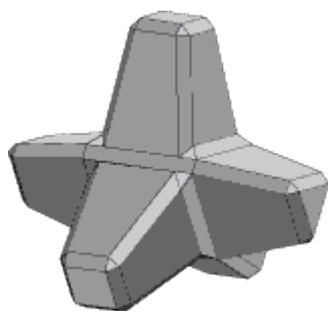


PENTA-CON

ペンタコン



近年の使用実績

留萌建管

臼谷漁港機能強化工事



1 ペンタコンとは

ペンタコン (penta-con) とは5本の脚を持った消波根固コンクリートブロックの意味で、中心核の三角形から載頭三角錐の2本と載頭四角錐の脚3本とが突き出た構造となっています。

2 ペンタコンの特長

消波減勢効果が大きい

組み合わせにより透過性のよい空隙と、大きな祖度が形成されるので波あるいは水流のエネルギーをよく分散・吸収します。

安定性が大きい

ペンタコンは単体としても重心が低く、しかも、ブロック相互のかみ合わせが良いので極めて安定した構造となります。

施工が容易です

型枠は完全に互換性を持つ対称形なので、組立て、取外し、コンクリート打設作業等が極めて簡単です。また、シェル6枚で一体となりますが、8枚を以て1組としているので型枠回転が能率良く行えます。

経済的です

空隙率が大きいので使用個数が少なく済み、また、安定した急勾配の法面とすることができるので経済的な断面が得られます。

3 主な摘要箇所

河川工事として

河川堤防、護岸の根固工、水制工、床固工、水叩工、頭首工等。

海岸工事として

海岸堤防、護岸、砂防堤、離岸堤、導流堤等の消波工および根固工並びに養浜保全工。

港湾工事として

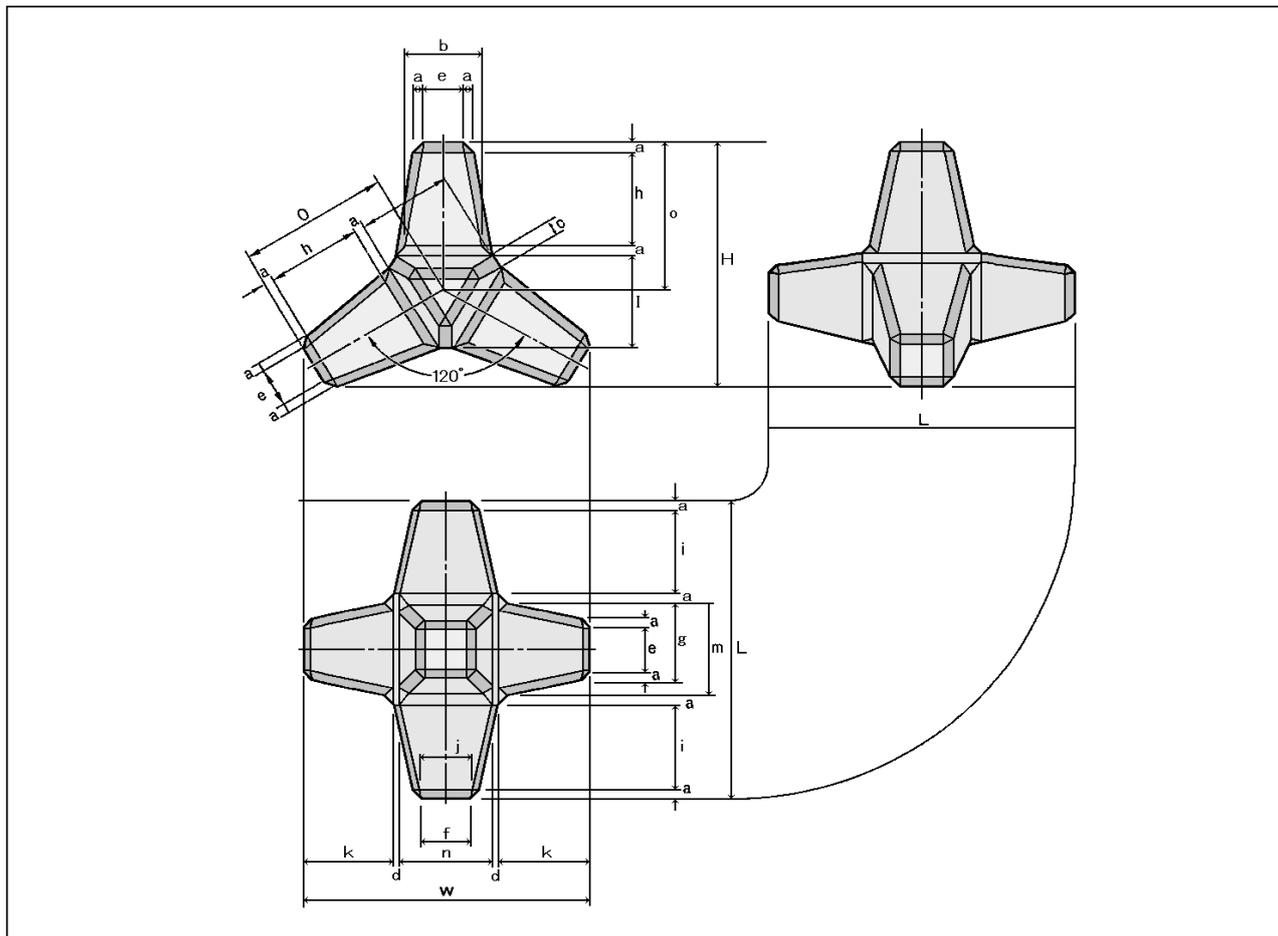
防波堤、防砂堤、防波護岸、埋立て護岸等の消波工および根固工。

その他

橋脚根固工、放水路保護工、魚礁工等。

4 形状寸法

a 規格寸法



ペンタコン規格寸法表

表-1

公称 質量 t	コンクリ ート体積 m³	型枠 面積 m²	実質量 23t/m³	寸 法 (m)															
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
2.0	0.874	6.52	2.01	0.061	0.464	0.085	0.043	0.266	0.326	0.484	0.594	0.526	0.350	0.535	0.598	0.586	0.606	0.940	
3.0	1.304	8.54	3.00	0.069	0.531	0.097	0.049	0.305	0.373	0.554	0.681	0.603	0.401	0.613	0.683	0.669	0.692	1.075	
4.0	1.743	10.36	4.01	0.076	0.585	0.107	0.054	0.336	0.411	0.610	0.750	0.664	0.442	0.675	0.753	0.737	0.762	1.184	
5.0	2.222	12.03	5.11	0.081	0.650	0.114	0.057	0.358	0.438	0.680	0.799	0.707	0.471	0.711	0.828	0.812	0.842	1.270	
6.0	2.568	13.40	5.91	0.087	0.666	0.121	0.061	0.382	0.468	0.694	0.853	0.755	0.502	0.768	0.856	0.840	0.868	1.347	
7.5	3.269	15.74	7.52	0.094	0.721	0.132	0.066	0.414	0.507	0.752	0.924	0.818	0.544	0.831	0.928	0.909	0.940	1.460	
10.0	4.004	17.99	9.21	0.101	0.770	0.141	0.071	0.442	0.542	0.804	0.988	0.875	0.582	0.890	0.993	0.972	1.006	1.562	
12.5	5.425	22.08	12.48	0.111	0.854	0.156	0.078	0.490	0.601	0.891	1.096	0.970	0.645	0.985	1.099	1.076	1.113	1.728	
16.0	6.993	26.07	16.08	0.122	0.927	0.170	0.085	0.532	0.652	0.968	1.188	1.052	0.700	1.070	1.197	1.171	1.212	1.880	
20.0	8.709	30.27	20.03	0.130	1.000	0.183	0.092	0.574	0.703	1.043	1.282	1.135	0.755	1.153	1.287	1.260	1.303	2.024	
25.0	10.874	35.10	25.01	0.140	1.077	0.197	0.099	0.618	0.757	1.123	1.381	1.222	0.813	1.242	1.386	1.357	1.403	2.180	
32.0	13.840	41.18	31.83	0.152	1.167	0.213	0.107	0.669	0.820	1.217	1.496	1.324	0.881	1.346	1.502	1.471	1.521	2.362	
40.0	17.651	47.90	39.91	0.164	1.258	0.230	0.115	0.722	0.884	1.312	1.612	1.427	0.950	1.451	1.619	1.586	1.640	2.546	
50.0	21.081	55.11	48.49	0.175	1.343	0.245	0.123	0.770	0.944	1.400	1.721	1.523	1.014	1.549	1.728	1.693	1.750	2.718	
60.0	26.086	62.86	60.00	0.188	1.441	0.263	0.132	0.827	1.013	1.503	1.847	1.635	1.088	1.662	1.855	1.817	1.879	2.917	
70.0	30.419	69.65	69.95	0.198	1.517	0.277	0.139	0.870	1.066	1.582	1.944	1.721	1.145	1.749	1.952	1.913	1.978	3.070	

b 基本敷設寸法

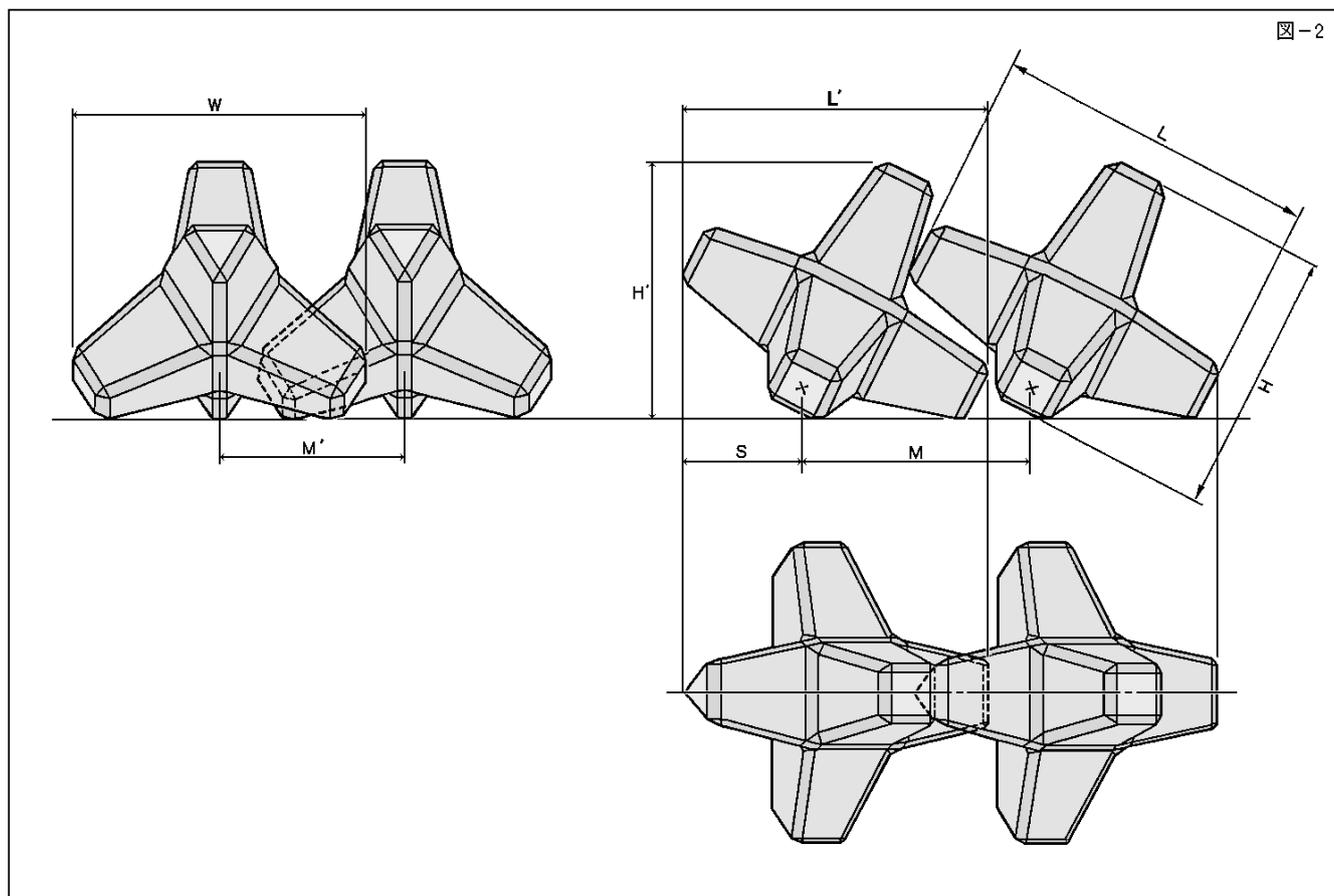


図-2

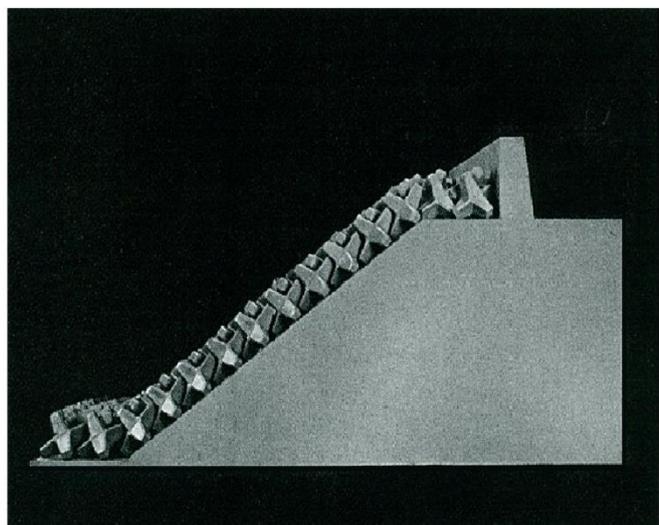
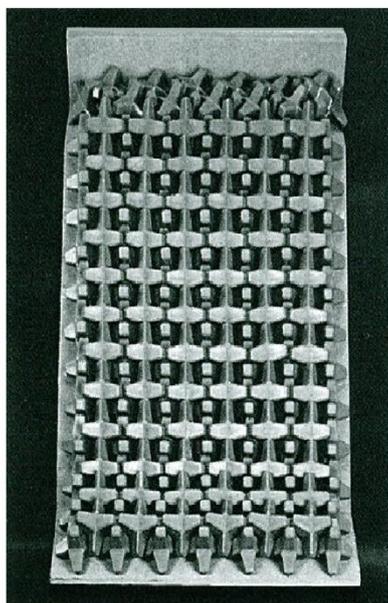
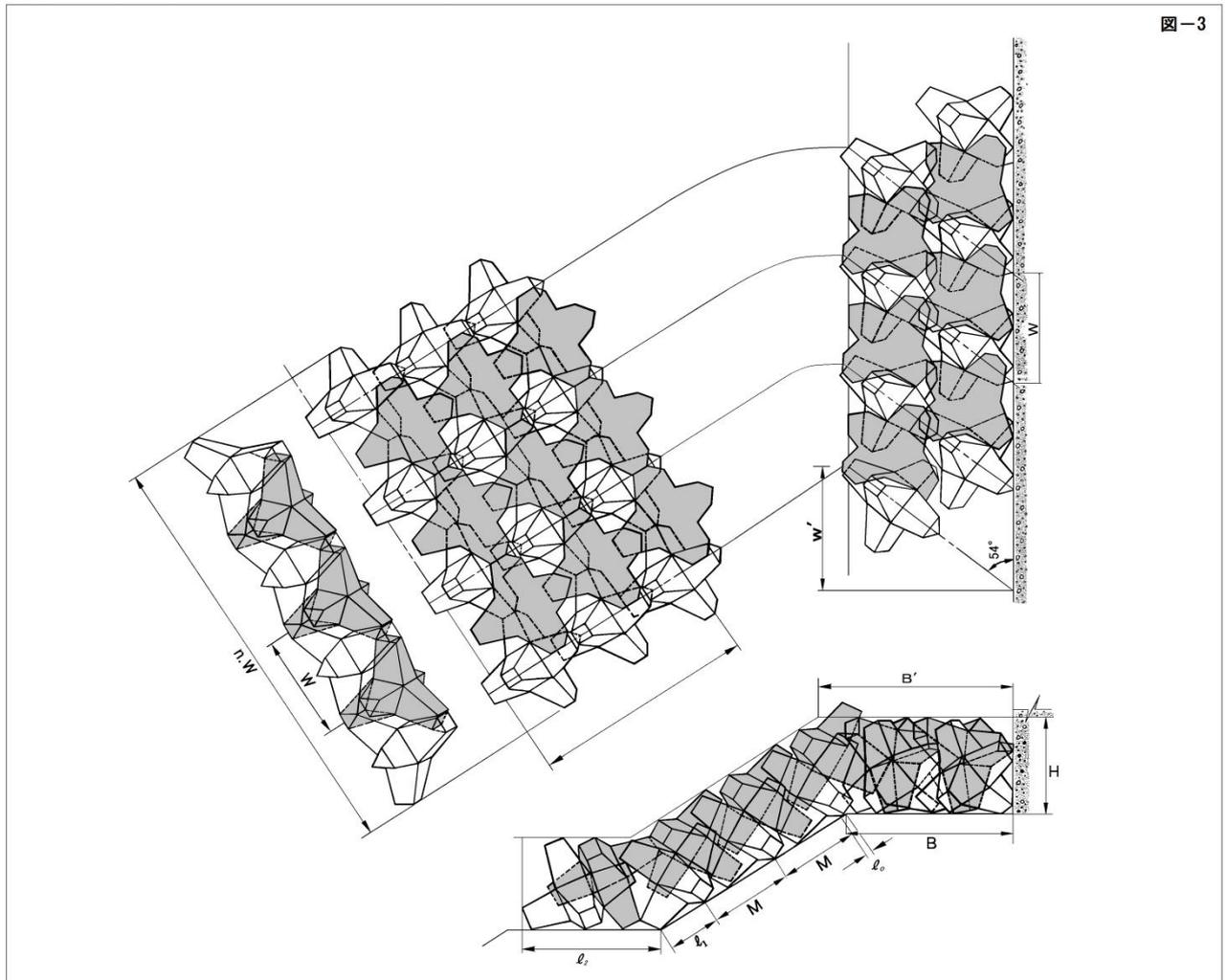
基本敷設寸法 単位：m

表-2

公称質量 (t)	H	L	W	H'	L'	M	M'	S
1.0	1.23	1.49	1.40	1.19	1.43	1.07	0.89	0.56
2.0	1.55	1.88	1.76	1.50	1.81	1.34	1.12	0.71
3.0	1.77	2.15	2.02	1.72	2.06	1.54	1.28	0.81
4.0	1.95	2.37	2.22	1.89	2.27	1.69	1.41	0.89
5.0	2.09	2.55	2.38	2.03	2.45	1.82	1.51	0.96
6.0	2.22	2.70	2.53	2.15	2.59	1.92	1.60	1.02
7.5	2.40	2.92	2.73	2.33	2.80	2.08	1.73	1.10
10.0	2.57	3.13	2.93	2.49	3.00	2.23	1.85	1.18
12.5	2.85	3.46	3.24	2.76	3.32	2.47	2.05	1.31
16.0	3.09	3.76	3.52	3.00	3.61	2.69	2.23	1.42
20.0	3.33	4.05	3.79	3.23	3.89	2.89	2.40	1.53
25.0	3.59	4.36	4.09	3.48	4.18	3.11	2.59	1.65
32.0	3.89	4.73	4.43	3.77	4.54	3.37	2.80	1.79
40.0	4.19	5.10	4.77	4.06	4.89	3.64	3.02	1.92
50.0	4.47	5.44	5.09	4.34	5.22	3.88	3.23	2.05
60.0	4.80	5.84	5.47	4.65	5.60	4.17	3.46	2.21
70.0	5.05	6.15	5.75	4.90	5.90	4.39	3.65	2.32

5 敷設方法

2層斜面被覆工法



II 水制工・根固工 【ペンタコン】

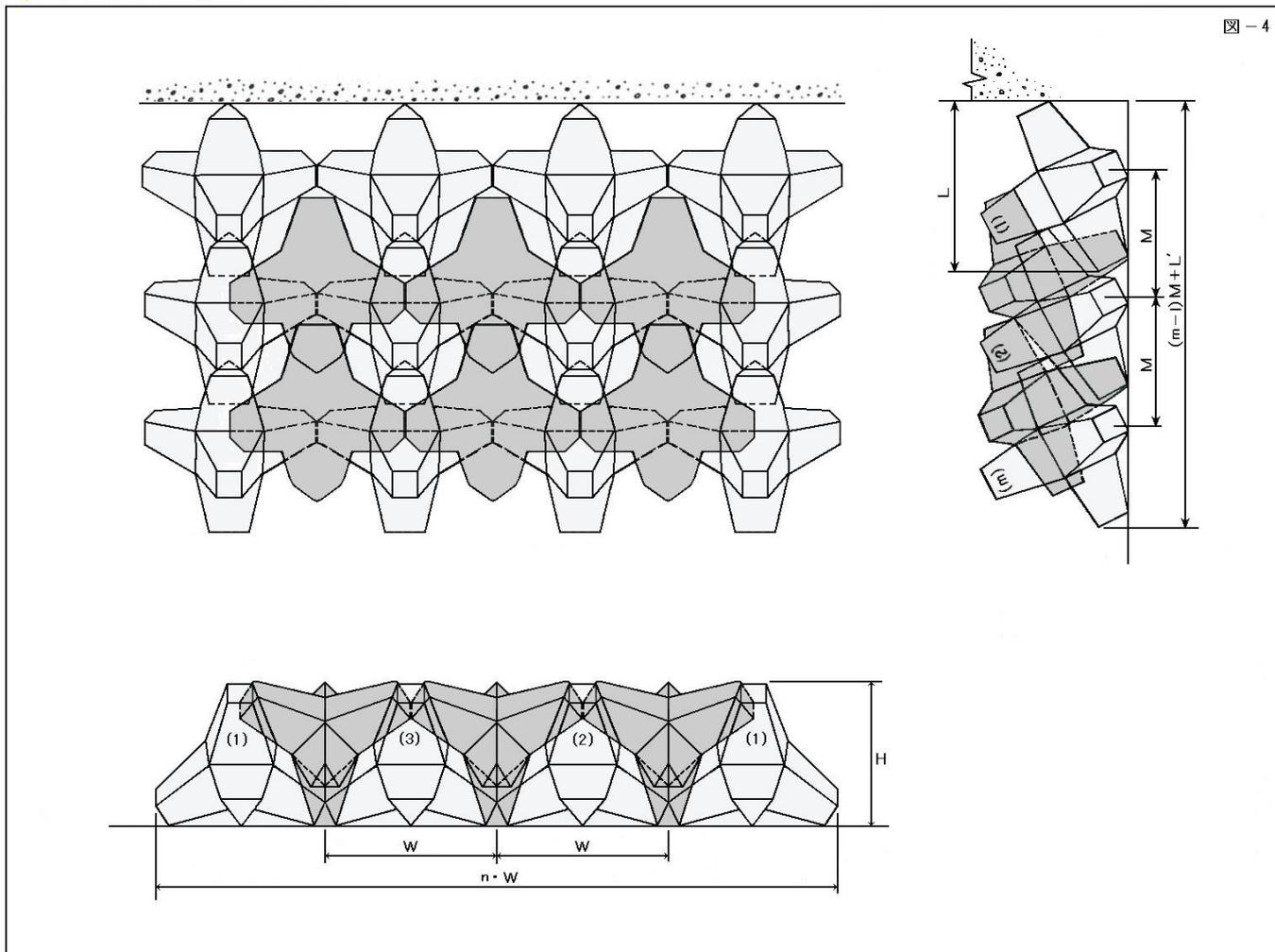
2層斜面被覆工寸法表 単位：m

表-3

天端略図	敷設寸法						直立堤全面被覆形式											
							2個並び			3個並び			4個並び			5個並び		
							W'	B	B'	W'	B	B'	W'	B	B'	W'	B	B'
1.0	1.23	1.45	1.15	0.10	0.65	1.90	1.00	1.30	1.70	1.75	2.30	2.70	2.45	3.25	3.65	3.15	4.25	4.65
2.0	1.55	1.80	1.45	0.15	0.85	2.30	1.20	1.60	2.10	2.20	2.90	3.40	3.10	4.10	4.60	3.90	5.30	5.80
3.0	1.77	2.05	1.65	0.20	0.95	2.60	1.35	1.80	2.35	2.45	3.25	3.80	3.45	4.60	5.15	4.40	6.00	6.55
4.0	1.95	2.25	1.80	0.20	1.05	2.90	1.45	2.00	2.60	2.60	3.55	4.15	3.70	5.10	5.70	4.80	6.50	7.10
5.0	2.09	2.45	1.90	0.20	1.15	3.10	1.55	2.20	2.85	2.80	3.75	4.40	4.00	5.35	6.00	5.10	6.90	7.55
6.0	2.22	2.60	2.00	0.25	1.20	3.30	1.65	2.30	3.00	2.95	4.00	4.70	4.25	5.75	6.45	5.40	7.30	8.00
7.5	2.40	2.80	2.15	0.25	1.30	3.50	1.80	2.45	3.20	3.15	4.35	5.15	4.55	6.25	7.00	5.80	7.90	8.65
10.0	2.57	3.00	2.35	0.30	1.40	3.80	1.95	2.60	3.40	3.40	4.65	5.45	4.90	6.70	7.50	6.30	8.60	9.40
12.5	2.85	3.30	2.55	0.30	1.55	4.20	2.10	2.85	3.75	3.70	5.10	6.00	5.40	7.40	8.30	6.90	9.40	10.30
16.0	3.09	3.60	2.80	0.35	1.70	4.50	2.25	3.10	4.10	3.90	5.35	6.30	5.85	8.00	8.95	7.50	10.30	11.25
20.0	3.33	3.85	3.00	0.40	1.80	4.80	2.40	3.30	4.35	4.20	5.75	6.80	6.25	8.60	9.65	8.10	11.10	12.15
25.0	3.59	4.15	3.20	0.45	1.95	5.20	2.60	3.55	4.65	4.50	6.15	7.25	6.75	9.30	10.40	8.60	11.80	12.90
32.0	3.89	4.50	3.50	0.50	2.10	5.60	2.80	3.85	5.05	4.95	6.75	7.95	7.30	10.00	11.20	9.40	12.90	14.10
40.0	4.19	4.85	3.75	0.55	2.30	6.00	3.00	4.15	5.45	5.30	7.20	8.50	7.75	10.65	11.95	10.10	13.70	15.00
50.0	4.47	5.20	4.00	0.60	2.40	6.45	3.25	4.45	5.85	5.65	7.70	9.10	8.25	11.40	12.80	10.70	14.70	16.10
60.0	4.80	5.50	4.30	0.65	2.60	6.90	3.50	4.80	6.30	6.10	8.30	9.80	8.85	12.20	13.70	11.50	15.80	17.30
70.0	5.05	5.80	4.60	0.70	2.75	7.40	3.75	5.15	6.70	6.55	8.90	10.45	9.45	13.00	14.55	12.30	16.90	18.50

天端略図	傾斜堤被覆形式					
	3個並び		4個並び		5個並び	
	B	B'	B	B'	B	B'
1.0	1.20	2.00	2.25	3.05	3.10	3.90
2.0	1.50	2.50	2.75	3.75	3.90	4.90
3.0	1.70	2.80	3.15	4.25	4.45	5.60
4.0	1.90	3.15	3.45	4.70	4.85	6.10
5.0	2.00	3.30	3.65	4.95	5.20	6.55
6.0	2.15	3.60	3.80	5.20	5.45	6.90
7.5	2.30	3.85	4.20	5.75	5.90	7.45
10.0	2.50	4.10	4.45	6.05	6.30	7.95
12.5	2.65	4.45	4.90	6.70	6.90	8.70
16.0	2.85	4.80	5.10	7.05	7.35	9.30
20.0	3.05	5.15	5.50	7.60	7.90	10.00
25.0	3.25	5.50	5.85	8.10	8.50	10.75
32.0	3.55	6.00	6.40	8.80	9.20	11.65
40.0	4.00	6.60	6.90	9.50	9.90	12.55
50.0	4.25	7.00	7.50	10.30	10.60	13.50
60.0	4.55	7.50	7.90	10.90	11.35	14.50
70.0	4.80	7.90	8.40	11.50	12.10	15.50

b 2層整積工法 I



2層整積工法 I 寸法表

表-4

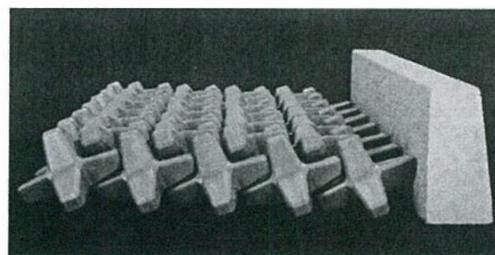
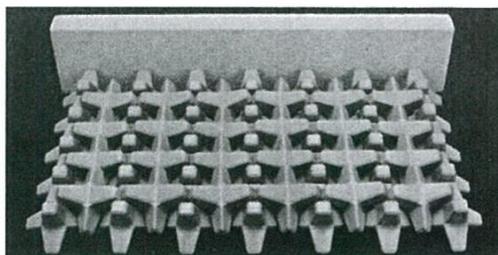
質量(t)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.5	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	50.0	60.0	70.0	
層厚H(m)	1.23	1.55	1.77	1.95	2.09	2.22	2.40	2.57	2.85	3.09	3.33	3.59	3.89	4.19	4.47	4.80	5.05	
敷設 W	1.45	1.80	2.05	2.25	2.45	2.60	2.80	3.00	3.30	3.60	3.85	4.15	4.50	4.85	5.20	5.50	5.80	
寸法 M	1.15	1.45	1.65	1.80	1.90	2.00	2.15	2.35	2.55	2.80	3.00	3.20	3.50	3.75	4.00	4.30	4.60	
(m)	L'	1.43	1.81	2.06	2.27	2.45	2.59	2.80	3.00	3.32	3.61	3.89	4.18	4.54	4.89	5.22	5.60	5.90

個数計算： 1層目 $N_1 = \frac{\text{延長}}{W} \times m$

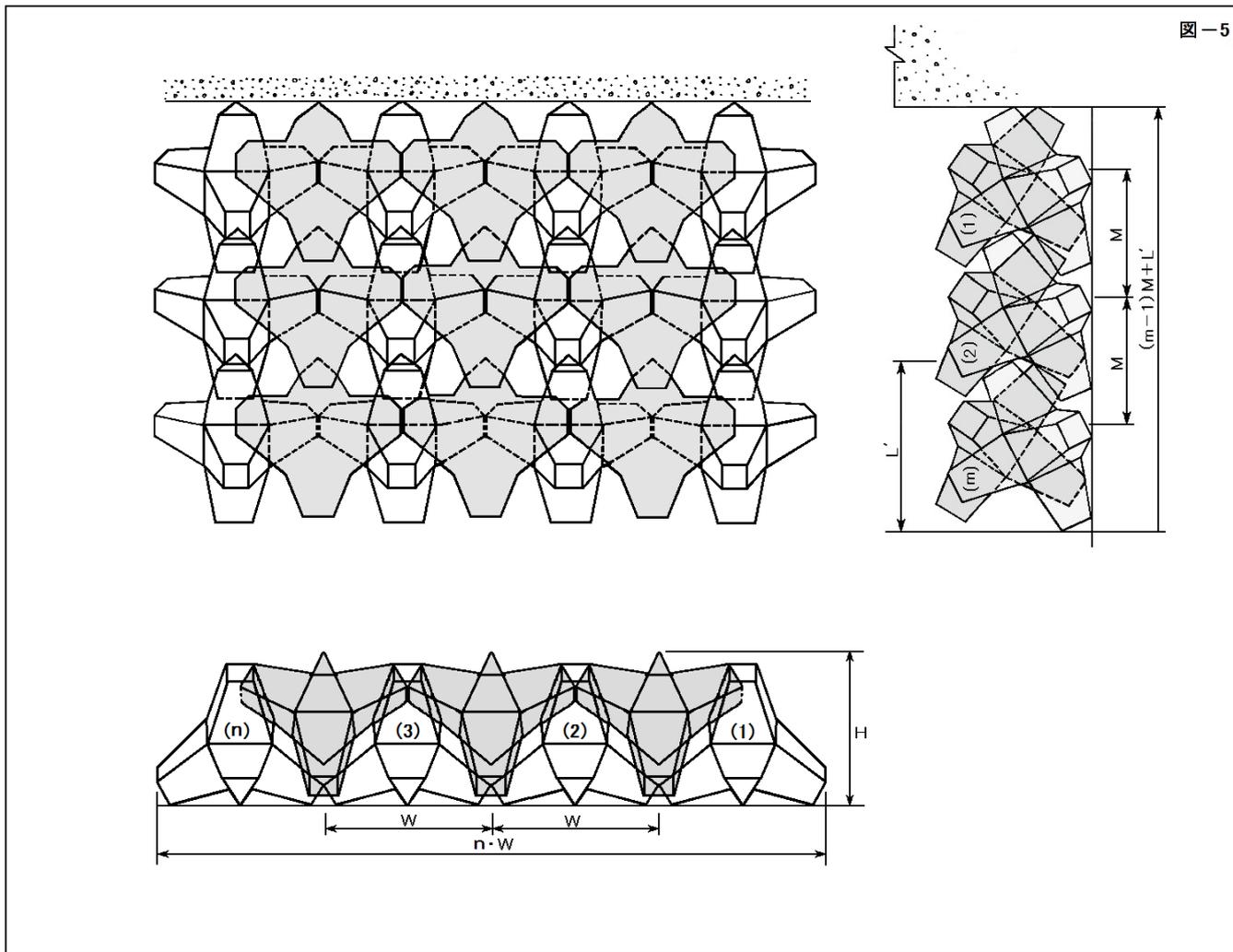
2層目 $N_2 = (\frac{\text{延長}}{W} - 1) \times (m - 1)$

必要個数 $N = N_1 + N_2$

m: 断面方向下層ブロック個数



2層整積工法 II



2層整積工法 II 寸法表

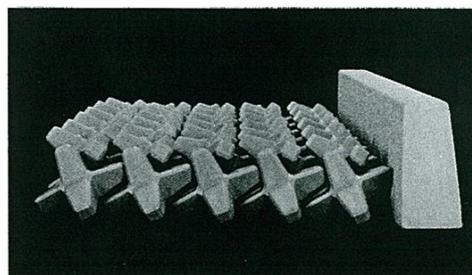
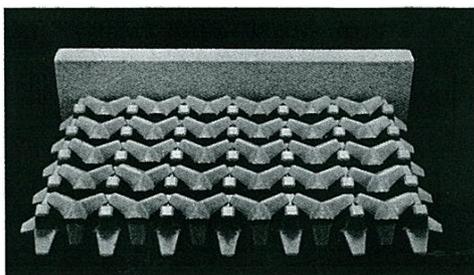
表-5

質量(t)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.5	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	50.0	60.0	70.0	
質厚H(m)	1.36	1.71	1.96	2.15	2.31	2.45	2.65	2.85	3.15	3.40	3.65	3.95	4.30	4.60	4.90	5.25	5.60	
敷設寸法(m)	W	1.45	1.80	2.05	2.25	2.45	2.60	2.80	3.00	3.30	3.60	3.85	4.15	4.50	4.85	5.20	5.50	5.80
	M	1.15	1.45	1.65	1.80	1.90	2.00	2.15	2.35	2.55	2.80	3.00	3.20	3.50	3.75	4.00	4.30	4.60
	L'	1.43	1.81	2.06	2.27	2.45	2.59	2.80	3.00	3.32	3.61	3.89	4.18	4.54	4.89	5.22	5.60	5.90

個数計算: 1層目 $N_1 = \frac{\text{延長}}{W} \times m$
 2層目 $N_2 = (\frac{\text{延長}}{W} - 1) \times m$

必要個数 $N = N_1 + N_2$

m: 断面方向下層ブロック個数



d 1層整積工法 I

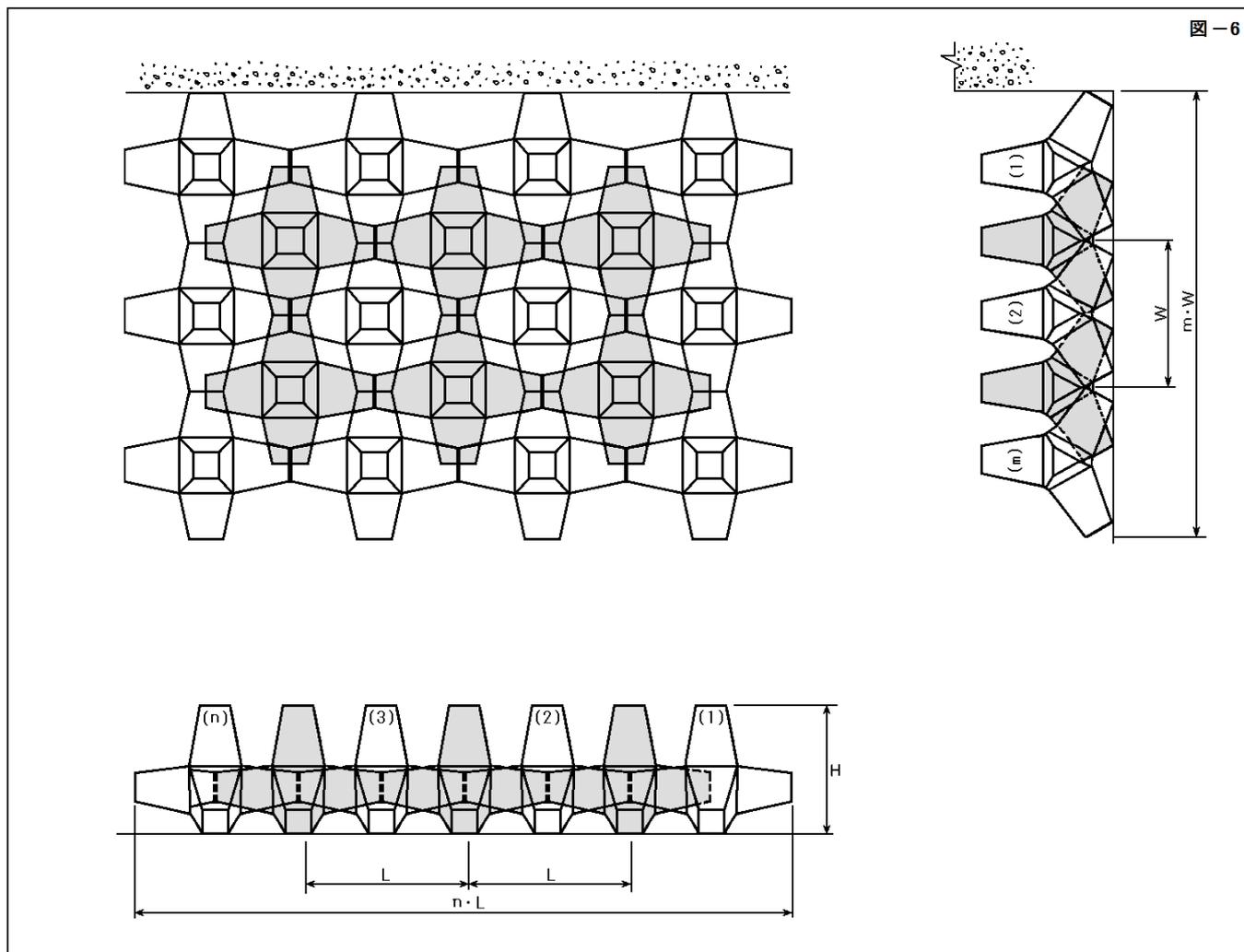


図-6

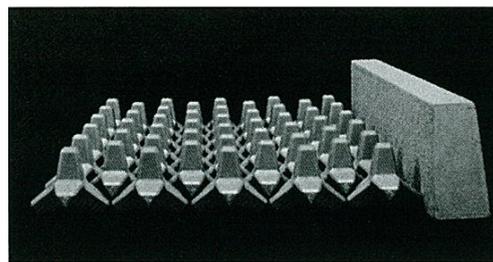
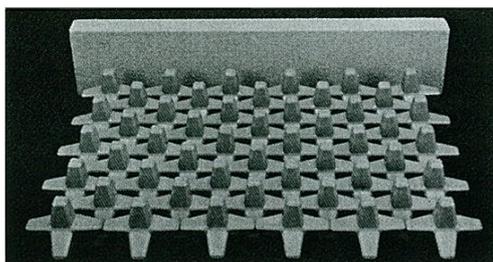
1層整積工法 I 寸法表

表-6

質量 (t)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.5	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	50.0	60.0	70.0	
層厚H(m)	1.23	1.55	1.77	1.95	2.09	2.22	2.40	2.57	2.85	3.09	3.33	3.59	3.89	4.19	4.47	4.80	5.05	
敷設 寸法 (m)	w	1.45	1.80	2.05	2.25	2.45	2.60	2.80	3.00	3.30	3.60	3.85	4.15	4.50	4.85	5.20	5.50	5.80
	L	1.55	1.95	2.20	2.45	2.60	2.75	3.00	3.20	3.55	3.85	4.15	4.45	4.80	5.20	5.50	5.90	6.20

$$\text{個数計算: 必要個数 } N = \frac{\text{延長}}{L} \times m + \left(\frac{\text{延長}}{L} - 1 \right) \times (m - 1)$$

m: 断面方向ブロック個数(外側)



1層整積工法 II

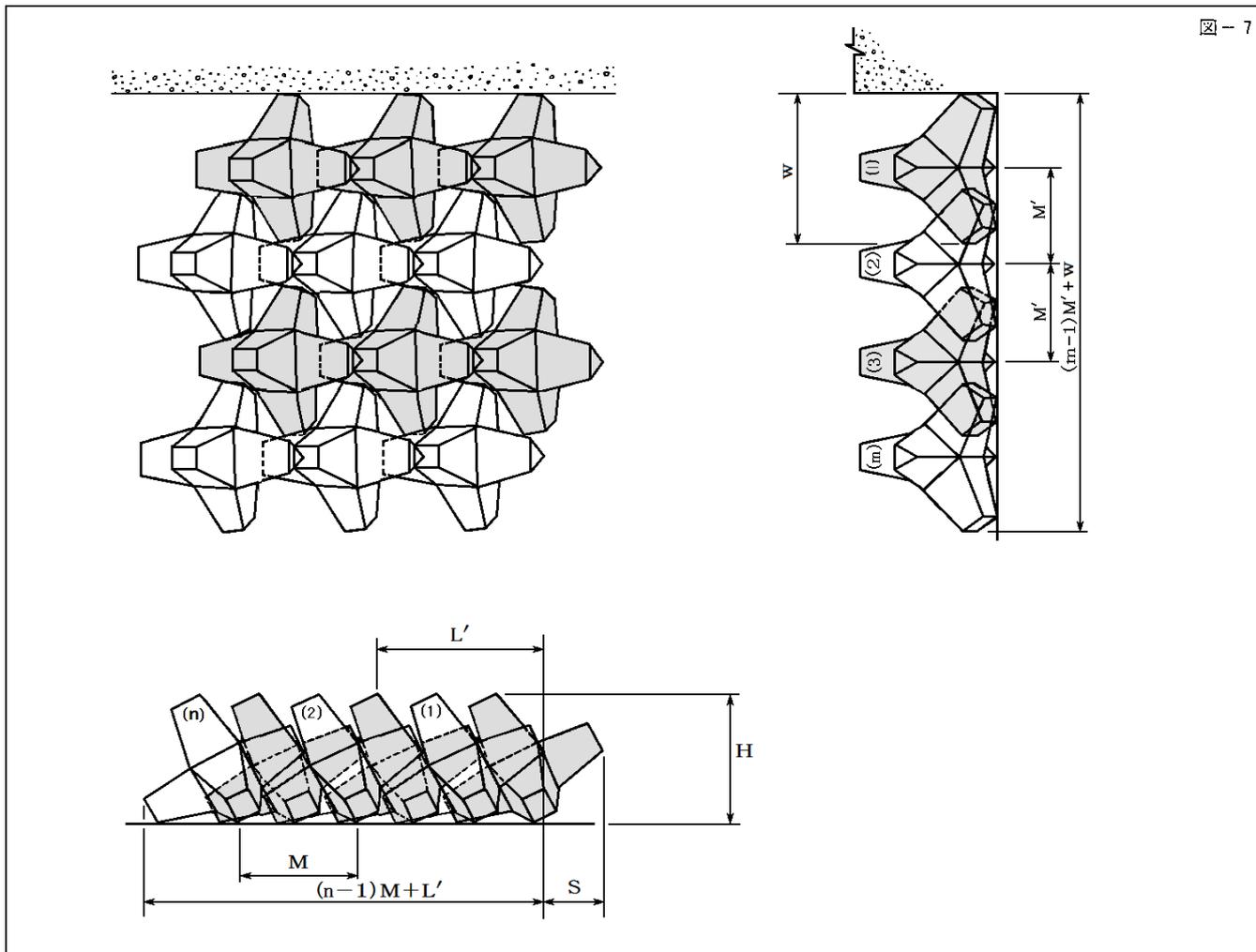


図-7

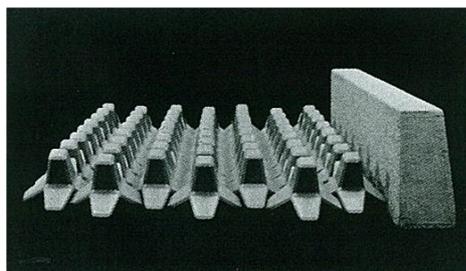
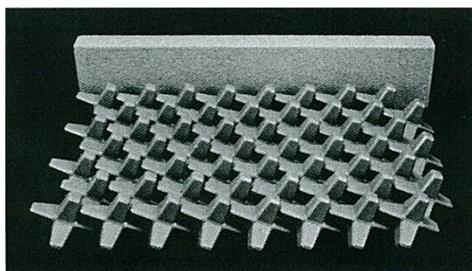
1層整積工法 II 寸法表

表-7

質量 (t)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.5	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	50.0	60.0	70.0	
層厚H(m)	1.19	1.50	1.72	1.89	2.03	2.15	2.33	2.49	2.76	3.00	3.23	3.48	3.77	4.06	4.34	4.65	4.90	
敷設寸法 (m)	W	1.45	1.80	2.05	2.25	2.45	2.60	2.80	3.00	3.30	3.60	3.85	4.15	4.50	4.85	5.20	5.50	5.80
	L'	1.43	1.81	2.06	2.27	2.45	2.59	2.80	3.00	3.32	3.61	3.89	4.18	4.54	4.89	5.22	5.60	5.90
	M	1.15	1.45	1.65	1.80	1.90	2.00	2.15	2.35	2.55	2.80	3.00	3.20	3.50	3.75	4.00	4.30	4.60
	M'	1.00	1.20	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.95	2.15	2.30	2.50	2.70	2.90	3.15	3.35	3.60	3.75
	S	0.55	0.70	0.80	0.90	0.95	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.65	1.80	1.90	2.05	2.20	2.35

$$\text{個数計算: 必要個数 } N = \left(\frac{\text{延長} - L' - S}{M} + 1 \right) \times m$$

m: 断面方向下層ブロック個数



乱積 乱積工法寸法表 単位:m

表-8

天端略図	全断面								天端略図	層積	
	直立堤前面被覆形式 (B)				傾斜堤被覆形式 (B')					二層厚 H(m)	※直立堤前面被覆形式(B')および傾斜堤被覆形式(B')については全断面に準じます。
質量 (t)	直立堤前面被覆形式 (B)				傾斜堤被覆形式 (B')				二層厚 H(m)	※直立堤前面被覆形式(B')および傾斜堤被覆形式(B')については全断面に準じます。	
	2個並び	3個並び	4個並び	5個並び	3個並び	4個並び	5個並び				
1.0	1.90	2.85	3.80	4.85	2.20	3.30	4.40	1.50			
2.0	2.20	3.50	4.80	6.15	2.70	4.00	5.30	1.90			
3.0	2.45	3.90	5.35	6.90	3.00	4.50	6.00	2.20			
4.0	2.80	4.40	6.00	7.60	3.40	5.00	6.60	2.40			
5.0	3.00	4.60	6.20	7.85	3.60	5.20	7.00	2.60			
6.0	3.20	4.90	6.60	8.40	3.80	5.50	7.40	2.70			
7.5	3.40	5.30	7.20	9.10	4.10	6.00	7.90	2.90			
10.0	3.70	5.80	7.90	10.00	4.50	6.50	8.50	3.20			
12.5	4.00	6.30	8.60	10.90	4.90	7.10	9.30	3.50			
16.0	4.30	6.80	9.30	11.80	5.20	7.50	9.80	3.80			
20.0	4.60	7.30	10.00	12.70	5.60	8.00	10.40	4.00			
25.0	4.90	7.80	10.70	13.60	5.90	8.50	11.10	4.30			
32.0	5.30	8.40	11.50	14.60	6.40	9.20	12.30	4.70			
40.0	5.70	9.00	12.40	15.90	6.80	10.00	13.20	5.00			
50.0	6.20	9.70	13.60	17.30	7.40	10.90	14.40	5.30			
60.0	6.70	10.60	14.70	18.60	8.00	12.10	15.60	5.60			
70.0	7.20	11.50	15.80	19.30	8.50	13.30	16.80	6.00			

個数計算 N : 所要個数(個)

v : ブロック1個のコンクリート量(m³)

V : ブロックの被覆部容積(空m³)

e : 空隙率=55%

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

6 基本設計

設計波、海底土質、潮位等の基礎項目を十分に検討したうえで、設計を行います。一般的に用いられている諸条件は次のとおりです。

a 設計波

設計波には、原則として有義波を使用します。
 ここで、施工予定地の波について長時間調査した実測値があれば、その数値を参考とした補正值を設計波とします。波高および周期等、波の諸元を推算する方法にはS.M.B法、ブレット・シュナイダー法等がよく用いられています。
 注；有義法とは、波群の中で波高の大きな方から数えて1/3の数の波について、波高および周期を平均した波です。

b 潮位

設計時の潮位は、設計波と同様、構造物の安定や越波等の重要な条件です。設計潮位には、原則として構造物が危険となる潮位を用います。

c 所要質量

ペンタコンの質量は、波高、波の周期、水深、海底勾配、コンクリートの比重等の諸要素によって異なるため、水理実験によって質量決定するのが望ましい形です。しかし、一般にはハドソン公式によって算定します。

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

ここに

M：ペンタコン所要質量(t)

ρ_v ：ブロックの密度(=2.3t/m³)

S_r：海水に対するブロックの比重(=2.23)

α ：海面が水平面となす角(°)

K_D：定数

※ペンタコンの質量は実質量に対応するt型を選択する。(表-1参照)

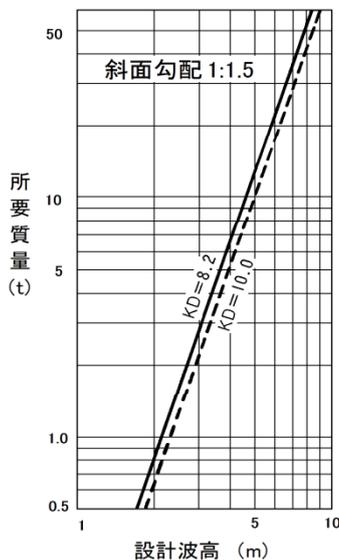
K_D値

表-10

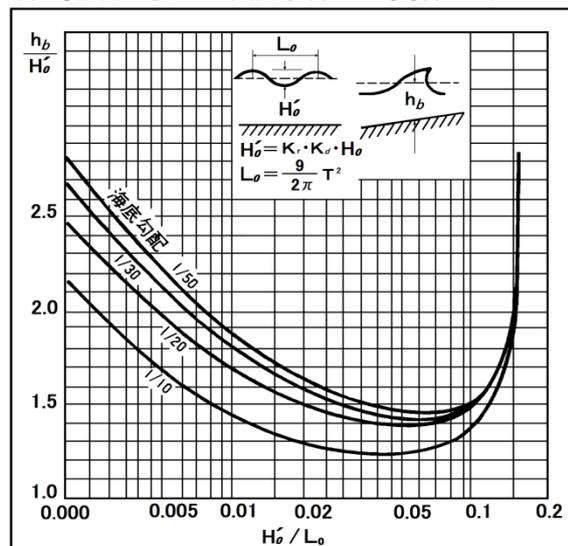
名 称	砕 波	砕波せず	層 厚
ペンタコン	8.2	10.0	2

堤頭部や突出部では堤体部の1.5倍以上の重量のものを使用します。

ペンタコン所要質量算定図 図-9



深海波形勾配と破波水深との関係 図-10



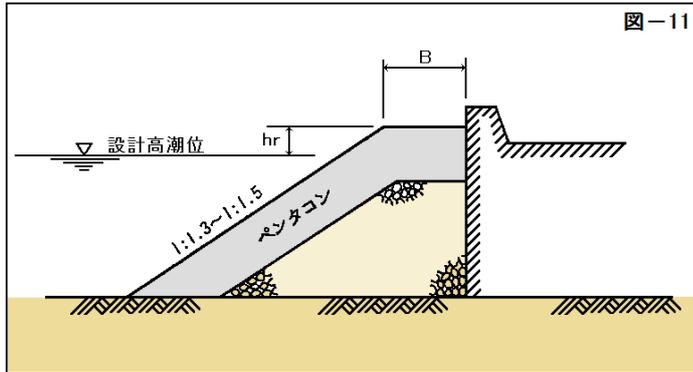
砕波水深はアイパーセンの深海波形勾配と砕波水深との関係により算定します。

d 標準法勾配

ペンタコン堤の標準法勾配は1:1.3~1:1.5です。

e 天端高と天端幅

護岸・堤防



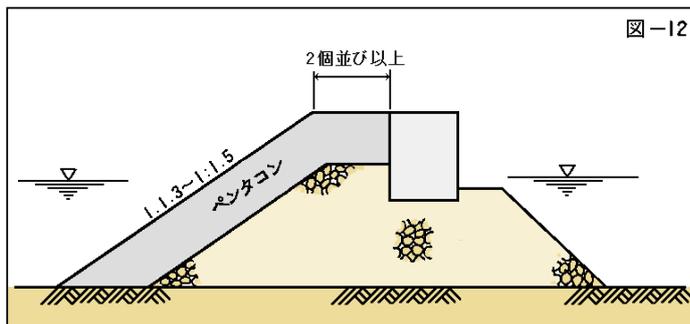
天端高 hr = 設計高潮位 + $\frac{1}{2}$ (設計波高) + 余裕高

天端幅 B = 最上層ブロック2個並び以上

- a 余裕高は背後地の状況や既存の構造物の天端高を考慮のうえ決定します。また、地盤の沈下が予測できる時は、この天端高に推定沈下量を加えます。
- b 設計高潮位は朔望平均満潮位に既往最大潮位偏差を加えたものとしませんが、既往最大潮位とすることもあります。

防波堤

直立堤前面被覆形式

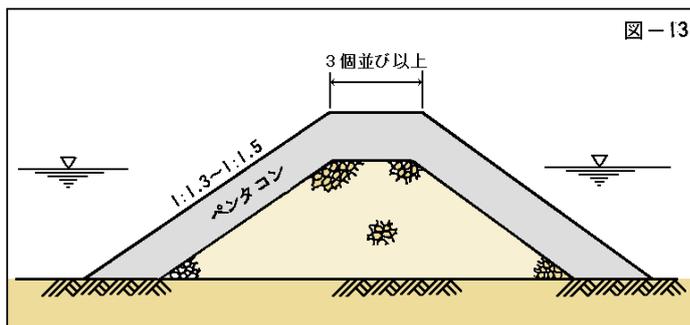


天端高 = 設計高潮位 + 0.6H以上

天端幅 = 最上層ブロック2個並び以上

※天端高は越波および伝達波を考慮して決定します。

傾斜堤被覆形式



天端高 = 設計高潮位 + $\begin{cases} \text{越波を多少ゆるしてよい場合} & 0.6H \text{以上} \\ \text{越波を防ぎたい場合} & 1.0H \text{以上} \end{cases}$

天端幅 = 最上層ブロック3個並び以上

※天端高は堤内の静隠度、背後施設の保全等を考慮して決定します。

7 設計計算例

a 護岸前面被覆工

① 設計条件

波高	4.0m
潮位 H.W.L.	+2.00m
水深	-3.30m
標準勾配1:	112m

② ペンタコン所要重量

標準勾配1:1.5碎波の場合 K_D 値 = 8.2を用いて重量はハドソン公式によって算定する。

$$W = \frac{\gamma_r \cdot H^3}{K_D (Sr - 1)^3 \cdot \cot \alpha}$$

$$= \frac{2.3 \times 4.0^3}{8.2 \times (2.23 - 1)^3 \times 1.5} = 6.4\text{tとなる。}$$

したがって

7.5t型ペンタコン(実重量=7.52t)を使用する。

③ 天端高

$hr = \text{設計高潮位} + 1/2 \times (\text{設計波高}) + \text{余裕高}$
 $= 2.00 + 1/2 \times 4.00 + 0.70 = +4.70\text{m}$

④ 天端幅

2層整積(2層斜面被覆工法)で、3個並びとすると表-3より、 $B' = 5.15\text{m}$ 、 $B = 4.35\text{m}$ となる。

⑤ 個数計算

天端高+4.70m、層厚2.40m、水深-3.30mより捨石部斜面長は10.15mとなる。

$$\frac{10.15 - (0.25 + 1.30)}{2.15} = 4$$

斜面上のブロックは4+1=5個となり根抑えブロックを1個とする下層ブロック合計個数は(天端) (斜面) (根抑え)

$$2 + 5 + 1 = 8\text{個となる}$$

延長方向列数

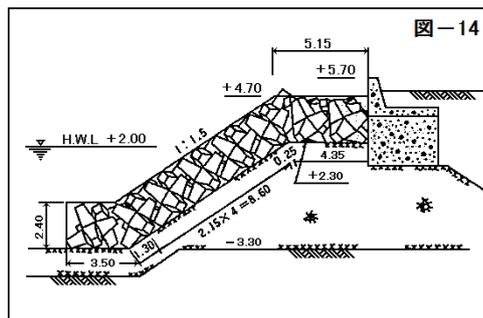
$$\frac{112}{2.80} = 40\text{列}$$

したがって

必要個数:N

$$N = 8 \times 40 + 8 \times 39 = 632\text{個となる。}$$

護岸前面被覆工断面図



b 防波堤被覆工

① 設計条件

波高	5.0m
潮位 H.W.L.	+2.30m
水深	-4.00m
延長	100m

② ペンタコン所要重量

標準勾配1:1.3碎波の場合 K_D 値 = 8.2を用いて、重量はハドソン公式によって算定する。

$$W = \frac{\gamma_r \cdot H^3}{K_D (Sr - 1)^3 \cdot \cot \alpha}$$

$$= \frac{2.3 \times 5.0^3}{8.2 \times (2.23 - 1)^3 \times 1.3} = 14.5\text{tとなる}$$

したがって

16.0t型ペンタコン(実重量=16.08t)を使用する。

③ 天端高

越波を多少許してよい場合として

$hr = \text{設計高潮位} + 0.6H$ 以上
 $= 2.30 + 5.00 \times 0.6 = 5.30\text{m}$

④ 天端幅

据付けは2層乱積とし、天端幅はブロック3個並びとすれば表-8より

$B' = 5.20\text{m}$ となる。

⑤ 個数計算

層厚: 表-8より $H = 3.80\text{m}$

空隙率: $e = 55\%$

被覆体積: 図-15より

$$V = 116.77 \times 100 = 11,677\text{空m}^3$$

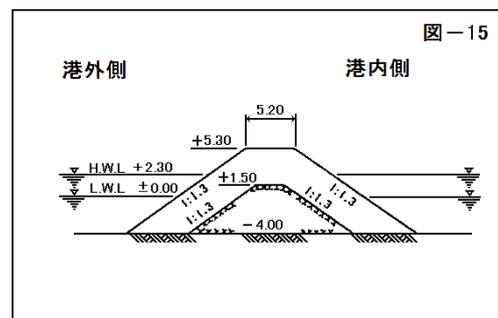
したがって

必要個数:N

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

$$= \frac{11,677(1-0.55)}{6.993} = 751\text{個となる。}$$

防波堤被覆工断面図



河川護岸根固工

① 設計条件

使用ブロック：4ton型ペンタコン

積み方：2層整積工法Ⅰ（表-4）

断面方向個数：3個並び

延長：101.25 m

② 敷設高さ

H=1.95 m

③ 敷設幅

断面方向3個並びであるから

$$(m-1) \cdot M + L' = (3-1) \times 1.80 + 2.27 \\ = 5.87\text{m}$$

④ 個数計算

必要個数：N

$$N = \frac{\text{延長}}{W} \times m + \left(\frac{\text{延長}}{W} - 1 \right) \times (m-1) \\ = \frac{101.25}{2.25} \times 3 + \left(\frac{101.25}{2.25} - 1 \right) \times (3-1) \\ = 223\text{個}$$

河川護岸根固工断面図

