

APANアップデート

小西 和憲
(APAN-JP)

北村 泰一
(九州大学)

後藤 滋樹
(早稲田大学)

概要

ここでは、APANに関わるネットワーク・プロジェクトを広く紹介する:

1. APAN誕生時の期待・構成メンバー
2. APANの特長と限界
3. APANを補完してくれるAsi@Connect
4. NSFの国際研究ネット接続(IRNC)
5. APAN-JPの100G化
6. Global R&E Network (REN)プロジェクト
7. APANマップ
8. Global REN対処案
9. APAN-JPの限界
10. 今後の課題
11. むすび

APAN: 米国へのバックボーン

[1990代/APAN以前の状況]

- 各国が自前で米国へ接続、スター型ネットワークであった、
- アジア域内の通信が、本来はアジア域内で閉じるべきだが、米國中継となり、米国内のインフラを通過・消費していた。

[アジア先進国の役割]

- 先進国がアジアの地域ネットを構築・育成して欲しい、
- 先進国が世界の地域ネットと結ぶ「国際バックボーン網」を構築し、無料で途上国へ提供して欲しい。

しかし、現実には...

APAN会員

- Primary Members (国を代表すること。投票権あり)
 - AU, CN, JP (JGN, MAFFIN, SINET), KR, MY, TW, PH, IN, HK, LK, VN, NP, PK, NZ, SG, TH
- Associate Members
 - ITB (ID), Pacific Wave, TransPAC
- Affiliated Member
 - WIDE
- Liaison Members
 - eHATID LGU (PH)

APANの特長と限界

[特長]

- 大学の教員・研究者・運用者等が主体となっている、
- 参加者間に利害関係が少なく、お友達モード。

[限界]

- 予算を取得することが下手であり、APAN活動の中から大きな「成果」を出すことは容易でない。

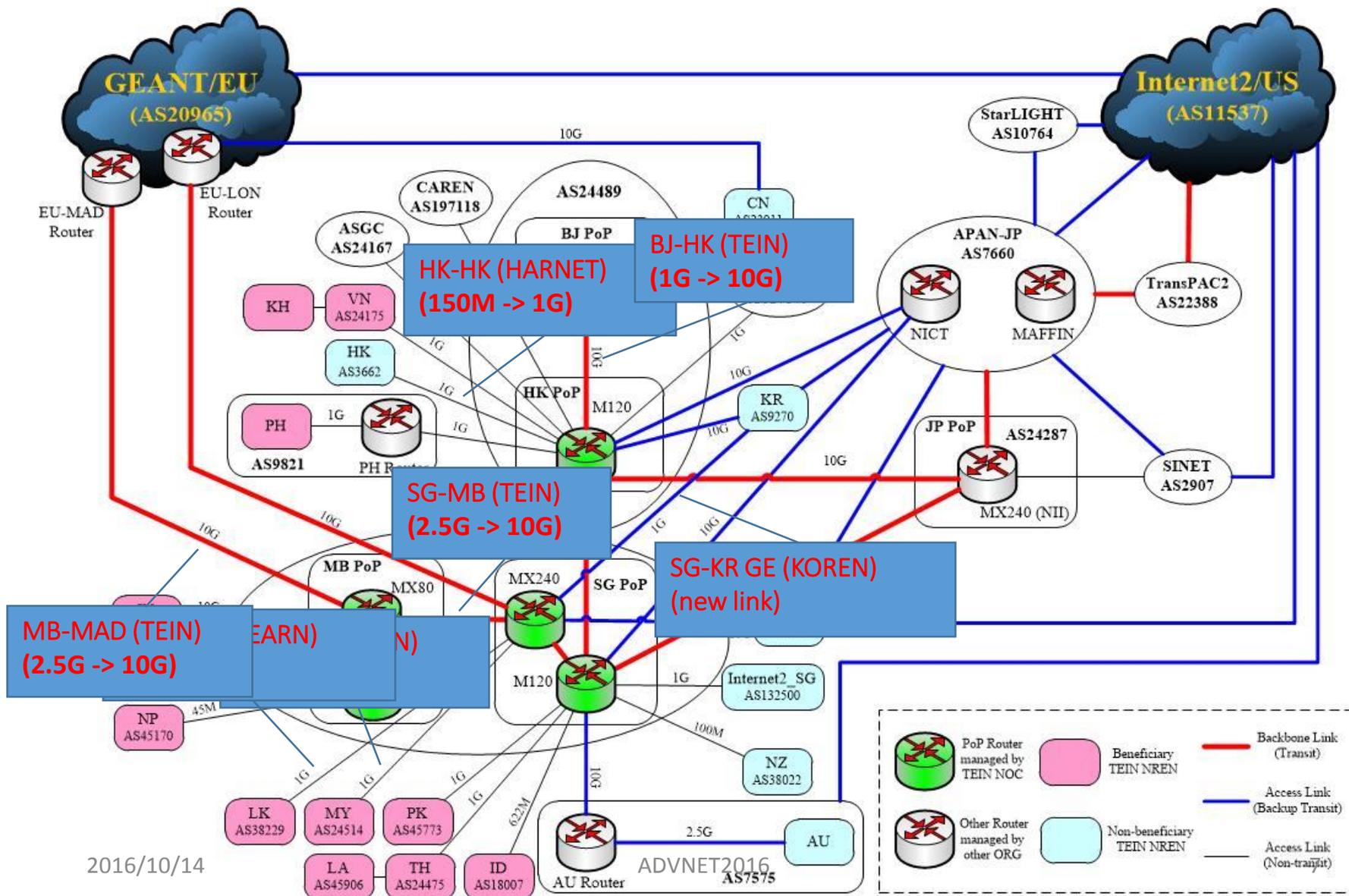
APANを補完してくれる 欧州主導の Asi@Connect

- EUは欧州内の多様な国を管理・調整してきた経験を持ち、この経験を生かしてAsi@Connect（旧、TEIN）を構築した：
 - 経済状況に応じて、途上国に回線費用を分担させる、
 - 回線を一括発注することで、安価な回線を入手。
- アジアのハブとして、ムンバイ、シンガポール、香港、東京、（北京）を選んだ。

Asi@Connect Topology

(~ 31 Jul 2016)

バックボーン(10G)は
アジアの先進国が所有



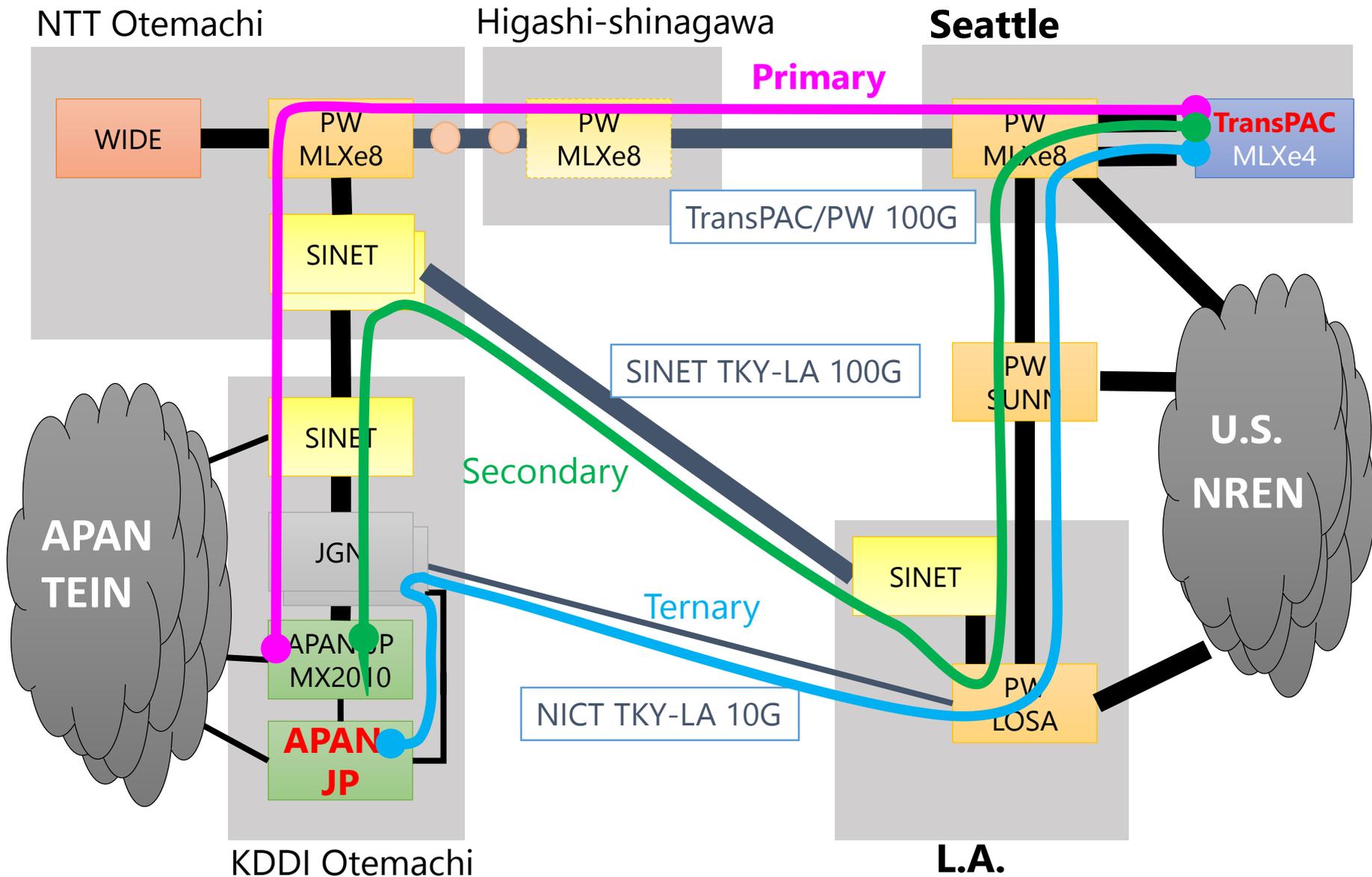
NSFの国際研究ネット接続 (IRNC)

- 1998年から5-6年毎に、IRNCプロジェクトを更新してきた。Indiana大学が主任研究者となり、APAN-JPに太平洋回線を終端し、APAN-JP NOCが運用を担ってきた。
- 2015春に、Indiana大学が再びIRNC基金を得たが、その基金だけで日米100G回線を得るのは無理と思われたが...
- Pacific Wave/WIDEがTata社と交渉し、特別のディスカウントで日米100G回線を手に入れた：
[TransPAC-Pacific Wave 100Gリンク](#)と呼ぶ。
- 昨年のSC15で最初に活用された。

APAN-JPの100G化

- TransPAC-Pacific Wave 100Gリンクは、NTT大手町ビル内のWIDEラックに設置された、Pacific Wave所有のBrocadeスイッチに終端されている。
- JGNが、APAN-JPに100G仮想ルータを貸与してくれた。
- TransPACは中国機器を通さない日米リンクの設定を要求してきた。
- SINETが、Pacific Waveから調達する日米100Gパスの上に、APAN-JP \leftrightarrow TransPAC 100Gリンクを設定してくれた。

日米回線と経路



Global REN(R&E Network)プロジェクト

- Internet2とNORDUnetが中心となり、地球を1周する、メンバーが共同使用できるバックボーン(GNA)とその相互接続点 (Open eXchange Points)作りを目指す。
- 欧米のネットワーク(NORDUnet, Internet2, CANARIE and SURFnet- - 当初は、ESnet と GEANTも入っていた)が協力して構築運用している、**ANA-200G**をモデルとしている。
- 太平洋では、Internet2とA*STAR (SG)が各50%の回線費用を分担し、LA-SG間に100G回線を設定した。
- この100G回線の上で、APAN/TEINメンバーのトラフィックを運び、TransPAC-Pacific Wave 100G回線を補完する。

Asia-Pacific Backbone Topology



APAN-JP / OTC

As of Oct 7th, 2016

我が国のGlobal REN 対応案

- バックボーン回線は 100Gから400Gへ、さらにTeraへ高速化する見込みであるが、同時に、バックボーン回線数は減る i.e. **バックアップ設計が重要**となる。
- R&Eネットワークは下記2項を担当すること：
 - **ユーザサービス**：最先端のサービスを提供する、
 - **Globalな新サービス実験**：次世代サービス（インフラ、アプリ、セキュリティ等）のテストベッド実験網に参加する。
- SDNは、IETFが標準化を主導できなかったこともあり、プロトコルの実装・互換性が十分に進んでいない：
 - **SDX** – 複数グループの仕様 (ONOS等) を国際標準インタフェース(NSI)で相互接続するテストベッドを構築する。
 - ソフトウェア実験を支える、**柔軟なシステム構成**の採用が望まれる (ex. White Box Switching)

APAN-JPの限界

[役割]

- 我が国のR&Eネットワークの協調を図り、(国際場面で我が国がさらに地盤沈下しないよう)我が国を代表して活動する:
ex. APAN理事、Asi@Connect運営委員、APAN WGチェア
- APAN-JPハブを構築し、APAN-JPメンバのネットワーク間、および海外のAPANネットワーク等とのXP(相互接続点)を担う。

[限界]

- 自らの予算を持たないため、APAN-JPメンバーから機材を借用し・運用している。十分な協力を得られない場合、**保守切れになった(ex. 製造後、10年を経過した)機材を使って運用せざるを得ない。**

今後の課題

- 我が国のR&E Network間の連携を主たる業務とする、APAN-JPの役割を検証することが必要。
- Global R&E Networkでは、SINETから代表者を出し、事務局も務めている。しかし、テストベッド活動を担っている、JGNがGlobal RENの実験網へ参加し、国際貢献すべきと思われる。
- NSFのTransPAC-Pacific Wave 日米100GリンクとSG-Internet2の100G Global REN回線の協調運用を始めたが、バックアップに必須な、JP-SG回線の帯域が10Gしかない。
- APAN-JPの組織体制の刷新～しかし、縦割り行政の弊害を避けるため、All-Japan体制を維持すべきである。

むすび

- 本稿はAPAN-JPメンバーの活動全体を取りまとめたものです i.e.(狭義の) APAN-JPによる活動だけを書いたものではない。
- 本稿に関わっている、APAN-JPメンバーの皆さまに感謝します。
- とりわけ、APANネットワークを運用する APAN-JP NOC チームに感謝します。

おまけ

- IUが欧州・アフリカを結ぶIRNCプロジェクトを受注した。アフリカとの共同プロジェクトを教えてください：アフリカ経路を広報してもらおう交渉をしたい。
- 2016-7: Internet2は、Brocade SWをコアから外し、JuniperのMPLSを活用して、Layer2サービス/SDN Overlayサービスを継続する。
- 2018: Internet2は新しいネットワークを構築し始める：400Gバックボーンの構築が始まる予定。
- Global RENは、世界をメッシュで結ぶ100G網の上に構築される、VLAN実験網となろう。
- Global RENにも、All Japanとして参加しないと、日本外しが発生しかねない。