

V-247

充填試験装置内を流動する高流動コンクリートの可視化実験

群馬大学大学院 学生会員 小山 広光
 徳島大学工学部 正 会 員 橋本 親典
 群馬大学工学部 正 会 員 辻 幸和
 群馬大学工学部 正 会 員 杉山 隆文

1. 目的

現在、高流動コンクリートのコンシステンシー評価試験の1つとして提案されている「充填装置を用いた間隙通過性試験方法」では¹⁾、充填装置としてU型充填試験とボックス型充填試験の2種類が併記されている。この試験方法では、充填装置の容器形状の違いについては明記されていない。

本研究は、可視化実験手法を適用し、U型充填試験装置およびボックス型充填試験装置内を流動するモデルコンクリートの流動性状について定量化を試みたものである。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合条件

充填試験装置内を流動する高流動コンクリートの可視化を行うにあたり、可視化モデルコンクリートを用いた。実験に使用したモデルコンクリートは、セルロース系増粘剤を添加することによって粘性を調節した高吸水性高分子樹脂水溶液（比重 1.0）をモデルモルタルとし、人工軽量骨材（最大寸法 20mm）をモデル粗骨材とした固液2相系モデルである。モデルコンクリートの配合は、高流動コンクリートの充填試験の評価値として、充填時間を20秒、充填高さ h をU型の場合は350mm、ボックス型の場合は300mmと設定し、これらの評価値と同程度となる高吸水性高分子樹脂と増粘剤の添加量、モデルモルタルに対するモデル粗骨材の容積比（以下 V_g/V_m と称す）を決定した。

モデルモルタルのコンシステンシーは、ミニスランプフロー値とK漏斗流下時間によって調整した。高分子樹脂の添加量は $2.8\text{g}/\ell$ で一定とした。増粘剤の添加量は $0.0\text{g}/\ell$ （無添加）と $2.0\text{g}/\ell$ の2種類、 V_g/V_m は0.4、0.5、0.6の3種類にそれぞれ変化させた。

2. 2 実験方法

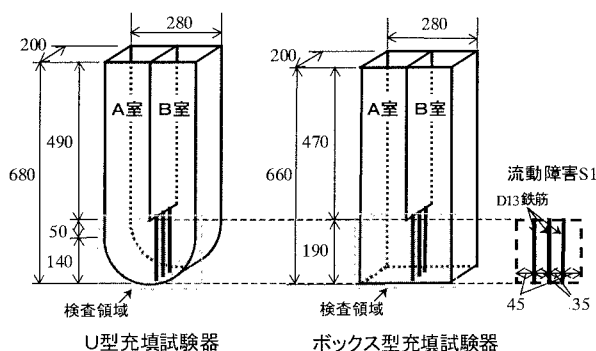
透明なアクリル板で作製した充填試験装置（図-1）のA室にモデルコンクリートを静かに流し込み、仕切ゲートを開く。流動障害はD13鉄筋を3本用いるS1とし、流動障害を通過しながらB室への充填が停止したときの充填時間と充填高さを計測した。同時に、流動障害前後のモデルコンクリートの流動状況をビデオカメラで撮影した。

2. 3 評価方法

モデルコンクリートの流動性状は、トレーサ一粒子群の時間的移動量にひずみロゼット法を適用して求めた最大せん断ひずみ速度²⁾により、その充填開始からの経時変化を定量化した。

3. 実験結果

隅角部を有するボックス型充填試験装置の場合、観察の結果、コンクリートが流動する領域と流動しない（停滞する）領域が存在し、図-



[unit : mm]

図-1 試験装置

キーワード：U型充填試験装置、ボックス型充填試験装置、せん断面、せん断ひずみ速度

連絡先：〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1 Tel. 0277-30-1613 Fax. 0277-30-1601

2に示すような半円状のせん断面が形成された。 V_g/V_m が大きいほど、せん断面は高い位置に形成されて停滞領域が大きくなり、コンクリートは流動しにくくなった。これに対し、U型充填装置の場合では、ほぼ全断面において流動した。

図-3、4は、充填装置内を流動するモデルコンクリートの、最大せん断ひずみ速度の平均値を示したものである。投入開始から1秒までは0.2秒毎、1秒以降は1秒毎の平均値とした。図-3は、モデルモルタルの配合を一定にして、 V_g/V_m を変化させた場合の、最大せん断ひずみ速度の経時変化を示している。各充填試験のせん断ひずみ速度は、 V_g/V_m の影響を受け、 V_g/V_m が小さいほどピーク値付近のせん断ひずみ速度が大きくなった。また、U型とボックス型では、 $V_g/V_m=0.5$ で顕著な差が認められ、ボックス型のピーク値が大きくなっている。これは、ボックス型で形成されるせん断面がある程度高い位置にあり、停滞領域と流動領域の流速差が比較的大きくなっているためと考えられる。一方、 $V_g/V_m=0.4$ では、形成される停滞領域が比較的小さく、 $V_g/V_m=0.6$ では停滞領域が大きく、流動が拘束されやすいため、大きな流速差が生じにくくなり、U型と顕著な差とならなかったものと考えられる。

図-4は、 V_g/V_m を一定として、モルタルの粘性を変化させた場合の、最大せん断ひずみ速度の経時変化を示している。モデルモルタルの粘性が変化した場合、U型と比較してボックス型ではせん断ひずみ速度の変化の程度が小さい。これは、ボックス型のせん断ひずみ速度の発生状況は、モデルモルタルの粘性よりも粗骨材によるせん断面の形成の影響が大きいためと考えられる。

4. まとめ

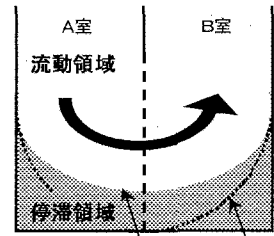
ボックス型充填試験は、底部の隅角部付近に半円状のせん断面が形成される。そのため、ボックス型充填試験では、最大せん断ひずみ速度のレベルがせん断面の形成位置の影響を大きく受ける。

（謝辞）

本研究の実施にあたり、群馬大学4年(当時)相澤健夫君の助力を得た。付記して謝意を表する。

（参考文献）

- 1) 土木学会編, 1. 高流動コンクリートの性能評価試験および各種コンクリートの評価試験, 高流動コンクリートに関する技術と現状の課題, コンクリート技術シリーズ, Vol. 15, pp. 1-39, 1996. 12
- 2) 浦野・橋本・辻・杉山, 可視化手法による高流動コンクリートの流動性評価に関する基礎的研究, 土木学会論文集, No585/V-38, pp. 163-174, 1998. 2



せん断面 U型充填装置の形状

図-2 隅角部に形成されるせん断面

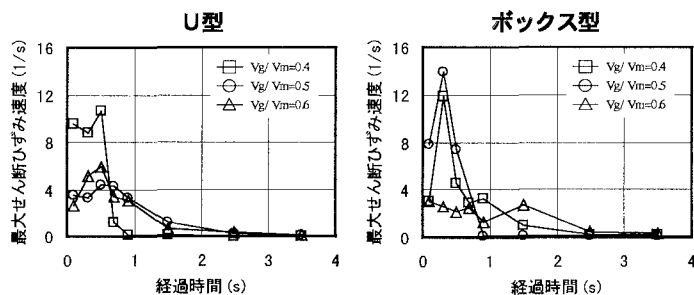


図-3 最大せん断ひずみ速度の経時変化（増粘剤なし）

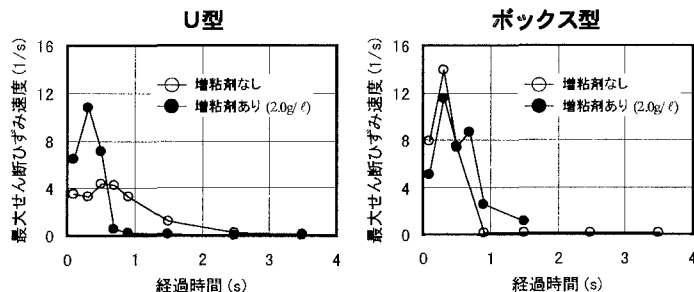


図-4 最大せん断ひずみ速度の経時変化（ $V_g/V_m=0.5$ ）