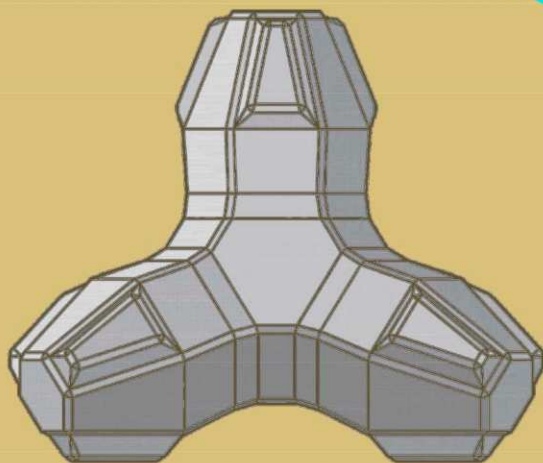
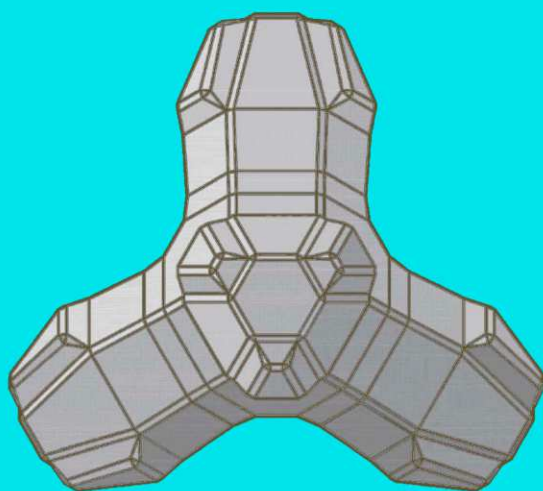


NETIS登録技術 HRK-130002

SHAKE EVO

シェークエボ



本間コンクリート工業株式会社



日本消波根固ブロック協会

☐ シェークエボの特長

シェークエボは、これまで実績のあるシェークブロックの形状に改良を加えることで、より進化(**evolution**)したブロックです。

経済性に優れています

シェークエボは空隙率63.0%を実現し、所要数量が削減できるため施工費が経済的となります。

安定性に優れています

シェークエボはKD値13.0を実現し、堤体の安定性が向上するため所要質量の低減が可能となります。

CO₂の削減に寄与します

所要数量の削減によるコンクリート量減少によりCO₂の削減が可能となります。

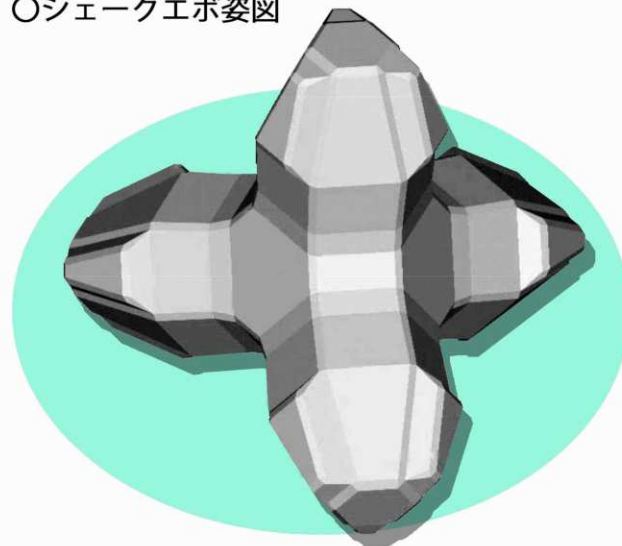
施工性に優れています

- ・ 所要質量の削減によるコンクリート量減少により、施工性が向上します。
- ・ シェークエボの型枠構成は、4枚1組（底枠1枚、側枠3枚）から成り、取り扱いやすく、組み立てやすい構造となっています。

水域環境の向上に寄与します

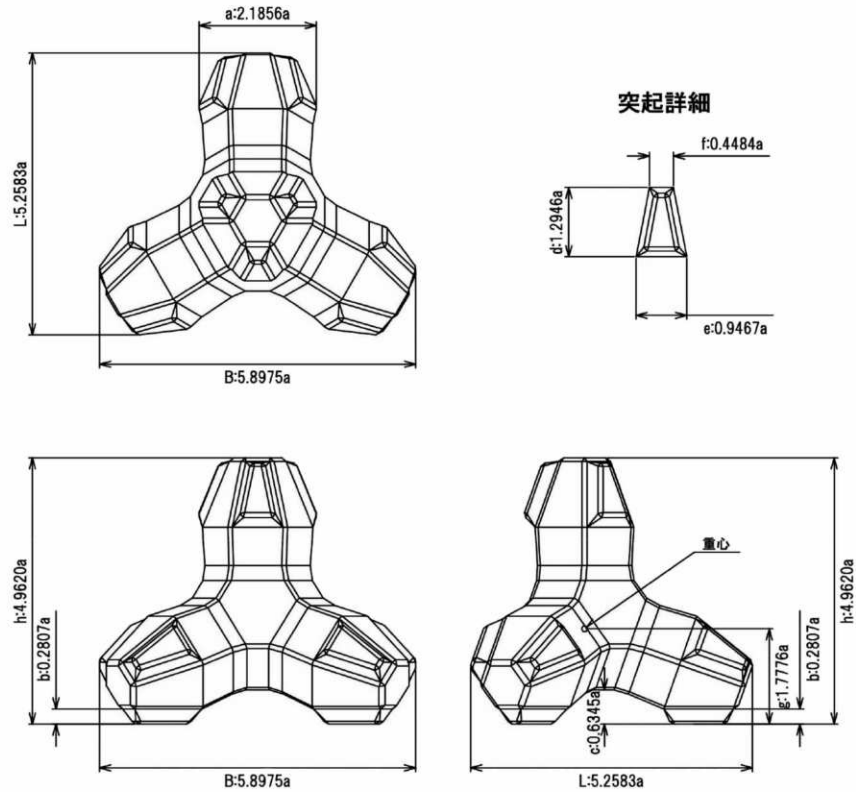
- ・ 空隙率向上及び突起物による岩陰相当部分の増加により小魚類の生息空間が増大します。
- ・ 凹凸の増加により間隙内の水流に渦が発生して滞留域に藻類の種子や動物の卵稚子が定着しやすくなります。
- ・ ブロック表面の稜角部の長さが増加することにより海藻類・藻類の定着性が向上し、海藻・魚貝類生育の水域環境が向上します。

○シェークエボ姿図



シェークエボの形状・寸法・諸元

○形状寸法図



○諸元表

呼称 (t型)	質量 (t)	重量 (kN)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	L (m)	B (m)	h (m)	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	e (m)	f (m)	g (m)
4	4.30	42.17	1.87	10.77	2.124	2.383	2.005	0.883	0.113	0.256	0.523	0.382	0.181	0.72
6	6.48	63.55	2.82	14.14	2.435	2.731	2.297	1.012	0.130	0.294	0.599	0.438	0.208	0.82
10	10.81	106.01	4.70	19.88	2.887	3.238	2.724	1.200	0.154	0.348	0.711	0.520	0.246	0.98
12	12.94	126.90	5.63	22.43	3.066	3.438	2.893	1.274	0.164	0.370	0.755	0.552	0.261	1.04
20	21.55	211.33	9.37	31.51	3.633	4.075	3.429	1.510	0.194	0.438	0.895	0.654	0.310	1.23
25	27.02	264.98	11.75	36.63	3.917	4.394	3.697	1.628	0.209	0.473	0.964	0.705	0.334	1.32
30	32.45	318.23	14.11	41.40	4.165	4.671	3.930	1.731	0.222	0.503	1.025	0.750	0.355	1.41
50	53.93	528.87	23.45	58.07	4.932	5.532	4.654	2.050	0.263	0.595	1.214	0.888	0.421	1.67

※注 実質量及び実重量は、次式による。
 実質量 = 2.3 (無筋コンクリートの密度) × 体積
 実重量 = 9.80665 × 実質量

○形状寸法aに下表の値を掛ければそれぞれの所要寸法が求められます。

呼称 (t型)	4	6	10	12	20	25	30	50
Ⓐ	0.404	0.463	0.549	0.583	0.691	0.745	0.792	0.938

シークエボの安定性

▶ 所要質量の算定

ブロックの安定性については影響因子が非常に多いため、所要質量の算定には、条件に対応した実験結果を用いることが望ましいが、これによらない場合は下記のハドソン式により求めることができます。

○ K_D 値によるハドソン式

$$M = \frac{\rho_r \cdot H^3}{K_D \cdot (S_r - 1)^3 \cdot \cot \alpha}$$

ここで、
 M : コンクリートブロックの所要質量 (t)
 ρ_r : コンクリートブロックの密度 (2.3t/m³)
 S_r : コンクリートブロックの海水に対する比重 (ρ_r / ρ_w)
 ρ_w : 海水の密度 (1.03t/m³)
 H : 安定計算に用いる波高 (m)
 K_D : 被覆材により定まる定数
 α : 斜面が水平面となす角 (°)

シークエボの K_D 値

K_D 値
13.0

※東海大学海洋学部による

○ N_s 値によるハドソン式

$$M = \frac{\rho_r \cdot H^3}{N_s^3 \cdot (S_r - 1)^3}$$

$$N_s = C_H \cdot \{a (N_0 / N^{0.5})^{0.2} + b\}$$

$$C_H = 1.4 / (H_{1/20} / H_{1/3})$$

ここで、
 M : コンクリートブロックの所要質量 (t)
 ρ_r : コンクリートブロックの密度 (2.3t/m³)
 S_r : コンクリートブロックの海水に対する比重 (ρ_r / ρ_w)
 ρ_w : 海水の密度 (1.03t/m³)
 H : 安定計算に用いられる波高 (m)
 N_s : 被覆材により定まる定数
 N_0 : 被災度
 N : 作用する波の数
 C_H : 碎波の効果を表す係数 (非碎波領域では $C_H=1.0$)
 a, b : ブロックの形状や斜面勾配により定まる定数
 $H_{1/20}$: 1/20最大波高 (m)
 $H_{1/3}$: 有義波高 (m)

シークエボの斜面勾配別係数 (a, b)

斜面勾配	a	b
1 : 1.3	2.22	1.73
1 : 1.5		1.86
1 : 2.0		2.13

※東海大学海洋学部による
 ※ $N_0=0.3$, $N=1000$ として算定



東海大学海洋学部臨海実験所 2次元造波水路によるシークエボの水理模型実験

▶シェークエボの型枠

シェークエボの型枠は4枚1組（底枠+架台1枚、側枠3枚）から成り、取り扱い及び組立・取り外しが簡単であり、ブロック形状と同じく平面で設置するので安定し、特別の配慮を要しない。



シェークエボの乱積工法

▶シェークエボの所要数量

シェークエボの法勾配は、1 : 1.3 ~ 1 : 1.5を標準とします。

所要数量は、乱積の場合下記の式により算定します。

$$N = \frac{V(1 - p)}{v}$$

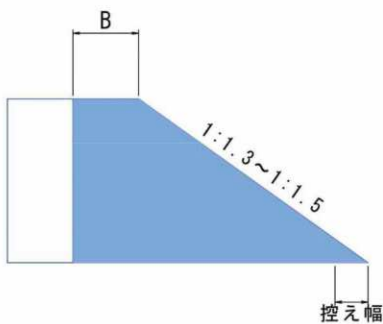
ここで、
 N : ブロック所要数量 (個)
 V : ブロック設置容積 (空 m^3)
 v : ブロック1個の体積 (m^3)
 p : 空隙率 (0.63)

空隙率
63.0%

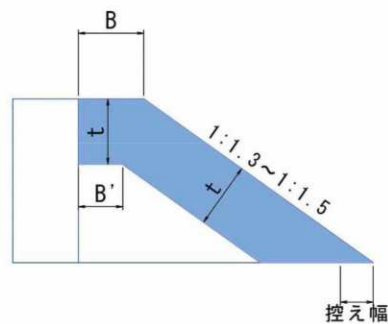
○シェークエボの乱積工法の天端幅(2層被覆形式に準ずる)

呼称 (t型)	2層厚 (m)	天端2個並び (m)		天端3個並び (m)		法尻控え幅 (m) ※地盤が水平の場合
	t	B	B'	B	B'	
4	2.50	3.00	2.10	4.30	2.60	0.95
6	2.90	3.40	2.40	4.90	3.00	1.09
10	3.40	4.00	2.90	5.80	3.50	1.30
12	3.60	4.30	3.00	6.20	3.70	1.38
20	4.30	5.00	3.60	7.30	4.40	1.63
25	4.60	5.40	3.90	7.90	4.80	1.76
30	4.90	5.80	4.10	8.40	5.10	1.87
50	5.80	6.90	4.90	9.90	6.00	2.21

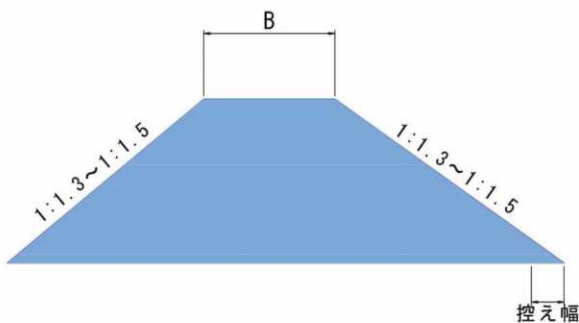
直立堤全断面形式



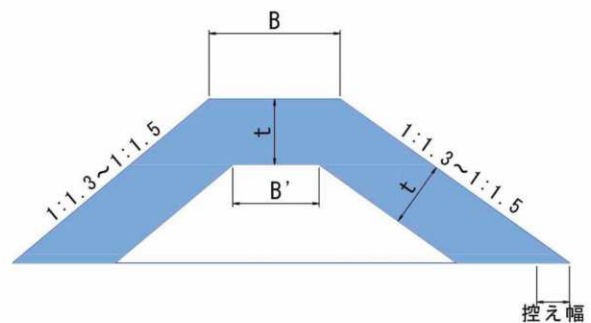
直立堤被覆形式



傾斜堤全断面形式



傾斜堤被覆形式

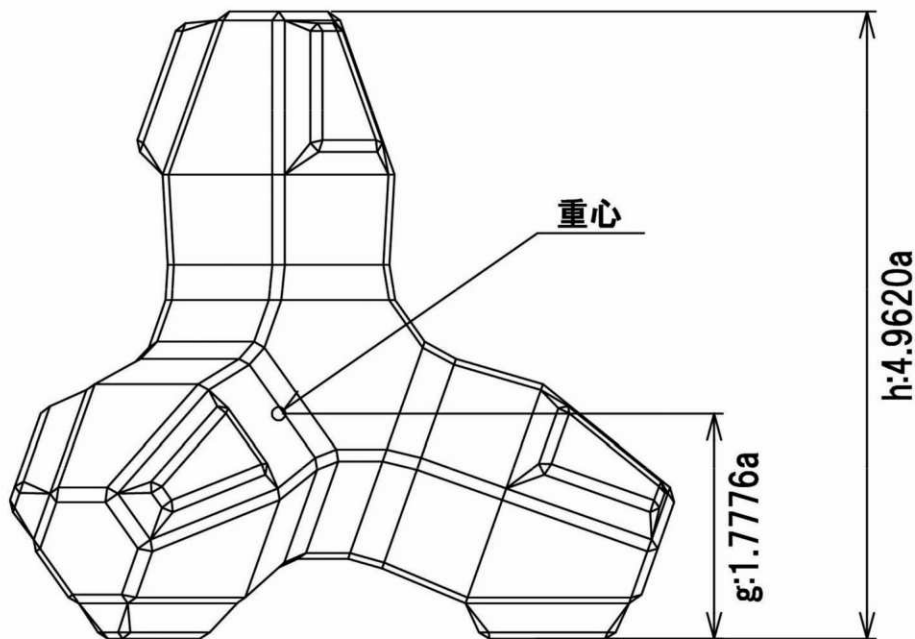


シェークエボ乱積工法据付要領

シェークエボ（乱積工法）を据え付ける場合は、以下の項目に注意してください。

- ①各ブロックが出来るだけよくかみ合い、孤立したブロックが生じないように据え付けてください。
- ②据付にあたっては、断面が所定の空隙率を確保するよう努めてください。
- ③乱積施工における天端・法面の位置は、最上層を形成する各シェークエボの最も高い点の平均とします。
- ④乱積施工においては、層積施工のように定められた姿・寸法に施工することはかなり困難であります。現場諸条件に適する据付整形を行い、設計断面を形成させるように努めてください。
 なお、整形精度には、その据付箇所の現場条件によりかなり差が生じる物と考えられます。
- ⑤据付において、ブロックの重心が周囲のブロックの形成する平均天端高を越えて、不安定な形で据付されることのないように注意してください。

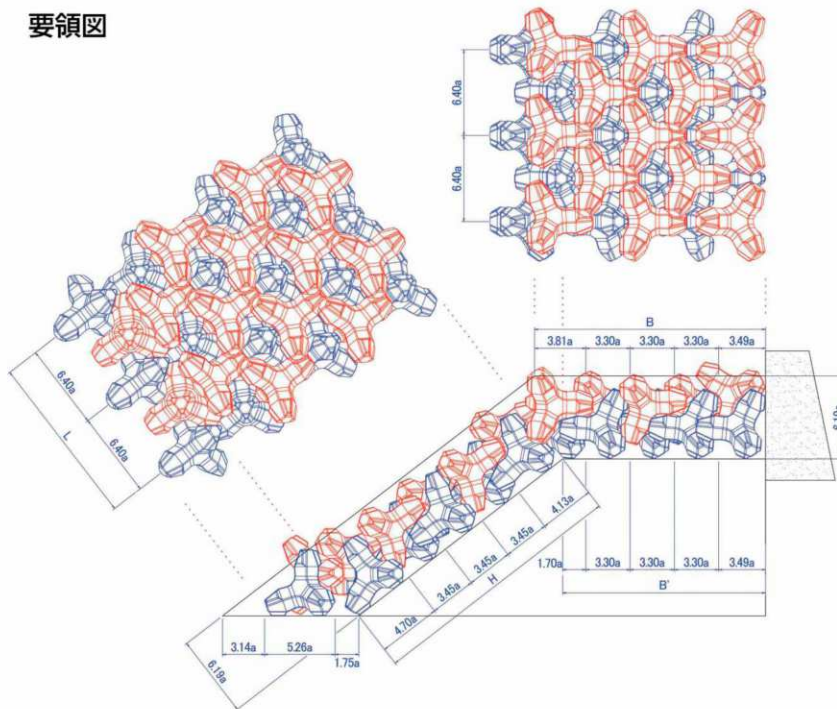
○シェークエボの重心高



呼称 (t型)	4	6	10	12	20	25	30	50
重心高 (1.7776a)	0.72	0.82	0.98	1.04	1.23	1.32	1.41	1.67

シェークエボ整積工法基本型（直立堤形式）

要領図



単位(m)

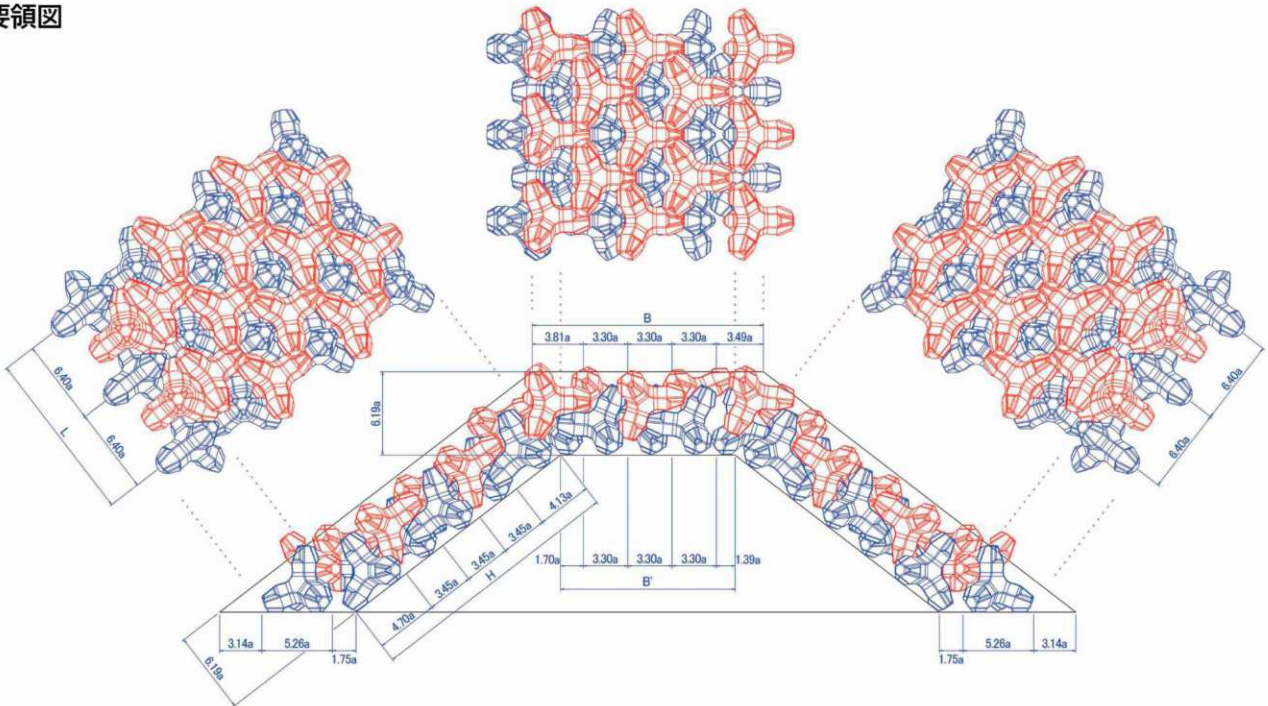
標準寸法表	個数	基本長	4t型	6t型	10t型	12t型	20t型	25t型	30t型	50t型
マウンド法長 H	2	8.15a	3.29	3.77	4.47	4.75	5.63	6.07	6.46	7.65
	3	11.60a	4.69	5.37	6.37	6.76	8.02	8.64	9.19	10.88
	4	15.05a	6.08	6.97	8.26	8.77	10.40	11.21	11.92	14.12
マウンド天端幅 B'	2	5.19a	2.10	2.40	2.90	3.00	3.60	3.90	4.10	4.90
	3	8.49a	3.40	3.90	4.70	5.00	5.90	6.30	6.70	8.00
	4	11.79a	4.80	5.50	6.50	6.90	8.20	8.80	9.30	11.10
ブロック天端幅 B	2	7.30a	3.00	3.40	4.00	4.30	5.00	5.40	5.80	6.90
	3	10.60a	4.30	4.90	5.80	6.20	7.30	7.90	8.40	9.90
	4	13.90a	5.60	6.40	7.60	8.10	9.60	10.40	11.00	13.00
2層厚		6.19a	2.50	2.90	3.40	3.60	4.30	4.60	4.90	5.80
延長 L	1	6.40a	2.59	2.96	3.51	3.73	4.42	4.77	5.07	6.00
	2	12.80a	5.17	5.93	7.03	7.46	8.85	9.54	10.14	12.01
	3	19.20a	7.76	8.89	10.54	11.19	13.27	14.30	15.21	18.01
	4	25.60a	10.34	11.85	14.05	14.93	17.69	19.07	20.28	24.01
要領図寸法	1.70a	0.69	0.79	0.93	0.99	1.18	1.27	1.35	1.60	
	1.75a	0.71	0.81	0.96	1.02	1.21	1.30	1.39	1.64	
	3.14a	1.27	1.45	1.72	1.83	2.17	2.34	2.49	2.95	
	3.30a	1.33	1.53	1.81	1.92	2.28	2.46	2.61	3.10	
	3.45a	1.39	1.60	1.89	2.01	2.38	2.57	2.73	3.24	
	3.49a	1.41	1.62	1.92	2.04	2.41	2.60	2.76	3.27	
	3.81a	1.54	1.76	2.09	2.22	2.63	2.84	3.02	3.57	
	4.13a	1.67	1.91	2.27	2.41	2.85	3.08	3.27	3.87	
	4.70a	1.90	2.18	2.58	2.74	3.25	3.50	3.72	4.41	
5.26a	2.13	2.44	2.89	3.07	3.64	3.92	4.17	4.93		

※マウンド天端幅B'は、標準勾配に1:1.3の場合のブロック天端幅Bを基準に求めた値です。

※整積の場合は空隙率62%で数量を算出します。

シェークエボ整積工法基本型（傾斜堤形式）

要領図



単位(m)

標準寸法表	個数	基本長	4t型	6t型	10t型	12t型	20t型	25t型	30t型	50t型
マウンド法長 H	2	8.15a	3.29	3.77	4.47	4.75	5.63	6.07	6.46	7.65
	3	11.60a	4.69	5.37	6.37	6.76	8.02	8.64	9.19	10.88
	4	15.05a	6.08	6.97	8.26	8.77	10.40	11.21	11.92	14.12
マウンド天端幅 B'	3	6.39a	2.60	3.00	3.50	3.70	4.40	4.80	5.10	6.00
	4	9.69a	3.90	4.50	5.30	5.70	6.70	7.20	7.70	9.10
ブロック天端幅 B	3	10.60a	4.30	4.90	5.80	6.20	7.30	7.90	8.40	9.90
	4	13.90a	5.60	6.40	7.60	8.10	9.60	10.40	11.00	13.00
2層厚		6.19a	2.50	2.90	3.40	3.60	4.30	4.60	4.90	5.80
延長 L	1	6.40a	2.59	2.96	3.51	3.73	4.42	4.77	5.07	6.00
	2	12.80a	5.17	5.93	7.03	7.46	8.85	9.54	10.14	12.01
	3	19.20a	7.76	8.89	10.54	11.19	13.27	14.30	15.21	18.01
	4	25.60a	10.34	11.85	14.05	14.93	17.69	19.07	20.28	24.01
要領図寸法		1.39a	0.56	0.64	0.76	0.81	0.96	1.04	1.10	1.30
		1.70a	0.69	0.79	0.93	0.99	1.18	1.27	1.35	1.60
		1.75a	0.71	0.81	0.96	1.02	1.21	1.30	1.39	1.64
		3.14a	1.27	1.45	1.72	1.83	2.17	2.34	2.49	2.95
		3.30a	1.33	1.53	1.81	1.92	2.28	2.46	2.61	3.10
		3.45a	1.39	1.60	1.89	2.01	2.38	2.57	2.73	3.24
		3.49a	1.41	1.62	1.92	2.04	2.41	2.60	2.76	3.27
		3.81a	1.54	1.76	2.09	2.22	2.63	2.84	3.02	3.57
		4.13a	1.67	1.91	2.27	2.41	2.85	3.08	3.27	3.87
		4.70a	1.90	2.18	2.58	2.74	3.25	3.50	3.72	4.41
	5.26a	2.13	2.44	2.89	3.07	3.64	3.92	4.17	4.93	

※マウンド天端幅B'は、標準勾配に1:1.3の場合のブロック天端幅Bを基準に求めた値です。

※整積の場合は空隙率62%で数量を算出します。

▶ シェークエボの製作・仮置ヤード

○製作ヤード

シェークエボ1個当たりの製作ヤード所要面積 a' (m²/個)

呼称 (t型)	4	6	10	12	20	25	30	50
所要面積 (a')	6.86	9.64	13.08	14.57	20.68	23.70	26.49	36.14

$$X = a' \times (n + m)$$

X : 製作ヤード面積 (m²)

a' : 1個当たりの製作ヤード所要面積 (m²/個)

n : 型枠搬入数量 (set)

m : 工程上必要な予備底枠数量

$$a' = B \times (B + \alpha)$$

B : シェークエボ寸法 (m)

α : 余裕幅 4 t型 0.5m

6~12 t型 0.8m

20~30 t型 1.0m

○打設用道路

道路幅	直打	5~8m
	受打	8~12m

○作業用道路

道路幅	4~6m
-----	------

○仮置ヤード

シェークエボ1個当たりの仮置ヤード所要面積 b' (m²/個)

呼称 (t型)	4	6	10	12	20	25	30	50
所要面積 (b')	5.06	6.65	9.35	10.54	14.80	17.21	19.45	27.28

$$Y = b' \times N$$

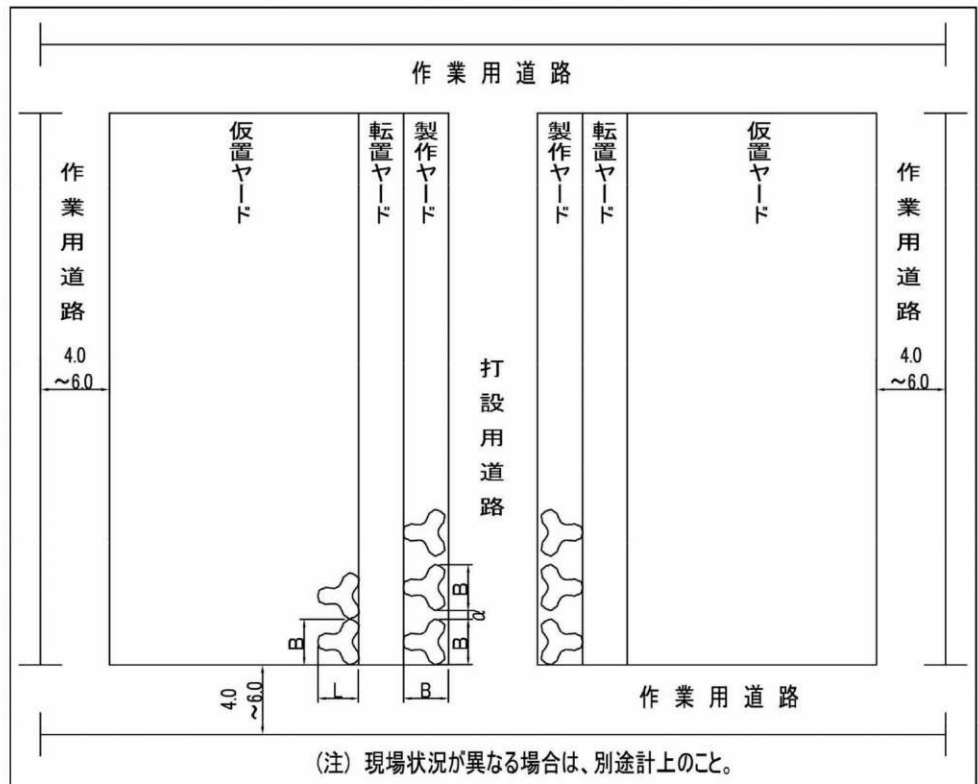
Y : 仮置ヤード面積 (m²)

b' : 1個当たりの仮置ヤード所要面積 $B \times L$ (m²/個)

N : 仮置個数

B、L : シェークエボ寸法 (m)

シェークエボ製作・仮置ヤード基本型



シェークブロック協会会員

本間コンクリート工業株式会社

本社 〒951-8026 新潟県新潟市中央区西湊町通四ノ町3281番地
☎(025)210-2010 FAX(025)210-2015
URL:<http://www.honmacon.co.jp>
E-mail:info@honmacon.co.jp

中条型枠センター 〒959-2601 新潟県胎内市桃崎浜字砂野地692番地30
☎(0254)46-2554 FAX(0254)46-2561

地崎商事株式会社

本社 〒060-0001 札幌市中央区北1条西3丁目3-31 古久根ビル
☎(011)207-1255 FAX(011)207-3006
URL:<http://www.czk-sj.co.jp>

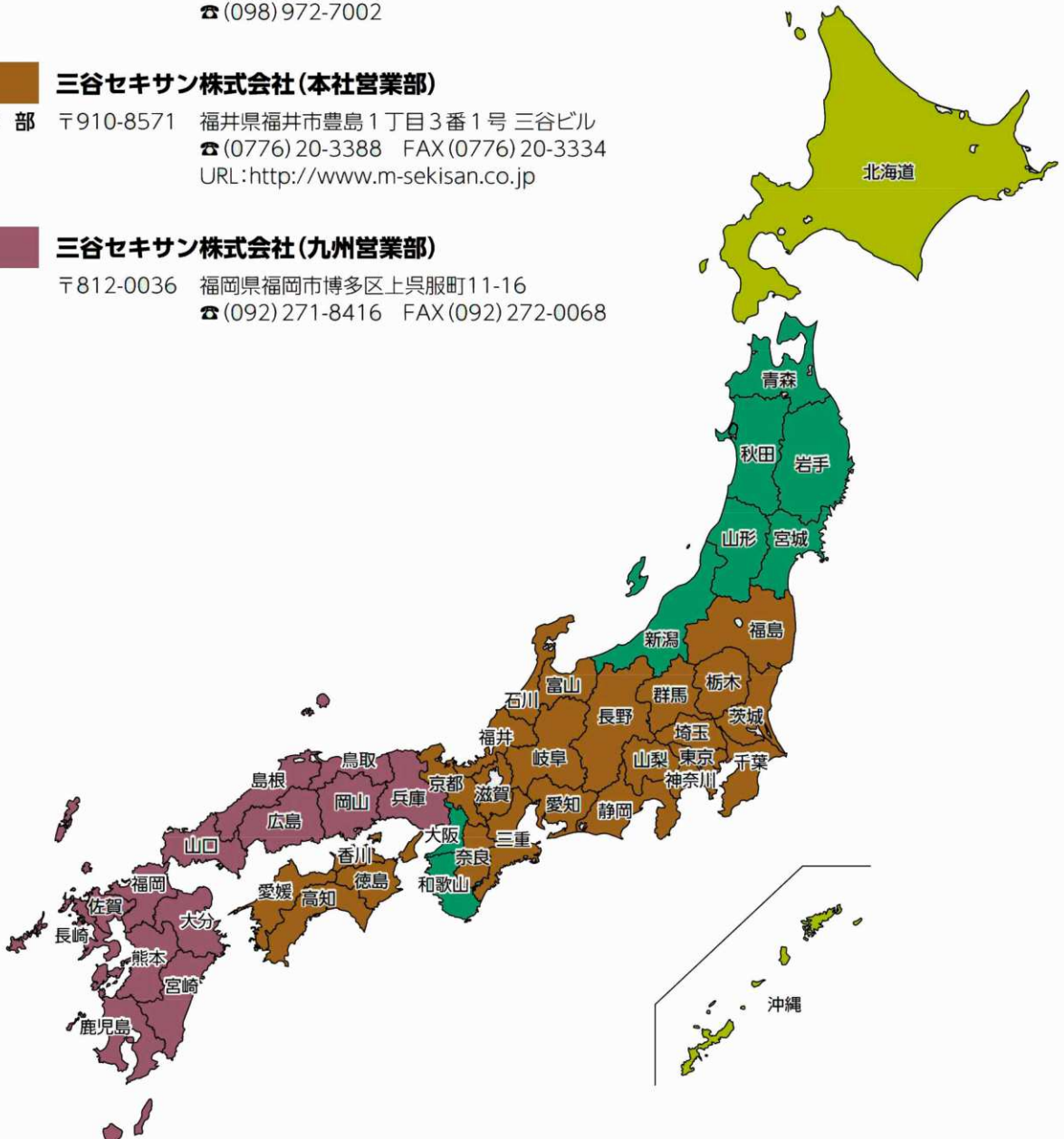
沖縄営業所 〒904-2201 沖縄県うるま市字昆布1839番地1
☎(098)972-7002

三谷セキサン株式会社(本社営業部)

本社営業部 〒910-8571 福井県福井市豊島1丁目3番1号 三谷ビル
☎(0776)20-3388 FAX(0776)20-3334
URL:<http://www.m-sekisan.co.jp>

三谷セキサン株式会社(九州営業部)

〒812-0036 福岡県福岡市博多区上呉服町11-16
☎(092)271-8416 FAX(092)272-0068



「シェークエボ/SHAKE EVO」は商標登録番号 5574916号の本間コンクリート工業(株)の登録商標でシェークブロック協会が管理しています。



本間コンクリート工業株式会社