

( 続紙 1 )

京都大学	博士 (エネルギー科学)	氏名	Whan-Sam Chung
論文題目	Structural Analysis of Socio-Technical Impacts on Energy Use and Related Greenhouse Gas Emissions in Korea Based on Energy Input-Output Tables (エネルギー産業連関表を用いた韓国のエネルギー利用と温室効果ガス排出量に関わる社会・技術的要因の構造分析)		
(論文内容の要旨)			
<p>韓国は1990年以降、温室効果ガス (GHG) 排出量の増加率が世界平均を大きく超え、その80%以上を占めるエネルギー起源の効果的な排出量低減策策定と実行が望まれている。セクター別アプローチと関係して、直接的な経済部門別エネルギー消費量、GHG排出量のみならず、部門間の相互依存性を考慮した内包量を明らかにし、社会・技術的要因との関わりを評価することが必要となっている。本論文は、韓国における時系列エネルギー産業連関表を構築し、エネルギー消費量およびエネルギー起源のGHG排出量の排出構造と、関係する社会・技術的要因について分析・評価を行った結果をまとめたもので、7章からなっている。</p> <p>第1章は序論で、韓国のエネルギー消費量とGHG排出量の推移・現状と、温室効果ガス排出量の効率的な削減のための分析ツールの必要性を述べ、産業連関法を中心とした関連する先行研究について概観し、本研究の目的・意義と構成について示している。</p> <p>第2章では、本研究の中心をなす産業連関分析の基本となる産業連関表について、一般的な貨幣単位の産業連関表と、エネルギー部門は物量単位であるハイブリッドなエネルギー産業連関表について概要を示し、両者の互換性について述べている。また、韓国の2000年エネルギー産業連関表の14のエネルギー部門を取り上げ、影響力係数と感応度係数から、各エネルギー資源の連関効果について論じている。</p> <p>第3章では、本研究の分析手法の中心となる韓国のエネルギー産業連関表の作成方法について述べている。2000年の韓国の産業連関法に基づき、14部門からなるエネルギー部門、31部門からなるエネルギー集約型部門、51部門からなるエネルギー非集約型部門からなる、総計96の高解像度部門数を有するエネルギー産業連関表を構築した。また、部門別エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>OのGHG排出量を推計し、その妥当性を検討した上で、それぞれの部門別直接及び内包型原単位を求めた。エネルギー原単位は、エネルギー部門では電力・自家発電部門、非エネルギー部門では有機化学製品部門が最大であり、部門別原単位の燃料種別分析を行っている。また、温室効果ガス排出原単位は、エネルギー部門では電力・自家発電部門、非エネルギー部門では銑鉄・粗鋼部門が最大であることを示している。さらに、各部門のエネルギー原単位とGHG排出原単位の関係を示す2次元座標平面における分散状態から、3つの構造に分類できることが分かった。</p> <p>第4章では、96部門別のエネルギー産業連関表を1985, 1990, 1995年についても新たに作成し、エネルギー消費量とGHG排出量の部門別直接及び内包型原単位を求</p>			

めて、年代別の変化を分析している。その結果、1985～2000年でエネルギー、GHGとも部門平均の原単位は漸減傾向にあった。また、エネルギー部門、エネルギー集約型部門、エネルギー非集約型部門別に、単位エネルギーあたりの温室効果ガス排出量（炭素含有率）の時系列変化を分析し、エネルギー部門を除いて改善が進んでいるが、エネルギー部門では1990年以降悪化していることを指摘している。

第5章では、新たに公表された2005年の韓国産業連関表に部門構成の変更があったため、エネルギー部門数を8、総部門数を90に減じた1985～2005年までの韓国のエネルギー産業連関表を再構築し、エネルギー消費量とGHG排出量の部門別直接及び内包型原単位を得ている。さらに、GHG排出量（直接、内包）の要因分解を1985-1990年、1990-1995年、1995-2000年、2000-2005年の4期間について行っている。解析には乗数形式の指標分解法を用いており、「総量」（エネルギー総消費量）、「社会」（産業のエネルギー消費構造）、「技術」（GHG排出係数）の3要素に分解して、4期間における各部門での要因の影響について分析している。全体としては、「総量」の要因がGHG排出量の増加に最も寄与しているが、「技術」要因は第2期以降削減効果を示し、第3期では「技術」と「社会」要因の相対的重要性が増加したことが判明した。部門集約した解析の結果では、内包GHG排出量の増加に最も寄与している要因は「総量」であり、次が「社会」要因であったが、その値はほぼ1で排出量の増減には寄与せず、「技術」要因は1990-1995年の期間を除いて削減に寄与していることを明らかにしている。一方、直接排出量で見ると、「技術」要因は第2期から第3期まで微増でその後減少効果を示したが、増加の原因はこの時期に化石燃料の低価格が維持されていたことによると指摘している。

第6章はエネルギー及びGHG排出原単位の1985～2005年までの変化が大きく異なる「有機基礎化学製品」と「セメント・コンクリート製品」の2部門を取り上げ、指標分解法の結果と社会経済情勢、生産量、導入技術の視点から、要因分析の解釈と評価を行っている。

第7章は結論であり、第1章から第6章までについて結果を要約して総括するとともに、今後の課題について言及している。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、韓国のエネルギー利用に伴う温室効果ガス削減のために有効な施策を考える上で重要な、経済部門・エネルギー消費・エネルギー起源温室効果ガス排出量の相互関係を明らかにするため、新たに構築したエネルギー産業連関表による分析結果をまとめたもので、本研究で得られた主な成果は次のとおりである。

1) 韓国の1985, 1990, 1995, 2000, 2005年産業連関表に基づき、8のエネルギー部門と82の非エネルギー部門からなる従来より高解像度なハイブリッドエネルギー産業連関表を新規に構築し、直接および内包型エネルギー原単位と温室効果ガス(GHG, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>とN<sub>2</sub>O)排出原単位を算定した。また、得られた各部門の2つの原単位を基に3つの構造に分類できることを明らかにした。

2) 非エネルギー部門を部門投入エネルギー、総投入エネルギー、部門投入額からエネルギー集約型部門、エネルギー非集約型部門別に分類し、エネルギー部門と非エネルギー2部門について1) で得られた2つの原単位の関係の時系列変化から、脱炭素化の違いを示し、個別詳細部門についても時間的変化と特徴を明らかにした。

3) 4期(1985-1990年、1990-1995年、1995-2000年、2000-2005年)にわたって、部門別内包および直接部門別GHG排出量を「総量」(エネルギー総消費量)、「社会」(産業のエネルギー消費構造)、「技術」(温室効果ガス排出係数)の3要因に分解し、乗数形式の指標分解法を用いた解析から各要因の寄与を示した。また、部門集約した場合、1995年以降の指標値も減少傾向にあるが、GHG排出量の増加には「総量」、次いで「社会」要因が寄与しているが排出量の増減には寄与せず、「技術」要因は2000年以降削減に寄与していることを明らかにした。

4) エネルギー及びGHG排出原単位の時系列変化に顕著な差異を示した「有機基礎化学製品」と「セメント・コンクリート製品」の2部門を取り上げ、社会経済情勢、生産量、導入技術等の視点から検討を加え、指標分解法結果の妥当性と有用性を示した。

本論文は、韓国の経済部門におけるエネルギー消費と温室効果ガス排出量の関係を、社会や技術要因の視点から明らかにし、セクター別アプローチなど今後の政策に重要な知見を提供するものである。また、構築されたエネルギー、温室効果ガス排出原単位データベースは、LCAへの利用も可能でその有用性は極めて大きい。

よって、本論文は博士(エネルギー科学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成24年2月23日実施した論文内容とそれに関連した試問およびその後の再試問の結果合格と認めた。

論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文の全文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を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