

二点試験法を適用したフレッシュコンクリートの流動特性値の測定装置寸法

徳島大学 正会員 水 口 裕 之
 徳島大学 正会員 島 弘
 奥村組 正会員 正 木 位 史
 建設省 正会員 ○宮 本 俊 彦

1. まえがき

現在までに開発されているフレッシュコンクリート用の流動特性測定装置は、装置が大型、操作手順が複雑などの問題点があり、施工現場での使用には適さない。これらの欠点を克服したものに Tattersall¹⁾ らによって提案されている二点試験法装置がある。しかし、この装置も、測定中に材料分離を生じる²⁾ という欠点があり、羽根の形状・寸法について検討する必要がある。これには、羽根の寸法と容器の寸法との組合せも問題となると考えられる。そこで、本研究では、施工現場でフレッシュコンクリートの流動特性値を測定できる装置の開発・研究の一環として、この装置の羽根の形状・寸法と容器の寸法との関係について検討した。

2. 測定装置

試作した装置は、Tattersall¹⁾ の二点試験法装置を改良した回転羽根型レオメータであり、その概略を図-1に示す。羽根は、図-2に示すように、台形状の羽根を回転軸に対し45度で取り付けた基本型と、この羽根にさらに60度の角度をつけて外側の試料を取り込むように上羽根を取り付けた付加型の2種類を用いた。また、試料容器は、図-1に示す既往の研究³⁾ とほぼ同じφ254×290mmの容器小と、φ304×290mmの容器大とを用いた。

3. 実験概要

使用材料は、普通ポルトランドセメント、最大寸法20mmの砂岩砕石および粗粒率2.86の吉野川産川砂を用いた。配合要因は、表-1に示すように、目標スランプ値を5、10、15±1cmの3水準、水セメント比を40、50、60%の3水準および細骨材率を44、48、52%の3水準とした。流動特性値は、回転数とその時羽根にかかるトルクから得られる流動曲線から求めた。流動曲線は直線と仮定し、その直線とトルク軸との切片を見かけの降伏値 g 、直線の傾きの逆数を見かけの塑性粘度 h とした。羽根の回転数は、15、30、45、60、75、90、75、60、45、30 および 15rpmとし、流動曲線下降時のものを用いた。

また、羽根の形状・寸法と容器寸法との関係が材料分離に及ぼす影響を調べるため、コンクリート中で羽根を回転させた後の測定部とその周辺部との粗骨材量を求めた。羽根は 90rpmで2分間回転させた。その後、鋼製の円筒を用いて2つの部分に分け、それぞれの粗骨材量を洗い分析で測定した。粗骨材分

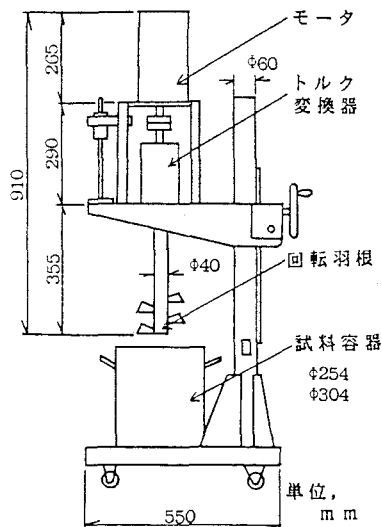


図-1 回転羽根型レオメータ

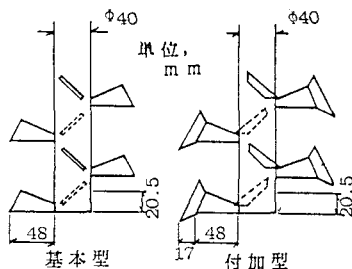


図-2 回転羽根

表-1 配合要因とその組合せ

水セメント比, %		40	50		60
細骨材率, %		48	44	48	52
スランプ, cm	5±1	○	○	○	○
	10±1	○	○	○	○
	15±1	○	○	○	○

離率は、測定部の粗骨材の減少率で表した。なお、容器は既往の研究³⁾で用いなかった内径の大きい容器大を使用した。

4. 実験結果および考察

4.1 容器寸法の違いが流動特性値に及ぼす影響

図-3に見られるように、基本型の羽根を用いた場合には、容器大よりも容器小を用いた場合の方が g , h とともにわずかに大きな値となっている。これは、羽根先端と容器内壁との間隔(表-2参照)が小さく羽根と容器の間の粗骨材のかみ合せによるものと考えられる。一方、付加型の羽根の場合には、容器大の方が大きい値を示し、基本型の羽根と逆の結果となっている。この理由としては、間隔が前述の容器小と基本型との場合よりさらに40mmと小さく、試料全体が容器内面ですべりを生じ、みかけ上実際より小さい値を測定している可能性があるためと考えられる。

したがって、羽根と容器との間隔が、ある値以上必要と考えられる。

4.2 粗骨材の分離量

粗骨材の分離率の結果を図-4に示す。この図から、付加型の羽根では分離率が約0.2と大きく、また、全ての値が正であり、中心部の骨材が外側へ移動していることがわかる。基本型の羽根の場合は0.1前後と骨材の分離が少なく、値も正負にばらついている。しかし、既往の研究³⁾によると容器が小さい($\phi 250\text{mm}$)場合には、2種の羽根による材料分離はほぼ同じか、逆に付加型の羽根の方が小となっている。これは、付加型と容器小では、羽根先端と容器内壁との間隔が小さいため、分離が抑制されたためと考えられる。

したがって、材料分離の面および正確な流動特性値を得るためには、容器大で基本型の羽根の方がより適切なものとなる。

5. まとめ

羽根の形状寸法と容器寸法との関係について調べた結果、正確な流動特性値を得るためには、羽根と容器との間隔がある値以上必要で、基本型の羽根の方がより適切と考えられる。

参考文献

- 1) Tattersall and Banfill, The Rheology of Fresh Concrete, Pitman, 1983, pp.76~153.
- 2) 水口, 正木, 第39回土木学会中国四国支部研究発表会講演概要集, 1987, pp.329~330.
- 3) 水口, 正木, 濱田, 土木学会第43回学術講演会講演概要集, 第5部, 1988, pp.22~23.

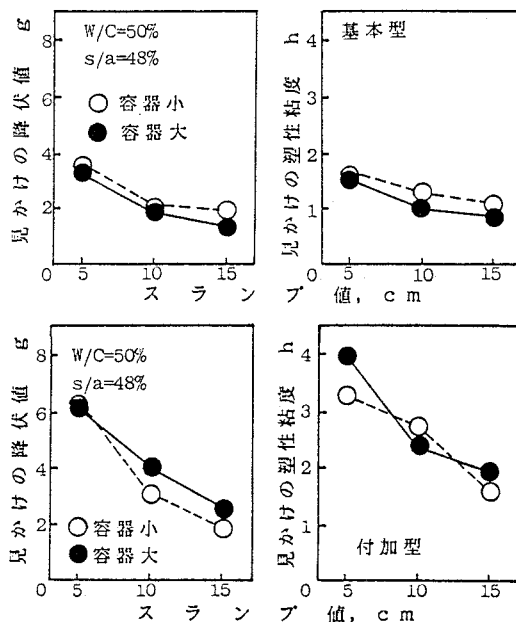


図-3 容器寸法の違いによる影響

表-2 羽根先端と容器内壁との間隔(mm)

容器寸法 \ 羽根寸法	基本型	付加型
小 ($\phi 250\text{mm}$)	57	40
大 ($\phi 304\text{mm}$)	84	67

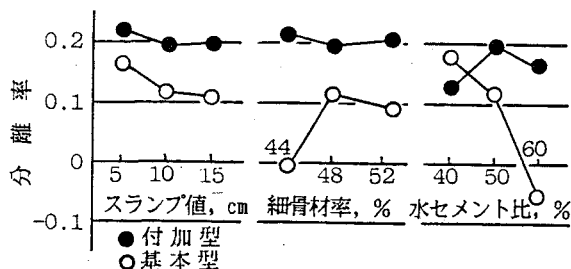


図-4 粗骨材の分離率