

コンクリート技術シリーズ102号
 コンクリートの施工性能の照査・検査システム研究小委員会（341 委員会）
 第2 期委員会報告書【正誤表】

頁	行	誤	正
序	1	第1期	第2期
	24	「施工性にもとづくコンクリート・・・」	「施工性能にもとづくコンクリート・・・」
Ⅱ-113 ~114	頁全体	落丁の箇所がある	p.113と p.114を、次ページ原稿に差し替える
Ⅲの目次	論文番号10のタイトル	「10. コンクリートの充填性及びぼすセメント種類・石灰石微粉末の影響コンクリートの物性及びぼす打設時の落下高さの影響に関する検討」	「10. コンクリートの物性及びぼす打設時の落下高さの影響に関する検討」

フレッシュコンクリートの粘性係数の増加および流動障害部の閉塞，アーチングの発生を表していると考えられる。なお，流動障害近傍の粗骨材粒子群の可視化は，本解析プログラム上の解析コードの関係から図示できない。

粗骨材容積比 V_{GM} の増加によって間隙通過速度に変化が見られた。粗骨材容積比 V_{GM} の増加によりモルタルモデルの流動に対する抵抗が増し，流動障害部で閉塞およびアーチングが発生しやすくなった。

図 6.3.26 の(a)と(b)の $V_{GM}=0.9$ において，モルタルがB室の 270mm まで流動しているのに対し，粗骨材粒子はB室の 240mm 程度までしか流動していない。加振ボックス充填試験においてフレッシュコンクリートが流動の過程でモルタルと粗骨材の材料分離は確認されており，解析においても材料分離が表現できたといえる。

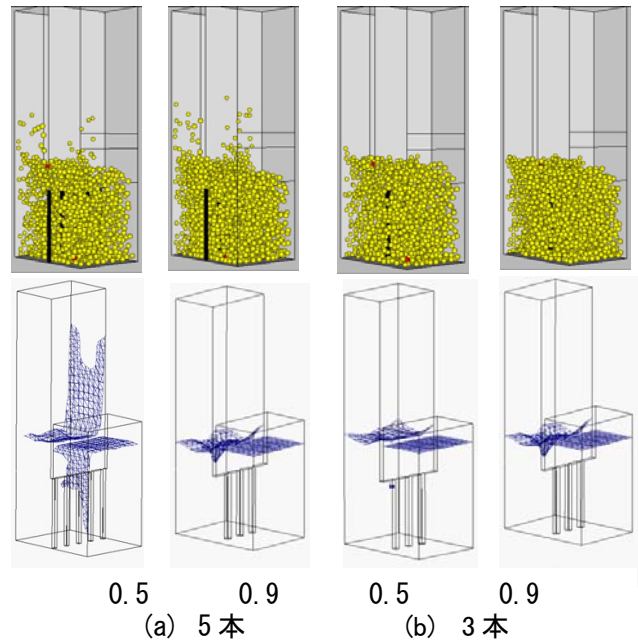


図 6.3.27 粘性係数 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ (15s 経過時点)

(3) 振動に関する検討

振動条件はボックス形充填試験装置に速度を与えず重力加速度と自重による流動と速度 44.4m/s^2 を与える流動の2条件で解析を行った。フレッシュコンクリートモデルは粘性係数 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，粗骨材モデル数 1700 個（粗骨材容積比 $V_{GM}=0.5$ ），流動障害は鉄筋 5 本と 3 本とした。

棒パイプレータによる振動の解析は，フレッシュコンクリートモデル内に挿入などの過程が必要で解析が複雑になることが懸念される。したがって，本解析では単純な解析にするためにボックス形充填試験装置に直接振動を与える条件とした。ここで，壁面への付着などで 300mm までの流動を確保できなかったため，解析での流動時間はB室の 280mm まで流動する時間とする。

図 6.3.28 に振動条件と流動時間の関係，図 6.3.29 に流動時間と流動高さの関係，図 6.3.30 に 4 秒経過時点の流動解析結果，図 6.3.31 に 10 秒経過時点の流動解析結果を示す。

流動状況の経過を振動ありと振動なしで比較すると，振動ありの方が，A室側では下向きに早く流動し，B室側では上向きに早く流動しているように見える。しかしながら，その差はほとんどなく，加振による影響が見られなかった。

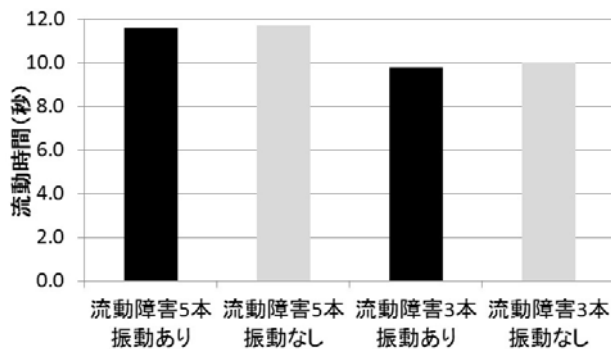


図 6.3.28 振動条件と流動時間の関係

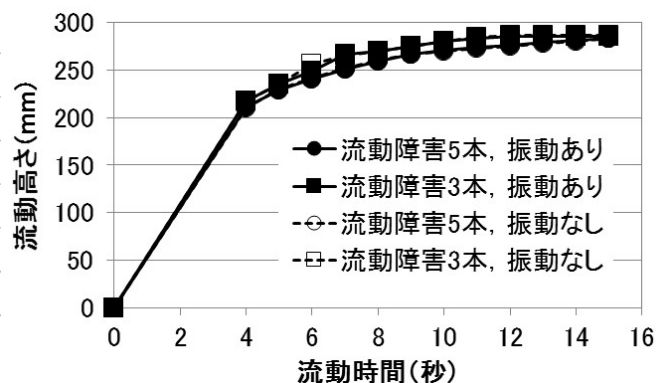


図 6.3.29 流動時間と流動高さの関係

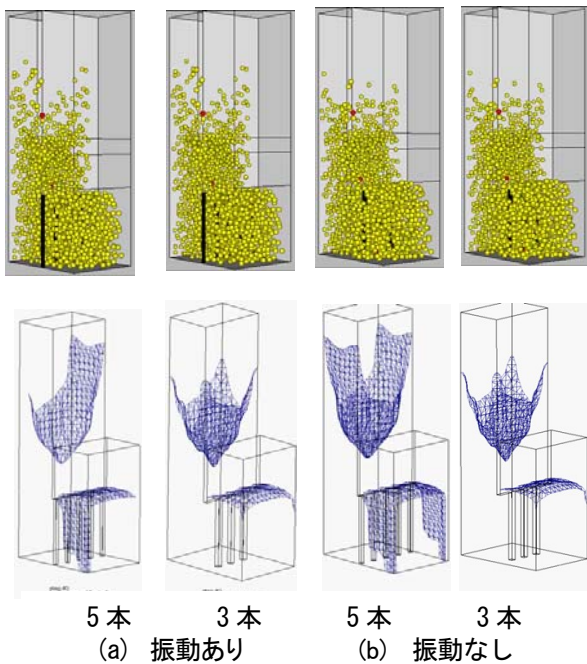


図 6.3.30 $V_{GM}0.9$, 粘性係数 $100Pa \cdot s$ の流動解析結果 (4s 経過時点)

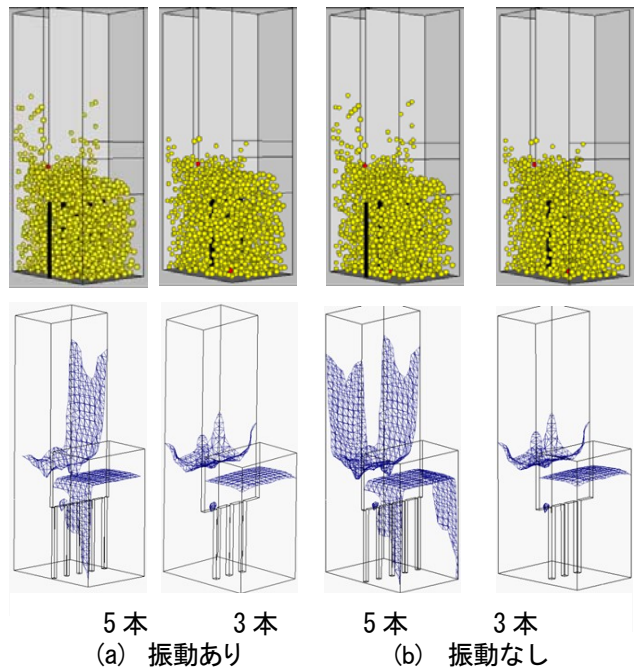


図 6.3.31 $V_{GM}0.9$, 粘性係数 $100Pa \cdot s$ の流動解析結果 (10s 経過時点)

影響がない要因として2つのことが考えられる。1つは、フレッシュコンクリートは本来ビンガム流体のような流動を示す。しかし、本解析ではニュートン流体モデルであり、力が加わることで降伏し流動性状が変化することはなく、振動の影響そのものがないと考えられる。2つ目は、ボックス形充填試験装置に振動を与えていたがその振動がフレッシュコンクリートモデルにうまく伝わっていなかったことが考えられる。実験では棒バイブレータを用いており、フレッシュコンクリートに直接振動を与えるが、解析において振動台バイブレータのようにボックス形充填装置を振動させる場合は、解析モデルとして、フレッシュコンクリートに振動が伝わっていない可能性がある。

6.3.4 今後の課題

(1) 境界条件における付着の検討

ボックス形充填試験装置A室の壁面にフレッシュコンクリートの付着が目立ち、B室の300mmまで流動せず、280mmまでの流動となった。粘性係数が大きく、壁面に付着し、流動しなかったことによるものと考えられる。解析時間を長くすることで付着しているコンクリートを流動させることが可能であると考えられるが、多くのフレッシュコンクリートがボックス形充填試験装置内に流動している状態で解析時間を長くすることは現実的ではない。したがって、フレッシュコンクリートモデルと壁面が接する境界において粘性を低減する条件あるいは流速を増加させる条件を検討する必要がある。本解析で採用した壁境界条件はすべりなし条件となっており、実験ではフレッシュコンクリートが型枠表面をすべるため、すべり条件やすべり速度を壁面に与えることで壁面の付着を低減できるとしてもよい。

(2) 材料モデルの検討

フレッシュコンクリートの流動解析の多くは、重力加速度と自重による流動を想定し、ビンガム流体を仮定して降伏値と塑性粘度を与えることでフレッシュコンクリートモデルとしている。本研究ではフレッシュコンクリートモデルをニュートン流体モデルと仮定している。ニュートン流体と仮定した理由は、解析対象が加振ボックス充填試験であるため、振動下のフレッシュコンクリートは動的な状態となる。振動を与えられたフレッシュコンクリー