

V-42

高品質充てんモルタルの配合選定

群馬大学工学部 正会員 池田 正志

群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

日本道路公団 齊藤 朋子

群馬大学工学部 正会員 橋本 親典

1. まえがき

充てん材は、建設の各分野で広範囲に実用されており、近年のコンクリート構造物の高性能化に対応するため、その要求品質は高度化・高性能化されなければならない。本研究では、高強度化を主目的にして、P Cグラウトにも適用できるような高品質な充てんモルタルが製造できる配合選定について実験的に検討するものである。

2. 実験概要

（1）使用材料 セメントは、比重が3.16、ブレン値が3230cm²/gの普通ポルトランドセメント、砂は、豊浦標準砂を用い、混和剤には、主成分がアリスルホネートの高性能減水剤と反応遅延性のアルミニウム粉末の膨張剤を使用した。

（2）配合 砂の添加率を{0, 25, 50}%に変化させ、水/セメント比は35%から44%の範囲で4ケースに変化させた。高性能減水剤の添加率は、0%から2%の範囲で変化させ、膨張剤の添加率は0.008%とした。なお、砂、高性能減水剤および膨張剤の使用量は、セメントに対する重量比の添加率で示す。

（3）練りませ方法および試験方法 練りませ方法は、流動性の改善に効果があるとされている分割練りませ方法を採用した。練りませ方法は、一次練りませ時の一次水セメント比を22%として1分30秒練りませ、その後高性能減水剤を二次水と一緒に混入して1分30秒の二次練りませを行った。製造したモルタルは、「P Cグラウト試験方法（JSCE-1986）」に準拠し、流動性（J Aロートによるロート方法）、ブリージング率および膨張率、材令28日における圧縮強度の各試験を行った。

3. 実験結果および考察

（1）流動性およびブリージング性状 砂添加率と流下時間、ブリージング率の関係を図-1に示す。砂添加率が0%は、流下時間が短く、流動性はよい反面ブ

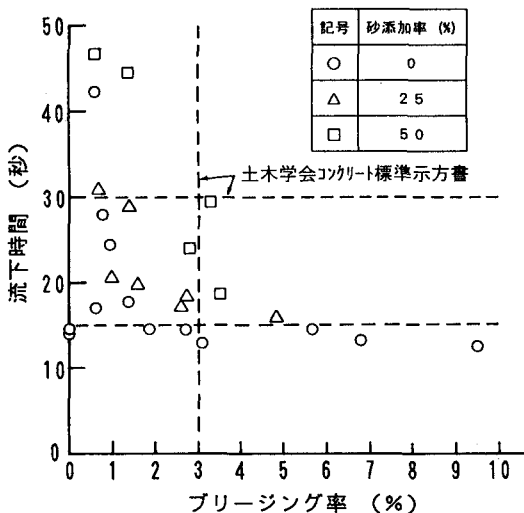


図-1 砂添加率と流下時間、ブリージング率の関係

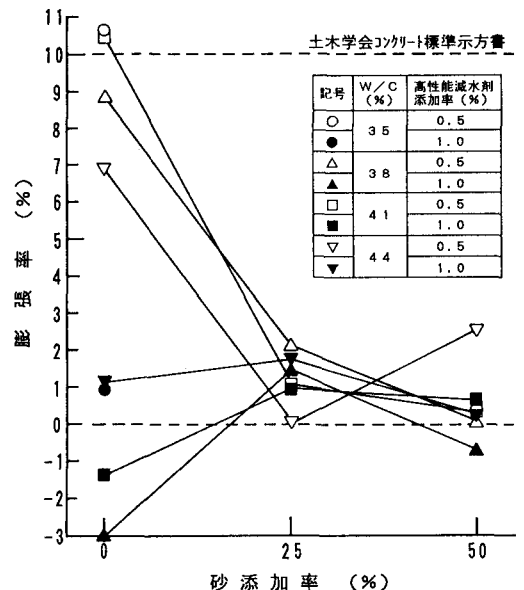


図-2 砂添加率と膨張率の関係

リージング率が高いものもあり、ばらつきが大きい。砂添加率が25%では、流下時間、ブリージング率ともに土木学会コンクリート標準示方書に規定されている値の範囲にほぼおさまっている。これは、高性能減水剤の添加による効果のためと思われる。砂添加率が50%では、砂の量が多いため流下時間が長くなり流動性が悪く、逆に高性能減水剤を多く添加すると材料分離を起こし、ブリージングが増えて規定値範囲を満足する配合は少ない。

（2）膨張性状 図-2には、膨張率と砂添加率の関係を示す。高性能減水剤添加率が0.5%の場合には、膨張率は砂添加率が増加するほど小さくなっている。これは、ペーストに砂を添加することにより、セメントが水和反応で発生させるアルカリと膨張剤のアルミニウム粉末による発泡作用が小さくなるためと考えられる。また、高性能減水剤添加率が1%の場合には、砂の添加率にかかわらず膨張率が低くなっている。この理由としては、高性能減水剤の添加が過剰となり、材料分離による沈下収縮が起こったためと思われる。

（3）圧縮強度 圧縮強度と砂添加率との関係を図-3に示す。砂添加率が0%で高性能減水剤の添加率が1%の場合、圧縮強度が100kgf/cm²以下であった配合においても、砂を添加することにより、圧縮強度は砂添加率が50%の場合に400kgf/cm²以上まで改善されているのがわかる。しかし、砂の添加率が25%以上の配合では、圧縮強度の増加は少なく、強度が低下した配合もみられた。

（4）配合選定 充てん材の品質評価には様々なものがあるが、本実験では、品質評価項目として土木学会コンクリート標準示方書〔施工編〕に規定されているP Cグラウトの品質条件（流動性：J A ロート15～30秒（参考値）、ブリージング率：3%以下、膨張率：10%以下、圧縮強度（材令28日）：200kgf/cm²以上、水セメント比：45%以下）の値を参考にした。

砂添加率が50%では、砂の添加量が過剰となり、流動性を低下させるだけでなく、ブリージング性状と膨張性状にも改善効果が現れず、品質条件を満たす配合はほとんどなかった。表-1には、砂添加率が0%と25%の品質条件を満たす配合を示す。砂添加率が0%では、品質を満たす配合は少なく、圧縮強度が500kgf/cm²を超える配合はなかった。砂添加率が25%の場合には、◎印で示したように、圧縮強度が500kgf/cm²以上の配合が得られており、品質条件を満たす配合の範囲も0%に比べると広がっている。

4. おわりに

砂を適量添加することにより、圧縮強度、ブリージング率、膨張率において改善効果があった。特に、砂添加率が25%の場合、高性能減水剤を適量添加することにより、良好な流動性を保ちながら他の性状も改善され、高品質な充てんモルタルの配合が得られた。

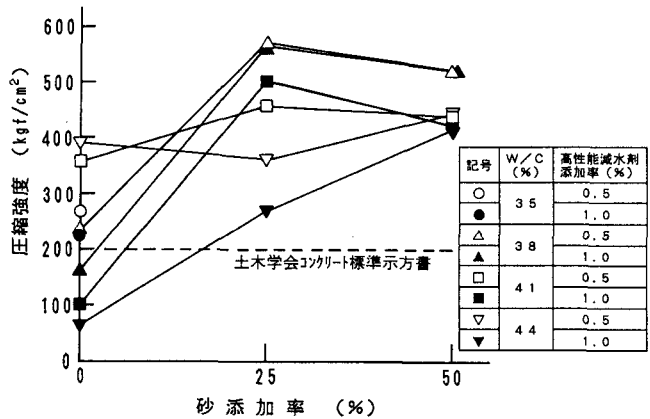


図-3 砂添加率と圧縮強度の関係

表-1 品質条件を満たす配合

	3.5	3.8	4.1	4.4
0.0				◎ △
0.5		□	○	△
1.0		◎	◎	
2.0				

上段：砂添加率25%
下段：砂添加率0%
◎：圧縮強度500kgf/cm²以上
○：圧縮強度400kgf/cm²以上
△：圧縮強度300kgf/cm²以上
□：圧縮強度200kgf/cm²以上