

東京都の排出量取引制度の評価 —事業所インタビュー調査に基づく効果の検証—

Evaluation of the Tokyo ETS based on in-depth interviews

キーワード：温暖化対策、排出量取引制度、炭素価格、省エネルギー、インタビュー調査

若林 雅代 木村 宰

2010年4月に東京都が開始した「総量削減義務と排出量取引制度」(都制度)は、排出削減を費用効果的に達成する手段として諸外国で導入が進む排出量取引を日本で初めて導入したことで、国内外からの注目を集めた。一般的な排出量取引制度は排出源を規制対象とするが、都制度は業務部門の間接排出も規制対象に含めており、その効果に関心が高まっている。しかしながら、制度対象事業所の排出量変化には、2011年の東日本大震災後の節電行動をはじめとする様々な要因の影響が重なっており、制度単独の効果は明らかではない。本稿では、事業者へのインタビュー調査を通し、都制度が事業者の意思決定にどのように影響し、CO₂の排出削減に寄与したのかを定性的に検証した。その結果、都制度は、少なくとも業務部門の事業所に対し、毎年の報告や効果的な対策に関する具体的情報の提供等を通じて標準的な対策を促す一定の効果があったと考えられる一方、排出量取引を活用した費用効果的な削減という点では、現時点では十分な効果を上げていないことを確認した。

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに 2. 排出量取引制度の目的 3. 都制度対象事業所の排出量の変化と排出量取引の活用状況 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 都制度対象事業所の排出量変化 3.2 都外事業所との比較 3.3 排出量取引が果たした役割 4. インタビュー調査に基づく都制度の効果の定性的検証 | <ol style="list-style-type: none"> 4.1 調査概要 4.2 計画書の策定と提出 4.3 体制整備・対策実施への影響 4.4 クレジットの発行・取引 4.5 トップレベル事業所認定 5. おわりに <ol style="list-style-type: none"> 補. 都内・外事業所間でのCO₂排出量比較：2014年までのデータ延伸および東京電力・東北電力を区別した推計結果 |
|---|--|

1. はじめに

国内排出量の5%、オーストリアやギリシャ一国に匹敵する温室効果ガスを排出する自治体の責務として、東京都は、都内のエネルギー消費量を2030年までに2000年比で3割削減するという目標を掲げ、温暖化対策・省エネルギー対策を進めている。2010年4月に開始した「総量削減義務と排出量取引制度」(以下、都制度)は、その中で最もよく知られた施策の1つであ

る。本制度は、年間エネルギー使用量が原油換算で1,500kl以上の、都内およそ1,300の事業所(オフィス・商業施設等が1,100、工場が200)を対象とし、都内の業務・産業部門の排出量の約4割をカバーする。対象事業所に対し、区分ごとに一律の総量削減義務を課した上で、削減義務達成の手段の1つとして、市場で取引可能な排出量クレジットの活用(排出量取引)を認めている¹。

一般的な排出量取引制度は、産業部門におけ

¹ 削減義務率は、オフィスビル等(区分I事業所)と工場等(区分II事業所)の区別により、それぞれ第1計画期間(2010～14年)が8%と6%、第2計画期間(2015～19年)が17%

と15%である。都制度の概要は若林・上野(2017)、および若林・木村・西尾(2011)を参照。

る燃料消費による直接排出を規制対象とするが、都制度では、業務部門における電気の使用に伴う間接排出も対象に含む。これは、都内の最終エネルギー消費構成において、燃料種別には電力、部門別には業務部門の占める割合が、最も大きいためである。実際、都内では、産業部門のエネルギー消費が減少する中、業務部門のエネルギー消費は1990年以降も増加傾向で推移し、都内の最終エネルギー消費の36%を占めるまでになっている。

エネルギー費用を削減できる省エネルギーは、様々な温暖化対策の中でも費用対効果に優れた対策の1つとされる。しかし、費用効果的な省エネルギー対策でも、情報不足や人手不足などの様々な阻害要因（省エネルギーバリア）があるために、実施されない場合が多いことも知られている（若林・木村，2009など）。中でも業務部門では、エネルギーコストの占める割合が小さく、他の様々な経営課題に比べて省エネルギー対策の優先度が低いために、効果的な省エネルギー対策の推進が政策上の大きな課題となってきた。

排出量取引は、近年、様々な国や地域で温暖化対策として広く適用され、注目されているが、省エネルギーバリアの影響が大きい業務部門において、排出量取引制度が有効に機能するかどうかは議論が分かれる。筆者らは、既報（Wakabayashi and Kimura, 2018）において、都制度に関する詳細なデータ分析や対象事業所へのインタビュー調査を行い、制度の対象事業所における排出削減が、都制度のみによって実現したものではないこと、中でも、2011年の東日本大震災を契機とする節電の影響が大きかったことを示した。本稿では、既報を踏まえつつ、追加実施したインタビュー調査の結果を中心に取り上げ、制度対象企業の行動と制度の関係について検証する。

本稿の構成は以下の通りである。まず、排出

量取引制度とは何を目的とするものかを確認し、本稿における評価の考え方を述べる（2章）。次に、都制度の対象事業所における排出削減と制度との関係、排出量取引の実態を紹介する（3章）。続いて、インタビュー調査の結果を活用して、都制度が事業所の行動に与えた影響を検討する（4章）。最後に、これらに基づき、業務部門の温暖化対策促進に、排出量取引制度を活用することの意義を考察する（5章）。

2. 排出量取引制度の目的

排出量取引制度の第1の目的は、言うまでもなく、排出量の削減である。制度の下で対象部門に許容される排出総量に上限（キャップ）を設定し、それと同量の取引可能なクレジットを発行することで排出枠に市場価値を持たせ、排出を費用として意識づけることにより、環境汚染物質の排出を抑制できると考えられている。

ただし、実際に排出が削減されるかどうかは、キャップの厳しさに依存する。キャップが十分に厳しく設定されれば、排出量を抑える必要が生じ、削減のための費用が発生する。そして、市場では削減費用に等しい価格でクレジットが取引される。しかし、キャップが緩ければ、追加的な費用は発生せず、制度導入前と何ら変わらない結果となる。したがって、排出量取引制度の導入によって排出量が削減されたかどうかを確かめるには、キャップの遵守だけではなく、制度が実際に事業者の排出抑制を促したかどうかを確認する必要がある。

また、排出量取引制度には、単に排出を削減するのではなく、費用効果的な削減を可能にする役割もあるとされる。費用効果的な削減とは、社会全体でみたときに、最小費用でキャップを実現するという意味である。排出枠（クレジット）を取引する市場がある場合、市場価格がシグナルになり、削減費用が市場価格よりも高い

事業者は、自らは削減せずに排出枠を購入し、市場価格よりも安い事業者は、より多く排出を抑制して余った排出枠を市場で売却する。このように、市場取引を介することで、制度全体の削減費用が市場価格に均衡し、費用効果的な削減を実現できる（短期の価格シグナル）。

さらに、排出枠に一定水準以上の安定した価値がつく状態が継続すれば、長期的な企業意思決定の中で、排出を費用として認識させることができ、排出削減のための投資や技術開発が進むと期待されている（長期の価格シグナル）。温暖化問題の解決には、大幅な排出削減が求められ、技術開発などの長期的な取り組みが不可欠である。このため、温暖化対策においては、制度導入の目的の1つに低排出技術への投資や研究開発の促進が掲げられることが多い。

このように、排出量取引制度の導入目的には、1) 事業者の排出削減を促す、2) 費用効果的な削減を実現する、3) 長期的な排出削減を促す、という3つが考えられる。これらは政策全体で達成すべきもので、必ずしも単独の施策で実現する必要はないが、個別の政策導入の効果検証も重要であるため、以下では都制度がこの3つの目的の実現にどの程度貢献したのかを議論する²。

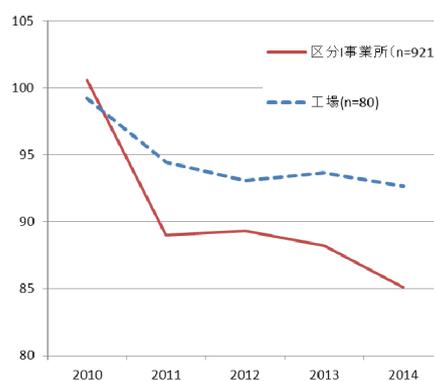
3. 都制度対象事業所の排出量の変化と排出量取引の活用状況

3.1 都制度対象事業所の排出量変化

東京都環境局（2017a）は、都制度対象事業所の排出量に関し、いずれも基準排出量比で、第1計画期間の最終年度である2014年度には25%、第2計画期間の初年度である2015年度には26%

の排出削減があったとしている。ただし、この基準排出量とは、事業所の削減義務の算定基準となる過去の排出量であり、2002～07年度の連続する3カ年を、事業者自らが基準年として選択できる仕組みになっている。通常、事業者は、削減義務が小さくなるように過去の排出量が最大の年を基準年に選ぶことから、基準排出量比で算出する削減率は、過大評価となりやすい³。そこで、計画書に記載されている2009年の実排出量からの削減率をみると、オフィスビル等の区分I事業所では15%、工場では7.3%、全体では14%の削減であったことが確認できる（図1）。

図1からは、業務部門の事務所・工場ともに、2011年に排出量が大きく減少したことも確認できる。これは、2011年3月に発生した東日本大震災に伴う電力需給逼迫に対応するため、東日本を中心に節電に取り組んだ結果と推察できる。特に、工場では、2012年以降の排出がほぼ横ばいとなっており、震災が制度対象事業所の排出削減に大きく寄与した可能性が高い。



出典：Wakabayashi and Kimura (2018)

図1 制度対象事業所のCO₂排出量（電気の排出係数固定、2009年を100とする指数）

² 都では本稿で取り上げる制度以外にも様々な施策を組み合わせ、温暖化対策を進めている。したがって、以下の議論は、都の政策全体を評価するものではない。

³ 加えて、都制度には成長産業に配慮した基準排出量の変更

規定があり、実際には排出量が増えていても、基準排出量比では減少と評価される事業所が存在する（詳細は若林ほか（2011）を参照）。これも基準排出量比削減率の過大評価につながっている可能性がある。

3.2 都外事業所との比較

基準年比の25%には及ばないものの、2009年比14%も2桁の大きな削減である。ただし、都制度がこの削減にどの程度寄与していたのかは、明らかではない。実際の排出量の増減には、前述した震災を契機とした節電行動のほか、設備更新のタイミング、気候や経済活動などの様々な要因が影響する。このうち、都制度がCO₂の削減にどの程度寄与したのかを知ることは、一般的には困難である。

「地球温暖化対策の推進に関する法律」（「温対法」）は、年間のエネルギー使用量が原油換算1,500kl以上の事業所に対し、エネルギーの使用に伴うCO₂排出量の報告を求めている。温対法の報告対象となっている都内事業所の多くは、都制度の対象でもある⁴。このため、温対法に基づき公開されている、事業所ごとの排出量データを用いて、都内・外の事業所のエネルギー起源CO₂排出量を比較し、都制度の影響を確認した。推定結果は補論に示す通りだが、以下では、都制度の影響を中心に概要を紹介する⁵。

分析の結果、業務部門の中心である非製造業では、都内・外の事業所間で、統計的に有意な違いが確認できなかった。他方、製造業の都内事業所の排出量は、全国あるいは同じ東電管内の他県の事業所と比べ、2011年以降、統計的に有意に小さい傾向にあることが確認できた。ただし、都制度開始年の2010年については、東電

管内の他県の事業所と比べて統計的に有意な違いは検出されなかった。

このことから、非製造業では都制度の影響は確認できなかったが、製造業では、2011年以降の排出量に都制度が何らかの影響を及ぼした可能性が残る。ただし、回帰分析は変数間の相関関係を計測するものであり、非製造業・製造業いずれの場合に関しても、この結果だけでは都制度との因果関係を明らかにすることはできない。都制度以外の、東京都固有の要因が影響している可能性もある⁶。

3.3 排出量取引が果たした役割

都制度において、排出量取引がどの程度活用されていたのかを、Wakabayashi and Kimura (2018) で整理したデータを用いて確認する。

都制度では、制度開始から1年後に確定した排出量が当該年のキャップを下回った場合に、その差分と同量の「超過削減クレジット」が発行される⁷。第1計画期間における超過削減クレジットの申請期間は、初年度の排出量が確定した後、整理期間である2015年度末までとされ、この間に約900万t-CO₂の超過削減クレジットが発行された（表1）。

超過削減クレジットの発行量は、第1計画期間における超過削減量のおよそ95%に相当し、残り5%はクレジット化されなかった。第1計画期間には、超過削減クレジットは事業者の申請

⁴ 都制度は建物単位、温対法は事業所単位でエネルギーの管理を行うことから、両者の把握するエネルギーの範囲は、正確には異なる。また、複数の事業者が入るオフィスビルなどは、都制度では対象となるが、温対法ではビル単位での報告義務はなく、個別事業者の消費するエネルギー量が少ない場合、対象とはならない。これらの事業所は、事業所全体でのエネルギー使用量が年間1,500klを超える場合に、事業者単位での報告が義務付けられている。

⁵ Wakabayashi and Kimura (2018) でも同様の分析を行っているが、第1計画期間の最終年である2014年のデータを含んでいなかったこと、2011年の東日本大震災後の節電要請による影響を計測する地域ダミーとして、東電管内と東北電力管内を区別せずに推定を行っていたことから、本稿では

推定期間を1年延長し、都制度の第1計画期間に相当する2010～2014年とした上で、東電管内と東北電力管内を分けて東日本大震災後の影響を捉えるために、それぞれ別の地域ダミーを用いて推定を行った。

⁶ 後に述べるように、インタビュー調査では、東京都内は様々な環境規制が厳しいために、製造業の生産活動はもともと縮小傾向にあったことが指摘されている（4.3を参照）。

⁷ 他方、一般的なキャップ&トレード型の排出量取引制度では、制度開始の当初に排出上限（キャップ）に相当する排出枠（Allowances）が発行される。

に基づいて発行されることになっており⁸、申請されなかった超過削減量は、そのまま失効した。これは、事業者が申請の労力を惜しんだか、そもそも申請が必要であったことを知らなかったかのいずれかが原因と考えられる。後述するインタビュー調査では、目標を超過達成した事業者の多くは、とりあえずの措置として、クレジットの発行手続きを取っていた。そして、それにはさほど労力がかからなかったことが確認されている。他方で、制度に対する認知不足から、発行手続きを取らなかった事業者の存在も確認できた。

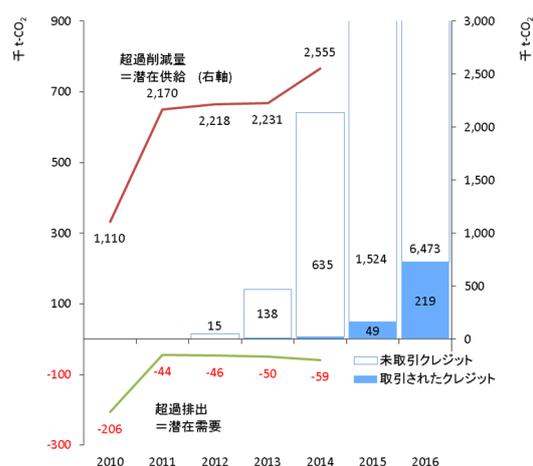
表1 クレジット発行量と取引量 (千t-CO₂)

(2011-2016)	発行量 (A)	取引量 (B)	シェア (B/A)
超過削減クレジット ^{*1}	9,063	278	3.1%
再エネクレジット ^{*2}	290	78	27.0%
他オフセットクレジット ^{*3}	154	38	24.6%
合計	9,507	394	4.1%

*1~3 いずれも都制度の総量目標達成に利用できる。
 *2 既存制度により認証された環境価値(都制度の下で新たな検証は不要)、および都が定める方法で環境価値を算定し、登録検証機関による検証を受けたクレジット。
 *3 都内の中小規模の事業所での省エネルギー対策による排出削減量(都内中小クレジット)、都外にある事業所での省エネルギー対策による削減量(都外クレジット)、埼玉県類似制度によって創出されたクレジット(埼玉連携クレジット)。オフセット(Offset)とは制度対象外の排出削減をクレジット化して規制の遵守に用いる仕組みのこと。

出典：Wakabayashi and Kimura (2018)

年ごとの超過削減クレジットの発行・取引の状況を見ると(図2)、2015~16年の整理期間に発行および取引が集中していた。また、事業者間で取引されたクレジットは全体の3%程度で、市場の流動性は低かった。取引量



出典：Wakabayashi and Kimura (2018)

図2 超過削減クレジットの発行量推移

が低調であった第1の理由は、多くの事業所が自力で目標を達成したためである。東京都環境局(2017b)によると、全体の9割以上の事業所が、自らの対策によって削減義務を履行し、残りの1割弱の事業所のうち、約55%が、同一法人・グループ内での無償取引、すなわち社内ないしグループ内での融通によって義務を履行した。有償の排出量取引で義務を履行した事業所は、全体の4%に過ぎなかった。

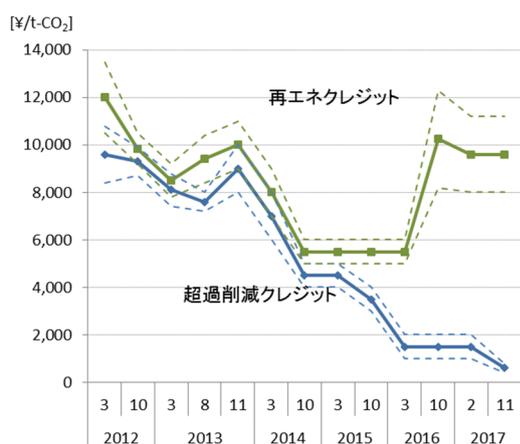
制度開始直後には、クレジット価格の相場は10,000~15,000円とみられていた(若林ほか, 2011)。図3にみるように、超過削減クレジットの査定価格⁹は、2013年頃までは10,000円を超えていたが、多くの事業所で超過削減傾向が顕著となった結果、2017年11月には1,000円以下の水準まで低下している。

東京都環境局(2017b)によると、約1,210万t-CO₂の超過削減クレジットが、第1計画期間からバンキング¹⁰された。これに対し、第2計画期

⁸ 制度改正により、第2計画期間以降は、事業者の申請がなくても自動的に超過削減量に応じたクレジットが事業者口座に発行されるようになった。

⁹ 都の排出量取引は、市場ではなく仲介業者を通じて相対で取引される。このため、都が専門業者に委託し、市場参加者の聞き取り調査に基づいて導出した査定価格が公開されている。

¹⁰ 都制度では義務履行に用いなかったクレジットを次期の目標達成に利用することが認められている。このような前期からのクレジットの持ち越しをBanking(バンキング)と呼ぶ。バンキングは長期間の設備更新計画の中で費用効果的な削減義務の履行を可能にする柔軟性措置の1つである。



出典：Wakabayashi and Kimura (2018)

図3 クレジット価格の推移
(都の査定価格)

間に見込まれるクレジットの潜在的需要量は、超過削減クレジットの社内融通¹¹が約25万t-CO₂、市場からの購入予想量が70~75万t-CO₂に過ぎず、他方で第2計画期間中に新たに945万t-CO₂の超過削減クレジットの発生が見込まれている。結果として、少なくとも1,110~1,115万t-CO₂の第1計画期間の超過削減クレジットが、義務履行に活用されずに無効化されることとなる¹²。このため、第1計画期間から繰り越された超過削減クレジットに関しては、現在、ほとんど値がついていない状態と推察される¹³。

排出量取引制度の下では、理論上はすべての事業者の限界削減費用が市場の排出量価格に均衡することにより、排出枠の初期配分に関係なく、費用効果的な排出削減を実現する。しかし、都制度では排出量取引の活用は限定的で、

多くの事業者が自らの削減で義務を達成したため、限界費用の均等化は生じていない。

諸外国における排出量取引制度の多くの事例がそうであったように、東京都の制度でも、クレジット価格の大幅な低下を経験した¹⁴。このことは、事業者の規制遵守費用の軽減につながったという意味で評価できる一方、事業者に排出削減を促す価格インセンティブとしては機能しなかったと考えられる。

4. インタビュー調査に基づく都制度の効果の定性的検証

都制度の対象事業所は、全体としては目標を大幅に超過達成している。一方、統計分析では、都制度の主たる規制対象である非製造業においては、制度対象外の事業所との間に排出量の有意な差が見られなかったが、製造業の事業所では、都制度開始2年目の2011年以降において、制度対象事業所の排出量が統計的に有意に低いという結果が得られた。また、排出量取引の活用状況をみると、多くの事業所が自ら排出を削減する中、取引の活用は限定的であり、取引価格は低迷していた。このように、全体的な傾向からは、都制度の影響を十分には確認できなかったことから、制度対象事業所への個別インタビュー調査を実施し、CO₂排出削減への都制度の寄与を定性的に検証した。

¹¹ 都制度では、削減義務は事業所ごとに設定されるが、同一会社が複数の規制対象事業所を所有する場合、削減義務の超過達成事業所から未達事業所への超過削減クレジットの社内融通によっても目標達成が可能になる。

¹² 超過削減クレジットの有効期間は翌計画期間までとされ、二期以上のバンキングは認められていない。また、削減義務の充当には自らの排出削減を優先させるため、超過削減事業所は、前期の超過削減クレジットを保有する場合でもこれを削減義務の充当に用いることができない。このため、他の排出超過事業所に譲渡（売却）しない限り、前期に獲得し

た超過削減クレジットは当期末に無効化される。

¹³ なお、再エネクレジットの価格は、2014年以降、超過削減クレジットが値崩れする中でも一定水準で推移している。これは、再エネクレジットは発行コストを考えると5,000~6,000円程度が下限値であり、それ以下の価格では供給されないこと、一部の買手が超過削減クレジットより再エネクレジットを好んだことが理由とみられている（若林・上野（2017）参照）。

¹⁴ 諸外国の排出量取引制度の経験については、若林・上野（2017）を参照。

4.1 調査概要

調査対象は、業種および事業所の種類の多様性に配慮し、かつ、対策の推進において特に優れた事業所として都から認定され、削減義務率の軽減措置を講じられているトップレベル事業所ないし準トップレベル事業所¹⁵をカバーすることを念頭に選定した。そして、地球温暖化対策計画書に記載された連絡先部署にインタビューを依頼し、協力を得られた製造業の7事業所と非製造業の13事業所の、合計20事業所が調査対象となった¹⁶。対象事業所の内訳と、インタビュー実施日を表2に示す。

ほとんどの場合、報告書作成担当者もしくはエネルギー管理担当者がインタビューに応じた。そして、1～2時間程度の半構造化インタビュー¹⁷により、(1) 計画書の策定・提出等、制度の履行に必要な社内資源とその効果、(2) 社内体制の整備や具体的な対策の選定・実施における都制度の影響、(3) 排出量取引制度の活用の有無、(4) トップレベル事業所認定制度による対策実施の動機づけ等を尋ねた。以下の各節では、これらの項目ごとに、インタビュー調査から示唆される都制度の影響を考察する。

4.2 計画書の策定と提出

都制度の大きな特徴は、排出削減だけでなく、温暖化対策計画書の策定と毎年の排出量の報告を義務付けている点である。制度の対象事業所は、温暖化対策に関する基本方針と温室効果ガスの削減目標を定め、推進体制を作り、削減のための具体的な計画をリストアップした上で、毎年、個々の対策の実施状況と実際の排出量を都に報告するよう求められている。この仕

表2 インタビュー対象事業所

事業所	実施日	部門	事業所の種類
A	2017/7/4	非製造	オフィス
B	2017/7/10	非製造	オフィス
C	2017/7/11	製造業	工場
D	2017/7/18	非製造	輸送
E	2017/7/21	製造業	工場
F	2017/7/24	非製造	宿泊施設
G	2017/7/28	非製造	オフィス
H	2017/8/29	製造業	工場
I	2017/8/30	非製造	医療施設
J	2017/9/1	非製造	情報通信
K	2017/9/1	非製造	熱供給
L	2017/9/4	非製造	教育施設
M	2017/9/6	非製造	情報通信
N	2017/9/8	非製造	商業施設
O	2017/9/14	製造業	工場
P	2017/9/15	製造業	工場
Q	2017/10/3	製造業	工場
R	2017/11/24	非製造	オフィス
S	2017/11/27	製造業	工場
T	2017/12/21	非製造	商業施設

組みは、総量削減義務と排出量取引制度導入前に実施されていた「地球温暖化対策計画書制度」（以下、前制度）から続けられ、事業者の削減目標をより高い水準へ誘導するため、都が具体的な対策の指導・助言を行うことにより、特に対策の遅れている事業者において、省エネルギー余地の掘り起こしに効果があったとされている（木村ほか、2011）。

現行の制度では、前制度のような詳細な計画書の精査や、計画見直しの要請、対策に関する具体的な指導・助言は行われていないものの、都は、前制度で培われた知見に基づく効果的な対策のリストを「点検表」として提供している。これは、毎年の報告の際、所有する設備ごとに、

¹⁵ トップレベル事業所、準トップレベル事業所の認定基準および削減義務率の軽減措置は4.5を参照。

¹⁶ Wakabayashi and Kimura (2018) では8事業所のインタビューを踏まえた考察をしているものの、詳しい分析は行っていない。本稿では、追加実施した事業所を含めた全20事業

所のインタビュー調査の結果を踏まえ、検討を深める。

¹⁷ インタビュー技法の1つ。予め決めておいた大まかな質問事項に沿って調査を進め、回答者の応答をみながらさらに詳細な情報を採取する。

具体的な取り組みの実施状況を記入することにより、事業者の省エネルギー余地の確認につながる効果を期待しての措置と考えられる。

そこで、インタビュー調査では、計画書の策定・提出に係る労力の程度と、それが現場での対策に役立っているかを確認した。まず、労力に関しては、初めの年は負担が大きかったが、何年も担当するうちに次第に慣れ、現在は定型業務としてこなしているとする事業所が多かった (C, E, F, H, J, K)。

他方、実際の対策への影響に関しては、高く評価する事業所 (B, C, K) がある一方、手間がかかる割に実際の取り組みに生かせていないと指摘する事業所 (N, O, Q) もあり、評価が分かれた。全体的な傾向として、製造業では多くが否定的な見解であったが、非製造業の中には高く評価する事業所もあった。

「非常に細かい点検項目があり、これを埋めればやるべきこと、他と比べて遅れている部分がある」 (K, 非製造業)

「正直なところ、埋めるのが大変という印象。細かく書いてあるが、何が自分たちに該当するのかわからない」 (N, 非製造業)

「非常に手間がかかる。省エネ法対象の工場であれば、それぞれの形で管理しているはずで、それを都制度の報告のために書き直している」 (O, 製造業)

「点検表はどちらかというとビル一棟の管理をイメージしているのではないか。工場のように複数の建屋がある場合には記入しづらい」 (Q, 製造業)

計画書の策定と毎年の排出量の報告、さらには点検表による具体的な対策の実施状況の自己点検は、都制度独自の仕組みである。制度の開始直後には、こうした仕組みは事業者の負担となり、戸惑いも大きかった (若林ほか, 2011)

が、制度が継続する中で、負担感は徐々に軽減されている印象があった。他方、こうした仕組みが省エネルギー対策の推進につながっているかどうかは、業種や事業所の規模等によって異なり、製造業よりも非製造業において、高く評価されている場合が多かった。その理由として、非製造業では一般的に設備や対策を標準化しやすいことから、都が提示したマニュアルに沿った管理が製造業より有効であったと考えられる。

4.3 体制整備・対策実施への影響

社内体制の整備に都制度の影響があったとした事業所は、非製造業の2事業所のみであった。このうち1つはオフィス (B) で、都制度をきっかけとして、特定テナントとの間で推進連絡会を設け、主に省エネルギーやCO₂削減の取り組みに関する説明を行っていた。こうした取り組みは、テナントにおける省エネ意識の啓発になっているとのことであった。もう1つは輸送事業者の配送拠点 (D) で、コスト削減の観点から、省エネルギーに取り組む部署は以前から存在していたが、計画書でその位置づけがより明確になり、全社を挙げて省エネルギーに取り組む気運が生まれたとのことであった。

それ以外の事業所では、計画書に記載された推進体制はもともと存在していた。多くの場合、ISO14001の取り組みが基盤となり、それにあわせて都制度が要請する社内体制を整備していた (C, M, O, P, Q)。中には、トップダウンで都制度の要請を上まわる高いレベルの省エネルギー・CO₂削減目標を掲げ、取り組んでいる事業所もあった (A, L, Q, T)。

製造業、非製造業のそれぞれ1事業所で、対策の実施に都制度の影響を認める見解が示された。このうち、製造業の事業所 (E, 工場) では、削減目標を実現するために運用部分の対策を強化したとのことだったが、設備更新に関し

ては、計画の前倒し等は行っていなかった。

「対策の積み上げでは削減目標に不足があったため、冷凍機の冬季停止など細かい対策を追加した。他方、例えばボイラの更新などは、当初から計画に入っていた」(E, 製造業)

また、非製造業の事業所(G, オフィス)は、トップレベル事業所の認定を受けるために、加要素となる対策を取り入れたと回答した。

それ以外の事業所は、対策の実施における都制度の影響には否定的な回答であった。ある事業所の担当者は、大幅なエネルギー削減の背景として、2011年の東日本大震災を契機とするトップの決断を指摘した。この企業では、震災後に下された経営トップの決断で、2015年までにエネルギーの使用量を3割削減するという高い目標を掲げ、その実現のために大型投資を行ったことが、結果として都の削減目標の達成につながったとのことだった。

「震災の年に、この機に大幅に排出を減らすべきとの社長発言があり、2015年度までに2010年度比30%削減という高い全社目標を掲げた。結果的にこの目標は達成できなかったが、目標達成のために様々な努力をした結果、都の削減目標を達成できた」(Q, 製造業)

このように、多くの事業所が、震災を契機に省エネルギーへの取り組みを加速させた結果、排出削減が進んだことを指摘した。

震災影響と並び、省エネルギーへの寄与の指摘があった対策は、照明の置き換えであった(A, D, F, N, P, R, S, T)。照明は省エネルギー効果がわかりやすい対策であったこと

に加え、この4～5年でLED照明の価格が低下し、経済合理的な対策と捉えられるようになったことが、普及の原動力となったようである。

「LED照明はここ数年で価格が安くなり、経済合理性から取り替えが進んでいる」(A, 非製造業)

加えて、特に製造業では、温暖化を含む様々な環境規制によって、都内での生産活動の維持が困難になっているとの指摘があった。このため、環境負荷の高い生産工程の多くが都外に移転されているとのことだった¹⁸。

「近隣でも、撤退したり、生産を地方に移したりする工場が増えている。CO₂規制のほかにも排水規制などがあり、工場の経営が難しくなっている」(H, 製造業)

「東京は「顔」なので、事業所が東京を離れることはないが、事業の内容は大きく変わっている。主要な製造工程の多くは都外に移され、都内では顧客に直結するサービスや研究開発業務が中心になっている」(P, 製造業)

以上のように、事業所における温暖化対策の実施にあたり、都制度の影響は限定的であったとみられる。計画書に記載された対策の多くは、老朽化した設備の更新や日々の運用面の工夫であり、都制度による追加的な取り組みを示唆するものは少ない。むしろ、大幅な排出削減を可能にした大規模な投資の多くは、都制度とは直接関係しない理由で、トップダウンによって進められていた。中でも、震災を契機とする省エネルギーの取り組みや、LEDの普及をCO₂の削減要因に挙げる事業所が多く、これらによっ

¹⁸ この指摘は、環境規制によってCO₂排出や他の環境負荷が他地域にリークしている可能性を示唆している。より詳しい検証が必要であるが、こうした傾向が存在している

ことが、統計分析において東京都の製造業事業所のCO₂排出量が他地域よりも有意に小さいとの結果が得られた一因かもしれない。

て都制度の目標達成が結果的に容易になったことが確認できた。また、製造業では、CO₂を含む様々な環境規制のために、都内での生産活動の維持が困難になってきていることが示唆された。

4.4 クレジットの発行・取引

インタビュー対象事業所の中でも、他社との間でクレジットの取引を行った事業所は少数だった。排出超過した6事業所のうち、社外からのクレジットの調達で目標を達成した事業所は半分の3事業所（F, H, M）で、残る3事業所（D, E, L）は、社内でのクレジットの融通で目標を達成した。他方、目標を超過達成した14事業所では、社内の排出超過事業所にクレジットを融通した2社（J, O）以外は、超過削減クレジットをそのまま第2計画期間に持ち越していた（表3）。また、自らの超過削減クレジットに加え、他社から無償で譲り受けたクレジットを第2計画期間に持ち越した事業所もあった（K）。事業者のこうした行動は、3.3で確認したクレジットの取引状況とも整合する。

インタビューで超過削減クレジットの発行時期を確認できた事業所は、すべて整理期間にクレジットの発行を申請していた。積極的にクレジットを取引する意図がないため、中間年に申請手続きを行う必要はなかったとみられる。

クレジットを外部から調達した事業所でも、多くは整理期間に必要な量を購入していた。インタビュー対象事業所の中では、3事業所が社外から有償でクレジットを調達した。これらの事業所は、自社による目標達成は難しく、当初から不足分は外部からクレジットを調達するほかないと考えていたようである。ただし、このうち義務履行期間の途中でクレジットを購入した事業所は1事業所（H）だけで、残る2事業所（F, M）は、不足分確定後の整理期間に購入していた。

表3 調査対象事業所の排出量取引経験

	売手	買手	合計
社外取引	0	3	3
社内融通	2	3	5
譲渡	1	0	1
取引なし	10	0	10
未確認	1	0	1
合計	14	6	20

クレジットの売手で他社への売却意思の有無を確認できた10事業所のうち、半数にあたる5事業所が売却を検討していた。しかしながら、東京都の排出量取引は相対取引が原則であるため、クレジットを売買する事業者は、民間の仲介業者を介して取引先を見つけ、価格交渉をする必要がある。現状では、都の調査による査定価格のみが公開され、取引に関する情報が限られているために、具体的な手続きがわからないとする事業者もあった（B, R, S）。

これらの事業所は、はじめからクレジットの売却を見込んで積極的な設備更新を行っていたわけではなかった。多くの場合、排出削減に取り組んだ結果として、余った排出枠をクレジット化したのが、必要以上のクレジットを手にしたため、有効活用を考えていた。

他方、残りの5事業所では、他社への売却を全く検討していなかった。クレジットの売買まで手が回らず、今後も社外取引の予定はない（O）、制度の先行きがわからないため、すべてバンキングする（Q）など、取引には総じて消極的であった。

中には、排出量取引の仕組みを認識しておらず、超過削減クレジットの発行手続きを取らなかった事業所もあった（N）。この事業所では、実際のエネルギーの管理と計画書の記載、提出を現場のテナント事業者が担っていた。しかし、クレジットの発行手続きはオーナーが行う必要があり、その連携が不十分であったために、第1計画期間の超過削減クレジットを取得して

いなかったことが確認できた。

都制度の実施にあたっては、ほとんどの場合、現場のエネルギー管理部署が中心となって省エネルギーに取り組み、毎年の報告を行っている。他方、排出量取引に関する意思決定は、本社やビルオーナー、親会社など、現場のエネルギー管理主体とは別組織で行われる場合がある。インタビュー調査でも、クレジットの発行や取引に関し、現場が主体的に判断する事業所もあれば (H, M, Q)、本社で一括管理する事業所 (C, E, J)、ビルオーナーや親会社の判断を仰ぐ事業所 (I, F, N) など、様々であることが確認できた。

現場がクレジット取引に主体的に関与しない場合、現場では専ら省エネルギー活動に努め、削減義務との過不足を事後的にクレジットで調整することになりがちである。そして、組織が大きくなるほど、エネルギー管理と設備計画、超過削減クレジットの管理・取引を別の部署で担う傾向があり、それぞれが別々に意思決定を行うために、部署間の連携が不十分であると、社内対策とクレジット調達の間が費用効果的かといった総合的な判断は難しくなる。

「クレジットの (工場間での) やり取りは本社が一括して行っているのだからわからない。本社では外部購入も検討していたかもしれないが、工場レベルでは何とか削減目標を達成するよう言われていた」 (E, 製造業)

「実は、設備投資を考える時点ではクレジットのことはあまり考慮していない。クレジットは省エネを頑張った努力が結果的についてきただけと捉えている」 (P, 製造業)

「クレジットの管理は、本社が統括して行っている」 (N, 非製造業)

このように、インタビューした事業所の多くが、削減義務の履行手段として、まずは自社内での排出削減を優先し、クレジットは社内対策の結果、副次的に生じるものとみなしていた。つまり、現場ではCO₂の市場価格が考慮されず、社内対策と排出量取引を個別に捉えて判断していたと言える。このような状況では、排出量取引の短期的な価格シグナルとしての機能は、十分には発揮されなかったと考えられる。

4.5 トップレベル事業所認定

対策の推進において、特に優れた事業所として都の認定を受けたトップレベル、準トップレベルの事業所は、対策の推進の程度に応じ、削減義務率をそれぞれ1/2ないし3/4に軽減する措置を受けられる。東京都は、事業所の区分ごとに、トップレベル事業所の認定基準や認定ガイドライン、評価ツールを公表している¹⁹。

例えば、区分Iの事業所に関する最新の認定ガイドライン (第2計画期間版、2016年4月改定) は300頁にも及び、制度の手続き等の規定のほか、評価項目ごとに詳細な判断基準が記述されている。認定を受けようとする事業所は、このガイドラインを読み込み、所有するすべての設備について、評価ツールを用いて対策の実施状況を自己評価し、第三者機関の検証を受けた上で、都に申請する。これには多くの労力を要する。厳密な定量化は難しいが、ある事業所では、資料作成のために特別チームを編成し、別の事業所では、複数の担当者が数ヶ月を割いて準備

¹⁹ 具体的には、事業所の区分に従い設定されている一般的な管理項目、建物および設備の性能に関する項目、事務所および設備の運用に関する項目に関し、対策の実施を必須とする対策 (必須項目)、一般的な対策 (一般項目)、加点となる対策 (加点項目) として掲げる計 200~300 程度の対策の

実施状況を採点し、必須項目をすべて実施した上で、必須項目・一般項目・加点項目の合計ポイントが 100 点満点中 80 点以上となる事業所をトップレベル事業所、必須項目で未実施のものが 4 以内であり、かつ合計ポイントが 70 点以上の事業所を準トップレベル事業所として認定する。

作業にあたるなど、それぞれ相当の労力をかけたことが、インタビュー調査でも示されている。

このように大変な労力を要するにもかかわらず、トップレベル認定を受ける動機は、主に3つある。1つは削減義務率の緩和が受けられることで、インタビュー調査でもこれを第1の動機に挙げる事業所が多かった。制度開始直後には6～8%、さらにはその先の第2計画期間の15～17%の削減目標の達成を困難と捉えていた事業所が多く、トップレベル認定を受けなければ、外部からのクレジット調達が必要と感じていた事業所も存在した。

「省エネ対策も限られているので、目標の達成を考えると削減義務率の緩和には魅力があった」(G, トップレベル事業所)

第2の動機は、排出量取引で期待できる利益である。すでに目標達成の見込みがあっても、削減義務率が緩和され、その分多くの超過削減クレジットを受け取ることができれば、クレジットの売却によって利益を得られる。制度開始直後には、クレジットの単価は10,000～15,000円とも伝えられ、経済的なメリットが大きいと考えられていた。

「余剰クレジットの売却益として、トンあたり15,000円ほどの価値があるとオーナーに説明していた。実際にはクレジット価格が下落しているため、その部分は全く消えてしまったが」(B, トップレベル事業所)

第3の動機は、認定取得のネームバリューである。自らを環境先進企業と自負する多くの企業にとって、都制度におけるトップレベル認定は、その価値を社外にアピールする格好の機会と捉えられたようである。インタビュー調査でも、トップレベル事業所認定が、ビルオーナー

の満足度上昇につながったと指摘する事業所があった。

「有名なビルと並んで都からトップレベルと評価されたことで、オーナーがとても喜んでくれた」(B, トップレベル事業所)

他方、トップレベル事業所の認知が、期待ほど広まっていないと指摘した事業所もあった。ネームバリューを直接の動機としてトップレベル認定を取得するには、取得に要する作業量の負担が大きすぎるとのことだった。

「トップレベル事業所は、認定取得に必要な費用対効果の観点から、世間から十分に認知されていない」(A, 非トップレベル事業所)

これら3つの動機のうち、第1、第2の動機は、現在は働いていない公算が大きい。トップレベル認定を受ける事業所の多くは、第1計画期間から持ち越した超過削減クレジットを所有しており、削減義務率の軽減措置がなくても、第2計画期間の目標達成は、射程距離にある。また、3.3でみた通り、現状では、クレジット価格は1,000円に満たない。インタビュー調査でも、第2計画期間にトップレベル事業所認定を受けた、あるいは受ける予定と回答した事業所は、第3の動機であるネームバリューを認定取得の理由に挙げていた。

また、トップレベル事業所認定制度に関しては、詳細なガイドラインの存在が、対策の実施に役だったとの指摘もあった。

「ガイドラインを読み込むことでやるべき内容が具体化され、実際の省エネルギーにつながった」(B, トップレベル事業所)

「優れた技術や対策が詳細に、網羅的にまとめられ、認定取得を目指さない事業所にとって

も参考になる。」(C, 非トップレベル事業所)

大量の超過削減クレジットが持ち越されている現状では、トップレベル事業所の認定を受けるメリットは限られ、事業者にとって認定取得の魅力はそれほど大きくない。認定ガイドラインの資料的価値を指摘する声はあるものの、肯定的な意見は一部にすぎず、他方では評価基準が微に入りすぎ、手続きが煩雑であることや、理解が難しいなどの批判もある。本制度が、効率水準の高い事業所に対する単なる削減義務の軽減手段にとどまらず、事業所の優れた取り組みを認め、推奨することを目的とするのであれば²⁰、より多くの事業所から高い評価を得られるように、さらなる工夫が必要と考えられる。具体的には、申請手続きの簡素化や知名度の向上、ガイドラインへの理解を広める活動などに、工夫の余地があるだろう。

5. おわりに

本稿では、都制度の導入が、1) 事業者の排出削減、2) 費用効果的な削減の実現（短期的価格シグナル）、3) 長期的な排出の削減（長期的価格シグナル）、という3つの目的の実現に、どの程度の効果があったのかを、様々なデータやインタビュー調査により検証した。

第1に、排出削減効果に関しては、制度対象事業所は2014年までに2009年比14%の大幅な削減を実現したことが確認できた。ただし、これは都制度単独の効果というより、他の様々な要因によってもたらされたと考えられる。排出削減が進んだ要因として、インタビュー調査では、2011年の東日本大震災を契機とする省エネルギーの取り組みや、LED照明の普及などの指摘

があった。これらの取り組みの中には、都制度が排出削減を義務化したことで後押しされた部分があったかもしれない。その影響の程度の定量的な把握は困難だが、少なくとも非製造業のCO₂排出量においては、統計的に有意な影響は確認できなかった。また、インタビュー調査からも、都制度の目標達成を直接の目的として投資計画を前倒しするなどの事例は確認できなかった。

他方、都制度は、単なる排出削減ではなく、事業所に温暖化計画の策定と毎年の排出量の報告を義務付け、さらには点検表によって対策の実施状況を自己点検させる仕組みを取り入れている。こうした仕組みは、やるべき対策や費用効果的な対策への気づきにつながり、省エネルギー余地の掘り起こしの効果が期待される。実際、非製造業の中には、これを高く評価し、省エネルギー対策の推進に役立っているところもあった。ただし、製造業では、都の制度対象となる規模の事業所であれば、それぞれ独自の方法でエネルギーを管理しているため、都が提供する様々な省エネツールを有用と捉える事業所は少なかった。

第2に、短期的価格シグナルの効果に関しては、これまでのところ、制度対象事業者間での取引自体が活発ではないため、制度全体で費用効果的な排出削減が実現したとは言いがたい。ただし、同一企業・グループ内の事業所間ではクレジットの取引が行われていたことが確認でき、これらの事業所の費用の平準化にはつながったと考えられる。

都制度には排出量を取引する市場が存在せず、相対もしくは仲介業者を通じた取引となっていることに加え、制度の主な対象が業務部門であるために、エネルギー管理や排出量取引の

²⁰ 東京都はホームページにおける認定事業所の一覧公開のほか、認証ロゴマークを作成し、対象事業所の認知度向上に努めている。都のこうした取り組みは、後者の目的を意図して

のものと考えられる

(http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/cat10645.html 参照。アクセス日 2018/1/10)。

重要性は本業との比較において決して大きくなく、これらに人員を確保する合理的な理由を見つけにくいこと、業務部門では全体的に排出量規模の小さな事業所が多く、取引費用の負担が相対的に大きいことなどから、活発な取引が行われにくいといった取引阻害要因があったと考えられる。このため、仮に取引市場を整備したとしても、排出量の大きな産業部門を取引主体とする制度と比べると、都制度では取引が起りにくく、短期的な価格シグナルが有効に機能しない可能性がある。

第3に、価格シグナルによる低炭素化への投資促進の効果に関しては、大量の超過削減クレジットが繰り越され、市場価格が1,000円未満となっている現状では、低炭素技術への投資を促すインセンティブは不十分と考えられる。

もちろん、超過削減クレジットに今より高い価格がつけば、これを商機と捉えて排出削減を加速させる事業者が出現するかもしれない。制度の開始直後には、第2計画期間の削減率（15～17%）は厳しい目標と受け止められ、今後は大幅な排出削減が必須との認識が、事業者の間に広まった（若林・木村・西尾，2011）。このような政策のアナウンスメント効果が、事業者の行動変化を促した可能性はある。

しかし、特に2011年以降、事業者の排出削減が予想以上に進んだ結果、現時点では追加対策がなくても第2計画期間までの目標達成は可能と考えられており、都制度によって低炭素技術への投資を誘導することは、当面は困難だろう²¹。

謝辞

本研究の実施にあたり、インタビュー調査に応じてくださった事業所の方々に、改めて深謝

申し上げる。なお、本稿の記述はインタビュー調査から得た著者の理解に基づくものであり、あり得べき過誤はすべて著者の責任である。

補. 都内・外事業所間でのCO₂排出量比較：2014年までのデータ延伸および東京電力・東北電力を区別した推計結果

温対法に基づき公開されている事業所ごとの排出量のデータを用いて、都内・外の事業所のCO₂排出量を比較し、都制度の影響を検証する。具体的には、2010～14年のエネルギー起源CO₂排出量（自然対数変換値）を、都内ダミー、東電管内ダミー、東北電力管内ダミー、2011～14年ダミー、およびこれらの交互作用項（積）で回帰した。なお、分析目的である都内ダミーの係数測定が時間を通じて不変なため、固定効果は採用できない。このため、誤差にはランダム効果を仮定している。

推定結果を表に示す。2011年の排出量は、基準年（2010年）に比べ、非製造業は5.4%、製造業は1.3%ほど小さい。東電管内および東北電力管内の事業所は、全国平均より減少率が大きく、全国との差は非製造業では両地域とも14%程度、製造業では東電管内で4%、東北電力管内で11%程度である。2012年以降は、電力原単位の悪化を反映して排出量が増加に転じるが、東電管内と東北電力管内の事業所では有意に負の係数が得られ、全国平均に比べると排出量は抑制傾向にあったことが確認できる。特に非製造業では、東電管内は全国の係数と絶対値で同程度もしくは絶対値で大きい負の値が得られ、当地域で実現し

²¹ このような排出量取引制度の限界を補正する目的で、政府による積極的な市場介入や、予め制度の中に需給調整機能を組み入れる工夫がなされている。多くの排出量取引制度

において取り入れられている、価格安定化機能（下限価格や需給調整リザーブなど）もその1つである。詳細は若林・上野（2017）を参照。

た省エネルギーが、電力原単位悪化の影響を相殺したことがわかる。

都内事業所の排出量に関しては、非製造業では、東電管内の他県の事業所と統計的に有意な差が認められない。他方、製造業では、2011年以降、統計的に有意に負の係数が得られ、全国平均より排出量が12～13%程度小さい（表の網かけ部分。全国平均との差は東京都ダミーおよび東電管内ダミーの係数の和）。同じ東電管内の他県の事業所における排出量の減少率は、2011年が最も大きく、2012～14年には全国との差が縮小する。そうした中、都内事業所のみが、2012年以降も全国より一定程度排出の少ない状態を維持していることがうかがえる。

【参考文献】

- 木村幸・野田冬彦・西尾健一郎・若林雅代 (2011) 地球温暖化対策としての情報提供的な規制手法の有効性—東京都温暖化対策計画書制度の事例分析—, 電力中央研究所研究報告 (Y10027).
- 東京都環境局 (2017a) 東京都キャップ&トレード制度 第二計画期間初年度の実績, 2017/3/3 報道資料。
- 東京都環境局 (2017b) 排出量取引実績等の解説, 東京都排出量取引セミナー&マッチングフェア 2017 (2017/5/26), 資料2.
http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/cliente/large_scale/meeting/201729526.html, アクセス日 2017/12/21.
- 若林雅代・上野貴弘 (2017) 排出量取引制度の設計と現状の評価, 電力中央研究所研究報告 (Y16001).
- 若林雅代・木村幸・西尾健一郎 (2011) 東京都排出量取引制度の実効性について—欧米の経験を通じた考察—, 電力中央研究所研究報告 (Y10023).
- Wakabayashi, M. and O. Kimura (2018) The impact of the Tokyo Metropolitan Emissions Trading Scheme on reducing greenhouse gas emissions: findings from a facility-based study. Climate Policy, DOI: 10.1080/14693062.2018.1437018.

若林雅代 (わかばやしまさよ)

木村幸 (きむらおさむ)

電力中央研究所 社会経済研究所

(1) 非製造業

	係数	頑健標準誤差	
東京都	0.0486	0.0255	
東電管内	0.0845	0.0213	***
東北管内	0.0284	0.0281	
2011年	-0.0541	0.0042	***
2011年・東京都	0.0120	0.0128	
2011年・東電管内	-0.1429	0.0104	***
2011年・東北管内	-0.1458	0.0206	***
2012年	0.0609	0.0052	***
2012年・東京都	-0.0018	0.0130	
2012年・東電管内	-0.1147	0.0103	***
2012年・東北管内	-0.0419	0.0147	**
2013年	0.1333	0.0059	***
2013年・東京都	-0.0024	0.0140	
2013年・東電管内	-0.1142	0.0110	***
2013年・東北管内	-0.0578	0.0149	***
2014年	0.0949	0.0063	***
2014年・東京都	0.0076	0.0153	
2014年・東電管内	-0.1066	0.0128	***
2014年・東北管内	-0.0856	0.0151	***

(2) 製造業

	係数	頑健標準誤差	
東京都	-0.1011	0.0584	
東電管内	-0.0809	0.0216	***
東北管内	-0.0313	0.0288	
2011年	-0.0127	0.0029	***
2011年・東京都	-0.0873	0.0202	***
2011年・東電管内	-0.0413	0.0052	***
2011年・東北管内	-0.1081	0.0100	***
2012年	0.0753	0.0038	***
2012年・東京都	-0.0835	0.0195	***
2012年・東電管内	-0.0360	0.0066	***
2012年・東北管内	-0.0391	0.0096	***
2013年	0.1375	0.0046	***
2013年・東京都	-0.1060	0.0249	***
2013年・東電管内	-0.0257	0.0079	**
2013年・東北管内	-0.0397	0.0106	***
2014年	0.1179	0.0048	***
2014年・東京都	-0.1017	0.0245	***
2014年・東電管内	-0.0206	0.0085	*
2014年・東北管内	-0.0387	0.0109	***

*, **, ***はそれぞれ5%, 1%, 0.1%で統計的に有意なことを示す。