

パーソナリティ特性に基づくオンライン実験の分析： クラスター分析による介入効果

木村淳哉[†] 赤津裕子[†] 片桐一浩[†]
沖電気工業株式会社[†]

1. はじめに

近年、少子高齢化に伴う労働人口の低下や、企業の健康経営の観点から長時間労働の見直しなどの課題がある。対策として、就労者の生産性向上への取り組みが数多く検討されている。その中で、就労者の意識や日々の行動を変えさせるため、メッセージでの介入を用いて、健康や生産性を向上させる研究が行われている。メッセージ介入は、個人に適した手法や表現によって、生産性が向上すると考えられる。殿元ら[1]は、英文の多読行動の促進を目的に、心理特性に応じた効果的な介入を、目標設定やグラフ表示といった手法で検討した。そこで心理特性から介入への振る舞いを分類する可能性を述べた。二田ら[2]は、ネガティブなメッセージを提示し、心理的リアクタンスの喚起による行動の変容を検証した。吉澤は[3]、称賛獲得欲求や拒否回避欲求と Big-five の関係を検討し、性格特性によって、その欲求の程度が異なるとしている。これらの研究では、個人特性に応じた介入表現による生産性の向上効果は検討されていない。称賛するといったポジティブ表現のメッセージや、警告や注意といったネガティブ表現のメッセージでは、パフォーマンスの向上効果が異なり、個人特性に適した表現が存在すると考えられる。

そこで、本研究は、個人特性に応じた表現でのメッセージ介入によって生産性向上を促すシステム開発を目指す。個人特性としては、性格特性に着目した。認知能力や自己制御といった特性もあるが、性格特性は多くの行動や特性に幅広く影響している[4]と捉えて個別化を目指す。

筆者らの先行研究[5]において、2 種類の介入表現とオンラインでの PC タスクを実施し、性格特性と介入表現の組み合わせによるタスクのパフォーマンスへの影響を明らかにした。しかし、メッセージ介入の効果検証に留まり、性格特性とパフォーマンス向上効果との関係は検証できておらず、性格特性に適した介入表現は明らかに出来ていない。

本稿は、実験参加者を性格特性で分類し、介入表現の違いによるタスクパフォーマンスの向上効果をクラスター毎に検証する。その結果から、各クラスターに適した介入表現の検討について述べる。

2. 実験概要

2.1 実験概要

本稿の実験は、先行研究[5]と同一で、介入表現とタスクパフォーマンスの関係の検証を目的とした。就労者の作業要素を抽出した 2 種類のタスクを Web 上で実施し、メッセージ介入によるパフォーマンス向上効果を検証した。

実験の流れは、タスクを 3 分間 7 試行繰り返すものとし、同様の手順で 2 種類のタスクを実施した。試行の間に計 6 回介入メッセージを表示した。メッセージ表現の条件は、ポジティブ介入条件とネガティブ介入条件、非介入条件の 3 種類である。メッセージの文言は、正答率や問題数に関わらず、規定の文言を提示した。なお、タスクの順序やメッセージ条件は、実験参加者毎にランダム化した。

2.2 タスク

就労者の作業特性を抽出した 2 種類のタスクを設けた。本研究では、制限時間内に解いた問題数と正解数、正答率をタスクパフォーマンスとして扱う。

計算タスクは、1 桁同士の足し算で、計算結果の下一桁を回答させるものである。作業特性としては、単純で間違えられない緊張下を想定し、パターン認識能力や反復処理能力、計算処理能力を測る作業とした。

文字回転タスクは、回転した文字(“b”もしくは“d”)を表示し、文字を認識して回答させるものである。これは、作業書の図等と比較して模倣する作業や、物体を認識して組み立てる作業を想定している。

2.3 介入メッセージ

介入表現による違いを検証するため、ポジティブ感情とネガティブ感情を喚起させる 2 種類の介入表現の条件を作成した。各条件で言及する能力や改善点を揃え、メッセージ表現の違いによる評価を目的とした。

ポジティブメッセージは、成績や具体的な能力を肯定し、褒めや称賛によりポジティブ感情を喚起させる文章設計である[6]。ネガティブメッセージは、成績や改善の指摘、注意[2]をして、ネガティブ感情を喚起させる文章設計である。

2.4 個人特性アンケート

個人特性として、3 つの指標に関してアンケートに回答してもらった。

Analyzing Individual Characteristics in Message Intervention: A Cluster Analysis of Effectiveness

[†] KIMURA ATSUYA, AKATSU YUKO, KATAGIRI KAZUHIRO

[†] Oki Electric Industry Co., Lt

1つ目は、Big-five の測定指標として NEO-FFI (NEO Five Inventory) [7]を用いた。これは、個人特性を幅広く計測する指標として多くの研究で活用され、メッセージへの影響や介入に対する反応が異なることが明らかになっている。

例えば、吉澤ら[3]は、神経症傾向が高い人は、拒否回避欲求が高いとし、否定的な評価の回避を目的にタスクへ取り組み、パフォーマンスが向上するとしている。また、外向性が高い人は称賛獲得欲求が高く、肯定的な評価を目的にタスクへ取り組み、パフォーマンスが向上するとしている。開放性の高い人は肯定的な評価を目的にパフォーマンスを向上させるとしている。Maria ら[8]は、誠実性が高い人は、ネガティブな介入を建設的なフィードバックとして捉え、正確性が向上するとしている。また、神経症傾向が高い人は、タイムプレッシャー下で、不安を煽る介入でパフォーマンスが低下するとし、同様の性格特性を有していても、状況によりパフォーマンスへの影響が異なると言える。

2つ目は、ユトレヒト・ワーク・エンゲージメント尺度[9]を用いた。これは、就労者の仕事に対する活力や熱意、没頭度合いといった、ポジティブで充実して仕事に向き合っているかを測る指標である。ワークエンゲージメントは、生産性に密接に関わっており、本タスクでも介入効果に影響を及ぼすと考えられる。

3つ目は、レジリエンスの測定指標として精神的回復力尺度[10]を用いた。これは、ストレスや困難な状況下において、うまく適応して対処できるかという指標である。本タスクは、時間制限内に出来るだけ多くの問題を解く設計であり、レジリエンスの影響が想定される。また、予備実験でも[6]、影響が見られており本実験でも採用した。

2.5 介入メッセージへの主観評価

介入メッセージの感情喚起の程度や印象を確認するため、評価アンケートを作成した。介入による悪影響も想定し、「1: ネガティブな影響」、「4:変化なし」、「7: ポジティブな影響」の7件法で回答をお願いした。

設問は、やる気や自信、ストレス、自己効力感などが介入メッセージを読んで変化したかを聞いた。また、介入メッセージ自体の評価として、文章の理解度や感情喚起の程度、文章の印象に関して、「変化なし」から「とても変化した」の7件法で回答をお願いした。

3. 実験結果

3.1 Big5 の回答

実験参加者は、20代から50代の就労者90名(男性42名、女性48名)であった。参加者の Big-five 得点を、表1に示す。各因子で概ね同様の分布を示し、大きな偏りは見受けられなかった。外向性の平均値は他因子よりも低く、内向的な実験参加者が集まったことが分かる。

表 1 実験参加者の Big-five 得点分布

	開放性	誠実性	外向性	調和性	神経症傾向
平均	29.93	29.40	20.41	29.26	28.83
中央値	29.50	29.00	21.00	29.00	29.50
SD	5.50	8.23	8.79	7.66	9.78
尖度	0.16	0.10	0.31	-0.01	0.00
歪度	0.02	-0.18	0.11	-0.25	-0.37

3.2 クラスタ分析

Big-five の回答を基に、実験参加者を先行研究の手法を参考に分類した[11][12]。データの次元数を削減するために UMAP を用い、k-means 法によるクラスタ分析を実施した。その結果、クラスタ数を3とした際に、評価指標が最も高い値を示した。具体的には、シルエットスコアは0.457、Davies-Bouldin index は0.748であった。これらのスコアは、先行研究と同程度であり[12]、分類として妥当と判断した。

次に、クラスタ特徴の確認として、Big-five と2つの個人特性指標を整理した。図1に各クラスタの Big-five 平均得点を示す。

クラスタ1は、多くの指標で他のクラスタの中間的な値を示した。神経症傾向や調和性は平均的で、外向性や誠実性も偏りは見られなかった。ワークエンゲージメントとレジリエンスも中間であり、特に顕著な特徴がなかった。このため、クラスタ1を「バランス型」とした。

クラスタ2は、調和性や誠実性が高く、外向性も比較的高い値を示した。また、ワークエンゲージメントとレジリエンスが他クラスタの中で一番高かった。このため、クラスタ2を「積極的適応型」とした。

クラスタ3は、神経症傾向が最も高い一方、外向性が最も低かった。ワークエンゲージメントやレジリエンスも一番低く、このため、クラスタ3を「内向的慎重型」とした。

これの特徴から介入効果の仮説として、積極的適応型は、高い誠実性からネガティブ介入を建設的なフィードバックと捉え[8]、ネガティブ介入でのパフォーマンス向上が考えられる。また、ワークエンゲージメントやレジリエンスの高さから、難しいタスクを好み、文字回転タスクの介入効果が大きいと思われる。内向的慎重型は、高い神経症傾向から、ネガティブ介入でパフォーマンス低下が考えられ[8]、外向性の低さから、ポジティブ介入でパフォーマンス低下が考えられる[3]。

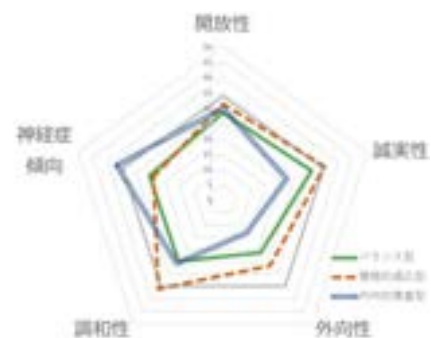


図 1 クラスタ毎の Big-five 平均得点

3.3 タスクパフォーマンス

性格特性とタスクパフォーマンスの関係を明らかにするため、ウィルコクソンの符号順位と検定により、各介入表現と非介入条件でパフォーマンスの差を分析した。表 2 に有意性または有意傾向が認められた条件の p 値と効果量 (Cliff's Delta) を括弧内に示す。効果量が負の場合は、非介入条件の方が高いパフォーマンスである事を示す。

バランス型は、ネガティブ条件において、文字回転タスクでは正解数が有意に増加した。

積極的適応型は、どちらの介入条件でも文字回転タスクにおいては、正解数と正答率の増加が見られた。

内向的慎重型は、ネガティブ条件において、計算タスクで問題数と正解数が有意に低下し、文字回転タスクでは正答率が低下傾向であった。

表 2 各条件のタスクパフォーマンスの結果

タスク 種別	介入条件	指標	バランス型	積極的 適応型	内向的 慎重型
計算 タスク	ポジティブ 介入条件	正解数	*0.093 (-0.17)	ns	ns
		正答率	*0.064 (0.186)	ns	ns
	ネガティブ 介入条件	正解数	ns	ns	**0.007 (-0.072)
		正答率	ns	*0.058 (-0.125)	*0.013 (0.066)
	ポジティブ 介入条件	正解数	*0.072 (0.159)	*0.06 (0.101)	**0.002 (-0.348)
		正答率	*0.075 (0.119)	*0.001 (0.266)	ns
文字 回転 タスク	ネガティブ 介入条件	正解数	**0.001 (0.235)	*0.011 (0.224)	ns
		正答率	ns	ns	*0.063 (-0.178)

*: $p<0.1$, **: $p<0.05$

3.4 主観評価アンケート

性格特性に基づくメッセージの受け取り方や印象の差異をアンケートにて確認した。図 2 に計算タスクの回答平均を示す。文字回転タスクでも同様の傾向が確認された。

バランス型は、ポジティブ介入に対して自信や自己効力感の変化が比較的小さかった。ネガティブ介入に対しては、やる気や集中力が低下するものの、他クラスターに比べて顕著な変化は見られなかった。

積極的適応型は、ポジティブ介入に対して積極性や自己効力感が高まった。一方、ネガティブ介入ではプレッシャーとストレスの増大とともに、自信の低下が確認された。

内向的慎重型は、ポジティブ介入に対してやる気や自信の向上が見られた。ネガティブ介入ではプレッシャーやストレスを中程度と感じているが、他クラスターと比べると大きな変化は見られなかった。

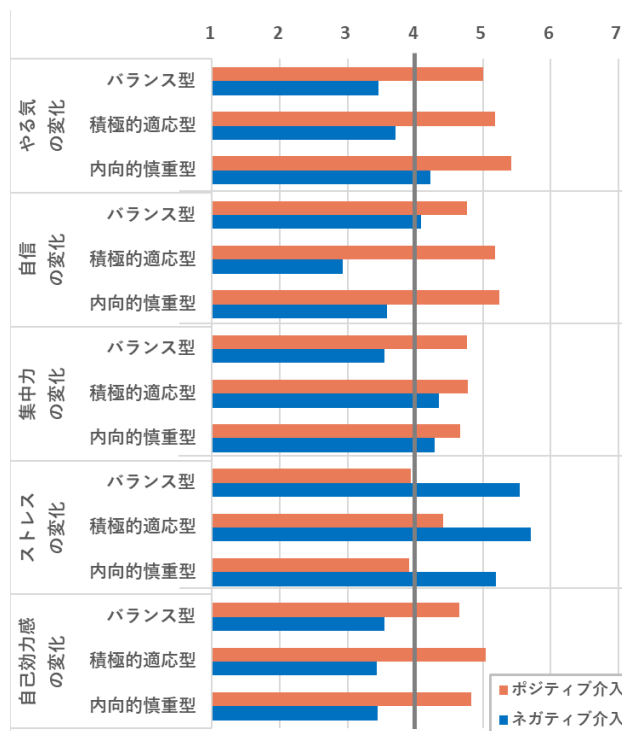


図 2 主観評価アンケートの回答平均

次に、介入表現の条件と感情の喚起度合いの影響を調べた。図 3 左に介入によるポジティブ感情およびネガティブ感情の喚起の程度度合いをクラスター別に示し、図 3 右に介入メッセージの印象をヒストグラムで示した。感情喚起の評価尺度は、「1:変化なし」から「7:非常にポジティブ/ネガティブな変化」であり、メッセージへの印象は、「1:非常に悪い」、「4:どちらでもない」、「7:非常に良い」である。

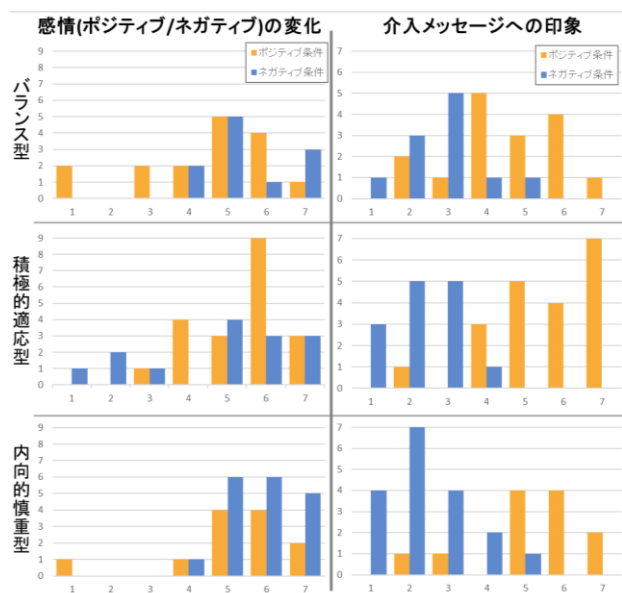


図 3 各クラスターの回答分布

感情喚起は次のような傾向を示した。バランス型は、両方の介入表現で感情喚起が比較的弱かった。積極的適応型は、ポジティブ介入で強い感情喚起を示し、内向的慎重型は、両方の介入表現で強い感情喚起を示した。

また、介入メッセージに対する印象評価では、ポジティブ介入で肯定的な評価が得られた一方で、ネガティブ介入では全体的に否定的な評価が得られた。特に、積極的適応型はポジティブ介入に強く好意的な印象を示し、内向的慎重型はネガティブ介入に強い否定的印象を示した。これらの結果から、ポジティブ介入とネガティブ介入の表現で差別化でき、今回の介入表現で性格特性によって評価が異なる事が確認された。

3.5 考察

クラスターの性格特性の特徴と介入メッセージへの主観評価およびパフォーマンスへの結果からクラスター毎の適切な介入表現を整理する。

バランス型は、計算タスクにてポジティブ介入がパフォーマンスの低下を招き、主観評価でもやる気やストレスの変化が他のクラスターと比較して少なかった。これは、今回の介入表現ではバランス型の特性に影響を与えなかった可能性を示唆している。バランス型は、感情やストレスへの反応が緩やかであるため、褒めや注意といった表現では動機づけに寄与しづらいと推察される。このクラスターでは、他の介入手法の検討や介入表現の強度を調整し、より個別的な対応が求められると考えられる。

積極的適応型は、誠実性と調和性が高く、神経症傾向が低いクラスターである。文字回転タスクにてポジティブ介入とネガティブ介入の両条件で向上効果が見られた。一方で、単調な作業では介入効果が弱い傾向が見られた。仮説の通り、認知能力が求められる様なやや複雑な作業においては、称賛や注意を建設的なフィードバックとして捉えるため、パフォーマンス向上に寄与する可能性が示唆された。

内向的慎重型は、神経症傾向が高く、外向性が低いクラスターである。両方のタスクで、ネガティブ介入によるパフォーマンスの低下が確認された。また、主観評価でもポジティブ介入とネガティブ介入に対して評価が顕著に分かれ、感情喚起の度合いが大きいという結果が得られた。仮説通り、神経症傾向の高さから、ネガティブ介入によって、不安が増大され焦燥感を引き起こすことで、タスクへの集中を妨げたと考えられる。

今回作成した介入メッセージは、全てのクラスターにおいて感情喚起を促す効果を示し、ポジティブ表現とネガティブ表現の印象に明確な差異が見られた。しかし、複数の介入で介入効果を検証する実験設計のため、どの介入表現が最も有効であったかの特定には至っていない。また、クラスターごとの感情喚起の程度に違いが見られ、介入効果にどの性格特性が寄与したかを詳細に確認する必要がある。

また、本研究のタスクは、業務作業の要素を抽出した実験課題であるが、本結果のみで実際の職務におけるパフォーマンスに直結するかは断定できない。また、タスクの種類により、介入効果の程度が異なることが示されたが、介入表現がタスクのどの特性に影響していたかについては未検証である。

4. おわりに

本研究では、介入表現の効果を検証するためオンライン実験を実施し、性格特性に基づくクラスター毎にタスクパフォーマンスへの影響を分析した。その結果、タスクと介入表現の組み合わせによるタスクパフォーマンスへの差異が確認された。また、クラスターの性格特徴や介入表現への主観評価から、神経症傾向が高いクラスターでは、メッセージへの印象評価が顕著に異なるなど、性格特性が介入効果に及ぼす影響が示唆された。

しかし、本実験だけでは介入表現の効果の十分な調査に至らず、結果を一般化して、業務におけるタスクパフォーマンスへの影響を直接結論づけることは難しい。

今後の展望として、より日常的な業務シーンを想定した実験タスクを設定し、介入システムの開発および有効性の検証を進めていく。

参考文献

- 1 殿元禎史, 黄瀬浩一. 英文多読のための個人に適合したナッジ戦略の検討. 情報処理学会研究報告, vol. 2020, no. 9, p. 3-6.
- 2 二田悠史, 杉原太郎, 佐藤健治, 五福明夫. 行動変容促進を目的とした論しおよび警告メッセージの予備的検討. 情報処理学会研究報告, vol. 2019, no. 13, p. 2-8.
- 3 吉澤英里. 称賛獲得欲求・拒否回避欲求と Big Five の関連について. 環太平洋大学研究紀要, 2020, p. 37-41.
- 4 高橋雄介. パーソナリティ特性研究をはじめとする個人差研究の動向と今後の展望・課題. 教育心理学年報, Vol. 55, p.38-56, 2016.
- 5 木村淳哉, 赤津裕子, 片桐一浩. メッセージ介入によるパフォーマンス向上効果の検証. 2025, インタラクション.
- 6 木村淳哉, 片桐一浩. 心理特性に基づくパーソナライズと行動変容効果の検討. 情報処理学会第 86 回全国大会論文集, 2024, p. 291-292.
- 7 下仲順子, 中里克治, 権藤恭之, 高山緑. 日本版 NEO-PI-R の作成と因子的妥当性の検討. 性格心理学研究, 1998, vol.6, no.2, p.138-147.
- 8 Maria, C., Ana, N. C., Santiago, S. P., et al. Do Personality Traits Affect Productivity? Evidence from the Lab: Working Papers, 2014.
- 9 Shimazu, A., Schaufeli, W. B., Kosugi, S. et al. Work engagement in Japan: Validation of the Japanese version of Utrecht Work Engagement Scale. Applied Psychology: An International Review, 2008, vol.57, p.510-523.
- 10 小塩真司, 谷素之, 金子一史, 長峰伸治. ネガティブな出来事からの立ち直りを導く心理的特性—精神的回復力尺度の作成—. カウンセリング研究, 2002, vol.35, p.57-65.
- 11 Kerber, A., Roth, M., Herzberg, P.Y. Personality types revisited—a literature-informed and data-driven approach to an integration of prototypical and dimensional constructs of personality description. PLoS One, 2021.
- 12 Baruth, O., Cohen, A. Personality and satisfaction with online courses: The relation between the Big Five personality traits and satisfaction with online learning activities. Educ Inf Technol, 2023, vol.28, p879-904.