

Title	事業所の環境マネジメントのための環境負荷の定量化と環境パフォーマンスに関する研究
Author(s)	恒見, 清孝
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3161863">https://doi.org/10.11501/3161863</a>
DOI	10.11501/3161863
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	つね 見 清 孝
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 14955 号
学位授与年月日	平成11年9月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科 環境工学専攻
学位論文名	事業所の環境マネジメントのための環境負荷の定量化と環境パフォーマンスに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 盛岡 通 (副査) 教授 水野 稔 助教授 藤田 壮

## 論文内容の要旨

今日の環境問題を引き起こしている産業社会の活動を持続可能な方向に転換を図るとき、経済主体や組織のマネジメントを通して、環境と調和した経営と技術開発を進めていく必要がある。本論文は、産業社会を担う個々の事業所の環境負荷低減への取り組みを対象として調査検討をおこない、その結果に基づいて技術的側面と情動的側面から環境マネジメントのあり方を考察したものであり、以下の8章から構成されている。

第1章では、持続可能な発展が唱えられてきた背景を指摘し、技術的側面と情動的側面からの環境マネジメントの取り組みを研究の目的として提示するとともに、本論文の構成を示している。

第2章では、産業社会と環境問題とを結びつけるシステムの中で、物質循環の環境効率を追求する産業エコロジーと循環複合体のアプローチをとりあげ、産業社会を構成する主体の関係および環境影響の最小化に関する一般的アプローチを物質のフローの視点からまとめ、マクロ物質の循環形成と排出量削減、ミクロ物質の排出最小化と無害化の重要性を示している。

第3章では、産業社会の転換をめざした技術的手法を、プロセス、プロダクト、ポリシーの3つのアプローチに分類するとともに、環境負荷低減の効果を評価する道具の概要を示している。

第4章では、プロセス・アプローチとして素材加工のプロセスを持つ工場を対象に取り上げ、市場経済ベースでの工程の改善事例が、結果として環境負荷低減に寄与しているかどうかをLCAを用いて検証している。その結果、副産物の発生を回避する資源代替化、クローズド・ループ・リサイクルによる資源の再利用、優先的な省資源の推進、および実際の活動に関する測定・モニタリングなどが重要であることを強調し、その効果を明らかにしている。

第5章では、プロダクト・アプローチとして、都市型フードシステムを担う食品加工流通業を対象に、マテリアルフローを把握し、有機系副産物の質を考慮した循環指向のシステムデザインを行い、転換技術の導入による環境負荷低減の効果をLCAで評価している。その結果、店舗と加工工場からのエネルギー投入量、廃棄物発生量が大きく、環境負荷低減の量的な寄与として、加工くずの堆肥化、工場で発生する汚泥からメタンガスに転換して燃料電池等に投入することによるエネルギー回収等の効果が顕著となっている。

第6章では、マクロ物質の循環と並行して注意すべき有害なマイクロ物質を扱い、エンジニアリング・ポリシー・アプローチとして、流通システムにおける有害化学物質の管理のあり方を考察している。従来のPRTR制度と比較して、非点源排出源からの排出量を把握することにより環境リスクを管理する可能性を論じ、産業側・市民側の間でリスク・コミュニケーションをはかる接点として情報管理をおこなう意義を指摘している。また流通業の扱う製品に付随した集計システムを構築し、有害物質の目録作成と管理などを通じて、流通システムのPRTRを具体化する骨組を明らかにしている。

第7章では、技術的手法で得られた結果を情動的側面から捉えなおし、環境目的に沿った環境パフォーマンスの手順を提示している。そして利害関係者の情報要求にかなう簡潔な指標を提示し、オペレーショナル・パフォーマンス指標、マネジメント・パフォーマンス指標のそれぞれの特徴を明示している。

第8章では、各章の結果をとりまとめ、本論文で得られた成果を述べ、今後の課題を示している。

## 論文審査の結果の要旨

事業所の活動にともなう生じる環境へのインパクトを低減するためには、その活動によって生じる環境負荷を定量的に把握し、製品あるいはサービスを環境配慮型にかえてゆくとともに、生産工程への資源の投入や素材加工の側面での負荷削減を推進してゆくことが欠かせない。本論文はそれぞれの環境改善をプロセス、プロダクト、ポリシーの3側面からなる事業所の環境マネジメントのシステムとして統合する枠組みを示し、事業所活動のシナリオ、インベントリーとその原単位によって環境負荷を系統的に定量化し、エコ効率または環境効率を高めてゆく手段を比較、評価、選択してゆく手順とその手順を適用した事例について考察して得た知見を取りまとめたものである。得られた結果を要約すると以下のとおりである。

(1)プロセス・アプローチとして、薄板鋼板を製造加工する事業所を対象に、ライフサイクル・アセスメントの手法によって環境改善の効果を定量的に分析し、副産物の発生を回避する資源の代替、資源の再利用、工程の省エネルギー、省資源化などの施策が二酸化炭素のライフサイクルでの排出量を減少させる上で効果的であることを明らかにしている。

(2)プロダクト・アプローチとして食品の加工および流通業を対象として、各断面でのマテリアルフローを把握し、有機副産物を再資源化する方式のシナリオを描き、その中核的な転換装置の働きで環境負荷を削減する代替案を比較、評価し、流通業の店舗と食品工場の有機副産物からバイオガスを回収してエネルギーとして利用する方式で環境効率が改善されることを明らかにしている。

(3)代謝および製品連鎖の両面の環境マネジメントにおいて、有害な化学物質の扱い方が一つの焦点になるとの解釈のもとで、通常の商品流通の過程での微量有害化学物質の移動、保管、消費などにかかわる目録作成、集計、評価、そして管理の進め方を示している。

(4)循環を基調とし、環境効率を高めるには、産業主体にとって技術的手法の導入とともに情動的コミュニケーションの推進が重要であることを示し、環境マネジメントの際のマネジメント・パフォーマンス指標とオペレーショナル・パフォーマンス指標の特徴を明らかにしている。

以上のように、本論文は事業所活動にともなう環境影響を最小化する工学的アプローチを物質のフローの視点から組み立て、マクロ物質の再資源化と排出削減、マイクロ物質の排出削減の効果を定量的に評価する技法を開発するとともに、産業社会を持続可能な方向へ転換する上での課題を解決する工学的提案をおこなっており、環境工学の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。