

地域に関する知識ベース充実へ向けた作問支援システムの開発

菅原 遼介† 奥津 翔太† 古舘 昌伸†
高木 正則† 山田 敬三† 佐々木 淳†

概要

近年地域活性化対策事業として多くの地方自治体が取り組みを行っているご当地検定は、検定の数は増えているものの開催にあたる負担の大きさから打ち切りとなる検定も多くなってきている。本稿ではご当地検定主催者の負担の中で大きな要因である作問の手間の軽減を目的としたシステムと手法についての提案と開発について紹介する。

A Development of a Question-Posing Support System for Construction of Knowledge Related to Regions

RYOUSUKE SUGAWARA† SHOTA OKUTSU†
YOSHINOBU FURUDATE† MASANORI TAKAGI†
KEIZOU YAMADA† JUN SASAKI†

Abstract

An accreditation test on local culture and history has attracted attention in recent years. The number of the tests is increasing. However, it is difficult to continue the test because a great deal of time and labor for preparation is required. For this reason, some accreditation tests were broken off. In order to solve this problem, we propose and develop the question-posing support system for reducing the load required to create quizzes.

1. はじめに

現在、地方では地域活性化に対する様々な取り組みが行われている。その一つとし

†岩手県立大学ソフトウェア情報学部

Iwate prefectural university Faculty of Software and information Science

て、地域の観光資源や文化についての知識レベルを格付けする「ご当地検定」が全国で注目されている。2010年度の調査では約250の「ご当地検定」が存在している。これらご当地検定の約75% (N=164)は「地域の認識度向上」や「地域への愛着や誇りの再認識」を目的としており、地域活性化事業として期待されている[1][2]。しかし、試験に用いる問題作成を行う負担が大きいという問題があり、事業を打ち切る主催者も少なくない。また、地域に関する情報を網羅的に整理している自治体は少なく、検定主催者や作問担当者が地域の情報全てを把握しているとは言えない。そこで、我々は検定問題の作成に要する負担軽減と、地域に関する情報を集約した知識ベースの構築を目的として、多様なユーザからの地域に関する問題の投稿と、問題の質の確保を支援するシステムを提案している[3]。本稿では、「ご当地検定」に利用可能な地域に関する問題の投稿を支援する作問支援システムの開発について述べる。

2. 関連研究

近年、学習者自らが問題を作成することで学習を進める e-Learning システムの研究が多数行われている。代表的なシステムとして、QSIA[4][5]や QPPA[6]、CollabTest[7]、Concerto[8]などがある。これらのシステムでは、オンラインで問題を投稿できる環境が提供されており、学習者間での問題の共有や、相互評価、ドリル機能等が提供されている。また、ソーシャルネットワークを利用した問題交換 Web サイトも構築されている[9]。この web サイトは携帯端末からのアクセスも可能な作問支援システムとなっている。この他にも、問題の診断、評価、作問の誘導、誤りの修正支援、課題の提示等の機能を提供する知的支援環境の構築[10]や数学の作問学習を対象にした、産出課題における例からの学習方法に関する研究[11]も行われている。

これらの研究は作問学習支援システムを教育現場で利用することを想定しており、問題を作ることによる学習効果を期待している。そのため、学習効果の向上に重要な役割を果たすと考えられる作問時の負担を軽減する支援は検討されていない。一方、本システムは、地域に関するより多くの問題の収集を目的としているため、作問による学習効果よりも、作問時や問題投稿時の手間や負担の軽減を支援する作問支援システムである。本稿では、特に、ある地域を訪れたときに携帯端末から問題を投稿することも想定し、作問時における手間の軽減と質の確保を考慮した作問支援やユーザ確保の仕組みについて検討する。

3. 収集すべき問題の明確化

本研究では、収集すべき問題の特性を明確にするため、本研究の研究フィールドでもある盛岡商工会議所が運営する「盛岡もの識り検定試験」(以下もりけん)の平成21年度と22年度に出題された1級、2級、3級問題500問を分析した。

3.1 出題事例の分析

3.1.1 問題形式

平成21年度と22年度のもりけんの出題形式を表1に示す。3級と2級は4択問題が100問出題されていた。1級では、記述式問題が20問、4択問題が30問出題されていた。合計500問中、選択式問題は460問で記述式問題は40問であった。また、地域に関連する写真が付与されている問題は24問(5%)含まれていた。

表1 問題出題形式

		1級	2級	3級	備考
平成21年度	選択式問題	30問	100問	100問	写真付与問題は3級で4問、2級で5問、1級で3問。
	記述式問題	20問	0問	0問	
平成22年度	選択式問題	30問	100問	100問	写真付与問題は3級で7問、2級で4問、1級で1問。
	記述式問題	20問	0問	0問	

表2 「もりけん」の出題カテゴリと出題数

カテゴリ	平成21年度			平成22年度			合計	問題例
	1級	2級	3級	1級	2級	3級		
人物	22	25	22	19	27	24	139	盛岡城を正式に南部氏の居城と定めたのは誰ですか。
場所	31	57	52	29	56	59	284	岩手県の県名由来ともなった「鬼の手形伝説」が残る神社はどこですか。
歴史								八幡宮例大祭の山車が城下二十三町から繰り出されてから、平成21年で何年目になりますか。
	25	19	13	25	7	9	98	
産業	5	3	4	9	3	2	26	平成18年の岩手県内「産業分類別製造品出荷額」で、盛岡市にある約40社の企業が県内出荷額の45.4%を占め、「飲料・飼料」に次ぎ占有率で二番目に高い割合となっている業種は何ですか。
時事	3	8	19	3	10	4	47	「短歌甲子園2009」の団体戦優勝校はどこですか。
文化	3	29	20	9	22	23	106	じゃじゃ麺につきもののスープ「チータンタン」を注文する作法として一般的なものを選びなさい。
方言	1	5	3	2	3	4	18	盛岡弁で「ダラメグ」とはどういう意味ですか。
合計	90	146	133	96	128	125	718	

3.1.2 問題の内容

出題された問題文と選択肢から読み取れる問題内容を分析したところ、7分野（人物、場所、歴史、産業、時事、文化、方言）に分類できた。分類は「○○という人物は誰ですか」という問題なら人物のカテゴリという様に、何について問う問題なのかを基に分類した。各分野の問題数と割合、問題例を表2に示す。分類の結果、場所に関する問題の割合が高い事が分かった。カテゴリの分母が出題数より多いのは、複数のカテゴリに当てはまる問題が存在した為である。例えば「次にあげる盛岡の先人と、そのゆかりの場所との組み合わせで正しくないのはどれですか？」という問題の場合は人物と場所の両方に分類した。

3.2 主催者からの要望

もりけん作問委員会にヒアリングした結果、問題の解答を通して、盛岡市の様々な名所を実際に訪問してほしいという要望があることが分かった。そこで、本研究では、問題の答えがインターネット等で容易に検索できない問題を出题することで、現地を訪問したくなるを考え、このような問題を積極的に収集することとする。ここで、インターネットを使って答えを発見する事が困難な問題にはどのようなものがあるのかを調査する為に表3のルールで問題の答えを検索し、検索難易度を分析した。

表3 検索難易度分析ルール

[分析ルール]
① 問題文と選択肢から検索ワードを3つまで抽出して検索を行う
② ①で検索が困難な場合は違う検索ワードを3つまで抽出して検索を行う
③ 解答が導き出せるwebページを発見するまでにかかる手間で検索難易度を付ける

[検索難易度(数値が高い程難しい)]	
1	①で解答を導き出せるwebページが上位5件以内
2	①で解答を導き出せるwebページが上位10件以内
3	②で解答を導き出せるwebページが上位5件以内
4	②で解答を導き出せるwebページが上位10件以内
5	①、②で解答が導き出せない

表4 各形式における検索難易度

問題形式		出題数	検索難易度の平均	
記述式	文章題	40	37	2.2
	写真		3	5.0
選択式	文章題	60	59	2.9
	写真		1	3

検索難易度は、問題や選択肢から抽出した検索ワードで Google のキーワード検索をし、上位何件に問題の答えが記載された Web ページが検索されるかで判断した。検索難易度の数値が低ければ検索が容易であり、数値が高ければ検索困難とした。

分析の結果を表4に示す。通常の文章題と写真を使った問題では写真を使った問題の方が検索難易度は高く、写真を使った問題がインターネットでの検索が難しいことが分かった。また、写真を使った問題の殆どが、実際に足を運ばなければ答えを導き出せない問題であった。

4. システムの全体構成

図1に本研究で提案しているシステム全体の構成図を示す。本研究の目的を達成するために、以下の4つの機能・仕組みを提案する。

- (1) 多数のユーザからの問題投稿環境
- (2) 質の高い問題を収集する方法
- (3) 問題の選別支援機能
- (4) 参加者の確保とシステム利用の活性化方法

4.1 多数のユーザからの問題投稿環境

問題投稿は多数のユーザから行えることが望ましい。そこで、問題投稿支援機能をソーシャルアプリケーション(以下ソーシャルアプリ)として開発する。ソーシャルアプリとして開発することで、2009年1月末時点で約7134万人のSNS(Social Networking Service)と約2695万人のブログ利用者からの問題投稿が可能になる[12]。また、PCだけでなく、携帯端末などからも問題の投稿を可能にする。本環境では、地域の住民や観光客等がある特定の地域を訪れた際に、問題の作成と投稿を支援する機能を提供する。これにより、地元の住民やある地域を訪れないとわからない情報を利用した地域特有の問題を収集できると考える。

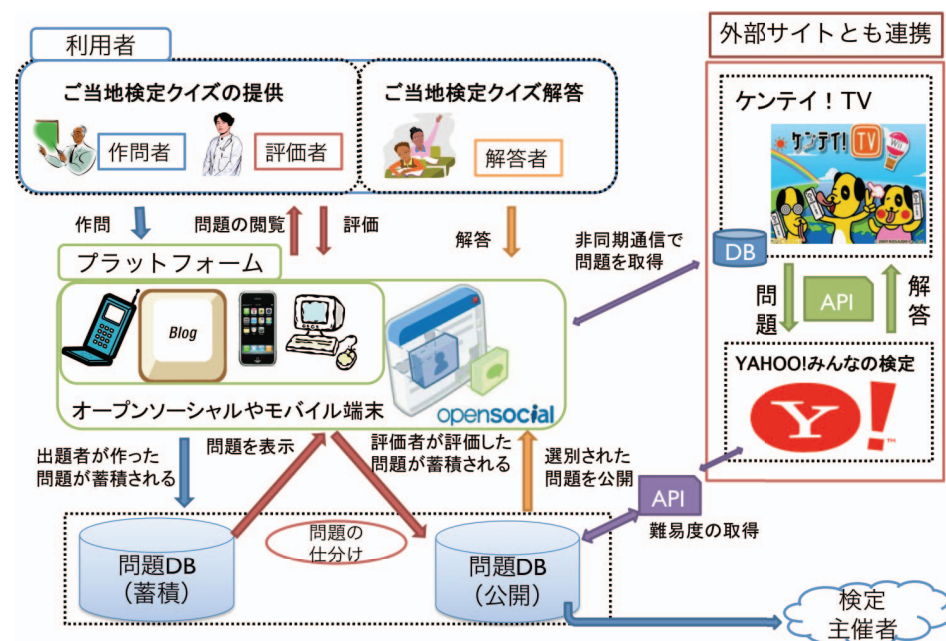


図1 提案システムの全体構成

4.2 質の高い問題を収集する方法

多様なユーザから問題を投稿して貰う事が可能となれば、多数の問題を容易に収集できるようになる。しかし、投稿される問題の中には誤りが含まれている問題や、検定問題の出題形式に適合しない問題、解答が複数存在する問題等が投稿されることも考えられる。そのため、収集した問題をご当地検定の問題として提供する為には、統一性のある出題形式や質問文の問題を収集し、問題内容の適切性を評価する必要がある。そこで、本研究では、あらかじめ登録された問題のテンプレートを利用して問題を投稿できるようにし、投稿された問題をユーザ間で相互に評価できる環境を構築する。

また、一般的に、問題を作成するためには、出題する問題の内容に対する正確な知識が必要である。さらに、問題の評価には、知識に加え、誤り発見能力等も必要となる。そこで、システム利用者を解答者、作問者、評価者の3つのレベルに格付けする。以下に、各レベルの役割とレベルの推移方法を示す。

- 解答者：問題の解答のみが可能である。ある地域の検定問題に解答し、合格するとその地域の作問者になることができる。
- 作問者：問題の解答と作問が可能である。作成した問題が評価者に評価され、ご当地検定の問題候補として選ばれると、その地域の評価者になることができる。
- 評価者：問題を評価し、ご当地検定の問題候補を選ぶことができる。

図2に各レベルに与えられる権限の一覧を示す。システム利用者はまず解答者からスタートし、作問者や評価者になれるように問題の解答や作問を行う。運用開始時は、各地域のご当地検定の主催者や、検定合格者に評価者を依頼する。本研究では、これらの環境や仕組みを提供する事で問題の質の維持を図る。

		解答	作問	評価
一定数以上の作問	評価者 	○	○	○
	作問者 	○	○	×
一定数以上の解答	解答者 	○	×	×

図2 ユーザのレベル分けと権限

4.3 問題の選別支援機能

多様なユーザから問題の収集が可能になると、膨大な数の問題が収集される。これらの問題をご当地検定試験に利用する場合、問題を検索する手間が大きくなることが予想される。そこで、収集された問題を様々な観点から整理・分類でき、問題を選別できる機能が必要となる。本研究では、問題の選別に役立つ情報として、地域情報、カテゴリ(出題分野)、評価者が付与した評価値やタグ、難易度、過去の検定出題情報を提供する。

地域情報はシステム上に表示された地図情報から都道府県名や市区町村名等を選択できるようにする。または、GPS(全地球測位システム)機能付きモバイル端末から問題を投稿した際には、投稿された問題に位置情報を自動的に付与できるようにし、地図上に関連付ける。カテゴリは、あらかじめ登録されたものを問題投稿時に選択できるようにする。難易度は、評価者によって良問と判断された問題を本システムだけでなく、ケンテイTV[13]やYahooが提供するみんなの検定[14]などの各種関連サイト

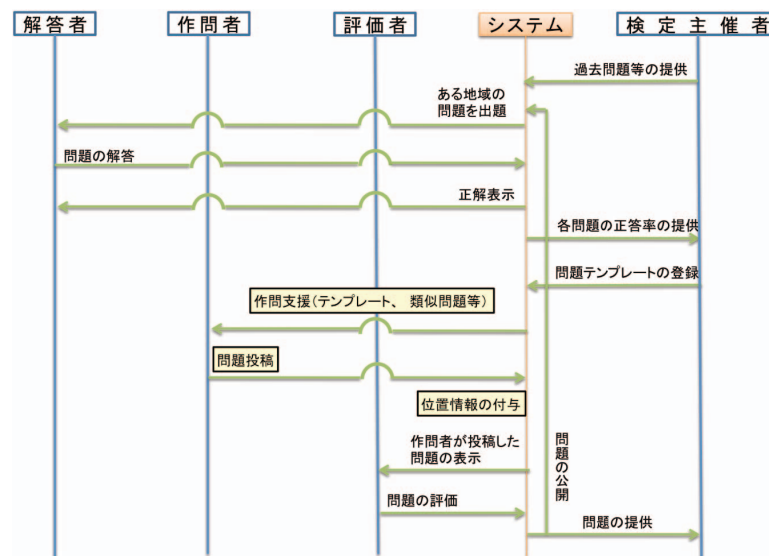


図3 システム利用のシーケンス

にも公開し、多数のユーザの解答結果を取得して算出する。システム内で作問された問題が実際のご当地検定に採用された場合は出題された年度を記録し、次年度以降の検定作成の参考にする。

4.4 参加者の確保とシステム利用の活性化方法

我々の提案システムはユーザ参加型のシステムであるため、ユーザが自ら積極的にシステムを活用するように促す仕組みが必要となる。そこで、各地域の問題解答者数や作問数をポイント化し、地域活性化度として地域別ランキングを表示する。同様に個人ごとのランキングも表示する。これらのランキングは常に最新の活性化情報を反映させることでユーザの参加を促すことが期待できるため、1週間のシステム利用状況から算出する。

本システムでは、ユーザを図2に示した3つのユーザタイプに分類するため、ユーザが解答、作問、評価の各作業を行った際に1ポイント獲得できるようにする。個人毎のランキングを表示する際は解答、作問、評価の各ポイントに重み付けを行い、個人総合得点を算出する。個人総合得点の算出方法を以下に示す。

$$\text{個人総合得点} = \text{評価ポイント} \times 10 + \text{作問ポイント} \times 5 + \text{解答ポイント}$$

本システムを利用するユーザは解答者から始まり、システムを利用する過程で作問者、評価者へと遷移させたいため、作問ポイント、評価ポイントの重みを高くし、ユーザがより積極的にシステムを利用するようにする。

地域活性化度の算出方法を以下に示す。

$$\text{地域活性化度} = \frac{\{(\text{評価者数} + \text{評価件数}) * 10\} + \frac{\text{アクティブユーザー数}}{10}}{\{(\text{場所以外での作問数} + \text{現地での作問数} * 3) + \text{作問者数}\} * 5} + \frac{\text{アクティブユーザー数}}{10}$$

$$\{(\text{場所以外での解答数} + \text{現地での解答数} * 3) + \text{解答者数}\}$$

地域活性化度は地域の盛り上り具合を数値化したものとする。そこで、システムを活発に利用するユーザが多く、作問や解答などの各作業が活発に行われている地域の数値が高くなるように数式化した。解答者よりも作問者、作問者よりも評価者のほうがシステムの利用頻度が高いと考えられるため、ユーザレベルに応じて重みを付けた。加えて、ご当地検定には、地域を直接訪問してほしいという意向もあるため、問題に関連する地域で各作業を行った場合も重みが高くなるようにした。さらに、地域毎のアクティブユーザ数を累乗し現時点で活発な地域を数値化する事とした。ここでのユーザ数は1週間以内にシステムを利用したユーザとした。

これらのポイントは地域の各種店舗のクーポンと連携することを検討している。このように、ゲーム性を持たせるとともに、現実世界のサービスと結び付けることによって、ユーザが積極的に利用したくなる環境を提供する。

4.5 システム利用の流れ

システム利用のシーケンスを図3に示す。本研究では、作問者から問題の投稿が行われたら、その問題を評価者が評価・改善を行い、質の高い問題を検定問題の候補とする。検定問題の候補となった問題は、本システムや各種関連サイトで公開され、解答者はこれらの問題に解答する。何人かのユーザに解答してもらい、解答結果から得られる各問題の正解率等の情報とともに検定主催者に提供する。

5. 作問システムの設計・開発

5.1 要件

4.1.1 項の分析の結果から、選択式問題と記述式問題を収集する必要があることが分かる。しかし、選択式問題の作成は、誤答となる選択肢の作成に負担がかかるうえに、

誤答の選択肢によって問題の難易度が大きく左右する。そのため、本研究では、一問一答形式の問題を収集し、収集された一問一答形式の答えを他の問題の選択肢として利用することで、選択式問題を作成する方法を考える。そこで、選択式問題と一問一答形式の両方の問題形式を登録できるようにする。また、問題の投稿時に写真を添付できるようにする。さらに、作問者は各カテゴリの問題投稿数を確認し、なるべく投稿数が少ないカテゴリの作問を行えるようにする。

ユーザは作問できる権限を持つ地域でのみ問題を作成、投稿できるようにする。特に、ユーザが街を歩いていて見つけた風景や施設等に関する問題を写真と位置情報を用いて容易に投稿できるように、作問を行う際の手間をできる限り軽減し、多くの問題の収集を可能にする。

我々は問題作成においては、問題の正確性の判断、問題文の入力、作問に使える新しい知識収集の3つの手間があると考えた。そこで、質の高い問題をより少ない負担で収集するための仕組みとして、類似問題提示機能、問題テンプレート提示機能、位置情報・写真の付与機能を提案する。

5.2 作問支援システムの開発

図4に問題投稿画面の画面イメージを示す。作問者はカテゴリを選択し、後述するテンプレートを選択する。この際に位置情報を利用して作問を行う場合は自動的に場所カテゴリに設定され、場所についての問題を作成が容易となるテンプレートを表示させる。作問者はテンプレートの一部を入力するだけで作問が可能となる為、外出先等でも手軽に作問が可能となる。



図4.画面イメージ

5.2.1 問題テンプレート提示

システムの利用前に、あらかじめ検定主催者に収集した問題のテンプレートを作成してもらい、システムに登録する。本機能では、作問者が作問時にこの問題テンプレートを提示することでユーザの入力の手間を削減する。また、ユーザが作問を行う際に作問委員会側が想定していない形式の投稿を防止し、指定フォーマットで作問をする事で、文末や句読点の統一に掛かる作問委員会の手間の削減も可能となる。プロトタイプシステムでは、「もりけん」への導入を図るため、問題投稿時に7つのカテゴリの中から1つのカテゴリを選択すると、カテゴリに適した問題テンプレートが表示され特定の単語を変更するだけで作問が行える。選択式問題の作成の場合は選択肢の作成にとっても手間が掛かるが、同じテンプレートから作られる類似問題に関して選択肢を自動的に表示できるように設計した。表5にテンプレートの例を示す。

表5 テンプレートの例

カテゴリ別テンプレート例、()を異なる単語に置き換えて問題を作成する。	
人物	(藤原清衡)の(父)のフルネームを漢字で書きなさい。
場所	(北上川に架かる橋)で(開運橋)と(明治橋)の間にあるのはどれですか。
歴史	(北上川舟運)について、正しいものはどれですか。
産業	(盛岡のインフラ)について、最も早い時期のものはどれですか。
時事	(第5回全国高校生短歌大会「短歌甲子園2010」)の団体優勝校はどこですか。
文化	国の重要文化財となっている(「深鉢形土器」)が(発見された遺跡)があるのはどこですか。
方言	(あの人は「可愛げがない」とか「なまいきだ」)といった意味の盛岡弁は次のどれですか。
写真	この写真の(邸宅)の名前は何かですか。

5.2.2 類似問題提示

ユーザは前述したテンプレートにより、指定されたフォーマットで作問を行う。本機能では、作問者が作問を行う際に、同一テンプレートに登録されている問題を類似問題として表示し、取り上げるコンテンツについての理解度を高める事で、より正確な問題収集を可能とする。また、重複した内容の問題が作成されることを避けることができる。また、カテゴリ別の問題作成状況を提示し、問題数が不足しているカテゴリの問題作成を促す事で問題数不足解消にも繋がる。

6. 今後の課題

6.1 写真への位置情報の付与

写真を利用した問題を作成する際の負荷を軽減するため、写真をGPS機能付き携帯端末から投稿する際に、その位置情報を付加できるようにする。選択肢に写真を利用し、適切な写真を選ばせる問題では、同じカテゴリの写真を誤答の選択肢候補として推薦し、利用できるようにする。

6.2 参加者の確保とシステム利用の活性化方法

より多くの問題を収集する為には、多数のユーザ・環境から問題投稿支援機能を使用できるようにする必要がある。そこで、ソーシャルアプリケーション[??]からも本機能が利用できるようにし、PCや携帯端末などSNSにおける多数のユーザ・環境から問題の投稿できるように設計する。現状ではiPhoneアプリ、スマートフォン向けwebアプリ、汎用webアプリケーションの開発を進めている。

ユーザ毎に作問等の行動に対応したポイントを付与し、個人や地域毎でランキングを表示させ競わせる機能も構築した。

7. まとめ

本稿では、地域での固有な知識ベース充実につながる「ご当地検定」を対象にし、作問の負担軽減と、地域への関心度の向上を目的とした作問支援システムの設計内容について述べた。今後は、問題の分析をより深く行い、どの様な問題が出題されやすく、必要とされているのか等を明確にし、地域固有のコンテンツに関する作問システムとして最適化された機能追加を目指す。より多くのユーザがシステムを利用するように、ユーザ参加時のインセンティブについて検討するとともに、システム初期運用時におけるユーザ確保の仕方についても検討していく。

謝辞

本研究を遂行するにあたり盛岡商工会議所の工藤進作氏、文化地層研究会の金野万里氏に多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- [1] (財)地域活性化センター：地域の魅力を発信するご当地検定調査研究報告書(2009)
- [2]伊藤重男 “「ご当地検定」に関する実証研究”，名古屋経済短期大学紀要，vol51，pp1-13(2010)
- [3]菅原遼介，高木正則，山田敬三，佐々木淳，“地域固有の知識ベース充実に向けたシステム構成の提案”，FIT2010，第4分冊，pp.557-558(2010)

- [4] Rafaeli, S., Barak, M., Dan-Gur, Y., et al. :”QSIA – a Web-based Environment for Learning, Assessing and Knowledge Sharing in Communities”, Computers & Education, Vol. 43, No. 3, pp. 273-289 (2003)
- [5] Barak, M. and Rafaeli, S. :”On-line Question-posing and Peer-assessment as Means for Web-based Knowledge Sharing in Learning”, International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 61, No.1, pp. 84-103 (2004)
- [6] Fu-Yun Yu, Yu-Hsin Liu and Tak-Wai Chan, :”A Web-based Learning System for Question-posing and Peer Assessment”, Innovations in Education and Teaching International, Vol. 42, No. 4, pp. 337-348 (2005)
- [7] 高木正則, 田中充, 勅使河原可海, “学生による問題作成およびその相互評価を可能とする強調学習 WBT システム”, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 3, pp. 1532-1545 (2007)
- [8] 平井佑樹, 樫山淳雄 : “作問に基づく協調学習支援システムとその分散非同期学習環境への適用”, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 10, pp. 3341-3353, (2008)
- [9] 遠西学, 関秀樹, 中村直人 : “モバイル端末を活用した問題交換コミュニティサイト構築の試み”, 教育システム情報学会研究報告, Vol. 22, No. 5, pp. 43-46(2008)
- [10] 中野明, 平嶋崇, 竹内章 : “「問題を作ることによる学習」の知的支援環境”, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J83-D-I, No. 6, pp. 539-549 (2000)
- [11] 小島一晃・三輪和久・松居辰則 : 産出課題としての作問学習支援のための実験的検討, 教育システム情報学会誌, Vol. 27, No. 4, 2010
- [12]総務省情報通信政策研究所: 「ブログ・SNSの経済効果に関する調査研究(2009)
- [13]ケンテイ TV, <https://kentei-tv.jp/>
- [14]Yahoo!みんなの検定, <http://minna.cert.yahoo.co.jp/>