

ストリップ引抜き試験の要領

1. はじめに

テールアルメ盛土は、土とストリップとの間に生じる摩擦力によって土粒子の移動を拘束することにより、盛土中に見かけの粘着力を付与し、自重や外力に対して格段に強化された土構造物を構築しようとするものである。したがって、テールアルメ盛土の耐力は、設計時に想定した摩擦が作用しているか否かが重要な要素であり、これを確認するための方法としてストリップの引抜き試験がある。

2. 引抜き試験の目的

ストリップの引抜き試験の目的は、これから得られた引抜き力から摩擦係数を算出し、設計値と比較することによって、盛土材や施工の良否を確認し、施工の構造物として強度を推測することである。ただし、この試験は、構造物構築後に実施するものであり、盛土の施工管理や盛土材料の適否の判定に関しては、工事の着工前、及び施工中に別途適切な調査・試験が必要である。

3. 試験の概要と手順

3.1 試験の概要

ストリップの引抜き試験は、あらかじめ施工時にテールアルメ盛土中に埋設した試験用ストリップを、油圧ジャッキにより引抜く。この時の引抜き速度は、1.0 mm/min.とし、引抜き量 1.0 mmごとに圧力計の数値を読み取り記録する。引抜きを続けても荷重が増加しなくなった値を、最大引抜き力とする。

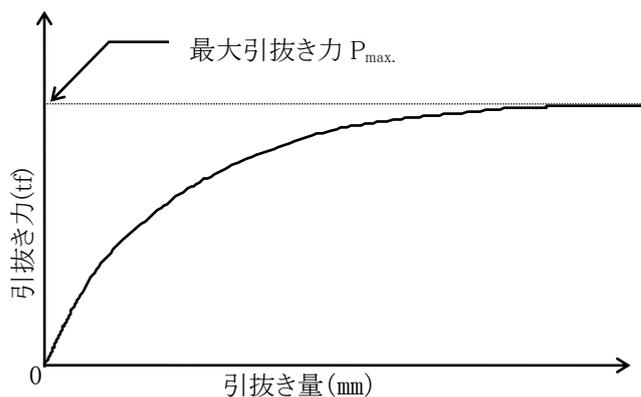
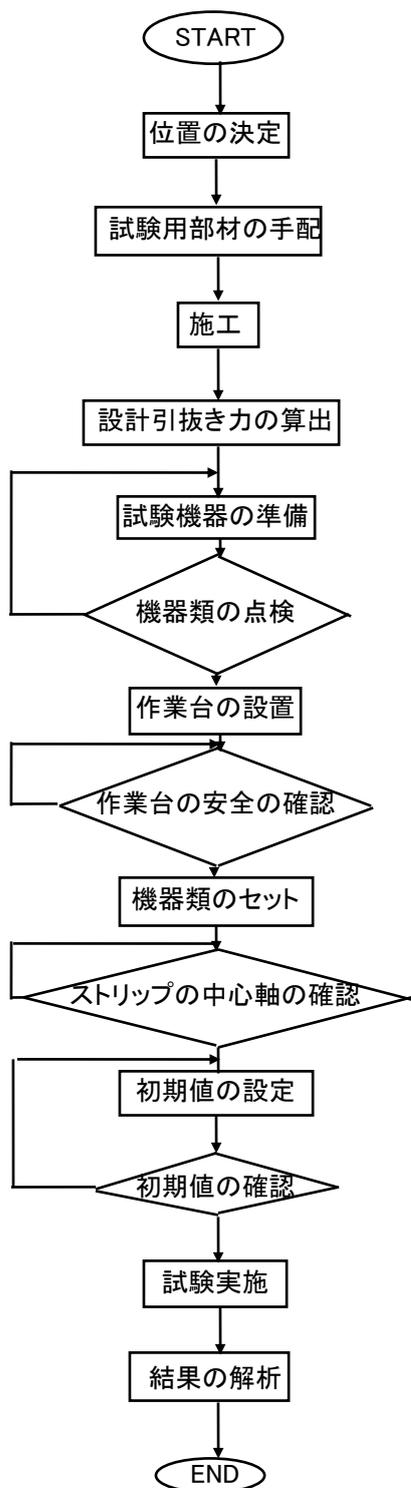


図1 引抜き試験の結果(例)

3. 2試験手順

試験手順を図2に示す。



試験用ストリップの長さにもよるが、あまり土被りの大きいところでは、引抜き力がストリップやボルトの降伏応力を上回ることがあるので要注意。

ϕ , γ 断面形状, l_0 の確認および f_t と設計引抜き力の算出

機器は正常に作動するか
荷重の大きさに適しているか

引抜き荷重に適合した堅固なものか
転落防止施設が設けられているか

スキんに接触していないか
あそびやがたつきはないか

初期値は正しく記録したか

図2 引抜き試験手順

3. 3試験装置のセット

- ① 試験用ストリップ周辺のスキンに懸かる、ジャッキによる圧力の分散とスキン表面の傷の防止のため、鋼板製の反力板をスキンにあてがう(反力板の中央には、試験用ストリップを通すためのスリットが開けられている)。
- ② 試験用ストリップとカップラーをボルトにより接続する。この時、引抜き量を測定するためのアタッチメント(ダイヤルゲージ当て板)も一緒に取り付ける。
- ③ ラムチェアーをストリップの中心軸に合わせてセットする。
- ④ センターホールジャッキをカップラーにボルトで固定する。この時、偏心や、ジャッキとラムチェアーの間をあそびや、試験用ストリップと反力板が接触することが無いように、十分注意をすること。
- ⑤ 引抜き量計測用のダイヤルゲージをマグネットスタンドを使用してラムチェアーに固定する。ダイヤルゲージの先端が、アタッチメントに垂直に接触するように調整する。

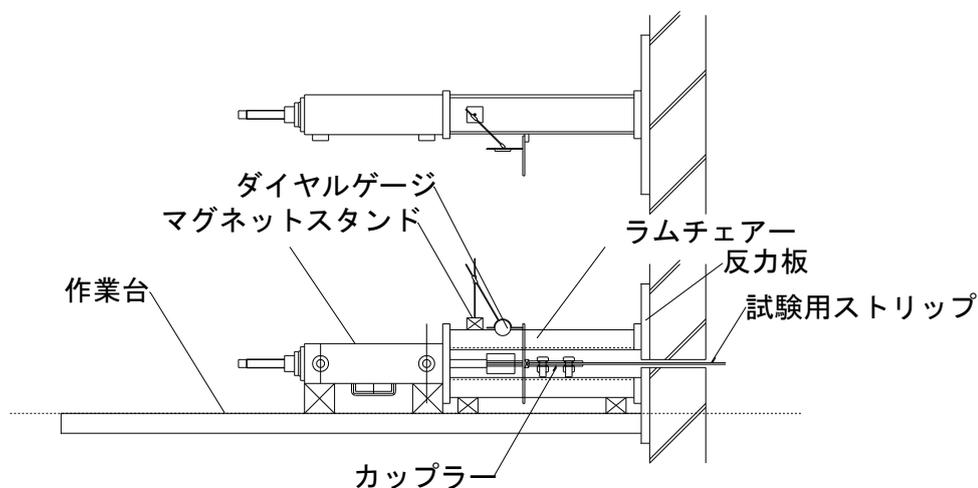


図3 試験機器

4. 試験箇所

試験箇所断面図を図4に示す。

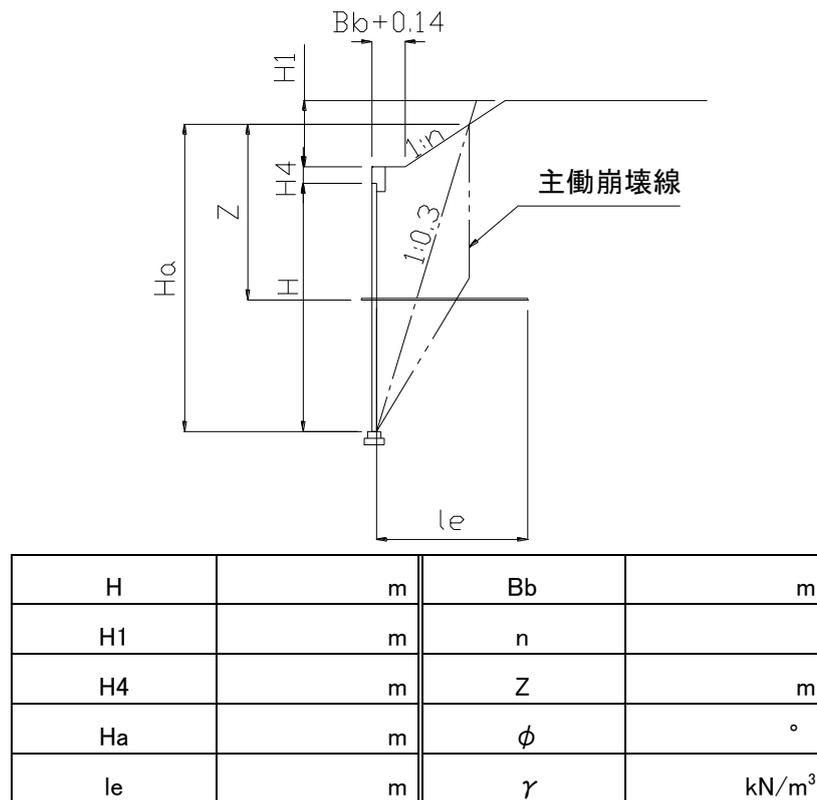


図4 試験箇所断面図

5. 試験用ストリップの設置

5. 1 引抜き試験用スキン

引抜き試験用のスキンは、図5に示したように、試験用のストリップを設置するために、200 mm × 100 mm の孔を開けたものを使用する。

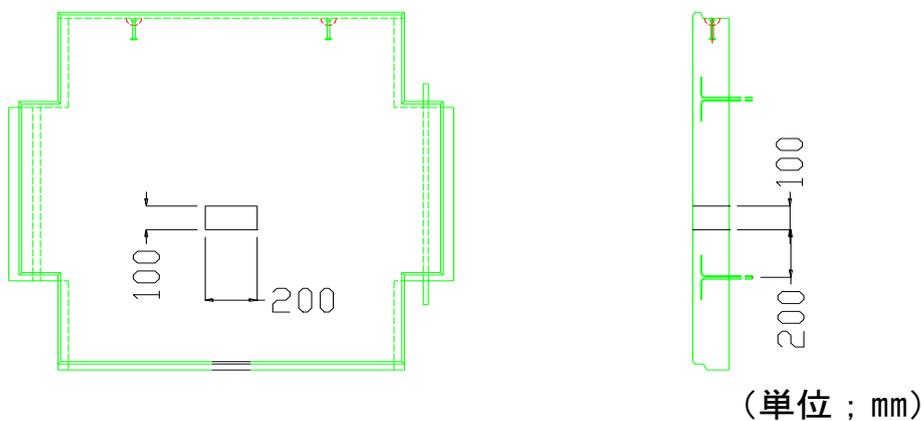


図5 引抜き試験用スキン

5. 2引抜き試験用ストリップの設置

引抜き試験用のストリップの設置は、以下の要領で行う。

- ①ストリップは孔の開いた側を表に出す。
- ②表に出す長さは、スキン背面より46 cm(誤差がある場合、試験が出来ないので要注意)。
- ③盛土の圧縮によりストリップが下がり、スキンの孔の下側に接触し、試験が出来ないのであるので、設置時は、極力上側に寄せること。
- ④盛土材の流失を防ぐため、図7のように透水防砂材を切断し、スキン背面に設置すること。

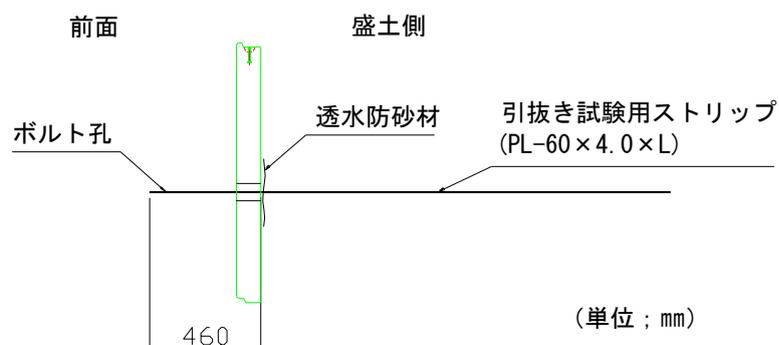


図6 試験用ストリップ設置図

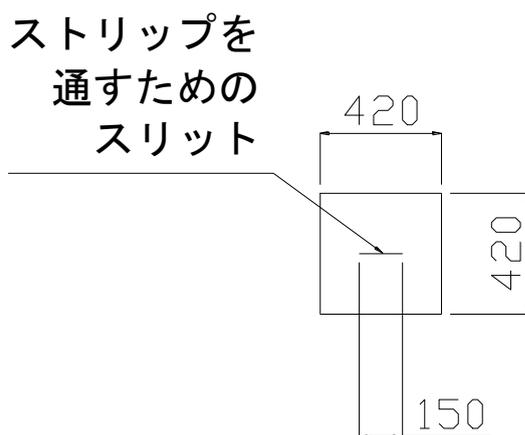


図7 透水防砂材加工図

6. 設計引抜き力の算出

土とストリップの間に作用する摩擦力の大きさは、土かぶり厚や盛土材料の土性と締固め状態、ストリップの表面形状や盛土中への配置の密度等、種々の要素によって異なったものとなる。そこで、設計上は壁土材を限定し(細粒分の含有量の多い材料を適用させない)、所定の結固め度を得るような施工を義

務付けることによって要素を整理し、

- 1)土かぶり厚の大きさ、着目するストリップの埋設深さ
- 2)ストリップの表面形状、ストリップの表面が平滑か、リブ付きか

以上の2点によって、見かけの摩擦係数 f^* をあたえている。

本工事に用いられた、リブ付きストリップの見かけの摩擦係数 f^* は、次式で与えられる。

$$\begin{aligned}
 f_i^* &= f_0^* \left(1 - \frac{Z}{Z_0}\right) + \tan \phi_1 \cdot \frac{Z}{Z_0} && Z \leq Z_0 = 6.0\text{m のとき} \\
 f_i^* &= \tan \phi_1 && Z > Z_0 = 6.0\text{m のとき}
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} f_i^* &= f_0^* \left(1 - \frac{Z}{Z_0}\right) + \tan \phi_1 \cdot \frac{Z}{Z_0} \\ f_i^* &= \tan \phi_1 \end{aligned}} \right\} \dots\dots(1)$$

ここに、 f_i^* :着目するストリップ(i 段目)の見かけの摩擦係数

$$f_0^* = 1.50$$

ψ_1 :前記の盛土材料が適用さ一れ、所定の鈍固め度で盛り立てたとき

$\psi_1 = 36^\circ$ とする。したがって $\tan \psi_1 = 0.726$

Z: 仮想壁高上端よりストリップまでの深さ(m)

Z_0 : 仮想壁高上端より摩擦係数変化点までの深さ $Z_0 = 6.0\text{m}$

1 本のストリップが有する摩擦抵抗力は、式(2)で示される。

$$S_i = 2 \cdot f_i^* \cdot \sigma_v \cdot b \cdot l_e \dots\dots\dots(2)$$

ここに、 S_i : 着目するストリップ(i 段目)の摩擦抵抗力

f_i^* : 式(1)に同じ

σ_v : 着目するストリップの上方にある土の重量を主とする鉛直応力

$$\sigma_v = \gamma h + q$$

γ : 盛土材料の単位体積重量(tf/m³)

h: 補強土壁の壁高の上端から着目するストリップまでの深さ(m)

q: 上載盛土あるいはサーチャージによる鉛直荷重(tf/m²)

b: ストリップの幅(m)

l_e : 摩擦抵抗力に対して有効と見なすストリップ長さ(m)

引抜き試験によって、ストリップの引抜き力 P が測定されれば、式(2)の S_i を P と置き換えることにより、 f^* を逆算することができる。

このときの f^* を実験(experiment)による見かけの摩擦係数 f_E^* とすると、式(3)に示すとおりとなる。

$$f_E^* = \frac{P_{\max.}}{2 \cdot \sigma_v \cdot b \cdot l_e} \dots\dots\dots(3)$$

したがって、 f_E^* は次の三要素が判れば算出できることになる。

- a) ストリップの引抜き力 P (tf/m²)
- b) 着目する断面(引抜き試験を実施する補強土壁の断面形状)から定まる仮想壁高 Ha(m), ストリップの埋設深さ Z(m), 及び上載荷重の大きさ q (tf/m²)
- c) ストリップの有効長 l_e (m)

以下に、本試験における引抜き力の目標値を算出する。

引抜き試験用ストリップ()の見かけの摩擦係数 f^* の算出

式(1)より

$$f^* = f_0^* \left(1 - \frac{Z}{Z_0}\right) + \tan \phi_1 \cdot \frac{Z}{Z_0} \quad (Z \leq Z_0 = 6.0\text{m})$$

$$= 1.5 \times \left(1 - \frac{\quad}{6.0}\right) + 0.726 \times \frac{\quad}{6.0} =$$

試験用ストリップ()が有する摩擦抵抗力 S の算出

式(2)より

$$S = 2 \cdot f^* \cdot \sigma_v \cdot b \cdot l_e = 2 \cdot f^* \cdot \gamma \cdot Z \cdot b \cdot l_e$$

$$= 2 \times \quad \times \quad \times \quad \times \quad \times 0.1 \times$$

$$=$$

よって、試験により tf 以上の引抜き力が得られれば、施工されたテールアルメが内部安定計算に関しては、設計通りの摩擦係数を持った安定なものであることが確認される。

引抜き試験用ストリップ()の見かけの摩擦係数 f^* の算出

式(1)より

$$f^* = \tan \phi_1 \quad (Z > Z_0 = 6.0\text{m})$$

$$= 0.726$$

試験用ストリップ()が有する摩擦抵抗力 S の算出

式(2)より

$$S = 2 \cdot f^* \cdot \sigma_v \cdot b \cdot l_e = 2 \cdot f^* \cdot \gamma \cdot Z \cdot b \cdot l_e$$

$$= 2 \times 0.726 \times \quad \times \quad \times \quad \times 0.1 \times$$

$$=$$

よって、試験により tf 以上の引抜き力が得られれば、施工されたテールアルメが内部安定計算に関しては、設計通りの摩擦係数を持った安定なものであることが確認される。

試 験 日:平成 年 月 日

試験用ストリップ No.:No.____

試験用ストリップ長 : l_0 =____m

ストリップ引抜き試験データシート

引抜き量 (mm)	引抜き力 (tf)	引抜き量 (mm)	引抜き力 (tf)	引抜き量 (mm)	引抜き力 (tf)	引抜き量 (mm)	引抜き力 (tf)
0		25		50		75	
1		26		51		76	
2		27		52		77	
3		28		53		78	
4		29		54		79	
5		30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	