

【3K123015】スラッジ再生セメントと産業副産物混和材を用いたクリンカーフリーコンクリートによる鉄筋コンクリート部材の開発研究 (H24～H26；累計予算額 26,019 千円)

閑田 徹志 (鹿島建設株)

1. 研究開発目的

本研究は、循環型社会形成推進及び廃棄物に関わる問題解決に加え、CO2 排出量とエネルギー消費量の抑制に貢献するため、以下の 3 つの課題の克服を目指して、建設副産物である戻りコンクリートを原料とするスラッジ再生セメント (SR セメント) を主たる結合材とし、フライアッシュ等の副産物混和材を大量添加した超低炭素型のクリンカーフリーコンクリート (以下、R-CF コンクリート) を開発し、プレキャスト製造による鉄筋コンクリート (RC) 部材として建設構造物へ汎用的に適用する技術を開発することを目的とする。

- I. 建設産業に関わる主要な建設副産物である戻りコンクリートの廃棄量縮減と再生利用
- II. 建設産業による CO2 排出量及びエネルギー消費量の抑制
- III. 東日本大震災後に重要性を増した石炭灰の廃棄量縮減と有効利用

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

第一に、本事業のキーテクノロジーである戻りコンクリートから SR セメントを再生する技術は過去に例が無く新規性に富み、その品質を安定させ商業化に足る水準に高めることは技術的に価値が高い。第二の特色であるフライアッシュ (FA) の大量使用については、汎用セメントへの大量混和は既に実用段階にあるものの、再生セメントとの組合せによる研究は過去に無く、FA の利用に関する新しい領域を拓くものである。第三に、国内外で研究開発が活発なクリンカーフリーコンクリートに関し、既存成果の代表であるジオポリマーが経済性、耐久性、実用性の点で実用化には遠い現状であるのに対し、本研究は再生セメントを用いるという現実的な方法でこれら課題を解決可能な点で画期的である。本研究は、前記 I～III の 3 つの課題の解決に同時に寄与できること、また、SR セメントが汎用セメントと同等以下のコストで製造可能な見通しで、R-CF コンクリートとそのプレキャスト RC 製品は経済性に優れることに大きな特長がある。

(2) 得られた成果の実用化

本技術の実用化は、研究目標が全て達成された場合には比較的容易と考えられる。さらに、本技術の広範な普及を目指すために最も重要な点は経済性で、本技術にて結合材として使用する SR セメント、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末は、競合する一般セメントと比較し製造単価が半分以下と推定され高い潜在競争力を有している。一方、普及にあたっての経済性確保における大きな課題は流通コストである。しかし、戻りコンクリートの処理費削減にニーズを有するレディミクストコンクリートの共同販売組合の協力を得て、SR セメント製造の拠点整備を進め、さらに地産地消の原則を守ることで流通コスト低減に向けた課題解決が図れるものと考えられる。

(3) 社会への貢献の見込み

建設関連産業では全国総量の 20%以上の廃棄物を排出しており、項目種別では特に解体コンクリート塊が最も多く 3200 万 t/年に及ぶ。解体コンクリート塊の有力な排出起源のひとつが戻りコンクリートであり、生コン出荷量全体の約 1.6%とされ、年間 200 万 m³ に達し、それらのほとんどは産業廃棄物として処理されている。一方、東日本大震災以降、原子力発電所の稼働制限により、石炭火力発電の稼働が活発化することで石炭使用量の増加が見込まれ、石炭灰の排出量は 13,000 千 t/年へ近づくことが予想されるが、再利用先に石炭灰増加分の処理能力の余力は乏し

く、埋立処分量が増加することが懸念される。CO2 排出量・エネルギー消費量に着目すれば、セメント製造起源の CO2 排出量は日本全体の 4%、同起源のエネルギー消費量は日本全体の 1%で膨大な量となる。本技術により、戻りコンクリートおよび石炭灰の廃棄量縮減、建設産業による CO2 排出量・エネルギー消費量の抑制を実現する。

3. 委員の指摘及び提言概要

明確な目標を設定し、それに向けて着実に検討を進めている。経費の割には大変効果的な研究成果である。この結果が実用に進むには社会的に受け入れられるかどうか別の問題があるが、少なくとも技術課題はかなり解決されている。

4. 評点

総合評点： A