

高流動コンクリートの評価方法について

名城大学理工学部
同上
同上
同上
東海コンクリート工業（株）

学生
同
同
同
正会員
正会員

荒木 俊行
相原 英樹
梅田 直人
飯坂 武男
稲熊 唯史

1. まえがき

近年、高流動コンクリート、締め固め不要コンクリート等の言葉がよく聞かれ、研究も盛んに行われている。しかし、これらのコンクリートは従来のコンクリートに比べ、フレッシュ時の性質が異なるため1つの試験だけで流動特性を評価するのは難しいのが現状である。

本研究はこれらのコンクリートの評価方法としてL型・凸型のフロー試験機を用いて流動距離等を測定し、L型フロー試験と凸型フロー試験の相関関係を調べ、フレッシュコンクリートの評価方法の一助とした結果である。

2. 使用材料および試験方法

2-1. 使用材料

実験では普通セメントを用い、混和材料は種々のものが開発されているが低水セメント比、締め固め不要、材料分離などを考慮してT社製のポリカルボン酸系の高性能減水剤とコンクリートの緻密化等からシリカフュームを混和材として用いた。粗骨材は三重県北勢町産の碎石で最大寸法15mm、比重2.62、吸水率0.86%、細骨材は三重県町屋川

表-1 示方配合表

水セメント 比 W/C (%)	シリカフューム の置換率 (%)	単位量 (kg/m³)					
		水 W	結合材B		細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 SP
			C	SF			
25	12.5	70.6	682.5	97.5	570.5	862.4	13.7
	15.0	68.8	663.0	117.0	572.9	865.9	13.3
	17.5	60.9	643.5	136.5	575.2	869.4	12.9

2-2. 試験方法

L型・凸型フロー試験のさまざまな相関関係を調べるために表-2に示すような試験を実施し、凸型フロー試験に使用した凸型式流動性測定装置を図-1に示す。

また凸型フロー試験は沈下量以外は

表-2 試験測定項目

試験項目	測定項目
スランプフロー試験	スランプフロー値
	フロー停止時間
L型・凸型フロー試験	L・凸フロー値
	フロー停止時間
	20秒到達フロー
	25・50cmフロー到達時間
	沈下量

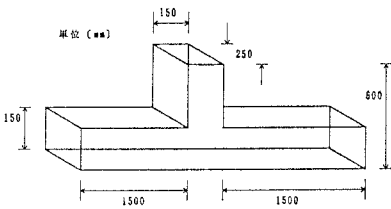


図-1 凸型式流動性測定装置

3. 結果および考察

図-2にシリカフューム（以下、SFとする）の置換率を増加させた場合のスランプフロー値とL型で詰め込み高さ30cm（以下、L30とする）、凸型で詰め込み高さ30cm（以下、凸30とする）のフロー値の変化を示す。置換率が増すごとにフロー値が小さくなるが、Lフローの場合、SF=12.5%~17.5%まで均一にフロ

一値が小さくなるのに対し、凸フローの場合、SF=15.0%と17.5%のフロー値を比べるとほぼ同じ値となっている。またスランプフローの場合には、凸フローと違い、SF=12.5%とSF=15.0%のフロー値がほぼ同じ値となっている。

図-3は配合の種類、詰め込み高さを区別しないフロー値と凸フロー値の関係を示す。直線で近似すると凸フロー値 $=6.12+0.72 \times \text{Lフロー値}$ の関係となった。また図中の相関係数($r^2=0.930$)からLフロー値と凸フロー値は相関性が高いといえる。図-4は配合の種類、詰め込み高さを区別しないフロー停止時間と凸フロー停止時間の関係を示す。図中の結果ではフロー値の関係よりもばらつきがあり相関性が低い、相関係数($r^2=0.806$)によればある程度の相関性があることがわかる。しかし、フロー停止時間はフロー値に比べ測定が難しく、誤差も出やすいことから相関性を評価するのに適さないと思われる。また今回Lフロー50cm到達時間と凸フロー25cm到達時間等の関係についても相関性を調べてみたがそれほど相関性は高くなかった。

次にLフローと凸フローのコンクリートの流動速度の関係について図-5にL20秒到達フロー速度と凸20秒到達フロー速度の関係を、図-6にLと凸の平均フロー速度の関係を示した。この結果によると、フロー速度は20秒到達フロー速度の方が平均フロー速度よりも相関性が高い。また平均フロー速度についてはフロー値をフロー停止時間で割った値なので誤差が生じているものと考えられ信頼性に欠ける。

図-7はL型と凸型フロー試験終了後の中央ボックス部分の厚さ(以下、中央高さとする)についての相互関係を示す。フロー値、20秒到達フロー速度と共に相関関係があることがわかり、図中に示すような直線で近似することができる。

4. 結論

高流動コンクリートのL型フロー試験と凸型フロー試験等の実験結果から以下のような結論を得た。

- I. SFの置換率を増加させると粘性が高くなり、フロー値は小さくなるが凸型フローはL型フローに比べ、粘性の高いコンクリートに対し感度が悪くなる。
- II. L型フロー値と凸型フロー値の計測値の範囲は凸型フロー値の方が0.72倍小さい。
- III. L型フロー試験と凸型フロー試験はフロー値と、20秒到達フロー速度、中央高さにおいて相関性が高い。

凸型フロー試験を現場で行う場合、仕切り板を1ヶ所固定すればL型フロー試験器にもなり従来の試験器よりも持ち運びにも便利である。またスランプフロー試験に比べて、試験器を水平に設置しやすいなどの利点があり、今回の試験結果からも高流動コンクリートの評価方法として有効な試験方法の一つになるものと考えられ、今後もその有効性について研究を進めていく予定である。

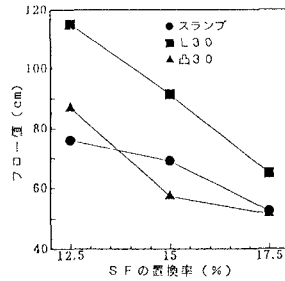


図-2 SFの置換率とフロー値の関係

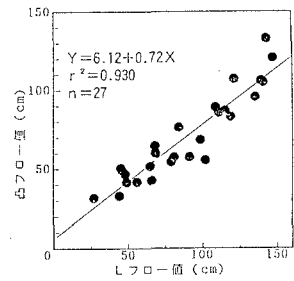


図-3 L・凸フロー値の関係

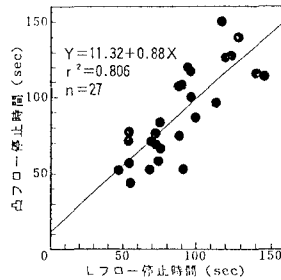


図-4 L・凸フロー停止時間の関係

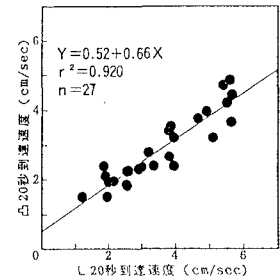


図-5 L・凸20秒到達速度の関係

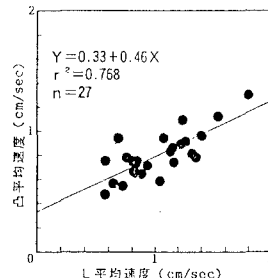


図-6 L・凸平均速度の関係

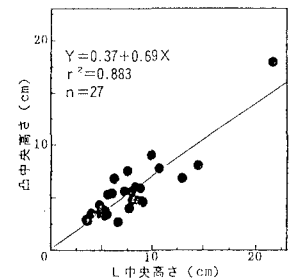


図-7 L・凸中央高さの関係