

# 自己破産シミュレーション教材の開発

## Development of a Simulation Instructional material for Voluntary bankruptcy

社会情報システム学講座 0311998055 菅野真吾  
指導教員：鈴木克明 藤原康弘 市川尚

### 1 研究の背景

現在、コンピュータを用いた様々な学習支援システムが開発されており、その中に、シミュレーション型教材が存在する。Web上の『道徳自作教材の部屋』には、「自己破産」<sup>1)</sup>という授業実践例が紹介されており、その中に「借金のシミュレーション」がある。自己破産となる借金限度額を理解することを目的とし、借金により買い物をして、設定された借金額の境界を超えたか否かで自己破産が判定され、その境界を算出する公式が説明される。しかし、借金額だけを設定し、その場で自己破産か否かのみを判定するのでは、シミュレーションとは言い難い。

本研究の目的は、「自己破産」<sup>1)</sup>のシミュレーションを改善し、その学習効果を検証することであった。そのために、Web教材、シミュレーション教材、応用教材の3段階に分けて教材を開発した。各段階における開発上の変更点を表1に示す。

### 2 シミュレーション

#### 2.1 シミュレーションとは何か

シミュレーションとは、「適切なソフトウェアを用いて、コンピュータ上で、実際のシステムの挙動をまねるための手法や応用の広範囲にわたる集合」<sup>2)</sup>と定義される。

シミュレーションの利点として、他の手法では簡略化せざるを得ない複雑なシステムも、簡略化することなく解析できる点が挙げられる。そのため、複雑なシステムでも妥当性を失わずに再現が可能である<sup>2)</sup>。

#### 2.2 シミュレーションによる教育上のメリット

自己破産のような現実に行えないことを、擬似的に行うことで、理論的に説明するよりも理解し易い点が学習上での利点である。また、パラメータを色々設定・変更しながら、何度も繰り返して試すことができるので、理解を深めたり、発見的な学習を行うことも可能である。

自己破産という題材で、シミュレーションによって教育効果を上げるには、条件の一つを変える事で結果が目に見えて変化し、様々な状況を何度もシミュレートできる内容でなければならない。

### 3 「自己破産」授業実践例のWeb教材化

#### 3.1 「自己破産」授業実践例について

「自己破産」授業実践例<sup>1)</sup>(以下、実践例)の目的は、自己破産について理解することであり、授業は幾つかの発問と解説に分かれている。内容と手順を表1に示す。

#### 3.2 Web教材の設計・開発

実践例の内容を、自学自習教材の形式にしてWeb上に作成した。その変更点を表1に示す。基本的に学習内容は同一とし、質問を回答しやすいように変更し、回答を選択式に変える事で、Web上で自学自習できるように再構成した。また、作業1は、実践例に近い形で実現するため、購入した商品の合計額の計算と結果の判定を自動化するのみとした。

自学自習用の教材にする上で、前提・事前・事後テストが必要となるが<sup>3)</sup>、実践例には用意されていなかったため、教材用に新たに作成した。前提・事前テストは、自己破産についての知識の確認を口頭で行うのみとし、事後テストは形成的評価と後の実験で必要になるので、Web上に自動採点機能を付加して作成した。

#### 3.3 Web教材の形成的評価

作成したWeb教材が学習目標を達成できるものであるかを確認するため、形成的評価を行った。

方法は一対一評価で、時間制限は設けず、教材の進行で不明な点は解説を加える条件で教材を利用してもらい、最後に事後テストを行なった。終了後にアンケートをとり、補助として観察記録をつけた。

最初に二人を対象に形成的評価を実施して、教材の進行を確認した。その結果として、事後テストの難易度を上げ、教材中の回答が困難であった問題、表示上の不具合を変更した。その上で、再度同様の方法で形成的評価を行い、表示上の問題点が発見できたのでそれを修正し、動作を確認した。

### 4 シミュレーション教材

#### 4.1 シミュレーション教材の設計・開発

シミュレーション教材では、Web教材の作業1の部分を学習目標はそのままにシミュレーションと

して再構成した。変更点を表1に示す。解説7で説明する内容もシミュレーションの一部として含めた。それ以外の部分はWeb教材と同様である。

シミュレーションは、借金額を商品の購入ではなく、合計金額の直接入力に変更し、パラメータ(手取り・生活費・利子)の変更を可能にした。また、返済限度額とは別に返済額のパラメータを設けた。判定には利用しない利子も、利子・返済による借金額の変移を、理解し易いように、グラフによって図示し、返済にかかる期間なども表示することにした。

#### 4.2 シミュレーション教材の形成的評価

シミュレーション教材の形成的評価を、Web教材と同様の方法(一対一評価)で行った。

Web教材との共通部分が存在するので、調整のためにWeb教材と交互に評価を実施した。そこで、シミュレーション教材の形成的評価の結果を参考に表示上の不具合に改善を加え、再度形成的評価を行った。作業1以外の部分の改善点はWeb教材と同一で、作業1については表示の変更を行った。

### 5 評価実験

シミュレーションによる学習効果を検証するために、Web教材とシミュレーション教材の比較実験を行った。被験者を2群(Web教材群・シミュレーション教材群)に分け、それぞれの教材で学習してもらった。前提・事前テスト、事後テストは形成的

評価と共通のものを利用した。教材終了後のアンケートの内容は形成的評価とは異なり、学習効果の変化がより客観的に分析できるように、質問の多くで5段階評定を求め、質問の内容を具体化した。

実験の結果は、事後テストとアンケートから分析した。事後テストでは、全体の点数よりシミュレーションに相当する部分の点数を重視した。また、アンケートを分析し、応用教材の設計の参考にした。

### 6 応用教材の設計

評価実験の結果を参考にし、シミュレーションを実装する応用教材を設計した。

学習内容の制限でシミュレーション教材では組み込めなかった機能やパラメータ、実験によって示された必要な機能を組み込んだ。

### 参考文献

- 1)大江浩光：自己破産。  
<http://www.synapse.ne.jp/~ooe/sonata/jikohasan.htm>
- 2)W.D.Kelton, R.P.Sadowski, D.A.Sadowski, 高桑宗右衛門(監訳)：シミュレーション - ARENAを活用した総合的アプローチ - ,コロナ社(1999)。
- 3)鈴木克明, 井口巖, 鷲尾幸雄：独学を支援する教材設計入門 教えることの奥深さと糸口を知るために - ,東北学院大学教育工学研究室(1995)。

表1 自己破産教材の開発の段階

	「自己破産」授業実践 <sup>1)</sup>	Web教材	シミュレーション教材	応用教材
発問・説明1	自己破産者数の推移	Web教材として、自学自習できるように作り変える。	Web教材と同じ	Web教材に対して、応用教材のシミュレーション部分で追加した部分の説明を加える。
発問・説明2	自己破産時の処罰			
発問・説明3	破産申告者数の増減			
発問・説明4	自己破産者の増加傾向の理由			
発問・説明5	ATMの自己破産への影響			
発問・説明6	借金する事の是非			
作業1 (シミュレーション)	商品を借金して買い、破産せずにギリギリまで借金できた者が勝者、というシミュレーション。借金額が一定以上なら破産。	授業実践に近い形で、計算や判定を自動化する。	Web教材の学習目標を継承し、作業1をシミュレーションとして再構成。	自己破産に関連した内容(期間など)を追加し、より現実に近いシミュレーションを行う。
説明7	シミュレーション判定用の公式	Web教材として、自学自習できるように作り変える。	Web教材と同じ	応用教材のシミュレーション部分で追加した部分の説明を加える。
説明8	自己破産者からの手紙の紹介			
作業2	授業の感想を書かせる	感想入力フォームを用意		応用教材の追加部分の感想を書かせる。