

コンクリート中の水分拡散に及ぼす混和材の種類の影響

岡山大学環境理工学部 正会員 綾野 克紀

同 上 正会員 阪田 憲次

1. はじめに

本研究は、硬化後のコンクリート中の水分拡散に及ぼす混和材の種類の影響を調べたものである。反応性の低い混和材を用いた場合ほど硬化後のコンクリート中の水分は乾燥しやすいことを水分の拡散係数を用いて明らかにする。

2. 実験概要および解析概要

表-1に、本実験に用いたコンクリートの配合を示す。いずれの配合のコンクリートのスランプフローも 65 ±5cmの範囲にあり、スランプは25cm以上となっている。フライアッシュ、高炉スラグ微粉末および石灰石微粉末を用いた単位水量 160kg/m³のコンクリートの56日強度は、それぞれ、75.9Mpa、82.9Mpa および 72.2MPaである。また、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末および石灰石微粉末を用いた単位水量 205kg/m³のコンクリートの56日強度は、それぞれ、49.3Mpa、57.5Mpa および 44.3MPaである。なお、混和剤には、アクリル系の分離低減剤およびナフタリン系の高性能減水剤を用いた。

コンクリート中の水分分布は、厚さ4mm、断面100×150mmにスライスしたコンクリート11枚からなる供試体を用いて測定した。その側面をアルミニウムの粘着シートで巻くことで、それぞれのスライスコンクリートを固定するとともに、水分の移動を一次元とした。温度20℃、相対湿度60%の恒温恒湿度室内で、0.5、3、7、14、28、56および98日間乾燥させる供試体を、それぞれ、1本用意した。各乾燥期間まで乾燥を行った供試体は、アルミニウムの粘着シートを取り外し100℃のオープン内で14日間乾燥させ、各位置におけるスライスコンクリートの水分損失量を測定した。このようにして求めた水分分布から、逆解析によってコンクリート中の水分の拡散係数を求めた。

3. 実験結果および考察

図-1に、高炉スラグ微粉末を用いた単位水量 180kg/m³のコンクリートより得られた、各スライスコンクリートの水分損失の経時変化を示す。ただし、図の縦軸の水分損失量は、蒸発可能な水分量に対する比で表している。すなわち、この値が1.0であれば、蒸発可能な水分全てが蒸発していることになる。図中の□、◇、○、△、▽および●は、それぞれ、コンクリートの乾燥面から順に供試体中央の位置までのスライスコンクリートの水分

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

フライアッシュ、高炉スラグ、石灰石微粉末、拡散係数、水分損失

〒700 岡山市津島中2-1-1 TEL 086-251-8155 FAX086-253-2993

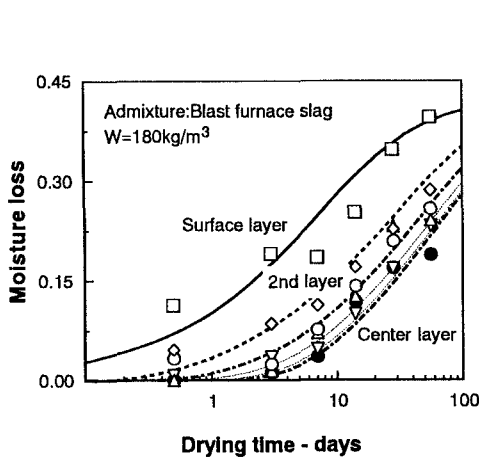


図-1 各位置における水分損失変化

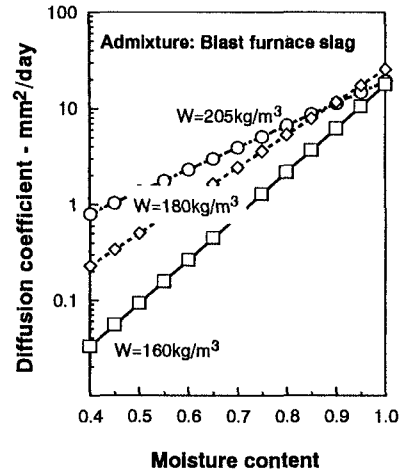


図-2 単位水量による影響

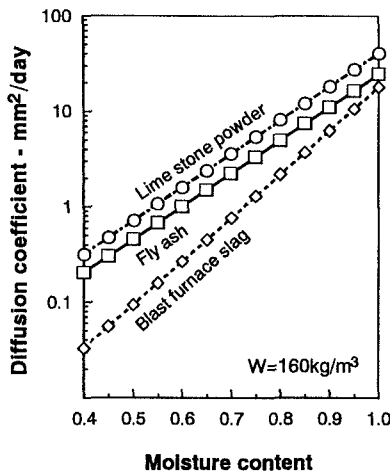


図-3 混和材による影響

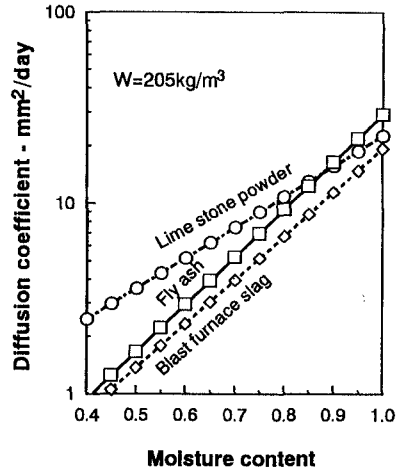


図-4 混和材による影響

損失の実験値を示したものである。また、これらの実験値から求めた拡散係数を用いて、有限要素法により計算した各々のスライスコンクリートの水分損失が図中の曲線である。

図-2は、高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートの拡散係数を示したものである。コンクリートの拡散係数は、コンクリート中の水分に依存し、その関係は指数式で表される。この図に示されるように、単位水量が少ないコンクリートほど拡散係数は小さく、コンクリート中の水分は乾燥しにくくなる。

図-3および図-4は、それぞれ、表-1中の単位水量 160kg/m^3 および 205kg/m^3 のコンクリートの拡散係数に及ぼす混和材の種類の影響を示したものである。これらの図より、圧縮強度の低いコンクリートの順に、その拡散係数が大きくなっていることが分かる。すなわち、反応性の低い混和材を用いた場合ほど、硬化後のコンクリート中の水分は乾燥しやすいといえる。

4. まとめ

スライスしたコンクリートを用いて、コンクリート中の水分に依存する拡散係数を求めた。この拡散係数を用いて、反応性の低い混和材を用いた場合ほど、コンクリートの拡散係数は大きく、硬化後のコンクリート中の水分は乾燥しやすいことを示した。