

戦略的国際共同研究プログラム (SICORP)

日本-中国「都市における環境問題または都市におけるエネルギー問題に関する研究」領域 事後評価結果

1. 共同研究課題名

「スポンジシティー建設に向けた再生マテリアルを含むコンクリートの多様な利用技術の開発とその実践」

2. 日本－相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

野口 貴文（東京大学 教授）

中国側研究代表者

Jianzhuang Xiao (Professor Tongji University)

3. 研究実施概要

近年の都市部におけるヒートアイランド現象への有効な対策が求められている背景で、本国際共同研究では、コンクリート廃棄物・産業廃棄物を起源とする骨材を再生利用した透水性のコンクリート舗装を行うことをスポンジシティー建設と名付け、ヒートアイランド現象の緩和策に資する研究提案を行い、同時に廃棄物の削減・有効利用をも両立させる具体策としての技術開発、指針策定、実材料による試行的建設を実施している。日本側は、廃棄物・産業副産物起源骨材の再生利用に関する技術・システム、およびスポンジシティー建設用再生コンクリートに関する技術・システム開発を担当し、中国側は、廃棄物・産業副産物の省エネルギー利用・無公害化再生技術、および廃棄物・産業副産物起源骨材製造技術の開発を行うと共に実際の地域素材を利用した実験結果および実データを利用したコンピューターシミュレーションの実施結果に基づいてスポンジシティーの構築に向けての汎用解および地域特性を考慮した特殊解の導出を行った。当初計画の共同研究全項目について詳細な検討を行い、再生骨材・再生微粉・金属スラグ廃棄物を再生利用した透水コンクリートの製造・施工指針、透水コンクリート舗装および地下トンネルの計画・建設指針を示している。

4. 事後評価結果

4-1. 研究の達成状況、得られた研究成果及び共同研究による相乗効果

（論文・口頭発表等の外部発表、特許の取得状況を含む）

本共同研究では、1)コンクリート廃棄物・産業副産物の省エネルギー利用・無公害化再生技術の開発として、新解体手法の開発、水中パルス放電破碎手法による再生骨材の製造、金属スラグ微粉末の製造委技術の開発、の各課題を検討した。2)コンクリート廃棄物・産業副産物起源骨材の再生利用技術開発については、CO₂による再

生骨材改良技術の開発、弱酸処理による再生骨材改良技術の開発、金属スラグ骨材含有コンクリートの性能評価、ニューラルネットワークによる再生骨材コンクリートの配合設計手法の構築、の各課題について、3) スポンジシティー建設用高性能再生コンクリートの評価については、有害物質の溶出リスクの評価、ヒートアイランド現象の緩和技術の開発、サステナビリティを考慮した舗装コンクリートの最適利用方策の検討の各項目について詳細に検討した。さらに進んで、4) 関連指針の策定および試行的建設については、コンクリート廃棄物・産業副産物を再生利用した透水性コンクリート・地下トンネルコンクリートの設計・製造・施工指針の策定、透水性コンクリート・地下トンネルコンクリートを用いた構造物の試行的建設を行っている。共同研究計画は事前に綿密に練られており、ほぼ全研究課題で着実な研究進展が見られ所期の検討目的を達成している点は評価できる。得られた研究成果は日本側(10報)、中国側(15報)それぞれが堅実に原著論文発表を行っている。今後、さらなる共著による原著論文の発表が期待される。

4-2. 研究成果の科学技術や社会へのインパクト、わが国の科学技術力強化への貢献

本研究が意図する都市部におけるヒートアイランド現象の緩和やコンクリート廃棄物・産業副産物の有効利用は共に現代社会のエネルギーおよび環境問題を中心とするサステナビリティに密接に関連する課題であり、その有効性が実証できれば社会にとって大きいインパクトとなり得る。しかし、本研究過程で産業廃棄物中の有害成分(特に六価クロム)の溶出対策として、高炉スラグ微粉末の添加による還元効果が期待されたものの結果的に実際の降雨量を想定した暴露実験では短期的に土壤環境基準を超える六価クロムの溶出が観測されたことは有害成分の溶出対策が不十分であることを示しており、今後解決すべき重要課題として残されている。また透水性コンクリート舗装によるヒートアイランド現象の緩和効果についても本研究の結果のみではその有効性について議論することは困難であり、今後のいっそうの検討が望まれる。

以上