

金融広報アドバイザーによる金融リテラシー講座を踏まえた確定的モデルによるシミュレーション

1 単元の指導目標

- (1) 確率的モデル（モンテカルロ法）と確定的モデル（金利や返済方法）を作成し、表計算ソフトウェアでのシミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解する。
- (2) シミュレーションを適切に行うとともに、その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考える。
- (3) 生活の中で使用される数式によるシミュレーションを通して、返済方法の知識（元利均等、元金均等などの違い）などを適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・ 確定的モデル（ローンの返済額等）のモデル化する方法、シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解している。	・ 返済額について適切な数式モデルを考えることができる。その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えている。	・ 問題解決において表計算によるシミュレーションを積極的に活用することを通じて情報社会に主体的に参画しようとしている。

3 指導計画事例（3時間分 ただし1時間は65分）

※評価の観点 【知】知識・技能【思】思考・判断・表現【主】主体的に学習に取り組む態度

	学習内容	学習活動 / 【】は評価
1	・ モデル化とシミュレーション ・ 確率的モデル	・ モデル化やシミュレーションの目的や手順を理解する。【知】 ・ 表計算ソフトウェアを使用して乱数による確率モデルを使用してコインの裏表の出現回数の試行を行い、期待値と比較して考察する。【思】
2	・ 金融リテラシー講座 (金融広報アドバイザーによる「暮らしのお金の金利」の話)	・ リボ払いの仕組みと問題点や住宅ローンなどお金を計画的に借りるメリットと返済方法の知識（元利均等、元金均等などの違いなど）を学ぶ。【知】「お金に働いてもらう」という視点から資産形成についての知識を学ぶ。【知】
3	・ モデル化とシミュレーション ・ 確定的モデル	・ 表計算ソフトウェアで正しく式を立てることができる【知】。表計算ソフトウェアで絶対参照、関数を適切に使用することができる。【知】 ・ リボ払いや返済方法のシミュレーションを行い、その結果から考察することができる。【思】 ・ 金利や借入金額など数値を変えることにより将来実際に活用できるように意欲的に取り組んでいる。【主】

4 授業実践（本時の学習内容）

題材名「金融広報アドバイザーによる金融リテラシー講座を踏まえた確定的モデルによるシミュレーション」

(1) 指導目標

- ・ 前回、金融広報アドバイザーによる講義を通じて学んだ金融の知識を数式にあてはめシミュレーションを行う。また、金利の仕組みについて理解しメリット・デメリットを考える。

(2) 本時の展開（3／3時間） ※65分授業

※評価の観点 【知】知識・技能【思】思考・判断・表現【主】主体的に学習に取り組む態度

時間	学習内容	学習活動	指導上の留意点／○評価
導入 5分	・ 時間外のATMの引き出し手数料と普通預金の金利を調べる。	・ インターネット調べ、手数料分と同額の金利を得るにはいくら貯金すればよいか、電卓で計算する。	・ %を100分の1に直せる。「預金額×利率＝利息」から「預金額＝利息÷利率」が思いつく【思】。
展開 50分	・ リボ払いの手数料の計算とシミュレーション ・ 返済方法（元利均等、元金均等、アドオン方式）の計算とシミュレーション	・ 手数料率15%、定額設定額10000円で12月に30万円、2月に2万円の買い物をした場合の月々の返済額と返済期間を計算する。計算後数値を変えてシミュレーションを行う。 ・ 借入金額1000000円、で金利4.5%、返済期間3年(36回)の場合、返済方法によって元金の減り方と月々の利息を計算する。計算後シミュレーションを行う。	手数料の計算式が立てられる。絶対参照が使用できる月々の利息は年利÷12で計算できる。【知】 実際のリボ払いの手数料率を調べシミュレーションできる。 【思】【主】 各方式の計算式を立てられる。PMT関数が説明書通りに活用できる【知】。借入金額、金利、返済期間など変えながらシミュレーションを行い、結果から考察する。【思】【主】
まとめ 10分	・ まとめと振り返り	・ 本時の振り返り ・ 数値を変えて計算することによって感じたこと考えたことを話し合う。	シミュレーションをした結果のメリット、デメリットを話し合う(リボ払いの問題点を挙げる)。【思】【主】

(3) 教材

教科書、金融広報アドバイザーの資料、自作ワークシート、シミュレーション用の表計算ソフトウェアファイル

(4) 課題・考察

- ・ 金融広報アドバイザーの講演内容を活かしきれていない。設定時間が短く与えた数式を表計算用の式に落とし込むことまでで、シミュレーションまでたどり着けない生徒が一定数いた(もう1時間必要)。
- ・ 金融広報アドバイザーに来てもらい金融の知識を得ることによって、今回の授業で使う数式の意味が理解でき身近なものになった。そのことで、授業が技能の取得だけでなく主体的に考えさせる内容にもなった。教員側もアドバイザーとの事前に打ち合わせや当日の講座を通して、シミュレーションのアイデアが浮かぶなど授業を活性化させ生徒に還元することに役立った。

モデル化とシミュレーション (P120～)

モデル化とは

問題の本質的な部分だけを残して問題を単純化・抽象化すること。

確率的モデルとは (P122)

サイコロを振った時に出る目のように、不確定な要素を含んだ現象がある。このような現象を確率的な考え方を用いてモデル化したもの。

モンテカルロ法とは (P122)

確率モデルの中で乱数を用いて問題を解決する手法。

★乱数を使ったシミュレーション

(実習1) Excelで実験してみよう。

問題) 乱数を使用し、0.5未満は「表」、それ以外は「裏」として1万回試行するその作業を複数回試行し、結果を記入する

	表の出現回数	裏の出現回数
最初の1万回		
2回目の1万回		
3回目の1万回		
4回目の1万回		
5回目の1万回		

使用する関数

=RAND()

=IF(論理式, 真の場合, 偽の場合)

=COUNTIF(範囲, 検索条件)

(実習2) 電子サイコロを使って理論上の確率と比較しよう

問題) 電子サイコロを作成し、サイコロの目の出る確率を調べよう

		出現確率 1回目	出現確率 2回目	出現確率 3回目	出現確率 4回目
1の目					
2の目					
3の目					
4の目					
5の目					
6の目					

使用する関数

=RAND()

=INT()

→指定した数値を超えない最大の整数を返します。

(つまり正の数場合は切り捨て)

=COUNTIF(範囲, 検索条件)

考察)

RAND () 関数と INT () 関数を使ってサイコロを作るには? 式を考えよう。

(答え)

=int(rand() * 6) + 1

★確定的モデルを使ったシミュレーション (P125)

*** ウォームアップ ***

現在、普通預金の金利は？ () % = ()
現在、時間外のATMでの引き出し利用料は(一般的な銀行) () 円

では、いくら預ければ、1年で時間外金利と同額になる？

*** 復習 ***

複利とは (元金だけでなく、利息にも利子が付く)

○リボリビング払い(リボ払い、リボ定額払い)

リボ払い (リボリビング払いのことで、クレジットカードなどの支払いで、毎月あらかじめ設定した定額を返済する方法。)

リボ払いのメリット (毎月決められた額の返済なので、管理しやすい(支出を一定にできる)。)

リボ払いのデメリット (手数料(金利)が高い。一見少額に感じるので負担感が少ないがトータルすると多額の手数料を払うことになる。借り続けると残高が減らない。)

★リボ払いの手数料の計算式 $\text{残債(前月)} \times \text{手数料率(月額)}$

○返済方式

元利均等返済方式 (返済額が一定(その中で、元本と利息を按分する)で、返済計画が立てやすい。ただし、元金均等より元金の返済ペースが遅く総額が増える)

★元利均等の月々の返済額の計算式 $-PMT(\text{利率}, \text{期間}, \text{現在価値}, \text{将来価値}, \text{型})$ ⇒右ページ参照

元金均等返済方式 (元金を毎月同じ額ずつ返済し、残金に応じた利息が上乗せされる。元利均等より元金の返済ペースが速く返済額を抑えることができる。ただし、当初の返済額が元利均等より多い。)

★元金均等の月々の返済額の計算式
元本： $\text{借入金額} \div \text{返済回数}$
利子： $\text{残債} \times \text{金利(月額)} \text{借入金額}$

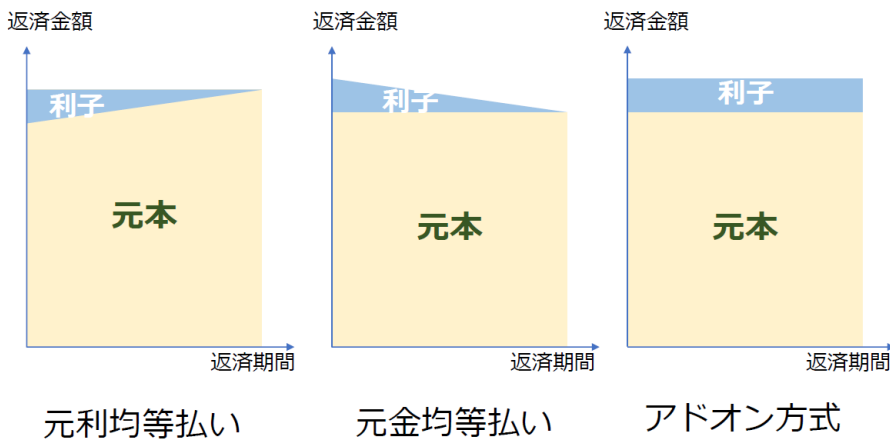
返済額： 元本 + 利子

○利子計算方式

残債方式	〔 残っている借入金額に対して、利子を計算する。 〕
アドオン方式	

★アドオン方式の計算式

元本： 借入金額 ÷ 返済回数
利子： 借入金額 × 金利 × 返済期間（年）
返済額： 元本 + 利子



● PMT 関数

PMT 関数(ペイメント)は、元利均等返済方式(毎回の返済額が一定)での毎月の支払額(元本+利子)を求める事ができる。

構文

PMT(利率, 期間, 現在価値, [将来価値], [型])

※引数

利率 ローンの利率を指定します。

期間 ローン期間全体での支払回数の合計を指定します。

現在価値 ローンの現在価値、つまり、将来行われる一連の支払いを現時点で一括払いした場合の合計金額、または元金を指定します。

将来価値 (省略可) 投資の将来価値、つまり最後の支払いを行った後に残る現金の収支を指定します。省略すると、0(ゼロ)と見なされます。つまり、ローンの将来価値は 0 です。

型 (省略可) いつ支払いが行われるかを、数値の 0(期末)または 1(期首)で指定します。

例) 計算例

20,000,000 円を返済期間 20 年(返済回数 240 回(ヶ月))、年利 3%で借入れた場合の毎月の返済額。

利率： 月利 0.03÷12 3%=0.03

期間： 返済回数(期間) 240

現在価値：借入金額 20,000,000

将来価値：支払い終了後の残高 0

支払期日：期末(0 または省略)または期首(1) 省略

=PMT(月利, 返済回数, 借入金額,0)

=PMT(0.03/12, 240, 20000000, 0)

実行結果(毎月返済額)：¥110,920

借り入れの場合、結果はマイナスになるので - をつける