

(III-58) 衝撃エネルギーおよび盛土高さの違いが液性限界試験結果に与える影響

武蔵工業大学 学○稲垣 由紀子 学 藤田 大輔
武蔵工業大学 正 末政 直晃 正 目黒 栄治

1. はじめに

液性限界試験では、試験器の皿がゴム台に衝突する時の加速度(衝撃エネルギー)や試料を皿に盛った高さ(盛土高さ)の違いによって、液性限界値が異なることがわかっている¹⁾。

そこで、本研究では、JIS に定められる液性限界試験器と独自に作製した大型液性限界試験器を用いて液性限界試験を行い、試験器の皿が落下するときの加速度を計測し、衝撃加速度および盛土高さの違いが液性限界値に与える影響を検討した。

2. 実験方法

実験では、試料として粒径を 0.150mm 以下に調整した藤の森粘土を用いた。本研究で作製した大型液性限界試験器(写真-1)は、皿の部分に直径 30.5cm の中華鍋を用い、柄の部分に穴を開けて柱に固定したものである。皿の落下高さを常に一定に保てるよう、ストッパーを設置し、皿は 1 回毎にストッパーに着くまで手で持ち上げ、落下させた。この大型試験器を用いる際には、溝切りは通常の 6.4 倍の大きさのものを別途作製して使用した。

試験器の皿が落下するときの加速度は、加速度計を皿が下に衝突する際に垂直になるように設置し、皿には液性限界試験時と同様な量(JIS の試験器で約 40g、大型試験器で約 2700g)の盛った状態で計測した。

液性限界試験および加速度の計測は、JIS の試験器で衝撃吸収板を用いない通常の状態である Case1、ゴム台上にゴム板を敷いた Case2、厚さ 5mm の衝撃吸収板を敷いた Case3、そして大型試験器を用いる Case4 の 4 通りの状態で、落下高さを 13.0mm、10.0mm、6.3mm、3.1mm の 4 通りに変えて行った。

3. 実験結果および考察

3.1 衝撃加速度の計測

各 Case において、試験器の皿が落下する際の加速度を計測した結果を図-1 に示す。加速度は、皿が落下、ゴム台に衝突した瞬間から増加し始め、ゴム台への貫入量が最深になった時点で最大値(衝撃加速度)を示し、その後減少した。ここで、加速度が再び 0G になった時

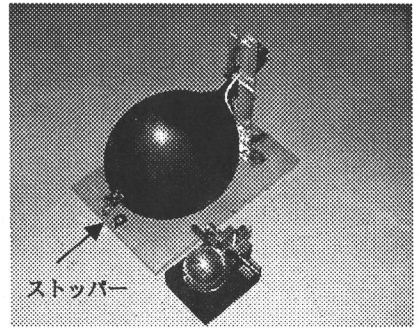
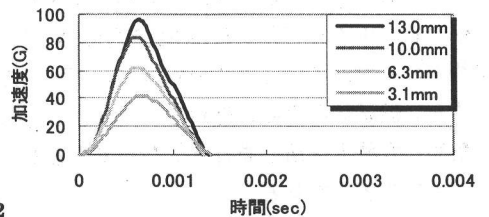
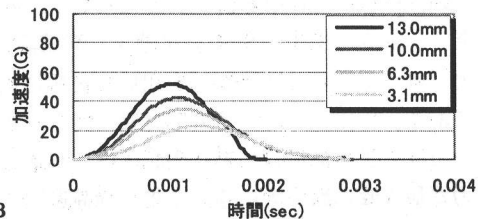


写真-1 液性限界試験機と大型液性限界試験機

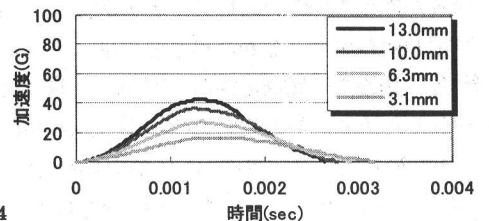
Case1



Case2



Case3



Case4

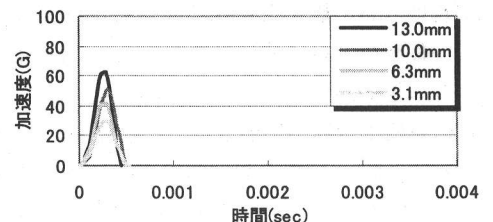


図-1 加速度計測結果

キーワード 液性限界、衝撃エネルギー、盛土高さ、相対盛土高さ

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学 地盤工学研究室 TEL&FAX 03-5707

までの時間を半周期と定義すると、各 Case において落下高さが大きいほど衝撃加速度は大きくなるが、半周期はほぼ同じであることが表-1 からわかる。また、JIS の試験器を用いた Case1~3 において、同一の落下高さの結果を比べると、衝撃加速度が大きい場合の方が半周期が短くなる傾向が見られた。

3.2 液性限界試験

Case1 における液性限界試験結果を図-2 に示した。各落下高さとも流動曲線は線形的で、流動指数はほぼ等しくなっている。また、落下高さが高い、つまり衝撃加速度が大きいほど、液性限界値が小さくなっているのがわかる。表-2 に各 Case における液性限界値を示したが、Case2~4 でも同様なことがいえる。

3.3 相対盛土高さと液性限界値の関係

衝撃加速度と盛土高さの積を相当盛土高さとして定義したところ、表-3 のようになった。ここで、盛土高さは JIS 試験で 7.5mm、大型試験器を用いる場合には 48mm とした。相当盛土高さと液性限界値の関係を図-3 に示した。いずれの Case においても相当盛土高さと液性限界値は線形関係を有し、相当盛土高さの増加に伴い液性限界値が小さくなるのがわかる。

4. まとめ

本研究では、ゴム台に敷く材料や皿の落下高さを変えて皿がゴム台に衝突する際の加速度を変化させたり、また、皿に盛る試料の盛土高さを変えることが、液性限界試験結果に及ぼす影響について検討したところ、次のような知見が得られた。

- ・皿の落下高さが高いほど衝撃加速度は大きくなるが、半周期はほぼ同じ値になる。
- ・落下高さが大きいほど液性限界値は小さくなる。
- ・衝撃加速度が等しければ、盛土高さが大きいほど液性限界値は小さくなる。
- ・相対盛土高さと液性限界値のグラフは線形関係にある。

<参考文献>

1) 風間秀彦・下沼悟：液性限界測定器が試験結果に及ぼす影響，第 24 回土質工学研究発表会講演集，pp.283~286，1989

表-1 最大加速度と半周期

落下高さ	13.0mm	10.0mm	6.3mm	3.1mm
Case1	94.8	83.8	62.5	41.9
	0.00138	0.00134	0.00134	0.0014
Case2	51.8	42.3	34.4	23.1
	0.00202	0.00292	0.00276	0.00288
Case3	42.1	36.2	26.9	16.4
	0.00264	0.00278	0.00290	0.00316
Case4	62.7	51.0	42.0	29.8
	0.00044	0.00052	0.00048	0.00054

上段：最大加速度(G) 下段：半周期(sec)

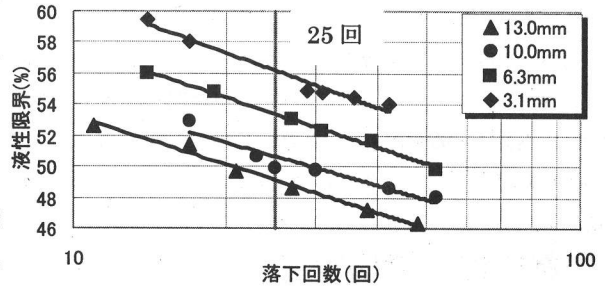


図-2 Case1 における液性限界試験結果

表-2 各 Case における液性限界値

落下高さ	13.0mm	10.0mm	6.3mm	3.1mm
Case1	49.0	50.7	53.3	56.5
Case2	49.2	52.7	54.5	57.8
Case3	50.2	52.0	54.3	58.1
Case4	48.2	48.7	49.5	51.3

単位：%

表-3 各 Case における相当盛土高さ

落下高さ	13.0mm	10.0mm	6.3mm	3.1mm
Case1	71.1	62.9	46.9	31.4
Case2	38.9	31.7	25.8	17.3
Case3	31.6	27.2	20.2	12.3
Case4	301.0	244.8	201.6	143.0

単位：G・cm

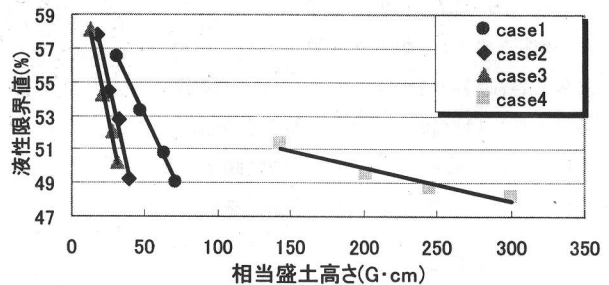


図-3 相対盛土高さと液性限界値の関係