

III-70

地盤の支持力の推定とその設計、施工に關する研究と施工例について

正會員 ○ 尾 上 哲 介

1. 緒 言 昭和49年 10月 土木学会、第29回年次学術講演会に於て、トンネル圧の試算推定についての中に於て發表した

$$P = \alpha \frac{S^2}{M}$$

P (圧力, 支持力 ……) α (係数)

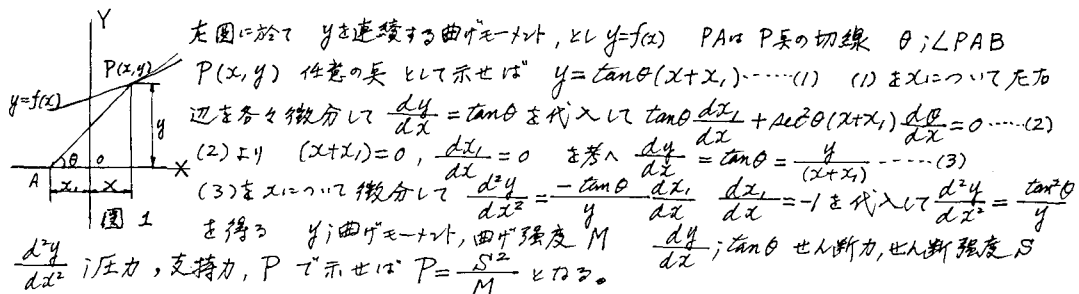
S (せん断力, せん断強度)

M (曲げモーメント, 曲げ強度) として, 地中

, 岩盤中 …… 存在する圧力, 支持力 を推定, 算測, 確認した此等の, 力学的 S , M を現地で採取, 実験室等で, 夫々の方法で, 破れ等により求めた, S , M , の強度を調査研究の上, これ等の値を用いて計算により求め, 作用する圧力, 支持力 等を求め, 建築物, 工作物の設計に適用し, 建造物の安全設計と施工に資する事を目的として, 研究したものであるが, その理論的考察の爲, 数学, 力学の原理を十分に応用したが, その応用の面で, 不足するものを補い, 又確かめるなど, 工事現場の都合による制約の爲, 原理原則を変更して, 現地に適合する目的で, 新しい工法の基礎的研究に待つことが多い。

数式に表現されるものは, その前提となる基礎的な見方等を適宜適宜に変更して, 数式の変化も, 仮定的原理を論じて, 中で検討, 推察, 又奇想天外の試算を行ふ事は屡々であるが, 現場で所謂安全係数などと称せられる, 安全を考慮に入れた見方によつて, 適宜に定める事も多い。種々の工夫と考察を経て, 斯に今回前掲の式と一致と研究を進めて, 地盤の支持力に適用した式を發表する。

2. 理論的考察



3. 地盤改良 付図-1 土質柱状図の如き軟弱地盤に於て地盤の支持力を増加する事を目的とし、現場の土をそのまま利用し、人工的にセメントを配合し、軟弱地盤にセメントを加え、その硬化の効果を期待し、実際には、大いなる効果があるので、配合を適宜に定めた。

土/セメントに対してセメント 100kg で実験し良く施工した場合 1m³ 50~100kg/m³ 見込めるので、最大土量率について 200kg 混合する事とした。現場では約 1/2 の安全性とし、強度については、バラ付が多いので更に 1/2 とし、合計 1/4 を考へ、深さ 4m として、最下部 1m 厚は 200kg とし表部 1m 全層 200kg, 乃填圧 1m 20cm, 混合は農業用小型拌らん機、深部 1m は堀利用バフホーで小さきみりきりで入念に、深さ 2m より表面は小型軽圧機で軽圧した。

セメントの混合については理想的であつた。又付図中 1m については、200kg 混入し、翌日前日施工部について調査したが、時期が 9 月中旬で硬化が早く、完成部は硬質盤を数センチ上り伏てあつた。小野田セメント使用。

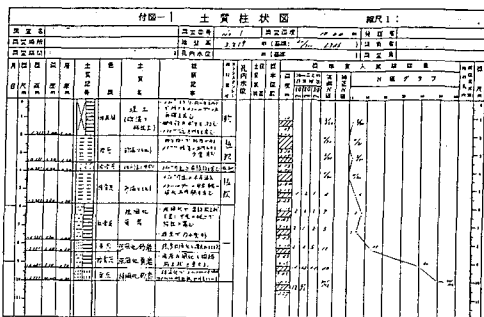
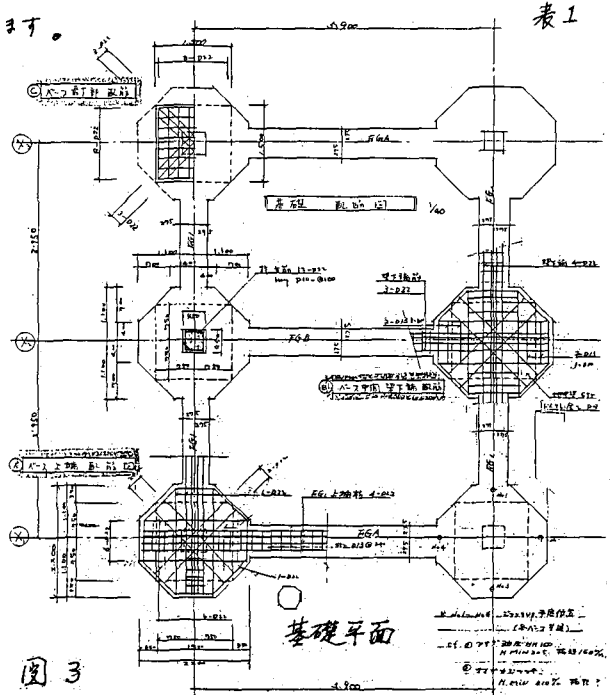
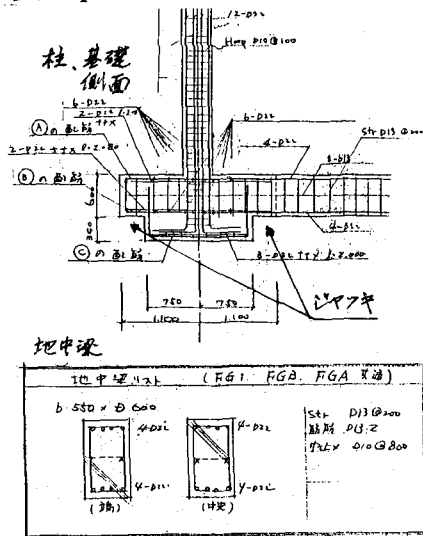


図 2

4. 今回の実験的施工について 地盤改良範囲は、 $11.00 \times 12.00 \times 4.00$ 総重量約 $1,100 \text{ ton}$ 総荷重(想定)約 400 ton 、6本のコンクリート柱(R.C.)1本を、総荷重最大 66.6 T 、柱下荷重受の面後、即座面積 3.86 、 1.73 T/m^2 となる。構造上の特徴として各柱四方に、 $100 \text{ cm} \sim 200 \text{ cm}$ オイルジャッキがかけられる設計である。改良された基礎地盤上で不同沈下が生じた場合にジャッキアップが可能となる設計で施工した。一体になった基礎の総重量と荷重の比は約4倍である。改良された基礎地盤はN値3~4である。これに対する処置として、地盤のせん断強度を増す目的で約3ヶ月前より周囲旧来より存在した古井戸3ヶ各井戸座は、改良地盤座より、約1m下であるので水中ポンプを据付けて、平常改良地盤座下になるべく排水を連日行い常に地下水位に注意したが、施工開始の1ヶ月前には殆んど排水する程の水は無かった。工事工程として地盤改良工事は、セメント混合土の主工事は雨天を管み10日、総工程17日、其の後4ヶ月放置しこの不同沈下状況の実測を行ったが、沈下、不同沈下、亀裂等々皆無であつた。翌年改良地盤上のR.C.建物の工事に着工したが、比重2.2、せん断強度20~22, kgf/cm^2 曲げ強度は、試験片の不完全の厚不能、推定 10 kgf/cm^2 。これより支持力を求めると $P = \frac{20^2}{10} = 4 \text{ kgf/cm}^2$ 即 40 ton/m^2 、 $40 \times 3.86 = 154.4 \text{ ton}$ 即十分安全側の支持力である。次に改良地盤座の断面に於て、座面積は $11.00 \times 12.00 = 132 \text{ m}^2$ この上の改良土をプレロードと考へると、この荷重を課す4mでは、土1m²に 1.6 m と仮定すれば $132 \text{ m}^2 \times 4 \text{ m} \times 1.6 \text{ m} = 844.8 \text{ ton}$ この排土重量を100m²で置きかえ、更に、約400tonを加えた事となるが、天然に出来た山岳地方の岩石山と同等であるので平静であらう事が察知される。排水の水は工事完了後周囲は再び同一水位となるであらうが地中では改良された地盤と無関係となり平静であらう事が察知される。以上により従て、平静である事が察知されるが、其の後約1ヶ年を経過してあるが、其の後の長程により異状はありません。ジャッキアップの装置もつけたが、現在では無用となつてある状況である事を附記します。

5. 結語 新しい工法を考へる時、総て素直に仰り検討の要ありて、何等かの参考になれは幸甚です。



試料	比重	せん断強度 (S)	曲げ強度 (M)	備考
黒 四	2.5	25	14.3	黒化花崗岩
	2.61	37	63.1	黒化少く普通花崗岩
	2.53	30	40.6	黒化少く真鍮花崗岩
	2.62	30	25.7	黒化花崗岩
	2.55	40	73.2	特殊花崗岩
	2.65	40	235.4	硬質花崗岩
	2.75	42	214.5	真鍮花崗岩
花 崗 岩	0.93	20	44.6	安山岩
	1.073	30	38.1	花崗岩
	1.26	35	55.3	安山岩
	1.398	35	89.2	黒色安山岩
			113.8	
			111.4	

注) 黒四座は大部分花崗岩 (granite) 中硬質、曲げ強度 (M) は全部実験により求めた。せん断強度 (S) は文献より推定値。

表1