

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 30 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00432

研究課題名(和文) 農家と消費者を志向で結びつけるサイバー・フィジカル・システム

研究課題名(英文) Cyber-physical System connecting farmers and consumers with their orientation

研究代表者

島川 博光 (Shimakawa, Hiromitsu)

立命館大学・情報理工学部・教授

研究者番号：70351327

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：農家は栽培情報をインターネット上で公開する。本提案では、これをe-Farmと呼ぶことにする。消費者に対して農家は、e-Farmを使って自らの作物をアピールする。本研究では、農作物そのものをWeb上でアピールするよりも、栽培者の栽培ポリシーや苦労話が消費者の購買意欲を高めていることを確認した。そこで、e-Farmを構築するためのモデルとして、栽培者の栽培ポリシーや苦労話を示すストーリーマーケティングを活用する。一方、本研究では消費者を購入時の判断基準でペルソナに分類した。これら2つを統合して、栽培方針と要求が一致する消費者と農家を結びつけることができる。

研究成果の概要(英文)： This research refers to Web systems for farmers appeals to consumers as e-Farm. Based on experiments, we have found consumers are likely to see the cultivation policy of farmers and their efforts more than their products themselves on Web sites. Founding on it, we utilize the story marketing method as a model to construct e-Farm, which illustrates the cultivation policy of farmers and their efforts using not only text but also figures and graphs.

On the other hand, we have developed the persona extraction, a classification method of consumers based on their choice criteria towards farming products.

Combining the 2 achievements, we can connect farmers with consumers who have coincidence in terms of the cultivation policy, using the Web technologies. It is exactly the goal of this research.

研究分野：ユーザインタフェース

キーワード：ストーリーマーケティング ペルソナ データ分析

### 1. 研究開始当初の背景

TPP 交渉により安価な農産物が大量に輸入されると、多くの消費者は安全でおいしい農産物の知識を十分に持たないので、安価な農産物を購入してしまう。ただでさえ人手不足で経営に苦しむ我が国の農家は、よい作物を作っても売れず、販売面でも苦境に立たされる。圃場内のセンサの計測値から農作業を分析する精密農業や CPS(Cyber Physical System)での農作業の可視化の研究は、農作業を効率化し人手不足の解決に貢献するが、販売は対象としていない。

栽培方針にあった消費者に的を絞るマーケティングが農家には必要である。一方で、消費者は、安心とおいしさの理由に納得したうえで、評判を考慮し、価格との均衡を取りながら、得心して農作物を選択したい。

### 2. 研究の目的

本件では、インターネット上での栽培情報を可視化し、特性が合致した農家と消費者を個別の販売チャネルで結ぶ機構をもった農産物市場 CPS を開発する。本提案は、マーケティングの手間を省き、我が国の食物の需給機構を強化する。

### 3. 研究の方法

農産物市場 CPS は、消費者を、その要求に合う栽培方針をもつ農家に結びつける。農家は栽培過程を記録し、栽培情報をインターネット上で公開する。本提案では、これを e-Farm と呼ぶことにする。e-Farm 内のテキストを潜在トピックモデルでトピックに分割する。消費者が興味をもつトピックが同定できたならば、e-Farm 内の該当する情報を消費者に提示する。

一方、消費者は農産物に対し、安全性重視、経済性重視などの志向を持っている。農作物を購入しようとしている消費者の志向がわかれば、適切な農家の販売サイトを紹介できる。ユーザ中心設計法では、同じ特徴をもつユーザ群をペルソナと呼ぶ。本手法は、事前に相応数の消費者からのインタビューにより、消費者の志向を表すペルソナ群を抽出しておく。別の消費者が農産物市場 CPS で購入時に気にかける農作物の特性から、本手法はその消費者のペルソナをその場で特定する。

農家の栽培方針を実データで明示する e-Farm と、消費者の農産物に対する要求を示すペルソナを用い、農産物市場 CPS 上で、栽培方針と要求が一致する消費者と農家を自動的に結びつける手法を確立する。

### 4. 研究成果

特定の商品やサービスへの興味を引き付け、購買意欲を喚起させる手法としてストーリーマーケティングがある。ストーリーマーケティングとは、そのものが持つ機能や性質から優位性を訴えるのではなく、ストーリーを通じて感動や新しい知識を消費者に付加価値とし

て提供する手法である。ストーリーマーケティングに用いるストーリーは、時系列によって読み手の理解を促進し、また、登場人物に対する共感を与えることができる。読み手の理解や共感に興味を喚起し、購買意欲に結び付く。したがって、ストーリーマーケティング手法を活用することで、消費者の興味から購買意欲を喚起させるマーケティングが可能となる。

農業分野において、農業従事者自身の努力や経験・農作業環境・歴史等といった農業従事者特有の要素から付加価値を生むストーリーマーケティングが有用だと判断できる。構成したストーリーはポリシーやセールスポイントを付加価値として消費者に訴え、購買意欲を向上させることができる。たとえば、自然豊かな環境で育った農作物についてストーリーを作るとき、自然豊かな環境の魅力を伝えるだけでなく、環境の魅力に基づいて農作物の価値を消費者に示すことができる。そのため、ストーリーマーケティングを農業従事者について行うことで、個人の差異から、農業従事者特有の要素の魅力が必ず生まれるマーケティングが可能となる。

本手法では、web マーケティングにおける消費者の購買意欲向上を図る。目標達成のため、文章構造を利用したストーリーマーケティングにおけるストーリーの構築方法を提案した。本手法の概要を図 1 に示す。手法を適用する対象は web に参入している農業従事者である。

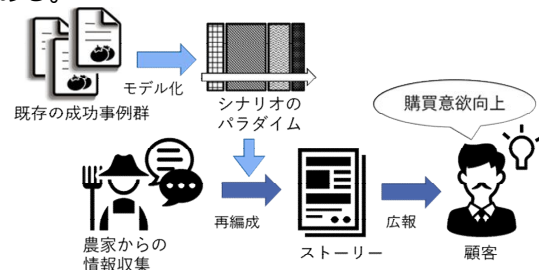


図 1

ストーリーの構築方法を示す方法として、シナリオ・パラダイムを活用する。シナリオ・パラダイムとは、アイデアを具体的に見るための枠組みである。活用手順としてまず、消費者の購買への影響が確認できた過去事例を多数収集する。過去事例の中から良い文章に絞って頻出するシナリオ・パラダイムを導出する。農業従事者が自身の経歴や努力を書き出し、導出したシナリオ・パラダイムに即するようにストーリーを構成する。再構成したストーリーを用いてマーケティングを行うことで、購買意欲の向上が期待できる。

シナリオは、ストーリー中の出来事がどのような順で構成されているか章立てて示している。マーケティングに利用可能なストーリーの条件として、ストーリーの結論が商品に対するイメージ向上や購入の動機づけに繋がることが挙げられる。上記の条件は、文章構造上の説明文のもつ働きと類似している。その

ため、求めるべきシナリオは説明文に情動へのストーリーの働きかけを加味したものと考えることができる。説明文は論理的文章であるため段落、節、章の包括関係をもつ。以上から、シナリオ・パラダイムの導出では論理的文章に従って章の持つトピックを導出した後、章のトピック、章の文章量、時系列関係を組み合わせることでモデル化できる。既存の成功事例から一般的なシナリオ・パラダイムを導出する手順を図2に示す。

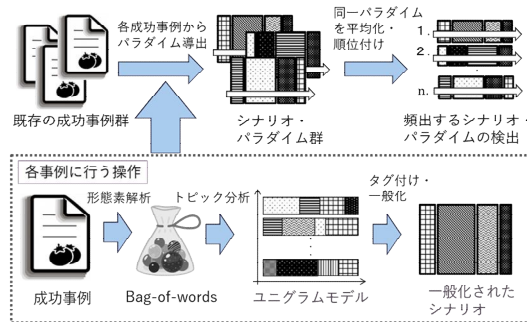


図2

- (1) 既存の成功事例の各ストーリーを各章に区分けする。
- (2) 章ごとに形態素解析法を使って単語に切り分ける。切り分けられた単語の中からトピックの決定に寄与する名詞・形容詞・動詞だけを抽出し、順序のない単語の集合である bag-of-words を作成する。
- (3) bag-of-words により章内の単語の出現頻度を算出する。
- (4) 作成した bag-of-words にトピック分析を適用し、各トピックが対応する文章の範囲とそのトピックで頻出する単語群の組を獲得する。

章に含まれるトピックは正規性に基づかないと考えられる。そのため、教師なしで単語の出現傾向をモデル化するために、混合ユニグラムモデルを適用する。この作業により、各トピックが対応する文章の範囲から、トピック混合比が判る。よって、章ごとにどのようなトピックが取り扱われているかを示す単語群とトピック混合比を取得できる。章がもつトピックが何かを、得られたトピック混合比から推察しタグ付けを行う。付与したタグを“環境紹介”、“次の目標”などの一般化されたタグに融合しストーリーの時系列に並べる。ストーリー内で同一のタグが連続していた場合は結合する。結果として、一般化されたシナリオが得られる。一般化されたシナリオについて、ストーリーにおける章ごとのタグ、章における文章割合、時系列を組み合わせることでシナリオ・パラダイムを作成する。タグの並び順が同じものをまとめ、時系列ごとの文章割合を平均化する。導出したシナリオ・パラダイム群を出現頻度の高い順に並べ、上位のパターンを頻出するシナリオ・パラダイムとして抽出する。

得られたシナリオ・パラダイムに基づいて、e-Farm 内の説明文を構成すれば、消費者に魅力を感じさせることができる。

一方、消費者は、農作物購入時の特徴によってペルソナに分類される。本研究では、特定ペルソナに属する消費者の Web 閲覧履歴の特徴をベクトルとして捉え、これを実験により求めた。消費者の閲覧ベクトルの集合である行列を、非負値行列分解(NMF)を用いて、各消費者に共通する基本ベクトルと、その重みに分解した。分解結果において、基本ベクトルは複数の消費者に共通する特徴を表しており、ペルソナに相当する。

さらに、消費者の興味がどのような対象に偏るかを調べた。Naïve Bayes 手法を用いて、消費者が SNS に書き込んだメッセージを分析したところ、事前に話題に登った対象に興味を偏っていることがわかった。

加えて、本研究では、農家が e-Farm に作物収穫時の情報を公開する上での支援法を研究した。農家が効率よく収穫作業を実施することで、疲労をなくし、結果として作物を丁寧に扱うことができる。

これらの手法を統合することにより、農家が e-Farm 上に、その農家の栽培ポリシーに共感する消費者に対して、興味を引くように情報を提示することができるようになり、農家のマーケティングに対する負荷が最小化される。また、消費者は、自らの志向にあった農作物の生産者の e-Farm を容易に見つけることができるようになる。農家が販売する作物の品質も高くなるため、e-Farm を使った取引は高い信頼を得ることができる。以上より、図3に示すように、消費者と農家を直接結びつける農業 CPS の構築を可能とする枠組みを作ることができた。



図3

## 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 6 件)

Keisuke Katsura, Fumiko harada, Hiromitsu Simakawa, Stimulating

Interests in Traditional Culture Using Guide Avatar Narrating Story in VR Space, *Advances in Computing*, 2018; 8(1): 1-9, doi:10.5923/j.ac.20180801.01, 査読有り

Momoko Kato, Hiromitsu Shimakawa, Recommendation of Tour Route from Tourist Motivation Improving Serendipity Occurrence, *International Journal of Latest Research in Engineering & Technology*, (IJLRET), Vol.3, No.2, pp.26-36, 2017, <http://www.ijlret.com/Papers/Vol-3-issue-2/4-B2017034.pdf>, 査読有り

Riki tatsuta, Dinh Thi Dong Phuong, Yusuke Kajiwara, Hiromitsu Shimakawa, Assessing Posture and Movement of Beginner Farmer with Wearable Sensors, *International Journal of Latest Research in Engineering & Technology*, (IJLRET), Vol.3, No.2, pp.01-13, 2017, <http://www.ijlret.com/Papers/Vol-3-issue-2/1-B2017027.pdf>, 査読有り

Dinh Thi Dong Phuong, Hiromitsu Shimakawa, Grasping Motivation and Strategy of Current Students Referring to Past Programming Course, *IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials (A)*, Vol.136, No.12, pp.787-796, 2016, DOI: 10.1541/ieejfms.136.787, 査読有り

Sunao Nakanishi, Yusuke Kajiwara, Dinh Dong Phuong, Hiromitsu Shimakawa, Extraction of Farming Work Rules to Improve Crop Quality with Multiple Regression, *International Journal of Latest Research in Engineering & Technology*, (IJLRET), Vol.2, No.2, pp.10-19, 2016, <http://www.ijlret.com/Papers/Vol-2-issue-2/3-B2016051.pdf>, 査読有り

Shohe Ito, Yusuke Kajiwara, Fumiko Harada and Hiromitsu Shimakawa, Touch Gesture and Pupil Reaction on Mobile Terminal to Find Occurrences of Interested Items in Web Browsing, *International Journal of Web Engineering*, Vol.5, No.1, pp.1-9, 2016, doi:10.5923/j, 査読有り

[学会発表](計 9件)

Yoshiharu Yamauchi, and Hiromitsu Shimakawa, Improve meta-recognition ability to construct good questions

from Browsing Log of e-Learning Materials, Proc. of the 6th the International Conference on Information Technology and Its Applications, 2017

Keisuke Katsura, and Hiromitsu Shimakawa, Stimulating Interest by Guide Avatar in Virtual Reality Space, Proc. of the 6th the International Conference on Information Technology and Its Applications, 2017

Dinh Thi Dong Phuong and Hiromitsu Shimakawa, Impartment of Japanese Farming into Vietnam Remotely with IoT Considering Motivation of Farmers, Proceeding of the 6th conference on information technology and its application, 2017

Emi Takemoto, Yusuke Kajiwara, Hiromitsu Shimakawa, Estimating Emotion for Each Personality to Prevent School Dropout, The 8th International Conference on Sensor Device Technologies and Applications (SENSORDEVICES 2017), 2017

So Asai, Yoshiharu Yamauchi, Yusuke Kajiwara and Hiromitsu Shimakawa, Generating Fill-in-the-Blank Tests to Detect Understanding Failures of Programming, The Ninth International Conference on Advances in Future Internet (AFIN 2017), 2017

Takahisa Oe, Shinya Yonekura, Hiromitsu Shimakawa, Immersion Discriminated from Browsed Information in Writing Document Referring Web Pages, The 11th International Conference on Sensor Technologies and Applications (SENSORCOMM 2017), 2017

Sunao Nakanishi, Yusuke Kajiwara, Dinh Dong Phuong and Hiromitsu Shimakawa, Cultivation Support with Extraction of Farming Work Rules, Proc. ISER 18th International Conference on Recent Trends in Engineering and Technology (ICRTET-2015), 2015

Riki Tatsuta, Sunao Nakanishi, Yusuke Kajiwara, and Hiromitsu Shimakawa, Estimating Consumer Inclination for Agricultural Products from Web Browsing History, Proc. of the Seventh International Conference on Advances

in Future Internet, AFIN 2015, 2015

Dinh Thi Dong Phuong, and Hiromitsu Shimakawa, Superior Factors to Predict Learning Status, Proc. of 4th International Conference on Learning Technologies and Learning Environments (LTLE2015), 2015

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

島川 博光 (SHIMAKAWA, Hiromitsu)  
立命館大学・情報理工学部・教授  
研究者番号：70351327

### (2) 研究分担者

デイン, テイ, フウオン (DINH THI DONG, Phuong)  
立命館大学・情報理工学部・教授  
研究者番号：90712117