

3.8.2 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

室長 河合栄治 ほか 15 名

新世代ネットワークを実用化し、超高速基盤からソーシャル ICT まで支えられるテストベッドの実現に向けて

【概 要】

テストベッド研究開発室では、新世代ネットワーク技術に関する研究開発及びその実用化を推進し、さらにソーシャル ICT の取組を支えるテストベッドを実現するために、JGN-X 及び StarBED³ を中心とした大規模テストベッドインフラストラクチャの高度化を実現する技術の研究開発を行っている。

JGN-X に関して平成 26 年度は、新世代ネットワーク技術の本格的な導入、展開、運用を可能にするために、これまでに検討を行ってきた基本アーキテクチャの改善及び各種要素技術の開発と共に、次世代テストベッドに向けた実技術展開を部分的に開始した。特に、物理的に構成される基幹ネットワークにおいて超高速化 (100 G 化) を実現するために、それに対応した管理運用技術の確立に向けた取組を行った。また、その上に論理的に構成される SDN (Software-Defined Networking) テストベッド RISE (Research Infrastructure for large-Scale network Experiments) において、基幹ネットワークの物理構成から全く独立した仮想ネットワークの構築及び仮想ホストの管理運用を一体的に実現するオーケストレーションの仕組みを導入した。なお、StarBED³ については、3.8.2.1 を参照いただきたい。

【平成 26 年度の成果】

1. JGN-X テストベッド基幹ネットワークアーキテクチャの開発

JGN-X では、下位層の物理ネットワーク上に仮想化された上位層ネットワークを構築し、新世代ネットワーク技術の研究開発をサポートするためのテストベッド環境を収容し提供している。平成 26 年度は、この下位物理ネットワークの超高速化 (100 G 化) を主要拠点間で実現し、この超高速化に対応した管理運用技術の確立に向けた取組を行った。具体的には、物理ネットワークを共有する各実験の多様な帯域要求に対応して各実験を保護するために動的にパスを切り替える仕組みや、超高速化に対応したネットワーク監視を実現するために光スイッチングとネットワークフィルタリング機能、高精度ネットワークモニタリング機能を連携させる仕組みなどを開発した (図 1)。

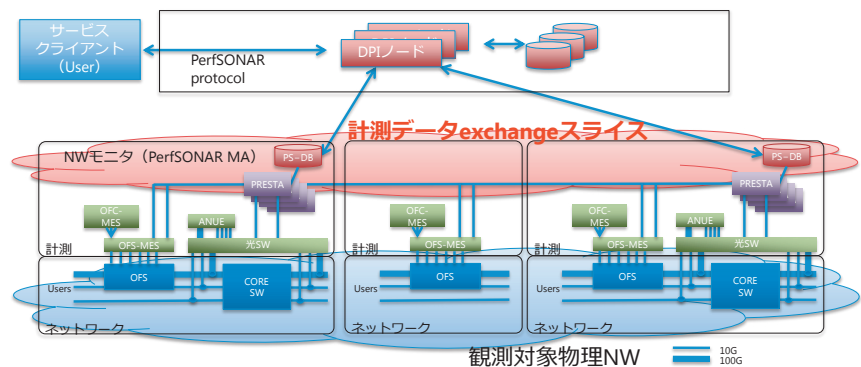


図 1 超高速化に対応したネットワーク監視の仕組み

2. 新世代ネットワーク実証実験環境の展開及びサービス化

当室では、新世代ネットワークプレーンとして新世代ネットワークのための実証実験環境を構築しており、その1つにSDN/OpenFlow テストベッド RISE がある。RISE では、ユーザが自身のコントローラにより直接制御可能なSDN インフラをテストベッド環境として提供するとともに、そのような高度なネットワーク制御機能がオープンな形でユーザに提供される次世代のネットワークインフラの構築運用技術の観点から研

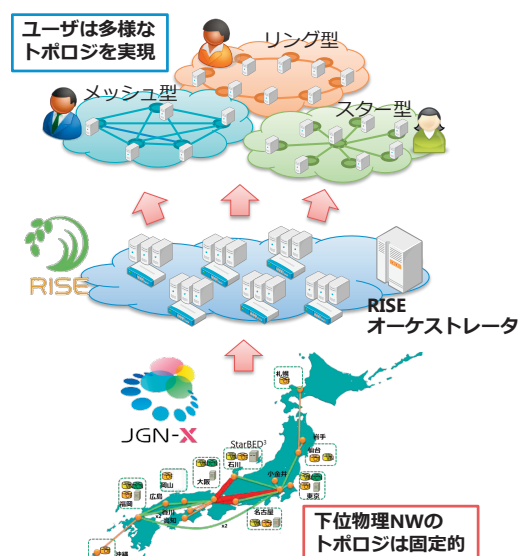


図 2 RISE オーケストレータによる管理運用

究開発を進めている。平成 26 年度は、下位の JGN-X が提供する半固定的な仮想ネットワークの構成から独立したネットワーク構成を実現する仕組みや、仮想ホスト環境をネットワークに組み込んで管理運用する仕組みを統合し、RISE オーケストレータとして運用を開始した(図 2)。これにより、広域インフラにおいて NFV (Network Function Virtualization) の概念にあるようなネットワーキングとコンピューティングが融合したプログラマブルなインフラ及びその統合的な管理運用を実現した。

3. テストベッド高度化技術の研究開発

次世代の SDN では、現在のクラウドが実現しているようなマルチテナント化(多数のユーザが共有インフラを自由に使ってサービスを構築可能にすること)が求められている(図 3)。従来の SDN マルチテナント化手法は、SDN のコントロールプレーンに限定したユーザ多重化による方式であり、インフラを共有していることを意識する必要があり、ユーザ数が増えた場合の対応が困難であった。当室では、コントロールプレーンとデータプレーンの両方が連携することにより、マルチテナント SDN における利便性及びユーザ数の規模拡張性を向上する手法を開発してきた。平成 26 年度は、本手法を実際のネットワーク環境に適用するため、日本、米国、台湾の学術組織が参画して構築されたネットワーク基盤 (PRAGMA-ENT) への導入を行い、運用を開始した。

各テナントは、自身のSDNコントローラを用い、インフラを制御して独自のサービスNWを実現

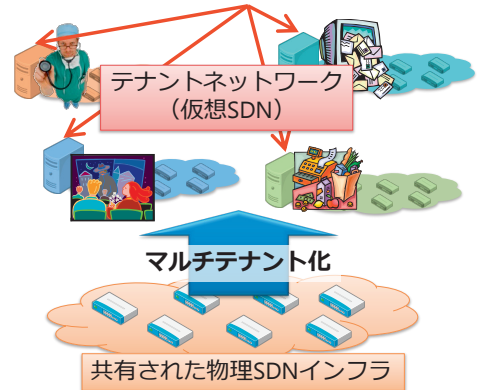


図 3 SDN インフラのマルチテナント化

4. 新世代ネットワーク技術の実証実験

新世代ネットワーク技術の可能性について実インフラストラクチャを用いて提示していくことは、その実用化に向けて非常に重要であり、国内外でデモを実施した。特に、さっぽろ雪まつりでは神奈川工科大学ほかと共同で 100 Gbps 回線上での非圧縮 8K 映像のマルチキャスト伝送に世界で始めて成功し(図 4)、放送局間での高精細映像素材伝送のようなシングルソースマルチユースの実現モデルを示した。

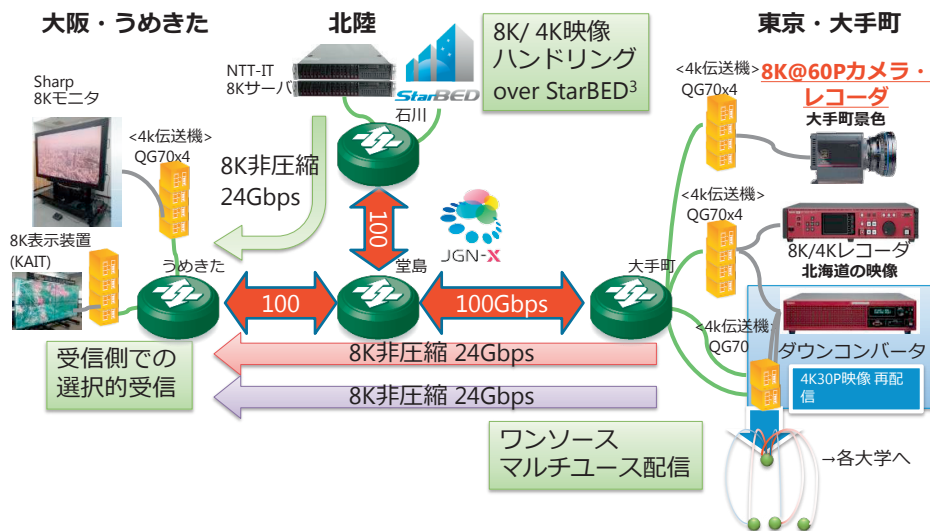


図 4 非圧縮 8K 映像のマルチキャスト伝送のインフラ構成