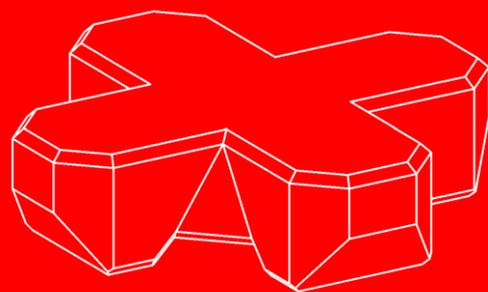


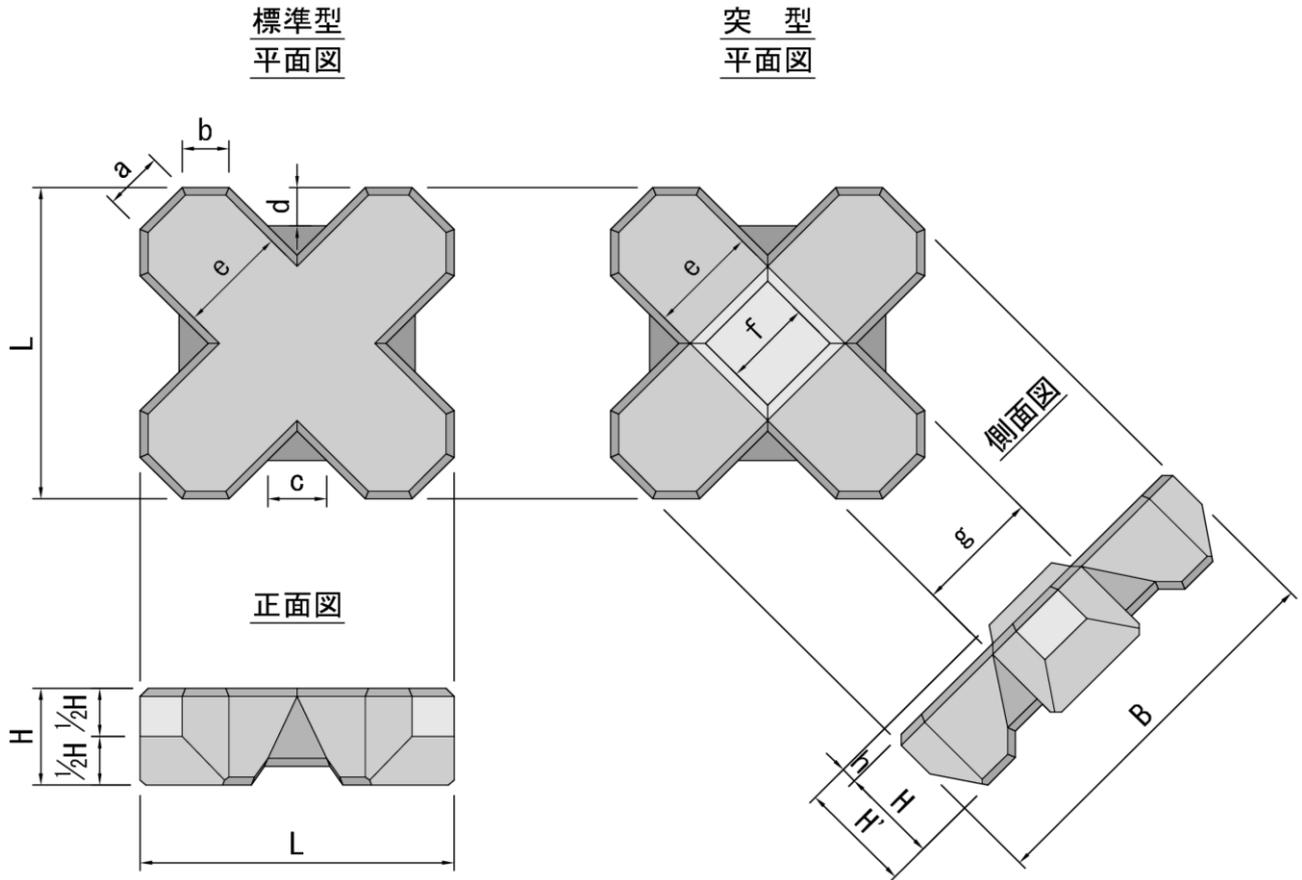
被覆・根固ブロック

LATTICE

ラティス



1. 形状・寸法

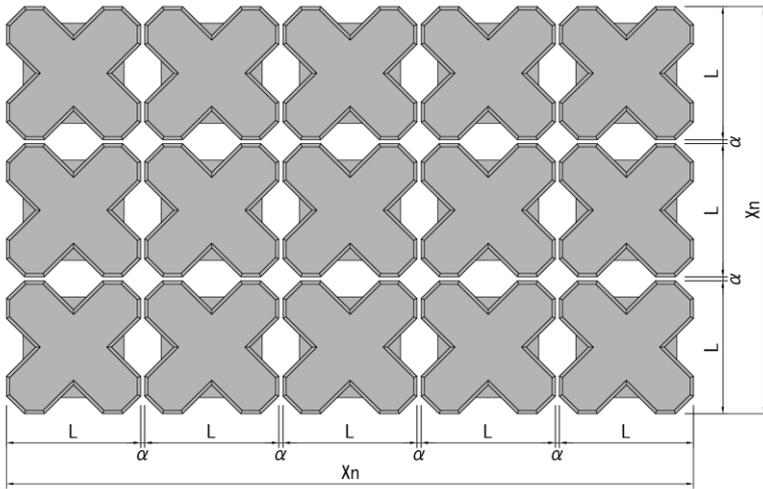


表一. ラティス諸元表

標準型				基本寸法 (m)													突型			
型式	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	質量 (t)	L	B 1.225L	H 0.31L	H' 0.36L	a 0.1892L	b 0.1491L	c 0.1873L	d 0.1235L	e 0.35L	f 0.282L	g 0.4L	h 0.05L	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	質量 (t)	型式	
1	0.417	3.18	0.959	1.260	1.544	0.391	0.454	0.238	0.188	0.236	0.156	0.441	0.355	0.504	0.063	0.427	3.30	0.982	1	
2	0.887	5.26	2.040	1.620	1.985	0.502	0.583	0.307	0.241	0.303	0.200	0.567	0.457	0.648	0.081	0.909	5.46	2.091	2	
3	1.259	6.64	2.896	1.820	2.230	0.564	0.655	0.344	0.271	0.341	0.225	0.637	0.513	0.728	0.091	1.289	6.90	2.965	3	
4	1.670	8.02	3.841	2.000	2.450	0.620	0.720	0.378	0.298	0.375	0.247	0.700	0.564	0.800	0.100	1.710	8.33	3.933	4	
5	2.104	9.36	4.839	2.160	2.646	0.670	0.778	0.409	0.322	0.405	0.267	0.756	0.609	0.864	0.108	2.155	9.72	4.957	5	
6	2.540	10.61	5.842	2.300	2.818	0.713	0.828	0.435	0.343	0.431	0.284	0.805	0.649	0.920	0.115	2.601	11.02	5.982	6	
8	3.382	12.84	7.779	2.530	3.099	0.784	0.911	0.479	0.377	0.474	0.312	0.886	0.713	1.012	0.127	3.463	13.33	7.965	8	
10	4.249	14.96	9.773	2.730	3.344	0.846	0.983	0.517	0.407	0.511	0.337	0.956	0.770	1.092	0.137	4.351	15.53	10.007	10	
12	5.199	17.11	11.958	2.920	3.577	0.905	1.051	0.553	0.435	0.547	0.361	1.022	0.823	1.168	0.146	5.324	17.76	12.245	12	
15	6.465	19.79	14.870	3.140	3.847	0.973	1.130	0.594	0.468	0.588	0.388	1.099	0.885	1.256	0.157	6.620	20.54	15.226	15	
20	8.650	24.03	19.895	3.460	4.239	1.073	1.246	0.655	0.516	0.648	0.427	1.211	0.976	1.384	0.173	8.858	24.94	20.373	20	
30	12.968	31.47	29.826	3.960	4.851	1.228	1.426	0.749	0.590	0.742	0.489	1.386	1.117	1.584	0.198	13.280	32.67	30.544	30	
40	17.309	38.16	39.811	4.360	5.341	1.352	1.570	0.825	0.650	0.817	0.538	1.526	1.230	1.744	0.218	17.724	39.61	40.765	40	
50	21.682	44.34	49.869	4.700	5.758	1.457	1.692	0.889	0.701	0.880	0.580	1.645	1.325	1.880	0.235	22.202	46.03	51.065	50	

2. 配列

◆配列一 I



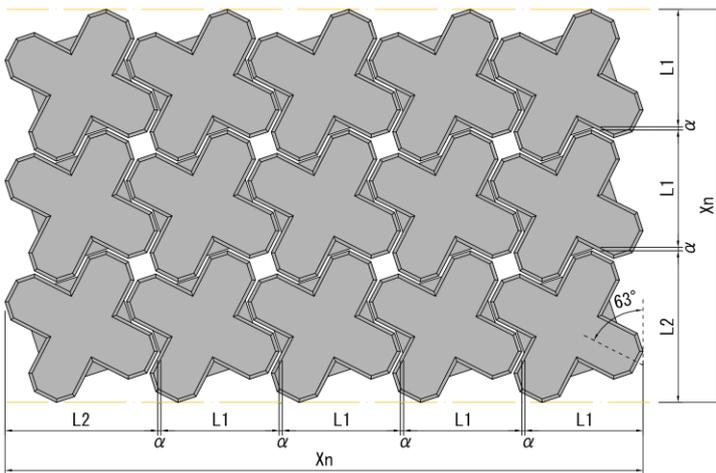
表一 2. 敷幅寸法表と 100m² 当り個数

単位：m

型 式		1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	30	40	50	
幅	L	1.26	1.62	1.82	2.00	2.16	2.30	2.53	2.73	2.92	3.14	3.46	3.96	4.36	4.70	
目 地	α	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14	
列 数	2 列	Xn	2.56	3.29	3.69	4.06	4.38	4.67	5.14	5.54	5.93	6.37	7.02	8.04	8.85	9.54
	3 列		3.86	4.96	5.56	6.12	6.60	7.04	7.75	8.35	8.94	9.60	10.58	12.12	13.34	14.38
	4 列		5.16	6.63	7.43	8.18	8.82	9.41	10.36	11.16	11.95	12.83	14.14	16.20	17.83	19.22
100m ² 当り個数	個	59.17	35.86	28.60	23.56	20.29	17.80	14.68	12.66	11.04	9.59	7.89	6.01	4.96	4.27	

※表中の目地：α=0.03×L を標準値として示したもので、現地の状況に合わせて適切に考慮してください。
 ※Xn=L×n+α×(n-1) n：ブロックの列数

◆配列一 II



表一 3. 敷幅寸法表と 100m² 当り個数

単位：m

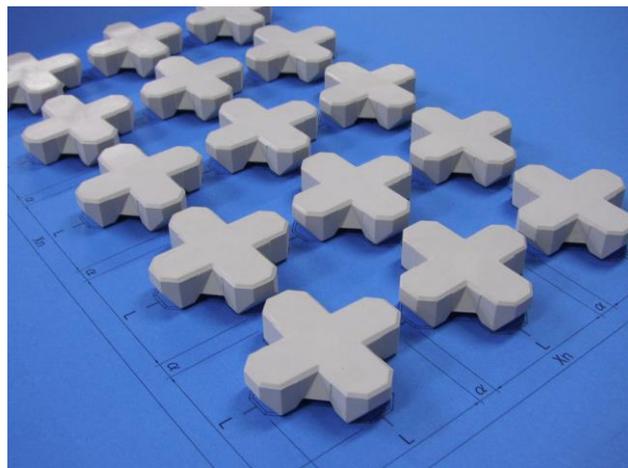
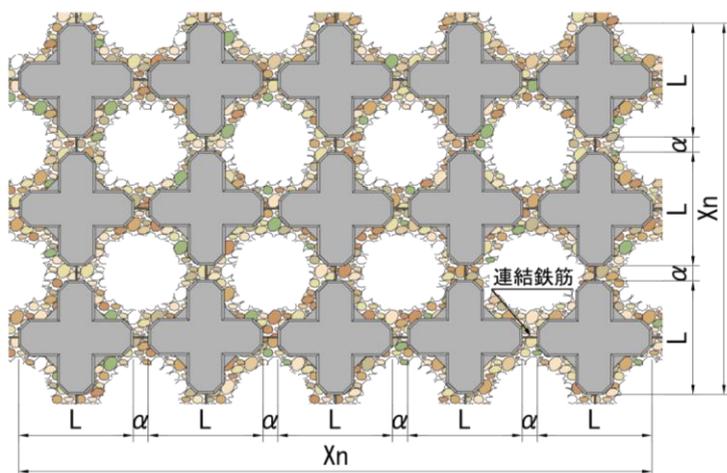
型 式		1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	30	40	50	
幅	L1	1.15	1.48	1.66	1.82	1.97	2.10	2.31	2.49	2.66	2.86	3.15	3.61	3.97	4.28	
	L2	1.48	1.91	2.14	2.36	2.54	2.71	2.98	3.22	3.44	3.70	4.08	4.66	5.14	5.54	
目 地	α	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.12	0.13	
列 数	2 列	Xn	2.66	3.43	3.85	4.23	4.57	4.87	5.36	5.78	6.18	6.65	7.32	8.38	9.23	9.95
	3 列		3.84	4.95	5.56	6.10	6.60	7.03	7.74	8.34	8.92	9.60	10.56	12.10	13.32	14.36
	4 列		5.02	6.47	7.27	7.97	8.63	9.19	10.12	10.90	11.66	12.55	13.80	15.82	17.41	18.77
100m ² 当り個数	個	71.82	43.28	34.20	28.60	24.27	21.43	17.65	15.26	13.32	11.49	9.53	7.23	5.98	5.14	

※表中の目地：α=0.03×L を標準値として示したもので、現地の状況に合わせて適切に考慮してください。
 ※Xn=L2+L1×(n-1)+α×(n-1) n：ブロックの列数



◆十文字配列

- ブロック天端が河床以下になるように設置してください。
- 間詰めを必ずおこなってください。
- その他、ご使用に当っては、弊社設計まで必ずお問合せください。



表一四．敷幅寸法表と100m²当り個数

型 式		1	2	3	4	5	6	8	10	12	
幅	L	1.544	1.985	2.230	2.450	2.646	2.818	3.099	3.344	3.577	
目 地	α	0.16	0.24	0.27	0.32	0.35	0.39	0.42	0.45	0.50	
列 数	2 列	Xn	3.25	4.21	4.73	5.22	5.64	6.03	6.62	7.14	
	3 列		4.95	6.44	7.23	7.99	8.64	9.23	10.14	10.93	
	4 列		6.66	8.66	9.73	10.76	11.63	12.44	13.66	14.73	
100m ² 当り個数		個	34.44	20.20	16.00	13.03	11.14	9.72	8.08	6.95	6.02

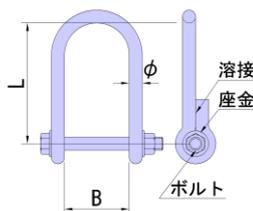
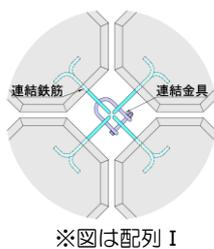
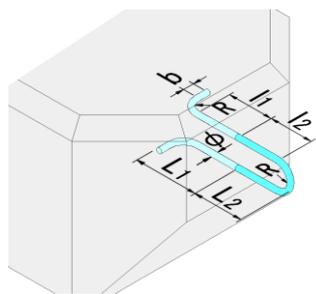
※表中の目地： $\alpha = 1/2$ (鉄筋寸法) $\times 2$ を標準値として示したもので、現地の状況に合わせて適切に考慮してください。

※ $Xn = L \times n + \alpha \times (n-1)$ n：ブロックの列数

3. ブロックの連結（配列Ⅰ、十文字配列）

連結鉄筋

連結箇所



【図一．配列Ⅰ、Ⅲ連結鉄筋】

【図二．連結金具】

表一五．連結金具寸法表

単位：mm

ϕ	16	19	22	25
口幅：B	80	80	80	100
長さ：L	150	150	160	170
重量 (kg)	1.3	1.8	2.8	3.6

※連結鉄筋と同径のものを使用してください。

表一六．連結鉄筋寸法表

単位：mm

型式	1	2	3	4	5	6	8	10	12	
径 ϕ	16		19			22		25		
半径 R	40			50			50			
b	40			50			50			
L 1	156		209		259		322		375	425
l 1	100		150		200		250		300	350
L 2	136	176	194	219	234	254	282	300	325	
l 2	80	120	135	160	175	195	210	225	250	
鉄筋長	750	830	970	1,020	1,150	1,190	1,410	1,550	1,700	
重量 (kg)	1.18	1.31	2.16	2.27	2.56	2.65	4.20	5.96	6.54	

※配列Ⅱの連結鉄筋はお問合せください。



4. 質量算定 ～河川編～

河川におけるラティスの質量算定には、「護岸の力学設計法」による安定検討ならびに現地の近傍実績を参考に算定します。

◆護岸の力学設計法

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

諸係数

α	β	ρ_b
0.54	2.0	2.03

ここに

- W : ブロックの空中重量 (kN)
- ρ_b : ブロックの密度 (t/m³)
- ρ_w : 水の密度 (1.0 t/m³)
- g : 重力加速度 (9.8m/s e c²)
- V_d : 設計流速
- α : 形状係数
- β : 割引係数

5. 質量算定 ～港湾・漁港・海岸編～

波高に対するブロック質量の算定は、一般的にハドソン式、プレブナー・ドネリー式を用いて算定します。津波越流に対する防波堤腹付マウンド被覆工については、三井らの式により算定します。

(1) 斜面に設置する場合

波高に対するブロックの質量は、ハドソン式によって計算してください。

<ハドソン公式>

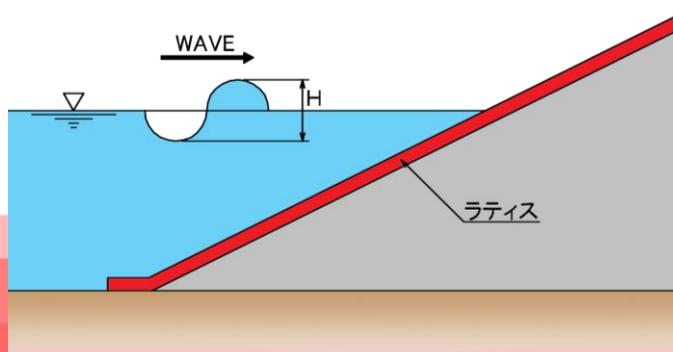
$$W = \frac{\rho_b \cdot H^3}{K_D \cdot \left(\frac{\rho_b}{\rho_w} - 1 \right)^3 \cdot \cot \alpha}$$

ここに

- W : ブロック質量 (t)
- ρ_b : ブロックの密度 (2.3 t/m³)
- ρ_w : 海水の密度 (1.03 t/m³)
- α : ブロック斜面と海面とのなす角度
- H : 設計波高 (m)
- K_D : 安定係数

K_D 値 : 10.5 (条件 : 砕波の場合)

※堤頭部や突出部では、堤幹部の1.5倍以上の質量のブロックを使用してください。



(2) 混成堤基礎マウンドおよび人工リーフを被覆する場合

混成堤基礎マウンドおよび人工リーフを被覆する場合のブロック所要質量は、ブレブナー・ドネリー式によって計算してください。

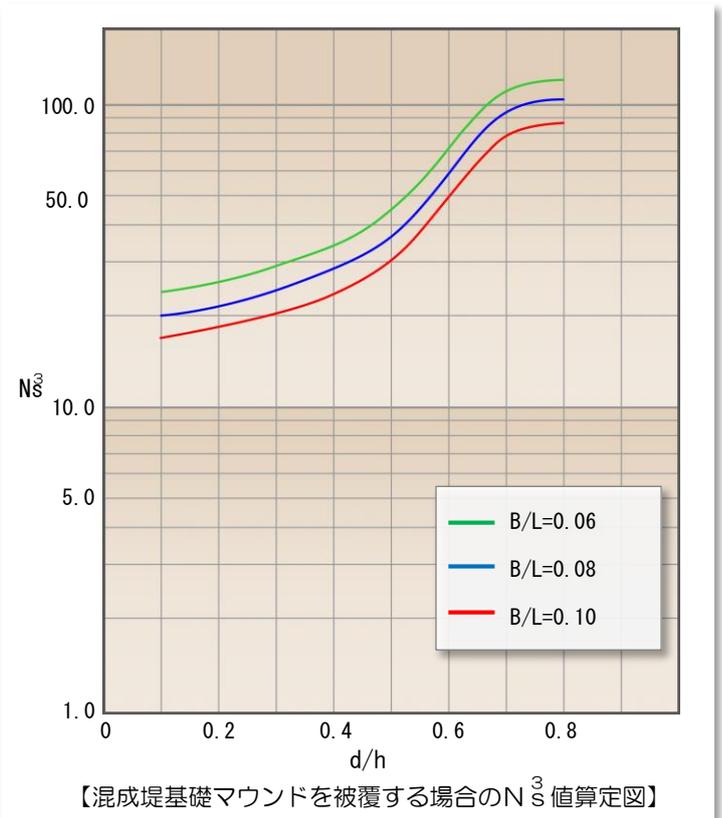
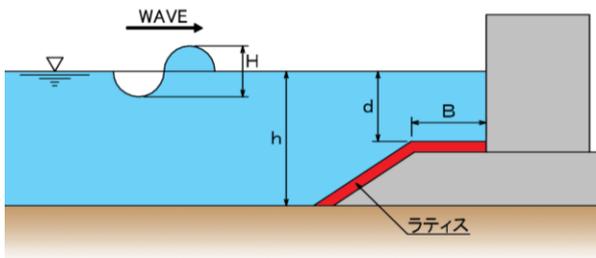
<ブレブナー・ドネリー式>

$$W = \frac{\rho_b \cdot H^3}{N_s^3 \cdot \left(\frac{\rho_b}{\rho_w} - 1\right)^3}$$

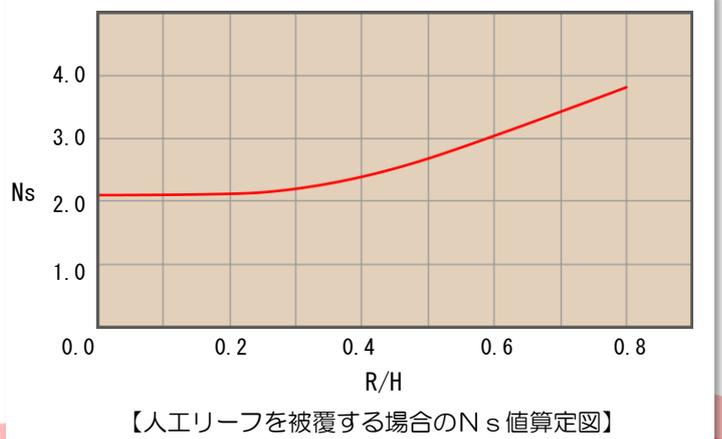
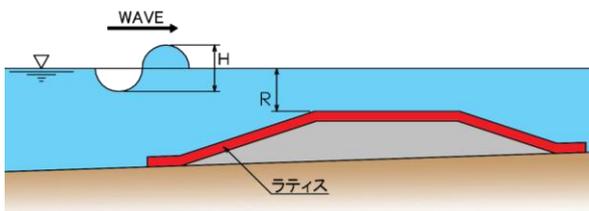
ここに

- W : ブロック質量 (t)
- ρ_b : ブロックの密度 (2.3 t/m³)
- ρ_w : 海水の密度 (1.03 t/m³)
- H : 設計波高 (m)
- N_s : 安定係数

◆混成堤基礎マウンドを被覆する場合の安定係数 (N_s)



◆人工リーフを被覆する場合の安定係数 (N_s)





(3) 津波越流に対する防波堤腹付マウンド被覆工（粘り強い防波堤）

津波越流に対する防波堤腹付マウンド被覆工におけるブロックの所要質量は、下記の三井※らの式により算定します。（一般的な漁港施設を対象としたものです。検討の際はお問合せください。）

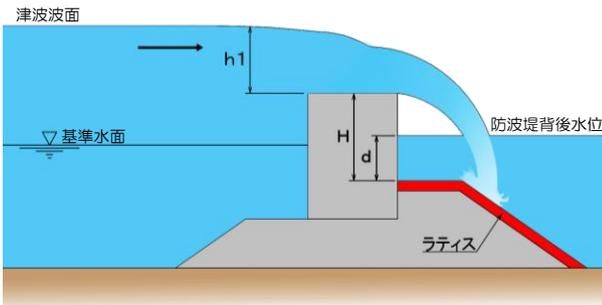
<三井※らの式>

$$W = \frac{\rho_b \cdot h_1^3}{N^3 \cdot (S_r - 1)^3}$$

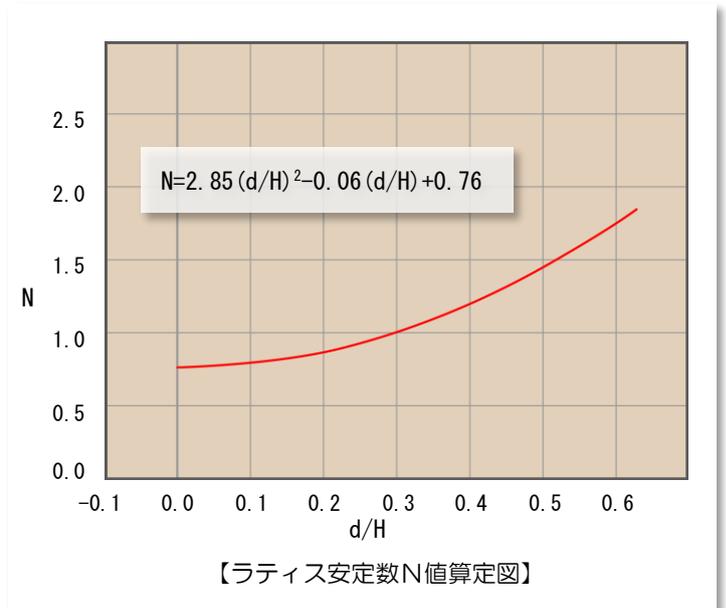
※三井順・松本朗・半沢稔・灘岡和夫（2013）

ここに

- W : ブロック質量 (t)
- ρ_b : ブロックの密度 (2.3 t/m³)
- h₁ : 防波堤前面越流水深 (m)
- N : ブロックの形状・配置方法により定まる定数
- S_r : ブロックの海水に対する比重 (2.23)

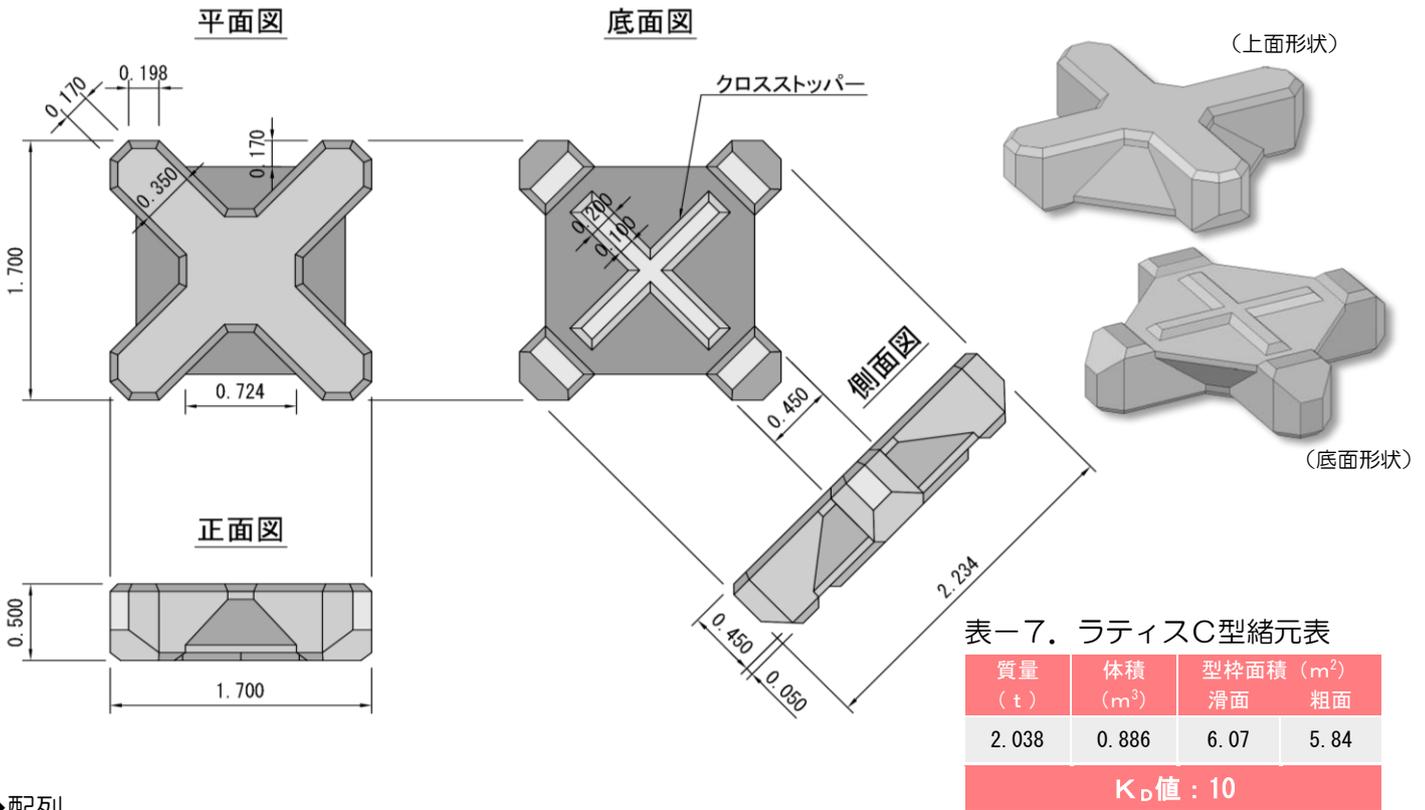


H : マウンド天端から防波堤本体工天端までの高さ
d : 防波堤背後水位を対象とした腹付けマウンド天端水深

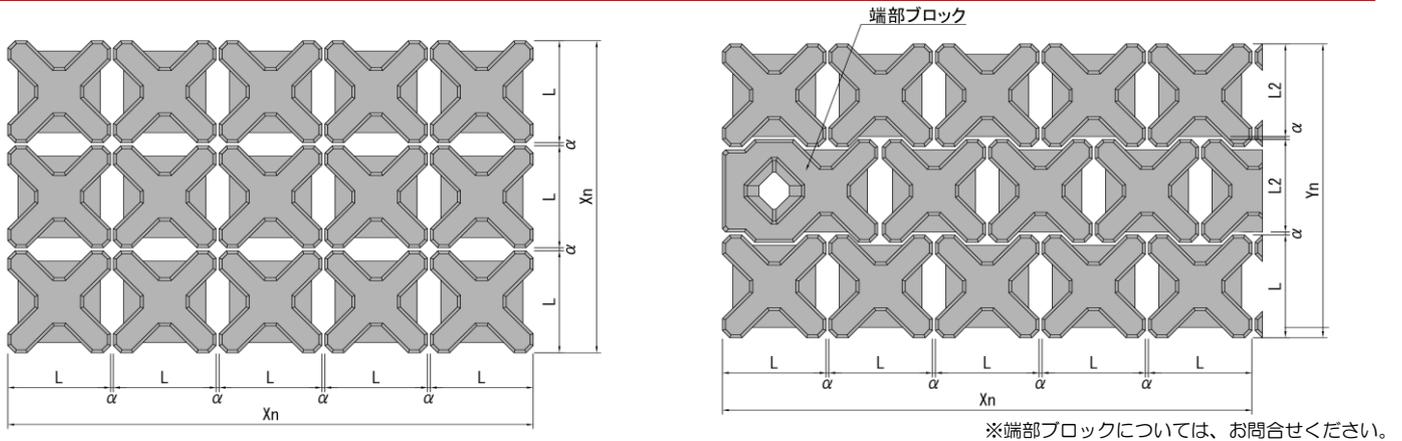


6. ラティス C型 (透過堤/海側)

- 敷設面積が大きく経済性に優れています。
- 中詰材の流出を抑制するため、ブロック底面に十字脚（クロスストッパー）を設けました。



◆配列



表一八. 標準配列

単位 : mm

幅	目地	列数			100m ² 当り 個数
		2列	3列	4列	
L	α	Xn			個
1.70	0.05	3.45	5.20	6.95	32.65

※表中の目地 : $\alpha = 0.03 \times L$ を標準値として示したもので、現地の状況に合わせて適切に考慮してください。

※ $Xn = L \times n + \alpha \times (n-1)$ n : ブロックの列数

表一九. 組合せ配列

単位 : mm

幅	目地	列数			100m ² 当り 個数	
		2列	3列	4列		
L	L2	Yn			個	
1.70	1.53	0.05	3.28	4.86	6.44	36.17

※表中の目地 : $\alpha = 0.03 \times L$ を標準値として示したもので、現地の状況に合わせて適切に考慮してください。

※ $Xn = L + L2 \times (n-1) + \alpha \times (n-1)$ n : ブロックの列数

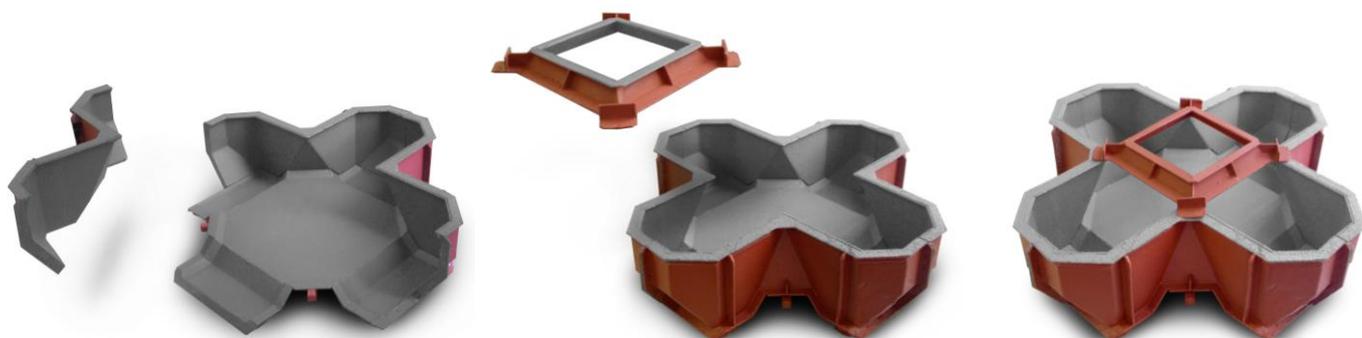




7. 製作要領

シンプルな型枠構成と直接投入が可能な平打ちで、製作が容易です。

- ブロックの製作ヤードは必ず水平強固な地盤で行ってください。
- 型枠は仮締め程度に組立て、シノ等により型枠の合せ具合を確かめながら、本締めを行ってください。
- 型枠組立て前に、鋼製型枠用(消波ブロック用)の剥離剤を、適切に塗布してください。



1

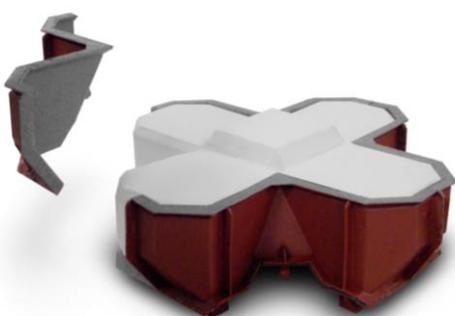
底板を配置し(8 t 型以上の分割された底板は組立ておく)、側枠を順次セットします。B・Nは仮締めとします。

2

開き止め(突型の場合は突枠)をセットします。型枠の合せ具合を確認しながら本締めを行ってください。

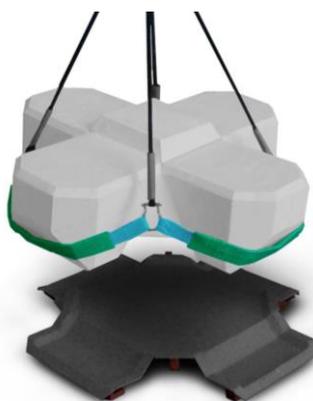
3

型枠組立完了。打設は適切な締め、スペーシング、コテ均し作業後、適切な養生を行ってください。



4

所定の強度が確認された後、脱型作業を行います。



5

所定のワイヤー、スリングベルト等を利用して、静かに吊上げ、転置を行ってください。



6

脱型した型枠は、速やかにケレン等、清掃を行い、剥離剤を塗布して次の打設に備えてください。

8. 製作ヤード

- ブロックの製作ヤードは必ず水平強固な地盤で行ってください。
- 一般に製作ヤードは、打設ヤード、転置ヤード、仮置ヤード、打設用道路に分けられます。
下記による計算方法を参考に、現地に見合った製作ヤードを設定してください。
- 製作ヤードは、作業箇所の条件を考慮し、作業が安全かつ確実に、そして効率よく行えるよう十分な広さを確保してください。

■製作個数をN、型枠セット数をMとします。

◆打設ヤードの面積：A1 (m²)

$$\text{延長} X = 2.0 + L \times M + \alpha \times (M - 1) \text{ (m)}$$

$$y = 2.0 + L \text{ (m)}$$

$$A1 = X \times y \text{ (m}^2\text{)}$$

L：ブロック幅

α ：余裕寸法

1～10 t 型	1.0m
12～50 t 型	1.5m

◆転置型枠作業ヤード：A2 (m²)

$$A2 = A1 \text{ (m}^2\text{)}$$

◆仮置ヤード面積：A3 (m²)

$$A0 = z \times z = (L + 0.50)^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A3 = (N - M) \times A0 / K \text{ (m}^2\text{)}$$

A0：ブロック1個当りの占有面積 (m²)

K：重ねる段数

◆打設用道路面積：A4 (m²)

$$A4 = \text{延長} X \times \text{道路幅員} \text{ (m}^2\text{)}$$

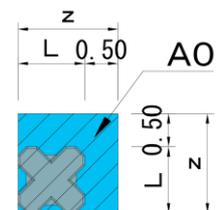
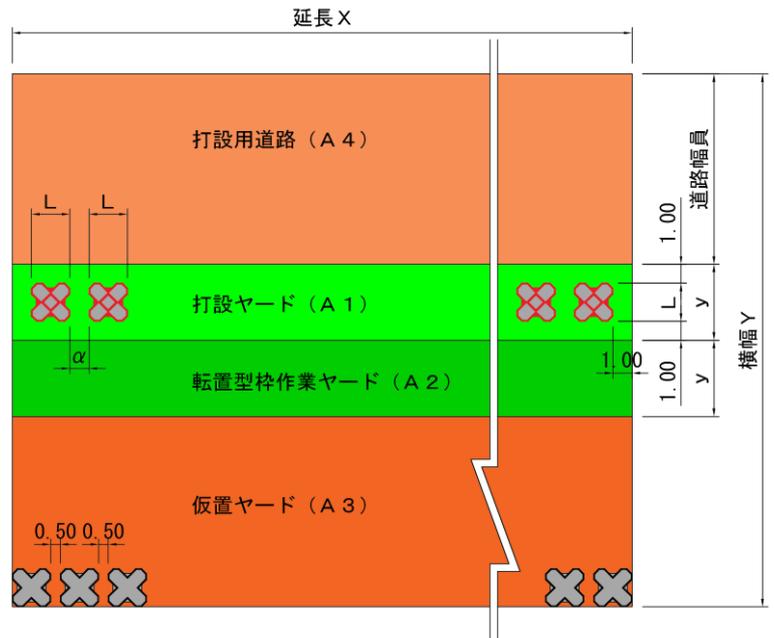
区分	道路幅員
ホッパー、トレミー管、ポンプ打ち	6～10m
その他道路	4～6m

◆製作ヤード所要総面積：A (m²)

$$A = A1 + A2 + A3 + A4$$

◆横幅：Y (m)

$$Y = A / X \text{ (m)}$$



9. 実績写真



※2面張り工法です。

【常浪川 2t 型・根固工／新潟県 新潟地域振興局】



【栄橋 8t 型・橋脚根固工／新潟県 十日町地域振興局】



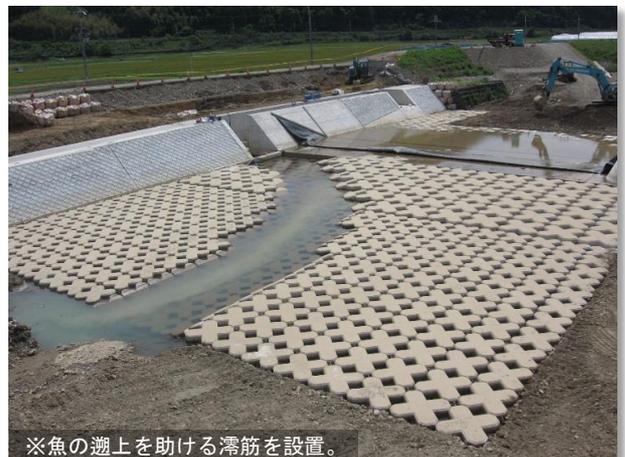
【城原川 2t 型・根固工／国交省 筑後川河川事務所】



【厨川 2t 型・護床工／秋田県 仙北地域振興局】



【北檜木内川 4t 型・護床工／秋田県 仙北地域振興



※魚の遡上を助ける滞筋を設置。

【牧川 1、3t 型・護床工／京都府 中丹西土木事務所】



※3段積です！

【阿弥陀川 4t 型・護床工／鳥取県 西部総合事務所】



【西山川 1 型・床固工／高知県 中央西土木・越智(事)】

— 営業品目 —

- ラ テ ィ ス (消波・根固ブロック)
- 中空三角ブロック (消波・根固ブロック)
- デ ィ ン プ ル (消波・根固ブロック)
- 三脚Bブロック (消波・根固ブロック)
- 渚 ブ ロ ッ ク (階段ブロック)
- ソ ー ラ ー ラ イ ト (エコエネルギー照明灯)
- 小形風力発電機 (10kW、4kW、1kW)
- 建設資材関連商品 (養生シート・スリングベルト他)



<http://www.chisui-net.co.jp>

【本社】

〒530-0027 大阪市北区堂山町 1-5(三共梅田ビル)
TEL : 06-6312-2077 / FAX : 06-6312-1870
E-mail : chisui@skyblue.ocn.ne.jp

【営業所・事務所】

札幌・青森・岩手・和歌山・高知・熊本・大分・南九州

【設計】 TEL : 06-6312-2077 / FAX : 06-6312-1870

E-mail : kikaku@chisui-net.co.jp

【特約代理店】(新潟、富山、石川、長野の地域)

(株)アドヴァンス TEL : 025-244-4131 / FAX : 025-244-5251