購買欲を刺激するための拡張現実感を用いたクーポン利用購買支援システム

土佐 伸一郎[1,a)]　岩淵 志学[2,b)]　益子 宗[2,c)]　田中 二郎[3,d)]

概要：商品の割引を行う web クーポンというものがあり，一般に広く利用されている．一方，近年 HMD の小型化，安価化が進んでいる．将来的には HMD は日常生活に溶け込み，ショッピング時においても人々が HMD を着用する環境が考えられる．本研究ではそのような HMD 装着環境において，web クーポン利用購買を支援するシステム KURU-PON を提案，実装した．本システムでは拡張現実感を用いた視覚効果により，ユーザの購買欲を刺激する．また，クーポン利用購買において重要となるクーポン対象商品の購入，クーポン対象外商品の同時購入を支援することが可能となる．

Coupon Shopping System by Using Augmented Reality for Increasing Consumer Purchasing

Tosa Shinichiro[1,a)]　Iwabuchi Shigaku[2,b)]　Masuko Soh[2,c)]　Tanaka Jiro[3,d)]

Abstract: In recent years, web coupons, used to make discounts when shopping, have been widely used. On the other hand, Head Mount Displays (HMDs) have become miniaturized and their cost has been gradually decreasing. In the future, we believe that HMDs will be part of everyday life, and people will wear them even while doing shopping. In this paper we proposed the KURU-PON system, which supports coupon shopping in an HMD environment. Our system increases consumer purchasing by offering visual effects with Augmented Reality. It can support the increase of purchase of items where coupons can be used, and simultaneous purchase of items where coupons cannot be used.

1. はじめに

商品を値引きすることができる web クーポンというものがある．これは web ページ上から取得するクーポンである．消費者はまず web ページ等でクーポンを取得しておく．そして会計時にそのクーポンを自身のスマートフォンの画面に提示し，店舗販売員に見せることで任意の商品の

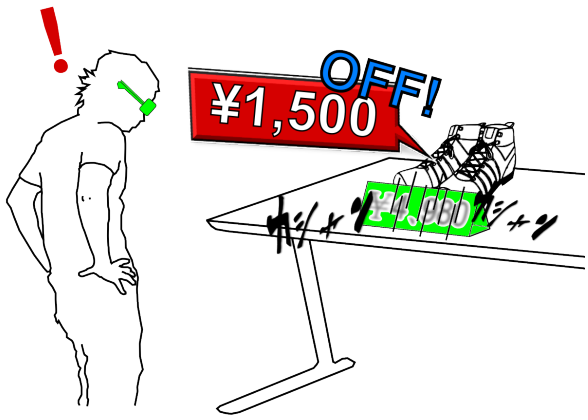

図 1　KURU-PON システム
Fig. 1　KURU-PON system.

1 筑波大学大学院システム情報工学研究科
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba
2 楽天株式会社 楽天技術研究所
Rakuten Institute of Technology, Rakuten, Inc.
3 筑波大学大学院 システム情報系
Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba
a) tosa@iplab.cs.tsukuba.ac.jp
b) shigaku.iwabuchi@iw-techfirm.com
c) so.masuko@mail.rakuten.com
d) jiro@cs.tsukuba.ac.jp

値段を値引くことが可能になるというものである．このように web クーポンにより商品を値下げできるので，消費者の購買活動を活性化させることができる．この web クーポン利用購買においては，店舗側にとって重要となる要素が二つあると考える．それはまず一つ目としてクーポン対象商品を購入させること，そして二つ目としてクーポン対象外商品も同時購入させることである．

一方，近年 HMD の小型化，安価化が進んでおり，将来的に人々は軽量化された眼鏡型の HMD を装着し，日常的に装着する環境が考えられる．そのような環境におけるショッピングでは，拡張現実感技術により商品に関する様々な情報を実世界に重畳表示させユーザに視覚的に訴えかけることで，より購買を訴求することが可能となると筆者らは考えている．つまり将来的には web クーポン利用購買においても拡張現実感技術を取り入れることで，より消費者の購買欲を刺激することができるのではないかと考えた．

そこで本研究では拡張現実感を用いた視覚効果により，クーポン利用購買を支援するシステム KURU-PON を提案，実装した (図 1)．本システムではクーポン利用購買において重要となるクーポン対象商品の購入，クーポン対象外商品の同時購入を支援することが可能となる．ユーザは HMD を装着してショッピングを行い，商品閲覧時に実世界に表示されるクーポンをその場で利用することができる．クーポンの使用後はユーザの目の前で値下げが始まり，視覚的な訴求効果によりクーポン対象商品に対する購買欲を刺激する．また値引き前，値引き後間の差額を用いたレコメンド機能により，クーポン対象外の商品の同時購入を促すことが可能となる．

2. KURU-PON

本システムの利用の流れを図 2 に示す．本システムではユーザが HMD を装着して買い物をする状況を想定している．HMD はカメラとプロセッサやメモリ等の処理機構が搭載され，無線通信が可能なものを想定する．

従来の web クーポン利用購買では 1. 事前に web 上でクーポンを取得→ 2. 店舗に向かい購入を決める→ 3. レジにて値引き，という流れであった．今回提案するクーポン利用購買は，1. 店舗に入店すると自動的にクーポンを取得→ 2. 商品閲覧時に値引き，拡張現実感を用いた視覚効果により購買を支援→ 3. 購入を決めレジへ向かう，という流れである．まずユーザは店舗入店時に店舗サーバから店舗内商品のクーポンデータを自身の HMD へと受信する．このクーポンを配信する基準は店舗によって異なると考える (例:お得意様にだけ配信する，セール中は入店者全員に配信する，といったように)．そして，クーポン対象商品の目の前に行くと，ユーザにクーポンを使用可能であることを伝える (図 2(a))．そしてユーザがクーポンを使用すると，スロット表現を用いた視覚効果によりその場で値下げを提示する 2(b))．さらに，その後は値引き前，値引き後の差額に基づいレコメンドにより関連商品の同時購入を促す 2(c))．ここで述べる関連商品とは，クーポン対象商品と同時購入が見込まれる商品のことである．図 2(c) の例だと，ユーザは革靴に対する値引きを行われているので，レコメンドされる関連商品としては革靴用のスプレー等が挙げられる．クーポンや値下げ，レコメンドの提示はユーザが装着する HMD 越しに見る実世界上に情報を重畳表示させることで，視覚的に提示する．

図 2　システム利用の流れ
Fig. 2　Flow of using the system.

2.1 スロット表現を用いた視覚効果

本システムでは値下げ時にスロット表現を用いた値下げ提示を行う．商品閲覧時には，まずクーポンが利用可能なことをユーザに視覚的に提示する．これにより従来の web クーポンとは異なり，忘れずにクーポンを利用可能であるというメリットもある．そしてユーザがその提示に気づき，クーポンを使用することでその場で値下げが始まる．値下げ時には値段表記がスロットのようにくるくると回って変化し，値下げを視覚的に訴えかける．この視覚的な訴求効果により，購買欲を刺激する事が可能であると考える．

2.2 「浮いたお金」に基づくレコメンデーション

本システムでは，スロット表現により値段表記が変化した後に，値引き前と値引き後の差額をユーザに視覚的に提示する．それに加え，本システムではこの差額に着目したレコメンドを行う．発生した差額，つまり浮いたお金で購入可能な関連商品をその場でユーザに提示する事で，商品の同時購入を促す事ができる．同時購入を促す試みとして

は，商品近くにあらかじめ関連商品を配置しておいたり，ユーザが商品の購入を決めた際に店舗販売員から関連商品をお勧めする事よって行われる事が多かった．本手法では値下げを行ったタイミングにおいて同時購入のレコメンドを行う事により，既存の方法よりもユーザの同時購入をさらに促すことが出来ると考える．また関連商品の購入が行われた場合，ユーザにとっては安く複数商品を購入できたという満足感に繋がる．店舗側にとっても商品を抱き合わせで買わせる事で，売り上げ増加に繋げることが可能である．

3. 応用的な利用シーン

本システムはクーポン活用時を利用シーンとして想定している．しかし値引きとはクーポン利用時だけでなく，様々な状況で発生する現象である．そのため，そのようなクーポン利用時以外の状況においても本システムは利用可能であると考える．例えば，店舗においてシーズンごとのセールやタイムセールといったような期間限定の値引きを行う事がある．本システムではこのような状況にも応用させ，ユーザの購買欲を刺激することが可能になると考えられる．また，このようなセールを行う際には，今までの既存の方法では値札の値段表記を修正する，値札自身に値引きされている事を示す印をつけるといったような作業が必要となっていた．しかし本システムでは商品ごとの値下げ情報をあらかじめコンピュータ上で入力しておく事で，値札自体に修正を加える作業を無くす事ができる．またセールは店舗に来店する不特定多数に行うものであったが，本システムではユーザの HMD にセール情報を視覚的に提示するので，特定のユーザのみにセールを行うということも可能になると考える．

4. プロトタイプ実装

作成したプロトタイプシステムの構成図を図 3 に示す．マーカと値段表記が一体となった値札を作成した．高さ 8.5，幅 23.3，奥行き 8.7(cm) であった．値札自体は従来通り紙によって作成し，安価な実装が可能である．マーカごとに id が割り振られ，商品ごとにマーカは異なる．この値札上のマーカを Sony の HMD HMZ-T1 の上部につけた web カメラ Logitech Webcam C905 を用いて認識する．カメラと HMD は PC に接続されており，カメラがマーカを認識すると PC 側ではマーカの id ごとの商品情報に基づきカメラ画像上にコンピュータグラフィックスを重畳描画する．その重畳描画を行った画像を HMD の画面に出力し，ユーザに提示する．マーカの認識ライブラリには NyARToolkit for Java を利用した．

実世界の情報をコンピュータが作り出した情報で拡張，強化することを拡張現実 (AR) と呼ぶ．本システムでは上述したように，実世界にコンピュータグラフィックスを重畳することにより，ユーザの視覚から得られる情報を強化している．視覚的 AR 技術に関する研究は古くからなされている．HMD やモバイル端末を用いるもの [1][2][3] や，プロジェクタによって実現するもの [4] も存在する．

図 3 システム構成
Fig. 3 System configuration.

5. プロトタイプの試用と考察

プロトタイプ利用時の様子を図 4 に示す．指にマーカを取り付けることにより指や掌の位置を認識している．まず商品を手に取ろうとすると手のひらにクーポンが表示される (図 4(a))．その表示に気づき，クーポンを値札に使づけると値段表記が下方向に動きだし値下げが始まる (図 4(b))．今回の実装ではまず値札中の背景色を抽出し，その背景色で値段表記を上書きする．さらにその上から値段表記を描画する事によって値段表記が動的に変化しているように見せる事を可能としている．値下げ後は差額内において購入可能な関連商品が図 4(c) のように表示され，指を近づけるとそれらの詳細情報を閲覧することが可能となる．

作成したプロトタイプを試用したところ，クーポンの使用，スロット表現による値下げ，商品のレコメンド全てにおいて，実世界に溶け込み自然に動作することが確認された．高速に動作しており，将来的に実際の店舗利用時にも適応させることは十分可能であると考える．またマーカの認識可能なな最大距離は約 1m 程度であった．また，現状のプロトタイプシステムでは指にマーカを取り付けることによって，指の位置や掌の位置を推定している．しかし，指認識や掌認識には様々な技術や手法が提案されているため，そのような技術を用いることでマーカを用いずに利用することが可能である．また，現状のシステムでは平面に設置するタイプの大きめな値札を作成した．そのため，商品の展示形態によっては適用が困難であると考える．例えば，テーブル上に商品を設置するタイプの商品配置には十分に適用可能である一方，一部の衣類のように商品自体に紐でくくりつけるタイプの小さな値札には適用が難しいと考えられる．

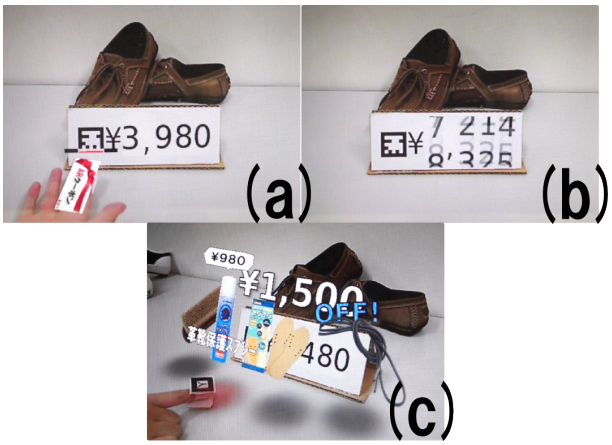

図 4　プロトタイプシステムの利用時の様子
Fig. 4　The situation of using the prototype.

6.　関連研究

庄島ら [5] は Peer to Peer(P2P) 通信を利用した口コミによるクーポンの配布を行う販売促進システムを提案，実装している．iButterfly[6] というサービスではモバイル端末のカメラ越しに実世界をのぞくいた時に表示される「ちょう」を捕まえることで，様々なクーポンを取得できる．これら研究とはクーポンに着目している点で関連する．しかし，これら研究はクーポンの配布方法に着目しており，利用方法に関しては着目していない．本研究では HMD 装着時のクーポンの利用購買における，利用時の情報の提示方法に着目している点で異なる．

また，本システムでは HMD 上に提示する視覚的提示によりユーザの購買行動に影響を与えることを試みている．これは特定のユーザにのみ表示可能な一種の広告 POP と捉えることができる．そのため広告 POP と消費者の購買行動に関する研究についても述べる．Schindler ら [7] は商品の価格表記のエンディング効果に着目し，「...00」という表記よりも「...99」という半端な価格の方がその価格差以上の価格の低さを感じさせ，購買を増加させることを示した．また，牧野ら [8] はイメージ訴求型 POP と価格訴求型 POP という二種類の POP を用いて，それら POP が消費者の行動のどのような影響をもたらすかを現場実験により調査した．これら研究とは，価格表記方法が消費者の購買行動に与える影響に着目している点で関連している．本研究では実物体による静的な POP ではなく，拡張現実感を用いて動的に変化する POP を用いている点で異なる．

7.　まとめと今後の課題

HMD 装着時において，拡張現実感を用いた視覚効果により，クーポン利用購買を支援するシステム KURU-PON を提案，実装した．筆者がプロトタイプシステムの試用を行ったところ，問題なく動作することが確認された．今後は被験者実験を行い，本研究で提案するクーポン購買体験が購買行動にどのような影響を与えるのかを調査する必要があると考える．また，本システムでは HMD 装着環境における，クーポンの利用に着目したシステムであるが，今後はクーポン配布方法に関しても検討していきたいと考える．

参考文献

[1] Jun Rekimoto, ”The World Through the Computer: A New Human-Computer Interaction Style Based on Wearable Computers”, Technical Report SCSL-TR-94-013, Sony Computer Science Laboratories Inc., 1994.

[2] Andrei State, Mark A. Livingston, William F. Garrett, Gentaro Hirota, Mary C. Whitton, Etta D. Pisano, and Henry Fuchs. Technologies for augmented reality systems: realizing ultrasound-guided needle biopsies. In Proceedings of the 23rd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH ’96). pp.439-446.

[3] Tonchidot Corporation : Sekai Camera , 入手先 `<http://sekaicamera.com/>`(2012.11.06)

[4] Ramesh Raskar, Jeroen van Baar, Paul Beardsley, Thomas Willwacher, Srinivas Rao, and Clifton Forlines. 2006. iLamps: geometrically aware and self-configuring projectors. In ACM SIGGRAPH 2006 Courses (SIGGRAPH ’06), Article 7, 2006.

[5] 庄島大基, 高田洋平, 大磯洋明, 薦田憲久 , 平松綾子. 配布インセンティブ提供を可能とする Peer to Peer 型電子クーポンシステム. 電気学会情報システム研究会資料, Vol.3, pp.7-12 , 2003.

[6] モバイル表現研究所 : iButterfly , 入手先 `<http://www.ibutterfly.jp/>` (2012.11.06)

[7] Robert M. Schindler and Thomas M. Kibarian. Increased consumer sales response though use of 99-ending prices. Journal of Retailing, Vol.72, Issue 2, pp.187-199, 1996.

[8] 牧野 圭子, 高木 修, 林 英夫. 購買計画の有無と POP 広告の掲出状況が売り場内消費者行動に及ぼす効果 : イメージ訴求型 POP と価格訴求型 POP を用いた現場実験. The Japanese Society of Social Psychology, Vol.10, pp.11-23,1994.