

地下式雨水対策工法

TENSHO

技術と信頼で暮らしを創造する

プラスチック製 雨水貯留浸透施設のご紹介

 **テンレイン・スクラム®**

プラスチック業界のパイオニアが 新たな総合治水と雨水利活用をご提案

近年「ゲリラ豪雨」と呼ばれる集中豪雨が頻発する中、都市化や開発によって雨水が河川や下水排水へと一気に流れ込む事により、各地で浸水被害が多発しています。都市部の総合治水政策は1977年から本格的な取り組みが始まり、河川工事だけでなく都市流域全体で防災を考える時代となりました。プラスチック製雨水貯留浸透施設は、小規模で分散して数多く対策する事で、どこでゲリラ豪雨があっても対応でき、工事費用も安く済みます。

プラスチック業界のパイオニアとして数々の製品を送りだしてきた私たち TENSHO が、防災・総合治水の観点からプラスチックの可能性を掘り起こし、自信をもってご提案する新システム「テンレイン・スクラム工法」。

天昇電気工業は、災害のない健やかな暮らしを創造する為、雨水技術の開発と利活用に全力で取り組みます。

動画でも
テンレイン・スクラムの
紹介を行なっております





耐荷重

T-25対応
通行及び停車に対応
施工後も安心



空隙率

業界トップクラスの
95%以上の
空隙率を確保



簡単施工

片手で持ち運び可能で
ジョイント部材もなく
組立てが簡単で早い

 テンレイン・スクラム®

本製品導入時の

重要な5つの ポイント



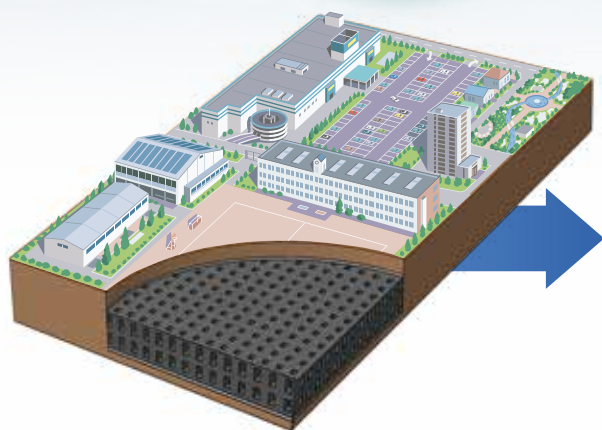
耐震性能

レベル2地震動の耐震性
東日本大震災でも
倒壊事例なし



環境性

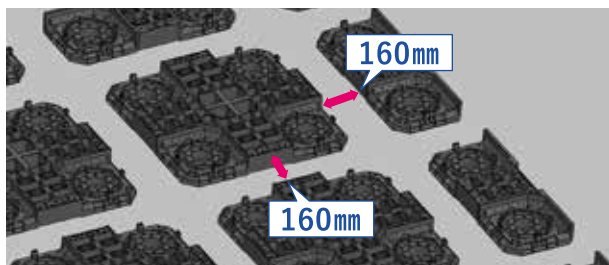
水を汚染せず
リサイクルも可能な
再生プラスチックを使用



施工前



施工後



「堅牢性」と「強度」と「水槽内の余裕」を同時に満たす特許技術こそ、テンレイン・スクラム工法の最大の特長です。本体と本体の間に160mmの空隙部を設け、その空隙部をまたぐように本体を重ねていく独特の組立方法。スクラムを組み上げる強固な構造イメージです。内部の空間をより広く確保する事は、すなわち「空隙率」の向上にも繋がります。空隙部は多様な用途の可能性を秘め、水位点検孔や通気口としての活用も容易です。防災IoT技術も見据えた拡張型貯留浸透槽の採用をご提案します。



部材の仕様

	本体	本体1/2	本体1/4		天地板	天地板1/2	天地板1/4	側板	側板1/2	小蓋	滞留板
											
幅(mm)	580	580	221	221	580	580	221	595	595	227	280
奥行(mm)	580	221	221	221	580	221	221	396	289	227	560
高さ(mm)	350	350	350	350	70	70	70	94	94	20	97
重量(kg)	5.30	2.20	0.96	0.99	2.86	1.20	0.55	1.30	0.92	0.15	0.77

適用範囲

鉛直方向

土被り (m)	鉛直荷重合計 (kN/m ²)						長期性能 照査荷重 (kN/m ²)
	T-25	T-20	T-14	T-8	T-4	T-2	
0.3	123.6	99.9	71.6	50.6	33.1	20.3	5.4
0.4	101.7	82.8	60.1	43.4	29.1	18.8	7.2
0.5	87.8	72.0	53.1	39.1	27.1	18.5	9.0
0.6	78.3	64.8	48.6	36.6	26.2	18.8	10.8
0.7	71.7	59.9	45.7	35.2	26.0	19.5	12.6
0.8	66.9	56.4	43.8	34.5	26.3	20.5	14.4
0.9	63.5	54.0	42.7	34.3	26.9	21.7	16.2
1.0	61.0	52.4	42.1	34.4	30.1	24.2	18.0
1.1	59.2	51.3	41.9	34.9	30.9	25.5	19.8
1.2	58.0	50.7	42.0	35.5	31.8	26.8	21.6
1.3	57.2	50.4	42.3	36.3	32.9	28.2	23.4
1.4	56.7	50.4	42.8	40.3	34.0	29.7	25.2
1.5	56.5	50.6	43.5	41.1	35.3	31.2	27.0
1.6	56.6	51.0	44.4	42.1	36.6	32.7	28.8
1.7	56.9	51.6	45.3	43.2	37.9	34.3	30.6
1.8	57.3	52.3	46.3	44.3	39.3	35.9	32.4
1.9	63.7	57.8	50.7	45.5	40.8	37.5	34.2
2.0	64.1	58.5	51.8	46.8	42.3	39.2	36.0
2.1	64.7	59.3	52.8	48.1	43.8	40.8	37.8
2.2	65.3	60.2	54.0	49.4	45.3	42.5	39.6
2.3	66.0	61.1	55.2	50.8	46.9	44.2	41.4
2.4	66.8	62.1	56.4	52.2	48.5	45.9	43.2
2.5	67.7	63.2	57.7	53.7	50.0	47.5	45.0
2.6	68.7	64.4	59.1	55.2	51.7	49.3	46.8
2.7	69.8	65.5	60.5	56.7	53.3	51.0	48.6
2.8	70.8	66.8	61.9	58.2	54.9	52.7	50.4
2.9	71.9	68.0	63.3	59.7	56.6	54.4	52.5
3.0	73.1	69.3	64.7	61.3	58.2	56.1	54.0

…着色部は テンレイン・スクラム工法の適用範囲外とする。

水平方向

		常時				地震時				
土質	礫質土	砂質土	粘性土		普通土	礫質土	砂質土	粘性土	普通土	
単位体積重量(kN/m³)	20.0	19.0	18.0		18.0	20.0	19.0	18.0	18.0	
土圧係数	0.246	0.301	0.367		0.500	0.380	0.452	0.539	0.600	
地表載荷荷重(kN/m²)	10.0			なし	10.0	—				
埋設深さ(m)	水平土圧(kN/m²)					水平土圧(kN/m²)				
クローン主働土圧	1.0	7.4	8.7	10.3	6.6	-	7.6	8.6	9.7	-
	1.5	9.8	11.6	13.6	9.9	-	11.4	12.9	14.6	-
	2.0	12.3	14.4	16.9	13.2	-	15.2	17.2	19.4	-
	2.1	12.8	15.0	17.5	13.9	-	16.0	18.0	20.4	-
	2.2	13.3	15.6	18.2	14.5	-	16.7	18.9	21.3	-
	2.3	13.8	16.2	18.9	15.2	-	17.5	19.8	22.3	-
	2.4	14.3	16.7	19.5	15.9	-	18.2	20.6	23.3	-
	2.5	14.8	17.3	20.2	16.5	-	19.0	21.5	24.3	-
	2.6	15.3	17.9	20.8	17.2	-	19.8	22.3	25.2	-
	2.7	15.7	18.5	21.5	17.8	-	20.5	23.2	26.2	-
	2.8	16.2	19.0	22.2	18.5	-	21.3	24.1	27.2	-
	2.9	16.7	19.6	22.8	19.2	-	22.0	24.9	28.1	-
	3.0	17.2	20.2	23.5	18.2	-	22.8	25.8	29.1	-
	3.1	17.7	20.7	24.1	20.5	-	23.6	26.6	30.1	-
	3.2	18.2	21.3	24.8	21.1	-	24.3	27.5	31.1	-
	3.3	18.7	21.9	25.5	21.8	-	25.1	28.3	32.0	-
	3.4	19.2	22.5	26.1	22.5	-	25.8	29.2	33.0	-
	3.5	19.7	23.0	26.8	23.1	-	26.6	30.1	34.0	-
	3.6	20.2	23.6	27.5	23.8	-	27.4	30.9	34.9	-
3.7	20.7	24.2	28.1	24.4	-	28.1	31.8	35.9	-	
3.8	21.2	24.7	28.8	25.1	-	28.9	32.6	36.9	-	
3.9	21.7	25.3	29.4	25.8	-	29.6	33.5	37.8	-	
静止土圧	4.0	-	-	-	-	41.0	-	-	-	43.2
	4.1	-	-	-	-	41.9	-	-	-	44.3
	4.2	-	-	-	-	42.8	-	-	-	45.4
	4.3	-	-	-	-	43.7	-	-	-	46.4
	4.4	-	-	-	-	44.6	-	-	-	47.5
	4.5	-	-	-	-	45.5	-	-	-	48.6
	4.6	-	-	-	-	46.4	-	-	-	49.7
	4.7	-	-	-	-	47.3	-	-	-	50.8
	4.8	-	-	-	-	48.2	-	-	-	51.8
	4.9	-	-	-	-	49.1	-	-	-	52.9
	5.0	-	-	-	-	50.0	-	-	-	54.0

クローン主働土圧

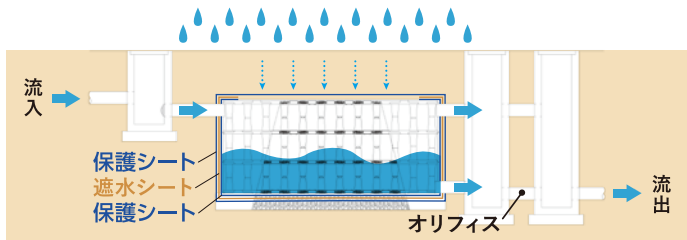
静止土圧

…着色部は テンレイン・スクラム工法の適用範囲外とする。
地震時の設計水平震度は0.2として算出した。

施設のタイプ

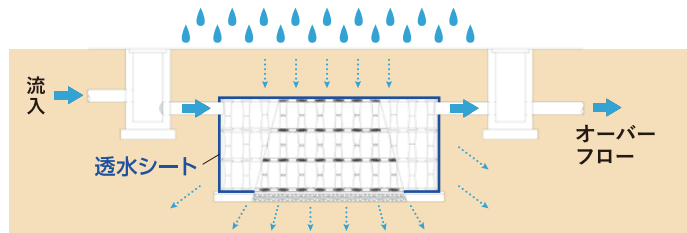
貯留型

雨水を一時的に施設内に貯留し、徐々に放流先に流出させます。流出量はオリフィスによって調整できます。



浸透型

雨水を一時的に施設内に貯留し、徐々に地中に浸透させます。地下水涵養効果等により環境に寄与することもできます。

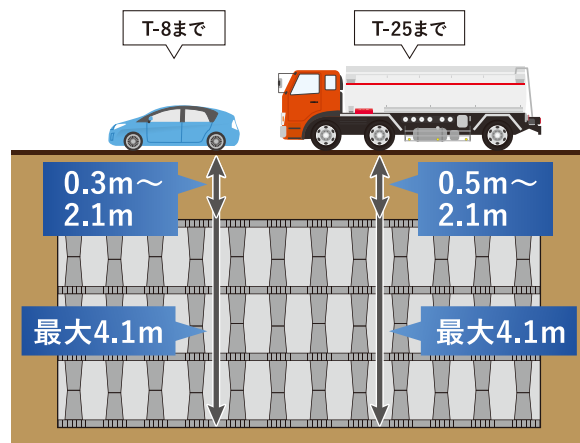


製品基本データ

テンレイン・スクラム®

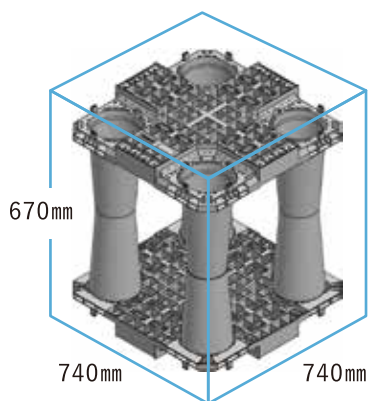


土被り	T-8 : 0.30m~2.10m T-25 : 0.50m~2.10m
埋設深さ	最大: 4.10m
設計許容応力	鉛直: 162.90 kN/m ² 水平: 105.90 kN/m ²
長期許容応力	鉛直: 37.80 kN/m ² 水平: 41.90 kN/m ²
空隙率	95.0%以上



テンレイン・スクラム工法

設計寸法基準



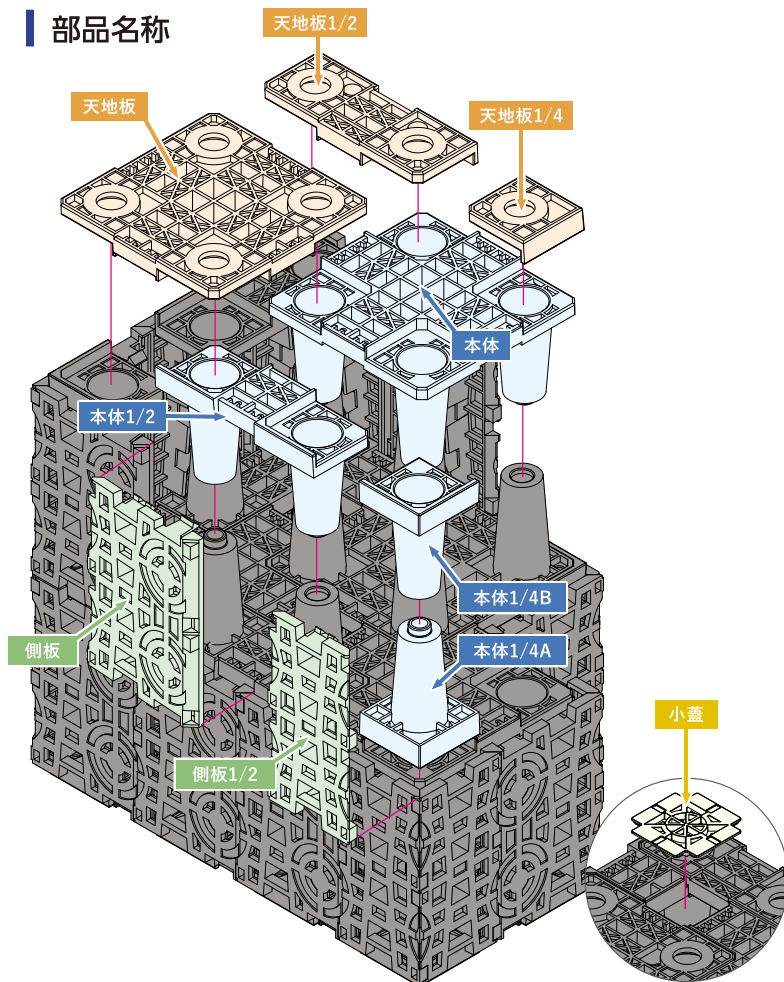
「テンレイン・スクラム工法」とは、隣り合うブロックとブロックの間に160mmの隙間を四方に設けつつ1㎡当りの樹脂量を減らし高い空隙率を確保する特許技術です。

水槽設計は以下の計算によります。

- 水槽幅 = $0.74 \times \text{設置列数} + 0.66 \text{ (m)}$
- 水槽高 = $0.60 \times (\text{段数} - 1) + 0.67 \text{ (m)}$

段数	1段	2段	3段	4段	5段
高さ(m)	0.67	1.27	1.87	2.47	3.07

部品名称



施工手順

貯留型

浸透型

掘削



掘削は槽外周部に作業幅(500mm以上)を加えた大きさで行います。状況に応じて土留め工やポンプ排水を行います。

基礎碎石



碎石を敷き均しその上に不陸調整用の砂を敷きます。浸透の場合は特に床部は不陸がないよう滑らかに仕上げます。

基礎コンクリート



地下水が高い場合などの条件に応じて基礎コンクリートを打設します。不陸がないよう滑らかに仕上げます。

底面組立(天地板)



天地板、天地板1/2、天地板1/4を160mmの隙間を空けて敷き並べます。

内面保護シート敷設



浸透の場合は透水シートを使用します。

遮水シート敷設



シート同士は100mm以上の重ね幅を設けて熱融着機で溶着します。

外面保護シート敷設



シート同士は100mm以上の重ね幅を設けてガストーチで溶着します。

本体組立(1段目)



隙間を跨ぐようにして本体を嵌め合わせます。墨だしに沿って先に長い一列を揃えると位置ずれが起こりにくいです。

本体組立(2段目以降)



同じく隙間を跨いでスクラム状に嵌め合わせます。本体を組み終えたら側板を嵌め合わせます。

天面組立(天地板・小蓋)



天地板を嵌め合わせて最後に小蓋を取り付けたら槽の組立は完了です。

側面・上面シート敷設



シートを引き上げて側面・上面まで槽を覆い溶着します。

詳しくは施工要領書をご用意しておりますのでお問い合わせください。

供用開始



駐車場その他、様々な土地の有効活用が可能です。

施工完了



水槽設置後は、速やかに埋め戻し・転圧・舗装を行います。

シート仕上げ



槽の四隅や管周りはシートを溶着してきれいに収めます。

設置前のポイント



荷受け

左記荷姿で4tもしくは10tトラックで納入いたします(貸切便)。納入数量によっては、バラ積みの場合もあります。

- ・搬入路条件確認(全高・全幅)
- ・搬入路規制の有無



荷降ろし

クレーン等を用いて、パレットを荷降ろしします。パレットに単管を差し込み、ナイロンスリング等で吊り上げます。

※製品破損の恐れがある為、ワイヤーは絶対に使用しないでください。

シート敷設のポイント



保護シート、遮水シート、透水シートはいずれも適切な長さに裁断後、熱融着機、ガストーチを用いて溶着し、槽周囲を包み込みます。

シート同士の重ね幅は100mm以上確保して、しっかりと溶着します。槽の四隅や管周りも溶着してきれいに収めます。

組立のポイント



①底面部

160mmの隙間を空けて、天地板、天地板1/2、天地板1/4を並べていきます。墨だしに沿って先に長い一列を揃え、と位置ずれが起こりにくいです。

②本体部

並べた天地板の隙間を跨ぐようにして、本体、本体1/2、本体1/4を嵌め合わせます。本体はいずれも同じ形(2個)を上下を逆に重ね合わせて1ユニット(1段分)となります。2段目以降は繰り返しとなります。本体を組み終えたら側板を嵌め合わせます。



本体部材は簡単に人力による施工が可能です。また側板は爪部を合わせてワンタッチで取付できます。テンレイン・スクラムは連結用のパーツが無く、部材同士が嵌め合わさっているので強固な組立てを実現しています。

組立後のポイント



管口加工例

流入・流出管の外径に合わせて側板に穴を開け、側面上部に数cm挿入します。その後、管の脱落や土砂流入が発生しないよう、パイプとシートをSUSバンド等で固定します。点検管理孔も同様に固定します。



設置後のポイント



埋め戻し

水槽の周囲を出来るだけ均等になるよう丁寧に埋め戻します。所定厚さ(仕上り厚さ30cm程度)に基づき埋め戻し、各層毎に十分に締固めながら行います。



敷均し・転圧

水槽の上部を十分に転圧します。十分な土被りを確保していても、重機での急旋回などによって、貯留槽に過大な荷重を与えないよう注意が必要です。

大規模から小規模まで幅広く対応 全国各地に広がっています

施工場所 長命工業団地 福島県二本松市 有効容量 7736 m^3

施工前



施工後



施工場所 大型商業施設 石川県白山市 有効容量 7845 m^3

施工前



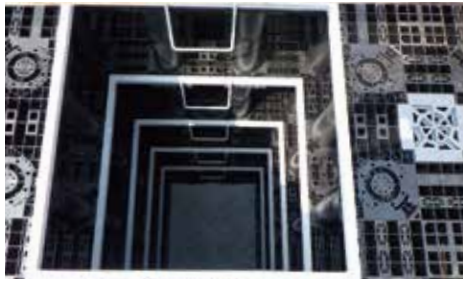
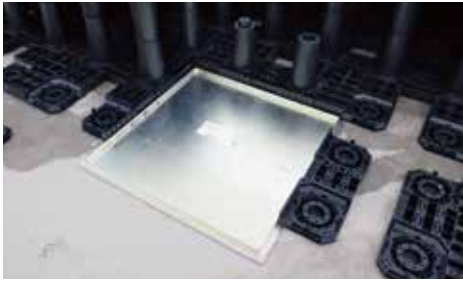
施工後



その他大規模施工の事例 広場整備計画 長野県長野市 有効容量1222 m^3



管理用点検口 と 維持清掃



点検人孔加工例

流入管部及び点検人孔部シート納まり図

管理用点検口から作業員が入り、いつでも槽内の状況確認ができます。高い内部視認性により点検から清掃（バキューム洗浄等）まで、安全に進めることができます。



清掃前



清掃後



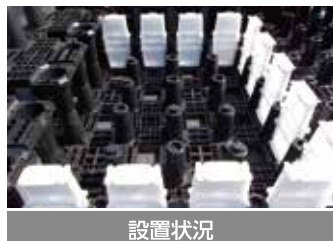
在庫保管状況



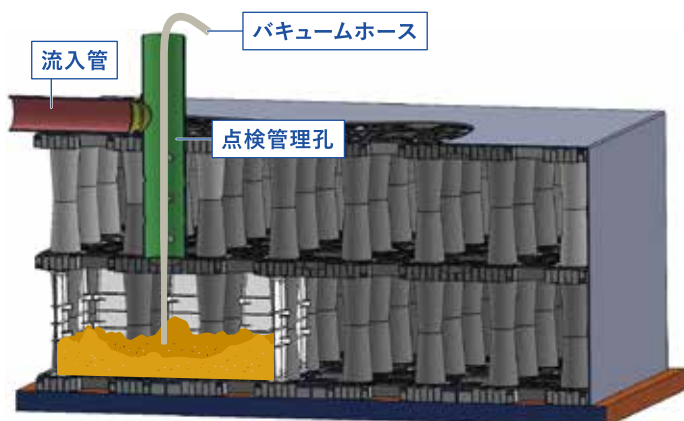
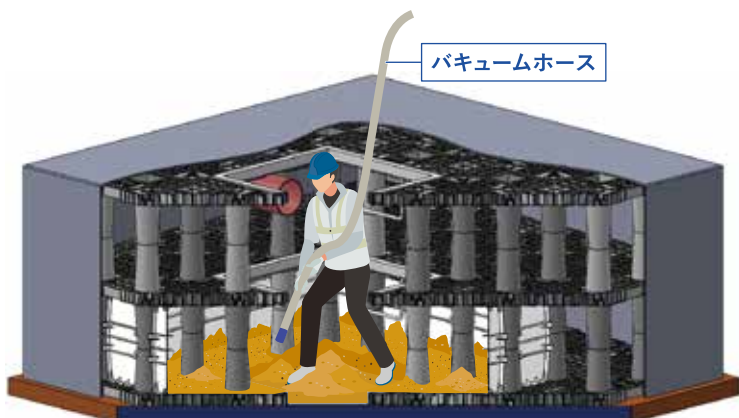
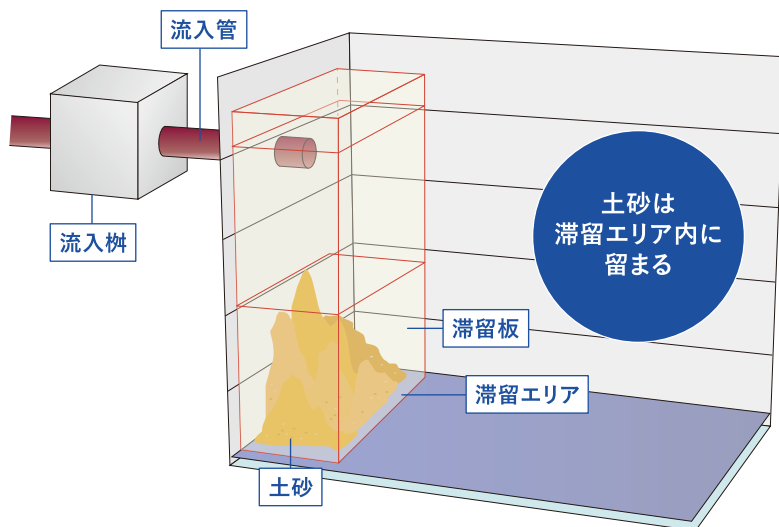
当社矢吹工場では、オリジナル製品の生産拠点として最新鋭の設備を備えています。ご注文から現地納品までのリードタイムを短縮する為、テンレインは全部材の在庫を常に保有し、整然と管理しています。その為、施工まで短納期の物件や、水槽の仕様変更に伴う数量の増加にも柔軟・迅速に対応することができます。

土砂拡散防止システム

槽内清掃を容易にし、高い貯留能力を維持し続ける為の独自システムです。槽内部の流入側に、専用の側板（滞留板）で区切った空間（滞留エリア）を構築します。この空間で雨水に混ざり込んで流入する土砂、微細な砂等を滞留・沈殿させる事で、土砂を留め置き、水槽全体への土砂拡散を効果的に防止します。



設置状況



点検人孔1号マンホールとの併用

点検人孔は、テンレイン内部に入る為の施設で、内部を目視点検しつつ、滞留エリアを直接人力清掃する事で、長期間の維持管理を容易に継続することが出来ます。

点検管理孔φ200mmとの併用

点検管理孔は、廉価に設置できる施設で、滞留板で縦管の周囲を囲う事で、バキューム清掃効果を大きく向上させる工法です。

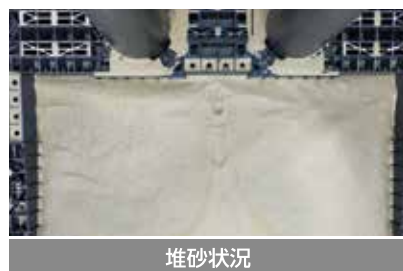
土砂捕捉試験の様子



試験前



滞水時



堆砂状況

【土砂捕捉試験の概要】

実際に貯留槽を模した試験水槽にて、流入管から珪砂を含ませた濁水を流入させ、試験時に使用した砂の重量を集計して、捕捉率を算定しました。

- ① 滞留エリアの外に流出した砂の重量
- ② 滞留エリアに残った砂の重量
- ③ 流入桝・流入管に残った砂の重量

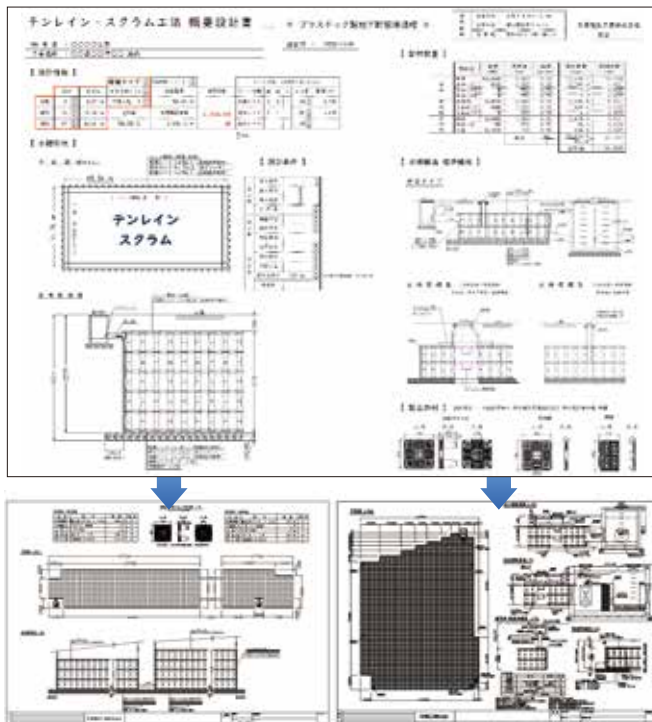
【土砂捕捉試験の結果】

97%以上の土砂捕捉率を確認しました。

※ 捕捉率は参考値で常に性能を保証するものではありません。

メーカーサポート

概要設計システム：無料提供



ご依頼に合わせてCADデータにて貯留槽構造図を提供いたします

概要設計システムの特徴

貯留浸透槽の概算寸法について、「段数」・「縦列」・「横列」の最小3カ所を入力するだけで、水槽設計に必要な設計情報と概要図を自動出力します。

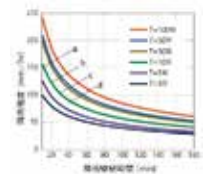


Q&A

Q どのくらいの規模の雨水対策量が必要ですか？

A 地域によって計算式があります。

降雨強度（時間当たりの降雨量）が多い程、テンレインの貯水量は増加します。地域や自治体によって、必要な対策量が規定されていますので、必要な対策量をまず決定します。



Q テンレインの上に自動車や作業車が載っても大丈夫ですか？

A 自走可能な車両であれば大丈夫です。

車両総重量25t(250kN)に相当する荷重として、T-25を想定した構造強度を有します。貯留槽の上に停まっても通行しても大丈夫な構造です（最小土被りは必ず確保して下さい）



Q 大雨の時、流入管付近で雨水があふれたり逆流したりしませんか？

A テンレインは雨水の飲み込みに優れます。

側板に穿孔して塩ビ管を挿管します。最大φ600までの塩ビ管を挿管可能で、上部から流入管を接続する事も容易です。内部は円筒型構造で高さも十分あり、詰まる懸念はありません。



Q 既設の雨水貯留槽と連結する事はできますか？

A もちろん大丈夫です。

開発行為などで雨水対策量が増大した場合などに、追加の対策工事を行って既設の貯留槽と連結させることがあります。本工法も連通管を使用して設置運用する事が可能です。



Q 貯留槽を長期間設置した後、撤去して再度作り替える事はありますか？

A 可能です。環境にも優しいです。

貯留機能が低下してきた場合など、既設の設備を一度撤去して作り替える事が可能です。長期性能は50年埋設状況を想定しています。撤去したプラスチック材料もリサイクル可能です。



設計検討・提案資料・作図作業 任せて安心 設計も施工も全国ネットワークでサポート万全

ご要望に応じて日本全国メールでも電話でもご相談承ります。
まずはお気軽にお問い合わせください。



正しく安全に施工を行っていただく為、施工前にご確認ください。



警告

誤った取り扱いをしたときに、人身への甚大な被害、財産への甚大な損害が発生する恐れのある内容の為、必ず遵守してください。



注意

誤った取り扱いをしたときに、人身への被害、財産への損害が発生する恐れのある内容の為、必ず遵守してください。



〈火気厳禁・化学薬品等厳禁〉

火気は絶対に近づけないでください。火災及び変形の原因となります。
化学薬品、有機溶剤、油に触れないよう取り扱ってください。



〈雨水専用〉

雨水用途以外には絶対に使用しないでください。
温水等の流入は、強度低下の原因となります。



〈作業中の土被り確保〉

埋め戻し作業においてテンレイン・スクラムの上に重機を運転する際は、必ず30cm以上の土被りを確保してください。
槽の上に直接載って走行すると、製品破損や転倒事故の原因となります。



〈取扱注意〉

取扱いは丁寧に行ってください。
荷崩れ、放り投げ、手かぎの使用等は、破損・変形の原因となります。



〈衝撃注意!〉

土被り後でも、トラックや重機による衝撃・集中荷重は与えないでください。
トラック乗入れの際の段差による衝撃や、バックホウのバケットでの締固めや、方向転換等による集中荷重は、製品破損の原因となります。
また、埋め戻し後でも槽上部や近傍でのクレーン作業は禁止します。



〈破損品使用禁止〉

製品や透水シートが破損した場合、絶対に使用しないでください。
施工後の陥没事故や、性能低下の原因となります。



〈設計図厳守〉

設計図指定位置以外への製品切断・穴開けは、絶対しないでください。
指定位置以外への加工は、著しい強度低下の恐れがあります。
図面と変更の必要が生じた場合は、必ず当社までお問い合わせください。



〈排水処理〉

施工中の排水処理は十分に行ってください。
降雨による浸水で、テンレイン・スクラムが浮上する恐れがあります。



〈転落注意!〉

転落事故防止対策は必ず実施してください。
テンレイン・スクラムの端部は足場が悪く、大変滑り易い為、
万一来備え適切な転落事故防止対策を実施してください。



〈均等に埋め戻し〉

最初に上部に埋め戻し土を仮置きして水槽を抑えてください。
次に水槽の周囲を出来るだけ均等になるよう丁寧に埋め戻してください。
一方向からの埋め戻しは水槽のずれや変形の原因となります。

天昇電気工業株式会社

本社

〒154-0012 東京都世田谷区駒沢1丁目16番7号 駒沢中村ビル4F
TEL: 03(6805)2577 / FAX: 03(3487)2578

土木資材部 (テンレイン・スクラムなど雨水商材・技術情報の問合せ先)

〒154-0012 東京都世田谷区駒沢1丁目16番7号 駒沢中村ビル4F
TEL: 03(6268)8363 / FAX: 03(6268)8364

<国内拠点>

- 福島工場
- 矢吹工場
- 群馬工場
- 埼玉工場
- 三重工場

<海外拠点>

- 天昇塑料(常州)有限公司
- Sanko America Corporation (アメリカ)
- Sanko Plastics Mexico Corporation S.A. de C.V. (メキシコ)
- ポリシェフ天昇ポーランド

<技術評価認定>

テンレイン・スクラムは、特許技術「テンレイン・スクラム工法」の開発により、高い空隙率を確保しつつも、業界トップクラスの高強度を誇ります。併せて、(公社)雨水貯留浸透技術協会の技術認定も取得しております。



特許第6796570号



雨水技評第43号

名刺貼付



天昇電気工業株式会社



テンレイン専用ページ



技術紹介サイト

このQRコードはアクセス解析のためにCookieを使用しています。個人を特定するものではありません。

本工法の仕様は製品の改善・品質向上のため予告なく変更される場合がありますのでご了承ください。