

溶融炉式清掃工場の廃棄物を添加したモルタルの強度性状

秋田大学 学〇平沼 満
学 古田 新治
正 加賀谷 誠

1. 目的 溶融炉式清掃工場における処理方法の特徴は、ごみを不燃物と可燃物に区分する必要がないこと、消却時の臭気が少ないことなどがあげられる。これは、ごみをコークスおよび石灰石とともに高温溶融するからであって、この溶融物を水中で急冷するとスラグが、また、集じん機にはフライアッシュが残ることになる。両廃棄物のコンクリート用材料としての適否を確かめるために、これらを用いたモルタルを作製しその強度性状について検討を加えた。

2. 実験概要 普通ポルトランドセメント、川砂（比重2.56, 吸水率3.20%, FM2.45）および標準砂を使用した。廃棄物として、除鉄スラグ（比重2.74, 吸水率1.34%, FM2.72）、フライアッシュA（比重2.85, 比表面積1390cm²/g）およびB（比重3.33, 比表面積6064cm²/g）を用いた。除鉄スラグおよびフライアッシュAをそれぞれポットミルにより時間を変えて粉碎した。スラグは川砂の50および100%と、また、フライアッシュはセメントの5、15および25%と置き換えられた。フライアッシュ添加モルタルの細骨材を標準砂とした。モルタルおよび供試体の作製方法はJIS R 5201 セメントの強さ試験に準じた。強度試験の材令は28、91および126日であって、それまで標準水中養生を行った。

3. 実験結果 図-1は、スラグの粉碎時間tと粉碎スラグの置き換え率を50および100%とした細骨材のFMの関係であって、tの増加とともにFMは減少する傾向が認められる。図-2は、tと上記細骨材を用いたモルタルのフロー値F1の関係であって、tの増加に伴って、またスラグの置き換え率の大きいほどF1の減少傾向が顕著であり、

川砂のみを使用したモルタルのF1より小さくなった。図-3および4に、tと上記細骨材を使用したモルタルの材令91日における圧縮および曲げ強度の関係を示す。図中の横太線は細骨材として川砂のみを用いたモルタルの強度である。tの増加に伴って圧縮および曲げ強度の増加が認められることから、粉碎スラグを混合すること

によって、これを用いない場合よりも強度を増大させることができることがわかる。その傾向は圧縮より曲げ強度において著しく、また、置き換え率を増加することによってより顕著となった。図-5および6にt=0のスラグを置き換え率0, 50, 100%として用いたモルタルの材令と圧

縮および曲げ強度の関係を示す。材令28日以後の強度増加割合はスラグを用いないモルタルよりもこれを用いた場合の方が大きくなった。図-7および8に、フライアッシュAの粉碎時間tと比表面積Saおよび

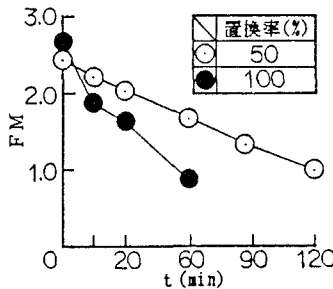


図-1 FMとtの関係

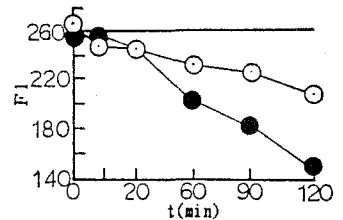


図-2 F1とtの関係

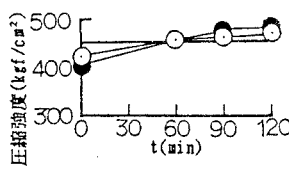


図-3 圧縮強度とtの関係

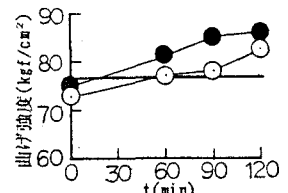


図-4 曲げ強度とtの関係

置き換え率を5, 15, 25%としたモルタルのフロー値F1の関係を示す。tの増加に伴ってSaは増加する。一方、F1はわずかに増加傾向を示し、t=60分で標準砂モルタルのそれとほぼ等しくなった。図-9および10に、tとフライアッシュAを用いたモルタルの材令91日における圧縮および曲げ強度の関係を示す。tの増加に伴う強度増加が認められるが、フライアッシュ置き換え率の増加に伴って強度は低下する。tの増加に伴う強度増加割合は、圧縮より曲げ強度において顕著に認められた。図-11および12に、置き換え率0%のモルタルおよびt=0のフライアッシュAおよびBの置き換え率を25%としたモルタルの圧縮および曲げ強度と材令の関係を示す。材令28日以後の圧縮および曲げ強度の増加割合は、フライアッシュを添加したモルタルの方が添加しないものより大きくなった。

4. まとめ 除鉄スラグおよびフライアッシュを粉砕し、これをそれぞれ細骨材あるいはセメントの一部と置き換えて使用した。モルタルのフロー値は、前者を用いた場合、粉砕時間の増加に伴って減少し、後者の場合増加した。材令91日における圧縮および曲げ強度は、両者とも粉砕時間の増加に伴って増加傾向を示し、その傾向は圧縮より曲げ強度において顕著となった。前者の場合、粉砕時間を長くすることによって、また、後者の場合、粉砕時間を長くし、置き換え率を小さくおさえることによって、これを用いない場合より強度を増加させることが可能である。粉砕しないスラグおよびフライアッシュを用いたモルタルの材令28日以後の強度増加割合は、これを用いないモルタルより大きくなった。

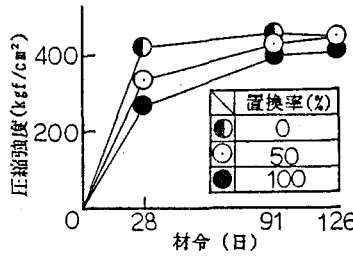


図-5 圧縮強度と材令の関係

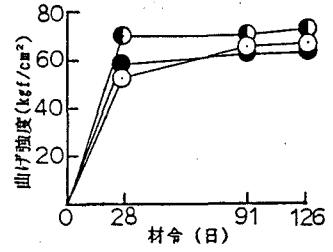


図-6 曲げ強度と材令の関係

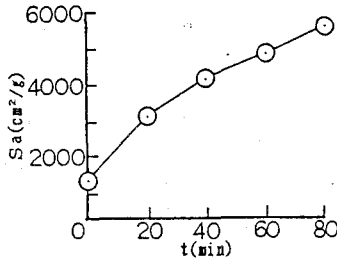


図-7 Saとtの関係

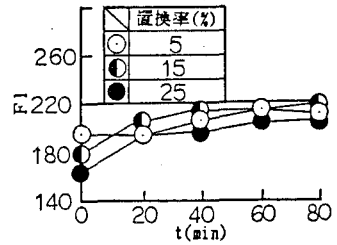


図-8 F1とtの関係

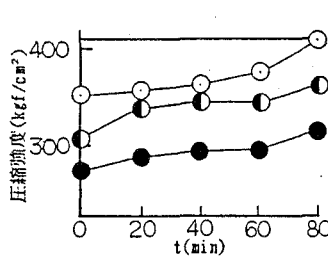


図-9 圧縮強度とtの関係

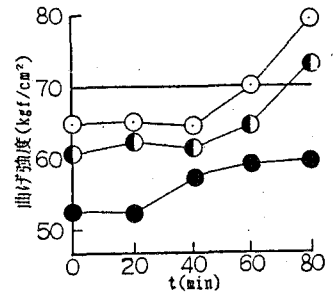


図-10 曲げ強度とtの関係

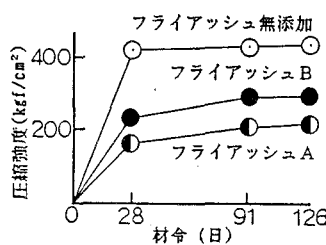


図-11 圧縮強度と材令の関係

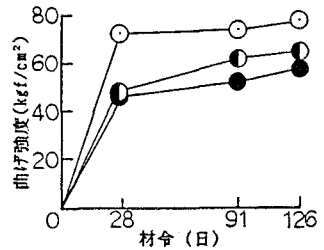


図-12 曲げ強度と材令の関係

場合、粉砕時間を長くし、置き換え率を小さくおさえることによって、これを用いない場合より強度を増加させることが可能である。粉砕しないスラグおよびフライアッシュを用いたモルタルの材令28日以後の強度増加割合は、これを用いないモルタルより大きくなった。