

グループ別学習における Objective グループینگと Key Results グループینگの効果比較

A Comparative Study on the Effects of Objective Grouping and Key Results Grouping in Group-Based Learning

葛畑 友美^{1*} 山田 陸人¹ 三浦 紘嵩^{1,2} 大澤 正彦¹

Yuumi Kuzuhata¹, Rikuto Yamada¹, Hirotaka Miura^{1,2}, Masahiko Osawa¹

¹ 日本大学

¹ Nihon University

² 早稲田大学

² Waseda University

Abstract: 文部科学省の答申「令和の日本型学校教育」では、協働的な学びを通じた主体的かつ自律的な個人の育成を目指す上で、学生データを活用したグループ別学習の実現が重要な課題とされている。この課題に対して、先行研究では、Objectives and Key Results (OKR) の類似性に基づくグループینگ手法が提案されている。しかし、このグループینگ手法には課題が残っている。先行研究において、Objective の類似性に基づくグループینگ (O グループینگ) と比べて、Key Results の類似性に基づくグループینگ (KR グループینگ) の方がモチベーションを向上させるという仮説が提示されたものの、未だその効果比較研究は行われていない。そこで、本研究は O グループینگと KR グループینگの効果をモチベーションおよびパフォーマンスの観点から比較検証した。実験の結果、O グループینگ群と KR グループینگ群の間でモチベーションおよびパフォーマンスに有意な差は認められなかった。この結果は、本実験における Objective と Key Results 間の類似性が高く、そのばらつきが小さいことが一因であった可能性を示唆している。

1 はじめに

文部科学省は「令和の日本型学校教育」[1] という答申を公開しており、そこでは以下の内容が主張されている。これまでの日本型学校教育は、学生の多様化が進む中で、学級やグループでの協働的な学びを通じて、主体的かつ自律的な個人を育成することを目指してきた。しかし、この集団教育と個人教育の両立には、依然として課題が残っている。この課題に対処するため、協働的な学びの中で個人が埋没しないよう配慮しつつ、「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業の必要性がある。その具体的な手段の1つとして、学習履歴や生活指導に関するデータなど、各種学生データの活用が提案されている。つまり、協働的な学びを通じて主体的で自律的な個人の育成を目指す上で、学生データを活用したグループ別学習の実現が重要な課題である。

答申で言及されているグループ別学習では、教師が学生間の関係性に配慮して適切にグループ形成 (以下、

グループینگ) を行なうことが求められる [2]。Ramos らの研究 [3] によれば、従来のグループ別学習におけるグループینگ手法には以下の3種類の方法があるが、それぞれに欠点が存在する。第1に、ランダムなグループینگは、学力や能力に格差のあるグループが形成されやすい。第2に、学生の自己選択に基づくグループینگは、既存の人間関係に依存するため、特定のグループに偏りが生じやすい。第3に、教師の主観的な判断によるグループینگは、教師の負担が大きくなるだけでなく、公平性の確保が難しい。よって、これらの欠点を補完できる学生データに基づいた新たなグループینگ手法の必要性を、Ramos らの研究は主張している。

上記の課題を解決するグループینگ手法の1つとして、Objectives and Key Results (以下、OKR) の類似性に基づくグループینگ (以下、OKR グループینگ) がある [4][5]。OKR は、個人が自ら挑戦的で具体的な目標を設定するという特徴を有する目標管理手法であり、1つの定性的な目標 (Objective) と3~5つの定量的な成果指標 (Key Results) から構成される [6]。そして、この OKR をグループینگに活用することで、個人の目標を相互に達成する理想的な協働の実現に近づくこ

*連絡先：日本大学文理学部

〒156-8550 東京都世田谷区桜上水 3-25-40

E-mail: chym22048@g.nihon-u.ac.jp

とができる [4][5]. しかし, このグルーピング手法には課題が残っている. 具体的には, 山田らの研究 [5] において, Objective の類似性に基づくグルーピング (O グルーピング) と比べて, Key Results の類似性に基づくグルーピング (KR グルーピング) の方がモチベーションを向上させるという仮説が提示されたものの, 未だ O グルーピングと KR グルーピングの効果比較研究は行われていない. そこで, 本研究は O グルーピングと KR グルーピングのどちらがより効果的かを検証することを目的とする. グルーピングの効果を検証する指標としては, 先行研究のモチベーション尺度とパフォーマンス尺度 [7] を採用し, それぞれのグルーピングが企画書作成タスクに対する学生のモチベーションとパフォーマンスに与える効果を検証した.

以下, 本論文の構成を示す. 第 2 章は, 本研究の関連研究について述べる. 第 3 章では, 実験方法や実験結果について述べる. 第 4 章では, 実験結果を基にした考察を述べ, 最後に第 5 章で本研究のまとめを述べる.

2 関連研究

本章では, 本研究で扱う各種概念 (グルーピング, OKR, BERT, OKR グルーピング) を先行研究と紐付けながら説明する.

2.1 グルーピング

グルーピングとは, 複数の対象をグループに分けること, 分類すること, あるいは特定の基準に基づいて配置することを指す. 本研究においては, 特に人を対象としたグルーピングを念頭に置いてこの用語を使用する. グルーピングにおいては, どのような基準で人々を分類するか, すなわちグルーピング軸が重要となる. 一般的には, 性別, 年齢, 性格といった個人的な属性がグルーピング軸として用いられることが多いが, 興味関心や目標といった要素を基準とする場合も少なくない. 例えば, 学校教育におけるグループ別学習では, 教師が学生の興味や社会的なつながりをグルーピング軸とする場合がある [3].

2.2 OKR

OKR は, 定性的な目標である Objective と, 定量的な成果指標である Key Results から構成され, 以下のように作成される [8]. 第 1 に, Objective を設定する際は, 達成が容易でない挑戦的な目標を設定することが推奨される. 第 2 に, Key Results を設定する際は, 具体的な数値による成果指標の設定が求められる. 第 3 に, OKR を作成する際は, 上司などによるトップダ

ウンの指示ではなく, 個人によるボトムアップの目標設定, すなわち個人が自身の目標や成果指標を主体的に選択する. また, OKR は人事評価や給与制度と直接結び付けないことや, その達成率が 70%程度であれば十分と見なされることを前提とすることで, より挑戦的な目標設定を可能にする [9]. これらの作成プロセスや前提により, OKR は個人およびグループのモチベーションやパフォーマンスの向上に寄与することが, 複数のケーススタディにおいて言及されている [8][10].

2.3 BERT

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) は, 2018 年に Google によって開発された自然言語処理モデルである. 従来のモデルは入力文の文脈を片方向 (前方または後方) からしか考慮できなかったのに対し, BERT は双方向から文脈を捉えることができる. この双方向性により, 入力文の前後の文脈情報を活用して単語の意味をより正確に把握することが可能となる [11]. さらに, 東北大学は訓練済みの日本語 BERT モデル¹を GitHub 上で公開している. 本研究では, この日本語 BERT モデルを活用し, OKR のテキストデータをベクトルに変換する. これにより, OKR に記載された特徴的な日本語の名詞や表現の意味を, より精度高く捉えることができる.

2.4 OKR グルーピング

OKR グルーピングは, 以下のようにコサイン類似度に基づいて OKR をグルーピングする手法である [5]. まず, 収集した OKR データから欠損値のないテキストデータを抽出し, BERT モデルによって各テキストデータをベクトルに変換する. 次に, 生成されたベクトルをユークリッド距離を求めることにより正規化し, それを基にコサイン類似度を計算する. 生成されたベクトルの大きさは異なるため, 正規化することにより大きさの影響を受けることなくコサイン類似度²を計算できる. そして, OKR のデータ数が N 個の場合, $N \times N$ のコサイン類似度行列が作成される. 最後に, そのコサイン類似度行列に焼きなまし法を用いる. 結果として, グループ内の平均コサイン類似度が最大となるようなグルーピングが可能となる.

¹Pretrained Japanese BERT models, <https://github.com/cl-tohoku/bert-japanese>

²コサイン類似度は, テキストの意味的な類似性を測定するための主要な尺度であり, コサイン類似度は 1 に近づくほどテキスト間の類似度が高く, -1 に近づくほど類似度が低いことを示す.

3 実験

本章では、大学の授業を利用して実施した実験について説明する。なお、本実験は日本大学文理学部倫理審査委員会の承認を受けて実施した(承認番号:06-14)。

3.1 実験目的・実験仮説

本実験の目的は、グループ別学習における OKR グルーピングに関して、Objective と Key Results のどちらの類似性に基づくグルーピングがより効果的かを検証することである。

山田らの研究 [5] は、O グルーピングと比較して、KR グルーピングの方がモチベーションを向上させるという仮説を提示している。この仮説を踏まえて、本実験は以下の仮説を設定する。

仮説 1: KR グルーピングは、O グルーピングと比較してグループ別学習における学生のモチベーションを向上させる。

また、池田らの研究 [7] では、モチベーションがパフォーマンスの向上に正の影響を与えることが示唆されている。この先行研究と仮説 1 を踏まえ、本実験では次の仮説を設定する。

仮説 2: KR グルーピングは、O グルーピングと比較してグループ別学習における学生のパフォーマンスを向上させる。

3.2 実験参加者

本実験では、日本大学文理学部情報科学科 1 年生の必修科目「学問の扉」の受講者を分析対象とした。始めに、2024 年 10 月 2 日に最終著者が受講者に対し OKR に関する授業を行なった。その後、2024 年 10 月 4 日に最終著者が Google フォームを通じて受講者が作成した OKR の回収を図ったところ、OKR を提出した受講者は 104 名であった。次に、2024 年 10 月 9 日の授業開始時刻である午前 10 時 40 分から午前 11 時までに企画書作成方法の説明をした。実験の分析対象に選定されたのは、OKR の提出と企画書作成方法の受講の両方を行なった上で、実験に同意した 93 名である。なお、グループ別課題自体は授業として行なったため、分析対象か否かを問わず出席者全員が取り組んでいる。

次に、出席者を無作為に、Objective の類似性に基づいてグルーピングした O グルーピング群と Key Results の類似性に基づいてグルーピングした KR グルーピング群に振り分けた。また教育を受ける機会が不平等にならないよう配慮し、すべてのグルーピング手法を全員が体験するようにした。

手順	内容	時間
手順 1	事前アンケートの提出	5 分
手順 2	グルーピング結果の発表と席替え	5 分
手順 3	Slack におけるグループ DM の作成	1 分
手順 4	自己紹介と OKR の共有	3 分
手順 5	企画書の作成	11 分

表 1: 授業時間内の実験手順

手順	内容
手順 6	企画書の作成
手順 7	企画書と事後アンケートの提出

表 2: 授業終了後から提出締切までの実験手順

3.3 実験手順

実験手順は主に「授業時間内(表 1)」と「授業終了後から提出締切の 2024 年 10 月 11 日 23:59 まで(表 2)」に分けられる。手順 1 では、企画書作成タスクに先立ち、事前アンケートを実施した。手順 2 では、1 グループ 3~4 人のグループメンバーを発表し、グループメンバーが同じ場所に集まるように席替えを実施した。手順 3 では、授業終了後の企画書作成タスクの継続に備え、各グループは Slack を利用してメンバー間のグループ DM を作成した。手順 4 では、グループ内で自己紹介を行い、各自の OKR を順番に発表・共有した。手順 5 では、手順 4 で共有した内容を基に、グループで 1 つの企画書を作成した。企画書にはタイトル、背景、目的、企画内容の 4 項目を含めることを指示した。手順 6 では、手順 3 で作成した Slack のグループ DM を利用し、手順 5 で開始した企画書作成タスクを継続した。手順 7 では、完成した企画書と事後アンケートを、各自が Google フォームを通じて提出した。

3.4 評価方法

本実験では、モチベーション尺度、主観的パフォーマンス尺度、客観的パフォーマンス尺度による効果検証を行なった。

番号	質問項目
1	私は、自分の課題を完了させるまで粘り強く取り組んでいる。
2	私は、与えられた課題を完了することに大きな意義を感じて、課題に取り組んでいる。
3	私は、課題を全うするまで、決して諦めることはなく取り組んでいる。
4	私は、課題を全うするまで、決して気を抜かずに取り組んでいる。
5	私は、自分の課題を果たすことが、自分のグループにどのように貢献するかを理解している。
6	私は、課題を達成するために優先順位を自分なりに掲げている。
7	私は、少しでも多くの課題をこなしたいという願望を持って挑戦している。
8	私は、課題を全うするために、ひたむきな気持ちで取り組んでいる。
9	私は、課題をこれまでよりもさらに効率的に行なう方法を考えている。

表 3: モチベーションのアンケート項目

3.4.1 モチベーション尺度

本実験で使用したモチベーション尺度は、池田らの研究 [7] で使用された尺度を参考にした。モチベーションは達成志向的モチベーション、競争志向的モチベーション、協力志向的モチベーション、学習志向的モチベーションの4カテゴリに分類されていた。また、それぞれのモチベーションは以下のように定義されている。

達成志向的モチベーション:「割り当てられた職務を完遂しようとする」モチベーション。

競争志向的モチベーション:「同僚他者よりもさらに高いレベルで職務を遂行しようとする」モチベーション。

協力志向的モチベーション:「同僚と協力しようとする」モチベーション。

学習志向的モチベーション:「自律的に知識や能力を学習する」モチベーション。

以上の4カテゴリに関し、池田らの研究では、各カテゴリに15項目(計60項目)の尺度の原案を作成した。そのうち、方向性・持続性・強度の3つの側面で因子負荷量が高い3項目ずつ抽出し、結果として各カテゴリ9項目(計36項目)が採用された。

本実験では、そのうち達成志向的モチベーションに関する9項目を採用した。各項目は1~5のリッカート

番号	質問項目
1	与えられた課題は、的確かつ締め切り通りに確実に取り組むことができた。
2	自発的にグループメンバーを援助した。
3	期待以上の成果を出そうと、自ら進んで改善や工夫を重ねた。

表 4: パフォーマンスのアンケート項目

尺度で評価してもらった。また、本実験の対象が大学生であることを踏まえ、原尺度の文言を実験内容に合わせて修正した。具体的には、「職務」という表現を「課題」に変更し、「同僚や職場、組織」を「自分のグループ」といった用語に置き換えた。なお、本実験で使用した達成志向的モチベーション尺度に基づく9項目のアンケート項目を表3に示す。

3.4.2 主観的パフォーマンス尺度

本実験で使用した主観的パフォーマンス尺度は、池田らの研究 [7] で使用された尺度を参考にした。主観的パフォーマンスは課題パフォーマンス、文脈的パフォーマンス、プロアクティブパフォーマンス3カテゴリに分類されていた。また、それぞれは以下のように定義されている。

課題パフォーマンス:「職務の遂行度合いを意味する」パフォーマンス。

文脈的パフォーマンス:「同僚や職場に対する協力行動を意味する」パフォーマンス。

プロアクティブパフォーマンス:「将来を意識した職務行動」としてのパフォーマンス。

以上の3カテゴリに対し、池田らの研究では、各カテゴリに3項目(計9項目)の尺度の原案を作成した。

本実験では、9項目の尺度のうち各カテゴリの代表的な1項目(計3項目)を採用した。各項目は1~5のリッカート尺度で評価してもらった。また、モチベーション尺度の場合と同様に、原尺度の表現を実験内容に合わせて修正した。具体的には、企画書作成タスクに即した表現への変更を行っている。なお、本実験で使用した主観的パフォーマンス尺度に基づく3項目のアンケート項目を表4に示す。

3.4.3 客観的パフォーマンス尺度

本実験で使用した客観的パフォーマンス尺度は、実験参加者が作成した企画書の各項目(タイトル、背景、目的、企画内容)の文字数の合計および企画書の提出が

最も遅かった者の提出時間との提出時間の差分(分)である。なお、文字数は企画書作成タスクの作業量を測定する尺度であり、提出時間は作業効率を測定する尺度である。

3.5 実験結果

分析に際して、以下の参加者を分析対象から除外した。

- 実験前のアンケートへの回答、2回の企画書提出、2回の企画書提出に伴うアンケートへの回答のいずれかが未実施の5名
- 実験に不同意の者またはOKRが未提出の者と同じグループに属した8名
- 各アンケートにおいて全項目に同一の数値で回答し、アンケートへの信頼性が低いと判断された29名

以上の結果、分析対象者は51名となった。

3.5.1 分析対象者全体の事前モチベーションと事後モチベーションの比較

仮説1および仮説2を検証する前提として、O グループ群およびKR グループ群の両群において、企画書作成タスク前のモチベーションと比較してタスク後のモチベーションが向上しているかを確認する必要がある。そこで、分析対象者全体のタスク前モチベーション(以下、事前モチベーション)とタスク後モチベーション(以下、事後モチベーション)に関するアンケート結果を図1に示す。事前モチベーションは平均値と標準偏差が 3.57 ± 0.59 であり、事後モチベーションは 3.77 ± 0.49 であった。両者の間に有意な差が存在するかを確認するため、各データが正規分布に従うかどうかを検定した。シャピロウィルク検定($p < 0.05$)の結果、事前モチベーションおよび事後モチベーションのいずれにも正規性が認められた。そのため、対応のあるt検定($p < 0.05$)を実施した。検定の結果、事前モチベーションと事後モチベーションの間には有意な差が認められた($t = -2.79, p = 0.0074$)。したがって、仮説検証の前提となる、タスク後のモチベーションが有意に向上していることが確認された。

3.5.2 O グループ群と KR グループ群のモチベーションの比較

次に、仮説1を検証するために、O グループ群とKR グループ群のモチベーションに関する事後アンケート結果を図2に示す。O グループ群のモ

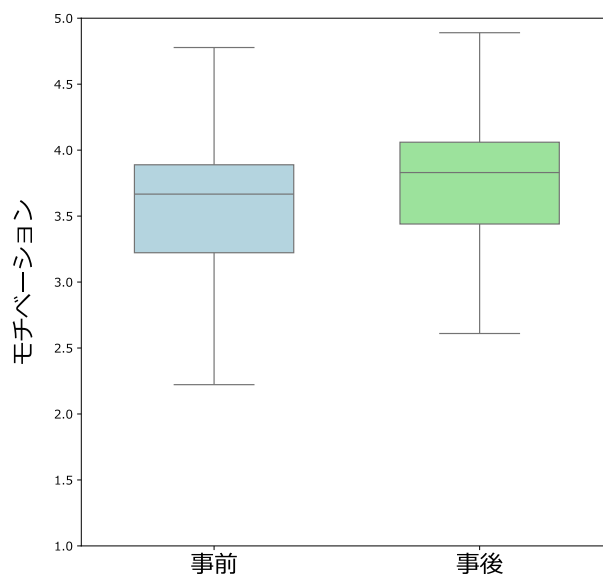


図1: 事前モチベーションと事後モチベーションの比較

チベーションは 3.73 ± 0.56 であり、KR グループ群のモチベーションは 3.80 ± 0.50 であった。両群の間に有意な差が存在するかを確認するため、各データが正規分布に従うかどうかを検定した。シャピロウィルク検定($p < 0.05$)の結果、O グループ群のモチベーションには正規性が認められず、一方でKR グループ群のモチベーションには正規性が認められた。そのため、Wilcoxon 符号付順位検定($p < 0.05$)を実施した。検定の結果、O グループ群とKR グループ群のモチベーションの間には有意な差は認められなかった($W = 343.0, p = 0.51$)。したがって、仮説1(KR グループ群は、O グループ群と比較してグループ別学習における学生のモチベーションを向上させる)は支持されなかった。

3.5.3 O グループ群と KR グループ群のパフォーマンスの比較

本実験では、パフォーマンス尺度として主観的パフォーマンスと客観的パフォーマンスの両方を用いて効果検証を行なった。以下では、それぞれの尺度に基づいてO グループ群とKR グループ群の結果を比較する。

はじめに、主観的パフォーマンスの比較を行なう。O グループ群とKR グループ群の主観的パフォーマンスに関するアンケート結果を図3に示す。O グループ群の主観的パフォーマンスは 3.82 ± 0.63 であり、KR グループ群の主観的パフォーマンスは 3.76 ± 0.61 であった。両群の間に有意な差が存在するかを確認するため、各データが正規分布に従うかどうかを検定し

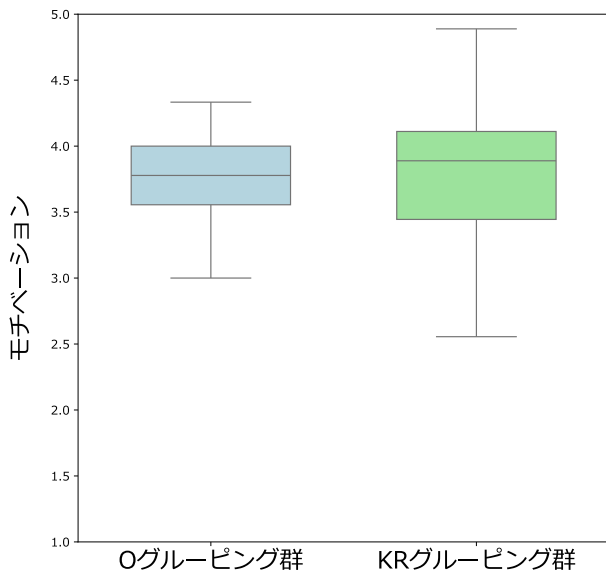


図 2: O グループと KR グループのモチベーションの比較

た。シャピロウィルク検定 ($p < 0.05$) の結果、O グループの主観的パフォーマンスには正規性が認められたが、KR グループには正規性が認められなかった。そのため、Wilcoxon 符号付順位検定 ($p < 0.05$) を実施した。検定の結果、O グループと KR グループの主観的パフォーマンスに有意な差は認められなかった ($W = 297.5, p = 0.57$)。

次に、客観的パフォーマンスの比較を。客観的パフォーマンス尺度は、企画書の文字数および提出時間の観点から評価した。まず、O グループと KR グループの企画書の文字数を図 4 に示す。O グループの企画書の文字数は 190 ± 105 であり、KR グループの企画書の文字数は 187 ± 119 であった。両群の間に有意な差が存在するかを確認するため、各データが正規分布に従うかどうかを検定した。シャピロウィルク検定 ($p < 0.05$) の結果、O グループおよび KR グループのいずれも正規性は認められなかった。そのため、Wilcoxon 符号付順位検定 ($p < 0.05$) を実施した。検定の結果、O グループと KR グループの企画書の文字数に有意な差は認められなかった ($W = 627.0, p = 0.91$)。

また、O グループと KR グループの企画書の提出時間 (分) を図 5 に示す。O グループの企画書の提出時間は 198 ± 77 、KR グループの企画書の提出時間は 198.4 ± 68.5 であった。両群の間に有意な差が存在するかを確認するため、各データが正規分布に従うかどうかを検定した。シャピロウィルク検定 ($p < 0.05$) の結果、O グループおよび KR グループのいずれも正規性は認められなかった。

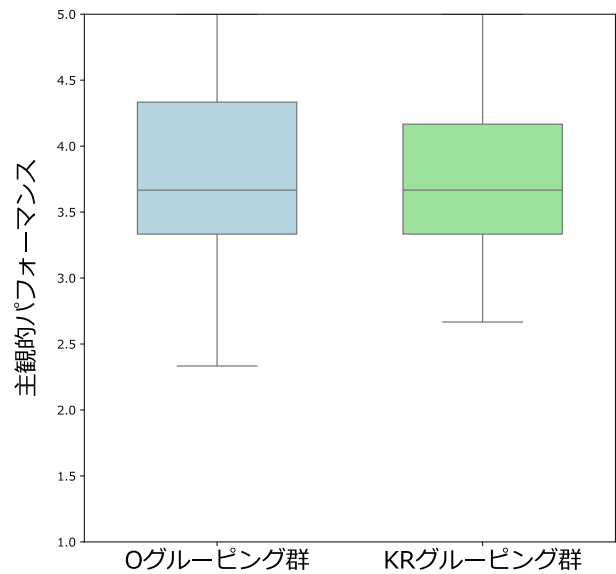


図 3: O グループと KR グループの主観的パフォーマンスの比較

そのため、Wilcoxon 符号付順位検定 ($p < 0.05$) を実施した。検定の結果、O グループと KR グループの提出時間に有意な差は認められなかった ($W = 527.5, p = 0.88$)。

以上の結果をまとめると、O グループと KR グループの主観的・客観的パフォーマンスに有意な差は認められなかった。したがって、仮説 2 (KR グループは、O グループと比較してグループ別学習における学生のパフォーマンスを向上させる) は支持されなかった。

4 考察

本実験の目的は、O グループと KR グループのどちらがより効果的であるかをモチベーションおよび主観的・客観的パフォーマンスの観点から検証することであった。以下では、これらの観点に基づき、O グループと KR グループの効果について考察する。

4.1 モチベーションの観点

本実験の結果 (3.5.2 項) から分かる通り、O グループと KR グループのモチベーションに有意な差は認められなかった。Google re:Work のガイドライン [6] によれば、OKR の設定においては最初に Objective を定義し、次にそれに対応する Key Results を設定することが推奨されている。つまり、Objective と Key

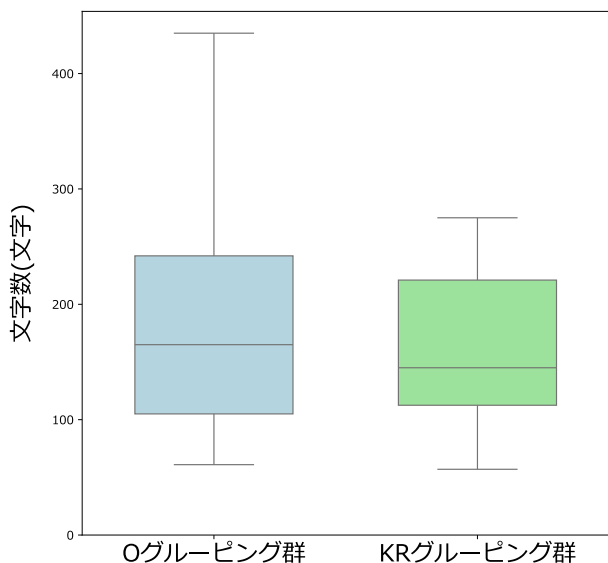


図 4: O グループと KR グループの客観的パフォーマンス (文字数) の比較

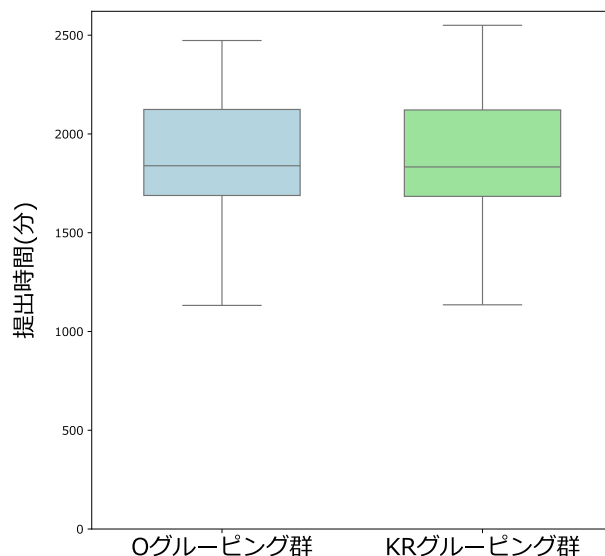


図 5: O グループと KR グループの客観的パフォーマンス (提出時間) の比較

種類	内容	類似度
O	物知りで頼りになる教師になる	—
KR1	教職課程を修了する	0.68
KR2	家族以外の人と話をする	0.83
KR3	知見を広めるため週 3 日以上本を読む	0.81

表 5: OKR の一例

Results は抽象度に差があるものの、Key Results は Objective を具体化したものであり、両者の間には類似性が存在することが示唆される。

実際に、51名の分析対象者について Objective と 3つの Key Results のコサイン類似度の平均値および標準偏差を算出した結果、平均類似度は 0.77 ± 0.05 であった。表 3 に、本実験において実際に作成された OKR の一例とそのコサイン類似度を表 5 に示す。これらの結果や例示からも明らかなように、本実験における Objective と Key Results 間の類似性は高く、そのばらつきは小さい。このため、グループングを Objective に基づいて行なった場合でも Key Results に基づいて行なった場合でも、モチベーションにおいて大きな差異が生じなかったと推測される。

4.2 パフォーマンスの観点

仮説 2 では、仮説 1 が支持されることを前提に KR グループの方が O グループよりも高い

パフォーマンスを示すと予測していた。本実験の結果 (3.5.2 項)(3.5.3 項) では、O グループと KR グループのモチベーションおよび主観的・客観的パフォーマンスに有意な差は認められなかった。この結果は、仮説 1 が支持されなければ仮説 2 は支持されない、すなわちモチベーションの水準に差がなければパフォーマンスにも差異が現れないことを意味している。本実験の結果は、池田らの研究 [7] のモチベーションとパフォーマンスの関係性に関する知見と整合的であると言える。

5 おわりに

本研究では、Objective と Key Results のどちらの類似性に基づくグループングがよりモチベーションおよびパフォーマンスを向上させるかを検証した。実験の結果、O グループと KR グループのモチベーションおよびパフォーマンスに有意な差は認められなかった。この結果は、本実験における Objective と Key Results 間の類似性が高く、そのばらつきが小さいことが一因であった可能性を示唆している。したがって、今後の研究では、Objective と Key Results の類似性が高い群と低い群を明確に区別した上で比較実験を行い、OKR グループの効果をより詳細に検証することが望ましい。また、OKR の設定プロセスやグループング手法の多様化により、異なる条件下でのモチベーションおよびパフォーマンスへの影響を探ることも有益であると考えられる。

参考文献

- [1] 文部科学省. “「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～(答申)” (2021).
- [2] 文部科学省. “【総則編】高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説” (2018).
- [3] Ilmara Monteverde Martins Ramos, David Brito Ramos, Bruno Freitas Gadelha, Elaine Harada Teixeira de Oliveira. “An Approach to Group Formation in Collaborative Learning Using Learning Paths in Learning Management Systems”. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, Vol. 14, Issue. 5, 01 October (2021).
- [4] 大須賀友, 金智源, 福田聡子, 森結登, 高橋英昌, 大澤正彦. “相互の目標達成を促進するためのマッチング方法の検証”. *電子情報通信学会, 信学技報*, Vol. 123, No. 165, HCS2023-49, pp. 35-40 (2023).
- [5] 山田陸人, 福田聡子, 葛畑友美, 大澤正彦. “個々人の目標達成を促進するマッチング手法の検証 目標の類似性とモチベーションに着目”. *電子情報通信学会, 信学技報*, Vol. 124, No. 161, HCS2024-43, pp. 49-54 (2024).
- [6] Google. “Google re:Work”. <https://rework.withgoogle.com/jp/guides/set-goals-with-okrs#bring-OKRs-to-your-organization>
- [7] 池田 浩. “我が国における多側面ワークモチベーション尺度の開発”. *産業・組織心理学研究*, Vol. 30, Issue. 2, pp. 171-186 (2017).
- [8] Nopadol Rompho, Suthiporn Truktrong. “Do OKRs help employees collaborate and innovate?”. *Measuring Business Excellence*, Vol. 28, Issue. 3/4, pp. 293-310. 21 November (2024).
- [9] Milenko Radonic. “OKR System as the Reference for Personal and Organizational Objectives”. *About Econophysics, Sociophysics & Other Multidisciplinary Sciences Journal(ESMSJ)*, Vol. 7, Issue. 2, pp. 28-37 (2017).
- [10] Nopadol Rompho. “Do objectives and key results solve organizational performance measurement issues?”. *Benchmarking : an international journal*, Vol. 31, Issue. 3, pp. 669-682. 03 April (2023).
- [11] Wenxuan Z, Junyi D, Xiang R. “Improving BERT Fine-tuning with Embedding Normalization.” *arXiv*. February (2019).