

管理型自己組織化技術に基づく多様なサービスを収容する 光ネットワーク制御技術の研究開発（101503010）

研究代表者

塩本公平 日本電信電話（株）ネットワーク基盤技術研究所

研究分担者

村田正幸[†] 大木英司^{††} 笹山浩二^{†††} 島崎大作^{†††} 鎌村星平^{†††} 荒川伸一[†]
大下裕一[†] 小泉佑揮[†] ナッタポン キットスワン^{††}

2013年10月1日

[†]大阪大学大学院情報科学研究科

^{††}電気通信大学大学院情報理工学研究科

^{†††}日本電信電話（株）ネットワークサービスシステム研究所



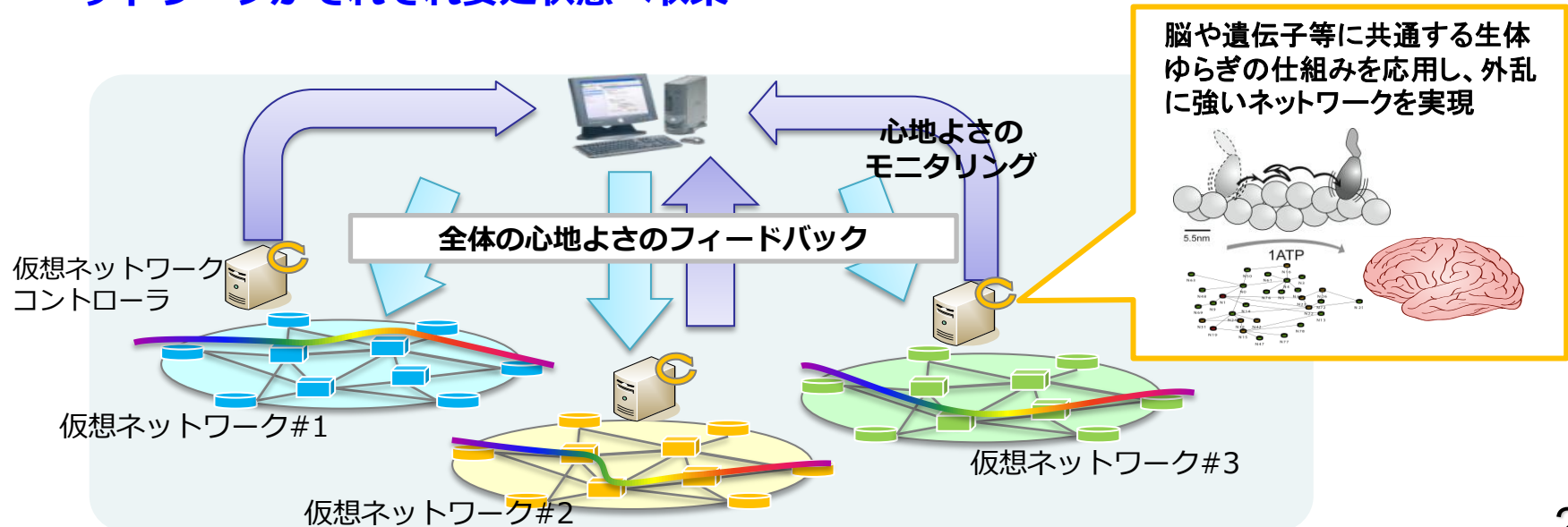
研究開発課題の概要： 管理型自己組織化制御による仮想ネットワーク制御

● 技術課題

- 多様なサービスを収容するためには仮想ネットワーク面数に対するスケーラビリティが必須であり、これまで、仮想ネットワークがそれぞれ得ることのできる情報のみに基づき自律的に管理・制御を実施
- 自律的な挙動により発生する仮想ネットワーク同士の共有資源の取り合いや、これに伴う仮想ネットワークの不安定性解消が必要

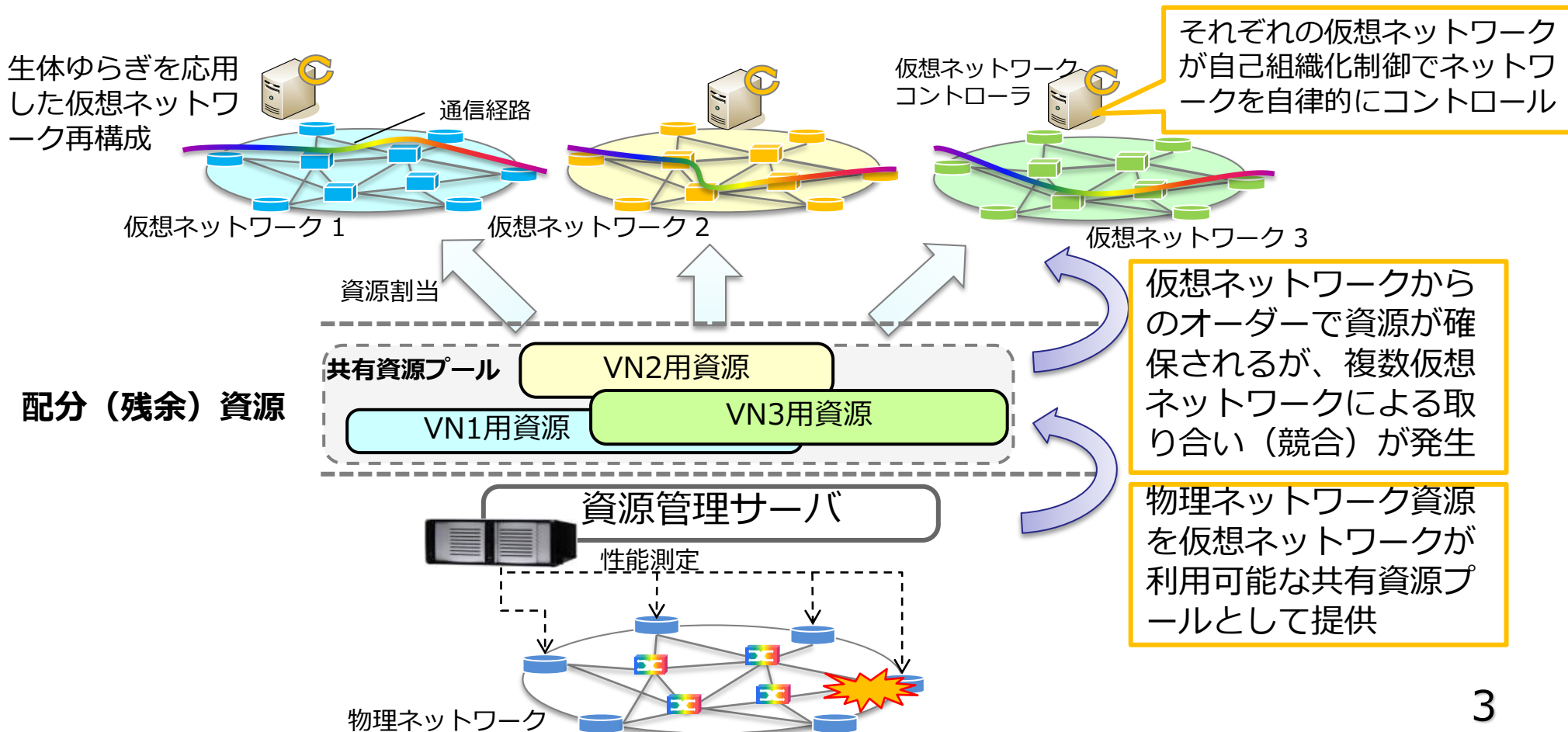
● アイディア

- 仮想ネットワークの「心地よさ」に関する少量の制御情報を交換し、**全体の「心地よさ」**として制御にフィードバックすることで、管理情報量の爆発を防ぎつつ、**全仮想ネットワークがそれぞれ安定状態へ収束**



従来技術：自己組織化制御による仮想ネットワーク制御

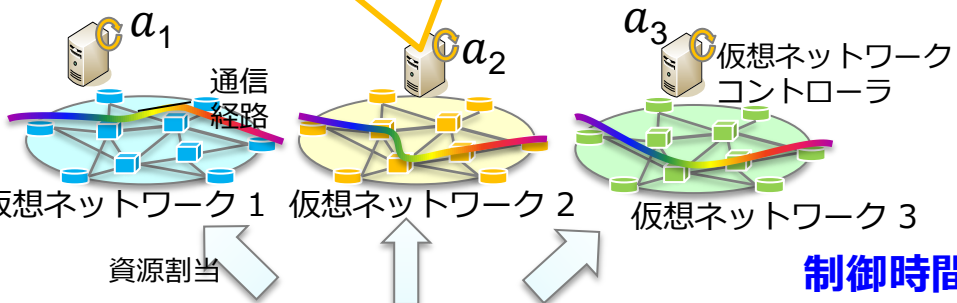
- 従来の自己組織化制御による仮想ネットワーク制御では、それぞれの仮想ネットワークが自律的にネットワークの構成を決定
- 仮想ネットワーク同士による共有資源の取り合いが発生し、取り合いに負けたネットワークは状態が改善せず、ネットワークの収束の妨げになる場合がある



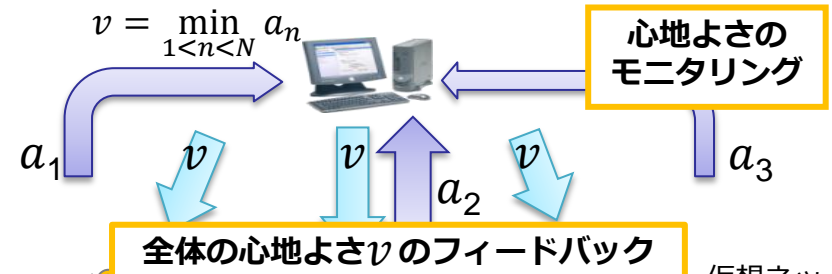
「管理型」自己組織化制御の特徴と成果概要

- 「管理型」自己組織化制御では、仮想ネットワークの「心地よさ」に関する制御情報をモニタリングし、最も悪い値をネットワーク全体の「心地よさ」としてフィードバック。一部の仮想ネットワークの状態が悪化したままになることを防止
- これにより、全体の心地よさを管理しない場合と比較して、制御時間（回数）を10分の1以下に抑制でき、ネットワークを故障・輻輳などから早期に復旧できることを確認

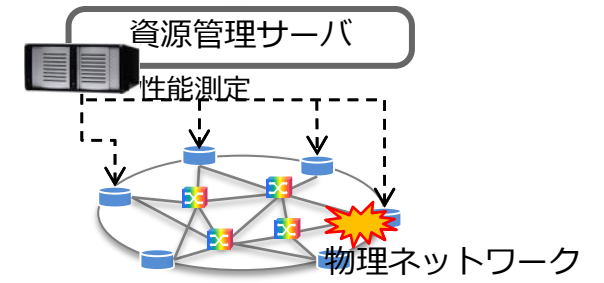
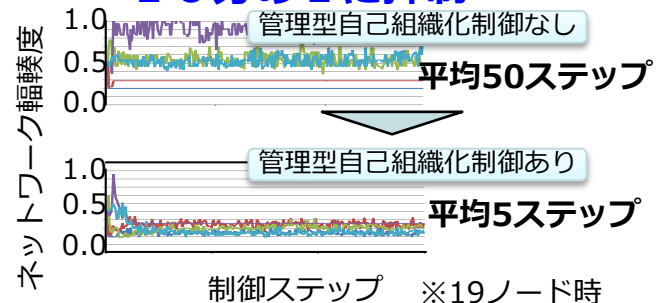
それぞれの仮想ネットワークが自己組織化制御でネットワークを自律的にコントロール



a : NWの心地よさに関する制御情報

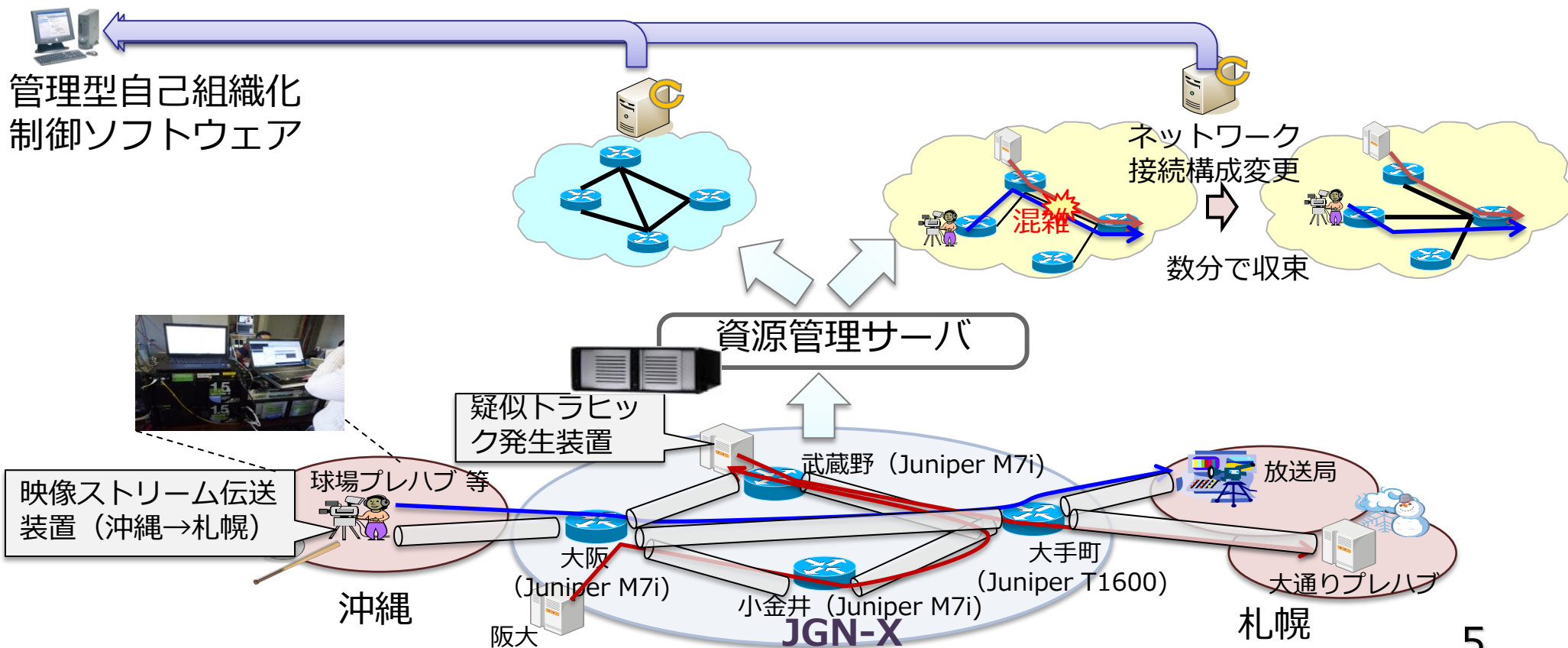


制御時間（回数）を10分の1に抑制



JGN-X実証実験

- 机上検討した管理型自己組織化制御ソフトウェア及び資源管理サーバを試作
- JGN-X広域実験網上（商用IPルータ5台、全光型光スイッチ4台で構成される光パスネットワーク）に2つのサービス網を構築
- 一部のサービス網に映像ストリームを配信し、輻輳を発生させ、開発技術により迅速に輻輳から回復することを確認



今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

- **引き続き、自己組織化制御技術の実用化に向けた技術課題の解決に向けた研究開発を推進**
 - 大規模災害等の想定外の環境変動に対するロバスト性の実現、さらなる復旧制御時間の短縮
 - 本技術の前提となるネットワークアーキテクチャ、要求条件等に関するITU-T等での寄書提案等を実施して本技術の国際標準化・グローバル化を推進

(参考) 「管理型」自己組織化制御における心地よさのフィードバック

