

(V-15) 可視化実験手法によるアジテータ内のコンクリートの排出機構に関する実験的研究

群馬大学 学生員 石田 知子
長岡技術科学大学 学生員 安本 礼持
群馬大学 正会員 橋本 親典
新明和工業㈱ 林 善弘

1. はじめに

現在、トラックミキサに積載されているコンクリートアジテータ（以後、アジテータと称する）の性能は、JIS A1119『ミキサで練り混ぜたコンクリート中のモルタルの差及び粗骨材量の差の試験方法』による品質検査でしか評価されていない。この検査方法は、一般の定置式コンクリートミキサの練り混ぜ性能と同様な検査方法である。練り混ぜ性能が重要である定置式コンクリートミキサと異なり、アジテータの場合、運搬時間内での材料分離・固化の防止や到着後の排出性能が重要となる。従って、現在の品質検査方法は、アジテータの性能を十分評価するものとは言えない。

アジテータの性能に関する検査方法が不十分であると考えられる理由としては、対象とする実機のアジテータが大規模であることとアジテータ内でのコンクリートの流動性状がブラックボックスであることが挙げられる。本研究では、アジテータの性能評価方法の確立を目的とし、これまで著者らが開発してきた実験室規模で行うコンクリートの流動に関する可視化実験手法¹⁾を用いて、排出過程におけるアジテータのブレード周辺のコンクリートの力学的挙動について実験的に検討するものである。

2. 実験概要

実験に用いたモデルアジテータは、フレッシュコンクリートの可視化モデルの表面流動が外部から見えるドラムを透明アクリル樹脂で製作したもので、通常のアジテータの1/5スケールである。モデルコンクリートは、これまで提案してきたもの²⁾と同じもので、粗骨材を人工軽量粗骨材で、モルタルを無色透明な高吸水性高分子樹脂溶液で置換した固液2相系モデルである。

これまでの可視化実験¹⁾から、実機において問題となる硬練りコンクリートの排出効率の低下が、高粘性モデルモルタルを用いた場合のモデルコンクリートの排出効率の低下によって確認された。また、この主たる原因が図1に示すモデルコンクリートのブレードへの付着巻き上げ（図中斜線部）によることが目視観察された。

そこで、排出時でのモデルコンクリートの流動性状を定量的に評価化するために、①排出量の経時変化と②付着巻き上げ量の経時変化に関する可視化実験を行った。

①排出量の経時変化は、アジテータ排出口下にデジタル重量計を設置し、20秒毎の排出重量を測定し排出体積（時間排出量）に換算することによって求めた。②付着巻き上げ量は、排出口付近の流動状況をビデオ撮影した

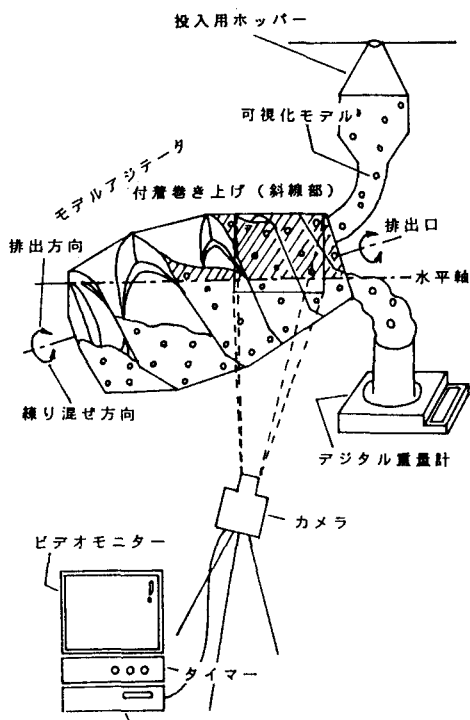


図1 可視化実験の概要

映像を自動画像追跡装置を用いて2値化画像処理を行い、モデルコンクリートの領域の面積を計測することにより求めた。可視化実験の概要については、図1に示す。

主たる実験パラメータとしては、モデルモルタルのフロー値を100, 200secと変化させ、粗骨材とモルタルの容積比（以後、 V_g/V_m と称する）を0, 0.6, 0.8, 1.0と変化させた。

3. 実験結果

3-1 排出量の経時変化について

図2に時間排出量の経時変化を、図3に積算排出量の時間変化を示す。モデルコンクリートの粘性が高くなると、排出時間が長くなる。低粘性モデルコンクリートの時間排出量は短時間内に最大時間排出量まで到達し、その時間排出量を維持したまま全量を排出する。一方、高粘性モデルコンクリートの場合、時間排出量が最大に到達した後、全量が排出されるまで徐々に減少する。

3-2 付着巻き上げ量について

図4に付着巻き上げ率（計測ウィンドウ全面積に対するモデルコンクリート面積の占める割合）の経時変化を示す。モデルコンクリートの粘性が高いほど、付着巻き上げ率が大きくなり、発生が継続する時間も長い。また、モデルモルタルの粘性の影響だけでなく、 V_g/V_m が大きくなることによって付着巻き上げ率が增大する。Flow200のモデルモルタルの場合、 V_g/V_m が大きくなると、最大付着巻き上げ率は同じであるが継続時間が長い。

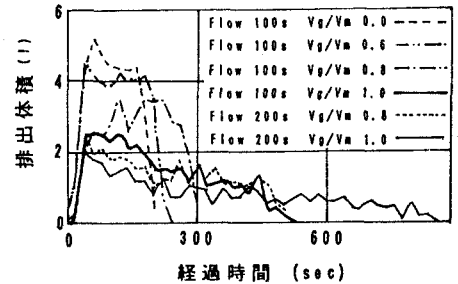


図2 時間排出量の経時変化

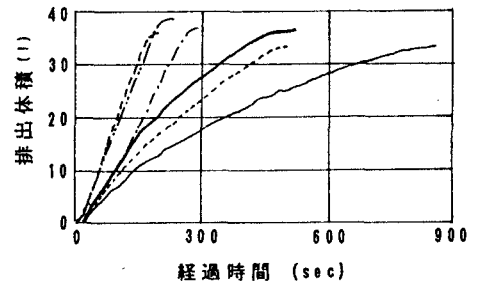


図3 積算排出量の経時変化

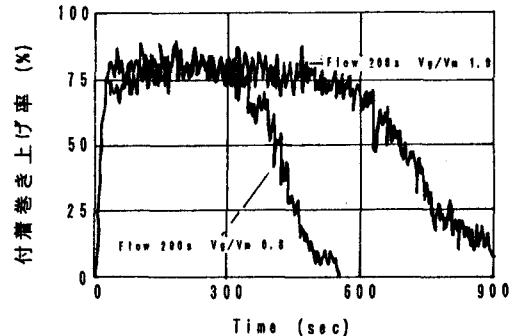
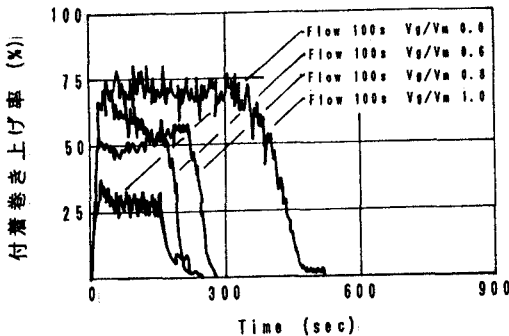


図4 付着巻き上げ率の経時変化

4. 結論

- ①排出口付近のコンクリートの流動性状を可視化することにより、ブレードへのコンクリートの付着巻き上げの経時変化を定量化することができる。
- ②排出効率の低下と付着巻き上げ量の経時変化には強い相関性がある。
- ③モルタルの粘性は時間付着巻き上げ量に影響を及ぼし、粗骨材とモルタルの容積比は、付着巻き上げの継続時間に影響を及ぼすと考えられる。

参考文献；1）橋本他：コンクリートアジテータ内でのフレッシュコンクリートの流動の可視化、可視化情報Vol. 10, Suppl. No. 2, 1990年11月 2）橋本他：フレッシュコンクリートの管内流動における閉塞過程の可視化に関する実験手法、コンクリート工学Vol. 26, No. 2, Feb. 1988