

V-65 骨粒・細砂を用いたモルタルの諸性質について

金沢大学 正員 〇 柳 場 重 正
" " 川 村 満 紀
" " 大 塚 伸 尚

1 まえがき

本報告は骨粒・細砂を用いたモルタルの諸性質について、実験的研究を行ったものについて発表するものである。実験は細骨材の粒度配合を適当に選り、粗粒率を変えたモルタルのフロー、強度、乾燥収縮についてである。

2 使用材料

- a) セメント; 普通ポルトランドセメント
- b) 骨材-細砂(0.6mm以下); 石川県内灘産、海岸砂丘砂(比重2.60, 吸水量1.52%)
-粗砂(0.6mm以上); 石川県手取川産(比重2.59, 吸水量1.86%)

3 実験方法

フローおよび強度試験用モルタルの配合は次の項目から定めた。

砂の粗粒率(F.M.) 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0

水セメント比(W/C) 50, 60, 70, 80 (%)

砂セメント比(S/C) 1.5, 2.0, 2.5, 3.0

試験はJISのモルタル強度試験法に準じて行った。

乾燥収縮用モルタルの配合は上記の配合に加えて、コンクリートの4収縮と比較するためにこのコンクリートの配合から粗骨材を除いたモルタルの配合(砂のF.M. 1.48, 1.67, 1.74, 2.46, 単位セメント量250, 300, 350, 400g, 単位水量170, 180, 200, 220g)と同配合のもをLE。乾燥条件は温度20°C, 湿度85%とし、収縮はコンパレータにて測定した。

4 実験の結果と考察

4-1 乾燥収縮

a) コンクリートとモルタルの比較

モルタルの供試体の surface-volume ratio はコンクリートの供試体(10×10×40cm)の2.5倍であり、surface volume ratio からいってもかなりコンクリートより早く収縮が進行するものと考えられる。すなわち1図に示すようにモルタルの方が同じ条件のもとでも早く進行し、最終的にはコンクリートの約3倍程度の値を示すようであり、一般に示れたいずれ割合と同じ結果が得られた。次に川砂と海砂を使用したモルタルの乾燥収縮については、コンクリートでは粗骨材の影響で現れていなかった差が明らかに生じた。これについては後の項で述べる。

b) W/C の影響

2図に示す通り収縮はW/Cの増加に伴って増加し、同じS/CならばW/Cが10%増減について収縮も10%程度増減するようである。

c) S/C の影響

3図に示すように収縮はS/Cが増加するに伴って減少する傾向にあり、各W/Cとも似かかった傾向を示し、S/Cが0.5の増加に対し $1 \sim 2 \times 10^{-4}$ 程度の減少でありかなりその影響は大きい。

d) F.M. の影響

4図に示すようにF.M.が大きくなれば、やや収縮は減少するが、その傾向はW/CやS/Cの時に比べてあまりはっきりしない。

e) セメントペースト量の影響

ペースト量と収縮の関係はコンクリートの場合にはほぼ直線的関係が得られることはすでに述べたが、モルタルの場合も5図に示すように直線的関係を示し、ペースト量5%増加に対し約 3×10^{-4} の収縮が増加している。この中で注目されるのは、川砂を用いた場合と海砂を用いた場合と別個に直線関係が得られその差はほぼ10%程度、川砂の収縮より海砂の方が大きい収縮を示している。これについて Alexander は実験から骨材の平均粒径が小さくなる程収縮は大きくなり、骨材の粒径が収縮に与える影響を与えていることを指摘している。Volari の実験でもF.M. 1.5の海砂とF.M. 1.5の粗砂を用いた場合、2割近くの収縮の差が生じたと報告しているところから骨材の粒径は収縮に重要な影響を与えてものと考えられすが、川砂と海砂を混合したモルタルの収縮にはその傾向があまり明確に現れていない所から、骨材の粒度配合や形状、質など複雑な要素があるものと考えらる。なおペースト量はモルタル中に占める容積百分率で示した。

4-2 フロー

フローの測定はセメント試験の方法によったためS/Cが小さくW/Cの大ききものは300mmのフローテーブルでは測定不可能な場合が生じたため、その時はフローテーブルを越える時の落下回数で示した。一般標準フロー試験で数値の得られた結果について検討すると、6図に示すようにF.M.とフローはかなり直線的な関係にありW/CとS/Cを定めればフローを予測することは可能と思われるが、F.M.の取り方で骨材の比表面積は変るため同じF.M.でもフローが変る要素を持っている。F.M.とフローの直線的関係は骨材の粒度分布の範囲を規定する必要が生ずるものと思われる。

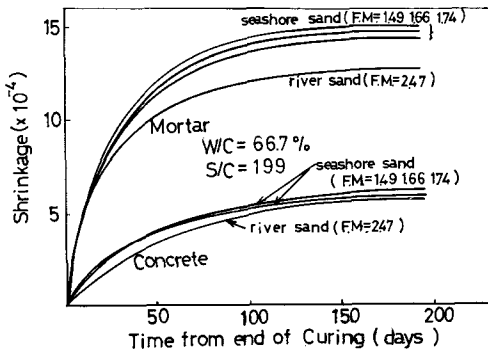
4-3 強度について

7図はF.M.と圧縮強度との関係について示したものであり、この図で示されているようにS/C=1.5、2.0ではF.M.が大きくなるに伴ってやや強度が小さくなるが、これはフローが大きくなるためと考えられすが、S/C=2.5、3.0では逆の傾向を示し、28日圧力ではかなり強度の差が大きくなっている。これはS/Cが大きくなるにF.M.が小さい程フローは小さくなるで硬練りとなり、十分な場合と締固めが必ずおこなわれるためと考えられる。8図は O_c とW/Cの関係を示したものであり、これはほぼコンクリートの関係と相似している。9図は圧縮強度 O_c と曲げ強度 O_b との関係を示したものである。 $O_c - O_b$ の関係式はコンクリートの場合一般に $O_b = A O_c^a$ と表わされているが、モルタルの場合もこの実験式が成り立つものと仮定して計算した結果 $O_b = O_c^{0.72}$ が得られ10図に示す通りであり、一般にコンクリートでは O_b/O_c は $1/3 \sim 1/2$ で強度が大きくなるとこの比が小さくなることとされているが、一般のモルタルの場合は $1/3 \sim 1/2$ 程度でコンクリートより圧縮強度に対する曲げ強度は大きくなり、この種のモルタルでも同じ値を示すようである。

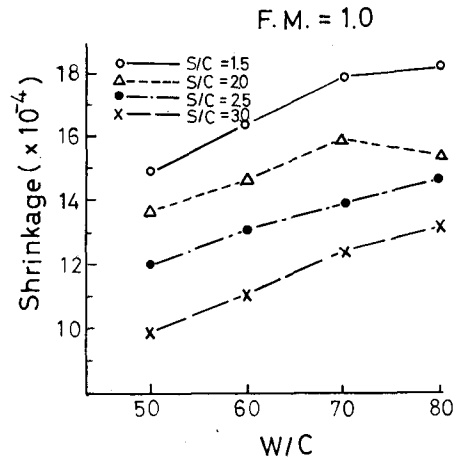
5 まとめ

宥粒・細砂を用いたモルタルの収縮，フロー，強度について得られた結果をまとめると次のようになる。

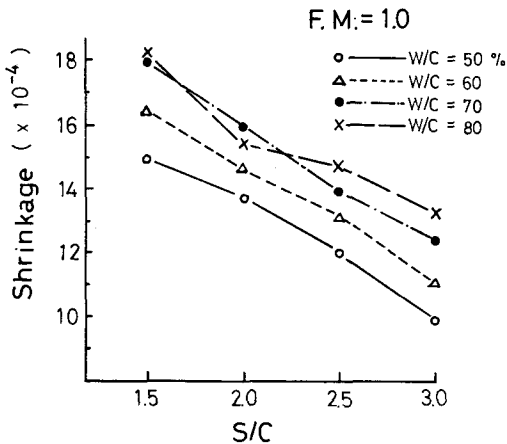
- 1) モルタルの収縮はコンクリートのそれの約3倍程度である。
- 2) 海砂を用いたモルタルの収縮は川砂のそれより10%程度大きい。
- 3) モルタルの収縮はペースト量とほぼ比例関係にある。
- 4) モルタルフローは我々の用いた程度の粒度範囲からF.M.の下至りにほぼ比例的傾向を示す。
- 5) 我々の用いた程度の砂と使用したモルタルの $O_b - O_c$ の関係は $O_b = O_c^{0.72}$ によって示される。



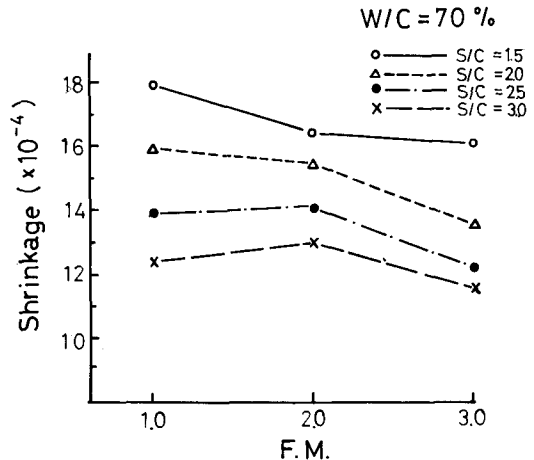
1図 経過日数に伴う乾燥収縮の関係



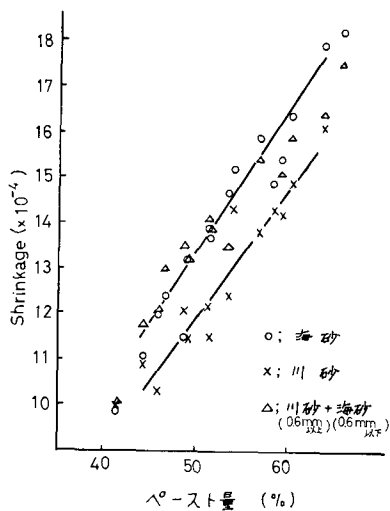
2図 W/C と乾燥収縮の関係



3図 S/C と乾燥収縮の関係

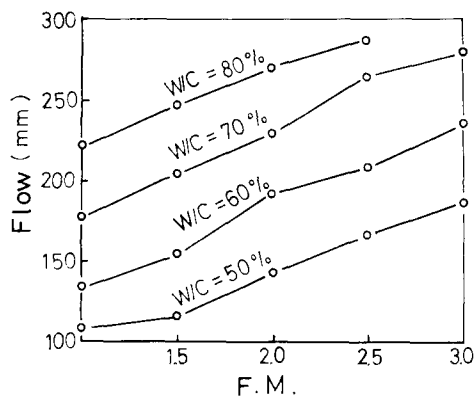


4図 F.M. と乾燥収縮の関係

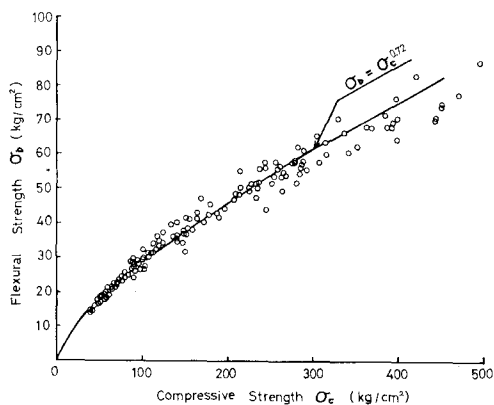


5図 セメントペースト量と乾燥収縮の関係

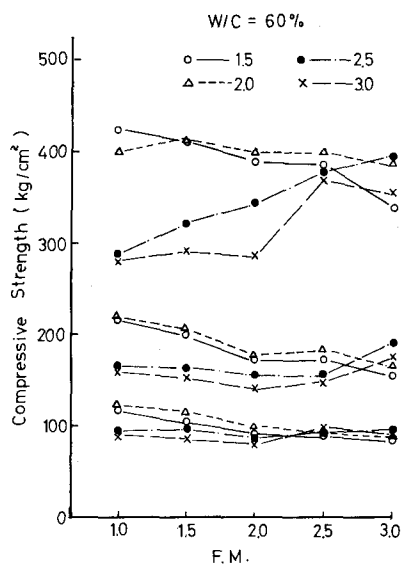
S/C = 2.5



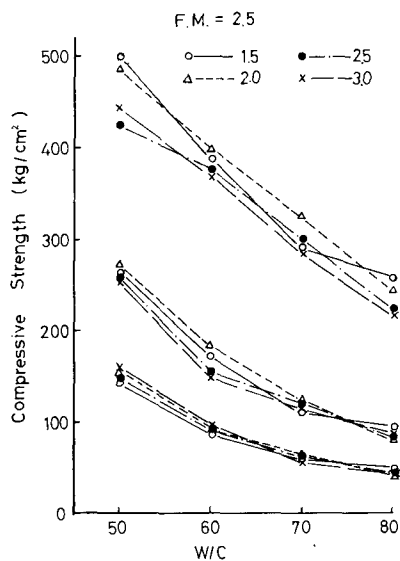
6図 F.M. と Flow の関係



7図 圧縮強度と引張強度の関係



7図 F.M. と 圧縮強度の関係



8図 W/C と 圧縮強度の関係