

## 製品紹介

## 5G 3Band 対応 DAS の開発

藪 和哉\*      加納 宏基\*      間舘 大泰\*  
早川 佳佑\*\*\*      洲崎 泰利\*      水谷 貴典\*\*

## Development of DAS for 5G 3 Bands

*Kazuya Yabu, Koki Kano, Hiroyasu Madate,  
Keisuke Hayakawa, Yasutoshi Suzaki and Takanori Mizutani*

日本国内の移動体通信市場では、各キャリアが5Gエリアの拡張を進めており、屋内通信エリア拡張を目的として、5G-indoor DAS<sup>\*1</sup>が使用されている。

当社では、5G-indoor DASに対応する装置の開発に取り組み、1.7GHz帯、3.5GHz帯、Sub6帯の3Bandに対応した製品を開発した。開発したDASは、1.7GHz帯のLTEをアンカーバンドとして、3.5GHz帯またはSub6帯の5G NR<sup>\*2</sup>信号を使用可能としたシステムである。本稿では、開発を行った5G 3Band対応DASについて紹介する。

In the mobile communications market in Japan, each telecommunications carrier is expanding its 5G area, and 5G-indoor DAS<sup>\*1</sup> is being used to expand the indoor communication area.

We have been working on the development of equipment that supports 5G-indoor DAS, and developed a product that supports 3 bands: 1.7 GHz band, 3.5 GHz band, and Sub-6 band. The developed DAS is a system that can use 5G NR<sup>\*2</sup> signals in the 3.5 GHz band or Sub-6 band with LTE in the 1.7 GHz band as the anchor band. This paper introduces the developed DAS for 5G 3 Bands.

## 1. ま え が き

各キャリアは、2020年3月より第5世代移動通信システム(5G)のサービスを開始し、2021年より5Gエリアの拡大が本格化した。5Gの周波数帯域は、3Gや4Gよりも高い周波数帯域であり、これまでの周波数帯域に比べて電波が届きにくい性質があるが、5Gサービス向けに割り当てられた周波数帯域は帯域幅が4Gと比較して広い(4Gでは最大20MHzに対して、5GのSub6帯で最大100MHz)ため、高速大容量な通信が可能という特徴を有している。そのため、5Gの屋内通信エリア拡張が重要となってくる。

屋内通信エリア拡張を目的としたDASは以前から導入されているが、5G-indoor DASでは、各周波数帯域(1.7GHz帯/3.5GHz帯/Sub6帯)に対応した1システムで4Gと5Gの無線信号を取り扱うことが

可能なシステムを求められていた。

## 2. 装置概要

今回開発したDASは、親機・中継機・子機から構成される。親機は、各周波数帯域に対応した装置を準備し、各基地局に応じた周波数帯域の装置を選択して使用することを可能な設計とし、親機同士を光ファイバで接続することにより複数の周波数帯域を一つのシステムで使用することを可能とした。子機は、1.7GHz帯と3.5GHz帯、1.7GHz帯とSub6帯を共用している装置を提案することにより、一つのアンテナポートから基地局で使用する複数の周波数帯域を出力可能な設計としているため、外部共用器の設置を不要な設計としている。

\* 機器統括部 移動通信技術開発部  
\*\* 機器統括部 品質管理部  
\*\*\* 高周波統括部 設計部

\*1 DAS : Distributed Antenna System  
\*2 5G NR : 5 Generation New Radio



図1 子機写真

基地局送信において、DASは次のように動作する。無線装置から出力された無線信号が親機に入力されると、親機は無線信号を光デジタル信号に変換し、中継機(あるいは子機)へと送信する。中継機は親機から受信した光デジタル信号を子機へ分配する役割を持ち、子機は中継機(あるいは親機)からの光

デジタル信号を無線信号に復元し、接続されているアンテナから所定の送信電力で送信する。

一方、基地局受信では、基地局送信と逆の経路を通る。ユーザ端末から送信された無線信号がアンテナを介して子機に入力されると、子機は無線信号を光デジタル信号に変換し、中継機(あるいは親機)に送信する。中継機は子機から受信した光デジタル信号を集約して親機へ送信し、親機は受信した光デジタル信号を無線信号に変換して無線装置へ送信する。

### 3. 装置仕様

本DASは、1.7GHz帯のFDD-LTE<sup>\*3</sup>信号、3.5GHz帯のTDD-LTE<sup>\*4</sup>信号および5GNR信号、Sub6帯の5G NR信号に対応している。また、256QAMおよび4×4MIMO<sup>\*5</sup>に対応しており、1つの周波数帯

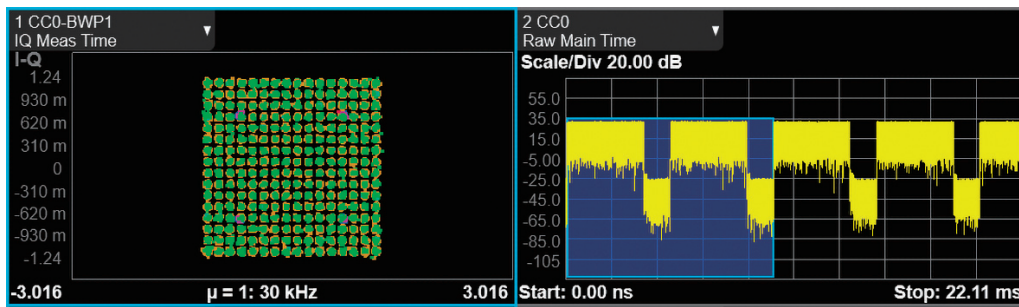


図2 無線特性

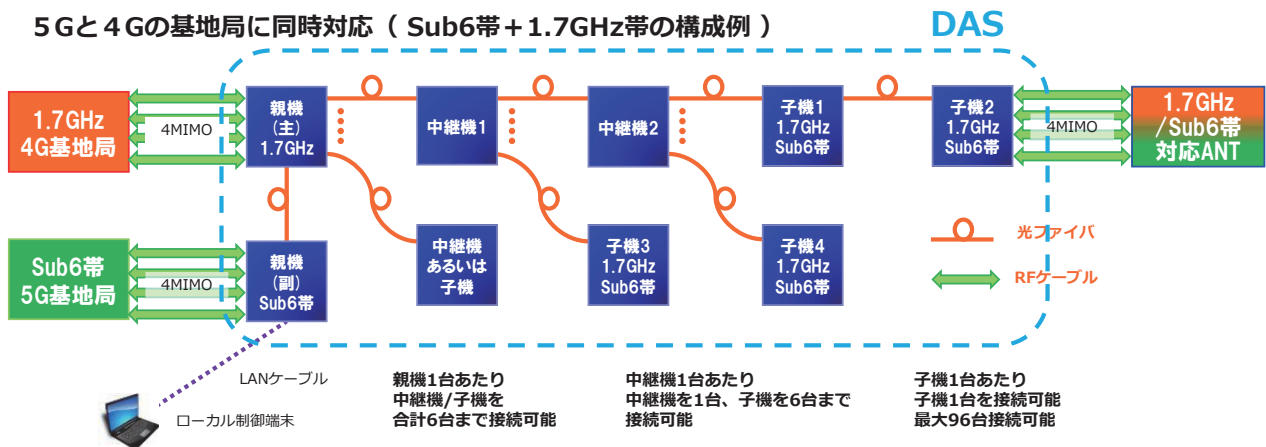


図3 接続構成

\*3 FDD-LTE : Frequency Division Duplex - Long Term Evolution  
 \*4 TDD-LTE : Time Division Duplex - Long Term Evolution  
 \*5 MIMO : Multi Input Multi Output

域の送信電力は最大1Wである。その他の隣接チャネル漏えい電力比や対域外領域の不要発射等の無線特性は、電波法および3GPPで策定された規格に準拠している。代表的な電気特性として、3.5GHz帯の無線特性(EVM)を測定した結果を示す。

また、親機1台に対して親機1台と中継機または子機を6台接続、中継機1台に対して子機を6台接続可能であり、中継機と中継機、子機と子機でダイジー接続が可能で、最大96台の子機が接続できる。各装置ともに自然空冷のため、メンテナンスフリーである。親機および中継機は、19インチラックに収まるサイズとし、壁面や水平面に設置も可能な設計としている。また、子機は壁面および水平面のどちらでも設置可能な仕様としている。

本装置の主な機能では、自動同期機能と遅延補正機能を有していることが特徴となる。自動同期機能は、接続された無線装置からの無線信号(下り信号)を検波し、無線信号の上り/下りのタイミングを自動検出する機能である。そのため、親機に外部から同期信号などを別途入力することは不要となる。また、遅延補正機能は、親機から中継機を介して各子機までの遅延時間を自動で測定して補正する機能であり、エリア設計の際に各子機間の遅延時間を気にすることなく設計可能である。また、ローカル制御端末よりメンテナンスツール等を使用して、手動で遅延時間を設定することも可能である。

## 4. む す び

FDDおよびTDDの各LTE信号および5G NR信号に対応したDASとして、1.7GHz帯、3.5GHz帯、Sub6帯に対応したDASの開発を行った。本製品は、2021年度より納入を開始し、屋内のエリア拡張に寄与している。

## 5. 営業担当窓口

〒100-0005

東京都千代田区丸の内三丁目3番1号 新東京ビル  
電気興業株式会社 営業統括部 通信事業営業部  
営業二課

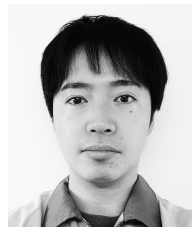
TEL : 03-3216-9475 FAX : 03-3216-1669

<https://denkikogyo.co.jp/>

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆



**藪 和哉**  
平成15年入社  
機器統括部 移動通信技術開発部  
無線機器の開発に従事



**加納 宏基**  
平成22年入社  
機器統括部 移動通信技術開発部  
無線機器の開発に従事



**間舘 大泰**  
平成31年入社  
機器統括部 移動通信技術開発部  
無線機器の開発に従事



**早川 佳佑**  
令和2年入社  
高周波統括部 設計部



**洲崎 泰利**  
平成31年入社  
機器統括部 移動通信技術開発部  
無線機器の開発に従事  
電子情報通信学会会員



**水谷 貴典**  
令和2年入社  
機器統括部 品質管理部