

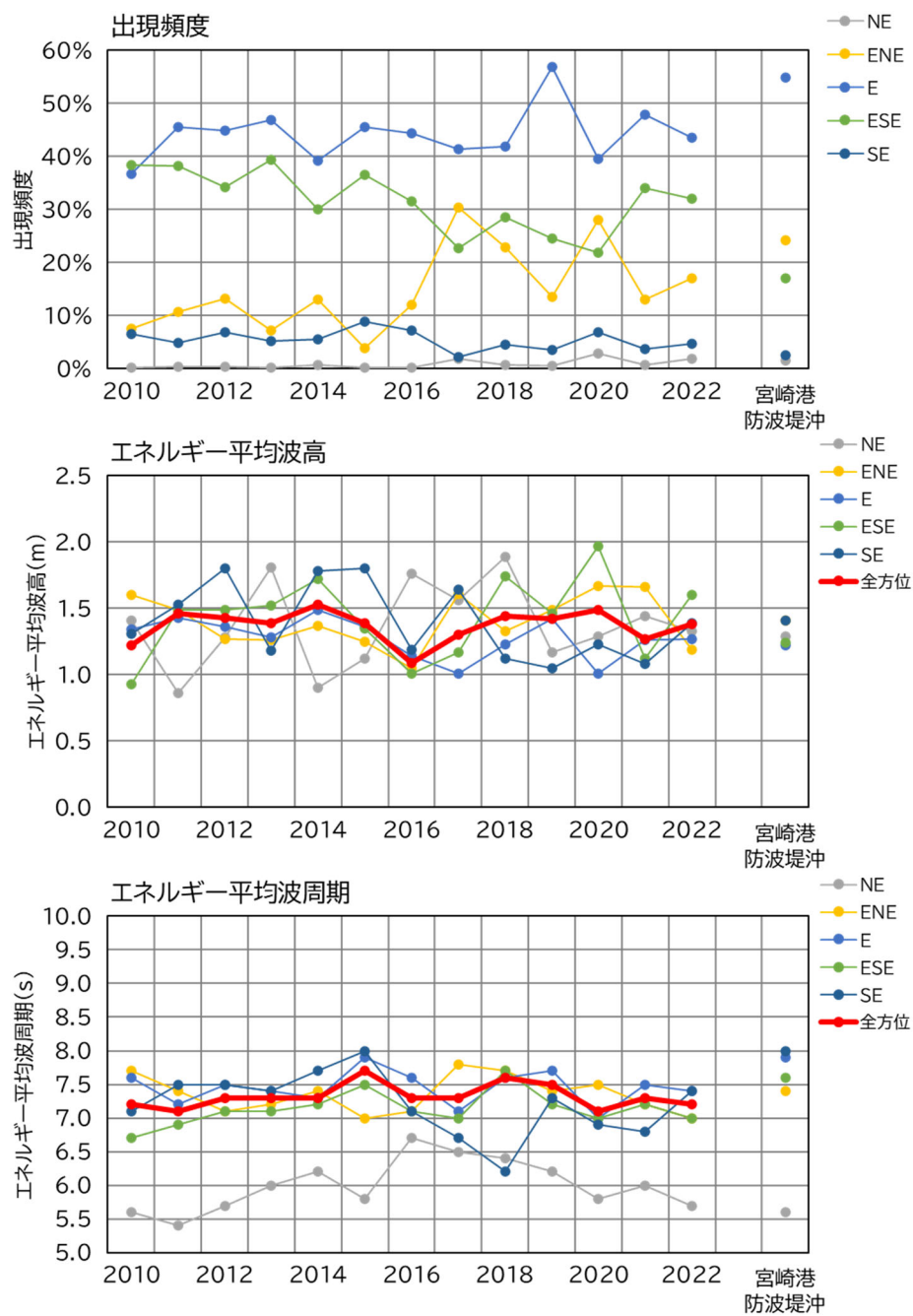
a) 年変動

ネダノ瀬の波向の最多頻度は E であり 40～50%程度を占める。第 2 位の出現頻度は、ESE が 11 年/13 年、ENE が 2 年/13 年となっており、年によって異なっている。

エネルギー平均波高は、全方位では 1.1～1.5m 程度であるが、ESE では 0.9～2m 程度、NE では 0.9～1.9m 程度と、年による変動幅が大きい。

エネルギー平均波周期は、全方位では 7.1～7.7s 程度であるが、SE では 6.2～8s 程度、NE では 5.4～6.7s 程度と、年による変動幅が大きい。

現行モデルで用いている宮崎港防波堤沖(2006～2008 年)と比較すると、出現頻度では第 2 位の ENE と ESE が逆転していること、周期がネダノ瀬のほうがやや短いことが異なっている。



図－ 2.14 エネルギー平均波の年変動（ネダノ瀬）

表－ 2.4 エネルギー平均波の年変動（ネダノ瀬）

エネルギー平均波 回数(時間数)割合

	NE	ENE	E	ESE	SE
2010	0.1%	7.6%	36.7%	38.4%	6.5%
2011	0.3%	10.7%	45.5%	38.1%	4.9%
2012	0.3%	13.2%	44.9%	34.2%	6.8%
2013	0.2%	7.1%	46.8%	39.4%	5.1%
2014	0.6%	13.0%	39.1%	30.0%	5.6%
2015	0.1%	3.9%	45.5%	36.5%	8.8%
2016	0.2%	12.0%	44.4%	31.4%	7.1%
2017	1.8%	30.3%	41.4%	22.7%	2.2%
2018	0.7%	22.8%	41.9%	28.6%	4.6%
2019	0.4%	13.6%	56.8%	24.5%	3.6%
2020	2.8%	27.9%	39.5%	21.9%	6.8%
2021	0.7%	13.0%	47.8%	34.0%	3.8%
2022	1.9%	17.0%	43.5%	32.0%	4.7%
宮崎港 防波堤沖	1.4%	24.2%	54.8%	17.0%	2.6%
最大	2.8%	30.3%	56.8%	39.4%	8.8%
最小	0.1%	3.9%	36.7%	21.9%	2.2%
平均	0.8%	14.8%	44.1%	31.7%	5.4%

エネルギー平均波高

	NE	ENE	E	ESE	SE	全方位
2010	1.41	1.60	1.34	0.93	1.31	1.22
2011	0.86	1.49	1.43	1.49	1.53	1.46
2012	1.28	1.27	1.36	1.49	1.80	1.43
2013	1.81	1.26	1.28	1.52	1.18	1.39
2014	0.90	1.37	1.49	1.72	1.78	1.53
2015	1.12	1.25	1.36	1.35	1.80	1.39
2016	1.76	1.05	1.14	1.01	1.19	1.09
2017	1.56	1.61	1.01	1.17	1.64	1.30
2018	1.89	1.33	1.23	1.74	1.12	1.44
2019	1.17	1.49	1.42	1.46	1.05	1.42
2020	1.29	1.67	1.01	1.97	1.23	1.49
2021	1.44	1.66	1.26	1.12	1.08	1.27
2022	1.33	1.19	1.27	1.60	1.39	1.38
宮崎港 防波堤沖	1.29	1.41	1.22	1.24	1.41	
最大	1.89	1.67	1.49	1.97	1.80	1.53
最小	0.86	1.05	1.01	0.93	1.05	1.09
平均	1.41	1.42	1.29	1.46	1.42	1.37

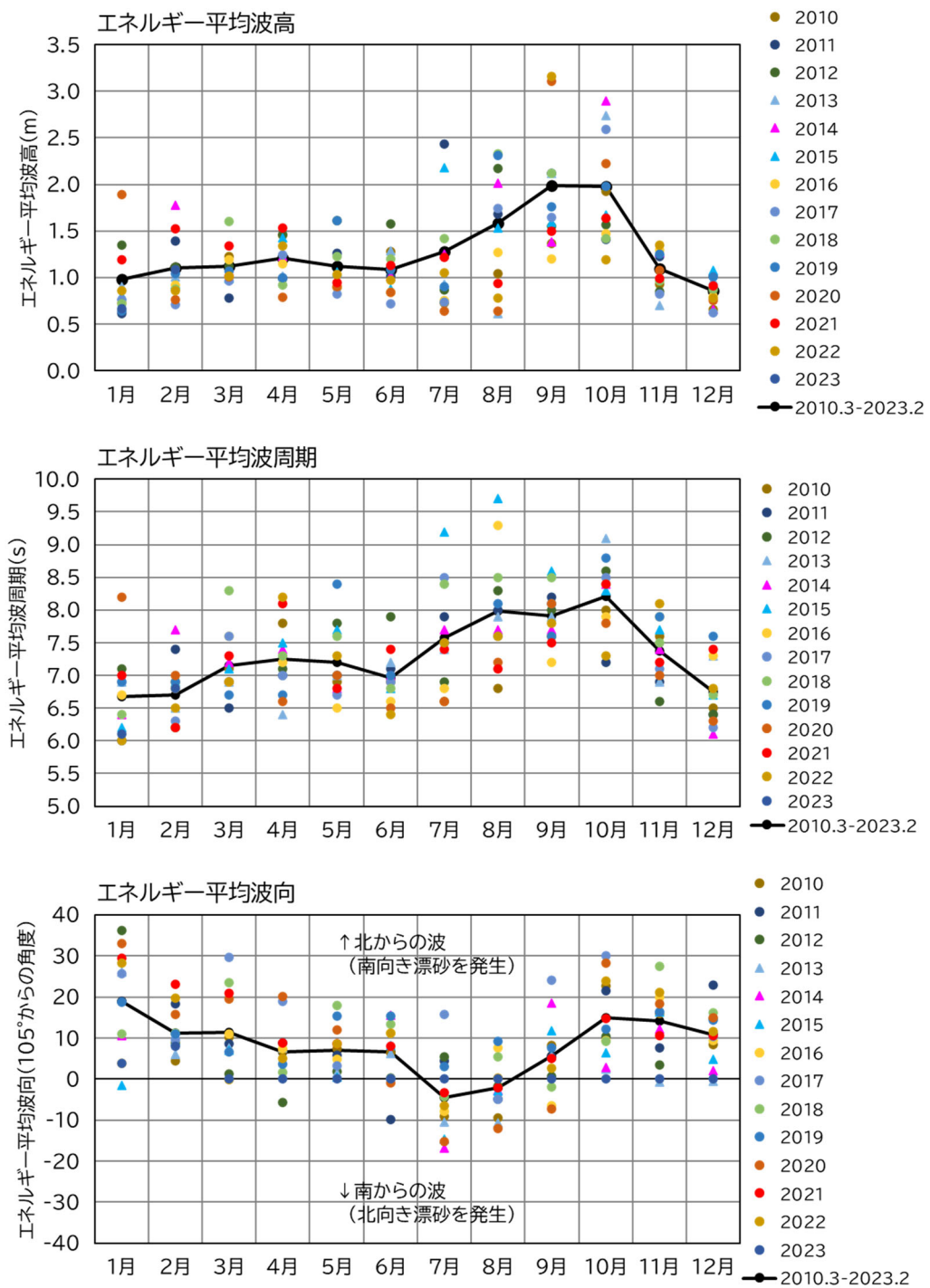
エネルギー平均波周期

	NE	ENE	E	ESE	SE	全方位
2010	5.6	7.7	7.6	6.7	7.1	7.2
2011	5.4	7.4	7.2	6.9	7.5	7.1
2012	5.7	7.1	7.5	7.1	7.5	7.3
2013	6.0	7.2	7.4	7.1	7.4	7.3
2014	6.2	7.4	7.3	7.2	7.7	7.3
2015	5.8	7.0	7.9	7.5	8.0	7.7
2016	6.7	7.1	7.6	7.1	7.1	7.3
2017	6.5	7.8	7.1	7.0	6.7	7.3
2018	6.4	7.7	7.6	7.7	6.2	7.6
2019	6.2	7.4	7.7	7.2	7.3	7.5
2020	5.8	7.5	7.0	7.0	6.9	7.1
2021	6.0	7.2	7.5	7.2	6.8	7.3
2022	5.7	7.0	7.4	7.0	7.4	7.2
宮崎港 防波堤沖	5.6	7.4	7.9	7.6	8.0	
最大	6.7	7.8	7.9	7.7	8.0	7.7
最小	5.4	7.0	7.0	6.7	6.2	7.1
平均	6.0	7.3	7.4	7.1	7.2	7.3

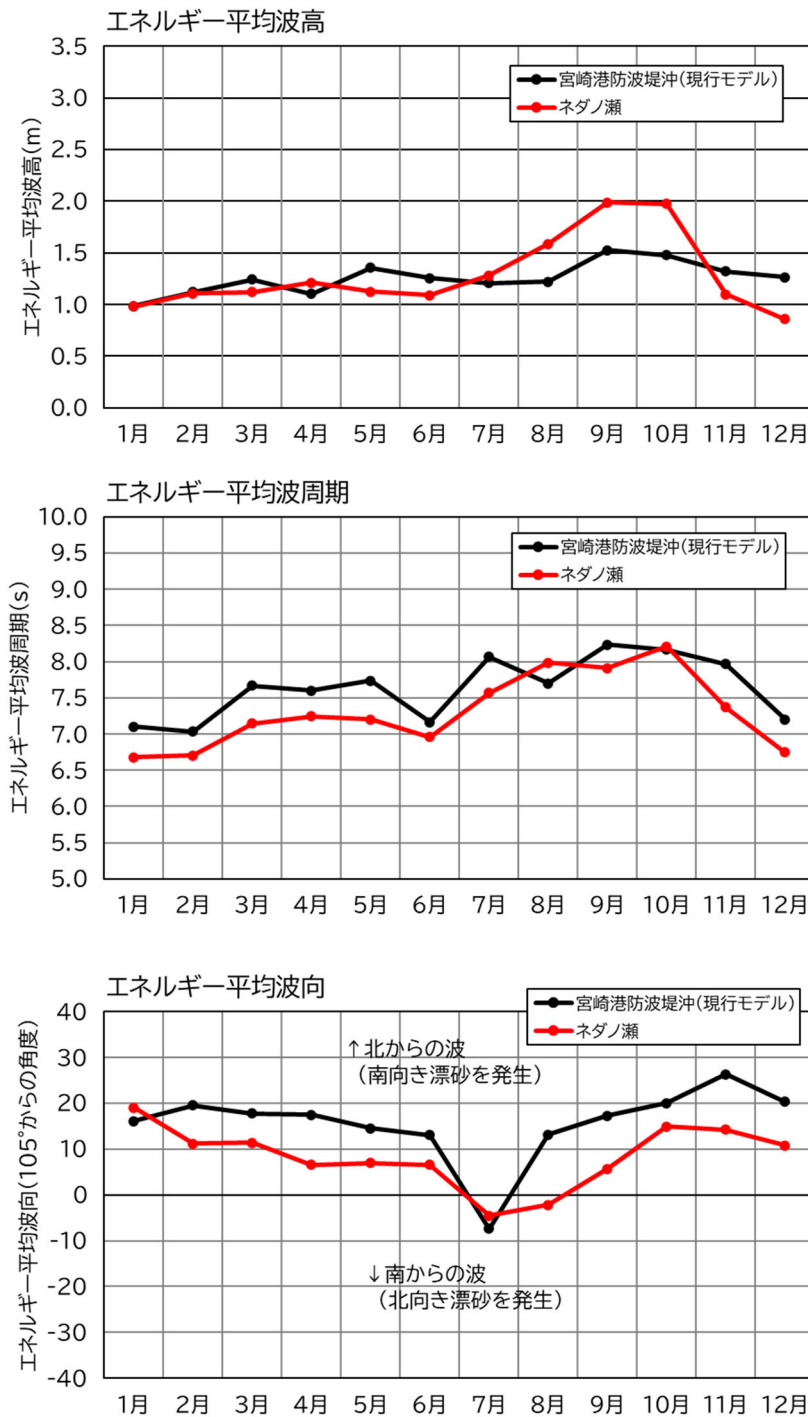
b) 月変動

ネダノ瀬のエネルギー平均波の月変動を見ると、台風期の 9～10 月の波高が大きく、周期も長い傾向がみられる。波向は、7～8 月以外は北からの波向が(南向きの漂砂が発生)卓越するが、7～8 月は南からの波向(北向きの漂砂が発生)が卓越する。

現行モデルで用いている宮崎港防波堤沖(2006～2008 年)と比較すると、波高はネダノ瀬のほうが月変動は大きいこと、波向は宮崎港防波堤沖のほうが北からの波向成分が顕著であることが異なっている。



図ー 2.15 エネルギー平均波の月変動（ネダノ瀬）



宮崎港防波堤沖 2006年1月～2008年11月の集計

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
回数	2231	2035	2228	2160	2231	2155	2231	2228	2155	2230	2156	1486
波高	0.99	1.12	1.24	1.10	1.36	1.26	1.21	1.22	1.53	1.48	1.32	1.27
周期	7.1	7.0	7.7	7.6	7.7	7.2	8.1	7.7	8.2	8.2	8.0	7.2
波向	16.1	19.6	17.8	17.5	14.5	13.0	-7.4	13.1	17.2	20.1	26.3	20.3

ネダノ瀬 2010年3月～2023年2月の集計

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
回数	9437	8370	9187	8794	9298	9275	9584	9620	9293	9616	9233	9564
波高	0.96	1.11	1.12	1.21	1.13	1.09	1.28	1.59	1.99	1.97	1.10	0.86
周期	6.7	6.7	7.1	7.2	7.2	7.0	7.6	8.0	7.9	8.2	7.4	6.7
波向	19.0	11.2	11.4	6.6	6.9	6.6	-4.6	-2.2	5.7	15.0	14.2	10.8

図－ 2.16 エネルギー平均波の月変動の比較（ネダノ瀬・宮崎港防波堤沖）

表－ 2.5 エネルギー平均波の月変動（ネダノ瀬）

エネルギー平均波高

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
2010		1.10	1.23	1.45	0.89	1.28	0.73	1.04	1.37	1.93	0.93	0.66	1.22
2011	0.61	1.39	0.78	0.99	1.26	1.02	2.43	1.68	2.12	1.41	1.23	1.02	1.46
2012	1.35	1.11	1.12	1.46	1.61	1.58	0.87	2.17	1.55	1.57	0.85	0.86	1.43
2013	0.90	1.01	1.01	1.02	0.98	1.29	0.93	0.61	2.12	2.74	0.70	0.97	1.39
2014	0.77	1.78	1.07	1.23	0.95	1.02	1.25	2.01	1.38	2.90	1.27	0.66	1.53
2015	0.81	0.93	0.99	1.43	1.06	0.88	2.18	1.53	1.59	1.67	1.28	1.08	1.39
2016	0.73	0.92	1.19	1.15	0.90	0.84	0.75	1.27	1.20	1.47	1.30	0.80	1.09
2017	0.76	0.71	0.96	1.24	0.82	0.72	0.74	1.74	1.65	2.59	0.82	0.62	1.30
2018	0.72	0.88	1.60	0.92	1.23	1.20	1.42	2.33	2.12	1.42	0.96	0.88	1.44
2019	0.64	1.04	1.07	1.00	1.61	1.09	0.90	2.31	1.76	1.98	1.25	1.01	1.42
2020	1.89	0.76	1.01	0.79	0.90	0.84	0.64	0.64	3.11	2.22	1.08	0.75	1.49
2021	1.19	1.52	1.34	1.53	0.95	1.13	1.22	0.94	1.50	1.64	0.99	0.91	1.27
2022	0.86	0.86	1.02	1.34	1.03	0.97	1.05	0.78	3.16	1.19	1.35	0.78	1.38
2023	0.67	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-

データ測得率80%未満

エネルギー平均波周期

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
2010		6.9	7.1	7.8	6.9	6.9	6.6	6.8	7.6	8.0	7.6	6.5	7.2
2011	6.0	7.4	6.5	7.0	7.0	7.1	7.9	8.0	8.2	7.2	6.9	6.4	7.1
2012	7.1	6.2	6.9	7.1	7.8	7.9	6.9	8.3	8.0	8.6	6.6	6.4	7.3
2013	6.9	6.5	6.9	6.4	7.0	7.2	7.4	7.9	7.9	9.1	6.9	7.3	7.3
2014	6.4	7.7	7.2	7.4	6.8	7.0	7.7	7.7	7.7	8.4	7.4	6.1	7.3
2015	6.2	6.9	7.1	7.5	7.7	6.8	9.2	9.7	8.6	8.3	7.7	6.7	7.7
2016	6.7	6.8	7.6	7.2	6.5	6.6	6.8	9.3	7.2	7.9	7.9	7.3	7.3
2017	6.9	6.3	7.6	7.0	6.7	6.9	8.5	7.6	8.1	8.5	7.1	6.2	7.3
2018	6.4	6.2	8.3	7.3	7.6	6.8	8.4	8.5	8.5	8.4	7.5	6.7	7.6
2019	6.9	6.9	6.7	6.7	8.4	7.0	7.5	8.1	7.6	8.8	7.9	7.6	7.5
2020	8.2	7.0	6.9	6.6	7.0	6.5	6.6	7.2	8.1	7.8	7.0	6.3	7.1
2021	7.0	6.2	7.3	8.1	6.8	7.4	7.4	7.1	7.5	8.4	7.2	7.4	7.3
2022	6.0	6.5	6.9	8.2	7.3	6.4	7.5	7.6	7.8	7.3	8.1	6.8	7.2
2023	6.1	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-

データ測得率80%未満

エネルギー平均波向

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
2010		4.5	10.3	6.8	7.3	6.5	9.1	9.4	8.2	22.7	15.9	8.5	9.9
2011	19.0	18.3	8.6	8.8	5.9	9.9	4.4	-4.8	5.5	21.6	7.6	22.9	6.4
2012	36.2	8.8	1.3	-5.7	1.9	0.3	5.4	-1.7	0.6	10.4	3.4	14.8	3.7
2013	26.1	6.0	7.6	7.7	1.4	6.3	0.4	0.6	5.6	2.5	-0.8	-0.5	3.7
2014	10.7					15.5	16.8	-2.7	18.5	2.9	12.3	2.1	4.3
2015	-1.5	9.3	7.0		0.5	8.2	4.5	-3.0	11.7	6.4	16.4	4.8	0.9
2016	3.9		10.9	7.4	4.9	11.2	-7.8	7.7	-6.5	9.4	20.0	9.4	7.2
2017	25.7	9.7	29.7	19.0	3.2	0.2	15.7	-4.9	24.2	30.0	16.4	10.4	17.6
2018	10.9	11.2	23.4	1.6	17.9	13.4	-4.2	5.5	-1.9	9.3	27.5	16.2	6.9
2019	18.8	10.9	6.7	3.6	15.4	15.4	3.0	9.2	7.7	12.2	16.4	14.4	10.9
2020	33.0	15.8	19.5	20.1	12.0	-0.8	5.1	2.0	-7.2	28.3	18.3	14.9	8.6
2021	29.5	23.1	20.9	8.8	8.6	8.1	-3.4	-2.0	4.9	14.8	10.5	10.5	11.3
2022	28.3	19.8	-0.2	5.1	8.6	11.3	-6.5	0.3	2.6	23.9	21.1	11.6	6.8
2023	3.9	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-

南からの波
北からの波

データ測得率80%未満

表－ 2.6 エネルギー平均波の月変動（宮崎港防波堤沖）

エネルギー平均波高

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
2006	1.09	1.19	1.04	1.16	1.30	1.06	1.10	1.47	1.87	1.73	1.31	1.14	1.33
2007	0.83	1.28	1.32	1.10	0.83	1.18	1.64	1.30	1.47	1.37	1.40	1.38	1.29
2008	1.02	0.85	1.34	1.05	1.77	1.49	0.68	0.78	1.15	1.30	1.25		1.20

データ測得率80%未満

エネルギー平均波周期

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
2006	7.0	7.0	7.6	7.2	7.4	7.3	8.4	8.5	8.9	8.6	8.5	7.3	7.8
2007	7.2	7.1	7.8	7.6	7.5	6.8	8.3	7.9	8.1	8.1	7.9	7.1	7.6
2008	7.1	7.0	7.6	8.0	8.3	7.4	7.5	6.7	7.7	7.8	7.5		7.6

データ測得率80%未満

エネルギー平均波向

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
2006	1.0	14.5	13.2	8.2	9.0	2.0	19.9	11.1	17.7	12.4	25.3	19.4	10.9
2007	19.1	16.6	15.3	25.1	10.6	14.8	5.5	10.3	14.4	19.1	23.5	21.2	13.4
2008	28.1	27.4	24.9	19.1	23.9	22.3	3.4	18.0	19.6	28.8	30.2		23.5

南からの波
北からの波

データ測得率80%未満

4) 見直しモデルで用いるエネルギー平均波の設定

前項迄のネダノ瀬のエネルギー平均波の算定結果をみると、南北両方に沿岸漂砂を発生させる波が入射していること、年変動・月変動ともに大きいことが特徴として挙げられる。これを反映させるために、見直しモデルに用いるエネルギー平均波を以下のように設定する。

- 1) 南北両方向の漂砂を発生させるために、波向毎に条件を設定する
- 2) 台風期である秋季に波高が高いことなどを考慮するために、月毎に条件を設定する
- 3) 再現計算は年毎に条件を設定する

具体的には、計算の効率性を考慮し、下記のようにエネルギー平均波および作用条件を設定する。

- a) 全期間の観測データの 16 方位毎の出現頻度を算定し、全体の 1%程度以上の方位(以下、代表方位という)を選定する
- b) 全期間のネダノ瀬の観測データを用い、代表方位毎にエネルギー平均波を算定する
- c) ネダノ瀬の観測地点は水深約 21m であるため、代表方位毎に沖波を算定し、この沖波を見直しモデルに作用させる波浪条件として用いる
- d) ネダノ瀬の観測データを用い、代表方位毎・年毎・月毎の波浪エネルギーを算定する
- e) 全期間のネダノ瀬の観測データを用い、総波浪エネルギーを算定する
- f) 総波浪エネルギー(上記 e)に対する代表方位毎・年毎・月毎の波浪エネルギー(上記 d)の割合により、代表方位毎・年毎・月毎に作用させる日数を算定する

a) 代表方位の選定およびエネルギー平均波の算定

ネダノ瀬の全期間(2010 年 3 月～2023 年 2 月：13 年間)の 16 方位毎の出現頻度より、1%程度以上の方位は NE(0.7%)～SSE(1.8%)の 6 方位となったため、この 6 方位を代表方位として選定した。

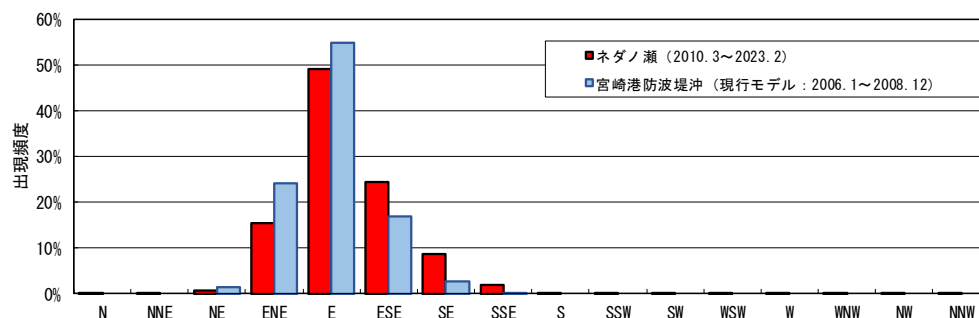
この代表方位についてエネルギー平均波を算定した。

ネダノ瀬 (2010. 3～2023. 2)

	回数	回数割合 (%)	波高 (m)	周期 (s)	波向 (°)
N	39	0.0%	2.54	9.0	-8.7
NNE	19	0.0%	1.64	6.8	80.9
NE	789	0.7%	1.43	6.0	57.0
ENE	16,988	15.3%	1.46	7.4	32.9
E	54,590	49.1%	1.27	7.4	15.0
ESE	27,117	24.4%	1.33	7.1	-6.1
SE	9,546	8.6%	1.55	7.3	-27.2
SSE	1,995	1.8%	1.36	7.1	-51.1
S	146	0.1%	1.12	6.9	-67.5
SSW	5	0.0%	1.77	8.6	-100.2
SW	4	0.0%	0.76	6.6	206.5
WSW	8	0.0%	1.44	7.0	230.4
W	14	0.0%	1.10	5.6	250.1
WNW	5	0.0%	0.47	6.1	275.2
NW	2	0.0%	0.70	7.0	323.8
NNW	2	0.0%	1.78	6.7	328.3
合計	111,269		1.35	7.3	6.9

宮崎港防波堤沖 (現行モデル：2006. 1～2008. 12)

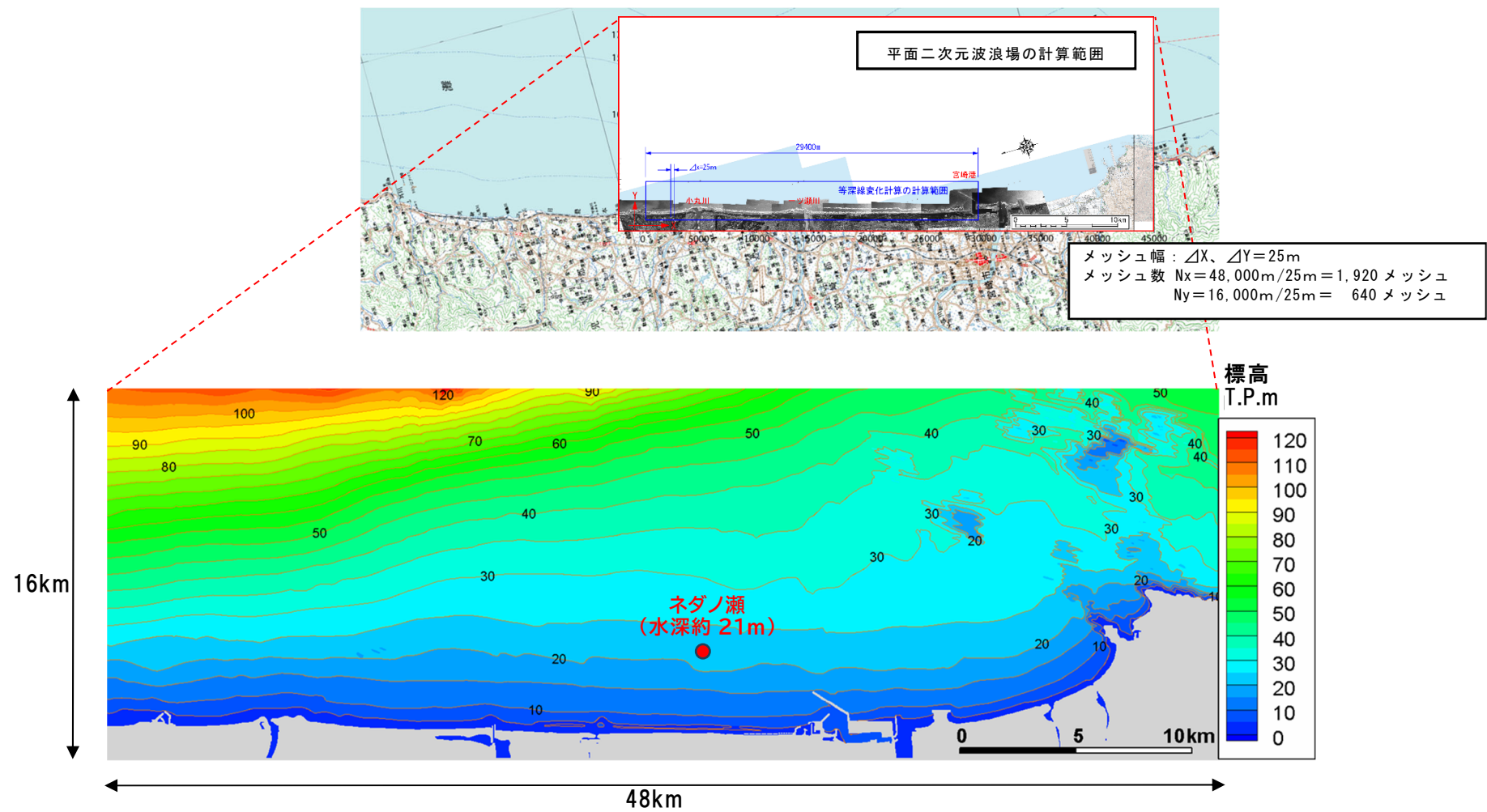
	回数	回数割合 (%)	波高 (m)	周期 (s)	波向 (°)
N					
NNE					
NE	371	1.4%	1.29	5.6	55.0
ENE	6,267	24.2%	1.41	7.4	31.7
E	14,204	54.8%	1.22	7.9	17.7
ESE	4,397	17.0%	1.24	7.6	-6.4
SE	670	2.6%	1.41	8.0	-24.0
SSE	11	0.0%	1.21	7.8	-51.0
S					
SSW					
SW					
WSW					
W					
WNW					
NW					
NNW					
合計	25,920		1.28	7.7	15.0



b) 代表方位毎の沖波の算定

ネダノ瀬の波浪観測値は屈折・浅水により変形しているため沖波を算定する必要がある。算定方法は仮の沖波により波浪変形計算を実施し、ネダノ瀬の地点においてネダノ瀬の観測値と一致する沖波を選択した。波の変形計算にはエネルギー平衡方程式を用いた。

波の変形計算の計算領域は、宮崎港防波堤沖波浪観測所および等深線変化モデルの対象範囲を含む沿岸方向 48km×岸沖方向 16km とした。標高の基準高さは、T.P±0m に統一し、海図の D.L.基準の水深を T.P.±0m 基準の値に換算した値を用いた。等高線が海図から得られない部分は、周囲の等深線がほぼ平行に分布していることより、同様に地形が形成されているものと見なし、補間して地形データを作成した(図 2.17)。



図ー 2.17 計算領域および地形条件

算定した沖波を表－ 2.7 に示す。沖波の波高はネダノ瀬観測地点の値よりも 6～17cm 高くなっている。

表－ 2.7 沖波算定結果

項目	NE		ENE		E		ESE		SE		SSE	
	周期 6.0s		周期 7.4s		周期 7.4s		周期 7.1s		周期 7.3s		周期 7.1s	
	Smax 25		Smax 25		Smax 75		Smax 75		Smax 75		Smax 75	
	波高 (m)	波向 (°)	波高 (m)	波向 (°)	波高 (m)	波向 (°)	波高 (m)	波向 (°)	波高 (m)	波向 (°)	波高 (m)	波向 (°)
ネダノ瀬観測値	1.43	57.0	1.46	32.9	1.27	15.0	1.33	-6.1	1.55	-27.2	1.36	-51.1
沖波	1.51	60.0	1.55	36.0	1.33	16.0	1.38	-6.0	1.62	-29.0	1.53	-57.0

※波向は海岸線の法線(北から時計回りに105°)となす角度

c) 代表方位毎・年毎・月毎に作用させる日数の算定

ネダノ瀬の 2010.3～2023.2(13 年間)の観測データより、16 方位毎・年毎の波浪エネルギーを算定した結果を表－ 2.9 に示す。このエネルギーの割合により、代表方位毎に作用させる日数を算定した結果を表－ 2.10 に示す。また、13 年間の合計として、代表方位毎・月毎に作用日数を算定した結果を表－ 2.8 に示す。

表－ 2.8 エネルギー平均波の作用日数算定結果（ネダノ瀬：2010.3～2023.2）

単位：日						
波高 (m)	1.43	1.46	1.27	1.33	1.55	1.36
周期 (s)	6.0	7.4	7.4	7.1	7.3	7.1
月	29	614	1,944	890	323	70
	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
1	5	91	55	15	4	1
2	4	46	131	26	12	2
3	7	57	116	44	20	3
4	2	30	156	75	17	6
5	1	28	154	64	17	6
6		29	130	57	25	8
7		13	78	94	71	23
8		24	183	142	79	10
9	3	62	279	187	61	9
10	5	173	383	132	9	
11	1	41	177	27	6	2
12	1	20	102	27	2	

表－ 2.9 波浪エネルギー算定結果（ネダノ瀬：2010.3～2023.2）

波浪エネルギーの和		単位：×10,000・N・m																76,659,266	
合計	4748	107,868	22,759	715,594	14,321,280	34,219,832	17,193,639	6,465,404	1,514,775	79,095	5,525	932	4,867	4,491	465	394	2,345	76,659,266	
年	月	日	N	NNE	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	NNW	NW	NNW	全方位	
10	3	31				51,151	239,387	63,882	55,073	8,811								416,610	
10	4	30				51,562	336,489	231,223	35,629									854,902	
10	5	31			1,888	43,381	119,238	107,901	19,414									281,820	
10	6	30				51,740	248,680	139,553	45,812	9,265								517,840	
10	7	31				50,425	62,959	82,847	21,448	708								204,583	
10	8	31				1,964	76,099	114,261	170,113	10,384								372,821	
10	9	30				63,624	254,657	61,581	119,892	38,792								467,925	
10	10	31				304,193	318,243	26,353	1,912									1,024,926	
10	11	30				61,044	151,445	60,916	422	64								273,890	
10	12	31			994	20,555	68,598	46,781	8,467	352								163,895	
11	1	31			333	28,854	95,513	14,827	1,351									128,970	
11	2	28				2,876	42,065	404,961	28,633	7,145	1,005							486,686	
11	3	31		293		2,145	21,005	113,922	22,742	38,865	3,003	476	210	197	644	132	191	215,757	
11	4	30				85,665	158,495	68,786	28,831	1,957								300,465	
11	5	31				38,777	264,192	102,435	81,344	8,480								505,179	
11	6	30					77,598	84,146	170,747	14,406								326,895	
11	7	31				115,934	173,053	676,745	43,821	2,171								1,111,724	
11	8	31				1,077	179,050	609,767	183,666									773,510	
11	9	30				118,380	527,453	349,979	165,441									1,027,162	
11	10	31				1,272,934	1,277,984	40,438	7,035									598,390	
11	11	30				17,977	288,302	75,360	77,998	2,503								472,092	
11	12	31			2,695	124,935	187,510	9,801										327,140	
12	1	31			14,241	454,529	15,084											483,654	
12	2	29			1,494	63,874	178,673	83,744	31,452	1,089								360,336	
12	3	31				5,368	213,543	87,633	64,919									411,260	
12	4	30				2,852	127,438	274,720	83,699	29,474	1,588							559,784	
12	5	31				31,563	361,101	238,043	70,506	17,516								718,729	
12	6	30				6,819	280,719	209,417	86,437	52,113								584,420	
12	7	31				7,015	187,780	106,942	5,139	16,618								280,770	
12	8	31				4,219	338,406	251,300	501,768	15,804								1,311,497	
12	9	30				14,489	326,255	96,486	244,726									681,359	
12	10	31				85,348	301,392	158,992	40,938									472,389	
12	11	30				11,131	128,907	55,211	16,299	22,819	1,777							236,144	
12	12	31				54,322	150,907	29,537	14,147									246,571	
12	1	28		147	345	147,855	89,694	8,380	183					618	245	59		316,404	
12	2	28				60,220	130,866	66,728	57,800	8,404								246,571	
12	3	31				26,340	137,647	75,790	48,985									316,404	
12	4	30				26,252	136,531	109,128	7,522									312,025	
12	5	31				33,759	101,160	187,407	5,612	11,011								338,854	
12	6	30				16,582	332,010	128,423	22,999	24,789								539,269	
12	7	31				60,421	72,752	100,764	22,497	2,044								255,934	
12	8	31				9,994	5,540	55,895	44,862	60,278	18,304							152,984	
12	9	30				33,147	25,598	337,114	13,845	503								1,059,392	
12	10	31				15,042	1,052,781	286,693	60,465									1,883,465	
12	11	30				77	79,835	37,106	26,181	17,288	471	444	735		82	88	335	162,673	
12	12	31	107,138	8,293	914	10,878	107,050	14,754	1,626	2,189			4,816					276,485	
13	1	31				10,442	100,069	24,523	2,201					4,059	2,858			165,201	
13	2	28				189,373	841,611	13,518	54,153	6,897								745,554	
13	3	31				29,384	104,913	88,444	75,276	27,531								345,516	
13	4	30				993	13,055	234,571	90,389									479,355	
13	5	31			7,744	27,486	58,284	94,229	34,495	16,088								238,326	
13	6	30			1,463	136,307	121,042	48,376	27,175	27,440								337,802	
13	7	31			400	3,602	24,528	102,953	126,244	88,072								465,826	
13	8	31			153	122,737	219,388	249,818	388,070	471								980,633	
13	9	30			840	136,287	319,862	40,106	21,501									538,216	
13	10	31			1,307	179,416	890,078	787,607	26,811									1,901,075	
13	11	30				34,657	305,155	55,767	15,266									410,855	
13	12	31			3,333	22,072	43,204	49,572	26,846	3,451								149,225	
13	1	31			3,849	11,347	64,680	44,171	35,889	4,147	3,781							217,983	
13	2	28				4,638	151,652	37,743	5,692	892								200,617	
13	3	31			1,811	26,858	154,592	80,680	23,899	4,754								302,674	
13	4	30			38	44,570	236,314	82,002	19,721	16,286								447,960	
13	5	31				20,384	116,613	159,722	36,863									333,061	
13	6	30				42,824	11,892	62,467	29,712	10,044								148,038	
13	7	31				4,844	111,747	202,475	720,507	242,027	4,702							1,236,181	
13	8	31				853	262,931	149,908	186,776	76,289								688,757	
13	9	30				22,318	568,414	78,750	65,299	7,842								703,650	
13	10	31				1,318	65,313	228,482	3,673	865								274,866	
13	11	30				19,673	436,153	30,077		5,492	44							485,903	
13	12	31			280	9,953	188,852	106,688										224,588	
13	1	31			164	15,851	52,110	55,099	13,584	13,912								159,189	
13	2	29				1,547	37,805	75,216	53,161	670								188,379	
13	3	31				76,841	270,873	70,552	61,501									479,767	
13	4	30				44,096	249,578	46,318	59,637	17,118								416,747	
13	5	31			118	49,281	107,420	25,862	39,471	26,953	1,148							250,262	
13	6	30			132	76,501	99,288	38,967	39,536	8,852								242,295	
13	7	31				5,654	61,857	31,110	46,821	44,441	2,687							184,247	
13	8	31				14,394	316,130	155,968	34,822									521,314	
13	9	30			12,984	9,968	101,899	140,581	155,214	30,169	3,092							451,005	
13	10	31				70,846	478,341	68,012	82,005	2,006								701,305	
13	11	30			428	147,184	336,733	17,222										501,565	
13	12	31				1,872	63,425	83,598	85,250	4,074								238,095	
13	1	31				131,701	47,742	10,474										209,745	
13	2	28				23,662	49,127	49,897	13,691	16,770	17,049							170,595	
13	3	31				6,375	240,771	88,117	2,040									316,804	
13	4	30				161,122													

表一 2.10 エネルギー平均波の作用日数算定結果（ネダノ瀬：2010.3～2023.2）

平日日数換算

単位：日

休日日数換算（日数め）

単位：日

年	月	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90	4.00	4.10	4.20	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90	6.00	6.10	6.20	6.30	6.40	6.50	6.60	6.70	6.80	6.90	7.00	7.10	7.20	7.30	7.40	7.50	7.60	7.70	7.80	7.90	8.00	8.10	8.20	8.30	8.40	8.50	8.60	8.70	8.80	8.90	9.00	9.10	9.20	9.30	9.40	9.50	9.60	9.70	9.80	9.90	10.00	10.10	10.20	10.30	10.40	10.50	10.60	10.70	10.80	10.90	11.00	11.10	11.20	11.30	11.40	11.50	11.60	11.70	11.80	11.90	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	12.60	12.70	12.80	12.90	13.00	13.10	13.20	13.30	13.40	13.50	13.60	13.70	13.80	13.90	14.00	14.10	14.20	14.30	14.40	14.50	14.60	14.70	14.80	14.90	15.00	15.10	15.20	15.30	15.40	15.50	15.60	15.70	15.80	15.90	16.00	16.10	16.20	16.30	16.40	16.50	16.60	16.70	16.80	16.90	17.00	17.10	17.20	17.30	17.40	17.50	17.60	17.70	17.80	17.90	18.00	18.10	18.20	18.30	18.40	18.50	18.60	18.70	18.80	18.90	19.00	19.10	19.20	19.30	19.40	19.50	19.60	19.70	19.80	19.90	20.00	20.10	20.20	20.30	20.40	20.50	20.60	20.70	20.80	20.90	21.00	21.10	21.20	21.30	21.40	21.50	21.60	21.70	21.80	21.90	22.00	22.10	22.20	22.30	22.40	22.50	22.60	22.70	22.80	22.90	23.00	23.10	23.20	23.30	23.40	23.50	23.60	23.70	23.80	23.90	24.00	24.10	24.20	24.30	24.40	24.50	24.60	24.70	24.80	24.90	25.00	25.10	25.20	25.30	25.40	25.50	25.60	25.70	25.80	25.90	26.00	26.10	26.20	26.30	26.40	26.50	26.60	26.70	26.80	26.90	27.00	27.10	27.20	27.30	27.40	27.50	27.60	27.70	27.80	27.90	28.00	28.10	28.20	28.30	28.40	28.50	28.60	28.70	28.80	28.90	29.00	29.10	29.20	29.30	29.40	29.50	29.60	29.70	29.80	29.90	30.00	30.10	30.20	30.30	30.40	30.50	30.60	30.70	30.80	30.90	31.00	31.10	31.20	31.30	31.40	31.50	31.60	31.70	31.80	31.90	32.00	32.10	32.20	32.30	32.40	32.50	32.60	32.70	32.80	32.90	33.00	33.10	33.20	33.30	33.40	33.50	33.60	33.70	33.80	33.90	34.00	34.10	34.20	34.30	34.40	34.50	34.60	34.70	34.80	34.90	35.00	35.10	35.20	35.30	35.40	35.50	35.60	35.70	35.80	35.90	36.00	36.10	36.20	36.30	36.40	36.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
合計	4746	1.5	0.8	32.1	616.7	945.4	887.2	325.7	75.4	5.8	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	

(2) 波浪変形計算の実施

(1)で算定したエネルギー平均波を用いて、代表方位ごとに波浪変形計算を行う。波浪変形計算はエネルギー平衡方程式を用いる。計算範囲は等深線変化モデルの計算範囲を網羅するように適切に設定する。

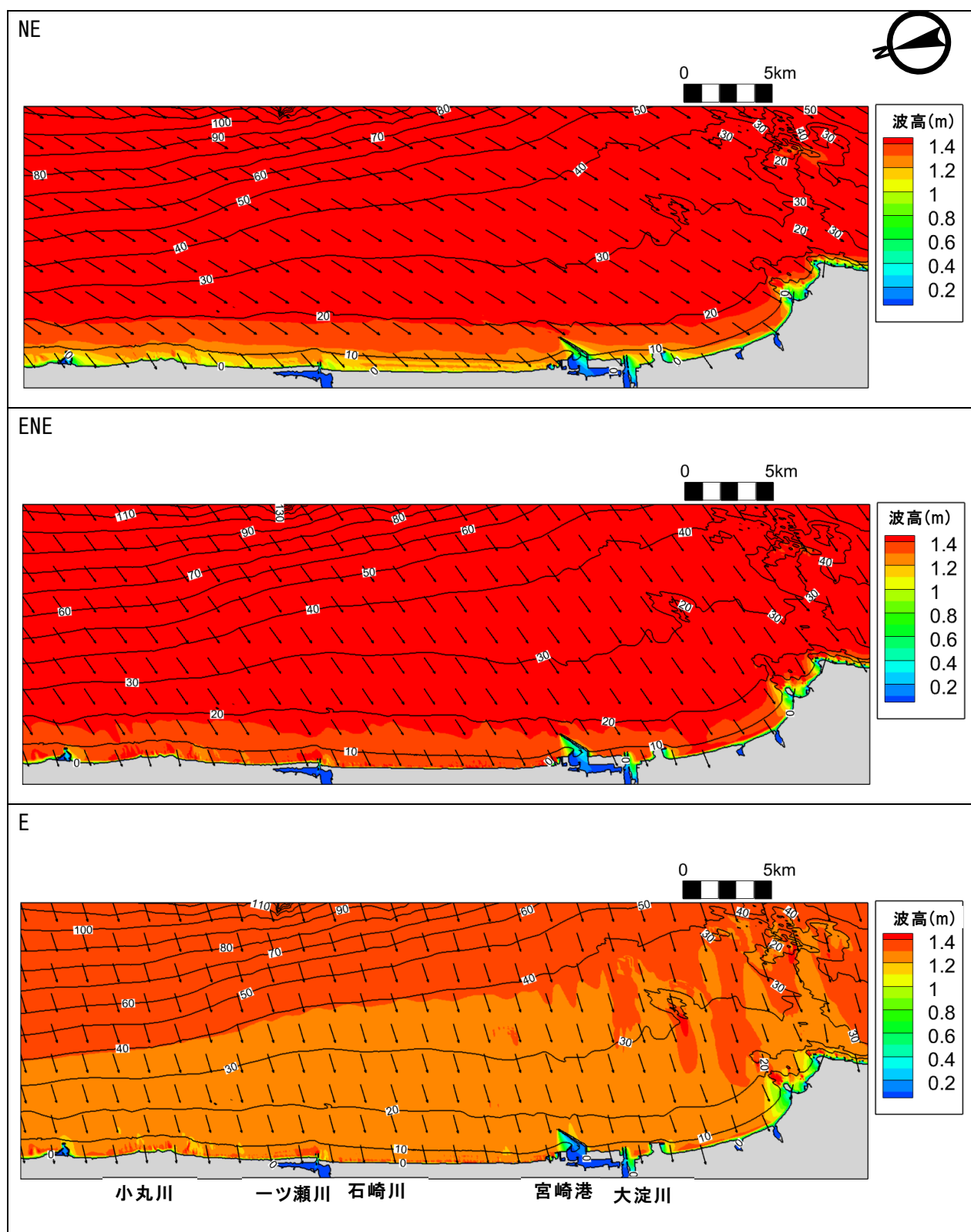
1) 計算範囲および計算地形データ

計算範囲および計算地形データは代表方位毎の沖波の算定に用いた条件を踏襲した(図－ 2.17)。

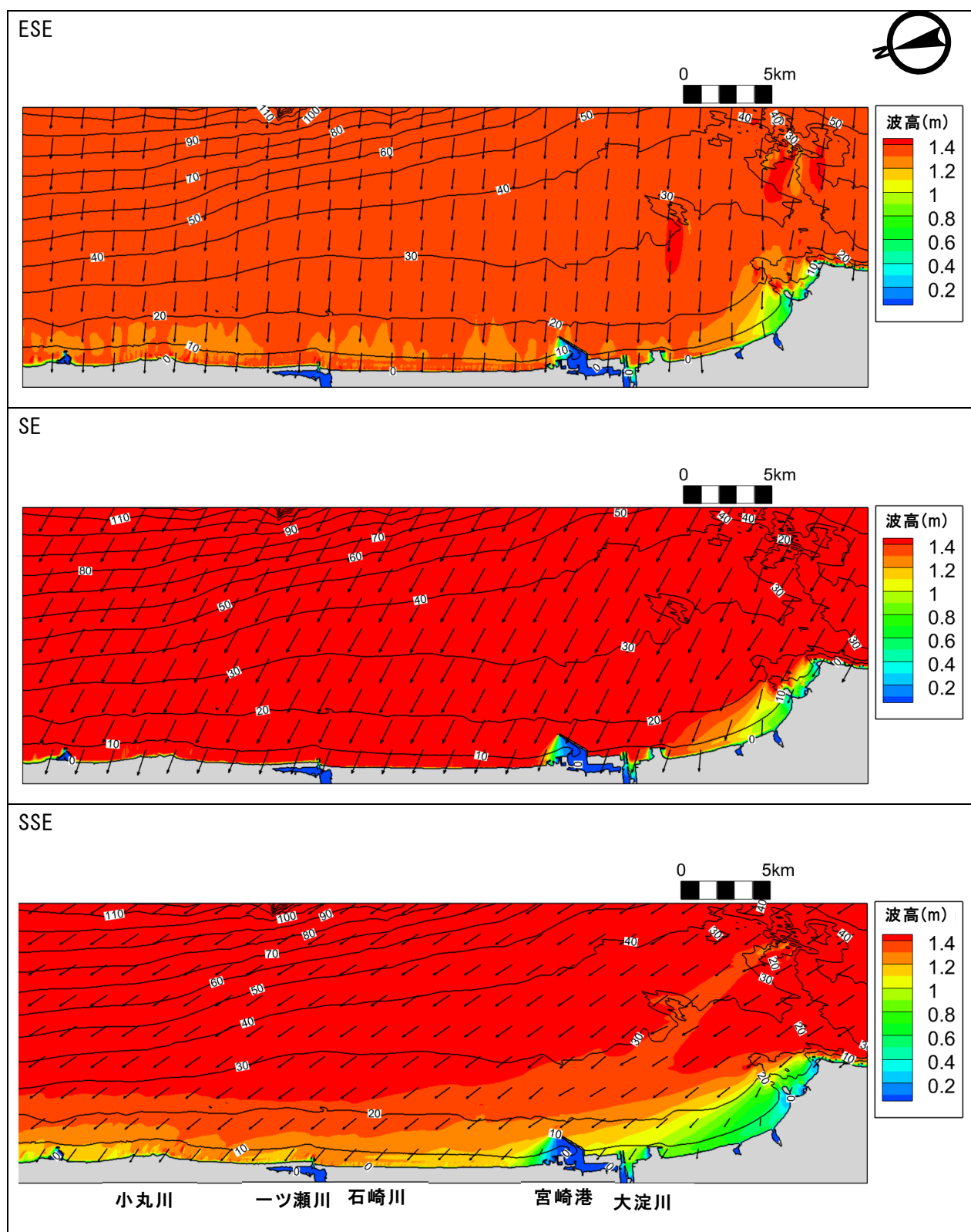
2) 平面二次元波浪変形計算の計算結果

以上の条件より、NE～SSE の 6 方位の沖波を入射させてそれぞれの二次元平面波浪場を算定した。

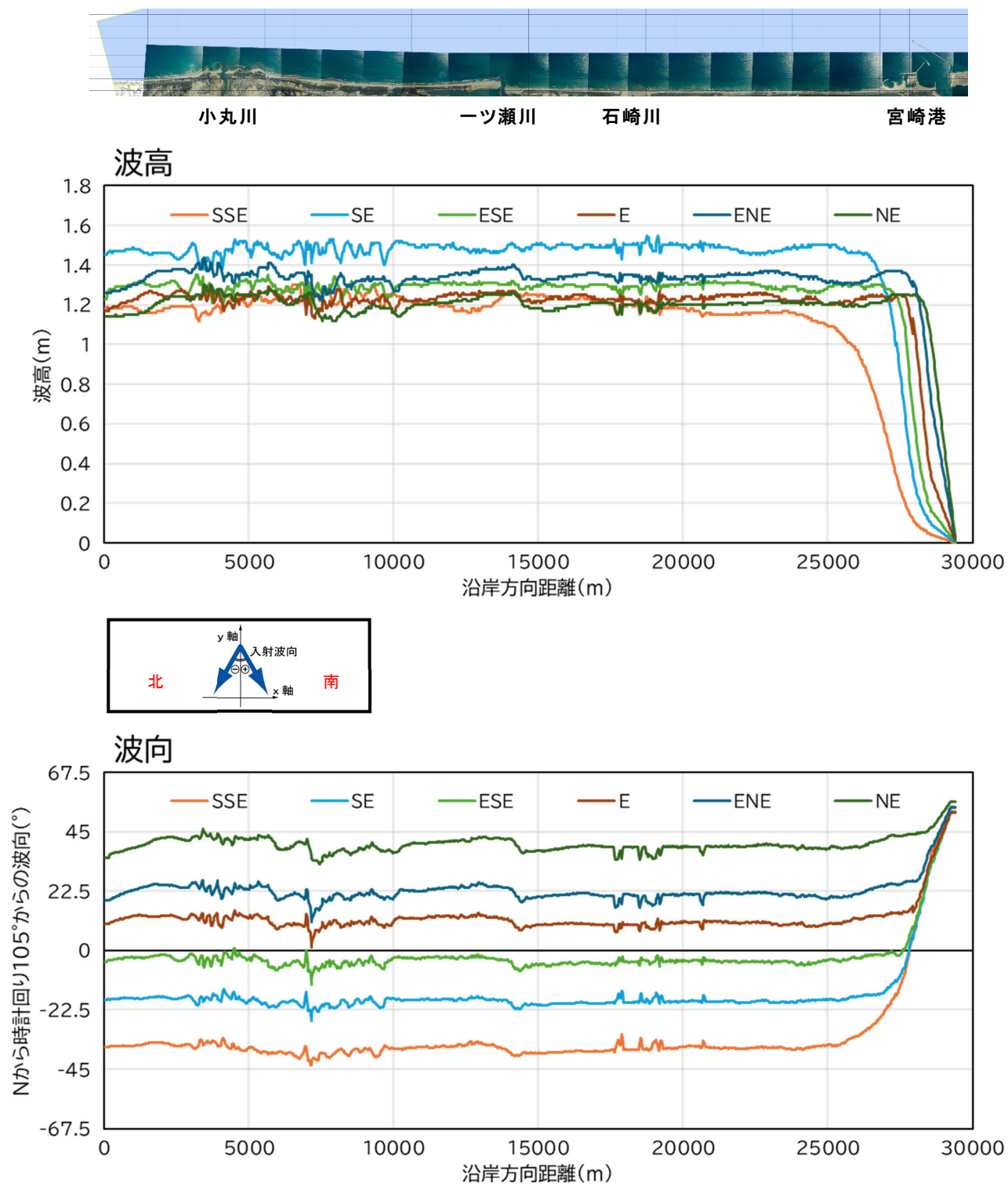
に計算領域全体の波高分布を図－ 2.18 に示し、平面二次元波浪変形計算の計算結果から T.P.-8.0m の波高および波向を抽出した図を図－ 2.19 に示す。等深線変化モデルでは、この波高と波向を入力して計算を行った。



図一 2.18(1) 波浪場計算結果(1) 波向：NE, ENE, E



図－ 2.18(2) 波浪場計算結果(2) 波向：ESE, SE, SSE



図－ 2.19 沖波向別 T. P. -8.0m 地点の波高と波向

2.6 卓越海浜流の設定

宮崎港南防波堤の遮蔽域形成による外力場（波・海浜流）の変化は波浪変形計算だけでは再現できないため、海浜流計算により宮崎港に向かう流れ(卓越海浜流)を算定しこれを等深線変化モデルに組み込むこととした。

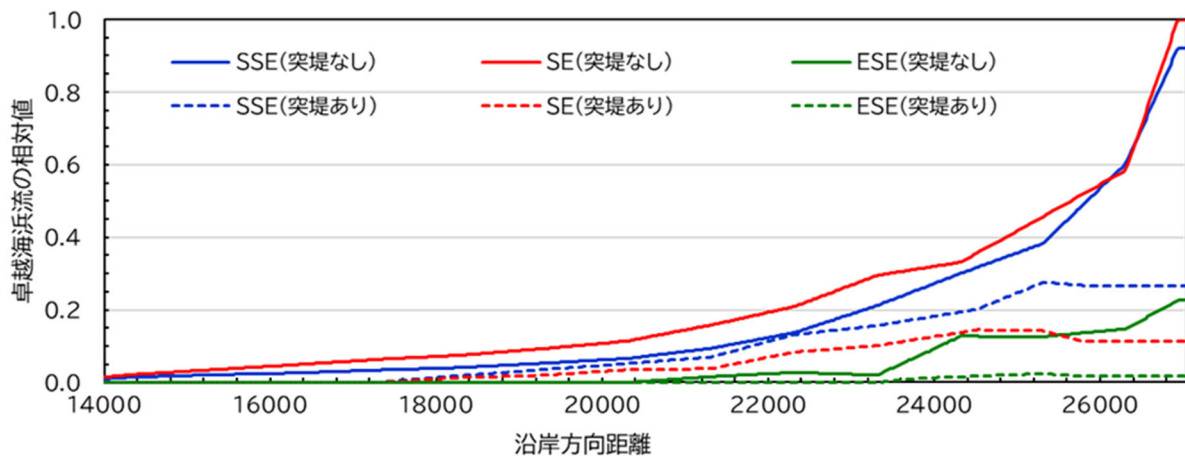
卓越海浜流による漂砂量は流速に比例するとし、ESE および SE 波について宮崎港建設前後での沿岸方向流速の差分 U を算出し、これに係数 a をかけて沿岸漂砂量式に付加することとする。拡張した沿岸漂砂量式は下式のとおりである。

$$q_x^{(K)} = \mu^{(K)} \cdot \varepsilon_x(z) \cdot K_x^{(K)} \cdot \frac{1}{8} H_b^2 c_{gb} \cdot \left(\frac{1}{2} \sin 2\alpha_b + a \cdot U \right)$$

パラメータ a は漂砂量係数と同様に検証計算の中で調整するものとする。

なお、ここでは卓越海浜流による岸沖方向の沿岸漂砂量分布も、2.9 沿岸漂砂量係数の岸沖分布条件の検討 と同様の分布とした。

流速の沿岸方向分布のうち、ESE、SE、SSE について作成したシミュレーション入力の流速 U の分布を図－ 2.20 に示し、海浜流計算結果を図－ 2.21 に示す。



図－ 2.20 卓越海浜流の流速分布

図－ 2.21 年数回波相当波(波高 5m、周期 11.4s)を外力としたときの海浜流計算の結果