

自己充填コンクリートの混和材がコンクリート中の水分分布および収縮に及ぼす影響

岡山大学大学院 学生員○片山 寛士
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、自己充填コンクリートの混和材の種類が、コンクリート中の水分分布および収縮に及ぼす影響を検討するため、拡散係数および乾燥収縮ひずみの経時変化を示したものである。

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。乾燥収縮ひずみ測定用供試体および逸散水量測定用供試体は、24 時間型枠内におき、6 日間の水中養生を行い、加工後さらに6 日間湿度 100%の状態にした。なお、供試体は、湿度 60%一定で、温度 20℃の恒温恒湿度室内に置き測定を行った。

乾燥収縮測定用供試体は、4cmx16cmx16cm に加工したものを、逸散水量測定用供試体は、10cmx15cmx4mm に加工したスライス供試体を重ね合わせ、11 枚 1 組にしたものを、それぞれ側面にアルミシートを巻いて乾燥面を 2 面にしたものである。

3. 実験結果および考察

図-2 に、図-1 に示す供試体より測定された各スライスコンクリートの水分損失の経時変化を示す。図中の□、◇、○、△、▽および●は、各々のスライスコンクリートの水分損失の実験値であり、水分損失は乾燥表面に近づくに従って大きくなることが分かる。また、図中の曲線は逆解析より求めた拡散係数を用いて有限要素法により求めた各々のスライスの水分損失の解析値である。この図より、求められた拡散係数の精度は比較的高いことが分かる。

図-3 は、高炉スラグ微粉末を用いた自己充填コンクリートの拡散係数を示したものである。図より、単位水量が小さいものほど拡散係数は小さくなっており、コンクリート中の水分が乾燥しにくいことが分かる。

図-4 および図-5 は、単位水量 160kg/m³および 205kg/m³の自己充填コンクリートの拡散係数に及ぼす混和材の影響を調べたものである。図より、混和材に高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートは、混和材に石灰石微粉末を用いたものに比べて拡散係数が小さくなっている。これは、混和材に高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートの方が、石灰石微粉末を用いたものに比べて圧縮強度の値が大きくなっており(56 日圧縮強度、単位水量 205kg/m³、高炉スラグ微粉末：57.5 MP a、石灰石微粉末：43.7 MP a)、反応性が大きいと思われる。

図-6 および図-7 は、混和材ごとの乾燥収縮ひずみの経時変化を示したものである。図-6 より、単位水量

表-1 コンクリートの配合表

Type of Admixture	W/C (%)	s/a (%)	Unit weight per volume (kg/m³)					Chemical admix.	
			W	C	B	S	G	*1	*2
Fly ash	40.0	52.5	160	400	139	860	820	10.4	0.5
Blast furnace					182			11.2	0.5
Lime stone					172			10.4	0.3
Fly ash	55.0		205	373	59			8.95	8.5
Blast furnace					77				
Lime stone					73				
Blast furnace	40.0			180	450			74	

*1 Superplasticizer

*2 Segregation reducing agent

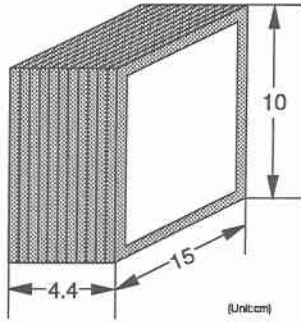


図-1 供試体の形状および寸法

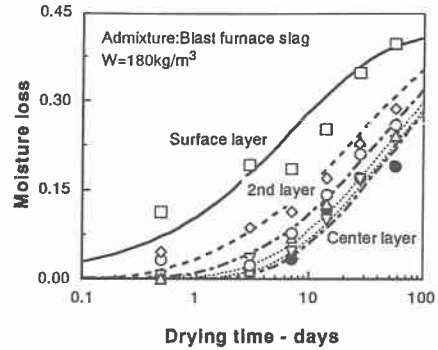


図-2 解析値と実験値との比較

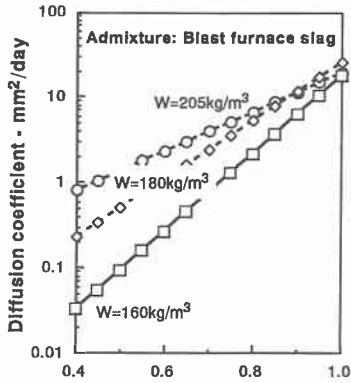


図-3 含水率と拡散係数の関係

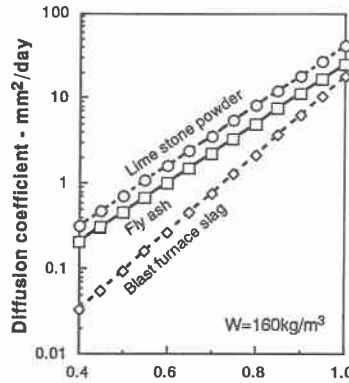


図-4 含水率と拡散係数の関係

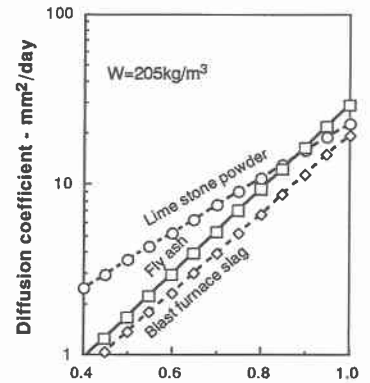


図-5 含水率と拡散係数の関係

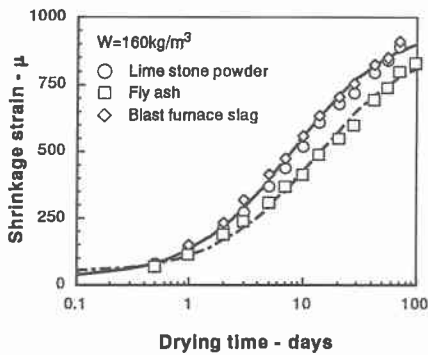


図-6 乾燥収縮ひずみの経時変化

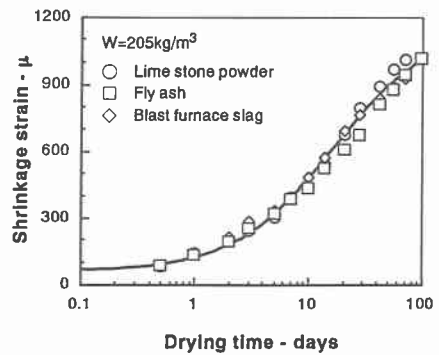


図-7 乾燥収縮ひずみの経時変化

が 160kg/m^3 で、混和材にフライアッシュを用いたコンクリートの乾燥収縮ひずみが若干小さくなっているが、混和材が乾燥収縮ひずみに及ぼす影響は小さいことがわかる。また、図-7 より、単位水量 205kg/m^3 の場合も、混和材が乾燥収縮ひずみに及ぼす影響はきわめて小さいことが分かる。

4. まとめ

拡散係数は、単位水量の少ないコンクリートほど小さくなり、コンクリート中の水分が乾燥しにくくなることが分かった。また、反応性の大きい混和材を用いたコンクリートほど、拡散係数は小さくなり、コンクリート中の水分が乾燥しにくくなることが分かった。混和材が乾燥収縮ひずみに及ぼす影響は、拡散係数の大小によらず、きわめて小さいことがわかった。