

鳥取大学 正会員 ○向山敬一
鳥取大学 正会員 木山英郎
鳥取大学 正会員 西林新蔵

1 まえがき コンクリートは種々の形態の水分を含有しており、乾燥収縮がこれら水分の形態変化や移動、逸散によるものとすれば、巨視的には供試体中の各点における含水量（あるいは相対湿度）と収縮ひずみの経時変化を実測することによって、両者の関係を定量化することが可能であると考えて本研究を実施した。

2 実験概要 セメントは宇都興産社製の普通ポルトランドセメント、骨材は天然骨材と造粒型人工軽量骨材を使用した。コンクリートの配合は Table I に示すように、W/C を 45% と 60% の 2 種類とし、すべてのコンクリートについて、セメントペースト、細骨材、粗骨材の容積率を一定とした。

供試体は、Fig. 1 に示すように 10×10×40 cm の角柱を用い、材令 28 日まで標準水中養生を施した。ついで、ひずみ測定用のゲージプラグを相対する 2 面にそれぞれ 2 組ずつ計 4 組貼り付け、さらに 3 日間の水中養生を行った後、試験条件である高湿

度恒温室（20℃±1 deg, R. H. 90%）と低湿度恒温室（20℃±1 deg, R. H. 50%）とに移し試験を開始した。供試体は一条

件につき 4 個とし収縮ひずみはフーゲンベルガー型ひずみ計（検長 10 in.）、重量変化（逸散水量）は卓上台秤（秤量 20 kg、感量 2 g）を用いて測定した。

3 実験結果

(a) 逸散水量～時間曲線

(Fig. 2)：水分の逸散は、乾燥初期 10～20 日間において著しく、それ以降は降長期にわたる逸散水量の増加は極めて緩やかになる。この逸散水量の初期急増の傾向は、環境湿度の低い方が、普通コンクリートよりは軽量コンクリートの方がまた W/C の大きい方が著しく、これらはまた全期間を通じて大きな逸散水量を示す。

Table I Mix proportion

specimen	w/c %	C kg/m ³	W kg/m ³	s/a %	S kg/m ³	G kg/m ³	air %	Pozz.No.8 %
Normal-weight concrete	45	360	162	45	815	1033	2.0	Cx0.25
	60	302	180	45	815	1033	2.0	Cx0.25
Light-weight concrete	45	360	162	45	587	542	2.0	Cx0.25
	60	302	180	45	587	542	2.0	Cx0.25

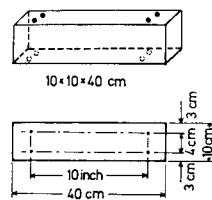


Fig. 1

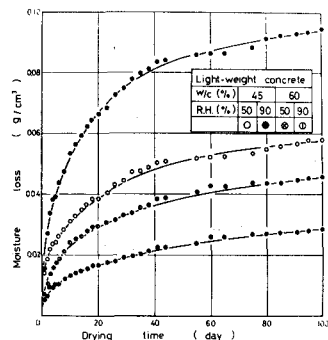
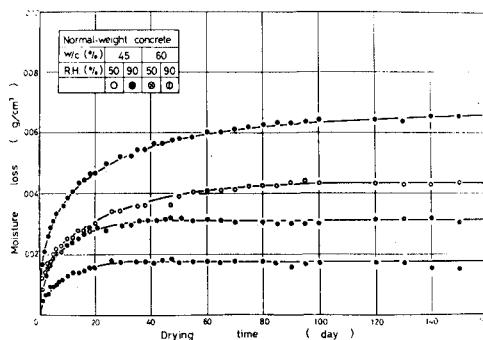


Fig. 2 逸散水量～時間曲線

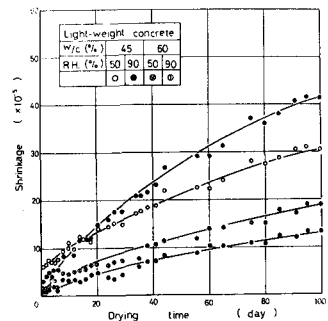
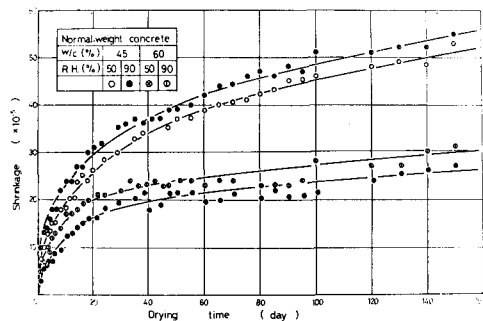


Fig. 3 収縮ひずみ～時間曲線

(b) 収縮ひずみ～時間曲線

(Fig. 3) : 収縮ひずみにおいても環境湿度の影響が最も顕著であり、低湿度ほど収縮ひずみ大きい。また W/c の大きい方が収縮ひずみ大きい、普通コンクリートにおけるその差は微小である。また曲線の形状が普通コンクリートと軽量コンクリートで

大いに異なり、前者が逸散水量～時間曲線に似た形状であるのに対し、後者は長期にわたって直線的にひずみが増加する形状を示す等、骨材の種類による差が著しい。

(c) 逸散水量～収縮ひずみ曲線 (Fig. 4) : 乾燥初期における逸散水量が大きく、その割に収縮ひずみの小さい部分と、乾燥が進んで逸散水量が小さい割に収縮ひずみが急増する部分とからなっている。これは、乾燥に伴って逸散水の主体が毛細管空隙や骨材中の遊離水から、次第にゲル水の移動を伴うものに移行することによるものと理解される。したがってコンクリートの含水量や透水性を左右する骨材の種類や W/c によってその勾配が相違するのも理解できる。しかし、同一コンクリートにおいて、環境湿度差による勾配の差や、特に勾配急変点の位置が大きくずれることはこれでは説明できない。

4 拡散方程式による検討

2の逸散水量～時間曲線を満足するように拡散特性値 (Table II) を決定した。この結果得られた含水量の分布の一例を Fig. 4 に示す。供試体表面と内部では含水量の経時変化に相当な差があることがわかる。そこで、供試体表面における水分の逸散率 (含水量の減速率) と収縮ひずみの関係を求めたのが Fig. 6 である。図から同一コンクリートの逸散率～収縮ひずみ曲線が環境湿度にかかわらずほぼ一致していることと、普通コンクリートと軽量コンクリートで曲線が異なることの二点が重要である。すなわち、単位逸散水量当りの収縮ひずみ量は環境湿度に独立にコンクリートの種類によって定まり、逸散水量のみの関数として決定できると結論される。

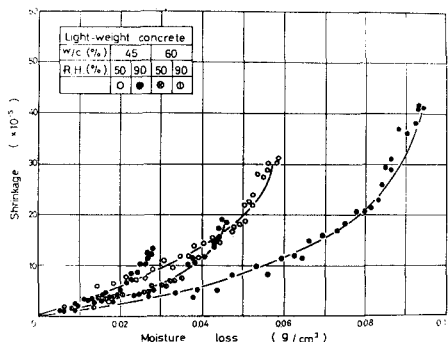
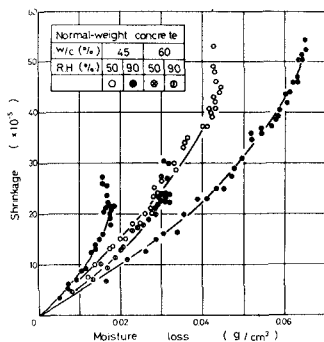


Fig. 4 逸散水量～収縮ひずみ曲線

Table II Diffusivity coefficient (K) and surface loss coefficient (μ) of water in concrete

specimen	w/c %	S _a g/cm ³	20° C R.H. 50%			20° C R.H. 90%			
			μ		K	μ		K	
			1/cm	0-60 [*]	60-100 [*]	cm ² /day	1/cm	0-20 [*]	20-35 [*]
Normal-weight concrete	45	0.046	0.67	0.45	0.15	0.33	0.45	0.14	0.01
	60	0.070	0.74	0.43	0.13	0.52	0.43	0.14	0.03
Light-weight concrete	45	0.065	0.64	0.32	0.11	0.23	0.32	0.09	0.03
	60	0.102	0.80	0.36	0.13	0.27	0.36	0.08	0.02

* Moisture loss (%)

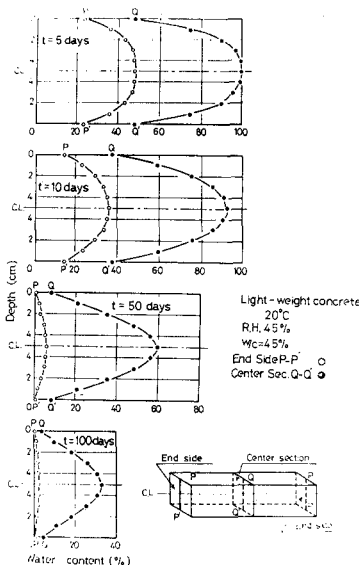


Fig. 5 供試体内の水分分布

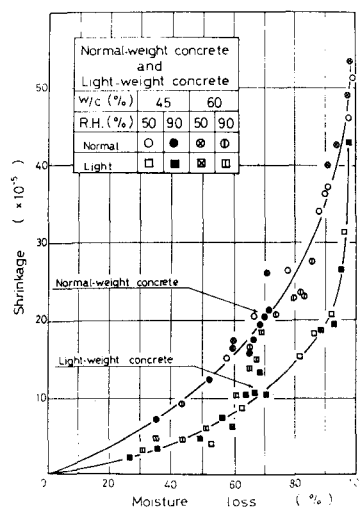


Fig. 6 供試体表面の逸散水量～収縮ひずみ関係