

高架橋閉鎖空間スラブに施工する高流動コンクリートの充てん性に関するモデル実験

清水建設土木技術本部 正会員 ○佐久間清文
 西日本旅客鉄道 正会員 下田誠剛
 清水建設九州支店 正会員 古堀謙次 桐野三郎
 清水建設技術研究所 正会員 浦野真次 正会員 高橋圭一

1. 目的

山陽新幹線博多駅では、駅改良工事に伴う路線の増設のため、既設高架橋に新設の高架橋を増設する工事を実施している。新設の高架橋スラブは、既設高架橋張出しスラブ下へのコンクリート打込みとなるため、既設のスラブ、梁および型枠とで囲まれた閉鎖空間となり、鉄筋もあるため通常のスランブのコンクリート打込みおよび締固めは困難な状況である。断面が非常に小さいことから、新設の高架橋のスラブ等には自己充てん性のランク1の高流動コンクリートを適用することとなった。充てんは、施工制約条件から新設スラブ開口部側からの流し込みする方法により行い、既設スラブ方向へ流動させ、縮小する断面内に確実に充てんする必要があった。充てん性は、実大規模の施工実験を行い確認すれば確実な評価が行える一方、時間や費用、また多くの実験ケースができないなどの点において不利な面がある。そこで、本報では、実構造物の一部を1/2サイズにモデル化した型枠および配筋等を用いて、実際のコンクリートをモデル材料で模擬し、モデル高流動コンクリートのスランブフローが充てん性に及ぼす影響を検討することとした。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

本実験で使用した粉体材料は、実験中の流動性の経時変化の影響を除くための材料として石灰石微粉末を用いた¹⁾。粉体以外の材料については、1/2サイズのモデル化を行うことから、細骨材は通常の細骨材の2.5mm以下のものを細骨材として使用し、粗骨材は通常の粗骨材の5~10mmの部分と細骨材の2.5~5mmの部分とを併せて粗骨材として使用した。モデル高流動コンクリートの配合を表-1に示す。本実験では、実際の高流動コンクリートのスランブフロー600mmおよび700mmを目標としたときのフロー

表-1 実大および1/2モデルの高流動コンクリートの配合

配合の種類	単位量 (kg/m ³)				
	水	粉体	細骨材	粗骨材	増粘剤
実際の高流動コンクリート		セメント	~5mm	5~20mm	
	175	525	875	745	0.2
モデル高流動コンクリート		石灰石微粉末	~2.5mm	2.5~10mm	
	228	587	604	739	0.16

の相違が充てん性に及ぼす影響について検討するため、事前の実験により1/2モデルとしたときのスランブフローを表-2のように設定し、高性能AE減水剤によりフローの大きさを調整した。

表-2 実大と1/2モデルにおけるフローの対応

実際の高流動コンクリート (mm)	1/2モデル高流動コンクリート (mm)
600	270
700	315

2.2 実験方法

自己充てん性のランク1を満足する高流動コンクリートは、2007年制定コンクリート標準示方書[施工編]によれば、スランブフローの目標値を粉体系で600~700mm、併用系で650~750mm、増粘剤系で550~700mmとしている。どのタイプの高流動コンクリートを選定するかにより、スランブフロー550~750mmまで幅がある。図-1に示すような断面への充てんでは、自己充てん性のランク1を満足する配合であっても、スランブフローの大きさが影響することが考えられる。そこで、実際の高流動コンクリートの600および700mmのスランブフローに相当するモデルとして、表-2で仮定したとおり、ミニスランブフロー270および315mmの2種類を実験することとした。

モデル型枠は、写真-1に示すようなスラブ形状、配筋を1/2としたものを作製した。型枠内には、実構造物の配筋を模擬して、鉄筋径を約1/2(D10)として型枠面と平行に上下2段に62.5mm間隔で配置した。上面は、実際

キーワード 高架橋, 高流動コンクリート, 自己充てん性, 流動勾配

連絡先 〒105-8007 港区芝浦1丁目2-3 シーバンスS館 清水建設(株) 土木技術本部 TEL 03-5441-0595

には既設スラブであるが、コンクリートの流動を観察するための透明塩ビ板とした。この型枠を用いて、スランプフローの大きさが充

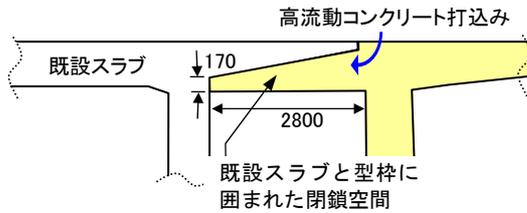


図-1 高架橋の新スラブ部分の施工概念図

てん性に及ぼす影響について検討した。写真-1に示す型枠開口部の片隅からモデル高流動コンクリートを流出口φ62.5mm(5B配管の1/2)とした漏斗から投入し、開口部まで充てんされるモデルコンクリートの量を4等分して、1回約150リットルごと投入し、各々ごとの流動停止時の充てん形状を観察した。投入速度は、投入箇所では自重によってコンクリートが流動する程度の量とするため、20L/分程度とした。

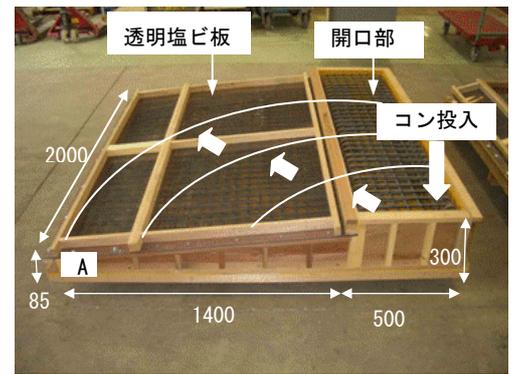
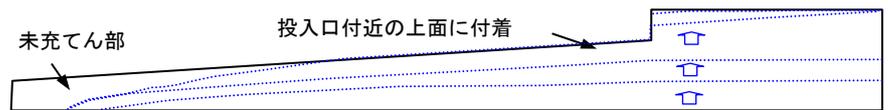


写真-1 高架橋のスラブ1/2モデル型枠の外観

[実験ケース1 (ミニスランプフロー-270mm)]



[実験ケース2 (ミニスランプフロー-315mm)]

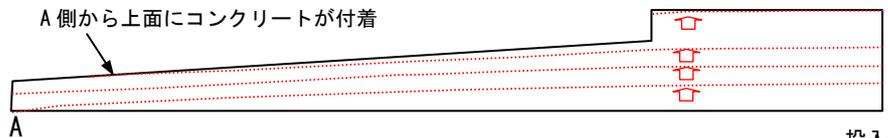


図-2 高架橋のスラブ1/2モデル型枠への充てん状況の模式図

3. 実験結果
開口部より投入したモデルコンクリートは、いずれの実験ケースにお

いても、スランプフロー試験時のフローする状況と同様に、投入部分より同心円状に拡がり充てんされた。しかし、各実験ケースのミニスランプフローの相違により、充てん性に違いが生じる結果となった。

図-2に、各実験ケースでのコンクリート投入箇所から写真-1中のA点までの充てん状況を示す。ケース1のミニスランプフローの小さい270mmの場合、最初の150リットル投入時、投入箇所から流動の先端が既設側の端面A点に到達しない段階で流動が停止した。次の150リットルでは、その流動先端を押し流すことなく上側に充てんされ、このときの流動勾配は8.2%程度であった。その後開口部から充てんすると、投入口に最も近いアクリル上面にコンクリートが付着し、そこから付着面が拡がるように充てんした。しかし、その後コンクリートを充てんしても、開口部分には充てんされるもののコンクリートの自重による打込みの圧力が閉鎖空間内部へと伝達されない状態となり、A側付近は未充てん部を生じる結果となった。

一方、ケース2のミニスランプフローの大きい315mmの場合、最初の150リットル投入で流動の先端は既設側の端面A点まで到達した。さらにコンクリートを充てんすると、7%程度の流動勾配はあるもののA点まで順次流動しA点側のコンクリートが先にアクリル上面に付着する結果となった。投入口から最も遠い対角線側では充てんに時間を要しアクリル上面への付着は遅かったものの、未充てん部を作ることなく全箇所充てんされる結果となった。

以上のように、コンクリートの自重によってのみ充てん性を確保するため、実際の高流動コンクリートのスランプフローの目標値600および700mmという、共に自己充てん性のランク1を満足する配合であっても、そのスランプフローに相当するモデルの充てん性には相違が生じることを把握することができた。実施工においては、上記のミニスランプフローを実大のフローの大きさとして考えれば、配合選定段階における高流動コンクリートのスランプフローの目標値は、650~750mm程度のもので施工する必要があると考えられる。

4. まとめ

既設高架橋張出しスラブ下へのコンクリート打込みを模擬したモデル実験において、スランプフローの大きさが充てん性に及ぼす影響について検討し、配合選定段階における高流動コンクリートのスランプフローの目標値として、650~750mm程度のもので施工する必要があることを把握した。

参考文献 1) 浦野真次, 木村克彦, 田中博一, 栗田守朗: 縮小モデルにおけるコンクリートの流動性評価に関する基礎的検討, 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(II)シンポジウム論文集, pp.II-17-II-22, 2003.7