

SURF BLOCK

 **地崎商事株式会社**

消波
根固
日本消波根固ブロック協会

サーフブロックの特長

サーフブロックは防波堤のマウンド被覆工、護岸・離岸堤の基礎工、根固工、緩傾斜護岸工として、また河川における根固工、護床工、また水産施設の魚礁として幅広く利用出来るようにしました。

- 1 平面正方形で、中央部に凹部を形成するため、ブロック相互間で種々の嵌合関係から、構造物の一体化が図られる。
- 2 上面に形成した断面鋸歯状の部分と透孔の部分で、波の遡上を減勢させ、また河川の流速の緩和を促す構造である。
- 3 海岸の景観及びレクリエーションの場としての海岸利用（環境整備事業）に対応すべく、護岸・傾斜堤においては階段を構成することが出来る。
- 4 重心が低く、底面四隅に短脚部、内部に六角状の孔部を設けてあるため、揚圧力の軽減から波や流れに対し、根固め効果があり安定である。

目 次

①	形状及び寸法	1
②	設計基本型	5
③	鉄筋連結	8
④	設計資料 (SEA)	9
⑤	設計資料 (RIVER)	11
⑥	参考資料	13
⑦	施工実績	17

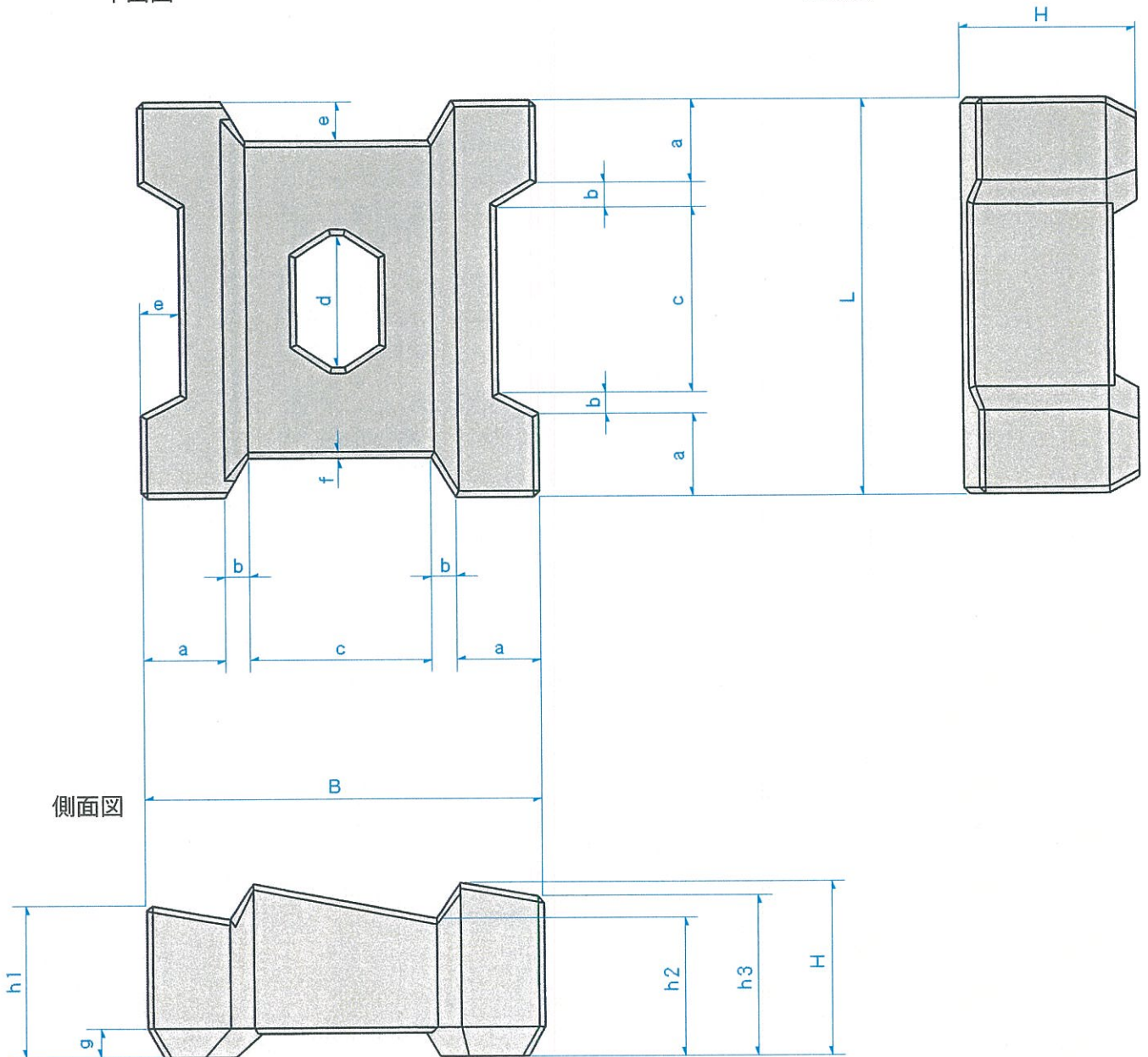
1 形状及び寸法

—標準型—

サーフブロック標準型の形状・寸法図

平面図

正面図



[サーフブロック標準型諸元寸法表]

規格 (ton型)	コンクリート 体積 (m ³)	型枠 面積 (m ²)	実質量 (ton)	実重量 (KN)	基本寸法 (単位：m)												
					L	B	H	a	b	c	d	e	f	g	h ₁	h ₂	h ₃
1.0	0.435	4.453	1.001	9.816	1.190	1.190	0.525	0.250	0.071	0.548	0.384	0.119	0.018	0.089	0.462	0.415	0.478
2.0	0.871	7.076	2.003	19.643	1.500	1.500	0.662	0.315	0.090	0.690	0.485	0.150	0.023	0.113	0.582	0.524	0.603
3.0	1.305	9.260	3.002	29.440	1.716	1.716	0.757	0.360	0.103	0.790	0.554	0.172	0.026	0.129	0.666	0.599	0.690
4.0	1.743	11.234	4.009	39.315	1.890	1.890	0.833	0.397	0.113	0.870	0.610	0.189	0.028	0.142	0.733	0.660	0.760
5.0	2.176	13.023	5.005	49.082	2.035	2.035	0.897	0.427	0.122	0.937	0.657	0.204	0.031	0.153	0.790	0.710	0.818
6.0	2.609	14.700	6.001	58.850	2.162	2.162	0.953	0.454	0.130	0.994	0.698	0.216	0.032	0.162	0.839	0.755	0.869
8.0	3.481	17.814	8.006	78.512	2.380	2.380	1.050	0.500	0.143	1.094	0.768	0.238	0.036	0.179	0.923	0.831	0.957
10.0	4.352	20.674	10.010	98.165	2.564	2.564	1.131	0.538	0.154	1.180	0.828	0.256	0.038	0.192	0.995	0.895	1.031
12.0	5.219	23.335	12.004	117.719	2.724	2.724	1.201	0.572	0.163	1.254	0.879	0.272	0.041	0.204	1.057	0.951	1.095
15.0	6.528	27.090	15.015	147.247	2.935	2.935	1.294	0.616	0.176	1.350	0.948	0.294	0.044	0.220	1.139	1.024	1.180

注：実質量および実重量は、下式による。
 質量=2.3(無筋コンクリートの密度)×体積
 重量=9.80665×質量

[ブロック所要寸法(下表の係数とL寸法をかけるとブロックの所要寸法が求められます。)]

符号	L	B	H	a	b	c	d	e	f	g	h ₁	h ₂	h ₃
係数	1.000	1.000	0.441	0.210	0.060	0.460	0.323	0.100	0.015	0.075	0.388	0.349	0.402

[サーフブロック型枠1組当り質量(重量)表]

規格 (ton型)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0
質量 (kg)	245	387	510	624	737	969	1164	1362	1521	2180
重量 (N)	2403	3795	5001	6119	7228	9503	11415	13357	14916	21378

注1：型枠は補強等により多少質量(重量)が変わる場合があります。
 注2：予備底枠が必要な場合は、その質量(重量)を加算して下さい。

[サーフブロック予備底枠1枚当り質量(重量)表]

規格 (ton型)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0
質量 (kg)	48	75	100	120	143	188	225	263	295	444
重量 (N)	471	735	981	1177	1402	1844	2206	2579	2893	4354

[サーフブロック型枠分割最大質量(重量)表]

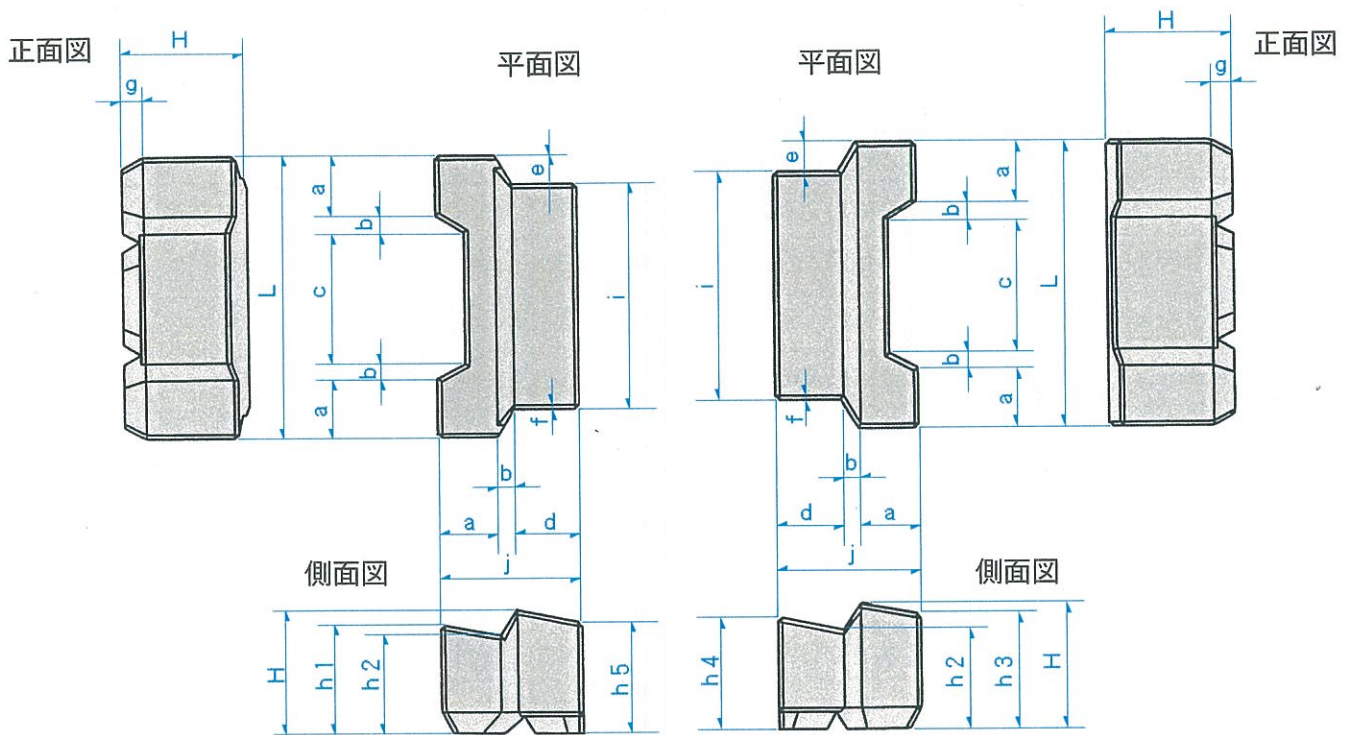
規格 (ton型)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0
質量 (kg)	60	95	125	155	181	238	285	333	370	498
重量 (N)	588	932	1226	1520	1775	2334	2795	3266	3628	4884

注1：型枠最大分割質量(重量)はブロック製作時のもので、型枠運搬時の分割最大質量(重量)とは異なります。

—サーフブロック A-I, II 型の形状・寸法図—

< A-I 型 >

< A-II 型 >



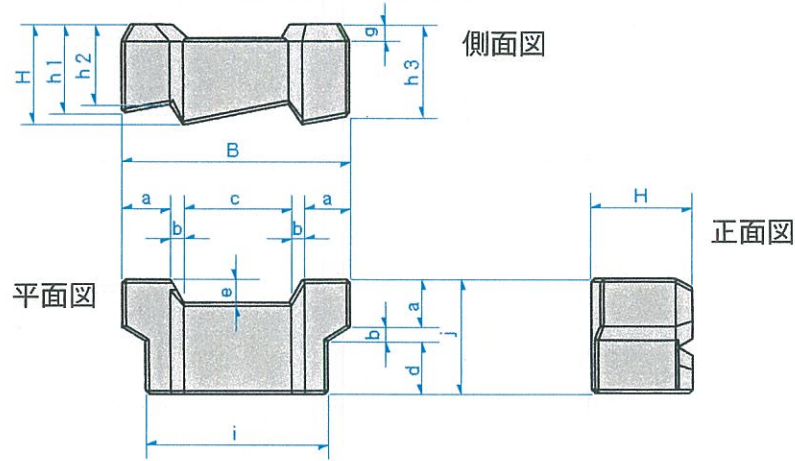
[サーフブロック A-I, II 型諸元寸法表]

規格 (ton型)	コンクリート 体積 (m ³)	型 面 積 (m ²)	実質量 (ton)	実重量 (KN)	基本寸法																
					L	H	a	b	c	d	e	f	g	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	i	j	
1.0t 用	A-I	0.235	2.468	0.541	5.305	1.190	0.525	0.250	0.071	0.548	0.253	0.119	0.018	0.089	0.462	0.415	0.478	0.466	0.474	0.952	0.574
	A-II	0.237	2.535	0.545	5.345	1.500	0.662	0.315	0.090	0.690	0.343	0.150	0.023	0.113	0.582	0.524	0.603	0.588	0.597	1.200	0.748
2.0t 用	A-I	0.471	3.922	1.083	10.621	1.500	0.662	0.315	0.090	0.690	0.343	0.150	0.023	0.113	0.582	0.524	0.603	0.588	0.597	1.200	0.748
	A-II	0.474	4.027	1.090	10.689	1.716	0.757	0.360	0.103	0.790	0.393	0.172	0.026	0.129	0.666	0.599	0.690	0.672	0.683	1.372	0.856
3.0t 用	A-I	0.705	5.133	1.622	15.906	1.716	0.757	0.360	0.103	0.790	0.393	0.172	0.026	0.129	0.666	0.599	0.690	0.672	0.683	1.372	0.856
	A-II	0.710	5.270	1.633	16.014	1.890	0.833	0.397	0.113	0.870	0.433	0.189	0.028	0.142	0.733	0.660	0.760	0.740	0.753	1.512	0.943
4.0t 用	A-I	0.942	6.226	2.167	21.251	1.890	0.833	0.397	0.113	0.870	0.433	0.189	0.028	0.142	0.733	0.660	0.760	0.740	0.753	1.512	0.943
	A-II	0.948	6.394	2.180	21.378	2.035	0.897	0.427	0.122	0.937	0.466	0.204	0.031	0.153	0.790	0.710	0.818	0.797	0.810	1.627	1.015
5.0t 用	A-I	1.176	7.218	2.705	26.527	2.035	0.897	0.427	0.122	0.937	0.466	0.204	0.031	0.153	0.790	0.710	0.818	0.797	0.810	1.627	1.015
	A-II	1.184	7.412	2.723	26.704	2.162	0.953	0.454	0.130	0.994	0.495	0.216	0.032	0.162	0.839	0.755	0.869	0.847	0.861	1.730	1.079
6.0t 用	A-I	1.411	8.147	3.245	31.823	2.162	0.953	0.454	0.130	0.994	0.495	0.216	0.032	0.162	0.839	0.755	0.869	0.847	0.861	1.730	1.079
	A-II	1.420	8.366	3.266	32.029	2.380	1.050	0.500	0.143	1.094	0.544	0.238	0.036	0.179	0.923	0.831	0.957	0.932	0.948	1.904	1.187
8.0t 用	A-I	1.882	9.873	4.329	42.453	2.380	1.050	0.500	0.143	1.094	0.544	0.238	0.036	0.179	0.923	0.831	0.957	0.932	0.948	1.904	1.187
	A-II	1.894	10.138	4.356	42.718	2.564	1.131	0.538	0.154	1.180	0.587	0.256	0.038	0.192	0.995	0.895	1.031	1.005	1.021	2.052	1.279
10.0t 用	A-I	2.353	11.459	5.412	53.074	2.564	1.131	0.538	0.154	1.180	0.587	0.256	0.038	0.192	0.995	0.895	1.031	1.005	1.021	2.052	1.279
	A-II	2.368	11.767	5.446	53.407	2.724	1.201	0.572	0.163	1.254	0.624	0.272	0.041	0.204	1.057	0.951	1.095	1.067	1.085	2.180	1.359
12.0t 用	A-I	2.821	12.934	6.488	63.626	2.724	1.201	0.572	0.163	1.254	0.624	0.272	0.041	0.204	1.057	0.951	1.095	1.067	1.085	2.180	1.359
	A-II	2.839	13.281	6.530	64.037	2.935	1.294	0.616	0.176	1.350	0.672	0.294	0.044	0.220	1.139	1.024	1.180	1.150	1.169	2.348	1.464
15.0t 用	A-I	3.529	14.715	8.117	79.601	2.935	1.294	0.616	0.176	1.350	0.672	0.294	0.044	0.220	1.139	1.024	1.180	1.150	1.169	2.348	1.464
	A-II	3.556	15.444	8.179	80.209																

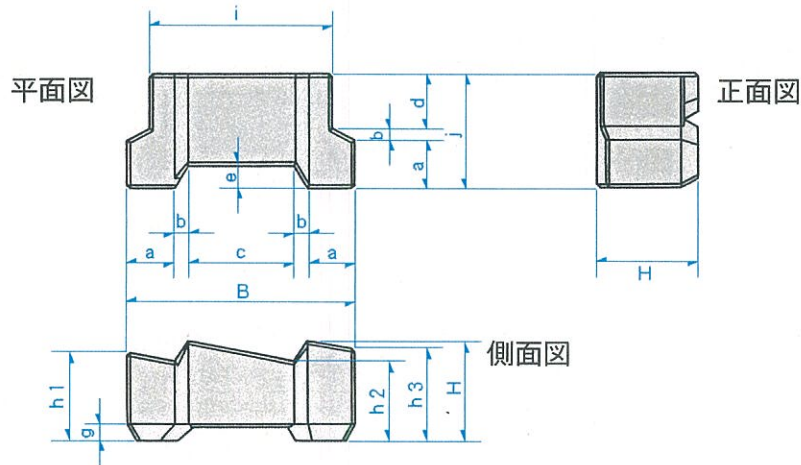
注：実質量および実重量は、下式による。
 質量=2.3(無筋コンクリートの密度)×体積
 重量=9.80665×質量

—サーフブロックB-I, II型の形状・寸法図—

<B-II型>



<B-I型>

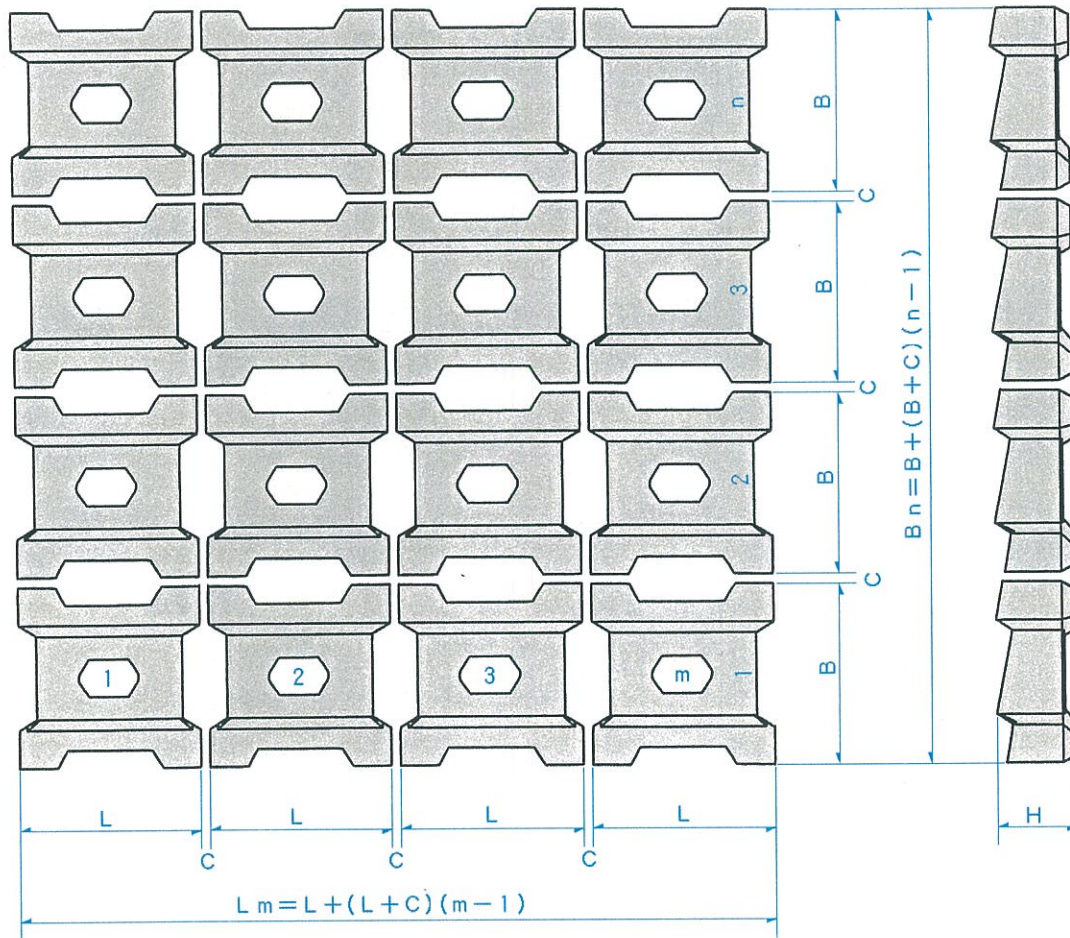


[サーフブロックB-I, II型諸元寸法表]

規格 (ton型)	コンクリート 体積 (m^3)	型面 積 (m^2)	実質量 (ton)	実重量 (KN)	基本寸法														
					(単位: m)														
					B	H	a	b	c	d	e	f	g	h_1	h_2	h_3	i	j	
1.0t 用	B-I	0.244	2.749	0.561	5.502	1.190	0.525	0.250	0.071	0.548	0.253	0.119	0.018	0.089	0.462	0.415	0.478	0.952	0.574
	B-II																		
2.0t 用	B-I	0.488	4.368	1.122	11.003	1.500	0.662	0.315	0.090	0.690	0.343	0.150	0.023	0.113	0.582	0.524	0.603	1.200	0.748
	B-II																		
3.0t 用	B-I	0.731	5.717	1.681	16.485	1.716	0.757	0.360	0.103	0.790	0.393	0.172	0.026	0.129	0.666	0.599	0.690	1.372	0.856
	B-II																		
4.0t 用	B-I	0.977	6.935	2.247	22.036	1.890	0.833	0.397	0.113	0.870	0.433	0.189	0.028	0.142	0.733	0.660	0.760	1.512	0.943
	B-II																		
5.0t 用	B-I	1.219	8.040	2.804	27.498	2.035	0.897	0.427	0.122	0.937	0.466	0.204	0.031	0.153	0.790	0.710	0.818	1.627	1.015
	B-II																		
6.0t 用	B-I	1.462	9.075	3.363	32.980	2.162	0.953	0.454	0.130	0.994	0.495	0.216	0.032	0.162	0.839	0.755	0.869	1.730	1.079
	B-II																		
8.0t 用	B-I	1.951	10.998	4.487	44.002	2.380	1.050	0.500	0.143	1.094	0.544	0.238	0.036	0.179	0.923	0.831	0.957	1.904	1.187
	B-II																		
10.0t 用	B-I	2.439	12.764	5.610	55.015	2.564	1.131	0.538	0.154	1.180	0.587	0.256	0.038	0.192	0.995	0.895	1.031	2.052	1.279
	B-II																		
12.0t 用	B-I	2.925	14.407	6.728	65.979	2.724	1.201	0.572	0.163	1.254	0.624	0.272	0.041	0.204	1.057	0.951	1.095	2.180	1.359
	B-II																		
15.0t 用	B-I	3.658	16.725	8.413	82.503	2.935	1.294	0.616	0.176	1.350	0.672	0.294	0.044	0.220	1.139	1.024	1.180	2.348	1.464
	B-II																		

注: 実質量および実重量は、下式による。
 質量=2.3(無筋コンクリートの密度)×体積
 重量=9.80665×質量

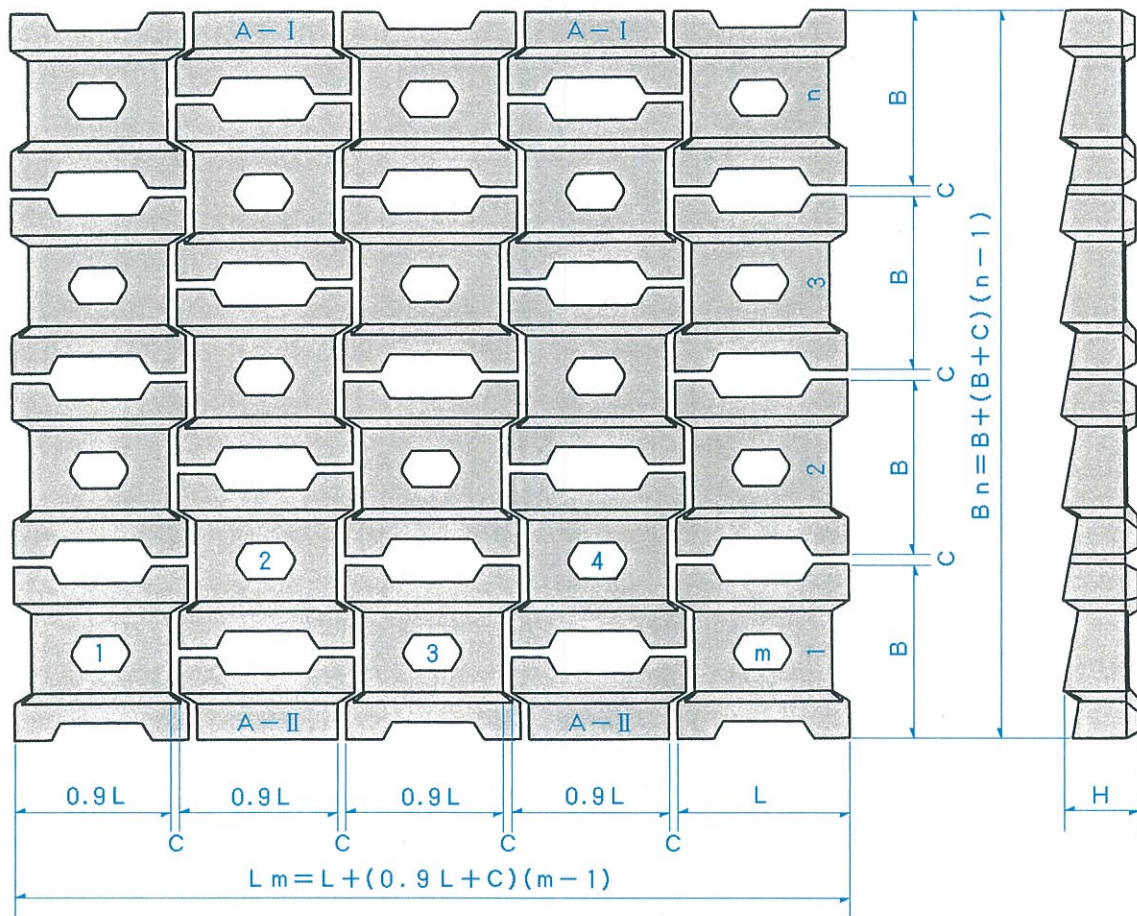
—基本型 1—



〔基本型 1 配列寸法早見表(この表は、 $C=0.05L$ の場合の数値です。)]

規格 (ton型)	基本長 $L \cdot B$	クリアランス C	高さ H	敷 幅										(単位: m)		
					1ヶ	2ヶ	3ヶ	4ヶ	5ヶ	6ヶ	7ヶ	8ヶ	9ヶ	10ヶ		
1.0	1.190	0.060	0.525	Lm	1.19	2.44	3.69	4.94	6.19	7.44	8.69	9.94	11.19	12.44		
				Bn	1.19	2.44	3.69	4.94	6.19	7.44	8.69	9.94	11.19	12.44		
2.0	1.500	0.075	0.662	Lm	1.50	3.08	4.65	6.23	7.80	9.38	10.95	12.53	14.10	15.68		
				Bn	1.50	3.08	4.65	6.23	7.80	9.38	10.95	12.53	14.10	15.68		
3.0	1.716	0.086	0.757	Lm	1.72	3.52	5.32	7.12	8.92	10.73	12.53	14.33	16.13	17.93		
				Bn	1.72	3.52	5.32	7.12	8.92	10.73	12.53	14.33	16.13	17.93		
4.0	1.890	0.095	0.833	Lm	1.89	3.88	5.86	7.85	9.83	11.82	13.80	15.79	17.77	19.76		
				Bn	1.89	3.88	5.86	7.85	9.83	11.82	13.80	15.79	17.77	19.76		
5.0	2.035	0.102	0.897	Lm	2.04	4.17	6.31	8.45	10.58	12.72	14.86	16.99	19.13	21.27		
				Bn	2.04	4.17	6.31	8.45	10.58	12.72	14.86	16.99	19.13	21.27		
6.0	2.162	0.108	0.953	Lm	2.16	4.43	6.70	8.97	11.24	13.51	15.78	18.05	20.32	22.59		
				Bn	2.16	4.43	6.70	8.97	11.24	13.51	15.78	18.05	20.32	22.59		
8.0	2.380	0.119	1.050	Lm	2.38	4.88	7.38	9.88	12.38	14.88	17.37	19.87	22.37	24.87		
				Bn	2.38	4.88	7.38	9.88	12.38	14.88	17.37	19.87	22.37	24.87		
10.0	2.564	0.128	1.131	Lm	2.56	5.26	7.95	10.64	13.33	16.02	18.72	21.41	24.10	26.79		
				Bn	2.56	5.26	7.95	10.64	13.33	16.02	18.72	21.41	24.10	26.79		
12.0	2.724	0.136	1.201	Lm	2.72	5.58	8.44	11.30	14.16	17.02	19.88	22.74	25.60	28.46		
				Bn	2.72	5.58	8.44	11.30	14.16	17.02	19.88	22.74	25.60	28.46		
15.0	2.935	0.147	1.294	Lm	2.94	6.02	9.10	12.18	15.26	18.35	21.43	24.51	27.59	30.67		
				Bn	2.94	6.02	9.10	12.18	15.26	18.35	21.43	24.51	27.59	30.67		

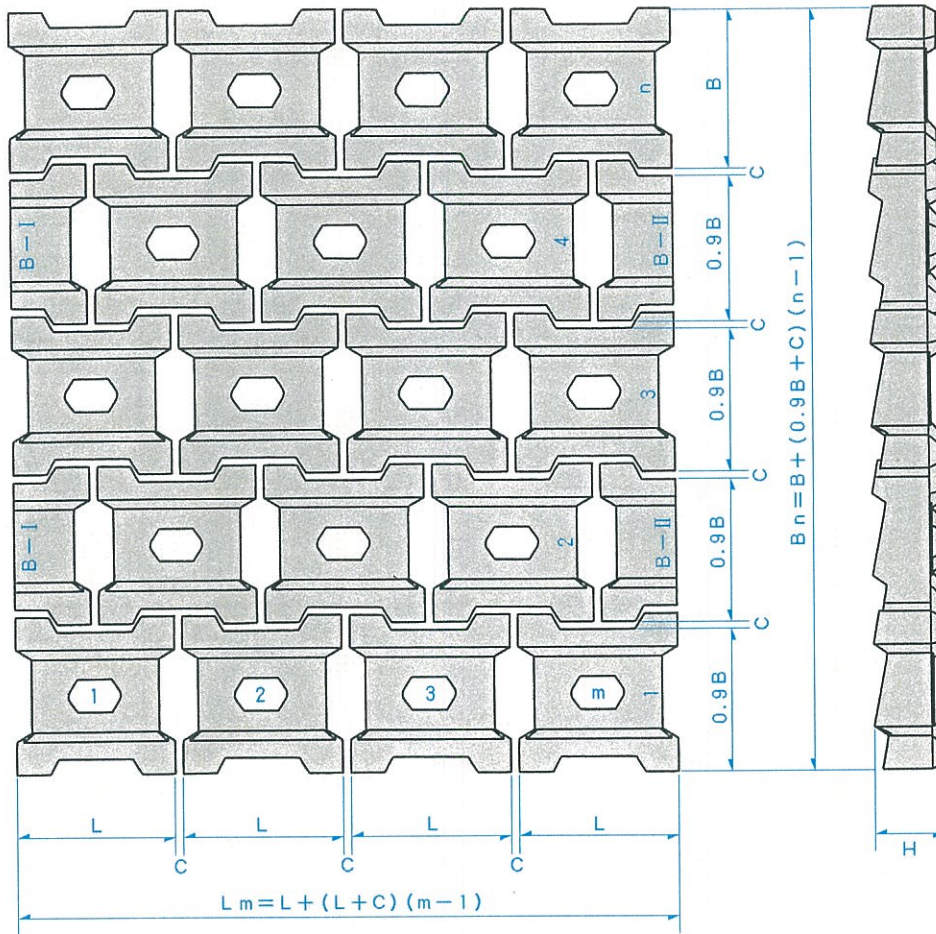
—基本型 2—



〔基本型 2 配列寸法早見表(この表は、 $C=0.05L$ の場合の数値です。)]

規格 (ton型)	基本長 L・B	基本長 0.9L	クリアランス C	高さ H	敷 幅 (単位：m)										
					1ヶ	2ヶ	3ヶ	4ヶ	5ヶ	6ヶ	7ヶ	8ヶ	9ヶ	10ヶ	
1.0	1.190	1.071	0.060	0.525	L m	1.19	2.32	3.45	4.58	5.71	6.85	7.98	9.11	10.24	11.37
					B n	1.19	2.44	3.69	4.94	6.19	7.44	8.69	9.94	11.19	12.44
2.0	1.500	1.350	0.075	0.662	L m	1.50	2.93	4.35	5.78	7.20	8.63	10.05	11.48	12.90	14.33
					B n	1.50	3.08	4.65	6.23	7.80	9.38	10.95	12.53	14.10	15.68
3.0	1.716	1.544	0.086	0.757	L m	1.72	3.35	4.98	6.61	8.24	9.87	11.50	13.13	14.76	16.39
					B n	1.72	3.52	5.32	7.12	8.92	10.73	12.53	14.33	16.13	17.93
4.0	1.890	1.701	0.095	0.833	L m	1.89	3.69	5.48	7.28	9.07	10.87	12.67	14.46	16.26	18.05
					B n	1.89	3.88	5.86	7.85	9.83	11.82	13.80	15.79	17.77	19.76
5.0	2.035	1.832	0.102	0.897	L m	2.04	3.97	5.90	7.84	9.77	11.71	13.64	15.57	17.51	19.44
					B n	2.04	4.17	6.31	8.45	10.58	12.72	14.86	16.99	19.13	21.27
6.0	2.162	1.946	0.108	0.953	L m	2.16	4.22	6.27	8.32	10.38	12.43	14.49	16.54	18.59	20.65
					B n	2.16	4.43	6.70	8.97	11.24	13.51	15.78	18.05	20.32	22.59
8.0	2.380	2.142	0.119	1.050	L m	2.38	4.64	6.90	9.16	11.42	13.69	15.95	18.21	20.47	22.73
					B n	2.38	4.88	7.38	9.88	12.38	14.88	17.37	19.87	22.37	24.87
10.0	2.564	2.308	0.128	1.131	L m	2.56	5.00	7.44	9.87	12.31	14.74	17.18	19.62	22.05	24.49
					B n	2.56	5.26	7.95	10.64	13.33	16.02	18.72	21.41	24.10	26.79
12.0	2.724	2.452	0.136	1.201	L m	2.72	5.31	7.90	10.49	13.08	15.66	18.25	20.84	23.43	26.02
					B n	2.72	5.58	8.44	11.30	14.16	17.02	19.88	22.74	25.60	28.46
15.0	2.935	2.642	0.147	1.294	L m	2.94	5.72	8.51	11.30	14.09	16.88	19.67	22.46	25.25	28.04
					B n	2.94	6.02	9.10	12.18	15.26	18.35	21.43	24.51	27.59	30.67

— 基本型 3 —

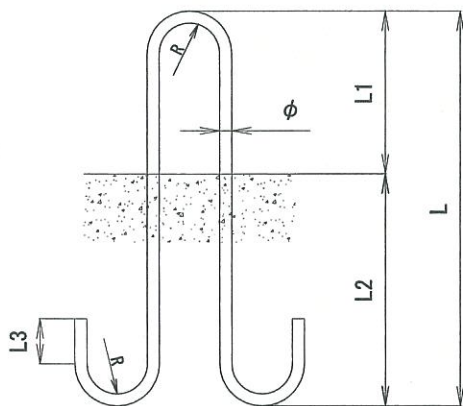


[基本型 3 配列寸法早見表 (この表は、 $C = 0.05L$ の場合の数値です。)]

規格 (ton型)	基本長 $L \cdot B$	基本長 $0.9B$	クリアランス C	高さ H	敷 幅 (単位: m)										
						1ヶ	2ヶ	3ヶ	4ヶ	5ヶ	6ヶ	7ヶ	8ヶ	9ヶ	10ヶ
1.0	1.190	1.071	0.060	0.525	L_m	1.19	2.44	3.69	4.94	6.19	7.44	8.69	9.94	11.19	12.44
					B_n	1.19	2.32	3.45	4.58	5.71	6.85	7.98	9.11	10.24	11.37
2.0	1.500	1.350	0.075	0.662	L_m	1.50	3.08	4.65	6.23	7.80	9.38	10.95	12.53	14.10	15.68
					B_n	1.50	2.93	4.35	5.78	7.20	8.63	10.05	11.48	12.90	14.33
3.0	1.716	1.544	0.086	0.757	L_m	1.72	3.52	5.32	7.12	8.92	10.73	12.53	14.33	16.13	17.93
					B_n	1.72	3.35	4.98	6.61	8.24	9.87	11.50	13.13	14.76	16.39
4.0	1.890	1.701	0.095	0.833	L_m	1.89	3.88	5.86	7.85	9.83	11.82	13.80	15.79	17.77	19.76
					B_n	1.89	3.69	5.48	7.28	9.07	10.87	12.67	14.46	16.26	18.05
5.0	2.035	1.832	0.102	0.897	L_m	2.04	4.17	6.31	8.45	10.58	12.72	14.86	16.99	19.13	21.27
					B_n	2.04	3.97	5.90	7.84	9.77	11.71	13.64	15.57	17.51	19.44
6.0	2.162	1.946	0.108	0.953	L_m	2.16	4.43	6.70	8.97	11.24	13.51	15.78	18.05	20.32	22.59
					B_n	2.16	4.22	6.27	8.32	10.38	12.43	14.49	16.54	18.59	20.65
8.0	2.380	2.142	0.119	1.050	L_m	2.38	4.88	7.38	9.88	12.38	14.88	17.37	19.87	22.37	24.87
					B_n	2.38	4.64	6.90	9.16	11.42	13.69	15.95	18.21	20.47	22.73
10.0	2.564	2.308	0.128	1.131	L_m	2.56	5.26	7.95	10.64	13.33	16.02	18.72	21.41	24.10	26.79
					B_n	2.56	5.00	7.44	9.87	12.31	14.74	17.18	19.62	22.05	24.49
12.0	2.724	2.452	0.136	1.201	L_m	2.72	5.58	8.44	11.30	14.16	17.02	19.88	22.74	25.60	28.46
					B_n	2.72	5.31	7.90	10.49	13.08	15.66	18.25	20.84	23.43	26.02
15.0	2.935	2.642	0.147	1.294	L_m	2.94	6.02	9.10	12.18	15.26	18.35	21.43	24.51	27.59	30.67
					B_n	2.94	5.72	8.51	11.30	14.09	16.88	19.67	22.46	25.25	28.04

3 サーフブロックの鉄筋連結

＜連結鉄筋＞



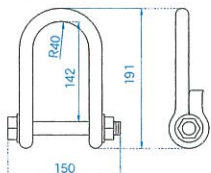
規格 (ton型)	ϕ (mm)	R (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L (mm)	全長 (mm)	質量 (kg)	重量 (N)
1.0	16	40	119	160	64	279	914	1.44	14.12
2.0	16	40	150	160	64	310	976	1.54	15.10
3.0	19	40	172	177	76	349	1080	2.41	23.63
4.0	19	40	189	216	76	405	1192	2.66	26.09
5.0	19	40	204	255	76	459	1300	2.90	28.44
6.0	19	40	216	294	76	510	1402	3.13	30.69
8.0	19	40	238	373	76	611	1604	3.58	35.11
10.0	22	44	256	405	88	661	1752	5.22	51.19
12.0	22	44	272	472	88	744	1918	5.72	56.09
15.0	22	44	294	574	88	868	2166	6.45	63.25

質量 = 単位質量 × 全長
重量 = 質量 × 9.80665

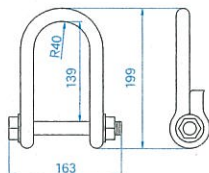
単位質量 : ϕ 16mm : 1.58kg/m
 ϕ 19mm : 2.23kg/m
 ϕ 22mm : 2.98kg/m

＜一般連結金具＞

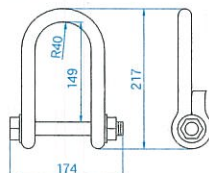
1.0～2.0ton用 (ϕ 16mm)
連結可能クリアランス : 110mm



3.0～8.0ton用 (ϕ 19mm)
連結可能クリアランス : 100mm

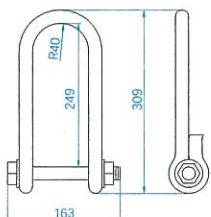


10.0～15.0ton用 (ϕ 22mm)
連結可能クリアランス : 105mm

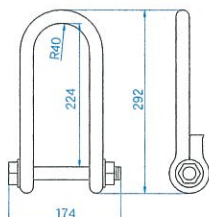


＜長尺連結金具＞

3.0～8.0ton用 (ϕ 19mm)
連結可能クリアランス : 210mm

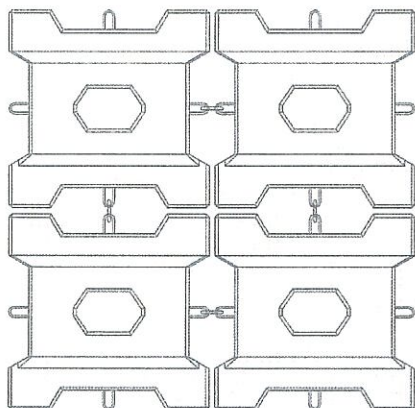


10.0～15.0ton用 (ϕ 22mm)
連結可能クリアランス : 180mm



※連結金具は、現場の状況（カーブ等）に合わせ、一般金具または長尺金具を選定して下さい。
※連結可能クリアランスとは、使用する金具1本にて可能な最大クリアランスです。
※使用する連結金具で対応できないクリアランスの場合は、連結鉄筋のL1寸法を調整し、対応しますのでご相談ください。

＜連結要領＞



4 設計資料〔SEA〕

ーブロック質量の決定ー

計算によってサーフブロックの所要質量を決定する場合は、一般に係数 K_D 値に基づくハドソン公式、安定数 N_s に基づくハドソン公式（一般化されたハドソン公式）を使用します。また諸条件により安全を考慮して所要質量の割り増しをする場合もありますが、適切な水理模型実験により確認をしてその所要質量を決定するのが望ましいと思われまます。

<斜面を被覆する場合>

K_D 値に基づくハドソン公式により求めます。

K_D 値に基づくハドソン公式

$$W = \frac{\gamma_c \cdot H^3}{K_D \cdot (\gamma_c / W_o - 1)^3 \cot \alpha}$$

W：サーフブロックの所要最小質量（t）

H：設計波高（m）

γ_c ：無筋コンクリートの空中密度（t/m³）

W_o ：海水の密度（t/m³）

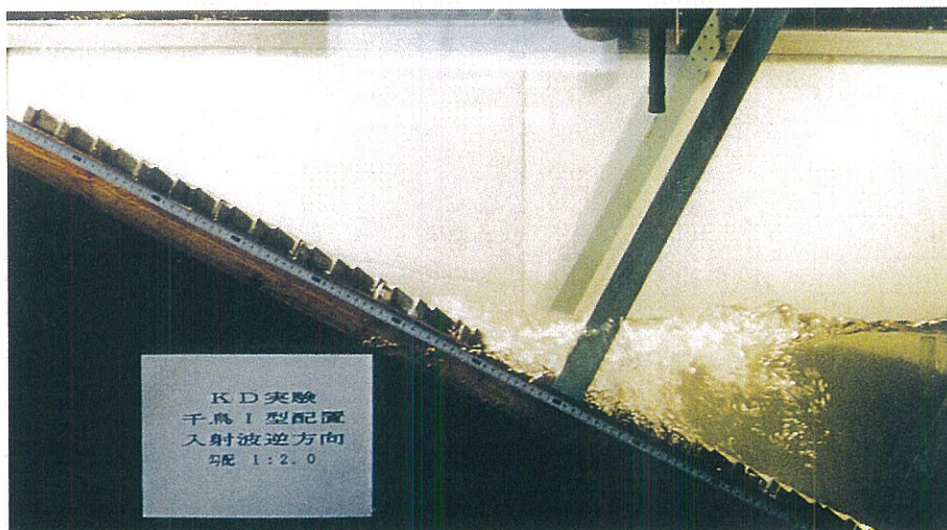
α ：斜面が水平面となす角（度またはラジアン）

K_D ：サーフブロックの係数

<サーフブロックの K_D 値>

K_D 値	実 験
17.5	日本大学 生産工学部

[サーフブロック水理模型実験]



<混成堤基礎マウンドを被覆する場合>

N_s に基づくハドソン公式（一般化されたハドソン公式）により求めます。

N_s 値に基づくハドソン公式

$$W = \frac{\gamma_c \cdot H^3}{N_s^3 \cdot (\gamma_c / W_o - 1)^3}$$

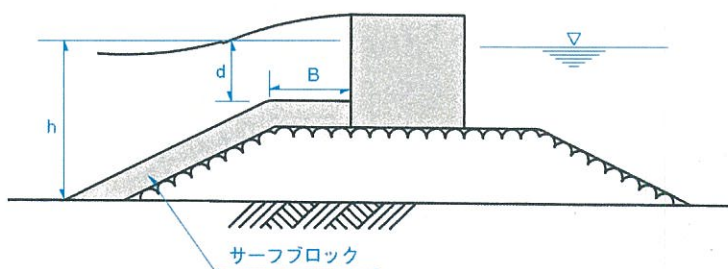
W：サーフブロックの所要最小質量 (t)

H：設計波高 (m)

γ_c ：無筋コンクリートの空中密度 (t/m³)

W_o ：海水の密度 (t/m³)

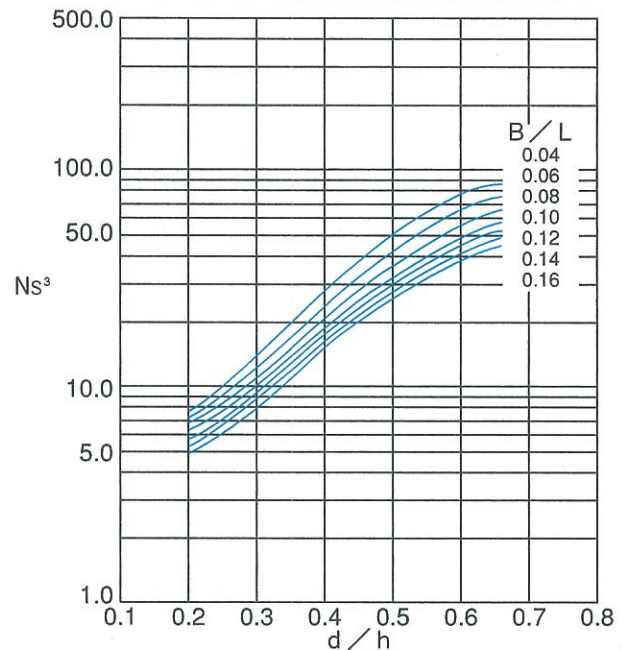
N_s^3 ：混成堤基礎マウンドに於けるサーフブロックの安定数 (ブレブナー・ドネリーの安定数)



d：基礎マウンド天端上水深 (m)

B：基礎マウンド天端幅 (m)

[混成堤基礎マウンドに於けるサーフブロックの安定数 (N_s^3) 算定図]



h：基礎マウンド堤脚水深 (m)

L：設計波の入射波長 (m)

<人工リーフ（潜堤）を被覆する場合>

N_s に基づくハドソン公式（一般化されたハドソン公式）により求めます。

N_s 値に基づくハドソン公式

$$W = \frac{\gamma_c \cdot H^3}{N_s^3 \cdot (\gamma_c / W_o - 1)^3}$$

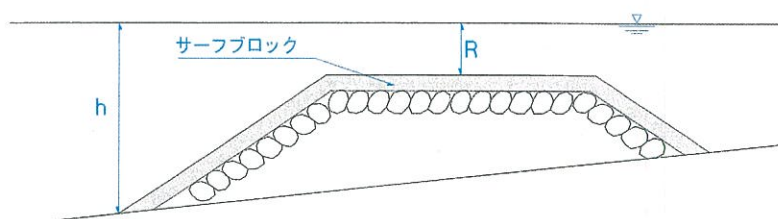
W：サーフブロックの所要最小質量 (t)

H：設計波高 (m)

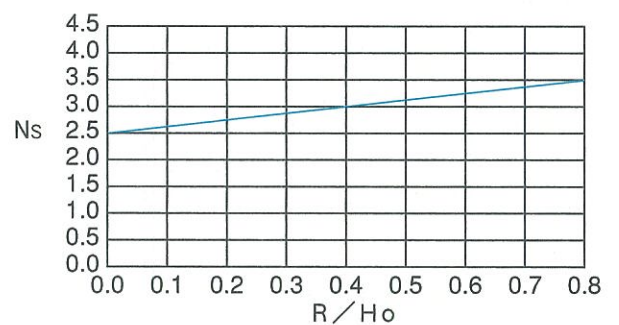
γ_c ：無筋コンクリートの空中密度 (t/m³)

W_o ：海水の密度 (t/m³)

N_s^3 ：人工リーフに於けるサーフブロックの安定数



[人工リーフに於けるサーフブロックの安定数 (N_s) 算定図]



R：人工リーフ天端上水深 (m)

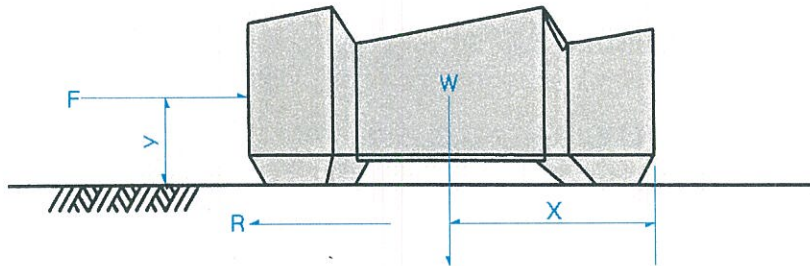
h：人工リーフ堤脚水深 (m)

5 設計資料 [RIVER]

ーブロック質量の決定ー

サーフブロックの所要質量は、流体力によりブロックが移動しない条件を検討し算出します。質量算出にあたっては、設置条件および近隣の施工実績を考慮して求める必要があります。

<流水力に対する抵抗力からの算定>



流水力 (F)

$$F = C_D \cdot \rho_w \cdot \varepsilon \cdot A \frac{V^2}{2g} \quad \text{①}$$

F : 流水力 (t)

C_D : 抵抗係数

ρ_w : 水の密度 (t/m³)

ε : 遮蔽係数

単体の場合 $\varepsilon \doteq 1.0$

群体の場合 $\varepsilon \doteq 0.35 \sim 0.40$

A : ブロックの投影面積 (m²)

V : 流速 (m/sec)

g : 重力の加速度 ($\doteq 9.8 \text{m/sec}^2$)

抵抗力 (R)

$$R = \mu \left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_b} \right) \cdot W \quad \text{②}$$

R : 抵抗力 (t)

μ : 摩擦係数

ρ_b : 無筋コンクリートの空中密度 t/m³)

W : サーフブロックの所要最小質量 (t)

<滑動に対する安定条件>

$R > F$ ①、②より

$$\mu \left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_b} \right) \cdot W > C_D \cdot \rho_w \cdot \varepsilon \cdot A \frac{V^2}{2g}$$

$$W > \frac{C_D \cdot \rho_w \cdot \varepsilon \cdot A \cdot V^2}{2g \cdot \mu \left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_b} \right)}$$

[サーフブロックの投影面積]

屯数	正面 (m ²)	側面 (m ²)
1.0	0.585	0.518
2.0	0.929	0.822
3.0	1.215	1.076
4.0	1.474	1.305
5.0	1.709	1.513
6.0	1.929	1.708
8.0	2.338	2.070
10.0	2.714	2.403
12.0	3.063	2.712
15.0	3.556	3.148

<転倒に対する安定条件>

$$x \left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_c} \right) \cdot W > Y \cdot F$$

$$W > \frac{Y}{x} \cdot \frac{C_D \cdot \rho_w \cdot \varepsilon \cdot A \cdot V^2}{2g \cdot \left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_b} \right)}$$

<群配置した場合の質量算定>…建設省河川砂防基準(案)同解説

$$W > \alpha \left(\frac{\rho_w}{\rho_b - \rho_w} \right)^3 \cdot \frac{\rho_b}{g^2} \cdot \left(\frac{V_d}{\beta} \right)^6$$

- W：サーフブロックの所要最小質量 (t)
- ρ_w ：水の密度 (t/m³)
- ρ_b ：無筋コンクリートの空中密度 (t/m³)
- g：重力の加速度 (9.8m/sec²)
- V_d ：設計流速 (m/sec)
- α ：部材の形状等に係る無次元定数
- β ：割り引き係数

[異型コンクリートブロックの係数 α および β の値]

ブロック種別	模型ブロックの比重	$\alpha \times 10^{-3}$	β
A：対称突起型	$\rho_b / \rho_w = 2.22$	1.20	1.5
B：平面型	$\rho_b / \rho_w = 2.03$	0.54	2.0
C：三角錐型	$\rho_b / \rho_w = 2.35$	0.83	1.4
D：三点支持型	$\rho_b / \rho_w = 2.25$	0.45	2.3
E：長方形	$\rho_b / \rho_w = 2.09$	0.79	2.8

(護岸の力学設計法)

<設計流速の決定>

設計流速の決定にはマンシングの公式を用います。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

- V：平均流速 (m/sec)
- R：径深
- I：河床勾配
- n：粗度係数

[マンシングの粗度係数(n)]

河床勾配	粗度係数
一般河道	0.030~0.035
急流河川及び河幅が広く水深の浅い河川	0.040~0.050
暫定素堀河道	0.035
三面張水路	0.025
河川トンネル	0.023

(※建設省河川砂防技術基準・案)

6 参考資料

<根固め工敷設幅の決定>

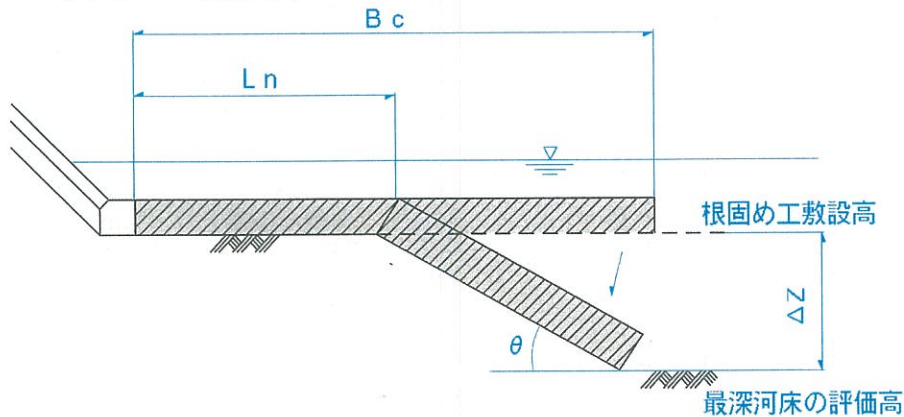
根固め工の敷設幅は、護岸前面に川床低下が生じても最低1列もしくは2m以上の平坦幅が確保されることが必要とされています。

$$B_c = L_n + \Delta Z / \sin \theta$$

ここで、 L_n ：護岸前面の平坦幅（ブロック1列もしくは2m程度以上）：(m)

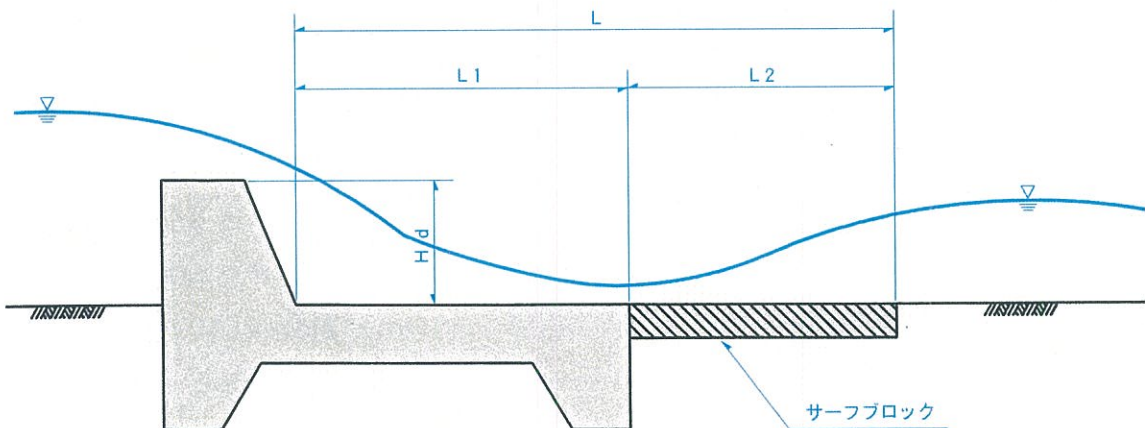
θ ：河床洗掘時の斜面勾配（一般に 30° ）

ΔZ ：根固め工敷設高から最深河床高の評価高までの高低差：(m)



<床止工の必要長さの算定>

堰堤標準断面図



ブライの式による方法

$$L = 0.67 C \cdot \sqrt{H d \cdot q}$$

$$L1 = 0.6 C \cdot \sqrt{H d}$$

$$L2 = L - L1$$

Hd ：堰頂と下流側水たたき標高差 (m)

q ：単位幅の計画洪水量 ($m^3/sec/m$)

C ：ブライの浸透路係数 (m)

$L1$ ：水たたきの長さ (m)

$L2$ ：床止工の長さ (m)

[ブライの浸透路係数]

土質	C
微細砂	18
細砂	15
粗砂	12
砂まじり砂利	5~9
砂まじり玉石	4

(※土地改良事業計画設計基準)

<サーフブロック製作ヤード>

打設ヤード a (m²)

$$a = a' (n + m)$$

a' : 一個当たりの打設ヤード所要面積 (m²/個)

n : 型枠搬入数量 (set)

m : 工程上必要な予備底枠数量 (枚)

[一個当たりの打設ヤード所要面積 a' (m²/個)]

規 格 (ton型)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0
a'	2.64	3.36	3.92	4.39	5.76	6.18	6.93	7.59	8.20	9.03

<打設用道路>

道路幅 ———— 直打 : 5 ~ 8 m
 ——— 受打 : 8 ~ 12 m

<作業用道路>

道路幅 ———— 4 ~ 6 m

仮置ヤード b (m²)

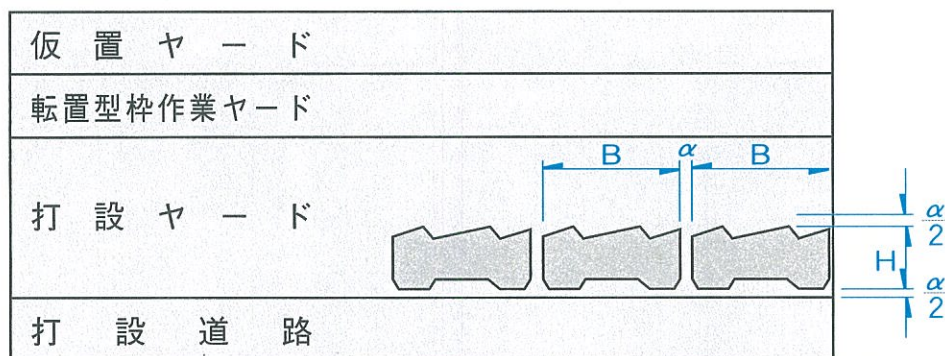
$$b = b' \times N$$

b' : 一個当たりの仮置ヤード所要面積 (m²/個)

N : 製作個数 (個)

[一個当たりの仮置ヤード所要面積 b' (m²/個)]

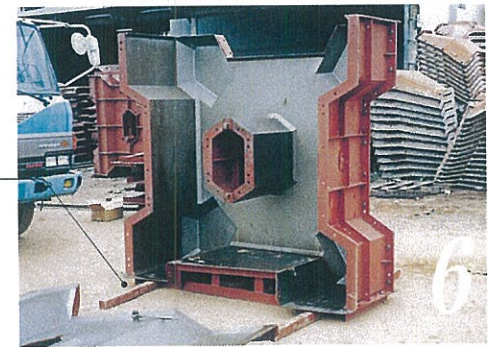
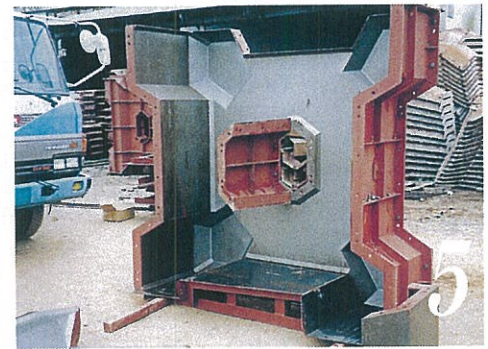
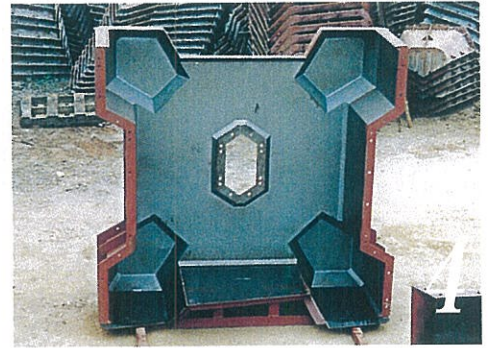
規 格 (ton型)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0
b'	1.44	1.98	2.41	2.78	3.94	4.28	4.90	5.46	5.96	6.67



α (余裕幅) は a' を算出するとき用いる

[1.0 ~ 4.0t型 0.8m
 5.0 ~ 15.0t型 1.0m

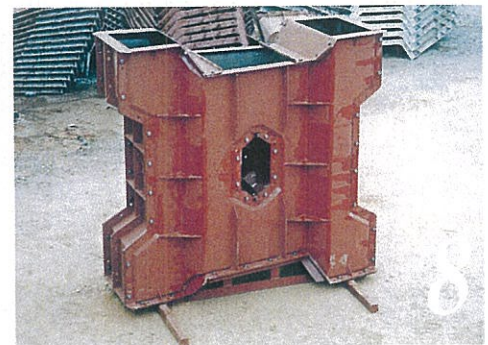
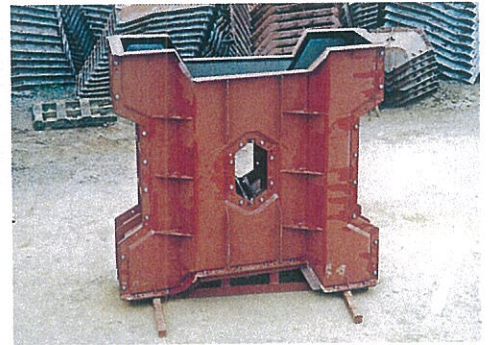
<型枠組立て>



- ① 測枠 A ⑤ 底枠
- ② 測枠 B ⑥ 中枠
- ③ 測枠 C ⑦ 上部プレート A, B
- ④ 測枠 D ⑧ 転倒防止材

転倒防止材

② 原則として6TON型以上の型枠については、転倒防止材を使用して下さい。

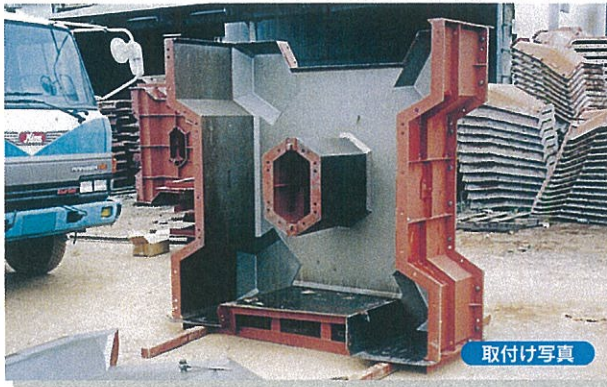


＜中筒の種類＞

挟込みタイプ



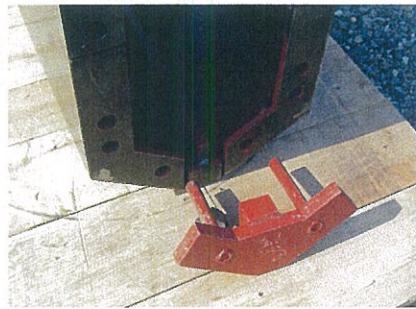
挿入タイプ



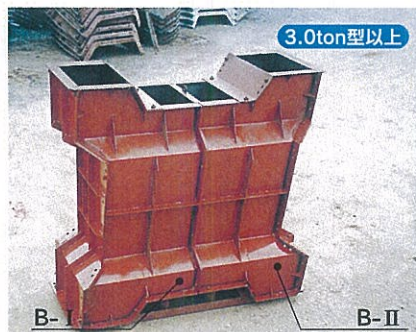
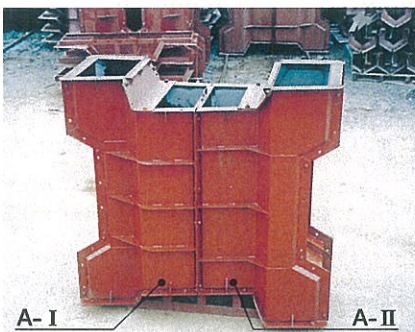
＜中筒の取外し＞

中筒は、ボルトを外した後
側枠B方向から側枠A方向へ
押し出してください。

(右写真は2ton型限定叩きジグ)



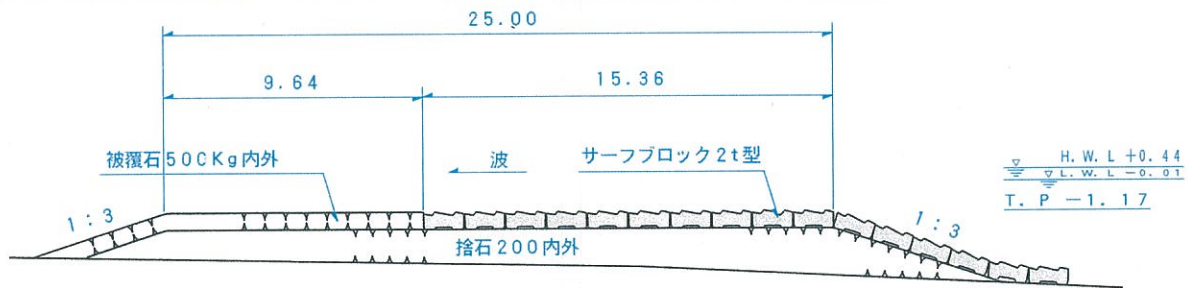
＜サーフブロックA-I、II及びB-I、II型＞



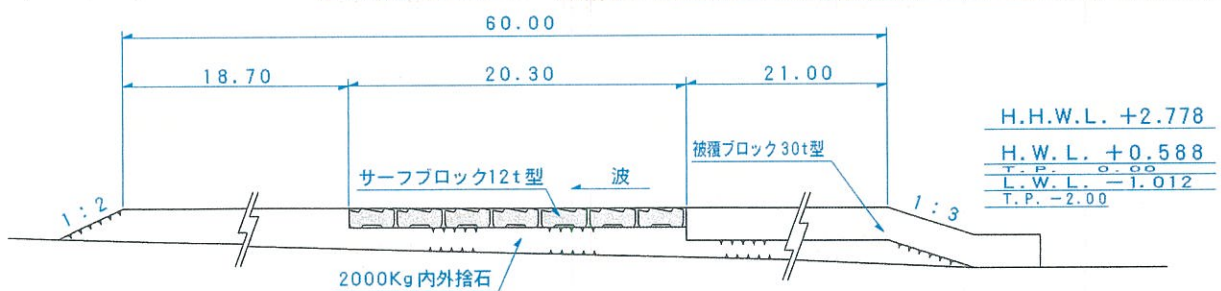
SEA 人工リーフ工法



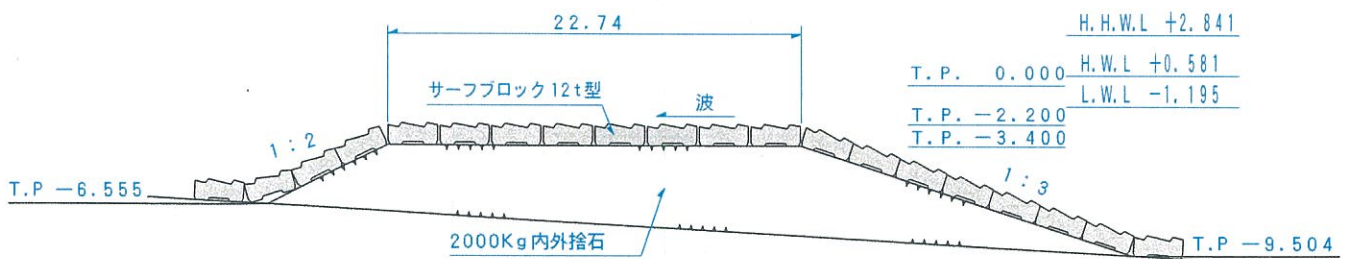
人工リーフ工法
石川県七尾土木事務所
庵海岸環境整備工事
サーフブロック2TON型



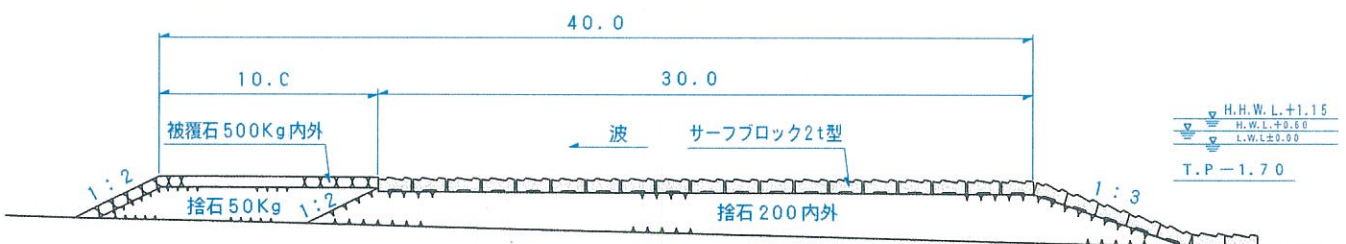
人工リーフ工法
三重県熊野土木事務所
井田地区海岸災害復旧工事
サーフブロック12TON型

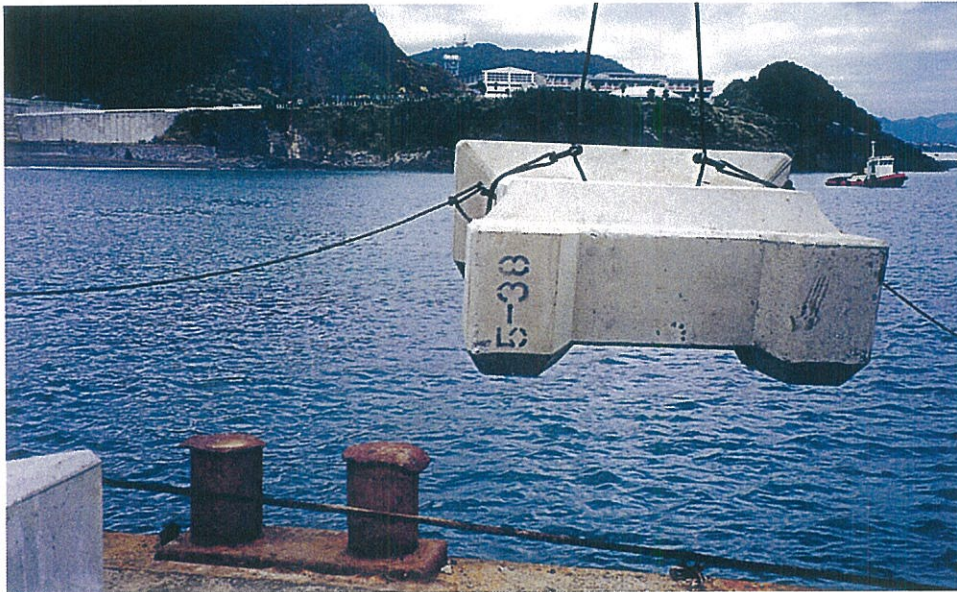


人工リーフ工法
 三重県尾鷲土木事務所
 白浦地区海岸環境整備工事
 サーフブロック12TON型

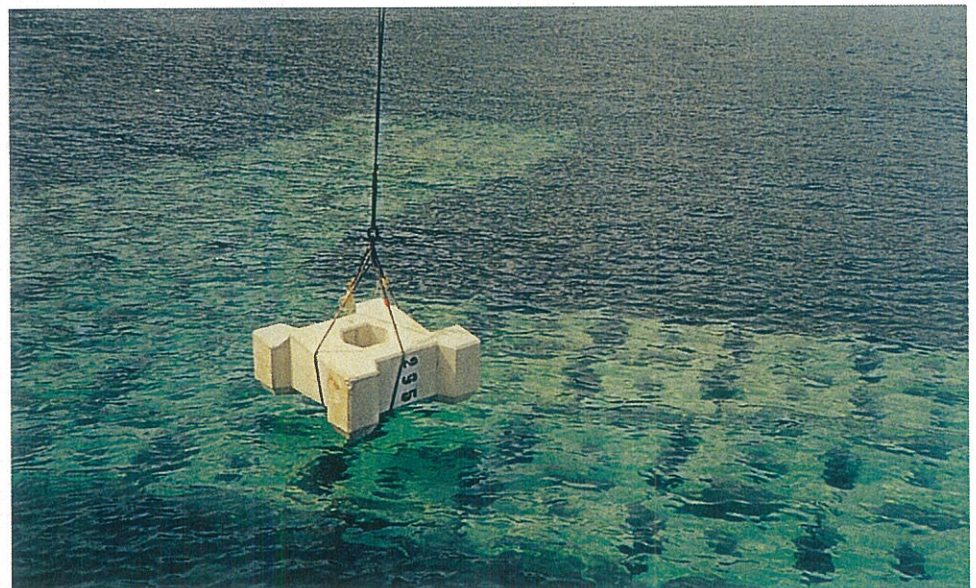
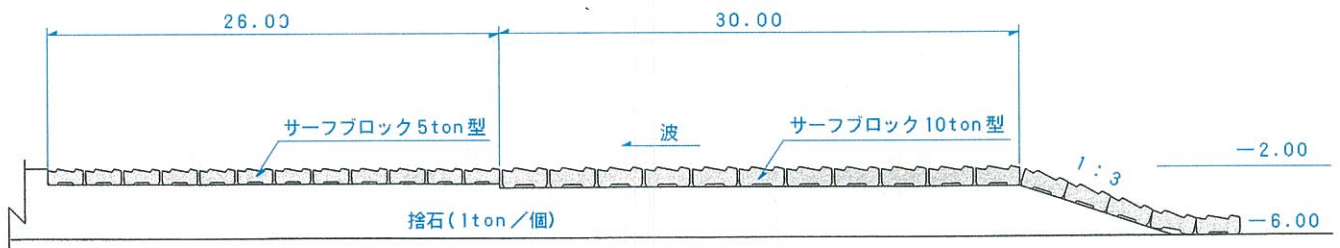


人工リーフ工法
 石川県輪島土木事務所
 門前海岸浸食対策工事
 サーフブロック2TON型

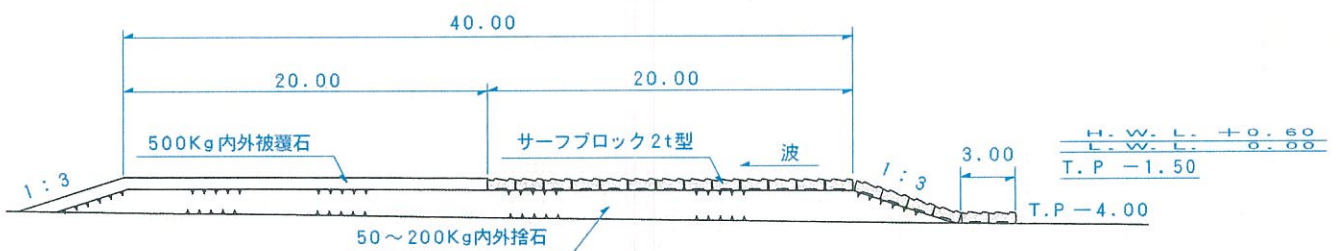




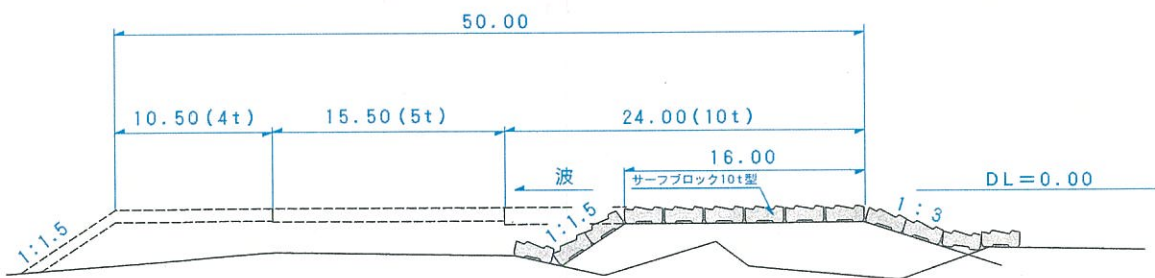
人工リーフ工法
 千葉県鴨川土木事務所
 浜名太海岸侵食対策工事
 サーフブロック5TON, 10TON型



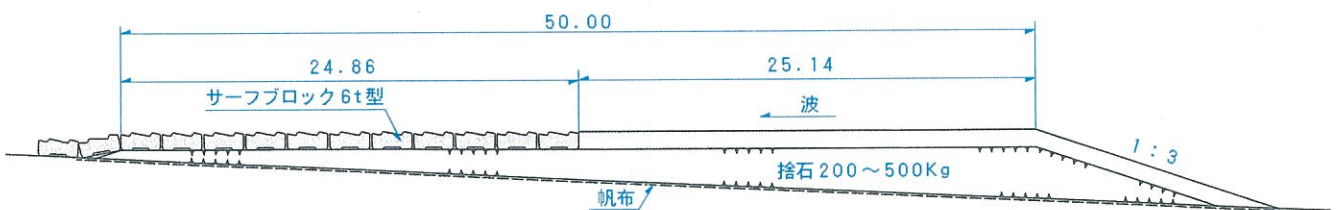
人工リーフ工法
 石川県珠洲土木事務所
 珠洲西海海岸侵食対策工事
 サーフブロック2TON型



人工リーフ工法
 福井県朝日土木事務所
 長須浜海岸侵食対策工事
 サーフブロック10TON型

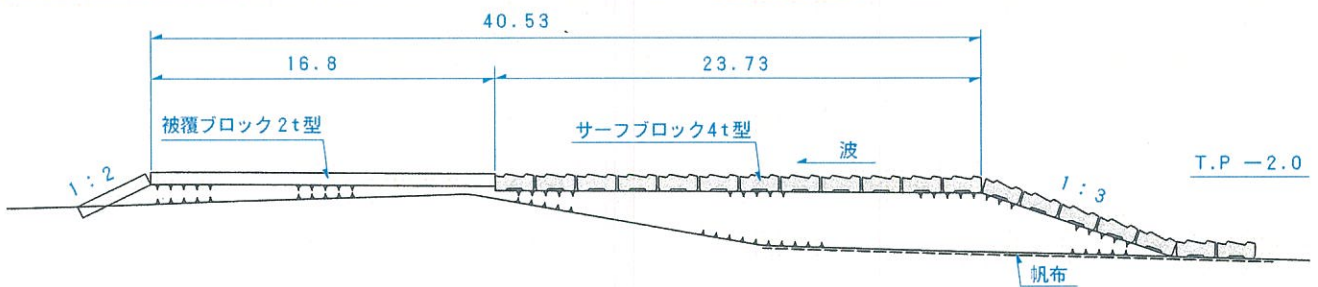


人工リーフ工法
 富山県富山土木事務所
 富山海岸侵食対策工事
 サーフブロック6TON型

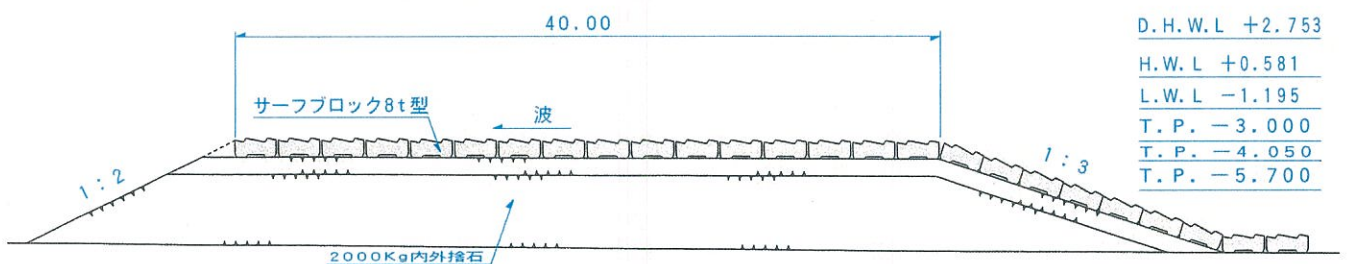




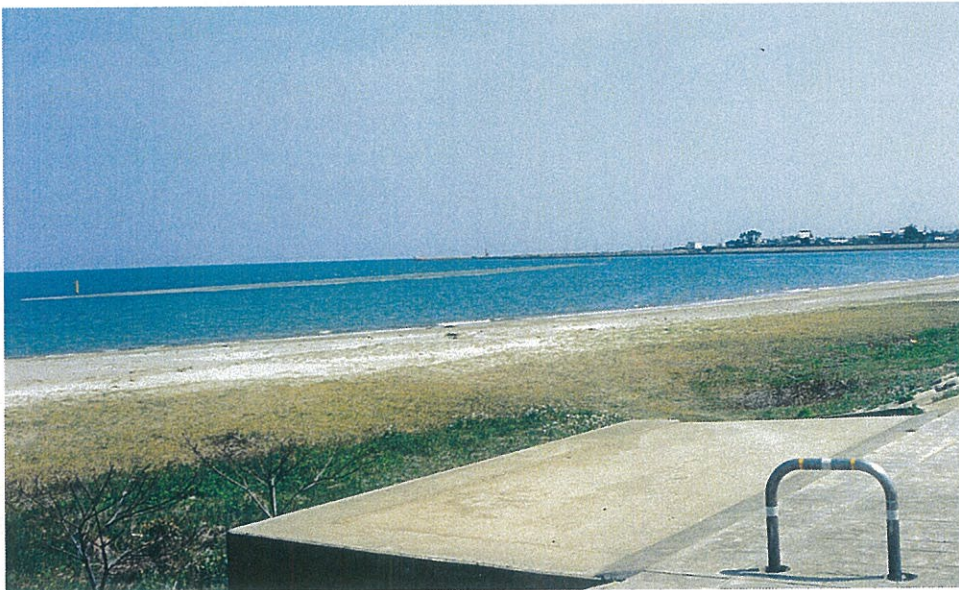
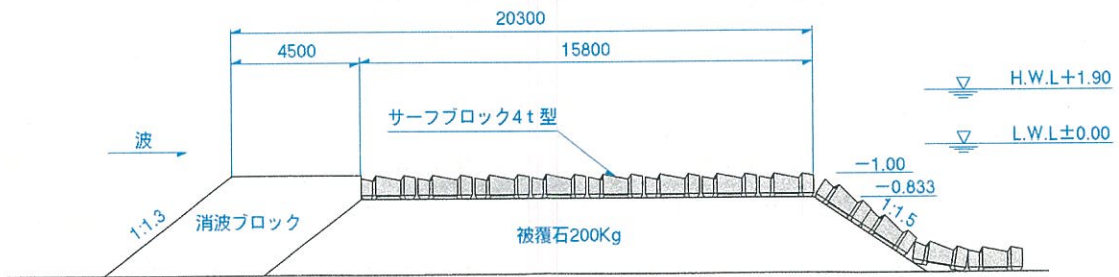
人工リーフ工法
 富山県入善土木事務所
 大屋海岸浸食対策工事
 サーフブロック4TON型



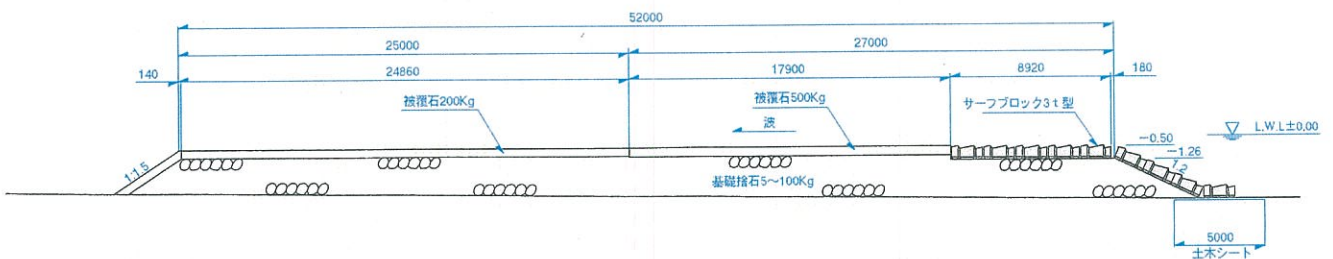
人工リーフ工法
 三重県尾鷲土木事務所
 海野地区海岸（古里）高潮
 対策工事
 サーフブロック8TON型



人工リーフ工法
 大分県佐伯土木事務所
 丸市尾港海岸保全（高潮）工事
 サーフブロック4TON型



人工リーフ工法
 大分県国東土木事務所
 富来港海岸保全（高潮対策）工事
 サーフブロック3TON型



SEA 緩傾斜護岸

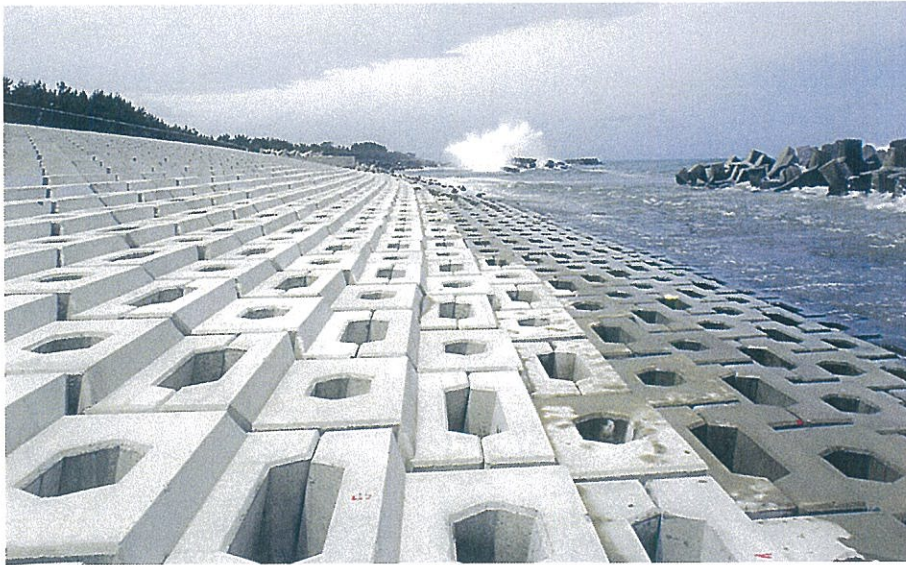
緩傾斜護岸
千葉県鴨川土木事務所
和田白渚海岸高潮対策工事
サーフブロック2TON型
3割勾配にて施工



緩傾斜護岸
千葉県長生土木事務所
一宮海岸災害復旧工事
サーフブロック2TON型
3割勾配にて施工

緩傾斜護岸
福島県相双建設事務所
木崎海岸局部改良工事
サーフブロック2TON型
3割勾配にて施工





緩傾斜護岸
 富山県入善土木事務所
 大屋海岸侵食対策工事
 サーフブロック2TON型
 5割勾配にて施工

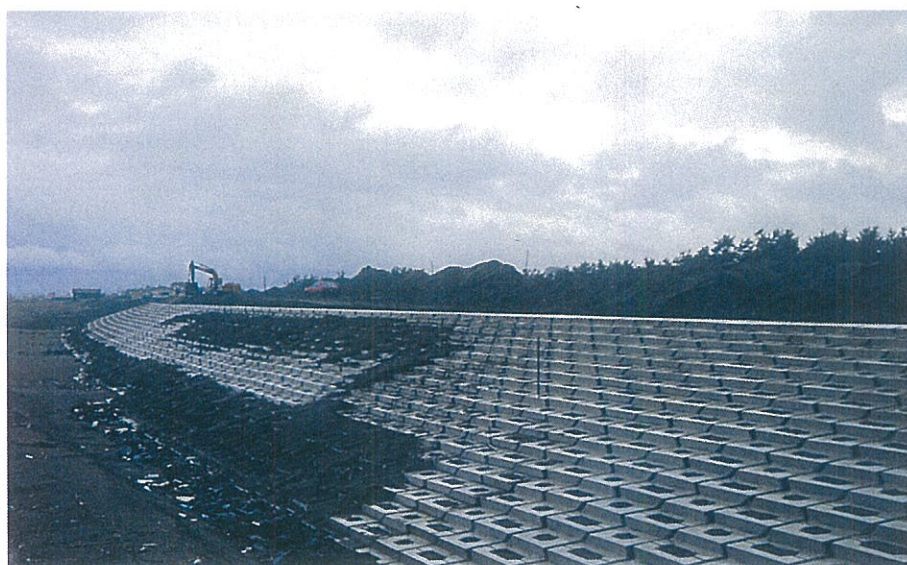


緩傾斜護岸
 三重県楠町役場
 海岸保全施設整備（高潮）事業工事
 サーフブロック2TON型
 4割勾配にて施工



緩傾斜護岸
 富山県富山土木事務所
 富山海岸侵食対策工事
 サーフブロック2TON型
 5割勾配にて施工

緩傾斜護岸
建設省静岡河川工事事務所
駿河海岸川尻堤防工事
サーフブロック2TON型
3割勾配にて施工



緩傾斜護岸
北海道開発局函館開発建設部
木古内町木古内道路改良工事
(木古内地区海岸)
サーフブロック2TON型
3割勾配にて施工

緩傾斜護岸
茨城県林業課
鹿島海岸防災林造成事業工事
サーフブロック2TON型
2割勾配にて施工



緩傾斜護岸
北海道室蘭土木現業所
登別海岸鷺別地区局部改良工事
サーフブロック2TON型
4割勾配にて施工



緩傾斜護岸
北海道室蘭土木現業所
荻伏漁港海岸浸食対策工事
サーフブロック2TON型
4割勾配にて施工

緩傾斜護岸
北海道室蘭土木現業所
えりも海岸えりも岬地区局部改良工事
サーフブロック3TON型
2割勾配にて施工



SEA 被覆工・根固工



根固工
富山県魚津土木事務所
主要地方道魚津生地入善線
道路改良工事
サーフブロック1TON型

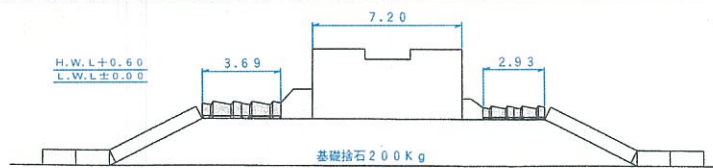
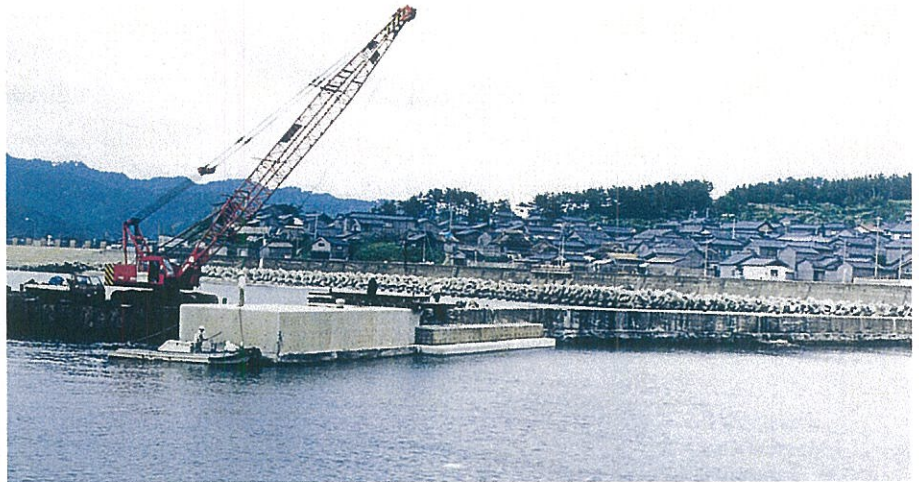


根固工
富山県高岡土木事務所
伏木富山港（新湊地区）
侵食対策工事
サーフブロック2TON型

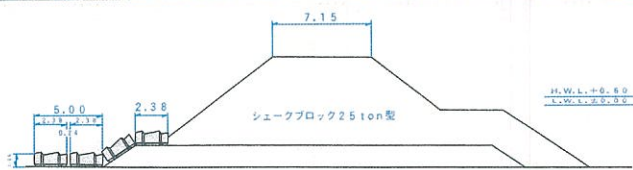


被覆工（ヘッドランド）
茨城県潮来土木事務所
鹿島海岸侵食対策工事
サーフブロック2TON型

被覆工（混成堤マウンド）
 石川県門前町役場
 黒島漁港局部改良工事
 サーフブロック2TON、4TON型



被覆工
 福井県丹生耕地事務所
 県営越廼海岸環境整備事業
 サーフブロック8TON型



被覆工
 富山県入善土木事務所
 黒部漁港海岸侵食対策根固工事
 サーフブロック2TON型



T型突堤工法
島根県益田土木建築事務所
持石海岸環境整備工事
サーフブロック6TON型



離岸堤（階段工）大分県上浦町役場
福泊漁港海岸保全（高潮対策）工事 サーフブロック4TON型

被覆工（突堤工）
長崎県長崎土木事務所
古里港環境整備工事
サーフブロック2TON型





被覆工（突堤工法）長崎県田平土木事務所
調川港海岸局部改良工事 サーフブロック2TON型



被覆工（突堤工法）
千葉県長生土木事務所
一宮海岸浸食対策工事（8号ヘッド）
サーフブロック3TON型

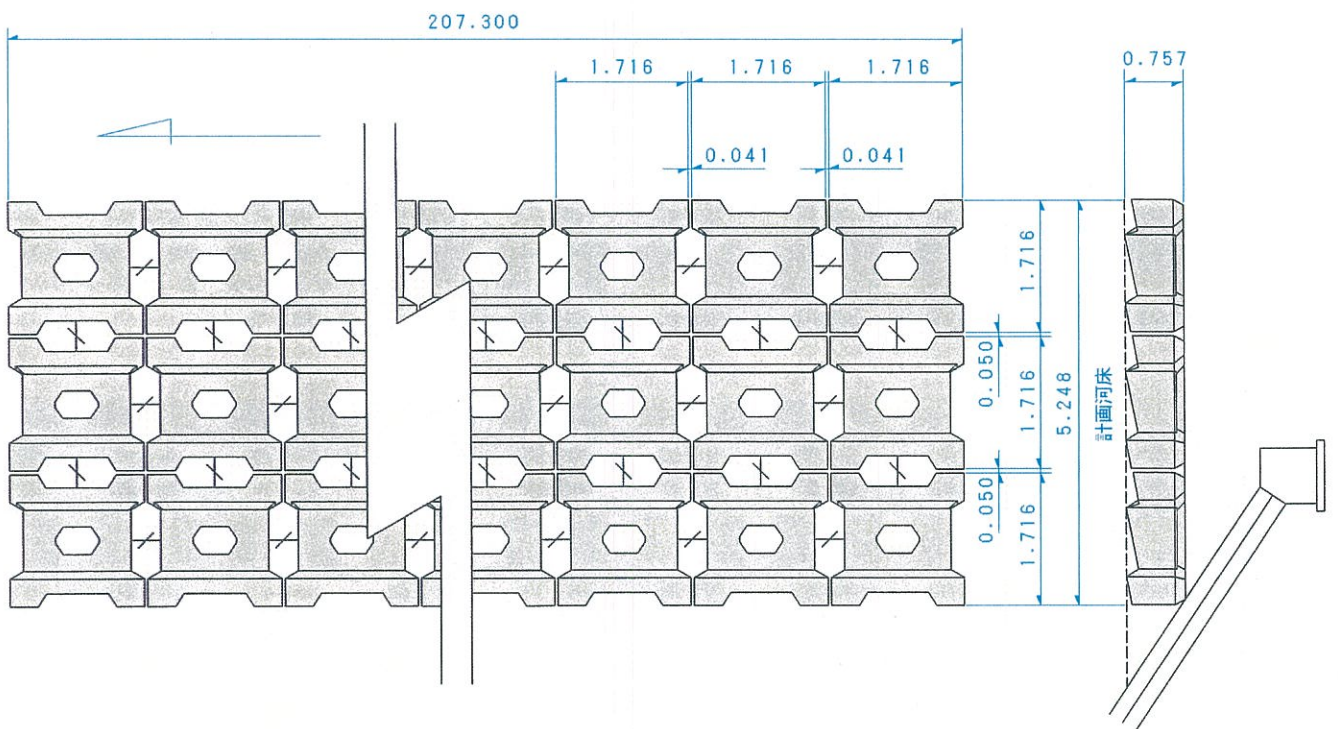


被覆工根固工
北海道白老町
白老港海岸保全施設離岸堤新設工事
サーフブロック2TON型

RIVER 根固工・護床工

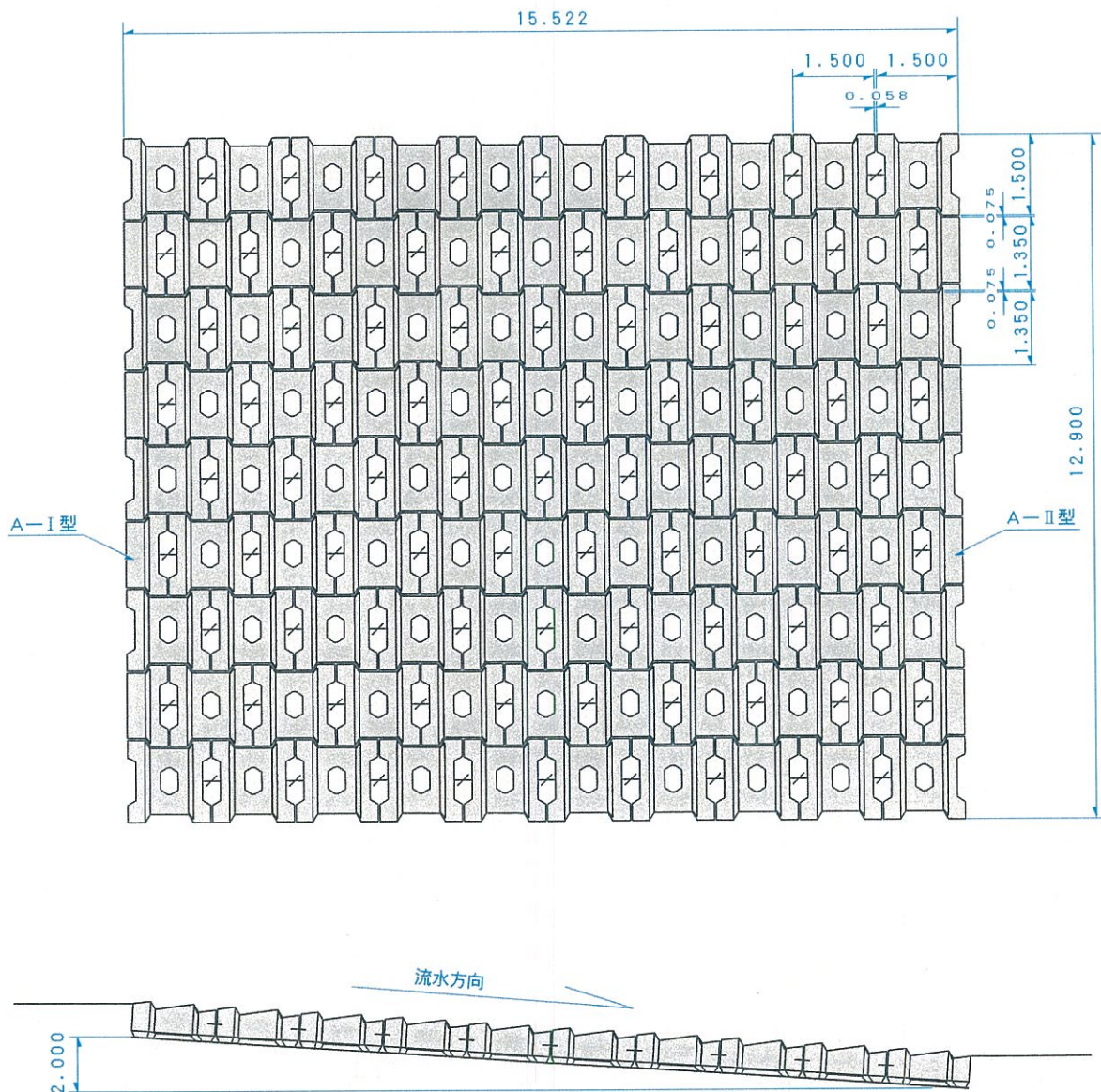


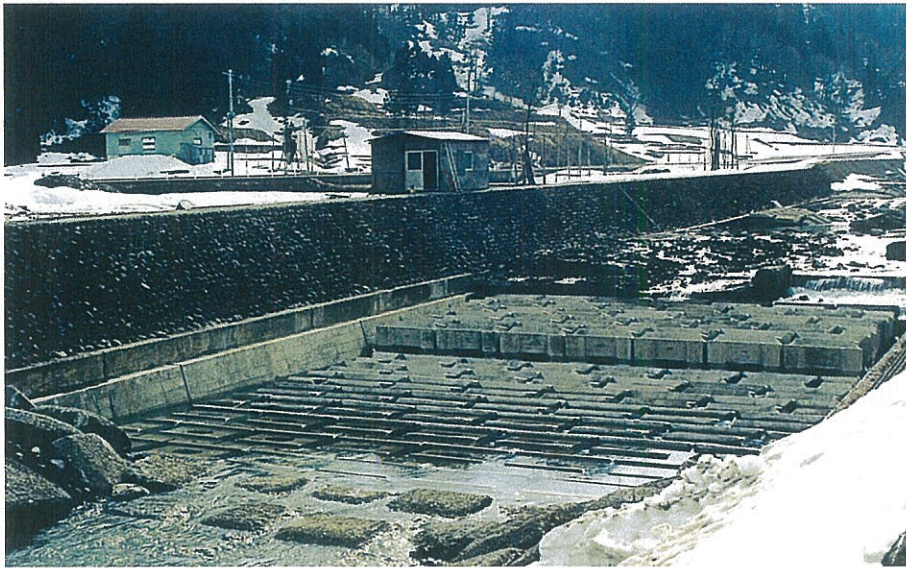
根固工
 滋賀県彦根土木事務所
 犬上川災害復旧工事
 サーフブロック3TON型
 基本1型配列



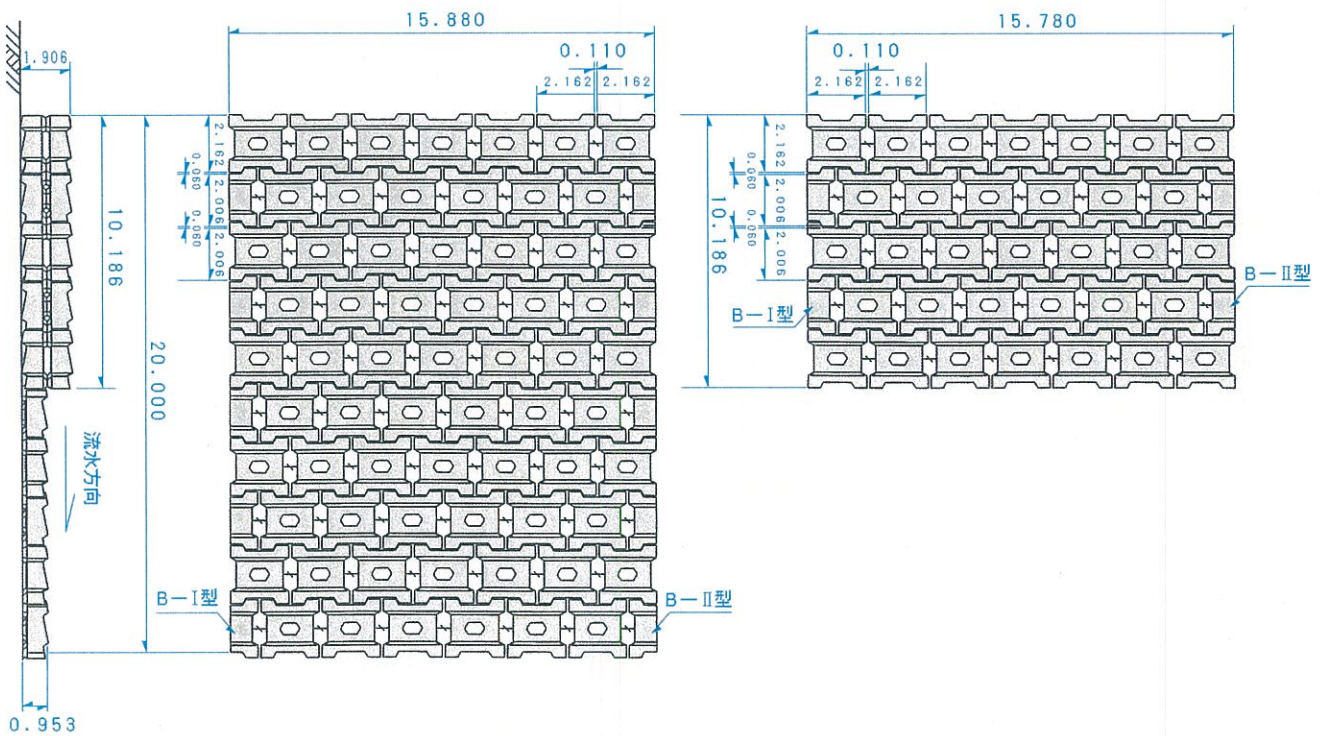


護床工
 静岡県富士土木事務所
 足取川河川改良工事
 サーフブロック2TON型
 基本2型配列





護床工
 新潟県糸魚川土木事務所
 名立川河川工作物関連応急対策工事
 サーフブロック6TON型
 基本3型配列

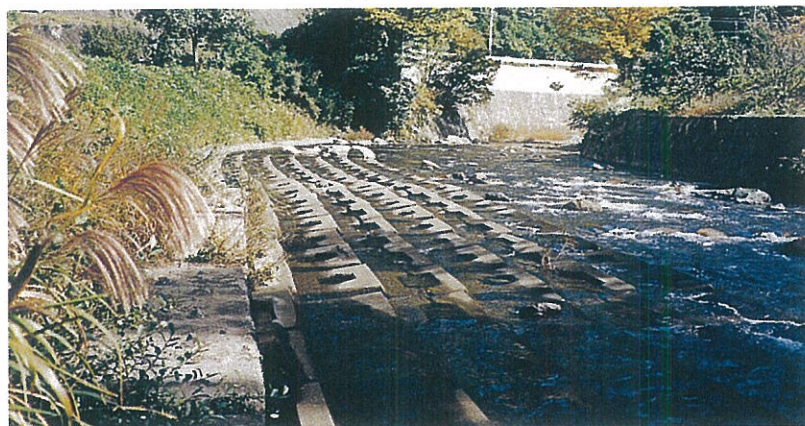


根固工
 三重県伊勢土木事務所
 伊勢路川災害関連工事
 サーフブロック2TON型
 基本1型配列



根固工
 三重県鈴鹿土木事務所
 安楽川災害復旧工事
 サーフブロック4TON型
 基本1型配列

護床工
 三重県久居土木事務所
 長野川災害復旧助成工事
 サーフブロック2TON型
 基本1型及び2型併用配列



根固工
 福井県敦賀土木事務所
 耳川災害復旧工事
 サーフブロック4TON型
 基本1型配列



護床工
 福井県福井耕地事務所
 ため池等整備事業(九頭竜川上志比)
 サーフブロック4TON型
 基本2型配列



護床工
 滋賀県八日市土木事務所
 佐久良川災害関連工事
 サーフブロック2TON型
 基本2型配列



根固工
 長野県豊科建設事務所
 穂高川国補河川修繕工事
 サーフブロック5TON型
 基本1型



護床工
 静岡県沼津土木事務所
 馬伏川障害防止対策事業
 サーフブロック5TON型
 基本1型配列

護床工
 山梨県菲崎土木事務所
 割羽沢川河川改修工事
 サーフブロック3TON型
 基本2型配列



根固工
 岐阜県揖斐土木事務所
 根尾川災害復旧工事
 サーフブロック5TON型
 基本1型配列

護床工
 建設省木曾川上流工事事務所
 牧田川応急対策工事
 サーフブロック3TON型
 基本1型配列



護床工
 栃木県鹿沼土木事務所
 黒川河川改修工事
 サーフブロック4TON型
 基本1型配列



根固工
山梨県葦崎土木事務所
六反川河川災害復旧工事
サーフブロック2TON型
基本1型配列



根固工
大分県中津土木事務所
山国橋橋脚根固工事
サーフブロック4TON型
基本1型配列(2段積み施工)



根固工
富山県入善土木事務所
黒部川支川西船合谷川地すべり対策工事
サーフブロック1TON型
基本1型配列(2段積み施工)



導流工堤工法
国土交通省雲仙復興工事事務所
水無川右岸導流堤工事
サーフブロック3TON型
基本1型配列

根固工
大分県臼杵土木事務所
臼杵川災害復旧工事
サーフブロック2TON型
基本1型配列



根固工
大分県大分土木事務所
円生川災害復旧工事
サーフブロック2TON型
基本3型配列

護床工
静岡土木事務所
安倍川維持修繕工事
サーフブロック12TON型
基本2型配列 (2段積み)



護床工
北海道開発局函館開発建設部
一般国道5号八雲町野田追道路改良工事
サーフブロック2TON型
基本1型配列



根固工

北海道開発局室蘭開発建設部
一般国道336号様似町幌満トンネル新設工事
サーフブロック2TON型
基本1型配列 (2段積み施工)



根固工

北海道開発局室蘭開発建設部
一般国道336号様似町幌満橋下部工事
サーフブロック2TON型
基本1型配列



護岸工

長野県大町建設事務所
平成7年度災姫川河川災害復旧工事
サーフブロック4TON型
基本3型配列



根固工

新潟県糸魚川土木事務所
平成7年度災姫川河川災害復旧工事
サーフブロック8TON型

※写真は長野県大町建設事務所施工の護岸工です。



地崎商事株式会社

本 社

〒060-0001
札幌市中央区北1条西3丁目3-31 古久根ビル
シェークブロック部
TEL.011-207-1255
FAX.011-207-3006

沖縄営業所

〒904-2201
沖縄県うるま市字昆布1839番地1
TEL.098-972-7002

型枠ヤード

〒066-0077
千歳市上長都1-15
チザキ機工株式会社内
TEL.0123-27-3638
FAX.0123-27-3944



地崎商事株式会社