

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	2311199	提出日	令和 7年 1月 21日
学生氏名	中村 康一郎		
論文題目	機械学習を用いたアナログ光ファイバ無線回線の異常検知		
要旨			
<p>近年、爆発的に増加する無線通信の需要に応えるため、Sub6 帯と呼ばれる6GHz以下の周波数やミリ波のような高周波数帯を用いる基地局を高密度に配置するエリア設計が行われている。高密度に基地局を配置する一方で、数多くの基地局の設置コストが課題となっている。構成が簡易なリモート基地局を実現する方法として、アナログ光ファイバ無線 (Analog Radio on Fiber: A-RoF) がその候補となる。A-RoFは主に不感地帯を解消する目的で、無線波を中継するために地下街などに導入されているが、システムや回線の異常を検知するための手法については議論されてこなかった。光ファイバ通信の異常を検知する方法としては、受光強度や反射光強度度のモニタリングが一般的であり、光ファイバ無線にも適用可能と考えられる。しかし、これらの方法はいずれも、専用の追加機材やデバイスのほか、異常を通知するための別の通信回線の確保が必要であり、A-RoF の小型軽量及び簡易構成という特徴を損なうことになる。</p> <p>そこで本論文では、追加機材なしに回線の異常を検知する方法を提案する。異常検知の際、伝搬路応答から特徴量を抽出し、機械学習を用いて回線の利得低下を分類するような問題に帰着する。光ファイバ通信の有線伝送路と無線伝送路のモデルを用いたMIMO伝送を計算機上に構成し、提案方式を評価した。</p> <p>まず、3x3 MIMO伝送の無線路と有線路を通過する適用例を検討し、その後、無線区間が2段従属する適用例を検討した。最後に、訓練時と異なる分類モデルをテストで用いる場合を評価した。以上の評価結果から、提案手法が回線の異常の検知を十分な精度で実現可能であることを示した。異常箇所の検知には課題があることを示す。</p>			