

第Ⅲ部門 液性限界の試験結果に及ぼす塗りつけ量の影響

摂南大学工学部	学生員	○今村文哉
摂南大学理工学部	正会員	道廣一利
(協)関西地盤環境研究センター	正会員	中山義久
摂南大学工学部	学生員	中田義宏

1. はじめに

液性限界は舗装要綱に記載されているように施工有無の判定基準にもなっている¹⁾。しかし、液性限界試験は、試験器具による誤差および個人誤差の影響が大きいとされている²⁾。さらに、現行の JIS 規定では黄銅皿に塗る試料の量は示されておらず、試料を塗る量により試験結果に差を生じることが予想される。そこで、本研究では液性限界の異なる4種類の粘土を用い、黄銅皿に塗る量に明確な差をつけ、試験結果におよぼす影響の違いを試料ごとに検討した。

2. 試料および試験方法

使用した粘土とその物理的性質を表-1に示す。表の値は関西地盤環境研究センターの熟練者が行った値である。正確な値かは不明であるが本研究中ではこの値と比較、検討を行った。4種類の粘土は425 μ mふるいによる試料調整を行っているものを使用した。なお、液性限界試験の基本的手順は JIS 規格に従った。試料の選定にあたり藤ノ森、カタルポは低塑性土であり塑性指数が低くなる可能性があること、笠岡、カタルポは比較のために選んだ。

黄銅皿に塗る試料量に変化をつけるためには、①塗りつけ厚さ、②塗りつけ面積の2つの要因に明確な差をつけることが必要である。具体的には塗りつけ厚さを JIS 規格の最大厚さ10mmと比較しやすいよう半分の5mmに決定した。また、黄銅皿に塗りつける面積に関しては JIS 規格がないため、本研究では黄銅皿に塗る試料の量を黄銅皿の全面積に対し1/3,1/2,2/3と明確な差をつけた。塗りつけ厚さを一定にするため、

図-1に示すヘラを作成した。同ヘラの左側の出っ張っている部分を黄銅皿の弧に沿わせ回転させることで試料全体の塗りつけ厚さが5mm,10mmと均一にすることができる。塗りつけ厚さの均質性を確かめるため、黄銅皿に塗りつけた試料の5点の塗りつけ厚さを測定しその測定値の変動係数を求めた。その結果、5mm,10mmともに変動係数が10%以内であり、特別のヘラを使用すると塗りつけ厚さはほぼ一定であることが確かめられた。

表-1 使用した土試料の物理的性質

試料土		藤ノ森	笠岡	カオリン	カタルポ	
土粒子密度 g/cm ³		2.716	2.600	2.720	2.704	
液性限界 %		45.8	60.6	54.2	35.8	
塑性限界 %		21.8	19.4	45.3	21.3	
粒度分布 %	砂	粗砂	0.0	0.0	0.0	0.0
		中砂	0.0	0.0	0.0	0.0
		細砂	9.0	4.0	0.0	0.0
	シルト	39.1	48.0	54.4	78.6	
	粘土	51.9	48.0	45.6	21.4	

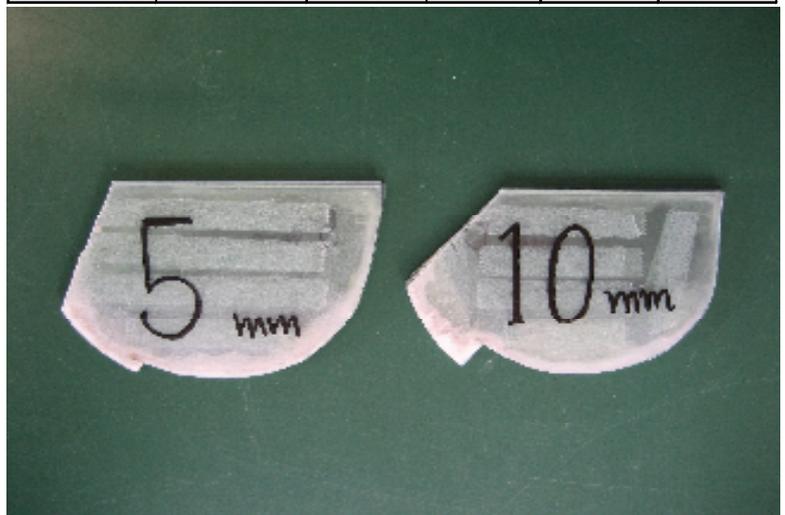


図-1 塗りつけ厚さを5mm,10mmにする道具

3. 実験結果および結論

図-2(a)~(d)は4つの異なる試料に対して、塗りつけ厚さと面積を変化させて得られた液性限界試験結果を表している。図中のプロットは同一条件で行った5回の測定値の平均値を示している。

図-2より、塗りつけ厚さと液性限界の検討を行った結果、塗りつけ厚さを厚くすると実験で使用したどの試料においても液性限界は低下した。塗りつけ厚さを厚くすることで試料の質量が大幅に増し、盛りつけ高さが高くなり落下振動による試料変形がしやすくなり、結果として液性限界は低くなったと考える。

次に、塗りつけ面積の検討も行った。その結果、塗りつけ面積を大きくすると傾向的には必ずしも明確ではないが、液性限界はやや低くなる傾向がみられる。面積 1/2, 2/3 では若干の差はあるものの結果に大きな差はみられなかった。また、表-1の値と比較すると塗りつけ面積はおおむね 1/2 程度が望ましいと推測できる。

次に、塗りつけ厚さおよび面積による液性限界の変動を調べ、試料の違いによる変動の差を明らかとした。その際、変動率を用いることとした。変動率の計算方法を次式に示す。

$$\text{変動率 (\%)} = (\text{最大値} - \text{最小値}) \div \text{平均値} \times 100$$

表-2に変動率を試料別に示す。表-2のカタルポ、藤ノ森は低塑性粘土であり、カオリン、笠岡は高塑性粘土である。低塑性粘土は高塑性粘土に比べ変動率は小さく、ばらつきもみられなかった。高塑性粘土では検討内容の面積、厚さまた、試料別にみても相関性はなく、ばらつきがみられた。

4. まとめ

以上より、黄銅皿に土試料をヘラで塗るとき押さえつけ過ぎて塗りつけ厚さを小さくしてはいけない。また、土試料は黄銅皿の面積に対し 1/2 程度の量を塗るのが良いことが判明した。今後の課題として、検討内容による液性限界への影響がおよぼす塑性指数の変動が施工有無の判定基準を満たすかどうか検討することが必要である。

(参考文献)

- 1) 社団法人 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，pp121，1996.
- 2) 風間秀彦，下辺悟；液性限界に及ぼす測定器と測定方法の影響，第24回土質工学研究発表会，pp147~152，1997.

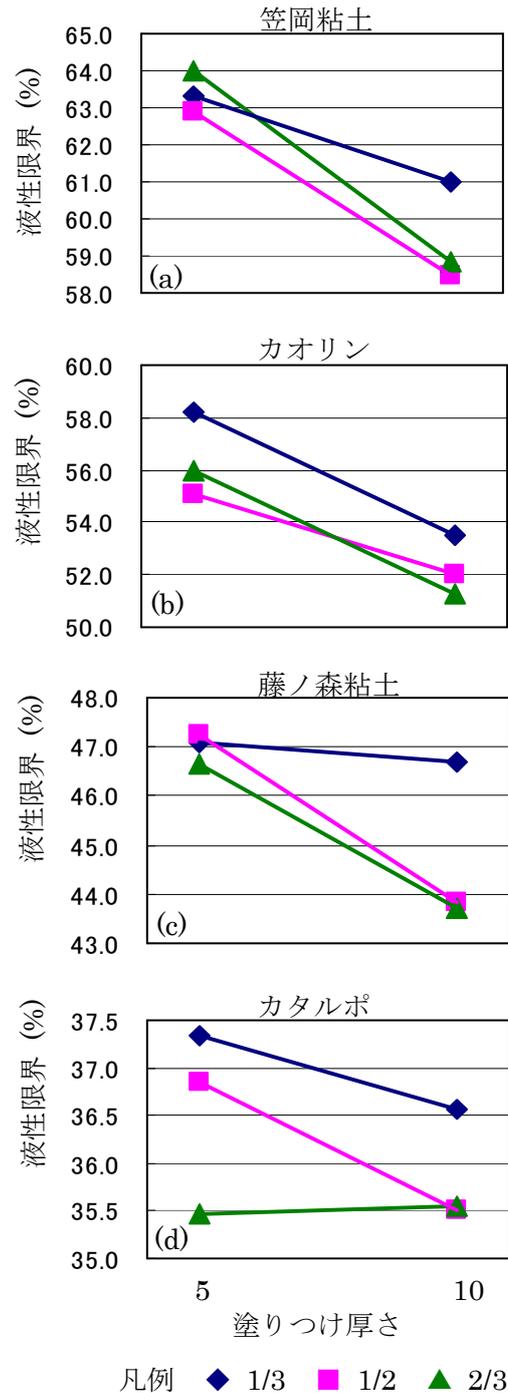


図-2 塗りつけ厚さおよび面積と液性限界の関係

表-2 塗りつけ厚さおよび面積と液性限界の変動率

	カタルポ	藤ノ森	カオリン	笠岡
塗りつけ面積	9	11	19	10
塗りつけ厚さ	9	12	14	16