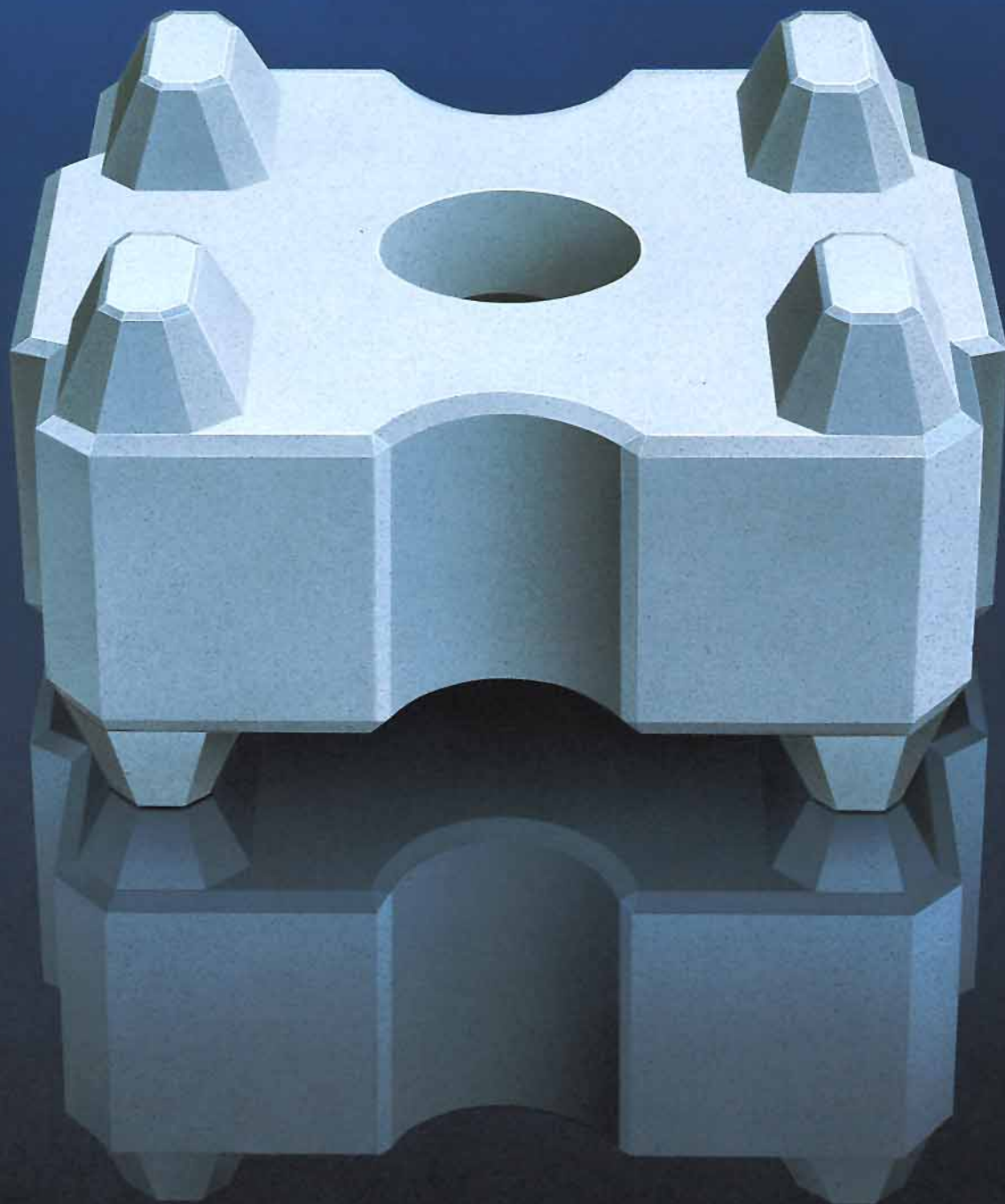


# REEF LOCK

リーフ ロック 意匠登録



## リーフロックは、海岸・河川の安全と環境整



### ■特長

- リーフロックは重心が低く、また相互に連結されるので安定性に優れています。
- すわりがよく、地盤の変化によく追随します。
- ブロックの突起は流れの減勢効果を高めます。
- ブロックの孔・突起は波のエネルギーを吸収し、遡上を抑制します。
- 層積ができ、任意の法勾配に対応が可能です。

### ■用途

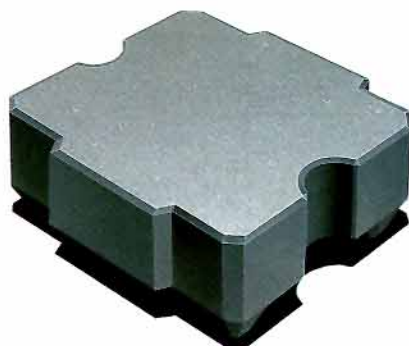
- 河川工事……………根固工・護床工・床止工・水叩工・水制工・導流堤工
- 海岸工事……………根固工・傾斜護岸工・法面被覆工・防砂堤工
- 港湾・漁港工事……………根固工・被覆工
- 砂防工事……………堰堤工・流路工・護床工・水叩工・床固工
- 埋立工事……………根固工
- 道路工事……………土留工・根固工

# 備に安定した機能を発揮します。

I型



II型



III型



## ■規格諸元

### I型

呼び名	主要部寸法 長さ×幅×高さ (mm)	体積 ( $m^3$ )	参考質量 (t)	型枠面積 ( $m^2$ )
0.5t型	900× 900× 450	0.213	0.489	2.61
1.0t型	1150×1150× 575	0.445	1.023	4.27
2.0t型	1450×1450× 725	0.893	2.053	6.79
3.0t型	1650×1650× 825	1.315	3.024	8.79
4.0t型	1820×1820× 910	1.765	4.059	10.70
5.0t型	1950×1950× 975	2.171	4.993	12.28
6.0t型	2100×2100×1050	2.711	6.235	14.25
8.0t型	2300×2300×1150	3.562	8.192	17.09

注) 連結鉄筋は別途計上となります。

### II型

呼び名	主要部寸法 長さ×幅×高さ (mm)	体積 ( $m^3$ )	参考質量 (t)	型枠面積 ( $m^2$ )
0.5t型	900× 900×360	0.209	0.480	2.38
1.0t型	1150×1150×460	0.436	1.002	3.90
2.0t型	1450×1450×580	0.875	2.012	6.20
3.0t型	1650×1650×660	1.289	2.964	8.03
4.0t型	1820×1820×728	1.730	3.979	9.77
5.0t型	1950×1950×780	2.128	4.894	11.21
6.0t型	2100×2100×840	2.657	6.111	13.01
8.0t型	2300×2300×920	3.491	8.029	15.60

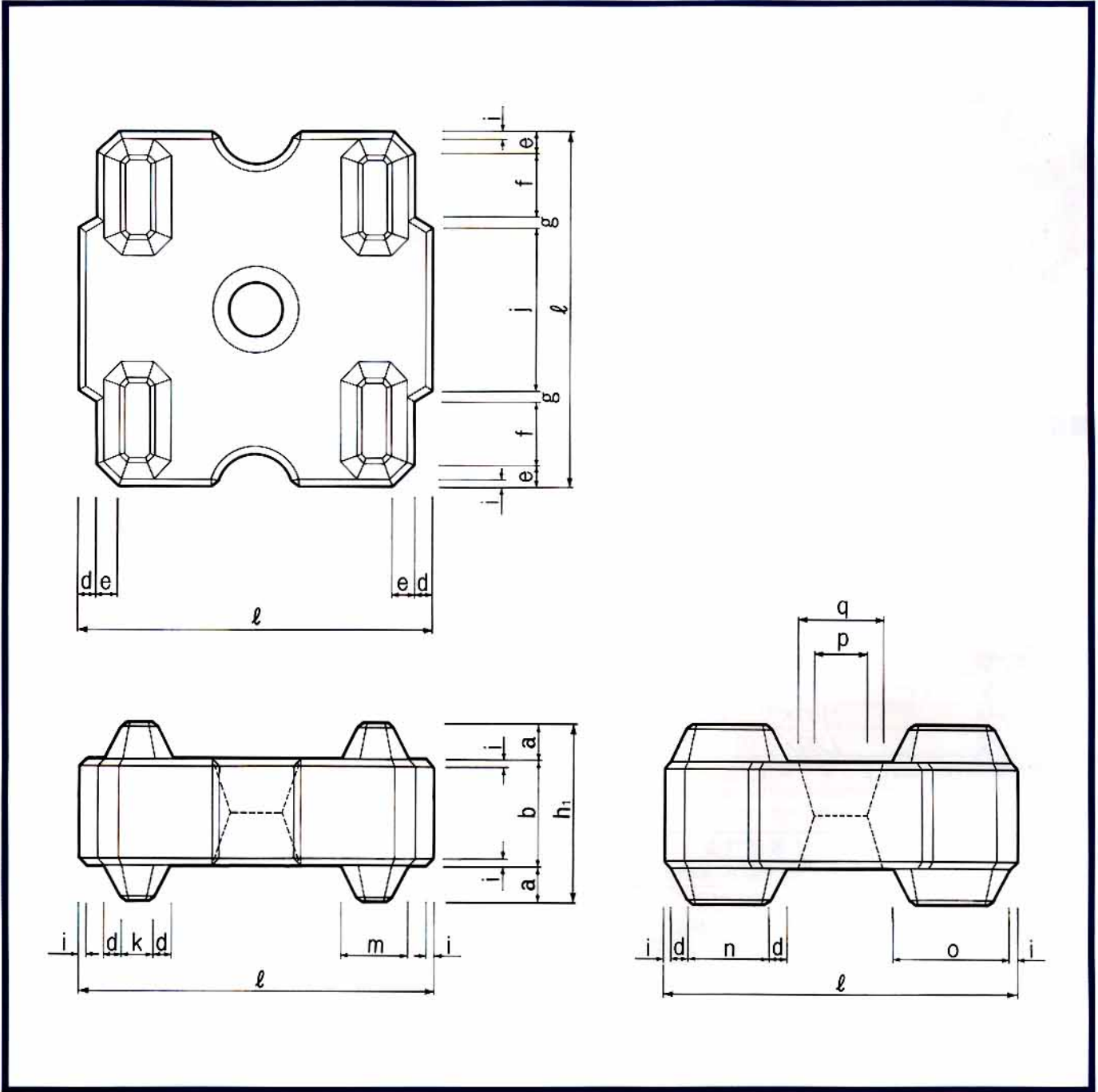
注1) 連結鉄筋は別途計上となります。

### III型

呼び名	主要部寸法 長さ×幅×高さ (mm)	体積 ( $m^3$ )	参考質量 (t)	型枠面積 ( $m^2$ )
0.5t型	900× 900×360	0.203	0.466	2.47
1.0t型	1150×1150×460	0.423	0.972	4.03
2.0t型	1450×1450×580	0.847	1.948	6.41
3.0t型	1650×1650×660	1.248	2.870	8.30
4.0t型	1820×1820×728	1.675	3.852	10.10
5.0t型	1950×1950×780	2.060	4.738	11.60
6.0t型	2100×2100×840	2.573	5.917	13.45
8.0t型	2300×2300×920	3.381	7.776	16.14

注1) 連結鉄筋は別途計上となります。

## I型

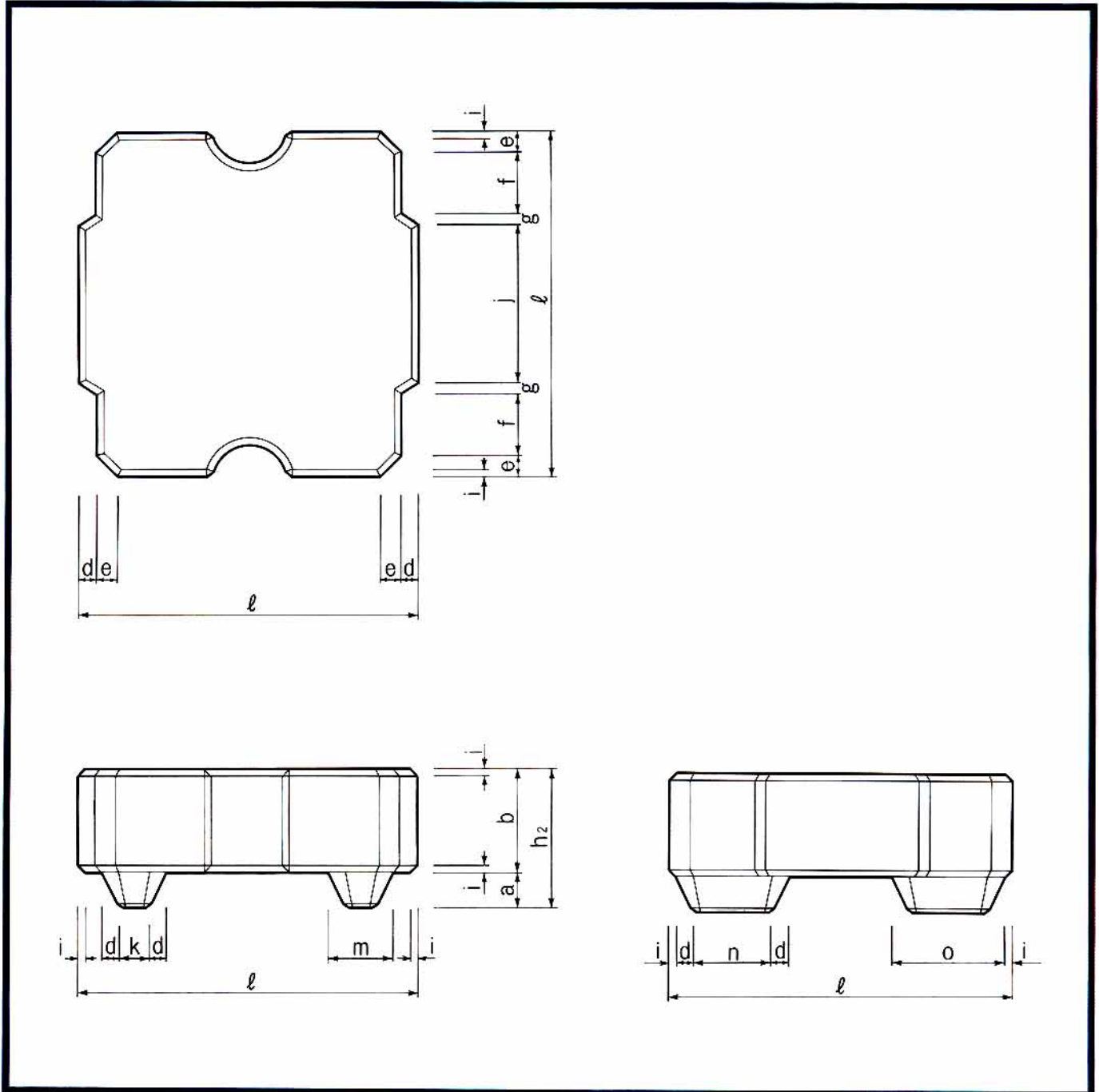


### ■寸法表

単位：mm

呼び名	a	b	d	e	f	g	$h_1$	i	j	k	$l$	m	n	o	p	q
0.5t型	90	270	45	54	162	27	450	18	414	81	900	171	207	297	135	216
1.0t型	115	345	58	69	207	35	575	23	528	103	1150	219	264	380	173	276
2.0t型	145	435	73	87	261	44	725	29	666	130	1450	276	333	479	218	348
3.0t型	165	495	83	99	297	50	825	33	758	148	1650	314	379	545	248	396
4.0t型	182	546	91	109	328	55	910	36	836	164	1820	346	419	601	273	437
5.0t型	195	585	98	117	351	59	975	39	896	175	1950	371	448	644	293	468
6.0t型	210	630	105	126	378	63	1050	42	966	189	2100	399	483	693	315	504
8.0t型	230	690	115	138	414	69	1150	46	1058	207	2300	437	529	759	345	552

## II型

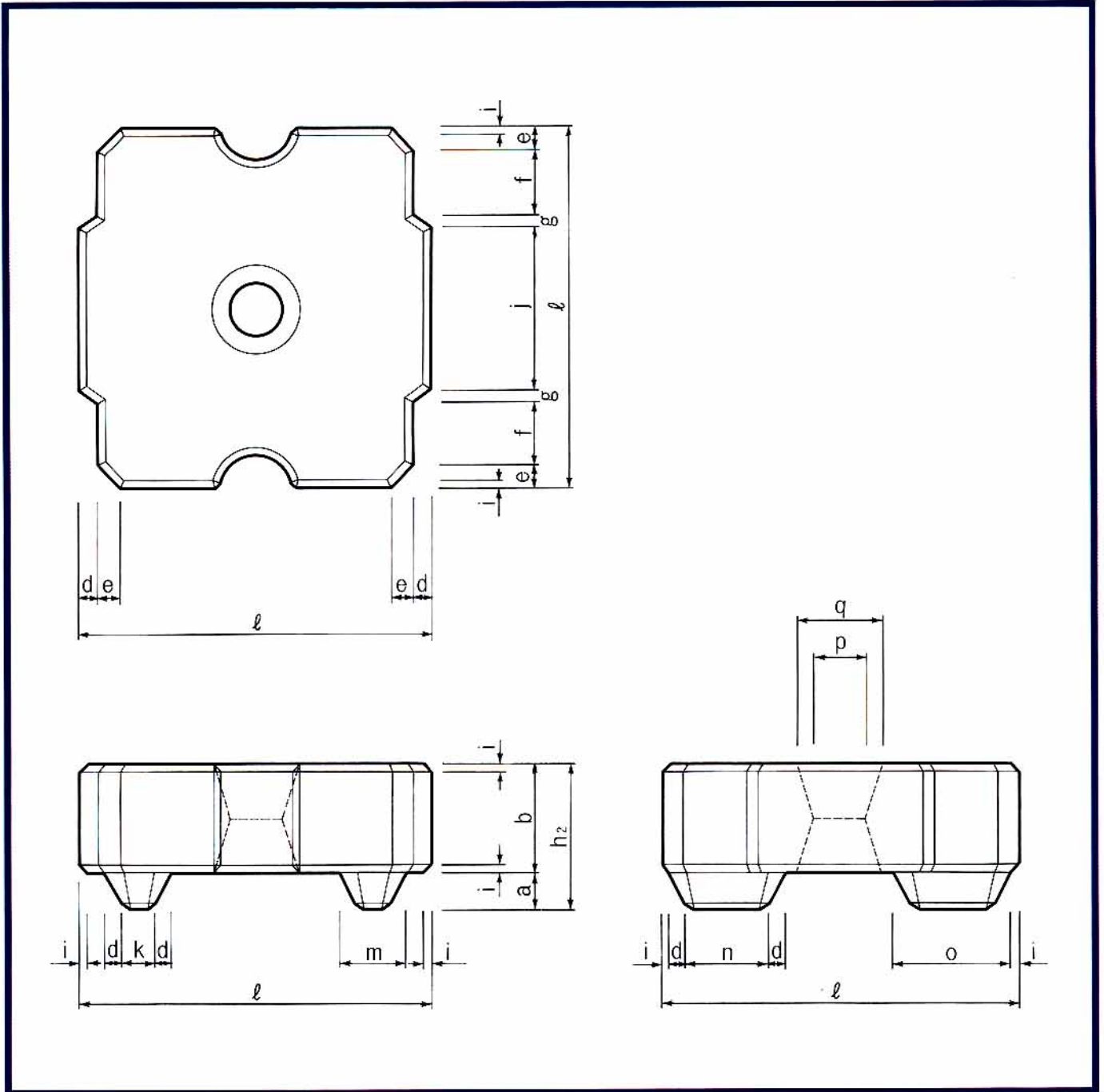


### ■寸法表

単位：mm

呼び名	a	b	d	e	f	g	h <sub>2</sub>	i	j	k	ℓ	m	n	o
0.5t型	90	270	45	54	162	27	360	18	414	81	900	171	207	297
1.0t型	115	345	58	69	207	35	460	23	528	103	1150	219	264	380
2.0t型	145	435	73	87	261	44	580	29	666	130	1450	276	333	479
3.0t型	165	495	83	99	297	50	660	33	758	148	1650	314	379	545
4.0t型	182	546	91	109	328	55	728	36	836	164	1820	346	419	601
5.0t型	195	585	98	117	351	59	780	39	896	175	1950	371	448	644
6.0t型	210	630	105	126	378	63	840	42	966	189	2100	399	483	693
8.0t型	230	690	115	138	414	69	920	46	1058	207	2300	437	529	759

## Ⅲ型

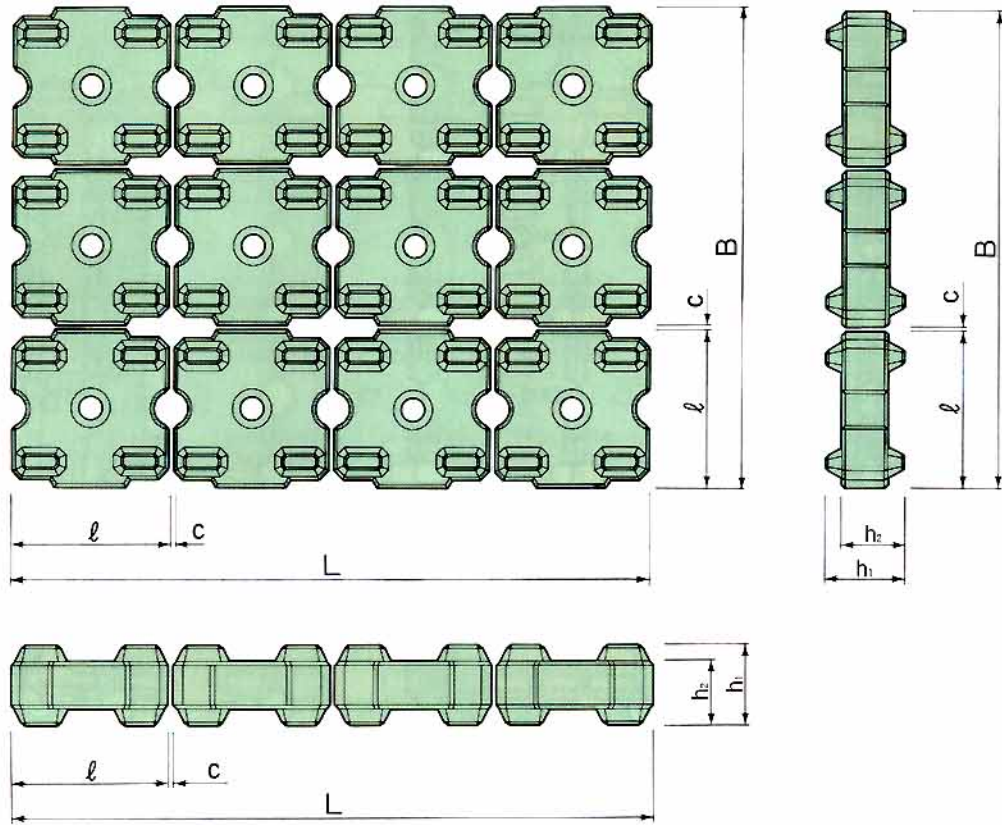


### 寸法表

単位：mm

呼び名	a	b	d	e	f	g	$h_2$	i	j	k	$l$	m	n	o	p	q
0.5t型	90	270	45	54	162	27	360	18	414	81	900	171	207	297	135	216
1.0t型	115	345	58	69	207	35	460	23	528	103	1150	219	264	380	173	276
2.0t型	145	435	73	87	261	44	580	29	666	130	1450	276	333	479	218	348
3.0t型	165	495	83	99	297	50	660	33	758	148	1650	314	379	545	248	396
4.0t型	182	546	91	109	328	55	728	36	836	164	1820	346	419	601	273	437
5.0t型	195	585	98	117	351	59	780	39	896	175	1950	371	448	644	293	468
6.0t型	210	630	105	126	378	63	840	42	966	189	2100	399	483	693	315	504
8.0t型	230	690	115	138	414	69	920	46	1058	207	2300	437	529	759	345	552

## 標準配列図



## 数量計算

●延長方向の列数 ( $N_{L1}$ )

$$N_{L1} = 1 + \frac{L - \ell}{c + \ell}$$

●横断方向の列数 ( $N_{B1}$ )

$$N_{B1} = 1 + \frac{B - \ell}{c + \ell}$$

●総個数 (N)

$$N = N_{L1} \times N_{B1}$$

B : 布設幅(m)

L : 延長(m)

c : クリアランス(m)

ℓ : ブロック長(m)

## ●寸法表

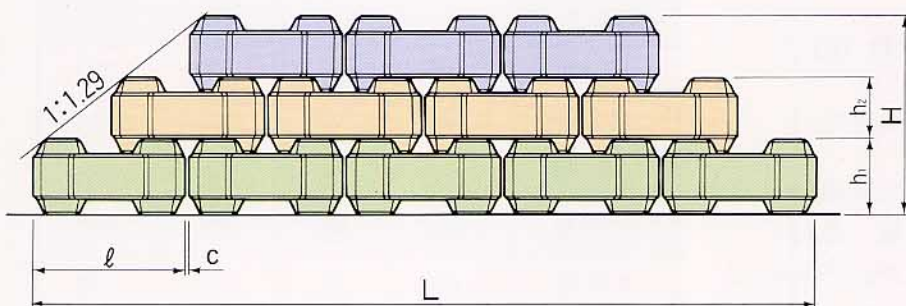
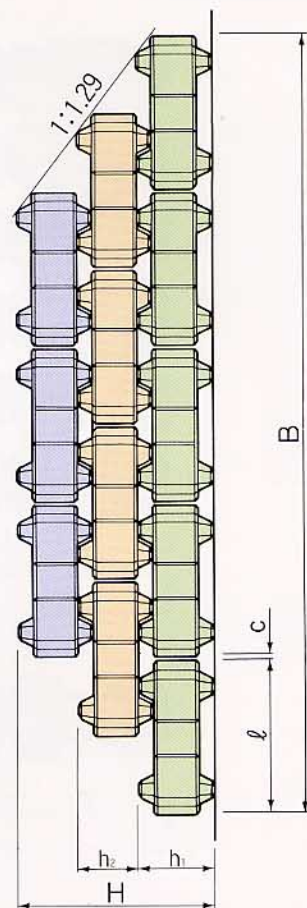
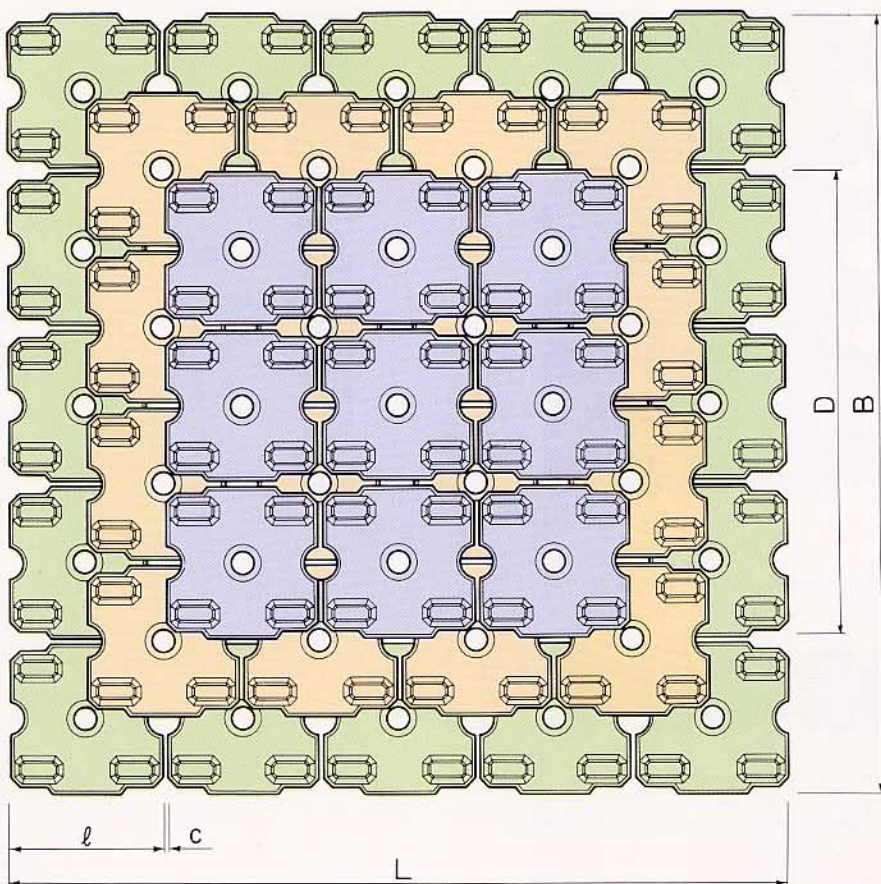
単位: mm

呼び名	ℓ	c	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>
0.5t型	900	25	450	360
1.0t型	1150	35	575	460
2.0t型	1450	45	725	580
3.0t型	1650	50	825	660
4.0t型	1820	55	910	728
5.0t型	1950	60	975	780
6.0t型	2100	65	1050	840
8.0t型	2300	75	1150	920

## ●所要数量一覧表(延長50m当り)

呼び名	実延長		項目	単位	横断方向の列数 (N <sub>B1</sub> )									
	L(m)	N <sub>L1</sub> (列)			2列	3列	4列	5列	6列	7列	8列	9列	10列	
0.5t型	49.93	54	布設幅	m	1.83	2.75	3.68	4.60	5.53	6.45	7.38	8.30	9.23	
			所要個数	個	108	162	216	270	324	378	432	486	540	
1.0t型	49.74	42	布設幅	m	2.34	3.52	4.71	5.89	7.08	8.26	9.45	10.63	11.82	
			所要個数	個	84	126	168	210	252	294	336	378	420	
2.0t型	49.29	33	布設幅	m	2.95	4.44	5.94	7.43	8.93	10.42	11.92	13.41	14.91	
			所要個数	個	66	99	132	165	198	231	264	297	330	
3.0t型	49.25	29	布設幅	m	3.35	5.05	6.75	8.45	10.15	11.85	13.55	15.25	16.95	
			所要個数	個	58	87	116	145	174	203	232	261	290	
4.0t型	48.70	26	布設幅	m	3.70	5.57	7.45	9.32	11.20	13.07	14.95	16.82	18.70	
			所要個数	個	52	78	104	130	156	182	208	234	260	
5.0t型	48.18	24	布設幅	m	3.96	5.97	7.98	9.99	12.00	14.01	16.02	18.03	20.04	
			所要個数	個	48	72	96	120	144	168	192	216	240	
6.0t型	47.57	22	布設幅	m	4.27	6.43	8.6	10.76	12.93	15.09	17.26	19.42	21.59	
			所要個数	個	44	66	88	110	132	154	176	198	220	
8.0t型	47.43	20	布設幅	m	4.68	7.05	9.43	11.8	14.18	16.55	18.93	21.3	23.68	
			所要個数	個	40	60	80	100	120	140	160	180	200	

## ■層積-1 配列図



## ■数量計算

### ●延長方向の列数 ( $N_{Ln}$ )

1層目  $N_{L1} = 1 + \frac{L - l}{c + l}$

2層目  $N_{L2} = N_{L1} - 1$

⋮

n層目  $N_{Ln} = N_{L(n-1)} - 1$

### ●横断方向の列数 ( $N_{Bn}$ )

1層目  $N_{B1} = 1 + \frac{B - l}{c + l}$

2層目  $N_{B2} = N_{B1} - 1$

⋮

n層目  $N_{Bn} = N_{B(n-1)} - 1$

B : 布設幅(m)

L : 延長(m)

D : 天端幅(m)

c : クリアランス(m)

l : ブロック長(m)

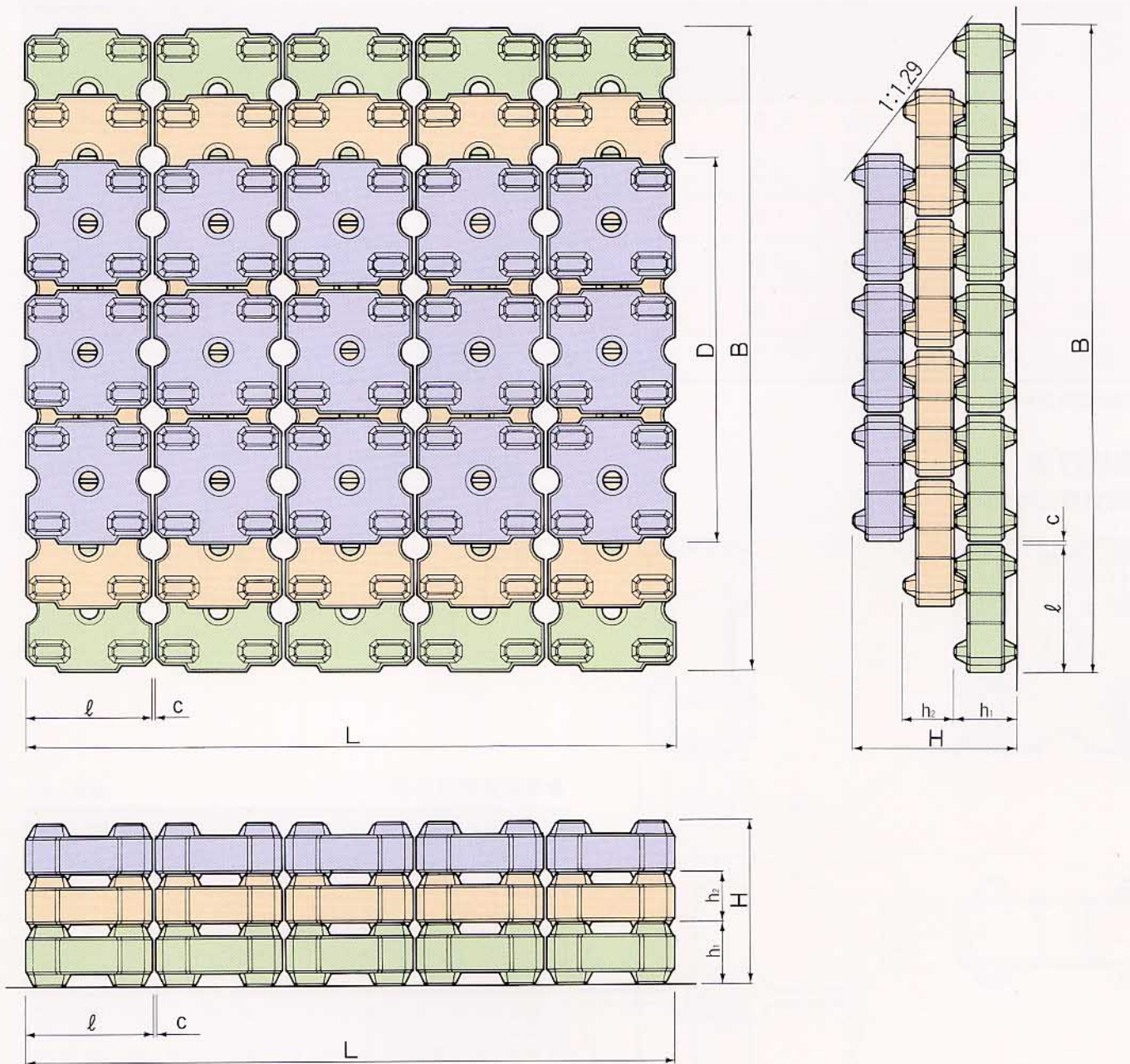
### ●総個数(N)

$$N = (N_{L1} \times N_{B1}) + (N_{L2} \times N_{B2}) + \dots + (N_{Ln} \times N_{Bn})$$

(ただし、 $N_{L1}$ 、 $N_{B1}$ は小数点以下切り捨て)



## ■層積-2 配列図



## ■数量計算

### ●延長方向の列数 ( $N_{Ln}$ )

1層目  $N_{L1} = 1 + \frac{L - \ell}{c + \ell}$

2層目  $N_{L2} = N_{L1}$

⋮

n層目  $N_{Ln} = N_{L1}$

### ●横断方向の列数 ( $N_{Bn}$ )

1層目  $N_{B1} = 1 + \frac{B - \ell}{c + \ell}$

2層目  $N_{B2} = N_{B1} - 1$

⋮

n層目  $N_{Bn} = N_{B(n-1)} - 1$

B : 布設幅(m)

L : 延長(m)

D : 天端幅(m)

c : クリアランス(m)

ℓ : ブロック長(m)

### ●総個数 (N)

$$N = N_{L1} \times (N_{B1} + N_{B2} + \dots + N_{Bn})$$

(ただし、 $N_{L1}$ 、 $N_{B1}$ は小数点以下切り捨て)

## ■層積の標準配列寸法表

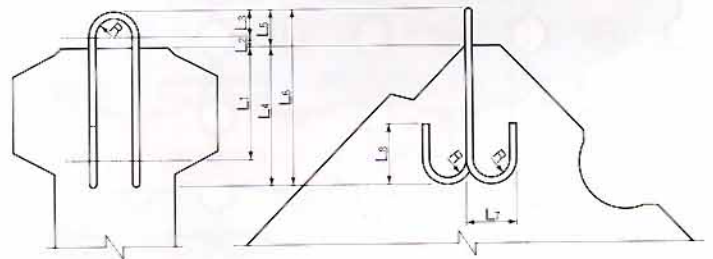
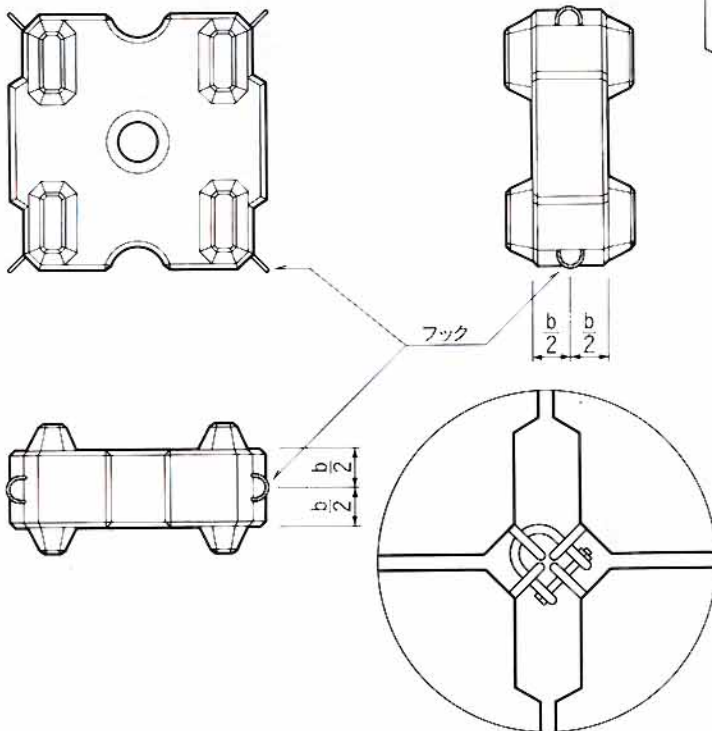
単位：m

呼び名	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	高さ (H) $H=h_1+(n-1) \cdot h_2$				天端幅 (D)		
			2層積	3層積	4層積	5層積	2個並び	3個並び	4個並び
0.5t型	0.450	0.360	0.81	1.17	1.53	1.89	1.83	2.75	3.68
1.0t型	0.575	0.460	1.04	1.50	1.96	2.42	2.34	3.52	4.71
2.0t型	0.725	0.580	1.31	1.89	2.47	3.05	2.95	4.44	5.94
3.0t型	0.825	0.660	1.49	2.15	2.81	3.47	3.35	5.05	6.75
4.0t型	0.910	0.728	1.64	2.37	3.09	3.82	3.70	5.57	7.45
5.0t型	0.975	0.780	1.76	2.54	3.32	4.10	3.96	5.97	7.98
6.0t型	1.050	0.840	1.89	2.73	3.57	4.41	4.27	6.43	8.60
8.0t型	1.150	0.920	2.07	2.99	3.91	4.83	4.68	7.05	9.43

注) nは積段数を表示します。

## ■連結方法

### ●連結鉄筋(フック)

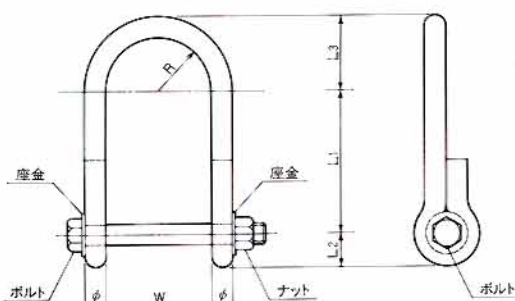


### ●連結鉄筋寸法表

単位：mm

呼び名	φ	R	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub>	全長 (cm)	質量 (kg)
0.5t型				25			81	377			111	1.75
1.0t型	16	40	240	48	56	296	104	400	112	120	116	1.83
2.0t型				75			131	427			121	1.91
3.0t型				80			149	698			183	4.08
4.0t型	19	50	480	96	69	549	165	714	138	145	186	4.15
5.0t型				107			176	725			189	4.21
6.0t型	22	60	500	100	82	582	182	764	164	170	205	6.11
8.0t型				107			189	771			206	6.14

### ●連結金具(シャックル)



### ●連結金具(シャックル)寸法表

単位：mm

呼び名	φ	R	W	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	全長 (cm)	質量 (kg)
0.5t型					25	56	600	1.18
1.0t型	16							
2.0t型								
3.0t型		40	80	110				
4.0t型					30	59	610	1.80
5.0t型	19							
6.0t型								
8.0t型								

※「護岸の力学設計法」より

## ■護床工長の算定

リーフロックを護床工として使用する場合の護床工長は、『床止めの構造設計手引き』に基づき算定する。

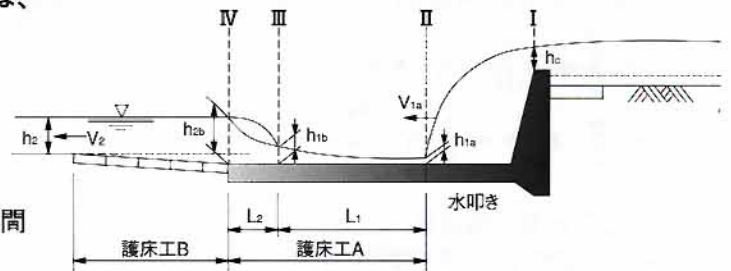
### (a) 直壁型の計算方法

護床工 A 区間長 (L) を次式に示す。

$$L = L_1 + L_2 \text{ (右図参照)}$$

ここで、 $L_1$ : 落下後から跳水発生までの射流で流下する区間

$L_2$ : 跳水発生区間



「護床工 A 区間での流れの概念図」

### (i) 越流落水水深の計算

I—II 区間の関係はエネルギー保存の式より式 (1) のように表すことができる。

$$\frac{V_c^2}{2g} + \Delta Z + h_c = \frac{V_{1a}^2}{2g} + h_{1a} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 $V_c$ : 限界水深時の流速

$g$ : 重力加速度

$h_c$ : 限界水深

$h_{1a}$ : 越流落水水深

$V_{1a}$ : 本体直下流部の流速

$\Delta Z$ : 水叩きから落差工天端までの高さ

式 (1) に  $V_{1a} = q/h_{1a}$  を代入して  $h_{1a}$  の多項式とすることで、トライアル計算により越流落水水深 ( $h_{1a}$ ) と流速 ( $V_{1a}$ ) が求められる。

### (ii) 跳水開始水深の計算

III—IV 間で発生している跳水の開始水深は式 (2) より求められる。

$$\frac{h_{1b}}{h_2} = \frac{1}{2} (\sqrt{1+8-F_2^2}-1) \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 $h_{1b}$ : 跳水開始水深

$h_2$ : 床止め下流部の水深

$F_2$ : 床止め下流部のフルード数 ( $F_2 = V_2/\sqrt{gh_2}$ )

$V_2$ : 床止め下流部の流速 (等流計算による)

### (iii) 越流落水水深 ( $h_{1a}$ ) と跳水開始水深 ( $h_{1b}$ ) との比較

#### (ア) $h_{1a} = h_{1b}$ の場合

$h_{1a} = h_{1b}$  の場合、跳水は本体越流落下直下流より発生する。この跳水発生区間長 ( $L_3$ ) は、下流水深  $h_2$  の 4.5~6 倍程度と考えられるため、護床工 A 区間長  $L$  は次式により算出される。

$$L = L_2 = (4.5 \sim 6) \times h_2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

#### (イ) $h_{1a} > h_{1b}$ の場合

$h_{1a} > h_{1b}$  の場合は、潜り跳水となるため護床工 A を特に設置する必要はないと判断される。ただし、河床上で噴流が走る可能性があるため、護床工 B 区間長を長めに取ったほうがよい。

#### (ウ) $h_{1a} < h_{1b}$ の場合

$h_{1a} < h_{1b}$  の場合は、跳水が発生する位置が本体越流落下点より下流へ移動するため、この分護床工 A を長くしたほうがよい。よって護床工 A 区間長は、次式により算出される。

$$L = L_1 + L_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$L_1$ は、 $h_{1a}$ が $h_{1b}$ の水位まで上昇する間の長さであるから、式(6)の水面形を求める式により求められる。

$$-\frac{q^2}{C^2} = \frac{dh}{dx} \cdot (h^3 - h_c^3) \dots\dots\dots (5)$$

$$-\frac{q^2}{C^2} x + a = \frac{1}{4} h^4 - h_c^3 \cdot h \dots\dots\dots (6)$$

ここに、 $q$ :単位幅流量

$C$ :シェジの定数(= $h^{1/6}/n$ )

$x$ :区間長

$a$ :定数

この式に初期水深 $h_{1a}$ ( $x=0$ )を代入して定数 $a$ を求めた後、式(6)の $h$ に $h_{1b}$ を代入すると区間長 $x=L_1$ が求まる。

よって必要な護床工A区間長 $L$ は、先の跳水の発生区間の長さとして併せて次式となる。

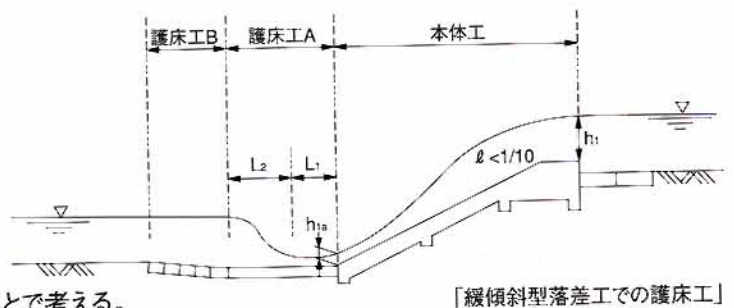
$$L = L_1 + L_2 = L_1 + (4.5 \sim 6) \times h_2 \dots\dots\dots (7)$$

### (b) 緩傾斜型の計算方法

緩傾斜型落差工での護床工長の計算は、基本的に直壁型落差工の護床工長の計算と同様に行うとよいと考えられる。

ただし緩傾斜型落差工では、護床工A区間長の計算時に本体斜面上での摩擦損失を考慮する必要があると考えられ、以下にその手法を示した。

斜面上の摩擦損失を考慮した本体下流端水位( $h_{1a}$ )の計算方法は、ベルヌーイの式に摩擦損失項を付加することで考える。



[緩傾斜型落差工での護床工]

計算は以下の2式が $\phi = \psi$ となるように、本体天端上で発生する限界水深から本体下流端水位を算出してよいと考えられる。

$$\phi = Z_1 + h_1 + \frac{aQ^2}{2gA_1^2} - \frac{n_1^2 l Q^2}{2R_1^{4/3} A_1^2} \dots\dots\dots (8)$$

$$\psi = h_{1a} + \frac{aQ^2}{2gA_{1a}^2} + \frac{n_1^2 l Q^2}{2R_{1a}^{4/3} A_{1a}^2} \dots\dots\dots (9)$$

ここに  $a=1$

護床工A区間長( $L_1 + L_2$ )は、この本体下流端水位と下流自然水位からの共役水深を用いて計算を行うことができる。

構造的にはブロックの間からの土砂の吸出し防止を図ったほうがよい。

### 下流側護床工B区間長

この整流に必要な護床工B区間の長さの計算手法の解明は今後の検討課題であるが、既設事例から判断すると、護床工B区間長は計画水深の3~5倍程度(減勢方式や河床材料により異なる)の長さとするのが妥当である。

以上、護床工の長さを決定するための考え方を述べたが、河幅、河床材料、流量等の諸元や河道特性がほぼ同じ河川における事例から、その妥当性を確かめたり、重要な構造物については模型実験を行い、これらを総合的に検討して護床工長を決めることが望ましい。

## ■ブロック重量の算定

リーブロックの必要重量算定は、『改訂新版 河川砂防技術基準(案)同解説 設計編 [I]』に記載されている①の式により算出します。設計に際しては、過去の経験・類似河川の実績、あるいは調査研究の成果に基づき、必要に応じて力学的安定性や敷設範囲等について調査しながら適切に設計する必要があることから、参考までに②、③の方法も合わせて記載します。

①『改訂新版 河川砂防技術基準(案)同解説 設計編 [I]』p.43

$$W = \alpha \left( \frac{\rho_w W}{\rho_b - \rho_w} \right)^3 \cdot \frac{\rho_b}{g^2} \left( \frac{V_d}{\beta} \right)^6$$

W: 移動しないための最小ブロック重量 [kN]

V<sub>d</sub>: ブロック近傍流速 (m/s)

(近傍流速は安全側を考慮し、平均流速を使用する。)

α: ブロック形状によって定まる係数

ρ<sub>w</sub>: 水の密度 1,000 [kg/m<sup>3</sup>]

ρ<sub>b</sub>: ブロックの密度 2,300 [kg/m<sup>3</sup>]

異型コンクリートブロックの係数αの参考値

ブロック種別	模型ブロックの比重	α	β
対称突起型	ρ <sub>b</sub> /ρ <sub>w</sub> = 2.22	1.2	1.5
平面型	ρ <sub>b</sub> /ρ <sub>w</sub> = 2.03	0.54	2.0
三角錐型	ρ <sub>b</sub> /ρ <sub>w</sub> = 2.35	0.83	1.4
三点支持型	ρ <sub>b</sub> /ρ <sub>w</sub> = 2.25	0.45	2.3
長方形	ρ <sub>b</sub> /ρ <sub>w</sub> = 2.09	0.79	2.8

平面型を適用し、α=0.54、β=2.0を使用する。

②『改訂版砂防設計公式集』p.136に基づく重量算定方法

### ●流水力

$$F = C_D \cdot W_0 \cdot \epsilon \cdot A \cdot \frac{V^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

C<sub>D</sub>: 抵抗係数 (≒1.1)

W<sub>0</sub>: 流水の単位体積重量 [=1.0t/m<sup>3</sup>]

ε: 遮蔽係数

〔単体として1.0  
 〔群体として0.375(0.35~0.40の中央値)〕

A: 投影面積 (m<sup>2</sup>)

V: 設計流速 (m/sec)

g: 重力加速度 (9.8m/sec<sup>2</sup>)

### ●ブロックによる抵抗力

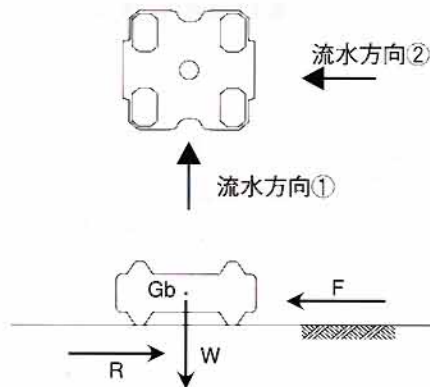
$$R = \mu \cdot \left( 1 - \frac{W_0}{W_r} \right) \cdot W \dots \dots \dots (2)$$

μ: 摩擦係数 (≒0.8)

W<sub>r</sub>: コンクリートの単位体積重量 (=2.3t/m<sup>3</sup>)

W: ブロックの空中重量

ブロックが安定となるためには、F < Rであることが必要となります。



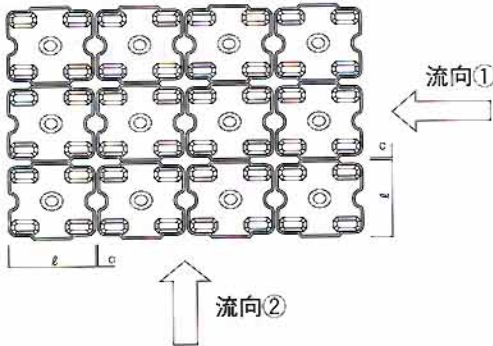
型式	投影面積		
	① 方向	② 方向	
I型	0.5型	0.287	0.333
	1.0型	0.469	0.543
	2.0型	0.746	0.864
	3.0型	0.966	1.118
	4.0型	1.175	1.361
	5.0型	1.349	1.562
	6.0型	1.556	1.803
	8.0型	1.867	2.163
II型	0.5型	0.265	0.288
	1.0型	0.432	0.469
	2.0型	0.688	0.746
	3.0型	0.890	0.966
	4.0型	1.083	1.176
	5.0型	1.243	1.350
	6.0型	1.438	1.561
	8.0型	1.725	1.873
III型	0.5型	0.265	0.288
	1.0型	0.432	0.469
	2.0型	0.688	0.746
	3.0型	0.890	0.966
	4.0型	1.083	1.176
	5.0型	1.243	1.350
	6.0型	1.438	1.561
	8.0型	1.725	1.873

③昭和60年版『河川砂防技術基準(案)』による方法

	高水時断面平均流速		
	2m/sec	2~4m/sec	4m/sec以上
ブロック質量	0.5~2t	1~4t	2t以上

## ■粗度係数

粗度面積  $S_1 = (\ell + c)^2$



### ●寸法表

呼び名	ℓ	c	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>
0.5型	900	25	450	360
1.0型	1,150	35	575	460
2.0型	1,450	45	725	580
3.0型	1,650	50	825	660
4.0型	1,820	55	910	728
5.0型	1,950	60	975	780

単位:mm

### ●I型、III型(流向①)

呼び名	粗度面積 S <sub>1</sub> (m <sup>2</sup> /個)	粗度投影面積 S <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> /個)	粗度高 k (m)	S <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	k <sub>s</sub> k	相当粗度 k <sub>s</sub>	粗度係数 径深R(m)				
							1	2	3	4	5
0.5型	0.856	0.0450	0.090	0.053	0.7	0.063	0.0248	0.0245	0.0245	0.0246	0.0247
1.0型	1.404	0.0735	0.115	0.052	0.7	0.081	0.0260	0.0256	0.0255	0.0256	0.0256
2.0型	2.235	0.1169	0.145	0.052	0.7	0.102	0.0273	0.0267	0.0266	0.0265	0.0266
3.0型	2.890	0.1514	0.165	0.052	0.7	0.116	0.0281	0.0273	0.0272	0.0271	0.0271
4.0型	3.516	0.1842	0.182	0.052	0.7	0.127	0.0286	0.0278	0.0276	0.0275	0.0275
5.0型	4.040	0.2114	0.195	0.052	0.7	0.137	0.0291	0.0282	0.0280	0.0279	0.0279
6.0型	4.687	0.2452	0.210	0.052	0.7	0.147	0.0296	0.0286	0.0284	0.0282	0.0282
8.0型	5.641	0.2941	0.230	0.052	0.7	0.161	0.0302	0.0292	0.0288	0.0287	0.0287

### ●I型、III型(流向②)

呼び名	粗度面積 S <sub>1</sub> (m <sup>2</sup> /個)	粗度投影面積 S <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> /個)	粗度高 k (m)	S <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	k <sub>s</sub> k	相当粗度 k <sub>s</sub>	粗度係数 径深R(m)				
							1	2	3	4	5
0.5型	0.856	0.0904	0.090	0.106	1.0	0.090	0.0266	0.0261	0.0260	0.0260	0.0261
1.0型	1.404	0.1476	0.115	0.105	1.0	0.115	0.0280	0.0273	0.0271	0.0271	0.0271
2.0型	2.235	0.2346	0.145	0.105	1.0	0.145	0.0295	0.0286	0.0283	0.0282	0.0281
3.0型	2.890	0.3038	0.165	0.105	1.0	0.165	0.0304	0.0293	0.0290	0.0288	0.0288
4.0型	3.516	0.3697	0.182	0.105	1.0	0.182	0.0312	0.0299	0.0295	0.0293	0.0293
5.0型	4.040	0.4244	0.195	0.105	1.0	0.195	0.0317	0.0304	0.0299	0.0297	0.0296
6.0型	4.687	0.4922	0.210	0.105	1.0	0.210	0.0323	0.0308	0.0303	0.0301	0.0300
8.0型	5.641	0.5904	0.230	0.105	1.0	0.230	0.0330	0.0314	0.0309	0.0306	0.0305

## ■根固工幅の算定

リーブロックを根固工として使用する場合は、①高水時断面平均流速および河川幅より表を参考に決定する場合。②最大洗掘深より計算し、決定する方法がある。

### ①表を参考に決定する場合

高水時断面 平均流速	2m/s未満	2~4m/s未満	4m/s以上
天端幅	2~10m	4~12m	6m以上

〔建設省河川砂防技術基準〕(案)より  
〔設計施工マニュアル(案)東北地方建設局〕より

河川幅	根固工幅
100m以上	6~8m
50~100m	4~8m
50m以下	4m以内

〔災害査定業務の必携〕より

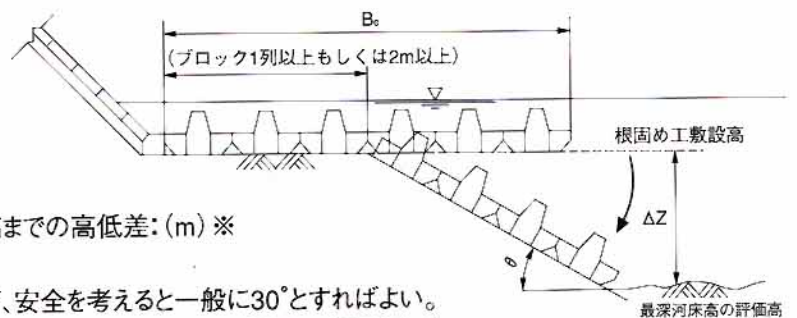
〔改訂新版 河川砂防技術基準(案)同解説 設計編 [I] 〕p36

$$B_0 = L_n + \Delta Z / \sin \theta$$

ここで、L<sub>n</sub>:護岸前面の平坦幅  
(ブロック1列もしくは2m程度以上):(m)

θ:河床洗掘時の斜面勾配

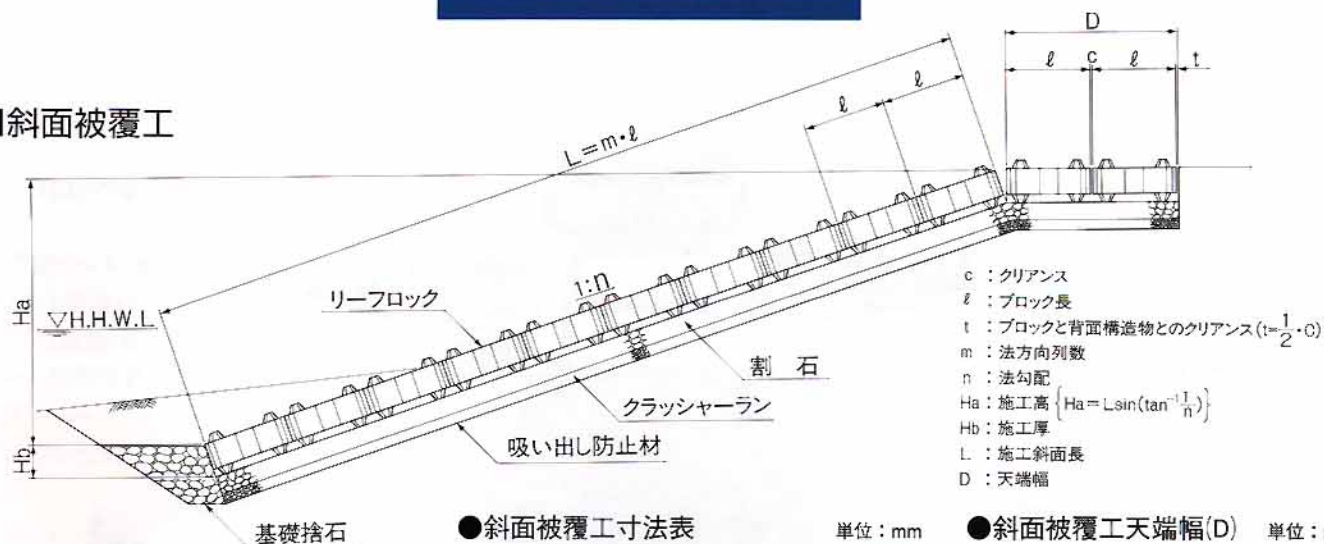
ΔZ:根固め工敷設高から最深河床高の評価高までの高低差:(m)※



斜面勾配θは、河床材料の水中安息角程度になるが、安全を考えると一般に30°とすればよい。  
以上より、基礎工天端高が設定されれば、最深河床高を評価することにより、照査の目標とする敷設幅を算定できる。

※ΔZは現場状況に応じて異なる。

## ■斜面被覆工



●斜面被覆工寸法表

単位: mm

呼び名	ℓ	c	Hb	
			1:3.0	1:5.0
0.5t型	900	25	342	353
1.0t型	1150	35	436	451
2.0t型	1450	45	550	569
3.0t型	1650	50	626	647
4.0t型	1820	55	691	714
5.0t型	1950	60	740	765
6.0t型	2100	65	797	824
8.0t型	2300	75	873	902

●斜面被覆工天端幅(D)

単位: m

呼び名	2個並び	3個並び	4個並び
0.5t型	1.83	2.75	3.68
1.0t型	2.34	3.52	4.71
2.0t型	2.95	4.44	5.94
3.0t型	3.35	5.05	6.75
4.0t型	3.70	5.57	7.45
5.0t型	3.96	5.97	7.98
6.0t型	4.27	6.43	8.60
8.0t型	4.68	7.05	9.43

ハドソン式における係数 ( $K_D$ )  
 $K_D = 11$

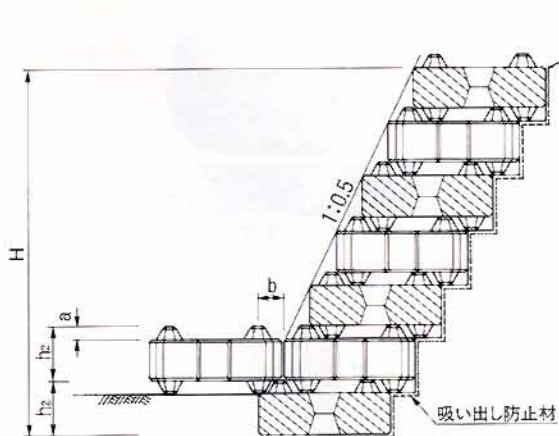
●斜面部の断面当りのブロック数量表 (一層被覆)

単位: 個

斜面勾配	1:3.0					1:5.0					
	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	
施工高 (m) $H_a$	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	
施工斜面長 (m) $L$	6.32	9.49	12.65	15.81	18.97	10.20	15.30	20.40	25.50	30.59	
呼び名	0.5t型	8 (7.20)	11 (9.90)	15 (13.50)	18 (16.20)	22 (19.80)	12 (10.80)	17 (15.30)	23 (20.70)	29 (26.10)	34 (30.60)
	1.0t型	6 (6.90)	9 (10.35)	11 (12.65)	14 (16.10)	17 (19.55)	9 (10.35)	14 (16.10)	18 (20.70)	23 (26.45)	27 (31.05)
	2.0t型	5 (7.25)	7 (10.15)	9 (13.05)	11 (15.95)	14 (20.30)	8 (11.60)	11 (15.95)	15 (21.75)	18 (26.10)	22 (31.90)
	3.0t型	4 (6.60)	6 (9.90)	8 (13.20)	10 (16.50)	12 (19.80)	7 (11.55)	10 (16.50)	13 (21.45)	16 (26.40)	19 (31.35)
	4.0t型	4 (7.28)	6 (10.92)	7 (12.74)	9 (16.38)	11 (20.02)	6 (10.92)	9 (16.38)	12 (21.84)	15 (27.30)	17 (30.94)
	5.0t型	4 (7.80)	5 (9.75)	7 (13.65)	9 (17.55)	10 (19.50)	6 (11.70)	8 (15.60)	11 (21.45)	14 (27.30)	16 (31.20)
	6.0t型	4 (8.40)	5 (10.50)	7 (14.70)	8 (16.80)	10 (21.00)	5 (10.50)	8 (16.80)	10 (21.00)	13 (27.30)	15 (31.50)
	8.0t型	3 (6.90)	5 (11.50)	6 (13.80)	7 (16.10)	9 (20.70)	5 (11.50)	7 (16.10)	9 (20.70)	12 (27.60)	14 (32.20)

( ) 内はブロック施工斜面長

## ■土留工



●層積の高さ (法勾配 1:0.5)

単位: m

呼び名	a	b	$h_2$	$H = n \cdot h_2 - a$							
				2段積	3段積	4段積	5段積	6段積	7段積	8段積	
0.5t型	0.090	0.180	0.360	0.63	0.99	1.35	1.71	2.07	2.43	2.79	
1.0t型	0.115	0.230	0.460	0.81	1.27	1.73	2.19	2.65	3.11	3.57	
2.0t型	0.145	0.290	0.580	1.02	1.60	2.18	2.76	3.34	3.92	4.50	
3.0t型	0.165	0.330	0.660	1.16	1.82	2.48	3.14	3.80	4.46	5.12	
4.0t型	0.182	0.364	0.728	1.27	2.00	2.73	3.46	4.19	4.91	5.64	
5.0t型	0.195	0.390	0.780	1.37	2.15	2.93	3.71	4.49	5.27	6.05	
6.0t型	0.210	0.420	0.840	1.47	2.31	3.15	3.99	4.83	5.67	6.51	
8.0t型	0.230	0.460	0.920	1.61	2.53	3.45	4.37	5.29	6.21	7.13	

注) 施工可能な法勾配は1:0.4~1:1.0です。

n : 積段数



## 組立製作順





## ■リーフロック製作ヤード

リーフロックの所要敷地面積はブロックの規格、製作個数、型枠数量、養生方法により異なります。

### ①打設ヤード (Am<sup>2</sup>)

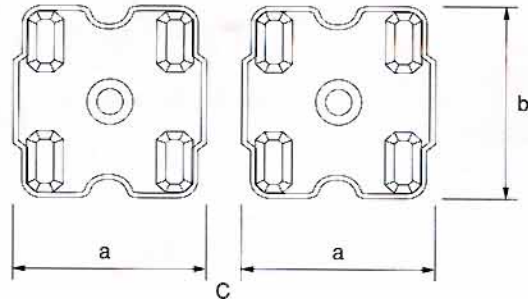
A' : 1個当りの打設ヤード所要面積 (m<sup>2</sup>/個)

n : 1日当りの打設個数 (個/日)

m : 脱型日数 (日)

A' = (a+c) · b

C : 余裕幅



#### ●余裕幅

リーフロック質量	C
4t以下	0.5
5t以上	0.8

#### ●1個当り打設ヤード所要面積 (m<sup>2</sup>/個)

呼名	0.5t型	1t型	2t型	3t型	4t型	5t型	6t型	8t型
A'	1.26	1.89	2.82	3.54	4.22	5.36	6.09	7.13

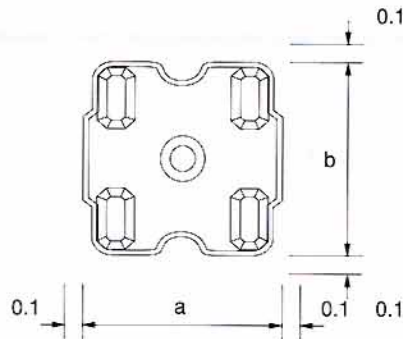
### ②仮置ヤード (Bm<sup>2</sup>)

B = B' · N

B' : 1個当りの仮置ヤード所要面積 (m<sup>2</sup>/個)

B' = (a+0.2) · (b+0.2)

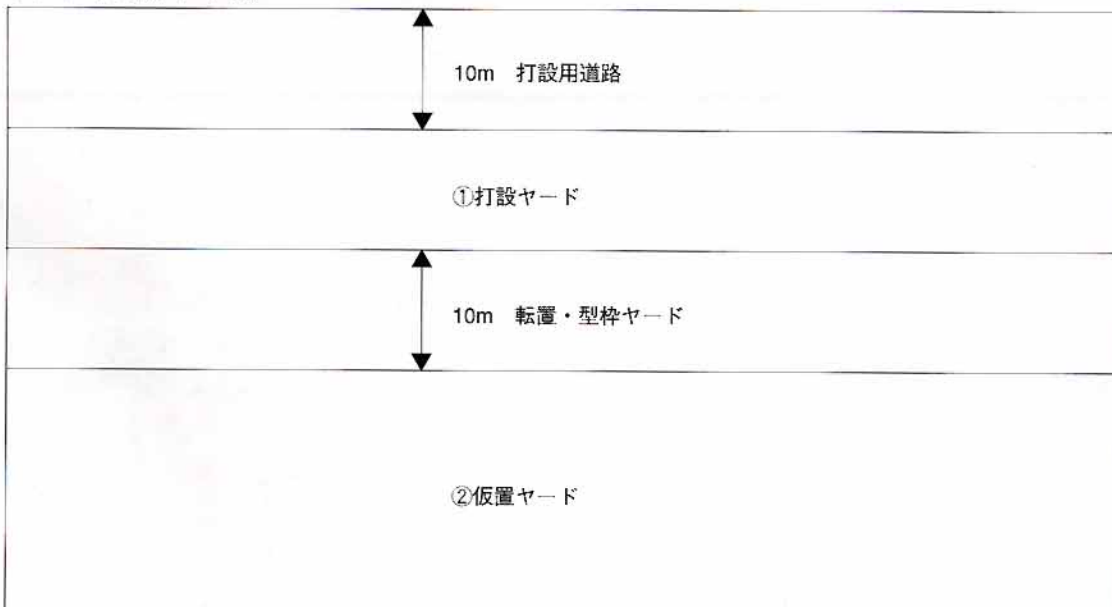
N : 製作個数



#### ●1層の場合での1個当り仮置ヤード所要面積 (m<sup>2</sup>/個)

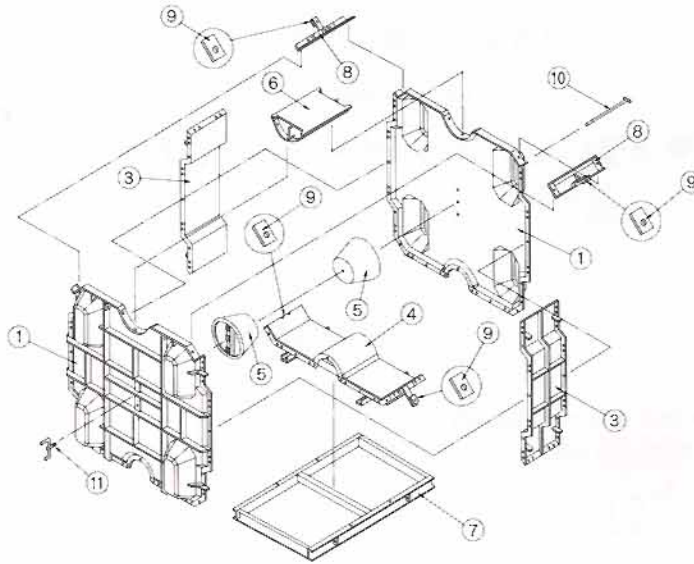
呼名	0.5t型	1t型	2t型	3t型	4t型	5t型	6t型	8t型
B'	1.21	1.82	2.72	3.42	4.08	4.62	5.29	6.25

#### ●リーフロック製作ヤード (例)



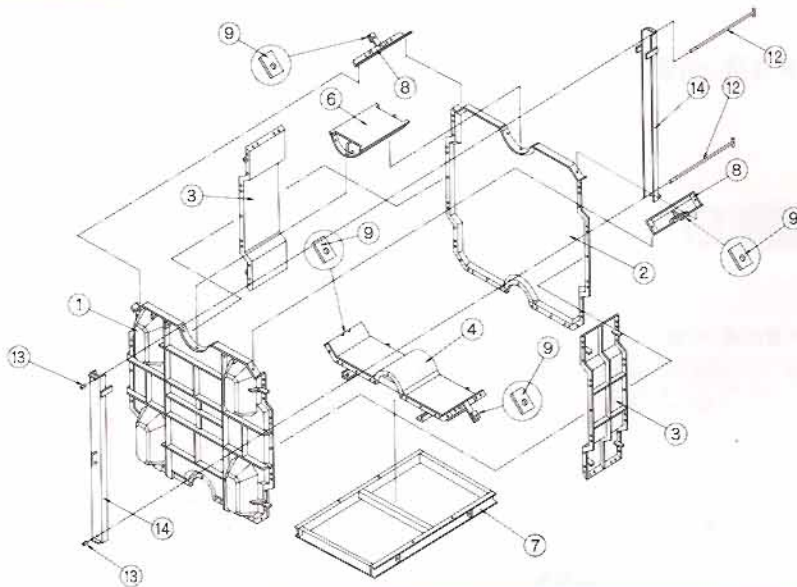
## REEF LOCK

### I型



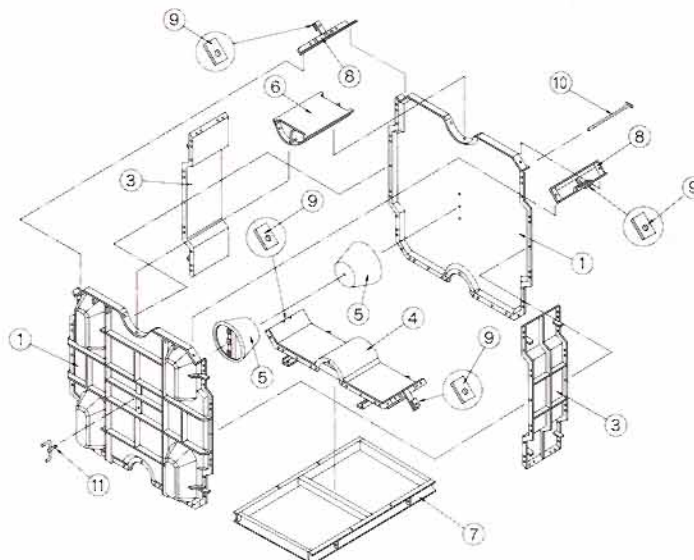
品名	名称	数量
1	側 枠 A	2
3	側 枠 B	2
4	底 枠	1
5	中 枠	2
6	上 枠	1
7	架 台	1
8	押 え 枠	2
9	押 え 金具	4
10	長ボルト A	1
11	長ナット A	1

### II型



品番	名称	数量
1	側 枠 A	1
2	側 枠 A 平	1
3	側 枠 B	2
4	底 枠	1
6	上 枠	1
7	架 台	1
8	押 え 枠	2
9	押 え 金具	4
12	長ボルト B	2
13	長ナット B	2
14	側 枠 A 押 え	2

### III型



品番	名称	数量
1	側 枠 A	1
2	側 枠 A 平	1
3	側 枠 B	2
4	底 枠	1
5	中 枠	2
6	上 枠	1
7	架 台	1
8	押 え 枠	2
9	押 え 金具	4
10	長ボルト A	1
11	長ナット A	1



群馬県 営農活性化対策特別事業



北海道 麻路川災害復旧工事



北海道 網走公園線災害復旧工事