

クラウドソーシングにより収集される他者意見の多様性と質

Diversity and quality of opinions in crowdsourcing for knowledge creation

荒井 武蔵[†], 山崎 治[‡]

Musashi Arai, Osamu Yamazaki

[†]千葉工業大学大学院, [‡]千葉工業大学

Graduate School of Chiba Institute of Technology, Chiba Institute of Technology

s1632005RK@s.chibakoudai.jp

概要

本研究は、論証型、アイデア提案型の異なる性質をもつ課題を設定し、限定された範囲とクラウドソーシングによる広範囲からの意見に含まれる多様性の多寡および情報の質の特徴を明らかにすることを目的とした。結果として、アイデア提案課題において、クラウドソーシングによる意見収集では他とは異なる単独のアイデアが得やすいものの、創造的な活動への寄与という観点からみると、価値が高い意見収集とは言えないことがわかった。

キーワード：クラウドソーシング、意見の収集、多様性、情報の質

1. はじめに

近年、研究活動における新規事業・サービス企画、開発など、様々な場面で、新規で創造性のあるアイデアを生み出す力が求められている。21世紀は知識社会、あるいはCreative Societyの時代であると指摘されており、人々が持つ知識創造能力をよりよく引き出し、活用できるようにすることが求められている[1]。そのための手法の一つとして、複数の「他者意見」を提示することで、自身の観点や問題自体を捉えなおす活動を促す手法が考えられる。

荒井・山崎[2]は、教育・学習支援の領域における他者との相互作用を活用する方式として、「レポートの共有」に着目した。そこで、授業時に課すレポート課題において、複数の他者の意見(レポート群)を呈示する前後における、自身の意見変化や意見の洗練化の様子を捉えるための実験を行った。その結果、多様性の高いレポート群を呈示した場合、意見変化における文章内容の質の向上を促す効果が見られた。ただし、利用されたレポート群は同一の授業を履修する学習者により回答されたレポートで構成されていた。このことにより、レポート群の多様性は一定の範囲で制限されていたことも考えられる。

清河・鷺田・植田・Eileen[3]は、創造的なアイデア生成を促進するためには、人の主観的な関心や注意といった内的な制約を緩和させることが重要であり、そ

の有効な手がかりとして、外的な情報として他者の意見を呈示する方法を挙げている。そこで、多様な情報を提供することがアイデア生成に対して及ぼす影響を検討した。その結果、アイデア生成の直接的な手がかりとなる情報の多様性が高い場合には妥当性や一貫性といった点において質の高いアイデアが生成されることを示した。しかし、多様な情報が実際に利用されたとしても、情報同士の関連性があまりに低い場合には、むしろアイデアの質を低下させてしまうことも明らかとなった。

以上のように、他者意見を提示することにより、知識創造能力を促進させる可能性は示されており、他者意見の多様性の高低により、その効果は異なることが明らかになってきた。それとともに、単純に多様性の高さが必要なだけでなく、意見同士の関連性が整理しやすいなどの「質の良い多様な意見」が求められる可能性も指摘されている。そのため、他者意見をどのように収集し、かつ、それらをどのように呈示することがより効果的かを検討していく必要があると考えられる。

多様な意見を大量かつ手軽に集約する手法としてクラウドソーシングの活用が挙げられる。クラウドソーシング(crowdsourcing)とは、不特定多数の人々の余剰能力を労働力のプールと考え、公募形式でリソースの提供を求めることである[4]。クラウドソーシングを用いた他者の意見の収集の特徴として、サンプルの多様性とデータ収集の迅速さの二点がある[5]。クラウドソーシングを利用すれば、不特定多数の多様な人々に対して一斉にデータを収集することができ、多様性の高い他者の意見を集約することでの活用が期待できる。その一方で、多様性が高すぎる場合には、「質の良い多様な意見」の集約において工夫が求められると考えられる。

このようなクラウドソーシングを用いた他者意見の収集において、その有効性を把握するために検討すべきこととして次の事柄が挙げられる。第一に、クラウ

ドソーシングで収集された意見の多様性が、その他の手段、例えば、同じ授業クラスの大学生から収集された意見の多様性と異なるか。第二に、課題の種類による多様性への影響に関して、クラウドソーシングでの収集とその他の手段による収集とで、影響の仕方が異なるか。これらの点を把握することにより、他者意見の収集から意見の呈示において、クラウドソーシング活用の考慮すべき点が明らかになると考えられる。

2. 目的

本研究では、多様性の多寡および情報の質を考慮した他者の意見の集約手法を見出し、有効な他者の意見の活用方法の提案を目的とする。そこで、同一学習者内による限定された範囲での他者の意見の集約とクラウドソーシングによる広範囲からの他者の意見の集約を行い、他者の意見内に含まれる多様性の多寡および情報の質の差異を比較・分析する。具体的には、同一学習者内とクラウドソーシングによる論証課題、アイデア提案課題の各課題の回答の差異を比較・分析し、他者の意見の有効な活用方法の検討を行う。

3. 方法

3.1 課題の選定

本調査では課題の性質が異なる自由記述課題として、「健康」をテーマにした、論証課題、アイデア提案課題の2つの課題を選定した。論証課題では、テーマに対する自らの考えを、理由とともに他者に説明する。アイデア提案課題では、論証課題を踏まえたうえで、テーマに関連したアイデアの提案を行う。各課題内容の詳細を表1に示す

表1 課題の内容

論証	あなたの思う「健康」の条件と、その「健康」を維持するためにはどんなことが必要か、に対して300字程度で説明してもらおう
アイデア提案	あなたが考える「健康」を実現するために、実現に向けた『新しい取り組み』をみんなが「あっと」驚くような自由な発想でそれぞれ3つ提案してもらおう

課題を選定するポイントとして、正解/不正解のない多義的な解釈があること、課題内容の理解や回答に

特別な専門知識を有さないこと、課題内容の理解や回答が比較的容易に行えることを考慮し、情報科学系の大学院生3名が協議を行い選定した。

3.2 調査の構成

本調査の構成はまず、「健康」に関する背景知識として、「健康」とは身体的・精神的・社会的に良好な状態であるといったあらゆる観点があることやSDGs(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)のひとつに「健康」に関するテーマが掲げられていること、世界中で健康的な生活を保護・推進していくための取り組みが必要であること、といった導入部分の説明を読んでもらった。

次に、導入部分を踏まえたうえで、問1の課題として論証課題への回答を、問2の課題としてアイデア提案課題への回答の記述をそれぞれ行った。参加者には課題への回答について、正解/不正解が明確にあるわけではないこと、課題内容に沿った自身の考え方やアイデアを自由に記述する旨を事前に伝えた。

最後に、課題への取り組みに関する事後アンケートへの回答をしてもらい、調査を終了とした。事後アンケートは、論証課題について、アイデア提案課題について、「健康」に対する興味・関心についての3つの要素から構成された14問の設問(択一式11問/記入式3問)として作成を行なった。

3.3 「限定された範囲」での意見の集約

限定された範囲での他者意見の集約として、本調査は、同一の授業を履修する情報系学科の大学3年生を対象として実施した。具体的には、本学2021年度の専門科目である「認知科学」の授業を履修する大学生に対して、本調査への参加者を募集した。調査は、目的及び概要について説明した後、クラウド型教育支援システム manaba course のアンケート機能を利用し、期限内に回答を行ってもらおうよう依頼した。調査ページの閲覧及び回答は自身のPCやスマートフォンなどのモバイル端末で行うことができ、各調査対象者が任意の時間・環境で回答を行うものとした。

以降では、これらの手続きにより得られた意見を、「クラス内条件」の意見と記述する。

3.4 広範囲からなる意見の集約

広範囲からなる他者意見の集約として、本調査はクラウドソーシングによる調査を実施した。具体的に

は、日本のクラウドソーシングサービスの一つであるクラウドワークス(<http://crowdworks.jp/>)に登録するクラウドワーカー(受注者)に対して、参加者募集を行なった。募集に際して、回答協力に対する報酬を支払うこととし、回答提出をした場合、報酬として一人300円(税抜)を支払った。募集人数は100名とし、2021年6月16日12時00分からクラウドワークス内で募集用ページを公開した。100名が回答した時点で公開が終了となり、同日14時35分までに100名の回答が集まった。課題の回答は、Googleが提供するGoogleフォームを用いて作成を行い、Webアンケート形式で実施した。調査は無記名式で行われ、回答は各自のペースで行ってもらった。

以降では、これらの手続きにより得られた意見を、「クラウド条件」の意見と記述する。

4. 結果

4.1 論証課題の分類

論証課題の回答内容について、島内[6]により類型化された主観的健康観(健康の定義)に基づき、分類を行なった。各類型の詳細を表2に示す。

表2 主観的健康観の類型[6]

1	「病気がない、身体が丈夫、快食・快眠・快便」といった身体的な健康観
2	「幸せ、家庭円満、生きがいの条件」といった精神的な健康観
3	「仕事ができること、人間関係がよい」といった社会的な健康観
4	「心身ともに健やかなこと」といった身体的・精神的な健康観
5	「心も身体も人間関係もうまくいっていること」といった身体的・精神的・社会的な健康観
6	「人を愛することができること、何事にも前向きに生きられること」といったスピリチュアル(霊的・魂的)な健康観

分析対象者は、調査に参加した134名(クラス内条件：34名、クラウド条件：20～60世代の100名)のうち、回答に不備があったものを除いた131名(クラス内条件：33名、クラウド条件：98名)とした。各条件の回答について、島内[6]の類型に基づき分類した主観的健康観の割合を図1に示す。

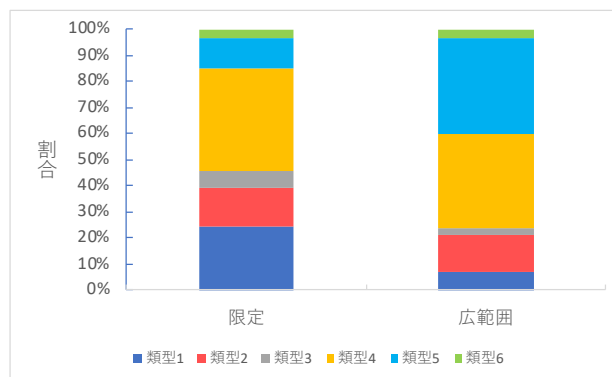


図1 各条件に含まれる主観的健康観の割合

類型1ではクラス内条件が24.24%、クラウド条件が7.14%、とクラウド条件が相対的に低い結果となった。一方で、類型5ではクラス内条件が12.12%、クラウド条件が36.73%、とクラウド条件が相対的に低い結果となった。

4.2 アイディア提案課題の評価

4.2.1 分析対象者

クラス内条件においては調査に参加した34名分の回答、計102個を分析対象とした。クラウド条件においては、クラス内条件との分析対象者の人数をそろえ、アイディアの比較を行いやすくするため、以下の手続きを行った。調査に参加した20～60世代の100名のうち、年代、性別の回答者比率を考慮したうえで、無作為に抽出された35名分の回答、計105個を分析対象とした。表3に抽出した分析対象者の年代、性別を示す。

表3 抽出した分析対象者の人数の分布

	20代	30代	40代	50代	60代	合計
女性	2	10	6	1	0	19
男性	0	6	6	3	1	16

4.2.2 アイディアの分類

各群に含まれるアイディアの中から、第一著者が同一・類似するものの統合を行なった。その結果、クラス内条件では計79個のアイディア数、クラウド条件では計83個のアイディア数に収束した。また、関連するアイディアのグループ化を行い、アイディアのカテゴリを分類した。その結果、クラス内条件では10項目、クラウド条件では11項目のカテゴリにそれぞれ分類された。例えば「だれでも簡単に作れる料理を元にした数日分の食材をまとめて配送してくれるサービス」や

「朝、昼、夜と献立を作りやすくするためにアドバイスしてくれる携帯アプリやシステム」といったアイデアは「食事・栄養」のカテゴリに分類され、「専属のカウンセラーにより、自身の精神上的のケアをしてもらうサービス」といったアイデアは「精神・カウンセリング」のカテゴリに分類された。

表4、表5に各条件におけるカテゴリの種類とアイデア数を示す。なお、「その他」の項目はカテゴリに分類することの出来なかった単独のアイデア数を示す。

表4 クラス内条件でのカテゴリとアイデア数

	カテゴリ	アイデア数
1	食事・栄養	13
2	精神・カウンセリング	11
3	運動	11
4	コミュニティ・SNS	10
5	国・行政・自治体	6
6	趣味	6
7	仕事・働き方	5
8	睡眠	5
9	医療・診断	5
10	広告・宣伝	3
	その他	4

表5 クラウド条件でのカテゴリとアイデア数

	カテゴリ	アイデア数
1	食事・栄養	13
2	国・行政・自治体	12
3	運動	11
4	精神・カウンセリング	9
5	仕事・働き方	8
6	趣味	5
7	施設	5
8	介護・養育	4
9	医療・診断	3
10	住居・生活	3
11	教育	2
	その他	8

4.2.3 アイディアの評価

クラス内条件でのアイデア(計79個)とクラウド条件でのアイデア(計83個)を、情報科学系の大学院生4名が評価を行なった。評価項目は、和嶋・鷺田・富

永・植田[7]の「アイデアの第3評定」を参考に、「心理学や社会心理学の関連研究レビューから生成され、かつアイデアを評定する観点として多くの先行研究で用いられている、独自性、有用性、実現可能性」の3つを選定した。

- 独自性：内容がどのくらい独自で面白いのか
- 有用性：内容がどのくらい有用(役立つ)か
- 実現可能性：内容がどのくらい実現可能か

評価は、「1 あてはまらない」「2 どちらともいえない」「3 あてはまる」の3段階で行ってもらった。また、評価の回答は Google フォームを利用した Web アンケート形式で行った。

表6に各条件のカテゴリ別によるアイデアの評価得点の平均と標準偏差を示す。なお、色付けされた部分は、クラス内、クラウドの両条件に共通するカテゴリを表す。

また、アイデアそれぞれに対する4名の評価者による「独自性」「有用性」「実現可能性」の得点の平均値を求めた。図2から図7に各条件における独自性、有用性、実現可能性の各評価項目の評価得点によるアイデアの分布をヒストグラムとして示す。

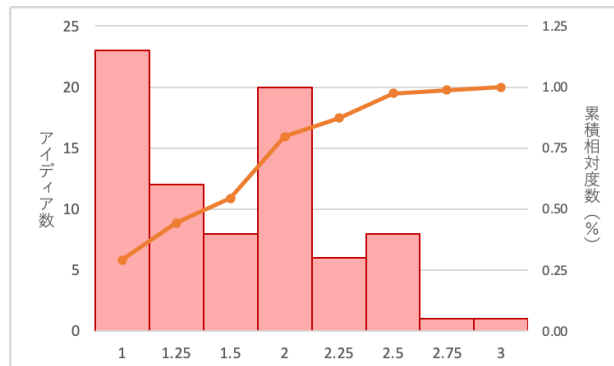


図2 クラス内条件における「独自性」の分布

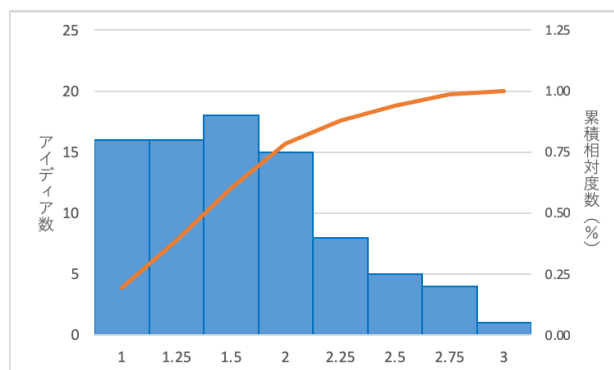


図3 クラウド条件における「独自性」の分布

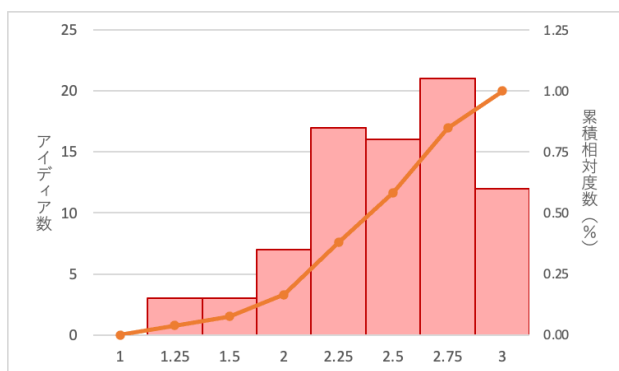


図4 クラス内条件における「有用性」の分布

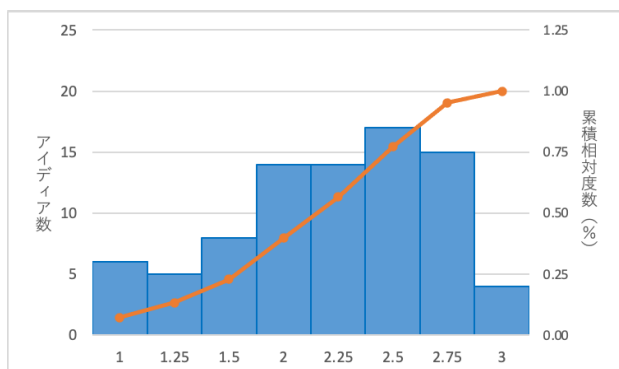


図5 クラウド条件における「有用性」の分布

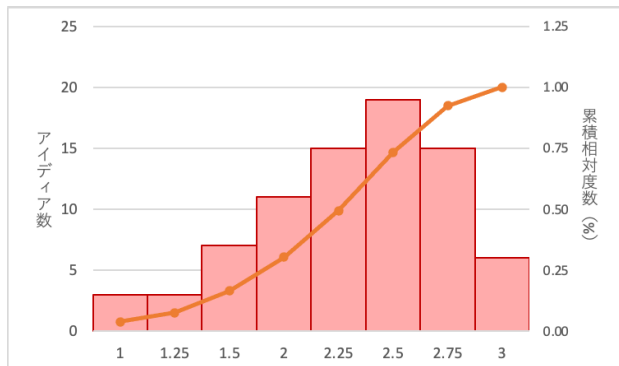


図6 クラス内条件における「実現可能性」の分布

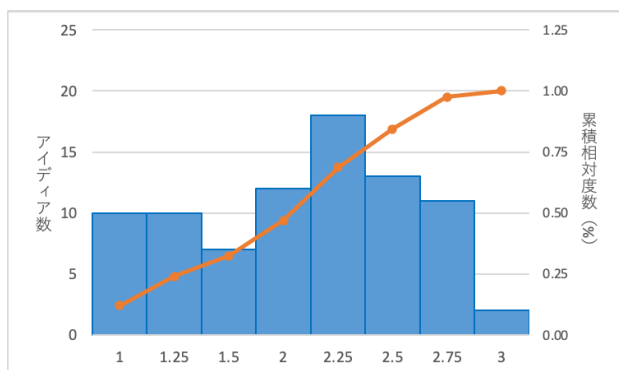


図7 クラウド条件における「実現可能性」の分布

5. 考察

論証課題の分類において、クラウド条件ではクラス内条件と比較して、主観的健康観の類型1の回答が相対的に減少し、類型5の回答が相対的に増加する結果となった。この結果は、各条件における回答者の年代、性別による考え方の違いが反映されたと考えられる。クラス内条件では回答者が20～21歳の男性に偏っていたのに対し、クラウド条件では回答者の年代、性別が分散していたことが影響していると考えられる。他方、クラウド条件における意見の偏り（類型5の割合の多さ）は、クラウド条件内の年代、性別の偏りを反映している可能性も考えられる。

次に、アイデア提案課題の分類において、単独のアイデアを示す「その他」の項目では、クラス内でのアイデア数が4個であったのに対して、クラウド条件でのアイデア数が8個と相対的に多かった。一方で、各群における「その他」に属するアイデアの独自性評価の平均を比較したところ、クラス内条件の方がクラウド条件に比べて相対的に高いことがわかった。このことから、クラウドソーシングにおける意見収集では、カテゴリには分類されない他とは異なる単独の意見が得られやすいものの、創造的な活動への寄与という観点からみると、価値が高い意見とは言えないことがわかった。また、「国・行政・自治体」のカテゴリにおいて、クラス内条件でのアイデア数が6個であったのに対して、クラウド条件でのアイデア数が12個と相対的に多かった。これは、論証課題と同様に、アイデア提案においてもクラウド条件における年代、性別の偏りからなる考え方の違いが影響していると考えられる。

次に、アイデア提案課題の評価において、有用性と実現可能性における評価平均の分布から、平均が1.25以下のアイデア数についてクラス内条件が相対的に少ないことがわかる。このことから、クラス内条件では、現実を見据えた良質なアイデアが多く収集されるのに対し、クラウド条件では有益なアイデアが提案されにくい傾向にあることが示唆される。また、クラス内条件における独自性の評価平均の分布から、平均が最も低い1に偏っていることがわかる。その要因のひとつとして、本調査の評価者が限定された範囲での回答者と同様に、情報科学を専攻する学生であったことが考えられる。このことは、授業内などで他者意見の提示による擬似的な協調学習場面などを想定し

たとき、学習者が属性の類似するクラス内の他の学習者の意見をどのように受け止めるのか、と言った点での示唆につながる可能性がある。

6. まとめと今後の展望

本研究は、論証型、アイデア提案型の異なる性質をもつ課題を設定し、限定された範囲とクラウドソーシングによる広範囲からの意見に含まれる多様性の多寡および情報の質の差異について比較・分析を行なった。

論証課題では、各条件について回答者の年代、性別による観点の違いが見られたものの、「限定された範囲」、「クラウドソーシングによる広範囲」といった集約観点の違いから、回答内容の違いを確認することは出来なかった。

アイデア提案課題では各条件の特徴として、クラウドソーシングにおける意見収集では異なる単独の意見が得られやすいものの、創造的な活動への寄与という観点からみると、価値が高い意見とは言えないことがわかった。また、限定された範囲での意見収集では、現実を見据えた良質なアイデアが多く収集されるのに対し、クラウドソーシングでは、有益なアイデアが提案されにくい傾向にあることが示唆された。

今後は、本調査における意見内容の質的な分析、および評価者の違いによる他者意見の捉え方の違いについてのさらなる検証を行い、多様性の多寡および情報の質を考慮した「利用しやすい」他者の意見の集約手法を見出す必要があると考えられる。

文献

- [1] 張弛・西本一志, (2017) “多数の人々が持つ多様性を活用する非対等型アイデア創造手法の開発とその効果の検証”, 情報処理学会研究報告.GN, グループウェアとネットワークサービス, Vol. 101, No. 19, pp. 1-6.
- [2] 荒井武蔵・山崎治, (2020) “他者の意見における多様性の違いが自身の意見変化に及ぼす影響”, 日本認知科学会第37回大会発表論文集, pp. 559-564.
- [3] 清河幸子・鷺田祐一・植田一博・Peng Eileen, (2010) “情報の多様性がアイデア生成に及ぼす影響の検討”, 認知科学, Vol. 17, No. 3, pp. 635-649.
- [4] Howe, J. (2008) “Crowdsourcing: Why the power of the crowd is driving the future of business.”, New York, NY: Crown Business., (中島由華(訳), (2009) “クラウドソーシング: みんなのパワーが世界を動かす”, 早川書房).
- [5] 白木優馬・五十嵐祐, (2015) “心理学研究におけるクラウドソーシングの利用”, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 (心理発達科学), Vol. 62, No. pp. 97-105.

- [6] 島内憲夫, (2007) “人々の主観的健康観の類型化に関する研究-ヘルスプロモーションの視点から”, 順天堂医学, Vol. 53, No. 3, pp. 410-420.
- [7] 和嶋雄一郎・鷺田祐一・富永直基・植田一博, (2013) “ユーザ視点の導入による事業アイデアの質の向上”, 人工知能学会論文誌, Vol. 28, No. 5, pp. 409-419.

表6 カテゴリごとの評価項目の平均と標準偏差

クラス内条件				クラウド条件			
カテゴリ	独自性	有用性	実現可能性	カテゴリ	独自性	有用性	実現可能性
食事・栄養(13)	1.58 (0.39)	2.56 (0.37)	2.46 (0.44)	食事・栄養(13)	1.75 (0.41)	2.29 (0.48)	2.23 (0.46)
精神・カウンセリング(11)	1.93 (0.36)	2.48 (0.41)	2.36 (0.42)	精神・カウンセリング(9)	1.92 (0.47)	2.58 (0.40)	2.00 (0.45)
運動(11)	1.77 (0.63)	2.59 (0.50)	2.34 (0.28)	運動(11)	1.61 (0.49)	2.39 (0.26)	2.27 (0.58)
国・行政・自治体(6)	1.54 (0.40)	2.46 (0.53)	2.00 (0.42)	国・行政・自治体(12)	1.73 (0.45)	2.08 (0.56)	1.77 (0.47)
仕事・働き方(5)	1.05 (0.11)	2.65 (0.42)	2.15 (0.45)	仕事・働き方(8)	1.69 (0.51)	1.97 (0.49)	2.19 (0.53)
趣味(6)	1.83 (0.65)	2.25 (0.16)	2.5 (0.55)	趣味(5)	1.73 (0.47)	2.25 (0.40)	2.40 (0.52)
医療・診断(5)	1.85 (0.22)	2.70 (0.27)	2.25 (0.31)	医療・診断(3)	1.83 (0.29)	2.58 (0.14)	2.08 (0.29)
睡眠(5)	1.95 (0.37)	2.25 (0.53)	2.00 (0.47)	施設(5)	1.60 (0.76)	1.80 (0.87)	2.05 (0.33)
コミュニティ・SNS(10)	1.63 (0.54)	2.40 (0.17)	2.60 (0.36)	介護・養育(4)	2.44 (0.52)	2.38 (0.14)	1.81 (0.38)
広告・宣伝(3)	1.83 (0.14)	2.50 (0.25)	2.25 (0.43)	住居・生活(3)	1.92 (0.88)	2.00 (0.25)	1.92 (0.72)
				教育(2)	1.88 (0.53)	2.13 (0.18)	2.25 (0.35)
その他(4)	2.44 (0.43)	2.25 (0.35)	1.88 (0.52)	その他(8)	1.72 (0.36)	2.03 (0.45)	2.03 (0.59)

カテゴリの()内の数値は、分類されたアイデア数を示す
各評価項目の()内の数値は、評価得点の標準偏差を示す
色付けされた部分は、両条件に共通するカテゴリを示す