

初期強度増進型の高強度混和材を用いた P C 桁の製造

ドーピー建設工業株式会社 正会員 ○深澤 一宏

電気化学工業株式会社 正会員 保利 明宏

1. 目的

近年、コンクリートの初期強度の発現を安定的に改善する新しい材料が提案されている。この材料はセメントに置換して混入する混和材料であるため、目標とする圧縮強度に応じて使用量を調整でき、アルカリ総量対策などに、幅広く利用できることが期待できる。本試験では、弊社工場にて製造する P C 桁（設計基準強度 80N/mm²）に本混和材料を使用し、所定の性能が得られるコンクリート配合を決定し、工場製品への適否について検討したことを報告する。

2. コンクリート配合の選定

(1) コンクリートに要求される性能

工場製作プレキャスト P C 桁に使用するコンクリートには、表-1 に示す性能が要求される。特にアルカリ骨材反応対策方法については、購入者の依頼にこたえるべくアルカリ総量の抑制で行うこととした。

(2) コンクリート材料および配合

表-1 に記される番号②～番号⑨を満足する形でコンクリート材料および配合を選定した。セメントは早強ポルトランドセメント、細骨材は秩父郡皆野町産砕砂、粗骨材は秩父郡皆野町産砕石、混和剤はポリカルボン酸系の高性能減水剤と AE 剤、混和材はエトリンサイト生成系の高強度混和材をそれぞれ使用した。使用配合は表-2 に示すとおりとし、高強度混和材はセメントの 12%を置換し混入した。同表にはフレッシュ性状の測定結果も併記した。いずれの配合においてもおよそ所定の数値を満足することが確認できた。

表-2 コンクリート配合

配合	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)							アルカリ総量	フレッシュ性状	
			水	セメント	高強度混和材	細骨材	粗骨材	混和剤(kg/m ³)	混和剤(kg/m ³)		スランプ(cm)	空気量(%)
1	25.0	42.0	145	518	62	689	960	8.1	3.5	3.35	18.0	4.1
2	28.0	42.0	145	462	56	710	992	7.3	3.1	3.00	17.0	4.3
3	31.0	42.0	145	418	50	729	1016	6.6	1.9	2.71	19.5	4.9
4	34.0	42.0	145	380	46	742	1038	5.5	0.9	2.45	16.5	4.0

(3) 試験体の作製方法および試験方法

コンクリートの練り混ぜは、JIS A 1138 に準じて行った。コンクリートの養生は、前置き 5 時間の後、毎時 15℃の速度で 60℃まで昇温、7 時間保持した後に自然放冷の条件にて蒸気養生を行った。その後、試験体の圧縮強度を材齢 1 日、7 日および 28 日にて測定した。なお、試験体の養生方法としては製品同一養生を適用した。

3. 圧縮強度の測定結果および考察

(1) 圧縮強度

コンクリートの圧縮強度の測定結果を図-1 に示す。いずれの配合においても材齢の経過と共に圧縮強度が増進しており、

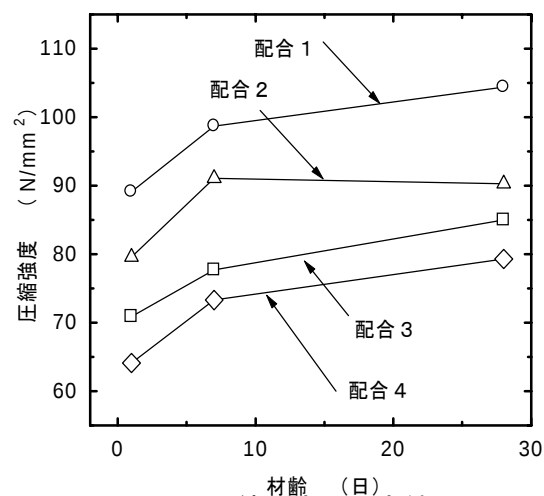


図-1 圧縮強度の測定結果

キーワード 高強度混和材、P C 桁

連絡先 〒377-0055 群馬県渋川市北橋町上南室 7-1 TEL0279-52-3711

安定的に高い圧縮強度が得られることを確認した。

(2) 結合材水比と圧縮強度との関係

P C 桁に適用するコンクリート配合の決定は、結合材水比と圧縮強度との関係が重要であるため、図-2に検討した結果を記した。結合材水比が大きくなるほど（水結合材比が小さくなるほど）同一の材齢における圧縮強度が高まる傾向が確認されたため、製造時の変動係数を考慮し、製品のP C 桁に適用するコンクリート配合として表-3を設定した。

4. P C 桁の製造

(1) P C 桁の緒元

表-3に示す配合を用いて作製したP C 桁の諸元を図-3に示す。当該P C 桁のスパン長 20.8m は、JIS 規格の標準断面では桁高 850mm(設計基準強度 50N/mm²)であるが、桁下の空間を確保する為、高強度コンクリートを用いて、桁高 650mm としている。

表-3 P C 桁に適用したコンクリートの配合

設計基準強度 (N/mm ²)	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	目標スランプ (cm)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)							アルカリ総量 (kg/m ³)
					水	セメント	高強度 混和材	細骨材	粗骨材	混和剤 減水剤	混和剤 AE 剤	
80	28.3	42.0	18.0	4.5	145	457	55	720	1000	7.17	2.56	2.96

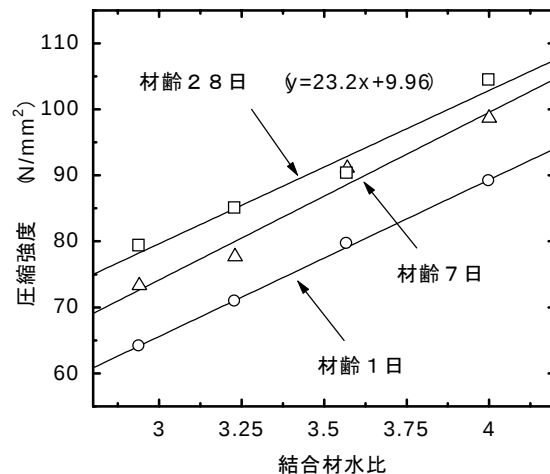


図-2 結合材水比と圧縮強度

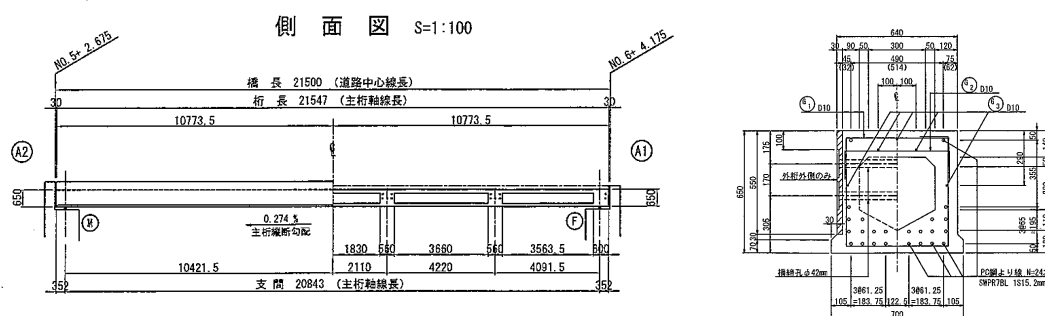


図-3 P C 桁の諸元

(2) P C 桁の製造

表-3に示す配合を用い、P C 桁の製造を行った。製造時の様子を写真-1に、製造されたP C 桁の全景を写真-2に示す。施工期間中は大きな問題は発生せず、所定の性能が得られるP C 桁が製造された。なお、参考までに製造時に採取したコンクリート試験体の圧縮強度の平均値を表-4に示す。良好な圧縮強度が確認されている。

表-4 製造時に採取した試験体の圧縮強度

圧縮強度 (N/mm ²)	
1 日	28 日
70.4-61.9-65.6	88.0-81.9-83.8

(最大-最小-平均)



写真-1 P C 桁の製造状況



写真-2 完成したP C 桁製品

5. 結論

本検討では、設計基準強度 80N/mm² の工場製作プレテンションPC 桁製造において、現状の材料を用いたまま、高強度混和材を使用することにより、アルカリ総量を抑えた配合を用いても、良好な製品の製造が可能であることを確認した。