

テーマ3:光パスNW応用の研究活動

大槻英樹(NICT)

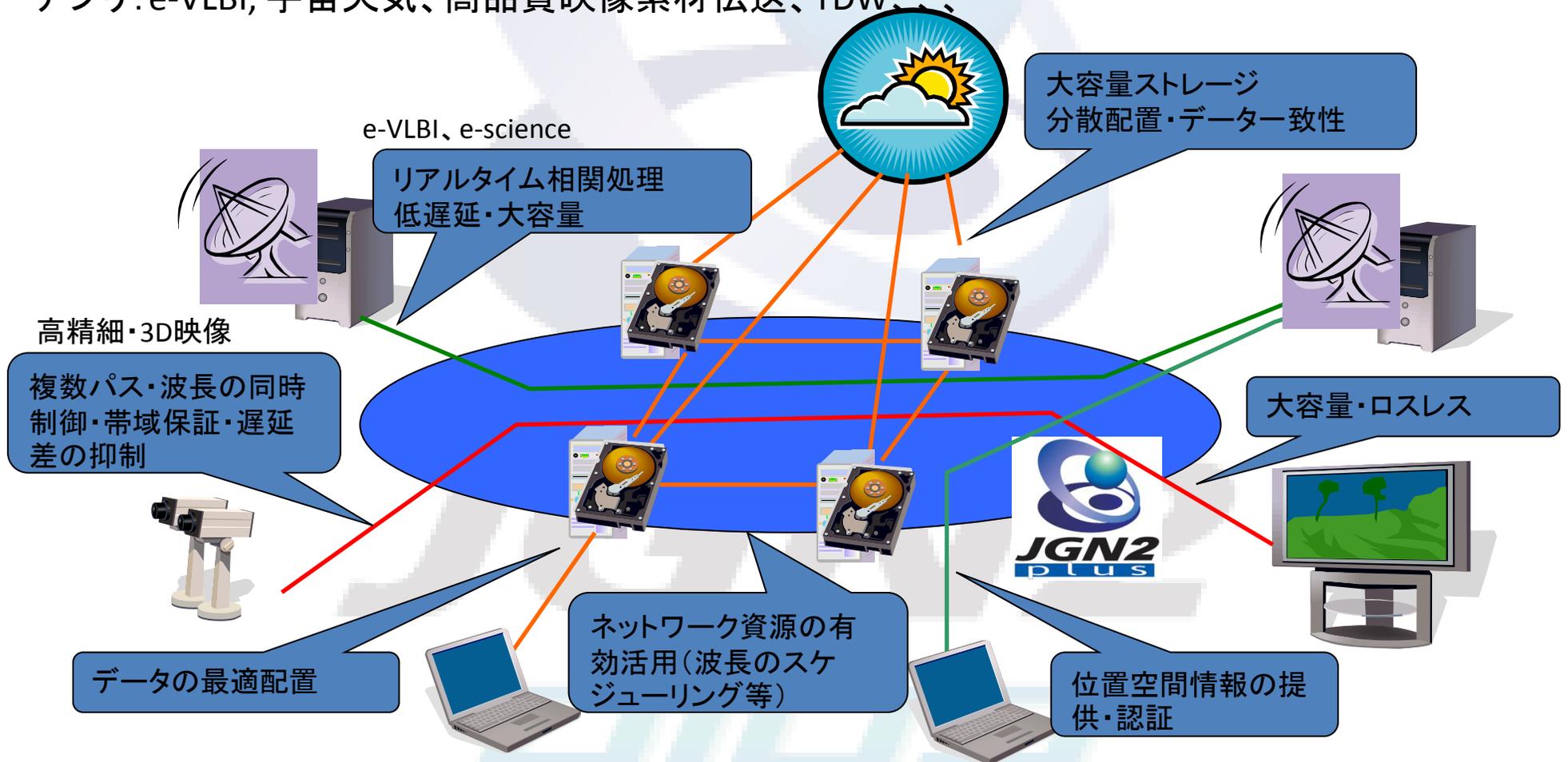
田中 仁(KDDI)

2010.12.3 テストベッドWG

研究テーマ③： 光パスNW応用の研究活動の目的

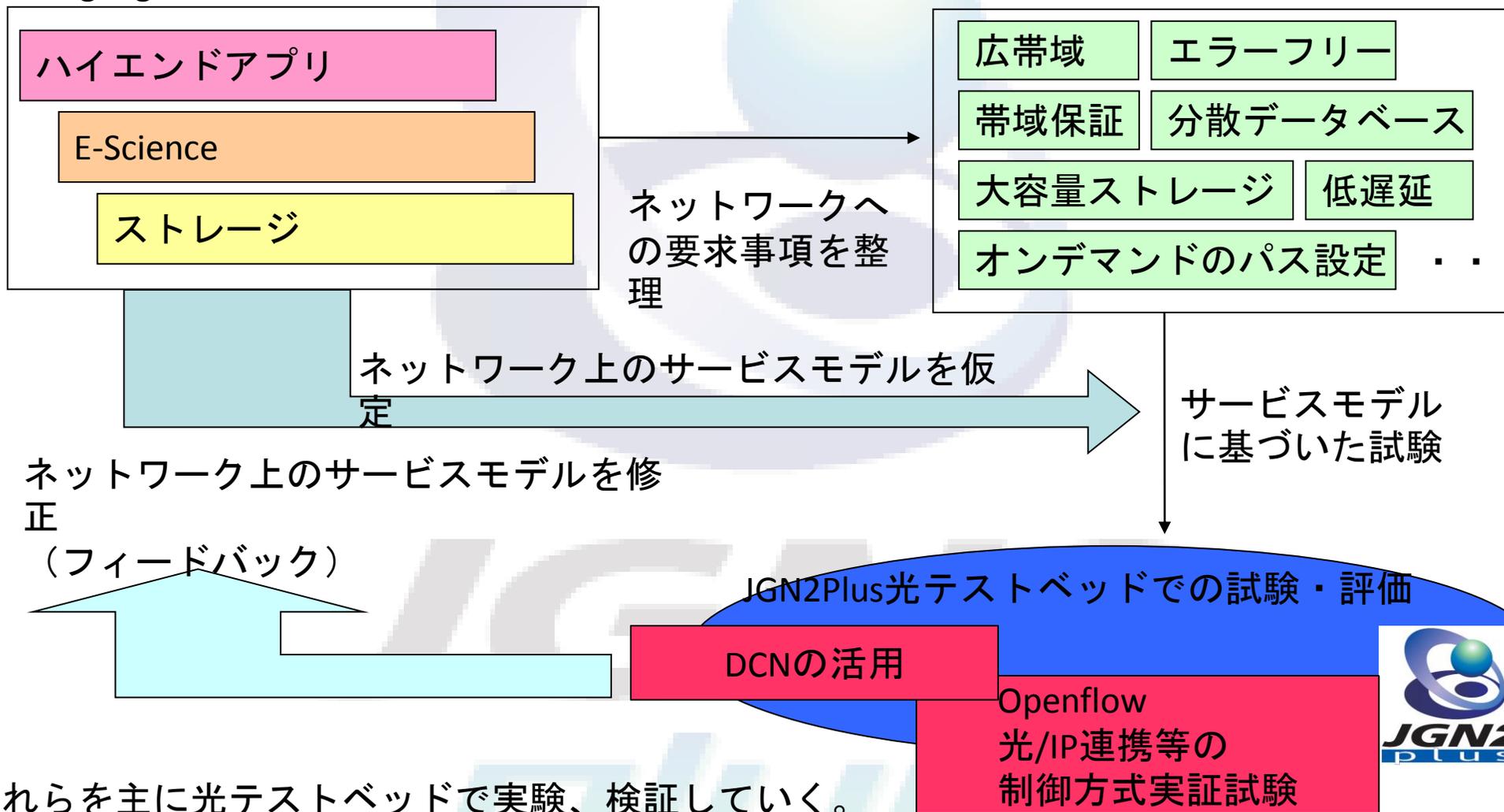
CuttingEdgeアプリケーションの光ネットワークへの展開と、ネットワーキング手法の確立を目指す。

アプリ: e-VLBI, 宇宙天気、高品質映像素材伝送、TDW



研究テーマ③： 光パスNW応用の研究活動

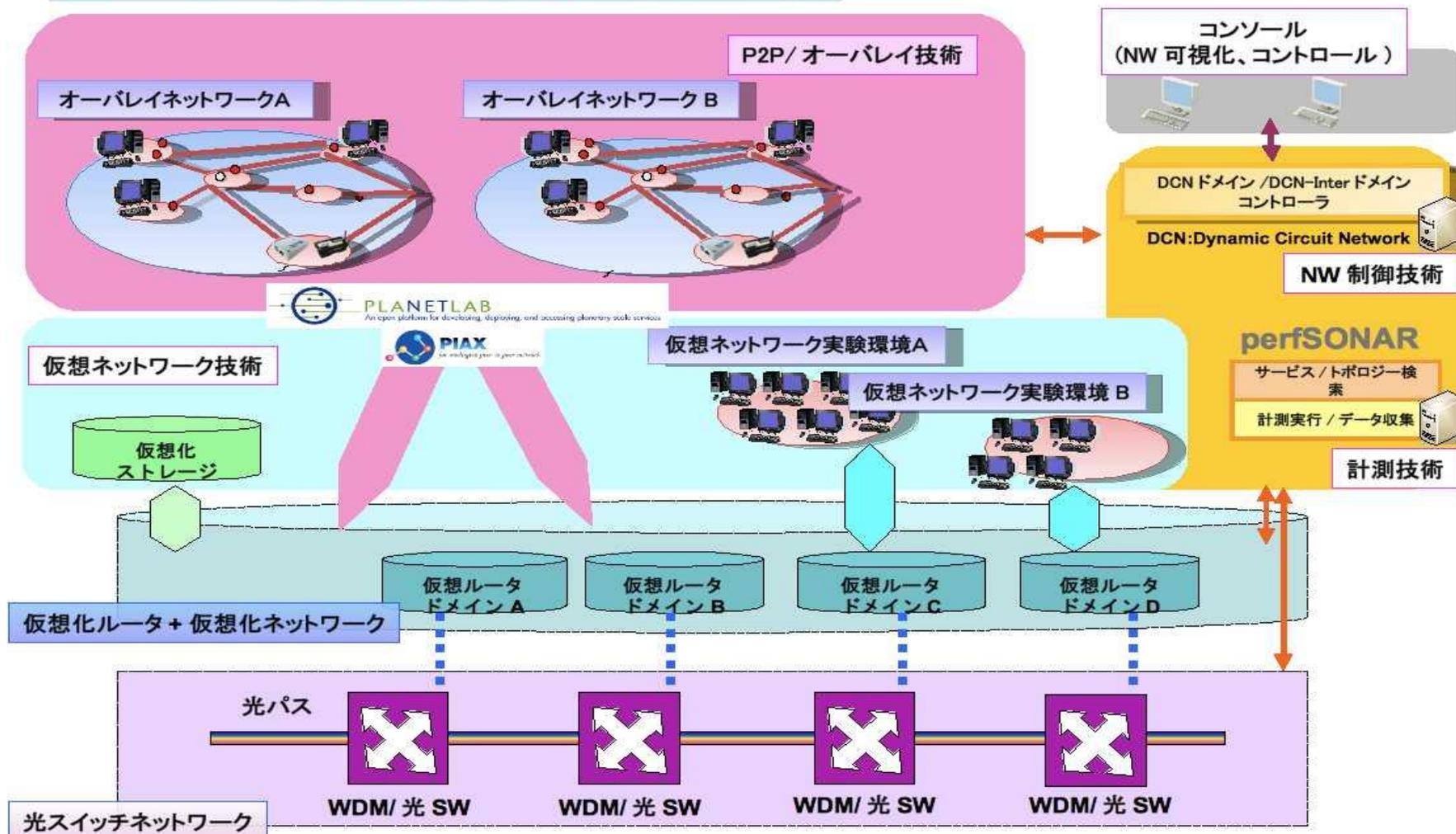
CuttingEdgeアプリケーション



これらを主に光テストベッドで実験、検証していく。
また、eVLBIなど国際間の連携が可能なものについては国際連携をしていく。

サービスプラットフォーム中の位置づけ

JGN2plus のサービスプラットフォーム詳細



研究テーマ③: DCN (DynamicCircuitNetwork) 展開の目的

- 光パスのアプリケーションって？
 - 広帯域、パス利用。。。でも現状アプリはほとんどIP
- ツールとしてのDCN
 - VLANパスをユーザ要求ベースのオンデマンド/スケジューリングで提供
 - Web-UIでユーザが直接予約
 - テストベッドをまたがってEnd-Endパスの提供
- OSCARS (ESnet) + DRAGON → Internet2で展開中
 - サービス名称はION、利用ユーザには50Mbps単位で250Mbpsが開放(イベント時は1Gbpsまで許容される事も)
- 国際間連携のため
 - アプリケーションユーザ(研究者)は世界中に存在
 - テストベッドネットワークの相互接続、マルチドメイン間のVLANパスの提供

DCNへの要求

- テストベッドとハイエンドアプリケーション
 - ハイエンドアプリの要求条件
 - 帯域確保
 - 一定時間の占有
 - VLAN利用が多い
- 国際テストベッド間の相互接続
 - ハイエンドアプリ研究者の連携／競争
 - プロビジョニングに要する時間と人手

DCNの特徴

- アプリケーションの要求に応じたVLAN自動設定
 - スケジューリングと予約～設定／解放までの自動化
- テストベッド(国際間)の連携
 - インタードメインの相互接続の重要性
- オンデマンドでエンド・ツー・エンド回線を動的に提供する
 - レイヤー1の場合、帯域割当が可能
- ユーザからのリクエストを受け、Control Plane ソフトウェアが自動的に回線の Set up と Tear-down を行なう
 - Web インターフェース経由
 - 独自の API を利用したクライアントアプリケーションから
- マルチドメイン環境にも対応するため、独自のプロトコルを利用
- Internet2 & ESnet & GEANT2 らが連携して研究・実験を重ねておりインタードメイン接続実験を行っている

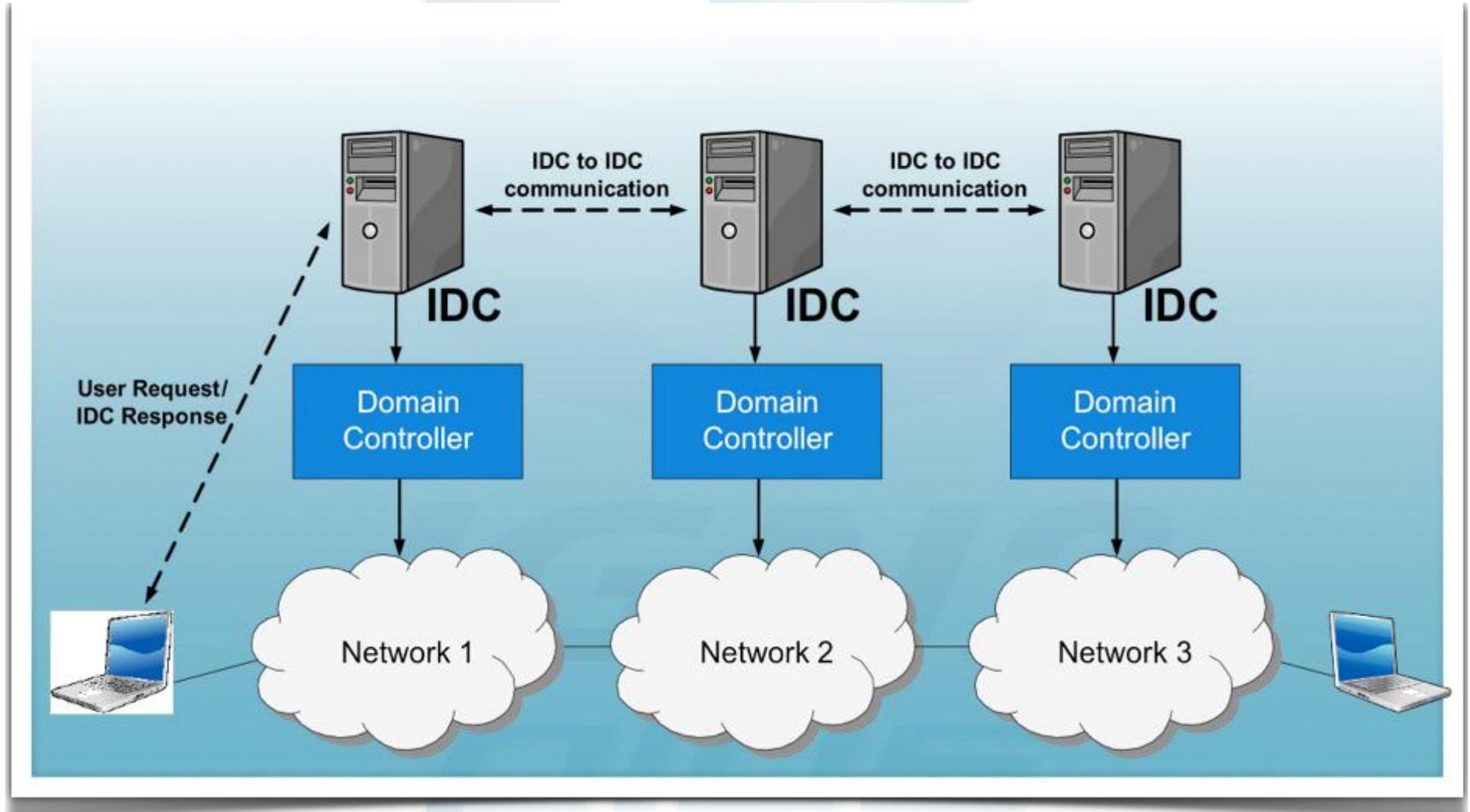
期待するメリット

- エンド・ツー・エンド L2 VLAN パスの作成が利用者のみで可能に
 - WBUIにて研究者・キャンパスネットワーク担当者自身が好きに作成できる
 - 双方向性リアルタイムアプリケーション、イベント利用に活用可能
 - 利用申請フローの簡略化(*)、プロビジョニング時間の大幅な短縮
 - 研究活動・ネットワーク実験へ迅速な取り組み
- マルチドメインネットワーク間のコーディネーション負荷が軽減
 - 複数のドメイン間のネットワークコーディネーションが不要に
 - 国際共同実験がより容易に実現できる環境に
- ネットワークリソースのスケジュール管理
 - スケジュール管理により他の研究トラフィックとの衝突の回避
 - 大量のデータ転送時に有効
- 米国区間通信のパフォーマンスの向上
 - Layer1 制御を行なっている Internet2 DCN 区間は、帯域が確保された専用線
 - 共有ネットワーク特有のクロストラヒック発生確立の低下
 - DCN API を利用したアプリケーション開発により、アプリケーションに適したDCN 用クライアントソフトの開発が可能
 - DCN とアプリケーションが連動する統合 WBUI の実現
- **スムーズなアプリケーション連携実験の導入**

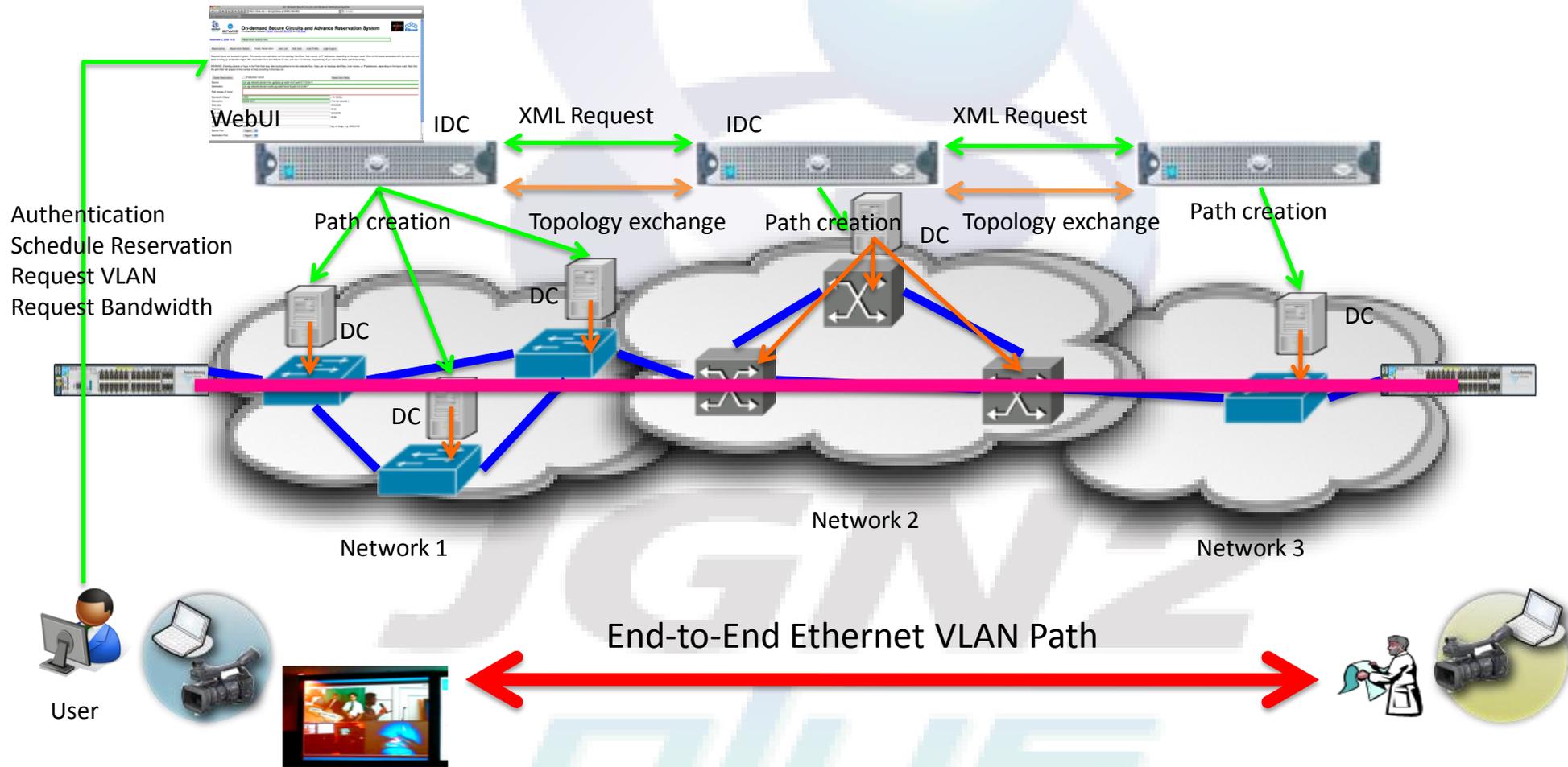
DCNアーキテクチャの基本思想

- ドメインはドメインの中で
 - ドメインコントローラ
 - ローカルのリソースを管理
 - ローカルドメイン回線を Set up/Tear-down する
- ドメイン間は共通プロトコル
 - インタードメインコントローラ
 - ユーザからの回線要求を受ける
 - その要求を他のドメインと調整する
 - リソーススケジューリング管理
- ユーザからの要求はWeb経由、認証も行う
 - インタードメインコントローラ

DCNアーキテクチャ概念図



DCNコントロールプレーンの動き



JGN2plus パイロットサービス

- JGN2plus 上の 4 拠点で DCN 直接接続が可能に
 - Linux ベースの IDC/DCs および DCN 用 GigabitEtherスイッチを設置 (10G も検討可能)
 - 大手町、鹿島、福岡、(筑波、堂島:構築検討中)
 - “dcn.jgn2plus.jp”という Data Plane を構成
 - APAN、Internet2 等 他 R&E ネットワークといった海外接続が可能
 - ユーザ利用・運用ポリシーを策定中



アジア展開



- DCN の国際接続の拡張を促進中
 - JGN2plus とすでに Layer2 Ethernet 接続しているR&Eネットワーク
 - SingAREN(シンガポール), ThaiREN/NECTEC(タイ), KOREN/KREONET2(韓国), CERNET/CSTNET(中国)

想定されるアプリケーション例

- e-VLBI
 - NICT 鹿島/小金井(JGN2plus)
 - 国立天文台(SINET3)
- 高エネルギー系
 - LHC: 東大/KEK/RIKEN (SINET3)
 - ITER: 東大/NIFS(JGN2plus/SINET3)
- 天文系
 - Cosmo Grid東大/国立天文台 (SINET3)
 - ELOS: JAXA (Tsukuba-WAN)
 - ASTER: ERSDAC (APAN)
- 映像系アプリケーション
 - デジタルシネマ: 慶應DMC (JGN2plus)
 - 遠隔医療デモ: 九大 (SINET3/JGN2plus)
- グリッド系
 - GEO Grid : AIST (Tsukuba-WAN)
- その他
 - G-lambda : AIST (Tsukuba-WAN) との相互接続SC09 での各デモのスケジュール管理

DCNの課題

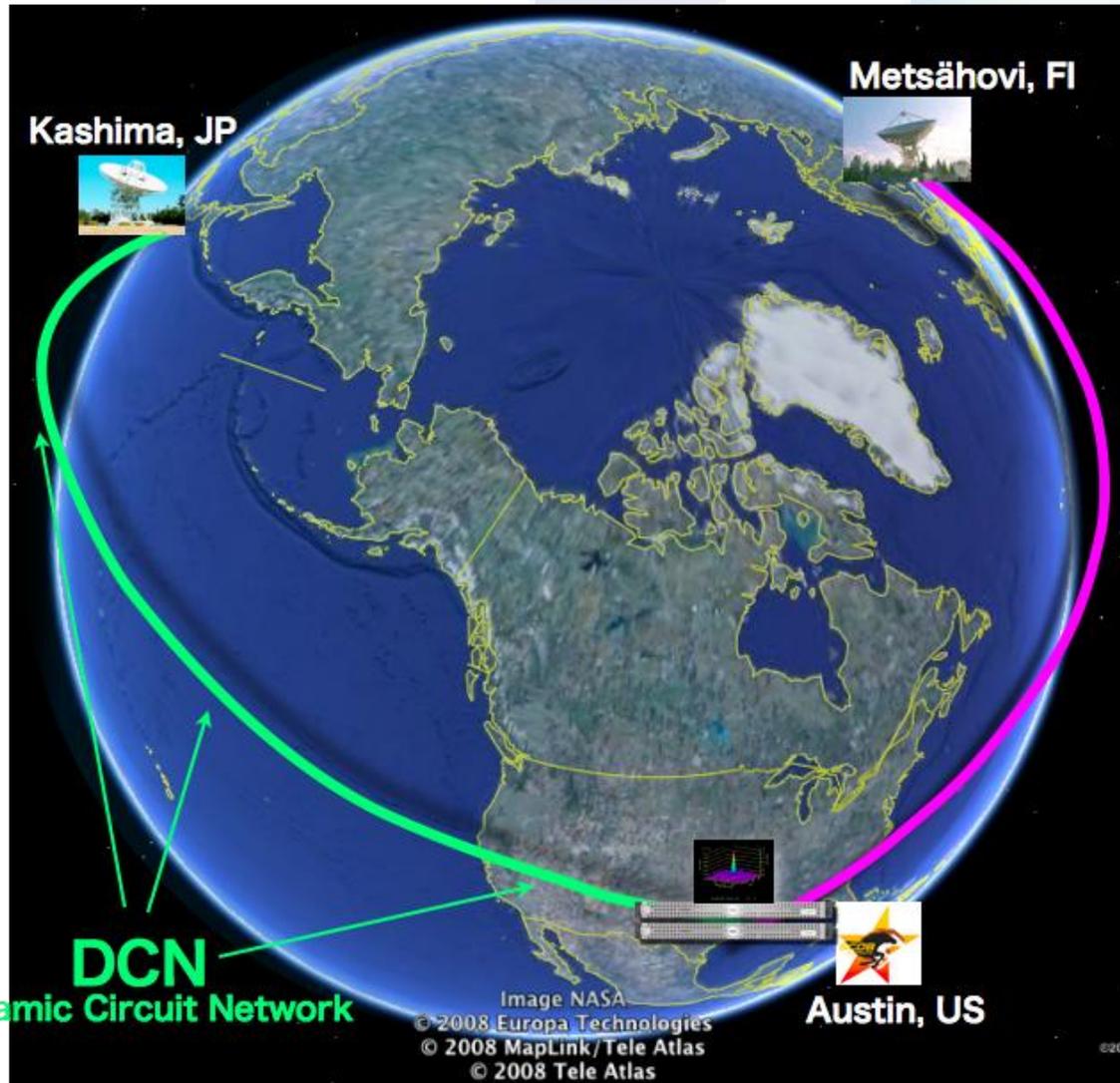
- JGN2Plusのバックボーンがイーサベース
 - 帯域確保が難しい→可能な限りQoSの設定が出来るSW導入
- テストベッドのコアSW(L2SW)の制御は困難
 - NOCオペレーションとの完全な切り分け
 - 事故予防の必要
 - 現状はIngress/Egressとなる場所にDCN用SWを設置
- Dplaneの状態を知るのが困難
- 障害時の原因特定が困難



適用事例

JGN2
PLUS

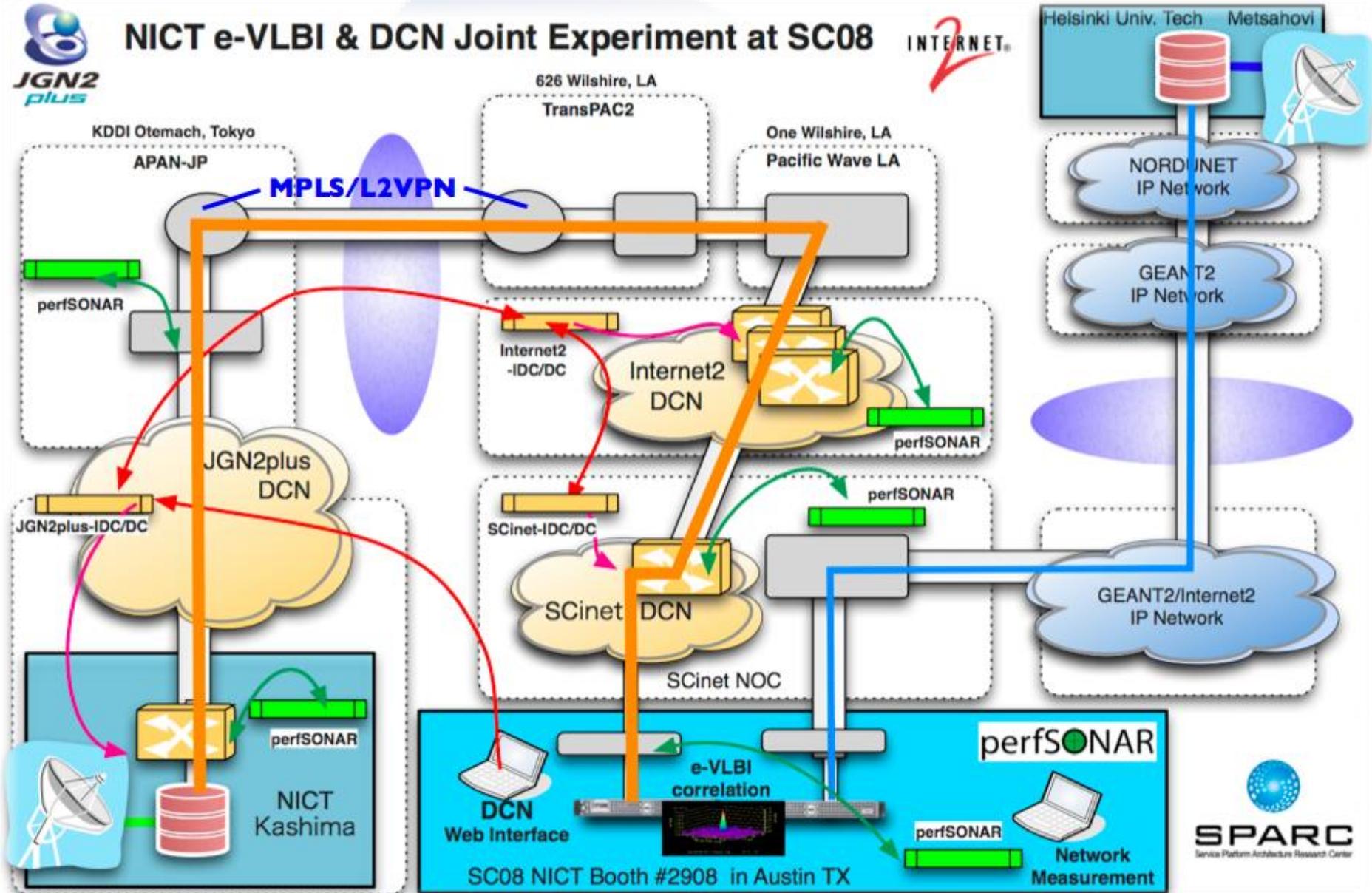
SC08デモ (eVLBI)



- 2地点のVLBIアンテナを接続、SC08でもブースにて相関処理
- 鹿島ーデモブースをDCNにてセットアップ



NICT e-VLBI & DCN Joint Experiment at SC08

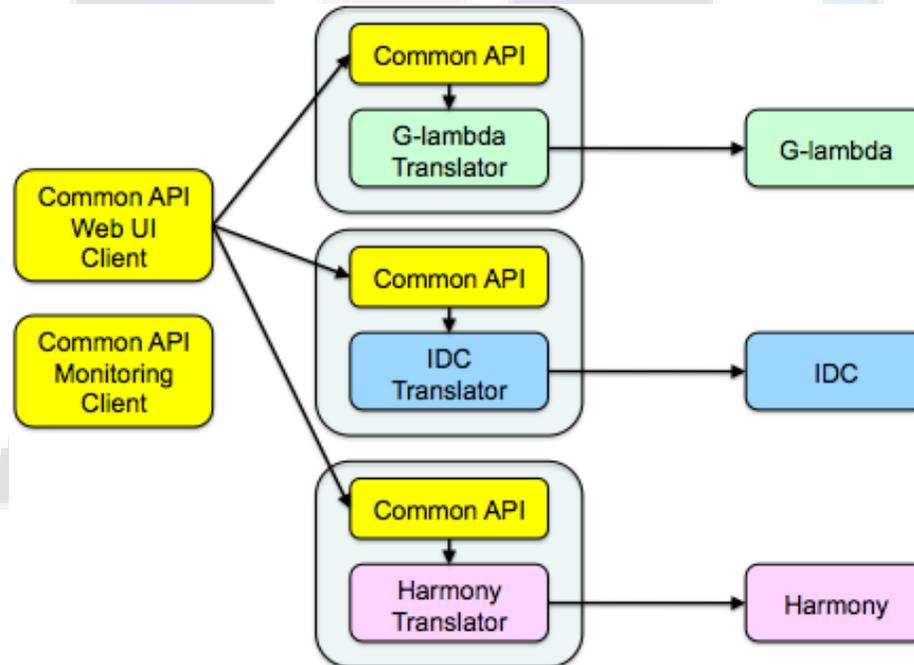


SC09デモ

- Feniusを用いた相互接続実験
 - 独自プロビジョニングシステムのドメインを相互接続するための共通インタフェース
 - U.S. – DCN(Internet2,ESnet)
 - Europe – Harmony(HPDMnet), AutoBAHN(GEANT2)
 - Korea – Dynamic KL
 - Japan – G-lambda(NICT,KDDI,AIST,NTT)
- 光テストベッドに独自インプリメント
 - G-lambda/NRM/GMPLSによる光スイッチ制御

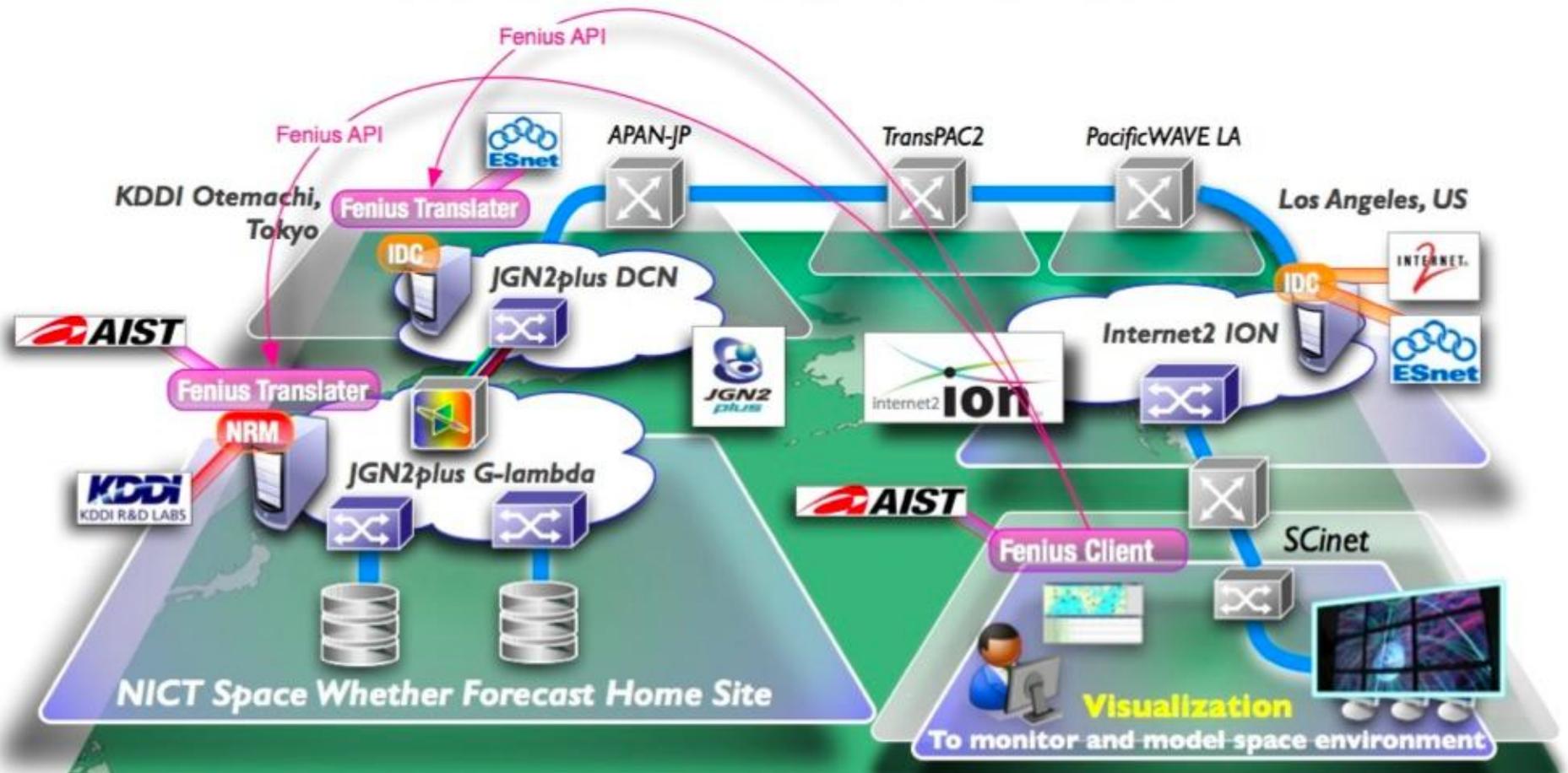
Fenius

- OGF NSI-WGにより標準仕様が検討中
- それぞれのインターフェースのためにGLIFコミュニティによって開発、相互接続試験が実施されている



NICT Space Weather Forecast & GLIF/Fenius Joint Demonstration at SC09

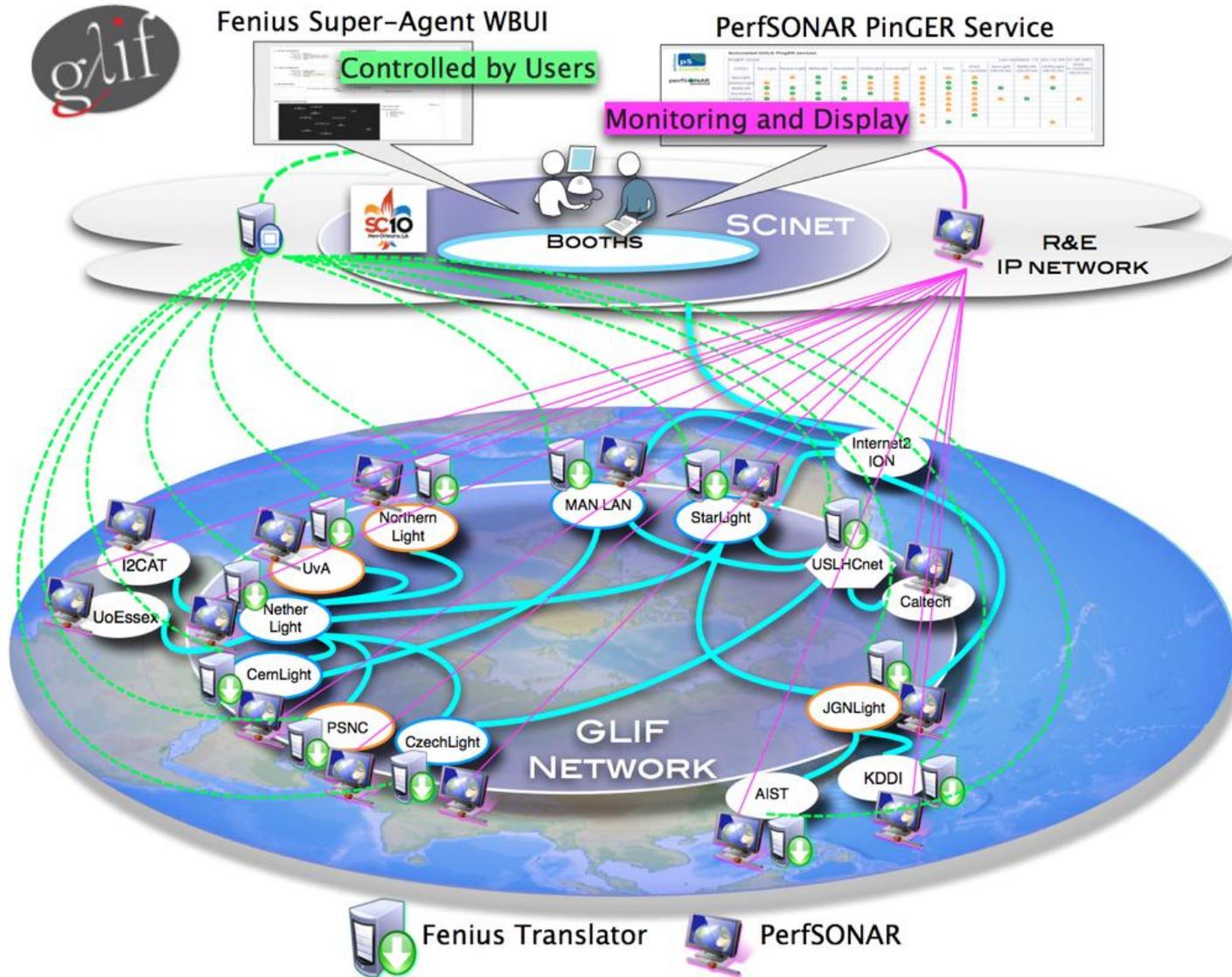
Data transfer over Global Dynamic Circuit Network



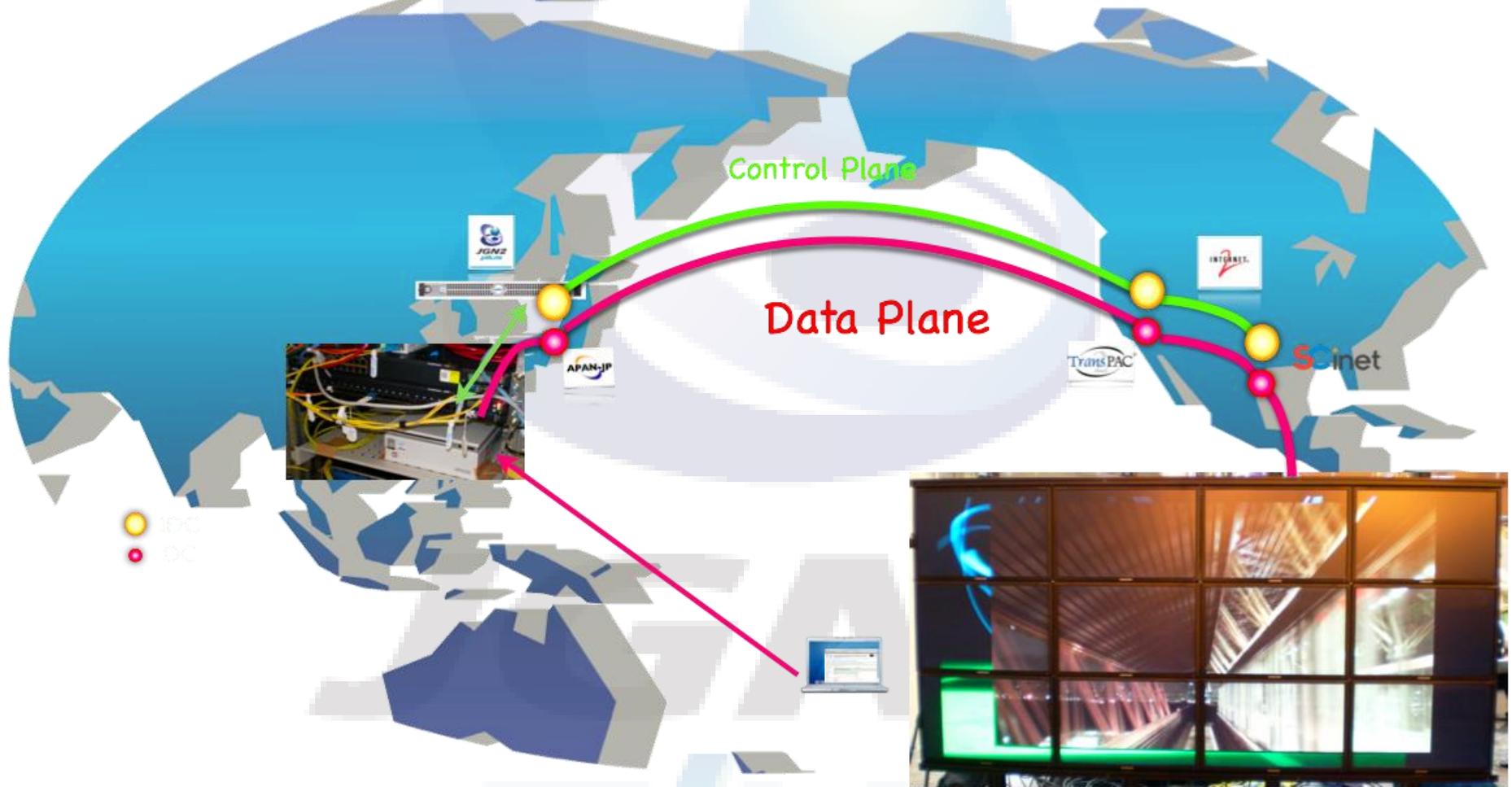
NICT Koganei in Tokyo

NICT Booth at SC09 in Portland, US

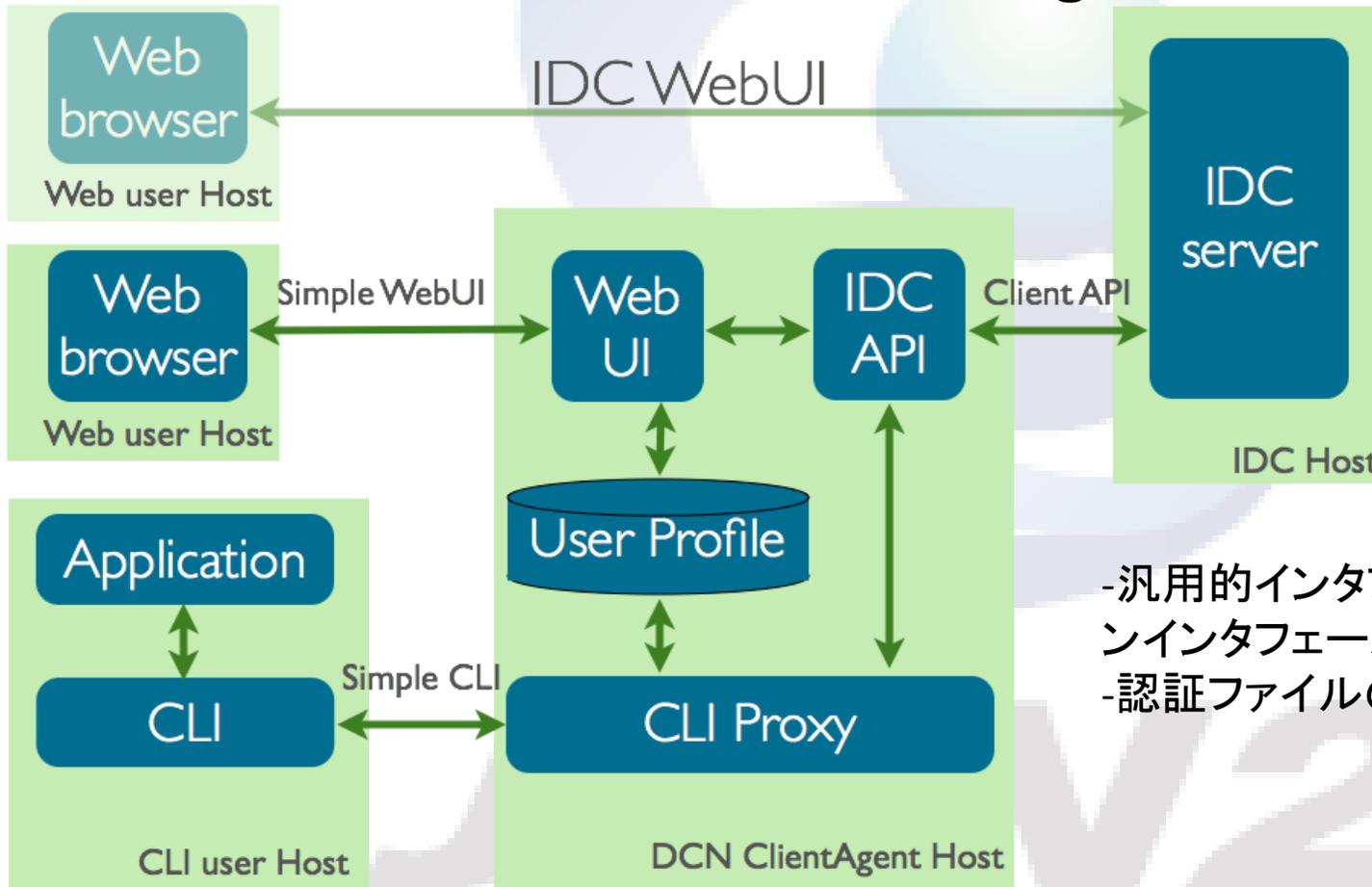
DynamicGOLE (SC10)



CLIENT API DEMO



DCN Client Agent



- 汎用的インターフェースからワンボタンインターフェースまでの粒度に対応
- 認証ファイルの保管と安全な運用

PLUS

まとめ

- テーマ3ではハイエンドアプリのネットワークング手法の確立をめざしてDCNを利用した連携実験
- DCNの展開と国際連携および相互接続試験デモの実施
- Client Agent を用いたアプリ実験と評価（予定）
- パス利用形のアプリケーション開発に有効
 - 将来の光ネットワーク普及時にエンドエンドでの広帯域なアプリの導入がしやすくなる。
 - パスを動的に設定するアプリケーションや仮想ネットワーク、クラウドのネットワークトポロジの動的構築のためのメタオペレーションを開発したいユーザ
- Internet2を始めとする他のDCNドメインへの国際間接続が容易になる。（一度プロファイリングを行ったもの）
 - 国際間でパスを設定したいが、常時必要なわけではなく、週に何回か、月に何回といった周期的利用ユーザ

来年度以降にむけて

- DCNサービスの運用継続
- 光パスのレイヤとEtherのレイヤ(マルチレイヤ化)
 - アプリによるレイヤの効率的利用
 - 光パスアプリケーションの利用
- メタオペレーションとしてのインタフェース
 - 仮想ネットワークのインフラ構築、自由なトポロジ構築
 - クラウドコンピューティングへのリソース提供