審 査 の 結 果 の 要 旨

氏　　名　　鄭　錫（ジュン　セオク）

本研究はエコ産業団地の概念を利用し、既存の韓国のエコ産業団地を対象とし、その評価を通じて、持続可能な発展に向けて論じ、6 章より構成されている。

第 1 章は序論として、本研究の背景とその目的について述べている。韓国のおよび世界のエコ産業団地の特徴を調査し持続可能な社会に向けて考察した。

第 2 章は、韓国のエコ産業団地の試験プロジェクトについての総合評価を行った。本章はエコ産業団地の試験プロジェクトの経済的、環境的、社会的成果を評価するために DCF(経済的)と MAGIQ(環境的、社会的)という分析ツールを使用し、新しい評価アプローチを試みた。経済的な結果として、初期に大規模投資をして、高付加価値の製品を生産したプロジェクトは高い経済性を示すことが明らかとなった。また、エネルギーリサイクルと関係があるプロジェクトは、温室効果ガスの削減や雇用創出等を通して、環境、社会的な分野に良好な影響を示した。DCF や MAGIQ の分析方法を利用した現在のアプローチは、エコ産業団地の試験プロジェクトを、客観的かつ数値的に評価するために適しており、迅速な意思決定ツールであると考えられた。

第 3 章では、評価対象のエコ産業団地において、相対的に結果が芳しくないエコ産業団地について、その経済的ポテンシャルを評価して代案を示した。バンウワルーシワのエコ産業団地は、小規模企業が集まる代表的なエコ産業団地で、試験プロジェクト中で環境、社会、経済性を総合評価した結果が、最も低い評価となった 。このエコ産業団地には多くの酸、アルカリ廃溶液が表面処理会社や印刷回路基板関連会社等から排出されている。しかし、それらの会社は小規模であり、自社ではなく外部に廃液処理を委託している。これは費用の増加だけでなく、環境汚染の原因にもなった。本章では LCC という分析ツールを使用し、リサイクルされた酸、アルカリ廃溶液について経済性を評価した。結果として、リサイクルされた酸、アルカリ廃溶液のエコ産業団地内の組織間のネットワークは高く、安定的な経済的ポテンシャルを示した。さらに正確な経済性評価を、廃液中に溶解している銅の将来予想価格の差異による感度分析から算出した。そして、算出した銅の価格を、相関分析や回帰分析を用いて評価した。

第 4 章は、温室効果ガスの削減についての施策を評価した。エコ産業団地

についての温室効果ガス削減の実行は持続可能な発展のための、効果的な手法の一つである。近年、世界では温室効果ガスの削減を通した、持続可能な発展のための研究が盛んに行われている。本章ではエコ産業団地が運営されている、韓国の五つ地域でエネルギーと関係がある二酸化炭素排出の主たる要因を理解するために、要因分解手法の一つであるLMDI分析方法を利用して二酸化炭素排出特徴の評価を行った。二酸化炭素排出要因は次のように、五つの効果に分解される。生産効果、人口効果、エネルギー集中度効果、排出効果、そして燃料比率効果である。また、エコ産業団地中で二酸化炭素の排出を減らす方法として有望な技術やネットワーク等を調査した。さらに、先進国と発展途上国の二酸化炭素の排出傾向を比べたのち、二酸化炭素の削減のための政策を論じた。結果として、二酸化炭素増加の原因は、エコ産業団地、また、それらエコ産業団地を有する地域全てにおいて、生産効果が主たる要因であった。そして、エネルギー集中度効果は二酸化炭素を減らす主たる要因であった。また、LMDI分析により二酸化炭素排出削減に、エコ産業団地が果たす役割を確認した。特に、全てのエコ産業団地において、エネルギー集中度効果は二酸化炭素を低減させる方向に作用し、韓国ではエコ産業団地が、二酸化炭素排出を減らす大きなポテンシャルを持っていることが明らかとなった。

第5章は実験的な検証と提案の提示についてである。第2から4章までは政策的な議論を行ったが、本章では二酸化炭素削減のための代表的な技術について論じた。韓国のエコ産業団地中で、廃棄物あるいは副産物を利用して二酸化炭素を減らすためにカルシウムの炭酸塩化の効果を検討した。まず、エコ産業団地にある焼却場から排出されるカルシウム塩を含む飛散灰の効果的処理のために、炭酸塩化の最適条件を検討した。結果として、マイクロバブルと二酸化炭素の投入速度を遅くし、そして、アンモニアを添加剤として入れた場合、二酸化炭素の捕集率が高くなった。最後に、炭酸カルシウム生成プロセスを設計し、エコ産業団地への適用を考察した。

第6章は結論および今後の展望であり、本研究のまとめである。

以上のように、エコ産業団地を各種評価し、多様な廃棄物や副産物を利用して、エネルギーの効率を高め、同時に温室効果ガスを削減することを明らかとし、持続可能な発展に近づけることを提案した。

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。