

Network Diagrams of WIDE Backbone

遠峰隆史 (tomine@wide.ad.jp)
近藤賢郎 (latte@wide.ad.jp)
中島博敬 (nunnun@sfc.wide.ad.jp)
鈴木恒平 (jingle@sfc.wide.ad.jp)
垣内正年 (masato@itc.naist.jp)
井上博之 (hinoue@hiroshima-cu.ac.jp)
宇多仁 (zin@jaist.ac.jp)
明石邦夫 (k_akashi@jaist.ac.jp)
小林和真 (kazu-k@is.naist.jp)
中野博樹 (cas@net.ist.i.kyoto-u.ac.jp)
岡部寿男 (okabe@i.kyoto-u.ac.jp)
Glenn Mansfield Keeni (glenn@cysols.com)
齋藤武夫 (saito@cysols.com)
土井一夫 (kazuo@cysols.com)
松本智 (matsumoto@tsukuba.wide.ad.jp)
高橋航平 (flast@tsukuba.wide.ad.jp)
畠山元也 (genyakun@tsukuba.wide.ad.jp)
堀田幸暉 (kenny@inl.ics.keio.ac.jp)
吉川かなえ (monica@inl.ics.keio.ac.jp)
関谷勇司 (sekiya@wide.ad.jp)
岡田和也 (okada@ecc.u-tokyo.ac.jp)
中村遼 (upa@wide.ad.jp) 山本成一 (yama@wide.ad.jp)

2018年2月15日

本ドキュメントでは、2017年の WIDE backbone と各 NOC の現状について述べる。

1 はじめに

WIDE バックボーンネットワークは国内はもとより San Francisco, Bangkok など海外にも拠点（NOC, Network Operation Center）を持つ広大なレイヤ 2 およびレイヤ 3 ネットワークである。WIDE バックボーンネットワークは各接続組織の対外接続ネットワークとして活用されるだけでなく、インターネットの新技术を開発している研究者、開発者らの新技术の運用実験の場としても頻繁に活用されている。

WIDE バックボーンネットワークの運用は Two ワーキンググループに参加する各 NOC の運用者による定常的な運用に支えられている。本年度の Two ワーキンググループの活動報告として、WIDE バックボーンネットワークの運用報告を行う。最後に今後の WIDE バックボーン運用についての展望を述べる。

2 WIDEバックボーンの運用

本節では、WIDEバックボーンの各拠点での2016年12月31日から2017年12月31日までの運用報告と2017年12月31日現在のWIDEバックボーンのネットワーク構成を報告する。図1は2017年12月31日現在のWIDEバックボーンの概略図である。

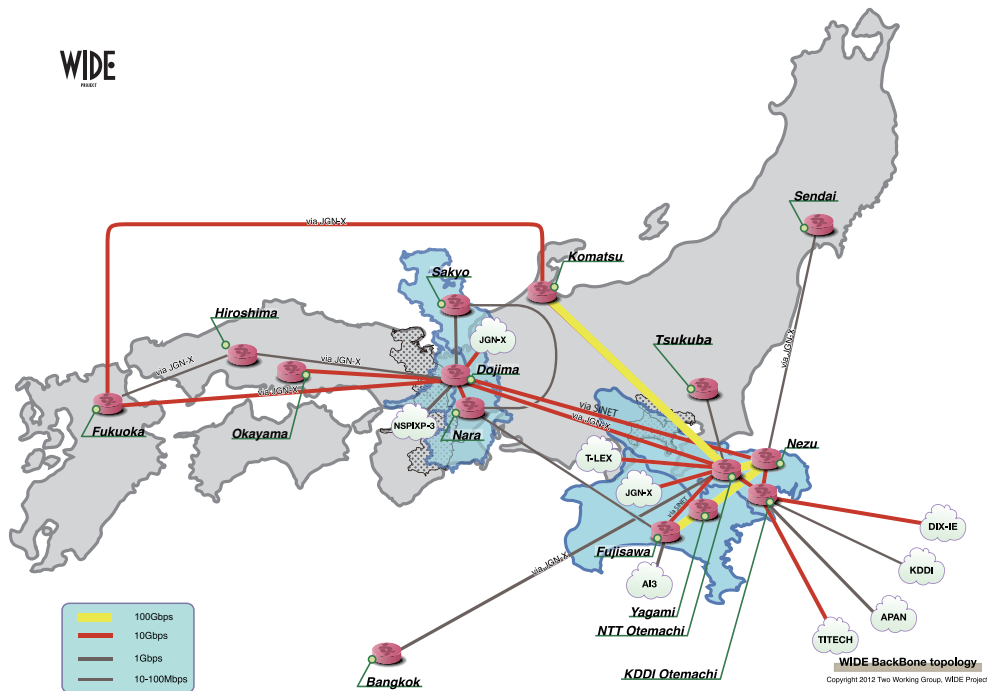


図1: WIDEバックボーントポロジ

2.1 仙台

仙台 NOC は仙台周辺の拠点を収容する NOC として運用されている。2016 年 3 月 30 日の「JGN-X 東北-2 AP(東北大)」廃止に伴う回線断以降、再接続方法の検討が遅れており、NOC としての運用が停止している。

地元の大学でネットワーク監視系の研究などのニーズも出てきたこともあり、2018 年 1 月以降に再接続の検討開始予定。

- なし

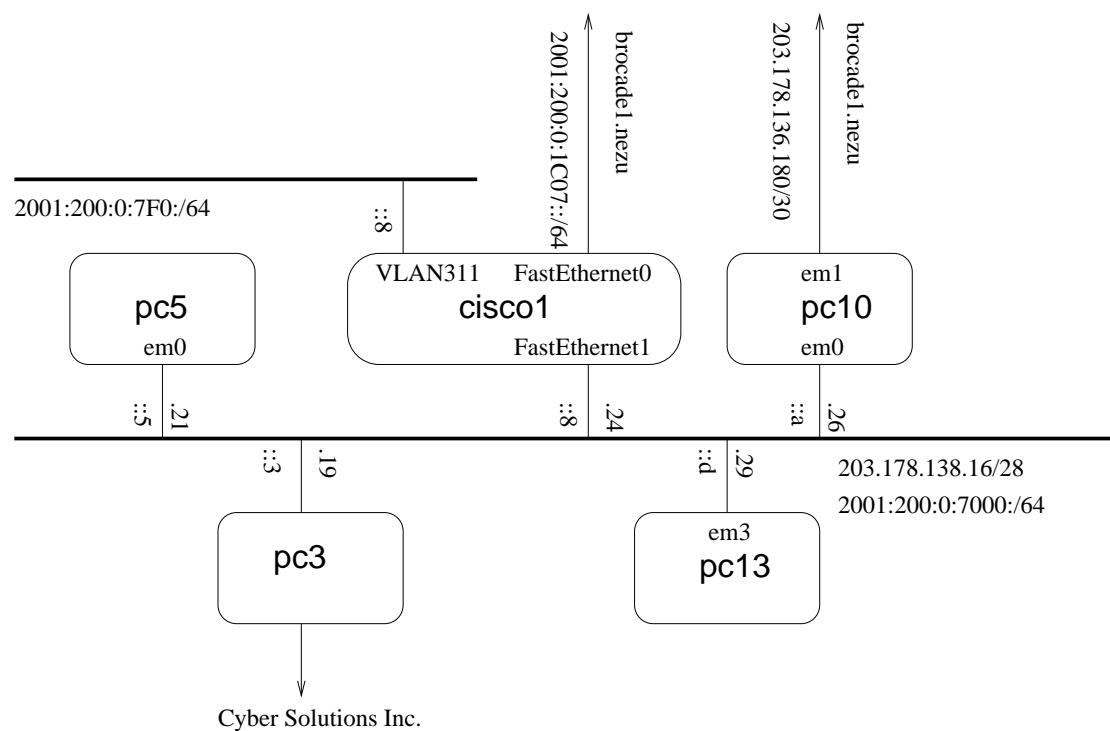


図 2: 仙台 NOC (-2016/3/30)

2.2 筑波

筑波 NOC は筑波大学学術情報メディアセンター内に設置されている，システム情報工学研究科産学間連携推進室をはじめとする周辺の研究組織を収容している。

株式会社ソフトイーサと共同で、グローバル・固定 IPv6 アドレス割当型トンネル接続実験サービス (v6ip.tsukuba.wide.ad.jp) を運用しており、2012年には DNS64/NAT64 による IPv4 ネットワークとの相互接続の試験運用も開始した。

- (2017/10/21) 電気事業法に基づく電気設備の定期点検のため停止
- (2017/10/22) 同上
- (2017/10/29) つくば NOC 構成変更作業、ルータ更改
- (2017/10/30) 公開ミラーサービスストレージ障害につき再構築
- (2017/10/31) IPv6 アドレス割り当て型トンネルサービスに送信元検証を追加
- (2017/11/03) ミラーサービス復旧

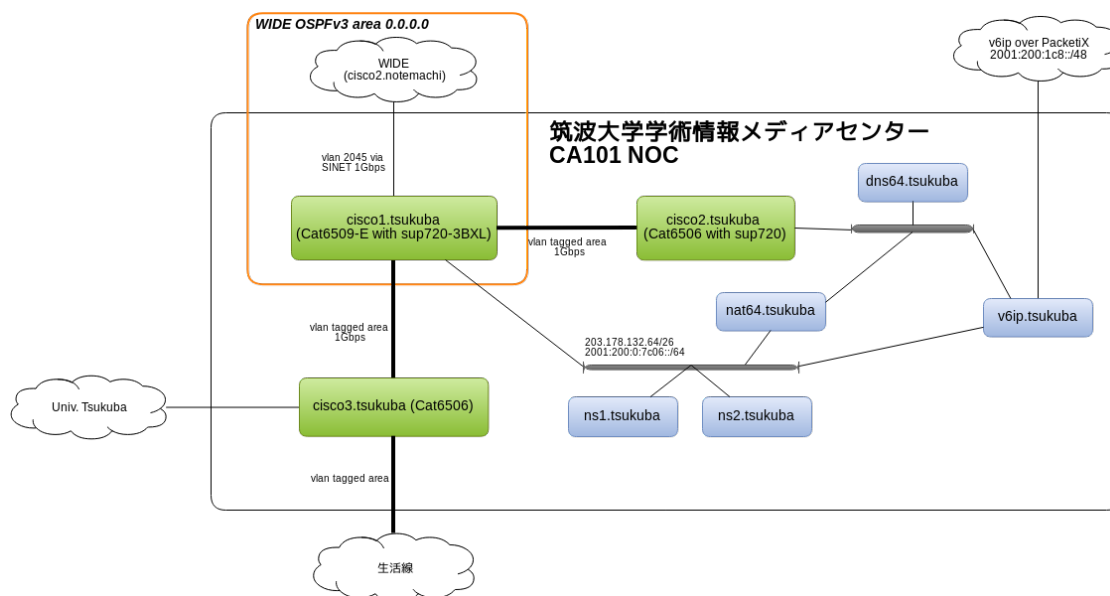


図 3: 筑波 NOC

2.3 根津

根津 NOC は、WIDE 関東地区の重要な接続拠点として、東京大学、JGN-X、SINET 等との接続を行っている。また WIDE クラウドの拠点としても重要な機器が設置されている。2017年に Huawei Technologies 社の機器が導入され、対外接続が 100GbE 化された。

- (2017/01/28) 根津-矢上間の 100G リンクがダウン
- (2017/01/31) clk.nezu (NTP サーバ) サービス開始
- (2017/09/24) 根津 NOC 法定点検のため停電

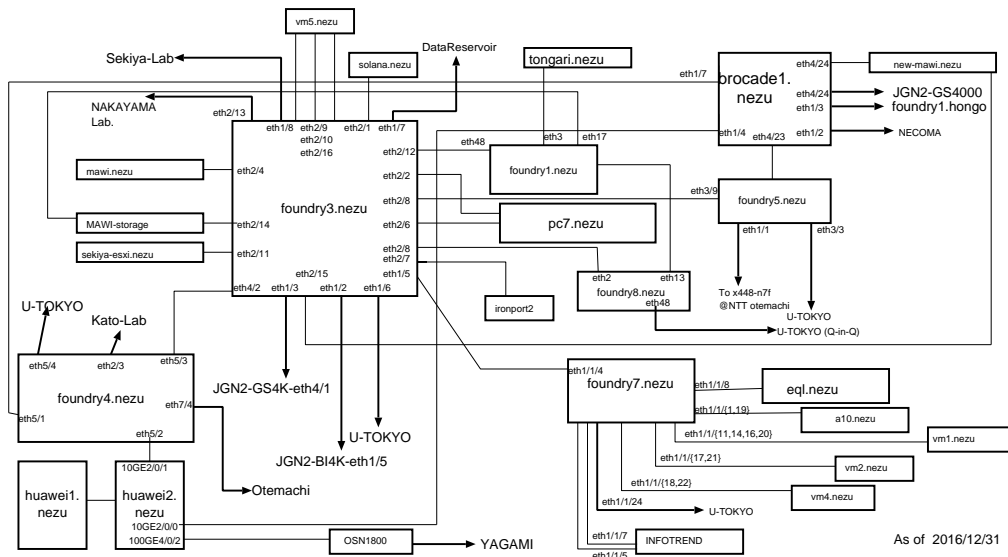


図 4: 根津 NOC

2.4 NTT 大手町

NTT 大手町 NOC(notemachi) は、1999 年終りから稼働した NOC で、現在、関西方面、北陸方面への L2 網、JGN-X，APAN-JP の接続拠点として重要な立場にある。また、日本のインターネットトラフィック交換の 1 拠点として、DIX-IE，T-LEX を設置し ISP および学術研究 NW を収容している。2015 年度は T-LEX の 100GbE 版である、T-REX (Tokyo Research and Education eXchange) が発足した。

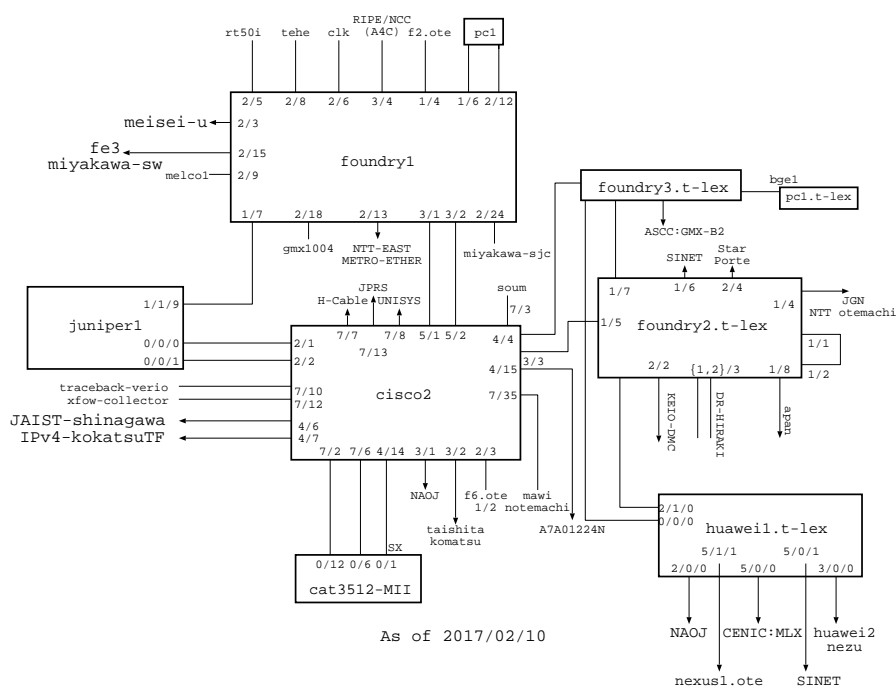


図 5: NTT 大手町 NOC

2.5 KDDI 大手町

KDDI 大手町 NOC は WIDE バックボーンの中でも中核を担う重要な NOC となっており，外部組織接続が最も多い NOC となっている．10GbE によるバックボーンが導入され，NTT 大手町 NOC との連携がより強まり，WIDE から DIX-IE への接続拠点となっている．

- (2017/04/04) nexus1.t-rex (Nexus9236C) 設置
- (2017/11) SC17 への実験協力
- (2017/11/24) KDDI 大手町 9F NOC 2 ラックの機材整理・撤去

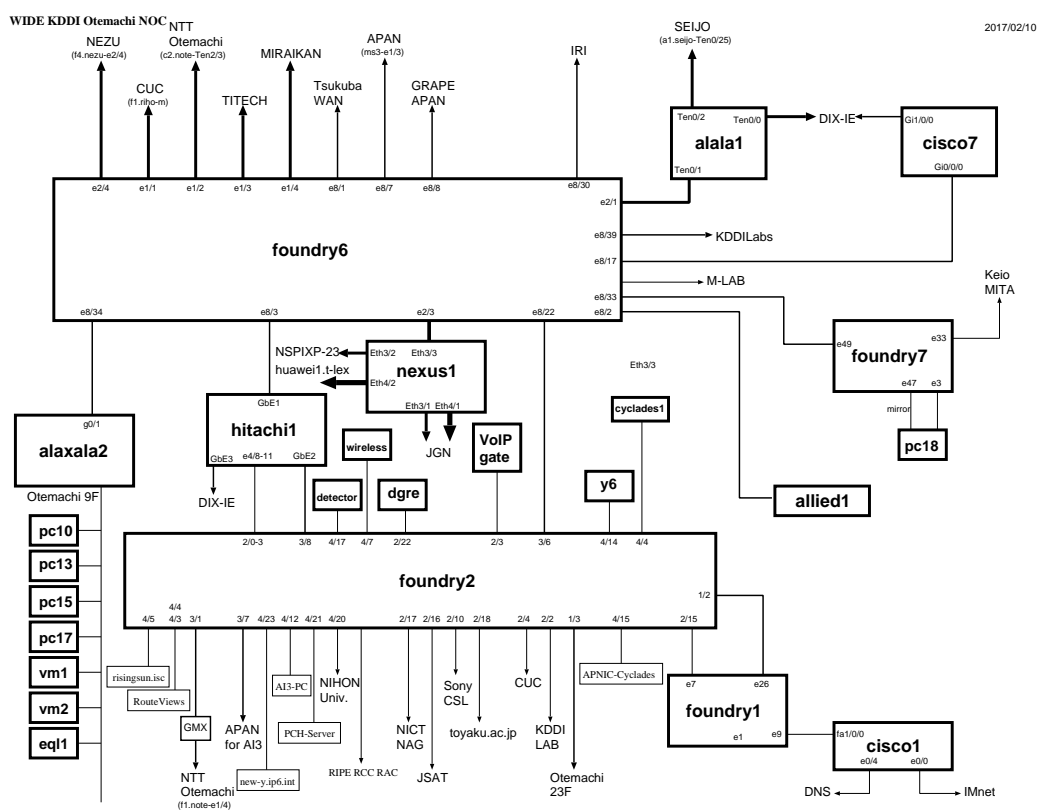


図 6: KDDI 大手町 NOC

2.6 矢上

矢上 NOC は慶應義塾大学理工学部矢上キャンパス構内にあり、同大学理工学部情報工学科、同大学 DMC 統合研究センターおよび周辺の研究組織を収容している。また WIDE SOC/CSIRT に関わるサーバの運用も担っている。

- (2017/01/28 - 2017/02/04) 伝送装置の不良に伴う根津 == 矢上間疎通断
- (2017/02/04) juniper1.yagami (EX3400) 稼働開始
- (2017/02/13) Huawei による伝送装置の出力調整実施
- (2017/03/13) foundry3.yagami (MLX4) 稼働開始
- (2017/03/28) 日大回線の収容開始
- (2017/06/13) 矢上 == 藤沢間回線の回線借用
- (2017/06/30) 矢上 NOC 内電源系統トラブルに伴う接続組織疎通断
- (2017/08/16) 矢上キャンパス法廷停電 (外部電源からの電源供給トラブルにより 15 分程度疎通断)
- (2017/09/18) 矢上 NOC 内 UPS 過負荷による一部収容組織への疎通断
- (2017/11/07) IPv4 CAM 溢れに伴う f2.yagami 再起動

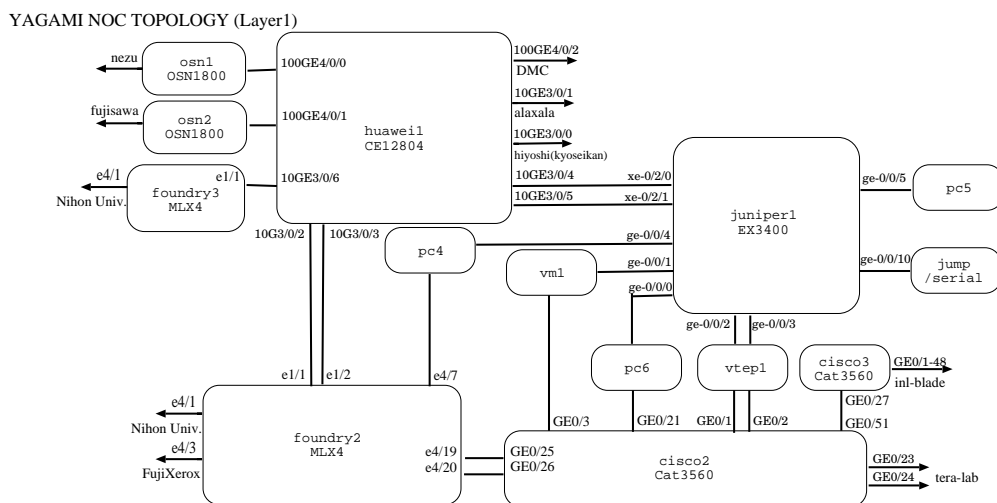


図 7: 矢上 NOC Layer-1 トポロジ

YAGAMI NOC TOPOLOGY (Layer2)

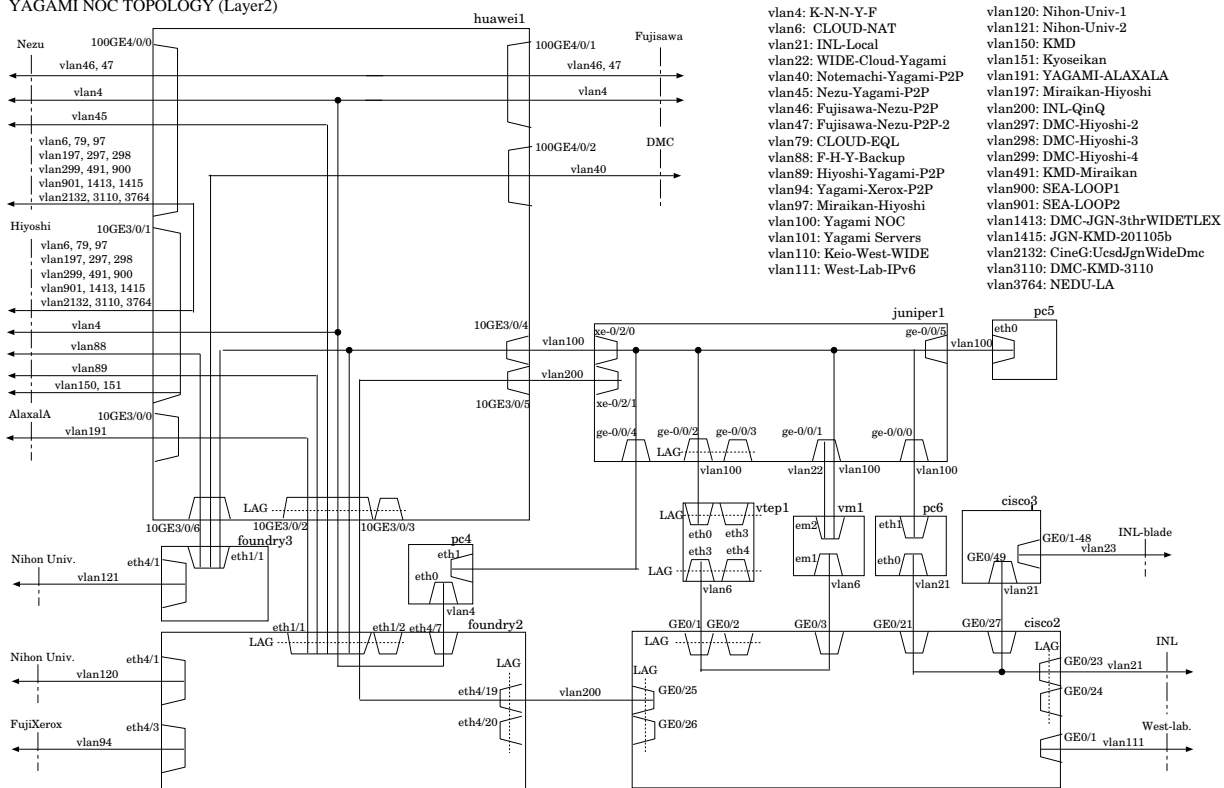


図 8: 矢上 NOC Layer-2 トポロジ

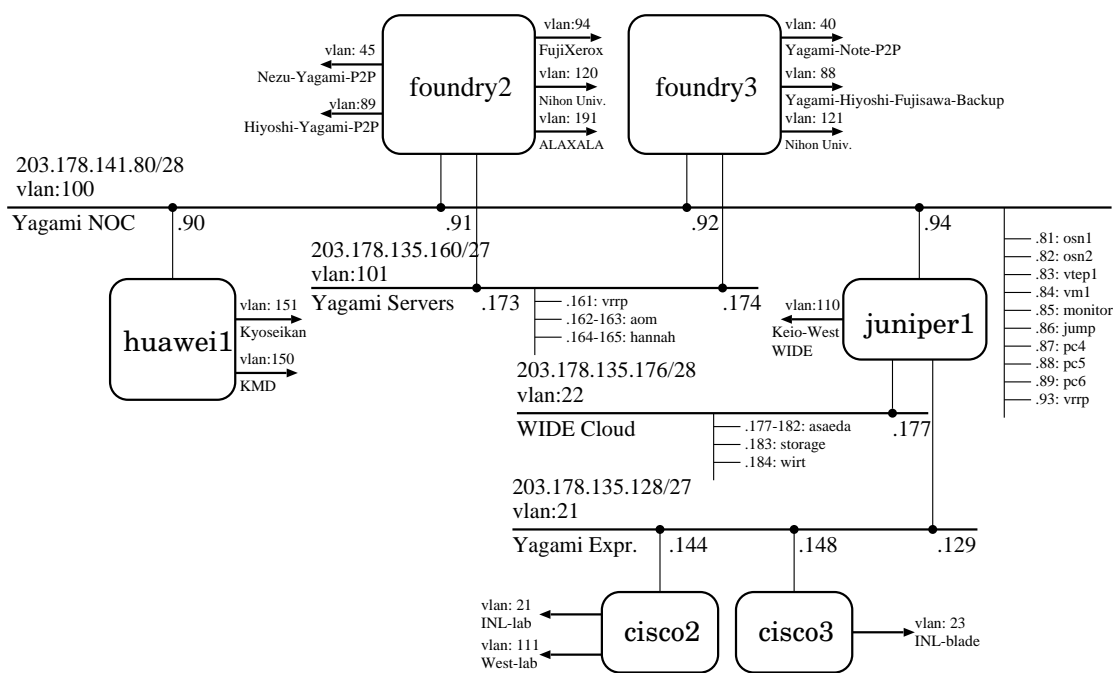


図 9: 矢上 NOC Layer-3 トポロジ

2.7 藤沢

藤沢 NOC は慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス内にあり、慶應義塾大学や村井研究室の他、周辺の研究組織を収容している。同時に W3C や AI3 との接続、VoIP 関連サービス、外部研究組織のトラフィック計測サーバの設置及び接続性の提供などを行っている。

- (2017/8/2) nexus1.fujisawa 設置
- (2017/8/10-2017/8/12) 受変電設備更新に伴う停電
- (2017/8/17) nexus1.fujisawa にコアルータを切替
- (2017/8/17) 慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス間を 100G 接続
- (2017/8/24) vtep1.fujisawa 再起動
- (2017/11/6) juniper1.fujisawa, juniper2.fujisawa 撤去
- (2017/11/7) pict5.fujisawa ディスク故障
- (2017/12/3) 法定停電に伴う停電
- (2017/12/3) 慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスとの冗長線を敷設 (10G)

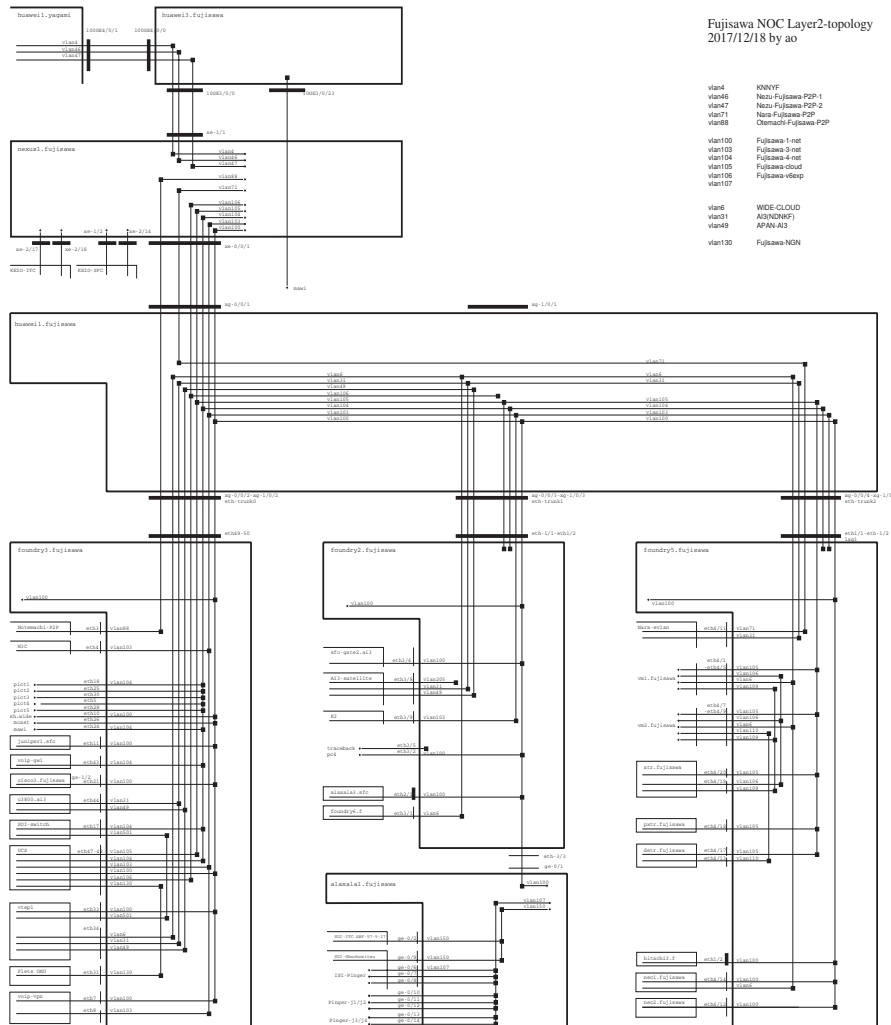


図 10: 藤沢 NOC Layer-2 トポロジ図

2.8 小松

小松 NOC は北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST / 石川県能美市) 内に設置された NOC であり、同大学、NICT 北陸 StarBED 技術センター (通称: StarBED) 等への接続を収容している。NOC 間接続として関東および関西方面に対し複数のリンクを持ち、東阪間リンク障害時の迂回経路としての役割も担っている。

- (2017/05/14) 08:00–17:00 JAIST 全学停電に伴うサービス停止.

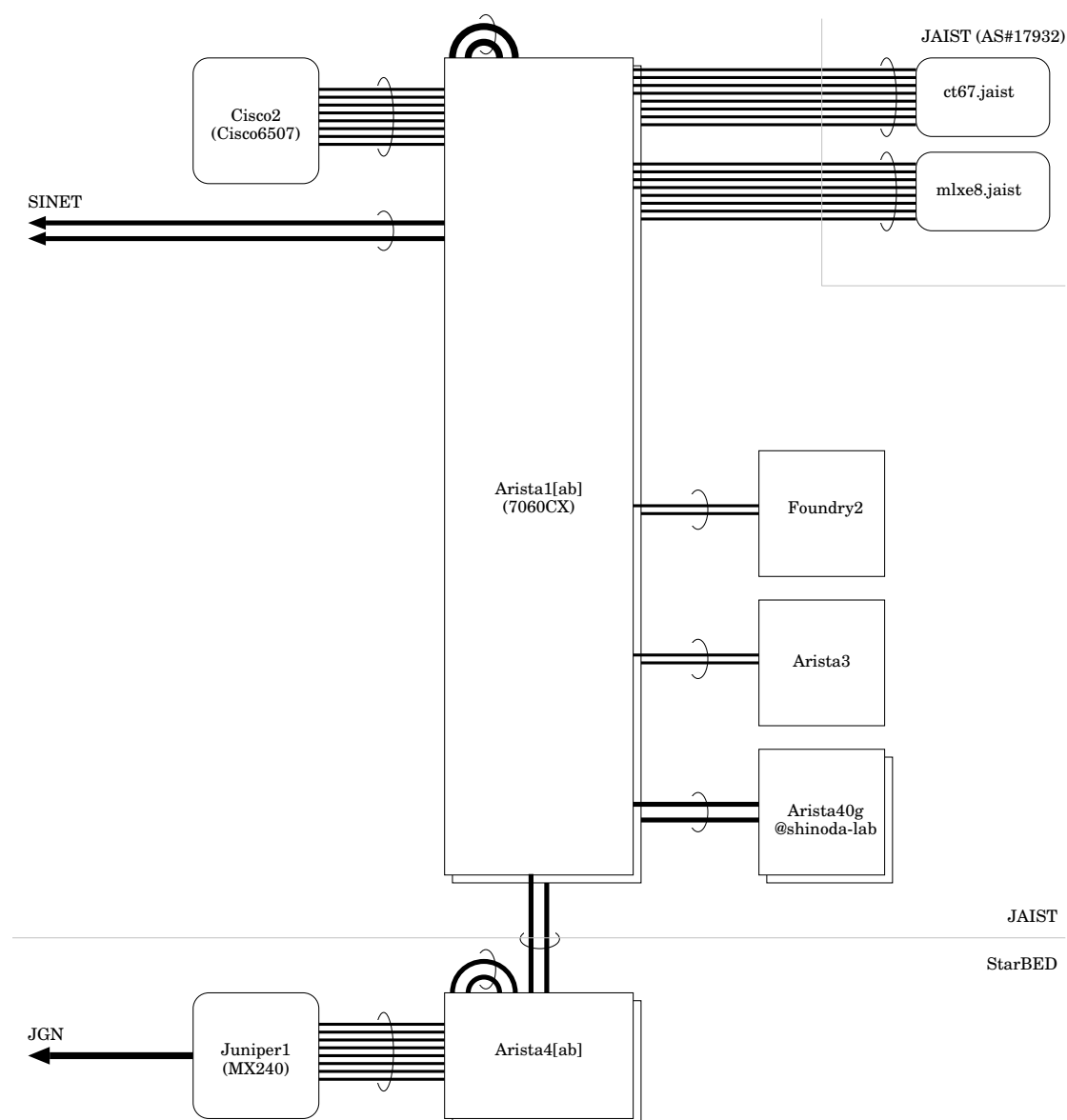


図 11: 小松 NOC

2.9 堂島

堂島 NOC は、WIDE プロジェクトのネットワークにおける西日本のコア拠点となっている。NTT テレパーク堂島第1ビルと第3ビルに拠点を構え、NTT 大手町 NOC とともに 10GigabitEthernet バックボーン の 1 点を担ったり、大阪における学術 IX(NSPIXP3) 拠点を担ったりしている NOC である。また、第3ビル内において JGN や SINET とも接続し、西日本方面の多数の NOC とリーフサイトを収容している。ルーティングポイントの `cisco2.dojima` から `juniper1.dojima`, `crs1-1.dojima` への移行を進めている。

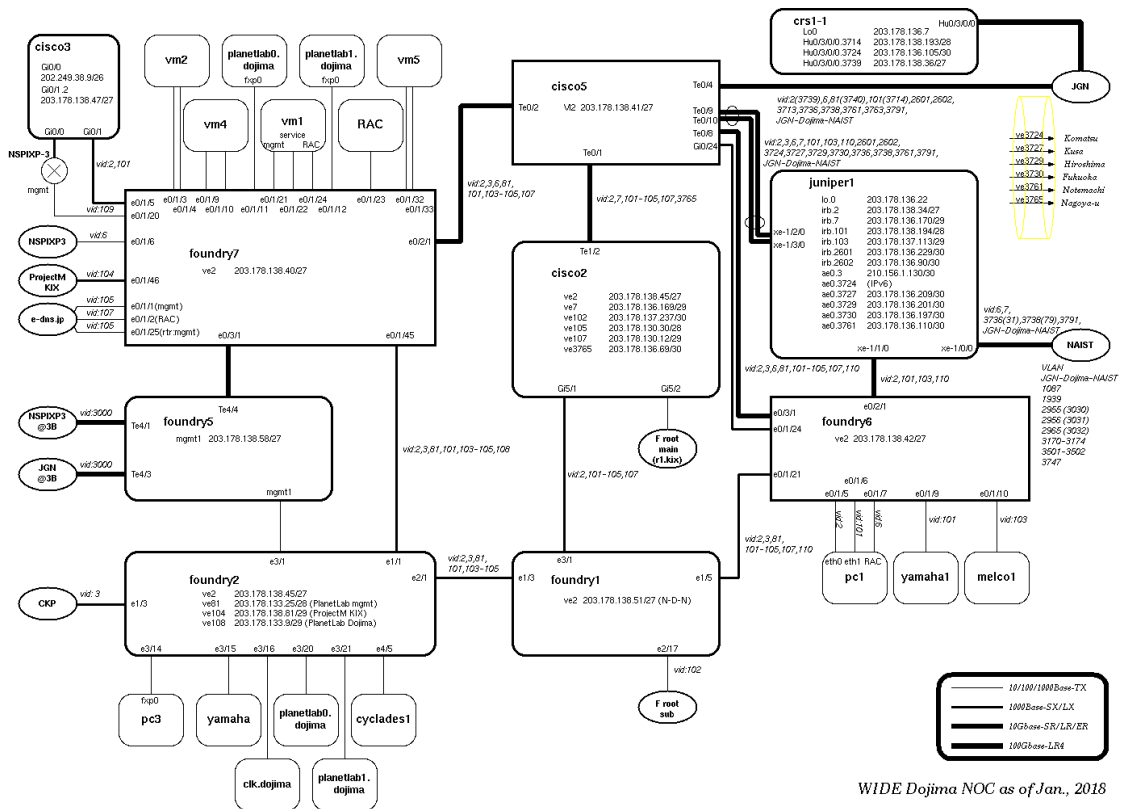


図 12: 堂島 NOC トポロジ

2.10 奈良

奈良 NOC は奈良先端科学技術大学院大学内にあり，大学および NOC 周辺の研究組織を収容するとともに AI3 と接続している．また，Debian JP 等の公式ミラーを始めとする 10 以上のミラーを提供する FTP ミラー ([ftp.nara.wide.ad.jp](ftp://ftp.nara.wide.ad.jp)) をサービスしている．

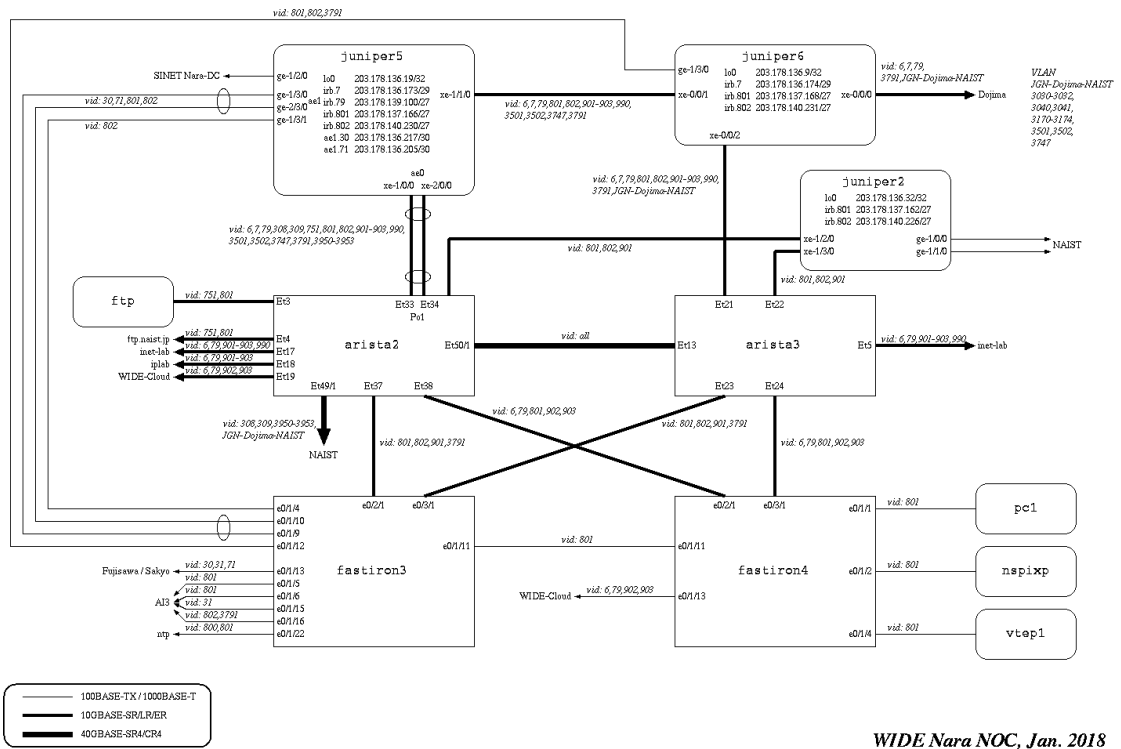


図 13: 奈良 NOC トポロジ

2.11 左京

左京 NOC は京都およびその周辺に存在する組織に対する接続拠点であり京都大学に設置されている。

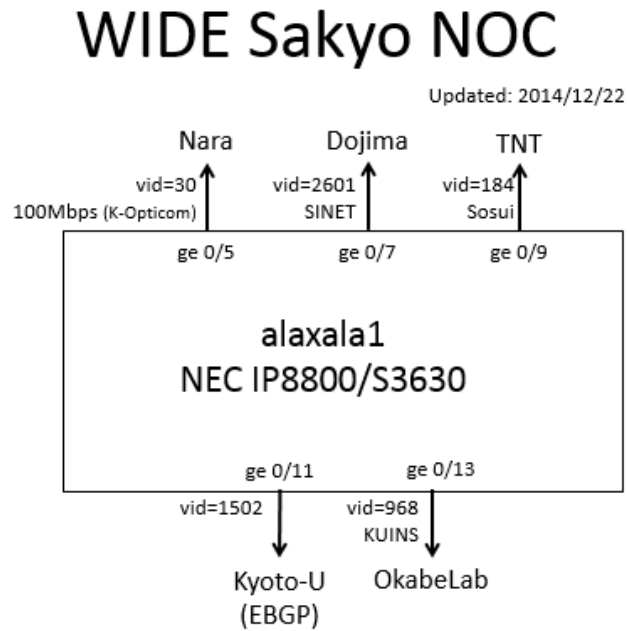


図 14: 左京 NOC

2.12 岡山

OKIX NOC は岡山情報ハイウェイ OKIX NOC 内にあり，岡山情報ハイウェイを經由して相互に接続しているプロジェクト参加機関 (美星スペースガードセンター，倉敷市等) を収容している。

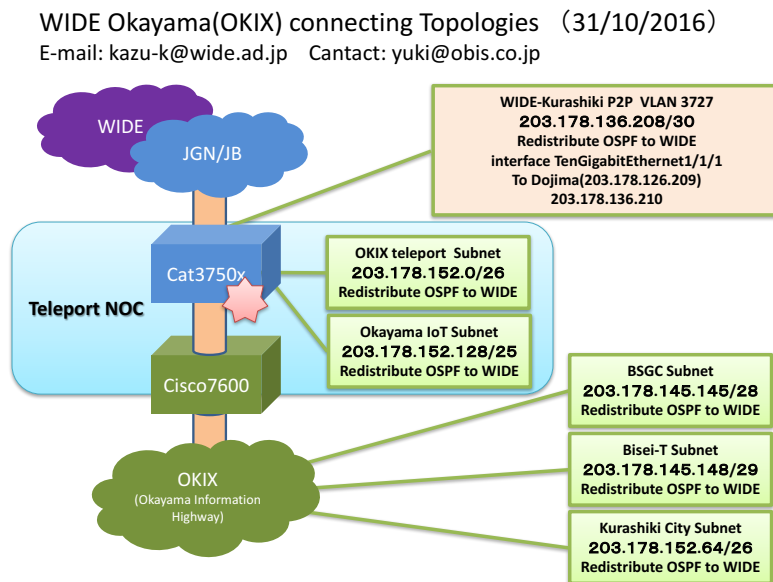


図 15: 岡山 NOC

2.13 広島

広島NOCは、トポロジー図に示すとおり、大阪NOCと福岡NOCの中間に位置しており、WIDEバックボーンに対して大阪～福岡間の冗長性も同時に提供している。なお、2016年4月よりJGN-Xの広島と福岡でのアクセスポイントが設置されている拠点が変更になったため、福岡NOCとの直接の接続性が失われている。

ソフトウェアルータによる運用を2012年より続けており、Xen Hypervisor上で動くVM (Virtual Machine) であるVyatta Routerを使用している。また、ローカルサービス用のLinuxサーバも、同じVMとして動作させている。VMとしての運用による問題はこれまで生じておらず、パフォーマンス、安定性ともに高い性能を維持できている。

大阪NOCとの接続にはJGN-XのVLANを経由しており、さらに地域プロバイダであるSuperCSIを経由し、また設置場所である大学内もまたVLANを経由して接続している。よって、各接続点でのL2 SWは経路的に冗長化されておらず、運用上の注意が必要である。

- (2017/09/10) 法令点検による計画停電

WIDE Hiroshima NOC

updated: 2016/04/01 hinoue@hiroshima-cu.ac.jp

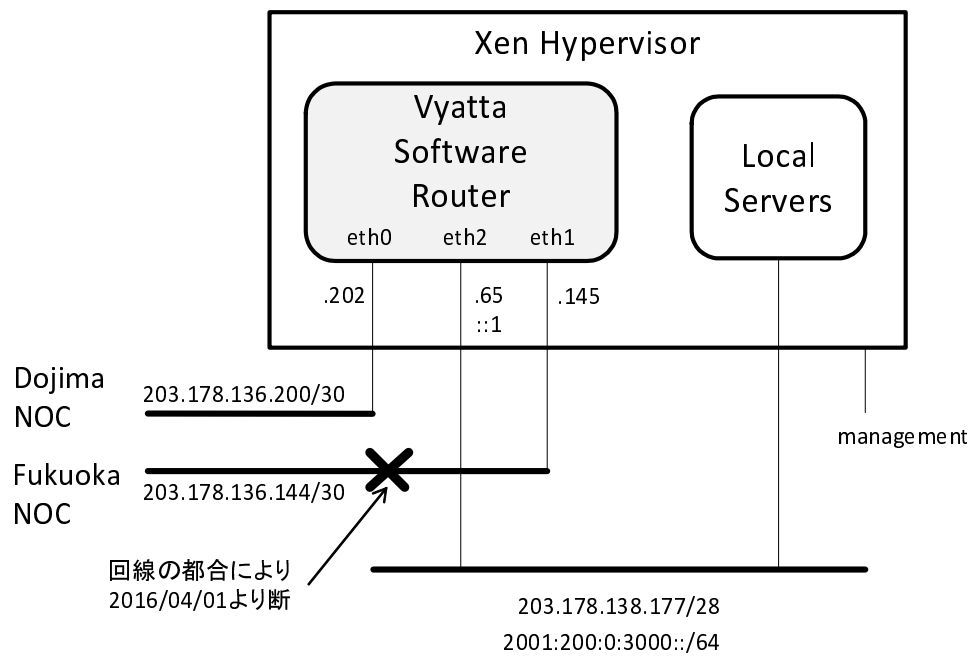


図 16: 広島 NOC

2.14 バンコク

2007年5月15日に設置されたバンコク NOC は、NECTEC や UniNET といったタイの学術研究組織との研究活動強化を目的に設立された。今年度も引き続き、WIDE プロジェクトとしての独自の回線は存在しないが、JGN-X の回線を利用し、VLAN を用いて WIDE インターネットをバンコクまで延長し、IPv4、および IPv6 の接続性を提供している。バンコク NOC は、JGN-X バンコク回線を収容している NECTEC と同じ建物に存在し、そこから UTP ケーブルを延伸し、バンコク NOC が存在する部屋にネットワークを引いている。バンコク NOC の主な利用者は、バンコクを中心に活動している SOI Asia プロジェクトのメンバーである Patcharee Basu、および関係者になる。

バンコク NOC は、2017 年度末をもって閉鎖予定である。

- 2017 年は構成変更や障害等はなかった。

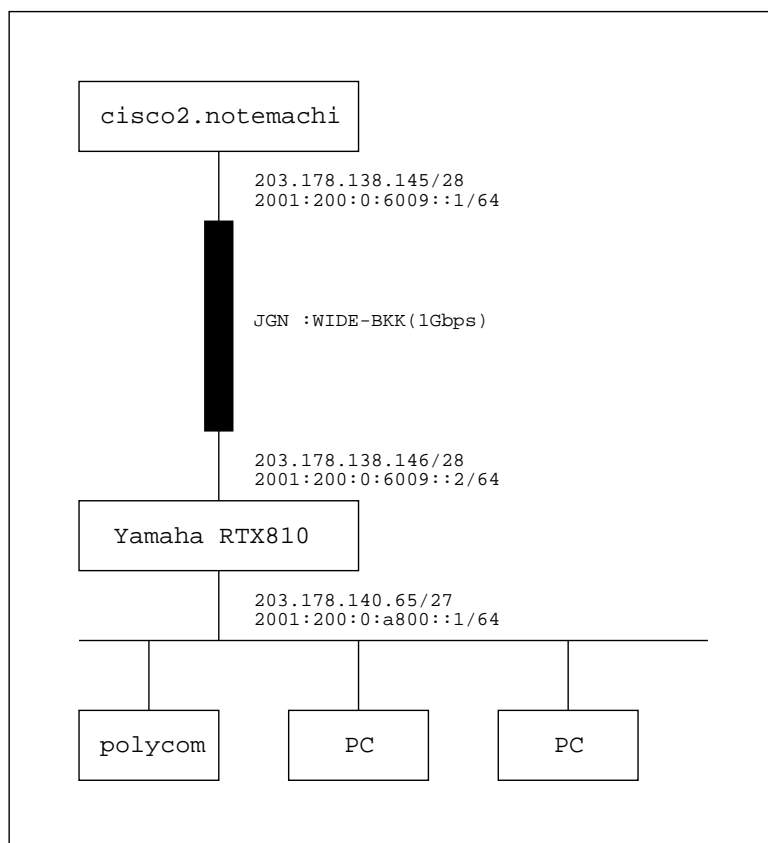


図 17: Bangkok NOC

2.15 サンフランシスコ

サンフランシスコ NOC(sanfrancisco) は、2004 年 4 月からそれまでの sanjose に代わり稼働した NOC で、Los Angeles から OC-3 により接続されていた。その後 OC-3 から 100M Ethernet に変更された。主な接続先は、PAIX や ISC である。

2010 年 9 月の Los Angeles NOC 撤収にともない、2010 年 10 月に Los Angeles と San Francisco 間の回線も廃止され、専用線による接続の無い独立 NOC として存在する。

2013 年は M-ROOT 関連の機材更新があったが、WIDE SFO NOC としての構成変更は無かった。2014 年も、JP DNS 関連の機材更新があったが、WIDE SFO NOC としての構成変更は無かった。2016 年は、2015 年と同様特に大きな変更点や障害は発生しなかった。

2017 年 12 月に契約終了に伴い、サンフランシスコ NOC の撤収をおこなった。

3 おわりに

本年度も WIDE バックボーンネットワークの安定運用を行ってきた。来年度は、100G バックボーンの利用と合わせて、CSIRT などのセキュリティ体制の構築および強化を推進する予定である。

4 CopyRight

©2017 WIDE Project Two Working Group