

土留シリーズ

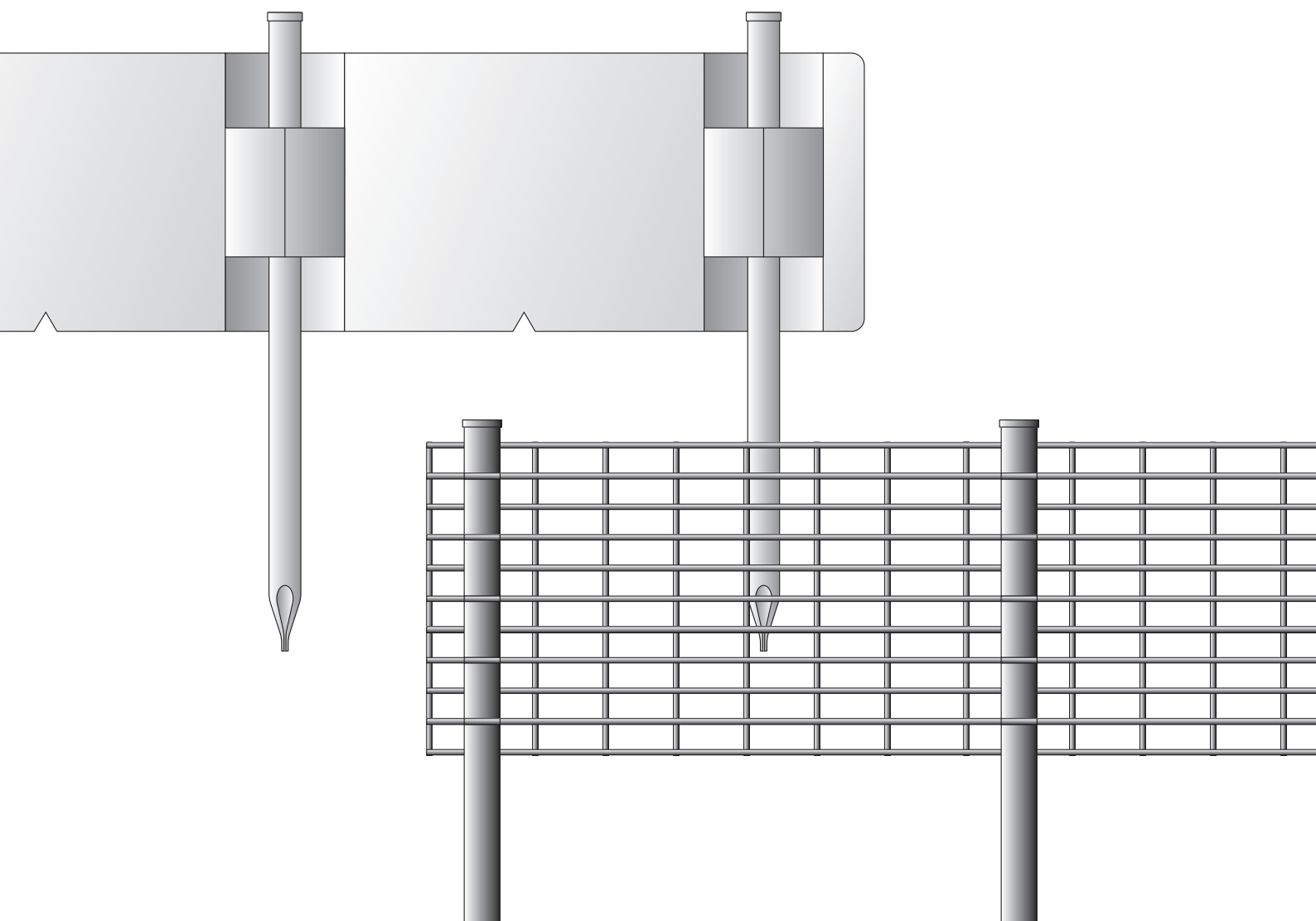
土留鋼板

とまるくん

土留植生パネル

みどりさん

設計・施工マニュアル



株式会社 ニッケンフェンスアンドメタル

土留鋼板 とまるくん

I 規格・寸法

①本 体	2
②支 柱	2
③支柱用キャップ	2

II 材料の定数および許容応力度

①材料の定数	3
②支柱の許容応力度	3

III 土留鋼板の施工方法

①重ね継ぎについて	3
②長さの調整について	3
③施工手順	4

土留植生パネル みどりさん

I 規格・寸法

①本 体	6
②支 柱	6
③支柱用キャップ	6
④植生マット	7

II 材料の規格値および許容応力度

①本体の材料規格値	7
②支柱の許容応力度	7

III 土留植生パネルの施工方法

①施工手順	8
-------	---

土留鋼板/土留植生パネルの設計について

①本体にかかる設計土圧（側圧）	10
②支柱に作用する土圧	12
③支柱の埋め込み深さ（根入れの長さ）	12

土留鋼板

とまるくん



I 規格・寸法

1 本体

製品記号	材料・寸法	重量	記号	色
PSW 1845	日鉄建材（株）日鉄ハイカラー （塗装溶融亜鉛メッキ鋼板） （t）（B）（L） 0.6mm×435mm×1,815mm	4.06kg	LG	ライトグリーン（うぐいす色）
			GR	グリーン
			DB	ダークブラウン

2 支柱

製品記号	材料・寸法	重量	記号	色
PSP 4810	STK500（先メッキ）焼付塗装仕上げ 48.6φ×2.4t L=1.0m	2.73kg	LG	ライトグリーン（うぐいす色）
PSP 4815	STK500（先メッキ）焼付塗装仕上げ 48.6φ×2.4t L=1.5m	4.10kg	BG	グリーン
PSP 4820	STK500（先メッキ）焼付塗装仕上げ 48.6φ×2.4t L=2.0m	5.46kg	DB	ダークブラウン

3 支柱用キャップ（鋼製キャップ）

製品記号	材料・寸法	重量	色
PSMCAP	SPCC（先メッキ）焼付塗装仕上げ	0.06kg	支柱色に準ずる

■日塗工番号（本体、支柱、キャップ共通）

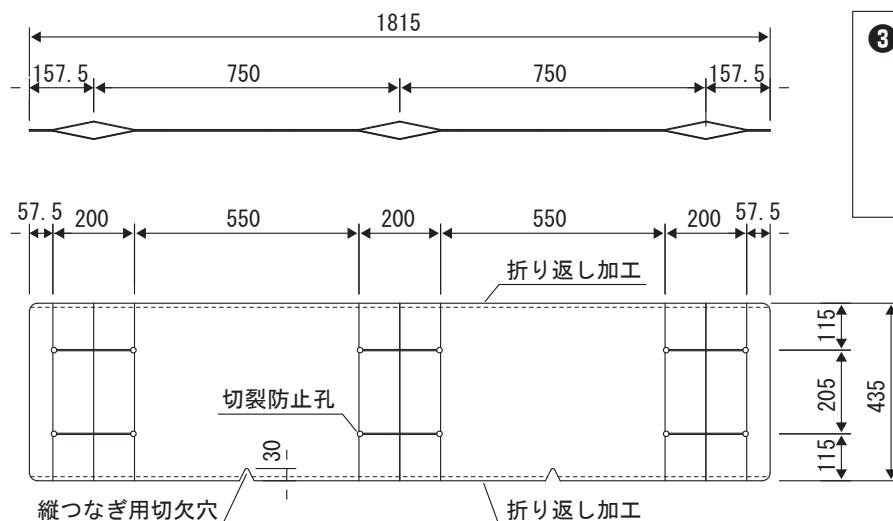
ライトグリーン（うぐいす） K39-80D 近似色

グリーン K42-40H 近似色

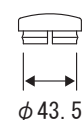
ダークブラウン K15-20B 近似色

※ 本体・支柱・キャップともに、材料及び塗装方法の関係で多少色味が異なります

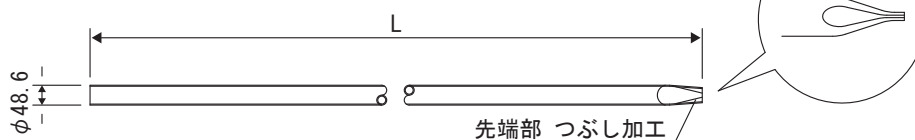
① 本体



③ 支柱用キャップ



② 支柱



※ 仕様については予告なく変更になる場合がございます

Ⅱ 材料の定数および許容応力度

1 材料の定数

鋼材の定数は通常次の表による。

材 料	ヤング係数 E (N/cm ²)	せん断弾性係 G (N/cm ²)	ポアソン比 (ν /m)
鋼 材	2.1×10^7	7.7×10^6	0.3

2 支柱の許容応力度

支柱の許容応力度は次の表による。

材 料	引張り (N/cm ²)	圧縮 (N/cm ²)	曲げ (N/cm ²)	せん断 (N/cm ²)
STK-500	23,520	23,520	23,520	12,740

Ⅲ 土留鋼板の施工方法

1 重ね継ぎについて

積み上げ段数による土留高さ 鋼板の重ね方は、下記の2パターン

※高さを調整したい場合、鋼板を土に埋めるなどしてご調整ください

※3段施工時、Aパターン、Bパターンの重ね方を混用して施工することも可能です。その場合の高さは「1160mm」になります(2段目、3段目をどちらのパターンで重ねても特に問題はございません)

Aパターン (重ね代 115mm)				Bパターン (重ね代 30mm)			
支柱開口部となる凸凹リブの上下端を重ねていく構造 ※重ね継ぎする際は切欠部が下の本体裏側に隠れるように施工して下さい。切欠が表側にあると怪我をするおそれがあります				土留鋼板の下側にある2か所の切欠を利用して重ねていく構造			
	1段施工	2段施工	3段施工		1段施工	2段施工	3段施工
高さ(mm)	435	755	1075	高さ(mm)	435	840	1245

※ 土留鋼板の重ね継ぎは3段までを基準としております。3段より多く重ねて施工する場合は、安全性・安定性をお確かめの上ご使用ください。

2 長さの調整について

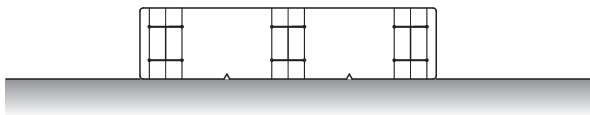
基本は端部の開口部同士を重ね合わせて接続をしてください(1500mm間隔の繋ぎ方)

中間部と端部の開口部を重ね合わせることで750mm間隔での調整が可能になります

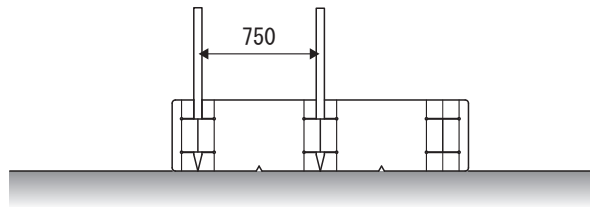
1500mm間隔の繋ぎ方		750mm間隔の繋ぎ方	
平面		平面	
正面		正面	

3 施工手順

① 本体の建込み

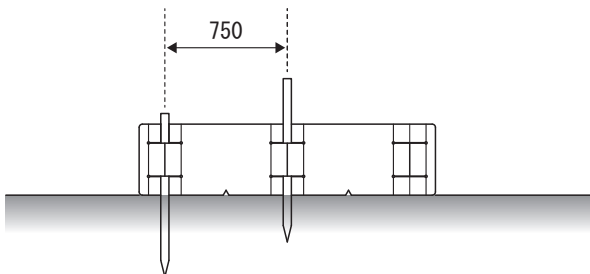


② 支柱を鋼板開口部に差し込む



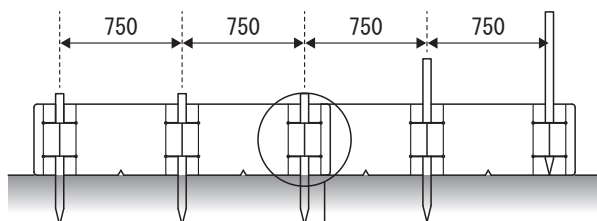
③ 大ハンマー等を使用し支柱を打ち込む

※ 別売りにて「打込み専用キャップ」の用意もございます

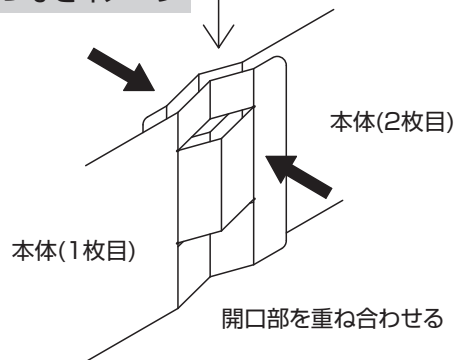


④ 2枚目以降も同じ手順で設置

※ つなぎ部は1枚目と2枚目の鋼板を重ねてから支柱を開口部に差し込んでください

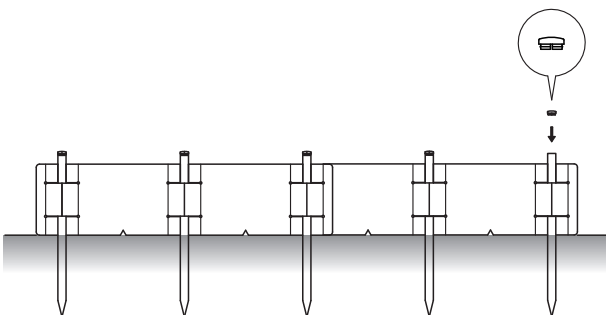


鋼板 横つなぎイメージ



※ 2枚目の本体は1枚目の前と後ろどちらに重ね合わせても施工上、特に問題はございません

⑤ 打ち終えた支柱に鋼製キャップをはめ込む



※ 上記手順をメーカー推奨としておりますが、状況に応じて現場様のご判断で施工をお願いします

⚠ 施工上の注意

- ・ 作業、持ち運びの際は軍手の着用をお願いします
本体の「開口部」「切欠部」「側面」は怪我をするおそれがございます
- ・ 本体の向き（上下）にご注意ください
本体の向き（上下）については特に指定はございませんが、「切欠部」を上側に向ける事で怪我をするおそれがございますので、「切欠部」は下側へ向けて設置することをお勧めいたします

土留植生パネル

みどりさん



I 規格・寸法

1 本体

製品記号	材 料・寸 法	重 量	記号	色
PSM 1645	亜鉛メッキ鉄線 流動浸漬粉体塗装 (φ) (H) (W) 4.0mm×435mm×1650mm	2.65kg	DB	ダークブラウン

2 支柱

※土留鋼板と同一の製品です

製品記号	材 料・寸 法	重 量	記号	色
PSP 4810	STK500(先メッキ) 焼付塗装仕上げ 48.6φ×2.4t L=1.0m	2.73kg	DB	ダークブラウン
PSP 4815	STK500(先メッキ) 焼付塗装仕上げ 48.6φ×2.4t L=1.5m	4.10kg		
PSP 4820	STK500(先メッキ) 焼付塗装仕上げ 48.6φ×2.4t L=2.0m	5.46kg		

3 支柱用キャップ (鋼製キャップ)

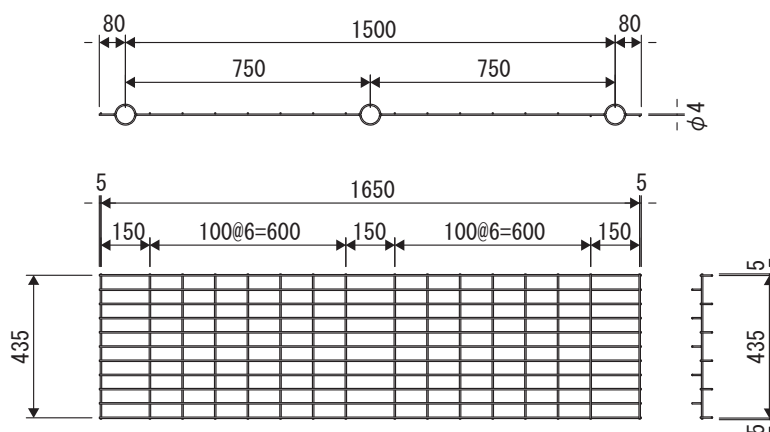
※土留鋼板と同一の製品です

製品記号	材 料・寸 法	重 量	色
PSMCAP	SPCC(先メッキ) 焼付塗装仕上げ	0.06kg	支柱色に準ずる

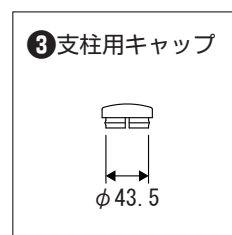
■日塗工番号(本体,支柱,キャップ共通)
ダークブラウン K15-20B 近似色

※ 本体・支柱・キャップともに、材料及び塗装方法の関係で多少色味が異なります

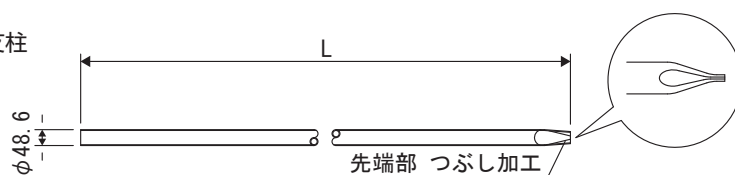
① 本体



③ 支柱用キャップ



② 支柱



※ 仕様については予告なく変更になる場合がございます

4 植生マット（ヤシマットグリーン）

製品記号	材 料・寸 法	重 量	種子配合（1㎡当り）	
PSM-MT	種子付きヤシマット （t）（B）（L） 3.0mm×500mm×1700mm （SB-3G 0.5×1.7）	0.21 kg/枚	トールフェスク	12 g
			クリーピングレッドフェスク	4 g
			オーチャードグラス	6 g
			ホワイトクローバー	2 g
			ヨモギ	2 g

※郷土種配合のマット、種子無しのマット（吸出防止材）の取り扱いもございます
 ※設置場所の土壌環境、設置後の気象状況により、必ずしも発芽するとは限りません

II 材料の規格値および許容応力度

1 本体の材料規格値

線材の規格値は通常、次の表による。

材料：亜鉛メッキ鉄線（H）

規 格 項 目	線 径 （mm）	引張り強さ （N／cm ² ）	メッキ付着量 （g／m ² ）
規 格 値	4.0	7.7×10 ⁶	155以上
	±0.07		

2 支柱の許容応力度

支柱の許容応力度は次の表による。

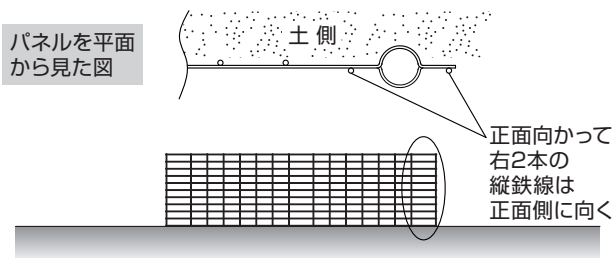
材 料	引張り（N／cm ² ）	圧縮（N／cm ² ）	曲げ（N／cm ² ）	せん断（N／cm ² ）
STK-500	23,520	23,520	23,520	12,740

Ⅲ 土留植生パネルの施工方法

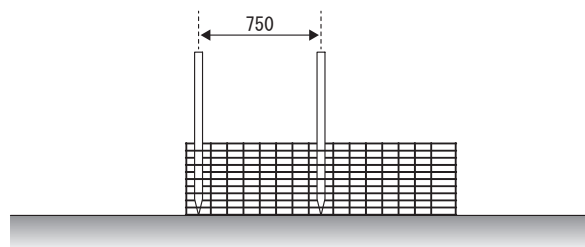
1 施工手順

① パネルの建込み

※ 縦の鉄線が土側に向くよう設置してください

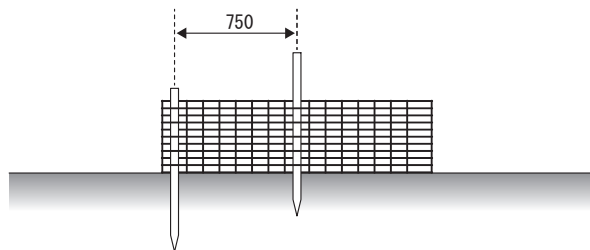


② 支柱をパネル開口部に差し込む



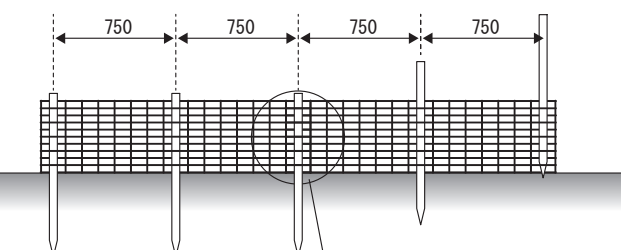
③ 大ハンマー等を使用し支柱を打ち込む

※ 別売りにて「打ちみ専用キャップ」の用意もございます

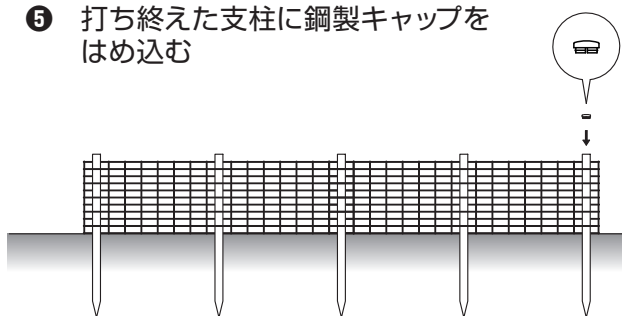


④ 2枚目以降も同じ手順で設置

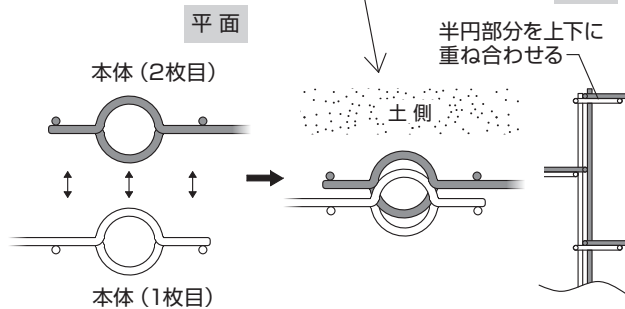
※ つなぎ部は1枚目と2枚目のパネルを重ねてから支柱を開口部に差し込んでください



⑤ 打ち終えた支柱に鋼製キャップをはめ込む

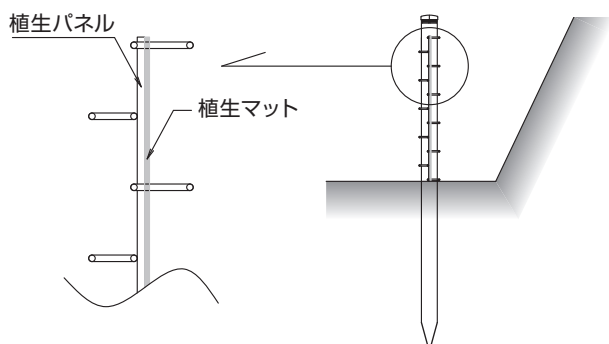


植生パネル 横つなぎイメージ



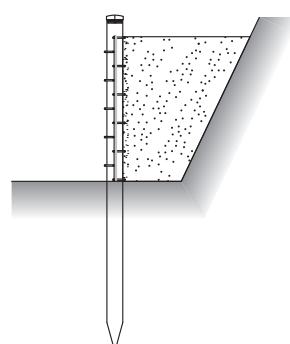
⑥ 植生マットを結束線等でパネルにしっかり固定する

※ 注意：植生マットの向きは種子側(白いシート面)を土側に向けてセットしてください



⑦ 土を埋め戻す

※ 気温や気候に応じて適度に散水をお願いします



※ 土留植生パネルの重ね継ぎは1段までを基準としております。2段より多く重ねて施工する場合は、安全性・安定性を確かめの上で使用ください。

土留鋼板/土留植生パネルの 設計について

参考資料

※あくまで参考の資料となるため、結果を保証するものではありません

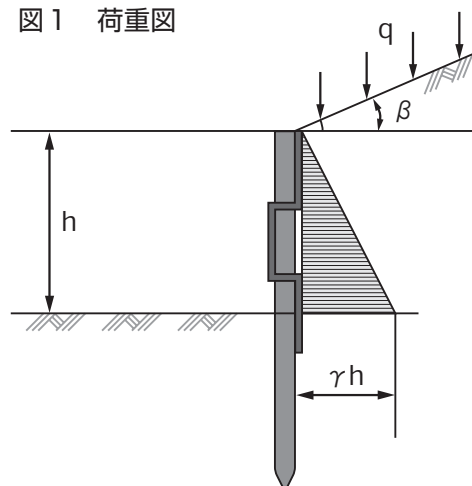
※支柱の根入れを検討した資料になります、本体及び支柱の強度は考慮しておりません

1 本体にかかる設計土圧（側圧）

土圧の算定方式はクーロン系の土圧算定式を示す
（軽量鋼矢板設計施工マニュアルに準ずる）

※ 水平面で設置した場合を想定した設計になります

図1 荷重図



a) 土の定数値

土質試験によらない場合の土の諸定数を判定する資料には次の諸表がある。

表1 土の諸性質

種 別	状 態	γ (N/cm ³)	γ' (N/cm ³)	ϕ (°)	ϕ_w (°)
砕 石	—	0.016~0.019	0.010~0.013	35~45	35
砂 利	—	0.016~0.020	0.010~0.012	30~40	30
炭ガラ	—	0.009~0.012	0.004~0.007	30~40	30
砂	しまったもの	0.017~0.020	0.010	35~40	30~35
	ややゆるいもの	0.016~0.019	0.009	30~35	25~30
	ゆるいもの	0.015~0.018	0.008	25~30	20~25
普通土	かたいもの	0.017~0.019	0.010	25~35	20~30
	やや軟らかいもの	0.016~0.018	0.008~0.010	20~30	15~25
	軟らかいもの	0.015~0.017	0.006~0.009	15~25	10~20
粘 土	かたいもの	0.016~0.019	0.006~0.009	20~30	10~20
	やや軟らかいもの	0.015~0.018	0.005~0.008	10~20	0~10
	軟らかいもの	0.014~0.019	0.004~0.007	0~10	0
シルト	かたいもの	0.016~0.018	0.010	10~20	5~15
	軟らかいもの	0.014~0.017	0.005~0.007	0	0

〔記 号〕 γ (N/cm³) : 土の単位体積重量
 γ' (N/cm³) : 飽和土の単位重量
 ϕ (°) : 土の内部摩擦角
 ϕ_w (°) : 飽和土の内部摩擦角

① 砂質土の土圧

$$P_a = K_a \left(\gamma h + \frac{q}{\cos \beta} \right)$$

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

ここに、 P_a : 土圧強度 (N/cm²)
 ϕ : 土の内部摩擦角 (°)
 γ : 土の単位体積重量 (N/cm³)
 h : 段差
 K_a : 土圧係数
 β : 平となす角度 (°)
 δ : 壁面摩擦角 ($\phi/2$)
 q : 地表面での上載荷重 (N/cm²)

表2 土圧係数換

$\beta \backslash \phi$	20°	25°	30°	35°	40°
0°	0.45	0.37	0.3	0.25	0.2
10°	0.53	0.43	0.34	0.28	0.22
20°	0.9	0.55	0.42	0.32	0.25
30°	—	—	0.78	0.42	0.31

② 粘性土の土圧

壁面に作用する土圧強度は式②-1、式②-2によって算定し、大きい方を用いる。

ただし、式②-1に使用した場合に生ずる負の土圧は考えない。

$$P_{A1} = \gamma h + q - 2C \quad \text{.....②-1}$$

ここに、 C : 粘着力 (N/cm²)

$$P_{A2} = K_c (\gamma h + q) \quad \text{.....②-2}$$

ここに、 K_c : 圧密平衡係数 = 0.5

表3 N値と粘着力Cの関係 (Terzaghi Peck)

硬 さ	N 値	一軸圧縮強さ (N/cm ²)	C
非常に軟らかい	<2	<2.5	<1.25
軟らかい	2～4	2.5～5.0	1.25～2.5
中くらい	4～8	5.0～10	2.5～5.0
硬い	8～15	10～20	5.0～10
非常に硬い	15～30	20～40	10～20
大変硬い	>30	>40	>20

2 支柱に作用する土圧

$$P = \frac{1}{2} h_1 P_a s$$

h_1 : 载荷重を考慮した段差

$$h_1 = h + (q/\cos\beta) / \gamma \quad (\text{但し粘性は}\cos\beta=1)$$

P_a : 土圧強度 (N/cm²)

S : 支柱ピッチ (cm)

3 支柱の埋め込み深さ (根入れ長さ)

支柱の埋め込み深さの検討にあたり、杭・支柱を地中に埋め込む際の安定計算に使用される「掘立柱の根入れ長さ」の考え方に準拠し、これを採用する（産業図書^(株)発行、構造計算便覧より）簡易的に下図のごとく土の側面抵抗が根入れ部分に沿って直線的に変化するものとし、土の長期許容応力度が埋め込み柱の中間点で釣りあっていると仮定すると次式が成り立つ

$$Q = P \left(h_2 + \frac{L}{2} \right) \frac{6}{b L^2} + \frac{P}{b L}$$

$$Q b L^2 - 4 P L - 6 P h_2 = 0$$

図2 反力図

ここに、 h_2 : 土圧作用点高さ

$$h_2 = \frac{h_1}{3}$$

Q : 長期許容応力度

b : 支柱の幅

根入れ深さ L の連立方程式を解く

$$L = \boxed{} \text{ cm 以上}$$

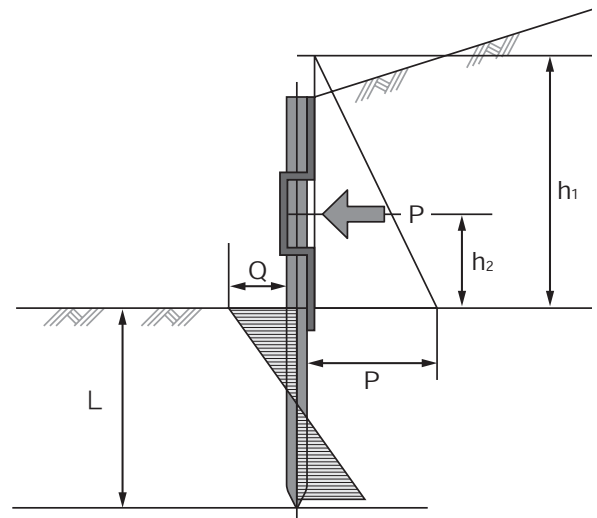


表4 建築基準法による地盤の許容応力度（施行令第93条）

地 盤		Q：土の長期許容応力度 (N/cm ²)	備考
岩 石		100	
砂 盤		50	
土 丹 盤		30	
れき層	密 実	60	
	中位・ゆるい	30	
砂質地盤	密 実	30	
	中 位	20～10	
	ゆるい	5	
	非常にゆるい	0	※

地 盤		Q：土の長期許容応力度 (N/cm ²)	備考
粘土質地盤	非常に硬い	20	
	硬 い	10	
	中 位	5	
	軟らかい	2	※
	非常に軟らかい	0	※
関東ローム	硬 い	15	
	中 位	10	
	軟らかい	5	

※支持地盤としては不適切

MEMO

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

営業拠点一覧

株式会社ニッケンフェンス アンド メタル

ホームページ <https://www.nfe-kenzai.co.jp/>

■本 社 〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX
メタル関東支店 TEL 03(6625)6420 FAX 03(6625)6401

■支店・営業所

札 幌 支 店 〒060-0042 札幌市中央区大通西5-11-1 中央日土地札幌大通ビル TEL 011(208)6111 FAX 011(208)2077
東 北 支 店 〒980-0811 仙台市青葉区一番町3-6-1 一番町平和ビル TEL 022(263)2311 FAX 022(263)2739
名古屋支店 〒460-0003 名古屋市中区錦2-13-19 瀧定ビル TEL 052(265)8501 FAX 052(265)8572
大 阪 支 店 〒541-0042 大阪市中央区今橋4-1-1 淀屋橋三井ビルディング TEL 06(6202)1270 FAX 06(6202)1273
四国営業所 〒760-0017 高松市番町1-6-1 両備高松ビル TEL 087(813)2540 FAX 087(813)2541
中国営業所 〒730-0017 広島市中区鉄砲町10-12 広島鉄砲町ビルディング TEL 082(511)0866 FAX 082(223)0538
九 州 支 店 〒812-0025 福岡市博多区店屋町5-18 博多NSビル TEL 092(281)9900 FAX 092(281)9905

■ご注意とお願い

- ・本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を証明するためのものであり、「規格」の規定事項として明記したものの以外は、保証を意味するものではありません。
 - ・本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますのでご了承ください。
 - ・また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問合わせください。
- 本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。

取扱い特約店