

複数周波数帯同時利用無線 LAN におけるプリアンブルフォーマットに関する一検討

A Study on Preamble Format of WLAN System Using Simultaneous Transmission on Multiple Bands

橋本 綾 寺島 裕樹 児玉 昭宣 周東 雅之 雨澤 泰治 佐藤 慎一
 Aya HASHIMOTO Yuki TERASHIMA Akinobu KODAMA Masayuki SUTO Yasuharu AMEZAWA Shinichi SATO

株式会社モバイルテクノ
 Mobile Techno Corp.

1. はじめに

無線 LAN や IoT/M2M 機器の利用拡大により逼迫する ISM 帯の周波数利用効率の向上を目指し、筆者らは単一端末で複数の周波数帯を柔軟かつ同時に利用する技術の検討をしている[1]。本稿では、複数周波数帯同時利用無線 LAN システムのプリアンブルフォーマットについて検討した結果を報告する。

2. プリアンブルフォーマット

既存規格および提案する複数周波数帯同時利用無線 LAN システムのプリアンブルフォーマットを図 1 に示す。既存規格の無線 LAN では、干渉や衝突を回避するために、各規格で共通して L-STF, L-LTF および L-SIG を送信するバックワードコンパチビリティを持たせた構成となっている[2]。複数周波数帯同時利用無線 LAN システムにおいても同様に、バックワードコンパチビリティを持たせつつ受信機では受信信号が複数周波数帯同時利用無線 LAN システムか既存規格のシステムかを早期に検知できるフォーマットが求められる。

複数周波数帯同時利用無線 LAN システムでは、各周波数帯でパケット長が同一であるパケットを同時に送信する。この特徴を利用し、図 2 に示す手順のように、複数周波数帯間の L-SIG 復調結果の相互相関値を用いて複数周波数帯同時利用無線 LAN システムか既存規格であることを検知するアルゴリズムを提案する。

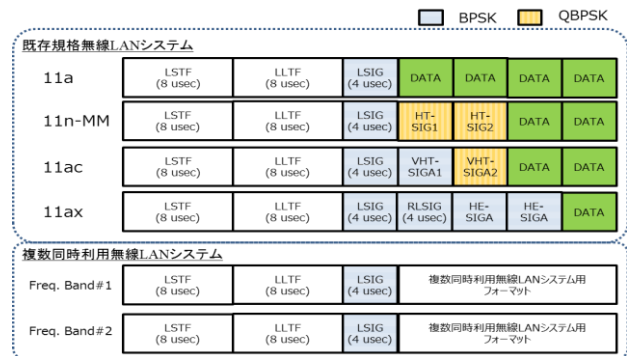


図 1 プリアンブルフォーマット

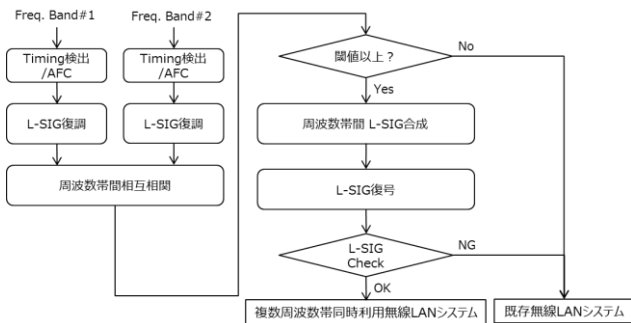


図 2 複数周波数帯同時利用無線 LAN システム受信手順

3. 計算機シミュレーション

2 つの周波数帯を利用した複数周波数帯同時利用無線 LAN システムの信号を受信した際に既存規格と誤判断する確率(Pmiss)と、最悪ケースを想定して同時に異なるパケット長の既存規格の信号を受信した際に複数周波数帯同時利用無線 LAN システムと誤判断する確率(Pfalse)を評価した。閾値(Th)をパラメータとしたときのシミュレーション結果を図 3 に示す。閾値を高くするほど Pfalse は下がるものの Pmiss も劣化する傾向になっている。閾値=0.35 において SNR = -1.0dB 以上で Pfalse を 2%以下で Pmiss=10% とすることができ、本プリアンブル構成で既存システムとの判別が十分可能であることを確認した。また本方式では、既存規格の L-SIG までのデータで複数周波数帯同時利用無線 LAN システムか既存規格のシステムかが判断できるため、バックワードコンパチビリティの高い構成であると考えられる。

4. まとめ

複数周波数帯同時利用無線 LAN におけるプリアンブルフォーマットを検討し特性を評価した結果、既存規格のシステムとのバックワードコンパチビリティの高い構成で実現できることを確認した。今後は複数周波数帯同時利用無線 LAN に適した L-SIG に続くフォーマットを検討する。

謝辞 本研究は総務省の研究委託「複数周波数帯域の同時利用による周波数利用効率向上技術の研究開発」により実施したものである。

参考文献

- [1] N.Egashira, et al., "Integrated synchronization scheme for WLAN systems employing multiband simultaneous transmission," in Proc of IEEE WCNC 2017, March 2017
- [2] Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, March 2012

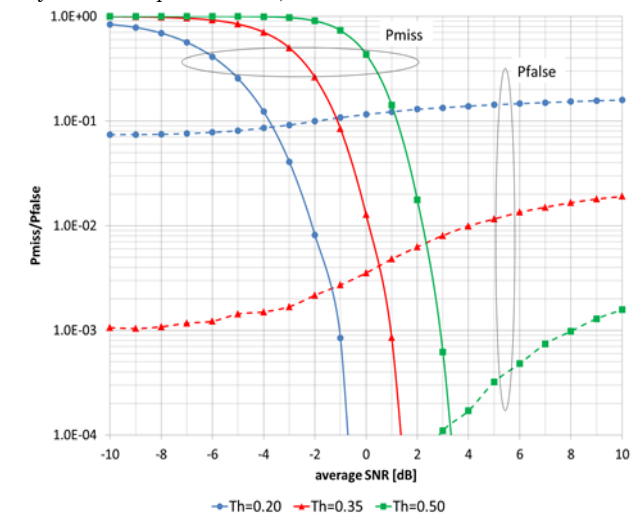


図 3 シミュレーション結果