



RIETI Discussion Paper Series 23-J-014

ものづくり補助金事業の効果分析： 自己申告バイアスとリピーター企業への対応

井上 俊克
一橋大学

橋本 由紀
経済産業研究所

坂下 史幸
三菱UFJリサーチ&コンサルティング

角谷 和彦
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<https://www.rieti.go.jp/jp/>

ものづくり補助金事業の効果分析： 自己申告バイアスとリピーター企業への対応*

井上俊克（一橋大学）

橋本由紀（経済産業研究所）

坂下史幸（三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング）

角谷和彦（経済産業研究所）

要 旨

本研究は自己申告バイアスとリピーター企業の影響を考慮し、平成 27 年度ものづくり補助金事業の効果进行分析する。ものづくり補助金の交付事業者が報告した「事業化状況報告書」のデータには桁間違いなど誤記入の可能性が高いデータが少なくなく、この誤記入によって平均的な売上高の変化率が大きく影響を受けていることがわかった。また、ファジー回帰不連続デザインを用いた推定の結果、売上高と一人あたり売上高の両アウトカム変数について、補助金事業の採択事業者と非採択事業者の間に統計的に有意な差を頑健には確認できなかった。ただし、平成 27 年度ものづくり補助金に不採択となった企業は、次回以降のものづくり補助金への申請率が上昇することもわかった。自己申告バイアスとリピーター企業の影響はいずれも、これまでのものづくり補助金の効果分析では対処しきれていなかった問題であり、自己申告データや不採択企業の再申請によって生じる推定値のバイアスについて、理論面と実証面の両方でさらなる発展が必要である。

キーワード：ものづくり補助金、EBPM、中小企業

JEL classification: H20, E65, L52, O3

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿は、独立行政法人経済産業研究所（RIETI）におけるプロジェクト「総合的 EBPM 研究」の成果の一部である。本稿の原案は、経済産業研究所（RIETI）のディスカッション・ペーパー検討会で発表を行ったものである。本稿の原案に対して、川口大司教授（東京大学）、関沢洋一上席研究員（経済産業研究所）、ならびに経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。本稿の分析に当たっては、RIETI から提供された株式会社東京商工リサーチの企業情報ファイルおよび財務情報ファイルを利用した。

1. はじめに

本研究では、平成 27 年度ものづくり補助金の受給が企業の売上高や生産性に及ぼした効果を検証する。ものづくり補助金の受給効果は、関沢ほか（2020）や橋本・平沢（2021）による平成 24 年度、平成 25 年度事業に関する分析があるが、本研究ではこれらの先行研究において対処しきれなかったデータの質と補助金事業への再申請（リピーター）の影響を考慮し、補助金受給の効果を検討する。

データの質が分析結果に与える影響としては、自己申告情報に基づくデータを用いた場合に生じる「自己申告バイアス（self-report bias）」が懸念される。ものづくり補助金事業では事業者¹は応募時の申請書と（採択事業者については）補助金受給後に「事業化状況報告書」に売上高などの業績を記載し提出する。これらの報告値は政策のアウトカムとして分析の重要な指標となる。だが、企業自身が回答した調査のみを用いる場合には、自己申告バイアスによって、結果の妥当性に疑問が提起されることも少なくない（Donaldson and Grant-Vallone 2002, McKenzie 2017）。例えば、大野ほか（2014）では「国民生活基礎調査」（厚生労働省）において、所得の誤記入や税額の桁間違いなどの調査票への記入ミスが記入値と理論値の乖離の要因であることを確認し、自己申告データの問題点に言及している。

本研究においても、自己申告に基づく「事業化状況報告書」から作成した指標には、誤記入の可能性が高い報告値の影響が確認された。本研究では、ものづくり補助金の自己申告情報に誤記入が疑われる事業者を調べるために、連続する二時点間で桁の入力間違いと思われる変動と、申請前の報告値と比較し単位の間違いと思われる変化を誤記入として定義した。この定義に従い「事業化状況報告書」で報告された売上高や原価償却費などに誤記入が疑われる企業の割合を調べたところ、全体の 20%以上の企業が該当していた。さらに、この桁間違いに起因する誤記入によって外れ値が多く生まれ、外れ値に頑健ではない平均値が大きく影響を受けていた²。

そこで本研究では、補助金申請および採択事業者の申告データに加えて外部の企業データベースを用いることで申告データの短所を補完し、自己申告バイアスや **mono-method bias** に対処す

¹ 事業者はおおむね単一の法人である。平成 27 年度補助金事業では複数の企業による共同申請も可能であったが、共同申請を行った申請者の割合は非常に低かった。我々の利用可能データでは、採択事業者においてのみ共同申請を行ったかどうか判断可能だが、その割合は採択事業者の 0.07%であった。なお、本研究では分析に利用するデータが企業単位のデータとなっているため、この共同申請の事業者は分析から取り除いている。

² 小規模事業者が自己申告する売上や利益の正確性や信頼性の問題への対応については、Anderson et al. (2021)が、企業の業績に関するアウトカムの信頼性を高める **aggregating, anchoring, and adjusting (AAA)**の手法を提唱している。この手法は、回答者の誤記入を防ぐために調査票に助成想起（**aided recall**）を組み込むなど、調査の設計段階から分析者が関与する必要がある。今回の分析では予め作成された報告書の情報を事後に提供されたものを使うため、AAA 手法を適用することはできなかった。

る。これらのバイアスを緩和するために、Alfes et al. (2013) は、複数のソースからデータを収集することを推奨している。このような企業の自己申告に基づかない外部データを用いる取組は、先行研究においても多くみられる。例えば、Garay and González (2008) や Bruhn et al. (2018) では、公刊データから企業のパフォーマンスに関するアウトカム指標を作成し、企業のコーポレートガバナンスへの取り組みやコンサルティングサービスを受けた効果を評価している。

本研究においても東京商工リサーチ社が収集した企業データ（TSR データ）から作成したアウトカム指標を用いて採択事業者と不採択事業者を比較し、補助金受給が売上高などの指標に及ぼした影響を推定する。「事業化状況報告」データでは、補助金事業に採択された事業者のアウトカム情報しか利用できないため、採択事業者と不採択事業者のアウトカムの比較は、TSR データのような外部データを用いることではじめて可能になる。一方、TSR データは補助金申請事業者の 20-50%程度しか接合しないことや、アウトカム指標として利用できる変数が少ないという短所がある。そこで本研究では、補助金受給事業者の特徴を「事業化状況報告」でデータで確認し、補助金受給の効果を TSR データを用いて検証する。

またものづくり補助金の受給の効果については、標準的な回帰不連続デザイン（RDD）を用いて補助金受給効果の推定を行った。その結果、売上高について統計的な有意な効果は推定されなかった。従業員一人当たり売上高については有意な負の効果が推定されたが、その推定結果は頑健性をもたなかった。

しかしながら、本研究と同じく平成 27 年度ものづくり補助金事業を分析した坂下ほか(2022)では、今期の補助金には採択されなかったが将来の事業で採択される「リピーター事業者」が補助金政策の効果検証にもたらす問題を記述統計を用いた詳細な議論によって明らかにしている。具体的には、ものづくり補助金において平成 27 年度 1 次公募で可否の境界にあった不採択事業者は境界に近い採択事業者よりも、将来の公募において高い確率で申請及び採択されていたことを示し、その結果、平成 27 年度 1 次公募で採択された事業者の補助金の効果は過少に推定される可能性が高いことを指摘している。

本研究では、平成 27 年度 1 次公募において不採択となったことが将来の申請と採択に与える影響を RDD を用いてより精緻に分析した。その結果、平成 27 年度の補助金事業に不採択となった事業者は、次回以降の公募への再申請率が有意に高まることが分かった。この分析結果は、境界付近の不採択事業者の数年後のアウトカムには次回以降のものづくり補助金を受給した効果が含まれる可能性が高いことを意味している。そのため、標準的な RDD 分析から得られた補助金採択の売上高や従業員一人当たり売上高への効果にはバイアスがある可能性が高い。この分析は、ものづくり補助金事業へのリピーターの影響を適切にコントロールできなければ、RDD を用いても補助金の効果としての妥当性は保証されないこと含意する。

本論文の構成は以下の通りである。第 2 章では、ものづくり補助金事業について概説する。続く第 3 章では、本研究で用いるデータの紹介とともに、自己申告に基づく「事業化報告書」の誤記入を特定し、代わりに用いる TSR データと申請者サンプルとの接合結果を示す。第 4 章では、自己申告データと外部データを組み合わせることによって、KPI を用いた分析が改善されることを明らかにする。第 5 章では、RDD を用いて補助金受給の効果を推定し、この推定値にリピーター事業者が及ぼす影響を議論する。最後に第 6 章において、政策含意と本研究に残された課題

を提示する。

2. ものづくり補助金事業の概要

「ものづくり補助金」は、サービス開発や試作品開発、生産プロセスの改善などを行う中小企業や小規模事業者の設備投資等を支援することを目的に 2012 年度に創設された中小企業庁が実施する補助金の総称である。各年度の事業名には多少の変化がありつつも、現在に至るまで毎年度の補正予算で実施されている³。この補助金の予算規模は毎年度 1,000 億円前後で、本研究で分析する平成 27 年度事業には、26,629 事業者が申請し、うち 7,948 件が採択され、採択率は約 29.8%であった。同年の事業を分析した坂下ほか（2022）でも説明したように、資本金や従業員数が一定以下の企業（個人事業主を含む）と、企業組合や協業組合などの組合関連事業者が補助金申請の対象となり⁴、平成 25 年度以降は非製造業事業者も補助対象に含まれる。平成 27 年度は、製造業事業者の応募が 18,577 社（69.8%）、非製造業者の応募は 8,040 社（30.2%）であり、業種不明の応募が 12 社（0.01%未満）あった。

事業者は補助を受ける事業で行う具体的な取り組みを説明する事業計画書や決算書などの書類を作成して地域事務局に申請し⁵、都道府県や地域の地域採択審査委員会および経済産業局が、「技術面」、「事業化面」、「政策面」から審査を行う。また平成 27 年度事業では、以下で詳しくみるように、平成 27 年の給与支給総額が 26 年より 1%以上増加していた企業や、平成 28 年の給与支給総額を平成 27 年より 1%以上増加させる計画に従業員に表明している企業が加点措置を受けられた。これらの合計点数が評価点として算出され、採択の可否が判断される。

補助金に採択された事業者は事業化計画に基づいて設備投資を行い、その設備投資費の一定額（年度や申請類型により変化するがおおむね 1/2 から 2/3 の補助率）が補助金によって支払われる⁶。平成 27 年度事業の一次公募で採択された企業が受けた補助金額は 27 万円から 3,000 万円だった。

平成 27 年度事業では 1 次公募と 2 次公募が行われたが、1 次公募に採択された事業者は、その年度の 2 次公募には申請できない規定となっていた。また、前年度以前の同補助金に採択された事業者が、同一または類似の事業として申請した場合は、採択されない決まりであった。したがって、過去の採択事業とは異なる事業として認められた場合には、再びものづくり補助金を受給することが可能である。過去に同補助金に採択された経験のない事業者に対しては、再申請についての制限はない。

³ 各年度の補助金事業の正式名称は、坂下ほか（2022）の表 1 にまとめられている。

⁴ 申請の要件となる資本金額や従業員数は、業種別に定められている。

⁵ 現在は「G ビズ ID」を取得して電子申請する。

⁶ ものづくり補助金の設備投資を促し需要喚起を行う景気対策としての側面は、本研究では分析の対象外とする。

3. データの概要

分析には2種類のデータを用いる。ひとつは、ものづくり補助金事業の管理・運用を請負う全国中小企業団体中央会より提供を受けた、平成27年度事業の申請事業者と審査結果に関する業務データ、ならびに採択事業者が採択後に報告する事業化状況報告書のデータ（以下、中央会データ）である。もうひとつは、東京商工リサーチ（TSR）の「企業情報データ」（以下、TSRデータ）である。TSRデータは、中央会データと法人番号を用いて接合でき、申請事業者レベルのパネルデータを構築できる。以下では、これら二つのデータについて詳しく説明する。

中央会データ

中央会データは、ものづくり補助金への申請と採択に関するデータと、採択された事業者が補助金交付後に補助事業の事業化状況を報告したデータの2種類からなる。

申請と採択に関するデータには、事業者の申請時点での従業員数や資本金といった申請書に記載された情報に加え、中央会による審査情報と採択結果が記載されている。そしてこの申請データには、採択事業者と不採択事業者の両方の情報が含まれる。事業化状況報告データは、ものづくり補助金事業に採択された事業者が、補助事業終了後5年間にわたって補助事業の成果を報告する「事業化状況・知的財産権等報告書」（以下、事業化状況報告書）の内容を集計したものである。この事業化状況報告書には、各年の売上や営業利益、従業員数などの情報が含まれる。

事業化状況報告書は採択事業者の約95%が提出しており、さらに報告義務のある事業者に限定すれば99%以上の採択事業者が提出している⁷。報告書を提出しない場合には今後のものづくり補助金事業に応募しても採択資格を失う可能性もあることが⁸、高い提出率の背景にあると思われる。いずれにせよ、事業化状況報告書はほぼすべての採択事業者が提出しており、データの欠損によるサンプルの偏りはほぼないといえる。

しかしながら、事業化状況報告書のデータには、誤記載と考えられる項目を含むサンプルが多い。例えば、売上高が前年比で10倍近く増加したのち翌年には1/10に減少して元の水準近くになるケースが少なくない頻度で観測される。これはある年度の報告の桁数を誤って過大に報告したためと考えられるが、このような異常値は「誤記入バイアス」（牧 2007）として分析結果に影響を及ぼすことが懸念される。

そこで我々は次の2パターンを誤記載と定義し⁹、該当する事業者を分析サンプルから除外した。一つ目の誤記載は、事業化状況報告書における売上高・原価償却費・従業員数・資本金・原

⁷ 2020年版中小企業庁『小規模企業白書』「ものづくり・商業・サービス補助金の実績」第3部2章1節コラム3-2-4より。

⁸ 経済産業省平成30年行政事業レビュー「ものづくり・商業・サービス経営力向上支援事業」の「公開プロセス」議事録より。

⁹ 2つの誤記載のパターンは本研究における定義であり、計量経済学や産業政策の実証分析において確立しているものではない。

表 1: 未報告と誤記載のサンプル

	事業者数	割合(%)
採択事業者（全サンプル）	7,943	100.0
(1) 未報告	382	4.8
(2) 売上・原価償却費・従業員数・資本金・原価総額のいずれかの変数が1年で9倍以上の変化	1,001	12.6
(3) 売上・原価償却費・資本金の変数が申請時点から1000倍以上の乖離	1,504	18.9
(1)(2)(3)のいずれにも該当しない事業者	5,571	70.1

表 2: 補助金交付申請時（2016 年）の記述統計

	報告事業者 数	総売上高 (10 億円)	資本金 (100 万円)	従業員数 (人)	経常利益 (100 万円)	補助事業の初期費用 (100 万円)	
						補助+自己負 担額	補助額
(1) 全採択事業者	7,561	1.00	27.6	42.7	29.6	22.0	11.6
(2) データ利用可能事業者	5,571	1.17	29.3	50.0	36.7	24.1	12.6
差分(%) (1) - (2)	-26.3	17.0	6.2	17.3	24.2	9.6	8.3

注：表中の数値は、報告事業者数を除き各変数の平均値。全採択事業者は未報告を含まない。

価総額の各項目において、1年間で9倍以上変化していた場合である。これらの変数は企業規模に比例して変化する変数であり、営業利益のように正負の値が変わるほど急激に変化する変数ではない。そのため1年間での10倍近い変化はごく稀にしか起こらず、報告時に桁数を誤って記入したものと思われる。もうひとつの誤記載は、売上高、原価償却費もしくは資本金において、補助金交付事業者が毎年度末に報告する事業化状況報告書で採択前と現在の数値として報告された値の間での1000倍以上の変化と定義した。この3つの変数は1万円単位での記載が求められていたが、もしある年にだけ1円単位の値を報告した場合には1000倍以上の変化が発生する。よって、申請時と補助金交付後で変数の値が1000倍以上変化した場合についても誤記載とみなすこととした。

表1では、事業化状況報告書の未報告サンプルと上で定義した2つの誤記載のサンプルがどの程度存在したかを示している。382社の未報告サンプルは、補助事業に採択されたものの何らかの理由で補助金が交付されず報告義務がない事業者が大半である。上で定義した2種類の誤記載

表 3：年度末時点の売上高の記述統計量（10 億円）

報告年	全採択事業者			データ利用可能事業者		
	平均値	中央値	90%刈込平均	平均値	中央値	90%刈込平均
2018	1.09	0.29	0.65	1.28	0.40	0.81
2019	1.17	0.31	0.69	1.33	0.42	0.85
2020	1.22	0.31	0.69	1.32	0.42	0.84
2021	3.85	0.28	0.65	1.24	0.38	0.79

注：採択事業者は 5 年間、毎年 4 月から 6 月に前年度の実績値を報告する。

のパターンについては、いずれかの変数が 1 年で 9 倍以上変化した事業者が 12.6%、売上高と原価償却費、資本金のいずれかが申請時と交付後で 1000 倍以上変化していた事業者が 18.9%であった。このデータクリーニングの結果、平成 27 年度 1 次募集で採択された全事業者数 7,943 から未報告と誤記載の事業者を除き、残った 5,571（全採択事業者の 70.1%）の事業者を「データ利用可能事業者」として分析を進める¹⁰。

次に、採択事業者が補助金採択前の数値として事業化状況報告書に記載したデータの記述統計量を、全採択事業者とデータ利用可能事業者で比較する（表 2）。この表からは、全採択事業者の平均値に比べて、データ利用可能事業者の平均値はすべての変数において高いことがわかる。例えば総売上高の平均値は、全採択事業者では 10.0 億円であり、データ利用可能事業者については 11.7 億円と、後者が約 17%高かった。多くの変数で全採択事業者よりもデータ利用可能事業者の方が値が大きいことは、分析に用いることができないサンプルが、平均よりも規模の小さい事業者に多いことを意味する。

さらに表 3 では、補助金交付後に報告された売上高について、全採択事業者とデータ利用可能事業者の差をみている。平均値と中央値に加えて、データの上位・下位 5%を取り除き計算した 90%刈込平均値を示している。平均値では、全採択事業者とデータ利用可能事業者とも、2020 年度までは毎年数千万円ずつ売上高が増加していた。しかし 2021 年度の全採択事業者サンプルでは、売上高の平均値が前年比 200%以上増加していた。このような平均値の急激な増加は、中央値や 90%刈込平均値ではみられないため、きわめて大きな売上高を報告する少数のサンプルが原因と考えられる。また、全採択事業者の平均値の 2021 年度の急上昇は、データ利用可能事業者の平均値では観察されないため、全採択事業者の外れ値は誤報告によるものと推測される。

以上をまとめると、各年の事業化状況報告書を接合したデータは、ほぼすべての補助金事業採択事業者をカバーし、総売上高など政策の効果検証のアウトカムとして用いることができる変数を含むものの、小規模事業者を中心に誤記載が多いことが推察される。また、事業化状況報告書は採択事業者だけが提出するため、非採択事業者の不採択後の総売上高などは調査されておらず、

¹⁰ 付表 A1 では利用可能事業者と以下の分析では用いない脱落事業者の比較を行っている。表より、脱落事業者の売上高や従業員数の中央値は利用可能事業者よりも小さく、資本金を 0 と申請した事業者が多いことがわかる。

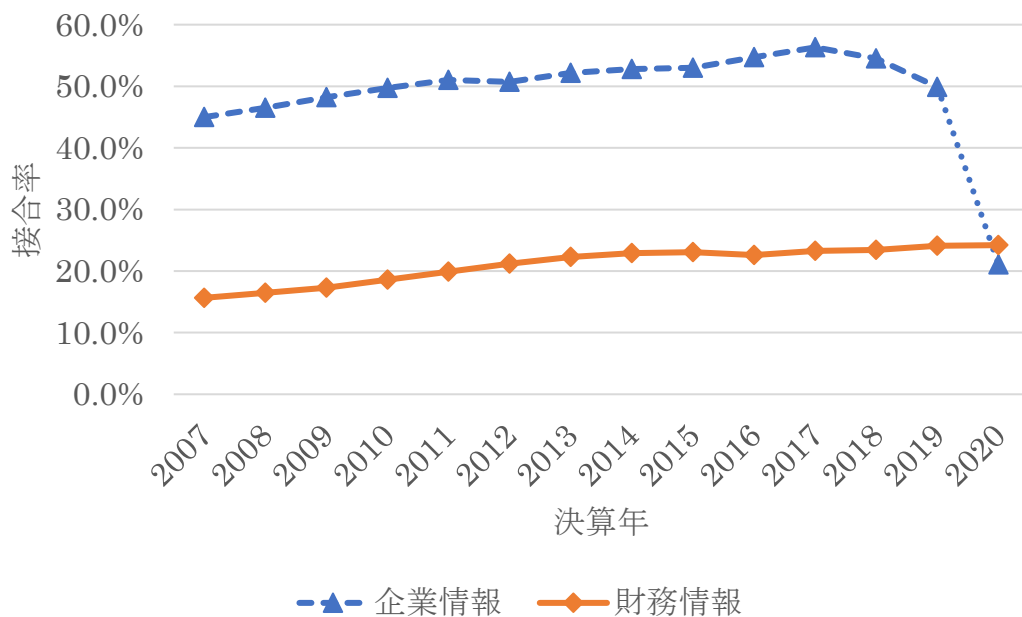


図 1: 申請事業者と TSR データの接合率

このデータだけでは採択事業者を処置群、不採択事業者を対照群とする差分の差の分析や RDD などの手法を用いることができない。そのため我々は、対照群である不採択事業者のアウトカムは、TSR データの項目を用いることとした。

TSR データ

本節では中央会データには含まれない不採択事業者のアウトカムを得るために、日本全体の登記事業者を網羅する TSR データを中央会データと接合し¹¹、不採択事業者も含む補助金申請事業者をカバーするパネルデータ（2007 年から 2020 年）を構築する。

TSR データには、上場の有無を問わず国内約 150 万社（2020 年次）の売上高や当期純利益などの基本的な企業情報が採録されている。だが、登記のない小規模事業者や個人事業主を中心に未採録の事業者も少なくない。採録企業のうち約 40 万社については、企業の決算情報をデータベース化した財務情報に関するより詳細なデータも利用できる。財務情報ファイルを利用すれば、貸借対照表や損益計算書などに記載された多くの項目を用いた分析が可能となる。だが、財務情報ファイルには、非上場の中小企業を中心に未採録の事業者が多い。そのため、基本情報ファイルと中央会データとの接合では未登記の小規模事業者や個人事業主を中心に、財務情報ファイルと中央会データの接合ではさらに中小企業でも接合されないサンプルが多くなる。

図 1 は、平成 27 年度「ものづくり補助金」第一次募集申請事業者（中央会データ）のうち TSR

¹¹ 本研究では採択事業者と不採択事業者を比較するが、先行研究では採択事業者と平均的な中小企業との比較も行われている。例えば、2020 年版『小規模企業白書』では、「年次別法人企業統計調査」（財務省）を用いて、ものづくり補助金に申請していない企業も含む中小企業全体の売上高増加率と付加価値額増加率を計算し、採択事業者と比較している。

表 4: TSR データとの接合によるサンプルの偏り

	全申請事業者	企業情報接合企業	財務情報接合企業
従業員数（人）	38.6	48.3	59.5
資本金（100 万円）	72.3	97.3	165.1

データと接合できた事業者の割合を示している。TSR データは年次により採録企業が変化するため、中央会データとの接合率も年次により多少の変化がある。2020 年を除き企業情報ファイルでは 50%前後、財務情報ファイルでは 20%前後の接合率である。企業情報ファイルは 2020 年の接合率が大きく低下しているが、これは我々がデータを購入した時点において東京商工リサーチ社が 2020 年の決算データを収集し終えていなかったためである。

次に TSR データと接合可能な事業者サンプルの偏りを調べる。表 4 では、全申請事業者（中央会データ）と TSR データが 1 回以上接合された事業者について、申請書に記載された従業員数と資本金の平均値を示している。まず、企業情報を接合した事業者では、従業員、資本金とも母集団である全申請事業者の平均値より大きく、相対的に規模の小さな事業者が接合されなかったことがわかる。また、財務情報を接合した事業者の従業員数と資本金の平均値は、全申請事業者の平均値の 1.6~1.7 倍であり、母集団の平均値との乖離がさらに拡大する。したがって、中央会データとの接合によって分析可能な事業者は、相対的に規模の大きな事業者となる。そのため、もし規模の大きな採択事業者ほど補助金の効果が高（低）ければ、補助金事業の効果は過大（小）に推定される。

分析可能なサンプルの偏りに起因する問題は、現時点で利用可能な情報では解決できない。ものづくり補助金事業に採択される効果を偏りなく推定するためには、不採択事業者にも事業化報告書の提出を義務付けたり、日本で事業活動を行うすべての事業者（個人事業主も含む）に法人番号のような固有番号を割り振り、事業者属性や毎年の財務情報を含む母集団を反映したデータの整備・利用を進めたりする必要がある¹²。

4. ものづくり補助金事業の KPI

本章では、ものづくり補助金事業の KPI（重要業績評価指標）として設定された指標について議論する。

年率 3%の付加価値額の向上

平成 27 年度ものづくり補助金事業では、3・5 年で年率 3%の付加価値額向上を達成できる計画であることが補助対象要件とされる。ものづくり補助金事業における付加価値額は、「補助事業の手引き」において以下のように定義されている。

¹² 個人事業主も含む事業者の活動状況を把握できる大規模データとして「国税庁保有行政記録情報」があるが、現時点では利用のハードルが極めて高い。

表 5: 中央会データにおける付加価値額の推移

報告年	事業者数	補助前からの変化率(%)			付加価値額向 上の目標値 (%)	目標達成割合 (%)
		平均値	中央値	90%到達平均値		
2018	5,533	49.0	7.4	10.8	3	58.2
2019	5,533	65.8	11.9	17.3	6	59.0
2020	5,533	-0.7	12.3	19.0	9	54.2
2021	5,533	15.7	4.2	10.7	12	41.9

注：毎年 4 月から 6 月に前年度の実績値を報告する。

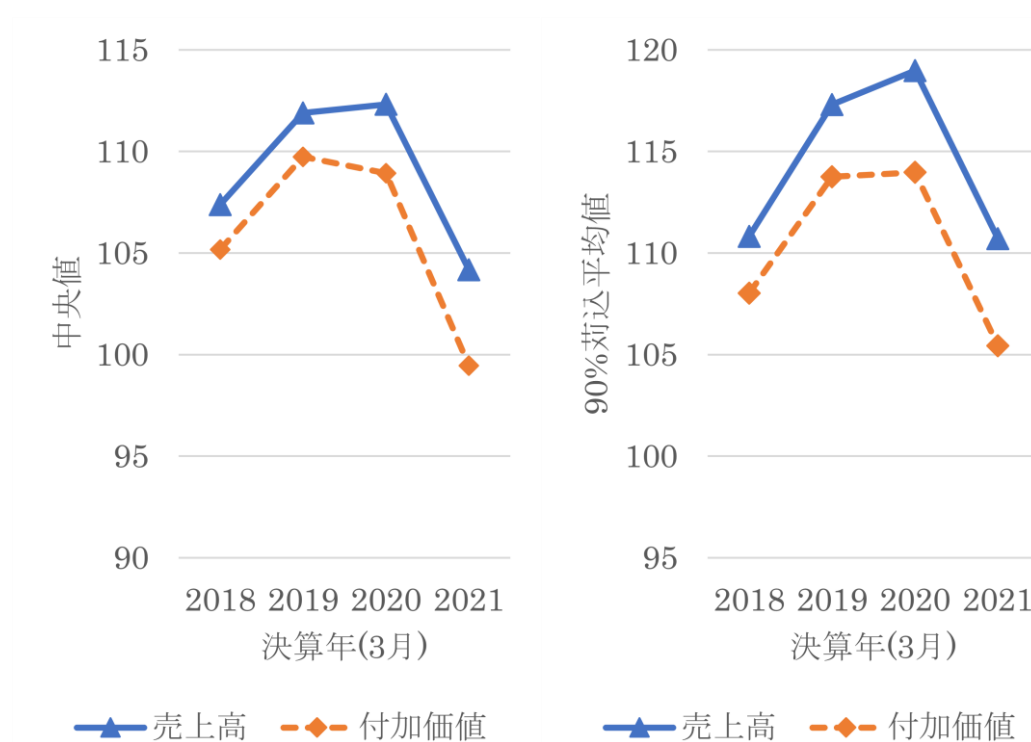


図 2：中央会データにおける付加価値額と売上高の比較（補助金交付前=100）

$$\text{付加価値額} = \text{営業利益} + \text{人件費} + \text{減価償却費}$$

さらに付加価値額の年率 3%の向上は、ものづくり補助事業の KPI としても設定されている¹³。そこで本節では、付加価値額目標の達成状況について、採択事業者のみが中央会に報告する事業化状況報告書（以下、中央会データ）と、TSR データから作成した代替指標を用いて議論する。

表 5 は、中央会データの付加価値額の推移である。ここでは、前章の分析で判別した誤記載と

¹³ 経済産業省平成 30 年行政事業レビュー「ものづくり・商業・サービス経営力向上支援事業」に関する参考資料。

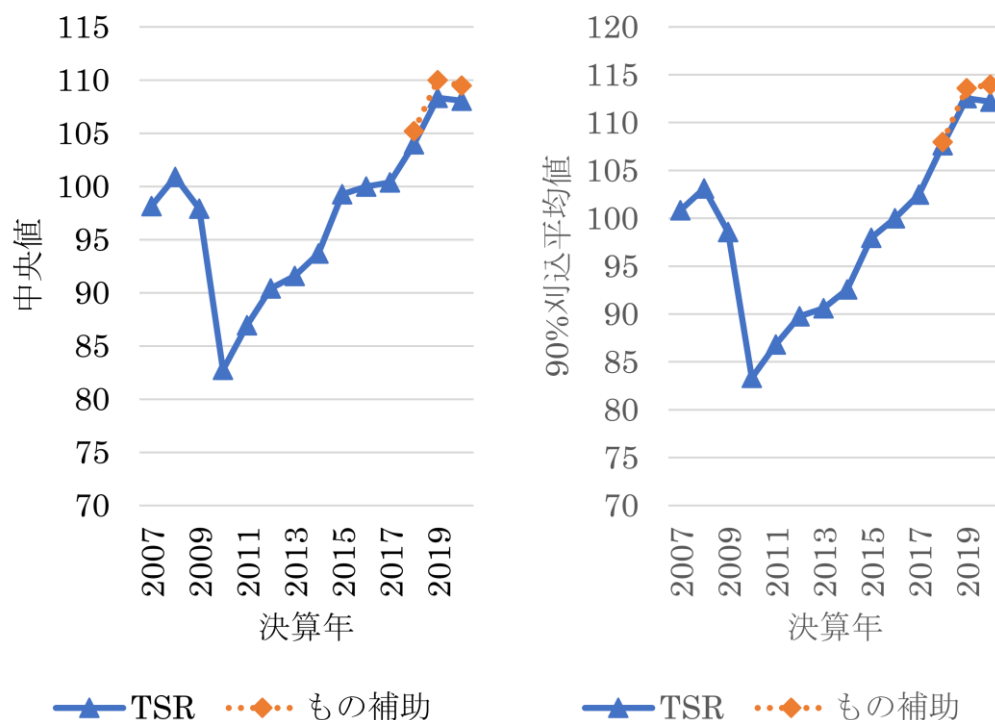


図3：採択事業者における売上高のTSRデータと中央会データの比較

思われるサンプル除いた「データ利用可能事業者」に対象を限定し、さらに補助前と報告時点での付加価値額が正の値の事業者のみを用いる¹⁴。付加価値額が正のデータ利用可能事業者について、補助金交付申請時から毎年報告時点（3月）の間の付加価値額の変化率の平均値を計算すると、2018年から2021年にかけて各年-0.7~65.8%の幅で付加価値額が変動していた。付加価値額の変化率の平均値は、中央値や90%刈込平均値の数倍になることもあれば正負が逆転することもある。これは付加価値額が大きく変動した少数の事業者が、平均値に大きな影響を及ぼしたためと考えられる。中央値や90%刈込平均値では、2020年まで徐々に増加していた付加価値額の変化率が、2021年に大きく減少していた¹⁵。これはコロナ禍での業績の悪化によるものと思われる。そして、年率3%ポイントの付加価値額の増加というKPIを達成した事業者の割合は、2019年の59.0%をピークに、2020年以降は減少している。

中央会データから計算した付加価値額は、表5に示すように、データクリーニングを施したデータ利用可能事業所サンプルを用いても平均値が大きく変動していた。これは、営業利益、人件

¹⁴ いずれかの時点で負の付加価値額を報告した事業者は38社だった。定義上、人件費と減価償却費の合計を上回る営業赤字が出た場合、付加価値額が負になりうる。

¹⁵ 刈込平均では上位5%の急成長企業は脱落サンプルとなる。こうした急成長企業を脱落させない外れ値に頑健な指標としては、刈込平均で除いた上位と下位それぞれ一定割合（本研究では5%）のサンプルについて残ったサンプルの最大値と最小値に置き換えるウィンザライズド平均値がある。本研究のサンプルでは事業者の成長率の分布が右に偏っているため、ウィンザライズド平均値は刈込平均値より大きくなる可能性が高い。

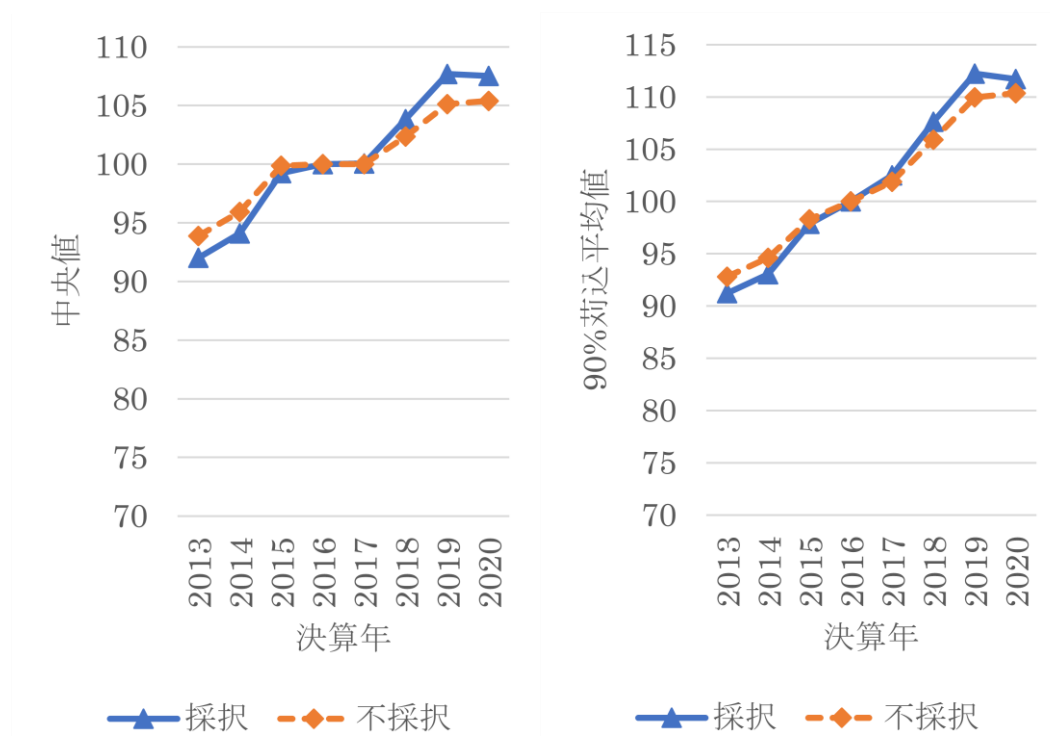


図 4: TSR データにおける補助金の採否による売上高の比較

費、減価償却費の全てを正しく報告しなければ正確な付加価値額が計算されないところに、いずれかの項目を誤って記入した事業者があるためと推測する。また、中央会データから計算される付加価値額についても、前章での従業員数などの議論と同様に TSR データを用いて偏りを調べることが考えられる。だが、TSR データでは、採録企業数が多い企業情報ファイルには人件費など付加価値額の計算に必要な項目がなく、調査項目の多い財務情報ファイルは、中央会データとのマッチング率が 20% 程度しかない (図 1)。そこで以下では、付加価値額の代替指標として、付加価値額と中間投入費用の和である売上高に着目する。

中央会データの付加価値額と売上高の推移を確認するために、図 2 では各事業者の補助金交付前の売上高と付加価値額を 100 としたときの中央値と 90% 割込平均値のトレンドを示している。これら 2 つの変数とも補助金交付後の 2019 年度末まで増加傾向であり、売上高の増加率のほうが付加価値額の増加率よりもやや大きい。2020 年度以降の両変数の変化率は同程度で、図をみてもおおむね平行に推移している。

次に中央会データと TSR データの売上高の推移を確認する (図 3)。実線は中央会データで補助金交付前の売上高の値を 100 としたときの中央値と 90% 割込平均値、点線は TSR データの企業情報ファイルで決算年月 (2015 年 7 月から 2016 年 6 月までの間) の売上高を 100 としたときの中央値と 90% 割込平均値を示している。この図からはまず、両データが得られる 2018 年以降、中央会データと TSR データの売上高の中央値と 90% 割込平均値は概ね一致していることがわかる。さらに、TSR データの売上高の推移をみると、採択事業者の売上高は 2010 年以降上昇トレンドにあった。

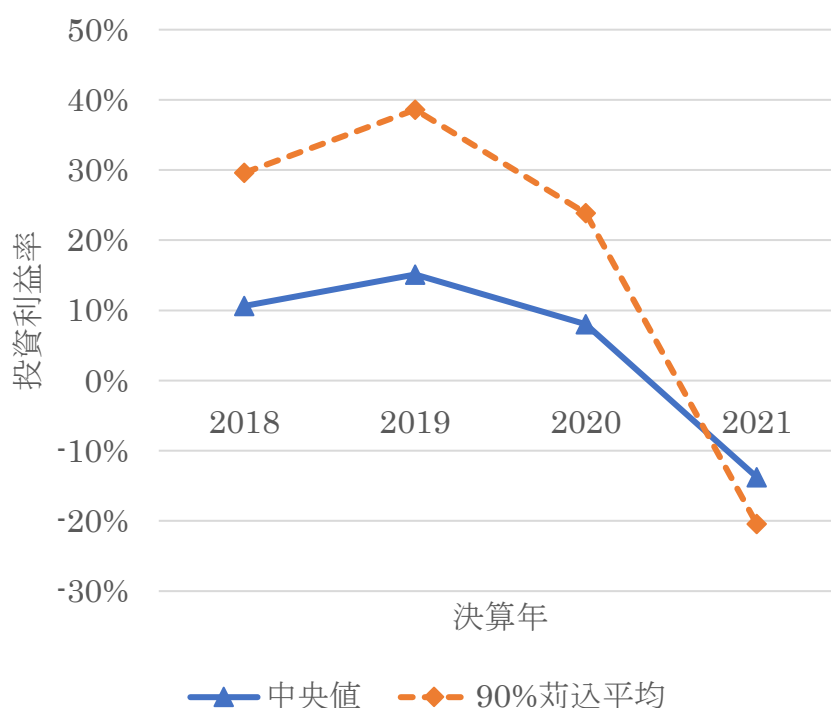


図 5: 投資利益率の推移

図 4 は TSR データを用いて、採択事業者と不採択事業者を分けて売上高の推移を示している。図より採択事業者と不採択事業者の売上高とも、平成 27 年度補助金事業の公募が行われた 2016 年以前からほぼ一貫した上昇トレンドにあったことがわかる。

付加価値額の KPI を解釈する場合の注意点としては、KPI が経済全体の動向からも影響を受けることである。この影響が顕著に観察されるのは、表 5 の 2021 年の目標達成割合である。おそらく新型コロナウイルスの流行による影響を受けて付加価値額が低下した事業者が増えたと考えられる。また、採択事業者の売上高は補助金事業に応募する 2016 年以前から増加傾向だったが（図 3）、不採択事業者でも補助金申請前後で売上高が同程度増加している（図 4）。売上高と付加価値額の関連性（図 2）を考慮すると、補助金事業後の付加価値額の増加には申請前からの持続的な上昇トレンドが影響している可能性がある。

5%の投資利益率の達成

平成 27 年度のものづくり補助金事業において、高度生産性向上支援の区分で申請を行う事業者は、投資利益率 5%の目標が課される。ものづくり補助金における投資利益率は、「補助事業の手引き」において次のように定義されている。

$$\text{投資利益率} = (\text{営業利益の増加額} + \text{減価償却費の増加額}) / \text{設備投資額}$$

分子は営業利益と減価償却費の和である EBITDA (Earnings, Before, Interest, Taxes Depreciation, Amortization) と呼ばれる企業全体の収益指標をもとに作られている。ものづくり

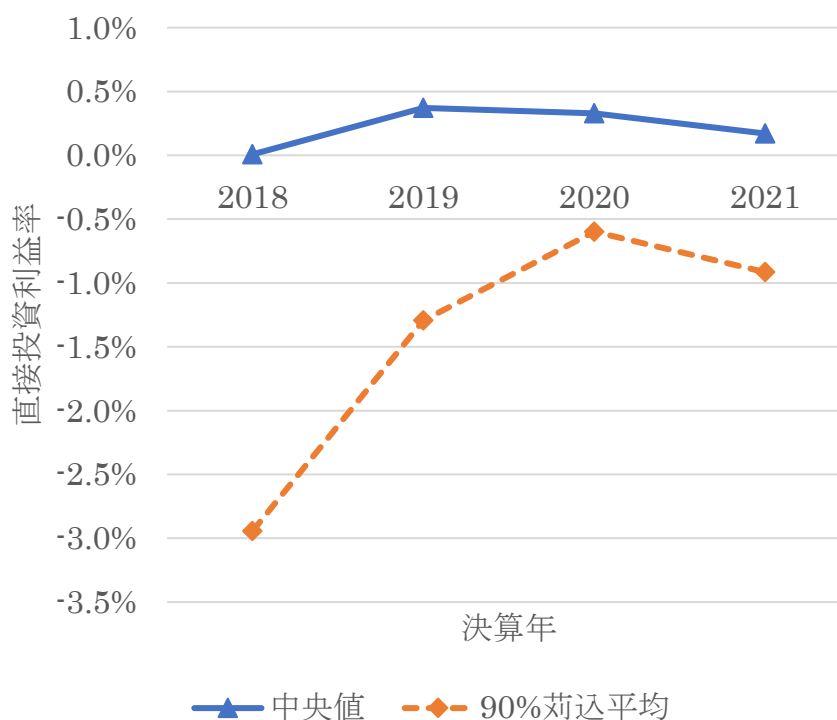


図 6: 直接投資利益率の推移

補助金事業では、EBITDA の増加額を設備投資額で除した値を投資利益率と定義している。

図 5 は中央会データを用いて、高度生産性向上型で採択された事業者（約 1600 社）の投資利益率の中央値と 90%刈込平均値を示している。2020 年までの投資利益率は、中央値では 10%、90%刈込平均値においても 30%程度であった。しかし、2021 年には中央値・90%刈込平均値ともに負値に減少している。これは新型コロナウイルスの流行が原因と考えられ、補助金の受給とは直接関係しない結果であると考えられる。

図 5 における 2020 年以降の指標の変化をみる限り、企業「全体」の収益から作成した投資利益率をものづくり補助金の効果として解釈するには問題がある。この投資利益率には、ものづくり補助金の対象以外の事業から生じた営業利益や減価償却費が含まれるほか、社会経済環境の変化も反映している。補助対象事業と他事業の寄与割合がわからないため、ものづくり補助金以外の事業によって高い投資利益率が達成される可能性もある。このような懸念に対しては、補助事業における収益を直接計測することが一つの解決策として考えられる¹⁶。

そこで、補助事業からの収益に関する指標として、事業化状況報告書の「補助事業に係る本年度の収益額（販売金額－販売原価）」を用いて「直接投資利益率」を以下のように定義する。

$$\text{直接投資利益率} = \frac{\text{補助事業の収益}}{\text{設備投資額}}$$

分子の設備投資額は補助事業が定義する投資利益率と同じである。この指標は、EBITDA の増加

¹⁶ 補助金の効果は補助対象事業以外にも波及し、補助事業以外の投資収益にも補助金の効果が含まれるが、補助事業からの波及効果（スピルオーバー効果）は観測できない。

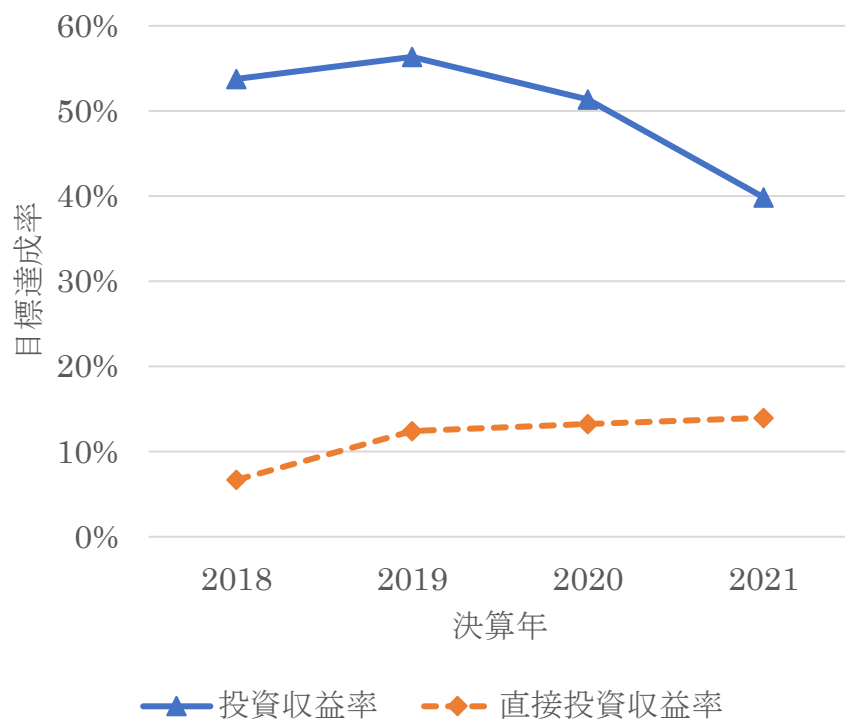


図 7: 投資利益率 5%を達成した企業の割合

額を計算する「投資利益率」とは異なり、補助対象事業が生む直接的な収益をみている。

直接投資利益率の中央値と 90%刈込平均値を図 6 に示す。すべての年度において直接投資収益率の中央値は 0.5%未満であり、90%刈込平均値は負値である。これらの低い値は補助事業単体では収益が赤字の事業者も少なくないことを意味している。時系列での変化も、図 5 の企業全体の投資収益率とは大きく異なる。例えば中央値と 90%刈込平均値とも、2020 年から 2021 年にかけての下落幅は投資利益率よりも小さい。

次に投資利益率に関する 2 つの指標について、5%の目標を達成した事業者の割合を比較する(図 7)。実線の投資利益率では、目標を達成した事業者の割合は 40~60%だったのに対し、破線の直接投資収益率ではすべての年で 20%以下である。また投資利益率では、目標達成事業者の割合は 2019 年以降低下傾向にあり、特に 2021 年の下落幅が大きい。逆に、直接投資利益率でみた目標達成事業者の割合は年々増加していた。これは、事業者全体の収益は新型コロナウイルスの流行による影響を大きく受けた一方で、補助事業はコロナ禍でも大きな影響を受けずに収益化できていたことを反映した結果と考えられる。

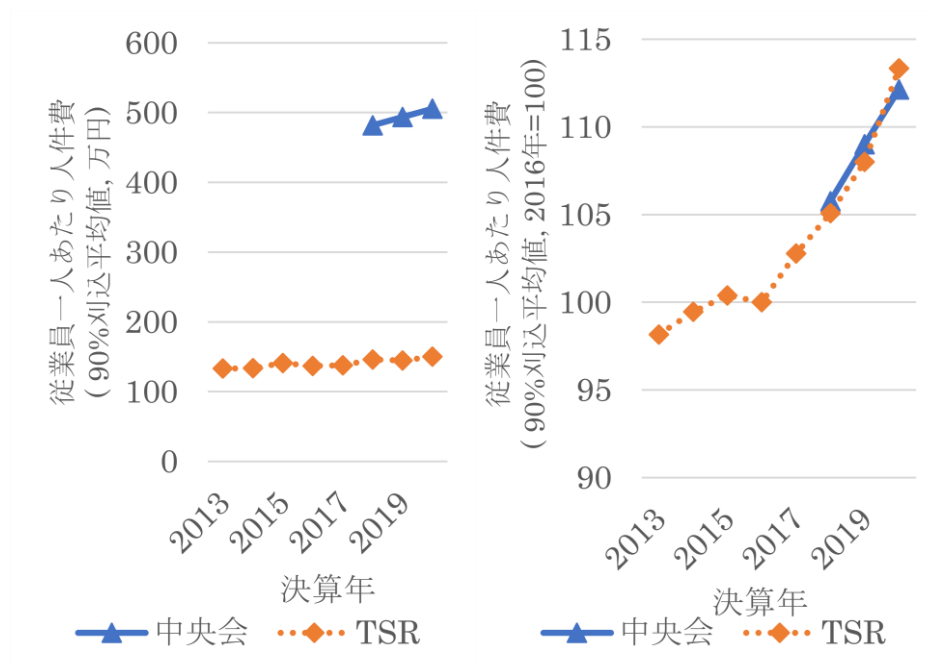
本節では KPI の設定と定義によって補助金事業の成果とその解釈が大きく変わることを示した。政策評価として事業を検証するためには、事業の目的に照らして適切な KPI を設定し定義することが重要である。

賃上げへの取り組み

近年の賃上げに対する社会的な関心の高まりを反映して、平成 27 年度ものづくり補助金事業においても賃金上げへの取組が審査の加点項目として加えられた。表 6 では中央会データより、

表 6: 申請時点での賃上げへの取り組み

	賃上げを実施(%)	賃上げ予定(%)
全申請事業者 (24,011 社)	43.0	39.4
採択事業者 (7,729 社)	52.5	47.1
不採択事業者 (16,282 社)	38.5	35.7

図 8: 中央会データと TSR データの従業員一人あたり人件費の比較
(採択企業のみ、2016 年=100)

全申請事業者の申請時点での賃上げ実績と賃上げ予定に関する回答を採否別に集計した結果を示している。「賃上げ実施事業者」は、平成 27 年の給与支給総額が 26 年と比較して 1%以上増加し、かつ平成 28 年の給与支給総額を 27 年と比較して増加させる計画がある事業者が該当し、「賃上げ予定事業者」は、平成 28 年の給与支給総額を 27 年と比較して 1%以上増加させる計画を有し従業員に表明している事業者が該当する。表 6 からは、賃上げ実施事業者と賃上げ予定事業者の割合ともに、採択事業者の方が大きいことがわかる。平成 27 年度事業では、賃上げの実施と予定の表明が加点項目となり、いずれかの条件を満たせば審査点が高まる。そのため、賃上げをしたもしくは予定する事業者ほど補助金事業に採択されやすくなるセレクションによって、賃上げ（予定）と補助金採択の間には正の相関があると考えられる。

次章ではこのようなセレクションを考慮し補助金の効果を推定するが、その前に本節では、申

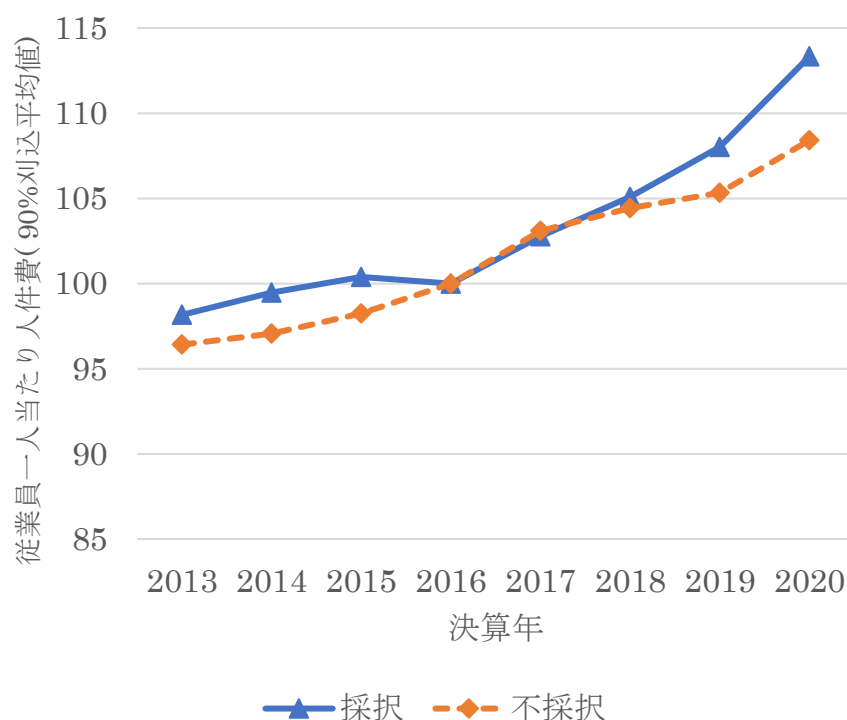


図 9: 補助金の採否別従業員一人あたり人件費の推移 (2016 年=100)

請・採択事業者の賃金水準と賃上げ状況について、3つの指標を用いて予備的な分析を行う。一つ目の指標は、中央会データから計算した「従業員一人あたりの総人件費」である。ここでの「総人件費」は、補助金の採択事業者が提出する事業化状況報告書から計算した「労務費」と「販売費・一般管理費に含まれる人件費」の合計値である。この総人件費と従業員数を用いて、「従業員一人あたりの人件費」を計算する。分析には、前章で誤記載と判断した事業者と、従業員数が0人もしくは人件費が0円と報告した事業者を除くサンプルを用いる。

二つ目の指標は、TSR 財務情報データから作成する「従業員一人あたり人件費」である。上述したように TSR 財務情報データと中央会データとは 20%程度しか接合しないが、不採択事業者の情報も得ることができる。この財務情報データに含まれる従業員数と、一般管理費に含まれる人件費を用いて「従業員一人あたり人件費」を計算する。なおこの指標は一般管理費における人件費を用いており、製品の生産に費やした人件費である労務費は含まれないため、企業全体の人件費とは異なる。そのため、TSR 財務情報データによる「人件費」は、同一企業であっても一つ目の「従業員一人あたりの総人件費」とは一致しない。

図 8 は、採択事業者に関する中央会の「従業員一人あたりの総人件費」と TSR 財務情報データの「従業員一人あたり人件費」の推移を比較している。中央会データと TSR データからそれぞれ作成した賃金指標の水準値を比べると、これらの指標の間には大きな乖離がある。しかし、両データとも 2016 年の値を 100 として基準化し相対的な一人あたり人件費を事業者ごとに計算し、90%刈込平均値で集計すると、2つのデータが比べられる 2018 年以降の期間で、中央会データと TSR 財務情報データの指標は同程度となっている (図 8 右図)。また、補助金採択後にいずれのデータを用いた指標も 10%を超えて上昇していたことが確認できる。

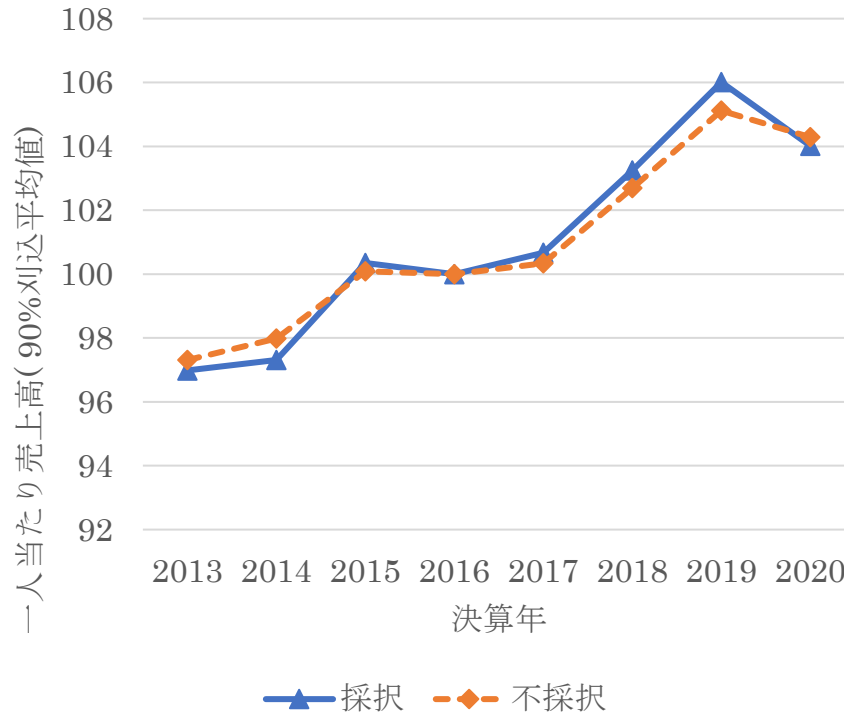


図 10: 補助金の採否別従業員一人当たり売上高の推移
(2016 年=100)

次に、TSR データ財務情報を用いた「従業員一人あたり人件費」を補助金の採否別に集計し比較する。図 9 は補助金申請前の 2016 年の値を 100 として基準化した一人あたり人件費を示している。申請前は不採択事業者の一人あたり人件費が大きく上昇していたが、補助金採択後は採択事業者の一人あたり人件費がより上昇している。しかしながら、補助金受給後の一人あたり人件費の差の拡大が、補助金受給の効果とは断定できない。なぜなら、表 6 で示されているように採択事業者は賃上げを予定している割合が不採択事業者に比べ多く、補助金採択時のセレクションによって一人あたり人件費の推移に差が生じた蓋然性も高いためである。

三つ目の指標は、TSR 企業情報データを用いた「従業員一人あたりの売上高」である。従業員一人あたりの売上高は企業の労働生産性と明確な正の相関を有し（阪井ほか 2021）、従業員一人あたりの賃金のドライバは労働生産性の高低でもあることから（滝澤 2020）、ここでは賃金と労働生産性の代理指標として、補助金採択事業者と不採択事業者間の一人あたり売上高の推移を比較する。この指標は、TSR の企業情報ファイルから算出する。TSR の企業情報ファイルは多くの企業を網羅し中央会データとの接合率も高いが、人件費に関する情報を含まないため、代わりに従業員一人あたりの売上高を用いるという意図もある。

図 10 は、採択事業者と不採択事業者の従業員一人あたり売上高の推移である。従業員一人あたり売上高は補助金の申請前後の期間を通じて採択事業者・非採択事業者ともに上昇していた。また、図 9 でみた従業員一人あたり人件費とは異なり、採択事業者と不採択事業者の差は小さい。

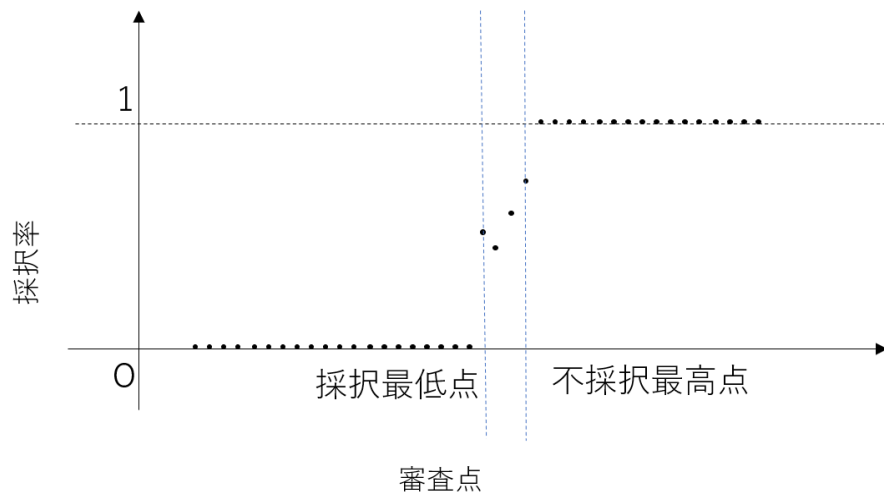


図 11: 都道府県内における得点と採択率の関係の例

また、図 8 に示した採択事業者の一人あたり人件費の増加率と比べて、2016 年以降の一人あたり売上高の増加率は小さいこともわかる。図 9 と図 10 を見比べて、一人あたり人件費ほどには一人あたり売上高が増加しなかったことは、橋本・平沢（2021）でも議論するように、サンプル期間中の労働需給のひっ迫によって、必要労働力の採用や保持のために売上高の伸び以上の賃金引上げが行われ、労働分配率が上昇していた可能性がある。

ここまでの賃上げへの取り組みに関する分析結果を整理する。採択事業者の従業員一人あたり人件費は中央会データと TSR データともに 10%以上増えていた。一方で、不採択事業者の従業員一人あたり人件費や売上高もサンプル期間中に上昇していたことから、賃金の引上げに補助金事業がどの程度寄与していたかについては単に採択事業者の指標の推移をみるだけでは明らかにできない。また、採択事業者と不採択事業者の単純な比較も補助金の効果検証には十分ではない。その主な要因は、データの質と賃上げ加点によるセレクションの問題である。データの質に関しては、中央会データが採択者だけの情報しかなく、TSR 財務情報データも中央会データとの接合率が低い上に人件費に労務費を含まないため、母集団である申請事業者全体の人件費の分布を代表できないという問題がある。また、審査段階での賃上げ（予定）事業者への加点は、補助金事業への採択前から賃上げを実行したもしくは予定していた事業者の採択確率を上げるため、補助金事業とは無関係の賃上げと補助事業による賃上げの効果を識別することが困難となる。

5. RDD を用いた因果推論

前章でみた採択事業者と非採択事業者の KPI の比較は、必ずしもものづくり補助金採択の因果効果を確認するものではなかった。そこで本章では、政策の制度的な特徴を利用した RDD の手法を用いて、より厳密に補助金採択の効果を分析する。

RDD 分析を行う前提としてまず、ものづくり補助金においてどのように採択事業者が決まるかを説明する。ものづくり補助金事業では都道府県ごとに募集・審査が行われ、それぞれの都道

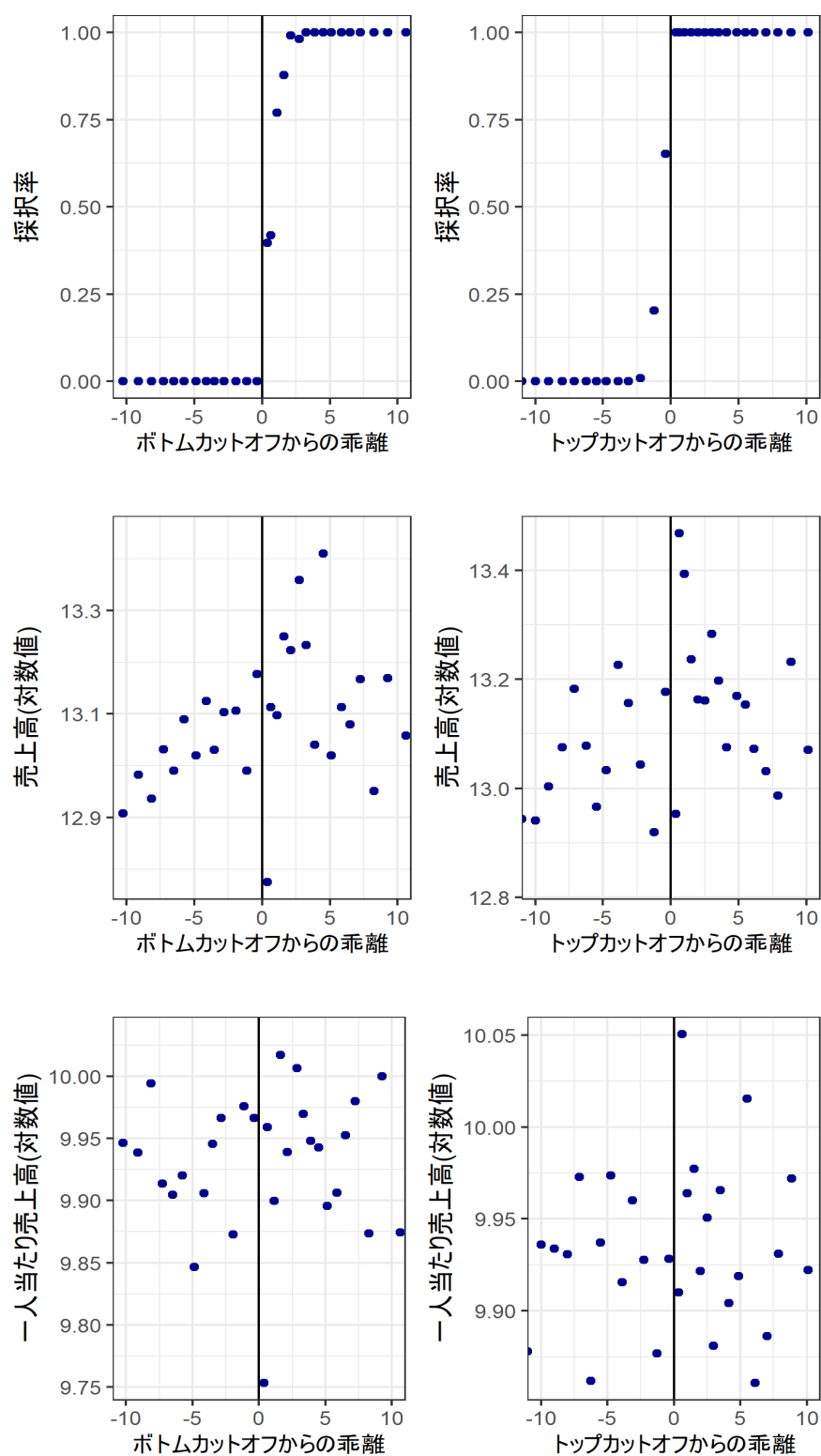


図 12: カットオフ近傍の採択率、売上高、一人当たり売上高

府県内で得点が高い順に採択事業者が決定される。採点基準や配点は全国で統一されているため都道府県間の差異はないが、採択最低点と不採択最高点は都道府県ごとに異なる。基本的には申請書の評価点に基づき採否が決まるが、採択ボーダーライン近傍の案件は全国採択審査委員会に

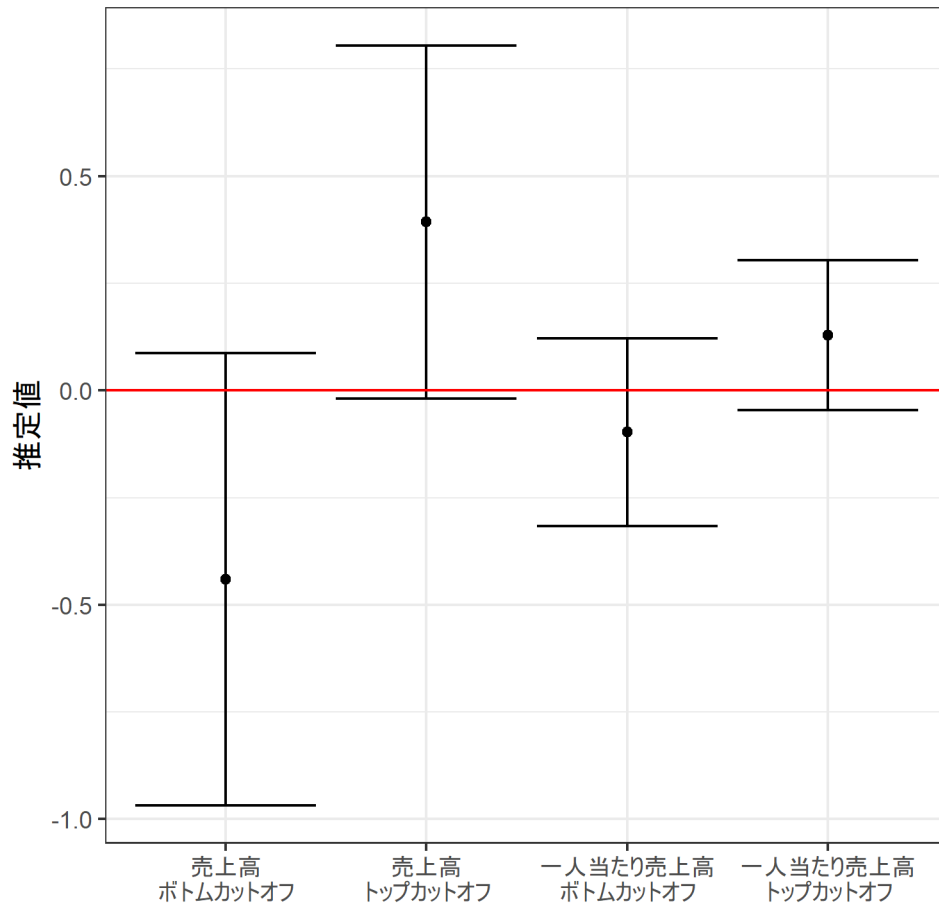


図 13: 補助金申請前のアウトカム変数を用いたプラセボテスト

よる再審査を経て最終的な採択の可否が決まるため（関沢ほか 2020）、採択者の最低得点近傍では一部に逆転現象、つまり採択申請者より高い得点を得ている不採択申請者も存在している。

図 11 は、審査点と採択の関係を例示している。横軸は審査点、縦軸は採択率である。どの都道府県においても一定の点数（不採択最高点）より上では全ての申請者が採択され、一定の点数（採択最低点）未満では全ての申請者が非採択となっている。この 2 点の間に、採択と不採択が混在する審査点が存在している。この採択と不採択の混在区間は、どの都道府県においても非常に狭い。この採択最低点と不採択最高点付近では採択率に大きな非連続性があるため、回帰不連続デザイン（regression discontinuity design、以下 RDD）を用いても補助金採択の効果を分析する。

RDD は制度上の非連続点を利用して政策の因果推論を行う手法である。RDD は、制度上の非連続点（カットオフ）付近では処置群と対照群はほぼ同質で政策の処置以外の差はないとみなし、処置群と対照群の政策実施後のアウトカムの差を比べることで政策の効果を推定する方法である。本研究では、採択最低点と不採択最高点前後の事業者を均質な集団とみなし、カットオフ近傍の採択事業者と不採択事業者のアウトカムの差異を補助金の効果として解釈する。さらに本研究では非連続点を、採択最低点とそれより一つ下の点数との中間の値（ボトムカットオフ）と、不採択最高点とそれより一つ上の点数との中間の値（トップカットオフ）と定める。図 11 に示すように、ものづくり補助金ではカットオフを境に採択の有無が完全に決定されるわけではない

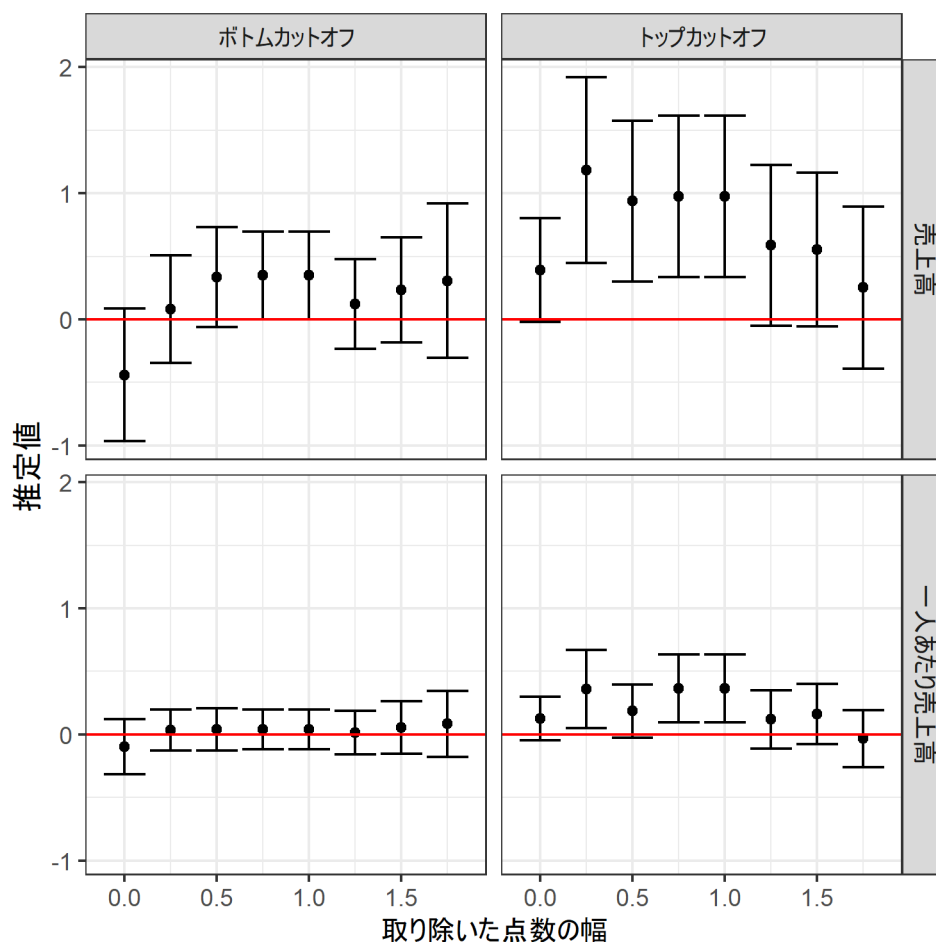


図 14: カットオフ近傍のサンプルを取り除いたプラセボテスト

め、ファジーRDDを用いる。アウトカム指標にはTSRデータの売上高と一人当たり売上高のそれぞれの対数変化率を用いる。変化率は補助金の交付申請直前から新型コロナウイルス流行以前の4年間の変化率をとる。具体的には補助金申請前である2015年3月から2016年2月の間を決算年月として報告された値を基準とし、新型コロナウイルス流行前の2019年3月から2020年2月の間を決算年月として報告された値までの変化率を用いる。

推定手法はCattaneo, Idrobo, and Titiunik (2019) (以後CIT) が推奨する局所回帰法を用いる。CITの推奨する方法では、非連続点に近いサンプルほどウェイトを重くしたうえで、カットオフの左右でそれぞれ回帰を行い、カットオフでのジャンプの大きさを推計する。ウェイトは、カーネル関数と分析に使用するサンプルのカットオフからの範囲を表すバンド幅の二つの要素から決まる。本研究ではCITに従い、カーネルには三角カーネルを、バンド幅には最小二乗誤差が最小になる値を、近似に用いる多項式には線形モデルを採用した。また推計量には多項式の定式化におけるバイアスを補正した推計量を用いる。

図12にはカットオフ近傍の点数と採択率およびアウトカム指標となる売上高と従業員一人当たり売上高の関係を図示している。左列では都道府県ごとにボトムカットオフを0に基準化した点数を、右列ではとトップカットオフを0に基準化した点数を横軸に用いている。図中の点は、

表 7: カットオフ近傍における審査点の密度の差の検定

推定に用いる審査点の幅 (カットオフからの距離)	ボトムカットオフ未満の 事業者数	ボトムカットオフ以上の 事業者数	p 値
0.25	146	140	0.77
0.50	269	289	0.42
0.75	397	443	0.12
1.00	397	443	0.12
1.25	574	583	0.81
1.50	705	700	0.92
1.75	844	846	0.98
2.00	844	846	0.98
2.25	1,015	990	0.59
2.50	1,153	1,104	0.31

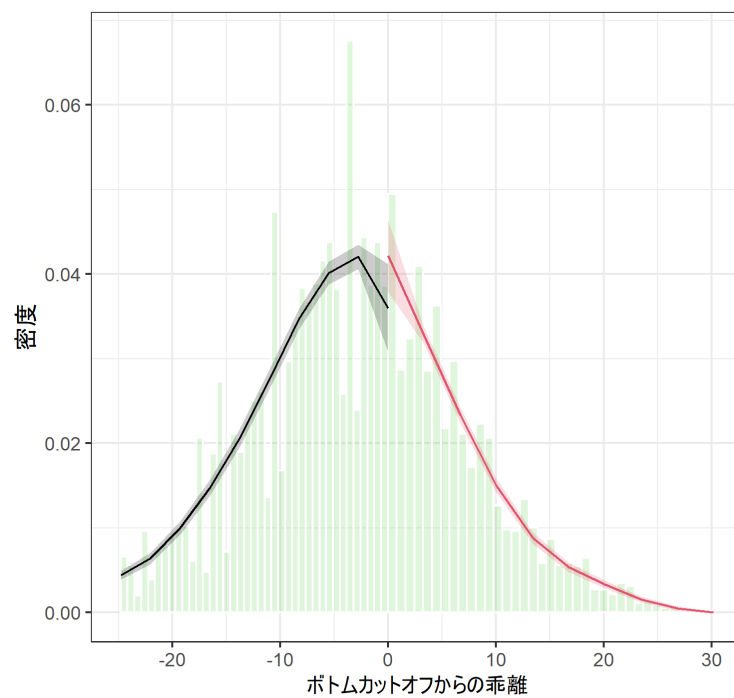


図 15: 審査点の分布と推定密度

バンド幅内の点数を 20 分位し各区間に含まれるサンプルの平均値を示している。まず採択率をみると、カットオフの前後で大きく変化している。売上高と一人当たり売上高は、ボトムカットオフ右側でカットオフに最も近い点が一つだけ低い値をとっていることに注意が必要である。仮に、ボトムカットオフ近傍の小規模事業者の点数を高くするような操作を審査時に行っていれば、

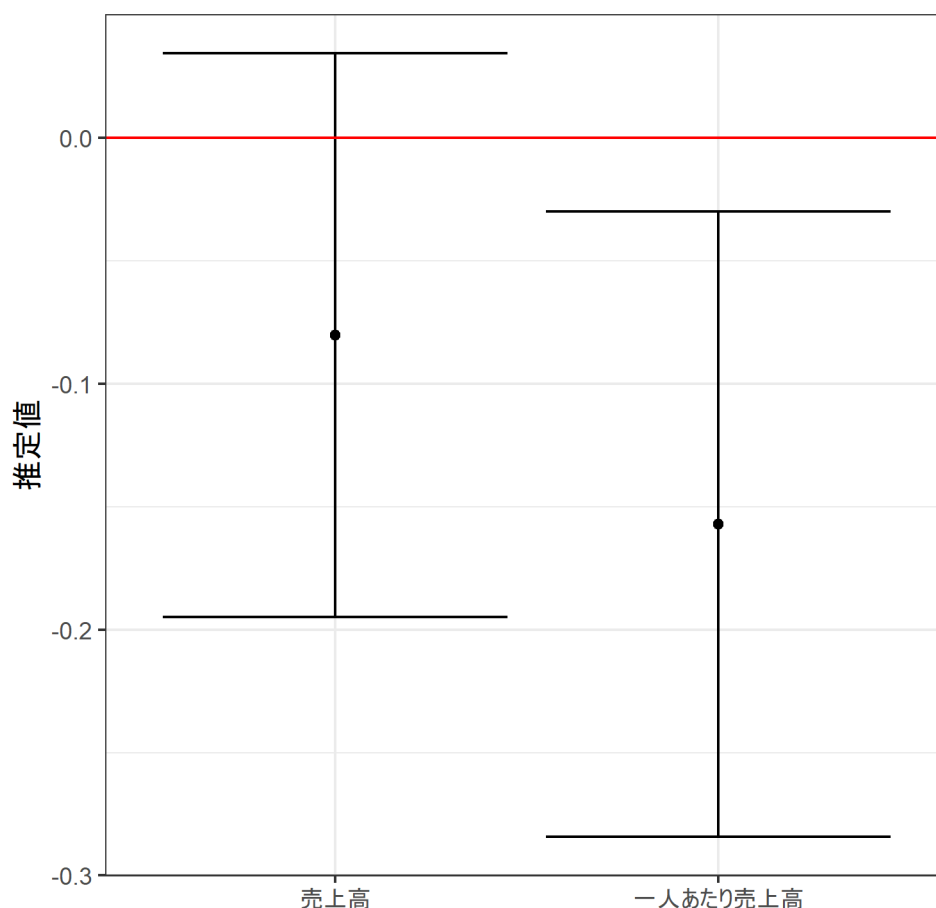


図 16: 補助金の採択効果の RD 推定

表 8: 補助金の採択効果の RD 推定

アウトカム指標	推定値	標準誤差	95%信頼区間	バンド幅	サンプルサイズ
売上高	-0.080	0.058	[-0.195, 0.034]	5.91	4,063
従業員一人当たり売上高	-0.157	0.065	[-0.284, -0.030]	5.16	3,431

カットオフ付近の同質性という RDD の前提条件が満たされないことになる¹⁷。

次にカットオフ近傍における処置群と対照群のバランスを検証するためのプラセボテストを行う。具体的には、ボトムカットオフとトップカットオフのそれぞれについて、補助金申請前（決算年月が 2015 年 3 月から 2016 年 2 月の間）の売上高や一人当たり売上高の水準を被説明変数とし、カットオフの左右で被説明変数に統計的な有意差が観測されるかどうかを検証する。もしこれらの変数に統計的な有意差があれば、RDD の前提となるカットオフ近傍における処置群と対照群のバランスが担保されていないことを意味する。

¹⁷ 都道府県審査や全国審査の採点基準や合格点は公表されていないため、これはありうる理由の推測である。

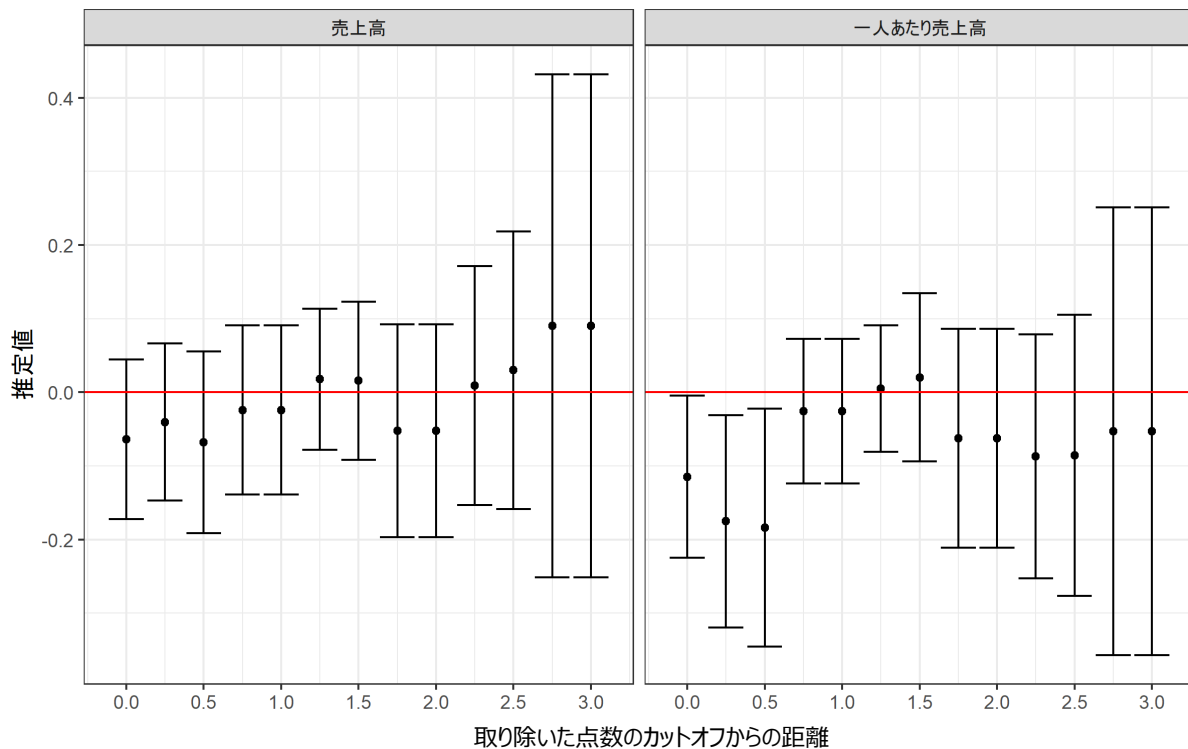


図 17: カットオフ近傍のサンプルを取り除いた RD 推定

図 13 はプラセボテストの結果である。被説明変数に売上高を用いた場合では、ボトムカットオフでは負 (-0.44)、トップカットオフでは正 (0.39) の点推定値が得られている。また、すべての場合で 95%信頼区間が 0 を含むため、カットオフの左右で有意差はない。しかし特に売上高の信頼区間は正または負に大きく偏っており、カットオフ近傍での同質性が成立していない懸念がある。RDD による推定値は、カットオフ付近のサンプルの影響を強く受けることが知られている。そのため CIT ではカットオフ付近のサンプルの影響を調べるためにカットオフ近傍のサンプルを取り除いたデータでの推定も勧めており、我々もこの推奨に従いいくつかのパターンで補助金採択の効果を再推定し、プラセボテストの頑健性を確認する。

図 14 はカットオフ近傍のサンプルを取り除いたデータを用いた推定結果である。ボトムカットオフを用いる場合、点推定値は 0 に近い値で安定し、信頼区間もすべて 0 を含んでいる。一方、トップカットオフを用いる場合は売上高と一人当たり売上高の変数とも 0 とは有意差のある点推定値がいくつかあり、カットオフ近傍のサンプルの同質性が疑わしい。以上のプラセボテストに関する推定結果の詳細は付表 A2 に記載している。この頑健性に関する分析結果を踏まえ、以下の推定ではボトムカットオフを用いることとする。

また、カットオフ付近で点数が操作 (manipulate) されている場合も、RDD に必要な前提条件である審査点のカットオフ近傍における同質性の仮定が満たされる可能性が低くなる。そこで CIT に従い、カットオフ前後での点数分布の密度の変化を検証する。図 15 はカットオフの前後で密度関数をそれぞれ推定し、推定密度 (estimated density) を描いている。カットオフ付近のサンプルの密度をみると、カットオフの前後で多少の差はあるが信頼区間はオーバーラップしており、カットオフ前後で密度の差が明確にあるとはいえない。表 7 は、カットオフ近傍の点数のサンプルを取り出し、カットオフ前後で審査点の連続性をみる McCrary (2008) の密度検定

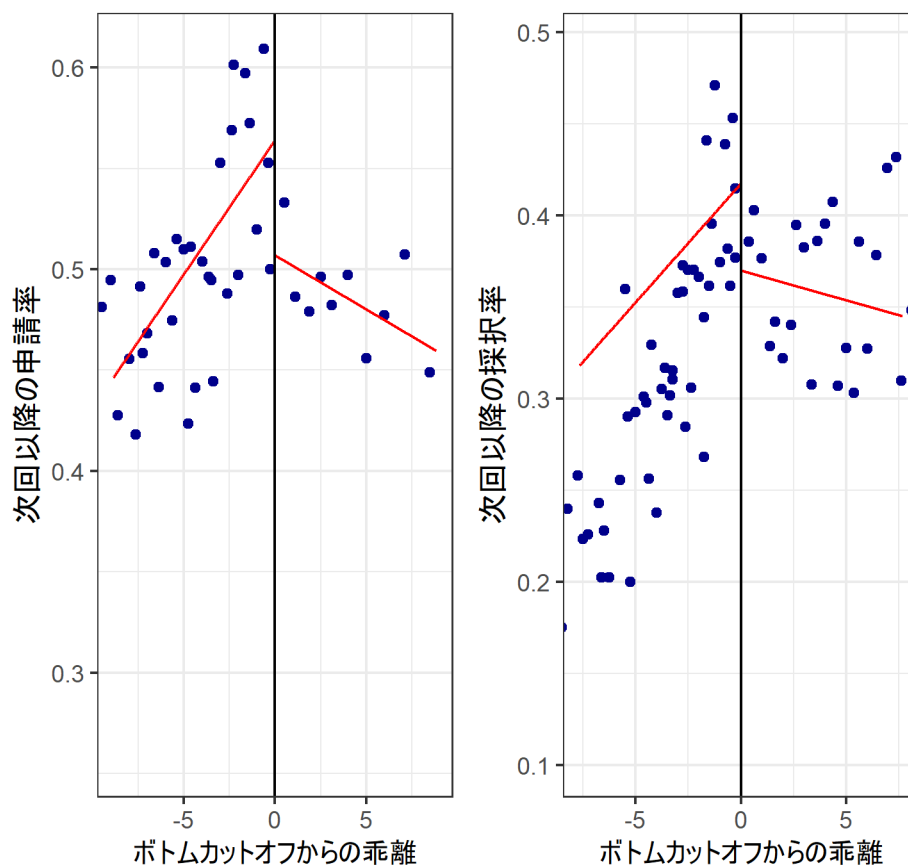


図 18: 平成 27 年度 2 次募集以降の補助金事業への申請率と採択率

(density test) の結果である。表の第四列目の p 値をみると、カットオフから 2.5 点以下の区間ではいずれも審査点に恣意的な操作がないという帰無仮説は棄却されない。よって審査点はカットオフの近傍で連続であると想定し、RDD を用いて補助金事業への採択の効果を推定する。

ボトムカットオフを用いて RD 推定を行った結果を図 16 と表 8 に示している。売上高については採択事業者と不採択事業者の間で統計的な有意差はないが、一人当たり売上高の推定値は -0.157 で、有意水準 5% で統計的に有意な結果が得られている。

次に、カットオフ付近のサンプルの影響の強さや同質性への疑義を考慮し、カットオフ近傍のサンプルを取り除いた RD 推定を行い、結果の頑健性を確認する。図 17 左側の売上高はカットオフ近傍のサンプルを取り除いても推定値はすべて非有意で、信頼区間は大きく変化していない。一人あたり売上高については、サンプルを取り除く点数の距離を 0.75 点以上に広げると、点推定値が 0 に近づきかつ非有意になる（推定結果の詳細は付表 A3 に記載）。この結果を踏まえると、カットオフ近傍のサンプルも含めた場合の一人あたり売上高への負で有意な補助金の効果（図 16、表 8）は頑健とはいえず、補助金事業への採択が事業者の一人あたり売上高を下げる効果があっ

表 9: 平成 27 年度 2 次募集以降の補助金事業への申請と採択をアウトカムとした RD 推定

被説明変数	推定値	標準誤差	95%信頼区間	バンド幅	サンプルサイズ
次回以降の申請率	-0.095	0.047	[-0.187, -0.001]	8.85	6,806
次回以降の採択率	-0.080	0.052	[-0.182, 0.022]	7.67	6,018

たとは言いきれない¹⁸。

さらにカットオフ近傍の不採択事業者がのちのものづくり補助金事業に申請し採択されることによって、平成 27 年度 1 次公募での補助金採択の効果を過少に推定してしまうことも、本研究の RD 推定の懸念点として残されている。詳しくは坂下ほか（2022）で議論しているが、本研究でもこの問題は解決できていない。

図 18 は、平成 27 年度 2 次募集以降のものづくり補助金への再申請率と採択率である。また、表 9 は平成 27 年度 2 次募集以降の再申請と採択を被説明変数として、ファジーRDD を用いてカットオフでのジャンプの大きさを推定した結果である。この結果では、再申請率はカットオフ前後で有意に変化しており、平成 27 年度 1 次募集で不採択だった事業者は同年の 2 次募集以降に申請する確率が有意に高いことを示している。採択率については有意ではないものの、再申請率と同様に負の値が推定されている。つまり、平成 27 年度 1 次募集の採択結果がその後の事業の申請・採択結果に影響する（不採択企業の将来の申請率と採択率が高い）ために、表 9 などの RD 推定の結果にはバイアスがあり、平成 27 年度 1 次募集のものづくり補助金への採択効果を識別できていない可能性がある。

6. 政策含意と結論

本研究では、平成 27 年度ものづくり補助金事業において補助金の交付を受けた事業者が報告した「事業化状況報告書」のデータには桁間違いなど誤記入の可能性が高いデータが少なくなく、この誤記入によって平均的な売上高の変化率が大きく影響を受けていたことが確認された。また、ファジー回帰不連続デザインを用いた推定の結果、売上高と一人あたり売上高の両アウトカム変数について、補助金事業の採択事業者と非採択事業者の間に統計的に頑健な有意差は認められなかった。ただし、平成 27 年度 1 次募集に不採択となった事業者は、次回以降のものづくり補助金への申請率が上昇することもわかった。自己申告バイアスとリピーター企業の影響はいずれも、これまでのものづくり補助金の効果分析では対処できていなかった問題であり、本研究の分析結果は、信頼性の高いデータ収集や不採択事業者の再申請によって生じる推定値のバイアスについて、理論面と実証面の両方でさらなる発展が求められることを示唆している。

ものづくり補助金事業の分析に限らず、他の様々な分野でもより精緻な政策評価分析を行うた

¹⁸ 付表 A4 はコントロール変数として補助金申請前に確定している申請時の売上高、地域ダミー変数および製造業ダミー変数を加えた RD 推計の結果であり、コントロール変数を追加しても推定結果が頑健であることが確認できる。

めには、金銭的・時間的なコストが大きい、かつ測定誤差などが少ない質の高いデータが必要になる。自己申告バイアスへの対処には外部データを利用することが推奨され (Alfes et al. 2013: p. 853)、その方法は、Garay and González (2008) や Bruhn et al. (2018) をはじめ多くの研究で取り入れられている。しかし、本研究で利用した TSR データについては、データの購入費用の高額さがハードルとなりうる。また、公刊統計を使う場合でも、例えば、関沢ほか (2020) で利用した「工業統計調査」(経済産業省) は分析可能なデータセットの準備に手間と時間がかかるため、政策担当者が通常業務と並行して分析を行うことは容易ではない。分析の頑健性を高めるために複数のデータを利用することは有効だが、事業者の報告値のヒューマンエラーを減らす試みや、法人番号などのユニークな固有 ID によって省力的にデータセットを構築できる仕組みづくりも分析の前段階において非常に重要である。

本研究の前半部分の分析に利用した「事業化状況報告書」でも、桁数の記入ミスに起因する誤記載を疑われるサンプルが少なくなかった。こうしたエラーを減らすためには、Anderson et al. (2021) が提案する AAA 手法を、調査票の作成段階で参考にすることは有用かもしれない。例えば、売上高は月次、週次の実績値を尋ねて、週次データから計算した月次の値と月次の報告値を回答時に表示して乖離があれば修正を許容する、費用は在庫や原材料購入費など細目別に尋ねるなど、誤記の可能性の少ない聞き方をした上で、回答後に数値の確認と修正ができるようにするといった工夫である。利益についても、前問で答えた売上高や費用から計算した理論値を提示し、更に必要に応じて売上高や費用の入力値の再修正も認めるといったように、全体の回答項目を参照することで回答者が整合性を欠いた回答に気づくような記入画面を作成することを推奨している (自己申告の利益情報は利用しない)。ものづくり補助金に限っては、申請時の申告情報 (売上高や雇用者数など) を、事業化状況報告書を記入する際の参照値 (アンカー) として表示することも、誤記入によって生じる補助金受給前後の値の極端な乖離を防ぐ方法として有効と考えられる。

本研究に限らず、同一の補助金に異なる年度や事業であれば何度も応募できる仕組みを備えた制度の分析では、繰り返し応募する企業が存在することによって生じる、処置効果へのバイアスは深刻な問題と考えられる。この問題に対処できるような調査設計や推定手法の適用が必要となるが、現時点では Cellini Ferreira Rothstein (2010) によって手法が提案されているのみであり、この手法は処置効果が補助金受給の年度や過去の受給歴に依存しないなどの強い仮定を必要とする。弱い仮定の下でも適用可能な手法の開発も今後の課題となる。

参考文献

Alfes, K., Truss, C., Soane, E. C., Rees, C., & Gatenby, M. (2013). The relationship between line manager behavior, perceived HRM practices, and individual performance: Examining the mediating role of engagement. *Human Resource Management*, 52(6), 839-859.

Anderson, S. J., Lazicky, C., & Zia, B. (2021). Measuring the unmeasured: Aggregating, anchoring, and adjusting to estimate small business performance. *Journal of Development Economics*, 151, 102655.

Bruhn, M., Karlan, D., & Schoar, A. (2018). The impact of consulting services on small and medium enterprises: Evidence from a randomized trial in Mexico. *Journal of Political Economy*, 126(2), 635-687.

Cattaneo, M. D., Idrobo, N., & Titiunik, R. (2019). *A practical introduction to regression discontinuity designs: Foundations*. Cambridge University Press.

Cellini, S. R., Ferreira, F., & Rothstein, J. (2010). The value of school facility investments: Evidence from a dynamic regression discontinuity design. *The Quarterly Journal of Economics*, 125(1), 215-261.

Donaldson, S. I., & Grant-Vallone, E. J. (2002). Understanding self-report bias in organizational behavioral research. *Journal of Business & Psychology*, 17, 245-260.

Garay, U., & González, M. (2008). Corporate governance and firm value: The case of Venezuela. *Corporate Governance: An International Review*, 16(3), 194-209.

McKenzie, D. (2017). Identifying and spurring high-growth entrepreneurship: Experimental evidence from a business plan competition. *American Economic Review*, 107(8), 2278-2307.

McCrary, J. (2008). Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: A density test. *Journal of econometrics*, 142(2), 698-714.

大野太郎, 中澤正彦, 宇南山卓, 三好向洋, 蜂須賀圭史, 菊田和晃, 増田知子, 山本学 (2014). 「税制改革マイクロ・シミュレーション・モデルの検討」 *KIER Discussion Paper*, 1409.

坂下史幸, 角谷和彦, 井上俊克, 橋本由紀 (2022). 「補助金政策を効果検証する際の注意点: ものづくり補助金の事例から」 *RIETI Policy Discussion Paper Series*, 22-P-009.

関沢洋一, 牧岡亮, 山口晃 (2020). 「ものづくり補助金の効果分析: 回帰不連続デザインを用いた分析」 *RIETI Discussion Paper Series*, 20-J-032.

阪井友紀, 滝澤美帆, 宮川大介 (2021). 「日本企業の労働生産性: 財務データを用いた計測と分

布に基づく議論」日本生産性本部生産性レポート, Vol.18.

滝澤美帆 (2020).「産業別労働生産性水準の国際比較：米国及び欧州各国との比較」日本生産性本部生産性レポート, Vol.18.

中小企業庁 (2020).『小規模企業白書』.

中小企業庁技術・経営革新課 (2018).「ものづくり・商業・サービス補助金について」経済産業省平成 30 年行政事業レビュー参考資料, url:

https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2018/kokai/r4.pdf (最終アクセス：2023 年 3 月 9 日)

橋本由紀, 平沢俊彦 (2021).「ものづくり補助金の効果分析：事業実施場所と申請類型を考慮した分析」 *RIETI Discussion Paper Series*, 21-J-028.

牧厚志 (2007)『消費者行動の実証分析』日本評論社.

付表 A1: 利用可能事業者と脱落事業者の比較

変数	サンプル	平均値	中央値	0 の割合(%)
売上高	利用可能	117.0	37.0	0.00
	脱落	776.2	9.9	3.61
従業員数	利用可能	50.0	22	0.39
	脱落	22.0	8	3.26
資本金	利用可能	2,926	1,000	0.0
	脱落	2,282	1,000	19.4

注：変数はすべて事業化状況報告書における補助金申請時点のデータを利用している。

付表 A2: 補助金申請時の売上高と一人あたり売上高の RD 推定

カットオフ	アウトカム指標	取り除く近傍から距離	推定値	標準誤差	95%信頼区間		サンプルサイズ	バンド幅
					下限	上限		
ボトムカットオフ	売上高	0.00	-0.441	0.269	-0.968	0.087	3439	4.82
		0.25	0.082	0.217	-0.344	0.508	3825	5.95
		0.50	0.335	0.202	-0.061	0.731	3599	5.96
		0.75	0.349	0.177	0.001	0.696	3931	7.12
		1.00	0.349	0.177	0.001	0.696	3931	7.12
		1.25	0.124	0.181	-0.231	0.479	4173	7.84
		1.50	0.234	0.212	-0.181	0.650	3662	7.28
		1.75	0.306	0.313	-0.307	0.919	2667	5.93
	一人あたり売上高	0.00	-0.097	0.112	-0.317	0.122	4054	6.01
		0.25	0.033	0.083	-0.130	0.197	4884	7.92
		0.50	0.039	0.086	-0.130	0.207	4350	7.41
		0.75	0.038	0.081	-0.120	0.196	4259	7.73
		1.00	0.038	0.081	-0.120	0.196	4259	7.73
		1.25	0.014	0.088	-0.159	0.187	4167	7.79
		1.50	0.055	0.105	-0.151	0.262	3466	7.04
		1.75	0.084	0.133	-0.177	0.344	3035	6.71
トップカットオフ	売上高	0.00	0.393	0.210	-0.020	0.805	4901	7.99
		0.25	1.184	0.375	0.448	1.919	3163	5.37
		0.50	0.938	0.326	0.299	1.576	2968	5.26
		0.75	0.975	0.328	0.333	1.617	2543	5.02
		1.00	0.975	0.328	0.333	1.617	2543	5.02
		1.25	0.587	0.324	-0.049	1.222	2695	5.53
		1.50	0.553	0.311	-0.057	1.163	2336	5.47
		1.75	0.252	0.328	-0.390	0.894	2490	5.82
	一人あたり売上高	0.00	0.128	0.088	-0.046	0.301	5368	9.23
		0.25	0.361	0.158	0.051	0.671	3524	5.83
		0.50	0.185	0.108	-0.026	0.396	3876	7.12
		0.75	0.366	0.138	0.096	0.636	2911	5.52
		1.00	0.366	0.138	0.096	0.636	2911	5.52
		1.25	0.119	0.119	-0.114	0.352	3443	6.90
		1.50	0.160	0.122	-0.079	0.400	3247	6.84
		1.75	-0.034	0.115	-0.259	0.192	3400	7.61

付表 A3: カットオフ近傍の点数を取り除いた補助金採択の売上高と一人あたり売上高
の RD 推定

アウトカム 指標	取り除く 近傍から 距離	推定値	標準誤差	95%信頼区間		サンプルサ イズ	バンド幅
				下限	上限		
売上高	0.00	-0.064	0.055	-0.172	0.044	4261	6.39
	0.25	-0.041	0.054	-0.147	0.066	3825	6.17
	0.50	-0.068	0.063	-0.191	0.056	3397	5.65
	0.75	-0.024	0.059	-0.139	0.091	3363	5.96
	1.25	0.018	0.049	-0.078	0.113	3103	6.18
	1.50	0.016	0.055	-0.092	0.123	2903	6.23
	1.75	-0.052	0.074	-0.197	0.092	2268	5.36
	2.50	0.030	0.096	-0.159	0.218	2209	6.23
	2.75	0.090	0.174	-0.251	0.432	1544	5.36
一人あたり 売上高	0.00	-0.115	0.056	-0.225	-0.005	4251	6.35
	0.25	-0.175	0.074	-0.320	-0.031	2983	4.65
	0.50	-0.184	0.082	-0.345	-0.022	2569	4.36
	0.75	-0.026	0.050	-0.124	0.073	3727	6.58
	1.25	0.005	0.044	-0.081	0.091	3857	7.29
	1.50	0.020	0.058	-0.094	0.134	3096	6.35
	1.75	-0.063	0.076	-0.211	0.086	2463	5.57
	2.50	-0.086	0.097	-0.276	0.105	2207	6.10
	2.75	-0.053	0.155	-0.357	0.251	1740	5.53

付表 A4: コントロール変数を加えた RD 推定

アウトカム指標	申請時の 売上高	地域ダミ ー	製造業ダ ミー	推定値	標準誤差	95%信頼区間		サンプル サイズ	バンド幅
						下限	上限		
売上高	○	○	○	-0.076	0.058	-0.190	0.037	4063	5.99
	○	○	×	-0.072	0.057	-0.183	0.040	4063	6.11
	○	×	○	-0.084	0.059	-0.200	0.033	4063	5.83
	○	×	×	-0.080	0.058	-0.195	0.034	4063	5.91
	×	○	○	-0.063	0.055	-0.170	0.045	4261	6.47
	×	○	×	-0.060	0.054	-0.166	0.046	4435	6.59
	×	×	○	-0.067	0.056	-0.177	0.043	4261	6.27
	×	×	×	-0.064	0.055	-0.172	0.044	4261	6.39
一人あたり売上高	○	○	○	-0.142	0.064	-0.267	-0.016	3656	5.28
	○	○	×	-0.135	0.062	-0.256	-0.013	3656	5.42
	○	×	○	-0.163	0.066	-0.293	-0.034	3431	5.05
	○	×	×	-0.157	0.065	-0.284	-0.030	3431	5.16
	×	○	○	-0.106	0.052	-0.209	-0.004	4621	6.92
	×	○	×	-0.103	0.051	-0.203	-0.002	4621	7.06
	×	×	○	-0.118	0.057	-0.229	-0.006	4251	6.26
	×	×	×	-0.115	0.056	-0.225	-0.005	4251	6.35