

敷きモルタルの混入がコンクリートの品質に及ぼす影響

大林組技術研究所 正会員 ○近松 竜一

1. はじめに

打継ぎに際してコンクリートを打ち込む前にモルタルを敷くことは継目の一体性を高める効果がある。また、柱や壁等の高さがある部材にコンクリートを打ち込む場合、特に打始めにおいて自由落下高さが大きく材料分離が生じやすいため、先行してモルタルを打継ぎ面に敷いておくことで充填不良の発生リスクを低減することができる。さらに、このモルタルをコンクリートポンプで圧送する際の先送り材に用いれば、水や油等が混ざったモルタルを廃棄した後、引き続きコンクリートと一緒に打ち込むことも可能で、廃棄モルタルの削減や打込みの効率化にもつながると考えられる。

敷きモルタルはコンクリートと混ざって構造材の一部となるため、コンクリートと同一水セメント比の配合が用いられる場合が多いが、その配合や品質について明確規定はない。そこで、本報告では、敷きモルタルの配合や基礎的性質、モルタルの混入状況や程度の違いがコンクリートの品質に及ぼす影響について実験的に検討した。

2. 実験概要

コンクリートの配合は、水セメント比 50%、空気量 4.5%、スランプ 12cm (AE 減水剤使用) および 18cm (高性能 AE 減水剤使用) の 2 種類とした。敷きモルタルの配合は、コンクリートから粗骨材を取り除いた配合で、水セメント比、砂セメント比 (S/C) を同一とした。空気量は 4.5% とし、各種減水剤の添加量を調整してモルタルの流動性を変化させた。これらの配合を表 1 に示す。

敷きモルタルにコンクリートが混入状態として、層状に打ち重なった状態 (下層モルタル+上層コンクリート)、両者が混ざった状態を想定して供試体を作製し、硬化特性 (圧縮強度、静弾性係数) を確認した。

セメントは普通ポルトランドセメント (密度 3.16g/cm³, ブレーン値 3160cm²/g) を用いた。細骨材は陸砂 (密度 2.60g/cm³, 粗粒率 2.60), 粗骨材は碎石 2005 (密度 2.65g/cm³, 粗粒率 6.60), AE 減水剤 (高機能タイプ) または高性能 AE 減水剤 (ポリカルボン酸系) を使用した。

練混ぜは二軸強制練りミキサ (公称容量 60L) を用い、1 バッチの練混ぜ量は 40L とした。練混ぜ時間は、骨材および粉体を投入し 10 秒空練りした後、予め混和剤を溶解させた練混ぜ水を投入し 90 秒練り混ぜた。

モルタル混入供試体は、図 1 に示すように、モルタルを 5, 10, 25, 50% の混入割合で型枠に投入した後、コンクリートを投入して、突き棒、木槌を用いて締め固め、層状に打ち重ねた場合、同じ割合のモルタルとコンクリートをバットで混ぜ合わせ、型枠に投入して突き棒、木槌を用いて締め固めた場合の 2 種類を作製した。

表 1 コンクリートおよびモルタルの配合

コンクリート	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				混和剤添加量 (C × %)	
			W	C	S	G	WR	SP
A	50.0	45.0	162	324	808	1006	1.00	-
B	50.0	47.0	162	324	844	970	-	0.80

モルタル	W/C (%)	S/C	単 位 量 (kg/m ³)				混和剤添加量 (C × %)	
			W	C	S	G	WR	SP
A	50.0	2.49	269	538	1341	-	0.50	-
B	50.0	2.60	263	525	1368	-	-	0.40

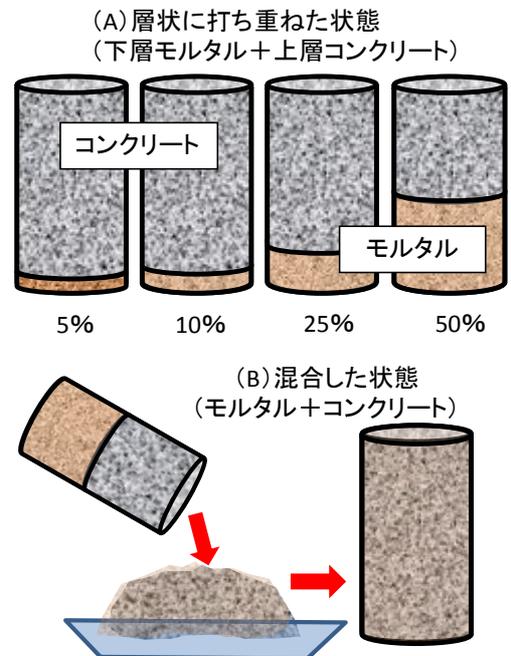


図 1 モルタル混入試験体の作製方法

キーワード 敷きモルタル, 打継ぎ, ブリーディング, 圧縮強度, 静弾性係数

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所 Tel 0424-95-1012

3. 実験結果および考察

モルタルの流動性およびブリーディングの試験結果をそれぞれ図-2, 図-3に示す。

0打フローとスランブフローの間には良好な相関が認められ, いずれの指標でも流動性を適切に評価できるといえる。各配合とも減水剤の添加率をコンクリートの配合と同程度にした場合には材料分離の兆候が認められたが, それ以外は良好なワーカビリティを有していた。

ブリーディングは, 流動性が小さいほど低下する傾向にあり, A E減水剤より高性能A E減水剤を用いた場合の方が少ない結果が得られた。なお, これらモルタルの凝結や強度特性には顕著な相違は認められなかった。

打継ぎ面にモルタルを薄層で敷くには流動性を高める必要があるが, 各種減水剤の添加率はコンクリートの場合の約50%を目安とするのが妥当と考えられる。

モルタルを混入させたコンクリート試験体の圧縮強度および静弾性係数の一例を図-3, 図-4に示す。

コンクリート単味の場合に比べ, モルタルの混入割合が増加するに伴い圧縮強度は約10%増加した。静弾性係数は, モルタル単味ではコンクリート単味に比べ約10%小さいが, モルタル混入割合が50%以下の範囲では最大4%程度の低下となり, 混入の影響は比較的小さいことが確認された。なお, 打重ね, 混合した状態ともほぼ同等で, 混入の状態による有意な差は認められなかった。

敷きモルタル上にコンクリートを打ち重ねた供試体の断面を観察した結果, モルタルの割合が50%の場合は打重ねの上下層で粗骨材の有無が確認されるが, 混入割合が25%以下の場合は, 打重ねの境目の判別が付きにくい状況であった。実施工においてもモルタルを薄層で敷いた後にコンクリートを打ち込み, バイブレータで締め固めることで粗骨材を含まないモルタル層が偏在するような状況が生じる可能性は小さいと考えられる。

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた知見を以下に示す。

(1) 打ち込むコンクリートと水セメント比, 空気量を同一とし, 混和剤の添加率をコンクリートの配合の約50%に設定することで, 適度な流動性と材料分離抵抗性を有し, 同等の強度を有する敷きモルタルを作製できる。

(2) 上記のモルタルをコンクリートに混入した場合, 混入割合の増加に伴い静弾性係数は若干小さくなるが, 圧縮強度は大差なくほぼ同等となる。また, これらの傾向は, 打重ねや混合の状態による影響は小さい。

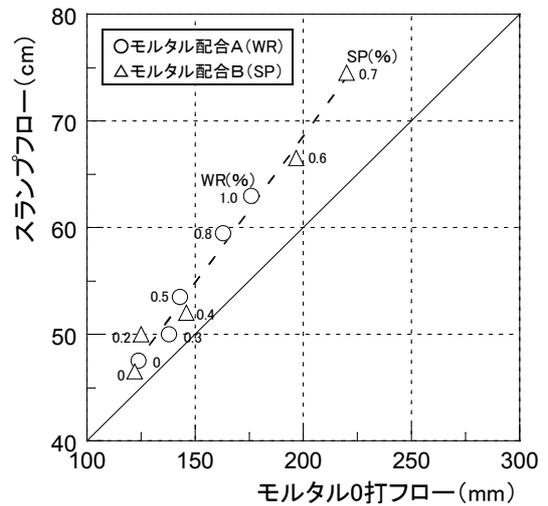


図-2 モルタルの流動性試験結果

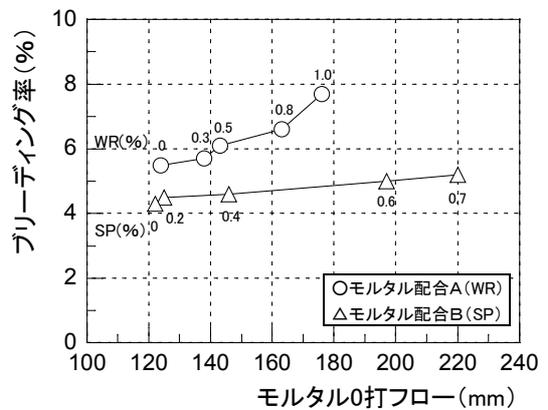


図-3 モルタルのブリーディング試験結果

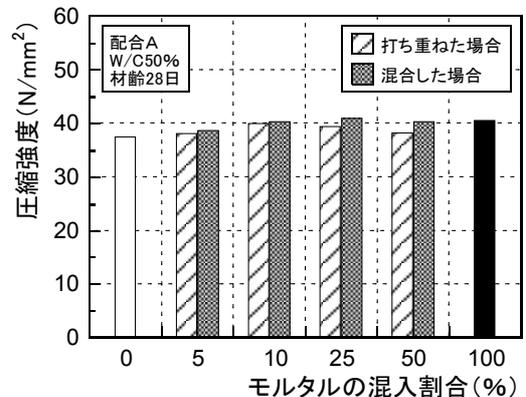


図-4 モルタル混入供試体の圧縮強度

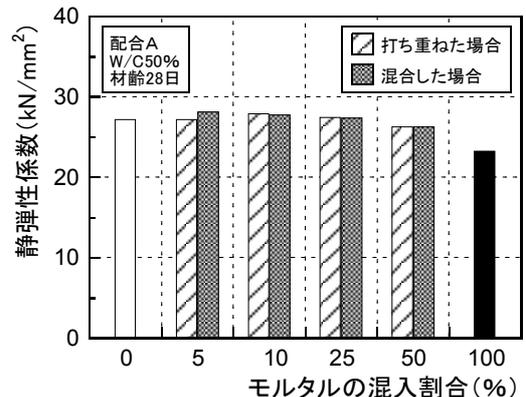


図-5 モルタル混入供試体の静弾性係数