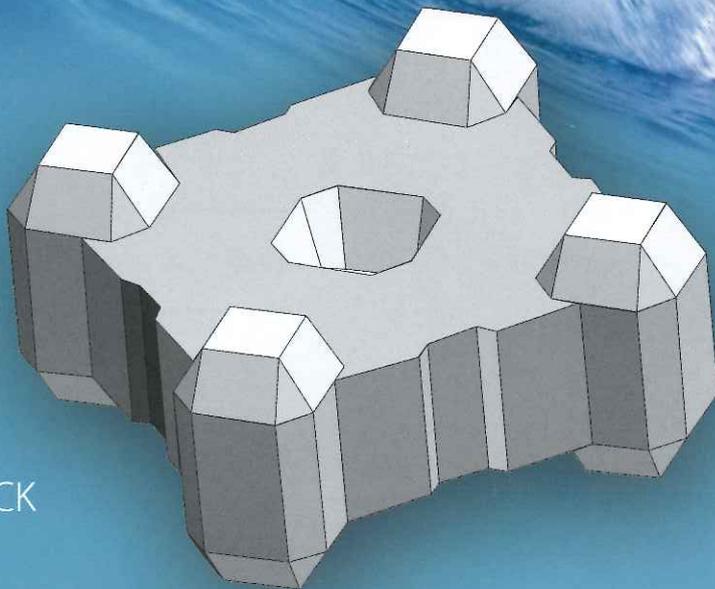


根固・被覆ブロック

pressrock



根固・被覆ブロック

プレスロック PRESSROCK

- 安定性が大きいブロックです。
- 側面の溝で作業効率アップします。
- 突出した四脚は揚圧力を低減させます。
- 脚部の斜面は安定性を向上させます。



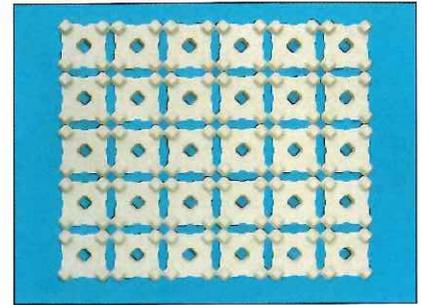
株式会社 不動テトラ



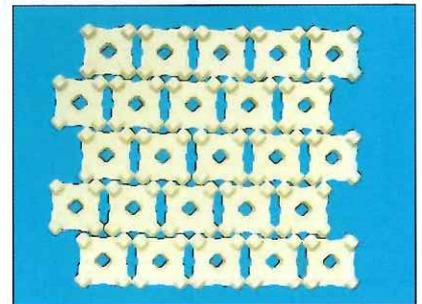
Contents

1. 形状寸法
規格寸法 ————— 2
2. 敷設方法
 - a. 標準工法 ————— 3
 - b. 千鳥工法 ————— 4
 - c. 斜面被覆工法
 - c-1. 斜面勾配1:1.5 ——— 5
 - c-2. 斜面勾配1:2 ————— 6
 - c-3. 斜面勾配1:3 ————— 7
 - d. 層積工法 ————— 8
3. 港湾・漁港・海岸
 - a. 波に対する安定重量
 - a-1. 斜面被覆工法 ————— 9
 - a-2. 混成堤マウンド被覆工法 ————— 9
 - a-3. 潜堤被覆工法 ————— 10
4. 河川
 - a. 河川における所要質量 ————— 11
 - b. 水理特性値 ————— 12
5. 施工例
 - 〈港湾・漁港・海岸〉 ————— 13
 - 〈河川〉 ————— 14
6. 施工要領
 - a. 型枠と施工手順
 - a-1. 縦打工法 (1t, 2t型) ————— 15
 - a-2. 横打工法 (3t~12t型) ————— 17
 - b. 連結鉄筋 ————— 19
 - c. 製作ヤード ————— 21

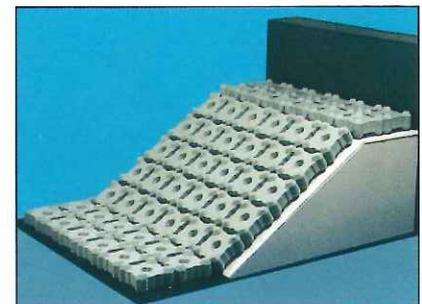
a. 標準工法 (P-3)



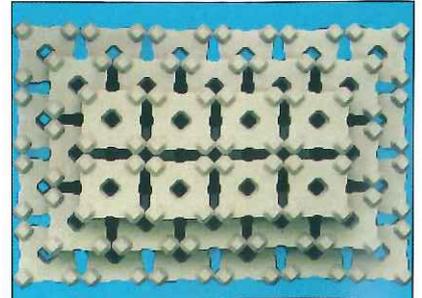
b. 千鳥工法 (P-4)



c. 斜面被覆工法 (P-5)



d. 層積工法 (P-8)



1.形状寸法

規格寸法

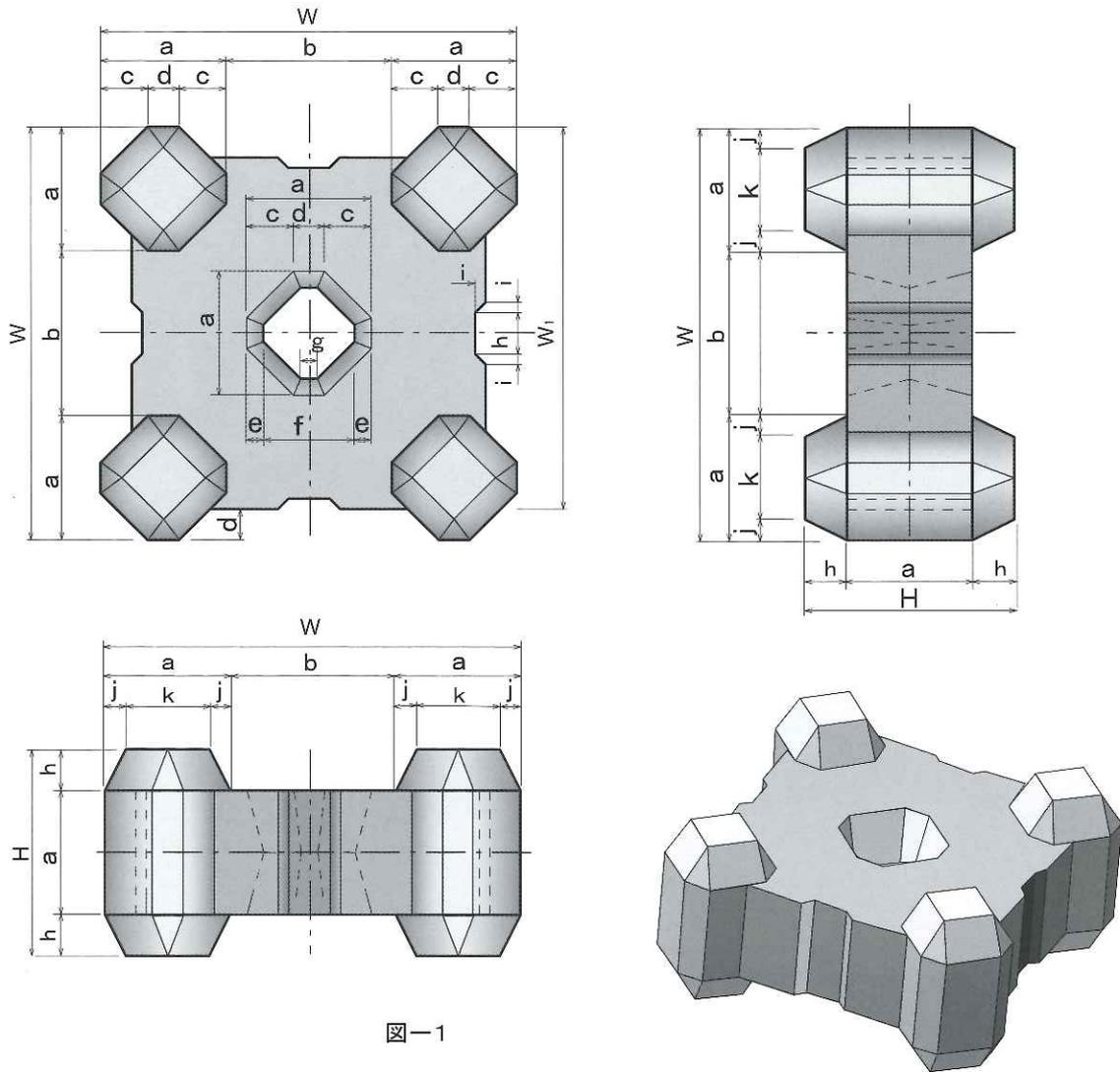


図-1

■規格寸法表

表-1

公称 質量 t	実質量 2.31/m ³	コンクリート 体積 m ³	型枠 面積 m ²	寸 法														
				W	H	W ₁	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
1.0	1.02	0.445	4.51	1.200	0.600	1.110	0.360	0.480	0.135	0.090	0.048	0.264	0.050	0.120	0.030	0.060	0.240	
2.0	2.04	0.887	7.15	1.510	0.755	1.397	0.453	0.604	0.170	0.113	0.061	0.331	0.063	0.151	0.038	0.076	0.301	
3.0	3.02	1.311	8.06	1.720	0.860	1.592	0.516	0.688	0.194	0.128	0.069	0.378	0.072	0.172	0.043	0.086	0.344	
4.0	4.06	1.767	9.83	1.900	0.950	1.758	0.570	0.760	0.214	0.142	0.076	0.418	0.079	0.190	0.048	0.095	0.380	
5.0	5.03	2.187	11.33	2.040	1.020	1.888	0.612	0.816	0.230	0.152	0.082	0.448	0.085	0.204	0.051	0.102	0.408	
6.0	6.05	2.632	12.82	2.170	1.085	2.007	0.651	0.868	0.244	0.163	0.087	0.477	0.090	0.217	0.055	0.109	0.433	
8.0	8.09	3.516	15.55	2.390	1.195	2.211	0.717	0.956	0.269	0.179	0.096	0.525	0.100	0.239	0.060	0.120	0.477	
10.0	10.06	4.372	17.99	2.570	1.285	2.377	0.771	1.028	0.289	0.193	0.103	0.565	0.107	0.257	0.065	0.129	0.513	
12.0	12.05	5.240	20.30	2.730	1.365	2.525	0.819	1.092	0.307	0.205	0.110	0.599	0.114	0.273	0.069	0.137	0.545	

※1 t、2 t型の型枠は縦打工法、3 t型以上は横打工法となります。

単位:m

2.敷設方法

a. 標準工法

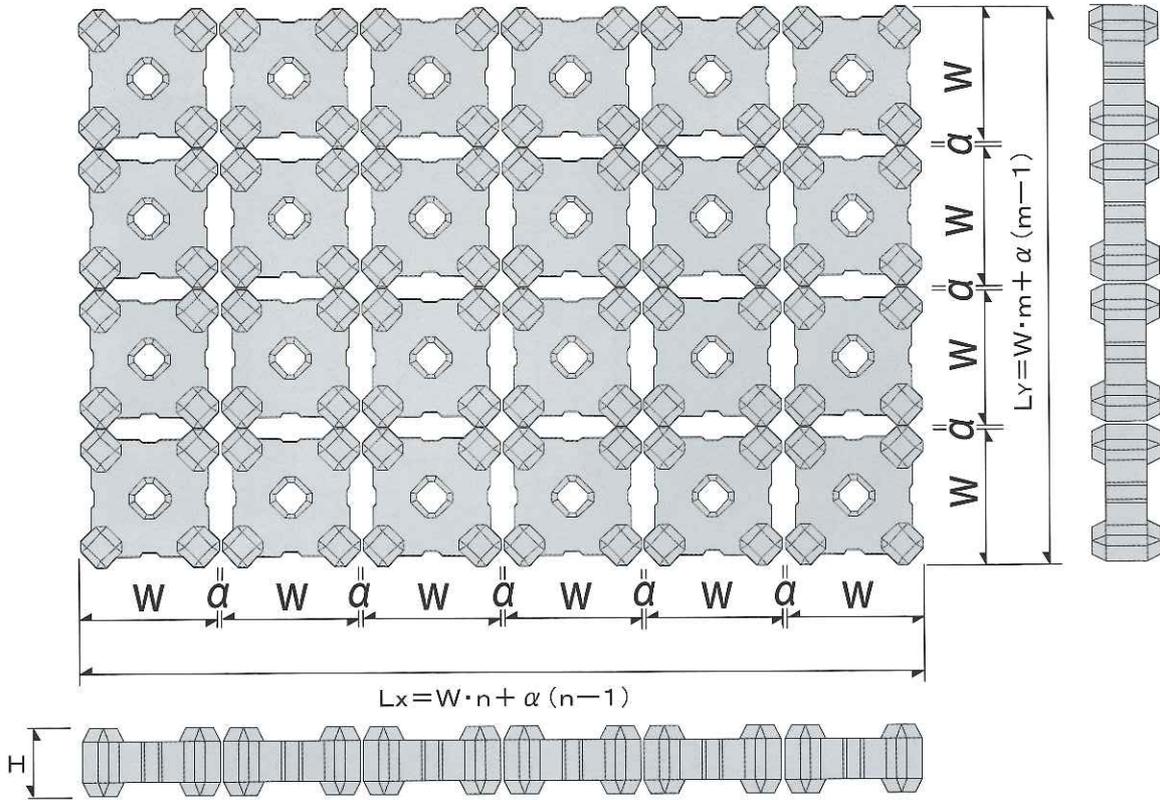


図-2

敷設寸法

$$L_x = W \cdot n + \alpha(n - 1)$$

n : X方向個数

$$L_y = W \cdot m + \alpha(m - 1)$$

m : Y方向個数

■標準工法寸法表

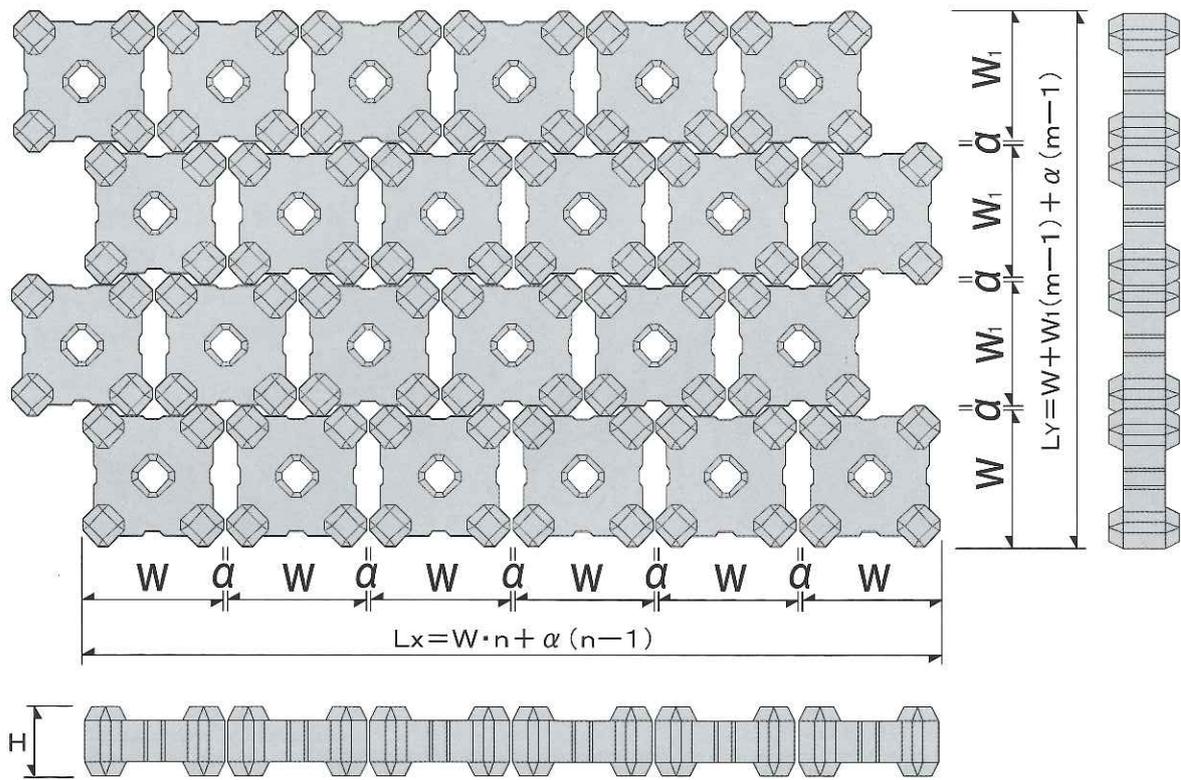
表-2

公称質量 t	敷設寸法			X方向・Y方向									100㎡当たり 所要個数
	W	H	α	2個並	3個並	4個並	5個並	6個並	7個並	8個並	9個並	10個並	
1.0	1.200	0.600	0.024	2.42	3.65	4.87	6.10	7.32	8.54	9.77	10.99	12.22	66.7
2.0	1.510	0.755	0.030	3.05	4.59	6.13	7.67	9.21	10.75	12.29	13.83	15.37	42.2
3.0	1.720	0.860	0.034	3.47	5.23	6.98	8.74	10.49	12.24	14.00	15.75	17.51	32.5
4.0	1.900	0.950	0.038	3.84	5.78	7.71	9.65	11.59	13.53	15.47	17.40	19.34	26.6
5.0	2.040	1.020	0.041	4.12	6.20	8.28	10.36	12.45	14.53	16.61	18.69	20.77	23.1
6.0	2.170	1.085	0.043	4.38	6.60	8.81	11.02	13.24	15.45	17.66	19.87	22.09	20.4
8.0	2.390	1.195	0.048	4.83	7.27	9.70	12.14	14.58	17.02	19.46	21.89	24.33	16.8
10.0	2.570	1.285	0.051	5.19	7.81	10.43	13.05	15.68	18.30	20.92	23.54	26.16	14.6
12.0	2.730	1.365	0.055	5.52	8.30	11.09	13.87	16.66	19.44	22.23	25.01	27.80	12.9

※ クリアランスαは、0.02・Wを標準とするが据付条件等により変更ができる。

単位:m

b. 千鳥工法



図—3

敷設寸法

$$L_x = W \cdot n + \alpha(n - 1)$$

n : X方向個数

$$L_y = W + W_1(m - 1) + \alpha(m - 1)$$

m : Y方向個数

■千鳥工法寸法表

表—3

公称質量 t	敷設寸法				X方向・Y方向										100㎡当たり 所要個数
	W	W1	H	α		2個並	3個並	4個並	5個並	6個並	7個並	8個並	9個並	10個並	
1.0	1.200	1.110	0.600	0.024	X方向	2.42	3.65	4.87	6.10	7.32	8.54	9.77	10.99	12.22	72.0
					Y方向	2.33	3.47	4.60	5.74	6.87	8.00	9.14	10.27	11.41	
2.0	1.510	1.397	0.755	0.030	X方向	3.05	4.59	6.13	7.67	9.21	10.75	12.29	13.83	15.37	45.5
					Y方向	2.94	4.36	5.79	7.22	8.65	10.07	11.50	12.93	14.35	
3.0	1.720	1.592	0.860	0.034	X方向	3.47	5.23	6.98	8.74	10.49	12.24	14.00	15.75	17.51	35.1
					Y方向	3.35	4.97	6.60	8.22	9.85	11.48	13.10	14.73	16.35	
4.0	1.900	1.758	0.950	0.038	X方向	3.84	5.78	7.71	9.65	11.59	13.53	15.47	17.40	19.34	28.7
					Y方向	3.70	5.49	7.29	9.08	10.88	12.68	14.47	16.27	18.06	
5.0	2.040	1.888	1.020	0.041	X方向	4.12	6.20	8.28	10.36	12.45	14.53	16.61	18.69	20.77	24.9
					Y方向	3.97	5.90	7.83	9.76	11.69	13.61	15.54	17.47	19.40	
6.0	2.170	2.007	1.085	0.043	X方向	4.38	6.60	8.81	11.02	13.24	15.45	17.66	19.87	22.09	22.0
					Y方向	4.22	6.27	8.32	10.37	12.42	14.47	16.52	18.57	20.62	
8.0	2.390	2.211	1.195	0.048	X方向	4.83	7.27	9.70	12.14	14.58	17.02	19.46	21.89	24.33	18.2
					Y方向	4.65	6.91	9.17	11.43	13.69	15.94	18.20	20.46	22.72	
10.0	2.570	2.377	1.285	0.051	X方向	5.19	7.81	10.43	13.05	15.68	18.30	20.92	23.54	26.16	15.7
					Y方向	5.00	7.43	9.85	12.28	14.71	17.14	19.57	21.99	24.42	
12.0	2.730	2.525	1.365	0.055	X方向	5.52	8.30	11.09	13.87	16.66	19.44	22.23	25.01	27.80	13.9
					Y方向	5.31	7.89	10.47	13.05	15.63	18.21	20.79	23.37	25.95	

※ クリアランスαは、0.02・Wを標準とするが据付条件等により変更ができる。

単位：m

c. 斜面被覆工法

c-1. 斜面勾配 1 : 1.5

敷設寸法

$$Lx = W \cdot n + \alpha(n-1)$$

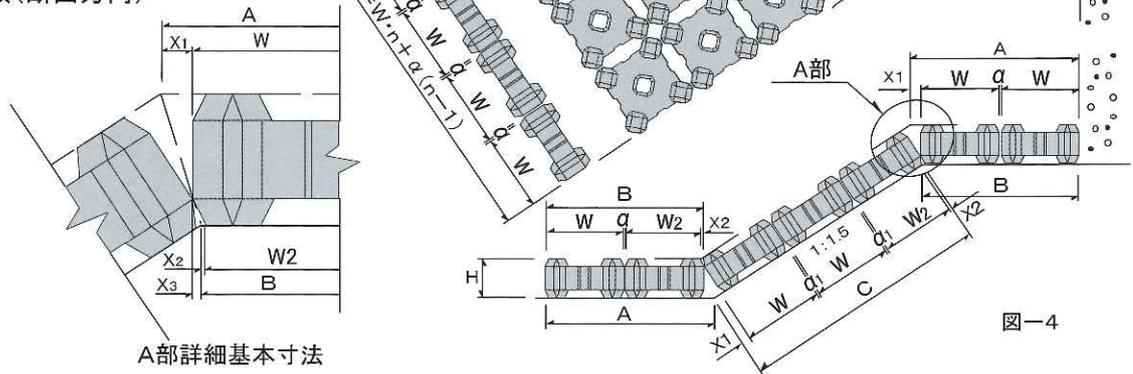
$$A = W \cdot m + X_1 + \alpha(m-1)$$

$$B = W(m-1) + W_2 + X_2 + \alpha(m-1)$$

$$C = W(m-1) + W_2 + X_1 + X_2 + \alpha_1(m-1)$$

n : X方向個数(延長方向)

m : Y方向個数(断面方向)



A部詳細基本寸法

図-4

■斜面被覆工法(斜面勾配1:1.5)寸法表

表-4

公称質量 t	敷設寸法								天端 個数	法尻・法先		斜部					
	W	W2	H	X1	X2	X3	α	α1		A	B	C					
												2個並	3個並	4個並	5個並	6個並	
1.0	1.200	1.140	0.600	0.145	0.023	0.037	0.024	0.012	2個並	2.57	2.39	2.52	3.73	4.94	6.16	7.37	
										3個並	3.79						3.61
										4個並	5.02						4.84
2.0	1.510	1.434	0.755	0.183	0.030	0.046	0.030	0.015	2個並	3.23	3.00	3.17	4.70	6.22	7.75	9.27	
										3個並	4.77						4.54
										4個並	6.31						6.08
3.0	1.720	1.634	0.860	0.208	0.034	0.052	0.034	0.017	2個並	3.68	3.42	3.61	5.35	7.09	8.82	10.56	
										3個並	5.44						5.18
										4個並	7.19						6.93
4.0	1.900	1.805	0.950	0.230	0.037	0.058	0.038	0.019	2個並	4.07	3.78	3.99	5.91	7.83	9.75	11.67	
										3個並	6.01						5.72
										4個並	7.94						7.66
5.0	2.040	1.938	1.020	0.247	0.040	0.062	0.041	0.020	2個並	4.37	4.06	4.29	6.35	8.41	10.47	12.53	
										3個並	6.45						6.14
										4個並	8.53						8.22
6.0	2.170	2.061	1.085	0.263	0.043	0.066	0.043	0.022	2個並	4.65	4.32	4.56	6.75	8.94	11.14	13.33	
										3個並	6.86						6.53
										4個並	9.07						8.74
8.0	2.390	2.270	1.195	0.289	0.047	0.073	0.048	0.024	2個並	5.12	4.76	5.02	7.43	9.85	12.26	14.68	
										3個並	7.56						7.19
										4個並	9.99						9.63
10.0	2.570	2.441	1.285	0.311	0.051	0.078	0.051	0.026	2個並	5.50	5.11	5.40	8.00	10.59	13.19	15.78	
										3個並	8.12						7.73
										4個並	10.74						10.36
12.0	2.730	2.593	1.365	0.331	0.055	0.082	0.055	0.027	2個並	5.85	5.43	5.74	8.49	11.25	14.01	16.76	
										3個並	8.63						8.22
										4個並	11.42						11.00

※ クリアランスαは、0.02・Wを標準とし、α1は、0.01・Wを標準とするが据付条件等により変更ができる。

単位:m

C-2. 斜面勾配 1 : 2

敷設寸法

$$Lx = W \cdot n + \alpha (n - 1)$$

$$A = W \cdot m + x_1 + \alpha (m - 1)$$

$$B = W(m - 1) + W_2 + x_2 + \alpha (m - 1)$$

$$C = W(m - 1) + W_2 + x_1 + x_2 + \alpha_1 (m - 1)$$

n : X方向個数(延長方向)
m : Y方向個数(断面方向)

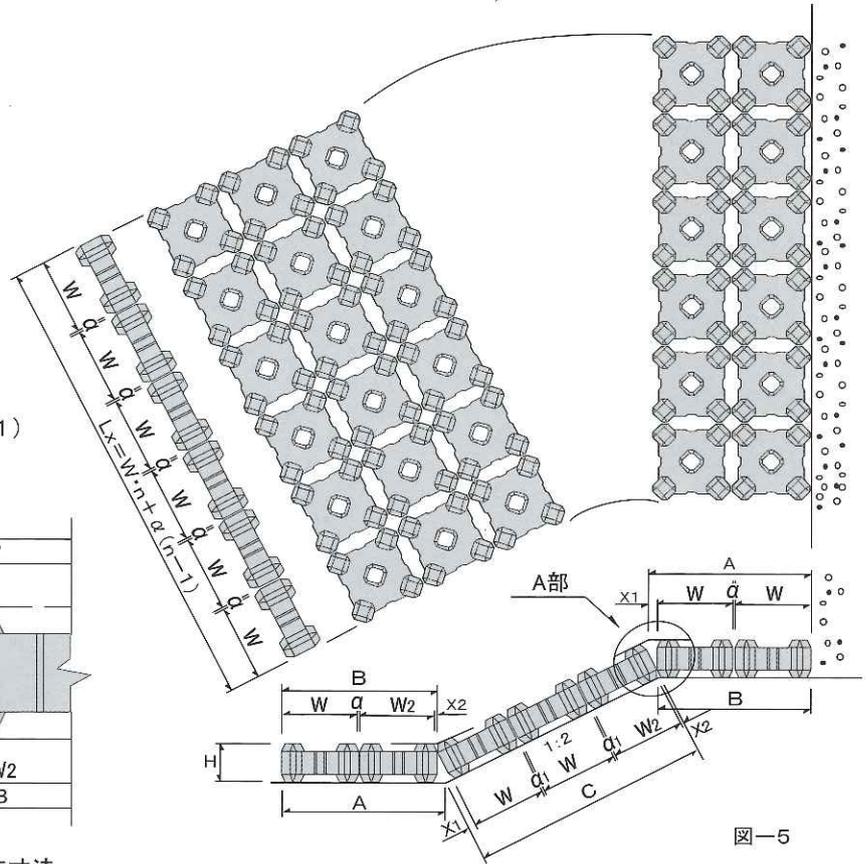
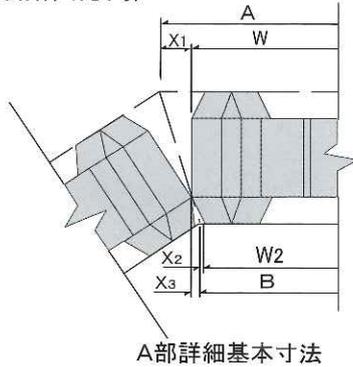


図-5

■斜面被覆工法(斜面勾配1:2)寸法表

表-5

公称質量 t	敷設寸法								天端 個数	法尻・法先		斜部					
	W	W ₂	H	x ₁	x ₂	x ₃	α	α ₁		A	B	2個並	3個並	4個並	5個並	6個並	
												C					
1.0	1.200	1.140	0.600	0.113	0.031	0.029	0.024	0.012	2個並	2.54	2.40	2.50	3.71	4.92	6.13	7.34	
										3個並	3.76						3.62
										4個並	4.99						4.84
2.0	1.510	1.434	0.755	0.143	0.041	0.035	0.030	0.015	2個並	3.19	3.02	3.14	4.67	6.19	7.72	9.24	
										3個並	4.73						4.56
										4個並	6.27						6.10
3.0	1.720	1.634	0.860	0.162	0.045	0.041	0.034	0.017	2個並	3.64	3.43	3.58	5.32	7.05	8.79	10.53	
										3個並	5.39						5.19
										4個並	7.14						6.94
4.0	1.900	1.805	0.950	0.179	0.050	0.045	0.038	0.019	2個並	4.02	3.79	3.95	5.87	7.79	9.71	11.63	
										3個並	5.96						5.73
										4個並	7.89						7.67
5.0	2.040	1.938	1.020	0.193	0.054	0.048	0.041	0.020	2個並	4.31	4.07	4.25	6.31	8.37	10.43	12.49	
										3個並	6.40						6.15
										4個並	8.48						8.24
6.0	2.170	2.061	1.085	0.205	0.058	0.051	0.043	0.022	2個並	4.59	4.33	4.52	6.71	8.90	11.09	13.28	
										3個並	6.80						6.55
										4個並	9.01						8.76
8.0	2.390	2.270	1.195	0.226	0.064	0.056	0.048	0.024	2個並	5.05	4.77	4.97	7.39	9.80	12.22	14.63	
										3個並	7.49						7.21
										4個並	9.93						9.65
10.0	2.570	2.441	1.285	0.243	0.069	0.060	0.051	0.026	2個並	5.43	5.13	3.35	7.95	10.54	13.14	15.73	
										3個並	8.06						7.75
										4個並	10.68						10.37
12.0	2.730	2.593	1.365	0.258	0.073	0.064	0.055	0.027	2個並	5.77	5.45	5.68	8.44	11.20	13.95	16.71	
										3個並	8.56						8.24
										4個並	11.34						11.02

※ クリアランスαは、0.02・Wを標準とし、α1は、0.01・Wを標準とするが据付条件等により変更ができる。

単位：m

c-3. 斜面勾配 1 : 3

敷設寸法

$$Lx = W \cdot n + \alpha(n-1)$$

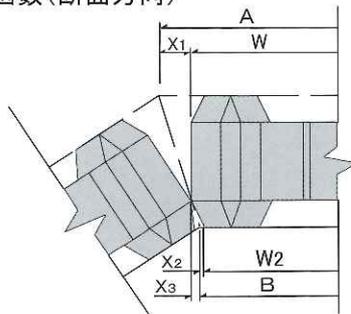
$$A = W \cdot m + x_1 + \alpha(m-1)$$

$$B = W(m-1) + W_2 + x_2 + \alpha(m-1)$$

$$C = W(m-1) + W_2 + x_1 + x_2 + \alpha_1(m-1)$$

n : X方向個数(延長方向)

m : Y方向個数(断面方向)



A部詳細基本寸法

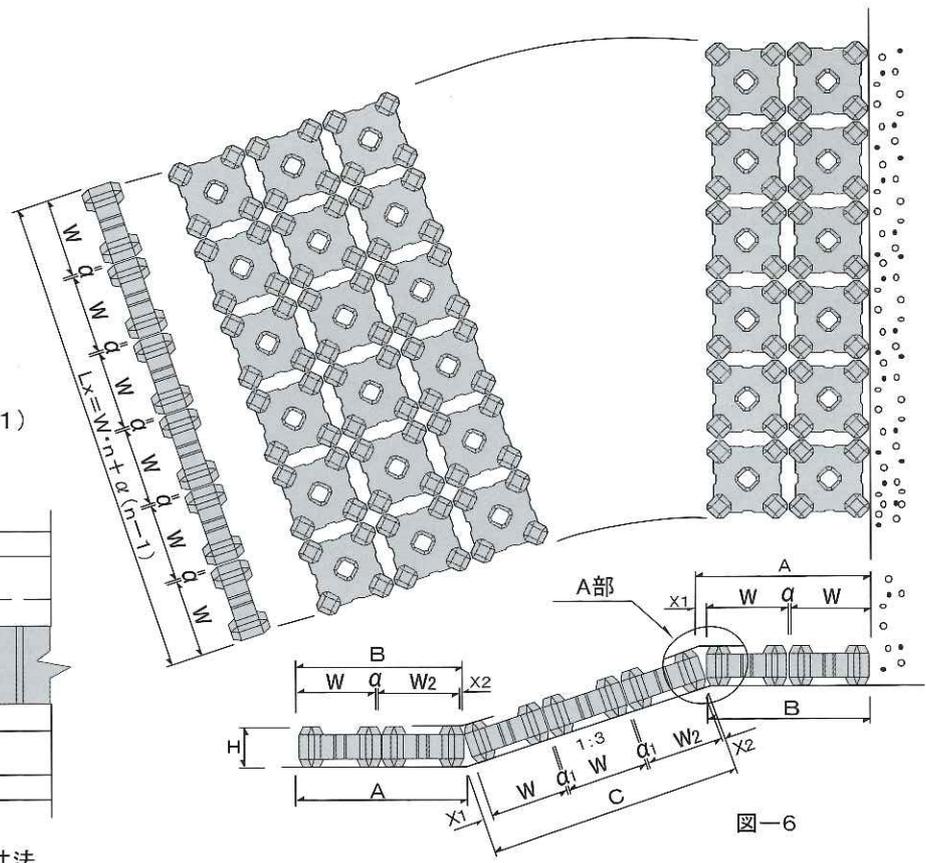


図-6

■ 斜面被覆工法(斜面勾配1:3)寸法表

表一6

公称 質量 t	敷設寸法									法尻・法先		斜 部				
	W	W ₂	H	x ₁	x ₂	x ₃	α	α ₁	天端 個数	A	B	2個並	3個並	4個並	5個並	6個並
										C						
1.0	1.200	1.140	0.600	0.078	0.041	0.019	0.024	0.012	2個並	2.50	2.41	2.47	3.68	4.90	6.11	7.32
									3個並	3.73	3.63					
									4個並	4.95	4.85					
2.0	1.510	1.434	0.755	0.098	0.051	0.025	0.030	0.015	2個並	3.15	3.03	3.11	4.63	6.16	7.68	9.21
									3個並	4.69	4.57					
									4個並	6.23	6.11					
3.0	1.720	1.634	0.860	0.112	0.058	0.028	0.034	0.017	2個並	3.59	3.45	3.54	5.28	7.02	8.75	10.49
									3個並	5.34	5.20					
									4個並	7.09	6.95					
4.0	1.900	1.805	0.950	0.123	0.064	0.031	0.038	0.019	2個並	3.96	3.81	3.91	5.83	7.75	9.67	11.59
									3個並	5.90	5.75					
									4個並	7.84	7.68					
5.0	2.040	1.938	1.020	0.132	0.068	0.034	0.041	0.020	2個並	4.25	4.09	4.20	6.26	8.32	10.38	12.44
									3個並	6.33	6.17					
									4個並	8.42	8.25					
6.0	2.170	2.061	1.085	0.141	0.074	0.035	0.043	0.022	2個並	4.52	4.35	4.47	6.66	8.85	11.04	13.24
									3個並	6.74	6.56					
									4個並	8.95	8.77					
8.0	2.390	2.270	1.195	0.155	0.081	0.039	0.048	0.024	2個並	4.98	4.79	4.92	7.33	9.75	12.16	14.58
									3個並	7.42	7.23					
									4個並	9.86	9.67					
10.0	2.570	2.441	1.285	0.167	0.087	0.042	0.051	0.026	2個並	5.36	5.15	5.29	7.89	10.48	13.08	15.68
									3個並	7.98	7.77					
									4個並	10.60	10.39					
12.0	2.730	2.593	1.365	0.177	0.092	0.045	0.055	0.027	2個並	5.69	5.47	5.62	8.38	11.13	13.89	16.65
									3個並	8.48	8.26					
									4個並	11.26	11.04					

※ クリアランスαは、0.02・Wを標準とし、α1は、0.01・Wを標準とするが据付条件等により変更ができる。

単位:m

d. 層積工法

敷設寸法

$$A = W \cdot m + \alpha(m-1)$$

$$B = 2\text{段積} = W(m+1) + \alpha \cdot m$$

$$3\text{段積} = W(m+2) + \alpha(m+1)$$

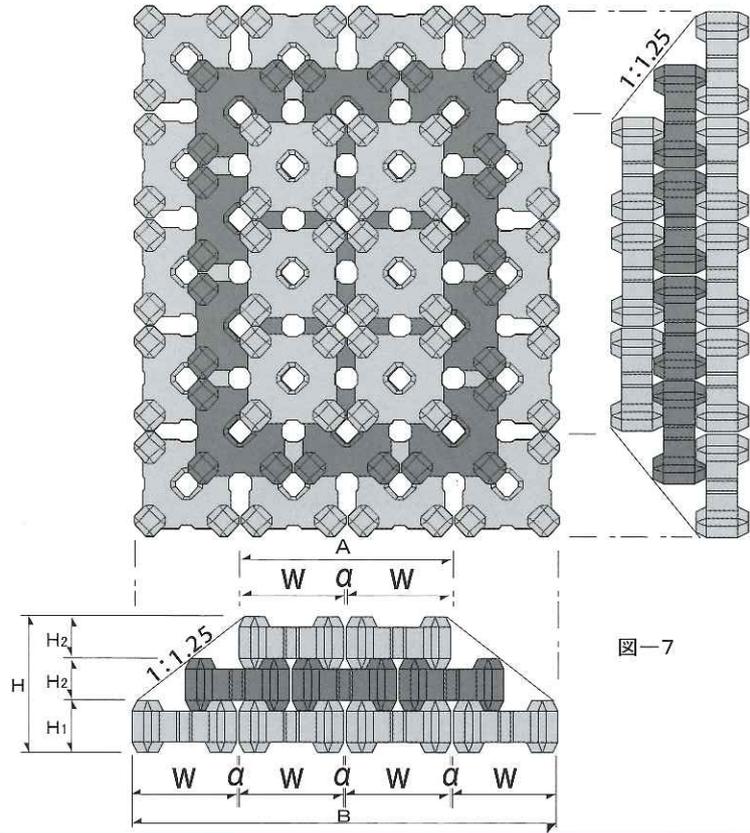
$$4\text{段積} = W(m+3) + \alpha(m+2)$$

$$5\text{段積} = W(m+4) + \alpha(m+3)$$

$$H = H_1 + H_2(n-1)$$

m : X・Y方向天端個数

n : 段数



図一七

■ 層積工法寸法表

表一七

公称質量 t	敷設寸法				天端 個数	天端		2段積		3段積		4段積		5段積		
	W	H ₁	H ₂	α		A	H	H	B	H	B	H	B	H	B	
1.0	1.200	0.600	0.480	0.024	2個並	2.42	1.08	3.65	1.56	4.87	2.04	6.10	2.52	7.32		
						3.65									6.10	7.32
						4.87									7.32	8.54
						6.10									8.54	9.77
2.0	1.510	0.755	0.604	0.030	2個並	3.05	1.36	4.59	1.96	6.13	2.57	7.67	3.17	9.21		
						4.59									6.13	7.67
						6.13									7.67	9.21
						7.67									9.21	10.75
3.0	1.720	0.860	0.688	0.034	2個並	3.47	1.55	5.23	2.24	6.98	2.92	8.74	3.61	10.49		
						5.23									6.98	8.74
						6.98									8.74	10.49
						8.74									10.49	12.24
4.0	1.900	0.950	0.760	0.038	2個並	3.84	1.71	5.78	2.47	7.71	3.23	9.65	3.99	11.59		
						5.78									7.71	9.65
						7.71									9.65	11.59
						9.65									11.59	13.53
5.0	2.040	1.020	0.816	0.041	2個並	4.12	1.84	6.20	2.65	8.28	3.47	10.36	4.28	12.45		
						6.20									8.28	10.36
						8.28									10.36	12.45
						10.36									12.45	14.53
6.0	2.170	1.085	0.868	0.043	2個並	4.38	1.95	6.60	2.82	8.81	3.69	11.02	4.56	13.24		
						6.60									8.81	11.02
						8.81									11.02	13.24
						11.02									13.24	15.45
8.0	2.390	1.195	0.956	0.048	2個並	4.83	2.15	7.27	3.11	9.70	4.06	12.14	5.02	14.58		
						7.27									9.70	12.14
						9.70									12.14	14.58
						12.14									14.58	17.02
10.0	2.570	1.285	1.028	0.051	2個並	5.19	2.31	7.81	3.34	10.43	4.37	13.05	5.40	15.68		
						7.81									10.43	13.05
						10.43									13.05	15.68
						13.05									15.68	18.30
12.0	2.730	1.365	1.092	0.055	2個並	5.52	2.46	8.30	3.55	11.09	4.64	13.87	5.73	16.66		
						8.30									11.09	13.87
						11.09									13.87	16.66
						13.87									16.66	19.44

※ クリアランスαは、0.02・Wを標準とするが据付条件等により変更ができる。

単位：m

3. 港湾・漁港・海岸

a. 波に対する安定質量

a-1. 斜面被覆工法

プレスロックを斜面に設置する場合の所要質量は、ハドソン式によって算定する。

ハドソン式

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_D (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

- W : プレスロックの所要質量(t)
- γ_r : コンクリートの密度(2.3t/m³)
- S_r : コンクリートの海水に対する比重(2.23)
- θ : 設置斜面傾斜角
- H : 設計波高(m)
- K_D : 安定定数

$K_D = 15$

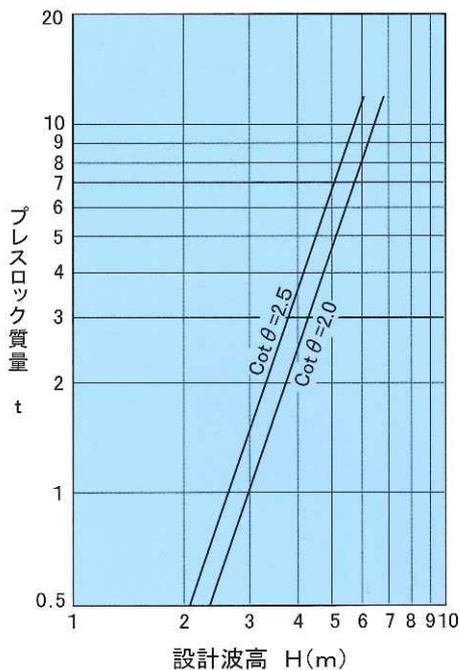
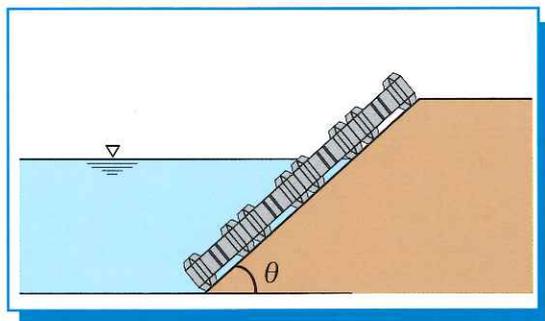


図-8 プレスロック所用質量算定図



a-2. 混成堤マウンド被覆工法

プレスロックで混成堤マウンドを被覆する場合の所要質量は、ブレブナー・ドネリー式により算定する。

ブレブナー・ドネリー式

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$$

- W : プレスロック所要質量(t)
- γ_r : コンクリートの密度(2.3t/m³)
- S_r : コンクリートの海水に対する比重(2.23)
- H : 設計波高(m)
- N_s^3 : 安定定数 (図-9)

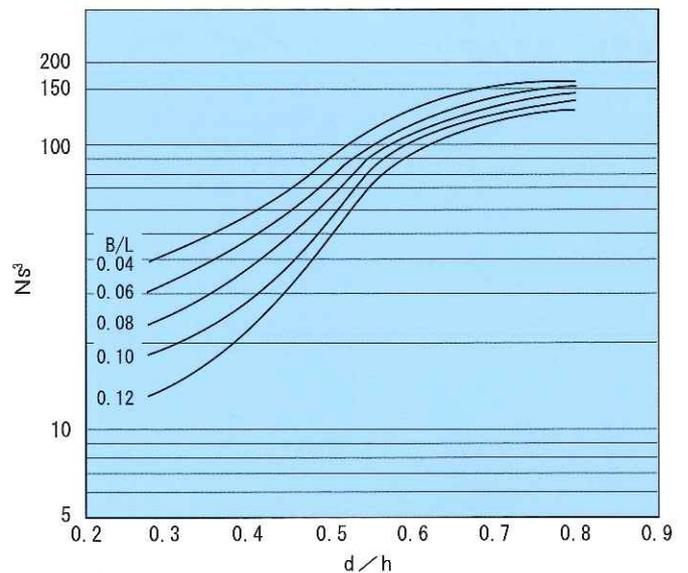
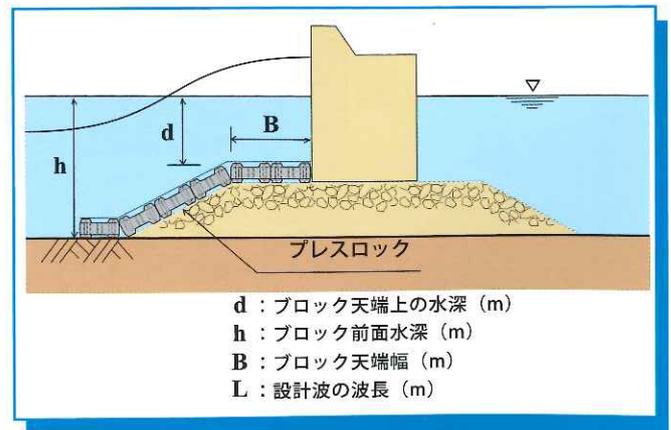


図-9 N_s^3 値算定図



- d : ブロック天端上の水深 (m)
- h : ブロック前面水深 (m)
- B : ブロック天端幅 (m)
- L : 設計波の波長 (m)

a-3. 潜堤被覆工法

プレスロックで潜堤（人工リーフ等）を被覆する場合の所要質量は、ブレブナー・ドネリー式により算定する。

ブレブナー・ドネリー式

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$$

W : プレスロック所要質量(t)

γ_r : コンクリートの密度(2.3t/m³)

S_r : コンクリートの海水に対する比重(2.23)

H : 設計波高(m)

N_s^3 : 安定定数(図-10)

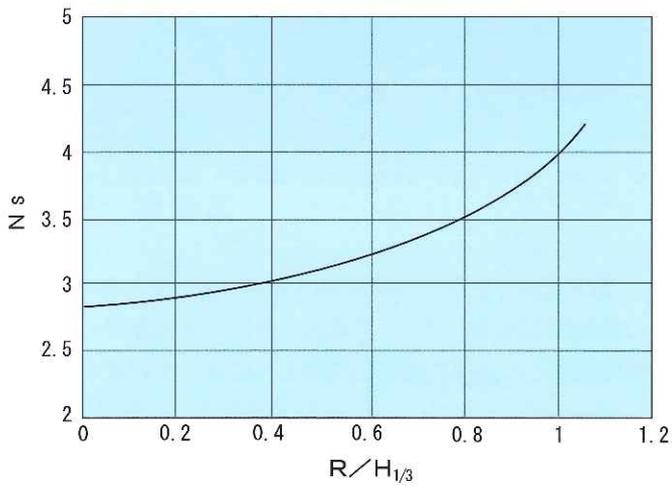
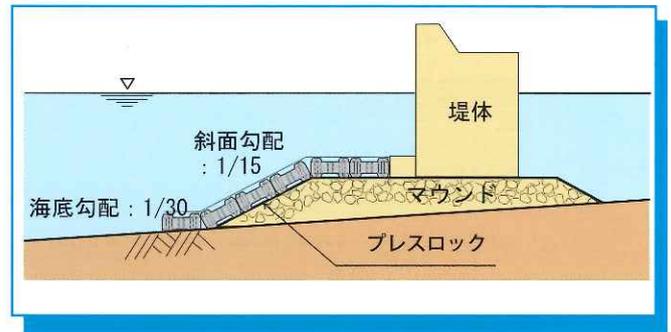
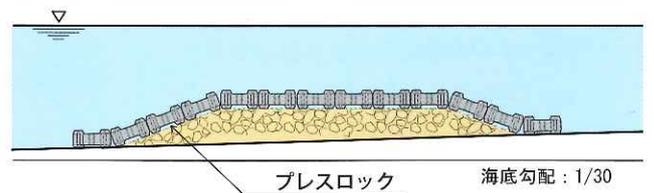
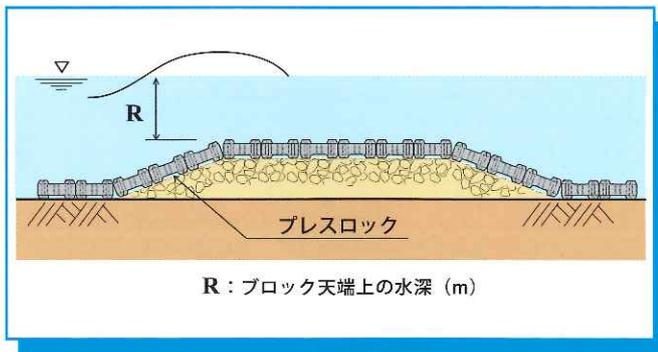


図-10 N_s値算定図



東海大学海洋学部海洋研究所



4. 河川

a. 河川における所要質量

一般に河川根固工に使用されるブロックの所要質量の決定については、近傍類似箇所での施工実績を考慮して定める必要があります。

ここでは、一般に考えられる流体力に対するブロックの抵抗力の関係から安定性を考えた場合の算定方法を示します。

a-1. 流体力に対する抵抗力からの算定

$$\text{流体力 } P = C_D \cdot \gamma_w \cdot A \cdot \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

ブロックが滑動しない条件は、

$$P < \mu \cdot W_w \dots\dots\dots (2)$$

$$W_w = \left(1 - \frac{\gamma_w}{\gamma_b}\right) \cdot W \dots\dots\dots (3)$$

(1)(2)(3)より、

$$W > \left\{ \frac{C_D \cdot \gamma_w \cdot a}{2 \cdot g \cdot \mu \cdot \left(1 - \frac{\gamma_w}{\gamma_b}\right) \cdot K} \right\}^3 \cdot K \cdot V^6$$

ここに、

W : プレスロックの空中質量(t) [W = K · L³]

W_w : プレスロックの水中質量(t)

A : プレスロックの投影面積(m²) [A = a · L²]

K : 質量に関する係数(K=0.5932)

a : 面積に関する係数[a=0.3999]

L : プレスロックの基本長(m)

C_D : 抵抗係数[C_D=1.0]

μ : 摩擦係数[μ=0.8]

γ_w : 水の密度

γ_b : コンクリートの密度

V : プレスロックに作用する流速

プレスロックの単体の流れに対する安定質量を求めると

$$W > 0.00026 \cdot V^6$$

が得られますが、河川の流れの中にブロックを設置したために生ずる流速の変化等による不確定要素に対する安全を考慮して、上記で求めた質量より、更に大きくすることが必要です。

a-2. 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・転倒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、ブロックの質量算定のための指針を下表のように与えています。

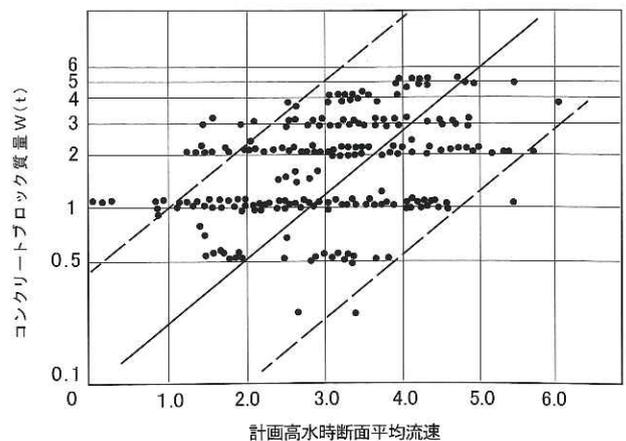
実験および実施例からの算定質量

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 ⁻² m以下	1/600以上	1.0t級
30~100mm	(1.0~2.0)×10 ⁻² m	1/600~1/200	2.0t級
—	(2.0~3.5)×10 ⁻² m	—	2.0~3.0t級
100mm以上	3.5×10 ⁻² m以上	1/200以上	3.0tかそれ以上

※) 益田愨隆、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

国土交通省中部地方整備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重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。

流速とブロックの重量の関係



※) 谷口、井上、加藤「河川工事施工法」(朝山海堂P.326-327 中部地方建設局 根固報告書

5. 施工例

〈港湾・漁港・海岸〉

工事名：百石地区地域水産物供給基盤整備工事

事業主体：青森県

港名：白石漁港

t型：1t, 3t, 5t, 6t型



工事名：大畑漁港海岸保全施設整備工事 他

事業主体：青森県 下北地域県民局

港名：大畑漁港

t型：1t, 3t, 4t, 6t型

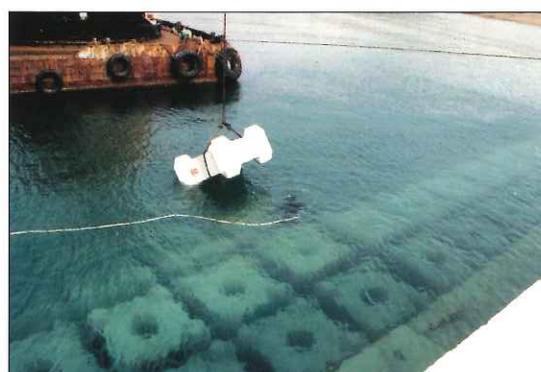


工事名：芳養漁港修築工事

事業主体：和歌山県田辺市

港名：芳養漁港

t型：1t, 3t, 4t, 8t型



工事名：港湾海外浸食対策工事

事業主体：香川県

港名：白鳥港

t型：2t, 3t (擬岩タイプ)型

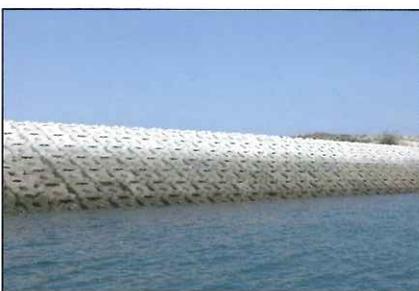


工事名：八代港港湾環境整備事業工事

事業主体：熊本県八代地域振興局

港名：八代大築島

t型：1t型



〈河川〉

工事名：生活基盤緊急改善工事
事業主体：福島県 喜多方建設事務所
河川名：一ノ木川
t 型：2t型



工事名：高田護岸工事
事業主体：関東地方整備局 甲府河川国道事務所
河川名：釜無川
t 型：5t型



工事名：災害県営ため池等整備事業今井地区堰体工事
事業主体：福岡県行橋農林事務所
河川名：祓川
t 型：2t型



工事名：木脇川水門本体工事
事業主体：九州地方整備局 宮崎河川国道事務所
河川名：木脇川
t 型：2t型

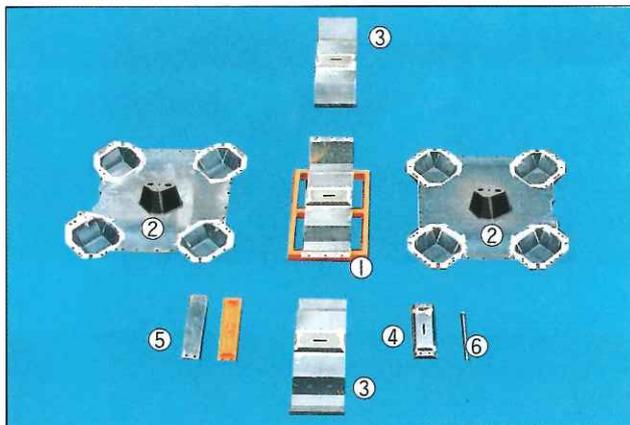


6. 施工要領

a. 型枠と施工手順

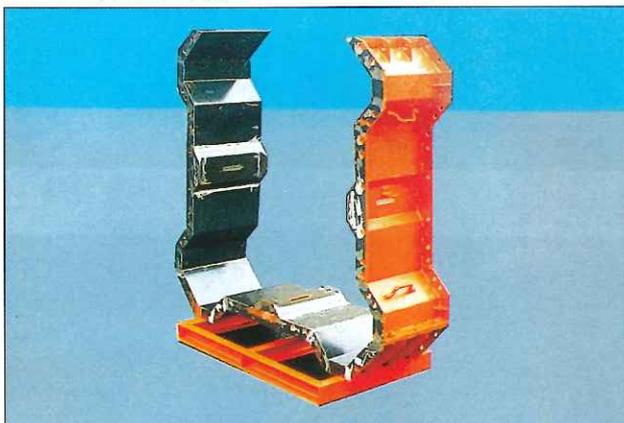
a-1. 縦打工法 (1t・2t型)

1. 型枠名称



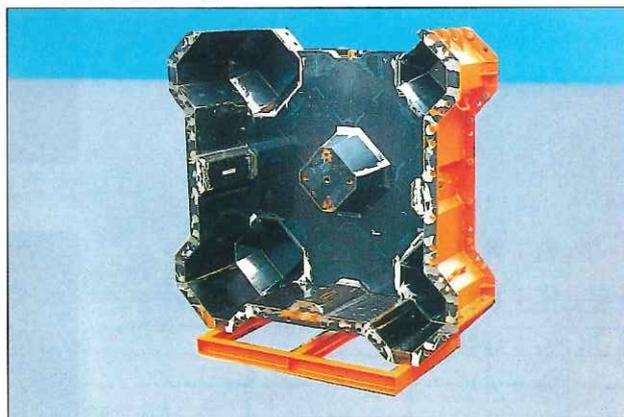
①底枠	1枚
②側枠(A)	2枚
③側枠(B)	2枚
④ハンチ枠(A)	1枚
⑤ハンチ枠(B)	2枚
⑥通しボルト	1本

2. 型枠組立①



底枠に側枠(B)を組立てる。

3. 型枠組立②



側枠(A)を両面組立てる。

4. 組立完了



・ハンチ枠(A)、(B)を取付け、組立完了。

5. コンクリート打設



※ハンチ枠(B)は、打設終盤時に取付けることもできます。

6. 天端ならし



7. 脱型



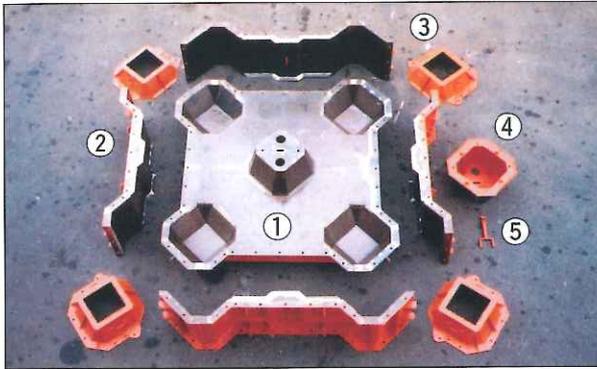
8. 脱型完了



a-2. 横打工法 (3t~12t型)

1. 型枠名称

・ 3t~6t型

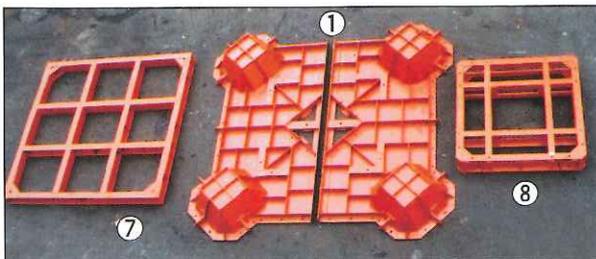


- | | |
|---------|-----------|
| ①底 枠 1枚 | ④中 子 1枚 |
| ②側 枠 4枚 | ⑤T ボルト 1枚 |
| ③上脚蓋 4枚 | |

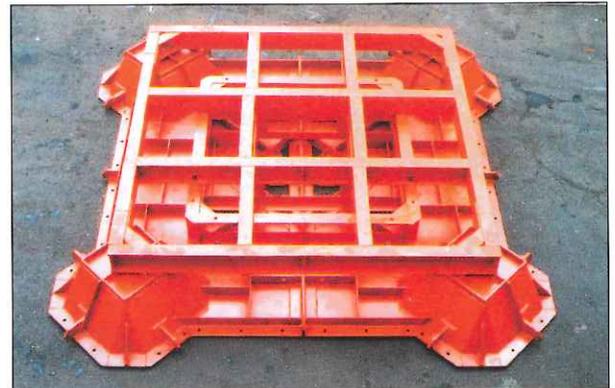
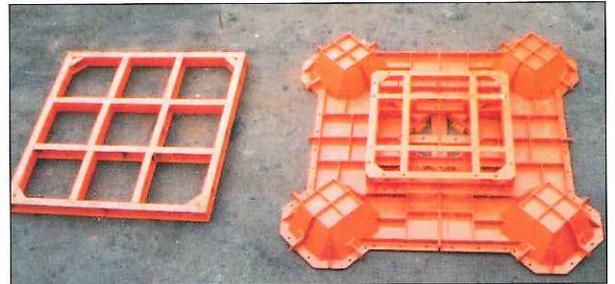
・ 8t~12t型



- | | |
|---------|-----------|
| ①底 枠 2枚 | ⑤T ボルト 2本 |
| ②側 枠 4枚 | ⑥アングル 4本 |
| ③上脚蓋 4枚 | ⑦架台(大) 1枚 |
| ④中 子 2枚 | ⑧架台(小) 1枚 |



2. 型枠組立①



8t~12t型については、底枠に架台(大)(小)を取り付けます。

3. 型枠組立②



底枠設置後Tボルトにて中子を組み立てます。

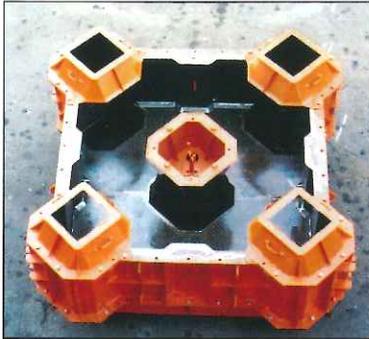
4. 型枠組立③



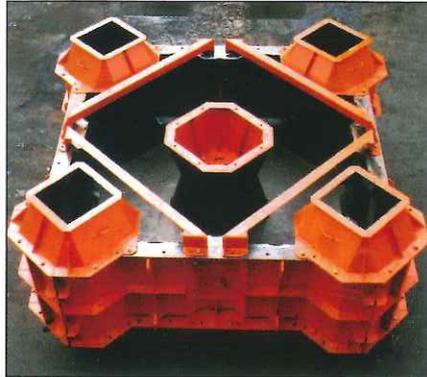
底枠に側枠を組み立てます。

5. 組立完了

・ 3t~6t型



・ 8t~12t型



上脚蓋、8t~12t型については、アングルを取り付け組み立て完了。

6. コンクリート打設



7. 天端均し



8. 脱型①



側型枠を組んだ状態で底枠との脱型。

9. 脱型②



上脚蓋・中子の順で脱型。

10. 脱型完了

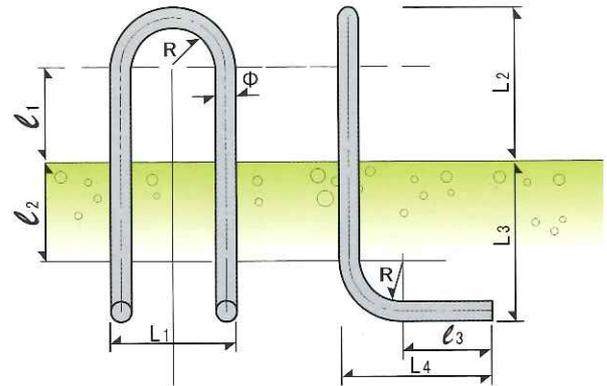


側型枠を取り外し脱型完了。

b. 連結鉄筋

1. 連結鉄筋

- ※連結鉄筋は、用途によって用いる。
- ※クリアランスにより L_2 の調整が必要とされる場合がある。
- ※材質はSR235相当とする。



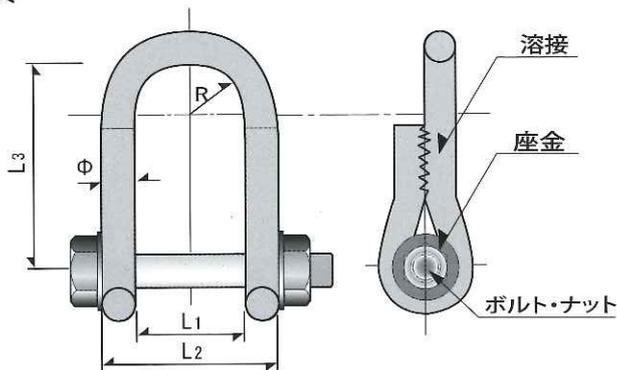
■連結鉄筋寸法表

表一9

公称質量 t	鉄筋径 Φ	半径 R	L_1	L_2	L_3	L_4	l_1	l_2	l_3	全長 L	1本当質量 (kg)
1.0	16	40	112	120	136	121	64	80	65	720	1.14
2.0	16	40	112	151	156	125	95	100	69	830	1.31
3.0	19	40	118	171	209	136	112	150	77	990	2.21
4.0	19	40	118	190	259	137	131	200	78	1,130	2.52
5.0	19	40	118	203	309	139	144	250	80	1,260	2.81
6.0	19	40	118	218	309	139	159	250	80	1,290	2.88
8.0	22	55	154	239	377	168	162	300	91	1,520	4.53
10.0	22	55	154	258	427	169	181	350	92	1,660	4.95
12.0	22	55	154	274	477	173	197	400	96	1,800	5.36

単位:mm

2. 連結金具



■連結金具寸法表

表一10

鉄筋径 Φ	半径 R	L_1	L_2	L_3	1本当質量 (kg)
16	40	80	112	150	1.30
19	40	80	118	150	1.80
22	40	80	124	160	2.80

単位:mm



3. 連結鉄筋取付位置

・標準工法

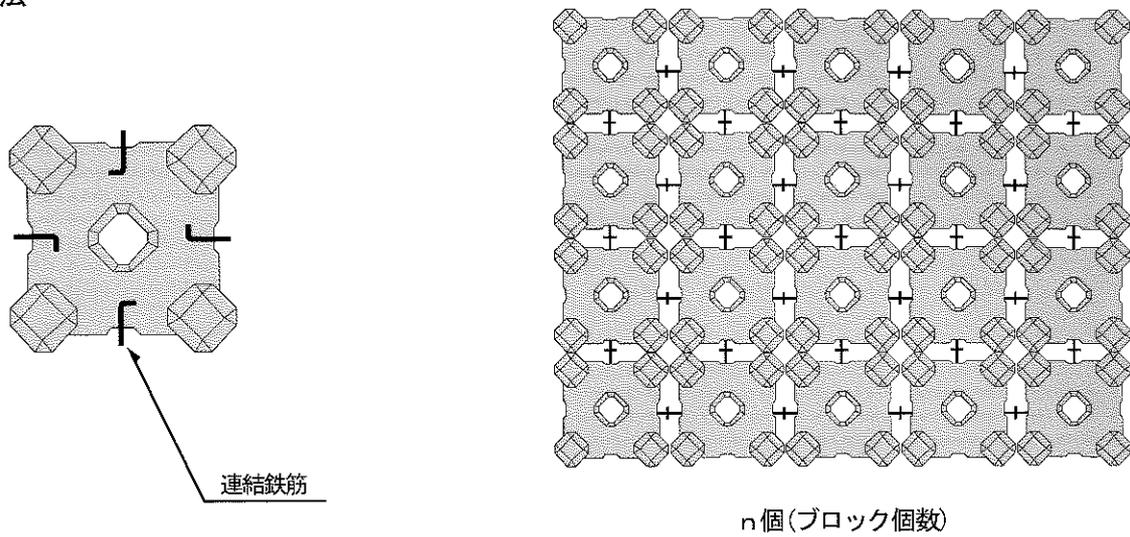


図-11

連結鉄筋の本数算定

$$\text{連結鉄筋} = (n \times m) \times 4 - (n + m) \times 2$$

$$\text{連結金具} = \text{連結鉄筋} \times 1/2$$

・千鳥工法

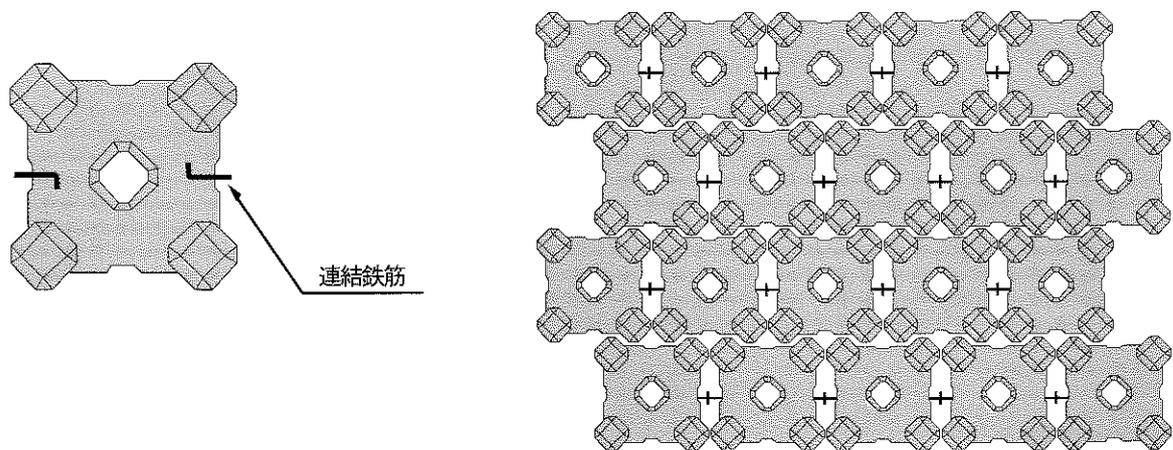


図-12

連結鉄筋の本数算定

$$\text{連結鉄筋} = (n \times m) \times 2 - m \times 2$$

$$\text{連結金具} = \text{連結鉄筋} \times 1/2$$

※連結鉄筋及び連結金具は配列により本数が異なる場合がある。

c. 製作ヤード

製作ヤードは、諸作業が効率的かつ安全性を重視した広さを確保し、十分に整地をおこないます。
ヤード全体の所要面積は、現地の条件により異なりますが、基本的には次式で求められます。

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

ここに A : 製作ヤードの所要面積
A₁ : 打設ヤードの所要面積
A₂ : 仮置ヤードの所要面積
A₃ : 作業道路の所要面積

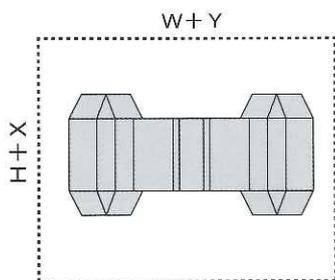
1. 打設ヤード

型枠の組立、打設の作業に要するヤードで次式で求められる。

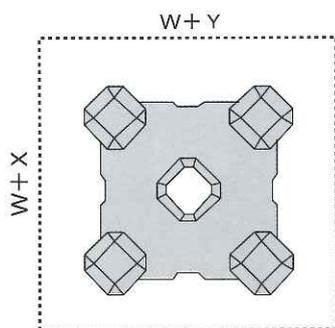
$$A_1 = M \cdot a_1$$

ここに M : 型枠組数

a₁ : 型枠1組の実所要面積(表-12)



(1t, 2t型縦打工夫)



(3t~12t型横打工夫)

表-11

公称質量 t	X	Y
1.0~3.0	1.0	0.5
4.0~6.0	1.5	1.0
8.0~12.0	2.0	1.5

単位: m

H : プレスロック寸法 (表-1)

W : プレスロック寸法 (表-1)

型枠1組の実所要面積

表-12

公称質量 t	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0
a ₁	2.72	3.53	6.04	9.86	10.76	11.63	17.08	18.60	20.01

単位: m²

2. 仮置ヤード

脱型から敷設据付までの養生期間の間ブロックをストックするためのヤードで次式で求められる。

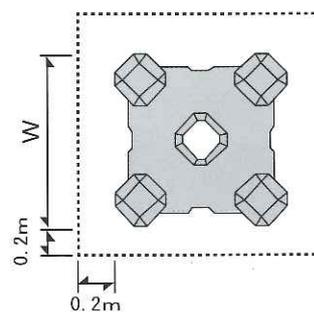
$$A_2 = \frac{N \cdot a_2}{n}$$

ここに N : ブロック製作個数

a₂ : 仮置時ブロック1個の占有面積 (表-13)

n : 積重ね段数

積重ね段数は2~3段が一般的です。積重ね高が2mを超えた場合、高所作業となるため、安全対策を十分に行ってください。



仮置時ブロック1個の占有面積

表-13

公称質量 t	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0
a ₂	2.56	3.65	4.49	5.29	5.95	6.60	7.78	8.82	9.80

単位: m²

3. 作業道路

ブロック製作の作業に必要とされるヤードで、ケレン及び重機車輛の移動等に用いる。
一般的に4~6m程度。

4. 製作ヤード算出例

・条件

ブロック規格 : 2t型(縦打工法)
製作個数 : 200個
型枠組数 : 20組
仮置段数 : 2段
作業道路幅 : 6m

a. 打設ヤード

$$A_1 = 20 \text{組} \times 3.53 \text{m}^2 = 70.60 \text{m}^2$$

b. 仮置ヤード

$$A_2 = \frac{200 \text{個} \times 3.65 \text{m}^2}{2 \text{段}} = 365.00 \text{m}^2$$

c. 作業道路

$$A_3 = 6.0 \times (10.05 \times 2 + 19.04) = 234.84 \text{m}^2$$

よって全体製作ヤードは

$$\underline{\underline{A = A_1 + A_2 + A_3 = 670.44 \text{m}^2}}$$

参考に、ヤード計画を以下に示す。

