

平成21年度科学研究費補助金実績報告書（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18年度～平成21年度
5. 課題番号 1 8 3 0 0 0 7 8
6. 研究課題名 情報幾何学および情報理論を用いた学習機械の特性解析

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	フガナ 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(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
2 0 4 0 5 4 9 2	フガナイワタ, カズノリ 岩田 一貴	広島市立大学 情報科学研究科	助教
	フガナ		

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

昨年度から実施している忘却係数を持つSVMの学習曲線導出の研究、モジュラーネットワークSOMの学習特性の研究、神経スパイク時系列の情報幾何学による最適特徴抽出法の研究をまとめ、それぞれ論文として投稿した。このうち、SOMに関するものはすでに掲載されている。その他には下記のような研究を行った。

- ・機械学習の手法を音楽情報科学にも応用した。ここでは、音響信号がどの楽器の音かを判断するのではなく、どんな信号を同一楽器と扱うべきかという発想の転換とともに、その幾何学的性質を考察することで、従来選りすぐれた分類性能を示す楽器分類器を提案した。
- ・昨年度に構築した自動車のブレーキ警報システムにもさらに改善を加えた。従来のシステムでは時々刻々と観測されるデータをそのまま学習データとして用いていたが、それでは危険な状態のデータも学習され、結果的に警報の感度が鈍くなるという問題があった。そこでブレーキの時系列を隠れマルコフモデルでモデル化し、通常とは異なるブレーキ時系列を危険な状態と判断し学習データから除去することで頑健性を向上させた。
- ・センサーネットワークを利用したオフィスログデータにおける因子分解に基づくデータマイニング手法について、因子の時間発展を仮定した行列因子分解やクラスタ構造を仮定した行列因子分解、あるいはテンソル因子分解など、より高度なモデル化を行った。
- ・Shape context などの従来の形状認識アルゴリズムにおいて、各ビンの相対的位置関係を考慮しないという問題を解決するため、新しい形状記述子を提案した。その有効性は計算機実験により確認され、この成果は論文としてまとめ、すでに掲載されている。

10. キーワード

- (1) 機械学習      (2) 情報幾何学      (3) 情報理論
- (4) 形状記述子      (5) 形状認識      (6) Shape Context
- (7) \_\_\_\_\_      (8) \_\_\_\_\_      (裏面に続く)

11. 研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（2）件    うち査読付論文 計（2）件

著者名	論文標題			
M. Takeda, K. Ikeda, T. Furukawa	Some Learning Properties of Modular Network SOMs			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration	有	Vol. 3	2010	15~19

著者名	論文標題			
大内 悠, 岩田 一貴, 末松 伸朗, 林 朗	形状認識のための核関数を用いた形状表現			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
電子情報通信学会論文誌	有	J92-D	2009	2011~2021

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

〔学会発表〕 計（23）件    うち招待講演 計（1）件

発表者名	発表標題		
池田和司（招待講演）	情報幾何学 --- 双対平坦空間とその応用		
学会等名	発表年月日	発表場所	
制御理論シンポジウム	2009年9月15日	大阪市	

発表者名	発表標題		
Hiroki Mima, 他5名	Estimation of driving phase by modeling brake pressure signals		
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference on Neural Information Processing	2009年11月3日	バンコク（タイ）	

発表者名	発表標題		
Hiroki Mima, 他5名	A rear-end collision warning system for drivers with support vector machines		
学会等名	発表年月日	発表場所	
IEEE Workshop on Statistical Signal Processing	2009年9月3日	カーディフ（連合王国）	

発表者名	発表標題		
林 浩平, 竹之内 高志, 池田 和司	Sparse exponential family PCA with heterogeneous attributes		
学会等名	発表年月日	発表場所	
情報論的学習理論ワークショップ	2009年10月19日	福岡市	

発表者名	発表標題		
中村 政義, 竹之内 高志, 池田 和司	各要素が混合ガウス分布に従う行列因子化による欠損値予測		
学会等名	発表年月日	発表場所	
情報論的学習理論ワークショップ	2009年10月19日	福岡市	

発表者名	発表標 題	
味間 弘喜, 他5名	TTC2ndとOCSVMを用いたドライバの運転状況判別	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
自動車技術会秋季大会	2009年10月8日	仙台市

発表者名	発表標 題	
井原 瑞希, 池田 和司, 前田 新一	局所フィッシャー判別分析の幾何的解釈と音高に依存しない楽器特徴抽出への適用	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
音楽情報科学研究会研究発表会	2010年2月16日	兵庫県三田市

発表者名	発表標 題	
井原 瑞希, 池田 和司, 前田 新一	判別分析の幾何的解釈と楽器特徴抽出法の考察	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
電子情報通信学会信号処理研究会	2010年3月2日	沖縄県宮古島市

発表者名	発表標 題	
宮本 敦史, 渡辺 一帆, 池田 和司, 佐藤 雅昭	階層変分ベイズ法によるNIRS-DOTの逆問題解法	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会	2010年3月10日	東京都町田市

発表者名	発表標 題	
K.enji Ono, Kazunori Iwata, Aki ra Hayashi	An Action-Selection Strategy Insensitive to Parameter-Settings in Reinforcement Learning	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
ICROS-SICE International Joint Conference 2009	2009年8月19日	福岡市

発表者名	発表標 題	
鷺頭 祐樹, 末松 伸朗, 林 朗, 岩田 一貴	混合ディリクレ過程モデルを利用したARMAモデルベース時系列クラスタリング	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
電気・情報関連学会中国支部第60回連合大会	2009年10月17日	広島市

発表者名	発表標 題	
玉田 寛尚, 林 朗, 末松 伸朗, 岩田 一貴	HHMMとHHCRFの状態系列推定性能の比較	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
電気・情報関連学会中国支部第60回連合大会	2009年10月17日	広島市

発表者名	発表標 題	
岡田 行史, 末松 伸朗, 林 朗, 岩田 一貴	混合Polya Treeモデルを利用したモデル選択	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
電気・情報関連学会中国支部第60回連合大会	2009年10月17日	広島市

発表者名	発表標 題	
上青木 勝利, 岩田 一貴, 林 朗	2つの曲線像から相似な部分を高速に抽出するためのアルゴリズム	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
電気・情報関連学会中国支部第60回連合大会	2009年10月17日	広島市

発表者名	発表標 題	
Kenji Ono, Kazunori Iwata, Akira Hayashi	Improving Sensitivity for Parameter-Settings of an Action-Selection Strategy in Reinforcement Learning	
学会等名	発表年月日	発表場所
電気・情報関連学会中国支部第60回連合大会	2009年10月17日	広島市

発表者名	発表標 題	
Kazunori Iwata, Akira Hayashi	Matching between Piecewise Similar Curve Images	
学会等名	発表年月日	発表場所
第12回情報論的学習理論ワークショップ	2009年10月19日	福岡市

発表者名	発表標 題	
玉田 寛尚, 林 朗, 末松 伸朗, 岩田 一貴	HHMMsとHHCRCFsの状態系列推定性能に関する比較	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会	2010年3月9日	東京都町田市

発表者名	発表標 題	
小野 兼嗣, 岩田 一貴, 林 朗, 末松 伸朗	ソフトマックス行動選択のパラメータ調整の手間を省くための新たな関数の導入	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会	2010年3月10日	東京都町田市

発表者名	発表標 題	
秋本 真治, 末松 伸朗, 林 朗, 岩田 一貴	ガウス過程に基づく生成モデルを用いた時系列の多重整列	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会創立50周年記念（第72回）全国大会	2010年3月10日	東京都文京区

発表者名	発表標 題	
坂田 尚子, 林 朗, 岩田 一貴, 末松 伸朗	HMMの変分ベイズ学習と環境音認識への応用	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会創立50周年記念（第72回）全国大会	2010年3月10日	東京都文京区

発表者名	発表標 題	
鷺頭 祐樹, 末松 伸朗, 林 朗, 岩田 一貴	混合ディリクレ過程モデルを用いたARMAモデルベース時系列クラスタリング	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会	2010年3月10日	東京都町田市

発表者名	発表標 題	
Kazunori Iwata	Classifying Stochastic Sequential Decision Processes: An Information-Spectrum Approach	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会	2010年3月11日	東京都町田市

発 表 者 名	発 表 標 題		
金子 悟士, 林 朗, 末松 伸朗, 岩田 一貴	階層的時系列モデルによる固有表現抽出		
学 会 等 名	発 表 年 月 日	発 表 場 所	
情報処理学会創立50周年記念 (第72回) 全国大会	2010年3月11日	東京都文京区	

〔図 書〕 計 ( 0 ) 件

著 者 名	出 版 社					
書 名	発 行 年	総ページ数				
	<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関する w e b ページがある場合は、U R L を記載すること。

--