

先端研究拠点事業—国際戦略型—

平成23年度 実施計画書

採用年度	平成23年度	採用番号	21001	領域	工学
分科	電気電子工学	細目名	通信・ネットワーク工学	細目コード	5104

1. 日本側拠点機関名 東北大学 電気通信研究所
- 日本側コーディネーター（所属部局・職・氏名） 電気通信研究所・教授・中沢 正隆
- 研究交流課題名 (和文) 超高速光通信に関する拠点形成
- (英文) Collaborative Research Center on Ultrahigh-speed Optical Communication
- 研究交流課題に係るホームページ：<http://www.nakazawa.riec.tohoku.ac.jp/core-to-core/>

2. 採用期間 平成23年4月1日 ～ 平成26年3月31日(36ヶ月)

3. 先端研究拠点事業としての全期間を通じた交流目標

今日の光ファイバ通信網においては伝送速度 40 Gbit/s の伝送システムが商用化され、さらに2010年を目指して100 Gbit/s イーサネットの開発とさらなる高速化を目指した研究が進められている。本事業では、次世代の基幹伝送システムとして1チャンネルあたり 160～640 Gbit/s 級の超高速光伝送技術の研究開発を世界的な連携のもとに行い、世界最高水準の情報通信インフラの基盤を確立することを目標とする。研究代表者が提案・実証している時間領域光フーリエ変換技術の中核として、海外の研究機関で開発されている高機能な光信号処理技術・高速光デバイス技術を積極的に取り入れることにより、500～1000 km の長距離超高速光通信システムの実用性を大きく向上させる。国際的な学術交流に加え国内の密接な産学官連携により、超高速光伝送技術の一大国際拠点を形成し、次世代のグローバルな大容量情報通信インフラの構築を目指す。

4. 前年度までの交流活動による目標達成状況

①共同研究課題の推進：超高速光通信に関する共同実験を実施し、各機関の最先端デバイス技術を結集することにより 1.28 Tbit/s/ch－525 km の長距離超高速伝送に世界で初めて成功した。

②若手研究者育成：デンマーク工科大学よりポスドクを受け入れ、共同研究を通じて 640 Gbit/s 超高速クロック抽出に成功するなどの成果を創出した。また、若手研究者育成の機会として「東北大学光科学技術フォーラム」「光科学談話会」を企画し、研究討論を通じて資質向上に貢献した。

③国際学術情報の収集整備：超高速光通信に関する学術情報発信の場として2度の国際シンポジウムを開催した(2009年8月4～5日：東北大学、2010年9月16～17日：DTU)。この分野を代表する研究者が一堂に会し、最新の成果発表と活発な議論が繰り広げられ、大きな反響を呼んだ。

これらの活動を通じて、我々が中核となって超高速光通信に関する世界的な研究拠点の基盤が確立されつつあり、初期の目標を十分達成することが出来たものと考えられる。

5. 本年度の交流計画の概要

(共同研究)

拠点形成型プログラムで推進してきたテラビットへの高速化をさらに推し進め、2 Tbit/s/ch を超える伝送速度で 500 km の長距離伝送に挑戦する。伝送に用いる信号パルスの時間幅がサブピコ秒の領域であることから、ファイバ中の高次の偏波分散など従来の伝送システムでは想定していなかった問題が予想される。そこでそれら伝送性能の制限要因を明確にし、新たな伝送方式ならびに関連するデバイスの最適化を、相手国拠点機関の協力を得ながら進める。

超テラビット級への高速化と並行して、超高速光パルス伝送技術と、光の位相を活用するコヒーレント伝送技術との融合により、周波数利用効率の拡大や低消費電力化など新たな課題の解決にあたる。具体的には、光パルスの振幅のみならずその位相をも多値で変調し、それらを光時分割多重により高速化するコヒーレント光時分割多重伝送技術を構築する。そのために必要な要素技術として、光パルスの位相制御技術、光パルス整形技術、コヒーレント光パルス検波技術、ならびに関連する光・電子デバイス、デジタル信号処理技術を開発する。これらを駆使して 1 Tbit/s/ch を上回る伝送速度を出来るだけ高い周波数利用効率で実現するためのシステム設計を行なう。特に HHI (ドイツ) は多値光変調器やホモダイン検波回路などのコヒーレント伝送用集積光デバイスに関して、スピンオフ企業である u2t において開発を進めており、共同研究により数々の有益な知見や技術提供が得られるものと期待される。

(セミナー)

拠点形成型プログラムを通じて定着し始めた国際シンポジウム International Symposium on Ultrafast Photonic Technologies (ISUPT) を今年度も継続・発展させて開催する。今回は相手国拠点機関の一つであるドイツのハインリッヒ・ヘルツ研究所 (ベルリン) において、9 月 15~16 日の予定で開催する。光伝送システム・デバイス技術に加え、レーザ制御技術、標準・計測技術も含めた幅広い分野から研究者を集め、超高速フォトニクス of 極限性能を実現するために解決すべき課題を明らかにする。本シンポジウムは、光通信に関するヨーロッパ最大の国際会議 ECOC (European Conference on Optical Communication) のサテライトミーティングとして、世界各国から多数の参加者が見込まれ、本研究拠点のアクティビティを世界に向けて発信する絶好の機会であると考えられる。

また、光科学談話会を引き続き実施するとともに、電気・情報系だけでなく東北大学の全部局から光の研究に携わる研究者 (全 30 研究室) を集い「東北大学光科学技術フォーラム」を開催する。本フォーラムは部局を越えて異なる光分野の研究者が情報交換を行なう場であり、本拠点形成を組織横断的、分野横断的な学術交流拠点へ発展させるうえで重要な役割を果たすものと期待される。

(研究者交流)

ISUPT2011 の開催にあわせて、日本からは 20 名以上の研究者をドイツに派遣し、国内における超高速フォトニクスのアクティビティを世界に向けて発信していく。それと同時に、海外の研究者との情報交換を通じて今後の研究展開に向けた指針を得る。また、「東北大学光科学技術フォーラム」「光科学談話会」を若手研究者および学生の育成の場と位置づけ、異分野の研究者が集う中で成果発表と研究討論の機会を与える。さらに海外から招待講演者を招聘し、英語による討論・発表能力の向上を図る。その他、ECOC (European Conference on Optical Communication), OFC (Optical Fiber Communication Conference), CLEO (Conference on Lasers and Electro Optics) などの国際会議で本事業に基づく研究成果を発表するために、開催国であるアメリカ・韓国・スイスへの渡航を計画している。

## 6. 実施組織

### ○日本側実施組織

協力機関数	3
協力機関名	東北大学大学院工学研究科・情報通信研究機構・産業技術総合研究所
拠点機関事務組織:事務総括責任者	国際交流課長・平田純一
事務総括担当者	国際交流課国際学術係長・前野隆彦
経理管理責任者	電気通信研究所事務長・佐藤 巖
経理管理担当者	電気通信研究所経理係長・清野 彰

### ○相手国側実施組織 1

国名	ドイツ
拠点機関	ハインリッヒ・ヘルツ研究所
コーディネーター 所属部局・職・氏名	光ネットワークシステム部門・グループリーダー・Colja Schubert
協力機関数	0
協力機関名	

### ○相手国側実施組織 2

国名	イギリス
拠点機関	サザンプトン大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	光エレクトロニクス研究センター・教授・David J. Richardson
協力機関数	0
協力機関名	

### ○相手国側実施組織 3

国名	デンマーク
拠点機関	デンマーク工科大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	フォトニクス工学科・教授・Palle Jeppesen
協力機関数	0
協力機関名	