

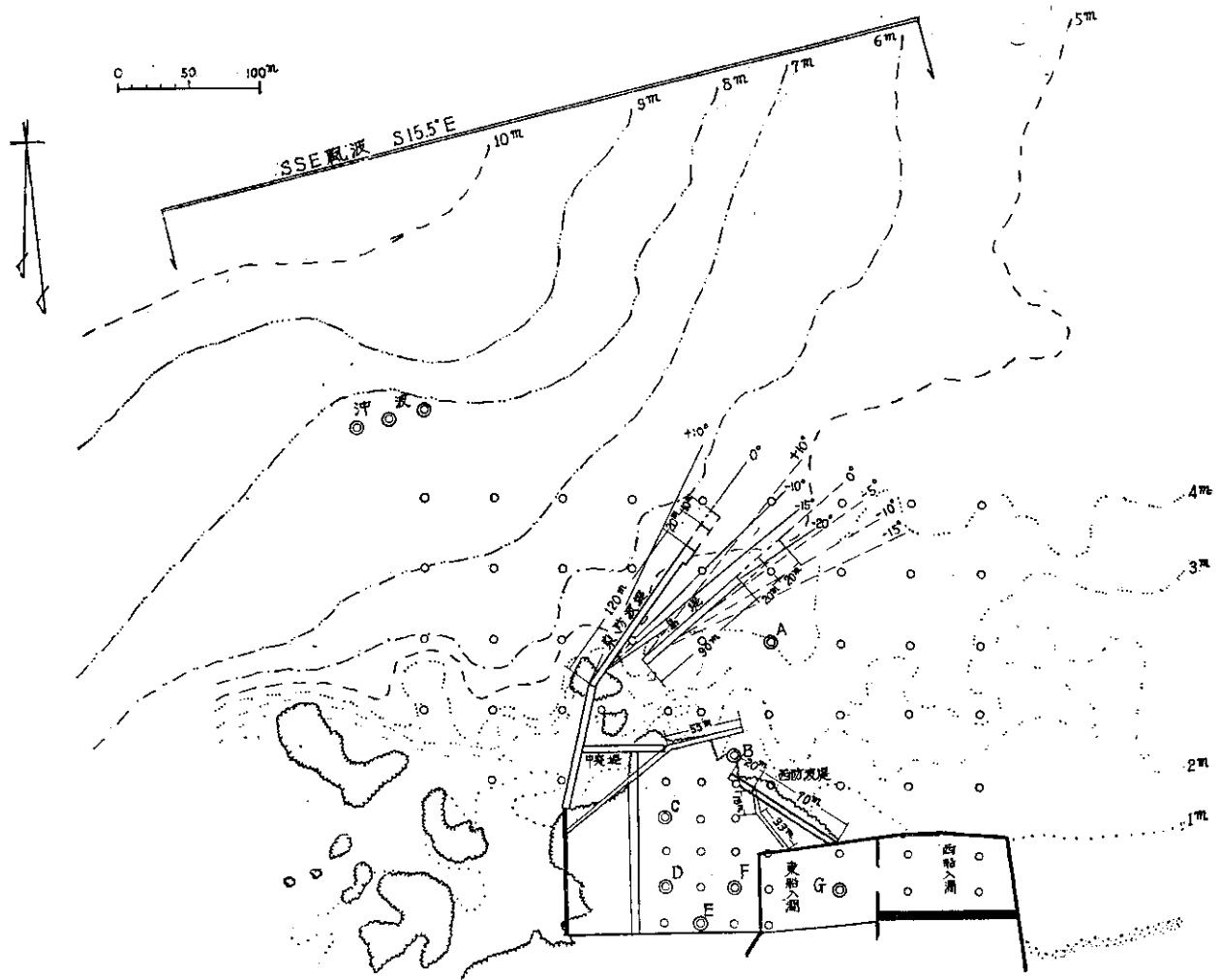
庶野漁港の防波堤配置に関する模型実験

水工研究室 技術員 荒 関 良 夫
技術補助員 佐 藤 功

1. ま え が き

近年、漁業方式が沿岸漁業から沖合漁業へ転換されるに従つて漁船も大型化され、そのため漁港の外郭施設の拡充が急がれている。

庶野漁港は襟裳岬東部に位置する第4種漁港で、現在工事中であるが、太平洋に直面しており、天然の地形に恵まれていないので、現状ではわずかな時化でも利用度がせばめられ、泊地は東船入瀬だけに限られ、西船入瀬における碇泊はほとんど不可能である。さらに港口幅員がせまいため、漁船の出入に際しては、その操舵がきわめて困難である。そこで、東防波堤を延長して高波を遮蔽し、港口を東方に移動させ漁船の出入を容易にし、また、従来の船入瀬の港口を閉塞して内港とするような拡張計画については、本省および開発局水産課から図一



図一 模型実験概要図

1に示すような二案が提示された。本実験はこれら二案について遮蔽効果を検討し、有効な防波堤配置を決定するよう当研究室に依頼されたものである。

2. 模型波

襟裳岬燈台において昭和28年に観測された風の資料を整理すると、図-2のように主風向としてWNWおよびNEが選ばれる。しかし、太平洋沿岸に襲撃する波浪は、沖合遠くに発生したものがウネリとなつて伝播する場合が多く、必ずしも風の方角と一致していない。また、同漁港の拡張計画についてみれば、本省案・本局案ともに東防波堤を延長してESE以北の強波を遮蔽し、港口をSW向きにとつてある。

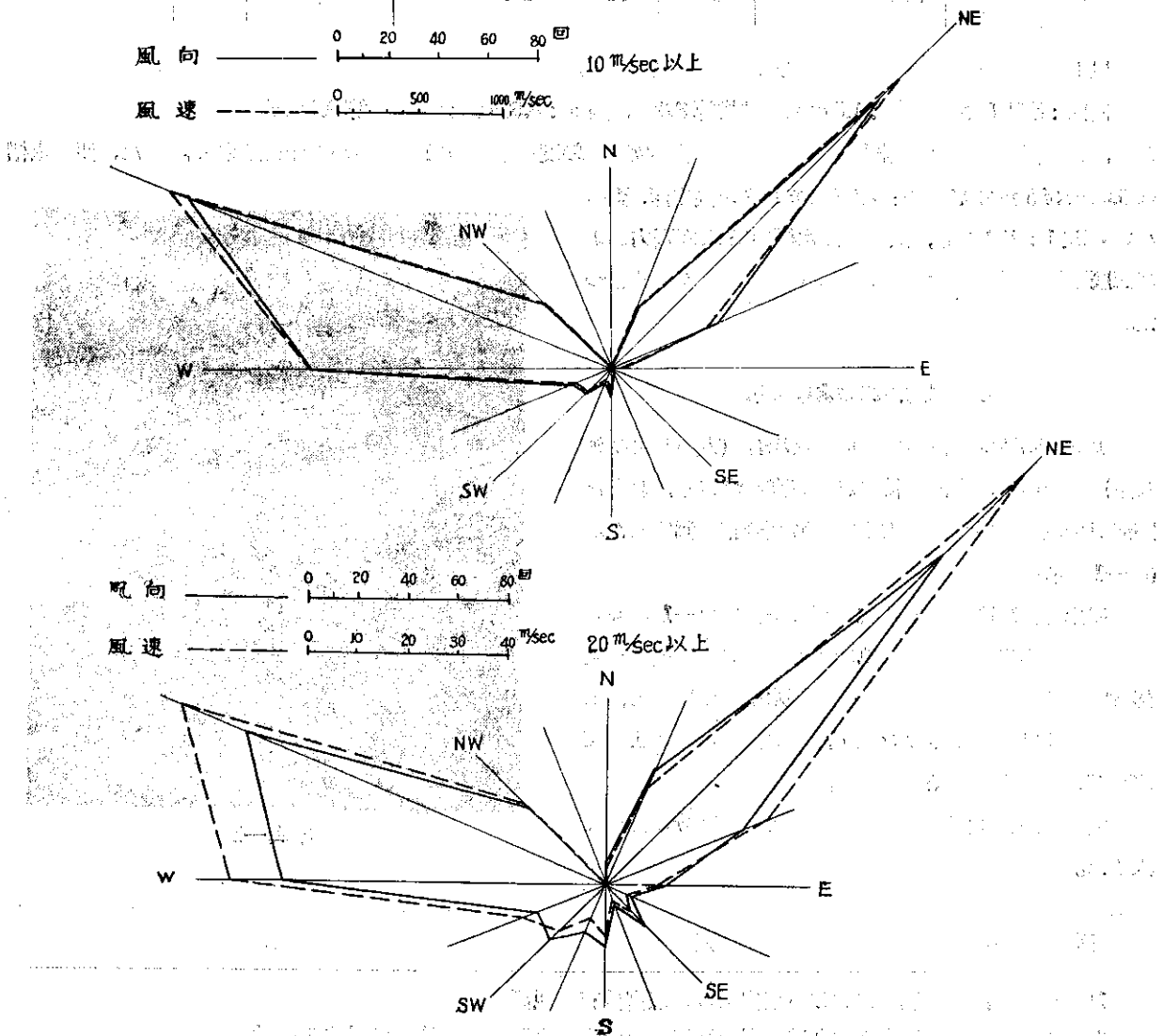


図-2 風向・風速図

したがつて模型実験では、これら防波堤配置計画に対して最悪方向をとるような波の諸元を与えれば、十分その目的を達することができる。そこで沖波、SE、SSE およびS方向について屈折図を描き、模型起波板に対応する位置で最悪方向を決めるとS15.5°Eが得られた。

また波高・周期については、昭和31年6~10月に実施した波浪観測結果から、最も波の大きい台風9号および15号時の測定値(表-1)を使用した。

表—1 波浪観測値

月日	時刻	風向	風速 (m/sec)	波向	最大 波高 (m)	最大 周期 (sec)	有意義波		1/10 波高波		備考
							波高 (m)	周期 (sec)	波高 (m)	周期 (sec)	
8. 18	16.22 32	NE	12.4	S 50° E	3.32	7.7	2.91	7.3	3.22	5.9	台風9号
6. 26	7.52 8.02	SSW	14.2	18°	3.98	7.0	3.10	8.3	3.67	7.9	台風15号
"	10.10 20	WSW	17.1	11°	4.40	9.8	3.13	9.0	3.33	9.5	
10. 6	8.15 25	ENE	2.8	35°	3.20	17.5	2.24	12.1	2.55	12.8	

以上の経過から模型波の諸元を次のように決定した。

波向：S 15.5° E, 波高：1.8 cm (現地換算 3.6m), 周期：0.636 sec (現地換算 9.0 sec)

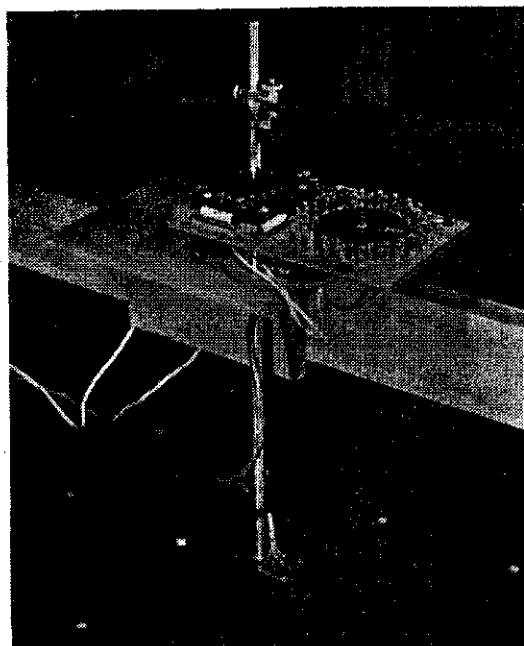
なお、この程度の波は観測結果からみれば1年に数回の頻度をもつのではないかと予想される。また、使用水槽は6.0m×4.5m×0.5mで、模型はモルタル固定床、歪のない縮尺1：200とし、限られた水槽内で表面張力および海底摩擦の影響を受けないようできるだけ大きくとつた。

3. 測定方法および順序

実験は防波堤配置のいろいろな場合（方向および延長量）について、港内の特定点の波高を測定し、おもな防波堤配置については港内全域の波高分布を測定した。（図—1 参照）

使用した波高計は多足式波高計で、写真—1に見られるように中央に螺旋状に0.5mmずつ長さの異なつた48本の足がとりつけられ、この足が水中にはいると、おのおのに連結されたネオン球が点滅し、その数によつて波高が求まるようにできている。

実験の進行上防波堤配置は次のような区分に従つて決めた。



写真—1

区 分	摘 要
1) 現 況	現況における港内全域の波高分布の観測
2) 本 局 案	原案どおり防波堤を配置した場合の東防波堤の伸長に対する検討
3) "	東防波堤の伸長を原案どおり120mとした場合の方向に対する検討
4) "	東防波堤の方向を-15°とした場合の伸長に対する検討
	東防波堤を-15°有効長伸長させた場合の中突堤、西防波堤に対する検討
5) 本 省 案	原案において島堤を設置しない場合に対する検討
6) "	島堤長を原案どおり90mとした場合の方向に対する検討
7) "	島堤の方向を-15°とした場合の伸長に対する検討

4. 実験結果および考察

1) 現況における港内全域の波高分布の観測

現況における等波高線分布は 図-3 のとおりである。これによると現在漁船を碇泊することができる東船人

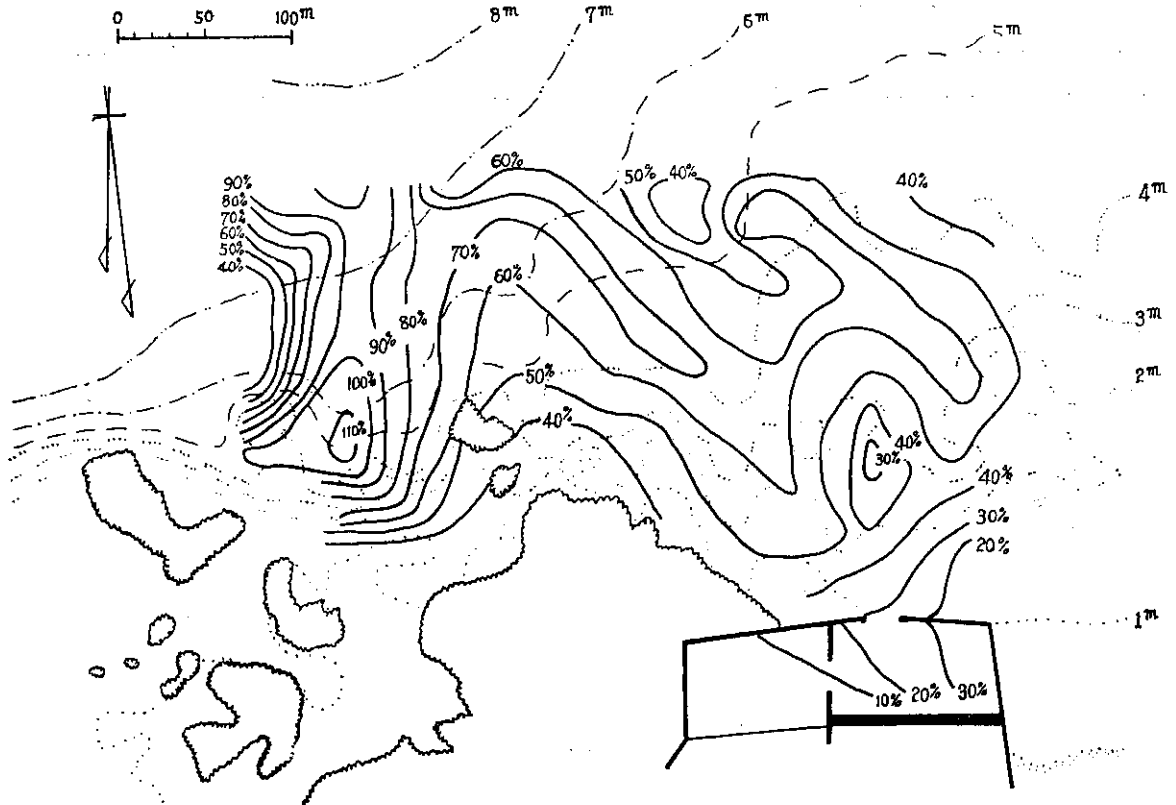


図-3 等波高線図 (現況)

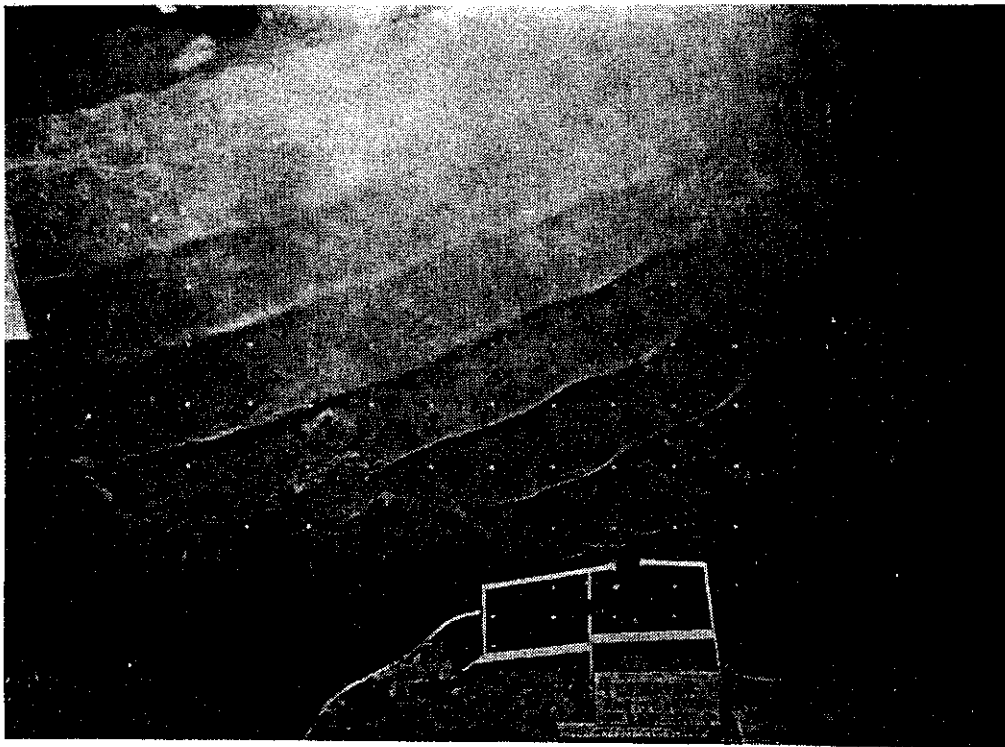


写真-2

潤は15%以内の静穏度を保っており、西船入潤では20%以上となつている。したがつて必要静穏度を15%として以下考察を進めて行く。一方、写真-2によると船入潤港口前面に碎波を生じており、現港口からの出入がいに困難であるかが推測される。

2) 本局案どおり防波堤を配置した場合の東防波堤の伸長に対する検討

本局案では東防波堤の延長が120 m と与えられているが、どの程度延長すれば必要な静穏度が確保されるかを検討するため、港内代表点 A, B, …… , G における波高を、沖波平均波高に対する比として図-4 に示した。

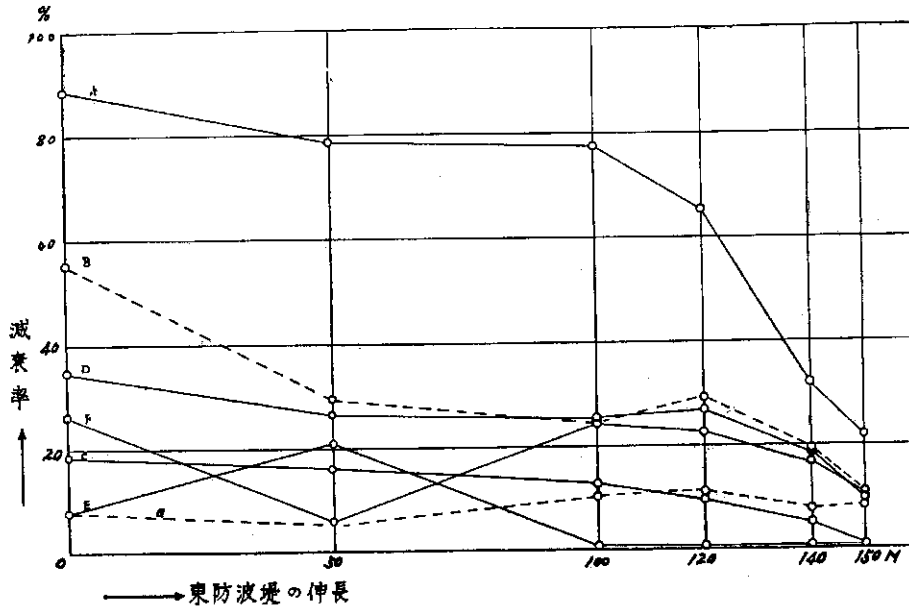
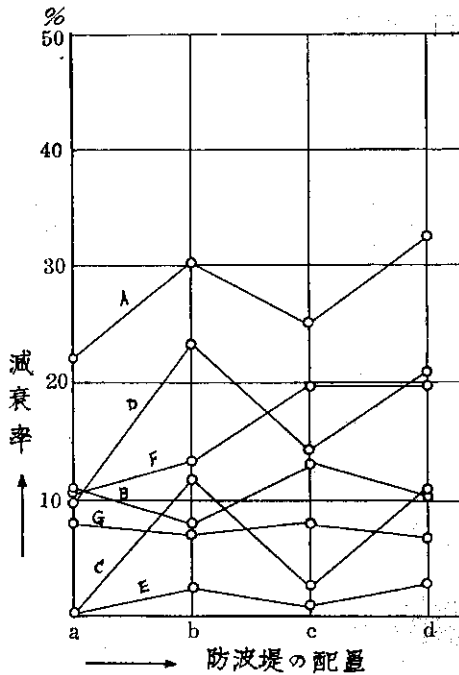


図-4



- a: 東防波堤 0°, 150M
- b: " " " 中突堤 20M 短縮
- c: " " " 西防波堤 20M 短縮
- d: " " " " 中突堤 20M 短縮

図-5

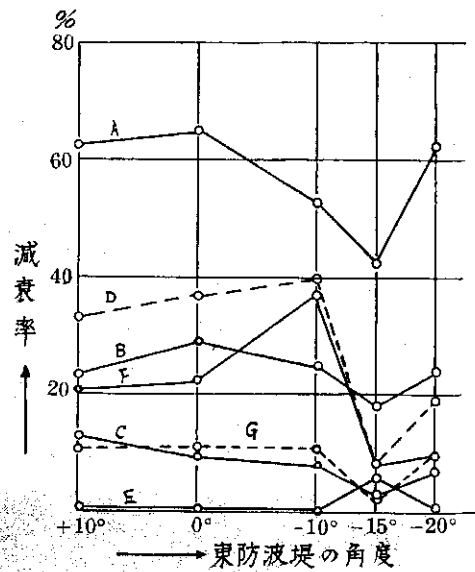


図-6

東防波堤を延長することは港内における遮蔽効果を高めることは勿論であるが、主目的は港口へ至る航路部の静穏を得るためと思われる。そこで航路部を50%、港口部を20%程度に確保しなければならないとすれば、140mの延長が必要となる。しかし港内D、F部についてみれば約20%となりやや不足に思われ、延長は150mが必要となつてくる。

次に東防波堤の延長を150mとした場合の中突堤、西防波堤に対し検討すれば図-5のとおりである。この場合西防波堤を20m短縮しても静穏度は十分でないかと判断される。

3) 東防波堤の伸長を原案どおり120mとした場合の方向に対する検討

東防波堤によつて高波を遮蔽する場合に、その向きにより効果が変わるのは当然のことである。そこで原案における東防波堤の屈曲部からの延長120m方向を基準とし、沖側へ $+10^\circ$ 、内側へ -10° 、 -15° 、 -20° 振つた場合に、代表点の波高変化の割合をしらべると図-6のとおりである。これによるといずれの点でも -15° が極少値をとつている。特に港口部では20%以下を確保しており、原案に比べると10%の減少を示していることは注目される。

4) 東防波堤の方向を -15° とした場合の伸長に対する検討

図-7は東防波堤の方向を -15° とした場合、その伸長による波高変化の割合を示すものである。これによると各代表点とも延長量に従つて静穏になり、140mが有効長として選ばれる。またこの場合の中央堤、西防波堤については図-8に示されるように、a、b、c、dの各配置ともさして変化がなく、したがつて中央堤・西防波堤を短縮したdの配置で十分と思われる。

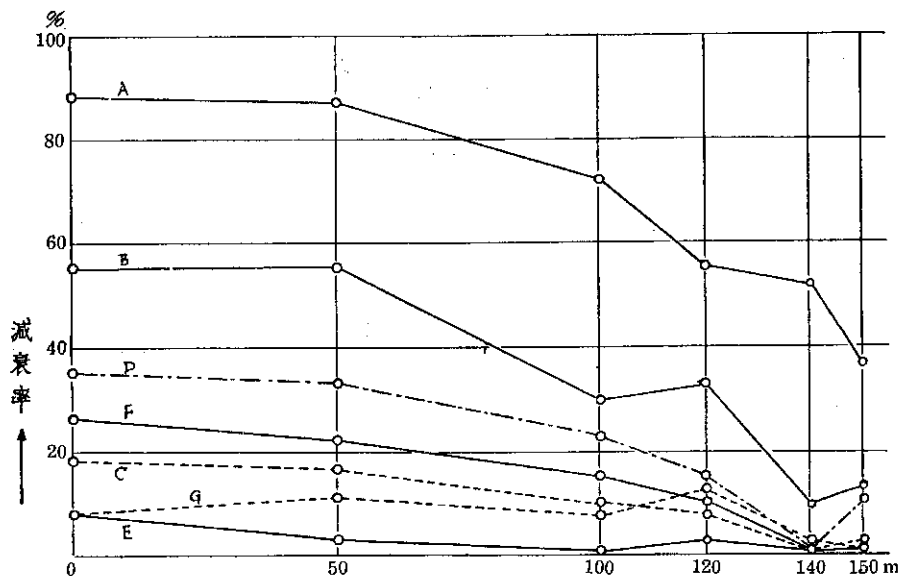
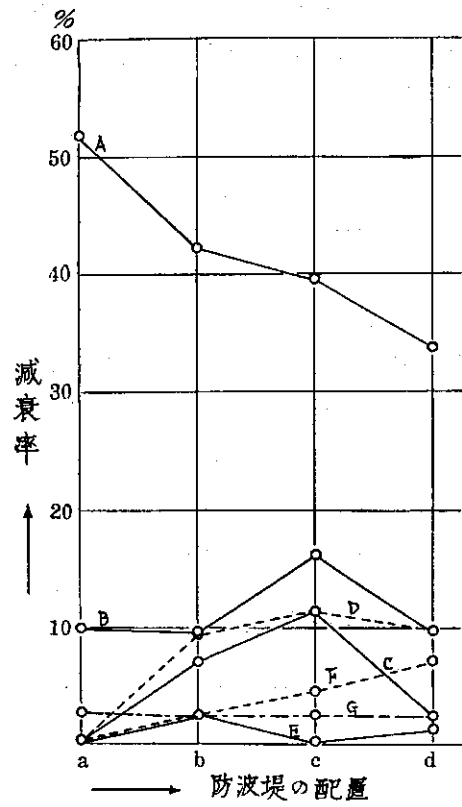


図-7

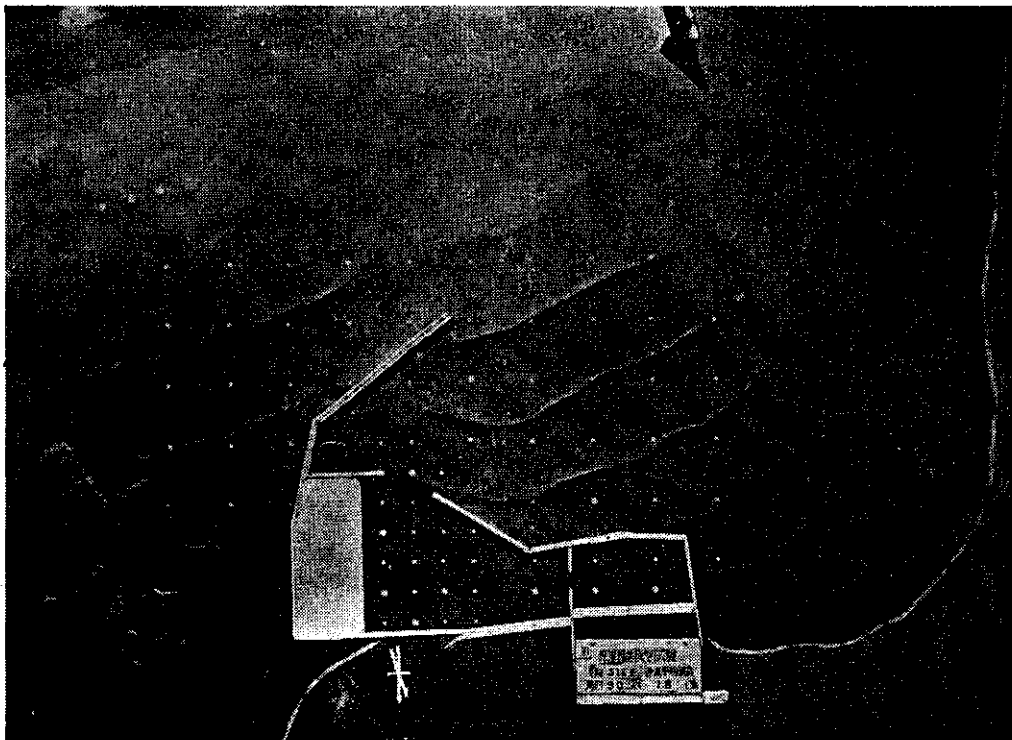
5) 本庁案における島堤を設置しない場合に対する検討

本庁案は本局案に対し東防波堤の延長が少なく、浅海部に設置できるという工事費の低廉の面から提示されたものである。図-8に示されるように島堤を設置しなくても港内の遮蔽は十分である。しかし写真-8でわかるように港口前面50m付近で碎波を生じており、かつ水深が2~3mの浅海であるため漁船の出入には危険を伴わないやすく、島堤の設置が必要になつてくると考えられる。



- 防波堤の配置
- a: 東防波堤 0, 150M
 - b: " " , 中央堤 20M短縮
 - c: " " , 西防波堤 20M短縮
 - d: " " , " " , 中央堤 20M短縮

図一8



写真一3

6) 島堤長を原案どおり 90 m とした場合の方向に対する検討

原案の島堤東端を基点に $+10^\circ$, -5° , -10° , -15° 振つたときの代表点の状況を表-2 に示す。この場合に現われる変化は些少で、屈折角は余り影響をもたないようであるが、 -15° になると航路部 A 付近が非常に静穏になつている。

表-2 島堤の方向と減衰率

方向 代表点	$+10^\circ$	0°	-5°	-10°	-15°
A	66.5%	57.6%	52.3%	73.6%	36.1%
B	18.6	15.2	6.5	6.1	11.1
C	8.0	9.1	10.3	12.3	8.3
D	5.3	9.1	13.1	12.3	8.3
E	21.3	21.2	13.1	9.2	8.3
F	10.6	3.0	6.5	6.1	2.8
G	2.7	3.0	3.3	0	2.8

さらに -15° の場合の島堤の伸長についてみれば、表-3 に示されるように伸長量に従つて良好になつているが、原案 90 m の場合の静穏さで十分であるように思われる。

表-3 島堤の伸長と減衰率

伸長 代表点	90 m	110 m	130 m	島堤 130 m 西防波堤 20 m 短縮
A	36.1%	34.4%	22.6%	14.0%
B	11.1	12.5	8.5	8.4
C	8.3	3.1	5.6	5.6
D	8.3	0	0	8.4
E	8.3	9.4	5.6	11.2
F	2.8	6.3	5.6	14.0
G	2.8	6.3	5.6	8.4

次に島堤東端部の短縮について考察する。

同漁港の波浪調査結果によれば SE 波は $S 30 \sim 40^\circ E$ の方向をとつて来襲し、それ以東の波は出現頻度が少なく島堤東部が浅瀬になつていること等考慮すれば、東端より廻り込む波は航路部付近に対し余り影響を与えないと考えられる。したがつて、この方向に対しては東防波堤先端が幾何学的に遮蔽される程度に、すなわち、原案より 20~30 m 程度島堤を短縮しても差支えないと考えられる。

5. む す び

以上の実験結果から庶野漁港の拡張計画実施にあつて、考慮しなければならない事項を述べ結論とする。

現況では船入潤港口前面は水深が浅く碎波を生じているので、出入漁船に危険を与えられ、港口を他の地点に移動させなければならない。

本局案では東防波堤を原案どおり 120 m 延長した場合には航路部付近の静穏さが不足しており、さらに 20~30 m 程度の延長が必要である。東防波堤の方向を原案より -15° 振つた場合には、延長は 130~140 m が有効長として選ばれる(図-9, 写真-4 参照)。このときには、西防波堤を 20 m 短縮しても港内は静穏である。

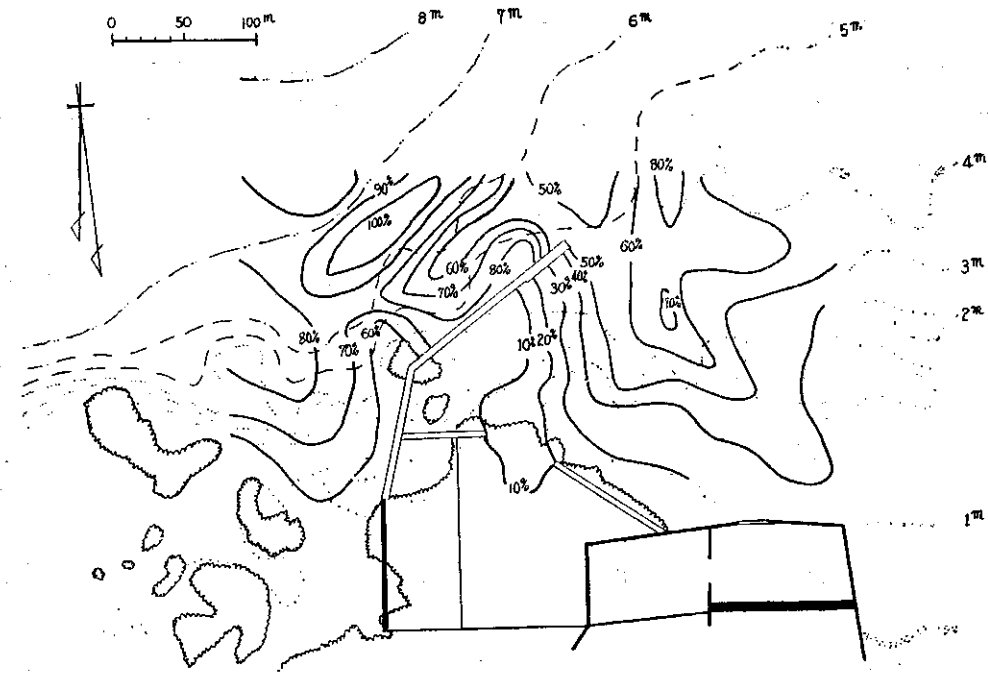


図-9 等波高線図 (東防波堤 -15° , 140 m)

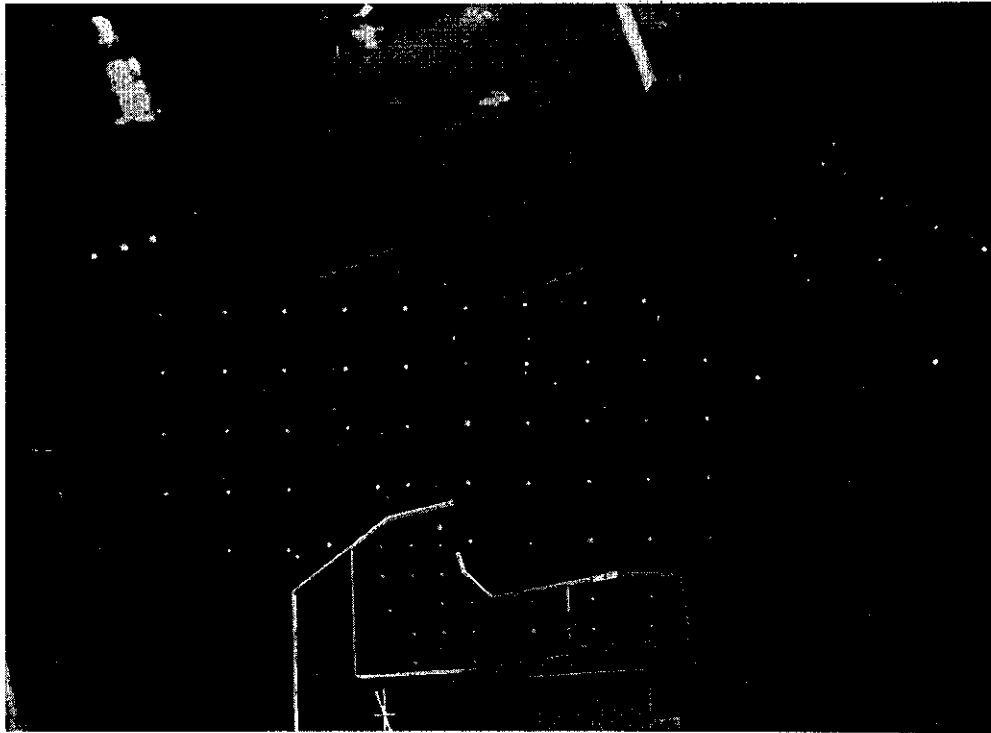


写真-4

本庁案では港内の遮蔽は十分であるが、港口部の砕波等の対策にどうしても島堤が必要とされ、その向きは原案より -15° が選ばれる (図-10, 写真-5 参照)。この場合伸長は原案の 90 m より延長する必要がなく、島堤東端部の地型的条件等を考慮すれば、東端を 20~30 m 短縮しても差支えない。

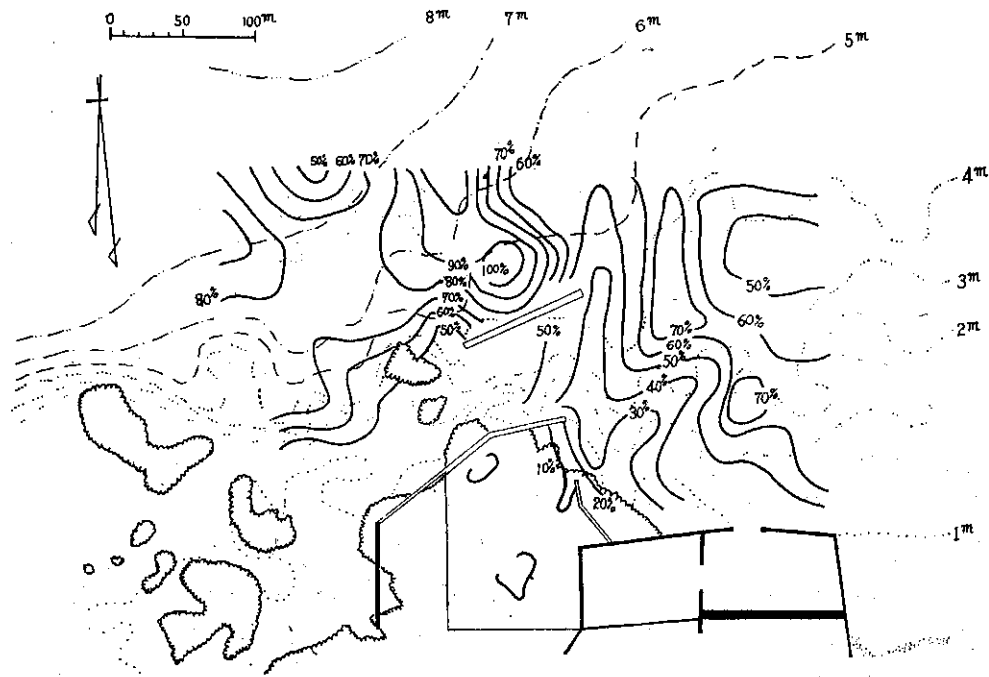


図-10 等波高線図 (島堤 -15°, 90 m)

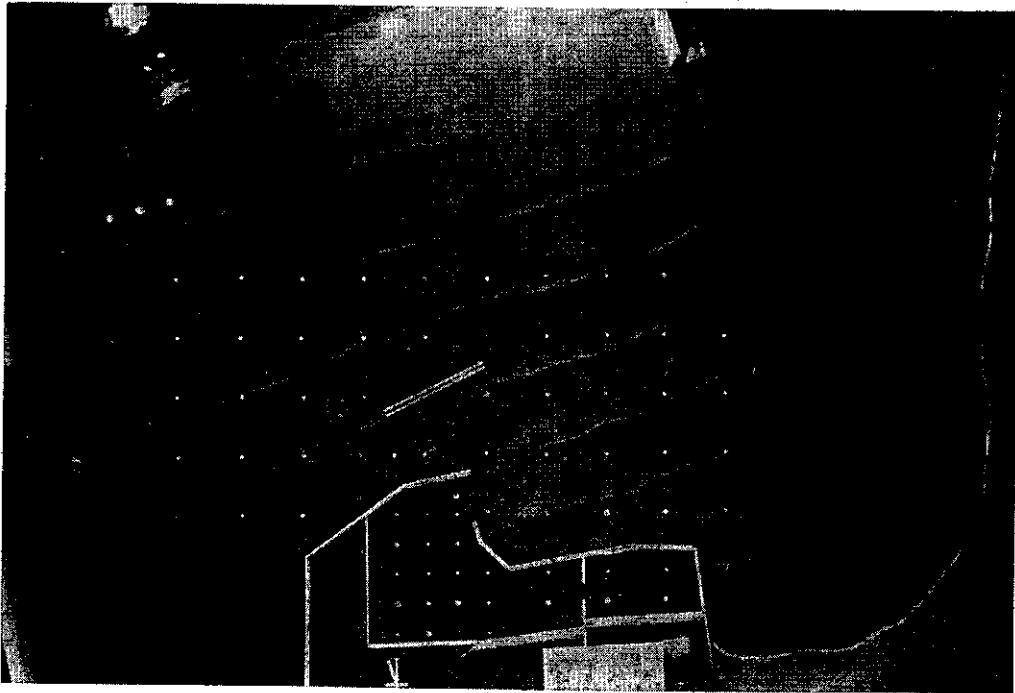


写真-5