

振動作用下におけるフレッシュコンクリートの変形性の簡易評価に関する検討

大林組技術研究所 正会員 近松 竜一
 大林組技術研究所 正会員 桜井 邦昭
 大林組技術研究所 フェロー 十河 茂幸

1. まえがき

フレッシュコンクリートの変形性を評価するには、一般にスランプが用いられているが、施工性能を適切に評価するには、ポンパビリティーやプラスティシティーなども併せて考慮する必要がある¹⁾。特に実際の施工では、コンクリートを型枠内に打ち込み、バイブレータにより振動エネルギーを与えて変形性を増大させ、鉄筋の間隙を通過させながら部材の隅々まで充てんし締め固めることから、振動作用下における変形性が重要になると考えられる。

著者らは、既往の研究において、スランプが同じコンクリートでも振動下における変形性は異なり、単位水量が小さく、水セメント比が小さい方が変形性は小さいこと²⁾、また、この場合の間隙通過性にはプラスティシティーが大きく影響すること³⁾を確認している。また、この振動締め固め時の変形特性を「モビリティー」と称し、その評価方法についても検討を実施した⁴⁾。

スランプ試験は、単にスランプを測定するのみならず、その変形状況を観察したり、試験後に突き棒を挿入したり、スランプ板を叩いて試料の崩れ方を観るなど、定性的であるが外力を与えた場合の変形性を確認することが経験的に行われている。

そこで、本報告では、このような振動下での変形性を簡易かつ定量的に評価できる方法について検討した。

2. 実験概要

振動作用下でコンクリートの変形性を評価する試験としては、振動台式コンシステンシー試験やスプレッド試験などがある。本研究ではこれらの試験装置を用いないでスランプ試験を準用することとした。これは現場における測定の簡便性や従来の評価指標との整合性を考慮した場合、特殊な試験装置や方法を提案することは合理的ではないとの考えによるものである。具体的には、スランプ試験後の試料を用い、これに一定の外力を強制的に作用させた場合の変形性を測定し、同一の試料で重力下での変形性（スランプ）との関連を含めて総合的に判定することとした。

実験は2シリーズに分けて実施した。シリーズⅠは、スランプ試験後の試料に強制的に外力を与え、作用回数と変形性の関係を調べた。ハンマーでスランプ板を叩く方法、鉄球を落下させる方法、スランプ板の一端を傾斜させ一定高さからタンピングする方法の3種類とし、スランプ板の下面の敷設条件の影響についても検討した。シリーズⅡでは同一スランプで配合条件が異なるコンクリートを対象に、シリーズⅠで選定した方法により外力を加えた場合の変形性を調べ、他の試験結果との相関についても検討した。

実験には、セメントは普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ）、細骨材は陸砂（表乾密度 2.63g/cm^3 、

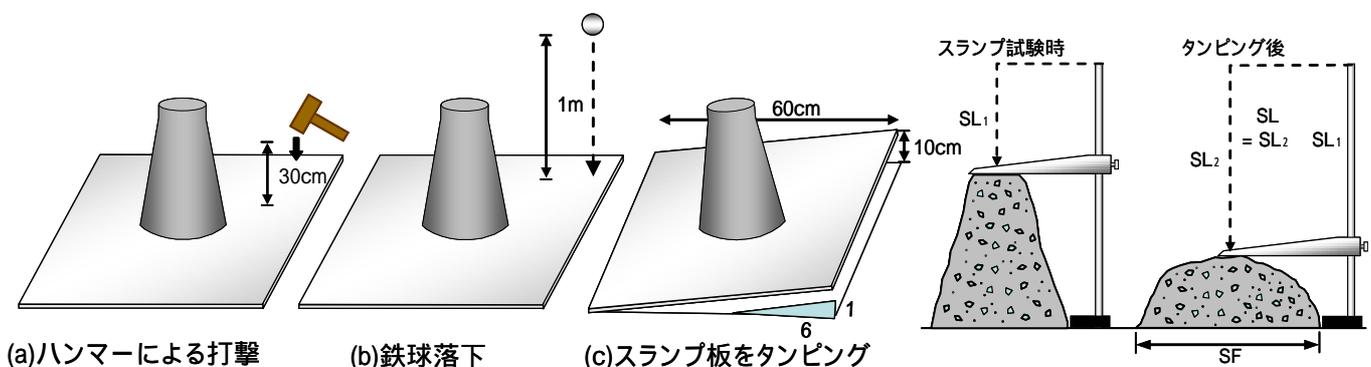


図1 スランプ試験後の試料に外力を与える各種方法および変形性の簡易評価方法

キーワード 振動作用，変形性，モビリティー，スランプ試験

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所 土木材料研究室 TEL 0424-95-0930

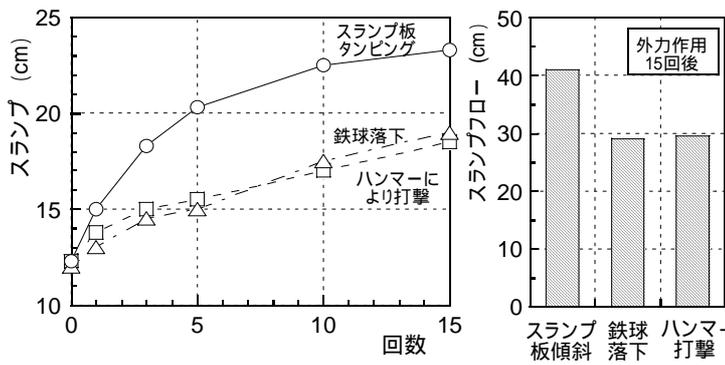


図2 各種外力によるスランブ(フロー)の変化

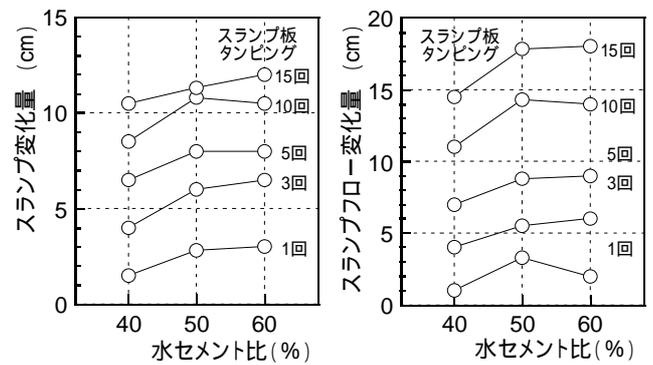


図3 スランブ板のタンピングによるスランブ(フロー)変化量

F.M.2.50) 粗骨材は砕石(表乾密度 2.65g/cm^3 F.M.6.70), 混和剤はA E減水剤, 高性能A E減水剤を用いた。

目標スランブ 12cm 単位水量 160kg/m^3 の一定とし, 水セメント比を $40\sim 60\%$ の範囲で変化させた。スランブ試験は JIS A 1101-1998, 振動台式コンシステンシー試験方法は JSCE-F 501-1999, スプレッド試験は DIN1049 に準拠した。

3. 実験結果および考察

各種の方法でコンクリートに強制的に外力を加えた場合の変形性の相違を図2に示す。ハンマーによる打撃や鉄球の落下させた場合に比べてスランブ板の一端面をヒンジとして傾斜させ, 一定高さからタンピングさせた方が試料の変形性が大きい結果が得られた。

外力の作用回数が増えるとともにスランブ値も増大するが, 回数が多くなるとその変化量は小さくなる傾向が認められる。測定の簡便さや測定結果の差異を考慮すると, 外力の作用回数ではできるだけ少ないのが望ましく, スランブ板をタンピングする方法によれば $3\sim 5$ 回程度で振動に伴う変形性を評価できると考えられる。なお, スランブ板下面の敷設条件として硬度の違いが測定結果に及ぼす影響については顕著な相違は認められなかった。

同一スランブで水セメント比を変化させた配合を対象として, タンピングによるスランブ変化量を調べた結果を図3, スプレッド値や沈下度の試験結果を図4に示す。スプレッドや沈下度の評価指標と同様に, 水セメント比が 40% と小さい場合に外力に伴う変形性が小さくなる結果が定量的に示されている。スランブ試験を準用したタンピングにより, スランブの大小だけでは適正に評価できない施工性能を簡易に判定できる試験方法として活用できるものと考えられる。

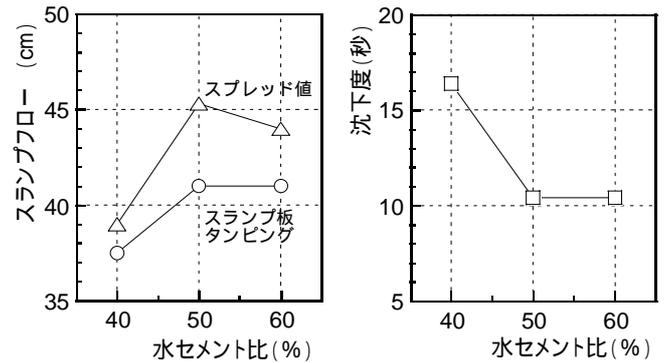


図4 スプレッドおよび沈下度試験結果

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた知見を以下に示す。

- 1) スランブ試験後のコンクリートに強制的に外力を与えるには, スランブ板を傾斜させて一定高さから落下させる方法が効率的である。タンピング回数が $3\sim 5$ 回程度で振動に伴う変形性を簡易に評価できる。
- 2) 本試験方法によれば, スランブが同じ場合でも振動を与えた場合の変形性の相違を簡易に評価でき, 施工性能の判定方法として活用できる可能性がある。

[参考文献]

- 1) フレッシュコンクリートのコンシステンシー評価に関する技術の現状と課題(), 土木学会コンクリート技術シリーズ 54
- 2) 近松竜一他: フレッシュコンクリートの間隙通過性に関する一考察, 土木学会第 50 回年次学術講演会概要集, V-498, 1995.9
- 3) 近松竜一他: 粗骨材の粒度構成がフレッシュコンクリートの変形特性に及ぼす影響, 土木学会第 60 回年次学術講演会概要集, V-253, 2005.9
- 4) 十河茂幸他: フレッシュコンクリートのモビリティの定量化に関する一提案, 土木学会第 52 回年次学術講演会概要集, V-117, 1997.9