

不安全行動を体験させる仕掛けに基づく学習支援システムの開発

Learning System Based on a Trick to Experience the Unsafe Acts

梅野 光平^{*1}, 田中 孝治^{*2}, 堀 雅洋^{*3}

Kouhei Umeno^{*1}, Koji Tanaka^{*2}, Masahiro Hori^{*2}

^{*1} 関西大学大学院総合情報学研究科

^{*1} Graduate School of Informatics, Kansai University

^{*2} 北陸先端科学技術大学院大学 サービスサイエンス研究センター

^{*2} Research Center for Service Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{*3} 関西大学総合情報学部

Kansai University

Email: kou.u620@gmail.com

あらまし：安全行動・不安全行動の両事例を疑似体験することで、学習の効果が期待できる。しかし、疑似体験において、学習者が積極的に不安全行動をとるとは限らない。そのため、不安全行動を体験させる仕掛けに基づく学習支援システムが有用と考えられる。本研究では、シミュレーションにゲーム的要素を取り入れたゲーム教材を開発し、不安全行動を疑似体験させる学習支援システムの評価を行った。

キーワード：防災教育、知識と行動の不一致、ゲーミング・シミュレーション、不安全行動

1. はじめに

集中豪雨などの各地で多発する自然災害に備えるために防災知識の学習が必要である。防災教育の分野では適切な知識を有するだけでなく、習得した知識を適切な行動に移すことが必要である。田中ら⁽¹⁾は、説明文と挿絵の組み合わせが行動意図の生成に与える効果を検証し、異なる表現で誤事例を提示し危険性を感じさせることが、行動意図の生成に効果があることを示している。このことから、防災教育において、安全行動の事例だけでなく不安全行動の事例も提示することが有効と考えられる。

また、学習時に説明文を提示するだけでなく、説明文に示された行為を学習者自身が実際に体験することが有効だと知られている。しかし、学習に有効な体験であったとしても、実際の避難時に不安全行動を選択して危険な状況に遭遇するようなことは極力回避しなければならない。このような本来回避すべき危険な状況を体験するにはシミュレーションによる疑似体験が有効である。

危険な状況を疑似体験できる機能を学習支援システムに組み込んだとしても、学習者が積極的に不安全行動をとるとは限らない。そのため、学習支援システムによって誤事例を疑似体験させるように誘導する仕組みが考えられている。しかし、こうした仕組みは、「無意図的な逸脱」を期待するもので、不安全行動のように自らが選択する「意図的な逸脱」⁽²⁾を促す仕組みとしては十分とはいえない。知識を有しているにもかかわらず、意図的に逸脱した不安全行動をとってしまった時に身に迫る危機を体験させることで、知識と行動の不一致を解消することが期待できる。そのため、仕組みが学習支援システムに必要であり、学習者に不安全行動を体験させる仕掛けをシミュレーションのシナリオに組み込むことが

有用と考えられる。現実場面の不安全行動の多くも、本来の目的（適切な避難行動をとる）とは異なる目的（例えば、避難生活の利便性を確保する）を達成しようとすることに起因している。

本研究で開発する学習支援システムでは、現実場面と異なる目的をシミュレーションに組み込むことで、本来とは違う目的を達成しようとする不安全行動を誘発させる教育システムを開発した。また、防災教育という動機づけの難しい分野であることを考慮し、本研究ではシミュレーションにゲーム的要素を取り入れたゲーム教材を作成した。そして、仕掛けの組み込まれたゲームによって、不安全行動の事例を疑似体験させる。

2. ゲーム教材

具体的なシミュレーション・シナリオとしては、「アンダーパス」、「橋」、「がけ」の3種類の避難時危険箇所を対象とした。特に、仕掛けの効果について検証するために、不安全行動を誘発する仕掛けのある仕掛ゲームおよび仕掛けのない通常ゲームの2種類を作成した。通常ゲームでは、現実場面の目的に対応するようにルールを設定した。仕掛ゲームでは、通常ゲームと同様の目的やルールを前提とするが、現実場面と異なるルールに基づく仕掛けを組み込み、それを現実場面の目的と解釈させることにより不安全行動を誘発した。

例えば、アンダーパスでは現実場面のルールを「道路の冠水時には侵入せず、迂回しなければならない」とした。ここでは「迂回する」が目的的安全行動、「侵入する」が不安全行動である。現実場面の意思決定は、通常ゲームでは4択のクイズ形式に(図1)に、仕掛ゲームではRPGの戦闘場面(図2)にそれぞれ対応付けて表現した。RPGの戦闘場面では、敵



図1 仕掛ゲーム



図2 通常ゲーム

に戦いを挑む状況設定が一般的であり、その敵に勝利することが目的となる。そこでアンダーパスを敵とみなして、それに挑む（侵入する）ことで目的が達成できると解釈させることにより不安全行動を誘発する。

3. 評価実験の方法

3.1 実験参加者

総合情報学部の学生 24 名（男性 13 名，女性 11 名，平均年齢 21.9 歳）。

3.2 実験デザイン

「アンダーパス」、「橋」、「がけ」の 3 つの避難時危険箇所を対象とした学習教材を作成し、無作為な順序で提示した。実験参加者には実験課題冊子に沿って実験を進めるように紙面と口頭で教示し、各学習教材について凡例アイコンとその意味を予め説明した後、学習教材を提示した。学習教材の提示は、仕掛ゲーム (TG 条件)、通常ゲーム (NG 条件)、事前説明で教示したアイコンと説明を通常ゲームの画面 (S 条件) のいずれかとした。すべての学習教材が終了した後、各学習教材の評価を 7 段階で回答するように求めた。評価アンケート終了後 10 分経過した時点で、3 つの学習教材で学習した内容を問うテスト課題を冊子で行った。テスト課題では、避難中に危険箇所に直面した場合“適切な行動はどれですか”という質問（知識課題）に対して 4 択での回答を求め、回答に対する確信度を 0~100% で回答するように求めた。さらに、“あなたが選択する行動はどれですか”という質問（意図課題）を知識課題と同一の選択肢の中から回答するように求めた。

4. 結果と考察

仕掛けによる学習効果を検討するために、教材提示条件ごとの知識課題と意図課題の正答率について t 検定を行った。その結果、TG 条件で知識課題 (0.92) と意図課題 (0.79) の正答率に有意な傾向が見られ ($t(23) = 1.81, .05 < p < .1$)、NG 条件で知識課題 (1.00) と意図課題 (0.71) の正答率に有意差がみられた ($t(23) = 3.08, p < .01$)。S 条件では有意差が見られなかった ($t(23) = 0.00, p > .10$)。

アンケートの評定値について分散分析を行ったところ、楽しさで TG 条件 (5.42)、NG 条件 (4.5)、S 条件 (2.63) すべての間に有意差が見られた ($F(2, 46) = 39.35, p < .01$)。印象に残ったかで TG 条件 (5.58)、NG 条件 (4.67) と S 条件 (2.42) の間に有意差が見られた ($F(2, 46) = 34.67, p < .01$)。また、試行回数についても分散分析を行ったところ、TG 条件 (2.88)、NG 条件 (1.96)、S 条件 (1.00) の間に有意差が見られた ($F(2, 46) = 34.90, p < .01$)。

分析の結果、知識と行動意図の不一致では、TG 条件と NG 条件では知識と行動意図の不一致が見られたが、S 条件では知識と行動意図が一致していた。すなわち、学習後にゲームを行った場合 (TG、NG 条件)、意図課題で不安全行動を選択していた。一方、学習後に再学習を行った場合 (S 条件)、意図課題で安全行動を選択しており、知識が自身の行動にも生かされていることを示唆している。

アンケート結果からは TG 条件が NG 条件、S 条件の両条件より楽しく、印象に残り、多く試行されたという結果になった。これは、仕掛けにより動機づけが高められたことを示唆している。

本研究で使用したゲームはいくつかの選択肢から正答を求めるものであり、一種の確認テストと考えられる。つまり、TG 条件と NG 条件では、説明で知識習得を担い、ゲーム教材でテストの役割を担ったといえる。それに対して、S 条件では、説明による知識習得のみが行われた。Roediger らの研究⁽³⁾によると、保持期間が 5 分の場合、学習後に再学習を行う方が学習後にテストを行うよりも記憶成績が良いが、保持期間が 1 週間の場合では、学習後にテストを行う方が記憶成績が良くなることが報告されている。したがって、長い保持期間後にテストを行った場合、説明文提示後に再学習ではなくゲームを行うことで、再学習に比べ知識が定着し、行動意図に肯定的な影響を及ぼす可能性が考えられる。この点を踏まえて、さらに検討することが今後の課題である。

参考文献

- (1) 田中孝治, 北川悠一, 堀雅洋: “説明文と挿絵の組み合わせが行動意図の生成に与える効果 (2)” 日本認知心理学会第 11 回大会, P1-14 (2013, June)
- (2) Reason, J. T.: “Human error”, New York: Cambridge University Press (1990)
- (3) Roediger, H. L., III, and Karpicke, J. D.: “Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention”, *Psychological Science*, 17, pp. 249-255 (2006)