

1. まえがき

アルミナ製造過程で大量に排出される赤泥を埋立てて土地として利用する場合、赤泥単味地盤では極めて軟弱で圧密荷重に対する強度増加の割合が小さく、通常の物理的な地盤改良工法では土地として供するに多大の費用並びに労力を要する。そこで赤泥の土性を改良するために埋立ての際容易に入手できる浚渫砂を表-1に示す乾燥重量の割合で混合した試料を作成し、砂混合赤泥の土質性状を室内試験的に把握することが本研究の目的である。

試料名	赤泥	砂
RM	100	0
RMS 1/5	80	20
RMS 1/4	75	25
RMS 1/3	67	33
RMS 1/2	50	50
RMS 3/4	25	75
S	0	100

表-1 試料の種類

試料は貯泥池での上載圧を考慮して $p_0=0.1$ 及び 0.4kg/cm^2 で予圧密し、試料調整を行った。なお、全体の実質重量に対する砂分を砂率 S_R と定義し、砂率による土性の変化を主として調査した。

2. 試験結果

赤泥単味の比重は 2.99 で、粒径 5μ 以下の細粒分が大半を占めており、化学組成は一般の粘土鉱物と同じような成分であるが、相対的に SiO_2 が少なく Fe_2O_3 を多く含む。また赤泥の粒子は粘土のような骨格構造を形成せず、これらのことが赤泥の土質力学の性質に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

このような赤泥に砂を混ぜたときの土質定数は砂率に対して図-1 のようになる。砂混合赤泥の比重は $2.8\sim 3.0$ で実測砂率から求まる計算値にほぼ一致し、一般の堆積土に比べてかなり大きな値である。湿潤密度は砂率の増加と共に大きくなり、 0.4kg/cm^2 で圧密すると $S_R=30\%$ で $\gamma_t=1.9\text{ g/cm}^3$ にもなる。含水比は砂率の増加につれて 68% から 20% に減少し、液性限界は 0.4kg/cm^2 の予圧密試料の含水比よりやや小さ目に得られている。図-2 は砂混合赤泥の粒径加積曲線を示し、砂率に応じてシルト分の少ない階段状の粒度分布となっている。

圧縮指数は砂率が増加すると減少し体積圧縮係数も減少する(図-3 参照)ことから、砂混合によって圧縮性が小さくなるのがわかる。図-3 から圧縮係数は $0.04\sim 0.7\text{cm}^3/\text{min}$ で、圧密圧力が増加すると大きくなり圧密が早く終わることを示している。

強度増加率も砂率と共に増加し、砂混合の効果がみられる。実測した強度増加率の下限値は「関東ロ

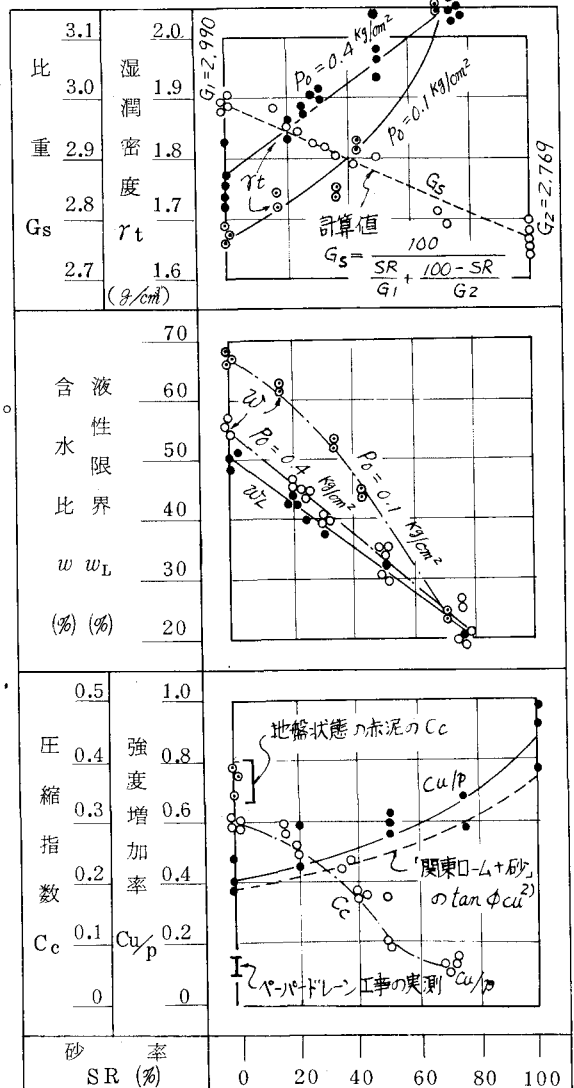


図-1 砂率と土質定数の関係

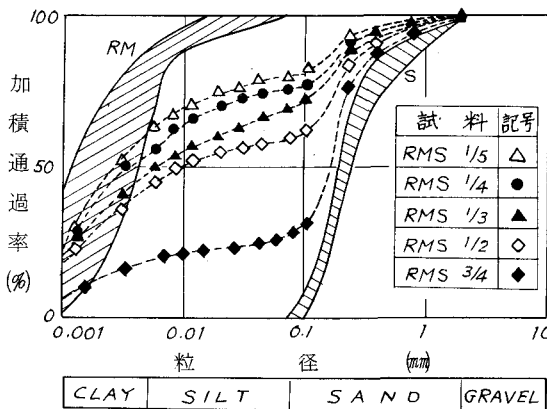


図-2 砂混合赤泥の粒径加積曲線

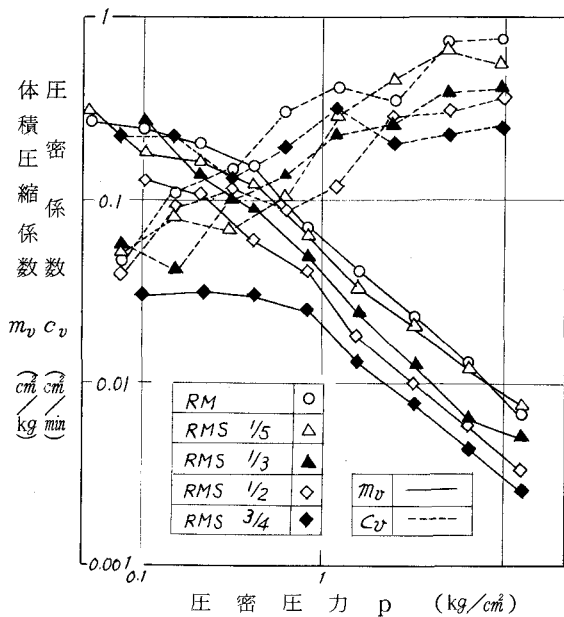


図-3 体積圧縮係数と圧密係数

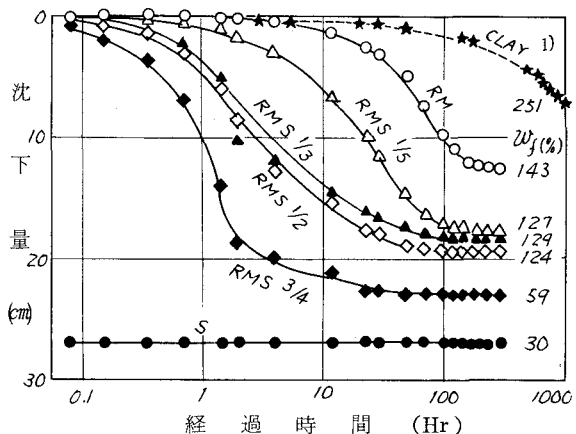


図-4 沈降試験の結果

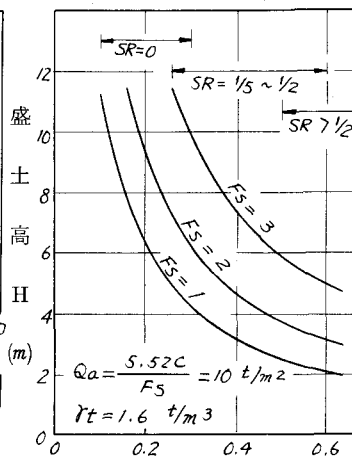


図-5 盛土高の試算

「ム+砂」の $\tan \phi_{cu}^{(2)}$ に良く一致しているが、赤泥地盤の既往の調査結果では $Cu/p = 0.1 \sim 0.15$ と室内試験結果より小さ目に得られており、実用上は図-1の Cu/p をいくらか低減して用いる必要がある。

内径6cm高さ30cmのメスシリンダーによる沈降試験結果(図-4)から、赤泥や砂混合赤泥は粘土¹⁾に比べて早く沈降し、沈降終了後の含水比 w_f は粘土よりかなり小さいことがわかる。この傾向は砂率が増加するほど顕著にあらわれる。

3. まとめ

以上の実験結果から赤泥に砂を混合することによって、①密度の増大、②圧縮性の減少、③強度増加率の増加、というメリットが認められた。

しかしながら、混合したままの地盤では軟弱で、含水状態によっては土質力学的に不安定であると考えられるから、土地として使用するには何らかの地盤改良工法を必要としよう。図-5は $10t/m^2$ 程度の地耐力を得るための盛土高を試算したもので、同図から赤泥単味では盛土高が大きくなり、しかも Cu/p の変化に敏感に影響されること、砂混合による効果が地盤改良時にも現われることがわかる。

また、実際の砂率としては、砂混合のメリットがある範囲で、しかも埋立ての際に赤泥の貯泥量を減殺しない程度のものを考えることになる。〔謝辞〕 本研究の成果は、日本軽金属技術部・同苦小牧工場並びに戸田建設技術研究所の協力の賜であり、厚く謝意を表する。

参考文献1) 三笠正人「軟弱粘土の圧密」

2) 木質、井上「複合土および混合土のせん断特性に関する基礎的研究」土と基礎129号