

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 16 日現在

機関番号：32689

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26560167

研究課題名(和文)大規模ログデータを用いたユーザ行動分析のための次世代パターン認識手法の開発と応用

研究課題名(英文)Development and application of next generation pattern recognition methods for user behavior analysis using large scale log data

研究代表者

後藤 正幸 (GOTO, Masayuki)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号：40287967

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ECサイト等のデータベースに蓄積される大規模ログデータに基づき、ユーザ行動の分析を通じて、経営判断やマーケティングツールとして活用するための次世代パターン認識手法の開発と応用技術の確立を目指し、実際のユーザ行動履歴データを対象とした分析を行いつつ、理論的にも汎用性の高いと考えられる手法について研究を行った。特に、ユーザのECサイト上でのページ閲覧行動履歴データに対して、リアルタイムクーポン発券ロジックを構築するための機械学習モデルを複数の観点から開発した。得られたモデルや分析技法については、実データを用いた性能検証を行い、有効性を示した。

研究成果の概要(英文)：The objective of this study is to develop next-generation pattern recognition methods for management decision making and marketing technology through the analysis of user behaviors based on large-scale log data accumulated in databases such as EC sites. While analyzing actual user behavior history data, we studied new models and methods which are theoretically considered highly versatile. In particular, we developed a machine learning model for developing the issuing logic for real-time coupon ticket systems from multiple viewpoints on users' page browsing behaviors on an EC site. The performances of our proposed models and analytical techniques were verified by using actual data and various applications were demonstrated.

研究分野：経営情報工学

キーワード：大規模データ トマイニング 大規模ログデータ 時系列分析 パターン認識 機械学習 ユーザ行動 潜在クラスモデル テキス

### 1. 研究開始当初の背景

ビッグデータやデータサイエンティストという語が様々な場面で使われるようになり、日々情報システム上に蓄積される大規模なデータを如何に活用すべきかについて、多方面で検討が行われるようになった。近年のコンピュータの処理能力向上は、データの分析技術の飛躍的な発展を後押ししてきたが、依然として、大規模なデータを十分に解析し、経営判断やマーケティングツールとして活用するために超えるべきハードルは高い。特に、多くの一般ユーザが、インターネット上のECサイト等で様々な行動履歴を残す時代となっているが、その行動履歴の分析は、基本的な統計処理程度に留まっているのが現状である。このような行動履歴データは往々にして情報量が希薄であり、「分析しても何も出てこない」「大規模で、かつ密度が薄いスパースなデータであるため、既存の手法が適用できない」といったことが多々生じている。このようなユーザの行動履歴データに対して、高度なレベルでの分析を行うためには、高次元かつスパースなデータに対して適用を可能とする分析の方法論が必要不可欠となっている。

### 2. 研究の目的

本研究では、ECサイト等のデータベースに記録される大規模ログデータに基づき、ユーザ行動の分析を分析して、経営判断やマーケティングツールとして活用するための次世代パターン認識手法の開発と応用を目的とする。共同研究を行っている外部企業が保有する大規模なインターネットサイト上のユーザの行動履歴データに焦点を当て、これまでにない角度からの分析を可能とする統計モデルや分析ツールの開発を目指す。具体的には、1) 大規模かつスパースな(疎な)データから学習を行う統計モデルの開発、2) テキストデータを分析するための統計モデルの開発、3) ユーザ行動履歴の時系列分析手法の開発、等を研究の軸とし、経営工学やWebマーケティングの分野で活用され得る次世代のパターン認識技術の開発を目指す。

### 3. 研究の方法

本研究ではまず、共同研究を行っている企業の大規模データの分析において、非常に困難となっている課題の洗い出しを行った。これにより、単純に従来の分析手法やモデルを適用したのみでは結果が得られない問題について体系的に整理することができる。次に、現在広く研究が行われている一般のパターン認識ツールの最先端について広くレビューを行い、画像や音声といったデータの分析モデルとの本質的な違いについて明確にした。その上で、ECサイト等のデータベースに記録される大規模ログデータに基づき、ユーザ行動を分析して、経営判断やマーケティングツールとして活用するための次世代パ

ターン認識手法のあるべき姿と課題を明確化する。その上で、実際に保有している大規模なユーザの行動履歴ログデータに対して、有効に機能する学習モデルや分析手法の構築を行った。加えて、企業の実データの分析を通じて、有効性の検証を行った。

### 4. 研究成果

本研究では、ECサイト等のデータベースに蓄積される大規模ログデータに基づき、ユーザ行動の分析を通じて、経営判断やマーケティングツールとして活用するための次世代パターン認識手法の開発と応用技術の確立を目指しており、実際のユーザ行動履歴データを対象とした分析を行いつつ、理論的にも汎用性の高いと考えられる手法について研究を行った。特に、ユーザのECサイト上でのページ閲覧行動履歴データに対して、リアルタイムクーポン発券ロジックを構築するための機械学習モデルを複数の観点から開発した。まず、潜在クラスマルコフモデルを改良した分析モデルにより、ユーザのページ閲覧行動の時系列推移より、リアルタイム割引クーポンに対する反応としてのコンバージョン率の予測モデルを構築し、その性能について実データを用いて評価した。また、アイテムの閲覧と購買を共起の事象として、ユーザの異質性を考慮するための潜在クラスモデルとクーポンの発行やその他のユーザの行動情報による購買確率への効果を分析するためにロジットモデルの2つのモデル統合した分析モデルの提案を行った。一般に、Webマーケティング施策の一つであるリアルタイムでの割引クーポンの発行は、その効果が高いユーザに対してのみ発券することが必要である。これに対して、本研究で提案した手法は、コンバージョン率の高いユーザのセッションを検出し、割引クーポンを発券すべき対象を明確化することが可能である。

また、ユーザ行動の分析研究の一環として、就職ポータルサイトにおけるユーザの行動履歴データの分析モデルについて研究を行い、個社ページ閲覧履歴とエントリー履歴に基づき、今後のエントリー行動を予測するモデルを構築した。提案モデルの有効性を実データによって検証している。

さらに、ECサイトの購買履歴データ、閲覧履歴データの実問題を対象に、ユーザやアイテムをクラスタリングし、様々なマーケティングツールに結び付けるサービスロジック構築のための分析モデルを提案した。提案したモデルや分析法については、実データを用いて検証を行い、その有効性を検証した。その結果、様々な用途に対して、有効な分析モデルを得ることができた。

以上の研究成果は、すでに国際会議や国内学会、並びに国際会議にて発表しているが、今後も本研究の延長線上で得られる成果について、積極的に学会発表や論文投稿を進めていく予定である。

## 5. 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕(計 7 件)

1. 清水良太郎, 坂元哲平, 山下 遥, 後藤正幸: "アンケートデータを考慮した EC サイトの購買履歴分析モデルの提案", 経営システム, 査読無, Vol.27, No.2, 2017 年 7 月, (掲載決定)
2. 藤原直弘, 三川健太, 後藤正幸: "閲覧及び購買行動を同時に表現するアスペクトモデルによる 購買予測手法の提案", 経営情報学会誌, 査読有, Vol.26, No.1, pp.1-16, 2017 年 6 月
3. 早川真央, 三川健太, 荻原大陸, 後藤正幸: "層別木と混合ワイブル分布に基づく就職活動終了時期の分析モデルの構築", 情報処理学会論文誌, 査読有, Vol.58, No.5, pp.1189-1206, 2017 年 5 月
4. Masayuki Goto, Kenta Mikawa, Shigeichi Hirasawa, Manabu Kobayashi, Tota Suko, Shunsuke Horii: "A New Latent Class Model for Analysis of Purchasing and Browsing Histories on EC Sites", Industrial Engineering & Management Science, 査読有, Vol.14, No.4, pp.335-346, 2015 年 12 月
5. 酒井拓哉, 三川健太, 後藤正幸: "会員ステージに着目した優良顧客・離反顧客の特徴分析", 経営システム, 査読無, Vol.25, No.3, pp.182-187, 2015 年 10 月
6. 大井貴裕, 三川健太, 後藤正幸: "評価と購買の両履歴データの学習による確率的潜在クラスモデルの推定精度向上に関する一考察", 日本経営工学会論文誌, 査読有, Vol.65, No.4, pp.286-293, 2015 年 1 月
7. Takeshi Suzuki, Gendo Kumoi, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "A Design of Recommendation Based on Flexible Mixture Model Considering Purchasing Interest and Post-Purchase Satisfaction", Journal of Japan Industrial Management Association, 査読有, Vol.64, No.4E, pp.570-578, 2014 年 1 月

### 〔学会発表〕(計 64 件)

1. 楊 添翔, 山下 遥, 後藤正幸, "会員ステージ向上に着目した重要商品の分析手法に関する一考察", 情報処理学会第 79 回全国大会, 7A-03, 2017 年 3 月 16 日-18 日, 名古屋大学 (愛知県名古屋市)
2. 伊藤寛彬, 雲居玄道, 山下 遥, 後藤正幸, "顧客の成長に着目したネットワーク分析による重要商品の抽出に関する一考察", 情報処理学会第 79 回全国大会, 6H-01, 2017 年 3 月 16 日-18 日, 名古屋大学 (愛知県名古屋市)
3. 松寄祐樹, 三川健太, 後藤正幸: "EC サイトにおける施策効果向上を目的とした

マルコフ潜在クラスモデルに関する一考察", 第 39 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2015, No.7.3.1, 2016 年 12 月 13-16 日, 高山グリーンホテル (岐阜県高山市)

4. 遠藤 海太郎, 山下 遥, 後藤正幸: "EC サイトにおける購買行動データの学習に基づくクーポン効果最大化モデル", 第 39 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2015, No.7.3.2, 2016 年 12 月 13-16 日, 高山グリーンホテル (岐阜県高山市)
5. 永森誠矢, 山下 遥, 後藤正幸, 荻原大陸: "混合回帰に基づく就職ポータルサイトの被エントリ数予測モデルの提案", 第 39 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2015, No.7.3.4, 2016 年 12 月 13-16 日, 高山グリーンホテル (岐阜県高山市)
1. Yuki Matsuzaki, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "Modeling customer purchase behavior based on page transitions by latent class model for customer segmentation", The 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2016), No.295, Taipei, Taiwan, 2016 年 12 月 7-12 月 10 日, Taipei (Taiwan)
2. Kaitaro Endo, Haruka Yamashita, Masayuki Goto: "A coupon effect model considering behavior data", The 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2016), No.294, Taipei, Taiwan, 2016 年 12 月 7-12 月 10 日, Taipei (Taiwan)
3. Seiya Nagamori, Haruka Yamashita, Masayuki Goto, Tairiku Ogihara: "An Analytic Model of Relation between Companies' Recruitment Activities and Number of Students' Application Based on Mixture Regression Model", The 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2016), No.150, Taipei, Taiwan, 2016 年 12 月 7-12 月 10 日, Taipei (Taiwan)
4. Qian Zhang, Haruka Yamashita, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "A study of extended RFM analysis based on PLSA model for Purchase History Data", The 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2016), No.386, Taipei, Taiwan, 2016 年 12 月 7-12 月 10 日, Taipei (Taiwan)
6. Masayuki Goto, Manabu Kobayashi, Kenta Mikawa, Shigeichi Hirasawa: "A Bayes Prediction Algorithm for Model Class Composed of Several Subclasses", 2016 International Symposium on Information Theory and its

- Applications, 2016年10月30-11月2日, Monterey, California (USA)
7. 遠藤海太郎, 山下 遙, 後藤正幸: "ECサイトにおけるクーポン効果最大化モデルの構築に関する一考察", 日本経営工学会秋季大会予稿集, D02, 2016年10月28-29日, 日本教育会館(東京都千代田区)
  8. 松寄祐樹, 三川健太, 後藤正幸: "施策効果の最適化を目的としたマルコフ潜在クラスモデルによる購買行動分析", 日本経営工学会秋季大会予稿集, A09, 2016年10月28-29日, 日本教育会館(東京都千代田区)
  9. 伊藤寛彬, 山下 遙, 後藤正幸: "購買履歴データを用いた顧客の嗜好の抽出に関する一考察", 日本経営工学会秋季大会予稿集, D05, 2016年10月28-29日, 日本教育会館(東京都千代田区)
  10. 岡山 成, 山下 遙, 後藤正幸, 吉開朋弘: "気象条件を考慮した商品売上パターン分析に関する一考察", 日本経営工学会秋季大会予稿集, D03, 2016年10月28-29日, 日本教育会館(東京都千代田区)
  11. 遠藤海太郎, 山下 遙, 後藤正幸: "ECサイトにおける閲覧端末を考慮したクーポン効果最大化モデルの構築", 第15回情報科学技術フォーラム, A-020, 2016年9月7日-9日, 富山大学 五福キャンパス(富山県富山市)
  12. 張 倩, 山下 遙, 三川健太, 後藤正幸: "潜在クラスモデルに基づく初期購買を考慮したRFM分析モデルに関する一考察", 第15回情報科学技術フォーラム, A-024, 2016年9月7日-9日, 富山大学 五福キャンパス(富山県富山市)
  13. 永森誠矢, 山下 遙, 後藤正幸, 荻原大陸: "企業の採用活動と被エンタリ数の関係性に着目した分析モデルに関する一考察", 第15回情報科学技術フォーラム, A-026, 2016年9月7日-9日, 富山大学 五福キャンパス(富山県富山市)
  14. 松寄祐樹, 三川健太, 後藤正幸: "顧客セグメンテーションを目的とした潜在クラスモデルによる購買行動分析に関する一考察", 第15回情報科学技術フォーラム, A-025, 2016年9月7日-9日, 富山大学 五福キャンパス(富山県富山市)
  15. Takumi Arai, Yusei Yamamoto, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "An Approximate Bayesian Prediction Algorithm Based on Ensemble Learning", The 7th Forum for Council of Industrial Engineering and Logistics Management Department Heads (CIEDH2016) & The 5th Institute of Industrial and Systems Engineering Asian Conference (IISEAsia2016), No.101, 2016年7月21-22日, Hong Kong (China)
  16. Masato Ninohira, Leona Suzuki, Haruka Yamashita, Masayuki Goto: "Customer clustering based on latent class model representing preference for item seasonality", The 7th Forum for Council of Industrial Engineering and Logistics Management Department Heads (CIEDH2016) & The 5th Institute of Industrial and Systems Engineering Asian Conference (IISEAsia2016), No.103, 2016年7月21-22日, Hong Kong (China)
  17. 仁ノ平 将人, 張 倩, 鈴木玲央奈, 山下 遙, 後藤正幸: "季節性商品への嗜好を考慮した顧客クラスタリング手法に関する提案", 日本経営工学会春季大会予稿集, E11, pp.110-111, 2016年5月28日, 早稲田大学西早稲田キャンパス(東京都新宿区)
  18. 坂元哲平, 鈴木玲央奈, 山下 遙, 後藤正幸, 荻原大陸: "就職ポータルサイトにおける企業のアピールポイントと学生の志望理由のマッチング分析に関する一考察", 日本経営工学会春季大会予稿集, E10, pp.108-109, 2016年5月28日, 早稲田大学西早稲田キャンパス(東京都新宿区)
  19. 野津琢登, 三川健太, 後藤正幸, 荻原大陸: "就職ポータルサイトにおける被エンタリ数の予測モデルに関する一考察", 電子情報通信学会 技術研究報告 人工知能と知識処理研究会(AI), Vol.115, No.381, AI2015-34, pp.49-54, 2015年12月18日, 那覇市ぶんかテンブス館(沖縄県那覇市)
  20. 齋藤 洋, 三川健太, 後藤正幸: "複数の局所的距離の学習法とその統合による分類手法に関する一考察", 電子情報通信学会 技術研究報告 人工知能と知識処理研究会(AI), Vol.115, No.381, AI2015-50, pp.143-148, 2015年12月18日, 那覇市ぶんかテンブス館(沖縄県那覇市)
  21. Kan Yamagami, Kenta Mikawa, Masayuki Goto, Tairiku Ogiwara: "A Statistical Prediction Model of Students' Finishing Date on Job Hunting Using Internet Portal Sites Data", The 16th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2015), 2015年12月8-11日, Ho Chi Minh City, (Vietnam)
  22. Shotaro Misawa, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "Adaptive Prediction Method Based on Alternating Decision Forests Considering Generalization Ability", The 16th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2015), 2015年12月8-11日, Ho Chi Minh City (Vietnam)
  23. Yuki Matsuzaki, Kan Yamagami, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "Analysis of Customer Purchase Behavior by using Purchase History with Discount Coupon

- Based on Latent Class Model", The 16th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2015), 2015 年 12 月 8-11 日, Ho Chi Minh City (Vietnam)
24. Leona Suzuki, Kan Yamagami, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "Multi-valued Classification of Text Data based on ECOC Approach using Ternary Orthogonal Table", The 16th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2015), 2015 年 12 月 8-11 日, Ho Chi Minh City (Vietnam)
  25. 山上 敢, 三川健太, 後藤正幸, 荻原大陸: "学生の属性情報と行動履歴情報を用いた就職活動終了日予測モデルの構築", 日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.238-239, 2015 年 11 月 29 日, 金沢工業大学 扇が丘キャンパス(石川県野々市市)
  26. 阿内宏武, 三川健太, 後藤正幸: "生起順序と累積生起回数が混在する条件付き確率モデルに対するベイズ予測アルゴリズム", 日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.240-241, 2015 年 11 月 29 日, 金沢工業大学 扇が丘キャンパス(石川県野々市市)
  27. 三沢翔太郎, 三川健太, 後藤正幸: "汎化性能を考慮した Alternating Decision Forests の改良に関する一考察", 日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.242-243, 金沢, 2015 年 11 月 29 日, 金沢工業大学 扇が丘キャンパス(石川県野々市市)
  28. 野津琢登, 三川健太, 後藤正幸, 荻原大陸: "就職ポータルサイトにおける各企業の被エントリ数の予測モデルに関する一考察", 日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.100-101, 2015 年 11 月 28 日, 金沢工業大学 扇が丘キャンパス(石川県野々市市)
  29. 楊 添翔, 板垣直矢, 三川健太, 後藤正幸: "ベータ分布を導入した pLSA モデルに基づく協調フィルタリング", 日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.140-141, 2015 年 11 月 28 日, 金沢工業大学 扇が丘キャンパス(石川県野々市市)
  30. 阿内宏武, 三川健太, 後藤正幸: "モデルクラスを拡張した場合のベイズ予測アルゴリズムに関する一考察", 第 38 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2015, No.3.4.1, 2015 年 11 月 25 日, 児島下電ホテル(岡山県倉敷市)
  31. 安田直生, 三川健太, 後藤正幸: "ECOC 多値判別手法に対するコスト考慮型学習に関する一考察", 第 38 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2015, No.2.4.1, 2015 年 11 月 25 日, 児島下電ホテル(岡山県倉敷市)
  32. 山上 敢, 三川健太, 後藤正幸, 荻原大陸: "潜在クラスモデルに基づく学生の就職活動終了日予測モデルに関する一考察", 第 38 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2015, No.2.4.2, 2015 年 11 月 25 日, 児島下電ホテル(岡山県倉敷市)
  33. Zhang Qian, Haruka Yamashita, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "Analysis of Purchase History Data Based on a New Latent Class Model for RFM Analysis", 2015 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2015), No.39, 2015 年 9 月 12-14 日, Dalian (China)
  34. Hiromu Auchi, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "A Bayes Prediction Algorithm for the Model Class Conditioned by the Cumulative Number of Event Occurrences", 2015 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2015), No.41, 2015 年 9 月 12-14 日, Dalian (China)
  35. 松寄祐樹, 山上 敢, 三川健太, 後藤正幸: "クーポン付購買履歴データを用いた顧客購買行動分析に関する一考察", 日本経営工学会 平成 27 年春季大会 予稿集, pp.162-163, 2015 年 5 月 17 日, 首都大学東京 南大沢キャンパス(東京都八王子市)
  36. 張 倩, 三川健太, 後藤正幸: "購買情報を用いた RFM 分析に基づく顧客分析手法に関する一考察", 日本経営工学会 平成 27 年春季大会 予稿集, pp.204-205, 2015 年 5 月 17 日, 首都大学東京 南大沢キャンパス(東京都八王子市)
  37. 酒井拓哉, 三川健太, 後藤正幸: "離反顧客発見を目的とする判別分析手法に関する一考察", 日本経営工学会 平成 27 年春季大会 予稿集, pp.240-241, 2015 年 5 月 17 日, 首都大学東京 南大沢キャンパス(東京都八王子市)
  38. 野津琢登, 三川健太, 後藤正幸, 荻原大陸: "就職ポータルサイトにおける被エントリ数の予測に関する一考察", 日本経営工学会 平成 27 年春季大会 予稿集, pp.208-209, 2015 年 5 月 17 日, 首都大学東京 南大沢キャンパス(東京都八王子市)
  39. 秋山龍太郎, 雲居玄道, 三川健太, 後藤正幸: "類似性に基づくラベル選択法を用いたマルチトピック文書分類", 第 37 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2014, No.3.3.2, 2014 年 12 月 10 日, 宇奈月ニューオータニホテル(富山県黒部市)
  40. 阿内宏武, 三川健太, 雲居玄道, 後藤正幸: "シンボルの累積出現回数を条件とするモデルクラスのベイズ予測アルゴリズムについて", 第 37 回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2014, No.1.2.42014 年 12 月 10 日, 宇奈月ニ

- ーオータニホテル(富山県黒部市)
41. 藤原直広, 三川健太, 後藤正幸: "閲覧及び購買行動を同時に表現する潜在クラスモデルの提案とその学習法", 第37回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2014, No.3.3.3, 2014年12月10日, 宇奈月ニューオータニホテル(富山県黒部市)
  42. 古山 亮, 三川健太, 後藤正幸: "就職ポータルサイトにおける潜在クラスを用いたレコメンデーションモデルに関する一考察", 第37回情報理論とその応用シンポジウム, SITA2014, No.3.3.4, 富山宇奈月, 2014年12月10日, 宇奈月ニューオータニホテル(富山県黒部市)
  43. 藤原直広, 三川健太, 後藤正幸: " 閲覧及び購買行動を同時に学習可能な潜在クラスモデルの提案", 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会, SSI2014, SS27-10, 2014年11月23日, 岡山大学津島キャンパス(岡山県岡山市)
  44. 齋藤洋, 山崎史博, 三川健太, 後藤正幸: "低次元計量行列の学習とその結合による計量行列学習法", 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会, SSI2014, SS27-9, 2014年11月23日, 岡山大学津島キャンパス(岡山県岡山市)
  45. Masayuki Goto, Kenta Mikawa, Manabu Kobayashi, Shunsuke Horii, Tota Suko, Shigeichi Hirasawa: "An Analysis of Purchasing and Browsing Histories on an EC Site Based on a New Latent Class Model", The 1st East Asia Workshop on Industrial Engineering, 2014年11月8-9日, Hiroshima (Japan)
  46. 古山 亮, 三川健太, 後藤正幸, 谷田部 治明: " 就職ポータルサイトにおける潜在クラスを用いたレコメンドシステムに関する研究 ", 日本経営工学会 平成 26 年秋季大会 予稿集, pp.238-239, 2014年11月9日, 広島大学 東広島キャンパス(広島県東広島市)
  47. 山上 敢, 三川健太, 後藤正幸, 谷田部 治明: " 混合クラスモデルの混合比に着目したクラスタリング手法の提案 ", 日本経営工学会 平成 26 年秋季大会 予稿集, pp.132-133, 2014年11月9日, 広島大学 東広島キャンパス(広島県東広島市)
  48. Shotaro Misawa, Naohiro Fujiwara, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "A Prediction Method based on Weighted Ensemble of Decision Tree on Alternating Decision Forests", The 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2014), 2014年10月12-15日, Jeju, (South Korea)
  49. Kan Yamagami, Naohiro Fujiwara, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "A Statistical Model for Recommender System to

- Maximize Sales Amount Focusing on Characteristics of EC Site Data", The 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2014), 2014年10月12-15日, Jeju (South Korea)
50. Naohiro Fujiwara, Kenta Mikawa, Masayuki Goto: "A New Estimation Method of Latent Class Model with High Accuracy by Using Both Browsing and Purchase Histories", The 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2014), 2014年10月12-15日, Jeju (South Korea)
  51. Masayuki Goto, Kazushi Minetoma, Kenta Mikawa, Manabu Kobayashi, Shigeichi Hirasawa: "A Modified Aspect Model for Simulation Analysis", 2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC2014), 2014年10月5-8日, San Diego (USA)
  52. 齋藤 洋, 山崎史博, 三川健太, 後藤正幸: " 低次元計量行列の学習とその結合による計量行列学習の計算量削減法 ", 電子情報通信学会 技術研究報告 情報理論(IT), Vol.114, No.138, pp.7-12, 2014年7月17日, 神戸大学 六甲台第2キャンパス(兵庫県神戸市)
  53. 三沢翔太郎, 藤原直広, 三川健太, 後藤正幸: " 学習データの被予測性能に着目した Alternating Decision Forests の各決定木への重み付け予測法 ", 電子情報通信学会 技術研究報告 情報理論(IT), Vol.114, No.138, pp.101-106, 2014年7月18日, 神戸大学 六甲台第2キャンパス(兵庫県神戸市)
- (その他 11件)

〔図書〕(計2件)

1. 情報機構 編, 後藤正幸 他 著: 人工知能・機械学習・ディープラーニング関連技術とその活用, 第3章第9節担当, 情報機構, 296ページ, 2016年6月
2. 後藤正幸, 辻本将晴, 玄場公規: ビジネス統計 ~統計基礎とエクセル分析, オデッセイコミュニケーションズ社, 226ページ, 2015年5月

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.it.mgmt.waseda.ac.jp/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

後藤 正幸 (GOTO, Masayuki)  
早稲田大学・理工学術院・教授  
研究者番号: 40287967