

課題名 : 粗骨材の粒径形状によるコンクリート圧縮強度への影響

指導教官 : 千葉一雄

1. 研究目的

近年、コンクリート用粗骨材に用いられてきた川砂利が枯渇してきたため、コンクリートの粗骨材として砕石が使用されるようになった。砕石は川砂利に比べ骨材の形状の偏りが大きく、これがコンクリートの圧縮強度にどのような影響があるかを、粗骨材を形状ごとに分けコンクリートを打設し圧縮試験を行い、形状の偏りの圧縮強度への影響を考察する。

2. 実験方法

粒径をふるいで 20mm ~ 10mm の範囲に調整した粗骨材を見た目から、丸（球状）、細長（棒状）、平たい（円盤状）、全てが混ざっている普通に分類し、図 1 に示すように最大径(a)、中間径(b)、最小径(c)を測った。分類した各粗骨材は JIS A 1104 により単位容積質量および実績率、JIS A 1110 より密度および吸水率を求め、それらをもとにコンクリートの調合を行った。試験体は直径 5cm、高さ 10cm の円柱の型枠を用い JIS A 1142

表 1. コンクリートの調合

粗骨材分類	水セメント比 (%)	単位水量 (kg/m ³)	単位セメント量 (kg/m ³)	単位粗骨材量 (kg/m ³)	単位細骨材量 (kg/m ³)
普通	50	210	420	1024	1024
球状				1024	1024
棒状				999	1043
円盤状				997	1050

早強ポルトランドセメント:密度3.13(g/cm³) 細骨材:川砂 密度2.60(g/cm³)

に準じてそれぞれ 3 つずつ、計 12 個打設した。打設後、約 2 ヶ月標準養生し圧縮試験を行った。このとき縦ひずみ度も測定した。

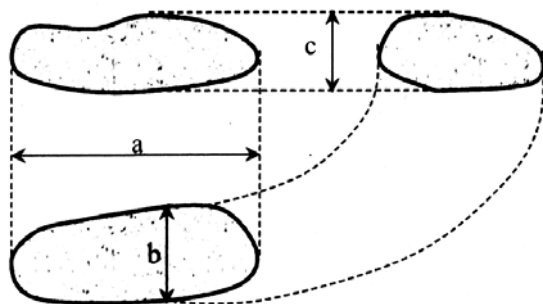


図 1. 粒径の測定位置

a:最大径
b:中間径
c:最小径

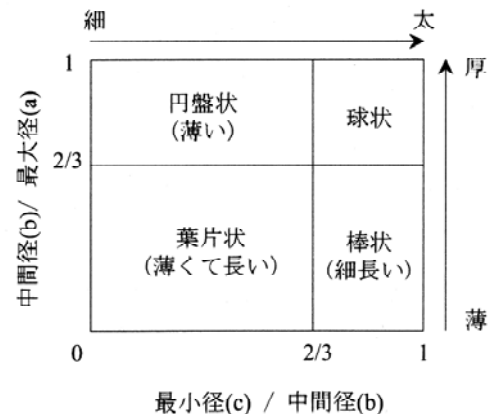


図 2. 骨材の粒径分類図

3. 結果と考察

今回、形状分類した骨材の中間径(b)/最大径平均(a)、最小径(c)/中間径(b)の平均は図 3 のようになり、形状分類は図 2 に示す文献 1) の設定している形状分類の範囲に収まっており、形状の分類は既往の研究と同等と云える。図 4 および図 5 は c / b、b / a と圧縮強度との関係をそれぞれ示したもので、形状が球状のものが強くなっている。

また、図 7 と図 8 は粗骨材の表面積と圧縮強度およびヤング係数との関係を示したもので、表面積が大きくなると骨材とコンクリートが一体化して圧縮強度が大きくなるが、骨材の表面積が大きいものは偏りが大きいため破損したと考えられる。また、骨材が破損する前の、最大荷重の 1 / 3 での割線弾性係数をヤング係数として求めたため、表面積の大きいものがヤング係数の値が大きくなったと考えられる。

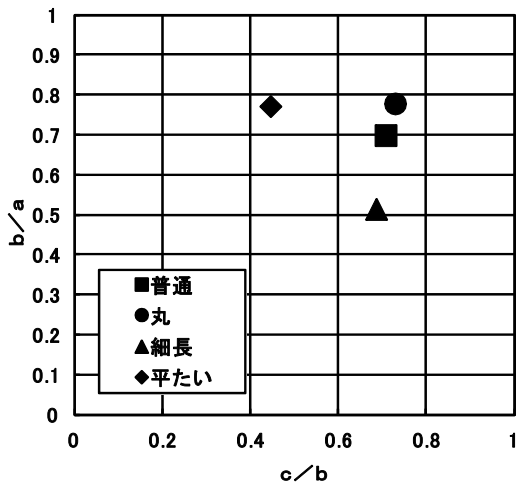


図 3. 種類ごとの平均形状分布

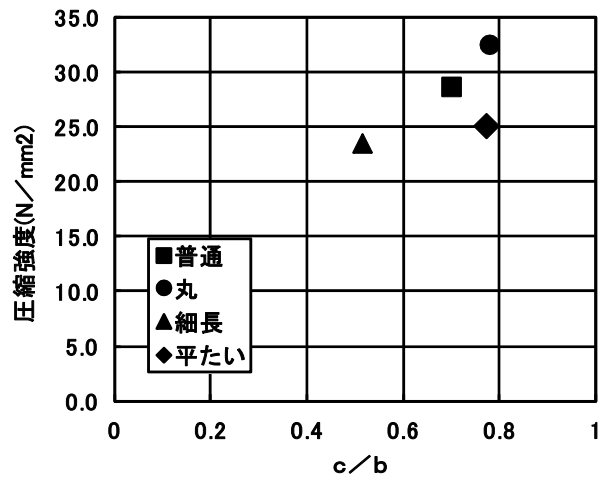


図 4. c / b と圧縮強度との関係

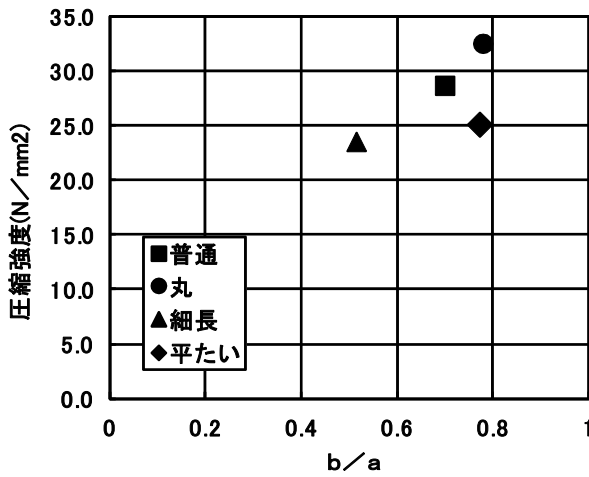


図 5. b / a と圧縮強度との関係

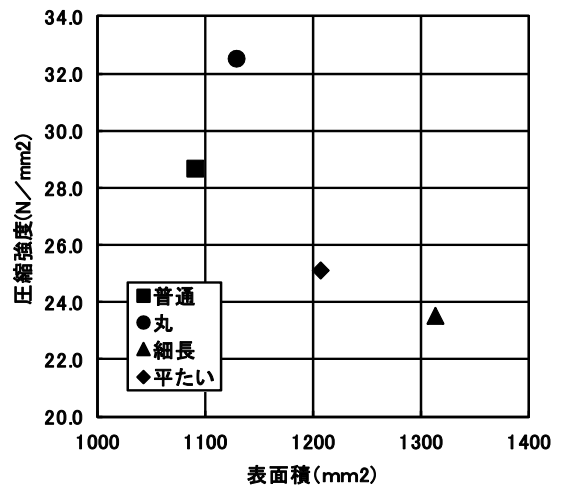


図 6. 粗骨材表面積と圧縮強度との関係

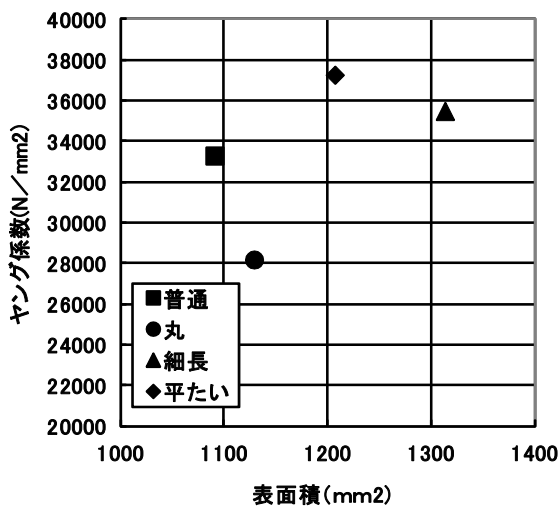


図 7. 粗骨材表面積とヤング係数との関係
参考文献

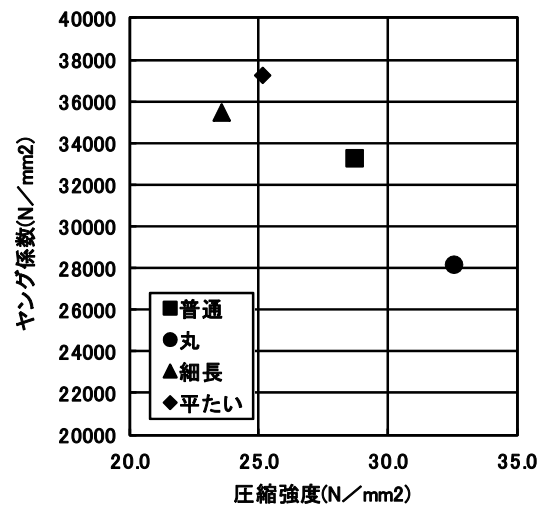


図 8. 圧縮強度とヤング係数との関係 4.

1) 安居裕之ほか：コンクリート用砕石の粒径と物理的性質の関係に関する一考察