

フレッシュコンクリートの粗骨材分離に関する検討 —モルタルの性質の影響—

徳島大学 正員 水口 裕之
徳島大学 吉川 育宏

1. はじめに

コンクリートの材料分離については、古くから研究¹⁾されているが、現在の施工システム中に合理的に取り入れられる状態とはなっていない。これを実現するためには、多方面からの研究が必要であるが、ここでは、粗骨材分離のメカニズムについて検討するため、コンクリート中のモルタル部分の性質と粗骨材の分離のしやすさとの関係について調べた。

2. 実験の概要

普通ポルトランドセメント、吉野川産川砂および15~20mmの砂岩碎石を使用した。川砂は、モルタルの性質を変えるために、表1に示すように2.5~5mm、0.6~2.5mmおよび0.3~1.2mmにふるい分け、粗粒率をそれぞれ4.99、3.59および2.50としたものを使用した。

表1に示すモルタルの配合は、水セメント比を50%の一定とし、1/2スランプ値で10、6あるいは4cmとなるように決定した。表2のコンクリートの配合は、モルタル部分の配合が表1と同一にし、細骨材の粗粒率から細骨材率を求め決定した。

モルタルの性質としては、直径20mmの球を使用した球引上げ型粘度計²⁾によるピンカム定数ならびに図1に示す表面に0.15~0.3 mmの砂粒子を付着させた球を用いた装置によるモルタルと粗骨材との付着強度³⁾を測定した。

粗骨材の分離の程度は、図2に示す装置⁴⁾で約6lの試料をA、B円板上に落下させ、各円板上のコンクリート重量 C_A 、 C_B および粗骨材量 A_A 、 A_B を測定し、粗骨材の分離に対する安定係数 $(A_A/C_A)/(A_B/C_B)$ で求めた。

3. 実験結果および考察

3.1 スランプ値と安定係数との関係

コンクリートのスランプ値とコンクリート中の粗骨材の分離に対する安定係数(以下 安定係数と書く)との関係を図3に示す。図に見られるように、スランプ値が大きく異なっても安定係数は、使用する細骨材の粒度が同じならばほとん

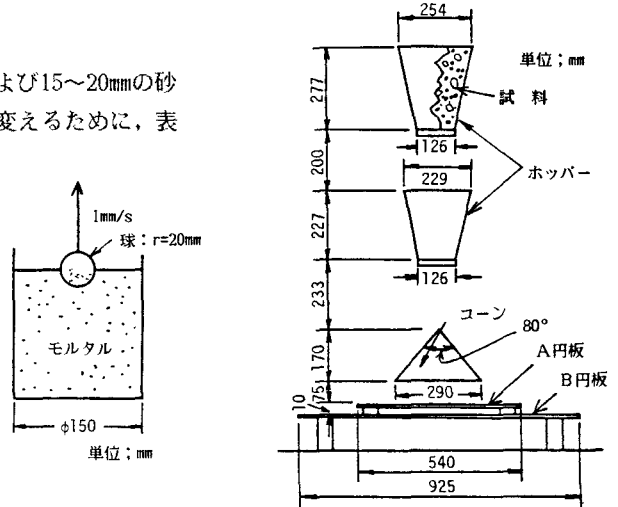


図1 モルタルと粗骨材との付着強度の測定装置

図2 粗骨材の分離に対する安定係数の測定装置

表1 モルタルの配合

配 合 記 号	細骨材 の種類	スラン プ注) Sl., cm	空気量 Air, %	水セメ ント比 W/C, %	セメント 砂比 C/S	単 位 量 , kg/m³		
						水 W	セメン ト C	細骨材 S
MA-10 MA- 6	2.5～ 5mm	10 6	—	50	1/2.3 1/3.6	290 224	582 447	1313 1595
MB-10 MB- 4	0.6～ 2.5mm	10 4			1/2.2 1/3.0	297 248	592 494	1279 1482
MC-10 MC- 4	0.3～ 1.2mm	10 4			1/1.9 1/2.4	314 285	630 567	1215 1336

注) 1/2寸法のスランプコーンを用いたもの

表2 コンクリートの配合

配 合 記 号	細骨材 の種類	ス ラ ブ Sl., cm	空 気 量 Air, %	水セメント比 W/C, %	細骨材 率 s/a, %	単 位 量 , kg/m ³			
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
CA-10 CA- 6	2.5～ 5mm	—	—	50	54 54	204 148	410 296	921 1052	780 891
CB-10 CB- 4	0.6～ 2.5mm				48 48	194 153	387 305	835 915	909 1001
CC-10 CC- 4	0.3～ 1.2mm				42 42	192 168	384 334	741 786	1019 1079

ど変化していない。
また、モルタル部分の細骨材の粒度が細か方が安定係数は大となっている。

3.2 モルタルのビンガム定数と安定係数との関係

コンクリート中のモルタルの降伏値と安定係数との関係は、図4のよ

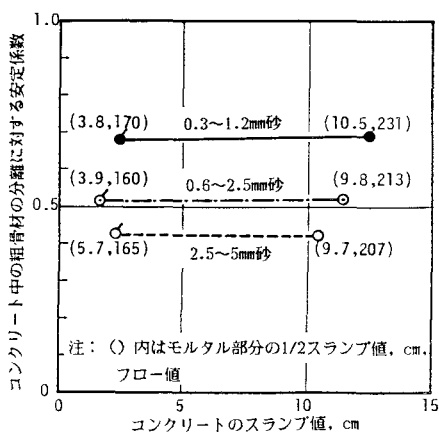


図3 スランプ値と安定係数との関係

うに、図3のスランプ値の場合と同様の結果となっている。図5の塑性粘度の場合も細骨材の粒度の違いが、安定係数に大きな影響を及ぼしている。しかし、コンクリートのスランプ値がほぼ同じ場合には、ここではモルタル部分のスランプ値も同じであるが、モルタルの塑性粘度が大きくなると安定係数は大となっている。また、スランプ値の場合と同様に細骨材の粒度が同じであれば、レオロジー定数が異なっても安定係数はほぼ同一となっている。

3.3 モルタルと粗骨材の付着強度と安定係数との関係

図6の付着強度と安定係数との関係は、塑性粘度の場合とほぼ同様の結果となっている。

このように、本実験程度に細骨材の粒度が大きく異なれば、コンクリートを落下させて粗骨材分離を生じさせた場合の分離のしやすさは、粒度の違いによってほとんど支配され、コンクリートのスランプ値やそのモルタル部分の性質とはあまり関係ない結果となっている。これは、本実験で行った粗骨材分離の発生方法による分離のメカニズムを支配する要因が、ここで用いたモルタルの性質を表すパラメータでは説明できないことが原因とも考えられる。

4. あとがき

実験データが少なく明確な結果とはいえないが、粗骨材分離のメカニズムを検討するためには、今回用いたモルタルの性質以外の性質を説明パラメータとして用いるか、モルタルの性質が主な支配要因でないなど別のメカニズムを考察する必要が示された。今後の検討課題としたい。

参考文献

- 1)たとえば 岡田, 他; コンクリート工学ハンドブック, 朝倉書店, p.260.
- 2)土木学会; フレッシュコンクリートのシンポジウム論文集, 1986, p.109.
- 3)島ら, 土木学会年講概要集, 1983, p.213.
- 4)1)と同じ, p.262.

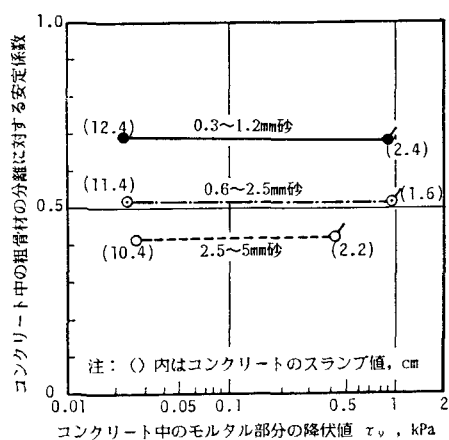


図4 降伏値と安定係数との関係

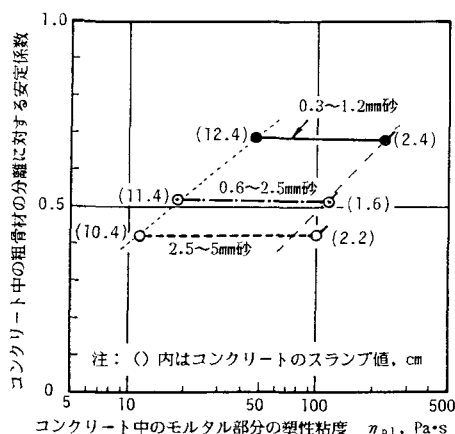


図5 塑性粘度と安定係数との関係

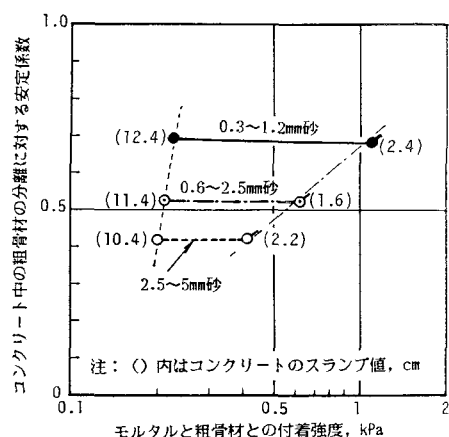


図6 付着強度と安定係数との関係