

自己充填モルタルの充填性の簡易予測法

学籍番号1090477 氏名 西川 典孝

高知工科大学工学部社会システム工学科

要旨：実際の施工現場では、自己充填モルタルを10mあまり重力のみで水平流動させることが求められている施工現場が存在する。そこで、モルタルの充填の可否を簡易に予測する方法について考案した。寸法の異なる容器によるモルタルフロー試験を行った結果、モルタルの流動性が同じであれば、フロー値とフロー先端の流動勾配との関係がほぼ一定となることを見出し、その関係を用いて充填性の予測法を構築した。

Key Words：自己充填モルタル、流動勾配、フロー値、充填性

1. 背景・目的

自己充填モルタルに、水平方向に自重のみで10m程度の流動が求められている実施工現場がある。しかし、この程度の長さの流動を実規模の試験により確認することは困難である。

そこで、モルタルの小規模なフロー試験を用いて、フロー値と流動勾配との関係に共通点があるとの仮説を立て、そこから簡易に充填性を予測する方法を考案することを目的に本研究を行った。

2. 流動勾配の測定方法

2.1 モルタルの配合・使用材料

試験に使用した自己充填モルタルの使用材料、配合を、下の表-1,2にそれぞれ示す。また、本研究では、セメントを全て石灰石微粉末で置換した。理由として、石灰石微粉末はセメントより値段が安く、また水と混ぜても水和反応しないため、試験でより正確な結果を得られるからである。

表-1 使用材料

粉体	石灰石微粉末 (比重: 2.71)
細骨材	石灰石砕砂 (比重: 2.68)
混和剤	ポリカルボン酸系高性能AE減水剤

表-2 示方配合

W/P(%)	SP/P(%)	単位量(Kg/m ³)			
		W	P	S	SP
22	0.4	218	986	1040	3.9

2.2 試験方法

練ったモルタルでフロー試験を行った。フロー試験というのは、モルタルの変形性を調べる試験方法である。一般の試験では、容器にスランブコーンやモルタルコーンを使用するが本研究では、容器を変

えてもモルタルが同じであれば、流動勾配や、フローの高さに関して共通点が発見できるのではないかと仮説を立て、その2種類の他に、パイプ(4種類、寸法図は図-1、合計6種類)を用いてフローを計測した。そして、その後にフローの高さや流動勾配について詳しく調べるために、のぎすを用いて中心から約60mm間隔でフローの高さを計測した。

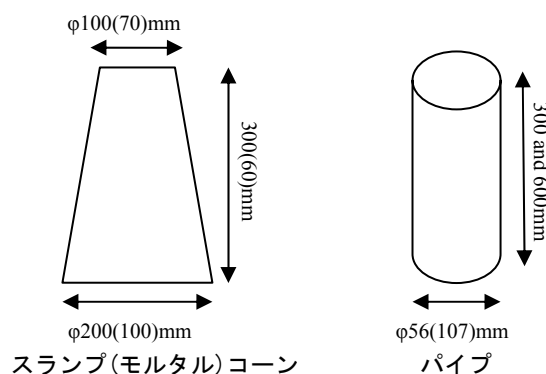
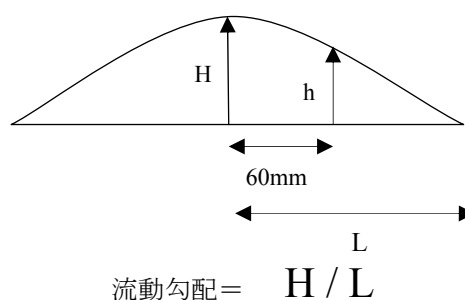


図-1 容器の寸法図



$$\text{流動勾配} = \frac{H}{L}$$

図-2 フローの断面図

3. 容器を変えたモルタルフロー値と流動勾配との関係

3.1 フロー試験の結果

フロー試験の結果を表-3に示す。実施工での自己充填コンクリートの適切なスランプフロー値は、600～700mm程度であるが、それより少し大きい程度なので施工には問題なく使用できる流動性である。

3.2 フローの高さについての検証

図-3は、フローの中心からの距離とその点での高さを表したグラフであるが、このグラフからわかったことは、フロー値が大きくなるにつれて高さの減り方が緩やかになっていくということである。

3.3 フローの流動勾配についての検証

フローの流動勾配に着目して、流動勾配をフローの先端付近から調べていくと、先端付近が一番大きく、中心に近づくにつれて徐々に減っていき、中心が一番小さいということがわかった(図-4)。グラフで6種類を比較してみると、先端に近づくにつれて流動勾配の上がり方が急に大きくなる点が存在するという点と、フロー値が大きくなればなるほど、流動勾配の増え方が緩やかだということがわかる。そこで、流動勾配が急に变化する点に関して何か法則があるのではないかと仮説を立てた。

3.4 フロー値と流動勾配の関係

図-4のグラフをよく見ると、6種類共に、勾配が約10%の付近で勾配の傾きが大きくなっていることがわかる。そこで、フローの中心から末端からの流動勾配が約10%の点と、各容器のフローの値をグラフにすると、比例関係にあることが明らかになった。そのグラフを図-5に示す。このグラフを使えば、本研究の目的である水平方向に10m流動させるために必要なモルタルの流動性が求められるのではないかと考えた。

図-5のグラフの直線の式から、フロー値やフロー高さから、比の関係を利用すると、必要なフローの中心高さや、量を求めることが可能となり、充填性を簡易に予測することができる可能性を得られる。

4. まとめ-充填性予測法の構築

同じ流動性のモルタルであれば、容器の容積、つまりは充填量の増加とともに、流動勾配は徐々に小さくなる。また、その各容器のフロー値と、フロー先端の流動勾配には比例関係が生まれる。その関係から、簡易に充填性を予測することができる。

参考文献

近松竜一, 三浦律彦, 十河茂幸: 高流動コンクリートの自己充てん性に及ぼす打設方法の影響, コンクリート工学年次論文集 Vol.22, No2, 2000年

表-3 各容器のフロー値
各容器の名称 フロー値(mm)

各容器の名称	フロー値(mm)
スランプコーン	740×746
モルタルコーン	224×233
パイプ(φ56×300)	316×313
〃(φ56×600)	411×396
〃(φ107×300)	550×552
〃(φ107×600)	684×715

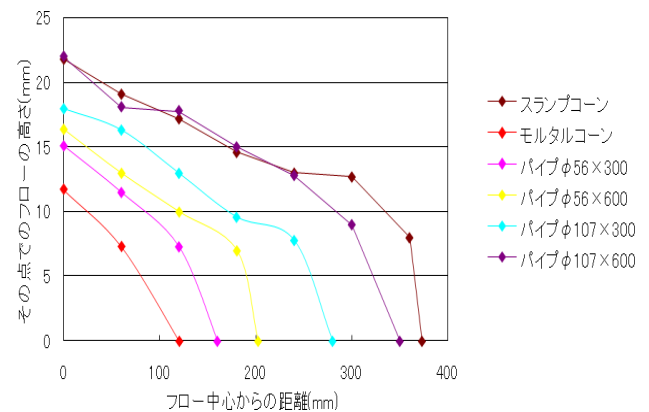


図-3 フロー中心からの距離と高さの関係

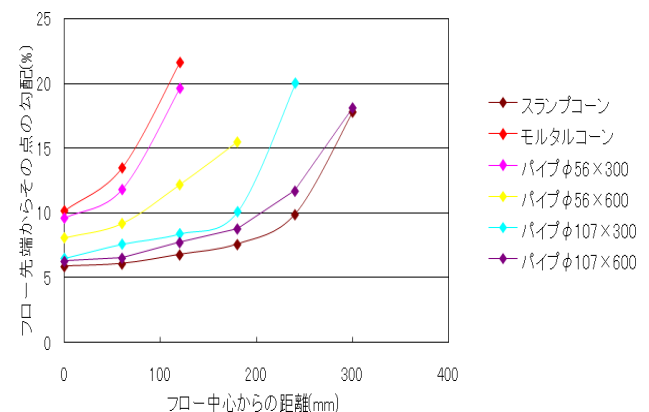


図-4 フロー中心からの距離と流動勾配の関係

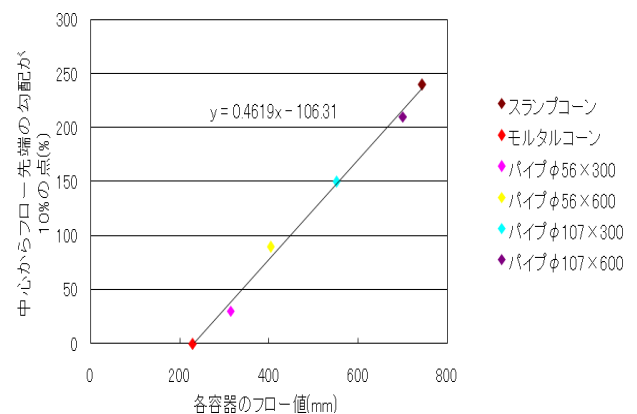


図-5 各容器のフロー値と流動勾配の関係