

擁壁土圧実験装置の製作(1)

和歌山工業高等専門学校 正会員

尼田 正男

1. はじめに 擁壁構造物は斜面崩壊の抑制を図る代表的な構造物の一つである。そして擁壁構造物を設計する場合、土が構造物に及ぼす力(主働土圧、静止土圧、受動土圧)を算定する方法が必要となる。この基本となる算定式を求めるに当って、従来から多くの研究がなされてきた。その代表的なものとして、クーロン土圧公式、ランキン土圧公式、クルマンの図解法、ポンスレの図解法が一般的によく用いられている。

各教育機関の土質力学という科目の中で 擁壁土圧の講義が行なわれているが、これらへ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ら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。「土質力学は土圧に始まって土圧に終る」と語られているように、土圧に関しは教える側にとっても難しい学問の一つである。ましてや教わる側にとっても、なおさら理解することが困難であり、そのため興味も徐々に薄れてくる、最悪の場合には、創造性を必要とする技術教育に破綻を招くであろう。

土圧説明のための学生実験で、考えられるのが小規模の模型実験である。しかし、小規模の模型実験でも次のような主なる難点が考えられる。(1)学生実験では、実験時間に制約があり、準備を含めると短時間で通常の砂を用いた実験を実施することは難しい。(2)砂を実験箱に一定な密度で詰めることの難しさが、時間と多くの労力を必要とする。(3)砂箱の砂と壁面との影響が測定結果に大きく関与してくる。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。これに対し中規模や大規模の実験を実施すれば、確かに実験精度は向上するが、しかし実験費用がかさんでくると測定中の安全対策

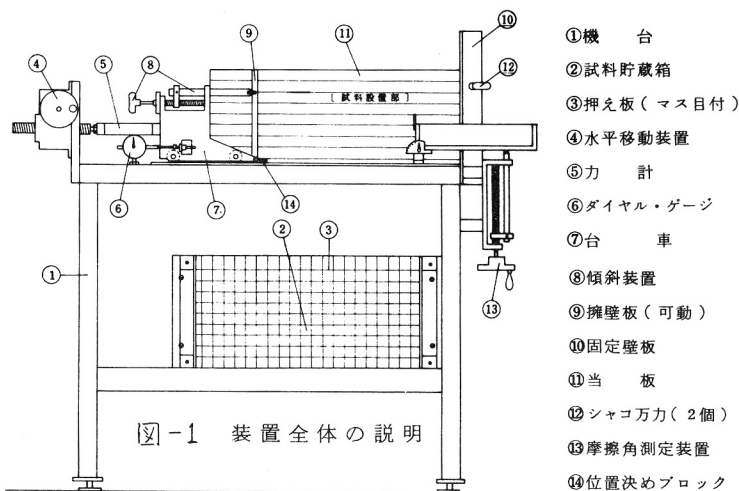


図-1 装置全体の説明

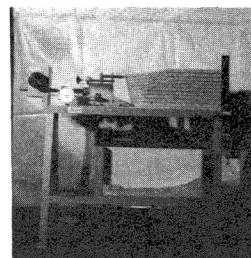


写真-1
転倒による崩壊の様子

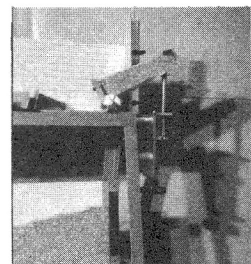


写真-2
粒子(アルミ棒)の摩擦角測定の様子

策を十分に講じておかなければならない。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、また土圧に関し理解をより深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した。¹⁾

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 $\phi 3\text{ mm}$ 、長さ 5 cm のアルミ棒を用いた実験装置を図-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1は、転倒による主動域で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をそれぞれ図-3、図-2に示してある。

3. おわりに このような擁壁土圧実験装置は、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。

参考文献 1) 尾田：“擁壁土圧実験装置 AMS-811, カタログ”, (株式会社東三友製作所, 1981)

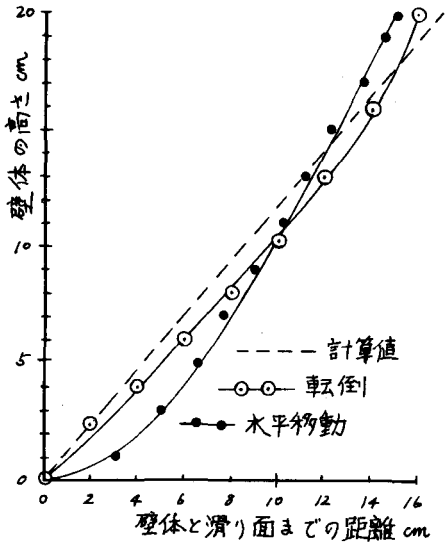
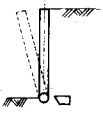
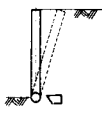
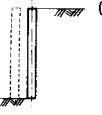
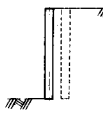
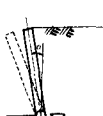
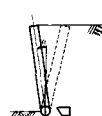
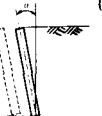
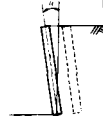
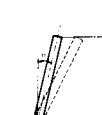
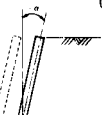


図-2 崩壊面の状態図

表-1 主な実験の種類一覧表

(1) 擁壁板の下端を中心として傾く場合の主動土圧と受働土圧		(2) 擁壁板が一体として水平移動する場合の主動土圧と受働土圧	
主動土圧	受働土圧	主動土圧	受働土圧
  1) 傾斜装置③によって擁壁板⑨を垂直にセットします。 2) 傾斜装置③によって擁壁板⑨を傾斜させます。		  1) 傾斜装置③によって擁壁板⑨を垂直にセットします。 2) 水平移動装置④によって水平移動させます。	
  1) 傾斜装置③によって所望の角度に擁壁板⑨をセットします。 2) 傾斜装置③によって更に擁壁板⑨を傾斜させます。		  1) 傾斜装置③によって所望の角度に擁壁板⑨をセットします。 2) 水平移動装置④によって水平移動させます。	
 		 	

上図は全て地表面が平らなものです、地表面が傾斜した場合の実験も出来ます。

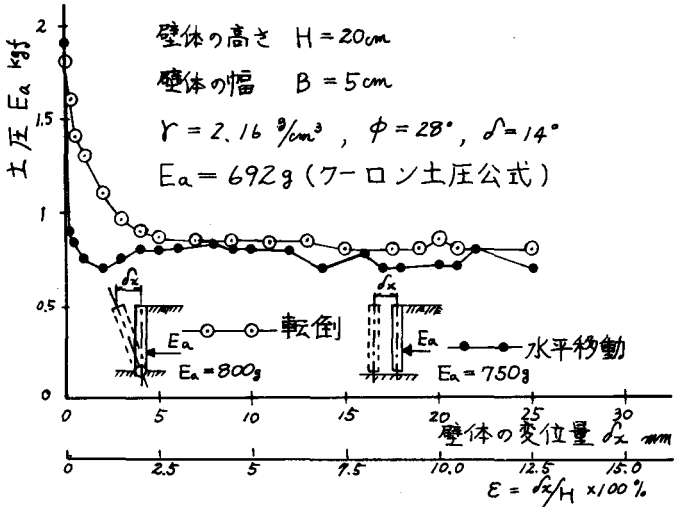


図-3 壁体の移動による土圧分布の推移図