

■ はじめに

低炭素社会の構築に向けて、二酸化炭素排出量の少ないコンクリートの実用化を目的とした研究を行っています。

コンクリートは、世界中で使用されている建設材料で、セメントと水と砂と砂利を主な材料としています。コンクリートが建設材料として十分な強度と耐久性を発揮するためには、セメントの使用が不可欠です。しかし、世界では毎年約30億トン以上のセメントが生産されており、人類の経済活動に起因する二酸化炭素排出量の約5%がセメントの製造に由来するといわれています。このため、セメントの使用量を抑制しつつ、従来のコンクリートと同等の強度と耐久性を持つコンクリートを実用化できれば、低炭素社会の構築に向けて大きな役割を果たすことができます。

こうした背景から、セメントの代替として産業副産物を大量に使用したコンクリートを実用化するための研究を行っています。産業副産物としては製鉄所で発生する高炉スラグ微粉末、石炭火力発電所で発生するフライアッシュを使用します。高炉スラグ微粉末やフライアッシュを使用したコンクリートの研究は過去にも行われていましたが、二酸化炭素排出量の削減を目的として大量の産業副産物を使用する試みは21世紀に創設された新たなコンセプトです。また、産業副産物の使用は、循環型社会の形成にも貢献できるものです。この実用化に向けて、実環境下での耐久性、コンクリート構造物の設計・施工方法、二酸化炭素排出削減効果の定量化手法などを検討しています。

■ 活動内容

1. 実環境下での耐久性の検討

産業副産物を使用したコンクリートをつくば・新潟・沖縄の屋外に設置し、実環境での耐久性を検証しました(図-1)。この結果、実環境でも十分な強度が得られること、コンクリート内部の鋼材腐食を引き起こす塩化物イオンの侵入に対する抵抗性が向上することなどを確認しました(図-2)。また、このような耐久性の向上を室内促進試験によっても適切に評価できることを明らかにしました。

2. コンクリート構造物の設計・施工方法の検討

コンクリート構造物の設計では、強度特性値やクリープ係数、収縮ひずみなどコンクリートの物性値が必要になるため、産業副産物を使用したコンクリートの物性値を実験により求めました。また、産業副産物を使用したコンクリートの品質は、施工後の気象条件や湿潤養生期間の影響を

受けやすくなるため、これらの影響を実験により明らかにし、適切な施工方法について検討しました。

3. 二酸化炭素排出削減効果の定量化手法の検討

実際のコンクリート構造物をモデルとして、産業副産物を使用したコンクリートによって得られる二酸化炭素排出削減効果を試算しました。この結果、従来のコンクリートと比較して、100年のライフサイクルで約20%の二酸化炭素排出削減効果が得られることがわかりました(図-3)。

■ 関連情報

産業副産物を大量に使用して二酸化炭素排出量を少なくしたコンクリートの実用化に向けて、コンクリート構造物の設計・施工ガイドラインを作成して公開します。



図-1 実環境での耐久性試験の実施状況

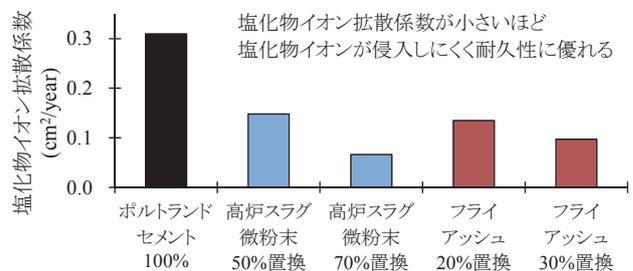


図-2 塩化物イオンの侵入に対する抵抗性の比較

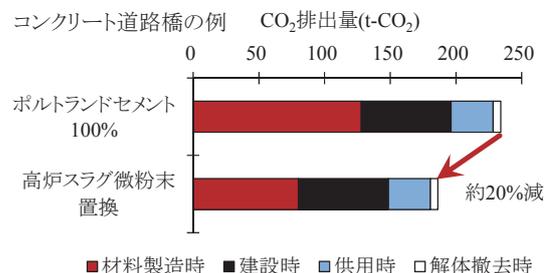


図-3 二酸化炭素排出削減効果の試算例

代表発表者 **中村 英佑 (なかむら えいすけ)**
 所属 **国立研究開発法人土木研究所
 先端材料資源研究センター**
 問合せ先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6
 TEL: 029-879-6761 FAX: 029-879-6736
 e-nakamura@pwri.go.jp

■キーワード: (1) 低炭素型のコンクリート
 (2) 二酸化炭素排出量の削減
 (3) 産業副産物の有効利用

■共同研究者: (一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会, 株式会社大林組, 大成建設株式会社, 前田建設工業株式会社, 戸田建設株式会社, 西松建設株式会社, 鐵鋼スラグ協会, 電源開発株式会社