

大電力伝送光ファイバ無線による Beyond 5G モバイルフロントホール

岡本 聡[†] 山中 直明[†] 久保 亮吾[†] 松浦 基晴[‡] 津田 裕之[†]

[†] 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

[‡] 電気通信大学大学院 情報理工学研究科 〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

E-mail: okamoto@ieee.org

あらまし Beyond 5G が目指す超高速・大容量の実現に向けて、モバイルフロントホールにおいては、ミリ波～テラヘルツ波の電波領域を活用可能な構成が求められ、セルエリアの一層の狭小化が必要となる。狭小セルにより、多数のアンテナを配備することが求められ、多数のアンテナを配置するためには、電源の確保、光ファイバの新規敷設、システム数増大に伴う消費電力の削減等が重要な課題となる。我々は、空孔コアファイバを伝送媒体とすることで、多数のアンテナへの給電という課題を解決することを目指す。また、空孔コアファイバを活用することで、アナログ光ファイバ無線システムの小型・低消費電力での実現が期待できるため、光給電の実現も目指す。本論文では、Beyond 5G 時代のモバイルフロントホールを、空孔コアファイバを利用した大電力伝送光ファイバ無線での実現を目指すための研究開発課題に関して議論する。

キーワード Beyond 5G, 光ファイバ無線 (RoF), 空孔コアファイバ (HCF), 光ファイバ給電 (PWoF)

Beyond 5G Mobile Front Haul Networks using High Power Transmission Radio over Fiber Technologies

Satoru OKAMOTO[†], Naoaki YAMANAKA[†], Ryogo KUBO[†], Motoharu MATSUIRA[‡],
and Hiroyuki TSUDA[†]

[†] Graduate School of Science and Technology, Keio University 3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 223-8522 Japan

[‡] Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications 1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi, Tokyo, 182-8585 Japan

E-mail: okamoto@ieee.org

Abstract Towards the realization of a future Beyond 5G infrastructure network which provides the ultra-high-speed and large capacity to users, mobile fronthaul is required to handle millimeter waves to tera-hertz waves, and to realize further narrowing of the cell areas. Due to the narrowing of the cell size, it is necessary to deploy a large number of antennas. In order to deploy a large number of antennas, it is important to provide electric power, install new optical fibers, and reduce the power consumption due to the increase in the number of systems. We will challenge to solve the problems of power feeding to many antennas by using newly developed Hollow Core Fiber (HCF) as a transmission medium. In addition, by utilizing the HCFs, it is possible to realize analog Radio over Fiber (RoF) systems with small equipment size and low power consumption, so, we aim to realize Power over optical Fiber (PWoF). In this paper, we will discuss research and development issues to realize a novel mobile fronthaul in the Beyond 5G era with high-power transmission RoF using HCF.

Keywords Beyond 5G, Radio over Fiber (RoF), Hollow-Core Fiber (HCF), Power over Fiber (PWoF)

1. はじめに

Beyond 5G (B5G)においては、「超高速・大容量」の実現に向けて、ミリ波～テラヘルツ波の電波領域の活用が重要である。ミリ波やテラヘルツ波を活用するためには、電波の直進性や減衰性をカバーするために多数のアンテナで狭小エリアをカバーするスモールセル

(ピコセル, フェムトセル エリア半径 100 m 程度)の一層の狭小化 (エリア半径 数 m～数 10 m, ユーザ数 数人程度)を実現することが求められる。無線資源の利用効率向上には、空間的セルの共用構成に加えて、時間的セルの共用が重要である。一方で、多数のアンテナを配置するためには、電源の確保 (多数のアンテ