

PS V-11 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の測定装置の羽根の検討

徳島大学 正員 水口 裕之
 徳島大学大学院 学生員 正木 位史
 穴吹工務店 濱田 浩史

1. まえがき

フレッシュコンクリートの流動特性を施工現場で測定できる方法として、Tattersallら¹⁾によって提案された二点試験法がある。この方法は、他の流動特性測定法に比べ手順が簡単であり、装置も小型にできるなどの特徴がある。しかし、Tattersallらが用いた羽根では、測定中に粗骨材の分離を生じ²⁾、正確な流動特性値を測定していないと考えられる。そこで、この点を解決するため、粗骨材の分離を生じさせない羽根の形状について考察し、粗骨材分離の程度、測定値の再現性および配合の違いによる特性値の差異の測定の可能性など、装置の適用性について検討した。

2. 測定装置

測定装置の概略を図1に示す。図2のTattersallら¹⁾によって提案されている台形羽根のOCより下の部分では、羽根が水平面に対して45°の角度となっているので、粗骨材などが羽根に直角に衝突するとすると、粗骨材を外方向へ移動させる成分を持つ力が発生すると考えられ、粗骨材分離が生じることになる。逆にOCより下の部分では、粗骨材などを内側に移動させる成分を持つ力が発生することになる。そこで、羽根の形状としては台形羽根の下半分を取り除いたものとした(図3(a))。また、粗骨材などが羽根に直角に衝突するとは限らないので、図3(a)の下羽根に、さらに試料を内側に移動させるように図3(b)に示す上羽根を取り付けた羽根も作製した。試料容器は、内径 $\phi 250 \times 285\text{mm}$ のものをを用いた。

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の碎石および粗粒率2.22の川砂を用いた。配合要因は、水セメント比を50%の一定、目標スランプ値を5, 10, 15 $\pm 1\text{cm}$ の3水準および細骨材率を41, 45, 49%の3水準とし、表1に示す組合せとした。

流動特性値は、前述した装置を用いて、回転羽根を12, 28, 44, 60, 76, 92, 76, 60, 44, 28および12rpmでそれぞれ10秒間回転させ、その時のトルクを測定し、ほぼ直線となっている下降時の流動曲線から求めた。流動曲線のトルク軸との切片を見かけの降伏値 g 、その傾きを見かけの塑性粘度 h とした。

4. 実験結果および考察

4. 1 粗骨材の分離量

回転羽根をコンクリート中で2分間回転させた後、半

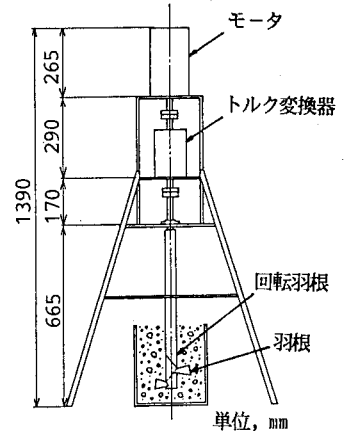


図1 測定装置の概略

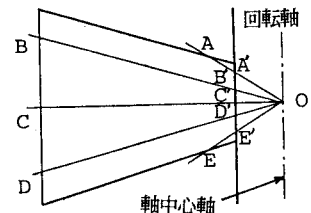


図2 羽根

表1 配合要因の組合せ

細骨材率	s/a, %	41	45	49
目標スランプ値 Sl. cm	5 ± 1	○	○	○
	10 ± 1	○	○	○
	15 ± 1	○	○	○

水セメント比 W/C=50%

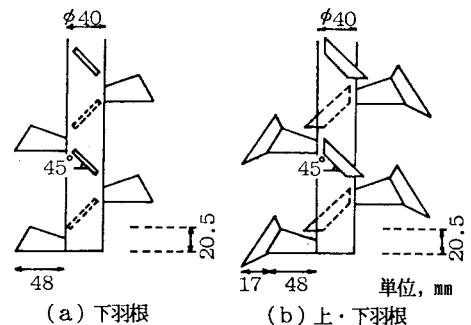


図3 回転羽根

径65mmの容器中心部および周辺部のコンクリート中の粗骨材量を求め、中心部の粗骨材の減少率を求め、この値を粗骨材分離率とした。

2種類の羽根による粗骨材分離率は、図4に示すようにほとんどのものは、数%程度以下であり、2種類の羽根と

も、粗骨材の分離は少ないと考えられる。また、下羽根のみの羽根では、全ての測定で分離率が負の値となっており、中心部の粗骨材が外側へ移動している。一方、上羽根をつけたものでは、分離率は正と負の値となっている。したがって、粗骨材分離の点からは、上羽根をつけた羽根の方がより適しているといえる。

4.2 測定値の再現性

測定値の再現性を図5に示す。この図に見られるように、2種の羽根とも見かけの降伏値および見かけの塑性粘度は、ほぼ一定の値となっており、かなりよい再現性を示している。

4.3 スランプ値と流動特性値との関係

スランプ値と流動特性値との関係を図6に示す。この図に見られるように、スランプ値が大きくなるに従って見かけの降伏値および見かけの塑性粘度は小さくなり、スランプの違いを測定できている。また、スランプの違いに対する特性の変化量から判断すると、上羽根をつけた羽根の方が、見かけの降伏値に対する感度がよく、逆に、見かけの塑性粘度に対しては、下羽根のみのものの方が感度がよくなっている。

4.4 細骨材率と流動特性値との関係

図7の細骨材率と流動特性値との関係に見られるように、細骨材率が大きくなるに従って見かけの降伏値および見かけの塑性粘度は、ともに小さくなる傾向を示し、羽根の違いによる感度についてはスランプの場合と同様になっている。

5. まとめ

以上述べたように、今回用いた二点試験法装置の羽根は2種類とも粗骨材の分離が少なく、測定値の再現性もあり、また、配合要因の違いに対して測定される流動特性値に差があり、フレッシュコンクリートの流動特性値を測定できることが分かった。なお、粗骨材分離の点からは上羽根を取りつけた方がより適している。

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.

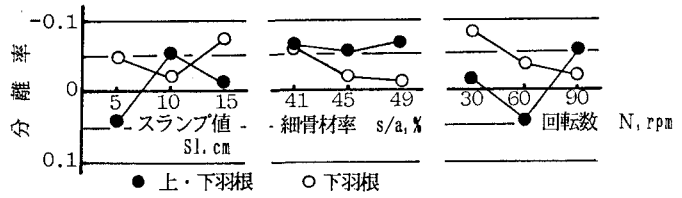


図4 粗骨材の分離率

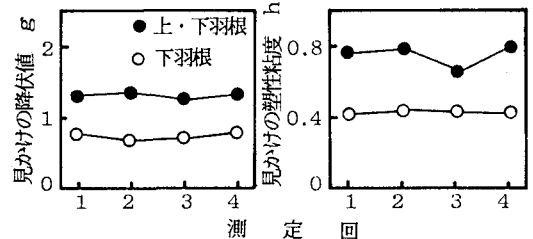


図5 測定値の再現性

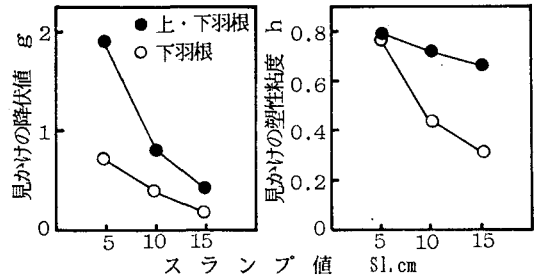


図6 スランプ値と流動特性値との関係

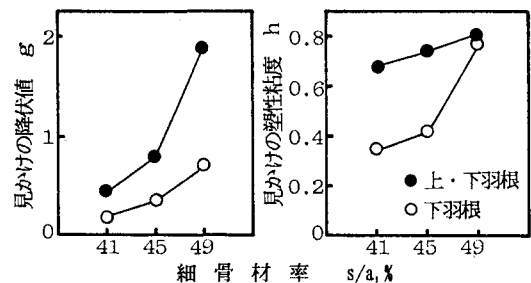


図7 細骨材率と流動特性値との関係