

1. まえがき

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

なお、本研究は東北大学建設学部正天竺の御指導のもとに遂行したものであり、また本研究に対し昭和50年度吉田研究奨励金を賜わった。ここに深甚の謝意を表す。

2. 実験概要

普通骨材38種および人工軽量骨材5種を用いて骨材の種類だけ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既倒式コンプレータで測定した。供試体は $4 \times 4 \times 16$ cm 角柱であり、打設後28日間標準養生したのち恒温恒湿室(20°C, R.H. 50%)で乾燥させた。なお、解析の便宜上、骨材は品質の同一なものを用いることにしたが、このため岩手県内より採取した岩石を研ぎ、さらにロスマンゼルス試験機内で1分間回転させて角ばりを落したものを普通骨材として使用した。また、解析に必要な構成材料個々の諸特性、たとえば弾性係数や乾燥に伴う長さ変化等も測定した。

3. 結果および考察

上記目的を達成するためにコンクリートとセメントペーストと骨材とで構成される複合材料とみなし、複合の観点から問題に接する必要があると考えられる。この観点に立脚し乾燥収縮を論じている研究例は数多く見受けられるが、これから共通した難点として解析の出発点となる収縮機構を十分解明していること、理論の検証が不十分であることおよび理論式が実用的とは言えないこと等が挙げられる。そして、これらの難点を克服するために理論的および実験的研究の多くの積み重ねを要すると予想され、今後の重要な研究課題になっていると考えられる。ここではその第一歩として得られた実験結果をPickett式に適用しながら問題の所在を探ってみることにする。Pickettは厚肉球殻理論に基づきコンクリートの乾燥収縮 Δc に就いて式を誘導した⁽¹⁾。

$$\Delta c = S_p(1 - V_a)^\alpha, \quad \alpha = 3(1 - V_c) / \{1 + V_c + 2(1 - 2V_a)E_c/E_a\}$$

S_p : ペーストの収縮, V_a : 骨材の容積含有率, E_c, E_a : コンクリートおよび骨材の弾性係数

V_c, V_a : コンクリートおよびペーストのポアソン比

Pickettの実験によれば指数 α はほぼ定数となる結果を得ている。本実験では S_p および V_a を各供試体とも同一にするように条件を設定したので、 α は定数であれば上式より骨材の種類や割合を問わずコンクリートの収縮は同一となるはずである。ところが、実験値には著しい差が見受けられた。このことは骨材容積がコンクリートの乾燥収縮に影響を及ぼす骨材の因子のうちで第一義的であるとしても、さらに他の因子を加えなければ現象を適格に表現できないことを示している。右図は各供試体の固有の α を用いて上式から計算した収縮値と実験収縮値との関係を表わしたものである。図のように両者の相関は良好とは言えない。この結果は骨材の弾性的性質以外の骨材の他の特性もコンクリートの収縮に関与している可能性があることを示唆しており、さらに実験的検討が必要であろう。とくに、骨材の膨張的作用だけでなく、膨張的な面にも着目する必要があると考えられる。

<参考文献>

(1) Pickett, G.: Journal of ACI, V.52, No.5

