

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏名	迎田 隆幸		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	理工博甲第12号		
学位授与年月日	令和3年3月25日		
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項		
学府・専攻名	理工学府・数物・電子情報系理工学専攻		
学位論文題目	Unlearned class estimation based on complementary event model and its application to biological signal classification		
論文審査委員	主査	横浜国立大学 准教授	島 圭介
		横浜国立大学 教授	河野 隆二
		横浜国立大学 教授	濱上 知樹
		横浜国立大学 教授	落合 秀樹
		横浜国立大学 准教授	中田 雅也

## 論文及び審査結果の要旨

パターン識別問題において、学習時(設定時)に想定していない識別対象に属するデータは正しく識別できないという問題がある。特にヒトから発生される生体信号を用いたマン・マシンインタフェースや診断支援システムなどにおいては、想定されていないデータを取り扱うことも多いため、これらのデータが引き起こす誤識別を防いだ効果的なパターン識別手法が必要である。本論文ではこの問題に着目し、新たな確率モデルを考案することで、未学習クラスのデータを高精度に識別する方法論を提案している。まず、識別対象データが混合正規分布を母集団とする確率分布に従うと仮定し、学習対象を表現する混合正規分布を拡張させ、学習していない未学習クラスに属するデータを表現する混合余事象分布を提案するとともに、混合余事象分布に基づくベイズ推定手法を考案している。さらに、獲得が難しい確率分布のパラメータを対数線形化して重み係数に変換することで、ニューラルネットワークの重みとして学習的に獲得できることを示した。次に、提案する余事象分布モデルを時系列データの識別に応用するための隠れマルコフモデルを提案し、歩行データなどの時系列生体信号を高精度に判別できることを実験的に示している。さらに、時系列データに含まれる突発的な異常値を検知するため、隠れマルコフモデルを発展させた隠れセミマル

コフモデルに余事象混合分布を導入し、事前に想定していない状態を定義することで時系列データに含まれる異常なサンプルを識別可能なことを示した。実応用として介護作業の動作分類に適用し、提案法の有効性を示している。以上により、パターン識別問題における想定していないデータの取り扱いに対して、誤識別を防ぐ高精度な識別手法としての進歩が認められ、生体信号を用いた応用についても優位性が確認された。

以上の内容は博士論文として十分な価値を有しており、博士（工学）の学位論文としてふさわしいと判断し、合格と判定した。