

SCMsを用いた低炭素型コンクリートの開発

● 研究の特徴・独自性

セメント使用量の低減によるCO₂排出量削減への貢献

- カーボンニュートラルを達成するために世界中でCO₂排出量を削減する取り組みが行われています。コンクリートは、セメント製造時の石灰石の脱炭酸や焼成のための燃料燃焼によりCO₂を大量に排出することから、製造方法や使用材料を工夫することが求められています。
- セメントと類似の反応性・硬化性を示すSCMs (Supplementary cementitious materials) をセメントに置換して使用することでCO₂排出量を削減し、さらに高耐久性を持ち合わせた低炭素型コンクリートを開発しています。

【高炉スラグ微粉末を用いたDEF抵抗性の高いモルタル (図1)】

DEF (Delayed ettringite formation) は、高温履歴を受けた場合にエトリンサイトと呼ばれる結晶性鉱物が多量生成し膨張劣化する現象です。高炉スラグ微粉末をセメントに置換して利用することにより、DEF膨張が抑制されることを報告しています。

【粘土鉱物アロフェンの低炭素型セメントとしての利用可能性 (図2)】

従来のSCMsである高炉スラグ微粉末やフライアッシュは、他産業に由来する産業副産物であり、今後排出量が減少していくことが予想されています。そこで、新たなSCMsとして粘土鉱物の一種であるアロフェンに着目しました。低炭素型セメントとしての利用可能性を検証しており、現在のところ圧縮強度についてはセメントのみを使用した場合と遜色がないことを確認しています。

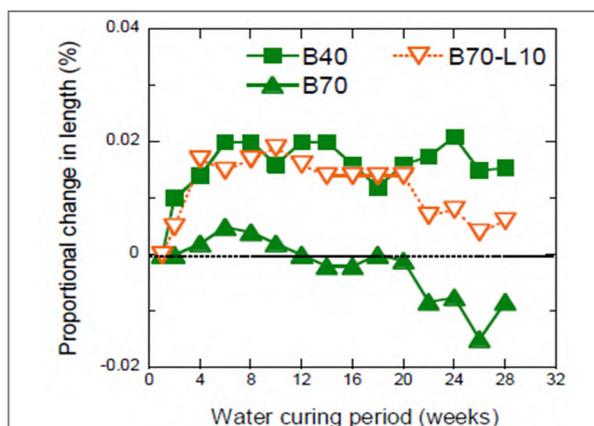


図1 高炉スラグ微粉末を用いたモルタルの膨張挙動

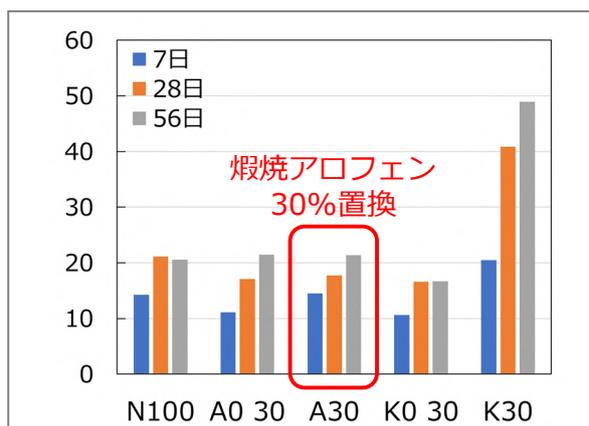


図2 圧縮強度試験結果

● 社会実装・応用例

● 産業界へのアピール

セメント・コンクリートは従来方法ではCO₂排出量が多いものでしたが、SCMsを用いることにより、資源の循環利用やCO₂排出量の抑制に大きく貢献するポテンシャルを有しています。セメント等のコンクリート材料に関わる企業の方にご協力いただけますと幸いです。

● 応用・活用例

- SCMsを有効利用することにより、CO₂排出量を大幅に削減した低炭素型コンクリートの製造が可能です。
- SCMsを有効利用することにより、劣化への抵抗性が高い高耐久コンクリートとすることもできます。

研究キーワード：土木材料学、コンクリート工学、セメント化学、耐久性



大学院 総合研究部 工学域
土木環境工学系
准教授

佐藤 賢之介



山梨大学
研究者総覧

論文:

- Kennosuke Sato et al., Journal of Advanced Concrete Technology, Vol. 17, No. 5, pp. 260-268 (2019)
- 佐々木悠哉ほか、令和7年度土木学会全国大会第80回年次学術講演会、12AM1-Oo-03 (2025)