

氏名	Akhmetov Almaz		
学位の種類	博士（工学）		
学位記番号	博甲第7694号		
学位授与年月日	平成28年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	Comprehensive Research on Issues Related to Economy, Energy and the Environment in Kazakhstan (カザフスタンの経済・エネルギー・環境面における総合的研究)		
主査	筑波大学 教授	工学博士	宮本 定明
副査	筑波大学 准教授	博士（工学）	岡島 敬一
副査	筑波大学 教授	博士（工学）	羽田野 祐子
副査	筑波大学 准教授	博士（工学）	藤野 貴康
副査	筑波大学 名誉教授	工学博士	内山 洋司

論文の要旨

中央アジアに位置するカザフスタンは、低炭素社会に向けた経済成長政策が政府により既に進められている。しかしながらそれらの政策は、環境負荷の高い資源エネルギー産業の発展に大きく依存している矛盾した面を持つものである。そのため、現在のカザフスタンにおける環境配慮成長戦略と現状の経済システムの不一致を明確にすることは非常に重要である。本論文は、カザフスタンの経済・エネルギー・環境面から総合的に分析、評価を行い、政策面での提言を行うことを目的とし、階層的システムアプローチの手法を用い、総合分析評価を進めたものである。

本論文は8つの章から構成され、第1章は緒言・導入部としてカザフスタンの基本情報の説明に加え、本論文で取り扱う問題の範囲および研究のフレームワークならびに研究のフローを記している。続く第2章ではカザフスタンを含む旧ソビエト連邦中央アジア諸国を対象に、現在のエネルギー需給状況と将来予測について評価を行った。輸入依存エネルギー供給リスク指標（Risky External Energy Supply, REES）ならびに輸出対応エネルギーセキュリティリスク指標（Risky Energy Exports Demand, REED）を分析し、EUおよびOPEC諸国との比較考察を進め、これらの中央アジア諸国が経済発展の面でそれぞれ異なる経路を選び、独自のエネルギー需給プロファイルが構成されていることを示した。

第3章ではカザフスタンの経済、エネルギー、環境について現状分析を行った。まず、環境クズネット曲線（EKC）仮説を検証し主要なCO₂排出要因の分析を行った。仮説は支持されず、CO₂排出と経済成長面でのグレンジャーの因果性がみられないにもかかわらず、エネルギー消費はCO₂排出に多大な影響を与えているとする分析結果が示された。次に、「オランダ病」の存在、すなわち天然資源の輸出により製造業が衰退し失業率が高まったかどうかについて通貨レートの変動、各産業部門および世界石油価

(博甲)

格の時系列データを用い二変量 VAR モデルにより分析を進め、通貨騰貴率は世界石油価格との間に強い相関がみられ、また、輸出入産業部門における生産量と明らかに相関していることを示した。

これを受け第 4 章では産業部門における化石燃料燃焼由来 CO₂ 排出量の要因分析を行った。電力、鉄鋼、非鉄金属、石油化学部門などを対象としてディビジア指数を用いた分析を実施した。これらの結果より発電部門はカザフスタンの産業に対し最大の CO₂ 排出削減および省エネルギーポテンシャルを示した。続く第 5 章では、外部費用の地域分析および評価によって電力生産からの環境影響を決定した。その結果、電力および熱エネルギー生産に関する平均外部費用は、それぞれ 23.18 および 9.18 KZT/kWh となり、カザフスタンを対象とした初の外部費用分析結果が得られた。

第 6 章では低炭素社会に向けたエネルギー環境対策手法の具体的な方策の一つとして、カザフスタンにおける風力発電ポテンシャルについて評価した。9 地点においてワイブル分布に基づく風速解析を進め発電量を推算した。その結果 4,086.3 kt の CO₂ 排出削減に相当する発電ポテンシャルが見込まれ、カザフスタンでの風力発電の有望性が示された。第 7 章では環境経済成長戦略として排出権取引制度について評価検討を行った。分析結果より、発電部門では 1.7%、鉄鋼部門では 16% など、各産業部門におけるエネルギー消費削減必要量を明示した。最後に第 8 章において、本論文における経済・エネルギー・環境面からの総合的分析評価の総括ならびにカザフスタン政府への政策提言を論じた。

審 査 の 要 旨

【批評】

本論文は、資源国でありながら十分な経済発展が進んでいないカザフスタンに焦点をあて、経済・エネルギー・環境面から総合的に分析、評価を行い、政策面での提言を行うことを主目的としている。階層的システムアプローチの手法を用い、カザフスタンを含む旧ソビエト連邦中央アジア諸国の CO₂ 排出とエネルギー消費の現状分析、カザフスタンにおける産業部門別分析、要因分析、発電部門の環境影響評価ならびに外部性評価としての環境影響評価、排出権取引制度設計など、包括的に経済・エネルギー・環境面から評価・分析を進めている。結果・考察について定量的に論じられ、現状分析に基づく政策的知見が示されており、新規性・独創性も十分あり、今後のカザフスタンならびに中央アジア諸国の経済・エネルギー・環境問題解決に向けた政策面、技術面、経済面での政策への貢献が期待できる成果が得られている。以上より、本論文は博士（工学）学位論文に値する。

【最終試験の結果】

平成 28 年 1 月 26 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。この結果とリスク工学専攻における達成度評価による結果に基づき、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。