

RFID を用いたインタラクティブ商品棚システム Interactive retail shelf system using RFID

加藤 守[†] 石井 篤[‡] 東 辰輔[‡] 清元 俊晴^{††}

Mamoru Kato Atsushi Ishii Shinsuke Azuma Toshiharu Kiyomoto

1. はじめに

近年、RFID を流通や店舗のシステムに組み込む実証実験が広く行われている。RFID の店舗への応用例である「スマートシェルフ」は、商品の陳列棚に RFID リーダを取り付け、商品自体に RFID タグを貼付しておくことで、リアルタイムに店頭在庫を読み取り、在庫管理することができるというものである。但し、商品自体に RFID タグを貼り付けることに対しては、プライバシー問題との折り合いが課題となっており、商品に付いた RFID タグにより新しい顧客サービスを提供できることが必要となっている。

一方で、新しい店舗内顧客サービスを提供するシステムとして、センサーデータを元にコンピュータにより駆動されるディスプレイを使用してリアルタイムかつインタラクティブに顧客への情報提供を行うシステム[1]が提案されている。このシステムでは近接センサーにより商品棚と顧客との接近度を認識することによりインタラクティブ性を持たせることを提案しているが、商品そのものと顧客の行動とは直接結び付けられていなかった。

我々は、商品に貼り付けた RFID タグにより顧客が棚から商品を取り上げるという自然な動作を検出し、その商品の詳細情報を映像モニタに表示することで、インタラクティブに顧客の興味のある商品の情報提供を可能とするスマートシェルフシステムを開発した。本稿では、提案するシステム構成と動作について述べ、マーケティング用途への適用性について、実店舗での実験を行って検証する。

2. システム構成

提案システムでは、図 1 に示すように、RFID リーダと映像モニタを PC に接続する。商品棚には RFID リーダのアンテナが内蔵され、棚に置かれた商品に RFID タグが貼り付けられている。映像モニタは商品棚の近くで、商品に興味のある顧客が自然に目にする位置に配置される。

試作システムでは、RFID として 2.45GHz パッシブタグ及びリーダー 2 台を使用した。スマートシェルフに用いられる RFID の周波数帯として HF (13.56MHz) と UHF(900MHz 帯) が検討[2]されてい

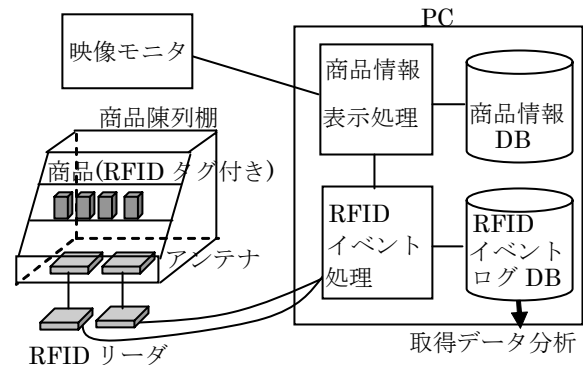


図 1 システム構成図

るが、我々は欧米の EPC global による標準化活動により、将来的にタグの低コスト化が見込める UHF の採用を米国においてまず検討した。但し現状は日本国内での UHF 帯 RFID の使用は不可能であるため、その代替として 2.45GHz RFID を国内での実験に使用した。

2.45GHz リーダの読み取り距離の制約から、1 つの商品棚をカバーするのに 2 台のリーダーを使用した。2 台のリーダーを至近距離で同時動作させると互いに干渉して読み取りが困難になるため、時分割方式で RFID 読み取りの制御を行った。本構成では、2 台のリーダーの読み取り範囲はオーバーラップするため、少なくとも 1 台のリーダーで読み取ることができれば棚にあると判定するようにした。

3. システム動作

通常、映像モニタには一般的な宣伝情報などが表示されているが、顧客が商品を棚から取り上げると、RFID により棚から商品が無くなったことが検出され、その商品固有の詳細な情報が映像モニタに表示される。

図 1 の RFID イベント処理部においては、棚に存在する商品のタグの読み取りを常に実行し、変化分（棚から無くなった ID、棚に新しく増えた ID）をフィルタリングして、商品情報表示処理部にイベントとして伝える。同時にそのイベントはイベントログ DB に保存され、POS データに現れない詳細な棚の商品の動きを分析するために使用できる。

商品情報表示処理部は、棚から無くなった ID を示すイベント発生時に、その ID に対応する商品情報を商品情報 DB から取得し、映像モニタに表示する。同時に複数の商品が棚から取り上げられた

[†] Mitsubishi Electric Research Laboratories

[‡] 三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

^{††} 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社

場合には、該イベントは取り上げられた全ての ID 情報を有しており、ログ分析目的においてはどの商品とどの商品が一緒に取り上げられたのかというような分析も可能である。映像モニタへの表示方法としては、複数のモニタに表示または 1 つのモニタに複数の情報表示を行うことも可能であるが、今回のシステムにおいては単純にいずれか 1 つの商品情報のみを表示する方式とした。

映像モニタに表示される商品情報はマルチメディアに対応し、例えば DVD 映画であればプロモーションビデオなどを表示することも可能であるし、今回の実験で使用した携帯電話のような電化製品であればスペックや価格などの詳細情報を表示することも可能である。商品情報のフォーマットとしてはコンテンツの作成しやすさを考慮し、現状 Windows Media Video と HTML をサポートしている。

以上述べたように、提案システムでは、顧客に何の前提知識やボタン操作等も要求せず、興味のある商品を棚から手にとって見るという自然な動きに应答して、自動的かつリアルタイムにその商品の詳細情報を提供することができる。

4. 実店舗での実験

RFID を使った提案システムの取得データの正当性、マーケティング用途への適用性を検証するため、実証実験を行った。



図 2 実験風景

実験は、立命館大学びわこ・くさつキャンパス内の立命館生活協同組合ショップにて、携帯電話機の新機種と従来機種をとりまぜた 18 種を対象として行った (図 2)。

実験で使用した RFID タグは、2.45GHz シール型のもので、携帯電話機モックアップの背面に貼付した。RFID リーダは、商品棚の底面に 2 台設置し、時分割方式により、商品の RFID タグ情報読み取りを行った。

取得データの正当性については、生協ショップの店員へのヒアリングにより検証を行った。マーケティング用途への適用性は、市場データとの比較を行うことにより行った。

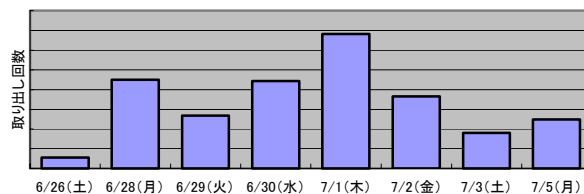


図 3 日別取り出し回数

図 3 はスマートシェルフの商品取り出し回数を日別に集計した結果である。グラフから、曜日によって取り出し回数のバラつきがあることが分かるが、店員へのヒアリングの結果、学校の授業の多い日、少ない日と回数の分布が一致していることが分かった。同様に時間別の集計でも昼休みより放課後の方が多いため来客パターンと一致しており、取得したデータの正当性は高いと判断した。

機種別、カラー別のランキングに関しては、上位となった機種のカラは、市場データと比較したところ、よく売れたカラーと一致しており、顧客のニーズを捕らえていることが確認できた。

5. おわりに

RFID を用いてインタラクティブに商品情報を提供するスマートシェルフシステムの一実現法を提案した。また、試作システムの実店舗での実験を行い、マーケティング用途への適用性について検証を行った。

スマートシェルフから得られるデータにより、新商品や発売前の商品などまだ販売実績が少ない商品の需要予測などに活用可能であることを確認できた。

一方、今回使用した 2.45GHz の RFID は周囲の影響を受けやすく、商品棚上でも読み取りが安定しない部分が出るなどの問題があった。この辺りは、今後、UHF 帯の適用などにより、改善を図る必要がある。

謝辞

本実証実験の実施、解析結果の評価にご協力いただいた、立命館大学 情報理工学部 島川 博光教授、立命館生活共同組合ショップ松下 貴彦氏はじめ、関係者のみなさまに深く感謝いたします。

参考文献

- [1] Dietz, P.H.; Raskar, R.; Mihelic-Booth, S.; van Baar, J.; Wittenburg, K.B.; Knep B., "Multi-Projectors and Implicit Interaction in Persuasive Public Displays", *Advanced Visual Interfaces (AVI)*, ISBN: 1-58113-867-9, pp. 209-217, 2004.
- [2] Cole, P.H., "A Study of Factors Affecting the Design of EPC Antennas & Readers for Supermarket Shelves", *Auto-ID Center*, 2002.