

可視光 OFDM-IDMA システムにおける処理遅延改善のための SIC/PIC 結合処理を用いたアップリンクマルチユーザ干渉除去

Interference Cancellation on Uplink Multiuser VLC-OFDM-IDMA System d by Joint Successive/Parallel Interference Cancellationb for Processing delay Reduction

鈴木 健一郎[†]
Kenichiro Suzuki

手塚 賢
Ken Tezuka

丸田一輝
Kazuki Maruta

安 昌俊
Chang-Jun Ahn

千葉大学工学部 電気電子工学科[†]

Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering, Chiba University

1 まえがき

近年、多様化する通信アプリケーションの需要から可視光通信への注目が高まっている。可視光通信では、マルチユーザ環境での様々な接続方式が提案されているが、ユーザ数が一定値を超えると他ユーザからの干渉信号 MAI (Multiple Access Interference) の影響が大きくなり、BER 特性が劣化してしまうという課題がある。MAI の除去手法として、PIC (Parallel Interference Cancellation) と SIC (Successive Interference Cancellation) が検討されている [1]。PIC は各ユーザごとに並列的に処理を行うためユーザ数が増加しても処理遅延が発生しないが精度が安定しない。SIC は受信信号をユーザごとに分離し、チャンネルの大きいものから逐次的に推定を行うため各処理段階で MAI を最小にできるが、遅延処理が発生してしまう。本研究では遅延処理を低減可能な方法として SIC と PIC の結合処理による MAI 除去方式を提案する。

2 提案法

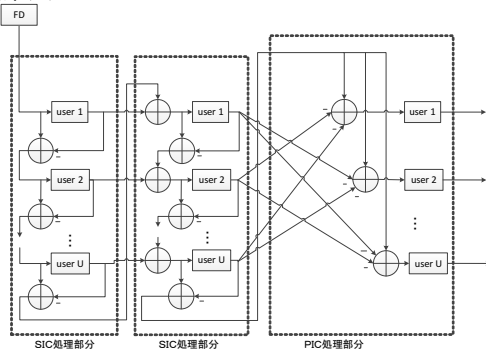


図 1: 提案方式の構成

図 1 に提案方式の構成を示す。従来法では、PIC, SIC 共にそれぞれ単体での反復処理を行うことで精度を向上させており、前節に既述したようなそれぞれの問題点が生じてしまう。しかし、反復処理をせず、PIC 処理と SIC 処理をそれぞれ 1 回行った場合の BER 特性とでは大きな差は見られない [1]。よって、これら 2 つを組み合わせる反復を行っていく。今回は 1 回目の反復を行う際には MAI を最小にするために SIC を用い、2 回目の反復では遅延処理をより小さくするために PIC を用いる。PIC より精度の高い SIC で 2 回の処理を行うことにより、MAI を抑圧した上で最後に PIC 処理を行うことにより処理遅延の改善が期待される。そして今回は SIC 単体を反復させた場合と比較し、BER 特性の比較と処理遅延の改善

を検討していく。

3 シミュレーション結果

シミュレーション諸元として変調方式は QPSK, サブキャリア数 64, データ長 16, マルチパス数 15, ガードインターバル 16, 伝送速度 20 [Mbps/s], ユーザ数 4 でのシミュレーションによる BER 特性を図 3 に示す。

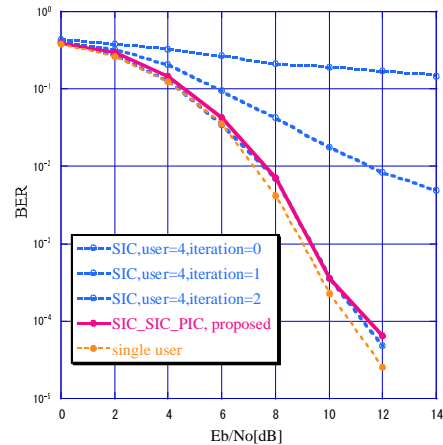


図 2: BER 特性比較

図 2 より、従来法である単体で SIC のみを 2 回反復させた場合の BER 特性と今回の提案法である 1 回目の反復に SIC, 2 回目の反復に PIC を適用させた場合の BER 特性はほぼ同等の特性を示した。これは SIC, PIC とともに 1 回の処理では大きな差がみられず、反復回数が等しく、その中でも SIC を 2 回適用しているためにこのような結果になった。また、図 1 より、2 回目の反復の際に PIC を適用しているため、各ユーザごとに並列的に処理を行っており、SIC と比べて処理遅延が改善されたといえる。

4 まとめ

本稿では、遅延処理を低減可能な方法として SIC と PIC の結合処理による MAI 除去方式の提案を行い、PIC と SIC を組み合わせて反復処理を行う場合の BER 特性と SIC 単体での反復処理を行う場合の BER 特性の比較を行った。その結果、処理遅延を軽減させた上で、同等の BER 特性を示すことができた。

参考文献

- [1] 栗原 麻人, 安 昌俊 信学技報, vol.116, no.468, pp.1-6, 2017 年 2 月