

D-014

## 市場動向分析のための RFID を用いた読者の興味ベクトル収集 Collection of Interest Vectors to Analyze Market Trends with RFID Tags

西山 真吾<sup>†</sup>  
Shingo Nishiyama

江坂 直紀<sup>‡</sup>  
Naoki Esaka

原田 史子<sup>‡</sup>  
Fumiko Harada

島川 博光<sup>‡</sup>  
Hiromitsu Shimakawa

### 1. はじめに

現在、市場動向分析のためのさまざまな手法が存在し、その中でも調査対象者の興味を知ることが重要視されている。また、街中に溢れる広告の広告主は広告を読んだ者が何を考えているのか、どのような興味を持っているのかを把握したいと考えている。そのため、それを把握するための手法が必要とされている。

本論文では市場動向分析を行うために、広告に RFID タグを貼付し、広告を読む者が広告の詳細情報を取得するかわりに、自らの興味を RFID タグに書き込むモデルを提案する。これにより広告を読んだ者の興味を広告主が収集することを可能とする。

### 2. 街中広告の現状

#### 2.1 現在の広告の問題点

現在、駅や街中には紙媒体の広告が溢れているが、このような広告の伝える情報は、広告主から広告を読んだ者（以降読者と呼ぶ）への一方通行であり、広告主は読者がどんな興味を持って広告を読んだのかを知る方法がない。読者の興味を知るためには、電話調査やアンケートなど直接対象者と関わる必要がある。

#### 2.2 既存手法との比較

詳細な顧客の情報をデータベースを用いて収集する手法として CRM システムがある [1]。顧客が求める製品やサービスを提供するために、大型小売店などでは CRM システムを用いて顧客情報を事細かに収集している。各顧客の細かな情報が収集できる反面、導入には大規模な投資が必要となる。また、顧客が実際に店に訪れないとデータの取得ができない。

顧客が何を求めているのかを知るためのシステムが安価に構築できることが必要とされている。

### 3. 興味ベクトルを用いた市場動向分析

本研究では広告主が市場動向分析に活用するために、RFID タグと RFID リーダ/ライタを用いて読者の興味を収集することを提案する。

#### 3.1 タグを用いた興味ベクトルの記録

人の興味には買い物、不動産、英会話といった、それぞれ独立した個別属性への興味の強さを表した値がある。人の興味は、この値を複合した多次元ベクトルで表すことができると仮定する。本研究ではこの多次元ベクトルを興味ベクトル [2] と呼ぶ。 $n$  次元の興味ベクトルを  $v$  としたとき、 $v = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$  と表す。

本研究では以下のような環境を想定する。広告上で紹介されている商品やサービスの詳細情報、それまでに広告を読んだすべての読者の興味ベクトルの平均値が記録

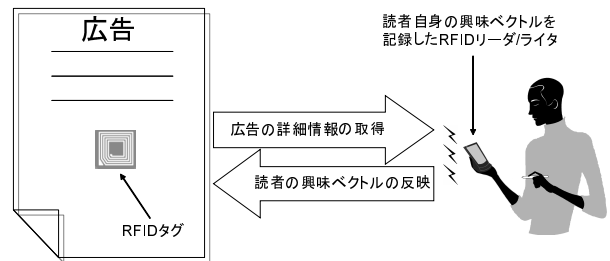


図 1: 興味ベクトルの取得と反映

されている RFID タグが各広告に貼付されている。読者は PDA のような個人情報端末に装着された RFID リーダ/ライタを所持している。個人情報端末には読者自身が設定した興味ベクトルが保存されている。読者が広告に興味を持ったとき、読者は図 1 のように RFID リーダ/ライタを広告上の RFID タグにかざし、データの読み込み、書き込みを行う。

このような環境を想定することで、以下のことが可能になる。

- 読者が広告の詳細情報を取得できる  
広告に興味を持った読者は、さらに詳しい情報を得るために RFID タグから、詳細情報が記載されている Web ページの URL を受け取る。読者は手軽に情報を受け取ることができるという利点がある。
- 読者の興味ベクトルの平均値を用いて市場動向分析ができる  
読者の所持する RFID リーダ/ライタを用いて、個人情報端末で算出する興味ベクトルの平均値を RFID タグに書き込む。これを市場動向分析に活用する。

以上の行動を読者が RFID タグと個人情報端末間で行うことで、RFID タグに興味ベクトルが平均値として収集される。広告主は広告回収時にデータを取得し、分析に活用する。

#### 3.2 RFID タグに記録されるデータ

広告に貼付する RFID タグには以下のようなデータを記録する。

**興味ベクトルの平均値** 読者がどのような興味を持っているのかを調べて、広告主が市場動向分析に活用するために使用する。興味ベクトルは 3.3 で述べる方法によりその平均値を一定の時間帯だけ複数個記録する。

**時間帯** 同じ内容の広告でも、RFID タグが読み書きされた時間帯によって読者は異なる。1 日をいくつか

<sup>†</sup>立命館大学 情報理工学部

<sup>‡</sup>立命館大学大学院 理工学研究科

の時間帯に分け、それぞれの時間帯でどのような興味ベクトルを持つ読者がいるのかを広告主が調べるために使用する。

読者の人数 RFID リーダ/ライタを用いて読み書きを行った読者数を記録する。読者の興味ベクトルの平均値を算出するためにも使用する。このデータも時間帯分だけ複数個記録する。

URL 広告の詳細情報を読者が見るために、広告主がそれを掲載している Web ページの URL を記録する。

広告 ID 同じ内容の広告であっても、それらが貼られる場所により RFID タグに蓄積される情報はそれぞれ異なる。広告 ID をつけることにより、広告主はそれぞれの広告を識別でき、広告を貼った場所の特定も可能となる。

### 3.3 読者の興味ベクトルの反映

読者は RFID タグから URL を取得するさいに、前節で述べた RFID タグに記録されたデータをすべて同時に取得する。これらのデータを基に、読者自身の興味ベクトルと合わせて、読者は新たな読者全体の興味ベクトルの平均値を個人情報端末で算出する。

ここで RFID タグに書き込まれていた読者の人数を  $k$ 、 $k$  人の平均興味ベクトルを  $v(k)$  とする。読者の個人情報端末に記録された自らの興味ベクトルを  $a$  とすると、新たな読者全体の興味ベクトルの平均値は  $v(k+1)$  は以下の式で導くことができる。

$$v(k+1) = \frac{k \cdot v(k) + a}{k+1}$$

この計算はデータを取得した時間帯に合致する興味ベクトルのみに行い、合致しない他の時間帯の興味ベクトルについては何も変更しない。算出した興味ベクトル  $v(k+1)$  を読者の個人情報端末に装着した RFID リーダ/ライタが広告上の RFID タグへ書き込み、読者全体の興味ベクトルとして反映させる。

### 3.4 広告主が享受する利点

本研究の手法では、インターネットリサーチのように短期間に大量のデータを得ることができず、有効なデータを取得するまでに時間が必要である。また、個人の特定制を行わないので、各個人に合わせたサービスの提供ができないといった問題はある。しかしその反面、広告主が享受する多くの利点が存在する。

まず、広告主は RFID タグから読者の興味ベクトル、広告が読まれた時間帯、広告 ID を基に場所を把握できるので、有効な市場動向分析が可能である。広告主は調査のためにアンケートを送付する必要がなく、広告を回収するときに RFID タグを読み込むだけでよい。広告が貼られた場所ごとに細かく情報の取得が可能で、顧客となる可能性の高い、広告に関心を持った見込み客の興味ベクトルが取得できる。また CRM システムのように大規模なシステムを構築する必要がなく、安価に実現でき、個人の特定制が行われないのでプライバシーに関する問題もない。

## 4. 市販 RFID タグを用いた実装

提案手法の実装には、小型で紙に貼付可能で、安価に入手できる RFID タグである TI-RFID システムズ社の Tag-it™ HF-I RI-I11-112A[3] を用いる。この製品はユーザメモリ領域が 2048 ビットであり、それを想定して実装する予定である。

興味ベクトルは 16 次元のベクトルとして、一つの興味の属性に 4 ビットを割り当てる。読者の人数には 2 バイトを割り当て、1 日を分ける時間帯の数は、ユーザメモリ領域のデータ容量制限から 4 分割とする。データは時間帯ごとに記録するので、興味ベクトルと読者の人数も同じく 4 個分必要となる。URL は 40 バイト、広告 ID に 4 バイトを割り当てる。

これ以上のデータを付加することも可能ではあるが、データ容量が増えると書き込み時間も増え、信頼性が低下するので以上のような実装とする。

## 5. 想定される適用例

本研究で得られる RFID タグで収集されたデータを用いて、以下の例のような市場動向分析が可能である。

例 1 ある駅の下分譲マンションの広告に貼付されている RFID タグの興味ベクトルを調べると、教育に関する興味ベクトルが強いことがわかった。この結果から読者は子供の教育に興味を持っていると推測できるので、広告主は駅周辺にファミリータイプの分譲マンションを建設すれば、入居希望者が見込める可能性が高いという分析ができる。

例 2 ビジネスマンの海外出張や転勤に対応する英会話教室の広告を電車内に掲載していたが、広告が読まれている時間帯は、17 時以前の昼から夕方にかけてに多いことがわかった。このことから、英会話教室に興味がある読者は、ビジネスマンよりむしろ学生に多いことがわかる。広告を語学留学向けの内容に変更したり、学生割引の情報を掲載すれば、広告の読者が増えて集客の見込める可能性が高い。

## 6. おわりに

本論文では、RFID タグと RFID リーダ/ライタを用いて、読者の興味ベクトルを収集することを提案した。本手法を用いれば、有効的な市場動向分析が可能となる。

今後は提案手法の有効性を確認するために、システムを実装し、実験、評価する予定である。

## 参考文献

- [1] Shan L. Pan, Jae-Nam Lee, "Using e-CRM for a Unified View of the Customer", Communications of the ACM, Vol.46, No.4, pp.95-99, April, 2003.
- [2] 江坂 直紀, 高田 秀志, 島川 博光, "Pen-less Recorder による情報収集に基づく興味ベクトルの把握", 組込みシステムシンポジウム 2006, pp.132-135, October, 2006.
- [3] TI-RFID システムズ, データシート, <http://www.tij.co.jp/rfid/products/transponders/tagit/document/i01-112.pdf>, February, 2005.