

III-480

建設汚泥・残土の有効利用に関する研究 （その3）改良土骨材の物理、力学試験

日本大学 正会員 ○ 森田吉晃
同上 正会員 山田清臣
東京都下水道局 正会員 相原篤郎
竹中技術研究所 正会員 斉藤 聡
日本大学 学生員 峰岸大介

1. はじめに

前報^{1), 2)}ではセメント混合土の加圧脱水特性および加圧脱水したセメント改良土の強度特性について報告した。本報では、加圧脱水したセメント改良土を造粒し、骨材としたもの（以後、改良土骨材と呼ぶ）の物理、力学試験結果を述べる。

2. 実験方法

表-1に、用いた試料土の物理、化学試験結果を示す（ただし浮間土は含水比110%に、大手町土は50%に調整し、他は自然含水比のままで用いた）。用いたセメントは普通ポルトランドセメントである。試験は比重および吸水率試験（JIS A 1110）、ロサンゼルス試験機によるすりへり試験（JIS A 1121）、破碎試験（日本道路公団 KODAN 109）、一軸圧縮試験（土質工学会 JSF T 511）である。なお、改良土骨材の作製は（その1）¹⁾で報告した試験装置を用いて加圧脱水したセメント改良土を作り、これを所定の粒径に造粒した。

表-1 試料土の物理・化学試験結果一覧表

試料土名称		川 崎 土	錦 糸 町 土	浮 間 土	大 手 町 土
項 目					
自然含水比 $W(\%)$		102.3	69.4	83.0	36.2
土粒子の密度 $\rho_s(\text{g}/\text{cm}^3)$		2.633	2.620	2.631	2.660
液性限界 $W_L(\%)$		71.8	47.5	82.7	38.5
塑性限界 $W_P(\%)$		34.4	29.1	39.9	23.3
塑性指数 I_p		37.4	18.4	42.8	15.2
砂 質 土 組成	砂分含有率 $(\%)$	4	11	3.1	66
	シルト分含有率 $(\%)$	45	55	46.6	15
	粘土分含有率 $(\%)$	51	34	50.3	19
強 熱 減 量 $(\%)$		10.9	7.36	9.13	7.44

3. 実験結果および考察

図-1および図-2に改良土骨材の絶乾比重および吸水率～載荷圧力関係を土の種類、セメント添加率をパラメータにして示す。同図より、通常用いられる碎石に比較して改良土骨材の絶乾比重は小さく（骨材としては軽い）、吸水率は大きい。このことは、改良土骨材が、高圧加圧脱水により脱水されても含水比（この場合吸水率と同義）は30～50%の範囲にあり、骨材の間隙が大きいことによる。また、載荷圧力が增大するに従って加圧脱水された改良土（骨材）の含水比は低下（つまり、骨材内の水で満されている間隙は小さくなる）することから、比重はより大きくなり、吸水率はより小さくなる。図-3は改良土骨材の絶乾比重～吸水率関係を示したものであるが、両者は一義的な関係にある。

図-4および図-5に改良土骨材のすりへり減量～載荷圧力関係、すりへり減量～一軸圧縮強さ関係を土の種類、セメント添加率をパラメータにして示す。同図より、同一強度であっても、砂質土系改良土の方が粘性土系改良土よりもすりへり減量が多いこと、すりへり減量に対する載荷圧力の効果は今回の実験では特に粘性土系改良土において明確でないこと、粘性土系改良土で $a_w=20\%$ ではすりへり減量は30%以下であり、各機関の碎石の基準値

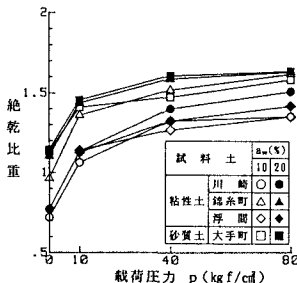


図-1 絶乾比重～ p の関係

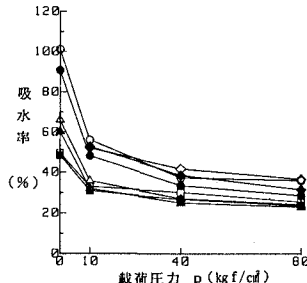


図-2 吸水率～ p の関係

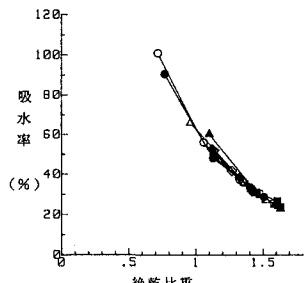


図-3 吸水率～絶乾比重の関係

35~50%以下を満足していることがわかる。

図-6および図-7に改良土骨材の破砕率～載荷圧力,破砕率～一軸圧縮強さ関係を土の種類,セメント添加率をパラメーターにして示す。改良土骨材の破砕率と改良土骨材の一軸圧縮強さ q_{u28} は前述のすりへり減量と異なりほぼ一義的な関係にあり(破砕試験は静的な圧縮試験であり,その結果得られた破砕率は q_{u28} と相関が高いと言える),特に改良土骨材の $q_{u28} > 125 \text{ kgf/cm}^2$ では破砕率を20%以下にする事ができる。上記の改良土骨材の強度を得るためには,セメント添加率 $a_w=20\%$,載荷圧力 $p > 40 \text{ kgf/cm}^2$ のようである。

図-8(a)(b)は破砕試験後の改良土骨材の粒径加積曲線である。できるだけ2mm以下の細粒分を発生させないようにするにはセメント添加率 $a_w=20\%$,載荷圧力 $p > 40 \text{ kgf/cm}^2$ が望ましい。

図-9は改良土の一軸圧縮強さ～載荷圧力関係を試料土の種類,セメント添加率をパラメーターにして示した。同図より,試料土によらず改良土骨材の一軸圧縮強さはセメント添加率と載荷圧力によって概略決定されるようである。このことは,図-10に示す,改良土骨材の含水比 w_{2m} (加圧脱水後の改良土骨材のセメント分を除いた土粒子と水分の比)の関係で次のように考えられる。同一含水比においては,ポラゾン反応性の高いと思われる粘性土系の改良土の方がポラゾン反応性の低い砂質土系の大手町土よりもその q_u 値は高い。一方,載荷圧力に伴う改良土の含水比は粘性土系の方が砂質土系のものよりも高い(つまり,含水比の点からは,前者の q_u が後者よりも小さくなる傾向にある)。両者が相殺して,上述の傾向にあると考えられる。従ってポラゾン反応性の低い粘性土の場合には図-9の値よりもやや小さくなる事が推察される。

図-11(a)(b)は改良土骨材の強度発現経過を q_{u0}/q_{u28} , q_{u7}/q_{u28} で示したものである。同図より加圧脱水した改良土骨材の方が,加圧なしの改良土よりも早期に強度が発現する事がわかる。

《参考文献》

1. 齊藤・山田・出倉・齋・峰岸(1991):建設汚泥・残土の有効利用に関する研究(その1),土木学会第46回年次学術講演会
2. 齋・山田・出倉・齊藤・峰岸(1991):建設汚泥・残土の有効利用に関する研究(その2),土木学会第46回年次学術講演会

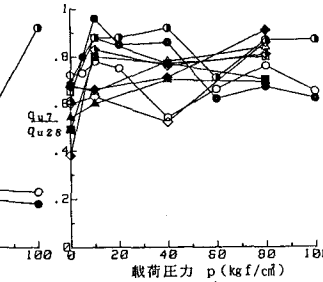
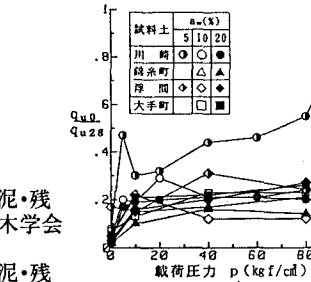
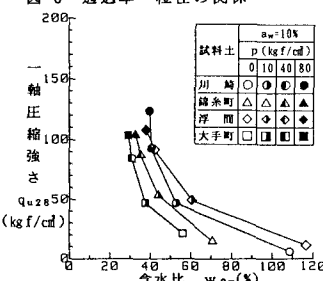
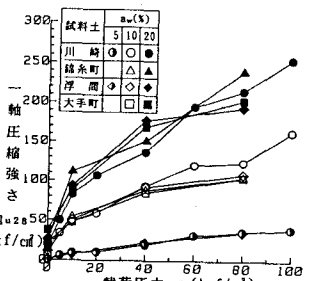
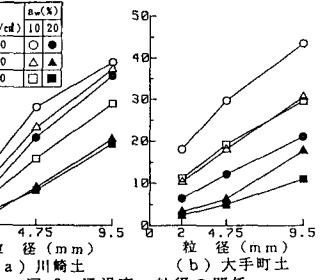
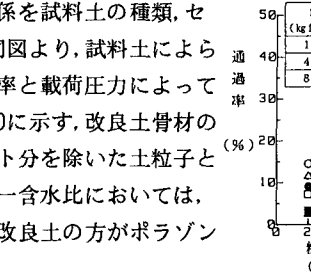
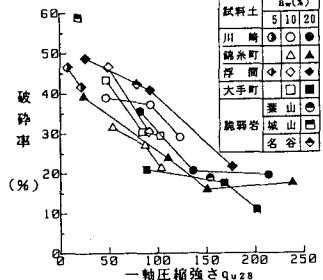
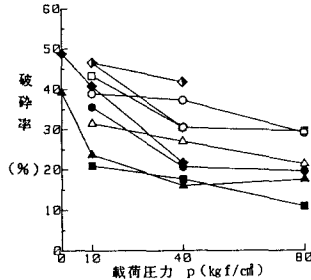
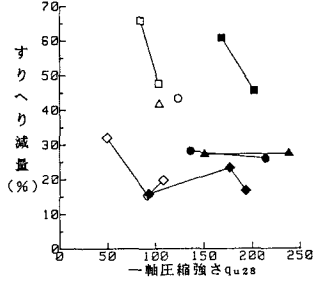
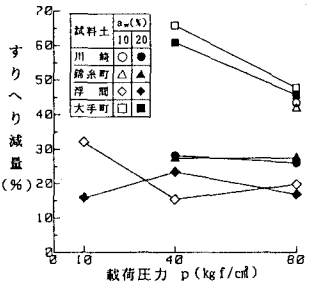


図-11 q_{u0}/q_{u28} , q_{u7}/q_{u28} ～pの関係