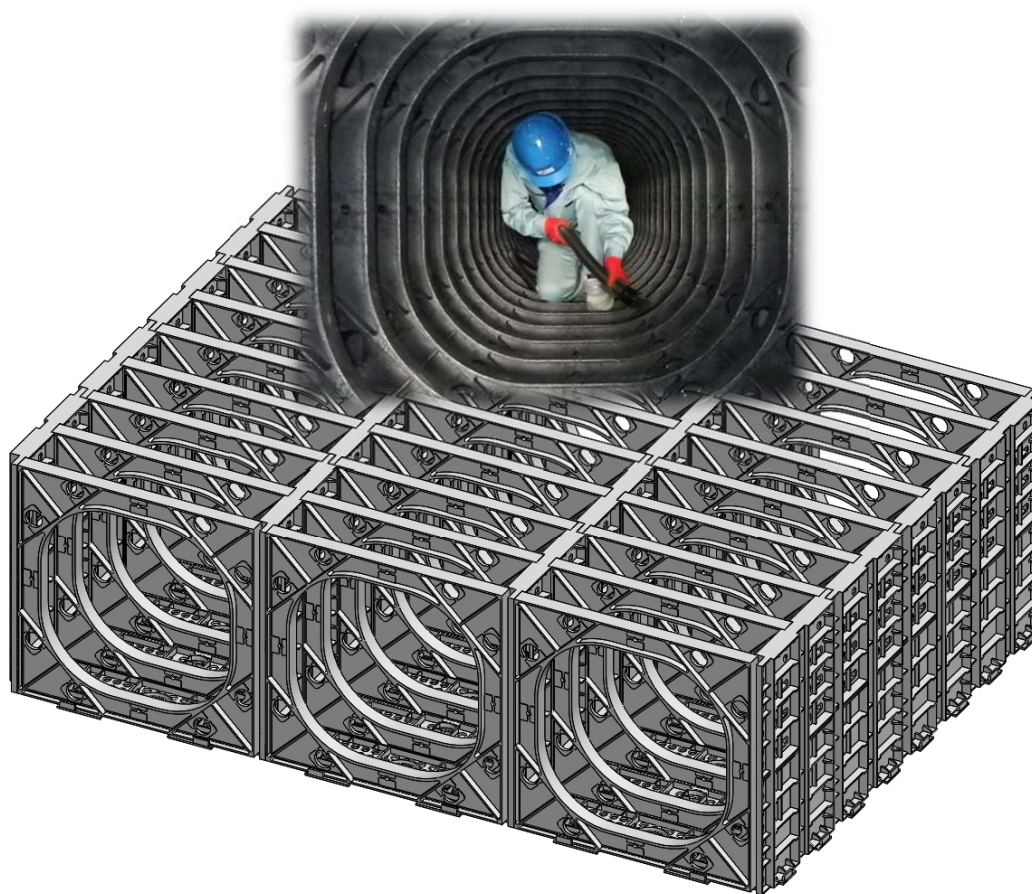


パネケーブ槽技術資料



平成 30 年 12 月

— 目次 —

☆☆	概 要	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	1
☆☆	特 徴	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	1
☆☆	利用形態	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	2
☆☆	構成部材	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	4
☆☆	部材の種類	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	5
☆☆	形状寸法	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	6
☆☆	シート	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	9
☆☆	点検システム	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	10
☆☆	使用範囲	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	11
☆☆	塩ビ管の差込み	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	11
☆☆	一時的な地下水位上昇による安定性の確認	☆☆	・ ・	12
☆☆	空隙率	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	14
☆☆	参考歩掛り	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	15
☆☆	性 能	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	16
☆☆	安全性	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	19
☆☆	設計上の注意点	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	21
☆☆	維持管理	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	22
☆☆	施工フロー	☆☆	・ ・ ・ ・ ・	24

☆☆ 概要 ☆☆

近年、都市化住宅化の進展に伴う土地の高度利用が急ピッチに進展し、都市及び周辺地域における雨水の保水・浸透能力は著しく低下し、その結果都市型洪水のような直接的被害や、湧水の枯渇・ヒートアイランド現象のような環境的被害が頻発し、多くの都市が対応策として雨水貯留浸透施設を採用しています。

パネケーブ槽は、このような社会のニーズに対し、経済的且つ効率よく対応させるべく、「低コスト」「高空隙率」「簡便施工」さらに「維持管理性向上」を目標に開発された、人が入り管理できる再生プラスチック製組み立て式雨水貯留浸透施設として、実績を重ねてきました。そして更なる改良技術による製品開発の結果、空隙率については93%→94%、また槽内の開口部を更に広くすることで、人による管理や清掃が一段と容易となった、いわゆる『次世代型パネケーブ』が誕生いたしました。

雨水貯留浸透施設は、**図-1**に示すように、泥溜めやゴミ除去機能を有する流入施設、雨水を貯留し又は浸透させる貯留浸透槽（パネケーブ槽）、オリフィスやポンプを有する流出施設から構成されますが、流出施設については、利用形態により付けない場合もあります。



図-1 雨水貯留浸透施設の基本構成

☆☆ 特徴 ☆☆

- ◆ 槽内を幅 800 mm×高さ 800 mm の開口部が貫通し、人が入る事ができるため、ゴミ・土砂除去作業が可能で、維持管理性能が格段に向上しました。
- ◆ 94%の空隙率。大きな貯留量を確保できます。
- ◆ 自動車荷重 T-25 まで対応。高強度施設により地表部を公園、駐車場、グラウンド等多目的に有効利用が可能です。
- ◆ リブ状プラスチック板の嵌め込み方式で、誰でも簡単に設置できます。
- ◆ 材質は、再生ポリプロピレンを使用したマテリアルリサイクルを実現し、環境に配慮しています。



☆☆ 利用形態 ☆☆

パネケープ槽は、シートの巻きたて方式により「貯留施設」「浸透施設」「貯留浸透施設」として使用できます。

貯留施設は、集めた雨水を一時的に貯留し、オリフィスあるいはポンプにより徐々に排出させる施設であり、多くが調整池の代用として使用されます。

浸透施設は、集めた雨水を一時的に貯留し、徐々に周囲の地盤に浸透させる施設です。

貯留浸透施設は、貯留施設と浸透施設の機能を併せ持つ施設です。

各々の設置例を図-2～図-4に示します。

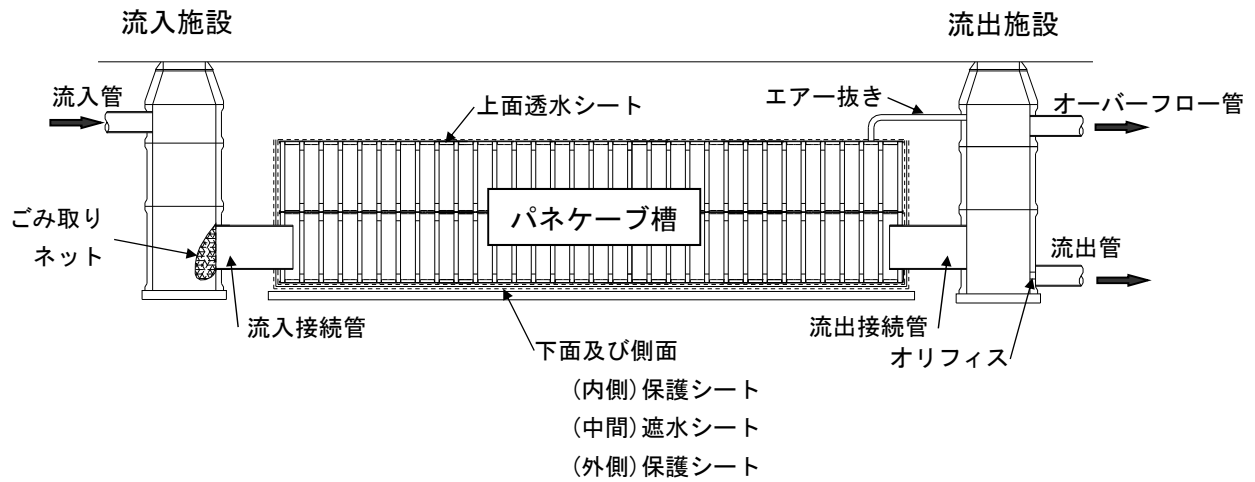


図-2 貯留施設の例

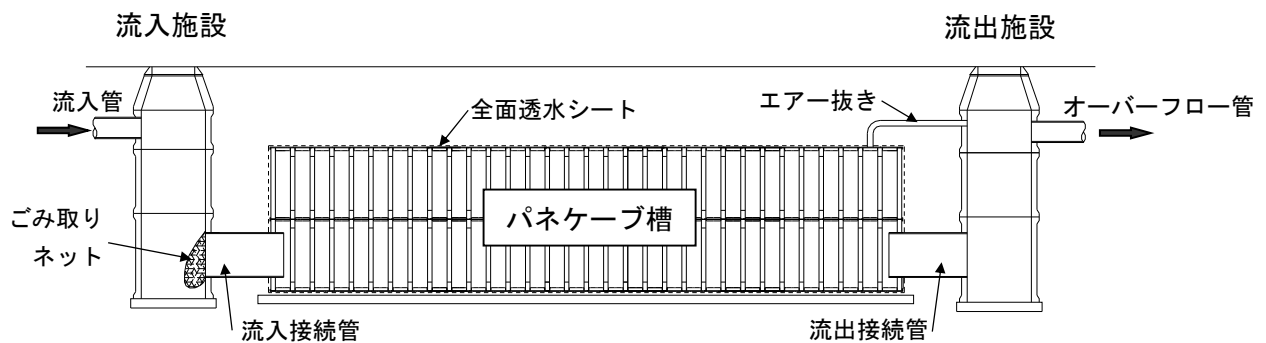


図-3 浸透施設の例

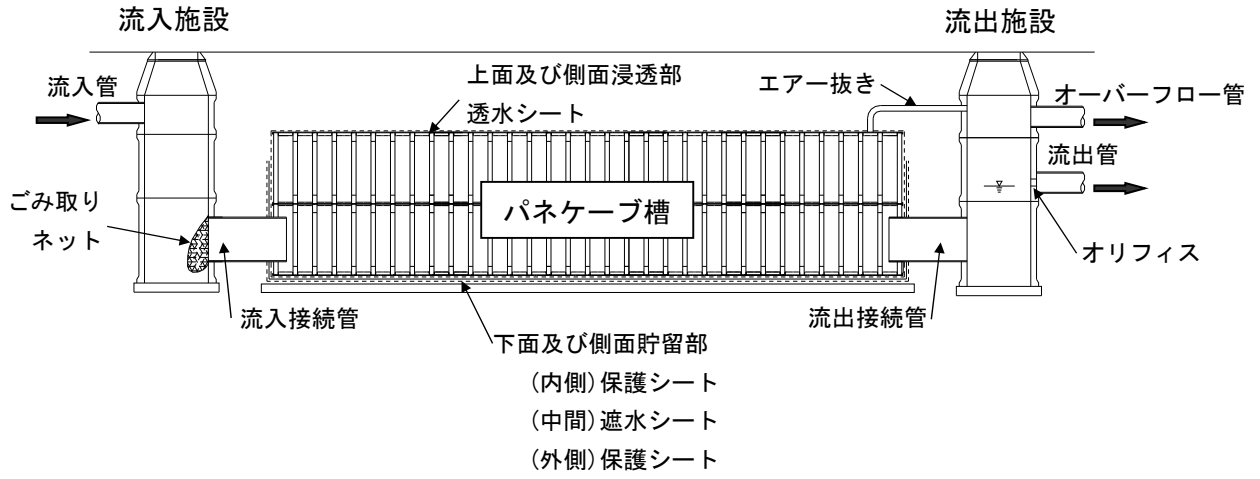


図-4 貯留浸透施設の例

☆☆ 構成部材 ☆☆

パネケープ槽は、**図-5**に示すように上下板、側板、中間板、本体、鏡板などにより構成され、各部材を嵌め込みながら組み上げます。

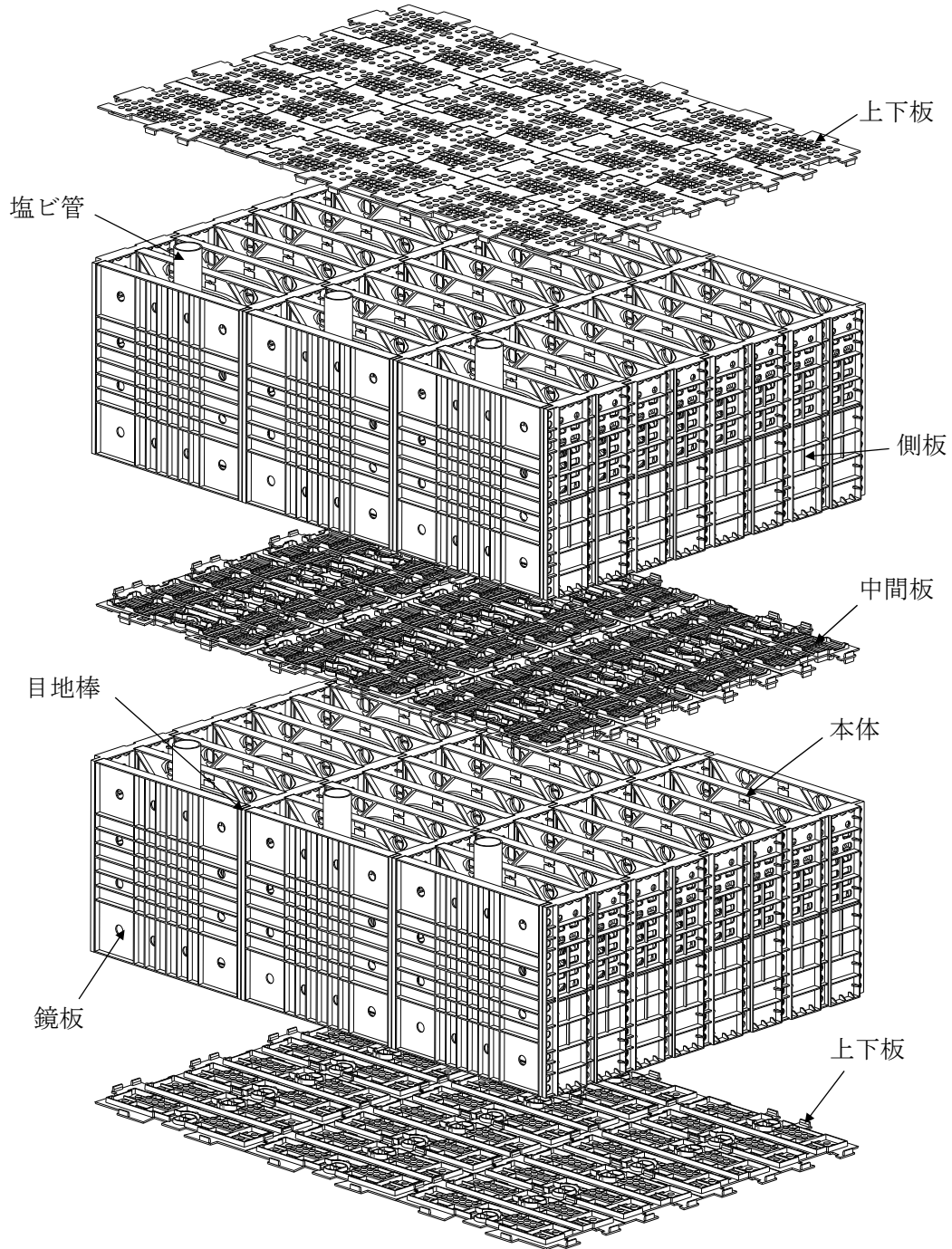


図-5 構成部材

☆☆ 部材の種類 ☆☆

表－１ 部材の種類

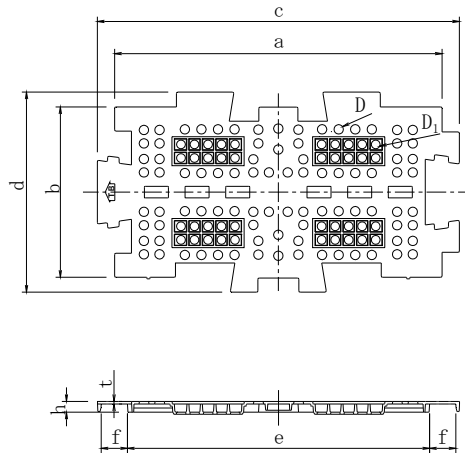
種類	部材名	記号	備考
パネケープ	上下板	PC1-TB25N	T-25 仕様
	本体	PC1-CP100N	高さ 1000 mm
		PC1-CP50B	高さ 500 mm
	側板	PC1-SP100N	高さ 1000 mm, 幅 615mm
		PC1-SP50	高さ 500 mm, 幅 1165mm
	鏡板	PC1-EP100N	高さ 1000 mm
		PC1-EP50	高さ 500 mm
	中間板	PC1-MPN	—
補強板	PC1-RP	—	
付属部品	目地棒	PC1-CB100	高さ 980 mm
		PC1-CB50	高さ 480 mm
	塩ビ管	VP125-100	高さ 995 mm
		VP125-50	高さ 495 mm

注 1 T-25 とは総重量 25 トン以内の大型の車両をいう。

注 2 塩ビ管は、硬質塩化ビニル管(JIS K 6741)を使用。

☆☆ 形状寸法 ☆☆

TB25N

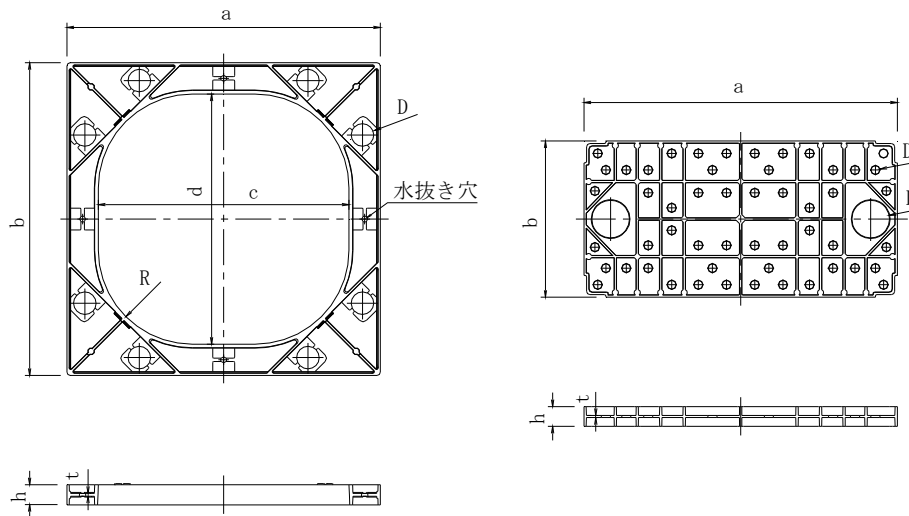


記号	寸法 (mm)										参考質量 (kg)
	a	b	c	d	e	f	t	h	D	D ₁	
PC1-TB25N	1047	545	1158	640	966	84	8	34	30	28	5.7

図-6 上下板

CP100N

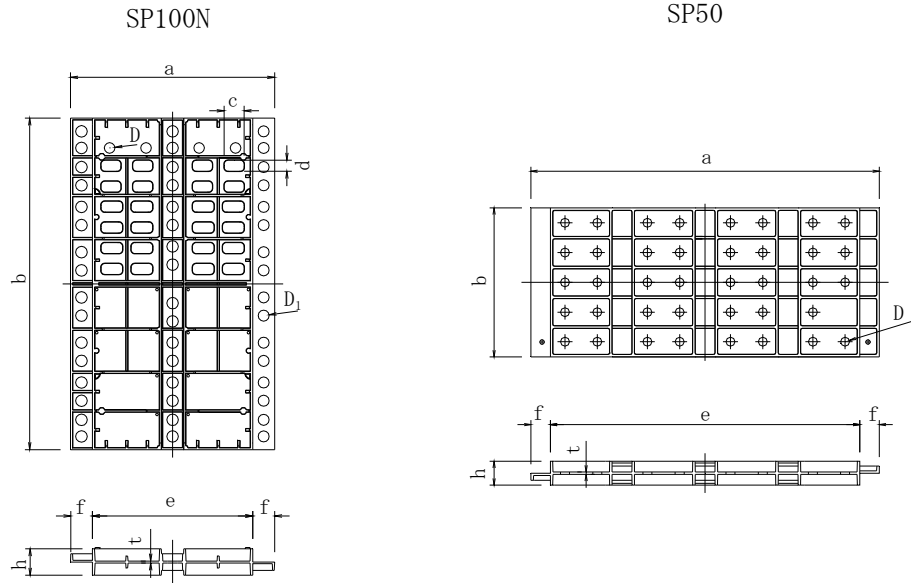
CP50B



記号	寸法 (mm)									参考質量 (kg)
	a	b	c	d	t	h	R	D	D ₁	
PC1-CP100N	1000	1000	800	800	10	64	300	72	—	7.9
PC1-CP50B	1000	500	—	—	7	63	—	120	30	7.5

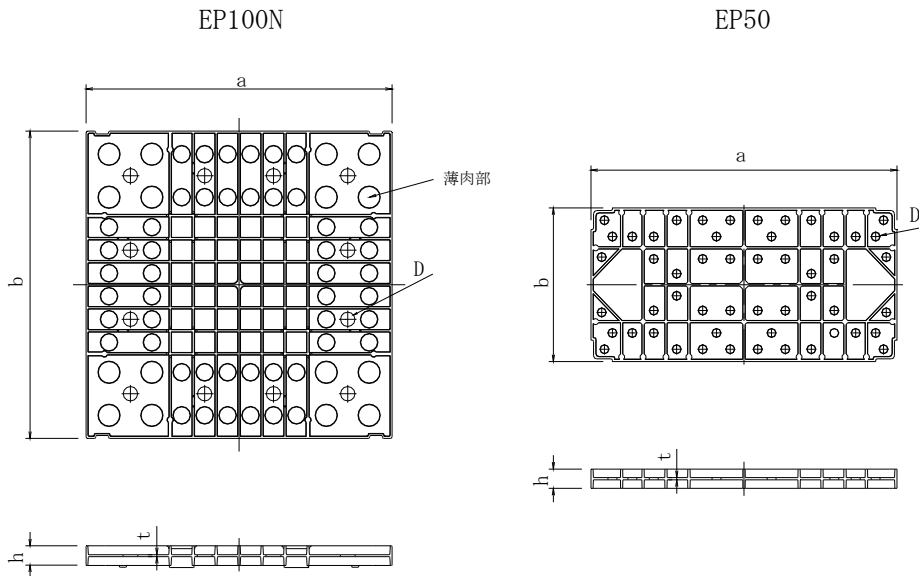
図-7 本体

☆☆ 形状寸法 ☆☆



記号	寸法 (mm)										参考質量 (kg)
	a	b	c	d	e	f	t	h	D	D ₁	
PC1-SP100N	615	1000	60	33	485	65	6	80	32	35	7.3
PC1-SP50	1165	500	—	—	1035	65	7	80	30	—	9.5

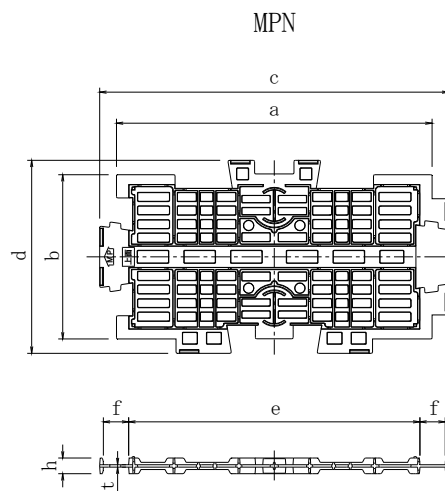
図-8 側板



記号	寸法 (mm)					参考質量 (kg)
	a	b	t	h	D	
PC1-EP100N	1000	1000	6.5	64	47	13.4
PC1-EP50	1000	500	7	63	30	7.8

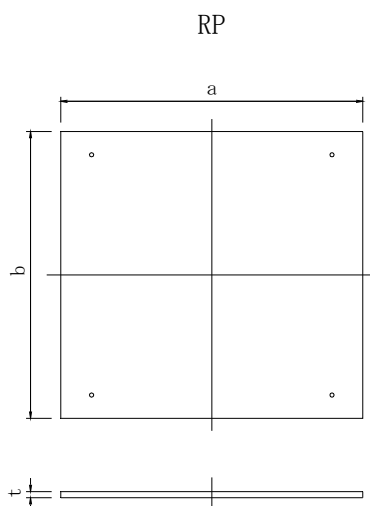
図-9 鏡板

☆☆ 形状寸法 ☆☆



記号	寸法 (mm)								参考質量 (kg)
	a	b	c	d	e	f	t	h	
PC1-MPN	1047	545	1158	640	966	84	8	52	4.5

図-10 中間板

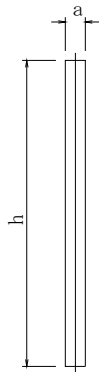


記号	寸法 (mm)			参考質量 (kg)
	a	b	t	
PC1-RP	1000	932	20	18

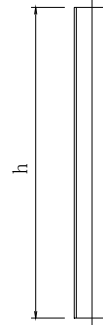
図-11 補強板

☆☆ 形状寸法 ☆☆

目地棒 (CB)



塩ビ管 (VP)



記号	寸法 (mm)				参考質量 (kg)
	a	t	h	D	
PC1-CB100	64	20	980	-	1.3
PC1-CB50	64	20	480	-	0.6
VP125-100	-	-	995	140	4.5
VP125-50	-	-	495	140	2.2

図-12 目地棒・塩ビ管

☆☆ シート ☆☆

シートは使用目的により、表-2の中から選定します。

表-2 シート

使用目的	種類	材質	仕様
浸透槽	透水シート	ポリエステル不織布	t=4 mm 相当
	遮水シート	土木遮水シート	t=1.5 mm 相当
貯留槽・貯留浸透槽	保護シート (透水シート)	ポリエステル不織布	t=4 mm 相当

☆☆ 点検システム ☆☆

本体の 800mm×800mm 穴は点検通路として利用できます。また、オプションの「パネケーブ横断通路」を使用することにより、横方向への移動も可能です。

槽内に入り可能となる点検システムを構築する場合は、オプションの「パネケーブ点検口」を設置するか、槽の外側にマンホールを設置し、塩ビ管 (VU600) でマンホールと槽を接続してください。

流入マンホールを兼用する場合で、スクリーンとしてゴミ除去フィルターを取付ける場合、ゴミ除去フィルターの出し入れのため、マンホールふたは口径 90 cm としてください。また、ゴミ除去フィルター取り外しの際、足掛け金物が干渉しないように、足掛け金物の位置に注意してください。

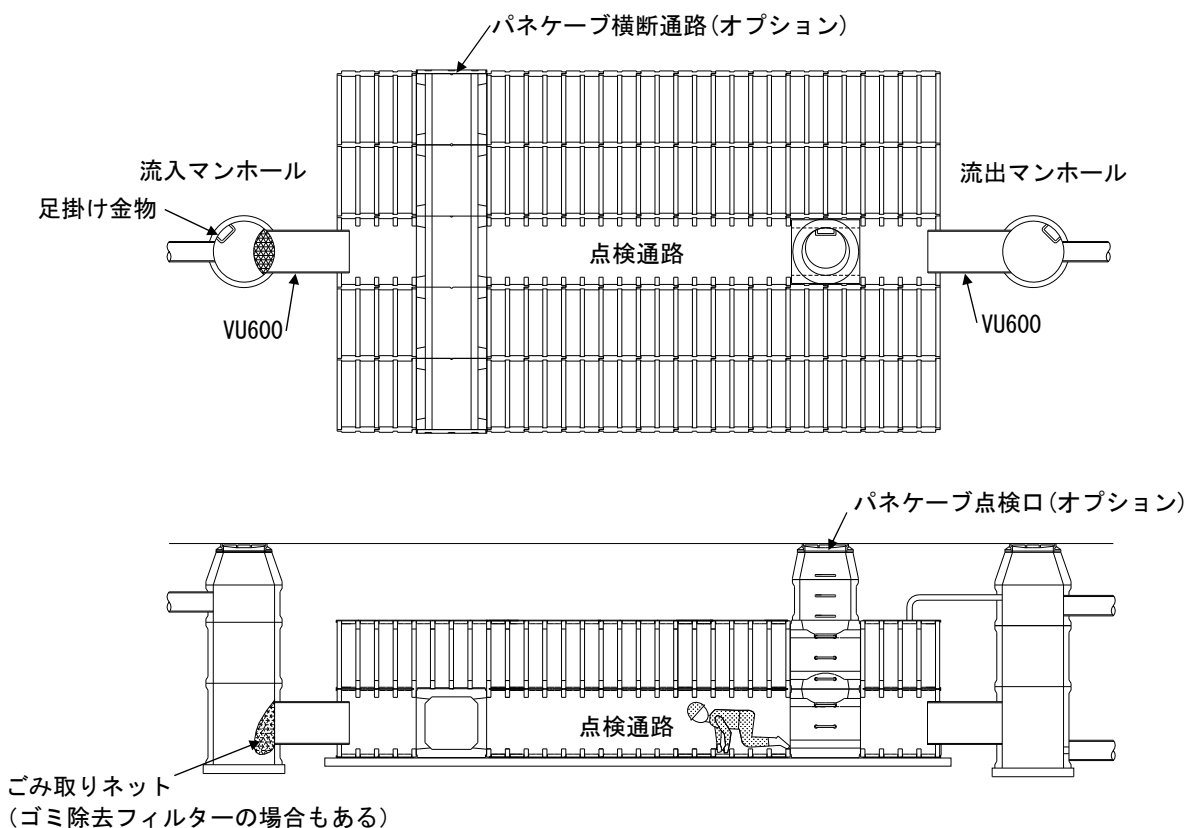


図-13 点検システムの例



写真-1 槽内点検作業状況

☆☆ 使用範囲 ☆☆

パネケープ槽は、表-3に示す範囲内でご使用ください。
 また、地下水位がパネケープ槽の底面を越える場合、水圧や浮力の検討が必要になります。
 詳細につきましては、弊社営業にお尋ねください。

表-3 使用範囲

対応自動車荷重	T-8	T-14	T-20	T-25
許容土被り	0.3~3.0 m	0.5~3.0 m		
許容埋設深さ	3.99 m			

注1 T-8とは総重量8トン以内の中型トラック程度の車両を、T-14とは総重量14トン以内の大型の車両を、T-25とは総重量25トン以内の大型の車両をいう。

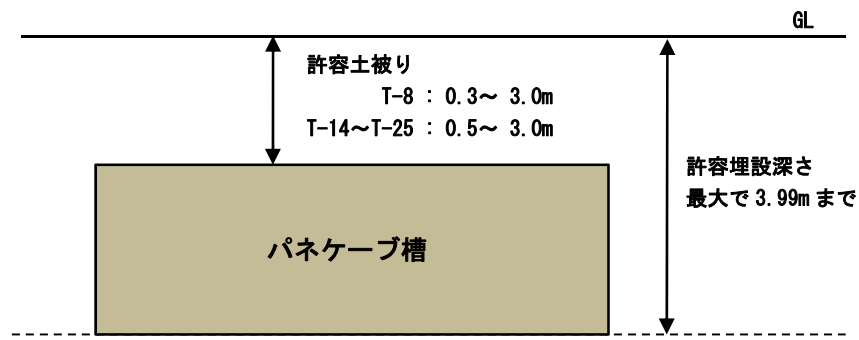


図-14 使用範囲

☆☆ 塩ビ管の差込み ☆☆

パネケープ槽の本体設置方向の端部に鏡板を設置しますが、図-16に示すように、鏡板の内側にVP125塩ビ管を1本差し込みます。
 差込み口は上下板及び中間板に設けてあります。

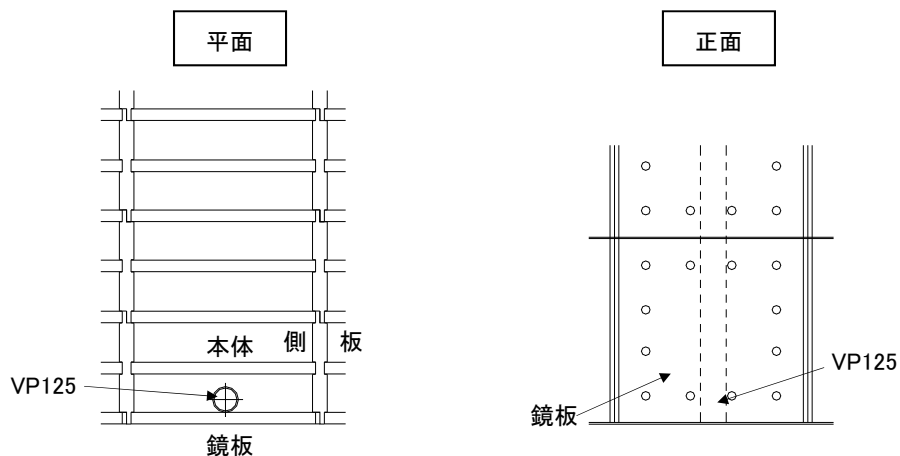


図-15 塩ビ管の差込み（鏡板の内側）

〔土圧および水圧〕

一時的な地下水位上昇が見込まれる場合、パネケープ槽に作用する土圧および水圧に対する検討を行う必要があります。土圧および水圧は(1)式により算定します。

詳細につきましては、弊社営業にお尋ねください。

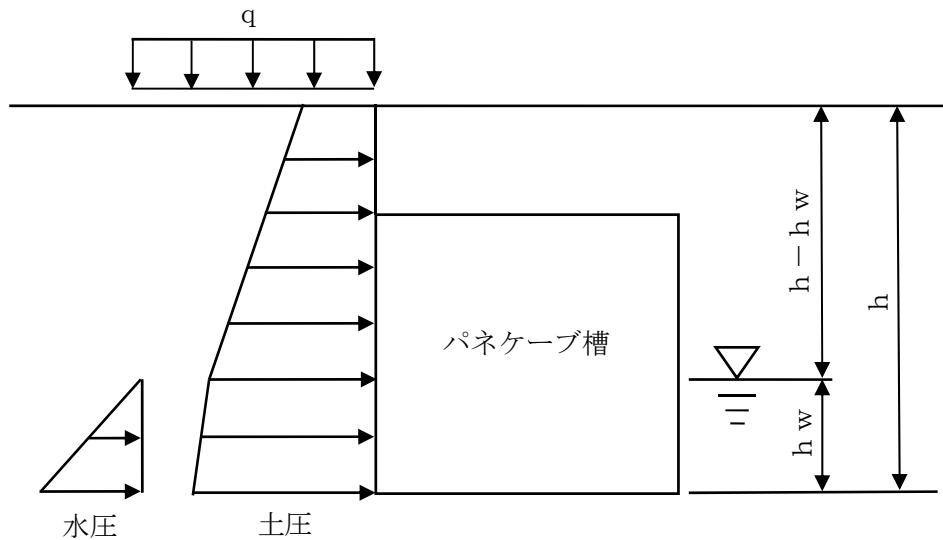


図-16 土圧および水圧の概念

$$P_{sw} = K [\gamma_e (h - h_w) + \gamma_{ew} \cdot h_w + q] + \gamma_w \cdot h_w \dots (1)$$

P_{sw} : 深さ h における土圧および水圧 (kN/m^2)

γ_e : 土の単位体積重量 (18 kN/m^3)

γ_{ew} : 土の水中単位体積重量 (8 kN/m^3)

γ_w : 水の単位体積重量 (10 kN/m^3)

h_w : 槽底面から地下水位までの距離 (m)

q : 常時の地表の各種載荷荷重 (10 kN/m^2)

K : 土圧係数 (0.367 とする)

[浮力]

一時的な地下水位上昇が見込まれる場合、パネケーブ槽に作用する浮力に対する検討を行う必要があります。浮力は(2)式により算定します。

詳細につきましては、弊社営業にお尋ねください。

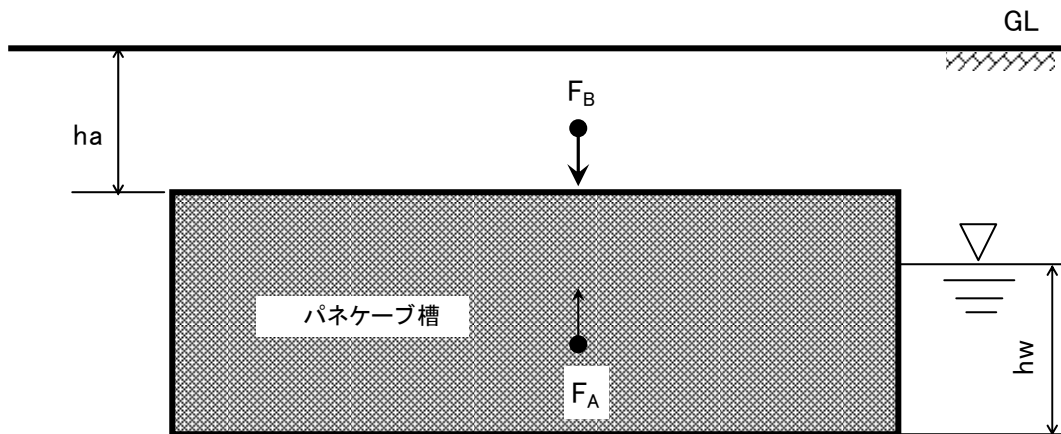


図-17 浮力の検討

図から、 $F_B \geq F_A$ であればパネケーブ槽は浮上しない。

パネケーブ槽の単位体積重量はおよそ 70 kg/m^3 と小さいので、これを無視すれば、

$$F_A = h w \cdot \gamma_w \cdot A \cdot \alpha$$

$$F_B = h a \cdot \gamma_e \cdot A$$

$h w$: 槽底面から地下水位までの距離 (m)

γ_w : 水の単位体積重量 (10 kN/m^3)

A : パネケーブ槽の面積 (m^2)

α : 安全率 (1.2 とする)

$h a$: 必要最小土被り (m)

γ_e : 土の単位体積重量 (18 kN/m^3)

となる。

$h a$ を必要最小土被りとした場合、 $F_B = F_A$ となり、

$$F_B = F_A$$

$$h a \cdot \gamma_e \cdot A = h w \cdot \gamma_w \cdot A \cdot \alpha$$

$$h a \times 18 \times A = h w \times 10 \times A \times 1.2$$

$$h a = 12 \cdot h w / 18 \dots \dots \dots (2)$$

となる。

☆☆ 空隙率 ☆☆

パネケープ槽の空隙率は、**図-19**に示すように、10行×20列×2段の施設を算定モデルとし、計算結果により、94 %とします。

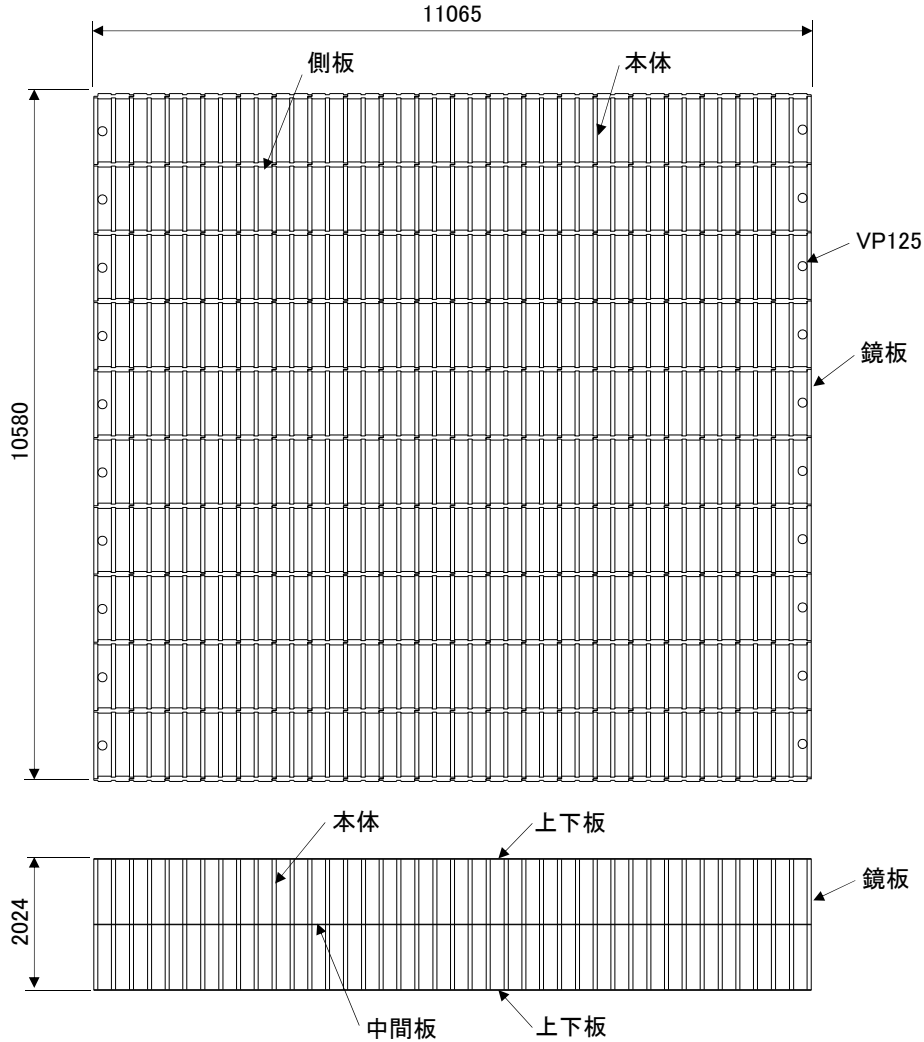


図-18 空隙率算定モデル

$$\omega = (V - V_s) / V = (236.945 - 13.136) / 236.945 = 0.944 = \underline{94 \%}$$

ω : 空隙率

V : 施設の容積 11.065 m × 10.58 m × 2.024 m = 236.945 m³

V_s : 施設内の部材の容積 . . 13.136 m³ (**表-4**)

注1 空隙率は、施設の形状や規模により若干の差がでます。

☆☆ 空隙率 ☆☆

表－４ 空隙率算定モデルの部材の容積

部材名	記号	1枚当りの重量 (kg/枚)	使用枚数 (枚,本)	比重	部材の容積 (m ³)
本体	PC1-CP100N	7.9	780	1.02	6.041
側板	PC1-SP100N	7.3	440	1.02	3.149
上下板	PC1-TB25N	5.7	400	1.02	2.326
中間板	PC1-MPN	4.5	200	1.02	0.918
鏡板	PC1-EP100N	13.4	40	1.02	0.526
目地棒	PC1-CB100	1.3	40	1.02	0.050
VP125 塩ビ管	VP125-100	4.5	40	1.43	0.126
合 計					13.136

☆☆ 参考歩掛り ☆☆

表－５ 参考歩掛り

構成人員	世話役 (人)	普通作業員 (人)	計 (人)	トラッククレーン (台)
	1	8	9	1
歩掛り (100 m ³ 当り)	世話役 (人)	普通作業員 (人)	トラッククレーン (時間)	施工量 (m ³ /日)
	0.61	4.85	4.24	165

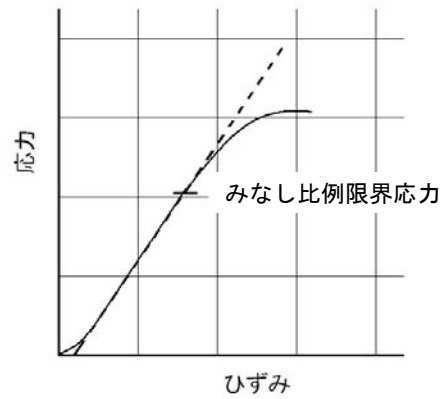
注1 トラッククレーンは10t吊を標準とします。

注2 土工、仮設工、附帯工及びシート工は別途計上してください。

注3 100 m³未満の小規模施設については、0.5程度の割り増しを加算します。

パネケーブ槽全体の、鉛直方向及び水平方向圧縮試験の結果は表-6のとおりです。
T-25 自動車荷重に対し十分な耐力を有しています。

表-6 圧縮試験の結果



方向	みなし比例限界応力
鉛直方向	236 kN/m ²
水平方向	177 kN/m ²

注1 みなし比例限界応力は試験の結果であり、保証値ではありません。

鉛直方向



水平方向



写真-2 圧縮試験

☆☆ 性能 ☆☆

パネケーブ槽全体の、鉛直方向及び水平方向長期ひずみ試験の結果は表-7のとおりです。
50年相当変位から10時間後変位を差し引いた値は許容変位以下であり、50年の長期性能を有しています。

表-7 長期ひずみ試験の結果

荷重方向	50年相当変位 -10時間後変位 (mm)	許容変位 (mm)	判定
鉛直方向	6.68	8.46	適合
水平方向	6.57	7.12	適合

注1 許容変位は、圧縮試験より求まる最大応力の70%時の補正変位とクリープ荷重変位との差分とする。
判定方法の詳細は、(公社)雨水貯留浸透技術協会発行「プラスチック製雨水地下貯留浸透施設技術指針(案)【平成30年度改訂版】」を参照。

鉛直方向



水平方向



写真-3 長期ひずみ試験

☆☆ 性能 ☆☆

パネケーブ槽の流入土砂拡散抑制及び土砂除去性能は、表－８のとおりです。

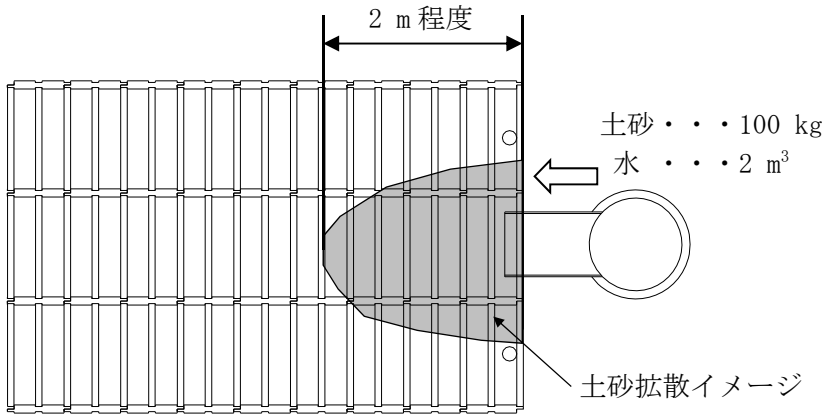
土砂の拡散は注水部から 2 m 程度で隣接する行への拡散も抑制され、大規模な沈砂槽が無くても浸透性能は確保されます。また土砂の回収量は 91.7%で、適切な維持管理機能を有しています。

また、オプションの「パネケーブ横断通路」を使用することにより、槽全体への移動・作業が可能となり、メンテナンス性能の大幅な向上が期待できます。

表－８ 流入土砂拡散抑制及び土砂除去確認試験の結果

投入土砂	土砂の拡散状況	土砂回収量
100kg	流入箇所から 2 m 程度	91.7 %

注1 回収量は試験の結果であり、保証値ではありません。



- ※ 土砂の回収は、吸引作業車により清掃作業員が清掃器具を使用し、点検通路を移動しながら砂の除去を行った。
- ※ 流入土砂拡散抑制及び土砂除去確認試験の結果は、(公社) 雨水貯留浸透技術協会発行「技術評価認定書」の施工性に関する審査においての確認試験結果を引用。



写真－４ 吸引作業車
※吸引風力 40 m³/min



写真－５ 槽内土砂除去作業

☆☆ 安全性 ☆☆

パネケーブの原材料は再生ポリプロピレンですが、環告 46 号による溶出試験の結果、有害物質の溶出もほとんど無く土壌汚染の心配はありません。

表－9 溶出試験の結果

単位：mg/L

試験項目	測定方法	基準値	定量 下限値	試験結果
アルキル水銀	環告 59 号(S46)付表 2 ガスクロ法	検出され ないこと	0.0005	不検出
総水銀	環告 59 号(S46)付表 1 原子吸光法	0.0005	0.0005	定量下限値未満
カドミウム	JIS K 0102 ICP 発光分光分析法	0.01	0.01	定量下限値未満
鉛	JIS K 0102 ICP 発光分光分析法	0.01	0.005	定量下限値未満
有機燐	環告 64 号(S49)付表 1 ガスクロ法	検出され ないこと	0.1	不検出
六価クロム	JIS K 0102 ICP 発光分光分析法	0.05	0.005	定量下限値未満
砒素	JIS K0102 61.2 水素化物発生原子吸光法	0.01	0.002	定量下限値未満
全シアン	JIS K0102 38.1.2 及び 38.3 吸光光度法	検出され ないこと	0.1	不検出
PCB	環告 59 号(S46)付表 3 ガスクロ法	検出され ないこと	0.0005	不検出
セレン	JIS K 0102 67.2 水素化合物発生原子吸光法	0.01	0.002	定量下限値未満
ジクロロメタン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.02	0.001	0.001
四塩化炭素	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.002	0.0001	0.0003
1,2-ジクロロエタン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.004	0.0001	定量下限値未満
1,1-ジクロロエチレン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.02	0.001	定量下限値未満
シス-1,2-ジクロロエチレン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.04	0.001	定量下限値未満
1,1,1-トリクロロエタン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	1	0.0005	定量下限値未満

表-9 溶出試験の結果(続き)

単位: mg/L

試験項目	測定方法	基準値	定量 下限値	試験結果
1,1,2-トリクロロエタン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.006	0.0001	定量下限値未満
トリクロロエチレン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.03	0.001	定量下限値未満
テトラクロロエチレン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.01	0.0005	定量下限値未満
1,3-ジクロロプロペン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.002	0.0002	定量下限値未満
ベンゼン	JIS K0125 5.2 HS-GC-MS 法	0.01	0.001	0.003
シマジン	環告 59 号(S46)付表 5 固相抽出 GC-MS 法	0.003	0.0002	定量下限値未満
チオベンカルブ	環告 59 号(S46)付表 5 固相抽出 GC-MS 法	0.02	0.0002	定量下限値未満
チラウム	環告 59 号(S46)付表 5 固相抽出 GC-MS 法	0.006	0.0002	定量下限値未満
ふっ素	JIS K0102 34.1 吸光光度法	0.8	0.1	定量下限値未満
ほう素	JIS K0102 47.3 ICP 発光分光分析法	1	0.01	定量下限値未満

注1 基準値とは「環境庁告示第46号(平成3年)別表」による。

◆設置禁止区域

- ① 地すべり防止法に基づく、地すべり防止区域
- ② 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律に基づく、急傾斜地崩壊危険区域。
- ③ 液状化危険区域。
- ④ 感潮区域。
- ⑤ 擁壁上部及び、下部において擁壁の安定を損なう範囲。

◆注意点

- ① 建物等構造物の基礎の影響線内の設置は避けてください。(図-19 参照)
- ② 槽の上部及び周辺の植栽は草花程度とし、樹木は植えないでください。
- ③ 汚水・鉱油類等が入らないように配慮計画をお願いします。
- ④ 槽の配置計画で、側板の配置方向においては550mmピッチとなりますが、高さ500mmサイズを含めて計画する場合、側板(高さ500mm)の長さ寸法より、1100mmピッチで計画してください。(図-20 参照)
- ⑤ 地下水位がパネケープ槽の底面を越える場合、水圧や浮力の検討が必要になります。詳細につきましては、弊社営業にお尋ねください。

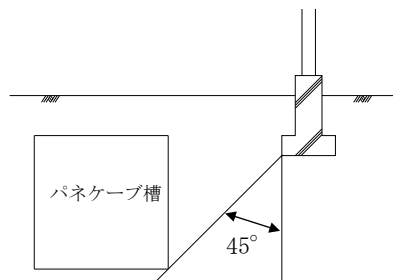


図-19 基礎の影響線

建築物の基礎の終点から45°の影響線内に配置しないでください。ただし、建築物の基礎から離れた場所に配置できない場合は、別途検討が必要となります。

パネケープ槽が浸透槽の場合は、貯留水深の2倍以上の水平距離を建築物等の基礎から確保して配置することを推奨します。

詳細につきましては、弊社営業にお尋ねください。

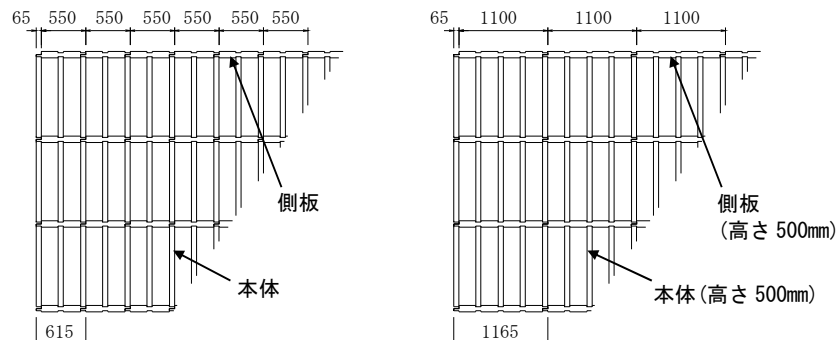


図-20 側板のピッチ

☆☆ 維持管理 ☆☆

施設は、適切な維持管理により長期間に亘り機能を確保できます。下表を参考に、適切な維持管理をお願いします。

表-10 維持管理項目

施設名		点検内容	頻度	処置
流入施設	流入施設	堆積物・浮遊物	年1回程度 必要に応じて実施	除去、清掃
	ごみ取りネット 又はゴミ除去 フィルター	破損		修理または交換
		汚れ・詰り		除去、清掃
	流入管	堆積物		除去、清掃
貯留浸透槽	パネケープ槽	堆積物	年1回程度 必要に応じて実施	必要に応じて、人力またはバキューム車による除去、清掃
流出施設	流出施設	堆積物	年1回程度 必要に応じて実施	除去、清掃
	オリフィス	詰り		除去、清掃
	排水ポンプ	作動状況		故障時修理または交換
	オーバー フロー管	詰り		除去、清掃

注1 点検は、目視にて行います。目視不可能な箇所はカメラにより行います。

注2 降雨中の点検は危険ですのでおやめください。

注3 作業にあたっては、「労働安全衛生法」および関連法規、管理責任者の定める基準等を遵守してください。

注4 酸素欠乏症、危険ガス発生のおそれがある場合、有資格者により、事前に施設内の換気および酸素濃度等の測定を行ってください。

注5 槽内点検・処置は専門業者に委託してください。

注6 点検頻度は『宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針の解説(監修 建設省建設経済局)』および『雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編(社団法人 雨水貯留浸透技術協会)』を参考としています。

施設の機能を確保するために、パネケーブ槽完成後の上部では、以下の項目を**禁止事項**として、留意していただきますようお願いします。

① 想定重量以上の重機の乗り入れおよび盛土や建設資材の仮置等

完成後に、パネケーブ槽上部で想定以上の重機の乗り入れおよび盛土や建設資材の仮置等を行った場合、パネケーブ槽構造体が座屈や変形をして、破壊する恐れがあります。

また、パネケーブ槽上部で、想定以上の荷重が加わるようなクレーン作業や土留材引き抜き作業を行わないようお願いします。

② 焚き火

完成後にパネケーブ槽上部で、焚き火を行うと、熱によってパネケーブ槽構造体の変形や強度低下を引き起こします。また引火して火災につながる恐れがあります。

③ 化学薬品の使用

パネケーブ槽構造体の劣化の原因となりますので、有機溶剤、化学薬品、鉱油に触れないこと、またガソリンやオイル等の流入を防止する対策をお願いします。

④ 高温度の排水等の流入

パネケーブ槽構造体の強度低下の原因となるため、高温度の排水等をパネケーブ槽内に流入させないようお願いします。

⑤ その他留意事項

パネケーブ槽上部が、公園や広場等、不特定の車や市民等の進入が可能な場所においては、重量車両の乗り入れや、焚き火他禁止事項を記した明示板の設置等を考慮してください。

また、パネケーブ槽付近での試掘や近接工事により、パネケーブ槽構造体やシート等が破損する恐れがあり、設置位置を示すため、現地にオフセット標示杭等の設置も考慮してください。

☆☆ 施工フロー ☆☆

雨水貯留浸透施設の施工フローを下記に示します。

