

海 岸／離岸堤・消波堤・被覆
河 川／根固工・水制工・床止工・護床工
砂 防／砂防堰堤・落差工・土留壁
その他／備蓄用ブロック

消波・根固工用コンクリートブロック

アクモン



 防災工業株式会社
BOSAIKOGYO CO.,LTD.

AKMON

C O N T E N T S

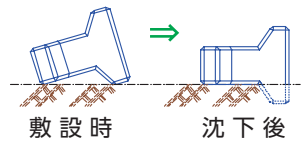
目次

◆ ブロックの種類と特性	1
◆ ブロック諸元	
ブロック各種の部位寸法	2～3
◆ 設計資料	
【乱積・立体型ブロック】	
海岸 / 港湾 / 河川砂防 / 湖沼	
アクモン標準型・十字型 — 消波工・離岸堤・根固工・水制工・護床工・災害復旧基材(備蓄)	4～5
【層積・立体型ブロック】	
護岸・根固工 アクモン標準型 突合せ(E式)配列	6
【層積・平型ブロック】	
護岸・根固工・護床工 アクモン十字平型(平々型) 突合せ(A式)配列	7
根固工・護床工・床止工・帯工 アクモン十字平型(平々型) 噛合せ(C式)配列	8
根固工・護床工	9
床止工・帯工	10
【層積・平型・立体型ブロック】	
護岸・床止工 アクモン平型 突合せ平型被覆式配列	11
根固・水制工(透過性) アクモン標準型・十字型 多段積配列	12
根固・水制工(不透過性) アクモン十字平型 多段積配列	13
【層積・平型ブロック】	
砂防堰堤 アクモン十字平型 積上げ式配列	13
◆ ブロックの重量の求め方	14～15
◆ 連結方法と金具	16～17
◆ 型枠組立 / 型枠一枚当りの重量表 / 型枠分解図	18～19
◆ 施工状況例	
アクモン標準型・製作・運搬・据付	20
製作ヤード例・型枠概要	21

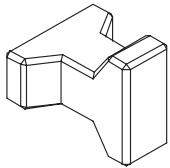
◆ アクモンブロックの種類と特徴

アクモン標準型はアクモンブロックの原型で、オランダ、デルフト市の国立水理研究所で開発された消波用、河川根固用ブロックです。その形状が「金床・金敷」に似ていることから、ギリシャ語の「アクモン」から命名されました。アクモンの特徴を踏襲し、わが国の河川・湖沼・海岸に適した消波・根固用ブロックを種々研究開発し、現在に至っています。

又、アクモン標準は前上がりの形となっていますが、その後の流水や波浪を受けることによって前方突出部の下端が地盤に沈下しクサビの作用を発揮してブロック個々の移動防止に役立ちます。



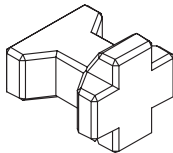
● 標準型アクモン …………… ★特徴 (立体型)



乱積 上下・左右に突起がありブロック重心が低く、噛合せが良い、流水力や波浪力に対してもブロックの舞上りや転出・流失が少ない。空隙率(57%)・KD値(10)で安定した構造物が期待できる消波・根固用ブロックです。

層積 ブロック間の連結も容易で、層積も群体として屈撓性に追従した根固工・水制工・護床工等の効果が期待できます。

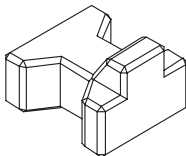
● 十字型アクモン …………… ★特徴 (立体型)



乱積 上下・左右に突起がありブロック重心が低く、噛合せが良い。空隙率(60%)・KD値(10)でブロック重心が低く、流水や波浪に対して、ブロックの舞上りや転出・流失が少なく、安定した構造物が期待できます。

層積 標準型アクモンとの組合せと積重ねが可能で、高さを必要とする強固な護岸工・水制工・根固工等の効果が期待できます。

● 十字平型アクモン …………… ★特徴 (平型)

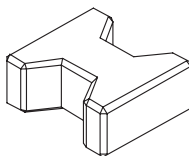


突合せ配列 下面が平坦で上面に突起があり重心が低く安定したブロックです。接地面積が広く、洗掘防止・吸出し防止効果が期待できます。連結も容易で河床変動に対しても追従し、屈撓性に優れた構造物が期待できます。

噛合せ配列 ブロック胴体左右に凸と凹があります。左右ブロックの凸と凹噛合せにより洗掘防止・吸出し防止に対して優れた効果が期待できます。

積上げ・段積配列 ブロック配列時の上下間に凸と凹ができます。上下ブロックの凸と凹重ね合わせにより、高さや強度が必要とする構造物に優れた効果が期待できます。

● 十字平々型アクモン …………… ★特徴 (平型)

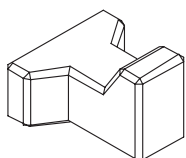


突合せ配列 上下面が平坦で重心が低い安定したブロックです。接地面積が広く、洗掘防止・吸出し防止効果が期待できます。連結も容易で河床変動に対しても追従し、屈撓性に優れて粗度を必要としない構造物に期待できます。

噛合せ配列 ブロック胴体左右に凸と凹があります。左右ブロックの凸と凹噛合せにより、洗掘防止・吸出し防止に対して優れた効果が期待できます。

覆配列 ブロック胴体左右に凸と凹があります。左右ブロックの凸と凹噛合せにより、法面保護工や人工リーフの捨石被覆に優れた効果が期待できます。

● 平型アクモン …………… ★特徴 (平型)

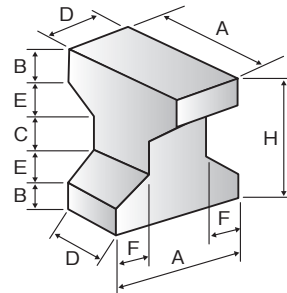


突合せ配列 標準アクモンの下面が平坦形状のブロックです。ブロック連結は用途に合った多様な連結が可能です。

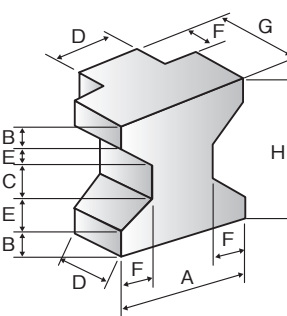
噛合せ配列 ブロック胴体左右を連結することにより噛合せ効果と同じ効果が期待できる。被覆は密に並べることがよりブロックによる被覆面積を多くとることができ吸出し防止に対して優れた効果が期待できます。

◆ ブロックの諸元

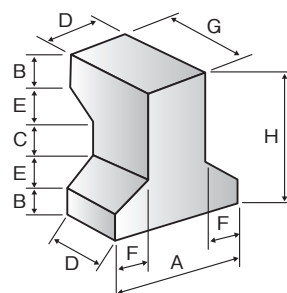
標準型アクモン寸法表

呼称 トン	実重量 トン	コンクリート 体積m ³	型枠有効 面積 m ²	寸法 (m)							摘要
				H	A	B	C	D	E	F	
1	0.991	0.431	3.56	1.130	1.017	0.226	0.338	0.497	0.170	0.260	
2	1.974	0.858	5.62	1.430	1.287	0.286	0.428	0.629	0.215	0.329	
3	3.002	1.305	7.43	1.640	1.476	0.328	0.492	0.722	0.246	0.377	
4	3.988	1.734	8.99	1.800	1.620	0.360	0.540	0.792	0.270	0.414	
5	4.960	2.157	10.39	1.940	1.746	0.388	0.582	0.854	0.291	0.446	
6	5.870	2.552	11.63	2.050	1.845	0.410	0.616	0.901	0.307	0.472	
8	7.901	3.435	14.18	2.260	2.034	0.452	0.678	0.994	0.339	0.520	
12	11.877	5.164	18.60	2.590	2.331	0.518	0.778	1.139	0.388	0.596	
16	15.886	6.907	22.60	2.850	2.565	0.570	0.856	1.255	0.427	0.655	

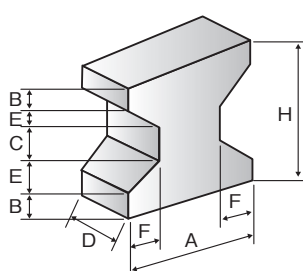
十字平型アクモン寸法表

呼称 トン	実重量 トン	コンクリート 体積m ³	型枠有効 面積 m ²	寸法 (m)										摘要
				H	A	B	C	D	E	F	G			
1	1.080	0.470	3.78	1.130	1.017	0.226	0.338	0.497	0.170	0.260	0.757			
2	2.147	0.933	5.97	1.430	1.287	0.286	0.428	0.629	0.215	0.329	0.958			
3	3.269	1.421	7.89	1.640	1.476	0.328	0.492	0.722	0.246	0.377	1.099			
4	4.344	1.889	9.55	1.800	1.620	0.360	0.540	0.792	0.270	0.414	1.206			
5	5.398	2.348	11.03	1.940	1.746	0.388	0.582	0.854	0.291	0.446	1.300			
6	6.392	2.779	12.35	2.050	1.845	0.410	0.616	0.901	0.307	0.472	1.373			
8	8.608	3.742	15.06	2.260	2.034	0.452	0.678	0.994	0.339	0.520	1.514			
10	10.812	4.701	17.48	2.440	2.196	0.488	0.732	1.074	0.366	0.561	1.635			

平型アクモン寸法表

呼称 トン	実重量 トン	コンクリート 体積m ³	型枠有効 面積 m ²	寸法 (m)										摘要
				H	A	B	C	D	E	F	G			
1	0.902	0.392	3.34	1.130	1.017	0.226	0.338	0.497	0.170	0.260	0.757			
2	1.801	0.783	5.27	1.430	1.287	0.286	0.428	0.629	0.215	0.329	0.958			
3	2.735	1.189	6.97	1.640	1.476	0.328	0.492	0.722	0.246	0.377	1.099			
4	3.632	1.579	8.43	1.800	1.620	0.360	0.540	0.792	0.270	0.414	1.206			
5	4.522	1.966	9.75	1.940	1.746	0.388	0.582	0.854	0.291	0.446	1.300			
6	5.348	2.325	10.91	2.050	1.845	0.410	0.616	0.901	0.307	0.472	1.373			
8	7.194	3.128	13.30	2.260	2.034	0.452	0.678	0.994	0.339	0.520	1.514			

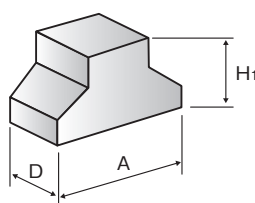
十字平々型アクモン寸法表

呼称 トン	実重量 トン	コンクリート 体積 m^3	型枠有効 面積 m^2	寸法 (m)							摘要
				H	A	B	C	D	E	F	
1	0.991	0.431	3.56	1.130	1.017	0.226	0.338	0.497	0.170	0.260	
2	1.974	0.858	5.62	1.430	1.287	0.286	0.428	0.629	0.215	0.329	
3	3.002	1.305	7.43	1.640	1.476	0.328	0.492	0.722	0.246	0.377	
4	3.988	1.734	8.99	1.800	1.620	0.360	0.540	0.792	0.270	0.414	
5	4.960	2.157	10.39	1.940	1.746	0.388	0.582	0.854	0.291	0.446	
6	5.870	2.552	11.63	2.050	1.845	0.410	0.616	0.901	0.307	0.472	
8	7.901	3.435	14.18	2.260	2.034	0.452	0.678	0.994	0.339	0.520	
10	9.902	4.305	16.47	2.440	2.196	0.488	0.732	1.074	0.366	0.561	
16	15.886	6.907	22.60	2.850	2.565	0.570	0.856	1.255	0.427	0.655	

十字型アクモン寸法表

呼称 トン	実重量 トン	コンクリート 体積 m^3	型枠有効 面積 m^2	寸法 (m)							摘要
				H	A	B	C	D	E	F	
1	1.171	0.509	4.00	1.130	1.017	0.226	0.338	0.497	0.170	0.260	
2	2.318	1.008	6.31	1.430	1.287	0.286	0.428	0.629	0.215	0.329	
3	3.535	1.537	8.35	1.640	1.476	0.328	0.492	0.722	0.246	0.377	
4	4.701	2.044	10.10	1.800	1.620	0.360	0.540	0.792	0.270	0.414	
5	5.840	2.539	11.67	1.940	1.746	0.388	0.582	0.854	0.291	0.446	
6	6.914	3.006	13.07	2.050	1.845	0.410	0.616	0.901	0.307	0.472	
8	9.313	4.049	15.94	2.260	2.034	0.452	0.678	0.994	0.339	0.520	

半型アクモン寸法表

呼称 トン	実重量 トン	コンクリート 体積 m^3	型枠有効 面積 m^2	寸法 (m)			摘要
				H	D	H ₁	
1	0.496	0.216	1.98	1.017	0.497	0.565	
2	0.986	0.429	3.10	1.287	0.629	0.715	
3	1.501	0.653	4.11	1.476	0.722	0.820	
4	1.994	0.867	4.99	1.620	0.792	0.900	
5	2.479	1.078	5.74	1.746	0.854	0.970	
6	2.934	1.276	6.44	1.845	0.901	1.025	
8	3.949	1.717	7.84	2.034	0.994	1.130	

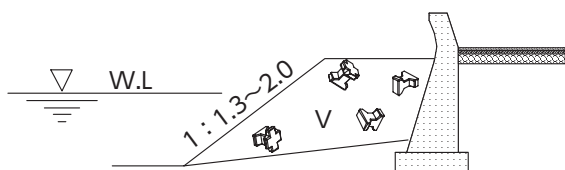
アクモン標準型・十字型

アクモン標準型・十字型は重心が低い上に、流れ出し難い形状であり、河川で根固・水制効果が発揮されます。楕円体形状で、流水エネルギーの吸水効果を十分発揮するため、減勢効果が得られます。立体型、乱積み使用時の空隙率は標準型 57%・十字型 60%、KD 値 10 であり、安定した構造と多孔質な河床環境を創り出し、水生生物の生息環境に寄与します。

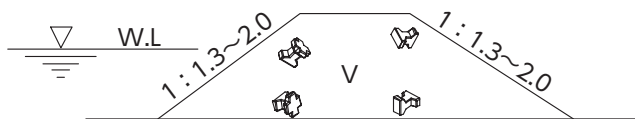
1) 乱積におけるブロック数量 (N個) の求め方

護岸・根固

離岸堤・消波堤



(アクモン標準型・アクモン十字型)



(アクモン標準型・アクモン十字型)

$$N = \frac{V \times (1 - \alpha)}{V'}$$

N : ブロック必要個数 (個)

V : ブロック施工定規内体積 (空 m^3)
(断面積 A × 工事延長 L)

V' : 使用ブロック 1 個の体積 (m^3)

立体型ブロック

α : 空隙率	標準型	57%
	十字型	60%

乱積 100 空 m^3 あたり使用ブロック数 (N 個)

(1) アクモン標準型 (空隙率 57%)

名称		呼称トン	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	12.0	16.0
標準型 (57%)	ブロック体積 (m^3 / 個)		0.431	0.858	1.305	1.734	2.157	2.552	3.435	5.164	6.907
	ブロック必要個数 (N 個)		99.7	50.1	32.9	24.7	19.9	16.8	12.5	8.3	6.2

(2) アクモン十字型 (空隙率 60%)

名称		呼称トン	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	備考			
十字型 (60%)	ブロック体積 (m^3 / 個)		0.509	1.008	1.537	2.044	2.539				
	ブロック必要個数 (N 個)		78.5	39.6	26.0	19.5	15.7				



(十字型)

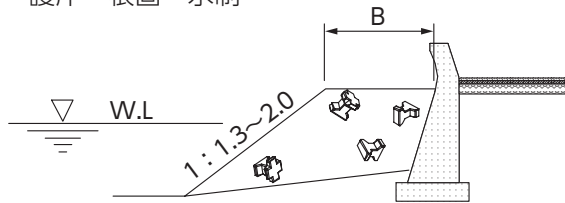


(標準型)

消波工・離岸堤・護岸工・根固工・水制工・護床・災害復旧基材(備蓄)

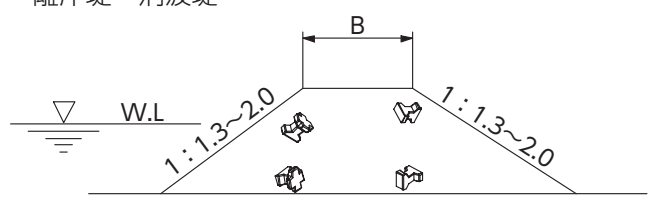
2) 天端幅 (B) の求め方

護岸・根固・水制



(アクモン標準型・アクモン十字型)

離岸堤・消波堤



(アクモン標準型・アクモン十字型)

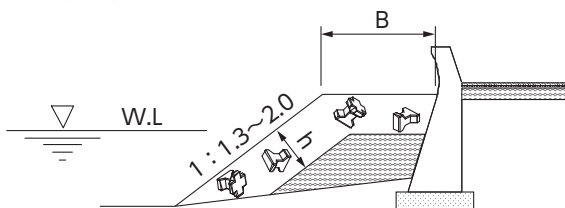
列数	呼称トン	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	12.0	16.0
天端幅 (B) 共通	2個並び	1.60	2.00	2.30	2.50	2.70	2.90	3.20	3.60	4.00
	3個並び	2.80	3.50	4.00	4.40	4.70	5.10	5.60	6.30	7.00
	4個並び	4.00	5.00	5.70	6.30	6.70	7.30	8.00	9.00	10.00
	5個並び	5.20	6.50	7.40	8.20	8.70	9.50	10.40	11.70	13.00

※ 1t～8t は標準・十字型共通数値、12t・16t は標準型のみ



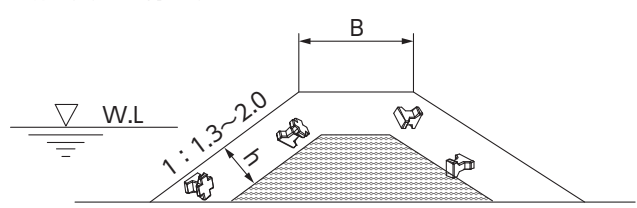
3) 標準層厚 (h) の求め方

護岸・根固



(アクモン標準型・アクモン十字型)

離岸堤・消波堤



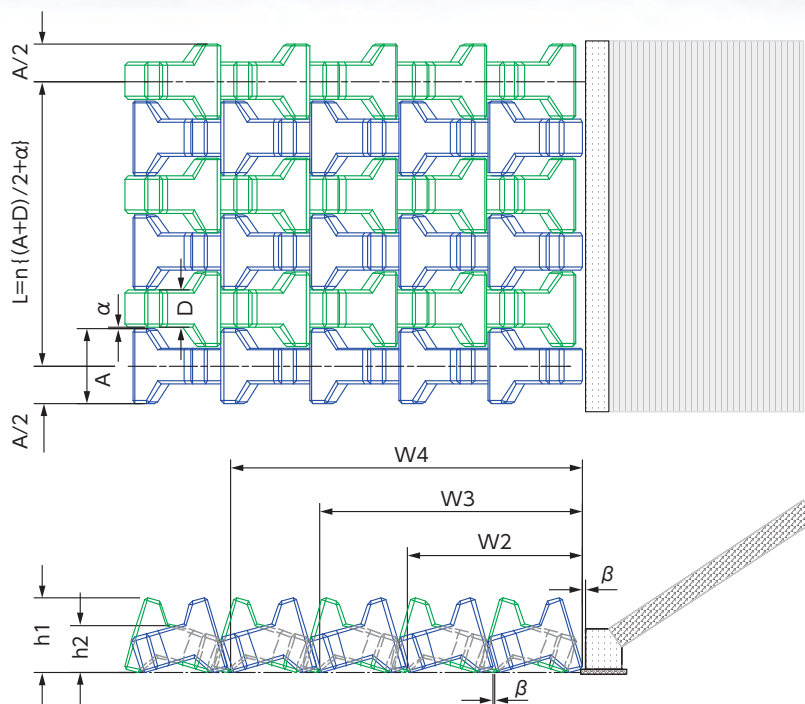
(アクモン標準型・アクモン十字型)

名称	呼称トン	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	12.0	16.0
ブロック高 (H)		1.13	1.43	1.64	1.80	1.94	2.05	2.26	2.59	2.85
二層厚 (h2)		1.55 (1.75)	1.95 (2.25)	2.25 (2.55)	2.50 (2.85)	2.70 (3.05)	2.85 (3.20)	3.15 (3.55)	3.60 (-)	3.95 (-)
三層厚 (h3)		2.35 (2.65)	2.95 (3.35)	3.40 (3.85)	3.75 (4.25)	4.05 (4.60)	4.25 (4.85)	4.70 (5.35)	5.40 (-)	5.95 (-)

※ () はアクモン十字型の層厚です。



アクモン標準型 突合せ (E 式) 配列



10 行当たり寸法表

名称		呼称トン	1	2	3	4	5	6	8
高さ	h1 (m)		1.02	1.29	1.48	1.62	1.75	1.85	2.04
	h2 (m)		0.61	0.78	0.89	0.98	1.05	1.11	1.22
長さ	L (m)		7.87	9.88	11.29	12.36	13.50	14.23	15.64
幅 (W)	二列	W2 (m)	2.39	3.01	3.45	3.77	4.09	4.31	4.75
	三列	W3 (m)	3.60	4.53	5.19	5.67	6.16	6.49	7.15
	四列	W4 (m)	4.81	6.05	6.93	7.57	8.23	8.67	9.55
	五列	W5 (m)	6.02	7.57	8.67	9.47	10.30	10.85	11.95
100 m ² 当りの個数 = (N/100 m ²)			105.54	66.85	51.08	42.72	35.96	32.38	26.75

※表の間隔 $\alpha \cdot \beta$: 1t ~ 4t は 0.03 (m) ・ 5t ~ 8t は 0.05 (m) としました。

ブロックの特性 : ブロック重心が低く、流出が少ないブロックで水衝部にも効果が発揮されます。

並べ方の特徴 : 流水の透過性を重視した並べ方で、空隙も多くとれ減勢効果に優れています。

特異性 : ブロックの間隔は、多孔質な河川環境を創り出し、水生生物の生息に寄与します。

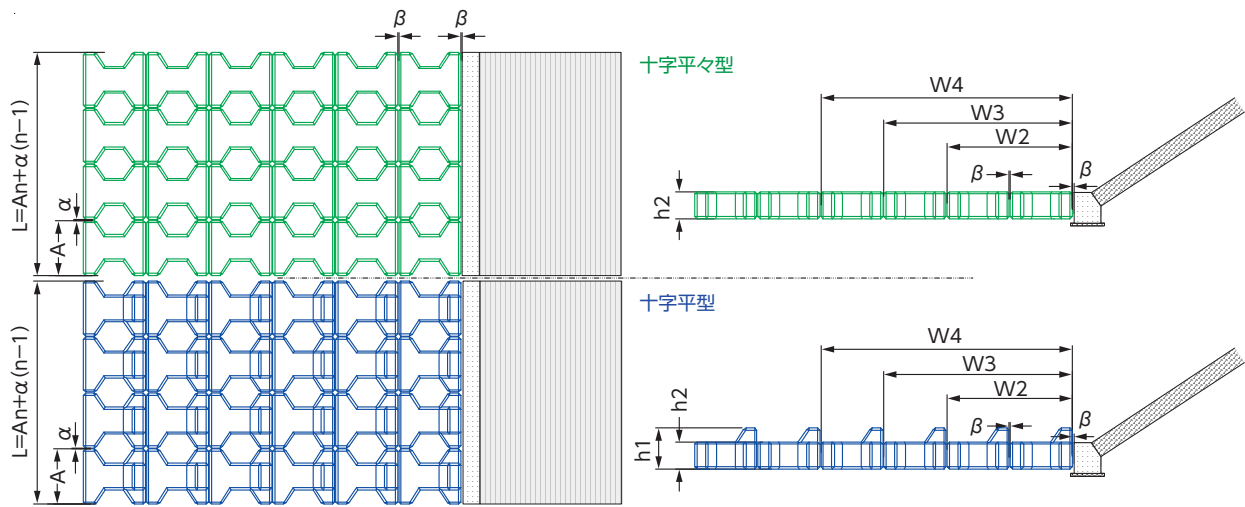
連結方法 : ブロックの縦・横連結可能 (P16 ~ P17 参照)

主な利用箇所 : 根固工 / 護岸 / 水制工

※平型アクモンでも施工可能です。



アクモン十字平型 (平々型) 突合せ (A式) 配列



10行当たり寸法表

名称		呼称トン	1	2	3	4	5	6	8
高さ	h1 (m)		0.75	0.95	1.09	1.20	1.30	1.37	1.51
	h2 (m)		0.49	0.62	0.72	0.79	0.85	0.90	0.99
長さ	L (m)		10.62	13.32	15.21	16.65	18.09	19.08	20.97
幅 (W)	二列	W2 (m)	2.31	2.91	3.33	3.65	3.95	4.17	4.59
	三列	W3 (m)	3.49	4.39	5.02	5.50	5.96	6.29	6.92
	四列	W4 (m)	4.67	5.87	6.71	7.35	7.97	8.41	9.25
	五列	W5 (m)	5.85	7.35	8.40	9.20	9.98	10.53	11.58
100㎡当りの個数 = (N/100㎡)			80.48	51.07	39.13	32.64	27.69	24.89	20.59

※表の間隔 $\alpha \cdot \beta$: 1t ~ 4t は 0.05 (m) ・ 5t ~ 8t は 0.07 (m) としました。

ブロックの特性 : ブロックの底面が平らで重心が低い。接地面積が大きく、吸出し防止効果が優れています。

並べ方の特徴 : ブロックの連結が容易で屈撓性に優れ異常河床変動に対し容易に追従し、根固め・護床効果が維持できます。

並べ方を粗にすることで土砂が堆積し、多自然工法に対応できます。

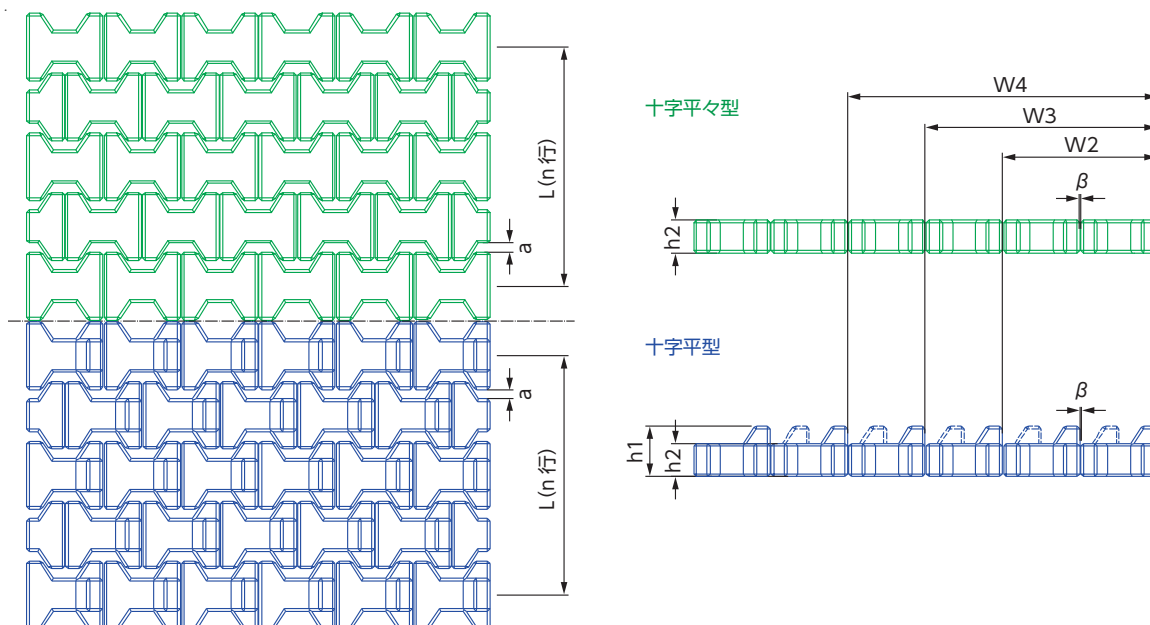
特異性 : 河床材料の粒径が比較的大きい河川の中、上流の根固工・床止工に効果が発揮されます。

連結方法 : ブロックの縦・横連結可能 (P16 ~ P17 参照)

主な利用箇所 : 根固工 / 水制工 / 落差工 / 帯工



アクモン十字平型 (平々型) 噛合せ (C式) 配列



10行当たり寸法表

名称		呼称トン	1	2	3	4	5	6	8
高さ	h1 (m)		0.75	0.95	1.09	1.20	1.30	1.37	1.51
	h2 (m)		0.49	0.62	0.72	0.79	0.85	0.90	0.99
長さ	L (m)		9.07	11.28	12.99	12.06	15.60	16.53	18.24
間隔	α (m)		0.15	0.17	0.20	0.22	0.26	0.28	0.31
幅 (W)	二列	W2 (m)	2.29	2.89	3.31	3.63	3.93	4.15	4.57
	三列	W3 (m)	3.45	4.35	4.98	5.46	5.92	6.25	6.88
	四列	W4 (m)	4.61	5.81	6.65	7.29	7.91	8.35	9.19
	五列	W5 (m)	5.77	7.27	8.32	9.12	9.90	10.45	11.50
100 m ² 当りの個数 = (N/100 m ²)			95.54	60.97	46.26	45.46	32.38	28.95	23.84

※表の間隔 α ・ β ：1t～4tは0.03(m)・5t～8tは0.05(m)としました。

ブロックの特性：十字平型……ブロックの底面が平らで重心が低く、また接地面積も広く吸出し防止効果に優れています。

：十字平々型…十字平型の特性に加え、表面が平らで粗度が低く、めくれにくいいため、被覆特性に優れています。

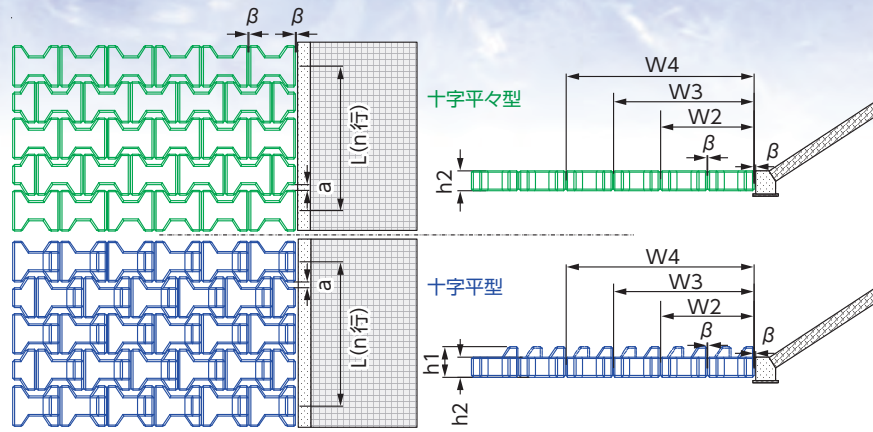
並べ方の特徴：ブロック同士の噛合せ効果を発揮し、より強固な根固工・護床工効果が期待できます。

特異性：河床材料に左右されず吸出し防止効果に優れ、河川全般と傾斜堤や法面保護工に使用できます。

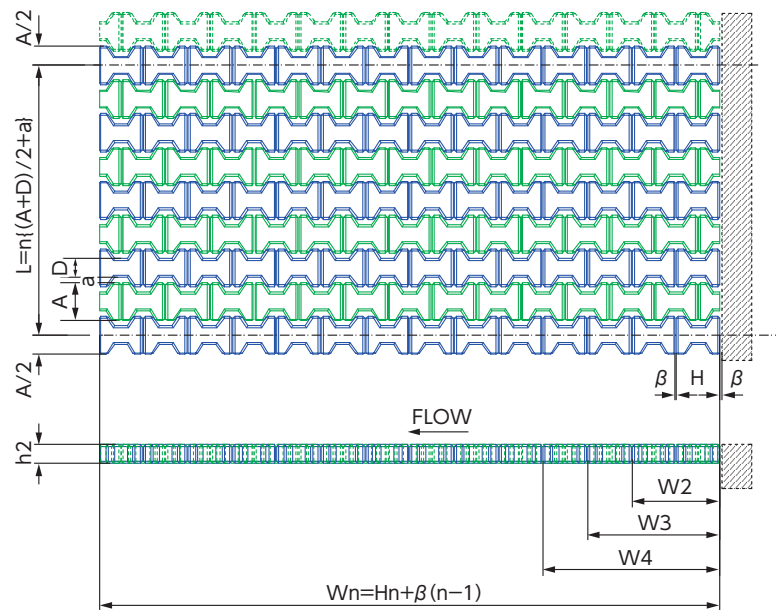
連結方法：ブロックの縦・横連結可能〈P16～P17参照〉

主な利用箇所：根固工 / 護岸工 / 護床・床止工 / 捨石被覆 / 法面保護工 / 魚道

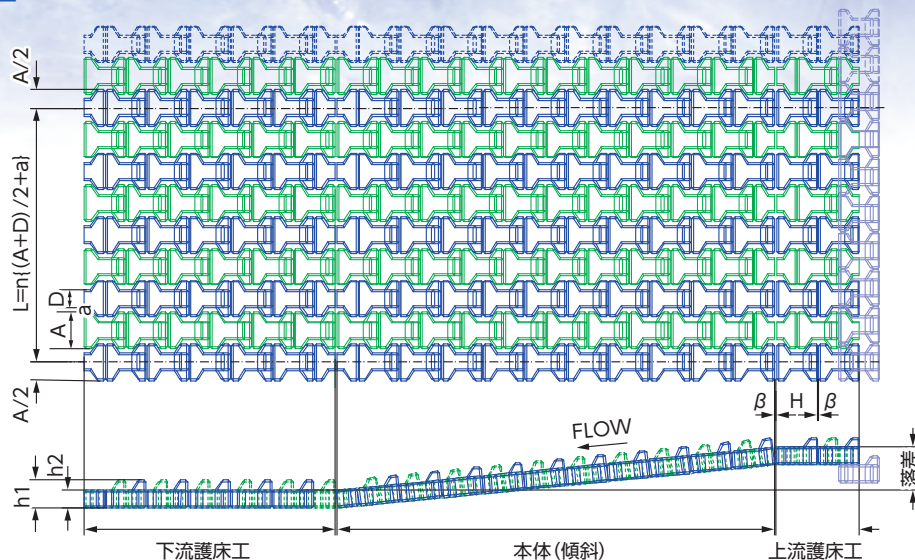
(1) 根固工



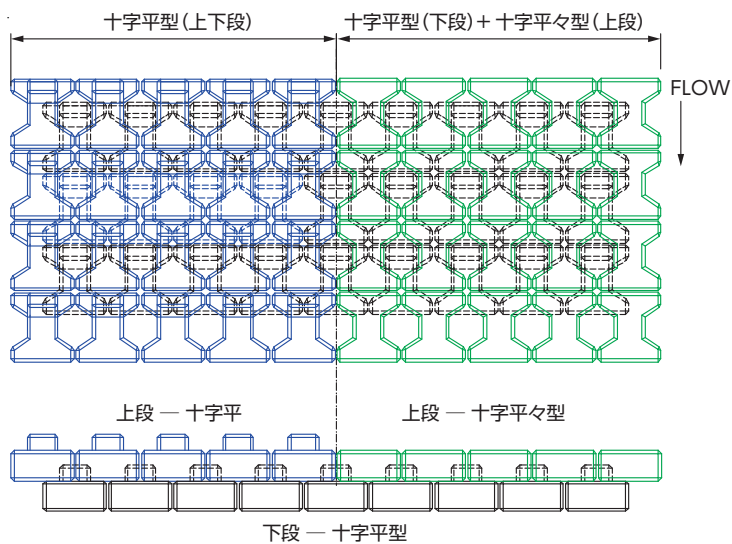
(2) 護床工



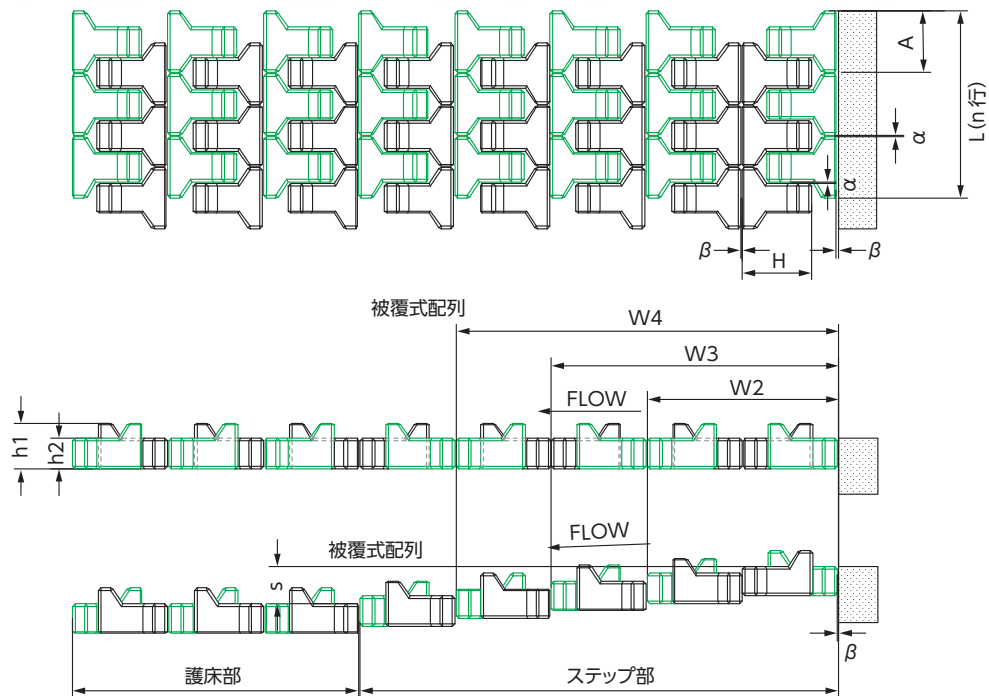
(3) 床止工



(4) 帯工



アクモン平型 突合せ平型被覆式配列



10行当たり寸法表

名称		呼称トン	1	2	3	4	5	6	8
高さ	h1 (m)		0.75	0.95	1.09	1.20	1.30	1.37	1.51
	h2 (m)		0.49	0.62	0.72	0.79	0.85	0.90	0.99
長さ	L (m)		10.44	13.14	15.03	16.47	17.91	18.90	20.79
幅 (W)	二列	W2 (m)	3.07	3.89	4.45	4.89	5.27	5.57	6.15
	三列	W3 (m)	4.62	5.85	6.69	7.35	7.93	8.38	9.25
	四列	W4 (m)	6.17	7.81	8.93	9.81	10.59	11.19	12.35
	五列	W5 (m)	7.72	9.77	11.17	12.27	13.25	14.00	15.45
100 m当りの個数 = (N/100 m)			124.07	77.90	59.56	49.48	42.14	37.79	31.13

※表の間隔 $\alpha \cdot \beta$: 1t ~ 4t は 0.03 (m) ・ 5t ~ 8t は 0.05 (m) としました。

ブロックの特性 : 底面が平らで表面に突起があり、2個組で護床工や落差工など自由に組合せが可能です。

並べ方の特徴 : 河床材料の粒径(砂質)が小さく、吸出しが懸念される中小河川の護床工・床止工に期待できます。

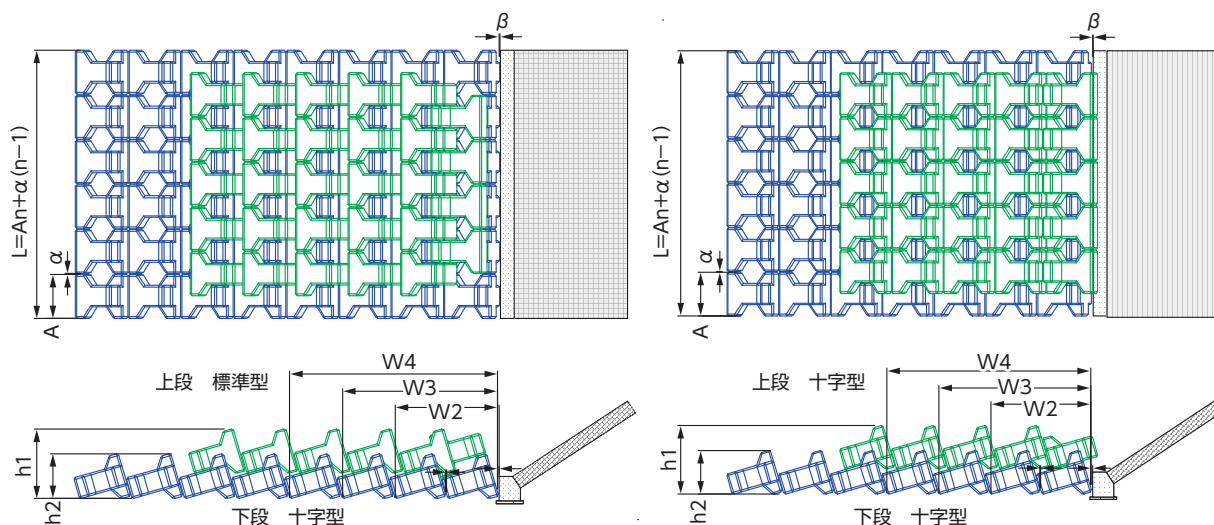
特異性 : ブロック同士の噛み合せと連結効果により屈撓性と吸出し防止効果が期待できます。

連結方法 : ブロックの縦・横連結可能 (P16 ~ P17 参照)

主な利用箇所 : 根固工 / 護岸工 / 護床・床止工 / 落差工 / 緩傾斜堤 / 魚道



アクモン標準型・十字型 多段積配列



名称		呼称トン	1	2	3	4	5	6	8
高さ	h1 (m)		1.59	2.01	2.30	2.53	2.73	2.88	3.18
	h2 (m)		1.00	1.26	1.46	1.60	1.72	1.82	2.00
長さ	L (m)		行数による						
幅 (W)	二列	W2 (m)	2.39	3.01	3.45	3.77	4.09	4.31	4.75
	三列	W3 (m)	3.60	4.53	5.19	5.67	6.16	6.49	7.15
	四列	W4 (m)	4.81	6.05	6.93	7.57	8.23	8.67	9.55
	五列	W5 (m)	6.02	7.57	8.67	9.47	10.30	10.85	11.95
	六列	W6 (m)	7.23	9.09	10.41	11.37	12.37	13.03	14.35
	七列	W7 (m)	8.44	10.61	12.15	13.27	14.44	15.21	16.75

※表の間隔 α ・ β ：1t～4tは0.03(m)・5t～8tは0.05(m)としました。

ブロックの特性：ブロック重心が低く、流出が少ないブロックで水衝部にも効果が発揮されます。上下間、凸凹の積み重ねにより高さを要する本格的な水制工 (透過性) などの構造物に対応できます。

並べ方の特徴：流水の透過性を重視した並べ方で、空隙も多くとれ減勢効果に優れています。

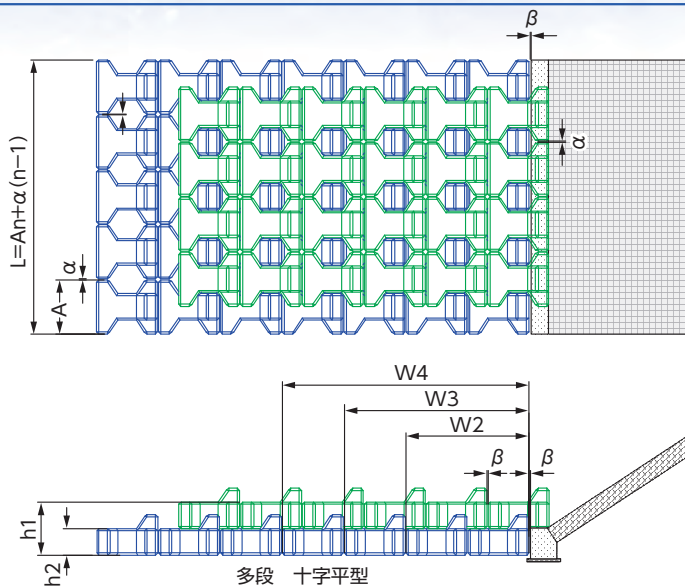
特異性：ブロックの間隔は、多孔質な河川環境を創り出し、水生生物の生息に寄与します。

連結方法：ブロックの縦・横連結可能 (P16～P17 参照)

主な利用箇所：根固工 / 水制工



アクモン十字平型 多段積配列



列幅の表は P7 参照

ブロックの特性：ブロックの底面が平らで重心が低く、また接地面積も広く、吸出し防止効果が優れています。屈撓性に優れ異常河床変動に対し容易に追従し、根固め・護床効果が維持できます。

並べ方の特徴：流水の不透過性を重視した並べ方で、空隙も少なく河床安定効果に優れています。

特異性：河床材料に左右されず、河川全般に使用できます。

連結方法：ブロックの縦・横連結可能 (P16～P17 参照)

主な利用箇所：根固工 / 水制工 / 落差工 / 帯工 / 砂防堰堤

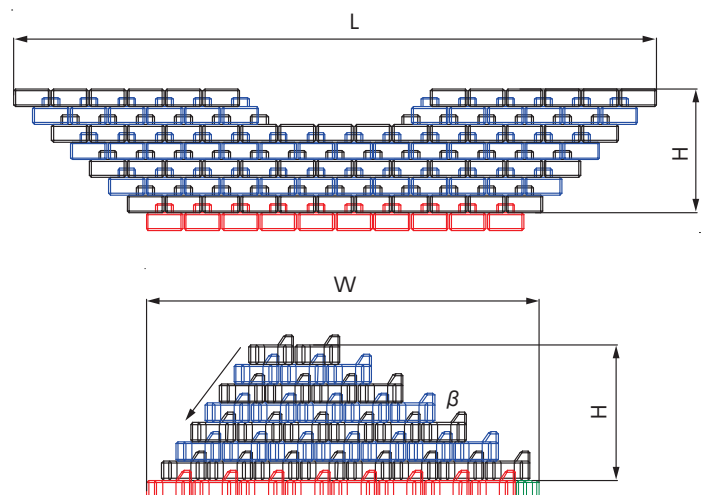
砂防堰堤

アクモン十字平型 積上げ式配列

十字平型ブロックは重心が低く、下面が平坦で上面に突起があります。凸と凹により上下ブロックの重ね合わせにより、強固な積重ね構造物を創り出します。

下層のブロックとブロックとの間に出来る空隙に、上層のブロックの下部の突起が「クサビ状」に陥入されるために、延長方向の不等沈下に柔軟に対応します。背面方向に対してもこの「クサビ」が有効に働いて背面土圧に対し安定した「フレキシブルな擁壁」が容易にできます。

堰堤工



◆ ブロック重量の求め方

(1) 海岸・港湾の場合

波高 (H) が与えられ、これに対する必要なブロック重量 (W) を求めるには、一般的に Hudson の公式が用いられます。

$$W = \frac{W_r H^3}{K_D (S_r - 1)^3 \cdot \cot \alpha} \dots\dots\dots (1)$$

ただし

- W : ブロックの必要重量 (t)
- H : ブロック堤前面の設計波高 (m)
- W_r : コンクリートの単位体積重量 (2.3 t/m³)
- S_r : 海水に対するブロックの比重

$$\left(S_r = \frac{r_r}{r_w} = \frac{2.3}{1.03} = 2.233 \right)$$

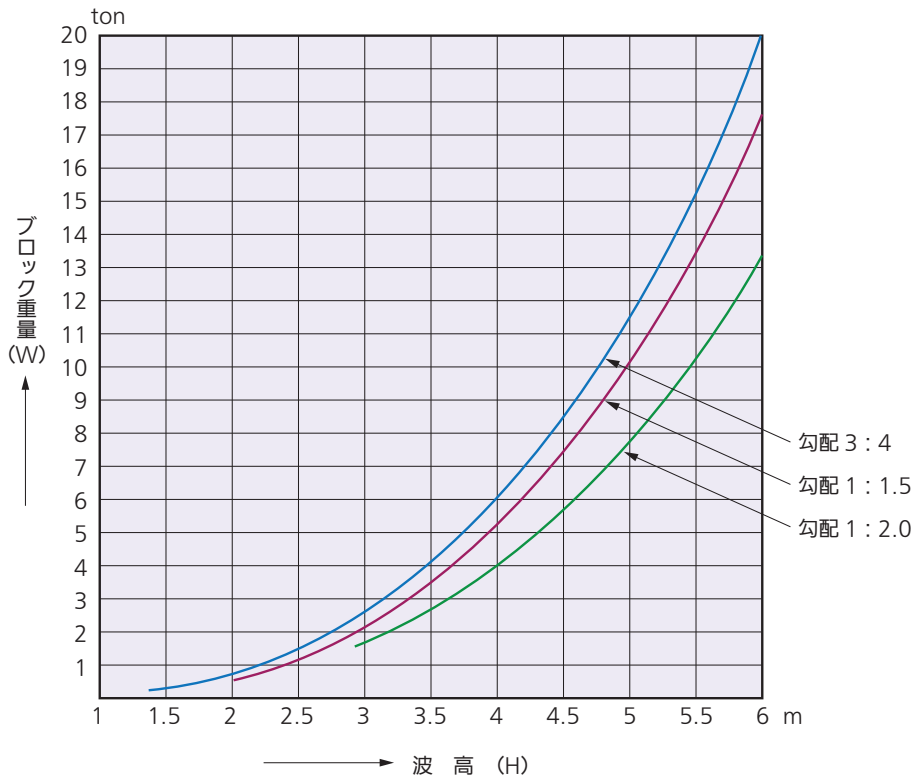
α : ブロック積の傾斜角度 (°) (したがって積み勾配が 1 : 1.5 の時は cot α = 1.5、1 : 2 の時は cot α = 2 となります。)

K_D : 乱積における常数 (10) ・ 層積における常数 (14)

(1) 式に r_r = 2.3、S_r = 2.233 の数値を代入すると (1) 式は次のようになります。

$$W = \frac{1.227H^3}{K_D \cdot \cot \alpha}$$

K_D = 10 とした場合の波高 (H) m に対するアクモンのおおよその必要重量 (W) トンは次の図表のようになります。



(2) 河川の場合

①護岸力学設計法、5-5-4 (1)滑動、転動 - 層積で検討する。別途、“河川砂防技術基準”も同式を採用

式 (5.28) $W > a \left(\frac{\rho_w}{\rho_b - \rho_w} \right)^3 \frac{\rho_b}{g^2} \left(\frac{V_d}{\beta} \right)^6$ によりブロックの必要重量が求められます。

V_d	= 代表流速 (近傍流速) ブロックに作用する流速	m/s
ρ_w	= 水の密度	1,000kg/m ³
ρ_b	= 異形ブロックの密度	2,030kg/m ³ 平面型 2,090kg/m ³ 長方形型
g	= 重量加速度	9.8m/s ²
α	= ブロックの形状による係数	0.54 × 10 ⁻³ 平面型 0.79 × 10 ⁻³ 長方形型
β	= ブロックの積み方による係数	2.0 平面型 2.8 長方形型

アクモンブロックの場合、安全を考慮し基本的に平面型を使用します。但し、C式、被複式、二層積は群体系率が高いため長方形を使用します。

②理論式

河床に設置したアクモンに直接作用する流速を v とすると、 v によるアクモンへの推力 (P_0) は次式で求められます。

$$P_0 = \frac{V^2}{2 \cdot g} C_D \cdot A \cdot W_0$$

ただし

- P_0 : ブロックへの推力
- W_0 : 水の単体体積重量 (普通 1,000kg/m³)
- C_D : 流水内における固体の形状に支配される抵抗係数 (1.3)
- g : 9.8m/s²
- v : アクモンに直接作用する流速 (m/s)
- A : アクモンの流れの方向への投影面積 (m²)

推力 (P_0) に抵抗する摩擦力 (F_r) は

$$F_r = f \cdot (W_r - W_0) \cdot V \dots\dots\dots (2)$$

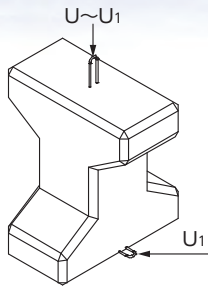
ただし

- W_r : コンクリートの単位体積重量 (2,300kg/m³)
- v : アクモン 1 個の体積 (m³) ……アクモン寸法表参照
- f : アクモンと河床との摩擦係数 (1.0)

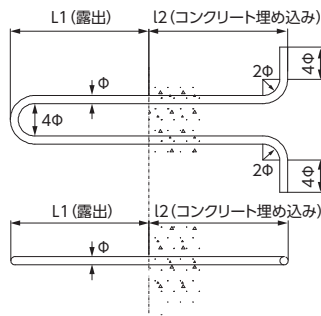
ブロックが滑動に対して安全なためには

$$F_r \geq P_0 \dots\dots\dots (3)$$

◆ 連結方法と金具

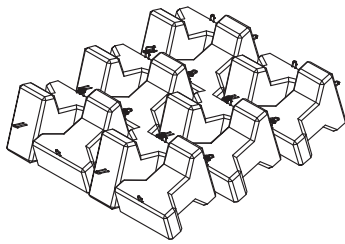


U 金具

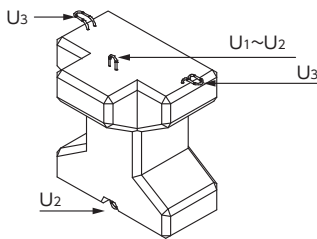


U 金具

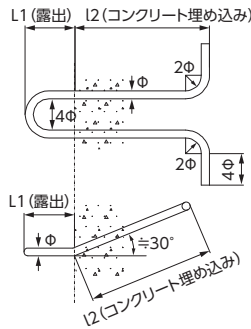
呼称 トン	φ (mm)	L (cm)	l1 (cm)	l2 (cm)	重量 (kg)
1.0	13	92	20	18	0.956
2.0	16	127	27	27	2.006
3.0	19	153	31	34	3.411
4.0	19	187	33	49	4.170
5.0	22	202	36	52	6.019
6.0	22	230	38	64	6.854
8.0	25	264	42	75	10.164
10.0	28	369	51	117	17.822
12.0	28	297	48	84	14.345
16.0	28	369	51	117	17.822



標準型 E式配列



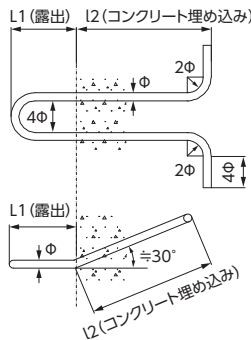
U1 金具



U1 金具

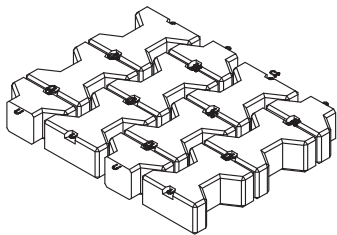
呼称 トン	φ (mm)	L (cm)	l1 (cm)	l2 (cm)	重量 (kg)
1.0	13	68	8	18	0.707
2.0	16	93	10	27	1.469
3.0	19	113	11	34	2.519
4.0	19	145	12	49	3.233
5.0	22	156	13	52	4.648
6.0	22	182	14	64	5.423
8.0	25	210	15	75	8.085
12.0	28	235	17	84	11.350
16.0	28	303	18	117	14.643

U2 金具



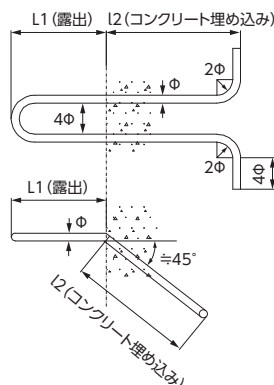
U2 金具

呼称 トン	φ (mm)	L (cm)	l1 (cm)	l2 (cm)	重量 (kg)
1.0	13	78	13	18	0.811
2.0	16	99	13	27	1.565
3.0	19	121	15	34	2.698
4.0	19	151	15	49	3.367
5.0	22	160	15	52	4.768
6.0	22	192	19	64	5.721
8.0	25	218	19	75	8.393
12.0	28	241	20	84	11.640
16.0	28	307	20	117	14.828



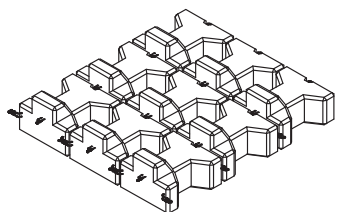
十字平型・平々型 C式配列

U3 金具



U3 金具

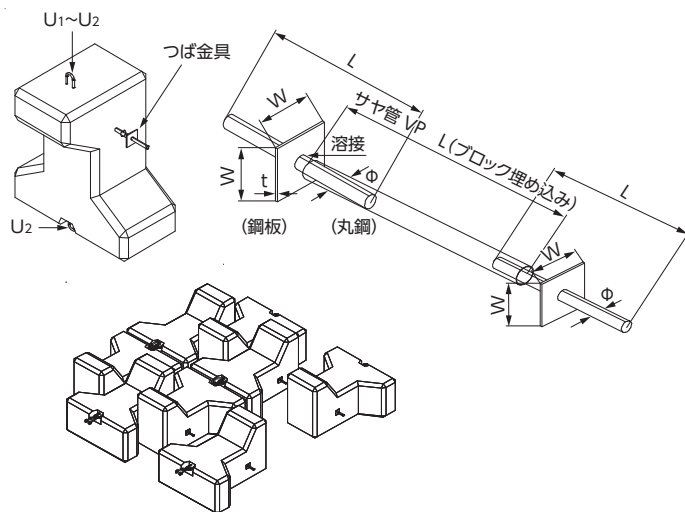
呼称 トン	φ (mm)	L (cm)	l1 (cm)	l2 (cm)	重量 (kg)
1.0	13	84	16	18	0.873
2.0	16	111	19	27	1.753
3.0	19	131	20	34	2.921
4.0	19	165	22	49	3.679
5.0	22	178	24	52	5.304
6.0	22	202	24	64	6.019
8.0	25	228	24	75	8.778
12.0	28	259	29	84	12.509
16.0	28	325	29	117	15.697



十字平型・平々型 A式配列

※ L (m) : 総長

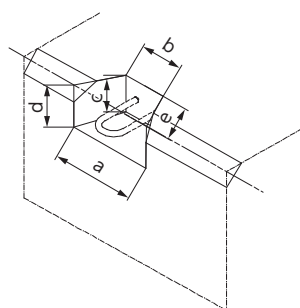
つば金具



平型 被覆式配列

呼称 トン	つば金具				パイプ	
	丸鋼 Φ (mm)	L (cm)	鋼板 t (mm)	W (cm)	丸鋼 + 鋼材 kg	長さ×直径 mm
1.0	19	20	4.5	9	0.732	V 497 × 30
2.0	22	25	4.5	10	1.098	V 629 × 30
3.0	25	30	4.5	10	1.508	V 722 × 40
4.0	25	30	4.5	10	1.508	V 792 × 40
5.0	28	35	6.0	11	2.260	V 854 × 50
6.0	28	35	6.0	11	2.260	V 901 × 50
8.0	28	35	6.0	11	2.260	V 994 × 50

連結筋取り付け部切り欠け

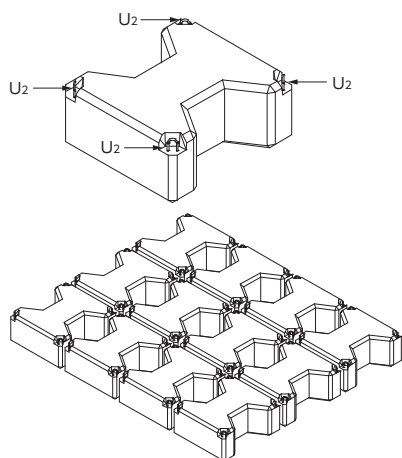


連結筋取り付け部切り欠け寸法

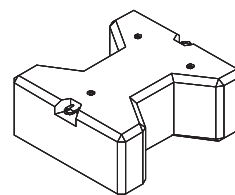
呼称 トン	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	立積 (m ³)
1.0	27	14	14	16	13	0.004
2.0	27	14	14	16	13	0.004
3.0	31	16	14	16	15	0.005
4.0	31	16	14	16	15	0.005
5.0	35	18	14	16	15	0.005
6.0	36	18	14	17	19	0.007
8.0	36	18	14	16	19	0.007

吊金物例

参考：吊筋・連結筋兼用



参考：吊用アンカー (deha アンカー)



シャックルについて

アクモブロックは一般的に、特別な有効長を必要としません。
建設物価に掲載されている並シャックルネジ込を参考にしています。

◆ 型枠組立

標準型アクモン (4T)

標準型展開



① 側板組み立て



② 側板組み立て



③ 側板組み立て



④ 側板組み立て



⑤ 型枠・ボルト点検調整



十字平型アクモン (3T)

十字平型展開



① 側板組み立て



② 側板組み立て



③ 側板組み立て



④ 側板組み立て



⑤ 側板組み立て



⑥ 型枠・ボルト点検調整



十字平々型アクモン (6T)

十字平々型展開



① 連結金具他取り付け



② 側板組み立て



③ 両側面組み立て



④ 側板上面組み立て



⑥ 型枠・ボルト点検調整



⑤ 側板と底板取り付け



コーナー筋金具



連結用金具

◆ 型枠一枚当りの重量 (参考)

標準型

標準ブロックの型枠は側板 (A) 2 枚、側板 (B) 2 枚、底板 1 枚で組み立てられます。

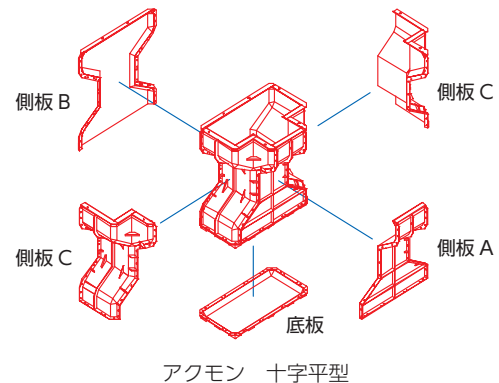
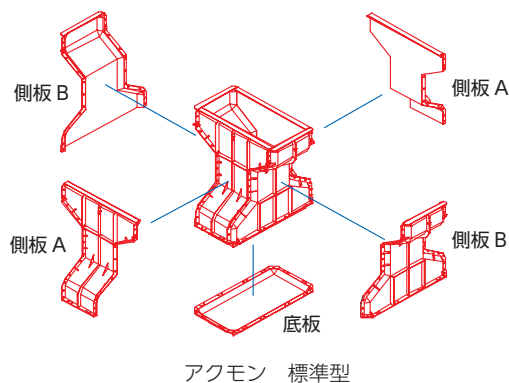
呼称 トン	名称	A 板	B 板	底板	合計
1		33	35	31	167kg
2		54	64	70	306kg
3		70	80	103	403kg
4		107	117	142	590kg
5		110	105	147	577kg
6		155	156	170	780kg
8		210	180	203	792kg
12		320	327	375	1669kg

十字平型

十字平型ブロックの型枠は側板 (A) 1 枚、側板 (B) 1 枚、(C) 2 枚、底板 1 枚で組み立てられます。

呼称 トン	名称	A 板	十平B板	C 板	底板	合計
1		31	50	38	31	188kg
2		52	78	56	70	312kg
3		70	107	75	103	430kg
4		117	142	105	142	611kg
5		130	154	120	147	671kg
6		145	189	149	170	802kg
8		180	234	212	203	1041kg
12		266	306	248	375	1403kg

◆ 型枠分解図



◆ 施工状況例

● アクモン標準型

ブロック製作

製作



トラック運搬

台船運搬

運搬



ブロック投入 (乱積)

ブロック投入 (乱積)

据付



ブロック据え付け (層積)

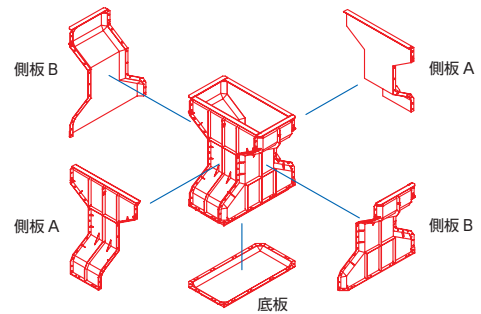


● 製作ヤード例・型枠概要

製作ヤード



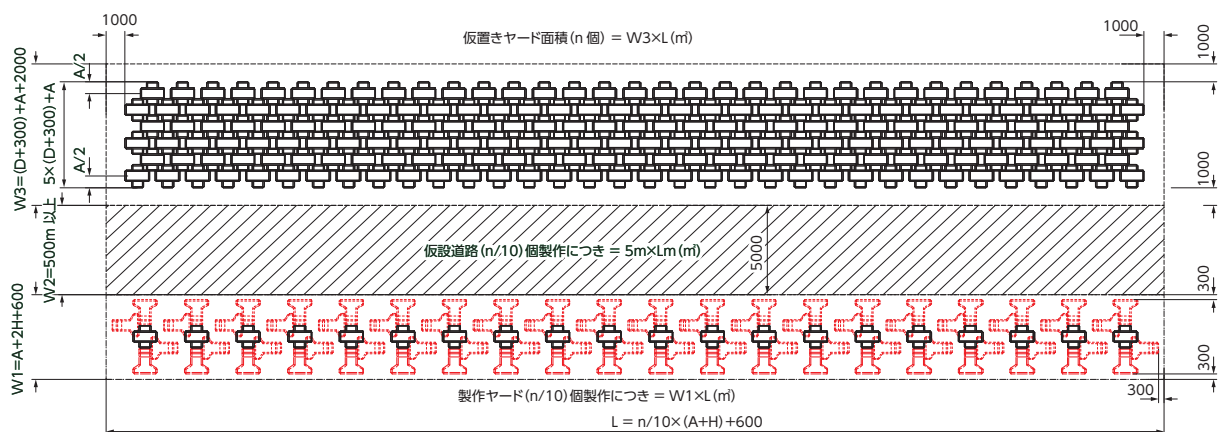
アクモン標準型 3t



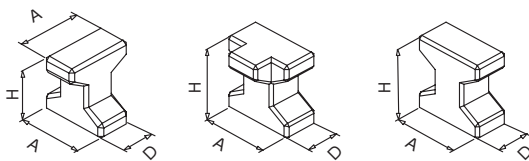
参考例：ブロック製作・仮置きヤード (最少面積 A) の求め方

ブロック製作個数 = n 個・製作型枠組数 = n/10 組

※別途：仮事務所・駐車場：資材置き場・他を検討ください。



凡例寸法

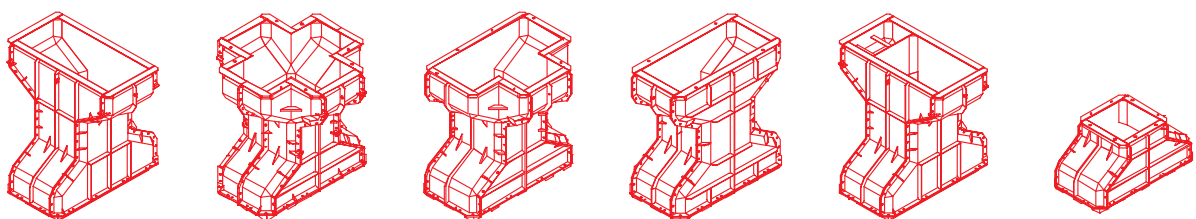


アクモン標準・十字平・十字平々 ブロック共通

計算式

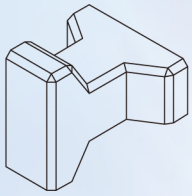
$L = n / 10 \times (A + H) + 600$ (L = 共通延長)
 $W1 = A + 2H + 600$ (W1 = ヤード幅)
 $W2 = 5\text{ m } 000$ 以上 (W2 = 仮設道路幅 (最少))
 $W3 = 5 \times (D + 300) + 2000$ (W3 = 仮置きヤード)
 $A \text{ (m)} = (W1 + W2 + W3) \times L + \alpha$ (その他)

アクモン型枠形状

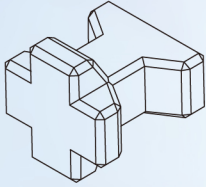


標準 十字型 十字平型 十字平々型 平型 半型

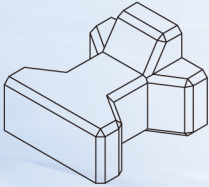
製品一覧



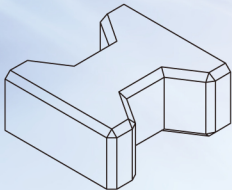
● 標準型アクモン



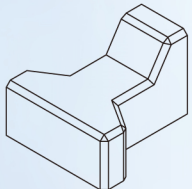
● 十字型アクモン



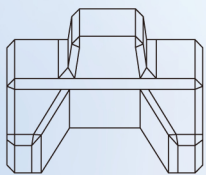
● 十字平型アクモン



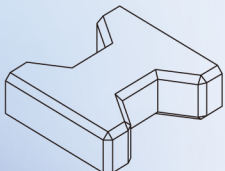
● 十字平々型アクモン



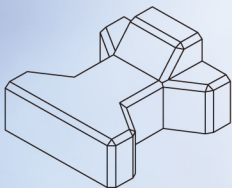
● 平型アクモン



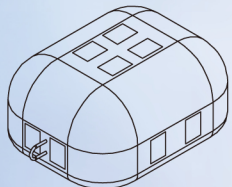
● パイロック



● アイロック平々型



● アイロックN型



● アユ・ストーン



防災工業株式会社

URL <http://www.akmon.co.jp/>

- 本 社 〒 102-0074
東京都千代田区九段南 3-7-7 南信堂ビル 5F
TEL : 03 (5216) 4861 FAX : 03 (5216) 4870
- 土浦整備工場 〒 300-0015 茨城県土浦市北神立町 1-4
TEL : 029 (831) 5757 FAX : 029 (831) 4388
- 営 業 所
札幌営業所
〒 060-0808 札幌市北区北 8 条西 3-28
TEL : 011 (738) 0160
仙台営業所
〒 980-0822 仙台市青葉区立町 1-3
TEL : 022 (224) 3577
新潟営業所
〒 950-0841 新潟市東区中野山 4-12-1
TEL : 025 (384) 4758
名古屋営業所
〒 450-0003 名古屋市中村区名駅南 1-16-28
TEL : 052(564)9755
大阪営業所
〒 532-0011 大阪市淀川区西中島 5-5-15
TEL : 06 (6390) 5099
福岡営業所
〒 812-0025 福岡市博多区店屋町 8-24
TEL : 092 (261) 2049
鹿児島共和コンクリート工場
〒 892-0821 鹿児島市名山町 1-3
TEL : 099 (225) 3881