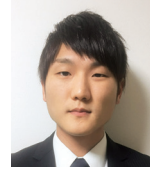


再生粗骨材への効果的なCO₂固定方法に関する検討

Study on CO₂ fixation of granulated recycled aggregate derived from ready-mixed concrete



岩淵崇宏 Takahiro IWAFUCHI *1・吉野 玲 Rei YOSHINO *2
鈴木好幸 Yoshiyuki SUZUKI *1・福留和人 Kazuto FUKUDOME *1

研究の目的

セメントは製造過程でCO₂を多量に排出することが問題視されている。一方で、セメント硬化体はCO₂を固定するポテンシャルが非常に高く、生成された炭酸塩が安定している特長を持つことから、それらの特性を踏まえてCO₂削減に向けて効果的に活用することが望ましい。本報では、資源循環の観点からも着目されるセメント硬化体系リサイクル材料である再生砕石に対して、効果的なCO₂固定方法を検討することを目的とした。

研究の概要

本報では構造物の解体・改修時に発生する廃コンクリートや戻りコンクリートから製造される再生砕石に対して効果的なCO₂固定方法の検討を行った。対象材料は粒度5~20mmに調整した再生砕石であり、本論では再生粗骨材として扱った。なお、JISでは再生粗骨材はその品質によってH、M、Lに等級分けされているが、より多くのCO₂固定化を期待し、CO₂を固定するためのセメントペーストの付着量が多い再生粗骨材Lおよび再生粗骨材Lの規格を満足しない低品質な再生粗骨材の計3種類を選定した。

炭酸化方法としては、表-1に示す3つのシリーズで検討した。シリーズIでは、セメント水和物の炭酸化の進行は含水率に大きく影響されることから、MNB水への浸漬や乾湿繰返しなどを行い、効果的なCO₂固定方法を検討した。また、比較のためCO₂濃度5%雰囲気下での暴露による炭酸化試験も合わせて実施し、CO₂固定量を比較した。シリーズIIでは、焼却施設などから排出される高濃度CO₂ガスの利用を想定してCO₂濃度17%の環境下への暴露試験を実施した。その際、含水率の影響を把握するために、湿度環境を変化させて実験を実施した。シリーズIIIでは、高濃度CO₂ガス環境下に試料を暴露するとともに、MNB水を噴霧して乾湿繰返しを行いCO₂の固定量を確認した。なお、ここでMNB水とは、CO₂を100μm以下の気泡（マイクロナノバブル）として水中に保持した溶液である。また、CO₂固定量の評価方法としては、示差熱重量分析（TG-DTA）にてCaCO₃量の定量を行い、実験前後に定量したCaCO₃量よりCO₂固定量を算出した。

結論

本報で行った実験より、次に示す知見を得た。

- 骨材を絶乾状態にせずに行ったMNB水による浸漬実験においては、Ca(OH)₂のCaCO₃への反応はほとんど生じないという結果を得た。
- CO₂濃度5%雰囲気下における炭酸化養生試験においては、炭酸化養生日数7日で約18kg/tのCO₂の固定を確認できた。
- 高濃度CO₂雰囲気下における炭酸化養生試験（湿度変化）においては、CO₂固定量はいずれも約25~26(kg/t)となり、シリーズIの最大値である約18kg/tと比べて約1.4倍程度大きくなる結果となった。ただし、湿度条件によるCO₂固定量の増減は確認できなかった。
- MNB水噴霧+乾燥繰返し試験においてはMNB水を再生粗骨材の吸水率を超えない範囲で噴霧し、高濃度CO₂雰囲気下で炭酸化養生および乾燥を繰り返すことで、CO₂固定量の増進が促進できることを確認した。この方法を用いることで、本報で使用した残コン・戻りコンを硬化後に破砕して製造した再生粗骨材に約37kg/tのCO₂を固定できることを示した。（図-1）

表-1 実験シリーズの概要

シリーズ	概要
I	MNB水への浸漬, MNB水での乾湿繰返し, CO ₂ 濃度5%雰囲気下での静置の3種類の炭酸化養生を実施
II	CO ₂ 濃度17%雰囲気下で湿度環境を変化させ, 炭酸化養生を実施
III	試験①: 吸水率を超えない範囲でMNB水を噴霧し, 高濃度CO ₂ 雰囲気下で炭酸化養生を実施 試験②: 実製造を見据え, 試験①の結果を踏まえた, より効率的なCO ₂ 固定方法の検討

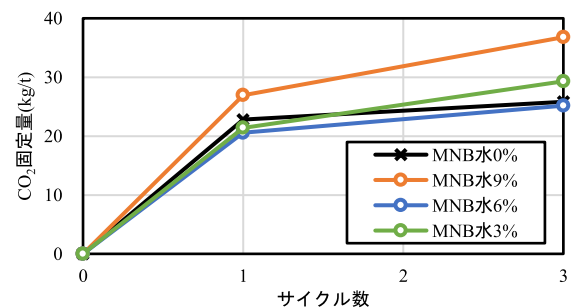


図-1 CO₂固定量の推移