

擁壁土圧実験装置の製作(2)

和歌山工業高等専門学校 正会員

尼田 正男

1. はじめに 地上に構造物を造る場合、その構造物を崩壊させる力を予め知ることは設計をする上に重要なことである。周知のように日本では国土の約80%が山岳で占られている。このような状況におかれている国土において、鉄道、道路、住宅等を計画する場合、どうしても斜面を利用する必要性に迫られる。したがって、斜面の崩壊をどのように阻止するかが重要な問題となってくる。これに対しこれまでは、擁壁構造物を造ることによって斜面崩壊の抑制を図ってきた。そうした擁壁構造物を設計する場合、土が構造物に及ぼす力を算定する方法が必要となる。この算定式を求めるに当たって、従来から多くの研究がなされてきた。その代表的なものを各教育機関の土質力学という科目の中で教授されてきたが、これらの公式の持つ意味を裏付けるような実験まではなされていないのが現状である。これは簡単に擁壁土圧を測定できるような実験装置がないことに起因していると考えられる。土圧説明のための実験で考えられるのが小規模の模型実験である。小規模の模型実験でも次のような難点が考えられる。(1)砂を実験箱に一樣な密度で詰めることの難かしさがあり、多くの時間と労力を必要とする。(2)擁壁と砂箱側面との隙間から砂が漏れないように工夫を施す必要がある。(3)砂と砂箱壁面との影響が測定結果に大きく関与する。(4)一般に小規模の実験装置で土圧測定する場合、測定結果に誤差が入り易い。(5)中規模や大規模の実験を実施すれば、実験精度は向上するが実験費用がかさみ、実験中の安全対策の考慮、砂ほこりに対する衛生処置等に対する多くの問題点がある。

このような現状から筆者は、これから土質力学を教授しようとする先生、土質力学を学ぼうとする学生、また土圧に関して理解をより深

写真1 装置全体の説明図

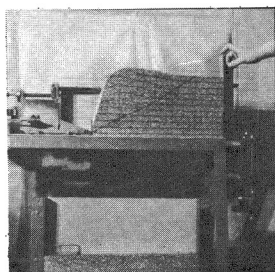
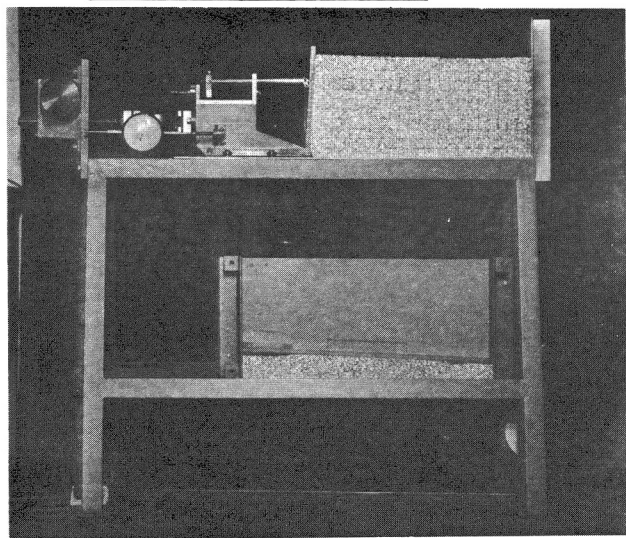


写真2

転倒による地盤の崩壊の様子
(受働状態)

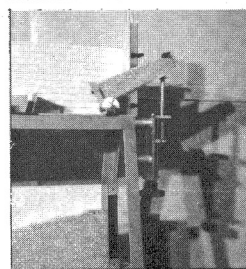


写真3

粒子(アルミ棒)の摩擦角測定の様子

Masao AMADA

めようとする技術者等に対して、小規模の実験で擁壁土圧が理解できるような実験装置を開発¹⁾した。この実験装置の特徴は、(1)砂の代りに砂の力学的性質に相似である異径アルミ棒を用いた。(2) $\phi 1.6$ と $\phi 3.0$ 、長さ 50mm のアルミ棒を用いているが、これらは積層に詰められるので壁面の必要がない。したがって完全な二次元状態の実験ができる。(3)マジックインクでアルミ棒の端面にメッシュを描くことができるので、粒子の初動を視覚によって測定できる。(4)理論値を十分に説明できるよい実験結果をうる事ができる。(5) $\phi 1.6$ と $\phi 3.0$ のアルミ棒を豊浦の標準砂の粒径・加積曲線と相似になるように配合することにより、詰め方による密度の違いはほとんどない。等のことが挙げられる。なお、実験装置には、単位体積重量、せん断抵抗角、粒子と壁体の摩擦角を測定できる装置が組込まれている。

表-1 主な実験の種類一覧表

① 擁壁の下端を中心として傾く場合の主働土圧と受働土圧		② 擁壁面が一体として水平移動する場合の主働土圧と受働土圧	
主働土圧	受働土圧	主働土圧	受働土圧
(a)	(b)	(a)	(b)
1) 傾斜位置③によって傾斜板④を垂直にセットします。 2) 傾斜位置③によって傾斜板④を傾斜させます。		1) 傾斜位置③によって傾斜板④を垂直にセットします。 2) 水平移動位置④によって水平移動させます。	
(c)	(d)	(c)	(d)
1) 傾斜位置③によって所望の角度に傾斜板④をセットします。 2) 傾斜位置③によって更に傾斜板④を傾斜させます。		1) 傾斜位置③によって所望の角度に傾斜板④をセットします。 2) 水平移動位置④によって水平移動させます。	
(e)	(f)	(e)	(f)

上図は全て擁壁面が平らなものです。擁壁面が傾斜した場合の実験も出来ます。

2. 実験装置の概略と実験結果

砂の代りに砂の力学的性質に相似である $\phi 1.6$ と $\phi 3.0$ 、長さ 50mm のアルミ棒を用いた実験装置を写真1に示す。また実験可能な種類の一覧を表-1に示してある。写真2は、転倒による受働域での地盤の崩壊の様子を示したものである。壁体の転倒と滑動による土圧分布の推移図とその崩壊面の状態図をそれぞれ図1、図2に示してある。

3. おわりに このような擁壁土圧測定装置は、筆者の知る限りでは未だなく、理論にこの実験を併用することにより土圧に関する考え方をより深く理解することができると考えている。またこの応用として基礎の支持力、トンネル土圧等がある。

参考文献 1) 尼田：『擁壁土圧実験装置の製作(1)』、関西支部年次学術講演、Ⅲ-31、1982
2) 尼田：『擁壁土圧実験装置AMS-811』、カタログ、取扱説明書、(株)丸東三友製作所、1981
3) 小林他：『平面ひずみ受働状態における二種のすべり線』年次学術講演会、Ⅲ-24、1982

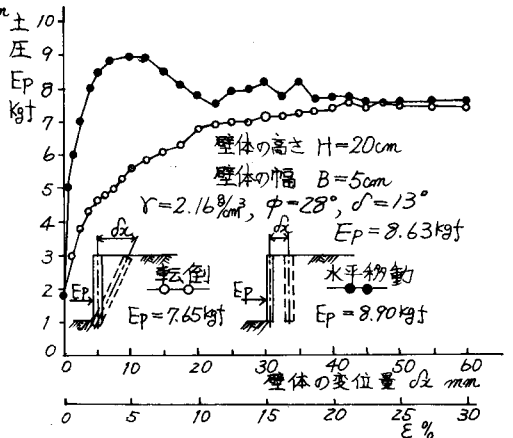


図1 壁体の移動による土圧分布の推移図

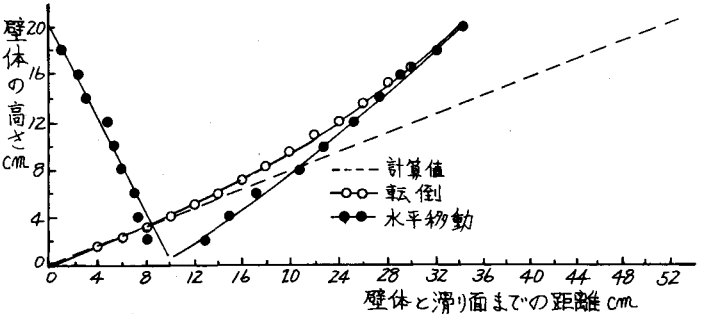


図2 崩壊面の状態図