



INTEROP Tokyo 2014 ShowNetにおけるSDN/NFV

INTEROP Tokyo 2014
ShowNet NOC Team
中村 遼

INTEROP[®]

TOKYO | 11 - 13 JUNE, 2014

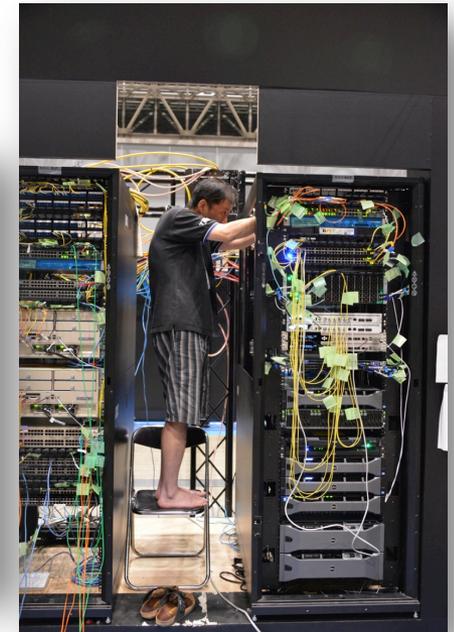
- **世界最大のネットワーク機器と技術の展示会**
 - 毎年6月に幕張メッセで開催
 - 来場者数約13万人
 - 参加企業、団体は526社



show.net ←

Scratch and Re-build the Internet

- **“I know it works because I saw it at INTEROP”**
 - INTEROPで構築される世界最大のデモンストレーションネットワーク
 - 最新の技術で10年先のインターネットを構築する
 - 様々な技術の相互接続性検証の場
 - 出展者や来場者へのネットワーク提供



show net ←
Scratch and Re-build the Internet

as of 2014 6/10 16:00

Device ID (X)
LoopBack Address 45.0.1.0(X)/32

ppp Address Link ID=XYZ
Block 45.0.X.(Y2+4)/30

PPP VLAN ID XYZ(Link ID)
LinkID=Tapid

NMT Address
172.1X.Y /16 or 172.16.0
fd00:X.Y /64 or fd00::

Link ID
loopback VIP
53 52 54

untag port
tagged link
VIO

3.72←mgmt eth

o1l
vswitch
va
exhibitor
server
endmode
security
device
CON/LSM,
balance
cache/RAI
optimization
L3
L2
LAG
DPI
serial
server
tester
analyzer,
generator
multi-mode
100G
40G
10G
1G

asa5585x
sw9600
firepower
solera
mx10k
ex8400
cat7400
tenable-pvs

fsa3kd
fgt3700d
f29
mirvana
nexus
nxs-prx

monitor
Monitoring

samurai
arcsight
trove
mirvana-kai
nessus
hx4k
loginsight
mr.syslog
geiko
omnitsu-svr

yojokuna

StarBED
RISE
NSPTX-23
I1J
BHEC
Cloud
avalanche

BBIX
JPPIX
JCN
DIXIE
KDDI
JPNAP
ntt.net

asr1k
ax6304s
optsw1
pixie
ixia-xgs12
ase9k

AS290 Carrier AS
mx480
nxs6k

AS131154 Cloud AS

AS290-1
AS290-2
AS290-3
AS290-4
AS290-5
AS290-6
AS290-7
AS290-8
AS290-9
AS290-10
AS290-11
AS290-12
AS290-13
AS290-14
AS290-15
AS290-16
AS290-17
AS290-18
AS290-19
AS290-20
AS290-21
AS290-22
AS290-23
AS290-24
AS290-25
AS290-26
AS290-27
AS290-28
AS290-29
AS290-30
AS290-31
AS290-32
AS290-33
AS290-34
AS290-35
AS290-36
AS290-37
AS290-38
AS290-39
AS290-40
AS290-41
AS290-42
AS290-43
AS290-44
AS290-45
AS290-46
AS290-47
AS290-48
AS290-49
AS290-50
AS290-51
AS290-52
AS290-53
AS290-54
AS290-55
AS290-56
AS290-57
AS290-58
AS290-59
AS290-60
AS290-61
AS290-62
AS290-63
AS290-64
AS290-65
AS290-66
AS290-67
AS290-68
AS290-69
AS290-70
AS290-71
AS290-72
AS290-73
AS290-74
AS290-75
AS290-76
AS290-77
AS290-78
AS290-79
AS290-80
AS290-81
AS290-82
AS290-83
AS290-84
AS290-85
AS290-86
AS290-87
AS290-88
AS290-89
AS290-90
AS290-91
AS290-92
AS290-93
AS290-94
AS290-95
AS290-96
AS290-97
AS290-98
AS290-99
AS290-100

conf:172.16.13.2
conf1:202.17.220.126
conf2:10.14.48.254
conf3:10.14.32.254

obsax-1
obsax-2
obsax-3
obsax-4
obsax-5
obsax-6
obsax-7
obsax-8
obsax-9
obsax-10
obsax-11
obsax-12
obsax-13
obsax-14
obsax-15
obsax-16
obsax-17
obsax-18
obsax-19
obsax-20
obsax-21
obsax-22
obsax-23
obsax-24
obsax-25
obsax-26
obsax-27
obsax-28
obsax-29
obsax-30
obsax-31
obsax-32
obsax-33
obsax-34
obsax-35
obsax-36
obsax-37
obsax-38
obsax-39
obsax-40
obsax-41
obsax-42
obsax-43
obsax-44
obsax-45
obsax-46
obsax-47
obsax-48
obsax-49
obsax-50
obsax-51
obsax-52
obsax-53
obsax-54
obsax-55
obsax-56
obsax-57
obsax-58
obsax-59
obsax-60
obsax-61
obsax-62
obsax-63
obsax-64
obsax-65
obsax-66
obsax-67
obsax-68
obsax-69
obsax-70
obsax-71
obsax-72
obsax-73
obsax-74
obsax-75
obsax-76
obsax-77
obsax-78
obsax-79
obsax-80
obsax-81
obsax-82
obsax-83
obsax-84
obsax-85
obsax-86
obsax-87
obsax-88
obsax-89
obsax-90
obsax-91
obsax-92
obsax-93
obsax-94
obsax-95
obsax-96
obsax-97
obsax-98
obsax-99
obsax-100

ucs5108
smarts
loginsight-1,2
juniper-logserver

uc6248-2
n93128-2
n9336
apic-2
n9396-2

uc6248-1
n93128-1
n9508
n9396-1
apic-1

cloud-oil-x

dc13
AS131154 Server

AS290-1
AS290-2
AS290-3
AS290-4
AS290-5
AS290-6
AS290-7
AS290-8
AS290-9
AS290-10
AS290-11
AS290-12
AS290-13
AS290-14
AS290-15
AS290-16
AS290-17
AS290-18
AS290-19
AS290-20
AS290-21
AS290-22
AS290-23
AS290-24
AS290-25
AS290-26
AS290-27
AS290-28
AS290-29
AS290-30
AS290-31
AS290-32
AS290-33
AS290-34
AS290-35
AS290-36
AS290-37
AS290-38
AS290-39
AS290-40
AS290-41
AS290-42
AS290-43
AS290-44
AS290-45
AS290-46
AS290-47
AS290-48
AS290-49
AS290-50
AS290-51
AS290-52
AS290-53
AS290-54
AS290-55
AS290-56
AS290-57
AS290-58
AS290-59
AS290-60
AS290-61
AS290-62
AS290-63
AS290-64
AS290-65
AS290-66
AS290-67
AS290-68
AS290-69
AS290-70
AS290-71
AS290-72
AS290-73
AS290-74
AS290-75
AS290-76
AS290-77
AS290-78
AS290-79
AS290-80
AS290-81
AS290-82
AS290-83
AS290-84
AS290-85
AS290-86
AS290-87
AS290-88
AS290-89
AS290-90
AS290-91
AS290-92
AS290-93
AS290-94
AS290-95
AS290-96
AS290-97
AS290-98
AS290-99
AS290-100

th6630-1
th6630-2

ip88536-1
ip88536-2
ip88536-3
ip88536-4
ip88536-5
ip88536-6
ip88536-7
ip88536-8
ip88536-9
ip88536-10
ip88536-11
ip88536-12
ip88536-13
ip88536-14
ip88536-15
ip88536-16
ip88536-17
ip88536-18
ip88536-19
ip88536-20
ip88536-21
ip88536-22
ip88536-23
ip88536-24
ip88536-25
ip88536-26
ip88536-27
ip88536-28
ip88536-29
ip88536-30
ip88536-31
ip88536-32
ip88536-33
ip88536-34
ip88536-35
ip88536-36
ip88536-37
ip88536-38
ip88536-39
ip88536-40
ip88536-41
ip88536-42
ip88536-43
ip88536-44
ip88536-45
ip88536-46
ip88536-47
ip88536-48
ip88536-49
ip88536-50
ip88536-51
ip88536-52
ip88536-53
ip88536-54
ip88536-55
ip88536-56
ip88536-57
ip88536-58
ip88536-59
ip88536-60
ip88536-61
ip88536-62
ip88536-63
ip88536-64
ip88536-65
ip88536-66
ip88536-67
ip88536-68
ip88536-69
ip88536-70
ip88536-71
ip88536-72
ip88536-73
ip88536-74
ip88536-75
ip88536-76
ip88536-77
ip88536-78
ip88536-79
ip88536-80
ip88536-81
ip88536-82
ip88536-83
ip88536-84
ip88536-85
ip88536-86
ip88536-87
ip88536-88
ip88536-89
ip88536-90
ip88536-91
ip88536-92
ip88536-93
ip88536-94
ip88536-95
ip88536-96
ip88536-97
ip88536-98
ip88536-99
ip88536-100

Sakura
IDCF
Bitisle

VPNs
fx1-2
fx1-3
fx1-4
fx1-5
fx1-6
fx1-7
fx1-8
fx1-9
fx1-10
fx1-11
fx1-12
fx1-13
fx1-14
fx1-15
fx1-16
fx1-17
fx1-18
fx1-19
fx1-20
fx1-21
fx1-22
fx1-23
fx1-24
fx1-25
fx1-26
fx1-27
fx1-28
fx1-29
fx1-30
fx1-31
fx1-32
fx1-33
fx1-34
fx1-35
fx1-36
fx1-37
fx1-38
fx1-39
fx1-40
fx1-41
fx1-42
fx1-43
fx1-44
fx1-45
fx1-46
fx1-47
fx1-48
fx1-49
fx1-50
fx1-51
fx1-52
fx1-53
fx1-54
fx1-55
fx1-56
fx1-57
fx1-58
fx1-59
fx1-60
fx1-61
fx1-62
fx1-63
fx1-64
fx1-65
fx1-66
fx1-67
fx1-68
fx1-69
fx1-70
fx1-71
fx1-72
fx1-73
fx1-74
fx1-75
fx1-76
fx1-77
fx1-78
fx1-79
fx1-80
fx1-81
fx1-82
fx1-83
fx1-84
fx1-85
fx1-86
fx1-87
fx1-88
fx1-89
fx1-90
fx1-91
fx1-92
fx1-93
fx1-94
fx1-95
fx1-96
fx1-97
fx1-98
fx1-99
fx1-100

intercloud
inter Cloud

testcenter
cst1000v
forctiv

ex9k
ex1024
n9396
n9396-1
n9396-2
n9396-3
n9396-4
n9396-5
n9396-6
n9396-7
n9396-8
n9396-9
n9396-10
n9396-11
n9396-12
n9396-13
n9396-14
n9396-15
n9396-16
n9396-17
n9396-18
n9396-19
n9396-20
n9396-21
n9396-22
n9396-23
n9396-24
n9396-25
n9396-26
n9396-27
n9396-28
n9396-29
n9396-30
n9396-31
n9396-32
n9396-33
n9396-34
n9396-35
n9396-36
n9396-37
n9396-38
n9396-39
n9396-40
n9396-41
n9396-42
n9396-43
n9396-44
n9396-45
n9396-46
n9396-47
n9396-48
n9396-49
n9396-50
n9396-51
n9396-52
n9396-53
n9396-54
n9396-55
n9396-56
n9396-57
n9396-58
n9396-59
n9396-60
n9396-61
n9396-62
n9396-63
n9396-64
n9396-65
n9396-66
n9396-67
n9396-68
n9396-69
n9396-70
n9396-71
n9396-72
n9396-73
n9396-74
n9396-75
n9396-76
n9396-77
n9396-78
n9396-79
n9396-80
n9396-81
n9396-82
n9396-83
n9396-84
n9396-85
n9396-86
n9396-87
n9396-88
n9396-89
n9396-90
n9396-91
n9396-92
n9396-93
n9396-94
n9396-95
n9396-96
n9396-97
n9396-98
n9396-99
n9396-100

AS290-1
AS290-2
AS290-3
AS290-4
AS290-5
AS290-6
AS290-7
AS290-8
AS290-9
AS290-10
AS290-11
AS290-12
AS290-13
AS290-14
AS290-15
AS290-16
AS290-17
AS290-18
AS290-19
AS290-20
AS290-21
AS290-22
AS290-23
AS290-24
AS290-25
AS290-26
AS290-27
AS290-28
AS290-29
AS290-30
AS290-31
AS290-32
AS290-33
AS290-34
AS290-35
AS290-36
AS290-37
AS290-38
AS290-39
AS290-40
AS290-41
AS290-42
AS290-43
AS290-44
AS290-45
AS290-46
AS290-47
AS290-48
AS290-49
AS290-50
AS290-51
AS290-52
AS290-53
AS290-54
AS290-55
AS290-56
AS290-57
AS290-58
AS290-59
AS290-60
AS290-61
AS290-62
AS290-63
AS290-64
AS290-65
AS290-66
AS290-67
AS290-68
AS290-69
AS290-70
AS290-71
AS290-72
AS290-73
AS290-74
AS290-75
AS290-76
AS290-77
AS290-78
AS290-79
AS290-80
AS290-81
AS290-82
AS290-83
AS290-84
AS290-85
AS290-86
AS290-87
AS290-88
AS290-89
AS290-90
AS290-91
AS290-92
AS290-93
AS290-94
AS290-95
AS290-96
AS290-97
AS290-98
AS290-99
AS290-100

th6630-1
th6630-2

ip88536-1
ip88536-2
ip88536-3
ip88536-4
ip88536-5
ip88536-6
ip88536-7
ip88536-8
ip88536-9
ip88536-10
ip88536-11
ip88536-12
ip88536-13
ip88536-14
ip88536-15
ip88536-16
ip88536-17
ip88536-18
ip88536-19
ip88536-20
ip88536-21
ip88536-22
ip88536-23
ip88536-24
ip88536-25
ip88536-26
ip88536-27
ip88536-28
ip88536-29
ip88536-30
ip88536-31
ip88536-32
ip88536-33
ip88536-34
ip88536-35
ip88536-36
ip88536-37
ip88536-38
ip88536-39
ip88536-40
ip88536-41
ip88536-42
ip88536-43
ip88536-44
ip88536-45
ip88536-46
ip88536-47
ip88536-48
ip88536-49
ip88536-50
ip88536-51
ip88536-52
ip88536-53
ip88536-54
ip88536-55
ip88536-56
ip88536-57
ip88536-58
ip88536-59
ip88536-60
ip88536-61
ip88536-62
ip88536-63
ip88536-64
ip88536-65
ip88536-66
ip88536-67
ip88536-68
ip88536-69
ip88536-70
ip88536-71
ip88536-72
ip88536-73
ip88536-74
ip88536-75
ip88536-76
ip88536-77
ip88536-78
ip88536-79
ip88536-80
ip88536-81
ip88536-82
ip88536-83
ip88536-84
ip88536-85
ip88536-86
ip88536-87
ip88536-88
ip88536-89
ip88536-90
ip88536-91
ip88536-92
ip88536-93
ip88536-94
ip88536-95
ip88536-96
ip88536-97
ip88536-98
ip88536-99
ip88536-100

ixia-xg12
Hand Optical X Connect

AS290-1
AS290-2
AS290-3
AS290-4
AS290-5
AS290-6
AS290-7
AS290-8
AS290-9
AS290-10
AS290-11
AS290-12
AS290-13
AS290-14
AS290-15
AS290-16
AS290-17
AS290-18
AS290-19
AS290-20
AS290-21
AS290-22
AS290-23
AS290-24
AS290-25
AS290-26
AS290-27
AS290-28
AS290-29
AS290-30
AS290-31
AS290-32
AS290-33
AS290-34
AS290-35
AS290-36
AS290-37
AS290-38
AS290-39
AS290-40
AS290-41
AS290-42
AS290-43
AS290-44
AS290-45
AS290-46
AS290-47
AS290-48
AS290-49
AS290-50
AS290-51
AS290-52
AS290-53
AS290-54
AS290-55
AS290-56
AS290-57
AS290-58
AS290-59
AS290-60
AS290-61
AS290-62
AS290-63
AS290-64
AS290-65
AS290-66
AS290-67
AS290-68
AS290-69
AS290-70
AS290-71
AS290-72
AS290-73
AS290-74
AS290-75
AS290-76
AS290-77
AS290-78
AS290-79
AS290-80
AS290-81
AS290-82
AS290-83
AS290-84
AS290-85
AS290-86
AS290-87
AS290-88
AS290-89
AS290-90
AS290-91
AS290-92
AS290-93
AS290-94
AS290-95
AS290-96
AS290-97
AS290-98
AS290-99
AS290-100

mgmt
Management

juniper-vc
16:1

ex2200-1
ex2200-2
ex2200-3
ex2200-4
ex2200-5
ex2200-6
ex2200-7
ex2200-8
ex2200-9
ex2200-10
ex2200-11
ex2200-12
ex2200-13
ex2200-14
ex2200-15
ex2200-16
ex2200-17
ex2200-18
ex2200-19
ex2200-20
ex2200-21
ex2200-22
ex2200-23
ex2200-24
ex2200-25
ex2200-26
ex2200-27
ex2200-28
ex2200-29
ex2200-30
ex2200-31
ex2200-32
ex2200-33
ex2200-34
ex2200-35
ex2200-36
ex2200-37
ex2200-38
ex2200-39
ex2200-40
ex2200-41
ex2200-42
ex2200-43
ex2200-44
ex2200-45
ex2200-46
ex2200-47
ex2200-48
ex2200-49
ex2200-50
ex2200-51
ex2200-52
ex2200-53
ex2200-54
ex2200-55
ex2200-56
ex2200-57
ex2200-58
ex2200-59
ex2200-60
ex2200-61
ex2200-62
ex2200-63
ex2200-64
ex2200-65
ex2200-66
ex2200-67
ex2200-68
ex2200-69
ex2200-70
ex2200-71
ex2200-72
ex2200-73
ex2200-74
ex2200-75
ex2200-76
ex2200-77
ex2200-78
ex2200-79
ex2200-80
ex2200-81
ex2200-82
ex2200-83
ex2200-84
ex2200-85
ex2200-86
ex2200-87
ex2200-88
ex2200-89
ex2200-90
ex2200-91
ex2200-92
ex2200-93
ex2200-94
ex2200-95
ex2200-96
ex2200-97
ex2200-98
ex2200-99
ex2200-100

AS290-1
AS290-2
AS290-3
AS290-4
AS290-5
AS290-6
AS290-7
AS290-8
AS290-9
AS290-10
AS290-11
AS290-12
AS290-13
AS290-14
AS290-15
AS290-16
AS290-17
AS290-18
AS290-19
AS290-20
AS290-21
AS290-22
AS290-23
AS290-24
AS290-25
AS290-26
AS290-27
AS290-28
AS290-29
AS290-30
AS290-31
AS290-32
AS290-33
AS290-34
AS290-35
AS290-36
AS290-37
AS290-38
AS290-39
AS290-40
AS290-41
AS290-42
AS290-43
AS290-44
AS290-45
AS290-46
AS290-47
AS290-48
AS290-49
AS290-50
AS290-51
AS290-52
AS290-53
AS290-54
AS290-55
AS290-56
AS290-57
AS290-58
AS290-59
AS290-60
AS290-61
AS290-62
AS290-63
AS290-64
AS290-65
AS290-66
AS290-67
AS290-68
AS290-69
AS290-70
AS290-71
AS290-72
AS290-73
AS290-74
AS290-75
AS290-76
AS290-77
AS290-78
AS290-79
AS290-80
AS290-81
AS290-82
AS290-83
AS290-84
AS290-85
AS290-86
AS290-87
AS290-88
AS290-89
AS290-90
AS290-91
AS290-92
AS290-93
AS290-94
AS290-95
AS290-96
AS290-97
AS290-98
AS290-99
AS290-100

th6630-1
th6630-2

ip88536-1
ip88536-2
ip88536-3
ip88536-4
ip88536-5
ip88536-6
ip88536-7
ip88536-8
ip88536-9
ip88536-10
ip88536-11
ip88536-12
ip88536-13
ip88536-14
ip88536-15
ip88536-16
ip88536-17
ip88536-18
ip88536-19
ip88536-20
ip88536-21
ip88536-22
ip88536-23
ip88536-24
ip88536-25
ip88536-26
ip88536-27
ip88536-28
ip88536-29
ip88536-30
ip88536-31
ip88536-32
ip88536-33
ip88536-34
ip88536-35
ip88536-36
ip88536-37
ip88536-38
ip88536-39
ip88536-40
ip88536-41
ip88536-42
ip88536-43
ip88536-44
ip88536-45
ip88536-46
ip88536-47
ip88536-48
ip88536-49
ip88536-50
ip88536-51
ip88536-52
ip88536-53
ip88536-54
ip88536-55
ip88536-56
ip88536-57
ip88536-58
ip88536-59
ip88536-60
ip88536-61
ip88536-62
ip88536-63
ip88536-64
ip88536-65
ip88536-66
ip88536-67
ip88536-68
ip88536-69
ip88536-70
ip88536-71
ip88536-72
ip88536-73
ip88536-74
ip88536-75
ip88536-76
ip88536-77
ip88536-78
ip88536-79

ShowNetにおけるSDN

- ShowNetは「生きた」ネットワーク
 - 2012年からOpenFlowを始め様々な検証を実施
 - ShowNetでは**動くSDN**が求められる
 - そして「**Interoperability**」

OpenFlow Security

ShowNetのバックボーンネットワークで実際にOpenFlowネットワークを動かす
今年セキュリティ機器との連携によるLIVEデモンストレーション

- OpenFlow auto protection
 - ✓ トラフィック解析システム(SAMURAI)やDPIと連携して自動的に特定のフローを制御
 - ✓ OpenFlow Switch間の相互接続検証も併せて実施

OpenFlow Access

来場者へOpenFlowを体験してもらう
アクセスマナーでOpenFlowを体験

- OpenFlowの代表的な機能であるパス制御を体験
 - ✓ パス変更要求と変更後のflow状態を表示
 - ✓ 快適なネットワークへ移行を実際に動画で体験

実際にOpenFlowネットワークで生活してみる

OpenFlow Lifeでの生活ネットワークを提供
ユーザー前に仮想ネットワークを構築し複数のポリシーを効果的に適用

- アクセス制御
- ネットワーク負荷分散
- 脆弱性攻撃防御 等

SDN 出展社サービス

- SDNによるネットワークの仮想化とプロビジョニング
 - 仮想ルータ(Virtual Appliance)インスタンスを出展社ごとに1台ずつ生成
 - OpenFlowによってネットワークの動的なテナントの追加や削除を実現
- 全てがソフトウェアで抽象化されたネットワーク
 - Software Defined Networkの1つの完成形
 - VAのConfig生成とHVへのデプロイ自動化
 - NEC ProgrammableFlow ControllerのAPIを用いたOpenFlowによる動的なネットワークの自動構築
 - NOCお手製ソフトウェアを用いて出展社収容ネットワークを自動生成

SDN Security

ShowNetの10Gbpsリンク17箇所割り入れた光タップからのキャプチャーパケットをOpenFlowスイッチ7台のネットワークでコントロールし解析装置などに供給

NEC NICT, DELL, JUNIPER, hp

SDN Cache 連携

- SDN Content Traffic Based Routing
 - Cache Applianceと連携して自動的にWebコンテンツトラフィックのフローを制御
 - コンテンツトラフィックのフローを効率的に選択・分散処理することでQoEを向上
- ネットワークサービスリソースを有効活用
 - サービスを隠せず利用可能
 - 必要な機能をオンデマンドで提供
 - 対象コンテンツトラフィックフローを識別
 - Hashによるロードバラン
 - Output port指定
 - Ethernet destinationをset
 - POXベースのSDN Controller
 - NOCメンバお手製
 - オープンソース たった250行!

CISCO, NCLC, NEC, AIO, NTTAT, PeerApp

show net ←
Scratch and Re-build the Internet
as of 2014 6/10 16:00

Device ID 1 X
Loopback Address 45.0.1.0 X/32

ppp Address Link ID XYZ
Block 45.0.X.(Y2+4)/30

PPP VLAN ID XYZ (Link ID)
LinkID+TapID

NMT Address
172.1X.Y /16 or 172.16.0
fd00:X.Y /64 or fd00::

Link ID
loopback VIP
3.72 ← mgmt eth

o1l
vswitch
va
exhibitor
server
endmode
security device
CON/LSN, balancer
cache/NN optimization
L3
L2
LAG
DPI
serial server
tester
analyzer, generator
multimode
100G
40G
10G
1G

untag port
tagged link
VIO

3.72 ← mgmt eth

asa5585x
sa9600
firepower
solera
mx10k
ex8400
cat8400
tenable-pvs

ixia-nto

gigavue

monitor
Monitoring

fsa3kd
fgt3700d
f29
nirvana
nirvana-kai
messus
hx4k
loginsight
mr_syslog
geiko
omitsu-svr

okozuna

asa5585x
sa9600
firepower
solera
mx10k
ex8400
cat8400
tenable-pvs

ixia-nto

gigavue

monitor
Monitoring

fsa3kd
fgt3700d
f29
nirvana
nirvana-kai
messus
hx4k
loginsight
mr_syslog
geiko
omitsu-svr

okozuna

StarBED
RISE
NSPTXP-23
IJ (transit)
BHEC (America/Asia)
Cloudcast
avalanche

BBIX
PIX
JCN
DIXIE
KDDI (transit)
JPNAP
ntt.net (transit)

asr1k
ax6304s
optsw1
pixie
optsw2

AS290
Car Enterprise AS

mx480
ncs6k
ixia-xgs12

ase9k

ixia-xgs12

conf:172.16.13.2
conf1:202.17.220.126
conf2:10.14.48.254
conf3:10.14.32.254

v-7210
r320
ib-conf-global
ib-conf-private-wifi

th6630-1
th6630-2

ip8836-1
ip8836-2

ip1910
iap225-131-136
Key1
Key2
Key3
Key4
Key5
Key6
Key7
Key8
Key9
Key10
Key11
Key12
Key13
Key14
Key15
Key16
Key17
Key18
Key19
Key20
Key21
Key22
Key23
Key24
Key25
Key26
Key27
Key28
Key29
Key30
Key31
Key32
Key33
Key34
Key35
Key36
Key37
Key38
Key39
Key40
Key41
Key42
Key43
Key44
Key45
Key46
Key47
Key48
Key49
Key50
Key51
Key52
Key53
Key54
Key55
Key56
Key57
Key58
Key59
Key60
Key61
Key62
Key63
Key64
Key65
Key66
Key67
Key68
Key69
Key70
Key71
Key72
Key73
Key74
Key75
Key76
Key77
Key78
Key79
Key80
Key81
Key82
Key83
Key84
Key85
Key86
Key87
Key88
Key89
Key90
Key91
Key92
Key93
Key94
Key95
Key96
Key97
Key98
Key99
Key100

conf
Conference

dc
AS290 Server

ib-global
ib-private

mx480
ncs6k
ixia-xgs12

ase9k

ixia-xgs12

NFVによる
出展者收容

ucsf248-2
n93128-2
n9336
apic-2
n9396-2
n9504

dc13
AS131154 Server

ucsf248-1
n93128-1

Sakura
ch3030s
IDCF
BitSile
ch3030s

VPNs
fx1
fx1-2
fx1

ip8838

vmware
n9396
qfx5k
n9396
ne40e
ex9k

AS131154
Cloud AS

ax86r
asr9k
asr9k
srx5k
allot

noc-01-1
noc-01-2
noc-01-3
noc-01-4
noc-01-5
noc-01-6
noc-01-7
noc-01-8
noc-01-9
noc-01-10
noc-01-11
noc-01-12
noc-01-13
noc-01-14
noc-01-15
noc-01-16
noc-01-17
noc-01-18
noc-01-19
noc-01-20
noc-01-21
noc-01-22
noc-01-23
noc-01-24
noc-01-25
noc-01-26
noc-01-27
noc-01-28
noc-01-29
noc-01-30
noc-01-31
noc-01-32
noc-01-33
noc-01-34
noc-01-35
noc-01-36
noc-01-37
noc-01-38
noc-01-39
noc-01-40
noc-01-41
noc-01-42
noc-01-43
noc-01-44
noc-01-45
noc-01-46
noc-01-47
noc-01-48
noc-01-49
noc-01-50
noc-01-51
noc-01-52
noc-01-53
noc-01-54
noc-01-55
noc-01-56
noc-01-57
noc-01-58
noc-01-59
noc-01-60
noc-01-61
noc-01-62
noc-01-63
noc-01-64
noc-01-65
noc-01-66
noc-01-67
noc-01-68
noc-01-69
noc-01-70
noc-01-71
noc-01-72
noc-01-73
noc-01-74
noc-01-75
noc-01-76
noc-01-77
noc-01-78
noc-01-79
noc-01-80
noc-01-81
noc-01-82
noc-01-83
noc-01-84
noc-01-85
noc-01-86
noc-01-87
noc-01-88
noc-01-89
noc-01-90
noc-01-91
noc-01-92
noc-01-93
noc-01-94
noc-01-95
noc-01-96
noc-01-97
noc-01-98
noc-01-99
noc-01-100

hp12k
301

ax3200-1
ax3200-2
ax3200-3
ax3200-4
ax3200-5
ax3200-6
ax3200-7
ax3200-8
ax3200-9
ax3200-10
ax3200-11
ax3200-12
ax3200-13
ax3200-14
ax3200-15
ax3200-16
ax3200-17
ax3200-18
ax3200-19
ax3200-20
ax3200-21
ax3200-22
ax3200-23
ax3200-24
ax3200-25
ax3200-26
ax3200-27
ax3200-28
ax3200-29
ax3200-30
ax3200-31
ax3200-32
ax3200-33
ax3200-34
ax3200-35
ax3200-36
ax3200-37
ax3200-38
ax3200-39
ax3200-40
ax3200-41
ax3200-42
ax3200-43
ax3200-44
ax3200-45
ax3200-46
ax3200-47
ax3200-48
ax3200-49
ax3200-50
ax3200-51
ax3200-52
ax3200-53
ax3200-54
ax3200-55
ax3200-56
ax3200-57
ax3200-58
ax3200-59
ax3200-60
ax3200-61
ax3200-62
ax3200-63
ax3200-64
ax3200-65
ax3200-66
ax3200-67
ax3200-68
ax3200-69
ax3200-70
ax3200-71
ax3200-72
ax3200-73
ax3200-74
ax3200-75
ax3200-76
ax3200-77
ax3200-78
ax3200-79
ax3200-80
ax3200-81
ax3200-82
ax3200-83
ax3200-84
ax3200-85
ax3200-86
ax3200-87
ax3200-88
ax3200-89
ax3200-90
ax3200-91
ax3200-92
ax3200-93
ax3200-94
ax3200-95
ax3200-96
ax3200-97
ax3200-98
ax3200-99
ax3200-100

ax3630s
304

cat3560c-2
cat3560c-1
cat3560c-3
cat3560c-4
cat3560c-5
cat3560c-6
cat3560c-7
cat3560c-8
cat3560c-9
cat3560c-10
cat3560c-11
cat3560c-12
cat3560c-13
cat3560c-14
cat3560c-15
cat3560c-16
cat3560c-17
cat3560c-18
cat3560c-19
cat3560c-20
cat3560c-21
cat3560c-22
cat3560c-23
cat3560c-24
cat3560c-25
cat3560c-26
cat3560c-27
cat3560c-28
cat3560c-29
cat3560c-30
cat3560c-31
cat3560c-32
cat3560c-33
cat3560c-34
cat3560c-35
cat3560c-36
cat3560c-37
cat3560c-38
cat3560c-39
cat3560c-40
cat3560c-41
cat3560c-42
cat3560c-43
cat3560c-44
cat3560c-45
cat3560c-46
cat3560c-47
cat3560c-48
cat3560c-49
cat3560c-50
cat3560c-51
cat3560c-52
cat3560c-53
cat3560c-54
cat3560c-55
cat3560c-56
cat3560c-57
cat3560c-58
cat3560c-59
cat3560c-60
cat3560c-61
cat3560c-62
cat3560c-63
cat3560c-64
cat3560c-65
cat3560c-66
cat3560c-67
cat3560c-68
cat3560c-69
cat3560c-70
cat3560c-71
cat3560c-72
cat3560c-73
cat3560c-74
cat3560c-75
cat3560c-76
cat3560c-77
cat3560c-78
cat3560c-79
cat3560c-80
cat3560c-81
cat3560c-82
cat3560c-83
cat3560c-84
cat3560c-85
cat3560c-86
cat3560c-87
cat3560c-88
cat3560c-89
cat3560c-90
cat3560c-91
cat3560c-92
cat3560c-93
cat3560c-94
cat3560c-95
cat3560c-96
cat3560c-97
cat3560c-98
cat3560c-99
cat3560c-100

Pod 4
Pod 6
Pod 7

acera-01-48
ap35-49-104

cat3750c-1
13150n
172.16.8.52
130.129.140.30
10.1.141.254
302.16.8.51
30.129.161.30
10.1.162.254

obsax3-2
ap7-111-124
obsax3-3
obsax3-4
obsax3-5
obsax3-6
obsax3-7
obsax3-8
obsax3-9
obsax3-10
obsax3-11
obsax3-12
obsax3-13
obsax3-14
obsax3-15
obsax3-16
obsax3-17
obsax3-18
obsax3-19
obsax3-20
obsax3-21
obsax3-22
obsax3-23
obsax3-24
obsax3-25
obsax3-26
obsax3-27
obsax3-28
obsax3-29
obsax3-30
obsax3-31
obsax3-32
obsax3-33
obsax3-34
obsax3-35
obsax3-36
obsax3-37
obsax3-38
obsax3-39
obsax3-40
obsax3-41
obsax3-42
obsax3-43
obsax3-44
obsax3-45
obsax3-46
obsax3-47
obsax3-48
obsax3-49
obsax3-50
obsax3-51
obsax3-52
obsax3-53
obsax3-54
obsax3-55
obsax3-56
obsax3-57
obsax3-58
obsax3-59
obsax3-60
obsax3-61
obsax3-62
obsax3-63
obsax3-64
obsax3-65
obsax3-66
obsax3-67
obsax3-68
obsax3-69
obsax3-70
obsax3-71
obsax3-72
obsax3-73
obsax3-74
obsax3-75
obsax3-76
obsax3-77
obsax3-78
obsax3-79
obsax3-80
obsax3-81
obsax3-82
obsax3-83
obsax3-84
obsax3-85
obsax3-86
obsax3-87
obsax3-88
obsax3-89
obsax3-90
obsax3-91
obsax3-92
obsax3-93
obsax3-94
obsax3-95
obsax3-96
obsax3-97
obsax3-98
obsax3-99
obsax3-100

cat3560c-1
cat3560c-2
cat3560c-3
cat3560c-4
cat3560c-5
cat3560c-6
cat3560c-7
cat3560c-8
cat3560c-9
cat3560c-10
cat3560c-11
cat3560c-12
cat3560c-13
cat3560c-14
cat3560c-15
cat3560c-16
cat3560c-17
cat3560c-18
cat3560c-19
cat3560c-20
cat3560c-21
cat3560c-22
cat3560c-23
cat3560c-24
cat3560c-25
cat3560c-26
cat3560c-27
cat3560c-28
cat3560c-29
cat3560c-30
cat3560c-31
cat3560c-32
cat3560c-33
cat3560c-34
cat3560c-35
cat3560c-36
cat3560c-37
cat3560c-38
cat3560c-39
cat3560c-40
cat3560c-41
cat3560c-42
cat3560c-43
cat3560c-44
cat3560c-45
cat3560c-46
cat3560c-47
cat3560c-48
cat3560c-49
cat3560c-50
cat3560c-51
cat3560c-52
cat3560c-53
cat3560c-54
cat3560c-55
cat3560c-56
cat3560c-57
cat3560c-58
cat3560c-59
cat3560c-60
cat3560c-61
cat3560c-62
cat3560c-63
cat3560c-64
cat3560c-65
cat3560c-66
cat3560c-67
cat3560c-68
cat3560c-69
cat3560c-70
cat3560c-71
cat3560c-72
cat3560c-73
cat3560c-74
cat3560c-75
cat3560c-76
cat3560c-77
cat3560c-78
cat3560c-79
cat3560c-80
cat3560c-81
cat3560c-82
cat3560c-83
cat3560c-84
cat3560c-85
cat3560c-86
cat3560c-87
cat3560c-88
cat3560c-89
cat3560c-90
cat3560c-91
cat3560c-92
cat3560c-93
cat3560c-94
cat3560c-95
cat3560c-96
cat3560c-97
cat3560c-98
cat3560c-99
cat3560c-100

Pod 4
Pod 6
Pod 7

acera-01-48
ap35-49-104

cat3750c-1
13150n
172.16.8.52
130.129.140.30
10.1.141.254
302.16.8.51
30.129.161.30
10.1.162.254

obsax3-2
ap7-111-124
obsax3-3
obsax3-4
obsax3-5
obsax3-6
obsax3-7
obsax3-8
obsax3-9
obsax3-10
obsax3-11
obsax3-12
obsax3-13
obsax3-14
obsax3-15
obsax3-16
obsax3-17
obsax3-18
obsax3-19
obsax3-20
obsax3-21
obsax3-22
obsax3-23
obsax3-24
obsax3-25
obsax3-26
obsax3-27
obsax3-28
obsax3-29
obsax3-30
obsax3-31
obsax3-32
obsax3-33
obsax3-34
obsax3-35
obsax3-36
obsax3-37
obsax3-38
obsax3-39
obsax3-40
obsax3-41
obsax3-42
obsax3-43
obsax3-44
obsax3-45
obsax3-46
obsax3-47
obsax3-48
obsax3-49
obsax3-50
obsax3-51
obsax3-52
obsax3-53
obsax3-54
obsax3-55
obsax3-56
obsax3-57
obsax3-58
obsax3-59
obsax3-60
obsax3-61
obsax3-62
obsax3-63
obsax3-64
obsax3-65
obsax3-66
obsax3-67
obsax3-68
obsax3-69
obsax3-70
obsax3-71
obsax3-72
obsax3-73
obsax3-74
obsax3-75
obsax3-76
obsax3-77
obsax3-78
obsax3-79
obsax3-80
obsax3-81
obsax3-82
obsax3-83
obsax3-84
obsax3-85
obsax3-86
obsax3-87
obsax3-88
obsax3-89
obsax3-90
obsax3-91
obsax3-92
obsax3-93
obsax3-94
obsax3-95
obsax3-96
obsax3-97
obsax3-98
obsax3-99
obsax3-100

cat3560c-1
cat3560c-2
cat3560c-3
cat3560c-4
cat3560c-5
cat3560c-6
cat3560c-7
cat3560c-8
cat3560c-9
cat3560c-10
cat3560c-11
cat3560c-12
cat3560c-13
cat3560c-14
cat3560c-15
cat3560c-16
cat3560c-17
cat3560c-18
cat3560c-19
cat3560c-20
cat3560c-21
cat3560c-22
cat3560c-23
cat3560c-24
cat3560c-25
cat3560c-26
cat3560c-27
cat3560c-28
cat3560c-29
cat3560c-30
cat3560c-31
cat3560c-32
cat3560c-33
cat3560c-34
cat3560c-35
cat3560c-36
cat3560c-37
cat3560c-38
cat3560c-39
cat3560c-40
cat3560c-41
cat3560c-42
cat3560c-43
cat3560c-44
cat3560c-45
cat3560c-46
cat3560c-47
cat3560c-48
cat3560c-49
cat3560c-50
cat3560c-51
cat3560c-52
cat3560c-53
cat3560c-54
cat3560c-55
cat3560c-56
cat3560c-57
cat3560c-58
cat3560c-59
cat3560c-60
cat3560c-61
cat3560c-62
cat3560c-63
cat3560c-64
cat3560c-65
cat3560c-66
cat3560c-67
cat3560c-68
cat3560c-69
cat3560c-70
cat3560c-71
cat3560c-72
cat3560c-73
cat3560c-74
cat3560c-75
cat3560c-76
cat3560c-77
cat3560c-78
cat3560c-79
cat3560c-80
cat3560c-81
cat3560c-82
cat3560c-83
cat3560c-84
cat3560c-85
cat3560c-86
cat3560c-87
cat3560c-88
cat3560c-89
cat3560c-90
cat3560c-91
cat3560c-92
cat3560c-93
cat3560c-94
cat3560c-95
cat3560c-96
cat3560c-97
cat3560c-98
cat3560c-99
cat3560c-100

Pod 4
Pod 6
Pod 7

acera-01-48
ap35-49-104

cat3750c-1
13150n
172.16.8.52
130.129.140.30
10.1.141.254
302.16.8.51
30.129.161.30
10.1.162.254

obsax3-2
ap7-111-124
obsax3-3
obsax3-4
obsax3-5
obsax3-6
obsax3-7
obsax3-8
obsax3-9
obsax3-10
obsax3-11
obsax3-12
obsax3-13
obsax3-14
obsax3-15
obsax3-16
obsax3-17
obsax3-18
obsax3-19
obsax3-20
obsax3-21
obsax3-22
obsax3-23
obsax3-24
obsax3-25
obsax3-26
obsax3-27
obsax3-28
obsax3-29
obsax3-30
obsax3-31
obsax3-32
obsax3-33
obsax3-34
obsax3-35
obsax3-36
obsax3-37
obsax3-38
obsax3-39
obsax3-40
obsax3-41
obsax3-42
obsax3-43
obsax3-44
obsax3-45
obsax3-46
obsax3-47
obsax3-48
obsax3-49
obsax3-50
obsax3-51
obsax3-52
obsax3-53
obsax3-54
obsax3-55
obsax3-56
obsax3-57
obsax3-58
obsax3-59
obsax3-60
obsax3-61
obsax3-62
obsax3-63
obsax3-64
obsax3-65
obsax3-66
obsax3-67
obsax3-68
obsax3-69
obsax3-70
obsax3-71
obsax3-72
obsax3-73
obsax3-74
obsax3-75
obsax3-76
obsax3-77
obsax3-78
obsax3-79
obsax3-80
obsax3-81
obsax3-82
obsax3-83
obsax3-84
obsax3-85
obsax3-86
obsax3-87
obsax3-88
obsax3-89
obsax3-90
obsax3-91
obsax3-92
obsax3-93
obsax3-94
obsax3-95
obsax3-96
obsax3-97
obsax3-98
obsax3-99
obsax3-100

cat3560c-1
cat3560c-2
cat3560c-3
cat3560c-4
cat3560c-5
cat3560c-6
cat3560c-7
cat3560c-8
cat3560c-9
cat3560c-10
cat3560c-11
cat3560c-12
cat3560c-13
cat3560c-14
cat3560c-15
cat3560c-16
cat3560c-17
cat3560c-18
cat3560c-19
cat3560c-20
cat3560c-21
cat3560c-22
cat3560c-23
cat3560c-24
cat3560c-25
cat3560c-26
cat3560c-27
cat3560c-28
cat3560c-29
cat3560c-30
cat3560c-31
cat3560c-32
cat3560c-33
cat3560c-34
cat3560c-35
cat3560c-36
cat3560c-37
cat3560c-38
cat3560c-39
cat3560c-40
cat3560c-41
cat3560c-42
cat3560c-43
cat3560c-44
cat3560c-45
cat3560c-46
cat3560c-47
cat3560c-48
cat3560c-49
cat3560c-50
cat3560c-51
cat3560c-52
cat3560c-53
cat3560c-54
cat3560c-55
cat3560c-56
cat3560c-57
cat3560c-58
cat3560c-59
cat3560c-60
cat3560c-61
cat3560c-62
cat3560c-63
cat3560c-64
cat3560c-65
cat3560c-66
cat3560c-67
cat3560c-68
cat3560c-69
cat3560c-70
cat3560c-71
cat3560c-72
cat3560c-73
cat3560c-74
cat3560c-75
cat3560c-76
cat3560c-77
cat3560c-78
cat3560c-79
cat3560c-80
cat3560c-81
cat3560c-82
cat3560c-83
cat3560c-84
cat3560c-85
cat3560c-86
cat3560c-87
cat3560c-88
cat3560c-89
cat3560c-90
cat3560c-91
cat3560c-92
cat3560c-93
cat3560c-94
cat3560c-95
cat3560c-96
cat3560c-97
cat3560c-98
cat3560c-99
cat3560c-100

Pod 4
Pod 6
Pod 7

acera-01-48
ap35-49-104

cat3750c-1
13150n
172.16.8.52
130.129.140.30
10.1.141.254
302.16.8.51
30.129.161.30
10.1.162.254

obsax3-2
ap7-111-124
obsax3-3
obsax3-4
obsax3-5
obsax3-6
obsax3-7
obsax3-8
obsax3-9
obsax3-10
obsax3-11
obsax3-12
obsax3-13
obsax3-14
obsax3-15
obsax3-16
obsax3-17
obsax3-18
obsax3-19
obsax3-20
obsax3-21
obsax3-22
obsax3-23
obsax3-24
obsax3-25
obsax3-26
obsax3-27
obsax3-28
obsax3-29
obsax3-30
obsax3-31
obsax3-32
obsax3-33
obsax3-34
obsax3-35
obsax3-36
obsax3-37
obsax3-38
obsax3-39
obsax3-40
obsax3-41
obsax3-42
obsax3-43
obsax3-44
obsax3-45
obsax3-46
obsax3-47
obsax3-48
obsax3-49
obsax3-50
obsax3-51
obsax3-52
obsax3-53
obsax3-54
obsax3-55
obsax3-56
obsax3-57
obsax3-58
obsax3-59
obsax3-60
obsax3-61
obsax3-62
obsax3-63
obsax3-64
obsax3-65
obsax3-66
obsax3-67
obsax3-68
obsax3-69
obsax3-70
obsax3-71
obsax3-72
obsax3-73
obsax3-74
obsax3-75
obsax3-76
obsax3-77
obsax3-78
obsax3-79
obsax3-80
obsax3-81
obsax3-82
obsax3-83
obsax3-84
obsax3-85
obsax3-86
obsax3-87
obsax3-88
obsax3-89
obsax3-90
obsax3-91
obsax3-92
obsax3-93
obsax3-94
obsax3-95
obsax3-96
obsax3-97
obsax3-98
obsax3-99
obsax3-100

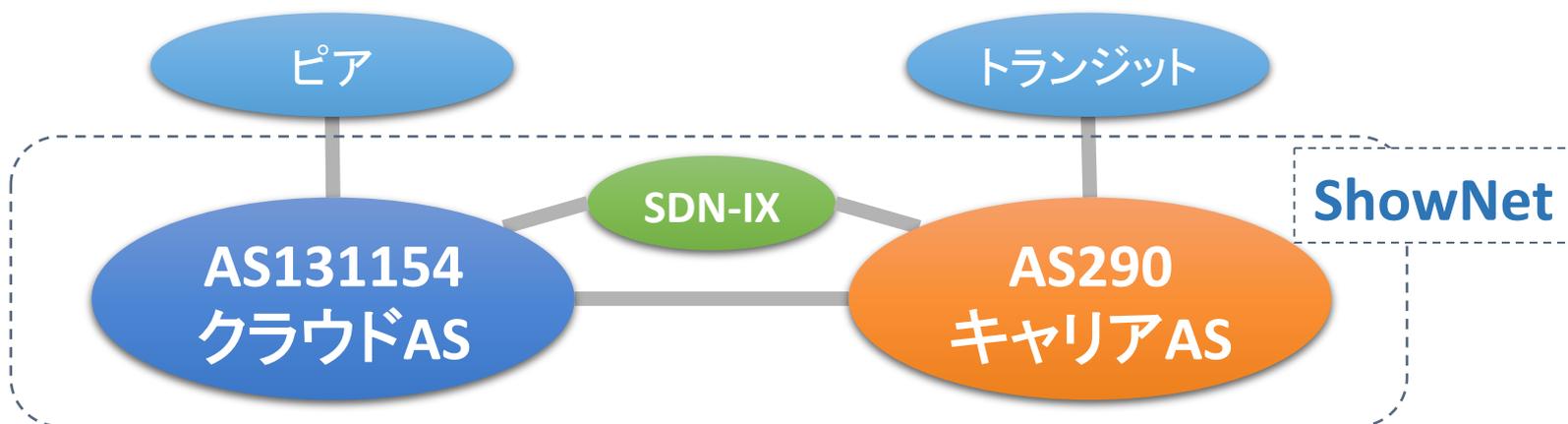
cat3560c-1
cat3560c-2
cat3560c-3
cat3560c-4
cat3560c-5
cat3560c-6
cat3560c-7
cat3560c-8
cat3560c-9
cat3560c-10
cat3560c-11
cat3560c-12
cat3560c-13
cat3560c-14
cat3560c-15
cat3560c-16
cat3560c-17
cat3560c-18
cat3560c-19
cat3560c-20
cat3560c-21
cat3560c-22
cat3560c-23
cat3560c-24
cat3560c-25
cat3560c-26
cat356



ShowNet 2014
バックボーン/SDNデザイン

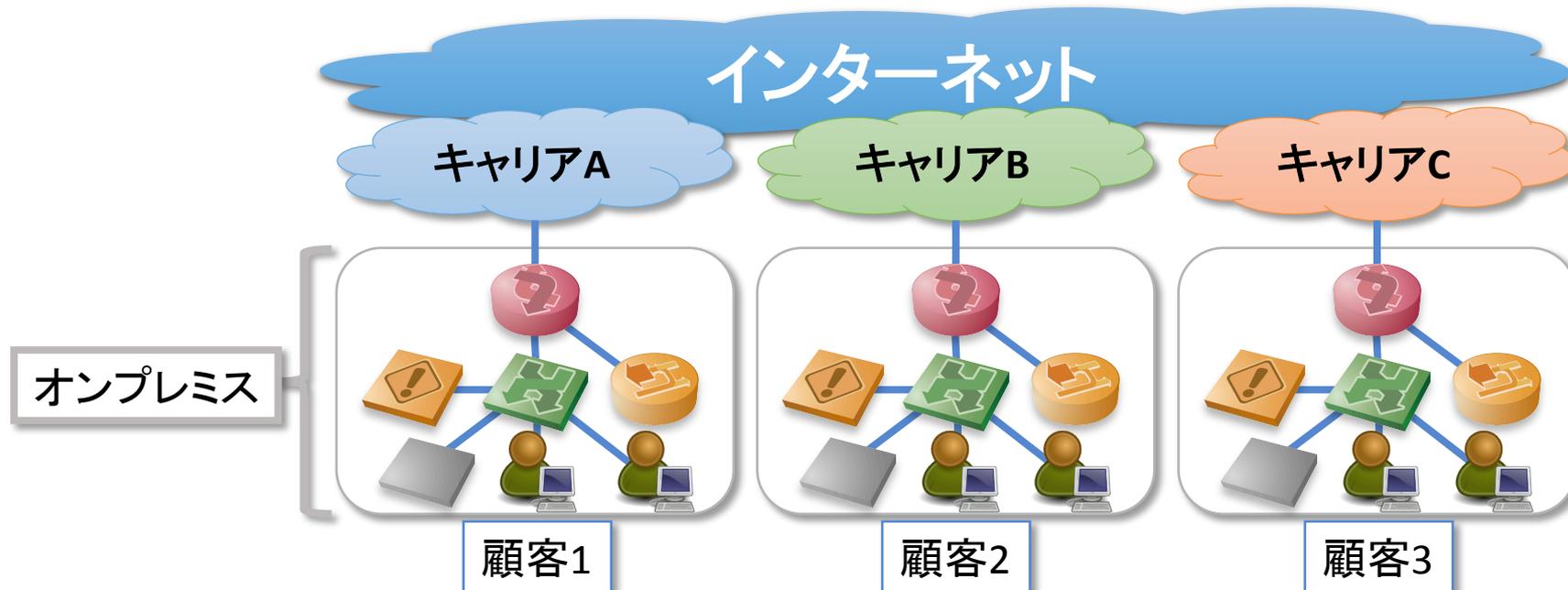
ShowNetにおける2つのAS

- **さまざまサービス形態とネットワークデザイン**
 - ISP、CSP、クラウド事業者など様々なサービス形態がある
 - サービスに応じてネットワークの構成は大きく異なる
- **2014年のShowNetは2つのASから構築**
 - 「AS290 キャリアAS」 バックボーン技術や出展者収容
 - 「AS131154 クラウドAS」 最新のDCやクラウド技術の実験



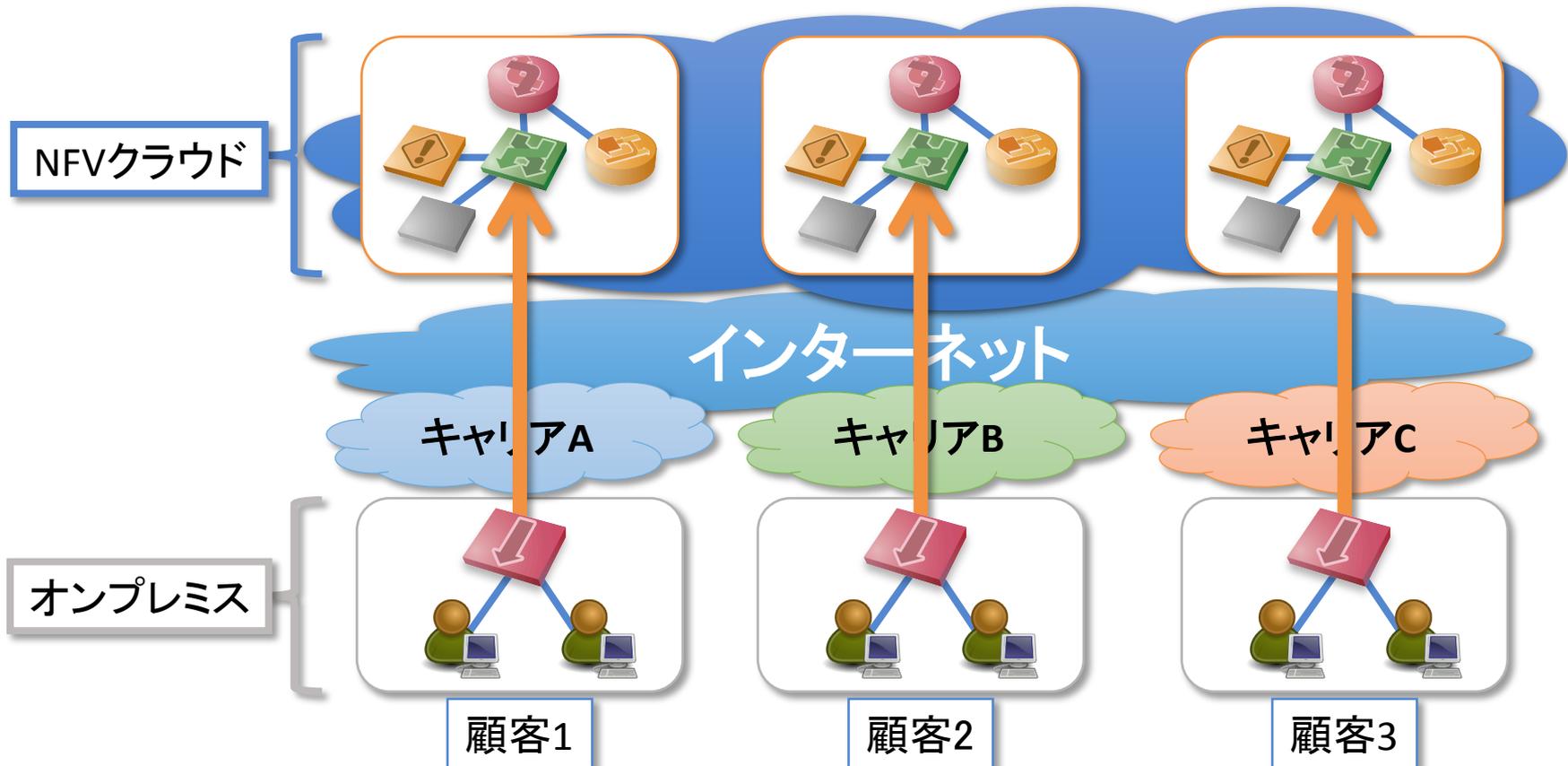
現在のネットワークの構成

- **オンプレミスでさまざまな機器を運用**
 - サーバ資源は仮想化技術によってクラウドへ
 - ネットワーク機能は自分たちの手で用意
 - 上流接続用ルータ、Firewall、IPS/IDS、



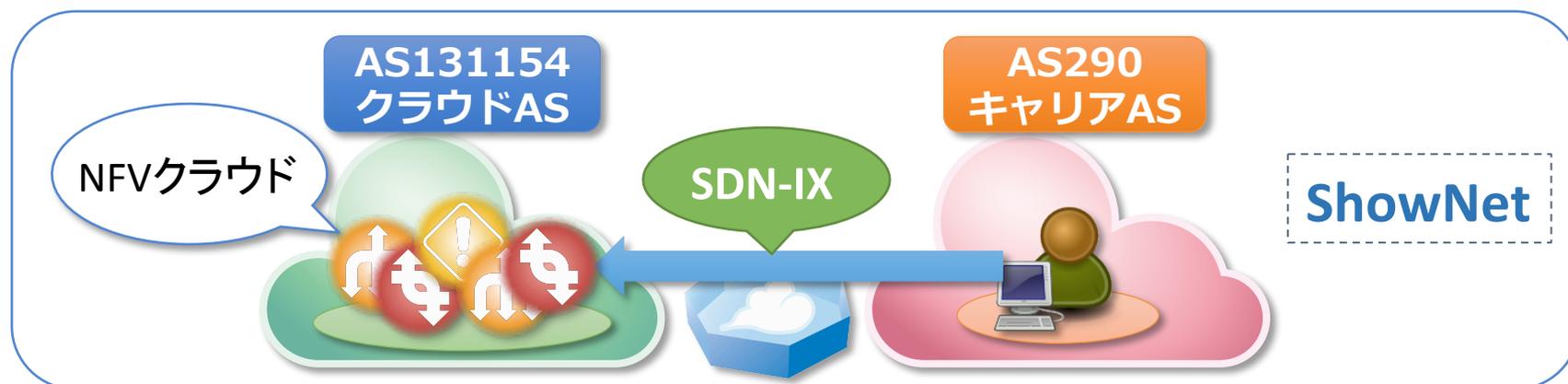
ネットワーク機能のクラウド化

- ネットワークの機能も仮想化してクラウドへ



ASを越えるSoftware Defined Network

- 「必要な機能をクラウドから受け取る」
 - 出展者(顧客)は
 - キャリアASから接続性をうけとる
 - クラウドASから必要な"ネットワークの機能"をうけとる
 - NFVは"ネットワークの機能"を実現
 - SDNは"ユーザごとのネットワーク自動化"を実現

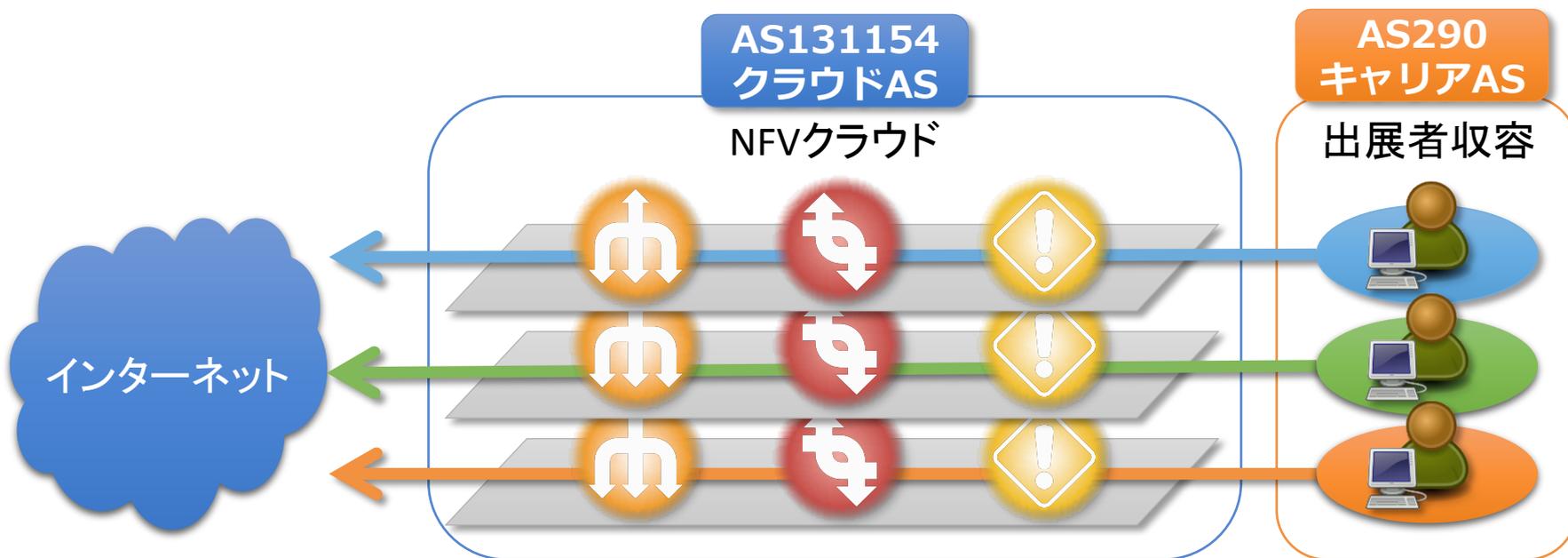




Network Function Virtualization

ShowNet 2014における Network Function Virtualizationの概要

- **AS131154 : クラウドASにNFVクラウドを構築**
 - 出展者ごとに仮想ネットワークを自動的に構築
 - 要望にあわせた柔軟なネットワークの変更
- **AS290からユーザのネットワークを接続**

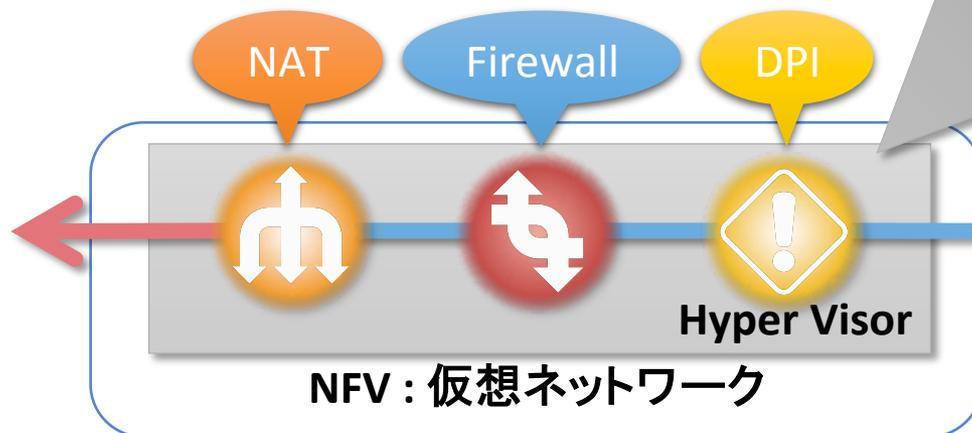


1出展者1仮想ネットワーク

- 1つのVirtual Network Function = “ネットワークの機能”は、1つのVirtual Appliance(VA)によって実現される
- 仮想ネットワークはNAT, Firewall, DPIの3種類のVAによって構築
- 各仮想ネットワークの設定はWeb画面からオンデマンドに可能



NAT : Firefly
 Firewall : CSR1000V
 DPI : FortiGateVM



ShowNet NfV Control Panel

INTEROP Tokyo ShowNet 2... Interop Tokyo 2014 [RS: 4... 2014年06月08日20時~地上... Interop 2014 uploader [noc] INTEROP Tokyo ShowNet 2...

45.1.131.19:8080/drop/5D041?boothname=5D041&newport=80&newtransport=tcp

ShowNet NfV Controller

SDN/NfV Demonstration at INTEROP Tokyo 2014



Scratch and Re-build the Internet

ブース : 5D041 [DEMO Drop 1]

Deep Packet Inspection

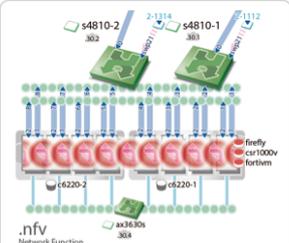
有効

無効化

デフォルトアクション

拒否

変更



ファイアーウォール設定

ポート番号	トランスポート	アクション	
22	tcp	Permit	Delete
80	tcp	Permit	Delete
443	tcp	Permit	Delete
8080	tcp	Permit	Delete

新しいルールの追加

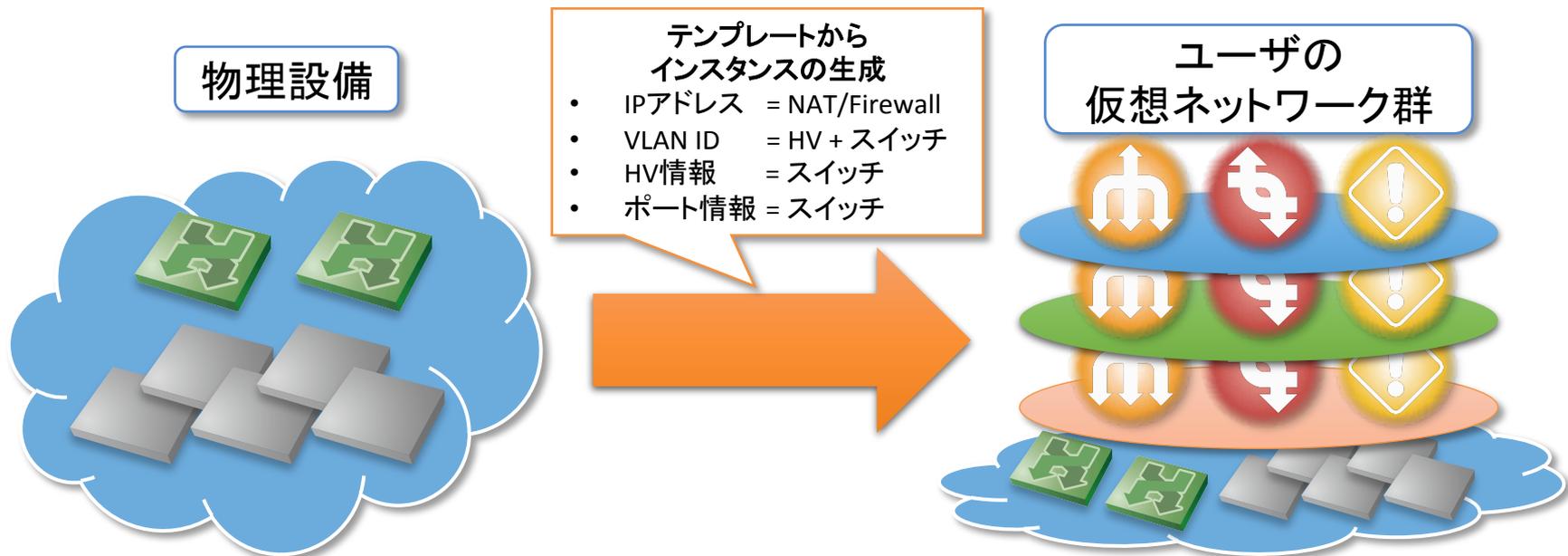
許可

拒否

© Copyright 2014 by ShowNet NOC team.

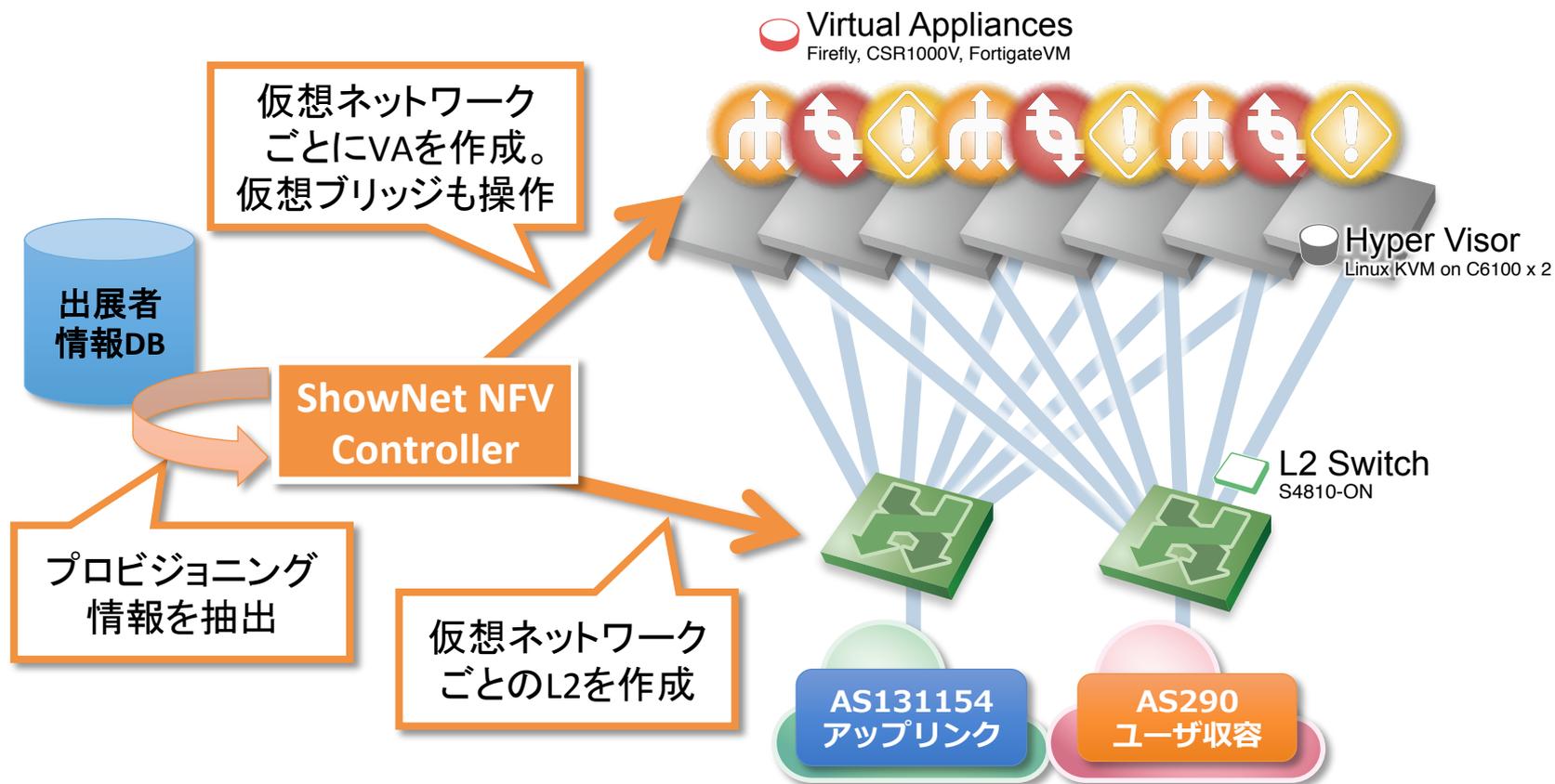
仮想ネットワークの構築

- ネットワークのテンプレート化と生成
 1. 仮想ネットワークのテンプレートを用意
 2. 変数化されたユーザごとの情報を埋め込んで仮想ネットワークを生成

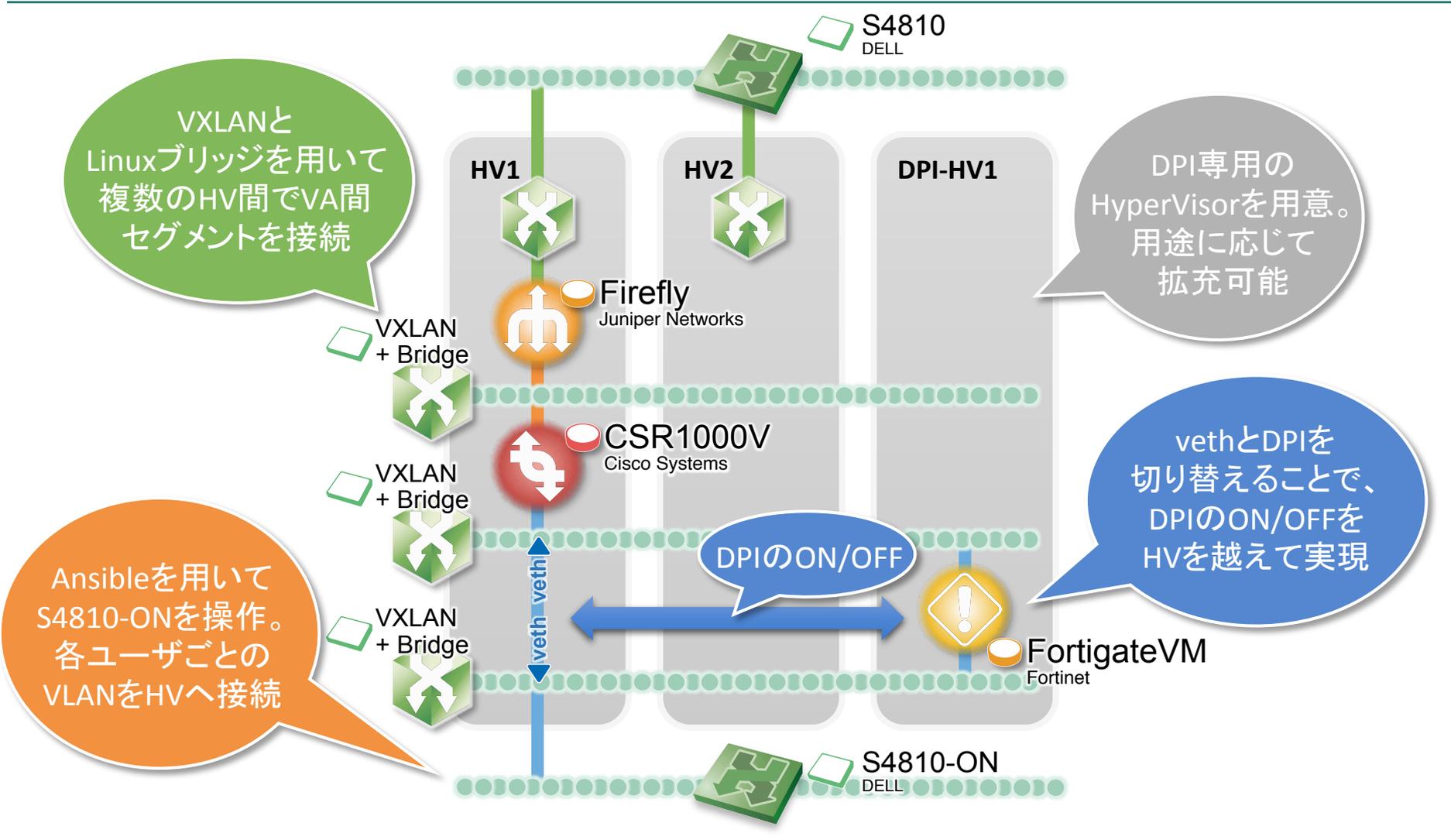


動作概要

- **コントローラから仮想ネットワークをデプロイ**
 - 2013年のSDN@ShowNetと同様の手法



詳解: 1出展者のための1仮想ネットワーク



VXLANとLinuxブリッジを用いて複数のHV間でVA間セグメントを接続

DPI専用のHypervisorを用意。用途に応じて拡充可能

Ansibleを用いてS4810-ONを操作。各ユーザごとのVLANをHVへ接続

vethとDPIを切り替えることで、DPIのON/OFFをHVを越えて実現

やってみて解ったこと

- **仮想ネットワークとプロビジョニングは◎**
 - 2013年のShowNetで得たノウハウもありました
 - 今年はKVMとLinux Bridge、昨年はVMwareとOpenFlow
 - 実質30出展者の構築に4,50分程度
- **サーバ運用の知識と経験をネットワーク運用に**
 - 仮想化は、汎用サーバと切っても切り離せない
 - サーバ運用で溜めた知識や経験を、仮想ネットワークの構築と運用に大きく役立てることができる
 - プログラミング/スクリプティングしよう！
- **性能面にはまだ課題も**
 - IXIAさんの協力を得て仮想ネットワークの性能を計測
 - Linuxのソフトウェアパケット転送のボトルネック
 - Intel DPDKなど、今後の高速化技術に期待

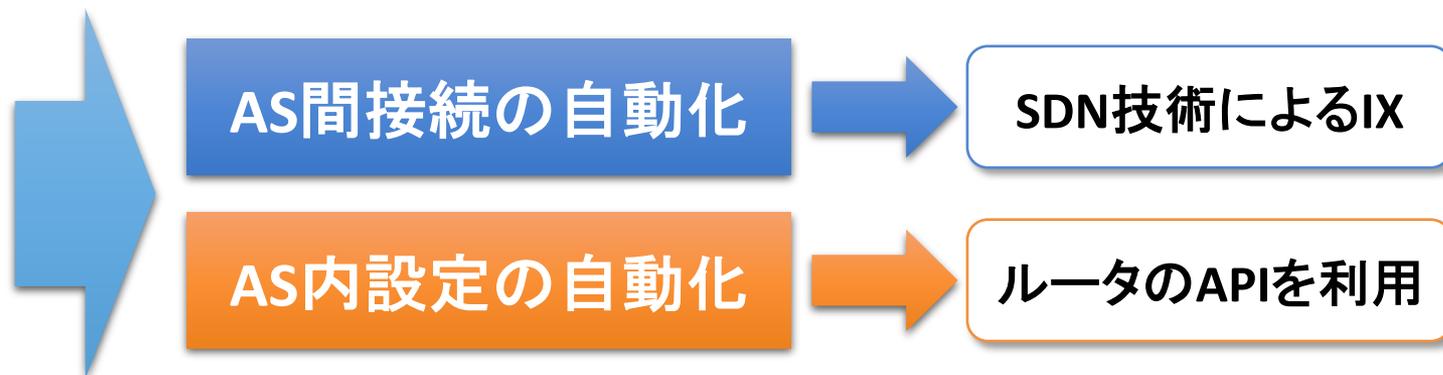


SDNによる ASを越えた接続の自動化

ASを越えてネットワークをつなぐには

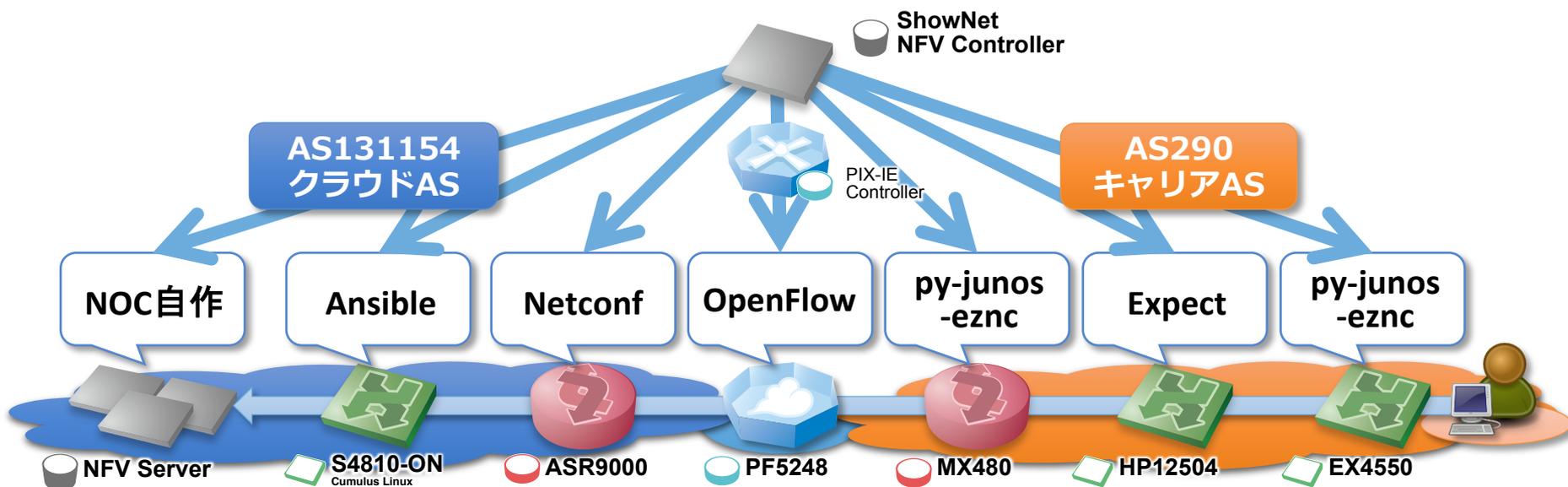
- **クラウドAS上のNFV、キャリアAS上のユーザ**
 - “ネットワークの機能”はクラウド上に実現
 - Firewall、DPIなどの機能を選択的に利用可能

キャリアASからクラウドASにあるNFVまで、
どうやってユーザのネットワークを接続する。。。？



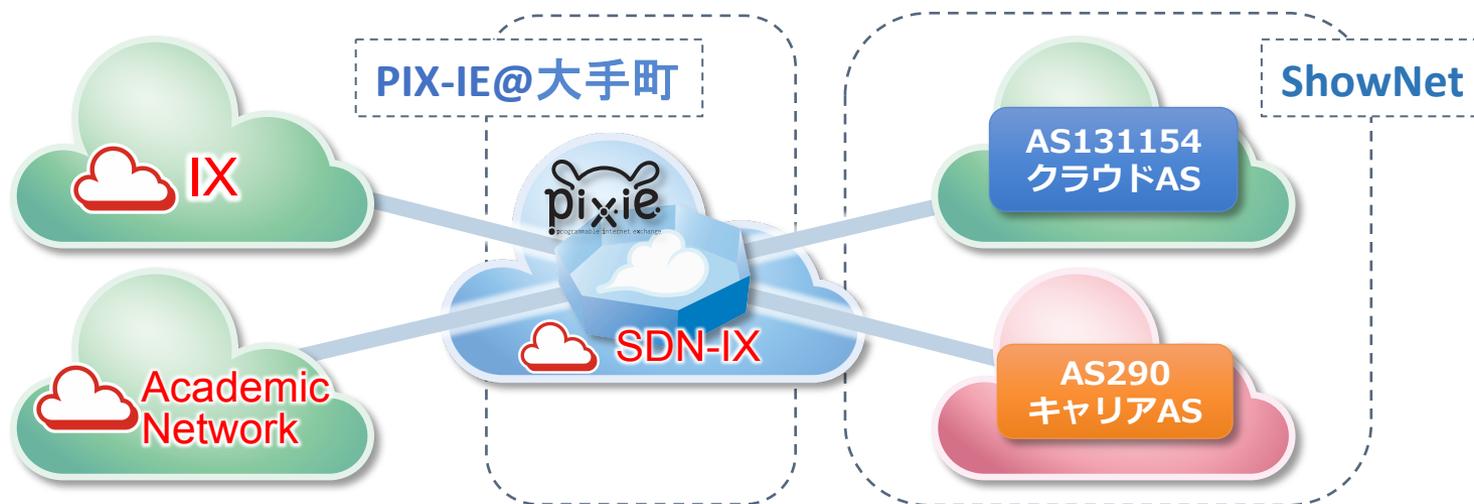
ASを越えたネットワーク接続の自動化

- **AS間ネットワークの自動化**
 - **PIX-IE** : VLAN接続のためのAPIを持つInternet eXchange
- **AS内ネットワークの自動化**
 - 各機器の持つ様々なAPIを利用
- 様々なSDN技術を活用し、ネットワークをデプロイ
- ゼロオペレーションでクラウドASのNFVへ接続



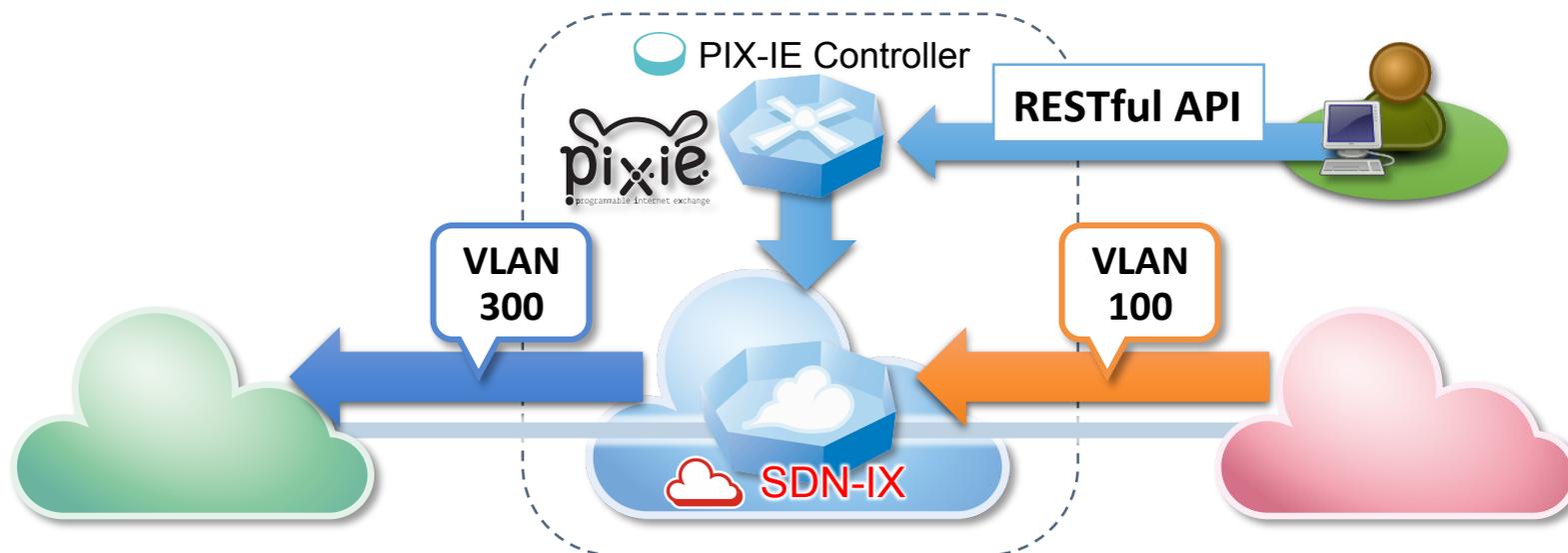
AS間接続の自動化 : SDN-IX

- **PIX-IE: Programmable IX in EDO**
 - 学術組織(WIDE, NECOMA project)からの
コントリビューション
 - OpenFlowによって構成されたInternet eXchange
 - 複数AS間でのVLAN接続機能を提供



ShowNetにおけるPIX-IEの構成

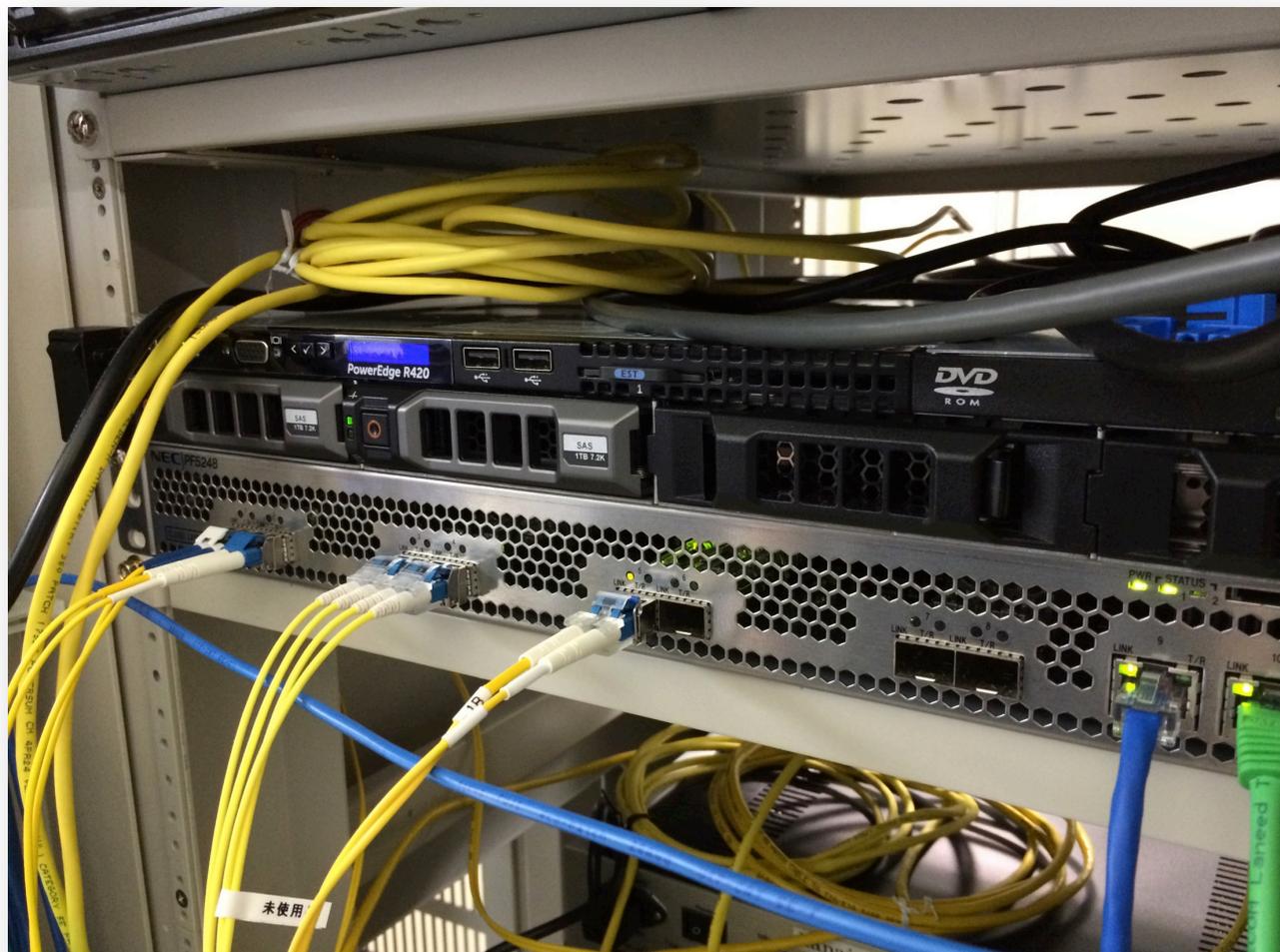
- **PIX-IE Controller**
 - PIX-IEに接続するAS間でVLAN IDを変換して接続
 - ASごとにVLAN ID空間を分離
 - RESTful APIによるVLAN接続作成の自動化
 - 接続する各ASが接続リクエストをコントローラに送信



大手町に設置した機材

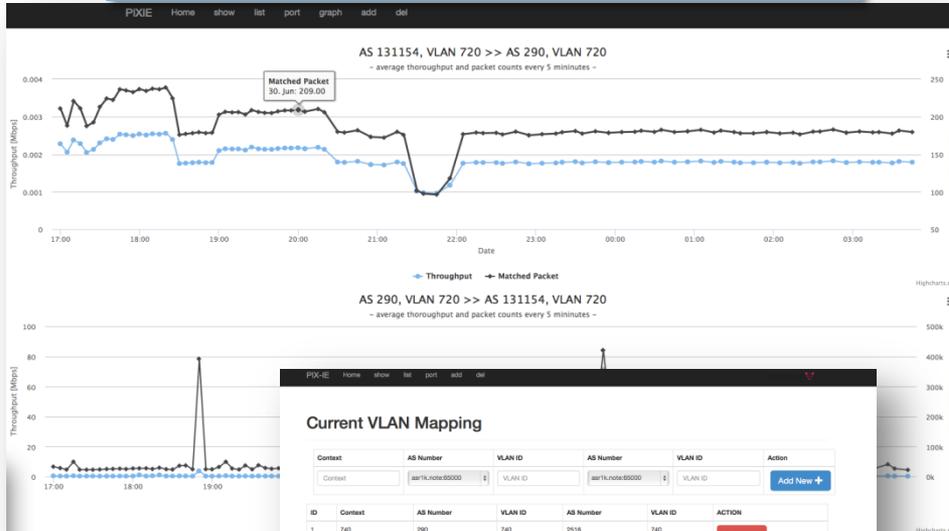


NEC



SDN-IX WebUI

各変換フローのスループット/パケット量

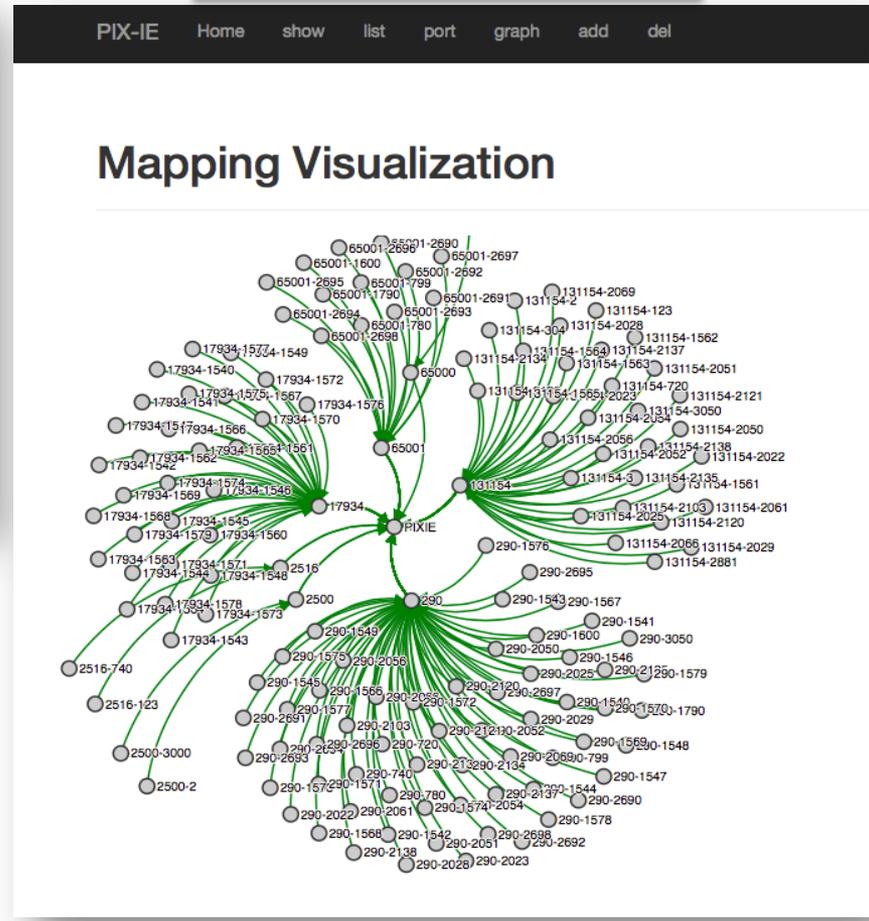


Current VLAN Mapping

ID	Context	AS Number	VLAN ID	AS Number	VLAN ID	ACTION
1	Context	as1k/node65000	VLAN ID	as1k/node65000	VLAN ID	Add New
1	740	290	740	2918	740	Delete
2	2880	65001	2880	290	2880	Delete
3	1547	290	1547	17934	1547	Delete
4	2894	65001	2894	290	2894	Delete
5	1544	290	1544	17934	1544	Delete
6	2137	290	2137	131154	2137	Delete
7	2138	290	2138	131154	2138	Delete
8	2081	290	2081	131154	2081	Delete
9	1548	290	1548	17934	1548	Delete
10	3000-3	131154	3	2900	3000	Delete
11	2051	290	2051	131154	2051	Delete
12	2050	290	2050	131154	2050	Delete
13	2028	290	2028	131154	2028	Delete
14	2052	290	2052	131154	2052	Delete
15	1542	290	1542	17934	1542	Delete

変換リスト

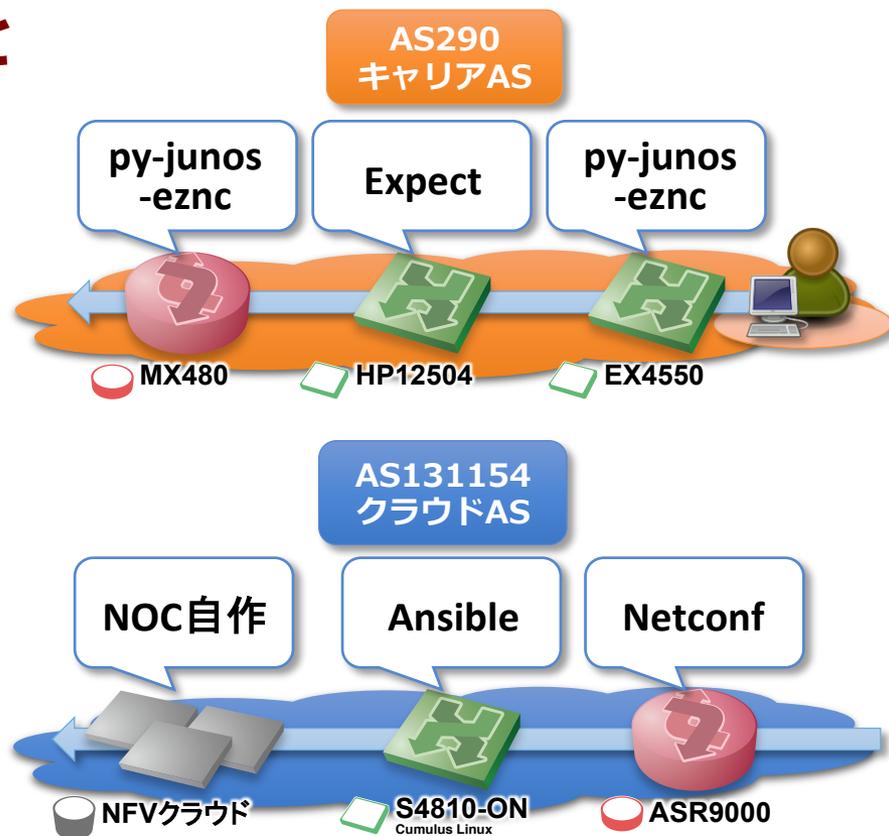
AS間のVLAN変換トポロジ



AS内ネットワーク設定の自動化

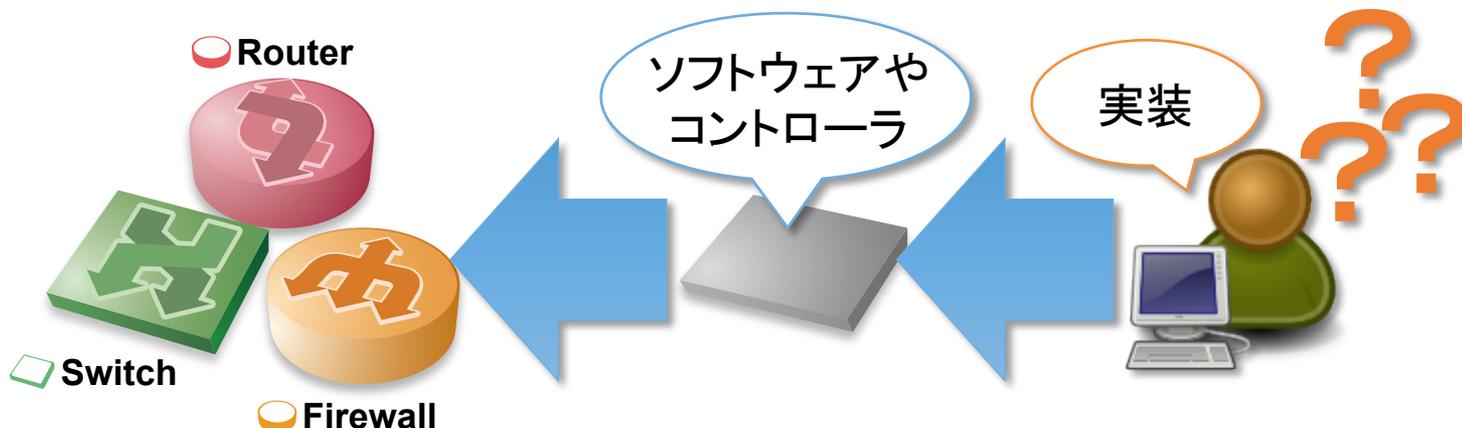
- AS間接続はSDN-IXを用いて自動化を実現
- AS内はSDNで自動化
 - ユーザごとのVLANを1つ1つ設定するのは現実的でない(OPEX)
 - しかし、全ての機器を突然OpenFlow機器に置き換えるのは難しい

機器に搭載されている
さまざまなAPIを利用



ネットワーク運用自動化の難しさ

- ソフトウェア制御で設定の変更を自動化
- ベンダーや製品、バージョンごとに異なるAPI
 - 実際の現場ではさまざま機器を利用している
 - 全ての機器を網羅するAPIは現状では存在しない
- エラーハンドリングの難しさ
 - **Debuggability**の欠如



ネットワーク機器制御のためのAPI

- **SouthBoundはOpenFlowだけじゃない！**
 - 古今東西、さまざまな機器制御技術がある
 - 長年ネットワークオペレータに愛されてきた技術から、最新の自動化ツールまで幅広く検証

機器名	API/ソフトウェア
Juniper EX4550	py-junos-eznc
HP HP12504	Expect
Juniper MX480	py-junos-eznc
PIX-IE : NEC PF5248	OpenFlow
Cisco ASR9000	Netconf
DELL S4810-ON	Ansible






Expect

- **古くからあるUNIXコマンド**
 - Configurationを知っていれば容易に実装可能
- **Programmabilityの欠如**
 - 結局は簡易な文字列処理の連続
 - 条件分岐は可能だが柔軟性不足
 - エラーハンドリング
 - ほぼ不可能
 - Timeoutに頼るしかない

```
#!/bin/sh
#
#
host=$1
conf=$2
user="username"
pass="password"

web=10.11.194.248

if [ ! "$conf" ]; then
    echo "update-vsr.x.sh [HOST] [CONFIGNAME]"
    exit 1
fi

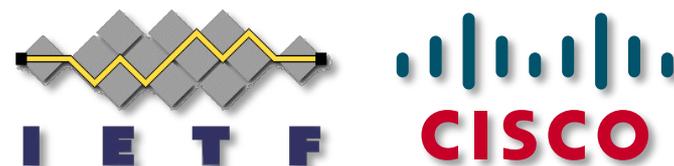
expect -c "
set timeout 5
spawn telnet $host

expect login: ; send \"$user\n\"
expect Password: ; send \"$pass\n\"
expect \"*\>\" ; send \"configure\n\"
expect \"*#\\" ; send \"load override http://$web/$conf\n\"
expect \"*#\\" ; send \"commit\n\"
expect \"commit complete\" ; send \"\n\"
expect \"*#\\" ; send \"exit\n\"
expect \"*\>\" ; send \"exit\n\"
"
```

NETCONF

- **標準化された技術：RFC 6241**

- XMLによるConfigの投入や状態の取得
- トランスポートと、CommitやValidateなど、汎用的な“操作”が標準で規定されている
- エラーハンドリングが可能

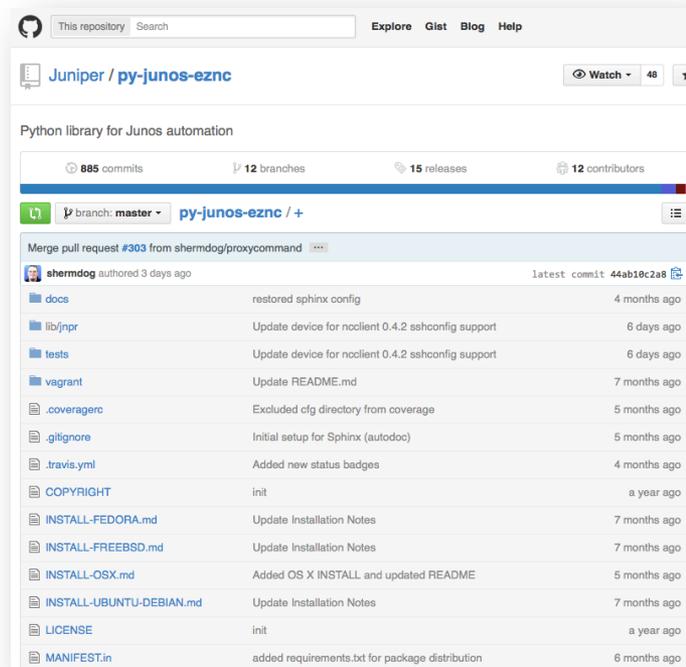


- **ベンダーごとの差異**

- 投入するXML自体は、ベンダーや機器ごとに大きく異なる(YANGデータモデル)
- トランスポートにもベンダーごとにクセがある
- 機器によってサポートされた処理のみ

py-junos-eznc

- **JuniperのNETCONFラッパーライブラリ**
 - JUNOSを外部から制御するためのPythonライブラリ
 - 実際の機器との通信はNETCONFで行う
 - しかし、ユーザはNETCONFを意識する必要がない
 - エラーハンドリングも容易
- **専用ライブラリ**
 - JUNOSのためのライブラリ
 - モジュール化
 - ネットワーク機器の制御に特化したさまざまな機能



実例 : py-junos-eznc

- テンプレートからVLAN設定を生成、投入

```
from jnpr.junos import Device
from jnpr.junos.utils.config import Config

dev = Device (host = hostname, user = username, password = password)

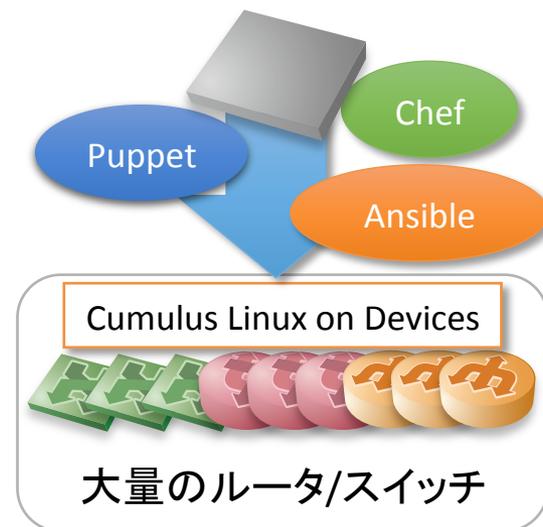
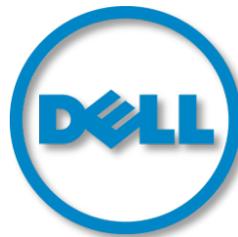
dev.open ()
cu = Config (dev)
template_vars = { 'intf1' : intf1, 'intf2' : intf2, 'vlan_id' : vlan }
cu.load (template_path = template, template_vars = template_vars)

res = cu.commit ()
if res :
    print res
    print "commit success"
else :
    print "commit failed"

dev.close ()
```

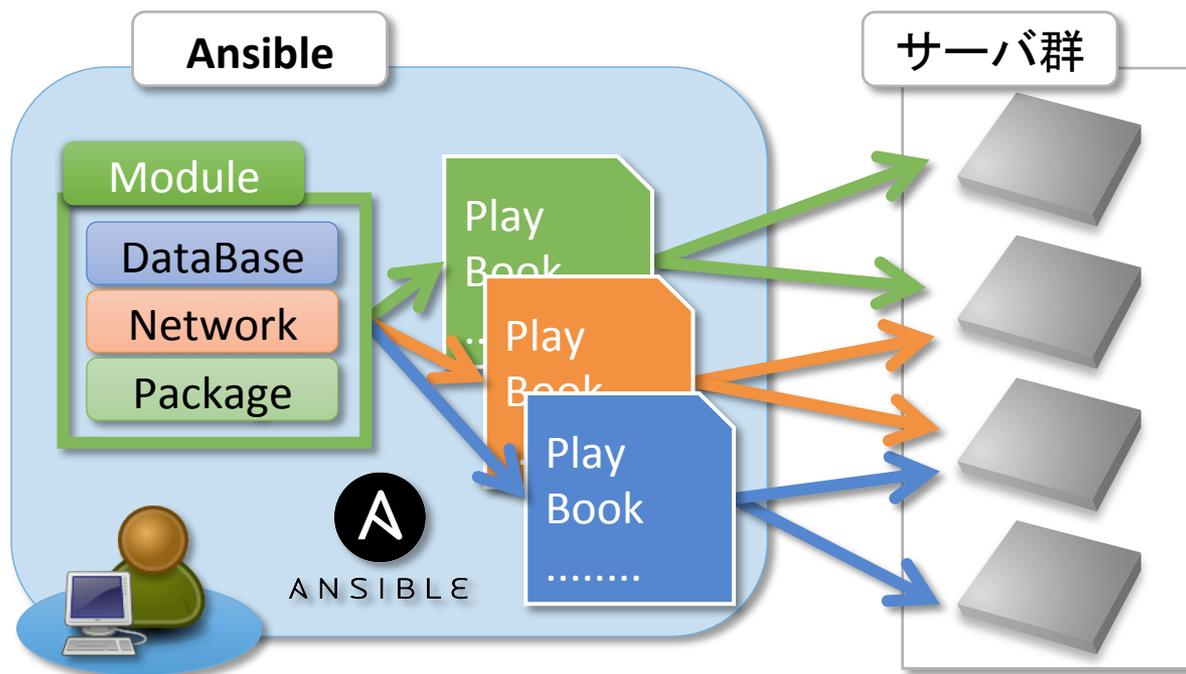
Cumulus Linux + Ansible

- **サーバ運用のノウハウをネットワーク機器へ**
 - Cumulus Linuxが動作するDELL S4810-ONを、サーバ構築自動化ツールであるAnsibleを用いて設定
 - Programmability、Debuggabilityはとても柔軟
- **新しい考え方でソフトウェアによる機器制御**
 - write memoryのようにstateを保存することはできない
 - 今までとは全く違う考え方でネットワークを構築する必要がある



Ansibleによる設定の自動化

- **オープンソースなサーバ設定自動化ツール**
 - 様々な操作がモジュールとして用意されている
 - 実行したいタスクをPlaybookに記述



Ansible Playbook

- **NFVを収容するDELL S4810-ONを操作**

```
---
- hosts: cumulus
  sudo: yes
  tasks:
    - name: add vlan interface from asr9k
      vlan: vlan={{vlan}} port=swp1 name=swp1.{{vlan}} state={{state}}

    - name: add vlan to vxlan-node
      vlan: vlan={{vlan}} port=swp8 name=swp8.{{vlan}} state={{state}}

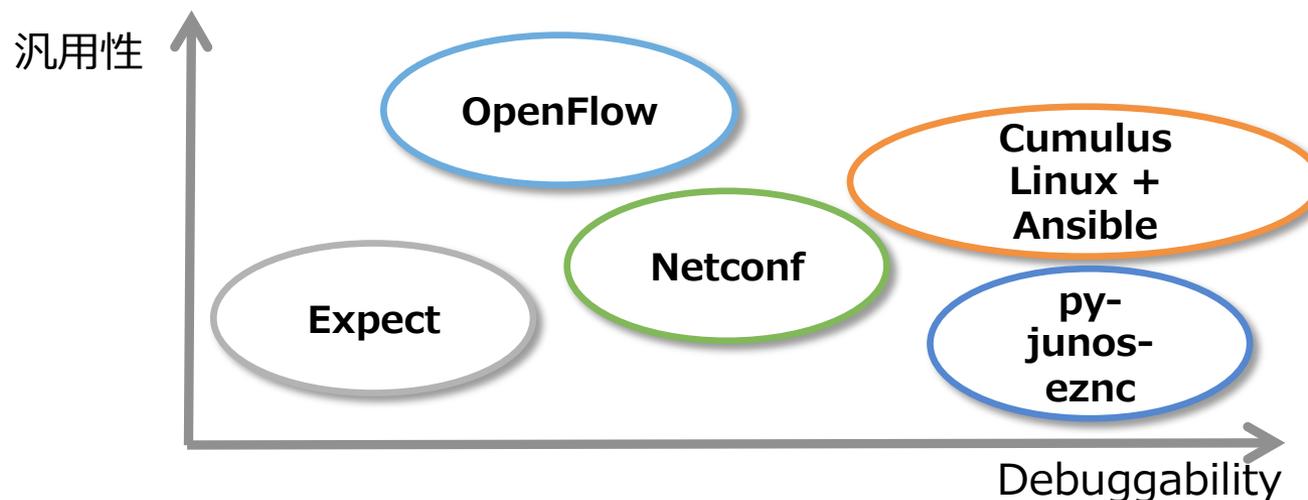
    - name: add bridge for vlan
      linux_bridge: bridge=vbr{{vlan}} state={{state}}

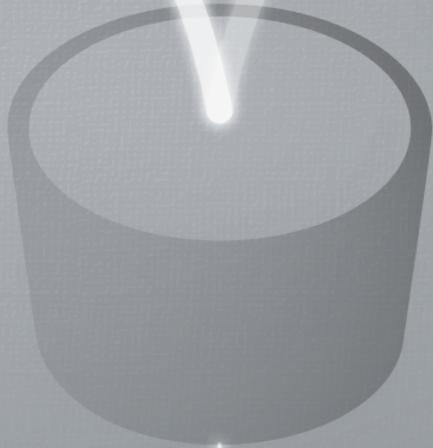
    - name: add vlan interface of uplink to bridge
      linux_bridge_port: bridge=vbr{{vlan}} port=swp1.{{vlan}} state={{state}}

    - name: add vlan interface of vxlan-node to bridge
      linux_bridge_port: bridge=vbr{{vlan}} port=swp8.{{vlan}} state={{state}}
```

様々なAPIを使ってみて

- **ソフトウェアによるネットワーク機器の制御**
 - ソフトウェアによる自動化はネットワークでも強力
 - 以前からノウハウはあり、現在は様々なAPIが誕生
 - それぞれに長所と短所があり使いどころがある
 - 目的や環境、機器、スキルに合わせて最適なAPI、ソフトウェアを利用しよう

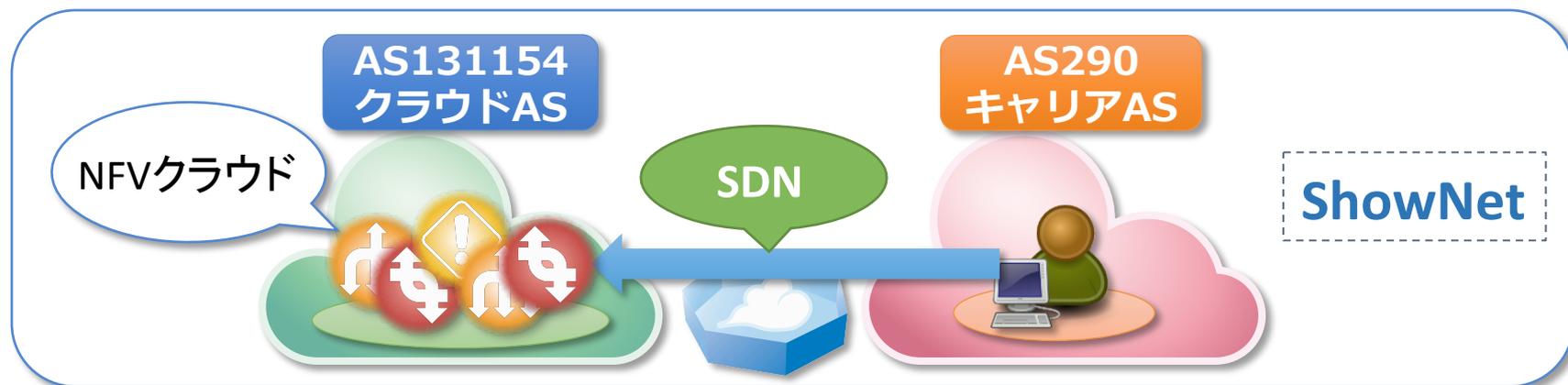




まとめ

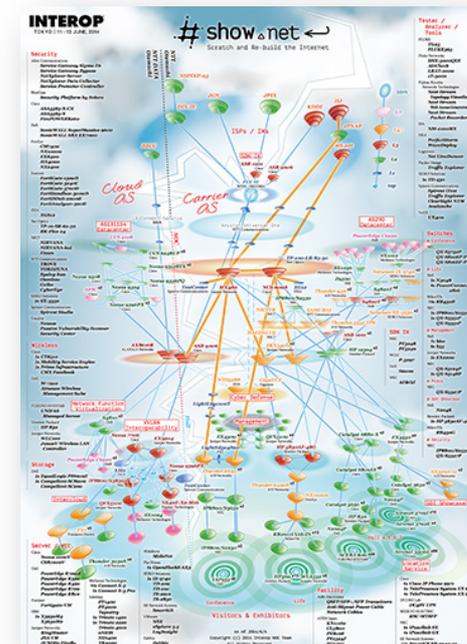
ShowNet 2014におけるSDN/NFV

- ネットワークの機能もクラウドへ
- クラウドASにNFVによる仮想ネットワークを構築
 - ネットワークのテンプレート化と生成による自動化
 - 複数のVAによる柔軟なネットワーク
- キャリアASからクラウドASへの接続をSDNで自動化
 - SDN-IXによるAS間接続の自動化
 - さまざまなAPIやソフトウェアを利用したAS内接続の自動化



INTEROP Tokyo ShowNet

- **未来のネットワークの1つのカタチ**
 - 10年先のインターネットをつくる
 - その1つのモデルとしての、SDNとNFVの利用
- **Live Network**
 - ShowNetは生きたネットワーク
 - 実際に動くSDNとNFV
- **相互接続性**
 - 同じ目的でも様々な技術がある
 - それぞれの特徴と活用方法
 - そしてフィードバック





#shownet ←

Scratch and Re-build the Internet

INTEROP[®]

TOKYO | 11 - 13 JUNE, 2014