

平成21年度「ダイミックスネットワーク技術の研究開発 課題工大規模資源の管理・制御に関する技術」の開発成果について

1. 施策の目標

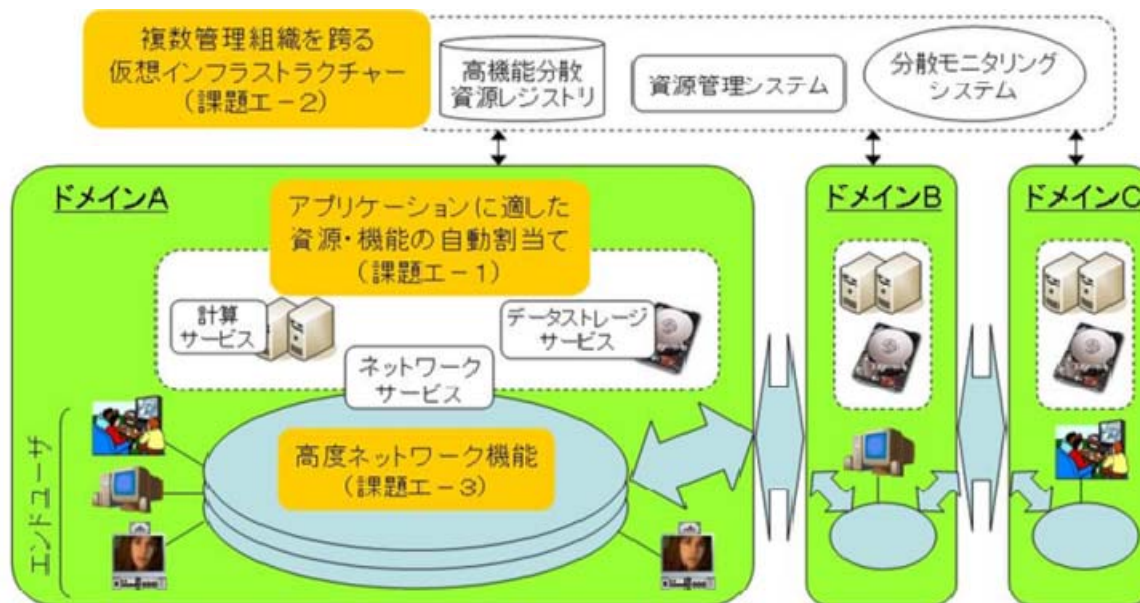
2015年度までに、アプリケーションに連動し、動的にトラフィックや経路を制御する技術を確立する。

2. 研究開発の背景

我が国においては、世界に先駆けてブロードバンド技術やサービスが整備されつつある。これを背景に、アプリケーションによるネットワークへの要求は留まる所を知らない。この要求を将来的に満足させるために、ネットワーク、計算機、ストレージなどあらゆる資源の活用や、ネットワーク機能自体の高度化に関する技術開発が必要となる。

3. 研究開発の概要と期待される効果

- ・複数のドメイン(例:サービス事業者)を跨ぐことによる、**仮想インフラの可用性向上**
- ・ドメイン間のネットワーク最適化(帯域確保、転送遅延短縮等)による、**広域仮想インフラの性能向上**



4. 研究開発の期間及び体制 平成19年～平成22年(4年間)

株式会社KDDI研究所 幹事会社、独立行政法人産業技術総合研究所、国立大学法人九州工業大学

エー1: アプリケーションに適した資源・機能の自動割当て技術の主な成果

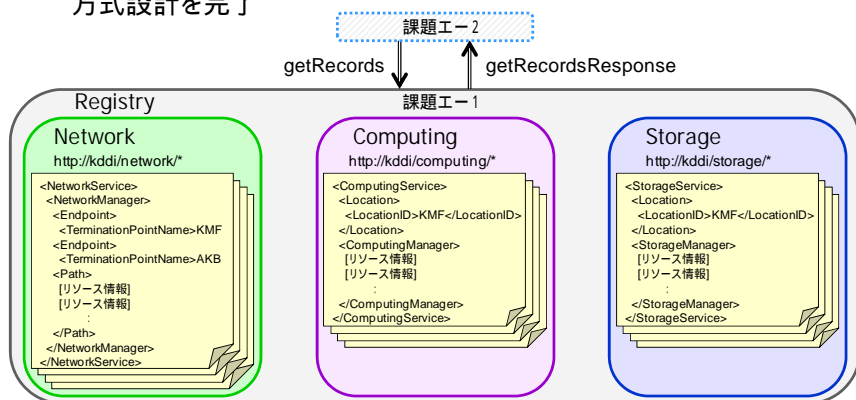
目的: ユーザが制約を意識しないネットワーク実現のため、サービスが要求する条件の多様化に対して柔軟に対応し、誰もが負担なく利用できる大規模インフラのプラットフォームの実現

主な成果

- 大規模分散資源管理の実現に必須となる、資源レジストリを開発し、**課題エ-2のプラットフォームとシステム連携**させて、大規模資源レジストリを実現させた (課題内連携1)
- 仮想化エンジンを**課題エ-3の高機能ノード技術と連携**させて、仮想インフラ環境がネットワーク機能を柔軟に利用する仕組みを実現した。(課題内連携2)
- ITU-T FG-FNに仮想インフラ構築のアプローチを提案し、ネットワーク**仮想化フレームワーク文書草案の基盤アーキテクチャ** (LINP)として盛り込まれた。

個別進捗

- 仮想マシンとストレージ資源を連動制御するシステム開発を完了
- スケール性と各種インフラ技術への適応性を考慮した資源管理手法とAPIの方式設計を完了



課題内連携1: 大規模分散資源管理のための資源レジストリ連携実験

5. Overview of network virtualization

5.1 LINP architecture in network virtualization framework

Network virtualization is required to be capable of providing multiple LINP (Logically Isolated Network Partition) those are isolated each other. LINP may be created over the single physical infrastructure.

Figure 5-1 represents the architecture of LINP which creates multiple virtualized infrastructures in network virtualization framework. Each LINP is isolated each other and is programmable to satisfy the user's demand on the functionality and amount. User's demand is conveyed to slicing manager which is required to coordinate infrastructures so that appropriate LINP is provided to the user. LINP manager is recommended to handle user's demand with real-time or scheduled.

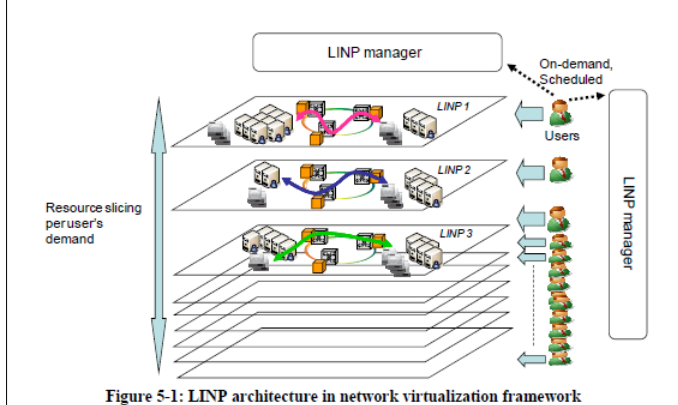
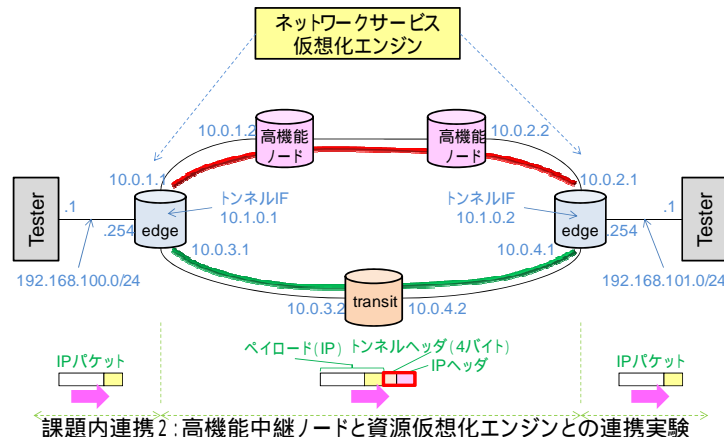


Figure 5-1: LINP architecture in network virtualization framework

ITU-T FG-FN, "Framework of network virtualization," work in progress, Nov, 2009.



課題内連携2: 高機能中継ノードと資源仮想化エンジンとの連携実験

エー2: 複数管理組織を跨る仮想インフラストラクチャー提供技術の主な成果

目的: 価値を創造するネットワーク実現のため、ネットワークサービスの状況を収集・提供し、新たなサービスを生成する、仮想インフラストラクチャーの構築を実現。

高機能分散資源レジストリ

特徴・成果

- 120万の資源情報に対する検索を約2.5秒以内に処理できることを確認
- 商用の関係データベース製品に比べ、**圧倒的な高性能**を達成
- 結果個数のばらつきに対し、**安定した性能**を保証

新世代ネットワークとの関係

- 「サービス創造ネットワーク」において、サービス状況やその意味解析を支える**カタログおよびデータベースサービスの参照実装**となりうる技術開発。

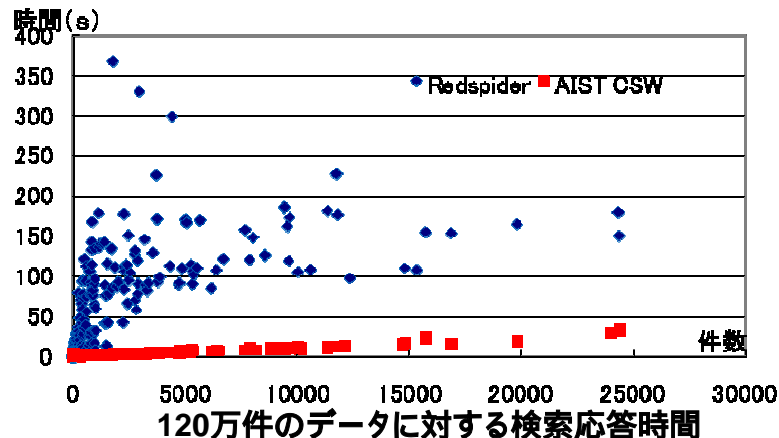
分散モニタリングシステム 資源管理システム

特徴・成果

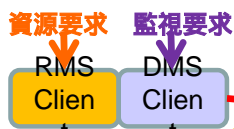
- 資源管理システムは、資源選択に要する時間を既存手法の**1/2に短縮**することに成功
- 国際会議SC09において、**連携実証に成功**
- 資源管理システムが高機能分散資源レジストリから**資源情報を取得**する連携実証を推進中。

新世代ネットワークとの関係

- 資源の状態を監視するモニタリングシステムや資源を組み合わせて仮想インフラを構築する資源管理システムは、**カスタマイズ可能なサービス創造ネットワーク**や、仮想ネットワークを中心に構成される**仮想インフラの可視化の実現**に必要な要素技術である。



SC09会場(Portland)

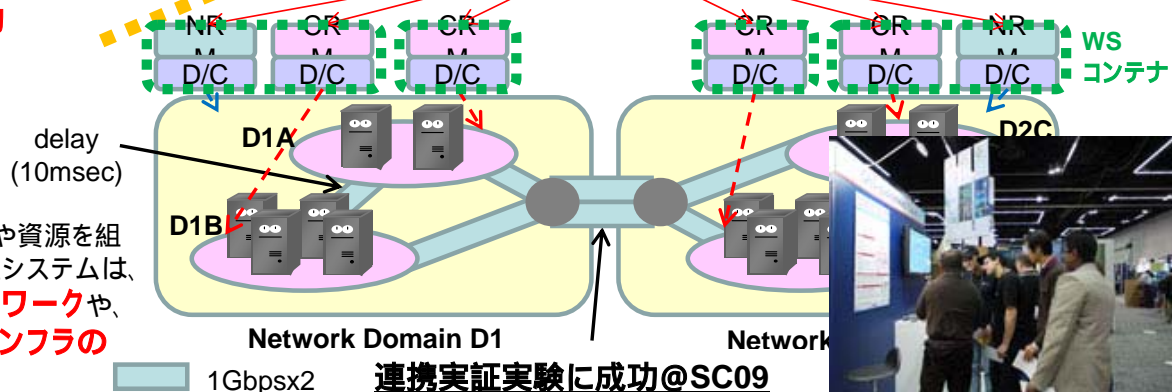


エミュレーション環境(東京)



DMSサービス:
DMS Client, D/A (Aggregator),
D/C (Collector)

RMSサービス:
RMS Client, GRC (コーディネータ),
NRM(ネットワーク), CRM(計算機)



エー3:高度ネットワーク機能の提供技術の主な成果

目的: 多様性を収容するネットワーク・価値を創造するネットワークを実現するために、大規模資源環境におけるネットワーク内部の中継ノードで、データの収集、共有、加工などの**高度中継処理機能**を提供し、通信性能の向上を実現

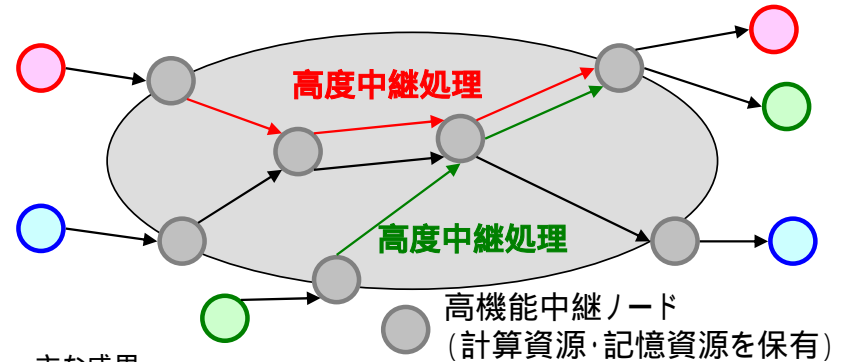
【目標】課題エー3:高度ネットワーク機能の提供技術

多地点間データ伝達・収集・共有技術の研究開発

- ・大規模な情報交換を効率的に行うデータ中継
- ・複雑な物理リソースを意識せずネットワーク状況の変化に対応可能なリソース活用技術により多様性を収容するネットワークを実現

多段・分散データ選択・加工技術の研究開発

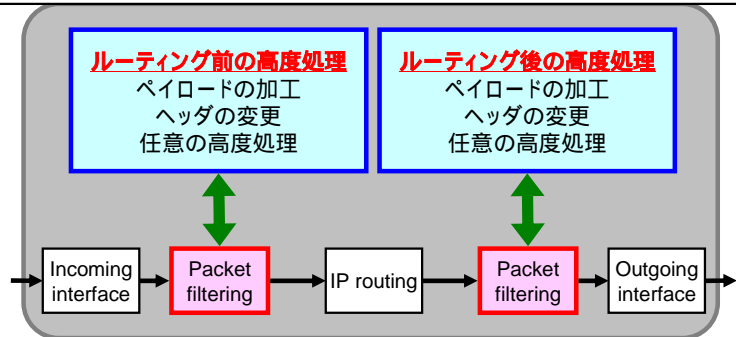
- ・中継途中(NW内部)での多段・並列データ選択・加工
- ・ネットワークサービス機能のモジュール化によりネットワーク自体がサービスイノベーションを起こす価値を創造するネットワークを実現



主な成果

ネットワーク内部での適応的で高度な中継処理に関する提案を行い、シミュレーションにより適応型圧縮手法の有効性を検証した。提案手法の実機評価のために、**高機能中継ノードのプロトタイプ**の設計・開発を完了し、課題内連携実験を実施した。

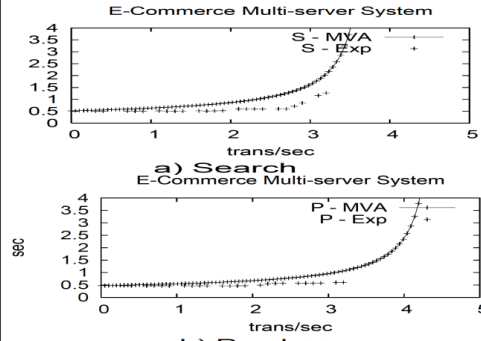
圧縮・蓄積・早期廃棄・フロー分割等の任意の処理を実行可能



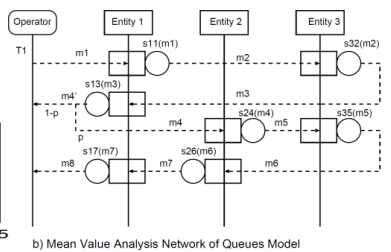
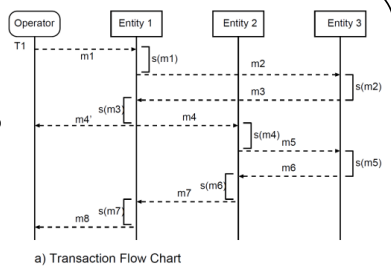
高機能中継ノードの設計

主な成果

分散処理アルゴリズムの基礎特性を評価するための実験プラットフォームの作成を行うとともに、分散アプリケーションの設計に着手した。**トランザクション処理における応答時間解析、ストリーミング処理などの基礎特性の評価を実施した。**



検索トランザクションの応答時間



1. これまで得られた研究成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	報道発表	展示会	標準化提案
ダイナミックネットワーク技術の研究開発課題工大規模資源の管理・制御に関する技術	6	0	1	40	0	6	4

(1) 表彰・受賞

1. 電子情報通信学会「仮想ネットワーク資源のためのドメイン間資源制御インタフェースの設計」で学術奨励賞を受賞

(2) 研究成果発表会等の開催について

1. 産官学連携の為の技術討論の場を継続的に開催し、ワークショップを開催

ダイナミックネットワーク技術における大規模資源の管理制御に対して、各者の連携実証実験を含めて様々な角度からのアプローチで検討を促進するため、技術検討会を5回行った。また、関連技術を含めたワークショップを開催し、意見交換を促進した。

ワークショップの様子

