

氏 名 SITI NORBAIZURA BINTI MD. REJAB

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4866号

学位授与の日付 平成25年 9月30日

学位授与の要件 環境学研究科 資源循環学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文の題目 Designing a Solid Waste Management Plan with 3R Integration in Malaysia Green City
– Case Study of Putrajaya, Cyberjaya and Iskandar Malaysia

(マレーシアグリーンシティにおける 3R を統合した廃棄物マネジメント計画の構築 – プトラジャヤ、サイバージャヤ、イスカンダールマレーシアを対象として)

論文審査委員 教授 藤原 健史 教授 阿部 宏史 准教授 松井 康弘

学位論文内容の要旨

The whole study is presented in seven chapters. Chapter 1, “Introduction” is the introductory chapter where issues related to global warming. Terms of low-carbon society, sound material-cycle society and green city in the global context are introduced. These three terms are the center point of this dissertation where the objective of the study is to incorporate both concept of low-carbon society and sound material-cycle society in the development of green cities in Malaysia. Framework of this dissertation is also introduced in this chapter.

Chapter 2, entitled “Overview of solid waste management” provides a through description of elements in an integrated solid waste management system (ISWM). The ISWM here represents a management system that includes 3R – Reduce, Reuse and Recycle. The concept of these three actions is discussed in details in this chapter in order to move from conventional SWM system that focuses only on landfilling. History and information of SWM in Malaysia are also provided in this chapter.

Chapter 3, “Methodology”, explains how the whole process of designing the alternative SWM for Malaysia Green Cities is carried out. The whole chapter is divided into five sections, general framework, target setting, scenario building, quantification methodology and evaluation. Each section represents the steps towards achieving the objective of this study. “General framework” summarized the whole sections in this chapter. “Target setting” section explains the selection of indicators in terms of waste and GHG to represent the desired future society. “Scenario building” describes scenarios of system structure and parameters setting that are considered in developing the countermeasure (CM) scenario. “Quantification methodology” provides the tools and methodologies to represent seven elements of SWM quantitatively for both waste amount and GHG emission. Finally, “Evaluation” section explains how each CM scenarios is evaluated for its possibility to fulfill the target.

Chapter 4 discussed application of this study method in Putrajaya under Putrajaya Green City 2025 (PGC2025) preliminary study. Three out of twelve actions for PGC2025 are dedicated to “3R Putrajaya”. Two targets for PGC2025 are reduction of landfill waste by half and the reduction of GHGs by half using alternative waste treatment methods to landfill. Base year and target year are set at 2007 and 2025, respectively.

Chapter 5 discussed application of this study method in Cyberjaya under Cyberjaya Digital Green City 2025 (DGC2025) preliminary study. Action 7 of “Reduce, Reuse, Recycle and Smart Management” is for “Smart 3R Cyberjaya” which covers SWM issues in the study area. Two targets for DGC2025 are 75% reduction of solid waste amount sent to landfill and 50% reduction of CO2 emission from (CM) compared to 2025 business as usual (BaU) scenario.

Chapter 6 discussed application of this study method in Iskandar Malaysia under study of Project for Development of Low Carbon Society Scenarios for Asian Regions. Action for SWM is allocated at Action 11 – Sustainable Waste Management under Green environment theme. Two targets for IM2025 are reduction of landfill waste by half and the reduction of GHGs by half using alternative waste treatment methods to landfill. In order to collect primary data for the IM2025 study purpose, three field studies – questionnaire survey, household survey and landfill characterization were carried out. Details of the three field studies are also discussed in this chapter.

Chapter 7, “Discussion and Conclusion” discussed the result of all case studies in a whole and summarized the main conclusions of the dissertation. The chapter also shows the reasonable suggestion for managing and improving HSW in the cities of various levels in developing countries. Additionally, recommendations for future research and the possible development are presented.

論文審査結果の要旨

発表の内容をまとめると以下の通りである。

温室効果は21世紀でもっとも議論すべき問題の1つであり、国々では、都市計画においてグリーンシティのステータスを達成するために低炭素社会(LCS)のコンセプトを採用している。廃棄物マネジメント分野において、LCSの中に循環型社会のコンセプトを取り込むことは新しいチャレンジである。

本研究の目的は、対象都市において3Rコンセプトを取り入れて、低炭素社会を考慮した廃棄物マネジメントを定量的に評価できるようにすることである。資源化の代わりに減量化や再利用、自家処理によって、廃棄物の抑制を進めることに力を置いている。

廃棄物マネジメントは(1)廃棄物発生、(2)抑制、(3)自家処理、(4)発生源分別、(5)収集輸送、(6)前処理、(7)最終処分、の7つのシステム要素からなり、全体は目標設定、シナリオ作成、定量化、シナリオ評価のステップからなる。希望する将来条件を明らかにし、目標値の達成への最終ステップを明らかにするところに、バックキャストのコンセプトが用いられている。

2つの目標として、(1)最終処分場に送られるごみが、通常条件の廃棄物量の半分となること、そして廃棄物処理で発生する温室効果ガスが通常条件の半分となることとした。利用可能なデータやそれを用いた予測によってすべてのプロセス要素を定式化した。ケーススタディとして、首都機能が設けられた新都市プトラジャヤ、IT新産業都市のサイバージャヤ、そして、主要産業地域として発展するイスカンダールマレーシア(IM)を取り上げた。特にIMのケーススタディでは、研究プロセスに必要なアンケート調査、家庭ごみ調査、そしてごみ組成分析の3つのフィールド調査を行った。計算の最終評価では、廃棄物量と温室効果ガス量の両方について、それぞれの対策シナリオ(CM)をインプリメントしたときのポテンシャルを明らかにした。

本研究のようにアジア大都市を対象とし、最終処分量と温室効果ガスの削減量を具体的に定めて、3Rをベースとした廃棄物マネジメントシステムを設計し、それを評価した研究はほとんど無いため独創性が高いといえる。また著者が参加したSATREPSプロジェクトは、本成果も取り入れてイスカンダール地域のLCSブループリントを作成したところ、マレーシア政府がそれを評価し採用した。このことから、本研究の有用性や社会への貢献度は高いといえる。

以上により、本研究の内容は博士学位のレベルに到達していると考ええる。