

アクリル系分離低減剤を用いた高流動コンクリートの打設実験について

鴻池組	正会員	為石 昌宏
同上		岡田 茂
同上	正会員	川上 正史

1. はじめに

近年のコンクリート工事においては、コンクリートの高強度化及び高品質化が要求されるとともに、合理化施工も大きな課題である。また、最近における過密配筋や鋼との合成構造のような形状が複雑で狭い箇所へのコンクリートの打設には、パイプレーターによる締め固めが困難なことも多く、上述の要求や課題の達成が難しい場合も多い。このような状況からコンクリートには高強度および締め固め不要の自己充填性が求められるようになってきており、この特性を生かした実構造物

表-1 使用材料

表-1 使用材料

	種 類	比重
セメント	U社製中熱熟*ルトライト*セメント	3.22
細骨材	城陽産山砂 (FM=2.87)	2.56
粗骨材	高機産碎石(実積率=58.5%)	2.70
高性能AE減水剤	P社製、ポリカルボン酸系	-
分離低減剤	T社製、アクリル系	-

への適用事例も大幅に増えている。このような現状を踏まえて、このたび、アクリル系の液体状の分離低減剤を用いた高強度・高流動コンクリートの開発を行い、実大規模の壁状構造物に対し打設実験を実施、本高流動コンクリートに対する施工性、品質等に関する検討を行った結果2、3の知見を得たので以下に報告する。

表一 2 基本配合

W/P (%)	G/Glim (%)	S/Slim (%)	Sc (%)	單位容積 (ℓ/㎥)				
				W	p	s	g	Air
112	46.1	88.7	53	173	155	373	259	40

2. 実証実験の概要

(1) コンクリートの配合：表-1に使用材料を、また表-2に基本的な配合（以下基本配合と呼ぶ）を示す。分離低減剤には製造性を考慮し、自動計量自動添加の可能な液体状のものを用いた。本実験では単位水量が変動した場合に製造性及びコンクリートの品質がどのように変化するかを確かめるため基本配合の外に、単位水量を基本配合から9, 20, 30及び39kgと減少させた配合を用いている。

W/C (%)	S/a (%)	單位量 (kg/m ³)					
		W	C	S	G	高性能AE減水劑	分散減水劑
34.6	59	173	500	955	699	15.9	0.1

(2) 製造、運搬及び打設：コンクリートの製造には、2.5m³強制二軸バグミル型をミキサ用い、練り混ぜ量は1バッチ1.5m³とした。練り混ぜ方法は、セメントと骨材を30秒間空練りし、その後、水と混和剤を投入して90秒間練り混ぜ、全バッチについてミキサの負荷電流による管理を行った。打設位置は図-1に示す位置とし、最大吐出量70m³/hのスクイーズ式ポンプを用い、内径4inの管によりコンクリートを圧送した。打設高さはコンクリート打設表面から0.5~1.0mを常に確保した。

(3) RC壁体：コンクリートを図-1に示す壁体（長さ10m×高さ7m×厚さ0.7m）に打設した。配筋方法及びシース配置方法としては既存のPC LINGタンクの防液堤を選び、これとほぼ同様の配筋及びシースの配置を行っている。

3. 結果と考察

(1) 製造性：図-2に基本配合及びこの配合から20

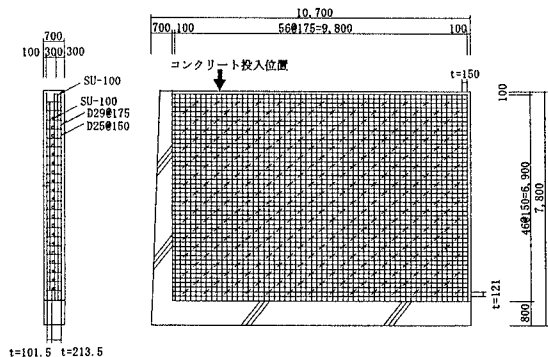


図-1 RC壁体の断面図及び配筋図

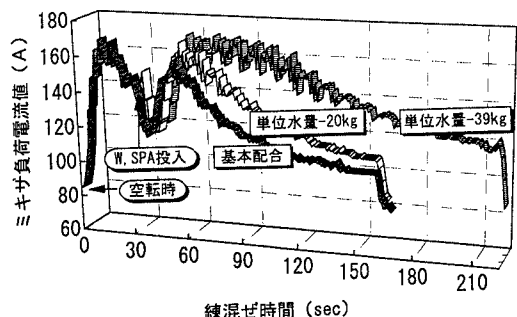


図-2 ミキサ負荷電流の経時変化

kg/m³及び39kg/m³の水量を減らした場合のミキサ負荷電流の経時変化を示す。水量20kg/m³減少の場合、経過時間120秒付近から平衡に達しており、練り混ぜ時間から見た製造性は基本配合とほぼ同じである。しかし、水量39kg/m³減少の場合、負荷電流のピークを形成する所要時間が基本配合の約5倍長く、また、経過時間180秒付近から平衡に達しており、練り混ぜ時間から見た製造性は低下している。

(2) スランプフロー：図-3に単位水量を変化させた配合のスランプフローの変化を示す。製造直後と打設時(約45分後)では、後者の方がスランプフローが約5cm大きくなる傾向のあることがわかる。また、単位水量の減少に伴ってスランプフローも小さくなっている。

(3) 流動勾配：図-3に打設量9m³毎の打ち上がりコンクリート面の形状を示す。コンクリートの流動勾配は0.6~4.0%程度であり、単位水量が異なっているにも関わらず、コンクリート自身の流動性と充填性で水平距離8mをなだらかに打ち上がることを確認できた。

(4) 側圧：図-4にコンクリートが底部の土圧計に接してからの経過時間とコンクリートの圧力との関係を示す。壁底部の圧力は、経過時間1.5~2.0時間までは液圧として作用しており、その最大値は8.0tf/m²である。2.0時間以降では上部にコンクリートが打ち込まれても圧力の増加は認められず、減少傾向を示している。

(5) 出来型及び骨材分布状況：写真-1に出来型とコア供試体の断面を示す。コンクリート壁面には、豆板、ジャンカ及びコールドジョイント等は認められなかった。また、コンクリートの流動距離0m、4m及び8mの位置から採取したコア供試体の断面には骨材が均等に分布しており、躯体には有害な材料分離は生じていないと考えられる。

(6) 躯体強度：打ち上がった躯体に対する養生は天端にビニルシートで日射を避けるのみとし、材令3日で脱型し、その後は外気に露出した。材令91日で躯体から水平方向に採取した基本配合部分のφ10×20cmコア供試体の圧縮強度は68.6MPaであり、躯体打設時に採取した試料より作製した同配合のφ10×20cm供試体(温度20±5℃の水中で材令91日まで養生)の強度76.1MPaの約90%であった。

4. まとめ

アクリル系の液体状分離低減剤を用いた高流動コンクリートを製造・打設した結果、製造性及び流動性には単位水量が大きく影響すること、流動勾配は0.6~4.0%程度であること、型枠に作用する圧力はほぼ液圧に近いこと、及び躯体の品質は良好であったことなどが分かった。

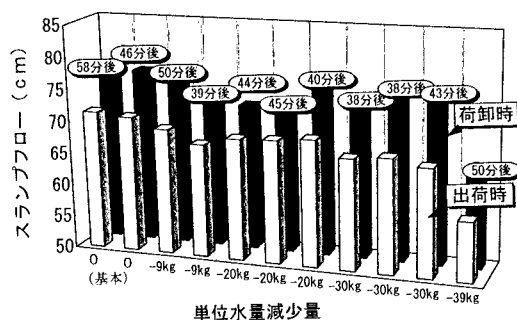


図-3 スランプフローの変化

(図中の数字は出荷時から荷卸時までの経過時間)

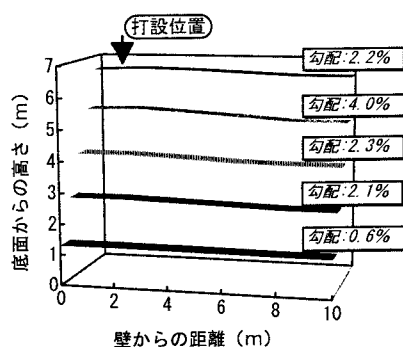


図-4 流動勾配

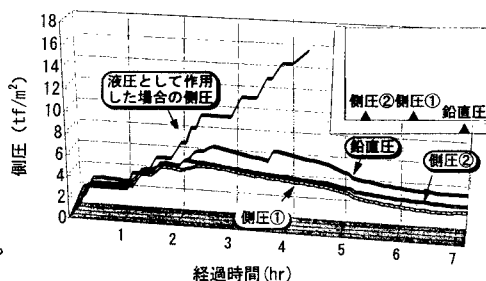


図-5 型枠側圧

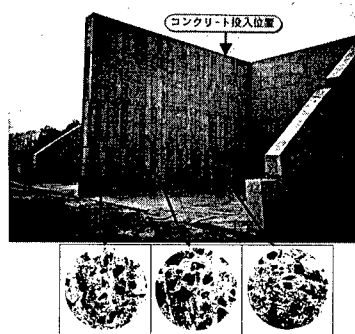


写真-1 出来型とコア供試体断面