

国民の生命財産を守る日建工学の
堤防強化ドレーン工法

DRウォール <特許>

NETIS 登録番号

DRウォール600型・800型:KT-050057-V

DRウォールW:QS-080022-A

人間と自然環境を考える



日建工学株式会社

浸透対策ドレーン工の排水機能を備えた堤脚保護工兼堤脚水路工

DRウォール〈特許〉

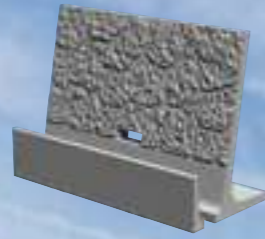
堤防の質的強化に貢献します！

DRウォールとは

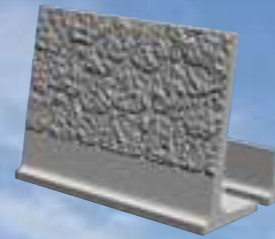
浸透対策工法に用いられる「ドレーン工」の堤脚水路と裏法尻を安定させる堤脚保護工を一体化させ省力化したブロック工法です。



DRウォール600型・800型



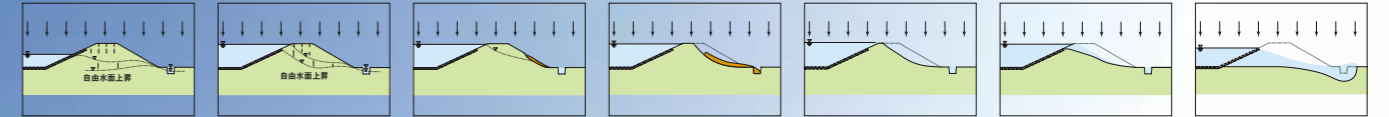
DRウォールW
A (adjustable) 型



DRウォールW
内部水路型

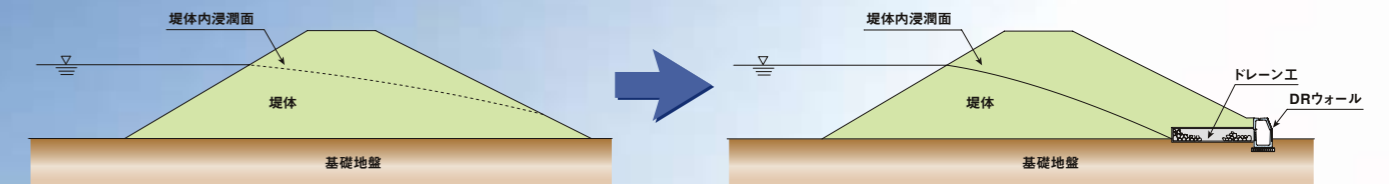
堤防決壊の機構

- ① 降雨により雨水が堤防天端などから堤体に浸透し、堤体が弱体化します。
- ② 長時間にわたる雨水の浸透、さらには河川水位の上昇に伴い河川水が堤体に浸透することによりさらに堤体が弱体化します。
- ③ 浸透した雨水や河川水により堤体裏のり面にすべりが発生しはじめます。
- ④ 裏のり面のすべりが徐々に大きくなり、堤防天端まですべりが拡大します。
- ⑤ 河川の水位が上昇し一部越流も起き、更に堤体が薄くなり、堤体の弱体化がすすみます。
- ⑥ ついに堤体が水圧に負けて大きく崩れます。
- ⑦ 堤体は川表側では高水敷の高さまで削り取られ、川裏側では水の勢いで基礎地盤まで削り取られます。



浸透対策

ドレーン工とその前面にドレーン工に集水した河川水や浸透水を速やかに排水するDRウォールを設置することで、堤体内の浸潤面を低下させ、堤防を強化します。



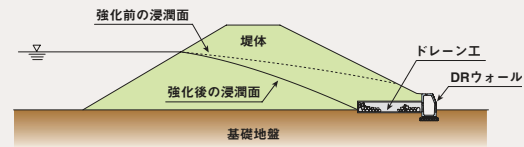
洪水時に堤防内に浸透した河川水や雨水を川裏側に設置したドレーン工により集水し、DRウォールで素早く排水させることで堤防の安全を確保できます。



優れた浸透対策機能



ドレーン工に集水された河川水、降雨水を速やかに排水して、堤防裏法尻近傍の堤体の浸潤面線を下げることで、堤体の法尻部の安定を図る浸透対策ドレーン工の堤脚保護工と堤脚水路の機能を兼ね備えた大型ブロック工法です。



堤防の点検



DRウォール 600 型、800 型については、10m ピッチに配置された上部グレーチングタイプから、DRウォール W A (adjustable) 型は排水孔から、堤体からの浸透水が目視により点検できます。また、法面に降った表面雨水は、DRウォール 600 型、800 型についてはスリット部から集水でき、DRウォール W A (adjustable) 型は水路部において直接集水できます。



安全性



ブロック前面を 1:0.2~0.5 の勾配で傾斜を設けることにより、レジャー用の四輪駆動車またオフロードバイクの堤防への乗り入れを防止することができます。また、路側部において従来の直立堤脚保護工に比べ、運転者に圧迫感を与えない構造になっています。



近隣住民への安心感



従来の腰止め擁壁は、堤体内に浸透した河川水及び浸潤した降雨水が壁面から漏れる状況は近辺の人々に不安感を与えます。「DRウォール」はブロック内部に河川水、降雨水を集排水する構造なので、漏水が近辺の人々から見えず、速やかに排水されますので不安感を与えないといえます。



NETIS登録技術

DRウォール600型・800型:KT-050057-V

DRウォールW:QS-080022-A

DRウォール600型・800型については
事後評価において総合評価点で、
A(従来技術より極めて優れる)と評価されました。
少実績優良技術として登録されました。

事後評価結果

項目	評価
技術性	A
信頼性	A
経済性	A
環境性	A
施工性	A
維持管理性	A
その他	A

総合評価点: A

経済性及び 景観性の向上



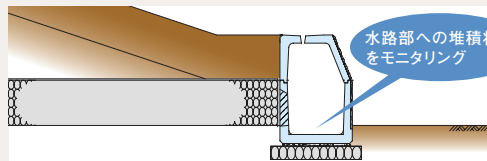
従来のドレーン工を目的とした堤脚保護工+堤脚水路の工事費と比較した場合、特別な場合を除いて20%近い工事費縮減が可能となります。とくにかごマット工法に比べ、二次製品の擬石模様ブロックを使用しますので、景観性が向上するといえます。



維持管理



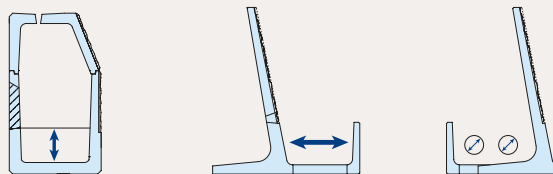
DRウォール600型、800型については、通常の維持管理は10mピッチに配置された上部グレーチングタイプのグレーチングを外し、水路内の掃除ができます。また大規模な堆積・機能低下に付いては上部ブロックを取り外すことにより、機能改善が行なえます。DRウォールW A (adjustable) 型については通常の開水路と同様に維持管理が行えます。DRウォールW内部水路型については、メンテナンスフリーとなります。



排水量の調整



DRウォール800型については下部型の深さや背面のスリット位置により排水量が調整できます。また、DRウォールW A (adjustable) 型は、水路の幅を調整することで、内部水路型は、暗渠排水管の規格で、排水量が調整できます。



生態系に配慮

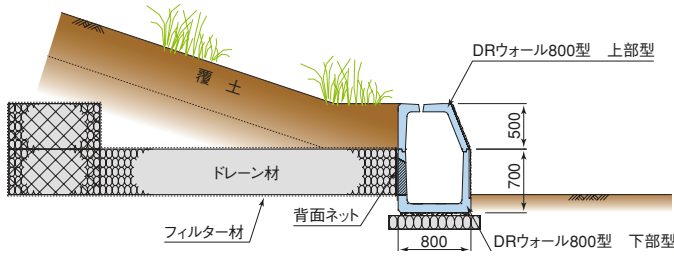


ブロック前面の勾配と表面の擬石模様により、蛙や蛇などの生物が這い上がることを容易にし、背後地と河川堤防との生態系環境を遮断しません。

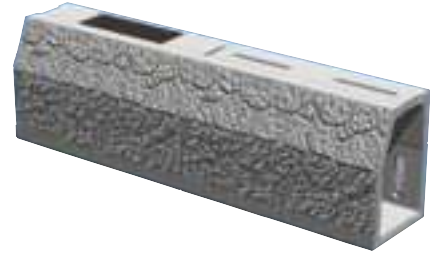


DRウォール 800型

●標準断面図

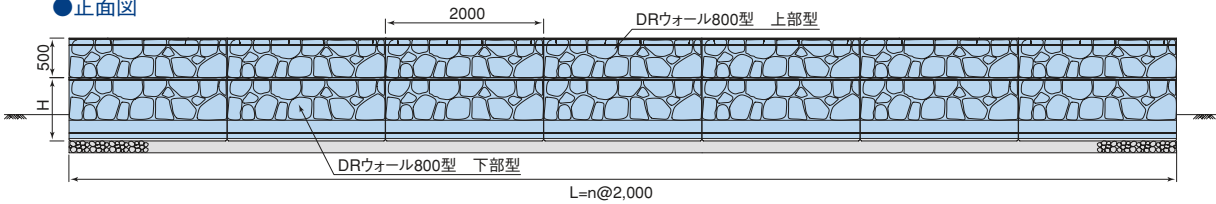


NETIS 登録技術
KT-050057-V

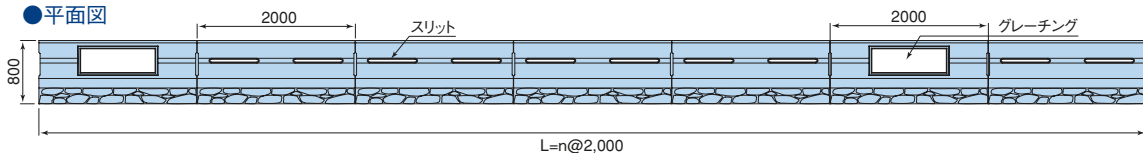


●配置図

●正面図



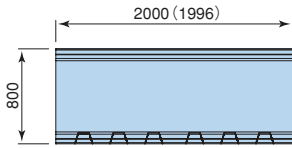
●平面図



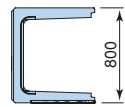
●単体図

●下部型

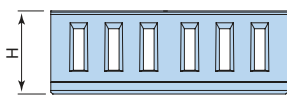
平面図



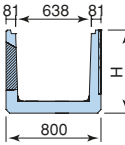
側面図



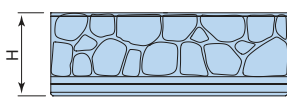
背面図



断面図

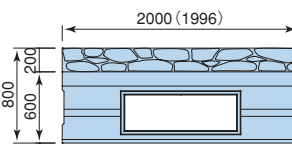


正面図

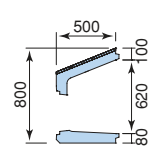


●上部型グレーチングタイプ

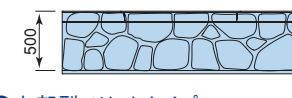
平面図



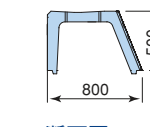
断面図



正面図

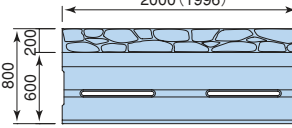


側面図

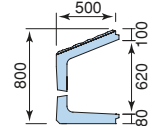


●上部型スリットタイプ

平面図



断面図



●数量表

名称	規格	種類	仕様	長さ (mm)	高さ (mm)	幅 (mm)	質量 (kg)	鉄筋 (kg)	備考
DRウォール	800型	下部型	H=700mm	2000	700	800	768	17.5	
			H=800mm	2000	800	800	863	24.6	
			H=900mm	2000	900	800	957	28.1	
		上部型	スリットタイプ	2000	500	800	577	13.4	
			グレーチングタイプ	2000	500	800	529	12.1	

※単位体積質量 2,300kg/m³にて算出

●端部



江戸川

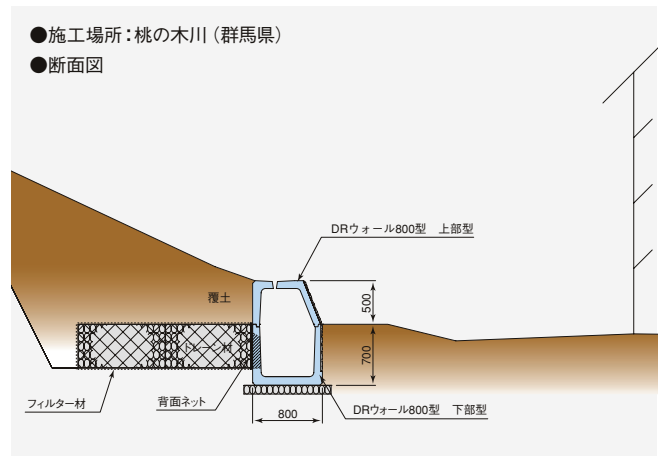
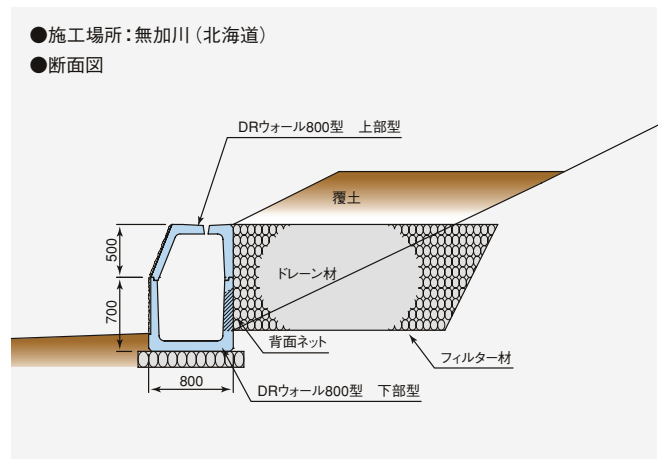
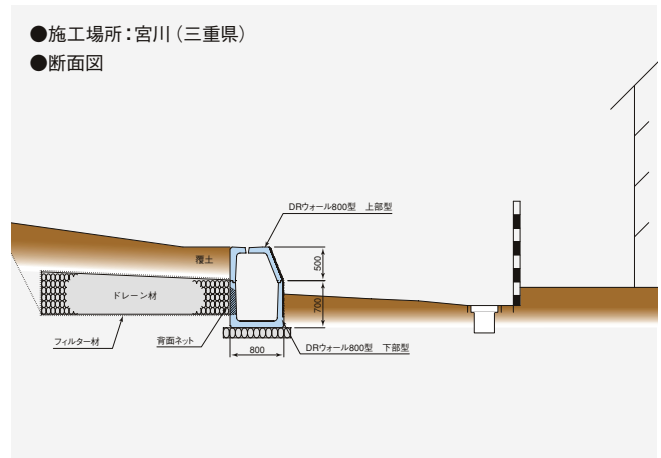
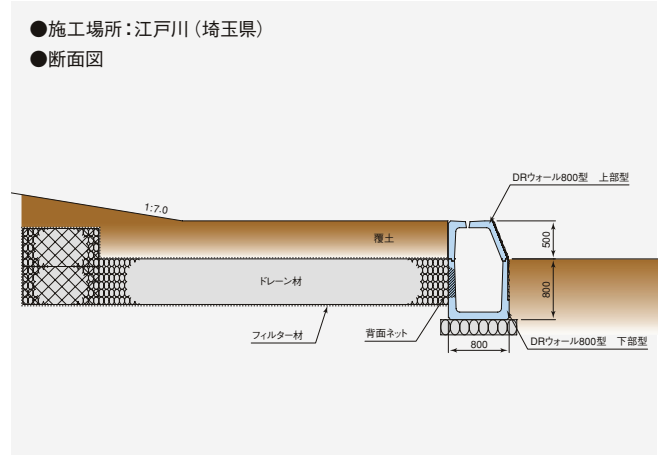


利根川



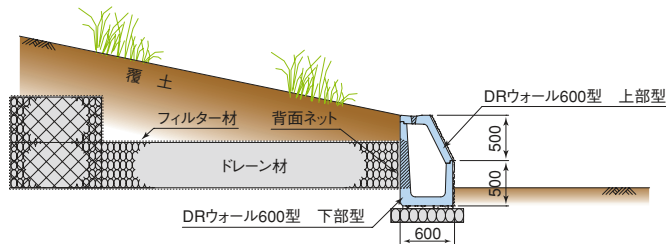
荒川

実績例



DRウォール 600型

●標準断面図

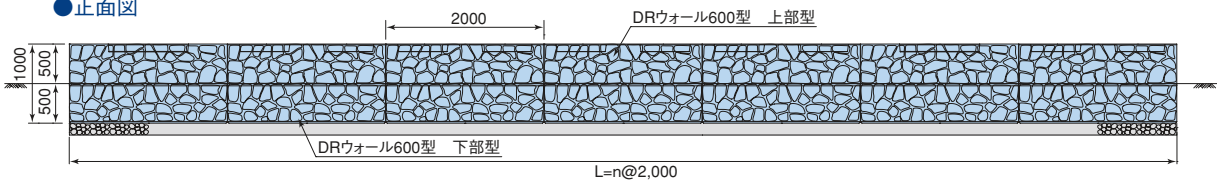


NETIS 登録技術
KT-050057-V

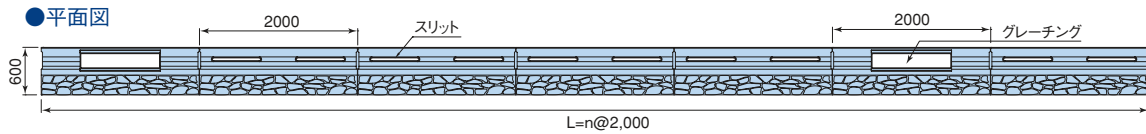


●配置図

●正面図

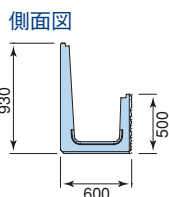
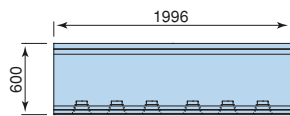


●平面図

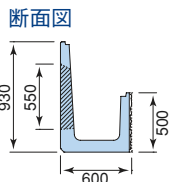
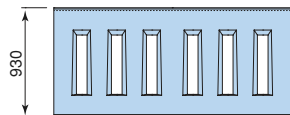


●単体図

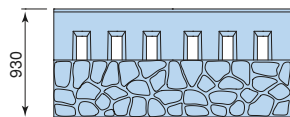
●下部型 平面図



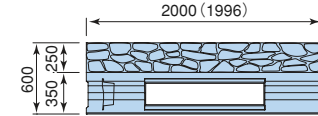
背面図



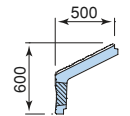
正面図



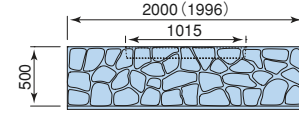
●上部型グレーチングタイプ 平面図



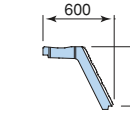
断面図



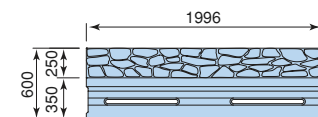
正面図



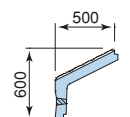
側面図



●上部型スリットタイプ 平面図



断面図



●数量表

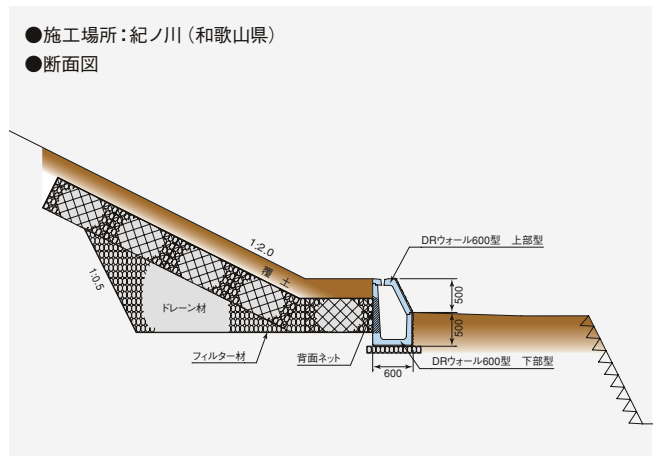
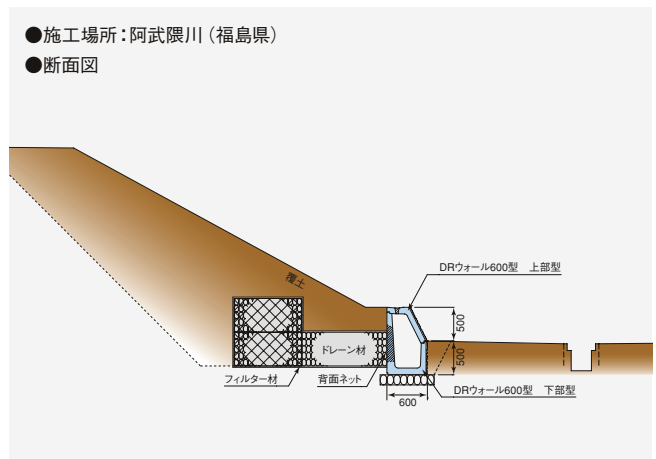
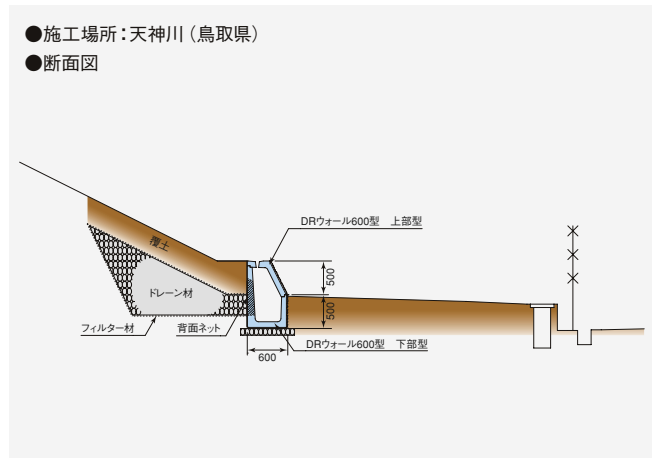
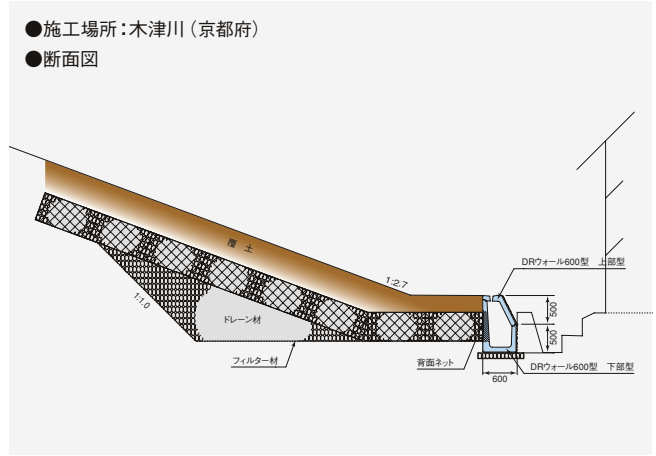
名称	規格	種類	仕様	長さ (mm)	高さ (mm)	幅 (mm)	質量 (kg)	鉄筋 (kg)	備考
DRウォール	600型	下部型		2000	930	600	704	16.8	
		上部型	スリットタイプ	2000	500	600	340	7.8	
			グレーチングタイプ	2000	500	600	311	6.6	

※単位体積質量 2,300kg/m³にて算出

●端部



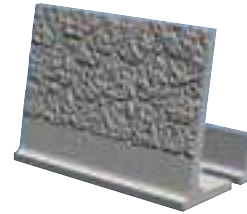
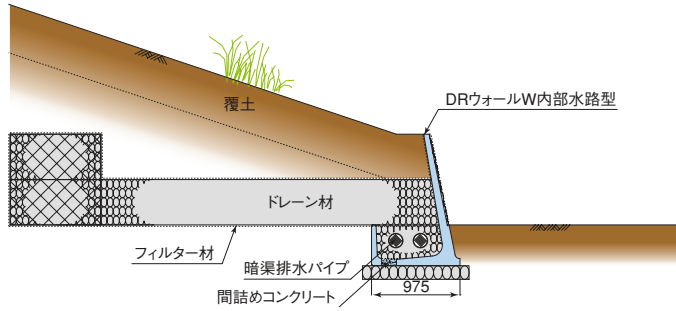
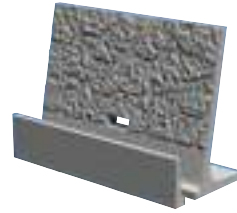
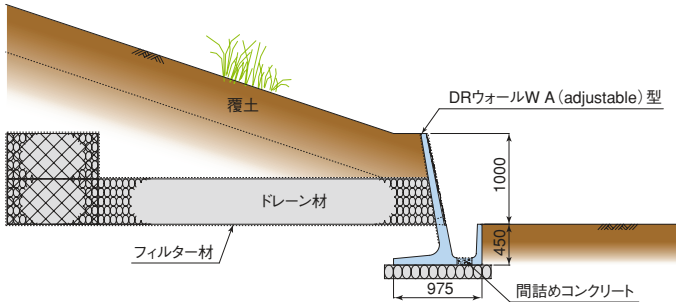
実績例



DRウォール W

●標準断面図

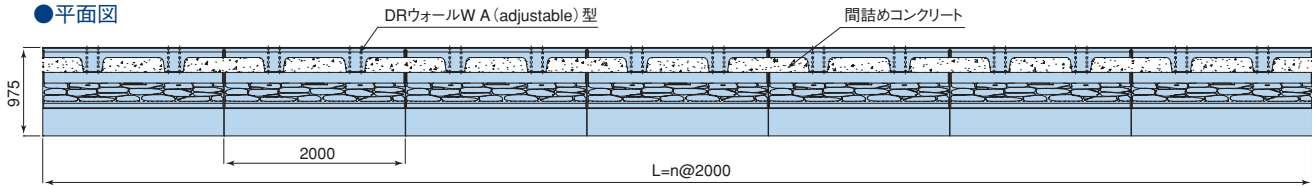
NETIS 登録技術
QS-080022-A



●配置図

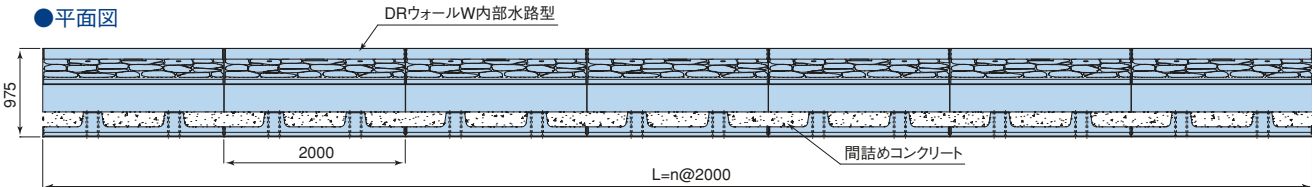
A (adjustable) 型

●平面図



内部水路型

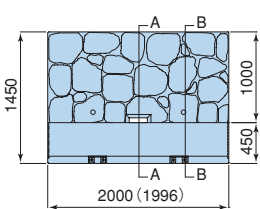
●平面図



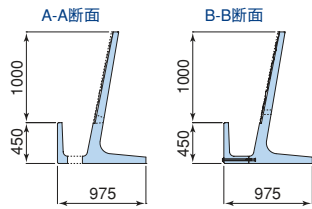
●単体図

●A (adjustable) 型

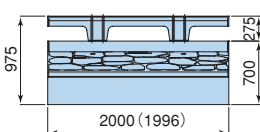
正面図



断面図

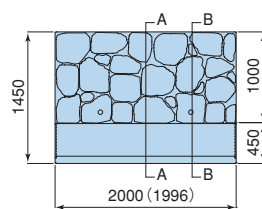


平面図

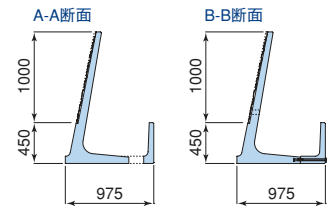


●内部水路型

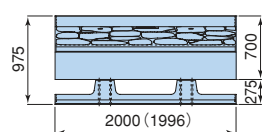
正面図



断面図



平面図



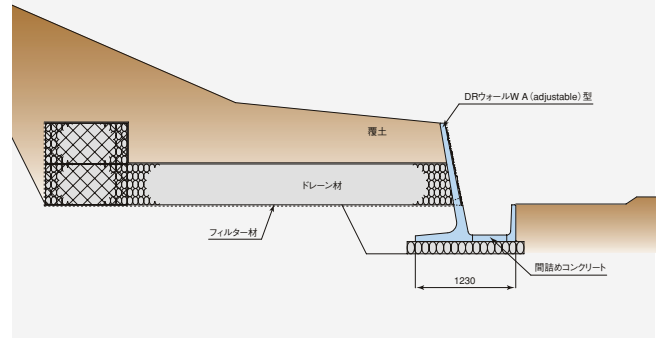
●数量表

名称	規格	仕様	長さ(mm)	高さ(mm)	幅(mm)	質量(kg)	鉄筋(kg)	備考
DRウォール W	A (adjustable) 型	擁壁部	2000	1450	700	902	19.4	
		水路部	2000	450	275	152	3.4	
	内部水路型	擁壁部	2000	1450	700	906	19.4	
		水路部	2000	450	275	152	3.4	

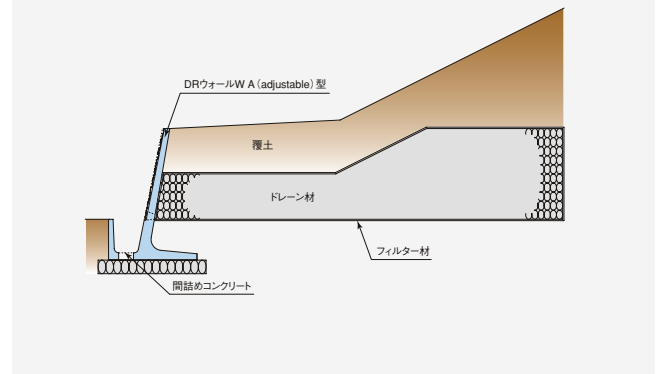
実績例



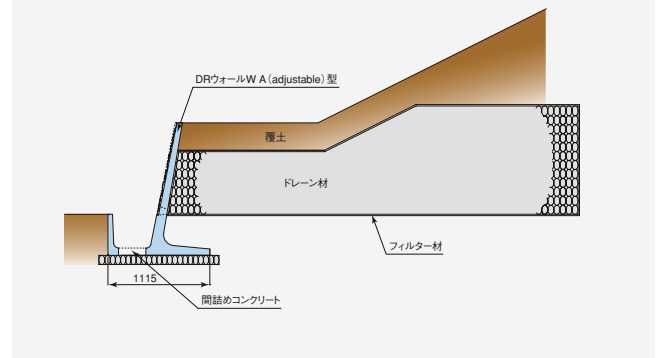
- 施工場所: 刈谷田川 (新潟県)
- 断面図



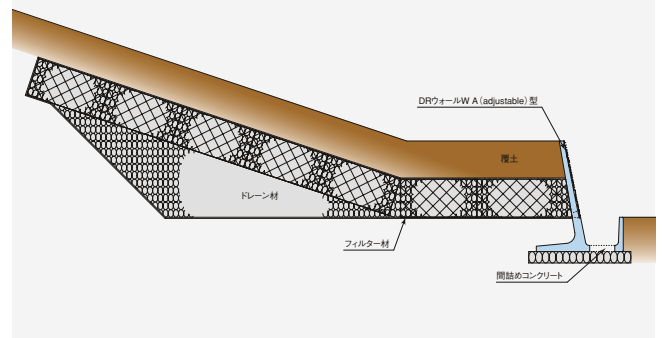
- 施工場所: 四万十川 (高知県)
- 断面図



- 施工場所: 川内川 (鹿児島県)
- 断面図



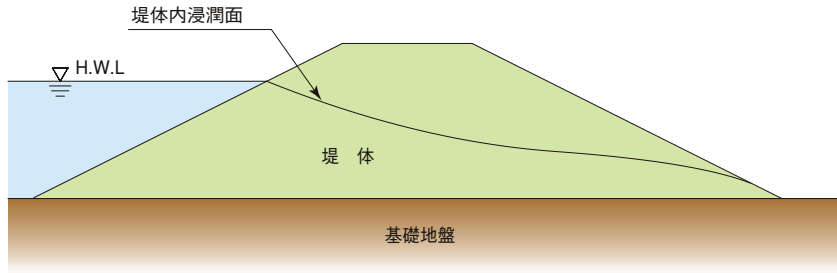
- 施工場所: 木津川 (京都府)
- 断面図



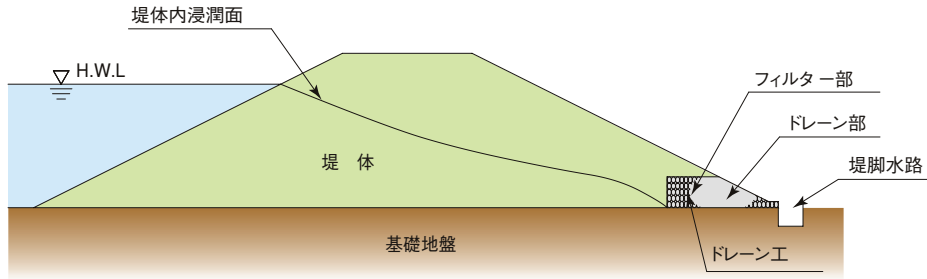
■ドレーン工の効果

※「ドレーン工設計マニュアル」より

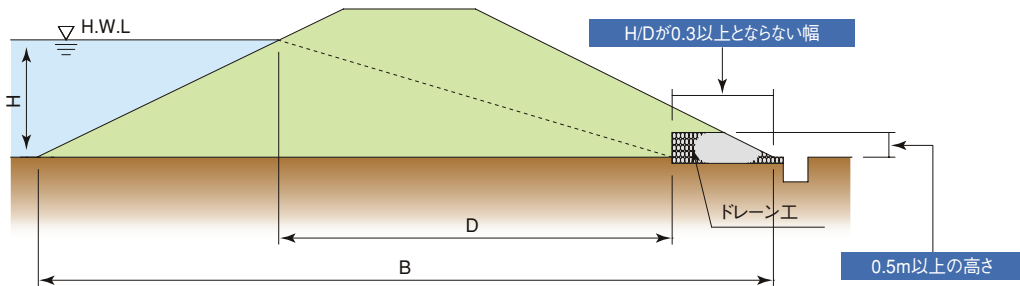
a) ドレーン工がない場合



b) ドレーン工がある場合



■断面形状



※ドレーン工の幅

ドレーン工の幅（奥行）は、常時浸潤面を設定した断面において堤防の裏のりのすべり破壊に対する安定計算を行い、すべりに対する安全率が1.2以下とならないように設定する。なお、安全率1.2以下を満足するドレーン工の幅は概ね堤防敷幅の1/10程度以上は必要と考えられる。

※ドレーン工の高さ

ドレーン工の高さ（厚み）については、余裕のある通水断面とする必要があること、及び施工の確実性や設置後の変形や沈下による機能低下を考慮し、堤体内で0.5m以上を確保するものとする。

■ドレーン材

ドレーン材は透水性が大きく、かつ剪断強さの大きい材料を原則とするものとする。

透水性の大きい材料とする必要があるがその目安は透水係数でいえば、フィルター部を含むドレーン工全体としては堤体のそれより2オーダー程度大きめ、ドレーン部単独ではそれ以上の透水係数を有する土質材料ということになる。一方、剪断強さについては、内部摩擦角が概ね40°以上の材料が必要であり、また施工性や施工後に劣化、すなわち細粒化を生ずるような材料は避けなければならない。

以上のことより考えると、ドレーン材料としては、細粒分含有量の少ない単粒度碎石や礫とすることが望ましい。

■フィルター材

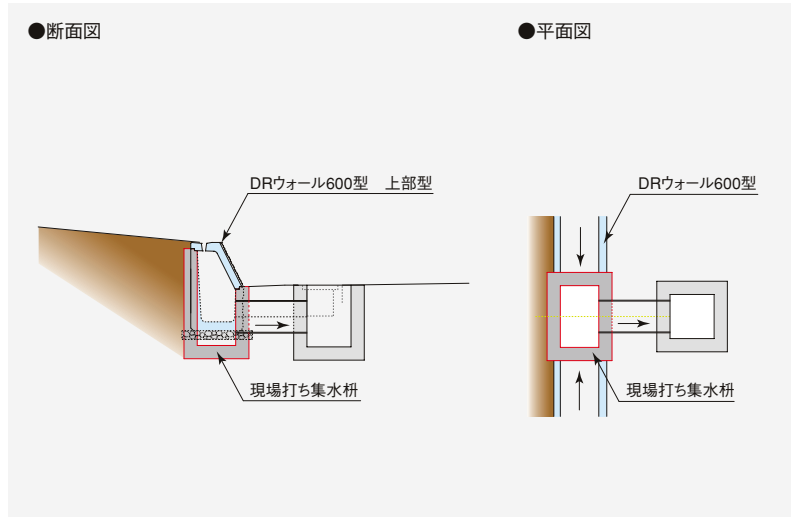
フィルター材料は、品質の長期的安定性、入手の難易度、経済性、施工性などを十分に検討して選定するものとする。

人工のフィルター材としては、河川護岸用吸出防止シートの開発や河川堤防のドレーン工への適用という点を考慮し、以下の条件を満たしているものが望ましい。

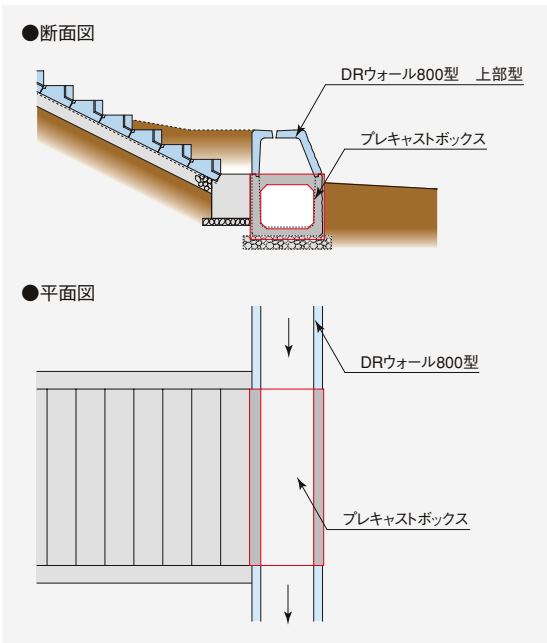
- 1 フィルター材の開孔径は以下の範囲であること
 $0.1\text{mm} \leq O_{95} \leq D_{85}$
 ここに O_{95} : ジオテキスタイル95%開孔径 (AOS)
 D_{85} : 粒径加積曲線の通過重量85%相当粒径
- 2 長期的に目詰まりを生じないこと
- 3 低動水勾配下 ($i = 0.1$) においても透水係数は $1 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ 以上
- 4 材料の強度が高いこと
 $T_p \geq 0.2 \text{tf/m}$ (T_p : 引張強度)
- 5 化学的変質に対して安定であること
- 6 親水処理が施されていること

集水部構造例

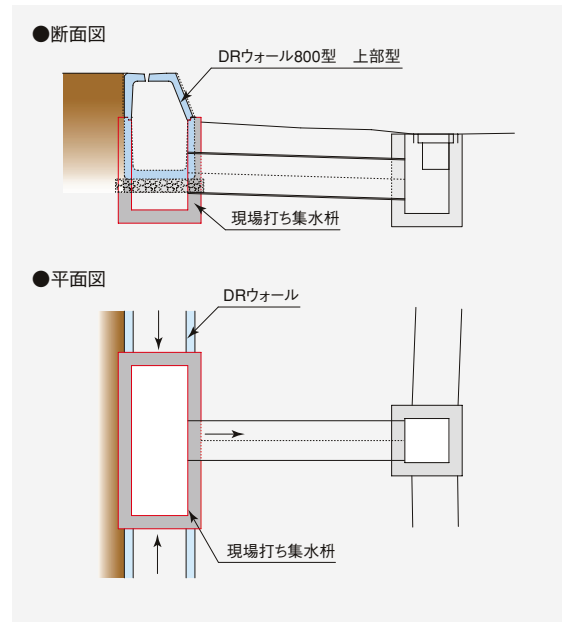
■集水部 (DRウォール 600型)



■階段部 (DRウォール 800型)



■集水部 (DRウォール 800型)



侵食浸透対策

■ 侵食防止シート工「セグローバ」



NETIS 登録技術
QS-020022-V

製造元：ユニチカファイバー株式会社

『セグローバ』は、ユニチカファイバーが国土交通省河川研究室との共同研究『侵食防止および植生繁茂の制御機能を有するシート材に関する研究』により開発し、平成 15 年 3 月付をもって財団法人土木研究センター『侵食防止シートの性能評価証明書 第 0001 号』を取得しました、自然環境や景観に配慮した新しい川づくりの侵食防止シートです。

その機能は厚さ 3cm でより効果的に土砂の充填ができるように空隙 (90% 以上) を多く有する多孔質体により植物が有する侵食耐力を高めます。

■ 覆土ブロック工「ジオロック」



NETIS 登録技術
KT-070075-A



■ 護岸工「Iレンロック」



NETIS 登録技術
CB-000025-A

■ 護岸工「ネオロック」



NETIS 登録技術
CB-990029-A

● 遮水シート「ステラ河川遮水シート SVR」

ステラ河川遮水シート (SVR) とは、斜面の滑り止め用として、突起 (シボ) を付けた高品質な純ポリ塩化ビニールの止水シートと、弾性吸収力に富む合成繊維の補強マットを貼り合わせて一体化した高品質な堤防のり面用遮水シートです。シートの表面には堤防のり面との摩擦抵抗を大きくするため突起 (シボ) をつけてあります。なお、突起 (シボ) の形状は摩擦抵抗の大きい菱形としています。

規格	厚さ		絞部分 有効幅 (mm)	長さ	止水シート材質
	止水シート	補強マット			
SVR	1.0	10.0	2000	施工寸法裁断	EVA (純ポリ塩化ビニール)

● 遮水シート「ステラ河川遮水シート SVR II」

ステラ河川遮水シート (SVR II) とは、斜面の滑り止め用として、突起 (シボ) を付けたエチレン酢酸ビニル共重合体 (EVA) の止水シートと、弾性吸収力に富む合成繊維の補強マットを貼り合わせて一体化した新しいタイプの堤防のり面用遮水シートです。シートの表面には堤防のり面との摩擦抵抗を大きくするため突起 (シボ) をつけてあります。なお、突起 (シボ) の形状は摩擦抵抗の大きい菱形としています。

規格	厚さ		絞部分 有効幅 (mm)	長さ	止水シート材質
	止水シート	補強マット			
SVR II	1.0	10.0	2000	施工寸法裁断	EVA (エチレン酢酸ビニル共重合体)

■根固工「3連ブロック」



■根固工「ストーンブロック」



■水制工「タイロック」



NETIS 登録技術
KT-990409-A

■根固工「タイロック」



NETIS 登録技術
KT-990409-A

■河川護岸吸い出し防止シート「ステラフェルト」

ステラフェルトJ4は、連節ブロック、張りブロック、蛇籠、かごマット等の土砂吸い出し防止シートとして開発した製品です。ニードルパンチ製法によりシート状に形成した引張強度と化学的安定性ならびに耐候性に優れた吸い出し防止シートです。ドレーン工のフィルター材としても適しています。



●「ステラフェルト J4-eco」

NETIS 登録技術
KT-080026-A

●「ステラフェルト J4-10」

主原料：高品質な合成繊維
評価書を取得した建設技術評価製品です。

●「ステラフェルト J4-20」

主原料：高品質な合成繊維
根固めブロック、蛇籠、かごマットなどの洗掘防止・吸出し防止シートとして開発した製品です。

主原料：再生ポリエステル繊維
性能評価証明を取得した製品です。



■基本性能

項目	評価基準		評価結果	
			J4-eco	J4-10
開口径 (ジオテキスタイル 95% 開口径)	$O_{95}/D_{95} \leq 1.0$	$O_{95} \leq 0.2\text{mm}$ 程度：粘性土	0.10mm	0.11mm
透水性	10^{-2} (ℓ/s) 以上		3.97×10^{-1} (ℓ/s)	2.26×10^{-1} (ℓ/s)
厚さ	10mm以上		10.1mm	12.6mm
引張強度	10kN/m以上	縦・横方向共	縦 10.9kN/m 横 49.7kN/m	縦 14.7kN/m 横 15.7kN/m
化学的安定性(強度保持率)	70%以上130%以下	一般条件 B (PH5～9)	81～100	89～125
耐候性(強度保持率)	70%以上130%以下		79～92	91～101
摩擦係数	静止摩擦係数 $\mu \geq 0.5$ または 1:2法勾配で滑動しないこと		ブロックとシート $\mu = 0.70$ 土とシート $\mu = 0.90$	ブロックとシート $\mu = 0.63$ 土とシート $\mu = 0.89$

■規格・物性値

規格	製品形状寸法			密度 (g/cm ³)	圧縮率 (%)	引張強さ (kN/m)	伸び率 (%)	耐薬品性 <不溶分> (%)	透水係数 (cm/sec)
	厚さ (mm)	幅 (m)	長さ (m)						
J4-eco	10.0	2.0	10.0	0.12以上	12以下	10以上	50以上	90以上	1×10^{-2} 以上
J4-10	10.0	2.0	10.0	0.12以上	12以下	10以上	50以上	90以上	1×10^{-2} 以上
J4-20	20.0	2.0	10.0	0.12以上	12以下	20以上	50以上	90以上	1×10^{-2} 以上



人間と自然環境を考える



日建工学株式会社

<http://www.nikken-kogaku.co.jp>

本 社	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-10-1 (日土地西新宿ビル17F)	TEL.03(3344)6811(代) FAX.03(5381)7377
総合技術研究所	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-10-1 (日土地西新宿ビル17F)	TEL.03(3344)6081(代) FAX.03(3344)6083
北海道		
北海道営業所	〒060-0061 北海道札幌市中央区南1条西16-1-246 (ANNEXレーベンビル6F)	TEL.011(642)1737 FAX.011(642)1738
東 北		
東北営業所	〒984-0022 宮城県仙台市若林区五橋1丁目4-30 (五橋ビジネスセンタービル3F)	TEL.022(266)5771 FAX.022(716)1161
関 東		
関東営業所	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-10-1 (日土地西新宿ビル17F)	TEL.03(3344)8675 FAX.03(3344)8679
北 陸		
北陸営業所	〒950-0965 新潟県新潟市新光町6-1 (興和ビル7F)	TEL.025(281)8005 FAX.025(282)3310
中 部		
中部営業所	〒465-0024 愛知県名古屋市名東区本郷3-135 (本郷インタービル4F)	TEL.052(777)6351 FAX.052(769)1691
近畿・中国		
近畿中国営業所	〒564-0051 大阪府吹田市豊津町1-31 (由武ビル3F)	TEL.06(6821)7900 FAX.06(6310)7131
四 国		
四国営業所	〒770-0944 徳島県徳島市南昭和町1-23 (三谷第一ビル6F)	TEL.088(625)2770 FAX.088(656)0112
松山事務所	〒790-0001 愛媛県松山市一番町1-15-2 (松山一番町ビル7F)	TEL.089(945)4266 FAX.089(945)4214
九州・山口		
九州営業所	〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-9-13 (東福第一ビル2F)	TEL.092(431)7776 FAX.092(412)1417
鹿児島事務所	〒890-0064 鹿児島県鹿児島市鴨池新町11-3 (鴨池新町ビル6F)	TEL.099(258)7841 FAX.099(258)7919
沖 縄		
沖縄営業所	〒900-0021 沖縄県那覇市泉崎2-3-2 (明治泉崎ビル3F)	TEL.098(831)9577 FAX.098(831)9553



印刷には植物性大豆インキを使用しています。

