

---

鋼製ふとん籠  
K S パッケージ

---

設計・施工マニュアル

平成 29 年 4 月

JFE 建材 株式会社

## 目 次

I.	概説編	1
1.	はじめに	1
2.	K S パッケージの用途	1
3.	K S パッケージの特長	2
4.	K S パッケージの仕様	4
II.	設計編	5
1.	構造図	5
2.	数量表	6
3.	安定計算の考え方	9
3-1.	土留工	9
3-1-1.	設計条件	9
3-1-2.	安定条件	9
3-1-3.	安定計算に用いる荷重	13
3-2.	治山ダム（谷止工）	15
3-2-1.	設計条件	15
3-2-2.	安定条件	15
3-2-3.	安定計算に用いる荷重	17
4.	割付方法について	19
4-1.	段積みする場合	19
4-2.	奥行きに複数列設置する場合	20
4-3.	ふた材の向きについて	20
4-4.	曲がり部の処理について	20
5.	中詰材の注意事項	21
5-1.	栗石、碎石、礫等を利用する場合	21
5-2.	現採土砂を利用する場合	21
5-3.	その他の注意事項	22
6.	安定計算による限界段積高さ早見表	24
III.	施工編	41
1.	施工に必要な用具	41
2.	組立要領	41
3.	施工管理	43
3-1.	出来形管理	43
3-2.	中詰材管理	43
IV.	参考資料	44
1.	K S パッケージとふとん簾の比較	44
2.	K S パッケージの耐用年数	45
3.	設計条件シート	48

# I. 概説編

## 1. はじめに

従来の籠工は、鉄線の籠に玉石等を詰めたものであり、その形状により蛇籠、ふとん籠、だるま籠と呼ばれています。用途としては、護岸工、水制工等の河川工事をはじめ、溪間、山腹、道路際の災害復旧工事・軟弱地盤対策工事等に用いられています。その特長はフレキシブルであり、透水性に優れ、施工が簡単な構造であることです。しかし一方、主部材が鉄線であるため、腐食、摩耗等により鉄線が破断され、中詰材が流出することがありました。

K Sパッケージは、上記の様な従来の籠工の優れた特長を生かしながら、永久構造物としての機能を兼ね備えた製品であります。

## 2. K Sパッケージの用途

K Sパッケージは、主に以下のような用途で使用されます。

- ① 切土・盛土の末端部土留工、山腹土留工

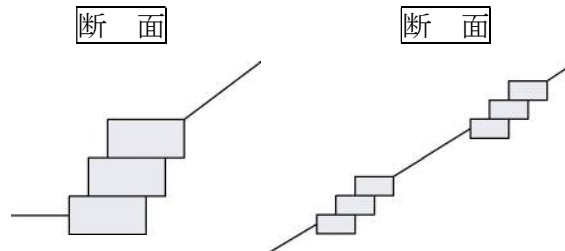


図 I.1 切土・盛土の末端部土留工、山腹土留工

- ② 小規模な治山ダム（谷止工）、床固工（堤高5 m以下）

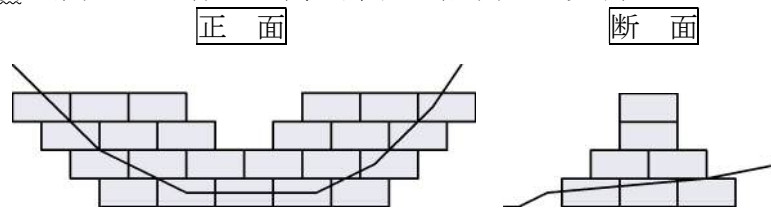


図 I.2 小規模な谷止工、床固工

- ③ 護岸工、水制工、根固工

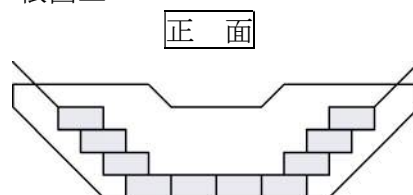


図 I.3 護岸工、水制工、根固工

- ④ 流路工、落差工

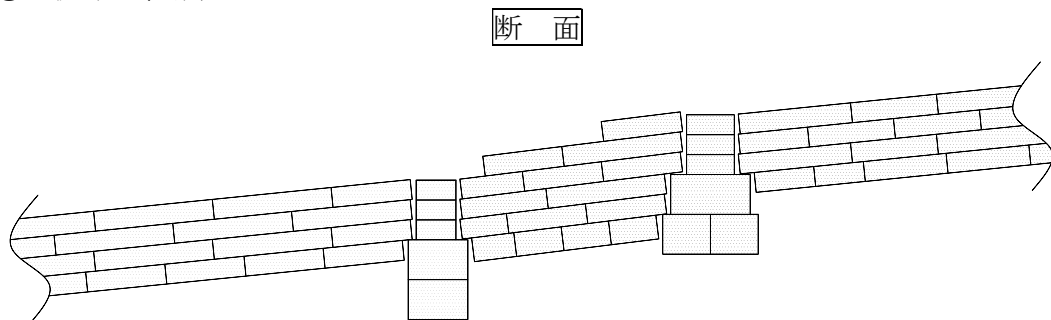


図 I.4 流路工、落差工

### 3. K Sパッケージの特長

K Sパッケージは平鋼、丸鋼とボルトを組み合わせた構造で、従来の籠工の特長を生かしながら、永久構造物としての機能を兼ね備えた製品です。

籠工は崩壊しやすい切土のり面の法尻部押えとして、また湧水箇所の処理に用いられますが、鋼線の腐食によって中詰材流出の恐れがあります。これに対して、K Sパッケージは平鋼（板厚6mm）、13mm丸鋼を主部材とし、表面処理に溶融亜鉛めっきを施しているため、腐食に対する耐久性に優れています。

また、パネルの内側にポリエチレンネット類（耐候性のあるもの）＋吸い出し防止材等を張ることで、現採土砂の再利用も可能となり経済的であります。

以下にK Sパッケージの特長を示します。

#### **K Sパッケージは耐久性に優れています**

K Sパッケージの表面処理は、溶融亜鉛めっきを施しております。鋼材部分は、JIS H 8641「溶融亜鉛めっき」の2種55（HDZ55）となっており、腐食に対する耐久性に優れています。HDZ55とは、表面積1m<sup>2</sup>あたりに550g以上の亜鉛めっきが付着しているという意味で、一般のふとん籠のめっき付着量が122g/m<sup>2</sup>～272g/m<sup>2</sup>であることから考えると、ふとん籠と比較して耐久性に優れているといえます。

#### **K Sパッケージは強度に優れています**

K Sパッケージは籠の主部材として、平鋼（FB-6×38）と丸鋼（φ13）を使用しております。この平鋼と丸鋼を溶接してパネル化することにより、一般のふとん籠と比較して籠の面剛性に優れています。すなわち、K Sパッケージは、菱形金網を使用したふとん籠と比較してはらみ難い製品といえます。このことが、高さ1mの製品を可能にいたしました。

#### **K Sパッケージは施工性に優れています**

ふとん籠は十分な強度を得るために熟練工により玉石等を中詰めする必要がありますが、熟練工は極端な人手難の状況にあります。

一方、現地ではパネルをボルト留めするだけの単純な作業のみであり、また機械施工により玉石等を中詰めすることが可能であり、労働力不足の時代の要求に合った省力型製品です。

また、専用の吊り金具を使用することで、中詰めしたK Sパッケージをクレーンで移動・設置することができます。ただし、この場合は、延長方向に連結棒を、上・下に差し鉄筋を設置することができませんのでご注意ください。



### **KSパッケージは外観に優れています**

KSパッケージによって作られる構造物は、一定の外形を有するブロックを規則的に配置することにより構築されます。一つ一つのブロックは、剛性に優れたパネルを使用していることから、従来のふとん簗と比較して、出来上りは堅牢であり、見る目に安心感を与えます。



### **KSパッケージの中詰材には現採土砂も利用できます**

KSパッケージの中詰材としては一般に玉石、碎石、礫等を推奨致しますが、他に現採土砂を使用することもできます。ただし、現採土砂を使用する場合には以下の事項に注意して下さい。詳細については、Ⅱ．５．中詰材の注意事項を参照して下さい。

- ① 流水に直接接する用途には使用しないで下さい。
- ② 設置現場に湧水があったり、雨水等が集まる沢状地形の場合には現採土砂は使用しないで下さい。
- ③ 細粒土砂が流出しないようにKSパッケージの内側にポリエチレンネット類（耐候性のあるもの）を張った上、吸出し防止材等の土木資材を張って下さい。
- ④ 中詰土砂は流出しやすいので十分に転圧を行って下さい。

### **KSパッケージは植生もできます**

KSパッケージの内側にポリエチレンネット類（耐候性のあるもの）および吸出し防止材を張り、中詰材として土砂を使用します。前面側に植生土嚢（植生マット）を設置することにより、植生が図られます。

ただし、植生は現地の気候や植物の種類などの諸条件によっては、うまく繁茂しない場合があります。（直面は数年後植生が後退する恐れがあります）



#### 4. KSパッケージの仕様

##### (1) 仕 様

表 I.1 使用部材

部材名		寸 法	規 格	表面処理
パネル	平鋼	FB-6×38	JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」の（SS400）（平鋼）	JIS H 8641「溶融亜鉛めっき」の 2 種 55（HDZ55）
	丸鋼	φ 13	JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」の（SS400）（丸鋼）または JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」の（SR235）（丸鋼）	
つなぎ		FB-6×38	JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」の（SS400）（平鋼）	
連結棒		L-50×50×6		JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」の（SS400）（山形鋼）
		M10	ボルト	JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」（SS400）に準ずる。 ただし、引張強さは 400N/mm <sup>2</sup> 以上。
			ナット	JIS B 1181 「六角ナット」
			平座金	JIS B 1256 「平座金」
締結ボルト	M10	ボルト	JIS B 1180 「六角ボルト」の強度区分 4.8	JIS H 8641「溶融亜鉛めっき」の 2 種 35（HDZ35）
		ナット	JIS B 1181 「六角ナット」	
		平座金	JIS B 1256 「平座金」	

## II. 設計編

### 1. 構造図

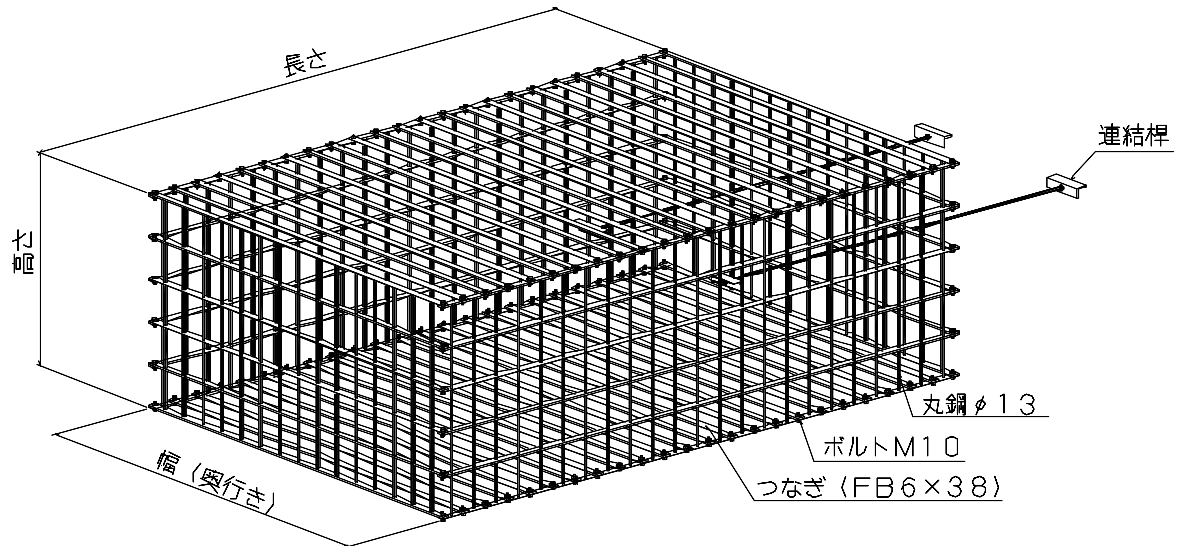


図 II.1 構造図

※連結棒は隣り合うKSパッケージ間に2本ずつ設置して下さい。

※心杭は必要数量使用して下さい。(なお、鉄筋は製品には含まれておりませんので、別途手配願います。)

※詳細図については、「KSパッケージ標準設計図集」を参照して下さい。

## 2. 数量表

### ①詰石による場合

表 II. 1 数量表

種別	幅 奥行き W (cm)	高さ H (cm)	長さ L (cm)	鋼材 質量 (kg)	詰石 所要量 (m <sup>3</sup> )	標準歩掛り（人工）				
						組立 据付	人力 詰石	バックホウによる詰石		
								人力 詰石	0.35 m <sup>3</sup>	0.60 m <sup>3</sup>
KSP—512	120	50	200	139	1.08	0.20	0.32	0.11	0.32h	0.22h
KSP—513			300	198	1.63	0.29	0.49	0.16	0.49h	0.33h
KSP—522	200		200	197	1.83	0.28	0.55	0.18	0.55h	0.37h
KSP—523			300	278	2.76	0.40	0.83	0.28	0.83h	0.55h
KSP— 12	120	100	200	188	2.17	0.27	0.65	0.22	0.65h	0.43h
KSP— 13			300	262	3.27	0.38	0.98	0.33	0.98h	0.65h
KSP— 22	200		200	257	3.66	0.37	1.10	0.37	1.10h	0.73h
KSP— 23			300	354	5.52	0.51	1.66	0.55	1.66h	1.10h

注) 本歩掛りは、参考値であり、現場状況によっては異なる場合があります。

※組立据付の歩掛りは、1.44 人工/t として算出しました。

※詰石歩掛りは、以下の表により算出しました。

表 II. 2 詰石歩掛り

(1 m<sup>3</sup> 当たり)

名 称	単位	人力詰石	バックホウによる詰石	
			0.35m <sup>3</sup>	0.60m <sup>3</sup>
普通作業員	人	0.3	0.1	0.1
バックホウ運転	h	—	0.3	0.2

参考文献：「平成15年版，森林整備必携 治山・林道設計編 (P323)」



②中詰材として現採土を使用する場合

表 II.3 数量表

種別	幅 奥行き W (cm)	高さ  H (cm)	長さ  L (cm)	鋼材 質量 (kg)	詰土 砂所要 量 (m³)	組立 据付	人力による 土砂詰め		機械による 土砂詰め		
							土砂詰め (人工)	締固め (タンパ°)	人力 補助	バックホ 0.28m³	締固 め(タン パ°)
KSP—512	120	50	200	139	1.14	0.20	0.30	0.27h	0.08	0.23h	0.25h
KSP—513			300	198	1.72	0.29	0.45	0.41h	0.12	0.34h	0.38h
KSP—522	200		200	197	1.92	0.28	0.50	0.46h	0.13	0.38h	0.42h
KSP—523			300	278	2.91	0.40	0.76	0.70h	0.20	0.58h	0.64h
KSP— 12	120	100	200	188	2.28	0.27	0.59	0.55h	0.16	0.46h	0.50h
KSP— 13			300	262	3.44	0.38	0.89	0.83h	0.24	0.69h	0.76
KSP— 22	200		200	257	3.85	0.37	1.00	0.92h	0.27	0.77h	0.85h
KSP— 23			300	354	5.81	0.51	1.51	1.39h	0.41	1.16h	1.28h

注) 本歩掛りは、参考値であり、現場状況によっては異なる場合があります。

※組立据付の歩掛りは、1.44 人工/t として算出しました。

※土砂詰め歩掛りは、以下の表により算出しました。

・人力土砂詰めの場合…	普通作業員	0.26 人工/m <sup>3</sup>
	タンパ運転 (60～100kg)	0.24 h/m <sup>3</sup>
・機械土砂詰めの場合…	普通作業員	0.07 人工/m <sup>3</sup>
	バックホウ運転 (0.28m <sup>3</sup> )	0.20 h/m <sup>3</sup>
	タンパ運転 (60～100kg)	0.22 h/m <sup>3</sup>

『人力により土砂詰め及び締め固めを行う場合』

表 II.4 人力盛土（埋戻し）歩掛

(10m<sup>3</sup>当たり)

名 称	単位	土 質 区 分	
		粘性土・砂・砂質土・レキ質土	岩塊・玉石混じり土
普通作業員	人	2.3	2.6

(注) 1) 小運搬が必要な場合は別途計上する。

参考文献：「建設省土木工事積算基準 平成15年度版，第2章土工⑥人力土工（P46）」

表 II.5 締め固め機械施工歩掛

(100m<sup>3</sup>当たり)

名 称	規格	単位	数量	摘 要
普通作業員		人	3.0	
タンパ運転	60～100kg	日	3.0	

参考文献：「建設省土木工事積算基準 平成15年度版，第2章土工②機械土工（土砂）（P22）」

『機械により土砂詰め及び締め固めを行う場合』

機械による埋戻し（敷きならし含む）及び締め固めの一連作業に適用する。

表 II.6 日当たり施工量

(一日当たり)

作業の内容	名 称	規 格	単位	数 量
標 準	バックホウ運転	排出ガス対策型・クローラ型 山積 0.28m <sup>3</sup> （平積 0.2m <sup>3</sup> ）	m <sup>3</sup>	41
	タンパ運転	60～100kg	〃	37

参考文献：「建設省土木工事積算基準 平成15年度版，第2章土工⑤小規模土工（P41）」

表 II.7 埋戻し作業補助労務

(10m<sup>3</sup>当たり)

名 称	単位	数量	摘 要
普通作業員	人	0.7	敷ならし及びタンパ締め固め補助

参考文献：「建設省土木工事積算基準 平成15年度版，第2章土工⑤小規模土工（P42）」

③吸出し防止・補強ネットを使用する場合

以下の表より算出しました。

普通作業員…0.006 人工／m<sup>2</sup>

表 II.8 吸出防止材設置歩掛

(10m<sup>2</sup>当たり)

名 称	規格	単位	数 量
普通作業員		人	0.06

参考文献：「建設省土木工事積算基準 平成15年度版，第3章共通工③コンクリートブロック積（張）工（P66）」

### 3. 安定計算の考え方

K S パッケージは、単体としてはふとん竈などに比べて非常に剛性が高い一方、段積みをした場合や設置延長方向には、ブロック積工などに比べて屈撓性に優れており、地盤の沈下・変形に追従できる特長を有しています。

しかしながら、このような構造物に対する安定計算法は未だ確立された方法がないのが現状です。そこで、(1) 山腹工事のうち土留工 (2) 溪間工事のうち治山ダム (谷止工) を参考として K S パッケージの安定計算の考え方を整理しました。

#### 3-1. 土留工

##### 3-1-1. 設計条件

土留工として安定計算する上で、以下のような設計条件が必要となります。なお、以下の設計条件は IV. 参考資料 3. 設計条件シートに数値を記入するシートがありますので、御活用下さい。

##### (1) 中詰材

中詰材の種類

中詰材の単位体積重量

中詰材のせん抵抗角

##### (2) 背面土

背面土の種類

背面土の単位体積重量

背面土のせん断抵抗角

背面土の粘着力

背面土の勾配 (一様勾配でない場合は盛土形状がわかる図面が必要)

上載荷重

土圧の計算法

1) クーロン式による土圧

2) 試行くさび法による土圧

3) 埋め戻し土砂による土圧

##### (3) 基礎地盤

許容支持力度

基礎地盤と壁体のすべり摩擦係数

##### 3-1-2. 安定条件

土留工としての K S パッケージは通常の重力式擁壁として安定計算を行います。

安定条件 (常時)

① K S パッケージ底面と基礎地盤との間で滑動しないこと。

－滑動に対する安全率  $F_s \geq 1.5$

② K S パッケージ全体が転倒しないこと。

－転倒に対する安全率  $F_r \geq 1.5$

③K S パッケージ底面における地盤反力度が、基礎地盤の許容支持力度以内であること。

$$- \text{地盤反力度 } q_v \leq q_a$$

④K S パッケージ各層間で滑動しないこと。

$$- \text{滑動に対する安全率 } F_s \geq 1.5$$

滑動に対する抵抗力が不足する場合は、心杭（鉄筋）を挿入し抵抗力を増やします。

※参考文献：・林野庁監修：治山技術基準解説－総則・山地治山編一，平成11年7月。  
・（財）林業土木コンサルタンツ：治山ダム・土留工断面表，平成11年9月  
・（財）砂防・地すべり技術センター：鋼製砂防構造物設計便覧，平成13年版。

### 【解説】

①滑動に対する安定は次式で検討します。

$$F_s = \frac{\sum V \times T}{\sum H} \geq 1.5$$

ここに、 $F_s$ ：滑動に対する安全率（1.5以上で可）

$\sum V$ ：単位幅（通常1m）当り断面に作用する鉛直力（kN/m）

$T$ ：すべり摩擦係数

$\sum H$ ：単位幅（通常1m）当り断面に作用する水平力（kN/m）

②転倒に対する安定は次式で検討します。

$$F_r = \frac{\sum M_r}{\sum M_s} \geq 1.5$$

ここに、 $F_r$ ：転倒に対する安全率（1.5以上で可）

$\sum M_r$ ：単位幅（通常1m）当り断面に作用する抵抗モーメント（kN・m/m）

$\sum M_s$ ：単位幅（通常1m）当り断面に作用する回転モーメント（kN・m/m）

③基礎地盤に対する安定は次式で検討します。＊

$$q_{v \max} \leq q_a$$

$$Q_t = \frac{\sum M - \kappa d \cdot B \cdot \sum V}{B \cdot \sin \theta \cdot (1 - \kappa d) + 1 \cdot \left(1 - \frac{\kappa l}{3}\right)}$$

$$Q_H = \sum H + Q_t \cdot \cos \theta$$

$$Q_V = \sum V - Q_t \cdot \sin \theta$$

$$q_{v1} = \frac{2Q_v(2 - 3\kappa d)}{B}$$

$$q_{v2} = \frac{2Q_v(3\kappa d - 1)}{B}$$

$$q_t = \frac{2 \cdot Q_t}{\kappa l \cdot l}$$

ここに、 $q_{vmax}$  : 最大地盤反力度(kN/m<sup>2</sup>)

$q_a$  : 許容地盤反力度(kN/m<sup>2</sup>)

$\Sigma V$  : 擁壁底面における全鉛直荷重(kN/m)

$\Sigma H$  : 擁壁底面における全水平荷重(kN/m)

$\Sigma M$  : 擁壁底面つま先回りのモーメント(kN/m)

$Q_v$  : 擁壁底面に発生する鉛直地盤反力(kN/m)

$Q_H$  : 擁壁底面に発生する水平地盤反力

$Q_t$  : 擁壁背面に発生する壁面地盤反力 (kN/m)で、 $d \leq \kappa d \cdot B$   
のときは  $Q_t=0$

$d$  : 擁壁底面のつま先から合力の作用位置までの距離  $d=\Sigma M/\Sigma V$

$q_{v1}$  : 擁壁底面の前方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$q_{v2}$  : 擁壁底面の後方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$q_t$  : 擁壁背面に発生する最大壁面地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$l$  : 区間長 (m)  $l=H/\cos(\alpha_0)$

$l_2$  : 壁面地盤反力度が発生する区間長 (m)

$d_q$  : つま先からの鉛直地盤反力の作用位置 (m)

$\kappa H$  : 壁面地盤反力度が発生する区間長  $l_2$  と 擁壁壁面長  $l$  との比,  
 $\kappa H=H_2/H$

$\kappa d$  : つま先からの鉛直地盤反力の作用位置  $d_q$  と擁壁底面幅  $B$  との比,  
 $\kappa d=d_q/B$

表 II.9 簡便法に用いる係数  $\kappa l$ 、 $\kappa d$

	自重のみの 場合	荷重組合せに土圧や 地震時慣性力などを考慮する場合		
背面勾配	—	1 : 0.3	1 : 0.4	1 : 0.5
$\kappa H=l_2/l$	1	0.5	0.6	0.7
$\kappa d=d_q/B$	0.58	0.56		

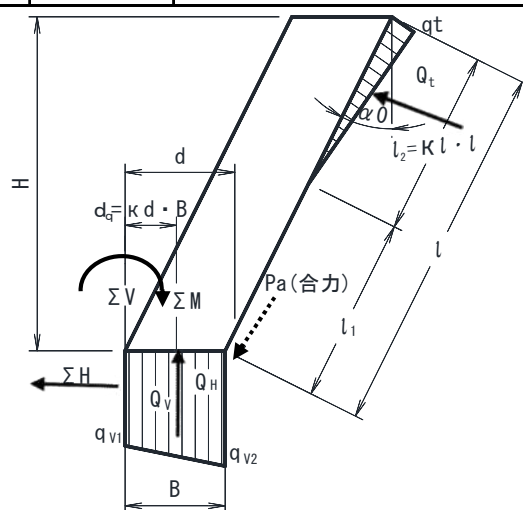


図 II.2 地盤反力度の分布形状

※参考文献：(社) 日本道路協会：道路土工 擁壁工指針，平成 24 年 7 月

④ K S パッケージの層間での滑動に対する安定は次式で検討します。

$$F_{sb} = \frac{\sum W_{up} \times T_d}{\sum H_{up}} \geq 1.5$$

ここに、 $F_{sb}$  : 任意の層とその下層との滑動に対する安全率 (1.5 以上で可)

$\sum W_{up}$  : 任意の層の底面に、単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する鉛直力 (kN/m)

$T_d$  : 層間のすべり摩擦係数

(通常、鋼鉄と鋼鉄のすべり摩擦係数を採用して、0.15<sup>※</sup>)

$\sum H_{up}$  : 任意の層の底面より上方に、単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する水平力 (kN/m)

※参考文献：丸善株式会社：土木設計便覧，昭和 44 年 11 月

### 3-1-3. 安定計算に用いる荷重

#### (1) 自重

一般に壁体の形状は計算の便宜上、下図のように平行四辺形として自重を算出します。

$$W = \gamma d \times S$$

ここに、 $W$  : 壁体の自重 ( $\text{kN}/\text{m}$ )

$\gamma d$  : 中詰材の単位体積重量 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )

$S$  : 壁体の断面積 ( $\text{m}^2$ )

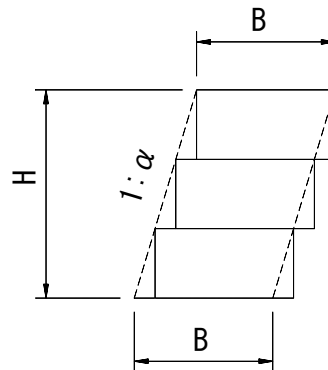


図 II.3 壁体形状

#### (2) 土圧

壁体に作用する外力として土圧を算定します。

土圧は一般に、①クーロン式による土圧、②試行くさび法による土圧、③埋め戻し土砂による土圧として算出します。

参考文献：(社) 日本道路協会：道路土工 擁壁工指針，平成 24 年 7 月

(財) 林業土木コンサルタンツ：治山ダム・土留工断面表，平成 11 年 9 月

##### ①クーロン式による土圧

一般によく知られている土圧算定法です。

壁体背面の勾配が一定の場合に適用でき、最も簡単に土圧を求めることができます。ただし、複雑な背面形状の場合には土圧を求めることはできません。

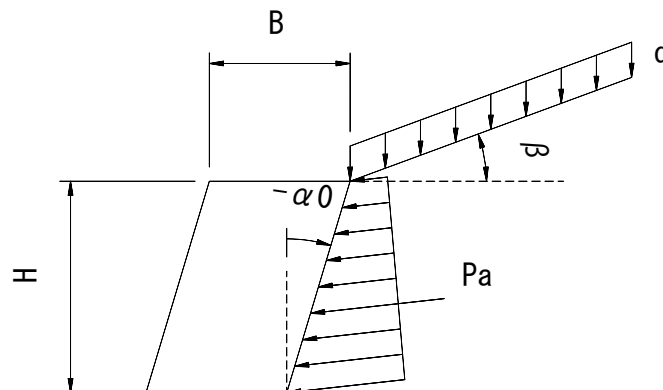


図 II.4 クーロン式による土圧

$$P_a = \frac{1}{2} \times \gamma_s \times H^2 \times K_a + q \times H \times K_a$$

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \alpha_0)}{\cos^2 \alpha_0 \times \cos(\alpha_0 + \delta) \times \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \times \sin(\phi - \beta)}{\cos(\alpha_0 + \delta) \times \cos(\alpha_0 - \beta)}} \right\}^2}$$

ただし、 $\phi - \beta < 0$  のとき、 $\sin(\phi - \beta) = 0$  とします。

ここに、 $P_a$  : 主働土圧 (kN/m)

$K_a$  : 主働土圧係数

$\gamma_s$  : 裏込土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$H$  : 土圧計算に用いる壁高 (土圧が作用する壁高) (m)

$q$  : 裏込土表面の上載等分布荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$\alpha_0$  : 壁背面と鉛直面のなす角 (°) (時計回りが“－”)

$\beta$  : 裏込表面と水平面のなす角 (°)

$\phi$  : 裏込土のせん断抵抗角 (°)

$\delta$  : 壁面摩擦角 (°)

## ② 試行くさび法による土圧

古くから用いられている土圧算定の図解法です。この方法は、任意の背面形状に対して適用でき、すべり線を変化(試行)させ、最も土圧の大きくなるすべり線を見つける方法です。

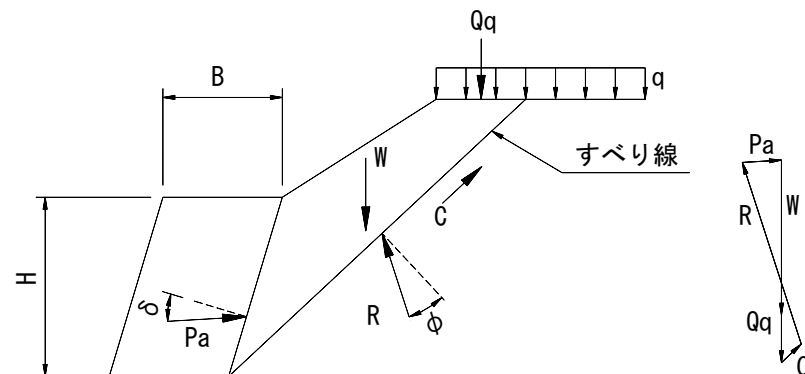


図 II.5 試行くさび法による土圧

上図のような力の連力図より、土圧  $P_a$  を求めます。

## ③ 埋め戻し土砂による土圧

擁壁の背後の切土面が安定している場合には、埋め戻し土砂のみにより土圧を算定する方法です。この方法は、切土面が安定していることが前提であり、また切土面の位置や勾配、切土面の粗度、排水状態などによって土圧が変化しますので、現地の十分な確認が必要です。

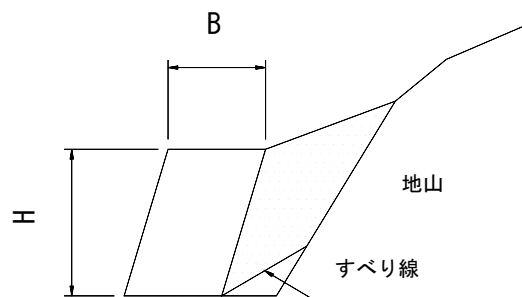


図 II.6 埋め戻し土砂による土圧



### 3-2. 治山ダム（谷止工）

#### 3-2-1. 設計条件

治山ダム（谷止工）として安定計算する上で、以下のような設計条件が必要となります。  
なお、以下の設計条件はⅣ. 参考資料 3. 設計条件シートに数値を記入するシートがありますので、御活用下さい。

- (1) 中詰材
  - 中詰材の種類
  - 中詰材の単位体積重量
  - 中詰材のせん断抵抗角
- (2) 越流水、堆砂
  - 越流水深
  - 水の単位体積重量
  - 堆砂の種類
  - 堆砂の単位体積重量
  - 堆砂のせん断抵抗角
  - 計算タイプ（5型のみ）
  - 背面土の堆砂勾配
  - 耐震設計の有無
  - 地震係数
- (3) 基礎地盤
  - 許容支持力度
  - 基礎地盤と堤体のすべり摩擦係数

#### 3-2-2. 安定条件

治山ダム（谷止工）としてのKSパッケージは鋼製枠ダムとして安定計算を行います。

安定条件（治山ダム（谷止工））〔標準設計〕

- ① KSパッケージ底面と基礎地盤との間で滑動しないこと。
  - －滑動に対する安全率  $F_s \geq 1.5$
- ② KSパッケージ全体が転倒しないこと。
  - －合力の作用点位置が堤底の中央1／3内であること。
- ③ KSパッケージ底面における地盤反力度が、基礎地盤の許容支持力度以内であること。
  - －地盤反力度  $Q \leq Q_a$
- ④ KSパッケージ各層間で滑動しないこと。
  - －滑動に対する安全率  $F_s \geq 1.5$
  - 滑動に対する抵抗力が不足する場合は、心杭（鉄筋）を挿入し抵抗力を増やします。

※参考文献：・林野庁監修：治山技術基準解説－総則・山地治山編一，平成11年7月．  
・（財）林業土木コンサルタンツ：治山ダム・土留工断面表，平成11年9月  
・（財）砂防・地すべり技術センター：鋼製砂防構造物設計便覧，平成13年版．

【解説】

- ① 滑動に対する安定は次式で検討します。

$$F_s = \frac{\sum V \times T}{\sum H} \geq 1.5$$

ここに、 $F_s$  : 滑動に対する安全率 (1.5 以上で可)

$\sum V$  : 単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する鉛直力 (kN/m)

$T$  : すべり摩擦係数

$\sum H$  : 単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する水平力 (kN/m)

- ② 転倒に対する安定は次式で検討します。

$$|E| \leq \frac{B}{6}$$

ここに、 $E$  : 偏心距離 (m)

$B$  : 堤底幅 (m)

- ③ 基礎地盤に対する安定は次式で検討します。

$$Q = \frac{\sum V}{B} \times \left( 1 \pm \frac{6 \times E}{B} \right) \leq Q_a$$

ここに、 $Q$  : 単位面積 (通常は 1 m<sup>2</sup>) 当り地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$\sum V$  : 単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する鉛直力 (kN/m)

$B$  : 堤底幅 (m)

$E$  : 偏心距離 (m)

$Q_a$  : 単位面積 (通常は 1 m<sup>2</sup>) 当り許容支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)

- ④ KS パッケージの層間での滑動に対する安定は次式で検討します。

$$F_{sb} = \frac{\sum W_{up} \times T_d}{\sum H_{up}} \geq 1.5$$

ここに、 $F_{sb}$  : 任意の層とその下層との滑動に対する安全率 (1.5 以上で可)

$\sum W_{up}$  : 任意の層の底面に、単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する鉛直力 (kN/m)

$T_d$  : 層間のすべり摩擦係数

(通常、鋼鉄と鋼鉄のすべり摩擦係数を採用して、0.15<sup>\*</sup>)

$\sum H_{up}$  : 任意の層の底面より上方に、単位幅 (通常 1 m) 当り断面に作用する水平力 (kN/m)

※参考文献：丸善株式会社：土木設計便覧，昭和 44 年 11 月

### 3-2-3. 安定計算に用いる荷重

#### (1) 自重

重力式ダムとして堤体の自重を算定します。

$$W = W_d + W_s + W_w$$

ここに、 $W$  : 安定計算で考慮する重量 (kN/m)

$W_d$  : 堤体の自重 (kN/m)

$W_s$  : 堤体に載る堆砂の重量 (kN/m)

$W_w$  : 堤体に載る水の重量 (kN/m)

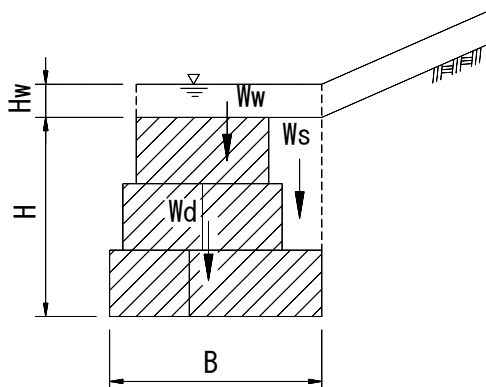


図 II.7 堤体形状

#### (2) 土圧

堤体に作用する土圧は、一般にクーロン式による土圧を使用します。

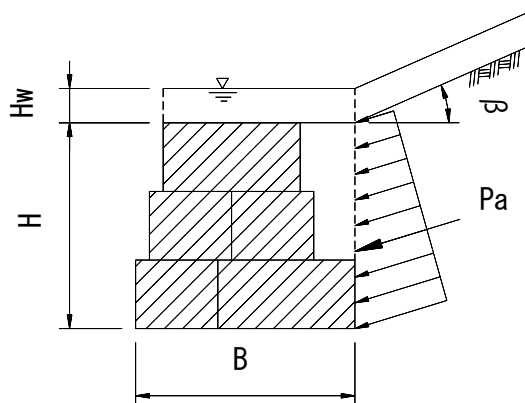


図 II.8 クーロン式による土圧

$$P_a = \frac{1}{2} \times K_a \times \gamma_s \times H^2 + K_a \times \gamma_w \times H_w \times H$$

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \times \cos(\alpha + \delta) \times \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \times \sin(\phi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \times \cos(\alpha - \beta)}} \right\}^2}$$

ただし、 $\phi - \beta < 0$  のとき、 $\sin(\phi - \beta) = 0$  とします。

ここに、 $P_a$  : 主働土圧 ( $\text{kN/m}$ )  
 $K_a$  : 主働土圧係数  
 $\gamma_s$  : 堆砂の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )  
 $\gamma_w$  : 静水の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )  
 $H$  : 土圧計算に用いる壁高 (土圧が作用する堤高) ( $\text{m}$ )  
 $H_w$  : 越流水深 ( $\text{m}$ )  
 $\alpha$  : 壁背面と鉛直面のなす角 ( $=0^\circ$ )  
 $\beta$  : 堆砂勾配 ( $^\circ$ )  
 $\phi$  : 堆砂のせん断抵抗角 ( $^\circ$ )  
 $\delta$  : 壁面摩擦角 ( $^\circ$ )

### (3) 静水圧

静水圧は、堆砂面が堤体天端より下方の場合に作用します。

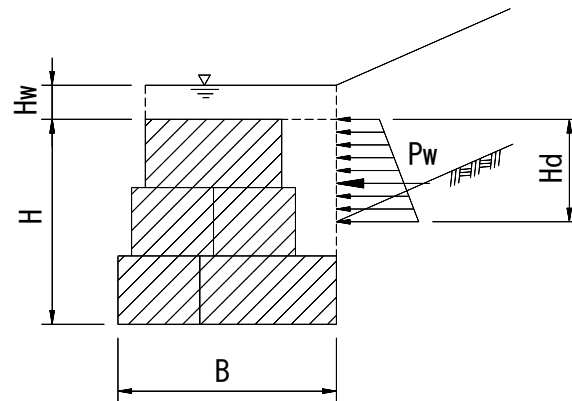


図 II.9 静水圧

$$P_w = \frac{1}{2} \times \gamma_w \times H_d^2 + \gamma_w \times H_w \times H_d$$

ここに、 $P_w$  : 静水圧 ( $\text{kN/m}$ )  
 $\gamma_w$  : 静水の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )  
 $H_d$  : 堤体天端以下の水深 ( $\text{m}$ )  
 $H_w$  : 越流水深 ( $\text{m}$ )

#### 4. 割付方法について

##### 4-1. 段積みする場合

K Sパッケージを多段に積む場合は、以下の点に留意して下さい。

①上・下段のK Sパッケージの端面をずらして下さい。

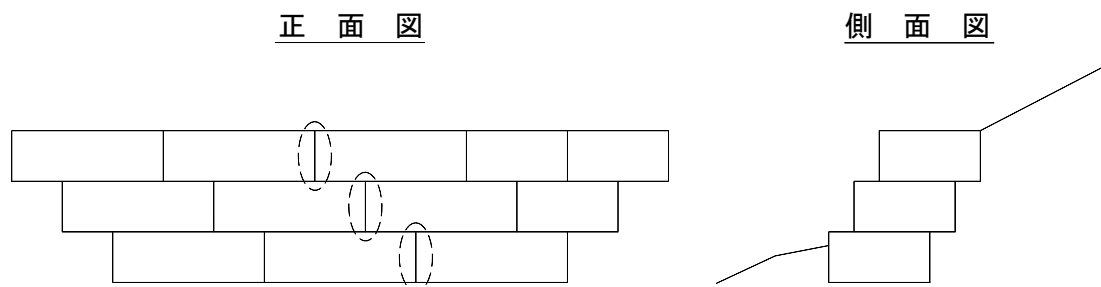


図 II.10 正面図の割付

②上・下のK Sパッケージ間に心杭（鉄筋）を設置して下さい。

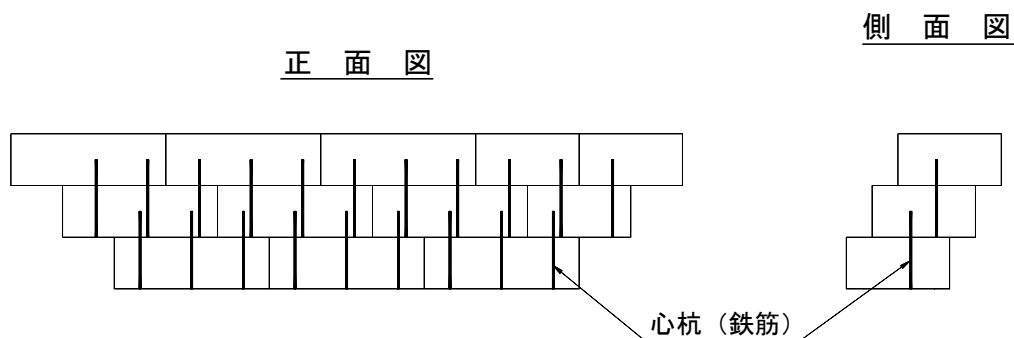


図 II.11 心杭（鉄筋）の配置

③段積みの勾配は、3分～1割を標準とします。実際の勾配の選定は、現地の状況および安定計算によって行なって下さい。また、側面から見て上・下の重なりは、壁幅の半分以上を確保して下さい。

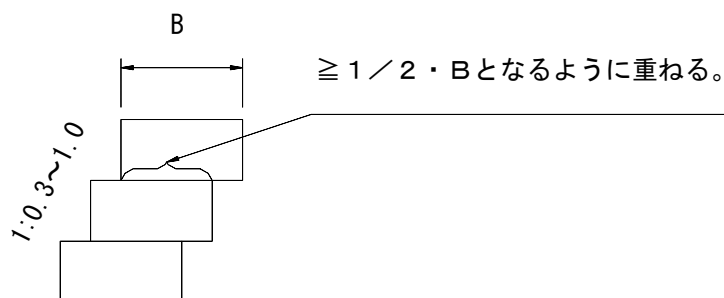


図 II.12 段積み勾配と上・下の重なり

#### 4-2. 奥行きに複数列設置する場合

K S パッケージを奥行きに複数列設置する場合、以下の点に留意して下さい。

- ①延長方向に隣り合う K S パッケージ間同様、奥行き方向に隣り合う K S パッケージ間にも 1 基につき 2 本の連結棒を設置して下さい。

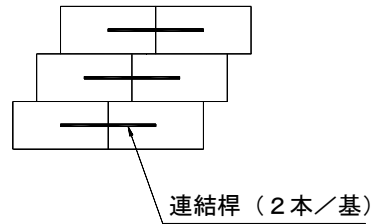


図 II.13 奥行き方向に並列する場合の連結棒の入れ方

#### 4-3. ふた材の向きについて

ふた材の向きは、土留工、擁壁工、谷止工、床固工等は外力の作用する方向です。水叩工は流れの方向、すなわち上下流方向です（下図参照）。

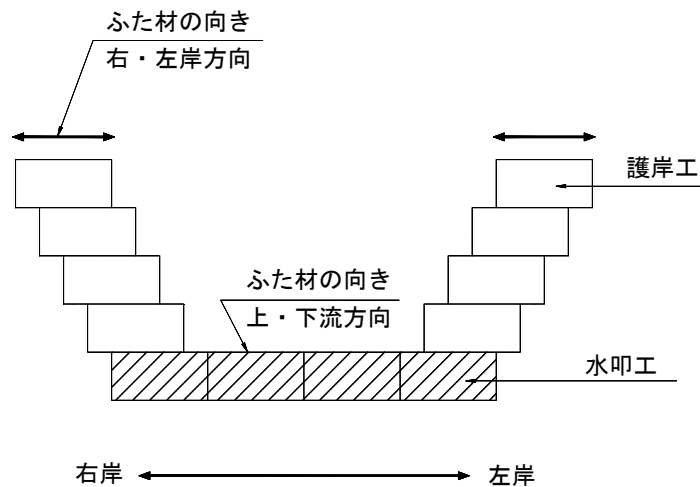


図 II.14 ふた材の取付方向

#### 4-4. 曲がり部の処理について

平面的に 1 点折れする箇所については、下図のように間詰用アングルにて処理して下さい。また、曲線部については長さ 2 m のものを使用して、くさび部の開きを極力小さくするようにして下さい。

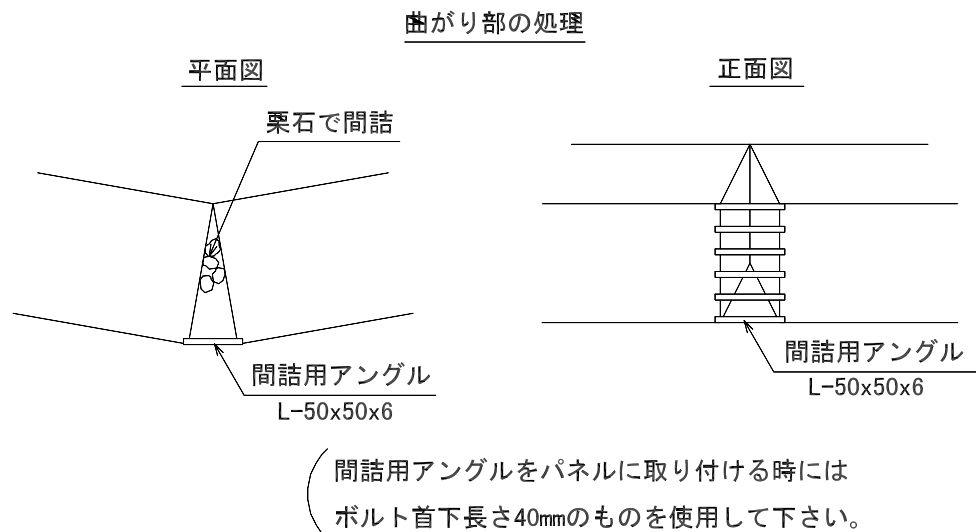


図 II.15 曲がり部の処理

## 5. 中詰材の注意事項

### 5-1. 栗石、碎石、礫等を利用する場合

- ① 石は風化しにくい礫質のものを使用して下さい。
- ② 石の径は15cm以上のものを使用して下さい。15cmより小さい径の石を使用する場合は、パネルの内側にポリエチレンネット類（耐候性のあるもの）等を取り付け、KSパッケージから石が流出しないように注意して下さい。
- ③ 中詰材に石を使用する場合、KSパッケージ背面側に吸い出し防止材を設置して下さい。

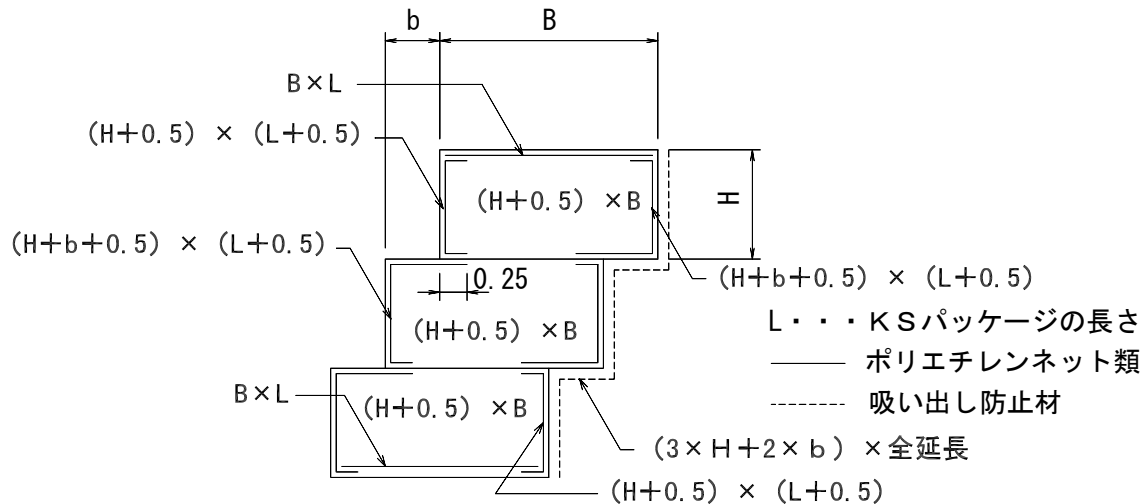
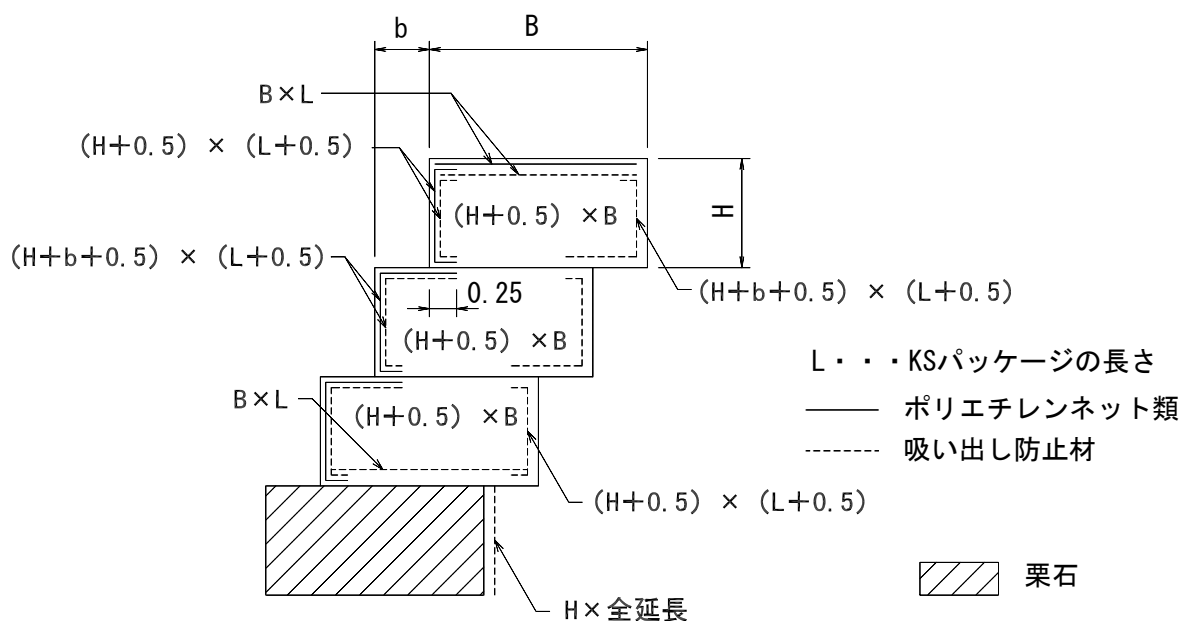


図 II.16 中詰材に15cmより小さい径の石を使用する場合

### 5-2. 現採土砂を利用する場合

- ① 中詰材に利用できる現採土砂は、①透水性に富む。②圧縮強度、せん断変形抵抗が大きく、その変動が小さい。③湿潤、乾燥を繰り返しても、締め固めによる体積の減少が小さい。等の条件を満足するものでなくてはなりません。具体的には、砂、礫質土、砂質土が比較的これらの条件を満足いたします。
- ② 流水や湧水のある場所での使用は避けて下さい（水位下にある部分は栗石等の中詰めして下さい）。
- ③ 直に段積みすることは避け、3分以上の段積勾配として下さい。
- ④ 中詰材が流出しないように、図ーII.17に示すようにパネルの内側にポリエチレンネット類（耐候性のあるもの）を取り付け、さらにその内側に吸い出し防止材を取り付けて下さい。
- ⑤ 多段積みをする場合、図ーII.17に示すように上下段の重なり部にポリエチレンネット類および吸い出し防止材をすべて取り付けず、隙間をあけて下さい（下段の中詰材が流出した場合、上段より補充するため）。
- ⑥ 層厚25cmごとに転圧を行って下さい。
- ⑦ 背面の浸透水をスムーズに排水するために、最低段積みの最下段および5段に一段は石詰めして下さい。
- ⑧ 一段の高さは50、100cmの2種類がありますが、パネルのはらみ等を考えて段積み高さが高い場合（壁高5m以上）は、50cmのものを使用することをお薦めします。



上図のようにポリエチレンネット類及び吸い出し防止材を設置する。  
 また、各KSパッケージ側面にも吸い出し防止材を設置する。  
 中詰土砂は流出しやすいので、十分に転圧を行って下さい。（層厚25cmに1回）

図 II.17 中詰材に現採土砂を使用する場合

### 5-3. その他の注意事項

- ① 湧水や表面水の集まる場所では、十分な排水処理をして下さい。  
 具体的な方法としては、背面の埋め戻し材にクラッシャー等の排水性の良い材料を使用したり、埋め戻し土の中に排水シートや暗渠管を敷設するなどの方法が考えられます。

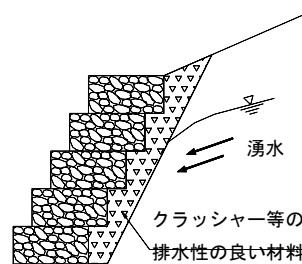


図 II.18 背面の埋め戻し土

- ② 傾斜地盤上の盛土、片切り片盛りでは地山からの湧水が盛土内へ浸透し、KSパッケージ背面の盛土を不安定にすることが多いです。このような場合は、KSパッケージの中詰材は透水性のある礫材を使用し、また排水溝等を設けることにより表面水を積極的に排水するとともに、KSパッケージ背面の盛土内にも排水層を設けて下さい。また、盛土と地山の境目付近ですべる可能性がある場合は、地山を段切りして下さい。

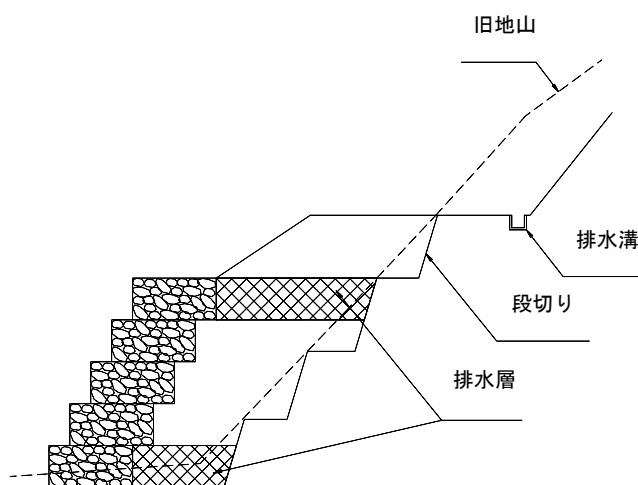


図 II.19 傾斜地盤上の盛土の注意事項



- ③ 道路下部の盛土の法尻押さえとして使用する場合は、道路の直下にKSパッケージを設置すると、車両の振動等により中詰材が偏り、部材変形することが考えられます。このKSパッケージの変形により、道路面の沈下、ガードレール基礎コンクリートのクラック発生も考えられます。よって、道路下部の盛土の法尻押さえとして使用する場合は、道路から離れたところに設置して下さい。

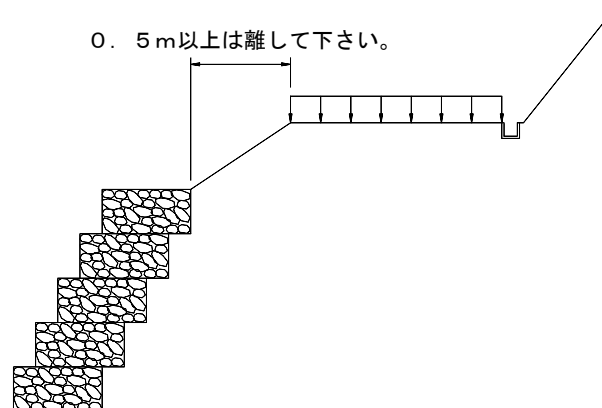


図 II.20 道路下部の盛土の注意事項

## 6. 安定計算による限界段積高さ早見表

土留工における“限界段積み高さと背面土条件（常時）”の関係を次項に示します。

次表の限界段積高さは、以下の設計条件により算定したものであるため、土質条件が異なる場合や現場条件（地山の状況、湧水の有無、基礎地盤条件等）によっては適用が難しい場合もございますので、このような場合はご相談ください。

また、段積高さが8 mを超える場合は原則として地震時の検討を行う必要があります。次表の限界段積高さは地震時の検討は行っていないので、限界段積高さは8 mまでとしています。

### 【設計条件】

- ・ K S パッケージ：

壁幅（奥行き）

$$B = 1.2 \text{ m}, 2.0 \text{ m}$$

段積み勾配

$$\alpha = 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0$$

- ・ 自重：

中詰材の単位体積重量

$$\gamma_d = 18 \text{ kN/m}^3$$

- ・ 土圧の算出法：

クーロン式および試行くさび法

- ・ 背面土条件：

背面土の単位体積重量

$$\gamma_s = 18 \text{ kN/m}^3$$

背面土のせん断抵抗角

$$\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$$

壁面摩擦角

$$\delta = 2/3 \phi$$

上載荷重

$$q = 0, 10 \text{ kN/m}^2$$

- ・ 基礎地盤：

壁体と基礎地盤のすべり摩擦係数

$$f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$$

- ・ 安全率：

滑動

$$F_s \geq 1.5$$

転倒

$$F_r \geq 1.5$$

表 II.10-1 クーロン式による土圧 (B=1.2m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$\beta = 0$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	8.0	5.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.72	1.65	1.63	1.58	1.52	1.53	1.57	1.54	1.57	2.23	3.95	1.52	1.55	1.88	2.37	4.39	9.96
		3.28	4.10	4.14	4.38	4.87	5.40	2.07	2.42	2.63	2.99	5.36	11.46	1.80	2.14	3.06	4.46	10.45	28.70
	$\beta = 1$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	8.0	5.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.71	1.64	1.61	1.57	1.51	1.51	1.56	1.52	1.56	2.23	3.95	1.51	1.54	1.88	2.37	4.28	9.96
		3.24	4.06	4.09	4.32	4.83	5.33	2.05	2.41	2.61	2.97	5.36	11.46	1.79	2.12	3.06	4.46	10.20	28.70
	$\beta = 2$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	8.0	5.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.69	1.61	1.60	1.54	1.60	1.51	1.54	1.50	1.54	2.20	3.86	1.60	1.53	1.86	2.34	4.28	9.96
		3.21	4.01	4.03	4.30	4.75	5.72	2.04	2.38	2.57	2.94	5.28	11.20	1.95	2.10	3.03	4.39	10.20	28.70
	$\beta = 3$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	7.5	4.5	5.5	6.0	7.5	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.66	1.59	1.58	1.53	1.59	1.65	1.53	1.62	1.53	2.20	3.86	1.59	1.52	1.84	2.34	4.28	9.96
		3.17	3.96	3.99	4.25	4.71	5.66	2.35	2.37	2.83	2.91	5.28	11.20	1.94	2.08	2.99	4.39	10.20	28.70
	$\beta = 4$	2.5	3.0	3.5	4.0	5.5	7.5	4.5	5.5	6.0	7.5	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.79	1.64	1.58	1.55	1.50	1.57	1.63	1.51	1.61	1.51	2.17	3.86	1.58	1.50	1.82	2.31	4.28	9.96
		4.23	3.91	3.95	4.17	4.63	5.59	2.33	2.34	2.81	2.89	5.21	11.20	1.93	2.07	2.96	4.33	10.20	28.70
	$\beta = 5$	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	7.5	4.5	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.76	1.62	1.55	1.54	1.66	1.55	1.61	1.50	1.59	1.60	2.14	3.77	1.56	1.59	1.82	2.31	4.28	9.96
		4.17	3.86	3.89	4.12	5.18	5.53	2.31	2.31	2.77	3.10	5.14	10.96	1.90	2.23	2.96	4.33	10.20	28.70
	$\beta = 6$	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	7.5	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.74	1.60	1.53	1.52	1.63	1.53	1.60	1.63	1.57	1.59	2.14	3.77	1.55	1.58	1.81	2.28	4.18	9.96
		4.10	3.81	3.83	4.08	5.10	5.46	2.29	2.59	2.75	3.07	5.14	10.96	1.89	2.21	2.93	4.28	9.95	28.70
	$\beta = 7$	2.5	3.0	3.5	3.5	5.0	7.5	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.71	1.58	1.51	1.72	1.61	1.51	1.58	1.61	1.55	1.57	2.11	3.77	1.54	1.56	1.79	2.28	4.18	9.96
		4.05	3.76	3.77	4.81	5.02	5.40	2.25	2.56	2.71	3.05	5.07	10.96	1.88	2.19	2.90	4.28	9.95	28.70
	$\beta = 8$	2.5	3.0	3.0	3.5	5.0	7.5	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.69	1.56	1.75	1.71	1.60	1.50	1.56	1.59	1.53	1.56	2.09	3.69	1.52	1.55	1.77	2.25	4.18	9.96
		3.99	3.70	4.67	4.76	4.98	5.34	2.23	2.53	2.67	3.02	5.01	10.73	1.86	2.17	2.87	4.22	9.95	28.70
	$\beta = 9$	2.5	3.0	3.0	3.5	5.0	7.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.66	1.53	1.73	1.68	1.57	1.60	1.54	1.57	1.52	1.53	2.06	3.69	1.50	1.54	1.75	2.22	4.08	9.96
		3.92	3.63	4.60	4.68	4.91	5.77	2.20	2.51	2.65	2.97	4.94	10.73	1.83	2.16	2.84	4.16	9.72	28.70

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦係数  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注)
- ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。
  - ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。
  - ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

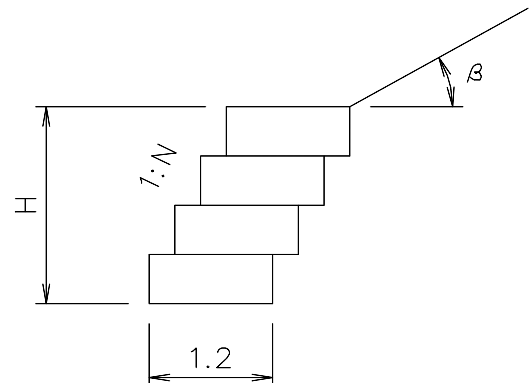


表 II.10-2 クーロン式による土圧 (B=1.2m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$\beta = 10$	2.5	3.0	3.0	3.5	5.0	7.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.63	1.51	1.69	1.65	1.53	1.57	1.52	1.56	1.50	1.52	2.03	3.61	1.61	1.52	1.73	2.22	4.08	9.44
		3.85	3.58	4.51	4.60	4.79	5.65	2.17	2.48	2.62	2.95	4.88	10.50	2.03	2.12	2.81	4.16	9.72	27.22
	$\beta = 11$	2.5	2.5	3.0	3.5	5.0	7.0	4.5	5.0	5.5	7.0	8.0	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.60	1.78	1.66	1.62	1.51	1.53	1.50	1.53	1.62	1.50	2.03	3.61	1.59	1.50	1.72	2.19	4.08	9.44
		3.79	4.67	4.43	4.50	4.72	5.53	2.15	2.44	2.91	2.90	4.88	10.50	2.00	2.11	2.79	4.11	9.72	27.22
	$\beta = 12$	2.5	2.5	3.0	3.5	4.5	7.0	4.0	5.0	5.5	6.5	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.58	1.75	1.63	1.59	1.67	1.52	1.66	1.51	1.59	1.59	1.98	3.54	1.57	1.59	1.70	2.16	3.98	9.44
		3.73	4.58	4.35	4.43	5.33	5.47	2.51	2.40	2.86	3.13	4.76	10.29	1.98	2.27	2.76	4.06	9.49	27.22
	$\beta = 13$	2.5	2.5	3.0	3.5	4.5	6.5	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.71	1.60	1.55	1.63	1.62	1.63	1.66	1.57	1.57	1.96	3.54	1.55	1.58	1.68	2.13	3.98	9.44
		3.64	4.50	4.25	4.32	5.22	5.87	2.47	2.76	2.82	3.08	4.70	10.29	1.96	2.25	2.73	4.01	9.49	27.22
	$\beta = 14$	2.5	2.5	3.0	3.5	4.5	6.5	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.68	1.56	1.52	1.60	1.57	1.61	1.62	1.55	1.54	1.93	3.47	1.53	1.55	1.67	2.11	3.98	9.44
		3.57	4.40	4.16	4.23	5.11	5.69	2.44	2.70	2.78	3.03	4.64	10.08	1.94	2.22	2.71	3.96	9.49	27.22
	$\beta = 15$	2.0	2.5	3.0	3.0	4.5	6.5	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.85	1.64	1.52	1.75	1.55	1.54	1.58	1.60	1.52	1.52	1.91	3.40	1.52	1.54	1.64	2.08	3.89	9.44
		4.96	4.30	4.05	5.17	4.96	5.58	2.40	2.66	2.73	2.98	4.58	9.89	1.91	2.20	2.66	3.91	9.28	27.22
	$\beta = 16$	2.0	2.5	2.5	3.0	4.5	6.0	4.0	4.5	5.0	6.5	8.0	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.80	1.59	1.80	1.71	1.51	1.64	1.55	1.57	1.65	1.50	1.86	3.40	1.62	1.52	1.62	2.06	3.89	9.44
		4.84	4.18	5.26	5.04	4.83	6.01	2.35	2.62	3.03	2.93	4.48	9.89	2.13	2.17	2.63	3.86	9.28	27.22
	$\beta = 17$	2.0	2.5	2.5	3.0	4.0	6.0	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.75	1.55	1.75	1.65	1.67	1.59	1.52	1.54	1.62	1.59	1.84	3.33	1.60	1.50	1.60	2.03	3.81	8.99
		4.71	4.06	5.11	4.88	5.50	5.84	2.31	2.57	2.97	3.19	4.42	9.69	2.11	2.14	2.61	3.81	9.08	25.91
	$\beta = 18$	2.0	2.5	2.5	3.0	4.0	6.0	3.5	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.70	1.51	1.70	1.60	1.62	1.53	1.70	1.51	1.58	1.56	1.80	3.27	1.58	1.59	1.58	2.01	3.81	8.99
		4.58	3.94	4.95	4.72	5.33	5.63	2.76	2.50	2.90	3.12	4.32	9.51	2.07	2.32	2.56	3.77	9.08	25.91
	$\beta = 19$	2.0	2.0	2.5	3.0	4.0	5.5	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.65	1.83	1.63	1.54	1.56	1.62	1.66	1.66	1.54	1.52	1.76	3.21	1.55	1.55	1.55	1.98	3.72	8.99
		4.43	5.41	4.76	4.55	5.13	6.04	2.70	2.91	2.83	3.05	4.22	9.33	2.04	2.27	2.51	3.72	8.88	25.91

上段は最高積み高さ(m)を示す

中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す

下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
 ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
 ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
 鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

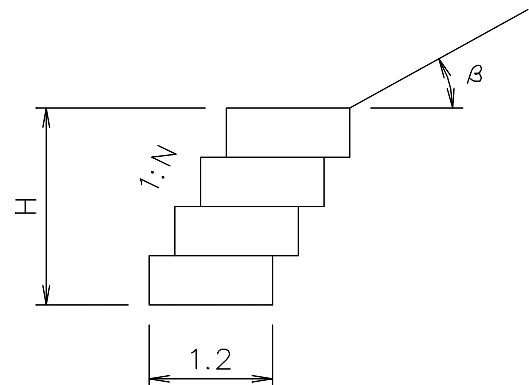


表 II.10-3 クーロン式による土圧 (B=1. 2m)

**KSパッケージ早見表**

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$\beta = 20$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	5.5	3.5	4.0	5.0	5.5	8.0	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.59	1.76	1.57	1.80	1.72	1.54	1.63	1.63	1.51	1.64	1.72	3.09	1.53	1.53	1.52	1.94	3.64	8.99
		4.27	5.20	4.57	5.75	5.85	5.73	2.64	2.84	2.77	3.35	4.13	8.99	2.01	2.24	2.47	3.64	8.69	25.91
	$\beta = 21$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	5.0	3.5	4.0	4.5	5.5	8.0	8.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0
		1.52	1.69	1.50	1.71	1.64	1.62	1.58	1.58	1.64	1.59	1.66	3.03	1.50	1.50	1.60	1.92	3.64	8.99
		4.09	4.97	4.36	5.47	5.55	6.10	2.57	2.77	3.13	3.26	4.00	8.83	1.98	2.20	2.64	3.60	8.69	25.91
	$\beta = 22$	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	5.0	3.5	4.0	4.5	5.5	8.0	8.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0
		1.93	1.60	1.79	1.62	1.53	1.51	1.54	1.53	1.59	1.54	1.61	2.92	1.61	1.60	1.57	1.87	3.57	8.57
		6.42	4.70	5.77	5.15	5.17	5.69	2.50	2.68	3.04	3.15	3.87	8.52	2.20	2.40	2.59	3.52	8.51	24.72
	$\beta = 23$	1.5	2.0	2.0	2.5	3.0	4.5	3.5	3.5	4.5	5.0	8.0	8.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0
		1.81	1.50	1.67	1.50	1.67	1.56	1.50	1.70	1.54	1.65	1.56	2.82	1.58	1.57	1.54	1.83	3.50	8.57
		6.02	4.40	5.38	4.78	5.95	5.96	2.43	3.14	2.95	3.45	3.75	8.23	2.15	2.35	2.55	3.44	8.34	24.72
	$\beta = 24$	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	4.0	3.0	3.5	4.0	5.0	7.5	8.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0
		1.66	1.83	1.52	1.71	1.81	1.55	1.68	1.64	1.67	1.59	1.61	2.73	1.54	1.54	1.50	1.79	3.43	8.57
		5.52	6.50	4.86	5.99	6.86	6.10	2.97	3.03	3.33	3.32	3.91	7.96	2.10	2.31	2.49	3.37	8.17	24.72
	$\beta = 25$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	7.5	8.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.62	1.58	1.61	1.52	1.53	2.60	1.51	1.50	1.58	1.75	3.36	8.18
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	2.85	2.91	3.20	3.18	3.72	7.59	2.06	2.25	2.65	3.30	8.01	23.61
	$\beta = 26$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	7.0	8.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.55	1.51	1.53	1.62	1.56	2.44	1.63	1.58	1.53	1.70	3.23	8.18
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	2.73	2.78	3.04	3.49	3.85	7.14	2.34	2.46	2.57	3.19	7.71	23.61
	$\beta = 27$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	4.5	6.5	8.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.75	1.66	1.66	1.51	1.58	2.27	1.58	1.54	1.60	1.65	3.17	7.84
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	3.48	3.31	3.46	3.26	3.93	6.64	2.28	2.39	2.73	3.10	7.56	22.61
	$\beta = 28$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0	6.0	8.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.64	1.55	1.53	1.58	1.57	2.06	1.53	1.50	1.55	1.60	3.05	7.51
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	3.25	3.09	3.20	3.54	3.96	6.03	2.21	2.32	2.65	3.01	7.29	21.67
	$\beta = 29$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	2.0	2.5	3.0	3.5	5.5	8.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.85	1.69	1.61	1.63	1.51	1.77	1.65	1.58	1.50	1.54	2.95	7.21
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	4.20	3.71	3.59	3.79	3.89	5.20	2.52	2.53	2.56	2.90	7.04	20.81

上段は最高積み高さ(m)を示す

中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す

下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

**設計条件**

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
 ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
 ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
 鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

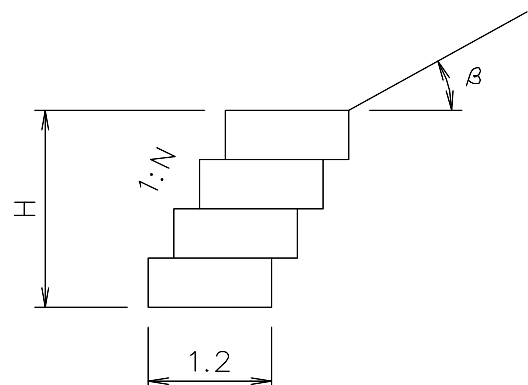


表 II.10-4 クーロン式による土圧 (B=1.2m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$\beta = 30$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	6.0	4.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.91	1.60	1.83	1.68	1.69	1.51	1.59	1.52	1.55	1.58	2.80	6.94
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	5.33	3.97	4.93	4.48	4.79	4.62	2.43	2.43	2.71	3.00	6.68	20.03
	$\beta = 31$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	6.0	4.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.91	1.60	1.83	1.68	1.69	1.51	1.52	1.60	1.61	1.59	2.62	6.68
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	5.33	3.97	4.93	4.48	4.79	4.62	2.32	2.67	2.89	3.08	6.27	19.28
	$\beta = 32$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	6.0	3.5	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.91	1.60	1.83	1.68	1.69	1.51	1.63	1.51	1.51	1.61	2.46	6.22
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	5.33	3.97	4.93	4.48	4.79	4.62	2.67	2.52	2.72	3.16	5.89	17.96
	$\beta = 33$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	6.0	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.91	1.60	1.83	1.68	1.69	1.51	1.52	1.58	1.53	1.61	2.23	5.63
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	5.33	3.97	4.93	4.48	4.79	4.62	2.49	2.77	2.83	3.23	5.33	16.27
	$\beta = 34$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	6.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.91	1.60	1.83	1.68	1.69	1.51	1.59	1.62	1.52	1.56	1.93	4.73
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	5.33	3.97	4.93	4.48	4.79	4.62	2.84	3.00	2.92	3.19	4.63	13.69
	$\beta = 35$	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	6.0	2.0	2.5	3.0	4.0	6.5	8.0
		1.97	2.16	1.57	1.75	1.66	1.78	1.91	1.60	1.83	1.68	1.69	1.51	1.79	1.67	1.66	1.51	1.54	2.74
		8.97	10.35	5.99	7.12	6.72	7.82	5.33	3.97	4.93	4.48	4.79	4.62	4.09	3.71	3.71	3.39	3.81	7.98

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率  
滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

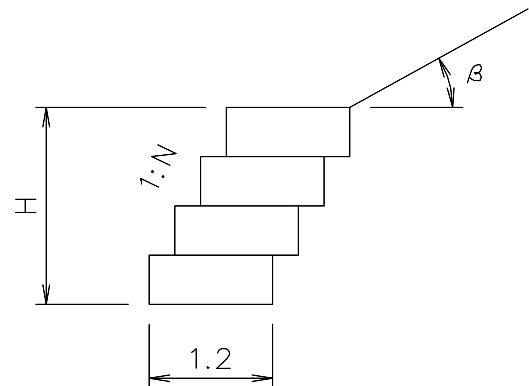


表 II.11-1 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$\beta = 0$	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.56	1.60	1.55	1.84	2.72	1.59	1.80	2.10	2.52	3.86	6.76	2.18	2.58	3.16	4.01	7.42	16.75
		3.27	3.56	3.97	4.09	5.80	10.25	2.20	2.92	3.92	5.33	10.12	21.17	3.02	4.19	5.92	8.50	19.46	52.34
	$\beta = 1$	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.55	1.59	1.53	1.83	2.69	1.58	1.79	2.09	2.50	3.86	6.76	2.17	2.56	3.16	4.01	7.24	16.75
		3.24	3.52	3.93	4.04	5.75	10.14	2.18	2.90	3.90	5.28	10.12	21.17	3.00	4.16	5.92	8.50	18.99	52.34
	$\beta = 2$	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.53	1.56	1.52	1.80	2.66	1.57	1.77	2.06	2.47	3.81	6.62	2.14	2.54	3.13	3.96	7.24	16.75
		3.20	3.48	3.86	4.01	5.66	10.02	2.17	2.86	3.84	5.23	9.99	20.71	2.96	4.12	5.85	8.38	18.99	52.34
	$\beta = 3$	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.51	1.55	1.50	1.78	2.63	1.54	1.76	2.04	2.45	3.81	6.62	2.12	2.52	3.10	3.96	7.24	16.75
		3.16	3.43	3.82	3.96	5.61	9.91	2.13	2.85	3.81	5.19	9.99	20.71	2.94	4.09	5.79	8.38	18.99	52.34
	$\beta = 4$	4.5	5.0	6.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.66	1.64	1.53	1.60	1.75	2.60	1.53	1.74	2.03	2.43	3.76	6.62	2.11	2.50	3.06	3.90	7.24	16.75
		3.71	3.90	3.79	4.30	5.52	9.80	2.11	2.81	3.78	5.14	9.85	20.71	2.92	4.06	5.73	8.27	18.99	52.34
	$\beta = 5$	4.5	5.0	6.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.63	1.62	1.51	1.58	1.74	2.57	1.51	1.72	2.00	2.39	3.71	6.48	2.08	2.48	3.06	3.90	7.24	16.75
		3.66	3.85	3.73	4.25	5.48	9.69	2.09	2.78	3.73	5.05	9.72	20.27	2.89	4.02	5.73	8.27	18.99	52.34
	$\beta = 6$	4.5	5.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.61	1.60	1.63	1.56	1.71	2.54	1.50	1.70	1.99	2.37	3.71	6.48	2.07	2.46	3.03	3.85	7.07	16.75
		3.61	3.80	4.19	4.20	5.39	9.59	2.07	2.75	3.70	5.01	9.72	20.27	2.87	3.99	5.67	8.16	18.54	52.34
	$\beta = 7$	4.5	5.0	5.5	6.5	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.59	1.58	1.61	1.54	1.68	2.52	1.58	1.68	1.96	2.35	3.66	6.48	2.06	2.44	3.00	3.85	7.07	16.75
		3.55	3.75	4.13	4.13	5.31	9.49	2.25	2.72	3.65	4.97	9.60	20.27	2.85	3.96	5.61	8.16	18.54	52.34
	$\beta = 8$	4.5	5.0	5.5	6.5	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.56	1.58	1.52	1.67	2.49	1.56	1.66	1.93	2.33	3.61	6.34	2.03	2.42	2.97	3.80	7.07	16.75
		3.50	3.69	4.07	4.09	5.26	9.38	2.23	2.69	3.60	4.93	9.48	19.85	2.82	3.93	5.56	8.05	18.54	52.34
	$\beta = 9$	4.5	5.0	5.5	6.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.53	1.56	1.63	1.64	2.46	1.54	1.64	1.92	2.29	3.57	6.34	2.01	2.40	2.94	3.75	6.91	16.75
		3.44	3.63	4.01	4.51	5.18	9.29	2.20	2.66	3.58	4.85	9.36	19.85	2.78	3.90	5.50	7.95	18.11	52.34

上段は最高積み高さ(m)を示す

中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す

下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土のはり面として安定していることを前提とします。  
 ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
 ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
 鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

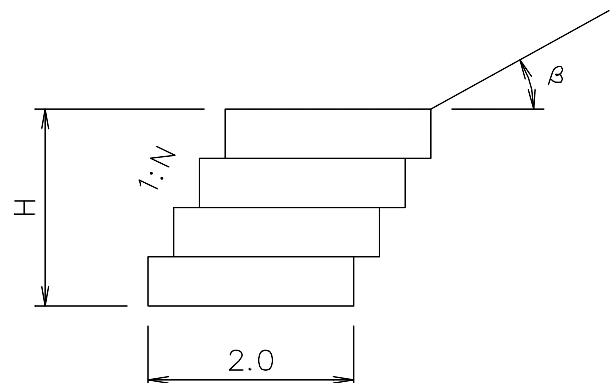


表 II.11-2 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$\beta = 10$	4.5	5.0	5.5	6.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.51	1.53	1.60	1.61	2.41	1.52	1.62	1.89	2.27	3.52	6.21	1.99	2.36	2.91	3.75	6.91	15.90
		3.39	3.57	3.93	4.43	5.07	9.09	2.17	2.63	3.53	4.81	9.24	19.44	2.76	3.84	5.45	7.95	18.11	49.66
	$\beta = 11$	4.0	4.5	5.5	6.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.67	1.65	1.50	1.57	1.58	2.36	1.50	1.59	1.87	2.23	3.52	6.21	1.97	2.34	2.88	3.70	6.91	15.90
		4.02	4.13	3.86	4.34	4.99	8.91	2.14	2.58	3.48	4.73	9.24	19.44	2.73	3.81	5.39	7.85	18.11	49.66
	$\beta = 12$	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.61	1.63	1.54	1.55	2.34	1.58	1.57	1.83	2.20	3.44	6.09	1.95	2.31	2.86	3.66	6.75	15.90
		3.96	4.05	4.34	4.27	4.88	8.82	2.34	2.54	3.41	4.65	9.02	19.06	2.70	3.75	5.34	7.75	17.70	49.66
	$\beta = 13$	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.61	1.58	1.60	1.50	1.52	2.29	1.55	1.55	1.81	2.16	3.40	6.09	1.92	2.29	2.83	3.61	6.75	15.90
		3.87	3.97	4.24	4.16	4.78	8.64	2.30	2.51	3.37	4.58	8.91	19.06	2.67	3.72	5.29	7.65	17.70	49.66
	$\beta = 14$	4.0	4.5	5.0	5.5	7.5	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.58	1.55	1.56	1.62	1.60	2.22	1.53	1.52	1.78	2.13	3.36	5.97	1.90	2.26	2.80	3.57	6.75	15.90
		3.79	3.88	4.15	4.62	5.11	8.39	2.27	2.46	3.33	4.51	8.80	18.68	2.64	3.67	5.24	7.56	17.70	49.66
	$\beta = 15$	4.0	4.5	5.0	5.5	7.5	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.52	1.52	1.58	1.55	2.18	1.51	1.50	1.75	2.10	3.32	5.85	1.88	2.24	2.75	3.52	6.60	15.90
		3.70	3.80	4.05	4.51	4.97	8.23	2.23	2.42	3.26	4.44	8.70	18.32	2.61	3.64	5.14	7.47	17.30	49.66
	$\beta = 16$	4.0	4.0	4.5	5.5	7.5	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.50	1.66	1.66	1.54	1.51	2.12	1.59	1.57	1.72	2.07	3.24	5.85	1.85	2.21	2.72	3.48	6.60	15.90
		3.61	4.45	4.65	4.40	4.83	8.00	2.43	2.62	3.20	4.37	8.50	18.32	2.56	3.59	5.09	7.38	17.30	49.66
	$\beta = 17$	3.5	4.0	4.5	5.0	7.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.67	1.62	1.62	1.65	1.58	2.06	1.56	1.54	1.69	2.02	3.20	5.74	1.83	2.18	2.70	3.44	6.45	15.14
		4.37	4.33	4.51	4.87	5.14	7.78	2.39	2.57	3.14	4.27	8.40	17.97	2.53	3.54	5.04	7.29	16.93	47.29
	$\beta = 18$	3.5	4.0	4.5	5.0	7.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.62	1.57	1.57	1.60	1.53	1.98	1.53	1.51	1.65	1.98	3.13	5.63	1.80	2.14	2.65	3.40	6.45	15.14
		4.24	4.20	4.37	4.71	4.98	7.50	2.35	2.50	3.07	4.18	8.22	17.63	2.49	3.48	4.95	7.20	16.93	47.29
	$\beta = 19$	3.5	4.0	4.5	5.0	6.5	8.0	6.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.57	1.52	1.51	1.54	1.60	1.90	1.50	1.58	1.61	1.93	3.06	5.53	1.77	2.10	2.60	3.36	6.31	15.14
		4.10	4.06	4.21	4.55	5.29	7.18	2.29	2.71	3.00	4.09	8.04	17.31	2.45	3.41	4.87	7.12	16.56	47.29

上段は最高積み高さ(m)を示す

中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す

下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
 ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
 ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
 鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

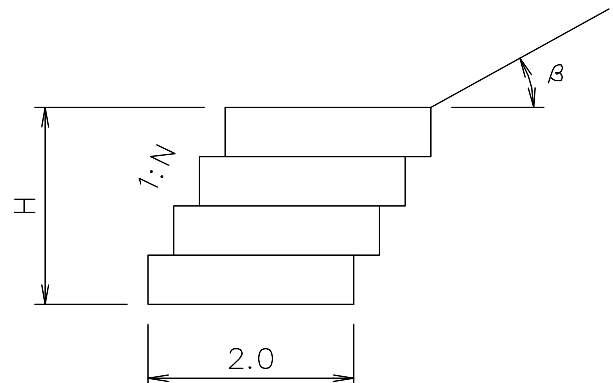




表 II.11-3 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$\beta = 20$	3.5	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.52	1.68	1.64	1.66	1.53	1.80	1.58	1.55	1.57	1.89	3.00	5.33	1.74	2.07	2.56	3.28	6.18	15.14
		3.96	4.82	4.84	5.10	5.04	6.82	2.52	2.65	2.93	4.01	7.86	16.70	2.41	3.37	4.78	6.96	16.22	47.29
	$\beta = 21$	3.0	3.5	4.0	4.5	6.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.69	1.60	1.57	1.58	1.59	1.70	1.54	1.51	1.53	1.84	2.90	5.24	1.71	2.03	2.51	3.25	6.18	15.14
		4.91	4.60	4.62	4.85	5.35	6.44	2.46	2.58	2.85	3.90	7.62	16.40	2.38	3.30	4.70	6.88	16.22	47.29
	$\beta = 22$	3.0	3.5	3.5	4.0	5.5	8.0	6.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.61	1.52	1.70	1.69	1.63	1.59	1.50	1.57	1.59	1.78	2.81	5.06	1.68	1.99	2.47	3.17	6.06	14.44
		4.67	4.35	5.37	5.47	5.65	6.01	2.39	2.77	3.04	3.77	7.38	15.85	2.33	3.24	4.62	6.73	15.88	45.13
	$\beta = 23$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	7.5	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.67	1.59	1.57	1.50	1.56	1.58	1.53	1.54	1.72	2.73	4.89	1.64	1.95	2.43	3.11	5.93	14.44
		4.38	5.26	5.00	5.08	5.20	5.96	2.66	2.69	2.94	3.65	7.16	15.33	2.28	3.17	4.54	6.58	15.57	45.13
	$\beta = 24$	2.5	3.0	3.0	3.5	4.5	6.5	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.66	1.52	1.69	1.63	1.66	1.60	1.53	1.59	1.59	1.66	2.62	4.73	1.60	1.92	2.37	3.04	5.82	14.44
		5.53	4.79	5.80	5.56	6.10	6.29	2.58	2.91	3.11	3.51	6.89	14.84	2.23	3.11	4.43	6.44	15.26	45.13
	$\beta = 25$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.62	1.53	1.53	1.59	2.50	4.52	1.57	1.87	2.31	2.98	5.71	13.80
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	2.85	2.80	2.99	3.36	6.57	14.16	2.19	3.04	4.33	6.31	14.96	43.12
	$\beta = 26$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	5.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.55	1.60	1.57	1.51	2.37	4.25	1.53	1.81	2.24	2.89	5.49	13.80
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	2.73	3.05	3.14	3.19	6.23	13.34	2.13	2.95	4.19	6.12	14.40	43.12
	$\beta = 27$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	4.5	5.5	6.0	7.5	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.62	1.51	1.61	1.51	2.21	3.96	1.58	1.76	2.18	2.80	5.39	13.22
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.06	2.87	3.32	3.26	5.81	12.43	2.28	2.86	4.07	5.94	14.14	41.31
	$\beta = 28$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	4.5	5.0	5.5	7.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.52	1.55	1.63	1.50	2.01	3.61	1.53	1.71	2.11	2.72	5.20	12.68
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	2.86	3.08	3.49	3.30	5.28	11.34	2.21	2.78	3.95	5.77	13.64	39.61
	$\beta = 29$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.55	1.56	1.61	1.58	1.76	3.13	1.58	1.65	2.04	2.62	5.02	12.18
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.15	3.28	3.58	3.65	4.63	9.83	2.34	2.68	3.81	5.55	13.17	38.05

上段は最高積み高さ(m)を示す

中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す

下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注)
- ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。
  - ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。
  - ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

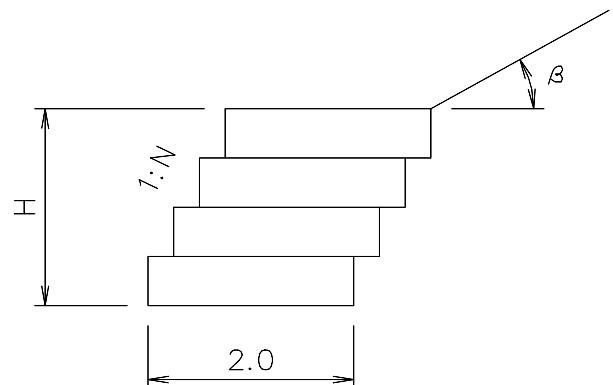


表 II.11-4 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

**KSパッケージ早見表**

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$\beta = 30$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.59	1.53	1.51	1.55	1.50	1.96	1.52	1.58	1.94	2.51	4.77	11.72
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.90	3.68	3.73	3.98	4.12	6.16	2.26	2.57	3.63	5.31	12.52	36.63
	$\beta = 31$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.59	1.53	1.51	1.55	1.50	1.96	1.56	1.50	1.84	2.36	4.48	11.29
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.90	3.68	3.73	3.98	4.12	6.16	2.40	2.44	3.45	5.00	11.75	35.28
	$\beta = 32$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.59	1.53	1.51	1.55	1.50	1.96	1.59	1.51	1.73	2.21	4.22	10.52
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.90	3.68	3.73	3.98	4.12	6.16	2.56	2.53	3.24	4.69	11.06	32.89
	$\beta = 33$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.59	1.53	1.51	1.55	1.50	1.96	1.61	1.50	1.60	2.04	3.82	9.54
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.90	3.68	3.73	3.98	4.12	6.16	2.72	2.58	2.99	4.31	10.03	29.83
	$\beta = 34$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.59	1.53	1.51	1.55	1.50	1.96	1.59	1.57	1.52	1.80	3.33	8.04
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.90	3.68	3.73	3.98	4.12	6.16	2.84	2.89	2.91	3.81	8.74	25.15
	$\beta = 35$	2.0	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	4.5	6.5	8.0	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0
		1.64	1.79	1.57	1.75	1.57	1.63	1.59	1.53	1.51	1.55	1.50	1.96	1.50	1.55	1.50	1.55	2.14	4.73
		6.38	7.38	6.00	7.15	6.25	6.97	3.90	3.68	3.73	3.98	4.12	6.16	3.08	3.28	3.25	3.50	5.62	14.81

上段は最高積み高さ(m)を示す

中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す

下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

**設計条件**

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
 ・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
 ・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
 鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

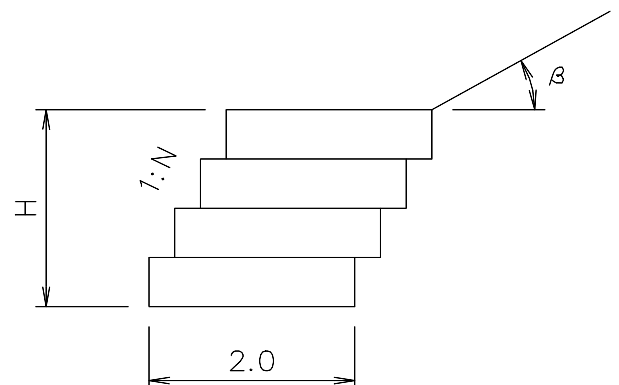


表 II.12 試行くさび法による土圧 (B = 1.2 m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面盛土	$\phi = 25^\circ$ f = 0.5						$\phi = 30^\circ$ f = 0.6						$\phi = 35^\circ$ f = 0.6					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$H_0=0$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	8.0	5.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.73	1.65	1.63	1.58	1.52	1.53	1.58	1.53	1.56	2.25	3.95	1.52	1.56	1.89	2.39	4.36	10.13
		3.29	4.11	4.13	4.38	4.86	5.39	2.08	2.43	2.62	2.98	5.40	11.46	1.80	2.14	3.07	4.48	10.38	29.20
	$H_0=0.5$	2.0	2.0	2.5	3.0	4.5	7.0	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.59	1.75	1.66	1.64	1.58	1.52	1.55	1.58	1.54	1.57	1.98	3.47	1.53	1.56	1.68	2.12	3.86	8.99
		4.27	5.15	4.83	4.83	5.04	5.48	2.34	2.63	2.77	3.08	4.75	10.10	1.93	2.24	2.73	3.97	9.20	25.91
	$H_0=1.0$	1.0	1.5	1.5	2.0	3.5	6.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.67	1.53	1.68	1.63	1.56	1.50	1.59	1.62	1.56	1.58	1.76	3.09	1.55	1.58	1.52	1.91	3.47	8.06
		7.61	5.40	6.43	5.70	5.28	5.51	2.81	2.98	2.98	3.23	4.23	8.99	2.12	2.38	2.47	3.59	8.29	23.26
	$H_0=1.5$				1.0	2.5	4.5	2.5	3.0	3.5	4.5	8.0	8.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0
					1.54	1.51	1.57	1.51	1.53	1.60	1.60	1.58	2.76	1.50	1.52	1.54	1.74	3.16	7.31
					8.04	5.69	6.03	3.01	3.04	3.34	3.44	3.81	8.06	2.16	2.36	2.59	3.28	7.55	21.09
	$H_0=2.0$					3.0	1.5	2.0	3.0	4.0	7.5	8.0	8.0	3.5	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0
						1.58	1.66	1.62	1.51	1.51	1.50	2.49	1.60	1.59	1.58	1.61	2.90	6.68	
						6.57	4.64	4.01	3.37	3.38	3.66	7.29	2.61	2.65	2.76	3.02	6.93	19.30	
	$H_0=2.5$						1.0	1.5	2.0	3.0	6.5	8.0	8.0	3.0	4.0	5.5	8.0	8.0	8.0
							1.59	1.56	1.58	1.54	1.50	2.26	1.60	1.57	1.55	1.50	2.69	6.14	
							6.13	4.64	4.25	3.80	3.73	6.62	2.86	2.76	2.78	2.81	6.42	17.74	
	$H_0=3.0$									1.0	2.0	5.5	8.0	2.5	3.5	5.0	7.0	8.0	8.0
										1.56	1.56	1.50	2.06	1.64	1.58	1.53	1.53	2.50	5.67
										6.52	4.55	3.85	6.05	3.30	2.93	2.81	2.97	5.98	16.40
	$H_0=3.5$											4.0	8.0	2.5	3.0	4.5	6.5	8.0	8.0
												1.56	1.89	1.54	1.60	1.52	1.51	2.34	5.27
												4.27	5.55	3.09	3.20	2.91	2.95	5.60	15.24
	$H_0=4.0$											3.0	8.0	2.0	3.0	4.0	5.5	8.0	8.0
												1.51	1.73	1.60	1.50	1.52	1.57	2.20	4.92
												4.46	5.11	3.68	3.01	3.04	3.21	5.27	14.24
	$H_0=4.5$												8.0	2.0	2.5	3.5	5.0	8.0	8.0
													1.60	1.51	1.54	1.54	1.56	2.08	4.61
													4.72	3.47	3.43	3.23	3.26	4.98	13.35
	$H_0=5.0$												7.5	1.5	2.0	3.0	4.5	8.0	8.0
													1.52	1.59	1.60	1.56	1.56	1.97	4.33
													4.52	4.52	4.00	3.49	3.36	4.72	12.55
	$H_0=10.0$																	5.0	8.0
																		1.50	2.62
																		3.91	7.62
	$H_0=15.0$																		8.0
																			1.77
																			5.20
	$H_0=20.0$																		

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.2
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

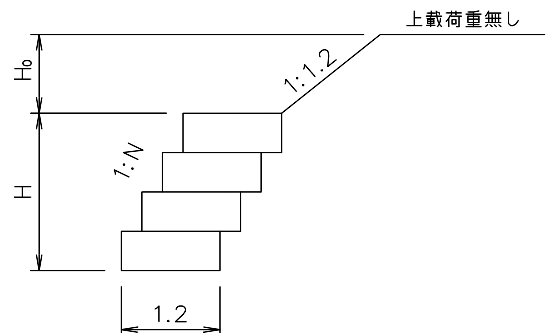


表 II.13 試行くさび法による土圧 (B = 1.2 m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
	1:N 背面盛土	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$H_0=0$	2.0	2.0	2.5	3.0	4.5	6.5	3.5	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.66	1.60	1.59	1.54	1.61	1.66	1.54	1.51	1.54	1.95	3.43	1.60	1.54	1.65	2.09	3.80	8.87
		4.05	4.90	4.65	4.68	4.94	5.85	2.69	2.57	2.71	3.02	4.69	9.98	2.11	2.20	2.69	3.92	9.07	25.58
	$H_0=0.5$	1.0	1.0	1.5	2.0	3.5	5.5	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.60	1.73	1.62	1.59	1.53	1.59	1.55	1.57	1.53	1.55	1.74	3.06	1.52	1.56	1.50	1.88	3.43	7.97
		7.28	8.25	6.20	5.54	5.17	5.93	2.74	2.91	2.92	3.17	4.18	8.90	2.08	2.34	2.43	3.54	8.18	23.00
	$H_0=1.0$				1.0	2.0	4.5	2.0	2.5	3.5	4.5	8.0	8.0	4.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0
					1.53	1.62	1.55	1.66	1.65	1.56	1.57	1.56	2.74	1.59	1.50	1.52	1.72	3.12	7.24
					7.94	6.55	5.96	3.76	3.63	3.26	3.38	3.77	7.98	2.42	2.33	2.56	3.24	7.45	20.89
	$H_0=1.5$						3.0	1.5	2.0	2.5	3.5	7.0	8.0	3.5	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0
							1.56	1.62	1.59	1.62	1.60	1.56	2.47	1.57	1.56	1.56	1.59	2.87	6.62
							6.49	4.53	3.94	3.96	3.72	3.85	7.21	2.57	2.61	2.73	2.99	6.86	19.13
	$H_0=2.0$							1.0	1.5	2.0	3.0	6.0	8.0	3.0	4.0	5.5	7.5	8.0	8.0
								1.57	1.53	1.55	1.52	1.56	2.24	1.58	1.55	1.53	1.55	2.66	6.09
								6.03	4.56	4.18	3.74	3.94	6.57	2.81	2.72	2.75	2.95	6.36	17.59
	$H_0=2.5$									1.0	2.0	5.0	8.0	2.5	3.5	5.0	7.0	8.0	8.0
										1.54	1.54	1.56	2.04	1.62	1.55	1.51	1.52	2.48	5.63
										6.43	4.47	4.05	6.00	3.25	2.88	2.78	2.94	5.93	16.27
	$H_0=3.0$											4.0	8.0	2.5	3.0	4.5	6.0	8.0	8.0
												1.54	1.87	1.51	1.58	1.50	1.57	2.32	5.23
												4.22	5.50	3.05	3.17	2.88	3.14	5.56	15.13
	$H_0=3.5$											2.5	8.0	2.0	2.5	4.0	5.5	8.0	8.0
												1.54	1.72	1.59	1.62	1.51	1.55	2.19	4.88
												4.83	5.07	3.64	3.60	3.01	3.18	5.24	14.13
	$H_0=4.0$												8.0	2.0	2.5	3.5	5.0	8.0	8.0
													1.59	1.50	1.53	1.52	1.55	2.07	4.58
													4.68	3.44	3.39	3.19	3.23	4.95	13.26
	$H_0=4.5$												7.5	1.5	2.0	3.0	4.5	8.0	8.0
													1.51	1.58	1.59	1.55	1.54	1.96	4.31
													3.67	4.48	3.97	3.47	3.33	4.69	12.48
	$H_0=5.0$												5.5	1.0	2.0	2.5	4.0	8.0	8.0
													1.51	1.64	1.50	1.58	1.55	1.86	4.06
													3.88	6.39	3.74	3.87	3.48	4.46	11.77
	$H_0=10.0$																	4.0	8.0
																		1.50	2.50
																		4.13	7.27
	$H_0=15.0$																		8.0
																			1.71
																			5.01
	$H_0=20.0$																		

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.2
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

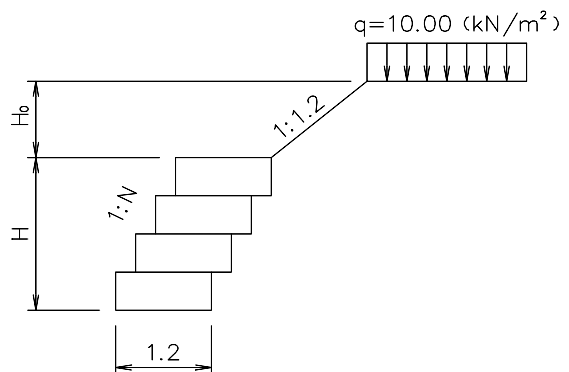


表 II.14 試行くさび法による土圧 (B = 2.0 m)

**KSパッケージ早見表**

条件	内部摩擦角 1:N 背面盛土	$\phi = 25^\circ$ f = 0.5						$\phi = 30^\circ$ f = 0.6						$\phi = 35^\circ$ f = 0.6					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$H_0=0$	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.57	1.60	1.55	1.84	2.72	1.59	1.81	2.10	2.51	3.89	6.76	2.18	2.58	3.17	4.03	7.37	17.04
		3.30	3.56	3.96	4.09	5.79	10.25	2.20	2.93	3.92	5.31	10.19	21.16	3.02	4.20	5.93	8.55	19.32	53.24
	$H_0=0.5$	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.57	1.57	1.60	1.55	1.61	2.38	1.51	1.61	1.86	2.22	3.43	5.98	1.95	2.31	2.82	3.58	6.54	15.14
		3.78	3.93	4.26	4.29	5.07	8.98	2.15	2.60	3.47	4.70	9.01	18.71	2.71	3.75	5.27	7.59	17.16	47.29
	$H_0=1.0$	3.0	3.5	4.0	5.0	7.5	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.60	1.59	1.61	1.55	1.51	2.10	1.52	1.53	1.68	1.99	3.07	5.33	1.78	2.09	2.55	3.24	5.90	13.60
		4.64	4.55	4.77	4.57	4.83	7.94	2.33	2.54	3.12	4.21	8.05	16.69	2.47	3.40	4.78	6.86	15.47	42.49
	$H_0=1.5$	2.0	2.5	3.0	4.0	6.5	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.65	1.62	1.63	1.55	1.50	1.87	1.54	1.55	1.53	1.81	2.77	4.79	1.64	1.92	2.34	2.96	5.38	12.34
		6.42	5.76	5.57	5.02	4.96	7.08	2.60	2.72	2.84	3.82	7.27	15.01	2.28	3.13	4.38	6.27	14.11	38.56
	$H_0=2.0$	1.5	1.5	2.5	3.0	5.0	8.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.63	1.50	1.54	1.57	1.68	1.59	1.58	1.54	1.66	2.52	4.34	1.53	1.79	2.17	2.73	4.95	11.30
		7.53	8.31	5.72	5.69	5.57	6.34	2.99	3.00	3.01	3.50	6.62	13.61	2.13	2.91	4.05	5.79	12.98	35.31
	$H_0=2.5$				2.0	4.0	8.0	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
					1.50	1.53	1.51	1.55	1.53	1.57	1.53	2.31	3.96	1.50	1.68	2.03	2.55	4.59	10.40
					6.84	5.85	5.71	3.14	3.03	3.23	3.23	6.07	12.41	2.16	2.72	3.79	5.40	12.03	32.49
	$H_0=3.0$					2.5	6.5	3.5	4.0	5.5	7.0	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
						1.51	1.53	1.52	1.58	1.52	1.54	2.13	3.62	1.55	1.58	1.91	2.39	4.28	9.61
						6.94	6.01	3.35	3.54	3.26	3.40	5.60	11.37	2.39	2.57	3.56	5.06	11.22	30.05
	$H_0=3.5$						5.0	2.5	3.5	4.5	6.0	8.0	8.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.51	1.60	1.54	1.55	1.56	1.98	3.34	1.54	1.50	1.80	2.25	4.01	8.94
							6.28	4.50	3.72	3.63	3.60	5.19	10.47	2.48	2.44	3.37	4.77	10.53	27.96
	$H_0=4.0$							2.0	3.0	4.0	5.5	8.0	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.57	1.51	1.51	1.51	1.84	3.08	1.54	1.55	1.71	2.14	3.78	8.36
								5.17	4.00	3.73	3.61	4.82	9.66	2.62	2.67	3.20	4.52	9.92	26.14
	$H_0=4.5$							1.5	2.0	3.0	4.5	8.0	8.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.52	1.55	1.55	1.53	1.71	2.85	1.55	1.55	1.63	2.03	3.57	7.84
								6.33	5.36	4.42	3.93	4.50	8.96	2.77	2.74	3.05	4.30	9.38	24.53
	$H_0=5.0$									2.0	3.5	8.0	8.0	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
										1.54	1.54	1.60	2.65	1.58	1.55	1.56	1.94	3.39	7.38
										5.60	4.40	4.21	8.33	3.00	2.85	2.92	4.10	8.90	23.08
	$H_0=10.0$													1.5	2.5	4.0	6.5	8.0	8.0
														1.56	1.55	1.53	1.50	2.25	4.52
														6.60	4.71	3.80	3.37	5.90	14.15
	$H_0=15.0$																	8.0	8.0
																		1.66	3.11
																		4.36	9.77
	$H_0=20.0$																		8.0
																			2.28
																			7.17

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

**設計条件**

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.2
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

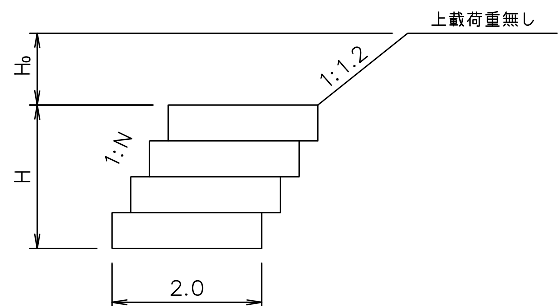


表 II.15 試行くさび法による土圧 (B = 2.0 m)

**KSパッケージ早見表**

条件	内部摩擦角 1:N 背面盛土	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$H_0=0$	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.53	1.57	1.52	1.59	2.35	1.57	1.58	1.84	2.19	3.39	5.90	1.92	2.27	2.78	3.53	6.45	14.95
		3.68	3.84	4.17	4.22	5.01	8.88	2.32	2.56	3.42	4.63	8.89	18.48	2.67	3.69	5.20	7.48	16.91	46.70
	$H_0=0.5$	3.0	3.5	4.0	5.0	7.0	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.55	1.58	1.53	1.58	2.08	1.50	1.51	1.66	1.97	3.03	5.28	1.76	2.07	2.52	3.19	5.82	13.44
		4.52	4.45	4.67	4.49	5.16	7.86	2.29	2.51	3.09	4.16	7.96	16.53	2.44	3.36	4.71	6.76	15.27	42.01
	$H_0=1.0$	2.0	2.5	3.5	4.0	6.0	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.61	1.58	1.58	1.53	1.57	1.85	1.52	1.60	1.51	1.79	2.74	4.75	1.62	1.90	2.31	2.93	5.31	12.22
		6.26	5.63	4.96	4.94	5.31	7.00	2.56	2.82	2.81	3.78	7.19	14.87	2.25	3.09	4.33	6.20	13.94	38.19
	$H_0=1.5$	1.5	1.5	2.0	3.0	5.0	8.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.50	1.60	1.60	1.52	1.55	1.66	1.57	1.56	1.53	1.64	2.50	4.30	1.51	1.77	2.15	2.71	4.90	11.20
		7.37	8.15	6.93	5.60	5.50	6.28	2.96	2.96	2.98	3.46	6.55	13.48	2.11	2.88	4.02	5.74	12.85	35.00
	$H_0=2.0$				1.5	4.0	7.5	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
					1.54	1.51	1.56	1.53	1.51	1.55	1.51	2.29	3.93	1.55	1.66	2.01	2.53	4.55	10.30
					8.49	5.78	5.97	3.10	3.00	3.20	3.20	6.01	12.31	2.31	2.70	3.75	5.35	11.92	32.21
	$H_0=2.5$					2.0	6.5	3.5	4.0	5.5	7.0	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
						1.52	1.51	1.50	1.56	1.50	1.53	2.11	3.59	1.54	1.57	1.89	2.37	4.25	9.54
						7.72	5.95	3.31	3.50	3.22	3.36	5.55	11.27	2.37	2.55	3.53	5.02	11.14	29.83
	$H_0=3.0$						5.0	2.5	3.5	4.5	6.0	8.0	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.50	1.59	1.52	1.54	1.55	1.96	3.31	1.53	1.55	1.79	2.24	3.98	8.88
							6.22	4.46	3.67	3.59	3.57	5.14	10.38	2.46	2.59	3.34	4.74	10.45	27.77
	$H_0=3.5$							2.0	2.5	4.0	5.5	8.0	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.56	1.59	1.50	1.50	1.82	3.06	1.53	1.54	1.70	2.12	3.76	8.30
								5.11	4.75	3.70	3.57	4.79	9.60	2.60	2.65	3.18	4.49	9.85	25.95
	$H_0=4.0$							1.5	2.0	3.0	4.5	8.0	8.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.50	1.54	1.53	1.52	1.70	2.83	1.54	1.53	1.62	2.02	3.55	7.79
								6.27	5.31	4.38	3.90	4.47	8.89	2.75	2.72	3.03	4.27	9.32	24.37
	$H_0=4.5$									2.0	3.5	8.0	8.0	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
										1.53	1.53	1.59	2.63	1.56	1.54	1.55	1.93	3.37	7.34
										5.55	4.36	4.19	8.27	2.98	2.83	2.90	4.08	8.84	22.95
	$H_0=5.0$										2.5	8.0	8.0	4.5	5.5	7.5	8.0	8.0	8.0
											1.50	1.50	2.45	1.50	1.55	1.55	1.84	3.21	6.93
											5.11	3.93	7.71	2.87	2.97	2.96	3.90	8.42	21.67
	$H_0=10.0$														2.0	3.5	6.0	8.0	8.0
															1.56	1.54	1.50	2.17	4.32
															5.46	4.09	3.47	5.68	13.52
	$H_0=15.0$																	8.0	8.0
																		1.61	3.00
																		4.23	9.42
	$H_0=20.0$																		

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

**設計条件**

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.2
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

- 注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

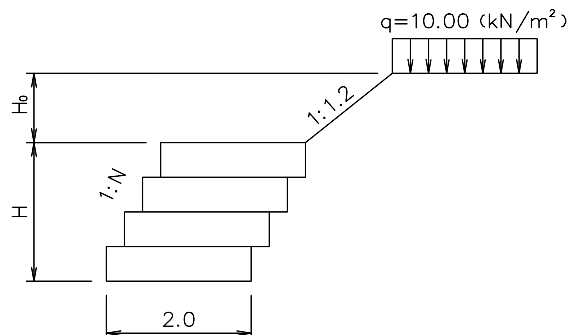


表 II.16 試行くさび法による土圧 (B = 1.2 m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角	$\phi = 25^\circ$ $f = 0.5$						$\phi = 30^\circ$ $f = 0.6$						$\phi = 35^\circ$ $f = 0.6$					
	1:N 背面盛土	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$H_0=0$	3.0	3.0	3.5	4.0	5.5	8.0	5.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.73	1.65	1.63	1.58	1.52	1.53	1.58	1.53	1.56	2.25	3.95	1.52	1.56	1.89	2.39	4.36	10.13
		3.29	4.11	4.13	4.38	4.86	5.39	2.08	2.43	2.62	2.98	5.40	11.46	1.80	2.14	3.07	4.48	10.38	29.20
	$H_0=0.5$	2.0	2.5	2.5	3.0	4.5	7.0	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.62	1.51	1.69	1.66	1.58	1.52	1.55	1.59	1.54	1.57	1.98	3.48	1.53	1.57	1.68	2.12	3.87	9.02
		4.36	3.95	4.92	4.89	5.07	5.49	2.35	2.65	2.78	3.08	4.76	10.13	1.93	2.24	2.74	3.99	9.24	26.01
	$H_0=1.0$	1.5	1.5	2.0	2.5	3.5	6.0	3.0	4.0	4.5	5.5	8.0	8.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.52	1.66	1.55	1.51	1.61	1.53	1.65	1.51	1.59	1.60	1.78	3.13	1.58	1.51	1.53	1.93	3.53	8.20
		5.06	5.89	4.97	4.81	5.45	5.60	2.90	2.64	3.04	3.28	4.28	9.10	2.15	2.20	2.49	3.63	8.41	23.67
	$H_0=1.5$	1.0	1.0	1.0	1.5	2.5	5.0	2.5	3.0	4.0	5.0	8.0	8.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0
		1.52	1.62	1.76	1.65	1.66	1.53	1.64	1.64	1.54	1.54	1.62	2.84	1.56	1.58	1.58	1.78	3.25	7.59
		6.89	7.73	8.80	6.69	6.27	5.76	3.26	3.26	3.06	3.23	3.89	8.28	2.25	2.44	2.65	3.35	7.75	21.89
	$H_0=2.0$				1.0	2.0	4.0	2.0	2.5	3.5	4.5	7.5	8.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0
					1.55	1.54	1.53	1.71	1.66	1.53	1.51	1.56	2.60	1.59	1.57	1.56	1.67	3.04	7.12
					8.08	6.23	6.02	3.87	3.66	3.19	3.25	3.81	7.60	2.42	2.52	2.68	3.13	7.26	20.55
	$H_0=2.5$					1.0	3.0	2.0	2.5	3.0	4.0	7.0	8.0	4.0	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0
						1.51	1.52	1.57	1.53	1.55	1.50	1.52	2.40	1.50	1.61	1.57	1.58	2.87	6.72
						8.57	6.34	3.56	3.36	3.44	3.36	3.75	7.03	2.30	2.69	2.74	2.96	6.86	19.40
	$H_0=3.0$						1.5	1.5	2.0	2.5	3.5	6.0	8.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	8.0
							1.51	1.73	1.62	1.61	1.52	1.58	2.24	1.60	1.54	1.60	1.50	2.74	6.42
							7.80	4.84	4.01	3.92	3.53	3.99	6.55	2.61	2.58	2.88	2.82	6.54	18.56
	$H_0=3.5$							1.5	2.0	2.5	3.0	5.5	8.0	3.5	4.0	5.5	7.5	8.0	8.0
								1.62	1.52	1.50	1.56	1.57	2.09	1.55	1.63	1.54	1.52	2.62	6.18
								4.54	3.75	3.66	3.83	4.02	6.14	2.54	2.87	2.77	2.89	6.27	17.85
	$H_0=4.0$							1.5	1.5	2.0	2.5	5.0	8.0	3.5	4.0	5.0	7.0	8.0	8.0
								1.52	1.66	1.60	1.63	1.56	1.97	1.52	1.59	1.61	1.55	2.53	5.96
								4.26	4.96	4.30	4.33	4.06	5.78	2.48	2.80	2.97	2.99	6.06	17.22
	$H_0=4.5$							1.0	1.5	2.0	2.5	4.5	8.0	3.0	4.0	5.0	7.0	8.0	8.0
								1.70	1.56	1.50	1.53	1.57	1.86	1.69	1.56	1.57	1.50	2.45	5.79
								6.55	4.65	4.04	4.06	4.18	5.46	3.02	2.75	2.90	2.90	5.86	16.74
	$H_0=5.0$							1.0	1.0	1.5	2.0	4.0	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0
								1.59	1.71	1.62	1.61	1.58	1.76	1.68	1.54	1.54	1.55	2.39	5.66
								6.12	6.85	5.18	4.69	4.34	5.17	2.99	2.70	2.83	3.05	5.71	16.37
	$H_0=10.0$													4.0	3.0	3.5	4.5	6.0	8.0
														1.51	1.65	1.68	1.59	1.50	2.08
														4.94	2.95	3.12	3.04	3.00	4.98
	$H_0=15.0$														3.0	3.5	4.5	5.5	8.0
															1.65	1.68	1.59	1.63	2.03
															2.95	3.12	3.04	3.34	4.86
	$H_0=20.0$															3.0	3.5	4.5	8.0
																1.65	1.68	1.59	2.03
																2.95	3.12	3.04	4.86

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.5
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上・下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

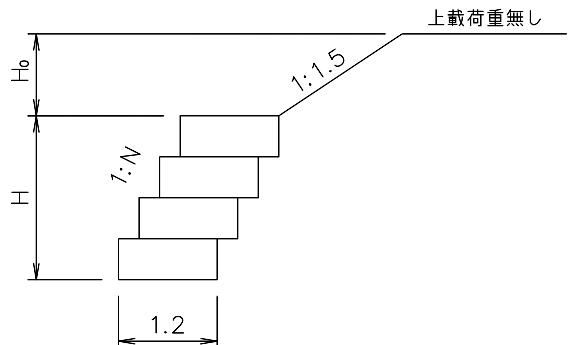


表 II.17 試行くさび法による土圧 (B = 1.2 m)

KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面盛土	$\phi = 25^\circ$ f = 0.5						$\phi = 30^\circ$ f = 0.6						$\phi = 35^\circ$ f = 0.6					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=1.2m	$H_0=0$	2.0	2.0	2.5	3.0	4.5	6.5	3.5	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.66	1.60	1.59	1.54	1.61	1.66	1.54	1.51	1.54	1.95	3.43	1.60	1.54	1.65	2.09	3.80	8.87
		4.05	4.90	4.65	4.68	4.94	5.85	2.69	2.57	2.71	3.02	4.69	9.98	2.11	2.20	2.69	3.92	9.07	25.58
	$H_0=0.5$	1.0	1.5	1.5	2.0	3.5	6.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.77	1.57	1.75	1.68	1.57	1.50	1.59	1.61	1.55	1.57	1.75	3.08	1.55	1.58	1.51	1.90	3.47	8.08
		8.06	5.57	6.69	5.87	5.31	5.51	2.80	2.98	2.96	3.22	4.21	8.97	2.11	2.37	2.45	3.57	8.27	23.30
	$H_0=1.0$	1.0	1.0	1.5	2.5	5.0	2.5	3.0	4.0	5.0	8.0	8.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.70	1.59	1.62	1.51	1.59	1.59	1.51	1.51	1.60	2.80	1.53	1.55	1.56	1.76	3.21	7.50	
		7.43	8.47	6.45	6.12	5.67	3.16	3.17	3.00	3.16	3.84	8.18	2.21	2.40	2.62	3.30	7.66	21.66	
	$H_0=1.5$	1.0	2.0	4.0	2.0	2.5	3.0	4.0	7.5	8.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.51	1.51	1.67	1.62	1.65	1.61	1.55	2.57	1.56	1.55	1.54	1.65	3.00	7.02			
		7.87	6.09	5.92	3.78	3.57	3.68	3.60	3.76	7.52	2.37	2.48	2.64	3.10	7.17	20.27			
	$H_0=2.0$	2.5	2.0	2.5	3.0	3.5	7.0	8.0	3.5	4.5	6.0	8.0	3.5	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.61	1.55	1.50	1.52	1.61	1.51	2.38	1.63	1.59	1.55	1.56	2.84	6.67					
		7.04	3.50	3.29	3.39	3.75	3.71	6.97	2.67	2.65	2.71	2.93	6.79	19.27					
	$H_0=2.5$	1.5	2.0	2.5	3.0	6.0	8.0	3.5	4.5	5.5	7.5	8.0	3.5	4.5	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.70	1.60	1.58	1.65	1.56	2.22	1.58	1.52	1.58	1.57	2.71	6.36						
		4.76	3.96	3.85	4.07	3.94	6.50	2.58	2.55	2.85	2.98	6.47	18.37						
	$H_0=3.0$	1.5	2.0	2.0	3.0	5.5	8.0	3.5	4.0	5.5	7.5	8.0	3.5	4.0	5.5	7.5	8.0	8.0	8.0
		1.59	1.50	1.69	1.54	1.55	2.08	1.53	1.62	1.53	1.50	2.60	6.12						
		4.46	3.71	4.54	3.79	3.98	6.09	2.51	2.84	2.75	2.87	6.22	17.68						
	$H_0=3.5$	1.5	1.5	2.0	2.5	5.0	8.0	3.5	4.0	5.0	7.0	8.0	8.0	3.5	4.0	5.0	7.0	8.0	8.0
		1.50	1.64	1.58	1.60	1.55	1.95	1.50	1.58	1.60	1.54	2.51	5.93						
		4.21	4.88	4.26	4.26	4.03	5.73	2.46	2.77	2.94	2.97	6.01	17.14						
	$H_0=4.0$	1.0	1.5	1.5	2.5	4.5	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0
		1.68	1.54	1.71	1.51	1.55	1.84	1.68	1.55	1.56	1.58	2.44	5.76						
		6.47	4.59	5.47	4.01	4.14	5.42	2.99	2.73	2.87	3.10	5.83	16.64						
	$H_0=4.5$	1.0	1.0	1.5	2.0	4.0	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0
		1.57	1.69	1.60	1.60	1.57	1.75	1.67	1.53	1.53	1.54	2.37	5.62						
		6.05	6.78	5.13	4.65	4.31	5.14	2.97	2.68	2.82	3.03	5.68	16.23						
	$H_0=5.0$	1.0	1.5	2.0	3.5	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	8.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0
		1.58	1.51	1.50	1.59	1.66	1.66	1.66	1.51	1.50	1.51	2.32	5.50						
		6.32	4.83	4.37	4.50	4.89	2.95	2.65	2.77	2.97	5.55	15.90							
	$H_0=10.0$	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0
		1.52	1.65	1.68	1.59	1.63	2.06	5.02											
		5.26	2.95	3.12	3.04	3.33	4.94	14.53											
	$H_0=15.0$	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0
		1.65	1.68	1.59	1.63	2.03	5.01												
		2.95	3.12	3.04	3.34	4.86	14.51												
	$H_0=20.0$	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0
		1.65	1.68	1.59	1.63	2.03	5.01												
		2.95	3.12	3.04	3.34	4.86	14.51												

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.5
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上・下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

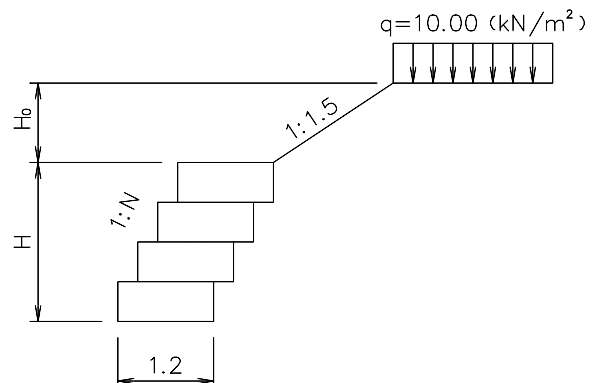




表 II.18 試行くさび法による土圧 (B = 2.0 m)

## KSパッケージ早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面盛土	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$H_0=0$	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.57	1.60	1.55	1.84	2.72	1.59	1.81	2.10	2.51	3.89	6.76	2.18	2.58	3.17	4.03	7.37	17.04
		3.30	3.56	3.96	4.09	5.79	10.25	2.20	2.93	3.92	5.31	10.19	21.16	3.02	4.20	5.93	8.55	19.32	53.24
	$H_0=0.5$	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.58	1.58	1.61	1.56	1.61	2.39	1.51	1.61	1.87	2.23	3.44	5.99	1.96	2.31	2.83	3.59	6.57	15.19
		3.81	3.96	4.28	4.30	5.09	9.01	2.16	2.61	3.48	4.71	9.02	18.75	2.71	3.76	5.29	7.62	17.22	47.46
	$H_0=1.0$	3.0	3.5	4.5	5.0	7.5	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.65	1.63	1.51	1.58	1.52	2.12	1.53	1.54	1.69	2.01	3.10	5.40	1.79	2.11	2.58	3.27	5.99	13.83
		4.78	4.67	4.21	4.65	4.88	8.02	2.35	2.56	3.15	4.25	8.13	16.90	2.49	3.43	4.82	6.94	15.70	43.22
	$H_0=1.5$	2.5	3.0	3.5	4.0	6.5	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.59	1.56	1.57	1.62	1.54	1.91	1.58	1.58	1.55	1.84	2.83	4.92	1.67	1.96	2.39	3.03	5.52	12.80
		5.30	4.92	4.93	5.25	5.07	7.21	2.66	2.78	2.89	3.89	7.42	15.41	2.31	3.18	4.46	6.41	14.49	40.01
	$H_0=2.0$	2.0	2.5	3.0	3.5	5.5	8.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.58	1.52	1.52	1.56	1.56	1.73	1.56	1.55	1.51	1.70	2.61	4.52	1.57	1.84	2.24	2.83	5.18	12.03
		6.12	5.41	5.17	5.31	5.39	6.54	2.75	2.83	2.89	3.60	6.85	14.17	2.18	2.99	4.18	6.00	13.58	37.58
	$H_0=2.5$	1.5	2.0	2.0	3.0	4.5	8.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.80	1.50	1.64	1.50	1.59	1.58	1.56	1.53	1.57	1.59	2.43	4.19	1.56	1.74	2.12	2.68	4.89	11.36
		8.85	6.17	7.12	5.54	5.81	5.97	2.94	2.92	3.14	3.36	6.37	13.14	2.25	2.83	3.96	5.68	12.84	35.50
	$H_0=3.0$	1.0	1.0	1.5	2.0	4.0	7.5	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.63	2.04	1.59	1.52	1.51	1.58	1.53	1.56	1.50	2.27	3.91	1.57	1.67	2.03	2.56	4.67	10.87
		10.85	11.63	10.93	7.30	5.80	5.79	3.20	3.05	3.21	3.16	5.97	12.27	2.33	2.71	3.79	5.42	12.25	33.97
	$H_0=3.5$				1.5	3.0	6.5	4.0	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
					1.52	1.55	1.51	1.50	1.55	1.56	1.56	2.14	3.67	1.51	1.60	1.94	2.46	4.48	10.45
					8.38	6.57	5.93	3.04	3.26	3.35	3.43	5.62	11.53	2.25	2.61	3.64	5.20	11.75	32.68
	$H_0=4.0$					2.0	5.5	3.5	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
						1.54	1.51	1.55	1.59	1.57	1.55	2.03	3.47	1.55	1.55	1.88	2.37	4.33	10.09
						7.82	6.15	3.42	3.57	3.49	3.49	5.32	10.87	2.39	2.52	3.51	5.02	11.36	31.54
	$H_0=4.5$						4.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.55	1.63	1.52	1.50	1.56	1.93	3.28	1.50	1.51	1.82	2.30	4.20	9.81
							6.85	3.98	3.41	3.33	3.60	5.06	10.30	2.32	2.45	3.41	4.88	11.01	30.68
	$H_0=5.0$						2.5	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.52	1.56	1.58	1.53	1.58	1.84	3.12	1.56	1.54	1.78	2.24	4.09	9.60
							7.85	3.82	3.80	3.58	3.75	4.83	9.78	2.51	2.58	3.32	4.75	10.72	30.00
	$H_0=10.0$							1.0	1.5	2.0	2.5	6.0	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.52	1.52	1.54	1.60	1.50	2.09	1.52	1.54	1.55	1.95	3.57	8.58
								8.98	6.54	5.60	5.43	4.22	6.58	2.58	2.72	2.89	4.12	9.38	26.84
	$H_0=15.0$												8.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0
													1.55	1.51	1.51	1.59	1.88	3.49	8.52
													4.91	2.56	2.67	3.04	3.98	9.16	26.63
	$H_0=20.0$													5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0
														1.51	1.51	1.59	1.88	3.49	8.52
														2.56	2.67	3.04	3.98	9.16	26.63

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率( $F_s$ )を示す  
下段は転倒に対する安全率( $F_r$ )を示す

## 設計条件

- ・中詰め材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.5
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上・下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。

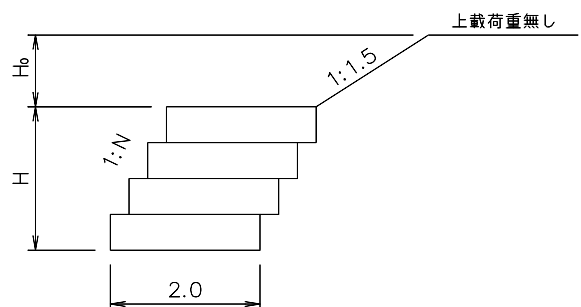


表 II.19 試行くさび法による土圧 (B = 2.0 m)

KSパッケージ早見表

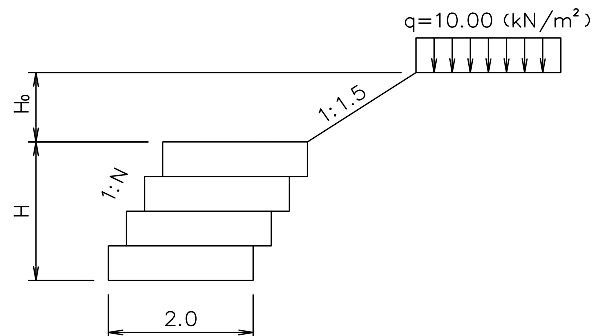
条件	内部摩擦角 1:N 背面盛土	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$						$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$						$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$					
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=2.0m	$H_0=0$	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.53	1.57	1.52	1.59	2.35	1.57	1.58	1.84	2.19	3.39	5.90	1.92	2.27	2.78	3.53	6.45	14.95
		3.68	3.84	4.17	4.22	5.01	8.88	2.32	2.56	3.42	4.63	8.89	18.48	2.67	3.69	5.20	7.48	16.91	46.70
	$H_0=0.5$	3.0	3.5	4.0	5.0	7.5	8.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.60	1.58	1.61	1.54	1.50	2.10	1.51	1.52	1.67	1.98	3.05	5.32	1.77	2.08	2.54	3.22	5.89	13.62
		4.63	4.54	4.75	4.55	4.81	7.92	2.31	2.52	3.10	4.19	8.01	16.67	2.45	3.38	4.75	6.83	15.44	42.55
	$H_0=1.0$	2.5	3.0	3.5	4.0	6.5	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.55	1.52	1.53	1.59	1.52	1.88	1.56	1.56	1.53	1.82	2.79	4.86	1.65	1.93	2.36	2.99	5.46	12.67
		5.15	4.79	4.82	5.14	5.00	7.13	2.62	2.74	2.85	3.84	7.33	15.22	2.29	3.14	4.41	6.33	14.31	39.58
	$H_0=1.5$	2.0	2.0	2.5	3.5	5.5	8.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.67	1.64	1.53	1.54	1.71	1.54	1.53	1.57	1.68	2.58	4.48	1.55	1.82	2.21	2.80	5.11	11.86
		5.98	6.85	6.27	5.21	5.31	6.47	2.71	2.79	3.07	3.56	6.77	14.03	2.16	2.96	4.14	5.94	13.41	37.07
	$H_0=2.0$	1.5	1.5	2.0	2.5	4.5	8.0	4.5	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.55	1.66	1.61	1.62	1.57	1.56	1.54	1.51	1.55	1.58	2.40	4.16	1.55	1.73	2.10	2.66	4.85	11.28
		7.62	8.46	7.00	6.58	5.74	5.91	2.90	2.88	3.11	3.33	6.31	13.04	2.22	2.81	3.93	5.63	12.72	35.26
	$H_0=2.5$	1.0	1.0	1.5	2.0	4.0	7.0	4.0	5.0	6.0	7.5	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.61	1.57	1.57	1.50	1.56	1.56	1.52	1.54	1.55	2.25	3.88	1.56	1.65	2.01	2.54	4.62	10.76
		10.68	11.44	8.36	7.18	5.72	6.07	3.17	3.01	3.18	3.35	5.91	12.18	2.31	2.69	3.75	5.37	12.13	33.64
	$H_0=3.0$				1.5	3.0	6.0	3.5	4.5	5.5	7.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
					1.50	1.53	1.56	1.61	1.54	1.54	1.54	2.12	3.65	1.50	1.59	1.93	2.44	4.45	10.36
					8.26	6.48	6.25	3.55	3.23	3.31	3.40	5.58	11.44	2.23	2.59	3.61	5.16	11.67	32.37
	$H_0=3.5$					2.0	5.0	3.5	4.0	5.0	6.5	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
						1.52	1.55	1.54	1.58	1.56	1.54	2.01	3.44	1.53	1.54	1.87	2.36	4.30	10.05
						7.72	6.46	3.39	3.54	3.47	3.46	5.29	10.80	2.37	2.51	3.49	4.99	11.27	31.41
	$H_0=4.0$						4.0	3.0	4.0	4.5	6.0	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.53	1.61	1.51	1.59	1.55	1.92	3.26	1.50	1.50	1.81	2.29	4.17	9.76
							6.78	3.94	3.38	3.72	3.57	5.03	10.23	2.31	2.44	3.39	4.84	10.94	30.50
	$H_0=4.5$						2.5	3.0	3.5	4.5	5.5	8.0	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.50	1.55	1.57	1.52	1.56	1.83	3.10	1.55	1.53	1.77	2.23	4.07	9.52
							7.76	3.78	3.77	3.56	3.73	4.80	9.72	2.50	2.56	3.30	4.72	10.67	29.76
	$H_0=5.0$							2.5	3.5	4.0	5.5	8.0	8.0	6.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.65	1.50	1.57	1.50	1.75	2.95	1.53	1.50	1.73	2.18	3.97	9.32
								4.62	3.62	3.87	3.57	4.59	9.27	2.46	2.51	3.23	4.62	10.42	29.15
	$H_0=10.0$								1.0	1.5	2.5	5.5	8.0	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0
									1.50	1.56	1.53	1.51	2.01	1.52	1.53	1.53	1.93	3.55	8.53
									9.01	6.97	5.20	4.36	6.34	2.57	2.70	2.86	4.09	9.31	26.67
	$H_0=15.0$												8.0	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0
													1.51	1.51	1.51	1.59	1.88	3.49	8.52
													4.76	2.56	2.67	3.04	3.98	9.16	26.63
	$H_0=20.0$													5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0
														1.51	1.51	1.59	1.88	3.49	8.52
														2.56	2.67	3.04	3.98	9.16	26.63

上段は最高積み高さ(m)を示す  
中段は滑動に対する安全率(Fs)を示す  
下段は転倒に対する安全率(Fr)を示す

設計条件

- ・中詰材の単位体積重量  $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量  $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土のせん断抵抗角  $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・滑り摩擦係数  $f = 0.5 (\phi = 25^\circ), f = 0.6 (\phi = 30^\circ, 35^\circ)$
- ・壁面摩擦角  $\delta = 2/3 \phi$
- ・上載荷重  $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$
- ・背面盛土勾配 1:1.5
- ・安全率 滑動  $F_s \geq 1.5$   
転倒  $F_r \geq 1.5$

注) ・背面盛土はのり面として安定していることを前提とします。  
・上記設計条件が、現地の土質条件と異なる場合は、別途御相談下さい。  
・上・下のKSパッケージ間に差し鉄筋を設置して下さい。  
鉄筋サイズについては、別途御相談下さい。



### III. 施工編

#### 1. 施工に必要な用具

##### (1) 組み立て用

- ・ M10（六角二面幅17mm）用レンチ、スパナ類
- ・ バケツ（ボルト、ナット、ワッシャ類入れ用）
- ・ 栈木
- ・ 番線（心杭（鉄筋）仮留め用）

##### (2) パネル内面にポリエチレンネット類、吸い出し防止材等を使用する場合

- ・ カッター
- ・ 番線（ポリエチレンネット類、吸い出し防止材等の仮留め用）

#### 2. 組立要領

K Sパッケージの組立の要領を下図に示します。パネルの取り付けは、正面パネルの上に側面パネルがくるようにして下さい。また、底面材、ふた材はパネルの上に取り付けて下さい。ボルト締めは、部材組み立て時は仮締め程度にし、本締めは石詰め前に行って下さい。

- (1) 基礎の平らな所に栈木を敷き、正面パネル①を立てて下さい。次に、正面パネル①の端部に側面パネル②の端部を上から載せ、ボルト留めして下さい。

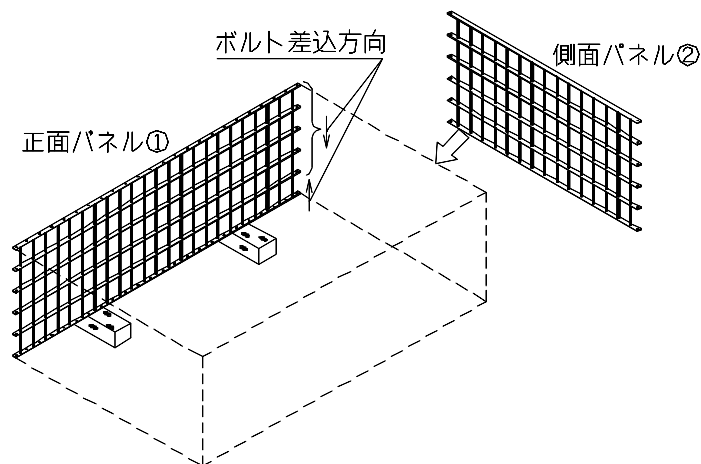


図 III.1 正面パネル①と側面パネル②の取付

- (2) 正面パネル①、側面パネル②を組み立てたら、側面パネル③を同様に組み立てて下さい。

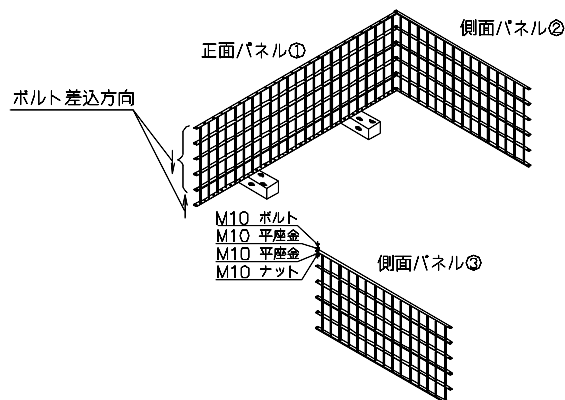


図 III.2 側面パネル③の取付

(3) 同様に正面パネル④を組み立て、箱状にしてください。

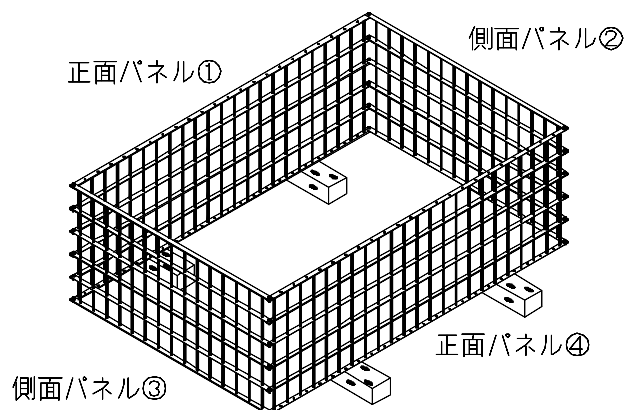


図 III. 3 正面パネル④の取付

(4) 底面材をボルト留めしてください。

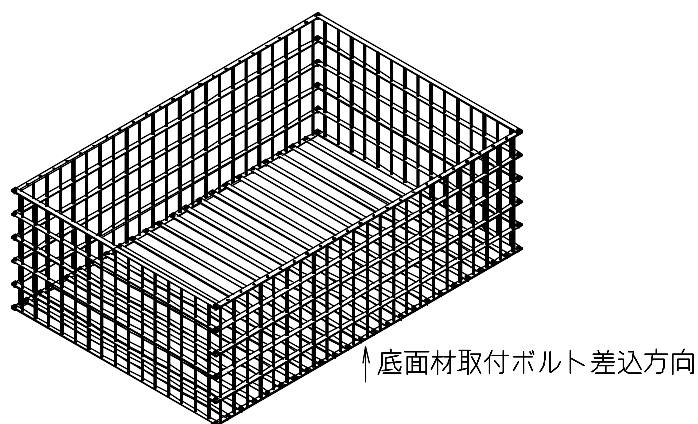


図 III. 4 底面材の取付

(5) 中詰材を高さの半分くらいまで入れてください。この時、パネルのはらみ防止のためふた材を2本程度取り付けておいてください。また、心杭（鉄筋）を設置してください。

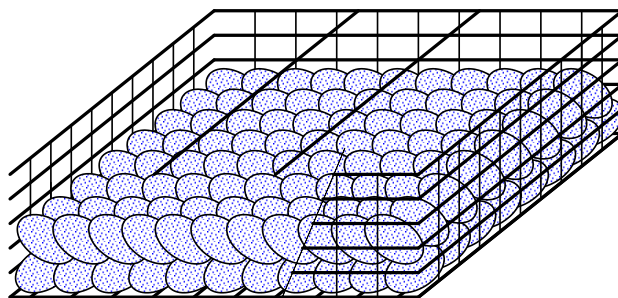


図 III. 5 中詰材の投入（半分）

(6) 同様に次のK Sパッケージも中詰めし、連結棒を設置してください。

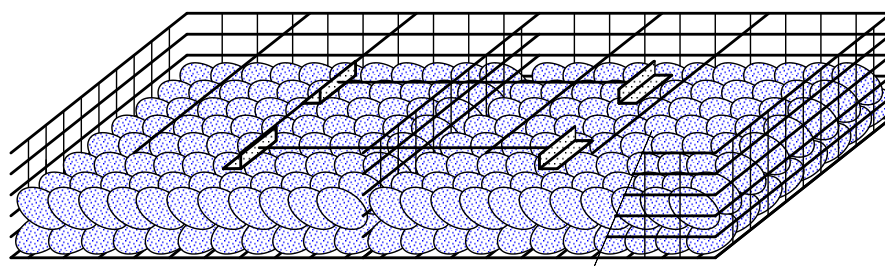
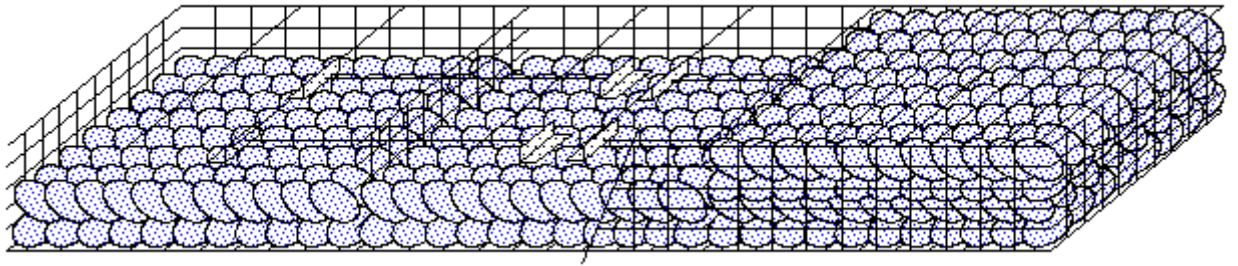


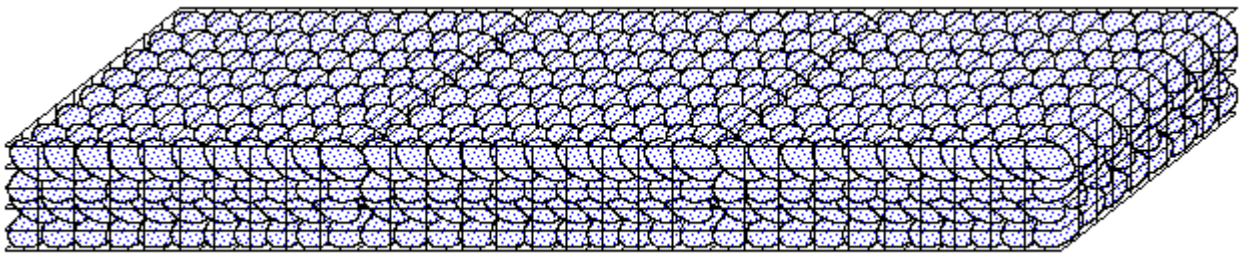
図 III. 6 連結棒設置

- (7) 中詰材をいっぱいまで入れ転圧を行った後、ふた材を取り付けて下さい。連続するK Sパッケージがある場合は、同様に組み立てて下さい。



図Ⅲ. 7 残りの中詰材の投入及びふた材取付

- (8) 完成



図Ⅲ. 8 完成

【注意事項】

- ・ボルトの取り付けは、手締め程度で十分ですが、施工上の目安として下記の締め付けトルク値を参考にして下さい。  
 $10 \sim 20 \text{ N} \cdot \text{m}$
- ・中詰材のまき出し厚は、 $25 \sim 50 \text{ cm}$ （現採土砂の場合は $25 \text{ cm}$ ）を標準として下さい。
- ・施工歩掛りについては、Ⅱ. 2. 数量表を参照して下さい。

### 3. 施工管理

#### 3-1. 出来形管理

K Sパッケージはその屈撓性により、コンクリート重力式擁壁などと比較して支持力の弱い地盤にも対応できる特長をもっており、地盤の変形や荷重に対して構造物の変形によって対応するものであるので、施工中の若干の変形は許容されるものと思われます。したがって、K Sパッケージの出来形管理にはこの変位量を含めないで別途管理することが望ましいと思われます。K Sパッケージの出来形管理基準は、K Sパッケージはふとんかごの一種であるので、ふとんかご類を参考にすればよいものと思われます。

#### 3-2. 中詰材管理

K Sパッケージはその構造上、基礎地盤の沈下のみならず、中詰材の圧密によっても変形しますので、十分な中詰めおよび転圧を行って下さい。場合によっては、予め必要量を余盛りして下さい。

## IV. 参考資料

### 1. K S パッケージとふとん簞の比較

#### (1) 耐久性

##### 1) 亜鉛めっき付着量

亜鉛めっきの耐用年数は、使用場所により大きく異なります。ここでは、K S パッケージの一般的な使用を前提として、亜鉛の腐食速度を大気中における田園地帯での平均値である  $10\text{g/m}^2/\text{年}$  とすると、耐用年数は以下の表のようになります。

表－ 1 亜鉛めっき付着量と耐用年数

		亜鉛めっき付着量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	耐用年数 (年)	指数*
K S パッケージ		550	49.5	2.02
ふとん 簞	3.2mm	122	11.0	0.45
	4.0mm	140	12.6	0.51
	5.0mm	140	12.6	0.51
	6.0mm	140	12.6	0.51
	8.0mm	272	24.5	1.00

\* ) 8mmふとん簞を 1.0 としたときの比率を示します。

参考文献：ふとん簞の亜鉛めっき付着量は、JIS A 5513「亜鉛めっき鉄線製じゃかご」、  
零番線大型ふとん簞マニュアル編集委員会「零番線大型ふとん簞工マニュアル」  
による。

よって、亜鉛めっきについては、K S パッケージは大型ふとん簞よりも 2 倍以上の耐久性があります。

#### 2) さび代

ふとん簞のさび代に対する明確な規定は現在のところありませんので、K S パッケージの主部材である平鋼 (FB-6×38)、丸鋼 ( $\phi 13$ ) とふとん簞の各線径とを比較し、そのさび代について検討することとします。すなわち、K S パッケージの主部材が各線径のふとん簞と同等の強度 (断面積) となるまでのさび代を求めます。

例えば、丸鋼の場合ふとん簞の線径が 3.2mm のとき、K S パッケージの丸鋼がこの線径と同じ断面積になるまでのさび代は、 $(13\text{mm}-3.2)/2=4.9\text{mm}$  となります。また、平鋼の場合には 2.8mm となります (ボルト孔の欠損 13mm を考慮)。

同様にして、ふとん簞の各線径に対する K S パッケージのさび代を求めると、以下の表のようになります。

また、このさび代をもとに腐食進行速度を  $0.03\text{mm}/\text{年}$  として、K S パッケージが各線径のふとん簞と同等の強度 (断面積) となるまでに何年間要するかも求めます。

表－ 2 さび代及び所用年数

		K S パッケージのさび代 (丸鋼) (mm)	所用年数 (年)	K S パッケージのさび代 (平鋼) (mm)	所用年数 (年)
ふとん 簞	3.2mm	4.9	163	2.8	93
	4.0mm	4.5	150	2.7	90
	5.0mm	4.0	133	2.5	83
	6.0mm	3.5	117	2.3	77
	8.0mm	2.5	83	1.8	60

## (2) 強度

ふとん簾の前面には中詰材の圧力が面圧として作用しています。この面圧は、前面にある平鋼あるいは線材に、結果として引張力を発生させることになります。そこで、強度のひとつの目安として引張力に対する部材強度を求めました。以下の表に結果を示します。

表－ 3 部材 1 本当たりの引張強さ

		部材断面積 (mm <sup>2</sup> /本)	引張強さ (N/本)	指数*
K S パッケージ (FB-6×38)		150	60,000	4.11
ふ と ん 簾	3.2mm	8.04	2,332	0.16
	4.0mm	12.6	3,654	0.25
	5.0mm	19.6	5,684	0.39
	6.0mm	28.3	8,207	0.56
	8.0mm	50.3	14,587	1.00

\* ) 8mmふとん簾を 1.0 としたときの比率を示します。

FB-6×38 : 引張強さ 400 N/mm<sup>2</sup> (ボルト孔の欠損 13mmを考慮)

鉄 線 : 引張強さ 290 N/mm<sup>2</sup>

よって、引張強さについては、K S パッケージは大型ふとん簾よりも 4 倍以上の耐久性があります。

## 2. K S パッケージの耐用年数

### (1) さび代

前述しましたように、ふとん簾のさび代に対する明確な規定は現在のところありませんので、線径 8mmの零番線大型ふとん簾を参考にK S パッケージのさび代を設定します。前述の 1. (1). 2) さび代 (p35) で述べたとおりふとん簾の線径 8mmと同等の強度 (断面積) となるまでのK S パッケージのさび代は片面 1.8mmです。よって、K S パッケージのさび代を片面 1.8mmとして検討いたします。

### (2) 腐食速度

K S パッケージは、主に土留工、擁壁工として使用される場合が多いので、ここでは腐食速度として、大気中と土中での鋼材と亜鉛めっきの一般的な腐食速度を以下に示します。

—大気中\*<sup>1)</sup>—

#### a) 鋼材

田園地帯	0.01～0.02mm/年
海岸地帯	0.03～0.05mm/年
工業地帯	0.04～0.055mm/年

#### b) 亜鉛めっき

重工業地帯	平均	34g/m <sup>2</sup> /年
都市地帯	平均	15g/m <sup>2</sup> /年
海岸地帯	平均	13g/m <sup>2</sup> /年
田園地帯	平均	10g/m <sup>2</sup> /年
山間地帯	平均	6g/m <sup>2</sup> /年
乾燥地帯	平均	4g/m <sup>2</sup> /年

－土中－

a) 鋼材\*1)

一般に 0.02～0.03mm/年

表－ 4 鋼材の腐食速度

腐食環境	腐食速度
1) H.W.L以上	0.3
2) H.W.Lから (L.W.L－1.0m) まで	0.1～0.3
3) 海水中	0.1～0.2
4) 海底土中部	0.03
5) 背面土中部	
a. 残留水位より上	0.03
b. 残留水位より下	0.02
(腐食速度：mm/y)	

b) 亜鉛めっき\*2)

表－ 5 土性の区分

土 性	略号	粘土%	シルト%	砂%	土 性	略号	粘土%	シルト%	砂%
重 埴 土	HC	45－100	0－55	0－55	シルト質埴壤土	SiCL	15－25	45－85	0－40
砂 土 埴 土	SC	25－45	0－20	55－75	壤 質 砂 土	LS	0－15	0－15	85－95
軽 埴 土	LiC	〃	0－45	10－55	砂 壤 土	SL	〃	0－35	65－85
シルト質埴土	SiC	〃	45－75	0－30	壤 土	L	〃	20－45	40－65
砂 質 埴 壤 土	SCL	15－25	0－20	5－85	シルト質埴土	SiL	〃	45－100	0－55
埴 壤 土	CL	〃	20－45	3－65	砂 土	S	0－5	0－15	85－100

表－ 6 日本における土壌中の腐食速度

土地の区分	腐 食 速 度 (g/m <sup>2</sup> /年)		
	水 平 埋 没	垂 直 埋 没	平 均
HC	28.0	25.4	26.7
LiC	16.1	16.5	16.3
SCL	28.9	37.0	33.0
CL	17.3	16.1	16.7
SiCL	21.7	22.2	22.0
LS	24.5	25.3	24.9
L	17.7	26.6	22.2
SL	24.4	25.0	24.7

上記値の平均として、23.3 g/m<sup>2</sup>/年

\* 1) 土木構造物の腐食・防食Q&A (社) 鋼材倶楽部・土木構造物防食委員会

\* 2) 溶融亜鉛めっきの耐食性 亜鉛めっき鋼構造物研究会



### (3) K S パッケージの耐用年数

ふとん簾のさび代に対する明確な規定は現在のところありません。そこで、K S パッケージの鋼材部分の耐用年数については、線径 8mm の零番線大型ふとん簾を参考に検討します。前述の 1. (1). 2) さび代 (p35) で述べたとおりふとん簾の線径 8mm と同等の強度 (断面積) となるまでの K S パッケージのさび代は片面 1.8mm です。よって、K S パッケージのさび代を片面 1.8mm として耐用年数を算出いたします

#### －大気中－

K S パッケージを土留工、擁壁工として使用する場合、一般的な設置場所として田園地帯を考えると、耐用年数は以下のようになります。

$$\begin{array}{llll} \text{鋼材の腐食速度} & : 0.02 \text{ mm/年} & 1.8 / 0.02 & = 90.0 \text{ 年} \\ \text{亜鉛めっきの腐食速度} & : 10 \text{ g/m}^2/\text{年} & 550 / 10 \times 0.9 & = 49.5 \text{ 年} \\ \therefore \text{耐用年数} & 90.0 + 49.5 = 139.5 \text{ 年} \end{array}$$

#### －土中－

$$\begin{array}{llll} \text{鋼材の腐食速度} & : 0.03 \text{ mm/年} & 1.8 / 0.03 & = 60.0 \text{ 年} \\ \text{亜鉛めっきの腐食速度} & : 23.3 \text{ g/m}^2/\text{年} & 550 / 23.3 \times 0.9 & = 21.2 \text{ 年} \\ \therefore \text{耐用年数} & 60.0 + 21.2 = 81.2 \text{ 年} \end{array}$$

鋼製砂防構造物設計便覧には、「特殊な環境（酸性河川、特殊な土壌、常時湛水状態）でなければ、一般の土木構造物の耐用年数である 50 年～80 年程度の間は、腐食代控除後の設計板厚が保証されることになる。」と記載されており、K S パッケージも同程度の耐用年数があるものと考えております。

### 3. 設計条件シート

次項に設計条件シートを示します。

● 事業所名 : \_\_\_\_\_

● 工事名 : \_\_\_\_\_

中詰材の種類 : \_\_\_\_\_

中詰材の単位体積重量 : \_\_\_\_\_  $\text{kN}/\text{m}^3$

中詰材のせん断抵抗角 : \_\_\_\_\_  $^\circ$

基礎地盤の許容支持力度 : \_\_\_\_\_  $\text{kN}/\text{m}^2$

基礎地盤と壁体（堤体）のすべり摩擦係数 : \_\_\_\_\_

背面土の種類 : \_\_\_\_\_

背面土の単位体積重量 : \_\_\_\_\_ kN/m<sup>3</sup>

背面土のせん断抵抗角 : \_\_\_\_\_°

背面土の粘着力 : \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

背面土の勾配（一様勾配でない場合図面を添付） : \_\_\_\_\_° \_\_\_\_\_%

上載荷重 : \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

土圧計算法（○で囲む） : クーロン式  
試行くさび法  
埋め戻し土砂による土圧  
余掘幅 : \_\_\_\_\_ m    掘削勾配 1 : \_\_\_\_\_

地震時の検討（○で囲む） : する      しない

地震係数 :

越流水深	:	_____m
水の単位体積重量	:	_____kN／m <sup>3</sup>
堆砂の種類	:	_____
堆砂の単位体積重量	:	_____kN／m <sup>3</sup>
堆砂のせん断抵抗角	:	_____°
治山ダムの場合		
計算タイプ	:	_____5_____型
堆砂勾配	:	_____° _____%
耐震設計（○で囲む）	:	する　　しない
地震係数	:	

## 49