

V-347 細骨材の特性に応じた高流動モルタルの配合修正方法の検討

鹿島 技術研究所 正会員 万木 正弘
 鹿島 技術研究所 正会員 坂井 吾郎

1. はじめに

高流動コンクリートの流動性等フレッシュな状態の性質は使用する材料の僅かな違いにより大きく変化する傾向があり、材料の特性に応じた配合設計や修正方法はまだ確立されていない状況である。増粘剤の一種であるウェランガムを用いた併用系高流動コンクリートの場合、ウェランガムの品質安定効果により、使用材料が多少変化しても配合を大幅に変更する必要は無く、実施工に当たっては既往のデータから比較的簡単に所要の品質を有する高流動コンクリートの配合を定めることができた¹⁾。

しかし、西日本方面で使用している海砂等粒度特性が劣る細骨材を用いた場合には、簡単な修正では所定の性質を有する高流動コンクリートを得ることが難しく、使用する細骨材の特性に見合った配合修正が必要となる。本研究では、高流動コンクリートの配合修正方法についての基礎資料を得る目的で、実積率の大きく異なる5種類の細骨材を用いてモルタルを練混ぜ、フレッシュな性質への影響について検討を行った。

2. 実験概要

表-1 細骨材の特性

	川砂+山砂	海砂+砕砂	砕砂	海砂 1	海砂 2
産 地	上野原産	広島県産	広島県産	大三島沖	大三島沖
比 重	2.59	2.55	2.57	2.55	2.55
吸水量(%)	2.20	1.46	1.24	2.07	2.39
単 重(kg/m ³)	1.672	1.647	1.649	1.522	1.463
実積率(%)	66.0	65.7	65.1	61.3	58.8
粗粒率	2.65	2.82	2.81	2.83	2.70
塩分含有率(%)	—	—	—	0.017	0.001

使用した細骨材は一般のコンクリート工事で用いらている川砂、海砂、砕砂とその混合物であり、その特性を表-1に示す。試験を行ったモルタルは併用系高流動コンクリートを対象にしたものであり、微粉末として普通ポルトランドセメント及び石灰石粉を使用し、水微粉末容積比(w/pd)

を90～110%，砂ペースト容積比(s/pt)を70～90%としたものである。高性能AE減水剤はポリカルボン酸系を、品質安定用にウェランガムを主成分とする増粘剤を全ケース一定量用いた。練混ぜは10ℓホバート型ミキサーを用いて全材料投入後180秒間練混ぜ、5分間静置した後30秒間攪拌し、直ちにモルタルフロー試験、J₁₄ロー試験を行った。モルタルフロー試験はJIS R 5201に準拠したが、フローテーブルの落下衝撃は与えないで測定を行った。モルタルの配合例及び使用材料を表-2に示す。

3. 実験結果

表-2 配合例と使用材料

w/pd (%)	s/pt (%)	配 合 割 合 (質量)				SP	Vis
		W	C	SD	S		
90	80	1.0	1.99	1.30	4.37	1.8 (C+SD) ×%	0.1 (W×%)
95		1.0	1.89	1.23	4.25		
100		1.0	1.79	1.17	4.14		
105		1.0	1.71	1.12	4.04		
110		1.0	1.63	1.07	3.96		

セメント(C): 普通ポルトランドセメント(日本セメント製 比重3.16)

石灰石粉(SD): JIS 5008 規格品(奥多摩工業製 比重2.71)

高性能AE減水剤(SP): ポリカルボン酸系(花王製)

増粘剤(Vis): 主成分ウェランガム(山宗化学製)

s/ptの変化がモルタルフローやJ₁₄ロー試験に与える影響に大きな差は認められない。これに対し、実積率が61, 59%と低くなるに従い同じs/ptに対して流動性は悪くなるとともに、s/ptの増加に伴う試験値の変化も大きくなる。このような傾向はw/pdの

要因についても得られている。すなわち実積率が65%程度であれば w/pd や s/pt の変化がフレッシュモルタルの性質に及ぼす影響はほぼ同じであり、配合修正も同様の考え方で行えるが、実積率が60%以下の細骨材ではそれらの要因の影響程度に差が生じ、同様の考え方による配合修正ができないものと思われる。

使用する細骨材の実積率がモルタルのフレッシュな性質に与える影響を検討する指標として、RCD等の超硬練りコンクリートでは、細骨材の空隙に対するペースト容積の比（ α ）が用いられている²⁾。ここでも各モルタルの性質をペースト細骨材空隙比を用いて整理を行った。 $w/pd=95\%$ の結果を図-3、4に示す（ $w/pd=100\%$ でも同様の結果が得られている）。多少のばらつきが認められるものの、モルタルのフロー及び J_{14} ロート値は細骨材の種類が変わってもその実積率を考慮したペースト細骨材空隙比を用いることによりほぼ一義的に定まる。つまり細骨材種類が変わった場合でもペースト細骨材空隙比が一定になるように配合修正を行えば、同じフレッシュの性質が得られことを示している。高流動コンクリートを実現させるモルタルの品質は使用する混和剤の種類によっても多少変化するが、大略フローで240~290mm、 J_{14} ロートで25~60秒程度であり、図-3、4から判断してペースト細骨材容積比は2.0~2.5の範囲とすれば良いものと思われる。

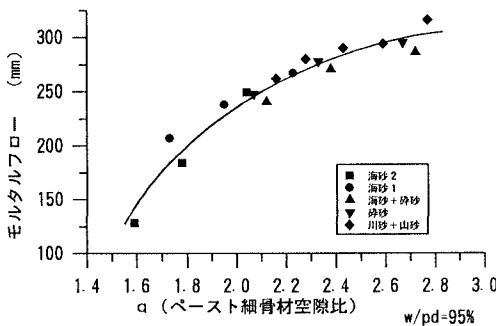


図-3 α とモルタルフローの関係

4. おわりに

実積率の大きく異なる5種類の細骨材を用いてモルタル実験を行い、細骨材の種類が異なった場合、ペーストモルタル空隙比が一定になるよう配合修正を行うことにより、同じフレッシュの性質を有するモルタルの得られることを示した。今後は、細骨材品質のコンクリートへの影響について検討・確認し、高流動コンクリートの配合設計法を確立していく予定である。

参考文献：1) 坂井他；品質保証を考慮した高流動コンクリートの施工について，JCI年次論文報告集，Vol.17，No.1 1995
2) 中原他；転圧コンクリート舗装の施工実験およびコンクリートの品質管理，配合修正方法に関する実験的研究，土木学会論文集 第427号/VI-14 1991.3

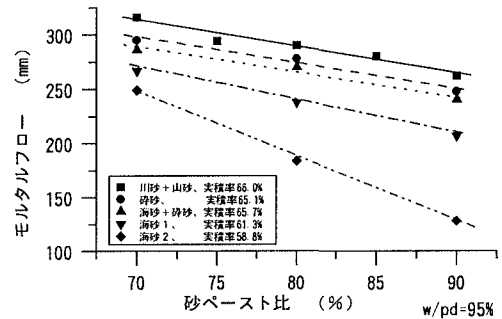


図-1 砂ペースト比とモルタルフローの関係

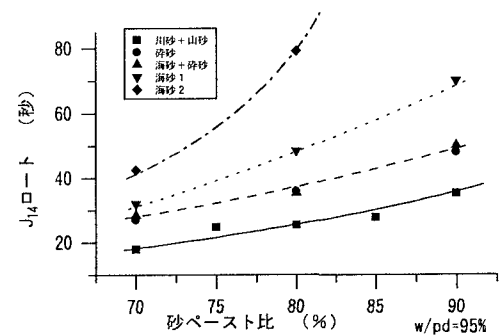


図-2 砂ペースト比と J_{14} ロートとの関係

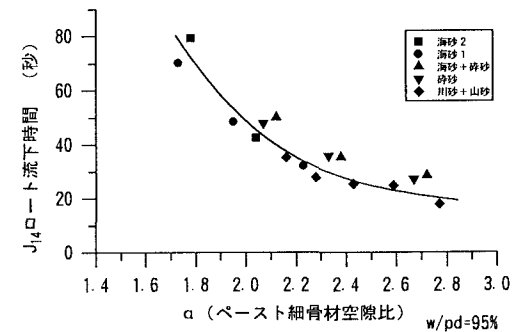


図-4 α と J_{14} ロート流下時間との関係