

V-173

トラックミキサ車による高流動コンクリートの製造と打設実験

前田建設工業(株)技術研究所 正会員 中島良光
 " 技術開発部 正会員 内田 明
 " 技術研究所 正会員 渡部 正
 " 香港支店 山根 薫

1. はじめに

現在、香港新空港へのアクセスの一部となるカウストン橋の建設工事において、高流動コンクリートを一部使用することを検討している。しかし、香港では骨材の規格やコンクリートの製造方法が日本とは大きく異なる。そこで、これらの諸条件の下で高流動コンクリートを製造することが可能かどうか確認するために、現地において室内配合選定試験、実機練りませ試験および模型打設を行い、性能を確認したので報告する。

2. 室内配合選定試験

香港ではコンクリートに関する規格としてBSを使用している。今回使用した骨材はBS 812に規定された碎石、砕砂を用いた。セメントは日本製の普通ポルトランドセメント(OPC)、混和材として中国製のフライアッシュ(PFA)、混和剤として日本製のナフリン系高性能AE減水剤(SP)を使用した。混練は強制2軸練りミキサ(公称容量100ℓ)を用い、図-2のようにして5分練りませた。混練量は70ℓとした。表-1に使用材料の一覧を示す。図-1に骨材のふるい分け試験結果を示す。細骨材(CRF)は15%以上の微粉を含んでおり、中間の0.3mm~1.2mmの割合が少なく、2.36mm以上が30%と多いため、日本の土木学会に示されている標準粒度分布から大きくはずれている。このため、コンクリートの粘性が高くなり、流動性を確保するために単位水量が表-2に示すように190kg/m³と高い配合になった。また、充填性を高めるため、細骨材率を58%と高くするとともに、粗骨材の20mmと10mmの混合比を55:45と10mmの割合を大きくして、VF値(充填性評価指標)15cm以上を満足する配合を選定した。

3. 実機練りませ試験での製造方法

実機練りませ試験では、プラントで計量した材料をトラックミキサ(公称容量7.5m³)に積み込み、図-3のように8分混練した。混練量は4~5m³とした。トラックミキサの内部はスパイラルのはねがついており、日本のアジテートトラックよりはねの間隔が狭い。はねの高さはほぼ同じである。高性能AE減水剤は、インジェクターを用いてトラックミキサ内のコンクリートの全体に行き渡るように添加した。混練は高速回転(19rpm.)で行い、途中3回の反転を行った。模型打設の際は混練終了後にコンクリート温度を20℃以下にするため液体窒素によるクーリングを行った。

表-1 使用材料一覧

材 料	種 類	略名	比重	その他
セメント	普通ポルトランドセメント(日本製)	OPC	3.14	
混和材	フライアッシュ(香港製)	PFA	2.32	強熱減量4.48%
細骨材	砕砂(Lamma島産)	CRF	2.64	吸水率 0.7%
粗骨材	碎石 2010(Lamma島産)	20mm	2.61	吸水率 0.5%
	碎石 1005(Lamma島産)	10mm	2.61	"
混和剤	高性能AE減水剤(日本製)	SP	1.18	ナフリン系

表-2 配合

水セ メント比 (%)	PFA置 換率 (%)	細骨 材率 (%)	単位量(kg/m ³)						
			W	OPC	PFA	CRF	20mm	10mm	SP
40.0	35.0	58.0	190	309	166	949	374	307	8.3~8.9

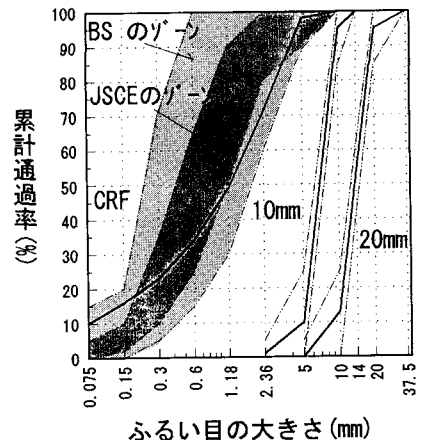


図-1 骨材ふるい分け試験結果

4. フレッシュコンクリートの性状

室内配合試験と実機練りませ試験時、模型打設時のスランプフローの経時変化を図-4に示す。室内試験時には練り上がり後15分経過時から30分経過時にかけてスランプフローが増加したのに対し、実機練りませ試験時には練り上がり後15分経過時から30分経過時にかけてスランプフローが低下している。また、模型打設時においてクーリング終了後に試料を採取して静置したものはスランプフローがほとんど変化しないのに対し、ポンプ車筒先から採取した試料ではスランプフローが低下した。混練方法や混練時間などが影響していることが考えられる。

5. 模型打設実験

模型打設は、トラックミキサで混練し、液体窒素を用いて20℃までクーリングした高流動コンクリートをポンプ車を用いて図-5に示す型枠に打設した。打設口は8インチの鋼管とし、ポンプ車のブームの先端を鋼管中に挿入して打設した。打設量は約2m³、打設速度は約15m³/hr.であった。コンクリートは順調に打設でき、流動確認口からコンクリートが流出した時点で打設を終了した。このときの打設口のコンクリートの高さは、流動確認口側のコンクリートの高さと同じであった。脱型後（写真-1）の観察ではコンクリートは型枠の隅々まで充填されており、上面に空気あばたがやや多く見られたものの、充填状況は極めて良好であった。

6. まとめ

香港において、トラックミキサ車を用いて高流動コンクリートの製造、模型打設実験を行った。細骨材が日本のものと状況がかなり異なること、混練形式が異なることなどから、配合や混練方法に多くの難点があったが、これらを克服して高流動コンクリートを香港でも製造できた。現在、実打設に向けさらに大型の打設実験、耐久性試験等を行い、打設方法や品質管理方法などを確立する予定である。

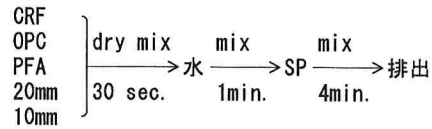


図-2 室内配合試験時の練りませ方法

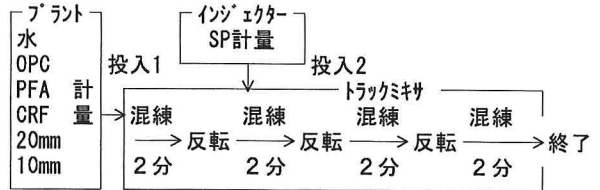


図-3 実機練りませ試験時の練りませ方法

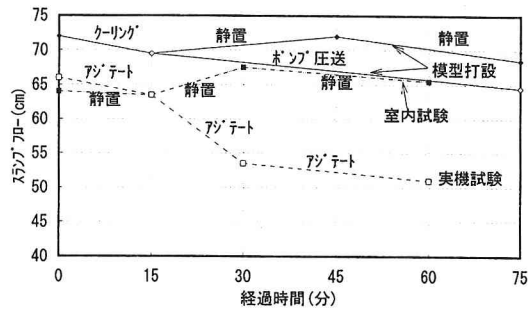


図-4 スランプフローの経時変化

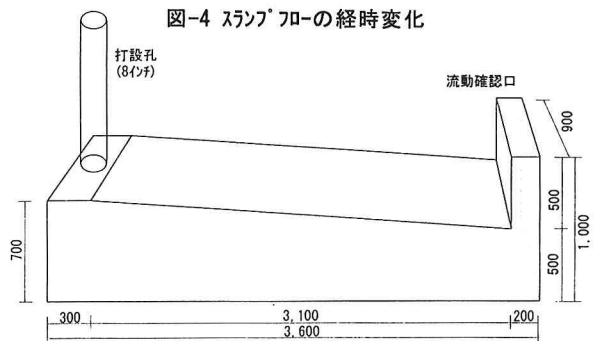


図-5 模型形状

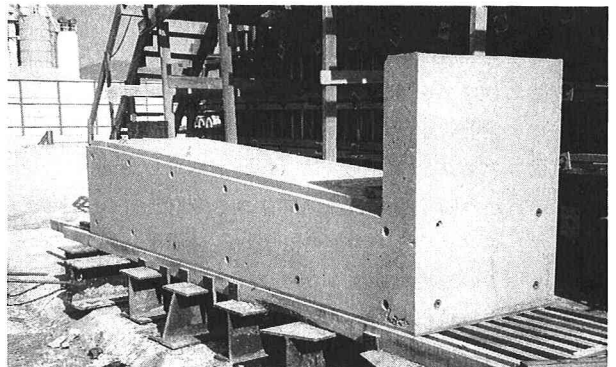


写真-1 模型脱型後状況