

DEN  
**田パネル**  
設計・積算要領

# 1. 概要

## <sup>DEN</sup>【田パネルとは】

田（DEN）パネルは、切土補強土工（ロックボルト工等）ならびにグラウンドアンカー工に適用される緑化型鋼製受圧板です。

従来の受圧板に比べて構造物（コンクリート等）の露出が少なく、井桁構造で広い開口部を確保することができるため、植物の生育を阻害しません。

## <sup>DEN</sup>【田パネルの特徴】

- ① 植生（緑化）に優れています。  
井桁構造であることから、植生基材吹付工等との適用性が優れています。根系の成長や、郷土種や在来種が生育しても開口部が広いいため、植物の生育を阻害することがありません。
- ② 鋼製であるため、品質に優れています。  
材料は、SS400材（JIS G 3101）を使用しているため強度が高く、溶融亜鉛メッキもしくは樹脂製防錆材を塗装加工した防錆に優れたものを使用しています。
- ③ 軽量で、施工性に優れています。  
鋼材を使用しているため、リサイクルも可能なので環境に優しい。
- ④ 田パネルをつなぐことにより、より一層の補強効果が得られます。

## 【適用箇所】

- ① 切土のり面
- ② 盛土のり面
- ③ 自然斜面（適用可能な箇所）
- ④ 既設擁壁等の補強
- ⑤ 緑化が望まれる斜面
  - ・緑化が必要もしくはできれば緑化したい斜面
  - ・コンクリート面を露出させたくない斜面
  - ・鋼材等の露出を極力少なくしたい斜面
- ⑥ 早期施工が必要な箇所
  - ・災害現場
  - ・工期短縮が必要な箇所
  - ・逆巻施工箇所（早期にのり面を保護）
- ⑦ 経済性が求められる斜面
  - ・部分的な補強が必要とされる斜面
  - ・既設のり枠工（枠内等）の補強
- ⑧ 急傾斜対策・地すべり対策

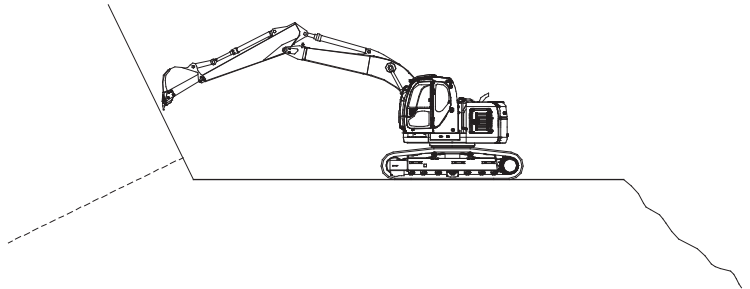
## 2. 標準施工要領

### ① 切土・のり面整形・位置出し

掘削高さは、打設傾角、削孔機の高さを考慮して設定します。

※逆巻施工時のボーリングマシンまたはドリフター等を使用した場合。

※単管足場を使用する場合があります。



### ② 削孔・注入・挿入

位置出し後、打設（削孔・注入・挿入）します。

※グラウンドアンカーまたは

切土補強土（標準施工：先行削孔）の場合

削孔工 → 注入工 → 挿入工

※自穿孔ボルト使用の場合

削孔工 → 注入工



### ③ <sup>DEN</sup> 田パネル設置準備

緊張定着余長は、各タイプのアンカーに準じます。

※切土補強土の場合、余長は10cmを基本とします。

地山の凹凸に応じて、余長管理をします。

※地山の凹凸は、定規等を使用して計測します。

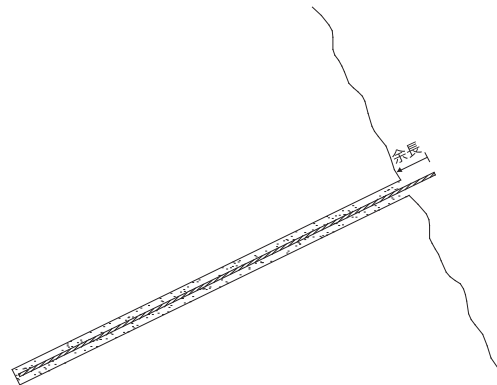
凹凸が著しい場合や削孔時に孔口が洗掘された

場合は、モルタルや植生土のう等を使用して

凹部を処理します。

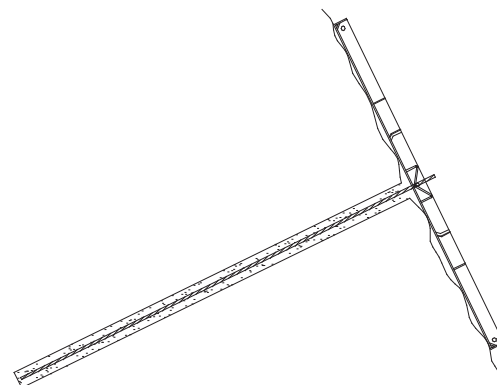
ラス張工（設計に準じて施工します）。

※必要に応じて凹凸処理後に施工してください。



### ④ <sup>DEN</sup> 田パネル設置

グラウト材の強度を確認後、テンドンもしくは補強材に<sup>DEN</sup>田パネルを設置します（差し込みます）。



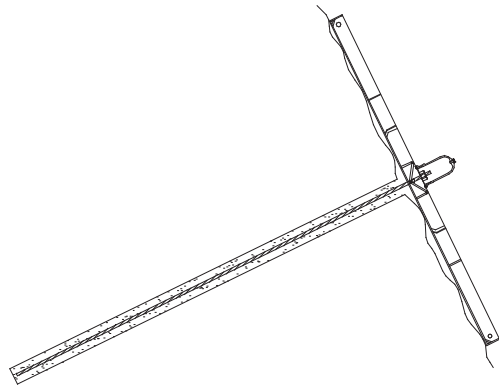
⑤ **定着（頭部締付）・頭部処理**

所定の荷重にて定着もしくは締め付けを行います。

※確認試験等は、必要に応じて行ってください。

定着（締付）後、頭部処理を行います。

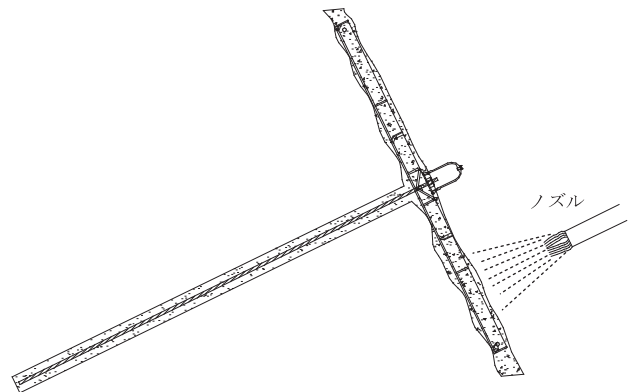
※切土補強土の場合、設計に準じてください。



⑥ **枠内処理（緑化）**

客土吹付工・植生基材吹付工等により、緑化を行います。

※所定の枠内処理工を行ってください。



### 3. 設計要領

DEN  
田パネルのタイプは、切土補強土仕様とグラウンドアンカー仕様があります。また、切土補強土仕様にはサイズの違う①レギュラータイプ、②ミドルタイプ、③クォータータイプが、グラウンドアンカー仕様にはサイズと荷重の違う4タイプがあります。

#### 【切土補強土仕様（ロックボルト用）】

##### ● DEN 田パネルの規格

タイプ	名称	寸法	重量	許容荷重	受圧面積	標準仕様	特別仕様
						(ポリエチレン)	(亜鉛メッキ)
DP-R1000	レギュラー	1000×1000×40	27kg	130kN	1.00㎡	○	○
DP-M650	ミドル	650×650×43	13kg	130kN	0.42㎡	○	△
DP-Q500	クォーター	500×500×43	7.5kg	130kN	0.25㎡	○	△

※重量は、ポリエチレン仕様の参考値、製品は予告なく変更する場合があります。  
△は、お問い合わせください。(規格が若干変わります。)

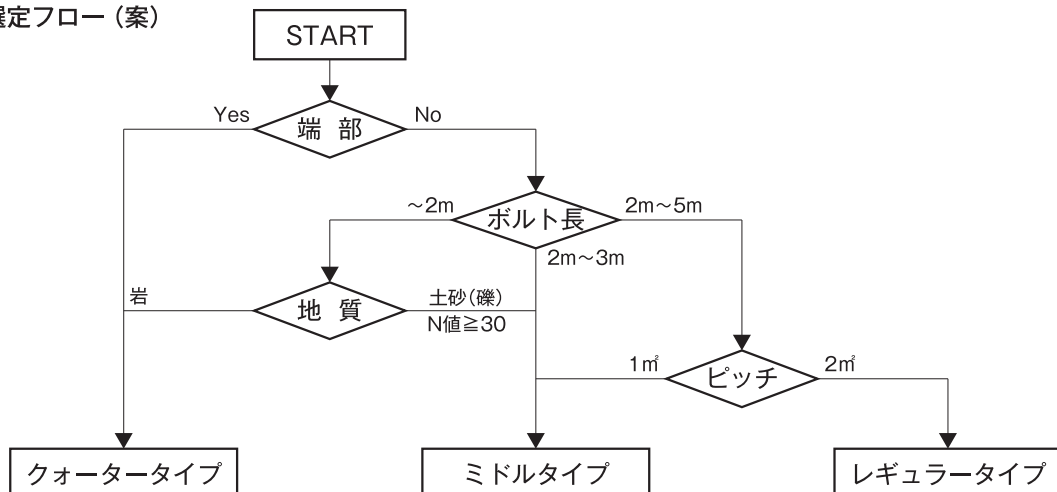
##### ● タイプの選定

切土補強土仕様の場合、標準はレギュラータイプ（標準タイプ）を使用いたします。

各タイプの適用箇所や選定の目安は、次に示す通りとなります。なお、一例となりますので現場条件等により適宜適用していただくようお願い致します。

- ① レギュラータイプ ・標準タイプ
  - ・標準打設ピッチ（密度）：2㎡程度
  - ・対象地質：土砂～岩
  - ・ボルト長：L = 2m～5m（※市場単価適用の場合）
- ② ミドルタイプ
  - ・打設ピッチ（密度）：1㎡程度
  - ・対象地質：礫（N値30以上）
  - ・ボルト長：L = 2m～3m
- ③ クォータータイプ
  - ・端部（のり肩やのり尻において標準タイプが入らないような箇所）
  - ・対象地質：岩
  - ・ボルト長：L = 2m程度

参考：選定フロー（案）



## ● 使用材料

鋼材 SS400材 (JIS G 3101)

- ・一般形鋼
- ・等辺山形鋼
- ・一般構造用角形鋼管

※タイプによって、使用される鋼材が異なります。

## ● 防錆加工の仕様と選定

田<sup>DEN</sup>パネルの防錆処理方法には、標準タイプである①樹脂製防錆仕様と②亜鉛メッキ仕様の2種類（亜鉛メッキ仕上げには、通常メッキ仕上げと防眩加工仕上げがあるためこれを区分とする場合は3種類）があります。

※基本構造は①、②共同様ですが、使用鋼材が若干異なる場合があります。

溶融亜鉛メッキによる防錆処理は、JIS H 8641に制定されているように1種A～2種55の7種類となります。

(以下、JIS規格はJIS H 8641の意となります。)

なお、現在亜鉛メッキ仕様においては、リン酸処理による防眩加工処理が可能となっております。

土木工事で鉄の防錆処理として一般的なものは「亜鉛メッキ」になります。しかしながら、亜鉛メッキは光沢（いわゆる金属光沢）があるため、田<sup>DEN</sup>パネルのような環境保全を目的とした工法としては若干ではありますが、デメリットとなることや国立公園内等では環境に則した色指定があること等があります。

### ① 樹脂製防錆仕様（ポリエチレンコート）

一般的な緑化（植生基材吹付工等）と併用される場合に適しております。砕材が目立たないため、盛土・切土斜面ならびに自然斜面（簡易な緑化工や埋土種子による緑化工等）に適していると考えられます。なお、キズ等については補修することができます。

国立公園や環境、景観を重視した場所に適していると考えられます。

- ・基準：400 $\mu$ m以上（膜厚）

※参考資料

- ・コーティングポリエチレン樹脂の基礎物性を参考までに表3-1に示します。

表3-1

試験項目	測定方法	単位	F type(高強度)
メルトマスフローレイト	JIS K 7210	g/10min	10
密度	JIS K 7112	kg/m <sup>3</sup>	930
脆化温度	JIS K 6760	℃	<-70
ピカット軟化点	JIS K 6760	℃	95
デュロメーター硬度	JIS K 6760	—	56
引張破断	JIS K 6760	Mpa	9.9
引張破断伸び	JIS K 6760	%	600

### ② 亜鉛メッキ仕様

主にコンクリート壁面や石積擁壁等の構造物の補強や早期に緑化されて隠れてしまう場合もしくは厚みのある緑化工法（ジオファイバー、ロービングショット等）と併用される場合に適していると考えられます。

- ・溶融亜鉛メッキ JIS H 8641 HDZ45: 標準（※防眩加工もできます。）

## ● 設計

### ① 設計荷重

$$T_d = 130 \text{ kN}$$

### ② のり面工係数

$$\mu = 0.7 \sim 1.0 \text{ ※ 標準推奨値； } \mu = 1.0$$

#### 参考：レギュラータイプ使用の場合

- ・ ボルトピッチ：1.5m×1.5m ボルト長：3.0mの場合  $\mu = 1.0$
- ・ ボルトピッチ：1.5m×1.5m ボルト長：4.5mの場合  $\mu = 0.9$
- ・ ボルトピッチ：1.5m×1.5m ボルト長：5.5mの場合  $\mu = 0.8$
- ・ ボルトピッチ：1.5m×1.5m ボルト長：7.0mの場合  $\mu = 0.7$

#### ミドルタイプ使用の場合

- ・ ボルトピッチ：1.0m×1.0m ボルト長：2.0mの場合  $\mu = 1.0$
- ・ ボルトピッチ：1.0m×1.0m ボルト長：2.5mの場合  $\mu = 1.0$
- ・ ボルトピッチ：1.0m×1.0m ボルト長：3.0mの場合  $\mu = 0.8$

※参考として、のり面工タイプと低減係数 $\mu$ の目安を表3-2に示します。

表 3 - 2

のり面工タイプ	$\mu$	備考
植生工のり面	0	
コンクリート吹付工	0.2~0.6	
のり枠工	0.7~1.0	
擁壁類	1.0	

〔切土補強土工法設計・施工要領〕（NEXCO中央研究所 2007発行）

## 【グラウンドアンカー仕様】

### ● <sup>DEN</sup> 田パネルの規格

タイプ	寸法	許容荷重	受圧面積	重量	標準仕様 (亜鉛メッキ)
DP23L-330	2.3m×2.3m	330kN	5.29m <sup>2</sup>	360kg	○
DP23L-660	2.3m×2.3m	660kN	5.29m <sup>2</sup>	375kg	○
DP19L-660	1.9m×1.9m	660kN	3.61m <sup>2</sup>	283kg	○
DP15L-660	1.5m×1.5m	660kN	2.25m <sup>2</sup>	211kg	○

※製品は予告なく変更する場合があります。

### ● 選定の目安

#### ■ 適合タイプ例

	アンカー荷重	許容地盤支持力	適合タイプ
SAMPLE A	500kN	100kN/m <sup>2</sup>	DP23L-660
SAMPLE B	300kN	100kN/m <sup>2</sup>	DP19L-660
SAMPLE C	600kN	300kN/m <sup>2</sup>	DP15L-660

※上記「選定の目安」は、一般的な関係を表したものです。

タイプを選定する場合は斜面の勾配、地質条件、アンカーピッチ等を考慮して設定してください。

※樹脂製防錆塗装（オプション）は、お問い合わせください。

※亜鉛メッキ+樹脂製防錆塗装をご相談ください。

### ● 使用材料

鋼材 SS400材（JIS G3101）

- ・一般形鋼
- ・等辺山形鋼

※タイプによって、使用される鋼材が異なります。

### ● 防錆加工（仕様）

標準仕様は、亜鉛メッキとなります。

- ・溶融亜鉛メッキ JIS H 8641 HDZ55: 標準



# 4. 積算要領

## 【基本事項】

### ① 適用範囲

<sup>DEN</sup>田パネルの施工における適用範囲を表4-1に示します。

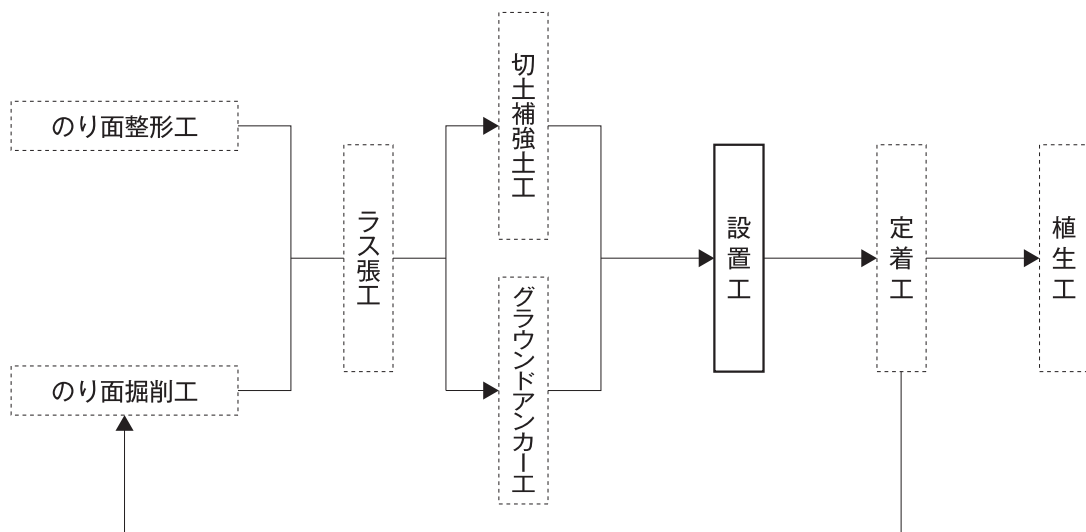
表4-1 <sup>DEN</sup>田パネルの適用範囲

項目	適用範囲
水平距離	作業箇所までの工事用道路を必要とします。
直高	30m未満
のり面勾配	1:0.3~1:1.5
地山状況	凹凸0.1m以下

※上記、適用範囲に該当しない場合は、別途検討願います。

### ② 作業手順

<sup>DEN</sup>田パネルの作業手順は、図4-1を標準とします。



(逆巻施工の場合は、繰り返し)

※点線は、別途積算とします。

図4-1 <sup>DEN</sup>田パネルの作業手順

### ③ 工種区分

<sup>DEN</sup>田パネルの工種区分を表4-2に示します。

表4-2 <sup>DEN</sup>田パネルの工種区分

工種	作業内容
設置工	<sup>DEN</sup> 田パネルの設置

## 【施工歩掛】

### ① DEN 田パネル設置工

DEN 田パネル設置工の歩掛を表4-3、表4-4に示します。

表4-3 DEN 田パネルの歩掛

タイプ	1日当りの据付設置枚数
DP23L-330	10枚/日
DP23L-660	
DP19L-660	15枚/日
DP15L-660	20枚/日
DP-R1000	50枚/日
DP-M650	
DP-Q500	75枚/日

表4-4 DEN 田パネル設置工 (基当り)

工種	品名	規格	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役			1.0	人			
のり面工			2.5	人			
普通作業員			2.0	人			
ホイールクレーン賃料	油圧式		1.0	日			
DEN 田パネル				枚			
諸雑費			1	式			
合計							

※1 地山の凹凸が10cm以上の場合は、均し処理費を別途積算願います。

※2 グラウンドアンカー工は、別途積算願います。

※3 切土補強土工は、別途積算願います。

※4 ホイールクレーン等の規格ならびに機械経費は、現場条件に応じて計上または選択願います。

### ② 連結金具設置工

連結金具設置工の歩掛を表4-5、表4-6に示します。

表4-5 連結金具の歩掛

タイプ	1日当りの据付設置箇所数
連結金具 ホールタイプ タップタイプ	50箇所/日

表4-6 連結金具設置工

工種	品名	規格	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役			1.0	人			
のり面工			1.0	人			
合計							

③ 加算率・補正係数

加算率・補正係数の適用基準を表4-7に、加算率・補正係数の数値を表4-8にそれぞれ示します。

表4-7 加算率・補正係数の基準

規格・仕様		適用基準	記号	備考
加算率	施工規模	標準	S0	全体数量
		1工事の施工規模が標準より小さい場合は、対象となる規格全体数・仕様の単価を率で加算する。	S1 S2	
補正係数	時間の制約を受ける時	通常勤務すべき1日の作業時間（所定労働時間）を7時間以下4時間以上に制限する場合。 対象となる規格・仕様の単価を係数で補正する。	K1	対象数量
	夜間作業	通常勤務すべき時間（所定労働時間）帯を変更して作業時間が夜間（20時～6時）にかかる場合は、対象となる規格・仕様の単価を係数で補正する。	K2	
	のり面の垂直高が30mを超え40m以下の場合	のり面の垂直高が30mを超え40m以下の場合は、対象となる規格・仕様の単価を係数で補正する。	K3	

※施工規模加算率（S1）と時間的制約を受ける場合の補正係数（K1）が重複する場合は、施工規模加算率のみを対象とします。

表4-8 加算率・補正係数の数値

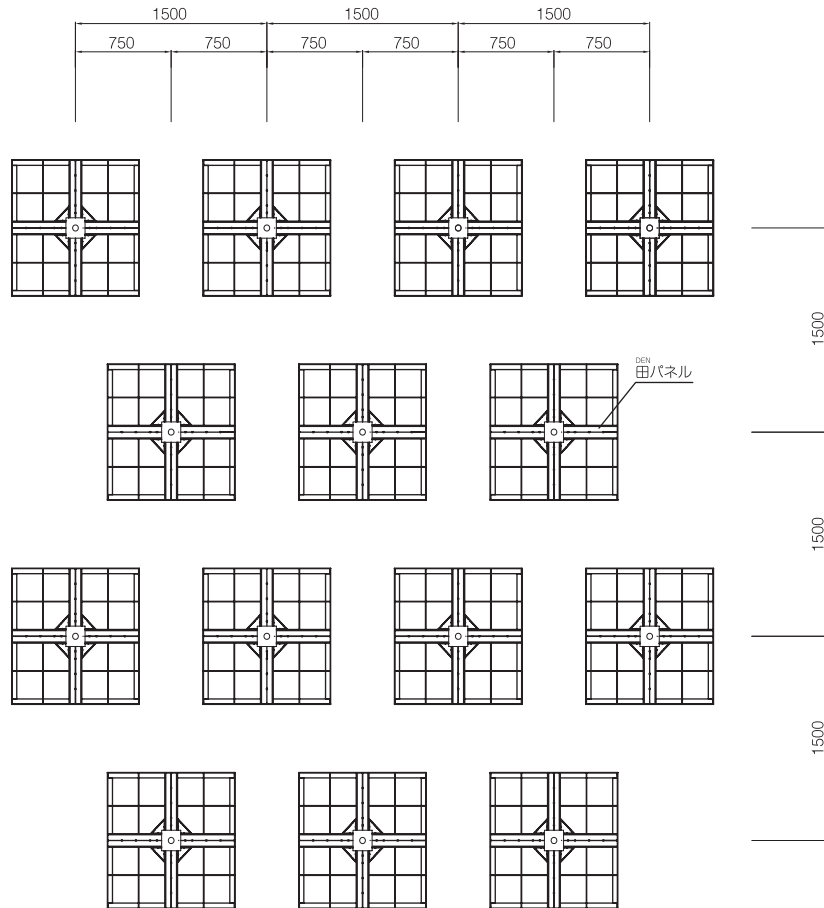
規格・仕様		記号	備考	
加算率	施工規模	S0	200枚以上	0%
		S1	100枚以上200枚未満	10%
		S2	100枚未満	30%
補正係数	時間の制約を受ける時	K1	1.10	
	夜間作業	K2	1.25	
	のり面の垂直高が30mを超え40m以下の場合	K3	1.30	

# 5. 鋼製受圧板工詳細図

## DEN 田パネル工法 (切土補強土仕様配置例)

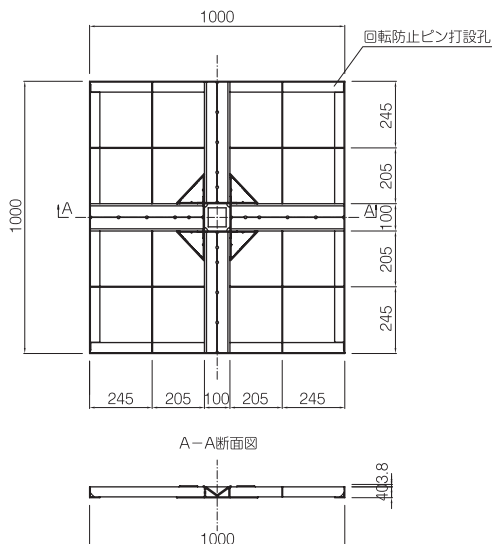
### DP-R1000

標準配置例

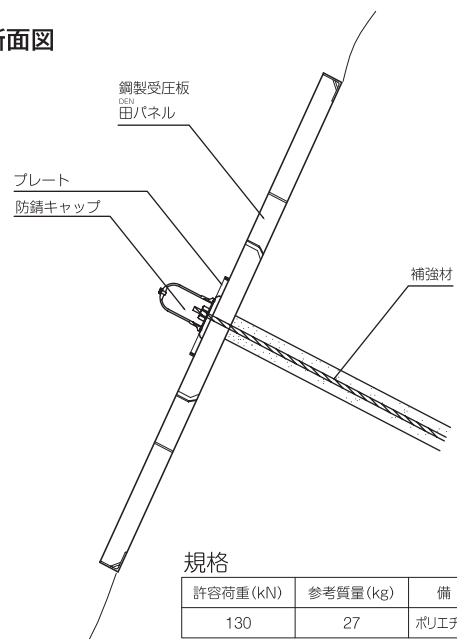


標準構造図

1000×1000サイズ (標準部用)  
(DP-R1000)



標準断面図



規格

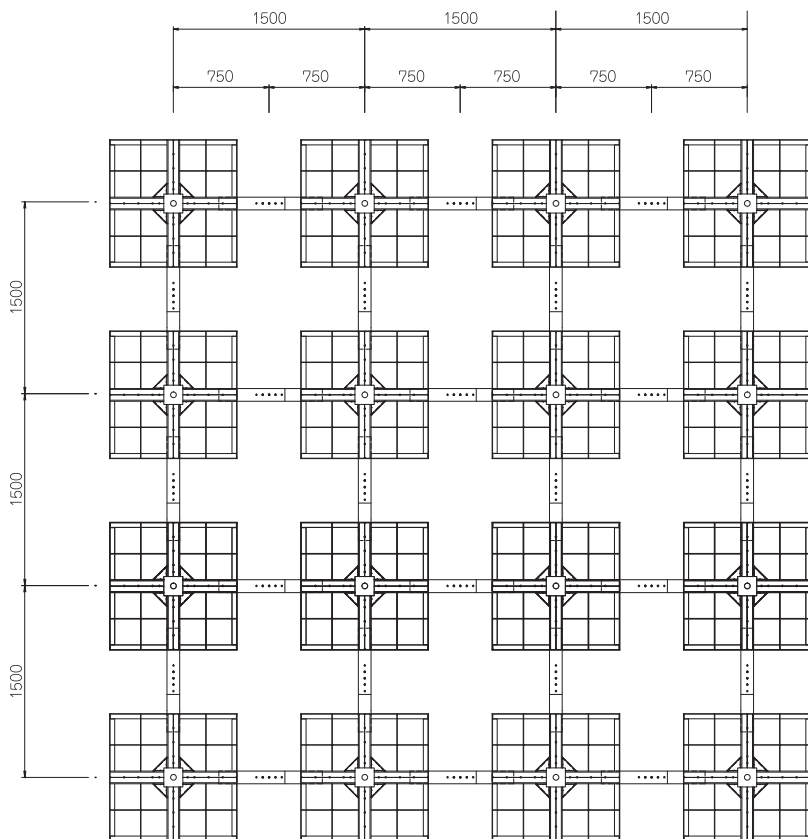
許容荷重 (kN)	参考質量 (kg)	備考
130	27	ポリエチレンコート

DEN

# 田パネル工法 (連結式配置例)

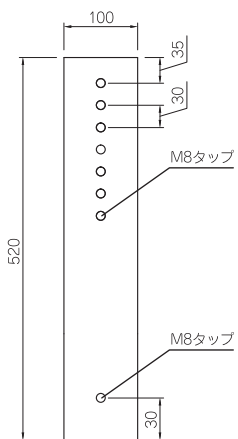
## DP-R1000

標準配置例

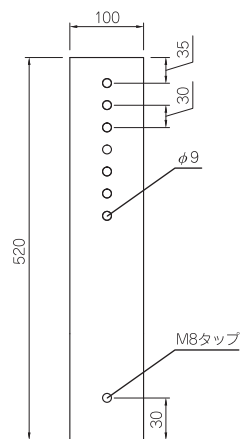


### 連結金具

タップタイプ



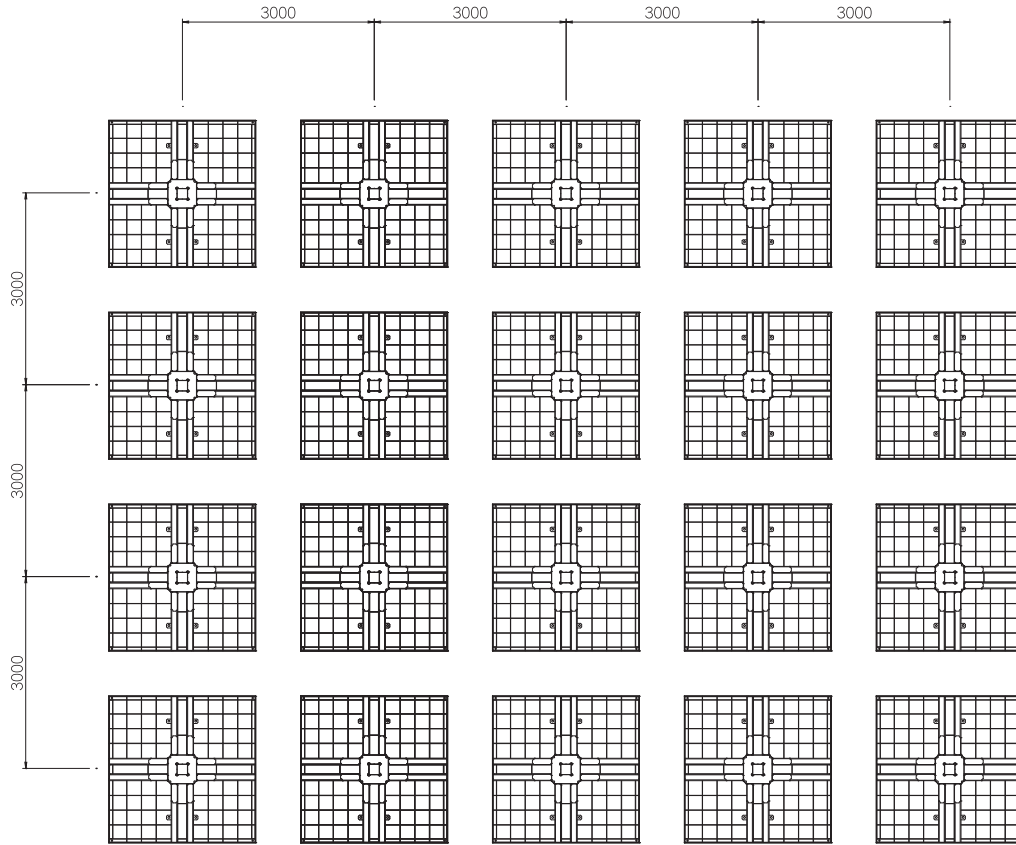
ホールタイプ



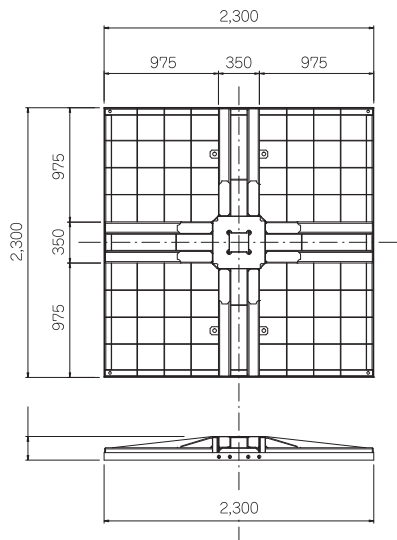
DEN  
田パネル工法 (グラウンドアンカー仕様配置例)

DP23L-660

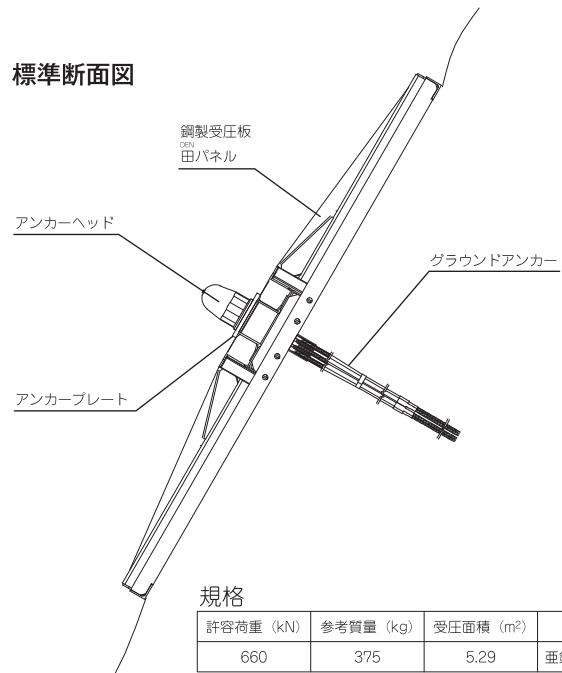
標準配置例



標準構造図



標準断面図



規格

許容荷重 (kN)	参考質量 (kg)	受圧面積 (m <sup>2</sup> )	備 考
660	375	5.29	亜鉛メッキ仕様

販売元

製造元



**フリー工業株式会社**

〒110-0015 東京都台東区東上野1-3-1

TEL:03-3831-1541 FAX:03-3831-0481

<http://www.free-kogyo.co.jp>

※製品は予告なく変更する場合があります。

2016.06