

強制か選択か？： リベート施策と節電行動のフィールド実験

石原卓典^a 佐々木周作^b 木戸大道^c 依田高典^d

要約

本研究では、2019年度冬季に、日本国内に居住する587世帯を対象に以下のフィールド実験を実施した。世帯の節電成果に応じてリベート報酬を提供する介入を一律に付与する強制型介入群と、その介入を受けるかどうかを世帯に自発的に選ばせるオプトイン型介入群を設け、各介入群における世帯の平均的な電力使用量が統制群に比べてどのように変化するかを検証した。基本分析の結果から、午後5時から9時までのピーク時の電力使用量に対して強制型介入群は6.4%の節電効果を持つことが分かった。オプトイン型介入群全体の節電効果（ITT効果）は5.2%で、2群の節電効果の間に統計的に有意な違いは観察されなかった。一方で、オプトイン型介入群の内、介入を受けることを自発的に選択した世帯に限ったときの節電効果（TOT効果）は9.6%であり、強制型介入群の節電効果に比べて統計的に有意に高かった。また、詳細分析の結果から、オプトイン型介入群には波及効果があり、ピーク時以外の時間帯でもITT効果で2.2–3.0%・TOT効果で4.2–5.5%の節電効果を持つこと、実証期間終了後も節電効果が持続することが分かった。

JEL 分類番号：C93, L94, Q41

キーワード：フィールド実験, リベート, 一律介入, オプトイン

^a 京都大学経済学研究科 研究員 ishihara.takunori.5n@kyoto-u.ac.jp

^b 東北学院大学経済学部 准教授 ssasaki.econ@mail.tohoku-gakuin.ac.jp

^c 京都大学経済学研究科 博士課程 daido.kido@gmail.com

^d 京都大学経済学研究科 教授 ida@econ.kyoto-u.ac.jp

本研究は、京都大学が代表事業者として環境省より採択された「多様な価値観を反映したパーソナル・ナッジの開発と社会実装」事業の一貫として実施するものである。本研究で使用する実験データは、社会効果最大化を目的としたインセンティブ併用型ナッジのRCT社会実証を行うために取得している。

本研究のフィールド実験を実施するにあたっては、京都大学グローバル生存学大学院連携ユニット・実験倫理委員会に申請して審査を受け、承認を取得している。

1. イントロダクション

1.1. 研究背景

政策的介入を展開するときには、全員に対して一律に介入する強制型の実施方法と、介入を受けることを自発的に選択させ、希望者に限定して介入するオプトイン型の実施方法がある。政策評価の先行研究には、介入が強制的であることを前提に介入効果を測定したものが多く、後者の方法のように介入対象者の意思決定が2段階になっていることを考慮した研究の数は少なかった。一方で、近年の節電・省エネ研究は、この2段階の意思決定の問題を取り上げ始めている (Ito et al. 2017; Wang et al. 2020; Fowle et al. 2017)。例えば、Ito et al. (2017)では、ピーク時に電力単価を上げる Critical peak pricing(CPP)と時間帯によって電力単価を変動させる時間帯別電気料金(TOU)が節電行動に与える効果を検証している。彼らは、CPP と TOU を需要家の自発的な選択に基づいて与え、その選択確率を上げるために、情報提供や金銭的介入を行っている。彼らの研究では、介入を受けることを希望する需要家の割合が増加するほど全体での介入効果が低下するという、オプトイン率と介入効果のトレードオフがあることを報告している。

既存の関連研究は CPP や TOU について効果検証を実施しているが、本研究はピーク時の節電成果に対して金銭的インセンティブ (以下、リベート) を支払うという介入について効果検証を実施する。一般に、CPP など電力の調達価格に応じて一時的に電気料金を吊り上げる介入は、Allcott (2011) などで報告されている情報提供による介入手段に比べて節電効果が大きい。一方で、価格が変動することに対する人々の抵抗感は極めて強いと予想され、社会への強制的な実装は困難である。また、仮にオプトイン型の実装を採用しても、加入率を一定以上に高めることは容易ではない。そのことから、金銭的インセンティブを用いた別のアプローチとして、電力の調達価格に応じて価格を変動させるのではなく、その価格に見合う水準のリベートを付けることで節電を促す政策について検討する学術的・政策的意義は大きい。実際、リベートを一律に提供した時の節電効果を調べた研究も存在し、節電効果を促す方法として有効であることが知られている (Ito 2015)。

1.2. 本研究の位置づけ

本研究では、リベートを使ったアプローチに注目して、リベートを受け取れるという介入を一律に与える強制型介入と自発的に参加させるオプトイン型介入の節電効果を比較検証する。本研究では、次節で説明するフィールド実験を実施し、そのデータを分析することで、「リベートを受け取れるという介入を一律に与えるべきか? 自発的に参加させるべきか?」という問いを検証する。

2. データ

本研究のフィールド実験は、京都大学が代表事業者として環境省より受託して実施する社会実証事業「多様な価値観を反映したパーソナル・ナッジの開発と社会実装」に賛同する

複数の電力会社と協力して、それらの会社と契約する需要家を対象に実施した。具体的には、2019年度の冬季に節電を呼びかける実証期間を設定し、ベースラインから節電するごとに1 kWhあたり100円のリベートを提供する介入を一律に付与する介入を与えた。

実験の流れを詳述する。対象となる需要家世帯をランダムに3群に分けた上で、社会経済属性や家庭での電化製品の使用状況を尋ねるアンケートを行った。このアンケートの冒頭で実験への同意を取得している。その際、節電イベントへの参加協力・アンケートへの回答協力に対する報酬として、回答と参加同意が得られた需要家に2,000円を支払った。その後、実証日程の通知を行い、併せて、後述するオプトイン型介入群に向けてリベートを受け取るか否かを尋ねた。最後に、1週間の実証を行った。この実証の開始時に実証が始まる旨をリマインドしている。

ランダム化によって割り振られた介入群別に参加者数を見ると、リベートによる介入を行わない統制群では191件であった。次に強制的にリベートを与える強制型介入群については196件、リベートを受け取るか否かを自発的に選択するオプトイン型介入群については200件であった。実際にリベートを選択した需要家は、200件中の108世帯（約54%）であった。これらの需要家について、実証期間前後の30分値スマートメーター・データを取得した。

最後にアンケートから取得した社会経済属性と30分値スマートメーター・データについて群間比較を行い、適切にバランスングされていることを確認した。

3. 分析

この節では、固定効果差の差分分析により、リベートによる介入効果の推定を行う。またオプトイン型介入群については、介入群全体での効果（ITT効果）と実際にリベートを受けた人に限った介入効果（TOT効果）を推定した。まず初めにリベートの支払い対象となるイベント期間のピーク時の分析を行う。また、リベートの波及効果を2パターン推定する。一つ目は、イベント期間のピーク時以外の時間帯への波及効果である。ピーク時に節電を行う場合、その前後の時間帯で電力消費量が増加している可能性がある。またそれとは反対に、ピーク時における節電行動を受け、他の時間帯でも節電するようになっている可能性もある。これらの効果を推定するために、ピーク時以外の時間帯として、ピーク時前後のショルダー時と、それ以外のオフピーク時、一日すべての時間帯についての介入効果を分析する。二つ目の波及効果として、イベント後の介入効果を分析する。もしリベートにより節電行動が習慣化していれば、リベートのつかなくなったイベント後のピーク時やそれ以外の時間帯についても節電行動がみられるはずである。この持続効果を調べるためにイベント後の期間のピーク時と一日全体における介入効果を推定する。

3.1.1. ピーク時介入効果

<図 1：平均介入効果（ピーク時）>

図1では推定したピーク時平均介入効果を示している。図の棒グラフの上下の棒線は95%信頼区間を示している。まず、ピーク時のベースライン消費量は0.34 kWhであった。

一律にリベートを与えることによりベースラインと比較して6.4%の節電効果がみられる。リベートを受ける権利を与えることによって、権利を持つ世帯全体での節電効果は5.2%みられるが、一律にリベートを与えたグループと平均的な節電効果にはほとんど違いはみられない。このうちリベートを受けることを選択した世帯は54.4%であり、その世帯に限って節電効果を求めると一律にリベートを付与するものと比べ、大きな節電効果が見込めることが分かった。

3.1.2. ピーク時以外の時間帯への波及効果

次にピーク時以外の介入効果を調べることにより、ピーク時に与えられるリベートが他の時間帯に及ぼす波及効果について分析していく（図2）。

<図 2：平均介入効果（ピーク時以外）>

ピーク時以外の節電効果については、一律にリベートを与える強制型介入群では効果がみられていない。一方、自発的にリベートを受けさせるオプトイン型介入群については、ピーク時以外の時間帯にも節電効果がみられ、節電行動が波及していることが分かった。

3.1.3. 実証期間終了後の持続効果

最後にイベント期間終了後のピーク時や一日全体に対する介入効果を調べることによって、リベートが節電行動に与える習慣形成効果について分析していく（図3）。

<図 3：平均介入効果（イベント後：ピーク時・一日全体）>

ピーク時の節電効果については一律にリベートを与える強制型介入群でも、自発的にリベートを受けさせるオプトイン型介入群でもイベント期間中の節電効果に比べ、低下するものの節電効果がみられる。一方、一日全体での節電効果に着目すると強制型介入群では節電行動はみられず、強制型介入群でのみ節電を行っていることが分かる。従って、リベートによる節電行動の習慣形成という点に着目すると、ピーク時については一律に介入を与える場合も、自発的な選択に基づいて介入を与えることのどちらについても節電効果は持続している。一方、一日全体での節電行動という点でみると、強制型介入群ではベースラインでの消費行動と変わりはないが、自発的に介入を選ばせることで、一日全体でも節電行動が持続することが分かった。

4. 結論

世帯の節電成果に応じてリベートを提供する介入を一律に与える強制型介入群と自発的な選択に基づいて介入を与えるオプトイン型介入群を設け、統制群を含めて比較検証する本研究から、以下の結果が得られた。第一に、強制型介入群では、ピーク時の電力使用量を平均的に6.4%減少させる節電効果が観察された。オプトイン型介入群では、群全体のITT効果として5.2%の節電効果が観察された。第二に、オプトイン型介入群では、群全体の54.4%の世帯がリベートの受取りを自発的に選択し、その選択した世帯に限って節電効果を推定すると(TOT効果)、ピーク時の電力使用量を9.6%減少させることが分かった。上記の強制型介入群の平均節電効果とオプトイン型介入群のITT効果の間には統計的に有意な差は認められなかったが、前者とTOT効果で比較したときにはTOT効果の方が有意に大きかった。最後に、オプトイン型の介入には、ピーク時以外の時間帯の電力使用量やリベートの提供が終了した後の電力使用量に対して波及効果があることが分かった。具体的に、前者のピーク時以外の時間帯については、ITT効果として2.2 – 3.0%の節電効果が観察された。後者の実証期間終了後については、オプトイン型介入群で1日全体の電力使用量が一定程度減少した状態で持続していることが分かった。強制型介入群でも、特定の時間帯に限って評価ときには、実証期間終了後も節電効果が持続している可能性が示唆されたが、1日全体で評価したときには、その傾向は認められなかった。以上より、リベートを一律に与えるよりも、需要家の自発的な意思決定に基づいて与えることにより、より節電行動が導かれる可能性が示唆された。

参考文献

- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of public Economics*, 95(9-10), 1082-1095.
- Ito, K., T. Ida, & M. Tanaka. (2016). Information Frictions, Inertia, and Selection on Elasticity: A Field Experiment on Electricity Tariff Choice. Working Paper.
- Ito, K. (2015). Asymmetric incentives in subsidies: Evidence from a large-scale electricity rebate program. *American Economic Journal: Economic Policy*, 7(3), 209-37.
- Fowlie, M., C. Wolfram, C.A. Spurlock, A. Todd, P. Baylis, & P. Cappers. (2017). Default effects and follow-on behavior: evidence from an electricity pricing program (No. w23553). *National Bureau of Economic Research*.
- Johnson, E.J. & D. Goldstein, (2013). Do defaults save lives? *Science*. 302(5649), 1338–1339.
- Wang, W., T. Ida, & H. Shimada. (2017). Default Effect versus Active Decision: Evidence from a Field Experiment in Los Alamos. Working Paper E-14-010, Kyoto University.

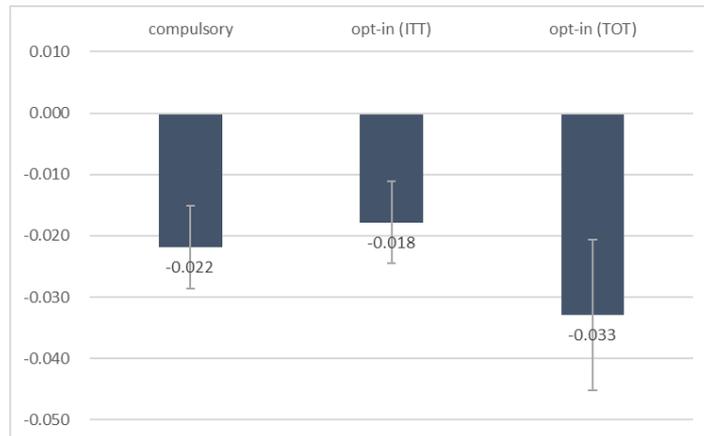


図 1：平均介入効果（ピーク時）

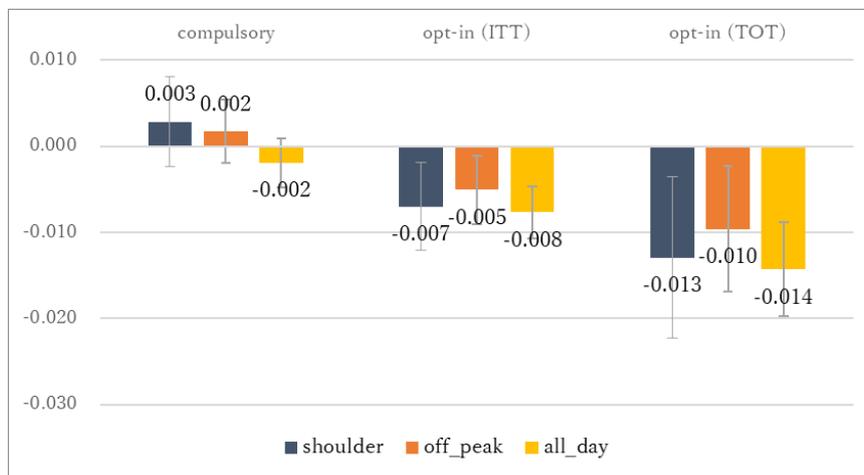


図 2：平均介入効果（ピーク時以外）

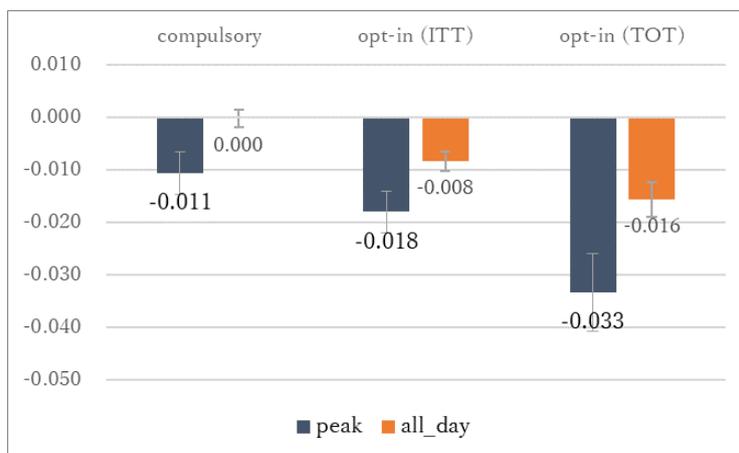


図 3：平均介入効果（イベント後：ピーク時・一日全体）