

プラスチック破砕物を骨材として用いたモルタルおよびコンクリート

長野高専 正 豊 山 崎 英 樹

1. まえがき

我国のプラスチック総生産量は、昭和47年度に690万tに達し、その廃棄量は約320万tにおよぶものと推定され、昭和50年度には生産量1000万t、廃棄量510万tと予測されている。

この廃棄物の処理は種々の公害を生じていることは周知の通りである。これの資源としての再利用に関する研究は広範囲にわたって行なわれているが、もっとも簡単な形で利用する方法は、これを粒状に破砕して骨材として用いることである。

本報告は、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の入り混ったものの再利用を目的とし、両者の破砕物を重量比で3:1の割合で混合したものをセメントモルタルおよびコンクリートの骨材の一部として用いたとき、これらが硬化物のいくつかの性質に与える影響について調査したものである。

2. プラスチック破砕物混入モルタル

プラスチックは成形不良品の徳利(アクリル, AS)とさかづき(メラミン)を破砕したものを混合して用いた。セメントは普通ポルトランドセメントを、砂は長野市犀川産の洗砂を用いた。配合は水セメント比を45~60%とし、各配合ともセメント量一定とした。各配合において骨材の容積を一定とし、プラスチック粒と川砂との容積比P/Sを10%きざみで変化させた。テストピースは、セメントの強度試験に準じて成形し、成形28日まで水中養生した。

各配合ともP/Sの増加にしたがって材料が分離する傾向が見られたが、0~80%までは大差なく

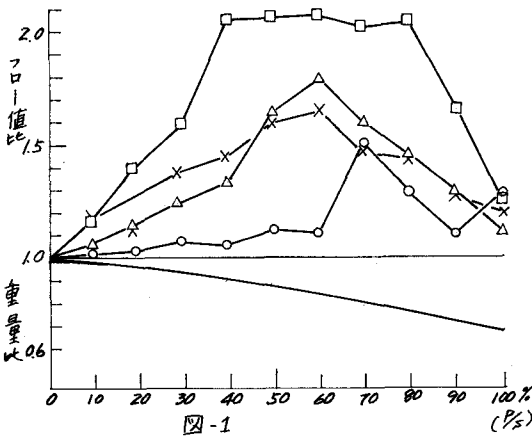


図-1

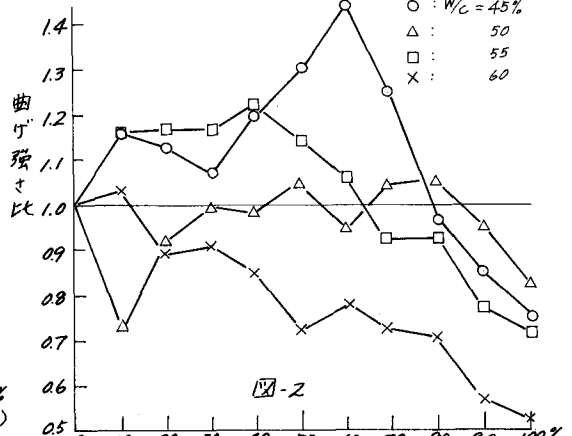


図-2

90%以上ではプラスチック粒とモルタルあるいはセメントペーストとが分離し、フローラー(%)ブル中央にプラスチック粒が山積に残り、モルタルのみ周辺に広がるのが見られた。図-1のように、P/S=30~80%の範囲ではプラスチック粒無混入モルタルよりもフロー値が大きくウォールブルがモルタルが得られた。重量の軽減はP/S=80%で約2割、100%で約3割の減少を示した。強度についてみる(図-2)水セメント比60%のものを除いて、P/S80%程度までは、プラスチック粒混入モルタルの強度は無混入のものにくらべて同程度かそれ以上の値を示している。圧縮強度についてと曲げ強度もほぼ同様の傾向を示した。

モルタル試験の結果から、プラスチック混入モルタルの諸性質は水セメント比と P/S によって影響されるが、 $W/C = 50 \sim 55\%$ 、 $P/S = 40 \sim 80\%$ の範囲において、ワーカビリティの改善、収縮の増加、重量の軽減に関して無混入モルタルより優れた性質を示すことがわかる。

3. プラスチック破砕物混入コンクリート

骨材は長野市犀川産の川砂、川砂利を、プラスチック粒はモルタルの場合と同様のものを用いた。配合は $W/C = 50$ 、 55% とし、プラスチック粒を細骨材の一部として用いた。テストピースは直至 10 cm 高さ 20 cm のシリンダーで成形後水中養生 ($20 \pm 3^\circ\text{C}$) を行ない、成形後 28 日に圧縮試験を実施した。

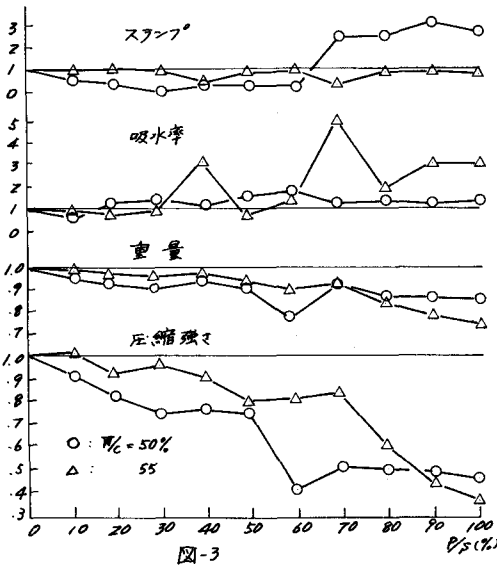


図-3

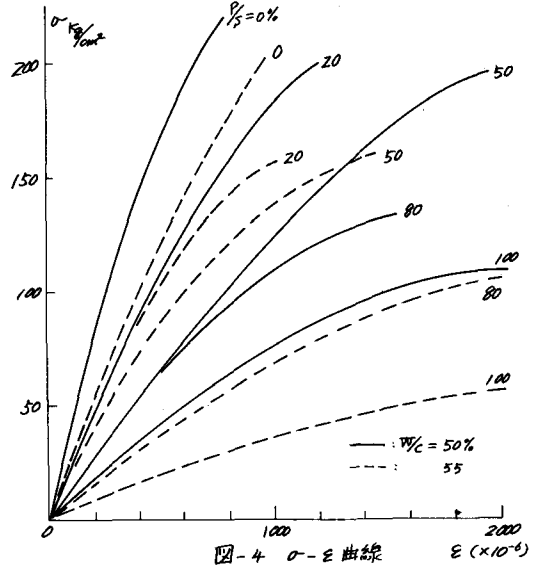


図-4

混練はアイリッヒミキサーによったが、 P/S が 60% をこえるとプラスチック粒が表面に浮きだしモルタルとのまざりが悪くなった。また均一な混練ができてもスラング試験やモールドへの填充時に分離がみられた。重量の減少割合にくらべて、圧縮強度の減少が大きく $P/S = 60\%$ のとき約 40% 減少、 $P/S = 100\%$ で 80% 程度の減少を示した。 $\sigma - \epsilon$ の関係は図-4 のように P/S の増加とともに平坦になっていく。ヤング係数は $P/S = 100\%$ のとき $W/C = 50\%$ 、 55% においてそれぞれ $85,000$ 、 $43,000 \text{ kg/cm}^2$ で無混入コンクリートより 80% 位の減少を示した。

4. まとめ

プラスチック成形品の廃棄物を破砕したものを骨材として用いたモルタルおよびコンクリートに使用して行なった本実験の範囲内で、つぎのようにまとめられる。

(1) プラスチック粒混入モルタルは W/C 、 P/S によりその性質は大きく影響されるが、 $W/C = 50 \sim 55\%$ 、 $P/S = 40 \sim 80\%$ の場合は無混入モルタルより優れた性質を示す。

(2) プラスチック粒を細骨材としたコンクリートにあっては、材料の分離を生じやすく、重量軽減化の利点に比して強度の低下率が多い。

(3) 色彩の豊富な各種のプラスチック粒を用いたモルタルは切断面が美観にすぐれており、通常のコンクリートの冷感でない。

参考文献：前田：固形廃棄物と公害対策，理工図書。 校内：新版プラスチック技術読本，工業調査会。