

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : 衛星搭載光通信用デバイスの国産化及び信頼性確保に関する研究開発
- ◆副題 : 衛星搭載用超高速光通信コンポーネントの研究開発
- ◆実施機関 : 日本電気株式会社
- ◆研究開発期間: 平成28年度～令和2年度(5年間)
- ◆研究開発予算: 総額1200百万円(令和元年度 0円)

2. 研究開発の目標

- ・光空間通信コンポーネントの設計および衛星搭載光通信用デバイスの所要について検討し、明確化する
- ・衛星搭載に向けた10 Gbps光通信用デバイスの耐環境性および信頼性確保を実施するとともに、デバイス民生品のスクリーニングプロセス確立を目指す。
- ・静止衛星-地上間10 Gbpsフィーダリンクを想定した超高速光通信コンポーネント(光送受信器)のプロトタイプ試作し、搭載環境下での性能検証を実施する。

3. 研究開発の成果

項目3 衛星搭載光送受信器 プロトタイプにおける性能検証

平成28年度～30年度では、研究項目3で実施する下記の項目のうち、研究項目3-1～3-3を完了し、研究項目3-4、3-5の開発・製造を進めてきた。

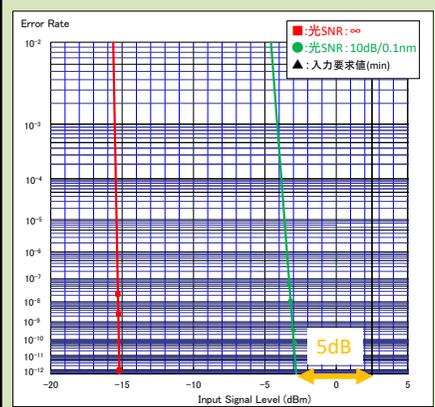
- ・研究項目3-1 耐環境設計
- ・研究項目3-2 光送受信器の最適構成検討
- ・研究項目3-3 通信速度可変の実現検討
- ・研究項目3-4 送受信評価系の開発
- ・研究項目3-5 プロトタイプ製造、信頼性評価

・当該年度の実施内容
令和元年度では、前年度までの成果を基に「研究項目3-4光送受信評価系の開発」のうち光増幅部(OAMP)の開発、及び「研究項目3-5プロトタイプ」の製造、信頼性評価」のうち製造した光送受信部プロトタイプに対して、基板レベルでの評価、及び衛星搭載用筐体への組み込みと信頼性評価(環境評価)を実施し完了する。信頼性評価により、NECが保有する衛星搭載機器製造プロセスにより製造された光送受信器プロトタイプが衛星搭載環境下において機能・性能を維持し、十分な環境耐性、信頼性を有することを機械環境試験、熱環境試験、電磁適合性試験等の試験を通して確認する。そして、信頼性試験により、デバイスのスクリーニングプロセスの有効性を最終検証する。

研究開発成果: プロトタイプにおける性能検証

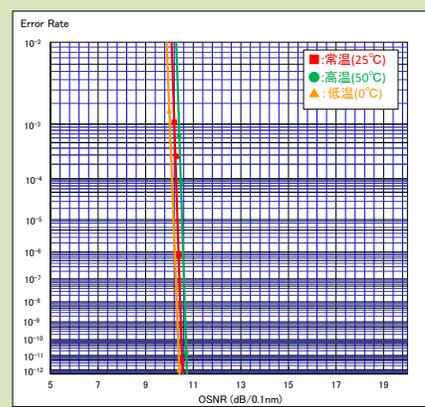
衛星環境下での動作を保証された高速光通信用のデバイスを、「受信部」「送信部」「デジタル信号処理部」の各基板に実装し、機能、特性の正常性を確認した。

[光受信部]
受信信号光強度マージン評価



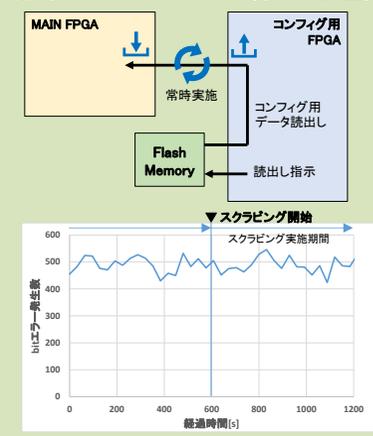
光SNR: 10dB/0.1nmのRZ-DPSK信号光を用いて受信器入力信号光強度依存性の評価を実施。入力要求に対し5dBのマージンを確認。

[光受信部]
環境温度耐性確認



NRZ-DPSK信号光品質の環境温度依存性を受信光SNR評価を通じて実施。高温(50°C)、常温(25°C)、低温(0°C)での均一な結果を確認。

[デジタル信号処理部]スクラビング
実施中のCMD/TLM無停止処理実現



低放射線耐性FPGAへの対策である「定期的スクラビング実施」で不可欠となる、スクラビングのCMD/TLM無停止処理の実現を確認。

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
8 (2)	5 (3)	1 (0)	33 (1)	0 (0)	2 (0)	2 (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) Global Communications Conf(GLOBECOM) (ハワイ) 査読付収録論文
 A Throughput Model of TCP-FSO/ADFR for Free-Space Optical Satellite Communications

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 光空間通信コンポーネントの設計と衛星搭載光通信用デバイスの所要明確化**
 本研究項目は、平成30年度で終了した。
- **研究項目 2 衛星搭載光通信用デバイスの選定および信頼性確保**
 本研究項目は、平成30年度で終了した。
- **研究項目 3 衛星搭載光送受信器プロトタイプにおける性能検証**
 令和2年度では、前年度までの成果を基に「研究項目3-4光送受信評価系の開発」のうち光増幅部(OAMP)、及び「研究項目3-5プロトタイプの製造、信頼性評価」のうち製造した光送受信部プロトタイプに対して、衛星搭載用筐体への組み込みと信頼性評価(環境評価)を実施し完了する。信頼性評価により、NECが保有する衛星搭載機器製造プロセスにより製造された光送受信器プロトタイプが衛星搭載環境下において機能・性能を維持し、十分な環境耐性、信頼性を有することを機械環境試験、熱環境試験、電磁適合性試験等の試験を通して確認する。そして、信頼性試験により、デバイスのスクリーニングプロセスの有効性を最終検証する。また、光送受信器プロトタイプに関し、衛星搭載を目的としたプロトタイプの開発を完了するとともに、衛星搭載機器として必要な文書を整備する。
- **研究項目 4 パフォーマンスモニタリング**
 本研究項目は、平成30年度で終了した。