

令和 3 年 5 月 7 日現在

機関番号：12612

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03260

研究課題名(和文) 光ファイバ無線伝送のための光ファイバ給電技術の確立

研究課題名(英文) Research on optically powered radio-over-fiber systems

研究代表者

松浦 基晴 (Matsuura, Motoharu)

電気通信大学・大学院情報理工学研究科・教授

研究者番号：40456281

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,900,000円

研究成果の概要(和文)：モバイル通信向け光ネットワークのための光ファイバ給電技術の研究開発を行った。本研究課題では、独自技術の高度化を目的として、以下3つの主要成果を達成した。1) 電気電力給電が可能な光ファイバ給電系の構築を行い、多チャンネル光信号と同時に7 Wの電気電力伝送を初めて実現した。2) 提案する光ファイバ給電系の極限性能の評価の一環として、これまでの給電パワーを大きく上回る150 W給電光を用いた光ファイバ給電系を構築し、優れた安定性と高い電力・信号伝送特性が得られることを明らかにした。3) これまでの知見や技術を総括して、43.7 Wの電気電力の供給を可能とする光ファイバ給電技術を確立した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、モバイル無線通信ネットワークにおける無線基地局への給電を通信インフラである光ネットワークを活用して、実現するものである。これまでの光ファイバ給電技術で給電可能な電力は微弱なものであったのに対し、本研究で達成した技術においては、従来技術と比較して、数百倍の給電能力を達成し、光ファイバ給電技術の新しい可能性を開拓している。また、光ファイバ給電は従来の電力線給電とは異なる様々な特長を有することから、通信と給電を融合した新しい応用技術への波及効果も期待できるものである。

研究成果の概要(英文)：We have conducted research and development on power-over-fiber technology for mobile communications. In this research, we achieved the following three major results. 1) We constructed an optical fiber power feed system capable of electric power feeding, and achieved 7 W electric power transmission simultaneously with multi-channel optical signals. 2) As a part of the evaluation of the extreme performance of the proposed power-over-fiber system, we constructed a power-over-fiber system using 150 W of power feed light, which is much higher than the previous system, and clarified that excellent stability and high power/signal transmission characteristics can be obtained. 3) By summarizing the previous findings and technologies, we demonstrated an power-over-fiber technology that can supply 43.7 W of electric power.

研究分野：光通信システム

キーワード：光ファイバ給電 光ファイバ無線 モバイル通信ネットワーク 無線基地局 ダブルクラッド光ファイバ

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

スマートフォンや携帯電話の急速な普及に伴い、モバイル通信は最も身近な通信手段となっている。このため、災害に強い通信インフラやシステム構成・管理の簡素化は非常に重要な技術課題となってくる。将来のモバイル通信ネットワークでは、広域エリアに設置された無数のアンテナ無線基地局とそれらを管理する中央局を光ファイバで接続する光ファイバ無線 (RoF: Radio-over-Fiber) 伝送が主流となってくる。災害に強い通信インフラを構築する上で重要となるのが、ネットワーク内の通信設備の電源確保である。東日本大震災では、モバイル通信障害のほとんどが通信設備の停電によるものとの報告がある。中央局は一般的に大規模バッテリーや自家発電装置を配備しており、停電時にはこれらの活用が可能である。また、モバイル端末も 1,2 日は充電無しでの駆動が見込める。これに対し、広域エリアに配備してある基地局は、近隣の送電線からの給電のため、そのエリアが停電すると停止してしまう。この際、RoF 伝送の光ファイバを活用し、中央局からの光ファイバ給電で基地局を再稼働出来れば、家族の安否確認や災害情報の入手にも役立つ、災害に強い通信インフラとしての利用が見込まれる。

光ファイバ給電に関する研究は、30 年以上にわたって継続的に進められているが、そのほとんどが従来型の光ファイバを利用しており、送電電力が大きく制限され、消費電力が数十 mW 程度の小型装置の駆動は可能であり、無線基地局の駆動には利用出来ない。これに対し、申請者らは、2 重コア構造のダブルクラッド光ファイバを用いた光ファイバ給電技術を新たに提案し、1 本の光ファイバで、従来技術の 100 倍を超える光電力伝送と高品質な光データ伝送を同時に実現することに世界で初めて成功している。

### 2. 研究の目的

光ファイバ伝送を用いたモバイル通信ネットワークにおいて、大災害による停電時のバックアップ電源やネットワーク内電源設備の一元化に有効な手段として、申請者らは、独自の光ファイバ給電技術を提案している。これにより、従来技術の 100 倍を超える光電力と高品質な光データ信号の同時伝送を世界で初めて実証している。一方、実際のネットワークでの実利用を実現する上では、この提案技術の高度化が必要不可欠である。本研究課題では、光電力伝送効率や給電光電力の向上による高性能化、光ファイバ給電の省電力化および高効率化、極限性能の追求を統合的に行い、実用化を見据えた提案技術の有効性を明らかにする。

### 3. 研究の方法

これまでに、申請者らはダブルクラッド光ファイバを用いた光ファイバ給電技術を提案し、その有効性を実証しているが、実際のネットワークでの実利用を実現する上では、この提案技術の高度化が必要不可欠である。1 つは、新たな回路構成によって、光電力伝送効率の向上を実現する。また、100 W を超える光電力伝送が可能な伝送系を構成し、伝送特性の詳細な評価によって、提案する光ファイバ給電技術の極限性能や実用性を明らかにする。

### 4. 研究成果

#### (1) 電気電力給電が可能な光ファイバ給電系の構築

これまでの研究では、光パワー伝送までの評価しか行っていなかったが、光電変換素子も組み込んだ 60 W 給電光を用いた光ファイバ給電系を初めて構築し、その電力伝送特性と信号伝送特性の評価を詳細に実施した。また、信号光についても、より実用性の高い、波長多重伝送によるアナログ変調とデジタル変調を混在した波長多重信号を使用した。当該研究は、光ファイバ通信分野で世界最高峰の国際会議 OFC 2018 において、それぞれのカテゴリで査読最高得点を獲得した Top Scored Paper に選出された[1]。また、日刊工業新聞の第一面においても報道発表され、その成果を広く国内外に周知することが出来た。

#### (2) 150 W 給電光を用いた光ファイバ給電系の評価

提案する光ファイバ給電系の極限性能の評価の一環として、これまでの給電パワーを大きく上回る 150 W 給電光を用いた光ファイバ給電系を構築し、その詳細な性能評価を実施した。伝送距離においても、給電光と信号光の相互作用などの影響を調査するため、最大伝送距離 1 km の伝送系を構築し、その評価を行った。評価方法については、これまでの電力伝送特性および信号伝送特性のみならず、伝送系の各素子における温度特性や長期安定性、ダブルクラッド光ファイバの曲げ特性なども詳細に評価し、150 W 給電光を入力した状態においても高い安定性を維持できることを確認した。また、信号伝送特性においても、良好な品質が維持できることを実証し、大電力伝送における優位性を明らかにすることに成功した。当該研究は、光ファイバ通信分野で世界最高峰の国際会議 OFC 2019 において、Top Scored Paper に選出され[2]、申請者らの光ファイバ給電技術の研究が 2 年連続の受賞となった。

### (3) 給電効率の向上

研究成果 (2)において、150 W 給電光を用いた光ファイバ給電系の優位性を実証することに成功したものの、給電効率が10%以下となっており、これを向上する必要がある。そこで、本研究課題の当初より予定をしていた光分波回路の改良を行った。図1に改良前後の光分波回路の構成を示す。内部クラッドを伝送する給電光成分を効率良く分波するためには、より多くの光ファイバをバンドル化した光分波回路を用いる必要がある。そこで、これまでの出力ファイバ6ポート構成(図(a))から18ポート構成(図(b))の回路に改良を行い、給電効率の向上を試みた。これにより、5.7%の給電効率の向上を達成することに成功した。また、出力ファイバのポート数を増やすことで、1台の光電変換素子への入力パワーを低減することも可能になるため、大電力伝送においては優位な伝送系となった。

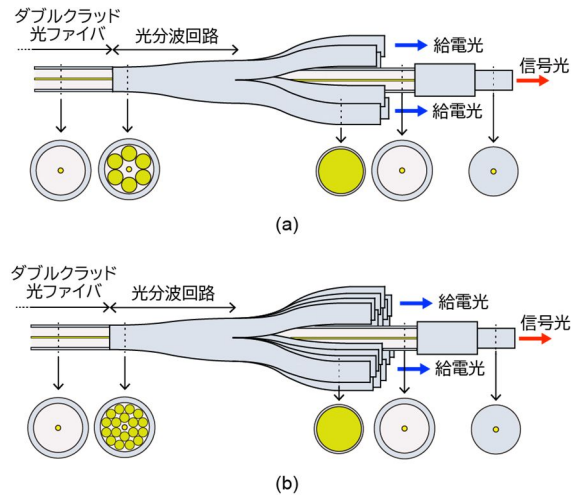


図1: 改良前(a)、後(b)の光分波回路

また、給電効率を向上する上で重要となるのが、光ファイバ伝送後の給電光を電気電力に変換する光電変換素子である。本研究課題において、150 W 給電光を用いての実験に成功したものの、高パワーの給電光を電気電力に変換可能な光電変換素子が市販品では存在しなかった。そこで、カナダに部門本拠地を置く、Broadcom社と共同開発した光電変換素子を導入し、150 W 給電光を用いた光ファイバ給電系に構築し、その詳細な評価を行った。

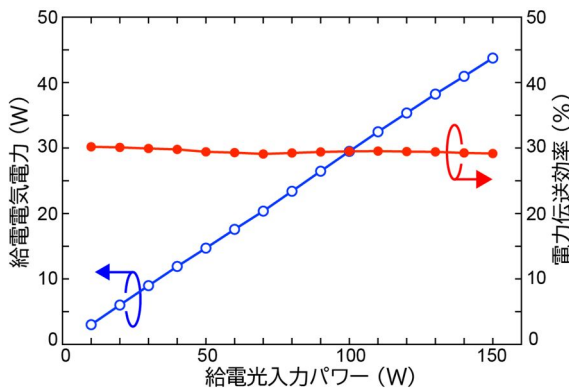


図2: 給電電気電力と電力伝送効率

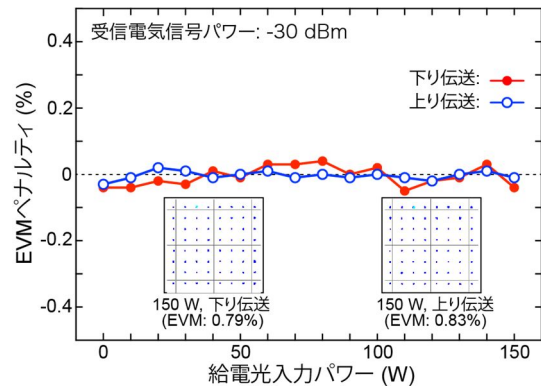


図3: EVM ペナルティ特性

図2に構築した光ファイバ給電系で給電光入力パワーを変化させた際の給電電気電力と電力伝送効率を示す。図より、150 W 給電光入力においては、43.7 W の電気電力の伝送を行うことに成功した。これは、1本の光ファイバで通信と送電が可能な光ファイバ給電技術としては、世界トップデータとなる。また電力伝送効率についても、給電光出力から電気電力までのパワー比において、30%程度の効率を得ることに成功した。これと併せて、150 W 給電光下での上り・下り伝送の信号伝送特性評価も行った。図3に給電光入力パワーを変化させた際のEVMペナルティ特性を示す。図より給電光が無い状態から150 W 入力まで変化させた場合でもペナルティの変動は0.05%以内となっており、40 W を超える電気電力が同時伝送している状態でも、通常のRoF伝送と同等の通信品質が確保されることを明らかにした。

### <引用文献>

- [1] D. Kamiyama, A. Yoneyama, and M. Matsuura, "Multichannel analog and digital signal transmission with watt-class electrical power delivery by means of power-over-fiber using a double-clad fiber," Proc. of OFC 2018, M2K.7, San Diego, USA, 2018.
- [2] N. Tajima, D. Kamiyama, and M. Matsuura, "150-Watt power-over-fiber feed for bidirectional radio-over-fiber systems using a double-clad fiber," Proc. of OFC 2019, W11.7, San Diego, USA, 2019.
- [3] M. Matsuura, H. Nomoto, H. Mamiya, T. Higuchi, D. Masson, and S. Fafard, "Over 40-W electric power and optical data transmission using an optical fiber," IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 36, no. 4, pp. 4532-4539, 2021.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Kamiyama Daisuke, Yoneyama Akira, Matsuura Motoharu	4. 巻 30
2. 論文標題 Multichannel Data Signals and Power Transmission by Power-Over-Fiber Using a Double-Clad Fiber	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Photonics Technology Letters	6. 最初と最後の頁 646 ~ 649
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LPT.2018.2810158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hoshino Hiroki, Okada Takuya, Matsuura Motoharu	4. 巻 43
2. 論文標題 Photonic analog-to-digital conversion using a red frequency chirp in a semiconductor optical amplifier	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 2272 ~ 2272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.43.002272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yazawa Ryo, Matsuura Motoharu	4. 巻 15
2. 論文標題 Optically powered drone small cells using optical fibers	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Electronics Express	6. 最初と最後の頁 20180371
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/elex.15.20180371	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 松浦基晴	4. 巻 46
2. 論文標題 無線基地局のための光ファイバ給電技術	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 レーザー研究	6. 最初と最後の頁 688-692
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsuura M., Ito G.	4. 巻 27
2. 論文標題 Selective amplitude-level regeneration based on blue-chirp spectral slicing using QD-SOAs	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 3030 ~ 3030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.27.003030	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tatsuya Ohtsuki, Motoharu Matsuura	4. 巻 30
2. 論文標題 Wavelength conversion of 25-Gbit/s PAM-4 signals using a quantum-dot SOA	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Photonics Technology Letters	6. 最初と最後の頁 459-462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LPT.2018.2798645	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hayao Kuboki, Motoharu Matsuura	4. 巻 43
2. 論文標題 Optically powered radio-over-fiber system based on center- and offset-launching techniques using a conventional multimode fiber	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 OSA Optics Letters	6. 最初と最後の頁 1067-1700
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.43.001067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Daisuke Kamiyama, Akira Yoneyama, Motoharu Matsuura	4. 巻 30
2. 論文標題 Multichannel data signals and power transmission by power-over-fiber using a double-clad fiber	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Photonics Technology Letters	6. 最初と最後の頁 646-649
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LPT.2018.2810158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tatsuya Ohtsuki, Takamitsu Aiba, Motoharu Matsuura	4. 巻 11
2. 論文標題 Simultaneous radio-frequency and baseband signal transmission over a multimode fiber	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Photonics Journal	6. 最初と最後の頁 7205512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JPHOT.2019.2957066	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takuya Oakda, Ryuichi. Kobayashi, Wang Rui, Masaki Sagara, Motoharu Matsuura	4. 巻 45
2. 論文標題 Photonic digital-to-analog conversion using a blue frequency chirp in a semiconductor optical amplifier	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 OSA Optics Letters	6. 最初と最後の頁 1483-1486
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.386541	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Motoharu Matsuura, Nana Tajima, Hayato Nomoto, Daisuke Kamiyama	4. 巻 38
2. 論文標題 150-W power-over-fiber using double-clad fibers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology	6. 最初と最後の頁 401-408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JLT.2019.2948777	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計60件 (うち招待講演 21件 / うち国際学会 20件)

1. 発表者名 M. Matsuura
2. 発表標題 Optically-powered radio-over-fiber systems
3. 学会等名 CLEO 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Yazawa and M. Matsuura
2 . 発表標題 Flight demonstration of power-over-fiber drone for airborne base stations
3 . 学会等名 OECC 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 N. Tajima, A. Yoneyama, D. Kamiyama, and M. Matsuura
2 . 発表標題 Over 1-km power-over-fiber using a double-clad fiber for bidirectional RoF systems
3 . 学会等名 OECC 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 T. Okada, H. Hoshino, and M. Matsuura
2 . 発表標題 10-GSample/s, 15-level optical quantization using frequency chirp in a quantum-dot SOA
3 . 学会等名 OECC 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 M. Matsuura
2 . 発表標題 Power-over-fiber for radio-over-fiber-based distributed antenna systems
3 . 学会等名 CLEO-PR 2018 ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Matsuura
2. 発表標題 Power-over-fiber technologies for radio-over-fiber systems
3. 学会等名 MWP Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Tajima, D. Kamiyama, and M. Matsuura
2. 発表標題 150-Watt power-over-fiber feed for bidirectional radio-over-fiber systems using a double-clad fiber
3. 学会等名 OFC 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Matsuura and G. Ito
2. 発表標題 Selective mark or space level amplitude regeneration using blue chirp spectral slicing in a QD-SOA
3. 学会等名 OFC 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田嶋奈奈, 上山大輔, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線システムにおける長距離双方向伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 矢澤諒, 松浦基晴
2. 発表標題 空中基地局のための光ファイバ給電式ドローン
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田嶋奈奈, 上山大輔, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線システムにおける高強度給電光伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上山大輔, 田嶋奈奈, 野本颯人, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線伝送における電力伝送高効率化
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保木駿, 松浦基晴
2. 発表標題 光ビーム入射法を用いた光給電型マルチモード光ファイバ無線伝送のクロストーク抑制
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 信号と電力の同時伝送を目的とした光ファイバ給電
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保木駿，庄司尚生，松浦基晴
2. 発表標題 マルチモード光ファイバを用いた光給電型光ファイバ伝送のための波長・モード分割多重技術
3. 学会等名 電子情報通信学会光ファイバ応用技術研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上山大輔，米山彰，松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型アナログ・デジタル信号同時伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会光ファイバ応用技術研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大槻樹矢，谷津智也，松浦基晴
2. 発表標題 PAM-4信号のための量子ドット半導体光増幅器を用いた広帯域光波長変換
3. 学会等名 電子情報通信学会光ファイバ応用技術研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 光ファイバ無線基地局の駆動を目的とした光ファイバ給電技術
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 将来の無線基地局のための高強度光ファイバ給電技術
3. 学会等名 応用物理学会 電子物性分科会 研究例会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Ohtsuki, T. Yatsu, and M. Matsuur
2. 発表標題 Regenerative wavelength conversion of PAM-4 signals using XGM with blue-shift filtering in a QD-SOA
3. 学会等名 CLEO-PR/OECC/PGC 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 R. Azumai, T. Aiba, M. Matsuura, and T. Wakabayashi
2. 発表標題 Evaluation of noise characteristics in graded-index silica and plastic optical fibers for RoF links
3. 学会等名 CLEO-PR/OECC/PGC 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 光ファイバ無線のための光ファイバ給電技術
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第38回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大槻樹矢, 谷津智也, 松浦基晴
2. 発表標題 データセンタのための量子ドット半導体光増幅器を用いたPAM-4光波長変換
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 米山彰, 上山大輔, 田嶋奈奈, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線における1.3- $\mu\text{m}$ 帯多チャネル伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東井亮磨, 相葉孝充, 松浦基晴
2. 発表標題 短距離アナログ・デジタル重畳光ファイバ伝送の検討
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤玄馬, 松浦基晴
2. 発表標題 量子ドット半導体光増幅器内で発生する周波数チャープを用いた光信号再生器
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星野弘樹, 岡田拓也, 松浦基晴
2. 発表標題 量子ドット半導体光増幅器の周波数チャープを用いた光A/D変換のための光量子化レベル向上
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 楊亮, 松浦基晴
2. 発表標題 量子ドット半導体光増幅器を用いた光ナイキストパルス信号の全光型時分割多重分離
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 庄司尚生, 松浦基晴
2. 発表標題 マルチモード光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線伝送のための帯域制限・雑音抑制法
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 D. Kaniyama, A. Yoneyama, and M. Matsuura
2 . 発表標題 Multichannel analog and digital signal transmission with watt-class electrical power delivery by means of power-over-fiber using a double-clad fiber
3 . 学会等名 OFC 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Kuboki and M. Matsuura
2 . 発表標題 Modal dispersion and feed light crosstalk mitigations by using center- and offset-launching for optically-powered radio-over-multimode fiber systems
3 . 学会等名 OFC 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 M. Matsuura
2 . 発表標題 Over 100-W power-over-fiber for remote antenna units
3 . 学会等名 OWPT 2019 ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Ikukawa, H. Kuboki, and M. Matsuura
2 . 発表標題 Relative phase noise evaluation of power-over-fiber in multimode fibers
3 . 学会等名 OWPT 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Nomoto, D. Kamiyama, N. Tajima, T. Okada, and M. Matsuura
2 . 発表標題 Evaluation of frequency response of photovoltaic power converter for controlling supply power via power-over-fiber systems
3 . 学会等名 OWPT 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 R. Yazawa, D. Kamiyama, and M. Matsuura
2 . 発表標題 Payload portability of power-over-fiber drone for airborne base stations
3 . 学会等名 OWPT 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Matsuura
2 . 発表標題 Power-over-fiber for remote antenna units
3 . 学会等名 IEEE IPC 2019 ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Mamiya, H. Nomoto, T. Higuchi, and M. Matsuura
2 . 発表標題 Crosstalk evaluation of simultaneous data signal and feed light transmission at 1.55- $\mu$ m band for power-over-fiber using a double-clad fiber
3 . 学会等名 OWPT 2020 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 N. Shindo, R. Yazawa, R. Kobayashi, and M. Matsuura
2. 発表標題 Flight control of power-over-fiber drones using optical fibers for airborne base stations
3. 学会等名 OWPT 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Kawamura and M. Matsuura
2. 発表標題 Evaluation of relative intensity noise for power-over-fiber using multimode fibers
3. 学会等名 OECC 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上山大輔, 田嶋奈奈, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた多チャネル信号・電力同時伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会光ファイバ応用技術研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田嶋奈奈, 上山大輔, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線システムにおける長距離双方向伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 矢澤諒, 松浦基晴
2. 発表標題 空中基地局のための光ファイバ給電式ドローン
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田嶋奈奈, 上山大輔, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線システムにおける高強度給電光伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上山大輔, 田嶋奈奈, 野本颯人, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線伝送における電力伝送高効率化
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 信号と電力の同時伝送を目的とした光ファイバ給電
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦基晴, 米山彰, 田嶋奈奈, 上山大輔
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた無線基地局向け光ファイバ給電技術
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 光ファイバ給電による携帯無線基地局向け給電・通信
3. 学会等名 日本学術振興会 光エレクトロニクス第130委員会研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 無線基地局の駆動を実現する光ファイバ給電技術
3. 学会等名 光産業技術振興協会 フォトニックデバイス・応用技術研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦基晴, 大槻樹矢, 相葉孝充
2. 発表標題 マルチモード光ファイバを用いた電気重畳および波長多重によるアナログ・デジタル信号同時伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 モバイル無線基地局向け光ファイバ給電技術
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河村幸明, 松浦基晴
2. 発表標題 マルチモード光ファイバを用いた光ファイバ給電における高強度給電光の相対強度雑音評価
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 神藤夏季, 松浦基晴
2. 発表標題 光ファイバ給電式ドローンのための有線信号伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 間宮光瑠, 松浦基晴
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線における 1.55- $\mu\text{m}$ 帯信号・給電光の同時伝送
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサエティ大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 RoFを活用した無線基地局向け光ファイバ給電
3. 学会等名 電子情報通信学会マイクロ波フォトニクス研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 光給電型光ファイバ無線伝送により基地局が変わる
3. 学会等名 マルチメディア推進フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松浦基晴
2. 発表標題 モバイル通信インフラのための光ファイバ給電
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第41回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 相楽昌希, 岡田拓也, 汪瑞, 津田隼一, 松浦基晴
2. 発表標題 半導体光増幅器内での周波数チャープを用いた20 Gbps光デジタル・アナログ変換
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村幸明, 松浦基晴
2. 発表標題 光給電型マルチモード光ファイバ無線における信号劣化の抑制
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野本颯人, 間宮光瑠, 樋口忠伸, 松浦基晴, Denis Massion, Simon Fafard
2. 発表標題 ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線における供給電力の向上
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 樋口忠伸, 間宮光瑠, 藤田卓, 松浦基晴
2. 発表標題 長距離・高強度光給電型光ファイバ無線伝送に向けたダブルクラッド光ファイバ伝送路の波長損失依存性評価
3. 学会等名 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 光ファイバ給電・信号伝送システム	発明者 松浦基晴、上山大輔	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2018-023803	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

電気通信大学 松浦研究室  
<http://www.mm.cei.uec.ac.jp/index.html>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
カナダ	Broadcom	IFPD Division	