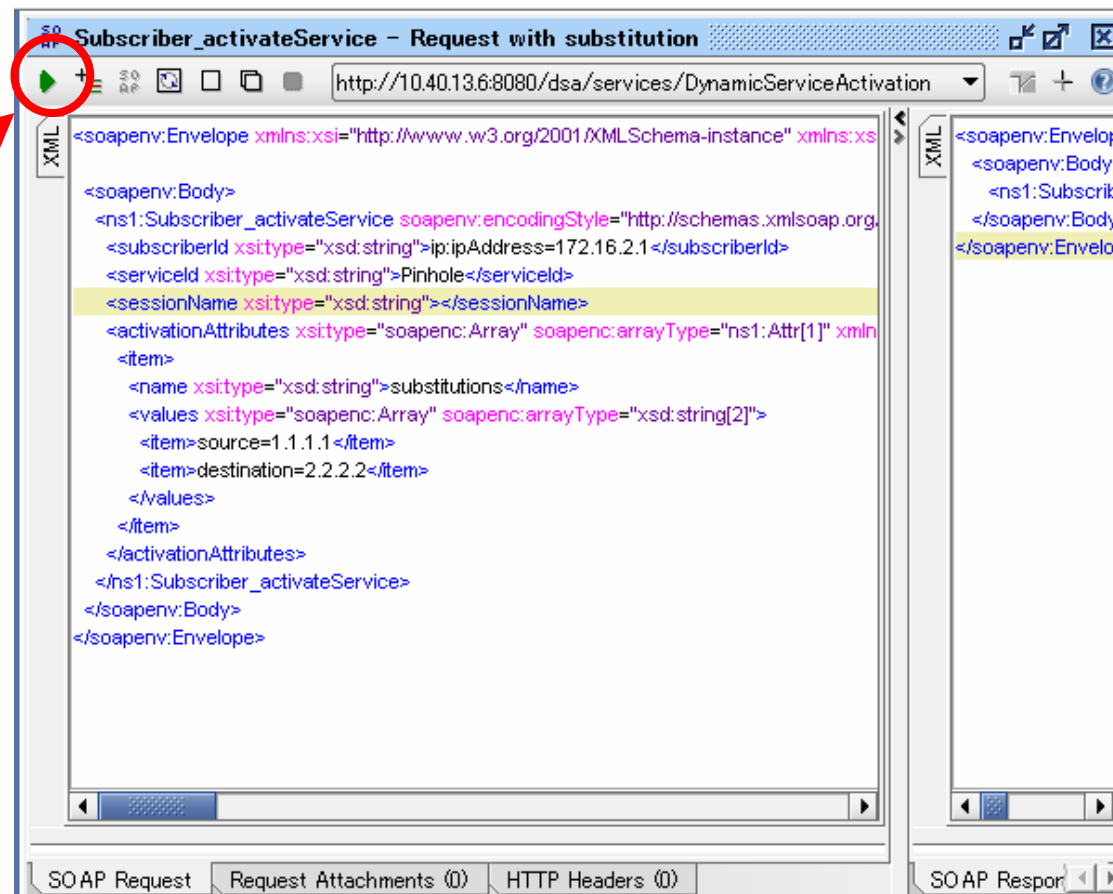
```
<soapenv:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soapenv:Body>
    <ns1:Subscriber_activateService soapenv:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
      <subscriberId xsi:type="xsd:string">ip:ipAddress=172.16.2.1</subscriberId>
      <serviceId xsi:type="xsd:string">Pinhole</serviceId>
      <sessionName xsi:type="xsd:string"></sessionName>
      <activationAttributes xsi:type="soapenc:Array" soapenc:arrayType="ns1:Attr[1]" xmlns:ns1="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
        <item>
          <name xsi:type="xsd:string">substitutions</name>
          <values xsi:type="soapenc:Array" soapenc:arrayType="xsd:string[2]">
            <item>source=1.1.1.1</item>
            <item>destination=2.2.2.2</item>
          </values>
        </item>
      </activationAttributes>
    </ns1:Subscriber_activateService>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

A red circle highlights the body content of the SOAP message, which includes the subscriber ID, service ID, session name, and activation attributes. The activation attributes are an array of substitutions, with two items: one with source 1.1.1.1 and destination 2.2.2.2.

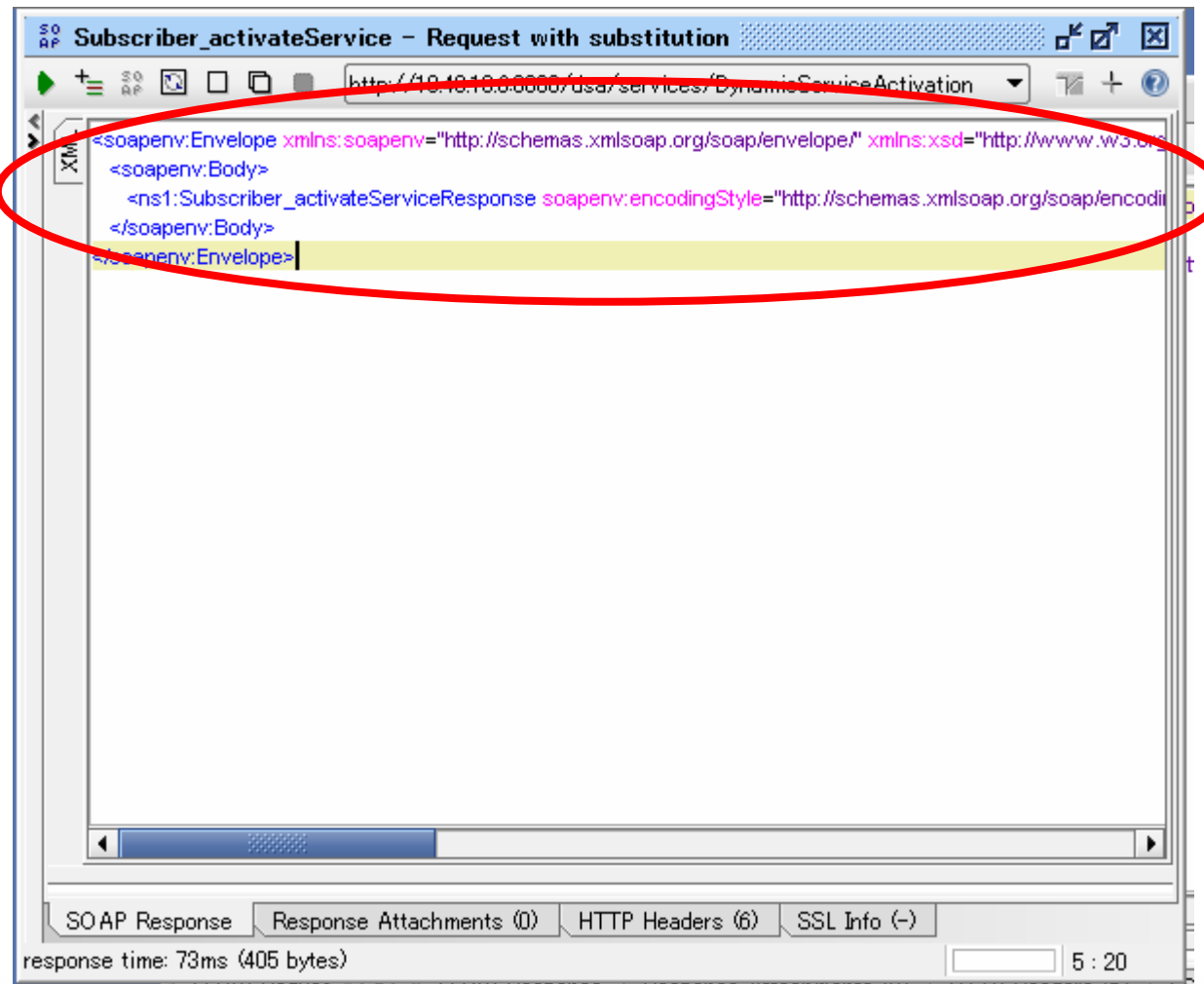
■ URIも自動生成



■あとはボタンを押すだけ



■ Responseも表示されます



- SOAPってとっても楽そうです
 - SOAでもSOAP使ってますし、SOAPで良いですよね？
- **ネットワークの制御**にもSOAPをつかってみましょう！

- ネットワークでやりたい事全てに関してSOAPのインターフェースを作るのはサービスを提供する側も使う側もちょっと大変

帯域を広げるメソッド

帯域を狭めるメソッド

最優先転送するメソッド

高優先転送するメソッド

TOSを変えるメソッド

Etc...

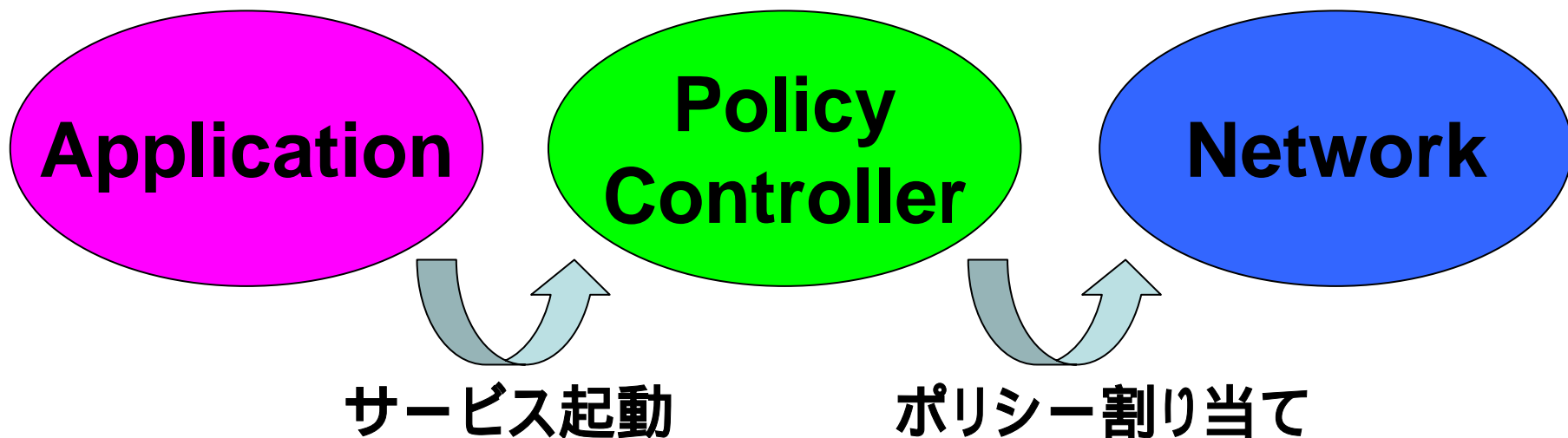
- サービスという言葉で抽象化しちゃいましょう
- すると。。。
 - サービスを 起動する
 - サービスを 停止する
 - サービスを 変更する
- このようにシンプルな形になります

- アプリケーション屋さんには**サービス名**とその**付属パラメータ**を付けて、SOAP経由でサービスを起動、停止、変更するだけで良く、サービス毎にメソッドを変更する必要がなくなります。

- サービスを提供する側も、サービスの追加、削除、変更によるメソッドの追加が必要ないため、サービスの生成やメンテナンスが容易になります。

そこで！ポリシーコントローラ

- ネットワーク側の振る舞いをサービスという形で抽象化するポリシーコントローラと呼ばれる分野の製品があります。



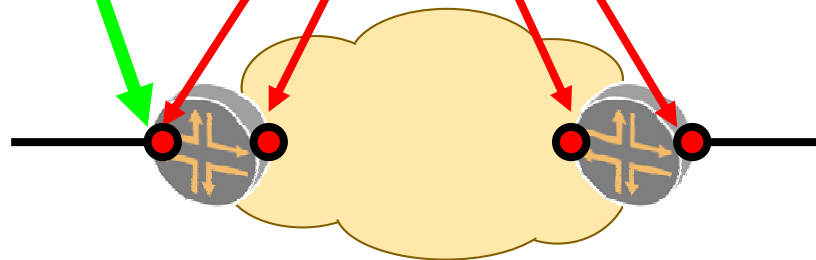
何ができる？

- ルーターのIP interfaceのポリシーをダイナミックに操作できます

Activate Service "xxxxx"



こういうところの**ポリシー**を操作できる



ポリシーとは？

- 色々な定義があると思いますが
 - ここでは以下のように定義します

ポリシー

=

パケット識別

+

アクション

ポリシーとは？

- ベンダー毎に多少の差は有ると思いますが、大体似たようなことは出来るはずですよ

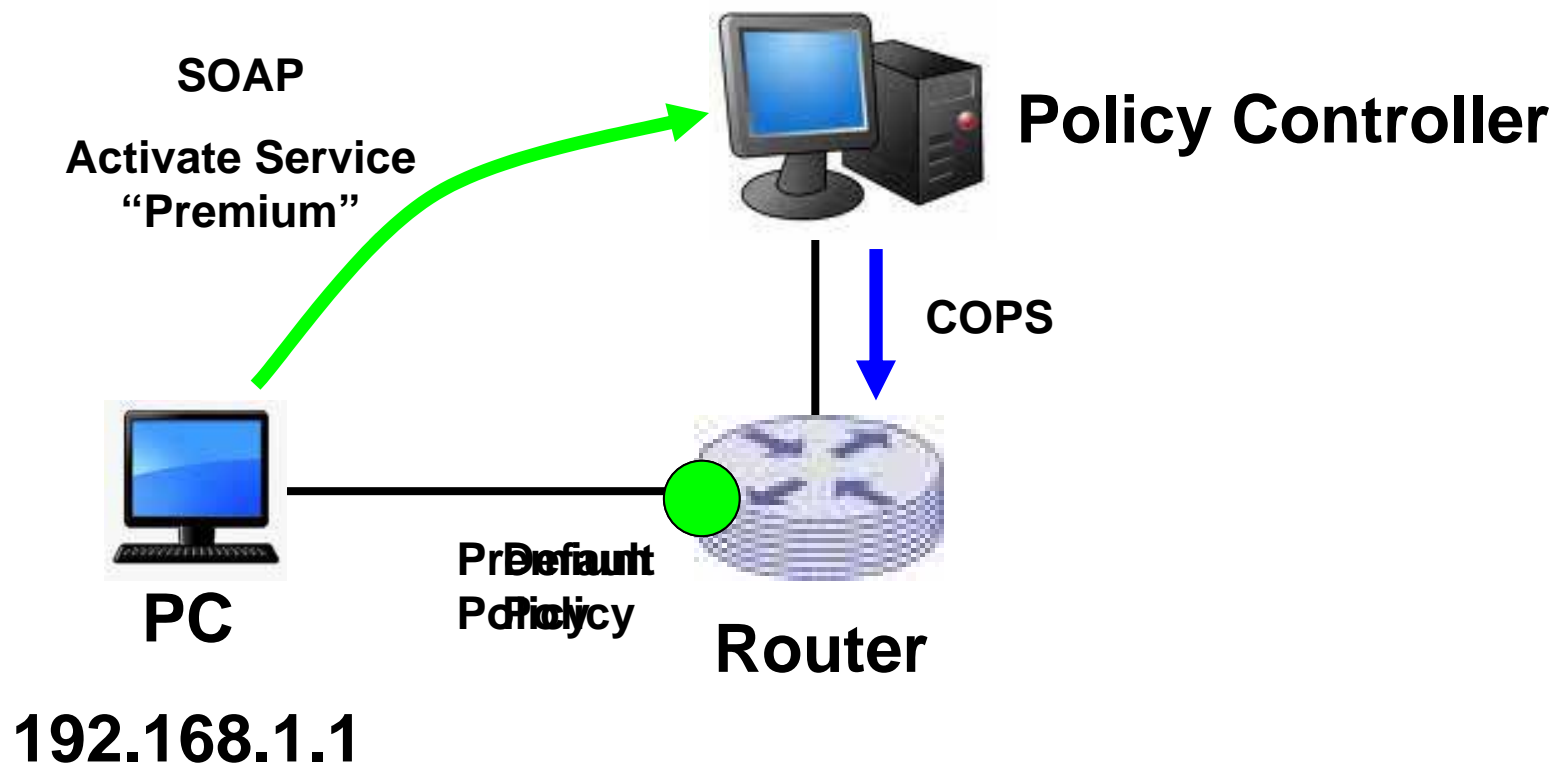
パケット識別

- ・宛先、送信元IPアドレス
- ・宛先、送信元ポート番号
- ・TOSビット
- ・プロトコル番号

アクション

- ・フィルター
- ・TOSビット変更
- ・CAR、Rate Limit
- ・Next-hop指定

■ポリシーのダイナミックな変更



■ デフォルトポリシーの確認

```
hoge#show ip interface ip192.168.1.1  
ip192.168.1.1 line protocol Ethernet is up, ip is up
```

一部省略

```
IP policy input 10005-ssc-0  
  classifier-group SSC30001AAAAAAx entry 1  
    200 packets, 118800 bytes  
  forward  
  classifier-group SSC30001AAAAAAv entry 1  
    0 packets, 0 bytes  
  forward  
IP policy output 10005-ssc-1  
  classifier-group SSC30001AAAAAAz entry 1  
    56 packets, 33264 bytes  
  forward
```

ポリシー

■ SOAPメッセージ送信

```
<soapenv:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:urn="urn:DynamicServiceActivation"
xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <soapenv:Body>
    <ns1:Subscriber_activateService
soapenv:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:ns1="http://10.40.13.6:8080/dsa/services/DynamicServiceActivation">
      <subscriberId xsi:type="xsd:string">ipripAddress=192.168.1.1</subscriberId>
      <serviceId xsi:type="xsd:string">Premium</serviceId>
      <sessionName xsi:type="xsd:string"></sessionName>
      <activationAttributes xsi:type="soapenc:Array" soapenc:arrayType="ns1:Attr[1]"
xmlns:ns1="DynamicServiceActivation"
xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
        </activationAttributes>
      </ns1:Subscriber_activateService>
    </soapenv:Body>
  </soapenv:Envelope>
```

メソッド名

サービス名

■ 変更後ポリシーの確認

```
hoge#show ip interface ip192.168.1.1  
ip192.168.1.1 line protocol Ethernet is up, ip is up
```

一部省略

```
IP policy input 10005-ssc-0  
  classifier-group SSC30001AAAAAAx entry 1  
    324 packets, 192456 bytes  
  forward  
  classifier-group SSC30001AAAAAAv entry 1  
    0 packets, 0 bytes  
  forward  
  classifier-group SSC30001AAAAAABi entry 1  
    0 packets, 0 bytes  
    mark 255 mask 255  
IP policy output 10005-ssc-1  
  classifier-group SSC30001AAAAAAz entry 1  
    92 packets, 54648 bytes  
  forward
```

markアクションの
ポリシーが追加



何ができる？

- 更にMPLSなら

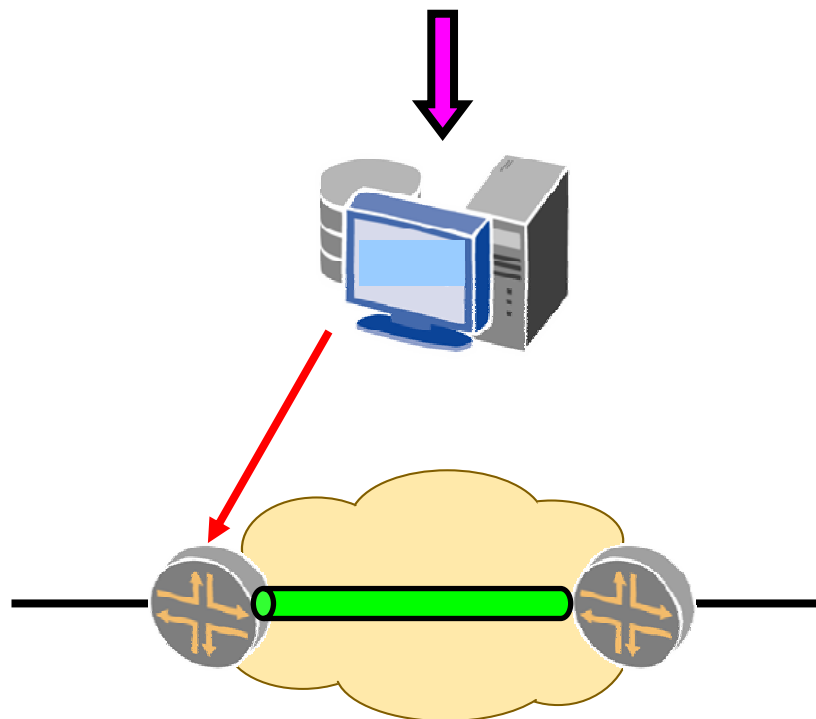
- LSPをダイナミックに張ったり、消したり、変更したりすることが出来ます

例えば

- “Dynamic_LSP” というサービスを用意します
- これを
 - ActivateするとTE-LSP生成
 - Modifyすると帯域変更
 - DeactivateするとTE-LSP削除

■ LSP生成

Activate Service "Dynamic_LSP"
LSP egress = xxxxx
LSP bandwidth = xxxxx
LSP name = xxxxx



ちょっとやってみました

■ SOAPメッセージ送信メソッド名

```
<soapenv:Body>  
  <urn:Subscriber_activateService  
soapenv:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">  
  <in0 xsi:type="soapenc:string">ip:ipAddress=1.1.1.1</in0>  
  <in1 xsi:type="soapenc:string">Dynamic_LSP</in1>  
  <in2 xsi:type="soapenc:string"></in2>  
  <in3 xsi:type="urn:ArrayOfAttr" soapenc:arrayType="urn:Attr[2]">  
    <item>  
      <name xsi:type="xsd:string">downStreamBandwidth</name>  
      <values xsi:type="soapenc:Array" soapenc:arrayType="xsd:string[1]">  
        <item>10000000</item>  
      </values>  
    </item>  
    <item>  
      <name xsi:type="xsd:string">substitutions</name>  
      <values xsi:type="soapenc:Array" soapenc:arrayType="xsd:string[2]">  
        <item>CP_LSP_Egress_IP=2.2.2.2</item>  
        <item>CP_LSP_Name=LSP1</item>  
      </values>  
    </item>  
  </in3>  
</urn:Subscriber_activateService>  
</soapenv:Body>
```

サービス名

帯域

LSP終端点

LSP名

LSP確認

```
Hogehoge> show mpls lsp extensive  
Ingress LSP: 1 sessions
```

2.2.2.2

```
From: 1.1.1.1, State: Up, ActiveRoute: 0, LSPName: LSP1  
ActivePath: (primary)  
LoadBalance: Random  
Encoding type: Packet, Switching type: Packet, GPID: IPv4  
*Primary State: Up  
Bandwidth: 10Mbps  
SmartOptimizeTimer: 180  
Received RRO (ProtectionFlag 1=Available 2=InUse 4=B/W  
8=Node 10=SoftPreempt):  
192.168.1.2  
4 Sep 28 16:55:06.052 Selected as active path  
3 Sep 28 16:55:06.051 Record Route: 192.168.1.2  
2 Sep 28 16:55:06.050 Up  
1 Sep 28 16:55:06.018 Originate Call  
Created: Fri Sep 28 16:55:05 2007  
Total 1 displayed, Up 1, Down 0
```

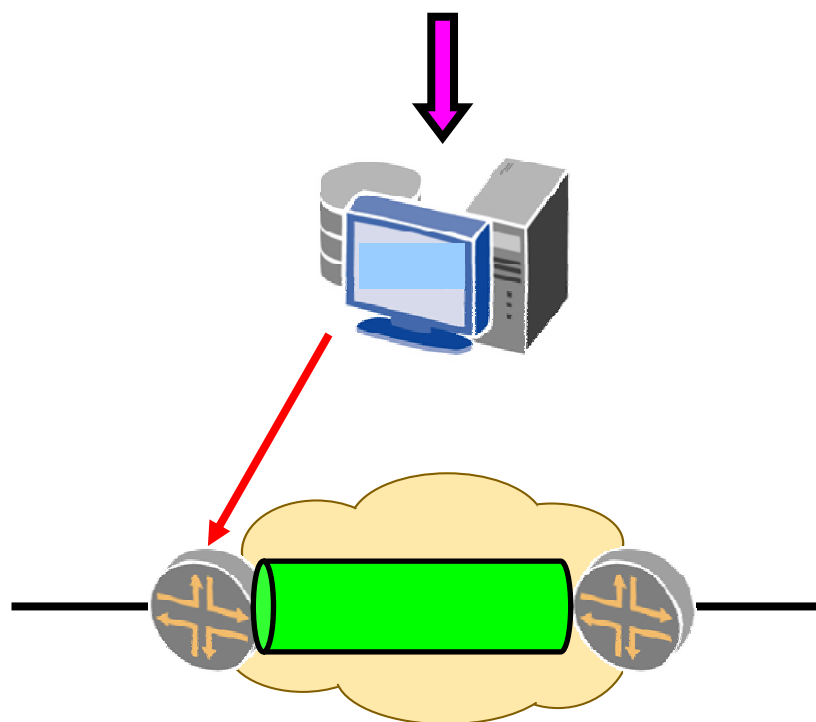
LSP終端点

LSP名

帯域

■帯域変更

Modify Service "Dynamic_LSP"
LSP bandwidth = xxxxx



■ SOAPメッセージ送信 **メソッド名**

```
<soapenv:Body>
  <urn:Subscriber_modifyService
soapenv:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <in0 xsi:type="soapenc:string">ip:ipAddress=1.1.1.1</in0>
  <in1 xsi:type="soapenc:string">Dynamic_LSP</in1>
  <in2 xsi:type="soapenc:string"></in2>
  <in3 xsi:type="urn:ArrayOfAttr" soapenc:arrayType="urn:Attr[1]">
    <item>
      <name xsi:type="xsd:string">downStreamBandwidth</name>
      <values xsi:type="soapenc:Array" soapenc:arrayType="xsd:string[1]">
        <item>20000000</item>
      </values>
    </item>
  </in3>
</urn:Subscriber_modifyService>
</soapenv:Body>
```

サービス名

帯域

LSP確認

```
Hogehoge> run show mpls lsp extensive  
Ingress LSP: 1 sessions
```

2.2.2.2

```
From: 1.1.1.1, State: Up, ActiveRoute: 0, LSPName: LSP1  
ActivePath: (primary)  
LoadBalance: Random  
Encoding type: Packet, Switching type: Packet, GPID: IPv4  
*Primary State: Up  
Bandwidth: 20Mbps  
SmartOptimizeTimer: 180  
Received RRO (ProtectionFlag 1=Available 2=InUse 4=B/W  
8=Node 10=SoftPreempt):
```

```
192.168.1.2  
8 Sep 28 17:10:51.066 Record Route: 192.168.1.2  
7 Sep 28 17:10:51.064 Up  
6 Sep 28 17:10:51.029 Originate Call  
5 Sep 28 17:10:51.028 Clear Call  
4 Sep 28 16:55:06.052 Selected as active path  
3 Sep 28 16:55:06.051 Record Route: 192.168.1.2
```

```
Created: Fri Sep 28 16:55:06 2007
```

```
Total 1 displayed, Up 1, Down 0
```

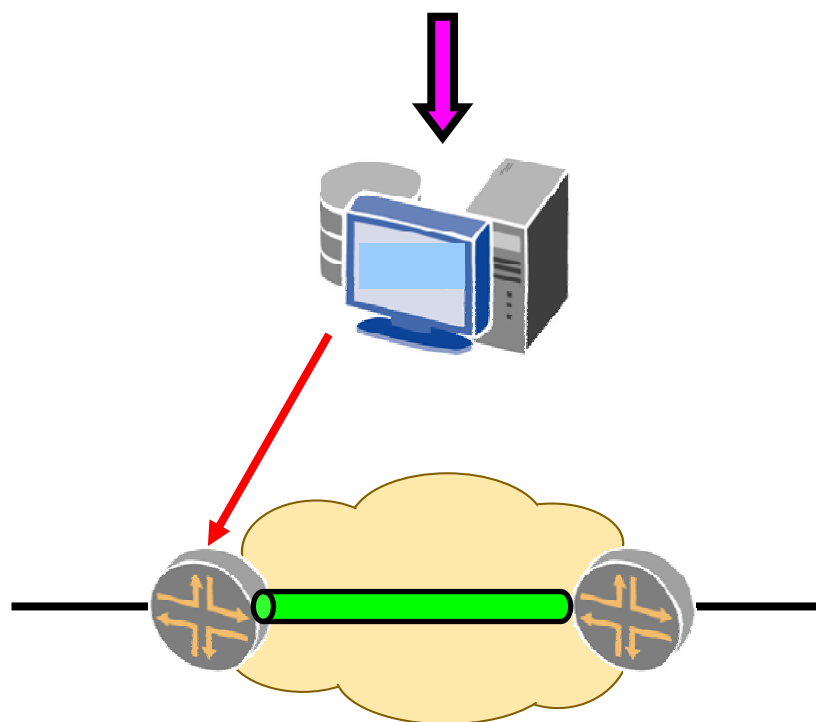
LSP終端点

LSP名

帯域

■ LSP削除

Deactivate Service "Dynamic_LSP"



ちょっとやってみました

■ SOAPメッセージ送信 **メソッド名**

```
<soapenv:Body>  
  <ns1:Subscriber_deactivateService  
soapenv:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"  
xmlns:ns1="http://10.40.13.6:8080/dsa/services/DynamicServiceActivation">  
  <subscriberId xsi:type="xsd:string">in:ipAddress=1.1.1.1</subscriberId>  
  <serviceId xsi:type="xsd:string">Dynamic_LSP</serviceId>  
  <sessionName xsi:type="xsd:string"></sessionName>  
</ns1:Subscriber_deactivateService>  
</soapenv:Body>
```

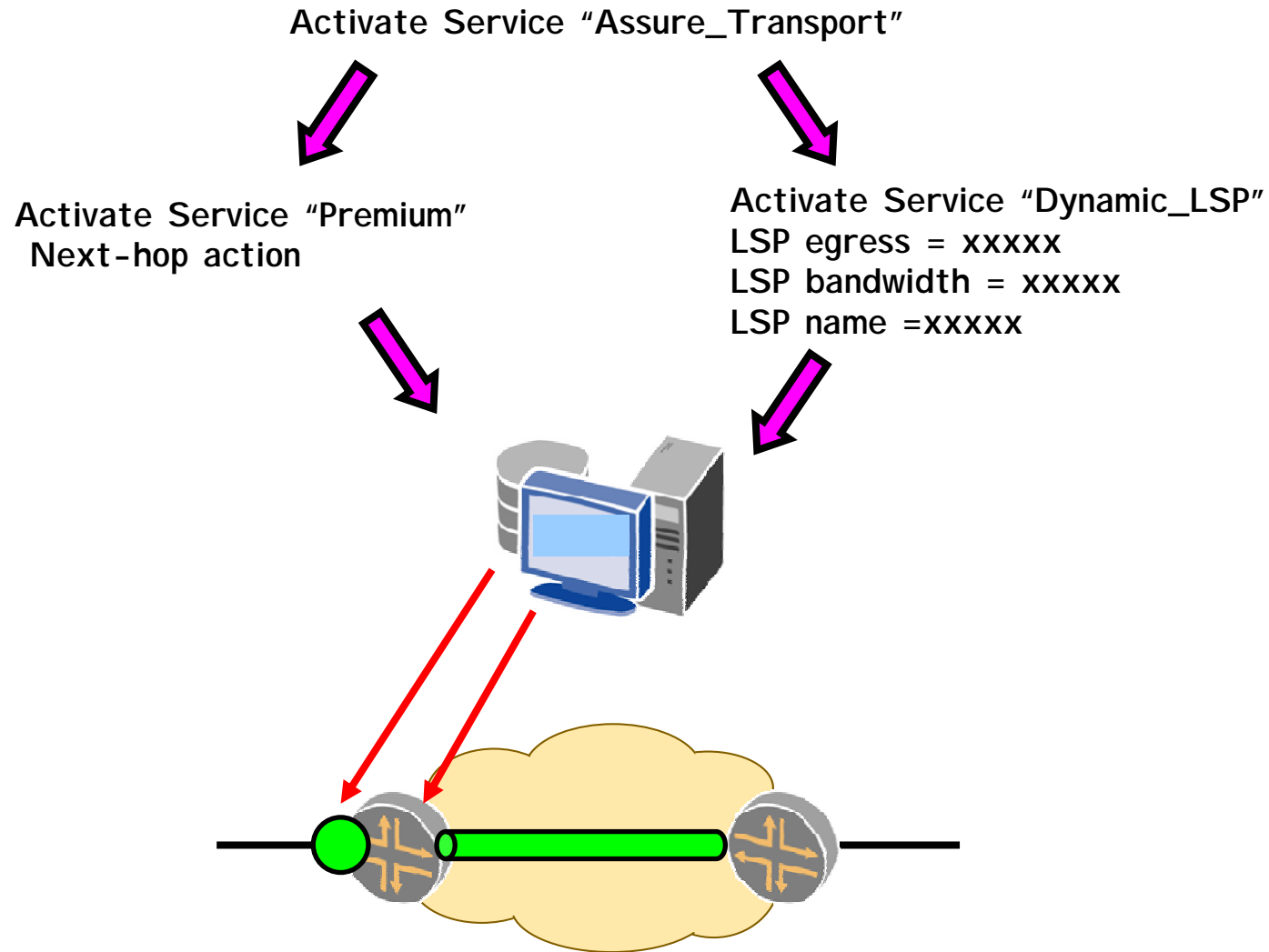
サービス名

■ LSP確認

```
Hogehoge> run show mpls lsp extensive  
Ingress LSP: 0 sessions  
Total 0 displayed, Up 0, Down 0
```

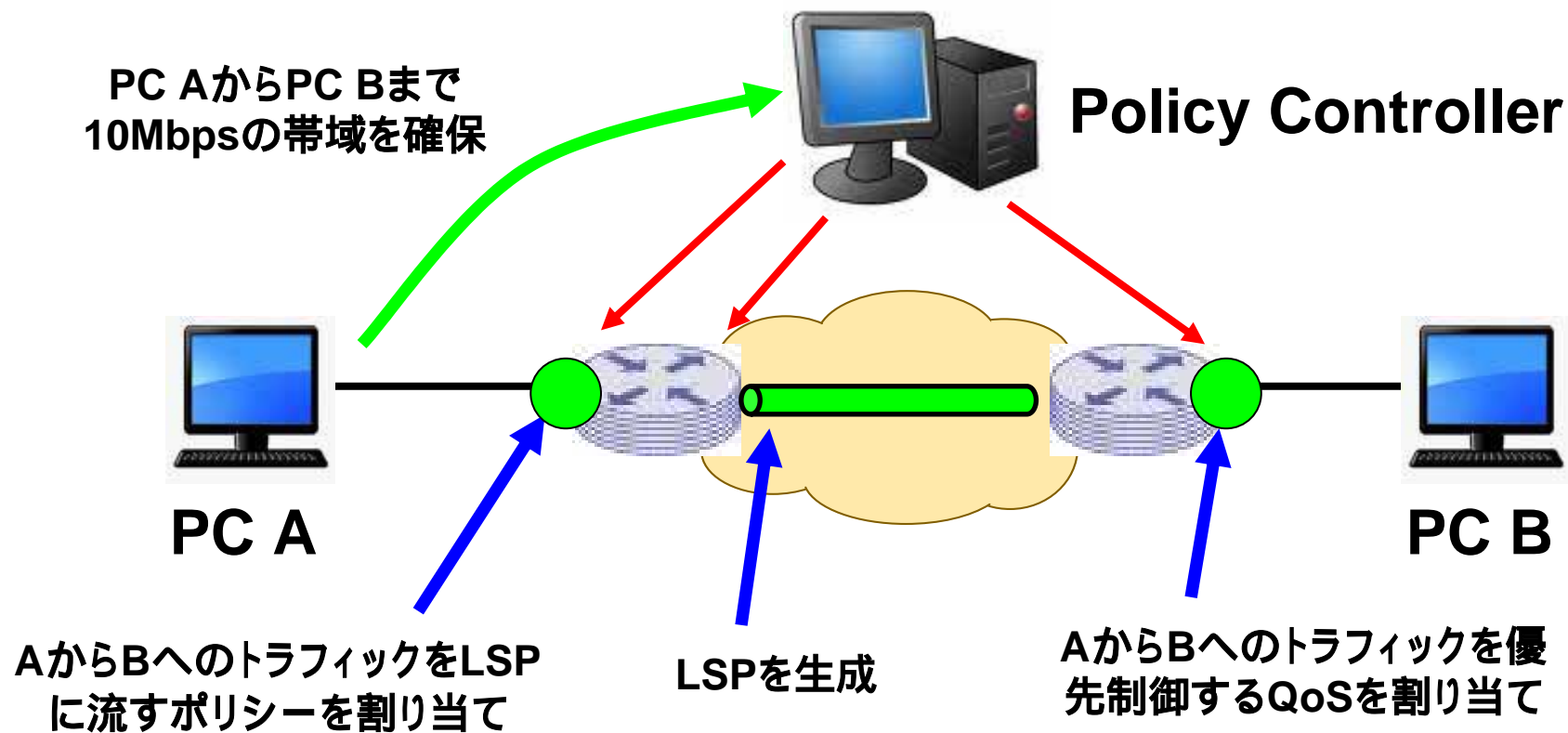

- ポリシー操作とLSP操作を1つのサービスとしてまとめて、同時に行うこともできます

例えば



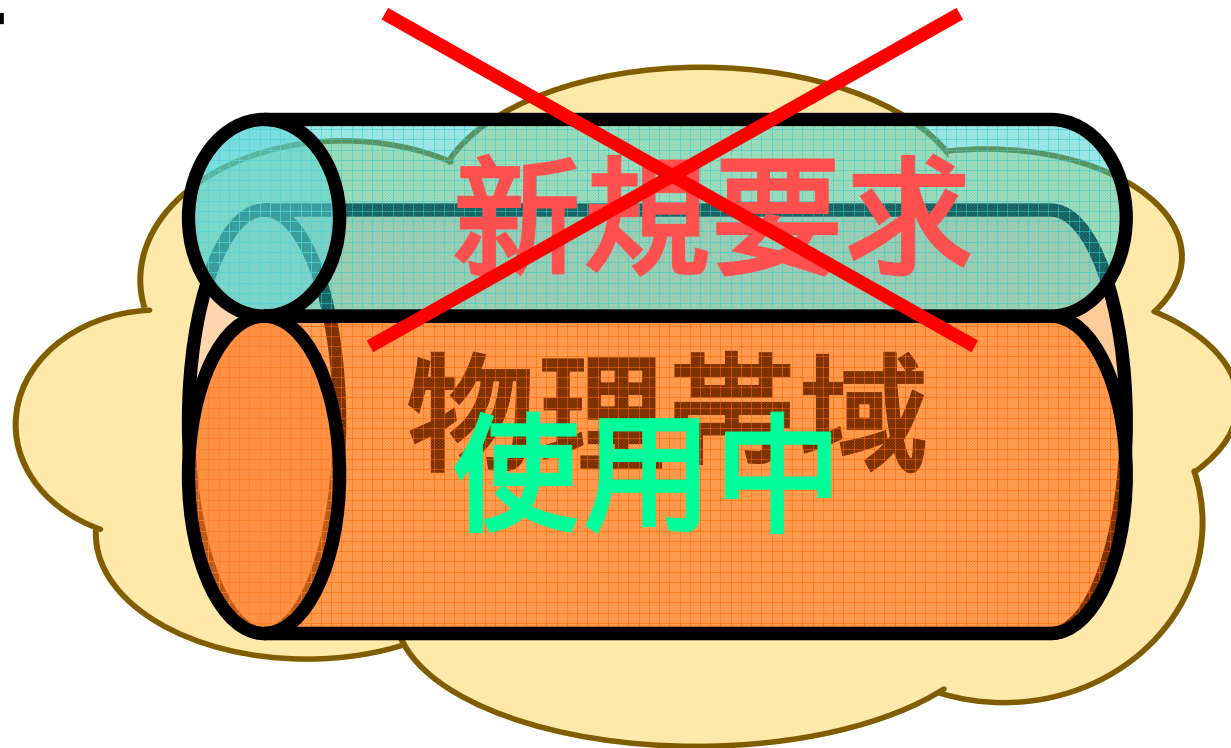
これを応用すれば

- 特定トラフィックをダイナミックに生成したLSPに突っ込むことができます



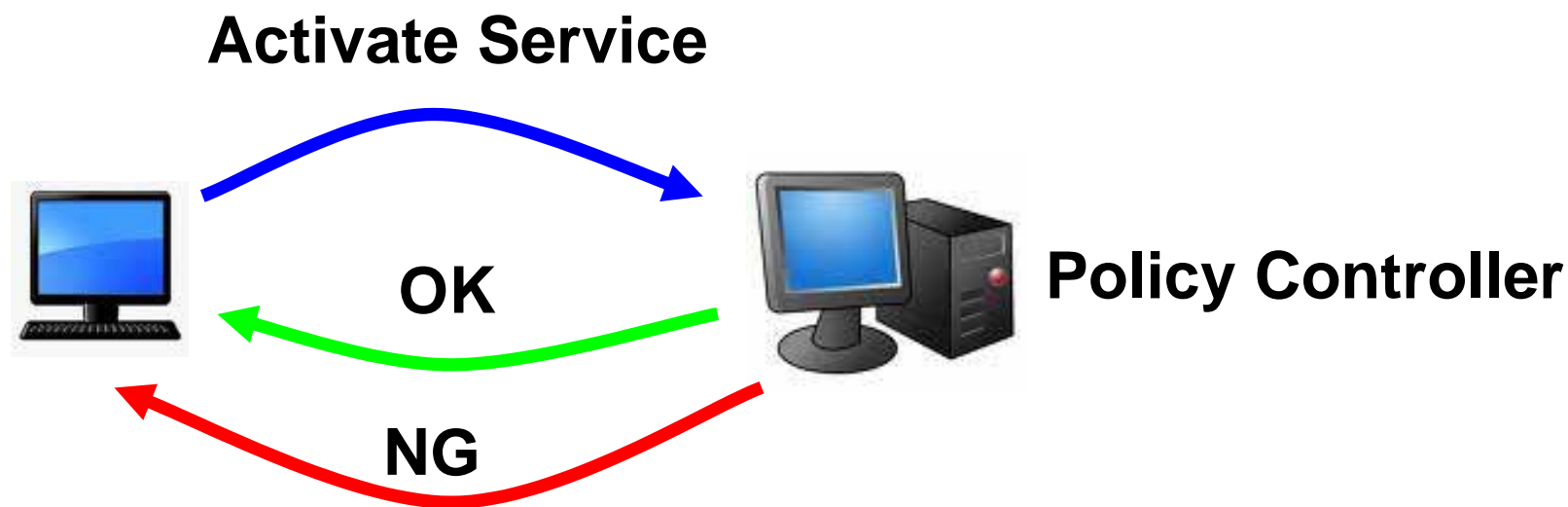
しかし

- 実際に運用を考えれば、適切に Admission controlをする必要があります



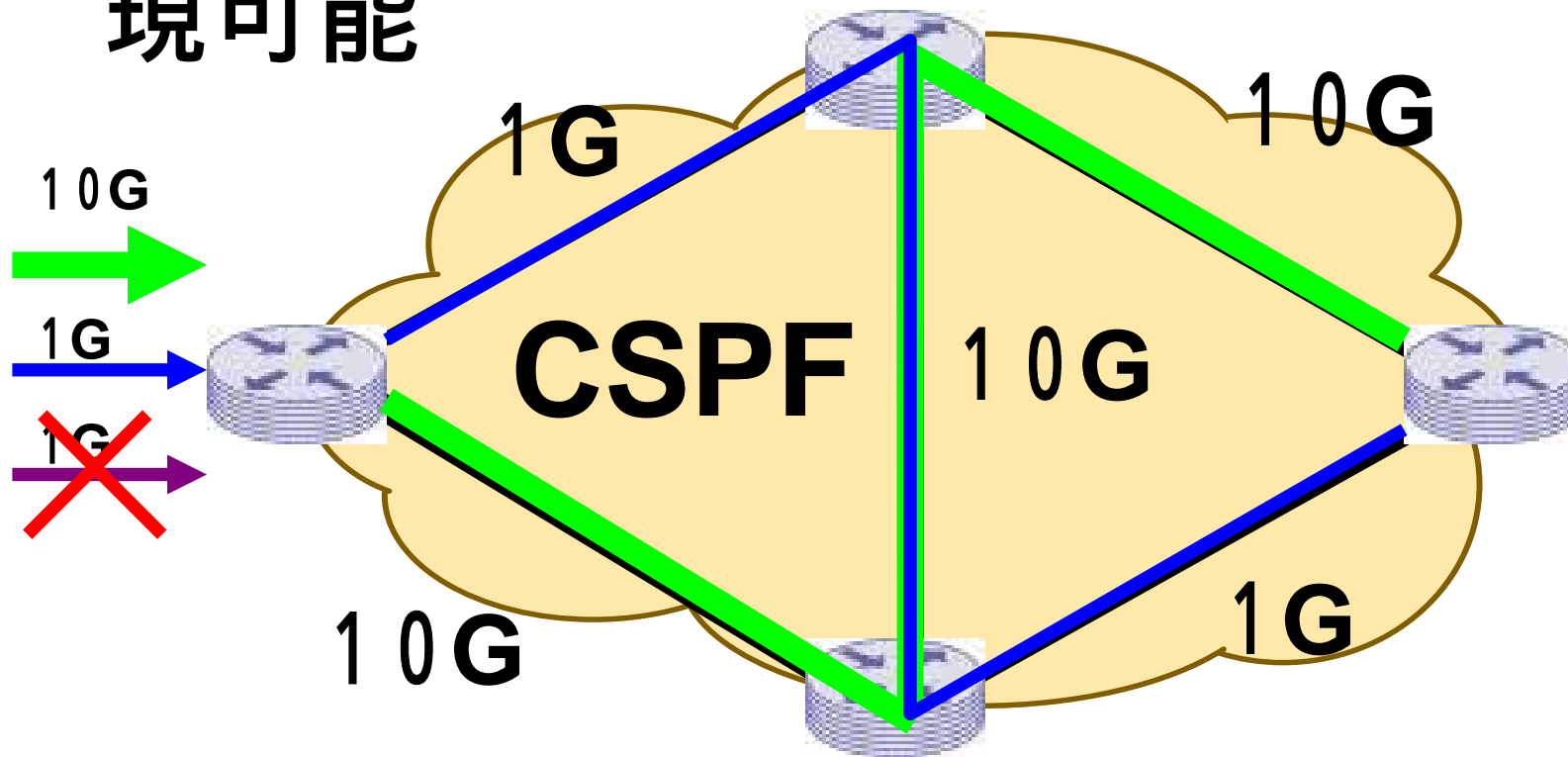
でも

■ポリシーコントローラでAdmission controlもできます



Admission Control

- LSPの生成に失敗した場合に、サービスの起動に失敗したとみなすことで実現可能



■ こんな技術はどうですか？

■ MPLSプロフェッショナルの
意見を聞かせて下さい

- ポリシーコントローラを使えば、アプリケーションとMPLS網との連携が、比較的簡単に行えます
- アプリケーションはSOAPというシンプルなインターフェースでネットワークを操作できます
- このような仕組みの導入により、MPLS-TEが本格的に使えそうです

現状の問題点

- マルチベンダー連携が難しい
- アプリケーションとポリシーコントローラの間でのインターフェース仕様がベンダー間で統一されておらず、使いづらい
- ポリシーのダイナミックな変更についてこれるルーターが限られている



御静聴有難う御座いました