

# Ⅳ-63 人工軽量骨材を用いたコンクリートの一実験

日 本 大 学                      ○ 堺                      穀  
同                      上                      竹 内 十 三 男  
同                      上                      上 野 秋 朗

## 1. まえがき

最近天然骨材の枯渇と共に、構造用人工軽量骨材の本格的な研究が行われはじめた。この報告は、構造用軽量コンクリートに関する研究の手始めとして、ビルトンを使用し、種々の配合のコンクリートを造り、そのコンクリートの圧縮強度、引張強度、曲げ強度、弾性係数、静弾性係数、長さ変化率、凍結融解に対する耐久性等の試験を行い、天然骨材を用いたコンクリートと比較実験を行ったものである。

本実験に使用した人工軽量骨材は、頁岩を原石として、これを粉碎し、造粒してから、高温焼成膨脹させたもので、外観はほぼ球形で表面の凹凸もさほどないものである。

## 2. 実験の概要

表 1

使用材料は、浅野普通ポルトランドセメント、人工軽量粗骨材、鬼怒川産砂利、渡瀬川産砂である。

|                | 人 工 軽 量 骨 材 |       |       | 川 砂 利 | 川 砂   |
|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 粒 径 (mm)       | 20~15       | 15~10 | 10~5  | 20~5  | 5以下   |
| 単位容積重量 (kg/m³) | 0.738       | 0.740 | 0.762 | 1.720 | 1.680 |
| 表 乾 比 重        | 1.31        | 1.32  | 1.34  | 2.63  | 2.64  |
| 吸水率 (%)        | 7.2         | 7.3   | 7.5   | 0.9   | 1.2   |

骨材の物理試験は、表 1 に示す通りである。

表 2

コンクリートの配合は、軽量骨材の性質、その他の要素が、普通コンクリートに比していかなる相異を示すかを確かめるため、w/c、s/a、スランパを一定にして、各々のコンクリートについて、上記試験を行った。

| コン<br>クリ<br>ート                       | w/c<br>(%) | s/a<br>(%) | コンクリート 1 m³ 当り (kg) |     |     |      | スランパ<br>(cm) |
|--------------------------------------|------------|------------|---------------------|-----|-----|------|--------------|
|                                      |            |            | W                   | C   | S   | G    |              |
| 普<br>通<br>コ<br>ン<br>ク<br>リ<br>ー<br>ト | 45         | 38         | 195                 | 433 | 670 | 1097 | 5.0          |
|                                      |            | 42         | 203                 | 450 | 726 | 1006 | 5.0          |
|                                      | 50         | 38         | 195                 | 390 | 684 | 1119 | 5.5          |
|                                      |            | 42         | 203                 | 407 | 740 | 1026 | 4.8          |
|                                      | 55         | 38         | 187                 | 340 | 707 | 1158 | 4.5          |
|                                      |            | 42         | 196                 | 357 | 765 | 1061 | 4.7          |
|                                      | 60         | 38         | 187                 | 312 | 716 | 1173 | 5.3          |
|                                      |            | 42         | 198                 | 330 | 773 | 1072 | 5.4          |
| 軽<br>量<br>コ<br>ン<br>ク<br>リ<br>ー<br>ト | 45         | 38         | 183                 | 405 | 684 | 562  | 5.5          |
|                                      |            | 42         | 191                 | 425 | 747 | 519  | 4.3          |
|                                      | 50         | 38         | 193                 | 385 | 687 | 565  | 5.8          |
|                                      |            | 42         | 203                 | 405 | 742 | 516  | 6.0          |
|                                      | 55         | 38         | 187                 | 340 | 707 | 581  | 5.9          |
|                                      |            | 42         | 193                 | 350 | 772 | 537  | 5.5          |
|                                      | 60         | 38         | 180                 | 300 | 727 | 597  | 4.4          |
|                                      |            | 42         | 186                 | 310 | 793 | 552  | 4.8          |

コンクリートの練り混ぜは普通コンクリートに於ては全材料投入後、3分間とし、

軽量コンクリートに於ては、粗骨材は24時間吸水させ、混練時に表乾状態とし、材料投入は、軽量粗骨材、川砂、セメントの順で1分間空練り後、水を加えて3分間練り混ぜた。

## 3. 実験結果

### i. 圧縮強度及び伸び率の関係

圧縮強度に於て、軽量コンクリートは、普通コンクリートの80~90%を有する。伸び率に関しては、初期の強度増進が低い、1週から4週の増進率では、軽量コンクリートの方が、約10%程大きくなっている。

## ii. 圧縮強度、曲げ強度、引張強度の相互関係

曲げ強度に於ては、軽量コンクリートでは  $S/a$ 、 $W/C$  が小さい程大きい、普通コンクリートでは  $S/a$  が大、 $W/C$  が小さい方が大きくなった。

又各圧縮強度に対する比は、普通コンクリート、軽量コンクリート共に同程度の値を示した。

## iii. 弾性係数の関係

軽量コンクリートの弾性係数は、普通コンクリートの 50~80% であった。

動弾性係数( $E_d$ )と静弾性係数( $E_s$ )の関係は、軽量コンクリートでは、 $E_d = 1.37 \times E_s$  で、普通コンクリートでは、 $E_d = 1.50 \times E_s$  となった。

## iv. 応力とひずみの関係

軽量コンクリートでは、普通コンクリートに比して、同じ応力度に対するひずみ度が大きく、最大強度のときのひずみ度も大きい。

従って弾性係数も小さくなる訳である。又最大ひずみ度は圧縮強度が小さい程小さくなるこれ等は骨材自体の弾性的性質、ペーストの濃度、配合等によってかなり大きく影響されていると考えられる。

## v. 長さ変化率

普通コンクリートに比して軽量コンクリートは、初期の収縮は同程度か、或いは少ないが、長期に於ては少くなる傾向が見られる。

これは、コンクリート打設時には多量の水分をもっているが、この水は初期に於ては、養生水の役割とするが、乾燥後は骨材自身の吸水性能が大きいために、ペースト中の水分を逆に吸収する恐れがあると思われる。

水中養生のものについては、普通コンクリートと殆ど同程度であった。

vi. 以上実験結果の外略について記したが、軽量コンクリートの性質を把握するには、軽量骨材の取扱いが重要な因子と思われる。

