

岩手大学 正員 藤原 忠司
 学生員 飯泉 章
 学生員 O 山本 重雄

1. まえがき

乾燥収縮はコンクリートの諸性質のうちでも最も基本的なものであり、その複合的機構などについても最近多くの研究がなされているが依然として未解決な点も少なくない。この乾燥収縮は長期間にわたって継続する。このためこの現象に関する何らかの研究を計画した場合、その考えを実証するにはかなりの日数を要し容易ではない。したがってこの乾燥収縮の値を早期に決定する有効な手段、方法等があれば研究および実験がよいに促進するものと考えられる。

本実験は以上の観点のもとに乾燥収縮の値を早期に決定する方法を思い出し、この現象に関する研究に便宜と与えることを目的とする。また得られた結果をもとに、普通、軽量両コンクリートの乾燥収縮のちがいについて若干の考察を試みた。

2. 実験概要

恒湿乾燥のもとでのコンクリートの乾燥収縮の終局値を早期に決定する方法としては次のようなものが考えられる。

①標準的な乾燥収縮試験の比較的早期のデータから終局ひずみを推定する方法

乾燥収縮の経時的変化には双曲線型であることが多くの実験によって明らかにされている。そこでこの乾燥収縮ひずみ S を次のように仮定し、実験によって得られる比較的早期のデータをこの式に代入して係数 A 、 B を求め、 $t \rightarrow \infty$ として終局ひずみ S_{∞} を計算する。

$$S = t / A + Bt \quad S_{\infty} = 1/B \quad A, B: \text{定数} \quad t: \text{乾燥日数} \quad (1)$$

②強制的乾燥によりすみやかに終局値を求める方法

供試体の外的条件、つまり温度、湿度等を適当に調節して乾燥収縮を促進させ終局値を短期間で決定する。

今回は①および②の温度調節について実験を行ないその結果に考察を与えることにする。なお湿度による方法は今後の課題として残した。

作製した供試体の種類は普通および軽量コンクリートの2種類であり、比較を容易にするために両者の容積配合を同一とした。表-1にその配合を示す。細骨材は両コンクリートとも岩手県栗石川産砂(比重2.55)粗骨材は普通コンクリートの場合同河川産砂利(2.53)軽量コンクリートは人工軽量骨材M(1.27)を用いた。またセメントはO社

製普通ポルトランドセメントを使用した。供試体寸法は $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$ の角柱でありコンクリート打設後4通気水中(20%)養生した。長さ変化は顕微鏡コンパレータを用いて測定した。なお同一条件において供試体本数は日本である。乾燥条件は次のように選定した。まず①の標準的な条件として温度20℃程度および湿度一定とするのが一般的であるが、装置の都合上30℃恒温と湿度は不定とした。供試体の長さは温度によってかなり変化するものと乾燥収縮測定開始前日、た布で包んで恒温室に安置し供試体の温度も30℃としておいた。②の強制乾燥は過熱した温度上昇によってひび割れやひび割れが発生する懸念があるので、それを防ぐため次のように断熱的に行なった。①水中養生後50℃、70℃、90℃、110℃に調節した乾燥炉に順次設置し110℃乾燥炉で重量が平衡に

表-1 配合表						
粗骨材 の 最大径 mm	水セ メント 比 %	細骨材 率 %	単位量			
			水 kg/m ³	セメント kg/m ³	細骨材 kg/m ³	粗骨材 kg/m ³
15	50	46	187	374	780	359

なった時点での終局ひずみを決定する。⑩水中養生後、いったん30℃恒温室に7日間放置し、それ以後①と同様の測定を行なう。⑪恒温室放置を14日間とする。⑫恒温室放置を28日間とする。

3. 実験結果および考察

恒温室と自然乾燥させた場合の収縮ひずみの経時変化を図-1に示してある。図より乾燥収縮はかなり長期にわたって継続することが認められる。このデータを式(1)に代入し最小二乗法によって計算し、その終局ひずみを求めると普通コンクリートの場合 $S_{\infty} = 1.047 \times 10^{-6}$ 、軽量コンクリートでは $S_{\infty} = 8.12 \times 10^{-6}$ となる。この値は図示した乾燥400日までのデータも全て用いたものであるが、実験目的に合うように比較的早期のデータのみを使用して計算すると、この値とはかなり異なった結果となる。種々計算してみた所、全てのデータを用いた場合と差のない結果を得るためには収縮が落ち着き始めたところまでのデータを用いる必要があり、したがって、①の状態で終局ひずみを推定するには限度があることになる。

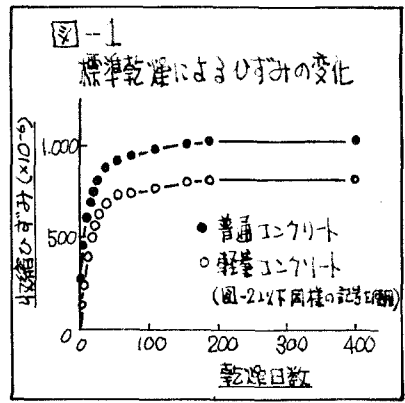


図-2は強制乾燥による場合の結果であり、図のように恒温室放置期間の長いほど大きな終局ひずみを示している。これと図-1の結果とを比べると、普通、軽量両コンクリートともに④の条件が恒温室乾燥の結果に最も近似していることが認められる。もちろん、この近似する条件は本実験に特有のものと思われるが、さらに実験数を増やせば普遍的な条件を見出す事ができると期待される。

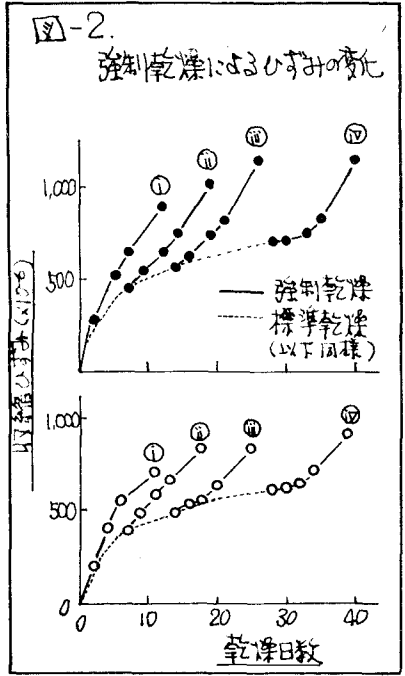
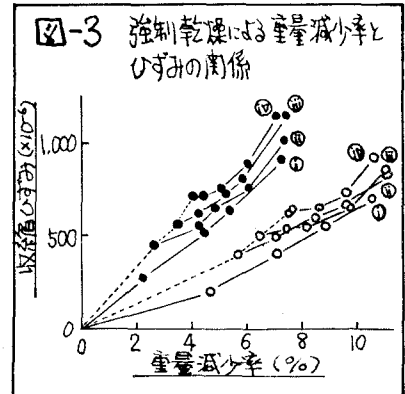


図-2の収縮ひずみと重量減少率との関係を求めるためにこの図を縦向きにしたのが図-3である。図のように同じ重量減少率であっても収縮ひずみの値は乾燥条件によって異なっている。このうち①はクリープおよびひびひ割れなどに起因すると考えられるが、この原因をさるにくれしく検出すれば実験目的にかなう強制乾燥の条件を見出す事に役立つと思われる。



次に得られた結果をもとに普通、軽量両コンクリートの乾燥収縮のちがいを検討してみよう。Pickett⁽¹⁾の理論によれば容積配合が同一の両コンクリートの収縮ひずみを比較する場合、骨材の弾性係数が問題となり、軽量骨材の弾性係数は普通骨材にくらべ格段に小さいので、軽量コンクリートの収縮の方が大きいという予想になる。ところが、図のように実験結果はこの予想とは全く逆となっており、Pickettの理論は実際の現象と一致しないことになる。この理由としてはPickettの理論では骨材自体の長さ変化や、ペーストのクリープ等を無視していることにあるのは明らかであり、今後はこれらの要因を考慮にいれた理論式の導出が望まれる。

おわりに、本実験に御協力いただいた岩手大学学生倉谷一仁さんに深く感謝致します。

〈参考文献〉(1) Pickett: Journal of A.C.I., V.52 No.5 1956
(2) 藤原、雄子: 本講集、講義番号32。