

フレッシュコンクリートの新たな試験方法の開発

国土交通省中国地方整備局中国技術事務所 正会員 向田 隆史*
 同 上 正会員 木村 守*
 日本工営株式会社 正会員 ○松山 公年**

1. 試験器開発の背景とこれまでの成果

国土交通省中国地方整備局中国技術事務所では、平成17年度より、土木構造物の施工現場におけるコンクリートの品質管理方法であるスランプ・空気量・単位水量試験に替わり、経済的で簡便かつ個人誤差が少なく、正確にフレッシュコンクリートの状態を評価できる新しい測定方法の開発および実証実験を行っている。本報では、上述した品質管理試験方法のうちスランプ試験の代替試験器および試験方法として開発中の、高流動コンクリートに用いられているL形フロー試験装置（土木学会 JSCE-F 514「高流動コンクリートのL形フロー試験方法(案)」）に加振用モータを取付け、そのフロー値でフレッシュコンクリートの性状を評価する試験器およびその試験結果について報告する。これまでの成果として文献2)より、同試験法の振動500mmフロー到達時間が現行のスランプ試験結果と高い相関性を示し、かつスランプ試験より高精度な測定が可能との試験結果が得られている。本報では、同試験器および試験法の有効性および適用性について、数種のフレッシュコンクリートの試験結果を交えて考察する。

2. 加振式L形フロー試験器の概要

図-1に加振式L形フロー試験器を示す。L形フロー試験器は、JSCE-F 514-1999で規定されているものと同型で、投入口背面に加振用モータを取付けたものである。加振用モータは、汎用品の電動式振動モータ（出力35W、低周波タイプ）を採用している。試験方法は以下の手順案を作成し、本試験は全て同一方法で行う。①水平な場所に防振ゴムマットを敷き試験器を置く。水準器を用いて縦横方向のレベルを確認する。②漏斗をセットしコンクリートを詰める。詰め方は2層にわけ、1層厚さは試料投入部の1/2の高さ（20cm）を目安とする。③

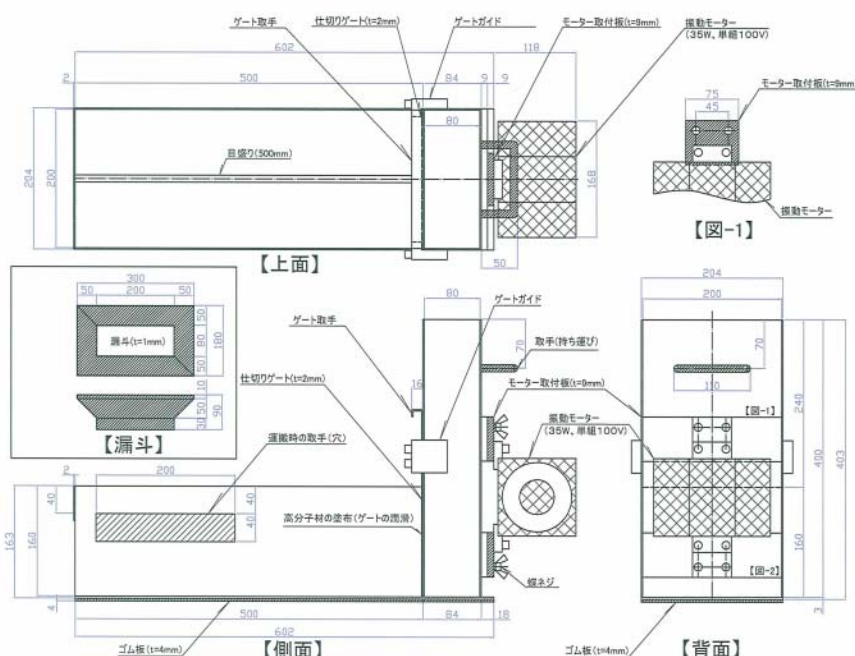


図-1 加振式L形フロー試験器

突き棒により各層下端まで16回突く。④試料を詰め終わった後、コテを用いて投入口の上端に合わせて均す。⑤ゲート引き上げ後、投入口のコンクリートの下がりを目視で測定する。⑥試験スタートと合図に加振用モータの電源ONとストップウォッチ等で時間を測定、フロー値および時間の測定を行う。

3. 加振式L形フロー試験器および試験法の適用性検討

文献2)より、加振式L形フロー試験器で測定する振動500mmフロー到達時間とスランプとの相関性が高く、一般的なスランプの許容差より同程度もしくはそれより高精度の品質管理試験となり得ることを確認している。本報では、同試験器および試験法の数種のコンクリートに対する適用性を確認することを目的とし、表-1

キーワード L形フロー試験, 加振式L形フロー試験, フレッシュコンクリート, 品質管理試験

連絡先 * 〒736-0082 広島県広島市安芸区船越南2-8-1 中国地方整備局中国技術事務所 TEL 082-822-2340
 ** 〒102-0083 東京都千代田区麹町4-2 日本工営(株)首都圏事業部インフラマネジメント部 TEL 03-3238-8110

に示すコンクリートによる室内および現場での試験を実施し、振動 500mm フロー到達時間ースランプ関係のデータを収集した。

(1) L 形フロー試験器および試験方法の有効性検討

骨材の表面水量の変動を想定したコンクリート、およびコンクリート運搬後のスランプ調整のための後加水をしたコンクリート(以下、不適合コンクリート)を模擬的に練り、加振式 L 形フロー試験器で振動 500mm 到達時間を測定した。試験結果を図-2 に示す。同図で示す回帰線(以下、基準線)は、表-1 の基準配合(骨材最大寸法 20mm, 温度 20℃)より設定したものである。同図から、現行のスランプ試験では合格と判断される不適合コンクリート(グラフの■, ▲, △)を、本試験器および試験方法によると基準線から離れ“不合格”と判定することができる。

(2) L 形フロー試験器および試験方法の適用性検討

粗骨材最大寸法の相違によるスランプと振動 500mm フロー到達時間の関係を図-3 に示す。本試験での最大寸法 40mm のコンクリートのスランプ目標値は 5cm のみであるものの、そのデータ(グラフの△, ▲)は基準線から乖離し 16~30 秒とばらつく傾向がみられる。コンクリート温度が変化した場合(10℃, 20℃, 30℃)のスランプと振動 500mm フロー到達時間の関係を図-4 に示す。温度が高い(30℃)と凝結が始まり 500mm 基準線から乖離する傾向が見られる(グラフの▲)。その傾向は特にスランプが小さい(固練りの)コンクリートで顕著となる。

上記により、特に低スランプにおける流動性は骨材寸法や温度条件等の影響を受けることが考えられる。

4. 今後の課題

加振式 L 形フロー試験器および試験方法は、現行のスランプ試験と比較してフレッシュコンクリートの性状を同精度もしくはそれより高精度の評価ができること、スランプ試験で合格する後加水等の不適合コンクリートを排除できること、等が明らかになった。今後は、同試験器および試験方法の有効性の確認(試験精度の検証、不適合コンクリートの排除等)、適用範囲の検討(骨材種類、骨材配合条件等)、低スランプコンクリートへの適用性検討他、さらなる試験データを収集、分析し、スランプ試験の代替試験法として提案する予定である。

表-1 コンクリートの仕様

試験区分	試験場所	配合	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	粗骨材最大寸法 (mm)	単位量 (kgf/m ³)		空気量 (%)	温度 (°C)	備考
						水	セメント			
室内試験	試験室	18-8-20BB	62.5	47.0	20	160	256	4.6	20.0	基準配合
		18-12-20BB	62.5	47.0	20	165	264	5.0	19.0	〃
		18-18-20BB	62.5	49.0	20	165	264	4.3	19.0	〃
		21-8-20BB	56.5	46.0	20	160	283	4.5	19.0	〃
		21-12-20BB	56.5	46.0	20	165	292	4.7	19.0	〃
		21-18-20BB	56.5	48.0	20	165	292	3.6	19.0	〃
		BB-60%-15(微5%未)	60.0	48.0	20	165	275	5.0	20.0	〃
		BB-60%-15(微8%)	60.0	47.0	20	165	275	4.4	20.0	〃
		22-8-20N	53.3	46.0	20	160	300	5.1	20.0	〃
		22-12-20N	53.3	46.0	20	168	315	5.2	20.0	〃
		22-18-20N	53.3	47.0	20	176	330	4.2	20.0	〃
		22-8-20N	53.3	46.0	20	160	300	4.7	11.0	10℃
		22-8-20N	53.3	46.0	20	164	308	4.9	28.0	30℃
		22-12-20N	53.3	46.0	20	165	310	4.7	11.0	10℃
現場試験	工事現場	22-12-20N	53.3	46.0	20	169	317	5.0	28.0	30℃
		22-5-40N	53.3	40.0	40	145	272	4.8	21.0	Gmax40mm
		21-5-40BB(1)	57.5	43.8	40	139	242	4.7	11.0	Gmax40mm
		21-5-40BB(2)	57.5	43.8	40	139	242	4.9	11.0	〃
		21-5-40BB(3)	57.5	43.8	40	139	242	5.2	12.0	〃
		21-5-40BB(1)	58.0	43.8	40	153	264	4.4	10.0	〃
		21-5-40BB(2)	58.0	43.8	40	153	264	4.2	11.0	〃
		21-5-40BB(3)	58.0	43.8	40	153	264	4.4	11.0	〃

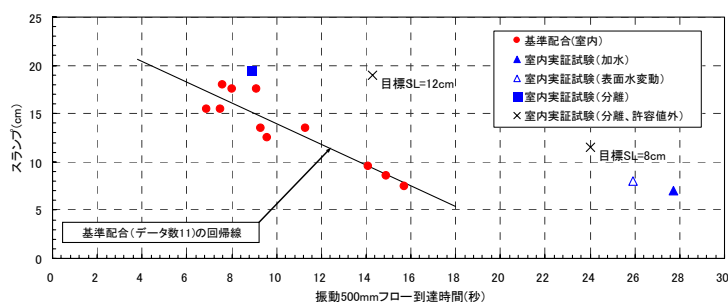


図-2 加振式 L 形フロー試験器の有効性検討 (不適合コンクリート)

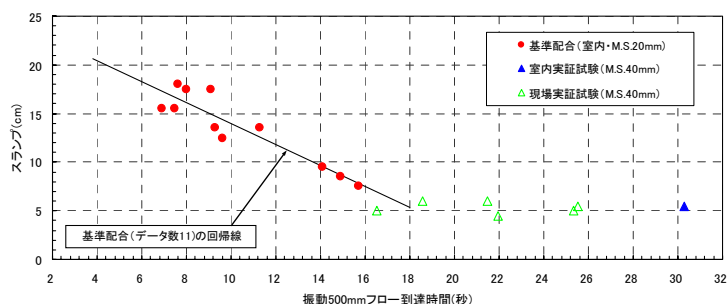


図-3 加振式 L 形フロー試験器の適用性検討 (粗骨材最大寸法)

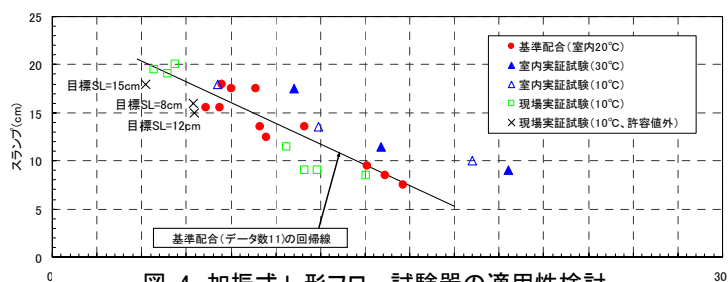


図-4 加振式 L 形フロー試験器の適用性検討 (コンクリート温度)

参考文献 1) 土木学会編：2005 年度制定コンクリート標準示方書 [規準編]，2005. 2) (投稿中) 出路・田邊：加振式 L 形フロー試験器および試験法の開発検討，第 59 回土木学会中国支部研究発表会，平成 19 年 6 月。