

多様な視点で未来を見る：

未来に関するアイデア生成プロセスにおけるエキスパートとノンエキスパートの違い

Predict the future from the diverse perspective:

Difference in cognitive processes of future idea generation between experts and non-experts

本田 秀仁¹, 鷲田祐一², 須藤明人¹, 栗田恵吾³, 植田一博¹

Hidehito Honda, Yuichi Washida, Akihito Sudo, Keigo Awata, Kazuhiro Ueda

¹東京大学, ²一橋大学, ³博報堂ⁱ

¹The University of Tokyo, ²Hitotsubashi University, ³HAKUHODO INC.

hitohonda.02@gmail.com, b101348r@r.hit-u.ac.jp, akihito.s.gm@gmail.com, awata.keigo@jri.co.jp,

ueda@gregorio.c.u-tokyo.ac.jp

Abstract

We examine cognitive processes of generation of future ideas using scanning method, called *foresight*. In this method, a person first scans short articles in newspapers or magazine on trend or new technology, and generates future ideas based on the articles. In the present study, we compared the cognitive processes between experts and non-experts for this method. We found that, although the two groups did not show significant difference in impression ratings for the articles, experts had more diverse perspective in generating future ideas than non-experts.

Keywords — creativity, prediction of future, foresight, scanning method

1. はじめに

ビジネス場面において、プロジェクトをどのように進めるべきか、また顧客に対してどのようなサービスを提供すべきかなどのアイデアを考える際、未来について考えることは必須である。未来について洞察力に富んだアイデアを出せれば、プロジェクトの成功や提供するサービスのクオリティを高めることが期待できる。しかしながら洞察力に富んだアイデアを考えることは容易なことではない。

本研究では、以下に記す、5-10年後の社会変化について考えるための未来洞察手法を用いて、この手法のエキスパートとノンエキスパートを比較することにより、未来に関する洞察力に富んだアイデアを生み出す人と、そうではない人の間に存在する認知プロセスの差異を検討した。

1.1 未来洞察手法

未来洞察手法は、5-10年後の社会変化に関するアイデア生成の手法である（鷲田, 2007）。この手

法では、以下に記す2つの手続きによって近未来のアイデアを生成する：

- 1) 最新の流行や技術について述べられている新聞・雑誌・web上の記事（記事の例は図1参照のこと）を流し読み（以下スキニングと呼ぶ）して、現在の生活者の行動・習慣・文化的流行を俯瞰する。
- 2) これらの記事に基づいて、5-10年後の社会像に関するアイデアを生成する。

この手法を用いることで、生成されるアイデアが向上されることが示されており（鷲田, 三石, 堀井, 2009）、またアメリカ国防兵站局においても未来洞察手法を活用した社会変化システムが運用さ

1

教師のデジタル化、進む公務員削減

膨大に蓄積されているビッグデータの活用方法が広がる時代において、教育の現場にICTが導入されることによって、既存の教師の役割はデジタルに置き換えられる。いじめ問題などの道徳面においても、ICTへの期待が高まり、その流れは加速する。ICTリテラシーの低い年配の教師が主な削減対象となる。

キーワード: (ICT教育、小学校、カリキュラム、学力)

参考資料:

シンガポールの小学校で、ICTと教育の融合をテーマに掲げた「フューチャースクール」と呼ばれる学校がある。中でも特徴的なのは「HOLA」という教育プログラムで、「ニュートン」と名付けられた人工知能に、生徒が質問をすると、瞬時に返ってくるというものがある。画一的なカリキュラムによる教育だけでなく、多種多様な生徒の興味に沿った教育を行うことを可能にする。この人工知能は、単純な一問一答ではなく、膨大なデータから歴史的偉人の性格までも再現して生徒の質問に答えることができる。現時点で学力向上を証明する明確なものはないが、テストで高得点を取るというこれまでの“学力”ではなく、不確実な未来に向けた“学習マインド”を育てることを目指している。

(wired.jp)

図1. 記事の例

れている (Schoemaker, Day, and Snyder, 2013)。このように未来洞察手法は、未来についてアイデアを考える上で、大変有効な手法であることが示されている。

1.2 アイデア生成の個人差を生み出す認知的要因について

生成されるアイデアには個人差が存在する。未来に関するアイデアについても、洞察力に富むアイデアを出す人と、そうではない人が存在する。このような個人差はどのような認知的要因から生まれるのであろうか。本研究では、アイデア生成に関する先行研究の知見に基づき、以下の2つの仮説を検証する。

1.2.1 仮説1：“変化の芽”への感受性

1つ目の仮説は、“未来につながる芽に気がつきやすいか否か”に関するものである。先行研究において、アイデア生成に利用する情報が大きな影響を与えていることが指摘されている (e.g., Brown, Tumeo, Larey, & Paulus, 1998; Nijstad & Stroebe, 2006)。このことは、洞察力に富むアイデアを生成する人と、そうではない人では異なる情報を用いている可能性を示している。未来洞察手法では、スキミングする記事がアイデア生成のための情報になることを踏まえると、洞察力に富むアイデアを生み出す人は、そうではない人に比べ、“変化の芽”、すなわち洞察力に富むアイデアに結びつくような記事を発見し、それを利用している可能性が考えられる。よって、2者間で記事に対して持つ印象が異なる可能性が考えられる。

1.2.2 仮説2：アイデア生成時の視点の多様性

2つ目の仮説は、“アイデアを生成する際に、多様な視点を持っているか否か”に関するものである。アイデア生成の心理学的研究において、多様な視点を持つことが多様なアイデア生成につながる (Nijstad, Stroebe, & Lodewijkx, 2002)、また未来洞察手法を用いたアイデア生成でアイデア生

成時に利用される情報の多様性がアイデアのクオリティに影響を与える可能性が指摘されている (清河・鷺田・植田・Peng, 2010)。これらから、視点の多様性がアイデア生成時に重要な役割を果たしており、洞察力に富むアイデアを生成する人は、そうではない人に比べ、多様な視点を持ってアイデアを生成している可能性が考えられる。

1.3 本研究の目的

本研究では、未来に関するアイデア生成の際に見られる個人差について、上で述べた二つの仮説を検証する。具体的には、普段の業務において未来洞察手法を用いる会社員をエキスパート群、未来洞察手法を初めて行う会社員をノンエキスパート群として未来洞察手法を用いて未来に関するアイデアを生成させる実験を行い、2群の認知プロセスを比較した。この比較を通して、洞察力に富むアイデア生成に関わる認知的要因について検討する。

本研究では2つの仮説を検証するために、スキミングの際に、各記事に対する印象について尋ねた (詳細については方法で述べる)。各記事に対してどのような印象が持たれていたのか、またどのような印象を持った記事をアイデア生成に用いていたのか、という点を分析することで2つの仮説の検証を行った。

2. 方法

2.1 実験参加者

エキスパート6名 (男性5名、女性1名、 $M_{age} = 44.2$, $SD_{age} = 7.91$)、ノンエキスパート6名 (男性4名、女性2名、 $M_{age} = 42.5$, $SD_{age} = 5.50$) が実験に参加した。いずれも会社員で、また年齢に有意な差がないことから ($t = 0.423$, $df = 10$, $p = .68$)、未来洞察手法の経験の有無を除いては、2者間で業務経験に差異はないと仮定できる。

2.2 課題

実施した課題は、未来洞察手法を用いて、2025年ごろの日本の社会像に関するアイデアを生成す

るというものである。実験参加者は、まず 151 記事のスキヤニングを求められた。そして記事1つ1つをスキヤニングする際、記事を読んだ印象として、(A) ポジティブ／ネガティブ、(B) わくわくする／げんなりする、(C) 使える／使えない、(D) 聞いたことがある／聞いたことがない、(E) クールである／クールでない、という 5 項目に関して+2 から-2 までの 5 件法、そして (F) 気になる、という項目について 0 から+2 の 3 件法で回答することが求められた。

151 記事のスキヤニング・印象評定の後、記事を参考に（参考にする記事数は任意）、2025 年ごろの日本の社会像について 3 つのアイデアを出すことが求められた。具体的には、タイトル、その詳細、また参考にした記事内容について回答することが求められた（例は図 2 に記す）。

アイデアの作成

タイトル	日本の終身雇用が崩壊し、誰もが転職をする「履歴書常備」社会になる。		
No. 1	関連する「スキヤニングマテリアル」番号とキーワード	181	家庭用ロボットの普及
	73	成果主義社会の選別	
	108	シリコンバレーの事例	
	115	ニートの増加	
	169	高齢化社会と女性の進出	

日本の高度経済成長を支えた終身雇用制度は、多くの若者がいたからこそ実現できた制度。しかし、これから高齢化社会が進み、かつゼリーマン的長期雇用を望まない女性が増加する中、シリコンバレーのような誰もが何度も転職をする社会になるだろう。2015年には、すべての社会人は、常に自分の履歴書をかばんに常備し、チャンスがあればすぐに新しい職場へと移ってゆくような習慣が定着してしまうだろう。

図 2. アイデア生成の例。

2.3 手続き

実験は個人ごとに実施された。実験者の進行の下で課題は遂行され、B5 用紙に記載された記事を実験者が参加者に渡した後、参加者はスキヤニングを行い、記事の印象を口頭で回答した (e.g., すごくポジティブで使える内容だと思ったら、「A+2, C+2」と回答した)。151 記事のスキヤニング後、実験参加者は 3 つのアイデアを回答用紙 (図 2 を参照のこと) に記述した。スキヤニング、アイデア生成を合わせた実験時間は約 3 時間であった。

3. 結果

3.1 生成されたアイデアの第三者による評定

生成されたアイデアに関して、エキスパートとノンエキスパート間のどのような違いがあるかの分析を行った。先行研究 (Amabile, Barsade, Mueller, & Staw, 2005; Franke, Von Hippel, & Schreier, 2006; Kristensson, Gustafsson, & Archer, 2004; Moreau, & Dahl, 2005; 和嶋・鷺田・富永・植田, 2013) に基づいて、実現可能性 (内容がどれだけ実現が可能か)、有用性 (内容が未来の社会にとってどれだけ有用か)、独自性 (内容がどのくらい独自で面白い) の 3 項目について、3 名の有識者に 5 段階 (数値が大きい方が高い評価) で評定してもらった。各項目に関して、評価の一貫性を検討するために、ケンドールの一致係数を算出したところ、実現可能性が 0.767 ($p < .01$)、有用性が 0.589 ($p < .01$)、独自性が 0.579 ($p < .01$)、いずれの項目においても評価者間の評定が一貫していないという統計的証拠は存在しなかった。よって、以下では、3 名の評定値の平均値をアイデアの評価値と見なした。

図 3 にアイデアへの評定の平均値を示す。t 検定の結果、独自性はエキスパートのほうが有意に高かった ($t = 2.53, df = 34, p < .05$)。一方で、有用性と実現可能性についてはノンエキスパートのほうが高かったがいずれも有意差はなかった (有用性、 $t = 1.50, df = 34, p = .14$; 実現可能性、 $t = 0.72, df = 34, p = .48$)。以上から、エキスパートは独自性の高いアイデアを生成する一方で、その有用性と実

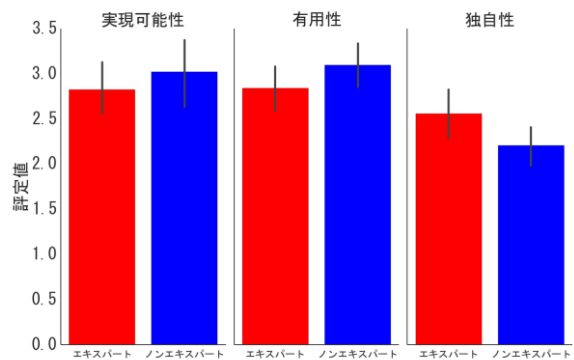


図 3. 生成されたアイデアの第三者による評定。エラーバーは 95% 信頼区間。

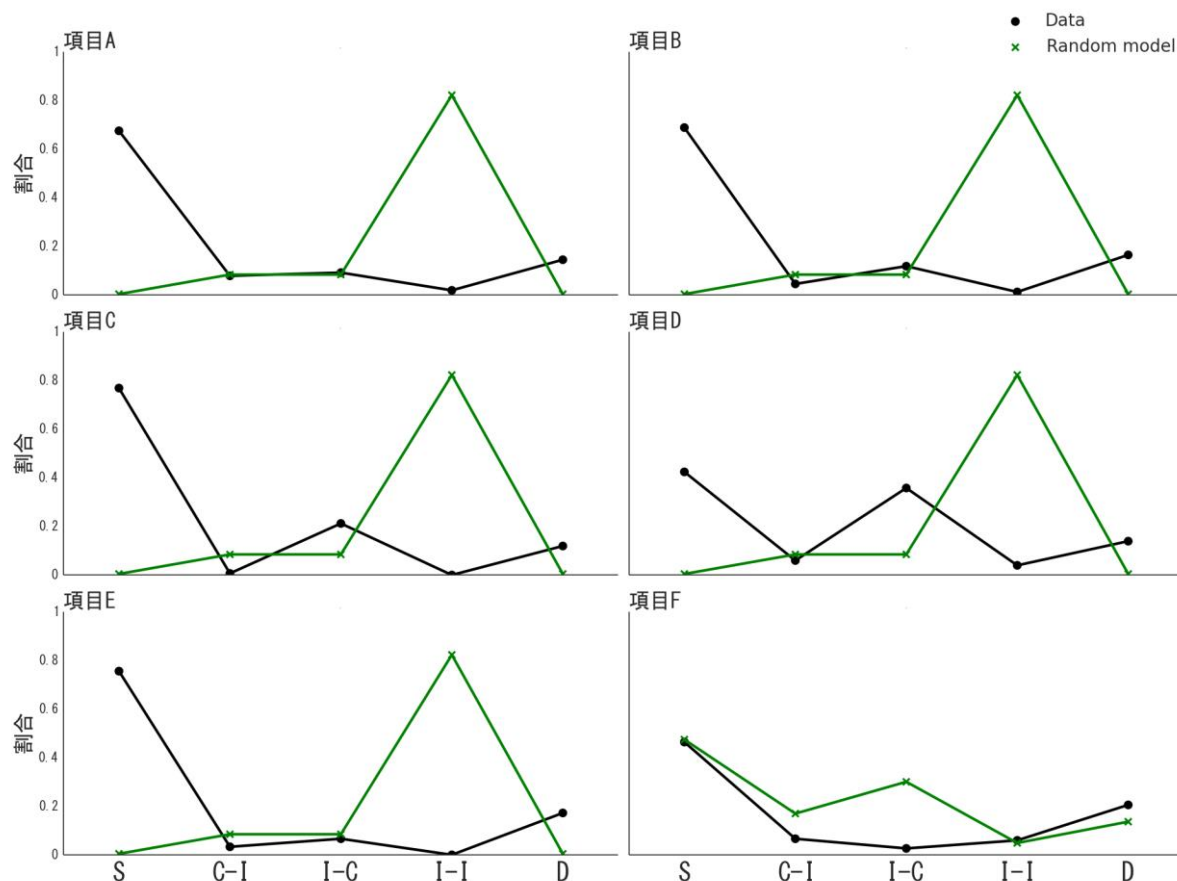


図 4.6 質問項目の印象評定の一致性に関する傾向。

現可能性については低いわけではないことを意味する。よって、本研究で定義したエキスパートはノンエキスパートに比べ、未来洞察手法を用いて洞察力に富むアイデアを生成していたと考えることができる。

3.2 仮説1の検証

仮説1は、洞察力に富むアイデアを生み出す人は、未来につながる“芽”へ敏感であることを予測する。このことは、洞察力に富むアイデアを生み出す人とそうではない人では、記事に対して異なる印象を持ち、それが異なるアイデア生成に繋がっている可能性を示唆する。つまり、未来洞察のエキスパート・ノンエキスパート間で記事に対する印象評定は異なっていることが考えられる。本研究ではこの視点に基づいて仮説1を検証した。

まず、個人間で大きく異なる印象を持つ可能性が考えられることから、エキスパートとノンエキ

パートのそれぞれにおける印象評価の一貫性について検証した。具体的には、各記事における印象評価6項目それぞれの評価の方向が一致するかどうかを分析した。例えば、項目Aに関して、全員が0以上 (i.e., 全員がポジティブ、あるいはどちらでもないという評価)、または0以下 (i.e., 全員がネガティブ、あるいはどちらでもない) の評価を行っていた場合、評価は一致していると思なした。つまり、評価の方向性にズレがない場合に評価は一致していると思なしたⁱⁱ。

さらにこれに基づき、エキスパートとノンエキスパート間の記事評価の一致性を分析した。具体的には、151の記事において、両群ともに評価の方向性が一致していたケース (Same, S)、異なっていたケース (Different, D)、エキスパート間でのみ評価が一致していた場合 (Consistent-Inconsistent, C-I)、ノンエキスパート間でのみ評価が一致していた場合 (Inconsistent-Consistent, I-C)、両者とも

に一致していなかった場合 (Inconsistent-Inconsistent, I-I) のそれぞれのパターンになった割合を6質問項目のそれぞれで算出した。また、実験参加者がランダムに評定を行っていたと仮定とした場合の割合も算出し、これを比較対象とした。

図4にこの割合を記す。まず5件法であったA-Eについては、ランダムに評定されていた場合、ほとんどがI-Iになってしまうが、実際の評定ではこのパターンはほとんど観察されなかった。また、C-I、I-Cといったどちらかのグループで印象評定が異なるパターンもあまり存在しなかった。よって、エキスパート内とノンエキスパート内のそれぞれで、印象評定の個人差はあまりなかったと考えられる。また、ランダムパターンからはほとんど観察が期待されないSのパターンが非常に多く観察されていた。即ち、エキスパート・ノンエキスパート間で、AからEの印象評定項目については、大きな差異はなかったと言える。

一方、項目Fについては、ランダムパターンと観察データのパターンが類似していたことから、評定の個人差が大きかったと考えられる。項目Fは記事に対する熟知度を問う項目であることを踏まえると、様々な流行や新しい技術などの情報に対する敏感さに関する個人特性を測定していると考えられる。評定の結果からは、個人差は存在すると考えられる一方で、エキスパートとノンエキスパート間では系統的な差異は存在していなかったと考えられる。

以上、記事に対して持つ印象に関しては、A-E項目に関して、エキスパートとノンエキスパート内で個人差はあまりなく、また同様にエキスパートとノンエキスパート間でも大きな差異は存在しないことが明らかになった。F項目については、個人差は存在しているものの、エキスパートとノンエキスパート間で系統的な差異は存在しないことが明らかになった。このことから、エキスパートとノンエキスパートでは記事に対して異なる印象を持つことを予測する仮説1は支持されなかった。

3.3 仮説2の検証

仮説2は、洞察力に富むアイデアを生み出す人は、多様な視点を持ってアイデアを生成していることを予測する。そこでエキスパートとノンエキスパートのそれぞれで、アイデアを生成する際に参考した記事間の多様性を分析した。

まず、参考した記事間の多様性を以下のように定義した。例えば、参考した記事への6項目の評定値が[2, 0, -1, 1, 0, 0]、記事2の評定値が[2, 1, 0, 1, 0, 0]であった場合、距離を

$$\sqrt{(2-2)^2 + (0-1)^2 + (-1-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} = 1.41$$

とした。この値は、評定値が似ていると小さくなり、異なると値は大きくなる。

そして、参考にした記事間の距離の平均値を算出し、それをアイデア生成時の多様性の操作的定義とした。例えば、3つの記事、A, B, Cを用いてアイデアを生成し、A-B, A-C, B-C間の距離がそれぞれ1.5、2、2であった場合、その平均値1.83をアイデア生成時の多様性の指標と見なした。記事への評定値は記事に対する印象であることから、印象の異なる記事を参考にしてアイデアを生成している場合を多様な視点を持ってアイデアを生成していると仮定した。

記事間の多様性は用いた記事数によって変化する可能性が考えられるので、生成されたアイデアの多様性を従属変数、その際に参考にした記事数を独立変数とした回帰分析を実施した。なおこの分析の際、エキスパートとノンエキスパートで切片と傾きが異なるマルチレベルモデルを仮定し、切片と傾きの違いから2者間の違いについて分析した。

回帰分析の結果を図5上に記す。エキスパートは参考にした記事数に関係なく、記事間の多様性は一様である傾向にあるのに対して、ノンエキスパートは参考にした記事数が増えると記事間の多様性が増していた。

この結果は、個人の印象評定の結果に影響を受けると考えられるために、実験参加者がランダムに記事を選んでいると仮定した場合に得られる結果に対して、同じ回帰分析を行った場合の結果と

比較した(図5下)。エキスパートでは、ランダム評定を仮定すると、用いる記事数が増えると多様性が減少するという傾向が見られた。このことから、エキスパートは記事数に関係なく、一定の多様性を保ちながらアイデアを生成していたと考えられる。一方、ノンエキスパートでは、ランダムに評定を仮定した場合よりも多様性は高いものの、記事数が増えると多様性も増すという傾向はランダム評定を仮定している場合と、共通した特徴であることが分かった。

以上、アイデア生成で参考にした記事間の多様性について分析を行ったところ、エキスパートは一定の多様性を保ちながらアイデア生成を行っていたのに対して、ノンエキスパートではこのような傾向は見られず、記事数が増えると多様性が増すという傾向が見られた。但し、このパターンはランダムな記事選択を仮定した場合にも同様であったことから、多様性の上昇は真の意味での上昇ではなく、個人の印象評定の分布から生じたアーティファクトである可能性が考えられる。

以上の結果は、アイデア生成時の視点の多様性が洞察力に富んだアイデアを生み出す上で重要な要素になっていることを予測する仮説2と整合的な結果であると言える。

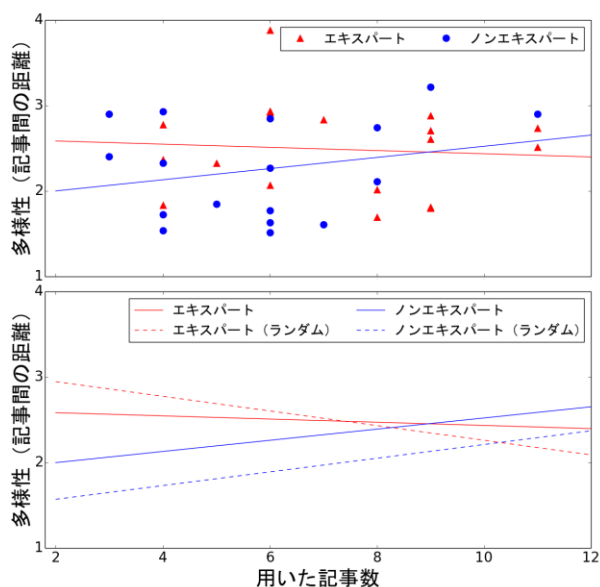


図5. 回帰分析の結果。

4. 結論

本研究では、未来洞察手法を用いた上で、この手法のエキスパートとノンエキスパートとを比較し、未来に関する洞察力に富んだアイデア生成に関わる認知的要因の分析を行った。結果として、アイデアをまとめる際に多様な視点を持つか否かという点がエキスパートとノンエキスパートの間の最も顕著な違いであった。この結果から、洞察力に富んだアイデアを生み出す上で、多様な視点を持つことが重要な認知的要因となっている可能性が示された。

謝辞

本実験は、日立ソリューションズとの共同研究として実施された。また本研究の一部は、科学研究費補助金 No. 25280049 の助成を受けている。ここに謝意を記す。

参考文献

- [1] Amabile, T. M., Barsade, S. G., Mueller, J. S., & Staw, B. M. (2005). Affect and creativity at work. *Administrative Science Quarterly*, **50**, 367–403.
- [2] Brown, V., Tumeo, M., Larey, T. S., & Paulus, P. B. (1998). Modeling cognitive interactions during group brainstorming. *Small Group Research*, **29**, 495–526.
- [3] Franke, N., Von Hippel, E., & Schreier, M. (2006). Finding commercially attractive user innovations: A test of lead-user theory. *Journal of Product Innovation Management*, **23**, 301–315.
- [4] Kristensson, P., Gustafsson, A., & Archer, T. (2004). Harnessing the creative potential among users. *Journal of Product Innovation Management*, **21**, 4–14.
- [5] 清河幸子・鷺田祐一・植田一博・Peng, E. (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*, **17**, 635–649.
- [6] Moreau, C. P., & Dahl, D. W. (2005). Designing the solution: The impact of constraints on consumers' creativity. *Journal of Consumer*

Research, **32**, 13–22.

- [7] Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2006). How the group affects the mind: A cognitive model of idea generation in groups. *Personality and Social Psychology Review*, **10**, 186–213.
- [8] Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijkx, H. F. M. (2002). Cognitive stimulation and interference in groups: Exposure effects in an idea generation task. *Journal of Experimental Social Psychology*, **38**, 535–544.
- [9] 和嶋雄一郎, 鷺田祐一, 富永直基, & 植田一博. (2013). ユーザー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, **28**, 409–419.
- [10] 鷺田祐一. (2007). 未来を洞察する. NTT 出版.
- [11] 鷺田祐一・三石祥子・堀井秀之. (2009). スキミング手法を用いた社会技術問題シナリオ作成の試み. 社会技術研究論文集, **6**, 1–15.

注記

ⁱ 現所属：株式会社日本総合研究所。

ⁱⁱ 項目 F については、評価を 0 および 1・2 の 2 カテゴリーと見なし、同じカテゴリーが 4 名以上いた場合、一致しているとした。