

V-63 人工軽量骨材コンフリートの乾燥による曲げ強度の低下について

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

岩手大学工学部 正員 藤原忠司

1. まえがき

骨材に人工軽量骨材を用いた軽量コンフリートが乾燥すると、湿潤状態にくらべ、曲げ強度や引張強度が低下することは良く知られている。今後、軽量骨材コンフリートをさらに広く用いるうえから、このような欠陥の原因を明らかにし、その防止策を検討することは大切なことと思われる。

乾燥した場合の曲げ強度・引張強度低下の原因については、軽量骨材粒の乾燥膨張によるものであるとの説明となされているが、筆者らはこの点に疑問を抱き、まず軽量骨材粒自身が吸水および乾燥とともにどのような体積変化を示すのかを調べることから実験をはじめた。

2. 人工軽量骨材粒の乾湿にともなう体積変化について

軽量骨材粒自身の乾湿にともなう体積変化を測定するには難しい点が多く、これまでその値を直接に測定した例はあまり見受けられない。そこで筆者らは独自の方法でその測定を行った。用いた軽量骨材粒は非造粒型膨張けつ岩軽量粗骨材×サライトである。球状に近い絶乾状態の軽量骨材粒の円周をサニドペーパーでみがいて表面の凹凸をなくし、みがいたその部分に丁度骨材粒を一周するようにハチマキ状にポリエステルゲージ(ゲージ長32mm)を貼り付け、さらにこのゲージの上にハマタイトを塗って防湿処理をした。このような試料を用いて骨材粒の円周ひずみを測定し、その値から体積変化を推定した。このような測定方法を用いることの問題点として考えられることは、ストレイニゲージを環状に貼り付けてよいものかどうか、防湿のため塗布したハマタイトがひずみに影響を及ぼさないか、ハマタイトで防湿処理をしたストレイニゲージを水中に入れた場合の防湿効果はどうかという点であるが、これらについては各問題点について別途実験を行ない、用いた実験方法が適当であることを確認した。

以上のようにして作製した試料を用い、乾湿の条件を様々に変えて軽量骨材粒の体積変化を測定した。測定結果の例を図-1に示す。この図は、絶乾状態の試料を24時間水中浸漬し、その後水中から取り出して湿度50%および湿度90%の空气中に置いたときの円周ひずみの変化および含水量の変化を示すものである。図より、水中から取り出して湿度50%の空气中に置いた場合、はじめのうちは含水量は急激に減少するが骨材粒の収縮量はそれ程大きくなく、さらに乾燥が進むと含水量の減少はきわめてわずかなるが骨材粒の収縮量は含水量の変化にくらべ大きくなっていること分かる。このうち含水量の変化については次のように考えられる。軽量骨材粒は小さな空隙をもつ微細な組織と大きな空隙の部分とをもち、一般に骨材粒が乾燥するとまず大きな空隙に入っていた水分が蒸発し、続いて微細な組織から水分が蒸発するものと思われる。この場合は、水中浸漬時間が短いので水分はそれ程骨材の奥まで浸入せず、大部分は骨材表面近くの大きな空隙に貯えられており、そのため乾燥させるとそれらの水分がすみやかに蒸発するので乾燥初期に含水量の減少が著しく、その後は表面近

くの微細な組織から水分が蒸発しはじめ、量的にわずかと考えられる。このような含水量の変化と骨材粒の体積変化とを考え合わせると、骨材粒内部の大きな空隙に含まれる水分は骨材粒の体積変化にそれほど影響を与えず、骨材粒の微細な組織に含まれる水分の方が体積変化に大きな影響を与えるものと推察される。

このことは試料を24時間水中浸漬し、その後水中から取り出して湿度90%の空气中に置いた場合にも認められる。水分の補給・蒸発がほとんどないので含水量はほぼ一定であるにもかかわらず、骨材粒は水中から取り出して水中浸漬時のような膨張を続けている。これは、水中浸漬時に骨材粒内部に貯えられた水分が水中から取り出した後とまわりの湿度が高いため蒸発せず、内部の微細な組織へと浸透していくため膨張が続くものと考えられる。

軽量骨材粒の乾湿にともなうこのような体積変化を果してコンクリート中では生じているかどうかを調べるため、24時間吸水させた試料を実際に打設直後のコンクリート中に埋め込み、コンクリートの乾燥にともなう骨材粒の体積変化を調べてみた。その結果を図-2に示す。この図より、乾燥が早く進むコンクリートの

表面付近にある骨材はある時間までは膨張を続けるが、やがて収縮しはじめ、一方、中心付近の骨材はかなりの時間膨張を続けることとなる。このようにコンクリート表面付近と内部とにある骨材粒の体積変化は全く異なり、そのため乾燥にともなう内部応力が大きくなって、従来より言われている乾燥にともなう軽量コンクリートの曲げ強度・引張強度低下の原因になるとの考えられる。

