



JGN-Xトピック: JGN-X

「さっぽろ雪まつり2012」 における研究デモのご紹介

独立行政法人 情報通信研究機構
テストベッド研究開発推進センター

専門調査員 高田智明 2012/3/8

雪まつり実験 ご説明内容

1. 実験全体について
2. 今回放送伝送に使用した基盤技術
 - i. SDTN (NTTネットワークサービス研究所)
 - ii. OpenFlow (NICT/NEC)
 - iii. SA46T (富士通)
3. アプリケーション技術
 - I. Wi-Fiストリーミング (電通情報国際サービス)
 - II. LIME (NTT、北海道テレビ放送(HTB)他)
4. サービススライス構築技術
 - 仮想化ノード(NICT)
5. 今後の技術課題

雪まつり実験について

- 雪まつり等の映像コンテンツによる伝送実験
 - さっぽろ雪まつりと沖縄プロ野球キャンプの映像伝送を実験題材として利用
 - 各放送局の実際の放送伝送を運用するための高品質な実用化検証の実施
 - 複数のネットワーク技術を並行・相互利用
 - NICTが主催し、産・官・学の複数関係者が連携
 - 持ち寄った新世代ネットワーク技術を各自検証
 - 複数技術を複合的に組み合わせ有効性を確認
- ※ 2012年は第9回目の実施



雪まつり実験2012 参加関係者

※非公開実験の実施関係者を含む

- 朝日放送株式会社(ABC)
- 株式会社スカイ・エー(スカイ・A)
- 株式会社GAORA
- 株式会社毎日放送(MBS)
- 北海道テレビ放送株式会社(HTB)
- 北海道放送株式会社(HBC)
- NTTコミュニケーションズ株式会社
- 日本電信電話株式会社
- エヌ・ティ・ティアイティ株式会社
- 北海道総合通信網株式会社(HOTnet)
- 株式会社協和エクシオ
- 株式会社アクタスソフトウェア
- 株式会社オービス(OBIS)
- 沖電気工業株式会社
- 住友電工ネットワークス株式会社
- NTTエレクトロニクス株式会社
- 株式会社電通国際情報サービス
- シスコシステムズ合同会社
- ジュニパーネットワークス株式会社
- 富士通株式会社
- 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ
- 日本電気株式会社
- 株式会社日立製作所
- 株式会社日立国際電気
- 株式会社PFU
- ディーリンクジャパン株式会社
- ファットウェア株式会社
- 有限会社MKcom(エムケイコム)
- 倉敷芸術科学大学
- 東京大学
- 岡山県
- 岡山県高度情報化推進協議会
- 沖縄県
- 沖縄県名護市
- 沖縄県宜野座村
- 沖縄県北部広域市町村圏事務組合
- 韓国国立情報社会振興院(National Information Society Agency) — 韓国
- KOREN (Korea Advanced Research Network) — 韓国
- サイバー関西プロジェクト(CKP)
- 特定非営利活動法人 NDA
- 日本学術振興会日韓拠点事業
- Asia-Pacific Advanced Network (APAN)
- NECTEC (National Electronics and Computer Technology Center) — タイ
- The National Telecommunications Commission of Thailand — タイ
- Thai Social/Scientific Academic and Research Network — タイ
- North Star Production Co.,Ltd. — タイ
- Chulalongkorn University — タイ
- I2R (Institute for Infocomm Research) — シンガポール
- NTU (Nanyang Technological University) — シンガポール
- TELOF (Telecommunications Office) — フィリピン
- ITU (International Telecommunication Union) -- スイス
- Swisscom Ltd. — スイス

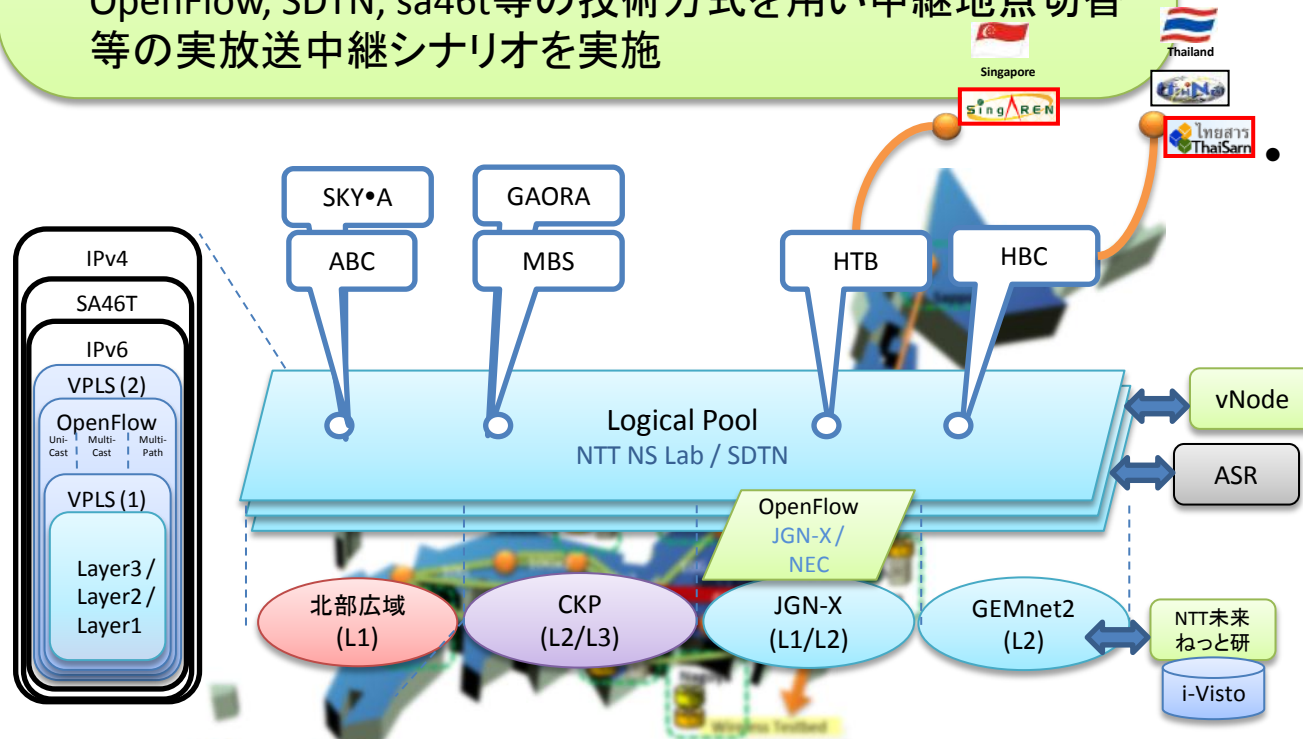
2012年さっぽろ雪まつり実証実験概要

実証実験のポイント

- 物理面仮想化:
複数の異なる物理ネットワークを一つの仮想網に統合
- 論理面仮想化:
- 統合化した仮想網上に各種新世代ネットワーク技術を用いて複数の論理面を多層化し論理ネットワークを実現
- 放送中継・素材伝送シナリオへの対応:
OpenFlow, SDTN, sa46t等の技術方式を用い中継地点切替等の実放送中継シナリオを実施

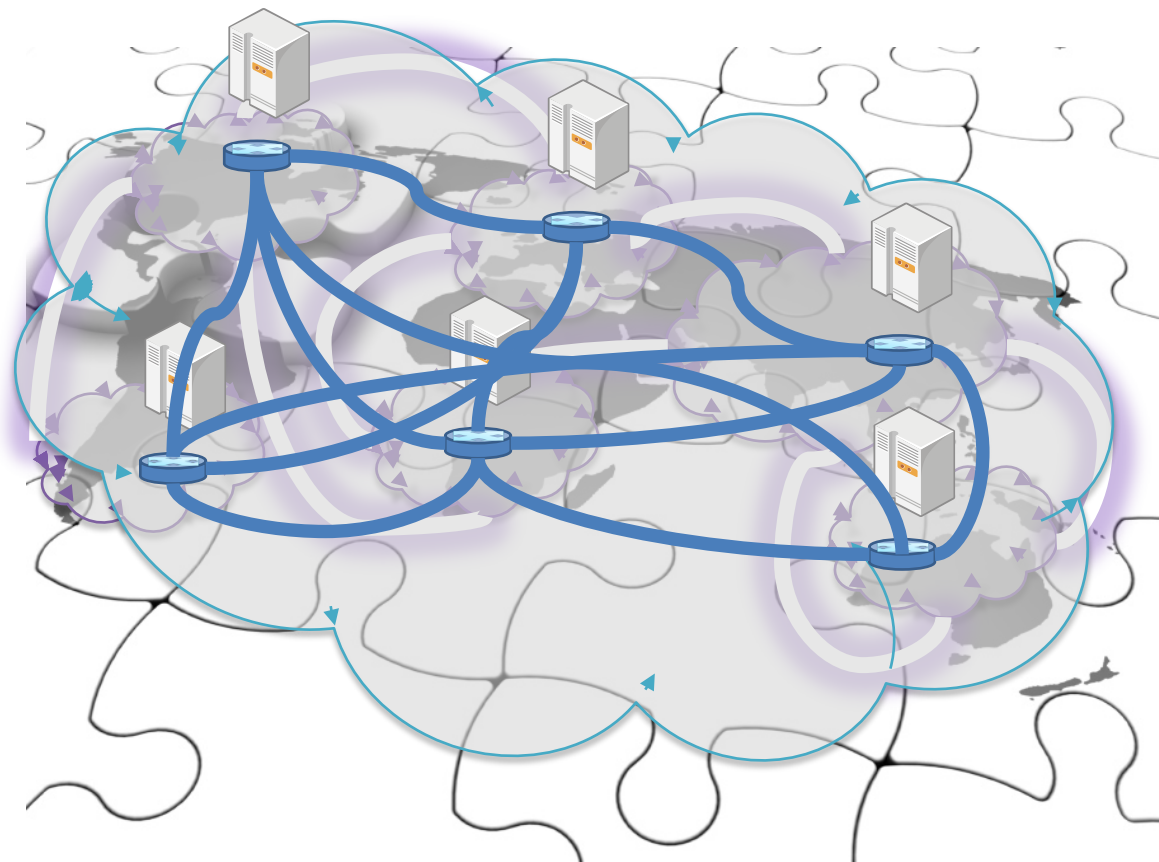
JGN-X上での研究技術を用い

- HDTV品質伝送を高レベルで実現する多層仮想化ネットワークの構築
- 故障迂回シナリオにおける正常経路への低遅延切替
- 実利用を想定した状況での新世代技術・運用における評価・問題点抽出
- 仮想化により複雑化したネットワーク・アプリケーションの運用・計測・管理研究の推進



—新世代ネットワーク
実用化へ向けたサー
ビス課題の克服
—ユーザ向けサービ
スの柔軟な実現

本実験の将来的応用



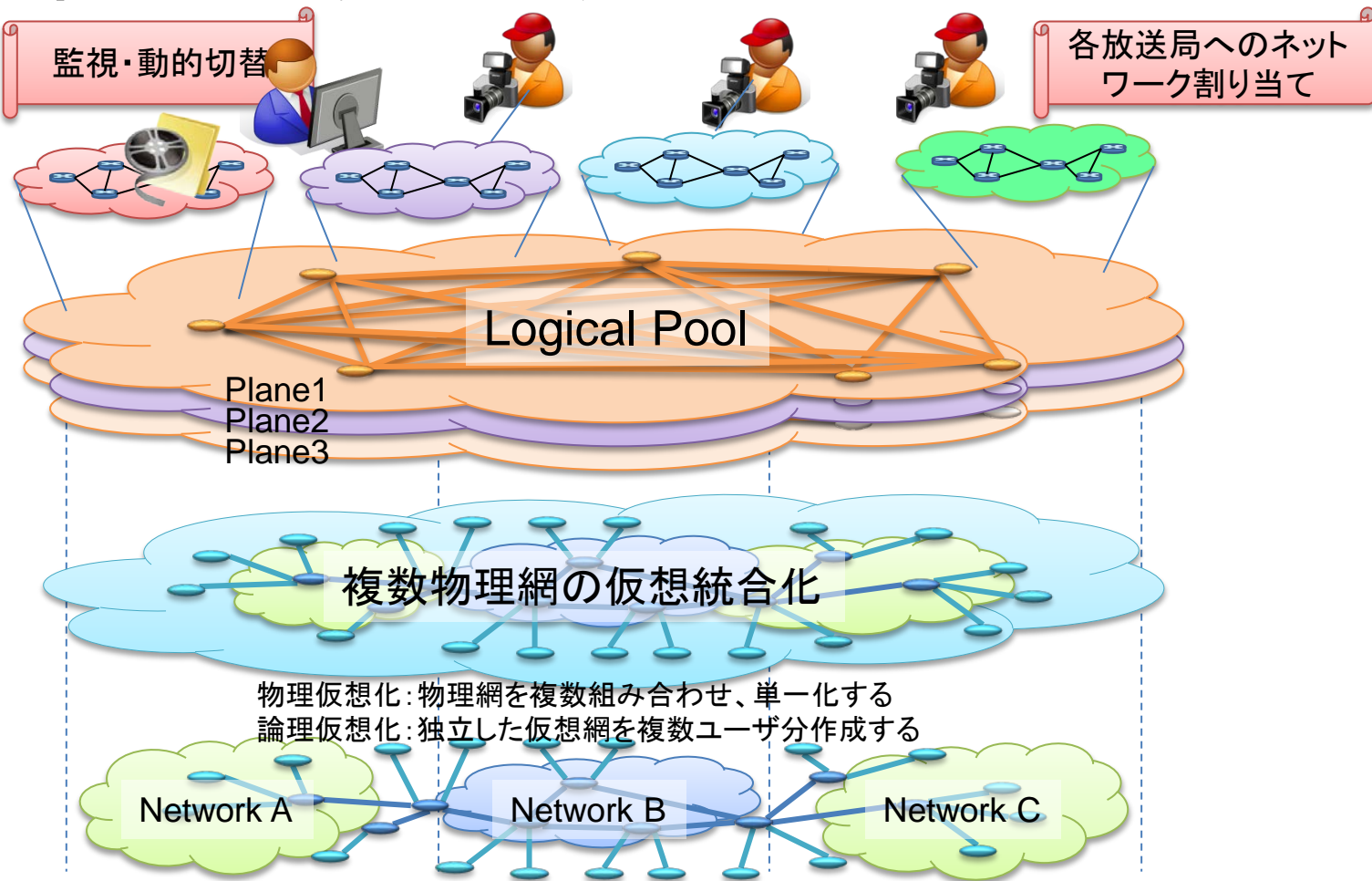
- 複数地域・通信会社に分かれたネットワークを仮想的に一つのネットワークとすることができる
→通信インフラのコスト低減
- 仮想的な一つのネットワークの上で、様々な企業向けに個別の各社要望に応じたネットワークサービスを提供できる
→より柔軟なネットワークサービスの実現



雪まつり実験 技術上の狙い

JGN-X ユーザ環境

- ユーザごとに割りあてるネットワーク
- ネットワークプレーン (logical pool)



- 論理インフラ
- 物理インフラ

主目的: 新世代ネットワーク技術の実証

- マルチスタック構成のSDN(OpenFlow等利用)をJGN-X上に実現
- 回線ルートや論理レイヤをダイナミックに選択



SDTN (Software Defined Transport Network)

NTTネットワークサービスシステム研究所が提案するネットワーク管理・制御方式。

通常はネットワーク設備の管理者だけが行うような回線や帯域の割り当てなどの機能を、利用者側で自由に制御可能とする技術。

今回の実験では、放送局が利用する全国規模のネットワークをJGN-X上に複数構成し、映像伝送の要件に応じた柔軟な帯域割当ての変更や、利用者側の操作による経路の切替えなどの実証に成功した。

OpenFlow (NICT/NEC)

- IPv6未対応の既存機器OpenFlowの機能をVPLS, PseudWire, SA46Tとの多層化により補完し、IPv6対応やIPv4マルチキャスト配信を可能とした
- 2種類のOpenFlow網を作成：
 - IPv4 Multicast + オープンソースのTremaコントローラ
 - IPv6 + NEC製PFCコントローラ
- タイ～JGN-X国内OpenFlow拠点を全利用した広域でのOpenFlow網構築
- NICTにて有効性を提唱するMPLS Pseudo-Wireによるトンネル化技術とOpenFlowとの組み合わせ

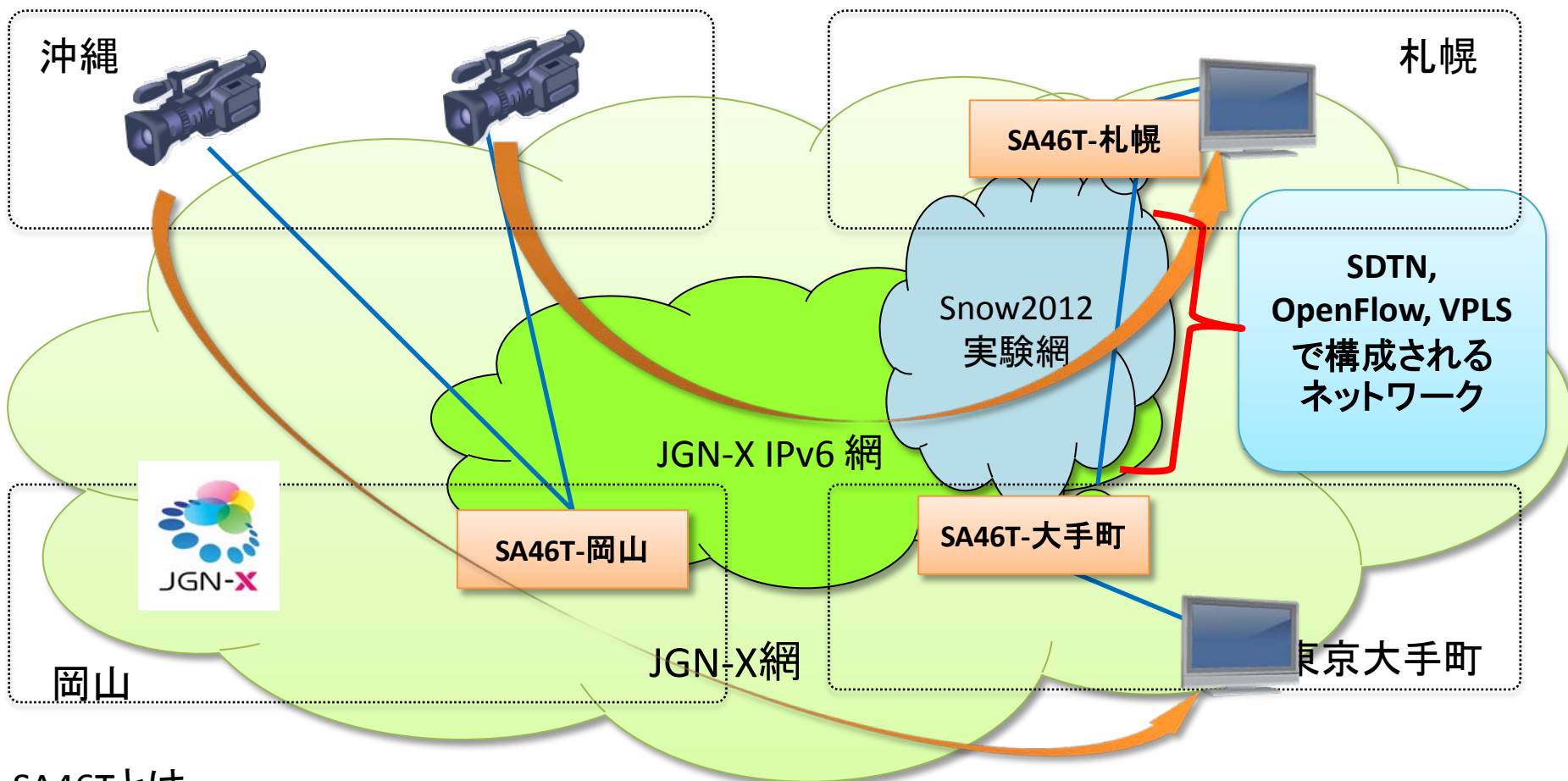
Snow2012 SA46T実証実験



SA46T
Stateless Automatic IPv4 over IPv6 Tunneling



FUJITSU



SA46Tとは

- IPv6ネットワークを経由したIPv4通信を簡易に実現する自動カプセル化技術
- 富士通が考案した日本発の国産技術で、IETFにて標準化検討中


今回の実証実験のポイント

- 任意の物理/データリンクネットワークでも動作することがSA46Tの特徴のひとつ
- 今回、世界ではじめてSDTN, OpenFlow, VPLSの組み合わせで構成されたネットワークでの動作を実証

LIME (NTTサイバー研/HTB他)

(Lightweight Interactive Multimedia Environment on IPTV)

- VOD/ライブストリームを雪まつり会場より配信し、各拠点の端末でコンテンツを閲覧
- 日本・タイ・シンガポール・ITUなどが参加、うち日本・タイにはOpenFlowを用いた伝送を実施



The screenshot shows a user interface for a festival event. At the top, it says "Festival (Sapporo・Japan—Thai — Singapore)". Below this are several menu items: "Thai VOD", "Sapporo streaming", "Sapporo Snow festival VOD", "Singapore VOD", and "Philipin VOD". A red box highlights a specific report titled "Shiretoko Peninsula". Below the report, there are four labels with arrows pointing to specific parts of the interface: "Filiming location" (pointing to a map), "Title" (pointing to the report title), "Report (the body of the report)" (pointing to the text of the report), and "Correspondent's name and picture" (pointing to a logo with the number 6 and the text "HTB").

Filiming location

Title

Report (the body of the report)

Correspondent's name and picture



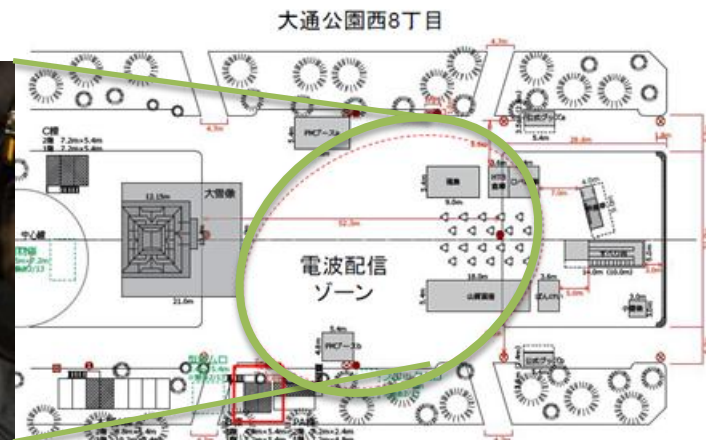
Wi-Fi Streaming(電通国際情報サービス)

● 実験概要

- ゾーン限定型スマホ向け映像配信システム
- 雪像前の50m x 50m程度のエリアを中心に配信
- 受信にはAndroid端末(スマホ・タブレット)を利用
- Wi-Fiマルチキャストによる(ワンセグよりも)高画質な映像
- 複数地点、複数チャンネルで映像を配信
- IPv6マルチキャストを利用



会場配置図

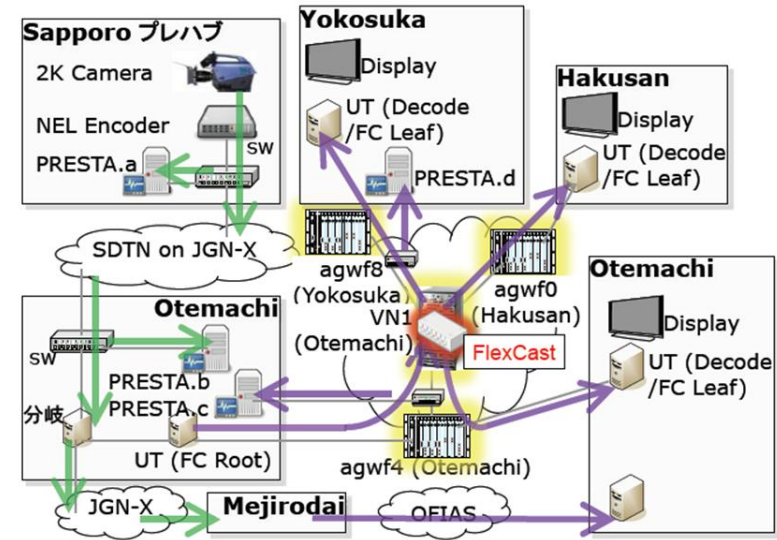


仮想化ノード(NICT)

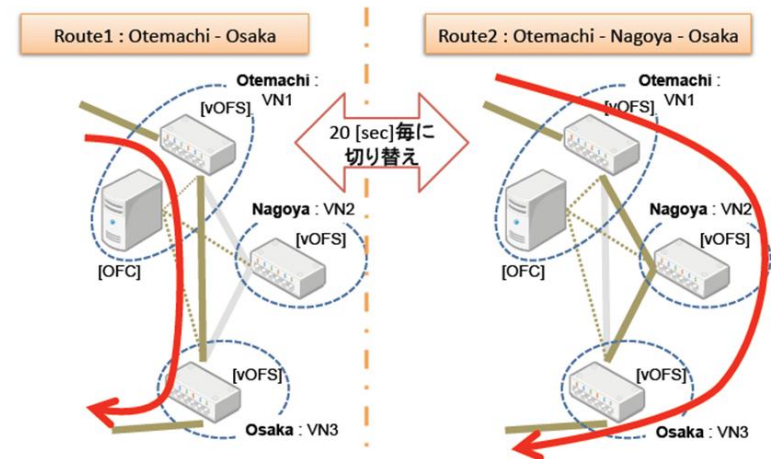
雪まつり映像コンテンツを利用し
以下の2種実験を実施。
接続パス作成にはSDTNを活用

- 実験A:FlexCast
 - 映像ストリームの途中分岐
 - 品質測定
- 実験B:OFIAS
(OpenFlow In A Slice)
 - OpenFlowによるトラフィック制御
 - 各拠点に設置されたvOFSを経由

FlexCastデモ構成図



OFIAS内の経路制御



今後に向けた技術的課題

- 複数仮想ネットワークプレーン生成の自動化
 - 多数ユーザ向けロジカルプールの管理手法確立
 - サービス提供プレーン作成運用の自動化
- 各仮想ネットワーク層の計測・解析技術向上
 - ✓ 今回は6層のうち、2層まで手動設定し計測可能
 - よりリアルタイムな解析への対応が必要
- 各層を縦断する制御(オーケストレーション)
 - ✓ 物理伝送～SDN～アプリケーションの各層での一貫した制御・運用の実現
 - ✓ SDN(OpenFlow等)レベルでのより高度な制御



ご清聴ありがとうございました

**独立行政法人 情報通信研究機構
テストベッド研究開発推進センター
テストベッド研究開発室**

03-3272-3060 jgncenter@jgn-x.jp