

産業用無線 LAN の実用化設計  
 —高精度時刻同期と超低遅延性：5G でも間に合わない？—

Practical Design of Industrial Wireless LAN

—High Precision Time Protocol and Super-Low-Latency: 5G is not enough fast?—

尾知 博<sup>†‡</sup> Tran Thi Thao Nguyen<sup>†</sup> 長尾 勇平<sup>†‡</sup>  
 Hiroshi OCHI<sup>†</sup> Tran Thi Thao Nguyen<sup>†</sup> and Yuhei NAGAO<sup>‡</sup>  
 ochi@cse.kyutehc.ac.jp

<sup>†</sup>九州工業大学情報工学府 <sup>‡</sup>株式会社レイドリクス

<sup>†</sup> Kyushu Institute of Technology <sup>‡</sup> Radrix co.ltd.

Abstract

This article explains an industrial wireless LAN system based on the general-purpose wireless LAN standard IEEE802.11, which is being developed by our research group, comparison with 5G system. In order for an industrial wireless LAN system to replace a wired industrial Ethernet system, 1) low latency (100 μsec or less per terminal), 2) high-precision time synchronization function (PLC and terminal) (1 μsec or less), 3) High reliability (system error less than once in 3 years), and 4) Roaming function to secure the communication area are required.

概要

Factory Automation(FA) において産業用ロボットの制御通信は、工業用イーサネットを用いた有線システムが利用されているが、設置上の制限などの問題から無線化の要望が高まっている。小文では、筆者らの研究グループで開発している、汎用の無線 LAN 規格 IEEE802.11 をベースとした産業用無線 LAN システムを 5G システムとの比較も含めて紹介する。産業用無線 LAN システムが有線の工業用イーサネットシステムに代替できるためには、1) 低遅延性（端末当たり 100 μ秒以下）、1) の付随技術として 2) 高精度な時刻同期機能（PLC と端末間で 1 μ秒以下）、3) 高信頼性（3年間で1度以下のシステムエラー）、さらに 4) 通信エリア確保のためのローミング機能が必要となる。筆者らの提案システムは図 1 に示すように低遅延、高精度時刻同期、高信頼通信およびローミング機能の4つの特徴を有する。小文では、これらの要求仕様を満足する汎用無線 LAN と互換性を有する産業用無線システムのための独自プロトコル、それに基づく無線 LAN デバイスの MAC 層および PHY 層の設計（図 2）、さらに提案システムを FPGA ボード上に実装し、機能検証した結果を示す。

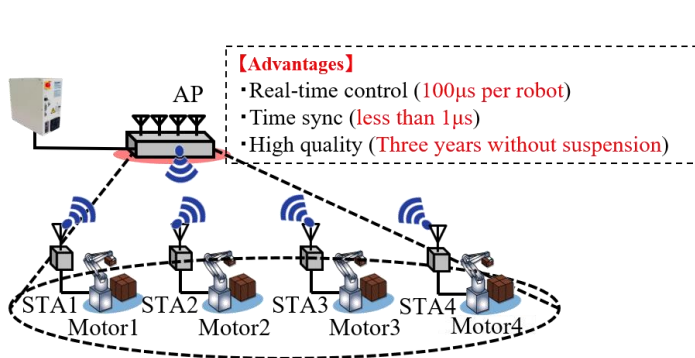


図1 提案する産業用無線 LAN システム  
 Fig.1 Proposed Industry Wireless LAN System

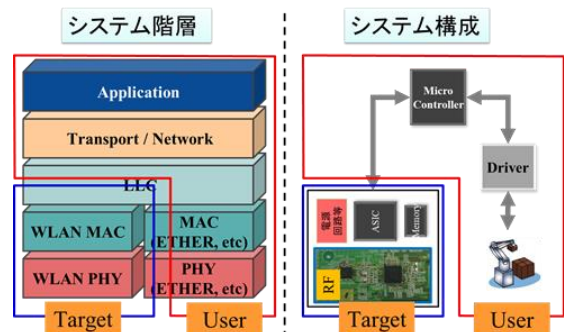


図2 産業用無線 LAN システム構成  
 Fig.2 iWLAN System Architecture