

IV-73 プレパクトコンクリート用注入モルタルの流動性による諸条件の考察

岐阜大学工学部 正員 大浜文彦

岐阜大学工学部 学生員 田内 真

1. まえおき

近年水中施工、マツプな構造物施工、旧コンクリートとの打継ぎ施工、その他普通コンクリートが十分に固まらないうような複雑な形状を有する構造物施工等にプレパクトコンクリート工法が採用されてきている。また一般コンクリート工事において粗骨材の問題点、すなわち天然砂利の減少、および採取制限のため、またコンクリート構造物の軽量化の要求により、砕石および人工軽量骨材の使用がなされるようになりつつある。

本研究では、先詰骨材に人工軽量骨材とした場合、そのプレパクトコンクリートの施工軟度を示す流動性、並びに二次的な諸特性値について、標準フロー値を有する注入モルタルより、その目的に合致し、また影響すると思われる因子として、スラフを含有する高炉セメントおよびフライアッシュの添加、種々の水セメント比、砂セメント比、市販されている注入助剤の添加等の諸要因について考察するものである。

2. 実験概要

一般に供せられている注入モルタルのフロー値は19±0秒（港研型フローコンによる流下時間）が適当とされている。その場合の種々の影響因子を検討し、そのフロー値を低下させるため、最初フロー値を20秒に基準を置いて、表-1に示されるような因子、並びに水準を決定した。なお、細骨材のF.M.の大小が、フロー値に影響するが今回の実験はF.M.が1.76である細骨材で行った。

表-1 標準流動を基準におく因子と水準

因 子	水 準							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A セメントの種類および配合割合(%)	高炉A-20	高炉A-0	高炉A-10	高炉A-20	高炉B-0	高炉B-10	高炉B-20	高炉C-0
B 水 セメント比 (%)	48	52	56	60	—	—	—	—
C 加 入 助 剤 の 種 類	0.9R	0.95R	1.0R	1.1R	—	—	—	—
D 助 剤 の 種 類	K(シリカ)G(発泡剤)P(界面活性剤)I(シリカ)	—	—	—	—	—	—	—
E 助 剤 の 基準量Rに対する量	0	0.5R	1.0R	1.5R	—	—	—	—
F 発泡剤(シリカ)混入率(R/G+P)	0	0.01	0.015	0.02	—	—	—	—

表-1に示される因子と水準について2⁸直交配列表を用いて実験を行なった。

次に表-2に示す2種の人工軽量骨材に表-3に示される因子並びにその水準でのモルタルを注入した。その目的は、各水準による

表-2 先詰粗骨材の物理的性質

種 類	乾燥比重	空隙率(%)	24時間吸水率(%)	単位容積重量(%)	F.M.	配合割合(%)
造粒型焼成フライアッシュ	1.42	36.7	1.83	880	7.01	10~20
非造粒型膨張頁岩	1.24	37.3	1.70	795	7.00	10~20

る注入限界を知る所にある。その練り混ぜは写真-1のモルタルミキサーにより、また注入圧は1.7~2.2kg/cm²である

3. 実験結果とその考察

表-1, 表-2 に基づいて, 実験を行なつ

た結果を表-4, 図-1 に示す。

以上の結果より, 次のことが言える。(1)フ
ライアッシュ添加によるフロー値の減少割合
は, 水セメント比が増大するほど小さくなる
ため少量添加によるその効果は望めない。ま

た保水性は, スラグおよびフライアッシュ混入率が大きいほど減少するが, スラグ混入量が大きいほどその減少割合は大きい。(2)セメントの種類による
フロー値については, 比表面積が600 cm^2/g 前後で最小値をとり, それより大き

図-1. 注入可能を示す図

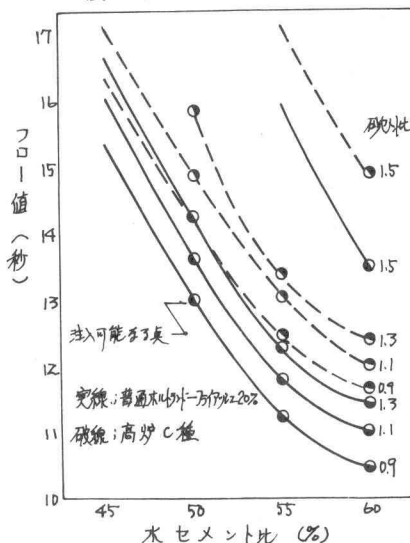


表-3. 注入限界における因子と水準

因 子	水 準			
	1	2	3	4
水セメント比 (%)	45	50	55	60
砂セメント比	0.9	1.1	1.3	1.5
セメントの種類及び比表面積 cm^2/g	普通ポルトランドセメント	高炉セメント	——	——
注入助剤の種類及び質量	J(セメント用) 基準量 ($V_{\text{eff}}=0.01$)			

い, あるいは小さいときは増加する
傾向にある。またスラグ含有率が高い
ほどフロー値も増大するが, 高炉
A種は普通ポルトランドセメントより
も減少している。強度増加率は,
セメントの種類およびフライアッ
シュ量のみに影響され, 写真-1 モルタルミキサー

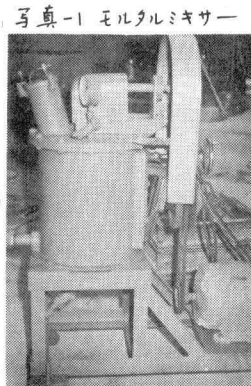
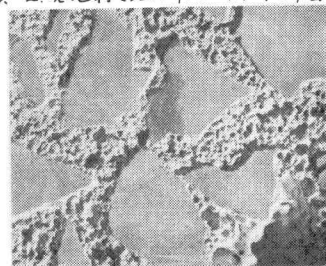


写真-2 発泡剤を注入したコンクリート断面
他の因子にはほとんど影
響されていない。(3)注入
助剤添加によるそのフロ
ー値にあたる影響は,
フライアッシュ混入率の
増加にしたがって差が現



われるが, 極めて小さい。(4)注入助剤中の発泡剤添加は, フ
ロー値においては著しい増大を見せるが, 写真-2 に示されるコンクリートの注入モルタルは多孔砂
であり, 一般用では注入可能と思われた。強度を期待しない場合は, 施工性, 軽量化, 材料分離を防
止する点において, すぐれているように思われる。

表-4 標準流動を基準におく因子と水準における特性値

因 子	水準	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
		A	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8
特 性 値	B	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	C	1	2	3	4	1	2	3	4	2	1	4	3	2	1	4	3	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
	D	1	2	3	4	2	1	4	3	3	4	1	2	4	3	2	1	1	2	3	4	2	1	4	3	3	4	1	2	4	3	2	1
	E	1	2	3	4	2	1	4	3	4	3	2	1	3	4	1	2	4	3	2	1	3	4	1	2	3	4	2	1	3	4	2	1
	F	1	2	3	4	3	4	1	2	1	2	3	4	3	4	1	2	2	1	4	3	4	3	2	1	2	1	4	3	4	3	2	1
	フロー値 (秒)	14.3	18.8	15.6	14.1	19.9	16.0	21.0	30.2	13.5	13.3	29.5	21.9	12.5	12.1	22.4	20.2	17.5	30.0	16.2	19.5	38.0	23.0	18.5	16.0	18.4	20.4	13.8	15.8	20.2	37.1	20.0	22.0
特 性 値	3時間フロー値 (%)	5.9	3.0	8.1	2.6	2.3	3.0	4.8	4.7	2.9	4.0	3.3	8.2	4.1	6.8	6.2	6.6	2.3	2.2	4.5	8.7	2.9	2.7	6.8	3.6	4.1	3.1	9.9	3.5	4.2	2.9	3.1	7.9
	45分保水性 (%)	66.8	61.8	51.2	62.1	69.9	72.0	66.7	74.0	69.6	67.6	73.4	73.1	67.2	67.8	71.9	75.3	64.0	76.4	72.8	71.6	81.7	77.8	70.3	70.9	77.3	72.2	64.7	72.3	70.8	72.0	71.1	64.1
	1週間圧縮強度 (MPa)	31.8	11.9	18.0	16.1	24.6	26.6	23.3	19.7	20.9	17.6	27.2	20.6	14.5	18.7	18.7	22.5	12.0	17.9	17.2	13.8	15.8	12.8	15.1	13.6	14.4	14.4	13.3	9.0	14.9	16.1	13.9	13.3
	4週間圧縮強度 (MPa)	49.1	23.6	28.2	26.5	43.9	39.2	42.3	31.8	54.3	31.5	37.4	41.7	34.3	27.4	45.6	34.8	31.6	42.7	35.4	36.7	34.7	32.6	34.2	38.8	25.0	30.0	26.0	16.3	33.6	33.7	30.9	25.8
	13週間圧縮強度 (MPa)	56.4	29.8	34.0	28.6	57.3	41.4	52.4	33.1	50.7	32.5	38.0	37.3	33.5	33.1	50.6	34.7	28.1	40.5	33.1	32.5	32.9	35.6	37.3	48.4	37.4	45.3	35.7	23.4	45.0	32.6	32.8	34.2