

【3J153001】スラッジ再生セメントと産業副産物混和材を併用し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（H27-29 35,384 千円）

研究代表者 閑田 徹志（鹿島建設株式会社）

1. 研究開発目的

本研究は、以下Ⅰ～Ⅲの循環型社会形成推進及び廃棄物に関わる問題解決、CO₂ 排出量とエネルギー消費量の抑制に貢献することを目指す。H24～26 環境省研究総合推進費（補助金）研究事業（3K123015）において、これら 3 課題に多面的かつ効果的に貢献できる新規性に富む技術として、戻りコンクリートスラッジによる SR セメントを用いた R-CF コンクリートを開発しており、本事業では、本技術の製造方法の確立および製品化と事業化を目的とする。

- 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. 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
- Ⅲ. 建設産業による CO₂ 排出量及びエネルギー消費量の抑制

戻りコンクリートを集積して、スラッジ再生セメント（以下、SR セメントと称す）製造により再利用を図る循環型のシステムの構築を念頭に、SR セメントの製造ラインの改良及び大量製造方法の確立を目指す。更に、SR セメントを主たる結合材とし、フライアッシュや高炉スラグなどの産業副産物の結合材を大量に混和したリサイクルクリンカーフリーコンクリート（以下、R-CF コンクリートと称す）によるプレキャスト（以下、PCa と称す）鉄筋コンクリート（以下、RC と称す）製品の開発・事業化を行うことで、戻りコンクリートの廃棄量縮減、石炭灰・高炉スラグの有効利用、大幅な CO₂ 排出量の削減、エネルギー消費量の削減を実現する。また、SR セメントを結合材として普通ポルトランドセメントの 20%程度と置き換えた SR セメントコンクリートについても、製品化と事業化を図り、本技術の普及促進を目指す。本事業により年間 1 万 m³ 以上の戻りコンクリートを受け入れられる SR セメント製造拠点を構築し、年間 1 万 m³ 以上の R-CF コンクリートの製造を可能とする。

2. 本研究により得られた主な成果

（1）科学的意義

第一に、本事業の核心である戻りコンクリートからセメントを再生する技術は、過去に例がなく新規性に富む。また、その品質を向上させ安定させることで事業化に足る水準に高めることは技術的に価値が高い。第二の特徴であるフライアッシュ等の産業廃棄物の利用に関しては、再生セメントとの組み合わせでの使用は例がなく、フライアッシ

ユや高炉スラグ等の利用の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に進んでいる超低炭素コンクリートに関して、既存成果の代表格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ほど遠く、本事業のSRセメントを使用する現実的な方法でこれらの課題も解決可能な点が画期的である。

これらの課題の解決に対して同時に寄与できること、また再生セメントが汎用セメントと同程度のコストで製造可能であることなどもあり、R-CFコンクリートとそのプレキャスト製品は、経済性に優れることに大きな特徴があり、この製品の普及、商品化により、環境政策への高い貢献も期待される。

(2) 環境政策への貢献

貢献1. 建設産業に関わる主要な建設副産物である解体コンクリート塊の廃棄量縮減と再生利用

本研究によれば、戻りコンクリートを処理してリサイクルセメントを製造し、さらにはプレキャスト部材として有効に利用することが可能となる。本研究の成果に基づき、戻りコンクリート起源の廃棄物の再資源化が実現すれば、解体コンクリート塊に対する前記再資源化率の低下3%分に相当する量を回復できることになる。このように、戻りコンクリート再生利用の有効手段を実現する本研究の成果は、今後予測される建設廃棄物の排出増加を回避するため効果的に貢献できるものと考えられる。

貢献2. 建設産業によるCO₂排出量及びエネルギー消費量の抑制

本技術によればCO₂排出とエネルギー消費を大きく削減することができる。一般に、セメント製造による

CO₂排出原単位は725kg/tと大きいのが、本技術では一般セメントを代替し、SRセメントに加え産業副産物の高炉スラグ、フライアッシュを組み合わせることで、CO₂削減効果が非常に大きい。また、エネルギー消費原単位に関しても、約50%の削減が達成できる。

貢献3. 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

本技術成果によれば、結合材のうちSRセメントに加えフライアッシュが利用できるため、その普及に伴い石炭灰の再利用先が生まれることになる。今後予想される埋立て処分量の増加傾向の緩和へ効果的に貢献できると考えられる。

3. 委員の指摘及び提言概要

実用化・社会実装に向けた実証研究で、基盤整備事業補助金も利用し、良い成果を得た。広く広報されてよい研究事例である。開発技術は、地方政府の製品認証も得て、既に実スケールで運用されている。CO₂削減効果・資源節約効果のみでなく、経済的にも成立する事業であることを明らかにした点は環境政策上の貢献が大いに期待できる。今後、他の自治体へ波及させるための課題や方策が明確化されれば、より有効性が高まる

と考えられる。

4. 評点

総合評点：A