

- 複数キャリアGMPLS網相互接続のためのシグナリングに成功  
—大規模フォトニックネットワーク実現に向け大きく前進—
- 平成17年10月14日

独立行政法人情報通信研究機構(以下 NICT、理事長:長尾 真)は、日本電信電話株式会社(以下 NTT)、株式会社KDDI研究所(以下 KDDI研)、日本電気株式会社(以下 NEC)、三菱電機株式会社(以下 三菱電機)、古河ネットワークソリューション株式会社(以下 古河)と共同(別紙1-(1))で、世界に先駆け次世代光ネットワークのキャリア間相互接続のためのGMPLSプロトタイプの開発を行い、複数のGMPLS網を想定した相互接続シグナリング実験に成功しました。この成果は、けいはんな情報通信オープンラボ相互接続性検証ワーキンググループ(以下 相互接続WG、主査:慶應義塾大学教授 山中 直明)(別紙1-(2))において検討を進めているキャリア間接続(E-NNI)プロトコルの基本技術が確認できたことを示すもので、標準規格として規定すべき項目の抽出も行われ、複数キャリアのフォトニックネットワークから構成される将来の大規模フォトニックネットワークの実現に向けて大きな前進を果しました。この実験は、相互接続WGで進めている産学官連携共同研究テーマの一つである「キャリア間接続論理インタフェース開発検証プロジェクト」の共同研究活動として実施したもので、こうした競合する企業間の相互接続性検証実験は、けいはんな情報通信オープンラボという開かれた中立の場でこそ実現できたものです。この実験内容を、10月16日～19日にワシントンDCで開催される国際会議MPLS2005(別紙1-(3))において、動態展示します。

## <背景>

インターネットの普及と急速なブロードバンド化の進展に伴い、超高速・大容量化と多様化するサービスに対応するため、基幹ネットワークには効率的なネットワーク制御が求められています。複数ネットワークの相互接続によって成り立っているインターネットには、光クロスコネク(OXC)装置や伝送装置等の下位レイヤ機器から、IPルータなどの上位レイヤのクライアント機器に至るまで様々な環境が存在しており、現行のインターネットは、ネットワークオペレータがこれらの機器の制御を手動設定することで実現されています。このような状況の中、複数レイヤにまたがる各種機器の環境を統合的に制御し、自動化する技術としてGMPLSプロトコルの研究開発が進められ、ネットワーク管理コストの低減や、ダイナミックなネットワーク利用による光波長VPNなどの新サービスの創出が期待されています。

更に、解決すべき課題として、各キャリアが他社とは異なる独自サービスを提供するために自ドメイン内で用いる自社内の拡張プロトコル機能や、ポリシーの異なるドメイン間を接続するために必要な機能、キャリア間のビジネスに特化した制御・伝達機能など、各種機能の標準化早期確立が求められています。E-NNIとしては、OIFにおいて単一キャリア内で適用されるドメイン間接続インタフェースが制定されていますが、相互接続WGでは、世界に先駆けてキャリア間かつ複数レイヤGMPLS網を前提としたE-NNIのプロトコル規格の検討並びに研究開発を実施しています。

## <今回の成果>

この度の実験で、キャリア間を想定した複数GMPLS網を相互接続できるGMPLSプロトタイプを試作し、図1に示すネットワークモデルにおいて、複数の異なるGMPLS実装によるE-NNI(キャリア間/ドメイン間)相互接続に世界で初めて成功しました。本プロトタイプ開発の鍵となる主な成果は以下の点です。

1. 複数の異なるGMPLSネットワーク間を接続するための適応機能を実装しました。各ドメインで用いられているGMPLSプロトコルをE-NNIプロトコルへ適応することによって、ドメイン間の相互接続に成功しました。
2. シグナリングプロトコルを中継する技術を実装しました。これにより、キャリア間、ドメイン間を跨いだGMPLSパス設定に成功しました。
3. 複数のキャリア網間に渡るCSPFによる経路計算技術を実装しました。ポリシー上、通常経路情報の広告を行わないドメイン間接続においても、端点のアドレス情報等の限られた経路情報に基づきE-NNI(キャリア間/ドメイン間)接続における経路計算を行い、E-NNI接続に成功しました。

NICTは、GMPLSのキャリア網への本格的導入を前に、標準化実装規格の議論の場を提供し、キャリアとベンダの協力を得て日本発の国際技術として技術発信を行いました。

尚、本実験で用いたNECの装置には、NICTの委託研究の成果の一部が適用されています。

<今後>

今回のプロトタイプ開発および相互接続実験の成功を踏まえ、今後は、実フィールドでの実証実験等を行うとともに、北米の企業やコンソーシアムとも連携して、IETFなどで標準化を進めます。このように、NICTは、参加企業と共同して、今後もキャリア間GMPLS相互接続の確立と日本発の国際標準化獲得に向けた研究開発を推進していく予定です。

<問い合わせ先>

情報通信研究機構 総務部 広報室  
奥山 利幸、大野 由樹子  
Tel: 042-327-6923、Fax: 042-327-7587

<研究内容に関する問い合わせ先>

情報通信研究機構 情報通信部門  
超高速フォトニックネットワークグループ  
大槻 英樹  
Tel: 042-327-6931 Fax: 042-327-7035

補足資料

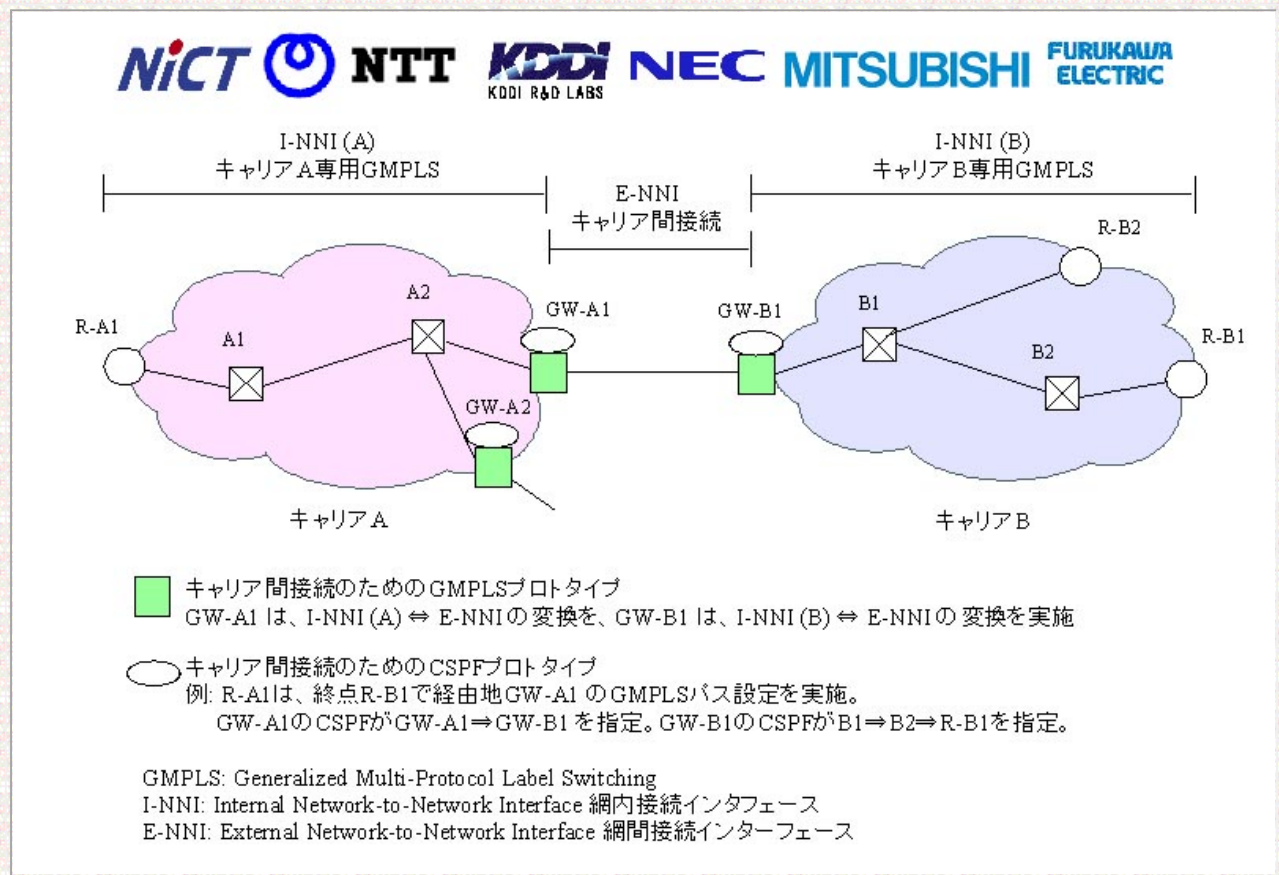


図1 キャリア間GMPLS相互接続実験構成モデル

## 【用語解説】

### GMPLS

Generalized Multi-Protocol Label Switching。フォトニックネットワーク等の基幹ネットワーク上の信号の経路を制御するための技術。MPLSではパケットにラベルを付加してラベルによる経路制御を実現していたが、GMPLSはラベルを波長や時間位置に拡張し、様々なネットワークレイヤの機器の制御に汎用化した技術。

### E-NNI

External Network to Network Interface。キャリア間(ドメイン間)接続インタフェース。経路設定を実現するためのシグナリングプロトコルや、経路計算を実現するための情報交換を行うルーティングプロトコル等のプロトコル群から構成される。キャリア内(ドメイン内)接続に使用されるプロトコル群は、I-NNI (Internal NNI)と呼ばれる。

### OIF

Optical Internetworking Forum (<http://www.oiforum.org/>)。IPルータに代表されるユーザ機器とSDH/SONET機器に代表される光ネットワーク機器との間の制御インタフェースプロトコル(UNI: User to Network Interface)や、単一キャリア網のドメイン間接続インタフェースプロトコル(E-NNI)の制定と相互接続性検証実験を実施。I-NNIとしてGMPLS以外のものも適用可能としていることが特徴。

### IETF

Internet Engineering Task Force (<http://www.ietf.org>)。インターネットに関連する技術の標準化を行っている標準化団体。各種のGMPLS規格を策定中。現在、単一ドメインの規格の策定から複数ドメインの規格の策定へ移行しつつある。

### CSPF

Constrained Shortest Path First。GMPLSネットワークにおけるリンク属性を制約条件として追加した最短経路計算アルゴリズム。GMPLSネットワークにおいては、リンクの物理的特性に応じた属性(Encoding type, Switching capability, Bandwidth)が付与されており、GMPLS のパスを設定する場合には、行き先の経路情報に加え、GMPLSパスの属性制約に従う必要がある。

---

## 別紙1

### 1. 実験参加各社

- 日本電信電話株式会社(社長:和田 紀夫)
- 株式会社KDDI研究所(所長:浅見 徹)
- 日本電気株式会社(代表取締役執行役員社長:金杉 明信)
- 三菱電機株式会社(執行役社長:野間口 有)
- 古河ネットワークソリューション株式会社(代表取締役社長:市江 孝道)

### 2. けいはんな情報通信オープンラボ相互接続性検証ワーキンググループ

(主査:慶應義塾大学 山中 直明)

<http://www.khn-openlab.jp/bunkakai-gw/kokino-net/sousetsu/>

### 3. 国際会議MPLS2005

MPLS 2005 International Conference

OCTOBER 16-19, 2005, OMNI SHOREHAM HOTEL, Washington, DC

<http://www.isocore.com/mpls2005/>