

アジテータ車に設置したプローブによる特殊コンクリートの品質推定に関する検討

東洋建設株式会社 正会員 ○森田 浩史, 竹中 寛, 湯地 輝
 東洋建設株式会社 安田 正雪
 GNNMJ 正会員 廣藤 義和
 GNNMJ 毛利 彰仁

1. 目的

アジテータ車のドラム内部に取り付けたプローブによるコンクリート品質の連続管理装置は、スランプ推定やコンクリート温度等を連続的に計測できるため、ドラム内のコンクリートの可視化技術として今後の活用が期待できる¹⁾。しかし、スランプフローで管理するコンクリートへの適用については、まだ十分な確認がなされていない。そこで、本検討では、高流動コンクリートおよび水中不分離性コンクリートに対する上記装置の適用性を検証すべく、実験を行った。



図1 コンクリート品質の連続管理装置¹⁾

2. 実験概要

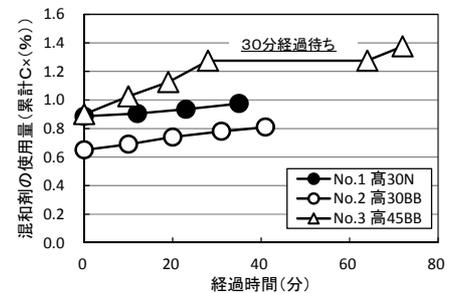
コンクリート品質の連続管理装置を図1に示す。この装置は、ドラムの回転に伴ってプローブがコンクリートと接触し、その際の圧力値等が計測できる。また、事前に圧力値とスランプ値の関係式を設定することで、スランプの推定が可能となる。スランプフローについても同様である。

表1 コンクリートの基本配合

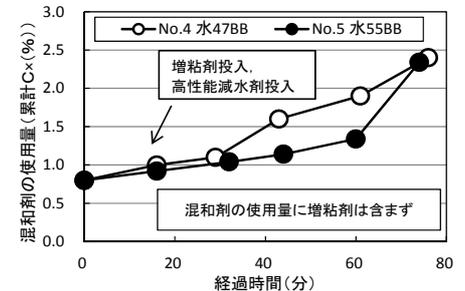
No.	記号	W/C (%)	スランプフロー (mm)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)							
						W	C	S	G1	G2	混和剤		
											①	②	③
1	高 30N	30.1	650	3.0	49.9	170	565	818	—	840	6.22 ^{*1}	—	—
2	高 30BB	30.1	650	3.0	49.8	170	565	808	—	832	6.22 ^{*1}	—	—
3	高 45BB	44.7	500	4.5	51.5	170	380	898	—	864	4.94 ^{*2}	—	—
4	水 47BB	46.9	500	3.0	46.9	215	458	747	607	260	4.58 ^{*3}	2.5	12.5
5	水 55BB	55.0	500	3.0	46.8	220	400	763	622	260	4.00 ^{*3}	2.5	12.5

セメント: No.1は普通ポルトランドセメント, No.2~No.5は高炉セメントB種
 粗骨材: G1埼玉産, G2高知産, 細骨材: 山砂: 石灰砕石: 砕岩砕砂=55:25:20
 混和剤①: *1 高性能AE減水剤, *2 増粘タイプ高性能AE減水剤, *3 AE減水剤, ②増粘剤, ③高性能減水剤

コンクリートの基本配合を表1に示す。高流動コンクリートは粉体系2種類と増粘タイプの混和剤を使用した1種類の計3種類とし、水中不分離性コンクリートはW/Cの異なる2種類とした。コンクリートは容量3m³の強制二軸ミキサを用いて1バッチあたり1.5m³を練り混ぜ、計2バッチをアジテータ車へ積載した。積載時の目標スランプフローは表1の目標よりも小さく設定し混和剤を減じて製造した。その後、順次、同一の混和剤で流動化を繰り返し、その都度スランプフローおよび空気量の試験を実施した。ただし、No.4とNo.5は所定量のAE減水剤で練混ぜ、増粘剤をドラム内に投入後、順次、高性能減水剤で流動化を繰り返した。なお、混和剤投入後、高速攪拌(約16rpm)時間はNo.1~No.3で60秒とし、No.4とNo.5では90秒とした。また適宜、消泡剤を用いて目標空気量となるよう調整した。高速攪拌後に回転数を中速(約8~10rpm, 約30秒)、低速(約2rpm, 約30秒)とした後、試験用のコンクリート試料を採取した。圧力はレシーバ記録から試験と同時期にあたる採取後3分後の値を読み取った。



a) 高流動コンクリート



b) 水中不分離性コンクリート

図3 流動化時期と混和剤の使用量

3. 実験結果と考察

流動化時期と混和剤の使用量を図3に示す。混和剤の使用量は、最終の流動化でも基本配合と同等以下となった。収録データの一例(圧力とドラム回転数等)を図4に示す。スランプフローは既往の近似式¹⁾から推定した結果であり、キーワード アジテータ車、プローブ、スランプフロー、高流動コンクリート、水中不分離性コンクリート

連絡先 〒300-0424 茨城県稲敷郡美浦村受領 1033 番 1 東洋建設(株)美浦研究所 TEL:029-885-7511

-317

土木学会第71回年次学術講演会(平成28年9月)

図4 コンクリート品質の連続管理装置による実験時における収録データの一例

り、流動化とともにスランプフローの増加する傾向がわかる。流動化時のドラム回転数と圧力の変化の例を図5に示す。ここでは圧力と回転数をレシーバの表示値を読み取ったものである。詳細な圧力変化が計測され、高速回転終了前に圧力がほぼ一定となっていることから、攪拌時間が十分であったと考えられる。

図5 流動化時のドラム回転数と圧力の変化の例

スランプフロー実測値と圧力の関係を図6に示す。図中に既往の近似式¹⁾を併せて示す。また、スランプフローの実測値と既往の近似式による推定値の関係を図7に示す。各種高流動コンクリートは既往の近似式と同じくスランプフローが大きくなると圧力値も小さくなった。既往の近似式と比較すると、紛体系の高流動コンクリートの圧力が若干大きい傾向が見られたものの、増粘タイプの高流動コンクリートは既往式上に概ねプロットされた。スランプフローが大きいとプローブの圧力値は小さくなるため、推定値がばらつきやすくなる。ただし、スランプフローの許容差を考慮すれば、本装置は高流動コンクリートのスランプフローの品質管理にも活用できると考えられる。紛体系の高流動コンクリートの場合、セメントの種類の違いにより圧力値も若干異なることから、適用にあたっては施工現場毎でスランプフローと圧力値の関係式を確認する必要がある。一方、水中不分離性コンクリートのスランプフローと圧力の関係は、既往の近似式と大きく異なっており、水セメント比が小さい方が圧力は高くなる傾向を示した。これは、コンクリートの粘性が影響していると考えられる。ただし、スランプフローと圧力に相関がみられるため、配合毎に関係式を設定すれば、本装置による品質管理が可能になると考えられる。

図6 スランプフローと圧力の関係

図7 スランプフローの実測値と推定値の関係

4. まとめ

コンクリート品質の連続計測装置は、普通コンクリートのみならず高流動コンクリートや水中不分離性コンクリートの品質管理にも活用できることが示唆された。本試験はスランプフローを徐々に流動化させるという条件で実施しているため、今後は現場に即した条件でも検証を進めたい。

参考文献

1) 廣藤義和, 安田正雪ほか: アジテータ車のドラム内に設置したプローブによるコンクリート品質の連続管理の検討(その1~6), 日本建築学会学術講演梗概集(関東), 2015.9, pp.333~344

-634-