

第2部

特集2 ARENA-PAC

浅井 大史、遠峰 隆史、大川 恵子、小林 茉莉子

第1章 はじめに

本稿では、アジア太平洋地域の研究教育目的広帯域バックボーンネットワークであるARENA-PAC (Arterial Research and Educational Network in Asia-Pacific、<https://www.arena-pac.net/>)の運用について報告する。ARENA-PACは、アジア太平洋地域のインターネットの発展のための基金であるAsia Pacific Internet Development Trust (APIDT)により長期使用契約された海底ケーブル網による研究教育目的の広帯域バックボーンネットワークである。ARENA-PACは、APIDTにより長期使用契約された海底ケーブル網に加えて、他の研究教育ネットワーク

との相互接続などにより、ARENA-PACの名前が示すようにアジア太平洋地域に広がる「動脈(Artery)」とも言える広域大容量バックボーンネットワークを目指している。

本稿では、ARENA-PACの現在の運用状況および国際的な連携協力について報告する。

第2章 運用状況および回線状況

2024年末時点でARENA-PACは、図1に示した以下の4つの100GbEバックボーン回線を運用している。

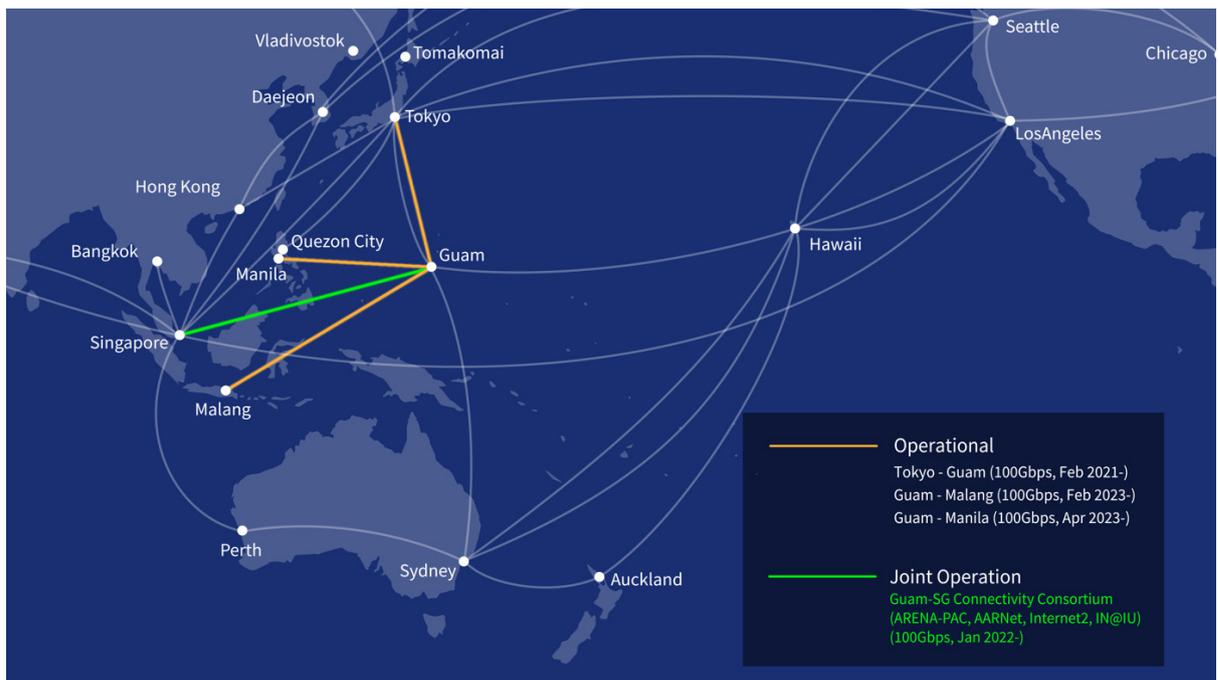


図1 ARENA-PACのバックボーンネットワーク

- 東京=グアム
- シンガポール=グアム(シンガポール=グアムは、AARNet、Internet2、インディアナ大学との共同コンソーシアムによる運用)
- インドネシア=グアム(接続先: Brawijaya大学・Indonesia Research and Education Network(IDREN))
- フィリピン=グアム(接続先: Philippine Research, Education, and Government Information Network (PREGINET)・DOST Advanced Science and Technology Institute(ASTI))

フィリピン=グアム回線は、2023年12月3日に海底ケーブル区間の切断により不通であったが、2024年7月23日に回線修理が完了し、7ヶ月を超える回線障害から回復した。この障害の期間中、DOST-ASTIと日本との間のトラフィックは、農林水産省研究ネットワーク(MAFFIN)の10Gbps回線との相互バックアップにより接続性が確保された。ARENA-PACの回線が復旧した現在、より強靱な研究教育ネットワークの実現に向けてMAFFINとの相互バックアップによる冗長化の仕組みの改善について検討をしている。

2024年度は上記の回線復旧に加えて、新規に以下の回線と拠点の開設準備を行った。

- シンガポール拠点(シンガポール内データセンター)
- マレーシア=シンガポール回線(100GbE、2025年開通予定、接続先: Universiti Sains Malaysia(USM))

シンガポール拠点は、SingARENの研究教育ネットワーク向けIXであるSingAREN Open Exchange (SOE)に接続し、マレーシア=シンガポール回線を収容するための拠点として準備中である。また、マレーシア=シンガポール回線はUSMに接続し、USMと協力してマレーシアの研究教育機関への接続へと拡張していく予定である。シンガポール拠点およびマレーシア=シンガポール回線は、現在準備中であり、2025年第1四半期に開設・開通予定である。

第3章 ARENA-PAC回線を利用した実験

本節では、2024年にARENA-PAC回線を利用したSC24実験・デモについて報告する。

ARENA-PACは、2024年11月17日～22日に米国アトランタで開催された国際会議であるSC24において、NICT、NII、大阪大学・島根大学が実施した複数の100Gbps回線を用いた以下の2件の実験・デモに協力した。

- MMCFTP's Data Transfer Experiment Using Ten 100 Gbps Lines Between Japan and USA (by National Institute of Informatics)
- Toward Terabit-Scale Anonymous Communication Leveraging Programmable Switches (by Osaka University and Shimane University)

図2にこれらの実験・デモに用いた10経路の100Gbpsパスを示す。これらのパスは、アジア太平洋オセアニア地域の研究教育ネットワークの連携協定であるAPONet (<https://www.aponet.global>)をはじめとした研究教育ネットワーク間の相互協力により実現したネットワークである。ARENA-PACは、図中のP5の経路のうち、東京=グアムの100Gbps回線で本実験・デモに協力した。

図3に本実験・デモ中の東京=グアム間のトラフィック量を示す。このように、80Gbps近くのトラフィックが計測された。このような大容量トラフィックの発生する実験・デモを、地球を1周するような広域で実施することができる点がグローバルな研究教育ネットワーク間の相互協定の強みのひとつである。また、大阪大学・島根大学の実験・デモのように、通常のTCP/IPとは異なるプロトコルを実験・検証できることも研究教育ネットワークならではのものと言える。

ARENA-PACは、今後もこのような最先端の実験に貢献していくように、運用体制や連携体制を整備していく計画である。

Global Network Connections

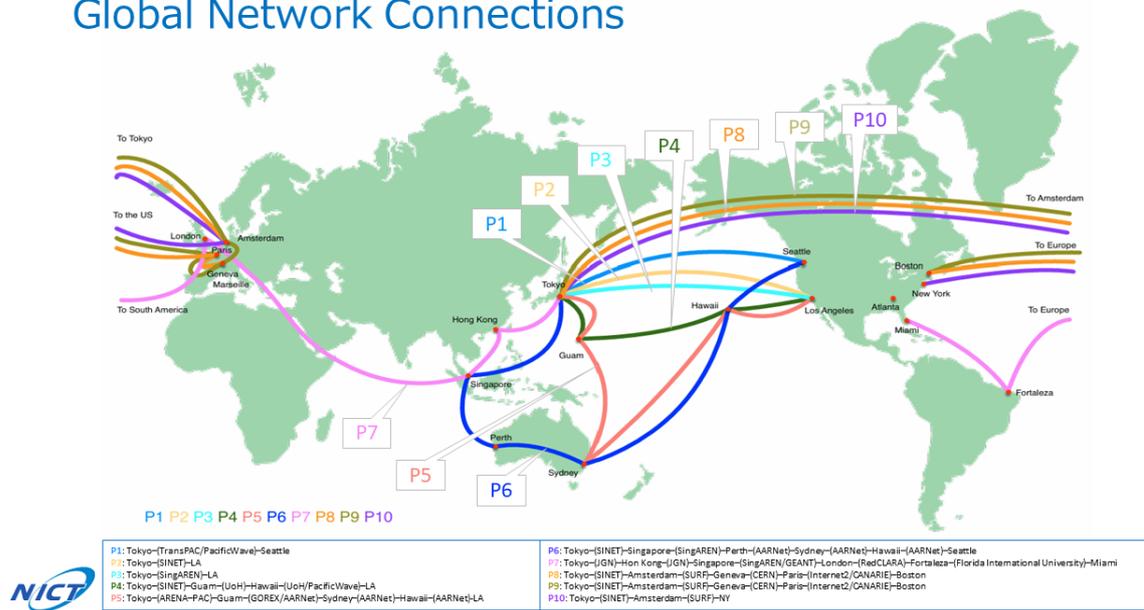


図2 SC24の実験・デモに用いた10経路の100Gbpsパス(引用元: https://testbed.nict.go.jp/event_new/SC24.html)

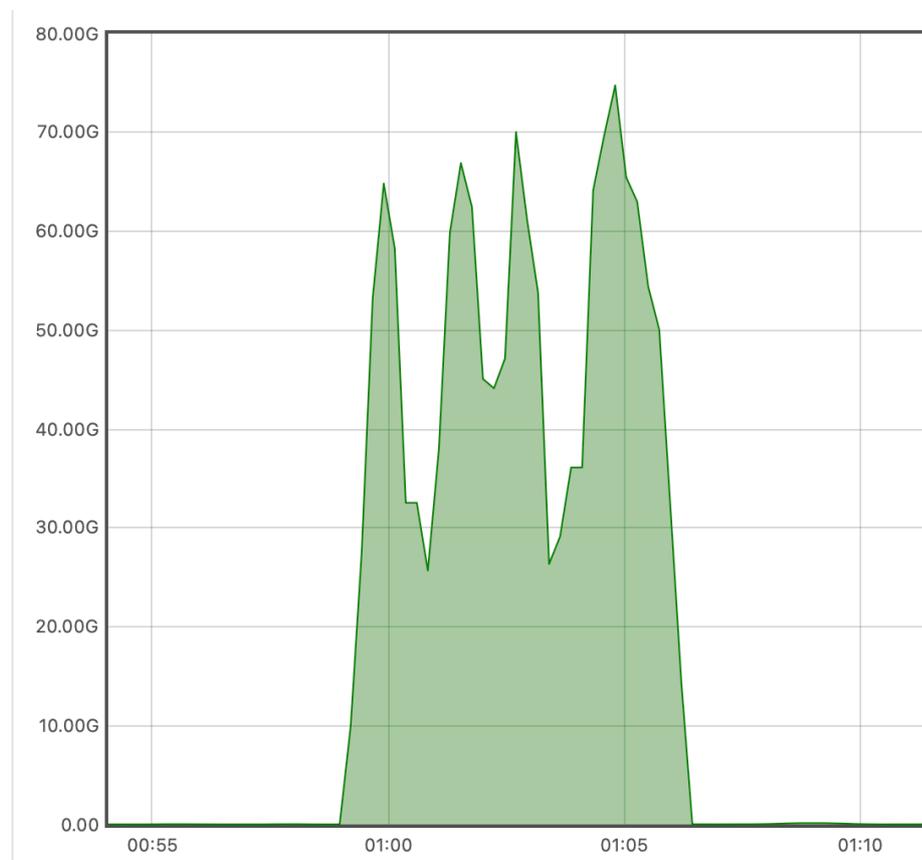


図3 SC24実験中の大容量トラフィック

第4章 まとめ

本稿ではアジア太平洋地域の研究教育目的広帯域バックボーンであるARENA-PACの運用について報告した。2025年には、新たにシンガポール拠点およびシンガポール=マレーシアの100GbE回線の立ち上げを予定している。WIDE Projectは、今後もARENA-PACの運用、大学・研究機関との共同研究や実証実験、デモ、APOnetとの連携などを通じて国際的なインターネットの発展に継続して貢献していく予定である。