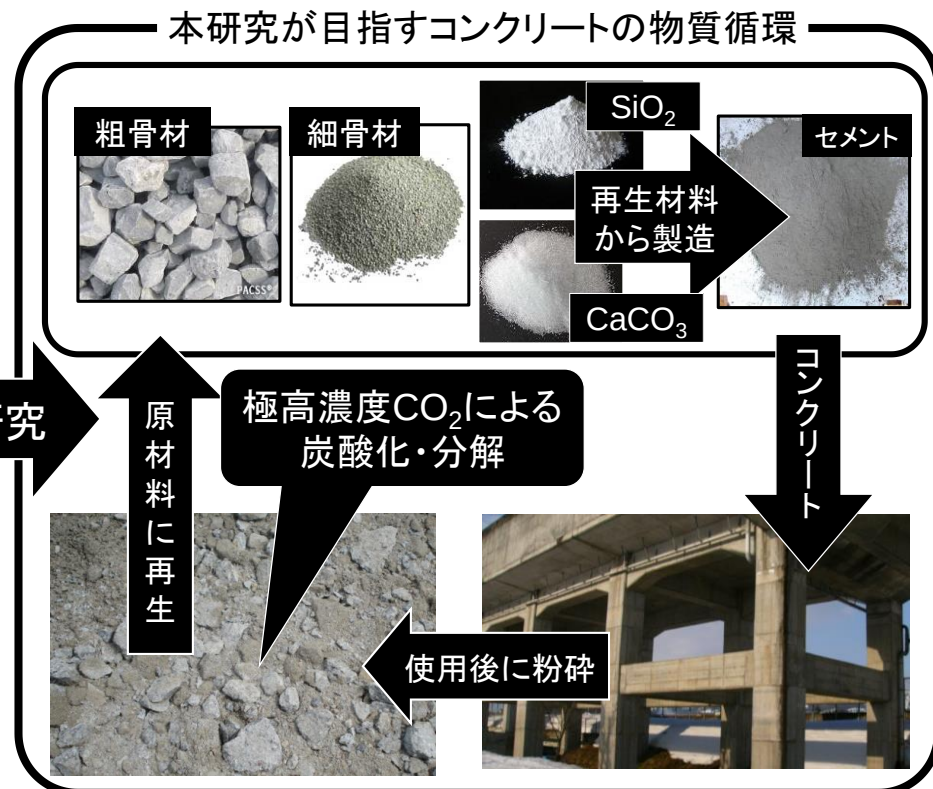
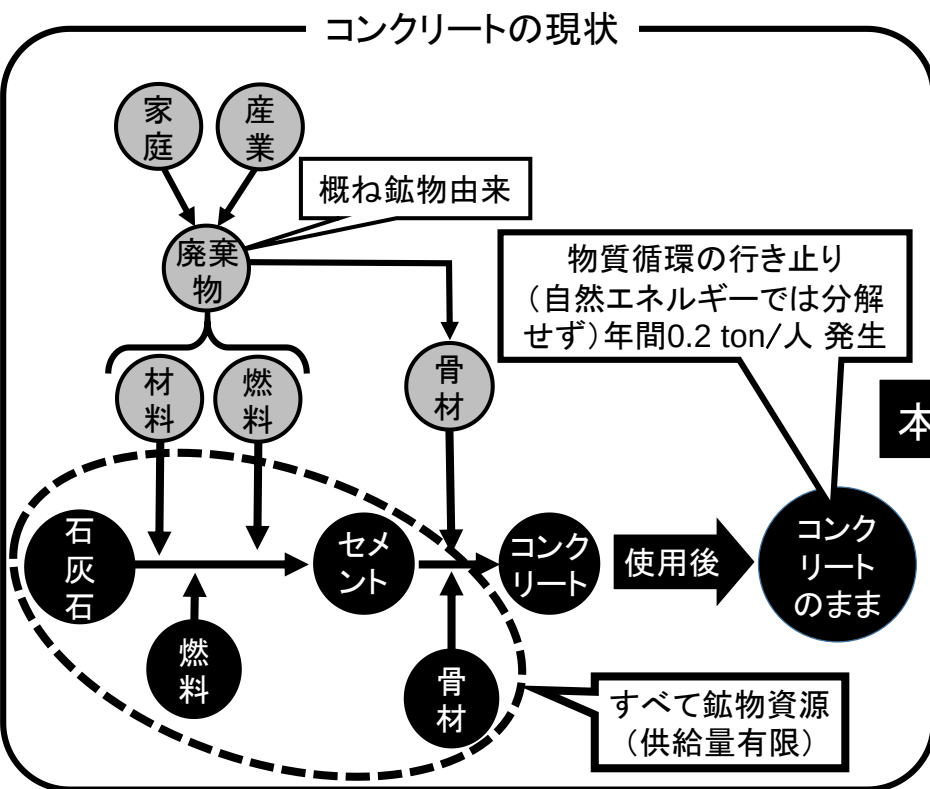


セメント硬化体の炭酸化反応を活用した 再生骨材の高品質化に関する研究

高知工科大学

大内 雅博

コンクリートの資源供給・廃棄の現状と本研究が目指す姿

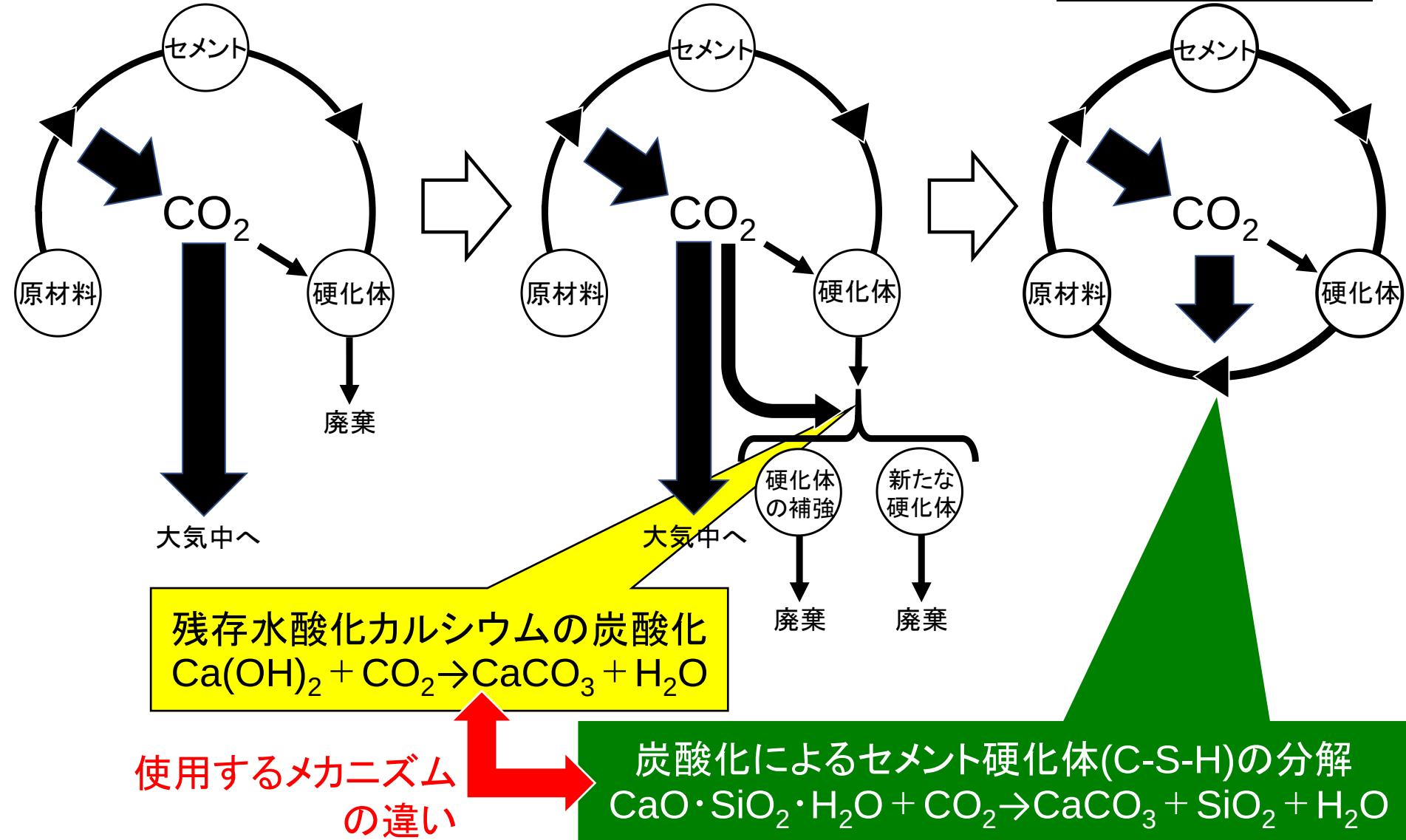


同趣旨の研究と本研究のコンセプトの違い

物質循環していない現在の
コンクリート(セメント硬化体)

二酸化炭素を活用したコンク
リートの現行の再利用技術

本研究が目指すコンク
リートの物質循環



二酸化炭素はコンクリートを分解するのか？

→自然界にあり得ない高濃度であればあり得る

【小林一輔1990】



粉砕したコンクリートがら

1か月間浸漬



粗骨材表面からモルタルが、モルタル表面からセメント硬化体が剥離

加圧容器にて調製
(ゲージ4気圧)

浸漬に使用した炭酸水

市販炭酸水(アサヒ飲料・
ウィルキンソン)



当初計画ではこれ
のみを使用

ペットボトルを流用

炭酸水用ペットボトル(4または9気圧) + 振とう



①再生粗骨材Mを
入れキャップをする



②ペットボトルに
二酸化炭素を入れる。



③100回振る。

体積膨張法による炭酸濃度の測定 (20g/Lまで測定可能な唯一の装置)



当初8g/Lと想定

隔膜式電極法により当初1.6g/Lと測定→誤り



加圧容器(4気圧静置)

市販炭酸水

PET4気圧(振とう)

PET9気圧(振とう)

市販炭酸水の2倍に

0 5 10 15 20
水中の炭酸濃度(g/L)

使用した再生骨材

再生粗骨材M



再生細骨材M



絶乾密度

吸水率

使用した再生
粗骨材M

2.35g/cm³
(規格2.3以上)

4.30%
(規格5.0以下)

目標とする
再生粗骨材H

2.5g/cm³
以上

3.0%以下

絶乾密度

吸水率

使用した再生
細骨材M

2.31g/cm³
(規格2.2以上)

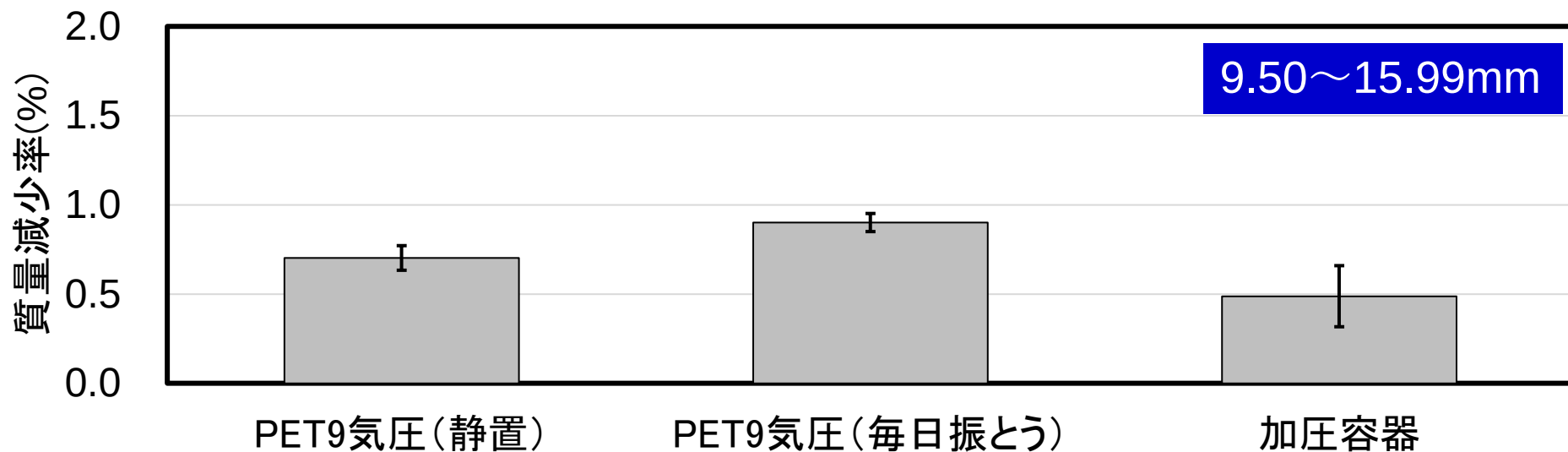
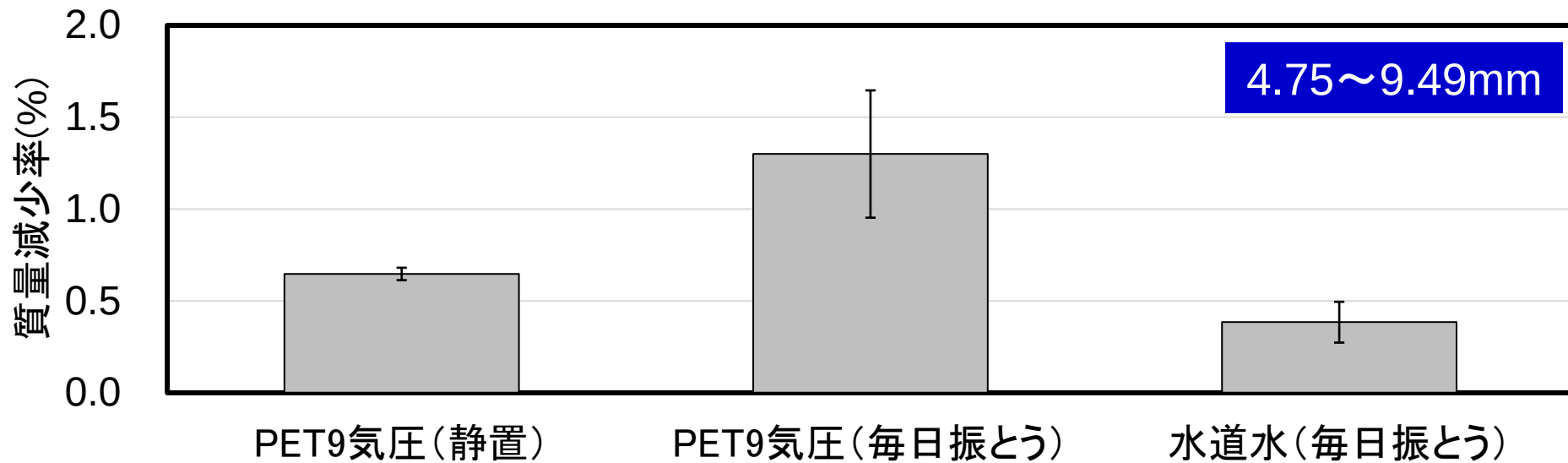
5.25%
(規格7.0以下)

目標とする
再生細骨材H

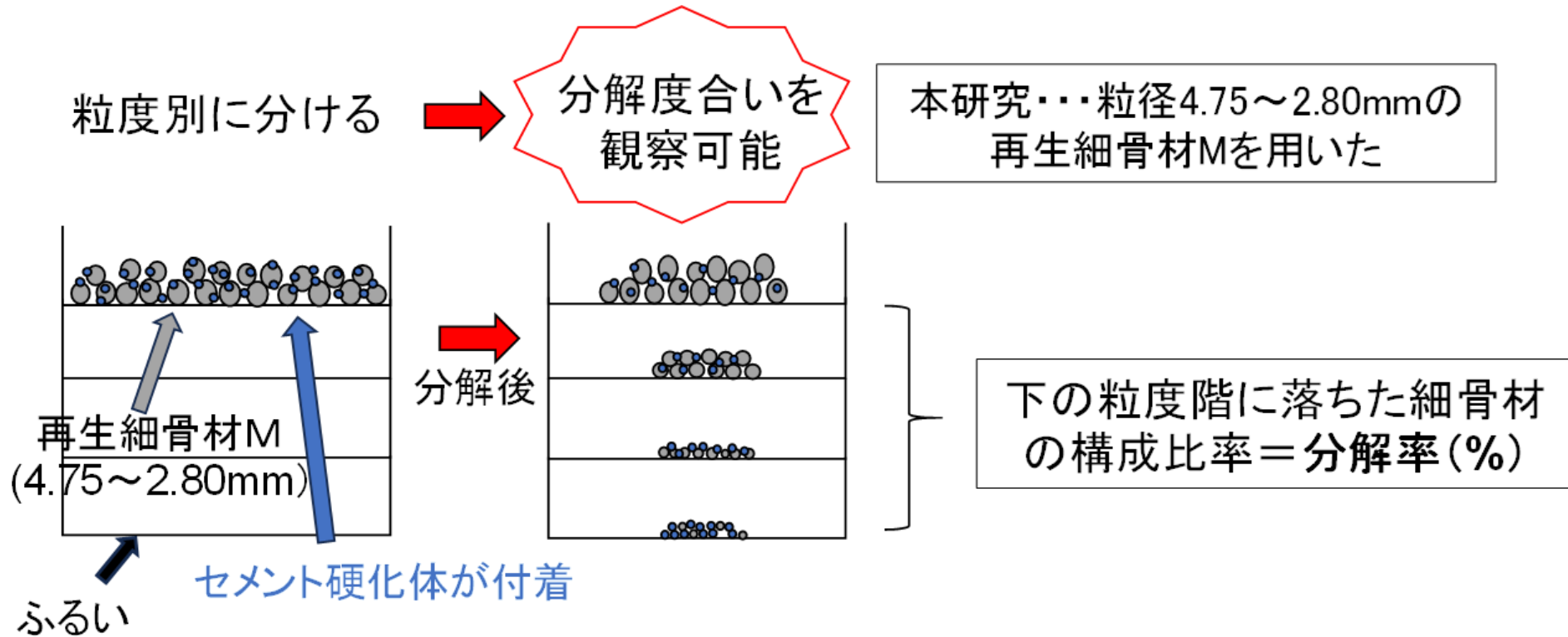
2.5g/cm³
以上

3.5%以下

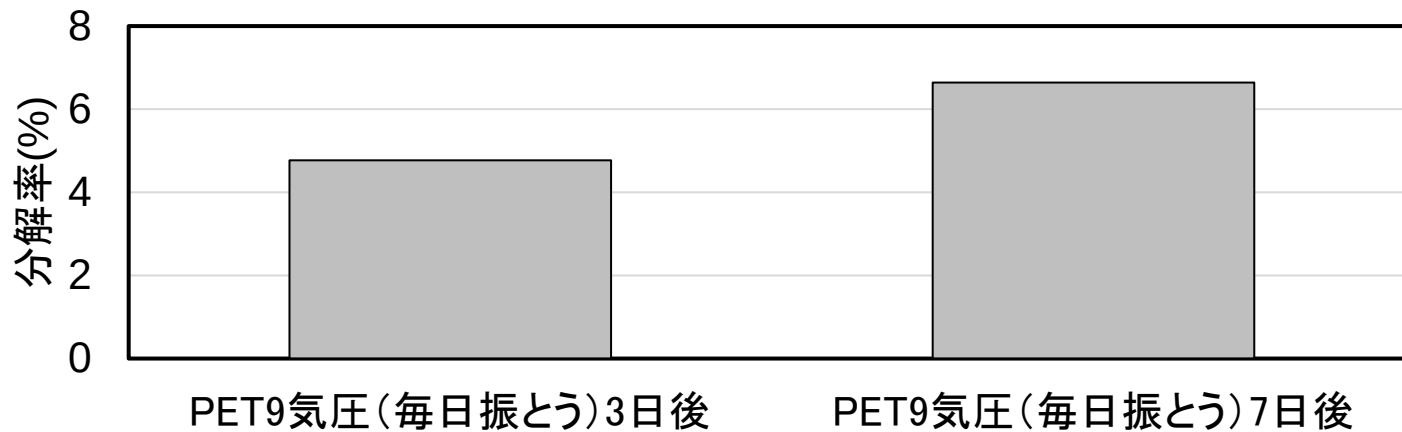
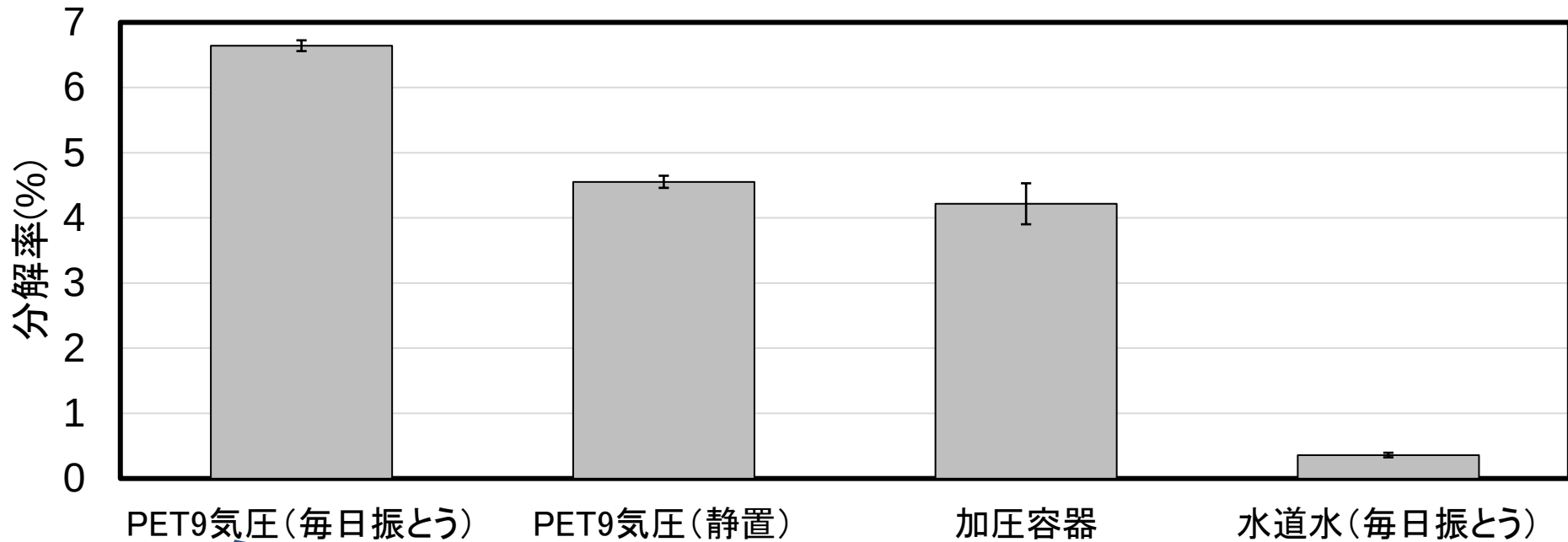
高濃度炭酸水浸漬による再生粗骨材の分解 (粗骨材ならば質量減少で定量化可能)



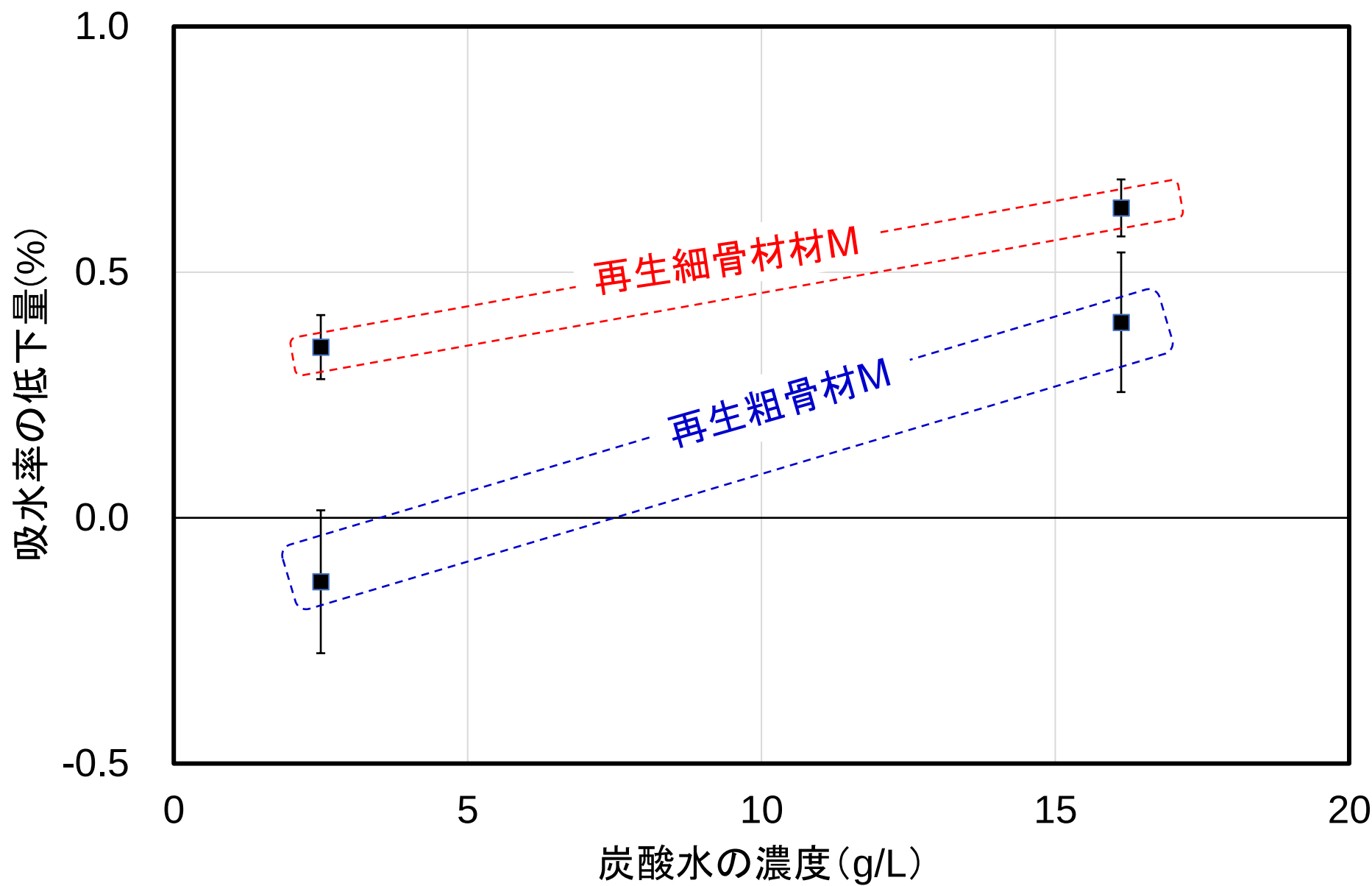
工夫を要した高濃度炭酸水浸漬による再生細骨材の分解の定量化 (細骨材本体と剥離物との大きさが近接しているため)



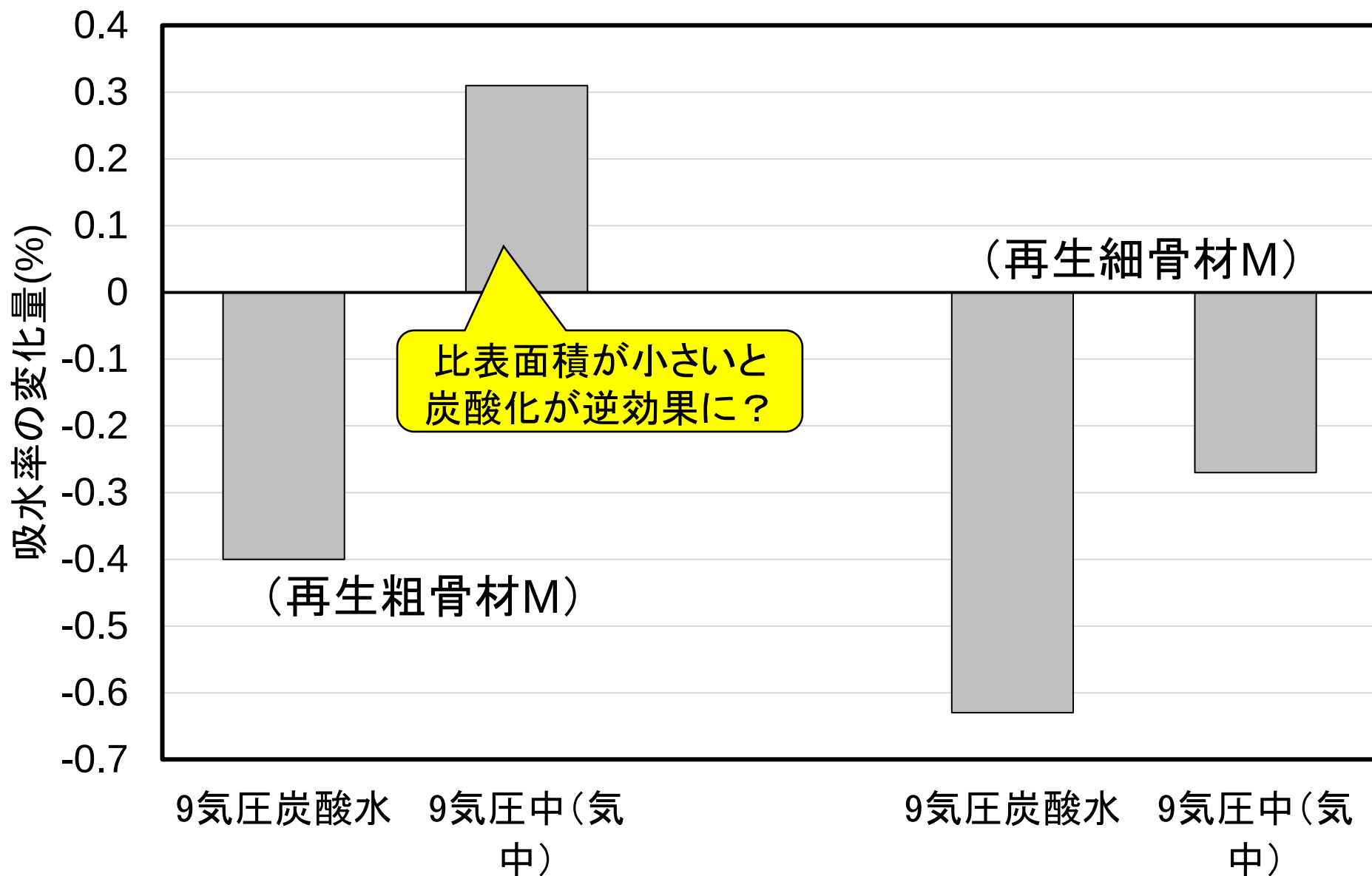
高濃度炭酸水浸漬による再生細骨材の分解率の定量化



浸漬炭酸水濃度と骨材の比表面積が再生骨材の品質向上を支配する



(確認)炭酸水浸漬と高圧炭酸ガス中との比較



セメント硬化体の分解が生じていることの別観点からの検証

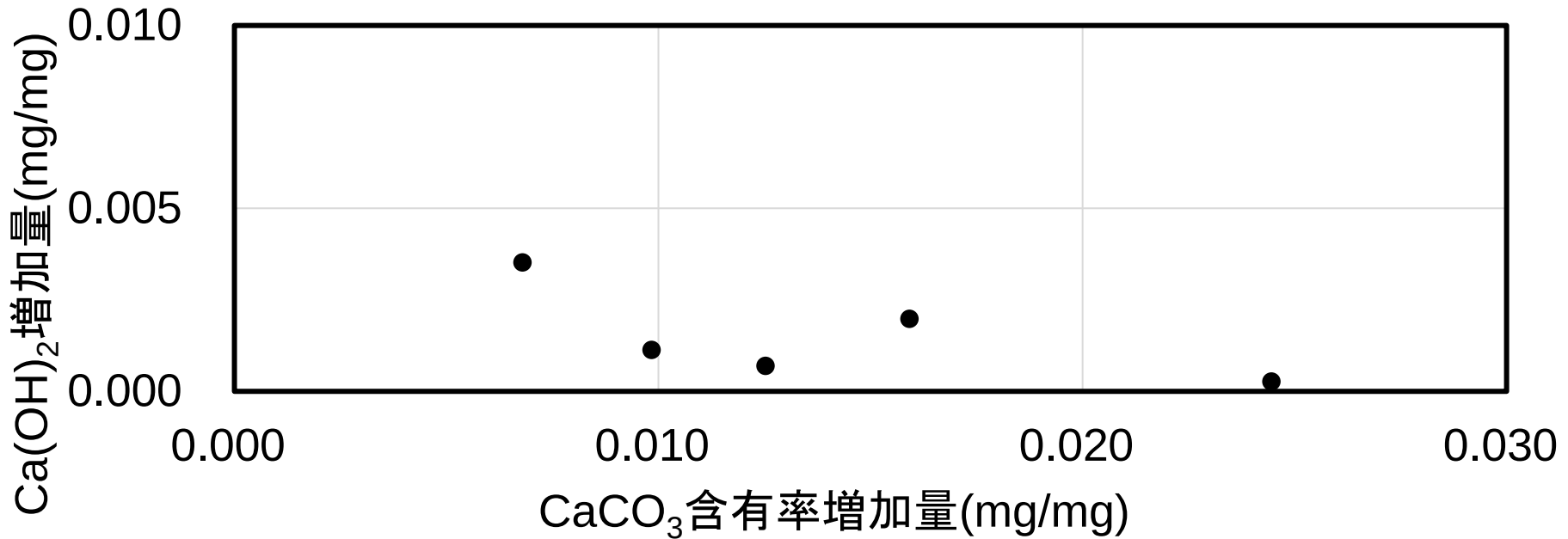
一炭酸水浸漬による再生微粉中の炭酸カルシウム量と水酸化カルシウム量の変化



炭酸水浸漬前と浸漬1週間後に測定

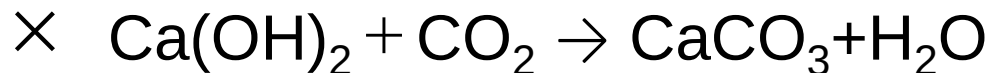
セメント硬化体の分解が生じていることの別観点からの検証

一炭酸水浸漬による再生微粉中の炭酸カルシウム量と水酸化カルシウム量の変化



- ・ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は減少せず
- ・ CaCO_3 は大幅増加

CaCO_3 生成の供給源はセメント硬化体
C-S-Hの可能性



まとめ

1. 当初の想定よりも炭酸濃度を高めるのに労力を要した。
 2. 現時点の炭酸水調製法では再生骨材Mの品質をL並みに高めることは出来なかった。
- ・再生粗骨材: 吸水率3.9%に到達(目標3.0%以下)
 - ・再生細骨材(のうち粗粒分): 吸水率4.6%に到達(目標3.5%以下)



今後の課題

- ・高効率な炭酸水高濃度化法の構築による再生骨材の高品質化