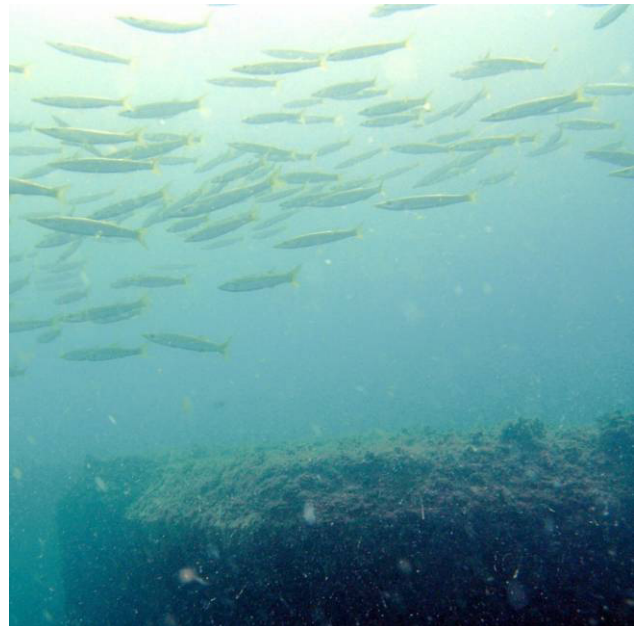
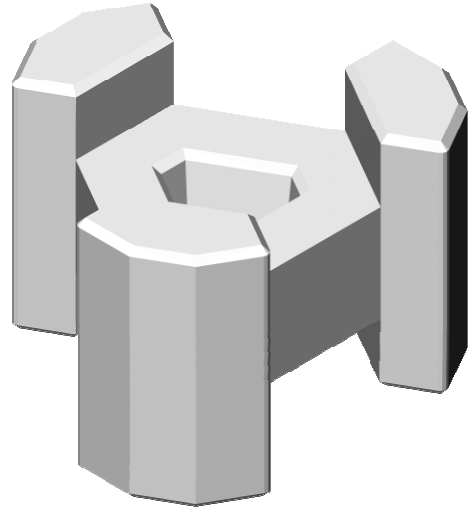


---

消波・根固ブロック

---

# 三脚Aブロック



株式会社 **チスイ**

# 1. 三脚Aブロックについて

## ● 形状特性

三脚Aブロックは、基本形状を三角形とし、各頂点に脚を有した、独創的な消波・根固ブロックです。

三脚Aブロックの主な特徴は、

1. 三点支持となる脚部が、不陸な地盤でも良く馴染み、安定性が高い。
2. 三角形のため、曲線部やコーナー部に対しても密でスムーズな、屈とう性の高い配列が可能である。
3. 多層積が可能で、平面方向、垂直方向への強固な噛み合わせを有する、一体性のある配列が可能である。
4. 胴体部に設けられた孔は、揚圧力の低減効果に優れ、構造物の安定性に大きく寄与することが可能である。
5. 大きな粗度を有する形状は、流水の擾乱作用や波浪エネルギーの減殺効果に優れ、安定した効果が期待できる。
6. 形状特性が生み出す凹凸や陰影は、藻類や水生生物たちの「多様性ある生息環境の提供」に期待できる。

以上、三脚Aブロックは、抜群の防災機能・自然共生機能により安全・安心な水辺環境の創造に大きく貢献します。

## ● 適した工事

- ・ 河川工事→根固工、水制工、床固工、導流堤工など
- ・ 海岸、港湾、漁港工事→離岸堤工、根固消波工、突堤工など
- ・ 砂防工事→砂防堰堤、水叩工、床固工
- ・ 鉄道・道路工事→河川・海岸沿いの鉄道、道路の護岸消波工、根固工、橋脚根固工など
- ・ 取水工事→頭首工、水叩工、護床工
- ・ 漁場開発工事→藻場造成礁、着定基質工、囲い礁など

# 2. 形状・寸法

図-1. 三脚Aブロックの形状

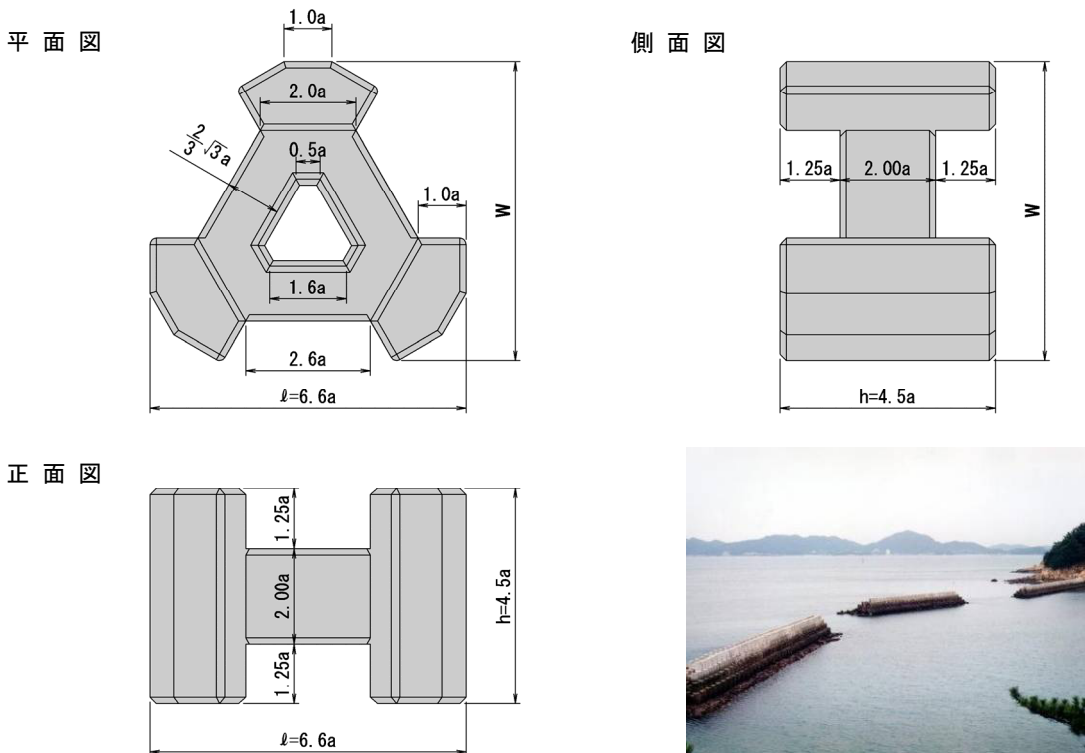


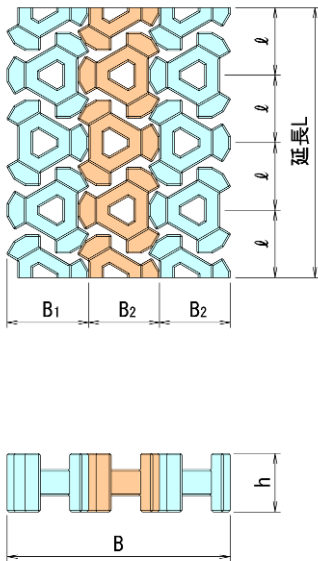
表-1. 三脚Aブロック諸元表

型式 (ton)	コンクリート体積 m <sup>3</sup>	型枠面積 m <sup>2</sup>	質量 ton	長さ ℓ (m)	幅 W (m)	高さ h (m)	基準寸法 a (m)
1	0.459	4.79	1.056	1.254	1.186	0.855	0.190
2	0.925	7.66	2.128	1.584	1.499	1.080	0.240
3	1.319	9.67	3.034	1.782	1.686	1.215	0.270
4	1.809	11.97	4.161	1.980	1.875	1.350	0.300
5	2.196	13.64	5.051	2.112	2.000	1.440	0.320
8	3.692	19.25	8.492	2.508	2.378	1.710	0.380

### 3. 配列方法

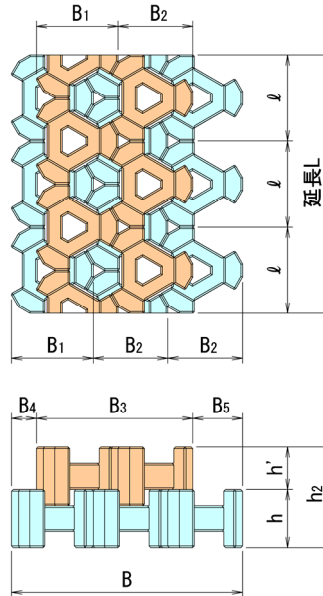
配列一 I

図-2. 配列図



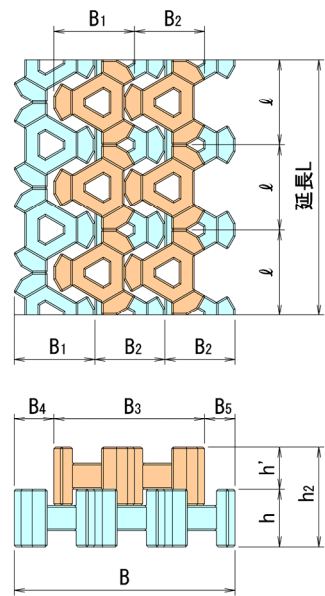
配列一 II

図-3. 配列図



配列一 III

図-4. 配列図



個数計算

$$N = N1 \cdot N2 \quad N1 = \frac{L}{\ell}, N2 = n$$

N : 所要個数(個)

L : 施工延長(m)

ℓ : ブロック長さ

N1 : 列数(列) ※整数にして下さい。

N2 : 長さ ℓ(m) 当りのブロックの個数(個)

n : 断面図に並ぶブロック列数(列)

(例) 図-2~4 の場合

配列-I : n=3、配列-II, III : n=5

表-2. 配列一 I 寸法表

型式 (ton)	長さ ℓ	幅 B <sub>1</sub>	幅 B <sub>2</sub>	高さ h	敷幅 : B		
					2列	3列	4列
1	0.99	1.19	1.03	0.855	2.23	3.27	4.31
2	1.25	1.50	1.31	1.080	2.81	4.12	5.43
3	1.40	1.69	1.47	1.215	3.16	4.63	6.10
4	1.56	1.88	1.63	1.350	3.51	5.14	6.77
5	1.66	2.00	1.74	1.440	3.74	5.48	7.22
8	1.97	2.38	2.07	1.710	4.45	6.52	8.59

表-3. 配列一 II 寸法表

型式 (ton)	長さ ℓ	幅 B <sub>1</sub>	幅 B <sub>2</sub>	敷幅				幅 B <sub>4</sub>	幅 B <sub>5</sub>	高さ		
				2列	3列	4列	5列			h	h'	h <sub>2</sub>
1	1.26	1.19	1.09	2.28	3.37	4.46	5.55	0.36	0.73	0.855	0.61	1.47
2	1.59	1.50	1.38	2.88	4.26	5.64	7.02	0.46	0.92	1.080	0.78	1.86
3	1.79	1.69	1.55	3.24	4.79	6.34	7.89	0.51	1.04	1.215	0.87	2.09
4	1.98	1.88	1.72	3.60	5.32	7.04	8.76	0.57	1.15	1.350	0.97	2.32
5	2.12	2.00	1.83	3.83	5.66	7.49	9.32	0.61	1.22	1.440	1.04	2.48
8	2.51	2.38	2.18	4.56	6.74	8.92	11.10	0.72	1.46	1.710	1.23	2.94

表-4. 配列一 III 寸法表

型式 (ton)	長さ ℓ	幅 B <sub>1</sub>	幅 B <sub>2</sub>	敷幅 : B, 天端幅 B <sub>3</sub>				幅 B <sub>4</sub>	幅 B <sub>5</sub>	高さ (h+h')		
				2列	3列	4列	5列			h	h'	h <sub>2</sub>
1	1.26	1.19	1.04	2.23	3.27	4.31	5.35	0.59	0.45	0.855	0.61	1.47
2	1.59	1.50	1.31	2.81	4.12	5.43	6.74	0.74	0.57	1.080	0.78	1.86
3	1.79	1.69	1.47	3.16	4.63	6.10	7.57	0.83	0.64	1.215	0.87	2.09
4	1.98	1.88	1.63	3.51	5.14	6.77	8.40	0.92	0.71	1.350	0.97	2.32
5	2.12	2.00	1.74	3.74	5.48	7.22	8.96	0.98	0.76	1.440	1.04	2.48
8	2.51	2.38	2.07	4.45	6.52	8.59	10.66	1.18	0.89	1.710	1.23	2.94

# 4. 所要質量

## 港湾漁港海岸編

### ● 波高に対するブロック質量の算定

波高に対するブロック質量は、一般に「安定数(Ns値)を用いたハドソン式」により算出する。

$$M = \frac{\rho \cdot r \cdot H^3}{Ns^3 (Sr - 1)^3} \dots\dots\dots \text{式①}$$

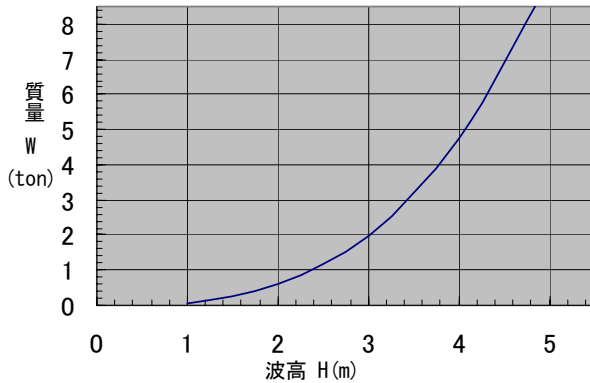
$$Ns^3 = K_D \cdot \cot \alpha \dots\dots\dots \text{式②}$$

- M : コンクリートブロックの所要質量 (t)
- $\rho$  : コンクリートブロックの密度 (t/m<sup>3</sup>)
- H : 安定計算に用いる波高 (m)
- Sr : コンクリートブロックの水に対する比重
- Ns : 被覆材の形状、勾配、被害率などによって決まる定数
- K<sub>D</sub> : 被覆材の形状、被害率などによって決まる定数 (K<sub>D</sub>=11)
- $\alpha$  : 斜面が水平面となす角度 (°)

※1 安定数(Ns値)は、実績のあるK<sub>D</sub>値であり、且つ通常の斜面角度であれば式②を用いて算定しても良いことからNs=2.55とする。

※2 三脚Aブロックを水平上に据え付ける場合  $\cot \alpha = 1.5$  の仮想勾配を準用する。

図-5. 波高と質量との関係



## 河川編

河川における三脚Aブロックの質量算定には、下記における安定検討ならびに現地の近傍実績を参考に算定する。

### ● 護岸の力学設計法

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

- W : ブロックの空中重量 (KN)
- $\rho_w$  : 水の密度 (1.0t/m<sup>3</sup>)
- $\rho_b$  : ブロックの密度
- g : 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)
- V<sub>d</sub> : 設計流速 (m/s)
- a : 形状係数
- $\beta$  : 割引係数

表-5. 三脚Aブロック諸係数

a	$\beta$	$\rho_b$
0.45	2.3	2.25

### ● 「改訂版 砂防設計公式集」より

・ 滑動に対する安定

$$\frac{R}{P} \geq n$$

$$P = \frac{1}{2} C_D \cdot \rho_w \cdot \varepsilon \cdot A_D \cdot V_d^2$$

$$R = \mu \cdot W_b$$

$$W_b = \left( 1 - \frac{\rho_w}{\rho_b} \right) \cdot W \cdot K$$

- P : ブロックに作用する動水圧 (KN)
- n : 安全率 (一般に 1.5)
- R : ブロックの抵抗力 (KN)
- C<sub>D</sub> : 抗力係数 (1.0)
- $\rho_w$  : 水の密度 (1.0t/m<sup>3</sup>)
- $\varepsilon$  : 遮へい率 (単体 : 1、群体 : 0.35~0.40)
- A<sub>D</sub> : 投影面積 (m<sup>2</sup>)
- V<sub>d</sub> : 設計流速 (m/sec)
- $\mu$  : 摩擦係数
- W<sub>b</sub> : 水中におけるブロック重量 (KN)
- $\rho_b$  : ブロックの密度 (2.3t/m<sup>3</sup>)
- W : ブロックの空中重量 (KN)
- K : ブロックの個数

・ 転動に対する安定

$$l_x \cdot W_b > l_y \cdot P$$

l<sub>x</sub> : 転動点から重心までの水平距離 (m)

l<sub>y</sub> : 転動点から重心までの鉛直距離 (m)

### ● 投影面積及び重心までの距離

図-6. 重心位置

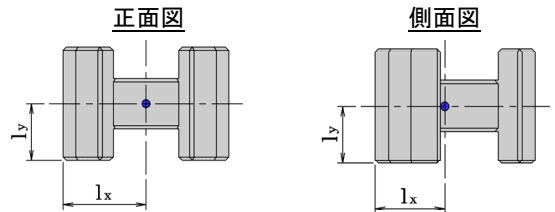


表-6. 投影面積及び重心までの距離 (正面方向)

型式 (ton)	1	2	3	4	5	8	
正面	A (m <sup>2</sup> )	1.07	1.71	2.16	2.67	3.04	4.29
	l <sub>x</sub> (m)	0.63	0.79	0.89	0.99	1.06	1.25
	l <sub>y</sub> (m)	0.43	0.54	0.61	0.68	0.72	0.86

表-7. 投影面積及び重心までの距離 (側面方向)

型式 (ton)	1	2	3	4	5	8	
側面	A (m <sup>2</sup> )	0.81	1.30	1.63	2.02	2.30	3.25
	l <sub>x</sub> (m)	0.52	0.65	0.74	0.82	0.87	1.04
	l <sub>y</sub> (m)	0.43	0.54	0.61	0.68	0.72	0.86

### ● 従来から用いられる一般的な目安より

表-8. 根固工の施工幅と質量

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

※平成17年度 災害手帳より

## 5. 施工編

### ● ブロックの連結

河川などにおいて連結を行う際の標準的な連結鉄筋寸法表を以下に示します。  
連結時は、配列-Ⅱを標準とします。  
連結金具は、弊社までお問い合わせ下さい。

図-7. 連結鉄筋・金具

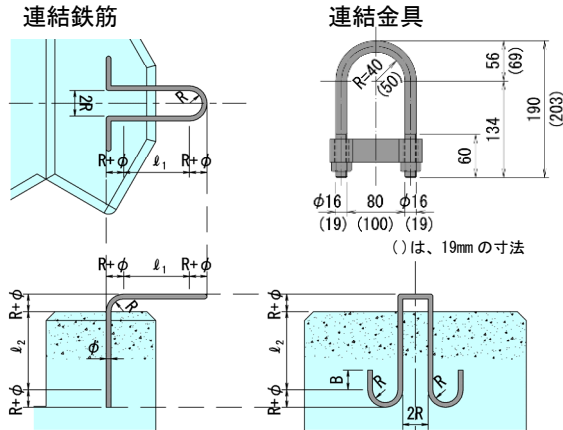


図-8. 連結時詳細図

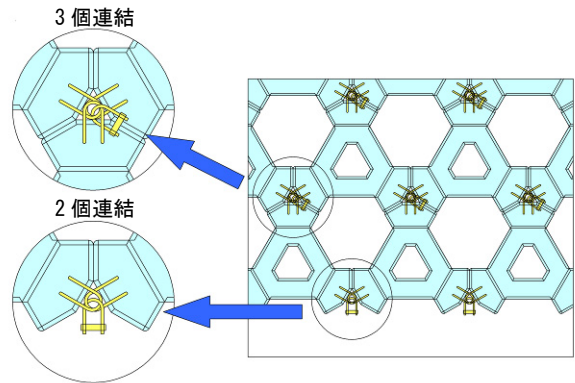


表-9. 連結鉄筋寸法表

型式 (ton)	鉄筋径 φ	鉄筋長 L	ℓ <sub>1</sub>	ℓ <sub>2</sub>	R	B	質量 (kg)
1	16	1,360	170	140	40	64	2.15
2	16	1,560	220	190	40	64	2.46
3	16	1,780	250	270	40	64	2.81
4	19	2,040	260	310	50	76	4.55
5	19	2,200	280	370	50	76	4.91
8	25	2,740	310	470	65	100	10.55



### ● 製作ヤード

三脚Aブロックの製作ヤードの所要面積は、現場条件により異なるが、ここでは一般的な計算方法を示す。  
製作ヤードは、打設ヤード・転置型枠作業ヤード・仮置ヤード・打設用道路等に分けられる。(図-9)  
工事が安全確実に、また能率的に行なえるように計画すること。

(1) 打設ヤード面積:  $A_1$  (m<sup>2</sup>)

$$A_1 = L \times B$$

$$L: \text{延長} = 2.0 + 4.8a \times (M+1) + (1.17a + \alpha) \times (M-1)$$

$$B: \text{横幅} = W + 2.0$$

a: 基本寸法 (m)

M: 型枠セット数 (組)

W: ブロック幅 (m)

α: 余裕寸法 (m)

(2) 転置型枠作業ヤード面積:  $A_2$  (m<sup>2</sup>)

$$A_2 = A_1$$

(3) 仮置ヤード面積:  $A_3$  (m<sup>2</sup>)

$$A_3 = (N-M) \times 1.2A_0$$

N: ブロック製作個数

M: 型枠セット数

$A_0$ : ブロック1個の占有面積

(4) 打設用道路面積:  $A_4$  (m<sup>2</sup>)

$$A_4 = \text{道路延べ延長} \times \text{道路幅員}$$

打設用道路上での型組及びブロックの転置などを兼用することもある。

〔道路幅員〕 直接投入の場合 約 8m  
ホッパー使用の場合 6~10m  
その他の道路 4~6m

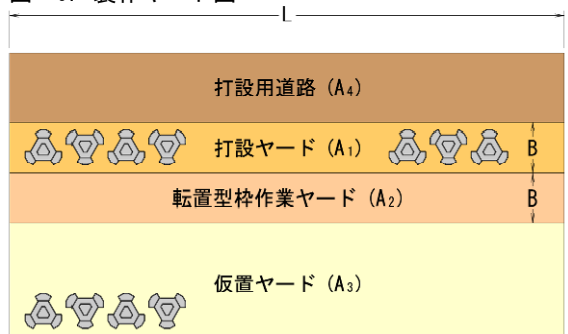
(5) 製作ヤード所要面積:  $A$  (m<sup>2</sup>)

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

表-10. 製作ヤード各寸法と占有面積

型式	1	2	3	4	5	8
a (m)	0.19	0.24	0.27	0.30	0.32	0.38
W (m)	1.19	1.50	1.69	1.88	2.00	2.38
α (m)	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	1.00
$A_0$ (m <sup>2</sup> )	0.85	1.36	1.72	2.12	2.42	3.41

図-9. 製作ヤード図

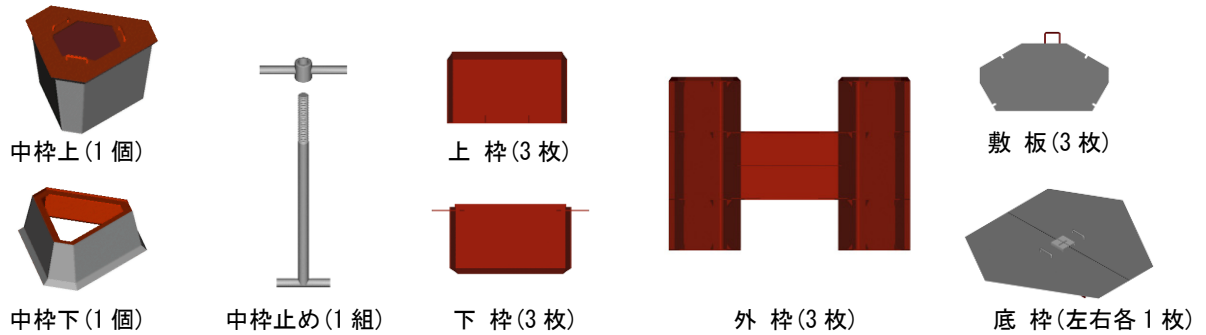


## 5. 施工編

### ● 各用品の名称

( )内は1組当りのセット数

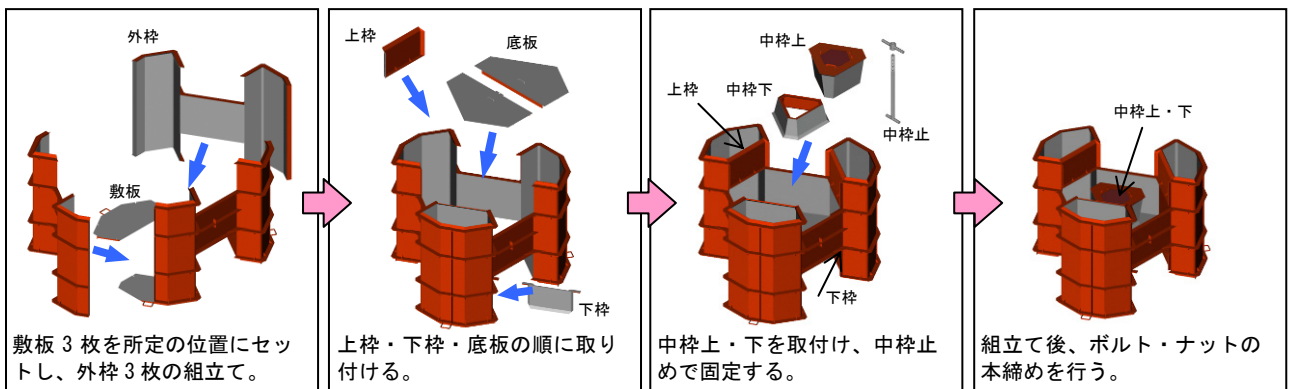
図-10. 三脚Aブロックの型枠構成



### ● 製作要領

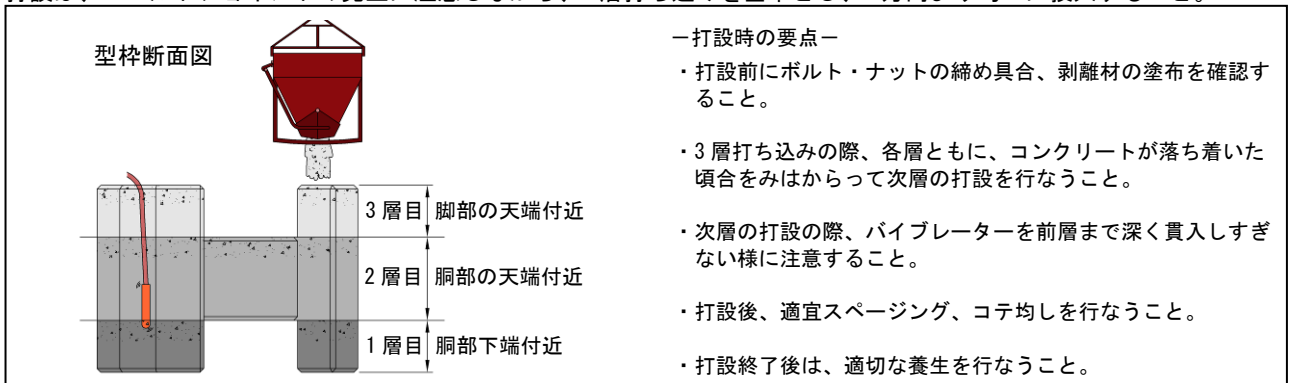
ブロック製作は、水平強固な地盤で行うこと。また組立て中のボルト・ナットは仮締めとし、すべての部品を組上げ後、本締めを行なうこと。

#### 組立て手順

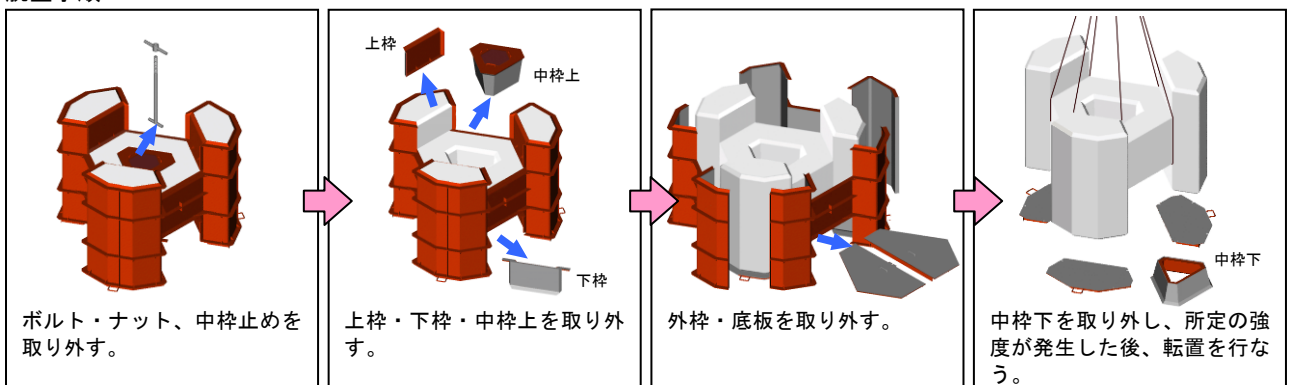


#### 打設手順

打設は、コールドジョイントの発生に注意しながら、3層打ち込みを基本とし、3方向より均一に投入すること。



#### 脱型手順



## 6. 施工実績



箇所名：芝川（静岡県）  
事業主体：中部地方整備局 富士砂防事務所  
型式：5t、8t型



箇所名：北上川（岩手県）  
事業主体：東北地方整備局 岩手河川国道事務所  
型式：2t型



箇所名：安曇川（滋賀県）  
事業主体：滋賀県 八日市土木事務所  
型式：2t型



箇所名：川内川（鹿児島県）  
事業主体：九州地方整備局 川内川河川事務所  
型式：2t型



箇所名：吹原海岸（青森県）  
事業主体：青森県 西北地域県民局  
型式：4t型



箇所名：揖斐川（三重県）  
事業主体：中部地方整備局 木曾川下流河川事務所  
型式：2t型



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

－ 営 業 品 目 －

- 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）
- ラ テ ィ ス（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）
- 建 設 資 材 関 連 商 品（養生シート・スリングベルト他）

【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

【営業所・事務所】

札幌・青森・岩手・東京・熊本・大分・南九州

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

E-mail : [kikaku@chisui-net.co.jp](mailto:kikaku@chisui-net.co.jp)

【特約代理店】（新潟、富山、石川、長野の地域）

株式会社アドヴァンス

TEL : 025-244-4131 / FAX : 025-244-5251