

## ブロック環境製品に関するお問い合わせ先

### ブロック環境事業本部

本 社	〒103-0016	東京都中央区日本橋小網町7-2(べんてるビル)	☎ 03-5644-8583
北海道支店	〒060-0001	北海道札幌市中央区北1条西7-3(北一条大和田ビル)	☎ 011-233-1640
東北支店	〒980-0803	宮城県仙台市青葉区国分町1-6-9(マニライフプレイス仙台)	☎ 022-262-3411
東京本店	〒103-0016	東京都中央区日本橋小網町7-2(べんてるビル)	☎ 03-5644-8590
北陸支店	〒950-0078	新潟県新潟市中央区万代島5-1(新潟万代島ビル)	☎ 025-255-1171
中部支店	〒460-0008	愛知県名古屋市中区栄5-27-14(朝日生命名古屋栄ビル)	☎ 052-261-5132
大阪支店	〒542-0081	大阪府大阪市中央区南船場2-3-2(南船場ハートビル)	☎ 06-7711-5225
中国支店	〒730-0041	広島県広島市中区小町3-19(MG広島小町ビル)	☎ 082-248-0138
四国支店	〒760-0023	香川県高松市寿町2-2-10(高松寿町プライムビル)	☎ 087-821-1541
九州支店	〒812-0011	福岡県福岡市博多区博多駅前4-1-1(日本生命博多駅前第二ビル)	☎ 092-441-5760
総合技術研究所	〒300-0006	茨城県土浦市東中貫町2-7	☎ 029-831-7411

<http://www.fudotetra.co.jp>

# 河川における エックスブロック



施工直後



5年経過後

大源太川 (新潟県) 2t型 国土交通省 北陸地方整備局湯沢砂防事務所



# 河川と人との調和を求めて

## エックスブロックの用途

エックスブロックは、河川の根固工や護床工等に使用される平型のブロックです。

## エックスブロックの特長

### 安定性

重心が低く、脚がブロック端部にあるため転倒に対する抵抗モーメントが大きくなっています。

### 施工性

型枠の分割数が少なく、組立・脱型が容易です。  
また、天端高さが低く開口部が広いので打設も容易です。

### 経済性

1個あたりの被覆面積が広く、型枠面積が小さいため、経済性に優れます。

### 景観性

シンプルにデザインされた形状による集合体は、景観性に優れます。  
また、広い天端面の植石により、自然との調和も可能です。



植石エックスブロック 敷設例

## エックスブロックの種類

エックスブロックには、標準型、厚型、突起型、低突起型の4種類の基本形式があります。  
基本形式を組み合わせて使用することも可能です。

形状および寸法

### 標準型エックスブロック

→ P.2 参照

河川において標準的に用いられるブロックです。

### 厚型エックスブロック

→ P.3 参照

標準型を厚くすることで、さらに安定性を増しています。  
標準型を厚型に置き換えて、敷幅を調整することが可能です。

### 突起型エックスブロック

→ P.4 参照

標準型エックスブロックに高い突起を設け、粗度を大きく増しています。  
多層積みを行う際の、下層のブロックとしても用いられます。

### 低突起型エックスブロック

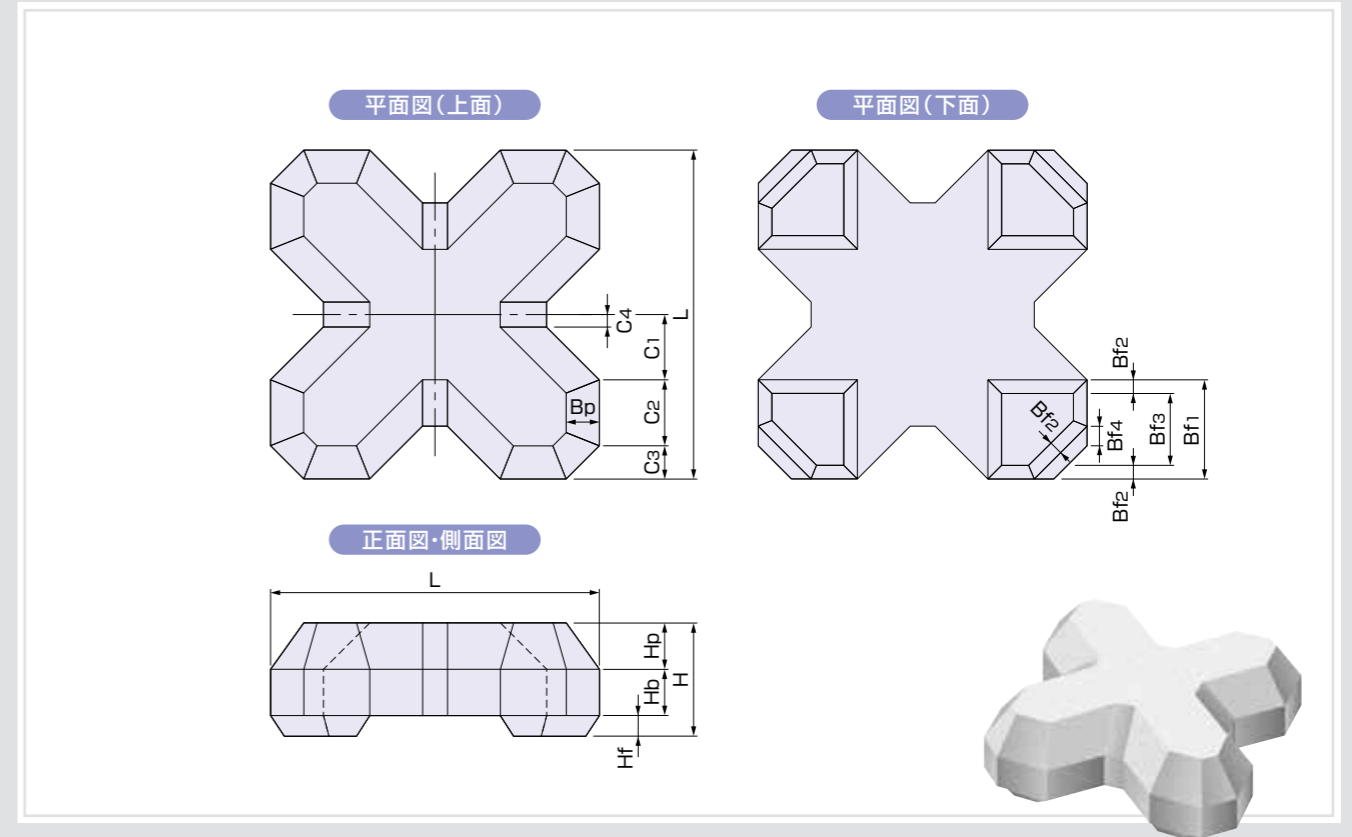
→ P.5 参照

標準型エックスブロックに低い突起を設け、粗度を増しています。  
多層積みを行う際の、下層のブロックとしても用いられます。

## 形状および寸法

### 標準型エックスブロック

#### 形状寸法図



#### 諸元表

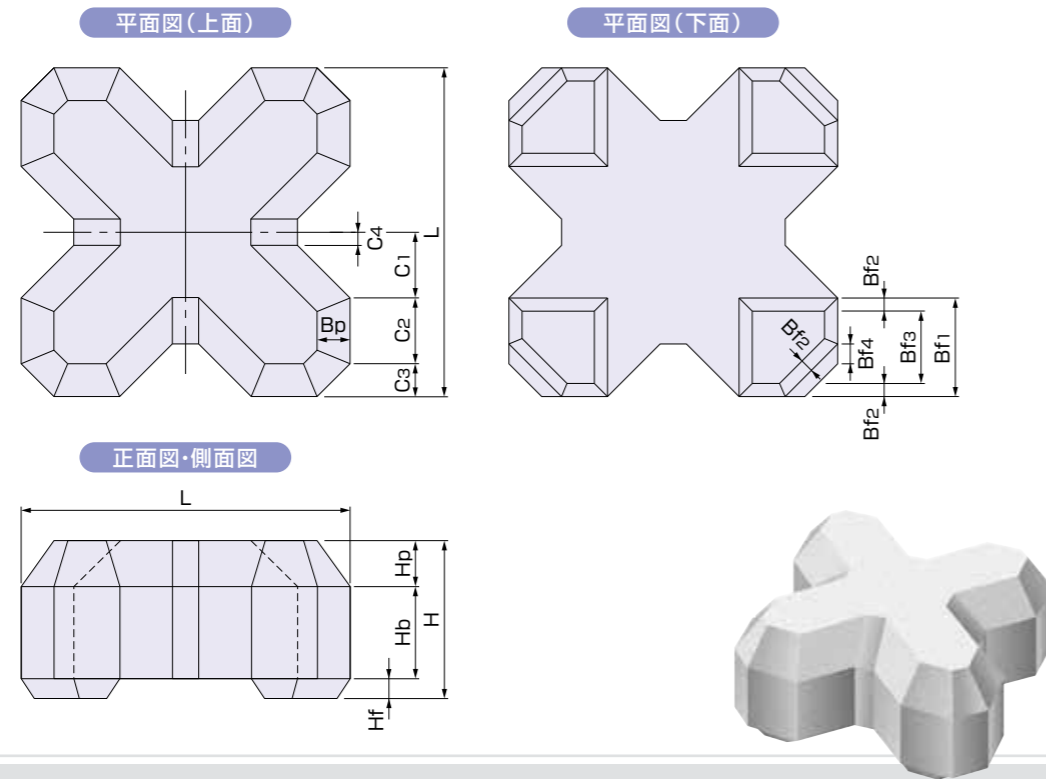
トン型		0.5	1	2	3	4	6	8	10
質量 M	(t)	0.495	1.088	2.028	3.135	4.266	6.025	8.211	10.299
重量 W	(kN)	4.854	10.670	19.888	30.744	41.835	59.085	80.522	100.999
体積 V	(m <sup>3</sup> )	0.215	0.473	0.881	1.363	1.855	2.619	3.570	4.478
型枠面積 A	(m <sup>2</sup> )	2.25	3.80	5.76	7.71	9.46	11.91	14.64	17.03
基本長 L	(m)	1.00	1.30	1.60	1.85	2.05	2.30	2.55	2.75
H	(mm)	340	442	544	629	697	782	867	935
Hp	(mm)	140	182	224	259	287	322	357	385
Hb	(mm)	140	182	224	259	287	322	357	385
Hf	(mm)	60	78	96	111	123	138	153	165
C1	(mm)	200	260	320	370	410	460	510	550
C2	(mm)	200	260	320	370	410	460	510	550
C3	(mm)	100	130	160	185	205	230	255	275
C4	(mm)	40	52	64	74	82	92	102	110
Bp	(mm)	100	130	160	185	205	230	255	275
Bf1	(mm)	300	390	480	555	615	690	765	825
Bf2	(mm)	40	52	64	74	82	92	102	110
Bf3	(mm)	220	286	352	407	451	506	561	605
Bf4	(mm)	60	78	96	111	123	138	153	165

質量(t)=2.3(コンクリートの密度)×体積  
重量(kN)=9.80665×質量(t)

厚型エックスブロック

標準型を厚くすることで、さらに安定性を増しています。  
標準型を厚型に置き換えて、敷幅を調整することが可能です。

形状寸法図



諸元表

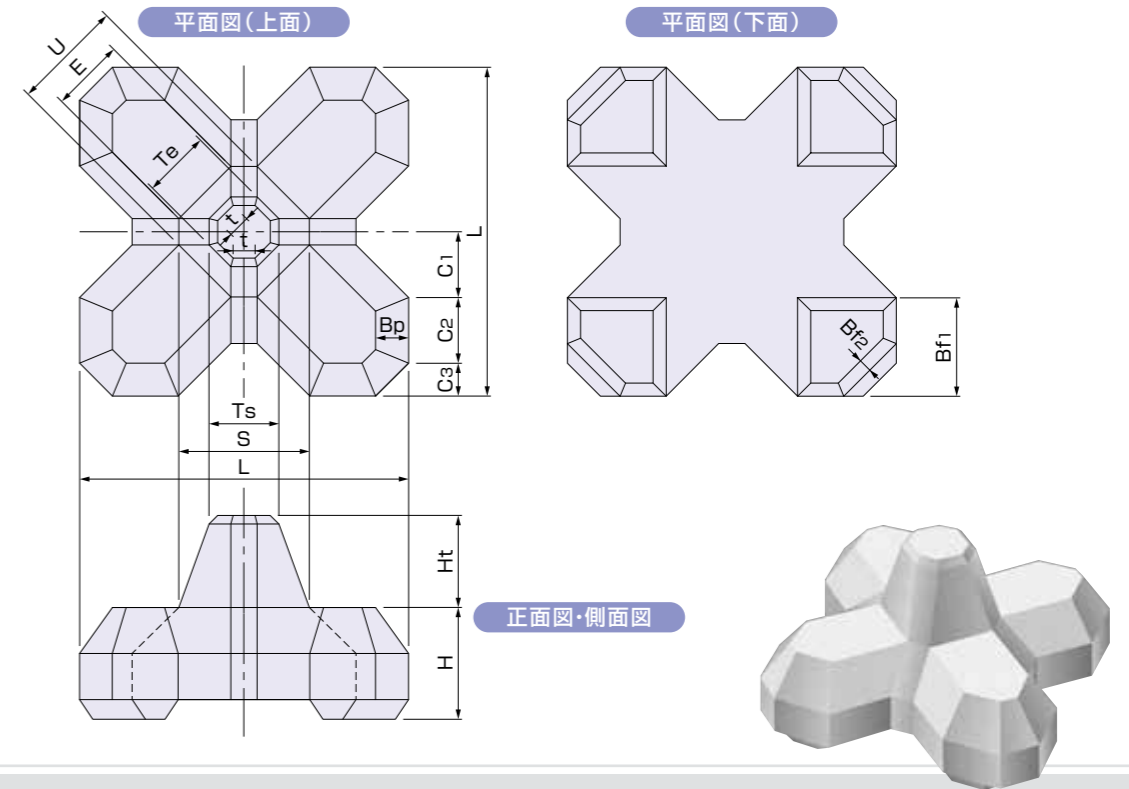
名称	0.5-1	1-2	2-3	2-4	3-4	4-5
平面形状* (トン型)	0.5	1	2	2	3	4
トン型	1	2	3	4	4	5
質量 M (t)	0.986	2.012	3.003	3.999	4.018	5.007
重量 W (kN)	9.669	19.731	29.449	39.217	39.403	49.102
体積 V (m³)	0.429	0.875	1.306	1.739	1.747	2.177
型枠面積 A (m²)	3.36	5.40	7.14	8.55	8.79	10.27
基本長 L (m)	1.00	1.30	1.60	1.60	1.85	2.05
H (mm)	600	730	745	950	765	790
Hp (mm)	140	182	224	224	259	287
Hb (mm)	400	470	425	630	395	380
Hf (mm)	60	78	96	96	111	123
C1 (mm)	200	260	320	320	370	410
C2 (mm)	200	260	320	320	370	410
C3 (mm)	100	130	160	160	185	205
C4 (mm)	40	52	64	64	74	82
Bp (mm)	100	130	160	160	185	205
Bf1 (mm)	300	390	480	480	555	615
Bf2 (mm)	40	52	64	64	74	82
Bf3 (mm)	220	286	352	352	407	451
Bf4 (mm)	60	78	96	96	111	123

\*標準型の平面形状  
質量 (t)=2.3(コンクリートの密度)×体積  
重量 (kN)=9.80665×質量 (t)

突起型エックスブロック

標準型エックスブロックに高い突起を設け、粗度を大きく増しています。  
多層積みを行う際の、下層のブロックとしても用いられます。

形状寸法図



諸元表

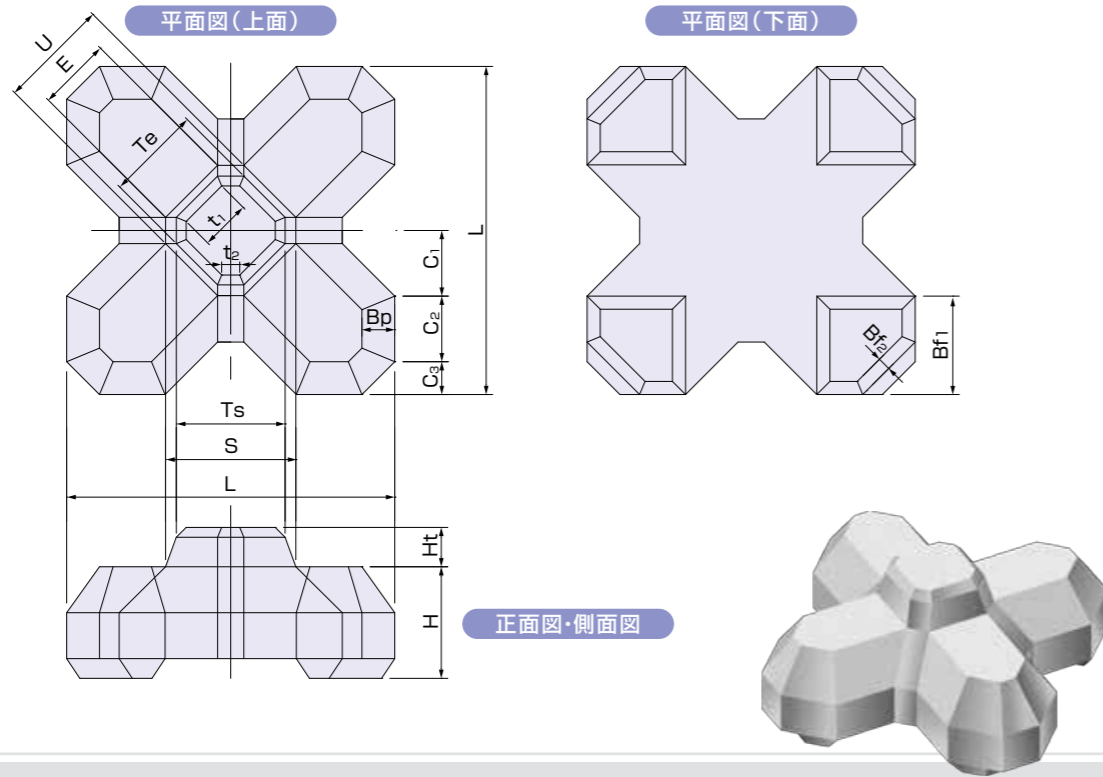
トン型	0.5	1	2	3	4	6	8
質量 M (t)	0.535	1.177	2.196	3.399	4.625	6.532	8.903
重量 W (kN)	5.247	11.542	21.535	33.333	45.356	64.057	87.309
体積 V (m³)	0.233	0.512	0.955	1.478	2.011	2.840	3.871
型枠面積 A (m²)	2.53	4.26	6.46	8.65	10.62	13.36	16.43
基本長 L (m)	1.00	1.30	1.60	1.85	2.05	2.30	2.55
H (mm)	340	442	544	629	697	782	867
Ht (mm)	280	364	448	518	574	644	714
C1,C2 (mm)	200	260	320	370	410	460	510
C3 (mm)	100	130	160	185	205	230	255
Bp (mm)	100	130	160	185	205	230	255
Bf1 (mm)	300	390	480	555	615	690	765
Bf2 (mm)	40	52	64	74	82	92	102
S (mm)	397	516	635	735	814	913	1013
U (mm)	337	439	540	624	692	776	860
E (mm)	224	292	359	415	460	516	572
Ts (mm)	212	276	339	392	435	488	541
Te (mm)	207	269	331	382	423	475	527
t (mm)	66	86	106	123	136	152	169

質量 (t)=2.3(コンクリートの密度)×体積  
重量 (kN)=9.80665×質量 (t)

### 低突起型エックスブロック

標準型エックスブロックに低い突起を設け、粗度を増しています。多層積みを行う際の、下層のブロックとしても用いられます。

#### 形状寸法図



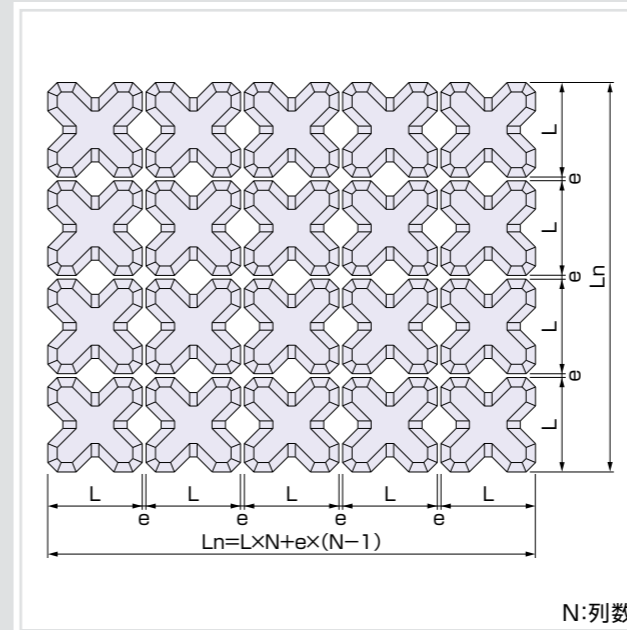
#### 諸元表

トン型	1	2	3	4	6	8
質量 M (t)	1.141	2.125	3.284	4.469	6.311	8.602
重量 W (kN)	11.189	20.839	32.205	43.826	61.890	84.357
体積 V (m³)	0.496	0.924	1.428	1.943	2.744	3.740
型枠面積 A (m²)	4.05	6.13	8.20	10.07	12.68	15.59
基本長 L (m)	1.30	1.60	1.85	2.05	2.30	2.55
H (mm)	442	544	629	697	782	867
Ht (mm)	156	192	222	246	276	306
C1, C2 (mm)	260	320	370	410	460	510
C3 (mm)	130	160	185	205	230	255
Bp (mm)	130	160	185	205	230	255
Bf1 (mm)	390	480	555	615	690	765
Bf2 (mm)	52	64	74	82	92	102
S (mm)	516	635	735	814	913	1013
U (mm)	439	540	624	692	776	860
E (mm)	292	359	415	460	516	572
Ts (mm)	431	531	613	680	763	846
Te (mm)	378	466	538	597	669	742
t1 (mm)	199	245	283	314	352	390
t2 (mm)	72	88	102	113	127	141

質量 (t) = 2.3 (コンクリートの密度) × 体積  
重量 (kN) = 9.80665 × 質量 (t)

#### 格子配列

標準的な配列方法としては、格子配列をおすすめいたします。



●敷幅  
 $L_n = L \times N + e \times (N - 1)$

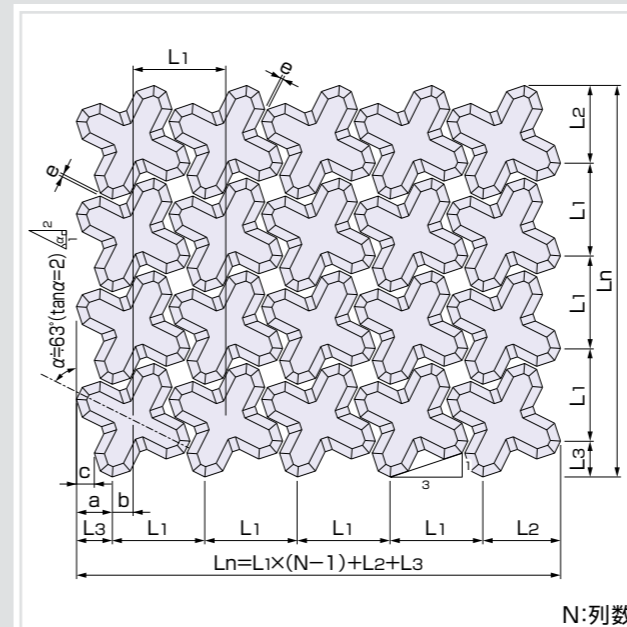
#### ●配列諸元

トン型	基本長(L) (m)	クリアランス(e) (m)	100m²当り個数 (個)
0.5	1.00	0.04	92.5
1	1.30	0.05	54.7
2	1.60	0.06	36.1
3	1.85	0.07	27.0
4	2.05	0.08	22.0
6	2.30	0.09	17.5
8	2.55	0.10	14.2
10	2.75	0.11	12.2

注) 1. クリアランス(e)は、 $e=0.04L$ を標準とします。(L:基本長)  
2. 100m²当り被覆個数はクリアランスを含んだ値です。  
3. 100m²当り被覆個数は次式によって求められます。  
$$n = \left\lfloor \frac{10}{L(1+0.04)} \right\rfloor^2$$
  
4. 突起型の多層積みの場合のクリアランス(e')は、 $e'=2 \times e$ を標準とします。

#### かみあわせ配列

隙間無く被覆するタイプのかみあわせ配列も可能です。



●敷幅  
 $L_n = L_1 \times (N - 1) + L_2 + L_3$

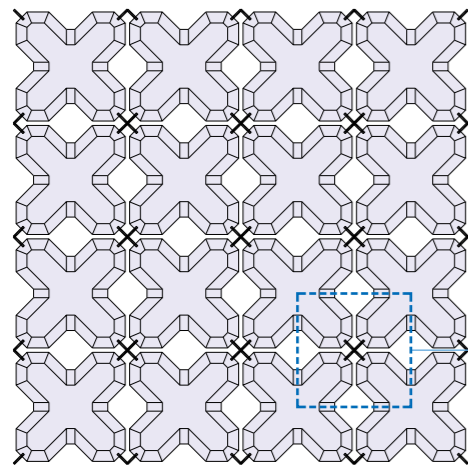
#### ●配列諸元

トン型	L1 (m)	L2 (m)	L3(=a) (m)	b (m)	c (m)	クリアランス(e) (m)	100m²当り個数(個)
0.5	0.98	0.82	0.38	0.22	0.19	0.03	104.1
1	1.27	1.07	0.49	0.29	0.25	0.03	62.0
2	1.56	1.32	0.61	0.35	0.30	0.04	41.1
3	1.80	1.52	0.70	0.41	0.35	0.04	30.9
4	2.00	1.69	0.78	0.45	0.39	0.05	25.0
6	2.24	1.89	0.87	0.51	0.44	0.05	19.9
8	2.49	2.10	0.97	0.56	0.48	0.06	16.1
10	2.68	2.26	1.04	0.61	0.52	0.06	13.9

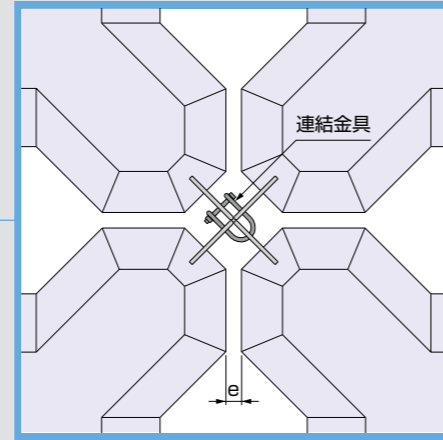
注) 1. 100m²当り被覆個数はクリアランスを含んだ値です。  
2. 100m²当り被覆個数は次式によって求められます。  
$$n = \left\lfloor \frac{10}{L_1} \right\rfloor^2$$

## 側面連結 (格子配列)

### 連結方法 (格子配列)

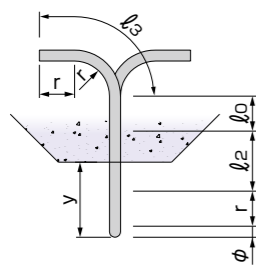


連結平面図

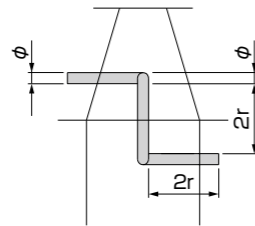


連結部詳細図

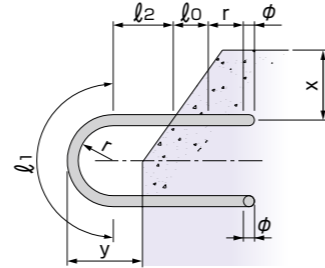
### 連結筋形状および諸元



上面図



正面図



側面図

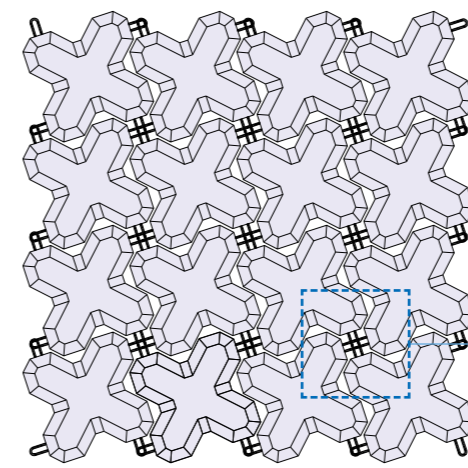
#### ● 連結筋諸元

トン型		1	2	3	4	6	8	10
鉄筋径	$\phi$ (mm)	16	16	19	19	19	22	22
曲げ内半径	$r$ (mm)	50	50	60	60	60	70	70
埋込長	$l_0$ (mm)	100	100	150	200	250	290	360
	$l_1$ (mm)	180	180	210	210	210	250	250
	$l_2$ (mm)	90	140	150	190	230	230	260
	$l_3$ (mm)	140	140	170	170	170	200	200
全長	$l$ (mm)	840	940	1,150	1,330	1,510	1,690	1,890
1本当り質量	(kg)	1.33	1.49	2.56	2.97	3.37	5.04	5.63
連結筋挿入位置	$x$ (mm)	130	140	180	170	200	240	250
	$y$ (mm)	120	150	170	190	220	240	260

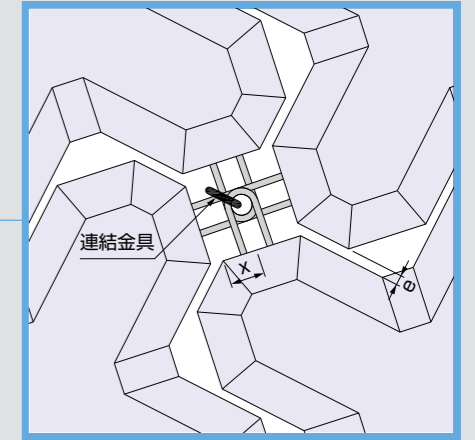
注) 1. 上記寸法はクリアランス(e)を標準値とした場合の寸法です。  
 2. 鉄筋の単位重量は次の通りです。 $\phi 16\text{mm}:1.58\text{kg/m}$ 、 $\phi 19\text{mm}:2.23\text{kg/m}$ 、 $\phi 22\text{mm}:2.98\text{kg/m}$   
 3. 連結筋諸元の諸数値は標準的なものです。詳細につきましてはお問い合わせください。

## 側面連結 (かみあわせ配列)

### 連結方法 (かみあわせ配列)

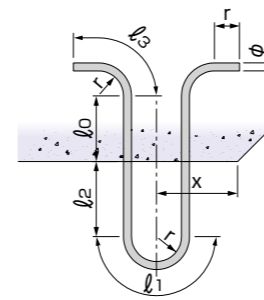


連結平面図

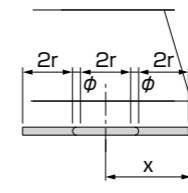


連結部詳細図

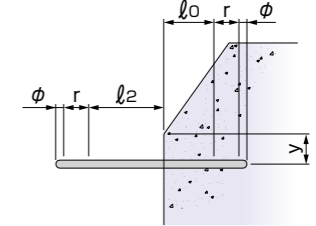
### 連結筋形状および諸元



上面図



正面図



側面図

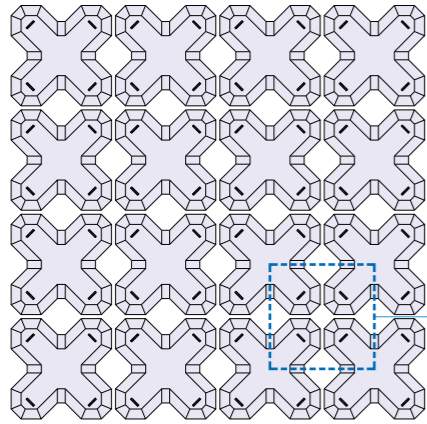
#### ● 連結筋諸元

トン型		0.5	1	2	3	4	6	8	10
鉄筋径	$\phi$ (mm)	16	16	16	19	19	19	22	22
曲げ内半径	$r$ (mm)	50	50	50	60	60	60	70	70
埋込長	$l_0$ (mm)	100	100	100	150	200	250	290	360
	$l_1$ (mm)	180	180	180	210	210	210	250	250
	$l_2$ (mm)	110	150	180	210	230	260	280	300
	$l_3$ (mm)	140	140	140	170	170	170	200	200
全長	$l$ (mm)	880	960	1,020	1,270	1,410	1,570	1,790	1,970
1本当り質量	(kg)	1.39	1.52	1.61	2.83	3.14	3.50	5.33	5.87
連結筋挿入位置	$x$ (mm)	90	110	140	160	180	200	220	230
	$y$ (mm)	60	60	60	60	60	60	60	60

注) 1. 上記寸法はクリアランス(e)を標準値とした場合の寸法です。  
 2. 鉄筋の単位重量は次の通りです。 $\phi 16\text{mm}:1.58\text{kg/m}$ 、 $\phi 19\text{mm}:2.23\text{kg/m}$ 、 $\phi 22\text{mm}:2.98\text{kg/m}$   
 3. 連結筋諸元の諸数値は標準的なものです。詳細につきましてはお問い合わせください。

天端連結

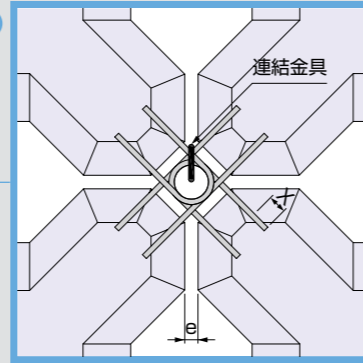
連結方法 (I) (格子配列)



連結平面図

一 連結筋挿入位置

連結部詳細図

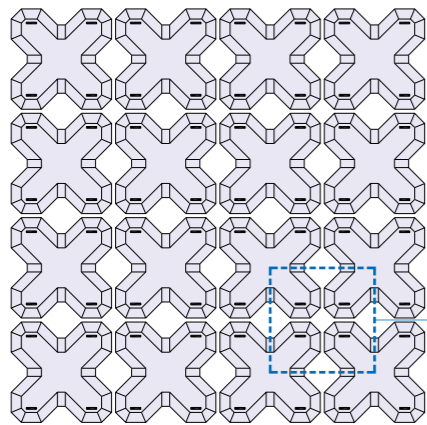


● 連結筋挿入位置

(単位:cm)

トン型	0.5	1	2	3	4	6	8	10
X	4	5	6	7	8	9	10	11

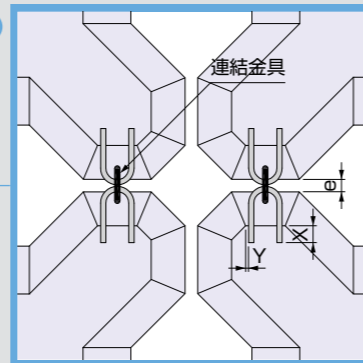
連結方法 (II) (格子配列)



連結平面図

一 連結筋挿入位置

連結部詳細図

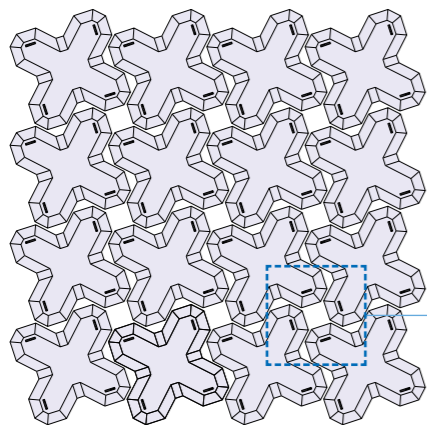


● 連結筋挿入位置

(単位:cm)

トン型	0.5	1	2	3	4	6	8	10
X	4	5	6	7	8	9	10	11
Y	-1	1	3	3	4	6	6	7

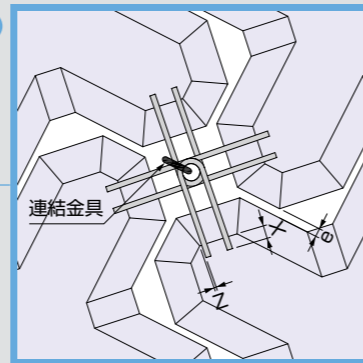
連結方法 (III) (かみあわせ配列)



連結平面図

一 連結筋挿入位置

連結部詳細図

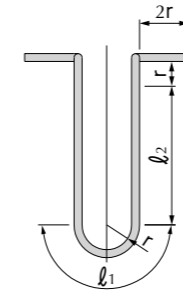


● 連結筋挿入位置

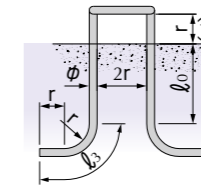
(単位:cm)

トン型	0.5	1	2	3	4	6	8	10
X	4	5	6	7	8	9	10	11
Z	-2	-1	1	0	1	2	2	3

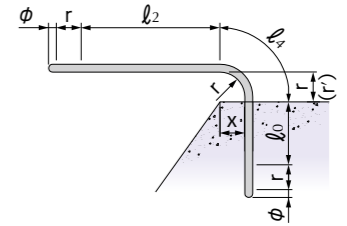
連結筋形状および諸元



上面図



正面図



側面図

● 連結筋諸元

トン型	0.5	1	2	3	4	6	8	10
鉄筋径 $\phi$ (mm)	16	16	16	19	19	19	22	22
曲げ内半径	$r$ (mm)	50	50	50	60	60	70	70
	$r'$ (mm) 注)3	60	60	60	—	—	—	—
埋込長	$l_0$ (mm)	100	100	100	150	200	250	360
	$l_1$ (mm)	180	180	180	210	210	210	250
$l_2$ (mm)	連結方法 (I)	190	260	330	380	430	490	590
	連結方法 (II)	50	90	130	150	190	230	280
	連結方法 (III)	200	280	350	410	460	530	630
$l_3$ (mm)	連結方法 (I)	140	140	140	170	170	170	200
	連結方法 (II)	100	100	100	110	110	110	130
全長 $l$ (mm)	連結方法 (I)	1,240	1,380	1,520	1,830	2,030	2,250	2,810
	連結方法 (II)	960	1,040	1,120	1,370	1,550	1,730	2,190
	連結方法 (III)	1,260	1,420	1,560	1,890	2,090	2,330	2,890
1本当り質量 (kg)	連結方法 (I)	1.96	2.18	2.40	4.08	4.53	5.02	7.66
	連結方法 (II)	1.52	1.64	1.77	3.06	3.46	3.86	5.87
	連結方法 (III)	1.99	2.24	2.46	4.21	4.66	5.20	8.61

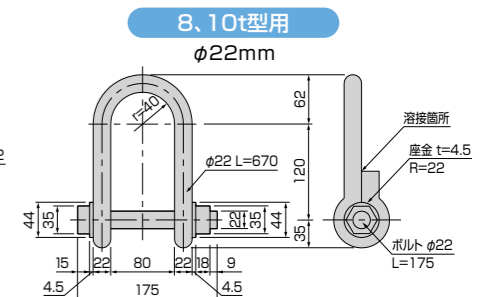
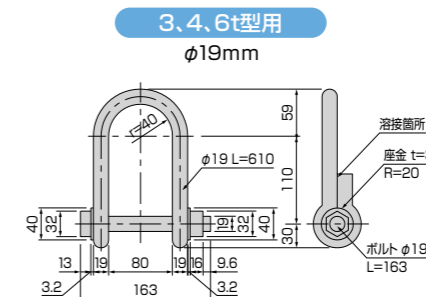
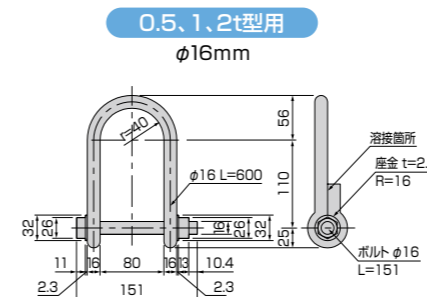
- 注) 1. 上記寸法はクリアランス(e)を標準値とした場合の寸法です。  
 2. 鉄筋の単位重量は次の通りです。 $\phi 16\text{mm}$ :1.58kg/m、 $\phi 19\text{mm}$ :2.23kg/m、 $\phi 22\text{mm}$ :2.98kg/m  
 3. 0.5t~2t型では曲げ内半径rに各々1cmの直線部を加え、コンクリート面からの高さ(r')を6cmとします。  
 4. 連結筋諸元の諸数値は標準的なものです。詳細につきましてはお問い合わせください。

連結金具

連結金具

標準的な連結金具の形状です。前述の全連結方法について適用可能です。

(単位:mm)



## 所要質量算定にあたっての基本事項

河川におけるエクスブロックの所要質量は、流体力に対するブロックの抵抗力から求めることができますが、現地でのブロックには、外力としての流体力以外に、設置場所の底質条件・流れによって起こる局所洗掘等、不確定要素が含まれているため、所要質量の決定にあたっては「近傍類似箇所での施工実績」を十分考慮する必要があります。

## 実験および実施例からの算定

北海道開発局では、ブロックの滑動、転動についての模型実験、現地実験結果および既設施工例のブロック質量と河床材料の平均粒径、計画高水勾配等の関係を統括的に調査した結果により、ブロック質量算定のための指針を下表のように与えています。

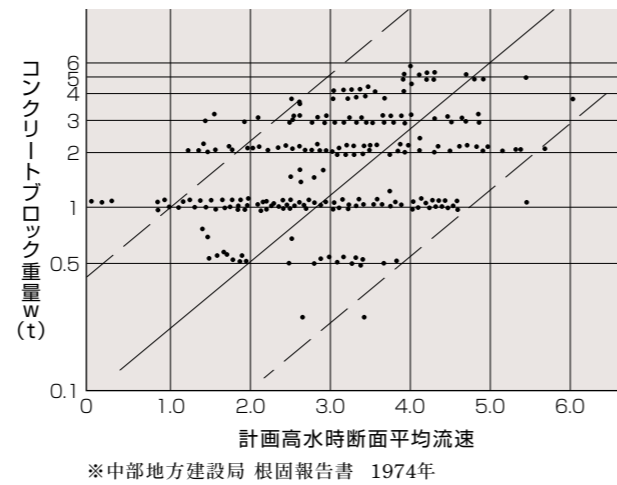
### ●実験および実施例からの算定質量

河床材料の平均粒径	(計画高水勾配) × (計画水深)	計画高水勾配	ブロック質量
30mm以下	1.0×10 <sup>-2</sup> m以下	1/600以下	1.0t級
30~100mm	(1.0~2.0)×10 <sup>-2</sup> m	1/600~1/200	2.0t級
—	(2.0~3.5)×10 <sup>-2</sup> m	—	2.0~3.0t級
100mm以上	3.5×10 <sup>-2</sup> m以上	1/200以上	3.0tかそれ以上

※増田懸隆、上月武、後藤哲「護岸根固工に関する調査研究」北海道開発局土木試験所月報 第253号 1974年4月

建設省中部地方建設局は、全国の河川を対象に約370の根固施工箇所のブロック質量と計画高水流量時の断面平均流速との関係を調査し、図のように示しています。

### ●流速とブロック質量の関係



## 「護岸の力学設計法」に基づく算定方法

### 1. 「護岸の力学設計法」に基づくエクスブロック所要質量算定

河川におけるエクスブロックの所要質量算定は、「護岸の力学設計法」((財)国土技術研究センター編、平成19年9月)に示される『根固め工の力学的安定性の照査』により求めることができます。

「護岸の力学設計法」に基づくエクスブロックの所要質量算定式として1式を示します。

$$M > \lambda \cdot Vd^6 \quad \text{1式}$$

ここに  $M$ : エクスブロック質量 (t)  
 $\lambda$ : 表1参照  
 $Vd$ : 設計流速 (m/s)

### ●表1 エクスブロックの所要質量算定式

エクスブロック型式	設置形式	破壊形態	$M > \lambda \cdot Vd^6$	参考 (2式)による	
				a	$\beta$
標準型	単体	滑動	$M > 0.0001091 \times Vd^6$	0.098	1.000
	群体	滑動	$M > 0.0000198 \times Vd^6$	0.098	1.330
	群体上流端	転動	$M > 0.0000964 \times Vd^6$	0.027	0.824
厚型	単体	滑動	$M > 0.0001188 \times Vd^6$	0.107	1.000
	群体	滑動	$M > 0.0000003 \times Vd^6$	0.107	2.719
	群体上流端	転動	$M > 0.0013606 \times Vd^6$	0.073	0.625
突起型	単体	滑動	$M > 0.0000798 \times Vd^6$	0.072	1.000
	群体	滑動	$M > 0.0000009 \times Vd^6$	0.072	2.127
	群体上流端	転動	$M > 0.0001684 \times Vd^6$	0.023	0.731
低突起型	単体	滑動	$M > 0.0000645 \times Vd^6$	0.058	1.000
	群体	滑動	$M > 0.0000018 \times Vd^6$	0.058	1.828
	群体上流端	転動	$M > 0.0000309 \times Vd^6$	0.011	0.851

注) 1. 12ページの(2式)に用いるa、 $\beta$ の値を示しています。  
 2. 厚型エクスブロックの係数については(0.5-1)t型の実験結果を基に算出したものです。  
 厚型エクスブロックは相似形でないト型もありますので、詳細につきましてはご相談ください。  
 3. 摩擦係数:  $\mu=0.8$ として求めたものです。

### 2. 「護岸の力学設計法」によるブロックの安定式

「護岸の力学設計法」によるブロックの安定式2式および質量Mを求める3式を示します。

$$W > a \cdot \left( \frac{\rho_w}{\rho_b - \rho_w} \right)^3 \cdot \frac{\rho_b}{g^2} \cdot \left( \frac{Vd}{\beta} \right)^6 \quad \text{2式}$$

$$M = W/g \quad \text{3式}$$

ここに  $W$ : ブロックの空中重量 (kN)

$M$ : ブロックの質量 (t)

$a$ : ブロックの形状等に係る無次元定数

$$a = \left( \frac{C1Cd + C2\mu CL}{2\mu} \right)^3 \cdot \frac{1}{Kv^2} \quad (\text{滑動に対して})$$

$$a = \left( \frac{C1Cd + C2CLLb/hb}{2Ls/hb} \right)^3 \cdot \frac{1}{Kv^2} \quad (\text{転動に対して})$$

$Cd, CL, Lb, hb$ : ブロックの水利特性値

$C1, C2, Ls, Kv$ : ブロックの形状係数

なお、水利特性値・形状係数については表2および表3に示します。

$\mu$ : ブロックと河床面との摩擦係数

$\beta$ : 根固工の一体性を考慮した、流速の割引係数

$\rho_w$ : 水の密度 (=1.0t/m<sup>3</sup>)

$\rho_b$ : ブロックの密度 (=2.3t/m<sup>3</sup>)

$g$ : 重力加速度 (=9.8m/s<sup>2</sup>)

$Vd$ : 設計流速 (m/s)

### ●表2 エクスブロックの水利特性値・形状係数

水利特性値 形状係数	エクスブロック型式			
	標準型	厚型	突起型	低突起型
$Lb$	0.2900×L	0.2550×L	0.2262×L	0.1938×L
$hb$	0.3808×L	0.5280×L	0.4092×L	0.3523×L
$Ls$	0.4600×L	0.4600×L	0.4600×L	0.4600×L
$C1$	0.2972	0.5572	0.3794	0.3390
$C2$	0.8264	0.8264	0.8264	0.8264
$Kv$	0.2153	0.4290	0.2334	0.2256

※L: エクスブロックの基本長

### 3. エクスブロックの水利特性値測定結果

エクスブロックの水利特性値については、(財)土木研究センターにおける試験から表3に示す結果を得ています。

### ●表3 エクスブロックの水利特性値一覧 ((財)土木研究センターでの試験結果)

エクスブロック型式	標準型		厚型		突起型		低突起型		
	標準型	標準型	厚型	厚型	突起型	突起型	低突起型	低突起型	
証明書に記載されている製品名	エクスブロック 標準型		エクスブロック 厚型		エクスブロック 突起型		エクスブロック 低突起型		
トン型	1		(0.5-1)		1		1		
基本長: L (m)	1.30		1.00		1.30		1.30		
水利特性値 形状により 定まる定数 基本長により 決まる特性値	設置形式		単体	群体	群体上流端	単体	群体	群体上流端	
	揚力係数: $C_L$		0.128	0.081	0.223	0.069	0.020	0.501	0.046
	抗力係数: $C_D$		0.607	0.219	0.816	0.693	0.037	1.546	0.584
	横揚力係数: $C_{Ls}$		0.004	0.003	—	0.004	0.000	—	0.009
			(右方向)	(左方向)	—	(左方向)	(左方向)	—	(左方向)
			(右方向)	(左方向)	—	(左方向)	(右方向)	—	(右方向)
揚力に対する回転半径: $L_L (=L_b)$ (m)		0.377		0.255		0.294		0.252	
抗力に対する回転半径: $L_D (=h_b)$ (m)		0.495		0.528		0.532		0.458	
群体ブロックの相当粗度: $K_s$ (m)		0.283		0.741		1.943		0.916	

注) 厚型エクスブロックの水利特性値は(0.5-1)t型の実験結果を基に算出したものです。  
 厚型エクスブロックは相似形でないト型もありますので、詳細につきましてはご相談ください。

1 比字川(北海道) **標準型**  
2t型 新冠町



2 胆沢川(岩手県) **標準型** **突起型**  
8t型・8t突起型 国土交通省東北地方整備局



9 信濃川【大河津分水路】(新潟県) **標準型**  
4t型 国土交通省北陸地方整備局 信濃川河川事務所



3 皆瀬川(秋田県) **標準型**  
2t型 国土交通省東北地方整備局



4 湯川(福島県) **標準型**  
1t型 国土交通省東北地方整備局



10 鬼屋川(石川県) **標準型**  
0.5t型・2t型 石川県



11 河内川(石川県) **標準型**  
1t型・2t型 石川県



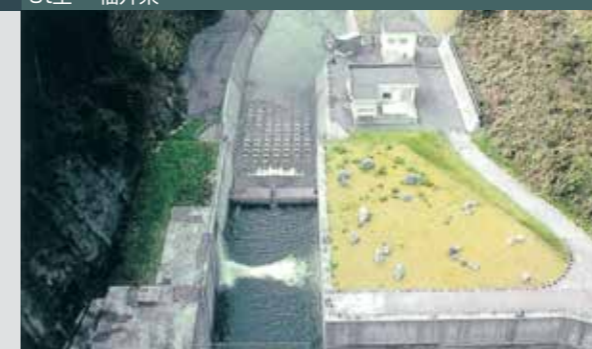
5 杉田川(福島県) **突起型**  
2t突起型 福島県



6 都幾川(埼玉県) **標準型**  
1t型・3t型 国土交通省関東地方整備局



12 竹田川(福井県) **標準型**  
6t型 福井県



13 笛吹川(山梨県) **厚型**  
厚型(4—5型) 東日本旅客鉄道株式会社



7 魚野川(新潟県) **標準型**  
4t型 新潟県



8 鷺ノ木大通川(新潟県) **標準型**  
1t型 国土交通省北陸地方整備局



14 天竜川(長野県) **厚型**  
厚型(4—5型) 国土交通省中部地方整備局 天竜川上流河川事務所



15 石徹白川(岐阜県) **標準型**  
6t型 郡上市





16 佐野川 (静岡県) 低突起型  
6t低突起型 静岡県



17 相合川 (三重県) 標準型  
1t型 三重県



24 紀ノ川 (和歌山県) 標準型  
2t型 国土交通省近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所



25 有田川 (和歌山県) 標準型  
3t型 和歌山県



18 日野川 (滋賀県) 標準型  
2t型 滋賀県



19 田村川 (滋賀県) 標準型  
3t型 国土交通省近畿地方整備局



26 沖田川 (島根県) 突起型  
2t突起型 島根県



27 静間川 (島根県) 低突起型  
2t低突起型 島根県



20 東高瀬川 (京都府) 標準型 厚型  
2t型・厚型(2-3・1-2型) 国土交通省近畿地方整備局



21 猪名川 (大阪府) 標準型  
2t型 国土交通省近畿地方整備局 猪名川河川事務所



28 佐陀川 (鳥取県) 標準型  
4t型 鳥取県



29 鮎喰川 (徳島県) 標準型  
2t型 徳島県



22 大和川 (大阪府) 突起型  
2t突起型 国土交通省近畿地方整備局



23 加古川 (兵庫県) 標準型  
2t型 国土交通省近畿地方整備局 姫路河川国道事務所



30 伊尾木川 (高知県) 標準型  
3t型 安芸市



31 岩野川 (熊本県) 標準型  
2t型植石 熊本県



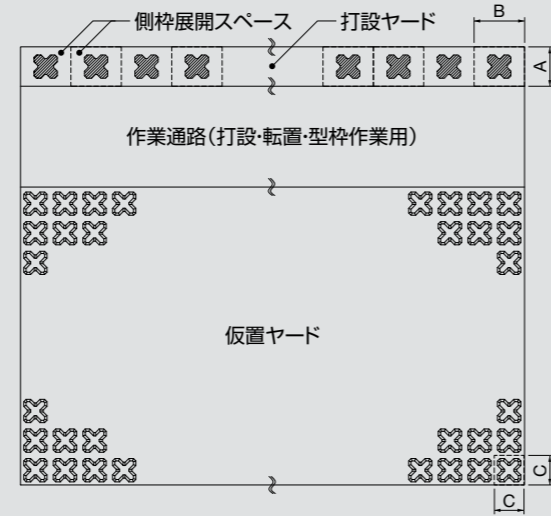
# 参考:ヤード計画例

## ●製作ヤード諸元例

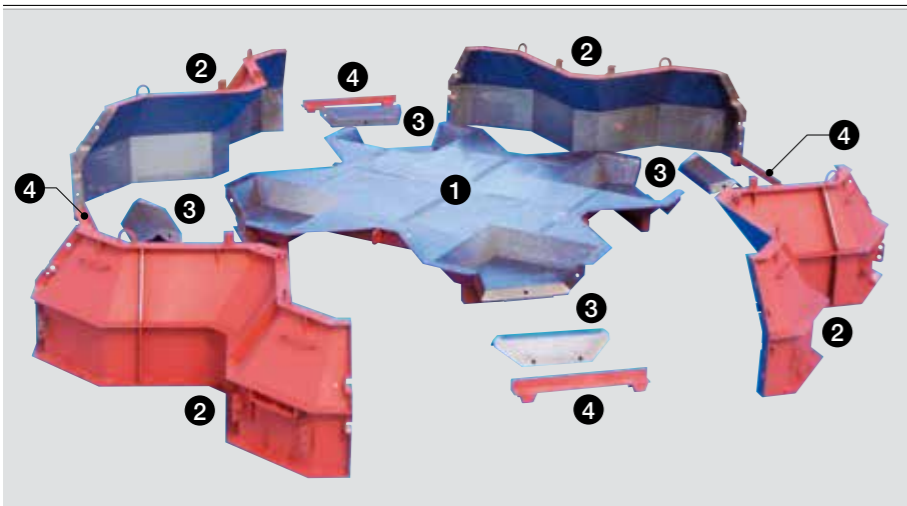
トン型	ブロック諸元		標準ピッチ			所要面積	
	L (m)	H (m)	打設		仮置	打設 (m <sup>2</sup> /個)	仮置 (m <sup>2</sup> /個)
			A (m)	B (m)	C (m)		
0.5	1.00	0.340	1.7	2.1	1.3	3.6	1.7
1	1.30	0.442	2.2	2.6	1.6	5.8	2.6
2	1.60	0.544	2.7	3.1	1.9	8.4	3.7
3	1.85	0.629	3.2	3.6	2.2	11.6	4.9
4	2.05	0.697	3.5	3.9	2.4	13.7	5.8
6	2.30	0.782	3.9	4.3	2.6	16.8	6.8
8	2.55	0.867	4.3	4.7	2.9	20.3	8.5
10	2.75	0.935	4.7	5.1	3.1	24.0	9.7

●参考…打設作業用通路幅:8~12m  
 転置・型枠作業用通路幅:4~6m

## ●エックスブロック製作ヤード例

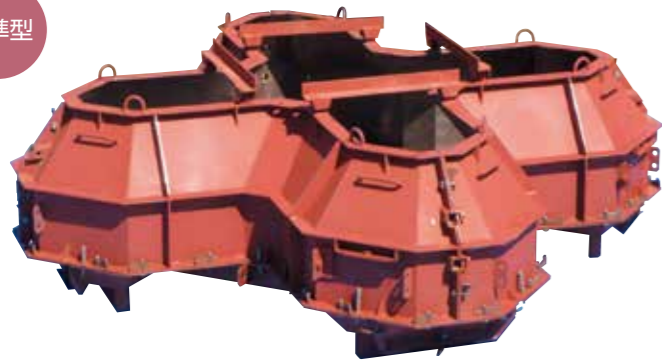


# 型枠構成

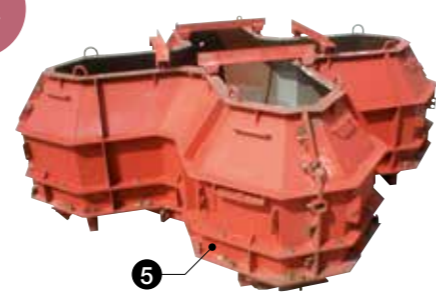


型枠構成表		
パーツ名称	数量	備考
① 底枠	1	6t型以上は2分割
② 側枠	4	
③ 差枠	4	
④ 巾止	4	
⑤ 嵩上枠	4	厚型のみ
⑥ 突起枠	4	突起型のみ 1t型以下は2分割
⑦ 低突起枠	2	低突起型のみ

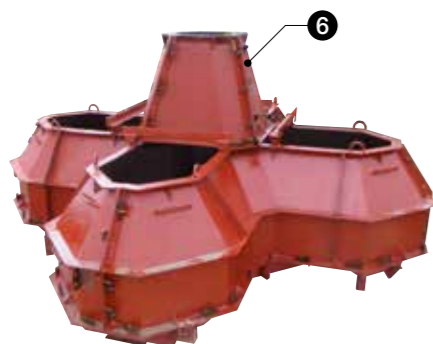
標準型



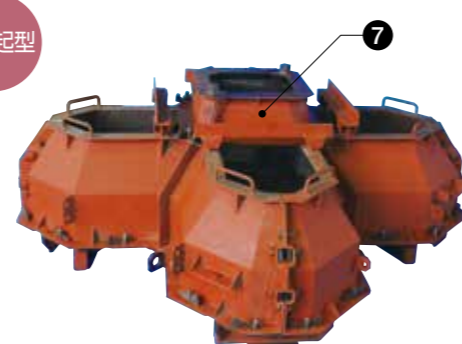
厚型



突起型



低突起型



# 施工状況

## 1 型枠組立



## 2 コンクリート打設



## 3 天端均し



## 4 養生



## 5 型枠脱型



## 6 転置



## 7 据付



## ●連結筋の挿入例



※写真は側面連結 (格子配列)