

氏名	MAH CHOOI MEI		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	環境学		
学位授与番号	博甲第	5620	号
学位授与の日付	平成29年 9月29日		
学位授与の要件	環境生命科学研究科 環境科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	The Construction and Demolition Waste Management in Malaysia: The Life Cycle Assessment Analysis Approach to Sustainability (マレーシアにおける建設廃棄物マネジメント：持続可能性へのライフサイクルアセスメントアプローチ)		
論文審査委員	教授 藤原 健史	教授 川本 克也	准教授 松井 康弘
学位論文内容の概要			
<p>This thesis is presented in 8 chapters; each chapter describes</p> <p>Chapter 1: Introduction, research background, problem statement, purpose of the study, research objectives, scope of the study, and summary of the chapter.</p> <p>Chapter 2: Literature review section that reviewed the Malaysian construction industry, construction and demolition waste management in Malaysia context, C&D waste materials management, global and national waste generation rate, methodology review on waste generation rate methodology and life cycle assessment in waste management. Review on life cycle impact assessment method and results interpretation from Simapro 8.4 software.</p> <p>Chapter 3: Research design to estimate waste generation rate of high-rise housing development in Malaysia, methodology and data collection in Iskandar Malaysia area, waste generation rate and waste composition results analysis and discussion, final section of this chapter is the summary.</p> <p>Chapter 4: Research design to estimation of total waste generation in year 2025, review of Malaysian construction industry growth and projection of the growth up to year 2025, review of total area residential area built in 2016 and the extrapolation to year 2025, waste composition in 2016 and the prediction in year 2025, and summary</p> <p>Chapter 5: Research design for Life cycle assessment (LCA) studies: LCA of construction wood waste, LCA of concrete waste that included economic feasibility and optimal location to build new material recovery facility (MRF).</p> <p>Chapter 6: Individual LCA study for other C&D waste materials with using Simapro 8.4 software, environmental impacts based on different waste management options: reduce, reuse, incinerate, and landfill.</p> <p>Chapter 7: Design of waste disposal scenario in LCA for managing 1 ton of mixed C&D waste, scenarios design to compare the baseline and counter-measure scenario, the comparison of Scenario 1- business as usual where all the mixed C&D waste is landfill and Scenario 2- is recovery of C&D waste material in MRF and recycling, and summary.</p> <p>Chapter 8: Environmental impacts and GHG emissions from C&D waste in 2025, key findings, future recommendations, and this chapter concluded with the future research in developing a low carbon scenario for C&D waste management plan.</p>			

論文審査結果の要旨

マレーシアでは経済発展とともに都市に人口が集中し廃棄物の問題が深刻化している。建設廃棄物のその1つで、政府はその実態について十分な調査をしておらず、専用処分場の逼迫や不法投棄の問題が進んでいる。本研究は、建設廃棄物の排出量に関する情報を収集し、コンクリート廃棄物やその他の廃棄物について、ライフサイクルアセスメントの手法を適用することにより、リサイクルによる廃棄物減量と温室効果ガス排出量削減、コスト削減についての効果を評価した。

まず、基礎データの収集のため、11の建設会社に対してインタビューを行い、従来工法、混合工法による建設工事並びに解体工事について、ごみ種類別排出量並びに全体処理コストのデータを得て、建設面積当たりのごみ種類別排出量原単位、処理コストを計算した。また、対象としたマレーシア・イスカンダール地域の将来人口予測から住宅必要面積を推計し、将来の建設廃棄物排出量の工法による違いを示した。次に、建設現場で発生する廃棄物の中で最も排出量の多いコンクリート廃棄物に焦点を当て、都市建設エリアで必要となる道路建設やコンクリート製造へ循環させた場合の温室効果ガス（GHG）及びコストを評価した。コンクリート廃棄物を直接処分場へ送り処分するケースをBAUシナリオとし、コンクリートをリサイクル工場(MRF)で破砕し道路建設に送って利用するシナリオと、その破砕物をコンクリート製造工場に送って利用するシナリオを設定した。その際に、天然骨材の製造工程やコンクリート製造工程におけるGHG排出量やコストの変化も考慮した。インベントリ分析の結果、BAUケースに比べてGHGが半減、コストが1/3となることが明らかとなった。さらに、コンクリート以外の廃棄物についても、直接最終処分する場合とMRFでリサイクルする場合について、LCIを計算しGHG排出量やコストの評価を行った。

本研究は、東南アジア諸国の建設廃棄物マネジメントに関する先駆的研究であり、高い有用性があると考えられる。