

# 競技クイズを念頭においたクイズ学習支援システムの開発

## Development of a Learning Support System to Improve Quiz Skills

木次 駿<sup>\*1</sup>, 杉山 耕一朗<sup>\*1</sup>  
Shun KOTSUGI<sup>\*1</sup>, Ko-ichiro SUGIYAMA<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 松江工業高等専門学校情報工学科

<sup>\*1</sup>National Institute of Technology, Matsue College

Email: j1813@matsue-ct.ac.jp

**あらまし:** 競技クイズで勝ち抜くには、膨大な知識量や早押し技術といったクイズに対する学習が必要となる。そのような学習を行うためには強いモチベーションが必要であるため、クイズ学習の体験のみならずモチベーションの向上を目指した「クイズ学習支援システム」を開発した。本校クイズ研究会の部員9名に対し実証実験を行ったところ、質問紙によれば本システムは概ね高評価であったが、本システムの使用によって競技クイズの成績が向上すると断言できる結果は得られなかった。実証実験におけるサンプル数と学習期間の少なさが課題となっている。

**キーワード:** クイズ, クイズ学習, 学習支援, Web システム

### 1. はじめに

昔から知的娯楽として親しまれているクイズゲームだが、クイズに駆け引きといった競技性を加えた競技クイズも注目されている。競技クイズではクイズにいち早く正解することが目的となり、競技クイズに関わるものはクイズの学習を行っている。競技クイズの学習では主に2つの要素を鍛える。1つは知識のインプットとアウトプットを繰り返して定着させること、もう1つは問題パターンの把握や問題文中のどこでボタンを押すかといった早押し技術の鍛錬である。これらの実現には、問題集を使う、定例会や大会で実際にクイズをしながら覚える、スマホアプリ「みんなで早押しクイズ (以下、みんなはや)」<sup>(1)</sup>を使うといった方法がある。一般的には、問題集を読んで知識を定着させてから、実際にボタンを押すという形で練習することが多い。

しかしながら、このような練習を続けるためにはクイズに対する高いモチベーションを維持することが必要となり、挫折する人も多い。実際、本校のクイズ研究会では後輩たちに練習が定着している様子は見られず、設立時の部員と比べてクイズが強くなれていない。このようなモチベーションの維持が難しい理由として、知識の定着には地道な練習が必要であり、これを怠った状態でクイズに取り組もうとしても、知らない問題が多く答えることができないという、インプットとアウトプットのサイクルがうまく働かないことが考えられた。

そこで本研究ではクイズ学習者の学習体験を改善させ、クイズ学習へのモチベーションを促しながら練習することのできる「クイズ学習支援システム (以下、本システム)」を開発し、本システムを使用してクイズが強くなったのか、クイズ学習へのモチベーションを促すことができたのかの両方を検証する。

### 2. クイズ学習支援システム

本システムは、クライアントがブラウザを介して Web ページにアクセスし、Web API からクイズデータを参照する Web アプリケーションである (図 1)。データは本校クイズ研究会で使用している Excel ファイル (以下、クイズファイル) をデータベース化したものを利用する。本システムはクイズ学習に対する質の向上を図る目的で、以下の機能を備える。

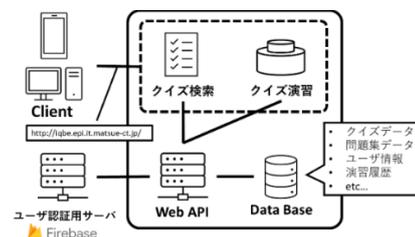


図 1 クイズ学習支援システムの概要

#### (1) クイズデータの閲覧・演習

データベースからクイズを閲覧・演習できる。問題集ごとや単語検索などの柔軟な絞り込み機能に加え、現在閲覧しているクイズ群を演習に移行できる機能、クイズ群閲覧中に答えを隠せる機能、といった知識を定着させる機能を備える。

#### (2) ユーザによるクイズの登録・保存

お気に入り機能やマイリスト機能を用いて、ユーザが気に入った問題や覚えたい問題などをリスト化することができる。また、過去に演習したクイズを閲覧できる履歴機能では、正誤答の確認のほかにも日付や正誤答による絞り込みが行える。

#### (3) 自他ユーザデータの表示

自分の日々の演習状況をグラフとして表示することができる。また、他のユーザを含めた演習問題数によるランキングも表示できる。これは他者の学習状況の表示が動機づけに有効であることが示唆されているためである<sup>(2)</sup>。

### 3. 実証実験の方法

本システムを使用してクイズが強くなれたのかを検証するため、本校のクイズ研究会の部員9名を対象に実証実験を行った。被験者全員に対して事前テストを行い、その結果をもとに、本システムを使用して学習する群(G1)と、本システムを使わずに学習する群(G2)の2群に分けた。それぞれの群の被験者に対して1週間学習させた後、事後テストを行った。これら2つのテストの結果からt検定を用いて統計分析を行った。また、実験後に被験者に対し、質問紙を用いて学習時間の収集と本システムの評価を行った。テスト用問題は、クイズファイルから選抜した200問を100問ずつに分けて使用した。テストはイントネーションや発音を調整した合成音声を用いて回答させ、各被験者が正誤判定を行う形式にした。

検証に用いる指標は、クイズの実力を測るために知識量と答える速さを考慮し、実質正答数 $v$ を新たに定義した。

$$v = \sum_{q \in Q} \frac{\tanh(2\tau_q)}{1 + e^{-5(\lambda_q - 0.5)}} \quad (1)$$

式(1)中の $\lambda$ と $\tau$ はそれぞれ、問題自体の難易度を示す難易度指数と各被験者の解答時間を正規化した解答時間指数であり、以下のように表す。

$$\lambda = 1 - \frac{n_a}{n_u + 1} \quad (2)$$

$$\tau = \begin{cases} 1 - \frac{q_t - \min(Q_t)}{d} & (d \neq 0) \\ 1 & (d = 0) \end{cases} \quad (3)$$

ただし、 $d = \max(Q_t) - \min(Q_t)$

ここで、 $n_a$ はあるクイズにおける正答人数、 $n_u$ はあるクイズにおける解答人数、 $Q_t$ はあるクイズの解答時間の集合、 $q_t$ はあるクイズのあるユーザにおける解答時間、 $Q$ はあるユーザにおける正答クイズの集合を表す。

## 4. 結果

### 4.1 実質正答数にみる本システムの効果の検証

表1は、各学習者群のテストの結果をもとに算出した、実質正答数 $v$ の平均と対応のあるt検定の結果を示している。t検定は有意水準 $\alpha = 0.05$ で両側検定を行った。なお、表中の括弧は各テストにおける単純正答数 $\|Q\|$ の場合の結果である。

表1 各学習者群のテストの評価結果

	事前テスト	事後テスト	得点上昇	t	p
G1	8.6(44.8)	8.5(56.5)	-0.1(11.8)	0.16(1.18)	.88(.12)
G2	7.3(54.5)	11.1(57.3)	3.8(2.8)	1.49(0.80)	.18(.45)

2群の前後のテストにおける対応のないt検定の結果、事前テストでは2群間の実質正答数 $v$ の間に有意差はなく、2群は等質な学習者群であったとい

える( $t(7) = 0.50, p = .63$ )。一方、事後テストのt検定の結果は $t(7) = 0.10, p = .92$ であり、2群間の有意差は見られなかった。なお、単純正答数でも同様にt検定を行ったが、前後テストにおいて2群間に有意差は見られなかった。

### 4.2 質問紙にみる本システムの評価

表2, 3は質問紙により得られた、本システムを使用した群と使用しなかった群の学習時間と、本システムの使用感をそれぞれ示している。

結果から、本システムを使用した群のほうが、学習時間数が微増したこと。本システムに対して概ね高評価が得られたことがわかった。

表2 学習者群別の1日における学習時間数

学習時間数[分]	~30	30~60	60~90	90~
G1	1	1	1	0
G2	1	2	0	0

表3 本システムの使用感に関する評価

4段階評価	4	3	2	1
本システムを使うのは楽しい	0	3	0	0
本システムを使うとクイズの実力が高まると思う	0	3	0	0
本システムをこれからも使いたい	2	1	0	0
従来の学習よりも本システムのほうが覚えられる	0	2	1	0
本システムほうが学習に対するやる気ができる	1	2	0	0

## 5. 考察

4.1節の結果より、本システムを使用した場合とそうでない場合で、クイズ能力の上達は見られなかった。しかし、4.2節の結果からはクイズ学習に対するモチベーションの向上が見られ、開発当初に狙った「モチベーションを促しながら練習する」という効果が得られたといえる。これらの矛盾した結果に至った理由として、実験設定の問題が挙げられる。より大人数、長期間の実験を行うことで、精度のある結果が得られると考える。また、実質正答数 $v$ についても、よりクイズの実力が表現できるようさらなる検討が必要である。

## 6. おわりに

本研究ではサンプル数も学習時間も少なく、精度よい実験ができなかった。将来的には、本システムをより多くの方に長期間活用してもらい、多くのデータを集めた実験を行いたい。

### 参考文献

- (1) Q ONE : みんなで早押しクイズ, <https://minhaya.com/>(参照 2022.10.20)
- (2) 羽柴彩月ほか: “他ユーザの記録表示を通じた学習の動機づけ向上”, 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム, 59号, No.5, pp.1-7(2018)