京都大学経済研究所EBPMセミナー

研究者と行政現場はEBPMでどう連携できるか？
－省エネ政策の効果検証を題材に－

2019年11月27日

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
経済政策部 兼 行動科学チーム（MERIT）　小林　庸平

自己紹介

■小林 庸平（こばやし ようへい）

- 三菱UFJリサーチ＆コンサルティング株式会社
  経済政策部 主任研究員 兼
  行動科学チーム（MERIT）リーダー。

- 一橋大学大学院経済学研究科博士課程修了。
  博士（経済学）。
- 当社入社後、経済産業省産業構造課課長補佐や独立行政法人経済産業研究所研究員を経て、復職。
- 専門は、公共経済学、計量経済分析、EBPM（制度設計および効果測定）、子どもの貧困、ナッジの政策活用。

- 独立行政法人経済産業研究所コンサルティングフェロー、内閣官房行政改革推進本部事務局EBPMサポーター、総務省行政評価局アドバイザー等を兼務。

ご報告の流れ

① EBPMへの（私的な）歩み

- EBPMに取り組むようになったきっかけと長い道のり

② 事業者クラス分け評価制度の効果検証

- 簡単なご紹介

③ エアコンの商品選択における省エネ情報表示の効果

- 省エネラベルに関するオンライン上での仮想ランダム化比較試験

④ EBPMにおける研究者と行政現場との連携への示唆

- 研究者と行政現場が連携する意義、連携するためのコツ、省エネラベルに関するオンライン上での仮想ランダム化比較試験

EBPMへの（私的な）歩み

2013年ころの小林庸平

経済産業省での任期も終えて、
行政内部での政策立案の実際もわかってきたし、
また新しいテーマに取り組みたいな。

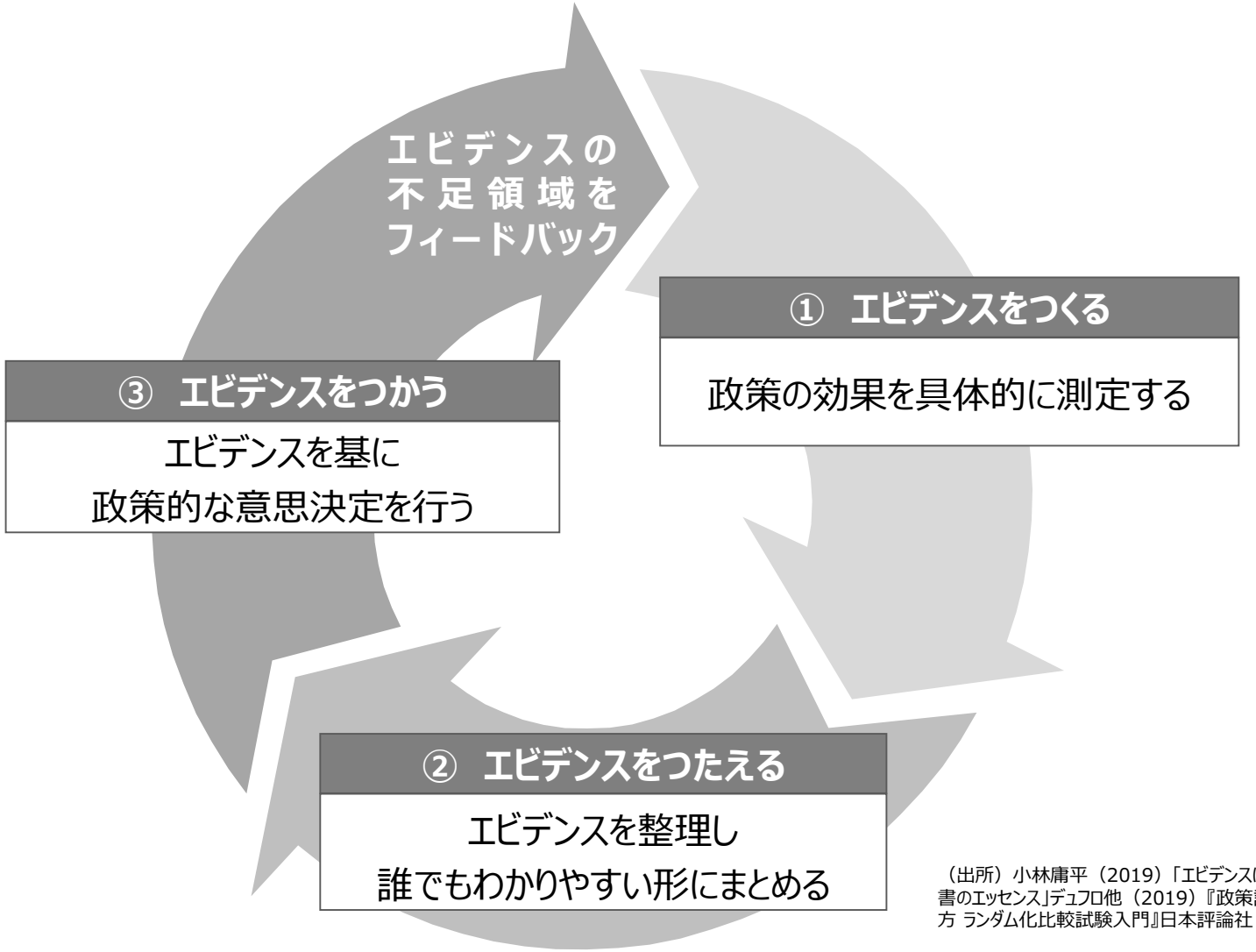
ミクロ計量分析は手触り感があって面白いな。
因果関係をきちんと特定した分析を行うことで
エビデンスに基づく政策形成に
貢献するような仕事ができないかな。

フィールド実験は面白いな。
行政の近い立場で政策研究をしているシンクタンクは、
フィールド実験ならば比較優位を
発揮できるのではないか？

そもそもEBPMとは何か？

■EBPM（Evidence-Based Policy Making）とは？

- エビデンス（＝政策の因果効果）を政策的な意思決定に活用すること。



（出所）小林庸平（2019）「エビデンスに基づく政策形成の考え方と本書のエッセンス」デュフロ他（2019）『政策評価のための因果関係の見つけ方 ランダム化比較試験入門』日本評論社

エビデンスを「つくる」意義

■EBPMの本質は、分析ではなく「意思決定」。
■エビデンスを「つくる」ことが目的ではなく、「つかう」ことが目的。

■しかしながら、エビデンスがなければEBPMは始まらないため、エビデンスをつくることがEBPMの出発点となる。

■エビデンスをつくるためには、経済学の実証分析ツールは非常に有用。

■ただし、政策的な意思決定に有用なエビデンスをつくらなければ、EBPMとしては意味がない。

エビデンスを「つくる」ための経済学実証研究の類型

類型	内容
後ろ向き研究（観察研究）	■ 政府統計の個票データや行政データ等、すでに存在しているデータを用いて実証研究を行う。 ■ 社会のなかで自然に発生している状況を記録したデータを用いた実証研究。 ● 家計の所得・消費、労働状態、企業の設備投資行動等
前向き研究（介入研究、フィールド実験）	■ 現実社会になんらかの変化を意図的に加えることによって、データをつくり出して実証研究を行う。 ● 新しい職業訓練プログラムの実験、ウェブ企業が行っているA/Bテスト

後ろ向き研究（観察研究）でEBPMは可能か？

■研究の目的＝社会課題に関する仮説の検証
⇒　本来は問いが先でデータや分析手法はあと

■Angrist and Pischke（2010）JEP

- 実証分析が因果推論の枠組みで解釈されるようになり、信頼性が向上（Credibility Revolution）。
- 信頼できる実証分析結果を得るためには「外生的な変動」を捉える必要がある。
- それによってはじめて変数間の因果関係をIdentifyできる。

■その結果

- Credibility Revolution以降の経済学の実証研究の場合、因果関係が特定されていない研究は見向きもされない。
  ⇒外生的変動を見つけない限りは、因果関係が識別できない。
  ⇒観察研究の場合、自然実験を見つけることや操作変数をみつけることが先で、問いがあとになりがちに。

なぜ前向き研究を行うのか？

■本来は、明らかにしたい問いや社会課題が先で、それに対する答えを明らかにしたい。

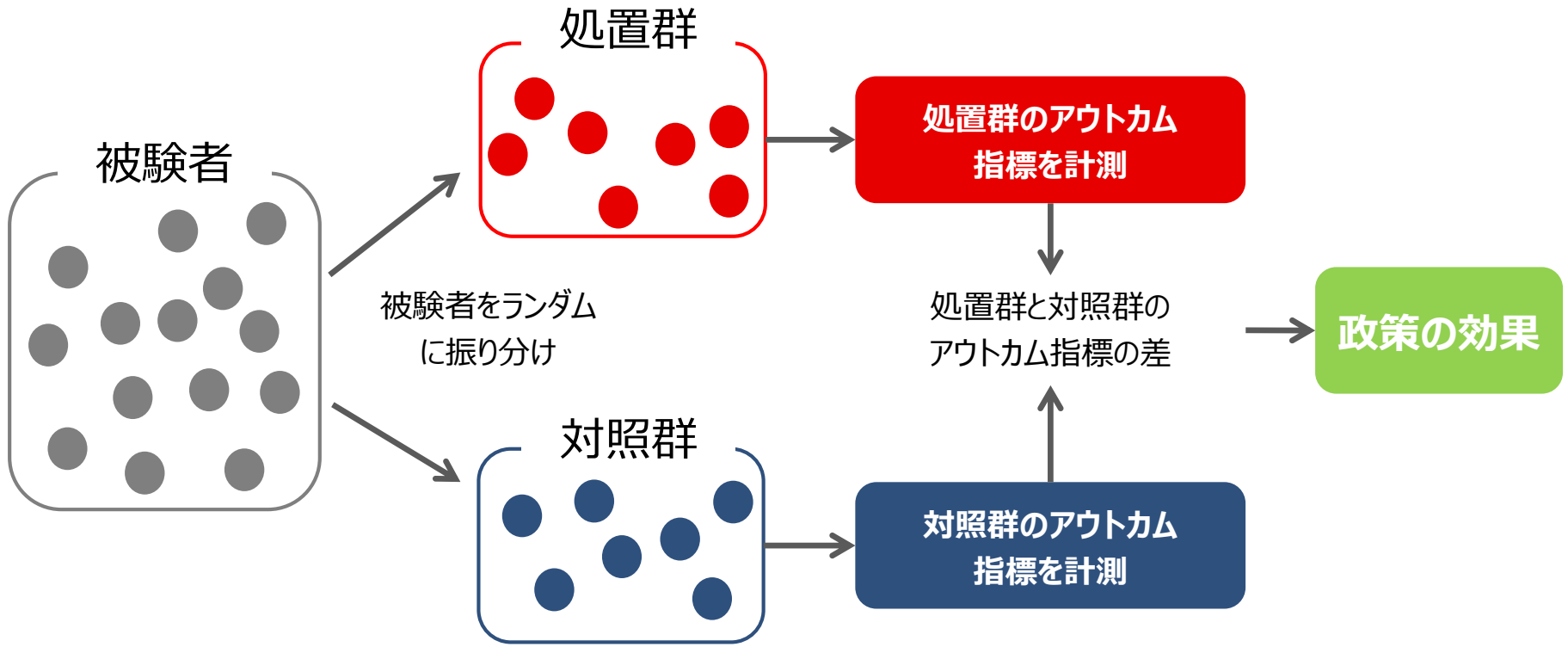
■EBPMを進めるためには、社会課題を解決するための効果的な介入手段を知りたい。

■しかし、適切な自然実験や操作変数は、そう簡単には見つからない。
⇒自然実験や操作変数をつくり出してしまえば良いのではないか？
⇒前向きに答えをつくろう！

前向き研究の代表的ツール：ランダム化比較試験（RCT）

■ **ランダム化比較試験（RCT）**とは

- 処置群（介入対象）と対照群（非介入対象）にランダムに振り分けの効果を比較する手法
- 取り組み効果の因果関係（エビデンス）を明らかにできる



資料：小林庸平「政策効果分析の潮流とランダム化比較実験を用いたアンケート督促効果の推定」（平成26年10月）

事業者クラス分け評価制度の効果検証：概要

事業者クラス分け評価制度

- 本制度は、省エネ法の定期報告を提出する全ての事業者をS・A・B・Cの４段階へクラス分けし、クラスに応じたメリハリのある対応を実施するもの。
- 優良事業者を業種別に公表して称揚する一方、停滞事業者以下はより厳格に調査する。
- 事業者は、他事業者と比較して自らの立ち位置を確認することができる。
- 平成２８年度より制度開始予定。

Sクラス 省エネが優良な事業者 6,734社（54.6%）※1	**Aクラス** 一般的な事業者 4,240社（34.4%）※1	**Bクラス** 省エネが停滞している事業者 1,364社（11.1%）※1	**Cクラス** 注意を要する事業者
【水準】※2 ①努力目標達成 または、※3 ②ベンチマーク目標達成 【対応】 優良事業者として、経産省ＨＰで事業者名や連続達成年数を表示。	【水準】 Ｓクラスにも Ｂクラスにも該当しない事業者 【対応】 特段なし。	【水準】※2 ①努力目標未達成かつ直近2年連続で原単位が対前度年比増加 または、 ②５年間平均原単位が5%超増加 【対応】 注意文書を送付し、現地調査等を重点的に実施。	【水準】 Ｂクラスの事業者の中で特に判断基準遵守状況が不十分 【対応】 省エネ法第６条に基づく指導を実施。

※1　平成26年度定期報告（平成25年度実績）総事業者数12,338社より算出
※2　努力目標：5年間平均原単位を年1%以上低減すること。
※3　ベンチマーク目標：ベンチマーク制度の対象業種・分野において、事業者が中長期的に目指すべき水準。

（出所）資源エネルギー庁「事業者クラス分け評価制度の概要」

クラスごとの対応策

- **Sクラス事業者の公表**

  経産省ホームページ上で業種別に**事業者名を公表**。同業他社の状況を把握することで、事業者が自らの立ち位置を確認することにも期待。

- **Bクラス事業者への働きかけ**

  注意文書を送付し、必要に応じて、報告徴収、現地調査、立入検査。判断基準遵守状況が不十分であれば指導。

Sクラス事業者の公表

Sクラスの事業者を業種別に公表し、達成年度を★で表示。

標準産業分類中分類	特定事業者番号	主たる事業所の所在地	事業者等名	過去の省エネ評価				省エネ評価	ベンチマーク達成分野
				27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	
○○業	0000000	△△県	A事業者	★	★	★	★	★	□□□□業
○○業	0000000	△△県	B事業者	★	★	★	★	★	-
○○業	0000000	△△県	C事業者	-	★	★	★	★	□□□□業
○○業	0000000	△△県	D事業者	-	-	-	★	★	□□□□業
○○業	0000000	△△県	E事業者	★	★	★	★	-	-
○○業	0000000	△△県	F事業者	★		★	★	-	-

Sクラス達成を★表示。Aクラス以下は表示なし。

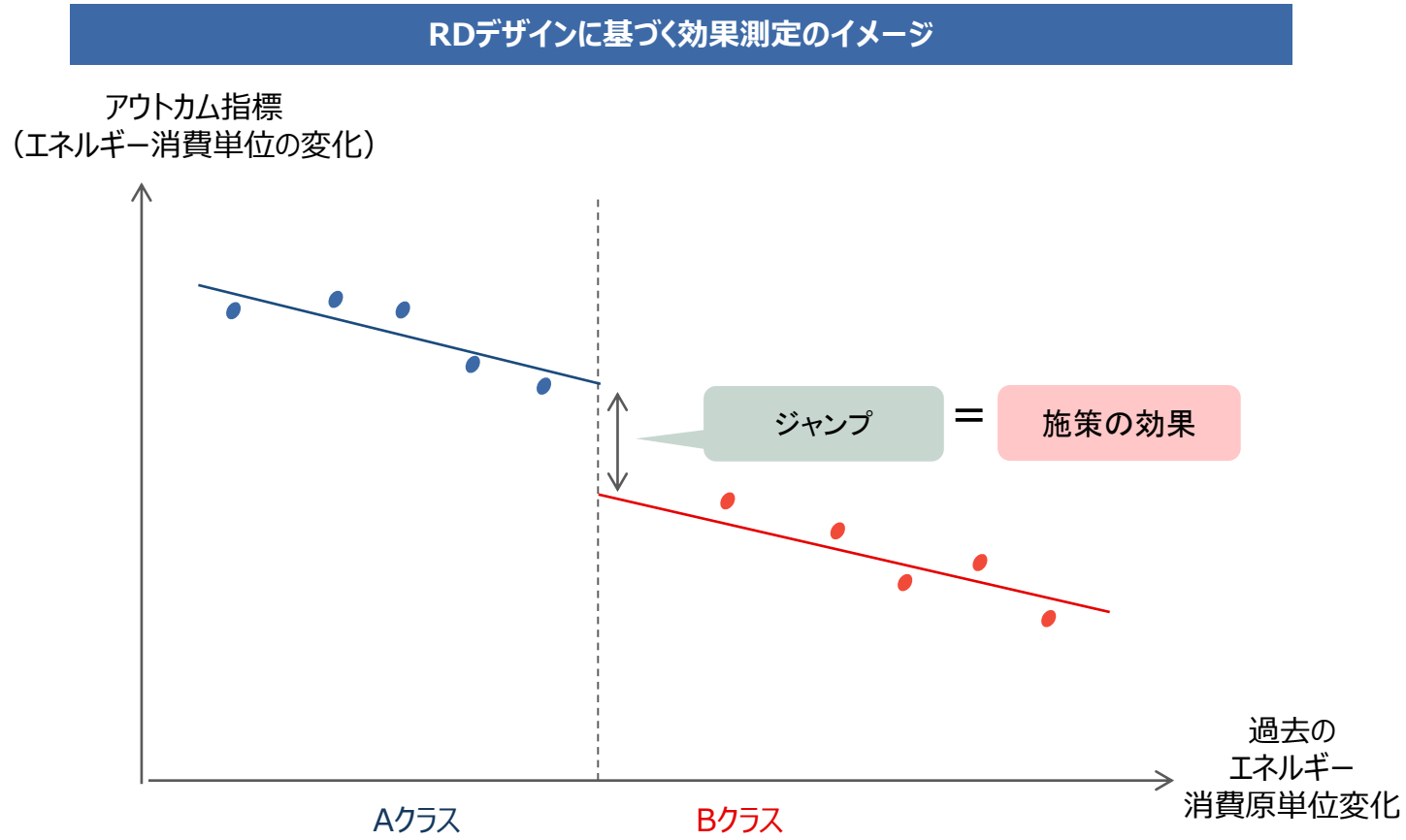
ベンチマーク目標を達成している場合に記載。

Bクラス事業者への働きかけ

- 注意文書はすべてのBクラス事業者へ送付。
- 現地調査、立入検査の結果、判断基準遵守状況が不十分と判断された場合、Cクラスとして指導。

（出所）資源エネルギー庁「事業者クラス分け評価制度の概要」

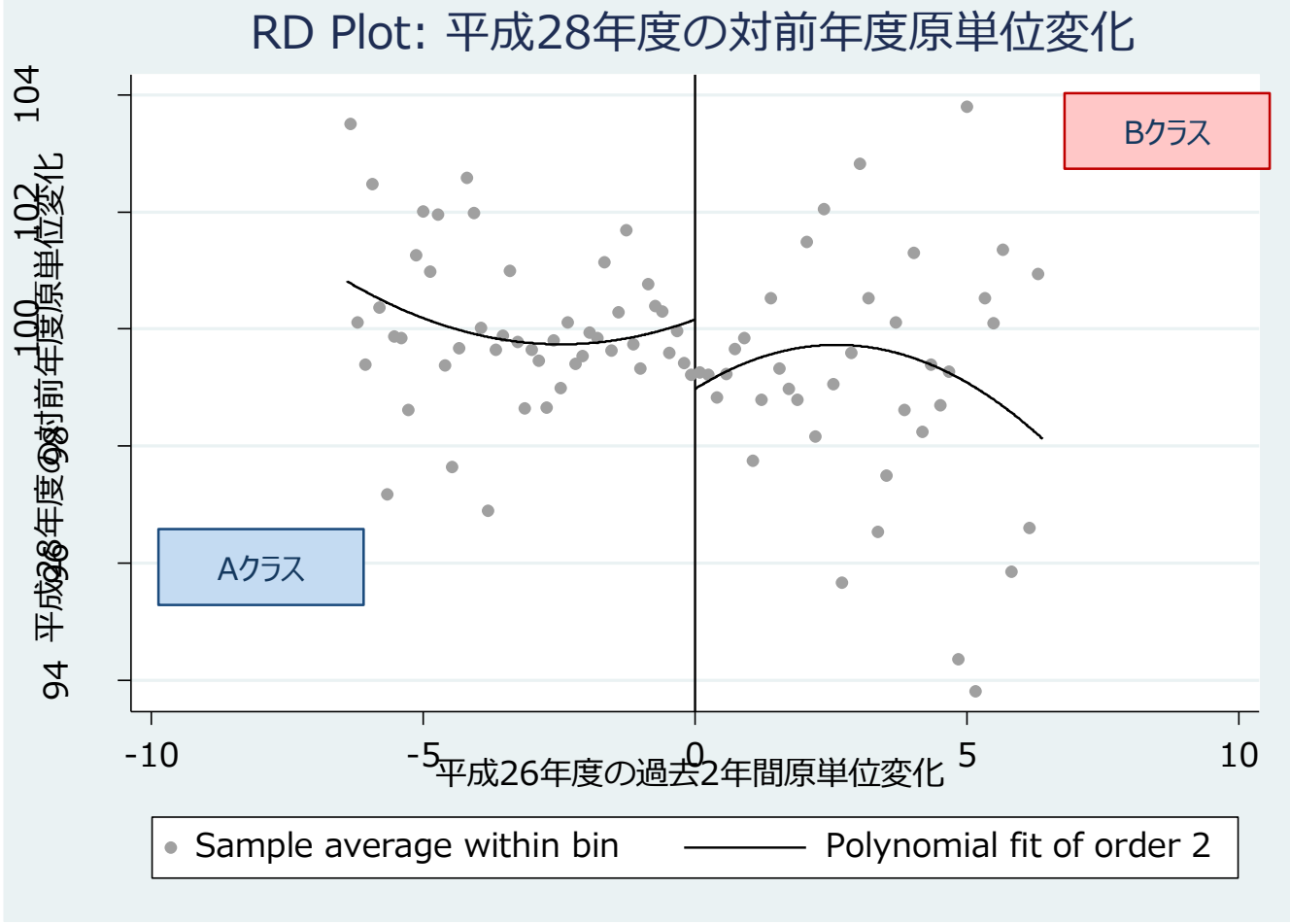
事業者クラス分け制度の効果測定のイメージ



分析結果

■ＡクラスとＢクラスの境界付近では、Ｂクラス事業者の方が平均的に原単位を改善しており、通知文書の送付等が省エネ改善につながっていると考えられる。

5年間の平均原単位増加は5%以内だが２年連続で原単位が悪化した事業者の分析



吉川・小林他（2019）「省エネルギーに関する事業者クラス分け評価制度の効果分析」RIETI DP

エアコンの商品選択における省エネ情報表示の効果
－オンラインでのランダム化比較試験に基づく分析－

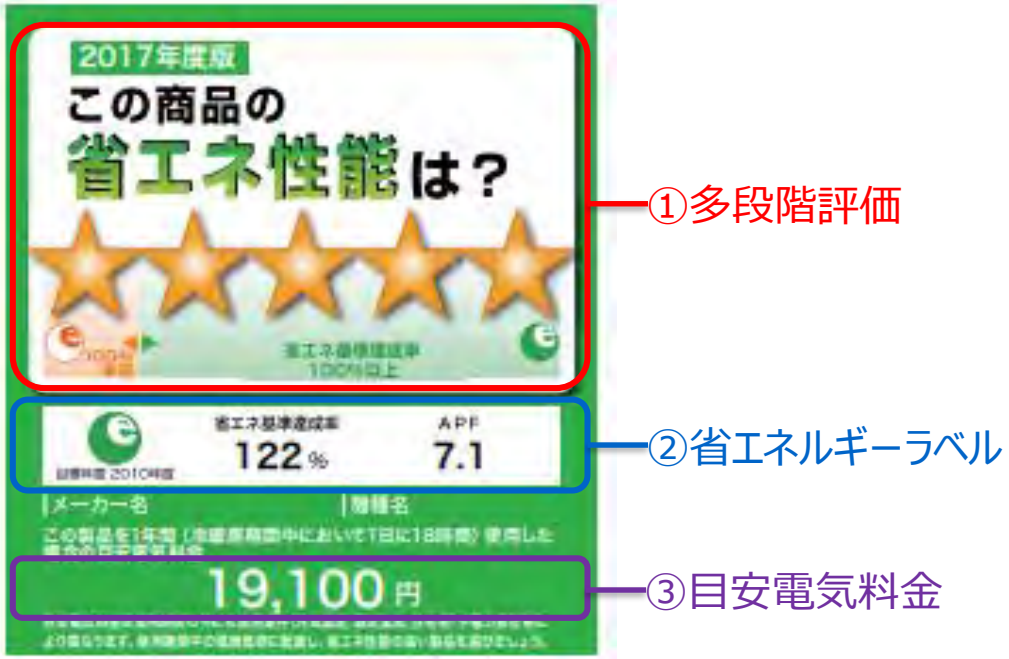
イントロダクション

■消費者が製品購入時に省エネ性能を認識・比較できるようにするため、省エネ情報の表示が世界の80か国以上の国で進んでいる。

■日本でも、2006年4月の改正省エネ法の施行に伴い、「小売事業者表示制度」によって、小売事業者に対して一般消費者が機器購入時に省エネ性能を認識・比較できるよう「統一省エネルギーラベル」表示の努力義務が課されている。

■同ラベルでは、①多段階評価、②省エネルギーラベル、③目安電気料金が盛り込まれている。

統一省エネルギーラベル表示例（エアコン）



経済産業省（2010）「エネルギーを消費する機械器具の小売の事業を行う者が取り組むべき 措置に関する様式（平成 22･02･26 資第 33 号）」

イントロダクション（つづき）

■製品の購入において電子商取引（EC）を利用する消費者が増加しているが、ECサイト上では統一省エネルギーラベルが積極的には活用されていない。

■ECサイトにおける省エネ情報の提供は重要な政策課題だが、実店舗と異なり、統一省エネルギーラベルを表示するスペースが限られることや、現在のラベル画像ではスマートフォン等の小さい画面では見にくいことなどの課題がある。

■表示スペースのなかで、消費者の行動変容を効果的に促す省エネ情報をいかに表示するかは学術的にも政策的にも重要である。

■そこで本研究では、ECサイト上での効果的な省エネ情報表示について、オンラインでのランダム化比較試験を用いて研究する。

■具体的にはエアコンを題材として、省エネ情報の表示の有無やその内容の違いが消費者の製品選択行動に与える影響を定量的に分析する。

イントロダクション（先行研究）

■Newell and Siikamäki（2014）、Davis and Metcalf（2016）
- アメリカの省エネラベルの表示内容が、家電製品選択に与える影響を検証。

■Department of Energy and Climate Change（2014）
- イギリスにおいて、EUの省エネルギーラベル（EU Energy Label）の効果をフィールド実験により検証。

■しかしながらこれらの研究は、いずれも実店舗を対象としたものであり、ECサイトを対象とした研究は少ない。

■Stadelmann and Schubert (2018)
- スイスのEC事業者と協力し、既存のEU省エネルギーラベルと新しく開発されたラベルの効果を、前後比較によって分析。
- 情報量が多すぎると、ECサイトでは省エネ情報の表示が逆効果となる可能性を示唆。

■ECORYS, Tilburg University and GfK（2014）
- ヨーロッパの10カ国 の約1万人を対象者としたオンライン調査である。仮想のECサイトを構築し、省エネルギーラベルのデザインを変更した4パターンが家電選択に与える効果を検証。
- 簡素化ラベルのすべてが、ラベルを見せない場合よりも省エネ製品の選択を促すという結論。

EUにおけるラベル表示の取り組み

- EUにおいても省エネルギーラベルの表示が制度化されている。
- より効果的な省エネラベルとするために、効果検証及び見直しも行われている。

（欧州の研究の一例）

- 複数のラベルデザインをランダムに消費者に提示し、商品選択に与える影響を分析
- EUは、分析結果に基づき、理解されやすく、省エネ製品が選択されやすいラベルデザインに見直し予定。

現在のラベル

理解されやすく、
省エネ製品が選択されやすい

理解されにくい

理解されにくい

（資料）Study on the impact of the energy label –and potential changes to it – on consumer understanding and on purchase decisions, 2014

実証分析の方法・データ

分析の基本的な考え方

- 多段階評価、省エネ基準達成率、目安電気料金の3つの省エネ情報を中から、省エネ製品の購入に有効な表示項目の分析を行い、より効果的に省エネ製品の販売が促進されるラベル表示を分析する。
- 分析にあたり、オンライン上に仮想ECサイトを表示し、省エネ情報の表示方法をランダムに変化させることで、表示項目（★マークや目安電気料金等）が商品選択に与える影響を分析する。
- 12種類のエアコンのなかから最大6種類を選択する「候補選択実験」を実施。

①多段階評価

②省エネ基準達成率

③目安電気料金

限られたECサイトの表示スペースで、どの情報を表示するのが有効か？

経済産業省（2010）「エネルギーを消費する機械器具の小売の事業を行う者が取り組むべき 措置に関する様式（平成 22･02･26 資第 33 号）」

ECサイト画面の作成方法

- スマートフォンの画面からも確認しやすいように、商品を2列×6行の縦長のデザインとした、仮想ECサイトをオンラインアンケート上に構築。
- 表示する商品及び内容は、売れ筋商品において多段階評価が分散している14畳用エアコン（冷房4kW、暖房5kW）とした。
- 2017年12月末時点における14畳用エアコンの多段階評価の構成比から、本調査における12製品の構成比を決定した。
- そのうえで、価格比較サイトにおける売れ筋商品を選定。

仮想ECサイト上での商品情報表示のイメージ（後述のグループ⑥のケース）

①日立

¥ 121,700（税込）

（標準工事料金10,000円込）

レビュー ★★★★☆ 4.3（6件）

省エネ性能 ★★★★★

年間電気代の目安：28,500円

省エネ基準達成率：155%

ランダム化設計

■サンプルを6グループに分けてそれぞれのグループに異なる情報を表示

アンケート対象
（合計4320人）

属性が同じになるように均等割り付け

720人

①省エネ情報なし

②多段階評価
（★マーク）
省エネ性能：★★★☆☆

③多段階表示（強調）
省エネ性能 ★★★☆☆

④目安電気料金
年間電気代の目安：40,800円

⑤省エネ基準達成率
省エネ基準達成率：108%

⑥省エネ情報全表示
省エネ性能 ★★★☆☆
省エネ達成率：108%
年間電気代の目安：40,800円

省エネ製品の選択率を比較

仮想ECサイトの例（③の場合）

グループごとに表示を変更

分析方法

- 分析対象者は、12種類のエアコンから最大6種類まで選択するできるため、条件付ロジット分析を用いて、商品選択行動を検証した。

- 被説明変数はエアコンの商品選択であり、説明変数としてはエアコンの価格と省エネ性能の多段階評価を用いる。
  - 説明変数の候補としては、メーカー名や年間電気代、省エネ基準達成率、フィルター自動掃除機能、空気清浄機能、除菌機能等もあるが、本稿では12種類のエアコンのみを対象とした分析であるため、選択肢間の変数の変動が小さい。そのため本稿の分析では、上述の価格と省エネ性能の多段階評価のみを説明変数として用いる。

- グループ別ダミーと省エネ性能の多段階評価との交差項を説明変数に加えることで、省エネ情報の表示の違いによって、消費者の商品選択行動がどのように変わり得るかを明らかにする。

- 分析は、性別、年齢別、世帯人員別、学歴別、世帯所得別といった個人属性別にも行うことで、どういった属性の個人に対して、どのように省エネ情報を提供していくのが望ましいかを検討する。

分析結果

全サンプルを用いた分析結果（限界効果）

- 価格が上がるほど当該エアコンの商品選択確率が低下することと、省エネ性能が上がるほどエアコンの選択確率が上昇する。
- 省エネ性能と情報表示に関するグループのダミー変数の交差項の推定結果を見ると、グループ②（多段階評価）、グループ③（多段階評価強調）、グループ④（目安電気料金）、グループ⑥（全表示）については、交差項の係数がすべて統計的にプラスに有意。
- 一方で、グループ⑤（省エネ基準達成率）ダミーとの交差項の係数は、プラスではあるものの統計的に有意ではない。

全サンプルを用いた推定結果：限界効果

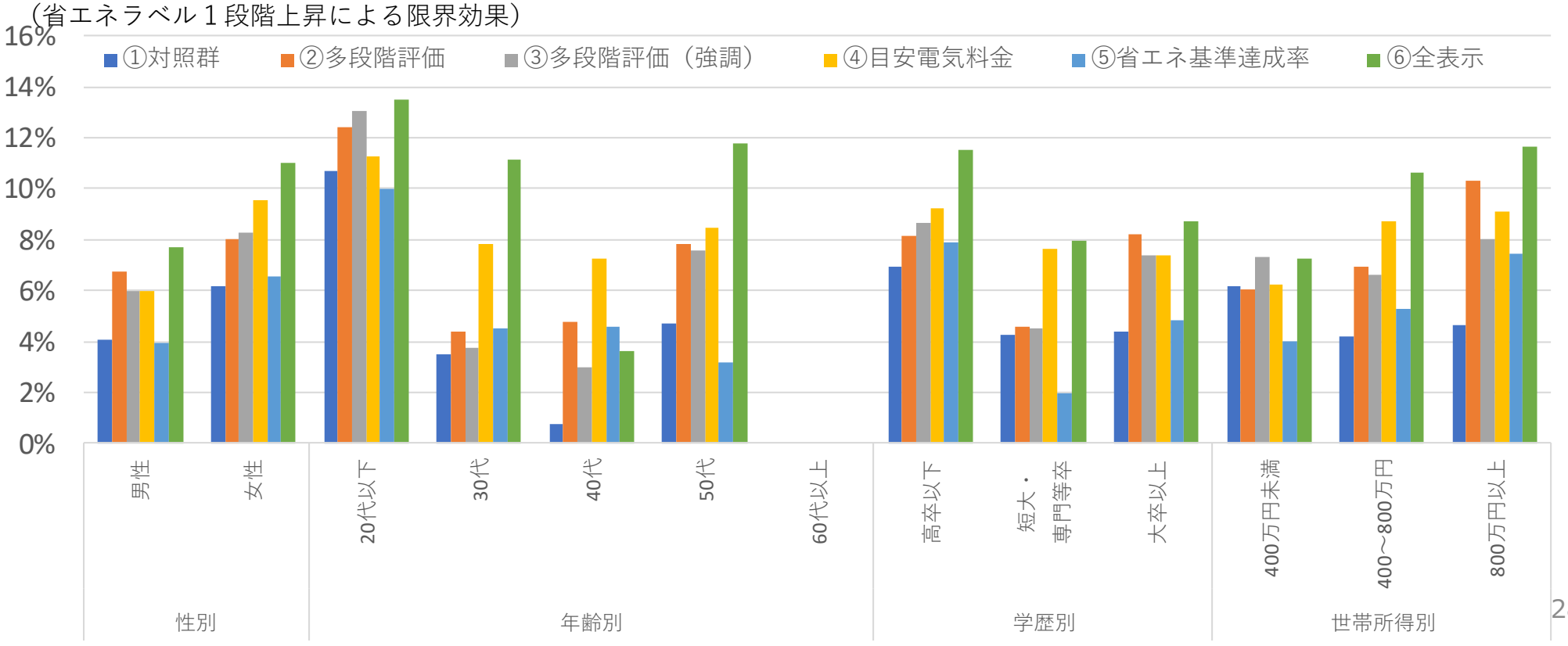
	全サンプル	
	(1)	(2)
価格（千円）	-0.00464***	-0.00458***
	(0.000265)	(0.000263)
省エネ性能	0.0733***	0.0529***
	(0.00868)	(0.00957)
×グループ②（多段階評価）ダミー		0.0227***
		(0.00604)
×グループ③（多段階評価強調）ダミー		0.0208***
		(0.00608)
×グループ④（目安電気料金）ダミー		0.0274***
		(0.00611)
×グループ⑤（省エネ基準達成率）ダミー		0.00164
		(0.00607)
×グループ⑥（全表示）ダミー		0.0439***
		(0.00611)
サンプルサイズ	51,840	51,840

属性別の分析結果（限界効果）

■省エネ性能の向上に敏感なのは、女性、若者、高卒以下の層。

■女性や目安電気料金表示の効果が大きく、現役世代は全表示の効果が大きい。
高齢層は省エネ性能や表示の仕方に対する反応が弱い。
低所得層は表示方法の違いによる差はあまり大きくない。

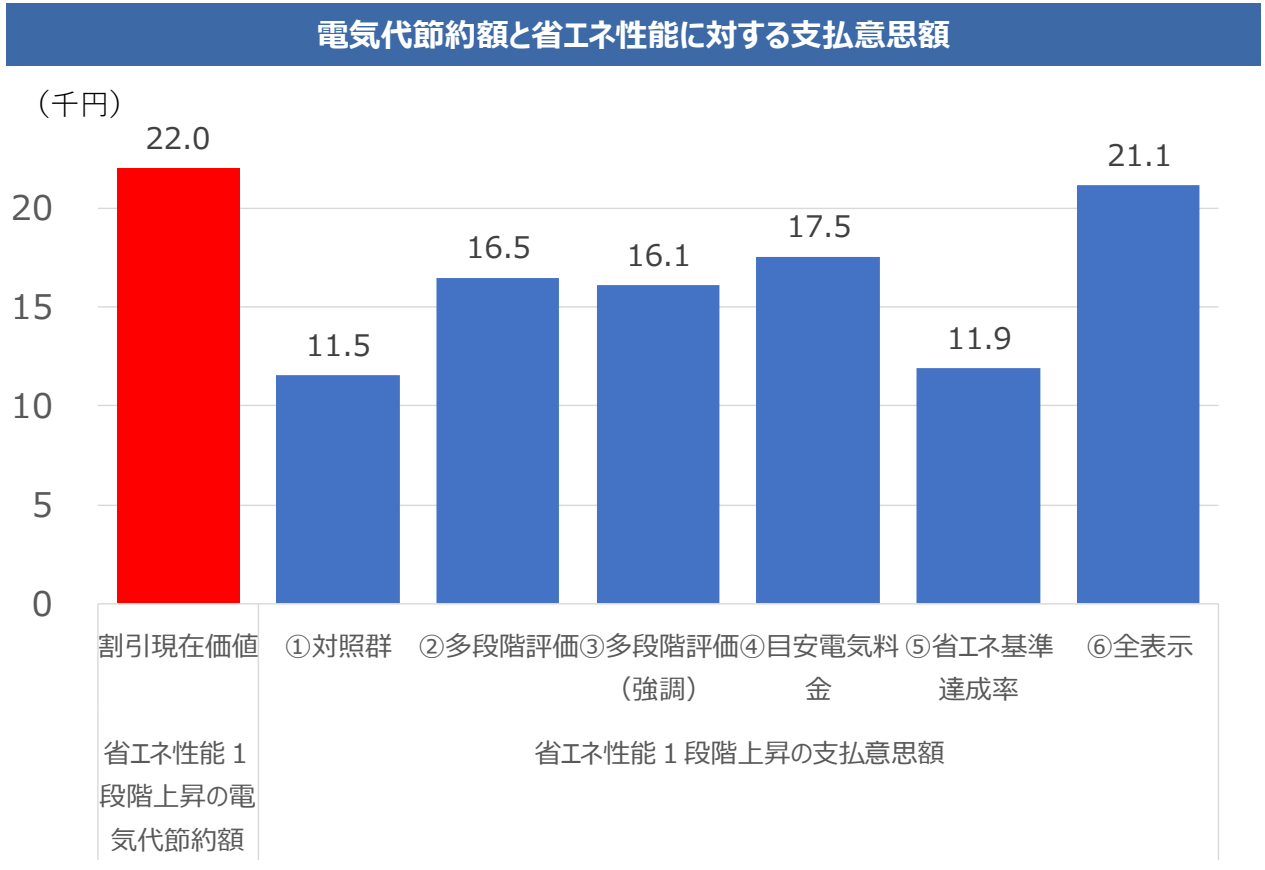
属性別の省エネラベル１段階上昇による限界効果



省エネ性能１段階上昇による支払意思額

■条件付ロジット分析では、「－（省エネ性能の係数／価格の係数）」を計算することによって、省エネ性能が1段階上昇することによる支払意思額（WTP）を算出可。

■省エネ情報を表示しなかった対照群（①）の場合、多段階評価が１段階上昇することに対するWTPは11.5千円だが、多段階評価の情報提供をした場合（②・③）や目安電気料金を表示した場合（④）は、WTPが17.5千円程度まで上昇している。



■省エネ性能１段階上昇による電気代節約額は22.0千円であるため、省エネ情報を効果的に示すことによって、消費者の行動をより合理的なものに近づけられる。

（出所）平井祐介・小林庸平・横尾英史・高橋渓・竹田雅浩・吉川泰弘（2019）「エアコンの商品選択における省エネ情報表示の効果－オンラインでのランダム化比較試験に基づく分析－」RIETI Discussion Paper Series 19-J-021
（注）電気代節約額の割引現在価値は、年間1,995円を13.6年の平均耐用年数において3%の割引率を用いて計算している。

分析結果のまとめと課題

分析結果のまとめ

- 多段階評価や電気料金の表示によって、省エネ製品の選択確率が上昇する。その一方で、省エネ基準達成率の表示は、省エネ製品の選択確率を統計学的に有意には引き上げない。

- 省エネ情報を表示しないと、省エネの価値を過小評価する傾向があり、省エネラベルはそれを是正する効果がある。

- 属性別にみると、省エネ性能の向上に敏感なのは、女性、若者、高卒以下の層。

- 女性や目安電気料金表示の効果が大きく、現役世代は全表示の効果が大きい。
  これらの層は、情報提供を工夫することで省エネ製品の購買を促すことができる。

- 一方で、高齢層は省エネ性能や表示の仕方に対する反応が弱く、低所得層も表示方法の違いによる差はあまり大きくない。
  これらの層は、省エネ情報を提供したとしても行動変容を促すことが難しい

EBPMにおける研究者と行政現場との連携への示唆

前向き研究・後ろ向き研究の違いと、行政現場と連携する意義

■後ろ向き研究（観察研究）における研究者の立ち位置

- 客観的な分析者として、外部から社会を眺めている存在。

■前向き研究（介入研究）における研究者の立ち位置

- 社会になかに入り込んで、外生的な変動を意図的に生み出す存在。

■前向き研究（介入研究）では、自分自身がフィールドを有しているという特殊なケースを除くと、フィールドを有している人と連携しない限り始まらない。
→行政現場に近い研究者に比較優位、実務家と連携する意義！

行政現場とどう連携するか

■研究課題の押し売りでは協力は得られない。

■実務家が現在抱えている問題や関心に寄り添いながら、事業のオペレーションや保有しているデータを理解し、どのように効果検証できるかを一緒に考えていくプロセスが必要。

- 結局、分析者側がデータやオペレーションを理解しない限り適切なリサーチデザインはつくり出せない。
- しかしこうしたプロセスは無駄にはならないことも多い。
  - 実務家が直面しているのは、最新の社会課題だったり、社会的な注目度の高い課題であることも。
  - 研究者の問題意識の枠を広げることにつながる場合も。
    ⇒実務家の問題意識を、アカデミックな問いに昇華させることは可能か？
  - 実務家の問題意識から、より効果的な介入案を生み出せるケースも多い。
- 逆に、アカデミックなフレームワークを実務家に伝えることで、喜ばれることも多い。

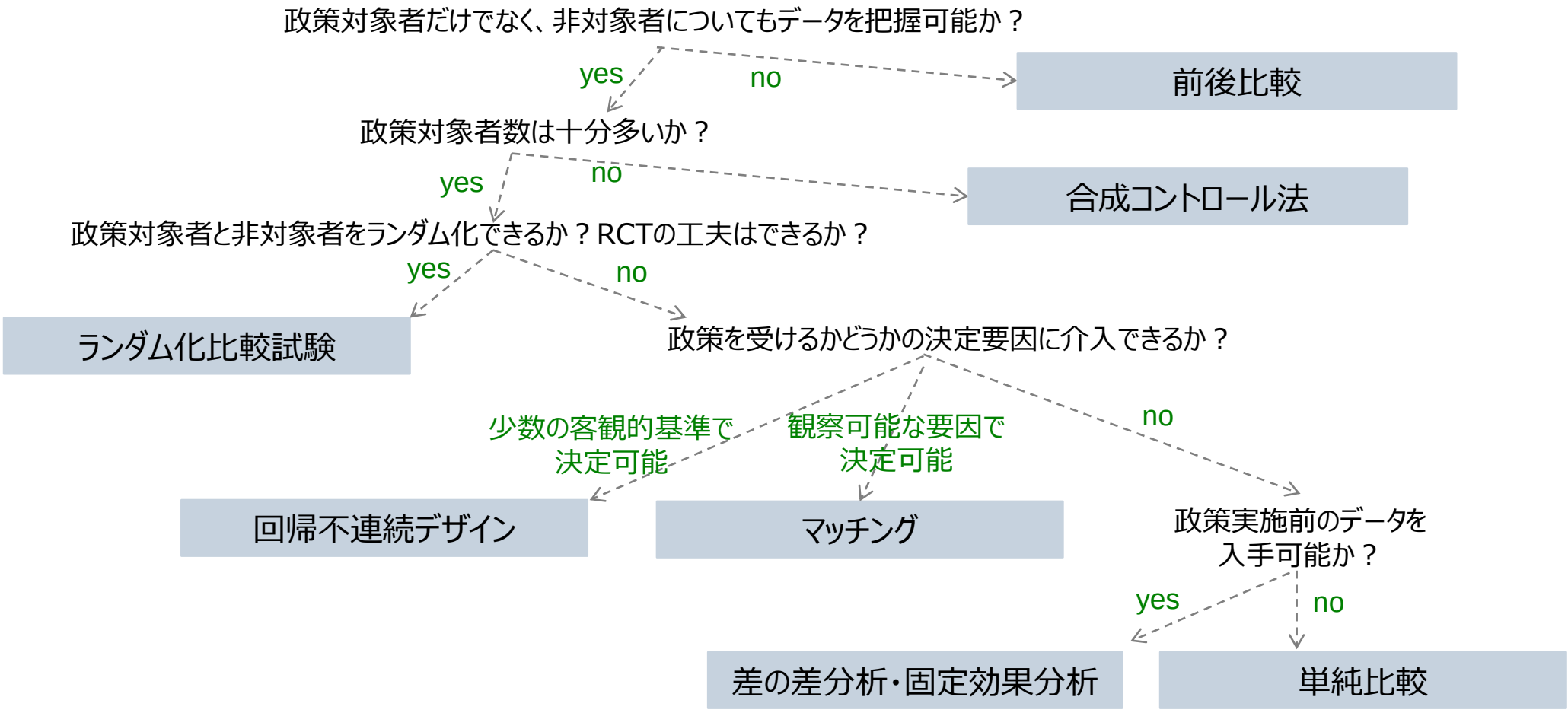
■必要な能力

- 一般の人にも理解してもらえるプレゼンテーションやコミュニケーション能力

■かなり面倒くさい。しかしエビデンスをつくるという成功体験を一度共有した実務家は、今後の連携が容易になる。

効果的な検証をどう仕込むか：リサーチデザインの検討プロセス

リサーチデザインの検討プロセスのイメージ



（出所）デュフロ他（2019）『政策評価のための因果関係の見つけ方 ランダム化比較試験入門』日本評論社

RCTのさまざまな工夫

1 応募超過法（Oversubscription Method）

- RCTを行いたいが、予算やキャパシティの制約から規模を限定せざるを得ない場合、被験希望者の中から、ランダム化を行う方法。
- ただしこの方法を用いてランダム化した場合、実験参加希望者のみが分析対象となるため、効果の外的妥当性（External Validity）について注意が必要となる。

2 段階的導入のランダム化（Randomized Order of Phase-In）

- 政策を段階的に導入していくが、導入の順番をランダムに比較する方法。予算やキャパシティの問題から、一度に大規模の実験が行えない場合や、政策を受けるグループと受けないグループ間の公平性に課題がある場合などに適用できる。（最終的には皆がトリートメントを受けられるので）
- 欠点は、段階的導入が早いと長期の効果を測定できないこと。

3 グループ内ランダム化（Within-Group Randomization）

- 全ての対象者をランダム化することが難しい場合や、逆に全ての対象者に政策を行わなければならない場合の方法がグループ内ランダム化。
- 例えば、ある小学校では３年生のみに政策を行い、その他の学校では４年生のみに政策を行う場合、ランダム化出来ているうえで、全ての学校に対して同じ政策を実施できる。

4 奨励設計（Encouragement Design）

- 倫理的問題や実務的問題から政策をランダムに割り当てることが難しい場合、政策自体をランダムに割り当てるのではなく、政策を受けることをランダムに奨励する方法。
- 政策の奨励を受けたかどうかを、自然操作変数として利用することによって、政策効果の推定が可能となる。
- 政策への参加とアウトリーチの両方に関心がある場合は、特に有効な方法となる。

5 境界上でのランダム化（Randomization around the Cutoff）

- 政策支援の必要性の高い人を処置群に割り当て、必要性の低い人を対照群に割り当てる。そのうえで、政策支援の必要性が境界線上のあるような対象者に限定してランダム化を行う。
- 必要性の高い人に確実に政策を届けたうえで、RCTを実施できる。

（出所）デュフロ他（2019）『政策評価のための因果関係の見つけ方 ランダム化比較試験入門』日本評論社