

同一周波数・同一偏波・同時双方向送通信方式を実現した ミリ波帯 P-P 無線システムとその実フィールド運用評価

Millimeter-wave Band P-P Radio System Realizing Directional Division Duplex Method and Its Real Field Operation Evaluation

谷口 徹

Toru TANIGUCHI

日本無線株式会社 研究所 研究開発部

概要

第5世代モバイル通信システムでは数 Gbps 以上の伝送速度が目指されており、そのモバイル基地局とコアネットワークの間を柔軟に接続可能な無線バックホールシステムについても大容量化が求められている。例えば、比較的帯域を潤沢に得られやすいミリ波帯、特にアンライセンスバンドの 60GHz 帯を用いるアイデアなどは、既に広帯域な変復調デバイスが得られているという事情からも最も有望と考えられている。しかし一方で、システム間干渉の懸念が残るアンライセンスバンドを嫌い E-band に専用の帯域を確保すべしとする考えや、より安定な伝搬特性を担保し易い 30GHz~40GHz といった低い周波数のミリ波帯を更に高効率で使い熟そうという考え方もある。本稿では、この高効率化に寄与する双方向無線通信方式として、従来の時分割複信 (Time Division Duplex : TDD) や周波数分割複信 (Frequency Division Duplex : FDD) とは異なる無線複信方式—Directional Division Duplex (DDD) 方式について、独自技術をベースに開発し、実際に 40GHz 帯固定無線システムに搭載、更にその試作機を実フィールドにおいて運用実験まで行い、その有効性実証にまで至ったので、その概要を報告するものとした。特にこの DDD 方式は、同一無線周波数チャンネル、同一偏波で同時に送受信を行う複信方式であり、TDD 方式や FDD 方式に比べて 2 倍の周波数利用効率を達成できるという革新的な方式となっている。

Abstract

Because of growing demand in recent years of mobile communications, it is aimed to achieve more than multi-Gbps transmission speed in 5th Generation (5G) mobile networks. It is indispensable to develop more high-speed wireless backhaul systems to connect flexibly between mobile base station and core network. For example, the idea of using the millimeter wave band, especially the 60 GHz unlicensed band, which is relatively easy to obtain a widely band is considered to become most promising from the fact that a wideband modulating and demodulating device has already been obtained. On the other hand, however, it is thought to unsuitable to use the unlicensed band where the concern of intersystem interference remains, so those peoples are thinking to want to go to the idea as “adopting a dedicated band on E-band” or “to apply to with higher efficiency use for the low frequency side millimeter wave range such has more stable propagation characteristic”.

In this paper, as a both-way wireless communication method contributing to this high efficiency, we developed based by proprietary technology a wireless duplex method of “Directional Division Duplex (DDD)” which would be different from conventional “time division duplex (TDD)” or “frequency division duplex (frequency division duplex)”, actually installed in 40 GHz fixed wireless system, and evaluated them as operational test on real field. In particular, this DDD method is a duplexing such by which simultaneously both way communication by use the same radio frequency channel and same polarized wave, which is an innovative method such that can achieve twice the frequency utilization efficiency such that compared with TDD-method or FDD-method.