

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ネットワークシステム学 (岡田 実 (教授))		
学籍番号	2411017	提出日	令和 8年 1月 18日
学生氏名	石井 大智		
論文題目	アナログ光ファイバ無線を用いた異種モバイルシステム共存のためのサービス選択的プリディストーション		
要旨			
アナログ光ファイバ無線 (Analog Radio-over-Fiber, A-RoF) は、4G LTE、5G、6Gの複数世代モバイルシステムのフロントホール共用に有効な技術であり、所要光ファイバ数の削減と無線ユニット構成の簡素化が期待できる。一方、単一の光変調器で異なる周波数帯の無線信号を同時変調すると、光変調器の非線形応答に起因する相互変調歪みが発生し、無線信号品質が劣化する。相互変調歪みを抑えるためには変調指数を低く抑える必要があるが、これは光送信器の出力電力低下を招き、後段の増幅器の所要利得増大とSN比の劣化につながる。 この問題を解決するために、広帯域に分散する異種システム全てに対して一括して歪み補償を行う手法が考えられるが、処理帯域が大きくなり、実装が困難になるという問題がある。 そこで、本研究では、変調指数の許容範囲を拡大し、増幅器の所要利得を抑えながら信号品質を改善することを目的として、サービス選択的プリディストーション (Service-Selective Predistortion, SSP) を提案する。SSPは、全帯域を一括して処理するのではなく、特定サービスの信号に対してのみ歪み補償を適用する手法であり、補償処理に必要な帯域幅を大幅に削減することが可能である。 評価に当たっては、モバイルサービスの国際標準仕様を策定する団体である3GPPが規定するEVM(Error Vector Magnitude, 誤差ベクトル振幅)を換算したSN比を信号品質の目標値として設定し、SN比の上限を決定する相互変調歪の成分を特定した。 シミュレーション評価の結果、多周波のモバイル信号が共存する環境において、提案方式は技術仕様の所要品質を達成しつつ、従来の全帯域補償と比較して処理帯域幅を効率的に削減可能であることを明らかにした。			