

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 23 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500082

研究課題名（和文） ネット情報検索における携帯端末の効果分析と e-commerce への影響

研究課題名（英文） Analysis of Impact of Mobile Devices on Information Search through the Internet and e-Commerce

研究代表者

住田 潮（SUMITA USHIO）

筑波大学・システム情報系・教授

研究者番号：10236044

研究成果の概要（和文）：ここ数年、携帯端末の e-ビジネスに与える影響を論じた論文は急激に増加している。しかし、ほとんどの論文は概念モデルを論じ、ネット情報検索における携帯端末の影響を包括的に捉える為の解析モデルの研究は皆無と言っても過言ではない。本研究では、携帯端末と固定端末を併用するネット利用者のブラウジング行動を数理モデル化し、その解析を通して複数の携帯端末効果指標を確立、それらを評価するための数値アルゴリズムを開発した。

研究成果の概要（英文）： Recently, increasingly many papers have been published concerning impact of mobile devices on e-commerce. All of these papers are either empirical, qualitative or static in their analytical nature and no study exists in the literature for capturing behavioral differences between e-commerce and m-commerce based on a mathematical stochastic model. The purpose of this study is to develop and analyze a mathematical model for comparing e-commerce via the traditional PC access only with m-commerce which accommodates both the traditional PC access and the mobile access. The distribution of the number of products purchased by time t and the distribution of the time required for selling K products are derived explicitly, enabling one to assess the impact of mobile devices on e-businesses. Numerical examples are given for illustrating behavioral differences between m-commerce consumers and traditional e-commerce consumers.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：e-マーケティング、金融工学、応用確率論、確率過程論、インターネット・テクノロジー

科研費の分科・細目：情報学、メディア情報学・データベース

キーワード：e-Commerce、ブラウジング行動、セミ・マルコフ過程、動的解析、CRM 戦略

1. 研究開始当初の背景

ネット検索における携帯端末の普及は急

速に進んでいる。Juniper Research (2008) によれば、携帯端末を用いたインターネット

利用者の数は2008年度においては5億7700万人に上り、2013年までには17億人にまで成長すると予想されている。携帯端末は、米国においてはPDAが主流であり、日本や韓国においては主として携帯電話が用いられるという地域的特性はあるが、今後、ユビキタス社会の実現に伴い、ネット検索における携帯端末が世界的にその重要性を増すことは確実である。

こうした背景に対し、ここ数年、携帯端末のe-ビジネスに与える影響を論じた論文は急激に増加している。しかし、ほとんどの論文は概念モデルを論じ、その有効性をアンケート調査等によって検証する水準に留まっており、ネット情報検索における携帯端末の影響を包括的に捉える為の解析モデルの研究は皆無と言っても過言ではない。

2. 研究の目的

本研究では、携帯端末と固定端末を併用するネット利用者のブラウジング行動を数理モデル化し、その解析を通して複数の携帯端末効果指標を確立する。さらに、そうした効果指標を評価する数値アルゴリズムを開発し、携帯端末のe-ビジネスに与える影響を定量的に把握する方法論の確立を目指す。

3. 研究の方法

消費者行動の類型として、以下の三つのモデルを考える。

モデルⅠ： インターネットのアクセス機会ごとに特定の製品に関する情報を収集し、その都度、購買するか否かある確率によって決定するタイプの消費者行動

モデルⅡ： インターネットへの繰り返しアクセスを通して特定の製品に関する情報を収集し、情報量がある閾値に達した時に購買するか否かを決定するタイプの消費者行動

モデルⅢ： インターネットへの繰り返しアクセスを通して複数の製品に関する情報を収集し、最終的に一つの製品を選ぶタイプの消費者行動

各モデルによる個別的な消費者行動の集合体としてe-commerceが実現され、時間Tまでに購入される製品の数、或いは、K個の製品を売り上げるまでに掛かる時間、といった評価指標を計算するアルゴリズムを開発し、携帯端末の関与の有無がそうした指標にどのような影響を与えるかを定量的に把握する。

4. 研究成果

モデルⅠに関しては、まず、一人の消費者のブラウジング行動をセミ・マルコフ過程によって表現する。すなわち、インターネットへのアクセスをパソコンのみで行う消費者、或いはパソコンと携帯端末の双方を用いる

消費者を考え、ブラウジング行動の可能性の程度に基づいて一日を時間帯に分割し、消費者タイプと時間帯に依存して単位時間当たりのアクセス頻度を変化させることにより、携帯端末の影響を把握できるようにする。状態1, 2, 3がインターネットアクセスをパソコンのみで行う消費者の勤務時間帯(W)、家庭における夕刻休養時間帯(E)、睡眠時間帯(S)を表し、状態4, 5, 6はパソコンと携帯端末の双方を用いる消費者の同様の時間帯に対応する。状態0と状態7は吸収状態で、それぞれ製品の購入決定、製品の非購入決定を表す。W, E, Sにおける滞留時間は一般分布を持ち、それぞれハザード関数で特徴づけられる。時刻tに状態0に居る確率を求めるアルゴリズムを開発することにより、e-commerceにおける携帯端末の効果を把握することが可能となった。

モデルⅡ・Ⅲに対しては、Shanthikumar and Sumita (1984) と Sumita and Shanthikumar (1984) によって導入された一般ショックモデルの多次元化を図った。すなわち、インターネットでK個の類似製品に関する情報を検索し、K個のどれかについて求める特定情報が得られた時にその製品の購入を決定するモデルを考える。第i日にネット検索を行える時間の総和を確率変数Y(i)とし、その間に収集されるK個の製品に関する情報をK次元ベクトルX(i)で表す。明らかに、Y(i)とX(i)は相関関係を持つが、[Y(i), X(i)]は独立で同じ同時確率分布を持つ確率ベクトル列と仮定する。Y(i)に関する再帰過程をN(t)とし、第j製品に対する必要情報の閾値をz(j)とすると、購入決定までの時間Tzの時間分布を求めることによって、前述したe-commerceの評価指標の計算を実現した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計10件)

- ① Sumita and Yoshii, "Impact of Mobile Accesses to the Internet on Sales Completion Time in e-Commerce with Multiple Classes of Customers," *Journal of Modern Accounting and Auditing*, Vol. 8, No. 4, 2012, pp 503-528 (査読有り)
- ② Isogai, Ohashi and Sumita, "Analysis of Collateralized Debt Obligation Scheme Applied to Newsboy Problem," *International Journal of Business and Information*, Vol. 7, Number 1, 2012, pp 30-58 (査読有り)
- ③ Sumita and Kim, "Analysis of e-Word-of-Mouth Information for Cosmetic Products in Japan,"

International Journal of Electronic Commerce Studies, Vol. 3, No.1, 2012, pp 61-82, (査読有り)

- ④ Huang and Sumita, “Dynamic Analysis of a Multivariate Reward Process Defined on the UMCP with Application to Optimal Preventive Maintenance Policy Problems in Manufacturing,” *Journal of the Operations Research Society of Japan, Vol 55, No. 2, 2012, pp 158-180 (査読有り)*
- ⑤ Huang and Sumita, “Evaluation of Cumulative Random Shocks Generated from a Semi-Markov Modulated Poisson Process and Its Application to CDO Pricing, ” *Probability in the Engineering and Informational Sciences, volume 27, issue 02, 2012, pp 187-208 (査読有り)*
- ⑥ Isogai, Ohashi and Sumita, “Application of Collateralized Debt Obligation Approach for Managing Inventory Risk in Classical Newsboy Problem,” *International Journal of Business and Information, Vol. 6, Number 1, 2011, pp 35-76 (査読有り)*
- ⑦ Sumita, Takahashi and Yoshii, “Analysis of Brand Characteristics of Music Artists in the POP CD Market : Case of Japan,” *Journal of Operations Research Society of Japan, Vol. 54, No. 2-3, 2011, pp 101-123 (査読有り)*
- ⑧ Sumita and Zuo, “Correlated Multivariate Shock Model Associated with a Renewal Sequence and Its Application to Analysis of Browsing Behavior of Internet Users,” *Journal of Operations Research Society of Japan, Vol. 53, No. 2, 2010, pp 119-135 (査読有り)*
- ⑨ Sumita and Zuo, “The Impact of Mobile Access to the Internet on Information Search Completion Time and Customer Conversion,” *Electronic Commerce Research and Applications, Vol. 9, 2010, pp 410-417 (査読有り)*
- ⑩ Sumita and Yoshii, “Enhancement of e-Commerce via Mobile Accesses to the Internet,” *Electronic Commerce Research and Application, Vol. 9, 2010, pp 217-227 (査読有り)*

[学会発表] (計 11 件)

- ① Sumita and Yoshii, “Strategic Flexibility in Exploiting Economies of Scope on 70-30 Principle – A Case Study of Japanese Electronics

Industry,” *Twelfth Global Conference on Flexible Systems Management, Vienna, Austria, July 30-August 1, 2012 (査読有り)*

- ② Sumita, Yamasaki, Yu and Zhao, “Analysis of Customer Flows and Related Purchasing Behaviors within a Shopping Mall Based on Sensor Data,” *International Conference on Business and Information, Sapporo, Japan, July 3-5, 2012 (査読有り)*
- ③ Daikoku, Iwamizu, Nogami, Ohno and Sumita, “Development of Diagnostic System for Predicting Progress of Organizational Symptoms Based on OMAC,” *International Conference on Business and Information, Sapporo, Japan, July 3-5, 2012 (査読有り)*
- ④ Honma, Hoshihara, Ito, Nojima, Sumita and Terakado, “Development of Customer Segmentation Algorithm for Identifying Core Credit Card Users: CAEP Approach,” *International Conference on Business and Information, Sapporo, Japan, July 3-5, 2012 (査読有り)*
- ⑤ Shibuya, Sumita and Yoshii, “Sales Prediction of U.S. Movies in JAPAN Based on U.S. e-WOM Information,” *International Conference on Business and Information, Sapporo, Japan, July 3-5, 2012 (査読有り)*
- ⑥ Kotani and Sumita, “Structural Analysis of “National Brand vs. Store Brand” with Stochastic Demands,” *International Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society, e-Education and e-Technology, Hong Kong, March 31-April-1, 2012 (査読有り)*
- ⑦ Isogai, Ohashi and Sumita, “Analysis of Collateralized Debt Obligation Scheme Applied to Newsboy Problem,” *International Conference on Business and Information, July 4-6, Bangkok, Thailand, 2011 (査読有り)*
- ⑧ Sumita and Yoshii, “Evaluation of Network Reliability via Combined Use of Ordinary and Reversed Hazard Rate Functions, ” *The 5th Annual International Conference on Mathematics, Statistics & Mathematical Education, Athens, Greece, June 13-16, 2011 (査読有り)*
- ⑨ Sumita and Yoshii, “Impact of Mobile Accesses to the Internet on Sales

Completion Time in e-Commerce with Multiple Classes of Customers,” *International Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society, e-Education and e-Technology, Tokyo, January 18-20, 2011* (査読有り)

- ⑩ Isogai, Ohashi and Sumita, “Application of Collateralized Debt Obligation Approach for Managing Inventory Risk in Classical Newsboy Problem,” *International Conference on Business and Information, Kitakyusyu, Japan, July 5-7, 2010* (査読有り)
- ⑪ Sumita and Yoshii, “Impact of Mobile Accesses to the Internet on Sales Completion Time in e-Commerce,” *the Winter Conference on Business Intelligence, Utah, USA, March 11-13, 2010* (査読有り)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

住田 潮 (SUMITA USHIO)

筑波大学・システム情報系・教授

研究者番号：10236044