

名古屋工業大学 正 員 吉田弥智

同 大学院 学生員 ○七沢和男

1. 概説

人工軽量コンクリートのヤング係数が骨材の弾性々質によってどのような影響をうけるか調べるため、コンクリートを母材たるモルタルと骨材から成る二相材と考え、これらのヤング係数とその複合体であるコンクリートのヤング係数との関係を実験的に調べたのが本研究である。しかしながら、人工軽量骨材はその製造過程から考えて試験用試体の作成は不可能であり、骨材自身のヤング係数は測定できない。このため我々はコンクリート中に占める骨材の容積とコンクリートのヤング係数とを対応させることによって、コンクリートのヤング係数におよぼす骨材の影響を考察した。

2. 実験概要

(a) 配合 予備実験で求めた組成比が一定のモルタルに粗骨材を添加し、骨材容積比 V_a が $0 \leq V_a \leq 0.6$ の範囲になるようにコンクリートの配合をおこなう特殊な方法によった。

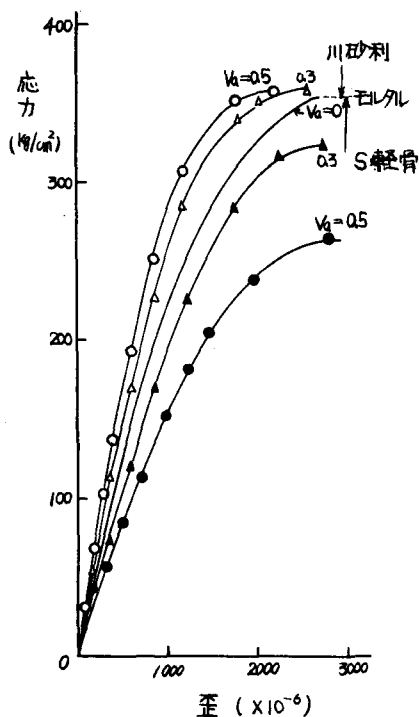
(b) 使用材料および試験方法 セメントはアサノ早強ベロセメント、細骨材は町屋川産の自然砂、粗骨材は市販の5種の人工軽量骨材を用い、A, B, L は造粒型、M, S は非造粒型である。また比較のため、天竜川産の川砂利(N)および鉄筋を切断して作った鉄骨材(I)を使用した。ストレイニャーは鉄骨材コンクリートのみワイヤゲージを用い、他はすべてモールドゲージを使用した。供試体はJISの規格に従って作成し、一週間養生後圧縮試験および歪測定をおこなった。

3. 実験結果および考察

(a) コンクリートのヤング係数と骨材容積比との関係

5種の人工軽量骨材と川砂利および鉄骨材とを用いて、コンクリートのヤング係数と骨材容積比との関係を調べたのが図-1である。(a)~(e)は軽量コンクリート、(f)は重量コンクリートのグラフであり、これから次のことがわかる。オ-にモルタルのヤング係数と骨材のヤング係数が異なるコンクリートでは、そのヤング係数は骨材の軽重に関係なく骨材容積比によって変化する。オニに軽量骨材を用いたコンクリートでは、骨材容積比の増加とともにそのヤング係数は減小し、反対に重量骨材を用いたコンクリートでは増大している。これはあきらかに骨材自身のヤング係数の影響によるもので、このことからモルタルのヤング係数に比べて軽量骨材のヤング係数は小さく、重量骨材のそれは大きいことが容易に推察される。以上の考察から、コンクリートのヤング係数を支配する主要素はモルタルと骨材のヤング係数、および骨材容積比であり、それらの間にはある関数関係が成立しているものと思われる。すなわち、コンクリートのヤング係数は $E_c = f(E_m, E_a, V_a)$ で表わされる。それゆえに同一のモルタルおよび骨材を用いたコンクリートでも、その配合とくに骨材の量によってそのヤング係数はかなり違った値となり、配合に際してはこのことが銘記されるべきである。また人工軽量骨材のようにそれ自身のヤング係数は求められなくても、各人工軽量骨材を用いた骨材容積比の違う一連のコンクリートを作成し、そのヤング係数から各骨材コンクリートの $E_c/E_m - V_a$ 曲線を描き、骨材容積比によって E_c/E_m がどのように変化するかその変化の度合によって、各骨材のヤ

図-2. 応力-歪曲線



ング係数の大小を比較することが可能である。今回の実験からは造粒、非造粒のタイプによるヤング係数の差異はみられなかったが、L 骨材は他の骨材に比し、そのヤング係数は大きいものと推察される。

(b) 骨材容積比と応力-歪曲線

図-2 は同一モルタルを使用した軽量コンクリート (S)

と普通コンクリート (川砂利) の応力-歪曲線である。骨材容

積比を変えたとき、骨材が軽量の場合と川砂利の場合とでは、その応力-歪曲線に明瞭な相違がみられる。すなわち、 $V_a=0$ で示されるモルタルの曲線を境にして骨材容積比が大きくなると、軽量コンクリートでは曲線の傾きが小さくなって下降し、反対に川砂利の場合には傾きが大きくなって曲線は上に移動する。これは (a) でも考察したように、同一モルタルを使用したコンクリートでも骨材の弾性率とその量によって、コンクリートの弾性率が大きく影響をうけることを改めて示している。

4. むすび

本報告ではコンクリートのヤング係数を求める式が具体化されず、骨材自身のヤング係数は求められていない。筆者らはこのためコンクリートをモデル化して考え、コンクリートのヤング係数を決定するモデル式を導き、実際にヤング係数が測定可能な特殊な骨材を用いて実験をおこない、モデル式の妥当性について目下検討中である。その詳細については次の機会に報告したいと思います。

図-1. $E_c/E_m - V_a$ 曲線

