

表-6.10.1.22(1) 秋季調査時における波向別有義波高頻度 (K-2、K-13)

測点：K-2

観測期間：2008年10月 4日12時～2008年11月 6日10時

波高階級 (m)	観測期間：2008年10月 4日12時～2008年11月 6日10時					合計
	0.40以上 0.40未満	0.80以上 1.20未満	1.60以上 2.00未満	2.00以上 2.40未満	2.40以上	
平均波向	791 回					%
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
S	95.8	0.0	0.0	0.0	0.0	95.8
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

測点：K-13

観測期間：2008年10月 4日 9時～2008年11月 6日11時

波高階級 (m)	観測期間：2008年10月 4日 9時～2008年11月 6日11時					合計
	0.40以上 0.40未満	0.80以上 1.20未満	1.60以上 2.00未満	2.00以上 2.40未満	2.40以上	
平均波向	794 回					%
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
ENE	2.8	9.8	0.0	0.0	0.0	12.6
E	41.1	34.4	1.0	0.0	0.0	76.4
ESE	8.2	2.3	0.0	0.0	0.0	10.5
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3
S	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	52.4	46.6	1.0	0.0	0.0	100.0

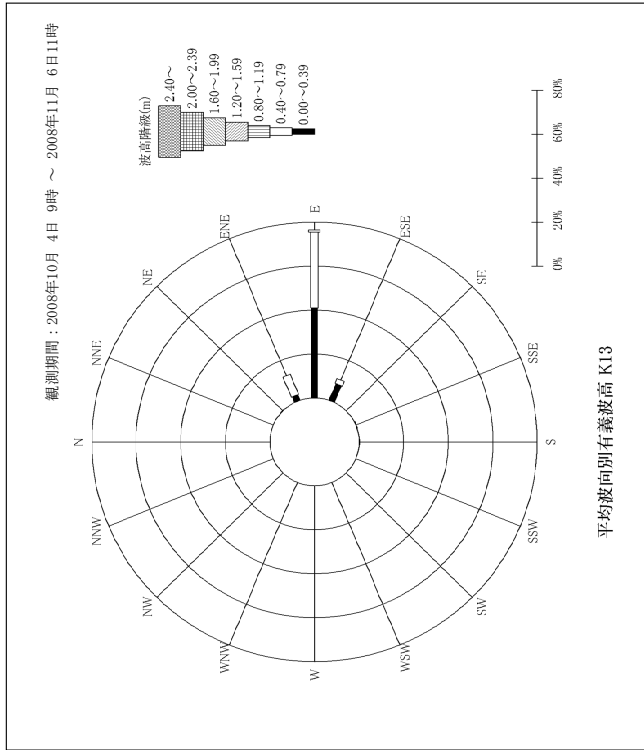
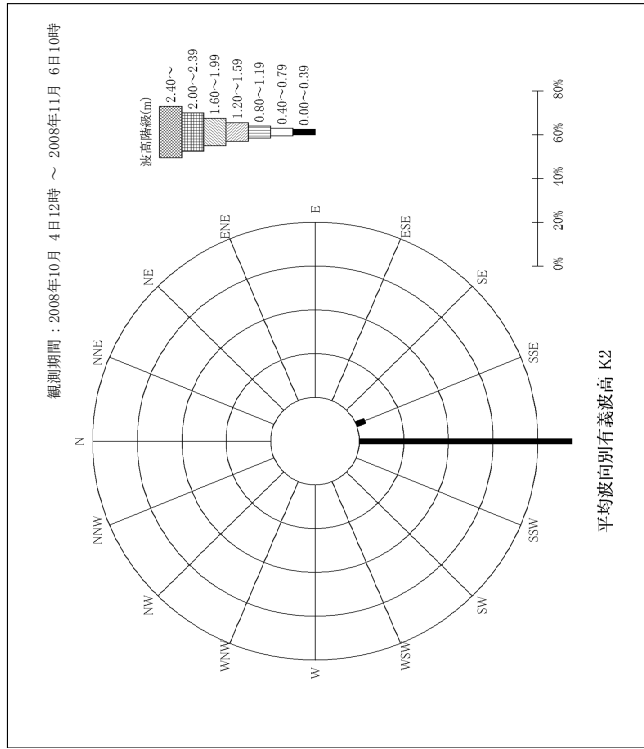


図-6.10.1.63(1) 秋季調査時における波向別有義波高頻度 (K-2、K-13)

表-6.10.1.22 (2) 秋季調査時における波向別有義波高頻度 (K-22、K-24)

測点：K-22

平均波向	観測期間：2008年10月4日11時～2008年11月6日9時					合計
	0.00以上 0.40未満	0.40以上 0.80未満	0.80以上 1.20未満	1.20以上 1.60未満	1.60以上 2.00未満	
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
ESE	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
SE	38.3	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3
SSE	52.1	0.0	0.0	0.0	0.0	52.1
S	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

測得回数 747回

測点：K-24

平均波向	観測期間：2008年10月5日10時～2008年11月6日9時					合計
	0.00以上 0.40未満	0.40以上 0.80未満	0.80以上 1.20未満	1.20以上 1.60未満	1.60以上 2.00未満	
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
ENE	0.3	21.5	25.7	20.4	6.5	77.1
E	0.0	15.6	6.4	0.8	0.0	22.8
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	0.3	37.1	32.2	21.2	6.5	27.7

測得回数 768回

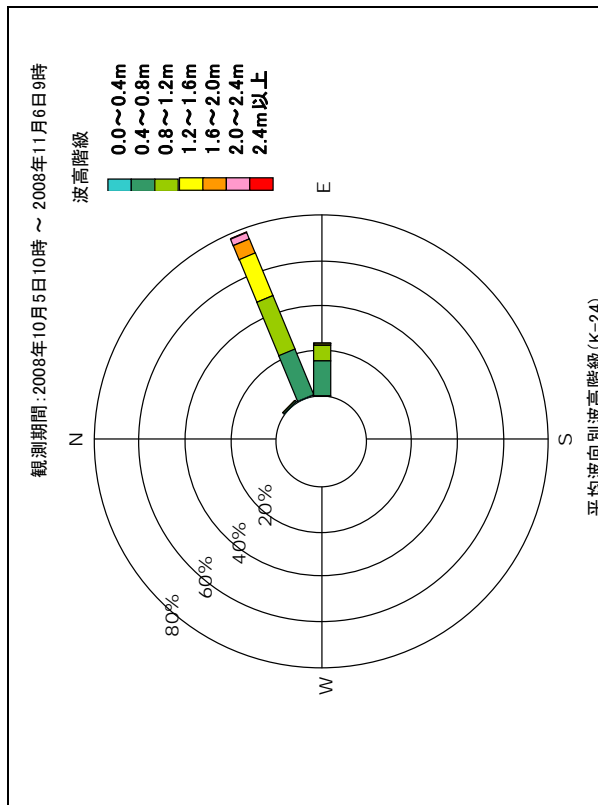
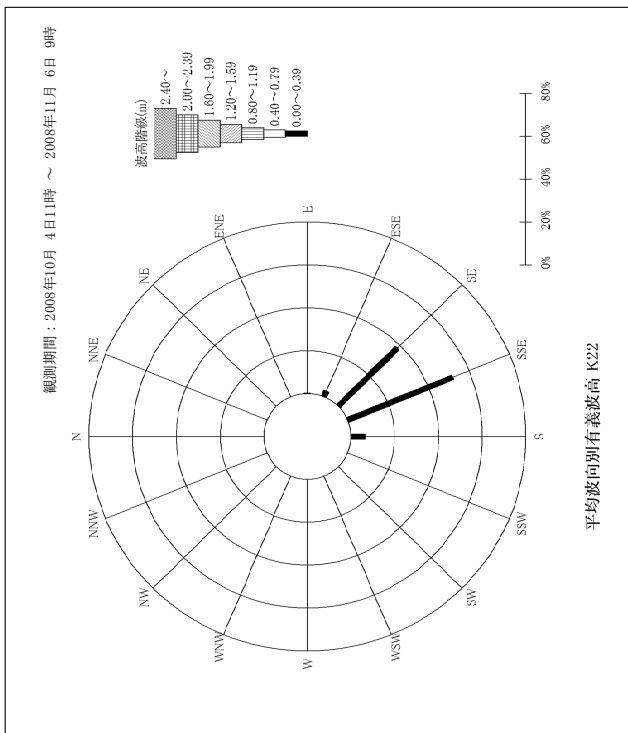


図-6.10.1.63 (2) 秋季調査時における波向別有義波高頻度 (K-22、K-24)

表-6.10.1.23(1) 冬季調査時における波向別有義波高頻度 (K-2、K-13)

測点：K-13

観測期間：2008年12月1日1時～2009年1月7日8時

平均波向	波高階級 (m)				観測回数				合計
	0.00以上 0.40未満	0.40以上 0.80未満	0.80以上 1.20未満	1.20以上 2.00未満	0.00	0.40	0.80	1.20以上	
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.9	11.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3
E	21.4	47.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.3
ESE	11.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5
SE	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	34.7	63.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

測得回数 896回

測点：K-2

観測期間：2008年12月1日1時～2009年1月7日10時

平均波向	波高階級 (m)				観測回数				合計
	0.00以上 0.40未満	0.40以上 0.80未満	0.80以上 1.20未満	1.20以上 2.00未満	0.00	0.40	0.80	1.20以上	
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	82.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.3
S	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

測得回数 898回

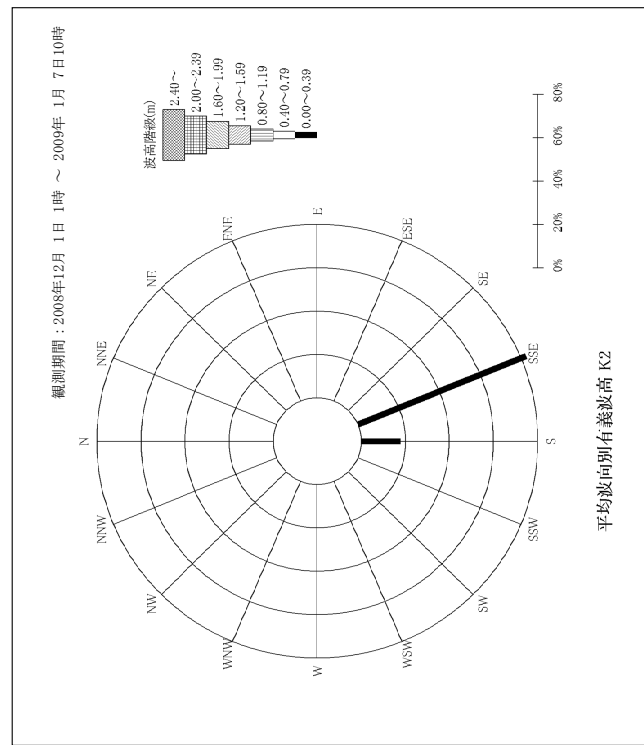
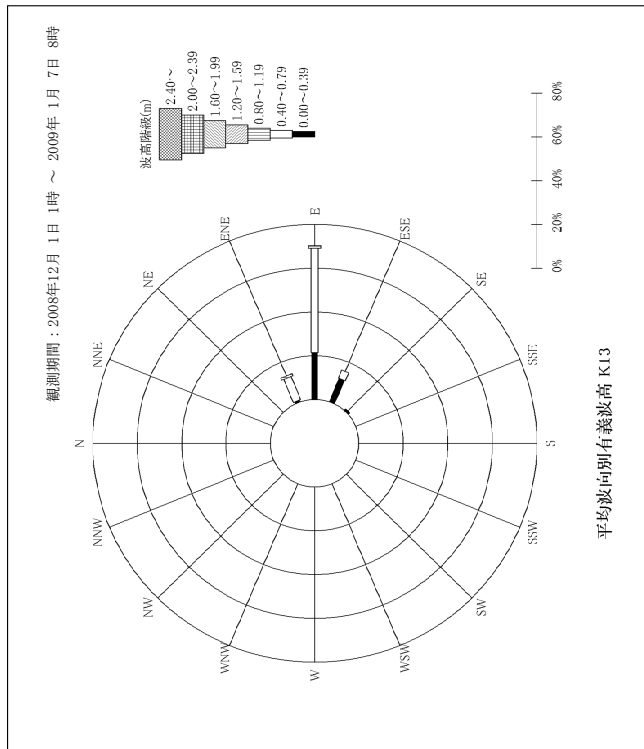


図-6.10.1.64(1) 冬季調査時における波向別有義波高頻度 (K-2、K-13)

表-6.10.1.23(2) 冬季調査時における波向別有義波高頻度 (K-22、K-24)

測点：K-22

平均波向	観測期間：2008年12月1日1時～2009年1月7日10時						合計
	0.40以上 0.40未満	0.80以上 1.20未満	1.60以上 2.00未満	2.40以上 2.40未満	2.40以上	合計	
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
SE	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	3.2
SSE	44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	44.8	44.8
S	50.6	0.0	0.0	0.0	0.0	50.6	50.6
SSW	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
測得回数	898回						%

測点：K-24

平均波向	観測期間：2008年12月1日1時～2009年1月7日10時						合計
	0.00以上 0.40未満	0.40以上 0.80未満	0.80以上 1.20未満	1.20以上 1.60未満	1.60以上 2.00未満	2.00以上 2.40未満	
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.1	4.9	2.7	1.5	0.0	0.0	9.2
ESE	0.7	18.8	45.3	18.8	4.2	0.1	87.9
SE	0.0	1.6	1.3	0.0	0.0	0.0	2.9
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	0.8	25.3	49.4	20.2	4.2	0.1	100.0
測得回数	889回						%

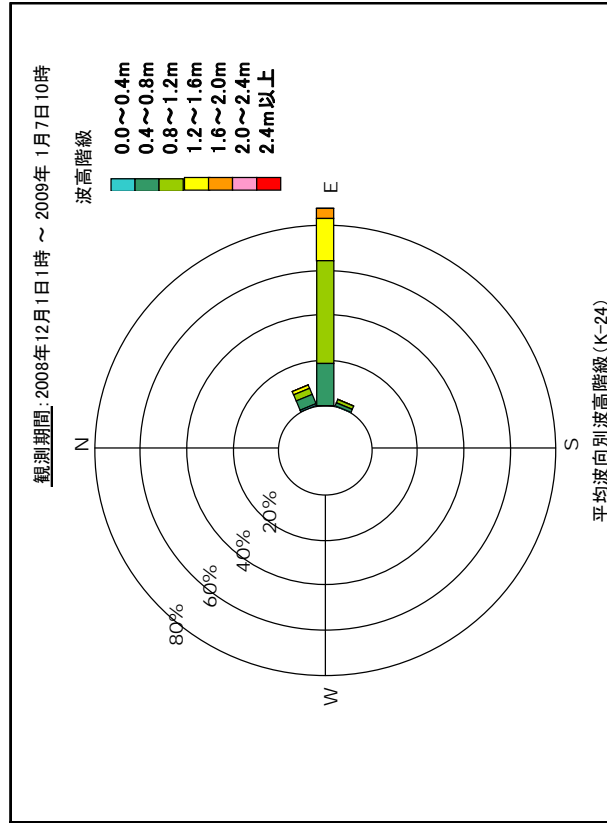
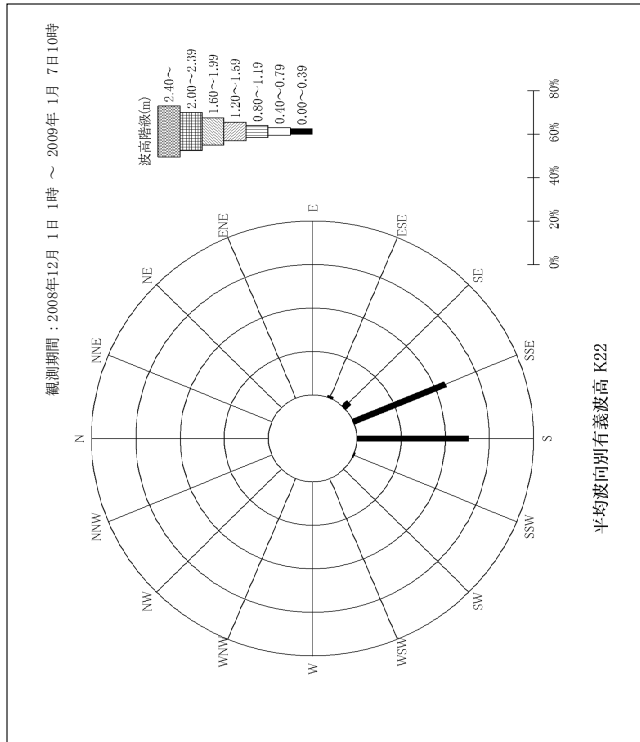


図-6.10.1.64(2) 冬季調査時における波向別有義波高頻度 (K-22、K-24)

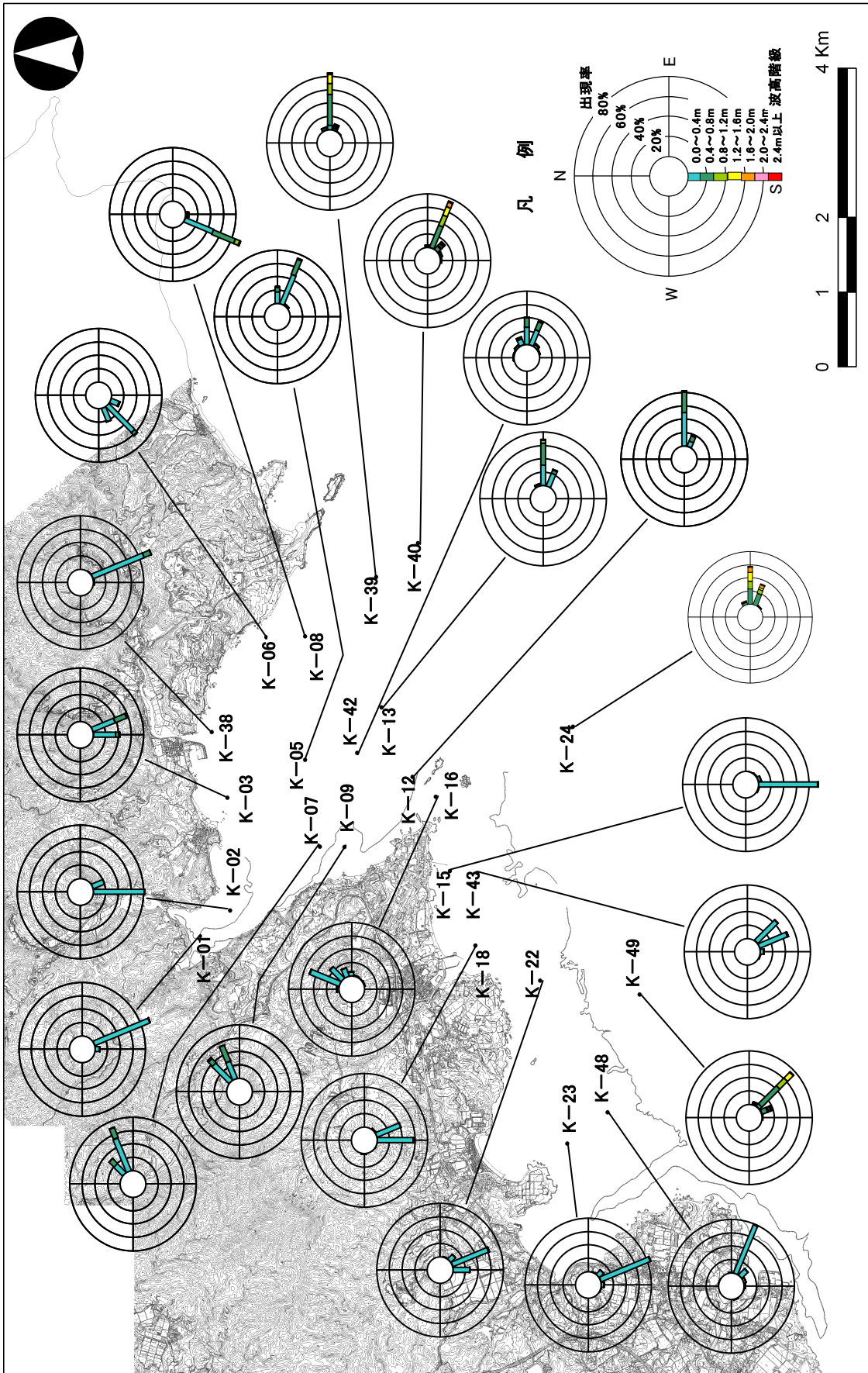


図-6.10.1.65(1) 平均波向別有義波高出現頻度の平面分布 (春季)

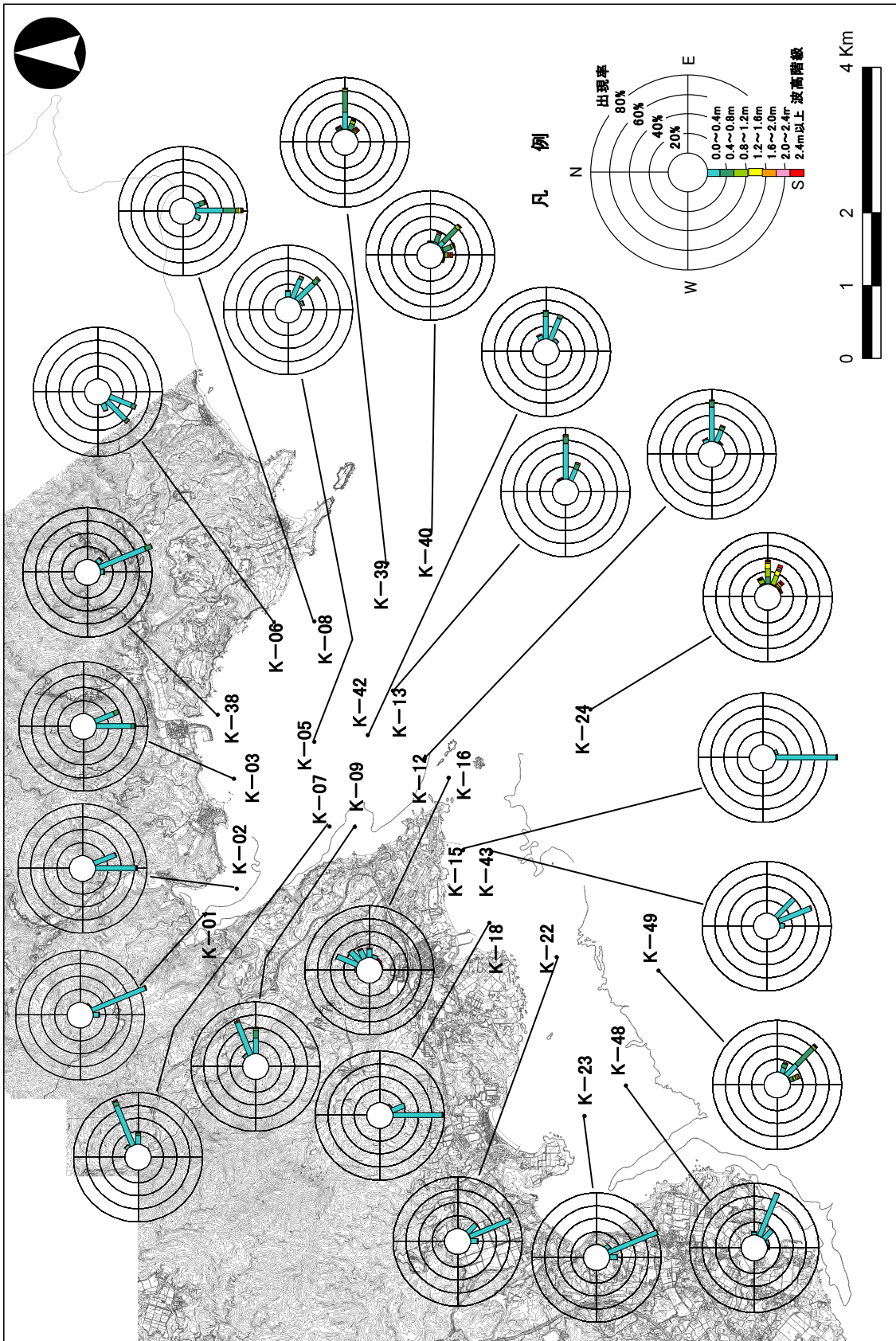


図-6.10.1.65(2) 平均波向別有義波高出現頻度の平面分布 (夏季)

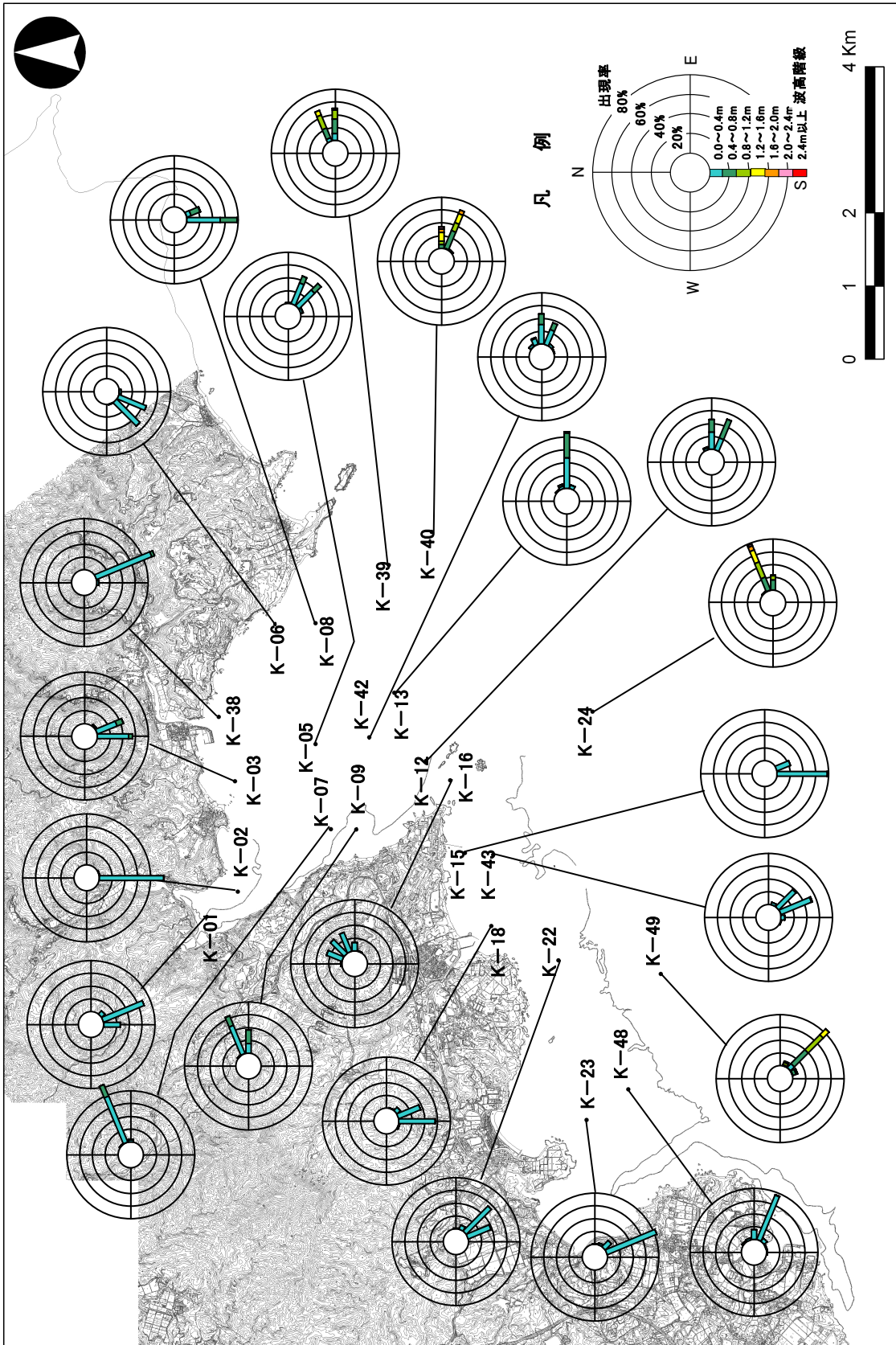


図-6.10.1.65(3) 平均波向別有義波高出現頻度の平面分布 (秋季)

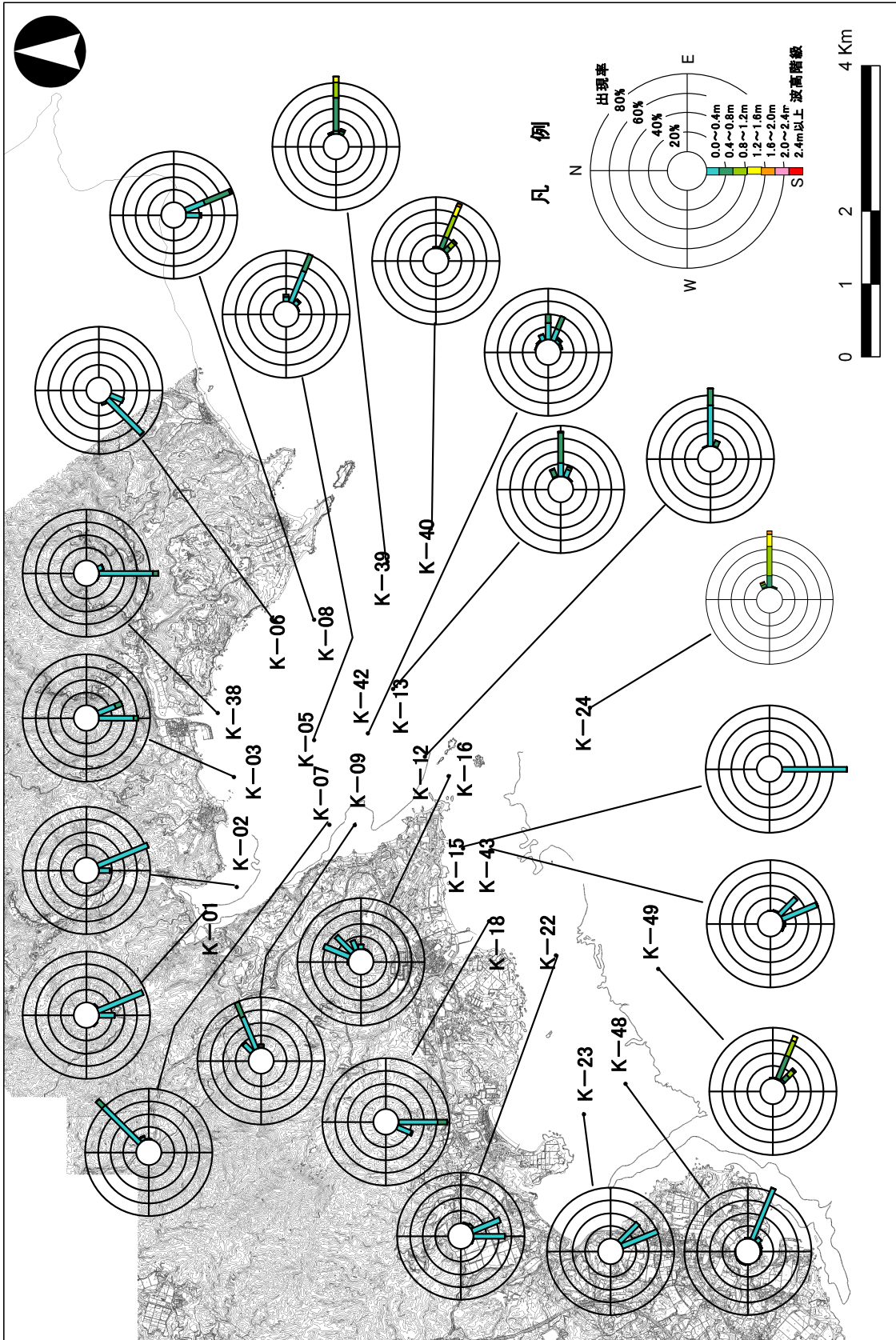


図-6.10.1.65(4) 平均波向別有義波高出現頻度の平面分布 (冬季)

(ウ) 異常時の波浪

夏季調査期間中に台風が沖縄島付近を接近した以下の観測期間における波浪を異常時とみなして観測結果を整理しました。

【夏季調査結果中の波浪のうち異常時とみなした期間】

- ・平成20年7月17～18日（台風第7号）
- ・平成20年7月26～29日（台風第8号）
- ・平成20年8月20～21日（台風第12号）

ア) 波高及び周期

上記の異常時における波浪（有義波）の概況を表-6.10.1.24に示します。

沖縄島に最も接近した台風第8号接近時（7月26～29日に襲来）には、有義波高の最大値は沖合で3mを超えており、大浦湾奥部（K-1）でも0.5m程度の波高となっていました。また、辺野古前面のリーフ上でも、0.3～0.5mの波高が観測されました。

周期は最大で9～10秒となっており、うねり性の波浪がリーフ内まで到達していたことが推察されました。

大浦湾口部の北東側（K-39、K-40）では、最大で3m程度の波高が観測されましたが、南西側の深部に沿った地点の波向は1m前後であり、北東側に比べて低い傾向にありました。

イ) 波向

上記の異常時における波向の概況を図-6.10.1.66に示します。

沖合では東南東～南の波向が最も多くみられました。また、大浦湾沿岸や辺野古リーフ上では、海岸線に直角に交わる方向もしくはその方向からわずかに大浦湾口部へ偏った方向からの波向が多く観測され、地形による屈折等の影響を受けながら、外洋からの入射波の波向も反映する傾向が認められました。大浦湾中央部では、湾口方向である東南東の波が多く観測されました。

表-6. 10. 1. 24 異常時（台風接近時）の各調査地点における有義波の概況

調査地点		形式	有義波高 (m)			有義波周期 (sec)		
			最大	最小	平均	最大	最小	平均
大浦湾内	K-1	水圧式	0.48	0.11	0.25	5.6	2.2	4.3
		起時・波向	7/28 1:00			SSE	8/20 19:00	
	K-2	超音波式	0.51	0.13	0.27	6.7	3.8	5.1
		起時・波向	7/28 1:00			SSE	8/20 19:00	
	K-3	超音波式	0.95	0.34	0.59	7.7	3.7	5.1
		起時・波向	7/27 1:00			SSE	8/20 10:00	
	K-5	超音波式	0.98	0.33	0.63	6.1	3.7	4.8
		起時・波向	7/27 1:00			SE	8/20 21:00	
	K-6	水圧式	0.84	0.19	0.52	8.8	3.3	5.4
		起時・波向	7/17 6:00			SW	8/20 21:00	
	K-7	超音波式	0.84	0.27	0.51	5.8	3.5	4.5
		起時・波向	7/28 1:00			E	7/17 6:00	
	K-8	超音波式	2.06	0.47	1.31	9.5	4.5	6.8
		起時・波向	7/27 17:00			SSE	8/20 11:00	
K-9	超音波式	1.14	0.31	0.65	7.1	3.9	5.7	
	起時・波向	7/28 1:00			E	7/17 2:00		
K-12	超音波式	1.09	0.27	0.62	6.5	4.3	5.3	
	起時・波向	7/27 1:00			ESE	7/17 12:00		
K-13	超音波式	1.14	0.34	S	6.1	3.5	4.7	
	起時・波向	7/26 23:00			NNE	8/20 21:00		
リーフ内	K-15	水圧式	0.36	0.07	0.24	8.9	1.8	5.5
		起時・波向	8/20 7:00			S	8/21 20:00	
	K-16	水圧式	0.49	0.11	0.27	10.1	5.5	7.8
		起時・波向	7/27 2:00			NNE	8/20 16:00	
	K-18	水圧式	0.35	0.04	0.18	9.9	3.0	6.8
		起時・波向	7/17 5:00			SSE	8/20 13:00	
	K-22	水圧式	0.44	0.06	0.22	9.5	3.8	6.6
		起時・波向	8/20 8:00			SSE	8/20 8:00	
	K-23	超音波式	0.33	0.05	0.17	7.7	2.1	5.5
		起時・波向	7/28 1:00			SSE	8/20 4:00	
沖合	K-24	超音波式	3.07	0.98	1.87	9.7	5.6	7.4
		起時・波向	7/28 4:00			ESE	8/20 13:00	
大浦湾内	K-38	水圧式	0.76	0.26	0.51	5.9	3.4	4.5
		起時・波向	7/28 12:00			SSE	7/26 14:00	
沖合	K-39	超音波式	2.88	0.80	1.87	10.2	5.7	7.6
		起時・波向	7/27 1:00			ESE	8/20 13:00	
沖合	K-40	超音波式	3.10	0.98	1.97	10.6	5.6	7.7
		起時・波向	7/27 0:00			S	8/20 9:00	
大浦湾内	K-42	超音波式	0.87	0.28	0.55	5.8	4.0	4.9
		起時・波向	7/28 1:00			ESE	8/20 11:00	
リーフ内	K-43	水圧式	0.49	0.06	0.23	7.9	3.7	6.2
		起時・波向	7/17 6:00			SSE	8/20 21:00	
リーフ内	K-48	水圧式	0.34	0.03	0.17	9.0	2.6	5.9
		起時・波向	7/17 6:00			ESE	7/28 10:00	
沖合	K-49	超音波式	2.56	0.78	1.61	9.2	5.6	7.1
		起時・波向	7/28 9:00			SSE	8/20 13:00	

注) 平成20年7月17～18日(台風7号)、7月26～29日(台風8号)及び8月20～21日(台風12号)の台風接近時の観測結果を整理・解析しました。

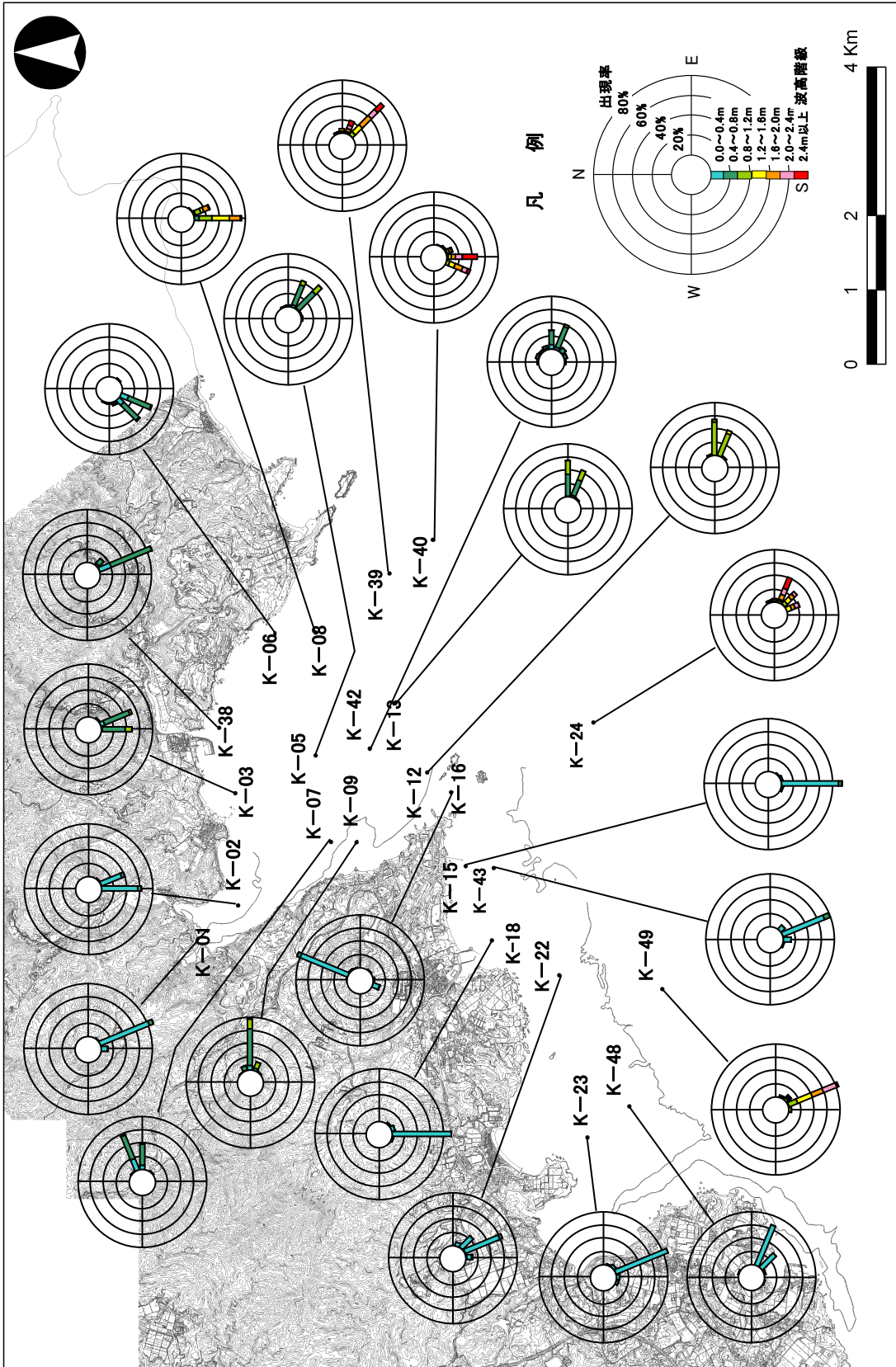


図-6.10.1.66 異常時における平均波向別有義波高出現頻度の平面分布

(注) 平成20年7月17～18日(台風7号)、7月26～29日(台風8号)及び8月20～21日(台風12)の台風接近時の観測結果を整理・解析しました。

3) 調査結果のまとめ

(a) 砂浜の分布、形状（汀線測量）

a) 砂浜の分布状況

砂浜の分布状況については、1/5,000 地形図及び現地踏査により、図-6.10.1.67に示す範囲で調査を行いました。このうち、「辺野古地区」と「大浦・汀間地区」における砂浜の分布状況を図-6.10.1.68に示します。

辺野古地区については、岩礁に挟まれたポケットビーチが散在しますが、辺野古漁港東側には比較的規模の大きな砂浜が分布しています。また、大浦・汀間地区については、水深が浅く波も穏やかな干潟的環境であり、砂浜の発達はほとんどみられません。瀬嵩地先には比較的規模の大きい砂浜がみられます。

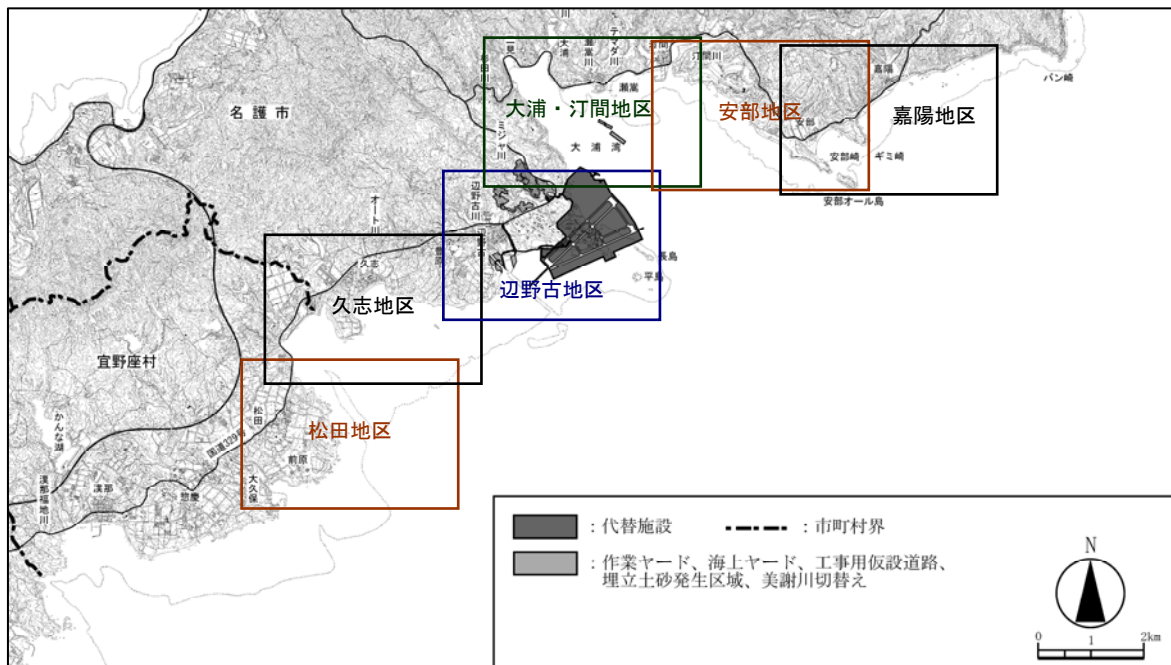


図-6.10.1.67 砂浜の分布状況の調査範囲

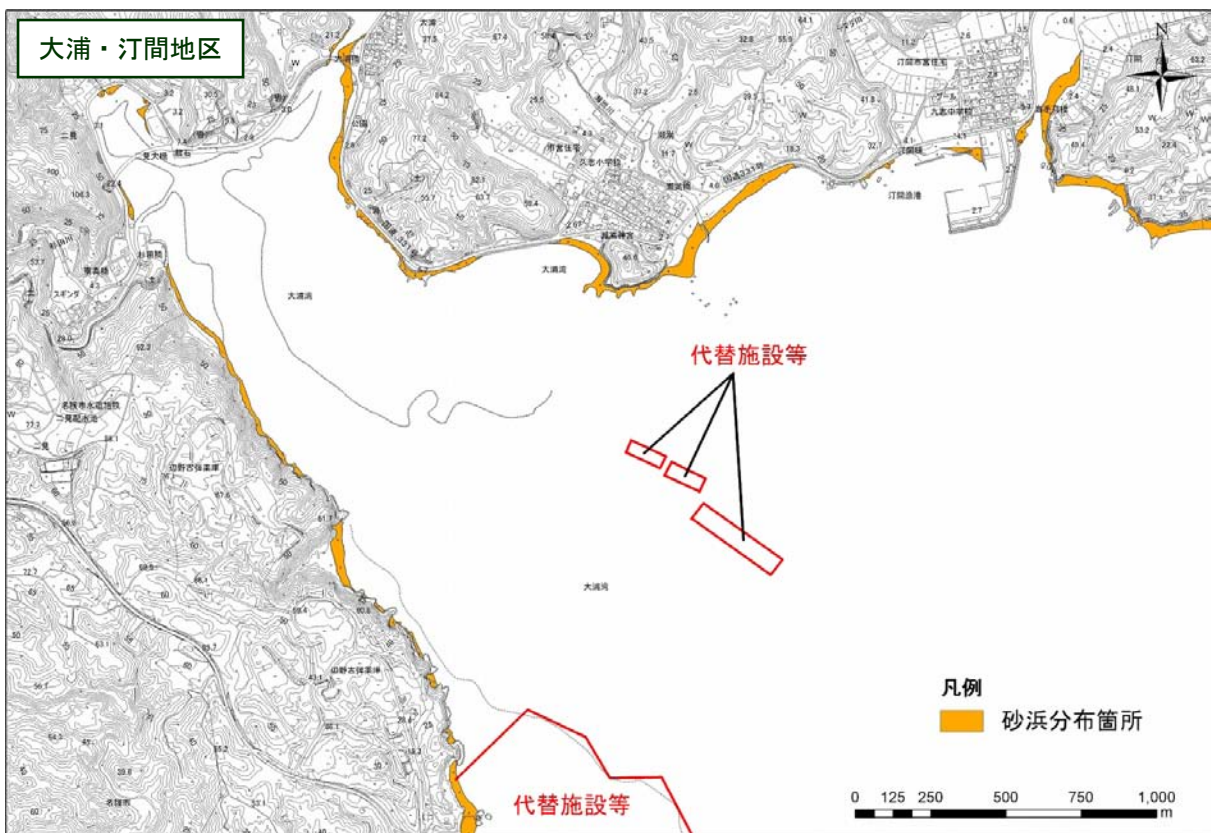
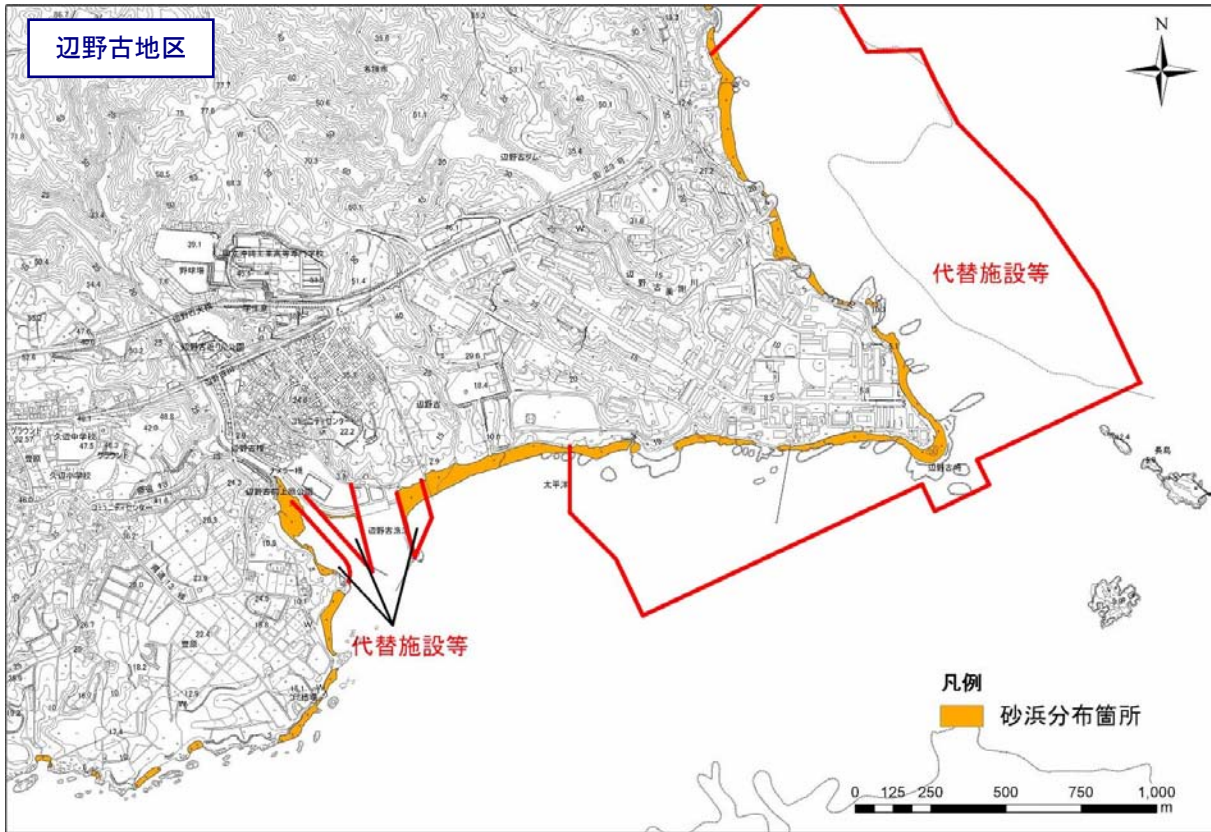


図-6.10.1.68 砂浜の分布状況（辺野古地区、大浦湾奥・汀間地区）

b) 砂浜の形状（汀線測量）

調査位置の詳細を図-6.10.1.69に示します。また、前述した「辺野古地区」と「大浦・汀間地区」の代表的な測線における横断測量結果を図-6.10.1.70に示します。

当該地域の砂浜前面には、所々に露岩が散在しています。また、後述する図-6.10.1.71及び図-6.10.1.75の土砂堆積厚から、岩盤上に比較的薄く砂層が存在しているものと考えられます。

断面変化については、いずれの海浜においても、一方的に侵食・堆積の傾向を示す箇所はなく、測量期間ごとに侵食と堆積を交互に繰り返している測線が多い状況でした。また、岩礁帯に存在する砂浜では、変化は局所的でした。

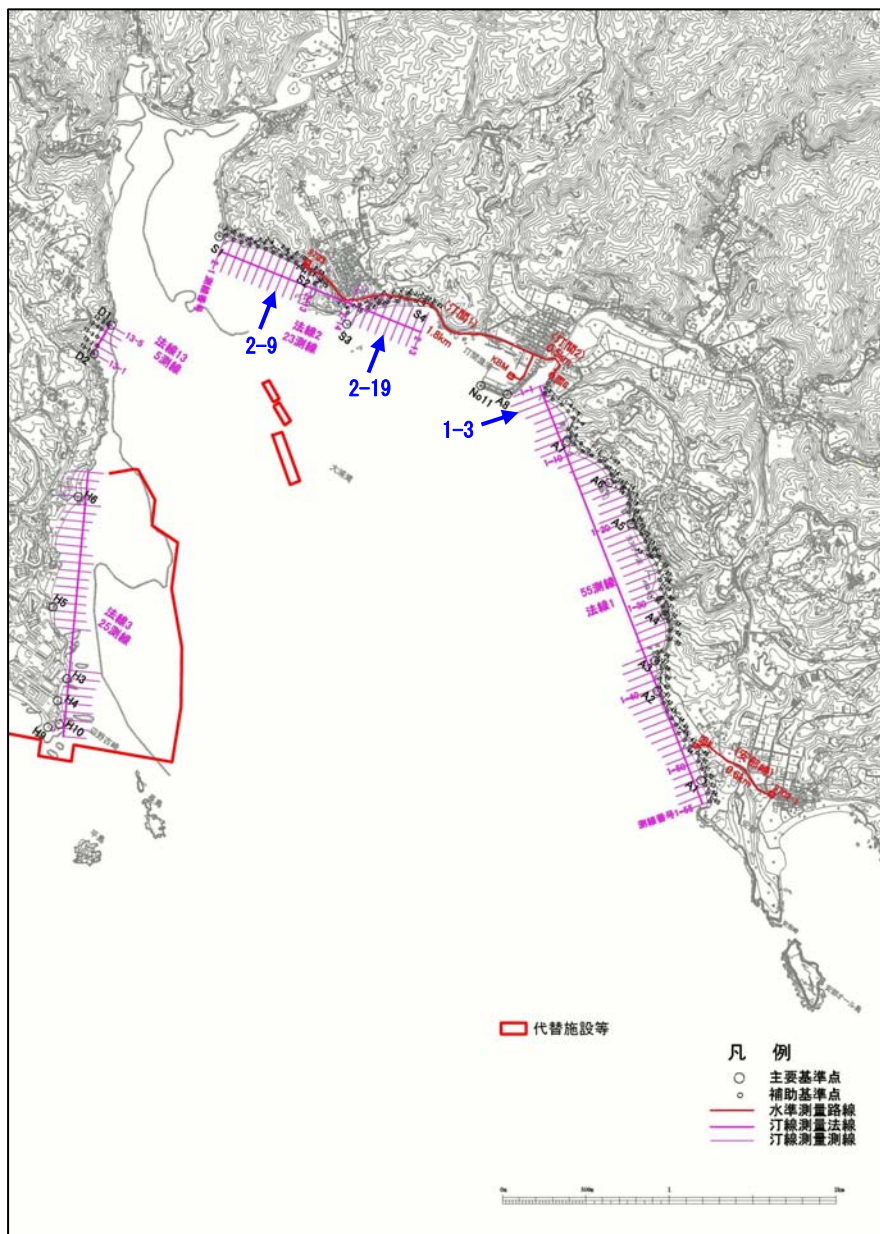


図-6.10.1.69(1) 砂浜の分布と形状調査位置図（法線1～3、13）

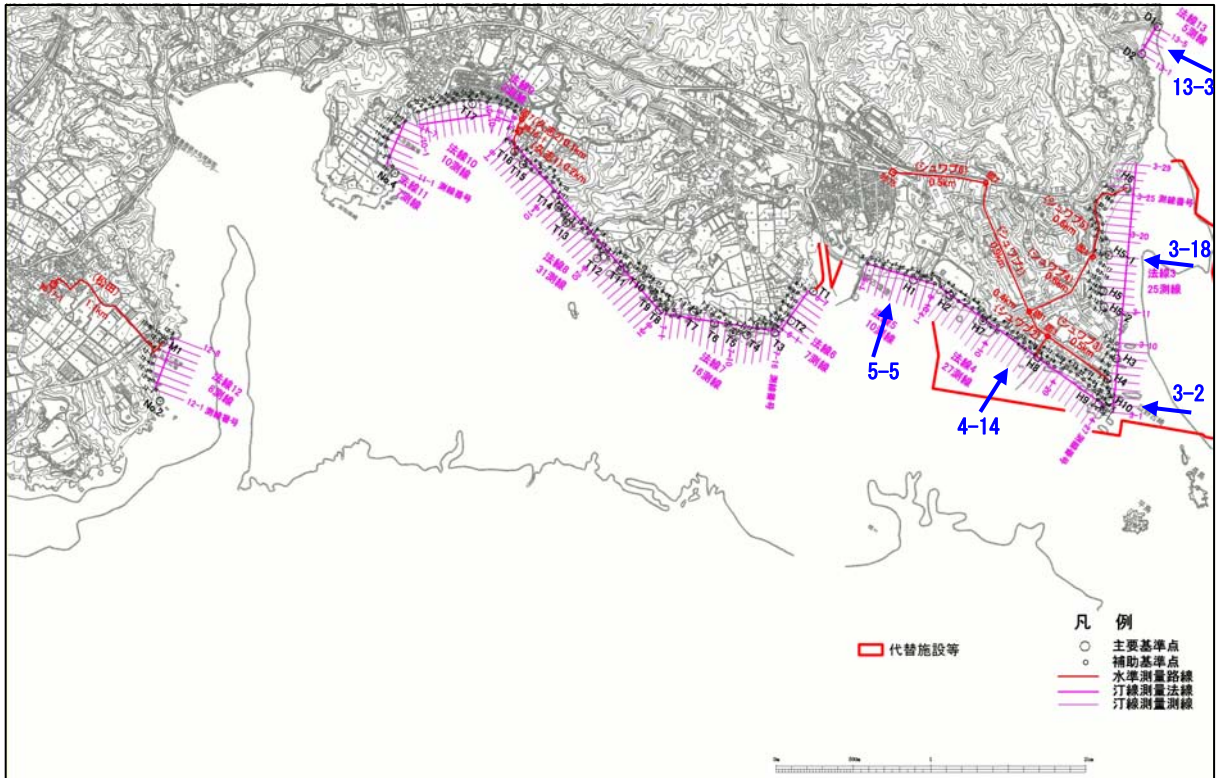


図-6.10.1.69(2) 砂浜の分布と形状調査位置図 (法線 3~13)

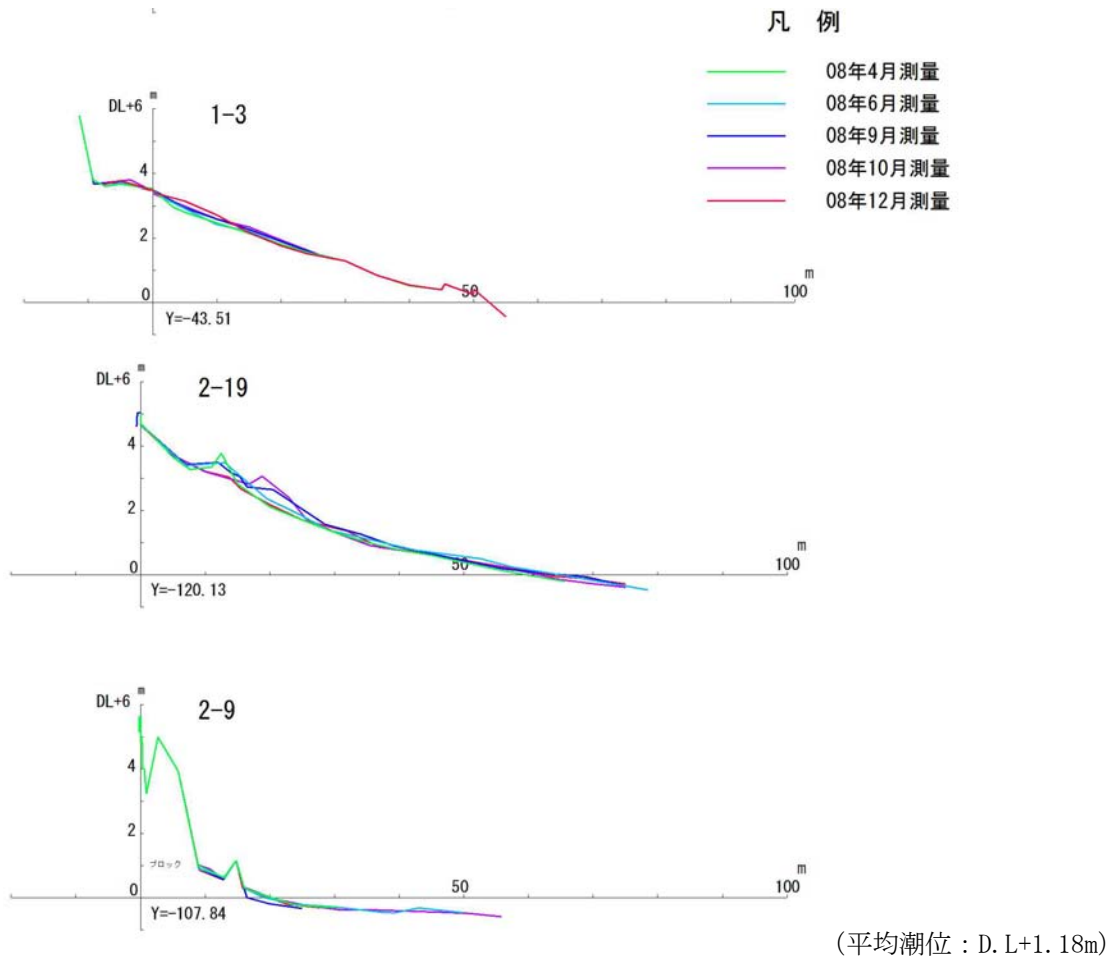
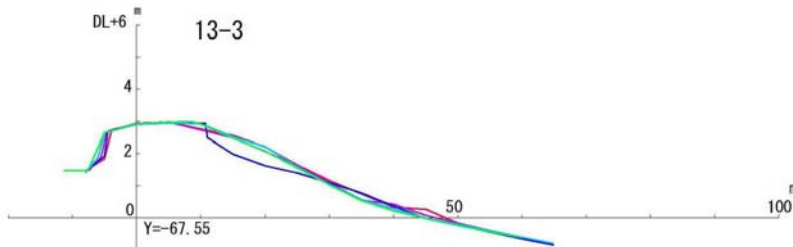
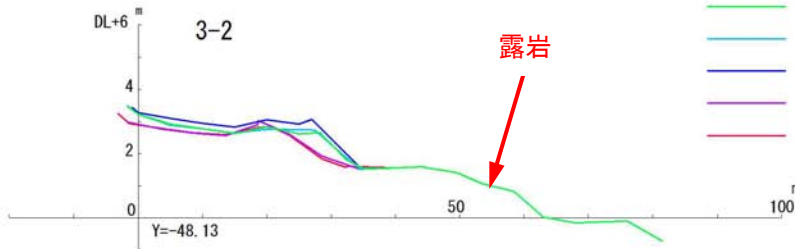
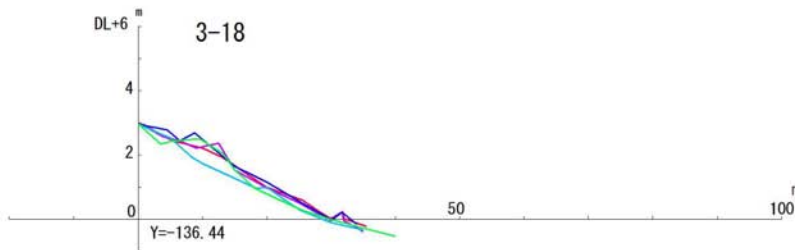
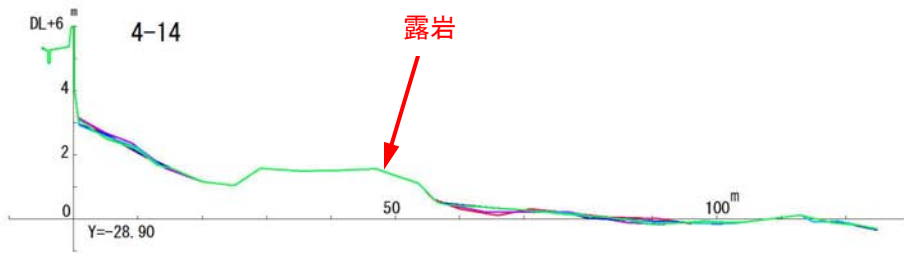
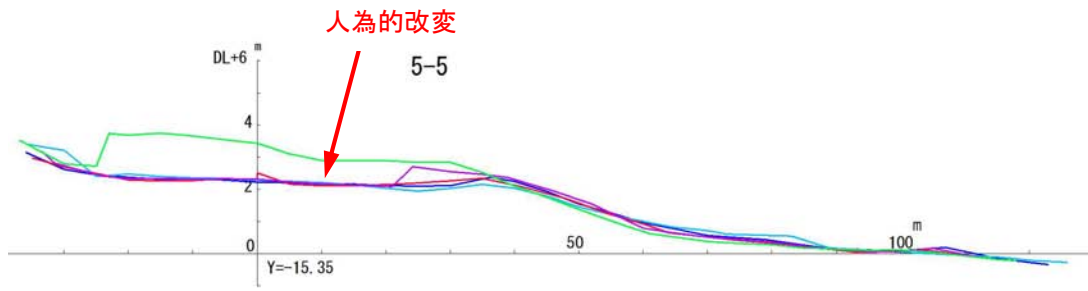


図-6.10.1.70(1) 横断測量結果 (法線 1 及び 2)



凡例

- 08年4月測量
- 08年6月測量
- 08年9月測量
- 08年10月測量
- 08年12月測量

(平均潮位 : D. L+1.18m)

図-6.10.1.70(2) 横断測量結果 (法線 3~5 及び 13)

c) リーフ内の断面形状

平成 20 年 6 月の深浅測量結果及び現存土砂量調査結果をもとに、図-6.10.1.72に示す測線 L26 及び L30 の断面形状を解析しました。解析結果を図-6.10.1.71に示します。リーフ内（リーフエッジから海岸まで）は、凹凸が多い複雑な断面形状になっており、凹部に多く砂が溜まっています。

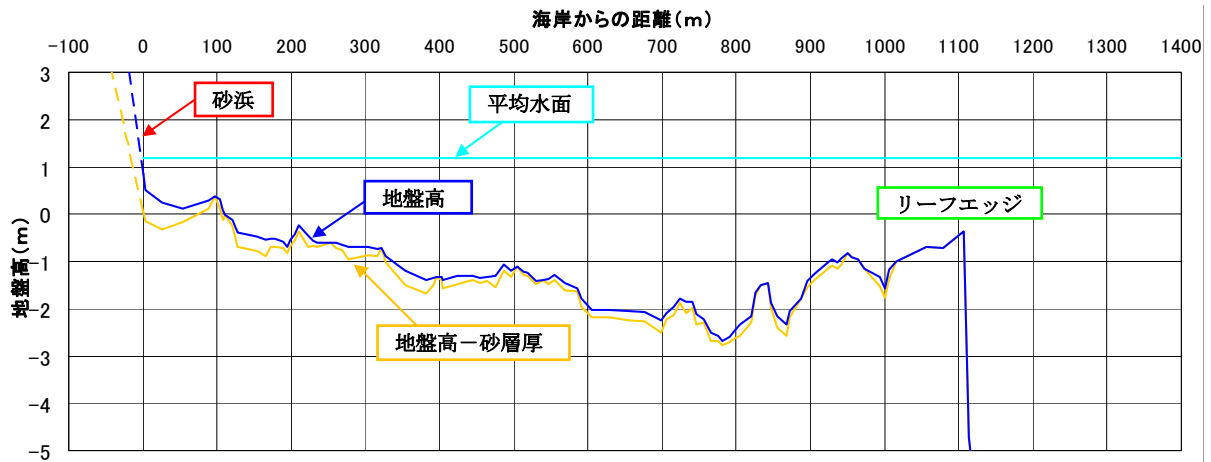


図-6.10.1.71(1) リーフ内の断面形状 (L26 断面：海岸から 1250mまで)

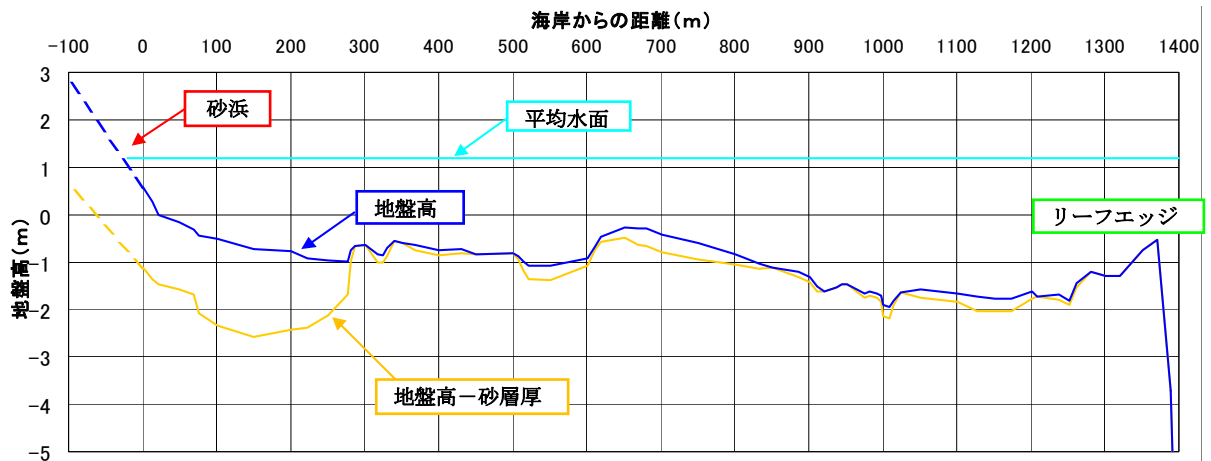


図-6.10.1.71(2) リーフ内の断面形状 (L30 断面：海岸から 1430mまで)