

製品紹介

地上波 4K・8K 実験局用 偏波共用アンテナの製品化

松本 伸史* 榎 慶人**

Commercialization of Polarization-Sharing Antennas for Terrestrial 4K and 8K Experimental Stations

Shinji Matsumoto and Yoshito Masu

当社では 2019 年度に、地上波による 4K・8K など放送サービスの高度化の調査検討を目的とした福岡実験試験局整備を受注した。放送用送信アンテナは、これまで水平偏波または垂直偏波の単一偏波アンテナが使用されてきた。しかし、同実験局向けに要求されたアンテナは、UHF 帯 4 ダイポールアンテナ相当の性能を有する偏波共用アンテナであるため、新規に開発し製品化を行った。本稿では開発した製品の概要について報告する。

In FY2019, we received an order for the construction of an experimental test station in Fukuoka, Japan, for the purpose of investigating the advancement of terrestrial broadcasting services such as 4K and 8K. Until now, single-polarization antennas with horizontal or vertical polarization have been used for broadcast transmitting antennas. The antenna required for the Fukuoka experimental station was a polarization-sharing antenna with performance equivalent to a UHF quad-dipole antenna, so we developed and commercialized a new antenna. In this paper, we report the outline of the developed product.

1. はじめに

一般社団法人放送サービス高度化推進協会(略称:A-PAB)は、総務省から『放送用周波数を有効活用する技術方策に関する調査検討』の委託を受け、「新たな放送サービスの実現」を目的とし、東京・名古屋・大阪・福岡の実験試験局で、地上波による 4K・8K 放送の実現に向けた実証実験を行っている。当社はこの 4 局の内、福岡タワーに開設する福岡実験試験局設備を受注した。

4K・8K 放送は現行のフルハイビジョン放送に対して 4K で 4 倍、8K で 16 倍の画素数で構成される。このため、地上波で 4K・8K 放送を実現するためには、大容量伝送技術が必要となる。その技術のひとつとして偏波多重 MIMO^{*1} 技術が検討され、福岡実験試験局向けアンテナにおいても、従来放送用送

信アンテナに使用されてきた単一偏波アンテナではなく、偏波多重 MIMO に対応した偏波共用アンテナが採用されることとなり、新規開発の実施及び納品を行った。

本報告では、福岡実験試験局向けに開発した偏波多重 MIMO 対応の偏波共用 4 ダイポールアンテナ 2 段 3 面に関して報告する。

2. 仕様

福岡実験試験局向けアンテナシステムの仕様を表 1 に示す。偏波面は水平および垂直偏波、利得は水平偏波 4 ダイポールアンテナ相当の 9.2dBd である。偏波共用アンテナであるため、交差偏波識別度と偏波間結合量の仕様も盛り込まれた。

* 機器統括部 固定通信技術開発部
** 支店統括部 九州支店

*1 MIMO:無線伝送において複数のアンテナで送受信することで、伝送容量や伝送品質を上げる技術。

表 1 福岡実験試験局アンテナシステム仕様

項目	内容
アンテナ形式	偏波共用 4 ダイポールアンテナ 2 段 3 面
偏波面	水平および垂直偏波
使用周波数	51ch (698MHz ~ 704MHz)
入力インピーダンス	50 Ω
アンテナ利得	アンテナ単体にて 9.2dBd 以上
VSWR	アンテナ単体にて 1.2 以下
交差偏波識別度	アンテナ単体にて 15dB 以上 (指向性半値角の範囲にて)
偏波間結合量	30dB 以上

3. 外観・構造

開発した偏波共用アンテナの外観図を図 1、放射素子概略図を図 2 に示す。外観は反射板と放射素子を保護するカバーからなり、入力端子は水平偏波、垂直偏波の 2 端子を有する構造である。カバー内部の放射素子配置は、水平偏波はダイポール素子 1 列 4 段、垂直偏波はダイポール素子 2 列 2 段の構成とした。放射素子の設計については、シミュレーションにより指向性、VSWR、偏波間結合量の特性の最適化を図り、試作機を用いた評価にて各特性の確認を行いながら製品へ反映した。

また、放送用アンテナの単一偏波用アンテナパネル内の給電回路は、同軸線路で電力分配し、その後バランを経て平衡線路で放射素子に給電するのが一般的であった。この方式を偏波共用アンテナに採用した場合、水平偏波用と垂直偏波用それぞれの同軸線路、平衡線路が交差し、複雑な回路構成となってしまう。そこで、偏波共用アンテナ用アンテナパネル内の給電回路においては、ストリップライン構造を採用し、給電回路の簡素化を図った。

4. 単体特性

4.1 VSWR, 偏波間結合量

VSWR 特性および偏波間結合量を図 3 に示す。VSWR (規格: 1.2 以下)、偏波間結合量 (規格: 30dB 以上) とともに仕様を十分満足した結果が得られた。

4.2 指向性

アンテナ単体指向性を図 4 に示す。水平、垂直偏波ともに利得および交差偏波識別度は仕様を十分満足した結果が得られた。

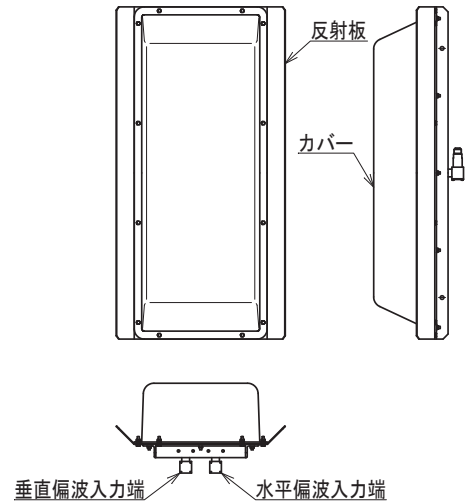


図 1 外観図

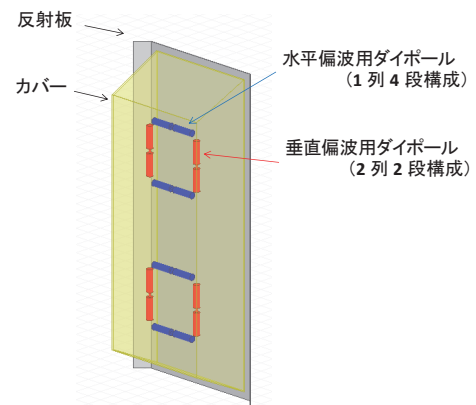


図 2 放射素子概要図

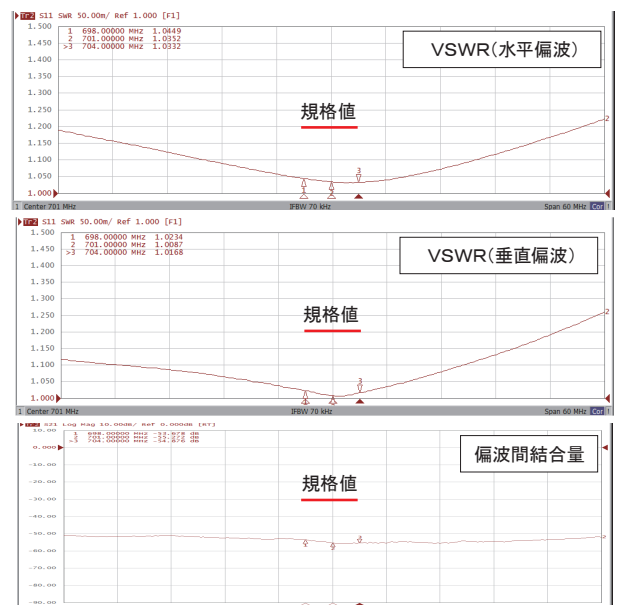


図 3 VSWR 特性・偏波間結合量 (アンテナ単体)

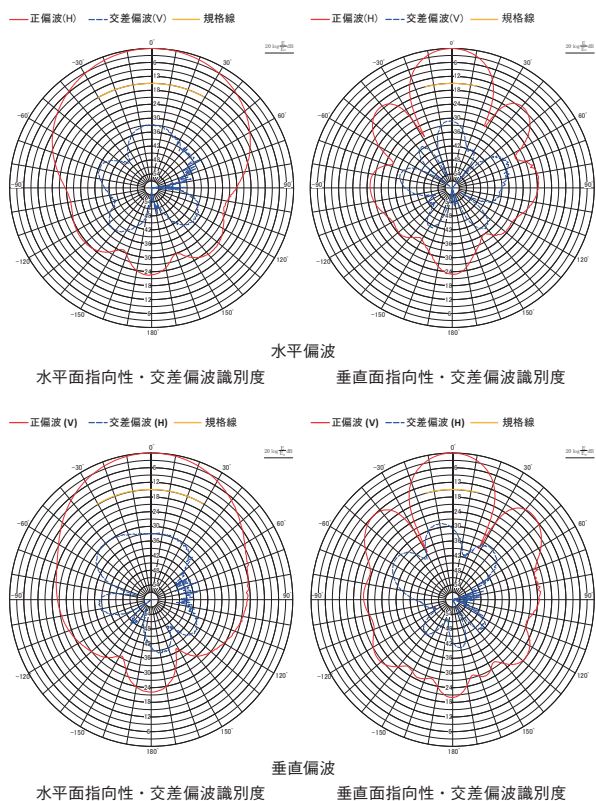


図4 アンテナ単体指向性

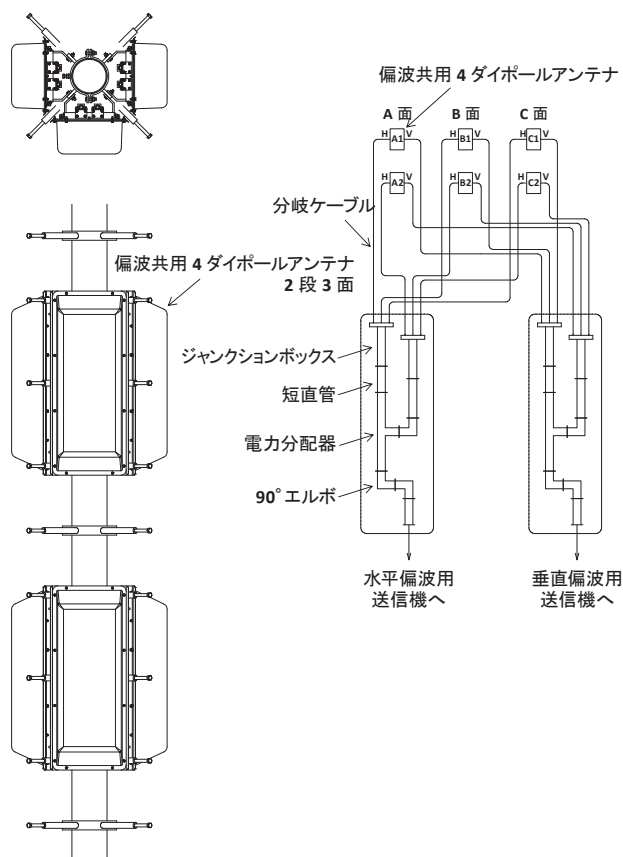


図5 福岡実験試験局アンテナシステム概要

5. 福岡実験試験局アンテナシステム概要

福岡実験試験局アンテナシステム概要を図5に示す。アンテナ構成は偏波共用アンテナ2段3面の構成である。設置後のアンテナシステムを写真1に示す。福岡タワーの地上高212mの鉄塔側面に設置された。

6. 総合性能

アンテナシステム入力端における VSWR 特性, 偏波間結合量を図6に示す。VSWR, 偏波間結合量ともに規格を十分満足した結果が得られた。また, アンテナシステム指向性を図7に示す。

7. むすび

偏波多重 MIMO に対応した偏波共用アンテナを開発し, 福岡実験試験局へ納品した。今後も地上波 4K・8K 放送に向けた実証実験への製品供給を通して, 地上波 4K・8K 放送の実現に向けて貢献していく。

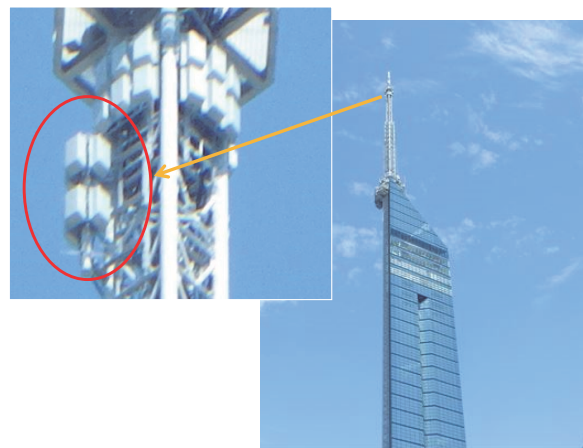


写真1 福岡実験試験局アンテナシステム概要

〒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 中央統括部 中央営業部
 営業一課
 TEL : 03-6269-9057 FAX : 03-3216-1669

