

V-529

乾燥収縮ひび割れ発生に及ぼす粗骨材量の影響

鹿島建設(株)技術研究所

正会員 大野俊夫

東京大学生産技術研究所 フェロー会員 魚本健人

1. はじめに

コンクリートのひび割れはコンクリートの遮蔽性能を低下させ、有害物質の進入や漏水を容易にする。筆者らはこれまで乾燥収縮を対象とし、水セメント比、乾燥開始材齢、拘束度を要因として、軽量みぞ形鋼を拘束体とする収縮ひび割れ試験を行い、コンクリートにひび割れが発生する際のひずみ（引張伸び能力）によりひび割れの発生のタイミングを明らかにする研究を行っている¹⁾。今回、コンクリート中の粗骨材量が引張伸び能力に及ぼす影響を検討するため、粗骨材のないモルタルと一般的なコンクリートを対象として収縮ひび割れ試験を実施したのでその結果について報告する。

2. 実験概要

(1) 配合

表-1 配合表

表-1 にコンクリートおよびモルタルの配合を示す。モルタルの配合はコンクリートの配合から粗骨材を除いたものであり、一般に使用されている左官用モルタルやポンプ圧送時の先送りモルタルの配合とほぼ同じものになっている。

種類	W/C (%)	s/a (%)	S/C	単位量(kg/m ³)				
				W	C	S	G	水和剤 C×0.2%
コンクリート	60	45.5	3	167	278	837	1030	—
モルタル	60	100	3	292	486	1456	—	—

(2) 拘束収縮試験

拘束試験体は JIS 原案「コンクリートの乾燥収縮ひび割れ試験方法」修正案に準拠し、図-1 に示す形状・寸法とした。拘束板は JIS G 3350 の軽みぞ形鋼の厚さ 2.3mm（拘束度：中）、3.2mm（拘束度：大）のものと、厚さ 2.3mm のウェブを幅 50mm 切取ったもの（拘束度：小）を用いた。拘束板の断面積はマイクロメータで測定した結果、拘束度大が平均 10.24cm²、中が 7.00cm²、小が 4.99cm²であった。

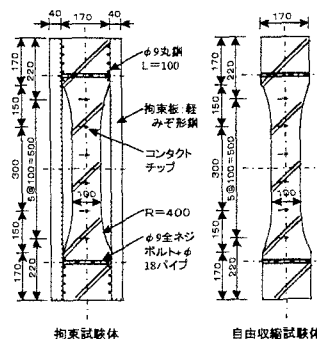


図-1 試験体の形状・寸法

拘束試験体は材齢 7 日まで湿潤養生を行った後、20.5±1.5°C、62±5R.H.%の養生室に移し、拘束板のひずみをひずみゲージにより、コンクリートのひずみをコンタクトストレーンゲージ（精度 0.001mm）により測定した。また、拘束試験体と同一の形状・寸法で拘束板のない自由収縮試験体を作製し、拘束試験体と同様に測定を行った。拘束試験体の試験体数は 5 体、自由収縮試験体は 3 体とした。

(3) 強度試験

圧縮強度試験、静弾性係数試験（φ 100×h200）、割裂引張

強度試験（φ 150×h200）を乾燥開始材齢および拘束試験体の 1 体目、5 体目にひび割れが発生した際に実施した。なお、養生は拘束試験体など同一の乾燥条件とした。

キーワード：乾燥収縮、粗骨材量、収縮ひび割れ試験、拘束、引張伸び能力

〒182 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL0424-89-7071 FAX0424-89-7073

〒106 東京都港区六本木 7-22-1 TEL03-3402-6231 FAX03-3470-0759

表-2 物性試験結果

種類*	スランブ (cm)	空気量 (%)	練上り 温度 (°C)	乾燥物保持時		
				f' c (N/mm ²)	E c (×10 ⁴ N/mm ²)	f t (N/mm ²)
M大	22.0	2.1	21.1	26.63	1.93	2.02
M中	23.0	1.9	19.8	24.56	1.96	2.05
M小	21.5	1.7	20.0	24.03	1.90	1.86
C大	9.0	4.2	22.4	22.85	2.45	2.39
C中	6.0	5.3	22.5	26.25	2.57	2.31
C小	9.5	4.8	21.3	19.86	2.45	2.31

* M：モルタル、C：コンクリート、大中小：拘束度の大中小を表わす

3. 実験結果および考察

(1)物性試験結果

表-2 に物性試験の結果を、図-2 に自由収縮試験の結果の一例を示す。同図から乾燥日数 30 日における自由収縮ひずみはモルタルで約 570×10^{-6} 、コンクリートで約 360×10^{-6} であることが分かる。

(2)ひび割れ発生日数

図-3 に各ケースのひび割れ発生日数を示す。同図からモルタルはコンクリートに比べて乾燥後かなり早い時点でひび割れが発生することが分かる。モルタルは自由収縮ひずみが大きく、また弾性係数が小さく拘束率が大きいことが影響していると考えられる。

図-4 にひび割れ発生区間におけるひび割れ発生前後の長さ変化をひび割れ発生材齢との関係で整理して示す。ひび割れ発生前後の長さ変化はコンクリートに蓄積されているひずみの大きさに関係していると考えられるが、同図から材齢の増加に伴って、またモルタルはコンクリートに比べて大きくなっていることが分かる。

(3)引張伸び能力・収縮応力

図-5 にひび割れ発生材齢と引張伸び能力(ひび割れ発生時の拘束試験体ひずみ-自由試験体ひずみ)との関係を示す。また、図-6 にひび割れ発生材齢と収縮応力/引張強度(ひび割れ発生応力比)との関係を示す。ここで収縮応力は拘束板とコンクリートの力の釣り合いより算出した。両図から、引張伸び能力およびひび割れ発生応力比は材齢の増加とともに大きくなること、モルタルとコンクリートの関係はひび割れ発生前後の長さ変化と同様な傾向にあり、モルタルの引張伸び能力はコンクリートに比べて若干大きい傾向にあることが分かる。

4. まとめ

- ①粗骨材のないモルタルはコンクリートに比べてひび割れが早期に発生する。
- ②モルタルの引張伸び能力はコンクリートに比べて若干大きい、コンクリートと同様に材齢とともに大きくなる傾向にある。

参考文献

- 1)大野、魚本：乾燥収縮ひび割れ発生時の引張伸び能力に関する実験的研究、JCI 年次論文報告集(1997) 投稿中

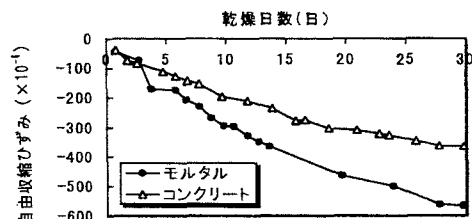


図-2 自由収縮ひずみの履歴

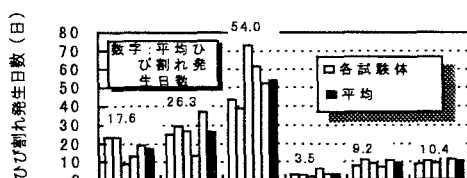


図-3 ひび割れ発生日数

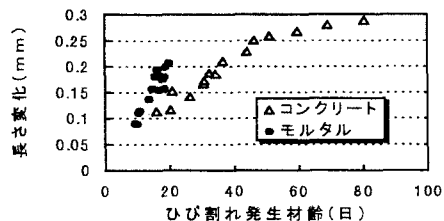


図-4 材齢とひび割れ発生前後の長さ変化の関係

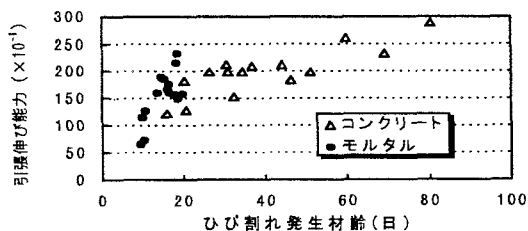


図-5 材齢と引張伸び能力の関係

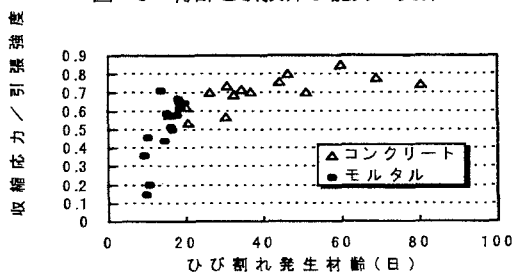


図-6 材齢と収縮応力/引張強度の関係