

仮想化ノードシステムにおける 高精度ネットワーク測定技術の検討

NTT未来ねっと研究所
桑原世輝, 片山陽平, 山田一久, 島野勝弘
第6回ネットワーク仮想化二種研究会
2013/3/4

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

ネットワーク仮想化への期待

- 背景
 - 品質、トラフィック量、セキュリティ等、ネットワークに対する要件はユーザやアプリケーションごとに様々
 - ネットワーク内部に様々な機能(プロトコル、パケット内データ処理)を持たせることへの要求の高まり
- 目的
 - リンクとノードからなるネットワーク全体を仮想化し、**ユーザごとに要求の異なる複数のネットワークアーキテクチャやサービスをそれぞれ仮想NWとして提供し、同時収容可能なネットワーク仮想化基盤の構築**

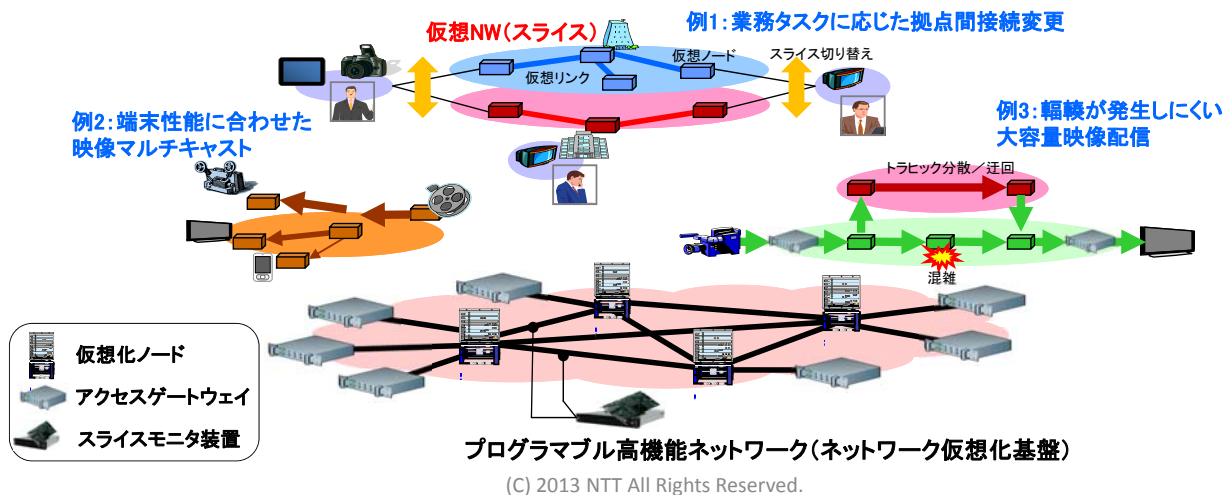
(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

ネットワーク仮想化基盤

アプリケーションごとに最適なサービスを創造するためのNWマネジメント技術
機能の異なる仮想NW(スライス)を迅速・動的・安価に実現

利点

- 用途に応じて「品質、セキュリティ、プロトコル」などの異なるプライベート網を提供
- 単一のインフラ上に実現する事による経済化



仮想化ノードシステムの特徴

- Deeply Programmable Network (DPN)
 - データプレーン上のデータ処理や新たなプロトコル処理に対応するために、コントロールプレーンのみでなくデータプレーンに対してもより深いプログラマビリティを持たせる
- 進化可能なアーキテクチャ
 - プログラマ・リダイレクタ分離ノードアーキテクチャ
 - プログラマ、リダイレクタの多様性を実現
 - スローパス (VM)、ファストパス (NP)、Openflowリダイレクタ
 - トランスポートネットワークとの連携
- エッジネットワーク仮想化
 - 端末仮想化
 - FLAREアーキテクチャ

仮想NWの性能担保やユーザトラフィックの品質保証をどうするか？

仮想ネットワークにおけるネットワーク測定 1/2

- 仮想NW毎に分離・独立して測定
 - 特徴や要求が異なる
 - 管理運用者が異なる
- 物理トポロジの動的構成に合わせて測定
 - 仮想NWを構成する物理トポロジが異なる
 - 論理トポロジと物理トポロジのマッピングが変化する

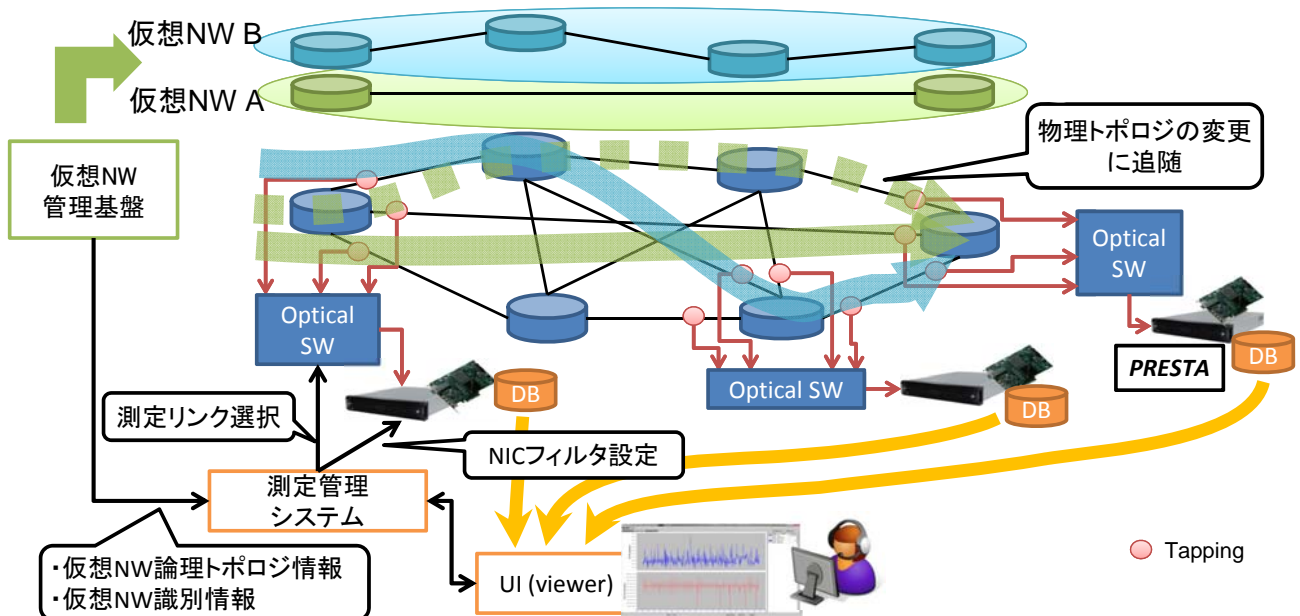


測定対象とトポロジに適した**測定条件の動的再構成**が可能なネットワーク測定技術が必要

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

仮想ネットワークにおけるネットワーク測定 2/2

- 目的： NW品質保証, トラブル解析, リソース最適化
- 開発技術： PRESTA による**仮想NW毎**の高精度計測技術
 - NW仮想化管理システムとの連携による仮想NWトポロジーやスライス情報の収集と計測点設定



(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

PRESTA:高精度ネットワーク測定システム

PRESTA = Protocol Engine for Streaming Acceleration

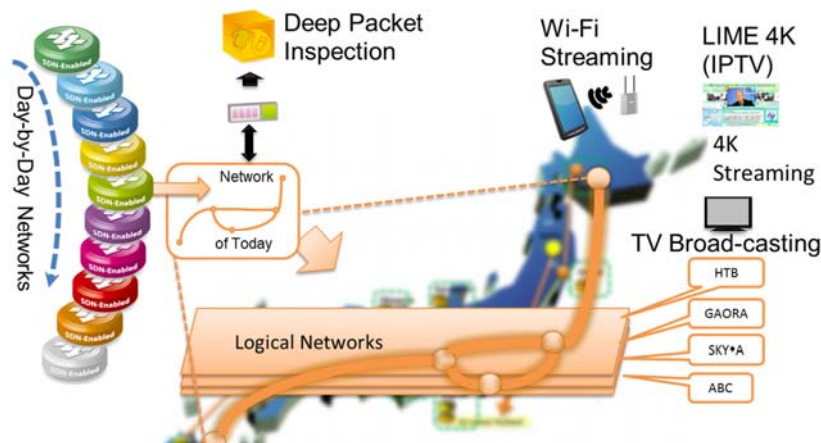
- 汎用PCとNICを組み合わせたアーキテクチャ
- 機能
 - 10Gbpsワイヤレートパケットキャプチャ/ジェネレータ
 - 高精度タイムスタンプ付加(10ナノ秒粒度)
 - マイクロ秒粒度の解像度での測定・可視化
 - トラフィックシェーピング
 - パケットフィルタリング
 - マルチレイヤ解析



(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

実証実験概要

- 「さっぽろ雪まつり」の放送映像伝送実験
 - NICTが構築・運用するJGN-Xを利用
 - 10種類のSDN技術を並列的に構築し、さっぽろ雪まつり会場と国内外複数地点を接続



NICTプレスリリース・複数種類のSDN切替えによる放送配信・運用実験に“さっぽろ雪まつり”にて成功
<http://www.nict.go.jp/press/2013/02/05-1.html>

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

実証実験での取り組み

- 10種類のSDNの一つとして仮想化ノードシステムを用いたNWを構築・運用
 - 日毎、時間毎に利用するSDNを切替え
- 本NWとJGN-Xを接続した広域ネットワークを展開
 - 札幌～東京～名護
- さっぽろ雪まつりの映像ソースを使ってフィージビリティ検証を実施

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

実証実験の目的 1/2

- 課題
 - 映像伝送/素材伝送といった性能や要件の異なるネットワークをオンデマンドに作成・削除する技術の実証実験
 - NW上の機能を使うことで映像伝送・編集作業の効率化
- 訴求点
 - 用途に応じた仮想NWの簡単な構築技術
 - 自由に入替可能な様々なNW機能構築技術
 - 仮想NWの構成を意識することなく伝送品質を確認可能な高精度NW測定技術

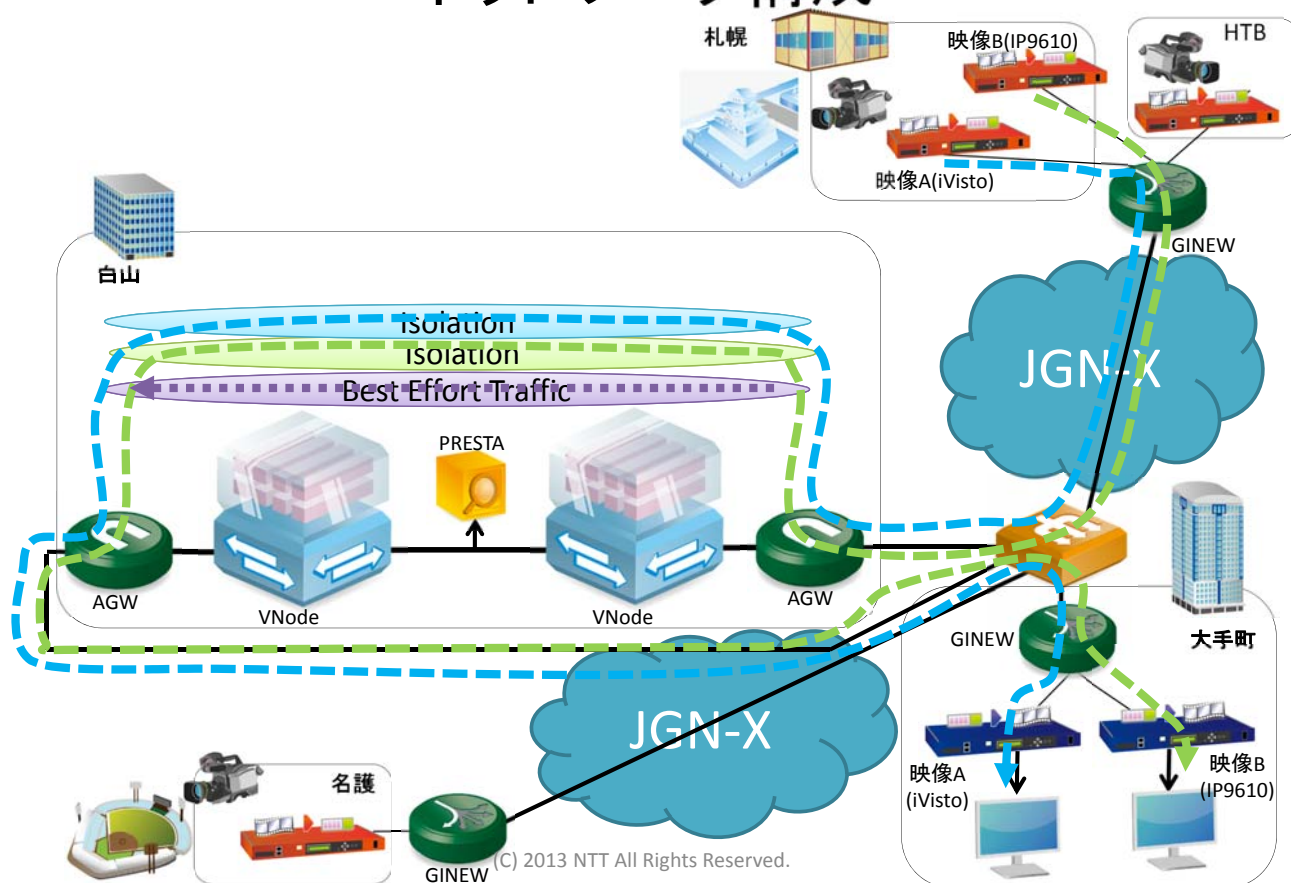
(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

実証実験の目的 2/2

- ネットワーク機能の動的な変更と入替を実トラヒックを用いて実験
- 実トラヒックを用いた精密かつスケーラブルなアイソレーションの検証
 - 帯域指定された仮想NWが他の仮想NWから分離され、ベストエフォートの仮想NWのトラヒック挙動の影響を受けない
- 仮想NWの構成を意識することなく伝送品質を確認可能な高精度NW測定技術の検証

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

ネットワーク構成



ネットワーク機能の動的変更

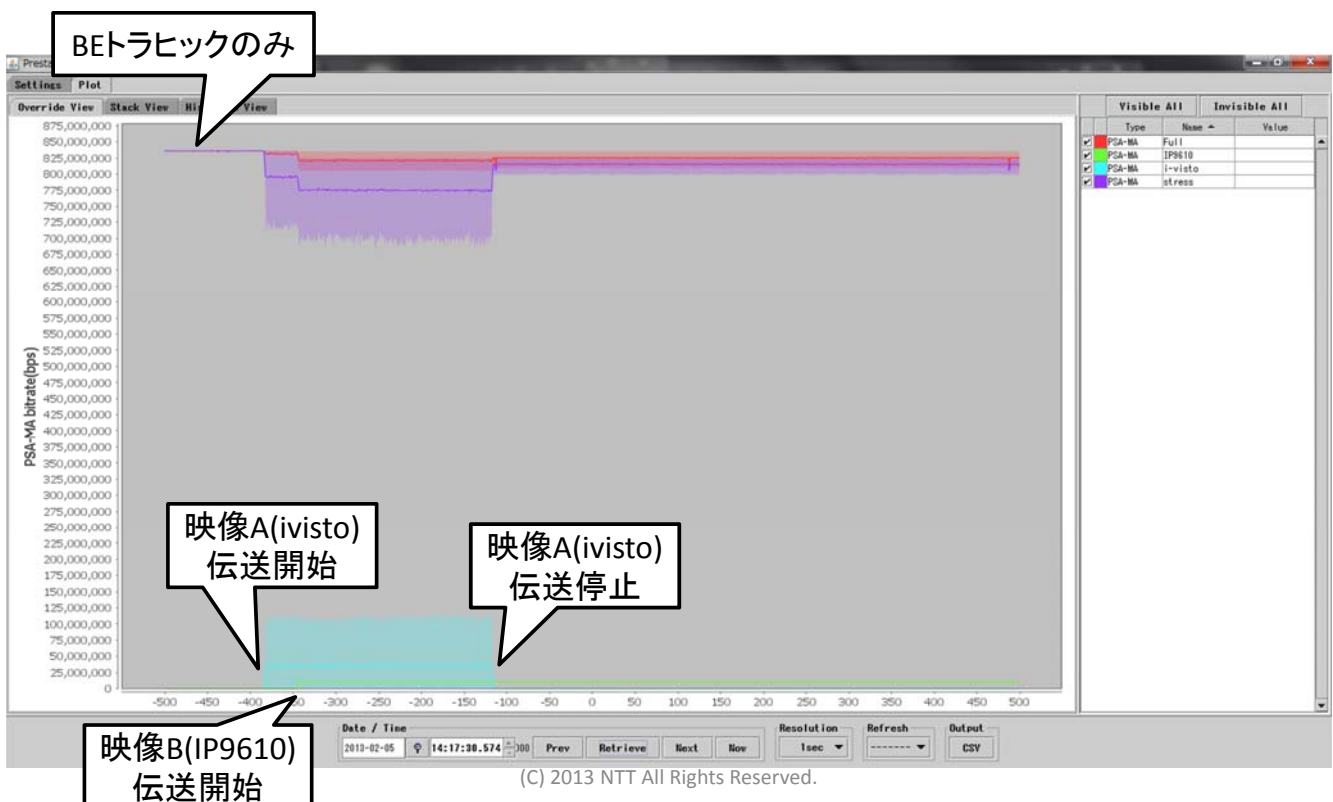
- 複数の機能が異なる仮想NW(スライス)を生成
 - 帯域指定(アイソレーション)型
 - ベストエフォート型
 - トランスコーディング
 - プロセッシング
- 2種類の映像ソースを各スライスを用いて伝送することでネットワーク機能の使い分け



ネットワーク内部に様々な機能を実現できることを確認した

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

アイソレーションとNW測定 1/2



(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

アイソレーションとNW測定 2/2

- スライス毎に高精度に測定できている事を確認
 - 1装置で3つのスライスと物理網の測定を実施
- 帯域指定型スライスが他のトラフィックの影響を受けずアイソレートされていることを確認
 - 指定分の帯域を確保
 - ベストエフォートトラフィックの帯域が減少



高精度ネットワーク測定が有効に動作していることを示した

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.

まとめ

- ネットワーク仮想化基盤の概要
 - 仮想化ノードシステム
- 実証実験によるフェージビリティ確認
 - さっぽろ雪まつり
 - ネットワーク機能の動的入替
 - スケーラブルなアイソレーション
 - 高精度ネットワーク測定
- 今後の予定
 - ネットワーク機能の性能評価
 - 仮想NW管理基盤と測定システムの連携
 - 仮想化基盤外の通信特性の影響検証

本研究は独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の委託研究「新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発」の一環として実施しています

(C) 2013 NTT All Rights Reserved.