

## 円滑な会計のための支払い方法提案システム

大谷紀子 研究室

1232164 長谷川 雅文

### 1. 研究の背景・目的

複数人での食事では、1人ずつ会計することは難しく、代表者が参加者全員の料金を回収して支払うことが多い。しかし、代表者に対して指定された料金を過不足なく支払えない場合は、参加者同士で紙幣を硬貨に両替するなどの金銭のやり取りが必要になる。料金を回収する際の金銭のやり取りには、2人分の料金を支払ったり、多く払ってお釣りを受け取ったり、紙幣を硬貨に両替したりなどの作業があり、金銭をやり取りするには時間と手間がかかる。さらに、もし食事の際にアルコール飲料を飲んでいるなら、アルコール飲料を飲んでいないときに比べて判断力は落ちて作業は進まず、計算を間違える可能性もある。そのため、参加者から料金を回収してレジで払うまでの作業を簡易化し、時間を短縮することが求められる。

本研究では、参加者から料金を回収してレジで支払うまでの作業を円滑にすることを目的として、金銭を受け渡す回数が最小になるような支払い方法を提案するシステムを構築する。本システムは外出先で利用できるように、Perlを用いたWebシステムとする。

### 2. システムの内容

本システムでは、1台のスマートフォン端末を参加者で共有して使用することを想定している。操作しやすいようにボタンは大きく押しやすいものとした。はじめに、支払額計算方法として個別計算と割前勘定のどちらかを選択し、人数を入力する。支払額計算方法で割前勘定を選択した場合は、支払総額を入力し、端数の処理、丸め単位を選択する。図1に割前勘定の入力画面を示す。丸め単位では、支払金額を切り捨てる際の桁を指定する。端数の処理には「幹事を援助」と「幹事が負担」の2種類があり、端数が出た場合に料金を多めに集金するか少なく集金するかを選択することができる。次に、各参加者が所持しているそれぞれの紙幣と硬貨の枚数を入力する。支払額計算方法で個別計算を選択していた場合は、各々の支払金額も入力する。入力された情報から、金銭を受け渡す回数と受け渡し金銭が少なくなるような支払い方法を提案する。

結果画面には各参加者の支払金額と所持金額、参加者同士の金銭のやり取りを文章と図を用いて表示する。視覚的な表現を用いることで理解の向上を計る。また、金銭の枚数が足りずに結果が出ない場合は料金を多く渡し、支払金額との差額を表示する。

支払方法提案システム

1人目

合計金額を入力してください

支払総額:	<input type="text"/>	円
丸め単位:	<input type="text" value="なし"/>	円
端数の処理:	<input type="text" value="幹事を援助"/>	

1人目の所持金を選択してください

<input type="text" value="0"/>	枚
<input type="text" value="0"/>	枚

図1：割前勘定の入力画面

### 3. 処理の流れ

本システムで用意した、支払い方法を提案するために必要な手順を以下に示す。

- ① 可能な人は所持している金銭のみで支払う
- ② 未払いの人で可能な人は支払済みの人から支払金額を受け取り 2 人分の支払金額を支払う
- ③ 未払いの人で可能な人は支払金額より多く支払い釣り銭を受け取る
- ④ 未払いの人で可能な人は他の参加者と金銭を両替する
- ⑤ 未払いの人は支払金額より多く払い、支払金額との差額の金額を提示する

各手順では、金銭の受け渡し回数を減らすための支払い方法を求める必要がある。初めに、支払金額を桁ごとに分け、1 桁目から順番に大きくなるようにそれぞれ処理を進める。それぞれの桁で、金銭の受け渡し回数を減らすための 4 つのルールを以下に示す。

- ① 桁の数に対して過不足なく支払う
- ② 桁の数から「 $5 \times 10^{\text{現在の桁数}-1}$ 」円少なく支払う
- ③ 「 $5 \times 10^{\text{現在の桁数}-1}$ 」円を使って支払う
- ④ 「 $10 \times 10^{\text{現在の桁数}-1}$ 」円を使って支払う

4 つのルールの中から最適なルールを選択するために評価値を設定する。評価値は、それぞれのルールで使用した金銭の枚数とする。それぞれの桁で評価値が 1 番小さいルールを選択することで、参加者それぞれの金銭の受け渡し枚数が最小になる。

### 4. 評価実験

本研究室の学生 5 名を被験者として、被験者のうちの 3 名と一緒に飲食店で食事をする場面を想定した評価実験を実施した。実験には、実験用に作成した偽の紙幣と硬貨を用いた。各被験者には、実際に所持しているのと同じ枚数の紙幣と硬貨を配布し、筆者が用意した架空のメニューから料理と飲物を実験のたびに選ばせた。回収する金銭の計算方法は、本システムの使用、あるいは手計算のいずれかを指定し、それぞれで支払額計算方法を割前勘定と個別計算とする計 4 種類の条件で実験を行った。本システムを用いる場合は、所持金額を入力する時間と金銭のやり取りに要した時間を記録する。手計算による場合は金銭のやり取りに要した時間のみを記録する。評価実験で得られた結果を表 1 に示す。

表 1: 実験結果

支払額計算方法	計算方法	所持金額の入力に要した時間	金銭のやり取りに要した時間
割前勘定	システム	1 分 30 秒	30 秒
	手計算	-	1 分
個別計算	システム	1 分 30 秒	20 秒
	手計算	-	35 秒

### 5. 考察

評価実験の結果、システムを用いて金銭をやり取りする時間が、手計算で金銭をやり取りする時間に比べて短いことがわかった。これにより、会計を円滑にすることは可能といえる。しかし、所持金額の入力で 1 人につき約 30 秒かかることや、結果が出ない人に対する配慮が足りていないなどの問題がある。今後の課題として、入力画面の変更や、結果が出なかった人に対する釣り銭の処理の追加などの改良が挙げられる。