研究テーマ：複数の地域情報ハイウェイを経由したキャンパス間接続実験（1/2）

（プロジェクト番号　JGN2-A16061）

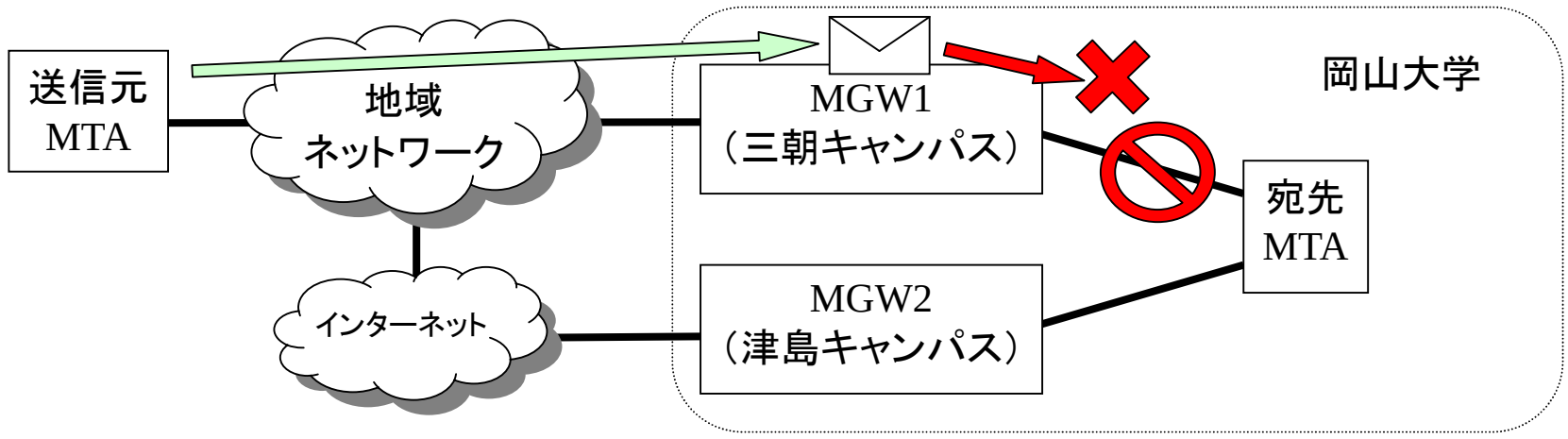
研究機関：　岡山大学総合情報基盤センター

研究の概要：

本学では複数の地域ネットワーク（岡山・鳥取情報ハイウェイ）とJGN2の高速回線を利用してキャンパス間を接続しており、経路の冗長化によるネットワークサービスの高速化と耐故障性の向上が期待できる。しかし、単に接続しただけでは、障害の発生場所によってはサービスが滞るといった問題が生じる。そこで本研究では、インターネットの主要なサービスの一つである電子メールを対象に、低コストでサービスの信頼性を高めるための手法を検討した。

研究の目的：

組織の各入口にメールゲートウェイ（以下、MGW）を設置する場合、従来のメール配送方式では、組織外のメールサーバ（以下、MTA）から組織内部へのメールはいずれかのMGWがいったん受信する。このため、MGWから組織内の宛先MTAまでのネットワークが障害等により切断されている場合、もう一方のMGWを経由すれば即座に配送できる状況であっても、障害復旧まで配送が滞るという問題がある（下図参照）。さらに、MGWの優先順位は一般的には固定であるため、送信元MTAによってはネットワーク的に遠く離れたMGWに接続せざるを得ず、複数の対外接続回線が適切に利用されないという問題も生じる。



本研究では、上述した問題を解決するため、以下の2つの機能を開発する。

- MGWにおける到達性検証機能
  MGWが送信元MTAからのメールを受信完了する前に、メールの宛先情報に基づいて宛先MTAへの到達性を確認する。障害等により到達不能な場合はエラーを返すことにより、送信元MTAに対してもう一方のMGWへの接続を促す。
- MGW優先順位の動的制御機能
  一般に、送信元MTAはメールの宛先情報に基づいてDNSサーバを検索し、MGW1及びMGW2のIPアドレスと優先順位を得る。本研究ではDNSサーバを拡張することにより、送信元MTAのネットワーク上の位置等に基づいて優先順位を適切に変更する。

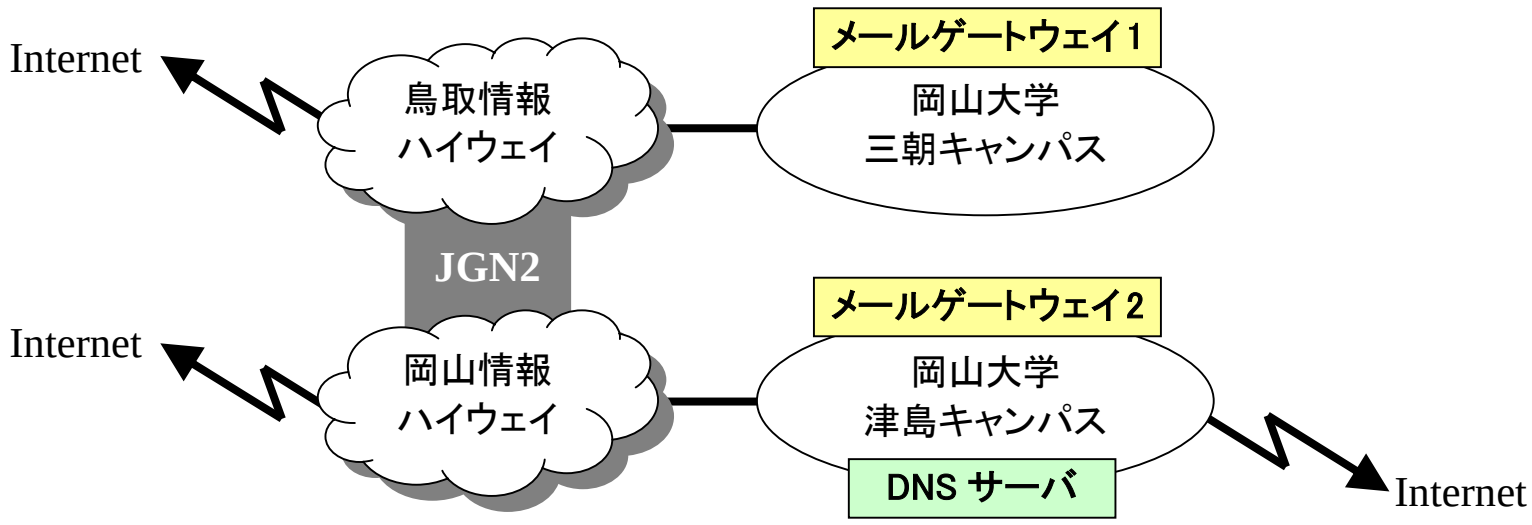
研究テーマ：複数の地域情報ハイウェイを経由したキャンパス間接続実験（2/2）

（プロジェクト番号　JGN2-A16061）

研究機関：　岡山大学総合情報基盤センター

実験機器構成：

　実証実験では、到達性検証機能を実装したメールゲートウェイ2台と優先順位の動的制御機能を実装したDNSサーバ1台を津島・三朝の各キャンパスに設置し（下図参照）、さらに実験用ドメインを作成して動作検証と実運用を通じた問題点の洗い出しを行う。



研究開発成果：

　本研究で開発する2つの機能のうち、到達性検証機能はMGWにおけるメール受信手順の変更、優先順位の動的制御機能はDNSサーバが優先順位の異なる応答を異なる経路で送信元MTAに返すことで実現した。いずれも設計と実装を完了し、実験室内での動作確認実験により、MGW－宛先MTA間に障害が発生した場合は即座に別のMGWに切り替わってメールが滞りなく配送されることを確認している。

プロジェクトのアピールポイント：

　本学のように遠隔キャンパスを複数の地域ネットワークを利用して接続する組織において、各地域ネットワーク回線の適正利用という観点から、本研究は地域ネットワーク間の連携強化に貢献できると考えられる。また、本研究はアプリケーション層レベルでの問題解決を指向しているため、BGP等を利用したネットワーク層（IP）レベルの解決法とは異なり、導入・運用管理が容易であるという利点も持つ。このことから、提案方式はマルチホームを構成する組織ネットワーク全般に適用可能な技術であると考えられる。

プロジェクトの自己評価：

　研究開発は概ね計画通りに進められ、実験室レベルではあるが期待通りの成果を得ることができた。なお、研究期間中に各地域ネットワークの接続形態が変更されたため、これらを利用した実証実験については今後早急に実施する予定である。また、本研究は電子メールサービスを対象としたが、その他のサービス（WWW等）についても提案手法の適用可能性を検討する予定である。