

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	2411084	提出日	令和 8年 1月 18日
学生氏名	河瀬 浩毅		
論文題目	アナログ Radio-over-Fiber 回線におけるチャープスペクトル拡散信号のデジタルプリディストーション技術		
要旨			
チャープスペクトル拡散 (Chirp Spread Spectrum: CSS) 変調は、LoRa システムに採用されている LPWA 無線方式であり、周波数掃引を用いることで高い耐雑音性と受信感度を実現し、低消費電力での長距離無線伝搬を可能とする変調方式である。一方で、山間部やトンネル、建造物が密集した都市部などの電波遮へい環境では、不感地帯が依然として存在しており、基地局増設を伴わない簡易かつ柔軟な中継方式の導入が求められている。その解決策として、アナログ Radio-over-Fiber (A-RoF) を用いた非再生中継が有効であるが、複数チャネル伝送時に中継先の電力増幅器 (PA) 等で生じる非線形歪みが通信品質を著しく劣化させるという問題がある。非線形歪を抑圧するための手法として、ポストディストーションや受信後補償を含むさまざまな方式が提案されているが、CSS 変調信号は受信機において熱雑音などの加法性雑音の電力密度よりも低い信号電力で動作するケースが多く、歪成分の推定精度が雑音に支配される。そのため、受信後補償方式では十分な補償効果が得られないことが明らかとなった。本研究ではこの課題に対し、送信側において PA の非線形特性を事前に推定し、逆特性を与えることで歪みを補償するデジタルプリディストーション技術を提案する。シミュレーション評価の結果、提案手法は非線形領域におけるビット誤り率 (BER) を改善し、スプリアス放射 (帯域外スペクトル漏洩) の抑制にも有効であることを示した。			