

レオロジー定数の推定法に関する研究

日大生産工 (院) ○近藤 剛 日大生産工(院) 田沢 和之
日大生産工 越川 茂雄 日大生産工 伊藤 義也

1 目的

フレッシュコンクリートの塑性粘度および降伏値のレオロジー定数を正確に求めることは流動性や材料分離等の品質評価やポンプ機種を選定等のポンプ圧送計画にとって重要である。フレッシュコンクリートのレオロジー定数は一般に各種のレオメータによって求められるが、いずれの方法も測定手順が複雑で実用になじまない。そこで、谷川¹⁾、小門²⁾等は試験が簡便で現場でも行えるオート法およびスランプフロー法より求まる流下時間およびスランプフロー値を用いて理論的にレオロジー定数を求める方法を提案した。しかし、これらの方法のコンクリートへの適用性に詳細に検討した例はなく今後の検討課題となっている。

本研究は小門等²⁾がモルタルの試験結果により提案したスランプフロー試験のスランプフロー値を用い降伏値を求める方法の高流動コンクリートへの適用性について実験検討したものである。

2 使用材料

使用材料は表-1の通りである。

表-1 使用材料

材料名	品名	メーカー(産地)	物性(主成分)
セメント	普通ポルトランド	太平洋セメント(株)	$\rho_c: 3.16\text{g/cm}^3$
骨材	粗骨材 (20~10mm)	東京都青梅産砂岩砕石	$\rho_G: 2.68$
	細骨材 (~5mm)	千葉県君津産山砂	$\rho_c: 2.63$ FM: 2.49
混和材	石灰石微粉末	旭鉱末(株) (茨城県石の倉鉱山)	$\rho: 2.71\text{g/cm}^3$
混和剤	高流動化剤 SP8HV	BASFポリリス(株)	主成分: リグニンスルホン酸とポリオールとの複合体
	AE剤 303A		主成分: ポリカルボン酸エーテル
高流動化用増粘剤	SFCA2000	信越化学工業(株)	主成分: 水溶性セルロースエーテル

3 高流動コンクリートの配合

実験に用いた高流動コンクリートは、W/C = 50%のSLF値約400~800mmの粉体系および併用系高流動コンクリートである。

4 小門式による降伏値推定式とその高流動コンクリートへの適用方法について

小門式による降伏値を求める推定式を式-1に示す。また、式-2にスランプフロー静止後の試料の高さの計算式を示す。本理論による高さ分布は放物線となる。(図-1)以上のことより小門等が提案したスランプフロー値による降伏値推定法の高流動コンクリートの適用性は式-2より求まる放物線分布における理論高さを実験高さ分布およびSLF値により求めた降伏値と2重円筒型回転粘度計により求めた降伏値をそれぞれ比較し検討することとした。

$$\tau_y = \frac{15^2 \rho g V^2}{4 \pi^2 S_f^5} \quad (1)$$

ここに、 τ_y : スランプフロー値から求められる降伏値 (Pa)
 S_f : スランプフロー値 (mm)
 ρ : 密度 (g/mm^3)
 g : 重力加速度 (mm/s^2)
 V : 試験体容積 (mm^3)

$$\frac{h^2}{2} = (L-r) \frac{\tau_y}{\rho g} \quad (2)$$

ここに、 h : 試験体中央の高さ
 L : 試験体中心から端部までの距離
 r : 試験体中心からの距離

Study on Presumption Method of Rheology Constant

Go KONDO, Kazuyuki TAZAWA, Shigeo KOSHIKAWA and Yoshinari ITO

5 実験結果および考察

5-1 静止後のスランプフロー試料の高さの理論値と実測値の関係

(1) 図-2および3に併用系の実験結果の2例を示す。この結果によればスランプフロー値550mm以上の場合実測高さは理論高さに近似し、理論式と同様に放物線を示した。しかし、スランプフロー値550mm以下の場合理論高さとならないことが認められた。

(2) 次に図-4および5に粉体系の実験結果の2例を示す。この結果によればスランプフロー値450mm以上の場合実測高さは理論高さに近似し、理論式と同様に放物線を示した。しかし、スランプフロー値450mm以下の場合理論高さとならないことが認められた。

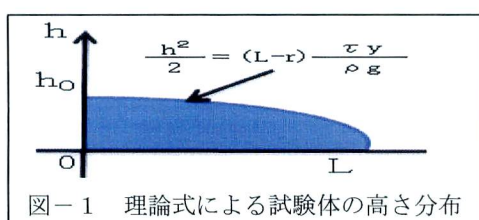


図-1 理論式による試験体の高さ分布

5-2 SLF値より求めた降伏値と粘度計の降伏値の関係

SLF値の降伏値はSLF値約500mm以下となると急激に降伏値が増加するが、粘度計の降伏値はSLF値400~600mmの範囲ではほぼ一定であることを示し、SLF値の降伏値と明らかに相違した。

6 まとめ

本研究の主な結果は以下の通りである。

- ・併用系ではSLF値550mm以上の範囲で理論式が適用可能である。
- ・粉体系ではSLF値450mm以上の範囲で理論式が適用可能である。

7 参考文献

- 1) 谷川恭雄、森博嗣、黒川善幸、小村理恵：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、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

- 2) 小門武、細田尚、宮川豊章、藤井學：スランプフロー試験によるフレッシュコンクリートの降伏値評価法の研究、土木学会論文集、No.578、Vol.37、1997.11、pp.19-29

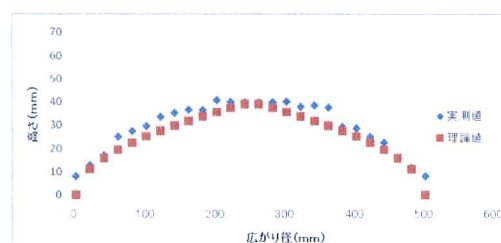


図-2 SLF高さ分布図 併用 SLF500

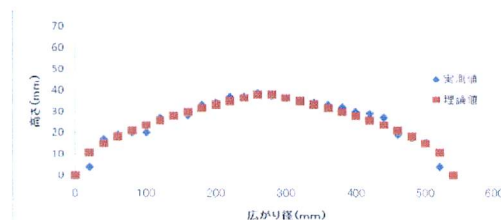


図-3 SLF高さ分布図 併用 SLF550

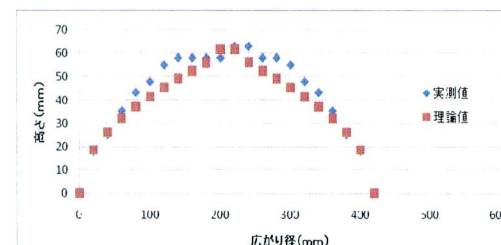


図-4 SLF高さ分布図 粉体 SLF420

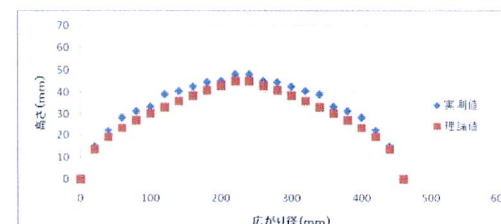


図-5 SLF高さ分布図 粉体 SLF460

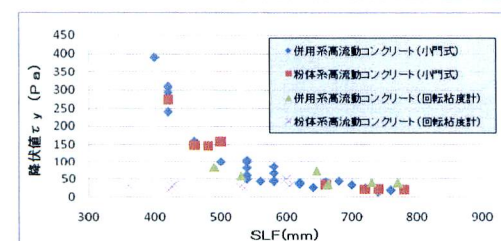


図-6 回転粘度計、SLF値より求めた降伏値の関係