

携帯電話基地局用 0.9/1.5/2/2.4 GHz 帯共用アレーアンテナ

Array Antenna in 0.9/1.5/2/2.4 GHz Bands for Mobile Base Station

伊藤 和也¹
Kazuya Itoh

陳 強¹
Qiang Chen

井上 真豪²
Shingo Inoue

東北大学大学院 工学研究科 通信工学専攻¹

Department of Communications Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University

(株)日立国際八木ソリューションズ 製品設計本部²

Hitachi Kokusai Yagi Solutions Inc. Development & Designing Division

1 まえがき

近年の移動通信では、基地局アンテナの設置空間が逼迫しており、複数の周波数帯を1本のアンテナでカバーできる多周波共用アンテナの設置が求められている[1]。筆者らは多周波共用アンテナ素子として八木・宇田アンテナとテーパースロットアンテナ(Tapered Slot Antenna; TSA)を用いて0.9/1.5/2/2.4 GHz帯の4周波共用6セクタ基地局アンテナを設計することを目指し、これまでに900 MHz帯用八木・宇田ダイポール素子の設計[2]、および3周波共用TSA素子の設計[3]について報告してきた。本報告では、900 MHz帯用八木・宇田ダイポールと1.5/2/2.4 GHz帯共用TSAを組み合わせて基地局アレーを構成し、その指向性をモーメント法による数値シミュレーションにより明らかにした結果を報告する。

2 0.9/1.5/2/2.4 GHz 帯共用アレーアンテナ

図1に、0.9/1.5/2/2.4 GHz帯共用アレーアンテナの構造を示す。提案するアレーアンテナは八木・宇田ダイポール素子とTSA素子からなる構造であり、八木・宇田ダイポール素子は900 MHz帯をカバーし、TSA素子はその広帯域性を利用して1.5/2/2.4 GHzの3周波数帯をカバーする。偏波ダイバーシティを行うため、水平偏波素子と垂直偏波素子を配列している。反射板高さは2.5 mであり、八木・宇田ダイポール素子を縦方向に11段、TSA素子を23段配列している。八木・宇田ダイポールのアレー素子間隔は200mm($\approx 0.6\lambda_{900}$)、TSAのアレー素子間隔は100mm($\approx 0.8\lambda_{2.4}$)である。また、アンテナは内径200 mm、高さ2.5 mの円筒状レドームに収納する必要があり、レドーム内の空間をできる限り利用するために水平/垂直偏波TSA後部のスロット線路を反射板により直接短絡し、水平偏波TSAの形状をレドーム形状に合わせて楕円形としている。また、垂直偏波八木・宇田および垂直偏波TSAは、水平面内ビーム幅を絞る目的で2素子を同相給電している。

提案アンテナの特性の例として、水平偏波の水平面および垂直面の指向性利得パターンを、900 MHzと2.4 GHzについて図2に示す。正面方向の利得は、900 MHzで18.1 dBi、2.4 GHzで21.0 dBiが得られた。また、水平面半値幅は900 MHzで67.5°、2.4 GHzで70.5°、前後比は900 MHzで18.9 dB、2.4 GHzで24.8 dB、垂直面半値幅は900 MHzで7.69°、2.4 GHzで1.55°が得られ、提案アンテナが複数の使用周波数帯に亘ってセクタ

ビームを形成していることがわかる。

3 まとめ

900 MHz帯用八木・宇田ダイポールと1.5/2/2.4 GHz帯共用TSAから構成される6セクタ携帯電話基地局用4周波共用アレーアンテナを提案した。提案アンテナが水平面、垂直面の両方において基地局アンテナに適した指向性を形成することを示した。

参考文献

- [1] 長, 他, 信学論(B), Vol. J91-B, No. 9, pp. 886 - 900, 2008年9月.
- [2] K. Itoh et al., 平25東北連大, 2A06, 2013年8月.
- [3] 伊藤, 他, 2013信学総大, B-1-100, 2013年3月.

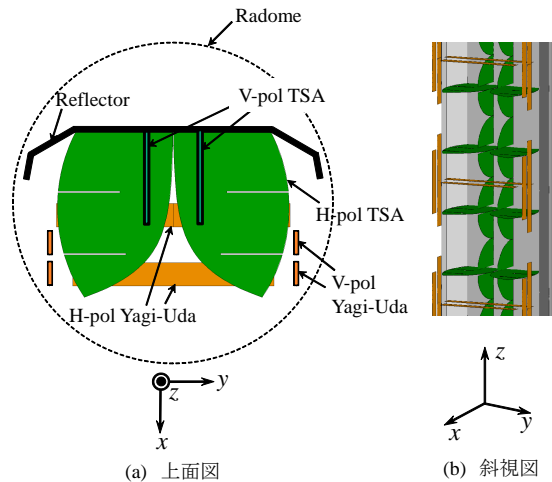


図1 0.9/1.5/2/2.4 GHz帯共用アレーアンテナの構造

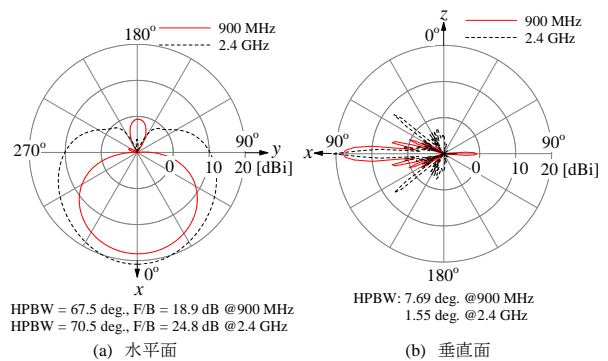


図2 提案アンテナの指向性利得パターン(水平偏波)