

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆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
- ◆実施機関 : 日本電気株式会社
- ◆研究開発期間 : 平成30年度～令和2年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 : 総額178百万円 (令和元年度74百万円)

2. 研究開発の目標

本研究開発の目的を以下に示す。

- ・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。

3. 研究開発の成果

項目1 RF光変換方式の検討(4月～6月)

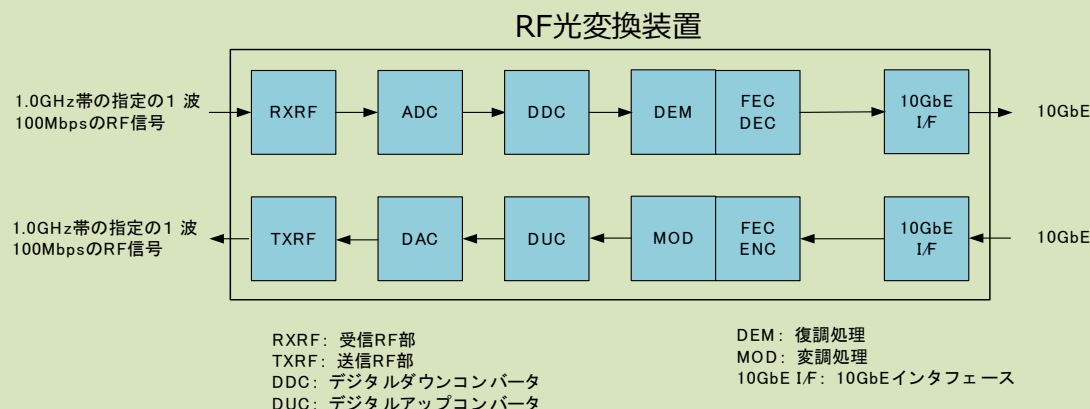
前年度の成果を踏まえ、RF光変換方式のトレードオフ検討、RF光変換の要求仕様の検討、試作装置の仕様検討、評価計画の検討を実施する。

・当該年度の実施内容

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。

研究開発成果:

トレードオフ検討の結果、再生交換中継方式を試作方式に選定した。



3. 研究開発の成果

項目2 RF光変換装置の試作(4月~3月)

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。

- ・試作品の構成・仕様検討 (4月~6月)
- ・構成品の調達 (4月~12月)
- ・構成品の設計 (6月~12月)
- ・試作品の製造試験 (1月~3月)

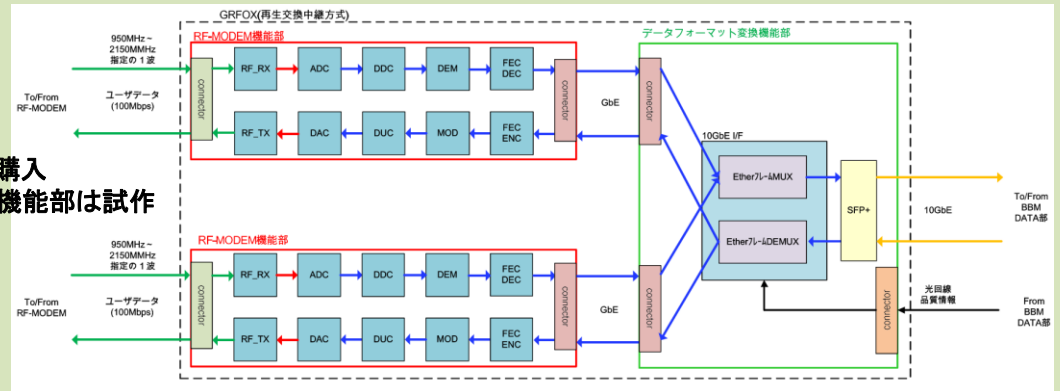
・当該年度の実施内容

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、シリアルライザ、デシリアル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。

研究開発成果:

試作仕様を設定し、試作計画を具体化した。



- ・RF-MODEM機能部は購入
- ・データフォーマット変換機能部は試作

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)

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。

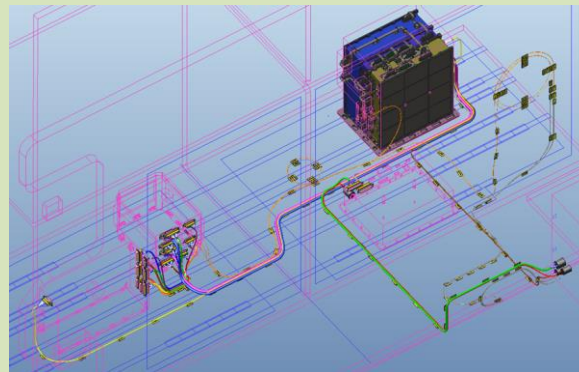
- ・データ取得計画の検討 (4月~9月)
- ・搭載模擬ハーネスの部材調達 (4月~12月)
- ・搭載模擬ハーネスの設計 (4月~12月)
- ・搭載模擬ハーネスの製造 (1月~3月)

・当該年度の実施内容

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。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。
 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

研究開発成果:

データ取得計画を検討し、搭載模擬ハーネスの部材調達/設計/製造を、実施した。



搭載模擬ハーネスの設計



代表写真

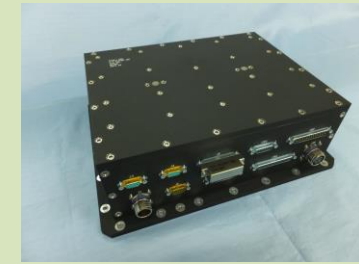
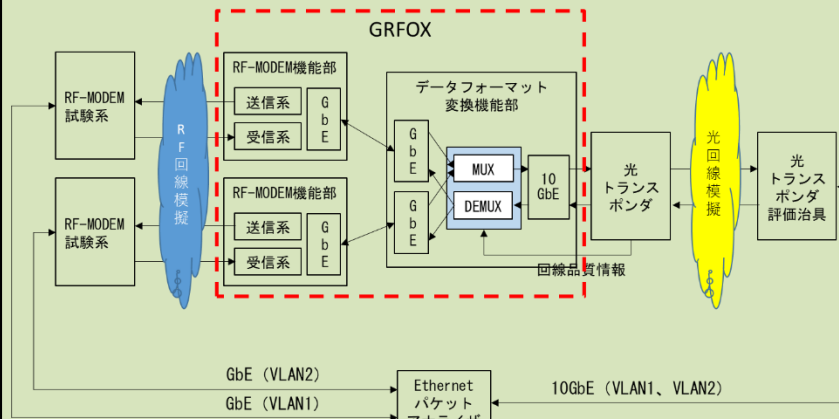
搭載模擬ハーネスの製造

項目4 試作装置によるRF光変換方式の評価(4月~9月)

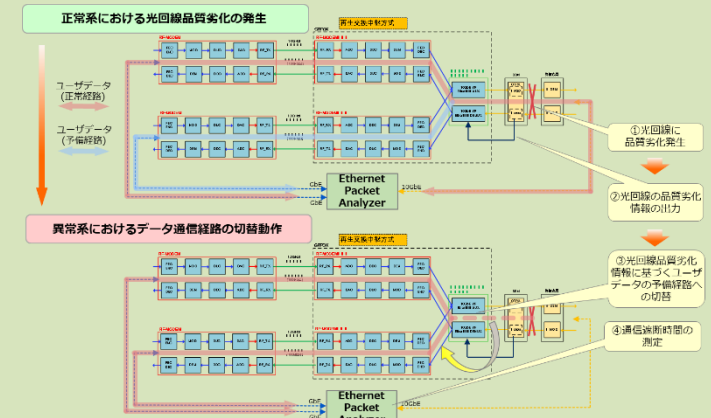
前年度の検討結果を受けて、実験計画の検討を実施する。また、課題186で使用した試験治具の改修作業を実施する。

- 当該年度の実施内容
- 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。試験治具の改修スケジュールは、NICT殿と調整し、確定する。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。

研究開発成果：
評価実験系の検討を実施し、関連試験治具の改修を実施した。



課題186で製作した試験治具



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース報道	展示会	標準化提案
0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

令和元年度 成果内容

- (1) 37th International Communications Satellite Systems Conference (ICSSC) (那覇(沖縄)、日本/市町村自治会館) 収録論文
An Experimental Study of RF Optical Transformation Function

5. 今後の研究開発計画

次年度以降の研究開発計画を研究項目毎に以下に示す。

- **研究項目 1 RF光変換方式の検討**

- 令和元年度
本研究項目は、中間評価までに完了した。以降の研究計画はない。

- **研究項目 2 RF光変換装置の試作**

- 令和元年度
本研究項目は、年度末までの試作装置開発が終了したので、完了となった。以降の研究計画はない。

- **研究項目 3 衛星搭載機器を利用した評価データ取得**

- 令和2年度
令和元年度のデータ取得計画に基づく、データ取得を行う。

- **研究項目 4 試作装置によるRF光変換方式の評価**

- 令和2年度
「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。
令和元年度の実験評価計画に基づく、評価実験及び仕様検討を行う。