

日本と中国における液性・塑性限界の測定方法の比較

佐賀大学 大学院 陳 佩杭 ○早川 慶

佐賀大学 正 鬼塚 克忠

浙江大学(中国) 張 泉芳

1. はじめに

著者らは、吉野ヶ里遺跡のルーツを中国に求め、中国国内の盛土遺跡の地盤工学調査を行ってきた。しかし、中国における土質試験法の基準と、日本の JIS 規格には違いがいくつかみられる。これまでに中国国内で蓄積された実験データを参考にできれば両国にとってメリットが大きいと思われる。そこで本研究では、地盤工学における土の液・塑性限界に着目し、日本の JIS 法と中国の液塑性連合測定法(SL237-007-1999) (以下「中国連合法」と略記)で得た実験データの違いについて検討する。

2. 実験方法および用いる試料

JIS 法の説明は省略し、主に連合法の説明をする。写真—1は、中国で用いられている液塑限連合測定器(中国国内の呼名を用いた)の写真である。中国連合法はフォールコーン法的一种である。実験に使用するコーンは角度30度、質量76gである。容器の大きさは、内径40mm、深さ30mmである。このコーンには2本のアームがあり、貫入時に垂直となるようにコーンの見端部でバランスが取れるようになっている。そして貫入時間5秒後の貫入量(mm)をプロットする。この操作を含水比を変化させながら3, 4回行い、貫入量2mmに対する含水比を塑性限界、貫入量17mmに対する含水比を液性限界である。本研究の実験で用いた試料は中国・黄河流域で採取した黄土である。この試料はJIS法によるとCLに分類される。



写真-1 液塑限連合測定器の写真

3. 実験結果

図—1は連合法による結果を示したものである。図-2は同じ試料を JIS 法による結果を示している。中国連合法による w_L と w_P 結果は両対数紙で求められる。両方法で求められた w_L と w_P を図—3に示す。横軸は JIS 法の液性限界と塑性限界の値、縦軸は中国連合法の液性限界と塑性限界の値である。図—3によると、JIS 法の液性限

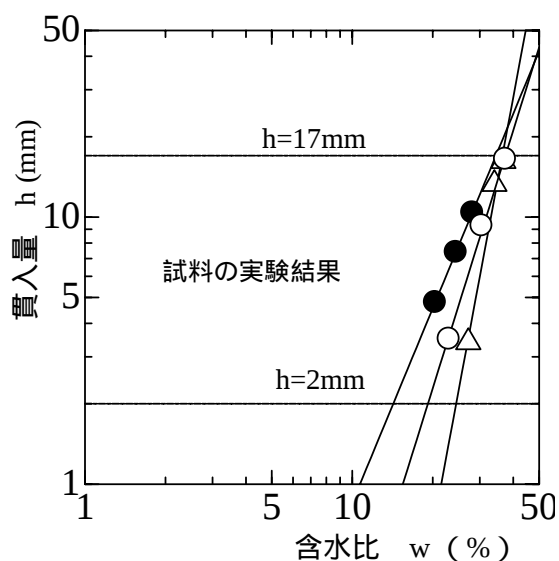


図-1 中国連合法の液性・塑性限界

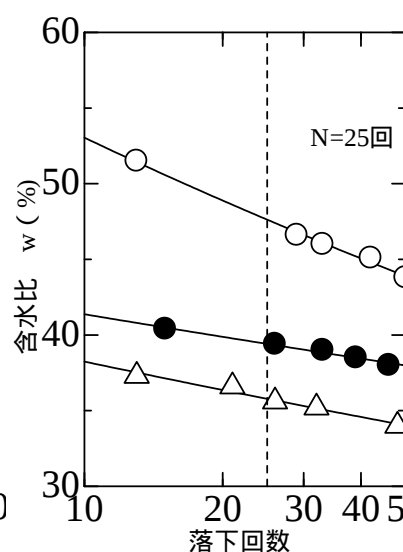


図-2 JIS法の液性限界

キーワード: 液塑性限界; フォールコーン; 黄土;

連絡先: 佐賀市本庄町1番地. 電話: 0952-28-8690. FAX: 0952-28-8690.

界と塑性限界の値は中国連合法の液性限界と塑性限界の値よりやや大きいことがわかる。

4. 両方法の実験結果の検討

JIS法と中国の方法の塑性指数 I_p の相関性を図—4 に示している。JIS法の塑性指数 I_p は中国連合法の塑性指数 I_p よりやや大きい傾向があることがわかった。図-5 は、JIS法の液性限界と塑性限界に対する中国連合法の貫入量の相関図である。両測定法の塑性限界より液性限界のほうが、ばらつきが多いことを示している。その原因は、実験用の試料中にシルト分の特異性でと考えられる。黄土中のシルト分はほぼ 60～80%を占めている、そのシルト分土粒子の表面活性が一般的なシルト分土粒子より著しく高い。シルト分の表面活性が高いことにより、粘着性を高め、それが試料を落下させたときの流動性に抵抗して、JIS法の w_L に対する中国連合法の貫入量が多くなる。

JIS法と中国連合法の液性限界は、土の含水比と落下回数の対数あるいは土の含水比の対数と貫入量の対数が直線の関係を持つと仮定できるので、下記の関係式が成立すると考える。

$$w_{L(連合)}^c = a \ln w_{L(JIS)} + b$$

a, b: 補正係数(表—1参照)。c: 中国連合法の結果を両対数紙で求められた直線の傾き。

本研究に用いられた試料の c 値は 0.15～0.4 の範囲内である。塑性の補正方法は $w_{p(連合)} = a' w_{p(JIS)} + b'$ と考えられ、a、b は補正係数である(表—1参照)。補正係数は、最小二乗法で算定される。

表 - 1 補正係数

	c	a(a')	b(b')	r
液性限界	0.1	0.06	0.13	0.81
	0.2	0.12	0.27	0.81
	0.3	0.17	0.41	0.80
	0.4	0.23	0.54	0.81
塑性限界	—	0.49	6.81	0.44

5. 結論

中国で用いられている測定法はフォールコーン法的一种である。本研究では中国で採集した黄土を用い、JIS法と中国連合法の結果の整合性について検討した。その結果において、JIS法の液性・塑性限界の値は、中国・連合測定法の液性・塑性限界の値よりやや大きいことがわかった。今回は、液性限界について相互の関係式を提案した。今後は、黄土以外の土について、塑性限界の関係式提案も含め検討していく予定である。

参考文献

- 1) 鬼塚克忠・原 裕： 吉野ヶ里・北墳丘墓の土質工学の特性、土と基礎、Vol. 44、No. 7、pp. 19～22、1996。
- 2) 風間ら(1996): 液性・塑性限界に対応するフォールコーンの貫入量、第30回土質工学研究発表会、pp.373-376。

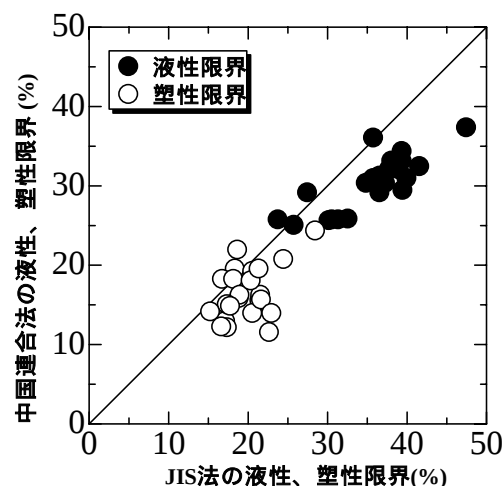


図 - 3 JIS法と中国連合法の液性、塑性限界の相関図

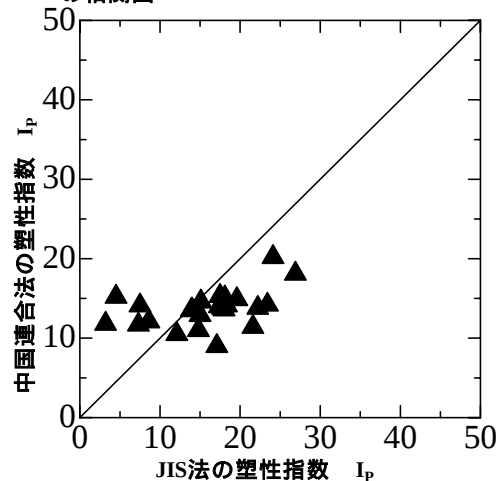


図 - 4 JIS法と中国連合法の塑性指数の相関図

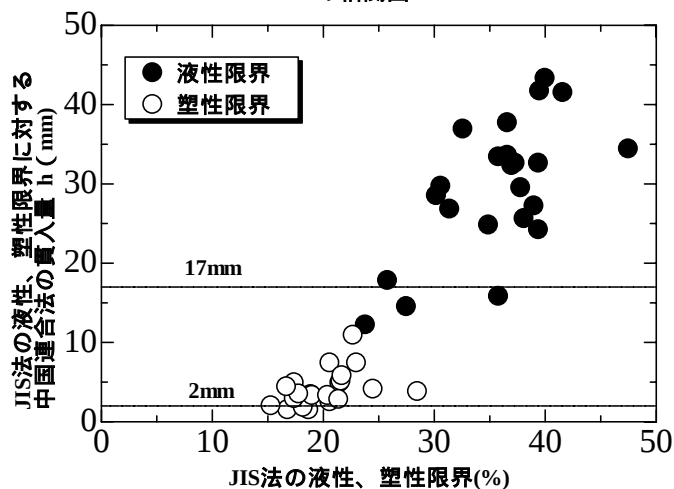


図-5 JIS法の液性、塑性限界に対する中国連合法の貫入量