

低品質の川砂利を用いたコンクリートの諸性質

岩手大学 正員 ○ 帷子 國成
 岩手大学 正員 藤原 忠司
 岩手県 関 竜一郎

1 まえがき

良質骨材の入手が次第に困難になってきている今日、資源の有効利用の観点からも、低品質骨材の活用が望まれている。本研究では、粗骨材として種々の品質の川砂利を用いたコンクリートの諸性質を調べ、この課題の基礎資料を得ることとした。

2 実験概要

用いた川砂利は16種類であり、秋田県北部、岩手県盛岡市付近および宮古市付近産の市販品である。前二者には低品質が多く、後者は品質が優れている。比重は2.39～2.65、吸水率は1.39～6.50%の範囲にあり、比重が2.5未満、吸水率が3%を越える骨材を一応低品質であると仮定すれば、4種類の川砂利がこれに相当し、さらに9種類は比重が2.5以上であるものの、3%を越える吸水率を示していた。

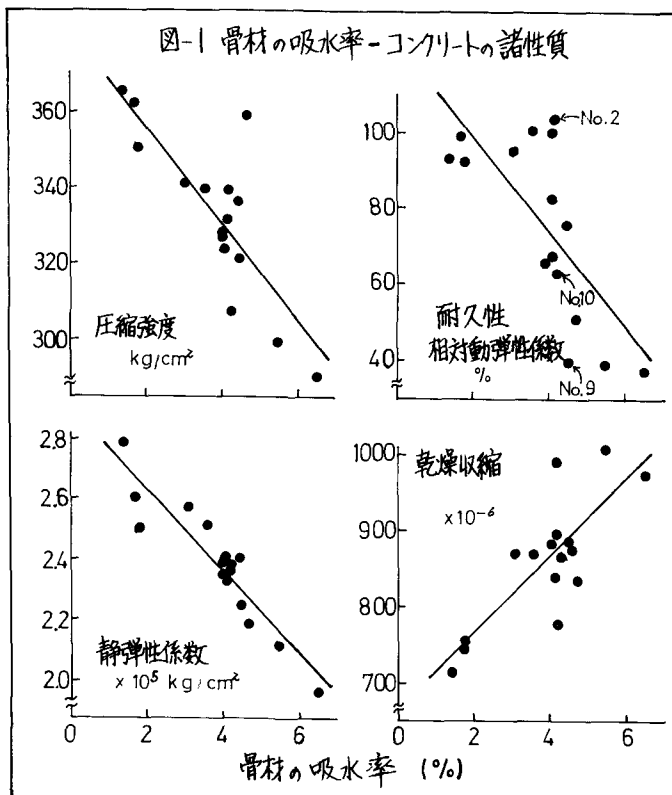
川砂利は、5～15mmと15～25mmを等量ずつ用い、また、細骨材には岩手県栗石川産の川砂(比重2.52、吸水率4.48%)を使用した。

粗骨材の影響を把握しやすくするため、各コンクリートの容積配合を同一にして、コンクリート供試体間の違いを粗骨材の性質だけとした。水セメント比55%、単位水量175kg/m³、細骨材率42%の配合である。

φ15×30cmの円柱供試体により、材令28日の圧縮強度、引張強度、静弾性係数を求め、また10×10×40cmの角柱供試体を用いて、材令28日の動弾性係数および凍結融解くり返し作用に対する耐久性、乾燥にともなう長さ変化を測定した。耐久性試験は気中凍結、気中融解で200サイクルまで行ない、また、収縮試験は20℃、RH. 60%の恒温恒湿室で乾燥350日まで行なった。

3. 実験結果および考察

図-1は骨材の吸水率とコンクリートの諸性質との関係を示している。供試体間の違いが骨材の種類のみであるにもかかわらず、各コンクリートの性質は著しく異なり、骨材がコンクリートの性質に大きく関連することが認められる。とくに、吸水率の大きな低品質骨材を用いたコンクリートの性質が著しく劣るのに明白であり、これ



ら低品質骨材の活用には格段の配慮が必要であることを示している。

低品質骨材の有効利用に関しては、それを用いたコンクリートの特性を認識すること、骨材の性質とコンクリートの特性との関連を把握すること、使用可能な骨材の性質の限界を設定すること、および弱点となる骨材をコン

クリートの配合等で補強する技術の開発など、いくつかの研究課題があると思われる。ここでは、得られた結果をもとに、上記第二点について考察してみる。

表-1は骨材の性質とコンクリートの性質の関係を直線と仮定した場合の相関係数を示している。骨材の基本的物性である比重および吸水率はコンクリートの諸特性との相関が比較的大きく、これらの物性でコンクリートの性質がある程度予測可能であることを示している。これに対し、すりへり減量はコンクリートの性質にほとんど関連せず、また、耐久性の判定に用いられる安定性損失重量は凍結融解耐久性との相関が必ずしも高いとは言えず、従来の方法に疑問を投げかけている。

表に示す骨材の物性は平均的な値であるが、川砂利は種々の石質の集合体であり、平均的な性質だけでなく、そのばらつきにも目を向ける必要があるように思われる。そこで、各骨材の中から100個の粒を採取し、1個1個の吸水率を測定して、その分布を求めてみた。例えば、図-1の骨材の吸水率とコンクリートの耐久性との関係に着目してみると、図に明示したNo. 2, 9, 10は平均的吸水率がほぼ等しいにもかかわらず、コンクリートの耐久性には大きな開きが存在する。これら三者の吸水率の分布を図-2に示した。No. 2は比較的小さな吸水率に分布がたより、そのため耐久性が優れていると推察される。これに対し、No. 9はなだらかな分布を示し、吸水率の大きな粒子がかなり混在することから、耐久性が劣ったのであろう。さらにNo. 10は、吸水率の小さな範囲にNo. 2を上回る分布を持ちながら、10%以上の極めて低品質の粒子も散在していたため、耐久性においてNo. 2より劣ったと考えられる。

図-3は骨材の吸水率が8%以上のものが含まれる割合とコンクリートの耐久性との関連を示しており、両者の相関は比較的高い。とくに、図-1では直線から大きくかけ離れていたNo. 2とNo. 9が、この図では直線により接近しており、集合体の中に、極く低品質の粒子がどの程度含まれているかが、耐久性に大きく関連することを如実に示している。

このように、川砂利の場合は、平均的な性質だけでなく、個々の粒子のばらつきにも着目する必要があることが認められた。表-1で、静、動弾性係数が骨材の吸水率と高い相関にあるのは、骨材の平均的値に関連するからであり、これに対し、圧縮強度や乾燥収縮の相関が必ずしも高くはないのは、耐久性と同様、骨材粒子の個々のばらつきも、それらの性質に関連しているためであると予想される。

表-1 骨材とコンクリートの諸性質間の相関係数

骨材 \ コンクリート	圧縮強度	引張強度	静弾性係数	動弾性係数	凍結融解耐久性 長さ変化	凍結融解耐久性 相対動弾性	乾燥収縮
比重	0.730	0.552	0.892	0.939	-0.818	0.805	-0.691
吸水率	-0.805	-0.554	-0.926	-0.952	0.721	-0.720	0.801
安定性損失重量	-0.667	-0.627	-0.835	-0.741	0.529	-0.669	0.704
すりへり減量	0.097	-0.087	-0.069	-0.504	0.441	-0.466	0.327

図-2 吸水率の分布

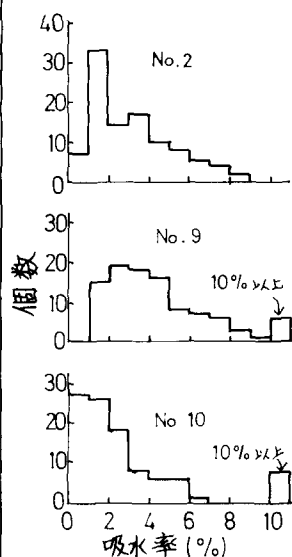


図-3 骨材の吸水率-コンクリートの耐久性

