

氏名(本籍)	なか しま けん いち 中 島 謙 一 (東京都)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	博 甲 第 3411 号
学位授与年月日	平成 16 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	工学研究科
学位論文題目	LCA 手法におけるシステム境界の設定とリサイクルの適用に関する研究

主 査	筑波大学教授	工学博士	内 山 洋 司
副 査	筑波大学教授	工学博士	石 川 本 雄
副 査	筑波大学教授	工学博士	阿 部 豊
副 査	筑波大学助教授	工学博士	石 田 政 義
副 査	物質・材料研究機構エコマテリアル研究センター長	工学博士	原 田 幸 明

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、LCA を環境負荷の比較ツールとして用いるために LCA のシステム境界を設定する方法論を確立し、リサイクル素材を利用した製品の環境負荷の大きさを統合的に分析できるインベントリー手法の開発、および具体的な事例分析で手法の有用性を明らかにすることを目的としている。

リサイクルを伴う製品の環境負荷を LCA によって分析するためには、素材製造の環境負荷控除、廃棄物処理の環境負荷控除、それにリサイクルによる環境負荷を適切に評価する必要がある。本論文では、これら 3 つの要素を考慮し「システム境界一致の原則」をもとにリサイクル製品の環境負荷の定式化を行っている。

整合あるインベントリー分析が行えるように、従来の産業連関表に屑および副産物のリサイクル部門、ゼロエミッション型廃棄物処理部門を追加し、リサイクルおよび廃棄物の処理処分を考慮して財とサービスの環境負荷が分析できる環境分析用産業連関表を開発した。

事例研究として取り上げたテーマは、これまでの研究ではシステム境界外部の環境負荷として無視されていた廃棄素材のリサイクルと無害化処理の 2 つである。前者については、スクラップの種類に加工スクラップと老廃スクラップを取り上げ、スクラップがない場合とスクラップの種類を変えたときの鉄リサイクルの環境負荷の違いを、環境負荷分析用産業連関表を用いて明らかにした。後者の研究では、車のシュレッダーダスト (ASR) のリサイクルについて無害化処理を施したときの環境負荷を分析した。その結果、従来の評価ではエネルギー消費量と CO₂ 排出量の低減効果が得られないとされてきた ASR リサイクルが、本手法ではシステム境界外部の環境負荷を取り入れることで低減効果があるということが示された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文で著者は、LCA のインベントリー分析におけるシステム境界の設定方法を確立し、製品の環境負荷の大きさを比較によって論理的に明らかにできるようにした。研究の独創性は、比較ツールとしてのシス

テム境界の設定方法だけでなく、産業連関表にリサイクル部門と廃棄処理部門を追加し、物質循環とそれに伴う製品の環境負荷が統合的に分析できる環境負荷分析用産業連関表の開発にある。また、開発した手法をリサイクル素材の環境負荷分析に適用し、その効果を定量的に明らかにしている。ここで得られた成果は、これまで整合が取れていなかったインベントリー手法に有用な情報を提供するものである。以上により、本論分は工学的に高く評価できるものである。

よって、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。