

情報爆発時代の小額決済手段に関する一考察

相馬 翔†1 伊藤 仁†2 Vili Lehdonvirta 木村浩章†3 中島達夫†4

早稲田大学基幹理工学部 情報理工学専攻

概要

ユビキタスコンピューティング環境(以下ユビキタス環境)では、今までセンサデバイスの発展、普及等の問題により進まなかった環境への情報の埋め込みが普及し、様々なものが小額で購入可能になると考えられる。

しかし、販売物そのもののコストの低下に対して、販売物を購入するまでにかかる時間や手間などのコスト(トランザクションコスト)は、ほとんど変化が無い。

本研究では、こういったユビキタス環境における低価格な販売物を購入する際の方法として UbiPayment という購入システムを提案し、ユーザのトランザクションコストを下げる方法について考察する。

はじめに

ユビキタス環境ではガムを一枚だけ購入する事や、自分の乗っている電車車両の冷房を購入する事等、今まで購入を選択する事ができなかったものを、安価に購入可能になる事が考えられる。

一方で、実際に消費者が販売物を購入する場合、単純に販売物そのもののコストだけではなく、販売物を購入するまでにかかるトランザクションコストを含めた総コストを意識している場合が多く、総コストがユーザの価値観よりも高い場合、その販売物はユーザにとっては購入し難いものになってしまう(図 1)。

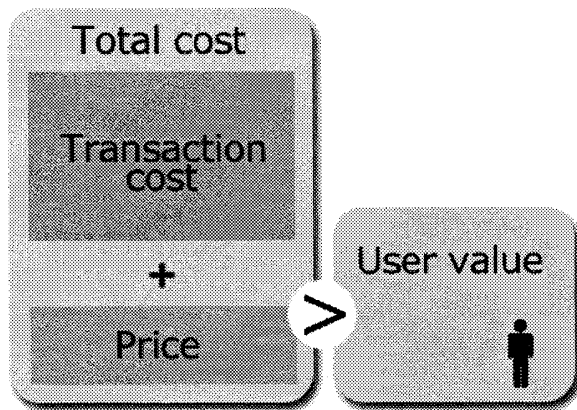


図 1 商品の総コストの構造とユーザの価値観の関係

“The discussion about small amount payment in the information explosion era”

†1 Hayuru Soma

†2 Hitoshi Ito

†3 Hiroaki Kimura

†4 Tatsuo Nakajima

Department of Computer Science and Engineering
Graduate School of Fundamental Science and Engineering
Waseda University

本研究では、商品そのもののコスト以外の時間や手間などのコストをトランザクションコスト[1]と定義し、ユビキタス環境における小額決済を対象にして、販売物を購入する際のユーザのトランザクションコストを低下させる方法について探る。

まず前提として、完全自動会計が、最もトランザクションコストの少ない購入方法であることを仮定する。ここで述べる完全自動会計とは、会計機能を備えたスマートデバイスをユーザが所持していると仮定し、商品を購入した際、ユーザが金銭の支払いのために行動を起さなくても、スマートデバイスが自動的に会計を終了させているような仕組みを指す。

しかし、完全自動会計のデメリットである、何を購入しているか解らない点や、金銭感覚の欠如等は無視できない問題であり、これらの解決策として UbiPayment という購入方法を提案し、UbiPayment が通常の会計方法と比べてどの程度ユーザのトランザクションコストを下げているかを検証する。

UbiPayment

UbiPayment は、ユーザが持つ会計機能を備えた携帯端末と、サービスの販売を行う販売側端末の両者が連携して構築されるシステムであり、基本的な概念として3つの価格帯が存在する。

1. 完全自動会計価格帯
2. 簡易認証価格帯
3. 通常認証価格帯

完全自動会計価格帯は、ユーザが金銭を払うために何も動作しなくても、自動的に携帯端末と販売側端末間で会計が行われる。

簡易認証価格帯に当てはまる商品を購入しようとする時、ユーザにその旨が通知される。購入を承認する場合は携帯端末を叩くなどのアクションを行う事で、携帯端末によって会計が行われる。

通常認証価格帯に当てはまる価格のものを購入しようとした場合、簡易認証価格帯の場合と同じく携帯端末はユーザに対してその旨を通知し、ユーザが購入を行うためには、携帯端末にパスワードを入力する必要がある(図 2)。

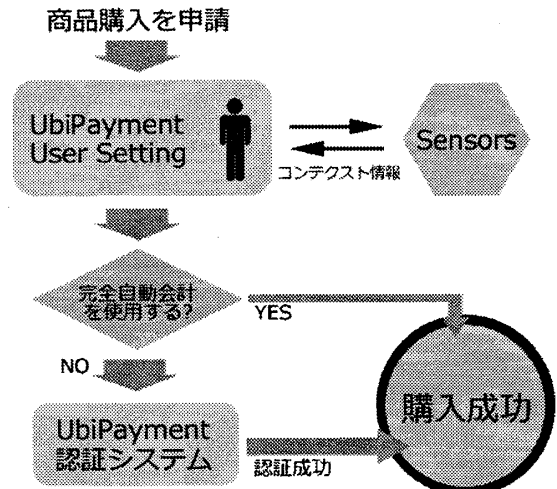


図 2 UbiPayment 会計時の流れ

これら3つの価格帯を利用するにあたり、更にユーザは以下のものを各々の携帯端末に設定することができる。

- ・ 3つの価格帯の境界値
- ・ 携帯端末からユーザへの通知方法
 - 音
 - 振動
- ・ 簡易認証の際のコンテキスト
 - 携帯端末を振る
 - 携帯端末を2回叩く
- ・ パスワード

以上の設定は UbiPayment を利用するにあたって事前に必要であり、ユーザの持つ携帯端末を用いて全て設定することが可能である。

実装

実装は携帯端末として PDA (hp iPAQrx5965), 簡易認証の際のユーザコンテキスト取得用のセンサとして、ノキア・リサーチセンターと共同開発を行った Cookie[2] と呼ばれるセンサデバイスを用いる(図3)。

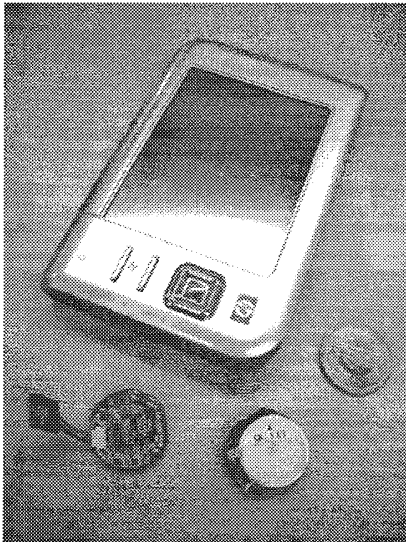


図3 PDA(上)と Cookie(下左, 下中), 十円硬貨(下右)

ユーザは PDA に会計時の価格帯設定を入力し持ち歩く。この際ユーザコンテキスト取得のために、PDA には Cookie を取り付ける。PDA と Cookie はそれぞれ自動販売機や各販売端末と Bluetooth 通信を行い、会計申請のやりとりや、コンテキスト情報の解析を行う。

評価

評価に当たっては、以下のようなシナリオを用意する。

“屋内にあるリラクゼーションスペースにて、自動販売機を利用する。自動販売機はユーザが設定した3つの価格帯それぞれに対応する商品を販売しており、ユーザは全ての価格帯の商品を購入する。その際、各々で設定した認証方法による認証を行う。”

評価の目的は通常会計、完全自動会計に比べて UbiPayment で商品を購入する場合、どの程度トランザクションコストを削減できているかを検証する事にある。今回はトランザクションコスト

トとして自動販売機の前に立ってから商品を購入するまでの時間を計測し、3つの購入方法間での比較を行う。

評価は20代男性4人の被験者によって実施し、結果は表1のようになった。

	通常会計	自動会計	簡易認証	PIN 認証
経過時間 (秒)	21	4	7	20
	13	1	3	25
	18	1	8	21
	17	2	7	20

表1 各会計方法における商品購入に要した時間

通常会計は、UbiPayment を用いず、財布から小銭を出して商品を購入する会計方法。自動会計は商品購入を選択した時点で自動的に会計が行われ、商品を受け取る会計方法。簡易認証はコンテキスト認証を用いて会計を行い、PIN 認証は携帯端末の画面上でパスワードを入力することで会計を行う方法となっている。

	通常会計	自動会計	簡易認証	PIN 認証
平均時間 (秒)	17.25	2	6.25	21.5

各会計方法の経過時間の平均値は、表2のようになる。

表2 各会計方法の商品購入に要する平均時間

考察

結果から、UbiPayment を用いて自動会計価格帯、及び簡易認証価格帯の商品を購入する場合、通常会計に比べて自動会計では約 88%、簡易認証では約 64%の会計時間の短縮が認められた。逆に PIN 認証による会計の場合、約 25%会計時間が増加した。

以上より、簡易認証価格帯以下の価格の商品を買う際、UbiPayment は通常会計に比べて大幅なトランザクションコスト軽減を実現する。しかし、逆に通常認証価格帯以上の価格のものを連続して購入する場合、通常会計よりもトランザクションコストを増大させてしまう。

また、簡易認証の成功率は多分にセンサデバイスの信頼性、及び認証アルゴリズムの汎用性に依存しており、認証が失敗した場合、簡易認証に要する会計時間は大幅に変動する。より信頼性の高いセンサデバイスの出現や、多くのユーザに汎用的に適用できるコンテキスト認証アルゴリズムを利用することが、UbiPayment を実現する上で重要と考えられる。

参考文献

[1] Jurg, N. "Transaction Costs. The New Palgrave" A Dictionary of Economics, v. 4, pp. 677-80 (1987).

[2] Kimura, H., Tokunaga, E., Okuda, Y. and Nakajima, T. CookieFlavors: easy building blocks for wireless tangible input. CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems, 2006.

[3] 洞口尚紀, “ユビキタス社会における決済システム ～モバイルペイメント” は画期的な決済システムになれるか” 日本大学法学部 山田正雄ゼミナール 2006