

IV-31 コンクリート及びモルタル中の骨材の作用について。

九州大学工学部 正員 エ博 水野高明

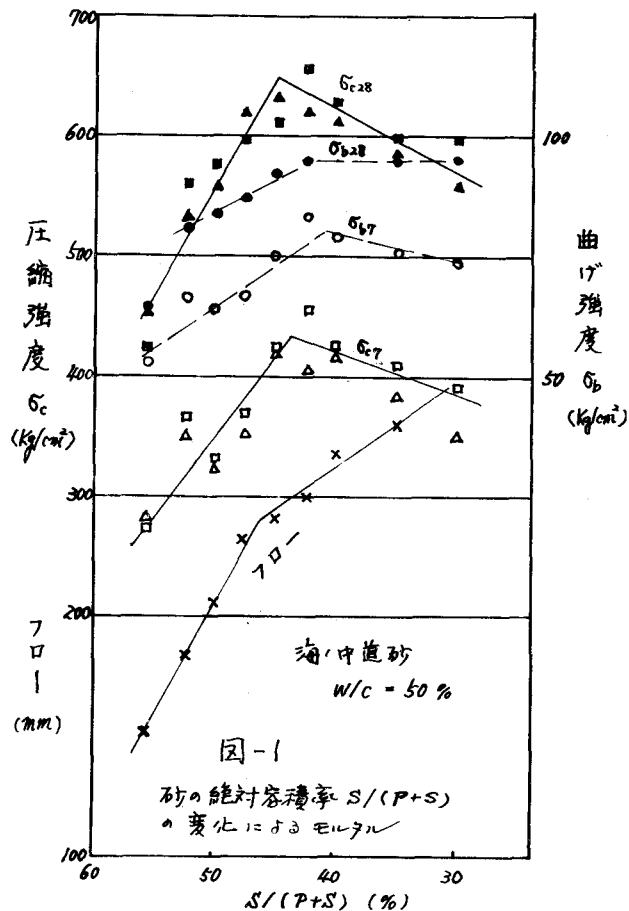
会 エ 正員 エ博の徳光善治

コンクリート及びモルタル中の骨材に対し、これらの性質の殆んどをセメントペーストが支配し、骨材はペーストをなるべくうすくひきのばし、経費面で有利な骨材でペーストをおき換えるものであるとの考えが大概の傾向である。これを更に、コンクリートはモルタルと粗骨材より成ると考え、ペーストをなるべく少量にするモルタルが望まじく、このモルタルをなるべく少なく使用するコンクリートが望ましいと言える。コンクリートとなった場合、最適なモルタルと粗骨材の混合が果して最適なものを与えるかは疑問ではある。又、粗細骨材の総量を増すが有利ではあるが、粗細骨材を同一に取扱いうるか、これも問題となる所である。

モルタルは細骨材（我が国では5mm以下）とペーストの混合である。筆者らは先に発表¹⁾した種々の単一粒径の砂において、一定のW/Cのペーストを混合した場合、混合率の変化により強度的に一つのピークを作り、他の面を考え合わせても最適な混合率が存在する事を見出した。これと同様な実験を粒度の異なる数種の砂に対して試みた所、図-1の一例に示す如く、何れも同様な結果を得た。即ち、粒体が一定容積の中にペーストなしで詰めこまれた時の実質容積率（固有実積率 G_i ）より幾分小さな実積率で骨材がモルタル中に存在する様にした時、最良のモルタルが得られる。この実積率を限界実積率 G_{cr} と呼び、骨材の平均粒径 d 、ペースト膜厚 δ とすると、

$$G_{cr} = G_i / (1 + \frac{\delta}{d})^3$$

で示され、 δ/d はペーストのW/Cで最適な数値が決定されると言える。これについて、類似した事が柳場、高桑両氏の銅球に対する実験にも見られる。²⁾ 両氏は銅球に附着するペースト膜厚について3mm以下では d に関係せず δ/d が一定、10mm以上では δ が一定、3~10mmの間は変換の段階にあると述べている。筆者



の実際の砂に対する実験では多少 d に関係する様であるが、同様に d/d は W/C に支配されると言ってもよい事がわかった。この事は粗骨材は表面積が大きな意味をもつ。細骨材では固有実積率が重要である事を示している。

粗骨材表面積 (cm^2/cm^3) がコンクリートのウオーカビリティーに与える影響については、例えば図-2 に示す如くである。これは花崗岩碎石を用い、セメント $300 kg/m^3$ のものである。勿論表面積の他に固有実積率も重要で、この意味から適当な不連続粒度の粗骨材はウオーカビリティーも良く、強度も大である。前述の経済的要求からすると、粗骨材はなるべく多い方が有利である。今、最適なモルタルとして図-1 の如き実験を行ない海の中道砂では

- $W/C = 40\%$ で $S/(P+S) = 40\%$
- $W/C = 50\%$ で $\quad \quad \quad = 45\%$
- $W/C = 60\%$ で $\quad \quad \quad = 47.5\%$

付近で最適値と判断されたので、このモルタルに粗骨材 (花崗岩及び石灰石の碎石) (図-3 参照) を加え、粗骨材がコンクリート全容積中で占める実積率 G_g を変えて行くと図-4 の如き1例を得た。これから G_g が増加するに従ってウオーカビリティーは悪くなるが、強度は僅かであるが増大の傾向にある。従って、ウオーカビリティーの許さる範囲で G_g を大にするのがよい。又、セメント水量を一定にして S/A を変えた他の実験では、粗骨材量を切り高めたモルタルの $S/(P+S)$ はコンクリートの性質の関係をみると、やはり最適モルタルと判断される配合の附近に最高のコンクリートが存在する様である。

終りに本研究は文部省科学研究の補助によるものである事を附記する。

図-2 粗骨材表面積と締固め係数

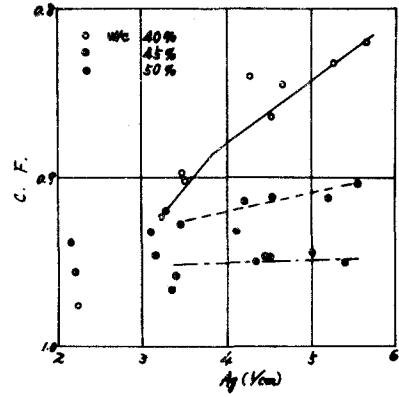


図-3 粗細骨材粒径加積曲線

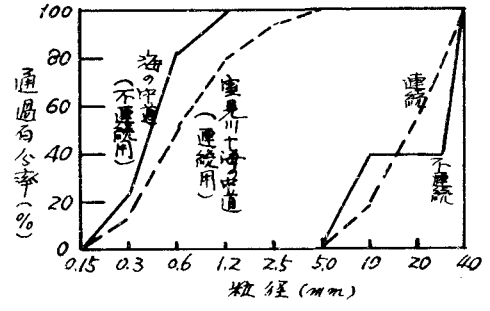


図-4

