

宇部港付近の軟弱粘土層の土質について

大原資生* 永田洋文*

General Engineering Properties of Alluvial Clay at Ube Area

Sukeo OHARA and Hirofumi NAGATA

Abstract

At last, the soil tests of the alluvial clay, sampled at UBE INDUSTRIES Canal, were carried out in our laboratory.

This clay is consolidated, but it have a higher sensitivity and a higher activity.

We report the general engineering properties of this clay, obtained by the laboratory test.

1. 緒言

最近、宇部港の西側の宇部化学と宇部セメント工場に挟まれる工業運河の拡幅工事にともなう土質調査の機会を得た。試料採取は運研型のピストンサンプラーを用い、かなり慎重に行なわれているので、その試験結果もかなり良好なものが得られていると考えられる。

調査試験結果の中から各種試験値の相関性についてまとめてみた。

2. 土質の概要

試料採取箇所は Fig. 1. に示すように運河護岸に沿って両岸にそれぞれ3点、計6ヶ所である。各地点の土質は Fig. 2. の土質状図によって示されるが、いずれの場所も地表よりほぼ深さ8m前後までは炭鉱のボタ土による埋土となっている。その下に厚さ2m前後のシルト混りの細砂層があり、それに続いて厚さ5m前後の軟弱なシルト質粘土層があり、深さ14~15mに至って固い砂礫層に達する。

この土質状況から考えて、軟弱なシルト質粘土層の土質調査を行なう必要があるとして、この層について上、中、下3ヶ所の深さの試料を採取したのである。このシルト質粘土層は暗青色を呈し、軟弱なもので、粒度による分類では Fig. 3. の三角座標からわかるように、シルト質粘土から粘土に属するものが多い。

なお、試料採取は径75mmのシンウォール、サンプラーによって行なわれた。

3. 深さによる土質の変化

Fig. 2. に深さによる各種試験値（粒度、自然含水比、

液性限界、一軸圧縮強度）の変化を示した。これによると、軟弱なシルト質粘土層は深さが大となるにしたがって、粘土の含有量が増加している。そのために間隙比も増加し、自然含水比が増加しているものと考えられる。

一軸圧縮強度は No. 1, No. 2, No. 5, の3地点では一応、深さにともなって順調に増加しているが、他の地点ではその増加が順調でなくむしろ減少している場合もある。

この一軸圧縮強度と粘土含有量とを比較してみると、両者の増減が対応していることがわかる。これは粘土量の増加により、粘着力が増加しているためと判断される。

コンシステンシー指数、液性指数と深さとの関係は Fig. 4. (a), (b) に示す。この結果からこのシルト質粘土は深さの小さいところでは自然含水比が液性限界に近いが、またはそれ以上といった、多分に液化し易い状態にあると判断できる。

4. 各試験値間の関係

Fig. 4. (c) は粘土含有量（粒径 2μ 以下）と塑性指数との関係をプロットしたものであるが、このシルト質粘土の平均的な活性度は2.0程度となることがわかる。図中に活性度1.25の点線を入れたが、ほとんどの試料の活性度は1.25以上であることが明らかで、いわゆる活性粘土と見ることが出来る。このような傾向は海底の滞積粘土の特長であって種々の原因が考えられるが、この場合としては間隙水中の塩分濃度と有機質のためと思われる。このような粘土ではその鋭敏比も

* 土木工学教室

かなり大きいことが予想されるのであるが、18試料のうち6試料について鋭敏比を測定したがその値は最小9.8最大35.0で多くのは20前後となって予想をうらづけている。塑性指数と液性限界との関係はFig. 5. に示す。この土についても両者は直線的関係を示しており、その関係を式に表わすとつぎのとおりである。

$$I_p = 0.91 (WL - 25.7)$$

I_p : 塑性指数 WL : 液性限界

液性限界とシルト、粘土含有量との関係を Fig. 6. 液性限界と粘土含有量との関係を Fig. 7. に示したが、両者を比較して液性限界は粘土量との相関性がつよいことがわかる。ただ粘土量が多いからこのような関係を示すことではなく、その粘土を構成する細粒部分の比表面積が大、あるいは界面活性の度合が大であるということも考えられる。自然間隙比とシルト、粘土含有量は Fig. 8. 自然間隙比と粘土含有量は Fig. 9. この

場合も Fig. 6. Fig. 7. と比較した場合と同様後者の方が相関関係が大きいようである。このようなことから粘土量が多くを占めることによって相関性の度合が強くなるという現象にはなんらかの因子を含むということが思考されるが、その因子解明までにはおよばなかった。

5. 結 語

以上工業運河の付近の軟弱土質についての土質試験結果をまとめ、簡単な考察を試みたのであるが、この結果よりいえることは、この軟弱シルト質粘土層は約10mの土かぶり重量を永年のうけてかなり固結しているため、粘土含有量に比例した粘着力を有し一応安定状態となっているが、その活性度、鋭敏比がかなり大きく、その自然含水比も液性限界に近いので、攪乱によってその力学的強度の低下が予想される。

(昭和40年6月14日受理)

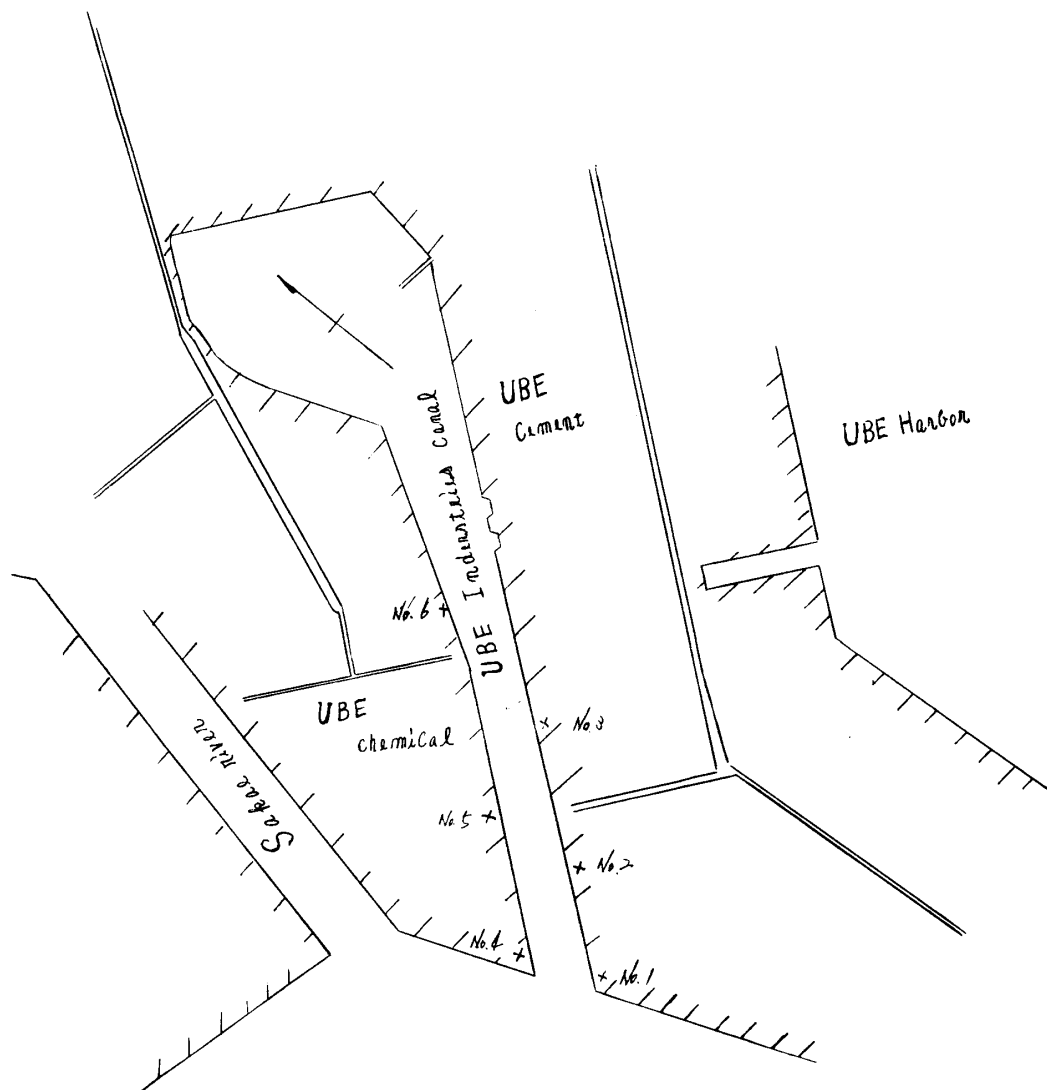


Fig. 1. Sampling Point

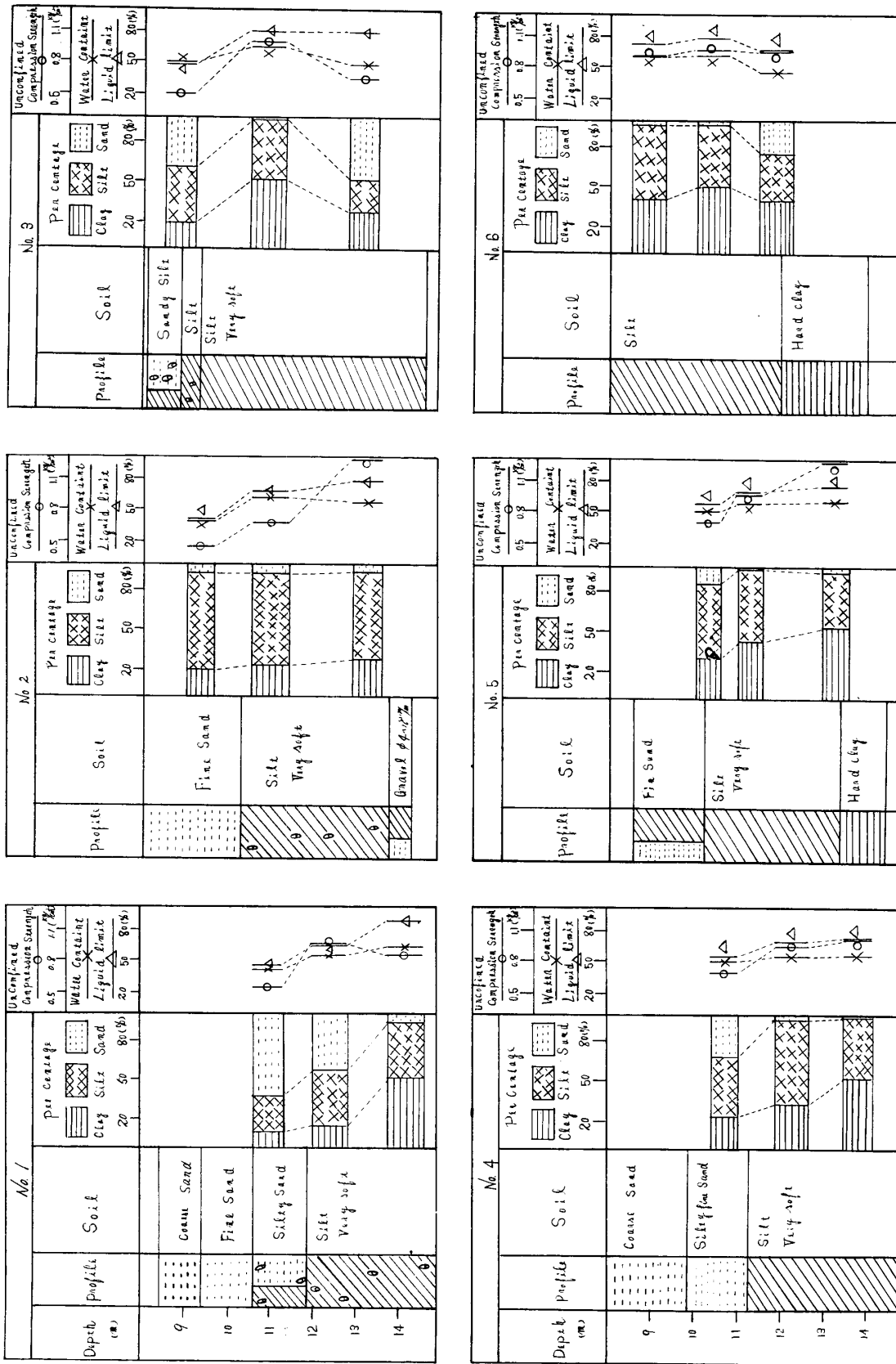


Fig. 2. Soil profile

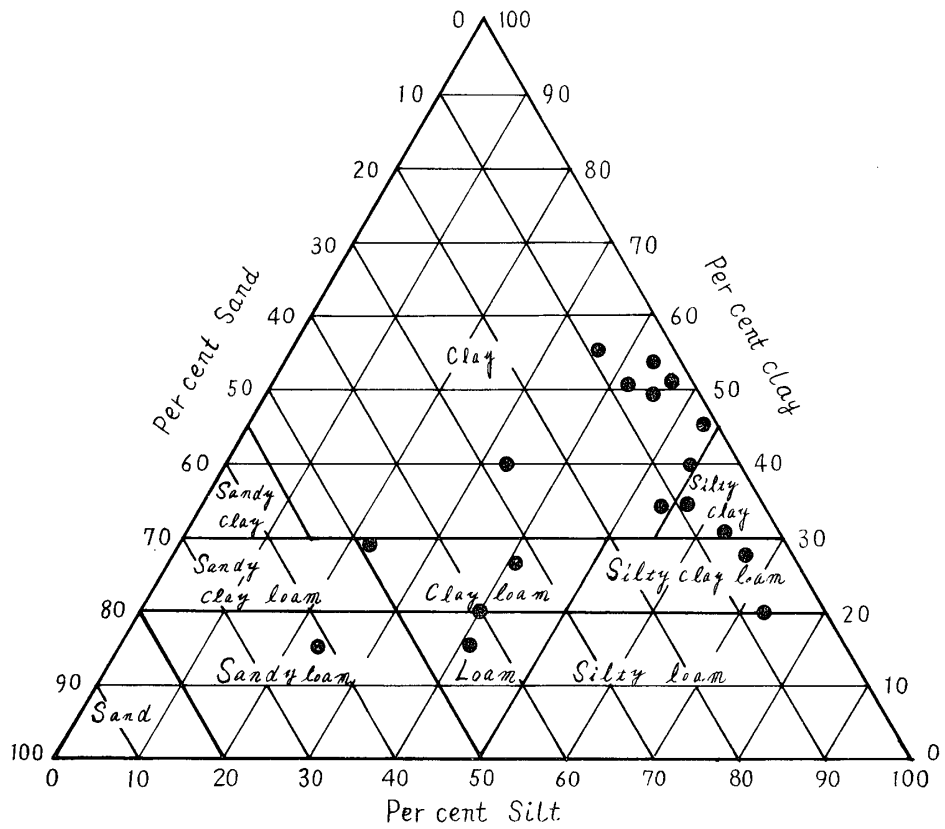


Fig. 3. Triangular classification chart

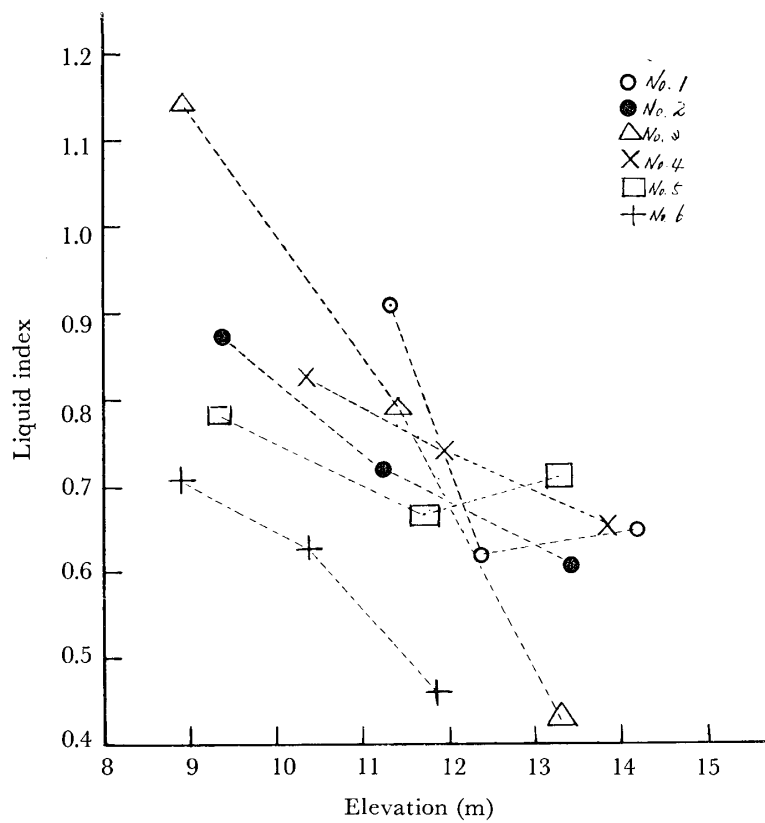


Fig. 4. (a) Relation between Elevation and liquid index.

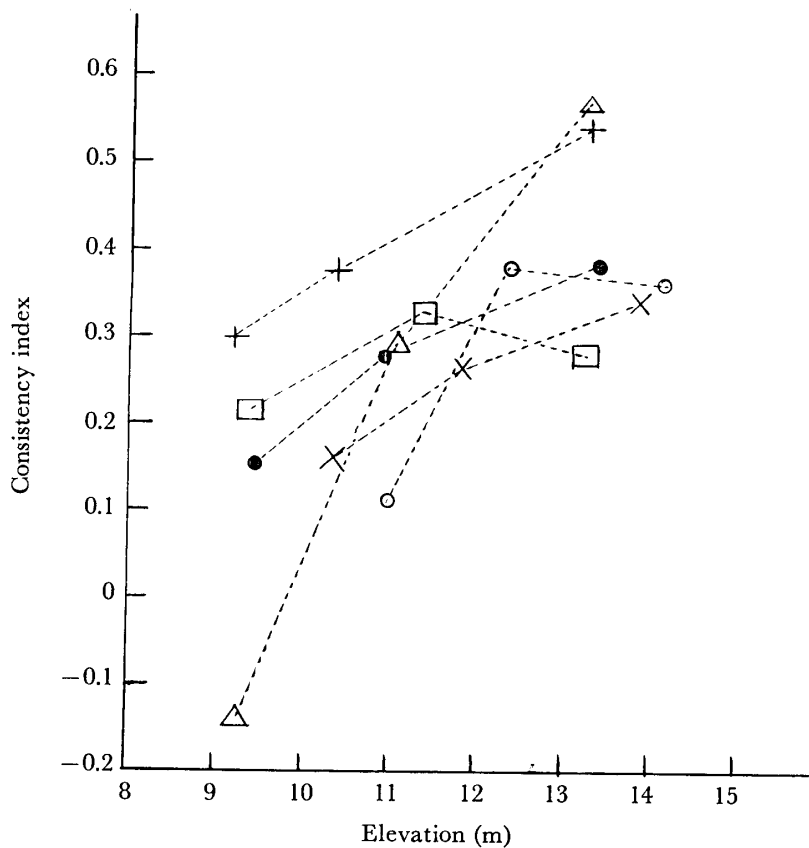


Fig. 4. (b) Relation between consistency index and Elevation.

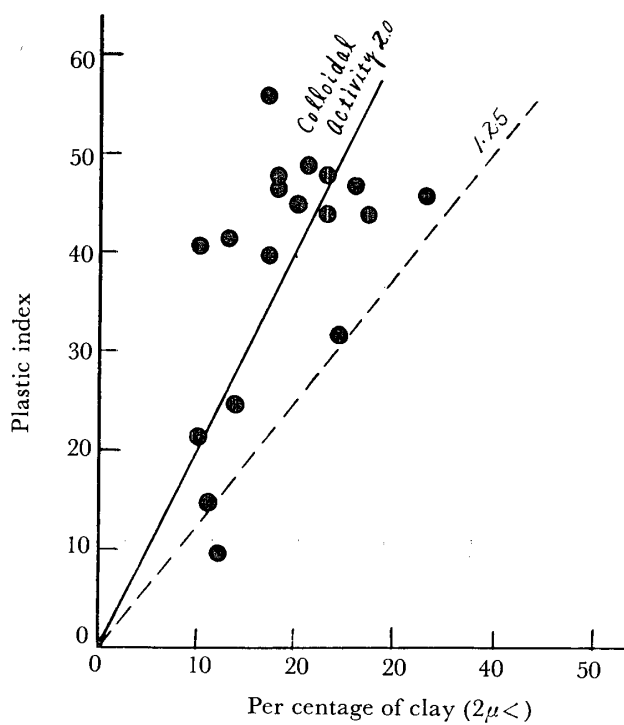


Fig. 4. (c) Relation between plastic index and percentage of clay.

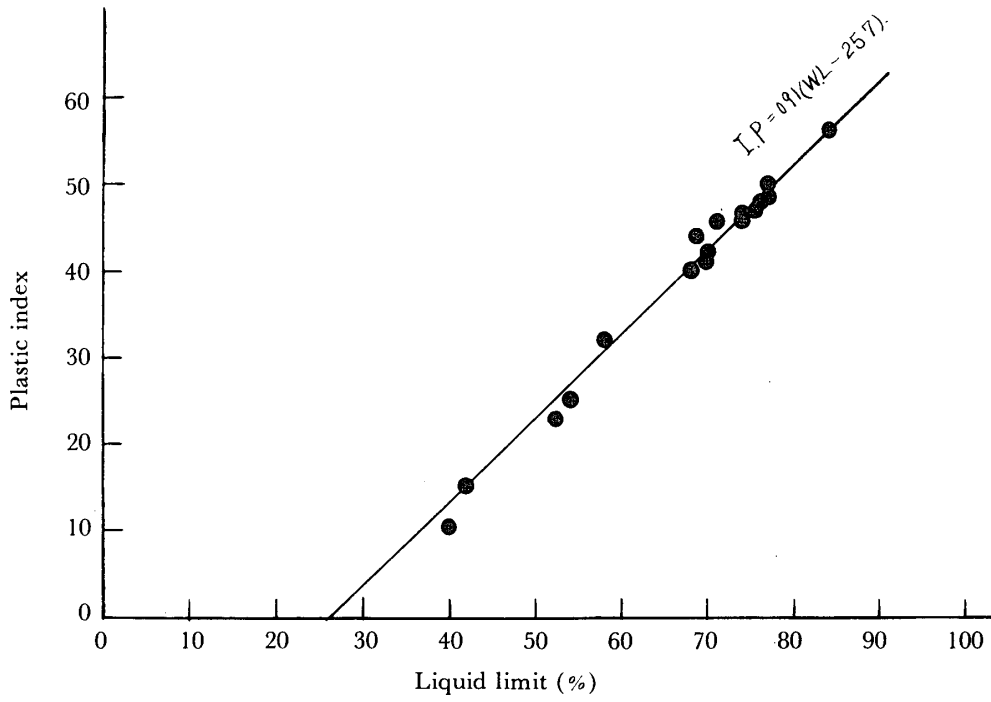


Fig. 5. Relation between liquid limit and plastic index.

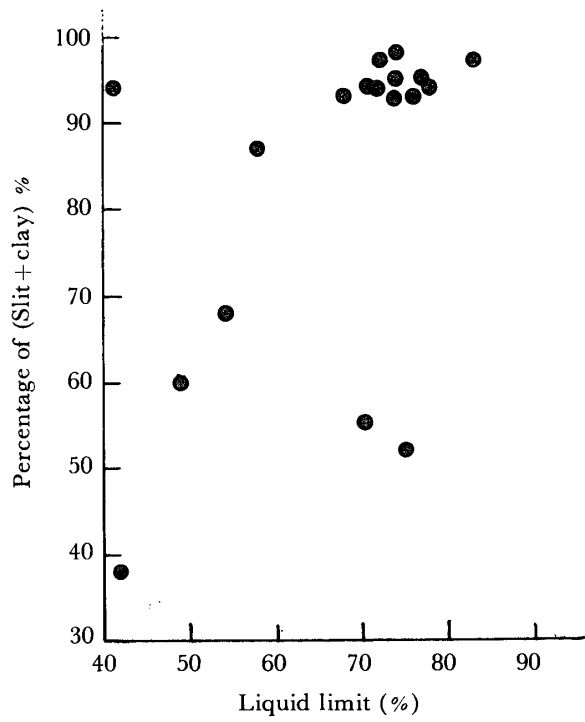


Fig. 6. Relation between per centage of (Silt + clay) and liquid limit.

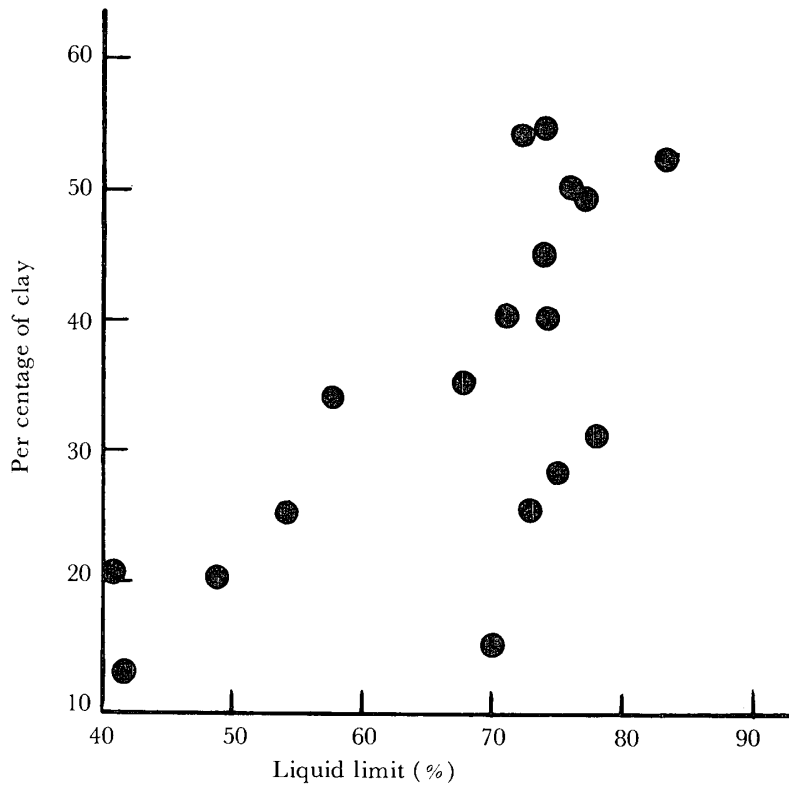


Fig. 7. Relation between percentage of clay and liquid limit.

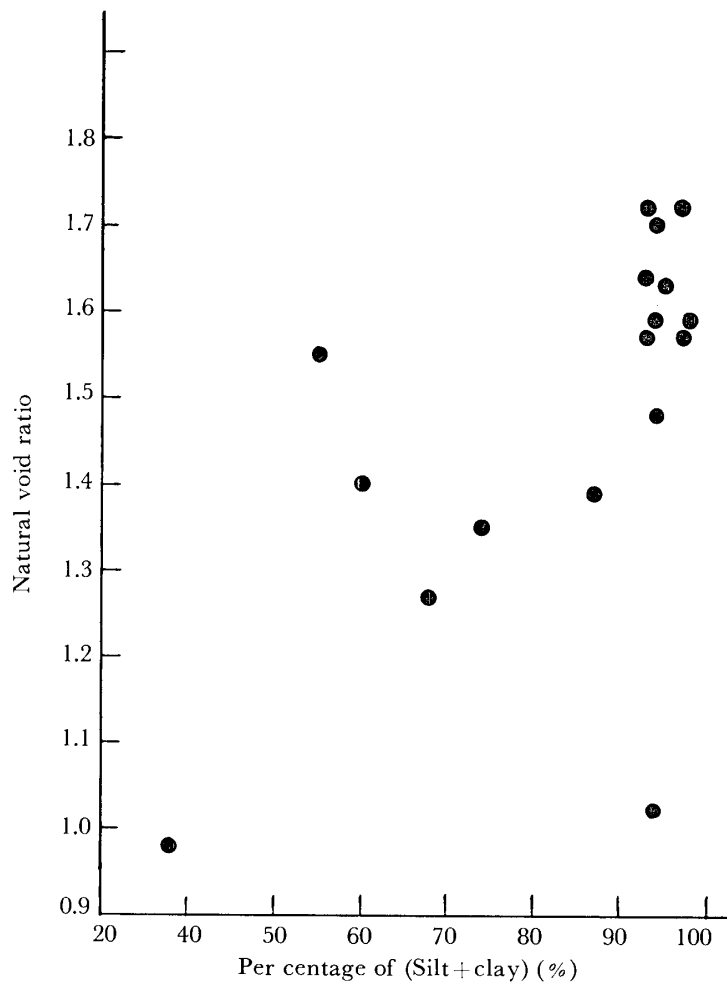


Fig. 8. Relation between natural void ratio and percentage of (Silt + clay).

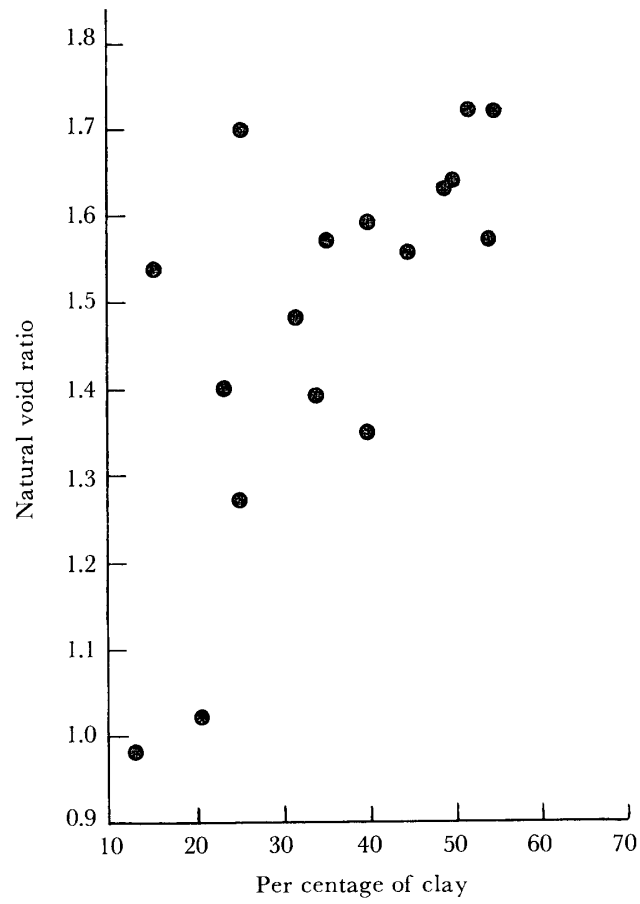


Fig. 9. Relation between natural void ratio and per centage of clay.