

VI-211

コンクリートセグメントの製造方法の合理化に関する検討

（株）青木建設 技術本部 研究所 正会員 駒田憲司 正会員 牛島 栄
都築コンクリート工業（株）埼玉工場 塩原卓男 吉富太彦

1. はじめに

コンクリートセグメントは、鉄筋や継手金物が過密に設置されているにも関わらず、硬練りコンクリートを強制振動させて打設するため、その際に発生する振動や騒音が作業環境を悪化させている。また、製造工程が複雑で、多大な労力を必要とすることから、製造システムの合理化が望まれている。

今回、筆者らは、コンクリートセグメントに高流動コンクリートの適用を試み、その製造方法に関して検討を行ったので、ここに報告する。

表-1 使用材料

材料名	種 類	成分、物性など	記 号
セメント	普通ポルトランドセメント	比重3.16、フルン値3300cm ² /g	C
混和材	高炉スラグ微粉末	比重2.88、フルン値4750cm ² /g	B
細骨材	秩父産砕砂	表乾比重2.64、F.M 2.83	S
粗骨材	秩父産砕石2005	表乾比重2.69、実積率58.9%	G
混和剤	高性能AE減水剤	リカルボン 酸エーテル系	SP
	空気量調整剤	7%トルアルミルルン化合物系陰イオン	AE

2. 実験概要

使用したコンクリートは、表-1および表-2に示す通り、結合材として普通ポルトランドセメントと高炉スラグ微粉末を用いた粉体系高流動コンクリートである。コンクリートの流動性状確認試験として、スランプフロー試験とV漏斗試験を実施し、それぞれ60～70cm、10～20秒を目標値とした。また、試験体の表面あばた率とコアの中性化浸透深さも測定した。

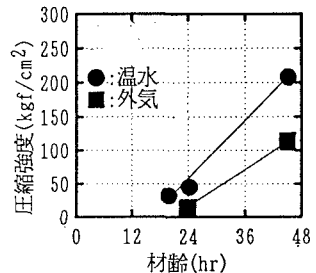
表-2 高流動コンクリートの配合とフレッシュ性状

配 合								フレッシュ性状			
W/P (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)				混和剤の 使用量 (P×Wt%)		空 気 量 (%)	スラン プ フ ロー (cm)	V漏斗 流 下 時 間 (s)	
		W	P		S						G
			C	B		SP	AE				
33.3	50.0	178	267	267	792	807	1.20	0.003	4.0	57.5	10.1

3. 実験結果および考察

3.1 養生方法と脱型時期

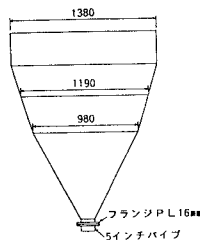
図-1に養生方法と初期強度の関係を示す。養生方法は、外気養生（5～15℃のチャンバー内に静置）と温水養生（30℃の温水を使用し、チャンバー内温度15～20℃に保温）である。高流動コンクリートは、単位水量を増やさずに流動性を高めるため、高性能AE減水剤を多量に使用することが多い。そのため、普通コンクリートに比べて凝結が遅延し、初期の強度発現が小さい。そこで、特に冬期においては、脱型強度約150kgf/cm²を確保するための適切な養生が必要である。



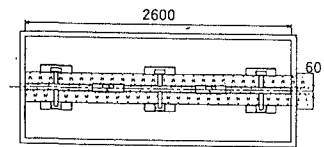
3.2 コンクリートの運搬方法とフレッシュ性状

コンクリートの運搬には、図-2に示した2種類のホッパーを使用した。図-1 養生条件と初期強度の関係

ホッパーAを使用した場合には運搬時の振動によって材料分離を生じたが、攪拌機能を持ったホッパーBを用いた場合には、図-3のように採取時期に関わらず、スランプフロー59～62cm、V漏斗流下時間



(a) ホッパーA



(b) ホッパーB（攪拌機能あり）

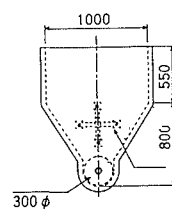


図-2 高流動コンクリートの運搬に使用したホッパーの形状寸法

12～15sec.で、安定した性状のコンクリートが得られた。

3.3 打設方法と充填性

図-4に示したセグメント試験体は、充填状況を確認するため、鋼製以外に透明樹脂製の型枠を用いた。充填性の比較として、型枠を平置きと立置きで設置し、平打ちの伏せ型枠には空気孔を6孔と10孔の2種類設けた。平打ちで空気孔が6孔の場合には、コンクリートの充填途中で空気孔が塞がれ、未充填部分が生じたが、10孔に増やした場合には完全に充填できた。立打ちの場合には、コンクリートの落下エネルギーによって自己充填性が高まり、平打ちよりも容易に打設することができた。セグメント1体（約0.2 m³）の打設時間はわずか数十秒で、打込み作業にはほとんど人手が必要でなかった。充填性を助長するために高周波バイブレータを使用したか、かえて材料分離を生じ、閉塞を招いた。高流動コンクリートはできるだけ振動を与えない方が望ましいと思われる。

3.4 表面あばたと中性化浸透深さ

表面あばた率の測定結果を、表-3に示す。平打ちの場合には、型枠上面、特に打設位置周辺に表面あばた率が10%弱に達したが、側面や底面には確認されなかった。立打ちの場合にはあばたが全体に散見されたが、表面あばた率1%未満であった。

同一面からコア抜きした試験体の中性化浸透深さ（促進中性化8週目）は表-4に示す通り、温水養生の管理用供試体よりも若干大きな値を示し、またバラツキを生じた。今後、表面あばたをできるだけ少なくするための打設方法や透水型枠の使用などの検討が必要である。

4. まとめ

高流動コンクリートをコンクリートセグメントに使用することにより、振動・締固めの重労働がなく、打設速度が速い

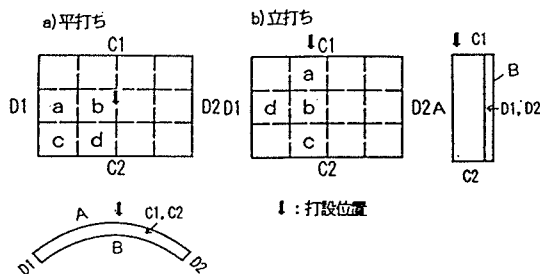


図-5 表面あばたの採取位置

ため打設時間を短縮できた。また、振動・騒音も少なく、作業環境の改善にも役立った。今後、あばたや養生などの対処方法並びに総合的な製造システムについて検討を行いたい。

謝辞：実験に際し、（株）ポゾリス物産の皆様のご協力を得ました。ここに感謝の意を示します。

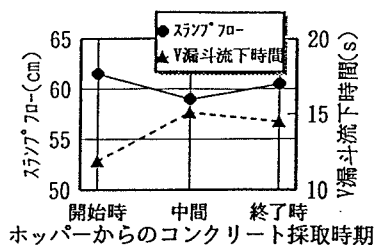


図-3 ホッパーBを用いた場合のコンクリートの採取時期とフルッシュ性状の関係

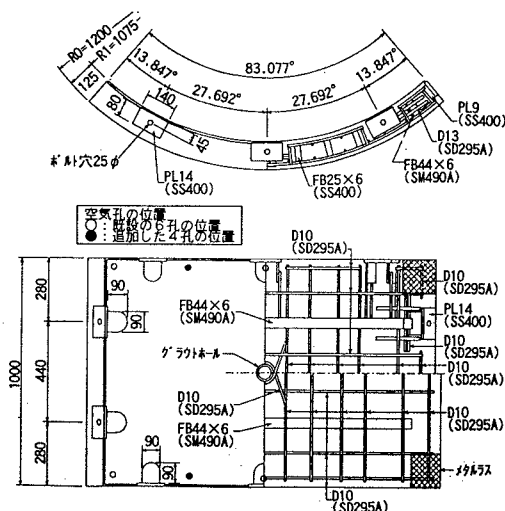


図-4 セグメント試験体の形状寸法

表-3 あばた率測定結果

	打設方法	
	平打ち	立打ち
A	6.35	0.40
B	0	0.16
C1	0.02	—
C2	0	0
D1	0	0.09
D2	0.01	0.08
A面の分割取分		
a	8.15	0.41
b	8.80	0.52
c	2.05	0.16
d	8.52	0.72

(単位：%)

表-4 中性化浸透深さ測定結果

A面のコア供試体	平打ち	立打ち
a	7	10
b	12	—
c	9	8
管理用供試体		
温水	7	
標準水中	0	

(単位：mm)