

審査の結果の要旨

氏名 折口 壮志

本論文は、近年の携帯電話やインターネットの爆発的な普及に代表されるように、ますます社会に浸透している ICT (Information and Communication Technology, 情報通信技術) を、持続可能な社会に寄与するキーテクノロジーとするために、ICT の環境影響評価手法についてマクロ (ICT 社会) 分析とミクロ (個々の ICT サービス) 分析の両面から緻密に論じたものである。マクロ分析は産業を対象としているが、本評価手法と考察の論理は、社会全体だけでなく ICT システムを導入する個々の企業に対しても適用可能な一般性を持ったものであり価値が高い。ミクロ分析においても、IP 系固定通信サービスと移動体通信サービスを対象としているが、様々な情報通信ネットワークインフラに対しても適用可能な一般性を持ったものであり価値が高い。さらに、これらの知見を踏まえ、環境を配慮した ICT 社会とするためには、社会全体で PDCA をまわす必要があり、その第一歩としてまず「ICT の環境影響を定量的に評価して可視化すること」を目的とし、ICT の環境影響評価に関する専門家でない ICT ユーザなどでも、迅速かつ精度の高い環境影響評価ができるツールを開発し、様々な企業で活用されているという点で貴重な工学的貢献があると考えられる。以下にその概略を示す。

すなわち第 2 章では、ICT の進展による環境影響に関して、ICT の進展によるビジネス変化と経営手法の変革に着目し、日本の産業を俯瞰し、ICT を活用してサプライチェーンを最適化させることによる二酸化炭素排出削減のポテンシャルを定量的に論じている。まず統計データや企業公開データ、企業事例を詳細に分析し、SCM が特に中小企業では浸透していないことを具体的に明らかにした後、さらに製造業、卸売業、小売業の在庫量に関して詳細に分析を行い、世界でも有数な効率化されている日本の産業においてもサプライチェーン全体では最適化する余地があることを明らかにしている。次に、これらの現状分析で得られた知見を基に、特定の製造業における ICT 活用による二酸化炭素排出量削減効果の推計方法を論じている。特に、消費期限や季節的な制約条件により

不良在庫が廃棄につながる業界に焦点を絞り、不必要生産の抑制による二酸化炭素削減量の推計方法を確立すると共に、これらの業界での二酸化炭素排出の削減の可能性を明確にしている。次に、上記で確立した二酸化炭素削減効果の推計方法を、特定業界から全製造業へと展開するために、株式会社が必ず財務で把握している棚卸資産に着目し、有価証券報告書から棚卸資産回転期間を算出し、各業界で在庫を適正化している企業のレベルに各業界全体が推移していくという斬新な考え方で、不良在庫をなくして不必要生産を抑制することによる二酸化炭素排出削減量の推計方法を確立すると共に、二酸化炭素排出の削減可能性を明確にしている。さらに上記で確立した製造業の二酸化炭素削減量の推計方法を発展させ、製造業だけでなく、卸売業や小売業などの流通業についても不良在庫の削減による二酸化炭素削減量推計方法を確立した。またデルモデルで代表される製造直販化や受注生産による、B2B から B2C への転換のような産業構造の変化を伴う ICT の進展の影響や、物流の情報化による影響を論じ、これらによる ICT による効果の推計方法を確立し、ICT の活用による産業での二酸化炭素排出の削減可能性を明確にし、サプライチェーンのどこを効率化させることにより、有効な二酸化炭素排出削減が達成できるかを明らかにしている。これらの知見は、ICT を産業で活用した際の ICT の環境負荷低減量をモニタリングするためだけでなく、ICT を企業等で導入する時の意志決定時の環境負荷低減量を計測するときにも非常に有効であり、貴重な工学的貢献であると考えられる。

第 3 章では、ICT サービスの環境影響評価として、今後普及展開していく IP 系固定通信サービスの環境効率評価と、急速に普及している移動体通信サービスの LCA と環境効率評価について論じている。特に、移動体通信サービスは、端末と基地局の間が無線であり、有線系情報通信とは機能が異なることを論じ、この機能による環境負荷量の配分方法について明らかにしている。さらにこれらの知見を踏まえ、「情報通信サービス環境影響評価システム」の開発について論じている。本システムは、情報通信サービスおよび従来手段の環境負荷要因を設備の利用による環境負荷、人の移動による環境負荷などのように体系化し、要因毎に環境影響評価のアルゴリズムを定式化し、上記で検討した ICT サービスの LCI データや従来手段の LCI データをデータベースに搭載し、多種多様の ICT サービスに対応した環境影響評価システムを提案している。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。