

スランプフロー試験の平板摩擦に関する研究

日本大学 正会員 ○伊藤 義也
 日本大学 フェロー 越川 茂雄
 全生連 正会員 鈴木 一雄
 全生連 正会員 辻本 一志

1. まえがき

フレッシュコンクリートの施工設計¹⁾にはフレッシュコンクリートの降伏値や塑性粘度等のレオロジー一定数が必要で、一般に回転型や球引上げ型による試験方法が用いられている。しかし、これらの試験方法は簡便ではなく実用になじまない。そこで、近年、小門等²⁾はスランプフロー値より降伏値を谷川等³⁾はOロート流下時間より塑性粘度を求める方法を提案している。しかし、これらの方法で得られたレオロジー一定数の妥当性の検証は今後の検討課題となっている。本研究はコンクリートのスランプフロー試験方法(JIS A 1150)で用いる厚さ3mm以上の鋼製平板の摩擦によるスランプフロー値の影響を高流動コンクリートについて実験検討したものである。

2. 使用材料および配合

本実験に用いたセメントはT社製の普通ポルトランドセメント(密度:3.16g/cm³、粉末度:3210cm²/g)細骨材は中国福建省産の川砂(密度:2.58 g/cm³、FM=3.26、吸水率:2.08%)および茨城県鹿島産陸砂(密度:2.58 g/cm³、FM=2.14、吸水率:1.30%)をFM2.70に混合して使用した。粗骨材は栃木県葛生産の硬質砂岩碎石(密度:2.60 g/cm³、FM=6.77)を使用した。また、混和剤としてポリカルボン酸エーテル系化合物と分子内架橋ポリマーの複合体を主成分とする高性能AE減水剤および水溶性セルロースエーテルを主成分とする増粘剤を使用した。配合はこれら混和剤を用いた粉体系および併用系とし、目標スランプフロー値を500mm、600mmおよび700mmとした6配合である。表-1に配合を示す。

3. 実験方法

JIS A 1150で用いられる一般の鋼製平板とこの上に摩擦がほぼ無視できるテフロンシート(厚さ1mm)を表面とした平板のスランプフロー試験を実施して、平板の摩擦がスランプフロー値へ及ぼす影響度について検討を行った。なお、スランプフロー値はスランプコーンの引き上げ速度に影響を受けるため、自動式スランプ機によりスランプコーンの引き上げ速度(2.5cm/30cm)を一定にしてスランプ試験を行った。さらに、スランプフロー値、流動速度および流動性状等の解析をビデオ撮影により行った。

4. 実験結果および考察

鋼製およびテフロンシート製の平板により得られたスランプフロー値を表-2に示す。また、スランプフローと広がり時間の関係を図-1~図-6および50cm到達時間の一覧を表-3に示す。

表-1 コンクリートの配合

コンクリートの種類	目標フロー値(cm)	W/C(%)	S/a(%)	単位量(kg/m ³)				混和剤	増粘剤
				水	セメント	細骨材	粗骨材		
粉体系	50	30	49.3	172	573	766	788	C×1.4%	-
	60							C×1.7%	
	70							C×2.0%	
併用系	50	35	51.4	172	491	832	788	C×1.7%	C×0.3%
	60							C×2.0%	
	70							C×2.3%	

キーワード スランプフロー、平板摩擦、高流動、流動速度、

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL047-474-2458

3-1 スランプフロー値について

鋼およびテフロンシートによるスランプフロー値は表-2の通りであって、鋼の場合、テフロンシートの0.92~0.95倍、平均0.94倍と小さくなることが認められた。

3-2 50cm到達時間

50cm到達時間は表-3に示す通りであって、テフロンシートの場合、鋼の1.07~1.62倍と速くなることが認められた。

3-3 流動性状

流動性状をビデオ画像により観察した結果、テフロンシートの場合、テフロンシート面上でスランプフローをしているのに対し、鋼の場合、鋼板面上より数cm上部のコンクリートの下面への流動によりスランプフローしていることが認められた。

以上、3-1、3-2、3-3のことは鋼製平板の場合、摩擦影響を受けていることを示すものである。

5. まとめ

本研究より、鋼製平板の摩擦を検証したので、レオロジー定数の算定に用いるスランプフロー値について検討することは今後の重要課題となる。

表-2 底板の摩擦がスランプフロー値におよぼす影響

種別	目標 フロー値 (cm)	スランプフロー値(cm)	
		底板の種類	
		鉄板	テフロン
粉体系	50	50.7 (0.95)	53.2 (1.00)
	60	57.2 (0.95)	60.5 (1.00)
	70	69.1 (0.92)	74.8 (1.00)
併用系	50	51.6 (0.93)	55.5 (1.00)
	60	58.2 (0.95)	61.1 (1.00)
	70	67.3 (0.94)	71.4 (1.00)

表-3 底板の摩擦がスランプフロー時間におよぼす影響

種別	目標 フロー値 (cm)	スランプフロー50cm到達時間(秒)	
		底板の種類	
		鉄板	テフロン
粉体系	50	9.13 (1.00)	7.3 (0.800)
	60	8.37 (1.00)	5.17 (0.618)
	70	4.73 (1.00)	4.43 (0.937)
併用系	50	15.23 (1.00)	9.80 (0.643)
	60	8.37 (1.00)	6.97 (0.833)
	70	5.60 (1.00)	4.93 (0.880)

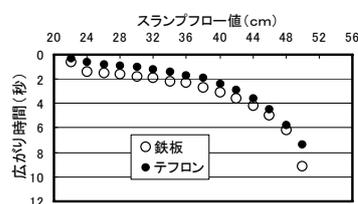


図-1 スランプフローと広がり時間との関係(粉体系SLF500)

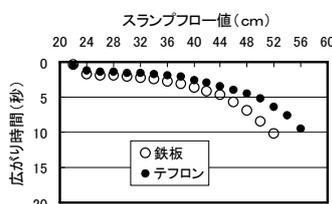


図-2 スランプフローと広がり時間との関係(粉体系SLF600)

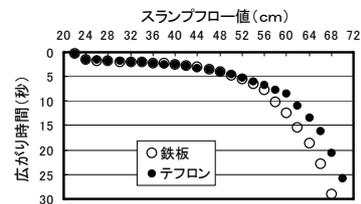


図-3 スランプフローと広がり時間との関係(粉体系SLF700)

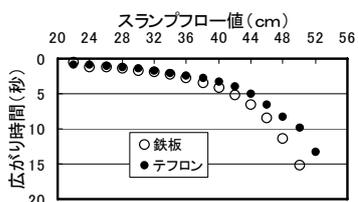


図-4 スランプフローと広がり時間との関係(併用系SLF500)

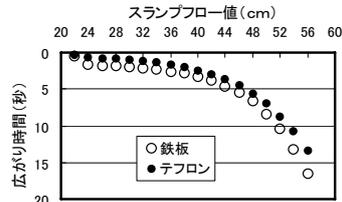


図-5 スランプフローと広がり時間との関係(併用系SLF600)

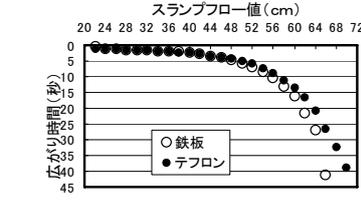


図-6 スランプフローと広がり時間との関係(併用系SLF700)

6. 謝辞

本研究の遂行に当たっては首都大学名誉教授村田二郎先生のご指導を賜った。

ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) コンクリート施工設計序説 監修 村田二郎 技報堂出版 2004
- 2) スランプ風呂試験によるフレッシュコンクリートの降伏値評価方法の研究
小門、細田、宮川、藤井 土木学会論文集 No.578/V-37、1997.11 pp.19~29
- 3) セメント系粘性材料のロート試験に関するレオロジー的考察
谷川、森、黒川、小村 セメント系充填材に関するシンポジウム論文集 1992.12 pp.1~6