

名古屋工業大学 正員 吉田弥智

豊田工業高等専門学校 正員 〇中嶋清良

千景サンド株式会社 正員 山本順一郎

1. ま え が き 現在、三重県員弁郡員弁町地内でコンクリート用の山砂、山砂利が採取されているが、この中には粘土および微砂が多量に含まれており、これらの微粒分はコンクリートに悪影響を及ぼすという理由により、洗浄廃棄されている。今回の報告は、資源の有効利用という点から、廃棄された微砂の品質改善を行い、コンクリート用材料としての利用の可否を実験により検討したものである。

2. 実 験 概 要 セメントは住友製普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は矢作川産の川砂を、粗骨材は瀬戸市陣屋町の山砂利を用いた。骨材の物理的性質を表-1に示す。コンクリートの練り混ぜの際に細骨材の一部とおきかえた微砂および微粉末については、洗浄廃棄された微砂の粒子表面の軟弱部分および軟石粒子をアトリッションマシン(Attrition Machine)を使用して取り除いたものと、さらにボールミルにより微粉砕したものである。微砂および

表-1 骨材の物理的性質

項目 種類	種別	粗粒率	比重	吸水率 (%)	単重 (kg/m ³)	実積率 (%)
細骨材	川砂	3.08	2.54	1.20	1619	63.7
粗骨材	川砂利	6.80	2.60	2.25	1620	62.3

微粉末の50%粒形は140μと15μ程度のものである。微砂および微粉末の化学成分を表-2に示す。いずれもセメントペースト中において常温ではほとんど化学反応をおこさないと考えられている。

表-2 微砂および微粉末の化学成分

	ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Total (%)
微砂および微粉末	1.03	82.52	10.83	0.07	0.68	0.23	—	95.36

表-3 コンクリートの配合

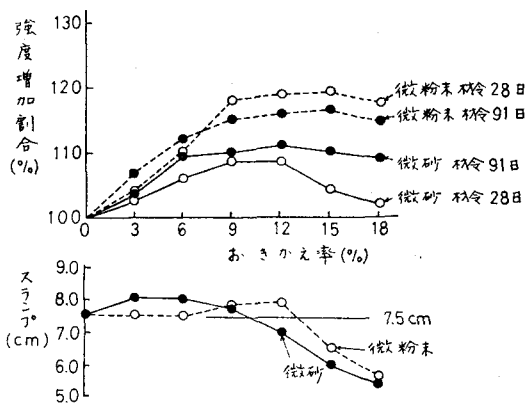
骨材最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)			
				水	セメント	細骨材	粗骨材
25	7.5	55	43	186	338	751	1033

実験は、微砂および微粉末をコンクリートの練り混ぜの際、細骨材の一部とおきかえた場合、コンクリートの性質にどのように影響するかについて以下の実験を行った。なお、微砂および微粉末は気乾状態のものを使用した。コンクリートの配合は表-3に示す通りである。おきかえ率については、単位細骨材量の3、6、9、12、15、18%を微砂および微粉末でおきかえたものである。試験項目はスランプ試験、圧縮強度試験および乾燥収縮試験である。

3. 結果および考察

図-1に微砂および微粉末のおきかえ率とスランプ値および圧縮強度増加割合の関係を示す。

図-1 スランプ及び圧縮強度増加割合



微砂コンクリートおよび微粉末コンクリートとも、12%程度までは、おきかえ率が増えるに従ってワーカビリティおよびプラスチック性は良くなり粘性も次第に増加した。おきかえ率12%程度までは、ほとんどスラニフ値は変化せず、15%以上になると序々にスラニフは低下した。なお、微砂および微粉末を加えたための練り上がりコンクリートにおける空気量の変化は認められなかった。

圧縮強度に関しては、図-1 からわかるように、おきかえ率が増加するに従って強度は高くなっている。ちなみにおきかえ率12%において、材令28日、91日で、微砂コンクリートが108%、111%であり、微粉末コンクリートが120%、116%であった。

次にコンパレータ法による保存期間11週までの乾燥収縮試験結果を図2~図4に示す。条件としては室温 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度50%である。図-2に微砂コンクリートおよび微粉末コンクリートの重量減少率を示す。両コンクリートとも、おきかえ率が変化することによる重量減少率の差はほとんど認められず、1本の曲線で表わされた。

図-3に単位細骨材量の一部を微砂でおきかえた乾燥収縮試験結果を示す。この試験結果より、おきかえ率0%の基本コンクリートと比較して、おきかえ率を増せば乾燥収縮率は小さくなる傾向があることが認められる。また、図-4は単位細骨材量の一部を微粉末でおきかえた結果

であり、これよりおきかえ率を増せば乾燥収縮率は基本コンクリートと同程度か、それよりも小さくなることかわかる。このことは、微砂コンクリートおよび微粉末コンクリートとも、微砂および微粉末の使用による保水性の良さが乾燥収縮を抑制しているものと考えられる。

図-2 微砂および微粉末コンクリートの重量減少率

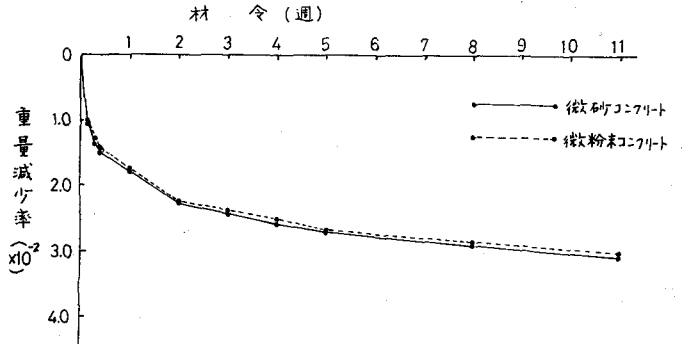


図-3 微砂混入コンクリートの乾燥収縮

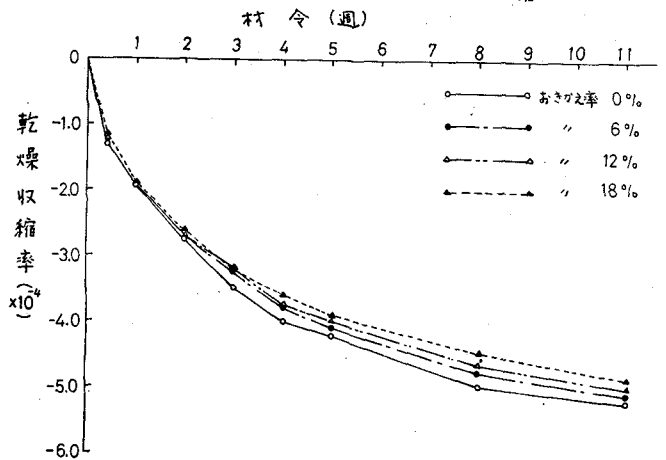


図-4 微粉末混入コンクリートの乾燥収縮

