

V-55 細骨材の破碎値とモルタル強度の関係

東海大学 正会員 迫田恵三

1. まえがき

コンクリート用細骨材は良品質の川砂の枯渇から、海砂、山砂、砕砂、混合砂等と益々多様化しつつありそれにともなつて骨材の品質低下が問題となつている。これらの品質低下はコンクリートの強度にも大きく影響を及ぼしている。この強度に与える要因の一つとしては、低比重、高吸水率化にとまなう細骨材粒子の強度が低下していることが考えられる。細骨材粒子の強さと、モルタル、コンクリート強度との関係については細骨材の強さを定量的に測定することが困難なことから、これまであまり研究がなされていない。

本研究では細骨材の強さを表す一つの指標として破碎値に注目し、破碎値とモルタル強度の関係について検討をおこなつたものである。

2. 実験概要

細骨材の性質を表1に示す。良品質な細骨材として富士川産、低品質なものとして中伊豆、伊豆長岡、スコリア、まさ土を用いた。いずれも良品質に比べて比重、吸水率がかなり劣つている。

細骨材粒子の強さについてはBS812の骨材の破碎試験に準じ、試験容器は内径154mm、内高140mmを使用した。細骨材は載荷前にふるい分けを行い、0.15mmを通過するものを除いた。

載荷荷重による破碎値、粒径変化の違いをみるために、荷重を20、40、60tと変化させ、載荷後の試料をふるい分けした。破碎値は0.15mmを通つた試料の重量を全試料の重量で除して求めた。表1の破碎値は40t載荷におけるものである。

モルタルの配合は単位水量、骨材容積を一定にした。水セメント比は30、50、70%にし、供試体の寸法は圧縮試験用供試体が直径5cm、長さ10cmの円柱供試体、曲げ試験用は4×4×16cmの角柱供試体を用いた。

3. 実験結果及び考察

図1に載荷荷重と破碎値の関係を示す。載荷荷重を増すことによつて、各骨材とも破碎値は大きくなつている。また、良品質と低品質な細骨材では破碎値に大きな違いがみられる。富士川産とスコリアを比較してみると、

表-1 細骨材の性質

	富士川	中伊豆	伊豆長岡	スコリア	まさ土
比重	2.62	2.53	2.37	2.24	2.51
吸水率 (%)	1.02	4.86	6.90	15.5	4.74
単容重 (kg/l)	1.50	1.37	1.29	1.11	1.41
実積率 (%)	57.3	54.2	54.4	49.6	58.8
破碎値 (%)	7.2	9.5	12.6	18.8	14.0

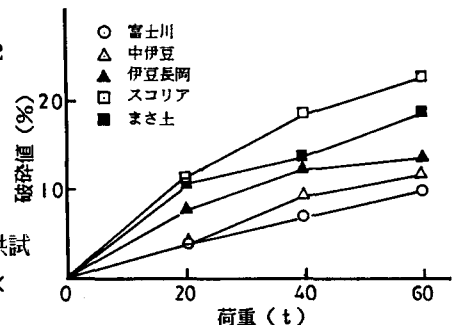


図-1 載荷荷重と破碎値の関係

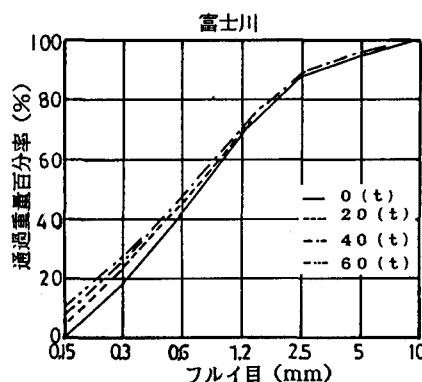


図-2 載荷荷重による粒度曲線の変化

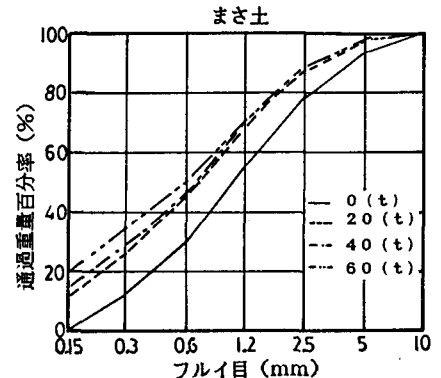


図-3 載荷荷重による粒度曲線の変化

40 tでは約2.6倍の差がみられる。5%破砕荷重でみるとスコリアは8 tに対し、富士川産で28 t、10%破砕荷重ではスコリア18 t、富士川産では60 tと、大きく異なっている。

図2, 3は無載荷なものと、20, 40, 60 tと載荷した試料の粒度曲線の変化の一例を示す。富士川、まさ土とも無載荷から20 tにかけての粒度変化が大きくなっているが、20~60 tにかけての粒度変化は小さい。富士川産とまさ土の平均粒径を比較してみると、前者は荷重を増しても平均粒径がさほどかわらないのに対し、まさ土ではかなり小さくなっている。低品質骨材では粒径の大きさに係わらず粒子破壊が生じている。

図4はモルタルの水セメント比と圧縮強度の関係を示している。水セメント比が小さくなるにつれ、セメントペースト強度が大きくなると、細骨材粒子の強度が影響してくる。良品質の富士川産と他の骨材では水セメント比によって30~40%の強度差が生じている。

細骨材の破砕値と圧縮強度の関係を表1に示す。どの水セメント比をみても、破砕値が大きくなると、圧縮強度は低下する傾向がみられる。破砕値と圧縮強度には相関係数-0.87~-0.96と高い相関が得られた。

図6は水セメント比と曲げ強度の関係を示している。富士川産と他の骨材では水セメント比によって15~20%の強度差がみられる。図7に破砕値と曲げ強度の関係を示す。破砕値が大きくなると、曲げ強度は低下する傾向がみられ、破砕値と曲げ強度には相関係数-0.84~-0.93と高い相関が得られた。

図9に破砕値と縦波速度の関係を示す。富士川産と他の骨材では水セメント比によって7~11%の差がみられる。また、破砕値が大きくなると縦波速度は遅くなる傾向がみられる。

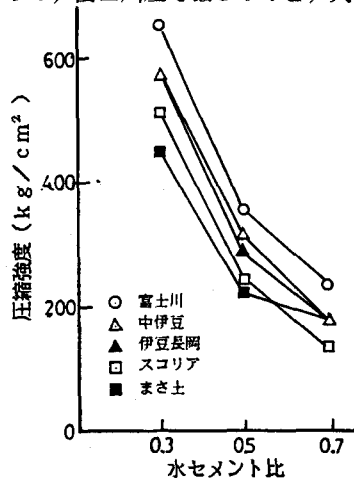


図-4 水セメント比と圧縮強度の関係

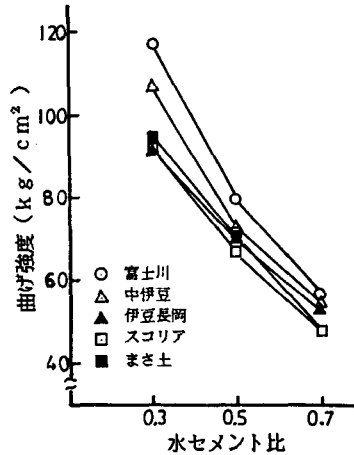


図-6 水セメント比と曲げ強度の関係

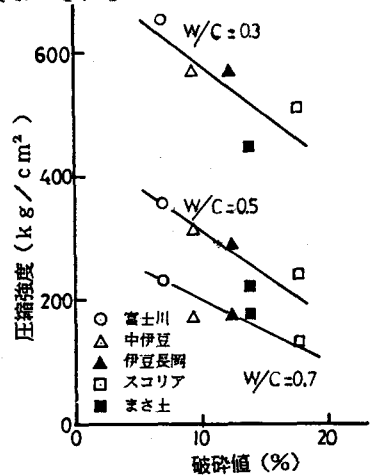


図-5 破砕値と圧縮強度の関係

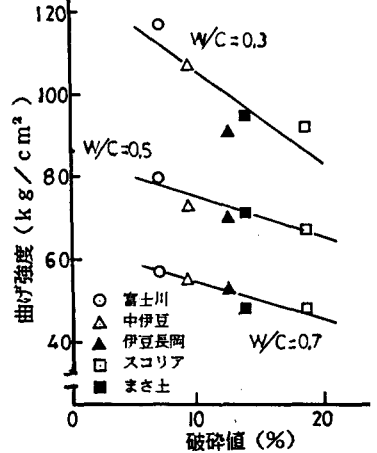


図-7 破砕値と曲げ強度の関係

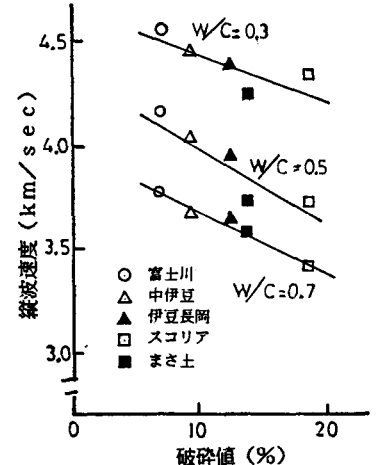


図-8 破砕値と縦波速度の関係