

# 高濃度炭酸水浸漬による再生細骨材の品質向上

学籍番号 1240057 氏名 川村 友汰朗 指導教員 大内 雅博

高知工科大学 システム工学群 建築・都市デザイン専攻

**要旨：**高濃度炭酸水中に再生細骨材 M を浸漬し、表面に付着するセメントペーストを剥離させ、その程度を調べた。高濃度炭酸水の調製手段として加圧容器やペットボトルを使用し、1 週間の浸漬実験後の質量減少や吸水率増加を調べた。最も効果が高かったのはペットボトル内にて 9 気圧で調製した炭酸水への浸漬であった。

## 1. はじめに

廃棄物処理や資源供給の問題から、再生骨材の積極的な活用が求められている。しかし、品質の問題から、利用は進んでいないのが現状である。現在、再生骨材を高濃度の気体二酸化炭素中にて炭酸化を促し、品質を向上させる研究が行われている<sup>1)</sup>。

本研究では、このプロセスをさらに進め、骨材表面に付着したセメントペースト硬化体を分解させることによる、再生骨材の品質を新品と同等にすることを旨とする。再生細骨材 M を炭酸水に浸漬してカルシウムシリケート水和物 C-S-H の分解をさせ、骨材を新品の状態に戻すことが可能であるかを調べた。

## 2. 使用材料と試験手順

本研究で使用した材料とその品質 (表-1)、および使用機器 (写真-1、2、3、4) を示す。高濃度炭酸水調製及び試料の浸漬は、圧力容器またはその改良品、ペットボトルの 3 種類を用いた。



写真-1 ペットボトル



写真-2 加圧容器



写真-3 改良型圧力容器



写真-4 改良型加圧容器内部

試料の事前準備は、再生骨材工場から届いた再生細骨材 M を水で洗い、乾燥機に 24 時間以上入れ、絶乾状態にした骨材をさらに粒度別に分けてから用いた。

圧力容器を用いた場合、水道水と細骨材を圧力容器の中に加え、細孔許容圧力であるゲージ圧約 0.4MPa の炭酸ガスを 1 週間加え続け、1 週間経ったものを取り出し、乾燥機に入れ絶乾状態にして質量を測定した。

圧力容器よりも高いゲージ圧約 1MPa まで加圧可能なペットボトルを用いた場合、試料と水道水を投入後、0.9MPa の二酸化炭素を注入して振とうによって二酸化炭素濃度を高めた。炭酸ガスを加えながら 100 回振り、振ったものを冷蔵庫の中で 1 週間静置した。そして、試料を絶乾状態にしてから質量を測定した。冷蔵庫で静置したのは、低温ほど炭酸水濃度を高めることができるからである。なお、ペットボトルの振とうは、実験開始時のみに振ったものと、毎日 100 回ずつ振ったものの 2 種類を行った。また、各方法による、測定した二酸化炭素濃度値を示す(表-2)。

表-1 使用材料

使用材料	再生細骨材 M
吸水率 (%)	5.25
絶乾密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.31

表-2 二酸化炭素濃度

実験	二酸化炭素濃度 (g/L)
加圧容器	2.50 ± 0.05
ペットボトル(毎日)	16.57 ± 1.37

## 3. 再生細骨材からのセメント硬化体分解の定量化 法

再生細骨材からのセメント硬化体の分解と剥離の程度の定量化のため、炭酸水浸漬前に行った再生細骨材の粒度分布を、浸漬終了後に再び行い、下の径の粒度に落ちた量を「分解率」と定義した。分解率の解説図を示す(図-1)。

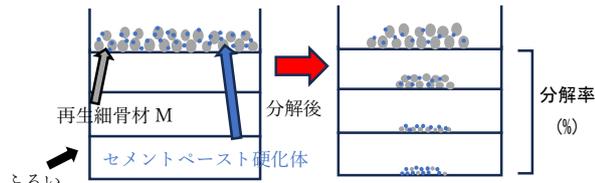


図-1 分解率の定義・求め方 (イメージ)

本研究では、炭酸水浸漬前に再生細骨材をふるいにかけて、4.75~2.80mm の粒度の細骨材を用いた。

#### 4. 炭酸水浸漬方法の違いによる分解率の差

各方法による分解率の違いを示す (図-2)。それぞれの実験は誤差を考慮するためにも 3 回ずつ行った。その平均と標準誤差を示す。

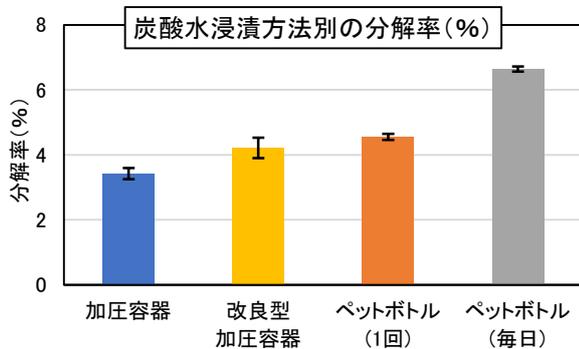


図-2 炭酸水浸漬方法別の分解度合い

最も分解率が高かったのは、ペットボトル中に浸漬し、さらに毎日振ったものであった。これは、最も炭酸濃度が高かったものである。

なお、毎日の振とう自体による分解の可能性を考慮し、3 日間、炭酸水浸漬と水道水のみ浸漬した再生細骨材の結果も示した (図-3)。わずかではあるが水道水のみへの浸漬でも分解は生じたが、炭酸水浸漬と比較するとわずかであった。炭酸水浸漬による、再生細骨材表面のセメント硬化体分解の可能性を得たと言える。

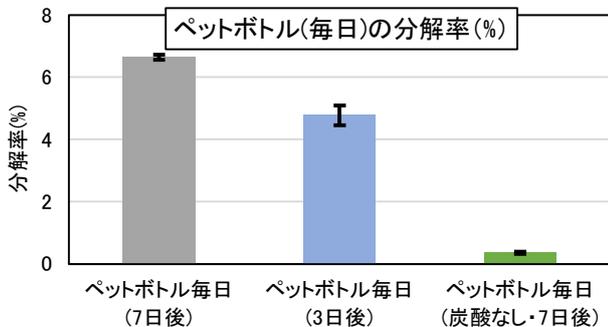


図-3 ペットボトル (毎日振とう) の分解度合い

#### 5. 吸水率による分解の程度の定量化

細骨材の分解度合いを見るために、吸水率も調べた (図-4)。吸水率が低いほど、骨材の空隙が少なく品質が良いとき

れている。また、分解率との関係を示す (図-5)。分解度が高いほど、吸水率が低くなっていることを確認した。また、調製した炭酸水濃度が高いほど吸水率が低くなったことを確認した (図-6)。

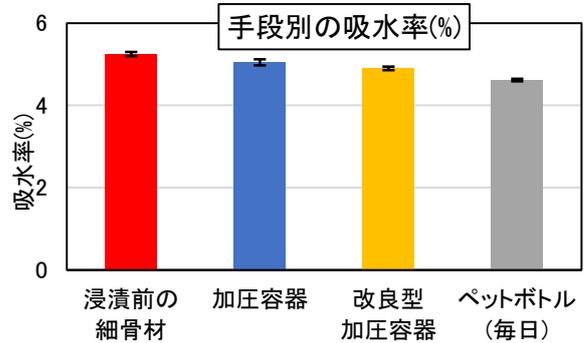


図-4 炭酸水浸漬方法別の吸水率

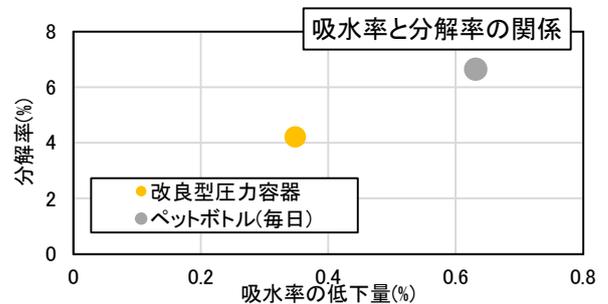


図-5 吸水率の低下量と分解率の関係



図-6 吸水率の低下量と二酸化炭素濃度の関係

#### 6. 結論

炭酸水の調製法により生じた炭酸水濃度の違いが、再生細骨材の大きさを小さくし、吸水率を低くすることによって品質が向上していることを確認した。

#### 【参考文献】

- 1) 松田信広・伊代田岳史：炭酸化による低品質再生骨材の改質技術の提案と低質再生骨材がコンクリートに与える影響、コンクリート工学論文集第 30 巻、pp.65-76 2019 年
- 2) 野口貴文・小山明男・鈴木康範：再生骨材および再生骨材コンクリートに関する JIS 規格、2007 年