

様 式 Z - 7

平成 2 5 年度科学研究費助成事業 実績報告書 (研究実績報告書)

1. 機関番号

1 4 6 0 3

2. 研究機関名

奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名

基盤研究(B)

4. 研究期間

平成 2 5 年度 ~ 平成 2 7 年度

5. 課題番号

2 5 2 8 0 0 8 3

6. 研究課題名

ノンパラメトリックベイズ法のセミパラメトリックモデルへの拡張とその応用

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
1 0 2 6 2 5 5 2	イケダ カズシ 池田 和司	情報科学研究科	教授

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
5 0 3 2 4 9 6 8	サクムラ ユウイチ 作村 諭一	愛知県立大学・情報科学部	准教授

9. 研究実績の概要

本研究では、変分ベイズ法およびMCMC法を利用したノンパラメトリックベイズ法をセミパラメトリックモデルに適用し、実問題でその有効性を実証することである。25年度は、実データに基づくデータドリブンモデルの構築と基本的機械学習技術に基づく理論ベースモデルを構築する予定であった。

データドリブンモデルの構築については、運転行動モデリングと神経軸索伸長モデルを対象に行った、また十姉妹の歌のデータも入手できたので、そのパイロット実験も行った。運転行動モデリングについては、ノンパラメトリックベイズ法の一つであるBP-AR-HMMを用いてモデリングを行った。その結果、従来のHMM、AR-HMM、HDP-AR-HMMに比べ、優れた予測性能を示すことが確認された。神経軸索伸長については、不良設定問題となる線形回帰モデルでモデリングを行い、いくつかの回帰手法を試すことで、神経軸索伸長に関するキナーゼの特定を行った。その結果、PLS(部分最小二乗回帰)などで予測性能が高く、キナーゼの特定にも成功することが示された。十姉妹の歌についてはノンパラメトリックベイズ法によるモデル化を終えたところである。

理論ベースモデルについては、風況予測を対象としたモデリングを行った。風況はワイブル分布でよくモデル化できることが知られているため、気象庁AMeDASよりデータを収集し、その予測法を提案した。計算機実験の結果、従来法よりも予測精度が向上することが確認された。現在は、ワイブル分布に攪乱パラメータを導入し、セミパラメトリックモデルで推定を行うことを検討しているところである。

上記の結果は、国内外の会議・シンポジウム・ワークショップで発表しており、さらにジャーナルにも投稿中である。

10. キーワード

- | | | | |
|-------------------|------------------|---------------|-------------|
| (1) ノンパラメトリックベイズ法 | (2) セミパラメトリックモデル | (3) 運転行動モデリング | (4) システム生物学 |
| (5) 風況予測 | (6) | (7) | (8) |

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

本研究の目的は、変分ベイズ法およびMCMC法を利用したノンパラメトリックベイズ法をセミパラメトリックモデルに適用し、実問題でその有効性を実証することである。
 データドリブンモデルの構築については、予定していた運転行動モデリングとシステム生物学（現時点では神経軸索伸長モデル）のモデル化を概ね終え、その有効性が示された、また、十姉妹の歌のノンパラメトリックベイズ法によるモデル化も終わっており、予定以上に進展していると言える。
 一方、理論ベースモデルの構築については、風況予測を対象としたモデリングを終えてその有効性を示しており、論文投稿も済ませているが、ワイブル分布に攪乱パラメータを導入しセミパラメトリックモデルで推定を行うことは完了しておらず、やや遅れていると言わざるをえない。
 以上の2点を勘案すると、おおむね順調に進展していると言える。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

これまでの研究で、ノンパラメトリックベイズ法をセミパラメトリックモデルに拡張するのにふさわしい応用先を見つけることに成功している。そこで今後は、当初の予定通り、これらを融合する研究を進める。
 具体的には、ノンパラメトリックベイズ法を用いた応用問題について、本質を失わないようにできるだけシンプルにすることで、攪乱パラメータを導入しやすくモデルを改良する。
 また、セミパラメトリックモデルを適用するのが可能な応用問題については、具体的にセミパラメトリック推定の枠組みでの解法を与えるとともに、ノンパラメトリックベイズ法の導入を検討する。
 さらに、これらの方法を適用できる応用先を検討する。具体的には、行動データ、視線データなどが可能であると考えている。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

雇用したポストドク研究員の次の行き先が決まり、雇用期間が予定よりも短くなったため。

(使用計画)

研究員雇用計画を最適化し、研究計画を推進する。

13.研究発表(平成25年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

著者名		論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					

(学会発表) 計(8)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
Matthew Holland		A probabilistic forecasting approach to wind turbine control	
学会等名	発表年月日	発表場所	
計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会	2013年11月18日～2013年11月20日	ピアザ淡海(滋賀県大津市)	

発表者名		発表標題	
池田和司		運転行動予測に向けた運転操作時系列データへのノンパラメトリックベイズ法の適用	
学会等名	発表年月日	発表場所	
計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会	2013年11月18日～2013年11月20日	ピアザ淡海(滋賀県大津市)	

発表者名		発表標題	
池田和司		多目的最適化におけるパレート集合再構成法の誤り確率解析	
学会等名	発表年月日	発表場所	
計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会	2013年11月18日～2013年11月20日	ピアザ淡海(滋賀県大津市)	

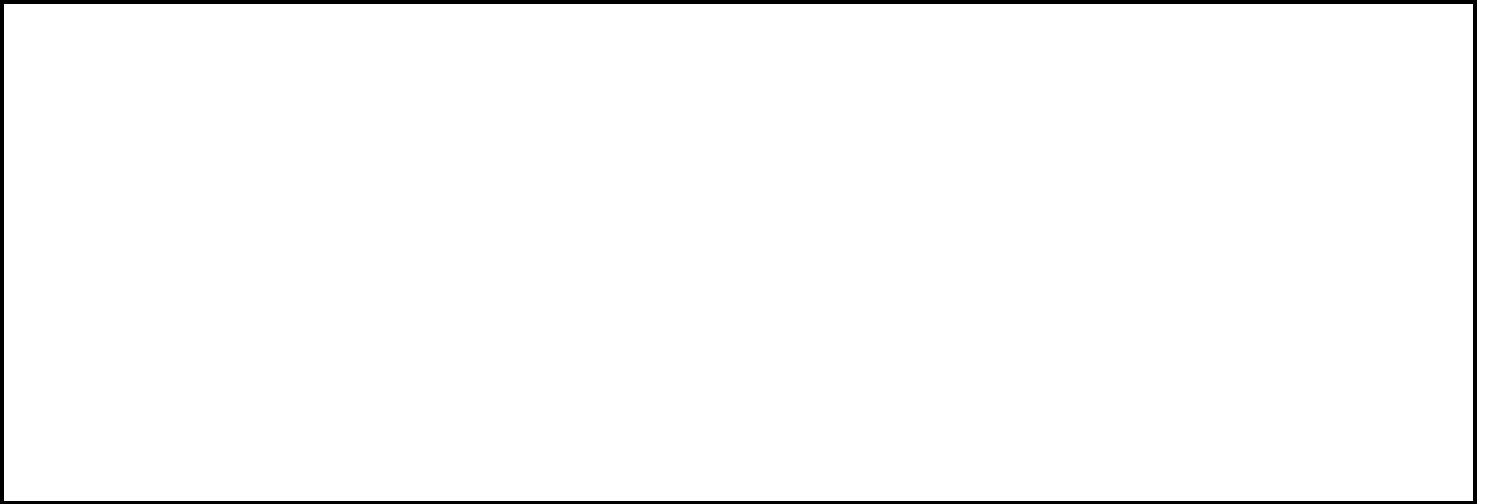
発表者名	発表標題	
Matthew Holland	短期風速予測の確率モデル化および電力市場における風況予測に基づく意思決定	
学会等名	発表年月日	発表場所
信号処理シンポジウム	2013年11月20日～2013年11月22日	海峡メッセ下関(山口県下関市)

発表者名	発表標題	
濱田龍之介	運転行動予測のための時系列確率モデル化手法比較	
学会等名	発表年月日	発表場所
信号処理シンポジウム	2013年11月20日～2013年11月22日	海峡メッセ下関(山口県下関市)

発表者名	発表標題	
Ryunosuke Hamada	A comparative study of time series modeling for driving behavior towards prediction	
学会等名	発表年月日	発表場所
APSIPA	2013年10月29日～2013年11月02日	Kaohsiung, Taiwan

発表者名	発表標題	
Ryunosuke Hamada	Applying Bayesian Nonparametrics to Non-Homogeneous Driving Operation Data towards Prediction	
学会等名	発表年月日	発表場所
EUSIPCO	2013年09月09日～2013年09月13日	Marrakech, Morocco

15.備考

A large, empty rectangular box with a black border, intended for writing preparation notes. It occupies the upper half of the page.