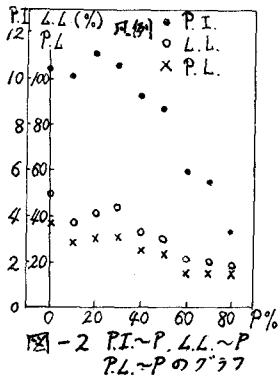
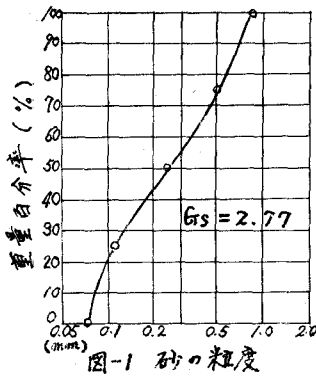


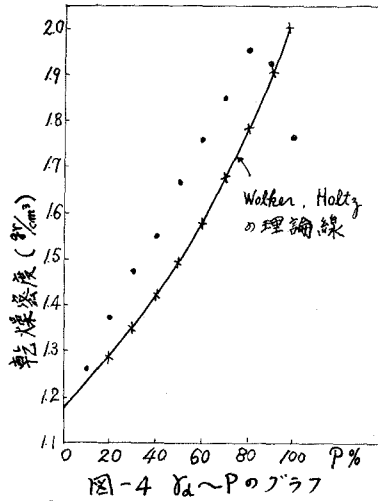
1. まえがき

砂および粘土の力学的特性については深く研究されているが、現場で取扱う土には両者の混ったものが多い。土が混合割合によって粘土から砂に移行するときの力学的特性の変化を知ることは土に關した設計に対し重要なことと考えられる。ここではこの目的を果すための予備的な実験として行なった、混合割合の変化による突き固め試験および粘着力と内部摩擦角の変化について求めた若干の結果を報告する。

2. 実験



純粋カオリン粘土 ($L.L. = 49.12\%$, $P.L. = 38.65\%$, $G_s = 2.70$) に図-1に示すような粒度分布の調整した砂の混入率 ($P = 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100\%$) を変え、各混合割合において、JIS A 1210の規定にしたがって突き固め試験を行い、最適含水比附近で突き固めた供試体を三軸圧縮試験機によって急速剪断試験 (側圧 = 1, 2, 3, 4 kg/cm^2) を行なった。



3. 実験結果および考察

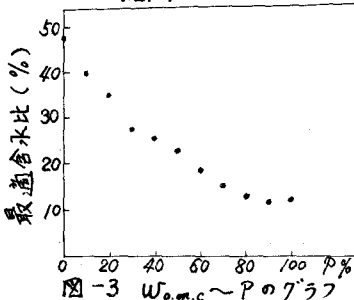
A. L.L., P.L. 試験について

図-2は $P = 0\%$ から 80% までの範囲についての $P.I. \sim P$, $L.L. \sim P$, $P.L. \sim P$ の関係を示す。いづれのプロットも P の増加とともに減少する傾向を示しているが、 $P = 30\%$ から 40% 附近で大きな勾配変化を見せている。 $30\% \sim 40\%$ 程度の砂の混入では純粋粘土の場合と大差ないことを表

はしているものと考えられる。

B. 突き固め試験について

図-3, 図-4, によれば、従来の研究結果と同じように砂の混入率が多くなるにしたがって最適含水比は減少しているが、乾燥密度は砂の混入率が 80% で最大となり、 90% , 100% と次第に減少している。



「制限より粗な粒子を含んでいる場合」についての Wolker, Holtz の理論を適合してみると、図-4 のように、 $P=80\%$ を越えると乾燥密度は減少し理論値より小さくなっている、(実験値は約 0.18 g/cm^3 だけ理論値より大きい値を示しているが、これは比重測定、含水比測定および突き固め試験結果の読み取りなどから出た誤差と考えられる) このことは、粗粒子が大きい場合に生じる結果と同様で、粗粒子の増加が一定値に達すると細粒子の混入を妨げ空疎が増加する結果によるものと考えられる、また砂の混入率が 80% 以下においても図-6 を見ると、塑性指数が大きい範囲 ($P=0 \sim 30\%$) では砂の混入による乾燥密度の増加勾配は急で、混合度が大きくなるにしたがって緩かになっている。以上から砂の混入により土質の安定が得られ、 $P=80\%$ 付近で最大値に達するものと判断でき、この実験では、 $P=30\%$ 、 80% で粘土の乾燥密度の 27% 、 79% の増加がみられた。砂混入後の含水比に関して、Wolker, Holtz の式による値と実験値とを比較した図-5 で、最大 7% の誤差はあるが、粘土、砂、水の練り混ぜのとき、時間的に粘土と水が十分なじまなかつた点もあるので、粘土、砂の混合土においてもこの式が利用できると考えられる。

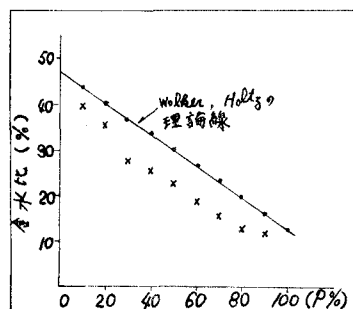


図-5 $w_{o.m.c.} \sim P$ のグラフ

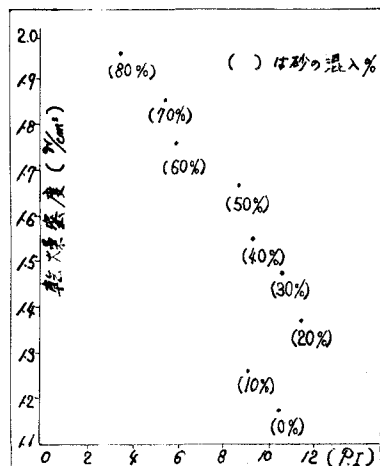


図-6 $\gamma_d \sim P$ のグラフ

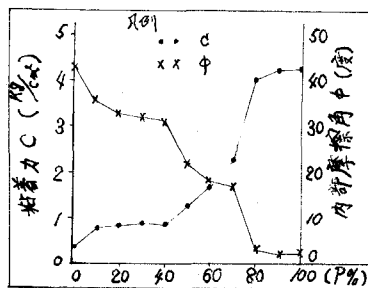


図-7 $C \sim P$, $\phi \sim P$ のグラフ

C. 三軸圧縮試験による急速剪断試験について

図-7 は数個の実験結果より求めた砂の混入率に対する粘着力と内部摩擦角の変化をプロットしたものであるが、この実験の粒子配合においては、 $P=30 \sim 40\%$ までは粘着力による強度で、 $P=80\%$ 付近から内部摩擦角による強度に移り、この中間が両者の組合せによる強度範囲であり将来研究する領域であると考えらる。

4. あとがき

まえがきで述べたように、この実験は平衡的なもので詳細は今後の多くの実験にまたねばならないが、大略ながら、混合土の最大乾燥密度は $P=80\%$ 付近で生じ、最適含水比を求めるには、Wolker, Holtz の式を利用することができ、また強度に関しては、 $P=0 \sim 40\%$ では粘土とし、 $P=80\%$ 以上は砂と考えて差支えないと判断できる。中間の領域に対しては更に実験を行なって見たいと思う。なおこの実験にあたり常に御指導を戴いている、山口柏樹先生および実験を手伝って戴いた本学土木工学科4年生の、銚、佐伯、奥田、田中の皆様に深甚の謝意を表します。