

コンクリートの乾燥収縮ひずみの測定値に及ぼす測定方法の違いの影響

足利工業大学工学部 学生会員 池 孝幸

同上 正 会 員 黒井登起雄

同上 正 会 員 松村 仁夫

1. はじめに

モルタルおよびコンクリートの長さ変化測定方法は、コンパレータ方法、コンタクトゲージ方法およびダイヤルゲージ方法の3つがJIS A 1129に規定されている。しかし、表面ひずみ、または中心軸ひずみの測定によるコンクリートの乾燥収縮ひずみ測定の違いは、不明な点が多い。そこで、本研究は、2005年度に引き続いて、モルタルおよびコンクリートのコンパレータ方法、コンタクトゲージ方法およびダイヤルゲージ方法によって乾燥環境の収縮ひずみ変化を実験供試体で測定し、測定値の同一性の検証を目的とした。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

(1) **使用材料** セメントは、普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は、普通の粒度の川砂（鬼怒川産）を、粗骨材は、最大寸法20mmの良質の碎石（葛生産硬質砂岩）を使用した。それぞれの物理的性質は、表-1に示した。混和剤は、A E減水剤（ヴィンソル80）を用い、空気量を調整にA E剤（ヴィンソル）を使用した。

表-1 使用材料および物理的性質

	種 類 (産地)	密度(g/cm ³)	吸水率(%)	粗粒率
セメント	普通ポルトランドセメント	3.16	---	---
細骨材	川 砂 (鬼怒川産)	2.61	2.24	2.89
粗骨材	碎石 (硬質砂岩 葛生産)	2.64	0.56	6.73

粗骨材の最大寸法=20mm

(2) **配合** 実験には、モルタルとコンクリートの2種類を用いた。配合(水セメント比)は、表-2および表-3に示す。モルタルの場合、W/C=0.40、0.50および0.60の3水準（フロー値=210±10）とした。コンクリートの場合、W/C=0.35、0.40、0.50、0.60および0.65の5水準のA Eコンクリートとし、スランプ=10±1cm、空気量=(5±1)%とした。

表-2 モルタルの配合およびフロー

W/C (%)	S/C	単位量(kg/m ³)			フロー (mm)
		W	C	S	
40	1.0	364	910	910	202
50	1.8	332	664	1196	210
60	2.4	326	544	1308	210

表-3 コンクリートの配合およびフレッシュコンクリートの性質

W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)						スランプ (cm)	空気量 (%)
		W	C	S	G	Ad _{AEWD}	Ad _{AE}		
35	41.3	175	500	665	956	2.000	0.150	9.0	5.0
40	42.3	180	450	693	956	1.800	0.180	9.0	6.0
50	44.6	168	336	787	988	1.008	0.067	9.0	4.3
60	47.5	171	285	854	955	0.855	0.057	9.0	5.0
65	47.3	185	285	833	939	0.855	0.057	10.5	5.0

2.2 実験要因および実験方法

(1) **実験要因** 実験要因は、硬化コンクリートの乾燥による長さ変化の同一性を検証するため、3つの測定方法とした。すなわち、JIS A 1129に規定されているコンパレータ方法（コンクリート表面の収縮量を測定）、コンタクトゲージ方法（コンクリート表面の収縮量を測定）およびダイヤルゲージ方法（コンクリート中心軸の収縮量を測定）とした。

(2) **実験方法** モルタルの長さ変化試験用供試体は、練り混ぜ後に、モルタル供試体成形用3連型枠（40×40×160mm）を用いて作製した。供試体は、3個を1組とした。モルタルの圧縮強度試験用供試体も上記と同様の型枠を用いて3個作製した。コンクリートの長さ変化試験用供試体は、練り混ぜ後に、100×100×400mmの角柱型枠を用いて作製した。供試体は、3個を1組とした。圧縮強度試験用供試体は、φ100×200mmの円筒型枠を用いて3個作製した。乾

キーワード；コンパレータ方法、コンタクトゲージ方法、ダイヤルゲージ方法、乾燥収縮ひずみ

連絡先；〒326-8558 足利市大前町 268-1 TEL0284-62-0605 FAX0284-64-1062

乾燥環境の収縮ひずみ変化を測定するモルタルおよびコンクリートの供試体は、成型後1日で脱型し、材齢7日になるまで温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中で養生した。

乾燥環境における収縮ひずみ変化の測定は、JIS A 1129 の第 1～3 部に従って、コンパレータ方法、コンタクトゲージ方法およびダイヤルゲージ方法で行った。基長(あらかじめ設定した標点間の距離)の測定は、材齢7日に行い、水中から取り出した直後の供試体で行った。基長測定後の供試体の収縮ひずみ(長さ変化)の測定は、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $(60 \pm 5)\% \text{RH}$ の恒温室内に保存し、保存(乾燥)期間7日、14日、28日、3ヶ月、6ヶ月、1ヶ年で行った。なお、モルタルおよびコンクリートの長さ変化測定時の基長は、それぞれ 140mm、340mm (コンパレータ方法)、100mm、300mm (コンタクトゲージ方法)、144mm、364mm (ダイヤルゲージ方法)とした。また、同時に、乾燥による供試体の質量変化も測定した。

3. 実験結果及び考察

3.1 圧縮試験および変動係数

図-1 は、水セメント比ごとのモルタルおよびコンクリートの材齢 28 日における圧縮強度および変動係数を示す。図より、モルタルおよびコンクリートの圧縮強度は、水セメント比が小さくなるとともに大きくなっている。また、圧縮強度の変動係数は、コンクリートの場合、2～5%程度であり、モルタルの場合も 6～9%程度である。モルタルの変動係数がコンクリートよりも若干大きく、バラツキが大きいようである。しかし、本実験において対象にしたモルタルおよびコンクリートは、圧縮強度 $30 \sim 60 \text{ N/mm}^2$ の十分に健全なものであることが確認できた。

3.2 測定方法による乾燥収縮ひずみの差異

図-2 は、2005 年度の乾燥期間 1 ヶ年の測定データに、2006 年度の収縮ひずみデータを加えた、コンクリートのダイヤルゲージ方法による収縮ひずみとコンタクトゲージ方法による収縮ひずみとの相関を示す¹⁾。図-2 より、乾燥によるコンタクトゲージ方法による自由収縮ひずみ(表面における収縮)は、 $W/C=0.50$ 程度以上のコンクリートになるとダイヤルゲージ方法(中心軸における収縮)の場合よりも大きくなる傾向がある。その差異は、 $W/C=0.50$ から 0.65 と大きくなるに従って大きくなるようである。これは、コンクリートの表面の方が供試体の中心軸に比べ、水分の乾燥速度が大きいと考えられる。モルタル供試体における収縮ひずみも、同様の傾向が認められる。また、コンパレータ方法によるコンクリートの自由乾燥収縮ひずみも、ダイヤルゲージ方法による場合より若干大きくなる。

以上より、乾燥による収縮ひずみは、モルタルの場合および W/C の大きい(0.50 程度以上)コンクリートの場合に、測定方法によって異なる(ダイヤルゲージ方法の値が小さくなる)傾向が認められる。

4. むすび

硬化コンクリートの乾燥による収縮ひずみは、表面ひずみの測定値(コンタクトゲージ方法およびコンパレータ方法)と中心軸ひずみの測定値(ダイヤルゲージ方法)で若干の差異が生じることを明らかにした。

参考文献

- 1) 松村・黒井・池；測定方法の違いがコンクリートの乾燥による自由収縮ひずみに及ぼす影響、土木学会第 61 回年次学術講演会、2006.9

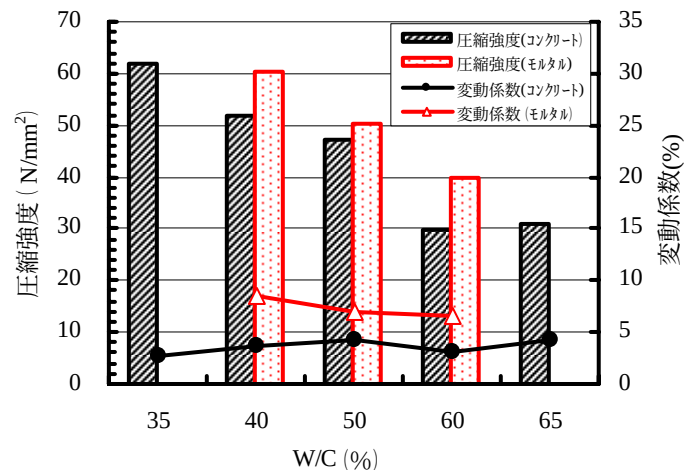


図-1 水セメント比と圧縮強度および変動係数

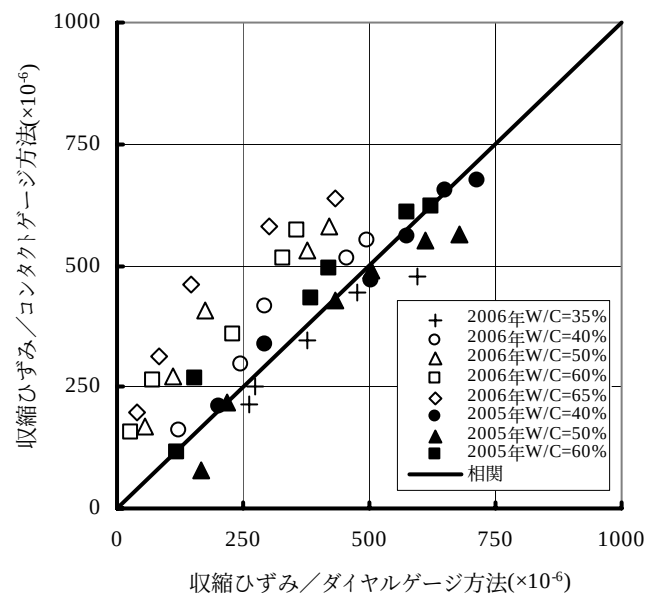


図-2 測定方法によるコンクリートの収縮ひずみの相関