

第 XXXIV 部

WIDE ネットワークの現状

第 34 部

WIDE ネットワークの現状

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

第 1 章 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、Losangels、Bangkok など海外にも拠点（NOC, Network Operation Center）を持つ広大なレイヤー 2 およびレイヤー 3 ネットワークである。WIDE バックボーンネットワークの運用は Two Working Group に参加する各 NOC の運用者による定常的な運用にささえられている。

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。

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い、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。

第 2 章 WIDE バックボーンの運用

本章では、WIDE バックボーンの各拠点での 2009 年 12 月 14 日から 2010 年 12 月 15 日までの運用報告と 2010 年 12 月 15 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 2.1 は 2010 年 12 月現在の WIDE バックボーンの概略図である。特筆するアップデートとしては、本年度は Los Angeles NOC の撤去が行われた。

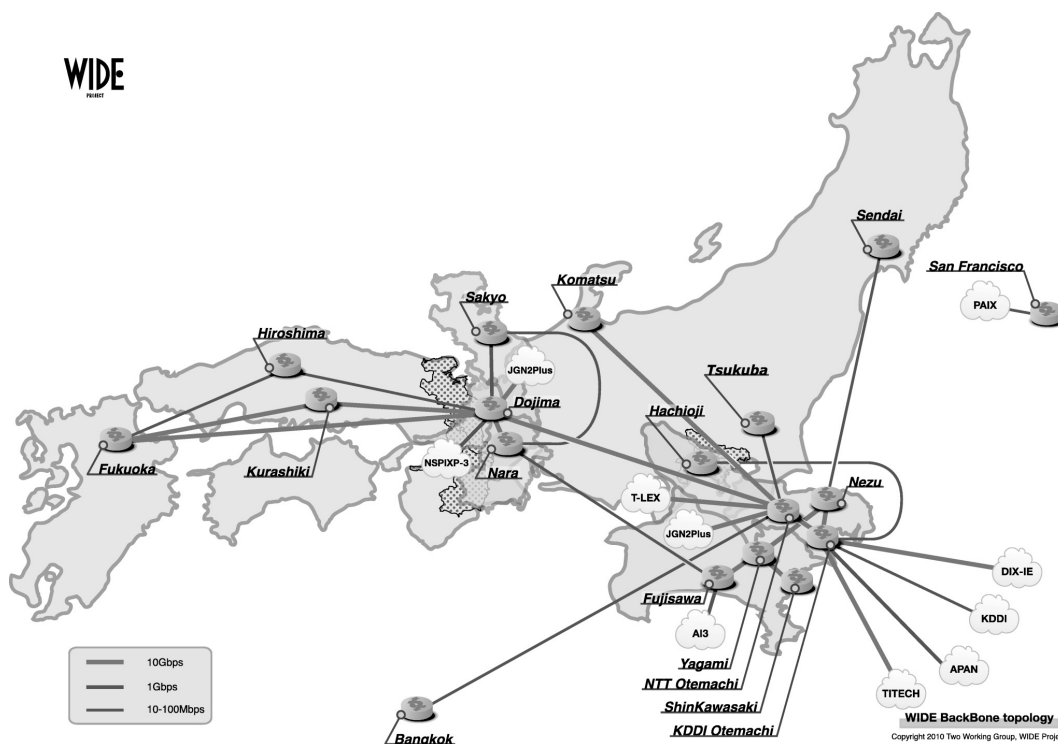


図 2.1. WIDE バックボーントポロジ

2.1 Los Angeles

Los Angeles NOC は、2010 年 9 月 3 日をもってその役割を終了した。この日をもって機材は全て撤収され、大手町から Los Angeles を経由して San Francisco までつながる回線のみが残された。その回線も 2010 年 10 月 28 日に廃止され、Los Angeles NOC は完全にその歴史を閉じた。

- (2010/09/03) Los Angeles NOC 機材撤収
- (2010/10/28) Los Angeles-大手町間国際線廃止

2.2 San Francisco

サンフランシスコ NOC (sanfrancisco) は、2004 年 4 月からそれまでの sanjose に代わり稼働した新し

い 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。

- (2010/05/16) : Los Angeles 回線用メディコン故障のため交換
- (2010/10/28) : San Francisco-Los Angeles 間回線廃止

\$Id: sanfrancisco.eps,v 1.1 2010/12/13 06:44:34 sekiya Exp \$

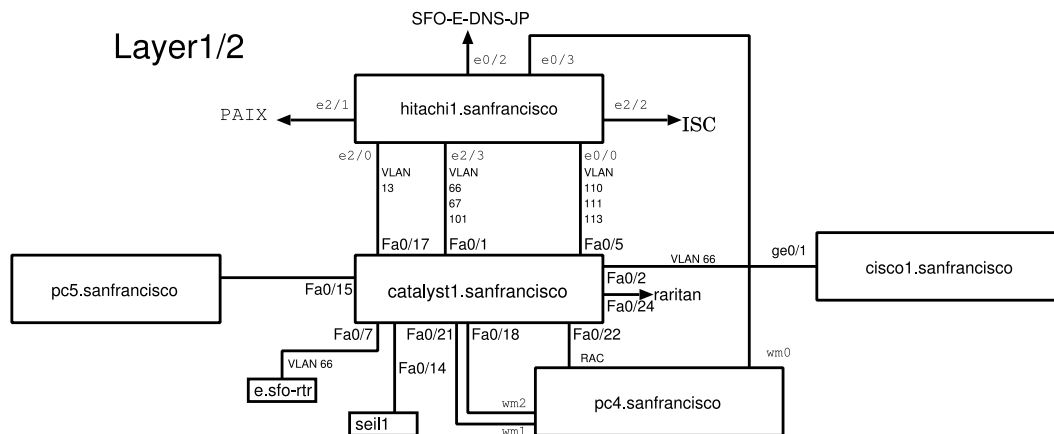


図 2.2. San Francisco NOC

2.3 仙台

cisco1 の機種を Cisco7200 から Cisco1812 に変更した。また、pc1 が故障したため廃止し、外部との IPv4 接続機能は pc10 に振り替えた。ネットワークトポロジーに変更はなかった。

- (2010/04/20) cisco1 機材変更。
- (2010/05/26) pc1 廃止、IPv4 ルータを pc10 に変更。

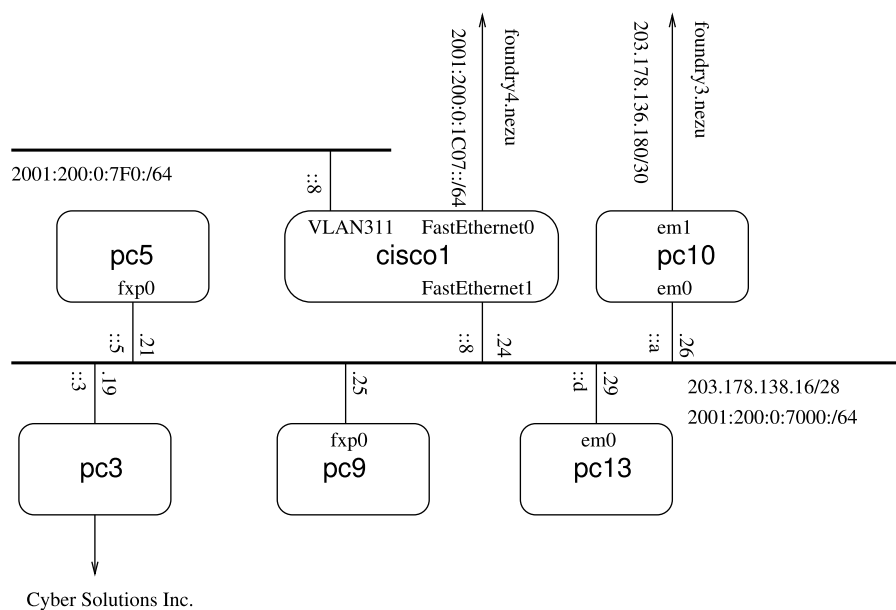


図 2.3. 仙台 NOC

2.4 筑波

筑波 NOC は、2009 年 3 月に筑波大学学術情報メディアセンター内に新たに設置された NOC で、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。

- (2009/06/07) グローバル・固定 IPv6 アドレス割当てトンネル接続実験を開始
- (2010/10/16) 電気事業法に基づく電気設備の定期点検のため停止
- (2010/10/17) 電気事業法に基づく電気設備の定期点検のため停止

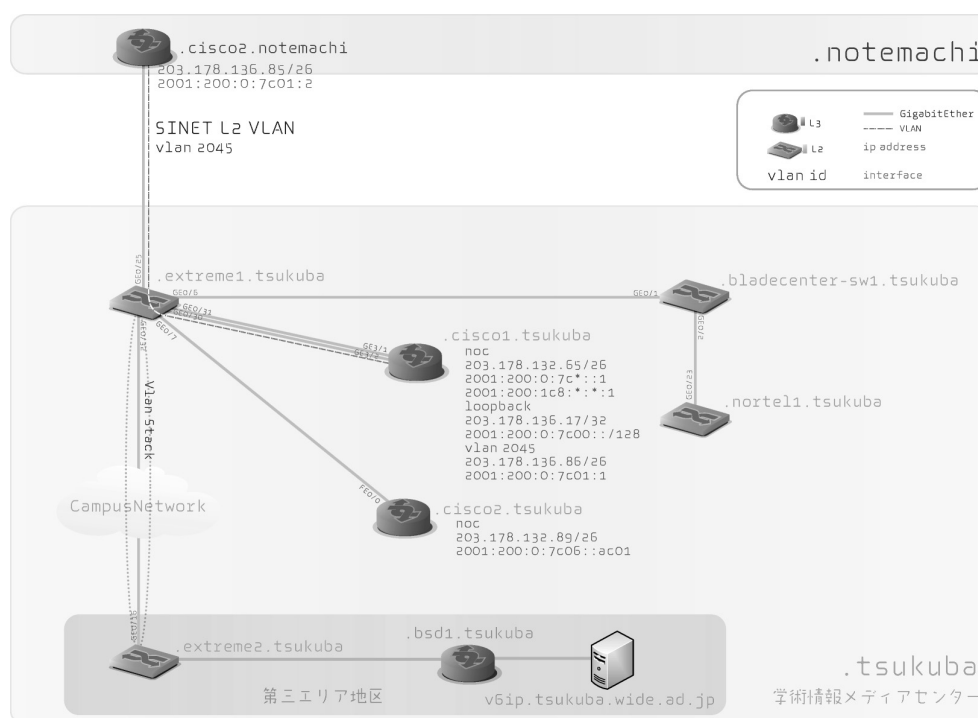


図 2.4. 筑波 NOC

2.5 根津

根津 NOC は、2010 年も大きな機器変更無く運用を行った。しかし、Xenpak ER が故障し、在庫も無くなってきているため、根津と大手町間のリンクを ER から LR に変更した。また、2 月頃から WIDE クラウドが実運用を開始したため、WIDE クラウド用の機材が多数導入された。

- (2010/04/14) foundry4.nezu e7/1 Xenpak ER
← LR 交換
- (2010/09/26) 東京大学法定点検のため停電
(8:00–12:00)
- (2010/10/24) 東京大学法定点検のため停電
(7:00–8:00、17:00–18:00)

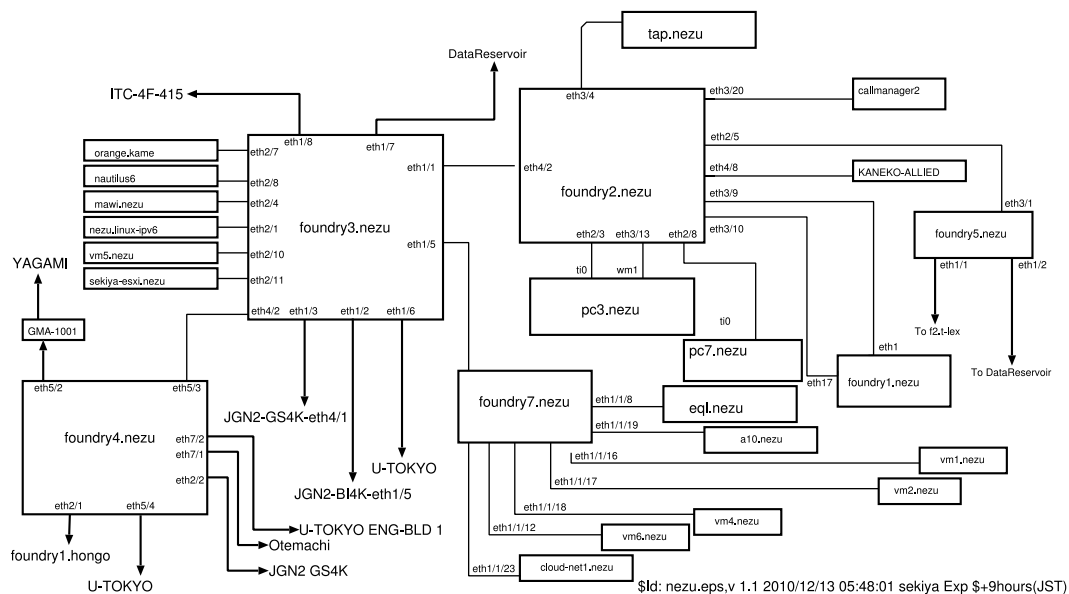


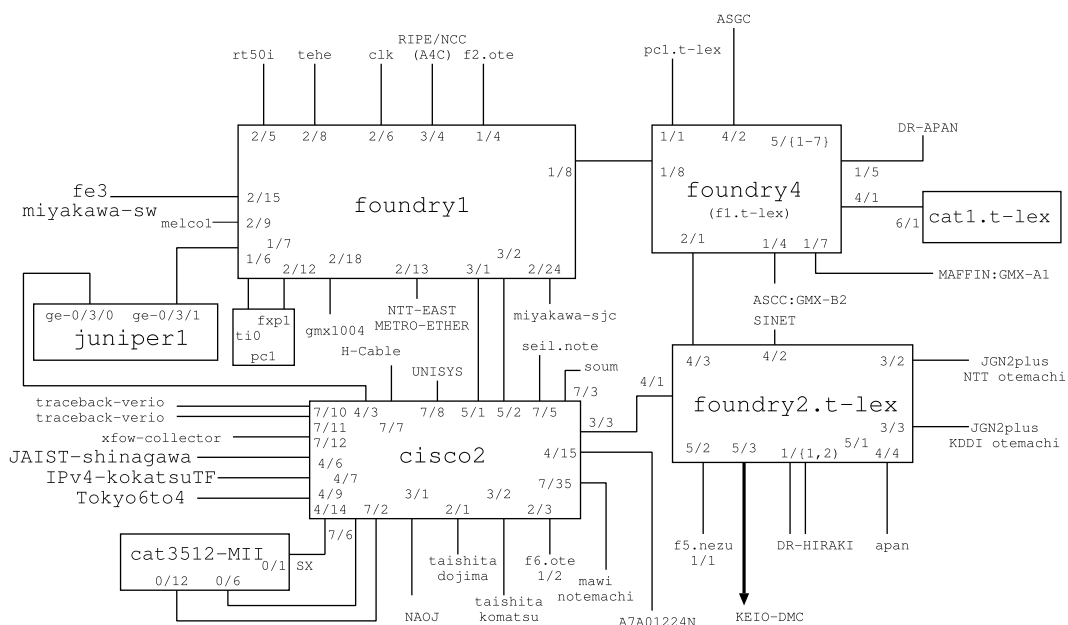
図 2.5. 根津 NOC

2.6 NTT 大手町

NTT 大手町 NOC (notemachi) は、1999 年終りから稼働した比較的新しい NOC で、現在、関西方面、北陸方面への L2 網、JGN2plus、国際 L2 網 (Internet2、IEEAF) の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。

- (2010/05) Interop 2010 Tokyo と接続
- (2010/08) Tokyo6to4 の notemachi ノードを局内収容
- (2010/08) AI3 イベント 東京芸術劇場から AI3 経由でタイとマレーシアへの中継

- (2010/08) IEEAF 回線終了のため、ONS15454 の電源断
- (2010/11) f2.t-lex-JGN2plus-kote 間接続
- (2010/11) 東京大学 DR チーム、sc10 でのデータ並列転送実験他を実施/JGN2plus 日米回線
- (2010/11) Internet of Things 2010 への Network 提供ため、Royal Park Hotel からの回線収容を実施
- (2010/12) cisco2.notemachi firmware upgrade (12.2(18)SXF4 ⇒ 12.2(33)SX15)
- (2010/12) cisco2.notemachi にて APAN-JP と MBGP による IPv6 Multicast 経路交換を開始
- (2010/12) Beethoven 交響曲全曲演奏会 東京文化会館からの回線収容実施 (予定)



\$Id: notemachi.obj,v 1.11 2010/12/14 07:09:54 yama Exp \$

図 2.6. NTT 大手町 NOC

2.7 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。

- (2010/02/08) 慶應三田キャンパスとの接続アクセス回線が変更した。それに伴い収容を foundry2.otemachi から foundry7.otemachi へ変えた。
- (2010/04/14) KDDI 大手町 NOC と根津 NOC 間の接続でパケットロスが発生。光モジュールの交換により復旧した。光モジュールは双方にて 10G-ER から 10G-LR へ交換した。

- (2010/07/25) RouteView project の DIX-IE ノードが停止した。翌日、再起動を行い復旧した。
- (2010/07/01) foundry4.otemachi のマネジメントモジュール不調のため、cisco7.otemachi の収容先を foundry6.otemachi に変更し、foundry4.otemachi を外した。
- (2010/07/13) KDDI 大手町 NOC と成城 NOC 間で 10G 接続を確立した。KDDI 大手町 NOC 側は alaxala1.otemachi へ収容した。
- (2010/09/02) DIX-IE 上で K-root DNS と IPv6 BGP peer を確立した。
- (2010/09/03) LAX NOC の撤収に伴い、米国接続回線が LAX から SFO へ直接接続へ変更された。
- (2010/09/30) 米国接続回線の契約が終了した。これに伴い SFO 拠点は日本側とは孤立して運用する体制へ移行した。

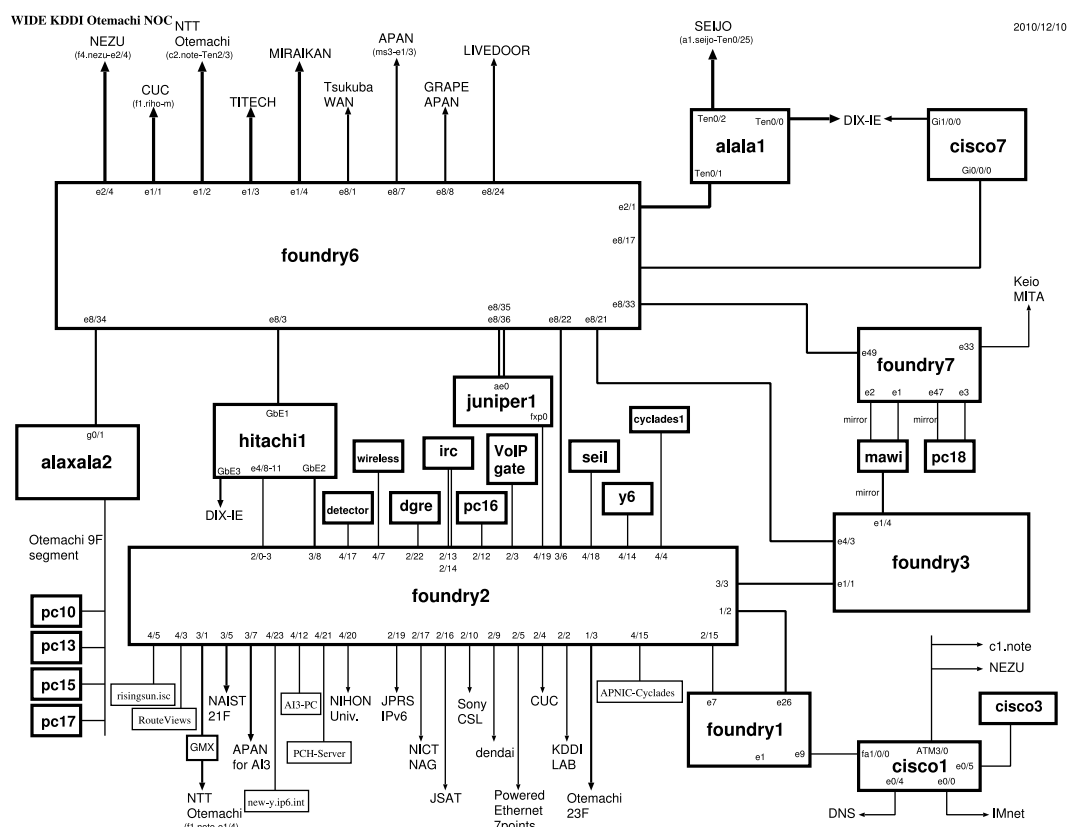


図 2.7. KDDI 大手町 NOC

2.8 八王子

八王子 NOC は、東京工科大学内に設置され、八王子周辺の WIDE 参加組織を収容する NOC である。

現在のリーフサイトは、東京工科大学のみである。

八王子 NOC に設置されている PC の老朽化にともない、それらを置き換えるサーバの選定を行った。

- (2010/03/31) pc5 の OS を FreeBSD 6.4R に更新

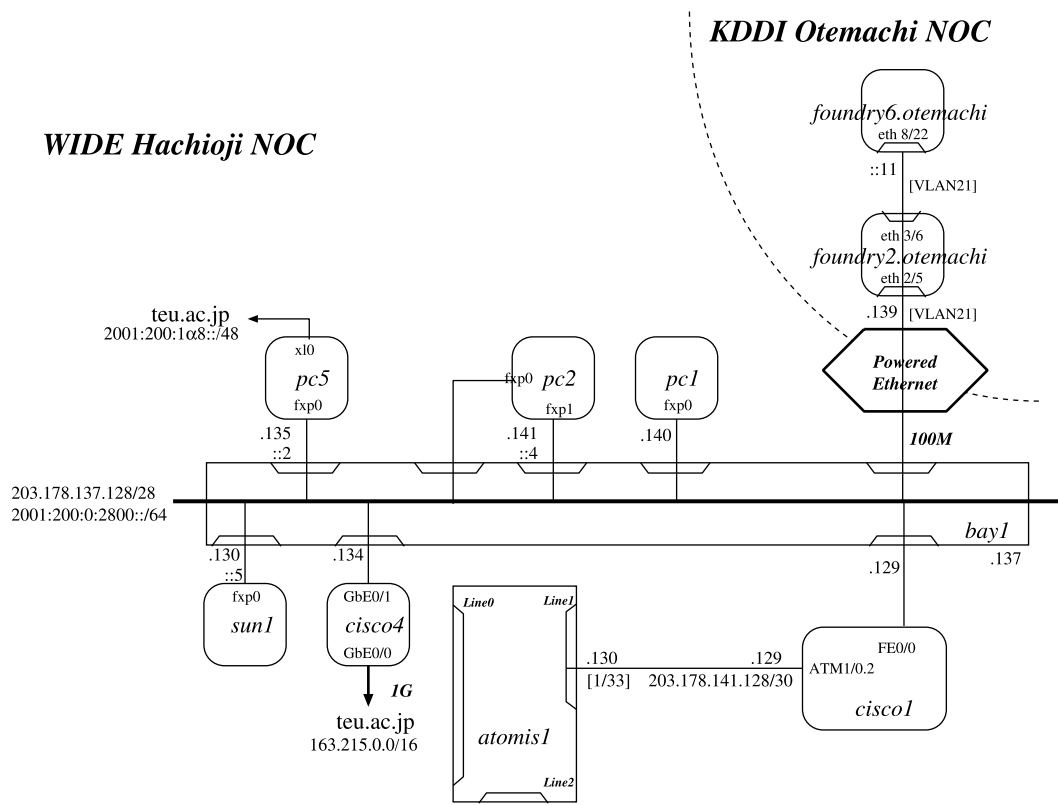


図 2.8. 八王子 NOC

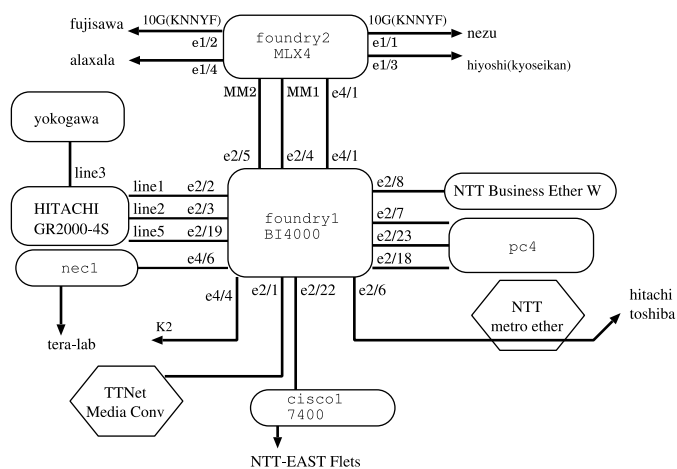
2.9 矢上

矢上-富士通研間の KDDI 回線撤去を実施した。
また、接続先追加に伴い、IP8800 から MLX4 への

リプレイスを行った。

- (2010/08/09) 定期保安点検による停電
- (2010/11/17) 富士ゼロックスへの回線を移設

YAGAMI NOC TOPOLOGY (Layer1)



\$Id: yagami-layer1.eps,v 1.1 2010/12/14 06:07:33 satsuma Exp \$+9hours(JST)

図 2.9. 矢上 NOC Layer-1 トポロジ



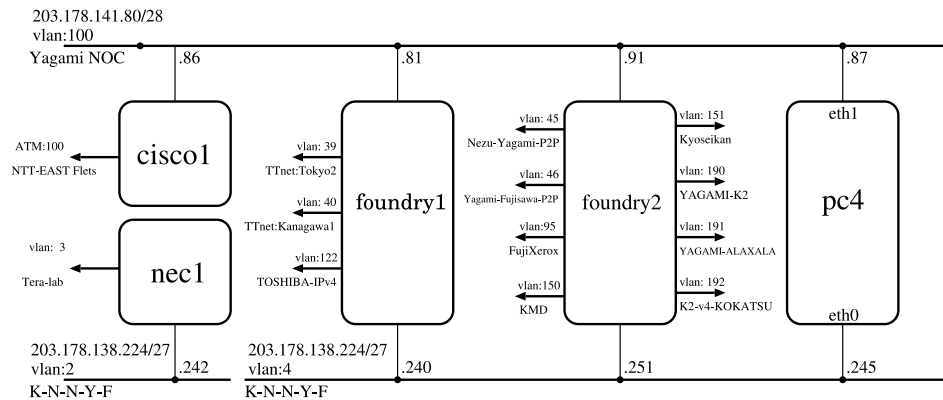


図 2.11. 矢上 NOC Layer-3 トポロジ

2.10 新川崎

新川崎 NOC は、K2 タウンキャンパス内の村井研究室を拠点とした NOC である。K2 タウンキャンパス村井研究室はこれまで矢上 NOC の下部組織として運用されてきたが、リーフ組織への回線提供を行うため、2005 年後半より NOC として運用していた。2008 年度の構成変更にて、リーフ組織であったアラクサラの接続先が矢上 NOC へと変更となったため、一時 NOC ではなくなったが、2009 年度に

IPv4 枯渇 TF がリーフ組織として接続したため、再び NOC としての機能を担うこととなった。

- (2010/04/23) 法定点検にともなう停電
- (2010/05/26) 東京電力高圧線故障による約 30 分の停電発生
- (2010/10/19) 矢上-アラクサラ-新川崎間の工事によるファイバ借用発生
- (2010/12/06) アラクサラ-新川崎間の工事によるファイバ借用発生

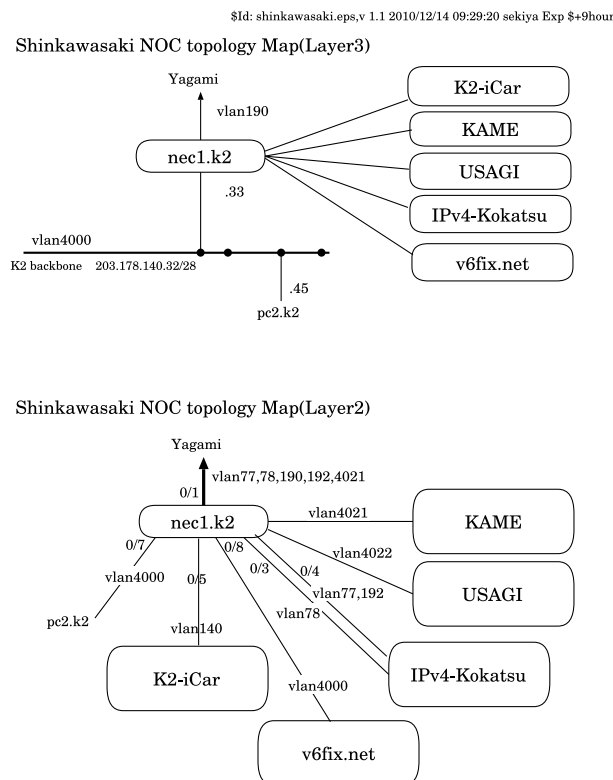


図 2.12. 新川崎 NOC

2.11 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 XCAST や AI3 との接続、VoIP 関連サービス (CallManager、VoiceGateway) などを行っている。

- (2010/09/30) SFC 収容用に Juniper mx80 を 2 台設置
- (2010/10/19) SFC 収容ルータを cisco2.fujisawa から juniper2.fujisawa に変更
- (2010/11/19) cisco1.fujisawa (GSR) をシャットダウン
- (2010/12/05) SFC 構内全域の変電設備の定期保安点検による構内停電

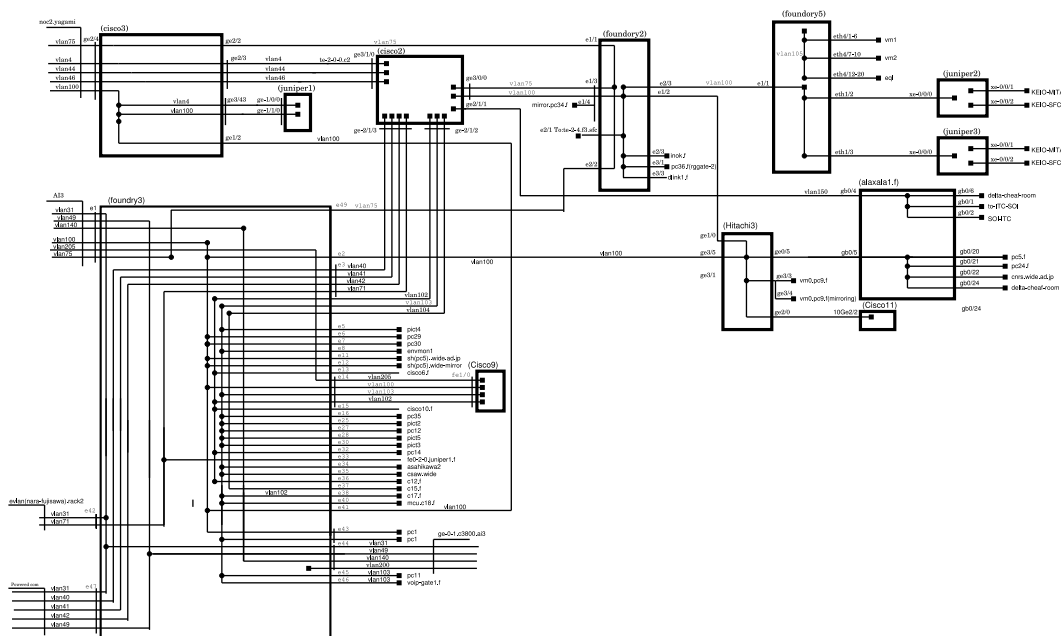


図 2.13. 藤沢 NOC Layer-2 トポロジ図

Fujisawa NOC L3 Topology MAP 2010/12/12

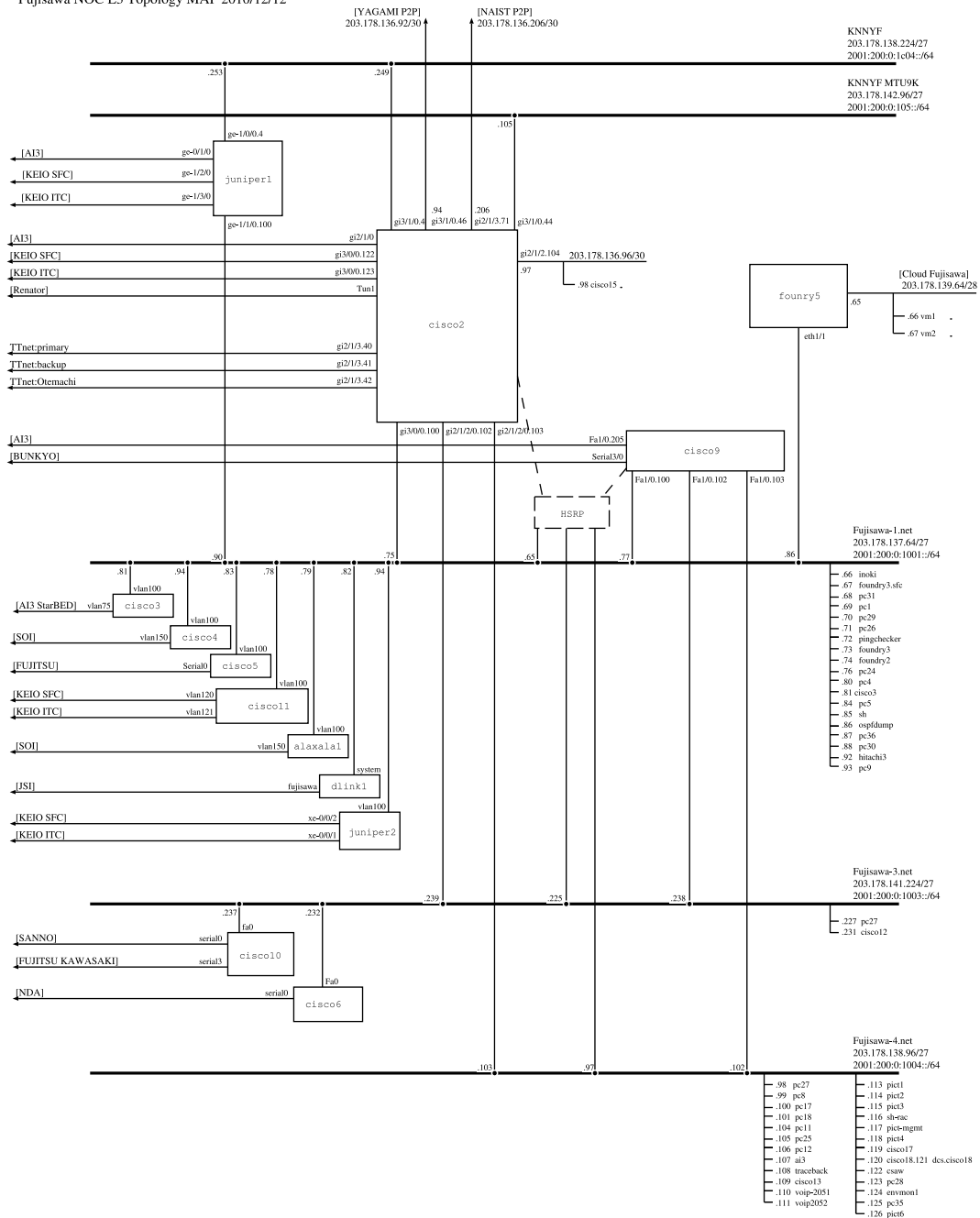


図 2.14. 藤沢 NOC Layer-3 トポロジ図

2.12 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 北陸リサーチセンター (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。

本年は、特に大きな構成変更は無い。

- (2010/03/21) 07:00-17:00 JAIST 全学停電に伴うサービス停止。

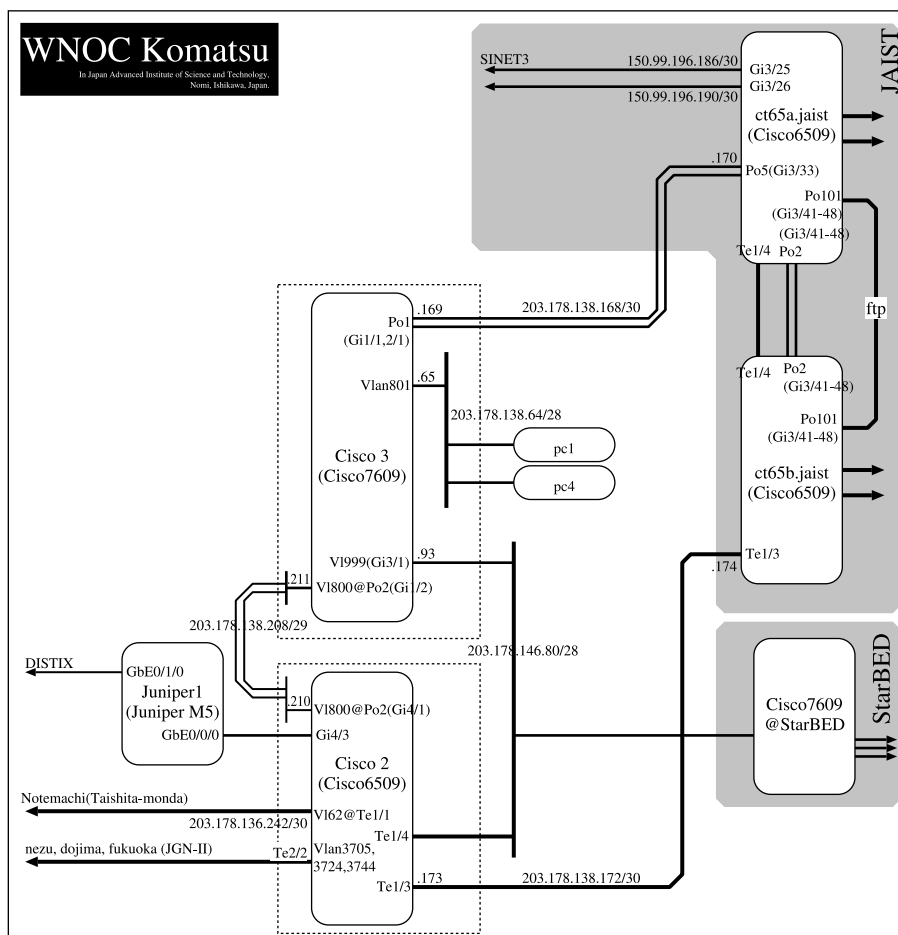


図 2.15. 小松 NOC

2.13 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 10 GigabitEthernet バッ

クボーンの 1 点を担ったり、大阪における分散 IX (NSPIXP3) の 1 拠点を担ったりしている NOC である。また、第 3 ビル内に JGN2plus 近畿基幹通信網構成拠点も共存しているため、西日本方面の多数の NOC とリーフサイトを収容している。

- (2010/8) e.dns.jp 用機材をリプレース。

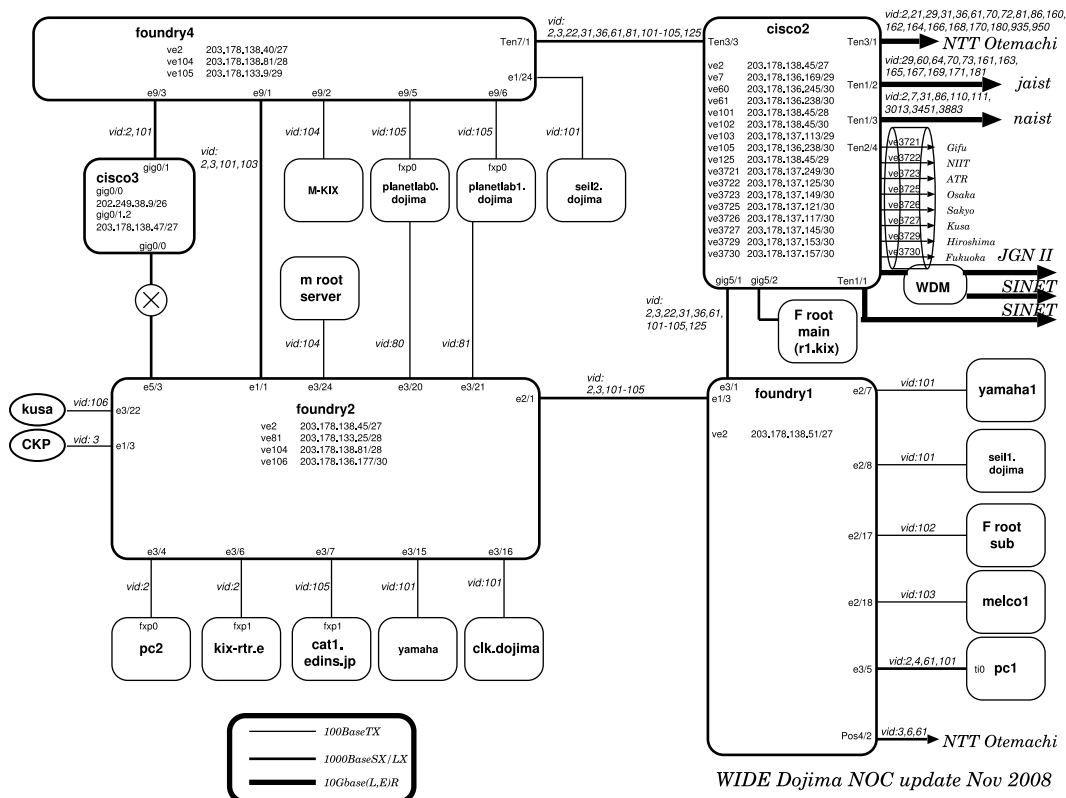


図 2.16. 堂島 NOC トポロジ

2.14 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 AIH と接続している。また、FreeBSD、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) をサービスしている。

- (2010/2/10) irc.nara (pc7)、irc6.nara (pc8) の ircd 停止
- (2010/2/14) irc.nara (pc7)、irc6.nara (pc8) shutdown
- (2010/4/14) ftp.nara のハードウェアを Sun Fire V20z → Sun Fire T2000 に移行
- (2010/8/13) catalyst1.nara、fastiron3.nara、

fastiron4.nara Firmware Update

- (2010/9/3) juniper4.nara Firmware Update
- (2010/10/15) 奈良-藤沢線、奈良-左京線を juniper2.nara から juniper4.nara へ収容替え
- (2010/10/24) 法定点検に伴う全学停電
- (2010/11/26) juniper2.nara shutdown

WIDE Nara NOC, Dec. 2010 Layer-2 Topology

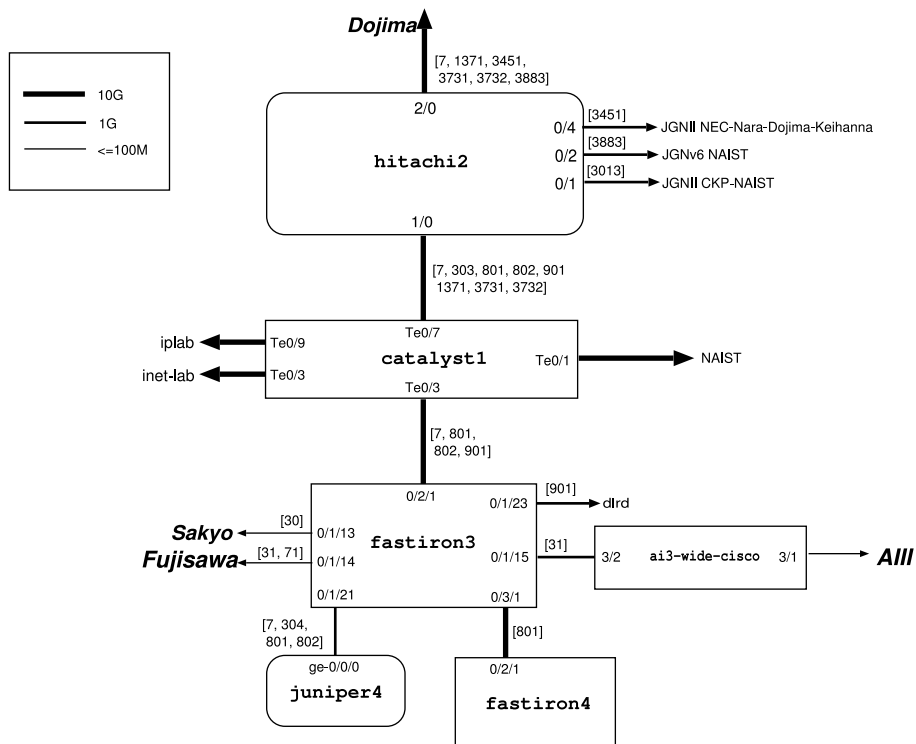


図 2.17. 奈良 NOC Layer-2 トポロジ

WIDE Nara NOC, Dec. 2010 Layer-3 Topology

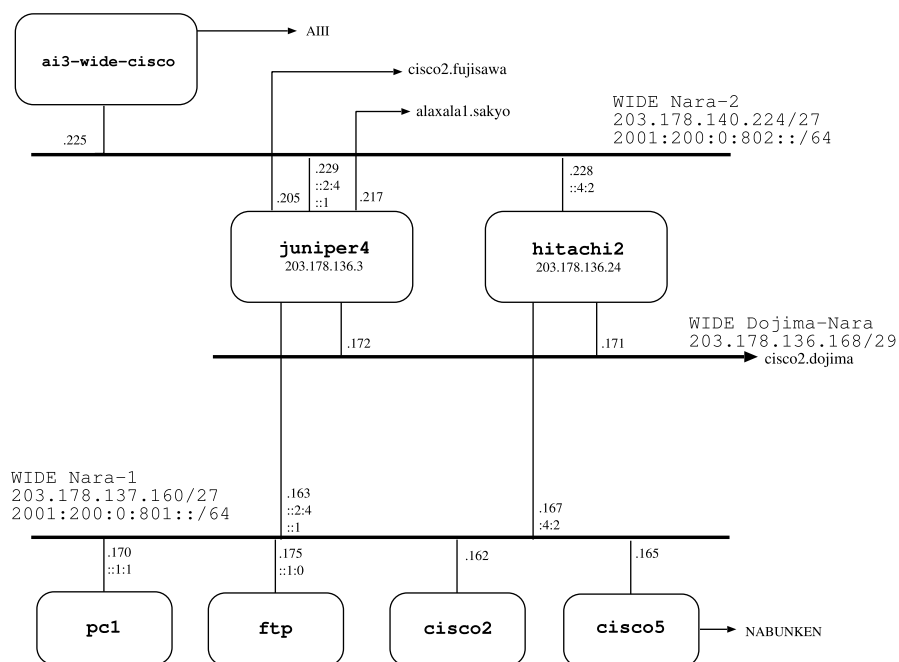


図 2.18. 奈良 NOC Layer-3 トポロジ

2.15 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。また、遠隔講義実施のためにキャンパスプラザ京都および広島市立大学向けの IPv6 接続も提供している。

- (2010/10/3) 停電 (法定点検)

WIDE Sakyo NOC (as of Dec 2009)

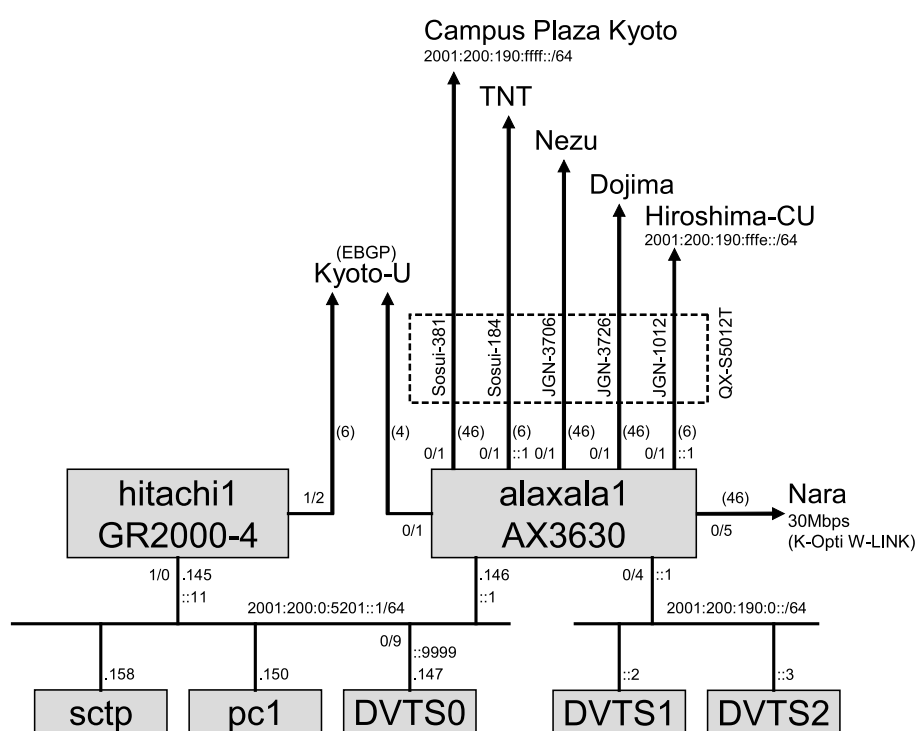


図 2.19. 左京 NOC

2.16 倉敷

WIDE 倉敷 NOC では、2 件の障害が発生したが現在は復旧しており正常に稼働している。一つ目の障害は、倉敷 NOC のボーダルータである GR4000 において、経路処理用のメモリが足りなくなりすべての経路が経路表に乗らなくなるという問題が発生した。これにより、全インターネット上のあるいくつかの経路について到達不可能になるという現象が発生する。発生後、経路の集約を行い処理するべき全経路数を少なくすることで対応した。

もうひとつの障害は、倉敷市とたましまテレビ放送を収容する Foundry RX4 にて 10GigabitEthernet カードのハードウェア障害が発生した。保守交換にて修理し、現在は修復されている。

- (2010/06/12) GR4000 経路表メモリ飽和・修復
- (2010/10/28) Foundry RX410G カード故障・修復

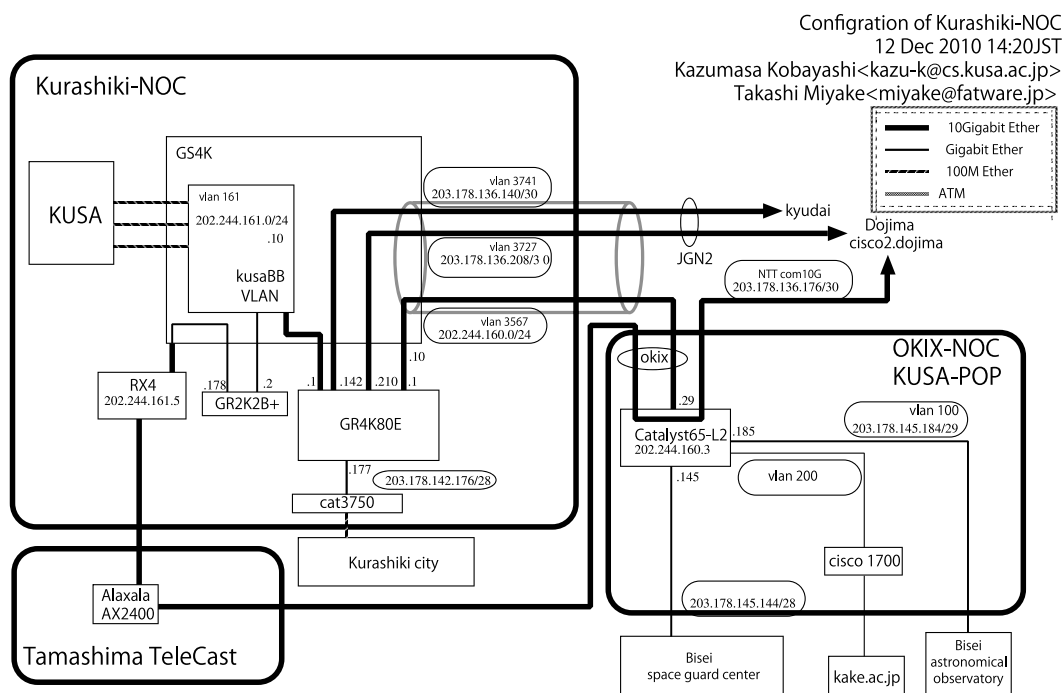


図 2.20. 倉敷 NOC

2.17 広島

今年度も大きなトラブルはなく、2009 年度からの機材、構成の変更もなかった。

- (2010/08/29) 法令点検による計画停電

WIDE Hiroshima NOC

2010/12/12 kouji@hiroshima-u.ac.jp

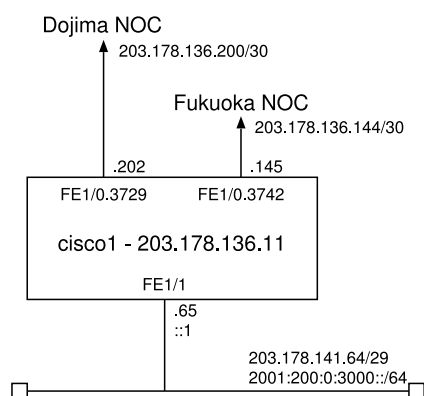


図 2.21. 広島 NOC

2.18 福岡

福岡 NOC では、日立 GR2000 にて運用を行なっている。支線は 2 つあり、帯域を必要としない実験用に 100 Mbps のセグメントが、また、高速実験用に 1 Gbps のセグメントが利用可能である。

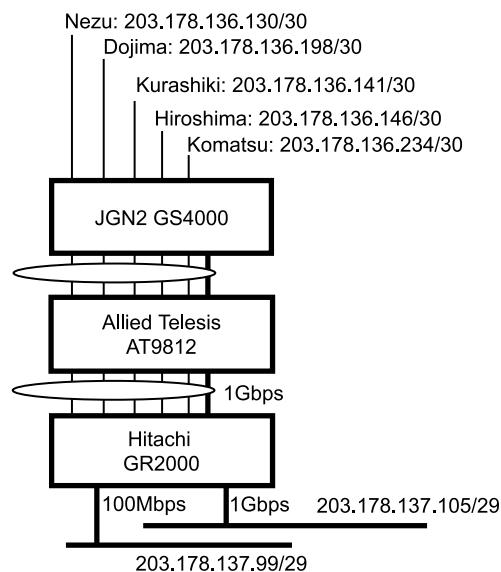


図 2.22. 福岡 NOC

2.19 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、JGN2plus の東京 ↔ 新嘉坡 ↔ バンコク回線を利用し、VLAN を用いて WIDE インターネットをバンコクまで延長した。IPv4、および IPv6 の接続性を提供している。バンコク NOC は、JGN2plus の新嘉坡・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ひいた。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。

今年度も昨年度同様、SOI Asia プロジェクトで遠隔講義、講演をするための環境が整えられ、様々な授業やイベントへ参加した。イベントの詳細を下に示す。また、今年度は停電が頻繁に発生したことから、事故としてその記録を残す。

- (2010/Jan) Lecture series “Advanced Topics for Marine Science” (4 times)
- (2010/Mar–Apr) Lecture series “Renewable Energy Policy & Planning for Sustainable Development Course” (8 times)
- (2010/Mar–Jun) Lecture series “ICT Application in Food, Agriculture and Environment” (5 times)
- (2010/04/18) 03:17:53–03:26:22 JGN2plus JP-SG 回線、Singapore 通信事業社の計画工事による回線断
- (2010/05/19) 05:55–10:45 JGN2plus SG-TH 回線、Thailand 国内における光ファイバー損傷による回線断
- (2010/05/19) 23:56:57–(2010/05/22) 22:46:27 JGN2plus SG-TH 回線、Thailand 国内における光ファイバー損傷による回線断
- (2010/08/13, 14) Performing Arts for Education from Chulalongkorn University “Spicy, sour and Sweet” Live Theatre
- (2010/08/28) Performing Arts for Education from Chulalongkorn University “Play review”

●第34部 WIDE ネットワークの現状

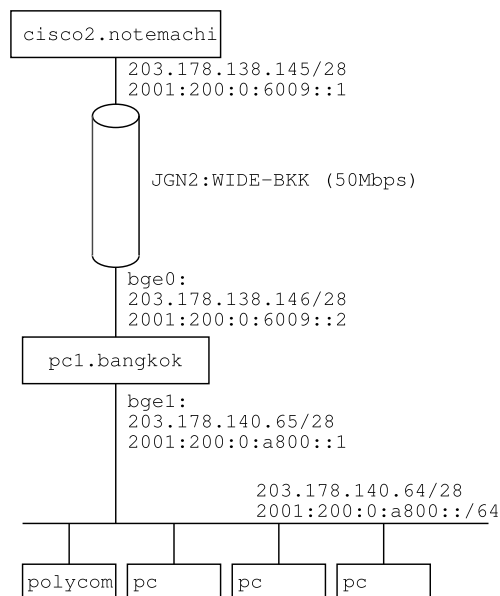


図 2.23. Bangkok NOC

- (2010/Sep-Dec) Lecture series “API Disaster Management Course” (3 times)
- (2010/10/29) Ministry of ICT, Seminar on Bridging Digital Divide by Broadband Infrastructure
- (2010/11/02) 11:38-14:15 JGN2plus SG-TH 回線、建設工事の影響による回線断
- (2010/11/03) 11:28-11:32 JGN2plus SG-TH 回線、Thailand 国内の洪水の影響による回線断
- (2010/11/16) Thailand IPv6 Summit, IPv6 Operation Technology Mini Hands-on
- (2010/11/16, 17) AI3/SOI Asia meeting for GMS partners
- (2010/12/08, 09) Special Lecture “An expansionary approach for the allocation of IPv6 addresses” by Prof. Sureswaran Ramadass
- (2010/12/09) 01:04-01:18 JGN2plus SG-TH 回線、現地キャリア作業の影響による回線断

第3章 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。来年度の計画として、新たに慶應大学大学院メディアデザイン研究科内に日吉 NOC の設立とバックボーンのレイヤ2 ネットワークを EtherOAM 化することが計画されている。また、引き続き WIDE バックボーンネットワークの安定運用を行っていきつつ、安定したドメイン間 IPv4/IPv6 マルチキャストの運用、安定運用のための計測、管理システムの研究開発と運用実験、また、若手の育成や技術伝承による教育活動など、精力的にネットワーク運用と研究開発を行っていく。

第4章 CopyRight

© 2010 WIDE Project Two Working Group