

「λアクセス技術の研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

・2010年度までに100Gbps級の光アクセス基本技術を確立するとともに、波長多重シームレスアクセス技術やフレーム多重超高速アクセス技術の確立(2020年度以降)に資する要素技術を提供する。

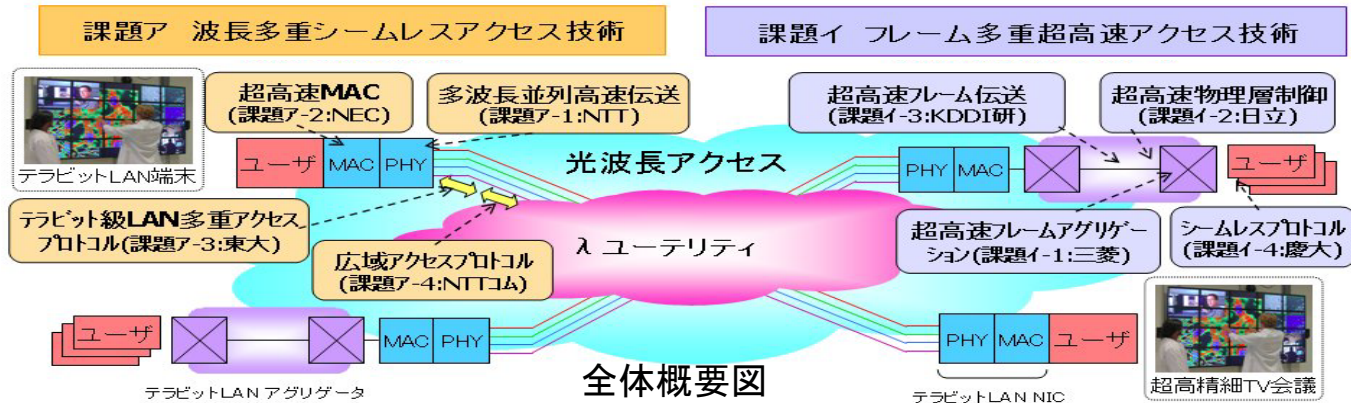
2. 研究開発の背景

・新たな広帯域データ転送サービスへの期待が高まっており、4kデジタルシネマ映像ストリーム(非圧縮:約6Gbps)やスーパーハイビジョン(非圧縮:24Gbps)などが提案として挙げられている。このような大容量映像のストリーム配信や映像ファイルの瞬時転送のためには、100Gbps級の光アクセス技術が必要となる。しかしながら今日では、ユーザ設備であるLANに由来するイーサネット技術が、アクセス系、更には広域系に徐々に浸透しつつある。イーサネット、更にはその上で運ばれるIPプロトコルなど、エンドシステム(ユーザ)由来の通信技術に関する研究開発は米国が先行している。そこで、我が国の先端光通信技術を活かして米国主導のイーサネットLAN研究開発にくさびを打ち込み、一方で、ハイエンドユーザ需要からパラダイムシフトを予見した新たなコンセプトに基づく研究開発を実施して次世代のテラビットLAN(ポスト・イーサネット・ステージ)の国際標準技術を確保するための戦略的開発を早期に進める必要がある。

3. 研究開発の概要と期待される効果

・λアクセス技術は①波長多重シームレスアクセス技術の研究開発と②フレーム多重超高速アクセス技術の研究開発に大別できる。

①ではメガバイトクラスの超ジャンボフレームを用いて、ユーザやアプリケーションあたり1Gbps~10Gbpsを超えるデータストリームを複数波長に分配してネットワークにアクセスする波長多重シームレスアクセス技術の研究開発する。②では100Gbpsを超える速度で、統計的にサービス品質を考慮してフレームを多重し、単一波長で送出するための符号化技術および伝送技術の研究開発する。これらのアプローチによって米国主導のイーサネットLAN研究開発にくさびを打ち込み、一方で次世代のテラビットLAN(ポスト・イーサネット・ステージ)の国際標準技術を確保する。



4. 研究開発の期間及び体制

2006年度~2010年度(5年間)

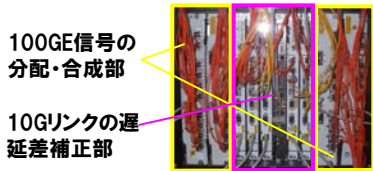
日本電信電話株式会社《幹事会社》、
日本電気株式会社、国立大学法人東京大学、NTTコミュニケーションズ株式会社、
三菱電機株式会社、株式会社日立製作所、株式会社KDDI研究所、学校法人慶應義塾

課題ア: 波長多重シームレスアクセス技術

アー1: 多波長並列高速伝送技術

100GE信号を複数の10Gリンクに分配して並列伝送する
テラビットLAN NIC 基本技術を確立

- 100Gイーサネット信号を必要な帯域に応じて複数の10Gリンクに分配して並列伝送するTLAN NIC プロトタイプの機能検証を完了
- エンドユーザからオンデマンドでTLAN NIC プロトタイプに10Gリンクを設定し、4K60P動画配信や大容量ファイル転送に成功
- 40GE over OTN提案を採録した国際標準ITU-T G.709 が発効



開発したTLAN NIC プロトタイプ

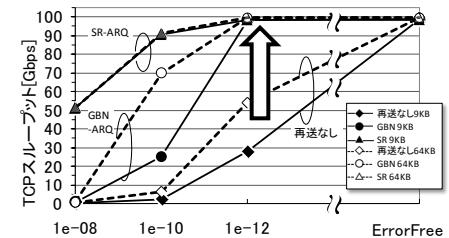
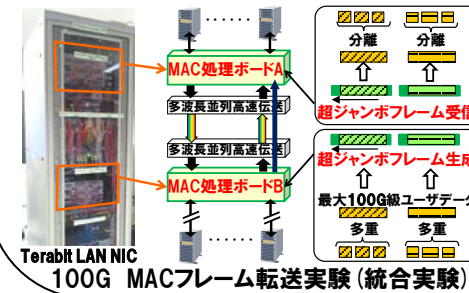


10×10Gの光バスで25GBの大容量ファイルを約2秒で転送

アー2: 超高速MAC技術

メガバイト長MACフレームを用いた100Gbps級高効率転送実証実験、MACフレーム再送制御によるTCP高効率転送確認を完了

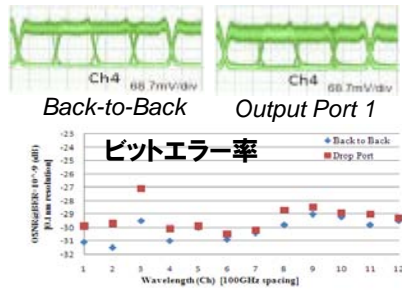
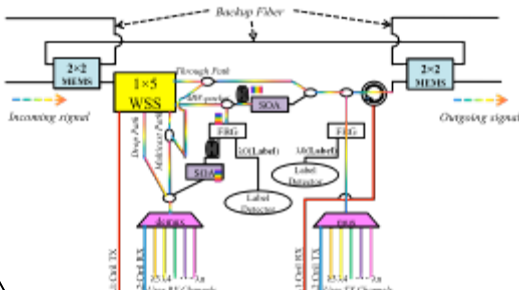
- メガバイト級(従来の100倍長)MACフレームによる、高精細映像転送と、最大で100Gbps級での大容量データ転送に成功(3PJ統合実験)
- MAC再送制御の適用とそのバッファ管理方式を提案。計算機シミュレーションから距離1,000kmでTCPスループット98Gbps超を確認。



アー3: テラビット級LAN多重アクセス技術

ハイブリッド型光Add/Dropリング交換実験に成功

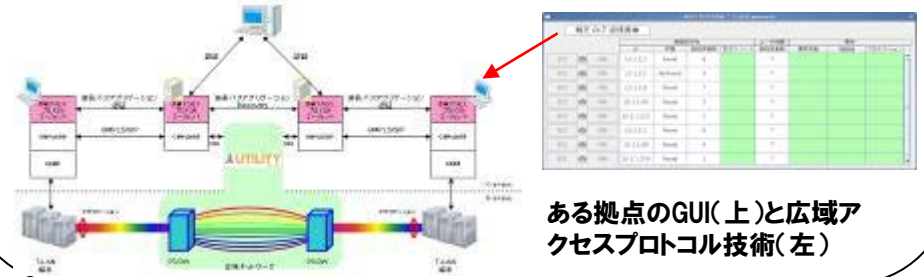
- 広域なアクセスを睨み、リング型光Add/Dropリングネットワークを設計
- 本研究開発では、多波長光バースト交換と光回線交換を組み合わせたハイブリッド型光Add/Dropネットワークを提案、波長資源配分比可変型12波長x10Gbps交換ノードを実装し検証、実現可能性を確認した。



アー4: 広域アクセスプロトコル技術

広域アクセスプロトコル技術の当初目標を達成

- λユーティリティの制御プレーンと連携し、広域アクセスプロトコル技術が10波長、10拠点のスケラビリティを持つことを確認、当初目標を達成した。
- 研究開発の初期段階でまとめたインタフェース条件書に基づきプロトタイプの開発が進められ、統合実験の成功に導いた。



1. これまで得られた研究成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	報道発表	展示会	標準化提案
λアクセス技術の研究開発	35(11)	14(1)	103(25)	156(32)	12(1)	48(9)	21(1)

(1) 標準化提案や報道発表

【課題ア-1他】報道発表2010年12月5日、“100Gbps広域光ネットワークング実験に成功”、日本経済新聞
【課題ア-1】:国際標準 改版発効 2009年12月、ITU-T G.709 光転送網(OTN)インタフェース (提案した40GE over OTN 方式を採録)
【課題イ-3】:報道発表2009年7月27日“光ファイバー容量世界最大”、日本経済新聞(一面)
【課題イ-2】:2009年7月15日、“マルチベンダー間での100ギガビットイーサネット相互接続実験に成功”、
日刊工業新聞、日経産業新聞、電経新聞、電波タイムズ、化学工業日報、Connector Specifier、yahoo finance canada

2. 研究成果発表会等の開催について

(1) 3プロジェクト統合実験(2010年11月19日:NICT小金井)実施、OCSシンポジウム(12月)出展

「λユーティリティ」「ユニバーサルリンク」と連携して、小金井と大手町を結ぶJGN2plus 光テストベッドを用いて、「広域テラビットLAN」の実証実験を実施。光通信関連で日本最大の研究会OCSシンポジウム(2010年12月16-17日:静岡県三島市)に出展、統合実験模様を映像紹介するとともに、プロトタイプを静態展示(静態展示:NTT, 日立)。

(2) 光+IP国際会議(iPOP)での共同デモンストレーションを実施

光とIP技術の融合による新伝達網技術の国際会議iPOP(2007年6月・2008年6月・2009年6月・2010年6月)にて、継続的にλアクセス及びλユーティリティ合同で動態展示による研究成果発表を実施(参加メンバ:東京大学、慶應大学、三菱電機、NEC)。

(3) 標準獲得に向けた産官学連携の為の技術討論の場を主催し、All Japan の取り組みを牽引

けいはんな情報通信オープンラボにおいて、複数ワーキンググループをプロモートし、最新の研究成果の紹介や、標準獲得に向けて動向分析と技術的議論を実施。特に標準獲得に向けて、キャリアとベンダが一体となってAll Japanとしての学会ではできない徹底した議論を推進。