

MiDORi GMPLS プロトコル拡張の提案

Proposal of the MiDORi GMPLS Protocol Extensions

岡本 聡^{*1} 石井 大介^{*1} 山中 直明^{*1} 大木 英司^{*2}
 Satoru Okamoto Daisuke Ishii Naoaki Yamanaka Eiji Oki

^{*1} 慶應義塾大学
 Keio University

^{*2} 電気通信大学 / 慶應義塾大学
 The University of Electro-Communications / Keio University

1. まえがき

現在、インターネットを支えるネットワークやデータセンターの消費電力は増加の一途であり、日本国内の2010年におけるルータの消費電力は130億kWh/年と予想されており、原子力発電所二基分に相当する電力が消費されようとしている。サーバーやルータなどの機器自体の省電力化が積極的に進められているが、トラフィックエンジニアリング(TE)によりネットワークのリンクを積極的に削減していく、ネットワーク的なアプローチでの省電力化も有効な手段として検討が行われている[1-4]。我々は、Multi-(layer, path, and resources) Dynamically Optimized Routing (MiDORi) として、トラフィック計測に基づいてダイナミックにTEを実現することで、ネットワーク的な省電力化を実現する研究開発を進めている。本稿では、MiDORi ネットワークを実現するための Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) プロトコル拡張の提案を行う。

2. MiDORi ネットワーク技術の研究開発

MiDORi では、(1) 消費電力を最小とするネットワーク設計とルーティングアルゴリズム (MiDORi TE), (2) 設計エンジン (MiDORi Path Commutation Element (PCE)), (3) ダイナミックにリンクの電力をオン/オフするプロトコル (MiDORi GMPLS), (4) ポート単位に電力オン/オフを実現するスイッチプロトタイプ、の四つのネットワーク技術を検討している。MiDORi ネットワーク技術の全体像を図1に示す。

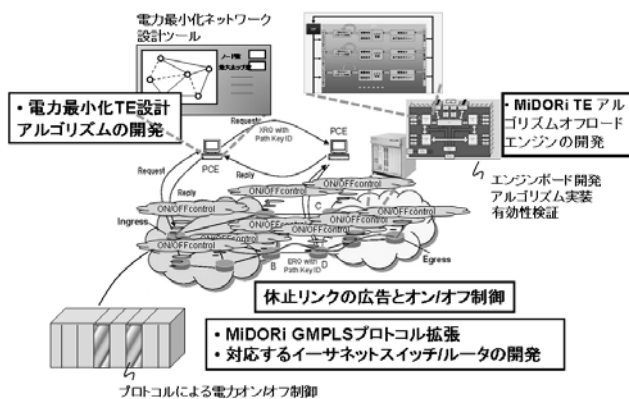


図1. MiDORi ネットワーク技術全体像

3. MiDORi GMPLS プロトコル拡張

Open Shortest Path First (OSPF), Link Management Protocol (LMP), Resource Reservation Protocol (RSVP)の拡張を提案する。OSPFでは、省電力化のために休止させたリンクであることを示すために、TEリンクのステータスを拡張する。休止リンクでもTEリンクを保有するため、PCEでの経路計算が可能となる。LMPは、out-of-fiberでの通信を仮定した上で、リンクの電力オン/オフ制御のコマンドシーケンスを追加する。RSVPでは、Label Switched Path (LSP)のステータスフラグとして、MiDORi TEによる電力オフ状態を追加するとともに、下位レイヤのリンク電力オフにより上位レイヤのLSPのステータスを電力オフに変更し、LSP再配置を実行するエスカレーション(図2)を追加する。

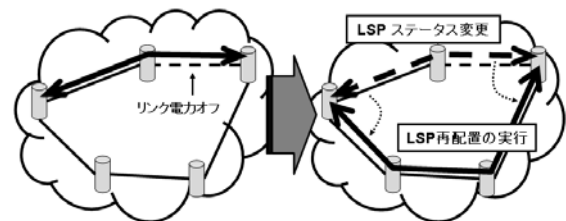


図2. RSVP拡張におけるエスカレーション

4. まとめ

MiDORi ネットワークを実現するための GMPLS プロトコル拡張を提案した。MiDORi GMPLS の実装、実証実験および標準化の推進が今後の課題となる。

謝辞

本研究の一部は、総務省委託研究「リソースを最小化する動的ネットワーク制御システムによる再構成ネットワークの研究開発」の成果です。

参考文献

- [1] 荒川他, “ネットワークの低消費電力化に向けた網再構成手法”, 信学技報, PN2008-16.
- [2] 津留崎他, “光ネットワークの省電力化へ向けたリソース最小化アルゴリズム”, 信学技報, PN2008-32.
- [3] 山田他, “グリーンネットワークに向けた一検討(3): ECOルーティング”, 2009信学総大, B-7-108.
- [4] 荒井他, “ネットワークの電力消費量を削減する分散型省電力プロトコルの評価”, 2009年信学ソ大, B-7-52