

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)
豊田安信 (yas-nyan@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)
津崎善晴 (tsuzakiyo@net.ist.i.kyoto-u.ac.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)
関口亞聖 (asei@tsukuba.wide.ad.jp)
林和輝 (gordon@inl.ics.keio.ac.jp)
関谷勇司 (sekiya@wide.ad.jp) 中村遼 (upa@wide.ad.jp)
山本成一 (yama@wide.ad.jp)

2020年1月31日

本ドキュメントでは、2019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2019年1月1日から2019年12月31日までの運用報告と2020年1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2020年1月31日現在のWIDEバックボーンの概略図である。

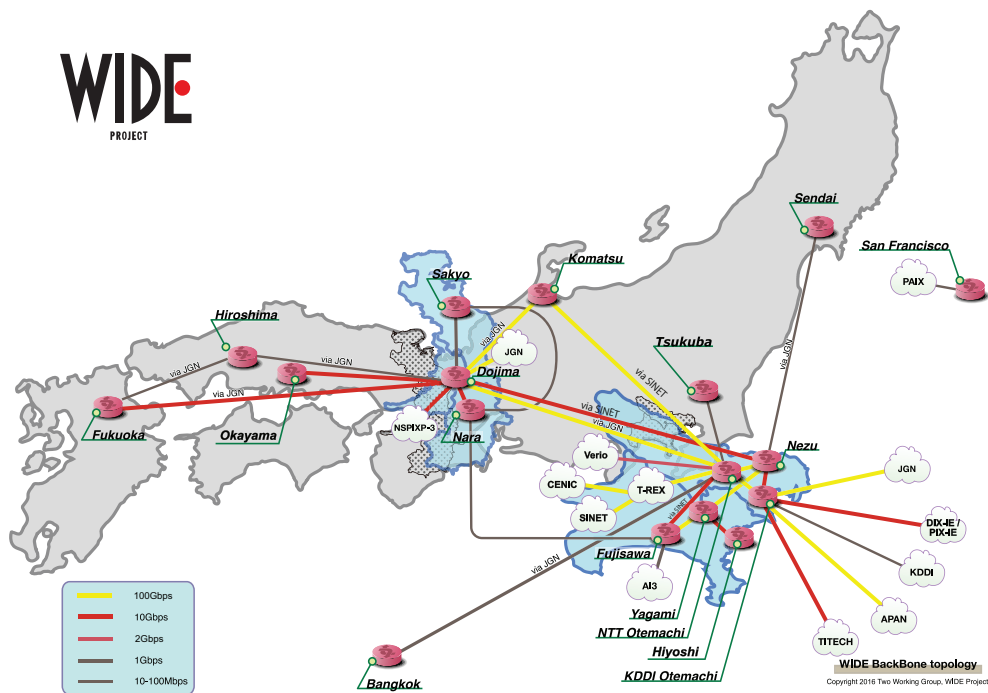


図1: WIDEバックボーントポロジ

2.1 仙台

仙台 NOC は仙台周辺の拠点を受容する 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、NOC としての運用が停止している。

今後、再接続の検討開始予定。

¥beginitemize ¥item なし ¥enditemize

¥beginfigure*[h] ¥begincenter ¥includegraphics[width=¥textwidth,clip]Fig/sendai.eps
¥caption 仙台 NOC (-2016/3/30) ¥endcenter ¥endfigure*

2.2 筑波

筑波 NOC 筑波大学情報科学類産学間連携推進室内に設置されている。同室および関連する組織の研究用ネットワークを提供している。

NOC は 2019 年 4 月に旧設置場所である筑波大学学術情報メディアセンターの耐震工事に合わせて現在の設置場所に移設した。

現在、主なサービスとして FTP サービスと固定 IPv6 アドレス割当型トンネル接続サービスを提供している。固定 IPv6 アドレス割当型トンネル接続サービスは、2010 年よりソフトイーサ株式会社と共同で実施している学術実験で、2012 年より DNS64/NAT64 による IPv4 ネットワークとの相互接続の提供も行っている。

- (2019/4/19) NOC 物理移転 (学術情報メディアセンター内より現在の場所に移設)
- (2019/4/19) 機材更新 (nexus1.tsukuba へ変更)
- (2019/5/24) IPv6 アドレス割当型トンネル接続サービスの機材を更新
- (2019/10/26) 電気設備の法定点検実施による一時停止
- (2019/10/26) (同上)
- (2019/12/27) 構成変更 (騒音対策のため nexus1.tsukuba を停止)

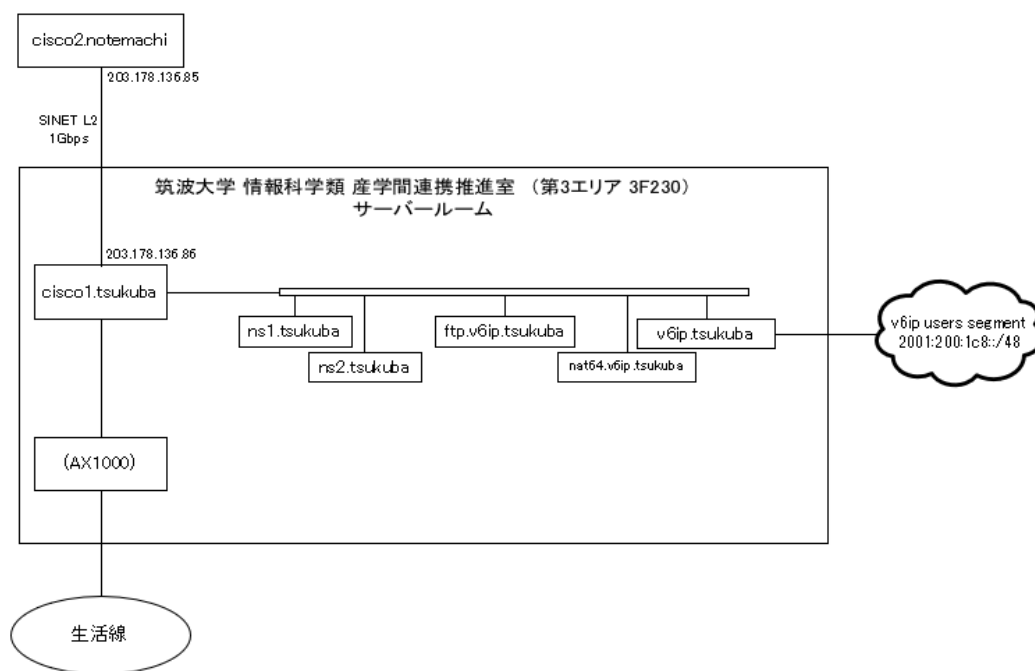


図 2: 筑波 NOC トポロジ

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。

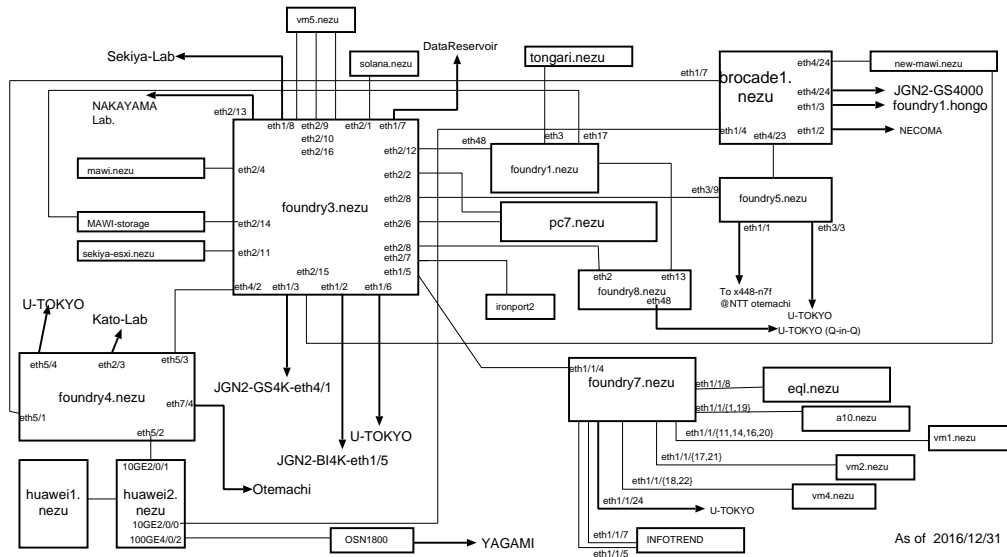


図 3: 根津 NOC

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。

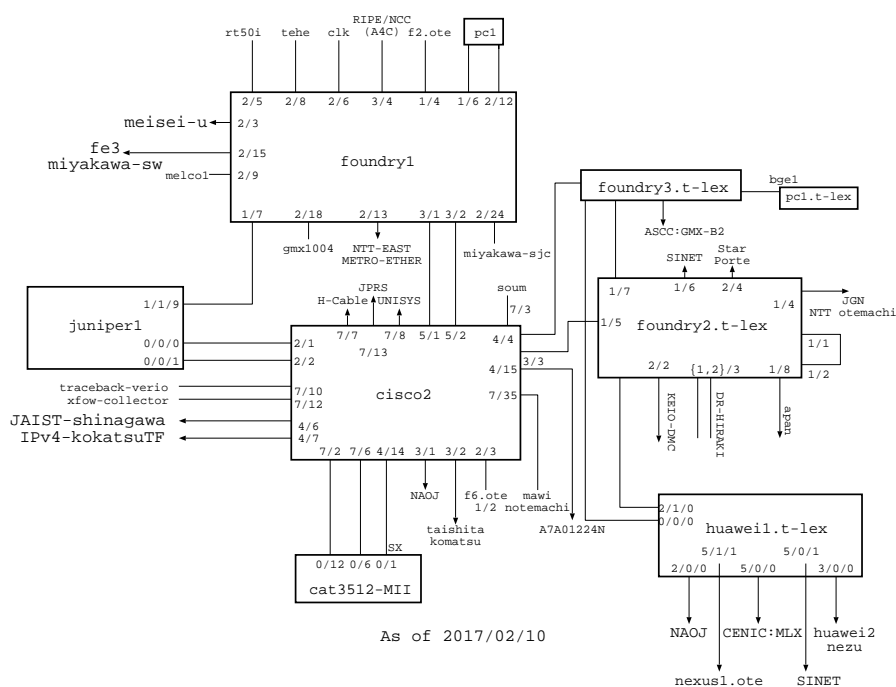


図 4: NTT 大手町 NOC

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．

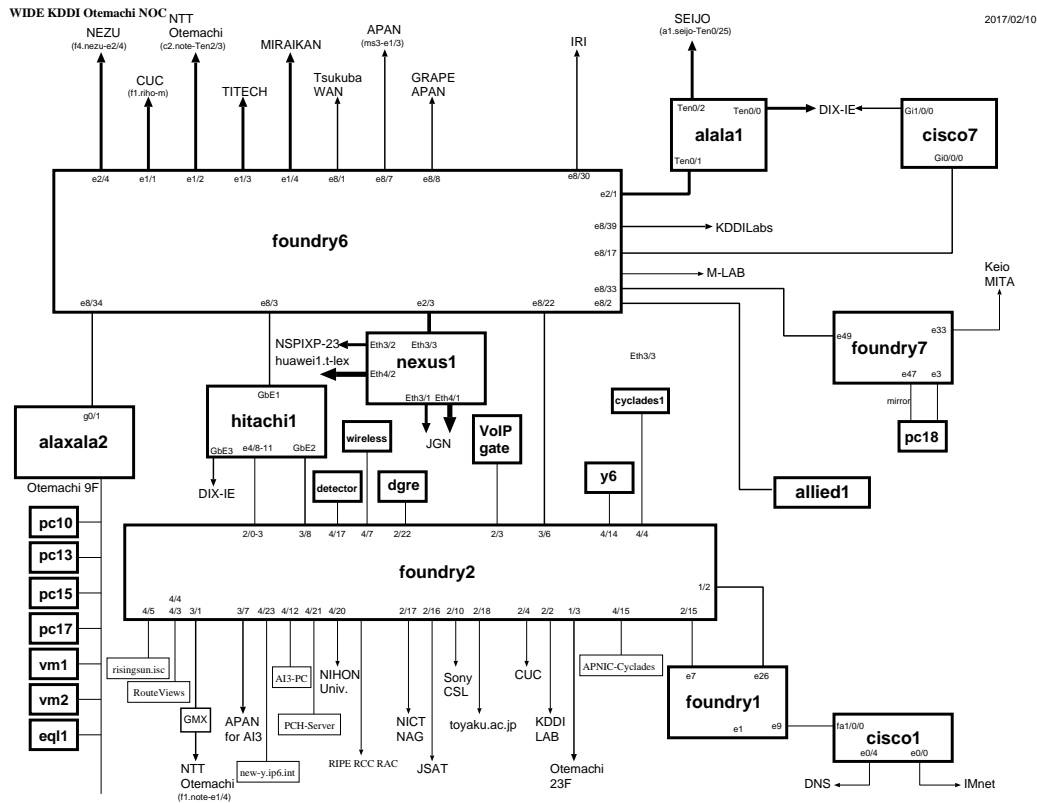


図 5: KDDI 大手町 NOC

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．

- (2019/7/23) 経路サーバ arista1.yagami を導入
- (2019/7/30) cisco3 (Cat 3560) の撤去
- (2019/8/16) 矢上キャンパス法定停電対応 (外部電源を用いて無停止で稼働)
- (2019/8/20) UPS のバッテリー交換
- (2019/9/10) cisco1 (Cat 3750G) の導入
- (2019/10/1) ESX HV の導入

YAGAMI NOC TOPOLOGY (Layer1)

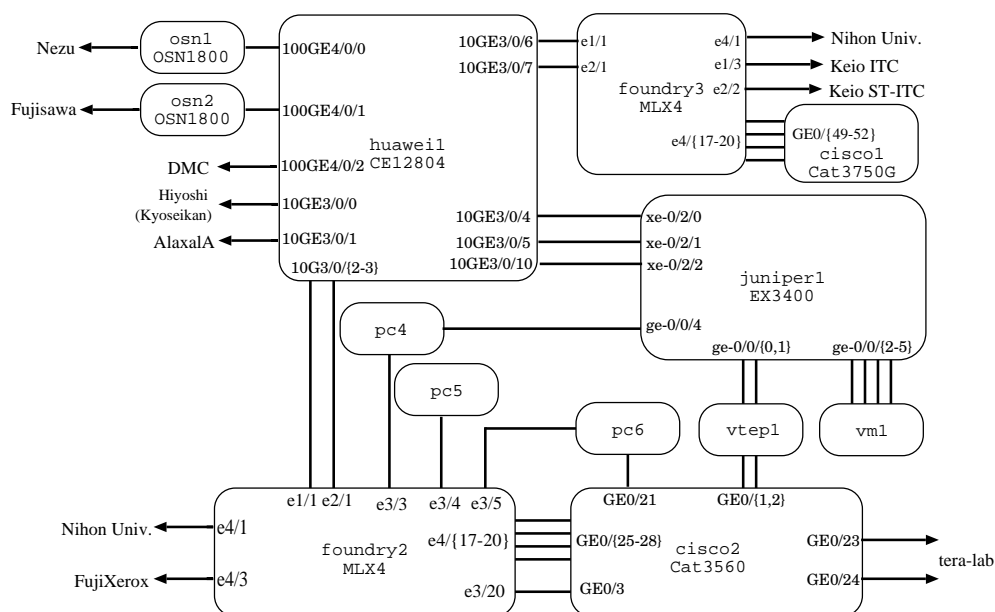
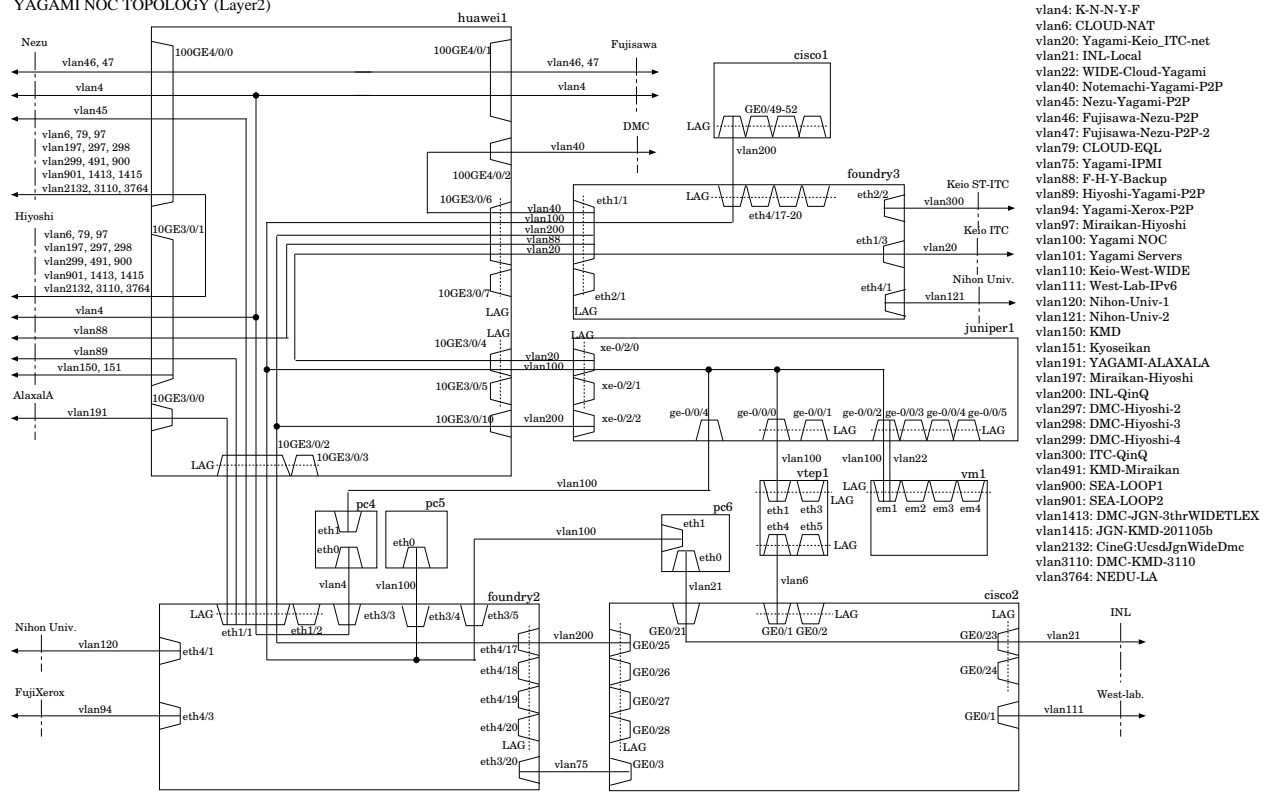


図 6: 矢上 NOC Layer-1 トポロジ

YAGAMI NOC TOPOLOGY (Layer2)



- vlan4: K-N-N-Y-F
- vlan6: CLOUD-NAT
- vlan20: Yagami-Keio_ITC-net
- vlan21: INL-Local
- vlan22: WIDE-Cloud-Yagami
- vlan40: Notemachi-Yagami-P2P
- vlan45: Nezu-Yagami-P2P
- vlan46: Fujisawa-Nezu-P2P
- vlan47: Fujisawa-Nezu-P2P-2
- vlan79: CLOUD-EQL
- vlan75: Yagami-PMI
- vlan88: F-H-Y-Backup
- vlan89: Hi-yoshi-Yagami-P2P
- vlan94: Yagami-Xerox-P2P
- vlan97: Miraikan-Hiyoshi
- vlan100: Yagami NOC
- vlan101: Yagami Servers
- vlan110: Keio-West-WIDE
- vlan111: West-Lab-IPv6
- vlan120: Nihon-Univ-1
- vlan121: Nihon-Univ-2
- vlan150: KMD
- vlan151: Kyoseikan
- vlan191: YAGAMI-ALAXALA
- vlan197: Miraikan-Hiyoshi
- vlan200: INL-QinQ
- vlan297: DMC-Hiyoshi-2
- vlan298: DMC-Hiyoshi-3
- vlan299: DMC-Hiyoshi-4
- vlan300: ITC-QinQ
- vlan491: KMD-Miraikan
- vlan900: SEA-LOOP1
- vlan901: SEA-LOOP2
- vlan1413: DMC-JGN-3thrWIDETLEX
- vlan1415: JGN-KMD-201105b
- vlan2132: CineG:UcsdJgnWideDmc
- vlan3110: DMC-KMD-3110
- vlan3764: NEDU-LA

図 7: 矢上 NOC Layer-2 トポロジ

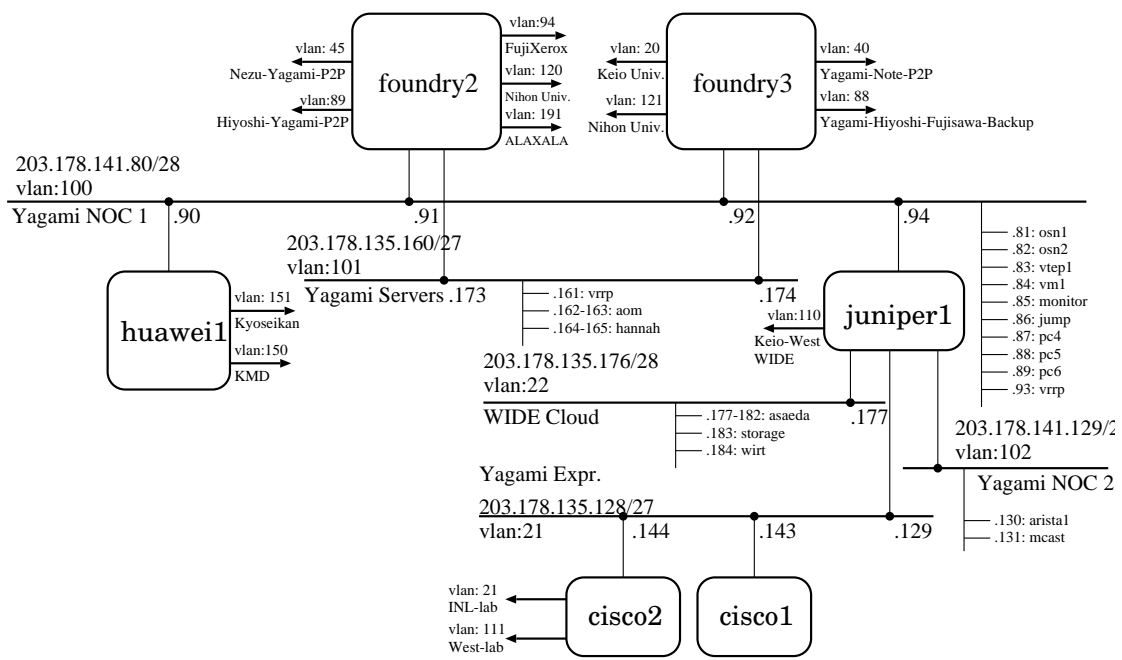


図 8: 矢上 NOC Layer-3 トポロジ

2.7 藤沢

藤沢 NOC は慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスデルタ館内に所在し，慶應義塾大学や同・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．

本年度より NTT コミュニケーションズ株式会社開発の高速 PC ルータである Kamuee の運用試験を開始した．本拠点内の対外接続点を当該ルータでの収容を目標に，NTT コミュニケーションズ社と協調して開発・検証を行っている．

- (2019/8/10) Kamuee1.fujisawa 設置．同日運用開始
- (2019/9/22) hv1.fujisawa, pc1.fujisawa 設置．同日運用開始
- (2019/10/23) Open Research Forum 2019 開催に伴う慶應義塾大学 ITC との回線開通
- (2019/11/26) Open Research Forum 2019 開催に伴う慶應義塾大学 ITC との回線撤去
- (2019/12/8) 法定停電に伴う停電．nexus1.fujisawa ファームウェア更新

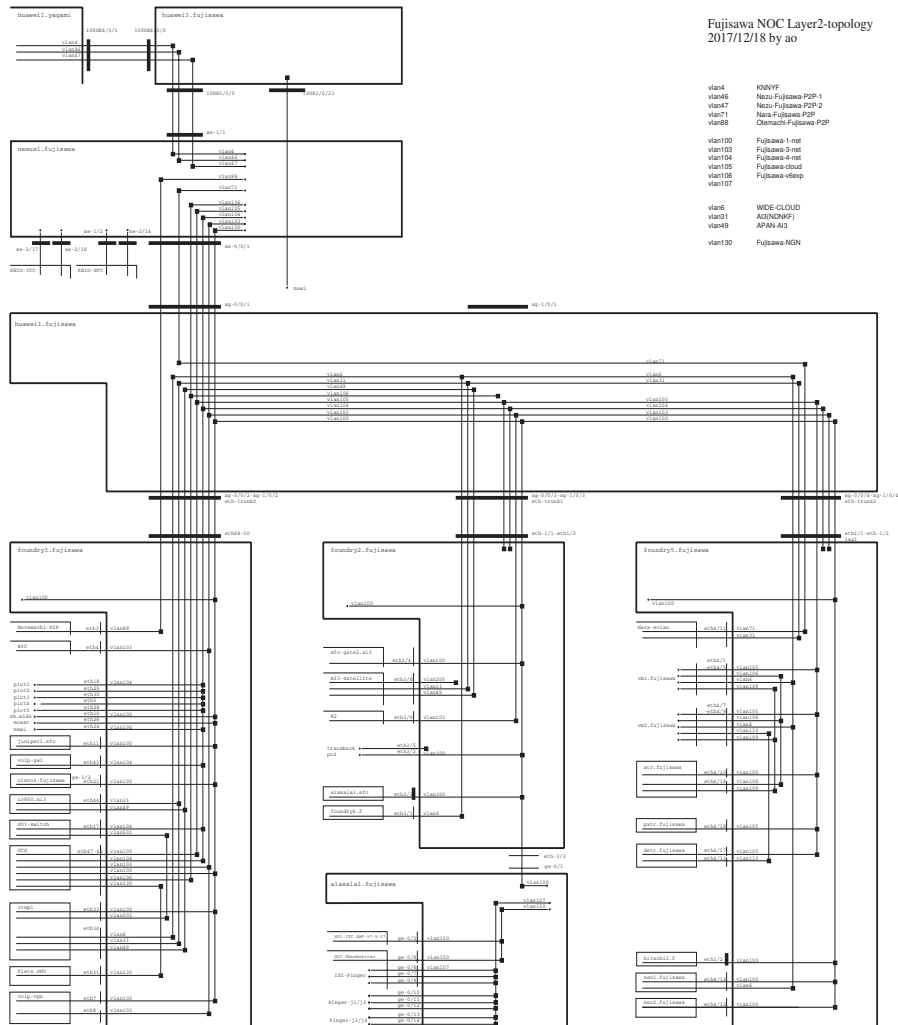


図 9: 藤沢 NOC Layer-2 トポロジ図

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。

- (2018/05/12 04:00- 2018/05/13 23:00) JAIST 全学停電に伴うサービス停止.
- (2018/07/06 19:00- 2018/07/11 12:00) juniper1.komatsu (MX240) FPC 故障
- (2018/07/11 12:00- 2018/07/17 23:00) juniper1.komatsu (MX240) RE 故障

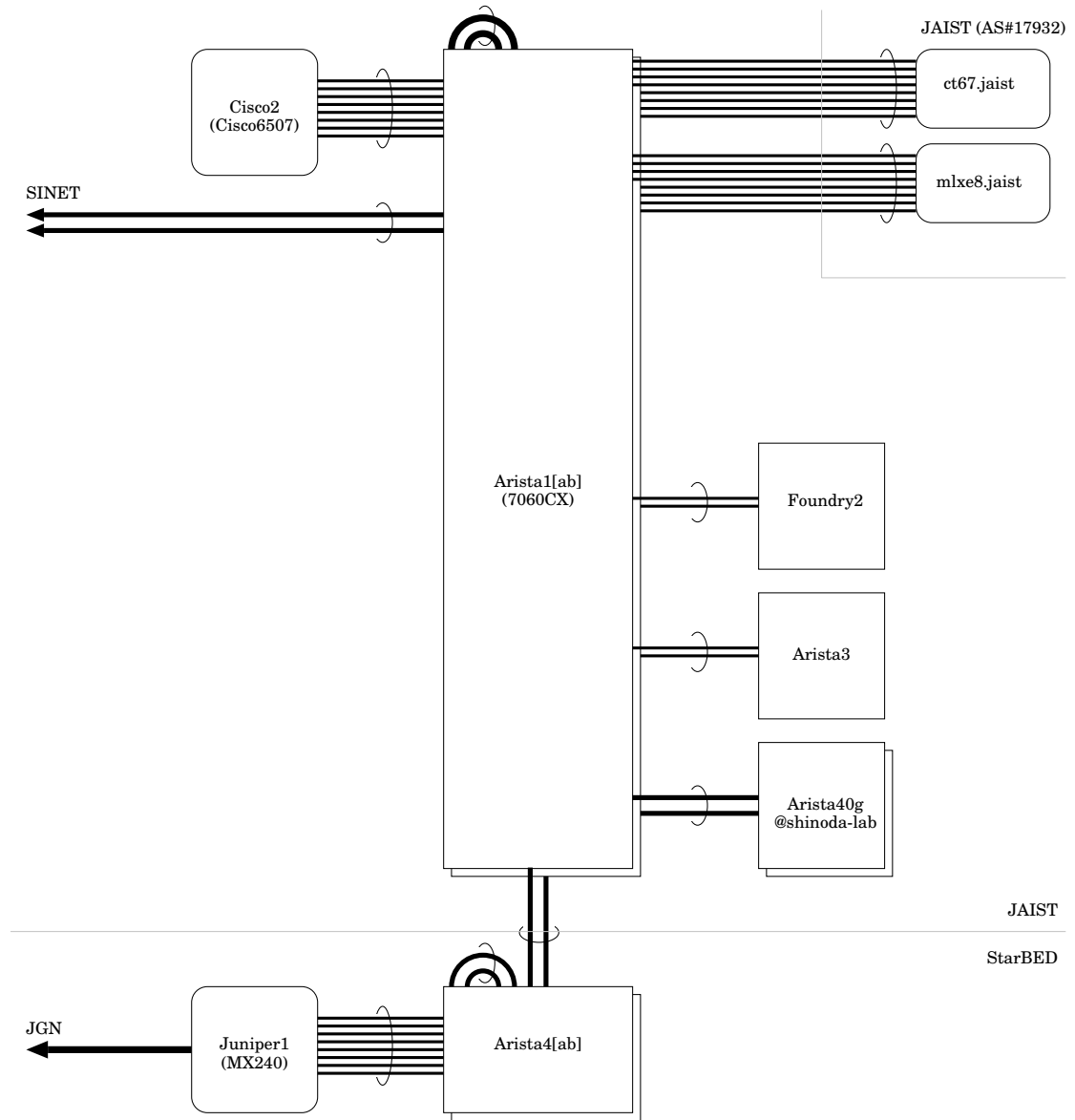


图 10: 小松 NOC

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10 Gigabit Ethernet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。

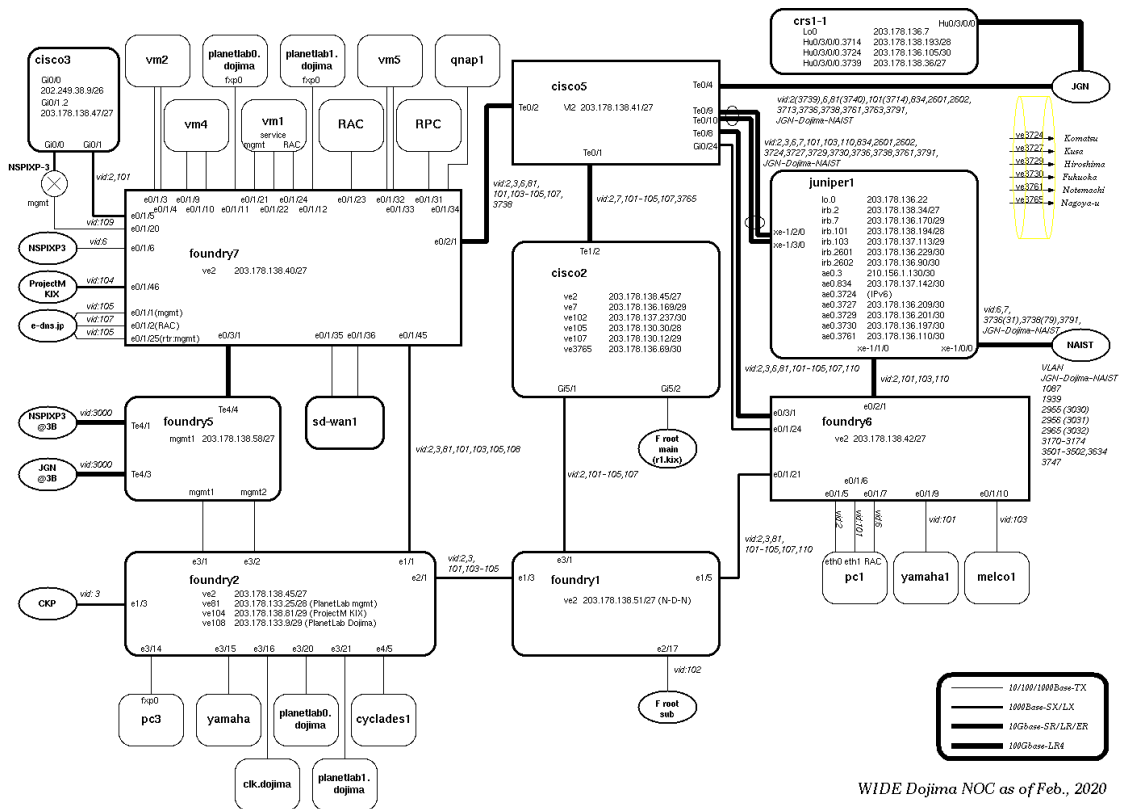


図 11: 堂島 NOC トポロジ

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．

- (2019/3/8) [ftp.nara.wide.ad.jp](ftp://ftp.nara.wide.ad.jp) / [ftp.naist.jp](ftp://ftp.naist.jp) サーバリプレイス

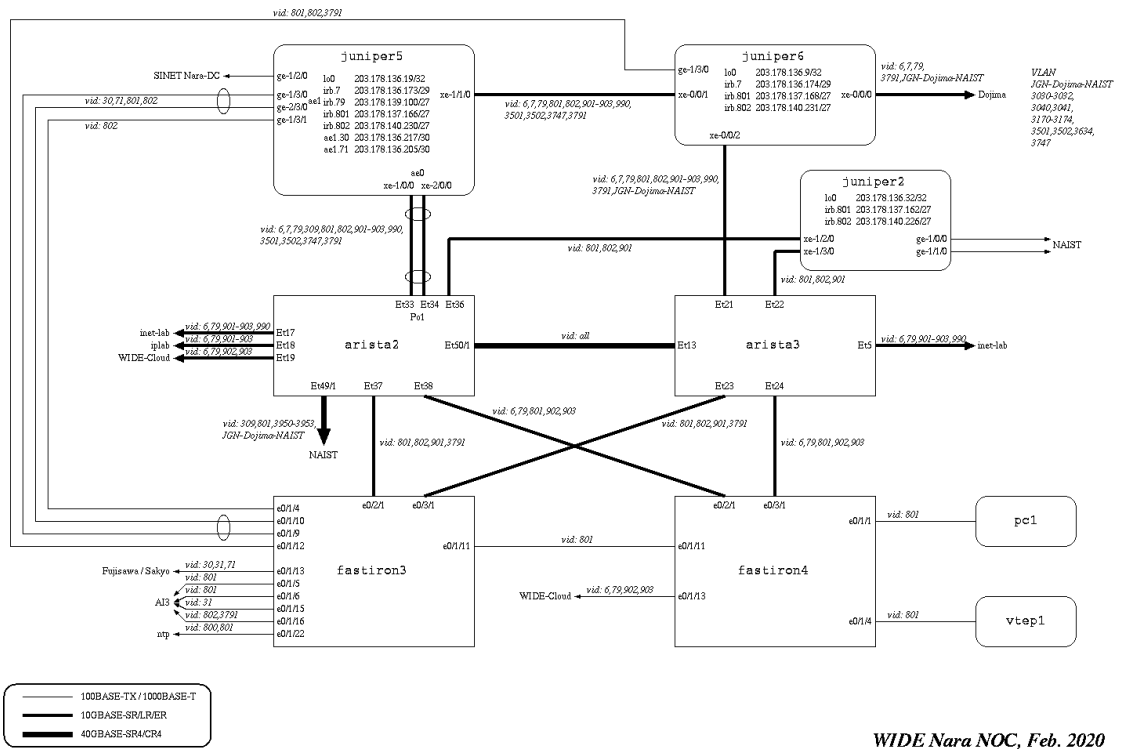


図 12: 奈良 NOC トポロジ

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。

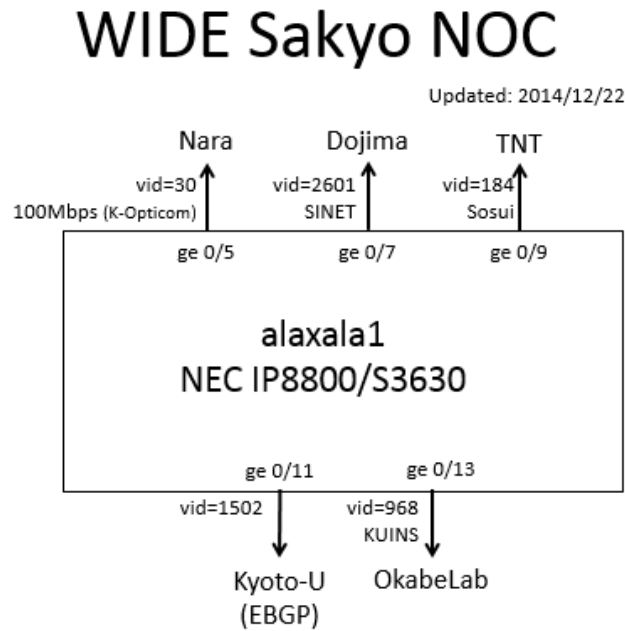


図 13: 左京 NOC

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。

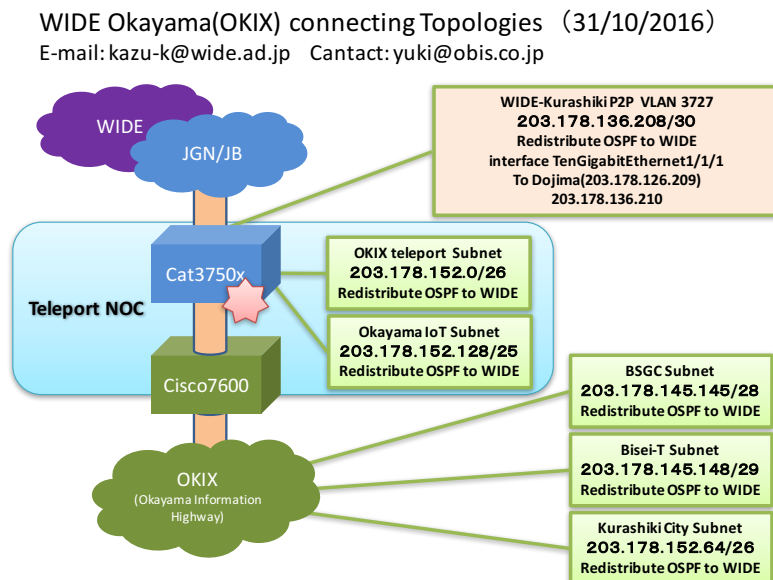


図 14: 岡山 NOC

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との直接の接続性は失われている。

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。

- (2019/09/08) 法令点検による計画停電

WIDE Hiroshima NOC

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

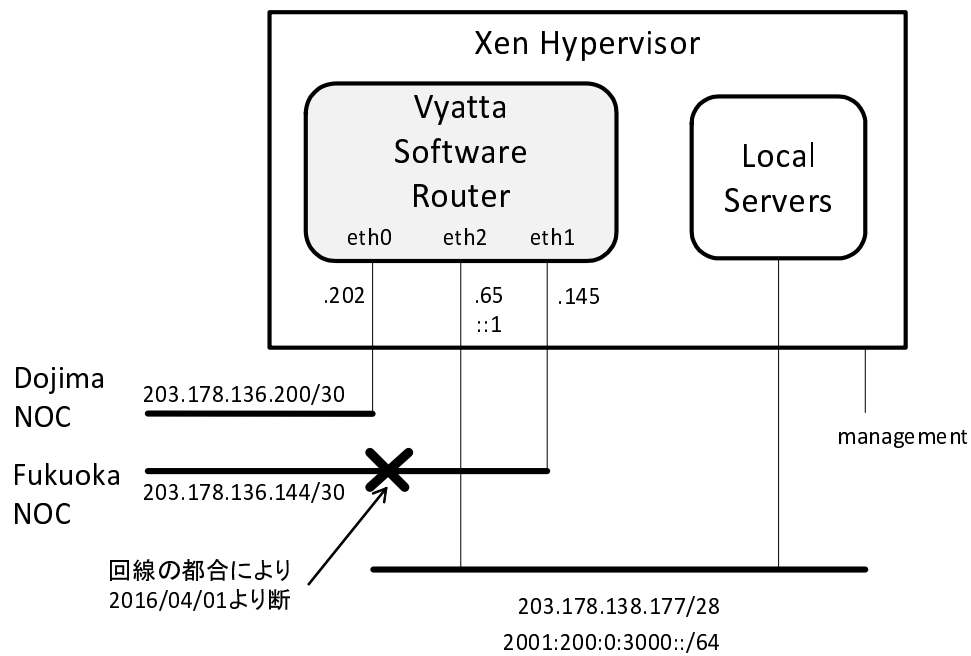


図 15: 広島 NOC

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

©2019 WIDE Project Two Working Group