

5. 参考資料

5-1 フェリー利用者ヒアリング調査結果

5-1-1 調査概要

ナクロマ利用客に対して下記の内容でヒアリング調査を実施した。

- ① 日 時：2015年7月21日（月） 13:00～17:00
- ② 場 所：ディリ港東側ゲート付近
- ③ ヒアリング人数：100名
- ④ ヒアリング項目：表 5-1 に示すヒアリング調査シートを作成して実施した。

表 5-1 ヒアリング調査シート

ディリ港フェリーターミナル利用者(ディリ⇒オエクシ間)調査表 —Japanese—

性 別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年 齢		国籍	<input type="checkbox"/> 東ティモール <input type="checkbox"/> インドネシア <input type="checkbox"/> その他()
住 所	<input type="checkbox"/> ディリ <input type="checkbox"/> オエクシ <input type="checkbox"/> その他()			職 業	<input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 会社員 <input type="checkbox"/> 自営業 <input type="checkbox"/> 農業 <input type="checkbox"/> その他()
利用目的	<input type="checkbox"/> 仕事 <input type="checkbox"/> 産川 <input type="checkbox"/> 帰郷 <input type="checkbox"/> 買い物 <input type="checkbox"/> 旅行 <input type="checkbox"/> その他()			同伴者 見送り	名 名
自動車利用か?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	自動車の種類	<input type="checkbox"/> 乗川車 <input type="checkbox"/> トラック <input type="checkbox"/> オートバイ <input type="checkbox"/> その他()		
積荷の種類	<input type="checkbox"/> 食料品 <input type="checkbox"/> 衣料品 <input type="checkbox"/> 日用雑貨 <input type="checkbox"/> 学用品 <input type="checkbox"/> 医薬品 <input type="checkbox"/> 嗜好品 <input type="checkbox"/> その他()				
1ヶ月当たりの利用回数	<input type="checkbox"/> 1回 <input type="checkbox"/> 2回 <input type="checkbox"/> 3回 <input type="checkbox"/> 4回 <input type="checkbox"/> 5回以上(回)				
乗船に問題はないか?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
どのような時が問題か?	<input type="checkbox"/> チケット購入が難しい。 <input type="checkbox"/> チケット購入に時間がかかる。 <input type="checkbox"/> 乗船までの待合場所がない。 <input type="checkbox"/> 乗船までにどのくらい時間がかかるか?(時間) <input type="checkbox"/> 運行時間の遅延 <input type="checkbox"/> その他 ()				
危険を感じたことはあるか?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
どのような時か?	<input type="checkbox"/> 乗船までの通路 <input type="checkbox"/> ランプウェイからの乗り込み時 <input type="checkbox"/> 自動車の運行 <input type="checkbox"/> コンテナの荷役機械 <input type="checkbox"/> その他 ()				
フェリーターミナルにあってほしい設備はあるか?	<input type="checkbox"/> 待合室 <input type="checkbox"/> 洗面所 <input type="checkbox"/> 売店 <input type="checkbox"/> 公衆電話 <input type="checkbox"/> 食堂 <input type="checkbox"/> 授乳室 <input type="checkbox"/> 遊戯施設 <input type="checkbox"/> 駐車場 <input type="checkbox"/> バイク置場 <input type="checkbox"/> 川発、到着時間掲示板 <input type="checkbox"/> その他 ()				
その他、要望はあるか?					

5-1-2 調査結果

ヒアリング調査結果をグラフ化して、図 5-1～5-2 に示す。

ナクロマ利用者の年齢は、21～23 歳が約 40%を占め、国籍はほぼ東ティモールでありディリカオエクシの住居者が利用している。利用者の職業は、学生、会社員及び農業の順となっている。利用目的は、帰郷が約 40%を占め、旅行、仕事の順となっている。同伴人数は、1～3 人が過半数をしめている。見送り人数は、過半数がなしで、1～3 人程度である。モーターバイク利用者は、全体の 25%で、1 ヶ月当たりの利用回数は、1～2 回が約 85%である。

乗船時の問題点は、約 80%の人が問題ありと回答しており、待合室がない点とチケット購入の難しさをあげている。乗船時に感じる危険としては、乗船までの通路、ランプウェイからの乗り込み時及び自動車の通行をあげている。また、フェリーターミナルへの要望施設は、待合室、出発・到着時間掲示板、洗面所、食堂及び授乳室の整備の要望が多い。

その他の回答の得られた要望を下記に示す。

- ・質の高い新しい港湾を建設して、施設、スタッフを増やして、健康のための良い環境が非常に重要です。
- ・小さな庭を組み入れた快適な空間を創って下さい。
- ・旅客需要が現在非常に多いので、必要に応じて、フェリーをもう 1 隻建造して下さい。
- ・緊急事態に対応する、応急手当の為に治療とスタッフのためにスペースを確保して下さい。
- ・船内の混雑、狭い車道と待合室がないことが問題です。
- ・フェリーの運行と乗客が満足する様な、質の高い新しい港を建設して下さい。
- ・スタッフを増員すれば、乗客は彼らから情報を簡単に得られます。コンテナの一時置場としてターミナル地域を使わないで下さい。
- ・施設を増やして、良いシステムを構築して下さい。
- ・施設を増やして下さい。そして、安全装置システムを含む港湾システムは、国際標準でなければなりません。
- ・可能であれば、オエクシ港と同じ様な新しい港湾を建設して下さい。そして、オエクシ港と同様な駐車場システムを造ってください。
- ・新しい港湾とフェリーターミナルビルディングを作ってください。そして、フェリーをももう 1 隻加えて下さい。
- ・港湾施設とターミナル設備を増やして、すべての乗客の為にスペースを確保して下さい。
- ・港湾施設（例えば乗降客用ターミナルと駐車場）を建設することを、国際社会に問います。
- ・コンテナ置き場と分離した待合室を含むすべての港湾港施設を増やしてください。

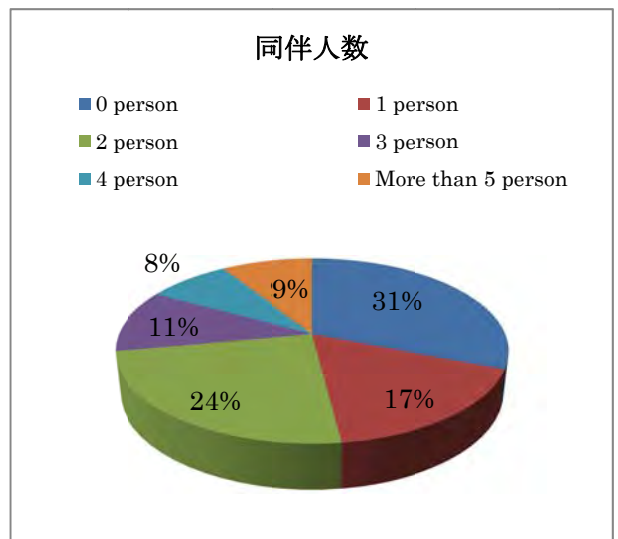
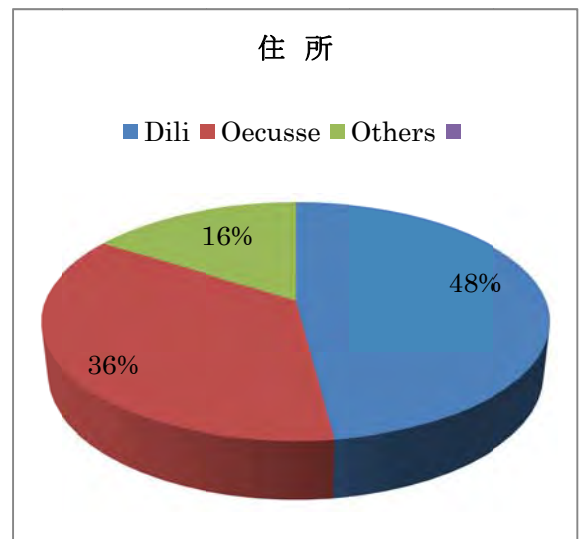
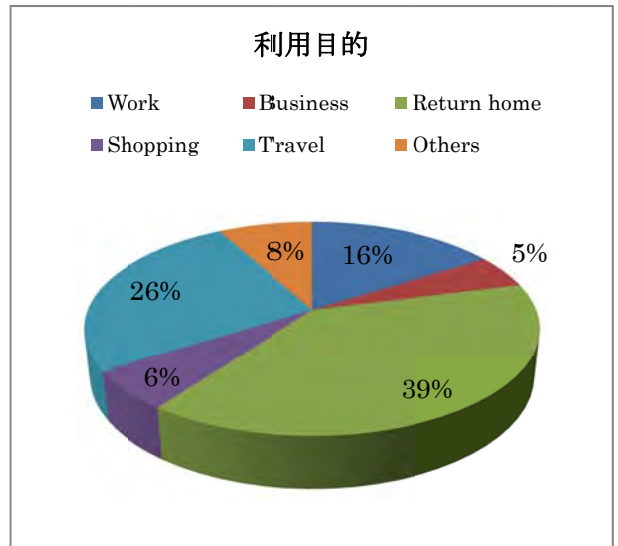
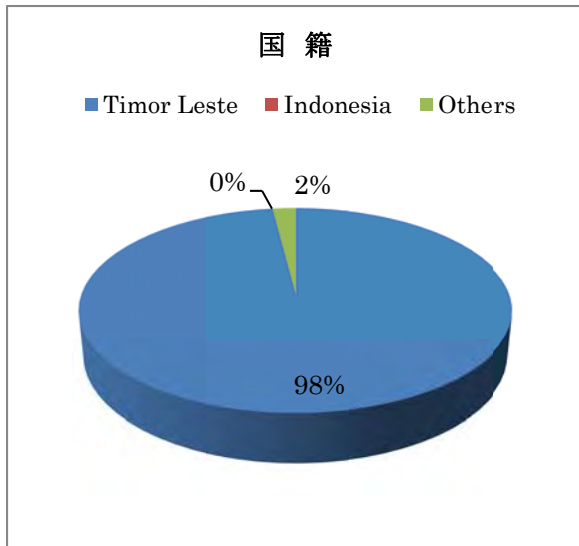
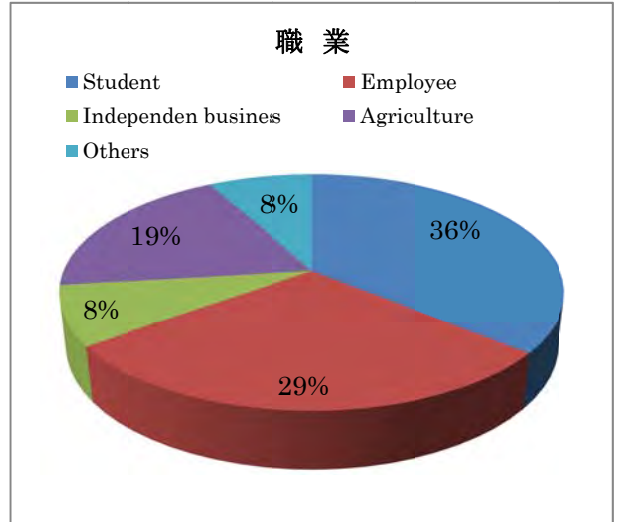
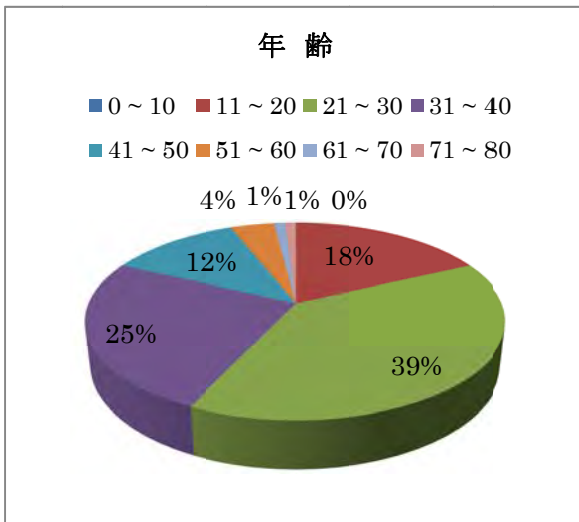


図 5-1 ヒアリング調査結果(1)

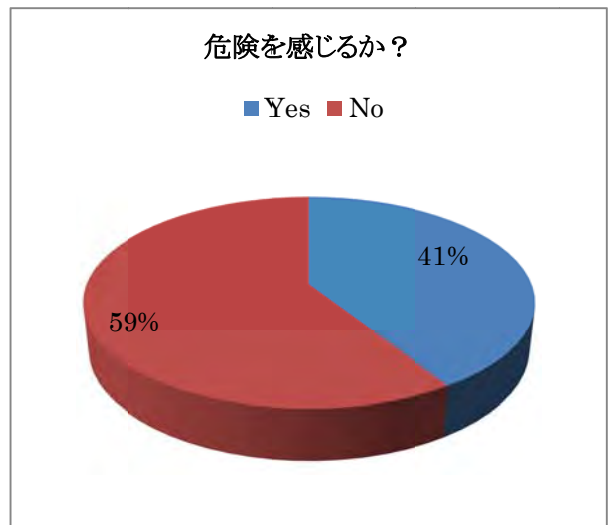
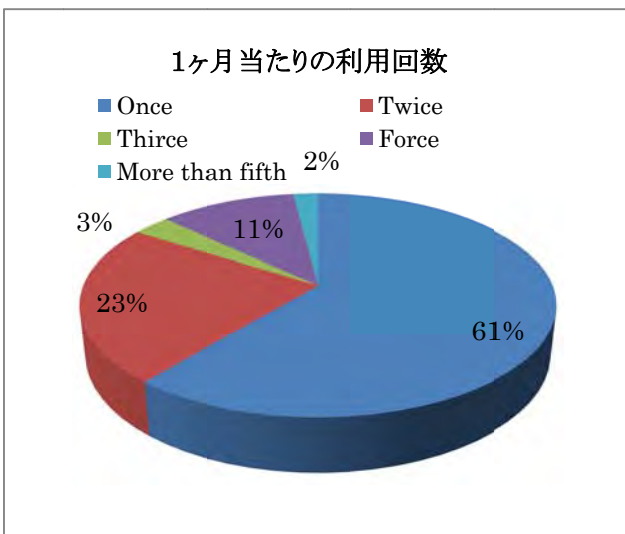
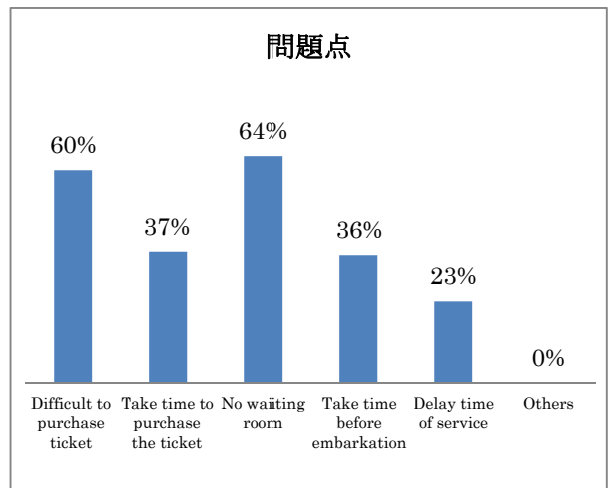
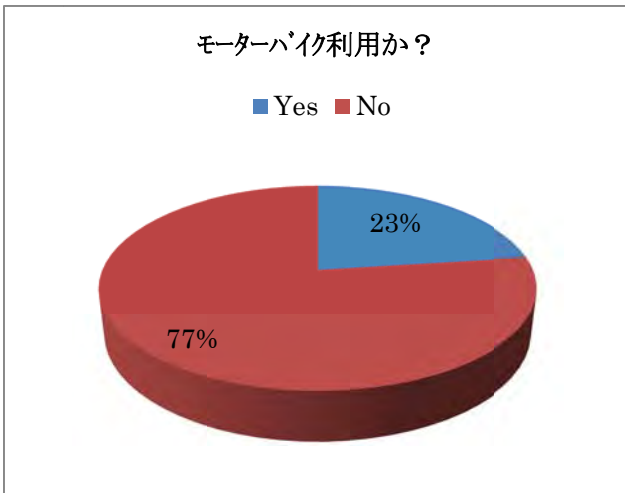
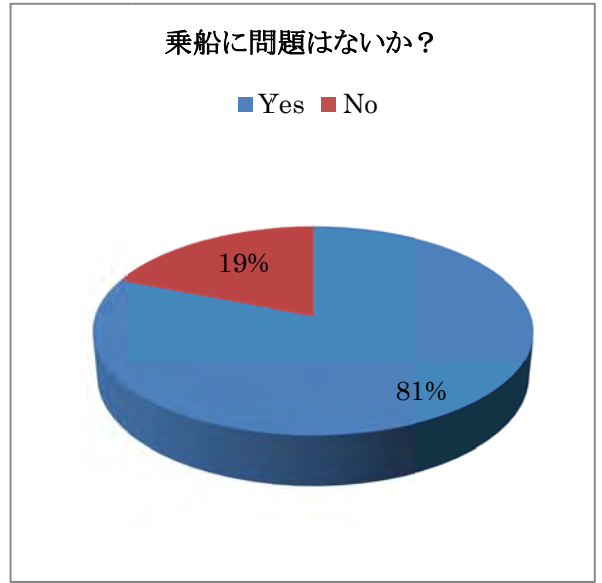
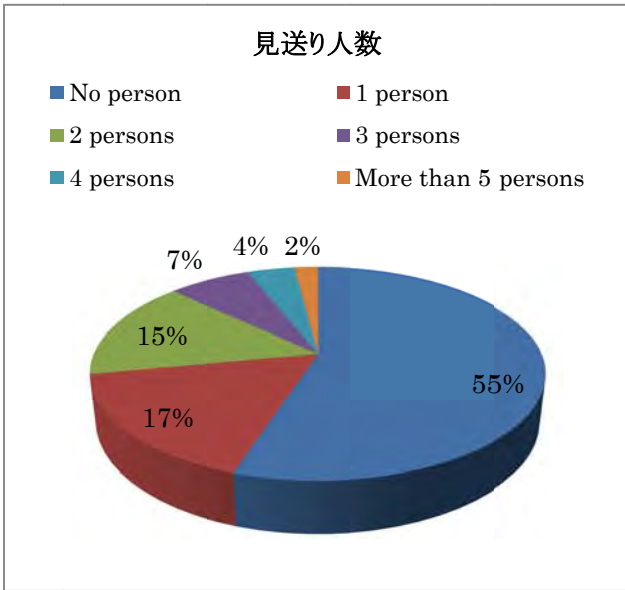


図 5-1 ヒアリング調査結果 (2)

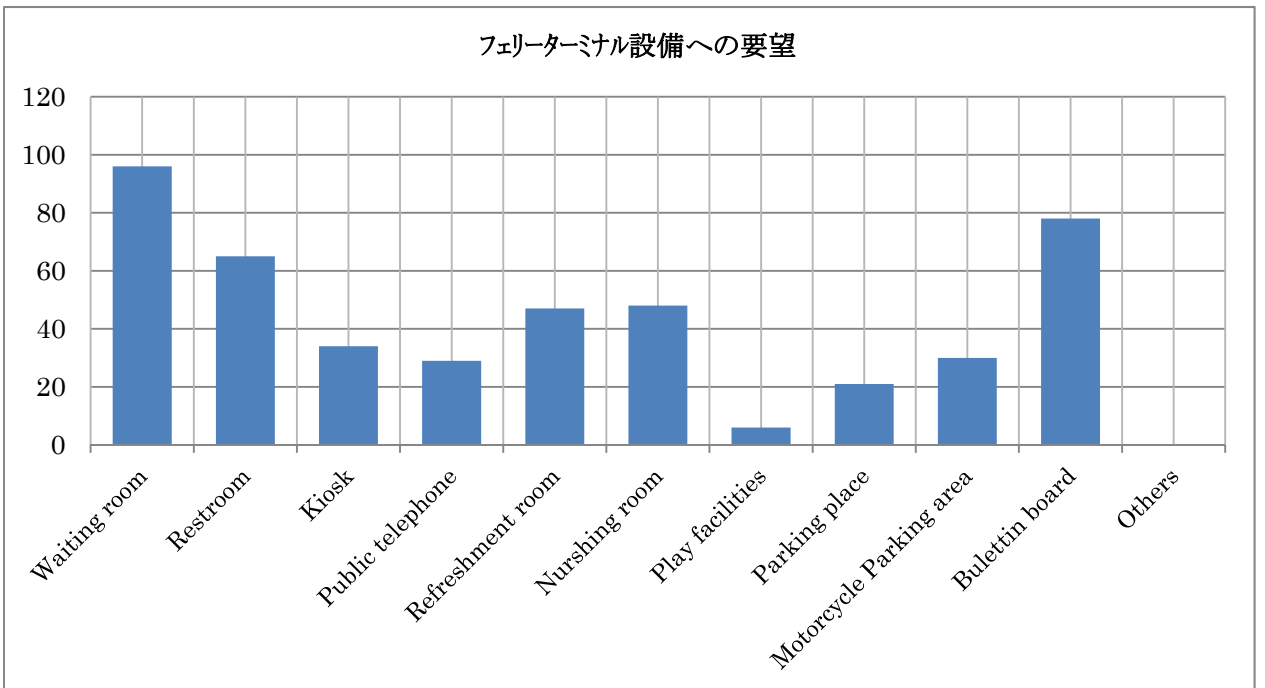
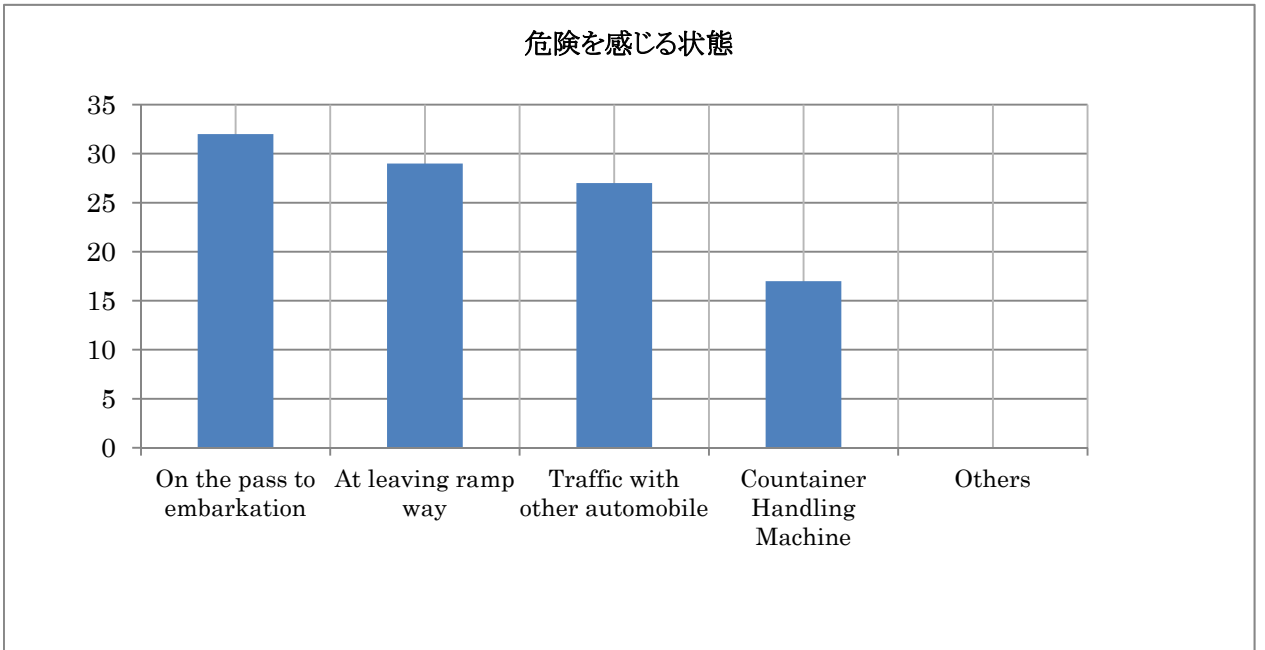


図 5-2 ヒアリング調査結果



ナクroma係留状況



モーターバイク乗船状況



ゲート外待機状況



ゲート付近乗船券確認状況



ヒアリング状況(1)



旅客ゲート内徒歩状況



ヒアリング状況(2)



旅客乗船状況

調査時写真

Annex 1

表-1 性別

性別	
男	42人
女	58人
合計	100人

表-2 年齢

年齢	
0～10歳	0人
11～20歳	18人
21～30歳	39人
31～40歳	25人
41～50歳	12人
51～60歳	4人
61～70歳	1人
71～80歳	1人
合計	100人

表-3 国籍

国籍	
東ティモール	98人
インドネシア	0人
その他	2人
合計	100人

表-4 住所

住所	
ディリ	48人
オエクシ	36人
その他	16人
合計	100人

表-5 職業

職業	
学生	36人
会社員	29人
自営業	8人
農業	19人
その他	8人
合計	100人

表-6 利用目的

利用目的	
仕事	16人
商用	5人
帰郷	39人
買い物	6人
旅行	26人
その他	8人

表-7 同伴者人数

同伴者人数	
なし	31人
1人	17人
2人	24人
3人	11人
4人	8人
5人以上	9人
合計	100人

表-8 見送り人数

見送り人数	
なし	55人
1人	17人
2人	15人
3人	7人
4人	4人
5人以上	2人
合計	100人

表-9 自動車利用

自動車利用	
はい	23人
いいえ	77人
合計	100人

表-10 1ヶ月当たりの利用回数

1ヶ月当たりの利用回数	
1回	61人
2回	23人
3回	3人
4回	11人
5回以上	2人
Total	100人

表-11 乗船時の問題点

乗船時の問題点	
ある	81人
ない	19人
合計	100人

表-12 乗船時の問題点

乗船時の問題点	
チケット購入が難しい	60人
チケット購入に時間がかかる	37人
乗船までの待合室がない	64人
乗船までに時間がかかる	36人
運行時間の遅延	23人
その他	0人

表-13 危険を感じるか？

危険を感じるか？	
感じる	41人
感じない	59人
合計	100人

表-14 危険を感じる状態。

危険を感じる状態	
乗船までの通路	32人
ランプウェイからの乗り込み時	29人
自動車の通行	27人
コンテナの荷役機械	17人
その他	2人

表-15 フェリーターミナルにあってほしい設備

フェリーターミナルにあってほしい設備	
待合室	96 人
洗面所	65 人
売 店	34 人
公衆電話	29 人
食 堂	47 人
授乳室	48 人
遊戯施設	6 人
駐車場	21 人
モーターバイク置場	30 人
出発、到着時間掲示板	78 人
その他	0 人

5-2 波浪条件解析結果

計画地は海面擾乱が発生しやすい地形であり、十分な波浪解析を行なって設計波浪条件を設定する必要があるため、今回実施した深浅測量成果により長期間の波浪推算結果を用いて①計画する栈橋等の設計波浪の設定と②計画地での静穏度解析の検討を行なった。

① 計画対象地点の設計波浪の推算

NOAA(アメリカ海洋大気庁) (35 か年間) をもとに、計画地の設計波浪条件を解析する。検討フローを図 5-2 に示す。

② 計画対象地点での静穏度解析

5 か年間の波浪推算をもとに、設計対象フェリーの利用限界波高に係る静穏率の算定を実施する。検討フローを図 5-3 に示す。

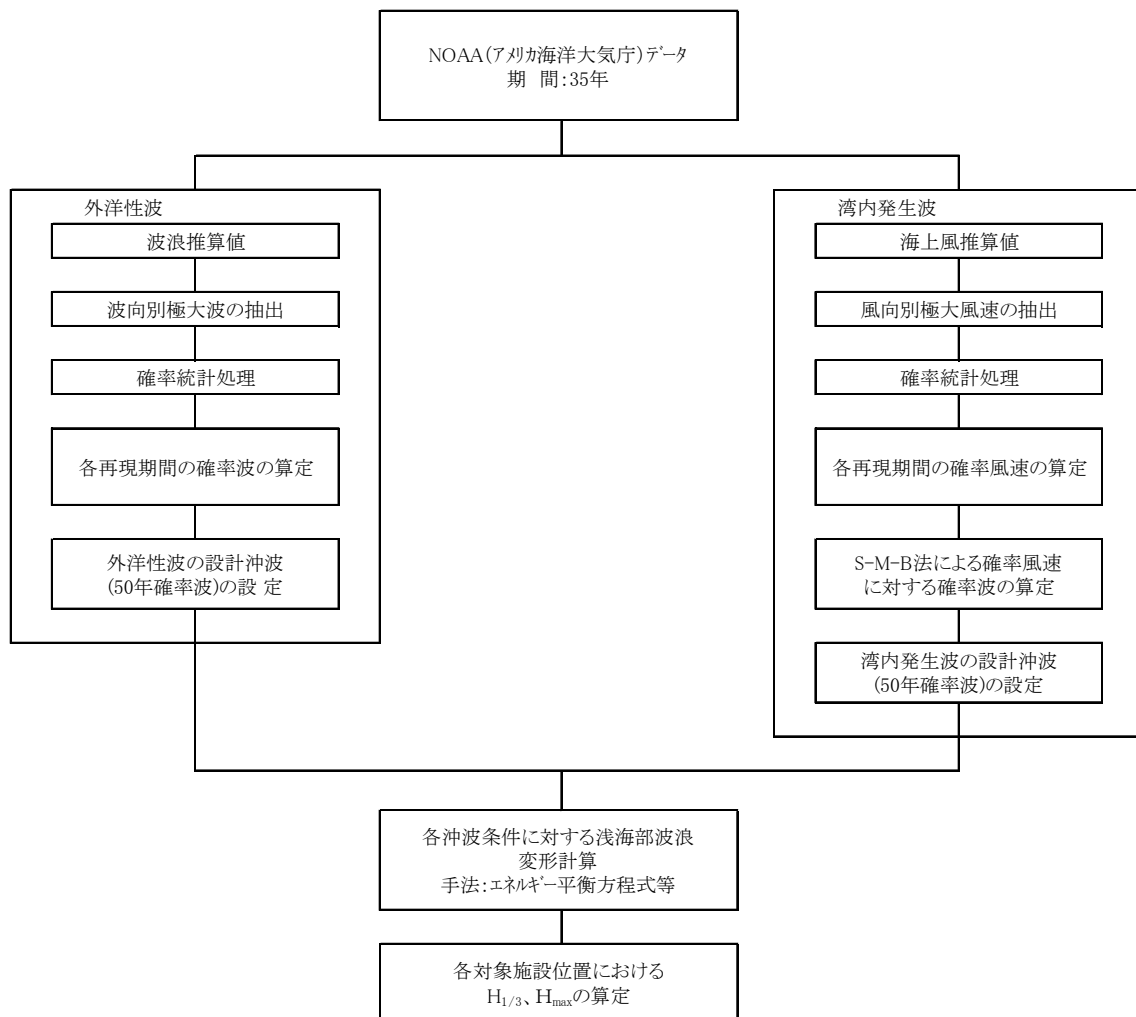


図 5-2 設計波検討フロー

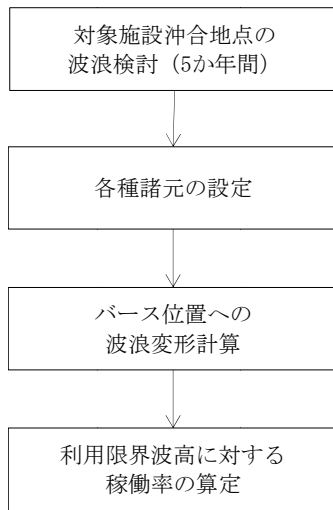


図 5-3 静穏度検討フロー

5-2-1 波浪解析

5-2-1-1 自然条件

5-2-1-1-1 地形・深淺測量

ディリ港付近の海図は、British Admiralty Paper Charts 942A 及び 3296 である。これらの海図を図 5-4～図 5-6 に示す。また、深淺測量の結果を図 5-7 に示す。同図によれば、海底勾配は、汀線 ($\pm 0.0\text{m}$) $\sim -10.0\text{m}$ で急激に落ち込んでおり、1 : 2 程度となっている。 -10.0m から沖側の海底勾配についても急で、1 : 10 \sim 1 : 20 となっている。

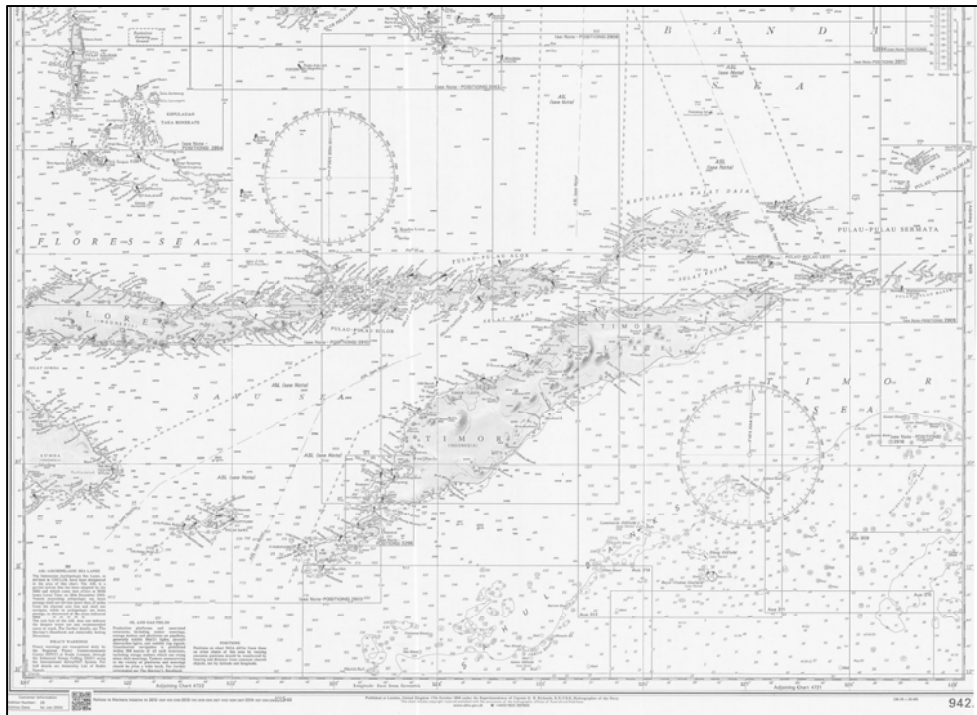


図 5-4 海図 942A (Timor 島近海抜粋)

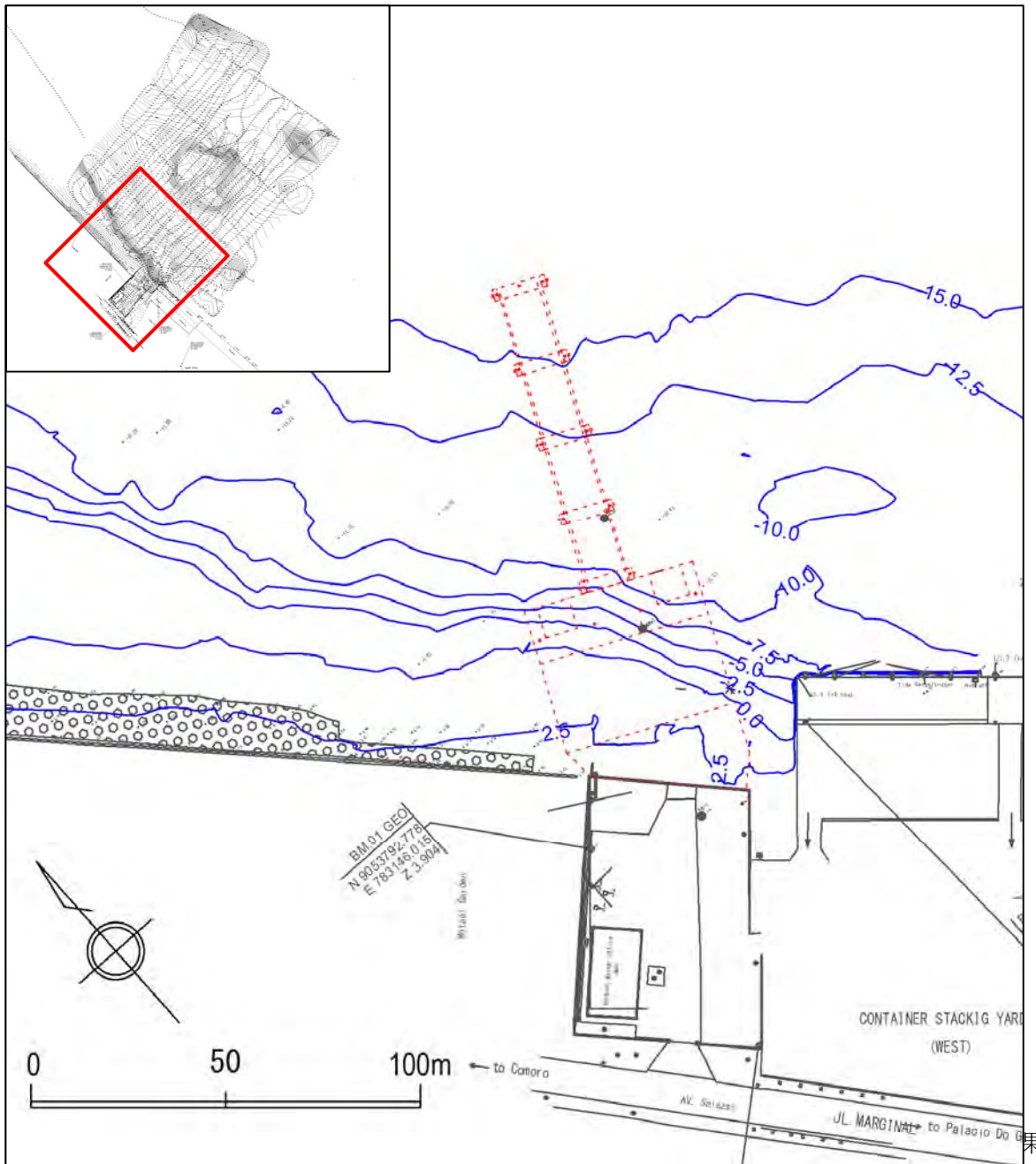


図 5-7 地形深浅測量図及び栈橋設計予定付近の水深

5-2-1-1-2 風

NOAA（アメリカ海洋大気局）におけるディリ港近郊の推算地点は、図 5-8 に示す通り、地点 M2（南緯 8°、東経 125.5°）及び地点 M3（南緯 8.5°、東経 125.5°）である。

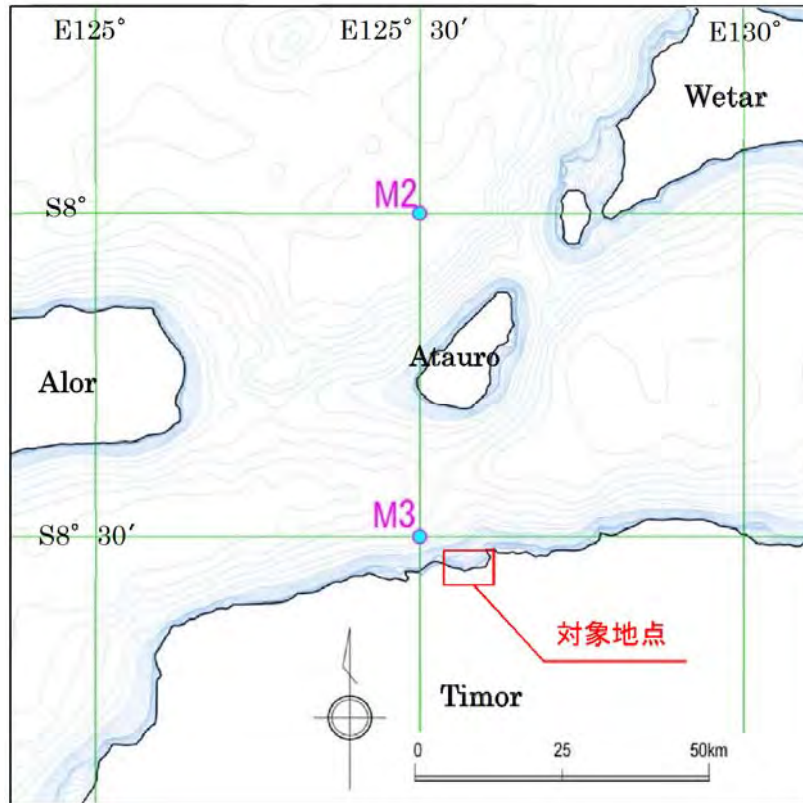


図 5-8 DILI 近郊推算地点（NOAA）

図 5-9 及び表 5-2 に各地点での再解析データ（NOAA）の風配図、頻度表を示す。地点 M3 ではティモール島の影響を受けるので地点 M2 に対し風速は弱くなるが、風向は年間を通じ、同様の傾向にある。

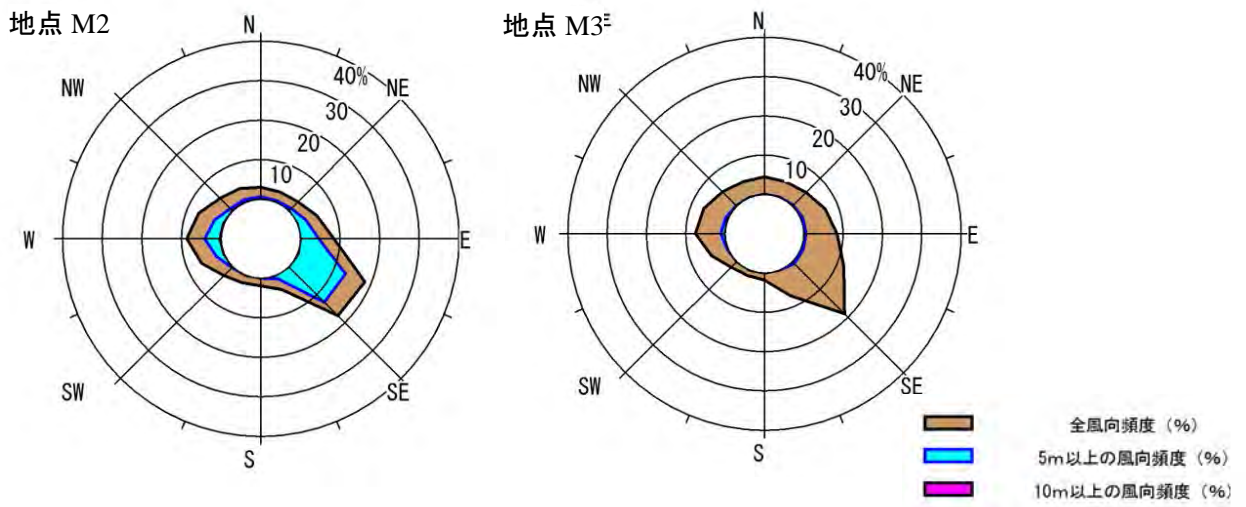


図 5-9 風配図 (期間 : 1980 年 1 月 ~ 2014 年 12 月)

表 5-2 風頻度表 (期間 : 1980 年 1 月 ~ 2014 年 12 月)

地点 M2

Observed	102272
Missing	0
Calm	74

Wind Direction Wind Speed(m/s)	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	Total	(0.1%)
-4.99	2386	2431	3073	3888	5431	4908	3114	1966	2129	2956	4294	4641	4442	3750	3089	2470	54968	(537)
5.00- 9.99	500	886	2387	4742	13198	12957	921	23	33	278	1967	3888	2469	804	713	625	46391	(453)
10.00- 14.99	.	.	1	42	221	56	1	.	.	.	53	310	131	15	5	.	835	(8)
15.00- 19.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	4	(0)
20.00-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	(0)
Total (0.1%)	2886 (28)	3317 (32)	5461 (53)	8672 (84)	18850 (184)	17921 (175)	4036 (39)	1989 (19)	2162 (21)	3234 (31)	6314 (61)	8841 (86)	7044 (68)	4569 (44)	3807 (37)	3095 (30)	102198	(999)

地点 M3

Observed	102272
Missing	0
Calm	122

Wind Direction Wind Speed(m/s)	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	Total	(0.1%)
-4.99	4290	4664	6200	8051	11465	18387	7142	1818	1482	2093	4457	6633	6223	5059	4374	4518	96856	(947)
5.00- 9.99	96	334	609	604	618	817	40	1	.	9	229	1055	652	123	41	62	5290	(51)
10.00- 14.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	4	(0)
15.00- 19.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	(0)
20.00-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	(0)
Total (0.1%)	4386 (42)	4998 (48)	6809 (66)	8655 (84)	12083 (118)	19204 (187)	7182 (70)	1819 (17)	1482 (14)	2102 (20)	4687 (45)	7691 (75)	6875 (67)	5182 (50)	4415 (43)	4580 (44)	102150	(998)

5-2-1-1-3 波浪

波浪は、風の再解析データのM2、M3地点における、NOAAによる推算結果を利用した。図5-10～図5-11、表5-3～表5-8にNOAAによる推算結果の頻度図表を示す。同図表によれば地点M2はアロル島とティモール島の間からインド洋のうねりが来襲していることが分かる。また、ウェタル島の影響のためか、NNE～ENEの出現頻度がきわめて少なくなっている。

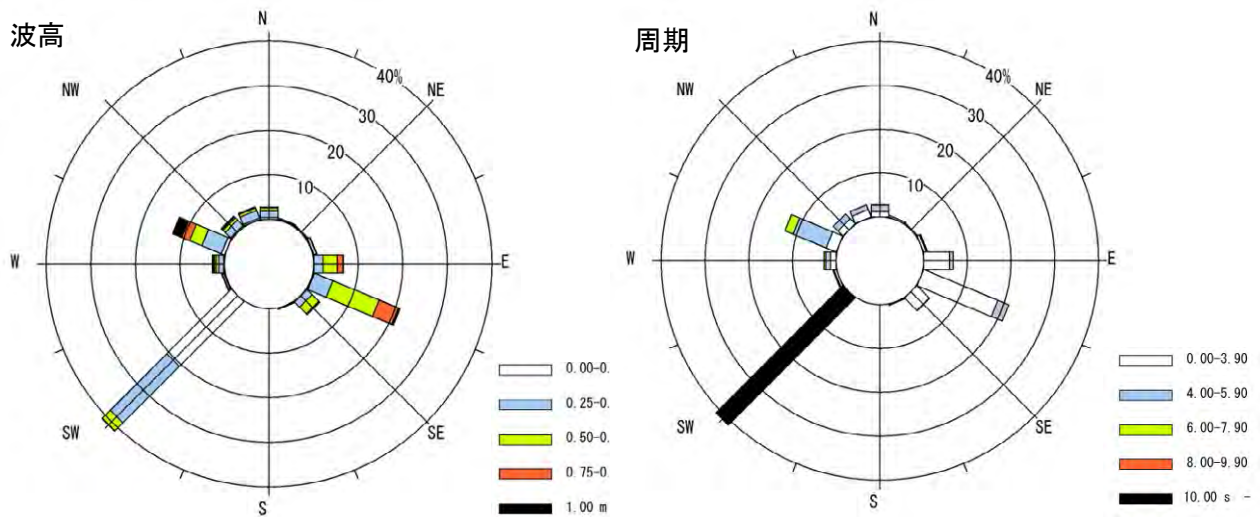


図 5-10 頻度分布図 (地点 M2)

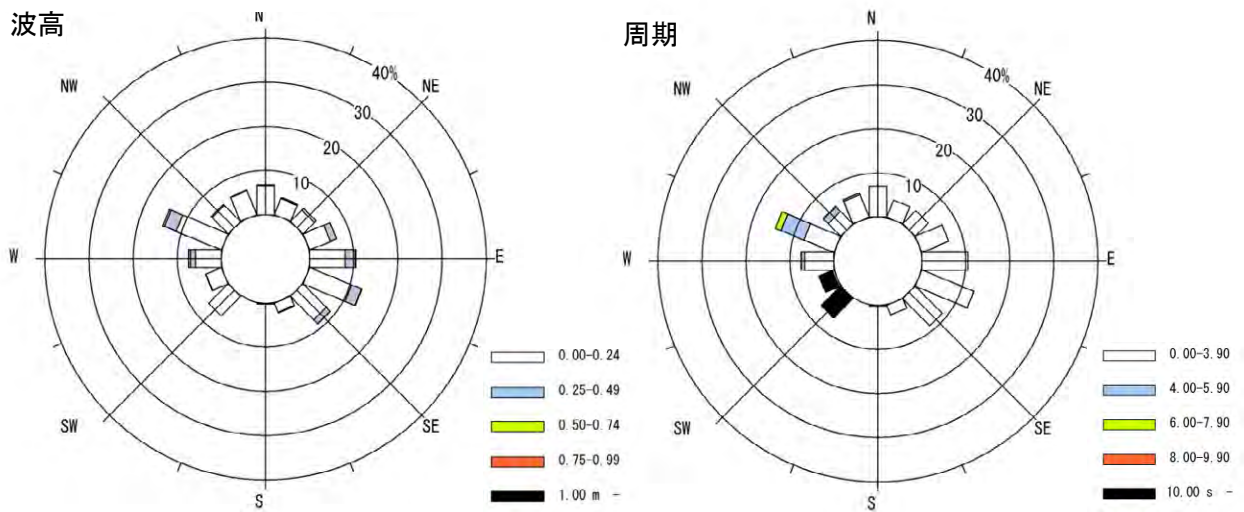


図 5-11 頻度分布図 (地点 M3)

Month: 198001-201412
 Point: DILI(35M2) All months
 Wave Direction: All directions

Table-(1) Wave Frequency Distribution by Periods

Observed	102253	(99.98)
Calm		(0.00)
Missing	19	(0.02)

Wave Period(s)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	Total	Exceedance	
Wave Height(m)	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9			
- 0.24	1134 (1.11)	1558 (1.52)	518 (0.51)	44 (0.04)	18 (0.02)	1 (0.00)	17 (0.02)	35 (0.03)	490 (0.48)	2905 (2.84)	4617 (4.52)	4714 (4.61)	3452 (3.38)	2219 (2.17)	1286 (1.26)	744 (0.73)	183 (0.18)	247 (0.24)	24182 (23.65)	102253 (100.00)
0.25 - 0.49	8092 (7.91)	7250 (7.09)	5179 (5.06)	538 (0.53)	65 (0.06)	23 (0.02)	2 (0.00)	9 (0.01)	32 (0.03)	582 (0.57)	1984 (1.94)	3945 (3.86)	4586 (4.48)	3390 (3.32)	2029 (1.98)	1023 (1.00)	400 (0.39)	372 (0.36)	39501 (38.63)	78071 (76.35)
0.50 - 0.74	765 (0.75)	16965 (16.59)	2950 (2.89)	2025 (1.98)	99 (0.10)	20 (0.02)	10 (0.01)		1	5 (0.00)	89 (0.09)	442 (0.43)	802 (0.78)	645 (0.63)	321 (0.31)	125 (0.12)	86 (0.08)	86 (0.08)	25350 (24.79)	38570 (37.72)
0.75 - 0.99	4 (0.00)	3983 (3.90)	3357 (3.28)	1526 (1.49)	553 (0.54)	26 (0.03)	7 (0.01)			1 (0.00)				3 (0.00)	31 (0.03)	28 (0.03)	8 (0.01)	12 (0.01)	9539 (9.33)	13220 (12.93)
1.00 - 1.24		8 (0.01)	763 (0.75)	588 (0.58)	624 (0.61)	48 (0.05)	4 (0.00)												2035 (1.99)	3681 (3.60)
1.25 - 1.49			54 (0.05)	284 (0.28)	409 (0.40)	65 (0.06)	9 (0.01)												821 (0.80)	1646 (1.61)
1.50 - 1.74			1 (0.00)	75 (0.07)	201 (0.20)	134 (0.13)	8 (0.01)												419 (0.41)	825 (0.81)
1.75 - 1.99				5 (0.00)	87 (0.09)	121 (0.12)	1 (0.00)												214 (0.21)	406 (0.40)
2.00 - 2.24					33 (0.03)	88 (0.09)	6 (0.01)												127 (0.12)	192 (0.19)
2.25 - 2.49					7 (0.01)	30 (0.03)	8 (0.01)												45 (0.04)	65 (0.06)
2.50 - 2.74						13 (0.01)	1 (0.00)												14 (0.01)	20 (0.02)
2.75 - 2.99						1 (0.00)	3 (0.00)												4 (0.00)	6 (0.01)
3.00 - 3.24							2 (0.00)												2 (0.00)	2 (0.00)
3.25 - 3.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																			0 (0.00)	0 (0.00)
Total	9995 (9.77)	29764 (29.11)	12822 (12.54)	5085 (4.97)	2096 (2.05)	570 (0.56)	78 (0.08)	44 (0.04)	523 (0.51)	3487 (3.41)	6607 (6.46)	8748 (8.56)	8480 (8.29)	6414 (6.27)	3991 (3.90)	2116 (2.07)	716 (0.70)	717 (0.70)	102253 (100.00)	
Exceedance	102253 (100.00)	92258 (90.23)	62494 (61.12)	49672 (48.58)	44587 (43.60)	42491 (41.55)	41921 (41.00)	41843 (40.92)	41799 (40.88)	41276 (40.37)	37789 (36.96)	31182 (30.49)	22434 (21.94)	13954 (13.65)	7540 (7.37)	3549 (3.47)	1433 (1.40)	717 (0.70)		

表 5-3 地点 M2 波高·周期频率表

Month: 198001-201412
 Point: DILI(33M2) All months

Observed	102253	(99.98)
Calm	0	(0.00)
Missing	19	(0.02)

Wave Direction Wave Height(m)	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM	Total	Exceedance
- 0.24	100 (0.10)	57 (0.06)	149 (0.15)	94 (0.09)	199 (0.19)	118 (0.12)	58 (0.06)	27 (0.03)	25 (0.02)	20862 (20.40)	207 (0.20)	254 (0.25)	838 (0.82)	352 (0.34)	445 (0.44)	397 (0.39)	0 (0.00)	24182 (23.65)	102253 (100.00)
0.25 - 0.49	304 (0.30)	216 (0.21)	610 (0.60)	2021 (1.98)	4625 (4.52)	1593 (1.56)	153 (0.15)	20 (0.02)	23 (0.02)	18383 (17.98)	423 (0.41)	1080 (1.06)	4776 (4.67)	1738 (1.70)	1880 (1.84)	1656 (1.62)		39501 (38.63)	78071 (76.35)
0.50 - 0.74	8 (0.01)	8 (0.01)	152 (0.15)	3264 (3.19)	11472 (11.22)	2134 (2.09)	15 (0.01)	1 (0.00)	2 (0.00)	2518 (2.46)	134 (0.13)	652 (0.64)	3098 (3.03)	724 (0.71)	568 (0.56)	600 (0.59)		25350 (24.79)	38570 (37.72)
0.75 - 0.99	2 (0.00)		6 (0.01)	1376 (1.35)	4802 (4.70)	266 (0.26)				84 (0.08)	49 (0.05)	377 (0.37)	1946 (1.90)	283 (0.28)	199 (0.19)	149 (0.15)		9539 (9.33)	13220 (12.93)
1.00 - 1.24			1 (0.00)	146 (0.14)	422 (0.41)	7 (0.01)					12 (0.01)	218 (0.21)	1012 (0.99)	113 (0.11)	51 (0.05)	53 (0.05)		2035 (1.99)	3681 (3.60)
1.25 - 1.49				7 (0.01)	28 (0.03)	1 (0.00)					10 (0.01)	127 (0.12)	551 (0.54)	42 (0.04)	32 (0.03)	23 (0.02)		821 (0.80)	1646 (1.61)
1.50 - 1.74											1 (0.00)	71 (0.07)	318 (0.31)	6 (0.01)	14 (0.01)	9 (0.01)		419 (0.41)	825 (0.81)
1.75 - 1.99												20 (0.02)	194 (0.19)					214 (0.21)	406 (0.40)
2.00 - 2.24												13 (0.01)	114 (0.11)					127 (0.12)	192 (0.19)
2.25 - 2.49													45 (0.04)					45 (0.04)	65 (0.06)
2.50 - 2.74													14 (0.01)					14 (0.01)	20 (0.02)
2.75 - 2.99													4 (0.00)					4 (0.00)	6 (0.01)
3.00 - 3.24													2 (0.00)					2 (0.00)	2 (0.00)
3.25 - 3.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																		0 (0.00)	0 (0.00)
Total	414 (0.40)	281 (0.27)	918 (0.90)	6908 (6.76)	21548 (21.07)	4119 (4.03)	226 (0.22)	48 (0.05)	50 (0.05)	41847 (40.92)	836 (0.82)	2812 (2.75)	12912 (12.63)	3258 (3.19)	3189 (3.12)	2887 (2.82)	0 (0.00)	102253 (100.00)	

表 5-4 地点 M2 波高·波向频率表

Month: 198001-201412
 Point: DILJM2) All months

Observed	102253	(99.98)
Calm	0	(0.00)
Missing	19	(0.02)

Wave Direction	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM	Total	Exceedance
- 2.99	282 (0.28)	209 (0.20)	484 (0.47)	1391 (1.36)	2729 (2.67)	1097 (1.07)	191 (0.19)	48 (0.05)	47 (0.05)	89 (0.09)	253 (0.25)	423 (0.41)	397 (0.39)	519 (0.51)	1081 (1.06)	755 (0.74)	0 (0.00)	9995 (9.77)	102253 (100.00)
3.00 - 3.99	84 (0.08)	44 (0.04)	159 (0.16)	4643 (4.54)	16109 (15.75)	2962 (2.90)	35 (0.03)		3 (0.00)	15 (0.01)	267 (0.26)	879 (0.86)	2130 (2.08)	1150 (1.12)	798 (0.78)	486 (0.48)		29764 (29.11)	92258 (90.23)
4.00 - 4.99	46 (0.04)	21 (0.02)	104 (0.10)	866 (0.85)	2702 (2.64)	60 (0.06)					189 (0.18)	662 (0.65)	4978 (4.87)	1228 (1.20)	955 (0.93)	1011 (0.99)		12822 (12.54)	62494 (61.12)
5.00 - 5.99	1 (0.00)	4 (0.00)	81 (0.08)	7 (0.01)	8 (0.01)						9 (0.01)	419 (0.41)	3370 (3.30)	335 (0.33)	309 (0.30)	542 (0.53)		5085 (4.97)	49672 (48.58)
6.00 - 6.99	1 (0.00)	3 (0.00)	71 (0.07)	1 (0.00)								264 (0.26)	1599 (1.56)	26 (0.03)	42 (0.04)	89 (0.09)		2096 (2.05)	44587 (43.60)
7.00 - 7.99			17 (0.02)									126 (0.12)	419 (0.41)		4 (0.00)	4 (0.00)		570 (0.56)	42491 (41.55)
8.00 - 8.99			2 (0.00)							12 (0.01)	7 (0.01)	38 (0.04)	19 (0.02)					78 (0.08)	41921 (41.00)
9.00 - 9.99										41 (0.04)	3 (0.00)							44 (0.04)	41843 (40.92)
10.00 - 10.99										507 (0.50)	16 (0.02)							523 (0.51)	41799 (40.88)
11.00 - 11.99										3464 (3.39)	22 (0.02)	1 (0.00)						3487 (3.41)	41276 (40.37)
12.00 - 12.99										6592 (6.45)	15 (0.01)							6607 (6.46)	37789 (36.96)
13.00 - 13.99										8738 (8.55)	10 (0.01)							8748 (8.56)	31182 (30.49)
14.00 - 14.99										8462 (8.28)	18 (0.02)							8480 (8.29)	22434 (21.94)
15.00 - 15.99										6405 (6.26)	9 (0.01)							6414 (6.27)	13954 (13.65)
16.00 - 16.99										3984 (3.90)	7 (0.01)							3991 (3.90)	7540 (7.37)
17.00 - 17.99										2108 (2.06)	8 (0.01)							2116 (2.07)	3549 (3.47)
18.00 - 18.99										715 (0.70)	1 (0.00)							716 (0.70)	1433 (1.40)
19.00 -										715 (0.70)	2 (0.00)							717 (0.70)	717 (0.70)
Total	414 (0.40)	281 (0.27)	918 (0.90)	6908 (6.76)	21548 (21.07)	4119 (4.03)	226 (0.22)	48 (0.05)	50 (0.05)	41847 (40.92)	836 (0.82)	2812 (2.75)	12912 (12.63)	3258 (3.19)	3189 (3.12)	2887 (2.82)	0 (0.00)	102253 (100.00)	
Exceedance	102253 (100.00)	101839 (99.60)	101558 (99.32)	100640 (98.42)	93732 (91.67)	72184 (70.59)	68065 (66.57)	67839 (66.34)	67791 (66.30)	67741 (66.25)	25894 (25.32)	25058 (24.51)	22246 (21.76)	9334 (9.13)	6076 (5.94)	2887 (2.82)	0 (0.00)		

表 5-5 地点 M2 周期·波向频率表

Month: 198001-201412
 Point: DILI(35M3) All months
 Wave Direction: All directions

Observed	100342	(98.11)
Calm		(0.00)
Missing	1930	(1.89)

Wave Period(s)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	Total	Exceedance	
Wave Height(m)	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9			
- 0.24	61706 (61.50)	5975 (5.95)	5393 (5.37)	2528 (2.52)	547 (0.55)	102 (0.10)	295 (0.29)	124 (0.12)	182 (0.18)	531 (0.53)	1063 (1.06)	1592 (1.59)	1796 (1.79)	1291 (1.29)	1102 (1.10)	776 (0.77)	237 (0.24)	427 (0.43)	85667 (85.38)	100342 (100.00)
0.25 - 0.49	11146 (11.11)	954 (0.95)	19 (0.02)	423 (0.42)	763 (0.76)	138 (0.14)	1 (0.00)					2 (0.00)							13444 (13.40)	14675 (14.62)
0.50 - 0.74	169 (0.17)	798 (0.80)	2 (0.00)		34 (0.03)	134 (0.13)	8 (0.01)												1145 (1.14)	1231 (1.23)
0.75 - 0.99	11 (0.01)	37 (0.04)	21 (0.02)			3 (0.00)	3 (0.00)												75 (0.07)	86 (0.08)
1.00 - 1.24			11 (0.01)																11 (0.01)	11 (0.01)
1.25 - 1.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
1.50 - 1.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
1.75 - 1.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.00 - 2.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.25 - 2.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.50 - 2.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																			0 (0.00)	0 (0.00)
Total	73032 (72.78)	7764 (7.74)	5446 (5.43)	2951 (2.94)	1344 (1.34)	375 (0.37)	307 (0.31)	124 (0.12)	182 (0.18)	531 (0.53)	1063 (1.06)	1594 (1.59)	1796 (1.79)	1291 (1.29)	1102 (1.10)	776 (0.77)	237 (0.24)	427 (0.43)	100342 (100.00)	
Exceedance	100342 (100.00)	27310 (27.22)	19546 (19.48)	14100 (14.05)	11149 (11.11)	9605 (9.77)	8430 (9.40)	9123 (9.08)	8999 (8.97)	8817 (8.79)	8286 (8.26)	7223 (7.20)	5629 (5.61)	3833 (3.82)	2542 (2.53)	1440 (1.44)	664 (0.66)	427 (0.43)		

表 5-6 地点 M3 波高·周期频率表

Month: 198001-201412
 Point: DILK35M3 All months

Observed	100342	(98.11)
Calm	0	(0.00)
Missing	1930	(1.89)

Wave Direction Wave Height(m)	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM	Total	Exceedance
- 0.24	3867 (3.85)	3599 (3.59)	5150 (5.13)	8048 (8.02)	10286 (10.25)	7478 (7.45)	2158 (2.15)	234 (0.23)	21 (0.02)	6187 (6.17)	3766 (3.75)	5901 (5.88)	11141 (11.10)	5260 (5.24)	5911 (5.89)	6660 (6.64)	0 (0.00)	85667 (85.38)	100342 (100.00)
0.25 - 0.49	326 (0.32)	592 (0.59)	1456 (1.45)	2407 (2.40)	2441 (2.43)	1186 (1.18)	195 (0.19)	5 (0.00)	1 (0.00)	4 (0.00)	64 (0.06)	1224 (1.22)	2885 (2.88)	316 (0.31)	92 (0.09)	250 (0.25)		13444 (13.40)	14675 (14.62)
0.50 - 0.74		2 (0.00)	32 (0.03)	62 (0.06)	131 (0.13)	65 (0.06)	12 (0.01)				13 (0.01)	384 (0.38)	426 (0.42)	14 (0.01)	1 (0.00)	1 (0.00)		1145 (1.14)	1231 (1.23)
0.75 - 0.99			1 (0.00)	4 (0.00)	7 (0.01)	2 (0.00)	1 (0.00)					27 (0.03)	33 (0.03)					75 (0.07)	86 (0.09)
1.00 - 1.24												11 (0.01)						11 (0.01)	11 (0.01)
1.25 - 1.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.50 - 1.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.75 - 1.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.00 - 2.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.25 - 2.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.50 - 2.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																		0 (0.00)	0 (0.00)
Total	4193 (4.18)	4193 (4.18)	6639 (6.62)	10521 (10.49)	12865 (12.62)	8731 (8.70)	2366 (2.36)	239 (0.24)	22 (0.02)	6191 (6.17)	3845 (3.83)	7547 (7.52)	14485 (14.44)	5590 (5.57)	6004 (5.98)	6911 (6.89)	0 (0.00)	100342 (100.00)	

表 5-7 地点 M3 波高·波向频率表

5-2-1-1-4 潮位

ディリ港の潮位は、現地再委託調査結果より、表 5-9 の値とする。

表 5-9 潮位表

名 称	潮 位
大潮平均高潮面 High Water Spring (HWS)	+ 2.8 m
平均高高潮位面 Mean Higher High Water (MHHW)	+ 2.3 m
平均低高潮位面 Mean Lower High Water (MLHW)	+1.8 m
平均水面 Mean Sea Level (MSL)	+ 1.4 m
平均高低潮位面 Mean Higher Low Water (MHLW)	+1.0 m
平均低低潮位面 Mean Lower Low Water (MLLW)	+0.4 m
大潮平均低潮面 Low Water Spring	±0.0 m
最低水面 Chart Datum (CD)	±0.0 m

出典：Kepanduan Bahari Indonesia Wilayah III (Bahari Indonesia Scout Region III, Page 183), Indonesian Navy 2013

5-2-1-2 確率波の検討

5-2-1-2-1 波の確率波

(1) 年最大値の算出

波浪資料より、各地点における波向別年最大波を算出し、表 5-10 及び表 5-11 に整理した。表 5-10 は、地点 M2 における波向別年最大波である。NNE～ENE 方向では、抽出下限値を 0.75m としたとき、最大値の抽出が少ないため抽出下限値を 0.3m とした場合の波向別年最大波も算出した。表 5-11 は地点 M3 における波向別年最大波である。抽出下限値は全方向で 0.3m としている。

表 5-10 波向別年最大波 (地点 M2)

取得年月	抽出条件	波向	設計波対象方向															設計波対象方向				
			0.3m 以上			0.75m 以上																
			22.5	45	67.5	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5	360	
NNE	NE	ENE	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N				
198010	H	0.3	0.36	0.72	-	-	-	1.21	132	-	-	-	-	0.88	-	1.74	2.3	1.11	0.85	0.77		
198010	T	1.95	2.4	3.9	-	-	-	5.01	494	-	-	-	-	17.77	-	5.97	7.25	5.63	5.41	5.05		
198112	H	0.46	0.38	0.66	-	-	-	1	114	-	-	-	-	0.85	0.88	1.72	2.39	1.67	1.18	1.03		
198112	T	2.67	2.71	7.76	-	-	-	4.63	435	-	-	-	-	17.45	4.03	6.21	8.07	5.91	6.4	6.07		
198210	H	0.6	0.43	0.69	-	-	-	1.14	107	0.89	-	-	-	0.76	-	1.08	1.92	1.33	-	-		
198210	T	3.08	2.77	3.52	-	-	-	4.47	432	3.82	-	-	-	21.48	-	6.87	6.38	5.64	-	-		
198311	H	0.58	0.42	0.52	-	-	-	1.42	125	0.96	-	-	-	0.78	-	-	0.87	0.83	1.54	1.6		
198311	T	5.82	2.72	2.79	-	-	-	4.91	454	4.15	-	-	-	17.93	-	-	3.76	4.01	5.73	7.12		
198412	H	0.48	0.5	0.88	-	-	-	1.16	121	1.01	-	-	-	-	-	1.45	1.48	1.28	0.83	-		
198412	T	2.81	2.99	3.32	-	-	-	4.48	461	4.43	-	-	-	-	-	5.73	5.58	5.19	5.23	-		
198510	H	-	0.39	0.54	-	-	-	1.21	123	0.87	-	-	-	0.9	-	1.36	2.44	1.13	0.93	-		
198510	T	-	2.56	2.62	-	-	-	4.8	471	3.73	-	-	-	16.99	-	7.76	6.97	4.63	3.85	-		
198611	H	0.39	0.33	0.7	-	-	-	1.22	114	0.81	-	-	-	-	-	1.71	2.5	0.8	-	-		
198611	T	2.35	2.5	3.32	-	-	-	4.77	437	3.78	-	-	-	-	-	7.91	7.35	4.96	-	-		
198712	H	0.43	0.54	0.85	-	-	0.85	1.16	111	0.76	-	-	-	-	0.77	1.43	2.29	1.65	0.98	1.04		
198712	T	2.52	5.21	3.66	-	-	3.66	4.6	439	3.94	-	-	-	-	3.95	5.71	6.93	6.45	5.66	6.35		
198812	H	0.39	-	0.67	-	-	-	1.05	1.1	0.86	-	-	-	0.79	0.99	1.54	1.58	0.85	0.95	-		
198812	T	2.5	-	3.35	-	-	-	4.11	442	3.84	-	-	-	-	18.14	4.3	5.55	6.56	5.66	5.13		
198911	H	-	0.36	0.48	-	-	-	0.94	699	0.83	-	-	-	-	1.34	1.26	2.26	0.91	-	-		
198911	T	-	2.42	2.65	-	-	-	4.22	396	3.82	-	-	-	-	5.07	5.2	7.33	6.29	-	-		
199012	H	0.44	0.52	0.63	-	-	-	1.03	101	-	-	-	-	0.82	1.12	1.56	1.36	0.99	0.85	1.05		
199012	T	2.54	2.83	3.19	-	-	-	4.28	426	-	-	-	-	18.7	4.41	5.69	6.36	5.79	5.66	6.33		
199112	H	0.42	0.34	0.54	-	-	-	1.06	698	-	-	-	-	-	-	1.33	1.69	1.48	1.32	1.19		
199112	T	2.5	2.23	3.1	-	-	-	4.31	441	-	-	-	-	-	-	6.43	6.68	6.17	5.87	6.02		
199212	H	0.45	0.43	0.62	-	-	-	1.03	104	0.82	-	-	-	0.92	-	1.05	1.49	1.22	0.96	1.06		
199212	T	2.69	2.91	3.13	-	-	-	4.36	437	4.1	-	-	-	-	18.55	-	4.36	5.46	5.02	4.5		
199312	H	0.93	0.33	1.06	0.93	-	1.06	1.2	149	1.3	-	-	-	0.86	1.1	2.14	2.88	1.47	1.34	0.9		
199312	T	4.99	2.35	4.33	4.99	-	4.23	4.6	506	4.36	-	-	-	-	19.36	4.57	6.98	6.34	6.05	5.94		
199409	H	0.4	0.44	0.58	-	-	-	1.1	2	0.82	-	-	-	-	-	1.22	1.71	1.61	0.94	-		
199409	T	2.49	2.84	3.36	-	-	-	4.59	451	3.73	-	-	-	-	-	-	5.03	5.67	5.98	5.58		
199512	H	0.43	0.48	0.51	-	-	-	1.13	107	0.77	-	-	-	-	-	1.21	1.84	1.39	1.24	1.23		
199512	T	2.49	2.86	3.03	-	-	-	4.59	432	3.79	-	-	-	-	-	4.74	7.15	6.06	5.58	5.97		
199612	H	0.52	0.45	0.52	-	-	-	0.97	105	0.76	-	-	-	0.79	-	0.79	2.06	1.15	-	-		
199612	T	2.78	2.55	2.89	-	-	-	4.17	435	3.86	-	-	-	15.29	-	4.01	7.5	6.48	-	-		
199712	H	0.46	0.5	0.63	-	-	-	1.13	122	0.88	-	-	-	-	1.15	1.19	2.16	1.07	0.87	-		
199712	T	2.67	2.88	3.1	-	-	-	4.5	454	4.01	-	-	-	-	4.49	5.08	7.22	5.91	4.82	-		
199812	H	0.43	0.47	0.58	-	-	-	1.04	107	0.79	-	-	-	0.8	1.18	1.16	1.07	1.16	1.72	0.87		
199812	T	4.88	6.7	6.03	-	-	-	4.25	426	3.97	-	-	-	16.69	4.83	4.85	4.18	4.63	5.66	5.09		
199910	H	-	-	0.54	-	-	-	1	109	1.02	-	-	-	0.75	-	1.26	1.28	-	-	-		
199910	T	-	-	2.87	-	-	-	4.02	436	4.29	-	-	-	-	16.21	-	5.01	6.24	-	-		
200012	H	0.3	0.33	0.79	-	-	0.79	1.34	134	1.03	-	-	-	-	0.79	1.5	1.57	1.3	1.04	0.87		
200012	T	4.04	2.19	3.76	-	-	3.76	4.87	502	4.14	-	-	-	-	3.46	5.19	6.08	5.92	5.37	5.51		
200112	H	0.34	0.37	0.55	-	-	-	1.07	121	0.98	-	-	-	0.81	0.81	1.65	1.66	0.81	-	-		
200112	T	2.55	2.56	5.44	-	-	-	4.25	455	4.05	-	-	-	17.64	3.75	6.8	6.81	5.19	-	-		
200212	H	0.44	0.42	0.59	-	-	-	1.08	104	0.84	-	-	-	-	-	1.32	1.35	1.05	1.46	1.66		
200212	T	2.57	2.73	3.09	-	-	-	4.5	14	3.63	-	-	-	-	-	5.1	5.22	5.16	6.41	6.5		
200312	H	0.53	0.6	0.75	-	-	0.75	1.11	106	0.79	-	-	-	-	1.5	2.14	2.15	1.04	1.02	0.92		
200312	T	3.39	3.19	7.66	-	-	7.66	4.51	417	3.84	-	-	-	-	5.4	6.21	7.69	5.77	5.65	5.47		
200412	H	0.43	0.46	0.57	-	-	-	0.95	131	0.89	-	-	-	-	0.75	1.96	3.07	0.81	0.76	-		
200412	T	2.49	2.84	3.14	-	-	-	4.21	482	3.95	-	-	-	-	3.83	6.6	8.28	5.61	5.61	-		
200509	H	0.42	0.35	0.55	-	-	-	1.1	599	0.78	-	-	-	0.76	-	1.31	1.72	0.96	-	-		
200509	T	2.41	2.43	2.96	-	-	-	4.48	401	3.75	-	-	-	15.94	-	4.99	5.91	4.67	-	-		
200611	H	0.49	0.44	0.82	-	-	0.82	1.22	115	0.82	-	-	-	-	-	1.26	2.65	1.2	-	-		
200611	T	2.71	2.56	3.47	-	-	3.47	4.31	435	3.8	-	-	-	-	-	6.24	7.72	6.24	-	-		
200712	H	0.41	0.38	0.7	-	-	-	1.27	125	0.89	-	-	-	0.81	-	1.58	1.68	1.34	1	-		
200712	T	2.52	2.36	3.06	-	-	-	4.89	475	3.95	-	-	-	17.95	-	5.4	5.37	5.22	5.74	-		
200812	H	0.49	0.46	0.78	-	-	0.78	1.14	128	1	-	-	-	-	-	1.88	2.33	0.76	-	-		
200812	T	2.69	2.92	3.56	-	-	3.56	4.56	463	4.06	-	-	-	-	-	6.05	6.89	4.62	-	-		
200912	H	0.4	0.39	0.59	-	-	-	1.16	108	0.77	-	-	-	-	-	1.23	1.45	0.97	-	-		
200912	T	2.46	2.7	3.08	-	-	-	4.3	421	3.74	-	-	-	-	-	7.1	6.76	5.32	-	-		
201012	H	-	-	0.69	-	-	-	1.18	147	0.94	-	-	-	-	0.88	0.85	1.41	0.95	0.93	0.86		
201012	T	-	-	8.32	-	-	-	4.64	505	3.93	-	-	-	-	3.94	4.01	6.09	4.65	5.05	5.07		
201109	H	-	-	0.66	-	-	-	-	105	0.9	-	-	-	0.81	0.82	1.98	2.34	0.75	-	-		
201109	T	-	-	7.77	-	-	-	-	419	4.01	-	-	-	-	2.57	4	6.27	7.5	4.44	-		
201208	H	-	-	0.37	-	-	-	-	109	1.04	-	-	-	0.95	-	1.06	1.6	1.19	1.61	1.59		
201208	T	-	-	7.77	-	-	-	-	428	4.24	-	-	-	-	12.43	-	4.73	6.38	5.2	6.35		
201312	H	-	-	0.64	-	-	-	0.86	132	0.85	-	-	-	-	-	1.47	2.31	1.39	-	-		
201312	T	-	-	7.77	-	-	-	3.81	469	3.84	-	-	-	-	-	6.7	7.41	5.12	-	-		
201412	H	-	-	0.49	-	-	-	-	124	0.93	-	-	-	0.8	1.48	2.19	2.42	1.24	-	-		
201412	T	-	-	7.21	-	-	-	-	16	4.03	-	-	-	-	16.37	5.45	6.96	7.41	5.78	-		

H : 波高(m) T : 周期(s)

表 5-11 波向別年最大波 (地点 M3)

抽出条件		設計波対象方向															
		0.3m 以上															
		22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5	360
取得年月	波向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
198011	H	-	0.4	0.55	0.51	0.47	0.36	-	-	-	-	-	0.69	0.72	0.45	-	0.31
198011	T	-	2.52	2.97	2.96	2.88	2.57	-	-	-	-	-	3.51	7.34	6.45	-	2.48
198112	H	-	0.39	0.42	0.38	0.36	-	-	-	-	-	-	0.71	0.68	0.47	-	-
198112	T	-	2.59	2.7	2.66	2.58	-	-	-	-	-	-	3.39	3.3	8.27	-	-
198211	H	0.31	0.42	0.53	0.45	0.36	0.3	-	-	-	-	-	0.4	0.61	0.56	0.31	0.3
198211	T	2.16	2.71	3.09	2.87	2.47	2.37	-	-	-	-	-	2.76	3.24	6.66	2.41	2.29
198311	H	0.32	0.33	0.43	0.46	0.43	0.35	-	-	-	-	-	-	0.36	0.36	0.35	0.31
198311	T	2.25	2.54	2.79	2.88	2.73	2.53	-	-	-	-	-	-	2.52	2.53	2.49	2.52
198412	H	-	0.47	0.51	0.47	0.43	0.32	0.3	-	-	-	0.32	0.45	0.5	0.43	-	0.31
198412	T	-	2.39	2.89	2.84	2.69	2.52	2.33	-	-	-	2.57	2.83	2.99	2.8	-	2.38
198510	H	-	0.3	0.37	0.47	0.36	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.31	0.32	0.32
198510	T	-	2.2	2.49	2.82	2.38	-	-	-	-	-	-	-	3.31	5.95	2.54	2.34
198612	H	-	0.34	0.45	0.46	0.38	-	-	-	-	-	0.33	1	0.97	-	-	0.3
198612	T	-	2.34	2.73	2.9	2.76	-	-	-	-	-	2.36	4.25	4.22	-	-	2.13
198712	H	0.3	0.41	0.55	0.5	0.36	0.3	-	-	-	-	-	0.78	0.74	0.47	-	0.34
198712	T	2.17	2.5	3.11	2.85	2.48	2.36	-	-	-	-	-	3.74	3.67	2.86	-	2.5
198812	H	0.33	0.42	0.43	0.51	0.35	0.3	-	-	-	-	0.32	0.65	0.49	0.34	-	-
198812	T	2.5	2.81	2.55	3.01	2.52	2.2	-	-	-	-	2.3	3.51	2.93	2.52	-	-
198912	H	-	0.36	0.54	0.4	0.3	-	-	-	-	-	0.48	0.49	0.68	-	-	0.32
198912	T	-	2.32	2.95	2.69	2.4	-	-	-	-	-	2.88	3.06	3.4	-	-	2.44
199012	H	0.36	0.47	0.57	0.47	0.34	0.3	-	-	-	-	0.37	0.72	0.42	0.3	0.36	-
199012	T	2.35	2.76	3.16	2.93	2.39	2.33	-	-	-	-	2.76	3.58	2.8	2.21	2.54	-
199112	H	0.37	0.49	0.57	0.37	0.34	-	-	-	-	-	-	0.37	0.53	0.31	-	0.3
199112	T	2.42	2.76	3.24	2.57	2.51	-	-	-	-	-	-	2.85	3.11	2.28	-	2.19
199212	H	0.33	0.51	0.6	0.41	0.34	-	-	-	-	-	-	0.45	0.57	0.47	-	-
199212	T	2.31	3.03	3.12	2.56	2.46	-	-	-	-	-	-	2.75	3.11	2.8	-	-
199312	H	0.32	0.54	0.67	0.61	0.44	-	-	-	-	-	-	0.87	0.8	0.41	-	-
199312	T	2.65	3.05	3.46	3.38	2.85	-	-	-	-	-	-	3.74	8.36	6.03	-	-
199411	H	0.36	0.4	0.4	0.49	0.45	0.31	-	-	-	-	-	0.37	0.57	0.65	0.3	-
199411	T	2.38	2.75	2.46	3.04	2.68	2.41	-	-	-	-	-	2.55	3.25	3.4	2.41	-
199512	H	0.31	0.47	0.5	0.44	0.38	0.33	-	-	-	-	-	0.66	0.57	0.3	-	-
199512	T	2.43	2.97	3.07	2.78	2.65	2.39	-	-	-	-	-	3.46	3.06	2.23	-	-
199612	H	0.3	0.35	0.37	0.39	0.35	-	-	-	-	-	-	0.59	0.59	0.61	-	-
199612	T	2.18	2.36	2.52	2.59	2.57	-	-	-	-	-	-	3.28	3.28	7.42	-	-
199712	H	0.39	0.4	0.57	0.42	0.36	-	-	-	-	-	0.33	0.68	0.58	0.42	-	0.3
199712	T	2.55	2.51	3.08	2.71	2.51	-	-	-	-	-	2.32	3.49	7.18	6.42	-	2.2
199812	H	-	0.4	0.45	0.44	0.41	0.32	-	-	-	-	-	0.55	0.55	0.38	-	-
199812	T	-	2.53	2.88	2.87	2.67	2.44	-	-	-	-	-	3.2	3.21	5.67	-	-
199912	H	-	0.31	0.47	0.5	0.36	0.33	0.33	-	-	-	-	0.56	0.43	-	-	-
199912	T	-	2.4	2.94	2.84	2.54	2.38	2.46	-	-	-	-	3.23	2.72	-	-	-
200012	H	-	0.38	0.47	0.48	0.44	0.36	0.35	0.35	-	-	-	0.54	0.54	0.39	-	-
200012	T	-	2.56	2.95	2.99	2.87	2.49	2.53	2.46	-	-	-	3.13	3.12	6.03	-	-
200109	H	-	0.31	0.49	0.4	0.36	0.38	-	-	-	-	-	0.73	0.64	-	-	-
200109	T	-	2.37	2.9	2.7	2.63	2.65	-	-	-	-	-	3.53	3.49	-	-	-
200212	H	0.33	0.43	0.46	0.4	0.32	-	-	-	-	-	-	0.61	0.53	-	-	-
200212	T	2.5	2.77	2.71	2.65	2.37	-	-	-	-	-	-	3.3	3.08	-	-	-
200312	H	-	0.37	0.52	0.46	0.35	-	-	-	-	-	-	0.8	0.62	0.42	-	-
200312	T	-	2.87	2.97	2.94	2.36	-	-	-	-	-	-	3.81	3.1	2.69	-	-
200412	H	0.34	0.3	0.52	0.48	0.46	0.32	0.31	-	-	-	-	1.19	0.84	0.58	-	-
200412	T	2.35	2.25	2.91	2.89	2.85	2.35	2.26	-	-	-	-	4.58	8.39999	7.38	-	-
200510	H	-	0.38	0.38	0.38	-	-	0.3	-	-	-	-	0.57	0.47	-	-	-
200510	T	-	2.52	2.41	2.61	-	-	2.33	-	-	-	-	3.3	2.85	-	-	-
200611	H	0.33	0.38	0.41	0.44	0.38	0.32	0.32	-	-	-	-	0.72	0.92	0.71	-	-
200611	T	2.24	2.39	2.82	2.81	2.54	2.53	2.34	-	-	-	-	3.59	4.01	7.79	-	-
200712	H	0.31	0.48	0.49	0.44	0.39	-	-	-	-	-	-	0.67	0.74	0.43	-	-
200712	T	2.19	2.84	2.95	2.79	2.54	-	-	-	-	-	-	3.61	3.58	2.84	-	-
200812	H	-	0.39	0.57	0.48	0.42	0.35	-	-	-	-	-	1.12	0.71	0.3	-	-
200812	T	-	2.33	3.08	2.94	2.69	2.52	-	-	-	-	-	4.42	3.6	2.19	-	-
200911	H	0.33	0.43	0.52	0.55	0.34	-	-	-	-	-	-	0.46	0.5	0.35	-	-
200911	T	2.73	2.39	2.92	3.14	2.39	-	-	-	-	-	-	2.78	2.9	2.47	-	-

H : 波高(m) T : 周期(s)

(2) 確率波の算定

年最大波より確率統計処理を行い、M2 地点及び M3 地点各々の波向 WNW、NW、NNW、N、NNE、NE、ENE の 7 方位について、確率波高を算出した。算出結果の一例として、M2 地点、波向 WNW を図 5-12 に示す。(付属資料 1 参照)。また、周期については図 5-13 及び図 5-14 に示す年最大値波高と周期の相関図より算出した。相関図作成にあたっては、インド洋から (SW、SSW 方向) の波向については、対象地点への影響が小さいので除外している。以上により算出した確率波を表 5-12 に整理した。

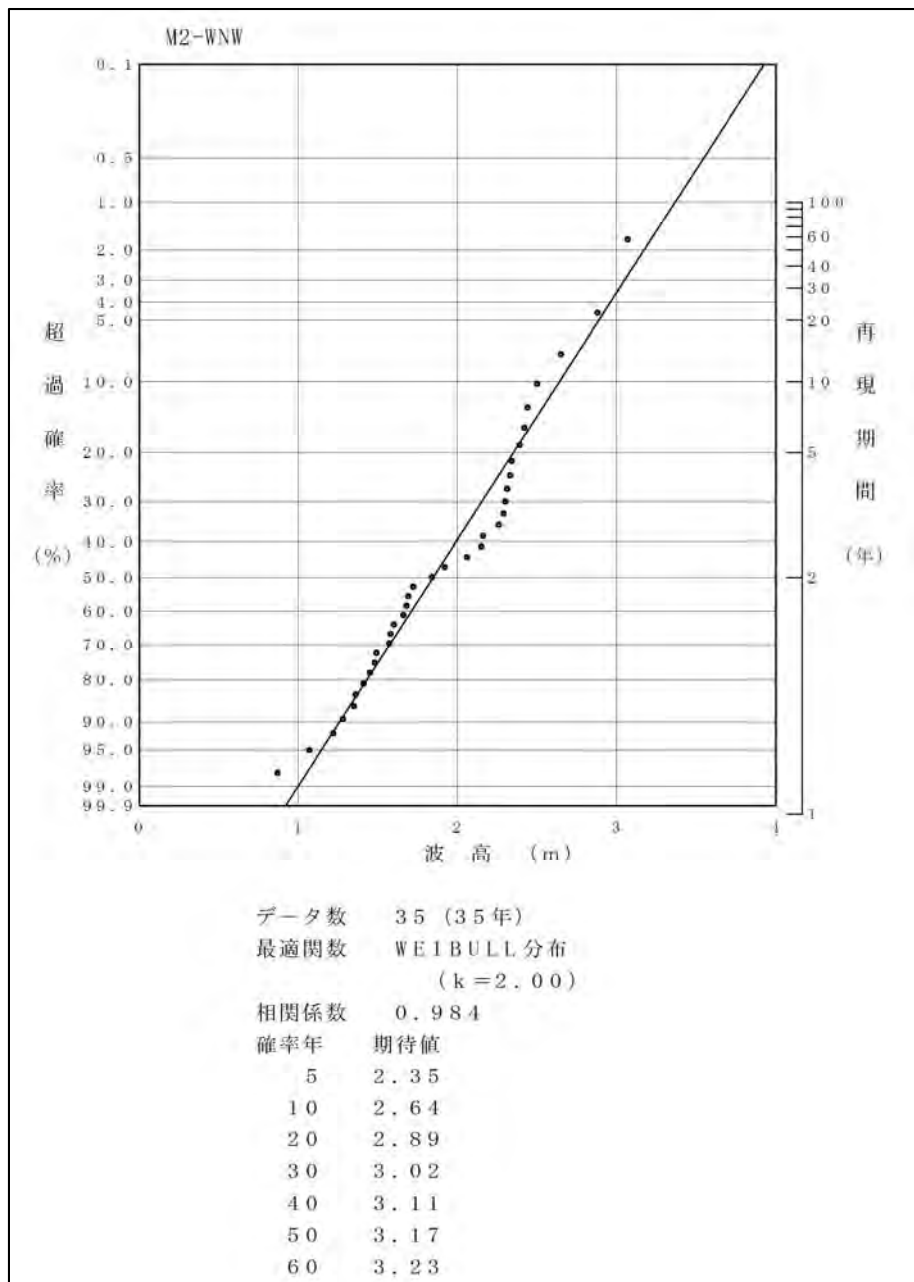


図 5-12 確率波高算出結果 (地点 M2、WNW)

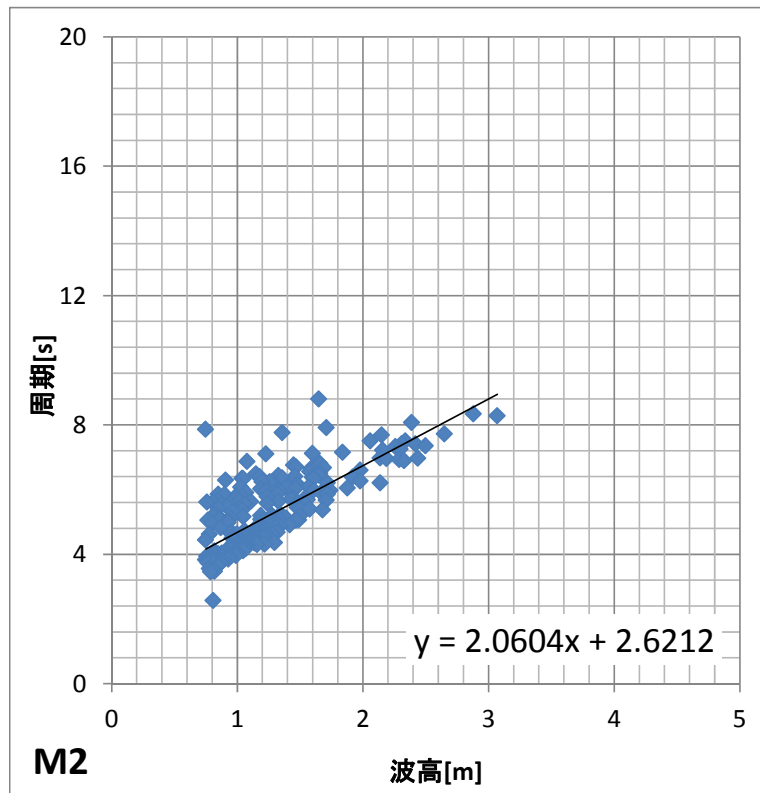


図 5-13 年最大値波高と周期の相関図（地点 M2）

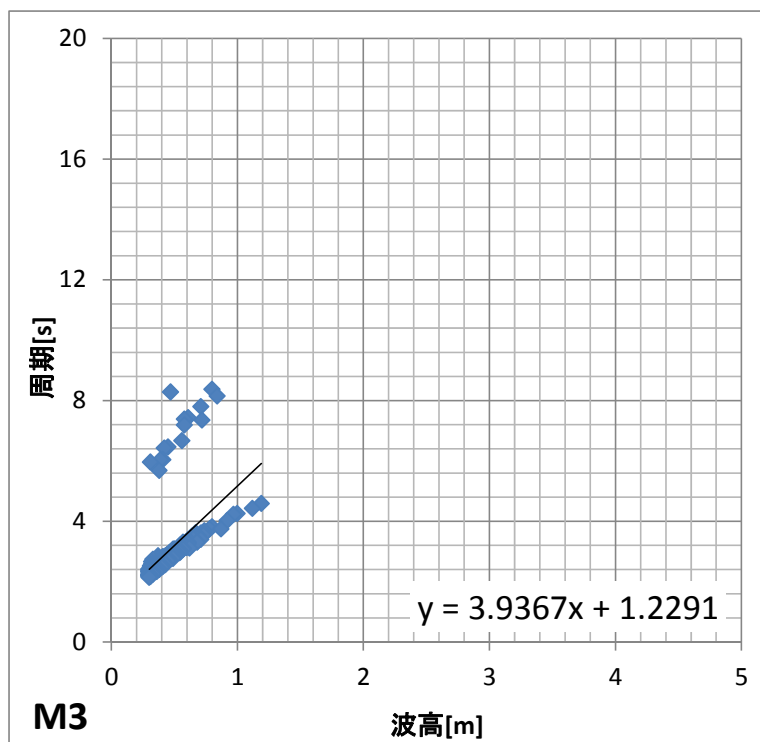


図 5-14 年最大値波高と周期の相関図（地点 M3）

表 5-12 確率波算出結果

波浪資料	波向	確率波 (地点M2)				抽出条件
		5年	10年	30年	50年	
NOAA (地点M2)	WNW	2.35 m	2.64 m	3.02 m	3.17 m	0.75m以上
		7.5 s	8.1 s	8.8 s	9.2 s	
	NW	1.36 m	1.51 m	1.70 m	1.78 m	
		5.4 s	5.7 s	6.1 s	6.3 s	
	NNW	1.23 m	1.43 m	1.70 m	1.81 m	
		5.2 s	5.6 s	6.1 s	6.4 s	
	N	1.07 m	1.28 m	1.57 m	1.70 m	
		4.8 s	5.3 s	5.9 s	6.1 s	
	NNE	0.48 m	0.56 m	0.71 m	0.79 m	0.3m以上
		3.6 s	3.8 s	4.1 s	4.2 s	
	NE	0.47 m	0.51 m	0.56 m	0.58 m	
		3.6 s	3.7 s	3.8 s	3.8 s	
	ENE	0.73 m	0.81 m	0.92 m	0.98 m	
		4.1 s	4.3 s	4.5 s	4.6 s	

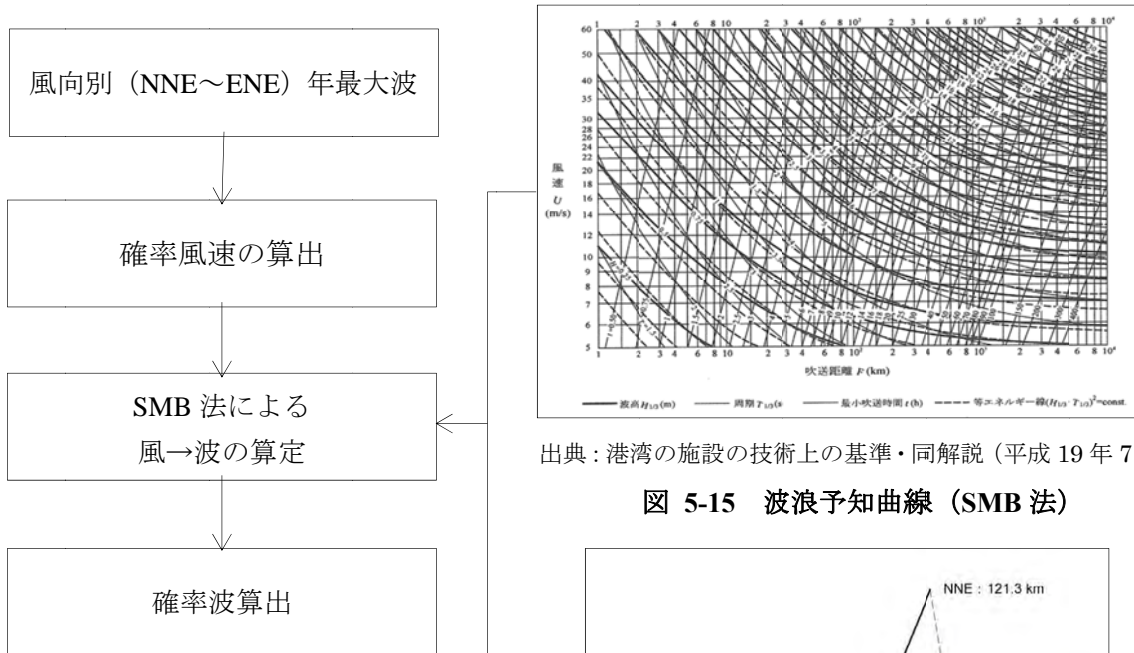
波浪資料	波向	確率波 (地点M3)				抽出条件
		5年	10年	30年	50年	
NOAA (地点M3)	WNW	0.71 m	0.79 m	0.93 m	0.99 m	0.3m以上
		4.0 s	4.3 s	4.9 s	5.1 s	
	NW	0.48 m	0.56 m	0.66 m	0.71 m	
		3.1 s	3.4 s	3.8 s	4.0 s	
	NNW	データ不足により算定不可				
	N	0.30 m	0.31 m	0.33 m	0.33 m	
		2.4 s	2.4 s	2.5 s	2.5 s	
	NNE	0.33 m	0.35 m	0.38 m	0.39 m	
		2.5 s	2.6 s	2.7 s	2.8 s	
	NE	0.45 m	0.48 m	0.53 m	0.55 m	
		3.0 s	3.1 s	3.3 s	3.4 s	
	ENE	0.54 m	0.59 m	0.64 m	0.66 m	
		3.4 s	3.6 s	3.7 s	3.8 s	

5-2-1-2-2 風波による確率波

表 5-12 に示した通り、波浪推算による M2、M3 地点での NNE~ENE 方向の確率波は、50 年確率波で 1.0m 未満の結果である。この結果は設計波算出にあたって過小である可能性があるの
で、ここでは、NNE~ENE 方向について SMB 法により確率波を算定した。

(1) 算出方法

M1 地点における確率波（NNE~ENE）は以下のフローチャートにより算出した。



出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成 19 年 7 月）p.141

図 5-15 波浪予知曲線 (SMB 法)

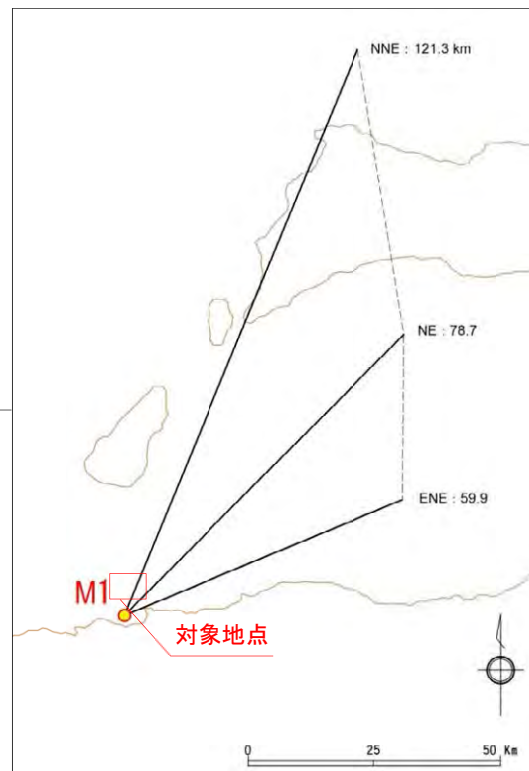


図 5-16 有効吹送距離

(2) 年最大値の算出

地点 M3 の再解析風資料より、各地点における波向別年最大風速を算出し、表 5-13 に整理した。

表 5-13 波向別年最大風速 (地点 M3)

取得年月	設計波対象方向												設計波対象方向			
	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5	360
波向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
198012	5.09	7.1	7.01	6.86	6.76	5.58	4.35	-	-	3.2	709	7.56	7.22	5.04	4.63	4.94
198112	5	5.97	6.07	5.99	5.6	5.15	4.09	-	-	3.45	625	8.03	7.17	6.73	4.74	5.2
198212	5.4	5.77	6.58	6.85	6.4	5.39	4.53	-	-	3.87	458	6.34	7.16	5.43	5.11	5.53
198312	5.23	5.38	6.43	6.4	6.32	6.78	4.76	3.1	3.32	-	4	4.49	5.46	5.23	5.45	4.83
198412	5.14	6.68	6.77	6.27	6.14	5.5	4.63	-	-	4.19	553	6.52	5.42	5.38	4.88	5.38
198512	5.17	5.13	5.49	6.38	6.35	5.37	4.48	-	-	3.41	448	7.65	7.06	4.72	5.35	5.06
198612	5.07	5.39	6.06	7.13	5.68	5.12	4.59	4.03	-	5.66	49	9.11	8.56	5.19	4.31	5.45
198712	5.92	6.29	6.46	6.68	6.05	5.32	4.01	-	-	-	488	7.79	9.01	6.12	4.12	5.54
198812	5.7	5.85	6.69	6.73	5.65	5.65	4.61	-	4.31	4.68	586	7.25	6.07	5.4	4.84	4.86
198912	4.8	6.08	7.22	5.76	5.34	5.18	4.59	3.42	3.47	5.55	648	6.76	7.25	6.36	4.87	5.32
199012	5.79	6.42	7.49	6.3	6.28	5.01	4.65	3.24	3.01	4.29	713	7.74	6.24	5.18	5.66	4.86
199112	5.49	6.79	7.22	5.86	5.32	5.26	4.37	-	-	-	469	5.95	6.14	5.43	4.69	5.21
199212	5.63	6.78	7.47	6.31	5.31	5.11	4.13	3.5	-	3.7	535	6.21	6.56	6.85	5.04	5.2
199312	5.72	6.7	7.15	8.35	6.56	5.42	5.35	-	3.96	3.39	639	8.44	6.96	6.63	4.71	4.57
199412	5.45	5.42	6.51	6.49	6.95	5.58	4.71	3.05	-	-	319	6.16	6.63	7.49	5.18	5.03
199512	4.89	6.04	6.84	6.06	6.2	5.48	4.7	3.12	-	3.35	583	7.5	6.01	4.76	5	4.97
199612	4.91	5.98	5.59	5.33	5.74	4.9	4.53	-	4.33	4.66	636	7.16	6.56	5.22	4.84	5.09
199712	5.54	6.37	7.26	6.51	5.58	5.65	4.63	-	-	4.07	737	7.68	6.52	5.27	4.71	4.82
199812	4.98	5.72	6.21	6.1	5.76	5.31	4.25	3.23	3.14	4.74	564	6.78	7.03	5.57	5.36	4.99
199912	4.79	5.47	6.49	6.77	5.24	4.86	3.1	-	-	-	45	6.89	5.16	5.35	3.98	4.24
200012	4.5	5.92	6.74	6.06	6.73	5.61	4.95	3.48	3.81	4.03	497	6.69	6.96	5.11	4.05	4.36
200112	4.93	5.03	6.5	5.73	5.64	5.63	4.93	-	3.02	3.38	718	7.85	7.01	5.02	4.18	4.1
200212	5.51	6.53	6.35	5.58	5.16	4.79	4.52	3.11	-	3.25	636	7.29	5.92	4.52	4.8	5
200312	5.38	5.95	6.87	6.07	6.14	4.89	4.57	-	-	4.34	791	8.47	9.22	5.81	4.3	4.75
200412	5.62	5.56	5.31	6.86	6.58	6.1	4.59	-	3.25	-	615	10.32	8.96	6.58	4.5	4.51
200512	4.99	5.39	6.04	5.81	5.31	4.84	4.79	-	-	4.21	668	6.99	5.96	5.16	4.19	5.18
200612	6.8	6.09	5.93	5.86	6.13	5.95	4.93	3.36	-	3.48	612	7.8	8.66	5.78	5.22	8.7
200712	5.14	6.36	6.73	6.16	5.66	5.3	4.74	-	-	3.05	539	8.24	7.73	6.1	5.15	4.8
200812	5.28	6.25	7.18	6.69	5.9	5.94	5.1	-	-	3.77	1019	10.46	7.71	5.87	5.04	4.32
200912	5.29	6.32	6.93	6.83	6.17	5.03	4.2	3.23	-	3.01	498	6.05	6.24	5.11	4.32	4.62
201012	4.86	4.19	5.59	6.55	7.65	7.34	5.62	3.92	3.13	4	584	7.21	7.8	6.18	6.05	4.43
201112	5.39	4.76	6.77	7.13	6.67	7.21	5.72	-	3.88	5.51	672	6.73	5.61	6.43	6.7	5.54
201212	5.67	6.32	5.44	5.63	5.78	7.04	5.84	5.09	-	3.57	667	7.15	6.26	6.8	5.2	5.51
201312	5.06	5.47	6.11	6.21	6.81	7.14	5.83	3.64	3.88	4.71	672	6.78	8.14	5.94	6.11	5.01
201412	6.09	5.73	6.5	6.58	6.94	6.74	5.25	-	3.31	6.17	764	7.92	8.06	5.74	5.98	6.06

単位(m)

(3) 確率波の算定

年最大風速より確率統計処理を行ない、M2 地点及び M3 地点における風向 NNE、NE、ENE の3位の確率風速を算出した。算出結果の一例を図 5-17 に示す (付属資料 2 参照)。

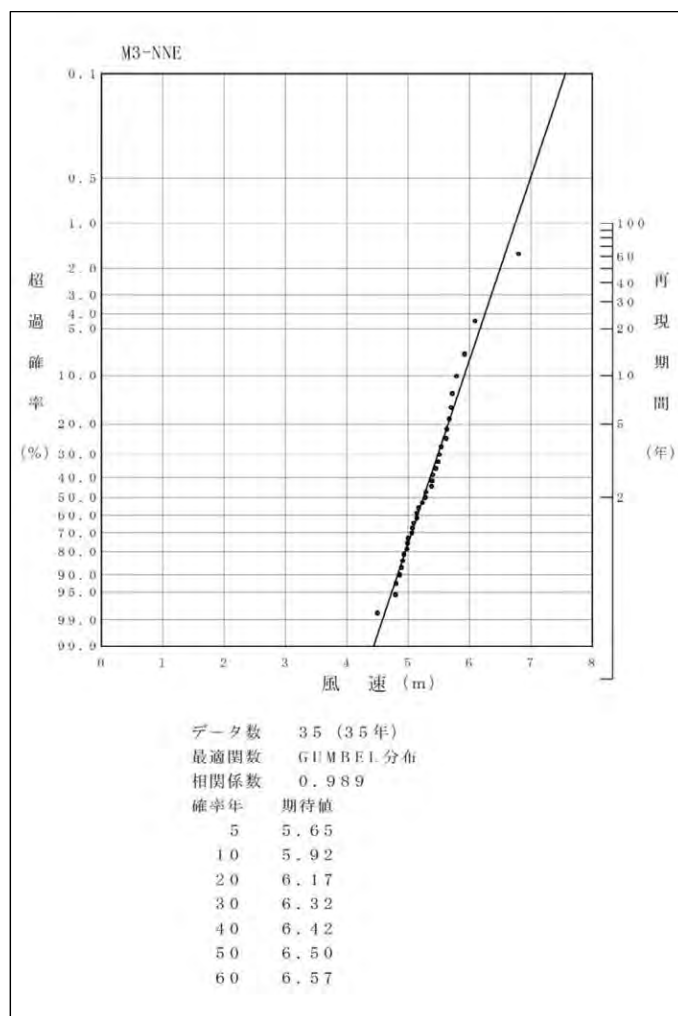


図 5-17 確率風速算出結果 (地点 M3、NNE)

表 5-14 確率波算出結果

波向	確率年	確率風速 (m/s)	吹送距離 (km)	沖波波高 (m)	周期 (s)	沖波波長 (m)	波形勾配	Smax
NNE	50	6.50	121.3	0.80	3.8	22.5	0.036	10
	30	6.32	121.3	0.80	3.7	21.4	0.037	10
	10	5.92	121.3	0.70	3.6	20.2	0.035	10
	5	5.65	121.3	0.70	3.4	18.0	0.039	10
NE	50	7.36	78.7	0.90	3.8	22.5	0.040	10
	30	7.18	78.7	0.90	3.7	21.4	0.042	10
	10	6.75	78.7	0.80	3.6	20.2	0.040	10
	5	6.43	78.7	0.70	3.5	19.1	0.037	10
ENE	50	7.88	59.9	0.90	3.8	22.5	0.040	10
	30	7.72	59.9	0.90	3.7	21.4	0.042	10
	10	7.31	59.9	0.80	3.6	20.2	0.040	10
	5	6.99	59.9	0.80	3.5	19.1	0.042	10

5-2-1-2-3 確率波算定結果

以上の結果を図 5-14 及び図 5-18 に整理した。

波浪資料による確率波算定結果（M3 地点）では、50 年確率波で、全方向とも 1.0m 以下となっている。このことは、M3 地点が浅海域であり、またアタウロ島とティモール島に囲まれており、精度良く推算されていない可能性が高いためと考えられる。

また、M2 地点の NNE～ENE 方向の推算結果は、風資料からの推算結果と同じような値であるが、アタウロ島の回折により波浪が減衰すると考えられることから、以降の検討は M2 地点での推算結果 WNW～N 方向と、風資料からの推算結果 NNE～ENE を採用とした。

表 5-15 確率波算定結果一覧表

	波向	5年	10年	30年	50年	抽出条件	資料
確率波 (地点M2)	WNW	2.35 m	2.64 m	3.02 m	3.17 m	0.75m 以上	波浪資料 NOAA (地点M2)
		7.5 s	8.1 s	8.8 s	9.2 s		
	NW	1.36 m	1.51 m	1.70 m	1.78 m		
		5.4 s	5.7 s	6.1 s	6.3 s		
	NNW	1.23 m	1.43 m	1.70 m	1.81 m		
		5.2 s	5.6 s	6.1 s	6.4 s		
N	1.07 m	1.28 m	1.57 m	1.70 m			
	4.8 s	5.3 s	5.9 s	6.1 s			
	NNE	0.48 m	0.56 m	0.71 m	0.79 m	0.3m 以上	
		3.6 s	3.8 s	4.1 s	4.2 s		
	NE	0.47 m	0.51 m	0.56 m	0.58 m		
		3.6 s	3.7 s	3.8 s	3.8 s		
	ENE	0.73 m	0.81 m	0.92 m	0.98 m		
		4.1 s	4.3 s	4.5 s	4.6 s		
確率波 (地点M3)	WNW	0.71 m	0.79 m	0.93 m	0.99 m	0.3m 以上	波浪資料 NOAA (地点M3)
		4.0 s	4.3 s	4.9 s	5.1 s		
	NW	0.48 m	0.56 m	0.66 m	0.71 m		
		3.1 s	3.4 s	3.8 s	4.0 s		
	NNW	データ不足により算定不可					
	N	0.30 m	0.31 m	0.33 m	0.33 m		
		2.4 s	2.4 s	2.5 s	2.5 s		
	NNE	0.33 m	0.35 m	0.38 m	0.39 m		
		2.5 s	2.6 s	2.7 s	2.8 s		
	NE	0.45 m	0.48 m	0.53 m	0.55 m		
		3.0 s	3.1 s	3.3 s	3.4 s		
	ENE	0.54 m	0.59 m	0.64 m	0.66 m		
3.4 s		3.6 s	3.7 s	3.8 s			
確率波 (地点M1)	NNE	0.70 m	0.70 m	0.80 m	0.80 m	-	風資料 NOAA (地点M3)
		3.4 s	3.6 s	3.7 s	3.8 s		
	NE	0.70 m	0.80 m	0.90 m	0.90 m		
		3.5 s	3.6 s	3.7 s	3.8 s		
	ENE	0.80 m	0.80 m	0.90 m	0.90 m		
		3.5 s	3.6 s	3.7 s	3.8 s		

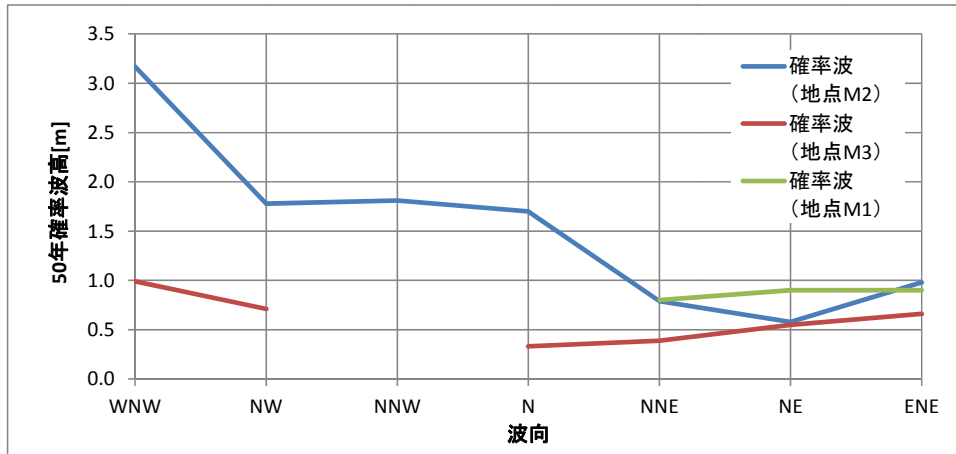


図 5-18 50年確率波高

5-2-1-3 ディリ港付近の設計波諸元

前項で求めた確率波 (WNW~N) は地点 M2 であるため、ここでは M2 地点の確率波を波浪変形して M1 地点での波を求めた。

5-2-1-3-1 手法

波浪変形計算はエネルギー平衡方程式を用いる。エネルギー平衡方程式の基礎方程式は付属資料 3 に示す。

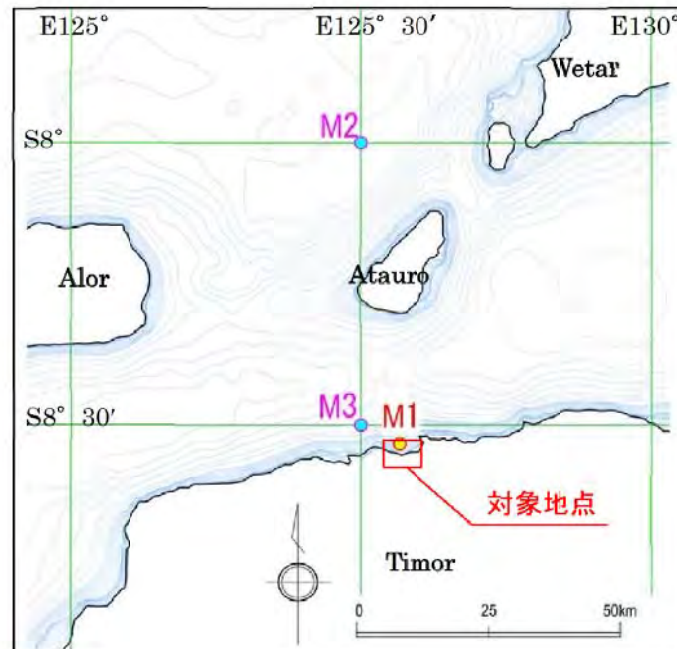


図 5-19 地点 M1 位置図

5-2-1-3-2 条件

(1) 波浪条件

波浪条件は表 5-15 に示す確率波算定結果一覧より、表 5-16 に示す 50 年確率波とした。

表 5-16 沖波条件

50年確率波(地点M2)				
沖波向	WNW	NW	NNW	N
沖波波高	3.17 m	1.78 m	1.81 m	1.70 m
周期	9.2 s	6.3 s	6.4 s	6.1 s

(2) 水深及び地形

水深及び地形は下記に示した資料を使用した。

- ・海図 942A
- ・測量データ (貸与資料)
- ・GEBCO30 (出典 : <http://www.gebco.net/>)

(3) 潮位条件

前出の潮位条件より、HWL を使用する。

M.H.H.W=+2.30m

(4) 計算範囲及び計算格子間隔

計算格子間隔 200m

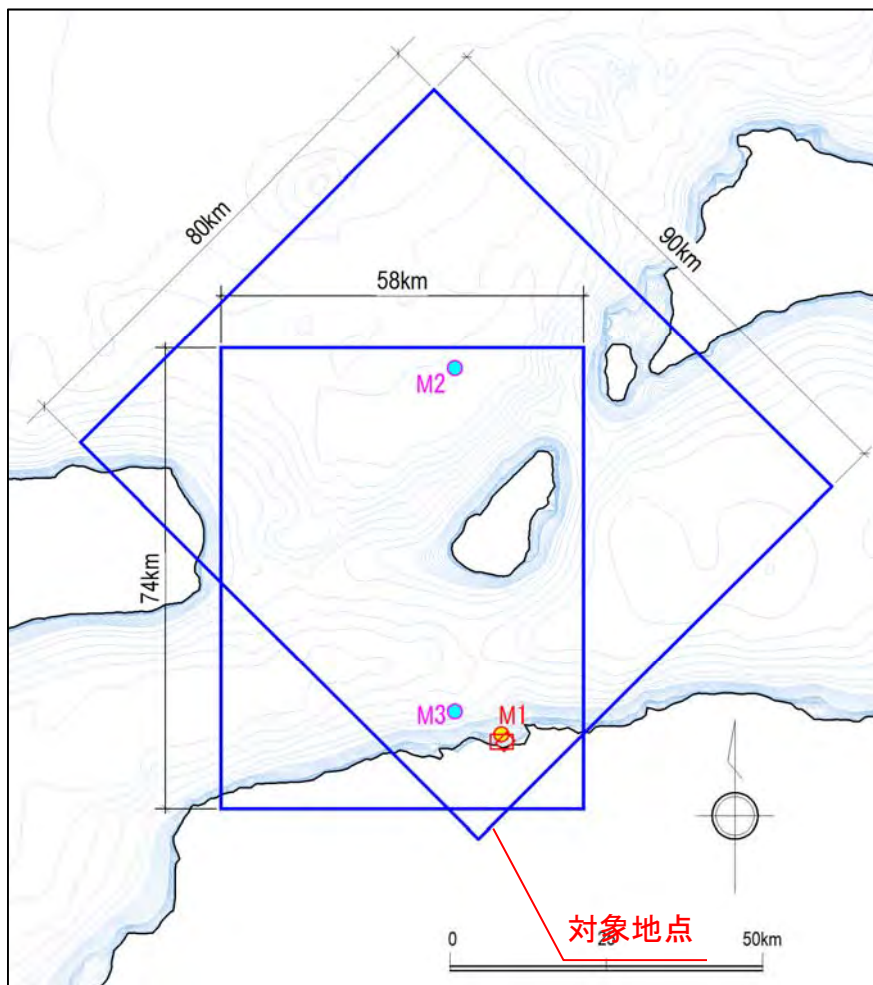


図 5-20 計算範囲

5-2-1-3-3 結果

波向 WNW、NW、NNW の 3 方位について検討を行ったが、計算結果の一例として、波向 WNW の計算結果を図 5-21 から図 5-26 に示す。なお、全ケースの計算結果は付属資料 4 参照。計算結果より M1 地点での設計波諸元を求め、表 5-17 に整理した。

表 5-17 M1 地点設計沖波諸元 (50 年確率波)

M2 地点設計沖波			M1 地点設計沖波			備考
波向	波高(m)	周期(s)	入射波向 (°)	波高(m)	周期(s)	
WNW	3.17	9.2	324.0	1.63	9.2	波浪資料による値 外洋性波
NW	1.78	6.3	327.0	1.13	6.3	
NNW	1.81	6.4	330.0	1.17	6.4	
N	1.70	6.1	360.0	1.36	6.1	

波向は N から時計まわりの角度

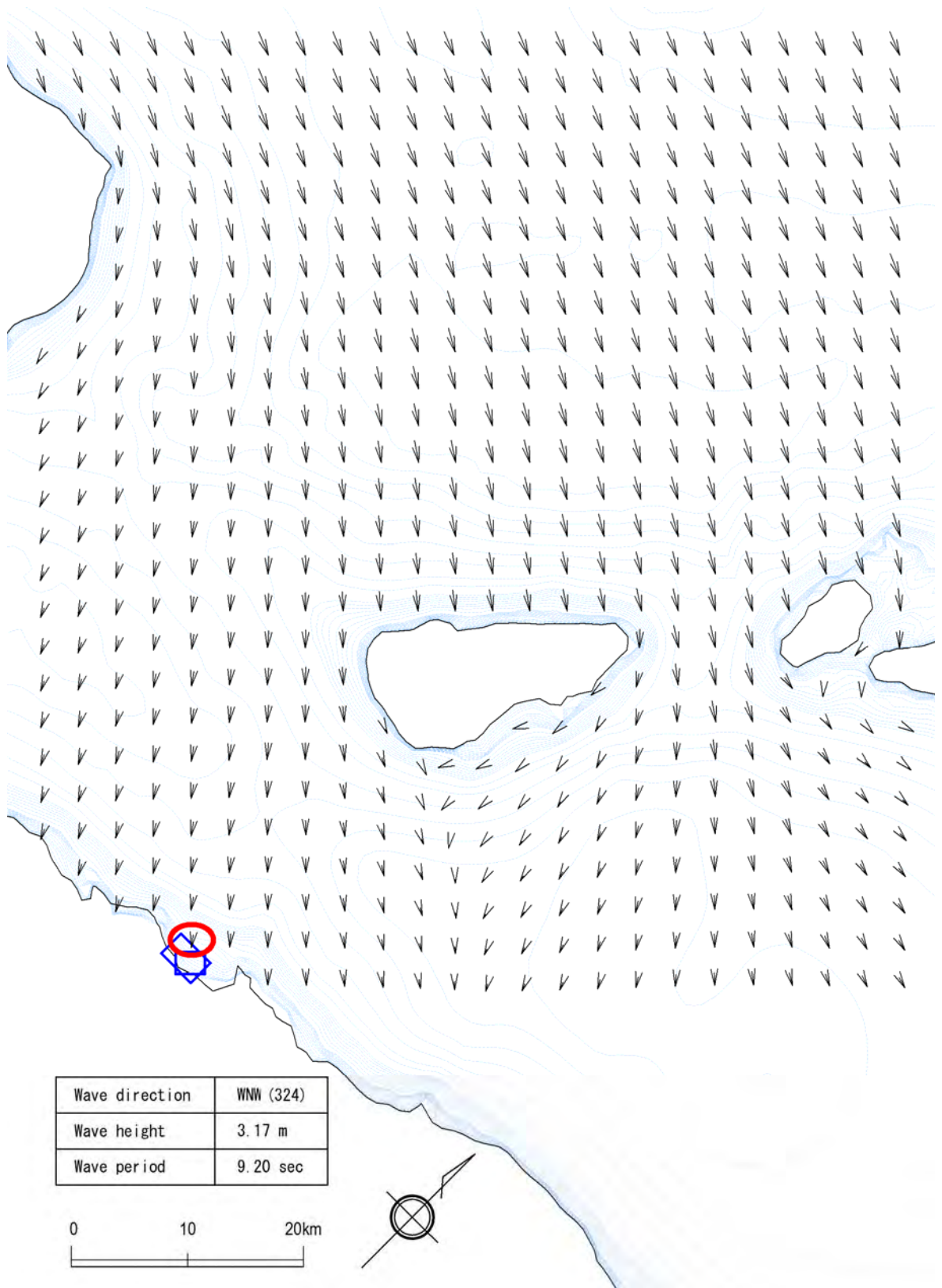


図 5-22 波向ベクトル分布 (WNW)

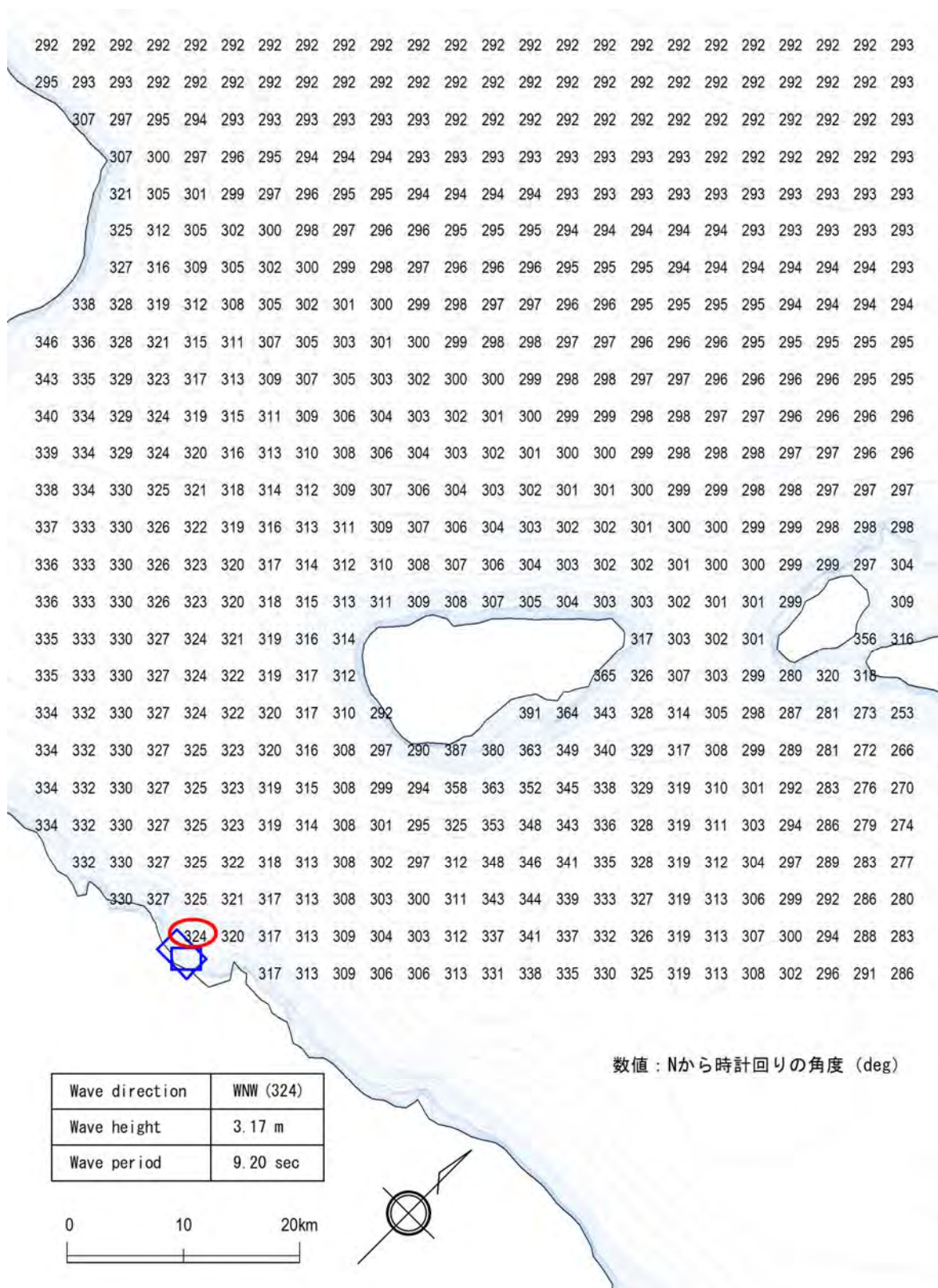


図 5-23 波向数値分布 (WNW)

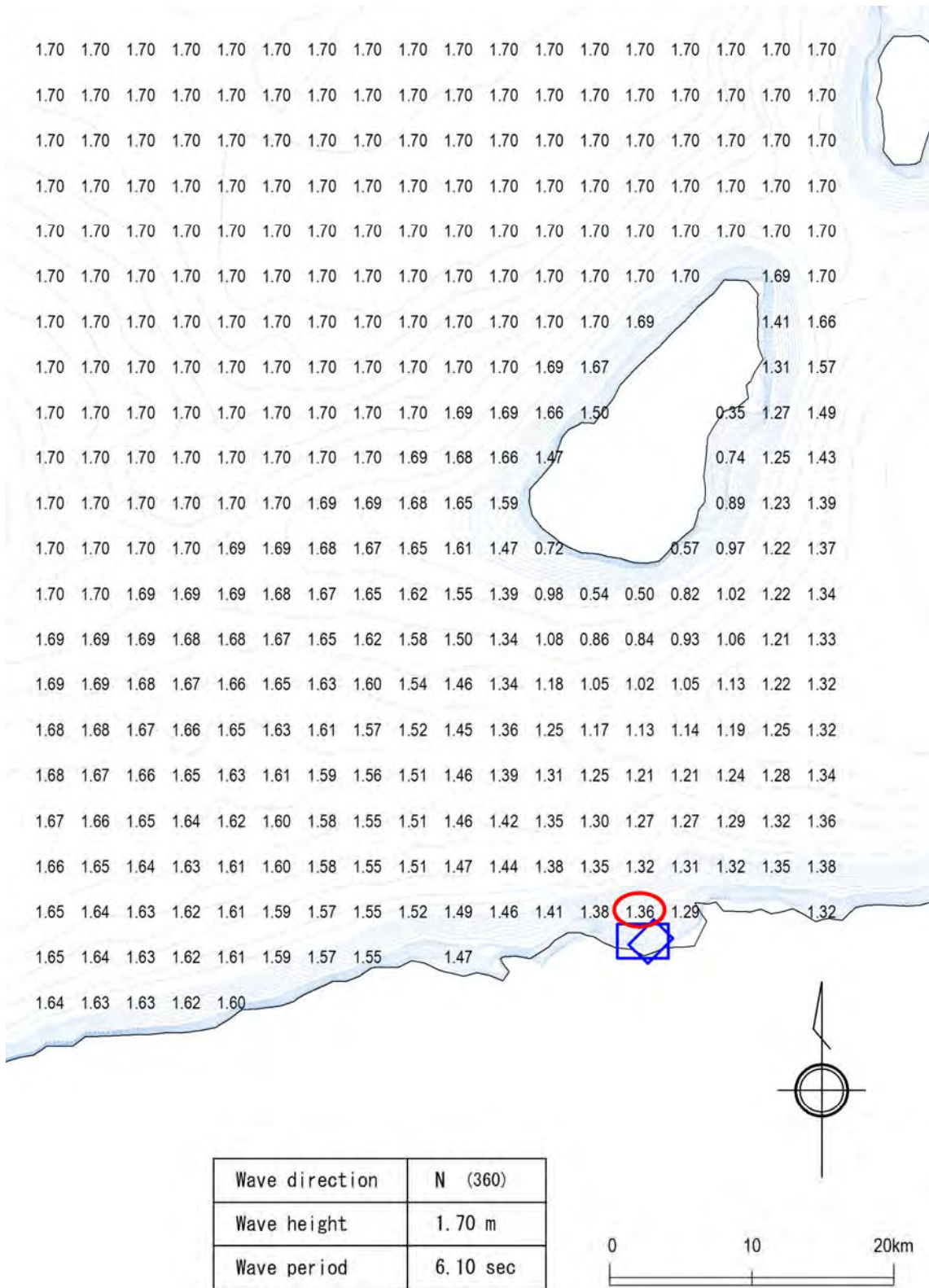


图 5-24 换算冲波波高分布 (N)

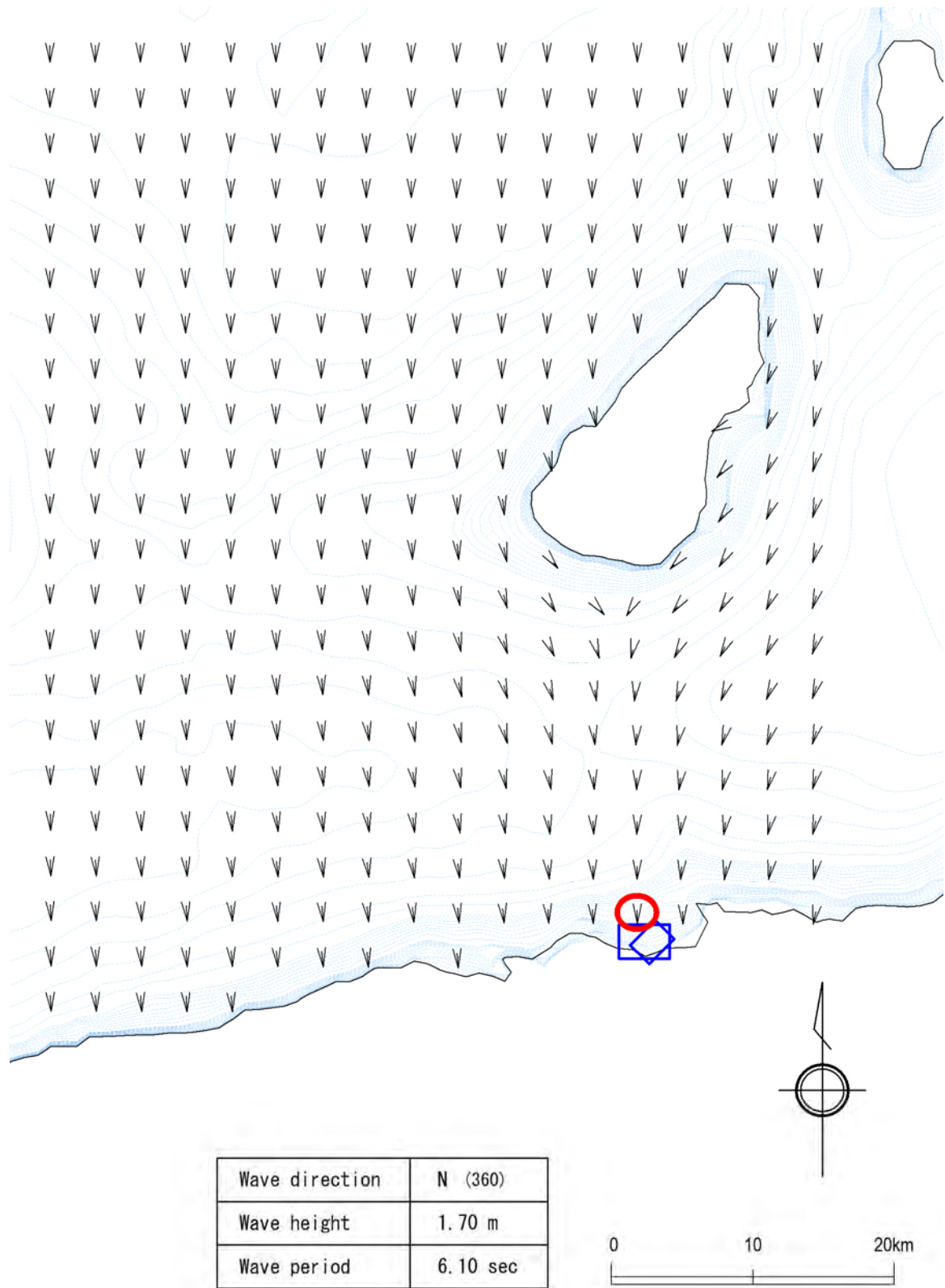


図 5-25 波向ベクトル分布 (N)

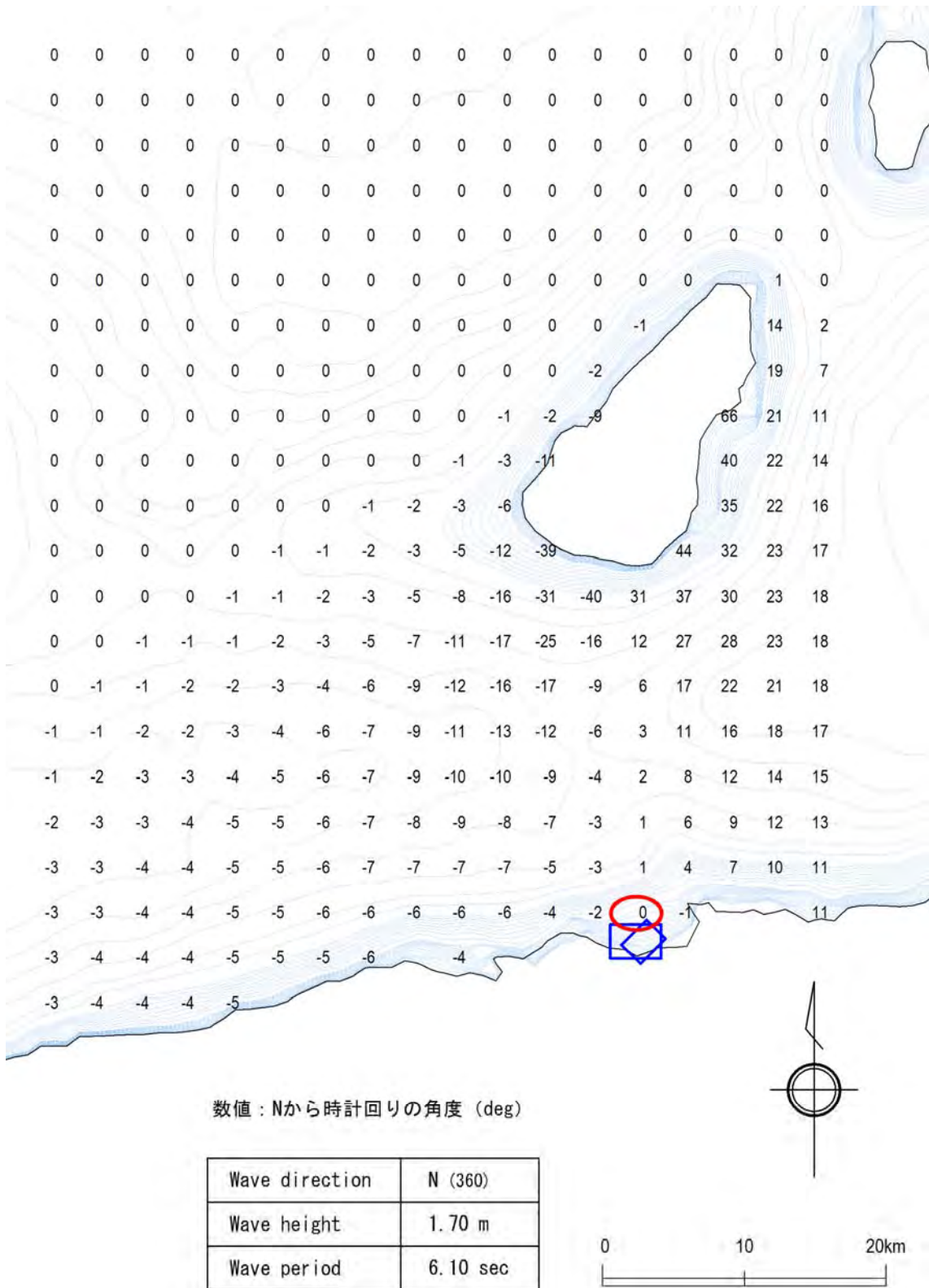


図 5-26 波向数值分布 (N)

5-2-1-4 対象地点の設計波諸元

ここでは、M1 地点より設計対象地点での設計波諸元を求めた。

5-2-1-4-1 手法

手法は、エネルギー平衡方程式より算出した。

5-2-1-4-2 条件

(1) 波浪条件

M1 地点における波浪諸元を表 5-18 に整理した。

表 5-18 波浪諸元 (地点 M1)

M1地点				備考
波向		波高(m)	周期(s)	
WNW	324.0	1.63	3.1	波浪資料による値 外洋性波
NW	327.0	1.13	6.3	
NNW	330.0	1.17	4.2	
N	360.0	1.36	6.1	
NNE	22.5	0.80	3.8	風資料による値
NE	45.0	0.90	3.8	
ENE	67.5	0.90	3.8	

波向はNから時計まわりの角度

(2) 水深及び地形

水深及び地形は下記に示した資料を使用した。

- ・海図 3296
- ・現地再委託調査による測量データ
- ・GEBCO30 (出典 : <http://www.gebco.net/>)

(3) 潮位条件

前項と同様、下記に示す M.H.H.W とする。

M.H.H.W=+2.30m

(4) 計算範囲及び計算格子間隔



図 5-27 計算範囲

5-2-1-4-3 結果

計算は、波向 WNW、NW、NNW、N、NNE、NE、ENE の7方位について行ったが、計算結果の一例として、波向 WNW の結果を図 5-28～図 5-33 に示す。なお、全てのケースの計算結果は付属資料5 参照。

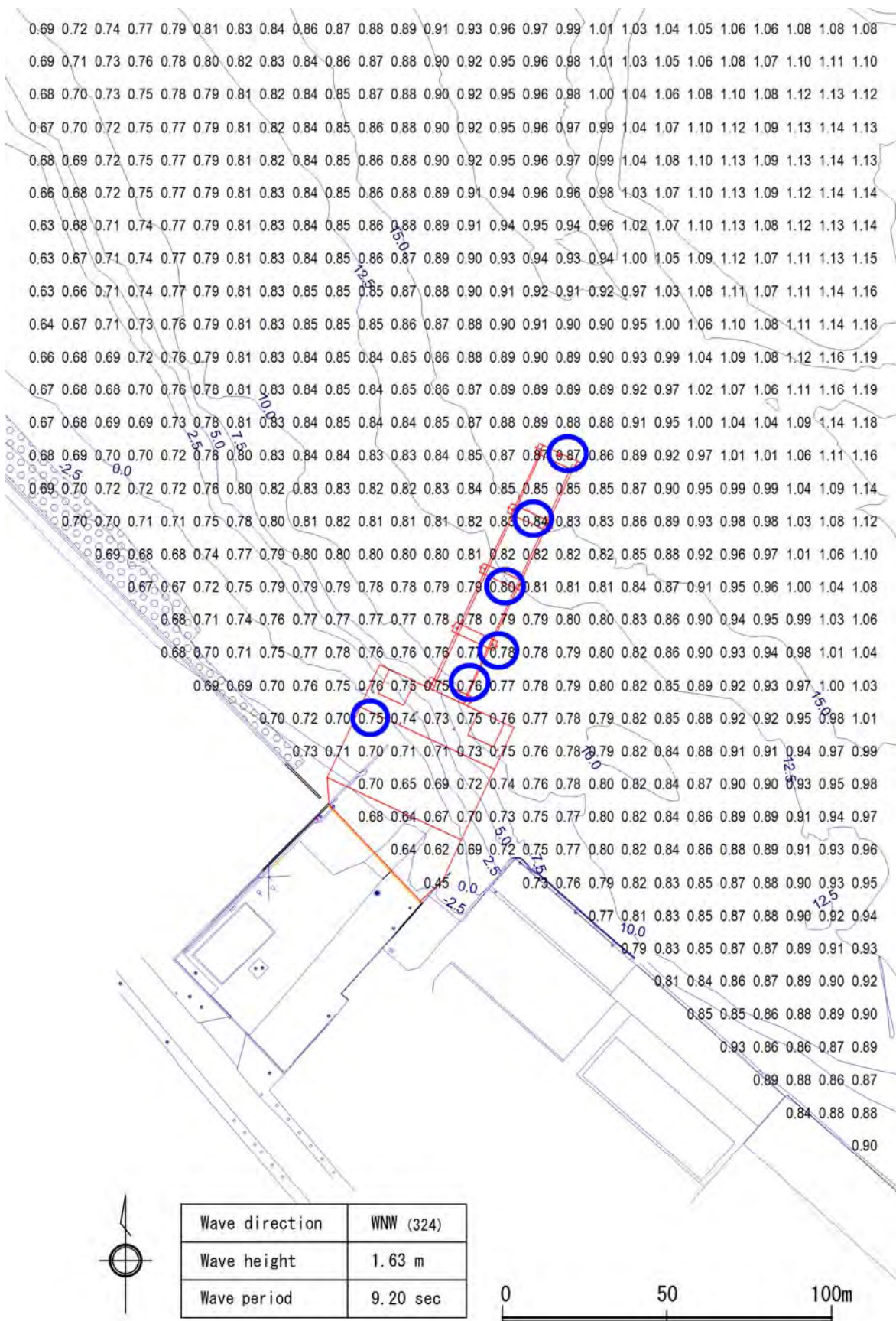


图 5-28 换算冲波波高分布 (WNV)

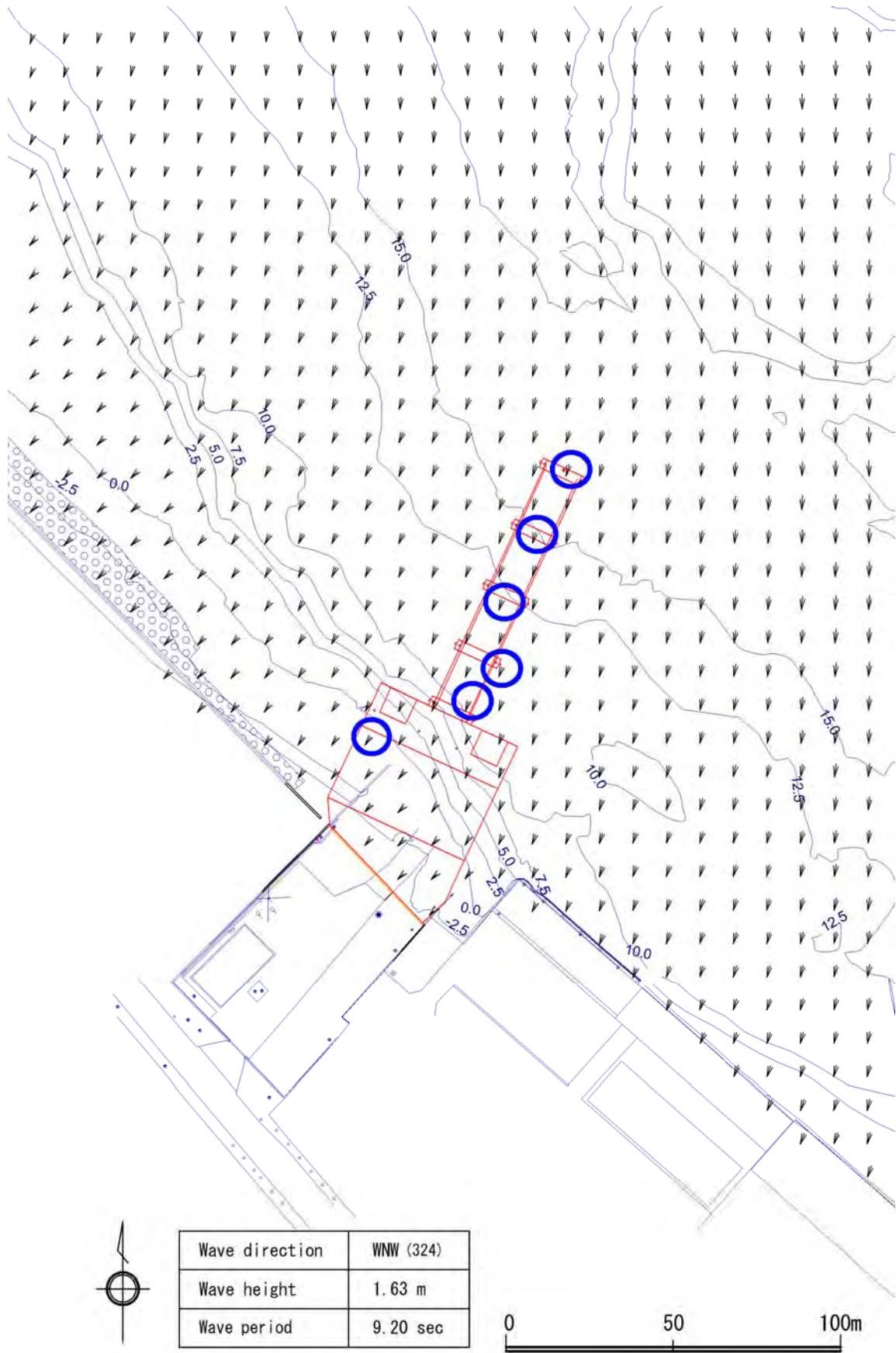


図 5-29 波向ベクトル分布 (WNW)

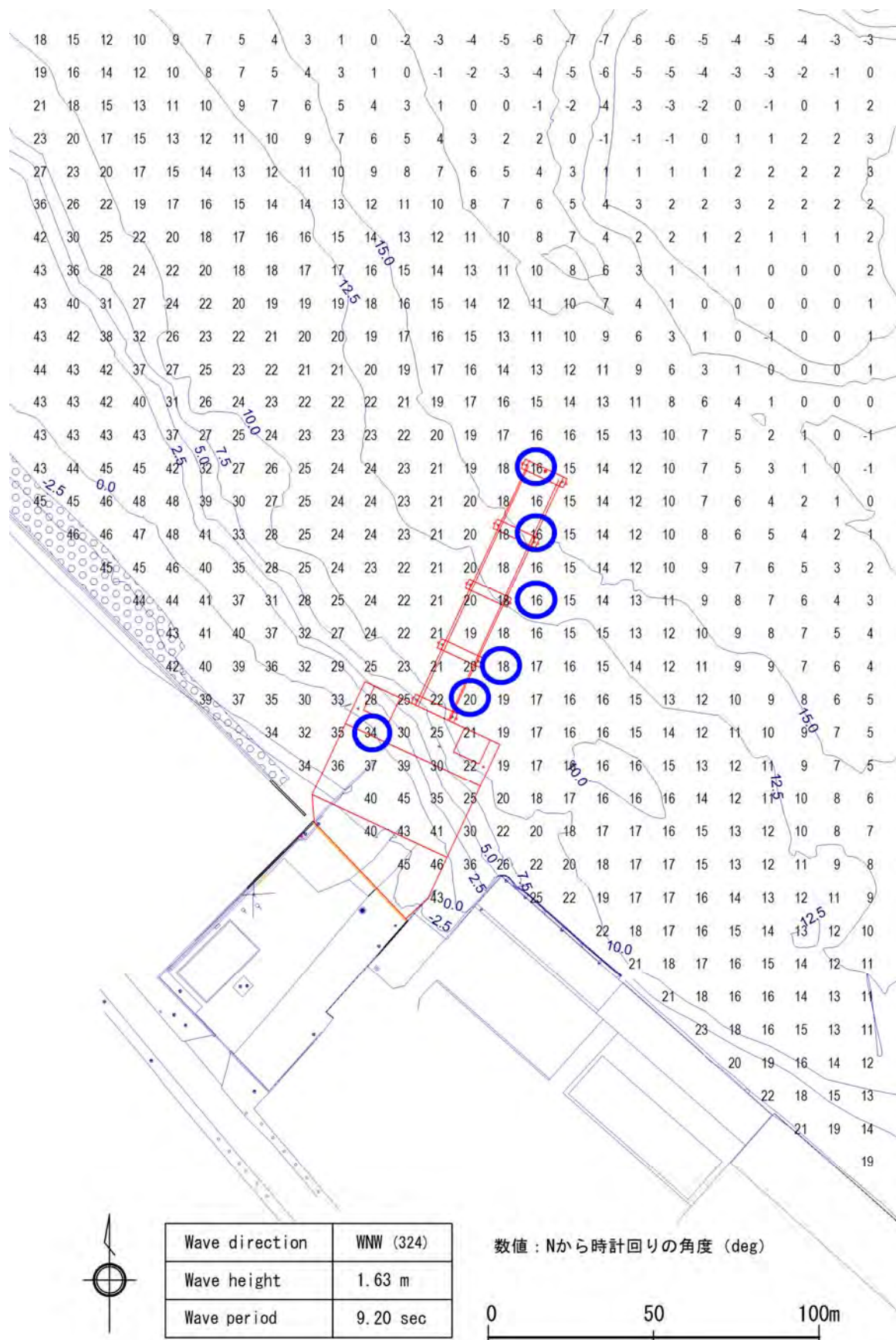


図 5-30 波向数値分布 (WNW)

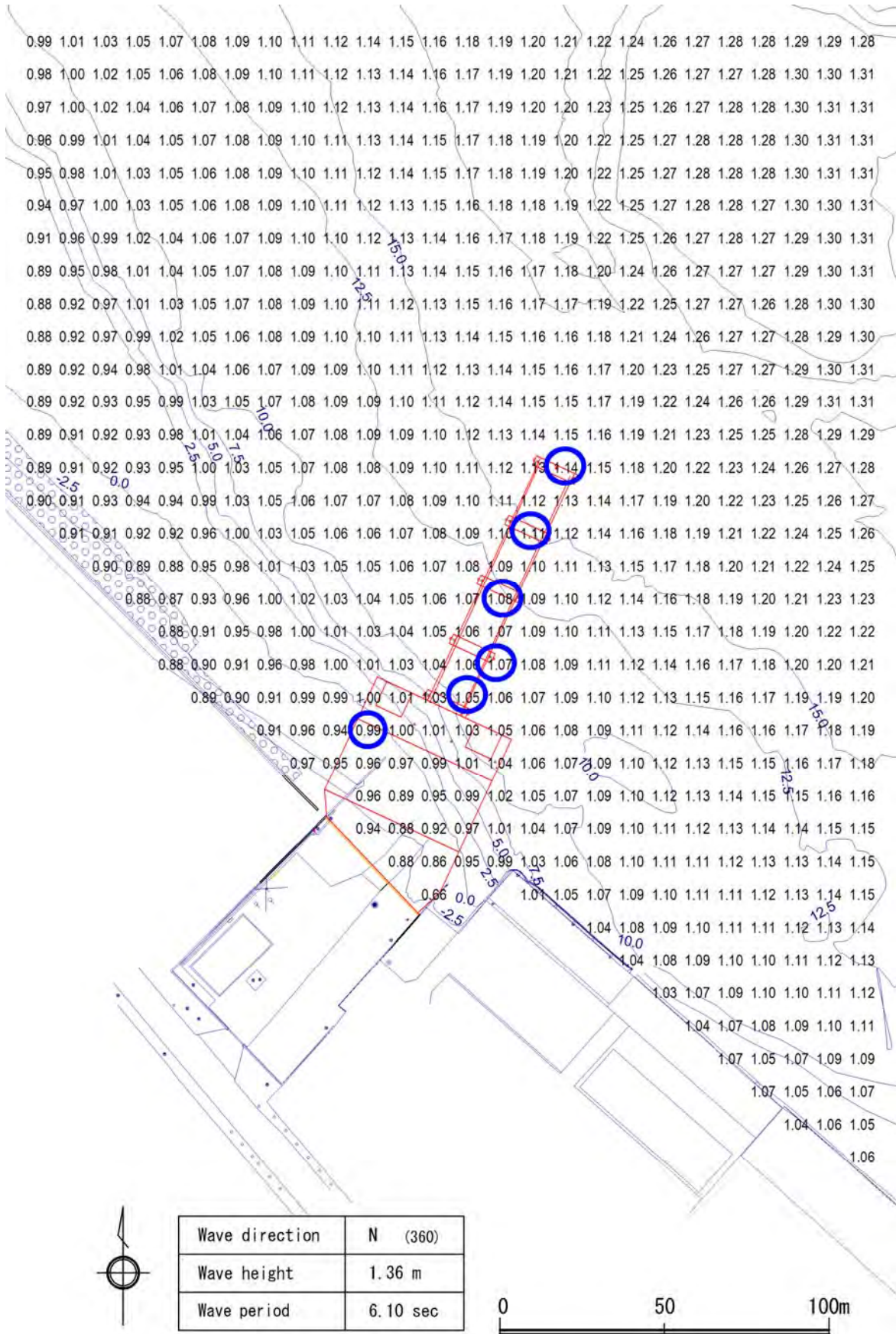


图 5-31 换算冲波波高分布 (N)

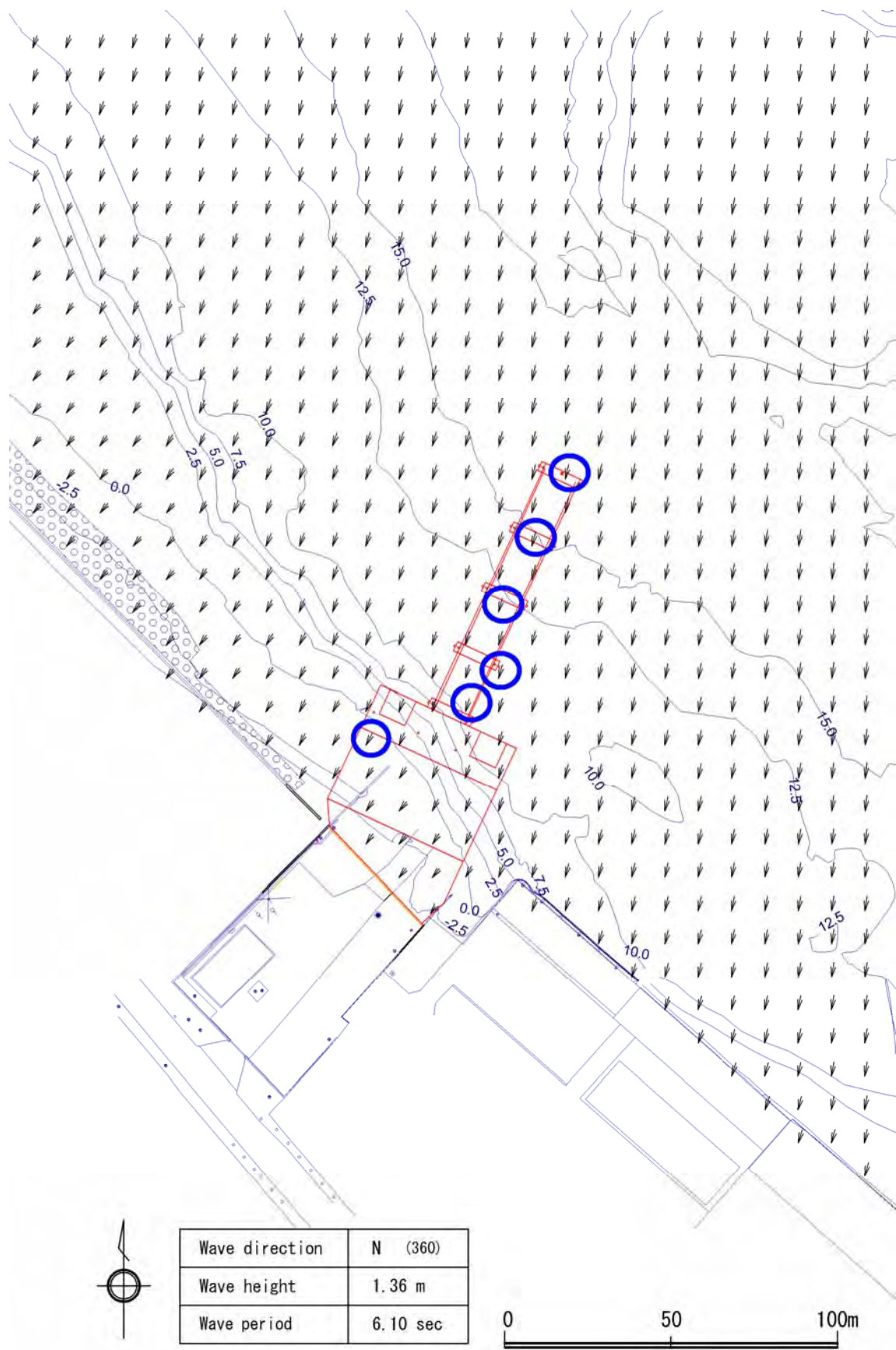


図 5-32 波向ベクトル分布 (N)

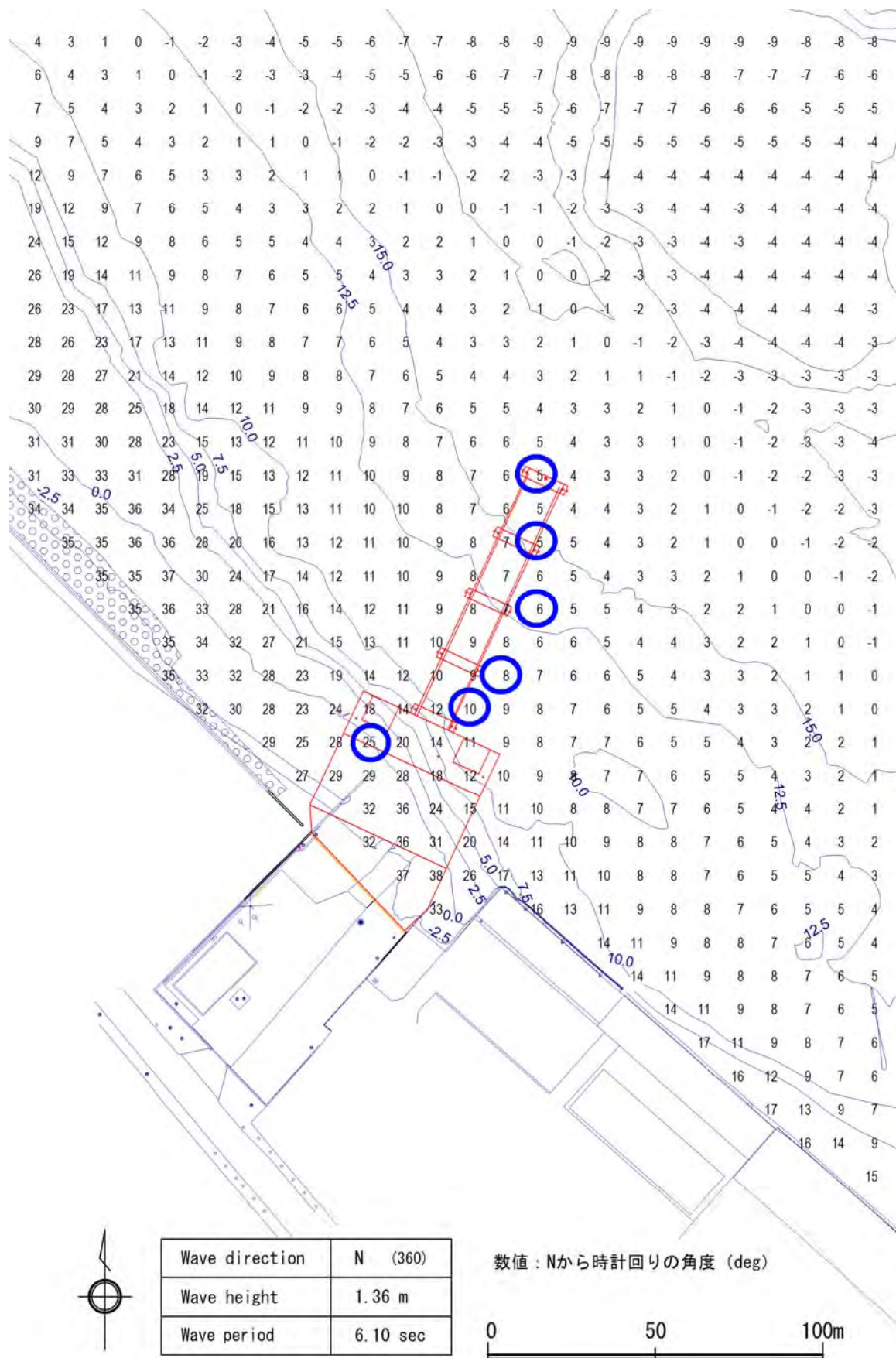


図 5-33 波向数値分布 (N)

算出した換算沖波波高分布より $H_{1/3}$, H_{max} を表 5-19、表 5-20 に整理した。算出例を図 5-35 に示す。また同表より水深と $H_{1/3}$, H_{max} の関係を図 5-34 に整理した。

同図によれば、浅海域においては $H_{1/3}$, H_{max} 共に WNW が高く、それ以外の水深では N が高い値を示している。よってこれ以降の波頂高の検討については、N, WNW を対象とする。

表 5-19 換算沖波波高, $H_{1/3}$, H_{max} 一覧

M2波向(°)	波高(m)	周期(s)	潮位(m)	Lo	勾配 (1/x x=)	水深 h(m)	Ho'(m)	H1/3(m)	Hmax(m)	
WNW	324	3.17	9.2	2.30	132.04	10	16.0	0.87	0.80	1.40
							15.0	0.84	0.80	1.40
							12.5	0.80	0.70	1.30
							11.5	0.78	0.70	1.30
							10.0	0.76	0.70	1.30
							9.0	0.76	0.70	1.30
							8.0	0.76	0.70	1.30
							7.0	0.76	0.70	1.30
							6.0	0.76	0.70	1.30
							5.0	0.76	0.80	1.40
							4.0	0.76	0.80	1.40
							3.0	0.76	0.80	1.50
							2.0	0.76	0.80	1.50
							1.0	0.76	0.90	1.70
							0.0	0.76	1.20	2.10
							-1.0	0.76	1.30	1.80
							-2.0	0.76	0.50	0.80
NW	327	1.78	6.3	2.30	61.92	10	16.0	0.70	0.70	1.20
							15.0	0.68	0.60	1.20
							12.5	0.66	0.60	1.10
							11.5	0.64	0.60	1.10
							10.0	0.63	0.60	1.00
							9.0	0.61	0.60	1.00
							8.0	0.61	0.60	1.00
							7.0	0.61	0.60	1.00
							6.0	0.60	0.50	1.00
							5.0	0.60	0.60	1.00
							4.0	0.59	0.50	1.00
							3.0	0.59	0.60	1.00
							2.0	0.58	0.60	1.00
							1.0	0.58	0.60	1.10
							0.0	0.58	0.60	1.20
							-1.0	0.58	0.90	1.50
							-2.0	0.58	0.40	0.60
NNW	330	1.81	6.4	2.30	63.90	10	16.0	0.74	0.70	1.30
							15.0	0.72	0.70	1.20
							12.5	0.70	0.60	1.20
							11.5	0.68	0.60	1.10
							10.0	0.67	0.60	1.10
							9.0	0.67	0.60	1.10
							8.0	0.66	0.60	1.10
							7.0	0.66	0.60	1.10
							6.0	0.65	0.60	1.10
							5.0	0.55	0.50	0.90
							4.0	0.64	0.60	1.10
							3.0	0.64	0.60	1.10
							2.0	0.63	0.60	1.10
							1.0	0.63	0.60	1.20
							0.0	0.62	0.70	1.30
							-1.0	0.62	0.90	1.50
							-2.0	0.62	0.40	0.60
N	360	1.70	6.1	2.30	58.05	10	16.0	1.14	1.10	2.00
							15.0	1.11	1.10	1.90
							12.5	1.08	1.00	1.80
							11.5	1.07	1.00	1.80
							10.0	1.05	1.00	1.70
							9.0	1.05	1.00	1.70
							8.0	1.04	1.00	1.70
							7.0	1.04	0.90	1.70
							6.0	1.03	0.90	1.70
							5.0	1.03	0.90	1.70
							4.0	1.02	0.90	1.70
							3.0	1.02	1.00	1.70
							2.0	1.01	1.00	1.80
							1.0	1.00	1.00	1.90
							0.0	0.99	1.20	2.10
							-1.0	0.99	1.20	1.70
							-2.0	0.99	0.50	0.70

波向はNから時計まわりの角度

表 5-20 換算沖波波高, $H_{1/3}$, H_{max} 一覧

M3波向(°)		波高(m)	周期(s)	潮位(m)	Lo	勾配 (1/x x=)	水深 h(m)	Ho'(m)	H1/3(m)	Hmax(m)
NNE	22.5	0.80	3.8	2.30	22.53	10	16.0	0.80	0.80	1.40
							15.0	0.80	0.80	1.40
							12.5	0.79	0.80	1.40
							11.5	0.79	0.80	1.40
							10.0	0.78	0.80	1.40
							9.0	0.78	0.80	1.40
							8.0	0.77	0.80	1.40
							7.0	0.77	0.80	1.40
							6.0	0.76	0.70	1.30
							5.0	0.76	0.70	1.30
							4.0	0.75	0.70	1.30
							3.0	0.75	0.70	1.30
							2.0	0.74	0.70	1.20
							1.0	0.74	0.70	1.20
							0.0	0.73	0.70	1.20
NE	45	0.90	3.8	2.30	22.53	10	16.0	0.86	0.90	1.50
							15.0	0.85	0.80	1.50
							12.5	0.85	0.80	1.50
							11.5	0.84	0.80	1.50
							10.0	0.83	0.80	1.50
							9.0	0.83	0.80	1.50
							8.0	0.83	0.80	1.50
							7.0	0.82	0.80	1.40
							6.0	0.82	0.80	1.40
							5.0	0.82	0.80	1.40
							4.0	0.82	0.80	1.40
							3.0	0.81	0.80	1.40
							2.0	0.81	0.70	1.30
							1.0	0.81	0.70	1.30
							0.0	0.80	0.80	1.40
-1.0	0.80	0.90	1.40							
-2.0	0.80	0.40	0.50							
ENE	67.5	0.90	3.8	2.30	22.53	10	16.0	0.74	0.70	1.30
							15.0	0.73	0.70	1.30
							12.5	0.72	0.70	1.30
							11.5	0.72	0.70	1.30
							10.0	0.71	0.70	1.30
							9.0	0.71	0.70	1.30
							8.0	0.71	0.70	1.30
							7.0	0.71	0.70	1.30
							6.0	0.71	0.70	1.20
							5.0	0.70	0.70	1.20
							4.0	0.70	0.70	1.20
							3.0	0.70	0.60	1.20
							2.0	0.70	0.60	1.20
							1.0	0.70	0.60	1.20
							0.0	0.69	0.70	1.20
-1.0	0.69	0.80	1.30							
-2.0	0.69	0.40	0.50							

波向はNから時計まわりの角度

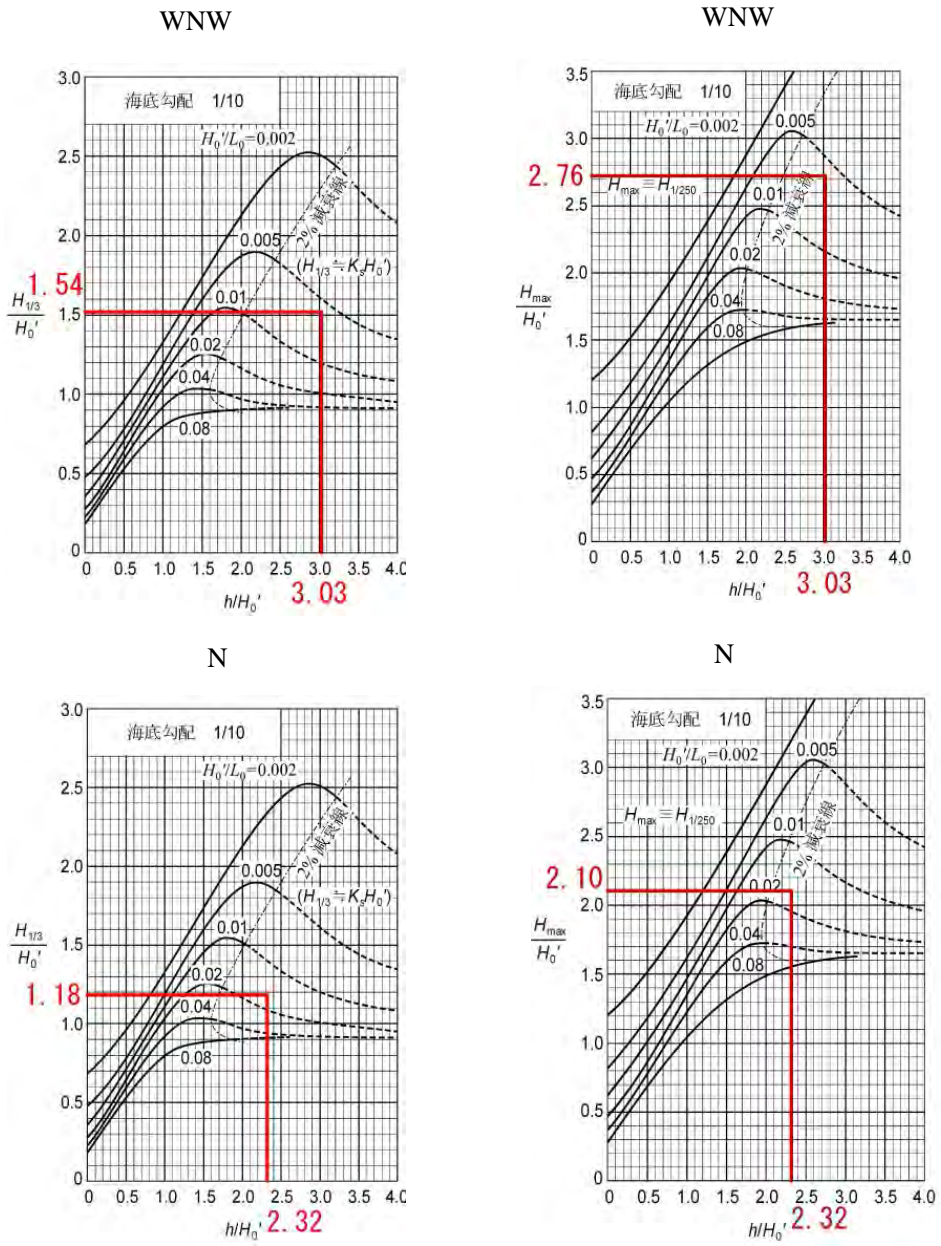


図 5-34 碎波帯内の有義波高算定図

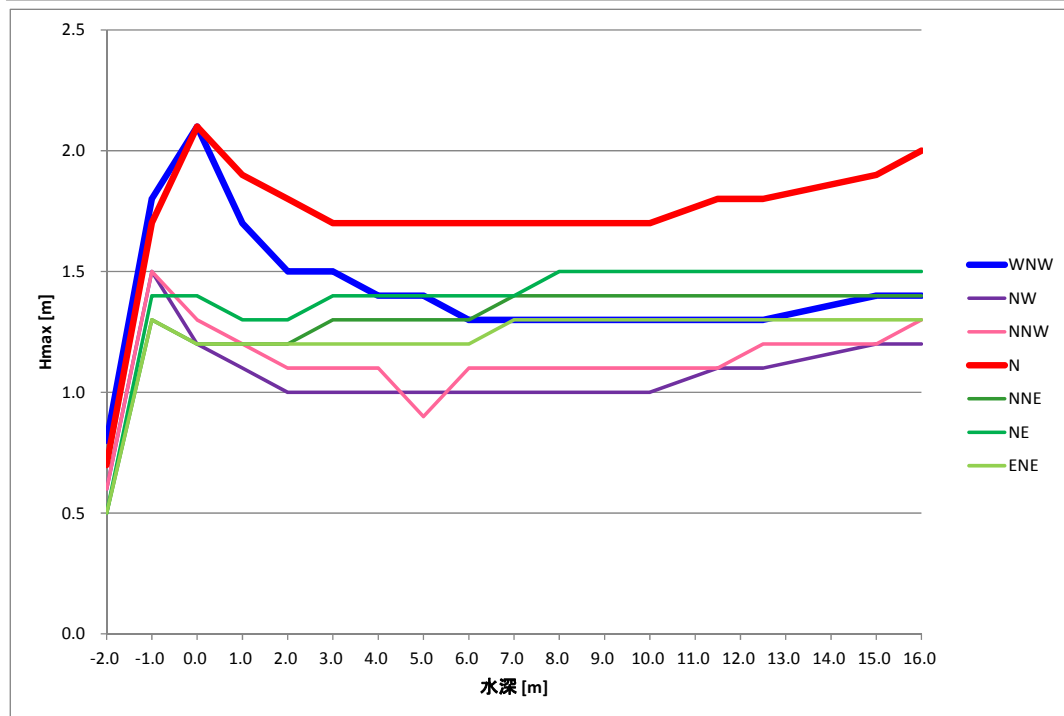
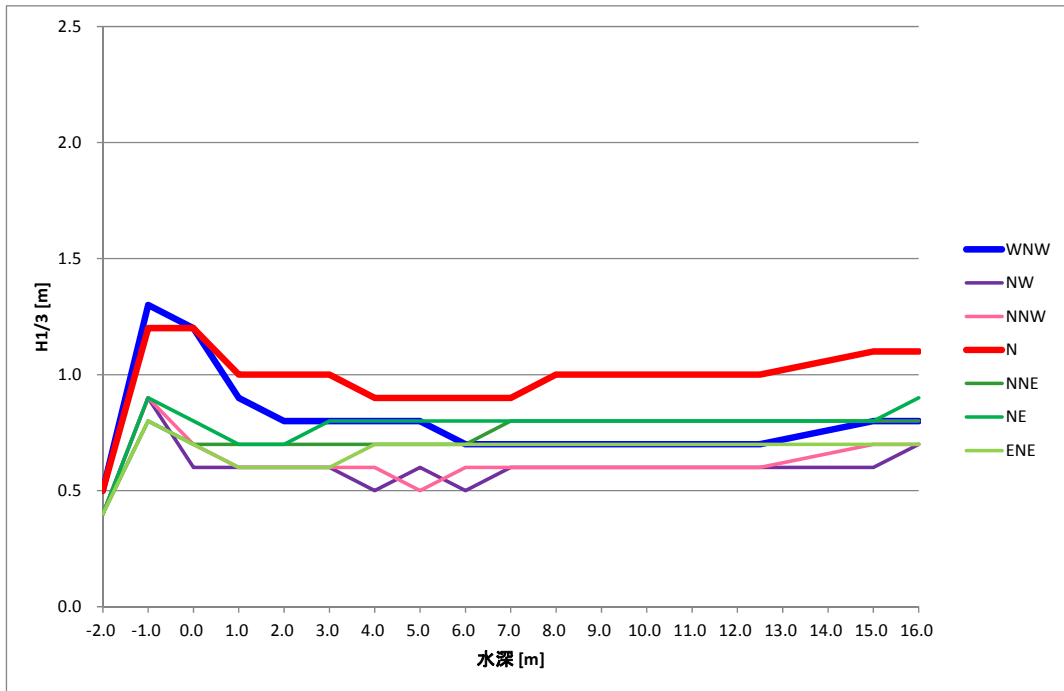


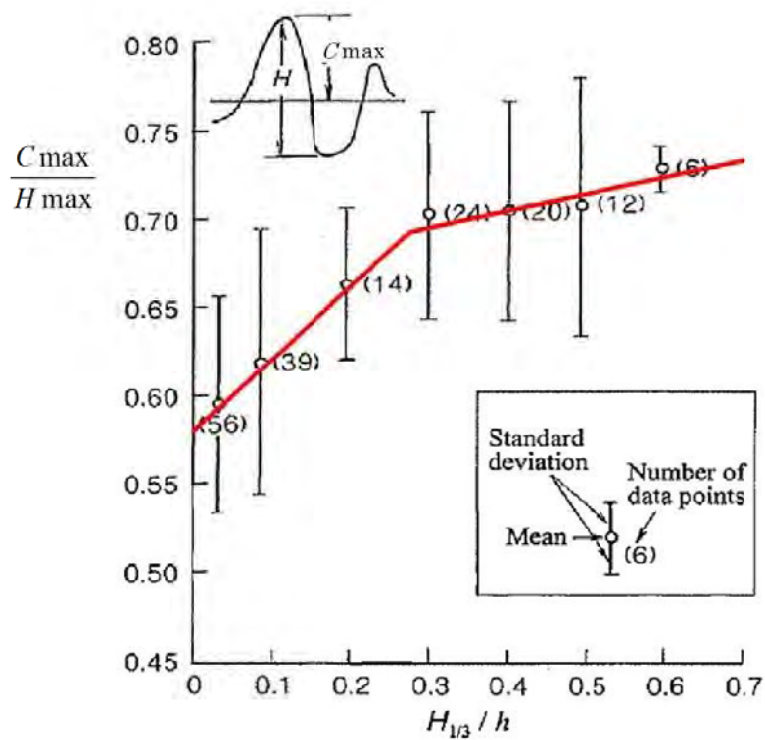
図 5-35 水深と $H_{1/3}$, H_{max} の関係 (M.H.H.W 時)

水深別に波頂高 (C_{max}) を算出した結果を表 5-21 に示す。 C_{max}/H_{max} は図 5-36 より読み取った。表 5-21 によれば、汀線付近において約 1.5m の値が算出された。

表 5-21 水深別波頂高 (50 年確率波、潮位 M.H.H.W)

W2波向	波高 (m)	周期 (s)	波向 (°)	Lo	潮位 (m)	勾配 (1/x x°)	水深 h(m)	Ho (m)	H1/3 (m)	Hmax (m)	Cmax (m)	Ho' /Lo	h /Lo	h /Ho'	H1/3 /Ho'	Hmax /Ho'	H1/3 /h	Cmax /Hmax
N	1.36	6.1	360.0	58.05	2.30	10	16	1.14	1.08	1.84	1.16	0.020	0.315	16.05	0.95	1.80	0.06	0.60
							15	1.11	1.05	1.89	1.13	0.019	0.298	15.59	0.95	1.80	0.06	0.60
							12.5	1.08	1.00	1.80	1.10	0.019	0.255	13.70	0.93	1.80	0.07	0.61
							11.5	1.07	1.00	1.80	1.10	0.018	0.238	12.90	0.93	1.80	0.07	0.61
							10	1.05	0.97	1.75	1.07	0.018	0.212	11.71	0.92	1.80	0.08	0.61
							9.0	1.05	0.97	1.75	1.06	0.018	0.195	10.76	0.92	1.80	0.08	0.62
							8.0	1.04	0.95	1.71	1.06	0.018	0.177	9.90	0.91	1.80	0.09	0.62
							7.0	1.04	0.95	1.71	1.06	0.018	0.160	8.94	0.91	1.80	0.10	0.62
							6.0	1.03	0.94	1.69	1.05	0.018	0.143	8.06	0.91	1.80	0.11	0.62
							5.0	1.03	0.95	1.65	1.17	0.018	0.126	7.08	0.92	1.80	0.13	0.63
							4.0	1.02	0.95	1.64	1.18	0.018	0.109	6.18	0.93	1.80	0.15	0.64
							3.0	1.02	0.96	1.64	1.20	0.018	0.091	5.20	0.94	1.80	0.18	0.65
							2.0	1.01	0.97	1.62	1.22	0.017	0.074	4.26	0.96	1.80	0.23	0.67
							1.0	1.00	1.04	1.66	1.30	0.017	0.057	3.30	1.04	1.86	0.32	0.70
							0.0	0.99	1.17	2.06	1.48	0.017	0.040	2.32	1.18	2.10	0.51	0.71
WRW	1.63	9.2	324.0	132.04	2.30	10	-1.0	0.76	1.30	1.76	1.34	0.006	0.010	1.71	2.31	1.00	0.76	
							-2.0	0.76	0.52	0.81	0.67	0.006	0.002	0.39	1.07	1.73	0.83	

注) h/Ho > 4.0 以上は Hmax=H1/3*1.8としている
波向はNから時計まわりの角度



出典：港湾構造物の耐波設計 P212

図 5-36 最高波頂高の観測

5-2-2 静穏度検討

5-2-2-1 計算方法

静穏度の検討フローを図 5-37 に示す。

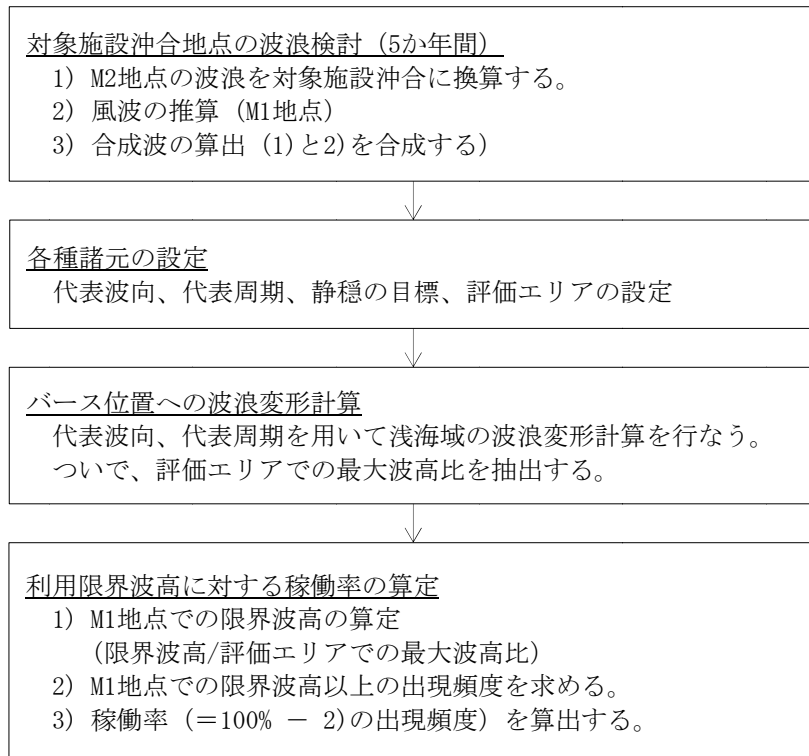


図 5-37 静穏度の検討フロー

5-2-2-2 対象施設沖合地点の波浪検討

5-2-2-2-1 推算データを対象施設沖合に換算

図 5-20 に示す波向別換算率により M2 地点の波浪データを M1 地点の波浪にする。

(1) 手法

波浪変形計算はエネルギー平衡方程式を用いる。エネルギー平衡方程式の基礎方程式は参考資料 3 に示す。

(2) 条件

・波浪

5 か年間 (2010 年～2014 年)

・波浪換算

換算対象波向：M1 地点の地形を考慮 (前出図 5-28 参照) して WNW～N～ENE の 7 方向とした。換算沖波周期：WNW～N～ENE 方向の周期はほぼ 3.0～8.0sec であるので、4, 6, 8sec を設定した。

・その他

水深及び地形、潮位、計算範囲及び計算格子間隔は 5-2-1-3-2 条件に同様とする。

表 5-22 波浪換算

沖波波向	波高換算値(m)			換算後の波向(°)		
	4.0s	6.0s	8.0s	4.0s	6.0s	8.0s
WNW	0.51	0.51	0.51	324	324	324
NW	0.63	0.63	0.63	327	327	327
NNW	0.84	0.84	0.83	329	329	329
N	0.80	0.80	0.79	0	0	0
NNE	0.83	0.82	0.81	29	29	29
NE	0.82	0.81	0.80	43	43	43
ENE	0.74	0.74	0.73	48	48	48

波向はNから時計まわりの角度

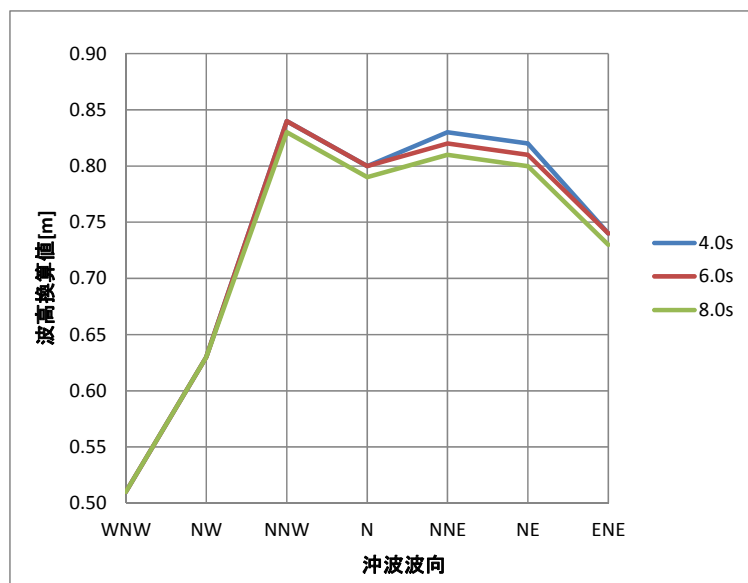
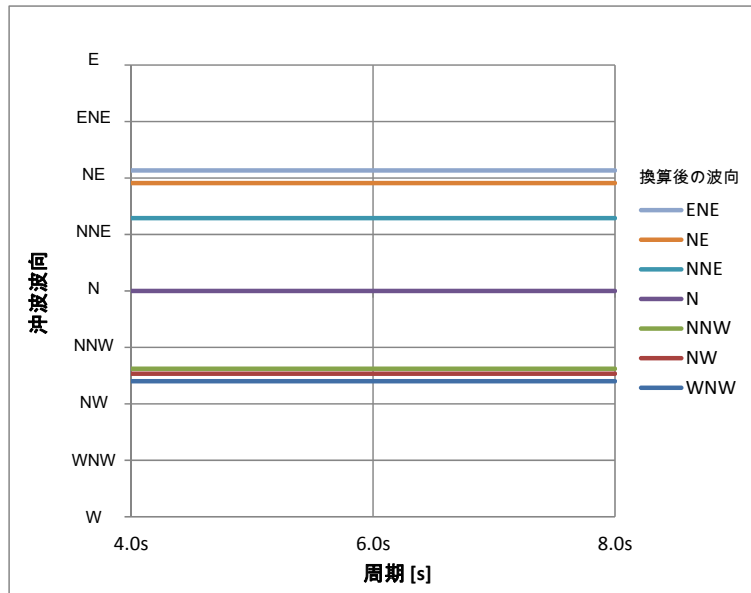


図 5-38 波浪換算

(3) 結果

表 5-3、図 5-38 は波向別、周期別に波浪変形計算を行ない、沖合から M1 地点への換算率を求めたものである。アロル島、アタウロ島の影響で開口している NNW、NNE、NE への換算率が高くなっている。この換算率をもとに、表 5-23～表 5-25 に示す M2 地点の波を M1 地点の波に変換した結果を表 5-26～表 5-28 に示す。

Month: 201001-201412
 Point: DILI(M2wa) All months
 Wave Direction: All directions

Observed	14589	(99.87)
Calm		(0.00)
Missing	19	(0.13)

Wave Period(s)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	Total	Exceedance	
Wave Height(m)	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	5664	14589	
- 0.24	79 (0.54)	411 (2.82)	223 (1.53)	28 (0.19)	14 (0.10)		7 (0.05)	10 (0.07)	140 (0.96)	707 (4.85)	1109 (7.60)	1129 (7.74)	928 (6.36)	411 (2.82)	225 (1.54)	172 (1.18)	22 (0.15)	49 (0.34)	5664 (38.82)	14589 (100.00)
0.25 - 0.49	857 (5.87)	844 (5.79)	712 (4.88)	126 (0.86)	19 (0.13)	6 (0.04)	1 (0.01)	6 (0.04)	2 (0.01)	25 (0.17)	123 (0.84)	316 (2.17)	448 (3.07)	236 (1.62)	146 (1.00)	95 (0.65)	20 (0.14)	30 (0.21)	4012 (27.50)	8925 (61.18)
0.50 - 0.74	118 (0.81)	2025 (13.88)	345 (2.36)	290 (1.99)	39 (0.27)	4 (0.03)	7 (0.05)			1 (0.01)	6 (0.04)	29 (0.20)	49 (0.34)	43 (0.29)	30 (0.21)	8 (0.05)	9 (0.06)	3003 (20.58)	4913 (33.68)	
0.75 - 0.99	4 (0.03)	547 (3.75)	437 (3.00)	181 (1.24)	102 (0.70)		6 (0.04)			1 (0.01)				3 (0.02)				1281 (8.78)	1910 (13.09)	
1.00 - 1.24		3 (0.02)	113 (0.77)	91 (0.62)	97 (0.66)	9 (0.06)	3 (0.02)											316 (2.17)	629 (4.31)	
1.25 - 1.49			10 (0.07)	42 (0.29)	98 (0.67)	11 (0.08)												161 (1.10)	313 (2.15)	
1.50 - 1.74				13 (0.09)	52 (0.36)	18 (0.12)												83 (0.57)	152 (1.04)	
1.75 - 1.99					22 (0.15)	18 (0.12)												40 (0.27)	69 (0.47)	
2.00 - 2.24					8 (0.05)	14 (0.10)												22 (0.15)	29 (0.20)	
2.25 - 2.49						7 (0.05)												7 (0.05)	7 (0.05)	
2.50 - 2.74																		0 (0.00)	0 (0.00)	
2.75 - 2.99																		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.00 - 3.24																		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.25 - 3.49																		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.50 - 3.74																		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.75 - 3.99																		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.00 - 4.24																		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.25 - 4.49																		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.50 - 4.74																		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.75 - 4.99																		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.00 - 5.24																		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.25 - 5.49																		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.50 - 5.74																		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.75 - 5.99																		0 (0.00)	0 (0.00)	
6.00 -																		0 (0.00)	0 (0.00)	
Total	1058 (7.25)	3830 (26.25)	1840 (12.61)	771 (5.28)	451 (3.09)	87 (0.60)	24 (0.16)	16 (0.11)	142 (0.97)	732 (5.02)	1234 (8.46)	1451 (9.95)	1405 (9.63)	696 (4.77)	417 (2.86)	297 (2.04)	50 (0.34)	88 (0.60)	14589 (100.00)	
Exceedance	14589 (100.00)	13531 (92.75)	9701 (66.50)	7861 (53.88)	7090 (48.60)	6639 (45.51)	6552 (44.91)	6528 (44.75)	6512 (44.64)	6370 (43.66)	5638 (38.65)	4404 (30.19)	2953 (20.24)	1548 (10.61)	852 (5.84)	435 (2.98)	138 (0.95)	88 (0.60)		

表 5-23 地点 M2 波高·周期频度表

Month: 201001-201412
 Point: DILJ(M2wa) All months

Observed	14589	(99.87)
Calm	0	(0.00)
Missing	19	(0.13)

Wave Direction Wave Height(m)	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CAM	Total	Exceedance
- 0.24	2 (0.01)	8 (0.05)	85 (0.58)	13 (0.09)	77 (0.53)	10 (0.07)	5 (0.03)			4849 (33.24)	85 (0.58)	79 (0.54)	255 (1.75)	66 (0.45)	67 (0.46)	63 (0.43)	0 (0.00)	5664 (38.82)	14589 (100.00)
0.25 - 0.49			74 (0.51)	93 (0.64)	1136 (7.79)	135 (0.93)	3 (0.02)			1445 (9.90)	50 (0.34)	105 (0.72)	746 (5.11)	115 (0.79)	62 (0.42)	48 (0.33)		4012 (27.50)	8925 (61.18)
0.50 - 0.74			12 (0.08)	61 (0.42)	1754 (12.02)	207 (1.42)				176 (1.21)	17 (0.12)	103 (0.71)	579 (3.97)	49 (0.34)	30 (0.21)	15 (0.10)		3003 (20.58)	4913 (33.68)
0.75 - 0.99				25 (0.17)	756 (5.18)	37 (0.25)				5 (0.03)	8 (0.05)	29 (0.20)	368 (2.52)	29 (0.20)	17 (0.12)	7 (0.05)		1251 (8.78)	1910 (13.09)
1.00 - 1.24				6 (0.04)	89 (0.61)	1 (0.01)					3 (0.02)	14 (0.10)	180 (1.23)	12 (0.08)	5 (0.03)	6 (0.04)		316 (2.17)	629 (4.31)
1.25 - 1.49					11 (0.08)						8 (0.05)	13 (0.09)	115 (0.79)	4 (0.03)	2 (0.01)	8 (0.05)		161 (1.10)	313 (2.15)
1.50 - 1.74												6 (0.04)	72 (0.49)		3 (0.02)	2 (0.01)		83 (0.57)	152 (1.04)
1.75 - 1.99												2 (0.01)	38 (0.26)					40 (0.27)	69 (0.47)
2.00 - 2.24												2 (0.01)	20 (0.14)					22 (0.15)	29 (0.20)
2.25 - 2.49													7 (0.05)					7 (0.05)	7 (0.05)
2.50 - 2.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																		0 (0.00)	0 (0.00)
Total	2 (0.01)	8 (0.05)	171 (1.17)	198 (1.36)	3823 (26.20)	390 (2.67)	8 (0.05)	0 (0.00)	0 (0.00)	6475 (44.38)	171 (1.17)	353 (2.42)	2380 (16.31)	275 (1.88)	186 (1.27)	149 (1.02)	0 (0.00)	14589 (100.00)	
Exceedance	14589 (100.00)	14587 (99.99)	14579 (99.93)	14408 (98.76)	14210 (97.40)	10387 (71.20)	9997 (68.52)	9989 (68.47)	9989 (68.47)	9989 (68.47)	3514 (24.09)	3343 (22.91)	2990 (20.49)	610 (4.18)	335 (2.30)	149 (1.02)	0 (0.00)		

表 5-24 地点 M2 波高·波向频度表

Month: 201001-201412
 Point: DIL(M2m1) All months
 Wave Direction: All directions

Observed	14589	(99.87)
Calm	11158	(76.48)
Missing	19	(0.13)

Wave Period(s)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	Total	Exceedance
Wave Height(m)	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9		1840	3431
- 0.24	60 (0.41)	601 (4.12)	898 (6.16)	219 (1.50)	42 (0.29)	6 (0.04)	14 (0.10)												1840 (12.61)	3431 (23.52)
0.25 - 0.49	5 (0.03)	68 (0.47)	456 (3.13)	390 (2.67)	215 (1.47)	25 (0.17)	1 (0.01)												1160 (7.95)	1591 (10.91)
0.50 - 0.74		2 (0.01)	43 (0.29)	117 (0.80)	137 (0.94)	33 (0.23)	1 (0.01)												333 (2.28)	431 (2.95)
0.75 - 0.99			1 (0.01)	16 (0.11)	40 (0.27)	18 (0.11)													73 (0.50)	98 (0.67)
1.00 - 1.24				3 (0.02)	10 (0.07)	7 (0.05)													20 (0.14)	25 (0.17)
1.25 - 1.49				1 (0.01)	4 (0.03)														5 (0.03)	5 (0.03)
1.50 - 1.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
1.75 - 1.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.00 - 2.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.25 - 2.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.50 - 2.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																			0 (0.00)	0 (0.00)
Total	65 (0.45)	671 (4.60)	1398 (9.58)	746 (5.11)	448 (3.07)	87 (0.60)	16 (0.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3431 (23.52)	
Exceedance	3431 (23.52)	3366 (23.07)	2695 (18.47)	1297 (8.89)	551 (3.78)	103 (0.71)	16 (0.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)		

表 5-26 地点 M1 波高・周期頻度表

Month: 201001-201412
 Point: DIL(M2m1) All months

Observed	14589	(99.87)
Calm	11158	(76.48)
Missing	19	(0.13)

Wave Direction	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CAM	Total	Exceedance
Wave Height(m)																			
- 0.24	2 (0.01)	112 (0.77)	31 (0.21)	16 (0.11)								211 (1.45)	1069 (7.33)	238 (1.63)	86 (0.59)	75 (0.51)	11158 (76.48)	12998 (89.09)	14589 (100.00)
0.25 - 0.49		47 (0.32)	1 (0.01)									19 (0.13)	876 (6.00)	153 (1.05)	50 (0.34)	14 (0.10)		1160 (7.95)	1591 (10.91)
0.50 - 0.74		1 (0.01)										2 (0.01)	232 (1.59)	57 (0.39)	33 (0.23)	8 (0.05)		333 (2.28)	431 (2.95)
0.75 - 0.99													50 (0.34)	7 (0.05)	12 (0.08)	4 (0.03)		73 (0.50)	98 (0.67)
1.00 - 1.24													8 (0.05)		7 (0.05)	5 (0.03)		20 (0.14)	25 (0.17)
1.25 - 1.49															5 (0.03)		5 (0.03)	5 (0.03)	
1.50 - 1.74																	0 (0.00)	0 (0.00)	
1.75 - 1.99																	0 (0.00)	0 (0.00)	
2.00 - 2.24																	0 (0.00)	0 (0.00)	
2.25 - 2.49																	0 (0.00)	0 (0.00)	
2.50 - 2.74																	0 (0.00)	0 (0.00)	
2.75 - 2.99																	0 (0.00)	0 (0.00)	
3.00 - 3.24																	0 (0.00)	0 (0.00)	
3.25 - 3.49																	0 (0.00)	0 (0.00)	
3.50 - 3.74																	0 (0.00)	0 (0.00)	
3.75 - 3.99																	0 (0.00)	0 (0.00)	
4.00 - 4.24																	0 (0.00)	0 (0.00)	
4.25 - 4.49																	0 (0.00)	0 (0.00)	
4.50 - 4.74																	0 (0.00)	0 (0.00)	
4.75 - 4.99																	0 (0.00)	0 (0.00)	
5.00 - 5.24																	0 (0.00)	0 (0.00)	
5.25 - 5.49																	0 (0.00)	0 (0.00)	
5.50 - 5.74																	0 (0.00)	0 (0.00)	
5.75 - 5.99																	0 (0.00)	0 (0.00)	
6.00 -																	0 (0.00)	0 (0.00)	
Total	2 (0.01)	160 (1.10)	32 (0.22)	16 (0.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	232 (1.59)	2235 (15.32)	465 (3.12)	193 (1.32)	106 (0.73)	11158 (76.48)	14589 (100.00)	
Exceedance	14589 (100.00)	14587 (99.99)	14427 (98.89)	14395 (98.67)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14379 (98.56)	14147 (96.97)	11912 (81.65)	11457 (78.53)	11264 (77.21)	11158 (76.48)		

表 5-27 地点 M1 波高·波向频度表

5-2-2-2 風波の推算

(1) 手法

SMB 法により算出した。

(2) 条件

- ・風

M3 地点における 5 か年間（2010 年～2014 年）の風を使用した。

- ・有効吹送距離

有効吹送距離は、図 5-16 に示す値を使用した。なお、推算にあたっては、設計波算出の時と同様に NNE～ENE 方向を対象とした。

(3) 結果

推算結果を表 5-29～表 5-31 に示す。

Month: 201001-201412
 Point: DILK(P1) All months
 Wave Direction: All directions

Observed	14608	(100.00)
Calm	7891	(54.02)
Missing		(0.00)

Wave Period(s)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	Total	Exceedance
Wave Height(m)	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9		
- 0.24	5353 (36.64)	161 (1.10)																5514 (37.75)	6717 (45.98)
0.25 - 0.49	1163 (7.96)	29 (0.20)																1192 (8.16)	1203 (8.24)
0.50 - 0.74	8 (0.05)	3 (0.02)																11 (0.08)	11 (0.08)
0.75 - 0.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.00 - 1.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.25 - 1.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.50 - 1.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.75 - 1.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.00 - 2.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.25 - 2.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.50 - 2.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																		0 (0.00)	0 (0.00)
Total	6524 (44.66)	193 (1.32)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	6717 (45.98)	
Exceedance	6717 (45.98)	193 (1.32)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)		

表 5-29 波高・周期頻度表

Month: 201001-201412
 Point: DIL(P1) All months

Observed	14608	(100.00)
Calm	789	(5.402)
Missing	0	(0.00)

Wave Direction Wave Height(m)	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CAM	Total	Exceedance
- 0.24	1667 (11.41)	715 (4.89)	3132 (21.44)														7891 (54.02)	13405 (91.76)	14608 (100.00)
0.25 - 0.49	213 (1.46)	135 (0.92)	844 (5.78)															1192 (8.16)	1203 (8.24)
0.50 - 0.74	1 (0.01)		10 (0.07)															11 (0.08)	11 (0.08)
0.75 - 0.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.00 - 1.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.25 - 1.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.50 - 1.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
1.75 - 1.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.00 - 2.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.25 - 2.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.50 - 2.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																		0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																		0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																		0 (0.00)	0 (0.00)
Total	1881 (12.88)	850 (5.82)	3986 (27.29)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	7891 (54.02)	14608 (100.00)	

表 5-30 波高·波向頻度表

5-2-2-2-3 合成波算出

ここでは、前項で算出したM1地点での換算波浪とSMB法にて推算した波浪結果を合成した。合成にあたっては、換算波浪とSMB法による推算波を比較して波高の大きい値を採用した。合成した結果を表5-32～表5-34に示す。

Month: 201001-201412
 Point: DILI(qM2P) All months
 Wave Direction: All directions

Observed	14592	(99.89)
Calm	4870	(33.37)
Missing	16	(0.11)

Wave Period(s)	—	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	Total	Exceedance
Wave Height(m)	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9		6944	9722
- 0.24	5182 (35.51)	707 (4.85)	803 (5.50)	192 (1.32)	40 (0.27)	6 (0.04)	14 (0.10)												(47.59)	(66.63)
0.25 - 0.49	1157 (7.93)	96 (0.66)	453 (3.10)	389 (2.67)	215 (1.47)	25 (0.17)	1 (0.01)												2336 (16.01)	2778 (19.04)
0.50 - 0.74	8 (0.05)	5 (0.03)	43 (0.29)	117 (0.80)	137 (0.94)	33 (0.23)	1 (0.01)												344 (2.36)	442 (3.03)
0.75 - 0.99			1 (0.01)	16 (0.11)	40 (0.27)	16 (0.11)													73 (0.50)	98 (0.67)
1.00 - 1.24				3 (0.02)	10 (0.07)	7 (0.05)													20 (0.14)	25 (0.17)
1.25 - 1.49				1 (0.01)	4 (0.03)														5 (0.03)	5 (0.03)
1.50 - 1.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
1.75 - 1.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.00 - 2.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.25 - 2.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.50 - 2.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
2.75 - 2.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.00 - 3.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.25 - 3.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.50 - 3.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
3.75 - 3.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.00 - 4.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.25 - 4.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.50 - 4.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
4.75 - 4.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.00 - 5.24																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.25 - 5.49																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.50 - 5.74																			0 (0.00)	0 (0.00)
5.75 - 5.99																			0 (0.00)	0 (0.00)
6.00 -																			0 (0.00)	0 (0.00)
Total	6347 (43.50)	808 (5.54)	1300 (8.91)	718 (4.92)	446 (3.06)	87 (0.60)	16 (0.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	9722 (66.63)	
Exceedance	9722 (66.63)	3375 (23.13)	2567 (17.59)	1267 (8.68)	549 (3.76)	103 (0.71)	16 (0.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)		

5-70

表 5-32 波高·周期頻度表

Month: 201001-201412
 Point: DIL(taM2P) All months

Observed	14592	(99.89)
Calm	4870	(33.37)
Missing	16	(0.11)

Wave Direction	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM	Total	Exceedance
Wave Height(m)																			
- 0.24	1527 (10.46)	761 (5.22)	3089 (21.17)	1 (0.01)								203 (1.39)	980 (6.72)	228 (1.56)	82 (0.56)	73 (0.50)	4870 (33.37)	11814 (80.96)	14592 (100.00)
0.25 - 0.49	211 (1.45)	176 (1.21)	837 (5.74)									19 (0.13)	876 (6.00)	153 (1.05)	50 (0.34)	14 (0.10)		2336 (16.01)	2778 (19.04)
0.50 - 0.74	1 (0.01)	1 (0.01)	10 (0.07)									2 (0.01)	232 (1.59)	57 (0.39)	33 (0.23)	8 (0.05)		344 (2.36)	442 (3.03)
0.75 - 0.99												50 (0.34)	7 (0.05)	12 (0.08)	4 (0.03)		73 (0.50)	98 (0.67)	
1.00 - 1.24												8 (0.05)		7 (0.05)	5 (0.03)		20 (0.14)	25 (0.17)	
1.25 - 1.49															5 (0.03)		5 (0.03)	5 (0.03)	
1.50 - 1.74															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
1.75 - 1.99															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
2.00 - 2.24															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
2.25 - 2.49															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
2.50 - 2.74															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
2.75 - 2.99															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.00 - 3.24															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.25 - 3.49															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.50 - 3.74															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
3.75 - 3.99															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.00 - 4.24															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.25 - 4.49															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.50 - 4.74															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
4.75 - 4.99															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.00 - 5.24															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.25 - 5.49															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.50 - 5.74															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
5.75 - 5.99															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
6.00 -															0 (0.00)		0 (0.00)	0 (0.00)	
Total	1739 (11.92)	938 (6.43)	3936 (26.97)	1 (0.01)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	224 (1.54)	2146 (14.71)	445 (3.05)	189 (1.30)	104 (0.71)	4870 (33.37)	14592 (100.00)	

表 5-33 波高·波向頻度表

5-2-2-3 各種諸元の設定

稼働率算出にあたって必要な諸元を設定した。

5-2-2-3-1 代表波向

対象地点の地形及び合成波の波向を考慮して代表波向を図 5-40 に示す NW、NNW、N、NNE、NE とした。

5-2-2-3-2 代表周期

合成波高・周期の頻度表によれば卓越する周期帯は 5.0~7.0sec であるので、ここでは代表周期を 6.0sec とした。

5-2-2-3-3 静穏の目標

表 5-35 は、荷役限界波高の参考値である。この表より荷役限界波高 ($H_{1/3}$) を 0.3m、0.5m の 2 種とした。

表 5-35 荷役限界波高の参考値

船形	荷役限界波高 ($H_{1/3}$)
小型船	0.3m
中・大型船	0.5m
超大型船	0.7~1.5m

※うねり性の波浪及び長周期波による影響が無い場合

出典：港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成 19 年 7 月）p.809

5-2-2-3-4 稼働率評価エリア

評価点は、図 5-39 に示す栈橋の西側 (A) と東側 (B) を設定した。

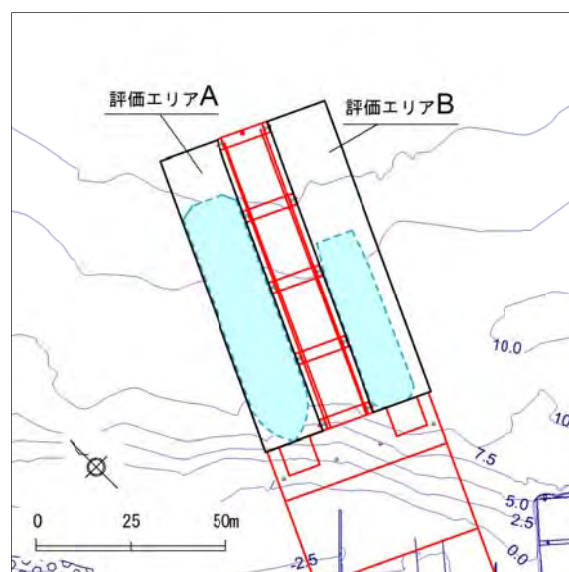


図 5-39 稼働率評価エリア

5-2-2-4 バース位置への波浪変形計算

5-2-2-4-1 バース位置までの波浪変形計算

代表波向、代表周期を用いて浅海域の波浪変形計算を行なった。

(1) 手法

解析手法は、エネルギー平衡方程式により算出した。

(2) 条件

・波浪

代表波向：NW、NNW、N、NNE、NE

代表周期：6.0sec

・計算範囲及び計算格子間隔

計算格子間隔 10m

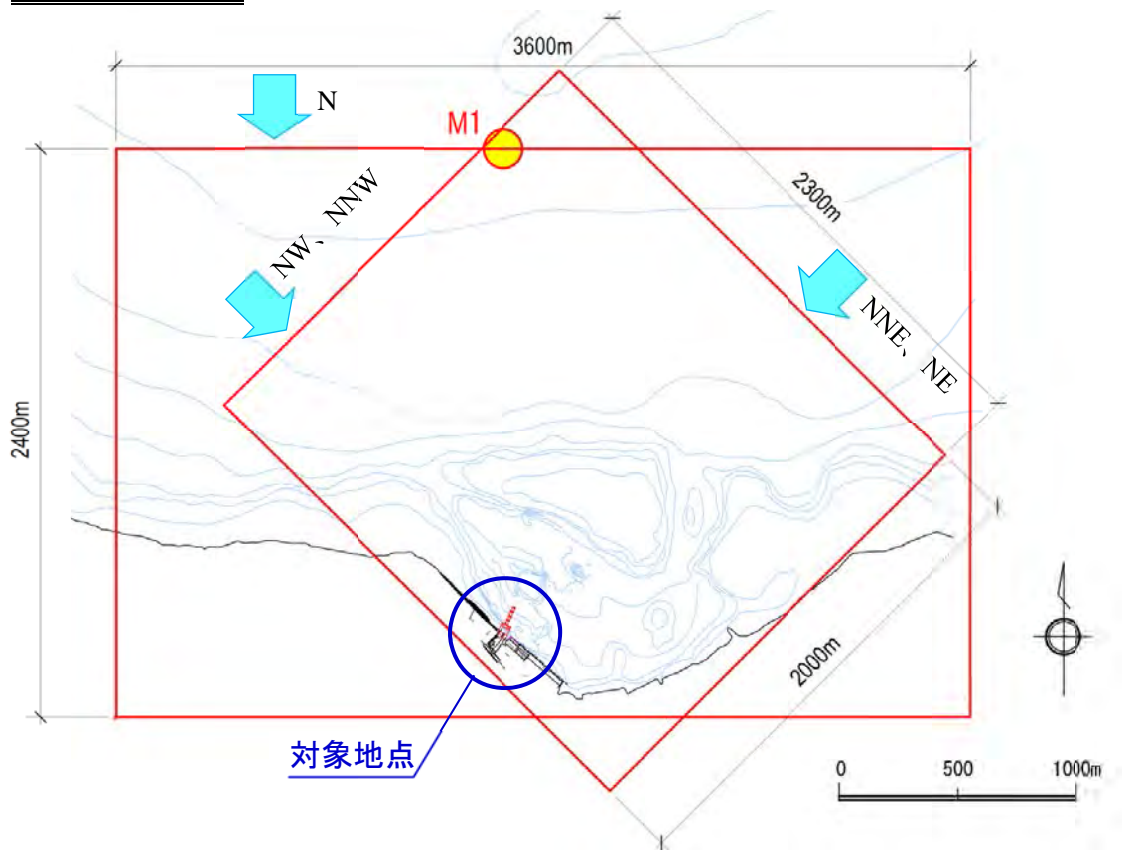


図 5-40 計算範囲

(3) 結果

計算結果を図 5-41 から図 5-45 に示す。

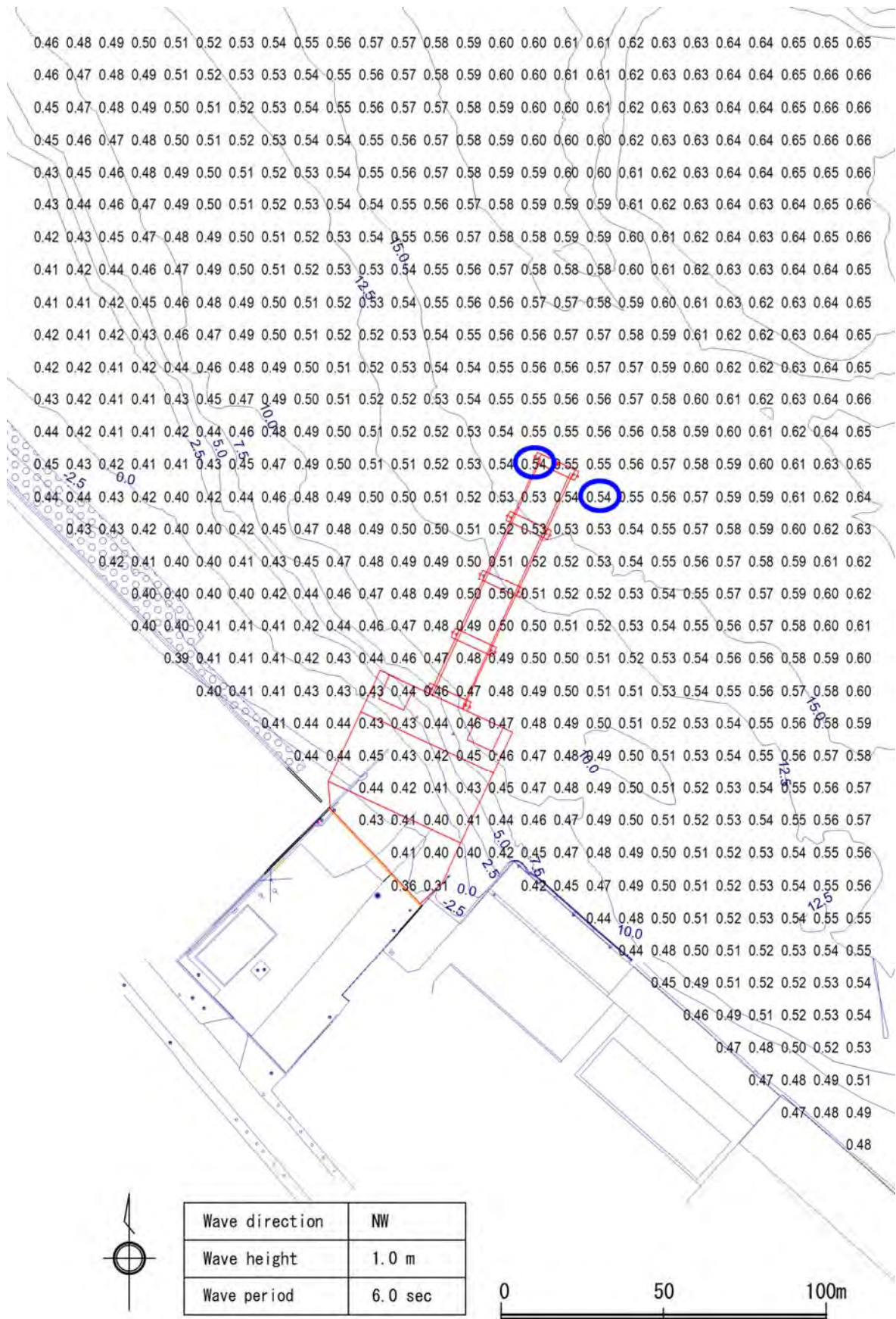


图 5-41 波高比分布 (NW)

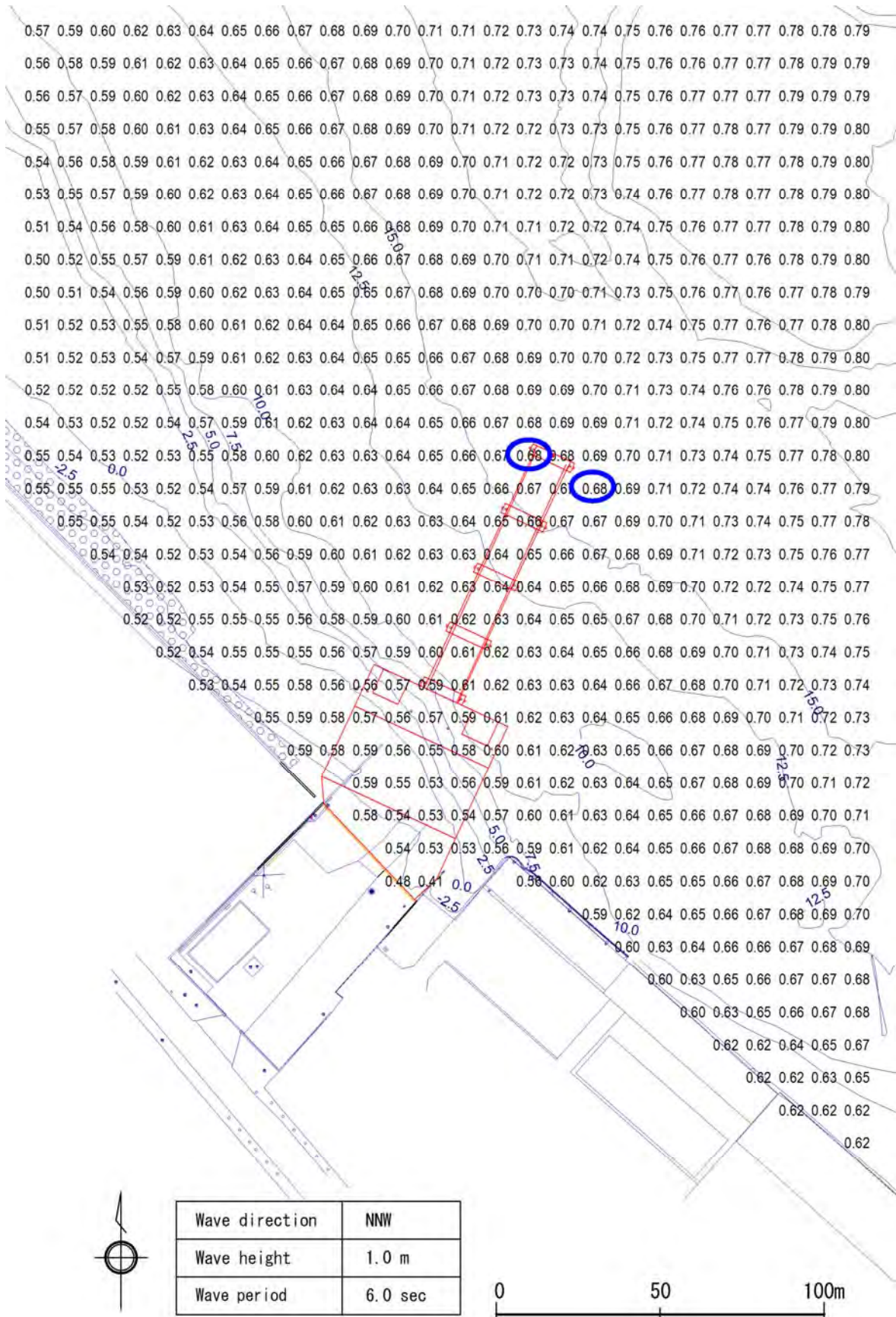


图 5-42 波高比分布 (NNW)

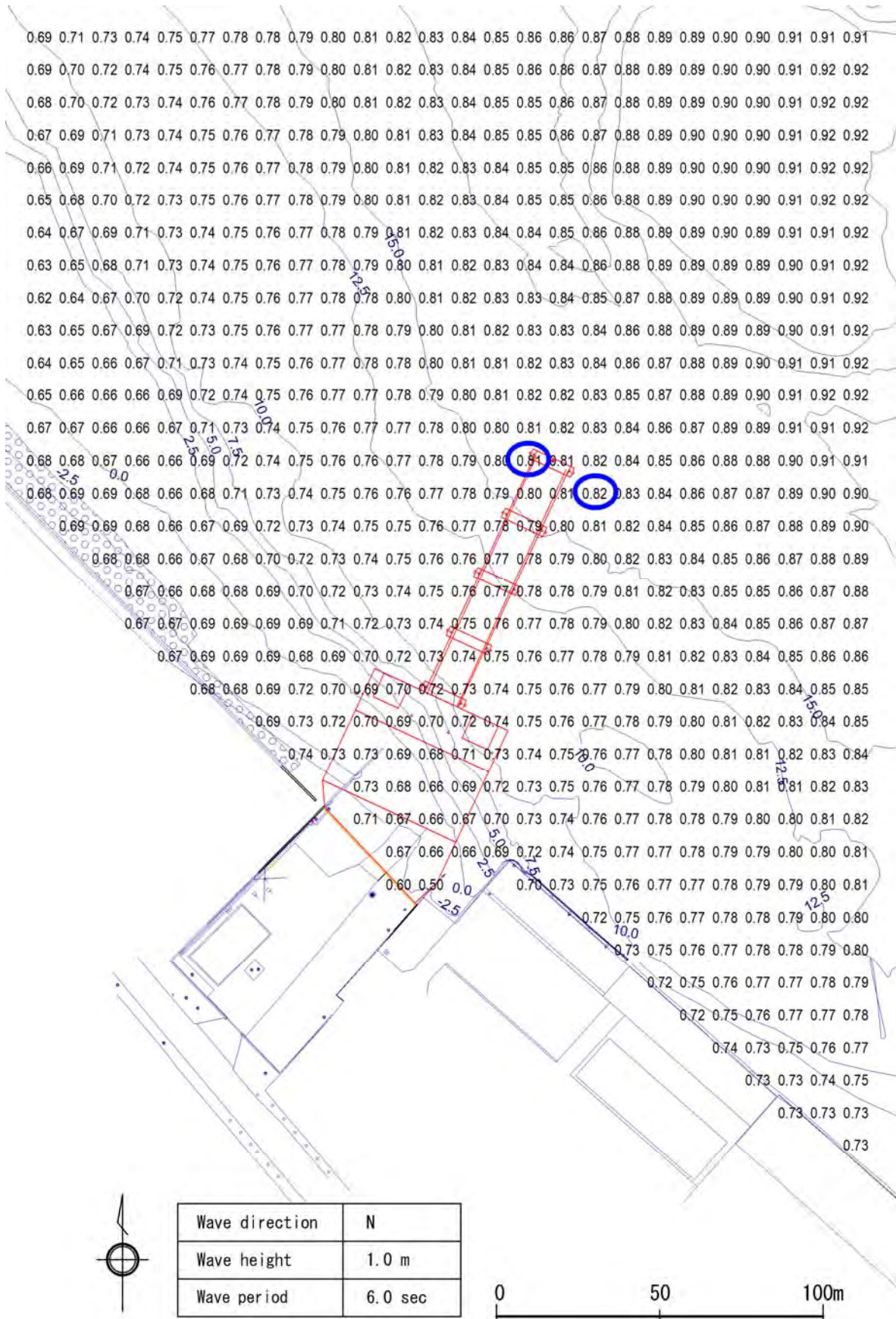


图 5-43 波高比分布 (N)

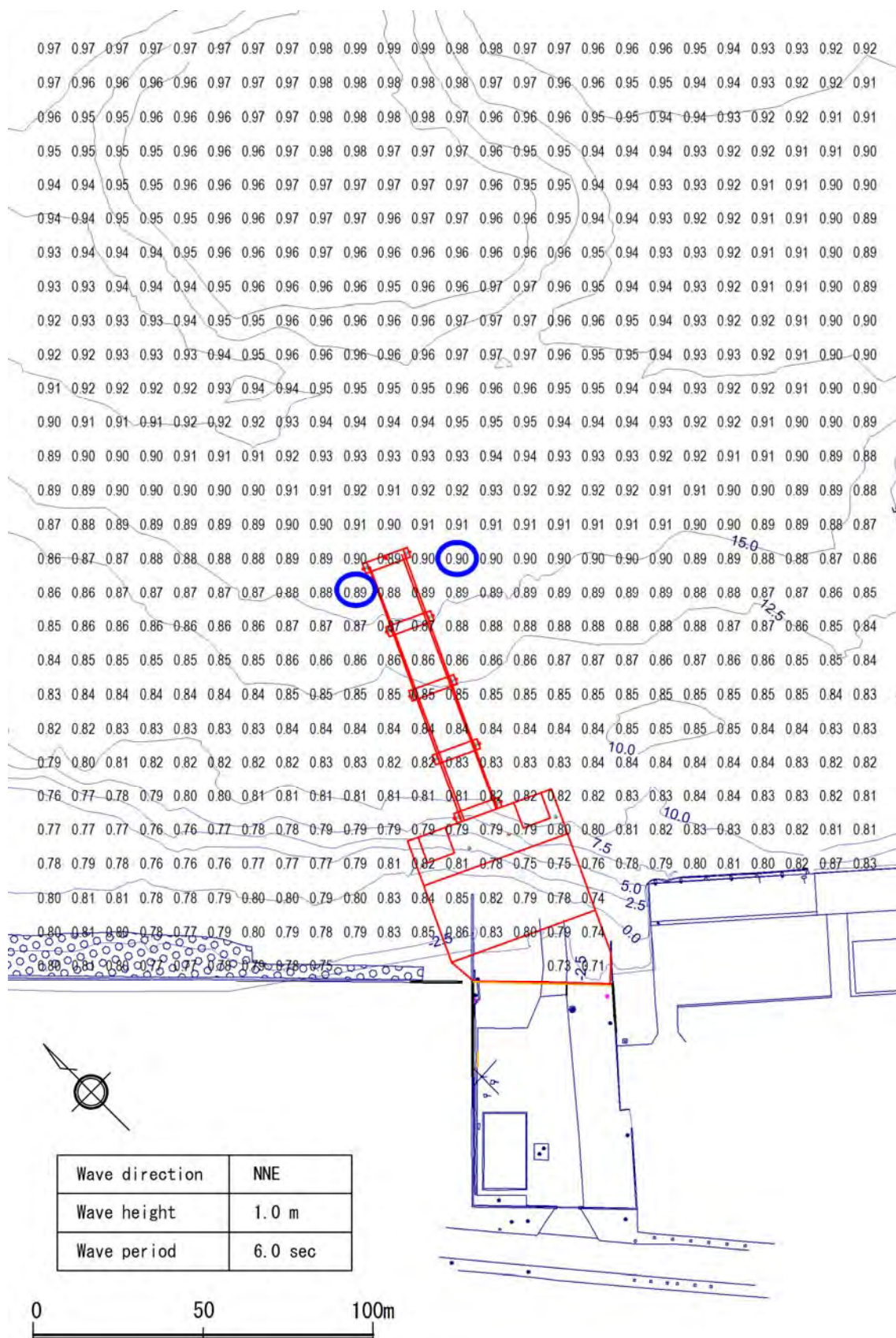


图 5-44 波高比分布 (NNE)

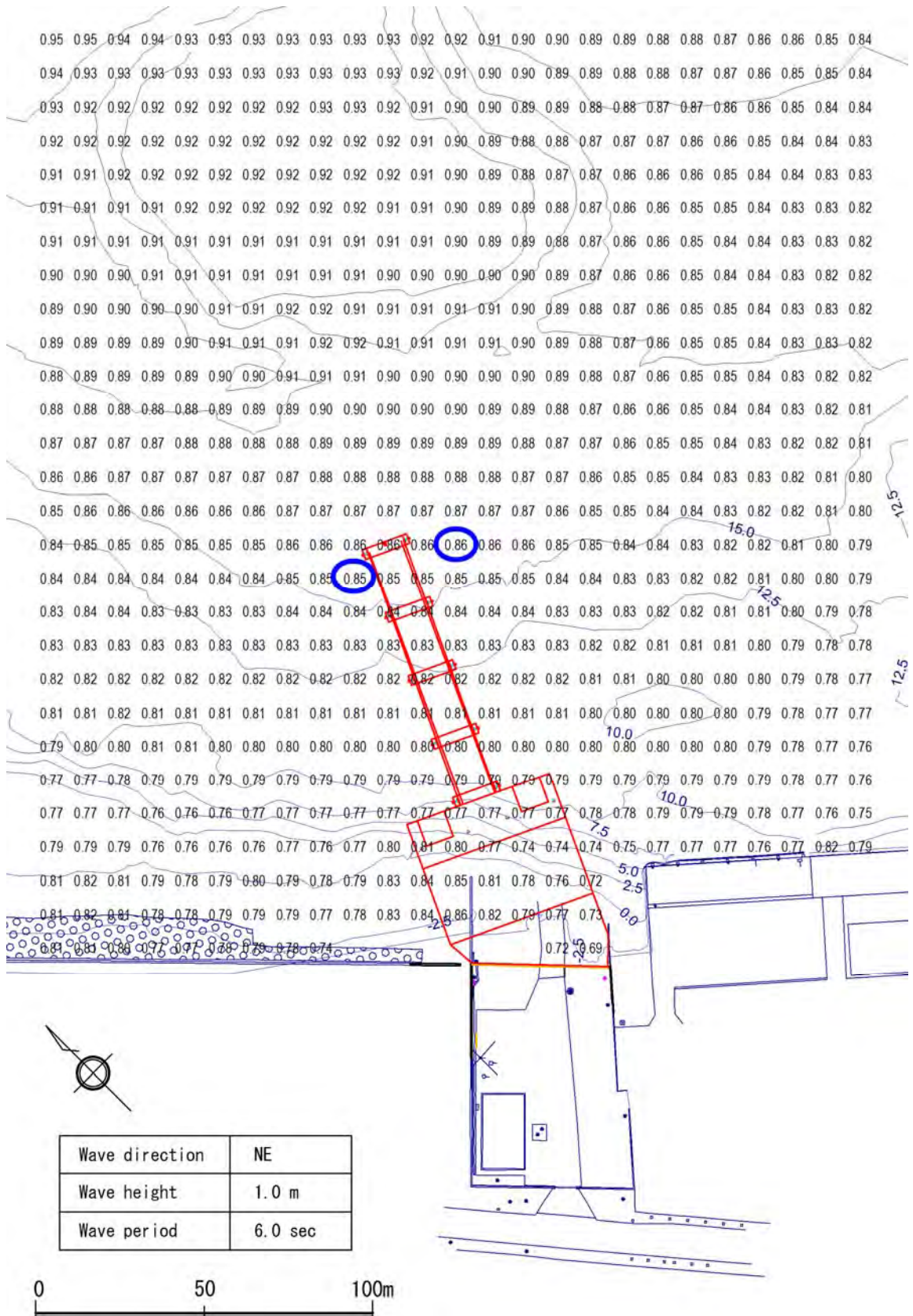


图 5-45 波高比分布 (NE)

5-2-2-4-2 評価エリアの波高比分布

計算結果より評価エリア内の最大値を抽出し、表 5-36 にまとめた。

表 5-36 評価エリア別波高比

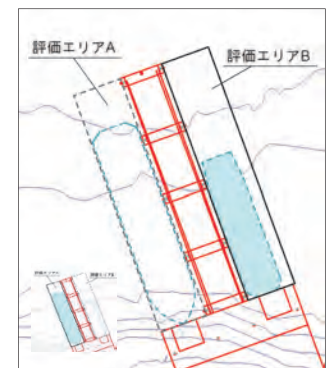
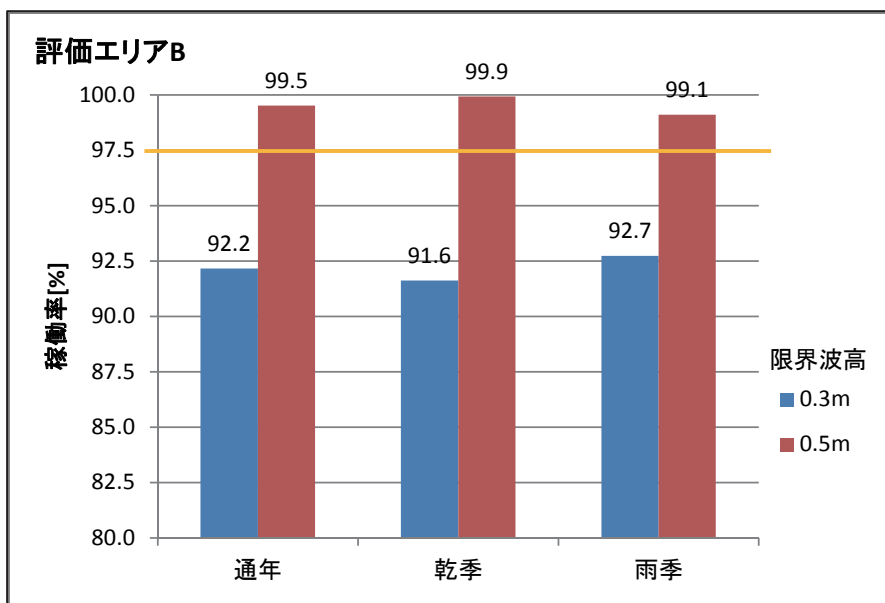
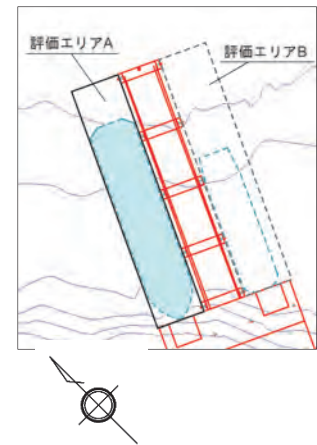
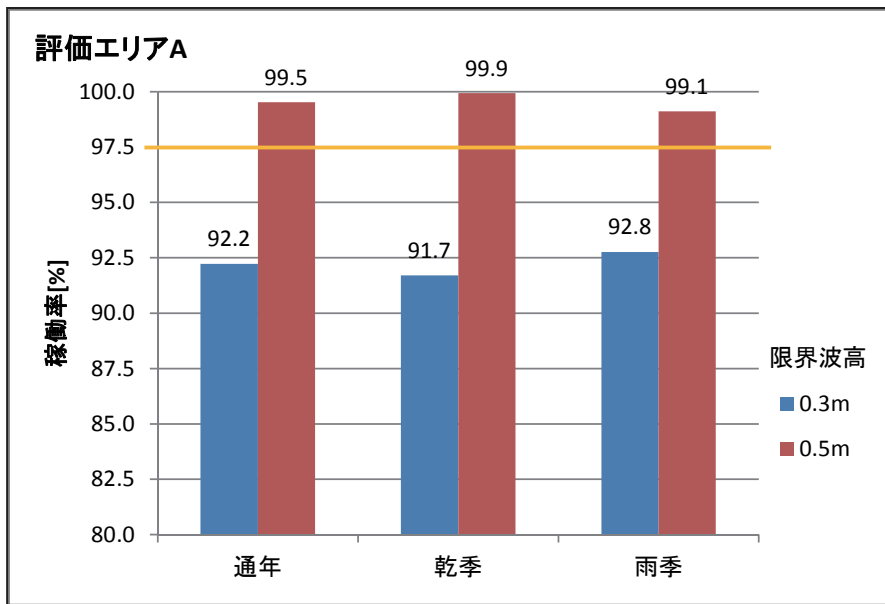
波向	評価エリアA	評価エリアB
NW	0.54	0.54
NNW	0.68	0.68
N	0.81	0.82
NNE	0.89	0.90
NE	0.85	0.86

代表周期：6.0s

5-2-2-5 稼働率

前項までの結果を踏まえて稼働率を算定した結果を図 5-46 に示す。算出にあたっては、限界波高を 0.3m と 0.5m として M1 地点での限界波高（限界波高/波高比）を求め、ついで M1 地点での限界波高以上の出現頻度を求めた。

稼働率は $100\% - (\text{M1 地点での限界波高以上の出現頻度})$ として算出した（付属資料 6 参照）。限界波高 0.5m においては、評価エリア A、B とも稼働率 97.5% を超える結果となった。



乾季：12月～5月

雨季：6月～11月

図 5-46 季節別稼働率