最大寸法 40mm の粗骨材を用いた自己充填コンクリートの配合に関する研究

岡山大学大学院　学生員○大地　勝
水資源開発公団　正会員　松本　公次
岡山大学環境理工学部　正会員　綾野　克紀
岡山大学環境理工学部　正会員　阪田　憲次

１.はじめに

本研究は、大型構造物にも適用可能な、最大寸法 40mm の粗骨材を用いたマスコン用自己充填コンクリートの配合に関して検討を行ったものである。また、本研究では、混和材の種類がマスコン用自己充填コンクリートの硬化後の諸性質に及ぼす影響を調べた。

２.実験概要

本実験に用いたコンクリートの配合を表１に示す。マスコン用自己充填コンクリートの配合である Type-１、Type-２および Type-３は、混和材に、それぞれ、石灰石微粉末、フライアッシュおよび高炉スラグ微粉末を用いている。これらのコンクリートのスランプフローは、65±5cm で、スランプは、25cm 以上である。Type-4 および Type-5 では、Type-１、Type-２および Type-３の配合における混和材を、セメントに置換した配合であり、スランプは、それぞれ、5.3cm および 3.2cm である。Type-１、Type-２、Type-３および Type-5 では、セメントに普通ポルトランドセメントを用いており、Type-4 では、高炉セメントＢ種を用いている。なお、マスコン用自己充填コンクリートの自己充填性および材料分離抵抗性は、図-１に示す試験装置を用いて調べた。

３.実験結果および考察

図-２に、Type-１のコンクリートを用いて調べた、マスコン用自己充填コンクリートの自己充填性能を示す。この図の網掛けをした部分が、打設後のコンクリートの流動状況を示したものである。コンクリートは、打込み部と反対側の側壁にコンクリートが到達するまで、毎分 9.3 リットル流し込んだ。コンクリート打設側と反対側におけるコンクリートの流動勾配は 1/30 である。また、図-3 は、コンクリート打設側から、0cm、30cm、60cm、90cm、120cm および 150cm の位置における切断面において、粗骨材の占める割合を示したものである。この図に示されるように、打設側から遠くへ離れるほど粗骨材の占める割合は大きくなっている。

図-４は、各々の混和材を用いたコンクリートの温度上昇を示したものである。この図より、混和材を用いたマスコン用自己充填コンクリートの最高温度は、混和材を用いていないコンクリートの２分の１以下に抑えられていることが分かる。また、混和材の種類による差は小さいことが分かる。

図-５は、コンクリートの乾燥収縮ひずみの経時変化を示したものである。この図より、混和材をそれぞれ用いたコンクリートと混和材を用いないコンクリートの乾燥開始後 70 日における乾燥収縮ひずみには、大きな差がないことが分かる。

図-６は、コンクリートの凝結時間に及ぼす混和材の影響を示したものである。この図より、混和材の種類により凝結時間は大きく異なり、フライアッシュを用いた場合は特に遅くなることが分かる。

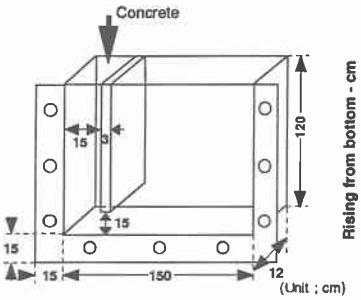
図-７は、混和材とコンクリートの 28 日強度との関係を示したものである。この図より、混和材の種類によって圧縮強度は異なり、高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートの圧縮強度が最も大きいことが分かる。

図-８および図-９は、コンクリートの耐硫酸塩性試験に用いた供試体の相対動弾性係数の変化および、重量変化を示したものである。これらの図より、石灰石微粉末を用いたコンクリートの耐硫酸塩性は、フライアッシュおよび高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートに比べ弱いことが分かる。

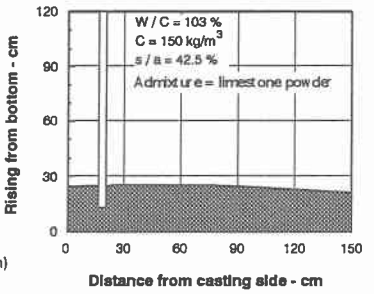
表1 コンクリートの配合

Name of mixture	Type of mineral admixture	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	Unit weight per volume(kg/m³) W	C	ADM	S	G 0～20	G 20～40	S.P.	S.R. (kg/m³)
Type - 1	LF	2.0	103	42.5	138	150	404	696	594	396	16.6	1.50
Type - 2	FA				141		326				14.3	
Type - 3	BF				138		428				17.3	
Type - 4	Non		26		136	597	0				18.9	
Type - 5	Non		25		137	613	0		993	0	18.4	

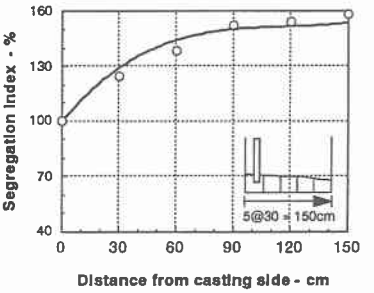
ADM : Mineral admixture
S.P. : Superplasticizer
S.R. : Segregation reducing agent



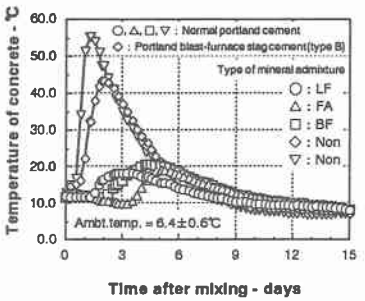
図－1　壁型枠の寸法および形状



図－2　自己充填性試験結果



図－3　材料分離試験結果



図－4　水和熱特性

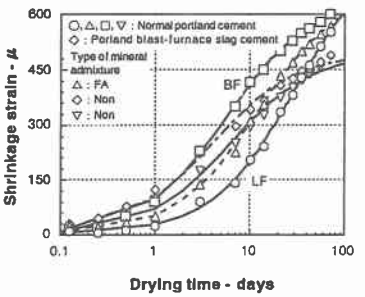
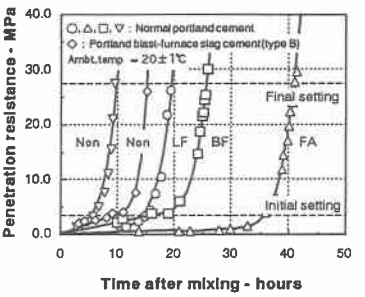
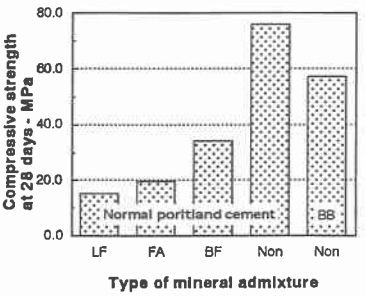


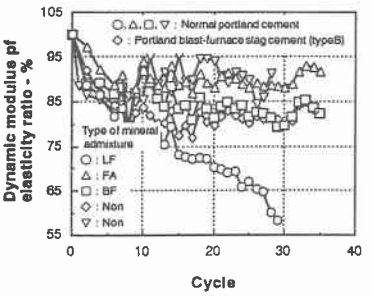
図- 5　乾燥収縮ひずみ



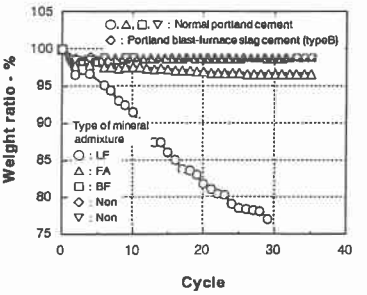
図－6　凝結特性



図－7　28日強度試験結果



図－8　耐硫酸塩性



図－9　耐硫酸塩性

4. まとめ

最大寸法 40mm の粗骨材を用いた、単位セメント量 150kg/m³ の低発熱型自己充填コンクリートの配合を示した。また、用いる混和材の種類によって、自己充填コンクリートの硬化後の諸性質が異なることを示した。