

# 非追加的なCDMプロジェクトからのクレジット発行量の算定

栗山昭久・水野勇史

IGES戦略的定量分析センター

IGES気候変動とエネルギー領域

## Keypoints

本稿では、クリーン開発メカニズム(CDM)プロジェクト毎に、投資分析に用いられた財務指標を用いて、非追加性の判定を行った。加えて、2017年12月までに発行された認証削減量(CER)に対して非追加的なプロジェクトからのCER量を推計した。本分析によって得られた主な結論は以下の通り。

- 2017年12月までにCDMプロジェクトから発行された1,877MtCO<sub>2</sub>の認証削減量(CER)のうち、非追加的なプロジェクトから発行されたCERが605MtCO<sub>2</sub>(全体の3割%)と計算された。
- プロジェクトタイプ別では、発行済みCERのうち水力発電プロジェクトの約8割、風力発電の約8割が非追加的なプロジェクトから発行された。一方で、追加的と判定されたCERのうち7割が工業ガスプロジェクトからの発行であった。
- 非追加的とされたメタン回収・利用プロジェクト、バイオマス利用プロジェクトからのCER発行量のうち7割は、低迷するCER価格の下でもCERを発行していることが理由で非追加的と判定されているが、長期契約や最低限の収入確保のために発行している場合も考えられる。
- 京都議定書第一約束期間(KP-CP1)では、工業ガスプロジェクトからのCER発行量の割合が5割と多く、非追加的なプロジェクトからのCER発行量は3割であった。しかし、京都議定書第二約束期間(KP-CP2)では、主に工業ガスプロジェクトからのCER発行量が3割と減少したことに伴い、非追加的なプロジェクトからのCER発行量が5割に増加した。

## 1. はじめに

追加性は、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)の京都議定書の下で柔軟性メカニズムとして実施されたクリーン開発メカニズム(CDM)において重要な要素であり、京都議定書第一約束期間中(KP-CP1)には多くの研究が行われている(Ellis and Kamel, 2007; Schneider, 2009; Gillenwater and Seres, 2011)。なかでも、投資分析を用いた追加性の判定に関して、内部収益率(IRR)の妥当性、投資分析に用いられる情報の透明性に関する問題提起が多く見受けられる(Bartolucci *et al.*, 2008; Haya, 2009; Michaelowa, 2009; Schneider, 2009; Alexew *et al.*, 2010; Lütken, 2012; Tatrallyay and Stadelmann, 2013)。なお、それらの主要研究の結果が、UNFCCCによる要請によって行われたCDM政策対話<sup>1</sup>として、政策決定者にCDM改革の在り方を提言している(CDM Policy Dialogue, 2012)。CDM政策対話では、14の政策研究レポートが公表されており、CDMプロジェクトのGHG削減量への影響を論じたレポートでは、CDMプロジェクトの相当量(substantial portion)は非追加的(considered to be non-additional)と考えられ、世界全体での大幅な排出量増加となってしまう懸念を示している(Spalding-Fecher *et al.*, 2012)。特に、風力、水力、天然ガス火力、石炭火力、排熱回収プロジェクトは、追加性に疑念があったと指摘している(CDM Policy Dialogue, 2012)。

しかしながら、プロジェクトタイプ別および国別に、非追加的なプロジェクトがどの程度登録され、CERが発行されたかといった観点から定量的に分析した研究は、ほとんどない。特に、KP-CP1およびKP-CP2に投資分析を用いて登録されたすべてのプロジェクトに対して、プロジェクト毎に追加性の判定を実施した研究は見られない。例えば、Cames *et al.*, (2016)は、CDMにおいて追加性を証明するプロセス毎に非追加的なプロジェクトが登録されるリスクを論じ、2013年から2020年まで発行されうるCER量に対して非追加性の判定を行っているが、プロジェクト別に積み上げられたデータ、あるいはサンプルとして抽出されたデータをもとに非追加性の判定を行っていることから、プロジェクト毎に非追加性の判定がなされていない。Lütken (2012)は投資分析に着目し、プロジェクト毎に非追加性の判定を実施しているが、2017年12月時点で投資分析のデータを用いて登録されたプロジェクトのおよそ3分の1のプロジェクトに対する分析に留まっている。

したがって、本稿では、投資分析に関するデータを用いてCDMプロジェクト毎に非追加性の判定を行う。次に、それらの判定結果に基づく非追加的なプロジェクトからのCER発行量をKP-CP1、KP-CP2別に算定する。

---

<sup>1</sup> UNFCCC 事務局の支援の下、CDMの制度改革を目的として、様々な分野における専門家による会合やワークショップ、現地訪問や調査などを通じて得られた意見をまとめた政策提言書。

---

## 2. 非追加的なプロジェクトの判定手法

本稿はプロジェクト毎の非追加性の判定を投資分析に用いられたデータに基づいて行った。非追加性判定のために、非追加性指標Aと非追加性指標Bの二つの指標を作成した。

- 非追加性指標A: PDDにおいて、CERによる収益がない場合の内部収益率(IRR)と、実際に投資判断する投資基準ベンチマーク値としてのIRRの差が3%以下のプロジェクトを非追加的と判定する。
- 非追加性指標B: PDDにおいて想定していたCER価格より、3USD/tCO<sub>2</sub>以上低い市場価格において、一度でもCERを発行したプロジェクトを非追加的と判定する。

非追加性指標Aは、多くのプロジェクトがCERの収益によってIRRが2-3%上昇すると主張されているが、追加性の正当性を主張するには小さすぎる値であるという指摘(Lütken, 2012)に基づく。具体的な判定手法は式(1)で表される。

$$\begin{aligned}
 P_i &= \text{additional if } (B_i - IRWC_i > 3\%) \\
 P_i &= \text{non-additional if } (B_i - IRWC_i \leq 3\%)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

ここで、 $P_i$ はCDMプロジェクト $i$ 、 $B_i$ はCDMプロジェクト $i$ の投資分析を行う際に用いられた投資基準ベンチマークの値、 $IRWC_i$ はCERによる収益がなく事業を行った際の内部収益率を示す。

非追加性指標Bは、CER発行の決定がなされた時のCERの市場価格がPDDにおいて想定されていた価格を下回っていたプロジェクト、すなわち期待されたCERからの収益が得られないにも関わらず事業が継続されたプロジェクトから発行されたCER量を算定した。PDDにおけるCER想定価格の最大値が約30 USD/tCO<sub>2</sub>であり、CDMにおける感度分析は通常±10%で計算されるため、PDD想定価格よりもCERの市場価格が3USD/tCO<sub>2</sub>以上低い価格でも発行するプロジェクトを非追加的なプロジェクトと判断した。具体的な手順は下記の通り。

1. プロジェクト $i$ のPDDに記載されるCERの想定価格をPDDのパブリックコメントが開始された年の年平均為替レートを用いて、米国ドルに変換する。
2. プロジェクト $i$ が発行するモニタリングレポート $j$ に対して、モニタリングレポート $j$ 公開日のCER価格をECX (European Climate Exchange)におけるスポット価格を特定し、その年の年平均為替を用いて、米国ドルに変換する。
3. 1で特定したCER想定価格よりも3USD/tCO<sub>2</sub>以上低い価格で発行したモニタリングレポートを特定する。
4. プロジェクト $i$ のモニタリングレポートのうちが一つでも「CER想定価格よりも3USD/tCO<sub>2</sub>以上低い価格で発行したモニタリングレポート」が存在すれば、プロジェクト $i$ は非追加的と判定する。

本分析に用いたCDMプロジェクト及びモニタリングレポートにおける、プロジェクトタイプ、パブリックコメント開始日、モニタリングレポート公開日、CER発行量のデータは、IGES CDM モニタリングデータベース(IGES, 2017b)を参照した。各CDMプロジェクトのIRR値、ベンチマーク値、CER想定価格といった投資分析に関するデータは、IGES CDM投資分析データベース(IGES, 2017a)を用いた。為替レートは世界銀行が発行するWorld Bank Open Data(World Bank, 2017)から引用した。ECXにおけるCERスポット価格は、Thomson Reuters及びQandleがまとめるデータベース(Thomson Reuters, 2016; Qandle, 2017)を引用した。

なお、投資分析による追加性の証明を行っていないプロジェクトについては、障壁分析だけで追加性証明が行われている。一般的には定性的な分析だけでは論拠が薄く、定量的な分析である投資分析を行うと考えられ、逆に定量的な分析を行わずと追加的と判定されているということは、明確な追加性を主張する根拠があると考えられる。そのため、本稿では、投資分析による追加性の証明が行われていないプロジェクトに対しては、「追加的」と判定する。この場合、図1で示されるように工業ガスプロジェクトにおいて投資分析によって追加性が証明されたプロジェクトからのCER発行量は、「その他工業ガス」の8%と大変限られている。非工業ガスプロジェクト中でも、バイオマス利用プロジェクトにおいて投資分析によって追加性が証明されている割合は22%と限られている。Cames *et al.*, (2016)やLütken (2012)の研究においても、工業ガスプロジェクト、バイオマス利用プロジェクトは追加性のあるプロジェクトと判定されているため整合する。

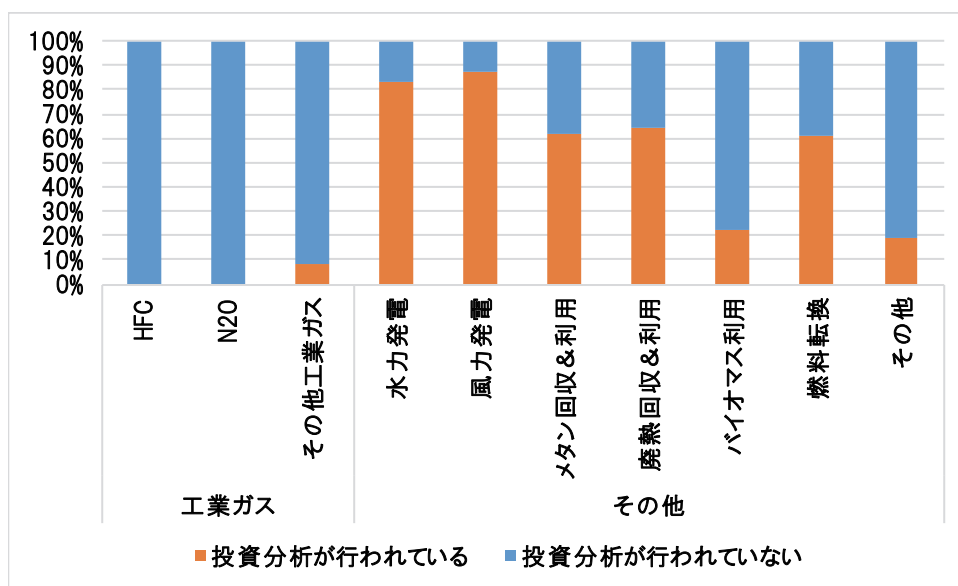


図 1 プロジェクトタイプ別の投資分析によって追加性が証明されているプロジェクトからの CER 発行量の割合

### 3. 非追加的なプロジェクトからの CER 発行量推定結果

非追加性指標A及びBによって非追加的と判定されたプロジェクトからのCER発行量及びCER発行量割合を図 2に示した。HFC破壊プロジェクト、N<sub>2</sub>O破壊プロジェクトからのCER発行量が、それぞれ540MtCO<sub>2</sub>、328 MtCO<sub>2</sub>であり、すべて追加的と判定された。一方で工業ガスプロジェクトのうち非追加的と判定されたCER発行量は2MtCO<sub>2</sub>であり、前述の通り、その他の工業ガス破壊プロジェクトの8%であった。

CO<sub>2</sub>・メタン削減プロジェクトの中では、水力発電、風力発電プロジェクトからのCER発行量がそれぞれ、278 MtCO<sub>2</sub>、212 MtCO<sub>2</sub>と大きい。非追加性指標AまたはBのいずれかに該当するCER発行量が223 MtCO<sub>2</sub>、195 MtCO<sub>2</sub>であった。これは、すべての水力発電プロジェクトからのCER発行量の80%、すべての風力発電プロジェクトからのCER発行量の92%に相当する。

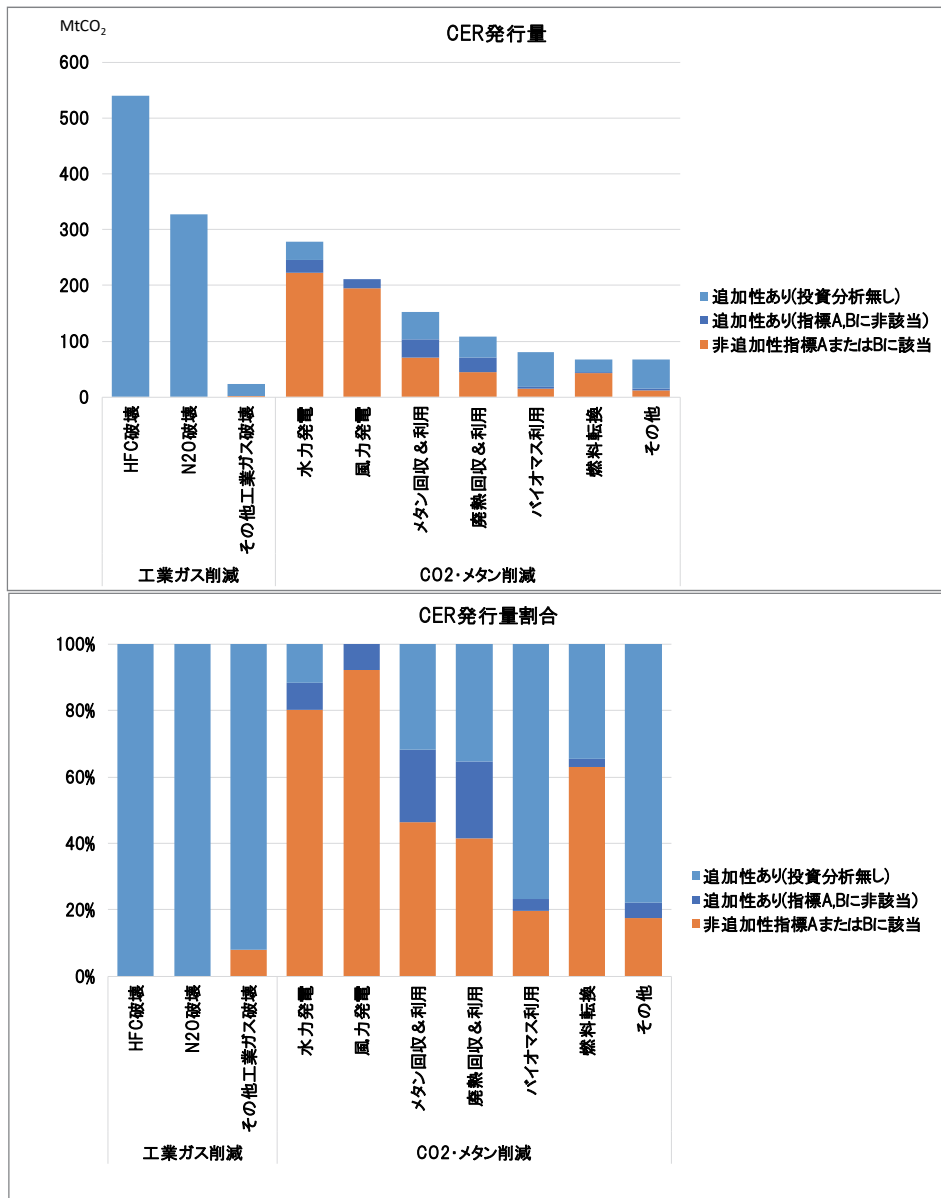


図 2 プロジェクトタイプ別の非追加的 CER 発行量及び CER 発行量割合

メタン回収・利用、廃熱回収・利用、バイオマス利用プロジェクトからのCER発行量は、それぞれ、152 MtCO<sub>2</sub>、109 MtCO<sub>2</sub>、81MtCO<sub>2</sub>と工業ガス削減プロジェクトや水力発電、風力発電プロジェクトからのCER発行量よりも小規模であるものの、それぞれのプロジェクトタイプ別CER総発行量の5割以上が追加的と判定された。

なお図には示していないが、水力発電、風力発電プロジェクトについて、中国においては、それぞれのCER発行量のうち94%、99%が非追加的と判定された一方、インドにおいては、それぞれのCER発行量のうち45%、48%が、そして中国・インド以外のその他の国においては、それぞれ43%、30%が非追加的と判定され、傾向が異なった。

図3に投資分析による追加性証明を行ったプロジェクトに対するプロジェクトタイプ別の非追加的なCER発行量割合を示す。水力発電、風力発電のプロジェクトは、投資分析がなされたプロジェクトからのCER発行量のうち、それぞれ、66%、77%のCER発行量が非追加性指標A及びBの両方によって非追加的と判定された。一方で、メタン回収・利用、廃熱回収・利用といったプロジェクトは非追加性指標A及びBの両方によって非追加的と判定されたCER発行量は、投資分析がなされているプロジェクトからのCER発行量の4%、30%、13%であった。特に、メタン回収・利用、廃熱回収・利用プロジェクトからのCER発行量は主に非追加性指標Bによって非追加的とされたCER発行量の割合が多い。

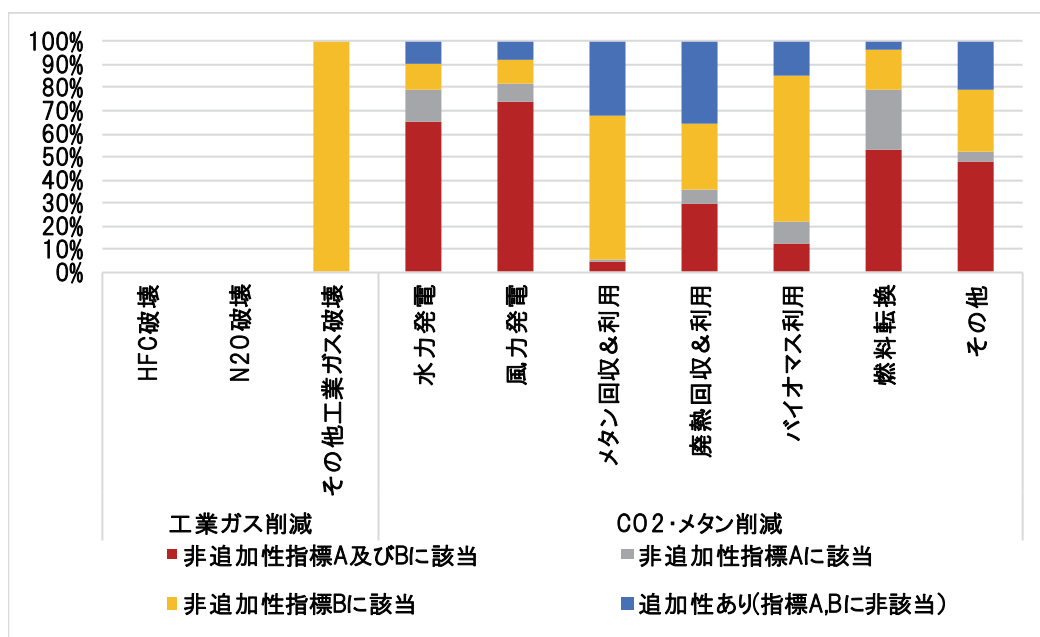


図 3 投資分析が行われているプロジェクトのうちプロジェクトタイプ別の非追加的な CER 発行量の割合

非追加性指標Bによって非追加的と判定されるプロジェクトであっても、追加性があると認められる2つのケースが考えられる。第一に、プロジェクトを運転してしまった以上、少しでも収入を確保するためにCERを発行している可能性(すなわち、損益分岐点を下回るが操業停止点を上回る可能性)である。第二に、CER買い取り価格が長期契約などによって市場価格に左右されない可能性である。これらのケースに該当する場合、当該プロジェクトは追加的と判定すべきであろう。したがって、メタン回収・利用プロジェクト、廃熱回収・利用プロジェクト、バイオマス利用プロジェクト、その他の工業ガス破壊プロジェクトといった、非追加性指標Bによって非追加的と判定されるCER発行量が多いプロジェクトタイプは、CER発行量の一部は追加的である可能性があることに留意が必要である。

図4に京都議定書約束期間別のCER追加性判定結果を示す。KP-CP1では、非追加的と判定されたプロジェクトからのCER発行量が28%と計算された、一方でKP-CP2では非追加的と判定されたCER発行量は47%と増加した。主な要因は、欧州排出量取引制度(EU-ETS)において、工業ガスプロジェクトから発行されたCERが、2013年からの第三フェーズからはEU-ETS対象企業の削減義務の達成に使用できなくなったことにより(EC, 2010)、工業ガスプロジェクトからのCER発行量が大幅に減少したためと考えられる。本稿で示したプロジェクトの追加性の観点からは、EU-ETSのルール変更が、結果として非追加的なプロジェクトからのCERの発行割合を増大させたと言える。

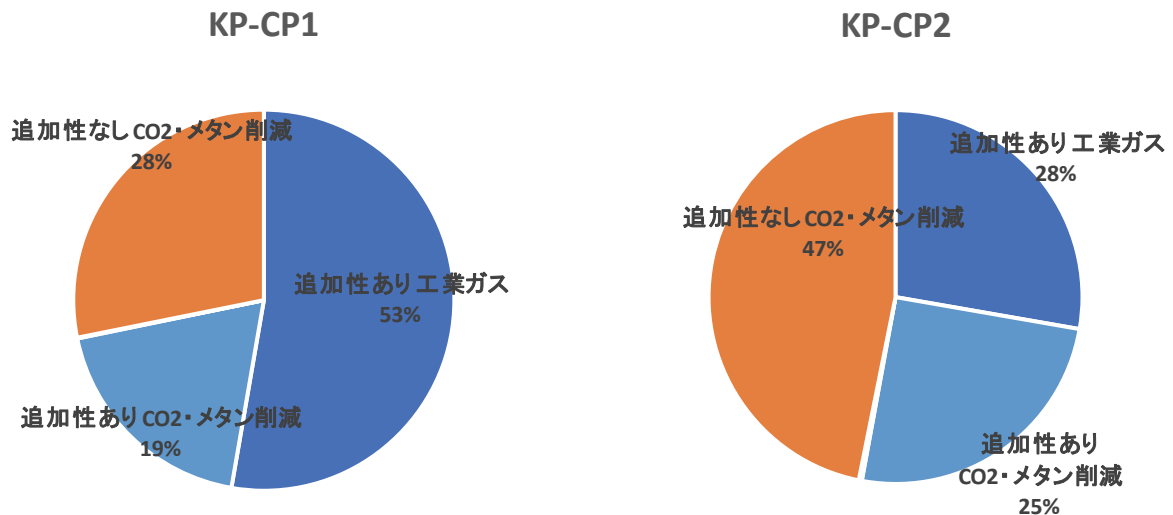


図 4 京都議定書約束期間別の非追加的な CER 発行量割合

## 4. Reference

- Alexeew, J. *et al.* (2010) 'An analysis of the relationship between the additionality of CDM projects and their contribution to sustainable development', *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 10(3), pp. 233–248. doi: 10.1007/s10784-010-9121-y.
- Bartolucci, F. *et al.* (2008) *The value of carbon in China. Carbon finance and China's sustainable energy transition*. Beijing. Available at: [http://acs.allianz.com/files/9114/0378/5313/wwfcarbon\\_markets\\_china.pdf](http://acs.allianz.com/files/9114/0378/5313/wwfcarbon_markets_china.pdf) (Accessed: 30 January 2016).
- Cames, M. *et al.* (2016) *How additional is the Clean Development Mechanism? Analysis of the application of current tools and proposed alternatives. Study prepared for DG CLIMA*. Zürich, Seattle.
- EC (2010) *Questions & Answers on Emissions Trading: Use restrictions for certain industrial gas credits as of 2013, European Commission Press Release Database*. Available at: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-10-615\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-615_en.htm) (Accessed: 15 March 2018).
- Ellis, J. and Kamel, S. (2007) 'Overcoming barriers to clean development mechanism projects', *OECD Journal*. Paris, 3(7), p. 1. Available at: [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/overcoming-barriers-to-clean-development-mechanism-projects\\_oecd\\_papers-v7-art3-en](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/overcoming-barriers-to-clean-development-mechanism-projects_oecd_papers-v7-art3-en) (Accessed: 12 January 2016).
- Gillenwater, M. and Seres, S. (2011) 'The Clean Development Mechanism: a review of the first international offset programme', *Greenhouse Gas Measurement and Management*, 1(3–4), pp. 179–203. doi: 10.1080/20430779.2011.647014.
- Haya, B. (2009) *Measuring emissions against an alternative future: Fundamental flaws in the structure of the kyoto protocol's clean development mechanism*, *Berkeley Energy and Resources Group Working Paper*. ERG09-001. Berkeley. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139> (Accessed: 30 January 2016).
- IGES (2017a) *IGES CDM Investment Analysis Database*. Hayama. Available at: <http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/view.php?docid=2593>.
- IGES (2017b) *IGES CDM Monitoring and Issuance Database*. Hayama. Available at: <http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/view.php?docid=3195>.
- Lütken, S. (2012) *Penny Wise, Pound Foolish?, UNEP Risø Climate Working Paper Series*. Copenhagen (UNEP Risø Climate Working Paper Series). Available at: [http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:119485/datastreams/file\\_63c5224e-def8-442f-bf07-b889926238f4/content](http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:119485/datastreams/file_63c5224e-def8-442f-bf07-b889926238f4/content) (Accessed: 12 January 2016).
- Michaelowa, A. (2009) 'Interpreting the additionality of CDM projects: Changes in additionality definitions and regulatory practices over time', in Freestone, D. and Charlotte, S. (eds) *Legal Aspects of Carbon Trading*. Oxford Scholarship Online.
- Qandle (2017) *ICE CER Emissions Futures (CER)*. Available at: <https://www.quandl.com/collections/futures/ice-cer-emissions-futures> (Accessed: 1 March 2018).
- Schneider, L. (2009) 'Assessing the additionality of CDM projects: practical experiences and lessons learned', *Climate Policy*, 9(3), pp. 242–254. doi: 10.3763/cpol.2008.0533.
- Spalding-Fecher, R. *et al.* (2012) *Assessing the Impact of the Clean Development Mechanism*.
- Tatrallyay, N. and Stadelmann, M. (2013) 'Climate change mitigation and international finance: the effectiveness of the Clean Development Mechanism and the Global Environment Facility in India and Brazil', *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18(7), pp. 903–919. doi: 10.1007/s11027-012-9398-y.
- Thomson Reuters (2016) *CER price data, Point Carbon*.
- World Bank (2017) *World Bank Open Data*. Washington, D.C. Available at: <http://data.worldbank.org/>.





公益財団法人 地球環境戦略研究機関 (IGES)

気候変動とエネルギー領域

〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11

Tel: 046-826-9592 Fax: 046-855-3809 E-mail: [ce-info@iges.or.jp](mailto:ce-info@iges.or.jp)

[www.iges.or.jp](http://www.iges.or.jp)

この出版物の内容は執筆者の見解であり、IGES の見解を述べたものではありません。

©2018 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.