

フレッシュコンクリート用回転翼型レオメーターの開発
－翼先端と容器との間隔と材料分離との関係－

徳島大学大学院学○田中 淳一
徳島大学工業短期大学部 正 水口 裕之

1. はじめに

本研究は、施工現場で使用できる図 1に示すようなフレッシュコンクリートの流動特性の測定装置の開発研究の一環として行っているものである。既往の研究¹⁾から、翼先端と試料容器内壁との間隔（以下 Gapと略す）が粗骨材の最大寸法（以下Gmaxと略す）に対して大きすぎると材料分離が生じ、逆に小さすぎると内壁による拘束があり、正確な流動特性値が測定できないことが指摘されている。そこで、本研究では、粗骨材の最大寸法20mmのコンクリートを対象として、適切な翼先端と内壁との間隔について実験的に検討した。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの配合

コンクリートはプレーンコンクリートとし、表 1に示すように目標スランプを5±1cm、10±1cm、15±1cmの3水準、水セメント比を50%、細骨材率を48%とし、これらを組み合わせたものとした。配合は試し練りを行って決定した。

2.2 回転翼と容器寸法

本研究では、既往の研究¹⁾で用いたものと同じ図2に示す回転翼No. 1とこれに材料分離の防止を目的とした羽根を付け足した回転翼No. 2とを使用した。また、容器寸法は表 2に示すようにGmaxの20mmに対してGapが約3倍、約4倍、約5倍となるようにした。

2.3 流動特性値の測定

コンクリートの練り混ぜには、容量50 lの強制練りミキサを使用した。30 lの試料は、全材料投入後、2分30秒間で練り混ぜ、練り板上で試料コンクリートを十分練り返した後、試料容器上端まで入れ、φ16mm長さ 500mmの突き棒で大きな空隙がなくなる程度に突き固めた。流動特性値の測定は、表 2 に示す組合せで、行った。回転翼は 15±1rpmで回転させながら、試料中に入れ、約20秒回転させた後に測定を開始した。回転数は、15, 30, 45, 60, 75, 90, 75, 60, 45, 30, 15±1rpmに上昇、下降させた。また、各回転数での測定時間は4秒間とした。

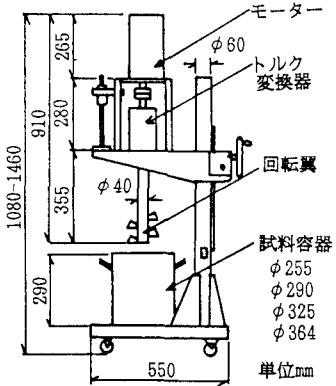


図 1 回転翼型レオメーターの概略

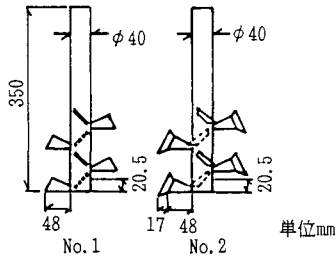


図 2 回転翼

表 1 コンクリートの配合

配合 No.	粗骨材の 最大寸法 mm	水セメン ト比W/C, %	スランプ Sl., cm	細骨材率 s/a, %	単位量, kg/m³			
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
1	20	50	5±1	48	183	366	850	923
2			10±1		194	388	827	886
3			15±1		207	414	800	857

2.4 粗骨材分離率の測定

各測定条件における容器内試料の測定部とその外周部の粗骨材量を流動特性値の測定終了後に、洗い分析

で求めた。測定部と外周部との試料の分割は、測定部と同じ寸法の円筒を用いて行った。粗骨材の分離率は、単位体積当りの全試料中の粗骨材量に対する測定部の粗骨材量の減少量の比で表した。なお各条件の測定は日を変えて2回行い、その平均値を測定値とした。

3. 実験結果および考察

3.1 翼先端と容器内壁との間隔が粗骨材分離に及ぼす影響

粗骨材分離率を求めた結果の1例を図3に示す。この図によると、Gapが59mmと76mmでは、粗骨材の分離率は大差ないがGapが76mmを超えると粗骨材分離率は急に大きくなっている。これは、Gapが大きくなると測定中の粗骨材が自由に移動しやすくなるためと思われる。また、回転翼の形状の違いによる粗骨材分離率への影響はほとんどない結果といえる。

3.2 翼先端と容器内壁との間隔が流動特性値に及ぼす影響

Gapが流動特性値に及ぼす影響の1例を図4に示す。みかけの降伏値は、図4(a)に見られるように回転翼No.1を用いた場合には、Gapが76mm以上では同じ値をとっている。回転翼No.2ではNo.1の場合とは傾向が若干異なり、Gapが76mm以上でのみかけの降伏値の差は76mmと59mmとの場合の違いに比べて小さくなっている。これはGapが小さくなるに従って、試料の流動に容器内壁の拘束の影響が大きくなることが原因であると考えられる。しかし、Gapが76mm以上ではこの影響は小さく、測定されたみかけの降伏値には大差ないと考えられる。みかけの塑性粘度の場合は、図4(b)に見られるようにばらつきはあるが、Gapに関係なくほぼ一定値となっている。この傾向は回転翼の違いに関係なく同じと考えられる。

表2 配合要因と測定要因との組合せ

粗骨材の最大寸法,mm			20			
細骨材率 s/a,%			48			
水セメント比 W/C,%			50			
スランプ値 Sl.,cm			5	10	15	
翼先端と 内壁との 間隔 Gap	59mm	回	No.1	○	○	○
			No.2	○	○	○
	76mm	転	No.1	○	○	○
			No.2	○	○	○
	93mm	翼	No.1	○	○	○
			No.2	○	○	○

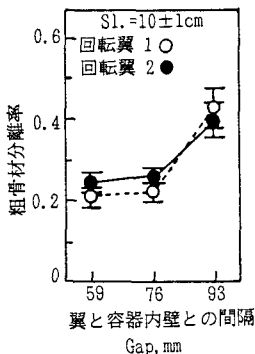


図3 容器寸法と粗骨材分離率との関係

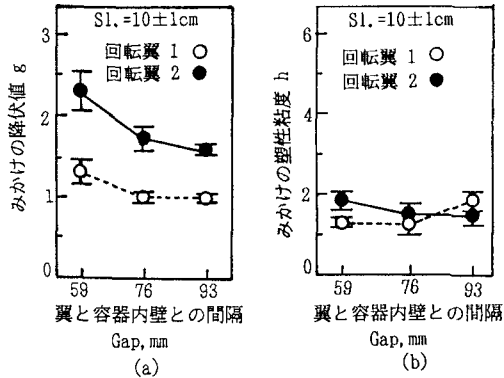


図4 容器寸法とみかけの流動特性値の関係

4. まとめ

以上述べてきたように、翼先端と試料容器内壁との間隔は、測定された流動特性値に影響する。このため正確な流動特性値を求めるには、この間隔を適当なものとする必要がある。本研究の結果からは、粗骨材分離とみかけの流動特性値の両者を満足するものとして粗骨材の最大寸法の3倍程度が適当と考えられる。

【参考文献】

- 1) 水口裕之、正木位史：フレッシュコンクリート用回転翼型レオメーターの開発、フレッシュコンクリートの挙動とその施工への応用に関するシンポジウム論文集、日本コンクリート工学協会，pp. 7~12, 1989.