



戦略省エネ

# セメントの再利用を可能にする 生コンクリートスラッジ水高度利用システムを開発

戦略的省エネルギー技術革新プログラム／生コンクリートスラッジ水高度利用システムの開発

S-6

プロジェクト実施者：(株)北川鉄工所、東亜ディーケーケー(株)、(株)まるせ、  
広島地区生コンクリート協同組合、全国生コンクリート工業組合連合会、島根大学  
プロジェクト実施期間：2017～2019年度

## 背景

セメント製造はエネルギー投入が大きく、省エネルギー化要求の高い分野ですが、製造段階での省エネルギー化は難しくなりつつあります。一方、セメント最大の用途は生コンクリート（生コン）ですが、生コン製造工場では建設現場から戻って来る生コンの処理やミキサー車等の洗浄に伴い、未利用のセメントを含むスラッジ水が大量に発生しています。

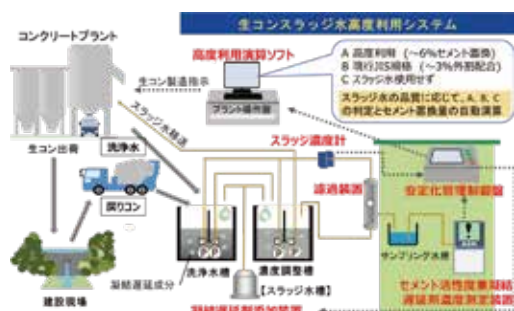
## 目的

従来から、生コンスラッジ水にセメント水和反応を抑制する凝結遅延剤を添加し、生コン製造時に活性を維持したセメントで配合セメントの一部を置換し再利用する技術が提案されています。しかし、使用直前のセメント活性や凝結遅延成分の残存量を把握することが出来ず、コンクリート品質への影響が懸念され実用化には至っていません。そこで、本事業では、従来不明であったスラッジ水中のセメント活性と凝結遅延成分濃度のオンライン測定技術、更に同技術を用いたスラッジ水品質の自動管理技術を開発し、スラッジ水中セメントの再利用を目指します。

## 事業概要

### 【実証開発フェーズ】

実用化開発フェーズでは、生コンスラッジ水中のセメント活性と凝結遅延成分濃度をオンライン測定する技術、同技術を用いたスラッジ水品質の自動管理技術、更に、スラッジ水を生コンの練り混ぜ水に利用する工程で、含有するセメントの活性に応じて再利用を自動判定する演算システムを開発しました。特に、オンライン測定では、スラッジ水の



液相を用いて測定するため、固着性の高いスラッジ水に対して繰り返し使用が可能な濾過装置、また、硫酸イオン（セメント活性の指標）とグルコン酸（凝結遅延成分）の2成分を1系統で同時に測定出来るシンプルなイオンクロマト装置等を開発し、これらを組み込んだ実証設備を製作しました。

### 【実用化開発フェーズ】

実証開発フェーズでは、開発した実証設備を気候や材料の種類が異なる3箇所の生コン工場に移設し、自動運転によるスラッジ水品質の安定化管理の現場実証を行いました。更に、凝結遅延剤の添加によって安定化管理されたスラッジ水に含まれるセメントで配合セメントの6%を置換したコンクリートを作製し、コンクリートの品質評価を行なうことで、スラッジ水中の未利用セメントが再利用できることを実証しました。

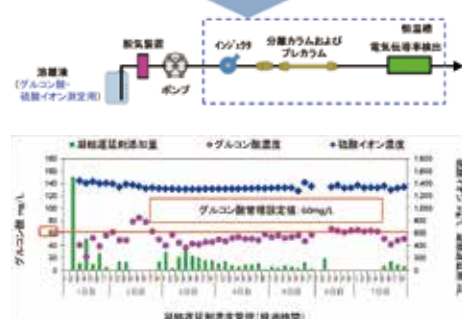
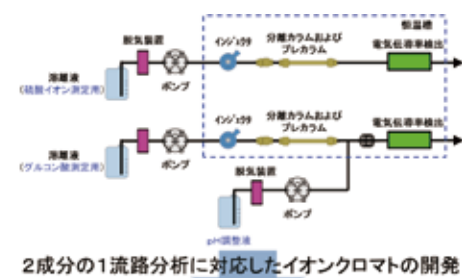


## 成 果

スラッジ水中のセメント活性と凝結遅延成分濃度のオンライン測定技術の開発では、固着性の高い生コンスラッジ水に対して繰り返し使用でき、また、 $0.45\mu\text{m}$ 以上の粒子を100%除去可能なクロスフロー機構の濾過装置を考案しました。

硫酸イオンとグルコン酸の2成分の測定では、濃度解析条件とシステムの最適化を行い、1流路で2成分の同時分析可能なイオンクロマト装置を完成させました。

実証設備については、濾過装置、イオンクロマト装置、スラッジ濃度計、凝結遅延剤添加装置等の機器と試験水槽を備え、スラッジ水の濾過や液相の希釈、希釈した液相中の成分濃度の測定、そして測定結果に応じて行う凝結遅延剤添加等の各工程を全自動で行うシステムとして完成させました。生コン製造工場で行った実証試験では、実証設備によるスラッジ水品質の自動管理、また、コンクリート試験によって、5日間活性を維持したセメントで配合セメントの6%を置換できることを確認し、スラッジ水中の未利用セメントが固化材として再利用できることを実証しました。更に、硫酸イオン濃度とセメントを構成するエーライトの水和量が相関しているという知見を得、硫酸イオン濃度によるセメント活性の評価方法の妥当性を化学的に検証しました。



## 省エネルギー効果

2024年度:0.2万KL/年

2030年度:3.6万KL/年

## 今後の展望

セメントもしくはコンクリートは、土木や建築用の構造部材として世界中で大量に使用される必要不可欠な材料です。その中で、廃棄物を出さない、エネルギーを投入し製造されたセメントをセメントとして無駄なく使い切るとは世界的な潮流である持続可能な開発目標 (SDGs) に貢献するものです。

今後は、開発した技術の使用基準や運用規定を整備することで、安全で確実な技術として全国の生コン製造工場に普及するよう技術の標準化を進めます。

引き続き、環境負荷低減と省エネルギー化を実現するコンクリート分野における持続可能な利用体系の実現を目指して行きます。

お問い合わせ

(株)北川鉄工所

〒726-8610 広島県府中市元町77-1

TEL:0847-40-0546 FAX:0847-45-7676 URL:https://www.kiw.co.jp/

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番 ミューザ川崎セントラルタワー

TEL:044-520-5100(代表) FAX:044-520-5103

https://www.nedo.go.jp