

サブテラヘルツ帯向け 3次元アンテナ集積化技術 3D Antenna Integration Technology for Sub-THz Bands

栂場 亮祐^{#1} 戸村 崇^{#2} 渡邊 一世^{#3}

Ryosuke HASABA^{#1} Takashi TOMURA^{#2} and Issei WATANABE^{#3}

^{#1} パナソニック インダストリー株式会社 ^{#2} 東京工業大学 ^{#3} 情報通信研究機構

概要

近年、ミリ波やサブテラヘルツ波などの高周波信号を用いた移動体通信が検討されている。サブテラヘルツ帯において、高利得または広角なアンテナ性能を満たすため、複数のアンテナ素子と RF フロントエンドで構成された多素子アンテナモジュールが検討されている。図(左)のように、ユーザー端末側は端末の姿勢が一意に決定されないため、複数の RF モジュールを配置することが想定される。図(右)のようにモジュール基板の端に基板埋め込みアンテナを配置することで、モジュールの小型化が見込まれる。本論文は、誘電体を積極的に活用した基板端放射方向ループ形状パッチアンテナについて論じる。このアンテナは銅箔、ビアから形成される基板埋め込みアンテナである。157.75GHz において、正面利得 8.4dBi, 半値角 62 度の良好なアンテナ特性をシミュレーションにより達成した。8 素子アレー化時に、正面方向で 15dBi, 同振幅位相差給電時に $\pm 45\text{deg}$ にビーム方向を変えられることを確認した。

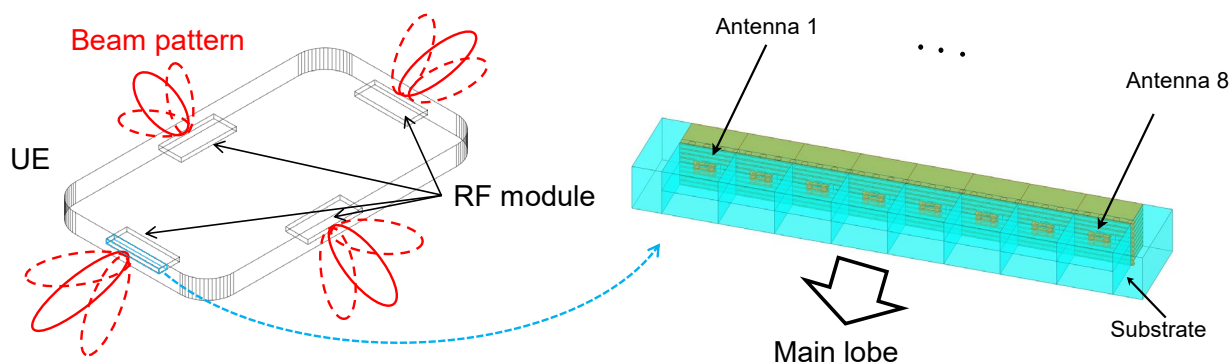


図 (左) ユーザー端末と RF モジュール

(右) 基板埋め込みアンテナ構造

Abstract

Mobile communications using high-frequency signals such as millimeter wave and sub-THz wave have recently been considered. In order to satisfy high gain or wide-angle antenna performance in the sub-THz bands, multi-element antenna modules consisting of multiple antenna elements and RF front ends are being considered. As shown in the figure on the left, the RF modules are placed on the terminal side to enable communication even when the orientation of the terminal changes. As shown on the right, the module is expected to be miniaturized by placing a substrate-embedded antenna at the edge of the module substrate. This paper discusses a board-edge radiated loop-shaped patch antenna that actively utilizes dielectric material. Simulation results show that the antenna has a frontal gain of 8.4 dBi at 157.75 GHz and a good antenna characteristic of 62 degrees at half-maximum angle. The beam direction can be changed to 15 dBi in the frontal direction and $\pm 45\text{degrees}$ when the same amplitude phase difference feeding is used.