

再生骨材を用いたコンクリートの耐久性に関する研究

岡山大学大学院 学生員○大地 勝
岡山大学環境理工学部 正会員 綾野 克紀
岡山大学環境理工学部 正会員 阪田 憲次

1. はじめに

良質なコンクリート用骨材の枯欠が深刻化する一方で、建設廃材、とりわけ、コンクリートがら等の廃棄に伴う埋め立て地不足が問題となっている。また、骨材採取による自然環境破壊を防止するためにも、廃コンクリートの再利用が注目を浴びている。本研究では、セメント付着率を約 25%とした条件下で、0～5mm の再生細骨材、5～10mm の再生粗骨材および 10～20mm の再生粗骨材を用い、再生骨材の粒径がコンクリートの諸性質に及ぼす影響を明らかにした。

2. 実験概要

本実験に用いた細骨材は、川砂（比重：2.61、吸水率：1.41%、F.M.：2.18、単位容積重量：1547kg/m³）および再生細骨材（比重：2.40、吸水率：6.38%、F.M.：3.69、単位容積重量：1575kg/m³、セメント付着率：25.39%）である。粗骨材には、碎石（比重：2.74、吸水率：1.07%、F.M.：6.73、単位容積重量：1575kg/m³）、粒径 5～10mm の再生粗骨材（比重：2.43、吸水率：5.52%、F.M.：5.90、単位容積重量：1304kg/m³、セメント付着率：23.44%）および粒径 10～20mm の再生粗骨材（比重：2.46、吸水率：4.93%、F.M.：7.04、単位容積重量：1326kg/m³、セメント付着率：23.71%）を用いた。コンクリートの水セメント比は 55%、単位水量は 175kg/m³で、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、AE 助剤および AE 減水剤の添加量は、それぞれ、0.64kg/m³および 0.80kg/m³とした。

3. 実験結果および考察

図-1 は、コンクリートのスランプおよび空気量と再生骨材の粒径との関係を示したものである。この図より、再生細骨材を用いると、コンクリートのスランプは著しく低下し、エントレインドエアが混入されにくくなることが分かる。

図-2 は、各々の骨材を用いた圧縮強度の経時変化を示したものである。この図より、再生粗骨材を用いたコンクリートの圧縮強度は、バージン骨材を用いたものの圧縮強度と差がないが、再生細骨材を用いたコンクリートの圧縮強度は、他のコンクリートの圧縮強度に比べ小さくなることが分かる。図-3 は、コンクリートの圧縮強度と静弾性係数との関係を示したものである。この図より、同一強度においては、再生粗骨材を用いると静弾性係数が低下することが分かる。

図-4 は、乾燥収縮ひずみの経時変化を示したものである。この図より、再生骨材の粒径が、乾燥収縮ひずみに及ぼす影響は小さく、バージン骨材を用いたものと比べても大きな差がないことが分かる。

図-5 は、各々の骨材を用いたコンクリートの中性化深さを示したものである。この図より、再生粗骨材を用いたコンクリートとバージン骨材を用いたものの差は小さいことが分かる。一方、再生細骨材を用いたコンクリートは、他のコンクリートに比べ、中性化が著しく早く進むことが分かる。

図-6 は、凍結融解試験における相対動弾性係数の経時変化を示したものである。この図より、再生細骨材を用いたコンクリートの凍結融解抵抗性は、他のコンクリートに比べて著しく劣っていることが分かる。

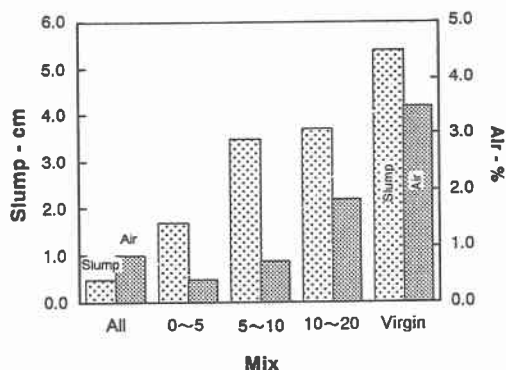


図-1 スランプ・空気量

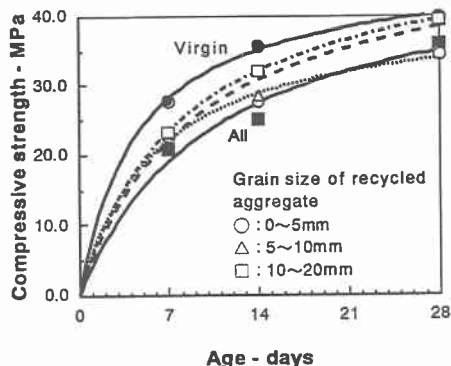


図-2 圧縮強度

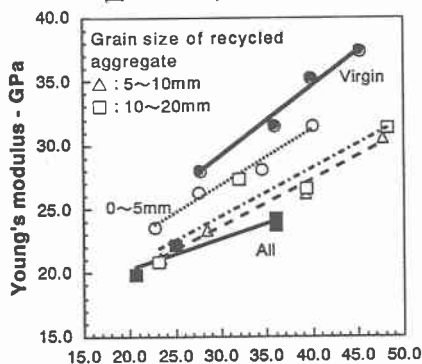


図-3 圧縮強度と静弾性係数の関係

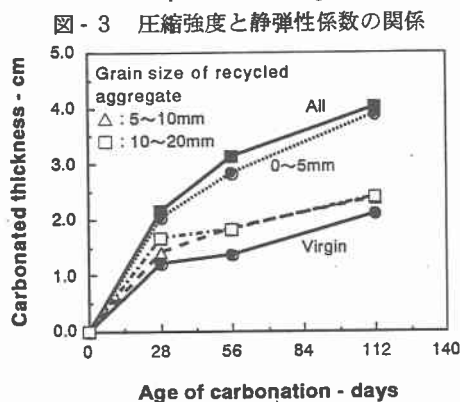


図-4 乾燥収縮ひずみ

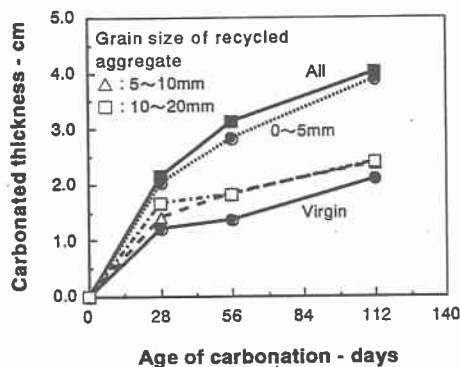


図-5 中性化深さ

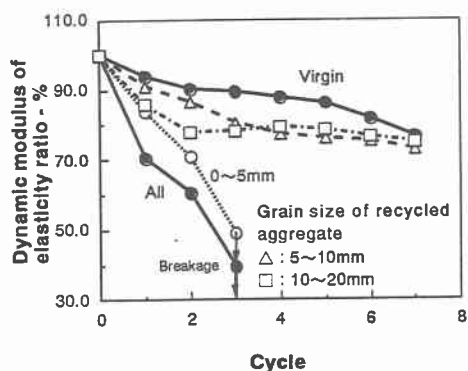


図-6 凍結融解試験結果

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ものに比べ、スランプが低下し、エントレインドエアも混入されにくいことが分かった。また、圧縮強度、中性化および凍結融解抵抗性においても、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ものに比べ著しく劣ることが明らかとなった。ただし、静弾性係数においては、再生細骨材よりも再生粗骨材を用いたコンクリートの方が小さくなることが分かった。また、乾燥収縮ひずみは、再生骨材を用いたコンクリートとバージン骨材を用いたコンクリートに大きな差がないことが分かった。