

採 択 番 号 : 20801  
研究開発課題名 : HTS における電波と光のハイブリッド衛星通信技術のための研究開発  
副 題 : 電波と光の中継システムの交換効率の研究

(1) 研究開発の目的

- 将来に必要となる RF 光変換システムの目標とする機能性能を設定する。
- 目標とする機能性能を満足する RF 光変換方式を考案し、トレードオフ検討する。
- トレードオフ対象の中から代表的な方式を選定し、部分的な研究試作計画を策定する。  
伝送レートは RF 側 100Mbps 相当、光側 10Gbps 相当とする。
- 試作装置を利用し、想定される伝搬特性が目標機能性能に及ぼす影響を測定する。  
このうち、光回線側の影響は衛星搭載予定の機器を使用して、研究試作を評価するためのデータ取得を行い、影響評価に利用する。
- このための評価データ取得用の治具を作成すると共に、データ取得に利用する機材の整備を行う。  
影響評価の結果を反映し、RF 光変換装置、システムに反映すべき内容を明確化し、仕様化する。

(2) 研究開発期間

平成 30 年度から令和 2 年度 (3 年間)

(3) 実施機関

日本電気株式会社 <代表研究者>

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 178 百万円 (令和元年度 74 百万円)  
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

- 研究項目 1 : RF 光変換方式の検討  
日本電気株式会社
- 研究項目 2 : RF 光変換装置の試作  
日本電気株式会社
- 研究項目 3 : 衛星搭載機器を利用した評価データ取得  
日本電気株式会社
- 研究項目 4 : 試作装置による RF 光変換方式の評価  
日本電気株式会社

(6) 特許出願、論文発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	1	1
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究項目 1：RF 光変換方式の検討 (4 月～6 月)

目標	前年度の成果を踏まえ、RF 光変換方式のトレードオフ検討、RF 光変換の要求仕様の検討、試作装置の仕様検討、評価計画の検討を実施する。
実施内容	前年度の成果を踏まえ、使用条件と対比した RF 光変換方式のトレードオフ検討を継続し、試作する方式を選定し、試作品仕様を確定する。検討条件は前年度と同様とするが、適宜追加調査結果を反映する。 評価計画の検討では、衛星搭載機器の利用可能なスケジュールを再度考慮し、代替品を含めて計画の見直しを適宜実施する。 なお、試作品への蓄積伝送機能実装の有効性を検討し、実装有無を判断する。
成果	前年度の研究成果を踏まえ、使用条件と対比した RF 光変換方式のトレードオフ検討を継続した。検討を今年度実施した結果、試作する方式を「再生交換中継方式」に選定し、試作品仕様を確定した。 「研究開発項目 1 RF 光変換方式の検討 (4 月～6 月)」は、終了した。本項目の結果を受けて、「研究開発項目 2 RF 光変換装置の試作 (4 月～3 月)」へ移行した。

研究項目 2：RF 光変換装置の試作 (4 月～3 月)

目標	研究開発項目 1 の結果を受けて、試作品の構成・仕様検討、設計、調達、製造・試験を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・試作品の構成・仕様検討 (4 月～ 6 月)</li> <li>・構成品の調達 (4 月～12 月)</li> <li>・構成品の設計 (6 月～12 月)</li> <li>・試作品の製造試験 (1 月～ 3 月)</li> </ul>
実施内容	本項目では、研究開発項目 1 の試作品仕様の検討結果に基づき、試作品の構成・仕様検討、設計、製造・試験を実施する。 調達に際しては、期間短縮を考慮し、市販の FPGA 実装基板の有効利用を中心に、RF 信号 100Mbps 相当、光信号 10Gbps 相当の処理が可能な構成品を選定する。 なお FPGA、DAC、ADC、シリアライザ、デシリアライザの搭載化動向を調査し、試作品の構成品選定に際して考慮する。
成果	前年度の研究成果と「研究開発項目 1 RF 光変換方式の検討」の試作品仕様の検討結果に基づき、試作品の構成・仕様検討、設計、製造・試験を実施した。 「研究開発項目 2 RF 光変換装置の試作 (4 月～3 月)」は、終了した。 来年度は本項目の結果を受けて、「研究開発項目 4 試作装置による RF 光変換方式の評価」へ移行する。

研究項目 3：衛星搭載機器を利用した評価データ取得（4月～3月）

目標	<p>データ取得計画の検討、データ取得用ハーネス（搭載模擬ハーネス）の部材調達、設計、製作を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ取得計画の検討（4月～ 9月）</li> <li>・搭載模擬ハーネスの部材調達（4月～12月）</li> <li>・搭載模擬ハーネスの設計（4月～12月）</li> <li>・搭載模擬ハーネスの製造（1月～ 3月）</li> </ul>
実施内容	<p>データ取得計画の検討、データ取得用ハーネス（搭載模擬ハーネス）の部材調達、設計、製作を実施する。</p> <p>搭載模擬ハーネスの製作を計画通りに実施するため、NICT 殿からの次の情報提示を前提として進める。</p> <p>2019年4月：暫定レイアウト情報の提示 2019年9月：確定レイアウト情報の提示</p>
成果	<p>前年度の研究成果に基づき、調達に4～5ヶ月ほど要するコネクタの発注を行った。機器のレイアウトが決定されたため、データ取得用ハーネス（搭載模擬ハーネス）の設計を進め、製造・検査を実施した。</p> <p>来年度は、データ取得計画に基づく、データ取得を行う。</p>

研究項目 4：試作装置による RF 光変換方式の評価（4月～9月）

目標	<p>前年度の検討結果を受けて、実験計画の検討を実施する。また、課題 186 で使用した試験治具の改修作業を実施する。</p>
実施内容	<p>前年度の検討結果を受けて、実験計画の検討を実施する。また、課題 186 で使用した試験治具の改修作業を実施する。</p> <p>試験治具の改修スケジュールは、NICT 殿と調整し、確定する。</p> <p>なお、試作品に実装する機能単位に対応した実証機会の早期化へのアプローチを検討する。</p>
成果	<p>前年度の研究成果に基づき、試験治具の改修と改修後の試験を行った。試験で問題がないことを確認し、終了した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 前年度の研究成果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・プリント板に対する改修要否のトレードオフ</li> <li>・内部ケーブルに対する改修要否のトレードオフ</li> <li>・FPGA に対する改修要否のトレードオフ</li> <li>・必要となる文書処置</li> <li>・改修後の試験検討</li> </ul> </li> </ul> <p>来年度は、以下を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「研究開発項目 2 RF 光変換装置の試作」の結果を受けて、試作装置と購入品となる機器の検証を充実させるため、試作装置の FPGA 検証、トータルのシステム検証を追加して実施する。</li> <li>・実験評価計画に基づく、評価実験及び仕様検討を行う。</li> </ul>