

再生細骨材を用いたコンクリートの耐久性改善に関する研究

岡山大学環境理工学部 正会員 ○綾野克紀
岡山県 正会員 大地 勝
岡山大学環境理工学部 正会員 阪田憲次

1. はじめに

コンクリート殻の処理が叫ばれる一方で、コンクリートを製造する際に必要な細骨材の不足が深刻化している。コンクリート殻をリサイクルし、骨材として再び用いるリサイクルはこの二つの問題を同時に解決する有効な手段である。しかし、再生細骨材を用いたコンクリートの耐久性はバージン材料を用いた場合に比べて著しく劣る。とくに、凍結融解抵抗性に関しては、バージン材を用いた場合に比べて4分の1以下となる¹⁾。本研究では、再生コンクリートの耐久性を改善する方法として、再生細骨材の一部を石灰石細砂と置き換える方法およびポリマーの利用について検討を行った。

2. 実験概要

本実験に用いた細骨材は、川砂（比重：2.62、吸水率：1.69%）および再生細骨材（比重：2.40、吸水率：6.38%）である。粗骨材には碎石（比重：2.75、吸水率：0.52%）、5～10mmの再生粗骨材（比重：2.43、吸水率：5.52%）および10～20mmの再生粗骨材（比重：2.46、吸水率：4.93%）を用いた。再生骨材のモルタル付着率は、いずれも約24%である。

実験に用いたコンクリートの水セメント比は55%で、単位水量は175kg/m³、細骨材率は42%とした。セメントには高炉セメントB種を用い、減水剤およびAE助剤の添加量は、それぞれ、0.80kg/m³および0.64kg/m³とした。また、ポリマーには、スチレン-ブタジエン系ゴムラテックスを用いた。

3. 実験結果および考察

図1および図2は、それぞれ、骨材にバージン材を用いたコンクリートと再生骨材を用いたコンクリートの中性化深さおよび耐凍結融解抵抗性を比較したものである。とくに、●、○および△は、それぞれ、0～5mm、5～10mmおよび10～20mmの粒径の骨材にのみ再生骨材を用いた結果である。これらの図より、粒径5mm以下の再生細骨材を用いたコンクリートは、全て再生骨材を用いたコンクリートの場合と同等な中性化深さおよび耐凍結融解抵抗性を示すことが分かる。なお、耐凍結融解抵抗性試験では、水中、-40℃のフリーザおよび100℃の乾燥炉内にそれぞれ1週間づつ置くサイクルを1サイクルとしている。

図3および図4は、再生細骨材を用いたコンクリートにポリマーを添加した場合の中性化深さおよび耐凍結融解抵抗性を示したものである。ただし、ポリマーの固形分は水と置換している。これらの図より、単位セメント量に対して5%のポリマーを添加することで、中性化深さはバージン材を用いた場合とほぼ同程度になることが分かる。また、耐凍結融解抵抗性は、単位セメント量に対して15%のポリマーを添加してもその効果が表れないことが分かる。

図5および図6は、再生細骨材の微粉部分を石灰石砕砂で置換えたものを細骨材として用いたコンクリートの中性化深さおよび耐凍結融解抵抗性を示したものである。ただし、耐凍結融解抵抗性試験においては、水中、-40℃のフリーザおよび100℃の乾燥炉内にそれぞれ1日づつ置くサイクルを1サイクルとしている。これらの図より、再生細骨材の微粉部分を石灰石砕砂で置換した場合、中性化の進行は抑えられていないが、凍結融解抵抗性に関しては、0.15mm以下のみを置換えてもその効果が表れていること分かる。なお、再生細骨材に占める0.15mm以下の微粉は重量比で約15%である。

4. まとめ

再生細骨材を用いたコンクリートは、バージン骨材を用いたコンクリートに比べ、中性化および凍結融解抵抗性が著しく劣っていることが分かった。再生細骨材を用いたコンクリートの品質の改善方法として、中性化に関してはポリマーを用いること、また、耐凍結融解抵抗性に関しては、全体の15%程度を占める微粉部分を石灰石砕砂で置換えることが有効であることが分かった。

参考文献

- 1) 岩崎孝：再生骨材の現状と将来，セメント・コンクリート，No.609，pp.1～6，1998.8

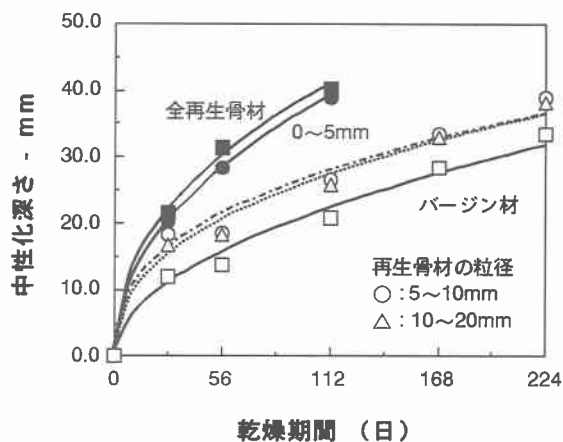


図1 再生骨材を用いたコンクリートの中性化深さ

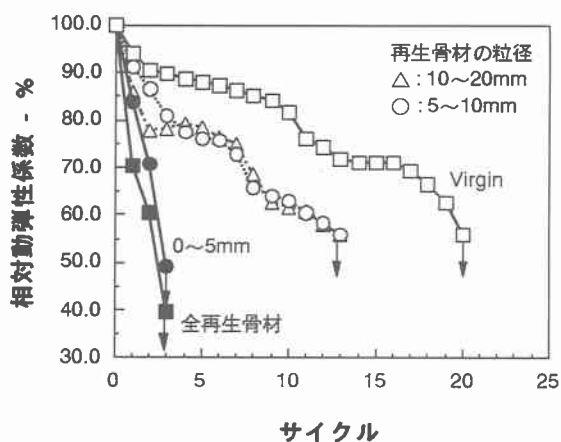


図2 再生骨材を用いたコンクリートの凍結融解抵抗性

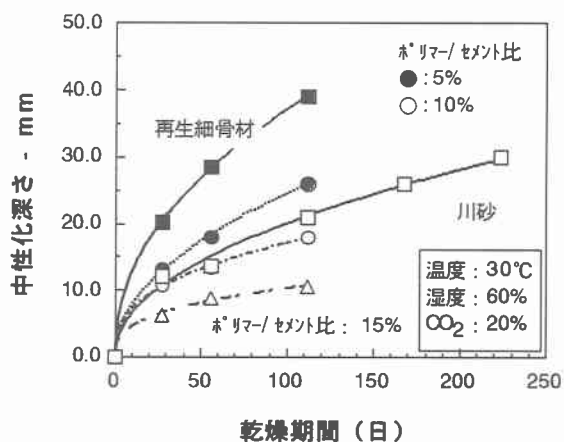


図3 ポリマー添加による効果

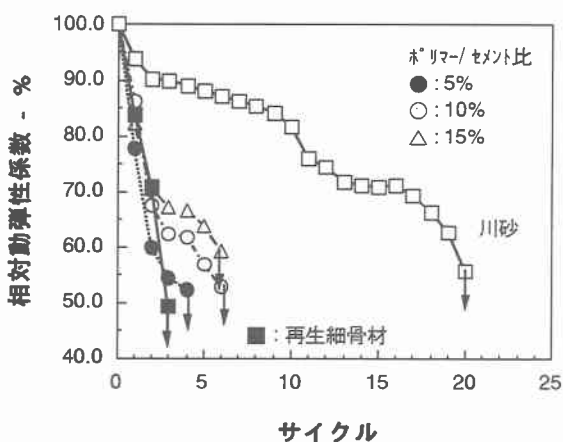


図4 ポリマー添加による効果

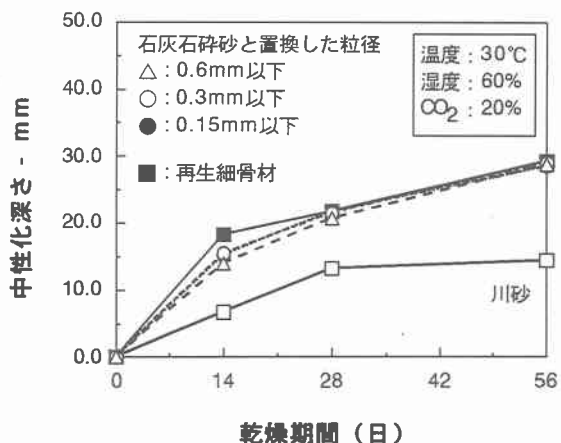


図5 石灰石砕砂の置換による効果

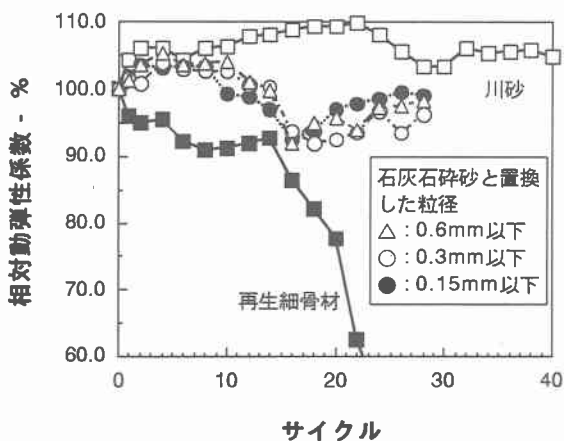


図6 石灰石砕砂の置換による効果