

論文内容の要旨

博士論文題目 Study on Performance Improvement of ISDB-T Receiver in
Fast Fading Environment

(高速移動受信環境での ISDB-T 受信機の性能改善に関する研究)

氏名 劉永哲 (ユヨンチョル)

(論文内容の要旨)

Japanese digital television standard, ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial) is capable of establishing high-speed digital transmission over time-dispersive multi-path propagation environment thanks to anti-multipath nature of OFDM (orthogonal frequency division multiplexing). However, since the frequency spacing among sub-carriers is narrow, the transmission performance of OFDM can be deteriorated by ICI (Inter-Channel Interference) due to carrier frequency offset (CFO) among transmitter and receiver as well as the Doppler shift due to fast motion of receiver.

In order to solve these problems in a linear array antenna assisted Doppler spread compensator, this thesis firstly proposes a dipole array antenna assisted Doppler spread compensator with maximum ratio combining (MRC) diversity receiver. The mutual coupling effect between array elements is assumed by antenna simulation. Besides, to make use of MRC diversity, the BER (Bit Error Rate) performance is improved in a multi-path fading channel. Computer simulation results showed that the proposed scheme outperforms the conventional scheme. Next, the thesis proposes dummy elements attached on both sides of monopole array-assisted Doppler spread compensator receiver for overcoming the mutual coupling problem. Dummy elements, which are terminated with the resistance, are placed at the either ends of linear array antennas in order to compensate for the directivity pattern imbalance due to mutual coupling between elements. Computer simulation results showed that the proposed scheme has wide operating bandwidth and improvement the BER performance of Doppler spread compensator.

氏名	劉永哲
----	-----

(論文審査結果の要旨)

本論文は、日本の地上デジタルテレビ放送標準規格である ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial) の高速移動体での受信において問題となるマルチパスフェージングおよびドップラー分散による特性劣化を改善する手法について検討している。特にアレーアンテナを用いたドップラー分散補償手法を改良することで、実用的な移動受信を可能にする方法を提案しており、計算機シミュレーションを通して、提案法の有効性を示している。本論文の主な成果は以下の2点にまとめられる。

1. 自動車の側面の窓ガラス面に貼り付けることが可能な水平ダイポールアレーアンテナを提案し、さらに、水平ダイポールアレーアンテナを用いてドップラー分散補償と最大比合成ダイバーシチを同時に行う受信機を提案した。計算機シミュレーションによりアンテナ間隔およびオフセット幅の最適化を行い、従来のものポールアレーアンテナを用いた従来のドップラー分散補償方式に比べてビット誤り率特性改善が可能であることを明らかにした。
2. アレーアンテナを用いたドップラー分散補償方式ではアンテナ間の相互結合により指向性が非対称となり、その結果、補償特性が大幅に低下していた。この問題を解決するために、従来のアレーアンテナ素子の両端に、ダミー素子を配置するドップラー分散補償方式を提案した。この方式では、地上デジタルテレビの広い帯域に渡って相互結合の影響を取り除くことが可能であることを明らかにした。

以上のとおり、本論文は地上デジタルテレビ放送の高速移動受信性能を大幅に改善する技術を提案し、計算機シミュレーションによりその有効性が示されている。この研究成果は、実用的かつ新規性があり、地上デジタルテレビ放送だけではなく、次世代移動通信システムの開発に寄与するものである。

よって、本論文は、博士(工学)学位論文としての価値があるものと認める。