

異なる外力がフレッシュコンクリートの変形性に及ぼす影響の把握

東京理科大学 学生会員 ○室屋志夢
 東京理科大学大学院 学生会員 西村和朗
 東京理科大学 正会員 加藤佳孝

表 1 基本配合

| Gmax (mm) | Air (%) | W/C (%) | s/a (%) | 単位量(kg/m ³) | | | | 単位量 (C×%) | |
|--------------|------------|------------|------------|-------------------------|-----|-----|------|----------------|----------------|
| | | | | W | C | S | G | A ₁ | A ₂ |
| 20 | 4.5 | 50 | 45 | 165 | 330 | 817 | 1021 | 0.003 | 0.2 |

1. はじめに

普通コンクリートの施工性は、一般的にスランプで評価されるが、近年良質な骨材資源の枯渇による低品質骨材の使用や、廃棄物の有効利用などの使用材料の多様化により、スランプだけでは施工性能が評価できないと指摘されている¹⁾。さらに、既往の研究²⁾では、振動下のコンクリートの材料分離抵抗性は同スランプでも異なる等も報告されている。

本研究では、各種フレッシュ試験の結果とスランプを比較し、スランプ試験による施工性評価の妥当性について検討した。

2. 実験概要

2.1 配合

表 1 に本研究に用いた基本配合を示す。この配合を基に、水セメント比を 40～60% の 3 種類、単位水量を 155～175kg/m³ の 5 種類で変化させた。

2.2 フレッシュ試験

(1)スランプ試験

スランプ試験は JIS A 1101 に準拠した。

(2)タンピング試験

打設時の外力がフレッシュコンクリートの変形に及ぼす影響を把握するため、タンピング試験を行った。本研究では、藤代ら¹⁾の研究を参考にタンピングコーンを用いた。タンピングコーンは、配合に関わらずスランプ値が概ね同程度となることが報告されており、自重の影響が少ないと予想される。スランプ試験終了後、突き棒をスランプ板隅 4 箇所の高さ 5cm から自由落下させ、5 回、10 回、15 回の回数終了毎にフロー値を測定した。なお、衝撃の与え方は対角線上の 2 箇所から同時とした。衝撃の回数に伴うフロー値の近似直線の傾きをフロー変形係数とした。

(3)L 型ボックスフロー試験

締め固め時の振動がフレッシュコンクリートの変形に

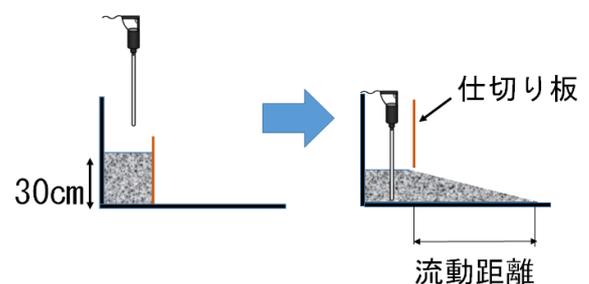


図 1 試験装置概要

及ぼす影響を把握するため、既往の研究³⁾を参考に L 型ボックスフロー試験を行った。図 1 に試験装置概要を示す。コンクリートを高さ 30cm まで入れ、仕切り板を抜くのと同時に、コンクリート中央部に挿入した内部振動機を JIS A 8612 に準拠して 5 秒かけてコンクリートを流動させ、その流動距離から流動速度を算出した。また、鉄筋障害によって材料分離が生じることが報告されている⁴⁾。そこで、鉄筋間隔 35mm の鉄筋障害 (D16 の鉄筋 3 本) のある L 型ボックス試験装置を作製し、鉄筋の有・無による流動速度の減少率を鉄筋障害の影響として算出した。

3. 実験結果

3.1 タンピング試験結果

図 3 にスランプ値とフロー変形係数の関係を示す。スランプとフロー係数には明確な関係が確認されなかった。このことから、スランプでは外力による変形挙動は評価できない可能性が考えられる。

キーワード：スランプ、流動性、粘性、鉄筋障害

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL：04-7124-1501 Email：j7612115@ed.tus.ac.jp

3.2 L型ボックスフロー試験結果

図4にスランプと5秒流動速度の関係を示す。スランプの増加に伴い5秒流動速度は概ね増加したが、スランプが5.0~8.0cmの範囲では同スランプでも5秒流動速度が異なっていることが確認された。

図5にフロー変形係数と5秒流動速度の関係を示す。フロー変形係数の増加に伴い、流動速度も増加した。ここで、スランプとフロー変形係数およびフロー変形係数と流動速度の相関性を比較するため、それぞれの相関性を示す決定係数(図中の R^2 を示す)を算出した。結果、スランプと比較して、フロー変形係数は流動速度との相関性が高くなった。これは、スランプは自重による変形であるのに対し、タンピング試験やL型ボックスフロー試験は外力による変形のため、相関性が高くなったことが考えられる。

図6にフロー変形係数と鉄筋障害に伴う5秒流動速度減少率を示す。フロー変形係数と流動速度減少率には、明確な関係は確認されなかった。

4. まとめ

以上の結果より、次の知見が得られた

- 1) フロー変形係数および5秒流動速度とスランプの結果から、外力による変形挙動は、スランプで評価できない可能性がある。
- 2) タンピング試験やL型ボックスフロー試験は、外力による変形であるため、スランプと比較して、フロー変形係数は5秒流動速度との相関性が高くなった。

参考文献

- 1) 藤代勝, 坂井吾郎, 坂田昇, 新藤竹文: フレッシュコンクリートの粘性評価手法に関する研究コンクリート工学年次論文集, Vol.28, No.1, 2006
- 2) 日本コンクリート工学協会: 施工の確実性を判定するためのコンクリートの試験方法とその適用性に関する報告書, pp.23-25, 2009
- 3) 内藤勲, 堺孝司: L型ボックスフロー試験によるフレッシュコンクリートの流動特性評価, 開発土木研究所月報第488号, 1994
- 4) 尾上幸造, 亀澤靖, 松下博通: 鉄筋間通過によるコンクリートの配合変化, 土木学会論文集E, Vol.62, No.1, pp.119-128, 2006.2

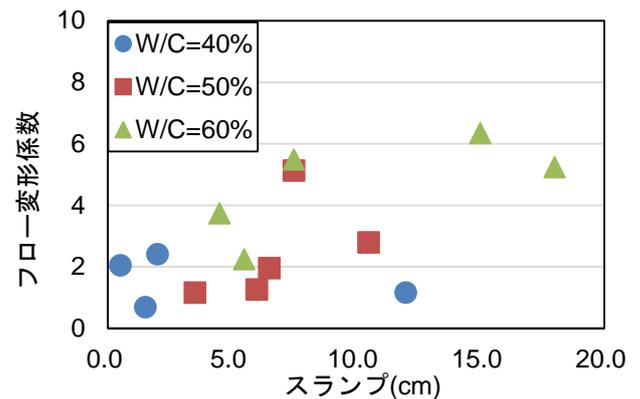


図3 スランプとフロー変形係数の関係

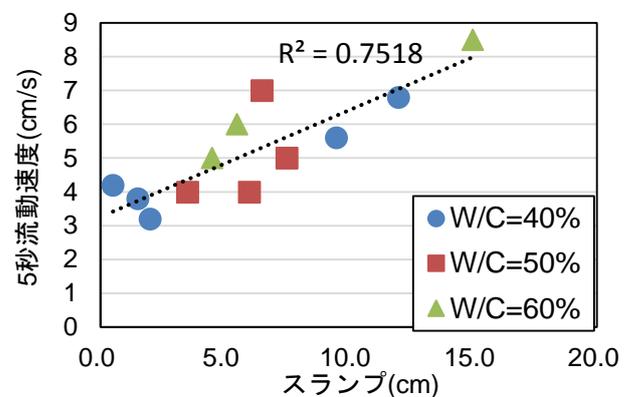


図4 スランプと5秒流動速度

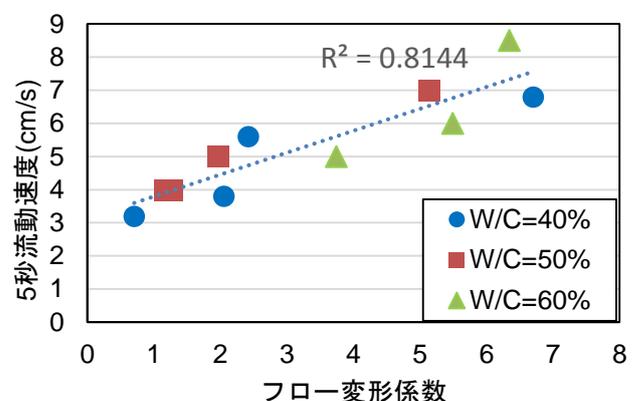


図5 フロー変形係数と5秒流動速度の関係

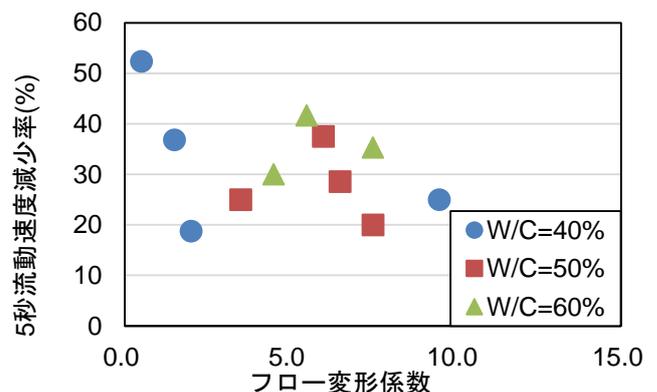


図6 スランプと流動速度減少率の関係