

### 3. 集合処理施設における土壌浄化法のモデル施設

#### 3.1 集合処理における問題点

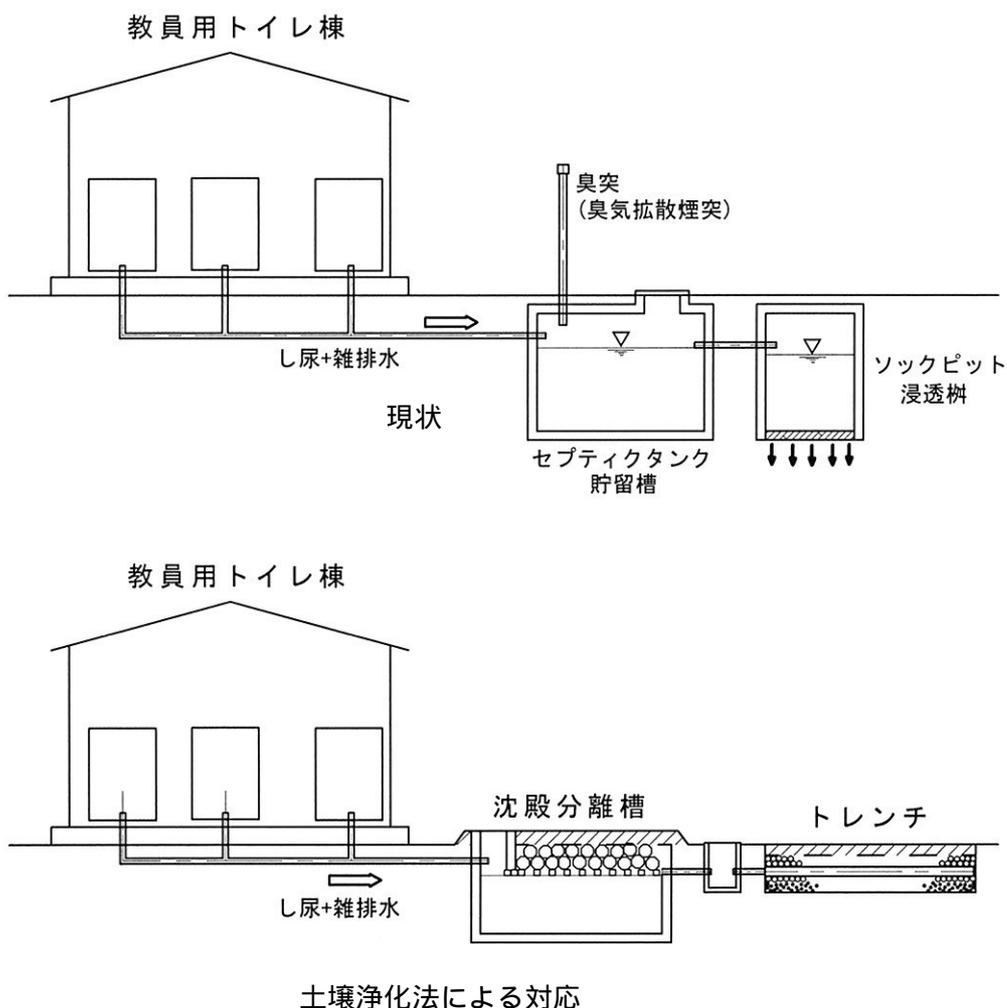
首都圏を初め主要都市部の一部の下水処理施設を有する地域以外はほとんどが個別住宅と同様に集合住宅やホテル等についても雑排水については未処理のまま放流され、し尿についてはセプティックタンクに貯留後ソックピットと呼ばれる浸透枳にて重力浸透されているため、個別処理における問題点と同様に汚染が直接地下に浸透し、雑排水と合わせて最終的に河川等に排水され、環境汚染が進んでいる。既存のセプティックタンクから周辺に悪臭が発生している

#### 3.2 小規模集落における問題点

小規模集落においても上記で述べた個別と集合の複合体の集落形態をなしているため小規模集落の中に個別処理における問題点と集合処理における問題点を抱えている。

#### 3.3 土壌浄化法による小規模生活排水施設

3 - 図1 施設計画模式図-2



### 3.4 モデル施設設計諸元

#### 排水量の算定

- ・排水量の算定：現有の便器数が大便器 2 個、小便器 2 個であることより、下記の原単位を仮定し算出する。
- ・大便器 1 個当り使用人数：10 人/日
- ・小便器 1 個当り使用人数：20 人/日
- ・大便器 1 回当り使用水量：10 ㍓/回
- ・小便器 1 回当り使用水量：5 ㍓/回
- ・以上により予定排水量は  $10 \text{ 人} \times 10 \text{ ㍓/回} \times 2 \text{ 個} + 20 \text{ 人} \times 5 \text{ ㍓/回} \times 2 \text{ 個} = 400 \text{ ㍓/日}$   
ここで床排水等の雑排水を 100 ㍓/日考慮し、合計 500 ㍓/日とする。

#### 沈殿分離槽容量

- ・沈殿分離槽容量は 1 日当り排水量を 24 時間滞留する事としている。  
よって必要容量は 500 ㍓/日となるが、今回余裕を見込んで約 1,000 ㍓/日容量とした。

#### トレンチ必要延長

- ・トレンチ原単位：100 ㍓/m・日
- ・以上によりトレンチ必要延長は 5m となり 2 系列敷設のため、総延長は 10m とする。
- ・トレンチ設置場所の透水試験は平成 24 年 2 月 1 日に実施。  
結果は減水速度測定 -85 頁より 12 地点測定により、平均  $1.13 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$  であり、判定基準(適性範囲)  $5 \times 10^{-2} \text{ cm/sec} \sim 4.5 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$  を満足している。

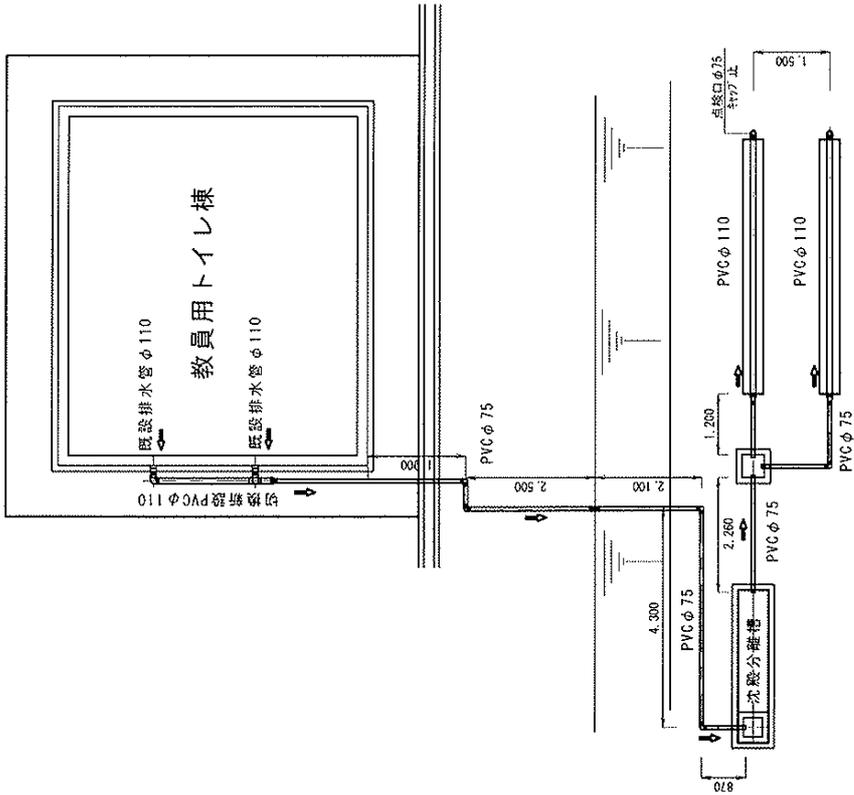
#### 集合処理における応用

- ・沈殿分離槽とトレンチ工法の組み合わせはし尿及び雑排水の合併処理を目的として計画したものである。  
小規模集落の問題点は 3.2- で述べたとおりであるが本工法は小さくまとまった集合区域に対しても個別に対しても組み合わせが出来る事により、小規模集落全体を処理区域とし、その中を区域の特性に合わせて整備する事が可能と考えられる。

### 3.5 モデル施設図面

排水処理施設配置計画図

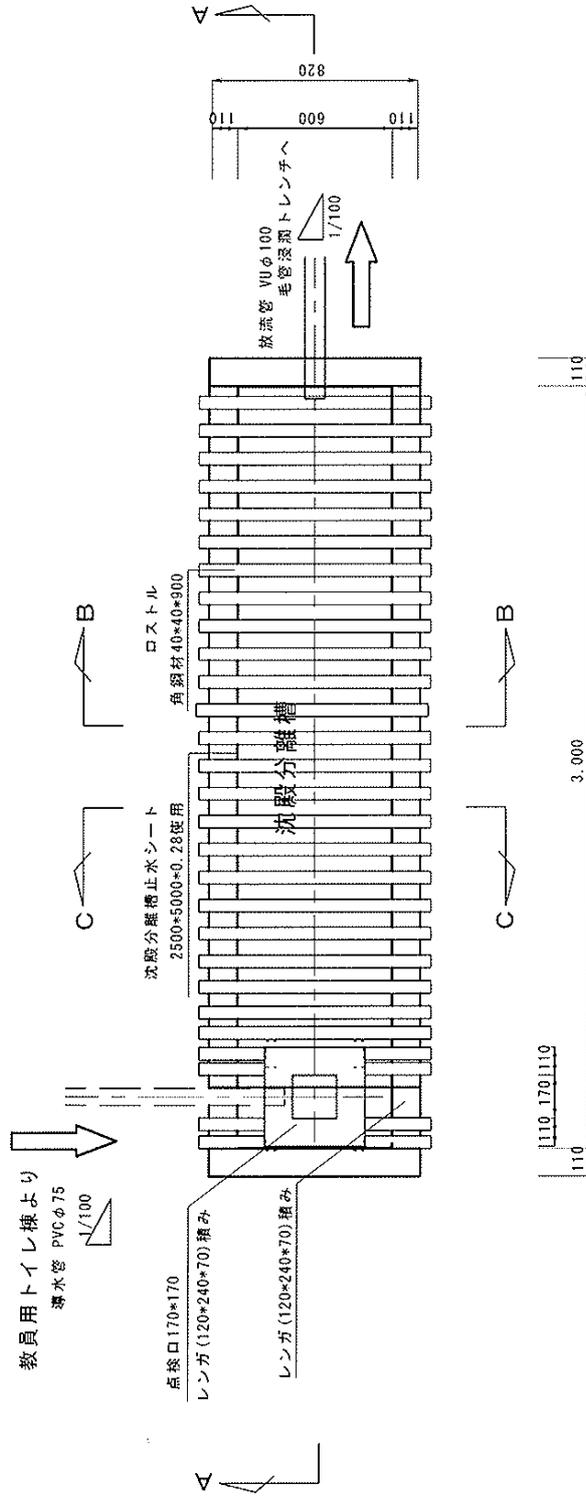
S = 1/100



工事名	毛管排水処理施設工事		
工事場所	ティンブー高校		
図面名称	配管計画図		
図面番号	総	尺	表示
設計者	毛管排水システム株式会社		

沈殿分離・接触ろ過槽平面断面図

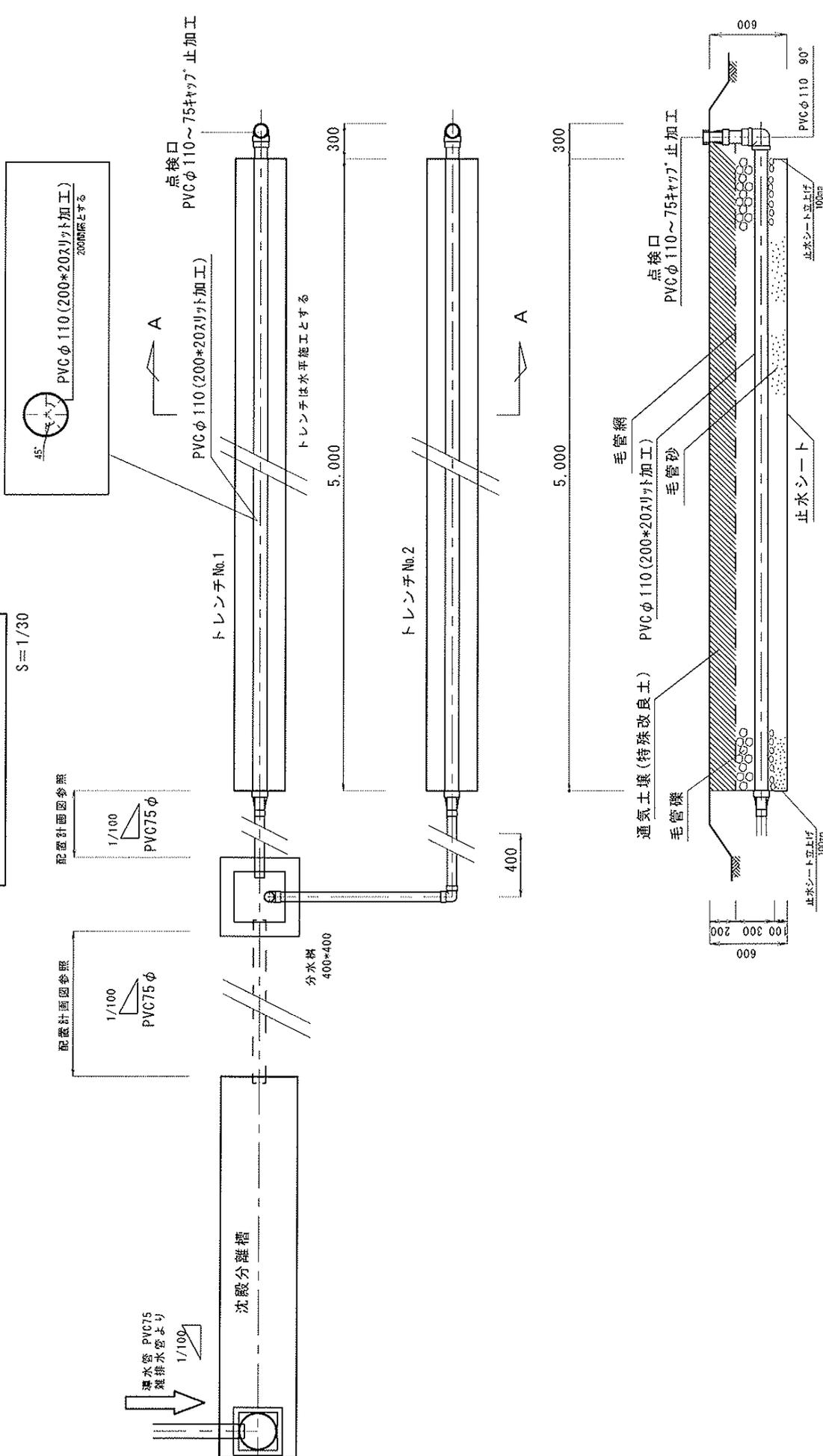
S = 1/20



工事名	毛管深掘トレンチ工事		
工事場所	チンプー高校		
図面名称	沈殿分離槽・接触ろ過槽平面断面図		
図面番号	縮尺	表示	
設計者	毛管深掘トレンチ工事株式会社		



毛管浸潤トレンチ平面図  
S=1/30



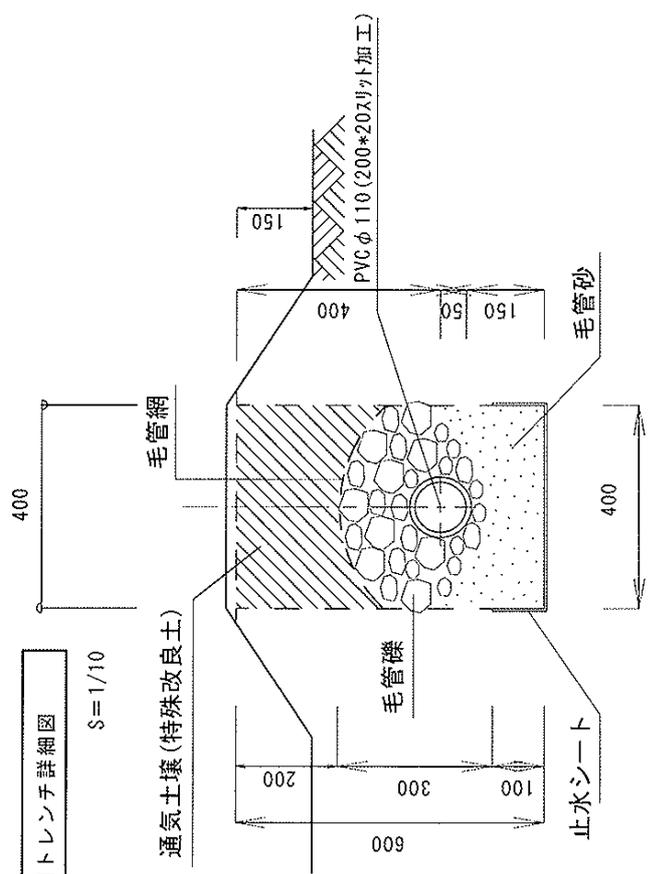
毛管浸潤トレンチ断面図

S=1/30

工事名	毛管浸潤トレンチ施設工事
工事場所	テニンプール敷
図面名称	7.5m×2系列タイプトレンチ平面図
図面番号	図尺
設計者	毛管浄化システム株式会社

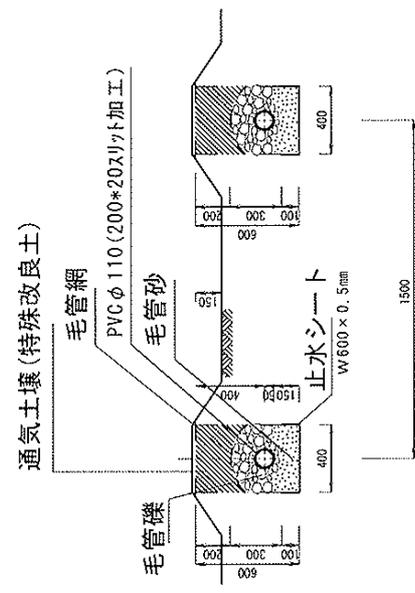
毛管浸潤トレンチ詳細図

S = 1/10



毛管浸潤トレンチ断面図

S = 1/30

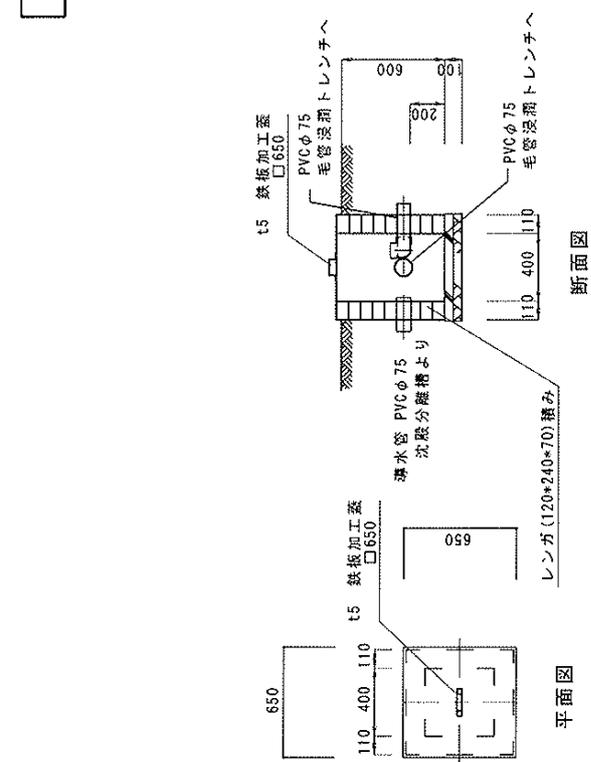


A-A断面図

S = 1/30

汚水樹・分水樹詳細図

S = 1/30



断面図

平面図

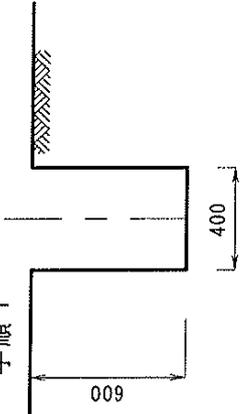
汚水樹・分水樹詳細図

S = 1/30

工事名	毛管浸潤トレンチ施設工事
工事場所	ティンブー高校
図面名称	分水樹・トレンチ詳細図
図面番号	縮尺
設計者	表示
設計者 毛管浄化システム株式会社	

Step No. 1

手順 1

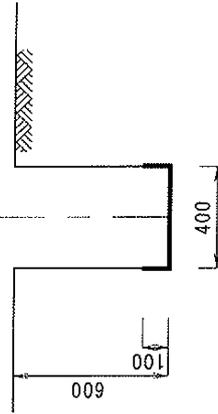


- ①縦600mm 幅400mmの溝を掘る
- ②トレンチ溝底部は水平に仕上げる

- ①Dig a trench of 400mm horizontal vertical
- ②The lower part of the groove is formed horizontally

Step No. 2

手順 2

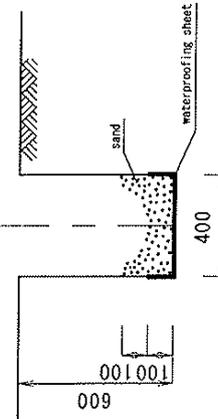


- ①仕上た底部に止水シートを敷く
- ②止水シートは幅600mmの両端を100mm立ち上げる
- ③流入側と未築部も同様に立ち上げる

- ①Spread a sheet that is formed in the bottom
- ②Launch 10 cm at both ends of the waterproofing sheet
- ③Up part of the front and back as well

Step No. 3

手順 3

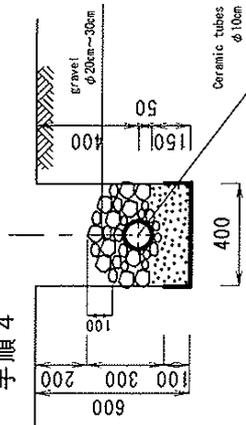


- ①止水シートの上に毛管砂を充填する
- ②両端を立ち上げた形で中央部がくぼんだ状態とする
- ③立ち上げた止水シートから両端100mm、中央部は止水シートの立上げ部と同じ高さに成型する
- ④毛管砂の充填時に止水シートの立上げ部が内側に倒れ込まない様に注意する

- ①Filled with sand on top of the waterproofing sheet
- ②Dent on the center as shown in the figure
- ③10 cm from the ends of the sheet water stop was launched. Central part is the same height as the launch of the waterproofing sheet
- ④Note both ends of the sheet to prevent water stop lying on the inner side at the time of filling of sand

Step No. 4

手順 4

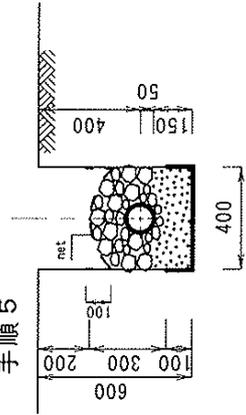


- ①陶管と礫を施工する
- ②陶管の高さは底部より150mmの位置に管底がくる様に毛管砂の上に礫を敷いて調整する
- ③陶管は水平施工とし、陶管の位置が決まったら中央部を底部より400mmの高さで山形に成型する
- ④礫の両端は頂点部より100mm下げた位置とする

- ①Ceramic tubes and gravel to construction
- ②Ceramic tube sets the position of the bottom of the tube to a height of 15 cm from the bottom
- ※Carried out on the sand is packed gravel height adjustment
- ③Ceramic tube was mounted horizontally
- ※From a height of 40cm on the bottom central portion in the form of a mountain as gravel after installing the ceramic tube
- ④Both ends of the gravel and 10 cm height was lowered from vertex

Step No. 5

手順 5

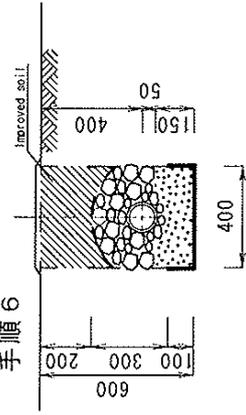


- ①山形に成型した礫の上に毛管網を敷く
- ②幅600mmの網の両端をそれぞれ100mm立ち上げる
- ③網の重ねが必要な場合は重ねしろを150mm以上とする
- ④圧密沈下を考慮し、上部を3cm~4cm程度余盛する
- ⑤圧圧は人力圧とする
- ⑥仕上た部分に張り芝を行い完了
- ⑦Filled with soil on top of the network to improve

- ②Bath ends of the network are filled with soil to prevent collapse
- ③Filled with soil improvements across the top of the groove
- ④Pressed by mechanical compaction does not account for subsidence
- ⑤4 cm high and 3 cm from the finish from design to account for subsidence
- ⑥Carried out by the weight of a person stepping compaction
- ⑦Sod on the ground that the construction

Step No. 6

手順 6

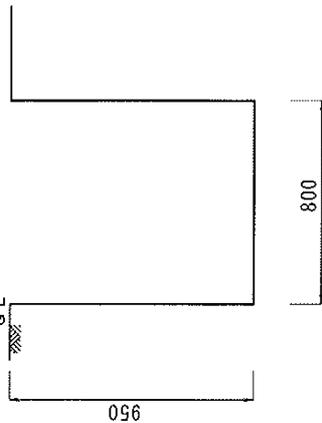


- ①毛管網の上に通気土壌を充填する
- ②土壌充填は、まず両端の毛管網立上げ部より行い、網が倒れ込まないようにする
- ③上記作業後、全体に通気土壌を充填する
- ④成型時には機械圧は絶対行わない事
- ⑤圧密沈下を考慮し、上部を3cm~4cm程度余盛する
- ⑥圧圧は人力圧とする
- ⑦仕上た部分に張り芝を行い完了

- ②Bath ends of the network are filled with soil to prevent collapse
- ③Filled with soil improvements across the top of the groove
- ④Pressed by mechanical compaction does not account for subsidence
- ⑤4 cm high and 3 cm from the finish from design to account for subsidence
- ⑥Carried out by the weight of a person stepping compaction
- ⑦Sod on the ground that the construction

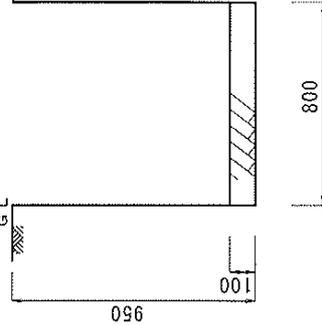
工事名	毛管排水トレンチ施工
工事場所	
図面名称	トレンチ構築工事図面
図面番号	縮尺 1/30
設計者	毛管排水システム株式会社

Step No. 1  
手順 1



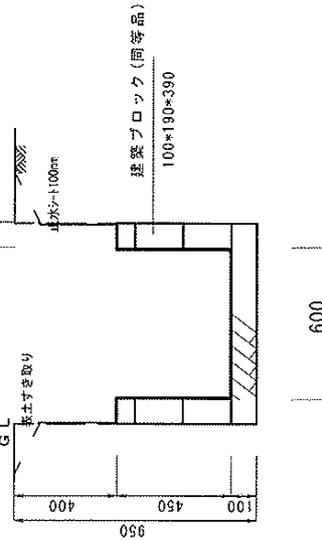
- ①幅800mm・長さ1,600mm・深さ950mmで掘削
- ②Dig depth of 950 mm, length 1,600 mm, width 800 mm

Step No. 2  
手順 2



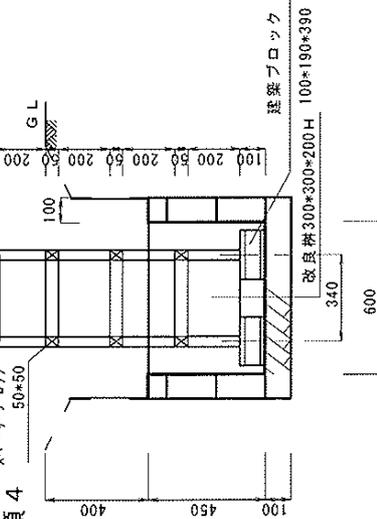
- ①底から100mm厚で基礎砕石を敷く
- ②十分に転圧し基礎面を水平に仕上げる
- ①Lay the foundation with a thickness of 100 mm from the bottom of crushed stone
- ②Level the surface to harden sufficiently

Step No. 3  
手順 3



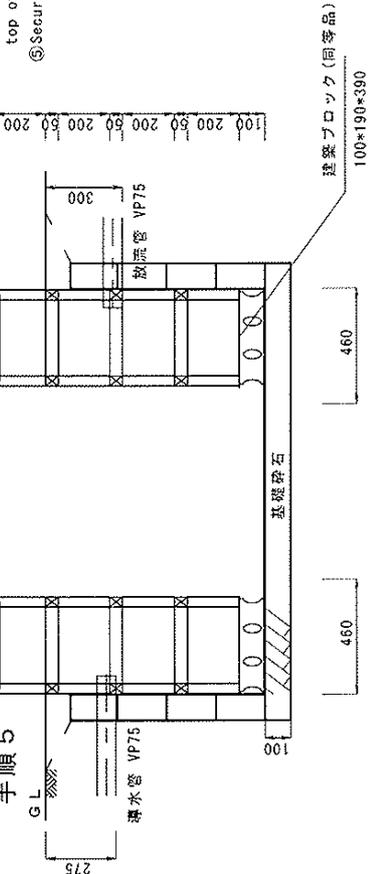
- ①建築ブロックを4辺に組み上げる
- ②液状分離シート(5000\*2500)を設置する
- ③表土部分を深さ100mmですき取る
- ④シートの上から100mmをシートの4面折り返す
- ⑤折り返したシート部を固定し、シートがたわまないようにする
- ①Assembled into blocks four sides
- Note the height of the long and short sides
- ②Established (5000 \* 2500) the waterproofing sheet
- ③Cutting depth of 100 mm topsoil parts
- ④Four sides of the sheet folded to 100 mm from the top of the sheet
- ⑤Securing the sheet was folded

Step No. 4  
手順 4



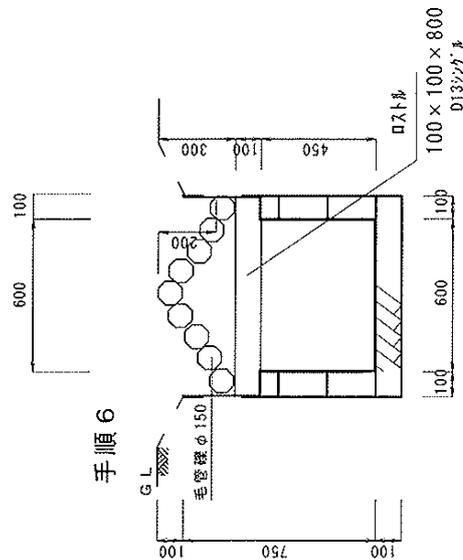
- ①建築ブロックを図の位置に設置する(入口・出口箇所)
- ②改良樹(300\*300\*200H)を組み上げる
- ③改良樹各部材の4隅部に50\*50のスペーサーブロックを設置する
- ④表土部分は掘削部を掘削して仕上げる
- ①Installed in the position shown in the figure block (Entry and exit)
- ②Assemble a (300 \* 300 \* 200H) Masuichi that has been processed
- ③Established member of 50 \* 50 to the four corners of the Masuichi that has been processed
- ④Are processed in top lid

Step No. 5  
手順 5



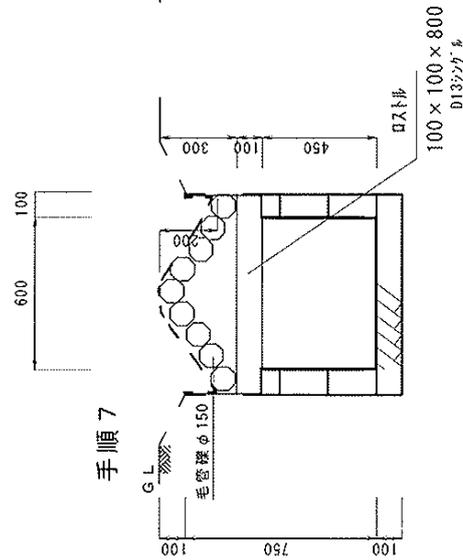
- ①改良樹組立時に流入・流出管の位置に部材を加工する
- ②上記部分を管掘削し、それぞれの管を敷設する。
- ③シートの管貫通部はコーキング材等にて加工仕上げる
- ①Lay pipe to the position of the inflow and outflow tube at the time of assembly of Masuichi
- ②Installed each tube
- ③Through portion of the tube sheet processed with waterproof material, such as

工事名	毛管排水トンネル掘削工事
工事場所	
図面名称	液状分離シート掘削工事図面-1
図面番号	縮尺 1/30
設計者	毛管排水トンネル株式会社



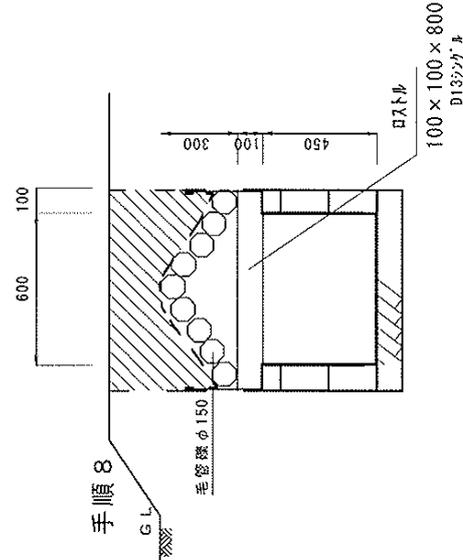
手順 6

- ① 底部より450mmの位置に100×100×800のロストルを100mm間隔に設置する
- ② 設置したロストルの上に礫を充填する
- ③ 礫は洗浄し、人力にて手積みする
- ④ 礫は中央部を頂点とし、山形に仕上げる
- ⑤ 山形の頂点部と谷部の寸法は図のとおりとする
- ① Installed at intervals of 100 mm to 100 \* 100 \* 800 concrete pillars at the position of 450 mm from the bottom
- ② Filled with gravel on top of the concrete pillars were installed
- ③ Washed gravel. Piled by the power of human
- ④ Gravel to the central part of the curve
- ⑤ The difference between the higher part and the lower part of the curve as shown in the figure.



手順 7

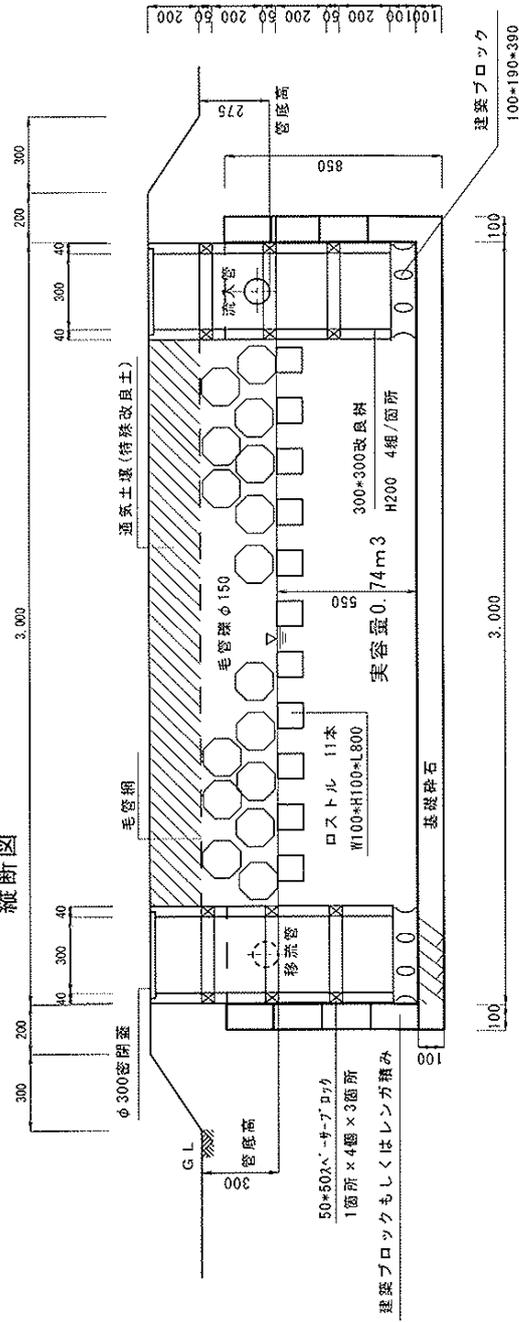
- ① 山形に成型した礫の上に毛管網を敷く
- ② 幅800mmの網の両端をそれぞれ100mm立ち上げる
- ③ 網の重ねが必要な場合は重ねしろを150mm以上とする
- ④ 改良礫の回りも網を立ち上げておく
- ① Spread a net on top of the gravel molded
- ② Launch both ends of the network, respectively 100 mm and 800 mm wide
- ③ Overlay network should be at least 50 mm
- ④ Launched a network around the Masuichi



手順 8

- ① 毛管網の上に通気土壌を充填する
- ② 土壌充填は、まず両端の毛管網立上げ部より行い網が倒れ込まないようにする(併回りも同)
- ③ 上記作業後、全体に通気土壌を充填する
- ④ 成型時には縦横圧は絶対行わない事
- ⑤ 転圧は人力転圧とする
- ① Filled with soil on top of the net
- ② Fill soil than the start-up of the net
- ③ Filled with soil to the entire
- ④ On the ground is that you do not absolutely rolling machine
- ⑤ Pressure transfer is done by the power of human

縦断面図



工事名	毛管透過トレンチ施設工事		
工事場所	水産分館南棟竣工手続図-2		
図面名称	縦断	縮尺	1/20
図面番号			
設計者	毛管浄化システム株式会社		

### 3.6 モデル施設建設現場写真

・ 場所別調査結果

施工場所                     ブータン ティンブー市 モディタン高校                      
施工期間 着手日 平成25年 2月1日(金) 天候:晴れ  
完了日 平成25年 2月9日(日) 天候:晴れ



排水処理施設(沈殿分離槽+トレンチ)設置場所



排水処理対象となる教員用トイレ棟

考察、メモ

地目 学校敷地(教員用トイレ棟に隣接する花壇区域)

地形 平坦

地質 土砂

標高 約2480m

施工場所：ティンブー市モディタン高校、教員用トイレ棟隣接地 沈殿分離槽＋トレンチ工 - 1  
施工期間：2013年2月1日 完了日：2013年2月9日



- ・ 沈殿分離槽＋トレンチ着手前
- ・ 教員用トイレ棟隣接地



- ・ 沈殿分離槽位置決めマーキング



- ・ 沈殿分離槽掘削状況



- ・ 沈殿分離槽掘削完了
- ・ 幅82cm\*深さ95cm\*長さ300cm

施工場所：ティンブー市モディタン高校、教員用トイレ棟隣接地 沈殿分離槽＋トレンチ工 - 2  
施工期間：2013年2月1日 完了日：2013年2月9日



- ・沈殿分離槽掘削完了
- ・幅82cm\*深さ95cm\*長さ300cm
- ・基礎採石敷き t 10cm



- ・沈殿分離槽外壁レンガ積み
- ・レンガ水浸け状況



- ・沈殿分離槽外壁レンガ積み
- ・レンガ積み施工状況1



- ・沈殿分離槽外壁レンガ積み
- ・レンガ積み施工状況2

施工場所：ティンブー市モディタン高校、教員用トイレ棟隣接地 沈殿分離槽＋トレンチ工 - 3

施工期間：2013年2月1日 完了日：2013年2月9日



- ・沈殿分離槽外壁レンガ積み
- ・レンガ積み施工状況3



- ・沈殿分離槽止水シート貼り



- ・沈殿分離槽
- ・ロストル(4cm鋼管・長さ80cm)敷設
- ・ロストル上部毛管礫充填



- ・沈殿分離槽
- ・点検枳 17cm開口(レンガ積み)施工
- ・毛管礫充填完了

施工場所：ティンブー市モディタン高校、教員用トイレ棟隣接地 沈殿分離槽＋トレンチ工 - 4  
施工期間：2013年2月1日 完了日：2013年2月9日



- ・沈殿分離槽
- ・毛管網敷設状況



- ・沈殿分離槽
- ・毛管網敷設完了



- ・沈殿分離槽
- ・土留レンガ積み完了
- ・被覆土壌(良質土選別)充填状況



- ・沈殿分離槽
- ・被覆土壌(良質土選別)充填完了

施工場所：ティンブー市モディタン高校、教員用トイレ棟隣接地 沈殿分離槽＋トレンチ工 - 5  
 施工期間：2013年2月1日 完了日：2013年2月9日



- ・沈殿分離槽完了1
- ・点検口鉄蓋(工場加工品)設置完了



- ・沈殿分離槽完了2
- ・点検口鉄蓋(工場加工品)設置完了



- ・沈殿分離槽周り伏流水対策1
- ・上部既設浸透柵からの伏流水対応として沈殿分離槽周りに碎石暗渠を設置し、場外に導水する処置を行った。



- ・沈殿分離槽周り伏流水対策2