

建設省土木研究所 谷口 栄一
中央開発株式会社 ○小野 諭

1. まえがき

擁壁背面に作用する土圧について考えてみると、地山面と裏込め土面との境界面の位置あるいは裏込め土の性質、締固め程度等によって土圧はかなり変化すると考えられる。本報告は、これらの土圧に影響を与えるいくつかの要因に注目して、有限要素法を用いて静的および動的土圧を比較したものである。解析モデルとしては、もたれ式擁壁(高さ11.19m、壁背面勾配1:0.3、底版巾3.19m)と逆T型擁壁(高さ9.00m、底版巾4.4m)を用い、いずれも裏込め地表面は水平である。

2. 解析モデルおよび解析方法

解析に用いるモデルを図-1、2に示す。

解析モデルは、地盤、擁壁、裏込め土に分けられるが、静的計算においては裏込め土の材料定数(弾性係数、ポアソン比等)を変えて計算を行なった。また、裏込め土は1層の場合と3層に分けた場合とを考えた。このとき、擁壁と裏込め土とを連続したものであるとして計算を行なうことは、実際の構造物の挙動と符合しないと思われるので、擁壁と裏込め土との境界に図-3に示すジョイント要素(弾性係数は裏込め土の約 $1/10$)を用いた。なお、逆T型擁壁においては、底版かかとを通る仮想背面の位置にジョイント要素を用いた。ジョイント要素の弾性係数、ポアソン比および巾を変えた場合についても計算を行なった。境界条件は側方鉛直方向自由および底面固定とした。

動的計算において基礎より水平方向に動的外力を与えた。外力としては最大加速度 $200gal$ 、10周期、2Hzの正弦波を用い、裏込め土の材料定数(せん断弾性係数、減衰定数)を変えて計算を行なった。境界条件は側方水平方向自由および底面固定とした。静的および動的計算におけるそれぞれの材料定数を表-1に示す。

3. 解析結果

もたれ式擁壁においては、擁壁背面裏込め土に生じる応力に、また逆T型擁壁では、仮想背面に接する裏込め土の応力にそれぞれ着目した。

3-1. 静的計算

ジョイント要素の巾あるいは弾性係数、ポアソン比の値を変化させてもあまり大きな違いは見出せないが、ジョイント要素がある場合とない場合を比較すると、もたれ式擁壁においては図-4に示す様に、ジョイント要素のある場合には主働土圧分布に近い分布形を呈している。なお、擁壁に作用す

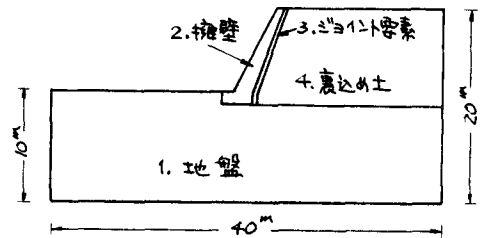


図-1. もたれ式擁壁

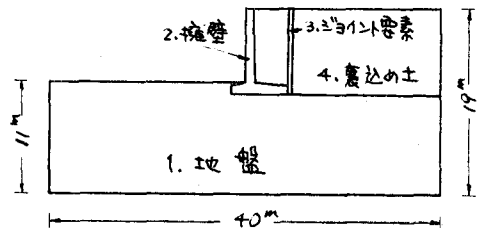


図-2. 逆T型擁壁

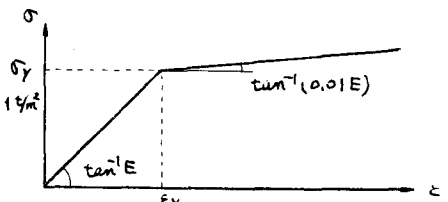


図-3. ジョイント要素の応力歪関係

材料	定数	弾性係数 (kg/cm^2)	ポアソン比	せん断弾性係数 (kg/cm^2)	減衰定数 (%)	単位体積重量 (t/m^3)
地盤		2000	0.4	1200	10	1.3
擁壁		2.5×10^5	0.166	1.08×10^5	5	2.4
ジョイント要素	50~300	0.2~0.5	—	—	—	1.3
裏込め土	500~3000	0.2~0.5	0.150~0.200	150~900	5~20	1.5~2.0

表-1. 材料定数

る土圧は壁変位と密切な関係があるが、この場合の壁変位は天端が裏込め土側に移動し、底板が裏込めとは反対側に移動する形となっている。逆T型擁壁では、ジョイント要素のない場合が擁壁高さの中央部において主働土圧分布に近い形であるが底部で急に小さな応力となっている。裏込め土を均一層として弾性係数、ポアソン比を変えて計算を行なったが応力はあまり変化しなかった。これに対して裏込め土を3層に分けて、上下層と中間層との弾性係数を変えた場合の水平応力の分布を図-5に示す。図より中間層の応力は弾性係数が増すほど小さくなっていることがわかる。従って裏込め土のある層だけを強く締固めた場合、その層の部分の土圧は小さくなると思われる。また、地山面の傾斜角が急になるほど土圧は小さくなる傾向が見られた。

3-2、動的計算

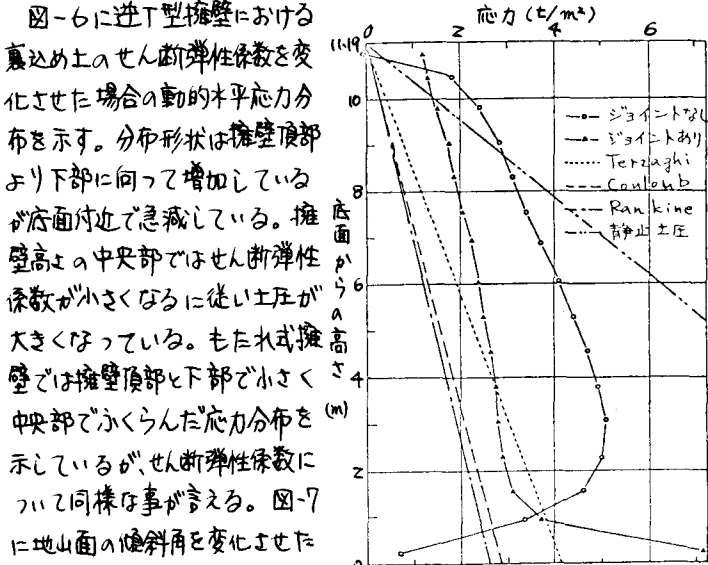


図-4. 静的水平応力(ジョイント要素の有無による影響)

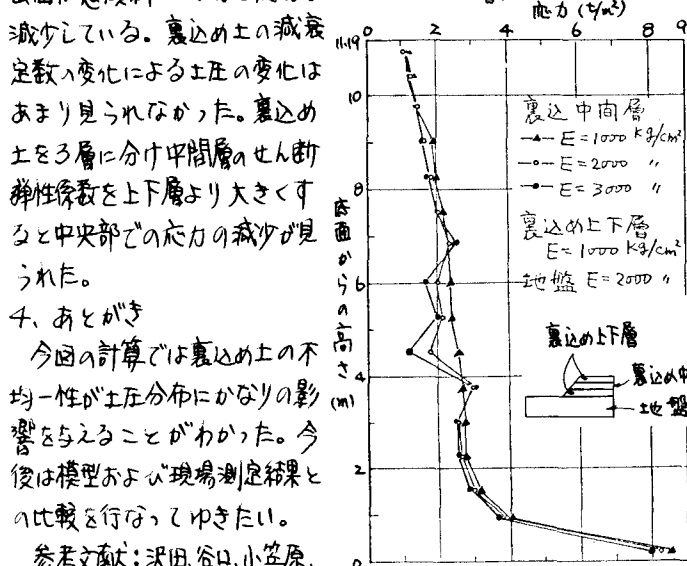


図-5. 静的水平応力(裏込め土の一部の層の弾性係数が変化した場合)

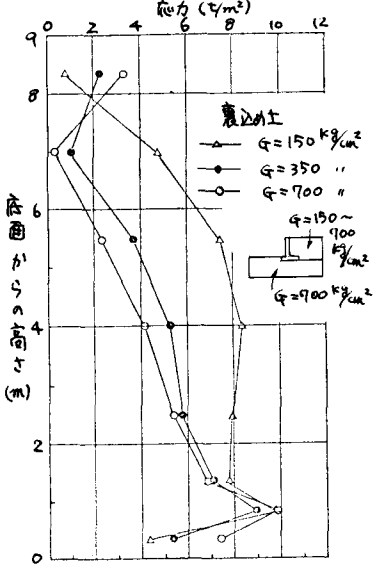


図-6. 動的水平応力(裏込め土のせん断弾性係数が変化した場合)

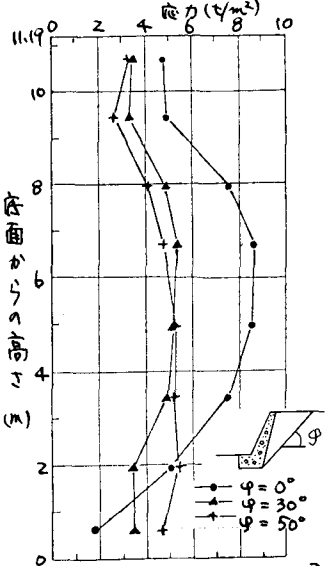


図-7. 動的水平応力(地山面の傾斜角が変化した場合)

4. あとがき
 今回の計算では裏込め土の不均一性が土圧分布にかなりの影響を与えることがわかった。今後は模型および現場測定結果との比較を行なってゆきたい。
 参考文献; 沢田, 谷口, 小笠原, 館山「擁壁の耐震設計調査」土研資料1303号, 1998.