

スイッチド RoF における省電力効果

村上 隆太[†] 岡本 聡^{†‡} 植松 芳彦[†] 栗本 崇[†] 山中 直明[†]

[†] 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 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: [†] ryuta.murakami@yamanaka.ics.keio.ac.jp

あらまし Beyond 5G においては、さらなる高速化・大容量化に向けて、ミリ波～テラヘルツ波を活用が期待されている。このような高周波数帯の電波は、直進性や減衰性といった課題があるため、多数のアンテナ配備による狭小セルの実現が必要である。一方で、狭小セルの実現には各アンテナへの電源供給や新規ファイバの敷設といった課題があるが、我々は空孔コアファイバを新規に敷設することでアナログ光ファイバ無線と光ファイバ給電による小型光給電アンテナによる新しいモバイルフロントホール実現を目指しており、小型光給電アンテナと基地局信号処理部の間に光スイッチを適用したスイッチド RoF を提案している。スイッチド RoF においては、その省電力効果が期待されるが、必要とされる光スイッチの規模との間に、省電力性能と光スイッチの実現可能性やコストのトレードオフの関係がある。本論文では、コンピュータシミュレーションを用いて定量的評価を行い、実現可能性のあるスイッチド RoF 構成を明らかにする。

キーワード アナログ光ファイバ無線(A-RoF)、空孔コアファイバ、光スイッチ、省電力効果

Power Saving Effects in Switched RoF

Ryuta MURAKAMI[†], Satoru OKAMOTO^{†‡}, Yoshihiko UEMATSU[†], Takashi KURIMOTO[†],
and Naoaki YAMANAKA[†]

[†] 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: [†] ryuta.murakami@yamanaka.ics.keio.ac.jp

Abstract In order to realize higher speeds and greater capacity in the Beyond 5G era, it is expected to handle higher frequency band, such as from millimeter waves to tera-hertz waves. However, these radio waves have problems with straightness and attenuation, and it is necessary to realize narrow cells by deploying numerous antennas. In addition, the realization of narrow cells has issues that the method of power supply, the increasing power consumption and the installation of new optical fibers. We have proposed a switched radio over fiber (RoF) with an optical switch between the small optical signal/power feed antennas and the base station signal processing units, aiming at a new mobile fronthaul using Analog Radio over Fiber (A-RoF) and Power over Fiber (PWoF) by Hollow Core Fiber. While the power-saving effect is expected in switched RoF, there is a trade-off between power-saving performance and the feasibility and cost of optical switches in terms of the scale of optical switches to be applied. In this paper, we provide a feasible switched RoF architecture based on a quantitative evaluation using computer simulations.

Keywords Analog Radio over Fiber (A-RoF), Hollow Core Fiber, Optical Switch, Power Saving Effects

1. はじめに

Beyond 5G では、現行 5G の特徴に加えてさらなる超高速かつ大容量の通信が要求される。これを実現するためには、ミリ波やテラヘルツ波といった高周波数帯の活用が期待されている。一方で、高周波数信号の直進性や減衰性といった課題から、エリア半径 100 m

程度のスモールセルをより一層狭小化し、エリア半径 10 m 程度でセル内ユーザ数が数人程度の狭小セル実現が必要となる。現在の 5G のモバイルフロントホールでは、図 1 に示すように、信号処理部(CU: Central Unit / DU: Distributed Unit) とアンテナ部(RU: Remote Unit)の間でデジタル RoF (D-RoF: Digital Radio over