

再生コンクリート用注入モルタルの配合に関する実験的検討

大林組技術研究所 正会員 ○大山 茂男
 大林組技術研究所 正会員 近松 竜一
 大林組技術研究所 フェロー 入矢桂史郎

1. まえがき

コンクリート構造物の解体に伴って発生するコンクリート塊（以下、ガラと称す）を細かく粉砕して分級・選別し、再生骨材として再利用するシステムが既に実用化されている¹⁾。しかし、コンクリート用再生骨材とするには高度な再生処理が必要であり、コストや品質上の問題から、現状では路盤材として用いる場合が多い。そこで、一次破砕したガラをプレキャスト型枠内に詰め、モルタルにより間隙を充填し一体化させる“ガラパクト工法”を研究中である。本報告は、間隙充填性に優れ、硬化後の一体性が確保される注入モルタルの配合に関する検討結果について示す。

2. 実験概要

ガラの物性を表1、モルタル用材料の概要を表2に示す。ガラは、原コンクリート（A：強度27N/mm²、B：強度36N/mm²）を粒径が80mm以下となるよう破砕して分級し、所定粒度に混合後、表面乾燥状態に調整して使用した。

間隙充填性の検討には、水結合材比を0.66～0.30、細骨材モルタル容積比を0～0.40の範囲で変化させた30種類のモルタルを使用した。エアメータ容器にガラを詰め、容器上方（30mm）からP漏斗を介して注入したモルタル量と空隙容積をもとに充填率を算出した。

モルタルの練混ぜはオムニミキサ（回転数480rpm）を用い、180秒間練り混ぜた。各試験はプレパックドコンクリートの土木学会規準に準拠した。

3. 実験結果および考察

ガラ間隙に各種配合のモルタルを注入した充填結果を図1に示す。自然流下の条件で間隙を充填するにはガラの粒度に応じてコンシステンシーを制御する必要があり、80-20mmのガラの場合はP漏斗で約20秒、80-10mmの場合は約15秒が上限と判断される。

水結合材比とP漏斗時間、ブリーディング率の関係

表1 実験に用いたガラの物理的性質

ガラの種類	ふるい通過百分率(%)				表乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	実積率 (%)
	80mm	40mm	20mm	10mm			
A8010	100	60	30	0	2.28	7.12	46.3
A8020	100	40	0	0	2.26	7.31	51.1
B8020	100	20	0	0	2.25	7.76	46.3

表2 注入モルタル用材料の一覧

種類	記号	物性, 他
普通ポルトランドセメント	OPC	密度 3.16g/cm ³ , プレーン値 3260cm ² /g
シリカフェューム	SF	密度 2.22g/cm ³
膨張材	EX	密度 3.05g/cm ³ , プレーン値 2810cm ² /g
石灰石微粉末	LF	密度 2.70g/cm ³ , プレーン値 7400cm ² /g
珪砂	S _A	密度 2.60g/cm ³ , 最大寸法0.6mm, 粗粒率1.53
	S _B	密度 2.60g/cm ³ , 最大寸法1.2mm, 粗粒率2.52
高性能減水剤	SP	メラミンスルホン酸系
増粘剤	VA	メチルセルロース系
発泡剤	AI	金属アルミニウム粉末

表3 ガラコンクリートに用いたモルタルの品質

No	水結合材比 (%)	使用材料			P漏斗 時間 (秒)	ブリー ディング 率 (%)	自由 膨張率 (%)	圧縮強度 (N/mm ²)			
		細骨材	混和材	発泡剤				7日	28日		
1-1	41	S _A	SF	—	16.7	0.5	-0.8	55.1	74.7		
1-2			SF	AI	15.9	0.5	2.2	39.2	53.4		
1-3			SF+EX	AI	15.5	0.6	4.0	27.3	33.6		
2-1	45	S _B	LF	AI	16.8	0.8	2.4	42.4	60.4		
3-1			55	S _B	LF	—	14.3	1.1	-0.1	35.9	54.2
3-2			LF		AI	14.4	0.6	2.2	28.4	44.2	
3-3	LF+EX	AI	14.2		0.3	2.7	29.4	43.9			
3-4	LF+EX	AI	14.0		0.5	3.7	29.1	42.5			

注) SF, EXはセメント容積の5%を内割置換。



写真1 ガラの詰め込みおよびモルタル注入状況

キーワード コンクリート塊, 再生コンクリート, 注入モルタル, P漏斗流下時間, 圧縮強度

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸4-640 大林組技術研究所 土木材料研究室 TEL 0424-95-0930

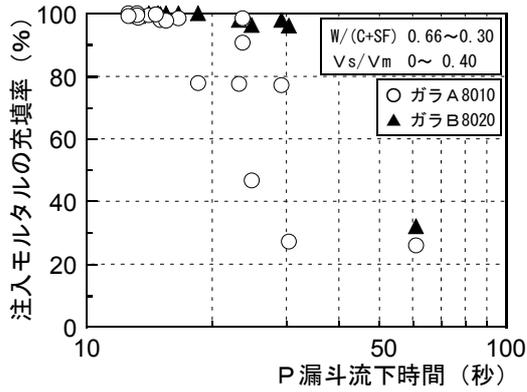


図1 P漏斗流下時間と注入モルタルの充填率

をそれぞれ図2、図3に示す。水結合材比が大きく、粗粒の細骨材を用いたモルタルほど流動性が高いが、逆にブリーディングが増大する傾向にある。PCグラウトなどの充填材は、注入後の沈降補償に発泡剤を用いるのが一般的であるが、水隙を防ぎ充填を保證するには極力ブリーディングを低減することが望ましい。図4によれば、P漏斗が15秒程度でブリーディング率が約1%以下に抑制されており、混和材を適切に組み合わせることで充填性と一体性を両立させた経済的な注入モルタルの配合設計が可能であると考えられる。

上記の結果をもとに選定した各種モルタルの品質を表3に示す。また、ガラ混入コンクリートの圧縮強度を注入モルタル強度との関係で整理し、図5に示す。発泡剤を添加したモルタルの自由膨張率は約2~4%の範囲で、沈降に対する収縮が補償されている。一方、コンクリートの圧縮強度は、ガラAを使用した場合が最大で約28N/mm²、ガラBを使用した場合には最大約37N/mm²であり、適切なモルタルを配合することで原コンクリートの圧縮強度とほぼ同等の強度が確保できることが確認された。

4. まとめ

本実験の結果から得られた知見を以下に示す。

- 1) ガラの間隙を充填し一体性を確保するには、モルタルのコンシステンシーを制御する一方、ブリーディングを低減し、適度な膨張性を付与する必要がある。
- 2) 各種混和材料を用いて沈降や硬化後の収縮を補償することで、ガラの原コンクリートとほぼ同等の圧縮強度を付与することができる。

【参考文献】

- 1) 土木学会：資源有効利用の現状と課題、コンクリートライブラリー96、1999

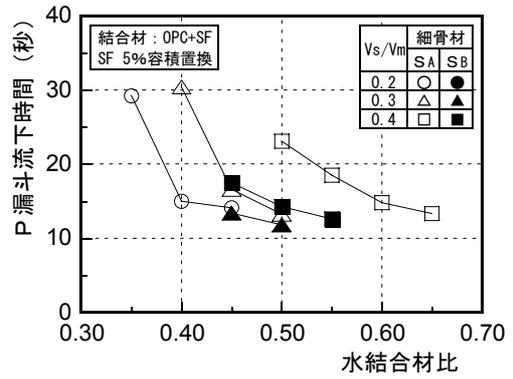


図2 水結合材比とP漏斗流下時間

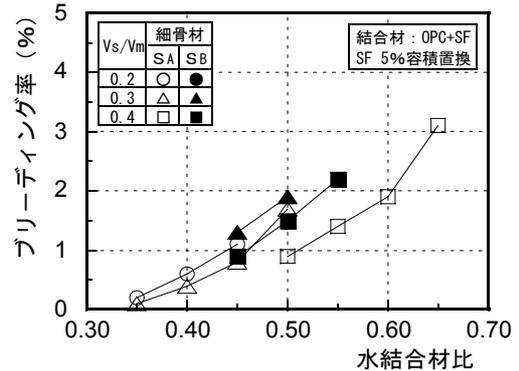


図3 水結合材比とブリーディング率

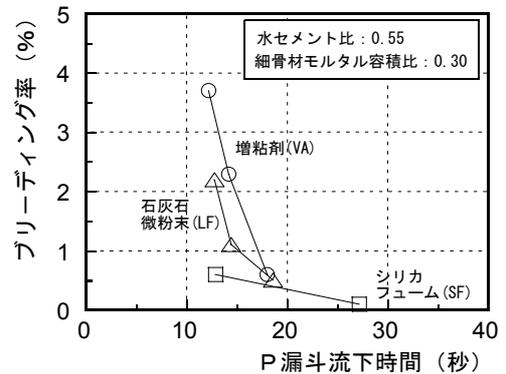


図4 P漏斗流下時間とブリーディング率

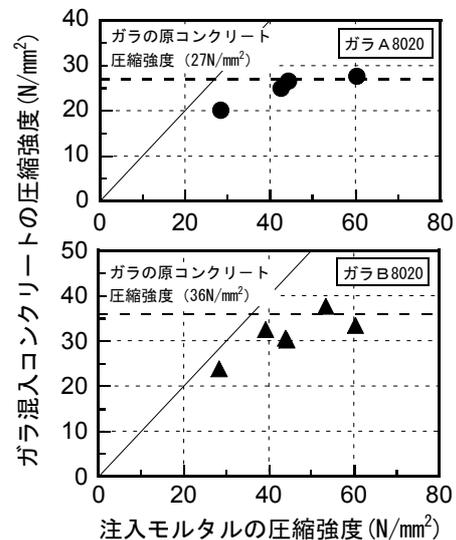


図5 モルタル強度とガラ混入コンクリート強度