

V-342

可視化実験手法によるアジテーター内部のコンクリートの流動解析

長岡技術科学大学 建設工学専攻 学生員 ○安本 礼持
 長岡技術科学大学 建設系 正員 丸山 久一
 群馬大学 建設系 正員 橋本 親典
 新明和工業株式会社 開発技術本部 林 善弘

1. はじめに

現在、使用されているアジテーターは、排出されるフレッシュコンクリートの品質検査でしか評価されていない。そこで本研究では可視化実験手法¹⁾によって、これまで不明であったアジテーター内のコンクリートの流動機構を解明し、アジテーターの設計に対する基礎的資料を得ることを目的としている。

アジテーターに求められる基本的性能には、練り混ぜ・排出・積載量があり、本論文ではこれらの基本性能のうち最も重要な、排出時と練り混ぜ時のアジテーター内流動状況について検討する。

2. モデルと実機の対応性

モデルアジテーターはドラムが透明アクリル製で実機（10t車）の5分の1スケールである。実機の流動がモデルの流動で置換可能か確認するため排出効率による照合を行った。図1に示した実機の排出効率曲線がモデルコンクリートのフロー値及び V_g/V_m を変化させたときの排出効率曲線（図2）とほぼ同じ傾向を示すことからモデルによる流動解析が可能と判断できる。

3. 排出時の流動

3. 1 要求される排出性能

排出性能で特に重要な事項は低スランプコンクリートの排出速度の向上と後上がり傾斜地での排出性確保である。一般に実機アジテーターにおいて、図1に示すように低スランプコンクリートの排出効率が低下している。

3. 2 排出効率を低下させる原因

モデルコンクリートのフロー値・ V_g/V_m を変化させて順調な排出と効率の低い排出を観察・比較した。その結果、排出効率を低下させる原因として以下のような流動が見られた。

①ドラム回転によって巻き上げられたモデルコンクリートが頂部付近で剥離・落下する。この際、落下した位置がブレードの巻ピッチの関係上、ドラム奥に逆戻りするようになる。（図3参照）

②排出口付近ではドラム内径が狭く、モデルコンクリートの巻き上げ量が多い（図4参照）ため、高い V_g/V_m のモデルコンクリートでは、図5に示した排出に向かうコンクリートの流れも骨材の噛み合いにより円滑に行かない。また、順調な排出ができないためモデルコンクリートの停滞時間が長く、その間に付着巻き上げが発生する。

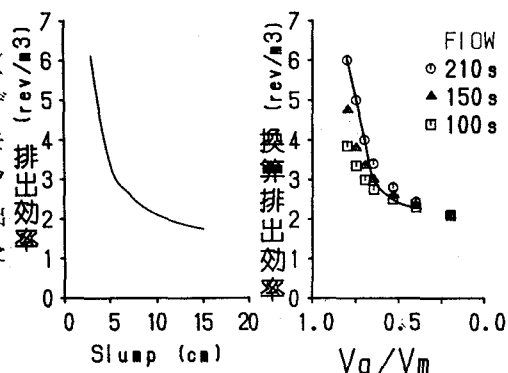


図1 実機排出曲線 図2 モデル排出曲線

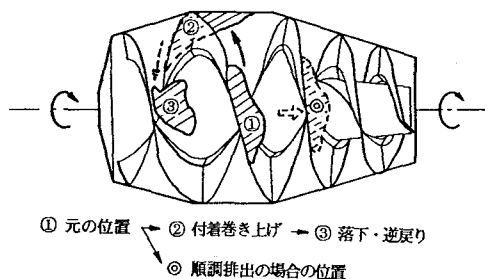


図3 付着巻き上げによる排出ロス（下面）

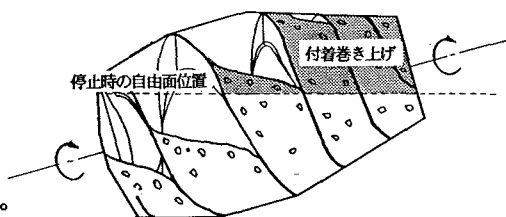


図4 排出状況（左側面）

4. 練り混ぜ流動

4. 1 要求される練り混ぜ性能

練り混ぜ性能で要求される事項は、プラントで製造されたコンクリートの品質を維持して現場まで運搬する能力と後添加した流動化剤を均一に混合できる性能である。

4. 2 練り混ぜ流動

(A) モデルモルタルの流動

モデルモルタルの流動は、①ブレードによってモデルモルタルがドラムの奥に送られる。②それまでドラム奥にあったモデルモルタルが排出口方向に押し出される。この①、②の繰り返しによる循環である。（図6参照）

(B) モデルコンクリートの流動

乱反射により自由面の流動が見えないが、アジテーター内の流動はブレード形状に支配されるため、モデルコンクリートもモデルモルタルと基本的に同じ流動をすると思われる。練り混ぜを継続してゆくとやがて材料分離が生じる（図7）。これはブレードとコンクリート自由面の間のエアードームの大きさに影響され、エアードームが小さいと図8の様に表面張力でドラム内壁に付着しているモデルモルタルが排出口方向に流動できずに蓄積される。

5. まとめ

①モデルによる流動の再現の可能性

排出効率による照合によりモデルの流動によって実機の流動が推測可能である。

②排出性能に影響する要素

排出性には、付着巻き上げ後の落下位置と排出口付近の流路断面積が重要である。関連する設計要素として、ブレードの巻ピッチと排出口付近のドラム内径が考えられる。

③練り混ぜ性能（均一性）に影響する要素

練り混ぜ時の材料分離にはエアードームの大きさが重要であり、ブレードの高さとドラム奥の内径が影響する。

6. 今後の課題

今回明らかにされた流動状況における問題点の定量化と、各性能に及ぼす影響要因の相互関係を求めることである。

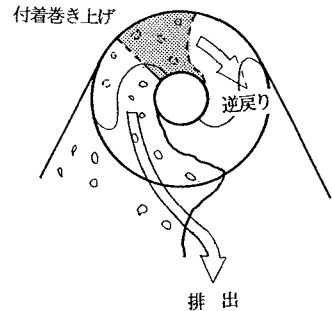


図5 排出状況（排出口正面）

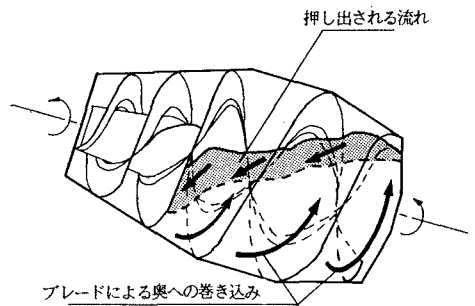


図6 練り混ぜ時の流動（右側面）

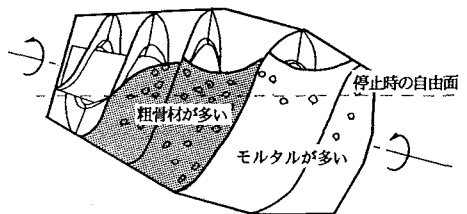


図7 練り混ぜによる材料分離（右側面）

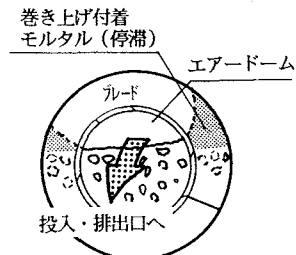


図8 材料分離発生の原因

謝辞：本研究を進めるにあたり、御協力を頂いた新明和工業株式会社佐野工場建設物流車両部の皆様に対し深く感謝致します。

参考文献：1）堀口，橋本ほか「フレッシュコンクリートの管内流動における可視化実験に関する研究」

土木学会第41回年次講演概要集 V-239