

粗骨材の水分逸散性状がコンクリートの乾燥収縮に及ぼす影響に関する研究

名古屋工業大学 学生会員 青山 祥梧
 名古屋工業大学 学生会員 飯田 憲佳
 名古屋工業大学 フェロー 梅原 秀哲
 名古屋工業大学 正会員 吉田 亮

1. はじめに

近年コンクリート構造物において予想を大きく上回るひび割れが生じたという事例が多数報告されている。その原因としてコンクリートの体積の多くを占める粗骨材自身の体積変化が挙げられる。現在、粗骨材がコンクリートの乾燥収縮に与える影響として2つの要因が挙げられる。1つは水分の逸散による粗骨材自身の体積変化、もう1つは粗骨材がコンクリートの収縮を拘束する働きである。本研究では、水分の逸散による粗骨材自身の体積変化に着目し、粗骨材種がコンクリートの乾燥収縮に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験概要

使用する粗骨材は、普通粗骨材として岩種および産地の異なる勢濃産砂岩、岡崎産砂岩、輝緑岩、石灰岩の4種を選定した。比較用骨材として、上記の普通粗骨材4種をスプレーでゴムコーティングし水分逸散を抑制した。それぞれの粗骨材のコンクリートの配合を表1に示す。

2.1 粗骨材の体積変化

ひずみゲージを直接貼付した粗骨材を表面乾燥

状態で空气中に保管、またはコンクリート内部に埋め込み(図1)、温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度 $60 \pm 5\%$ の室内で養生し、約6ヶ月の乾燥過程でひずみを測定した。供試体寸法は $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ である。

2.2 コンクリートの乾燥収縮

JIS A 1129-3:2010 に従い長さ変化の測定を行った。

本研究では打設後7日まで水中養生をした供試体を用いて測定を行った。測定期間は粗骨材の体積変化と同様に約6ヶ月である。

2.3 圧縮強度試験

JIS A 1108-2006 に従い圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果と考察

3.1 粗骨材の体積変化

角柱供試体内に埋め込んだ普通粗骨材およびコーティング粗骨材のひずみを図2に示す。各骨材種において、コーティング粗骨材に比べ普通粗骨材の収縮量が大きいことが確認できた。このことから骨材の収縮には骨材自身の水分の逸散が影響

表1 コンクリートの配合

No.	呼称	骨材種	単用量(kg/mm ³)				減水剤	消泡剤
			W	C	S	G		
1	岡崎	岡崎産砂岩	175	350	858	1069	5.25	0.175
2	勢濃	勢濃産砂岩				1057		
3	石灰	石灰岩				1053		
4	輝緑	輝緑岩				1108		
5	岡コ	岡崎コーティング				1069		
6	勢コ	勢濃コーティング				1057		
7	石コ	石灰コーティング				1053		
8	輝コ	輝緑コーティング				1108		

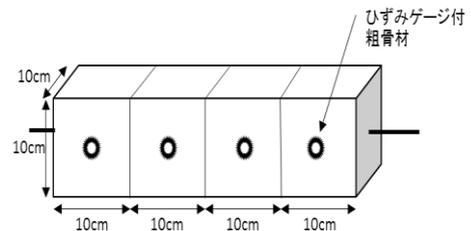


図1 ひずみゲージを貼付した粗骨材を埋め込んだ位置

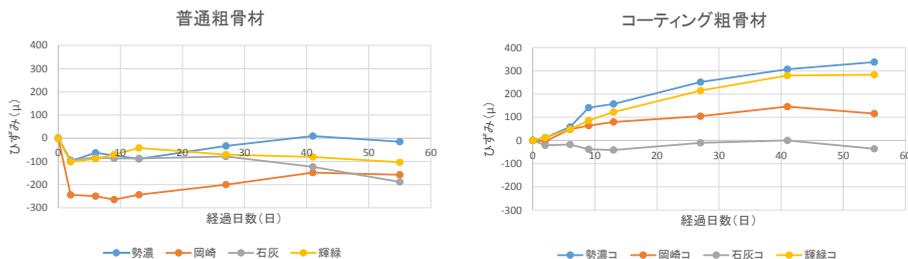


図2 コンクリート内部に埋め込んだ粗骨材の乾燥収縮ひずみ

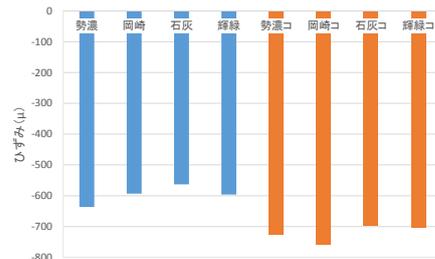


図4 コンクリート乾燥収縮ひずみ最終値

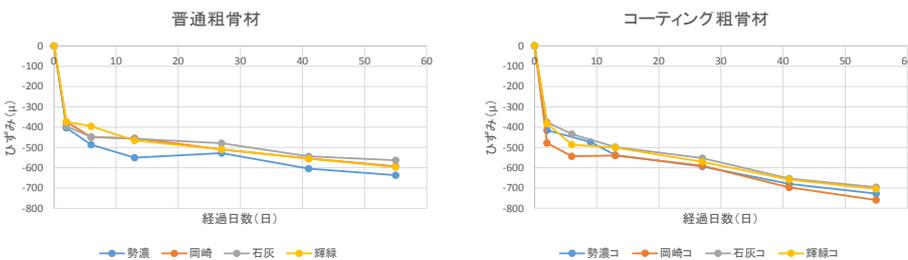


図3 コンクリートの乾燥収縮ひずみ

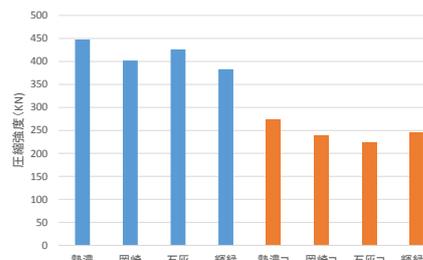


図5 材齢28日における圧縮強度

していると考えられる。また、コーティング粗骨材では、膨張の挙動を示していることも確認できた。水分移動の他にも粗骨材の乾燥収縮に影響を与える要因があるのではないかと考えられる。

3.2 コンクリートの乾燥収縮

普通粗骨材およびコーティング粗骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮ひずみの時間による変化を図3に、コンクリートの乾燥収縮ひずみの最終値を図4に示す。普通粗骨材でのコンクリートの乾燥収縮量を見ると、石灰岩での収縮量が最も小さく岡崎砂岩、輝緑岩の収縮量は同程度、勢濃砂岩が最も大きい値を示した。石灰岩は砂岩などの他の骨材に比べて吸水率が小さく骨材自身の体積変化が生じにくいいため、このような結果が得られたと考えられる。また、各骨材種において普通粗骨材に比べてコーティング粗骨材のコンクリート乾燥収縮量が大きいことが確認できた。コーティングを施した骨材では骨材自身の水分逸散を抑制するためそれに伴いコンクリートの乾燥収縮も抑制すると予想していたが、実際には逆の傾向が見られた。このような結果が得られたことについては、今回骨材の水分逸散を抑制するために施したコーティングがゴムであり、骨材表面の弾性係数に変化が生じたことによると考えられる。また、

骨材表面の弾性係数の変化は3.1に示したように、コーティング骨材の膨張にも影響しているのではないかと考えている。

3.3 圧縮強度

材齢28日に行った圧縮強度試験の結果を図5に示す。普通粗骨材を使用したコンクリートに比べてコーティング骨材を使用したコンクリートの圧縮強度が低い値を示した。圧縮強度にもコーティングしたことによる骨材の弾性係数の変化が影響しているのではないかと考えられる。

4. まとめ

コンクリートの乾燥収縮における粗骨材の影響は、粗骨材自身の水分移動とヤング係数の違いによってコンクリートの収縮に対する粗骨材への拘束力の差に起因すると考えられる。本研究では、骨材の水分逸散性状の差によるコンクリートの乾燥収縮の違いを見るとともに、骨材表面のヤング係数が影響を与えていることが推察できた。

〈参考文献〉

加藤清孝ほか、粗骨材種がコンクリートの乾燥収縮に及ぼす影響に関する研究，土木学会第70回年次学術講演会概要集，公益社団法人土木学会，V-474，2015.9