

平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

金森 研究室	氏 名	藤 田 恵 理 子
卒業研究題目	密度比推定法の変化検知への応用	
<p>異常検知は統計学の内の一つの分野として発展してきた. 近年では仮説検定の理論から実データに対するデータ解析で用いられることが増え異常検知の技術も様々なものが使われるようになってきた. 密度比推定法はそのうちの一つである. 正常標本のみを含む学習データと、異常標本を含むかもしれないテストデータから異常標本を確率密度の密度比を推定することによって見つけ出す手法である. 個別に確率密度を推定することによって密度比を求めるのではなく、直接密度比を求めることによって個々の標本にのるノイズによって生じる悪影響を減らし検出精度をあげることが出来る. 密度比推定法は異常検知の中の外れ値検出という問題に使用されることが多い. 異常検知の分野の問題点として、各問題に関して各々にあった手法をバラバラに使用されているという点があげられる.</p> <p>そこで本研究では密度比推定法を変化検知へ応用し、変化検知で主に使用される特異スペクトル変換法と検出精度の比較を行う. 外れ値検出は値がずれているものを検出するのに対して、変化検知は値の振る舞いの変化したり、異常を呈している部位を検出する問題である. 個々の標本を束ねる技術としてスライド窓と呼ばれるものを使用し、個々の標本を束ねたものを新たな標本と考える. ある点での異常度を求める際はその前のいくつかの標本を学習データ、その点を含むいくつかの標本をテストデータとして密度比を直接推定する. スライド窓を使用することで前後のデータの関係性も考慮した上で変化検出を行うことが出来る. こうした技術を用いて密度比推定法を変化検出に応用する. 密度比推定法はカルバックライブラー密度比推定法と最小二乗密度比推定法の2つの手法を使用した. カルバックライブラー密度比推定法は勾配法を使用して解を導出するが、最小二乗密度比推定法は二乗誤差を最小にするような解を最適解として解を導出する.</p> <p>本研究では周期的に変化する時系列データ、一部の確率密度が変化する離散データに対して特異スペクトル変換法、カルバックライブラー密度比推定法、最小二乗密度比推定法を適用した. 周期的に変化する時系列データに関しては特異スペクトル変換法、一部の確率密度が変化する離散データに関しては密度比推定法の精度が高いと予想して実験を行った. また密度比推定法に関しては窓幅や標本の数などのパラメータを変化させ変化検知の精度比較の実験も行った. 周期的に変化する時系列データに関しては予想通り特異スペクトル変換法の精度の方が高かった. 密度比推定法は窓幅の大きさが周期よりも大きいものであれば多少の変化検出を行うことが出来たが変化点以外でも変化度が高くなってしまいうことから精度としては低かった. 一部の確率密度が変化する離散データは正規分布の平均と分散を変化させたもの、カイ二乗分布の自由度を変化させたものをそれぞれ適用した. 正規分布の平均を変化させたものは方向ベクトルが変化すると考え、特異スペクトル変換法でも変化検出でき、その他の2つは方向ベクトルの変化が起こらないため特異スペクトル変換法では検出できないと予想した. 結果は予想通りであった. 変化検知で主に使用される特異スペクトル変換法より密度変化のデータに関しては密度比推定法の方が有用性があると確認することが出来た.</p>		