

氏名(本籍)	ちよう しょうぎ 趙 小儀 (中国)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	甲第4号
学位授与の日付	平成27年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	環境マネジメントのためのライフサイクルアセスメントとマテリアルフローコスト分析の統合に関する研究 (事例分析とリーガルインパクト)
論文審査委員	(主査) 教授 奈良松範 教授 河村 洋 教授 松江英明 教授 大島政英 准教授 内海重宜 教授 平尾雅彦(東京大学大学院)

## 論文内容の要旨

### 論文要旨

本論文では、企業等における環境保全活動は重要なテーマではあるが、企業の目的は利潤の確保(追及)であるとするならば、環境保全のために必要なコストは適切なものでなければならぬ。また、経営戦略の面から勘案しても環境への影響をコストとして定量化することは不可欠である。もし企業がコスト負担の全貌が見えないまま環境保全活動を推進しなければならぬのであれば、企業にとってそれはリスクであり、大きな損失を招く原因ともなり得る。環境問題を本当に解決するためには、企業における社会的な責任と環境事故による企業の存続可能性までも考慮した上で、環境対策をその経済システムの中にビルトインしなければならない。このような企業における経済的な環境保全戦略の策定を支援するという立場から、マテリアルフローコスト(MFC)およびライフサイクルアセスメント(LCA)における被害算定手法の一つであるLIME評価を用いた事例研究を行った。

長野県に所在する5つの企業について事例分析を行った結果、MFCにより得られた負の製品の金額を内部不経済、LIME(LCA)によって得られた金額を外部不経済と考えた結果、この5社では内部不経済の約1~5%が外部不経済となっていた。内部不経済は企業会計において明確に定量化されており、企業が実際に支出している環境コストである。これに対して、外部不経済は、企業が環境に影響を及ぼしたのにも、これを負担していない金額(環境コスト)である。すなわち、内部不経済と外部不経済の比は、企業が利益を得るために環境をどの程度犠牲にしているかを示す指標であると考えた。今回の事例の範囲ではあるが、企業活動により生じている外部不経済すなわち環境被害額は、企業コストの数パーセントであることを明らかにした。これにより企業における環境保全投資のための定量的な指標が提供されたことになる。結論として、環境的にも経済的にも満足できるような経営上の最適解を得るための方法と事例研究を提供することにより企業の環境保全活動の推進に寄与できたと考えている。

また環境関連法の改正により企業において新たな対策が必要となれば、これは経済的には負の経済効果である。しかし、このような法改正により発生する環境コストの定量化により事前にその得失を評価できるのであれば、企業はこれまで以上に適切な法対応ができ

るようになり、遵法性が高まると考えた。事例として、省エネルギー法の改正によって生じる企業の環境コストの負担額の MFC を計算することによりその影響をシミュレートした。環境関連法が改正され、環境規制が厳しくなった場合でも、企業が負担するコストが増加するだけでなく、減少する場合もあることがわかった。このように法改正が企業に及ぼす影響を MFC により環境コストとして定量化したことにより、企業におけるより適切な経営判断を誘導できるようになったと考えている。すなわち、企業の経済的な負担を軽減するために役立てることができると考えている。逆に規制する側としては、規制強化による経済社会への影響を推し量ることができることになる。

以上、MFC と LCA を融合した解析手法を用いることにより、企業が環境保全を推進するための定量的な知見を提供することができたと考える。企業経営においてコスト管理が最も重要な課題の一つだとすれば、本研究の結果は企業における最適な環境投資の方向性を示唆するものであると考えている。今後、より多くの理論的及び事例研究を蓄積することにより、研究成果の質すなわち一般性を高めることが課題である。

## 論文審査の結果の要旨

### (論文審査の要旨)

本論文は、企業の利益向上を目的に製品ロスを定量化し、これを低減するための手法であるマテリアルフローコスト会計 (MFCA) と製品のライフサイクルにわたって環境に与える影響を環境被害額として定量化する方法であるライフサイクルアセスメントの環境被害推定手法 (LIME) という 2 つの手法を統合する新しい評価尺度を提案し、事例解析を行ったものである。この分野では経済的な利益と環境保全を両立させることの重要性が従来から指摘されているが、経済と環境の両立の程度を評価するための最適な方法は未だ見出されていないのが現状である、そのため環境マネジメントの場において、適切な環境経営上の判断を支援するための有用な方法の開発が望まれていた。本論文は、経済性の向上 (利益) と環境被害の低減とを同じ尺度で表し、企業活動の環境パフォーマンスを評価するための指標を開発し、その有効性を示した点に特徴がある。

本論文は、6 つの章から構成されている。

第 1 章の序論では、これまでの環境問題の概要を述べ、地球環境問題の解決が喫緊の課題であることを指摘した後、経済的な理由から環境問題解決へのモチベーションが低下していることを指摘し、その原因は環境保全活動が経済システムの中に組み込まれていないからであるとして、経済性を考慮しながら環境保全活動を行うことの重要性を指摘することにより本研究の位置づけを明らかにしている。

第2章では、ライフサイクルアセスメント（LCA）手法の理論的背景を述べ、その有効性と限界を指摘している。LCA手法は、まず目的・範囲を決めてから環境側面に関するデータを収集し、これらを整理してインベントリ分析を行う。この段階では、様々な保護対象に対する様々な尺度で測定した環境影響がリストアップされており、環境影響を単一の尺度で評価することはできない。本研究では、環境影響評価を単一の尺度（円）で表現することができる、日本の環境条件を基礎とした被害算定型環境影響評価手法（LIME：Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling）を採用した意義を述べている。

第3章では、企業におけるコスト管理のためのツールの一つであるマテリアルフローコスト会計（MFCA：Material Flow Cost Accounting）の概要を述べ、本手法を環境保全活動へ取り込むことの重要性について述べている。LCAは工学分野、MFCAは会計学の分野で各々発展されてきた手法であることから、これまでは別々に解析が行われてきたが、本論文ではこれらを統一的に取り扱うことにより、経済システムの中に環境配慮の仕組みを組み込むための環境パフォーマンス指標を提案している点は高く評価できる。

第4章では、環境保全活動の実効性やこれに対するモチベーションを向上させるためには、環境というキーワードが企業の業績評価項目の一つとならなければならないこと、そのためには本論文で開発した環境パフォーマンス指標が有効であることを、事例研究により定量的に示しており、本論文の有効性を高めている。

第5章では、環境関連法が改正された場合に企業が受ける影響を環境パフォーマンス指標を用いて事例分析を行うことにより、最小のコストで最大の環境保全効果を得ることができる方法を選択できること、そして同時に企業経営のコンプライアンスを向上させることができることを示しており、環境経営に資する新たな知見を提供しているといえる。

第6章では、本論文全体を要約して主たる結論をまとめ、さらに筆者が提案している方法の利用に関する今後の展開にも言及している。

以上のように、本論文は環境と経済の一体化を図り、環境経営における有効なツールを提供したものであり、企業における経済性を加味した環境戦略の構築、さらに地球環境問題の解決にも資するところが大きく、高く評価できるものである。

よって、本論文は、博士（学術）の論文として、十分価値あるものと認められる。