

論 文 要 旨

2024 年 3 月 1 日

※報告番号	甲第 3 4 6 号	氏 名	松田 信広
主論文題名			
CCU 材料化した再生骨材を用いたコンクリートの性能ならびに環境性に関する研究			
内容の要旨			
<p>本論文は、SDGs やカーボンニュートラルへの貢献が期待される再生骨材コンクリートの利用促進や普及に向けて、低エネルギー・コストで製造することができ、CO₂の固定化能力が高いと考えられる低品質再生骨材を炭酸化技術によって改質し、コンクリートの強度および耐久性に与える影響を解明するとともに、要求性能を満足する配合設計手法を提案し、環境性に優れたコンクリートを開発することを目的とした。そのため、炭酸化技術による再生骨材の改質効果と CO₂ 固定化によるインベントリデータの構築、改質再生骨材がコンクリートの性能に与える影響とそのメカニズムの解明について検証、検討を行った。また、要求性能に応じた改質再生骨材コンクリートの配合設計手法についても検討を行い、改質再生骨材コンクリートによる CO₂ 削減効果ならびに環境負荷低減効果の可能性について検討した。その結果、炭酸化によって低品質再生骨材の改質効果を確認し、改質メカニズムは付着モルタル中の空隙に CaCO₃ が析出することで空隙が減少し、緻密化することに起因していることが明らかになった。また、炭酸化した再生骨材が固定化した CO₂ の定量方法について検討を行い、TG-DTA を用いて定量できることを確認した。また、再生骨材の製造に関わる CO₂ 排出量、再生骨材の製造・保管時による CO₂ 固定量、強制炭酸化による CO₂ 固定量について確認し、炭酸化した再生骨材のインベントリデータを構築することができた。改質再生骨材がコンクリートの性能に与える影響については、改質再生骨材によるコンクリートの強度および耐久性、長さ変化率の改善効果を確認した。また、効果的に硬化体の性能を改善させるためには、CO₂ 固定のし易い微粒分を多く含む再生細骨材を炭酸化させることが有効であることがわかった。高炉セメントを使用した場合、改質再生骨材コンクリートの性能改善効果や再生骨材コンクリート自体の特性が変化することがわかった。そのメカニズムについては、骨材中の空隙構造の変化に伴う水分やイオンの移動が骨材界面やその周辺の空隙形成に影響を及ぼしていることがわかった。以上の結果を受けて、C/W 式や相対吸水率、骨材置換法を用いることで要求性能に応じた配合設計手法を提案した。改質再生骨材コンクリートの CO₂ 削減効果は OPC 配合が最も高く、BC 配合では貧配合においてカーボンニュートラルが達成できることが示唆され、CO₂ 排出量の削減効果と環境負荷低減効果を定量的に示すことができた。</p>			