

# 手旗信号を題材とした スキル獲得における反復学習のための学習ゲーム

## Iterative Learning game for skill acquisition of Flag signaling

岡 和秀<sup>\*1</sup>, 岩根 典之<sup>\*2</sup>, 岡本 勝<sup>\*2</sup>, 松原 行宏<sup>\*2</sup>  
Kazuhide OKA<sup>\*1</sup>, Noriyuki IWANE<sup>\*2</sup>, Masaru OKAMOTO<sup>\*2</sup> and Yukihiro MATSUBARA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 広島市立大学情報科学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

<sup>\*2</sup> 広島市立大学大学院情報科学研究科

<sup>\*2</sup> Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University

Email: loka@lake.info.hiroshima-cu.ac.jp

**あらまし**：スキル獲得のプロセスは認知段階、統合段階、自動化段階を経由するといわれている。スキルは一般に反復学習によって上達するが、その程度は一定ではなく反復学習の初期には急激に上達し徐々に上達の程度が穏やかになる。このことから反復学習への意欲の維持が難しくなると考えられる。認知段階から統合段階のスキル獲得を支援する先行研究はある。しかし、反復学習の支援が不十分であった。本研究では統合段階から自動化段階のスキル獲得における反復学習の継続支援を目的とした学習ゲームの構築を行う。

**キーワード**：スキル、学習ゲーム、反復学習、手旗信号、Kinect

### 1. はじめに

スキルとは、楽器の演奏やスポーツなど訓練によって得られる特殊な技能や技術のことをいう。スキル獲得のプロセスは認知段階、統合段階、自動化段階を経由するといわれている。スキルは一般に反復学習によって上達するが、その程度は一定ではなく、反復学習の初期には急激に上達するが徐々に上達の程度が穏やかになるとされている。これは練習のベキ法則と呼ばれる<sup>(1)</sup>。反復学習を継続すると上達の程度が穏やかになり、学習者が成長の実感を得ることが難しくなる。これによって反復学習への意欲の維持が難しくなると考えられる。このほかにも、同じ学習の繰り返しである反復学習には新鮮味がない、学習者主体の学習になりにくいなど、継続を困難にする要因が多くある。

認知段階から統合段階のスキル獲得を支援する先行研究はある<sup>(2)</sup>。しかし、反復学習の支援が不十分であった。本研究では統合段階から自動化段階のスキル獲得における反復学習の継続支援を目的とした手法の提案を行う。本研究では4つの反復学習の継続を支援する手段をゲームに組み込む手法を提案する。また、手法の検証を行うために、手法を取り入れた学習ゲームの構築を行う。本研究では、スキルとして手旗信号を題材とする。

### 2. スキル獲得における反復学習のための学習ゲーム

学習ゲームとは、ゲームに反復学習を付加することで学習動機維持や向上を目指すものである。本研究では、反復学習の継続を支援する学習ゲームに関する手法を提案する。反復学習における問題と、これを解決するための手段を表1に示す。提案する

表1 提案手法を構成する手段	
問題点	提案する手段
新鮮味がない、飽きやすい	ゲーム中にシナリオを設ける
目標を定めることが難しい	短いシナリオごとに目標を与える
主体的な学習になりにくい	スキル学習の対象となる身体動作をゲームへの入力インターフェースとする
	ゲーム中のキャラクターからフィードバックを提示する

手法は、以下の4つの手段からなる。

(a) ゲーム中にシナリオを設ける

通常の反復学習は同じ訓練を繰り返し行うことが多く、変化に乏しい。そのため訓練者は刺激や新鮮味を感じることが少なく、飽きやすいと考えられる。そこで利用者にゲームのシナリオを提示することで、刺激や新鮮味を与えることができ、飽きにくい反復学習へ繋がるものと考えられる。

(b) 短いシナリオごとに目標を与える

スキル獲得の統合段階ではスキルの上達を実感するのが困難な場合が多い。このことから学習者は反復学習に対する目標を立てることが難しく、また目標達成の実感を得ることが難しい。目標を立てることが難しいこと、上達を実感することが難しいことは、学習のモチベーションの維持を困難にさせる要因の一つであると考えられる。そこで、スキルの上達や獲得とは別に段階ごとの目標を与える。全体のシナリオを短いシナリオの連なりとし、1つ1つの短いシナリオを完結させるという短期的な目標を与えることで実現する。

(c) スキル学習の対象となる身体動作をゲームへの入力インターフェースとする

教材やシステムを用いた学習は、学習者を主体としたものになりにくい。そこでスキル学習に伴う動作を入力手段としてゲームに取り入れることにより、学習者が主体となりゲームをする中でいつの間にか学習させる。

(d) ゲーム中のキャラクターからフィードバックを提示する

学習者のスキルを向上させるために、学習者の身体動作に対する修正を提示するなど何らかのフィードバック提示をする場合が考えられる。一般的な学習支援システムではこういったフィードバック提示を行う場合、画面上に枠を表示し、テキストで学習者に提示するが多い。しかし、学習ゲームの中でこうした方法でのフィードバック提示を用いると学習者に利用しているシステムが学習支援システムであると意識させてしまう。これが学習ゲームの楽しさを損なう可能性がある。そこで、ゲームを中心とし学習効果を副産物とするようなシステムとするため、学習者へのフィードバックをゲーム中のキャラクターからの言葉として提示する。

### 3. 手旗信号を題材とした学習ゲーム

本研究で構築するシステムは、先述した反復学習の継続を支援する手法を取り入れた学習ゲームである。本研究では獲得を支援するスキルとして手旗信号を題材とする。構築するシステムでは Kinect センサを用いて手旗信号の認識を行う。スキルとして通信手段である手旗信号と扱うため、コミュニケーションを主体とするゲームとして推理ゲームを上げ、推理ゲームに反復学習を付加した学習ゲームを構築した。学習ゲームの画面の例を図1に示す。また、ここに先述した手法を取り入れた。手法のうち、手段(a)を実現するため、利用者が事件を解決する推理ゲームのシナリオを設ける。このシナリオを短いシナリオに分割して提示することで手段(b)を実現した。また、利用者が手旗信号を用いてゲーム中のキ



図1 学習ゲームの画面の例

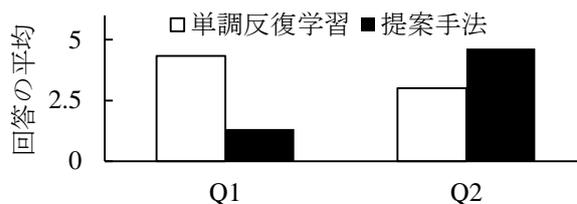


図2 アンケート調査の結果

ャラクターとコミュニケーションをとることでシナリオが進む設計とすることで手段(c)を実現する。手段(d)については入力時間超過、腕角度の偏り、苦手文字形象検出による3種類のフィードバックをゲーム中のキャラクターからのコメントとして利用者に提示することで実現した。

### 4. 実験

システムの動作検証を兼ねて簡単な評価実験を行った。被験者3人に単調な反復学習支援システムを用いた学習をさせ、別の被験者3人に提案システムを用いた学習をさせた。本実験における単調な反復学習支援システムとは、次々に画面に表示される文字を手旗信号で入力させるものである。この結果、どちらも学習の前後で手旗信号による入力時間の短縮が同程度認められた。また、手旗信号による入力に要した時間等、検証に必要な情報を提案システムが保存できることが確認された。図2にアンケート調査の結果を示す。Q1は「学習させられていると感じたか」、Q2は「楽しんで継続できたと思うか」に対する回答である。図2の回答の平均値についてQ1では提案手法の方が低く、Q2では提案手法の方が高いことがわかる。この結果から、提案手法を用いた学習ゲームの方が、単調な反復学習よりも主体的な学習に繋がる可能性が示唆された。

### 5. まとめと今後の課題

スキル獲得における反復学習を支援する学習ゲームを部分的に構築した。実験から、提案システムでの学習によって手旗信号の入力時間が単調な反復学習と同程度短縮できることが確認された。また、提案手法を用いた学習が主体的な学習に繋がる可能性が示唆された。今後、提案手法のそれぞれが学習にどのような影響を与えるのか詳細に調査する必要がある。

#### 参考文献

- (1) John R. Anderson : "Learning and Memory AN INTEGRATED APPROACH" , JOHN WILEY & SONS, INC., pp. 314-349 (1995)
- (2) 尾野弘賢, 岩根典之, 岡本勝, 松原行宏: "モーショントラッキングを用いた手旗信号の学習支援システムの構築", 日本教育工学会第28回全国大会講演論文集, pp. 867-868 (2012)