

山梨大学 学生員 井上 義仁

山梨大学 正会員 岡村 雄樹

1. まえがき

大量の河川骨材を供給してきた富士川水系においても、近年、河床低下・水質汚濁などの問題が深刻になり、骨材採取に対する規制が強まっている。一方、真砂土(風化花こう岩系山砂)など現在の品質規格によれば、コンクリートの使用は不適当とされている材料は未使用のまま大量に残されている。これらの底品質骨材を有効に利用することができれば、公害防止、エネルギー有効利用の観点からも極めて望ましいことである。

そこで本研究は、コンクリート用細骨材として大量に採取可能な真砂土の骨材資源の有効利用をとりあげたものであって、本文では真砂土をコンクリート用細骨材として使用したコンクリートの諸性状のうち強度、乾燥収縮及び凍結融解に対する抵抗性について報告するものである。

2. 使用材料

実験に用いた細骨材の性質

は表-1に示すとうりである。

なお、真砂土は風化の度合によって岩石に近いものからシルトや粘度のような細粒まで広範囲にわたっている。そこで、本文では比較的風化の度合が小さいと考えられるもの(真砂土A)と風化の度合が進

表-1 細骨材の性質

	比重	吸水率 %	破砕値 %	通過率%						F.M.
				5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	
川砂	2.62	1.67	42	100	90	74	47	18	4	2.68
真砂土A	2.53	3.65	70	100	91	72	51	31	16	2.38
真砂土B	2.30	11.29	90	100	98	89	61	33	17	2.02

んでいると考えられるもの(真砂土B)の2種の真砂土及び比較のために川砂をとりあげ検討をおこなった。粗骨材は、最大寸法20mmの碎石(比重2.65)でセメントは普通ポルトランドセメントを用いた。また、混和剤としてAE剤及び高性能減水剤を使用した。

3. 実験結果及び考察

図-1は、水セメント比と圧縮強度との関係を示したものである。これによると、真砂土Aを用いた場合には川砂を用いたコンクリートと同様に水セメント比が小さくなるに従って圧縮強度も増大するが、真砂土Bを用いたコンクリートでは圧縮強度が350kgf/cm²程度以上になると水セメント比の影響を受けなくなることがわかる。図-2は引張強度と圧縮強度との関係を示したものである。これより、1)真砂土Aを用いた場合には、川砂を用いたコンクリートと同様に圧縮強度が増大するに従って引張強度も大きくなること、2)真砂土Bを用いたコンクリートでは圧縮強度が増大しても引張強度はほとんど変わらないこと、などがわかる。以上より、真砂土を用いたコンクリートの強度は、真砂土の風化の程度によって異なるが風化が小さいものを用いる場合には、通常使用されている水セメント比の範囲では川砂を用いたコンクリートと同様に考えることができる。

図-3は、圧縮強度と静弾性係数との関係について示したものである。この図より、真砂土を用いたコンクリートの弾性係数は圧縮強度の増大とともに大きくなっており、川砂を用いたコンクリートと同様な傾向にあることがわかる。

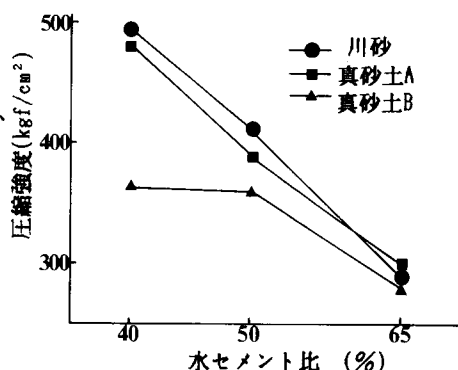


図-1 水セメント比と圧縮強度との関係

一方、図-4は真砂土を用いたコンクリートの乾燥材令13週までの乾燥収縮率を調べた結果を、川砂を用いたコンクリートと同一のコンシステシーとした場合(図中実線)及び同一配合とした場合(図中破線)について示したものである。これによると、1)川砂を用いたコンクリートとコンシステシーを同じにした場合には、真砂土を用いたコンクリートの方が乾燥収縮率が高いこと、2)用いた真砂土の種類によって乾燥収縮率が異なること、3)川砂を用いたコンクリートと配合を同じにした場合には、風化の程度が小さいと考えられる真砂土Aは川砂を用いた場合と乾燥収縮率が同等となること。4)風化の程度が進んでいると考えられる真砂土Bにおいては、川砂を用いたコンクリートの配合と同じとしても、乾燥収縮率が高いこと、などがわかる。このことより、風化の程度が小さい真砂土を用いるコンクリートにおいては、単位水量を減水剤等を用いて小さくすることで乾燥収縮率を改善することが可能であると考ええる。しかし、風化の程度が大きい真砂土においては、単位水量を減少させることのみでは、乾燥収縮率を大巾に改善することは困難であると考えられる。

図-6は、凍結融解について検討した結果であって、凍結融解サイクルと相対動弾性係数との関係を示したものである。この結果から、凍結融解作用に対する抵抗性は空気量4%程度において、川砂を用いたコンクリートより真砂土を用いたものの方が小さく、この傾向は風化が進んでいると考えられる真砂土Bの方が大きい。しかし、空気量を増大させ7%とすると凍結融解作用に対する抵抗性は改善される。このことより、真砂土を用いたコンクリートの凍結融解作用に対する抵抗性を川砂を用いたコンクリートと同程度とするには、連行する空気量を増す必要があると考える。

4. まとめ

真砂土をコンクリート用細骨材として利用することは十分可能であるが、しかし、コンクリート用細骨材として実用化するためには、風化の程度に基づく細骨材としての品質評価基準を明らかにする必要があると考える。

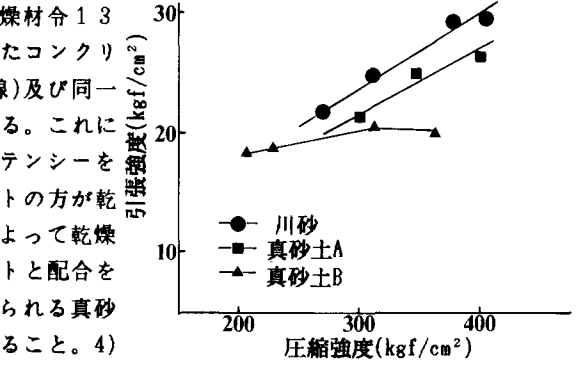
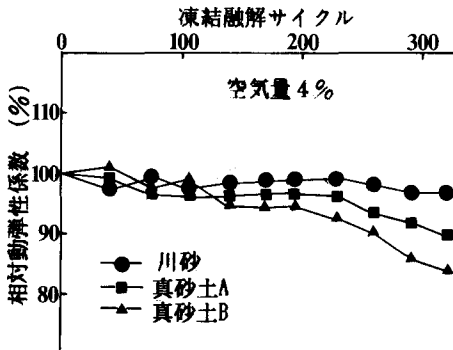


図-2 引張強度と圧縮強度との関係

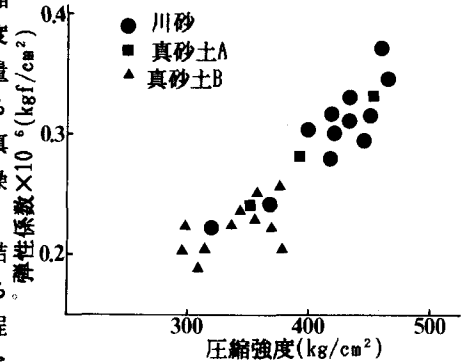


図-3 圧縮強度と収縮係数との関係

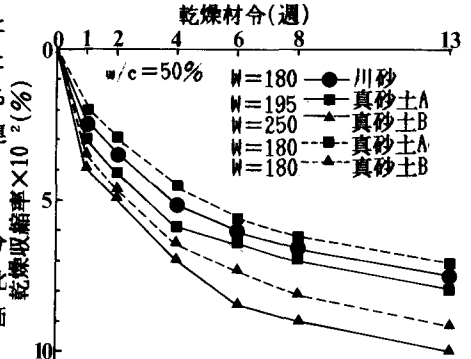


図-4 乾燥材令と乾燥収縮率との関係

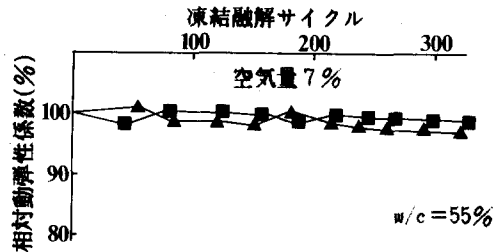


図-5 凍結融解サイクルと相対動弾性係数との関係