

第4会場(1)~(22)

(土質および基礎(Ⅱ)・施工および土木機械・橋梁および構造物(Ⅱ))

(4-1) ジェットによる管の押込みについて

正員 東京大学工学部 ○渡 辺 隆
准員 同 広 田 孝 夫

ジェット工法は現在広く採用されている工法であるが、現在迄のところ主として経験的に施工法を定めている。これを合理化するために、基礎的な実験を行い、先ずジェットにより土に与えられる影響を観察した。

管の先端より水を噴出させた場合の附近の土の動き、管の押込みに対する抵抗力と流量の関係、管の先端の形状の影響等を報告する。(文部省科学研究費)

(4-2) 裏込粗石による岸壁背後に作用する土圧軽減について

正員 運輸技術研究所港湾施設部 市 原 松 平

岸壁背後に投入する粗石の大きな役割は、裏込土砂と壁面との間の摩擦力を増大させると同時に、裏込部分の剪断強度を増大させて、裏込区間を含めての岸壁の崩壊を防止することであるが、裏込に粗石を填充した場合に壁に作用する土圧がどのように減少するかを室内実験によつて調べ、粗石がある実際の岸壁の場合の土圧を定量的に判明させ、最も経済的な粗石投入について示したものである。

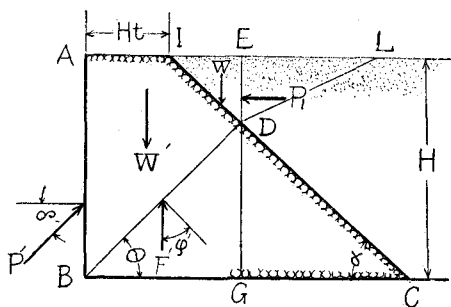
実験に使用した裏込粗石としては粒径 1cm 程度の碎石並びにコークスを使用し、埋立土砂としては標準砂を用い、これらを乾燥状態 (loose および dense な状態) 並びに浸水した状態 (submerged state) で実験し、粗石を三角形に填充し、背後を土砂で埋立てた場合の土圧を、標準砂のみによる土圧、裏込粗石のみを砂槽に填充した場合の土圧と比較し、粗石の堆積の傾斜角度を種々に変えた。

実験に使用した軟鋼製の砂槽 (内法、深さ 80 cm × 70 cm × 160 cm) の一方の測定壁はその下端 23.5 cm の点を中心にして回転して変位し、壁の天端で最高 6 mm 程度変位することができる。壁に取付けたフレームの一端を光学式ループダイナモメーターで支持して壁に作用する土圧合力を測定できるようにになっている。この計器はループダイナモメーターの微小変位を光挺子で約 26,000 倍に拡大す装置を有し、ループダイナモメーター上に作用する力 1 kg が大略像の移動量 4 mm に相当する。ループダイナモメーターはこの実験では 15 t の能力のものを使用した。

いま粗石堆積の一般形として図に示すように梯形堆積の粗石 (海面より投入した場合) を考え、粗石の水平面に対する傾斜角度を α とし、天端巾を Ht 、壁の高さを H とする。粗石内に水平に対して θ なる傾をなす滑り面を考え、壁が破壊する寸前の壁の反力を P' とし、粗石の内部摩擦角、単位重量、壁摩擦角をそれぞれ、 ϕ' 、 ρ' 、 δ' とし、粗石背後の埋立て土砂の内部摩擦角、単位重量をそれぞれ、 ϕ 、 r とすれば、

$$P' = \frac{rH^2}{2} \frac{1}{\{\cos\delta' + \sin\delta' \tan(\theta - \phi')\}(\tan\alpha + \tan\theta)^2} \left[\left\{ \tan\alpha \left(1 + \frac{r'}{r} \right) + 2t \tan\alpha \tan\theta \left(\frac{r'}{r} - 1 \right) - t^2 \tan^2\theta \tan\alpha \left(\frac{r'}{r} - 1 \right) + \frac{r'}{r} (\tan\theta + 2t \tan^2\alpha - t^2 \tan\theta \tan^2\alpha) \right\} \tan(\theta - \phi') + \tan^2\alpha (1 - t \tan\theta)^2 \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) \right] \dots\dots\dots (1)$$

土圧は水圧的に分布する。Coulomb の土圧理論では $\delta' = \text{一定}$ で、 θ を変化させた場合の P' の極大値が土圧合力 P を与え、そのときの θ の値がすべり面の角度を与える。上式 (1) は t の値が次式を満足させる範囲内でのみ成立し、 t がこの値より大きい場合には、土圧は埋立て区間全部が粗石で充満された場合の土圧と理論



上一致する。

$$\left. \begin{aligned} 0 \leq t \leq \frac{\cos \varphi' - \frac{e}{n} \sin(\varphi' + \delta')}{\sin \varphi' + \frac{e}{n} \cos(\varphi' + \delta')} \\ \frac{e}{n} = \frac{\cos \varphi'}{\sin(\varphi' + \delta') + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta') \cdot \cos \delta'}{\sin \varphi'}}} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

上式(1)は $\alpha, t, r'/r, \delta', \varphi', \varphi$ の一定値に対して θ の値の変化に応じて $2P'/rH^2$ を画くことによつて、その極大値、すなわち $2P/rH^2$ を容易に求めることができる。

式(1)において $t=0$ とおけば、三角形に堆積した場合になり、右辺の分母、分子を $\tan \beta$ で除し、 $\beta=\pi/2$ とおくと矩形堆積の場合の土圧合力が求められる。また $\varphi=0$ とおくと液状土砂による土圧が求められる。

得られた結果の一部を示すと次のようになる。

(1) 計算した値は実験結果と極めてよく一致する。粗石が入つた場合の土圧を $2P/rH^2$ で示すと、この値は $r'/r, \varphi', \delta', \alpha, \varphi, t$ の値によつて異なる。

(2) 粗石を三角形に挿入した場合、砂のみによる場合の横方向土圧合力をそれぞれ $P \cos \delta', P_0 \cos \delta'$ で示すと $P \cos \delta' / P_0 \cos \delta'$ の値は普通土砂 ($\varphi=35^\circ$) と流動土砂 (ポンプ船で埋立てた初期で $\varphi=0$) では大いに異り、前者では 70%, 後者では 30% 程度になる。すなわちポンプ船で埋立てた初期では粗石の効果は非常に大きい。以下省略。

(4-3) 降雨による地すべりの実験的考察

正員	九州大学工学部	工博	水	野	高	明
准員	同		○徳	光	善	治
准員	同		川	上		浩

地這りの現象を大別して、構造的、或いは地質学的な地這りと、むしろ法面這りと呼称する方が適切とも思われる地這りとに分類する。前者は非常に大規模なものが多く、土木技術をもつて防止し得ぬとは言わぬまでも、膨大な経費を要すべく、被害は大であるが対策は困難である。後者は表面的なもので、その原因と考えられるものは、降雨により表面から、又はそれに伴う地下水位の上昇から下より弱められ、滑動土塊の自重の増加と相俟つて発生するもの、或いは機械的作用(地震等)によるものである。

筆者等は、この中、先に昭和28年6月北九州地方の水害に伴う門司、及び阿蘇の地這り調査に当り、土質力学的立場から此等の現象を解析し、更に防禦対策を考察せむとしたが、土の力学的性質も未だ充分つかまれていない現在に於ては、幾多の困難があつた。それ故、今回述べんとする実験にとりかゝつたのである。本実験は現在尙継続中で、何等かの成果を期待しているが、現在の状況を第1報として報告したい。

(4-4) 杭の支持力と沈下

(中間報告)

正員 熊本大学工学部 園 田 頼 孝

1. 要 旨

杭基礎の支持力を知るには杭公式や単杭の載荷試験だけでは不十分な場合が多い。版の支持力と沈下に関しては既に究明されている様である。単杭と群杭に就ても相当研究されているがその多くは土質殊に杭が打込まれた後の土の性状乃至働きには殆んど触れずに解決しようと試みられている様である。而して杭基礎工は杭と底板より成る一体のものであるが、その支持力を求める場合各々独立の杭と版の値を適当に合算してよいものであるか、或いは杭のみの値を採り版は無視するが妥当であるか等就ては土質その他の条件に依り異ると考えるが此等に関しても未だ定説がない状態である。私は此等諸問題の処理には今少しく土の性状、働きを取入れた土質力学的研究が必要であると考え、幸いにも29年度科学研究費の交付を得て各種土質に就き模型実験を行つてい