

先詰めした粗骨材間隙に増粘剤系高流動モルタルを上方より注入するというコンクリートの施工方法

東京理科大学 学生会員 小林 祐紀 東京理科大学 正会員 辻 正哲
 東京理科大学 正会員 澤本 武博 東京理科大学 学生会員 小島 文寛
 東京理科大学 三好 史浩

1. はじめに

現場で破碎したコンクリートは、粗割されただけの粒径の大きい粗粒分と微粒分に分かれ、不連続粒度となりやすい。そのため、粒径の大きい粗骨材を先詰めし、その隙間にモルタルを注入するという方法¹⁾²⁾が検討されてきた。

本研究では、あらかじめ詰め込んだ粗骨材の隙間に上方よりモルタルを流し込みコンクリートを製造する方法が比較的簡易であることおよび増粘剤系高流動モルタルは比較的配合や材料の品質変動の影響を受けにくいことに着目し、上方注入による骨材先詰めコンクリートに用いる増粘剤系高流動モルタルの性状とその施工性について検討した。

2. 試験概要

2.1 使用材料

注入用モルタルの製造には、普通ポルトランドセメント(密度:3.16 g/cm³)、粒径 2.5mm 以下の鬼怒川産川砂(表乾密度:2.58g/cm³)および水道水(温度:20)を使用した。また、現場作業の手間をなるべく減らすべく、混和剤には、銘柄を一種類にしぼるため、メラミンスルホン酸系化合物と水溶性高分子エーテルから成るノンブリーディング低粘性型注入モルタル用混和剤を用いた。なお、この種の混和剤を選定したのは、高性能減水剤と増粘剤の混合使用が可能で、かつ予備試験の結果、流動性の経時変化が比較的小さかったことによる。なお、試験では、流動性の調整を、メラミンスルホン酸系化合物の添加量を変化させることにより行った。

一方、先詰め粗骨材には、原コンクリートをジョークラッシャーで破碎し、ふるいわけにより粒度調整した再生骨材を用いた。再生粗骨材の粒径は、40mmふるいを通過し、20mmふるいに留まるものとした。なお、先詰め粗骨材の物理的性質は表-1 に示す通りである。

表-1 再生粗骨材の物理的性質

粒径	表乾密度 (g/cm ³)	絶乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	ふるい/通過百分率(%)						粗粒率
				40 (mm)	30 (mm)	25 (mm)	20 (mm)	15 (mm)	10 (mm)	
4020	2.29	2.14	6.61	100	65.3	27.5	2.6	0.6	0	7.97

2.2 モルタルの配合条件に関する予備試験

上方注入に用いる高流動モルタルの選定にあたり、再生粗骨材を先詰めした 15×30cm の供試体に、壁面の一点よりモルタルを注入することで充填性の検討を行った。なお、注入性の評価には、P ロート流下時間、0 打フローおよびその測定時における水走りの様子、3 時間後のブリーディング状況を用いた。

2.3 注入性に関する試験

(1)鉛直流下試験

220×300×900mm(縦×横×高さ)の角柱容器に充填率が 45%になるように再生粗骨材(粒径 4020)を自由落下により詰め、高流動モルタルを上方から注入口の中央より注入し、容器下面に設けた等間隔に並んだ複数の 13mm の穴より流れ出たモルタルの流動性を測定した。

(2)水平流動試験

図-1 に示した容器内に再生骨材(粒径 4020)を充填率が 40%になるように自由落下により詰める。高流動モルタルを片方の垂直部の上方より壁面の一点から注入し、注入位置とは逆側の垂直部から溢れ出たモルタルの流動性を測定した。

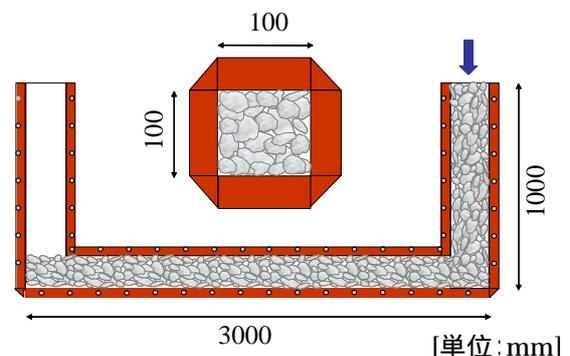


図-1 水平流動試験容器

キーワード 骨材先詰めコンクリート 高流動モルタル 再生骨材 増粘剤 混和剤

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL 04-7124-1501(内線 4054) E-mail : saori@rs.noda.tus.ac.jp

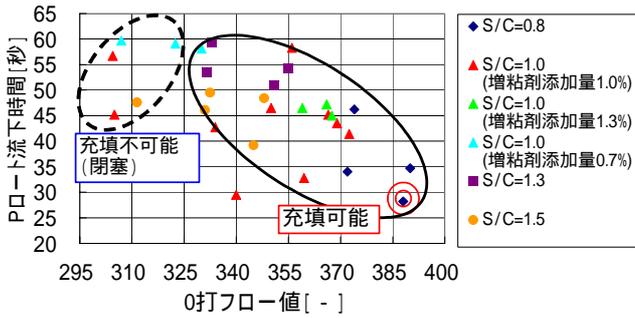


図-2 注入性とPポート流下時間および0打フロー値

3. 試験結果および考察

3.1 モルタルの配合条件に関する予備試験結果

図-2は、Pポート流下時間が60秒以内、0打フロー値が300以上という範囲における注入可能なPポート流下時間と0打フロー値の関係を示したものである。破線で示した範囲では、モルタルが閉塞してしまい充填不可能であり、実線で示した範囲では、充填可能であった。しかし、Pポート流下時間が40秒以上になると注入に要する時間が長くなることおよび配合が若干変化しても注入不可能とならないことを考慮し、注入モルタルの配合条件として、Pポート流下時間30秒程度、0打フロー値330以上という性状を持つ必要があると考えた。そして、この充填可能な範囲の中から、表-2に示す比較的性状の良い配合を選定し、注入性評価試験を行った。

表-2 注入用高流動モルタルの配合

W/C (%)	S/C (-)	単体量 (kg/m ³)			性状試験	
		W	C	S	Pポート流下時間 (秒)	フロー値 (-)
55	0.8	467	850	680	28	398 × 378

3.2 鉛直流下試験結果

流下前と流下後のフレッシュモルタルの性状の違いは、表-3に示すとおりである。

表-3 鉛直流下によるモルタルの流動性の変化

Pポート流下時間 [秒]		0打フロー値 [-]		充填性
流下前	流下後	流下前	流下後	
29	39	393 × 374	341 × 331	良好

流下後のPポート流下時間、0打フロー値が流下前より少し変化したのは、流下中にモルタル中の水分が再生粗骨材に吸収されたためであると考えられる。このことは、モルタルが流下後も材料分離を起

こすことなく、鉛直方向の注入によるモルタルの流動性は若干低下するもののその程度は小さく、供試体寸法がある程度大きくなっても十分な充填が可能であることを表している。

3.3 水平流動試験結果

水平方向の流動性および流下前と流下後のモルタルの流動性は、表-4に示すとおりである。

表-4 水平流動によるモルタル流動性の変化

Pポート流下時間 [秒]		0打フロー値 [-]		充填性
流下前	流下後	流下前	流下後	
29	29	394 × 367	356 × 336	良好

流下後の0打フロー値は若干小さくなったが、鉛直流下試験結果と同様に、水平方向の流動性も良好であった。今回の試験に用いた供試体は、3×3×1m(縦×横×高さ)に適用することを想定し、その中から最も流動および充填しにくい部分をモデル化したものである。このモデルにおいて、注入側と流出側の圧力差がほとんどなくても十分な充填性が得られたこと、材料分離による閉塞の発生がなかったこと、高さが大きくなると圧力差によって水平方向の流動距離が大きくなると考えられるため、上方注入による粗骨材先詰め工法は基礎のようにある程度マシなコンクリートにも適用できる可能性が示されたと考えている。

4. まとめ

今回の結果より、増粘剤系高流動モルタルの上方注入による骨材先詰めコンクリートの施工において、その注入モルタルは、材料分離を起こすことなく、十分な流動性を保持しつつ充填できることが明らかとなった。また、この概要では紙面の都合上、モルタルを充填し実際に硬化させた結果については割愛させていただいた。

【参考文献】

- 1) 小島文寛、辻正哲、澤本武博、モルタル上方注入による骨材先詰めコンクリートに関する研究、土木学会第58回年次学術講演会講演概要集、V-597、pp.1991-1992(2003)
- 2) 依田和久、原田実、桜本文敏、黒沼出、ガラ骨材を用いた再生コンクリートの工法の検討、コンクリート工学年次論文集、Vol.22、No.2、pp.1207-1212(2002)