

防災投資シミュレーションゲームの作成

中央大学理工学部土木工学科 ○学生会員 長谷川 孝則
中央大学理工学部土木工学科 正会員 佐藤 尚次

1. 目的

1995 年 1 月 17 日に起こった阪神大震災を機に自然災害や、防災対策、危機管理に対しての関心が高まってきた。関心が高まるにつれて日本国民の防災に対する意識、又知識の低さが浮き彫りになりつつある。マスメディアのこれらの災害の取り上げ方はセンセーショナルかつ一過性であり、市民の防災意識の恒常的育成をメディア伝染しては技術者の考える理想的状況との乖離は大きくなる一方である。

そこで、本研究では

- ・ 確率論的事象である地震の発生と被害をバーチャルに「体感」する物 として、ゲームを用いる
- ・ 「防災投資」という具体的なイメージで対策をとらえるため経済ゲームの形式をとる。
- ・ 無論お金の問題への認識で終わらせる意図ではなく、ゲームの発展形として具体的な対策手段と被害のイメージに結びつなげる

ことを考えてシミュレーションゲームの試作を行った。

なおこれは文部科学省科学技術振興機構「社会技術研究システム」の地震防災研究グループの研究の一環として位置付けられるものである。

2. ゲームの内容

本ゲームは全て JAVA 言語で書かれている。Web 上に公開を容易に、また、OS に左右されずに実行できるという点がその理由である。

ゲームは初期資金 (3000G) と、毎週配布される資金 (200G) と利子(所持金 $\times 1.05$)により地震に対する防災投資を行うゲームである。まず、プレイヤー人数 (1~3 人) を選択後ゲームスタートとなる。各プレイヤーは毎週以下のような選択を行う

Q1.防災投資を行うか？

Q2.投資金額の選定 (50~400G)

Q3.施工会社の選定 (A,B,C 建設)

Q4.すべて決定でよいか？

すべて決定し終わると選択した施工会社が防災投資額の相当した施工能力値と設定確率によって施工を行い、次のプレイヤーへと移行する。全プレイヤーが選択を終えると週が進行する。ただし週が進行する際に、地震の発生確率に従い地震の種類が選定される。地震発生時には地震の種類とプレイヤーの防災レベルによって損失額が決定し所持金額、防災レベルの低下が発生する。こうした選択を tmax (10~40) 週間行い、最終結果 (所持金) が表示される。

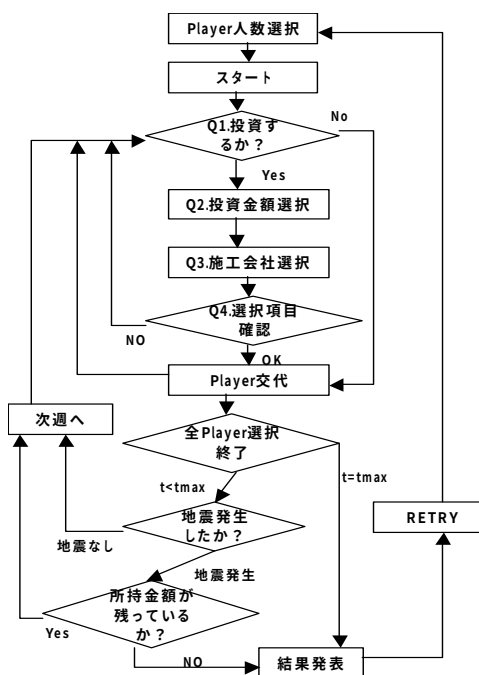


図 1 ゲームのフローチャート

佐藤は参考文献¹⁾の中で市民が安全をお金で買うマーケットの認識のあり方に触れ、工事の内容や効果がよくわからないため施工会社への「信用」の基準がはっきりしていない。「安全を保有」することのブランド意識の未成熟を挙げている。そのことの反映の一つととれる「提示額は安い品質に問題のある施工会社が

存在する」ことのシミュレーションとして施工会社の選択肢を設けた。

防災投資の金額を選んでから施工会社を選ぶ形である。表-1のように施工会社により施工能力値がある設定確率にしたがって変わるので防災投資レベルの上がり方が変わってくる。それにより Player の結果の違いが出てくる。しかし、それだけでは Player の選択肢が少なく具体性にかける。またシミュレーションとしてのリアリティにかける。そういったことよりただ金額を選ぶのではなく具体的な防災投資の事項を1つ、または複数選択させ、選択した事項の重要度または事項の数によって金額が決まるようにした。それらの金額の見積もりを各社が出し、それを元に施工会社を選択できるようにした。各社が同じ金額を見積もるのではこの選択方法を採用した意味がないので、表-1のように見積もりの出し方に違いを出した。

表 1 施工会社の施工能力値と設定確率、各社の見積もりの違い

A 建設	防災投資額 × 1 (100%) 選択事項の総額×1.5(G)
B 建設	防災投資額 × 2 (50%) or 0.5 (50%) 選択事項の総額×1.2(G)
C 建設	防災投資額 × 4 (25%) or 0.25 (75%) 選択事項の総額×1.0(G)

それに加えて情報の交換ができるイベントとして Chat を作成した。それに伴い従来なら1~3人が単一の画面で Play することになってしまっていたので、それを1つの画面では1人のみの Play とした。単一の画面で複数人が Play してしまえば情報交換のイベントを挿入する意味がなくなってしまう。これは現実の社会に少しでも近づけるためである。一般の人は地震が起こる頻度や確率、また施工会社の信用度などの情報は持っていない。そういった情報はマスメディアなどを通じて手に入れている人がほとんどである。そういったことをゲームでも再現していきたいと考えた。Player には全ての情報を隠しておいてプレイしてもらう。そして Chat をもちいて情報を交換してもらう。いわばマスメディアの役割を Chat で再現しようということである。これはもし将来的に Web 上で大規模なシミュレーター

として「安全」にかかわる社会的合意（どこの地域が危ないか、どういうビルが危ないか、どこの施工会社に信用がおけるか）のネットワーク上での形成を観察、分析するための重要なツールである。

また、最終結果をランキングに追加する機能をつけ、そのランキングとゲームを多くの人に Play して最終結果を競い合うことができるようにした。ランキングには1位から10位までを掲載する。ゲームのタームが終了するとランキングがポップアップされるそこに名前を入力する欄があり入力するとスコアが掲載される(スコアが10位よりも低い場合は掲載されない)また単一画面で1人での Play であるから tmax、地震の起こる頻度などが各々変わってくる。スコアを比べる際、不平等になってしまうのでランキングに乗せるときにスコアを以下のように変換する。

$$Score = \frac{\text{所持金額} \times \text{防災レベル}}{t \max}$$

4. 今後の課題

- ・画像、プレイフィールドにより迫力、リアリティを追求していく。
- ・プレイ進行のスムーズさや速さなどを考えると JAVA 以外の言語 (Flash など) を用いることも検討中。
- ・現時点では疑似的なマルチプレーヤーゲームであるため将来的にはマルチプレーヤーへと移していくことを考える。

参考文献、資料

- 1). 佐藤尚次 公・私・自然の三者ゲームとしての防災行動と制度設計、JCROSSAR2003 論文集、pp97~pp102、日本材料学会(2003)
- 2). ジョゼフ・オニール著 「独習 Java 第2版」翔泳社(2002)
- 3). Joel Fan, Eric Ries, Calin Tenitchi 著 「Java ゲームプログラミング」 翔泳社(2003)
- 4). 丸の内とら著 「改定新版初体験 Java」 技術評論社