

J F E大型籠枠
設計・施工マニュアル

平成 29 年 4 月

J F E 建材株式会社

目次

I.	概説編	1
1.	はじめに	1
2.	大型籠枠の用途	1
3.	大型籠枠の特長	2
4.	大型籠枠の仕様	3
II.	設計編	4
1.	構造図	4
2.	部材リスト	4
3.	組立て歩掛り（参考）	7
4.	安定計算の考え方	8
4-1.	土留工	8
4-1-1.	設計条件	8
4-1-2.	安定条件	8
4-1-3.	安定計算に用いる荷重	12
4-2.	治山ダム（谷止工）	14
4-2-1.	設計条件	14
4-2-2.	安定条件	14
4-2-3.	安定計算に用いる荷重	16
5.	割付方法について	18
5-1.	段積みする場合	18
5-2.	その他の注意事項	19
6.	安定計算による限界段積高さ早見表	21
III.	施工編	42
1.	施工に必要な用具	42
2.	組立要領	42
2-1.	直線部の組立て	42
2-2.	曲線部の組立て	46
2-3.	上面パネル（ふた）の取付け方法	49
3.	施工管理	51
3-1.	出来形管理	51
3-2.	中詰材管理	51
IV.	参考資料	52
1.	大型籠枠の部材積算方法	52
2.	積算例	52
3.	設計条件シート	53

I. 概説編

1. はじめに

従来の「簡易鋼製ふとん籠」の特徴である軽量・簡単に組み立てが出来るという点を生かした「JFE大型籠柵」を開発しました。

鋼製土留め擁壁として谷止め工や山腹工を含む砂防工事に広範囲にご使用できます。また、「JFE籠柵」は枠付けした溶接金網を“L形”に加工し、コイル筋で“I形”パネルと一本化する事で現場でのスムーズな組立てを可能にしました。

JFE大型籠柵は、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. 大型籠柵の用途

大型籠柵は、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

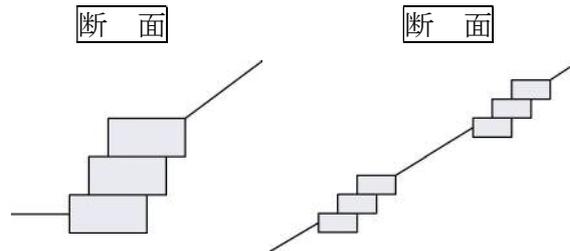


図 I.1 切土・盛土の末端部土留工、山腹土留工

- ② 小規模な治山ダム（谷止工）、床固工（堤高5m以下）

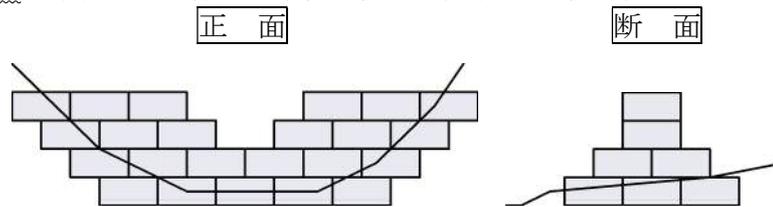


図 I.2 小規模な谷止工、床固工

- ③ 護岸工、水制工、根固工

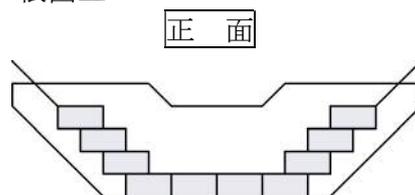


図 I.3 護岸工、水制工、根固工

- ④ 流路工、落差工

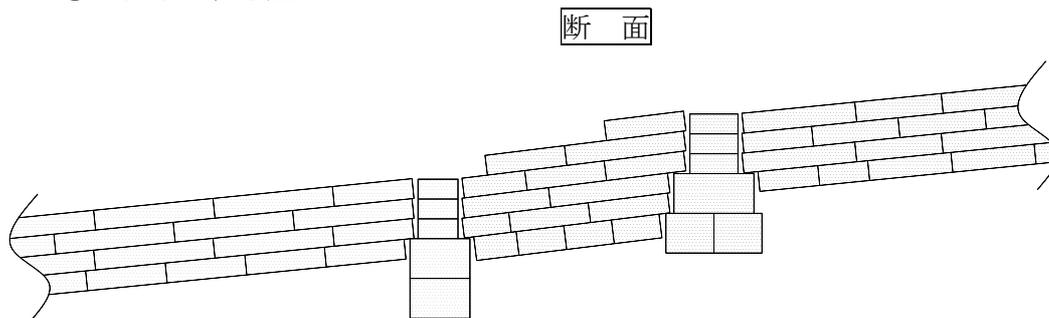


図 I.4 流路工、落差工

3. 大型籠枠の特長

大型籠枠は山形鋼，丸鋼を組み合わせたパネル構造で、ボルト接合によりスムーズな組立てを可能とした永久構造物としての機能を兼ね備えた製品です。

以下に大型籠枠の特長を示します。

大型籠枠は用途が多彩です

大型籠枠は、従来の籠枠の剛性を高めた製品で、土留め擁壁だけでなく谷止工やその他、治山・砂防にも利用できます。

大型籠枠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、大型籠枠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。

大型籠枠は透水性に優れています

大型籠枠は中詰め材に石礫等を使用することで、透水性に優れており、湧水の多い場所へも適用できます。

4. 大型籠枠の仕様

(1) 構成部材及び材料規格

表 I.1 構成部材及び材料規格

部材名	規 格
前面パネル 後面パネル 端面パネル Lパネル 上面パネル	JIS G 3532 「鉄線」 JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」(SS400) JIS G 3112 「鉄筋コンクリート用棒鋼」(SR235)
切梁 連結板	JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」(SS400)
水平材 斜材	JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」(SS400) または JIS G 3112 「鉄筋コンクリート用棒鋼」(SR235)
コイル筋	JIS G 3547 「亜鉛めっき鉄線」準用
ボルト・ナット	JIS B 1180 「六角ボルト」 JIS B 1181 「六角ナット」 JIS B 1256 「平座金」
連結材	JIS B 0205 「メートル並目ねじ」(ねじ部) JIS B 1181 「六角ナット」 JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」(SS400) JIS G 3131 「熱間圧延軟鋼板及び鋼帯」(SPHC)

(2) 表面処理

1) めっき製品

- ① JIS H 8641 「溶融亜鉛めっき」に規定する 2 種(HDZ55)の溶融亜鉛めっきを施すものとする。
- ② ボルト、ナット、座金及び連結材は、JIS H 8641 「溶融亜鉛めっき」に規定する 2 種(HDZ35) の溶融亜鉛めっきを施すものとする。
- ③ コイル筋は、亜鉛-アルミニウム 10%合金めっき (付着量 300g/m²以上) を施すものとする。

2) 塗装品

- ① 黒色塗装を 1 回塗りするものとする。
- ② ボルト、ナット、座金及び連結材は、JIS H 8641 「溶融亜鉛めっき」に規定する 2 種(HDZ35)の溶融亜鉛めっきを施すものとする。
- ③ コイル筋は、亜鉛-アルミニウム 10%合金めっき (付着量 300g/m²以上) を施すものとする。

II. 設計編

1. 構造図

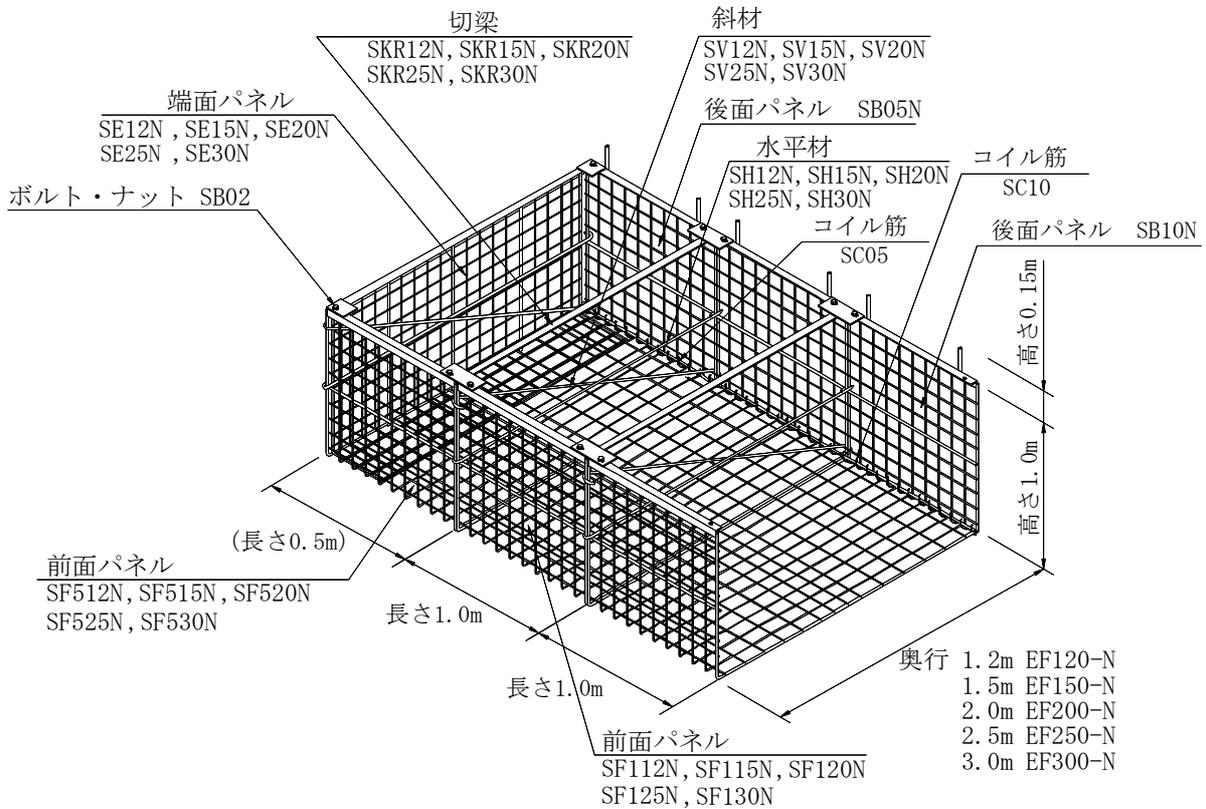


図 II. 1 構造図

2. 部材リスト

表 II. 1 EF120-N (奥行き 1.2m、高さ 1.0m、長さ 1.0m (0.5m))

部 材 名		品番	寸法 (mm)	単位質量 (kg)
本 体	前面パネル	SF112N	1000X1204X1000	21.52
		SF512N	500X1204X1000	13.83
	後面パネル	SB 10N	1000X984	14.23
		SB 05N	500X984	8.74
端面パネル	SE 12N	1200X403X1011	17.62	
付属部品	切 梁	SKR12N	1200	6.82
	水 平 材	SH 12N	φ 13X1245	1.47
	斜 材	SV 12N	φ 13X1515	1.75
	ボルト・ナット	SB 02	M16X40	0.157
		コイル筋	SC 05	φ 5X50X500
	SC 10		φ 5X50X1000	0.31
仮止材	SK 12	φ 9X1228	—	
ふ た	上面パネル	FU112N	1100X980	7.64
		FU512N	1100X480	4.81
	連結材	SU 02	M8	0.144

※前面パネルと後面パネルはコイル筋で連結した状態で納入します。

表 II.2 EF150-N (奥行き 1.5m、高さ 1.0m、長さ 1.0m (0.5m))

部 材 名		品番	寸法 (mm)	単位質量 (kg)
本 体	前面パネル	SF115N	1000X1504X1000	23.51
		SF515N	500X1504X1000	15.26
	後面パネル	SB 10N	1000X984	14.23
		SB 05N	500X984	8.74
	端面パネル	SE 15N	1500X403X1011	21.95
付属部品	切 梁	SKR15N	1500	8.15
	水 平 材	SH 15N	φ 13X1545	1.78
	斜 材	SV 15N	φ 13X1765	2.01
	ボルトナット	SB 02	M16X40	0.157
	コイル筋	SC 05	φ 5X50X500	0.16
		SC 10	φ 5X50X1000	0.31
	仮 止 材	SK 15	φ 9X1528	—
ふ た	上面パネル	FU115N	1400X980	9.52
		FU515N	1400X480	6.03
	連結材	SU 02	M8	0.144

※前面パネルと後面パネルはコイル筋で連結した状態で納入します。

表 II.3 EF200-N (奥行き 2.0m、高さ 1.0m、長さ 1.0m (0.5m))

部 材 名		品番	寸法 (mm)	単位質量 (kg)
本 体	前面パネル	SF120N	1000X2004X1000	26.98
		SF520N	500X2004X1000	17.73
	後面パネル	SB 10N	1000X984	14.23
		SB 05N	500X984	8.74
	端面パネル	SE 20N	2000X403X1011	28.35
付属部品	切 梁	SKR20N	2000	10.36
	水 平 材	SH 20N	φ 13X2045	2.30
	斜 材	SV 20N	φ 13X2215	2.48
	ボルトナット	SB 02	M16X40	0.157
	コイル筋	SC 05	φ 5X50X500	0.16
		SC 10	φ 5X50X1000	0.31
	仮 止 材	SK 20	φ 9X2028	—
ふ た	上面パネル	FU120N	1900X980	12.65
		FU520N	1900X480	8.05
	連結材	SU 02	M8	0.144

※前面パネルと後面パネルはコイル筋で連結した状態で納入します。

表 II.4 EF250-N (奥行き 2.5m、高さ 1.0m、長さ 1.0m (0.5m))

部 材 名		品番	寸法 (mm)	単位質量 (kg)
本 体	前面パネル	SF125N	1000X2504X1000	30.22
		SF525N	500X2504X1000	20.09
	後面パネル	SB 10N	1000X984	14.23
		SB 05N	500X984	8.74
端面パネル	SE 25N	2500X403X1011	34.74	
付属部品	切 梁	SKR25N	2500	12.58
	水 平 材	SH 25N	φ 13X2545	2.82
	斜 材	SV 25N	φ 13X2680	2.96
	ボルトナット	SB 02	M16X40	0.157
	コイル筋	SC 05	φ 5X50X500	0.16
		SC 10	φ 5X50X1000	0.31
	仮 止 材	SK 25	φ 9X2528	—
ふ た	上面パネル	FU125N	2400X980	15.78
		FU525N	2400X480	10.07
	連 結 材	SU 02	M8	0.144

※前面パネルと後面パネルはコイル筋で連結した状態で納入します。

表 II.5 EF300-N (奥行き 3.0m、高さ 1.0m、長さ 1.0m (0.5m))

部 材 名		品番	寸法 (mm)	単位質量 (kg)
本 体	前面パネル	SF130N	1000X3004X1000	33.91
		SF530N	500X3004X1000	22.67
	後面パネル	SB 10N	1000X984	14.23
		SB 05N	500X984	8.74
端面パネル	SE 30N	3000X403X1011	41.13	
付属部品	切 梁	SKR30N	3000	14.79
	水 平 材	SH 30N	φ 13X3045	3.34
	斜 材	SV 30N	φ 13X3160	3.46
	ボルトナット	SB 02	M16X40	0.157
	コイル筋	SC 05	φ 5X50X500	0.16
		SC 10	φ 5X50X1000	0.31
	仮 止 材	SK 30	φ 9X3028	—
ふ た	上面パネル	FU130N	2900X980	18.91
		FU530N	2900X480	12.08
	連 結 材	SU 02	M8	0.144

※前面パネルと後面パネルはコイル筋で連結した状態で納入します。

3. 組立て歩掛り（参考）

表 II.6 組立て歩掛り（標準参考値）

工種		サイズ	単位	EF120-N	EF150-N	EF200-N	EF250-N	EF300-N
組立	普通作業員		人工/m ²	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
人力石詰め	普通作業員		人工/m ²	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90
バックホウ 使用による 石詰め	普通作業員		人工/m ²	0.12	0.15	0.20	0.25	0.30
		0.35m ³ 使用 の場合	時間/m ²	0.36	0.45	0.60	0.75	0.90
		0.60m ³ 使用 の場合	時間/m ²	0.24	0.30	0.40	0.50	0.60
ふた	普通作業員		人工/m ²	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10

注)

1. 本歩掛りは床掘り、切土、及び小運搬は含みません。
2. 数値は正面投影面積当たりです。

4. 安定計算の考え方

大型籠枠は、地山あるいは裏込め土等によって支えられながら、底金網目からの中詰材のかみ合わせにより上下の籠を一体化し自重により外力に抵抗します。

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) を参考として大型籠枠の安定計算の考え方を整理しました。

4-1. 土留工

4-1-1. 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

(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

4-1-2. 安定条件

土留工としての大型籠枠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 大型籠枠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 大型籠枠全体が転倒しないこと。
－転倒に対する安全率 $F_r \geq 1.5$
- ③ 大型籠枠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 大型籠枠各層間で滑動しないこと。

—滑動に対する安全率 $Fsb \geq 1.5$

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：

- ・(社) 日本治山治水協会：治山技術基準解説—総則・山地治山編一，平成21年10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）

ΣV ：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

ΣH ：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）

ΣM_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）

ΣM_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。*

最大地盤反力度 $q_{v \max} \leq q_a$

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

$$Q_H = P_h + Q_t \cdot \cos \alpha_0$$

$$Q_v = W + P_v - Q_t \cdot \sin \alpha_0$$

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

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

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

ここに、 q_{vmax} : 最大地盤反力度(kN/m²)

q_a : 許容地盤反力度(kN/m²)

ΣV : 擁壁底面における全鉛直荷重(kN/m)

ΣH : 擁壁底面における全水平荷重(kN/m)

ΣM : 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/m²)

q_{v2} : 擁壁底面の後方に発生する鉛直地盤反力度 (kN/m²)

q_t : 擁壁背面に発生する最大壁面地盤反力度 (kN/m²)

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)

κH : 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,
 $\kappa H=l_2/l$

κd : 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.7 簡便法に用いる係数 κl 、 κd

	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		

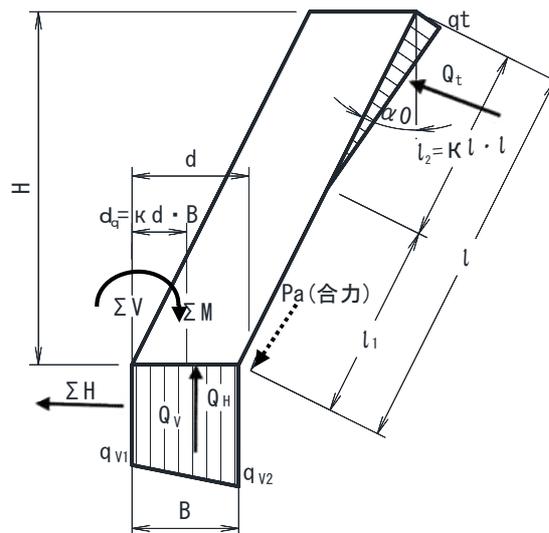


図 II.2 地盤反力度の分布形状

※参考文献：道路土工擁壁工指針（平成24年度版）

④大型籠枠の層間での滑動に対する安定は次式で検討します。

$$Fsb = \frac{\sum Wup \times Td}{\sum Hup} \geq 1.5$$

ここに、

F s b : 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)

$\Sigma W u p$: 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

$\Sigma H u p$: 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)

4-1-3. 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 (kN/m)

γd : 中詰材の単位体積重量 (kN/m³)

S : 壁体の断面積 (m²)

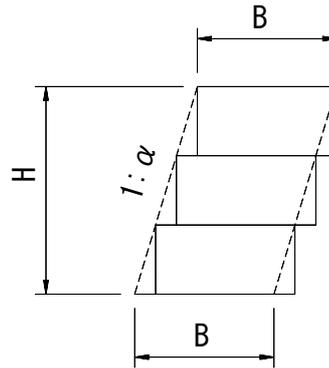


図 II.3 壁体形状

(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。

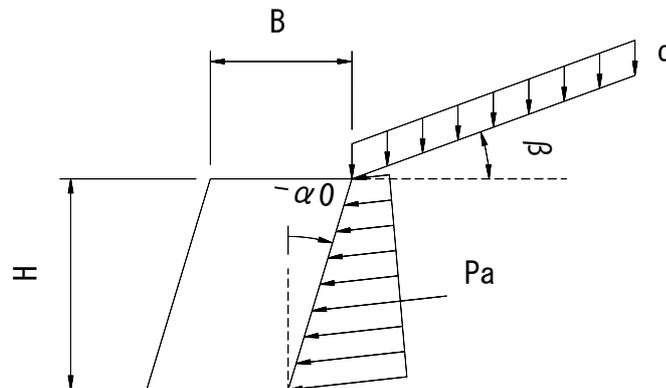


図 II.4 クーロン式による土圧

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

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

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
 γ_s : 裏込土の単位体積重量 (kN/m³)
 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/m²)
 α_0 : 壁背面と鉛直面のなす角 (°) (時計回りが“−”)
 β : 裏込表面と水平面のなす角 (°)
 ϕ : 裏込土のせん断抵抗角 (°)
 δ : 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。

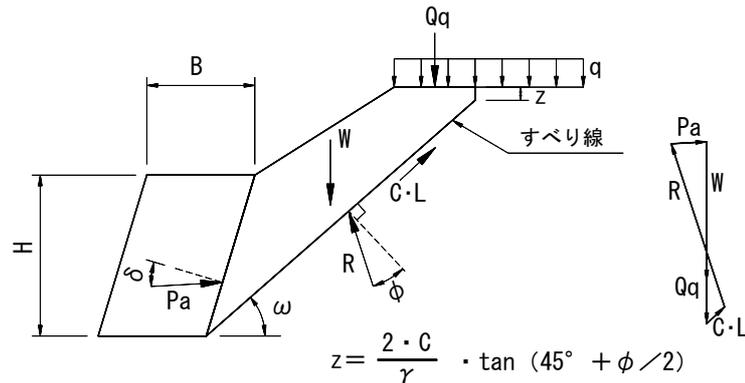


図 II.5 試行くさび法による土圧

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。

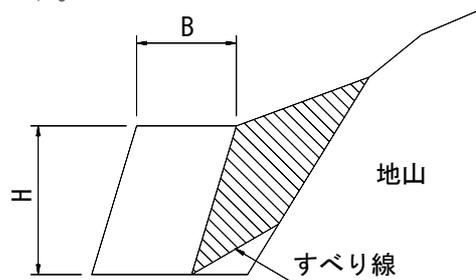


図 II.6 埋め戻し土砂による土圧

4-2. 治山ダム（谷止工）

4-2-1. 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
 - 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

4-2-2. 安定条件

安定条件（治山ダム（谷止工））〔標準設計〕

- ① 大型籠枠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 大型籠枠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 大型籠枠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 大型籠枠各層間で滑動しないこと。
 - －滑動に対する安全率 $F_{sb} \geq 1.5$
 - 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：

- ・（社）日本治山治水協会：治山技術基準解説－総則・山地治山編一，平成21年10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^2) 当り地盤反力度 (kN/m²)

$\sum V$: 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^2) 当り許容支持力度 (kN/m²)

- ④ 大型管柱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

$\sum H_{up}$: 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)

4-2-3. 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)

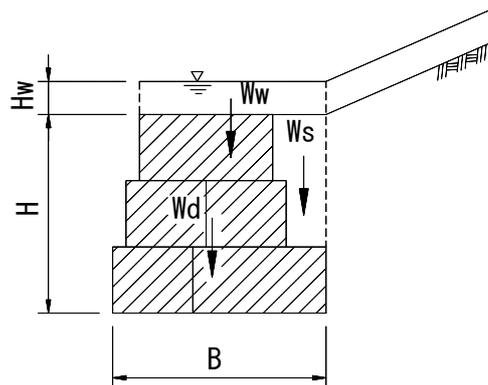


図 II.7 堤体形状

(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。

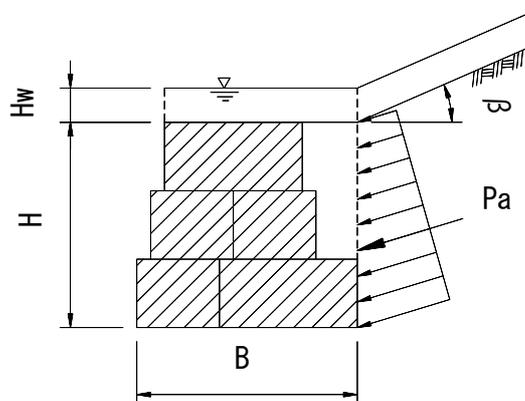


図 II.8 クーロン式による土圧

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

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

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 (kN/m)
 K_a : 主働土圧係数
 γ_s : 堆砂の単位体積重量 (kN/m³)
 γ_w : 静水の単位体積重量 (kN/m³)
 H : 土圧計算に用いる壁高 (土圧が作用する堤高) (m)
 H_w : 越流水深 (m)
 α : 壁背面と鉛直面のなす角 (=0°)
 β : 堆砂勾配 (°)
 ϕ : 堆砂のせん断抵抗角 (°)
 δ : 壁面摩擦角 (°)

(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。

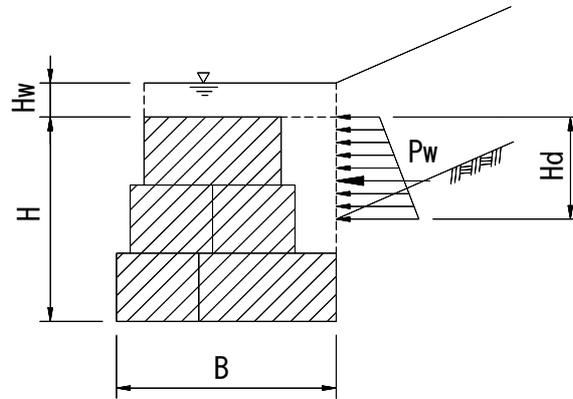


図 II.9 静水圧

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

- ここに、 P_w : 静水圧 (kN/m)
 γ_w : 静水の単位体積重量 (kN/m³)
 H_d : 堤体天端以下の水深 (m)
 H_w : 越流水深 (m)

5. 割付方法について

5-1. 段積みする場合

大型籠枠を多段に積む場合は、以下の点に留意して下さい。

①大型籠枠の割付は、下図の通り、千鳥配置として下さい。

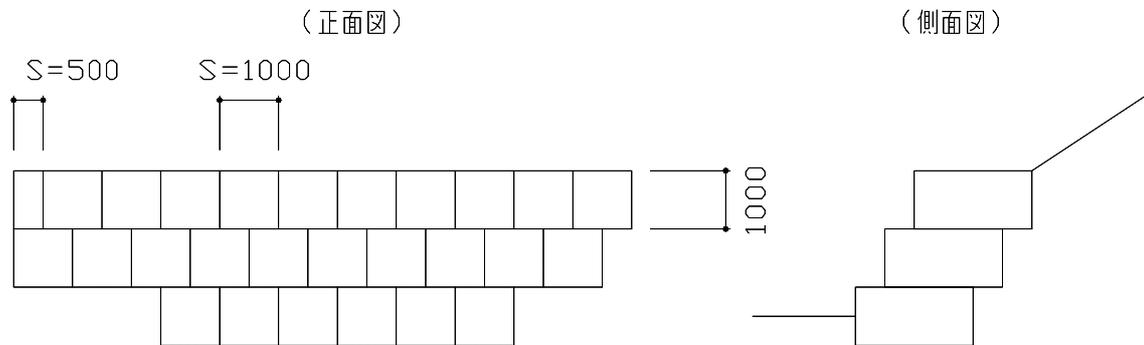


図 II.10 正面図の割付

②中詰材は粒径 15~20cm の栗石や砕石等を使用して下さい。また、大型籠枠背面側に吸出し防止材を設置して下さい。吸出し防止材の設置は、背面の階段状の地盤に沿って吸出し防止材を設置する方法を標準とし、背後地盤が緩んだ場合は十分に締めを行って下さい。

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。

大型籠枠は背面側にもたれ状に段積みをするため、背面側の盛土の転圧は十分に行い、中詰材の自重を支持できるようにして下さい。

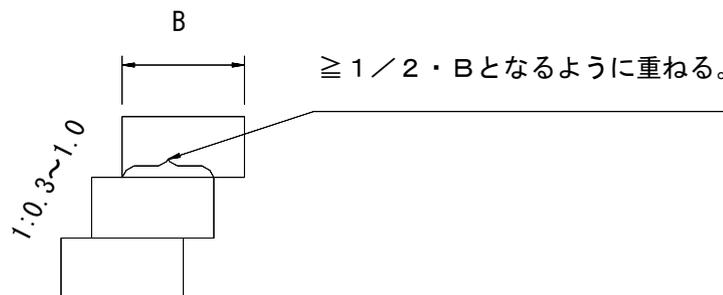


図 II.11 段積み勾配と上・下の重なり

5-2. 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。

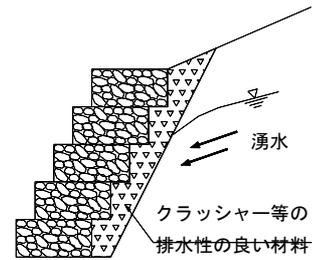


図 II.12 背面の埋め戻し土

- 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、大型管柱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、大型管柱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、大型管柱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。

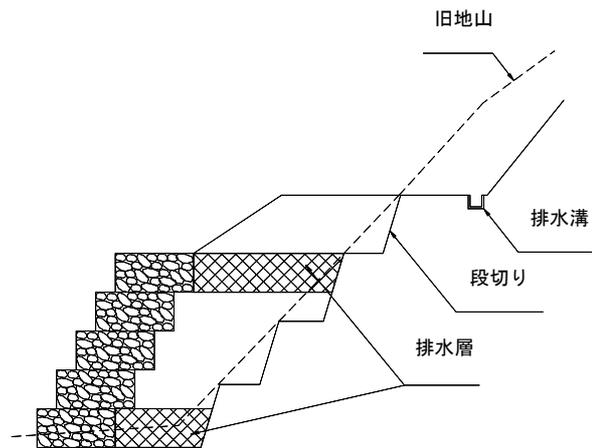


図 II.13 傾斜地盤上の盛土の注意事項

- ③ 道路下部の盛土の法尻押さえとして使用する場合は、道路の直下に大型管柱を設置すると、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。この大型管柱の変形により、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。

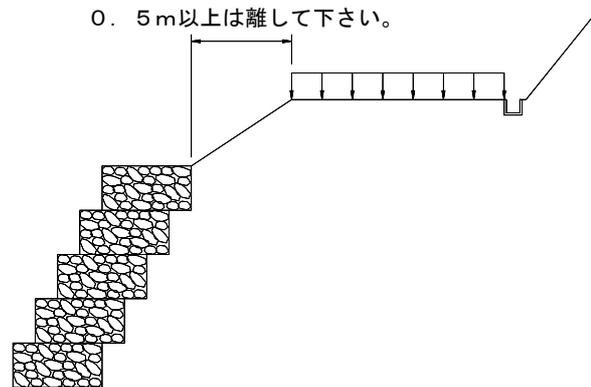


図 II.14 道路下部の盛土の注意事項

- ④ 法面中腹の小段に設置する場合、最下段の前面の洗掘を考慮し、水平土被り区間を50cm以上として下さい。

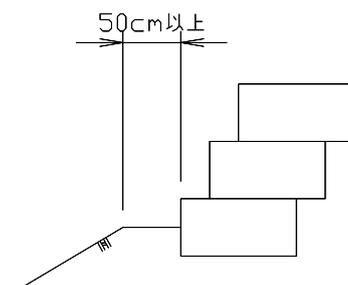
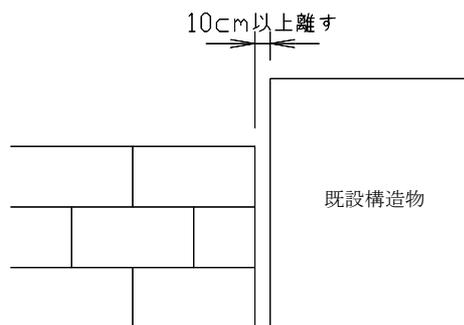


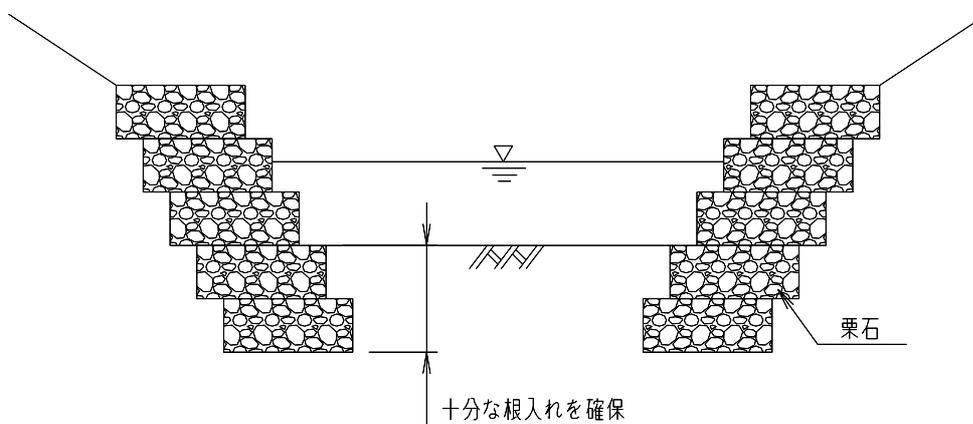
図 II.15 法面中腹の小段に設置する場合

- ⑤ 大型籠枠を既設構造物に接続する場合、縁切りをして端面パネルを取付け設置して下さい。



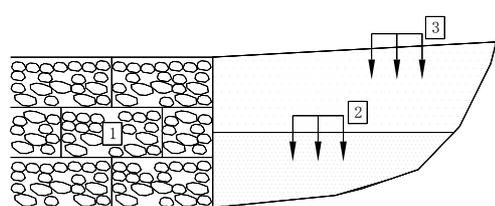
II.16 既設構造物に接続する場合

- ⑥ 護岸工として使用する場合は、中詰め材として粒径 15~20cm の栗石や砕石等を使用して下さい。
また、ふた材（上面パネル）を取り付けて、中詰め材の流出を防止して下さい。



II.17 護岸工として使用する場合

- ⑦ 大型籠枠の背面土は、中詰め材を投入後、右図の順序にて投入し、十分に転圧して下さい。



II.18 転圧順序

- ⑧ バックホウによる石詰めの場合には、中詰め材投入時に石礫が部材に当たって変形しないように注意しながら行って下さい。

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ませんので、限界段積高さは8 mまでとしています。

【設計条件】

- 大型管柱：
壁幅（奥行き） $B = 1.2 \text{ m}, 1.5\text{m}, 2.0 \text{ m}, 2.5\text{m}, 3.0\text{m}$
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
- 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 $q = 0 \text{ kN/m}^2$
- 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.8-1 クーロン式による土圧 (B=1.2m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 0$	3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	5.0	6.0	7.0			7.0	8.0	8.0	8.0		
		1.56	1.72	1.94	1.63			1.53	1.73	1.67	1.69			1.52	1.55	1.88	2.37		
		3.28	4.10	5.19	4.38			2.07	2.75	2.91	3.27			1.80	2.14	3.06	4.46		
	$\beta = 1$	3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	5.0	6.0	7.0			7.0	8.0	8.0	8.0		
		1.54	1.71	1.92	1.61			1.51	1.72	1.66	1.67			1.51	1.54	1.88	2.37		
		3.24	4.06	5.13	4.32			2.05	2.74	2.89	3.24			1.79	2.12	3.06	4.46		
	$\beta = 2$	3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	5.0	6.0	7.0			6.0	8.0	8.0	8.0		
		1.53	1.69	1.89	1.60			1.51	1.70	1.63	1.66			1.72	1.53	1.86	2.34		
		3.21	4.01	5.05	4.30			2.04	2.70	2.85	3.21			2.17	2.10	3.03	4.39		
	$\beta = 3$	3.0	3.0	3.0	4.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	8.0	8.0	8.0		
		1.51	1.66	1.87	1.58			1.85	1.69	1.62	1.64			1.71	1.52	1.84	2.34		
		3.17	3.96	5.00	4.25			2.79	2.69	2.83	3.18			2.16	2.08	2.99	4.39		
	$\beta = 4$	2.0	3.0	3.0	4.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	8.0	8.0	8.0		
		2.24	1.64	1.86	1.55			1.83	1.67	1.61	1.63			1.70	1.50	1.82	2.31		
		6.01	3.91	4.95	4.17			2.77	2.66	2.81	3.16			2.15	2.07	2.96	4.33		
	$\beta = 5$	2.0	3.0	3.0	4.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0		
		2.21	1.62	1.83	1.54			1.81	1.65	1.59	1.60			1.68	1.70	1.82	2.31		
		5.93	3.86	4.88	4.12			2.74	2.62	2.77	3.10			2.12	2.44	2.96	4.33		
$\beta = 6$	2.0	3.0	3.0	4.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	2.17	1.60	1.80	1.52			1.79	1.63	1.57	1.59			1.67	1.69	1.81	2.28			
	5.84	3.81	4.80	4.08			2.71	2.59	2.75	3.07			2.11	2.42	2.93	4.28			
$\beta = 7$	2.0	3.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	2.14	1.58	1.78	2.03			1.77	1.61	1.55	1.57			1.66	1.68	1.79	2.28			
	5.75	3.76	4.73	6.03			2.68	2.56	2.71	3.05			2.09	2.40	2.90	4.28			
$\beta = 8$	2.0	3.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	2.11	1.56	1.75	2.01			1.75	1.59	1.53	1.56			1.64	1.66	1.77	2.25			
	5.88	3.70	4.67	5.96			2.65	2.53	2.67	3.02			2.07	2.38	2.87	4.22			
$\beta = 9$	2.0	3.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	2.08	1.53	1.73	1.98			1.73	1.57	1.52	1.53			1.62	1.65	1.75	2.22			
	5.58	3.63	4.60	5.86			2.62	2.51	2.65	2.97			2.04	2.36	2.84	4.16			

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

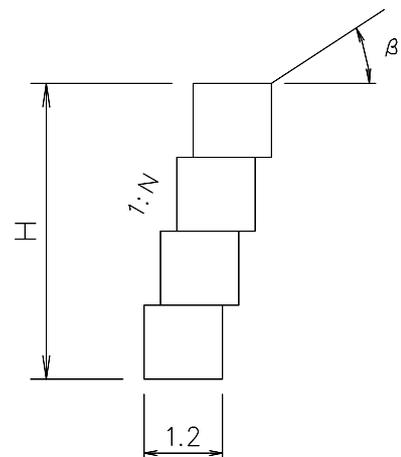


表 II.8-2 クーロン式による土圧 (B=1.2m)

大型管枠早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 10$	2.0	3.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0		
		2.04	1.51	1.69	1.95			1.70	1.56	1.50	1.52			1.61	1.62	1.73	2.22		
	5.48	3.58	4.51	5.76			2.58	2.48	2.62	2.95			2.03	2.32	2.81	4.16			
	2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	5.0	5.0	7.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	2.01	2.24	1.66	1.91			1.68	1.53	1.79	1.50			1.59	1.61	1.72	2.19			
	5.39	6.62	4.43	5.64			2.55	2.44	3.29	2.90			2.00	2.31	2.79	4.11			
	2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	5.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	1.97	2.20	1.63	1.88			1.66	1.51	1.75	1.74			1.57	1.59	1.70	2.16			
	5.30	6.49	4.35	5.55			2.51	2.40	3.23	3.47			1.98	2.27	2.76	4.06			
	2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	1.93	2.15	1.60	1.83			1.63	1.87	1.73	1.71			1.55	1.58	1.68	2.13			
	5.18	6.37	4.25	5.41			2.47	3.27	3.18	3.42			1.96	2.25	2.73	4.01			
2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0				
1.89	2.11	1.56	1.79			1.61	1.83	1.71	1.68			1.53	1.55	1.67	2.11				
5.08	6.23	4.16	5.30			2.44	3.20	3.14	3.36			1.94	2.22	2.71	3.96				
2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0				
1.85	2.06	1.52	1.75			1.58	1.80	1.68	1.66			1.52	1.54	1.64	2.08				
4.96	6.09	4.05	5.17			2.40	3.15	3.08	3.31			1.91	2.20	2.66	3.91				
2.0	2.0	2.0	3.0			4.0	4.0	5.0	6.0			5.0	7.0	8.0	8.0				
1.80	2.00	2.27	1.71			1.55	1.77	1.65	1.63			1.78	1.52	1.62	2.06				
4.84	5.92	7.35	5.04			2.35	3.10	3.03	3.26			2.42	2.17	2.63	3.86				
2.0	2.0	2.0	3.0			4.0	4.0	5.0	6.0			5.0	7.0	8.0	8.0				
1.75	1.95	2.21	1.65			1.52	1.74	1.62	1.59			1.76	1.50	1.60	2.03				
4.71	5.76	7.15	4.88			2.31	3.04	2.97	3.19			2.39	2.14	2.61	3.81				
2.0	2.0	2.0	3.0			3.0	4.0	5.0	6.0			5.0	6.0	8.0	8.0				
1.70	1.89	2.14	1.60			1.98	1.70	1.58	1.56			1.73	1.72	1.58	2.01				
4.58	5.58	6.93	4.72			3.49	2.97	2.90	3.12			2.35	2.58	2.56	3.77				
2.0	2.0	2.0	3.0			3.0	4.0	5.0	6.0			5.0	6.0	8.0	8.0				
1.65	1.83	2.06	1.54			1.93	1.66	1.54	1.52			1.70	1.68	1.55	1.98				
4.43	5.41	6.66	4.55			3.41	2.91	2.83	3.05			2.31	2.53	2.51	3.72				

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

- ・中詰木の単位体積重量 $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の単位体積重量 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

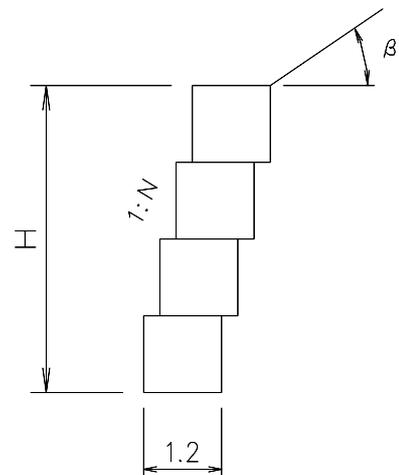


表 II.8-3 クーロン式による土圧 (B=1.2m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 20$	2.0	2.0	2.0	2.0			3.0	4.0	5.0	5.0			5.0	6.0	8.0	8.0		
		1.59	1.76	1.99	2.28			1.89	1.63	1.51	1.81			1.67	1.66	1.52	1.94		
	4.27	5.20	6.41	8.03			3.33	2.84	2.77	3.79			2.28	2.49	2.47	3.64			
	$\beta = 21$	2.0	2.0	2.0	2.0			3.0	4.0	4.0	5.0			5.0	6.0	7.0	8.0		
		1.52	1.69	1.90	2.18			1.84	1.58	1.85	1.76			1.65	1.63	1.71	1.92		
	4.09	4.97	6.11	7.64			3.25	2.77	3.68	3.69			2.24	2.44	2.88	3.60			
	$\beta = 22$	2.0	2.0	2.0				3.0	4.0	4.0	5.0			5.0	6.0	7.0	8.0		
		1.60	1.79	2.05				1.79	1.53	1.80	1.71			1.61	1.60	1.68	1.87		
	4.70	5.77	7.21				3.16	2.68	3.58	3.56			2.20	2.40	2.83	3.52			
	$\beta = 23$	2.0	2.0	2.0				3.0	3.0	4.0	5.0			5.0	6.0	7.0	8.0		
		1.50	1.67	1.91				1.74	1.99	1.74	1.65			1.58	1.57	1.66	1.83		
	4.40	5.38	6.69				3.07	3.97	3.47	3.45			2.15	2.35	2.78	3.44			
$\beta = 24$			2.0	2.0			3.0	3.0	4.0	5.0			5.0	6.0	7.0	8.0			
			1.52	1.71			1.68	1.92	1.67	1.59			1.54	1.54	1.61	1.79			
		4.86	5.99			2.97	3.82	3.33	3.32			2.10	2.31	2.71	3.37				
$\beta = 25$							3.0	3.0	4.0	5.0			5.0	6.0	7.0	8.0			
							1.62	1.84	1.61	1.52			1.51	1.50	1.58	1.75			
							2.85	3.67	3.20	3.18			2.06	2.25	2.65	3.30			
$\beta = 26$							3.0	3.0	4.0	4.0			4.0	5.0	7.0	8.0			
							1.55	1.76	1.53	1.83			1.82	1.74	1.53	1.70			
							2.73	3.51	3.04	4.11			2.77	2.78	2.57	3.19			
$\beta = 27$							2.0	3.0	3.0	4.0			4.0	5.0	6.0	8.0			
							2.18	1.66	1.94	1.72			1.77	1.69	1.73	1.65			
							4.92	3.31	4.33	3.85			2.70	2.70	3.03	3.10			
$\beta = 28$							2.0	3.0	3.0	4.0			4.0	5.0	6.0	8.0			
							2.04	1.55	1.80	1.58			1.72	1.64	1.68	1.60			
							4.61	3.09	4.00	3.54			2.62	2.63	2.94	3.01			
$\beta = 29$							2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	8.0			
							1.85	2.11	1.61	1.92			1.65	1.58	1.62	1.54			
							4.20	5.23	3.59	4.74			2.52	2.53	2.84	2.90			

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

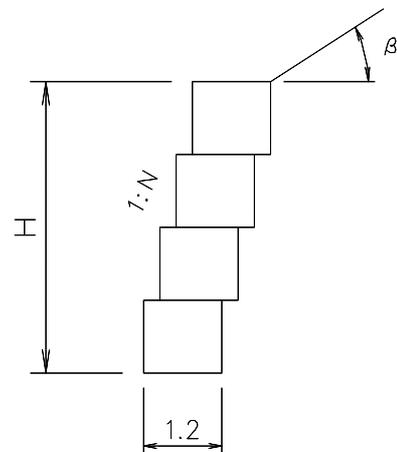


表 II.8-4 クーロン式による土圧 (B = 1.2 m)

大型管枠早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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
W=1.2m	$\beta = 30$							2.0	2.0	2.0			4.0	5.0	6.0	7.0		
								1.60	1.83	2.13			1.59	1.52	1.55	1.69		
								3.97	4.93	6.25			2.43	2.43	2.71	3.28		
	$\beta = 31$												4.0	4.0	5.0	7.0		
													1.52	1.80	1.77	1.59		
													2.32	3.16	3.26	3.08		
	$\beta = 32$												3.0	4.0	5.0	6.0		
													1.89	1.70	1.66	1.75		
													3.36	2.99	3.06	3.51		
	$\beta = 33$												3.0	4.0	5.0	6.0		
													1.76	1.58	1.53	1.61		
													3.13	2.77	2.83	3.23		
	$\beta = 34$												3.0	3.0	4.0	5.0		
													1.59	1.88	1.72	1.72		
													2.84	3.78	3.43	3.61		
	$\beta = 35$												2.0	2.0	3.0	4.0		
													1.79	2.08	1.66	1.51		
													4.09	5.20	3.71	3.39		

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

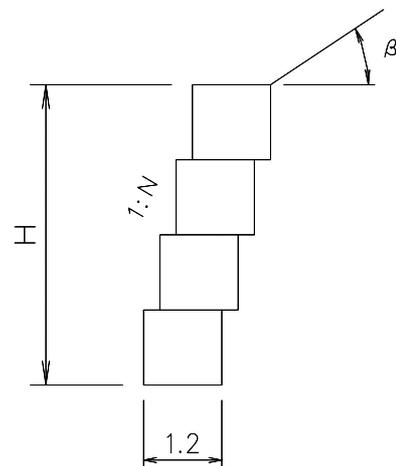


表 II.9-1 クーロン式による土圧 (B=1.5m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=1.5m	$\beta = 0$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	7.0	8.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.95	1.61	1.82	1.63			1.59	1.54	1.56	1.86			1.65	1.94	2.36	2.99		
	4.69	3.73	4.72	4.36			2.20	2.37	2.67	3.66			2.03	2.85	4.06	5.88			
	$\beta = 1$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	7.0	8.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.93	1.60	1.80	1.61			1.58	1.53	1.55	1.84			1.64	1.92	2.36	2.99		
	4.63	3.69	4.67	4.30			2.18	2.35	2.65	3.63			2.01	2.82	4.06	5.88			
	$\beta = 2$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	7.0	8.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.91	1.58	1.77	1.60			1.57	1.51	1.53	1.83			1.62	1.91	2.34	2.95		
	4.58	3.64	4.60	4.28			2.17	2.32	2.62	3.59			1.99	2.80	4.01	5.80			
	$\beta = 3$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	7.0	8.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.89	1.56	1.75	1.58			1.54	1.50	1.51	1.81			1.61	1.89	2.31	2.95		
	4.53	3.60	4.55	4.23			2.14	2.31	2.60	3.56			1.98	2.78	3.97	5.80			
	$\beta = 4$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	6.0	8.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.87	1.54	1.73	1.56			1.53	1.74	1.50	1.79			1.60	1.88	2.29	2.91		
	4.48	3.55	4.51	4.15			2.12	2.82	2.58	3.53			1.96	2.75	3.93	5.72			
	$\beta = 5$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	6.0	7.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.84	1.52	1.71	1.54			1.51	1.72	1.70	1.76			1.58	1.86	2.29	2.91		
	4.41	3.50	4.44	4.10			2.10	2.78	3.04	3.47			1.94	2.73	3.93	5.72			
$\beta = 6$	3.0	4.0	4.0	5.0			6.0	6.0	7.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0			
	1.81	1.50	1.68	1.52			1.50	1.70	1.69	1.75			1.57	1.85	2.27	2.87			
4.35	3.46	4.38	4.06			2.08	2.75	3.02	3.44			1.93	2.71	3.89	5.64				
$\beta = 7$	3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0			
	1.79	1.99	1.66	1.90			1.77	1.68	1.67	1.73			1.56	1.83	2.24	2.87			
4.28	5.32	4.31	5.50			2.66	2.72	2.97	3.41			1.91	2.69	3.85	5.64				
$\beta = 8$	3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0			
	1.76	1.96	1.64	1.88			1.75	1.66	1.65	1.72			1.54	1.82	2.22	2.83			
4.23	5.23	4.25	5.44			2.64	2.69	2.93	3.38			1.89	2.67	3.81	5.57				
$\beta = 9$	3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0			
	1.73	1.92	1.61	1.85			1.73	1.64	1.63	1.69			1.52	1.80	2.20	2.79			
4.15	5.14	4.19	5.35			2.60	2.66	2.91	3.32			1.87	2.65	3.77	5.49				

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- 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。

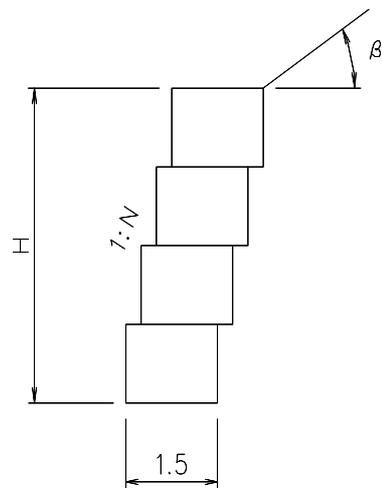


表 II.9-2 クーロン式による土圧 (B=1.5m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=1.5m	$\beta = 10$	3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			8.0	8.0	8.0	8.0		
		1.70	1.89	1.58	1.82			1.70	1.62	1.61	1.67			1.51	1.77	2.18	2.79		
	$\beta = 11$	4.08	5.06	4.11	5.26			2.57	2.63	2.87	3.30			1.86	2.61	3.73	5.49		
		3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			7.0	8.0	8.0	8.0		
	$\beta = 12$	1.67	1.86	1.55	1.78			1.68	1.59	1.59	1.65			1.70	1.76	2.15	2.76		
		4.01	4.97	4.03	5.15			2.53	2.59	2.84	3.24			2.21	2.59	3.70	5.42		
	$\beta = 13$	3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			7.0	8.0	8.0	8.0		
		1.64	1.82	1.53	1.75			1.66	1.57	1.56	1.62			1.68	1.73	2.13	2.72		
	$\beta = 14$	3.95	4.87	3.96	5.07			2.50	2.54	2.78	3.19			2.18	2.55	3.66	5.35		
		3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			7.0	8.0	8.0	8.0		
	$\beta = 15$	1.61	1.79	2.02	1.71			1.63	1.55	1.54	1.59			1.66	1.72	2.11	2.69		
		3.86	4.78	5.97	4.94			2.46	2.52	2.74	3.14			2.15	2.53	3.62	5.29		
$\beta = 16$	3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			7.0	8.0	8.0	8.0			
	1.58	1.75	1.98	1.67			1.61	1.52	1.52	1.57			1.64	1.70	2.09	2.65			
$\beta = 17$	3.78	4.67	5.84	4.84			2.43	2.46	2.71	3.09			2.13	2.49	3.59	5.22			
	3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	6.0	7.0	8.0			7.0	8.0	8.0	8.0			
$\beta = 18$	1.54	1.71	1.93	1.63			1.58	1.50	1.75	1.54			1.62	1.68	2.05	2.62			
	3.69	4.57	5.69	4.72			2.39	2.43	3.27	3.04			2.11	2.47	3.52	5.16			
$\beta = 19$	3.0	3.0	3.0	4.0			5.0	5.0	6.0	8.0			7.0	8.0	8.0	8.0			
	1.50	1.66	1.88	1.59			1.55	1.77	1.72	1.52			1.59	1.66	2.03	2.59			
$\beta = 20$	3.60	4.44	5.55	4.60			2.34	3.09	3.21	2.99			2.07	2.44	3.49	5.10			
	2.0	3.0	3.0	4.0			5.0	5.0	6.0	7.0			7.0	8.0	8.0	8.0			
$\beta = 21$	2.19	1.62	1.83	1.54			1.52	1.74	1.69	1.72			1.57	1.64	2.01	2.56			
	6.87	4.32	5.40	4.45			2.30	3.03	3.15	3.49			2.05	2.40	3.46	5.03			
$\beta = 22$	2.0	3.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			7.0	8.0	8.0	8.0			
	2.13	1.57	1.77	2.03			1.86	1.70	1.65	1.68			1.55	1.61	1.98	2.53			
$\beta = 23$	6.68	4.19	5.23	6.59			3.17	2.95	3.07	3.42			2.01	2.37	3.39	4.97			
	2.0	3.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			7.0	8.0	8.0	8.0			
$\beta = 24$	2.06	1.52	1.71	1.96			1.82	1.66	1.61	1.64			1.52	1.58	1.94	2.50			
	6.46	4.05	5.03	6.36			3.10	2.90	3.00	3.34			1.98	2.32	3.33	4.92			

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- 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。

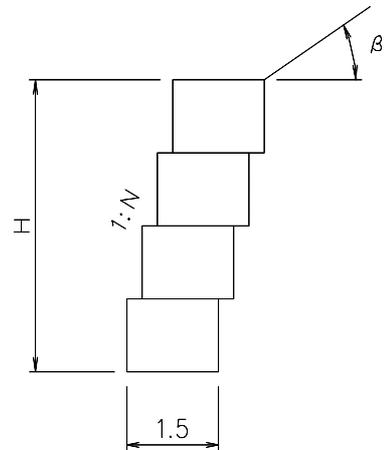


表 II.9-3 クーロン式による土圧 (B = 1.5 m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=1.5m	$\beta = 20$	2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			7.0	8.0	8.0	8.0		
		1.99	2.22	1.64	1.88			1.77	1.63	1.57	1.61			1.50	1.56	1.91	2.44		
		6.23	7.53	4.83	6.09			3.03	2.83	2.93	3.27			1.95	2.29	3.27	4.80		
	$\beta = 21$	2.0	2.0	3.0	3.0			4.0	5.0	6.0	7.0			6.0	8.0	8.0	8.0		
		1.90	2.12	1.57	1.79			1.73	1.58	1.53	1.56			1.71	1.53	1.88	2.41		
		5.97	7.19	4.61	5.79			2.95	2.75	2.85	3.18			2.38	2.24	3.22	4.75		
	$\beta = 22$	2.0	2.0	2.0	3.0			4.0	5.0	5.0	7.0			6.0	8.0	8.0	8.0		
		1.81	2.01	2.26	1.69			1.68	1.53	1.80	1.51			1.68	1.50	1.84	2.36		
		5.68	6.81	8.29	5.46			2.87	2.67	3.57	3.08			2.33	2.20	3.16	4.64		
	$\beta = 23$	2.0	2.0	2.0	3.0			4.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0		
		1.70	1.88	2.11	1.57			1.63	1.86	1.74	1.72			1.64	1.68	1.81	2.31		
		5.33	6.37	7.73	5.07			2.79	3.61	3.46	3.65			2.28	2.58	3.11	4.54		
$\beta = 24$	2.0	2.0	2.0	2.0			4.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
	1.56	1.71	1.92	2.17			1.58	1.80	1.67	1.66			1.60	1.64	1.77	2.26			
	4.88	5.80	7.00	8.55			2.69	3.48	3.32	3.51			2.23	2.53	3.03	4.45			
$\beta = 25$				2.0			4.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
				1.63			1.52	1.73	1.61	1.59			1.57	1.60	1.73	2.21			
			6.37			2.59	3.34	3.19	3.37			2.19	2.47	2.96	4.35				
$\beta = 26$							3.0	4.0	5.0	6.0			6.0	7.0	8.0	8.0			
							1.92	1.65	1.53	1.51			1.53	1.56	1.67	2.15			
							3.88	3.19	3.02	3.19			2.13	2.40	2.87	4.22			
$\beta = 27$							3.0	4.0	4.0	5.0			5.0	7.0	8.0	8.0			
							1.82	1.56	1.82	1.72			1.77	1.51	1.62	2.08			
							3.68	3.01	3.95	3.83			2.69	2.33	2.78	4.10			
$\beta = 28$							3.0	3.0	4.0	5.0			5.0	6.0	8.0	8.0			
							1.70	1.94	1.68	1.58			1.72	1.71	1.58	2.02			
							3.44	4.35	3.65	3.52			2.61	2.79	2.70	3.98			
$\beta = 29$							3.0	3.0	4.0	4.0			5.0	6.0	8.0	8.0			
							1.55	1.76	1.51	1.79			1.65	1.65	1.52	1.95			
							3.14	3.94	3.27	4.33			2.51	2.68	2.61	3.83			

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- 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。

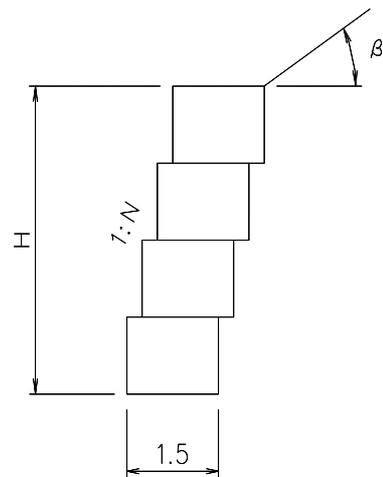


表 II.9-4 クーロン式による土圧 (B = 1.5 m)

大型管枠早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=1.5m	$\beta = 30$							2.0	2.0	3.0	3.0			5.0	6.0	7.0	8.0		
								1.79	2.01	1.51	1.76			1.59	1.58	1.66	1.86		
								4.73	5.72	3.72	4.75			2.42	2.57	2.97	3.66		
	$\beta = 31$													5.0	6.0	7.0	8.0		
														1.52	1.50	1.58	1.75		
														2.31	2.44	2.81	3.44		
$\beta = 32$													4.0	5.0	6.0	8.0			
													1.78	1.70	1.73	1.64			
													3.06	2.97	3.24	3.23			
$\beta = 33$													4.0	5.0	6.0	8.0			
													1.65	1.57	1.60	1.51			
													2.85	2.76	2.99	2.97			
$\beta = 34$													4.0	4.0	5.0	7.0			
													1.50	1.77	1.72	1.53			
													2.58	3.44	3.41	3.12			
$\beta = 35$													3.0	3.0	4.0	5.0			
													1.50	1.74	1.55	1.51			
													3.07	3.93	3.39	3.38			

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- 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。

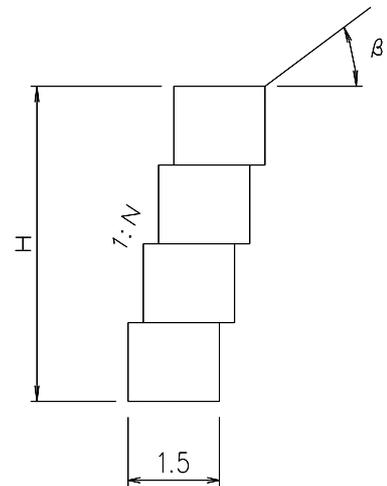


表 II.10-1 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 0$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.56	1.72	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
		3.27	4.09	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	8.0
	$\beta = 1$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.54	1.71	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
		3.24	4.06	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	8.0
	$\beta = 2$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.69	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
		3.20	4.00	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	8.0
	$\beta = 3$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.66	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
		3.16	3.95	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	8.0
	$\beta = 4$	4.0	5.0	6.0	6.0	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	8.0
		1.87	1.64	1.53	1.74	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	4.49
		4.49	3.90	3.79	4.83	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	8.0
	$\beta = 5$	4.0	5.0	6.0	6.0	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	8.0
		1.84	1.62	1.51	1.72	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	4.42
		4.42	3.85	3.73	4.77	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	8.0
$\beta = 6$	4.0	5.0	5.0	6.0	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	8.0	
	1.81	1.60	1.80	1.70	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	4.36	
	4.36	3.80	4.79	4.72	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	8.0	
$\beta = 7$	4.0	5.0	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	8.0	
	1.79	1.58	1.78	1.67	1.68	2.52	1.69	1.68	1.96	2.35	3.66	6.48	2.06	2.44	3.00	3.85	7.07	16.75	4.30	
	4.30	3.75	4.72	4.64	5.31	9.49	2.49	2.72	3.65	4.97	9.60	20.27	2.85	3.96	5.61	8.16	18.54	52.34	8.0	
$\beta = 8$	4.0	5.0	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	8.0	
	1.76	1.56	1.75	1.66	1.67	2.49	1.67	1.66	1.93	2.33	3.61	6.34	2.03	2.42	2.97	3.80	7.07	16.75	4.23	
	4.23	3.69	4.65	4.58	5.26	9.38	2.46	2.69	3.60	4.93	9.48	19.85	2.82	3.93	5.56	8.05	18.54	52.34	8.0	
$\beta = 9$	4.0	5.0	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	8.0	
	1.73	1.53	1.73	1.63	1.64	2.46	1.65	1.64	1.92	2.29	3.57	6.34	2.01	2.40	2.94	3.75	6.91	16.75	4.16	
	4.16	3.63	4.59	4.51	5.18	9.29	2.43	2.66	3.58	4.85	9.36	19.85	2.78	3.90	5.50	7.95	18.11	52.34	8.0	

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

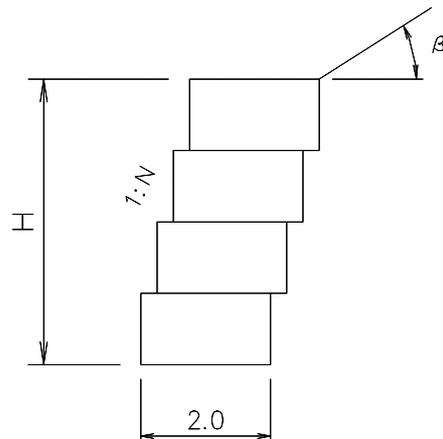


表 II.10-2 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 10$	4.0	5.0	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	8.0																
		1.70	1.51	1.69	1.60	1.61	2.41	1.62	1.62	1.89	2.27	3.52	6.21	1.99	2.36	2.91	3.75	6.91	15.90	4.09	3.57	4.50	4.43	5.07	9.09	2.40	2.63	3.53	4.81	9.24	19.44	2.76	3.84	5.45	7.95	18.11
	$\beta = 11$	4.0	4.0	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	8.0																
		1.67	1.86	1.66	1.57	1.58	2.36	1.60	1.59	1.87	2.23	3.52	6.21	1.97	2.34	2.88	3.70	6.91	15.90	4.02	4.98	4.42	4.34	4.99	8.91	2.37	2.58	3.48	4.73	9.24	19.44	2.73	3.81	5.39	7.85	18.11
	$\beta = 12$	4.0	4.0	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	8.0																
		1.64	1.82	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	4.88	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
	$\beta = 13$	4.0	4.0	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	8.0																
		1.61	1.79	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	4.79	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
	$\beta = 14$	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	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	8.0																
		1.58	1.75	1.56	1.79	1.72	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	4.68	4.15	5.29	5.61	8.39	2.27	2.46	3.33	4.51	8.80	18.68	2.64	3.67	5.24	7.56	17.70
	$\beta = 15$	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	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	8.0																
		1.54	1.71	1.52	1.75	1.68	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	4.58	4.05	5.16	5.46	8.23	2.23	2.42	3.26	4.44	8.70	18.32	2.61	3.64	5.14	7.47	17.30
	$\beta = 16$	4.0	4.0	4.0	5.0	7.0	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	8.0																
		1.50	1.66	1.88	1.71	1.63	2.12	1.72	1.69	1.72	2.07	3.24	5.85	1.85	2.21	2.72	3.48	6.60	15.90	3.61	4.45	5.57	5.03	5.31	8.00	2.74	2.89	3.20	4.37	8.50	18.32	2.56	3.59	5.09	7.38	17.30
	$\beta = 17$	3.0	4.0	4.0	5.0	7.0	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	8.0																
		1.95	1.62	1.83	1.65	1.58	2.06	1.69	1.65	1.69	2.02	3.20	5.74	1.83	2.18	2.70	3.44	6.45	15.14	5.65	4.33	5.41	4.87	5.14	7.78	2.70	2.83	3.14	4.27	8.40	17.97	2.53	3.54	5.04	7.29	16.93
	$\beta = 18$	3.0	4.0	4.0	5.0	7.0	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	8.0																
		1.89	1.57	1.77	1.60	1.53	1.98	1.66	1.61	1.65	1.98	3.13	5.63	1.80	2.14	2.65	3.40	6.45	15.14	5.49	4.20	5.24	4.71	4.98	7.50	2.64	2.76	3.07	4.18	8.22	17.63	2.49	3.48	4.95	7.20	16.93
$\beta = 19$	3.0	4.0	4.0	5.0	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	8.0																	
	1.83	1.52	1.71	1.54	1.75	1.90	1.62	1.58	1.61	1.93	3.06	5.53	1.77	2.10	2.60	3.36	6.31	15.14	5.31	4.06	5.05	4.55	5.92	7.18	2.58	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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

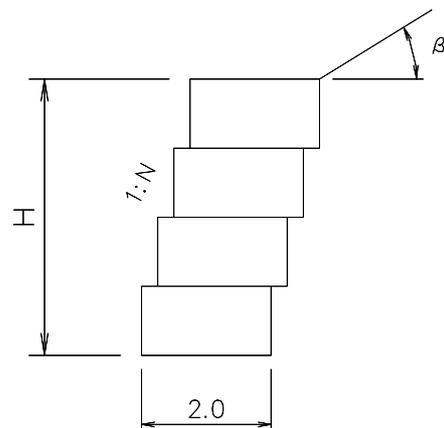


表 II.10-3 クーロン式による土圧 (B = 2.0 m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 20$	3.0	3.0	4.0	4.0	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	8.0
		1.77	1.97	1.64	1.88	1.67	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	
		5.13	6.22	4.84	6.11	5.64	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	3.0	4.0	4.0	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	8.0
		1.69	1.88	1.57	1.79	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	5.94	4.62	5.81	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	3.0	3.0	4.0	5.0	8.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.61	1.78	2.00	1.69	1.81	1.59	1.50	1.71	1.71	1.78	2.81	5.06	1.68	1.99	2.47	3.17	6.06	14.44	
		4.67	5.62	6.88	5.47	6.44	6.01	2.39	3.12	3.34	3.77	7.38	15.85	2.33	3.24	4.62	6.73	15.88	45.13	
	$\beta = 23$	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	7.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.51	1.67	1.87	1.57	1.67	1.69	1.74	1.66	1.66	1.72	2.73	4.89	1.64	1.95	2.43	3.11	5.93	14.44	
		4.38	5.26	6.41	5.08	5.93	6.55	3.06	3.03	3.24	3.65	7.16	15.33	2.28	3.17	4.54	6.58	15.57	45.13	
$\beta = 24$	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	6.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	2.08	1.52	1.69	1.92	1.90	1.76	1.68	1.59	1.59	1.66	2.62	4.73	1.60	1.92	2.37	3.04	5.82	14.44		
	8.06	4.79	5.80	7.12	7.27	7.02	2.96	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	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	1.64	1.79	1.98	2.22	1.86	1.87	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	8.67	10.29	7.96	8.29	2.85	2.80	2.99	3.36	6.57	14.16	2.19	3.04	4.33	6.31	14.96	43.12		
$\beta = 26$								5.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
								1.55	1.76	1.70	1.51	2.37	4.25	1.53	1.81	2.24	2.89	5.49	13.80	
								2.73	3.50	3.52	3.19	6.23	13.34	2.13	2.95	4.19	6.12	14.40	43.12	
$\beta = 27$								4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
								1.82	1.66	1.61	1.63	2.21	3.96	1.69	1.76	2.18	2.80	5.39	13.22	
								3.69	3.30	3.32	3.59	5.81	12.43	2.51	2.86	4.07	5.94	14.14	41.31	
$\beta = 28$								4.0	5.0	5.0	7.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
								1.70	1.55	1.80	1.50	2.01	3.61	1.64	1.71	2.11	2.72	5.20	12.68	
								3.45	3.08	3.99	3.30	5.28	11.34	2.44	2.78	3.95	5.77	13.64	39.61	
$\beta = 29$								4.0	4.0	5.0	6.0	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
								1.55	1.76	1.61	1.58	1.76	3.13	1.58	1.65	2.04	2.62	5.02	12.18	
								3.15	3.95	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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

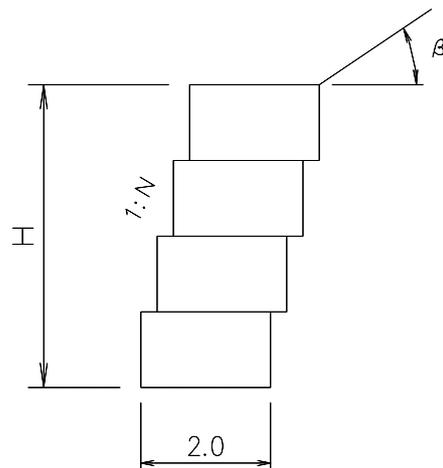


表 II.10-4 クーロン式による土圧 (B=2.0m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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	$\beta = 30$							3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
								1.59	1.78	1.51	1.76	1.64	1.96	1.52	1.58	1.94	2.51	4.77	11.72
								3.90	4.73	3.73	4.76	4.62	6.16	2.26	2.57	3.63	5.31	12.52	36.63
	$\beta = 31$														6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
															1.68	1.50	1.84	2.36	4.48
															2.70	2.44	3.45	5.00	11.75
	$\beta = 32$														6.0	7.0	8.0	8.0	8.0
															1.59	1.62	1.73	2.21	4.22
															2.56	2.79	3.24	4.69	11.06
	$\beta = 33$														5.0	7.0	8.0	8.0	8.0
															1.76	1.50	1.60	2.04	3.82
															3.12	2.58	2.99	4.31	10.03
	$\beta = 34$														5.0	6.0	7.0	8.0	8.0
															1.59	1.57	1.63	1.80	3.33
															2.84	2.89	3.20	3.81	8.74
	$\beta = 35$														4.0	4.0	5.0	6.0	8.0
															1.50	1.74	1.66	1.69	2.14
															3.08	3.94	3.71	3.92	5.62

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

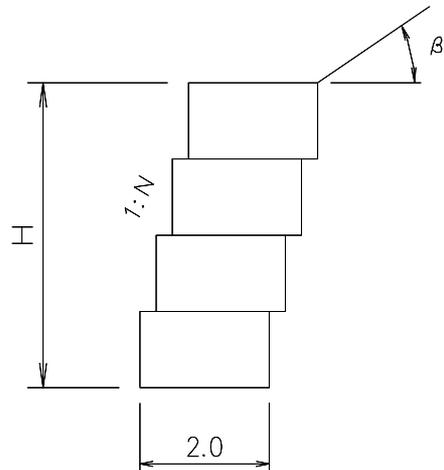


表 II.11-1 クーロン式による土圧 (B=2.5m)

大型管柱早見表

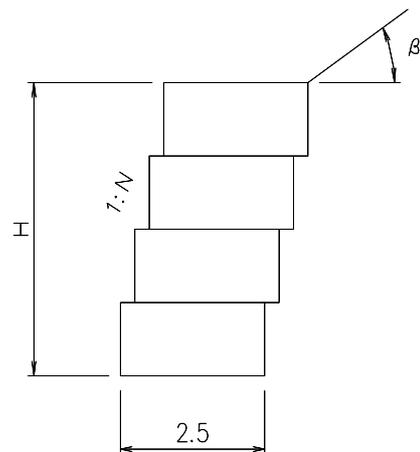
条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ f=0.5						$\phi = 30^\circ$ f=0.6						$\phi = 35^\circ$ f=0.6						
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	
W=2.5m	$\beta = 0$	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.63	1.53	1.50	1.70	2.35	3.47	1.98	2.26	2.65	3.18	4.87	8.53	2.71	3.22	3.96	5.03	9.32	21.00	
	$\beta = 1$	6.0	7.0	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	8.0	8.0
		1.61	1.52	1.71	1.68	2.33	3.43	1.96	2.24	2.63	3.15	4.87	8.53	2.69	3.19	3.96	5.03	9.09	21.00	
	$\beta = 2$	6.0	7.0	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	8.0	8.0
		1.59	1.50	1.68	1.67	2.29	3.39	1.95	2.21	2.59	3.12	4.81	8.34	2.66	3.17	3.92	4.96	9.09	21.00	
	$\beta = 3$	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.57	1.74	1.66	1.65	2.28	3.35	1.92	2.20	2.57	3.09	4.81	8.34	2.64	3.14	3.88	4.96	9.09	21.00	
	$\beta = 4$	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.55	1.71	1.65	1.63	2.24	3.32	1.90	2.18	2.55	3.07	4.74	8.34	2.62	3.12	3.84	4.90	9.09	21.00	
	$\beta = 5$	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.53	1.69	1.62	1.61	2.22	3.28	1.88	2.15	2.52	3.01	4.68	8.16	2.59	3.09	3.84	4.90	9.09	21.00	
$\beta = 6$	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	1.51	1.67	1.60	1.59	2.19	3.25	1.87	2.13	2.50	2.99	4.68	8.16	2.57	3.07	3.80	4.83	8.88	21.00		
$\beta = 7$	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	1.79	1.65	1.58	1.56	2.15	3.21	1.84	2.10	2.46	2.96	4.62	8.16	2.55	3.04	3.76	4.83	8.88	21.00		
$\beta = 8$	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	1.76	1.62	1.55	1.54	2.14	3.18	1.82	2.08	2.43	2.94	4.57	8.00	2.52	3.02	3.72	4.77	8.88	21.00		
$\beta = 9$	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	1.73	1.60	1.53	1.52	2.11	3.14	1.80	2.05	2.41	2.89	4.51	8.00	2.49	2.99	3.68	4.71	8.67	21.00		

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。



II.11-2 クーロン式による土圧 (B=2.5m)

大型管枠早見表

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=2.5m	$\beta = 10$	5.0	6.0	7.0	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	8.0																
		1.70	1.57	1.50	1.72	2.06	3.08	1.77	2.03	2.38	2.87	4.45	7.83	2.47	2.95	3.65	4.71	8.67	19.93	4.07	3.81	3.82	4.90	6.84	12.13	2.73	3.61	4.81	6.50	12.35	25.68	3.82	5.25	7.39	10.71	24.07
	$\beta = 11$	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																
		1.67	1.54	1.74	1.69	2.03	3.02	1.75	2.00	2.35	2.82	4.45	7.83	2.44	2.92	3.61	4.65	8.67	19.93	4.00	3.73	4.71	4.79	6.74	11.88	2.69	3.55	4.74	6.40	12.35	25.68	3.77	5.21	7.32	10.57	24.07
	$\beta = 12$	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.64	1.51	1.71	1.66	1.99	2.99	1.73	1.97	2.31	2.78	4.35	7.68	2.41	2.88	3.58	4.59	8.48	19.93	3.94	3.66	4.62	4.72	6.59	11.77	2.66	3.49	4.65	6.30	12.05	25.18	3.73	5.13	7.25	10.43	23.52
	$\beta = 13$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.61	1.79	1.67	1.62	1.94	2.93	1.70	1.95	2.28	2.73	4.29	7.68	2.39	2.86	3.54	4.53	8.48	19.93	3.85	4.77	4.52	4.60	6.45	11.53	2.61	3.45	4.59	6.20	11.91	25.18	3.69	5.09	7.18	10.31	23.52
	$\beta = 14$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.58	1.75	1.63	1.59	1.90	2.84	1.67	1.91	2.25	2.69	4.24	7.53	2.36	2.82	3.51	4.48	8.48	19.93	3.78	4.66	4.42	4.50	6.32	11.20	2.58	3.38	4.53	6.10	11.77	24.68	3.64	5.02	7.11	10.18	23.52
	$\beta = 15$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.54	1.71	1.59	1.55	1.85	2.79	1.65	1.88	2.20	2.65	4.19	7.38	2.33	2.79	3.44	4.42	8.29	19.93	3.68	4.56	4.31	4.39	6.15	10.99	2.54	3.33	4.45	6.01	11.63	24.21	3.60	4.98	6.97	10.06	23.00
	$\beta = 16$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.50	1.66	1.55	1.51	1.80	2.71	1.61	1.85	2.16	2.61	4.10	7.38	2.29	2.75	3.41	4.37	8.29	19.93	3.60	4.43	4.20	4.28	6.09	10.69	2.48	3.28	4.37	5.92	11.37	24.21	3.54	4.91	6.91	9.94	23.00
	$\beta = 17$	4.0	5.0	6.0	6.0	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																	
		1.83	1.62	1.51	1.73	1.75	2.64	1.59	1.81	2.13	2.55	4.05	7.24	2.26	2.72	3.38	4.32	8.11	18.98	5.08	4.31	4.08	5.18	5.79	10.40	2.45	3.21	4.29	5.79	11.24	23.75	3.50	4.84	6.85	9.82	22.50
	$\beta = 18$	4.0	5.0	5.0	6.0	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																	
		1.78	1.57	1.77	1.67	1.69	2.55	1.56	1.77	2.08	2.50	3.96	7.11	2.23	2.68	3.32	4.27	8.11	18.98	4.94	4.18	5.22	5.02	5.61	10.04	2.40	3.14	4.19	5.66	10.99	23.31	3.44	4.77	6.72	9.70	22.50
$\beta = 19$	4.0	5.0	5.0	6.0	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																		
	1.72	1.52	1.71	1.61	1.63	2.44	1.52	1.73	2.03	2.45	3.88	6.98	2.19	2.62	3.26	4.22	7.93	18.98	4.78	4.04	5.02	4.84	5.40	9.61	2.34	3.08	4.09	5.54	10.75	22.89	3.39	4.67	6.60	9.59	22.02	62.21

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- 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。

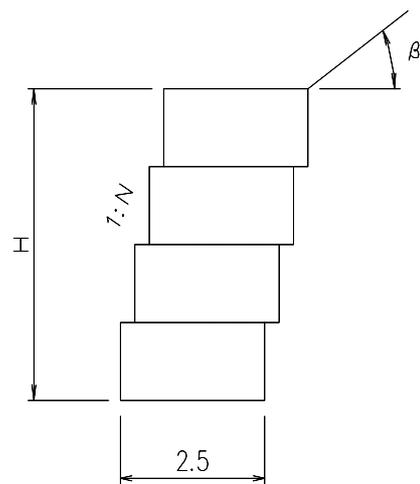


表 II.11-3 クーロン式による土圧 (B=2.5m)

大型管枠早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=2.5m	$\beta = 20$	4.0	4.0	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	8.0
		1.66	1.84	1.64	1.55	1.55	2.32	1.69	1.69	1.98	2.40	3.80	6.73	2.16	2.59	3.20	4.12	7.77	18.98	
	$\beta = 21$	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	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	8.0
		1.59	1.76	1.57	1.79	1.71	2.20	1.65	1.65	1.93	2.33	3.68	6.62	2.12	2.53	3.15	4.08	7.77	18.98	
	$\beta = 22$	4.0	4.0	4.0	5.0	7.0	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	8.0
		1.51	1.66	1.87	1.69	1.60	2.05	1.60	1.60	1.88	2.26	3.57	6.40	2.08	2.48	3.10	3.99	7.61	18.11	
	$\beta = 23$	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	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	8.0
		1.89	1.56	1.75	1.57	1.75	1.87	1.56	1.55	1.82	2.18	3.46	6.19	2.04	2.44	3.04	3.90	7.46	18.11	
	$\beta = 24$	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	8.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		1.73	1.91	1.56	1.79	1.55	1.63	1.50	1.71	1.75	2.10	3.33	5.99	1.99	2.39	2.97	3.82	7.31	18.11	
	$\beta = 25$	5.89	6.97	5.23	6.44	5.55	6.42	2.50	3.23	3.52	4.76	9.23	19.64	3.07	4.26	6.01	8.68	20.30	59.37	
		2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
$\beta = 26$	2.06	2.25	1.64	1.83	1.74	1.51	1.68	1.64	1.68	2.02	3.18	5.72	1.95	2.33	2.90	3.74	7.17	17.31		
	9.51	10.95	6.38	7.61	7.22	6.35	3.04	3.10	3.38	4.56	8.81	18.75	3.02	4.16	5.87	8.50	19.90	56.73		
$\beta = 27$							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	
							1.61	1.57	1.59	1.92	3.02	5.39	1.89	2.26	2.81	3.63	6.91	17.31		
$\beta = 28$							2.91	2.96	3.21	4.33	8.35	17.67	2.93	4.03	5.69	8.25	19.16	56.73		
							6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
$\beta = 29$							1.53	1.73	1.50	1.79	2.82	5.02	1.84	2.20	2.73	3.52	6.78	16.58		
							2.76	3.52	3.03	4.05	7.81	16.48	2.85	3.92	5.52	8.00	18.81	54.36		
							5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
							1.70	1.62	1.60	1.65	2.57	4.59	1.79	2.14	2.65	3.42	6.54	15.90		
							3.44	3.29	3.39	3.73	7.10	15.05	2.77	3.81	5.36	7.78	18.15	52.13		
							5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
							1.55	1.76	1.68	1.70	2.26	3.99	1.72	2.05	2.56	3.30	6.32	15.28		
							3.13	3.93	3.82	4.03	6.24	13.08	2.66	3.66	5.17	7.49	17.53	50.08		

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

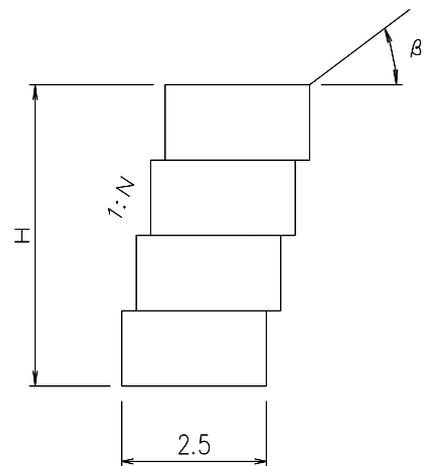


表 II.11-4 クーロン式による土圧 (B=2.5m)

大型管柱早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=2.5m	$\beta = 30$							4.0	4.0	5.0	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
								1.50	1.67	1.51	1.76	1.53	2.52	1.66	1.97	2.44	3.15	6.01	14.71	
								3.51	4.27	3.71	4.74	4.21	8.26	2.57	3.51	4.93	7.16	16.67	48.22	
	$\beta = 31$														8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
															1.58	1.87	2.31	2.97	5.64	14.17
															2.45	3.34	4.68	6.75	15.64	46.45
	$\beta = 32$														7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
															1.70	1.77	2.18	2.79	5.31	13.21
															2.84	3.15	4.40	6.32	14.74	43.31
	$\beta = 33$														7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
															1.58	1.64	2.01	2.57	4.82	11.99
															2.64	2.92	4.06	5.82	13.37	39.29
	$\beta = 34$														6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
															1.66	1.68	1.79	2.27	4.20	10.11
															3.03	3.20	3.62	5.15	11.66	33.15
	$\beta = 35$														5.0	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0
															1.50	1.74	1.73	1.58	2.72	5.97
															3.07	3.92	3.94	3.57	7.53	19.58

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

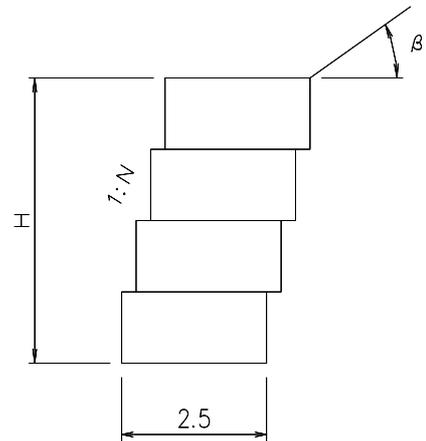


表 II.12-1 クーロン式による土圧 (B=3.0m)

大型籠枠早見表

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=3.0m	$\beta = 0$	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	8.0	8.0	8.0
		1.67	1.61	1.82	2.07	2.86	4.21	2.37	2.71	3.19	3.83	5.89	10.29	3.24	3.86	4.76	6.06	11.21	25.25
		3.66	3.71	4.71	5.98	10.01	17.33	4.02	5.23	6.93	9.29	17.21	35.29	5.50	7.49	10.39	14.71	32.86	86.66
	$\beta = 1$	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	8.0	8.0	8.0
		1.65	1.60	1.80	2.05	2.84	4.17	2.35	2.69	3.17	3.80	5.89	10.29	3.22	3.83	4.76	6.06	10.95	25.25
		3.62	3.68	4.66	5.91	9.93	17.14	3.98	5.20	6.88	9.20	17.21	35.29	5.47	7.42	10.39	14.71	32.07	86.66
	$\beta = 2$	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	8.0	8.0	8.0
		1.64	1.58	1.77	2.03	2.79	4.12	2.33	2.66	3.12	3.77	5.81	10.06	3.17	3.80	4.71	5.97	10.95	25.25
		3.58	3.63	4.59	5.88	9.77	16.95	3.96	5.14	6.78	9.12	16.99	34.52	5.39	7.36	10.27	14.51	32.07	86.66
	$\beta = 3$	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	8.0	8.0	8.0
		1.62	1.56	1.75	2.01	2.77	4.08	2.30	2.65	3.10	3.74	5.81	10.06	3.15	3.77	4.66	5.97	10.95	25.25
		3.54	3.58	4.54	5.81	9.69	16.76	3.90	5.11	6.73	9.04	16.99	34.52	5.36	7.30	10.17	14.51	32.07	86.66
	$\beta = 4$	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	8.0	8.0	8.0
		1.60	1.54	1.73	1.98	2.73	4.03	2.28	2.61	3.08	3.70	5.73	10.06	3.13	3.74	4.61	5.89	10.95	25.25
		3.50	3.54	4.49	5.71	9.54	16.59	3.86	5.05	6.69	8.96	16.77	34.52	5.32	7.24	10.06	14.31	32.07	86.66
	$\beta = 5$	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	8.0	8.0	8.0
		1.58	1.52	1.71	1.95	2.71	3.99	2.25	2.58	3.03	3.64	5.66	9.85	3.09	3.71	4.61	5.89	10.95	25.25
		3.45	3.49	4.42	5.64	9.47	16.41	3.82	4.99	6.59	8.81	16.55	33.80	5.26	7.18	10.06	14.31	32.07	86.66
$\beta = 6$	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	8.0	8.0	8.0	
	1.55	1.50	1.68	1.93	2.67	3.95	2.23	2.55	3.01	3.61	5.66	9.85	3.07	3.68	4.57	5.82	10.69	25.25	
	3.40	3.45	4.36	5.57	9.32	16.23	3.79	4.93	6.55	8.74	16.55	33.80	5.22	7.12	9.96	14.12	31.30	86.66	
$\beta = 7$	7.0	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	8.0	8.0	
	1.53	1.70	1.66	1.90	2.63	3.91	2.20	2.52	2.97	3.58	5.59	9.85	3.05	3.65	4.52	5.82	10.69	25.25	
	3.35	4.19	4.29	5.48	9.18	16.06	3.73	4.87	6.46	8.67	16.34	33.80	5.19	7.07	9.86	14.12	31.30	86.66	
$\beta = 8$	7.0	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	8.0	8.0	
	1.51	1.67	1.64	1.88	2.61	3.87	2.18	2.50	2.93	3.55	5.52	9.65	3.01	3.62	4.47	5.74	10.69	25.25	
	3.30	4.12	4.23	5.42	9.11	15.90	3.70	4.82	6.37	8.59	16.14	33.11	5.12	7.01	9.76	13.94	31.30	86.66	
$\beta = 9$	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	8.0	8.0	
	1.73	1.64	1.61	1.85	2.57	3.83	2.15	2.47	2.91	3.49	5.45	9.65	2.97	3.59	4.43	5.67	10.44	25.25	
	4.15	4.05	4.17	5.33	8.98	15.73	3.65	4.77	6.32	8.45	15.94	33.11	5.06	6.95	9.66	13.76	30.59	86.66	

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

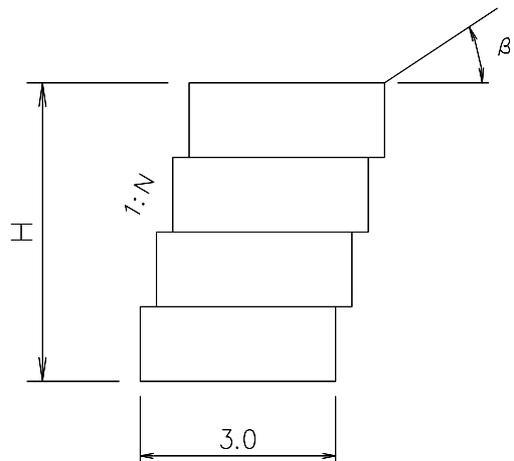


表 II.12-2 クーロン式による土圧 (B=3.0m)

大型管柱早見表

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=3.0m	$\beta = 10$	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	8.0	8.0	8.0																	
		1.70	1.62	1.58	1.82	2.51	3.75	2.12	2.44	2.87	3.46	5.38	9.45	2.96	3.53	4.38	5.67	10.44	23.96	4.08	3.98	4.09	5.24	8.78	15.41	3.60	4.71	6.24	8.38	15.74	32.43	5.03	6.85	9.56	13.76	30.59	82.25
		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	8.0	8.0	8.0	8.0																
	$\beta = 11$	1.67	1.59	1.55	1.78	2.48	3.67	2.09	2.40	2.83	3.41	5.38	9.45	2.92	3.51	4.34	5.60	10.44	23.96	4.01	3.91	4.02	5.13	8.65	15.11	3.55	4.64	6.16	8.25	15.74	32.43	4.97	6.79	9.47	13.59	30.59	82.25
		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	8.0	8.0	8.0	8.0																
		1.64	1.55	1.53	1.75	2.42	3.64	2.06	2.36	2.78	3.36	5.26	9.27	2.88	3.45	4.30	5.52	10.20	23.96	3.95	3.83	3.95	5.05	8.47	14.96	3.50	4.56	6.04	8.12	15.37	31.80	4.91	6.69	9.38	13.41	29.89	82.25
	$\beta = 12$	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	8.0	8.0	8.0	8.0																
		1.61	1.53	1.72	1.71	2.37	3.57	2.03	2.34	2.74	3.30	5.19	9.27	2.85	3.43	4.26	5.46	10.20	23.96	3.86	3.76	4.72	4.92	8.29	14.67	3.44	4.51	5.96	7.99	15.18	31.80	4.85	6.64	9.29	13.25	29.89	82.25
		6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																
	$\beta = 13$	1.58	1.75	1.68	1.67	2.33	3.47	2.00	2.29	2.71	3.25	5.13	9.09	2.82	3.38	4.22	5.39	10.20	23.96	3.78	4.67	4.62	4.82	8.12	14.25	3.40	4.42	5.88	7.87	15.01	31.17	4.79	6.54	9.20	13.08	29.89	82.25
		6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																
		1.54	1.71	1.64	1.63	2.26	3.40	1.97	2.25	2.66	3.21	5.07	8.92	2.78	3.35	4.14	5.33	9.98	23.96	3.69	4.57	4.50	4.70	7.91	13.98	3.34	4.35	5.77	7.75	14.83	30.58	4.74	6.49	9.03	12.93	29.22	82.25
	$\beta = 14$	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																
		1.50	1.66	1.60	1.59	2.21	3.31	1.93	2.22	2.61	3.16	4.96	8.92	2.73	3.30	4.10	5.26	9.98	23.96	3.60	4.44	4.39	4.59	7.70	13.61	3.27	4.29	5.67	7.64	14.50	30.58	4.66	6.40	8.94	12.77	29.22	82.25
		6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																
	$\beta = 15$	1.75	1.62	1.55	1.54	2.14	3.22	1.90	2.18	2.56	3.09	4.90	8.75	2.70	3.25	4.06	5.20	9.76	22.82	4.73	4.32	4.27	4.43	7.45	13.24	3.22	4.20	5.57	7.47	14.33	30.01	4.60	6.31	8.86	12.62	28.60	78.33
		5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																
		1.70	1.57	1.51	1.72	2.07	3.11	1.86	2.13	2.50	3.02	4.80	8.58	2.66	3.21	3.99	5.14	9.76	22.82	4.59	4.19	4.13	5.24	7.22	12.78	3.16	4.10	5.44	7.31	14.02	29.44	4.53	6.22	8.70	12.47	28.60	78.33
$\beta = 16$	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
	1.70	1.57	1.51	1.72	2.07	3.11	1.86	2.13	2.50	3.02	4.80	8.58	2.66	3.21	3.99	5.14	9.76	22.82	4.59	4.19	4.13	5.24	7.22	12.78	3.16	4.10	5.44	7.31	14.02	29.44	4.53	6.22	8.70	12.47	28.60	78.33	
	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
$\beta = 17$	1.65	1.52	1.71	1.66	2.00	2.98	1.82	2.09	2.45	2.96	4.69	8.43	2.61	3.14	3.92	5.08	9.55	22.82	4.44	4.05	5.03	5.05	6.96	12.25	3.08	4.02	5.31	7.16	13.72	28.92	4.46	6.09	8.55	12.33	27.99	78.33	
	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
	1.65	1.52	1.71	1.66	2.00	2.98	1.82	2.09	2.45	2.96	4.69	8.43	2.61	3.14	3.92	5.08	9.55	22.82	4.44	4.05	5.03	5.05	6.96	12.25	3.08	4.02	5.31	7.16	13.72	28.92	4.46	6.09	8.55	12.33	27.99	78.33	
$\beta = 18$	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
	1.65	1.52	1.71	1.66	2.00	2.98	1.82	2.09	2.45	2.96	4.69	8.43	2.61	3.14	3.92	5.08	9.55	22.82	4.44	4.05	5.03	5.05	6.96	12.25	3.08	4.02	5.31	7.16	13.72	28.92	4.46	6.09	8.55	12.33	27.99	78.33	
	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
$\beta = 19$	1.65	1.52	1.71	1.66	2.00	2.98	1.82	2.09	2.45	2.96	4.69	8.43	2.61	3.14	3.92	5.08	9.55	22.82	4.44	4.05	5.03	5.05	6.96	12.25	3.08	4.02	5.31	7.16	13.72	28.92	4.46	6.09	8.55	12.33	27.99	78.33	
	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
	1.65	1.52	1.71	1.66	2.00	2.98	1.82	2.09	2.45	2.96	4.69	8.43	2.61	3.14	3.92	5.08	9.55	22.82	4.44	4.05	5.03	5.05	6.96	12.25	3.08	4.02	5.31	7.16	13.72	28.92	4.46	6.09	8.55	12.33	27.99	78.33	

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。

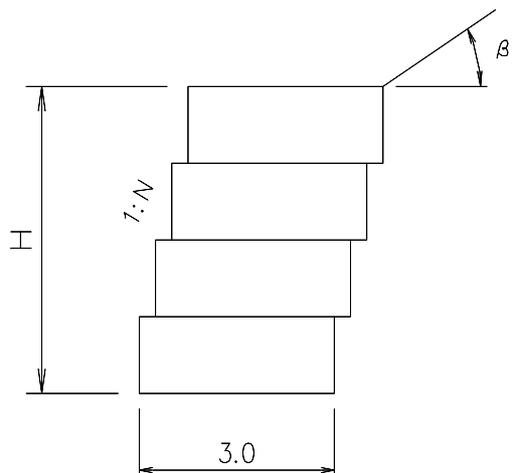


表 II.12-3 クーロン式による土圧 (B=3.0m)

大型管枠早見表

条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ$ 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=3.0m	$\beta = 20$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.59	1.76	1.64	1.59	1.90	2.84	1.78	2.04	2.39	2.90	4.60	8.14	2.57	3.10	3.85	4.96	9.36	22.82	4.29	5.22	4.83	4.84	6.64	11.67	3.02	3.93	5.19	7.01	13.43	27.90	4.38	6.01	8.40	12.05	27.41	78.33
	$\beta = 21$	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0																	
		1.52	1.69	1.57	1.52	1.81	2.69	1.73	1.98	2.33	2.82	4.45	8.00	2.53	3.04	3.79	4.91	9.36	22.82	4.10	4.99	4.61	4.60	6.31	11.04	2.94	3.82	5.05	6.82	13.01	27.42	4.32	5.89	8.25	11.91	27.41	78.33
	$\beta = 22$	4.0	5.0	5.0	6.0	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	8.0																	
		1.81	1.60	1.79	1.69	1.69	2.52	1.68	1.92	2.27	2.73	4.32	7.73	2.48	2.98	3.72	4.80	9.17	21.78	5.72	4.72	5.79	5.46	5.88	10.33	2.85	3.71	4.91	6.60	12.62	26.51	4.23	5.77	8.11	11.65	26.85	74.76
	$\beta = 23$	4.0	5.0	5.0	6.0	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	8.0																	
		1.70	1.50	1.67	1.57	1.56	2.30	1.63	1.86	2.20	2.64	4.20	7.48	2.43	2.92	3.66	4.70	8.98	21.78	5.37	4.42	5.40	5.07	5.41	9.43	2.78	3.60	4.76	6.39	12.25	25.65	4.14	5.66	7.98	11.40	26.31	74.76
	$\beta = 24$	4.0	4.0	5.0	5.0	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	1.71	1.52	1.72	1.60	2.01	1.58	1.80	2.11	2.55	4.04	7.24	2.37	2.87	3.57	4.60	8.81	21.78	4.92	5.85	4.88	6.01	5.80	8.24	2.68	3.46	4.57	6.15	11.79	24.83	4.04	5.55	7.79	11.17	25.80	74.76
	$\beta = 25$	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	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																	
		1.64	1.79	1.98	1.63	1.66	1.56	1.52	1.73	2.03	2.44	3.86	6.92	2.32	2.79	3.49	4.51	8.64	20.82	6.41	7.42	8.71	6.41	6.75	6.62	2.58	3.33	4.39	5.90	11.26	23.72	3.96	5.42	7.60	10.94	25.30	71.45
$\beta = 26$							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																		
							1.65	1.65	1.93	2.32	3.66	6.52	2.26	2.71	3.38	4.37	8.32	20.82																			
$\beta = 27$							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																		
							1.57	1.56	1.82	2.18	3.42	6.09	2.20	2.63	3.28	4.24	8.17	19.95																			
$\beta = 28$							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																		
							1.70	1.66	1.68	2.01	3.12	5.56	2.13	2.56	3.19	4.12	7.88	19.13																			
$\beta = 29$							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																		
							1.55	1.50	1.51	1.79	2.75	4.84	2.05	2.46	3.07	3.97	7.61	18.38																			

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

- 中詰水の単位体積重量 $\gamma_d = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の単位体積重量 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- 土の内部摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- 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。

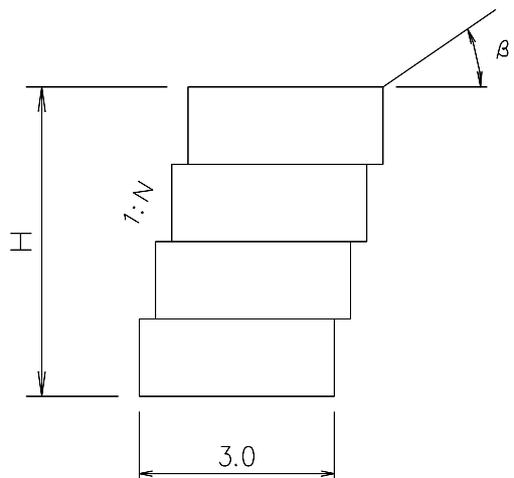


表 II.12-4 クーロン式による土圧 (B=3.0m)

大型管柱早見表

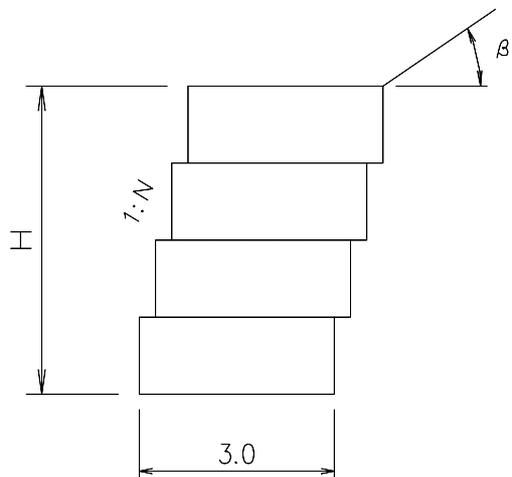
条件	内部摩擦角 1:N 背面勾配(°)	$\phi = 25^\circ \quad f = 0.5$					$\phi = 30^\circ \quad f = 0.6$					$\phi = 35^\circ \quad f = 0.6$							
		1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.6	1:0.8	1:1.0
W=3.0m	$\beta = 30$						4.0	5.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
							1.79	1.60	1.51	1.76	1.87	3.08	1.97	2.36	2.93	3.80	7.24	17.70	
							4.76	3.98	3.72	4.75	5.44	10.53	3.37	4.58	6.39	9.22	21.20	60.74	
	$\beta = 31$													1.88	2.24	2.78	3.58	6.80	17.05
														3.22	4.35	6.06	8.68	19.90	58.52
														8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	$\beta = 32$													1.78	2.12	2.62	3.36	6.41	15.90
														3.05	4.11	5.70	8.14	18.75	54.57
														8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	$\beta = 33$													1.65	1.96	2.42	3.09	5.82	14.43
														2.84	3.81	5.26	7.50	17.02	49.52
														8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	$\beta = 34$													1.50	1.77	2.15	2.74	5.08	12.18
														2.57	3.43	4.69	6.63	14.85	41.80
														6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	$\beta = 35$													1.50	1.74	1.55	1.91	3.29	7.21
														3.07	3.93	3.38	4.62	9.61	24.73

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 $\gamma_s = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- ・土の内摩擦角 $\phi = 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$
- ・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。



III. 施工編

1. 施工に必要な用具

(1) 組み立て用

- ・ M16用レンチ (M8用レンチ：上面^パ初使用時)、スパナ類、ハンマー、シノ等
- ・ バケツ (ボルト、ナット、ワッシャ類入れ用)
- ・ ガス等の切断具

(2) 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

大型籠枠の組立の要領を下図に示します。大型籠枠の形状寸法を確認し、大型籠枠の計画断面や施工延長などが、設計図と一致するように、施工の安全性を考慮したうえ、のり面整形、床均しを行って下さい。

2-1. 直線部の組立て

(1) 本体を設置後、後面パネルを起し金網の上部に仮止材をかけます。

- ・ 前面パネルと後面パネルはコイル筋で連結して納入します。

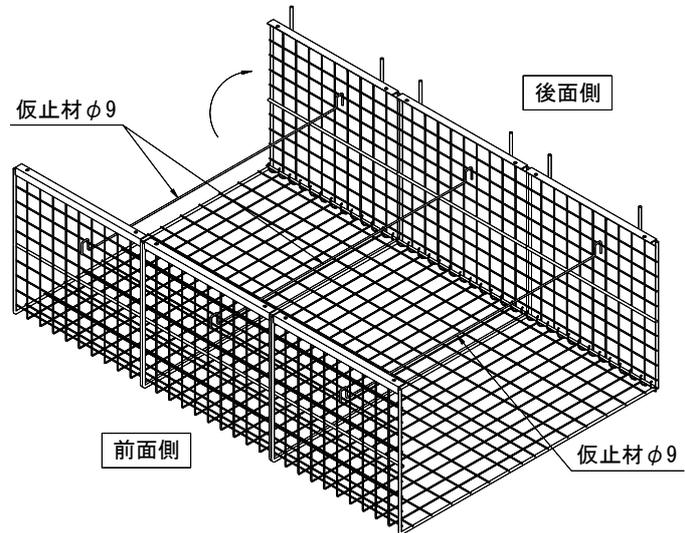


図 III.1 仮止材の取り付け

(2) 端面パネルを取り付ける前に、水平材、斜材を図のように取り付けます。

- ・ 端部は水平材よりも斜材のほうを内側に取り付けます。
- ・ 水平材、斜材の取り付け方は(4)を参照して下さい。

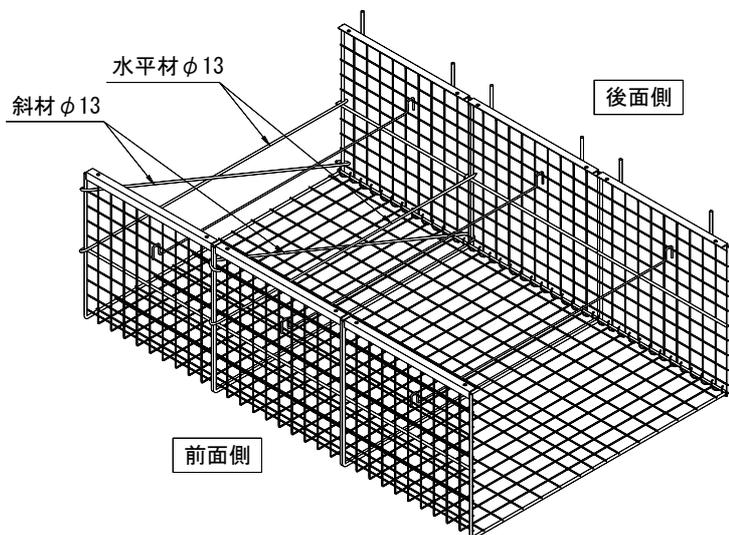
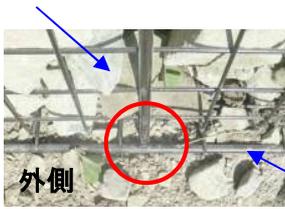


図 III.2 端部の水平材、斜材取り付け

(3) 端面パネルを前面パネル、後面パネルにボルトにて取り付けます。

端面パネル



赤丸部分の爪を前面パネルのφ16の内側に引っ掛けます。

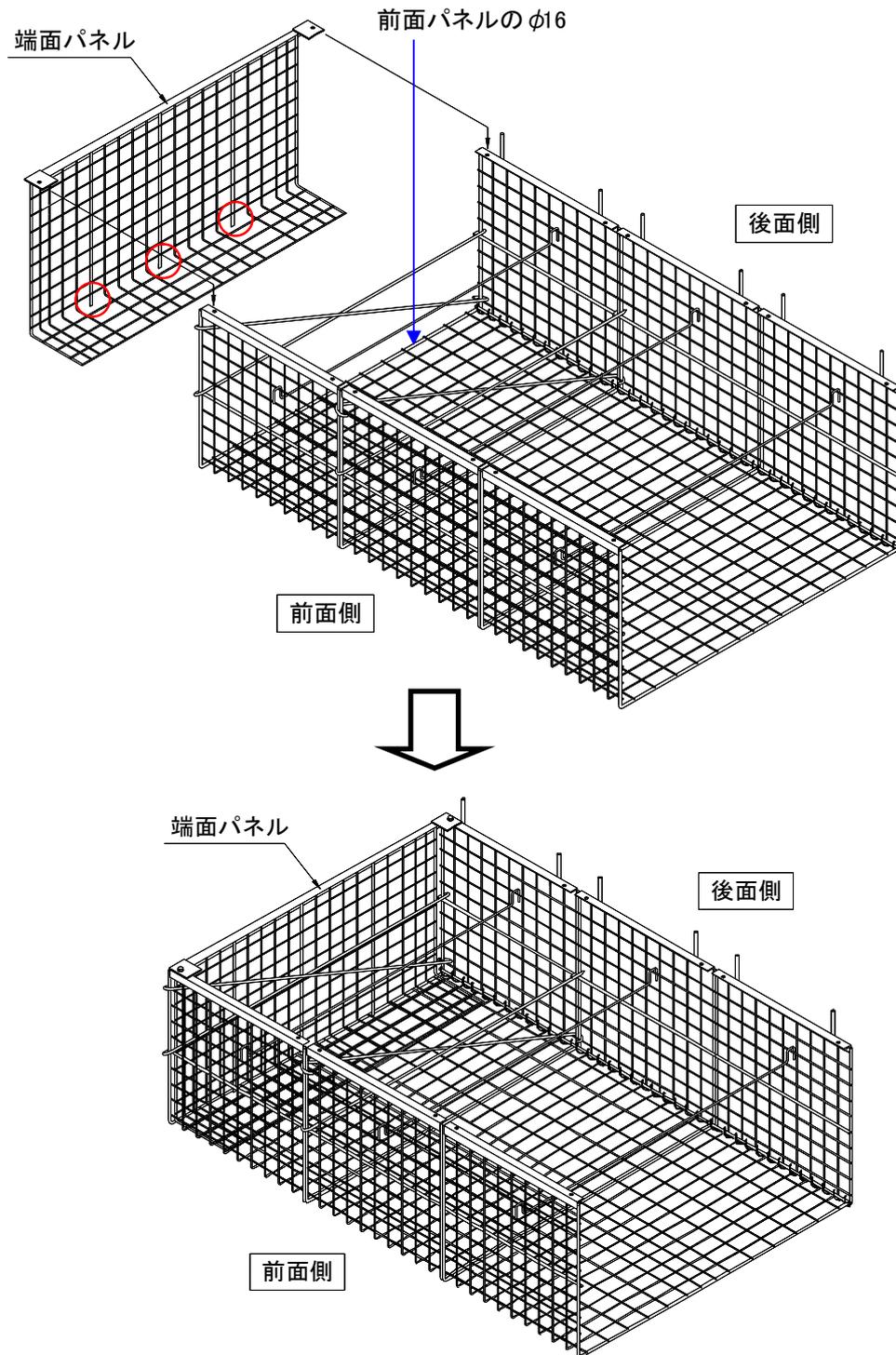


図 III.3 端面パネルの取り付け

- (4) 斜材を隣接する前面側と後面側のφ16mm 2本に前面側を上、後面側を下に掛けます。
次に、水平材を隣接する前面側と後面側のφ16mm 2本に水平に掛けます

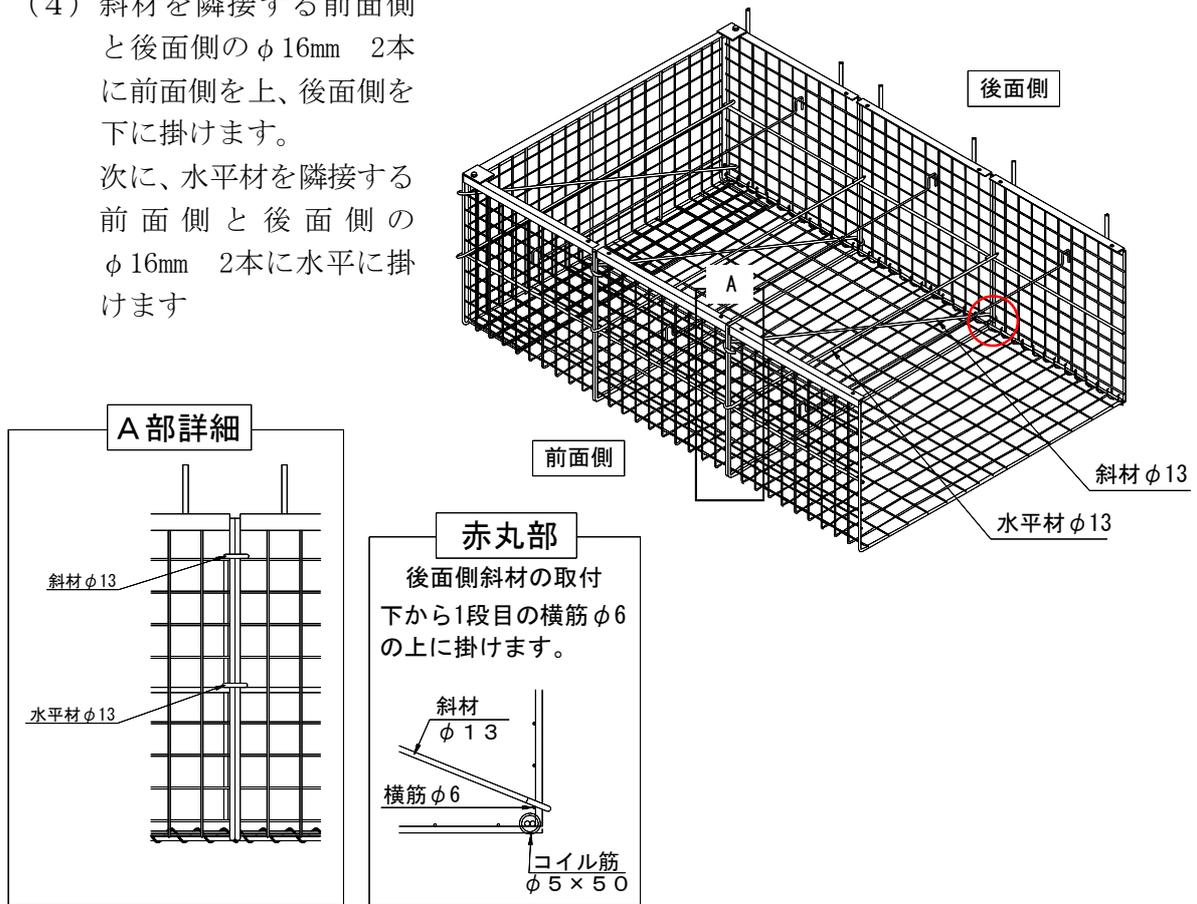


図 III.4 斜材、水平材の取り付け

- (5) 切梁を前面パネル、後面パネルにボルトにて取り付けます。
その後、仮止材を取外し、次の組立てに使用します。

- ・ボルトを本締めする前に仮止材を取外してください。

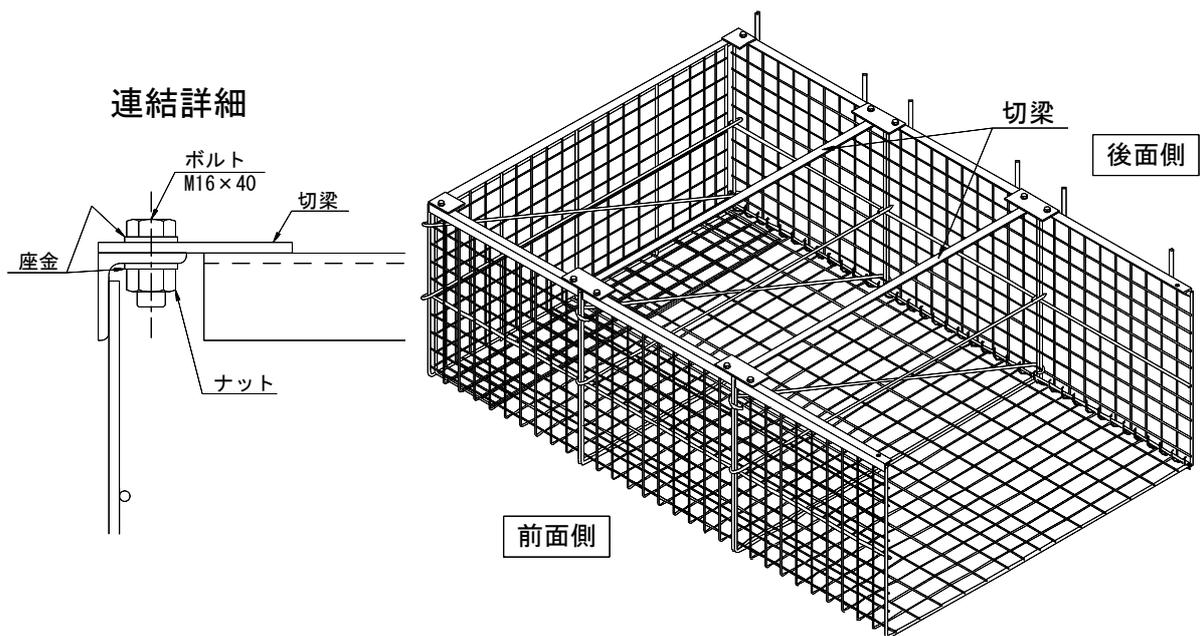


図 III.5 切梁の取り付け

(6) 大型籠枠への中詰石は、原則として15cm～20cmの栗石や砕石等を使用し、隙間のある場合は、目潰し材を入れて転圧をして下さい。中詰材の作業は、中央部および後面側はある程度まで重機（バックホウ等）で投入し、仕上げと前面側は人力により並べます。

バックホウによる石詰めの場合には、中詰材投入時に石礫が部材に当たって変形しないように注意しながら行ってください。

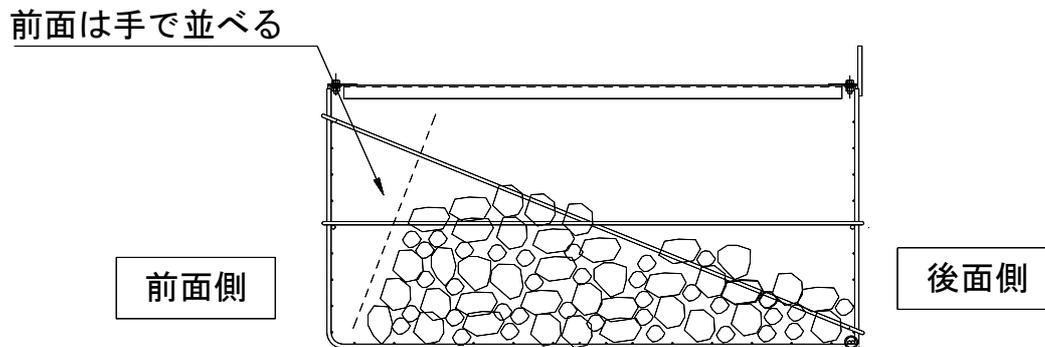


図 III.6 中詰め

(7) 完成

2-2. 曲線部の組立て

(1) 下図の通り、曲線部はLパネルを用いて対応します。

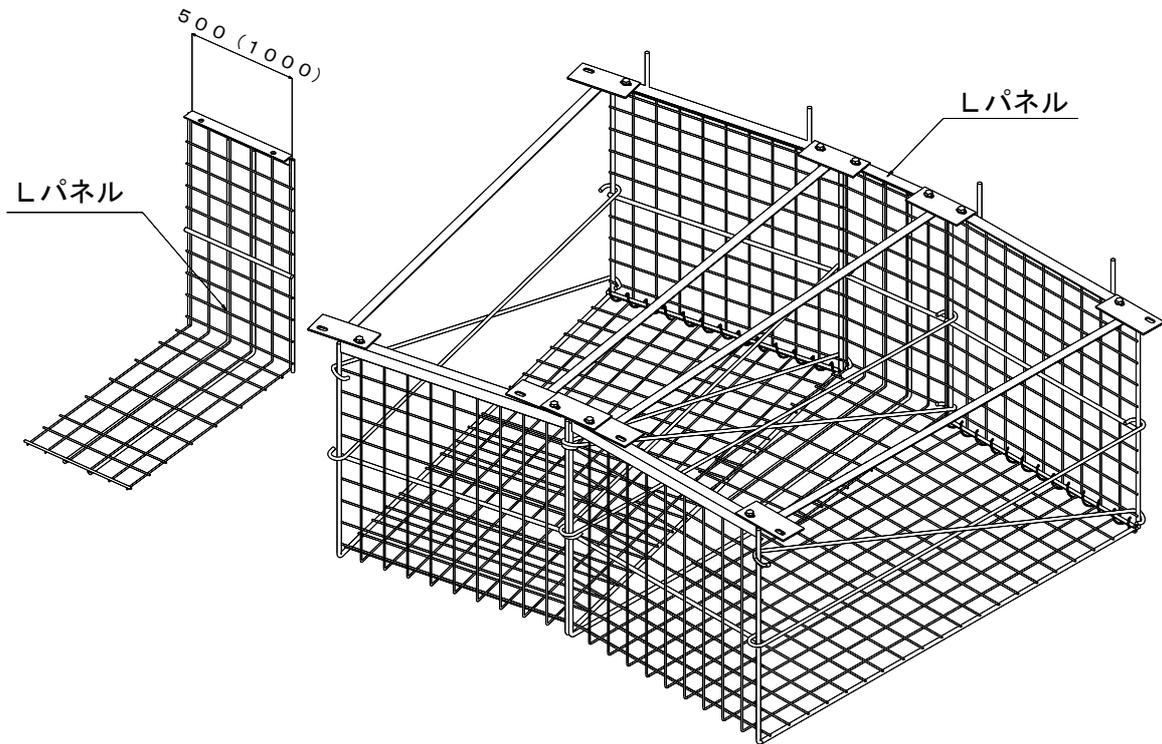


図 III.7 Lパネルを用いた曲線対応

(2) ここでは、凹曲がり为例に解説します。本体の前面パネルを支点とし、後面パネル同士の間隔をLパネル0.5m、1.0mの幅に合わせ、本体をセットします。

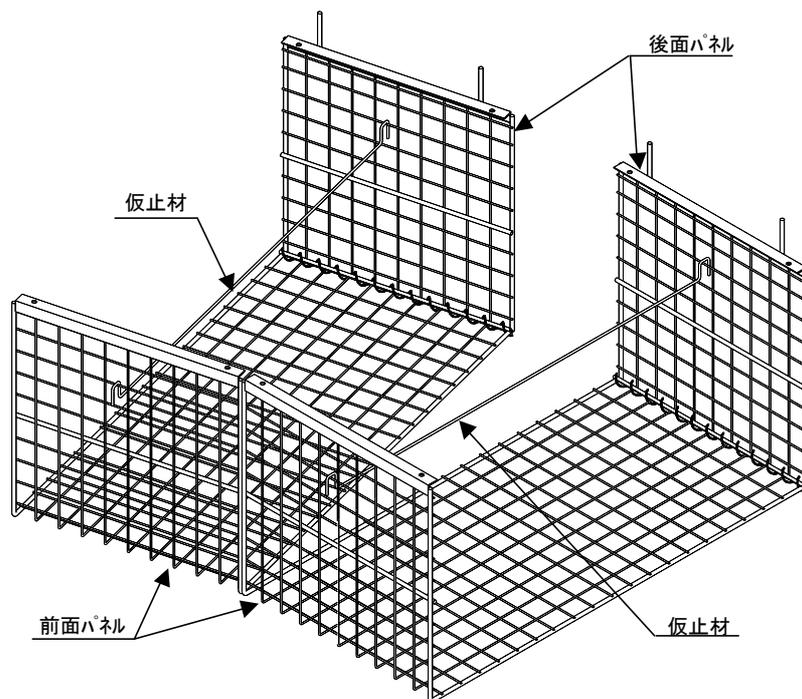


図 III.8 本体のセット

- (3) Lパネルと本体が重なる底網では、Lパネルを本体底網の上にて設置し、斜材・水平材を順に取り付けます。

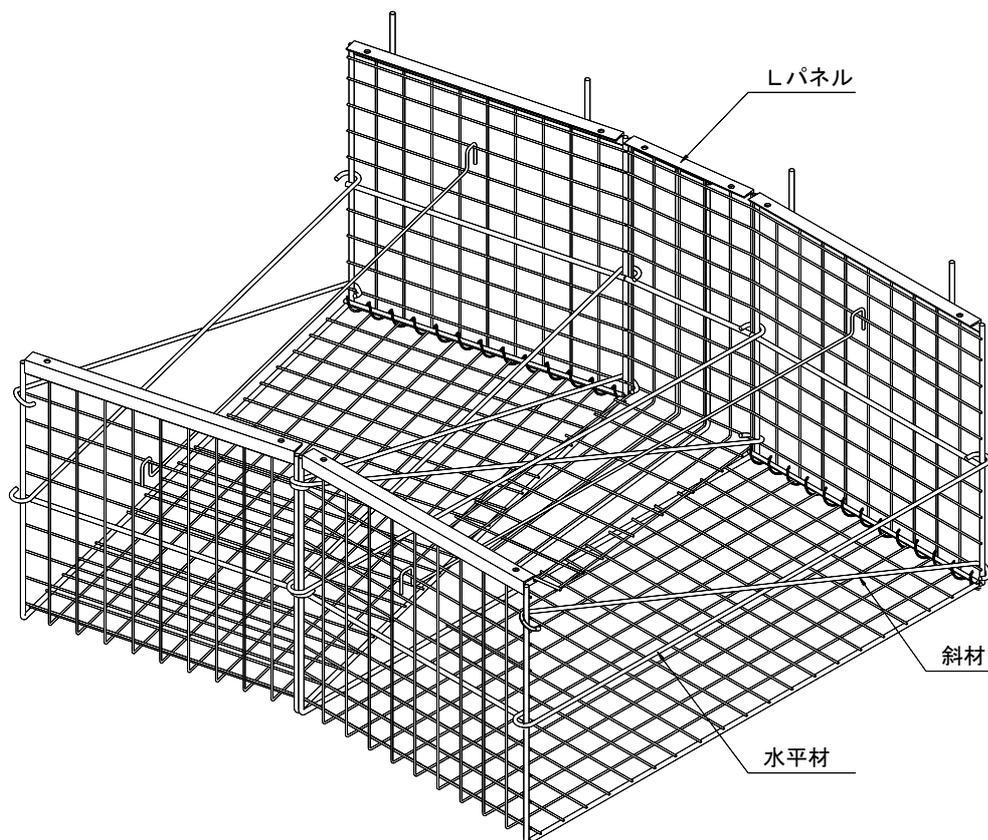


図 III.9 Lパネルのセット

- (4) 本体とLパネルを切梁とボルトにて連結します。

- ① 本体とLパネルの切梁ボルト孔を確認します。

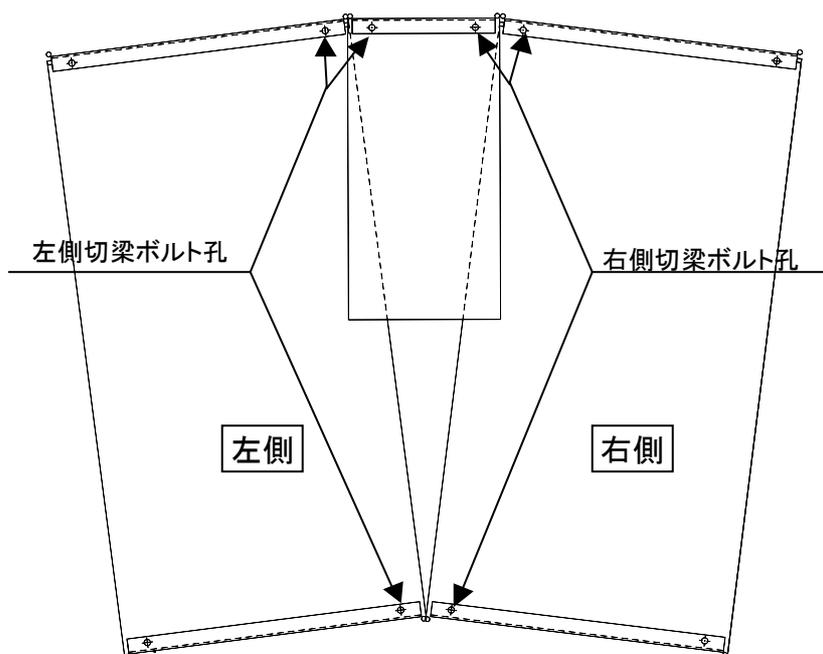


図 III.10 ボルト孔の確認

② 下図の通り、切梁をLパネルにセットします。

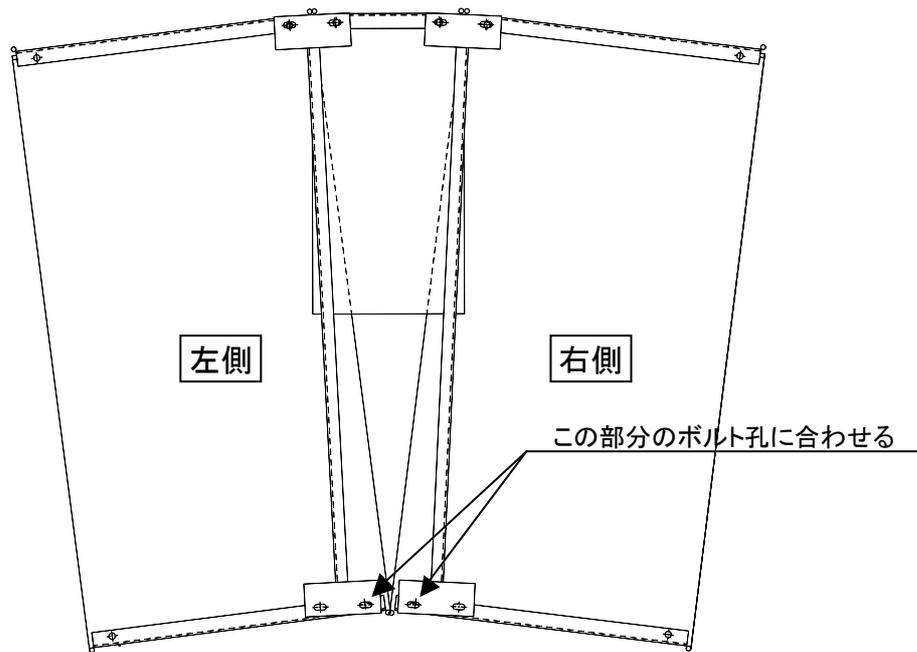


図 III.11 切梁のセット

③ 支点となる前面パネル側の切梁に連結板 (PL-6) をセットし、ボルトにて連結して終了です。

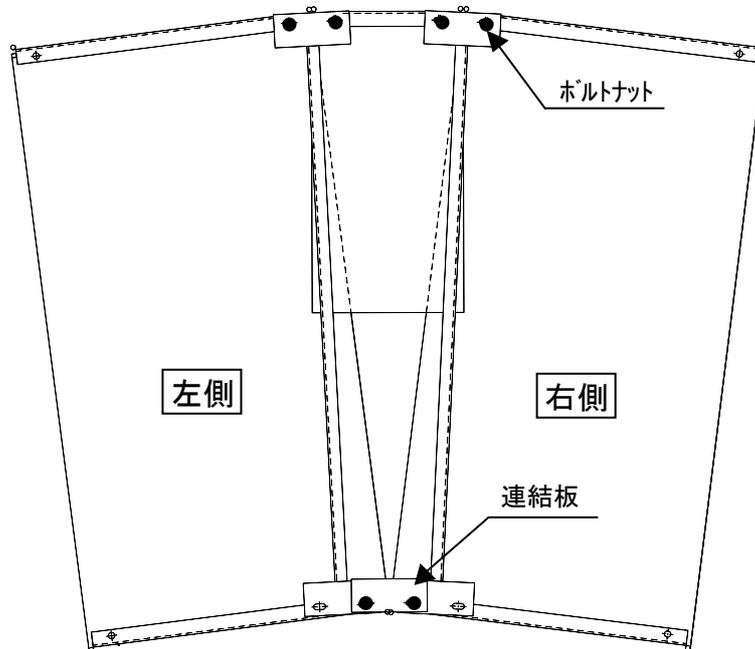


図 III.12 ボルト接合

(5) 完成

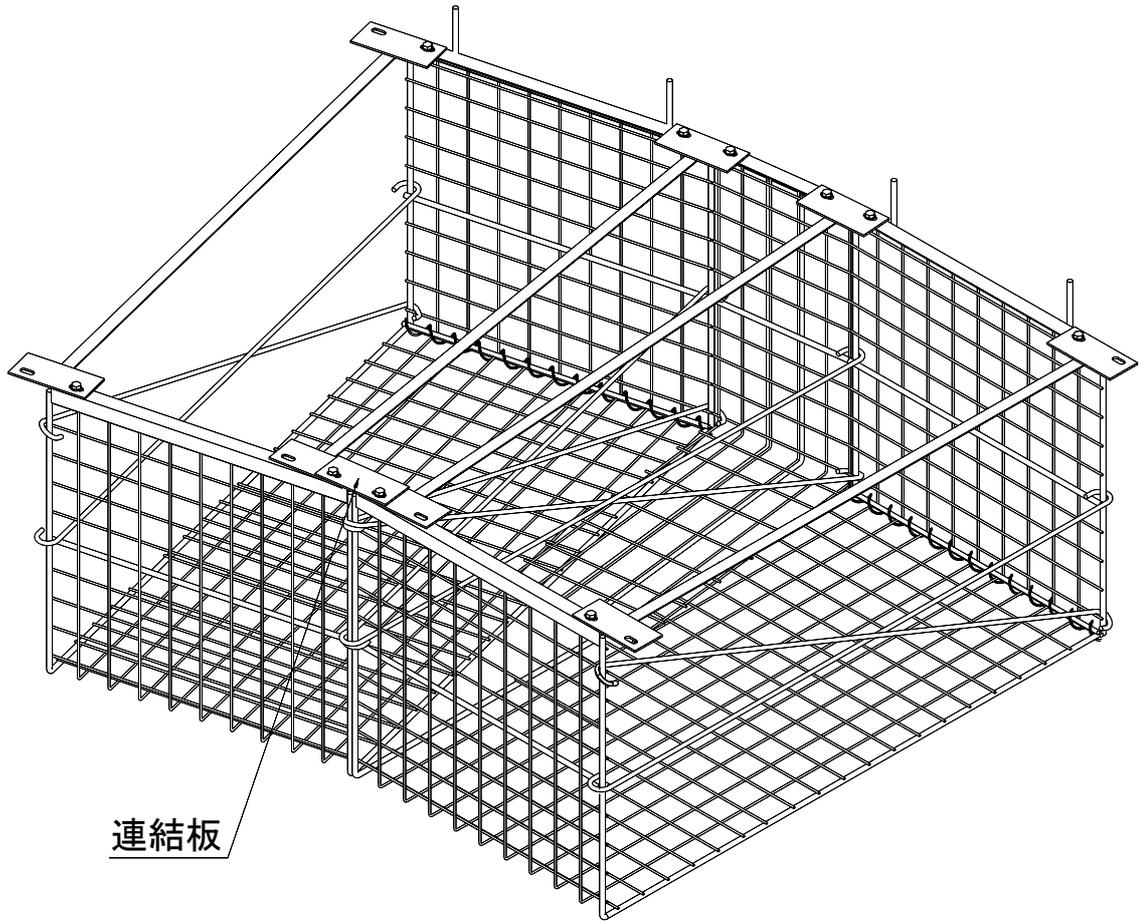


図 III.13 完成図

2-3. 上面パネル（ふた）の取付け方法

(1) 上面パネルを上から被せて取付けます。

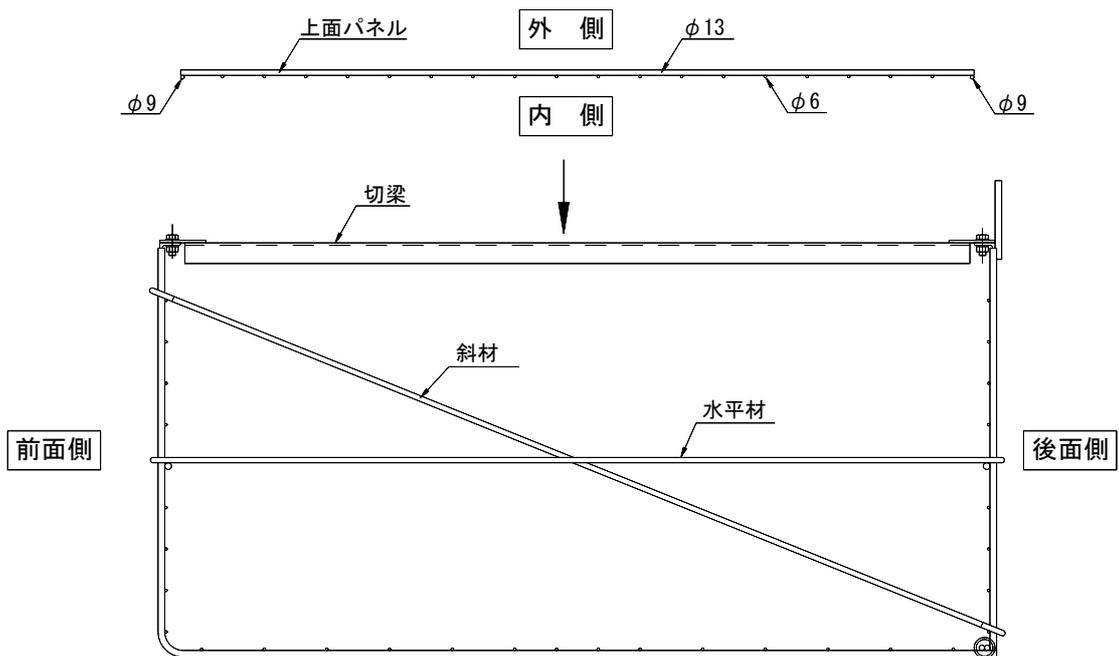


図 III.14 上面パネルのセット

- (2) 連結材を用いて、上面パネルを取付けます。連結材は、下図の通り延長方向は隣り合う上面パネルと切梁（アングル）を抱きかかえるように取付けます。前面側、後面側は上面パネルと前面パネル、後面パネルのアングルを抱きかかえるように取り付けます。

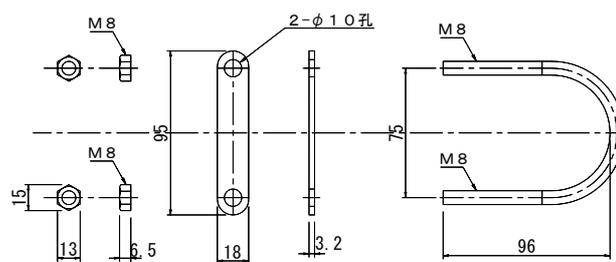
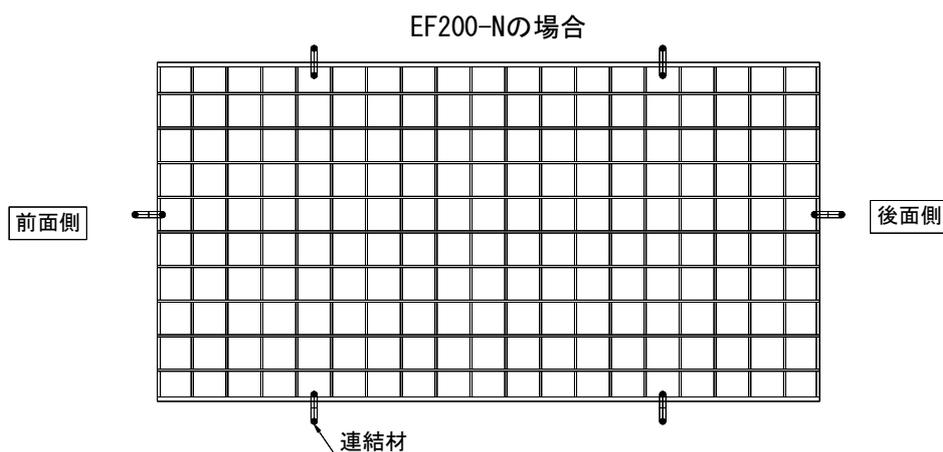


図 III.15 連結材詳細図



連結材の取付箇所は詳細図を参照して下さい。

図 III.16 連結材の取付け位置

- (3) 完成

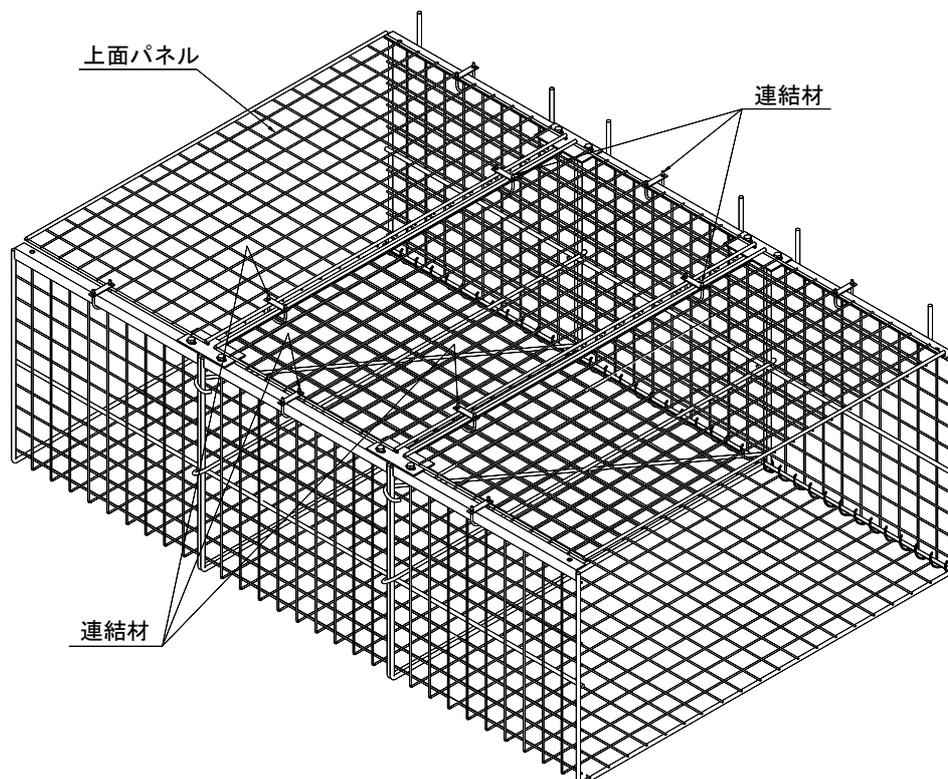


図 III.17 完成図 (EF200-Nの場合)

3. 施工管理

3-1. 出来形管理

大型管枠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ち、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ため、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、大型管枠の出来形管理にはこの変位量を含めずに別途管理することが望ましいと思われます。大型管枠の出来形管理基準は、大型管枠はふとんかごの一種であるため、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

大型管枠はその構造上、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ください。場合によっては、予め必要量を余盛りして下さい。

バックホウによる石詰めの場合には、中詰材投入時に石礫が部材に当たって変形しないように注意しながら行ってください。

IV. 参考資料

1. 大型籠枠の部材積算方法

大型籠枠の部材の積算は、下記の要領で行って下さい。

- ① 正面図より 1.0m (M) と 0.5m (N) のユニット数を数える。
- ② 端面パネル (P) の数を数える。
- ③ 各段当たりの施工延長のユニット数の平均値 (K)

表 IV.1 積算方法

部材名	計算方法
1.0m パネル	M
0.5m パネル	N
端面パネル	P
切梁	$M+N-P/2$
水平材	$M+N+P/2$
斜材	$M+N+P/2$
ボルトナット	$(M+N-P/2) \times 4 + P \times 2$
仮止材	$K \leq 1.5$

注) 平面曲がりや上面パネルを使用する場合は、別途積算いたします。

2. 積算例

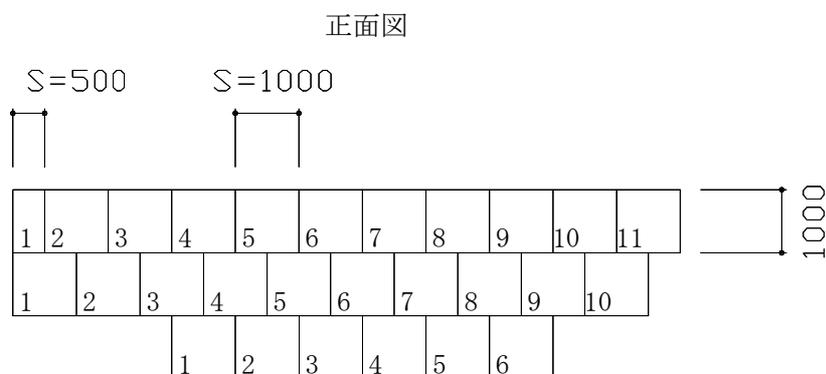


図 IV.1 積算モデル

正面図より

- ① M=26、N=1
- ② P=6
- ③ K=9 (6+10+11) / 3

表 IV.2 積算例

部材名	数量
1.0m パネル	26
0.5m パネル	1
端面パネル	6
切梁	24
水平材	30
斜材	30
ボルトナット	108
仮止材	9

3. 設計条件シート

次項に設計条件シートを示します。

大型籠枠 安定計算書設計条件シート

- 事業所名 : _____
- 工事名 : _____

(1) 共通

中詰材の種類 : _____
中詰材の単位体積重量 : _____ kN/m^3
中詰材のせん断抵抗角 : _____ $^\circ$
基礎地盤の許容支持力度 : _____ kN/m^2
基礎地盤と壁体（堤体）のすべり摩擦係数 : _____

(2) 土留工

背面土の種類 : _____
背面土の単位体積重量 : _____ kN/m^3
背面土のせん断抵抗角 : _____ $^\circ$
背面土の粘着力 : _____ kN/m^2
背面土の勾配（一様勾配でない場合図面を添付） : _____ $^\circ$ _____ %
上載荷重 : _____ kN/m^2
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 : _____

(3) 小規模な砂防ダム、治山ダム（堤高 5 m 以下）

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

(4) その他特記事項（断面形状等）