

(3) 波周期について

波周期は後に示す統計表からわかるように2秒毎に分析の山が見られる。この原因は必ずしも明確ではないが、一つの理由としては1967年以前に使われていた2秒間隔のコードの意識が観測者にあるためではないかと思われる。

3-1-2 追算データ

波浪追算によって生成された波高、波周期、波向等のデータは船舶による目視観測と異なってデータに主観性や曖昧性がなく各種の雑音成分から免れている。そのうえデータは所要の期間、対象海域全体において時間的、空間的に均等配置された規則正しいサンプルを与える点、長期統計に使用する源データとしてきわめて有望な方法である。しかしながら波浪追算によるデータも現在のところいくつかの問題点を含んでいる。第1に入力として与えられる風のデータの精度および計算に使われる格子点間隔の荒さから来る数値的誤差の問題がある。北太平洋全域等広範な海域の計算を実行する場合には台風等による局所的な強い気圧勾配は入力に充分反映されていない。第2に計算に使われる波浪モデルの問題である。風による波の発達の基本理論は現在も完全には確立されておらず、試行的なものも含めて未だ多数のモデルが世界各国に存在している。第3にうねりの存在とその評価の問題がある。現在のモデルではうねりと風との関係（定義上は無関係）が十分取り込まれておらず、特に“充分発達”していない（発達初期段階あるいは減衰段階）海象状況では更に改良の余地があるように思われる。

3-1-3 ブイデータ

ブイデータは以上の二種類のものに較べて精度的には最も信頼できるものと言われているが、実際のブイの運用形態等からデータの解釈に当たって注意しなければならない点が幾つかある。今回使用したNOAAおよび気象庁のブイデータを使う際に留意すべき点は以下の点である。

- (1) ブイで計測される波浪はブイの置かれた海面の上下動である。うねり、風浪の区別はない。
- (2) 気象庁ブイは3時間毎の20波の平均値で波高・周期を観測している。本報告では付録Aに示すような式で有義波高に換算している。
- (3) NOAAのブイは1時間毎に行う20分間の計測で得られる波浪のスペクトルから波高・周期を求めている。
- (4) ハワイ近海に設置されたNOAAのブイ（51シリーズ）は、波高0から0.5mの値の報告がない。この理由は不明であるが、NOAAの出版しているブイデータ集でもそうなっているので、源データがそのようなものであると考えられる。
- (5) NOAAのブイの結果と気象庁ブイの結果には波浪の特徴の違いが見られるが、海域的な波浪の特徴によるものと思われる。

3 - 2 総括図表類、全海域の統計値

1) 風速-波高 相関表

船舶	Table 3. 1
追算	Table 3. 2
ブイN群 (アラスカ沖 9 基)	Table 3. 3
ブイS群 (ハワイ沖 4 基)	Table 3. 4
ブイW群 (日本近海 5 基)	Table 3. 5

* 船舶データでは波高は“風波”を採用

2) 風速-波高 グラフ

船舶	Fig. 3. 1
追算	Fig. 3. 2
ブイN群 (アラスカ沖 9 基)	Fig. 3. 3
ブイS群 (ハワイ沖 4 基)	Fig. 3. 4
ブイW群 (日本近海 5 基)	Fig. 3. 5

* 船舶データでは波高は“風波”を採用

** 船舶データでは風速70kt以上、ブイW群では風速60kt以上ではデータ数が希少のためあえて表示しなかった

3) 波高分析 (対数正規グラフ)

船舶	Fig. 3. 6
追算	Fig. 3. 7
ブイ N群 (アラスカ沖) (46で始まるグループ、9 基)	Fig. 3. 8
ブイ S群 (ハワイ沖) (51で始まるグループ、4 基)	Fig. 3. 9
ブイ W群 (日本近海) (21、22で始まるグループ、5 基)	Fig. 3.10

なお各種データ相互間の関係、理論的分析との関係などについては付録E、Fに述べられているのでそちらも参照されたい。

Table 3.1 Wave Height by Wind Speed (Ship Data)

WAVE HEIGHT - WIND SPEED (SEA)

SHIP DATA

1974-1988 All seasons

DATA NUMBER 3820050

MEAN OF WAVE HEIGHT 1.41 M
MEAN OF WIND SPEED 16.50 KT

MULTIPLE AREA

HEIGHT (M)	SPEED (KT)									TOTAL	MAX
	0-	10-	20-	30-	40-	50-	60-	70-	calm		
14.75-	2	17 0.00	5 0.00	1	10 0.00	8 0.00	5 0.00	1	1	50 0.00	70.00
13.75-			1	1	1	2	5 0.00			10 0.00	66.00
12.75-		3		2	9 0.00	33 0.00	10 0.00	1		58 0.00	70.00
11.75-		1	6 0.00	21 0.00	21 0.00	48 0.00	342 0.01	157 0.00		596 0.02	100.00
10.75-	3	6 0.00	22 0.00	31 0.00	29 0.00	43 0.00	11 0.00	2		147 0.00	74.00
9.75-	7 0.00	12 0.00	35 0.00	90 0.00	171 0.00	211 0.01	60 0.00	4 0.00		590 0.02	93.00
8.75-	1	2	66 0.00	241 0.01	673 0.02	278 0.01	43 0.00	3	1	1308 0.03	93.00
7.75-	2	4 0.00	105 0.00	366 0.01	785 0.02	391 0.01	59 0.00	3		1715 0.04	80.00
6.75-	4 0.00	120 0.00	357 0.01	1037 0.03	6845 0.18	5239 0.14	448 0.01	11 0.00		14061 0.37	90.00
5.75-	7 0.00	376 0.01	1199 0.03	2941 0.08	2975 0.08	247 0.01	41 0.00	15 0.00		7801 0.20	94.00
4.75-	263 0.01	1197 0.03	2953 0.08	7278 0.19	5467 0.14	306 0.01	59 0.00	37 0.00	7 0.00	17567 0.46	97.00
3.75-	456 0.01	3474 0.09	20105 0.53	43748 1.15	9604 0.25	425 0.01	78 0.00	37 0.00	7 0.00	77934 2.04	97.00
2.75-	1496 0.04	25043 0.66	121855 3.19	88345 2.31	21883 0.57	521 0.01	116 0.00	63 0.00	27 0.00	259349 6.79	99.00
1.75-	7265 0.19	172916 4.53	410107 10.74	109814 2.87	3449 0.09	486 0.01	114 0.00	125 0.00	73 0.00	704349 18.44	99.00
0.75-	141909 3.71	1159830 30.36	353187 9.25	13099 0.34	1195 0.03	52 0.00	32 0.00	48 0.00	270 0.01	1669622 43.71	98.00
0.00-	574435 15.04	413050 10.81	10557 0.28	317 0.01	71 0.00	25 0.00	21 0.00	52 0.00	11834 0.31	1010372 26.45	99.00
calm	53588 1.40								933 0.02	54521 1.43	8.00
TOTAL	779438 20.40	1776061 46.49	920560 24.10	267332 7.00	53188 1.39	8315 0.22	1444 0.04	559 0.01	13153 0.34	3820050 100.00	
MAX	16.00	19.50	20.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00		

DATE (MAX HEIGHT) 06h 30-OCT-79
DATE (MAX SPEED) 12h 09-SEP-76

ALL

Table 3.2 Wave Height by Wind Speed (Hindcasting)

WAVE HEIGHT - WIND SPEED

HIND CAST
1980-1989 All seasons

MULTIPLE AREA

DATA NUMBER 11525984

MEAN OF WAVE HEIGHT 2.25 M
MEAN OF WIND SPEED 15.87 KT

HEIGHT (M)	SPEED (KT)									TOTAL	MAX
	0-	10-	20-	30-	40-	50-	60-	70-	calm		
14.75-						52 0.00	108 0.00	155 0.00		315 0.00	107.40
13.75-					1	101 0.00	138 0.00	67 0.00		307 0.00	80.50
12.75-					38 0.00	292 0.00	276 0.00	104 0.00		710 0.01	79.80
11.75-					242 0.00	659 0.01	413 0.00	110 0.00		1424 0.01	76.70
10.75-					969 0.01	1326 0.01	619 0.01	41 0.00		2955 0.03	73.30
9.75-					3210 0.03	2366 0.02	724 0.01			6300 0.05	69.80
8.75-				533 0.00	8781 0.08	3755 0.03	485 0.00			13554 0.12	66.10
7.75-				7292 0.06	17715 0.15	4586 0.04	46 0.00			29639 0.26	62.50
6.75-				30678 0.27	28374 0.25	4149 0.04				63401 0.55	58.40
5.75-				96639 0.84	31779 0.28	1254 0.01				129672 1.13	55.80
4.75-	483 0.00	181 0.00	42960 0.37	203956 1.77	18103 0.16					265683 2.31	49.80
3.75-	5086 0.04	16528 0.14	413883 3.59	173423 1.50	1478 0.01					610398 5.30	43.40
2.75-	50474 0.44	311653 2.70	1225814 10.64	34726 0.30						1622667 14.08	37.50
1.75-	463348 4.02	3109897 26.98	684476 5.94	7						4257728 36.94	30.70
0.75-	2084819 18.09	2170949 18.84	919 0.01							4256687 36.93	22.60
0.00-	257597 2.23	6947 0.06								264544 2.30	11.90
calm										0 0.00	0.00
TOTAL	2861807 24.83	5616155 48.73	2368052 20.55	547454 4.75	110690 0.96	18540 0.16	2809 0.02	477 0.00	0 0.00	11525984 100.00	
MAX	5.70	5.50	5.60	9.10	14.00	18.90	20.40	28.50	0.00		

DATE (MAX HEIGHT) 00h 03-DEC-81
DATE (MAX SPEED) 00h 07-FEB-83

ALL

Table 3.3 Wave Height by Wind Speed (Group N Buoys)

15.25	0	0	1	1	1	0	0	0
14.25	0	0	0	2	1	1	0	0
13.25	0	0	1	13	9	0	0	0
12.25	0	0	5	30	9	0	0	0
11.25	0	2	30	67	18	1	0	0
10.25	1	16	93	155	45	2	0	0
9.25	9	65	357	347	48	4	0	0
8.25	30	266	1046	701	92	2	0	0
7.25	109	924	2703	1105	91	2	0	0
6.25	467	3246	6285	1763	86	4	0	0
5.25	2010	9771	12957	2420	66	0	0	0
4.25	6452	26034	21713	2035	41	0	0	0
3.25	17308	56347	25063	967	6	0	0	0
2.25	43166	98994	15149	185	0	0	0	0
1.25	73283	75064	2069	3	0	0	0	0
0.375	6286	1714	15	1	0	0	0	0
519375	149121	272443	87487	9795	513	16	0	0
1	0.2871162	0.5245593	0.1684466	0.0188592	0.0009877	0.0000308	0	0
Nブイ合同	5	15	25	35	45	55	65	75

Table 3.4 Wave Height by Wind Speed (Group S Buoys)

15.25	0	0	1	1	1	0	0	0
14.25	0	0	0	2	1	1	0	0
13.25	0	0	1	13	9	0	0	0
12.25	0	0	5	30	9	0	0	0
11.25	0	2	30	67	18	1	0	0
10.25	1	16	93	155	45	2	0	0
9.25	9	65	357	347	48	4	0	0
8.25	30	266	1046	701	92	2	0	0
7.25	109	924	2703	1105	91	2	0	0
6.25	467	3246	6285	1763	86	4	0	0
5.25	2010	9771	12957	2420	66	0	0	0
4.25	6452	26034	21713	2035	41	0	0	0
3.25	17308	56347	25063	967	6	0	0	0
2.25	43166	98994	15149	185	0	0	0	0
1.25	73283	75064	2069	3	0	0	0	0
0.375	6286	1714	15	1	0	0	0	0
519375	149121	272443	87487	9795	513	16	0	0
1	0.2871162	0.5245593	0.1684466	0.0188592	0.0009877	0.0000308	0	0
Sブイ合同	5	15	25	35	45	55	65	75

Table 3.5 Wave Height by Wind Speed (Group W Buoys)

15.25	2	0	0	0	3	1	0	0
14.25	0	0	0	1	2	1	0	0
13.25	0	0	0	0	0	0	0	0
12.25	0	2	0	4	3	1	0	1
11.25	0	0	4	6	4	0	0	0
10.25	0	0	3	5	9	2	1	0
9.25	0	0	2	7	5	2	1	0
8.25	1	5	12	24	15	2	0	0
7.25	1	9	64	55	22	5	0	0
6.25	12	58	162	174	33	4	0	0
5.25	37	205	501	189	14	1	0	0
4.25	149	781	1212	283	22	2	0	0
3.25	697	2666	2364	313	15	1	1	0
2.25	4361	9916	3413	204	7	0	0	1
1.25	14228	14922	1779	57	4	1	0	0
0.375	5060	2403	112	6	0	0	0	0
66657	24548	30967	9628	1328	158	23	3	2
0.9999249	0.3682733	0.4645723	0.1444409	0.0199228	0.0023703	0.0003450	0.0001222	0.0000645
Wブイ合同	5	15	25	35	45	55	65	75

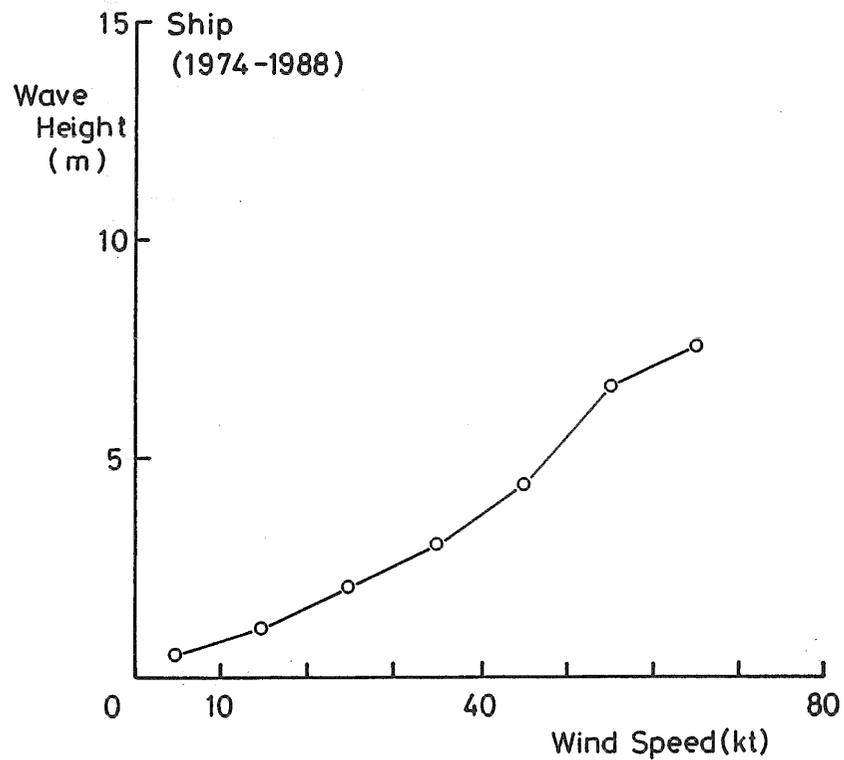


Fig. 3.1 Mean line of Wind Speed and Wave Height Correlation (Ship Data)

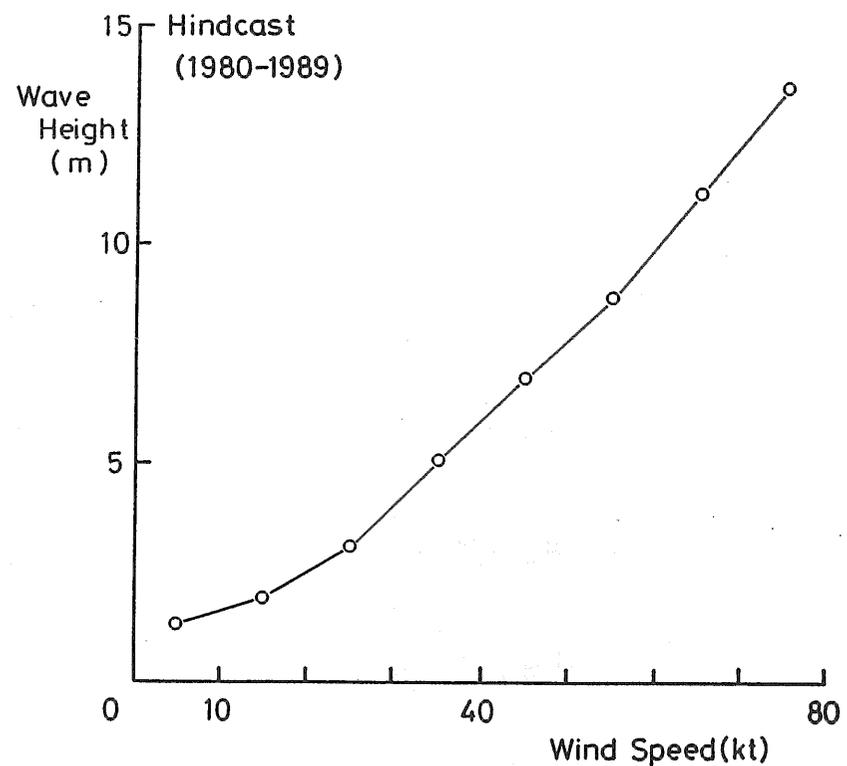


Fig. 3.2 Mean Line of Wind Speed and Wave Height Correlation (Hindcasting)

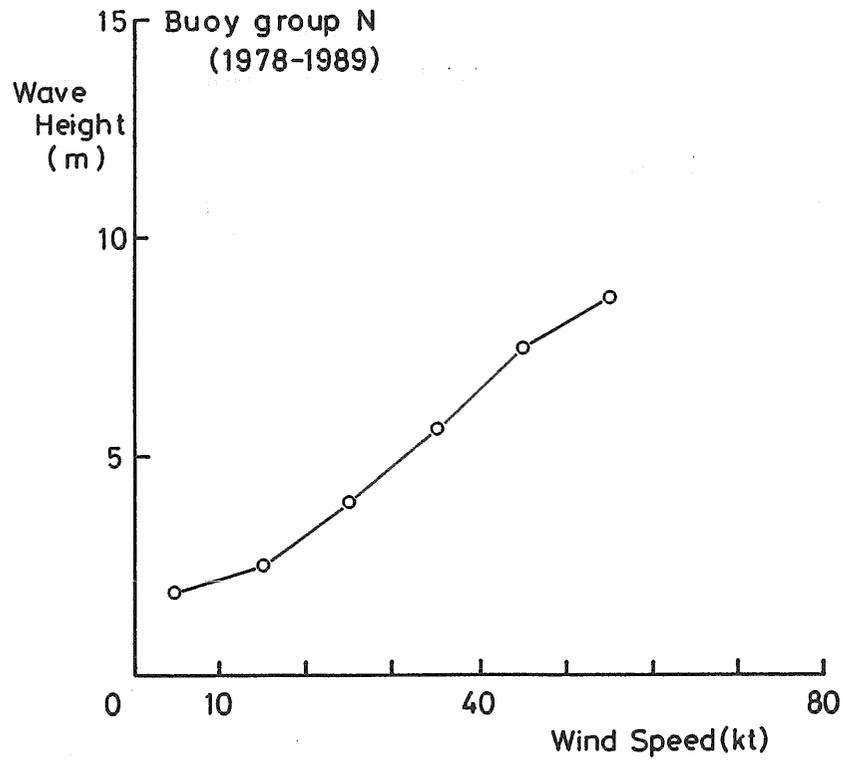


Fig. 3.3 Mean Line of Wind Speed and Wave Height Correlation
(Group N Buoys)

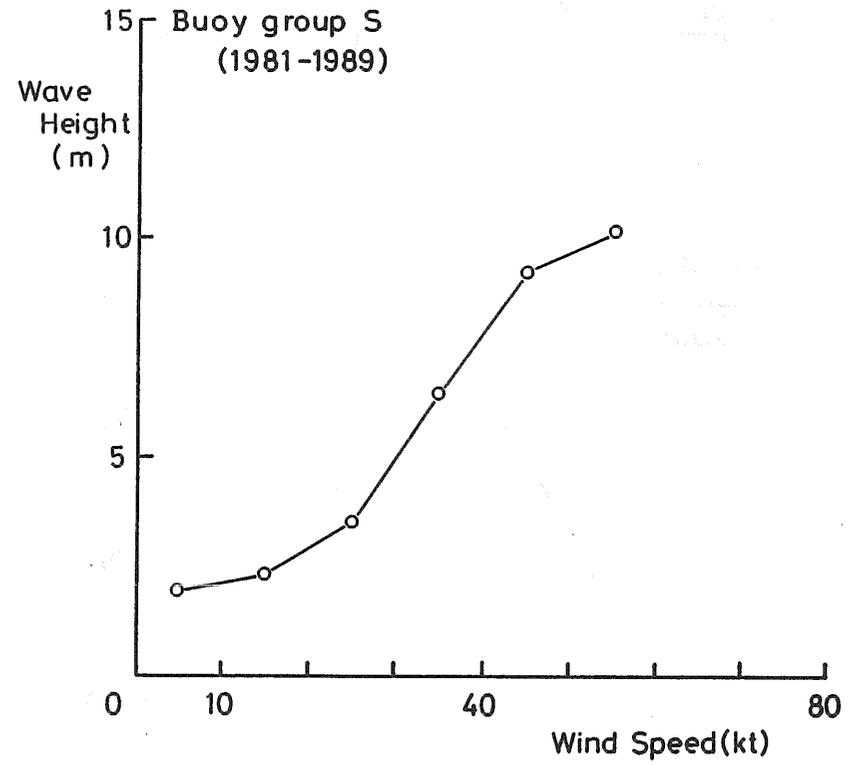


Fig. 3.4 Mean Line of Wind Speed and Wave Height Correlation
(Group S Buoys)

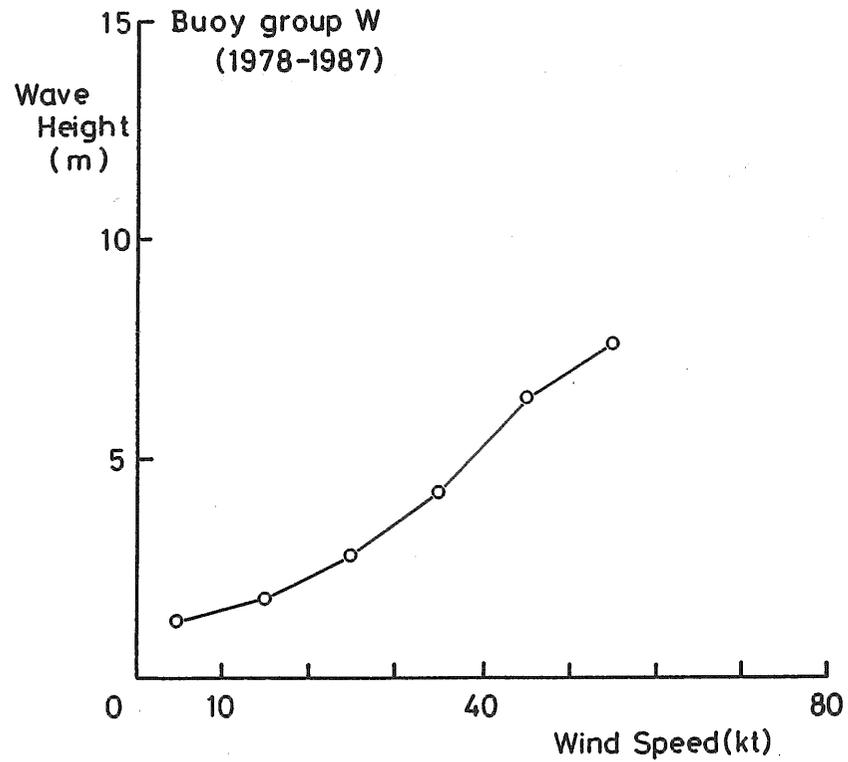


Fig. 3.5 Mean Line of Wind Speed and Wave Height Correlation (Group W Buoys)

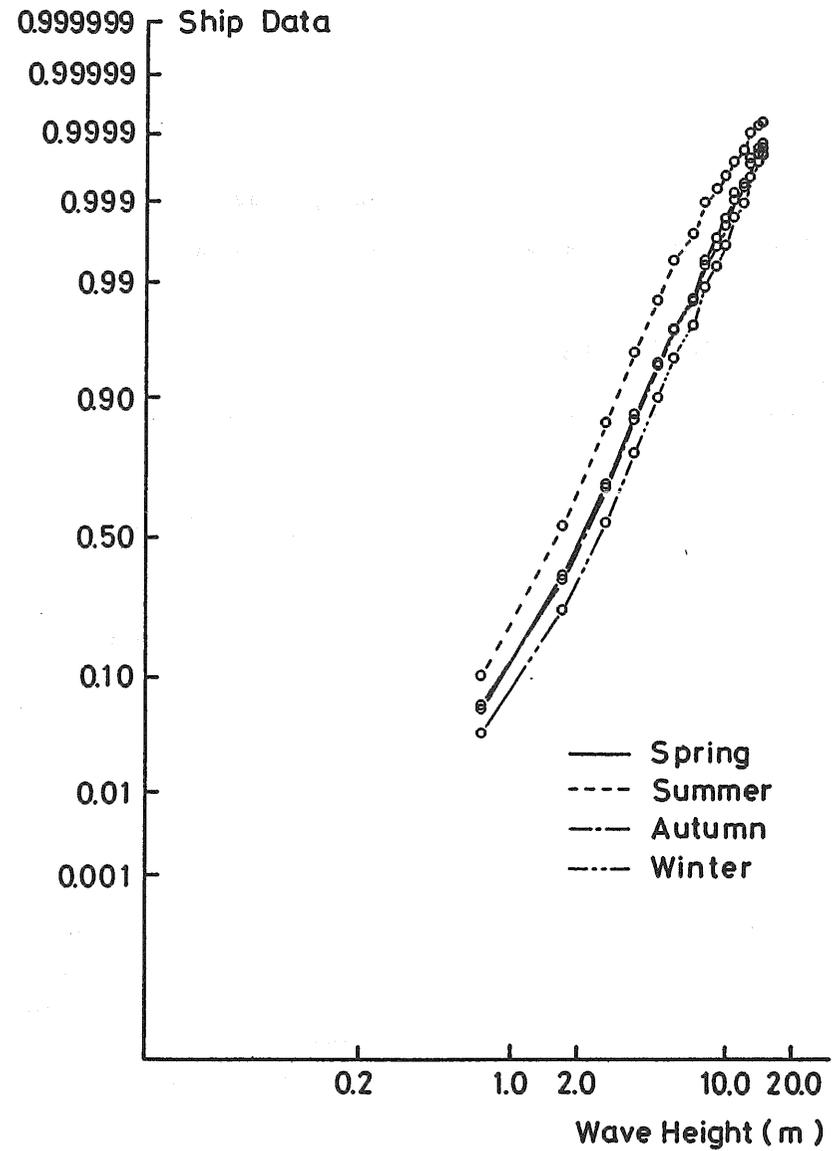


Fig. 3.6 Lognormal Plot of Wave Height Distribution (Ship Data)

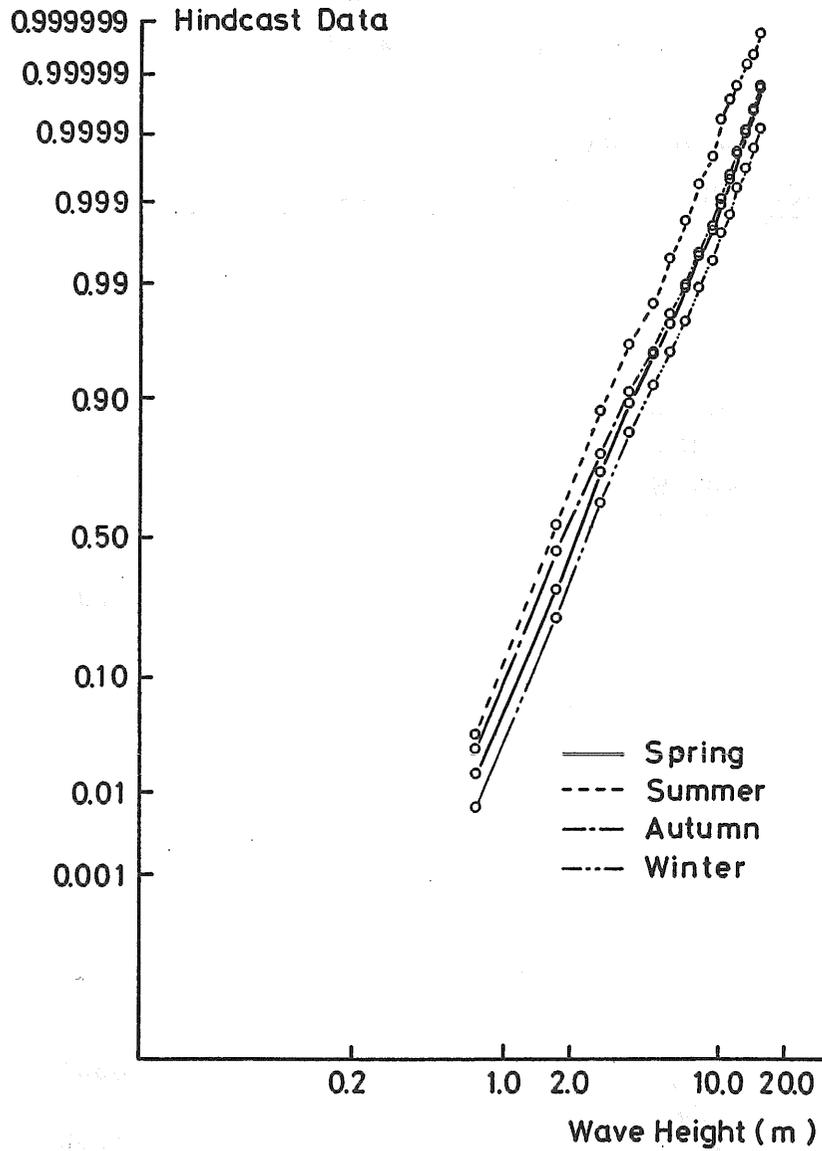


Fig. 3.7 Lognormal Plot of Wave Height Distribution (Hindcasting)

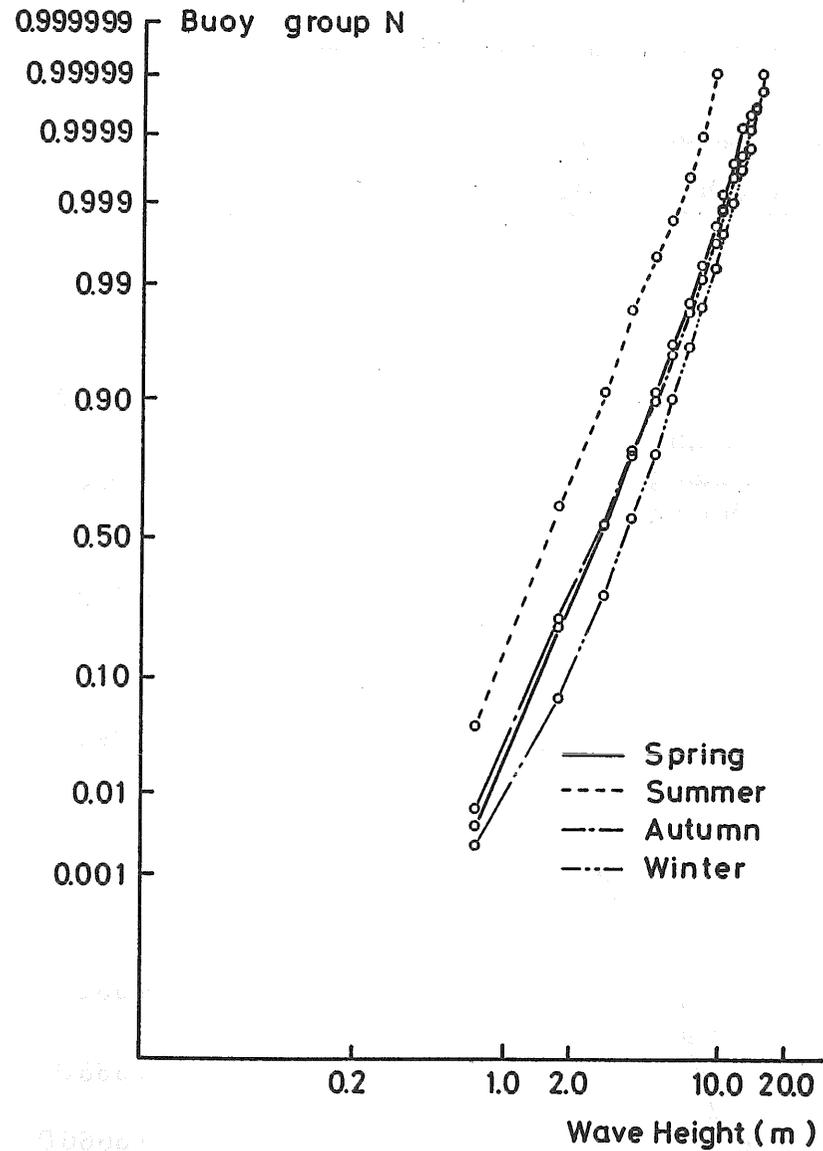


Fig. 3.8 Lognormal Plot of Wave Height Distribution (Group N Buoy)

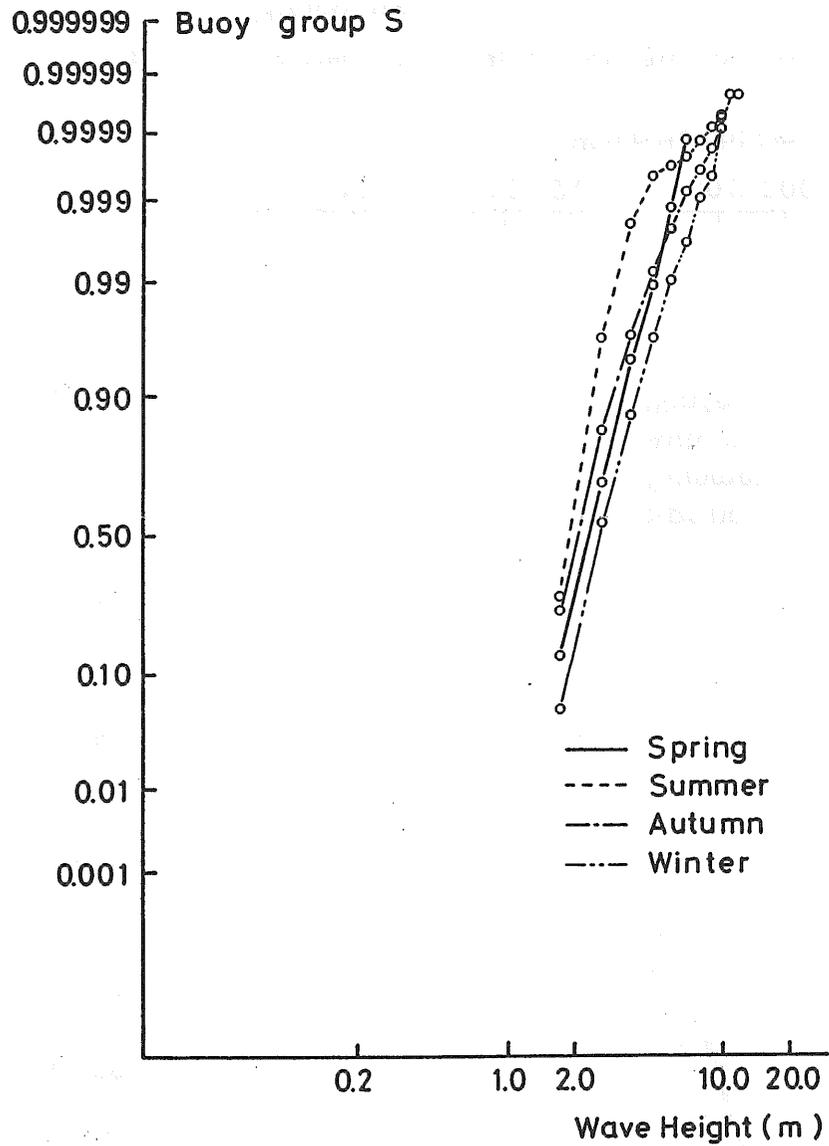


Fig. 3.9 Lognormal Plot of Wave Height Distribution (Group S Buoy)

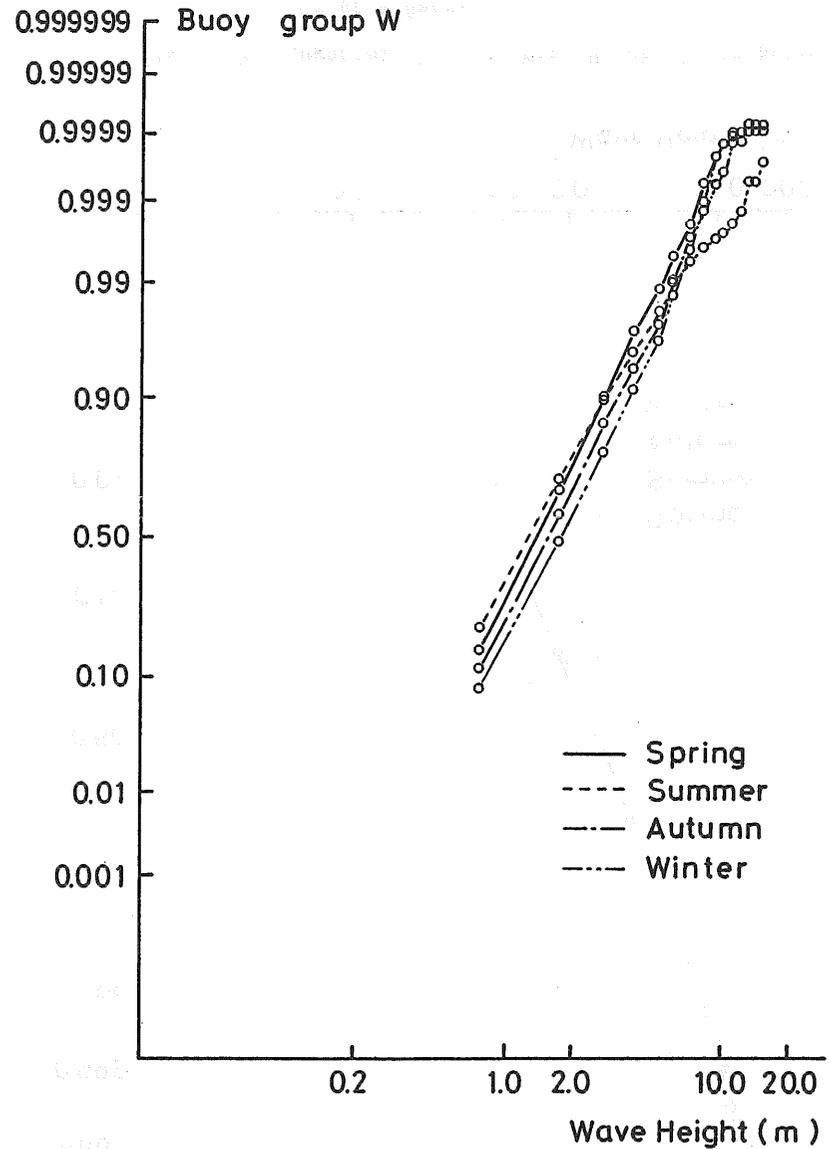


Fig. 3.10 Lognormal Plot of Wave Height Distribution (Group W Buoy)