

# モルタルの粘性評価試験装置の開発

石川島建材工業(株) 正会員 室賀 陽一郎  
正会員 伊達 重之  
正会員 大須賀 哲夫

## 1.はじめに

粉体を多く用い粘性を活用しているコンクリート，例えば高流動コンクリート，高強度コンクリートの配合設計・品質管理を行う上でコンクリートの塑性粘度(粘性)を評価/把握することは必要かつ重要である。高流動コンクリートの分野では，粘性に関連する間隙通過性をリング貫入試験<sup>1)</sup>，材料分離抵抗性を円筒貫入試験<sup>1)</sup>でといった簡便な試験方法が提案されている。しかしながら，その他のコンクリートにおける粘性測定技術には簡便で現場向な方法はなく，モルタルについてもせん断履歴の影響を受けるなどの理由のため評価方法が確立されていない。

そこで，本件ではそういった影響を考慮し，モルタルの粘性について，操作・取り扱いの容易な現場向試験器で粘性に関するインデックスを求める方法について検討を行った。

## 2.試験器概要

本試験器は，図 1 に示すような 3 枚羽根をモルタルに自重で沈入させて粘性を測定するものである。1 試料について数種類の沈入羽根の重量  $W$  (以下，記号については図 1 を参照) を用いて試験を行うことによりせん断速度  $L/T$  とせん断応力度  $(=W/A)$  の関係が得られる。流体(モルタル)の中で物体(羽根)が重力のもとに自由沈降する場合，物体の質量，重力，浮力，流体抵抗の関係から物体は一定速度の運動をすることから，羽根の沈入速度は  $L/T$  となり，せん断速度をモルタルのせん断領域の幅  $h$  で除した値  $L/(T \cdot h)$  がせん断ひずみ速度 となる。モルタルをビンガム流体と考えると，塑性粘度は  $\tau / \dot{\gamma}$  で与えられる。なお，本試験では，モルタル中を沈降する羽根の質量，浮力が沈降中，常に一定になるように，また，せん断面積が一定になるように羽根がモルタルに完全に埋まった状態から沈降させる。羽根が取り付けられている軸の影響は無視した。また，沈降開始直後の加速度域のデータは排除し，その後の一定速度域のデータから羽根の沈降速度を求めた。

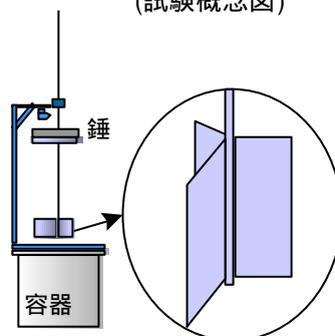
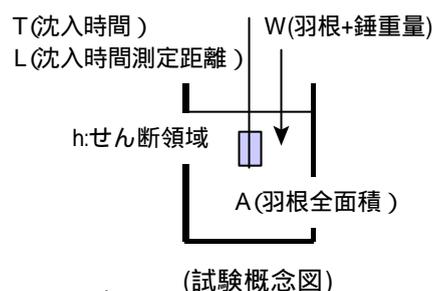


図 1 試験器概要

## 3.モルタルによる試験

本試験器による粘性評価の可能性を確認するため，15 打フロー値が 150，170 および 200mm のモルタルを用いて検討した。フロー値は水粉体比によって調整した。また，試験中のモルタル物性値の経時による変化を極力避けるため，粉体にはスラグ微粉末のみを使用した。

試験より得られた  $L/T$  と  $W/A$  の関係を図 2 に示す。モルタルの種類毎に異なった傾きを持つ直線が得られ，本試験器によって塑性粘度を相対的に評価できることが確認された。

キーワード：モルタル，粘性，試験方法

連絡先：〒252-1121 神奈川県綾瀬市小園 720 TEL:0467-77-8554 FAX: 0467-77-4314

なお、試験器の開発にあたっては、まず、羽根の大きさ、試料を入れる容器の大きさなどをパラメータとした試験を行った。いずれも、W/A と L/T 間に直線関係が得られたので現場への適用を考慮し、モルタル量を最小にできるタイプを選定した。

#### 4.校正線

図 2 に示す直線関係にはせん断領域の幅 h の影響が考慮されていない。h は羽根および試料を入れる容器の形状、寸法や試料の粘性により変化し一定値とはならない。そこで、粘度が既知のオイルを用いた試験から本試験器の校正線を得ることとした。

試料には 100, 200 および 300 Pa·s の粘度のオイルを用いた。これは、コンクリート中のモルタルとほぼ同粘度のものである。一例として、塑性粘度 200 Pa·s のオイルを用いた試験結果を図 2 と同様の座標系で表したものを図 3 に示す。

3 種類のオイルによる試験から得られた校正線を図 4 に示す。グラフ縦軸は試験結果から得られた  $L/T$  であり、グラフ横軸はオイルの塑性粘度である。 $\rho$  は試験結果を  $L/T$  をグラフ縦軸、 $W/A$  をグラフ横軸として表した場合の傾きの逆数である。例えば、図 2 中の 15 打フロー値が 170mm (FL: 170mm) のモルタルの粘度は、 $\rho$  が 385 であるから、この校正線(図 4)を用いると  $\eta$  は 365 Pa·s となる。これによれば、モルタルの粘性の定量的評価が可能と推定される。

#### 5.まとめ

本試験器によりモルタルの粘性の相対評価が可能であることが確認された。また、本試験範囲内の塑性粘度の試料であれば、校正線を用いることで塑性粘度の算出も可能であると推定される。

今後は、校正範囲、試験可能なモルタル種類の拡大、また、本試験器による降伏値の評価についても検討を行う意向である。

#### (参考文献)

1) 日本建築学会：高流動コンクリートの材料・調査・製造・施工指針(案)・同解説，1997

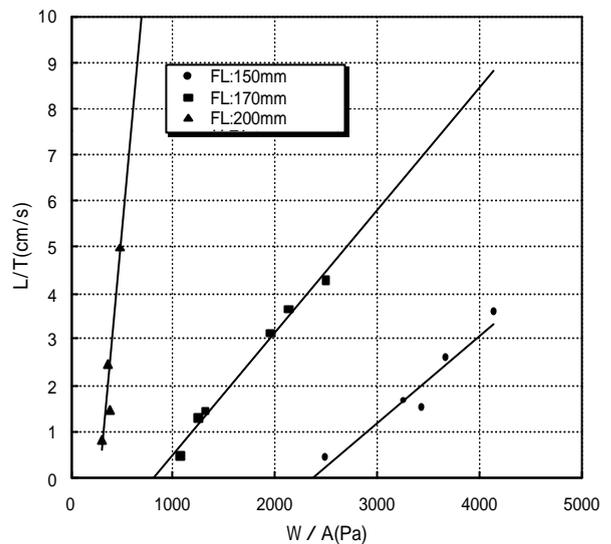


図 2 モルタル試験結果

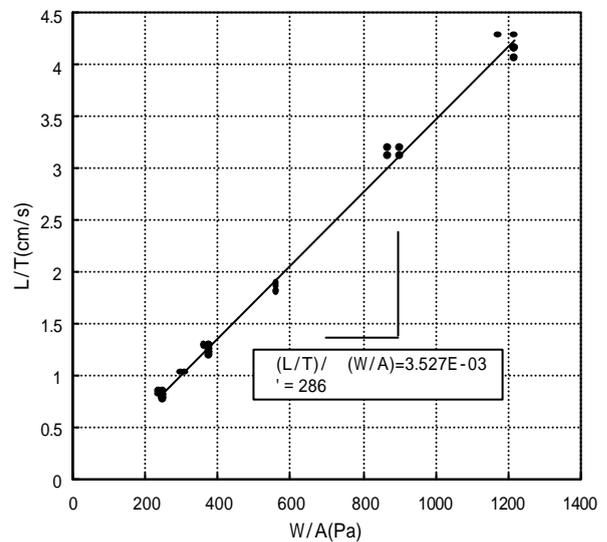


図 3 オイル試験結果の一例(200Pa·s)

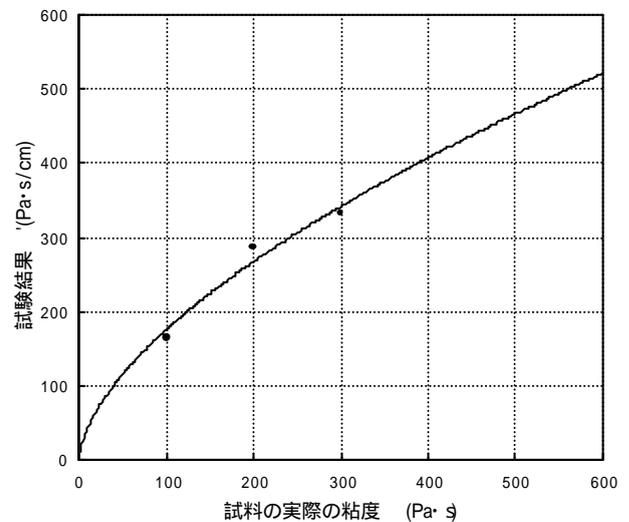


図 - 4 校正線