

全光網における網制御プロトコル標準化に関する研究 (0231001)

Standardizations of Photonic Internet protocol

山中直明 慶應義塾大学 理工学部 情報工学科

Naoaki Yamanaka, Department of Information and Computer Science,
Faculty of Science and Technology, Keio University

三澤 明[†] 塩本公平[†] 岡本 聡[†] 大木英司[†]

Akira Misawa[†] Kohei Shiimoto[†] Satoru Okamoto[†] Eiji Oki[†]

[†]日本電信電話株式会社 NWサービスシステム研究所

[†]NTT Network Service Systems Laboratory

研究期間 平成 14 年度～平成 16 年度

概要

本受託研究では、フォトニックインターネット分野において、国際標準化団体を通じて国際技術を獲得し、かつ、日本発の標準を推進するため、日本で研究開発を行っている研究者、開発者が相互に議論する場を構築した。その成果として、全光型で電気処理の限界を超える次世代フォトニックインターネットワークを実現に向け、新たな網制御プロトコルを世界に先行して開発した。また、日本を中心とした各研究機関で開発を進めているプロトコルの実装コードを相互に接続し、標準仕様を策定した。3年間を通じて、標準化技術の獲得、Leading Edge コードの開発を推進し、特にアプリケーションを含めた実験、米国海外諸機関との連携、及び国際的マルチベンダでの技術検証を実施した。特筆すべき成果としては、PIL 主催による国際公開実験(東京・Washington DC)等により、国際標準化で日本が主導権を握れたことが挙げられる。

Abstract

Photonic Internet Lab. (PIL) is shooting for the leading edge photonic-GMPLS (Generalized Multi-protocol Label Switching) that utilizes wide-band, cost-effective photonic technology to implement IP-centric managed networks. PIL is a consortium for researching the GMPLS protocol and advancing a de facto standard in this area. Members make leading edge GMPLS code modules and test them at the lab site. The experimental results, new ideas, and protocols are contributed to standardization bodies such as IETF and OIF. Note that, the world's first trial of MPLS / GMPLS interworking with multi-region (multi-layer), multi-route, multi-vender equipments are demonstrated by PIL.

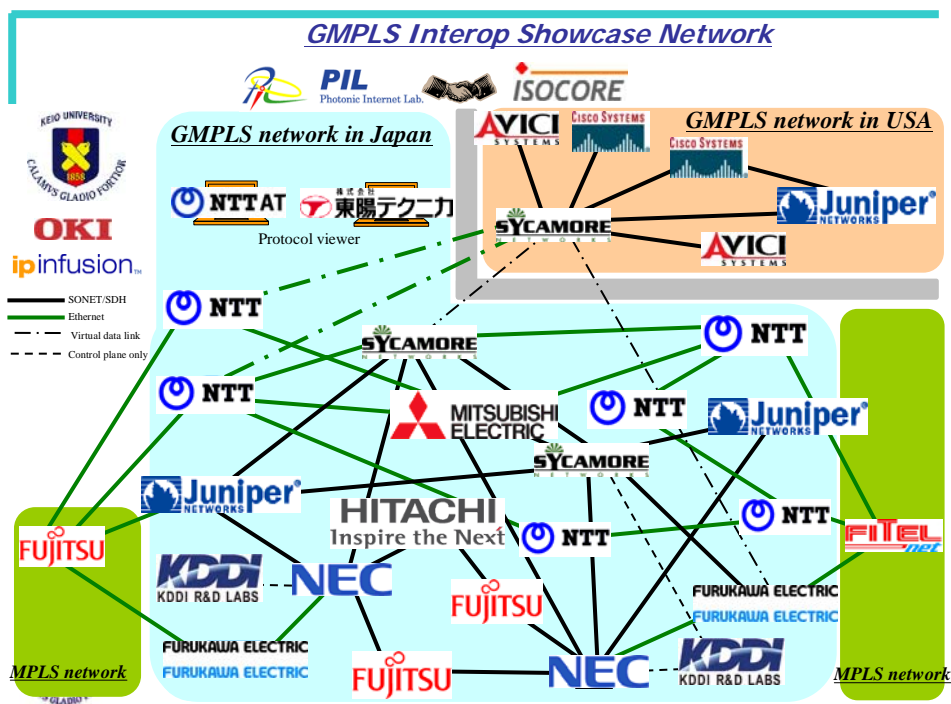
日本がコアコンピタンスとしてもつ光技術をベースに、全光型でネットワークコストを大幅に下げ、電気処理の限界を超える次世代フォトニックネットワークを実現するため、新たな GMPLS プロトコルを世界に先行して開発し、その技術の実証研究を行う場として、「フォトニックインターネットラボ(PIL)」を創設した。まず、フォトニックネットワークの制御プロトコルについて、標準化団体や学会等で研究発表を行っているキーパーソンに呼びかけ、沖電気工業株式会社、日本電気株式会社、富士通株式会社、古河電気工業株式会社、三菱電機株式会社および NTT の 6 社で活動を開始した。その後、2003 年 3 月に株式会社日立製作所が、2004 年 3 月に IP infusion 社、及び慶應義塾大学が加入し、平成 14 年度から平成 16 年度の 3 ヶ年にわたり、以下のステップで研究開発と相互接続検証を進めた。

- STEP1 最新の GMPLS プロトコルの実装・実証および相互接続性の検証 (平成 14 年度)
- STEP2 全光型フォトニックネットワーク制御プロトコルの開発 (平成 15 年度)
- STEP3 開発したプロトコルをベースとした相互接続性の検証と標準化 (平成 16 年度)

3年間を通じて、PIL を運営し、その国際展開活動を強化した。PIL では、フォトニックインターネットの分野において、標準化技術の獲得、Leading Edge コードの開発を推進し、特にアプリケーションを含めた実験、米国海外諸機関との連携、及び国際的マルチベンダでの技術検証を実施した。

国際標準化活動では IETF、OIF に参加し、44 件に上る国際標準化寄書の提案を行った。重点技術分野は、光ネットワークであり、日本からの技術提案を多く行っている RFC 化の近いリレーションについて、日本発の技術を標準化するための提案を行った。さらに、グローバルなキャスティングボードに入ることと、光+IP 技術で日本が技術の中核になるよう、積極的に活動した。具体的には、OVPN など新しい NW サービスや光と IP 技術を融合したマルチレイヤでの障害回復等、インターネットサービスのカラーアプリケーションである Web を高度化し GMPLS プロトコルとの連携を図る新たなサービスや機能を実現する技術、及び、MPLS からのマイグレーション技術等より実現性を追及した。これらのフォトニック NW の利用技術のいくつかをデモンストレーションし、より具体的なソリューションとしてのプロトコルであることをアピールした。

また、重要な成果として、2005 年 2 月には、PIL が主催の中心となり、世界から 300 名以上を東京に集め、iPOP2005 (<http://www.pilab.org/ipop2005/>) を開催した。米国とライブでつないで国際公開実験(東京・Washington DC)やブラスによるデモを行なった。国際公開実験の構成と様子を以下に示す。本公開実験は世界で始めて、グローバルな企業間で、先駆的なプロトコルにより行われ、多くの米国や IETF、ITU のメンバにアピールされただけでなく、従来はあまりビジビリティを得られなかった中国等でも注目を集めるなど、国際技術獲得に大きな一歩となった。



誌上発表リスト

- [1] N. Yamanaka, "Photonic Internet Lab.: Breakthrough for Leading Edge Photonic-GMPLS", IEICE Trans. Commun. Vol. E87-B No.3 p.573: INVITED (2004年3月)
- [2] N. Yamanaka, A. Misawa, "Photonic-GMPLS Leading Edge Code Research Consortium: Photonic Internet lab (PIL)", China Communications, Vol. 1, No. 1, pp. 106-112, (2004年12月)
- [3] E. Oki, K. Shiomoto, D. Shimazaki, W. Imajuku, N. Yamanaka, and Y. Takigawa, "Dynamic Multi-Layer Routing Schemes in GMPLS-based IP+Optical Networks", IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE (2005年1月号)

国際標準提案リスト

- [1] 58th IETF Meeting, "Extra class LSP service using protecting resources in GMPLS networks", Draft-pil-ccamp-extra-LSP-01.txt (2003年10月)
- [2] 61st IETF Meeting, "Generalized MPLS architecture for multi-region networks", draft-vigoureux-shiomoto-ccamp-gmpls-mrn-05.txt (2004年7月)
- [3] 62nd IETF Meeting, "IP/MPLS-GMPLS interworking in support of IP/MPLS to GMPLS migration", draft-oki-ccamp-gmpls-ip-interworking-05.txt (2005年2月)

報道発表リスト

- [1] "アジア初の GMPLS 相互接続試験, 通信事業者の導入に一歩近づく", 日経コミュニケーション (web) <<http://itpro.nikkeibp.co.jp/free/NCC/NEWS/20050222/156506/>>, 2005年2月22日
- [2] "次世代大容量フォトニックネットワークによる動画像伝送実験に成功", 日本工業新聞、日経産業新聞、日刊工業新聞、電波新聞、電気新聞、インプレス、CNET Japan、ITmedia ライフスタイル、RBB Today, 2004年1月26日
- [3] "次世代フォトニックネットワークを実現する GMPLS と高度な IP サービスを提供する MPLS の相互接続に世界で初めて成功", 日本工業新聞、日経産業新聞、日刊工業新聞、インプレス、BusinessWired, 2003年10月24日

書籍リスト

- [1] 「MPLS とフォトニック GMPLS—ブロードバンドを支えるバックボーンネットワーク技術—」 監修: 青山友紀、編著: 山中直明、著: 塩本公平、大木英司、発行: 電気通信協会(2003年12月)
- [2] "High-Performance Backbone Network Technologies", N. Yamanaka, K. Shiomoto, E. Oki MARCEL DEKKER, INC. (2004年6月)
- [3] "Generalized Multi Protocol Label Switching Technologies Broadband Backbone Networks and Systems", N. Yamanaka, K. Shiomoto, E. Oki MARCEL DEKKER, INC. (2005年6月予定)

ホームページによる情報提供

PIL: <http://www.pilab.org/>
 iPOP2005: <http://www.pilab.org/ipop2005/>