

長岡技術科学大学	学生員	堀口和弘
長岡技術科学大学	正会員	橋本親典
長岡技術科学大学		熊崎 稔
長岡技術科学大学	正会員	中村裕剛

1. 研究の目的

今日、フレッシュコンクリートのポンプ圧送性能を土木、建築の施工現場の実情に即して評価することが急務となっており、管内閉塞に着目した実験の一つとして小型ポンプモデルを用いた実験室規模のポンプ圧送試験によりテーパー管、ベント管等の各種変形管の圧送性および閉塞メカニズムを観察評価する方法が考案されている。

そこで本研究では管内流動状態における骨材閉塞の情報を得ることを目的として、フレッシュコンクリートの透明モデルを考案し、管内流動中の骨材の挙動を可視化する室内規模の新しい実験装置（図-1）ならびに方法を提案するものである。

2. フレッシュコンクリートの透明モデル化

フレッシュコンクリートをモルタルと粗骨材の2相系材料と仮定し、実際のコンクリートの管内流動状態を再現するためモルタルについては、水+高吸水性樹脂（スターチポリアクリレート）で得られる無色透明なゼラチン状物質（比重約1.0）で代用し、そのフロー値が実際のモルタルの有するフロー値と同程度（図-2）になるように添加量を決定した。

なお、フロー値はPロートを用いたフロー試験に基づく。

粗骨材モデルとしては材料分離を避ける為、比重差の少ないコークスにアスファルト被膜を施したもの（比重約1.2）を使用、また閉塞の影響因子を簡単にするため25mm単一粒径の粗骨材モデルとした。

3. 可視化実験方法

本研究で提案したフレッシュコンクリートモデルを図1に示す実験装置で圧送し、管内流動する粗骨材モデルの挙動をビデオ収録する。さらにこのビデオ面から管内を流動する数個の粗骨材モデルに着目し、各時間あたり（ Δt ）の2次元移動量（ Δx ）を測定しその点（ x ）での流速を $V(x, t) = \Delta x / \Delta t$ で求めた（図-3）。

実験のパラメータとしては粗骨材モデルとモルタルモデルの容積比（以後G/Mとする）、ピストンの圧送速度であり、変形管はテーパー管を用いた。

なお、ピストン圧送速度は0cm/sec～13.00cm/secまで可変できる油圧ユニットを使用した。

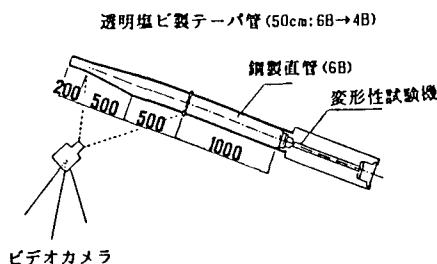


図-1 可視化試験装置概略図

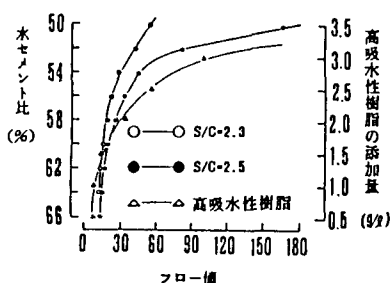


図-2 モルタルおよびモルタルモデルのフロー値

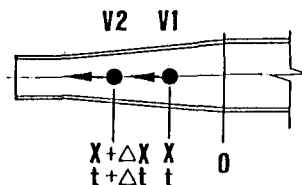


図-3 管内流速測定方法

4. 結果および考察

図4に、上記の手法で求めたテーパ管における粗骨材モデルの管軸方向の流速分布を示す。

グラフ上の破線は、フレッシュコンクリートモデルが完全連続体と仮定した場合に求められる管軸方向の平均流速 ($V=Q/A$) を示す。

図4よりピストン速度が一定の場合、G/Mが大きくなる程、また同一G/Mならピストン速度が速くなる程、管軸方向の粗骨材モデルの流速分布に乱れが発生していることがわかる。

またG/Mが25%の場合、粗骨材モデルの流速は、平均流速から均等にばらついているが、G/Mが40%になると、平均速度より遅くなる傾向がある。さらにピストン速度が速くなる程、顕著である。

これはG/Mが高くなると、流動する粗骨材モデル間距離が接近し、接触が多くなることで圧送性が悪化、コンクリートモデルに分離が生じたためであると考えられる。

5. 結論

以上より、次のことが確認された。

- ① フレッシュコンクリートの透明モデルは、モルタルモデルを高吸水樹脂+水、粗骨材モデルをアスファルト被膜コークスで得られる。
- ② 本可視化実験でフレッシュコンクリートが圧送限界に近づくと、骨材流動に、乱れが生じる事が確認された。

なお、連名者の橋本は、昭和59年度吉田研究奨励金を授与され、本研究は、前出の『フレッシュコンクリートの変形性試験方法の再現性に関する実験的検討』（講演発表者：橋本）とともに、その成果の一部であることを付記し、謝意を表します。

- 参考文献
- 1) 橋本他：流動化コンクリートのスランプロスがフレッシュコンクリートの変形性に及ぼす影響、セメント技術年報 vol. 39, 1985 年
 - 2) 橋本他：フレッシュコンクリートの変形性試験方法に関する実験的検討、土木学会第41回年次講演概要集、1986年11月

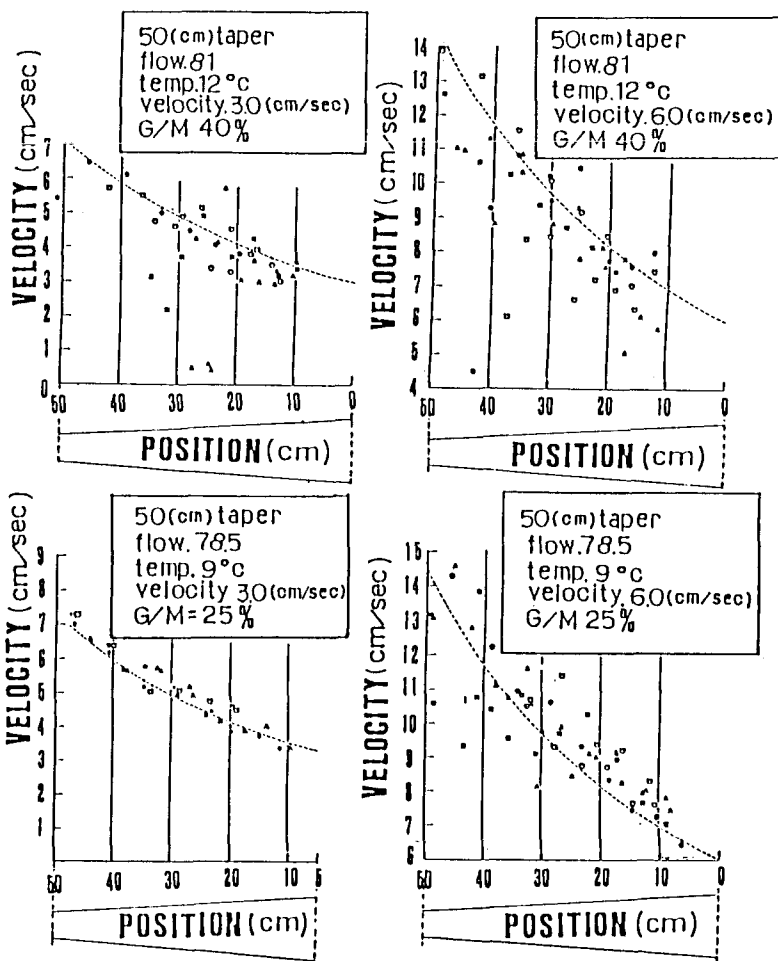


図-4 管内流動する骨材モデルの流速変動