

12. 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発

研究期間：平成18年度～22年度

プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 脇坂安彦

担当研究グループ：材料地盤研究グループ（グループ付、新材料、リサイクル）、道路技術研究グループ（舗装）

1. 研究の必要性

地球環境を維持保全していくためには、限りある資源を有効に活用し、省資源、省エネルギーに努め、循環型の社会を構築していくことが不可欠である。大量の資源を用いている建設分野にも、その一翼を担うことが求められている。具体的には、まず、生活や産業活動から発生する有機性廃棄物、建設副産物や産業廃棄物などのリサイクル促進、下水汚泥をはじめとするバイオマスの有効活用などの技術開発を進めていく必要がある。次に、建設計分野への利用要請が高まってきている他産業リサイクル材料の利用を促進するために、利用者が安心して使えるリサイクル材料の評価、利用技術の確立が求められている。さらに、国土交通省所管事業から毎年大量に発生しているバイオマスは、これまで廃棄、処分の対象とされてきたが、地球温暖化対策などの点からも、これらを資源と位置付け、安全性を確保した上での積極的な利用が求められている。

2. 研究の範囲と達成目標

本重点プロジェクト研究では、建設分野のリサイクル技術のうち、他産業リサイクル材料の利用評価法、舗装分野のリサイクル技術および公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発を研究の範囲とし、以下の達成目標を設定した。

- ①他産業リサイクル材料利用のための評価手法の提案
- ②舗装分野のリサイクル技術の開発
- ③公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発

3. 個別課題の構成

本重点プロジェクト研究では、上記の目標を達成するため、以下に示す研究課題を設定した。

- ①他産業リサイクル材料の有効利用技術に関する研究（平成18～21年度）
- ②溶融スラグ等の舗装への適用性評価に関する研究(1)（平成17年度～20年度）
- ③溶融スラグ等の舗装への適用性評価に関する研究(2)（平成17年度～20年度）
- ④劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究(1)（平成18年度～21年度）
- ⑤劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究(2)（平成18年度～21年度）
- ⑥公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究（平成18年度～20年度）

4. 研究の成果

本重点プロジェクト研究の個別課題の平成21年度における成果は、以下の個別論文に示すとおりである。なお、既述の達成目標に関して、成果を要約すると次のとおりである。

(1) 他産業リサイクル材料利用のための評価手法の提案

「他産業リサイクル材料の有効利用技術に関する研究」では、「建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル（第一版）」について、情報の時点修正や項目の追加、LCA・LCCの評価結果の追加を行い、「マニュアル第二版（素案）」を作成した。具体的な内容は、以下の通りである。

- ①「第2編 利用技術マニュアル」については、発生量等を最新データに更新した。

- ②「第3編 試験施工マニュアル」については、新たな用途、設計法、留意点などの新たな情報を加えた。
- ③「第4編 今後の検討を待つ材料」については、品質などの情報が追加できるものは追加し、新たな利用法などの情報があつたものは追加した。
- ④昨年度までに検討した製紙スラッジ焼却灰、製鋼スラグ、ペットフレークについて、マニュアル形式で記述し、マニュアルに追加した。同じく昨年度までに実施した発泡廃ガラス、非鉄金属スラグ、廃タイヤ、廃プラスチックのリサイクルについてのLCA、LCCについても、マニュアルへ掲載するように再度取りまとめた。

(2) 舗装分野のリサイクル技術の開発

「劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究(1)」では、繰り返し再生されたアスファルト混合物の性状、および、低針入度アスファルト舗装発生材および排水性舗装発生材を再生利用した舗装の耐久性について、評価を行った。その結果、以下のことが判明した。

- ①圧裂係数と再生混合物から回収したアスファルトの針入度には高い相関があり、圧裂試験により再生アスファルトの品質評価が可能であると考えられる。
- ②繰り返し再生を考慮した場合には、安定した混合物性状が得られる骨材配合率の上限が必要と考えられる。
- ③再生混合物の動的安定度は、新規混合物に比べ小さくなる傾向があり、再生混合物の評価項目に動的安定度を加える必要があると考えられる。
- ④直轄国道における再生排水性舗装の追跡調査では、施工後3～4年目までの調査結果から判断すると耐久性に劣るなどの問題は生じていない。
- ⑤排水性舗装発生材と通常の密粒系舗装の混合発生材を再生利用した試験舗装において、供用3年目までの性能に問題はみられなかった。

「劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究(2)」では、再生利用における品質評価方法の検討として、改質材を含む劣化アスファルトの品質評価と利用方法、再生用添加剤の品質と配合の検討、および再生用添加剤の品質と舗装の性能に関する試験評価を行い、以下の結果を得た。

- ①繰り返し再生されたストレートアスファルトと同様に、圧裂試験により再生骨材中の改質アスファルトの劣化度を評価できることがわかった。
- ②再生用添加剤の品質と再生アスファルト舗装材料の性状を実験評価し、配合上の留意点を整理した。

12. DEVELOPMENT OF RECYCLING TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION FOR EFFICIENTLY UTILIZING NATURAL RESOURCES AND REDUCING WASTES

Abstract: It is indispensable for global environment preservation to make full use of limited resources, to save natural resources and energy, and finally to help establish a recycle-oriented society. Construction projects, which consume huge amounts of resources and energy, are also required to play a part. In this study, we are going to develop the recycling technology of organic waste materials produced in construction projects, construction by-products, sewage sludge and industrial waste materials.

Keywords: recycle, melt-solidified slag, copper slag, ferronickel slag, life cycle cost, aged asphalt, repeated recycling, recycled asphalt mixture, biomass, biogas engine