

(5) 潮位調和解析

潮汐調和解析

1. 解析目的

本調査は「セントクリストファー・ネイビス国水産開発計画 基本設計調査」にかかるセントキッツ地点における設計の基礎資料とするため、潮位観測結果から調和解析により調和定数を求め工事用基準面（CDL）及び潮汐の概要を把握するものである。

2. 調査地点

セントキッツの潮位観測位置は、Coast Guardが北緯 $17^{\circ} 17' 18''$ 、西経 $62^{\circ} 42' 36''$ でDieppe Bayは北緯 $17^{\circ} 25' 6''$ 、西経 $62^{\circ} 48' 36''$ あり近傍の既存測定地点をふくめ図2-1と図2-2に示した。

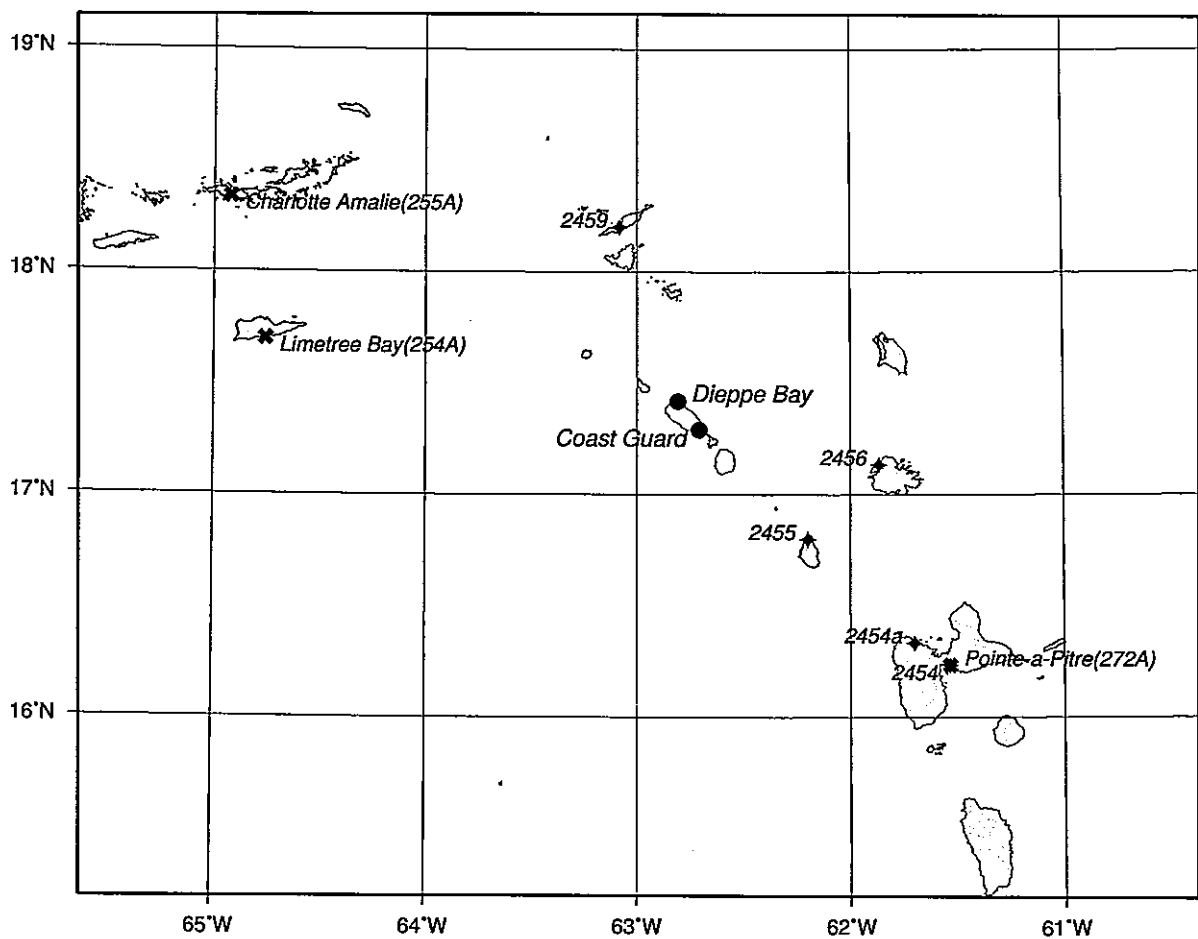


図2-1 セントキッツ潮位測定地点と近傍の既存潮位測定地点

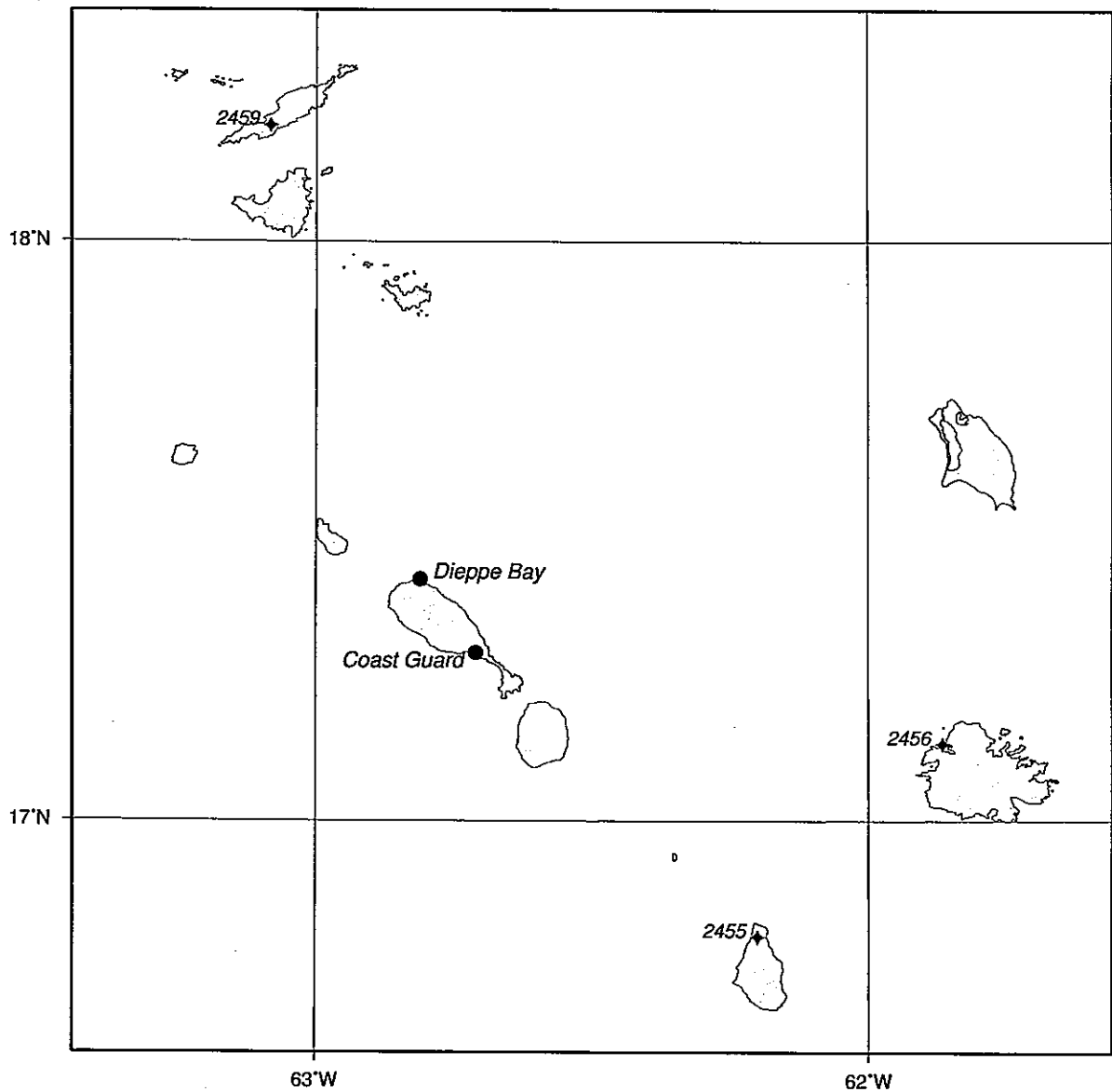


図2-2 セントキッツ潮位測定地点と近傍の既存測定地点

3. 調和分解結果

(1) 観測データ

観測データの経時変化図としてCoast Guard地点を図3-1にDieppe Bay地点を図3-2示した。また調和分解に用いたデータはこの観測値を平滑化し1時間毎のデータにした図3-2にブルーの観測値線上の黒の線で示した。

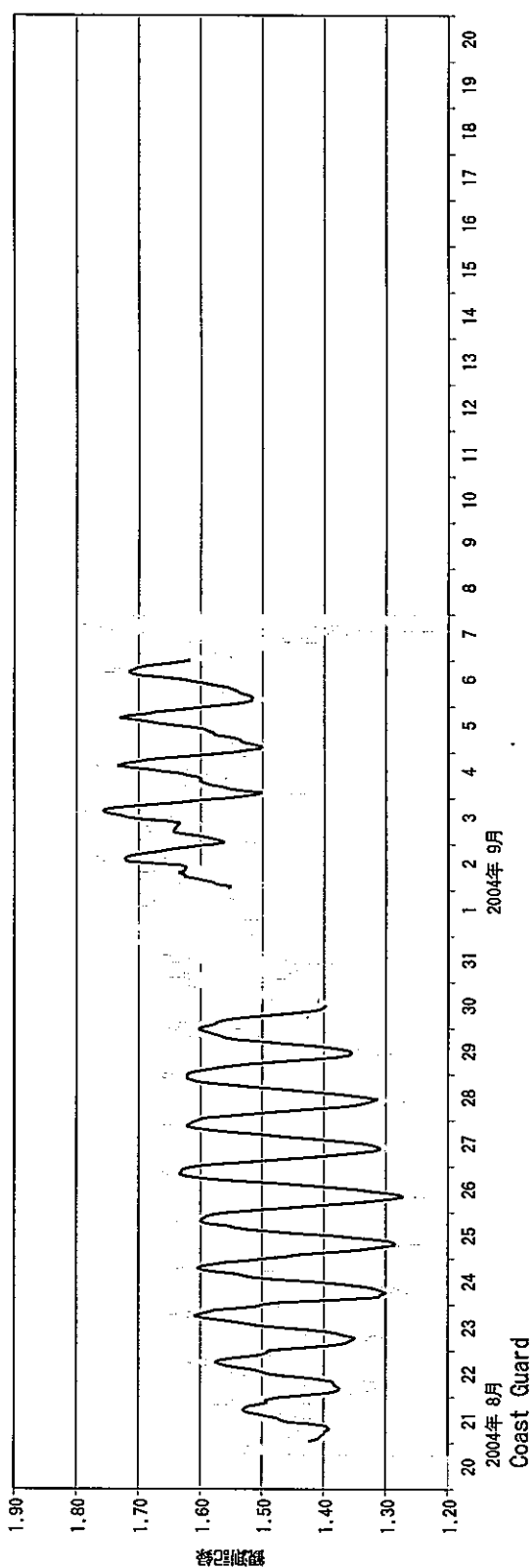
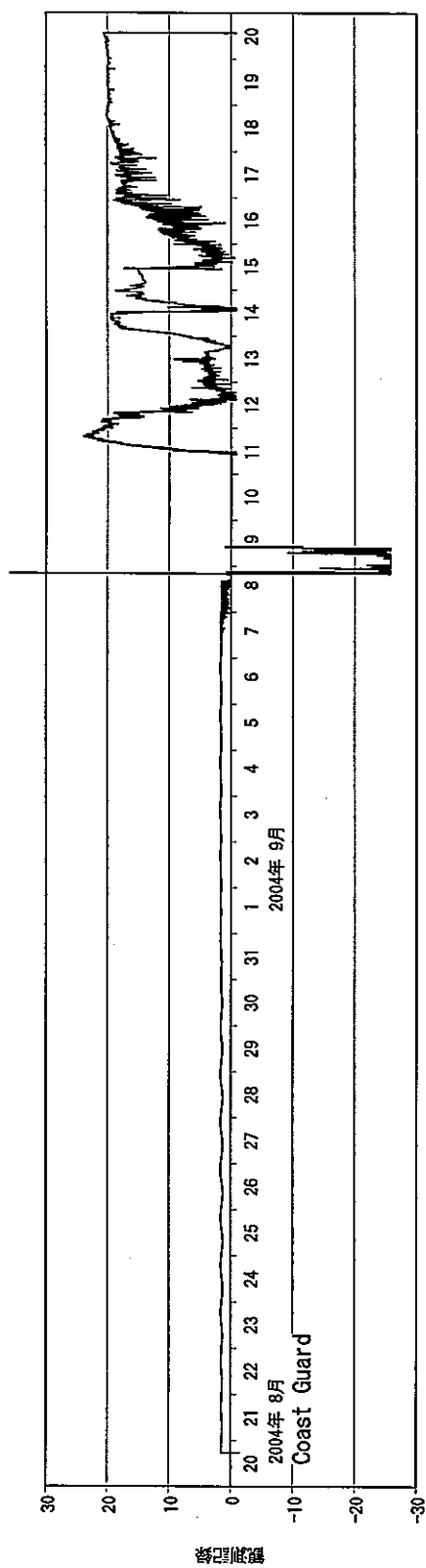


図3-1 Coast Guard観測地点の調和分解に用いた潮位データ

太線：2004年8月21日0時～9月5日0時

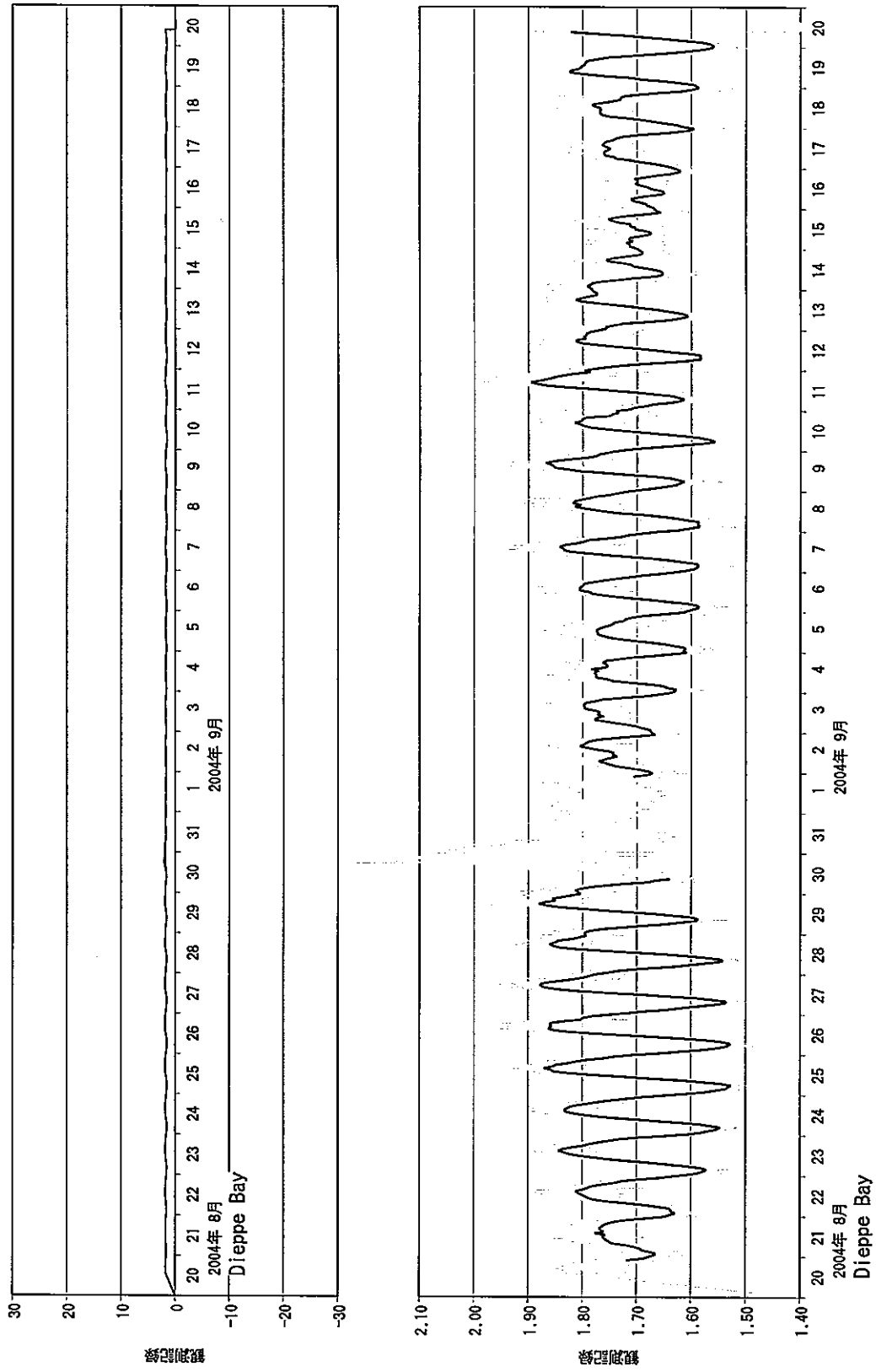


図3-2 Dieppe Bay観測地点の調和分解に用いた潮位データ

太線 : 2004年8月21日0時~9月20日0時

(2) 調和定数

Coast Guard地点の調和分解により求めた調和定数を表3-1A及び主要四分潮を表3-1Bに示した。

表3-1A Coast Guard地点15日間調和分解結果

*** TIME AND LOCATION OF OBSERVATION ***

Station : (COAST GUARD)
 Longitude(W) : (62 42 36)
 Latitude(N) : (17 17 18)
 DATA Span : (FROM 2004 8/21 0: 0 TO 2004 9/ 5 0: 0) 15DAYS
 DATA Number : (361)
 DATA Interval : (60) MINUTES
 Missing Data 2004 08301300 - 2004 09020000 60

*** HARMONIC CONSTANTS ***

KIGO	VO+U	LARGE. F	COS. P	SIN. P	R	ZETA	H	KAPPA	[H]	[KAPPA]
K1	60.00	0.9115	-0.0482	0.0703	0.09	124.44	0.08	184.43	0.09	169.
O1	342.47	0.8645	-0.0707	-0.0160	0.07	192.74	0.06	175.22	0.06	175.
P1									0.03	169.
Q1	301.78	0.8645	-0.0185	0.0048	0.02	165.57	0.02	107.35	0.02	107.
M2	40.64	1.0310	-0.0001	0.0165	0.02	90.28	0.02	130.91	0.02	131.
S2	354.58	1.0000	-0.0082	0.0011	0.01	172.46	0.01	167.04	0.01	154.
N2	359.94	1.0310	0.0015	-0.0108	0.01	278.11	0.01	278.05	0.01	278.
K2									0.00	154.
M4	81.27	1.0630	0.0029	-0.0025	0.00	318.85	0.00	40.12	0.00	40.
MS4	35.22	1.0310	-0.0029	0.0021	0.00	144.46	0.00	179.68	0.00	180.
STED			1.4711	0.0000			1.47		1.47	

表3-1B 主要四分潮調和定数 (Coast Guard)

分潮	振幅 (m)	遅角 (°)
M ₂	0.02	131
S ₂	0.01	154
K ₁	0.09	169
O ₁	0.06	175
四分潮の和	0.18	-

Dieppe Bay地点の調和分解により求めた調和定数を表3-2A及び主要四分潮を表3-2Bに示した。

表3-2A Dieppe Bay地点30日間調和分解結果

*** TIME AND LOCATION OF OBSERVATION ***

Station : (DIPPE BAY)
 Longitude(W) : (62 48 36)
 Latitude(N) : (17 25 6)
 DATA Span : (FROM 2004 8/21 0: 0 TO 2004 9/20 0: 0) 30DAYS
 DATA Number : (721)
 DATA Interval : (60) MINUTES
 Missing Data 2004 08301300 - 2004 09020000 60

*** HARMONIC CONSTANTS *** (CH01)

KIGO	VO+U	LARGE. F	COS. P	SIN. P	R	ZETA	H	KAPPA	[H]	[KAPPA]
K1	247.34	0.9112	0.0294	-0.0669	0.07	293.69	0.07	181.03	0.09	168.66
O1	332.06	0.8640	-0.0733	-0.0103	0.07	187.97	0.06	160.04	0.06	160.04
P1									0.03	168.66
Q1	193.38	0.8640	0.0093	-0.0063	0.01	325.82	0.01	159.20	0.01	159.20
M2	217.59	1.0312	0.0237	-0.0101	0.03	336.86	0.03	194.45	0.03	194.45
S2	354.38	1.0000	-0.0095	-0.0039	0.01	202.19	0.01	196.57	0.01	186.94
N2	78.90	1.0312	0.0011	0.0030	0.00	69.21	0.00	148.12	0.00	155.85
K2									0.00	186.94
L2	177.45	0.7550	0.0014	-0.0026	0.00	298.98	0.00	116.42	0.00	116.42
NU2									0.00	155.85
MU2	82.01	1.0312	-0.0008	-0.0010	0.00	230.49	0.00	312.50	0.00	312.50
M4	75.18	1.0633	0.0027	-0.0012	0.00	336.56	0.00	51.74	0.00	51.74
MS4	211.97	1.0312	0.0008	-0.0017	0.00	296.10	0.00	148.07	0.00	148.07
STED			1.7188	0.0000			1.72		1.72	

表3-2B 主要四分潮調和定数 (Dieppe Bay)

分潮	振幅 (m)	遅角 (°)
M ₂	0.03	194
S ₂	0.01	187
K ₁	0.09	169
O ₁	0.06	160
四分潮の和	0.19	-

調和分解結果を既存の調和定数と比較すると表3-3のようであり、南東側の既往調和定数と北西側の既往調和定数の値とその変化傾向から、Coarst Gurd、Dieppe Bay地点ともほぼ妥当な結果と考えられる。(図2-1の測定地点位置図参照)

表3-3 近傍の既存調和定数との比較

	M.L. Zo	M2 K° H(m)	S2 K° H(m)	K1 K° H(m)	O1 K° H(m)
2454 Pointe-a-Pitre	0.46	117 0.09	131 0.03	159 0.07	168 0.06
2454a Sainte Pose	0.4	125 0.06	149 0.02	158 0.08	167 0.07
2455 Little Bay	0.50	112 0.03	158 0.01	177 0.08	178 0.06
2456 St. Johns	0.50	150 0.04	173 0.02	175 0.07	177 0.06
Coast Guard	-	131 0.02	154 0.01	169 0.09	175 0.06
Dieppe Bay	-	194 0.03	187 0.01	169 0.09	160 0.06
2459 Road Bay	0.39	244 0.06	244 0.01	168 0.07	167 0.06

平均水面は長周期の変動を伴っているため、近傍の観測地点Pointe-a-Pitre(272A), Limetree Bay(254A), Charlotte Amalie(255A)の測定データを基に検討を行った。これらの地点の出来るだけ長期間の観測結果を用い調和分解を行い、その調和定数の長周期成分Sa, Ssa, Mm, MSf, Mf分潮を用い月平均偏差を求め算定結果を表3-4に示した。

表3-4 長周期成分により求めた月別平均水面の偏差 (cm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Limetree Bay(254A)	-4.0	-5.5	-5.2	-3.9	-2.7	-1.3	1.0	4.3	6.8	6.7	3.8	-0.4
Charlotte Amalie(255A)	-3.9	-5.1	-4.6	-3.6	-2.7	-1.7	0.7	4.2	6.8	6.6	3.6	-0.7
Pointe-a-Pitre(272A)	-5.6	-7.5	-7.1	-5.2	-3.1	-0.9	2.3	6.3	8.8	8.2	4.3	-1.1

この結果からセントキッツでの月別平均水面の偏差を上記3地点の加重平均により求めに長周期成分による偏差を月平均値の変動として採用した。この結果の精度は高くないのでcm単位にし、表3-5を月変動分とした。(セントキッツ月平均偏差=(254A+255A+272A×2)/4.0)

表3-5 セントキッツにおける月別平均水面の偏差 (cm)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
偏差	-5	-6	-6	-4	-3	-1	+1	+5	+8	+7	+4	-1

以上の月平均水面の偏差とCoast Guardの観測期間の平均水面からM. S. Lを求め表3-6に示した。

表3-6 Coast Guardの平均水面 (M. S. L)

観測期間2004年8月21日0時~9月5日0時 観測基準面上 (m)

15昼夜の平均	8月の偏差	平均水面 (M. S. L)
1.47	+0.08	1.39

またDieppe Bayの観測期間の平均水面から同様にM. S. Lを求め表3-7に示した。

表3-7 Dieppe Bayの平均水面 (M. S. L)

観測期間2004年8月21日0時~9月20日0時 観測基準面上 (m)

30昼夜の平均	9月の偏差	平均水面 (M. S. L)
1.72	+0.07	1.65

(3) 基準測定成果

調和解析による工事用基準面(C.D.L)と平均海面(M.W.L)および基本水準標石(B.M)の関係を図3-3に示した。

工事用基準面(C.D.L)Zoは近傍の潮位観測結果とそのZoを参考に $Z_0 = M.W.L - 0.45m$ とした。

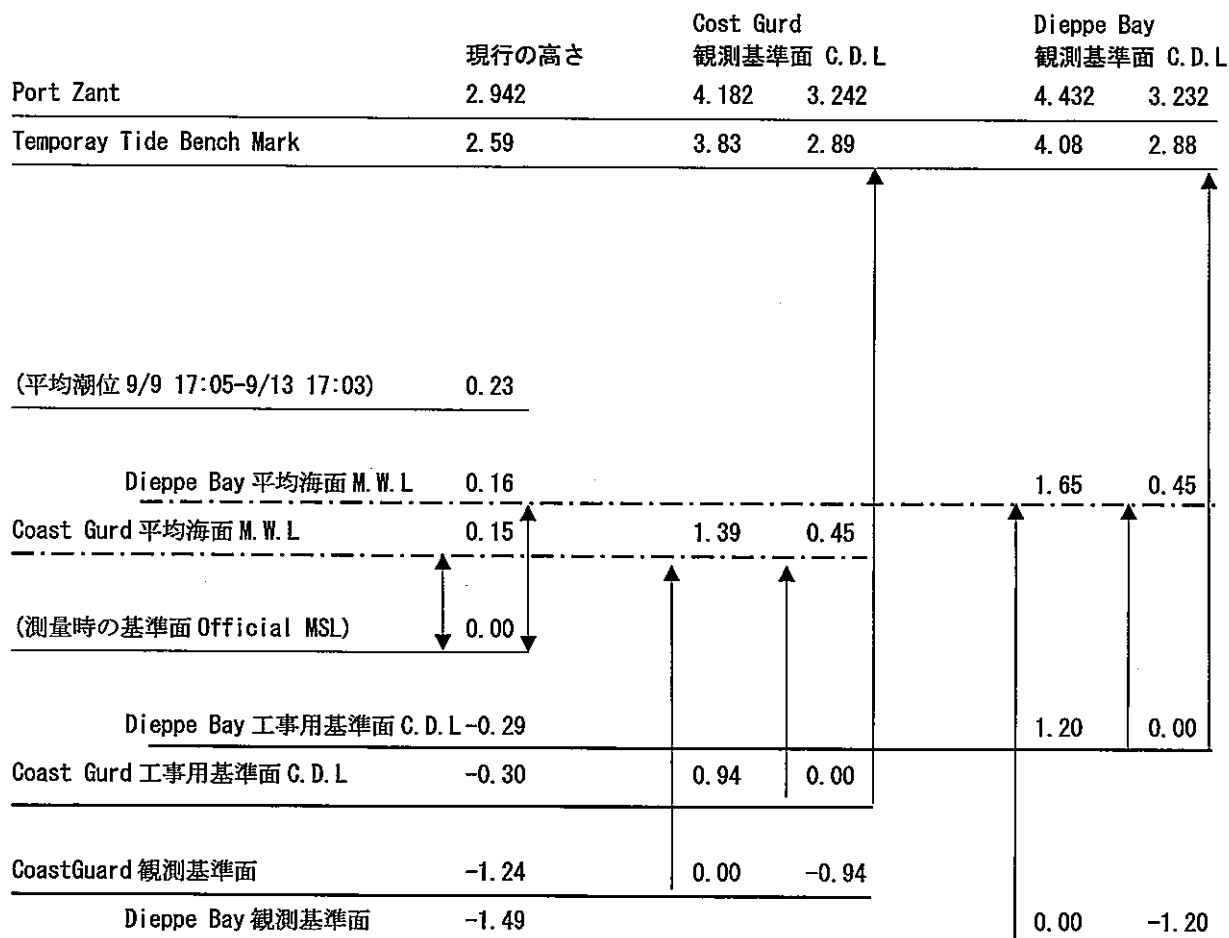


図 3-3 Coast Guard および Dieppe Bay における基準測定成果

(4) 潮汐の概要

潮汐の概要と工事用基準面(C.D.L)と平均海面(M.W.L)および基本水準標石(B.M)の関係を図3-4に示した。大潮平均低潮及び高潮面は天文潮+0.1m季節偏差分とした。近傍観測所の極値は1982年から2002年までの3観測所の年最大偏差を基にした。

	Coast Guard			Coast Guard			Dieppe Bay	
	観測基準面上	C. D. L	L. W. L上	C. D. L	L. W. L上	観測基準面	C. D. L上	
Port Zant	4.182	3.242	3.042	2.942	4.432	3.232		
Temporay Tide Bench Mark	3.83	2.89	2.69	2.59	4.08	2.88		
近傍観測所極高潮面 (HHWL)	2.29	1.35	1.15	1.05	2.55	1.35		
平均高高潮面 (4分潮の和+0.1m)	1.67	0.73	0.53	0.43	1.94	0.74		
大潮平均高潮面 HWL	1.60	0.70	0.50	0.40	1.90	0.70		
平均海面 M. W. L	1.39	0.45	0.25	0.15	1.65	0.45		
(測量時の基準面 Official MSL)	1.24	0.30	0.10	0.00	1.49	0.29		
大潮平均低潮面 LWL	1.14	0.20	0.00	-0.10	1.40	0.20		
平均低低潮面 (4分潮の和+0.1m)	1.11	0.17	-0.03	-0.13	1.36	0.16		
近傍観測所極低潮面 (LLWL)	0.99	0.05	-0.15	-0.25	1.25	0.05		
工事用基準面 C. D. L (Zo)	0.94	0.00	-0.20	-0.30	1.20	0.00		
観測基準面	0.00	-0.94	-1.14	-1.24	0.00	-1.20		

図3-4 Coast GuardおよびDieppe Bayにおける潮汐の概要

(6) 波浪推算

波浪解析

1. 調査目的

本調査は「セントクリストファー・ネイビス国水産開発計画 基本設計調査」にかかる設計波浪を把握するため、波浪推算による沖波確率波の算定を行いさらに対象地点までの波浪変形計算を行うものである。

セントキッツ対象地点の位置を図1-1、図1-2に示した。

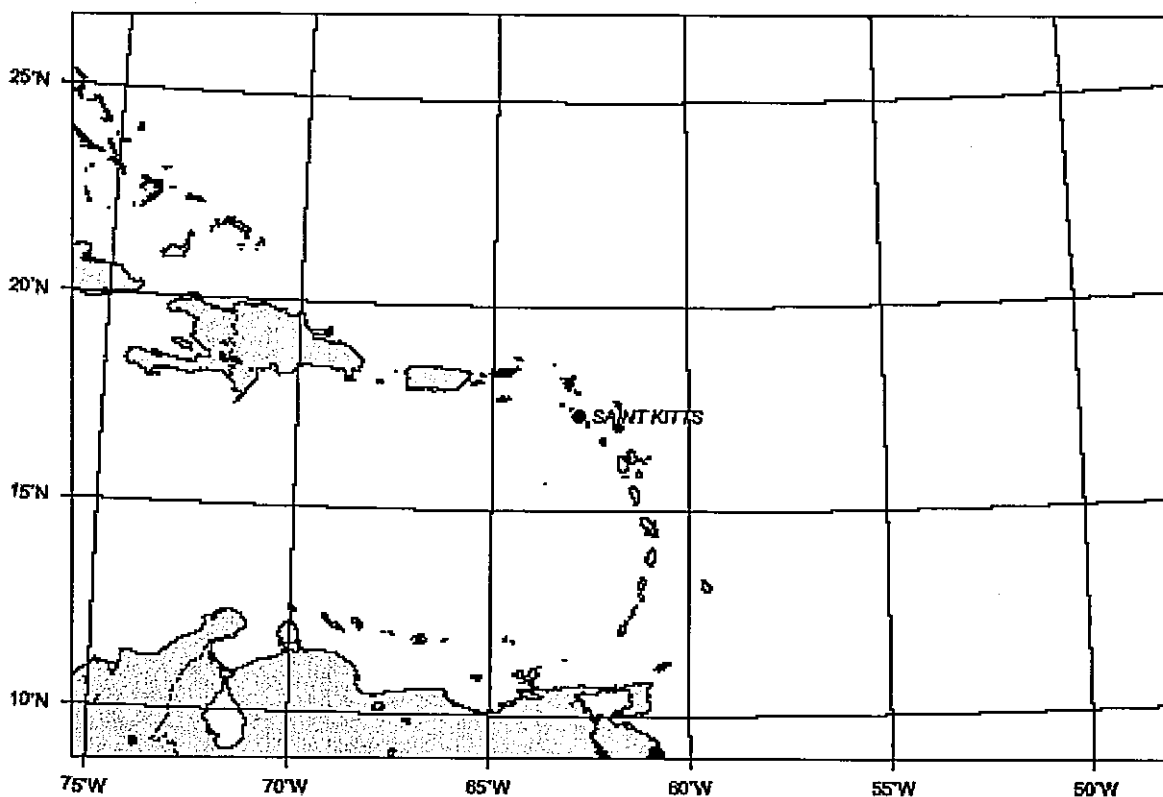


図1-1 セントキッツ対象地点周辺図

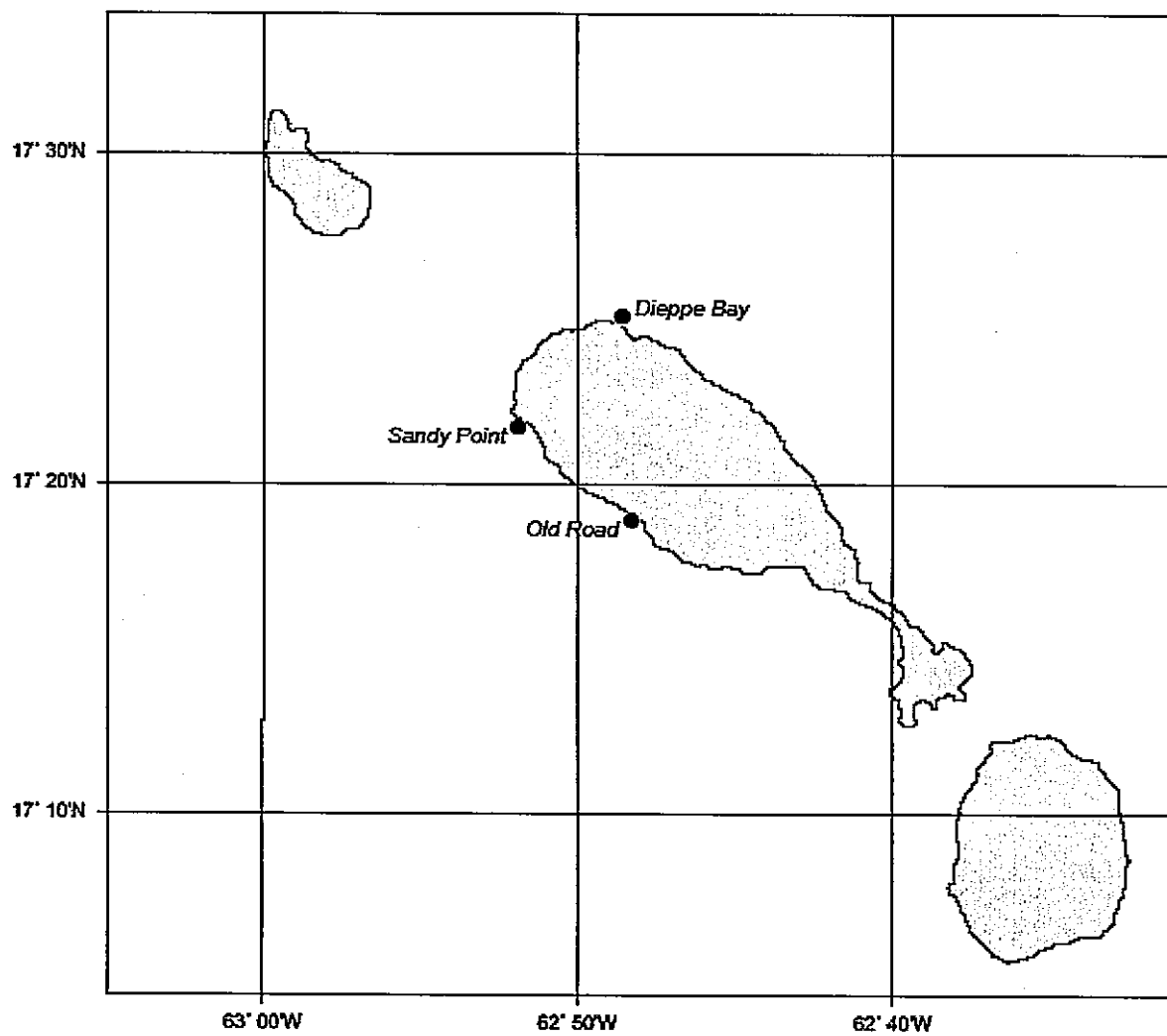


図1-2 セントキッツ対象地点位置図

2. 調査の手順

本調査の調査手順を以下に示した。

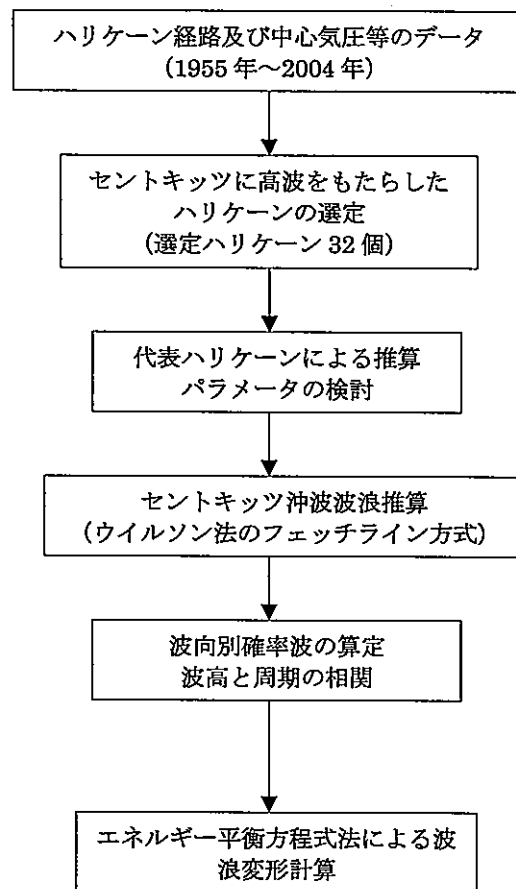


図2-1 調査手順

3. 波浪推算方法

3-1 選択したハリケーン

セントキッツ周辺を通過したハリケーンを *National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA)* の *National Hurricane Center (NHC)* からハリケーン経路図およびハリケーン位置と中心気圧データを基に、1955年から2004年の50年間で高波をもたらしたと考えられるものを選択し表3-1に示し、波浪推算に用いるものとした。

推算に使用する気圧分布のパラメータは天気図から読み取り推算データを作成した。使用した天気図はアメリカの *Daily Series Synoptic Weather Maps Northern Hemisphere Sea Level* 及びドイツの (*Täglicher Wetterbericht*) *Europäischer Wetterkare* また近年のものは *NHC* の *Surface maps* などを用いた。

表3-1 セントキッツ周辺を通過した選定ハリケーン

年	ハリケーン No	Nickname	推算期間(年月日時UTC)
1955	5510	JANET	1955.09.21.18-09.25.12
1956	5603	BETSY	1956.08.09.12-08.12.12
1963	6307	FLORA	1963.09.28.12-10.02.12
1964	6405	GLEO	1964.08.20.18-08.23.12
1966	6606	FAITH	1966.08.24.12-08.27.12
1966	6609	INEZ	1966.09.25.12-09.28.18
1970	7005	DOROTHY	1970.08.19.12-08.23.00
1973	7304	CHRISTINE	1973.09.02.00-09.04.00
1974	7404	ALMA	1974.08.13.18-08.15.00
1978	7804	CORA	1978.08.10.00-08.12.00
1979	7904	DAVID	1979.08.28.00-09.01.00
1979	7906	FREDERIC	1979.09.01.18-09.05.00
1980	8001	ALLEN	1980.08.03.00-08.06.00
1986	8604	DANIELLE	1986.09.07.12-09.09.18
1987	8706	EMILY	1987.09.20.12-09.23.00
1988	8808	GILBERT	1988.09.08.18-09.12.00
1988	8811	JOAN	1988.10.13.00-10.17.00
1989	8908	HUGO	1989.09.15.00-09.19.18
1990	9007	GUSTAV	1990.08.25.18-08.29.00
1993	9302	BRET	1993.08.06.06-08.08.12
1995	9509	IRIS	1995.08.23.12-08.28.12
1995	9512	LUIS	1995.09.03.00-09.06.12
1995	9513	MERILYN	1995.09.13.06-09.16.00
1996	9602	BERTHA	1996.09.06.12-09.10.12
1996	9608	HORTENSE	1966.09.06.12-09.10.12
1997	9706	ERIKA	1997.09.04.12-09.09.00
1998	9807	GEORGES	1998.09.18.18-09.23.00
1999	9910	JOSE	1999.10.18.12-10.22.18
2000	0010	JOYCE	2000.09.27.18-10.02.06
2003	0306	FABIAN	2003.08.31.00-09.03.18
2004	0406	FRANCES	2004.08.29.00-09.01.18
2004	0409	IVAN	2004.09.07.00-09.09.18

4. 波浪推算結果

4-1 沖波推算

選定した32のハリケーンについて推算パラメータを C_1 、 $C_2=0.70$ とし等圧線への吹き込み角は15度を採用して推算を行った。また推算のフェッチラインは図4-1(1)から(3)に示した。各推算地点とも8波向(実線)とそれぞれ10度加えた8波向(波線)のフェッチラインを用い、推算結果でそれぞれの波向で10度加えた波向と比較して大きい波高のほうを採用した。

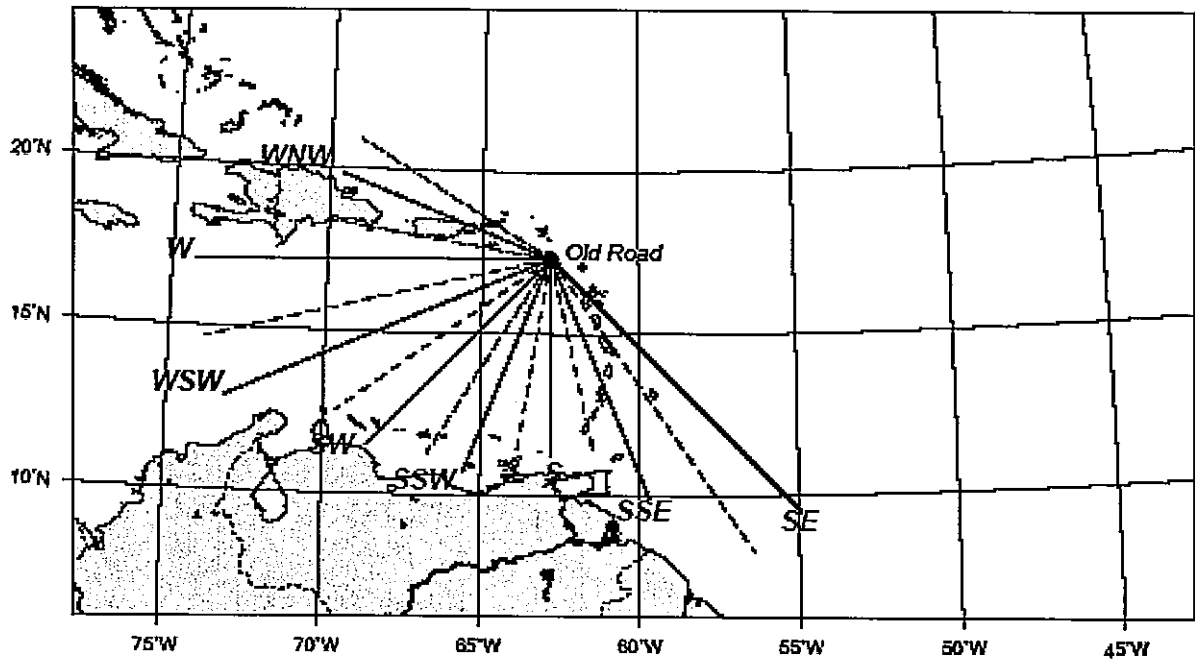


図4-1(1) 波浪推算に使用したフェッチライン (Old Road)

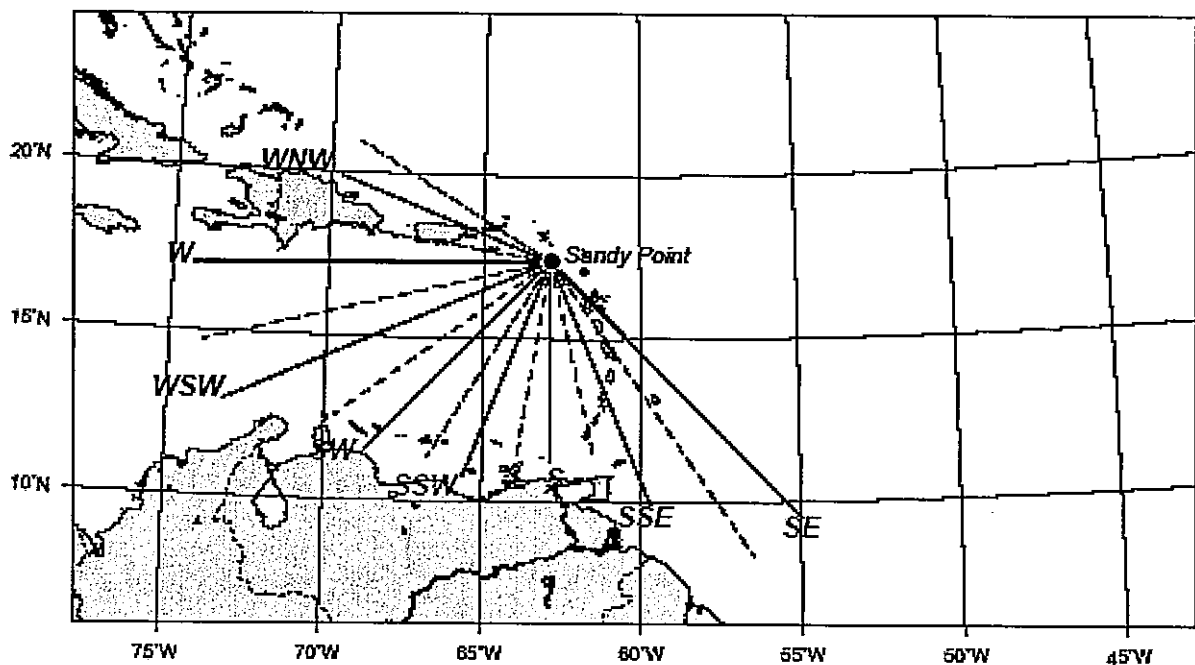


図4-1(2) 波浪推算に使用したフェッチライン (Sandy Point)

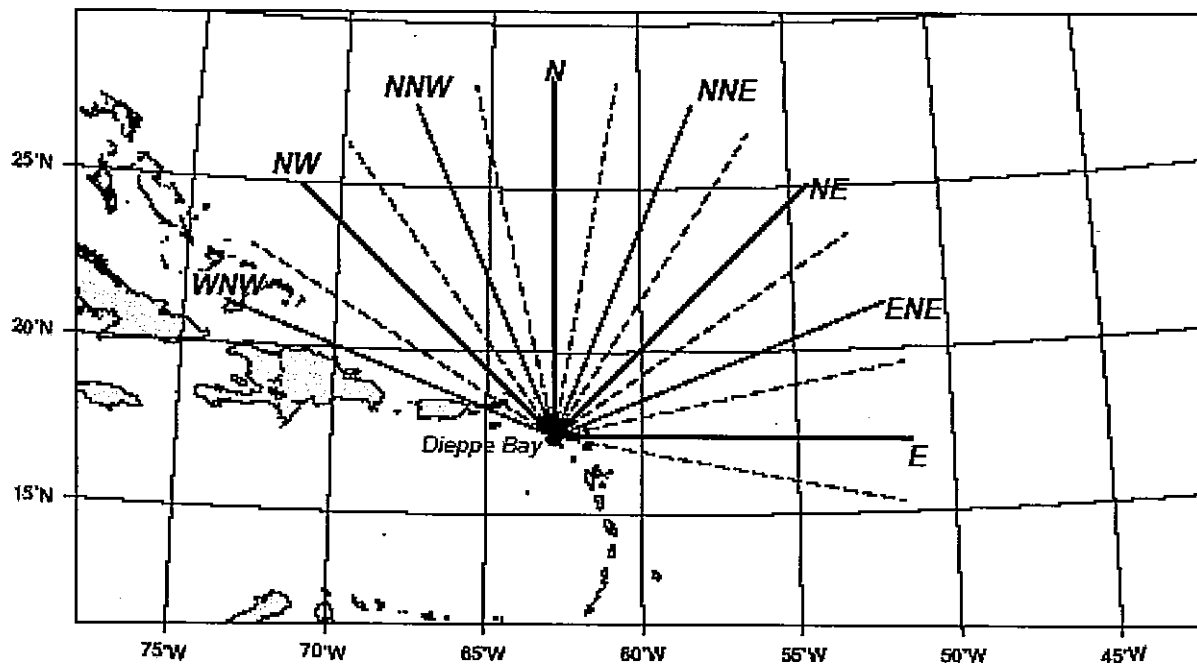


図4-1(3) 波浪推算に使用したフェッチライン (Dieppe Bay)

4-2 確率波の算定

Old Road、Sandy Point、Dieppe Bay前面で求められた極大波をもとに確率波の算定を行った。

(1) 確率波の算定方法

算定に当たっては、合田良実「波浪の統計的性質とその応用」土木学会水工学シリーズ7 5-B-1, 1975を参考にし、グンベル分布とワイブル分布の8種類の分布関数の中で最適な分布関数を選定する手法を用いた。

(2) 確率波の算定結果

1) Old Road

確率波の算定結果から求めた再現期間10年、30年と50年の波向別確率波を表4-1に示した。周期は風波の回帰式により求めた。

表4-1 Old Road 再現期間30年と50年の波向別確率波

沖波向	10年		30年		50年	
	波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)
SE	4.4	7.7	6.4	9.2	7.2	9.8
SSE	3.8	7.3	5.8	8.7	6.8	9.5
S	3.3	6.9	5.5	8.5	6.5	9.2
SSW	2.9	6.6	5.1	8.2	6.1	9.0
SW	2.8	6.5	4.5	7.8	5.4	8.4
WSW	2.8	6.5	4.2	7.6	4.9	8.1
W	2.0	6.0	3.7	7.2	4.6	7.9
WNW	2.0	6.0	3.7	7.2	4.6	7.9

2) Sandy Point

確率波の算定結果から求めた再現期間10年、30年と50年の波向別確率波を表4-2に示した。周期は風波の回帰式により求めた。

表4-2 Sandy Point 再現期間30年と50年の波向別確率波

沖波向	10年		30年		50年	
	波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)
SE	4.3	7.7	6.3	9.2	7.1	9.8
SSE	3.7	7.2	5.8	8.8	6.7	9.5
S	3.3	6.9	5.4	8.5	6.4	9.2
SSW	2.9	6.6	5.0	8.2	6.1	9.0
SW	2.8	6.6	4.5	7.8	5.4	8.5
WSW	2.8	6.6	4.7	8.0	5.4	8.5
W	2.5	6.4	4.1	7.5	5.0	8.2
WNW	2.4	6.3	4.1	7.5	5.0	8.2

3) Dieppe Bay

確率波の算定結果から求めた再現期間10年、30年と50年の波向別確率波を表4-3に示した。
周期は風波の回帰式により求めた。

表4-3 Dieppe Bay 再現期間30年と50年の波向別確率波

沖波向	10年		30年		50年	
	波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)
WNW	2.0	6.7	3.7	7.9	4.6	8.5
NW	2.0	6.7	3.2	7.5	3.9	8.0
NNW	3.0	7.4	4.5	8.4	5.2	8.9
N	3.3	7.6	5.5	9.1	6.5	9.8
NNE	4.1	8.1	6.5	9.8	7.6	10.5
NE	5.2	8.9	9.1	11.6	10.3	12.4
ENE	5.9	9.4	9.0	11.5	10.5	12.5
E	5.6	9.2	9.0	11.5	10.5	12.5

5. 波浪変形

5-1 エネルギー平衡方程式による算定

計算には波の不規則性を考慮したエネルギー平衡方程式を解く方法（永井その他、1974年第21回海岸工学講演会論文集「方向スペクトルをもつ沖波の浅海域における伝播の計算について」）を用いた。また、砕波を考慮するため、エネルギー平衡方程式法の改良手法として、港湾技術研究所報告第30巻第1号(1991.3)「砕波および反射を考慮した波浪変形計算」（高山知司・池田直田・平石哲也）の報告を基礎とした。

5-2 Old Road 波浪変形計算

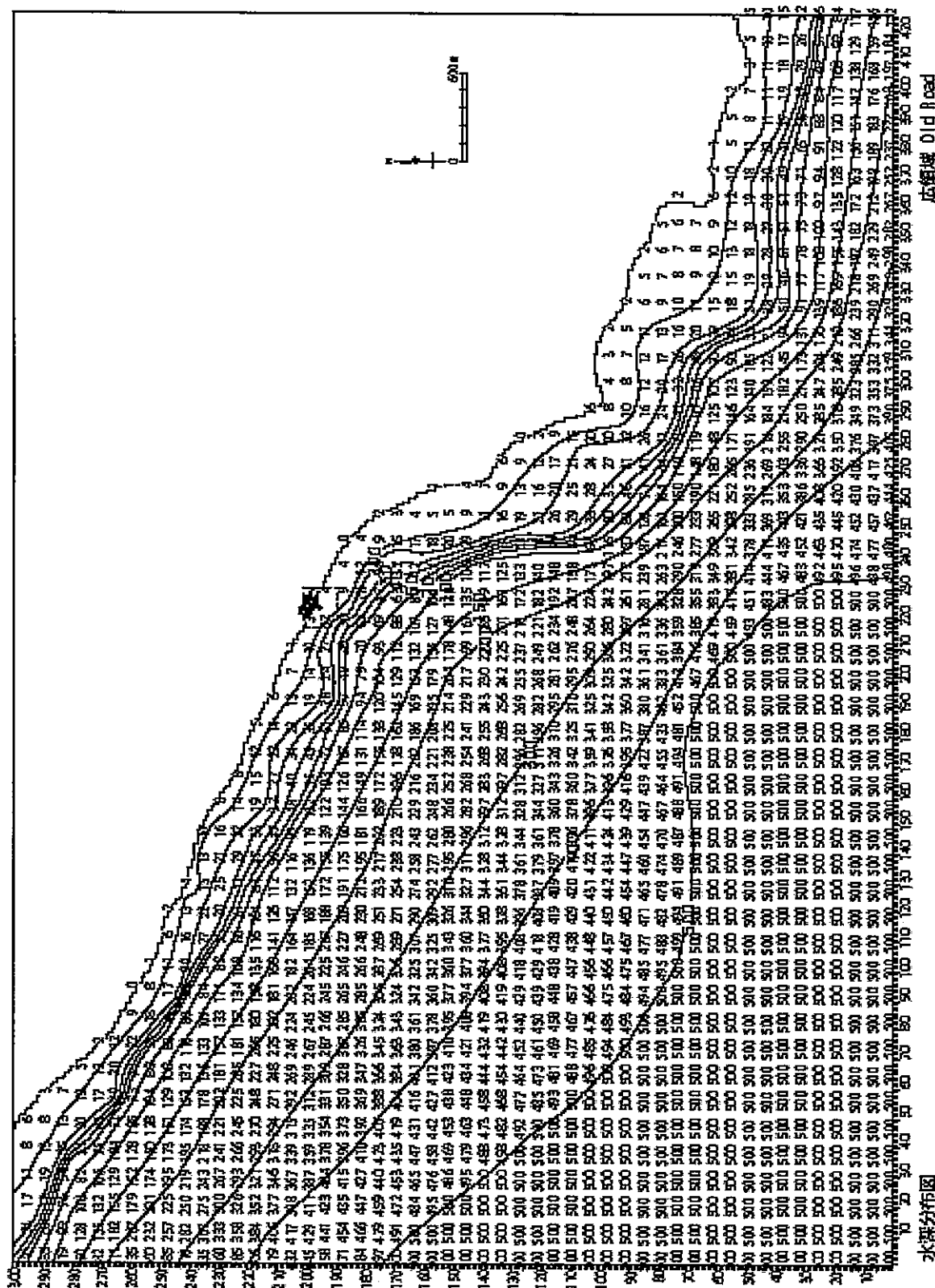
(1) 計算領域と計算格子及び水深

対象となる海域を広領域、狭領域に区分し、計画地点付近を詳細に計算できるようにした。

各領域は次に示すような格子間隔と格子数とした。

広領域	20m格子	4.80×7.44km (80×124格子) (破線内は狭領域)
狭領域	5m格子	0.28×0.24km (56×48格子) (作図はバース付近)

水深データの作成には海図No.487及び計画地点の深浅測量結果を用いた。各領域および計算条件による水深分布図を図5-1に広領域HWL水深図、図5-2(1)HWL(水揚棧橋)、図5-2(2)HHWL(水揚棧橋)に示した。潮位はHWL(MWL+0.25m)及びHHWL(MWL+0.90m)を使用した。



広領域 Old Road

水深分布図
 水深 H.W.L. = M.W.L. + 0.25m (Official H.S.L. + 0.40m)
 單位 (m)

図5-1 水深分布圖 広領域 HWL

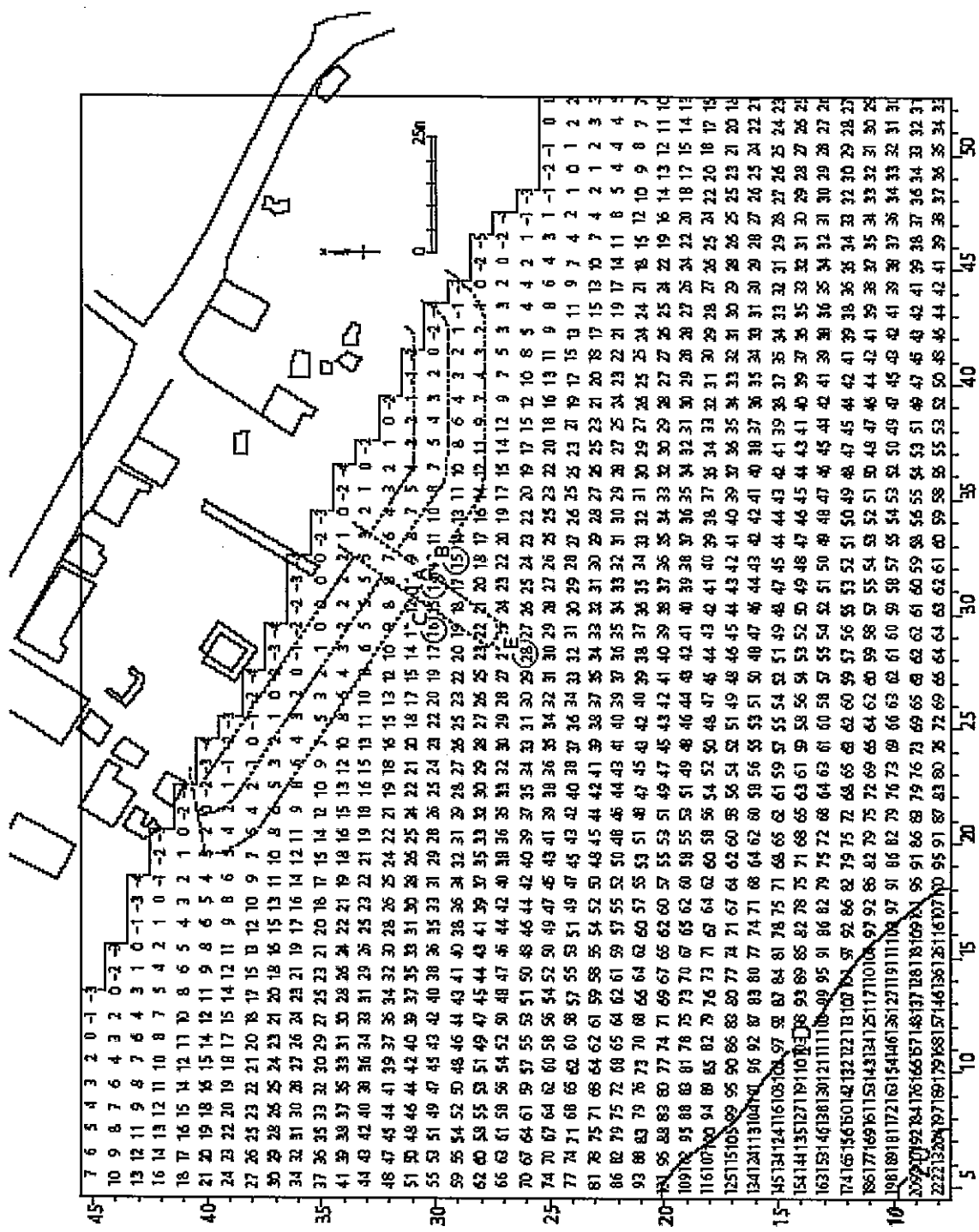
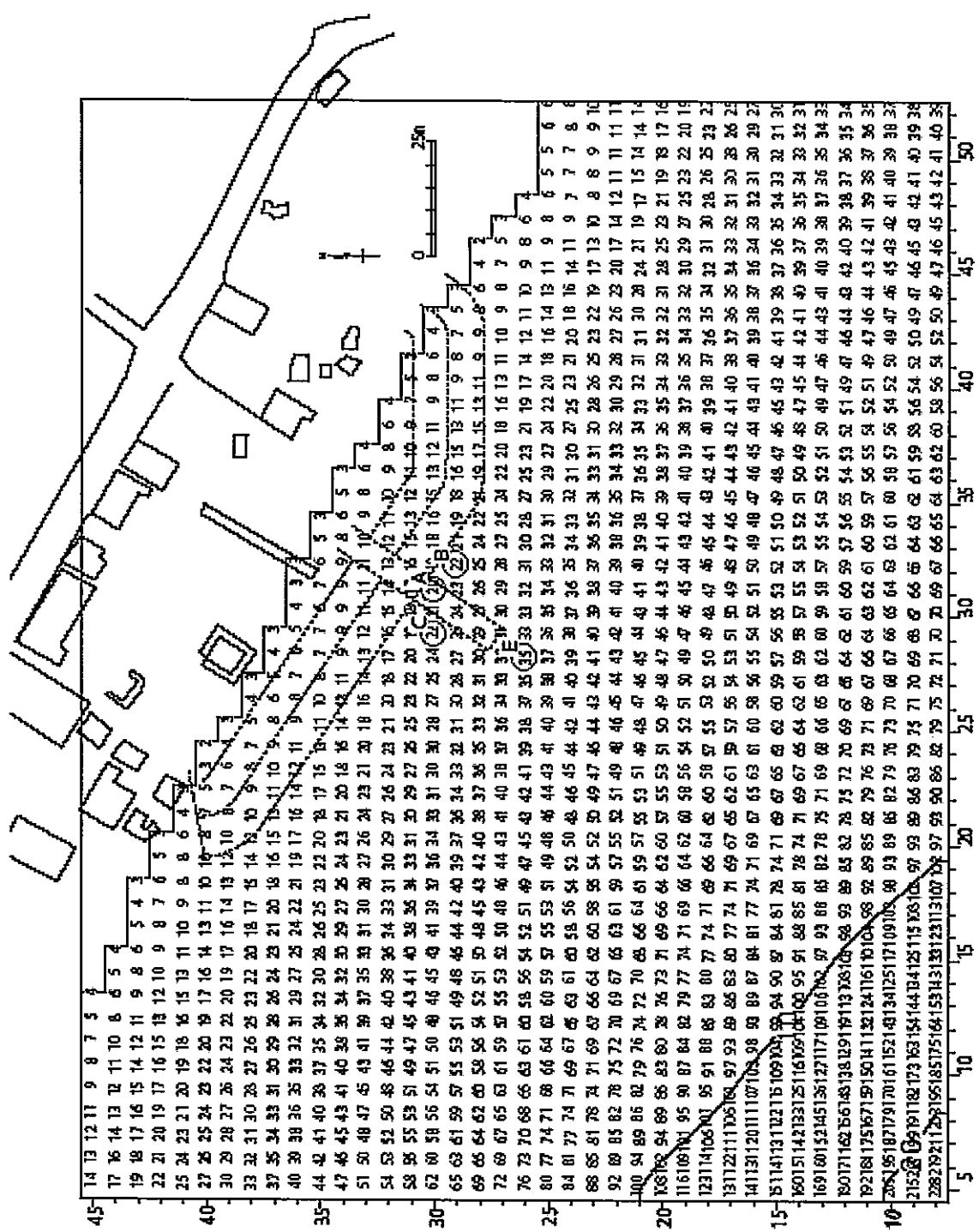


図5-2(1) 水深分布図 パース付近 HWL (水揚機橋)
 評価代表格子点A,B,C,E



Old Road / パース付近 (水揚機橋)

単位 (10cm)

水深分布図
水深 H.H.W.L = M.H.L + 0.90N (Official MSL + 1.05N)

図5-2(2) 水深分布図 パース付近 HHWL (水揚機橋)

評価代表格子点A,B,C,E

(2) 波浪変形計算結果

Old Road 水揚棧橋

Old Roadの水揚棧橋計画の波浪変形計算結果はH.H.W.Lの場合を表5-1に、H.W.Lの場合を表5-2に示した。また設計波のために砕波を考慮しないH.H.W.Lの計算結果を表5-3に、H.W.Lの結果を表5-4に示した。

表5-1 Old Road (H. H. W. L) 砕波あり

沖波			A (1.9m)			B (2.2m)			C (2.2m)			E (3.5m)		
波向	波高	周期	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'
SE	6.4	9.2	202	2.04	1.68	202	2.15	1.80	202	2.18	1.86	201	2.69	2.50
SSE	5.8	8.7	204	2.13	1.75	204	2.24	1.87	205	2.28	1.93	205	2.89	2.67
S	5.5	8.5	208	2.18	1.79	208	2.30	1.92	208	2.35	1.98	209	3.03	2.79
SSW	5.1	8.2	211	2.16	1.80	212	2.28	1.93	212	2.34	1.99	214	3.03	2.82
SW	4.5	7.8	215	2.08	1.77	216	2.19	1.89	216	2.25	1.96	219	2.89	2.74
WSW	4.2	7.6	220	1.96	1.70	221	2.06	1.82	221	2.12	1.88	225	2.67	2.58
W	3.7	7.2	224	1.78	1.60	225	1.86	1.70	225	1.91	1.75	230	2.30	2.28
WNW	3.7	7.2	228	1.62	1.49	229	1.68	1.57	229	1.71	1.61	235	1.96	1.96

drm:平均波向(度)、H3:有義波高(m)、Ho':換算沖波波高(m)
 地点(水深):HHWL=MWL+0.90m (official MSL+1.05m)

表5-2 Old Road (H. W. L) 砕波あり

沖波			A (1.3m)			B (1.5m)			C (1.6m)			E (2.8m)		
波向	波高	周期	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'
SE	6.4	9.2	203	1.56	1.18	203	1.68	1.31	203	1.73	1.37	203	2.40	2.15
SSE	5.8	8.7	205	1.62	1.22	205	1.75	1.35	206	1.80	1.41	206	2.56	2.27
S	5.5	8.5	208	1.65	1.24	208	1.79	1.38	209	1.85	1.44	210	2.66	2.35
SSW	5.1	8.2	211	1.64	1.24	212	1.77	1.38	212	1.84	1.45	214	2.66	2.38
SW	4.5	7.8	215	1.58	1.23	215	1.71	1.37	216	1.78	1.43	219	2.55	2.33
WSW	4.2	7.6	218	1.50	1.20	220	1.62	1.33	220	1.68	1.39	224	2.39	2.22
W	3.7	7.2	222	1.38	1.14	223	1.49	1.27	223	1.54	1.32	228	2.11	2.01
WNW	3.7	7.2	225	1.28	1.09	226	1.38	1.20	226	1.42	1.24	233	1.85	1.80

drm:平均波向(度)、H3:有義波高(m)、Ho':換算沖波波高(m)
 地点(水深):HWL=MWL+0.25m (official MSL+0.4m)

表5-3 Old Road (H. H. W. L) 碎波なし

冲波			A (1.9m)			B (2.2m)			C (2.2m)			E (3.5m)		
波向	波高	周期	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'
SE	6.4	9.2	200	3.81	3.23	200	3.80	3.26	200	3.64	3.17	200	3.38	3.18
SSE	5.8	8.7	203	4.55	3.85	203	4.54	3.89	203	4.34	3.77	203	4.03	3.78
S	5.5	8.5	206	5.13	4.33	207	5.12	4.38	207	4.91	4.25	208	4.57	4.28
SSW	5.1	8.2	210	5.14	4.39	211	5.10	4.43	211	4.96	4.34	213	4.63	4.38
SW	4.5	7.8	215	4.55	3.98	215	4.50	4.00	216	4.44	3.97	218	4.17	4.01
WSW	4.2	7.6	220	3.73	3.31	221	3.69	3.33	221	3.66	3.31	225	3.47	3.38
W	3.7	7.2	224	2.76	2.52	225	2.73	2.53	225	2.71	2.52	230	2.61	2.59
WNW	3.7	7.2	228	2.12	1.97	229	2.11	1.99	229	2.09	1.97	235	2.04	2.05

drm:平均波向(度)、H3:有義波高(m)、Ho':換算冲波波高(m)

地点(水深):HHWL=MWL+0.90m (official MSL+1.05m)

表5-4 Old Road (H. W. L) 碎波なし

冲波			A (1.3m)			B (1.5m)			C (1.6m)			E (2.8m)		
波向	波高	周期	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'	drm	H3	Ho'
SE	4.4	7.7	199	2.78	2.32	199	2.73	2.33	199	2.64	2.29	197	2.40	2.30
SSE	3.8	7.3	202	3.14	2.62	202	3.09	2.64	202	2.99	2.58	201	2.70	2.59
S	3.3	6.9	205	3.20	2.70	205	3.15	2.72	205	3.05	2.66	206	2.77	2.68
SSW	2.9	6.6	209	3.01	2.58	209	2.96	2.60	210	2.89	2.57	212	2.65	2.59
SW	2.8	6.5	214	2.94	2.55	214	2.88	2.55	215	2.84	2.54	218	2.62	2.57
WSW	2.8	6.5	219	2.63	2.29	220	2.58	2.30	221	2.55	2.29	226	2.38	2.34
W	2.0	6.0	223	1.58	1.43	224	1.56	1.44	225	1.54	1.43	231	1.47	1.48
WNW	2.0	6.0	227	1.23	1.12	228	1.21	1.14	229	1.19	1.13	236	1.16	1.18

drm:平均波向(度)、H3:有義波高(m)、Ho':換算冲波波高(m)

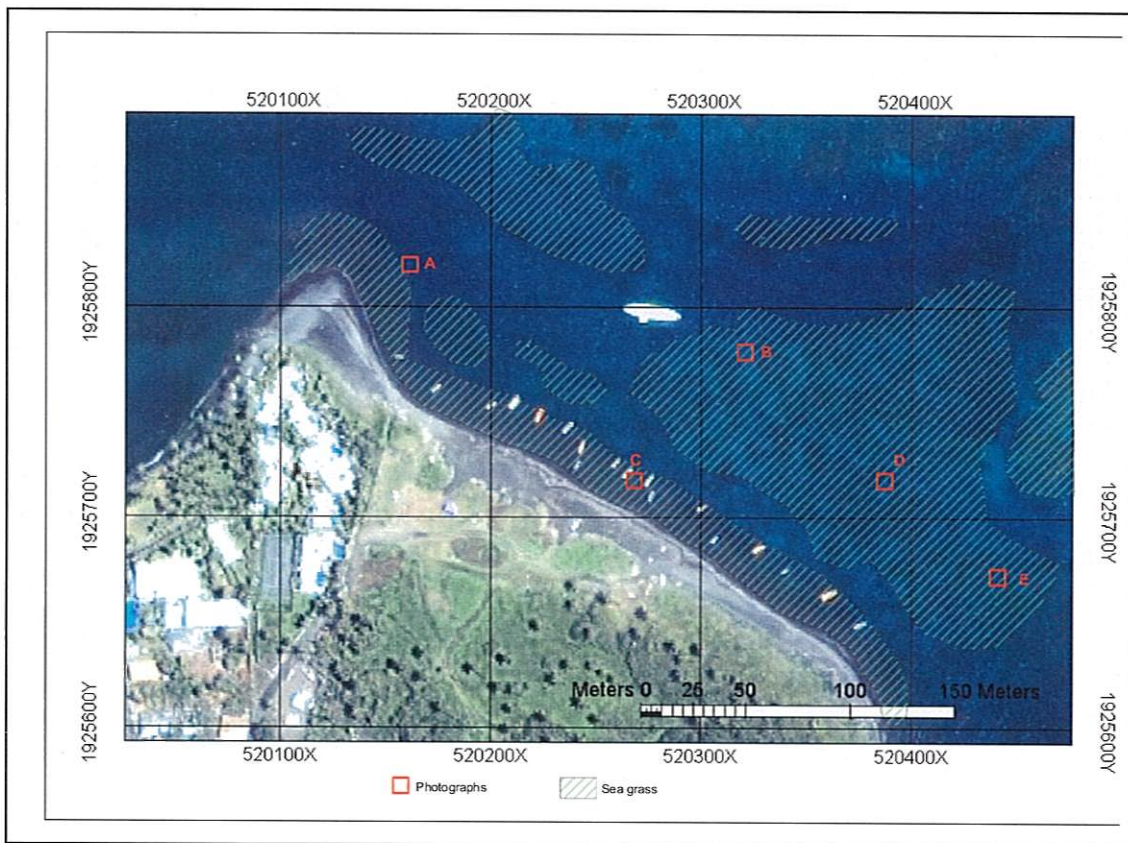
地点(水深):HWL=MWL+0.25m (official MSL+0.4m)

(7) 海底藻場調査

Sea grass Survey

Figure 1 shows the location of the sea grass area as mapped at Dieppe Bay. The figure shows the location of photographs taken during the mapping exercise. The photographs are shown in Figures 2 through 6.

Figure 1 : Location of Sea grass bed communities



While no attempt was made to specifically identify the species of sea grasses at the site or to determine biomass or density, two (2) species appeared dominant. The photograph in Figure 7 shows both types. Note that it is recommended that a full sea grass bed survey be carried out.

Figure 2 : Sea grass Photograph A



Figure 3 : Sea grass Photograph B



Figure 4 : Sea grass Photograph C



Figure 5 : Sea grass Photograph D



Figure 6 : Sea grass Photograph E



Figure 7 : Sea grass species observed at Dieppe bay

[The grass on the left appears to be *Syringodium filiforme* and that on the right appears to be *Thalassia testudinum*, both are common in the northeastern Caribbean]

