

テストベッドネットワーク推進ワーキンググループ 活動報告及び活動方針等

テストベッド研究開発推進センター
テストベッド構築企画室

住友 貴広



平成25年WG活動、テストベッド環境、 提供サービス等の状況



1 平成25年活動報告

下記 活動方針に従い、WG活動を実施。

1 活動内容

(1) 新世代ネットワーク技術の進展につながるJGN-X利用の促進

- ・JGN-X利用サービス(パートナーシップサービス)の充実・拡大(PIAXサービスの本格運用、OpenFlowサービス高度化(QoS)、仮想化ノード運用環境・体制の改善等)、その周知、利用事例の紹介に加え、利用・促進方策を検討
- ・耐震災ICT技術や復興支援機能についてのJGN-Xでの検証手法の検討及び順次実証
- ・StarBED³との効果的な連携手法・利用促進方策の検討及び順次実証
- ・Winds、ワイヤレステストベッド、耐災害ICT研究センター等の関連テストベッドとの連携手法の検討及び順次実証
- ・上記に関連する支援手法(ネットワーク構成、支援体制、研究テーマ等)の検討 等

(2) 関連WG及び関連団体・フォーラム等との連携強化

- ・アセスメントWGとの連携を強化し、同WGで議論された新世代ネットワーク(NW)アプリのJGN-Xへの展開可能性の検討
- ・同WGに設置された仮想化分科会と連携した仮想化環境の活用手法の具体化
- ・クラウドやワイヤレスの関連団体やフォーラムとの連携状況(クラウドテストベッドコンソーシアム等)を踏まえた連携手法の検討及び順次実証

(3) グローバル連携の促進

- ・JGN-Xを活用した欧米・アジアとの連携状況を踏まえた戦略的な連携手法の検討(ICTによるグローバル・イノベーション・ソリューションの創出、先端ICTでの国際競争力の強化、新興国市場の拡大等を目指す)及び順次実証

(注意)WGの活動内容については、開催会合での議論や検討にとどまらず、WG関係者が、様々な場面で取り組んでいくものであり、それらは適宜WGメンバーにフィードバックしていく方針。

2 WGのスケジュール

(1) 3～4月 第15回WG

- ・総会を踏まえた今年度の活動方針の報告、JGN-X及びStarBED³の連携研究の紹介、最新トピックの講演 等

(2) 7～8月 第16回WG

- ・JGN-X及びStarBEDのサービス・研究プロジェクトの利用・促進方策の検討、関連WG・団体等の取組紹介、海外活動・動向の紹介 等

(3) 11～12月 第17回WG

- ・年間活動のまとめ、次年活動方針の検討 等



テストベッド研究開発推進センターを通じた活動

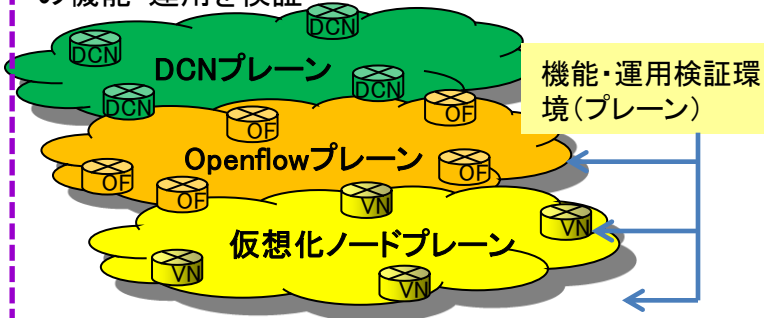


NICTにおける大規模テストベッド

新世代ネットワークの実現に不可欠な要素技術を統合した大規模な試験ネットワーク(JGN-X)、大規模エミュレーション環境(StarBED³)を構築し、エミュレーションから開発・実証まで行える総合的なテストベッド環境を利用して、新世代ネットワーク技術のスパイラル的進展を目指す。広く産学官にも開放し、タイムリーなアプリ開発等、利活用も促進。海外の研究機関とのネットワーク接続も整備し、Open Networking Summit、Super Computing、雪祭り等の機会を活用したデモの実施やAPANでのTutorialの開催等を通じて、我が国主導による研究連携・テストベッド連携の取組を推進。

新世代通信網テストベッド JGN-X

テストベッドネットワーク上で、新世代ネットワーク技術の機能・運用を検証



大規模エミュレーション基盤 StarBED³

単なるテストベッドを脱却し、
知の蓄積・共有の場へ

誰にでも使いやすく
様々なネットワーク
環境への対応

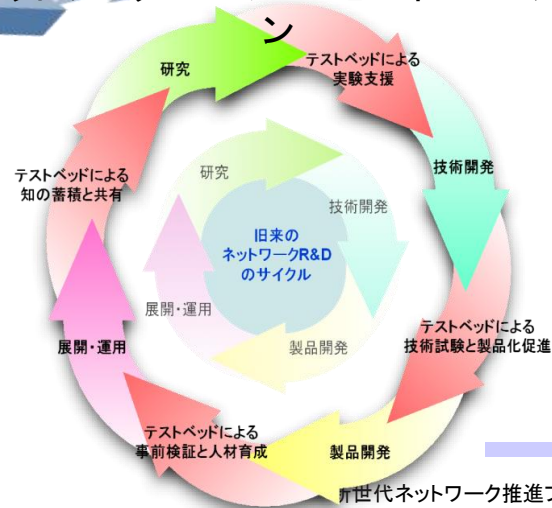


様々なテストベッド
と連携



様々なエミュレーション
対象への対応

JGN-X/StarBED³による
ネットワークR&Dのプロセスイノベーション



光テストベッド

- 小金井-■ 大手町
- 大手町~大手町

海外線

北陸

米国 タイ シンガポール 中国 韓国

新世代ネットワークテストベッドの高度化

- 新世代ネットワーク技術の研究開発成果を積極的に取り入れ、展開し、サービス化を目指すことで、技術の普及、高度化を実現
- 特にNW仮想化技術を中心に、物理層からアプリケーション層まで多様な技術の実検証が可能な**テストベッドインフラの構築、サービス運用**



産官学連携による研究開発の推進

- 共同研究、委託研究、特別研究員制度などのフレームワークを最大限に活用し、**学术界の技術シーズと産業界の技術ニーズの融合**を図る

研究開発成果の社会還元

- **テストベッドネットワーク推進ワーキンググループ**を積極的に活用、さらに学会や展示会等での**デモンストレーション**や、**人材育成プログラム**等への**積極的な貢献**を通じて、新世代ネットワーク技術の普及を図る



国際競争力の強化、国際連携の推進

- **欧米アジア各国**のテストベッドおよび研究教育ネットワークインフラと連携、研究開発のグローバルな連携体制を確立、新世代ネットワーク技術を中心に**技術移転を推進**





JGN-X版 死の谷

ギャップが大きく、JGN-Xへ新技術を導入する際の大きな課題



高度運用プロジェクト

サービス展開に向け
研究開発者と当センターが連携
(仮想化ノード、OpenFlow、DCN、PIAXなど)

今中期より
取り組み開始



主体	研究者による研究開発 (自主研究)	研究者+技術者による開発	技術者による開発+ NOC注との連携	NOC注 (運用委託)
JGNとの関係	ユーザプロジェクト	ユーザプロジェクト	連携プロジェクト	サービスプロジェクト
目指すところ	Proof of Concept、 Feasibility Study	サービス化に向けた検討	サービスの開始 および拡張	研究ユーザーの 拡大
展開の程度	一時的な展開	中・長期的な展開	運用能力に応じた展開	ユーザニーズに応じた展開



実用化へ

注：NOC(Network Operation Center)

WG会合を3回(第15,16,17回)開催

・第15回WG会合

(4月12日 KDDIホールにて開催 約80名出席)

NICT委託付共同研究の研究内容のご紹介、JGN-Xユーザの事例紹介を行った。

稲田 修一 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授による
「わが国の産業活性化に向けたビッグデータの活用」と題して基調講演を行った。



・第16回WG会合

(7月16日 KDDIホールにて開催 約80名出席)

前回に引き続きNICT委託付共同研究の研究内容のご紹介、JGN-Xユーザの事例紹介、新世代ネットワークへのニーズ調査結果報告を行った。

加納 敏行 日本電気株式会社 中央研究所 主席技術主幹による
「～Re-Thinking of Networking～」と題して基調講演を行った。



・第17回WG会合(本日の会合)

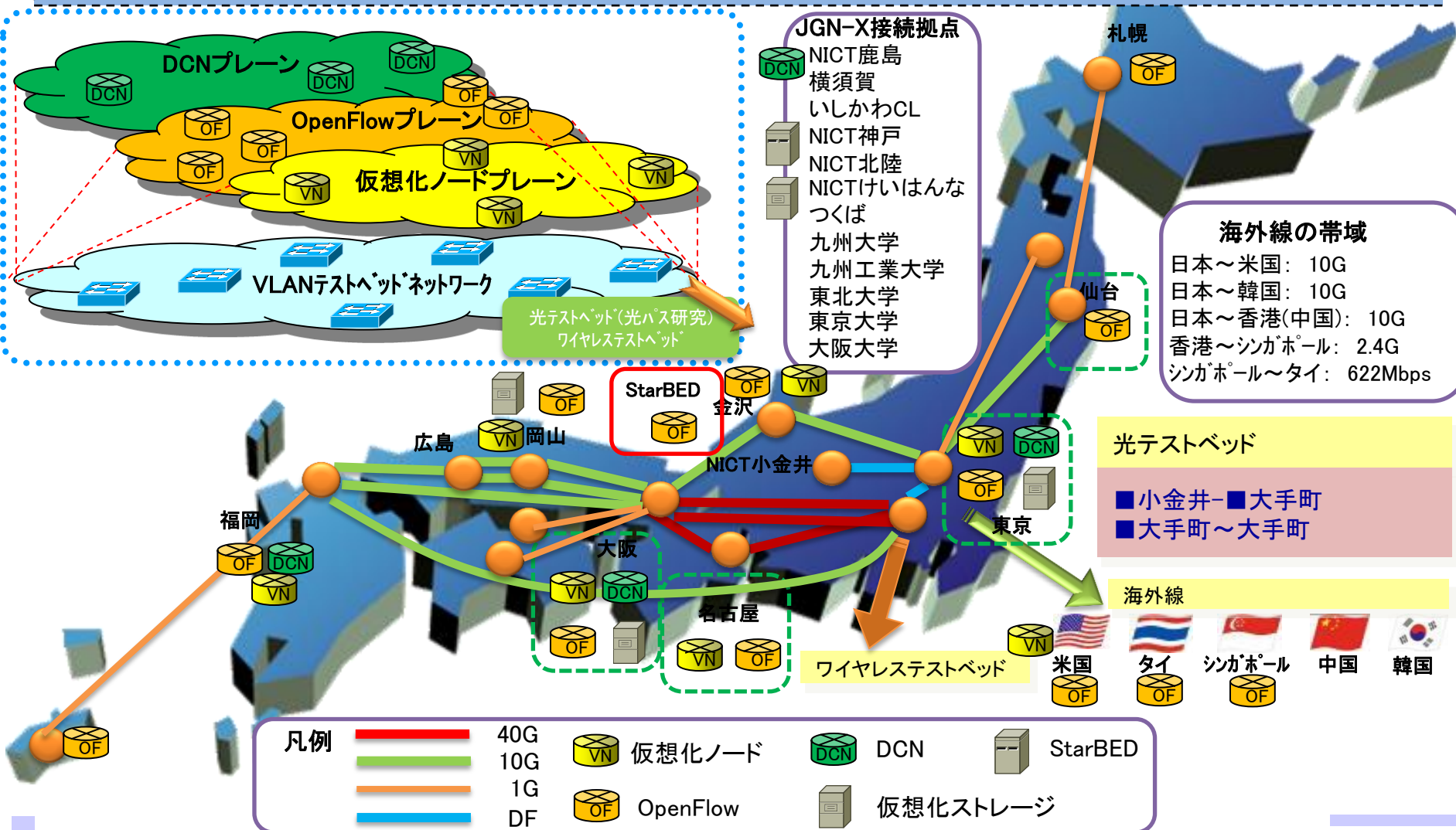
(1月10日 KDDIホールにて開催 約100名出席)

前回に引き続きNICT委託付共同研究の研究内容のご紹介、JGN-Xユーザの事例紹介、年間活動のまとめ/次年活動方針の説明を行った。

尾家 祐二 九州工業大学 副学長による
「無線ネットワーク利用加速のためのプラットフォーム」と題して基調講演を行った。

(1)-II テストベッド環境～JGN-X NWの拡充・高度化～

さらなるJGN-Xネットワーク基盤の拡充・高度化に向け、引き続きネットワーク基盤(RISEテストベッド)の拡張を実施。(Open Flow SWの新設(StarBED)、RISE3.0サービス提供に向けたデモ実施(SC13))



(1)-Ⅲ 利用の促進～パートナーシップサービス(JGN-X利用者向けサービス)～

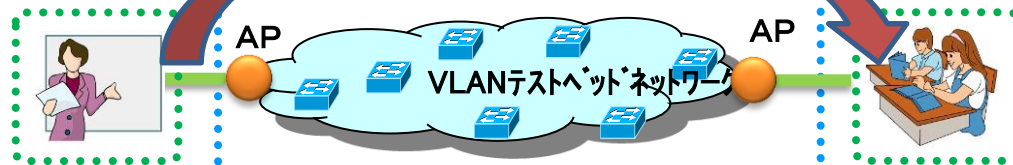
H23年より新しいネットワーク技術の機能・運用検証が行えるサービス環境を構築し、提供開始。**2013年4月よりオーバーレイ/P2P技術を用いたPIAXがパートナーシップサービス本格開始。**



パートナーシップ・サービス利用イメージ
(研究開発協力(受動型)の例)

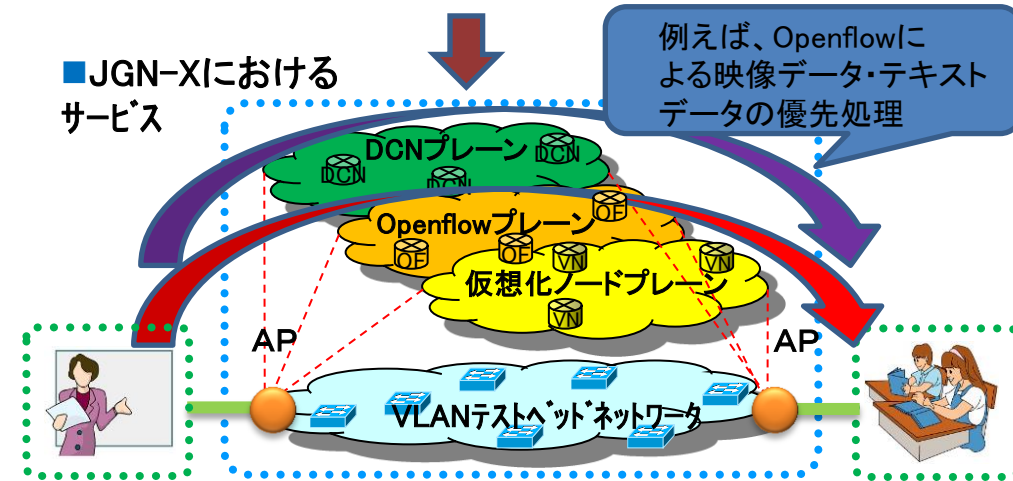
L2/L3上での遠隔授業などでの利用シーン

■これまで



従来のL2/L3サービス上での実験・検証

■JGN-Xにおけるサービス



各プレーンを経由して、機能・運用検証に参画。
テクニカルな部分は、NICTの研究者・技術員が対応。

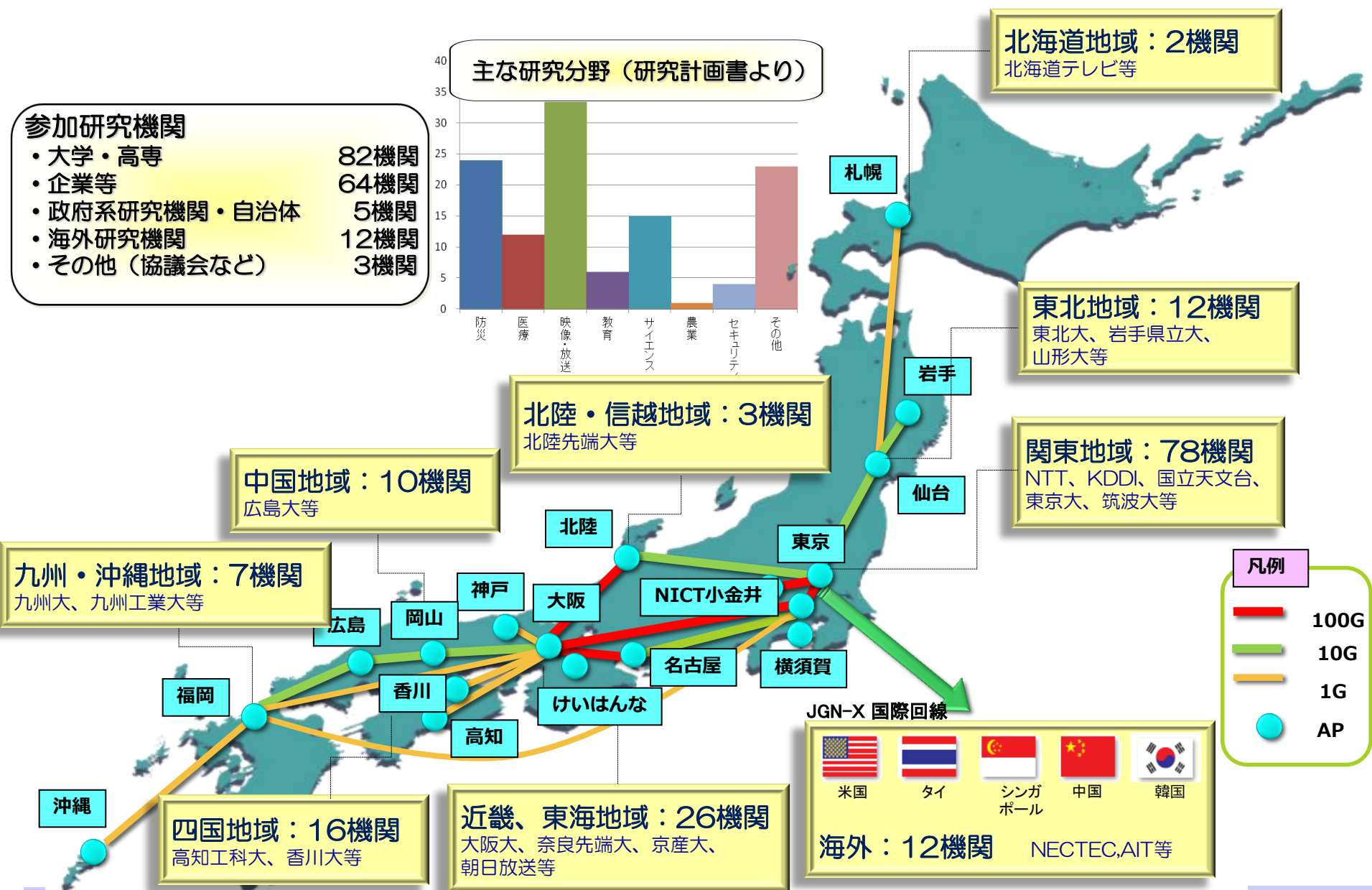
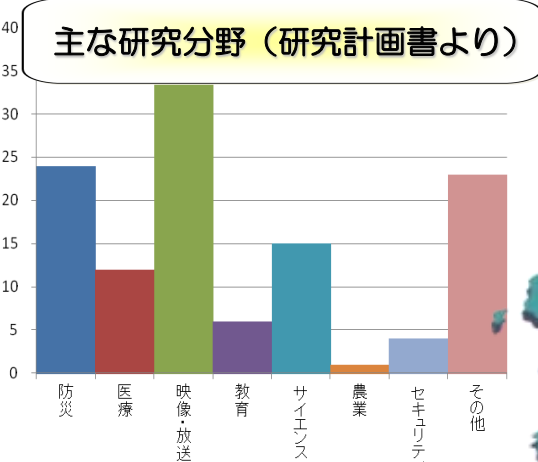
サービス名称	サービス利用可能時期
光テストベッド	2011年4月
IP仮想化サービス	2011年7月
DCNサービス	2011年11月
OpenFlowサービス	2011年11月(シングルユーザ版) 2012年4月(マルチユーザ版)
PIAXサービス	2013年4月にパートナーシップサービス本格開始

(1)-IV 利用の促進～JGN-Xにおける研究プロジェクト活動状況～



参加研究機関

- ・大学・高専 82機関
- ・企業等 64機関
- ・政府系研究機関・自治体 5機関
- ・海外研究機関 12機関
- ・その他（協議会など） 3機関



北海道地域：2機関
北海道テレビ等

東北地域：12機関
東北大、岩手県立大、山形大等

関東地域：78機関
NTT、KDDI、国立天文台、東京大、筑波大等

北陸・信越地域：3機関
北陸先端大等

中国地域：10機関
広島大等

九州・沖縄地域：7機関
九州大、九州工業大等



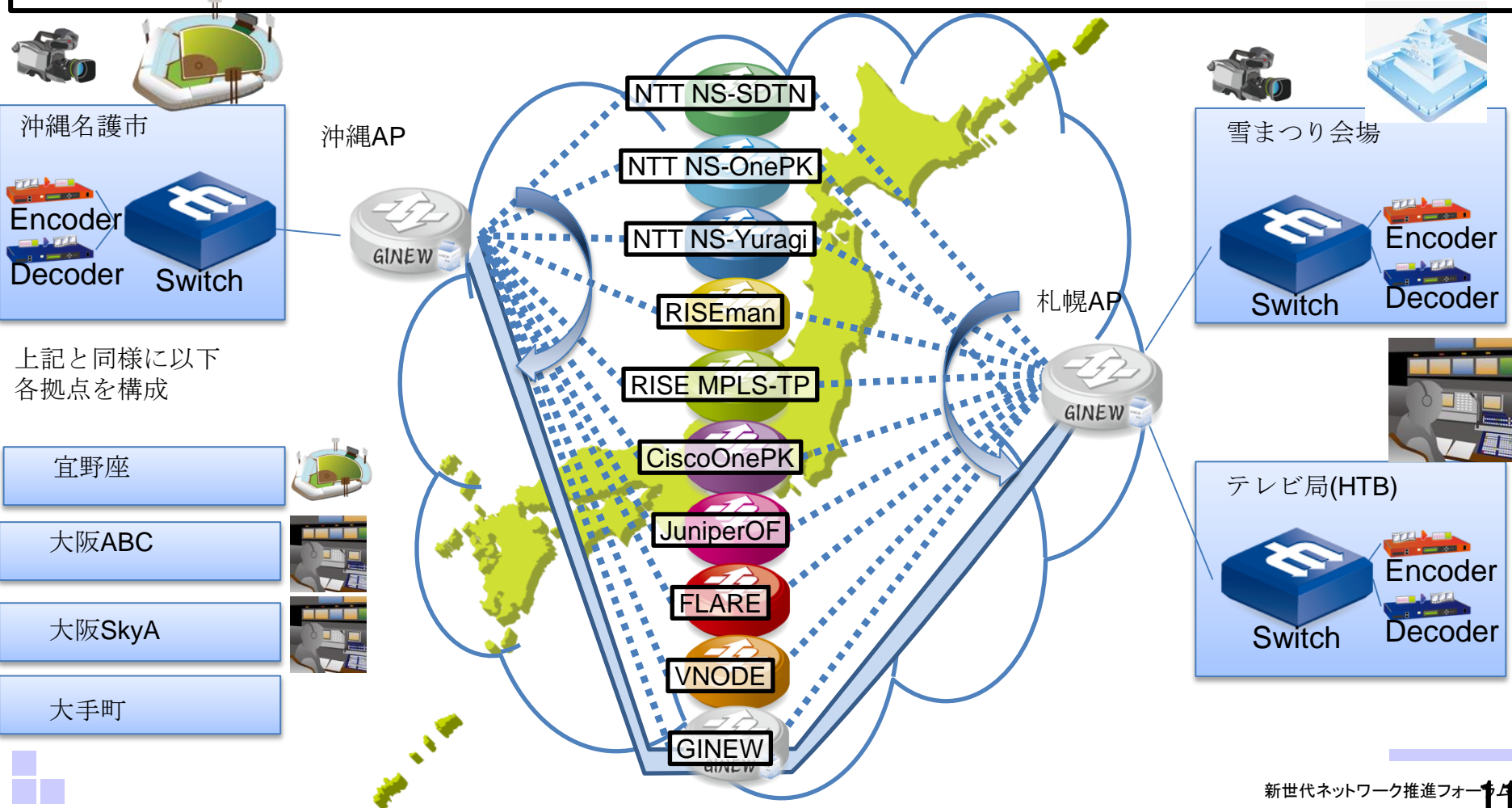
海外：12機関 NECTEC, AIT等

四国地域：16機関
高知工科大、香川大等

近畿、東海地域：26機関
大阪大、奈良先端大、京産大、朝日放送等

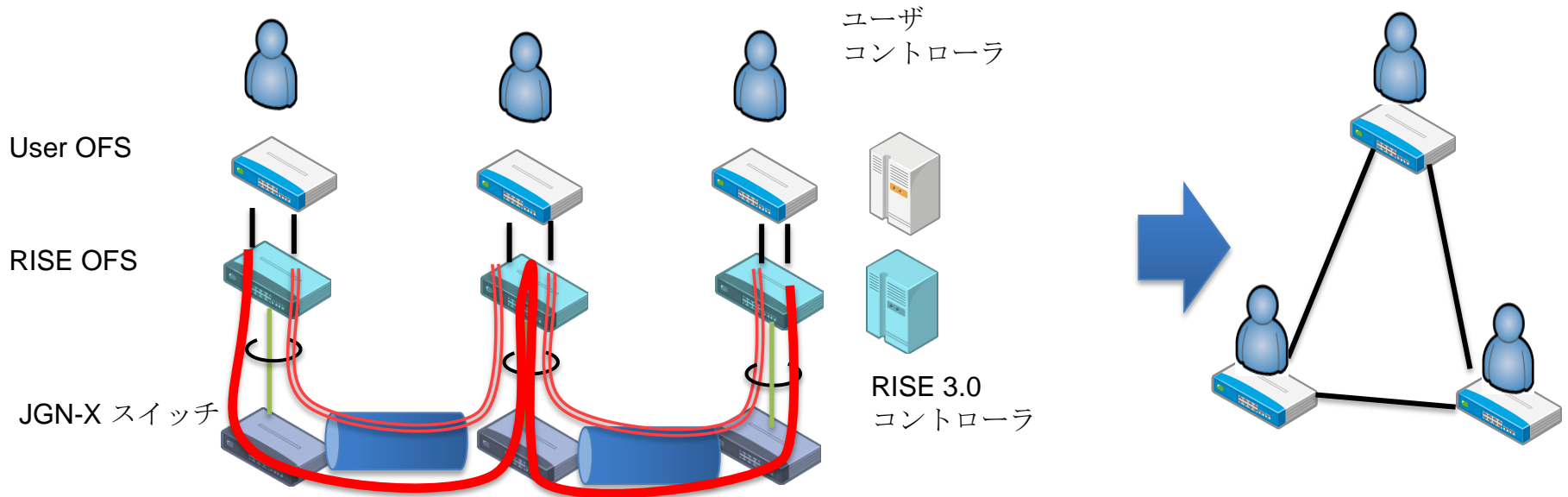
複数種類のSDN切替えによる放送配信・運用実証

NICT及び実験協力機関が開発する**10種の多様なSDN(Software Defined Network)**を並列的に実装し、ネットワークユーザが**自身で用途に応じたSDNをGUI(Graphical User Interface)を用いて選択**できる仕組みを構築。この多様なSDN実験ネットワーク基盤上で、商用HDTV放送の伝送に加え、4K品質の高精細映像伝送、ITU-T標準のIPTV伝送(LIME : Lightweight Interactive Multimedia Environment for IPTV services)、Wi-Fi放送実験等を実施。



JGN-X上に展開するSDN/OpenFlowテストベッドのRISEにおいて、トポロジー構成機能(RISE3.0)を検討・設計し、プロトタイプシステムを開発した。平成25年11月アメリカ デンバーで開催された SC13 にて、プロトタイプシステムのデモ展示(日米間での動画転送)を行った。

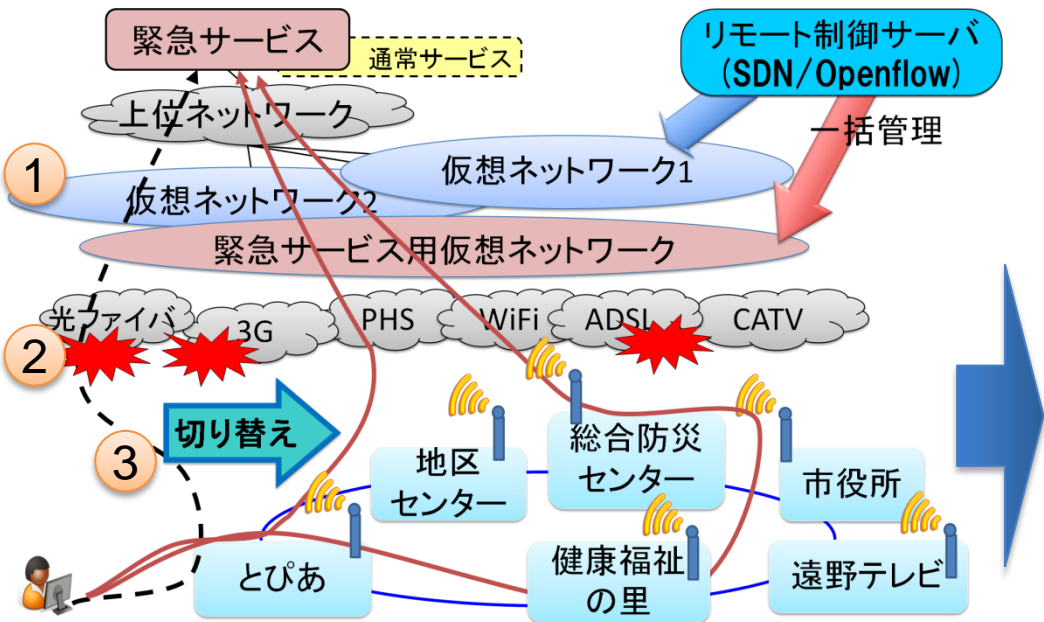
- 収容ユーザ数の増加および、運用管理作業の軽減化を目的に、トポロジーを柔軟に構成する機構(OpenFlowによる論理トポロジーの導入)のプロトタイプ版を試作した



目的: 耐災害ネットワーク技術としてのSDN/OpenFlow技術の適用を検証

内容: 「非常時に役立つネットワーク」の実証

- ・有無線混在の複数のアクセス網を利用した回線の多重化
- ・リモート制御による迅速かつ柔軟なネットワーク構築
- ・ネットワーク状況を踏まえた、流れる情報の優先制御



- 1.異なるネットワークを統合した仮想ネットワークの提供
- 2.非常時に生き残っている資源でネットワークを再構築
- 3.アプリケーション毎のデータ転送の優先制御

本実証実験におけるアクティビティ
→遠野市防災訓練時に実証実験を実施
(IT活用型防災訓練 平成25年8月実施)



一般市民向け地域情報提供サイトの画面イメージ

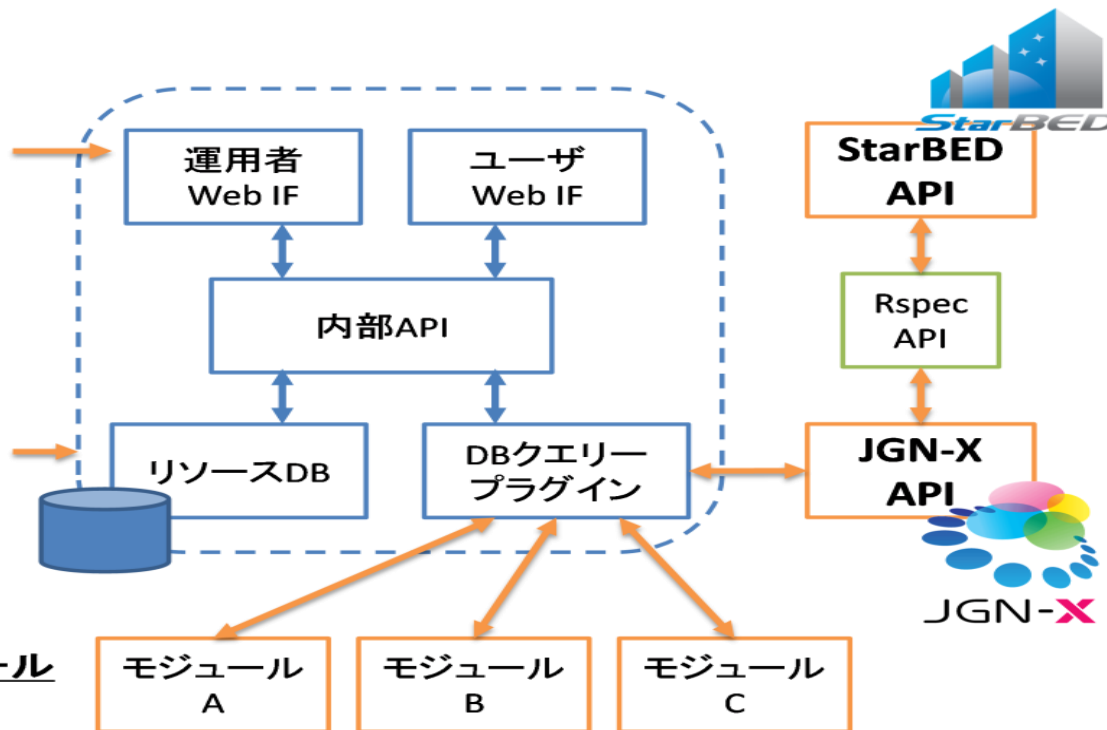
緊急時には色が変わり(黄色)復旧時には元の色に戻す



防災訓練の様子

- JGN-XとStarBED³の統合的なサービス利用実現に向けた基盤技術の開発: 多種多様な仮想リソースを統一的に記述し、インフラ横断的なテストベッド環境の構築を実現するフレームワークのプロトタイプを開発、試験運用を実施

テンプレート類



JGN-XとStarBED³のサービス統合のための管理系のアーキテクチャ:
リソース仮想化や新技術の導入に対応するために拡張可能なアーキテクチャにより、
Web IFとデータベースアクセスの基本機能をJGN-XとStarBEDに統合的に提供

・総務省では平成25年から「新世代ネットワーク」の機能を用いた「**先進的通信アプリケーション開発推進事業**」を競争的研究資金により支援。

(タイプⅠ：民間企業を対象、タイプⅡ：大学や中小企業を対象)

・基礎研究からアプリケーション開発までを一体的に推進し、新世代ネットワークの展開や国際標準化を加速し、これらを通じてイノベーションや新市場の創出、国際競争力強化等を図る。

・**新世代通信網テストベッド(JGN-X)**がこの先進的な通信アプリケーションの開発環境を提供

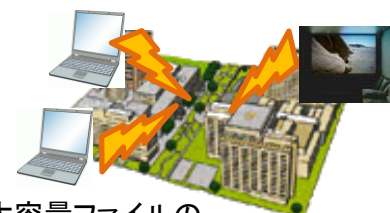
【開発対象となる通信アプリケーション例】

どこでも帯域保証サービス

・利用者の求めに応じて、必要な通信帯域を速やかに確保する
通信アプリケーション

→移動中などでもスムーズに高精細映像の視聴や大容量ファイルの高速ダウンロードが可能となる。

超高精細画像の視聴



大容量ファイルの
高速ダウンロード

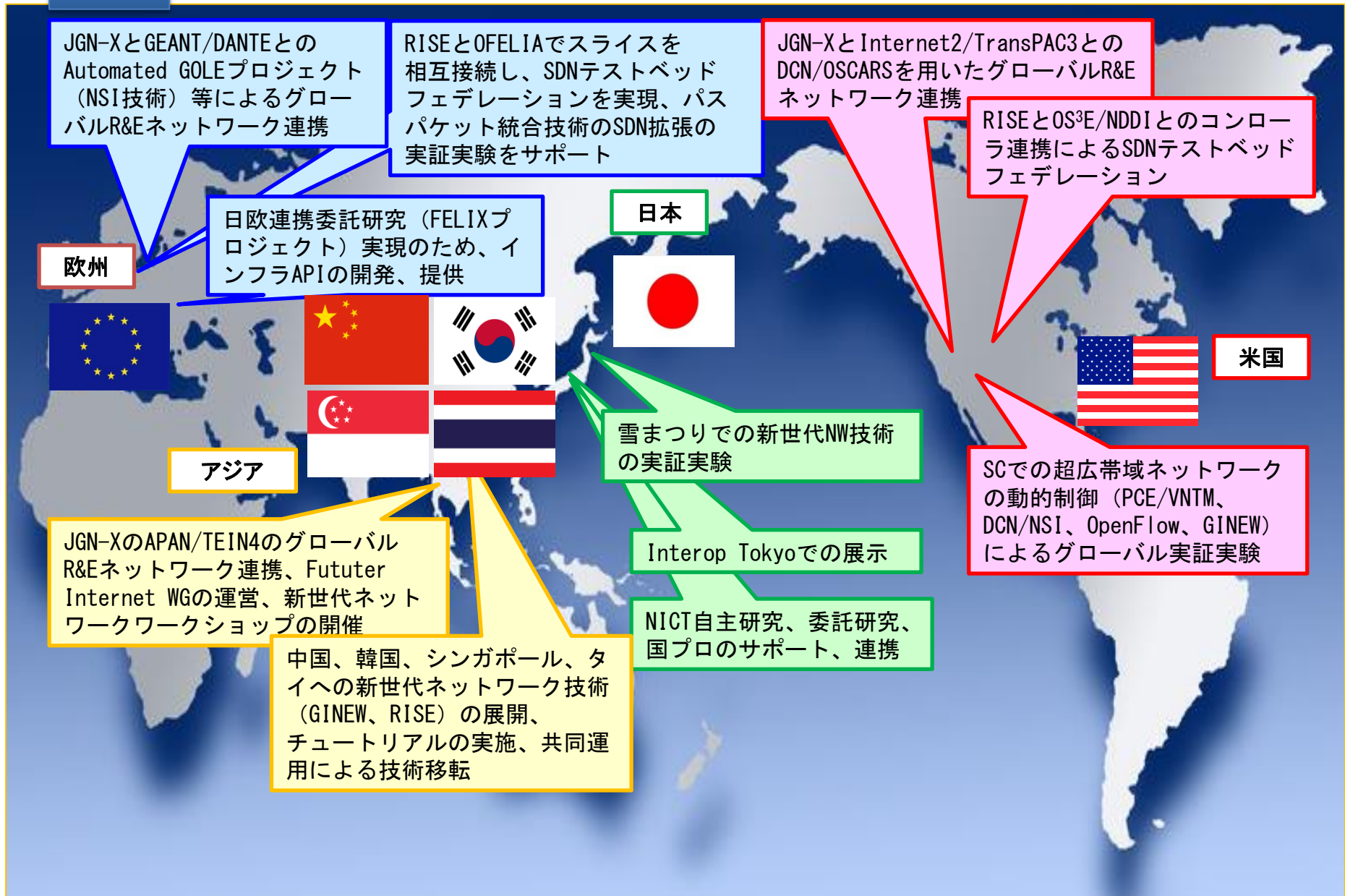
イベント対応型街頭カメラ

・事故等のイベントが発生した際に付近の街頭カメラからリアルタイムで高精細映像が自動的に送信されるよう、通信帯域等を制御する通信アプリケーション

→イベントに応じた柔軟なネットワーク利用が可能となる。



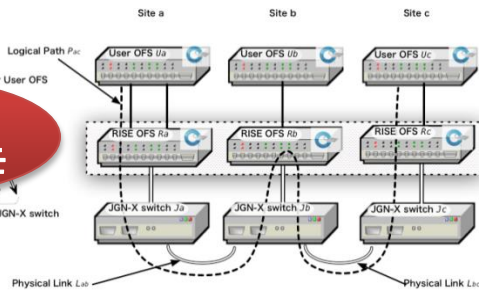
(3)-I 国内外の研究機関との連携



SC13(Supercomputing Conference2013)において、RISE3.0のデモ①、SDNを活用した国際組織間ネットワークの接続②、複数の適用アプリケーションの現地環境での実証実験③、④)を実施。

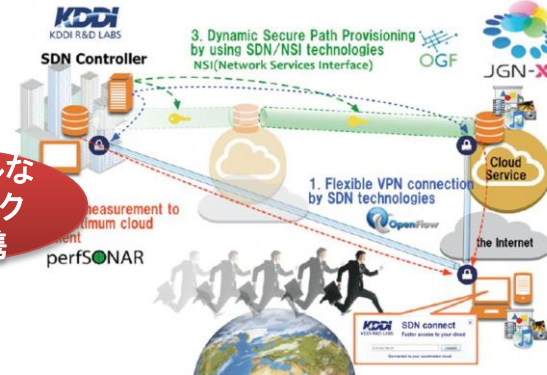
① RISE3.0デモ
(2014年度にJGN-X上で展開予定の新オーバーレイ構成”RISE3.0”の実証実験)

RISE3.0の
実環境デモ



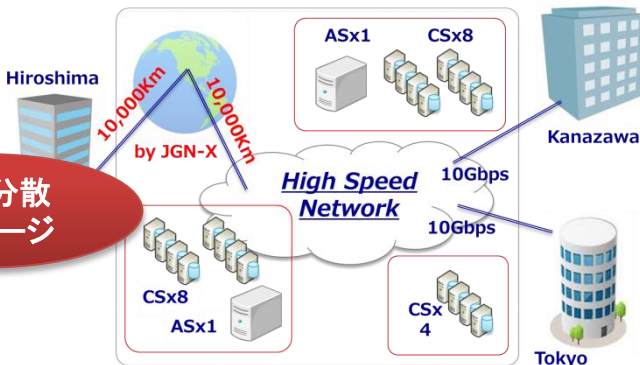
② NSIIによる日米複数組織を跨ぐデータモビリティサービス

グローバルな
ネットワーク
制御連携



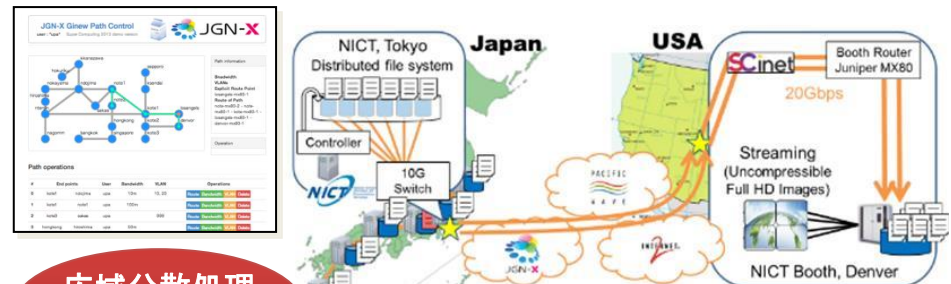
③ 初の太平洋往復レベルの超長距離仮想サーバマイグレーション実験

広域分散
ストレージ



④ GINEW上でのNICTサイエンスクラウドのマルチパスデータ伝送

広域分散処理
基盤の構築



JGN-Xで現在、パートナーシップサービスとして提供している OpenFlowサービスを海外のユーザーへの利活用促進の一環としてOpenFlow講習会を12月4日、タイで開催。タイのネットワークエンジニア30名が参加 NICTからは以下をチュートリアルを実施。

- ・OpenFlow概要
- ・オープンソースソフトウェアである
TremaによるOpenFlowコントローラ作成の説明
- ・NICTでの事例紹介



また、2013年1月～3月にインターン生として滞在した2名を中心としてHands-Onによるトレーニングが実施、TremaによるOpenFlow操作を実習。



平成26年活動方針



3 平成26年活動方針

1 活動内容

(注)赤字が25年からの変更箇所

(1) 新世代ネットワーク技術の進展につながるJGN-X利用の促進

- ・JGN-X利用サービス(パートナーシップサービス)の充実・拡大、その周知、利用事例の紹介による**社会還元を意識した利活用の促進(自治体等も含めた産学官連携)**
- ・StarBED³との効果的な連携手法・利用促進方策の検討及び順次実証
- ・**有線・無線統合テストベッドの実現に向けた検討**
- ・**モバイル・ワイヤレステストベッド**、耐災害ICT研究センター、WINDS等の関連テストベッドとの連携手法の検討及び順次実証
- ・**H28年以降の次期テストベッドの在り方についての検討(2020年東京オリンピックにおけるテストベッドとしての貢献も併せて検討)**
- ・上記に関連する支援手法(ネットワーク構成,支援体制,研究テーマ等)の検討 等

(2) 関連WG及び関連団体・フォーラム等との連携強化

- ・**実現戦略WG(仮称)との連携により、同WGで策定、研究開発されるアプリケーションの実証に当たってのJGN-Xへの展開可能性の検討**
- ・アセスメントWGに設置された仮想化分科会と連携した仮想化環境の活用手法の具体化
- ・クラウドやワイヤレスの関連団体やフォーラムとの連携状況を踏まえた連携手法の検討及び順次実証

(3) グローバル連携の促進

- ・JGN-Xを活用した欧米・アジアとの連携状況を踏まえた戦略的な連携手法の検討(ICTによるグローバル・イノベーション・ソリューションの創出、先端ICTでの国際競争力の強化、新興国市場の拡大**(フェトリアル実施による技術の展開)**等を目指す)及び順次実証

(注意)WGの活動内容については、開催会合での議論や検討にとどまらず、WG関係者が、様々な場面で取り組んでいくものであり、それらは適宜WGメンバーにフィードバックしていく方針。

2 WGのスケジュール

(1) 4～5月 第18回WG

- ・総会を踏まえた今年度の活動方針の報告、JGN-X及びStarBED³の連携研究の紹介、最新トピックの講演 等

(2) 7～8月 第19回WG

- ・JGN-X及びStarBEDのサービス・研究プロジェクトの利用・促進方策の検討、関連WG・団体等の取組紹介、海外活動・動向の紹介 等

(3) 11～12月 第20回WG

- ・年間活動のまとめ、次年活動方針の検討 等