

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 : マルチコアファイバの実用化加速に向けた研究開発
- ◆副題 : 標準クラッド径マルチコアファイバ伝送路技術の確立
- ◆実施機関 : 日本電信電話(株)、(株)KDDI総合研究所、住友電気工業(株)、(株)フジクラ、古河電気工業(株)
- ◆研究開発期間 : 2018(平成30)年度から2022(平成34)年度(5年間)
- ◆研究開発予算 : [第1期]総額510百万円(平成30年度 170百万円)

2. 研究開発の目標

- 研究開発項目ア : 1500 km・コア超級の高品質・高信頼性MCF技術の確立
- 研究開発項目イ : 標準クラッド径MCFを用いたMCFケーブルの実現と実環境下での100Pbit/s・km級伝送ポテンシャルの実証
- 研究開発項目ウ : MCF伝送路構築と標準化に不可欠な周辺技術の確立

3. 研究開発の成果

項目ア 高品質・高信頼性MCF技術

- 標準クラッド径MCF技術(日本電信電話)
- 高効率・高品質MCF製造技術(住友電気工業)
- 高品質・高信頼性スケーラブル製造技術(フジクラ)
- 非開削母材製造技術(古河電気工業)

ステップインデックス(SI)型MCFの試作を行い、各MCF製造技術の高品質・高信頼性化に向けた装置設計・選定等を実施

- SI型標準クラッド径MCFの試作を行い素線評価に着手。またケーブル化を含めた試作・評価計画を策定
- MCF品質異常部の観察系、および母材の加工品質への影響調査を行うためのツールを手配するとともに、既存ツールの加工速度による加工品質・設備負荷への影響を調査
- SI型屈折率分布の標準クラッド径4コアMCF作製評価、クラッド一括形成法のコア非円改善
- 非開削母材におけるクリアランスとコア位置ずれ、コア変形についての見積もり、試作用設計を完成

項目イ MCFケーブル・伝送路技術

- 敷設・特性制御技術(日本電信電話)
- 伝送路設計技術(KDDI総合研究所)

多心MCFケーブルの試作条件および特性評価系構築に向けた検討を実施

- 既存の地下用高密度ケーブル構造を用いた多心MCFケーブルの試作仕様を策定するとともに、MCFケーブルの評価系構築に着手
- MCFおよび多心MCFケーブルが多段接続された際の各コアにおける損失やコア間クロストーク、ファイバ長手方向の損失特性、偏波変動性を測定可能な評価系を設計及び構築

項目ウ 標準化に向けたMCF周辺技術

- MCF標準化技術(日本電信電話)
- MCF接続技術(住友電気工業)
- MCF高効率評価技術(フジクラ)
- MCF入出力技術(古河電気工業)

評価技術の方式検討を行い、原理検証に向けた評価系等の構築に着手

- MCFの幾何学パラメータ標準検討の基礎となる、コア偏心と接続損失の関係について計算検討を実施
- 射出成形法にてLC型の単心MCFコネクタを試作し、基礎特性の評価を行うとともに、側方調心検証用の観測系を立ち上げ
- カメラを用いたMFD測定器構築とSMFを用いた測定原理確認の実施
- 40 μ mコアピッチ用ファンアウト実現のための基本設計を確認し、損失特性を確認

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
6 (6)	0 (0)	0 (0)	6 (6)	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。

情報共有と課題間連携の促進による多様な研究開発成果の創出

2019 Optical Fiber Communication Conference (OFC2019)において、前身課題である課題146・課題170等の成果をベースとして、SDMファイバの検討成果の経緯や方向性、MCFの相互接続性の実証、および課題203のスコープを、招待講演でアピールした。
 また、NICTのプロジェクトオフィサおよび課題203の受託者で構成される企画調整会議を設置・開催し、初年度の成果見込み、次年度および5年通期の目標・計画について共有した。また当該研究開発の活動および成果のアピールのため、関係の深い課題188と連携し、次年度に複数の展示会にて出展を行うこととした。

主な学会発表等

- ・福本良平他、“クラッド一括形成法を用いたマルチコアファイバのコア変形低減”、電子情報通信学会光通信システム研究会、2019年2月
- ・福本良平他、“多角形ロッドを用いたクラッド一括形成法”、2019年電子情報通信学会総合大会、2019年3月
- ・高橋正典他、“5コアMCFの最適クラッド径検討”、2019年電子情報通信学会総合大会、2019年3月
- ・半澤信智他、“4コアファイバの軸ずれに対する損失特性に関する検討”、2019年電子情報通信学会総合大会、2019年3月
- ・K. Nakajima et al., “Progress on SDM Fiber Research in Japan”, OFC2019, M1E1, Mar. 2019.
- ・T. Matsui et al., “Interoperability and High-capacity Transmission Using Multi-core Fiber with Standard Cladding Diameter”, OFC2019, Th114, Mar. 2019

5. 今後の研究開発計画

- ・研究開発項目ア 高品質・高信頼性MCF技術
 SI型MCFの素線状態における特性評価を行い、適用領域を明らかにする。また、素線特性を各製造技術にフィードバックし、製造技術の課題を抽出する。
- ・研究開発項目イ MCFケーブル・伝送路技術
 研究開発項目アで試作したSI型MCFを実装したケーブルを試作し、接続特性および各工程での光学特性の評価に着手する。
- ・研究開発項目ウ 標準化に向けたMCF周辺技術
 標準クラッド径MCFの幾何学標準のコンセプトを提案すると同時に、評価技術および接続・入出力技術について、提案方式の原理検証・課題抽出を行う。