

コンクリート強度がコンクリート中の水分分布および収縮に及ぼす影響に関する研究

岡山大学大学院 学生員 ○三輪 昇平
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、コンクリート強度の違いが、コンクリート中の水分の逸散性および収縮に与える影響を明らかにしたものである。高強度および低強度コンクリートを対象にして乾燥収縮ひずみを求めた。また、それらの拡散係数を求めることで水分分布を検討した。

2. 実験概要

本研究に用いた配合を表-1に示す。図-1に示すコンクリート11枚のスライスからなる逸散水量測定用供試体および図-2に示す乾燥収縮ひずみ測定用供試体は、型枠から24時間後に取り出し、6日間水中養生を行い、加工した。さらに6日間湿度100%で養生した後、湿度60%、温度20℃の恒温恒湿度内で測定を開始した。これらの供試体は、供試体側面をアルミシートで巻くことで2側面から乾燥させている。

3. 実験結果および考察

図-3は、水セメント比が小さいコンクリートにおける含水率と拡散係数の関係を示している。ただし、セメントのみを用いた高強度コンクリートの配合(Mix.1)を基にし、強度を増すために一部のセメントをシリカフュームで置換した配合(Mix.2)および強度を減らすために一部のセメントを石灰石微粉末で置換した配合(Mix.3)を用いた。この図および表-2より、強度が大きくなるとともに拡散係数は小さくなっていることが分かる。このことは、強度が大きくなると、セメントペーストが密になり水分が移動し難くなったためだと思われる。

図-4は、水セメント比が大きいコンクリートにおける含水率と拡散係数の関係を示している。ただし、水セメント比および単位セメント量を一定にし、一部の骨材を石灰石微粉末で置換した配合(Mix.4)と、骨材を石灰石微粉末で置換していない配合(Mix.5)を用いた。この図および表-2より、Mix.4は、Mix.5より圧縮強度は小さく、拡散係数が大きいことが分かる。Mix.4は、細骨材量が多く骨材およびセメントとの接触面積が増えたため、強度が小さく、水分が移動しやすくなったと思われる。

図-5は、水セメント比が小さいコンクリートにおける乾燥収縮ひずみの経時変化を示している。この図、図-3および表-2より、強度が大きく拡散係数が小さいコンクリートは、乾燥収縮ひずみが小さくなることが分かる。このことは、セメントペーストが密になっており、ゲル水が逸散し難いためだと思われる。

図-6は、水セメント比が大きいコンクリートにおける乾燥収縮ひずみの経時変化を示している。この図および図-4より、Mix.4およびMix.5は、拡散係数には差はあるが、乾燥収縮ひずみはあまり差がないことが分かる。単位水量が多い場合、骨材およびセメントとの接触面積は、ゲル水の逸散性と関係がないことが分かる。

4. まとめ

水セメント比が小さいコンクリートでは、強度が増加するにつれて拡散係数は大きく、乾燥収縮ひずみが小さくなると分かった。セメントペーストが密になると遊離水およびゲル水が、逸散し難くなるからだと思われる。水セメント比が大きいコンクリートでは、強度および拡散係数に違いがあっても乾燥収縮ひずみに差が見られないことが分かった。

表-1 コンクリートの配合表

Type of Mix	W/C (%)	s/a (%)	Unit weight per volume(kg/m ³)							Admixture(kg/m ³)	
			W	C	SF	Lf	FA	S	G	*1	*2
Mix.1	25	41.3	140	620	0	0	0	674	1011	14.9	0
Mix.2	28	41.3	140	558	43	0	0	674	1011	14.9	0
Mix.3	40	52.5	160	400	0	172	0	860	820	10.4	0.3
Mix.4	55	52.5	205	373	0	73	0	860	820	9.0	8.5
Mix.5	55	34.5	205	373	0	0	0	746	1011	0	0

*1 : Superplasticizer

*2 : Segregation reducing agent

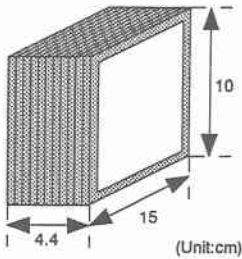


図-1 供試体の形状および寸法

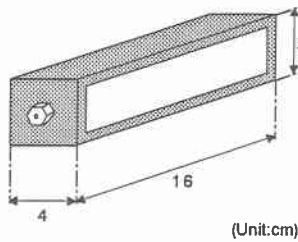


図-2 供試体の形状および寸法

表-2 56日圧縮強度試験結果

Type of Mix	Compressive strength (MPa)
Mix.1	73.9
Mix.2	88.9
Mix.3	69.5
Mix.4	44.7
Mix.5	51.7

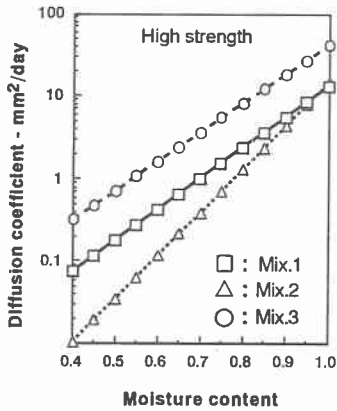


図-3 含水率と拡散係数の関係 (高強度)

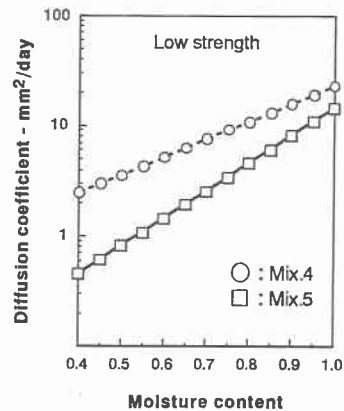


図-4 含水率と拡散係数の関係 (低強度)

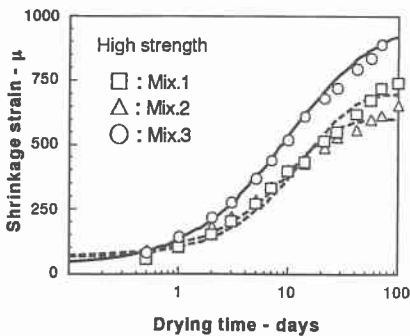


図-5 乾燥収縮ひずみの経時変化 (高強度)

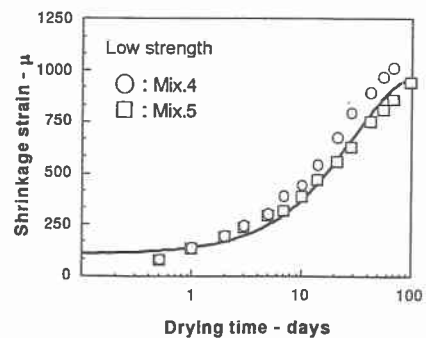


図-6 乾燥収縮ひずみの経時変化 (低強度)