

V-119 コンクリートの性質とモルタルの性質の関係

東急建設(株)技術研究所 正会員 玉井真一

1. はじめに

フレッシュコンクリートの変形性を議論する場合、コンクリートをモルタルと粗骨材から成る二相材料として扱うのが便利である¹⁾。この場合、フレッシュコンクリートの性質は、同一材料を用いるという条件のもとでは、モルタルの性質と粗骨材とモルタルの体積比（以下G/M）によって表わせるはずである。そこで、数種類の配合のコンクリートについて、フレッシュコンクリートの性質とコンクリート中のモルタル分の性質およびG/Mとの関係を調べた。

2. フレッシュコンクリートの性質

フレッシュコンクリートに要求される性能は、適度の変形性と材料分離に対する抵抗性である。そこで、これらを代表する指標でフレッシュコンクリートの性質を表わす。変形性の指標は一般にコンシステンシーの指標として用いられているスランプ値とした。また、分離抵抗性の指標は一般に普及しているものが無いため、西林ら²⁾の方法を参考にして分離抵抗性試験を行ない、その結果を分離抵抗性とした。

3. モルタルの性質

モルタルの性質を表わすための指標としては、テーブルフロー値、漏斗流下値、レオロジー定数等があるが、本研究ではテーブルフロー値（JIS）およびレオロジー定数（降伏値および塑性粘度）を用いることにした。レオロジー定数の測定は、球引き上げ粘度計を用いて行なった。

4. コンクリートの配合

モルタルの配合要因をW/C、S/C、流動化剤添加量の3つとし、直交表L₉にわりつけて表1に示す9種類のモルタルを配合した。さらに、これらのモルタルを3種類のG/Mで粗骨材と混合し、表2に示す27種類のコンクリートを配合した。セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は相模川砂と木更津山砂の混合で粗粒率3.05、粗骨材は八王子産碎石で粗粒率6.66のものを用了。流動化剤は高縮合トリアジン系を主成分とするものを用了、セメント重量の0.1%のセルロースエーテルを主成分とする増粘剤を併用して、超流動化コンクリート³⁾（Highly Superplasticized Concrete 以下HSC）とした。

表1 モルタルの配合

No.	W/C (%)	S/C	流動化剤 (C×%)
1	0.55	2.55	0.0
2	0.55	2.80	1.0
3	0.55	3.05	2.0
4	0.60	2.88	1.0
5	0.60	3.13	2.0
6	0.60	3.38	0.0
7	0.65	3.21	2.0
8	0.65	3.46	0.0
9	0.65	3.71	1.0

表2 コンクリートの配合

No.	G/M (%)	モルタル	No.	G/M (%)	モルタル	No.	G/M (%)	モルタル
1	48	1	10	53	1	19	58	1
2	48	2	11	53	2	20	58	2
3	48	3	12	53	3	21	58	3
4	48	4	13	53	4	22	58	4
5	48	5	14	53	5	23	58	5
6	48	6	15	53	6	24	58	6
7	48	7	16	53	7	25	58	7
8	48	8	17	53	8	26	58	8
9	48	9	18	53	9	27	58	9

5. 実験の概要

実験は、モルタルの性質を調べる実験とコンクリートの性質を調べる実験の2つを別個に行なった。

モルタルの実験では、モルタルのみをハンドミキサーで練混ぜ、フロー値とレオロジー定数を測定した。試料は8ℓずつ2回練混ぜて16ℓを1試料とした。また、コンクリートの実験では20ℓの試料をパン型ミキサーで練混ぜ、スランプと分離抵抗性を測定した。モルタル、コンクリートとも材料は全量を一括して投入した。また、練り上がりの温度を一定するため全ての実験は20℃の恒温室内で行なった。

6. 実験結果と考察

実験結果の解析は、コンクリートのスランプと分離抵抗性のそれぞれに関して、G/Mとモルタルの性質

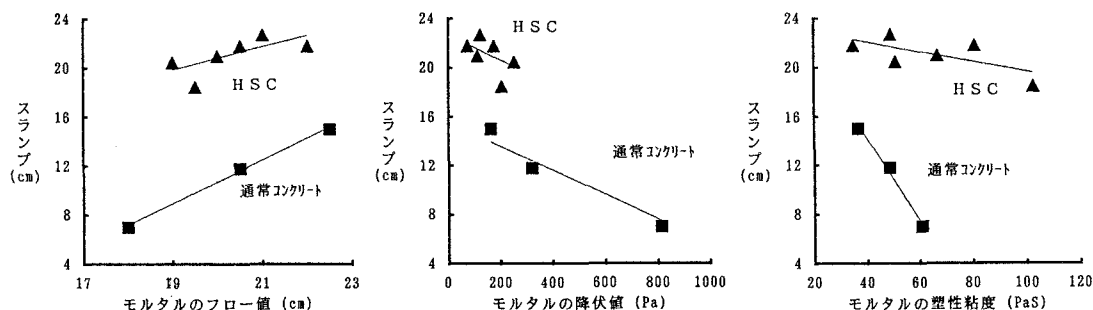


図1 モルタルの性質とコンクリートのスランプの関係

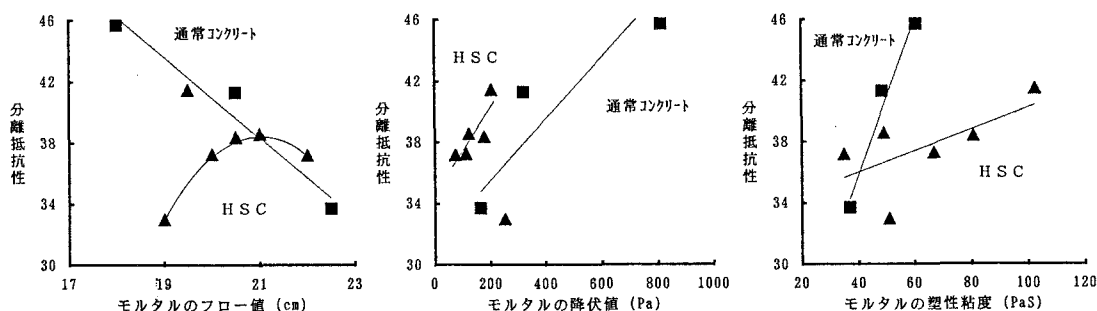


図2 モルタルの性質とコンクリートの分離抵抗性の関係

のうちの1つを組み合わせた2元配置として行なった。その結果、モルタルの各性質の影響が危険率1%で有意と判定された。そこで、モルタルの各性質がコンクリートのスランプと分離抵抗性に及ぼす効果の推定値をグラフにすると、図1、図2のようにHSCと通常のコンクリートでは明らかに別のグループを形成していることがわかった。このような結果が得られた原因として以下が考えられる。

- ①例えば同一の塑性粘度であっても、それがW/CとS/Cの組み合わせでもたらされたものか、本来の塑性粘度を増粘剤や流動化剤により操作してもたらされたものかによりモルタルの性質は異なる。したがって、モルタルの性質を表現する他の方法が必要である。
- ②フロー値やレオロジー定数を測定する際のモルタル内の応力状態が、コンクリートのスランプや分離抵抗性を測定する際のモルタル分の応力状態とは異なるため、フロー値やレオロジー定数ではモルタルの性質を十分に表現できない。

いずれにせよ、フロー値やレオロジー定数はコンクリート中のモルタルの性質を表現するためには不十分であると思われる。

7. まとめ

コンクリートの性質をモルタルの性質および粗骨材とモルタルの体積比（G/M）で表現することをねらい、モルタルの性質やG/Mとコンクリートの性質の関係を調べたところ、超流動化コンクリートと通常のコンクリートではモルタルの性質とコンクリートの性質の関係が異なるという結果を得た。このことは、フロー値やレオロジー定数ではコンクリート中のモルタル分の性質を表現するのに不十分であることを示している。

参考文献

- 1)橋本他:フレッシュコンクリートの管内流動における閉塞過程の可視化に関する実験手法:コンクリート1988.2
- 2)西林他:高炉セメントを使用した流動化コンクリートの性質に関する基礎的研究:フレッシュコンクリートの挙動とその施工への応用に関するシンポジウム1989.4
- 3)大橋他:分離抵抗混和剤を用いた超流動化コンクリートの性状:土木学会第43回年次学術講演会1988.10