

CDM を通じた技術移転の現状と課題

Technology Transfer in the Clean Development Mechanism success and challenge
CDM, technology transfer, emission reduction, Kyoto Protocol

小松 潔 *
Kiyoshi Komatsu

This paper presents the results of review on the previous studies on technology transfer through the Clean Development Mechanism (CDM), which is established under the Kyoto Protocol. The review aims not only to demonstrate success of technology transfer under the CDM, but also to reveal the limit. To this end, the review focuses on the differences of technology transfer among project types. Since, the difference of project types may lead the difference of necessary technology for the CDM projects; the difference is likely to affect technology transfer, as well. The results show the success of the CDM on technology transfer as well as the limitation. By referring to the analysis in the previous studies, it would be likely that several factors would affect technology transfer under the CDM: preference of participants from developed countries to the CDM, policies and technology level in the host countries. In addition, it would be likely that the CDM would be possible to promote to diffuse the technologies in host countries. For further research on the technology transfer under CDM, effect of additionality analysis would need to be studied because the previous studies have not drawn attention to it sufficiently.

Keywords : CDM, technology transfer, emission reduction, Kyoto Protocol

1. はじめに

気候変動枠組み条約 (UNFCCC) の京都議定書では、附属書 I に分類される先進国のみが温室効果ガスの排出削減義務を負うが、この排出削減義務の履行にあたっては、柔軟な対応が認められている。義務を負う先進国国内の排出削減だけではなく、途上国における排出削減量を先進国の排出削減義務の履行に利用することが認められており、これがクリーン開発メカニズム (CDM) とよばれる制度である。

必ずしも途上国への技術移転が目的とされているわけではないが、CDM のもとでの排出削減事業を実施する過程で技術の移転が行われることも期待される。事実、これまでに実施されている CDM プロジェクトの分析を通じて、ある程度の技術移転がなされているとの研究成果も発表されている。技術移転の定義には様々なものがあり、これらの先行研究でも異なる定義のもとで分析が行われている点には留意が必要であるが、CDM を通じ、どのような技術移転が行われているのか示唆を与えてくれるものである。

本稿では、これら先行研究の成果をレビューし、CDM による技術移転がどのように行われているのか整理し、その成果と限界を考察する。その際には、プロジェクトタイプ

の違いに注目する¹。

排出削減活動を活動の種類ごとに分類したものがプロジェクトタイプであるが、CDM では風力発電や工場での省エネルギー活動などの様々なプロジェクトが実施されており、プロジェクトタイプが異なれば、採用される技術も違い、技術移転にも影響を与えられられるためである。

ここではまず、既存研究のレビューを踏まえて、プロジェクトタイプによる技術移転の違いを整理し、なぜ、そのような違いが生じるのかをまとめた上で、CDM による技術移転の成果と限界について考察する。

2. プロジェクトタイプによる技術移転の違い

これまでになされた先行研究では、一般公開されている文書等を踏まえて、個々のプロジェクトを分析し、技術移転がなされたと見なされるプロジェクトをプロジェクト

*財団法人 日本エネルギー経済研究所 省エネルギーグループ
主任研究員
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 イノベーションビル 10 階
e-mail kiyoshi.komatsu@ky.ieej.or.jp

¹例えば、UNEP RISOE では、風力発電、省エネ、新規植林などの様々な排出削減活動を 25 種類のプロジェクトタイプに分類している

タイプ毎に集計し、プロジェクトタイプ毎に、技術移転がなされたと見なされるプロジェクトの割合が示されている²。表1は、これらの先行研究において技術移転されたと見なされるプロジェクトの割合が高かったものと低かったものをまとめ、割合の高いプロジェクトタイプの上位3位、下位3位を示した。

ここで示されたように、技術移転の定義や分析手法の違いはあるものの、技術移転されたとみなされるプロジェクトタイプは各研究結果においてほぼ共通している。特に、Agriculture、N₂O、HFCなどは、共通して高い割合で技術移転がなされたとみなされており、その一方で Cement、Hydro、Biomass Energyについては技術移転がなされたと見なされる割合が低い。

表1：プロジェクトタイプ毎の技術移転の割合の違い

		順位		
		1	2	3
Haïtes et al(2006)	上位	HFC (84.6%)	Agriculture (81.3%)	LFG (64.9%)
	下位	Cement (0%)	Fossil fuel switch(6.2%)	Energy efficiency (service)(10%)
Seres et al (2007)	上位	N ₂ O (100%)	Agriculture (94%)	HFC (89%)
	下位	Cement (7%)	Hydro(9%)	Biomass Energy (25%)
Seres et al (2009)	上位	N ₂ O (95%)	Agriculture (92%)	HFC (89%)
	下位	Hydro(8%)	Cement (9%)	Fugitive (12%)
Dechezepretre et al (2008)	上位	HFC (100%)	LFG (80%)	Agriculture (25%)
	下位	Cement (7%)	Biomass Energy (19%)	Hydro (22%)
Das (2010)	上位	Agriculture (82.4%)	N ₂ O (73.1%)	Biogas (61.4%)
	下位	Hydro (2.8%)	Cement (7.1%)	Fuel switch (7.7%)

(出典：各種資料の踏まえ著作³)

3. 技術移転に影響を与える要因

このように異なる研究成果において、定義の違いはあるものの幾つか共通する結果が示されている。特に、このようなプロジェクトタイプによる結果の違いはなぜ生じるのか。ここでは、既存の研究の中で指摘されている技術移

² (プロジェクトタイプ毎の技術移転されたとみなされたプロジェクト件数) ÷ (プロジェクトタイプのプロジェクト総件数) = プロジェクトタイプ毎の技術移転されたとみなされるプロジェクトの割合。

³ Haïtes et al(2006)、Seres et al (2007、2009)、Dechezepretre (2008)、Das (2011) の成果を踏まえて作成した。リストの作成にあたっては、技術移転がなされたとするプロジェクト件数が、10件未満のものは表には含めなかった。Haïtes et al(2006)とSeres et al (2007、2009)、Das(2011)の研究ではプロジェクトタイプの分類方法を UNEPRISOE の分類に準拠している。一方で、Dechezepretre et al(2008)では UNEPRISOE の Agriculture を Biogas recovery in agriculture として分析しているが、表1では Agriculture として表示した。

転の違いが生じる要因について、表2のようにまとめた。

表2：技術移転に影響を与える要因

要因	内容
プロジェクトの規模	HFC、N ₂ O など排出削減量の多いプロジェクトほど技術移転されたとみなされる割合が高い。これは、HFC、N ₂ O については予想される CER 売却益が大きく、さらに他のプロジェクトと比較して CDM 登録される可能性が高くリスクが小さいとみなされていたことから、CER の売買契約の中で買い手から前払いが行われ、CDM を実施する企業が技術移転に必要なコストを負担する余裕があったためである ⁴ 。一方で排出削減量が少ないプロジェクトは、CDM 実施に際して生じる取引費用が負担となり、技術移転の障害となっている。
技術の所在地	HFC や N ₂ O について、その排出削減技術は、欧州と日本が開発し、途上国における代替技術がほとんどない。そのため、これらの CDM として、これらのプロジェクトを実施するためには、先進国からの技術の導入が必須となる。結果として、これらのプロジェクトタイプでは技術移転が行われる割合が高くなっている。
先進国企業の参加	先進国企業がプロジェクトに参加するものも技術移転されていると見なされる割合が高い。これは HFC、N ₂ O のように CER の買い手 (先進国企業) の前払いが技術移転を行う要因となっていることも影響していると思われる。それ以外にも、先進国企業の途上国における子会社での CDM プロジェクトでは技術移転がなされる場合が多い。また、CDM 開発コンサルタントが関与している場合も技術移転されている割合が高い (例としては Agriculture を専門に開発するコンサルタントの存在などが指摘されている) ⁵ 。

⁴ CER とは CDM の実施によって生じる排出削減量に対して発行されるクレジットのことである。

⁵ 例えば Dechezepretre et al(2008)によれば、Agriculture において家畜の排せつ物処理場から発生するメタンを回収するプロジェクトを専門に開発するコンサルタント企業 (Agcert) がプロジェクトの開発に関与し、Agcert を通じ先進国のメタン回収機器が移転されている。

ホスト国における安価な競争技術の存在	Cement、Hydro、Biomassなどの技術については、ホスト国内に既に安価な競争技術が存在するため、先進国から輸入される機器が競争力を持たない。CDMプロジェクトでも、安価なホスト国の技術が採用され、結果として先進国からの技術が移転されない場合が多い。
ホスト国の制度・政策	ホスト国における様々な政策が影響を与える可能性も指摘されている。例えば中国政府が、海外からの技術導入を目的として、国内で代替製品のない機器に対して優遇関税を課していることが、風力発電用のタービン工場を先進国企業が中国国内で建設するきっかけとなった。結果として、CDMプロジェクトの実施にあたっては、安価な国内製品の利用が可能になり、海外からの技術移転が減少した要因となった。

(出典：各種資料を踏まえて筆者作成)

4. 考察

これまで述べてきたように、CDMを通じてある程度の技術移転はなされていると思われる。既存の先行研究の成果の分析を踏まえ、CDMを通じた技術移転の成果と限界について考察する。

(1) 先進国企業の選好からの影響

先行研究の結果から、先進国企業が参加している場合は技術移転がなされたとみなされているプロジェクトの割合が高くなるのが分かる。先進国企業が参加する理由は様々なものがありうるが、主要な理由は、自社に課せられた排出削減義務の達成であり、そのためリスクは最小限で大量のCERが獲得されるものが好まれることになる。事実、このようなプロジェクト、例えばHFCやN2Oでは、技術移転が行われる割合も高い。このことは同時に、排出削減量が小さく、リスクが高いプロジェクトタイプについては技術移転されるプロジェクトが限定的なものにとどまりうることを示している。また、CDMを通じて移転される技術が、果たしてホスト国が必要とする技術が移転されているかどうか疑問の余地があることを示している。

(2) CDM以外の政策を通じた技術移転の可能性

Das (2010) は、CDMプロジェクトの登録申請手続きで必要なホスト国政府からの承認において、その審査基準の一つとして技術移転が含まれていれば、CDMを通じた技術移転を促進すると指摘しているが、実際には、そのよう

な審査基準を設ける国はほとんどないのが現状である。

表2で示した中国における風力発電用タービンのように、CDM審査手続き以外の政策が、影響を及ぼしている場合もある。中国政府の行った関税優遇政策を通じて、CDMを通じた技術移転は阻害されていたが、一方で、これはCDM以外にも技術移転を促す政策がありうることも示している点には留意が必要であろう。

(3) ホスト国における競争技術の存在

技術移転がなされたとみなされる割合が低いプロジェクトタイプでは、プロジェクトのホスト国(途上国)の同種の安価な競争技術が、高価な先進国の技術の導入を阻害しているとの指摘されている。このことについては、様々な評価がなされる。ホスト国(途上国)の技術が、安価ではあるが性能では劣る技術である場合は、性能の劣る技術がCDMを通じて普及していくとも評価される。一方で、ホスト国が有する技術の性能が先進国のものと等しいのであれば、CDMが安価で高性能な技術の普及を促進しているとも評価する。

(4) 技術の普及の促進

幾つかのプロジェクトタイプで、技術移転がなされたとみなされるプロジェクトの割合が時間の経過とともに減少傾向にあり、ホスト国内で同種のプロジェクトが多数存在するプロジェクトタイプの場合は、技術移転がなされたとみなされる割合が低くなる傾向が見られる(Seres et al (2009))。このような傾向は、CDMプロジェクトの開発が進み、プロジェクト数が増加し始めると、当初は先進国からの輸入に依存していた技術が、ホスト国内に技術が普及しはじめ、ホスト国内で当該技術が生産され始める可能性があることを示しているとも言える。

5. まとめ

ここまで、CDMを通じた技術移転の現状について、先行研究の成果を踏まえて検討してきた。その結果、CDMプロジェクトを通じてある程度の技術移転はなされているものの、CERの買い手となる先進国企業による選好の内容から大きな影響を受けることや、ホスト国内の政策、そして技術水準によって大きく変わることが示された。また、CDM以外の手法で先進国の技術が途上国に導入されている場合もあることや、高価な先進国の技術導入のインセンティブにはなっていない場合もある。

さらに、CDMを通じて技術移転はなされていないものの、ホスト国内で普及が遅れていた技術の普及を促進している可能性もある。普及が促進される技術の内容については更に詳細な検討が必要であるが、技術移転だけではなく技術を普及させる機能をCDMが果たしている可能性がある

IEEJ：2012年5月掲載 禁無断転載

ことには留意が必要であろう。

今回、分析の対象とした先行研究は、一般に公開された文書等に基づいて分析が行われているが、実際にプロジェクトが実施されている現場での調査は行われていない。また先行研究の中では、CDMの方法論の影響について分析したものは存在していない。CDMプロジェクトの実施においては、CDM登録は重要な手続きの一つであり、この手続きにおいて方法論に基づいた追加性の証明が大きな位置を占める。また、技術移転が追加性の証明においてどのような位置を占めるのかという点も、先行研究ではなされていない。これらの論点は、今後の研究課題として残っているといえる。

参考資料

Das, K., (2011) Technology Transfer under the Clean Development Mechanism: an empirical study of 1000 CDM projects: Working Paper 014, The Governance of Clean Development Working Paper Series. School of International Development, University of East Anglia UK

De Coninck, H. C., Haake, F., van der Linden, N. H., (2007) Technology transfer in the Clean Development Mechanism. Working Paper ECN-E-07-009 ECN (Energy Research Center of the Netherlands)

Dechezlepretre, A., Glachant, M., Meniere, Y., (2008) The Clean Development Mechanism and the international diffusion of technologies: An empirical study: Energy Policy 36 p. 4919-4926

Haites, E., Duan, M., Seres, S., (2006) Technology transfer by CDM projects: Climate Policy 6 p. 327-344

Schneider, M., Holzer, A., Hoffman, V. H., (2008) Understanding the CDM's contribution to technology transfer Energy Policy 36 p. 2930-2938

Seres, S., (2007) Analysis of technology transfer in CDM projects: UNFCCC Secretariat, Bonn

Seres, S., Haites, E., Kevin, M., (2009) Analysis of technology transfer in CDM projects: An update: Energy Policy 36 p. 4919-4926

Wang, B., (2010) Can CDM bring technology transfer to China?—An empirical study of technology transfer in China's CDM projects: Energy Policy 38 p. 2572-2585

お問い合わせ : report@tky.iecej.or.jp