

スランプ試験後の平板叩きによるコンクリートの簡易変形試験における 支持条件の違いが測定結果に与える影響

大成建設(株) 土木技術研究所 〇正会員 梁 俊 八洋コンサルタント(株) 技術部 正会員 高橋 幸一
東北大学 大学院工学研究科 正会員 皆川 浩 大成建設技(株) 土木技術研究所 フェロー会員 丸屋 剛
岡山大学大学院環境生命科学研究科 フェロー会員 綾野 克紀

1. はじめに

コンクリートのコンシステンシーは、スランプ試験を用いて計測されるのが一般的である。しかし、同じ大きさのスランプであっても、コンクリートの材料分離抵抗性などのフレッシュ性状は必ずしも同じではない。本研究は、スランプが5～15cmであるフレッシュコンクリートを対象として、締固め完了エネルギー¹⁾に相当する振動をスランプ試験後の試料に空気量測定時に使用する木づちでスランプ板を叩くことで与え、コンクリート試料上面の円形縁の有無を確認することにより振動締固め時のフレッシュコンクリートの一体性を簡易に確認する方法について検討を行ったものである。特に試験におけるスランプ板の支持条件の違いが試験の結果に与える影響を検討した。なお、本論文は、公益社団法人日本コンクリート工学会「TC-144A コンクリートの確実な施工のためのPDCA サイクル研究委員会」の成果の一部を用いて発表するものである。

2. コンクリートの配合および試験方法

本研究における試験方法は、図-1 に示すように、スランプ試験後、スランプ板の四隅を木づちで叩いて振動を与えて試料を変形させ、試料上面の円形縁の状態を観察することで、締固め時のフレッシュコンクリートの一体性を簡易に判断する方法である。ここで、円形縁とは、試料上面と側面の境界付近にできる突起状のものであり、スランプコーンの上端部によって形成される。本研究では、試料変形後の試料の直径が47～52cmの間で円形縁が消える配合が締固め時のフレッシュコンクリートの一体性を確保できる配合であると判断することとした。

本研究では、既往の委員会²⁾が、スランプでは評価しきれないフレッシュコンクリートの特性を評価する試験方法を選定するための共通実験において使用した標準的なコンクリート、およびそれと比較して高粘性あるいは粗々しいコンクリートとほぼ同配合のコンクリートを対象とした。コンクリート(目標スランプ8cm)の配合を表-1 に示す。セメントには普通ポルトランドセメントを使用した。細骨材には静岡県大井川水系陸砂(S₁:表乾密度2.58g/cm³, 吸水率2.34%)および千葉県君津産山砂(S₂:表乾密度2.61g/cm³, 吸水率1.79%)を使用した。粗骨材には最大寸法20mmの東京都青梅産硬質砂岩砕石(最大寸法20mm, 表乾密度2.65g/cm³)を使用した。混和剤にはAE減水剤(リグニンスルホン酸系)を使用した。この3種類の配合に対して「スランプ試験後の平板叩きによるコンクリートの簡易変形試験」を行い、本試験の結果により判断された締固め時のフレッシュコンクリートの一体性が実際のコンクリートのフレッシュ性状と一致するかを確認した。本論文では、スランプ板の支持条件を水平状態の四角台、砂、コンクリート床、むしろ、水平状態の三角台に変え

表-1 配合(スランプ8cm)

区分	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					
			W	C	S ₁	S ₂	G	Ad C×%
粗い	57.5	42.5	164	285	769	0	1068	0.8
高粘性		46.0			251	586	1004	1.1
標準		46.0			626	209	1004	0.85

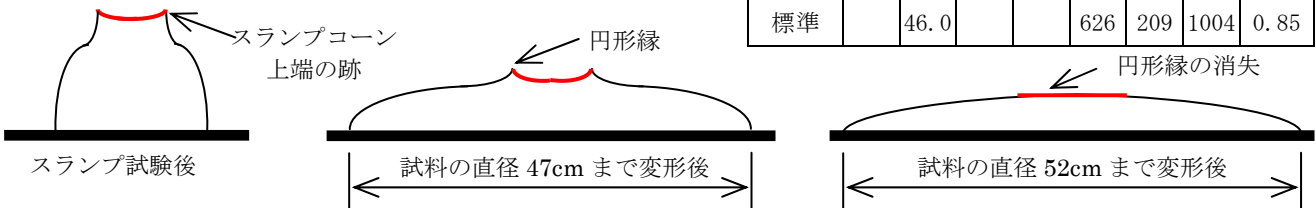


図-1 スランプ試験後の平板叩きによるコンクリートの簡易変形試験方法

キーワード：スランプ試験, 材料分離, 平板叩き, 支持条件
連絡先：連絡先：〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター TEL 045-814-7228

て、支持条件の相違が試験の結果に与える影響を検討した。

3. 試験の結果

スランプ板が四角台により支持された場合の試験結果を表-2に示す。表が示す通り、粗々しいコンクリートは叩きによる試料の直径が47cmに達する前に着色面（スランプ試験前にフェノールフタレイン溶液で試料上面を着色した部分）が散らばり、円形縁が消失している。一方、高粘性コンクリートは叩きによる試料の直径がおおよそ47cm及び52cmのときに円形縁有りと判断される。着色面がほぼ円形を保っており、円形縁が着色面の円周上全体で確認できる。それに対して、標準的なコンクリートは試料の直径がおおよそ47cmのときは円形縁が確認できるが、試料の直径がおおよそ52cmになると着色面が散らばり始め、円形縁が半分以上消失した。つまり、本試験結果により判断された締固め時のフレッシュコンクリートの一体性が実際のコンクリートのフレッシュ性状と一致していることが確認された。

今回の実験ではスランプ板の支持条件を四角台、砂、コンクリート床、むしろ、三角台にして試験者も別々にした。表-3に示す「スランプ試験後の平板叩きによるコンクリートの簡易変形試験」の判定結果からわかるように、スランプ板の支持条件の変化および試験者の相違は判定結果に大きな影響を及ぼさなかった。なお、決められた直径まで広がるのに必要な叩きの回数はスランプ板の支持条件と試験者の相違により変わるが、配合の違いによらず試料の直径がおおよそ47cmになるまでに必要なエネルギーが、その配合の締固め完了エネルギーに相当することが既往の研究¹⁾により確かめられている。また、支持条件が三角台の場合は、試料上面の円形の変化が別の条件とやや相違する結果になった。三角台の場合は、平板を叩く箇所の一部が支持されていないため、試料への振動の伝播が均等ではなかった影響によるものであると考えられる。「スランプ試験後の平板叩きによるコンクリートの簡易変形試験」においては、平板を叩く箇所（四隅）が同様に支持されていることが重要である。

4. まとめ

本試験により、「スランプ試験後の平板叩きによるコンクリートの簡易変形試験」は振動締固め時のフレッシュコンクリートの一体性を適切に評価できることが確認された。なお、試料への振動の伝播の均等性が試験の結果に影響を与えることがわかった。

謝辞 本論文の遂行に際し、公益社団法人日本コンクリート工学会「TC-144Aコンクリートの確実な施工のためのPDCAサイクル研究委員会」試験法規格化WG委員各位および事務局高田和法氏と(株)八洋コンサルタントにご協力いただきました。ここに謝意を表します。

参考文献

1) 梁俊, 丸屋剛, 坂本淳: コンクリートの分離抵抗性の簡易な定量評価方法の開発, コンクリート工学年次論文集, Vol.34, No.1, pp. 1174-1179, 2012.7
2) 日本コンクリート工学協会, 品質試験方法と実施時諸特性との相関性評価研究委員会, 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研究報告書, 2009.7

表-2 簡易変形試験結果

配合	フロー47cm	フロー52cm
粗い		
粘性		
標準		

表-3 支持条件の変化による試験結果

	試験条件	フロー47cm	フロー52cm
四角台	粗い	縁無し, 円形崩れ	縁無し, 円形崩れ
	高粘性	縁有り, 円形崩れなし	縁有り, 円形崩れなし
	標準	有り, 円形崩れ無し	縁無し, 円形崩れ
砂	粗い	縁無し, 円形崩れ	縁無し, 円形崩れ
	高粘性	縁有り, 円形崩れなし	縁有り, 円形崩れなし
	標準	有り, 円形崩れ無し	縁無し, 円形崩れ
コンクリート床	粗い	縁無し, 円形崩れ	縁無し, 円形崩れ
	高粘性	縁有り, 円形崩れなし	縁有り, 円形崩れなし
	標準	有り, 円形崩れ無し	縁無し, 円形崩れ
むしろ	粗い	縁無し, 円形崩れ	縁無し, 円形崩れ
	高粘性	縁有り, 円形崩れなし	縁有り, 円形崩れなし
	標準	有り, 円形崩れ無し	縁無し, 円形崩れ
三角台	粗い	縁無し, 円形崩れ	縁無し, 円形崩れ
	高粘性	縁無し, 円形半分以上崩れ	縁無し, 円形崩れ
	標準	縁有り, 円形若干崩れ	縁有り, 円形若干崩れ