

V-374

高流動コンクリートの充填性および付着特性

法政大学大学院 学員 大石泰生 皆川康博

法政大学工学部 正員 満木泰郎 田中 弘

ピー・エス 石田浩和 東亜建設工業 古田知之

1. まえがき：本研究は、高強度・高流動コンクリートを鉄筋コンクリートに充填した場合の配筋等が充填性および付着特性を明らかにすることを目的としたものである。

2. 使用材料と配合：使用したセメントは、ビーライト系セメントである、秩父小野田社製のハイフローセメントである。使用した細骨材は、鬼怒川産川砂であり、比重、吸水率、粗粒率は各々2.56, 2.76%, 2.51である。使用した粗骨材は、岩瀬産砕石であり、最大寸法、比重、吸水量、粗粒率は各々25mm, 2.65, 0.74%, 6.82である。使用した混和剤は、日本シーカ社製のポリカルボン酸系高性能AE減水剤シーカメント1100Nと消泡剤および山宗化学社製AE剤ビンゾールである。

使用したコンクリートの配合は表-1に示す通りであり、W/Cは高流動コンクリートでは2.5および3.5%、比較のための普通コンクリートでは5.2%である。

3. コンクリートの性質：フレッシュコンクリートの流動性は、スランプフロー試験、VロートおよびOロート試験により測定した。測定結果は、表-2に示す通りである。表-2より、使用した配合はいずれも流動性に優れており、とくにW/C=2.5%のコンクリートはいずれのロートにおいてもとぎれることなく流下した。

また、コンクリートの圧縮強度等は表-3に示す通りであり、材齢28日の高流動コンクリートの圧縮強度は、約9.5から7.4MPaである。

4. 充填性試験：充填性試験は、D19の鉄筋が垂直方向に3段配置されている場合を想定し、高流動コンクリートを用いて行った（図-1参照）。なお、鉄筋のあきは約50mmとした。充填は、充填速度が一定となるよう流動性試験のデータをもとにVロートを用いて行った。充填の状況は、VTRに撮影し目視観察により測定した。

充填試験結果を図-2および3に示す。これらの結果から、フレッシュコンクリートの流動性試験で特に良好な流動性を示したW/C=2.5%のコンクリートでは打設当初より鉄筋の間隙を垂直および水平方向に移動し、打設30秒後にはすでに型枠端部までコンクリートが達し、その時のコンクリートの表面勾配は大きくない。さらに、45秒後には型枠内に完全に充填される。一方、W/C=3.5%のコンクリートでは、ロートの下方で打設コンクリートの盛り上がりができ、打設15秒まで間では水平方向へのコンクリートの移動は小さい。これを過ぎると新しく投入したコンクリートがそれまでにできたコンクリートの盛り上がりの上を横方向に移動し、30秒後に型枠端部までに達するが、45秒後では型枠内に完全にコンクリートが充填されたとはいえない。以上の結果から、Vロートにより良好な流動性を持つと評価したW/C=2.5%のコンクリートは優れた充填性を示すと評価できる。このことはW/C=2.5%のコンクリートがW/C=3.5%のコンクリートに比してモルタル量が多いためと考える。

5. 鉄筋との付着強度試験：付着強度試験は、土木学会等が規定している鉛直方向に鉄筋を配置した供試体による試験と図-4に示すように鉄筋を型枠底板から高さ10から90cmの位置に水平方向に配置して製造した供試体により試験した。試験結果は、図-5, 6に示す通りであり、この結果から、高流動コンクリートでは水平方向の高さが付着強度に与える影響はほとんどなく最上部でも最下部の強度の80%程度であり、鉛直筋土での付着強度と大差ない。一方、バイブレータを用いて施工したW/C=5.2%の普通コンクリートでは、水平方向の高さの影響は極めて大きく、最上部の付着強度は最下部の30%程度である。同様の規模の供試体から採取したコンクリートの単位体積質量での結果は付着強度と同傾向を示しており、このよう

な付着強度の傾向は鉄筋下面に生じたウォーターゲインによるものと考える。

6. まとめ：適切な配合の高流動コンクリートは多段に配筋された場合であっても十分に充填することおよび普通コンクリートでの付着強度は鉄筋設置位置での影響を受けるが、高流動コンクリートではその影響は小さいことを確認した。

本研究は、財団法人小川育英会の研究助成金により実施しました。記して感謝します。

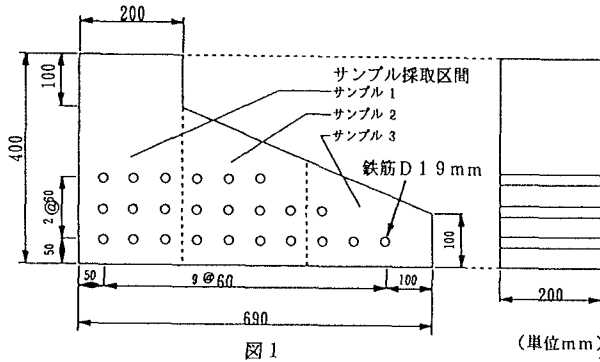


図 1

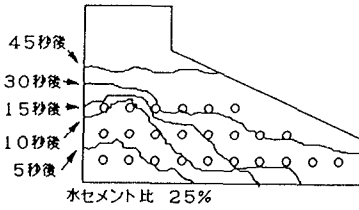


図 2

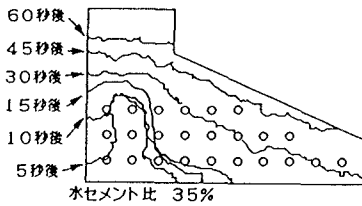


図 3

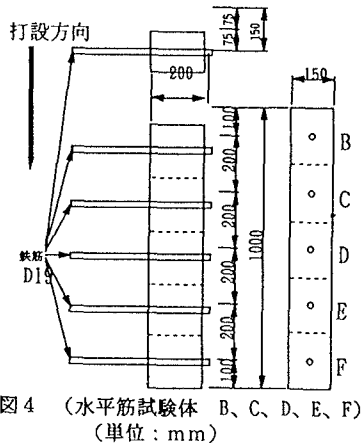


図 4 (水平筋試験体 B、C、D、E、F)
(単位: mm)

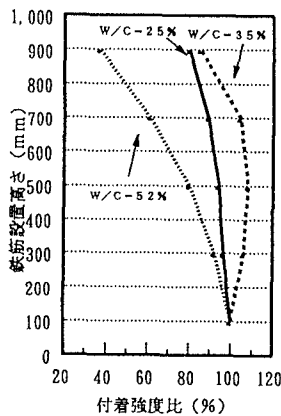


図 5

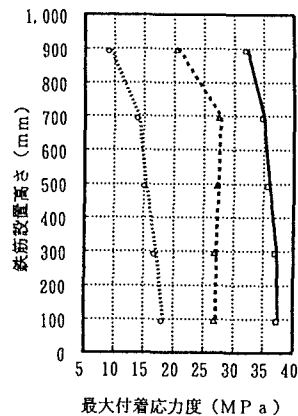


図 6

表 1

記号	配合材 最大寸法 (mm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kgf/m³)	高性能 AE減水剤 (kgf/m³)	AE剤 (kgf/m³)
B-25	25	25	52.0	170	8364.0	—
B-35		35	54.0	170	5634.0	—
B-52		52	41.5	180	—	114.2

表 2

記号	スランプ (cm)	フロー値 (cm)	単位体積重量 (cm³/s/cm³)			空気量 (%)
			V7.50-1	O0-1(1)	O0-1(2)	
B-25	27.0	77.0	13.7	26.0	20.7	2.5
B-35	25.5	63.5	18.7	29.4	18.1	1.1
B-52	12.5	—	—	—	—	4.0

表 3

記号	圧縮強度 (MPa)			引張強度 材令28日 (MPa)
	材令7日	材令28日	材令56日	
B-25	74.2	95.0	104	6.1
B-35	47.1	74.4	80.2	4.4
B-52	17.2	34.8	41.2	3.6