

# 工場内における回転偏波無線通信と 新デジタル無線アーキテクチャ

## The Rotating-Polarization-Wave Communication in the Factory Environment by Using a New Digital Radio Architecture

武井 健 青野 正裕  
Ken TAKEI Masahiro AONO

株式会社 日立製作所 研究開発グループ

### 概要

電磁波散乱体となる物体に囲まれた環境で、多数の反射波を用いて高品質な情報伝送可能な回転偏波を用いる無線通信システムおよび同システムを実現する新アーキテクチャからなるデジタル無線機を提案する。回転偏波は伝搬周波数とは異なる周波数で偏波ベクトルが回転する新たな電磁波の姿態であり、近接する2つの周波数の電磁波から形成される。汎用の商用デジタル信号処理デバイスで制御可能な低い周波数で回転する偏波の1周期に、偏波角度(領域)を識別するための符号を割り付けて送受信機間で最適通信品質を得る偏波を用いた通信を実現する。隣接2周波数の合成および偏波識別用符号の割当てを全デジタル信号処理で実現する新アーキテクチャのデジタル無線機は、構成要素にアナログ非線形回路要素を含まず、伝搬周波数および占有帯域の選択に柔軟に対応可能であると共に長寿命化および無調整化による機器の信頼性向上を実現する。400MHz帯で回転偏波を送受可能な無線機を試作し、回転偏波無線通信の特性を実測した。測定結果は複数の異なる偏波の到来波が存在するなか、回転偏波により最良な通信品質を実現する偏波を有する到来波を選び、偏波を制御しない従来無線通信技術を凌ぐ誤り率特性を達成することを実証した。

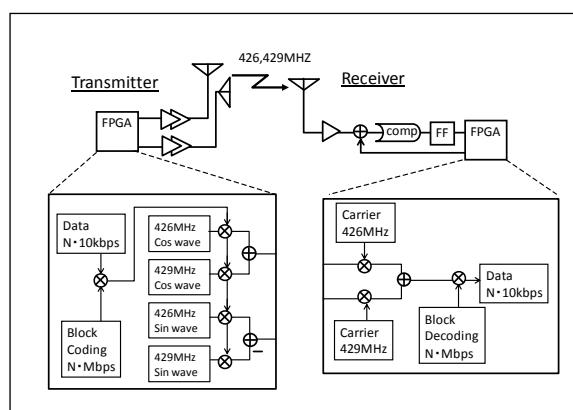


図7 回転偏波デジタル無線機構成図

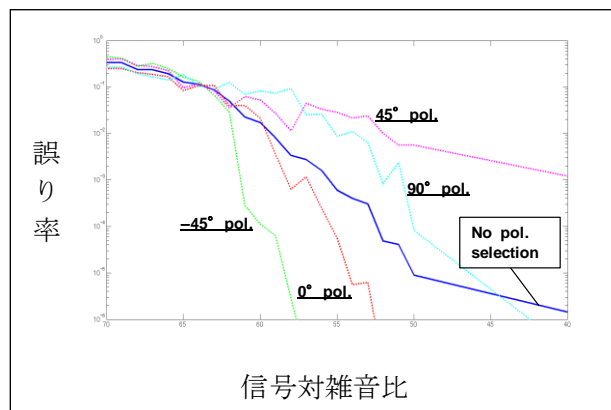


図9 回転偏波無線通信特性

### Abstract

A wireless communication system is proposed. It consists of the radio device of a new architecture that transmits the rotating polarization wave (RPW) and achieves high communication quality when many reflection waves arrive at this device. The rotating polarization wave consists of the two electromagnetic waves whose frequencies are slightly different and rotates its polarization at different frequencies of propagation. The device assigns the code which discriminates some ranges of polarization angle within the full period of the RPW and uses the optimum polarizations of both transmission and reception to achieve better communication quality. The proposed device is useful for the wireless network of infrastructure system that requires both highly reliable and secure communication because it can provide robust communication in the environment of multi reflection waves and does not have nonlinear analog circuits that are not robust against thermal and temperature changes. A prototype of wireless communication system consisting of the RPW devices is manufactured and its performances were measured. Experimental results show that the RPW device achieves better communication quality by selecting the optimum polarization than conventional one that does not control polarization.