

空積みTYPE

エコグリーン



実用新案・意匠登録



共和コンクリート工業株式会社

治水と自然環境の保全・復元は、私



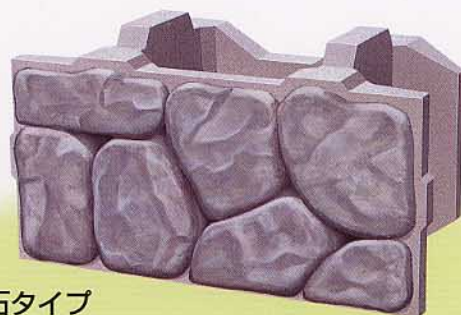
近年、社会環境の変化に伴い、川は貴重な自然を有する空間として人々の川に対する意識が治水のみならず環境面にも注がれるようになってきています。

このため生物や景観などに配慮した多自然型川づくりが強力に推進されています。多自然型川づくりを実施するにあたっての護岸は、従来の治水上の安全度のみを考慮したコンクリートで固めた護岸ではなく、草木や昆虫等の生物の生活の場を提供する多孔質の護岸が望まれています。

このことを考慮し、法勾配が1割以上のいわゆる張護岸については、色々と新製品が開発されていますが、法勾配が1割より急ないわゆる積護岸については、昔から施工されている空石積や杭柵工等があるだけです。

一般に河川の積護岸工としては、控長35cmの間知ブロックを使用し、胴込めコンクリートで固めた練積みブロック工が大変多く使用されています。

「エコグリーン」は、土圧に対しては控長35cmの練積みブロックの壁高と同等以上の組積みができ、従来の空石積と同様の多孔質性及び景観を持った多自然型とし、更に今後の人手不足を考慮して施工の省力化ができるように大型としたものです。



割石タイプ



玉石タイプ

たちの永遠のテーマです。

エコグリーンとは？

本製品は、治水上の安全性を確保したうえで、多様性ある環境を創出し、豊かで安定的な生態保全を可能にした製品です。

通常、護岸として用いられる積ブロックの使用数は7～10個/m²ですが、本ブロックは2個/m²使いであるため、施工の省力化が図れ工期を大幅に短縮できます。

ブロックの控長は50cm(75cm)で、壁体質量も胴込め材量を含め約1000kg/m²(1400kg/m²)あります。
また、組積みされたブロックの上下面は凹凸によるかみ合わせと胴込め材量によるせり持とで滑り出しを防止していますので、土圧に対し十分な安定性があります。

ブロックとブロック本体に充填された栗石や碎石で形成させる空隙は、草木の繁茂や虫たちの生活の場を提供します。

ブロックの表面は適度の陰影と石積護岸イメージを与え、周辺の景観に溶け込みます。

■規格諸元

50型

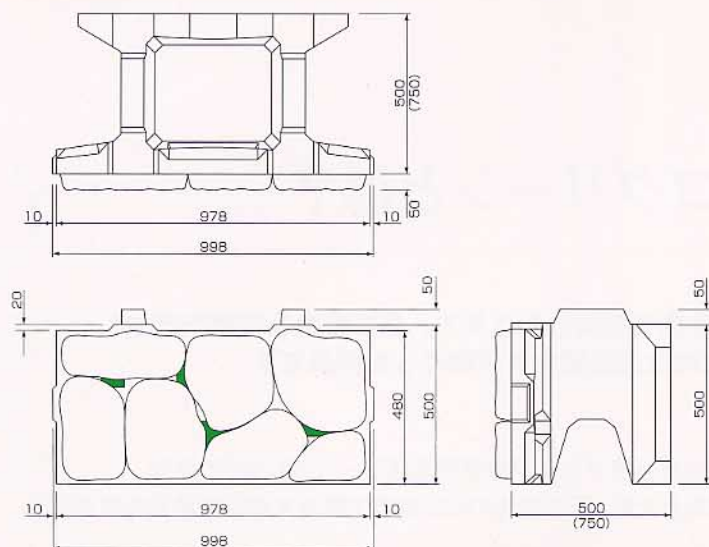
呼び名	主 要 部 寸 法 (mm) 高さ×幅×控長	体 積 (m ³)	参考質量 (kg)	胴込め材量 (m ³)	参考壁体質量 (kg/m ²)	使用数 (個/m ²)
A 形	500×998×500	0.1054	242	0.155	980	2
B 形	500×498×500	0.0543	124	0.076	—	
C 形	150×998×500	0.0750	172	—	—	
D 形	150×498×500	0.0372	85	—	—	

75型

呼び名	主 要 部 寸 法 (mm) 高さ×幅×控長	体 積 (m ³)	参考質量 (kg)	胴込め材量 (m ³)	参考壁体質量 (kg/m ²)	使用数 (個/m ²)
A 形	500×998×750	0.1413	324	0.244	1428	2
B 形	500×498×750	0.0744	171	0.118	—	
C 形	150×998×750	0.1124	258	—	—	
D 形	150×498×750	0.0559	128	—	—	

規格寸法図

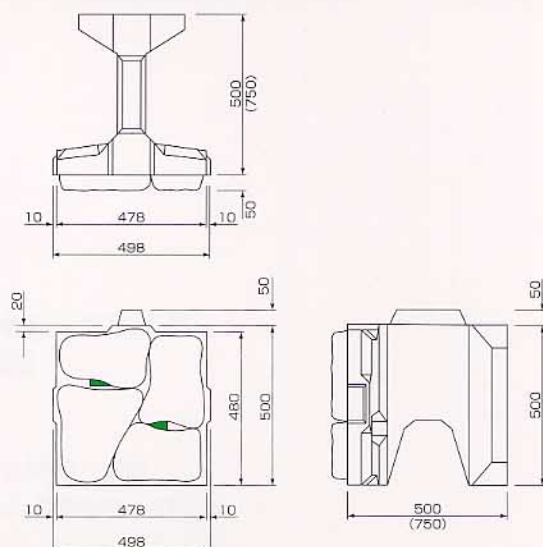
A形



()内の数字は75型です。

型	主要部寸法(mm) 高さ×幅×控長	体 積 (m³)	参考質量 (kg)
50型	500×998×500	0.1054	242
75型	500×998×750	0.1413	324

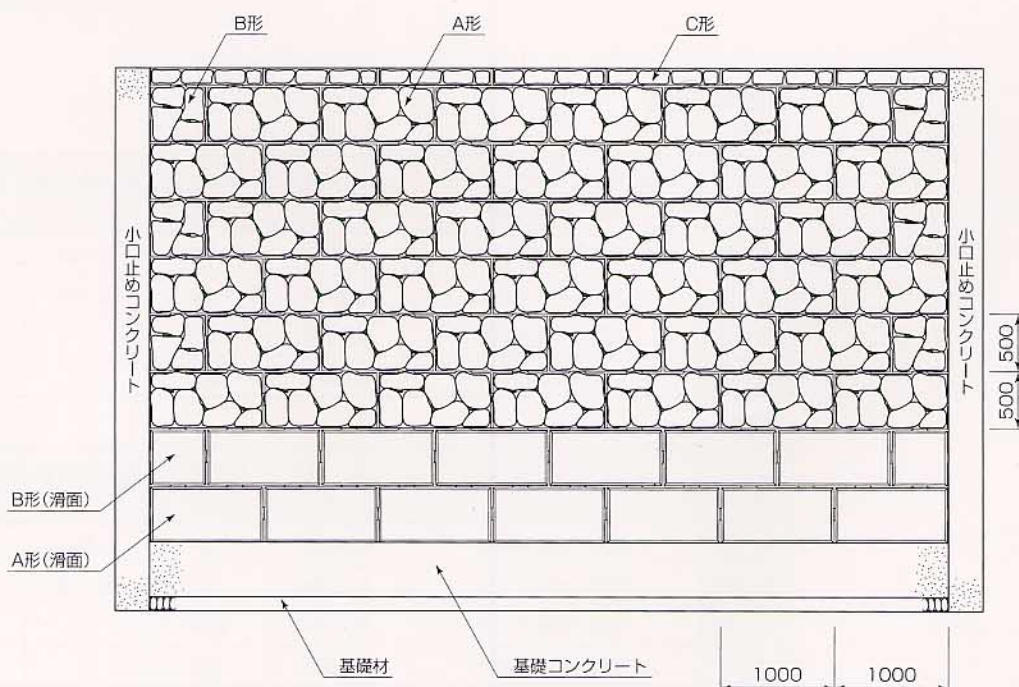
B形



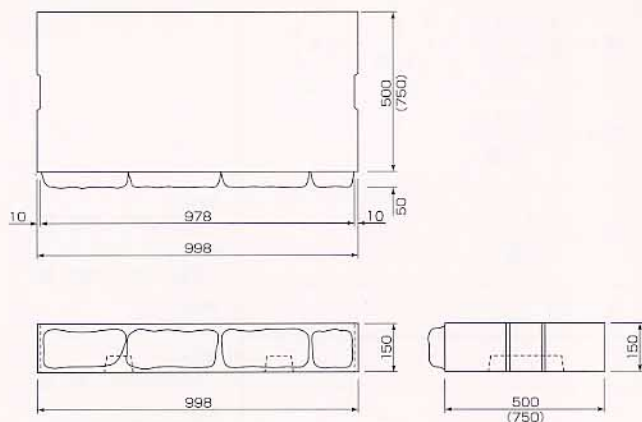
()内の数字は75型です。

型	主要部寸法(mm) 高さ×幅×控長	体 積 (m³)	参考質量 (kg)
50型	500×498×500	0.0543	124
75型	500×498×750	0.0744	171

標準組積図



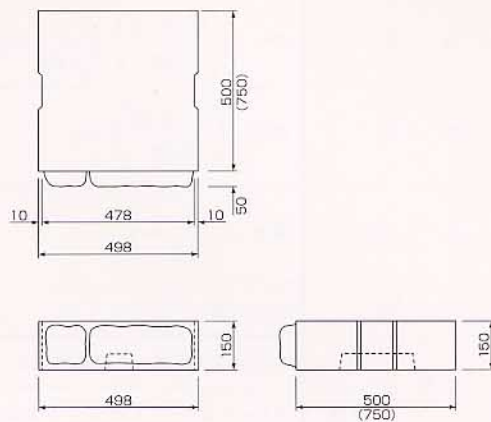
C形



()内の数字は75型です。

型	主要部寸法(mm) 高さ×幅×控長	体 積 (m ³)	参考質量 (kg)
50型	150×998×500	0.0750	172
75型	150×998×750	0.1124	258

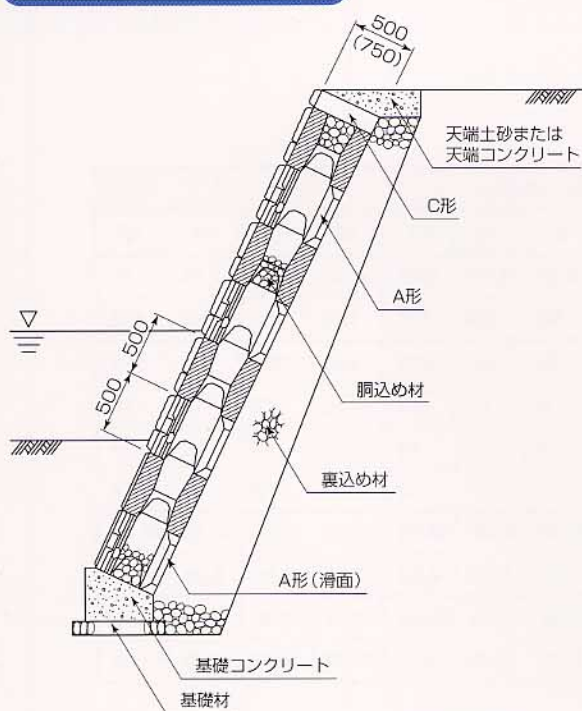
D形



()内の数字は75型です。

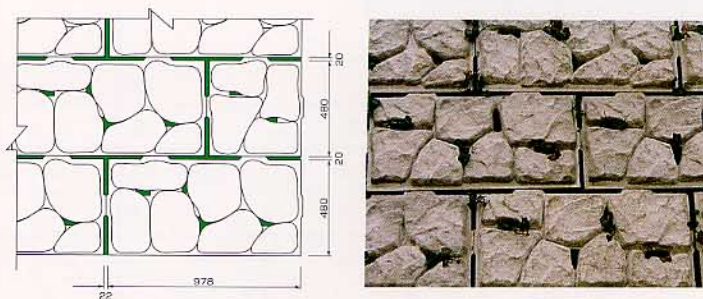
型	主要部寸法(mm) 高さ×幅×控長	体 積 (m ³)	参考質量 (kg)
50型	150×498×500	0.0372	85
75型	150×498×750	0.0559	128

標準断面図



()内の数字は75型です。

詳細図



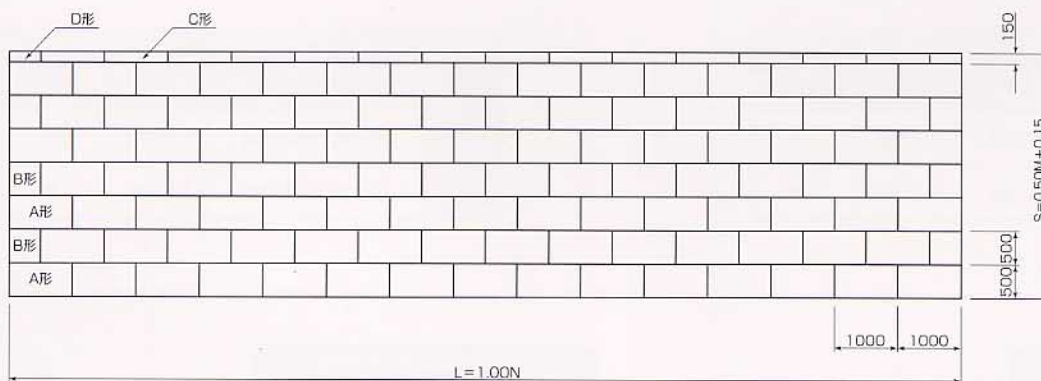
※ブロック相互の合端の間隙約2cmは、河川に通常生育する草木の茎径、昆虫の大きさを考慮して決めています。さらに、ブロック表面にも約2cmの孔部を複数設けているので、植物の繁茂が期待できます。

数量算出式

施工区間に対するブロックおよび胴込め材の標準所要数量は次式によって求めます。

呼 び 名			A形施工段数が奇数の場合	A形施工段数が偶数の場合
A 形			$N_A = \left(\frac{S-0.15}{0.50} \right) \cdot \left(\frac{L}{1.00} - 0.5 \right) + 0.5$	$N_A = \left(\frac{S-0.15}{0.50} \right) \cdot \left(\frac{L}{1.00} - 0.5 \right)$
B 形			$N_B = \left(\frac{S-0.15}{0.50} \right) - 1$	$N_B = \frac{S-0.15}{0.50}$
C 形			$N_C = \frac{L}{1.00} - 1$	$N_C = \frac{L}{1.00}$
D 形			$N_D = 2$	$N_D = 0$
胴込め材量	50型	栗石	$V_C = 0.155 N_A + 0.076 N_B$	
		砕石	$V_C = 0.2 \times (0.155 N_A + 0.076 N_B)$	
	75型	栗石	$V_C = 0.244 N_A + 0.118 N_B$	
		砕石	$V_C = 0.2 \times (0.244 N_A + 0.118 N_B)$	

- N_A : A形のブロック数(個)
- N_B : B形のブロック数(個)
- N_C : C形のブロック数(個)
- N_D : D形のブロック数(個)
- S : 施工法長
- L : 施工延長
- V_C : 胴込め材量(m^3)



- N : 延長方向の施工列数
 - M : 法長方向の施工段数
- 注) 施工区画は方形を標準とし、曲線部の場合は別途算出します。

数量算出例

区 分	単位	施 工 延 長 20.00m														
施工段数	段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
施工法長	m	0.65	1.15	1.65	2.15	2.65	3.15	3.65	4.15	4.65	5.15	5.65	6.15	6.65	7.15	7.65
施工面積	m^2	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113	123	133	143	153
ブロック	A形	個	20	39	59	78	98	117	137	156	176	195	215	234	254	273
	B形	個	0	2	2	4	4	6	6	8	8	10	10	12	12	14
	C形	個	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20
	D形	個	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
胴込め材量	50型	栗石	m^3	3.10	6.20	9.30	12.39	15.49	18.59	21.69	24.79	27.89	30.99	34.09	37.18	40.28
		砕石	m^3	0.62	1.24	1.86	2.48	3.10	3.72	4.34	4.96	5.58	6.20	6.82	7.44	8.06
	75型	栗石	m^3	4.88	9.75	14.63	19.50	24.38	29.26	34.14	39.01	43.89	48.76	53.64	58.51	63.39
		砕石	m^3	0.98	1.95	2.93	3.90	4.88	5.85	6.83	7.80	8.78	9.75	10.73	11.70	12.68

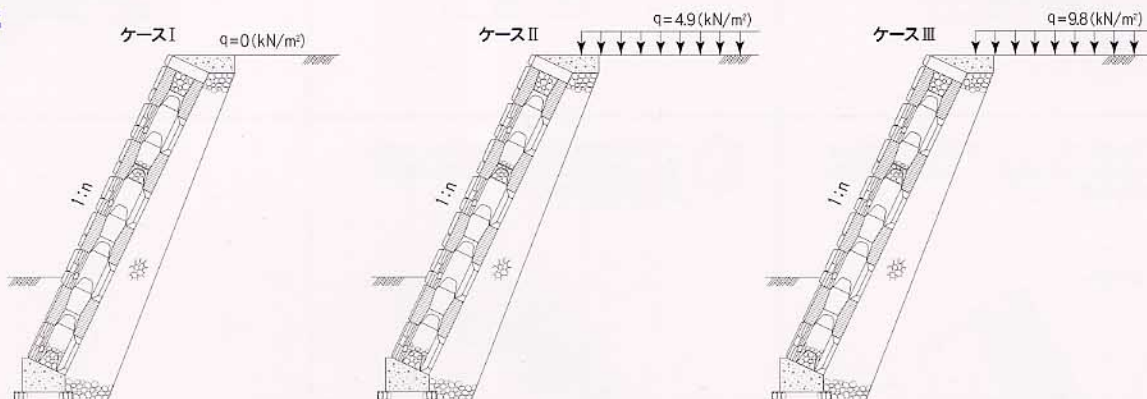
許容限界高

法勾配	土の内部 摩擦角 (ϕ)	q=0(kN/m ²) (0t/m ²)		q=4.9(kN/m ²) (0.5t/m ²)		q=9.8(kN/m ²) (1.0t/m ²)		
		法長(S)	直高(H)	法長(S)	直高(H)	法長(S)	直高(H)	
50型	1:0.3	35°	2.65	2.54	2.65	2.54	2.65	2.54
		30°	2.65	2.54	2.15	2.06	1.65	1.58
		25°	2.15	2.06	1.65	1.58	1.15	1.10
	1:0.4	35°	5.15	4.78	5.15	4.78	4.65	4.32
		30°	4.15	3.85	3.65	3.39	3.15	2.93
		25°	3.15	2.93	2.65	2.46	2.15	2.00
	1:0.5	35°	5.15	4.61	5.15	4.61	5.15	4.61
		30°	5.15	4.61	5.15	4.61	5.15	4.61
		25°	5.15	4.61	4.15	3.71	3.65	3.27

法勾配	土の内部 摩擦角 (ϕ)	q=0(kN/m ²) (0t/m ²)		q=4.9(kN/m ²) (0.5t/m ²)		q=9.8(kN/m ²) (1.0t/m ²)		
		法長(S)	直高(H)	法長(S)	直高(H)	法長(S)	直高(H)	
75型	1:0.3	35°	5.15	4.93	4.65	4.45	4.15	3.98
		30°	4.15	3.98	3.65	3.50	3.15	3.02
		25°	3.15	3.02	2.65	2.54	2.15	2.06
	1:0.4	35°	7.15	6.64	7.15	6.64	7.15	6.64
		30°	6.65	6.17	6.15	5.71	5.65	5.25
		25°	5.15	4.78	4.65	4.32	4.15	3.85
	1:0.5	35°	7.65	6.84	7.65	6.84	7.65	6.84
		30°	7.65	6.84	7.65	6.84	7.65	6.84
		25°	7.15	6.40	6.65	5.95	6.15	5.50

注) 示力線がミドルサードより背面側に位置することを条件として検討しました。

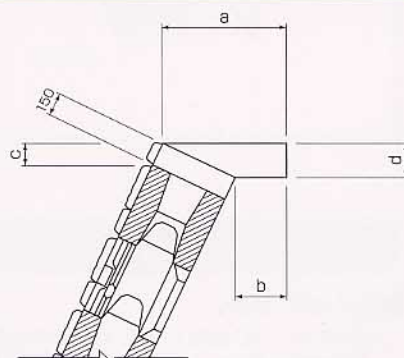
背面条件



天端工

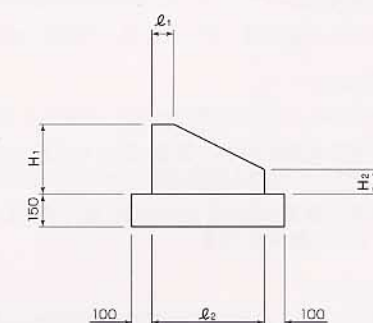
	法勾配 1：n	寸 法 (mm)				10m当たり	
		a	b	c	d	コンクリート量(m³)	型枠面積 (m²)
50型	1：0.3	792	313	144	144	0.796	1.440
	1：0.4	787	323	139	186	1.032	1.860
	1：0.5	782	335	134	224	1.251	2.240
75型	1：0.3	1031	313	144	216	1.452	2.160
	1：0.4	1019	323	139	279	1.872	2.790
	1：0.5	1006	335	134	335	2.246	3.350

注) 天端部には天端用ブロック上に天端土砂、または天端コンクリートを充填する。



基礎工

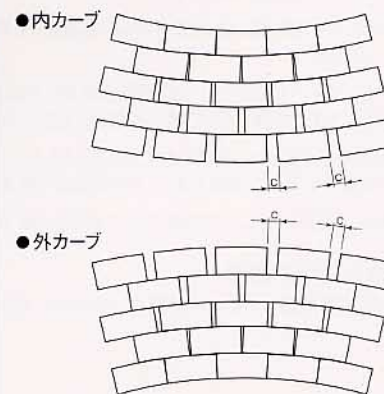
	法勾配 1：n	寸 法 (mm)				10m当たり		
		H ₁	H ₂	ℓ ₁	ℓ ₂	コンクリート量(m³)	型枠面積(m²)	基礎材量(m³)
50型	1：0.3	250	106	100	579	1.103	3.560	1.169
	1：0.4	300	114	100	564	1.260	4.140	1.146
	1：0.5	350	126	100	547	1.414	4.760	1.121
75型	1：0.3	400	184	200	920	2.902	5.840	1.680
	1：0.4	450	170	200	900	3.070	6.200	1.650
	1：0.5	500	160	200	880	3.244	6.600	1.620



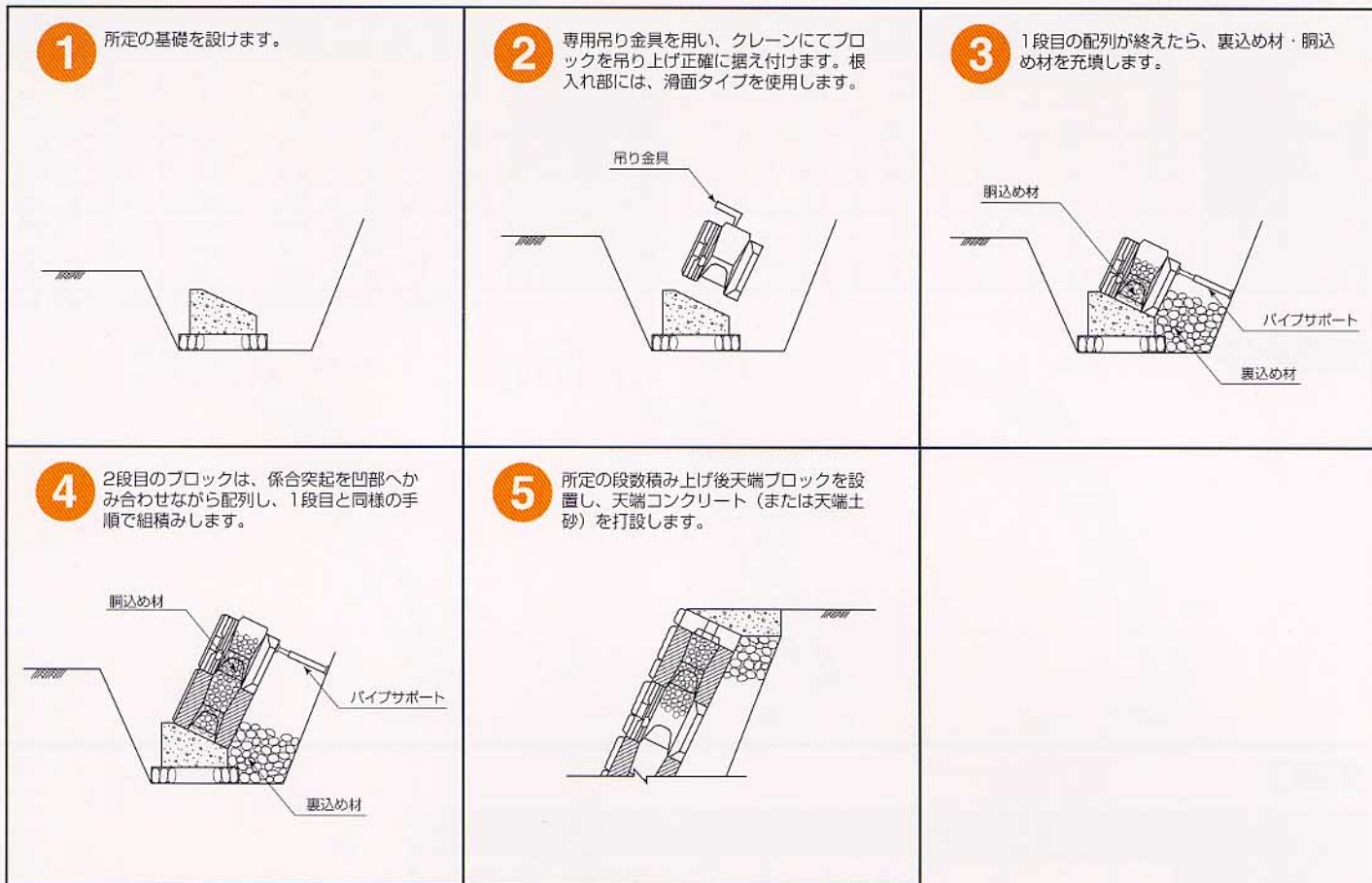
目地間隔表

(単位: mm)

法勾配	半径(m)	段数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1:0.3	30		5	10	14	19	24	29	34	38	43	48	53
	50		3	6	9	11	14	17	20	23	26	29	32
	80		2	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20
1:0.4	30		6	12	19	25	31	37	43	50	56	62	68
	50		4	7	11	15	19	22	26	30	33	37	41
	80		2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26
1:0.5	30		7	15	22	30	37	45	52	60	67	75	82
	50		4	9	13	18	22	27	31	38	40	45	49
	80		3	6	8	11	14	17	20	22	25	28	31



施工要領



施工上の留意点について

■ 胴込め材・目潰し

- エコグリーンは、植物の生長、昆虫等の生息場所を提供するため、ブロックの目地（20mm）、前壁の孔と胴込め材を合わせて全体的に多孔質になるよう考案されています。
- 胴込め材は20mmより大きな粒径のものを使用します。（最大粒径150mm）
- 目潰しとしてクラッシャーを胴込め材量の20%使用します
- ブロック各段毎に胴込め材および目潰し材を充分突き固めながら充填し、将来空洞が生じないようにします。

■ 吸出し

- 流勢によっては目潰し材中の土砂のうち、微細粒度のものは吸出されることがあります。
- 壁体質量はブロック質量と胴込め材量との和であり、目潰し材を含めた質量ではないため仮に土砂が吸出されたとしても擁壁機能を損なうことはありません。
- 壁体質量を保持するためには、胴込め栗石と目潰しのクラッシャー・土砂が均等に混じり合って施工される必要があります。

■ 植栽工

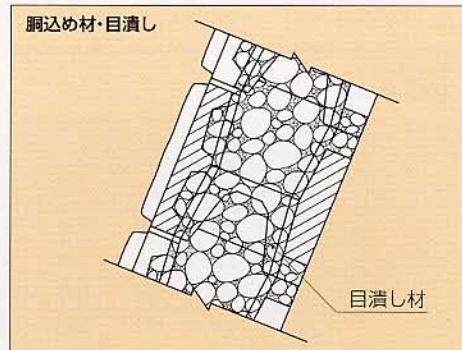
エコグリーンは、植物の自然生育をはかり、人為的に植栽工を施さないことを標準としています。植物を積極的に生育させたい場合は、胴込め材の目潰しとしてクラッシャーと土砂を半々（1:1）に混ぜて使用します。土砂は従来植物の種子が多く含まれる現場発生表層土が望ましい。早期植生をはかる場合は、次のような方法があります。

- さし木／切り取った枝をブロック前壁の孔や隙間から胴込め材にさし発根させます。さし木には2～3芽つけます。
- ポット苗／容器内で一定期間育成された植物を、施工時胴込め材を詰めながら全面孔や隙間箇所に設置します。移植時根の損失がほとんどないため活着が容易です。
- 播種／胴込めの目潰し材として用いる土に種を混ぜます。あるいは、目地の隙間から種を播きます。種には発芽に適した温度があり、その温度より高すぎても低すぎても発芽しにくいことがあるので適期に播きます。
- 人工筋芝／ブロック前壁の孔や隙間に種子、肥料を保持する帯状の人工筋芝を押込み設置します。

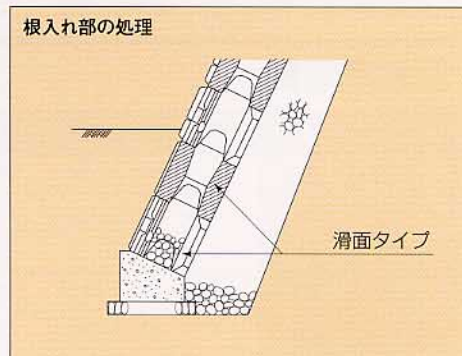
■ 根入れ部の処理

- 景観を考慮することが必要ないことから、滑面タイプ、または大型積みブロック等を使用します。

胴込め材・目潰し



根入れ部の処理

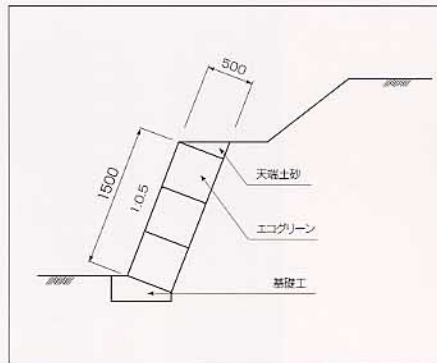


植物生育実験

- エコグリーンが持っている多孔質性が、植物にとって好適な生育の場所となり得るか確かめることを目的として試験施工を行っています。(試験地:茨城県内)
- エコグリーン擁壁は、法勾配1:0.5、法長1.50m(3段積み)、延長12.03mであり、南面にて組積みしました。
- 擁壁を延長方向に等間隔に3.00mごと4区に分け、それぞれの区画において中詰土、植生条件を変え生育状況を観察しました。



- A区
栗石+表層土(隣接地のもの、栗石の20%)
- B区
栗石+自然土(栗石の20%)+種子付マット
- C区
栗石+自然土(栗石の20%)+ミヤギノハギのポット苗
- D区
栗石+自然土(栗石の20%)+ヘデラヘリックスのポット苗



施工直後



施工後半年

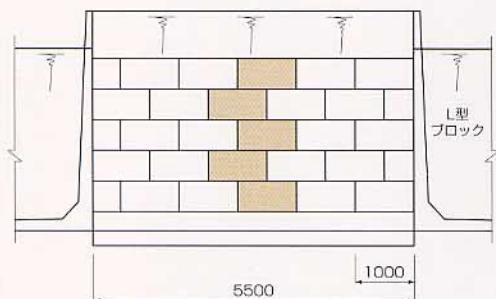


施工後1年6ヶ月

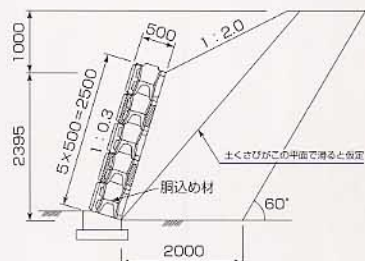
土圧に対する抵抗性実験

エコグリーンを用いて擁壁を構築し、作用する土圧・壁体変位等を計測し、擁壁としての安全性について確認しました。

実験は2回行い、施工後1回目43日間、2回目50日間、土圧および変位の計測を行いました。この結果、エコグリーンを用いた擁壁は偏心距離、滑動に関して安定であり、また、変位も見られず十分な安定性を有していることが確認されました。



注) 斜線部は、パネル式土圧計の設置位置を示す。
パネル式土圧計の受圧板の寸法は1(m)×0.5(m)
土圧の鉛直分力と壁摩擦力が測定できる。



注) 土圧の計算値は土くさびがこの平面で滑ると仮定し、壁背面に作用する土圧が三角形分布するものと仮定して計算。また、土の単位体積質量1.7(t/m³)、内部摩擦角を30°、壁面摩擦角を20°とした。



※面模様は実験用のため、実際とは異なります。

治水と自然保護は、私たちの永遠のテーマです。



◀広島県
玖島川中小河川改修工事
施工直後



施工後約2年▶

私たちの心を潤してくれる川、その川も時として猛威をふるい

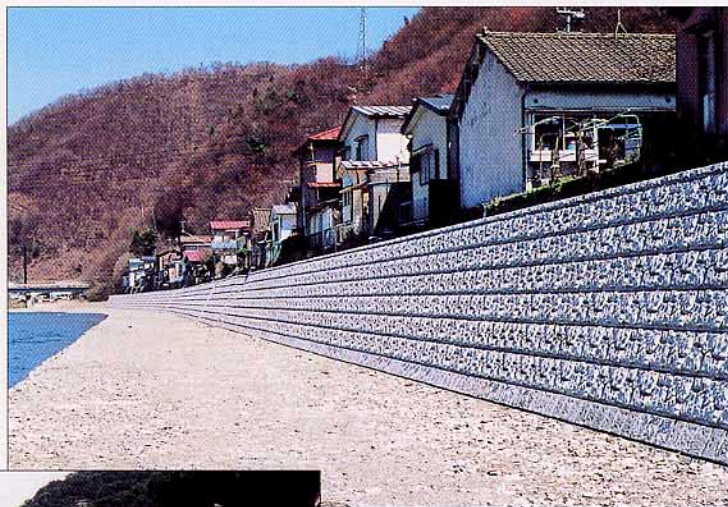
私たちの財産、時には命までも奪いかねません。

洪水をうまく制御し、川の姿やそこに生きる生物にも気を配って、新しい河川環境づくりを進めていく。

それが私たちの使命です。

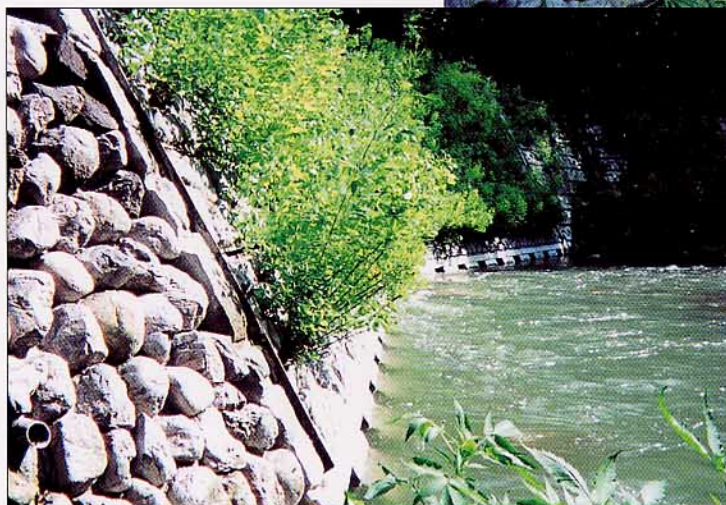


岩手県▶
甲子川筋源太沢地区公共河川維持修繕工事
施工直後



◀施工後約1年

大分県▶
大分川ダム工事用道路



◀埼玉県
浦山川水辺環境整備工事