

充填コンクリートのブリーディングと沈下に関する一考察

東洋建設(株)美浦研究所 正会員 末岡 英二
 東洋建設(株)美浦研究所 正会員 松本 典人
 五洋建設(株)技術研究所 正会員 田中 英紀
 (財)沿岸開発技術研究センター 坂井 直人
 運輸省港湾技術研究所 正会員 濱田 秀則

1. はじめに

閉鎖された鋼殻内にコンクリートを充填して一体化させる合成構造では、シアコネクタやジベルなどで鋼とコンクリートの一体性を確保する場合が多い。その場合でも、上部鋼板と充填コンクリートの空隙の有無や程度が部材の力学特性に与える影響を考える上で、コンクリートの沈下量の把握は重要である。本研究は、鋼殻内へのコンクリート充填において、ブリーディング率と沈下量の関係およびブリーディングに及ぼすコンクリートの打込み高さや加振の影響などを調べたものである。実験では、スランプフロー450mm程度の比較的ブリーディングが少なく、充填性に優れたコンクリートを用いた¹⁾。

2. 実験概要

実験はシリーズ1,2に分けて行った。それぞれコンクリートの打込み高さによるブリーディング率の違い、加振時間によるブリーディング率の違いを調べ、それらの結果からブリーディング率と

沈下の関係を考察した。コンクリートの使用材料および配合をそれぞれ表-1、2に示す。試験項目および方法を表-3に示す。沈下量は、図-1に示すように非接触レーザー変位計を用いて測定した。

また、シリーズ2では、振動部が40mm×380mmで振動数200Hzの棒状振動機を用い、加振時間を0~60秒に変化させて試験を行った。

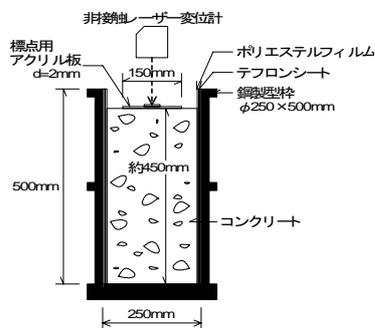


図-1 沈下量測定要領

表-1 使用材料

材料名	種類・産地	使用シリーズ
セメント	高炉セメントB種、比重3.04	シリーズ1,2
粗骨材1	砕石 福島県新地町産 密度2.73g/cm ³ 吸水率0.55% 粗粒率6.72	シリーズ1
粗骨材2	砕石 茨城県笠間産 密度2.66g/cm ³ 吸水率0.64% 粗粒率6.71	シリーズ2
細骨材1	海砂 香川県室木海域産 密度2.56g/cm ³ 吸水率1.81% 粗粒率2.57	シリーズ1
陸:砕=8:2	砕砂 福島県新地町産 密度2.63g/cm ³ 吸水率2.03% 粗粒率2.94	
細骨材2	陸砂 茨城県鹿島産 密度2.57g/cm ³ 吸水率2.14% 粗粒率2.51	シリーズ2
海:砕=7:3	砕砂 茨城県笠間産 密度2.62g/cm ³ 吸水率1.71% 粗粒率2.91	
高性能AE減水剤(SP)	ポリアルキルカルボン酸エーテルと架橋ポリマー	シリーズ1,2

表-2 コンクリートの配合

使用細骨材	目標スランプフロー	W/C (%)	S/a (%)	単位量(kg/m ³)				
				W	C	S	G	SP
1-1	450mm	38.8	46.9	165	425	786	942	4.04
1-2		37.1	46.3	165	445	769	942	4.67
1-3		35.5	45.8	165	465	752	942	4.65
2-1		38.8	48.5	165	425	814	893	4.25

表-3 試験項目および方法

試験項目	試験方法
スランプフロー試験	JSCE-F-503に準拠
U型充填試験	土木学会高流動コンクリート施工指針「充填装置を用いた間隙通過試験方法」に準拠。同時に加振による充填までの充填時間を測定(詳細は文献2)を参照。
空気量試験	JIS-A-1128に準拠
ブリーディング試験	JIS-A-1123に準拠。ただし、容器の高さはシリーズ1でh=285mm、500mmシリーズ2でh=285mm。
沈下量試験	非接触レーザー変位計で測定。250mm×500mmの型枠を使用。図-1参照

キーワード：ブリーディング、沈下、加振、打込み高さ

連絡先：連絡先：〒300-0424 茨城県稲敷郡美浦村請領 1033-1 TEL：0298-85-7511 FAX：0298-85-7766

3. 実験結果

試験結果を表 - 4 に示す。各配合のスランブフローは 450 ± 50mm であり、U 形充填試験の結果から充填性に優れ、加振による充填性も良好であった。

シリーズ1におけるブリーディング率は打込み高さ h によって異なり、h=500mm では h=285mm の 42～47%であった。この値は、析出するブリーディング水量が打込み高さによらず同じであると仮定して、打込み高さの比から求めたブリーディング率の割合 57% (=285mm/500mm × 100) に比較して小さかった。このことは、打込み高さの高い方がブリーディング水量が少なく、ブリーディングにより表面に析出する水量は、表面からある深さのコンクリート中の水のみが寄与することを示唆していた³⁾。シリーズ1における加振時間とブリーディング率および最終沈下量の関係を図 - 2 に示す。加振によりブリーディング率が増加する傾向を示したが、それに伴う沈下の増大は見られなかった。また、ブリーディング率と最終沈下量の関係、およびシリーズ2における沈下量と経過時間の関係をそれぞれ図 - 3、4 に示す。最終沈下量はブリーディング率と相関関係は見られず、その値はシリーズ1で 2.5～3mm、シリーズ2で 1～1.5mm であった。また、シリーズ1におけるブリーディングから算定した沈下量は 0.5mm 以下であり、沈下の大部分はブリーディング以外の要因であることがわかった。要因として初期乾燥³⁾や空気の抜けなどが考えられた。

4. まとめ

コンクリートのブリーディングには、コンクリート打込み高さによらず、表面からある深さのコンクリートのみ寄与することが伺えた。加振によってブリーディング率が増加する傾向が見られたが、それに伴う沈下量の増

大は見られなかった。コンクリートの沈下量とブリーディング率の相関はほとんど見られず、ブリーディング以外の要因で起こる沈下が大部分を占めた。なお、本研究は、運輸省港湾技術研究所、(財)沿岸開発技術

研究センター、早稲田大学清宮研究室、五洋建設(株)、佐伯建設工業(株)、東亜建設工業(株)、東洋建設(株)、若築建設(株)で進める「合成構造用充填コンクリートの開発に関する共同研究」の一環として行ったものである。

参考文献 1)末岡他：振動を受けた中流動コンクリートの基礎性状について、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.21, No.1, pp.427 - 432, 1999.6、2)藤原他：材料因子が充填コンクリートのフレッシュ性状に与える影響、土木学会第55回年次学術講演会講演概要集第5部、投稿中、3)セメント・コンクリート研究会水委員会：セメント・コンクリート中の水の挙動, 1993, 10

表 - 4 試験結果

	加振時間 (sec)	スランブフロー (mm)	空気量 (%)	U形充填試験		ブリーディング率(%)		最終沈下量 (mm)
				充填高さ (mm)	加振時間 (sec)	h=285mm	h=500mm	
シリーズ1-1	-	440	4.1	228	10	1.08	0.48	2.36
シリーズ1-2	-	490	5.6	284	4	1.55	0.61	2.64
シリーズ1-3	-	475	5.5	286	5	1.19	0.52	2.75
シリーズ2	0	430	4.3	280	12	0.43	-	1.50
	30	495	1.2	-	-	0.88	-	1.08
	60	485	0.9	-	-	1.29	-	1.02

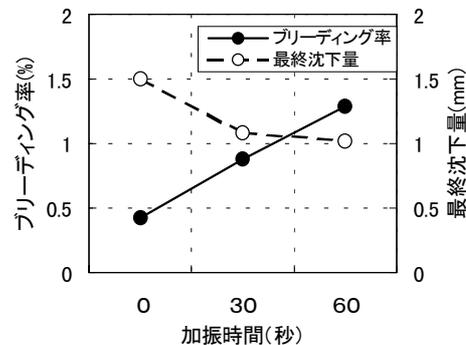


図 - 2 加振時間とブリーディング率および最終沈下量の関係

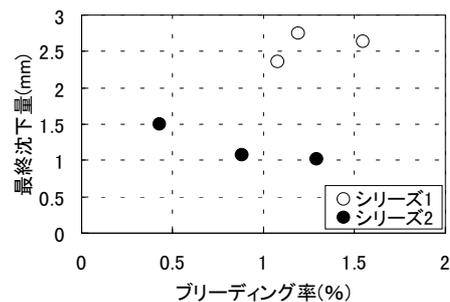


図 - 3 ブリーディング率と沈下量の関係

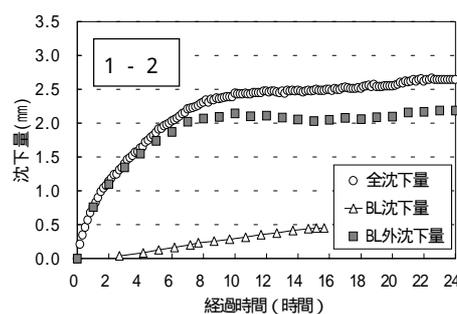
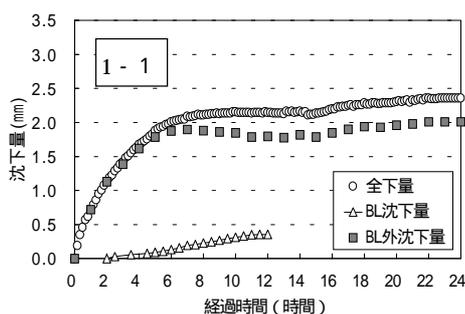


図 - 4 経過時間と沈下量の関係