

日本—中国 国際共同研究「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」 平成 28 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	スポンジシティ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
研究課題名（英文）	Development of multipath use technologies of concrete containing recycled materials for construction of "sponge city"
日本側研究代表者氏名	野口貴文
所属・役職	東京大学・教授
研究期間	平成 28 年 8 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日

## 1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
野口 貴文	東京大学・大学院工学系研究科・教授	中国側への技術的助言 再生骨材改良技術の開発 ヒートアイランド現象の緩和技術の開発および実証
上田 隆雄	徳島大学・大学院理工学研究部・教授	金属スラグ骨材含有コンクリートの性能評価
渡邊 健	徳島大学・大学院理工学研究部・准教授	金属スラグ骨材含有コンクリートの性能評価
北垣 亮馬	東京大学・大学院工学系研究科・講師	CO <sub>2</sub> による再生骨材改良技術の開発 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
兼松 学	東京理科大学・理工学部・教授	有害物質の溶出リスクの評価
西尾 悠平	東京理科大学・理工学部・助教	有害物質の溶出リスクの評価

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

ワークパッケージ 1 では、中国側で実施する実験に対して技術的助言を行う。

ワークパッケージ 2 では、CO<sub>2</sub> ナノバブル水による低品質再生骨材改良技術の開発を継続するとともに、コンクリート表面改質技術の開発に着手する。また、所要の施工性・力学特性・耐久性を有する金属スラグ含有コンクリートの実用化に向けた実験を継続する。

ワークパッケージ 3 では、再生骨材・金属スラグ含有コンクリートからの重金属溶出評価試験方法の開発を継続するとともに、重金属の溶出抑制技術の開発に着手する。また、再生骨材・金属スラグを用いた透水性コンクリートに関して、基本特性の評価を継続するとともに、路面温度の低減効果および洪水抑制効果の評価に着手する。また、コンクリート廃棄物・産業副産物の最適な静脈物流の提案に資するコンピューターシミュレーションツールの開発を進める。

ワークパッケージ 4 では、試行的に建設された透水性コンクリート舗装での温度・湿度の計測を実施する。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

ワークパッケージ 1「コンクリート廃棄物・産業副産物の省エネ化・無公害化再生技術の開発」については、中国側で研究に着手した「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」および「金属スラグ微粉末の製造技術の開発」に対して、研究開発の方向性、実験手法の妥当性などに関する技術的助言を行った。

ワークパッケージ 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の開発」については、CO<sub>2</sub> バブル溶液を用いて低品質再生骨材の改良技術の開発に着手し、Double Layers Model を利用することで炭酸化反応速度をある程度予測できること、炭酸化によってペースト部分の水分拡散係数を低減できること、および CO<sub>2</sub> バブル溶液の添加量によっては表面に微細ひび割れが生じる可能性があることを明らかにした。また、金属スラグ骨材を含有したコンクリートの各種性能評価試験を実施し、金属スラグ骨材を用いる場合、置換率の増大に伴ってコンクリートの乾燥収縮が小さくなり、乾燥収縮ひび割れの発生確率が小さくなるとともにひび割れ幅も小さくなること、銅スラグ細骨材を使用する場合には、広範囲に分布して微細ひび割れが発生する可能性があること、ならびに密度の大きい銅スラグ細骨材を用いたコンクリートにおいて低下が懸念される塩害抵抗性はフライアッシュを用いることで改善されることを明らかにした。

ワークパッケージ 3「スポンジシティ建設用高性能再生コンクリートの評価」については、経年的な炭酸化に伴う高性能再生コンクリートからの重金属類の溶出メカニズムを明らかにするとともに、産業副産物である高炉スラグ微粉末の還元効果を利用した重金属（特に六価クロム）の溶出抑制対策を実験的に検討し、そのメカニズムの一部を明らかにした。また、ヒートアイランド減少の緩和効果が期待される透水性コンクリートの製造方法、その舗装版への施工方法に関する実地・実態調査を行うとともに、透水性コンクリートにおいて目標空隙率を得るためのコンクリートの配（調）合方法の検討、および透水性コンクリートの空隙率と透水性・保水性との関係性についての検討を行った。さらに、再生コンクリートの広域での資源循環シミュレーションを実現するために、中国の上海および南京において実態調査を実施し、実データを収集した。

ワークパッケージ 4「関連指針の制定および試行的建設」については、実大規模の駐車場において、透水性コンクリート、普通コンクリートおよびアスファルトコンクリートを舗装材に用いて試行的に施工し、路盤面および路上面の温度および湿度の変化の測定を開始した。

なお、2016 年 8 月に東京、2017 年 3 月に中国・南京において合同会議を実施するとともに、2017 年 2～3 月には、上海・同済大学および南京・東南大学に日本から若手研究者および学生を派遣し、共同研究・国際交流を深めた。