

3.9.2 連携研究部門 大手町ネットワーク研究統括センター

統括センター長 兼 テストベッド研究推進グループリーダー 下條真司 ほか 17名
 テストベッド企画戦略グループリーダー 永田和之 ほか 5名

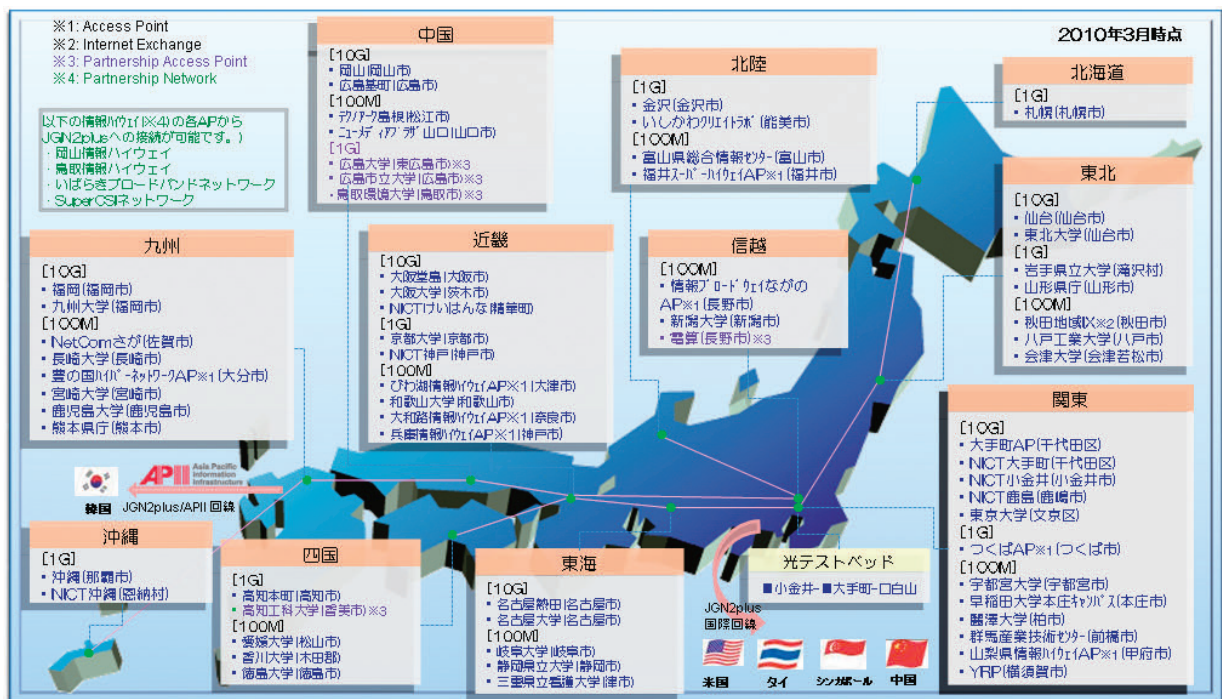
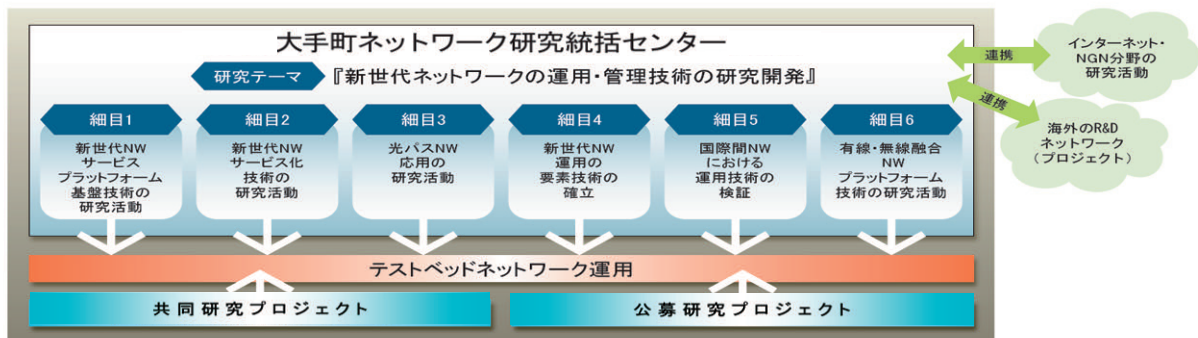
新世代ネットワークの実現に向けたネットワーク運用・管理・利活用技術等に関する研究開発

概要

新世代ネットワークの実現に向けたネットワークに関する運用・管理・利活用技術の研究開発を行うため、平成20年度より、これらに関連する様々な研究活動を大手町ネットワーク研究統括センターに集約化し、産学官の連携を図りながら研究開発活動を実施している。さらに、新世代ネットワークに係る国内外研究開発プロジェクトとも連携しつつ、全国の主要な拠点と海外の拠点（米国、シンガポール、タイ、韓国、中国）を結ぶ研究開発テストベッドネットワークであるJGN2plusを運用することにより、国内外の研究機関と連携した研究開発・実証実験等を推進している。

大手町ネットワーク研究統括センターにおける、研究開発テーマは以下のとおりである。

- (1)新世代ネットワークサービスプラットフォーム基盤技術の研究活動
- (2)新世代ネットワークサービス化技術の研究活動
- (3)光パスネットワーク応用の研究活動
- (4)新世代ネットワーク運用の要素技術の確立
- (5)国際間ネットワークにおける運用技術の検証
- (6)有線・無線融合ネットワークプラットフォーム技術の研究活動



平成 21 年度の成果

大手町ネットワーク研究統括センターでは、6つの研究開発テーマの推進とテストベッドネットワーク運用からなる体制を構築し、研究開発テストベッドネットワークで実証実験を行い、新世代ネットワークのネットワーク運用・管理・利活用技術等のための要素技術の研究を行った（詳細は、下記(1)~(6)のとおり）。

テストベッドの整備については、新たなアプリケーション・サービスの創造につながる新世代ネットワークのサービスプラットフォームを実現するため、ネットワーク計測環境、利用者の通信要求に応じてネットワーク内の経路をオンデマンドに確保する DCN (Dynamic Circuit Network) 環境、仮想化ルータ・ストレージ環境、及び物理ネットワークに依存せずに運用することが可能なオープンソースの基盤ミドルウェア環境等をテストベッドに組み込むための基礎を構築した。

また、テストベッドの利活用については、115件の共同研究プロジェクトがあり、360の研究機関、1,036人の研究者が参画した。その中で、複数波長を束ねて 40Gbps の速度で大容量映像データを日米間で瞬時配信（1秒で映画1本分）する実証実験等の成功に寄与した。また、皆既日食のライブ高品質映像伝送実証実験を実施し、全天空動画像等を国内 32 か所、海外 5 か所以上にリアルタイムに配信する世界最大規模での配信実験の成功に寄与した。

(1)新世代ネットワークサービスプラットフォーム基盤技術の研究活動

- PIAX (P2P Interactive Agent eXtensions: 物理ネットワークに依存せずに独自にネットワークを構成し、サービスを運用することが可能なオープンソースの基盤ミドルウェア) をサービスプラットフォームとして PlanetLab (新世代のインターネットアプリケーションやサービスの実験を行うためのオーバーレイネットワークテストベッド) 上に展開するとともに、北陸リサーチセンターのネットワークシミュレーション装置上で大規模シミュレーションを実現するデモシステムを開発し、気象センサーネットワークプロジェクト (Live E! プロジェクト) と連携した広域情報補完可視化システムを開発した。また、総務省のユビキタスサービスプラットフォームプロジェクトと連携して、CEATEC 2009 で開催した NICT スーパーイベントにおいて、世界最大規模 (100 万ノード 1000 億データエントリ) のシミュレーションデモを行った。
- センサーネットワークについては、PIAX の独自にネットワークを構成できる機能を活用した多種多様なセンサーを連携するアーキテクチャ (枠組み) を検討し、EU や米国のプロジェクトとの連携を図った。また、韓国国立情報社会振興院 (NIA) における広域センサーネットワークプロジェクトである IP-USN (IP-based Ubiquitous Sensor Networks) プロジェクトとの連携を進めるなど、センサーネットワークテストベッドの連携標準化を目的とした国際連携体制を確立した。

(2)新世代ネットワークサービス化技術の研究活動

- NICT の新世代ネットワーク研究センターと連携して、テストベッドに物理レイヤから仮想網レイヤまでの複数ネットワークレイヤに対応した仮想ネットワーク (マルチレイヤオーバーレイネットワーク) を構築するため、システムの柔軟性に主眼をおいて、PlanetLab を進化させた CoreLab を全国 12 か所に、また仮想ネットワークノード環境を全国 4 か所に構築した。また、東京大学、札幌医科大学、島根大学が CoreLab の試行利用を開始するなど、当該技術を本格的にテストベッドに組み込むための基礎を構築した。
- 新世代ネットワークのワイヤレス関連研究の実証実験をサポートする、ワイヤレステストベッドの検討を開始した。

(3)光パスネットワーク応用の研究活動

- 光テストベッドに対応した独自 DCN 互換アーキテクチャ及び世界中のネットワーク・テストベッドが参加する国際コミュニティである GLIF の定める Fenius と呼ばれるドメイン間共通インタフェースを実装し、複数ドメインにまたがる DCN との相互接続試験を行った。また、その成果を利用して、NICT が開発した宇宙天気予報アプリケーションと連携し、米国で開催された SC09 において、当該アプリケーションの日米の研究開発テストベッド間における相互接続試験に成功した。また、当該技術を利用し、九州-タイ間で遠隔医療デモを行うなど、タイ、韓国と相互接続を予定した連携を展開中である。

(4)新世代ネットワーク運用の要素技術の確立

- 第3世代携帯電話の国際的な技術標準を策定する民間の標準化機関である3GPP (3rd Generation Partnership Project) で標準化作業が継続中のIMS (IP Multimedia Subsystem: マルチメディアサービスを実現させる通信方式) コアのUNI (User Network Interface) 及びNNI (Network Network Interface) を開発し、国際的な相互接続試験会議に参加し、高い信頼性を示すとともに、EUの標準化団体であるETSIからも相互接続実験での標準実装として期待が示された。
- 安心・安全インターネット推進協議会と連携しながら、実システムにおけるP2Pシステムの挙動の把握、特に、複数の商用ISPの仮想ネットワークで利用されるP2Pサービスのトラフィック特性の測定を行った。また、より経済的なパケットの転送状況を作り出す方式の研究及び詳細な性能評価を行い、有効性を確認した。
- 国内の商用プロバイダの協力を得て、平成18年6月から半年に1回の頻度で継続して行っている日本国内のインターネットトラフィックの実態を把握するためのトラフィックデータの収集と解析の活動を、今年度も実施した。
- 温度、湿度、気圧、雨量、風向、風速の気象情報を収集、通信するセンサーを用いたセンサーネットワークテストベッドの構築を昨年度から進めており、今年度は、PIAX及びPlanetLab上にサーバソフトウェアを実装し、センサーから得られる情報を仮想化サービス上で活用可能であることを検証した。

(5)国際間ネットワークにおける運用技術の検証

- Open Grid Forum (OGF: グリッドコンピューティングの標準化団体) の定めた、複数ドメインにまたがってネットワークの性能計測データを共有できるシステム (perfSONAR) をテストベッドの5か所及びベトナムのハノイに設置し、テストベッドへの組み込みの基礎を築いた。
- SC09では、perfSONARで回線のトラフィック情報を収集し、ネットワーク接続図上に回線の使用状況を示すネットワーク利用状態図に加えて、位置情報を利用し、地図上にその回線使用状況を示すネットワーク利用状態図を公開し好評を博した。

(6)有線・無線融合ネットワークプラットフォーム技術の研究活動

- 単独では劣品質・不安定な異種複数の無線ネットワークを統合的・適応的に利用するマルチネットワーク統合型データ転送プラットフォームに関して、データ転送効率を評価するためのシミュレータを開発し、帯域と所要時間の観点でリソース消費効率の特性を検証した。また、衛星回線と無線LANを使用した実証実験を行い、現実の劣質な無線ネットワーク環境におけるレート制御の不確実性について課題を抽出した。本課題は、最終年度である平成22年度に解決すべく研究を進めている。
- 蓄積運搬型データ転送プラットフォームに関しては、RSS配信アプリケーションを開発し、フィールド実験を行った。その結果、複数のノードを経由する場合に、転送失敗時の再送制御や複数のノードを対象としたコンフィグレーションに課題があることが確認できた。これらの課題は、これまで開発してきた蓄積運搬型中継機構の改良により解決できる見込みであり、平成22年度の実証実験で効果を確認する予定である。