

高濃度炭酸水浸漬による再生微粉末へのセメント材料の再生

学籍番号 1240026 氏名：江本 圭吾 指導教員：大内 雅博

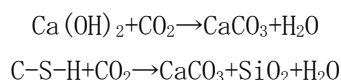
高知工科大学システム工学群建築・都市デザイン専攻

要旨：高濃度炭酸水浸漬による、再生骨材製造の際に出る微粉末（以下、再生微粉末）の分解の程度を調べた。再生微粉末の塊を粉砕直後のもの、それを空気中に1週間静置したもの、水道水中に1週間静置したもの、種類の違う炭酸水3つに1週間静置したものそれぞれの試料の熱分析を行った。その結果、高濃度炭酸水により量が多くなった炭酸カルシウムはセメント硬化体から分解して生じたものである可能性を得た。

1. はじめに

現在、世界的に骨材が不足しているため、再生骨材の積極的な活用が求められている。現在、そのために行われている研究は、再生骨材を気体の高濃度二酸化炭素にさらして表面に付着したセメント硬化体中の水酸化カルシウムの炭酸化を促して緻密にすることで品質を向上させるためのものである

一方、本研究では、水酸化カルシウムの炭酸化とセメント硬化体の主成分であるカルシウムセリート水和物C-S-Hを、高濃度の二酸化炭素によって分解させ、再生骨材表面に付着したセメント硬化体を分解し剥離させることによって、再生骨材の品質を新品と同様のものにすることを目指している。



本研究では、この現象が生じていることを、再生骨材生産の際に産出する微粉（以下、再生微粉）を高濃度炭酸水により浸漬することにより調べた。

2. 高濃度炭酸水の浸漬方法

本研究では大別して合計2種類、細かくは3種類の高濃度炭酸水調製方法を用いた。



写真-1 加圧容器



写真-2 高濃度二酸化炭素を吹き込めるペットボトル

最大ゲージ圧4気圧まで高めることが可能な加圧容器に水道水を入れ、二酸化炭素を充填して高濃度炭酸水を調製した（写真-1）

一方、最大ゲージ圧9気圧まで高めることが可能なペットボトルに水道水を入れ、二酸化炭素を充填して高濃度炭酸水を調製した（写真-2）。その際浸漬期間中に静置したままのものと、毎日1回振とうしたもの2種類行った。試験期間中は冷蔵庫で冷やした。この調整した炭酸水に絶乾状態にしたセメント硬化体をボールミルで砕き、セメント硬化体と炭酸水を1:10の割合で入れ1週間静置した。水につけたものは、底で固まるので毎日30秒間かきまぜた。1週間後にろ紙でろ過をおこない乾燥させた。

3. 炭酸化による炭酸カルシウムと水酸化カルシウムの変化

高濃度炭酸水浸漬による分解の程度を調べるために、熱分析により試料中の炭酸カルシウム量と水酸化カルシウムの量を測定した。熱分析と

は、対象物を加熱し、成分の燃焼温度の違いと対象物質の質量比を測定するものである。炭酸

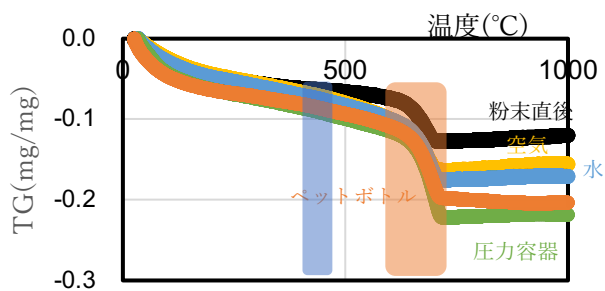


図 - 1 温度上昇による質量比の変化

カルシウムが 600～730 度、水酸化カルシウムが 400～450 度である（図-1）。

計測を行うものは再生微粉末の塊を粉碎直後のもの、それを空气中に1週間静置したもの、水道水中に1週間静置したもの、ゲージ圧4気圧で圧力容器で調製した炭酸水に1週間浸漬したもの、ゲージ圧9気圧で振とうしながらペットボトルで調製した炭酸水に1週間浸漬し静置したもの、そして、前者を毎日振とうし二酸化炭素を補充したものの計6個である。

その結果、高濃度炭酸水に1週間浸漬したものが、炭酸カルシウム量が最も多かった。これと炭酸濃度との関係を示す（図-2）。基本的には炭酸濃度の高い方が炭酸カルシウム量が大きかった。

一方、水酸化カルシウム量は浸漬前の物も含めて量に大差がなかったことから、炭酸カルシ

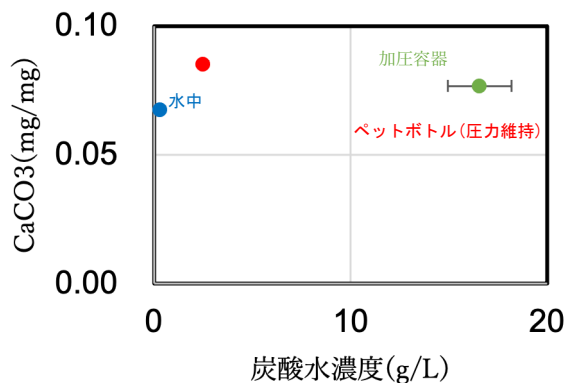


図 - 2 炭酸水濃度による炭酸カルシウムの増加量

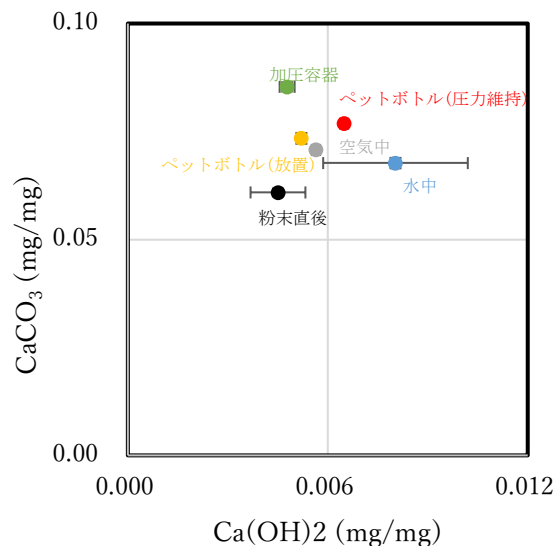


図 - 3 炭酸カルシウム量と水酸化カルシウム量の関係

ウムがC-S-Hの分解によって生成されてできたものであると考察した（図-3）。

4. 結論

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- (1) 再生骨材生産の際に産出される再生微粉末を炭酸に浸漬すると、炭酸カルシウムが生成増加した。
- (2) 測定した水酸化カルシウム量との関係から、生成した炭酸カルシウムは、水酸化カルシウムからではなく、他のセメント硬化体、例えばカルシウムシリケート水和物の分解から生成した可能性を得た。

【参考文献】

- 1) 伊代田岳史：CO₂吸着による再生骨材改質とコンクリートへの適用 コンクリート工学、第59巻9号、2021年4月
- 2) 桜井邦昭：回転式遠心破塊により製造した再生骨材を用いたコンクリートの品質と再生微分の混和材料の適用性、環境対応型コンクリートの環境影響評価手法の構築研究委員会、Concrete Journal、2008年
- 3) 小林一輔：酸性雨によるコンクリート構造物の劣化機構に関する基礎的研究、土木学会文集、564号、1997年

