

III-A 132 片盛土の耐震性に関する動的遠心模型実験（その2）

建設省土木研究所 正会員 近藤 浩市
 # 正会員 松尾 修
 東京大学生産技術研究所 正会員 古関 潤一

1. まえがき

河川堤防や道路盛土などの土構造物の耐震性は、その基礎地盤及び盛土材自体の強度特性によって大きく変化する。前報¹⁾では、片盛土の密度と水位を変えた動的遠心模型実験結果を報告した。ここでは、前報に引き続き片盛土を対象とし、その形状と盛土内水位及び加振波形の影響について検討を行ったので報告する。

2. 実験方法

実験模型を図-1に示す。模型は地山と支持層を石膏で作成した後に、含水比が19%となるように調整した砂質土($D_{50}=0.17\text{mm}$, $U_c=2.0$, $\rho_s=2.688\text{g/cm}^3$, 締めめ試験による $\rho_{dmax}=1.588\text{g/cm}^3$)を一層の厚さが約2cmとなるように10層に分けて載せ、目標締めめ度 D ($=\rho_a/\rho_{dmax}$) = 80%となるように各層毎に突き固めて作成した（重力下での高さ8~10mに相当する）。盛土作成後に盛土側面に水の50倍の粘性のシリコンオイルを満たし、一定の遠心加速度を作用させた状態で、盛土前面から浸透させて盛土内水位を所定の高さまであげた（盛土内の水位は間隙圧計を用いて確認した。）。表-1に示す実験条件で実験を行った。なお、含水比の調整は各ケースともに水で行った。

- : 加速度計 (水平方向) I : 変位計
- : 加速度計 (鉛直方向) R : 回転半径
- : 間隙圧計 × : 変位計測用測点
- - : 盛土側方の自由水面の位置 (上: 水位 80mm, 下: 水位 160mm)

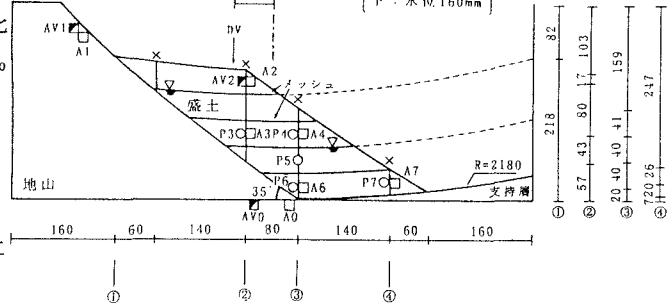


図-1 実験模型 (傾斜35°) (傾斜30° の場合は前報¹⁾ 参照)

表-1 実験条件

ケース名	締めめ度 D (%)	盛土形状	遠心加速度	盛土内水位	湛水の有無
2-1	7.8	傾斜35° (1:1.43)	5.0G	160mm	有
2-2	8.0			"	"
2-3	8.4			"	"
2-5	7.9			"	無
2-6	8.1			80mm	"
2-7	8.0			0mm	"
2-8	8.0			80mm	"
2-9	7.9	傾斜30° (1:1.73)	4.0G	80mm	"
2-10	8.0			160mm	"

加振は、前報と同様の加振装置を用い、表-1に示す遠心加速度と表-2に示す加振条件で水平加振を行った。なお、ケース2-5~2-10は加振直前にいったん遠心荷重装置の回転を止めて、盛土前面のシリコンオイルを排水させ湛水位をゼロとした後に盛土内水位があまり低下しないように急いで遠心加速度を載荷し加振を行った。

表-2 加振条件

ケース名	加振条件
2-1	100Hz正弦波 20波 11.8, 15.7, 14.4G
2-2	" 14.9, 12.6G
2-3	不規則波 19.5G, 100Hz正弦波 20波 13.2G
2-5	100Hz正弦波 20波 13.1, 12.6G
2-6	" 12.5, 12.6G
2-7	" 13.8, 14.3G
2-8	" 10.9, 12.2G
2-9	" 14.2, 14.3G
2-10	" 10.9, 11.8G

・正弦波の加振加速度は平均的な振幅
 ・不規則波は最大振幅 (加振波形は図-2を参照)

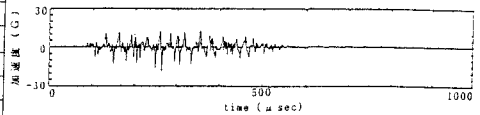
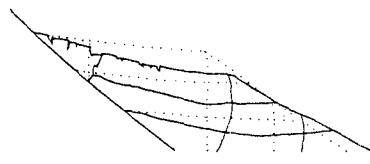


図-2 不規則波の加振波形

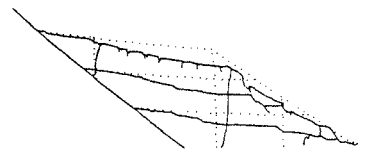
3. 実験結果

加振後の状況の例を図-3に示す。湛水位が160mmのケース2-2では、前報同様に盛土の天端とのり面との区別がつかなくなってしまうほど変形した。一方、盛土内水位がケース2-2とほぼ同じで湛水のないケ

ケース2-5は、ケース2-2と比較して変形量が全体的に小さくなり、更にのり肩付近からのり尻にかけて浅いすべりが生じた。このようなすべりは、湛水位のない各ケースで生じ、水位のあるケース2

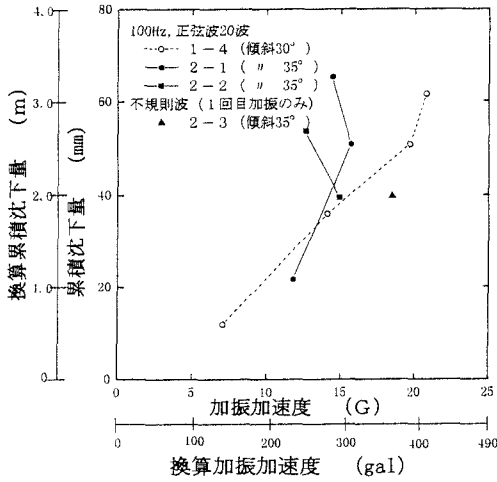


ケース2-2
（遠心加速度50G、
加振加速度14.9G）

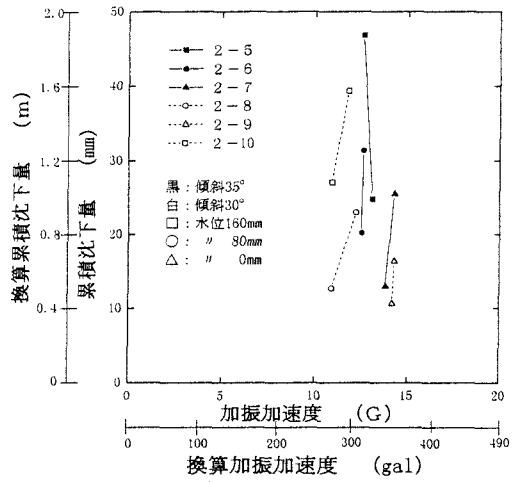


ケース2-5
（遠心加速度40G、
加振加速度13.1G）

図-3 加振後の状況（……実験前、——1回目加振後）
加振時の盛土の沈下量を図-4に示す。この図から湛水がある場合は、加振加速度が大きくなるほど1回目加振時の沈下量が増え、最大加速度18.5Gの不規則波加振時は、平均加速度14.9Gの正弦波加振と同程度の沈下量であった。なお、盛土の傾斜角の影響については、1回目加振時の加速度レベルが異なるために明確な比較ができなかった。一方、湛水がない場合は湛水がある場合よりも相対的に沈下が生じにくくなり、盛土の傾斜角が小さいほど、あるいは盛土内水位が低いほど沈下量が小さかった。



(a) 湛水のある場合



(b) 湛水のない場合

図-4 加振時の盛土の沈下量

湛水のない各ケースについて遠心圧密時の盛土の沈下量を図-5に示す。盛土内水位が160mmの場合には約20G以上の遠心加速度で圧密沈下量が急増していることから、部分的な崩壊が生じたことが予想される。

4. まとめ

今回行った実験では、盛土前面に湛水のあるケースについては前回同様に盛土全体が変形したのに対し、湛水のない場合は盛土全体の変位量が小さくなる一方で、のり肩付近から滑り出す変形モードが生じた。また、盛土の傾斜角が大きく盛土内水位が高いほど大きな沈下量を示した。

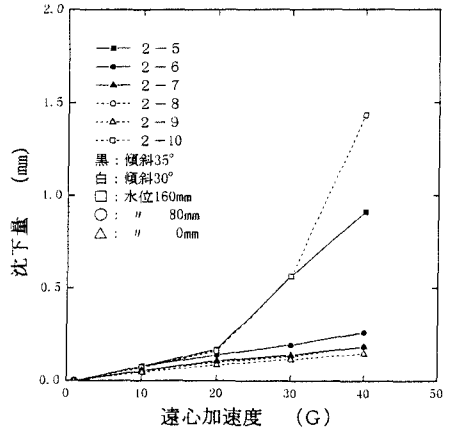


図-5 遠心圧密時の盛土の沈下量

参考文献

- 1) 近藤、松尾、古関：片盛土の耐震性に関する動的遠心模型実験、土木学会第50回年次学術講演会、1995