

ShowNet活動レポート 目次

ShowNet 2012 Summary

- a. ファシリティ
- b. 伝送
- c. エクスターナル / バックボーン
- d. セキュリティ / 監視
- e. Cache / DPI
- f. データセンター
- g. 相互接続 EtherOAM
- h. 相互接続 OpenFlow
- i. 無線
- j. IPv6移行技術
- k. コンソール / マネージメント
- l. 計測 / 測定
- m. ASK NOC

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

2

開催概要

会場	幕張メッセ
会期	コンファレンス: 2012年6月12日(火) - 2012年6月15日(金) 展示会: 2012年6月13日(水) - 2012年6月15日(金)
主催	Interop Tokyo 2012 実行委員会
運営	財団法人インターネット協会 株式会社 ナノオプト・メディア
特別協力	WIDEプロジェクト
後援	総務省 経済産業省 千葉県 千葉市 他、関係 42団体
同時開催	IMC Tokyo 2012 デジタルサイネージ ジャパン2012 スマートデバイス ジャパン2012 ロケーションビジネス ジャパン2012

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

3



INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

ShowNetにコントリビューション（貸出し）された機器の総額

約53億円 (過去最高金額)

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

6



INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

ShowNet Sponsorship Program参加内訳

コントリビューション社数	52社
特別協力社数	17社
社数合計	69社

コントリビュータリーダ	48名
コントリビュータスペシャリスト	246名
NOCチームメンバー	27名
NOCアドバイザーメンバー	14名
ShowNet Team Member	30名
Contributor Team Member	6名
参加者合計	371名

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

7

ShowNet2012テーマ

「Reborn to The Future」

- ・ネットワークインフラへの、高い要求と安定したサービスの提供
- ・利用者の要求に対応するための、柔軟なネットワーク構築

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

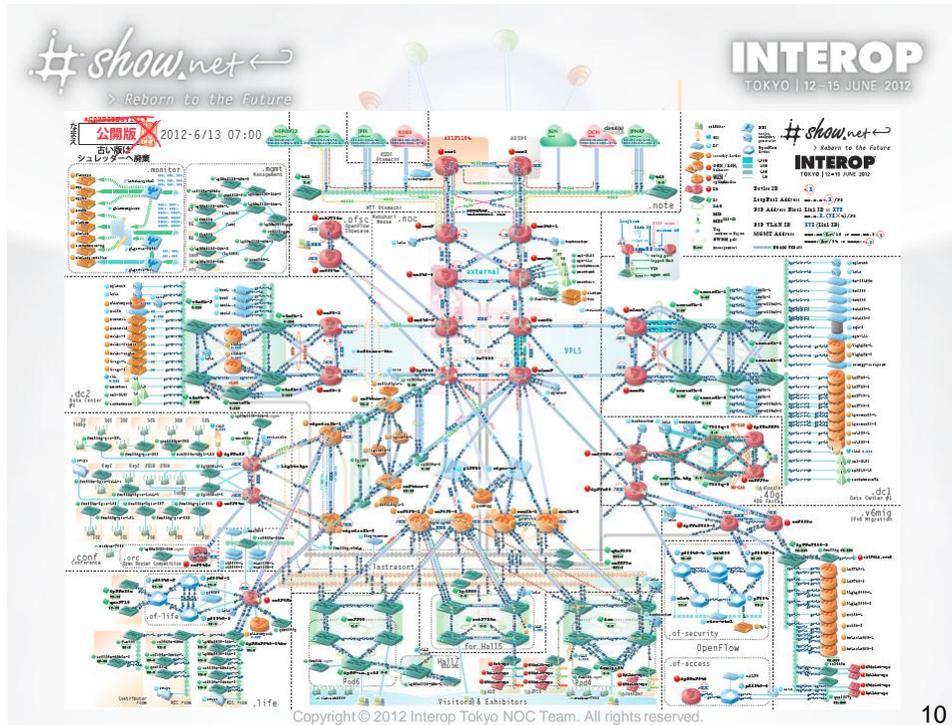
8

ShowNet2012のポイント

ファシリティ	エネルギーマネージメント、電源監視、温度監視
バックボーン	100Gbe / 40Gbe
セキュリティ / 監視	モニタリング、可視化、異常監視、Cache、DPI
相互接続	EtherOAM、OpenFlow
データセンター	ファブリック技術、MC-LAG、データセンタ間接続技術
IPv6移行	DS-Lite、464XLAT、6RD、SA46-T
無線	メッシュ技術、ビームフォーミング

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

9



10

ShowNet2012企画	
ShowNetアクセスコーナー	IPv6移行技術の体験コーナーとして、来場者へインターネットへの接続性を提供 提供技術: DS-Lite、NAT64、464XLAT
ShowNet無線LANアクセスサービス	インターネットへの接続性を即時展開できる技術として紹介
ShowNetウォーキングツアー	NOCメンバーにより、来場者へShowNetで使われている技術を紹介
	2012年は、担当とコース内容を事前公開しました ツアーアンケートについて、次スライドに抜粋を掲載
ShowNetテクニカルセッション&ツアー	ShowNetで使われている技術説明のセッションとShowNetウォーキングツアーをより具体的に来場者へアピール。
	有料セッションとして、来場者へ提供
ASK NOC	テレビ会議ソリューションを利用し、来場者がNOCメンバーに直接、質問できるコーナー

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

11



INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

ShowNet2012ウォーキングツアー ツアースケジュール

	日付	時間	種別	担当者	参加人数	アンケート
1	6月12日		プレスツアー		10	8
2	6月13日	12:00-13:00		渡邊	13	13
3	6月13日	12:30-13:30		織	8	8
4	6月13日	14:00-15:00		金井	25	24
5	6月13日	14:30-15:30		岡田	19	20
6	6月13日	16:00-17:00		橋本	24	23
7	6月13日	16:30-17:30		小林	9	9
8	6月13日	18:00	コンファレンスツアー		23	21
9	6月14日	10:30-11:30		益井	25	21
10	6月14日	12:00-13:00		齋藤	23	22
11	6月14日	12:30-13:30		奥澤	16	16
12	6月14日	14:00-15:00		早川	21	21
13	6月14日	14:30-15:30		中村	24	23
14	6月14日	16:00-17:00		速峰	24	23
15	6月14日	16:30-17:30		長谷川	10	9
16	6月14日	18:00	コンファレンスツアー		34	34
17	6月15日	10:30-11:30		渡邊	23	23
18	6月15日	12:00-13:00		今泉	25	25
19	6月15日	12:30-13:30		伊藤	23	21
20	6月15日	14:00-15:00		大松	22	22
21	6月15日	14:30-15:30		渡邊	24	24
				合計	425	410

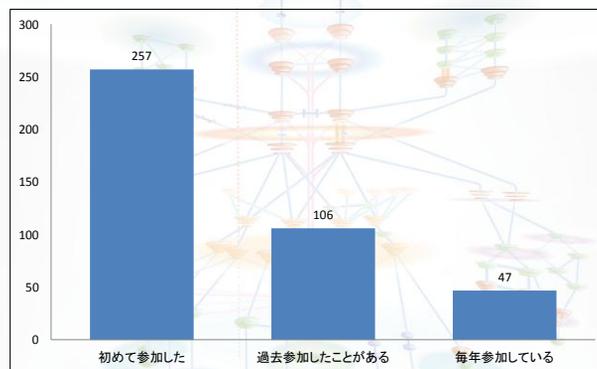
Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

12



INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

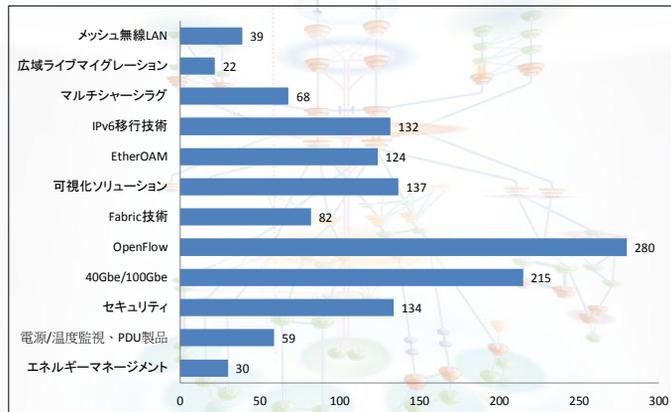
ShowNet2012ウォーキングツアー ツアー参加経験



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

13

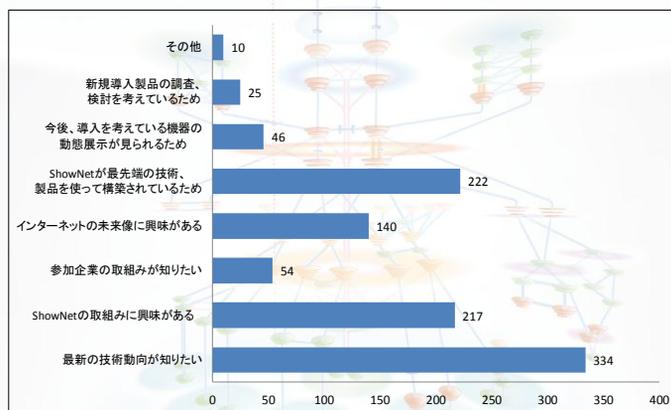
ShowNet2012ウォーキングツアー ShowNetの取組みでの興味分野



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

14

ShowNet2012ウォーキングツアー ツアー参加目的



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

15

ShowNet2012ウォーキングツアー ShowNetで取り上げて欲しいキーワードやテーマ

- *OpenFlow
- *IPv6完全移行
- *SDN
- *可視化ソリューション
- *セキュリティ
- *標的型攻撃
- *Packet Optical Transport技術
- *IP Phoneによるホール内内線等
- *L2/L3/L4
- *M2M
- *MC-LAG
- *エネルギーマネジメント
- *Network Optimization
- *エッジルータ
- *温度監視システム
- *無線技術、メッシュ無線LAN
- *Wifi
- *ビームフォーミング
- *仮想シャーシ
- *障害検知
- *伝送装置
- *トラフィックコントロール
- *モバイルネットワークとOpenFlowなど連携、融合
- *コンテンツキャッシュ、DIP、WAN最適化
- *ShowNet構築時の苦労話、構築フェーズ
- *トポロジ図の作り方など
- *ホットステージで何をやっているか良く分かった、もっとやってほしい

ShowNetプロダクト (ShowNetスポンサーシップ参加企業のみ対象)

グランプリ



(独) 情報通信研究機構
RISE Controller

特別賞



シスコシステムズ (同)
Nexus7009

(株) ネットワークバリューコンポネンツ
Arista 7050Q-16

ぷらっとホーム (株)
OpenBlocks AX3

show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

**ShowNet 2012
ファシリテイ**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

18

show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

ラック

提供コントリビュータ:

- シュナイダーエレクトリック
- センターピア

APC
by Schneider Electric

CenterPEER

**OpenFlow
ShowCase**

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

19

フィールド・テスタ

- フルーク ネットワークス

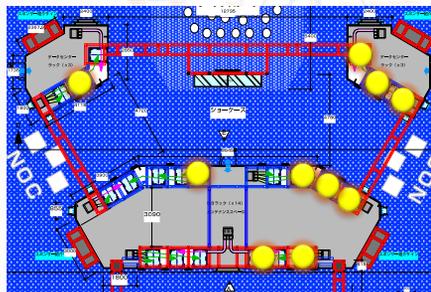


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

20

Facility Monitor

- シュナイダーエレクトリック
 - 統合管理プラットフォームと各種デバイス
 - Struxure Central : 統合管理ソフトウェア
 - Rack PDU : インテリジェントPDU
 - Smart-UPS : 無停電電源装置
 - NetBotz : セキュリティと環境監視

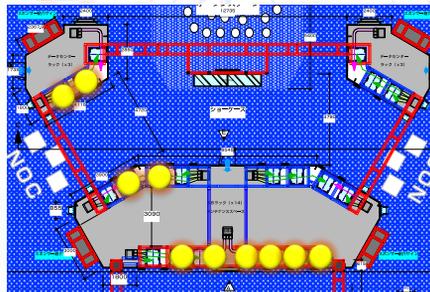


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

21

Facility Monitor

- センターピア/サイバートランスジャパン
 - “ラック環境監視システム”
 - “Remote Rack”
 - IPv6対応センサー群とIP-LEDシステムを統合
 - iPad®でモニタリング



CenterPEER

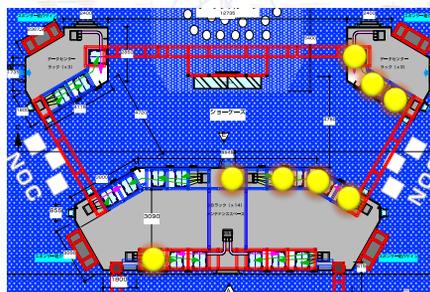
Cyber Trans Japan

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

22

Facility Monitor

- 昌新
 - “GEIST RSMICRO”
 - 統合監視アプライアンスとUPS,PDU,各種センサー



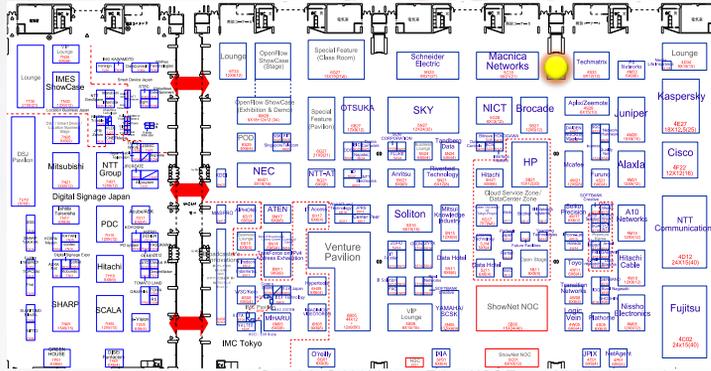
株式会社 昌新

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

23

Facility Monitor @ ShowNet2012

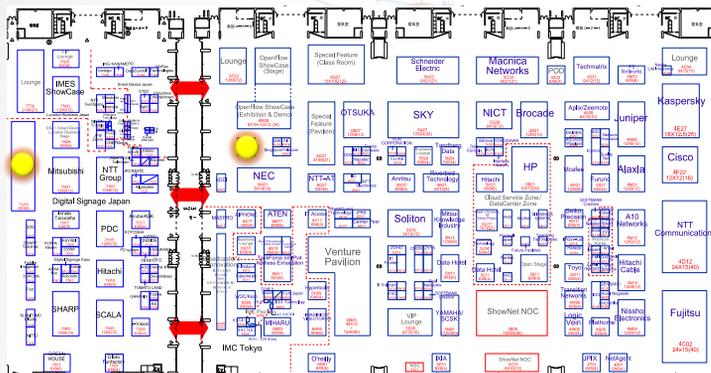
- ラリタン・ジャパン
 - “Dominion PX/EMX series”
 - DominionPX - インテリジェントPDU
 - EMX - スマートラックコントローラ/センサ



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

Facility Monitor @ ShowNet2012

- ATENジャパン
 - Eco PDUs “PE8108”
 - インテリジェントPDU



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

Facility Monitor @ ShowNet2012

- 三井情報
 - 環境・エネルギーデータ集計用ゲートウェイ
 - “Energy Analyzer”
 - IPv6/IEEE1888対応や々な設備・機器との接続が可能



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

26

ShowNet 2012 伝送

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

27

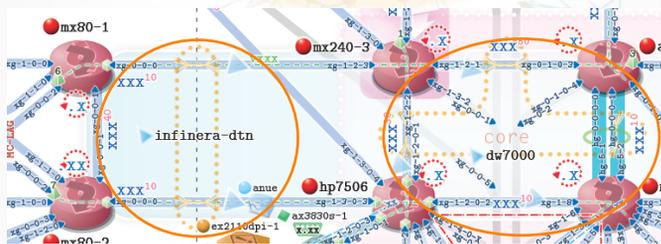
伝送装置（バックボーン）

- 広帯域100Gインタフェース伝送路の提供
- ネットワーク障害エミュレータとの連携による大陸間伝送路のエミュレート

NEC SpectralWave DW7000
 Infinera DTN

"Your Best Partner"
 NISSHO
 ELECTRONICS
 infinera
 what THE NETWORK will be

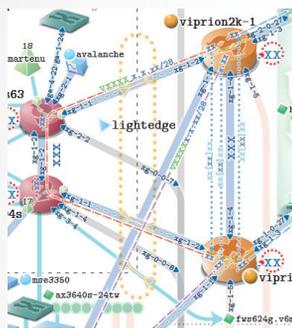
NEC



28

伝送装置（国際会議棟）

- ラックスペースが限られた国際会議棟において、省スペースかつマルチレート対応の伝送路を提供



FXC LightEdge 4800

FXC
 Future X Communications

#show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

ShowNet 2012
エクスターナル / バックボーン

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

30

#show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

External接続 トポロジ

- 10G x 2本の対外接続
 - NTTコミュニケーションズ社提供
- 機器(大手町)
 - Brocade CER 2048 x 2台
 - Brocade TurboIron 24X x 2台
- 機器(幕張)
 - Cisco CRS-3
 - Juniper MX240 x 2台
 - Brocade XMR4000

NTT Communications

cer1 cer2

note-server

arcstar universal one

OC

cra3

mx240-1

mx240-2

xmr4k

external

BROCADE

CISCO

JUNIPER NETWORKS

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

31

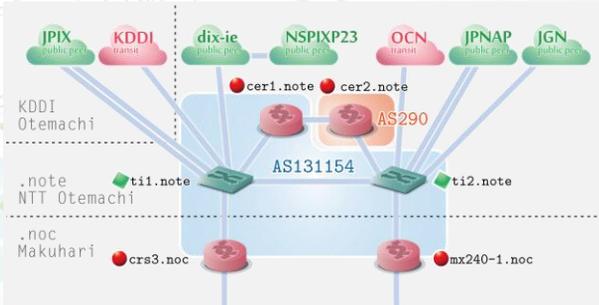


External接続 4byte AS運用

- 2byteASに代わる“4byteASのみ”でShowNETを運用
 - 5つのASが初めて4byteASとのBGP peerを実施
 - 運用支援ツールや外部疎通性に問題がないことを確認

各IXでのPeer数

IX	IPv4	IPv6
JPIX	14	7
JPNAP	6	5
dix-ie	9	6
NSPIX23	1	1



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

32



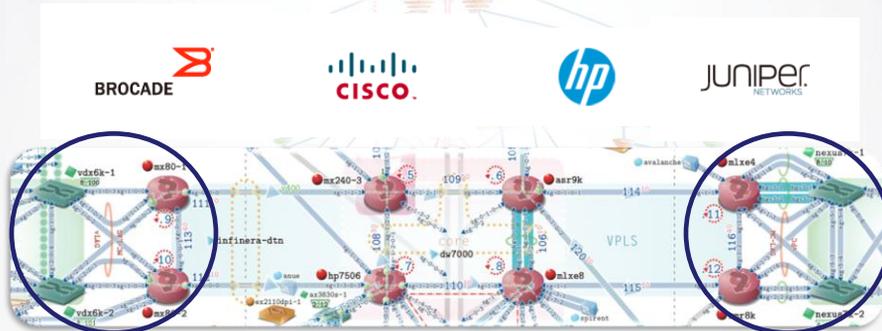
External接続図



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

VPLS + Multi Chassis LAG

- よりマネージャブルで、冗長性のある広域Layer2サービス
 - VPLSを用いたマルチサービスバックボーン
 - VPLSバックボーンとエッジネットワークをMC-LAGで接続
 - STPを用いずにループフリーなCEルータとの冗長構成を実現
 - MC-LAGによる障害時の高速な切り換え



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

34

Carrier Grade NAT/IPv6

- CGN機器に出展者を直接収容
 - IPv4 NATに加えて、IPv4/IPv6 Routing、Firewall、DPI、IPv6移行技術すべてをCGN機器上で並行運用
 - Hot Stage期間にパフォーマンステストを実施

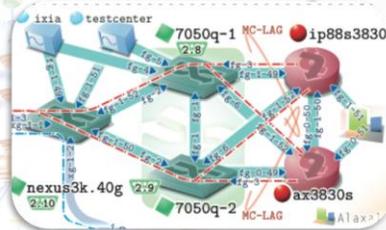


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

35

40GE相互接続

- スイッチ機器4社と測定器2社でのインターオペラビリティ試験
- ワイヤレートのパフォーマンスが出ることを確認
- AlaxaIAブースと40Gで接続

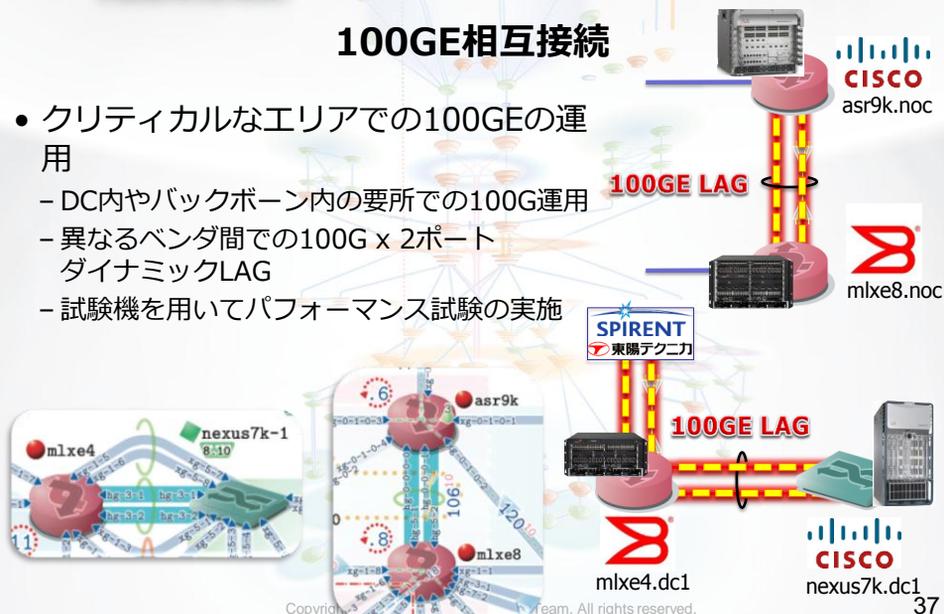


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

36

100GE相互接続

- クリティカルなエリアでの100GEの運用
 - DC内やバックボーン内の要所での100G運用
 - 異なるベンダ間での100G x 2ポートダイナミックLAG
 - 試験機を用いてパフォーマンス試験の実施



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

37

スタッキング／バーチャルシャーシ

- 複数台を1台として運用
 - 冗長化と運用効率向上を実現し、脱STPにも有効
 - 離れた距離でも1台として構成され、運用も1台として実施
 - 複数台のスタック機器からのLAGで広帯域、高可用性の実現



38

ShowNet 2012 セキュリティ / 監視

ShowNet2012 NOC Team

39

#show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

TAP・監視構成図

ShowNetで発生するトラブルを効率良く監視

- スプリッタ, Aggregator, 光クロスコネクトスイッチによる柔軟な監視基盤
 - 各監視・観測装置の要望に応じたトラフィックを提供
- 合計25リンクにTAPを設置

ShowNet環境を生かしたトラフィック解析

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

40

#show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

キャプチャ

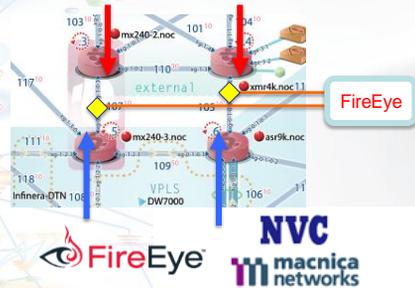
- 10G/40Gキャプチャ
 - 合計3台
 - Napatech/ComWorth, 富士通九州
 - 各種トラブルシュート
 - バックボーンL2/L3, EtherOAM, DPI/Cache, 各種機器デバッグ
 - Hotstage中盤から会期終了まで断続的に利用

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

41

セキュリティ

- FireEye
 - 入口, 出口対策としてバックボーンのトラフィックをTAPしFireEyeでマルウェアの解析
- NICT
 - ライブ・ダークネット監視
 - Nirvana, DAEDALUS
 - 詳細はnicter観測レポートをご参照ください。



NICT 独立行政法人
 情報通信研究機構

nicter

ライブネットの可視化と攻撃検知

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

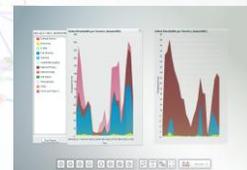
42

セキュリティ・解析

- Ironport WSA
 - 来場者, 出展社のトラフィック監視
 - Cisco SIO と連携、レピュテーション情報を定期的に取り得し、疑わしいトラフィックを行う通信を表示
- SCE
 - ShowNet全体のIPv6トラフィックを解析 (DPI)
 - アプリケーション毎の通信量をリアルタイムで解析
- Spyke
 - TAPしたトラフィックのリアルタイム解析
 - プロトコル別通信量等の把握



CISCO



NetOptics®

クオリアネット株式会社

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

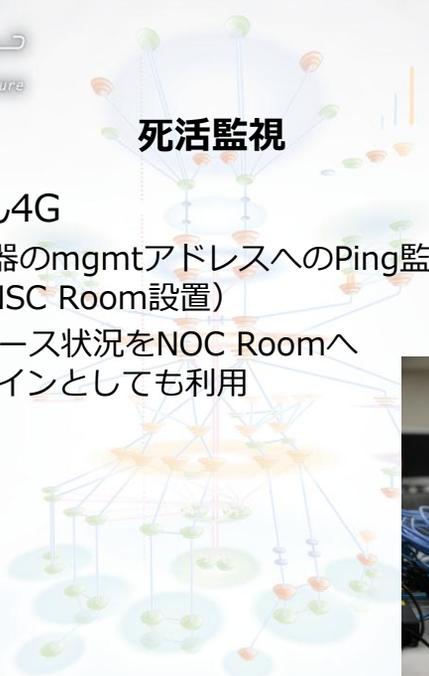
43

#show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

死活監視

- 警子ちゃん4G
 - L3/L2機器のmgmtアドレスへのPing監視 (NOC/NSC Room設置)
 - STMリソース状況をNOC Roomへ伝えるサインとしても利用




Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

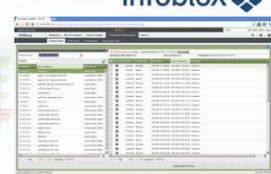
44

#show.net ←
> Reborn to the Future

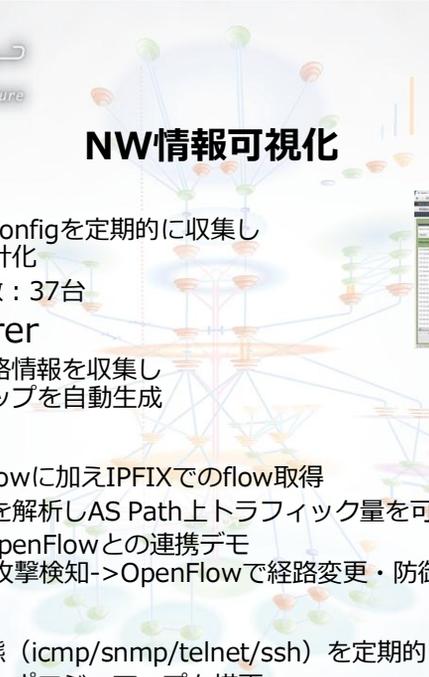
INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

NW情報可視化

- NetMRI
 - L3/L2機器のConfigを定期的に収集し変更有無を統計化
 - ・ 収集機器数：37台
- TrafficExplorer
 - NetFlowと経路情報を収集しトポロジーマップを自動生成
- SAMURAI
 - NetFlow、sFlowに加えIPFIXでのflow取得
 - BGP経路情報を解析しAS Path上トラフィック量を可視化
 - SAMURAIとOpenFlowとの連携デモ (SAMURAIで攻撃検知->OpenFlowで経路変更・防御)
- MAIKO
 - 機器のNW状態 (icmp/snmp/telnet/ssh) を定期的に確認
 - 経路情報からトポロジーマップを描画







Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

45

ライブネット観測による不正ホスト検知アラート数 (NICT)

方法	検知アラート数	日付毎検知アラート数	インシデント判定件数
ブラックリスト IP検知	全体 15,276件	6/13 10:00~18:00 4416件	インシデント判定件数:0件
		6/14 10:00~18:00 8924件	
		6/15 10:00~17:00 1936件	
内部ホスト間 通信	全体 43件(※) ※6/13~6/15の 期間で重複を除 いた件数	6/13 10:00~18:00 30件	インシデント判定件数:0件
		6/14 10:00~18:00 21件	
		6/15 10:00~17:00 16件	

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

46

ダークネット観測による不正ホスト検知アラート数 (NICT)

方法	検知アラート数	日付毎検知アラート数	インシデント判定件数
DAEDALUS による不正ホ スト検知	全体 99件 5,384パケット	6/12 26件 5,219パケット	インシデント判定件数:0件 ・2日目以降にパケット数が減 少したのはシステム側でマル チキャストパケットをフィルタ したため。
		6/13 51件 139パケット	
		6/14 17件 18パケット	
		6/15 5件 8パケット	

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

47

ダークネット観測結果と考察

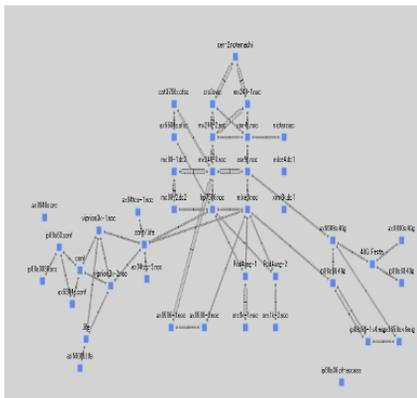
- 攻撃とは限らないトラフィックが含まれていた
 - 53/udp(DNS), Ephemeral port/tcp, udp, ICMP, Multicast etc.
- 推測される原因
 - スイッチが宛先不明なMACアドレスを持つフレームを全ポートにフラッドした
 - 持ち込み PC において、社内のネットワークに合わせて設定したソフトウェアを動かしたまま、ShowNet 環境に接続した
- 攻撃と考えられるトラフィックにおいても、送信元が不明の場合があった
 - 該当ホストは存在しない
 - addr.txt に記載されていないアドレスからのトラフィック
 - 送信元アドレス詐称?
 - 経路広告もされていない

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

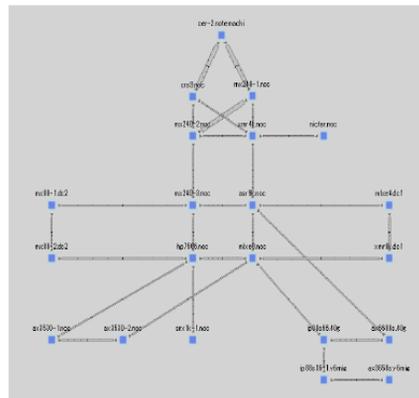
48

maiko トポロジーモニター

IPv4 トポロジー



IPv6 トポロジー



● IPv4 トポロジー

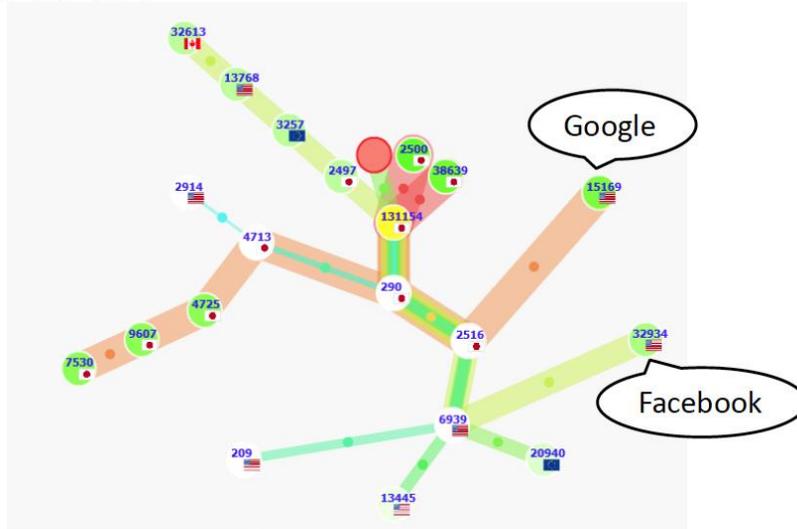
OSPFのリンクステート情報から自動的にIPv4トポロジーを描画
SAMURAIと連携してIPv4リンクトラフィックを表示

● IPv6 トポロジー

OSPFv3のリンクステート情報から自動的にIPv6トポロジーを描画
SAMURAIと連携してIPv6リンクトラフィックを表示

IPv4/IPv6トラフィックの解析

IPv6のトラフィック



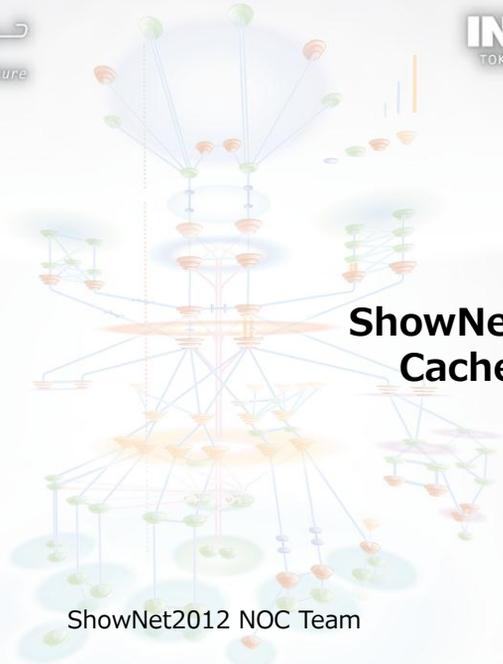
一部の宛先はIPv6で通信



show.net
> Reborn to the Future



INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012



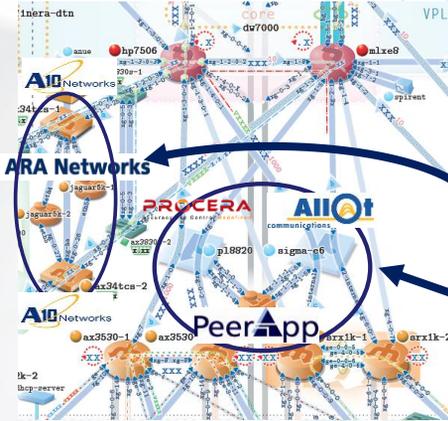
**ShowNet 2012
Cache / DPI**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

53

Cache , DPI装置をバックボーンに初導入



- L4-SW , DPIを用いHTTPトラフィックのみCache装置へ誘導
- ShowNet内の全ユーザHTTPトラフィックをCache装置へ
- L4-SW + ProxyベースCache
- DPI + オブジェクトベースCache

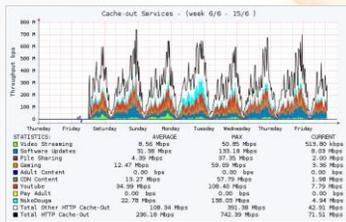


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

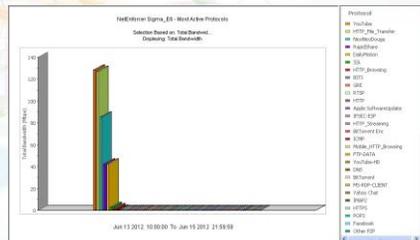
Cacheでのアクセス分析 (アクセス件数順)

	URL	内容
1	download.windowsupdate.com	Windowsアップデート
2	c.youtube.com	動画投稿サイト
3	www.n?????.co.jp	デジタルサイネージジャパン2012の出展者様
4	cloudfront.net	Amazonのコンテンツ配信のウェブサービス
5	liveupdate.symantecliveupdate	シマンテックライブアップデート

Cache Out



DPIによるプロトコル分析



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

相互接続検証

- L4-SW , DPIとオブジェクトベース / ProxyベースCacheの組み合わせを変更し、関係動作の相互接続検証
- 動作確認および問題点の把握
- L4-SW +オブジェクトベース Cache
- DPI + ProxyベースCache

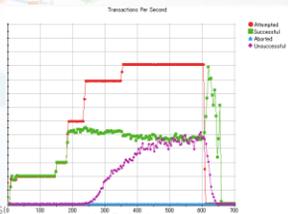
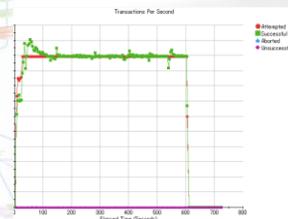
ara[®] AIIOT communications PeerApp AIO Networks Performance by Design

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

56

CacheとDPI/L4SWの試験

- 試験にはIXIA, Avalanche (Spirent)を使用
 - 各Cache装置の試験に最適なオブジェクトベース、URLベースでキャッシュされる通信を生成
- 処理時間計測
 - Cacheの対象でない/ヒットしない/ヒットする通信を生成しそれぞれの処理時間を計測
- 負荷試験
 - 処理可能な一定トランザクション数の機能試験
 - トランザクション数を増加させる性能試験
- DDoSトラフィック試験
 - DDoSトラフィックをエミュレートし、DDoS検知機能を有する装置の試験



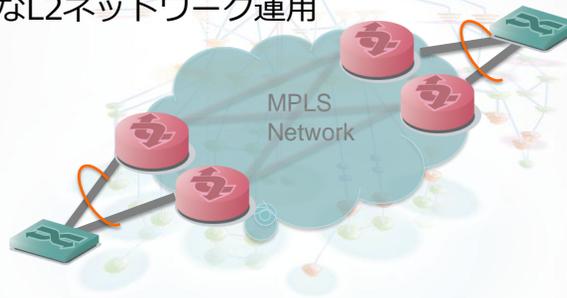
また、これらの試験を最終的なCacheとDPI/L4SWの組み合わせ以外でも実施し相互接続試験を実施

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

Datacenter NOC Layer2技術

広域・帯域の有効活用・高速切替を求めた
 サーバ収容L2ネットワーク

- Datacenter間
 - VPLS with Multi Chassis LAG
 - 広域なL2ネットワーク運用



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

60

Datacenter NOC Layer2技術

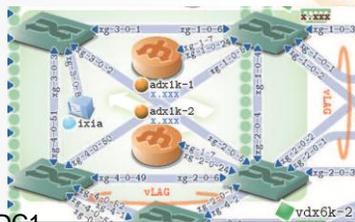
- Datacenter内
 - サーバ/ストレージ収容部は、Fabricネットワークを構築し、STPを排除した帯域の有効活用と障害時の高速切替を実現
 - 今年は2社のFabricネットワークを構築



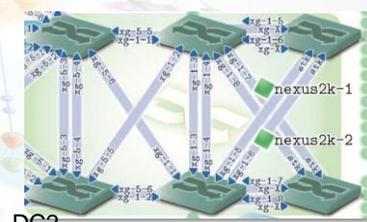
“Ethernet Fabric”



“FabricPath”



.DC1



.DC2

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

61

#show.net ← **Reborn to the Future**

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

Datacenter NOC サーバ・ストレージ

- サーバー
 - NEC Express5800 (2 台)
 - Cisco Nexus (2 台)
 - Dell PowerEdge (10 台)
 - IBM System x (8 台)
- ストレージ
 - Brocade/NetApp (1 台) - FCoE
 - Brocade CNA で FCoE 接続
 - Dell EqualLogic (4 台) - iSCSI

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

62

#show.net ← **Reborn to the Future**

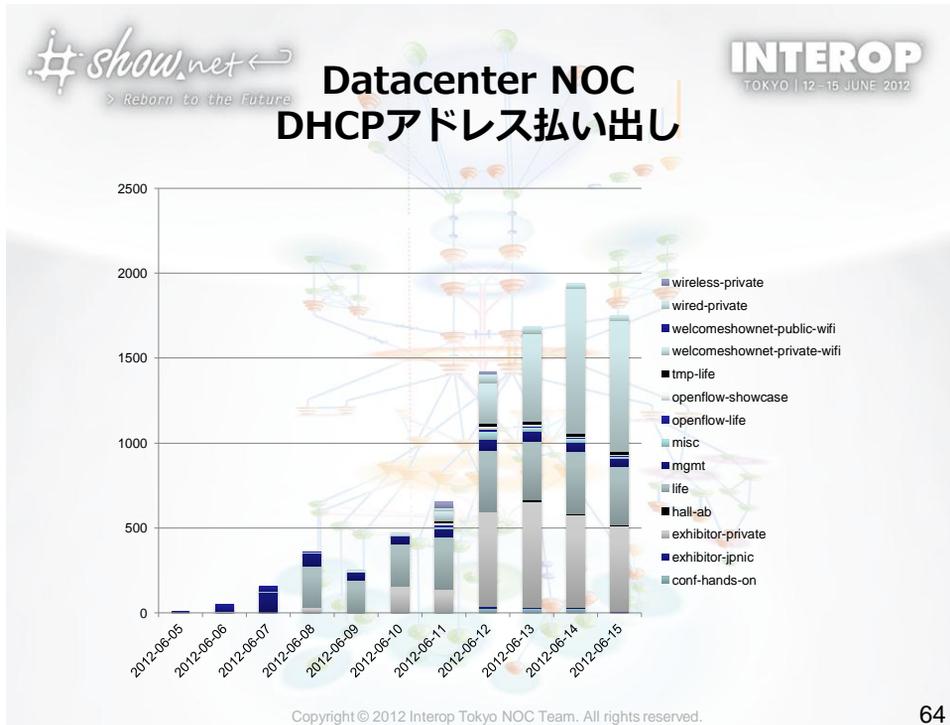
INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

Datacenter NOC DNS/DHCPサーバ

- 使用機器
 - Infoblox Trinzic 1420
 - グローバルセグメントの DHCP
 - Infoblox Trinzic 2220
 - プライベートセグメントの DHCP
 - Infoblox Trinzic 4010
 - グリッドマスター
 - Infoblox Trinzic 4030
 - 高速 DNS キャッシュ

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

63



#show.net ← **Datacenter NOC**
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

監視ノード

各出展者収容ポイントに、
 仮想出展者にみたてた監視ノードを設置
 deadman(ICMP監視ツール)を利用し、
 定常的にネットワークの疎通状態を監視

- 設置箇所
 - .dc1 / .dc2 / .conf / .hall5 / .hall6 / .hall7
- 利用筐体
 - OpenBlocksAX3

Plat'Home

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved. 65



show_net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

**ShowNet 2012
相互接続 EtherOAM**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

66



show_net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

今回の Ethernet OAM Challenge には
以下のコントリビュータ様に御協力いただきました

AlaxaIA  **ALPHNET**  **SII** 

CISCO  **JUNIPER NETWORKS** 

 **東陽テクニカ** **NEC** 

FUJITSU 富士通九州ネットワークテクノロジーズ **BROCADE** 

五十音順

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

67

今年のEtherOAMチャレンジ

- 物理リンク間でのL2イーサ常時監視
- 初チャレンジ!
- L2イーサネットワーク構築状況の可視化
- 昨年からのアップグレード
- 相互接続試験 (Link Trace・経路確認)
- 初チャレンジ!
- L2イーサ提供サービスの死活・状態監視
- 初チャレンジ!

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

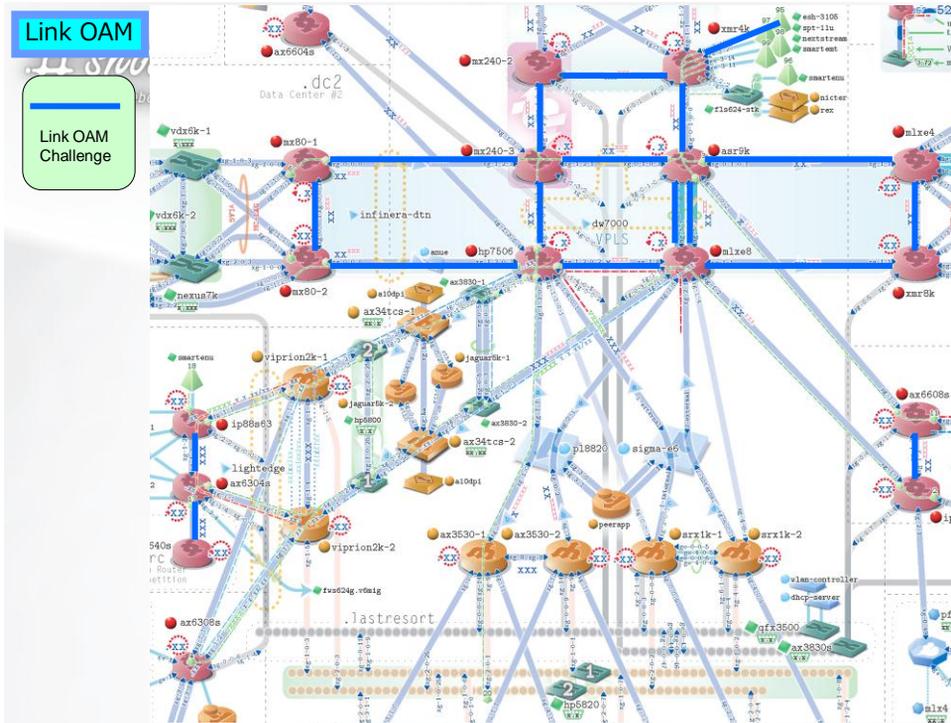
68

物理リンク間のL2イーサ常時監視

- 目的
 - ケーブル誤結線検出
 - 物理リンク間の正常性監視
- チャレンジ手法
 - IEEE802.3ah Link OAM 異機種相互接続

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

69



#show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

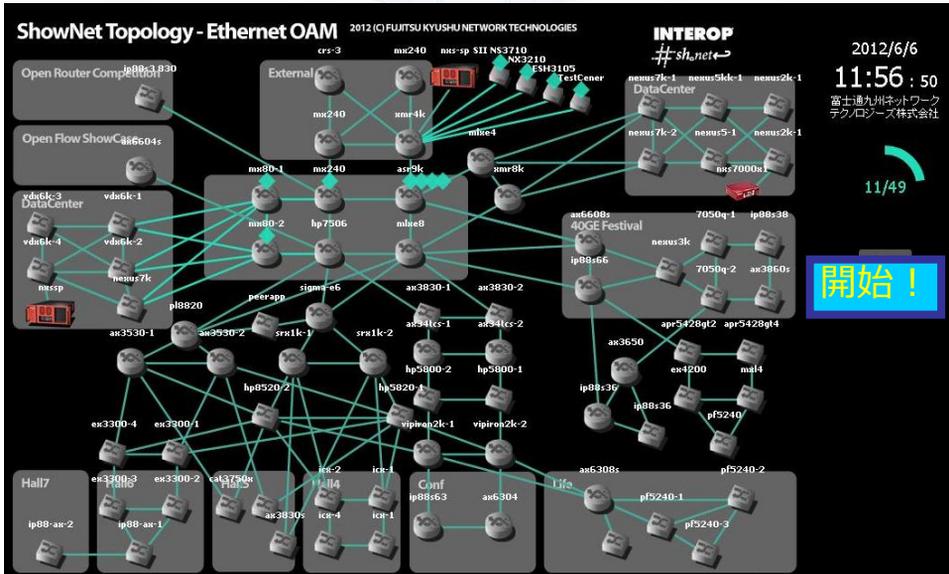
L2イーサネットワークの構築状況の可視化

- 目的
 - 専用VLAN上で、L3ネットワークと同トポロジー構成を組み、L2イーサネットワークの構築状況を可視化する
- チャレンジ手法
 - IEEE802.1ag CFM Loopback 結果を時系列で保存

#show.net ←
> Reborn to the Future

"2012/06/06 11:56"

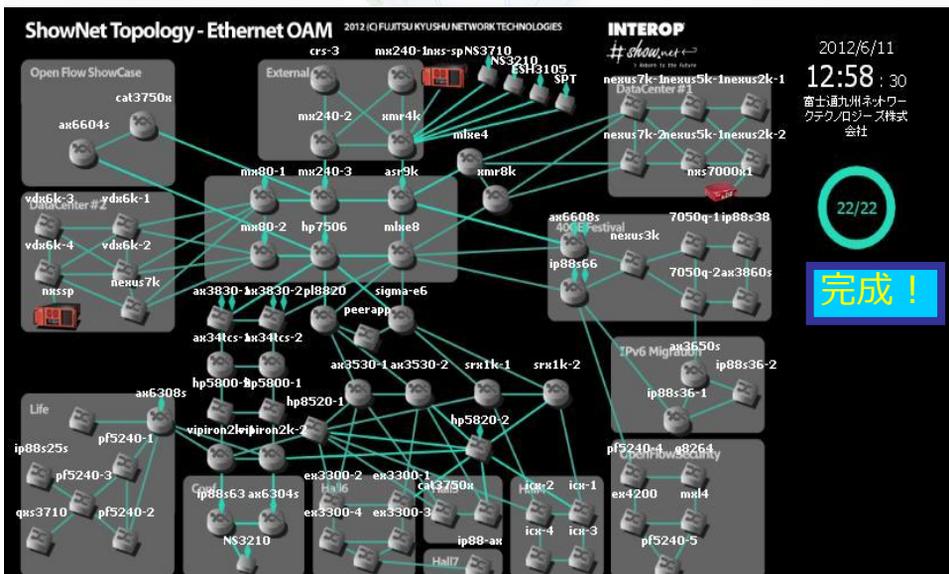
INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012



#show.net ←
> Reborn to the Future

"2012/06/11 12:58"

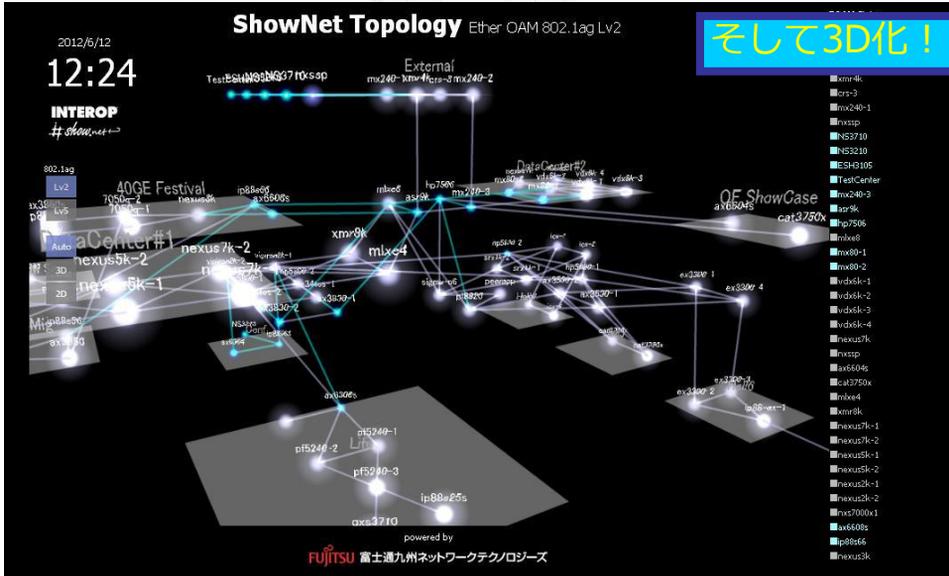
INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012



#show.net ←
> Reborn to the Future

"2012/6/12 12:24"

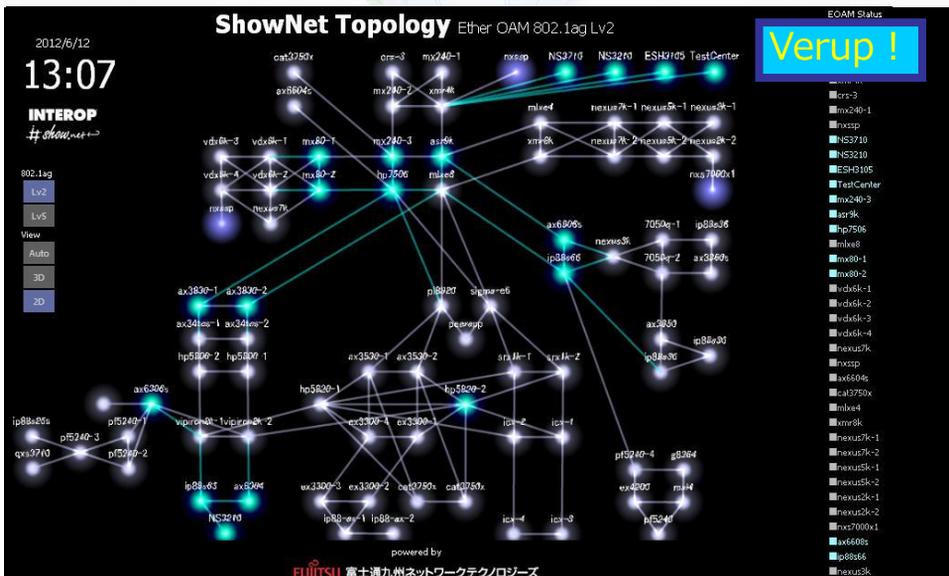
INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012



#show.net ←
> Reborn to the Future

"2012/6/12 13:07"

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

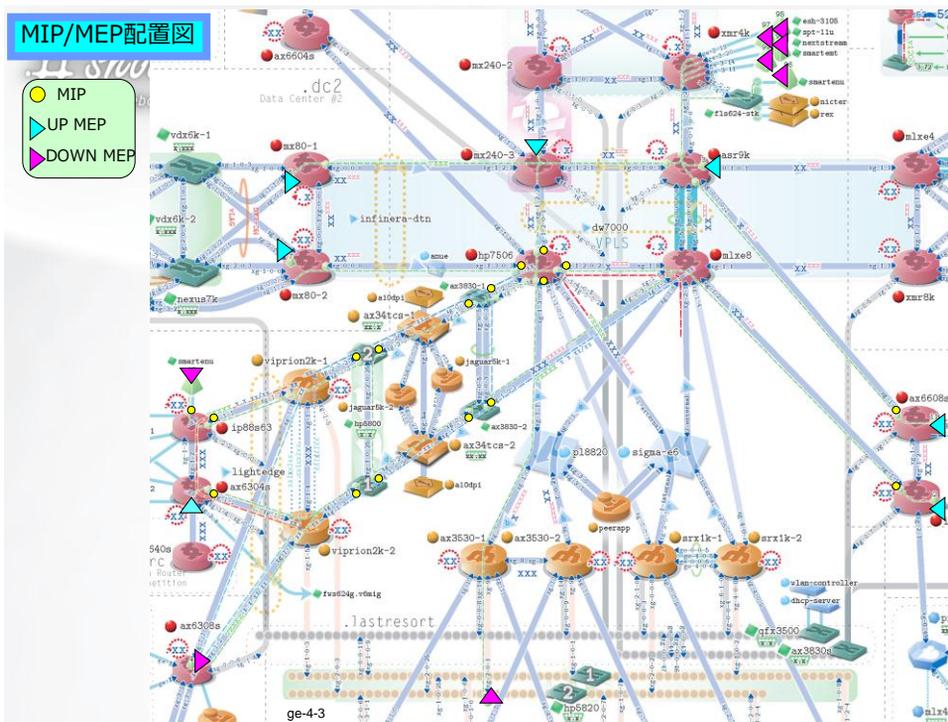


相互接続試験 (Link Trace・経路確認)

- 目的
 - IEEE802.1ag Link Trace相互接続確認 (専用 VLAN)
- チャレンジ手法
 - IEEE802.1ag Link Trace 異機種相互接続

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

76



Link Trace実行例

● MIP
 ▲ UP MEP
 ▼ DOWN MEP

Link Trace 宛先

```

(0)SmartEMT.noc# l2trace rmp 18 mep L2/4000/99
Sent LTM
Use FDB only      : 0
TTL                : 64
Original MAC address : 08:00:83:XX:XX:XX
Target MAC address  : 08:00:83:XX:XX:XX
LTM Egress Id      : 0000080083XXXXXX

Received LTRs (5 frames)
TTL Action U FT SourceAddress LastEgressId NextEgressId Ing Eg
-----
63 RlyFDB 0 1 0 3c:e5:a6:XX:XX:XX 0000080083XXXXXX 00003ce5a6XXXXXX 1 1
62 RlyMPDB 0 1 0 00:12:e2:XX:XX:XX 00003ce5a6XXXXXX 00000012e2XXXXXX 1 1
61 RlyFDB 0 0 0 00:23:89:XX:XX:XX 00000012e2XXXXXX 0000002389XXXXXX 1 1
60 RlyMPDB 0 1 0 00:12:e2:XX:XX:XX 0000002389XXXXXX 00000012e2XXXXXX 1 1
59 RlyHit 0 0 1 08:00:83:XX:XX:XX 00000012e2XXXXXX 0000000000000000 1 -

(0)SmartEMT.noc#
    
```

Link Trace実行例

● MIP
 ▲ UP MEP
 ▼ DOWN MEP

1 Link Trace Message (LTM)

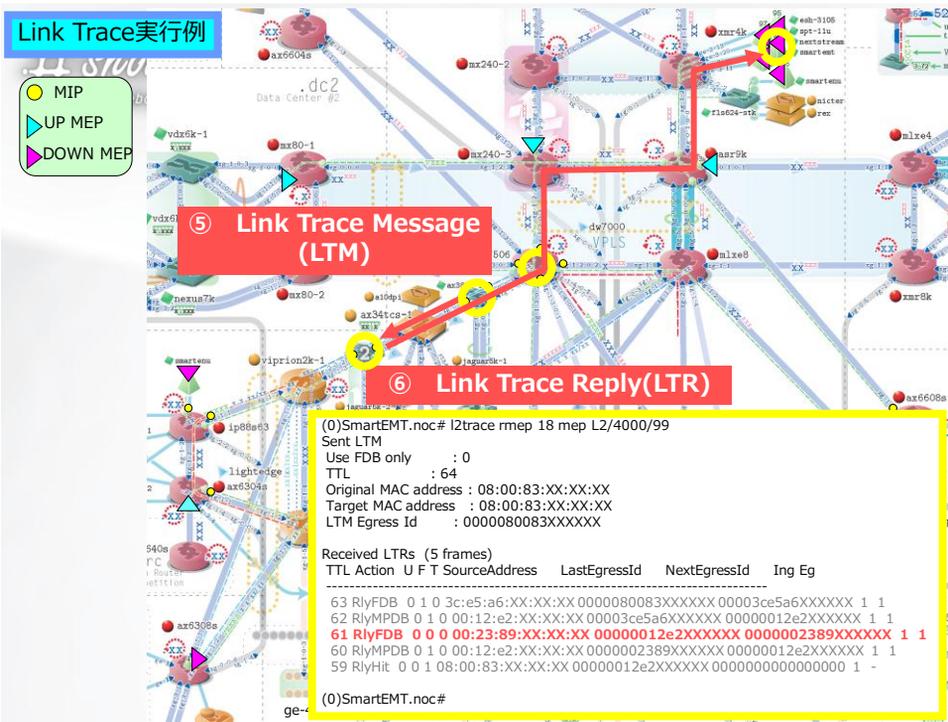
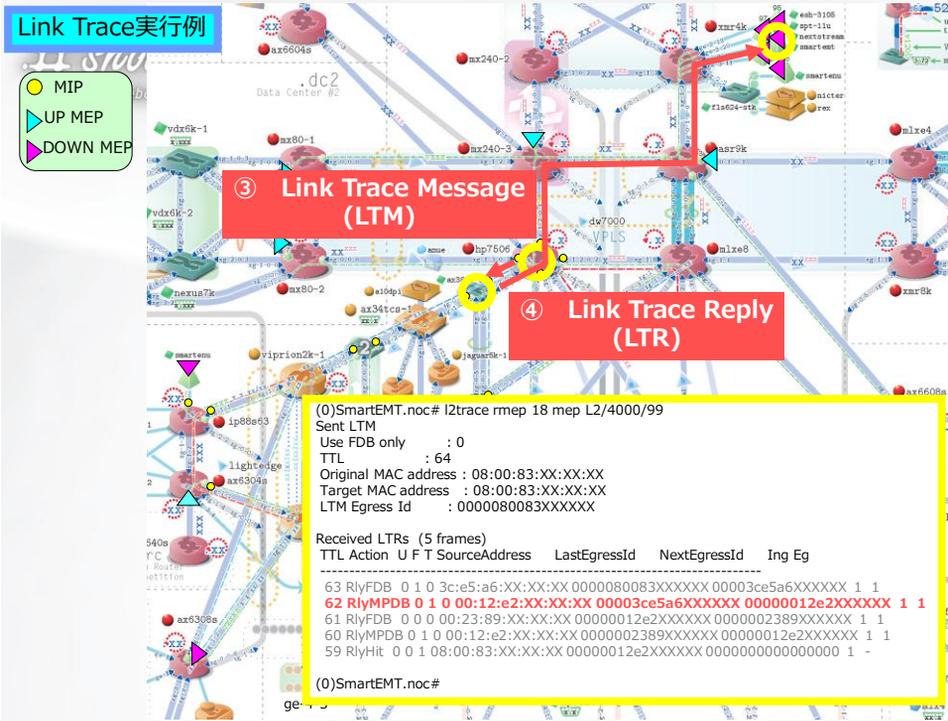
2 Link Trace Reply (LTR)

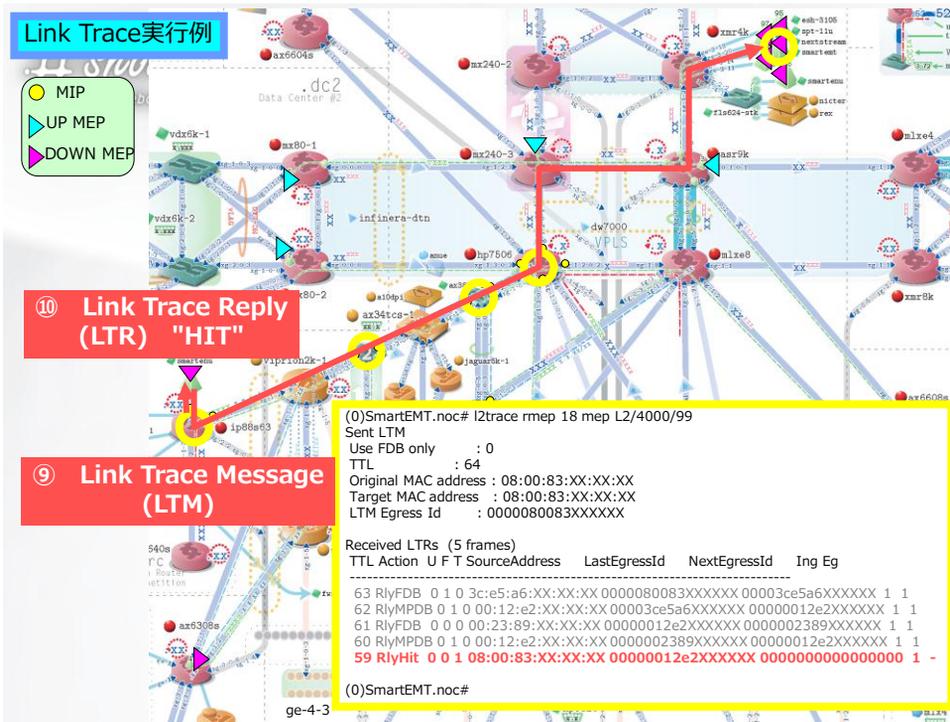
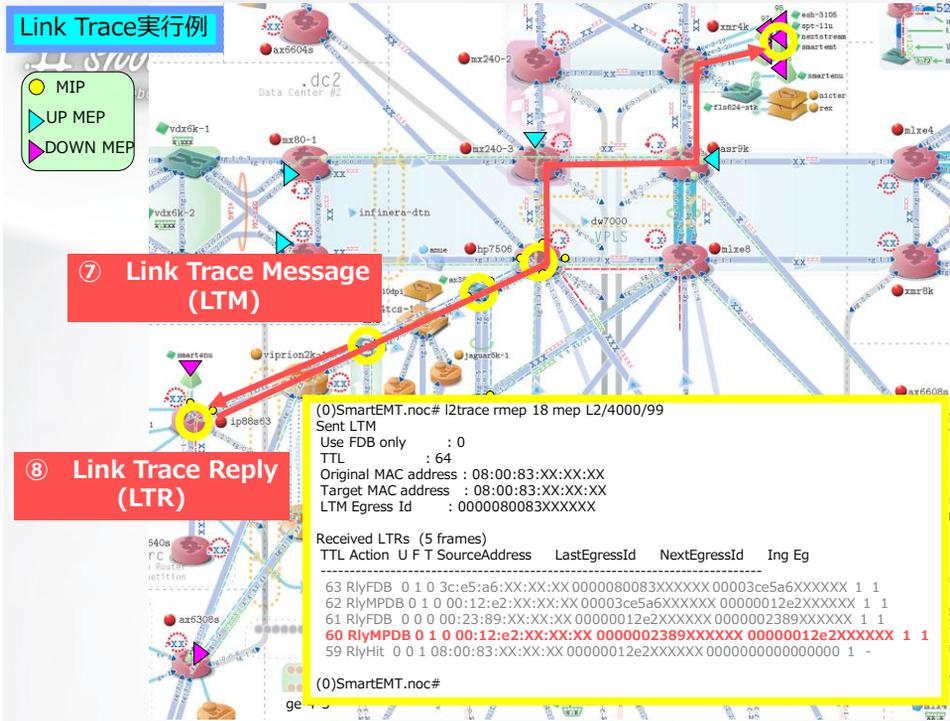
```

(0)SmartEMT.noc# l2trace rmp 18 mep L2/4000/99
Sent LTM
Use FDB only      : 0
TTL                : 64
Original MAC address : 08:00:83:XX:XX:XX
Target MAC address  : 08:00:83:XX:XX:XX
LTM Egress Id      : 0000080083XXXXXX

Received LTRs (5 frames)
TTL Action U FT SourceAddress LastEgressId NextEgressId Ing Eg
-----
63 RlyFDB 0 1 0 3c:e5:a6:XX:XX:XX 0000080083XXXXXX 00003ce5a6XXXXXX 1 1
62 RlyMPDB 0 1 0 00:12:e2:XX:XX:XX 00003ce5a6XXXXXX 00000012e2XXXXXX 1 1
61 RlyFDB 0 0 0 00:23:89:XX:XX:XX 00000012e2XXXXXX 0000002389XXXXXX 1 1
60 RlyMPDB 0 1 0 00:12:e2:XX:XX:XX 0000002389XXXXXX 00000012e2XXXXXX 1 1
59 RlyHit 0 0 1 08:00:83:XX:XX:XX 00000012e2XXXXXX 0000000000000000 1 -

(0)SmartEMT.noc#
    
```







show.net ←
> Reborn to the Future

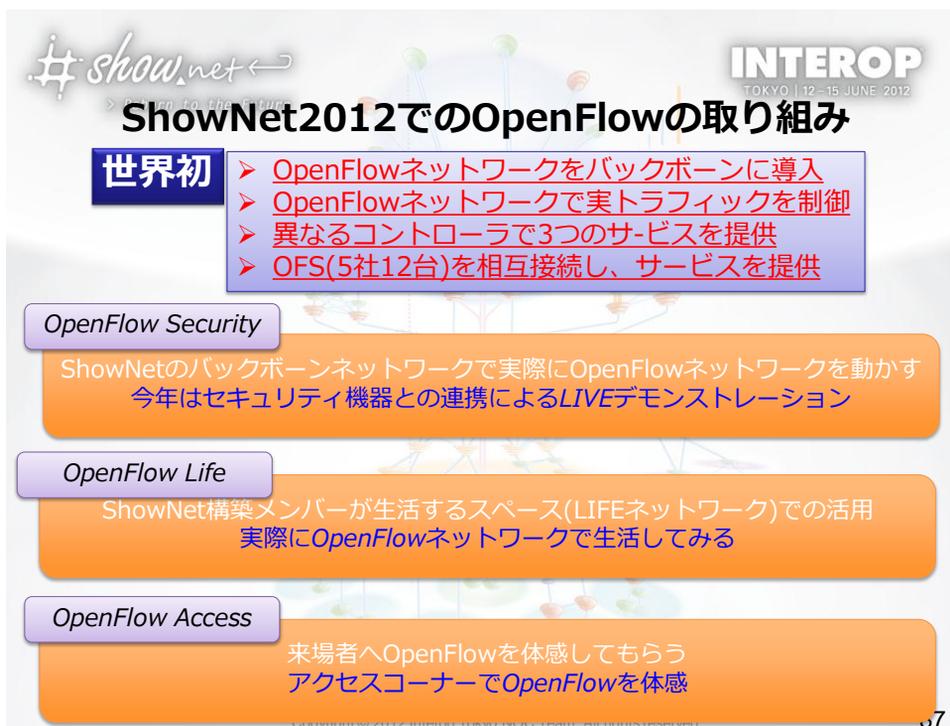
INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

ShowNet 2012
相互接続 OpenFlow

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

86



show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

ShowNet2012でのOpenFlowの取り組み

世界初

- OpenFlowネットワークをバックボーンに導入
- OpenFlowネットワークで実トラフィックを制御
- 異なるコントローラで3つのサービスを提供
- OFS(5社12台)を相互接続し、サービスを提供

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
今年は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 Life
ShowNet構築メンバーが生活するスペース(LIFEネットワーク)での活用
実際にOpenFlowネットワークで生活してみる

OpenFlow Access
来場者へOpenFlowを体感してもらう
アクセスコーナーでOpenFlowを体感

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

87



ShowNet OpenFlowを支える OpenFlow Controller

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

OpenFlow Controllerは3つのサービスで異なるものを使用

OpenFlow Security

RISE Controller(NICT)

OpenFlow Switchの相互接続とSAMURAI/DPIとのFlow検知連携を実装。
バックボーンのリアルなトラフィックをコントロール

OpenFlow Life

ProgrammableFlow Controller(NEC)

ShowNet構築メンバー/コントリビュータの生活ネットワークを
コントロール

OpenFlow Access

NOX Based Controller

アクセスコーナーでOpenFlowを体感
NOCメンバーの即席コントローラでOpenFlowをコントロール

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

88

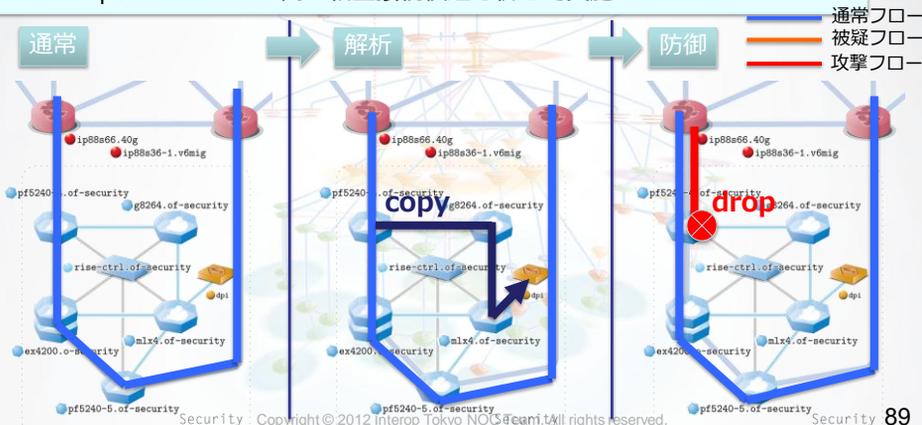
OpenFlow Security

使用したコントローラは
RISE Controller

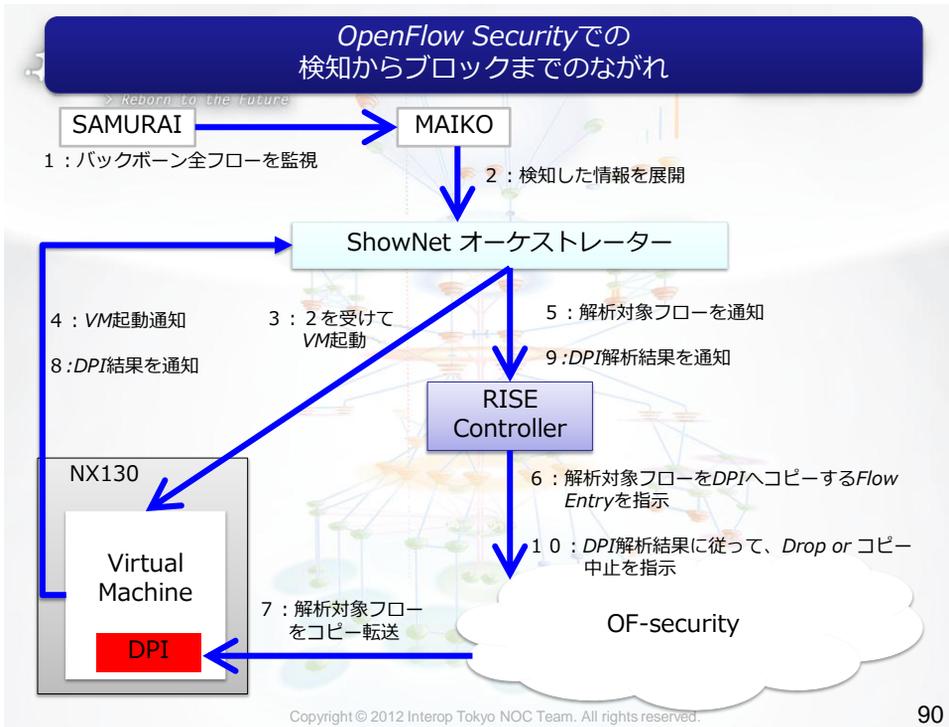
ShowNetのバックボーンネットワークで実際にOpenFlowネットワークを
動かす

今年は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



89



OpenFlow Life

使用したコントローラは
プログラマブルフロー・コントローラ

TOKYO 112-15 JUNE 2012

ShowNet構築メンバーが生活するスペース(LIFEネットワーク)での活用 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

- ✓ ユーザ毎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
 - アクセス制限
 - ネットワーク負荷分散
 - 脆弱性攻撃防御

等

PF6800の管理画面
フィルタの様子

プロトコル番号	送信元ポート番号	宛先ポート番号
tcp(1)	80	80

構築メンバー (Green line)

運用メンバー (Red line)

ax6308s

ip88s25s

qxs3710

pf5240-3

pf5240-1

pf6800

pf5240-2

.of-life

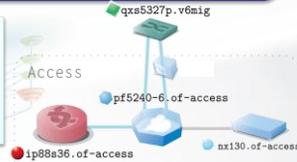
Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved. 91

OpenFlow Access

使用したコントローラは
NOX based Controller

来場者へOpenFlowを体感してもらう
アクセスコーナーでOpenFlowを体感

- OpenFlowの代表的な機能であるパス制御を体感
 - ✓ 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



INTEROP #show.net TOKYO 12-15 JUNE 2012

ポータル画面

ShowNet OpenFlow Access

現在のアクセスネットワークは
通常ネットワークです

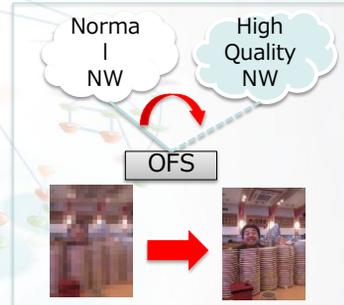
クリック
switch!

OpenFlowエントリ@pf5240-6.of-access

```

FLOW entries information [OpenFlow 1]
pf 41 port  enterprise 00c:0000:0000
32768 0/ 2[0x00000000] 38812 137507575774 100976151 nm1
32768 0/ 3[0x00000003] 38813 137507457725 100975888 nm1
  
```

Control PC Movie Player



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

92

参考 ShowNet 2011でも一部でOpenFlowは実施

> Reborn to the Future

ShowNet 2011 ブース連携デモでNOC-NECブース間でOpenFlowデモを実施

■ 物理ネットワーク図

- ・震災対策として仮想東京DC・大阪DCの切り替えをネットワークで実現
- ・ShowNetのVPLS+PBBによる広域L2NWでDC・ブース間を接続



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

93

OpenFlow参加コントリビューータ

OpenFlow Security		OpenFlow Life		OpenFlow Access	
NICT RISE Controller		NEC PF6800		NOX Based Controller	
Brocade	MLX4 x1	NEC	PF5240 x3	IPCORE	NX130 x1
IBM	G8264 x1			NEC	PF5240 x1
IPCORE	NX130 x1				
Juniper	EX4200 x2				
NEC	PF5240 x2				



IPCORE
情報ネットワーク事業部



IXIA



NEC



NTT Communications



JUNIPER
NETWORKS



NICT
情報通信研究機構



IBM



BROCADE

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

94

まとめ

- 世界初？大規模ライブネットワーク上でのサービス
 - OpenFlowネットワークをバックボーンに導入
 - OpenFlowネットワークで実トラフィックを制御
 - 異なるコントローラで3つのサービスを提供
 - 5社12台のOFSで相互接続をしながらサービスを提供
- OpenFlowを活用したユースケース
 - OpenFlow Security
 - OpenFlow Life
 - OpenFlow Access
- コントリビューータ様へ数多くのフィードバックを実施
 - 今後のOpenFlow開発に貢献

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

95



show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

**ShowNet 2012
無線**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

96



show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12 - 15 JUNE 2012

今年のShowNet Wirelessサービス

- コントリビュータ様
 - シスコシステムズ (ホール4/5)
 - 三井情報/ラッカス (ホール5/6/7)
 - フルノシステムズ (tmp-life/noc-life/会議棟)
- 新しい無線LAN技術
 - Mesh
 - ビームフォーミング
- 新しいShowNet NOCの取り組み
 - 造作物にAPを設置
 - キャプティブポータル

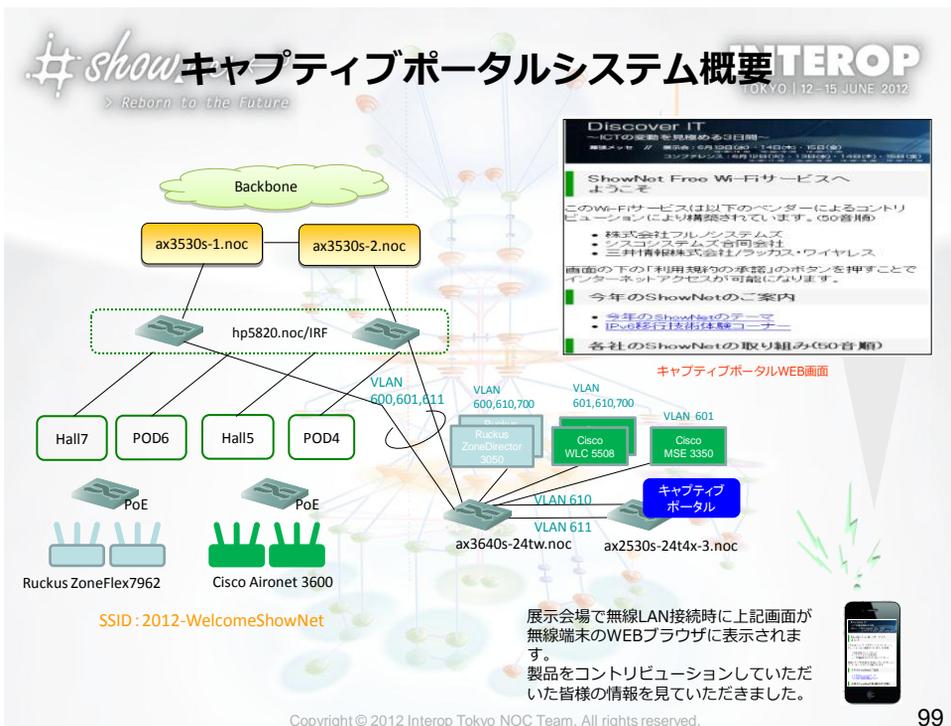
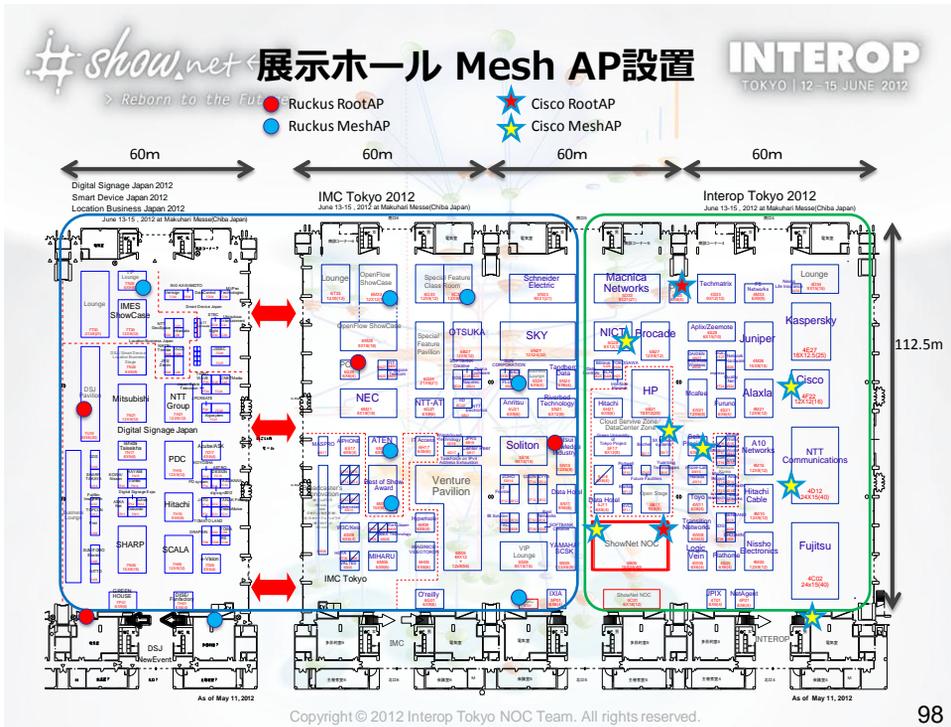

CISCO.

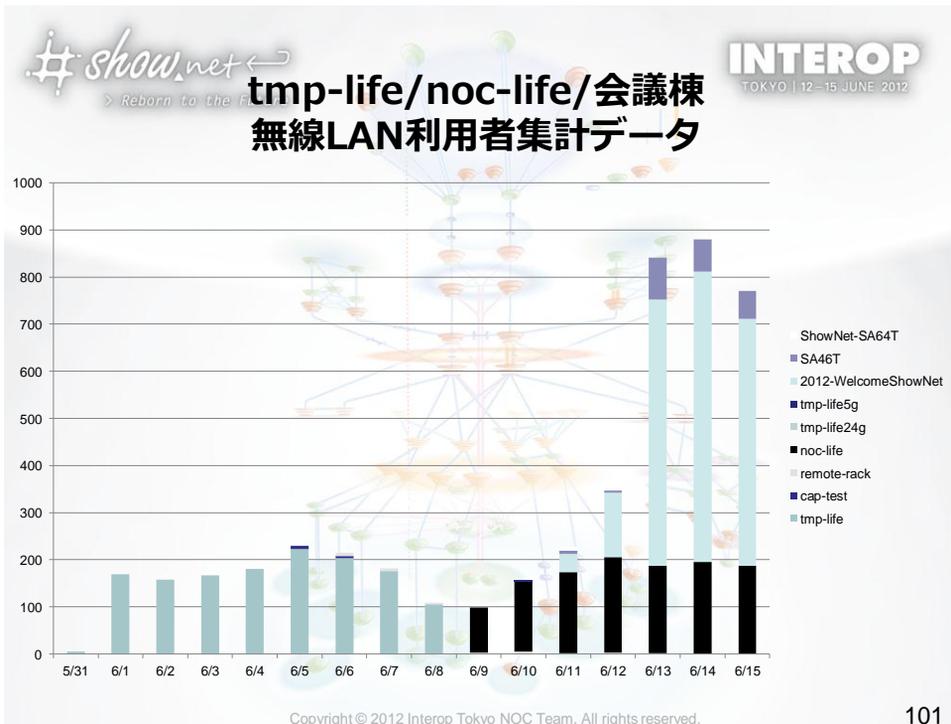

mkI

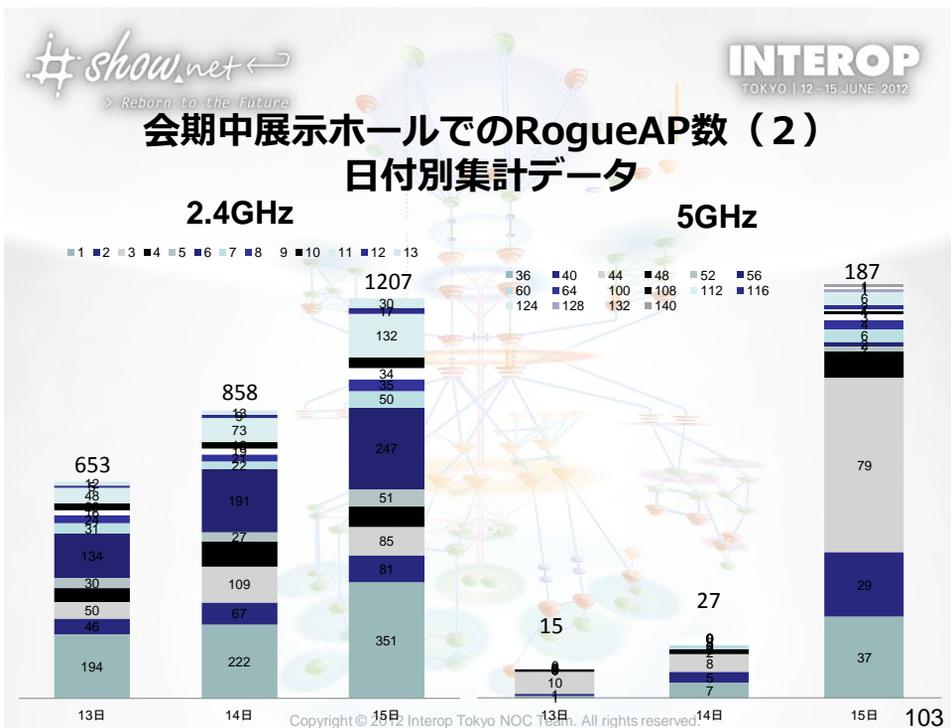
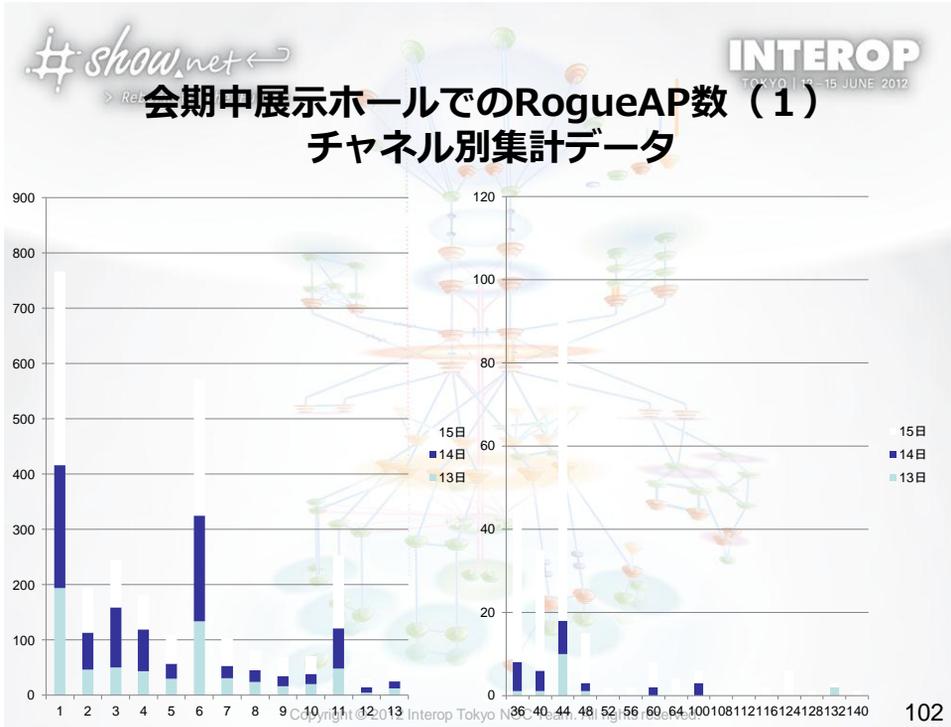
FURUNO SYSTEMS

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

97







show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

**ShowNet 2012
IPv6移行技術**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

104

show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

IPv6移行技術デモ

ShowNetバックボーンを活用し、様々なIPv6移行ソリューションをデモ

FUJITSU
 会議棟

AIO Networks SEIKO
 セイコープレジジョン株式会社
 FUJITSU BROCADE

データセンター

ShowNet

出展者ブース

AIO Networks JUNIPER NEC
 NEC アクセステクニカ
 FUJITSU

AIO Networks JUNIPER
 SEIKO セイコープレジジョン株式会社
 FUJITSU Infoblox
 NEC NEC アクセステクニカ

POD4, POD6アクセスコーナー

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

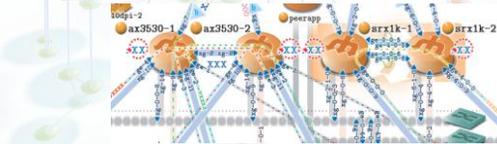
105

IPv6移行技術 アクセスコーナー

4種類のIPv6移行技術をPOD4,POD6に設置のアクセスコーナーで提供

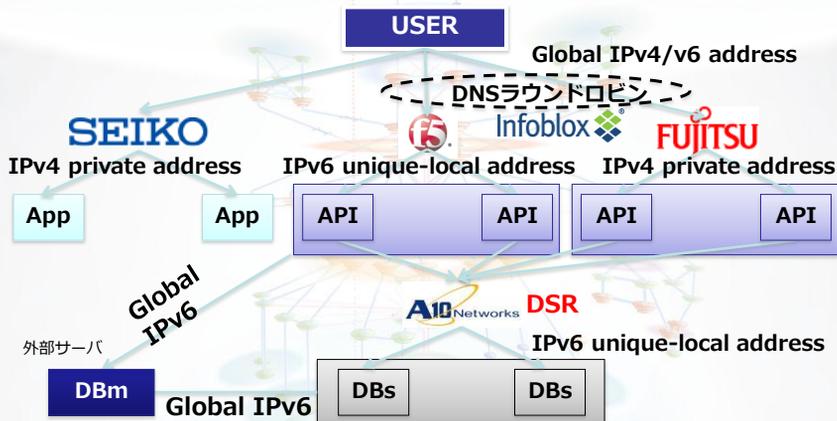
Technology	Contributors
NAT64/DNS64 (RFC6146 RFC6147)	Infoblox SEIKO セイコープレシジョン株式会社
Dual-Stack lite (RFC6333)	A10 Networks JUNIPER NETWORKS NEC NECアクセスステクニカ
464XLAT (draft-ietf-v6ops-464xlat-03)	A10 Networks Infoblox JUNIPER NETWORKS NEC NECアクセスステクニカ
SA46T (draft-matsuhira-sa46t-spec-04)	FUJITSU

※ AX3530(A10Networks)、SRX1400(Juniper)ではCGNと重畳して提供



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

ロードバランサー・トランスレーター



5社様からご提供いただいたロードバランサー・トランスレータとネームサーバを組み合わせ ShowNet内NOC/STM/Contributor用サーバ(TTDB)で運用・利用

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.



show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

**ShowNet 2012
 コンソール / マネージメント**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

108



show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

今回の Console & Management Challenge には
 以下のコントリビュータ様に御協力いただきました

Alaxala **SII**

NEC

Raritan. **BROCADE**
 Know more. Manage smarter.

五十音順

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

109

昨年までは・・・

- 初期設定：ラック前で機器にコンソール直結
- 初期設定以降：telnet/sshでリモートアクセス
- トラブル時：ラック前で機器にコンソール直結

ラック前で、よく人混みができていました・・・

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

110

こんな感じです



今年のマネージメントチャレンジ

- コンソールサーバ経由の機器アクセスを、HotStage初日から提供したい！
 - 1日目にラックマウントされる機器に、すぐコンソール接続してあげて、机からアクセスしてもらおう
 - HotStage = ShowNet構築期間の名称 (5/31~6/8)

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

112

目的

- ラック前で行っていたコンソール経由の設定作業を、コンソールサーバ経由にして、ラック前渋滞を緩和させる
 - 渋滞緩和により、ケーブルリング作業が容易になる
 - 腰痛も緩和される？
 - 当初からコンソールサーバをつなぎこんでおくことで、機器から出力されたログ、オペレーションログを自動保存し、トラブルシュートの情報の1つとして提供する

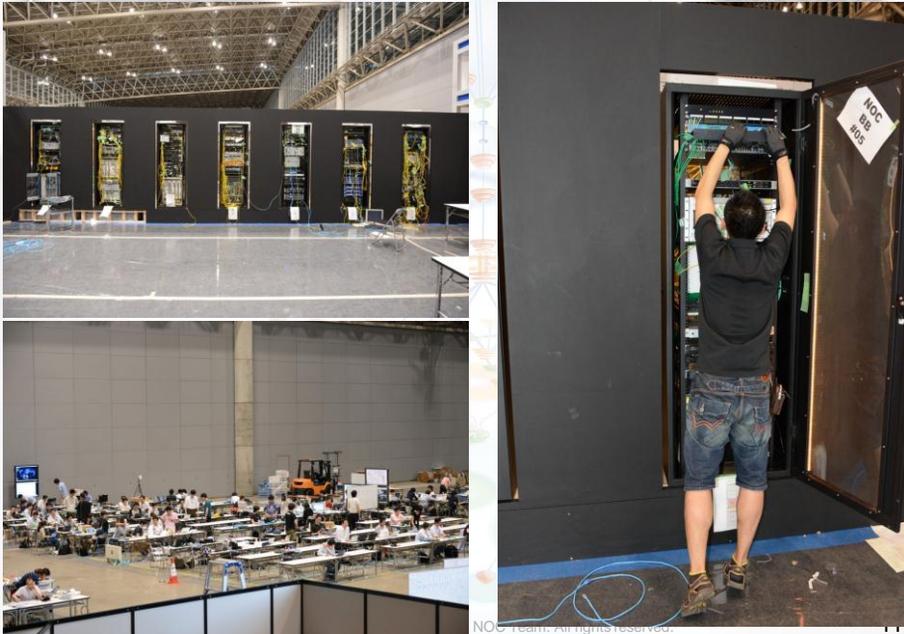
Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

113

#show.net ← こんな感じになりました！ INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012



#show.net ← こんな感じになりました！ INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012



NO. Team. All rights reserved. 1/5

#show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

**ShowNet 2012
計測 / 測定**

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

116

#show.net ←
> Reborn to the Future

INTEROP
TOKYO | 12-15 JUNE 2012

使用機材(1): IXIA

IXIA

K2 40/100GbE Load Module

- 40/100GbE * 1 per 2Slot型
- 100Gbpsフルレートでフレーム生成可能

Xcellon-Flex 10/40GbE Combo Load Module

- 10GbE * 16と40GbE * 4を搭載
- 10GbE * 4と40GbE * 1を切り替え

Xcellon-Ultra NP Load Module

- 1GbE * 12と10GbE * 1を搭載
- 秒間720,000コネクション生成、10,000,000の同時コネクション

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

117

使用機材(2): Spirent



Spirent TestCenter

- Spirent TestCenter

- 11U シャーシx3台, 3Uシャーシx3台
- 100GE x 2ポート, 40GE x 4ポート
- 10GE x 20ポート, 1GE x 12ポート
- スループット性能、遅延、ジッタなど多様なテストパターンに対応。



Spirent Avalanche



- Spirent Avalanche

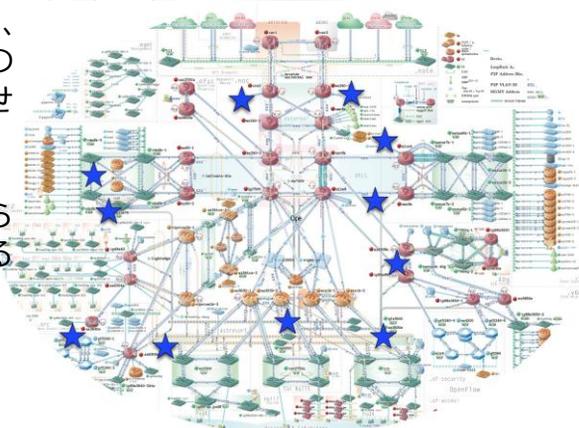
- Avalanche3100BGT 2台
- 10GE x 8ポート
- 1GE x 24ポート
- CGN/LSN, Cacheの性能試験

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

118

構成

- Glimmerglassにより、星印の地点には、その時の試験内容に合わせて、自由にIXIA, Spirent TestCenter, Avalancheを遠隔から接続することができる

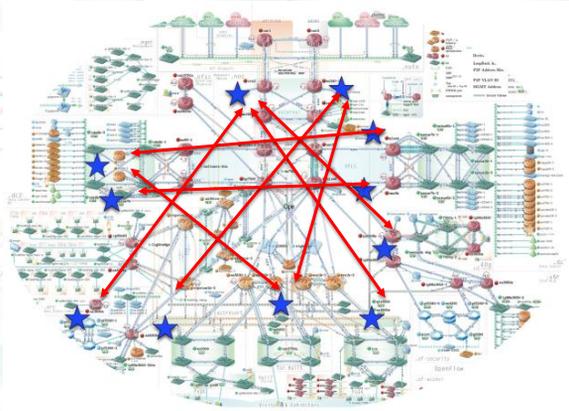


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

119

バックボーン負荷試験

- ルータ・スイッチの性能および通過経路に問題がないことを確認することが目的。
- 各主要ルータ間、フルメッシュの二通りの構成で、**9Gbps**のスループット性能試験を行い、性能上の問題がないことを確認した。



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

120

40GbE 相互接続と試験

- 参加企業：4社のスイッチ、2社の測定器から参加
- 各社全てが最終的に接続される構成にて以下を実施
 - インターオペラビリティ試験
 - パフォーマンス測定試験
- ワイヤレートのパフォーマンスが出ることを確認

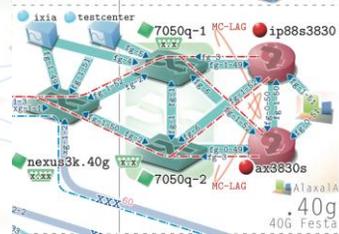
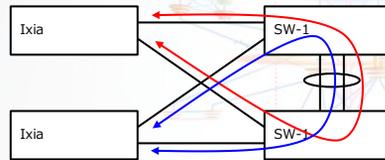


Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

121

40GbE 試験内容と結果

以下の構成にて、40GbE装置のルーティングおよびLAG性能
 (パケットロス/遅延/ジッタを確認)

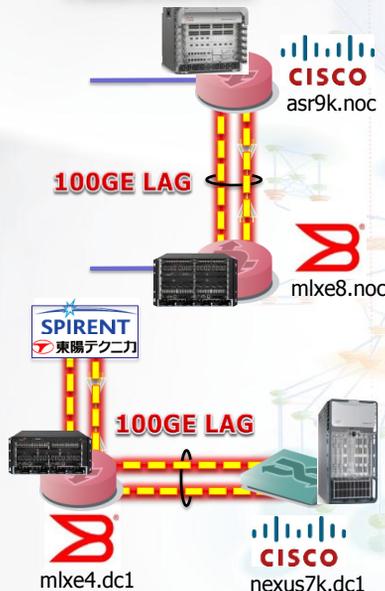


ショートフレームからジャンボフレームまで、ほぼ双方向フルレート
 (160Gbps) でルーティングされていることを確認するが、多少の
 フレームロスが確認した。クロック偏差やLAGの分散アルゴリズム
 によりトラフィックが偏ったものと推測されるが、スイッチとテスト
 における設定の最適化も必要であることが分かった。

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

122

100GE 相互接続と試験



- 2011年のShowNetでは、製品化
 が始まった100GEを披露、大手町と
 は200GEで接続

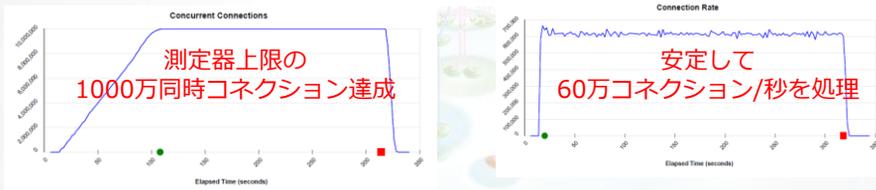
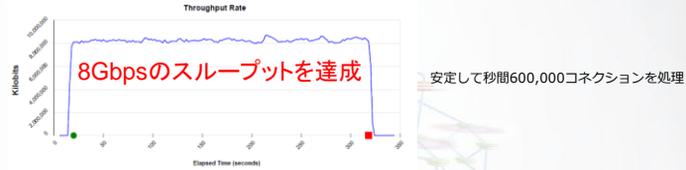
- 2012年のShowNetでは、2ポート
 のダイナミック LAGにて、相互接続
 試験を実施し、バックボーン、データ
 センターの重要なポイントで200GE
 にて接続
 また、パフォーマンス試験も会期中、
 継続的に実施。

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

123

CGN負荷試験

- CGN装置に対してスループット/同時接続数/接続レートを測定
- 同時接続に関しては測定機の限界を超えている。



Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

124

ShowNet 2012 ASK NOC

ShowNet2012 NOC Team

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

125

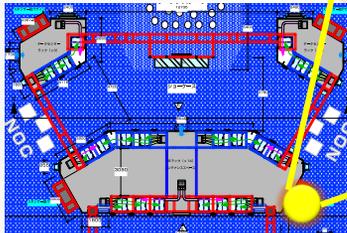
#show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

ASK NOC (NOCブース)

ビデオコミュニケーションシステムにて来場者から直接NOCメンバーに質疑応答を実施。

利用機材: Avaya Flare™ 用専用デバイス Desktop Video Device (ADVD)



新たな成長を、あなたとともに。

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

#show.net ←
 > Reborn to the Future

INTEROP
 TOKYO | 12-15 JUNE 2012

クレジット

Copyright © 2012 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

127

本資料について

- Copyright (C) 2013 Interop Tokyo NOC Team
- 写真撮影： 徳川 義崇
株式会社ナノオプト・メディア
- 記載されている各社の社名、商品名は各社の登録商標又は商標です。
- 本資料の文章・画像の無断転載・複製を禁止します。
- 本資料に関するお問い合わせ先
Interop Tokyo 運営事務局
株式会社ナノオプト・メディア
ShowNet担当
Tel: 03-6431-7803 Email: shownet@f2ff.jp