［別紙２］

審査の結果の要旨

氏名　　西野　成昭

西野成昭（にしのなりあき）提出の本論文は「リサイクルシステムにおける行動主体の意志決定に関する研究」と題し，全７章よりなり，リサイクルを社会システムとして捉え，システムを構成する行動主体の意思決定と，それがもたらすリサイクルシステムの基本的性質の分析を行っている．

１章では研究の背景を説明し，研究の目的と論文の構成を述べている．リサイクルは技術的な問題だけでなく，廃棄物の回収方法に関する問題や，コストを負う主体の問題，環境配慮型製品が売れるかどうかという市場の問題などがある．技術的な要素から社会・経済的な側面までを総合的にとらえ，実社会に適用して問題を解決するには，生産者や消費者等の意思決定主体を含む全体を社会システムとして捉えて，その基本的性質や根本となるメカニズムを明らかにする必要がある．そこで本研究では，経済理論，計算機実験，被験者実験からなる統合的アプローチを用いて，実社会に適用可能なリサイクルシステムの分析を行う．

２章では社会システムを扱うためのアプローチとして，マーケットマイクロストラクチャー理論や耐久消費財などの経済理論と，エージェントベースの計算機実験，被験者実験を統合的に行う方法が有効であることを述べている．この統合的アプローチをチープトークゲームとマーケットマイクロストラクチャー理論に関する研究に適用した例を示し，その有効性を確認している．

３章では，理論的視点から廃棄物の回収形態に着目した分析を行っている．構築している廃棄物回収市場モデルはマーケットマイクロストラクチャー理論のモデルをベースに拡張したものであり，価格設定者の生産者と廃棄物ディーラーによってどのようにリサイクル市場が形成されるかを分析している．その結果，生産者は廃棄物を回収することでその利益を増大できることを明らかにしている．また，社会余剰については，消費者が処理業者と直接取引でき，取引相手の探索効率が良い場合には生産者が回収せず廃棄物ディーラーとの直接取引による回収によって，大きくなること，逆に探索効率が悪い場合には，生産者が回収する方が大きくなることを明らかにしている．

４章では，３章でモデル化した廃棄物市場において，回収主体の意思決定に関する分析を行っている．実験では，廃棄物回収市場における消費者と処理業者を計算機エージェントにし，回収主体の生産者と廃棄物ディーラーを被験者としている．生産者回収においては理論均衡が実現されているのに対し，生産者が回収せずディーラーと直接取引による回収では，探索効率に関わらず理論から逸脱することが明らかになっている．また，複数の回収方法を提供することで安定して高い社会余剰を維持できることを示している．さらに，現在施行されている法律が与える社会的枠組みに対して，比較・分析を行っている．

５章では，製品の耐久性という要素を導入してリサイクルシステムの考察を行っている．生産コストとリサイクルコストの関係により，リサイクルを重視した循環型の社会と，製品の耐久性を大きくした長期寿命型社会とに分類されることを，市場メカニズムの観点から理論的に明らかにしている．また，生産コストとリサイクルコストの間に相対的な差がないときは，その２つの状態が共存することも示し，さらに制約条件を与えることで，リサイクルや長寿命化を推進できるという理論的な示唆も得ている．

６章では，５章で構築したモデルにおいて，生産者の意思決定に関する分析を行っている．実験の結果から，リサイクルコストが低い場合において，生産コストが低ければリサイクル製品が売れやすく生産コストが高ければ売れにくいという性質があることを導いている．実験結果をまとめ，家電リサイクル法の枠組では回収時に支払う価格を販売時に保証することで消費者余剰の減少を防ぐことができることを指摘し，リサイクル製品の普及のしやすさの違いから技術開発の方向性に対する考察も行っている．

７章では結論を述べている．リサイクル問題に対して社会システム的な立場からの分析を導入して

明らかにしたことをまとめるとともに，実社会や技術の問題に関する考察と指針を示している．

本研究は，リサイクルシステムにおける行動主体に着目して，その意思決定がリサイクル社会の形成にどのように影響を与えるかを明らかにするとともに，リサイクル関連の法律がもたらす社会的枠組と制度設計の分析，および，技術開発との関連を考察し，多くの重要な知見を得ている．これらは，リサイクル技術と製品設計に関する有効な指針を与え，生産者の生産・販売の適切な戦略設計につながるものである．このことにより，精密機械工学のみならず工学全体の発展に寄与するところが大である．

よって本論文は博士（工学）学位請求論文として合格と認められる．