

出題された問題に対する『面白い』『役立つ』という感じ 方とユーザ属性の関連分析

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

概要

近年、地域の魅力を発信するご当地検定が行われてきている。ご当地検定は地域の魅力を発信することを目的の1つとしているため、検定主催者が解答者に興味を持ってもらえる問題（以下、項目という）の作成や選定が重要な作業となる。また、近年 Web 上で解答者の能力に応じて動的に項目を出題する適応型テストが研究されている。しかし、これらは能力測定を目的とした試験で主に使われており、解答者の興味に応じた動的な出題はできない。そこで、我々はご当地検定の解答者が地域に関心を持つ項目を推定し、出題する動的なテスト出題方法を提案する。本研究では、解答者が面白い・役立つと感じる項目の自動抽出を目的とし、解答者のプロフィールと面白い・役立つ度合いに関連性があるかどうかを調査した。また、関連性がある項目を抽出し、項目の共通部分や特徴、傾向を分析した。

Survey on relationship between interesting and useful feelings after users solved problems and user profile

Shota Okutsu † Ryosuke Sugawara † Masanobu Furudate ‡
Masanori Takagi ‡ Keizo Yamada ‡ Jun Sasaki ‡

Abstract

Recently, local quizzes which teach local appeal are being held. local quizzes's one of the purpose is teaching people local appeal. So it is important for sponsor to make or choice problems solvers are interested in. Recently, computer-adaptive testing are researched. However, their purpose are to measure ability. So it is impossible to measure interest. And we proposal computer-adapting test which can guess user's interest. On this reseach, we servey relationship between interesting and useful feelings and user profile. And we pick out problem's relationship and analyze problmes's feature.

1. はじめに

近年、日本各地で地域活性化事業の一貫として、ご当地検定が行われるようになってきている。ご当地検定とは、ある特定の地域に関する文化や歴史などの知識レベルを格付けする検定である。ご当地検定は全国各地の商工会議所や地方自治体によって開催されているが、地域住民や観光客に地域の魅力を発信することを目的の1つとしている[1]。そのため、検定主催者はテスト

を作成する際に問題（以下、項目という）の内容や難易度だけでなく、地域に興味をもってもらえるような項目を検定に出題することが望まれる。実際、岩手県盛岡市で実施されているご当地検定「盛岡物知り検定」の作問委員会にヒアリング調査を行ったところ、解答者が項目解答後に感じる面白い・役立つという観点からも項目を検索したいという要望が得られた。以上より、ご当地検定の項目を管理する場合、問題内容や難易度に加え、解答者が地域に興味を示す度合いも把握できる必要がある。

また、近年 Web 上でテストを実施する e テスティングの実用化が進んできている。その中でも、過去の回答履歴情報から逐次、解答者の能力を推定しながら、能力に最も

† 岩手県立大学大学院
Iwate Prefectural University Graduate
School
‡ 岩手県立大学
Iwate Prefectural University

適応した項目をアイテムバンク（テスト問題のデータベース）より出題する適応型テストが様々な研究されている。適応型テストは一部のテスト業界で実用化されている[2]。また最近では、適応型テストは能力測定だけでなく学習支援目的での利用も研究されてきている[3]。これらの研究では、項目反応理論を用いて項目の難易度と回答者の能力を推定していることが多い。しかし、ご当地検定の場合、解答者の能力に加え地域に興味を示す度合いも考慮して適応的に項目を出題できる必要があり、既存の適応型テストをそのまま応用することはできない。

そこで、我々は項目の難易度だけでなく、解答者が項目解答後に感じる面白い・役立つ度合いを考慮して項目を選定する方法を提案する。本稿では、項目の面白い・役立つという指標から項目を選定する際の課題や、提案手法を実現する際の課題を述べる。また、解答者プロフィールと面白い・役立つ度合いの関係性に関する調査実験について報告する。

2. 対象とする問題点

検定試験は項目をアイテムバンクに蓄積し、アイテムバンクから適切な項目を選択して作成される。本研究では、適切な項目の選定に、解答者が感じる面白い、役立つ度合いを考慮できるようにする。面白い・役立つという主観的な情報は人によって感じ方が異なると考えられる。また、作成したばかりの項目や出題されることがない項目は回答履歴がないため、解答者が面白い・役立つと感じる項目を把握することは難しい。これらの項目に対して、本研究では、回答履歴のない項目に対して解答者が面白い・役立つと感じる項目を推測する方法を検討する。本研究では「項目を解いた際の感じ方とプロフィール情報に関連性がある」と仮説を立てた。今回は、感じ方に関連性があり得るプロフィール情報を性別・出身地・現住所・興味・知識とし、研究を進めていく。

3. システム提案

本研究で提案するシステム概要図を図1に示す。

本システムの利用者はご当地検定のテスト制作者や解答者を想定している。図1上側は、テスト制作者が想定している解答者が項目解答後に面白い・役立つと感じる項目を提示する利用例である。図1下側は、ご当地検定の解答者に面白い・役立つと感じる項目を推薦する利用例である。

3.1 テスト制作者の利用の流れ

以下にテスト制作者の本システム利用の流れを示す。

- ① テスト制作者が想定する解答者の情報（年齢、出身地等）を入力する
- ② 想定する解答者が面白い・役立つと感じる項目を抽出する

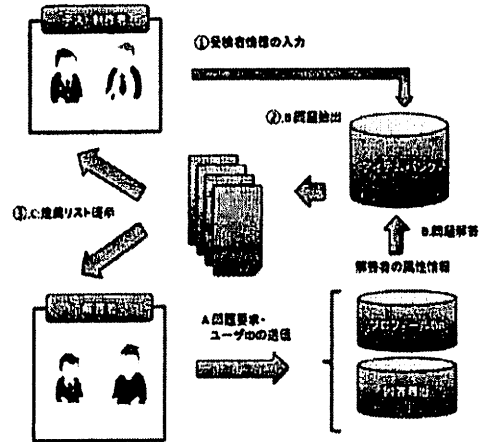


図1 提案概要図

- ③ 検索された項目リストを推薦する

3.2 解答者の利用の流れ

次に解答者側の利用の流れを示す。

- A) 解答者が項目を要求する
- B) 解答者の解答者 ID から解答者の属性情報を取得する。
- C) 解答者の属性情報から面白い・役立つと感じる項目を推測し、アイテムバンクから項目を抽出する。

3.3 要求機能

次にシステムに要求される機能を示す。

- ① プロフィール情報の管理・検索機能
- ② プロフィール情報を持つ解答者が面白い・役立つと感じる項目の推測機能
- ③ 項目の管理機能
- ④ アイテムバンクからの項目の検索機能

これらの機能を提供することで、作問委員会と解答者に以下の効果が期待できる。

作問委員会側

- ・ 解答者が面白い・役立つと感じる項目を検定に出題できる
- ・ 地域の魅力が発信されている項目を発見しやすくなる
- ・ ご当地検定の解答者が増加する

解答者側

- ・ 面白い項目を解くことで学習意欲を維持できる

- ・ 役立つ項目を解くことで知識を普段の生活に活用できる

4. 研究課題と解決のアプローチ

提案を実現させていくためにはいくつかの課題がある。まず、現状のアイテムバンクでは、回答データは蓄積されているが、項目を解答した際の面白い・役立つ情報は蓄積されていない。

また、解答者が面白い・役立つと感じる項目を把握するためには、事前に様々な項目に解答してもらい、項目解答後の感じ方の傾向を抽出することが望ましい。しかし、すべての解答者が事前に項目に解答することは不可能である。そこで、回答履歴がない項目の中から解答者が面白い・役立つと感じる項目を推測する必要がある。

本研究では、解答者プロフィールと解答後の面白い・役立つと感じる度合いに関係性があると考えた。双方に関連があれば、解答者プロフィールから面白い・役立つと感じる項目を推測できると考えられる。本研究では、以下を検討することによって上記の課題解決を試みる。

- ① 解答者のプロフィールと面白い・役立つ度合いに関連性があるかどうかを調査する
- ② 関連性がある項目を抽出し、項目の共通部分や特徴、傾向等を分析する
- ③ 明らかになった特徴をもつ項目の自動抽出手法を検討する
- ④ 項目の検索・推薦システムを実装する

本稿では、①と②について調査し、実験を行った。

5. 実験概要

(1) 解答者ごとに項目を解いた際に感じる度合いが異なるか、(2) 解答者プロフィールと面白い・役立つ度合いに関係性があるかを確認することを目的に実験を行った。岩手県外・県内在住者を含め60名を対象にして実験を行った。

5.1 実験手順

実験手順を以下に示す。

- ① 被験者は解答者プロフィール（現住所、性別、出身地）を入力し、事前アンケート（興味、知識）に回答する。
- ② 被験者は著者らが事前に選出した盛岡物産検定3級の過去問18問を解答する。
- ③ 各項目の解答後に面白い、役立つ度合いを表2のような7段階で評価する。

事前アンケート質問項目を表1に示す。また、実験に用いた18問では検定は難しい項目が多く含まれているので易しい項目を、解答者から興味をひかれやすいという観点で選定した。

表1 アンケート質問項目

質問項目	
1	次の場所に行ったことがある又は知っている場合はチェックして下さい。
2	次の単語又は人物を知っていますか。
3	東北新幹線を利用したことがありますか。
4	興味があるスポーツにチェックして下さい。

表2 評価問答

評価	面白い	役立つ
7	とても面白い	とても役立つ
6	面白い	役立つ
5	少し面白い	少し役立つ
4	普通	普通
3	あまり面白くない	あまり役立たない
2	面白くない	役立たない
1	全く面白くない	全く役立たない

5.2 解答者毎の感じ方の調査

評価値の全体の傾向として、すべての問題の「面白さ」の平均値は4.72、中央値は5で役立つの平均値は4.88、中央値は5であった。

解答者ごとに項目を解いた際に感じる度合いが異なるかを検証する。検証は図を用いる方法と分散分析、相関分析で行った。

図2に面白い、図3に役立つ調査結果の箱ひげ図を示す。

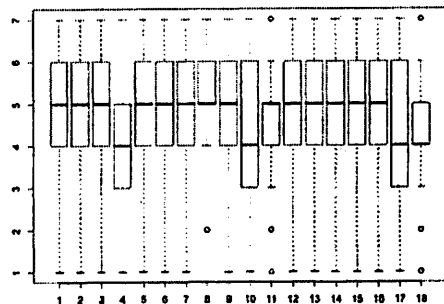


図2 面白さの調査結果

図2から、18問中15問において、面白い

評価が1~7まで評価されていることがわかる。また、図3からは役立つ評価が18問中14問で1~7まで評価されていたことがわかる。

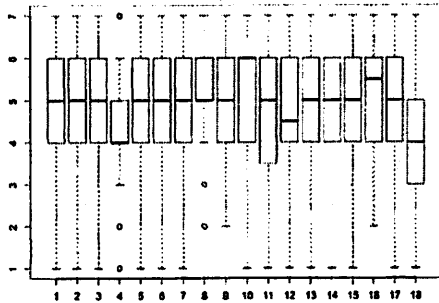


図3 役立つの調査結果

分散分析で解答者間の評価値のゆれが0.05のとき、平均値に有意な主効果がある。面白い・役立つの評価値を分析した結果、共にp(有意確率)<0.05となり有意な主効果が得られた。ここで解答者ごとに項目を解いた際の感じ方は異なるとわかった。

ピアソンの相関係数を用いた分析で、面白い・役立つ評価値の採点者間の相関関係を計算した。相関係数は-1~1まで値をとり、1に近いほど2つのデータ間に正の相関関係があり、-1に近いほど負の相関関係があり、0に近いほど相関関係がないことを示す。任意の解答者間の面白いの相関係数の平均は0.06であり、相関関係は見られなかった。また、任意の被験者の役立つでも同様に相関係数の平均値は0.03であり、相関関係は見られなかった。以上の結果から解答者ごとに有意差はないと言える。以上3つの分析結果から、問題解答時の感じ方は解答者ごとに異なることがわかった。

5.3 実験仮説

解答者プロフィールと面白い・役立つ度合いの関係性を分析する。解答者プロフィールと面白い・役立つ度合いに関連性があるプロフィールとして以下の4つ挙げ、仮説を立てた。

- ① 性別と関連性がある
- ② 出身地と関連性がある
- ③ 住所と関連性がある
- ④ 知識と関連性がある
- ⑤ 興味と関連性がある

先のあげた仮説を検証するに被験者を2つのグループに分け、グループ間の平均値を比較し、平均値の違いが偶発的なものを統計的手法のt検定で検証した。今回

はp値が $p < 0.05$ のとき有意差がある、 $p < 0.1$ のとき有意傾向があるとする。

5.3.1 性別との関連性

被験者を男性41名と女性8名のグループに分類し、面白い・役立つ評価値をt検定で分析した。18問で分析を行ったが、グループ毎の平均値で有意な差は見られなかった。また、平均値でも特徴を見出すことはできなかった。

5.3.2 出身地との関連性

被験者を①岩手県出身者26名と②岩手県外出身者24名にグループ分けし、t検定で分析した。18問で分析を行い、有意差が見られた問題一覧を表2に示す。

表2 仮説②で有意差が見られた問題

ID	問題文
1	盛岡運転免許センターや岩手県立図書館がある施設はどれですか。
2	岩手県では二回目になる国体が2016年に開催されますが、前回岩手県で開催されたのはいつですか。
3	右の写真はある盛岡名物です。何と呼ばれていますか。
4	次のスポーツ人のうち盛岡出身者は誰ですか。
5	現在の岩手銀行本店(中央通)の場所にかつてあったものはどれですか。
6	次の学校の中で創立年が最も早い小学校はどこですか。

表3 仮説②の面白いのt検定情報

ID	有意差	p値	①平均	②平均
1	あり	0.046	4.96	4.04
3	傾向	0.068	5.22	4.33
5	あり	0.011	4.81	3.67
6	あり	0.045	4.64	3.71

表4 仮説②の役立つのt検定情報

ID	有意差	p値	①平均	②平均
1	あり	0.046	5.31	4.5
2	あり	0.014	5.13	4.04
4	傾向	0.099	5.2	4.5
5	傾向	0.064	5.19	4.42
6	あり	0.027	4.68	3.63

表3、表4に表2で有意差が見られた面白

い、役立つのt検定の詳細を示す。表3、表4は有意差について、t検定のp値、グループの平均値を表している。有意差が得られた問題では、岩手県出身者のグループの方が面白い・役立つ度合いが高かった。

有意差が得られた問題の傾向としては、実際に現地に行かないとわからない情報（インターネット上では調べることが難しい情報）、現地で生活している場合役に立つ情報が含まれていた

5.3.3 住所との関連性

仮説③を検証するために、被験者を①岩手県在住39名と②岩手県外11名にグループ分けし、分析を行った。その結果、有意差が見られた問題一覧を表5に示す。

表5 仮説③で有意差が見られた問題

I	問題文
D	
1	盛岡運転免許センターや岩手県立図書館がある施設はどれですか。
2	次のうち盛岡市に隣接していないのはどこですか。
3	小岩井農場という名称は、創業当時の共同経営者3人の苗字にちなんでいます。岩崎、井上、そしてもう一人の苗字は何ですか。
4	岩手県では二回目になる国体が2016年に開催されますが、前回岩手県で開催されたのはいつですか。
5	次のスポーツ人のうち盛岡出身者は誰ですか。
6	次の東北新幹線の開業当初に関する記述で、正しいものはどれですか。
7	次の学校の中で創立年が最も早い小学校はどこですか。

表7、表7に表5で有意差が見られた面白い、役立つのt検定の詳細を示す。表7、表7は有意差について、t検定のp値、グループの平均値を表している。有意差が得られた問題では、岩手県内在住者のグループが面白い・役立つと感じる度合いが高かった。一部の問題において、住所と面白い・役立つと感じ方には関係性があるとはわかった。有意差が得られた問題は岩手県内在住者と岩手県外在住者のグループでは、平均値で約1の違いが見られ、問題に身近な事柄が含まれているためか岩手県内在住者の方が面白い・役立つと感じていた。また、本仮説で有意差が得られた問題と有意差が得られなかった問題を比較した。有意差が得られた問題は実際に現地に行かないとわからない情報（インターネット上では

調べることが難しい情報）、現地で生活している場合役に立つ情報が含まれていた。有意差が得られなかった問題ではそういう情報が含まれていない傾向があった。

表6 仮説③の面白いのt検定情報

ID	有意差	p値	①平均	②平均
1	あり	0.038	4.79	3.55
2	あり	0.009	4.73	3.4
4	傾向	0.058	4.68	3.7
5	あり	0.016	5.11	3.5
7	あり	0.033	4.5	3.09

表7 仮説③の役立つのt検定情報

ID	有意差	p値	①平均	②平均
3	傾向	0.080	4.85	3.83
4	あり	0.011	4.92	3.45
5	あり	0.0004	5.29	3.36
6	傾向	0.087	5.38	4.45
7	あり	0.002	4.61	2.64

5.3.4 知識との関連性

知識と感じ方の関連性を検証するために事前アンケートで単語・場所・人物等について、知っている・行ったことがあると解答した解答者を知識レベルが高いグループとし、知っている・行ったことがあると回答しなかった解答者を知識レベルが低いグループと定義した。①知識レベルが高いグループと②知識レベルが低いグループで評価の平均値を求めt検定を行った。その結果、面白いでは14問中2問で感じ方に違いが見られたが、役立つでは全14問で感じ方に有意差は得られなかった。表8に面白いで有意差が得られた問題一覧を示す。

表8 仮説④で有意差が見られた問題

I	問題文
D	
1	次の東北新幹線の開業当初に関する記述で、正しいものはどれですか。
2	JR盛岡駅東口の壁面にある駅名「もりおか」の文字を書いたのは誰ですか。

表9で、有意差が見られた面白いのT検定の詳細を示す。表9はグループ人数、高評価を得たグループ、t検定でのp値、グループの平均値を表している。有意差が得られた問題では、知識レベルが高いグループが面白い、役立つと感じる度合いが高かった。有意差が得られた問題は知識レベル高

い人と知識レベル低い人のグループでは、平均値で約 1 の違いが見られた。一部の問題において、知識レベルが高い人の方が面白い・役立つと感じる度合いが高いという関連性があることがわかった。

本仮説で有意差が得られた問題と有意差が得られなかった問題を比較した。有意差が得られた問題は③の仮説と同様に実際に現地に行かないとわからない情報（インターネット上では調べることが難しい情報）、現地で生活している場合役に立つ情報、さらに行動につながる情報が含まれ、得られなかった問題ではそういう情報が含まれていない傾向であった。

表 9 仮説④の面白いの t 検定情報

ID	有意差	p 値	①平均	②平均
1	傾向	0.067	4.74	3.8
2	あり	0.026	5.05	3.5

5.3.5 興味との関連性

興味との関連性を調査するために、事前アンケートの調査結果を元に解答者の興味を判定した。事前アンケートでは各問題に関連する単語を提示し、興味がある単語を選択してもらい、興味があると解答した解答者達と興味があるに回答しなかった解答者達のグループに分類し、t 検定を行った。その結果、1 問で検証を行ったが、面白い・役立つともに感じ方に有意差が得られなかった。これは⑤の仮説を検証する問題が少ないこと、興味を持っている解答者と持っていない解答者にグループ分けを行った際のグループ数が少数なこと、アンケート調査で正確に解答者の興味を測ることができなかったことが原因であると考えられる。

5.4 実験結果まとめ

今回の仮説の結果を表 13 に示す。

表 10 仮説結果

仮説	面白い	役立つ
①性別と関連性がある	×	×
②出身地と関連性がある	○	○
③住所との関連性	○	○
④知識との関連性	○	×
⑤興味との関連性	×	×

仮説①は 18 問で検証を行ったが、面白い、役立つ共に仮説と有意な差が見られず、性別と感じ方の関連性は見られなかった。仮説②は面白いで 18 問中 4 問、18 問中 5 問

でグループ間に有意差が見られ、関連性が見られた。仮説③は面白いで 18 問中 5 問、18 問中 5 問でグループ間に有意差が見られ、関連性があった。一部の問題では、住所と感じ方には関連性が見られた。仮説④は 14 問で検証し、面白いでは 2 問で有意な差が得られ、役立つでは有意な差が得られなかった。一部の問題では、知識と面白い感じ方には関連性があった。仮説⑤は 1 問で検証を行ったが、面白い、役立つ共に仮説と同じ結果は得られず、今回の実験では関連性が見られなかった。

5.5 実験考察

実験結果を元に実験結果を分析し要因を考察する。t 検定で有意差が得られた問題の全体の特徴は、場所・有名な事柄に関する知識が含まれる問題、実際に行ったことがないと正解することができない問題が多かった。面白いで有意差が得られた問題は意外性を持った知識、行動につながる知識が含まれる問題が多かった。役立つで有意差が得られた問題は自分の生活に関わる身近な知識が含まれる問題が多かった。

6. 今後

今回の実験で解答者プロフィールから一部の問題で感じ方に関連性があることがわかった。しかし、興味のプロフィールでは、関連性が見られなかったので、実験を再度行い検証していく。

今後は解答者プロフィール（居住地、興味、知識、解答の正否）で感じ方の違いが見られる問題の特徴を分析し、問題の自動抽出方法を検討していく。その後、面白い・役立つと感じる問題を推薦、検索する機能を構築していく。

謝辞

本研究の一部は科学研究費(若手研究(B), No.24700904)の研究助成を受けたものである。

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(2008)
- [2] 植野真臣：電子情報通信学会「知識ベース」教育・評価・分析 3-2e テスティング。
- [3] 高橋暁子, 喜多敏博, 中野裕司, 合田美子, 鈴木克明：e ラーニングにおける適応型テストの事例調査, 教育システム情報学会第 36 回全国大会発表論文集:176-177