

V-50 人工軽量骨材コンフリートの性質におよぼす乾燥の影響について

東北大学工学部 正員 後藤幸正

東北大学工学部 正員 外門正直

防衛庁 正員 栗田喜一郎

東北大学工学部 正員 藤原忠司

1. まえざき

人工軽量骨材コンフリートが乾燥すると、普通コンフリートとは異った諸性状を示すことは、良く知られている。なかで乾燥に伴う曲げ強度・引張強度の低下は、人工軽量骨材コンフリートの大きな欠陥となるのであり、その原因を明らかにすることは、人工軽量骨材コンフリートを今後さらに広く活用するうえから意義あることであろう。本文では、人工軽量骨材コンフリートの乾燥に伴う曲げ強度・引張強度低下の原因を明らかにするために行なった実験結果を報告する。

従来、軽量骨材コンフリートの乾燥による曲げ強度・引張強度低下の原因について、次のような2つの異った説明がなされている。

- ① 軽量骨材は一般に吸水量が大きく、そのためコンフリートの表面と内部との間の含水量勾配が大きくなるので強度が低下する。
- ② 軽量骨材は乾燥膨張をし、そのためコンフリートの表面に多数の微細なひびわれが生じて強度が低下する。

しかし、これら両説には、それぞれ不明確な点があるように思われる。①の説について言えば、軽量骨材コンフリート内部の含水量勾配の大きいことと、どのように、また、どの程度、強度低下と結びつくのが、②の説については、果して実際に軽量骨材は乾燥膨張するなどのものが、どうか、という点である。そこで筆者らは、これらの点に着目し、問題の原因を明らかにするため、次のような各項目について実験を行なった。

- ④ 軽量粗骨材粒の含水量と体積変化との関係。
- ⑤ 軽量骨材コンフリートを乾燥させたときのコンフリート全体、そのコンフリートに含まれるモルタル部分および粗骨材粒自身の体積変化について。
- ⑥ 軽量骨材コンフリートの表面と内部との間の含水量勾配。
- ⑦ 軽量粗骨材の初期含水量と、その粗骨材を用いた軽量骨材コンフリートの乾燥に伴う強度変化、乾燥収縮量、重量減少率との関係。

2. 実験概要

セメントは東北水泥社製普通ポルトランドセメント、粗骨材は非造粒型膨張けつ岩軽量粗骨材メサライト(絶乾比重=1.17)と白石川産砂利(比重=2.54)、細骨材は白石川産砂(比重=2.50)を用いた。軽量粗骨材の初期含水量と、乾燥に伴う強度変化やその他の特性との関係を調べるため、粗骨材の初期含水量を、25.0%、11.1%、8.7%に調節した。水中に浸漬しただけで初期含水量を大きくするには、長時間を要するので、本実験では加熱後水中急冷する方法および水中煮沸する方法

により初期含水量を大きくした。

使用したコンフリーートの配合を表-1に示す。

軽量粗骨材粒の吸水および乾燥による膨張収縮の特性を調べるために、球状粒のそうした気乾状態の骨材粒を選び、その円周をサンドペーパーで研磨して凹凸をなくし、その部分にポリエステルゲージを貼付し、その上面をハマタイトで防湿処理した試料を製作した。この試料を1週間水中浸漬し、その後、デシケーター中で乾燥させて変形を測定した。

また、円柱供試体から厚さ7mmの長方形試験片を、ダイヤモンドカッターで裁断し、その断面の骨材粒およびモルタル部分に、それぞれポリエステルゲージを貼付して同様の測定を行った。

3. 実験結果および考察

軽量粗骨材粒の吸水および乾燥に伴う歪および含水量の測定結果を図-1に示す。

図-1より次のことが認められる。気

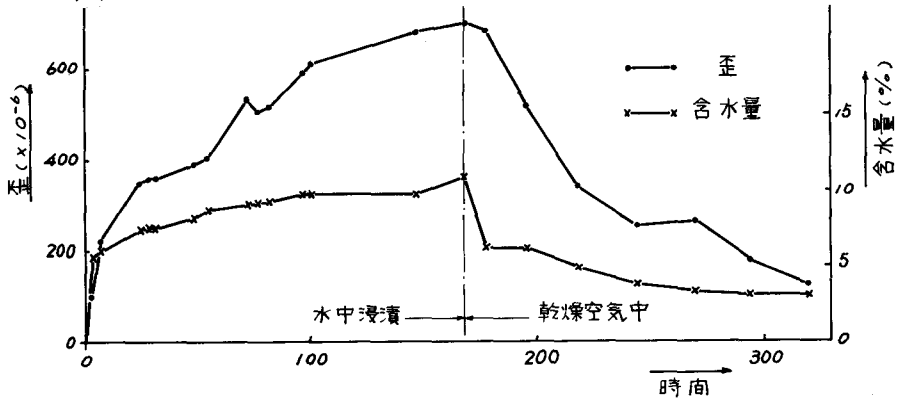


図-1 骨材粒の膨張と収縮

乾状態の軽量粗骨材粒を水中に浸漬すると膨張し、その後、その骨材粒を乾燥空気中に置くとはいじめのうちは含水量が急激に変化するとどがかわらず、収縮量はきわめて小さい。さらに乾燥させると含水量の減少に伴って収縮量が大きくなる。乾燥開始直後、含水量が急激に減少すると、収縮量がきわめて小さいのは、直接収縮の原因になるとと思われる微細な空隙からの水分の蒸発が起るとき、直接骨材の膨張収縮とは関係しないと思われる比較的大きな空隙に浸透していた水分が、微細な空隙に供給されるからと考えられる。この実験結果から、軽量粗骨材粒は、吸水によって膨張し、乾燥によって収縮することになった。

一般に、コンフリーートの表面付近は内部より乾燥が早く進むため、表面付近が収縮しようとするのを、湿潤状態にある内部によって拘束される。そのため、表面付近に引張応力が働く。この現象は、普通コンフリーートと軽量骨材コンフリーートと生ずるが、軽量骨材コンフリーートは乾燥によりペースト部分だけでなく、軽量骨材粒も収縮するので、ペースト部分のみが収縮する普通コンフリーートにくらべ、表面付近で収縮しようとする傾向が強く、また、内部では軽量骨材粒の大きな空隙に貯えられた水が、骨材の微細な空隙や骨材付近のペースト部分に供給されるので、普通コンフリーートにくらべ、収縮の時期が遅くなる。従って、普通コンフリーートにくらべ軽量骨材コンフリーートの方が内部応力が大きくなり、従来より言われている、軽量骨材コンフリーートの乾燥に伴う曲げ強度・引張強度の著しい低下の原因になると考えられる。