

高流動コンクリートを用いたP C 桁模型試験

(株)フジタ 正員○秋場 忠彦・正員 山県 達弥
正員 伊藤 祐二

1. はじめに

P C 桁（場所打ちプレストレストコンクリート桁）に用いるコンクリートには、施工時は過密なシースや鉄筋をつつんで隅々まで充填し、硬化後は密実かつ高強度で十分な付着力を有することおよび長期耐久性が要求される。しかし、普通コンクリートでは、締固めが困難で、品質への悪影響が懸念される。そこで、P C 桁模型（図-1）に高流動コンクリートを打設し、充填性の確認、耐久性を含む品質試験を行い、この種のコンクリートの適用性を検討した。

2. 試験概要

2.1 配合

表-1にコンクリートの配合を示す。骨材事情による悪条件を想定して細骨材には、海砂を使用した。

表-1 試験に用いたコンクリートの配合

目 標 値				W/C		s/a		単 位 量 (kg/m³)								
	圧 縮 強 度 (kgf/cm²)	空 気 量 (%)	スランブ・スランブ 70- (cm)	(%)	(%)	C	W	S	G1	G2	Ad1	AE	Sp	VA		
普 通	※ σ _s = 380	5.0 ± 1.0	8.0 ± 2.5	42.5	44.0	388	164	749	682	292	0.854	0.012	—	—		
高流動			60 ~ 65	42.0	50.0	417	175	817	583	250	1.043	0.029	12.51	4.0 (3.0)		

C：早強ポルトランドセメント S：細骨材（海砂） G1：粗骨材（2010砕石） G2：粗骨材（1005砕石）

Ad1：AE減水剤（リグニン系） AE：AE助剤（天然樹脂系） Sp：高性能AE減水剤（ポリアルキルスルホン酸系）

VA：増粘剤（アクリル系）⇒VA添加量…1バッチ：3.0 kg/m³、2～6バッチ：4.0 kg/m³

※ プレストレス導入必要強度として、3日強度（標準養生）σ_s = 380 kgf/cm²を設定した。

2.2 試験方法

高流動コンクリートの練混ぜは、容量 250ℓのパン型強制ミキサを用い、100 ℓ/バッチまたは200 ℓ/バッチとした。

練混ぜ手順は、以下のようである。

C + S + G + VA ⇒ W + (Ad1 + Sp + AE) ⇒ 排出
30 秒 180秒

コンクリートは、ミキサからバケットに受け、普通コンクリートは型枠振動機を用いて、高流動コンクリートは無振動で打ち込んだ。

高流動コンクリートの打設は、28.5 ℓ/分（総量 625 ℓ）で行った。

品質試験項目を表-2に示す。

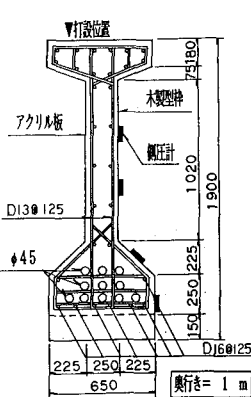


図-1 P C 桁模型

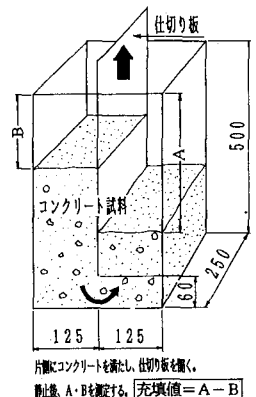


図-2 ボックス試験器

表-2 品質管理試験項目

フレッシュコンクリート			硬化コンクリート		
スランブ・スランブフロー	各バッチ	JIS A 1101 JSCE-1990	圧 縮 強 度	標準養生 供試体 コ ア	標準養生—試験材令 1, 3, 7, 28 日 コア—試験材令 28 日 (フタダ 中心部 3 体、ウエ7 部 3 体)
コンクリート温度測定	各バッチ	—	粗骨材面積率測定	コ ア	材令 28 日以前に端面の面積率測定
空 気 量	各バッチ	JIS A 1128	促進中性化試験	標準養生 供試体 コ ア	温度 20 ± 2 °C, 相対湿度 60 ± 5%, CO ₂ 濃度 5 ± 0.2% 試験材令: 標準養生—0, 7, 28, 113 日 コア—113 日 割裂面に 1% 塩化ナトリウム溶液噴霧
側 圧 測 定	各バッチ	図-1 参照	促進塩分浸透性 試験	標準養生 供試体 コ ア	20°C, 3% 塩化ナトリウム水溶液に 3 日間浸漬, 20°C, 60% 湿度 4 日間乾燥を 1 サイクル。 試験材令: 標準養生—1, 4, 8, 16 サイクル コア—16 サイクル 割裂面に 0.1% 塩化ナトリウム液及び 0.1N 硝酸銀溶液噴霧
ボ ッ ク ス 試 験	各バッチ	図-2 参照			

※ 全試験を通じ、コンクリート性状の目視観察を行う。

3. 試験結果および考察

図-3より、流動性・空気量ともほぼ目標範囲内に安定していることがわかる。また、1パッチおよび6パッチのボックス試験結果（充填値）は、0.5 cm, 1.0 cm で、流動性および充填性に問題はないと思われる。

図-4より、普通・高流動両コンクリートとも標準養生目標強度（3日強度 = 380 kgf/cm²）を上回った。高流動コンクリートは、高性能A E減水剤を使用しているため普通コンクリートに比べてやや凝結遅延傾向にあるが、本ケースでは高流動コンクリートの強度発現は良好である。

図-5のコア供試体に対する試験結果から、普通コンクリートより高流動コンクリートの方が強度・粗骨材分布とも打設位置によるバラツキが小さいことがわかる。

図-6では、耐久性の指標である塩分浸透深さにおいて高流動コンクリートの優位性が認められる。

また、高流動コンクリートの促進中性化試験結果は、標準・コアとも全促進日数（113日）において中性化深さ 0 mm であった。

側圧測定結果から、高流動コンクリート打設時、コンクリート自重による液圧が作用することが確認された。

高流動コンクリートは、材料分離することなくシース・鉄筋をつつんでほぼ水平に打ち上がった。仕上がり面は、普通コンクリートに比べ良好であるが、下フランジ勾配面に空気泡が見られ、打設速度を落とし、空気を逃がす工夫が必要であると思われる。

4. まとめ

狭小で過密な配筋であるP C桁に高流動コンクリートを無振動で打設した結果、充填性および耐久性において普通コンクリートより良好な試験結果を得た。

参考文献：緒方紀夫・木曾茂・持田淳一「最近のコンクリート技術」（日本道路公団技術情報 No. 119, 1993-10）

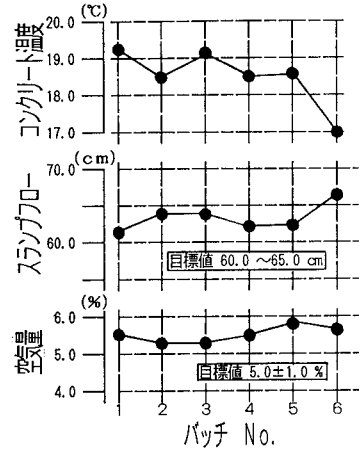


図-3 温度・スランプフロー・空気量

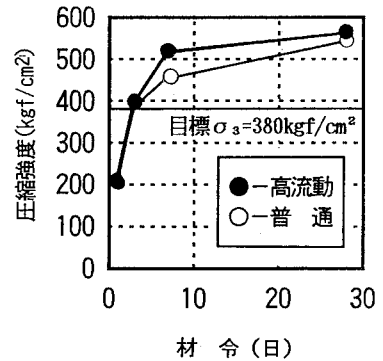


図-4 圧縮強度（標準養生）

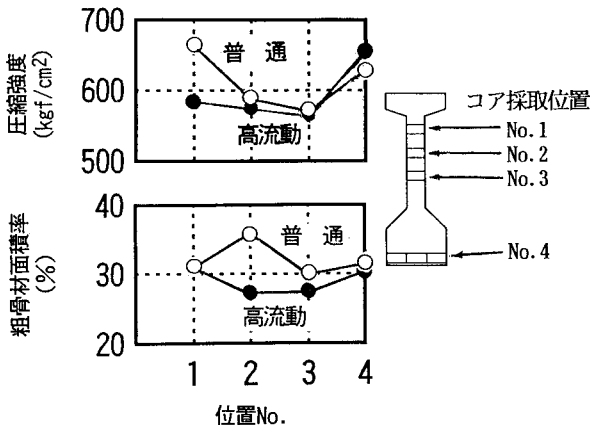


図-5 圧縮強度・粗骨材面積率（コア）

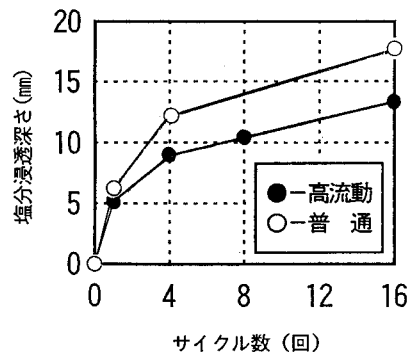


図-6 促進塩分浸透深さ