

V-274

自己充填コンクリートの初期沈下に関する一考察

鹿島技術研究所 正会員 渡邊 賢三
 鹿島 関西支店 正会員 瀬戸 謙一郎
 鹿島技術研究所 正会員 万木 正弘

1.はじめに

自己充填コンクリートは、実用性の評価の高まりに伴って、最近では鋼サンドイッチ構造物、逆巻き部材、鋼管充填などのより高い充填性が要求される構造物への適用も盛んに行われている。一般的に、自己充填コンクリートは普通コンクリートに比べてブリーディングが少なく、打設後の沈下が小さいと考えられている。しかしながら、このような構造物の施工においては、少量の初期沈下が問題になることも少なくない。

そこで本研究では初期沈下を引き起こす要因を明確にすることを目的に、主に併用系自己充填コンクリートのモルタルを用いて配合条件が初期沈下に及ぼす影響について検討を行った。

2.実験概要

①モルタル沈下量の測定方法

本実験ではレーザー非接触変位計を用い、モールド管（5φ×10cm）に打設したモルタル面に測定用チップを乗せて計る方法を用いた（図-1 参照）。沈下量は打設直後に測定用チップを乗せて測定を開始し、温度 20℃、湿度 80%の室内に静置し、24 時間後まで測定した。

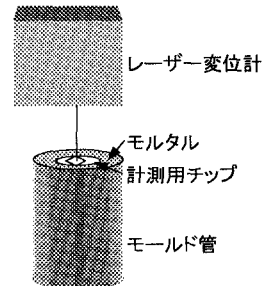


図-1 沈下量測定方法

②沈下要因項目

本試験に使用した材料を表-1 に示す。ここでは沈下に影響を及ぼす要因として、配合条件のうち、粉体（セメント種類及び混和材）の種類、水粉体容積比（ V_w/V_p ）、細骨材容積比（ V_s/V_m ）ならびに増粘剤の有無を取り上げた。

表-1 使用材料

使用材料		記号	摘要	
	種類等		比重	ブレン値 (cm^2/g)
セメント	普通ポルトランド	OPC	3.16	3280
	早強ポルトランド	HPC	3.14	4490
	低熱ポルトランド	LPC	3.22	3390
混和材	高炉スラグ微粉末	BS	2.89	4000
	フライアッシュ	FA	2.20	3330
	石灰石微粉末	LP	2.70	3000
高性能 AE 減水剤		SP	ポリカルボキシル系	
増粘剤		Vis	ウエラガム	

3.実験結果及び考察

図-2 にセメント種類と沈下の関係を示す。沈下量は低熱>普通>早強の順に大きくなる結果となった。この傾向は各セメントの凝結時間に比例していることから、モルタルの骨格とも言うべき水和物の生成によって沈下が拘束されるものと考えられる^{1),2)}。

図-3 に混和材種類と SP 剤添加率の沈下に対する影響を示す。沈下量は $FA > BS > LP$ の順に大きくなる結果となった。図-2,3 より、どのケースにおいても初期沈下が打設から 10 時間程度で収束している。表-2 に凝結時間を、図-4 に凝結始発時間と沈下量の関係を示す。SP 剤添加率が粉体重量に対し 2.0% の場合、粉体の種類にかかわらず、沈下量は凝結時間、特に始発時間に関係することが分かる。

また図-3 より、SP 剤の添加率の大きい方が沈下量が大きく

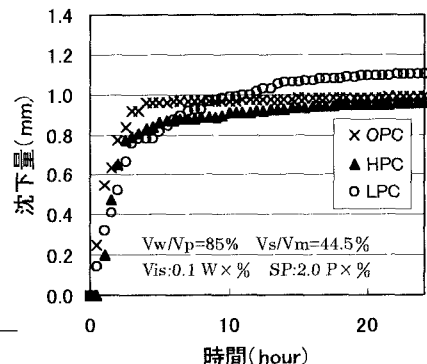


図-2 セメント種類と沈下の関係

キーワード：自己充填コンクリート、初期沈下、凝結、ブリーディング

〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1・Tel 0424-89-7071・Fax 0424-89-7073

なる傾向が見られた。これは SP 剤の添加率が増加することで凝結が遅延していること、及び SP 剤のセメント分散効果より自由水が増加し、ブリーディングが生じ易くなったことによると考えられる。

図-5 に水粉体容積比 (V_w/V_p) の沈下に対する影響を示す。粉体は普通セメント単味を用いた。増粘剤添加の有無にかかわらず、 V_w/V_p の増加により沈下量は増大する傾向を示した。これは、 V_w/V_p の増加に伴い、 W/C が増加しているため、凝結時間の差に起因しているものと推察される。

さらに増粘剤添加のケースの方がフレッシュ性状の統一のために SP 剤添加率を多く設定したにもかかわらず、沈下量は小さくなる結果となった。表-3 に、試験に用いたモルタル中のペーストのブリーディング結果を示すが、増粘剤がブリーディングを低減していることが分かる。以上の結果から、SP 剤の多量添加による凝結遅延（沈下量増大因子）より、増粘剤添加による保水効果（沈下量減少因子）の方が、沈下量に大きく影響すると考えられる。

図-6 に細骨材容積比 (V_s/V_m) の沈下に対する影響を示す。今回の試験範囲では V_s/V_m の沈下量に対する顕著な影響は確認されなかった。これは W/C が一定であるため凝結時間の差が小さかったことによると推察される。ここでも増粘剤を添加したケースの方が沈下量は小さくなる結果となった。

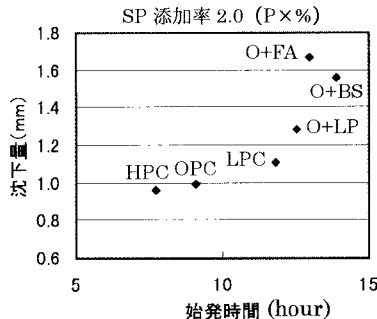


図-4 始発時間と沈下量

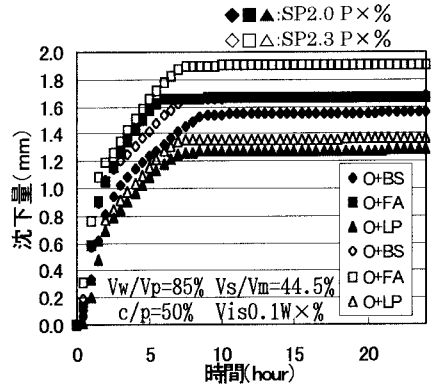


図-3 混和材種類沈下の関係

表-2 各ケースの凝結

結合材種類	凝結時間	
	始発(h-m)	終結(h-m)
OPC	9-05	12-25
HPC	7-45	11-05
LPC	11-50	15-15
O+BS	13-55	18-45
O+FA	13-00	16-00
O+LP	12-35	16-45

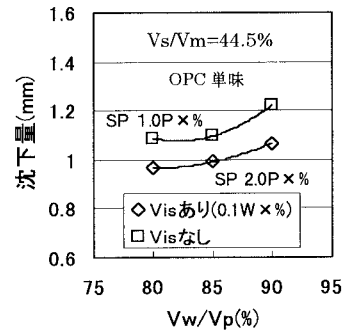


図-5 水粉体容積比の沈下に対する影響

表-3 ペーストのブリーディング結果

SP 剤添加量	V_w/V_p		
	80%	85%	90%
C×1.0% Vis No add	0.47	0.97	1.15
C×2.0% Vis W×0.1%	0.35	0.81	0.83

4.まとめ

以上の結果から、初期沈下には凝結始発時間が影響していること、ブリーディングが初期沈下に影響を及ぼしていること、増粘剤が初期沈下量を低減していることが分かった。

今後、凝結時間や結合材種類など、それぞれの影響につき、定量的な検討を行う予定である。

（参考文献）

- 野口康成 原田宏 大門正機：ポルトランドセメントペーストの水和収縮に関する研究 セメント技術大会 1994 pp44-49
- 田澤栄一 宮澤伸吾：セメントの自己収縮に及ぼす結合材及び配合の影響、土木学会論文集 No.502/V-25、1994 pp-43-52

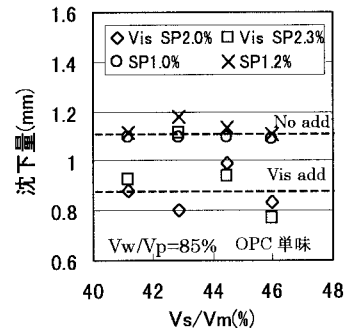


図-6 細骨材容積比の沈下に対する影響