

## 廃ガラスのコンクリート用材料としての有効利用に関する研究

岡山大学大学院	正会員	藤井 隆史
ランデス（株）	正会員	田中 秀和
岡山大学大学院	正会員	綾野 克紀
岡山大学大学院	フェロー	阪田 憲次

### 1．はじめに

廃棄処分されるガラスカレットは年間約 33 万トンと、他の廃棄物と比較すれば決して多い量ではない。しかし、資源の有効利用およびリサイクル型のシステムへの転換が地球環境規模で望まれる現状を考えれば、廃ガラスの有効利用に対する意義は非常に大きなものである。本研究は、産業廃棄物として処分されていた廃ガラスをコンクリート用材料としての有効利用を検討するものである。

### 2．実験概要

本実験で用いたモルタルの配合は、単位水量  $240\text{kg/m}^3$  を一定条件とした配合を用いた。コンクリートの配合は、単位水量  $180\text{kg/m}^3$ 、水セメント比 60% および細骨材率 42% を一定条件とし、骨材の一部を廃ガラスに置換した配合を用いて実験を行った。廃ガラスは、水洗し 0.6mm 以下、1.2mm 以下、2.5mm 以下に分級して用いた。試験項目として、圧縮強度試験、中性化促進試験、凍結融解抵抗性試験および硫酸塩抵抗性試験を行った。

### 3．実験結果および考察

図 - 1 は、800 に加熱し急冷させた後、微粉化した廃ガラスを結合材として用いたモルタルの圧縮強度試験の結果を示したものである。図中の および は、それぞれ、水セメント比 30% および 60% のモルタルの結果を、 は、水セメント比 30% のモルタルのセメントを容積で 50% を加熱処理したガラス微粉末に置換したモルタルの結果を示している。この図から、加熱処理したガラス微粉末を用いたモルタルは、水セメント比 60% のモルタルに比べて強度は増加していたが、水セメント比 30% のモルタルの強度には及ばないことが分かる。図 - 2 は、粒径が異なる廃ガラス微粒分を骨材の一部として用いたコンクリートの圧縮強度と粒径の関係を示したものである。この図から、長期材齢になると廃ガラスの粒径の影響が大きくなることが分かる。図 - 3 は、粒径 0.6mm 以下の廃ガラス微粒分を骨材の一部として用いたコンクリートの圧縮強度と廃ガラス混入率の関係を示したものである。この図から、廃ガラス混入率がコンクリート全容積の 10% 程度までであれば、圧縮強度に与える影響は小さいことが分かる。図 - 4 は、粒径 0.6mm 以下の廃ガラス微粒分を骨材の一部として用いたコンクリートの中性化速度係数と廃ガラス混入率の関係を示したものである。廃ガラス混入率がコンクリート全容積の 10~20% では、中性化速度係数は小さくなり、悪影響を及ぼさないことが分かる。図 - 5 および図 - 6 は、それぞれ、粒径 0.6mm 以下の廃ガラス微粒分を骨材の一部として用いたコンクリートの凍結融解抵抗性試験および硫酸塩抵抗性試験の結果を示したものである。 は、天然骨材を用いたものの結果である。これらの図から、骨材の一部に粒径 0.6mm 以下の廃ガラス微粒分を用いたコンクリートにおける凍結融解抵抗性および硫酸塩抵抗性への悪影響は見られないことが分かる。

### 4．まとめ

加熱処理して微粉化した廃ガラスを結合材として用いても、結合材としての効果は、小さく、有効な利用方法とはいえない。水洗した廃ガラスを、粒径を小さくし、コンクリート全容積の 10% 程度であれば、混入させることで圧縮強度および耐久性に悪影響を及ぼさないことが分かった。従って、よく洗浄した廃ガラスであれば粒径を 0.6mm 以下にすることで、廃ガラスをコンクリート用材料として有効に利用できることが分かった。

キーワード 廃ガラス，骨材，微粒分，粒度，耐久性

連絡先 〒700-8530 岡山市津島中 3 丁目 1 番 1 号 岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科 TEL 086-251-8864

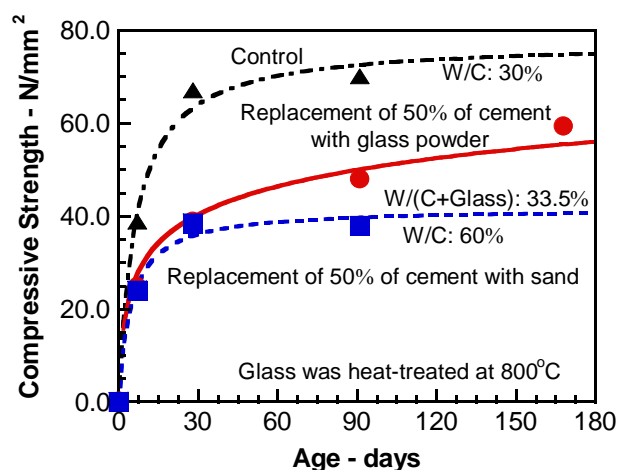


図 - 1 加熱処理した廃ガラス微粉末を用いたモルタルの圧縮強度試験の結果

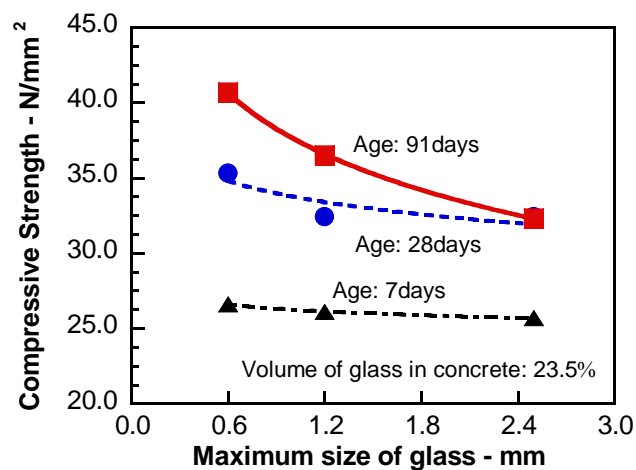


図 - 2 廃ガラスの粒径が圧縮強度に及ぼす影響

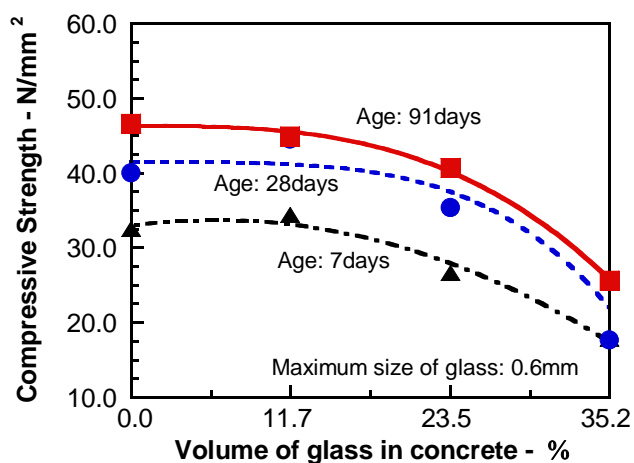


図 - 3 廃ガラス混入率が圧縮強度に及ぼす影響

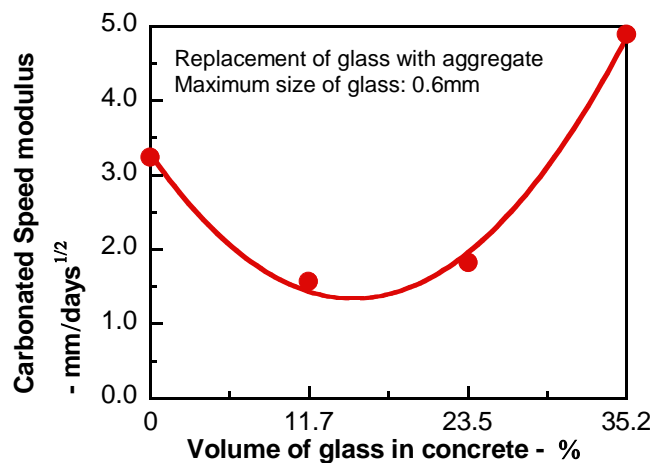


図 - 4 廃ガラス混入率と中性化速度係数との関係

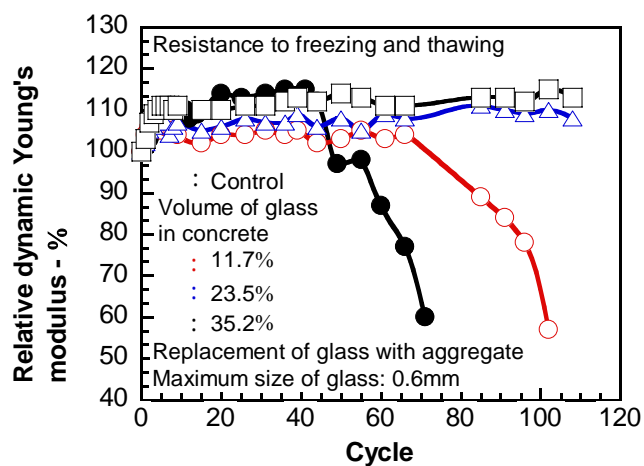


図 - 5 凍結融解抵抗性試験の結果

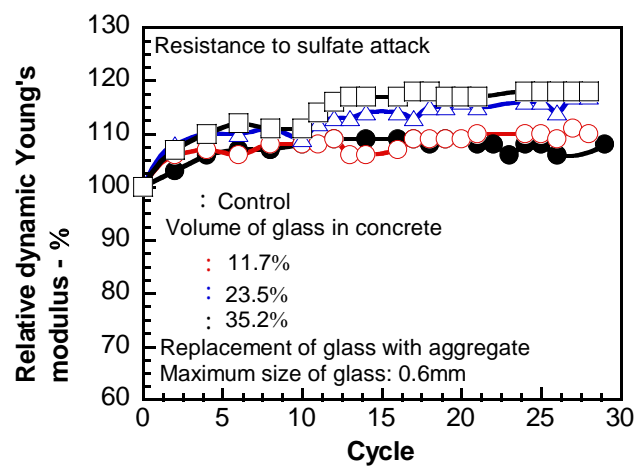


図 - 6 硫酸塩抵抗性試験の結果