

1. 目的

本研究はコンクリートの乾燥収縮に要する骨材の役割を究明することを目的としている。

2. 実験概要⁽¹⁾

普通骨材38種、軽量骨材5種を用いて骨材の種類のみが異なるコンクリート供試体計43種類を作製し、乾燥収縮を測定した。この収縮に要する骨材の役割を知るため、骨材の種々の性質も求めた。

3. 実験結果および考察

(1) 特性値から捉えた骨材の影響

骨材の種類のみを比較範囲として、図-1のようにコンクリートの収縮範囲は広く、本課題の重要性がうかがわれる。また、図面より、軽量コンクリートの収縮は軽量骨材自体の多孔性を考慮することによって導かれる予想に反し、総体的に小さいことが認められる。コンクリートの収縮を骨材の諸特性との関連で捉えようとしたのが図-2である。普通コンクリートに関してはこれら諸特性との間に一定の関係が成立しているが、軽量コンクリートは骨材自体の長さ変化との関係を除き、普通コンクリートの場合より大きく逸脱している。このうち、骨材の弾性係数が大きくなる程にコンクリートの収縮が低減する傾向はペーストの収縮を骨材が拘束することを如実に示しており、この弾性係数は力学的に重要な因子であることが認められる。また、骨材自体の長さ変化との間には普通、軽量両コンクリートを包括した線形関係が成立しており、従来看過されてきたこの因子がコンクリートの収縮に大きく関連することは疑いない。軽量コンクリートの収縮が予想以下であるのは、主としてこの骨材自体の収縮が小さいことに帰因すると考えられる。

(2) 容積変化機構から捉えた骨材の影響

本実験で用いた骨材の容積変化機構は次の三つに分類できると考えられる。ひとつは物理的膨張エネルギーの変化と容積変化の起因となる場合であり、図-4の①、②のように水中膨張、系中収縮し、収縮量は図-5のように比表面積にほぼ比例する⁽²⁾。別くある骨材はこの機構に従って容積変化するようであり、これを用いたコンクリートは図-6の①、②のように単調収縮する。ふたつめは化学反応による形成、消滅を起因とする場合であり、図-4の③のように一部の石灰岩はこの例が受け入れられる。これを起因とすると、骨材の乾燥収縮が膨張し、この骨材を用いたコンクリートも図-6の③のように膨張する。三番目は粘土成分を含む場合であり、骨材の収縮は過大となる。図-1の一部の凝結岩使用コンクリートの収縮が過大となったのはこの機構に由来するものであろう。このように、骨材の容積変化機構のちがいはコンクリートの収縮特性に直接的に反映することが認められる。

(3) 結合機構から捉えた骨材の影響

コンクリートの収縮に就いて導かれた $Pickett$ 式⁽³⁾は図-7のように骨材自体の収縮を考慮しているため、実際をよく表示するものではない。これを考慮に入れた $Hansen$ らの式⁽⁴⁾も現実とそれほど適合しないが、ペーストの塑性変形を考慮すると、適合性が改善される。したがって、骨材の容積変化率、弾性係数および長さ変化のほかに、骨材の拘束を物理的起因とするペーストの塑性変形も重要な因子であろう。また、 $Hansen$ らの式を改良させた石綿の式は結合機構に就いて最も厳密な理論を示していると考えられる。

おわりに、本研究遂行に際して御指導を賜わった東北大学教授藤原幸正先生、実験に御協力戴いた岩手大学管理手成氏に厚謝を申し上げます。

＜参考文献＞ (1) 藤原, 光弘年報 (2) 後藤, 藤原, 土木学会論文報告集, 第247号 (3) $Pickett$, Jour. ACI

V. 52, No. 5 (4) $Hansen, Nielsen$, Jour. ACI, V. 62, No. 7

