

(続紙 1)

京都大学	博士（地球環境学）	氏名	萩巢 和紀
論文題目	地熱発電による温室効果ガス排出削減量定量化手法に関する研究 ―日本の地熱発電技術のアジア地域における普及促進と排出削減の実現のために―		
(論文内容の要旨)			
本研究は、日本政府が検討中の新メカニズムにおける、フィリピン及びインドネシア（以下、「対象国」という）での地熱発電技術の普及を促進するための、排出削減量の定量化に係る方法論について論じたものであり、全6章で構成されている。新メカニズムとは、新興国への温室効果ガス排出削減技術・製品等の普及を通じ、実現した温室効果ガス排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価し、日本の削減目標の達成に活用する制度であり、2013年以降の排出削減に係る枠組みとして、日本政府が積極的に提案しているものである。「二国間オフセット・クレジット制度」などとも呼ばれている 第1章では、方法論の検討方針として、方法論策定には大きく2つの考え方（対象国の政策動向、エネルギー消費動向、及びエネルギーミックスを厳密に反映したベースラインを設定するという考え方、及び既存のCDM方法論をベースとしてその課題を特定し解決を図るという考え方）があることを示した上で、後者を選択したこと及びその理由を示している。また、研究方法の確立と研究の視座を定めることを目的として、先行研究を調査している。調査の結果、CDM方法論に係る具体的な課題を特定するには、実プロジェクト視点での詳細な分析が必要であるが、先行研究では十分には実施されていないこと等を明らかにしている。 第2章では、当該技術の導入に関連する、対象国におけるエネルギー消費量等の基礎情報、気候変動政策、及びエネルギー・再生可能エネルギー政策を調査している。調査の結果、対象国は、世界有数の地熱開発ポテンシャルを有するとともに、地熱資源開発政策・計画が進展していることを確認している。一方で、対象国では、当該技術の導入に特有の事業者側にとってのリスク要因等を背景に、地熱開発が計画通りに進んでいないこと等を明らかにしている。 第3章では、地熱発電に係るCDM方法論を対象として、実プロジェクトへの適用の視点からその課題を網羅的に調査・分析している。新メカニズムの目的・背景や先行研究により、調査・分析基準を設定し、当該基準に基づき、CDM方法論の課題の調査・分析を行っている。調査・分析の結果、ベースライン排出量算定方法論については、グリッド接続プロジェクトに適用する方法論の選択肢が設定され、その評価による適切な手法の特定が必要なこと、及びグリッド未接続プロジェクトの方法論設定のための当該地域の電源等の状況の調査が必要なことを明らかにしている。プロジェクト排出量算定及びモニタリング方法論については、CDM方法論で測定・モニタリングの対象となっているプロジェクト排出量の内、「蒸気中のCH₄濃度」の測定・モニタリングは、一般的な地熱発電プロジェクトでは行われていないことから、CH₄濃度の測定・モニタリングを継続的に行うことが困難なプロジェクト実施者に対するオプションの設定が必要なことを明らかにしている。追加性証明方法論については、方法論自体が複雑でありプロジェクト実施者にとって負担になっていること、及び当該要求事項の一部が不明瞭であり、プロジェクト実施者にとってCDM登録の予見性が低いことから、適格性基準（当該要求基準を全て満たすプロジェクトは自動的に新メカニズムの適用が認められるもの）を策定することが望ましいことを明らかにしている。			

第4章では、上記で明確になった調査・分析課題について、調査・分析を実施している。調査・分析の結果、ベースライン排出量算定方法論については、グリッド接続プロジェクトでは、グリッド平均排出原単位を採用する案が、グリッド未接続プロジェクトでは、ベースライン排出係数として、 $0.8\text{t-CO}_2/\text{MWh}$ を採用することが妥当であることを明らかにした。プロジェクト排出量算定・モニタリング方法論については、プロジェクト実施者にとって負担となっている蒸気中の CH_4 濃度の測定オプションとして、 CH_4 濃度を一定期間測定可能なプロジェクト実施者については、蒸気中の CO_2 濃度に対する CH_4 濃度の相関係数を算出し、その後は CO_2 濃度と当該係数により CH_4 濃度を算出する方法が妥当である可能性が高いことを明らかにした。蒸気中の CH_4 濃度を全く測定できないプロジェクト実施者や、一定期間測定した結果、重要性が低いため測定不要とする基準の必要性についても併せて検討している。適格性基準については、新メカニズムの目的に照らし、かつ日本の技術の普及という視点も考慮し、技術的視点及び環境的視点からその案を策定した。

第5章では、これまでの調査・分析結果に基づき、対象国における地熱発電の新設プロジェクトに係る方法論の案をとりまとめた。

第6章では、本論文での検討の結果提示された提案の、副題にある『日本の地熱発電技術のアジア地域における普及促進と排出削減』に対する有効性を評価し、課題を提示した。

第7章では、本研究のまとめと今後の研究課題について述べている。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、アジア諸国の中で特に地熱開発ポテンシャルの大きいフィリピン及びインドネシアを対象として、日本の地熱発電技術の普及を促進するための、新メカニズムでの排出削減量定量化方法論案を策定することを目的としたものである。上記「論文内容の要旨」の通り、方法論策定には2つの考え方があるが、早期に国際的に認められる方法論策定の観点等をふまえ、本論文では、方法論検討の第一ステップとして、既存制度(CDM)を重要な基準にとらえ、当該方法論の課題の調査・分析をベースとして、その課題の解決のための調査・分析を行っている。本論文における評価すべき主な点は次の通りである。

1. 対象国における地熱発電に係る排出削減量定量化方法論の具体化

プロジェクト実施者にとって活用しやすく、かつ排出削減量定量化の観点での信頼性を損なうことのない方法論について検討し、具体化を行ったこと。

2. 既存方法論の課題分析のプロセス

新方法論の検討のベースとなる既存方法論の課題分析に際し、対象国の当該技術に係る全CDMプロジェクトのPDD、バリデーションレポート、及び関連するFS報告書を網羅的に分析するとともに、現地専門家の意見も収集し、既存方法論の課題を包括的に特定したこと。

3. 新方法論の検討-ベースライン排出量算定方法論の検討対象

グリッド未接続地域におけるベースライン排出量算定方法論の策定を行ったこと。理由は、対象国のグリッド未接続地域の電力は、主にディーゼル発電(GHG排出原単位が大きい)で賄われており、かつ電力供給不足となっているため、地熱発電をはじめとした再生可能エネルギーによる電化のニーズが高いためである。

4. 新方法論の検討-プロジェクト排出量/モニタリング方法論の選択肢の検討と具体化

地熱発電に係るプロジェクト排出量の中で通常測定されていない蒸気中のCH₄濃度に関し、コスト/技術的に継続的に測定ができないプロジェクト実施者にとっての測定オプションの設定を試みたこと。

5. 新方法論の検討-プロジェクトの適格性基準の検討と具体化

CDMにおいて、プロジェクト登録の予見性が低いことが大きな課題となっていることをふまえ、新メカニズムが適用されるための具体的基準の検討を行い、その具体案を提示したこと。

本研究分野は比較的新しく、先行研究は未だ限定されている中で、排出削減量定量化方法論を構成するベースライン排出量算定方法論、プロジェクト排出量算定方法論、モニタリング方法論、及び適格性基準を包括的に取り扱い、地熱発電に関連する方法論案の具体化まで導いた本論文は、今後、他の国や分野における方法論策定の際にもその考え方を適用できるものと考えられ、今後の方法論の継続的改善・更なる精緻化のための第一ステップとして寄与するものと考えられる。よって、本論文は、博士(地球環境学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成25年2月6日に論文内容とそれに関連した事項に関する試問が実施され、その結果、合格と認めた。

論文内容の要旨及び審査の結果の要旨は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。特許申請、雑誌掲載等の関係により、学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降