

# V-266 アジテータ車の後ろ上がり姿勢でのコンクリートの排出性能に関する研究

新明和工業（株）正会員 林 善弘  
 群馬大学 正会員 橋本 親典  
 群馬大学 正会員 辻 幸和

## 1. はじめに

コンクリートアジテータ車は、レディーミクスト工場で製造されたフレッシュコンクリートを建設現場までその品質を維持しながら運搬するための車両である。アジテータに要求される性能の一つに「後ろ上がり傾斜地においても円滑にコンクリートを排出できること」がある。そこで、著者らが開発した可視化実験装置<sup>1)</sup>を用いて、ブレードの巻ピッチ角度が後ろ上がり姿勢での排出性能に及ぼす影響を検討した。

## 2. 実験方法

アジテータの概略を図1に示す。本実験に用いた可視化実験装置は、モデルアジテータとモデルコンクリートで構成される。モデルアジテータは実物を1/5に縮小した模型である。コンクリートの流動状態を観察するために、ドラムは透明の亚克力で作った。ブレードは、巻ピッチ角度が $11.3^\circ$ 、 $12.8^\circ$ 、 $14.9^\circ$ 、 $16.0^\circ$ 、 $18.0^\circ$ 、 $20.0^\circ$ のものを用いた。モデルアジテータは、モータの取り付けられている架台に設置されている。後ろ上がり姿勢を再現するために、架台は水平状態より $12^\circ$ 傾けた。実際のフレッシュコンクリートは、

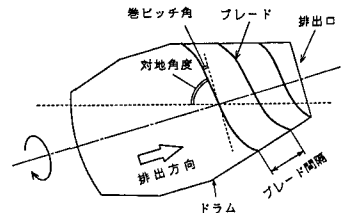


図1 アジテータの概略

粗骨材、細骨材、セメント、水などの多相系の混合物であるが、本実験では、アジテータ内部で流動するコンクリートを観察可能とするために、粗骨材相とモルタル相からなる固液二相系材料にモデル化した。粗骨材相は人工軽量骨材で、モルタル相は吸水性高分子樹脂水溶液で置換した。モデルモルタルは無色透明で、樹脂の添加量により粘性を調節することができる。本実験では、Pロートによる流下試験で得られるフロー値が200sで一定とした。モデルコンクリートの粗骨材とモルタルの配合 ( $V_g/V_m$ ) は0.6、0.8とした。 $V_g/V_m$ が0.6のものはスランプ8cm、0.8のものはスランプ5cm程度のコンシステンシに相当する。また、モデルコンクリートの積載量は40ℓ（満載の状態）とし、ドラムの回転速度は3rpmとした。可視化実験装置を用いた排出性能試験によって得られる累積排出量-時間曲線から、排出性能の指標として回転排出量（ドラム1回転あたりの排出量）と単位回転排出量（1ℓ排出するのに要する回転数）を算出した。

## 3. 実験結果と考察

### 3-1. 水平姿勢と後ろ上がり姿勢の比較

後ろ上がり姿勢での回転排出量を、水平姿勢でのものとあわせて図2に示す。後ろ上がり姿勢では水平姿勢に比べて1回転当たりの排出量が少なく、そのため全量排出するのに多くの回転を要している。この原因を、ドラム内のコンクリートの流動状態の観点から考察した。まず、排出前のコンクリートの状態を図3に示す。水平姿勢ではコンクリートはドラム内全域に分布しているのに対して、後ろ上がり姿勢ではドラムの奥側に分布しており、すでに排出されにくい状態になっている。つぎに、排出中のドラム内のコンクリートの状況を図4に示す。後ろ上がり姿勢では、ドラム内の全域にわたってコンクリートがブレードの移動とともに上方に移動して排出口へ移動しない様子が認められる。この現象は、水平姿勢での排出においても認められるが、水平姿勢では排出口付近に限

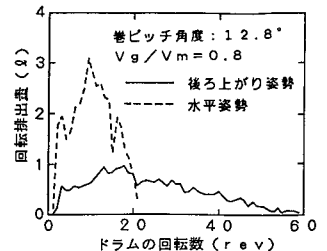


図2 回転排出量の比較

り、ドラム内の全域にわたってコンクリートがブレードの移動とともに上方に移動して排出口へ移動しない様子が認められる。この現象は、水平姿勢での排出においても認められるが、水平姿勢では排出口付近に限

られている<sup>1)</sup>。さらに、図5にコンクリートの自由表面の状態を示す。水平姿勢の場合には、コンクリートの位置が低く、かつコンクリートの自由表面がほぼ水平になっている。このため、コンクリートの滑りが大きく、ブレードがコンクリートを円滑に排出口方向へ送る。一方、後ろ上がり姿勢では、自由表面がかなり傾いているため、コンクリートとブレ

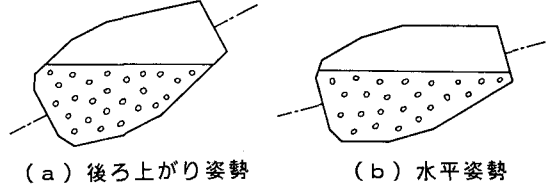


図3 排出前のコンクリートの状態

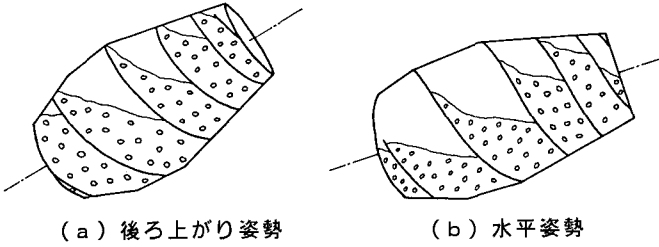


図4 排出状況

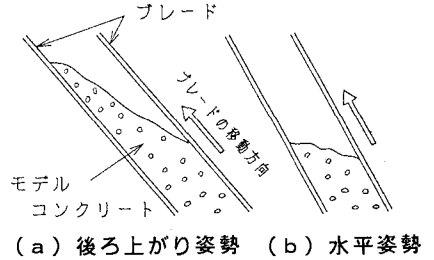


図5 コンクリートの自由表面の状態

ードの滑りが小さく、コンクリートがブレードとともに上方へ移動する。したがって、後ろ上がり姿勢において排出性能が低下する主原因は、ブレードの対地角度が小さくなり滑り速度が減少するためと考えられる。

### 3-2. ブレードの巻ピッチ角度の影響

図6に単位排出回転数とブレードの巻ピッチ角度との関係を示す。巻ピッチ角度に関係なく、後ろ上がり姿勢での排出性能は水平姿勢に比べ低くなっている。この原因は前述のとおりである。後ろ上がり姿勢では、巻ピッチ角度を大きくしていくと単位排出回転数は小さくなり、約15°で最も小さくなる。それ以上に巻きピッチ角度を大きくすると、逆に単位排出回転数は大きくなる。巻ピッチ角度を大きくすると、ブレードの間隔は広がり、ドラム1回転当りの送り量が増す。一方、ブレードの対地角度が小さくなるので、コンクリートとブレードの滑りが小さくなる。巻ピッチ角度が15°以下のときは前者の影響が大きいので、巻ピッチ角度を大きくすると単位排出回転数は小さくなり、排出性能は良くなる。15°以上では後者の影響が大きくなり、巻ピッチ角度を大きくすると単位排出回転数は大きくなり、排出性能は低くなる。この傾向は水平姿勢での排出においても認められる<sup>2)</sup>が、後ろ上がり姿勢ではより顕著になっている。

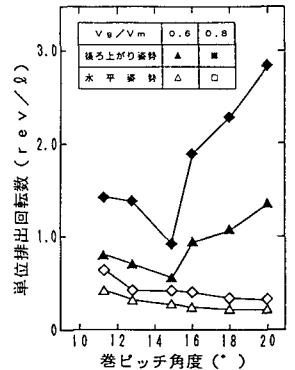


図6 巻ピッチ角度の影響

### 4. まとめ

後ろ上がり姿勢での排出性能を可視化実験により検討した結果、以下のことを明らかにした。

- (1) 後ろ上がり姿勢での排出性能は水平姿勢に比べて著しく低下する。
- (2) 排出性能に対する最適な巻ピッチ角度が存在する。

### 参考文献

- 1) 安本, 橋本, 丸山, 辻: 可視化手法によるアジテータ内でのフレッシュコンクリートの排出過程の研究, コンクリート工学年次論文報告集13-1, pp.107-112, 1991.6
- 2) 加瀬, 橋本, 林, 辻: ブレードの巻ピッチ角度がアジテータのコンクリートの排出性能に及ぼす影響, 土木学会第19回関東支部技術研究発表会講演概要集, 1992.3