

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 2 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25282086

研究課題名(和文)インターネットにおける口コミ効果の国際比較

研究課題名(英文)Comparative analysis of how e-WoM (e-Word-of Mouth) may affect performances of products and services on the Internet:U.S.A vs. Japan

研究代表者

住田 潮 (SUMITA, Ushio)

慶應義塾大学・経営管理研究科・特任教授

研究者番号：10236044

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 6,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、インターネットから消費者発信情報を収集してデータベース化し、消費者発信情報と製品・サービスの市場における実績との関係を定量的に把握する方法論の確立を目指した。日米国際比較研究の面では、共通指標化を可能にする日英判別辞書の作成という難題を克服できず、研究は継続中である。しかし、日本市場におけるスマートフォン・アプリに関する研究においては、浸透度、安定度・セキュリティー・リスク、ダウンロード数予測、相補的・相殺的關係抽出アルゴリズム等に関して新たな知見を拓き、実用研究として優れた成果を挙げた。また、開発された方法論を、全く異なる分野のビッグ・データ解析に適用し、その有効性を実証した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to establish a systematic approach for analyzing how e-WoM (e-Word-of Mouth) may affect performances of products and services on the Internet. With focus on digital cameras and movies, an ambitious attempt was made to conduct a comparative analysis between the United States and Japan, which remains incomplete because of the difficulty to create a common dictionary for text mining across English and Japanese. The project was quite successful, however, in the study of smartphone applications in Japan, where new knowledge was created concerning popularity, stability, security risk, prediction of the number of downloads, competitive or complementary relationships and the like. The validity of the proposed approach was also demonstrated by applying it to problems surrounding big data analytics in several different areas.

研究分野：応用数学・応用確率論・応用確率過程論・ICT・ファイナンス

キーワード：ビッグ・データ解析 プログ・プロファイル・ベクター プロダクト・プロファイル・ベクター テキスト・マイニング 判別アルゴリズム 将来値予測アルゴリズム スマートフォン応用ソフト VOC (Voice of Customers)

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 今世紀に入り、インターネットは益々その成熟度を深め、『Web 2.0 の時代』という呼称に象徴されるように、消費者自らが発信し交換する情報が重要な位置を占めるようになった。特に、e-マーケティング分野においては、様々な SNS (Social Networking Service) を通して、消費者の特徴ある書込みや評判の高いブログが驚くべきスピードでインターネット上を駆け巡り、極めて大きな影響力を發揮しつつある。

(2) このような、『インターネット上で不特定多数の消費者の間で行われる情報交換』は、e-WoM (e-Word of Mouth : ネット口コミ) とよばれる。

(3) インターネットを介在しない WoM に関する研究は、1990 年代中ごろにまで遡る。Ellison and Fudenberg (1995) は WoM モデルの提案とその解析を行い、Bone (1995) は、WoM が消費者の意思決定に与える影響について論じている。また、Goldenberg, Libai and Muller (2001) は、WoM の影響力が WoM に関わる人々の親密さの水準に依存することを確認している。比較的最近の研究としては、WoM の影響力を測る新しいモデルが Banerjee and Fudenberg (2003) によって提唱されている。

(4) これらのインターネットを介在しない WoM 研究に刺激を受けて、e-WoM に関しても多くの研究者が研究に取り組み始めた。Shardanand and Maes (1995) は、e-WoM から消費者の嗜好を判別することで、個別的なりコメンテーションの提供を可能にする情報選別アルゴリズムを提唱している。また、Stauss (1997, 2000) は、消費者によるインターネット上への書込みがもたらす潜在的脅威と機会を調査している。Balasubramanian and Mahajan (2001) は、バーチャルコミュニティにおける 3 つの社会相互有用性を表現する為の概念フレームワークを開発した。このフレームワークを

生かし、Henning-Thurau, Gwinner, Walsh and Gremler (2004) は約 2000 人のインターネット上の消費者を調査し、消費者が e-WoM に参加する為の主要素を判別している。また、Dellarocas (2003) は、e-WoM をデジタル化する為のオンライン・フィードバック・メカニズムを開発することの可能性と困難さを論じている。

(5) これらの論文においては、様々な観点から e-WoM の洞察が行われているものの、多くは限定的な情報源から収集した情報に基づく分析にとどまっており、大規模データによって市場を把握し、e-WoM の影響力を定量的に把握する分析的方法論は未だ確立されていなかった。

## 2. 研究の目的

(1) 上述した研究上のギャップを埋めるべく、本研究に先立って、Sumita and Kim (2010, 2012) では日本の化粧品市場に着目し、この分野で影響力を持つ SNS の一つである @COSME の 2008 年度人気ランキングにおいて、TOP 10 にランクインした化粧水 10 製品を選び、これらの製品に言及している消費者の書込みを 2007 年 11 月 1 日から 2008 年 10 月 31 日の期間にわたって収集した。集められた書込み情報をデータベース化するに際し、各書込みを 32 の要素から構成される BPV (Blog Profile Vector) として表現した。一方、製造企業によってインターネット上で提示されている 10 製品の商品説明を収集し、これに商品 ID、価格、量等の情報を付与した PPV (Product Profile Vector) を作成した。これらのベクトル群に対して、データマイニング・ソフトウェアを適用し、頻出ランクに基づいて、BPV から生成されるキーワード群と PPV から生成されるキーワード群とを抽出し、これらの重なり具合を製品の価格帯別に分析することにより、企業サイドからの製品開発意図がどこまで消費者に伝わっているか、或いは、消費者が企業サイドの気付かない要

素に対してどのような関心を持っているか等、e-マーケティング上重要な問題を定量的に把握する道を拓いた。また、分析結果に基づき、e-マーケティング戦略にとって有用となる指針を価格帯別に導出した。

(2) 本研究では、上述した論文の内容をさらに発展させ、多くの異なる市場に対しても適用可能な e-WoM 定量分析の為の新たな方法論の確立を目指した。具体的には、1) 対象市場の拡大、2) 国際比較、3) 大規模データ収集方法の開拓、4) 分析方法論の深化、の4つに付いて新たな研究展開を行った。

(3) 対象市場としては、

- a) デジタルカメラ市場
- b) 映画市場
- c) スマートフォンの応用ソフト市場

に着目し、特に、a) と b) については、日米両国の SNS から必要データを収集し、国際比較を行うことを目指した。また、c) に関しては、(株) FULLER の協力の下、市場から直接収集される数十万規模の大規模データを入手し、ビッグ・データ解析の手法を駆使すると同時に、独自の解析方法を開発し、応用ソフトを開発する企業のマーケティング戦略に示唆を与えられるような結果の抽出を目指した。

### 3. 研究の方法

(1) 先ず、対象市場とそれに影響力を持つ日米両国の主要な SNS を特定し、e-WOM を抽出してから BPV (Blog Profile Vector) 化し、データベースに落とし込む手続き全体を、可能な限り自動化する。

(2) 次いで、BPV にデータマイニング手法を適用し、ある製品・サービスに対する消費者の総合的評価を表す指標を開発する。また、対象となる製品・サービスの市場実績に関する時系列データを入手し、データベース化する。

(3) スマートフォンの応用ソフト市場に関しては、(株) Fuller の協力を得て、Android OS 上で利用されている応用ソフトの実績デー

タを入手し、自動的にアップデート出来るような仕組みを確立する。

(4) これらに基づき、対象製品・サービスの市場実績に対する e-WoM の影響力や、スマートフォン・アプリの使用実態を大規模データに基づき定量的に把握する方法論を確立する。

(5) 以上を通して達成された成果を、より一般的なビッグ・データ解析に適用し、その有効性を検証する。

### 4. 研究成果

(1) デジタルカメラ市場の研究においては、kakaku.com と google に対して、人気ランキングで 20 週間のうち少なくとも 1 回はトップ 100 に入った 21 製品を選別し、その製品に対する 2185 の Review を抽出、分析を行った。また、映画市場に対しては、Box Office Mojo、Allcinema、Yahoo! Movies を対象に、売上ランキングで 20 週間のうち少なくとも 1 回はトップ 100 に入った 148 本の映画に対して 152303 の Review を抽出し、分析を行った。

(2) 分析はそれなりに進展を見せたものの、国際比較の面で大きな壁にぶつかった。具体的には、日本語、英語、それぞれ個別のテキスト・マイニングは行えたものの、日本語・英語に共通する判別辞書の作成が極めて困難であった。例えば、ある製品や映画に対する『ポジティブ』あるいは『ネガティブ』な反応の度合を共通尺度で測れるような、相互依存関係に基づく日本語・英語の判別辞書作成が未だ完成できないでいる。この難題に対し、現在も継続して挑戦を続けている。

(3) スマートフォンの応用ソフト市場に関する研究においては、多大な成果を挙げた。2 本の論文(雑誌論文・ )が査読付き学術論文誌に掲載され、2 本の論文(学会発表・ )が査読付き学会論文誌に掲載された。これらの論文においては、a)各デバイスに対し、スマートフォン・アプリが少なくとも一

度はダウンロードされたか否かに関する月次時系列バイナリ・データを蓄積し、b) 直近6カ月のバイナリ・ベクトルを構造化することにより、スマートフォン・アプリを成熟型、成長型、衰退型、変動型、等に類型化し、c) 浸透度、安定度、ユーザーにとっての情報潜在リスク等を指標化し、d) 各指標間の関係を統計的に解析する方法論を確立した。

(4) また、ARIMA モデルとマルコフ連鎖を組み合わせてダウンロード数を予測する新たなアルゴリズムを開発し、多くのスマートフォン・アプリに対して予測の相対誤差を小さく抑えることに成功した。

(5) さらに、スマートフォン・アプリ X をダウンロードすると Y もダウンロードする傾向にあるといった相補的關係や、逆に X をダウンロードすると Y を消去するといった相殺關係を表現する指標を確立し、多くのスマートフォン・アプリ間の相関図を抽出するアルゴリズムも開発した。

(6) スマートフォン・アプリの浸透度や安定度とセキュリティー・リスクを関連させたモデルの開発とその解析、スマートフォン・アプリ開発企業にとって極めて重要となるライフサイクルの予測に資するダウンロード数予測アルゴリズムの開発、さらに相補的・相殺的關係に基づくスマートフォン・アプリ間の関連相関を抽出するアルゴリズムの開発等は、独創的かつ実用に耐え得る内容を兼ね備えており、優れた実用研究としての成果であると確信している。

(7) 以上の成果をより一般的なビッグ・データ解析に適用し、その有効性を検証する面においては、協力企業から入手した実データに基づき、ショッピング・センターにおける売上・利益増強のためのセールス・キャンペーン日程を決定するためのアルゴリズムを開発し、その成果として、1本の論文(雑誌論文)が査読付き学術論文誌に、もう1本

の論文(学会発表)が査読付き学会論文誌に掲載された。半導体製造過程におけるビッグ・データ解析に関しても新たな知見をもたらし、2本の論文(学会発表)が査読付き学会論文誌に掲載された。

(8) ビッグ・データ解析のさらなる展開として、協力企業から入手した家設備(バス・トイレ・窓サッシ等)市場の実データに基づき、a) 営業分析、b) コールセンターで集積される VOC (Voice of Customers) の内容分析、ホームページのアクセス・ログ分析の3つのテーマに取り組んだ。

(9) 営業分析では、売上向上と失注減少のためには、どのように営業要員を配置し、どのような製品の組合せを販売すべきかに関する戦略的指針を確立した。

(10) VOC 分析では、単語・文章のスコア化に関する独自のアルゴリズムを開発し、売上に結び付く可能性の高い VOC とネガティブな内容を持つ VOC を高い確度で自動抽出するアルゴリズムの開発に成功した。

(11) アクセス・ログ分析では、ページ・アクセスの経路分析を通して、コンバージョンに結び付くアクセスの経路特徴を把握するアルゴリズムを開発した。

(12) 以上により、a) デジタルカメラ市場、b) 映画市場、c) スマートフォンの応用ソフト市場に関する大規模データ解析を目的に開発されたプロファイル・ベクトルに基づく解析ツールが、他の分野のビッグ・データ解析においても有効であることを実証し、その成果は、6本の論文(学会発表)として査読付き学術論文誌に掲載された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)  
3件全て査読有り

S. Nour, U. Sumita and J. Yoshii,  
"Development of Enhanced Marketing Flexibility by Optimally Allocating Sales Campaign Days over a Given Period for Maximizing the Expected Total Sales," *Global Journal of*

*Flexible Systems Management, Vol. 16, Issue 1, pp87-95, March 2015*

S. Mizusawa, U. Sumita and M. Takano, "Prediction of Number of Downloads of Smartphone Applications Based on Markov Chain Approach," *International Journal of Business and Information, Vol. 10, No.1, pp112-134, March 2015*

U. Perera, C. Vetiana, D. Mutiala Dian Sari, and U. Sumita, "Analysis of Interrelationships between Application Popularity, Application Stability and Potential Risk in e-WOM," *International Journal of Business and Information, Vol. 9, 235-272, 2014*

[学会発表](計 11 件)

11 件全て査読付き国際学会発表

S. Yu, R. Kubota, M. Shobu and U. Sumita, "Development and Analysis of Markov Chain Model for Optimally Allocating Operators at Call Centers," *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Congress on Advanced Applied Informatics, Kumamoto City International Center, Kumamoto City, Kumamoto, Japan, July 10-14, 2016*

X. Hu, S. Yu, M. Shobu and U. Sumita, "Development of Recommendation Engines for Enhancing Sales of Home Centers," *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Congress on Advanced Applied Informatics, Kumamoto City International Center, Kumamoto City, Kumamoto, Japan, July 10-14, 2016*

R. Kubota, X. Hu, M. Shobu and U. Sumita, "Development of Segmentation Algorithm for Identifying VOCs (Voice of Customers) with Sales Potential and Those with Negative Attitude at Call Centers," *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Congress on Advanced Applied Informatics, Kumamoto City International Center, Kumamoto City, Kumamoto, Japan, July 10-14, 2016*

M. Komatsu, M. Mori, U. Sumita, T. Hayashi and M. Okada, "Structural Analysis of Page Access Behaviors of Sessions at Website of a Housing Equipment Company," *Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia, March 8-10, 2016*

K. Nishiyama, Y. Nakata, U. Sumita, T. Hayashi and M. Okada "Development of Effective Marketing Strategies for

a Housing Equipment Company Based on Analysis of Sales Data and Sales Personnel," *Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia, March 8-10, 2016*

H. Takagi, K. Ema, U. Sumita, T. Hayashi and M. Okada, "Analysis of VOC (Voice of Customer) Data for Assessing Corporate Image of a Housing Equipment Company," *Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia, March 8-10, 2016*

S. Mizusawa, U. Sumita and M. Takano, "Development of an Algorithm for Predicting Number of Downloads of Smartphone Applications," *Proceedings of International Conference on Business and Information, Osaka International House Foundation, Osaka City, Osaka, Japan, July 3-5, 2014*

M. Fujimoto, S. Mizusawa, U. Sumita and M. Takano, "Development of Multi-Stage Segmentation Algorithm for Detecting Wafer Defects in Semi-Conductor Manufacturing," *Proceedings of International Conference on Business and Information, Osaka International House Foundation, Osaka City, Osaka, Japan, July 3-5, 2014*

K. Morimoto, U. Sumita and M. Zago "Development of Detailed Simulation Model for Optimal Production Scheduling in Wafer Manufacturing," *Proceedings of International Conference on Business and Information, Osaka International House Foundation, Osaka City, Osaka, Japan, July 3-5, 2014*

K. Kawai, K. Murata and U. Sumita, "Analysis of Competitive Structure of Smart Phone Game Applications by User Groups Based on Usage Patterns: Sequential Association Approach," *Proceedings of International Conference on Business and Information, Osaka International House Foundation, Osaka City, Osaka, Japan, July 3-5, 2014*

J. Yoshii, S. Nour and U. Sumita, "Development of Enhanced Marketing Flexibility by Optimally Allocating Sales Campaign Days over a Given Period for Maximizing the Expected Total Sales," *Proceedings of GLOGIFT*

2013, New Delhi, India, December 12-15,  
2013

6. 研究組織

(1) 研究代表者

住田 潮 (SUMITA, Ushio)

慶應義塾大学・経営管理研究科・特任教授

研究者番号：10236044

(2) 研究分担者

岡田 正大 (OKADA, Masahiro)

慶應義塾大学・経営管理研究科・教授

研究者番号：70327667

(平成27年度のみ)

林 高樹 (HAYASHI, Takaki)

慶應義塾大学・経営管理研究科・教授

研究者番号：80420826

(平成27年度のみ)

八森 正康 (HACHIMORI, Masayasu)

筑波大学・システム情報系・准教授

研究者番号：00344862

(平成25, 26年度)

竹原 浩太 (TAKEHARA, Kota)

筑波大学・システム情報系・助教

研究者番号：70611747

(平成25, 26年度)