

土研資料第1396号

土木研究所資料

富士海岸模型実験報告書(その3)

昭和53年3月

建設省土木研究所
河川部海岸研究室

ま え が き

狭い平野から臨海地域へと活動範囲の拡がりと共に海岸線の利用は急速に進んでいる。埋立て、港湾、放水路等の大規模な構造物の建設は沿岸漂砂量の不均衡をもたらし、周辺地域の開発、水資源利用の高度化、砂防堤、河川改修等は、沿岸漂砂の供給源となるべく河口流出土砂量を減少させ、海岸線の変化、とりわけ汀線の後退は全国各地で起っており、大きな問題となってきた。

海岸周辺地域を含む土地利用の高度化はそれぞれが複雑に関連しあい、種々の問題が生じつつあり、広い視野に立つ多面的な再考が必要とされていると言えよう。

近年富士海岸では前浜の狭少化が著じるようになってきており、早期の対策の必要に迫られている。富士海岸は元来、富士川の河口から東へ向う沿岸漂砂量が卓越する状況にあったが、富士川からの流出土砂の減少や、田子の浦港の防波堤による沿岸漂砂量の阻止等により、海岸侵食が進んでいるものと考えられる。

本実験は建設省中部地方建設局沼津工事事務所の依頼により、昭和50年度から開始され、海岸侵食の防止および越波を防止するための工法、形状等の検討を重ねている。

昭和50年度には、対策工法を検討するために必要となる防砂突堤や離岸堤などの構造物の効果を明らかにするために、移動床平面模型実験により検討している。

昭和51年度には、対策方法として離岸堤工法を取りあげ、離岸堤の設置位置、断面形状等を変えて、固定床実験により越波量や打ち上げ高を測定し、越波防止効果を調べるとともに、ブロックの安定性の測定を行ない、移動床実験により、地形変化、ブロックの沈下量の測定を行い構造物の安定性を検討している。

本年度は前年度に引きつづき、離岸堤の設置位置、断面形状、ブロックの安定性等を検討し、離岸堤に開口部を設けた場合についても比較検討を行った。

本実験は今年度が最終年度にあたるため、本報告はこれまでの実験結果も含めて報告するものである。

富士海岸模型実験報告書（その3）

海岸研究室 室長 橋 本 宏
高 木 守 夫

目 次

ま え が き

第1章 実験対象地点の概要	1
第2章 これまでの検討経過	6
2.1 昭和50年度の成果	6
2.2 昭和51年度の成果	9
2.3 昭和51年度の追加実験	18
2.4 昭和51年度の補足実験	27
2.5 昭和52年度の検討方針	29
第3章 模型実験	30
3.1 実験目的	30
3.2 実験条件	30
3.3 実験装置	33
3.4 実験方法	36
第4章 実験結果	38
4.1 固定床模型実験	38
4.2 移動床模型実験	63
第5章 前年度実験との比較およびまとめ	80
参考文献	82
付 表	83

第1章 実験対象地点の概要

富士海岸は図-1に示すように駿河湾の湾奥に位置する静岡県庵原郡蒲原町神沢から、富士川河口、田子の浦港を経て静岡県沼津市狩野川河口に至る延長約25kmの海岸の総称である。

駿河湾は図-1に示したように、西は御前崎、東は伊豆半島に囲まれ湾口はほぼ南に向き太平洋に面している。駿河湾は深海湾の一つで、湾の平均水深は約550m、湾中央部の水深は1000～1500m、湾口での水深は3000mに達する。湾奥部は富士山の噴火によって生じた溶岩の上に、富士川河口からの流出土砂が堆積して造られたもので急斜面を形成している。このため海底勾配も $1/3 \sim 1/10$ と非常に急で(図-2)、T.P. - 500mの等深線は海岸近くまで迫っており、ほとんど一直線にT.P. - 1000m深さに達し、富山湾とならんで日本における最も深い湾の一つである。したがって、外洋からの波はほとんど減衰することなく湾奥に達し、また台風の標準的なコースにはほぼ平行に湾軸が南に開いているため、過去幾度も高波による被害をうけてきた。

図-3に富士海岸の汀線変化を示した。これを見ると、富士川河口から東側に向って相当量の汀線の後退がみられる。田子の浦港付近では田子の浦港の防波堤により面側で汀線は前進している。これに対し東側では、沿岸漂砂が阻止されたことにより汀線の後退がはげしい。

富士海岸の侵食は昭和35年頃から三四軒屋地先および田子の浦港の東側ではげしくなり、昭和41年9月24日台風26号での高波は堤防を越え大きな被害をうけている。これを機会に堤防高はT.P. + 13.0m

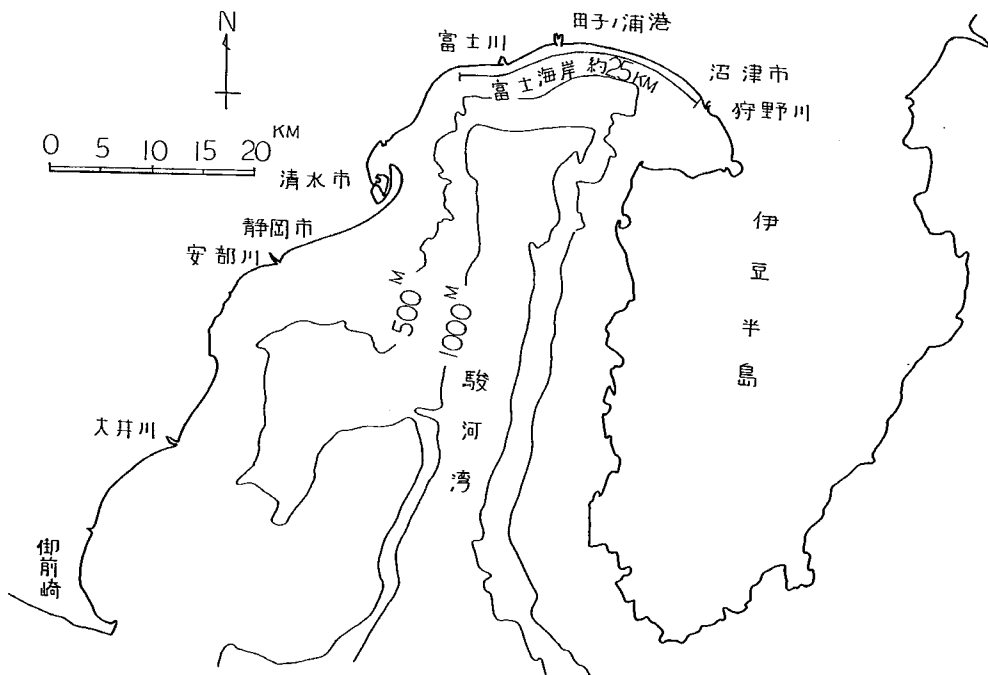


図-1 富士海岸の位置図

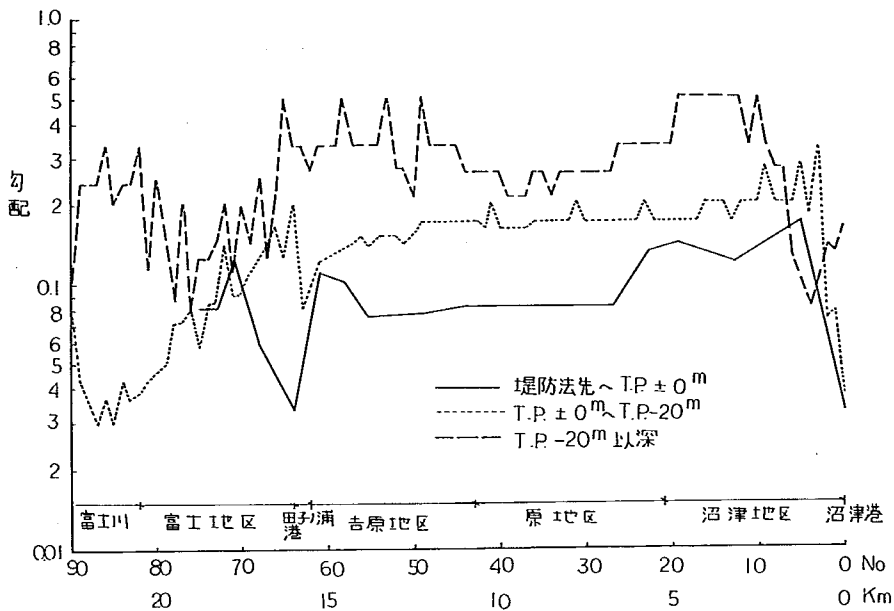


図-2 富士海岸の海底勾配変化図

からT.P. +17.0 mに改められ、今日に至っている(図-4.5)。

その後も汀線の後退は進行しているが、ここ10年間の測量結果をみると、昭和48年以後は後退速度も衰えており、汀線変化は少なくなっている。

このうち本実験の対象とする区間は富士地区海岸で、富士川河口部から田子の浦港西防波堤までの延長 4297 mである。同地区は富士海岸の中で最も汀線変化の激しい地区であり、その対策に急を要する地区である。

同地区海岸の代表的な海底断面を、図-6.7.8に示す。これをみるとNo 71, 72, 73 にみられるように、前浜は比較的長いが勾配の急な区間と、No 76, 77, 78のように前浜は短いが勾配の緩やかな区間とに大別される。前者は鮫島地区付近であり、後者は三四軒屋地区付近である。

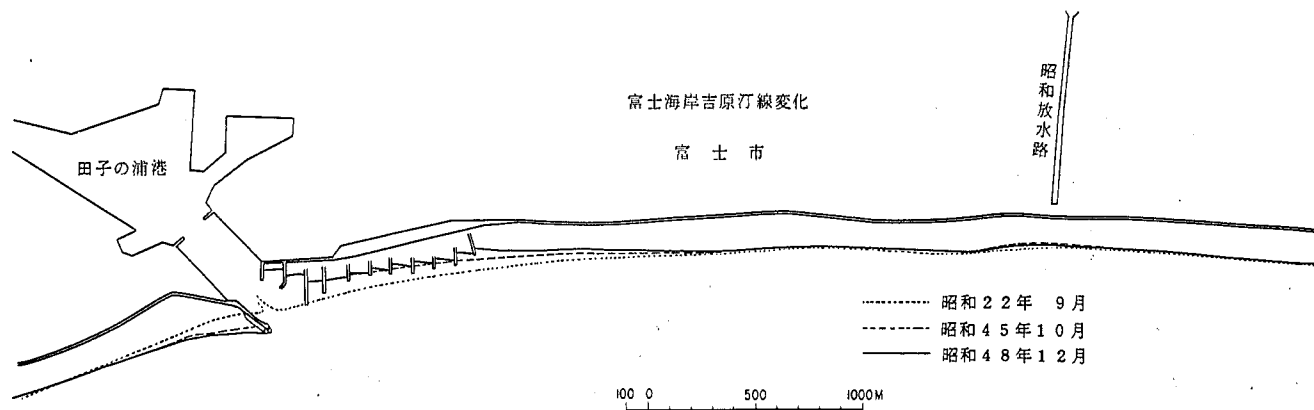
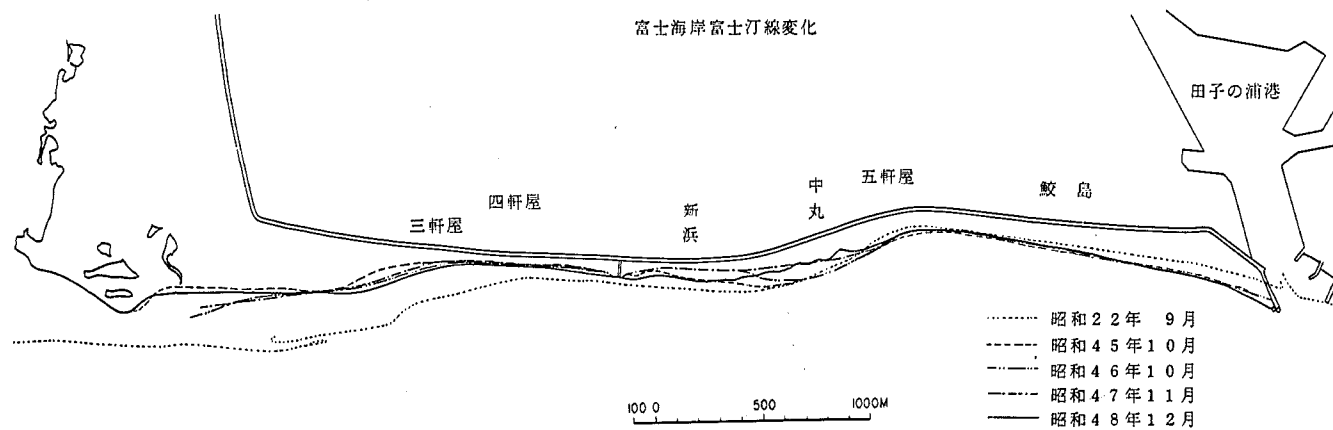
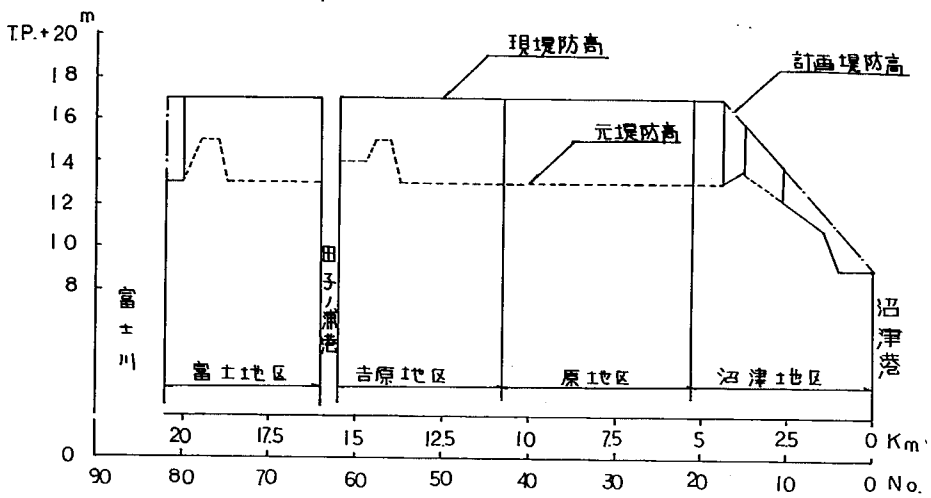
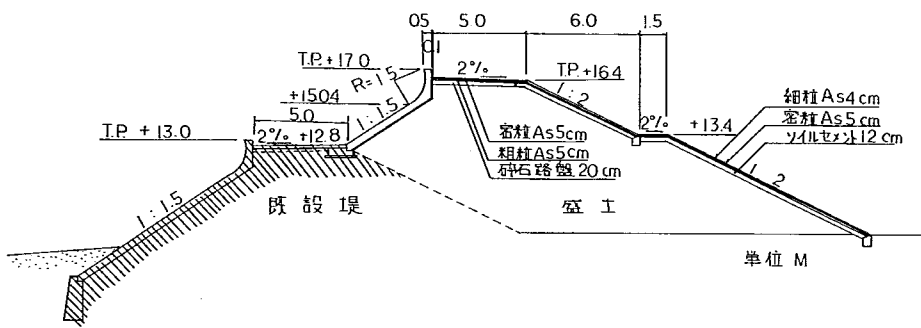


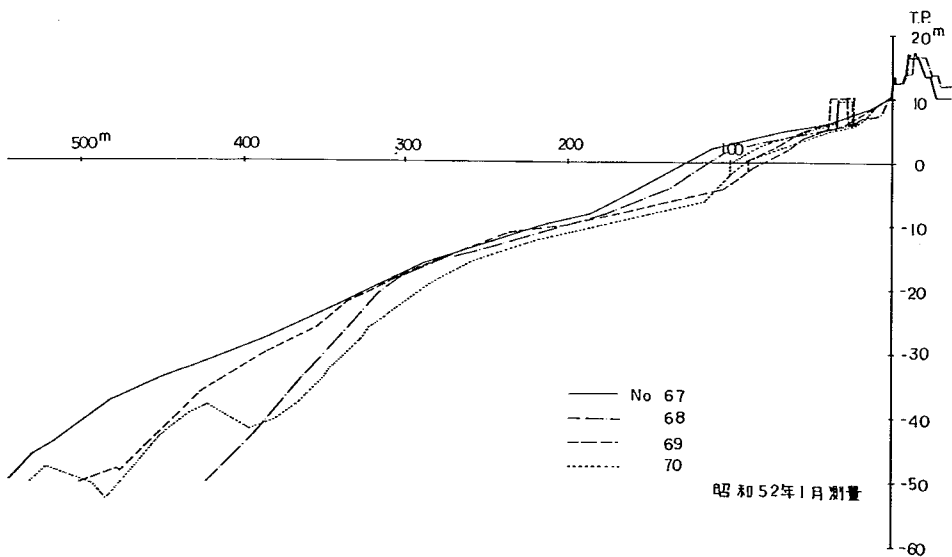
図 - 3 富士海岸の汀線変化



図一 4 富士海岸の堤防高



図一 5 富士海岸堤防標準断面図



図一 6 海底断面 (1)

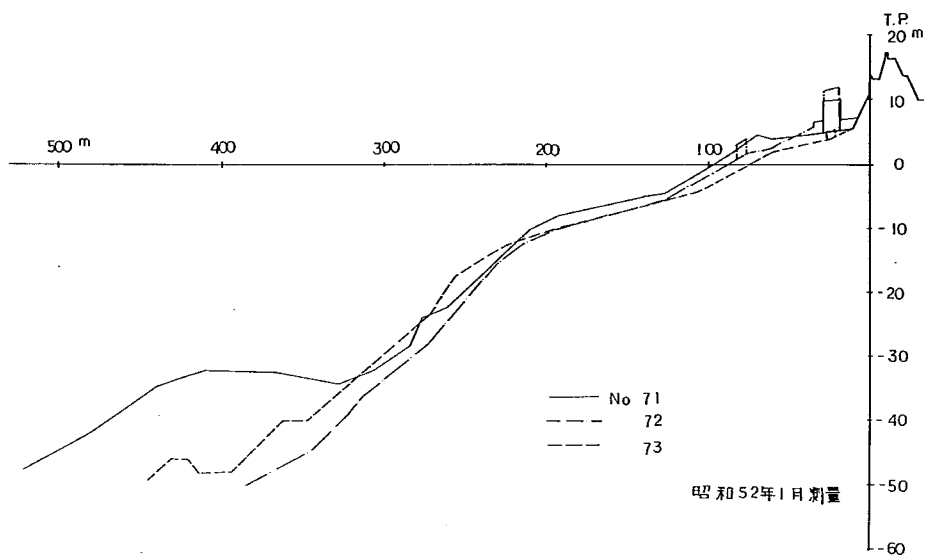


図-7 海底断面 (2)

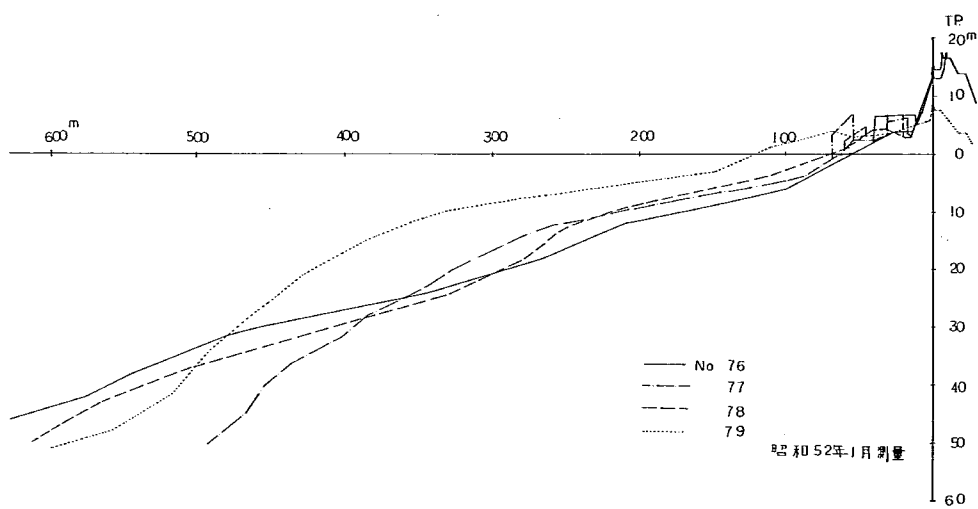


図-8 海底断面 (3)

第2章 これまでの検討経過

2.1 昭和50年度の成果

2.1.1 実験の概要

侵食対策を検討するために富士海岸保全検討委員会が設けられ、昭和49年度から検討がなされてきている。昭和50年度には対策工法を検討するために必要となる防砂堤などの構造物の効果を明らかにするために、移動床模型実験を行った。実験は、土木研究所鹿島試験所平面水槽を用い、侵食の激しい三四軒屋地区を対象に行った。

実験に用いた平面水槽の概略を図-9に示す。実験は1/100の縮尺で移動床模型を作り、一端に漂砂採砂箱を設け、波を作用させ、突堤、離岸堤の効果を検討した。

測定項目は、波高測定、汀線測定、流況測定、漂砂量測定、海浜測定等を行っている。

2.1.2 実験条件

実験条件は表-1に示す通りで、6ケース実施した。それぞれのケースの構造物を模式的に示すと図-10の通りである。実験に用いた砂は中央粒径 $d_{50} = 0.32 \text{ mm}$ で、ほぼ均一なものである。

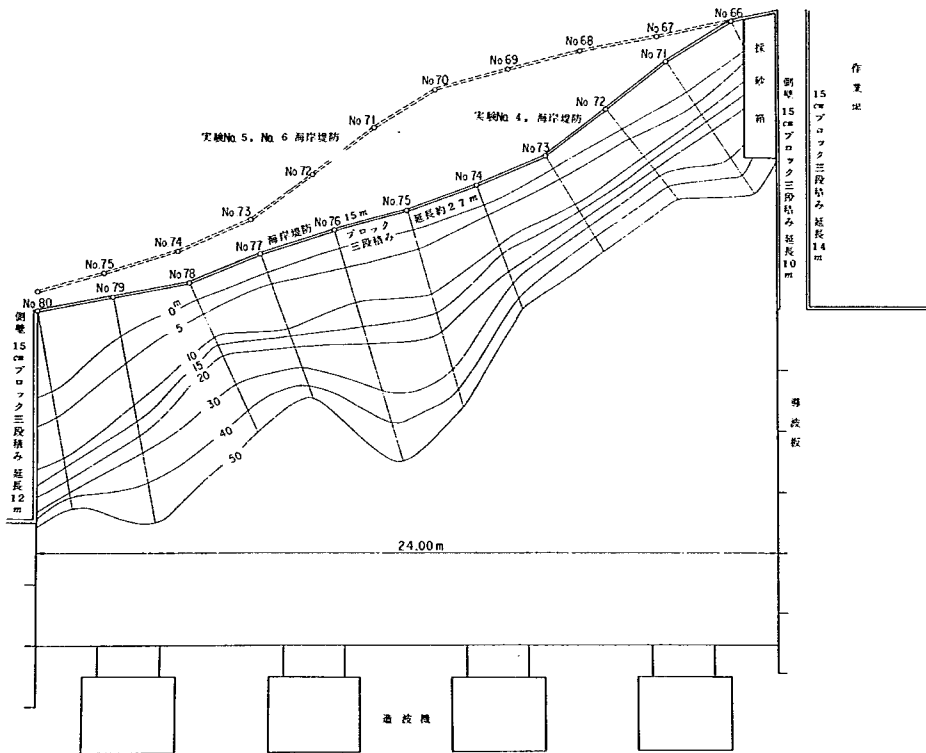


図-9 平面水槽概略図

表-1 実験条件

実験番号	波高	周期	波向	実験区域	初期海況形状	実験時間	補給砂	海岸構造物の設置状況
実験No 1	3.0 m	11秒	S	No 70 ~No 80	昭和49年度 現地実測海浜	25時間	0	海岸堤防のみ設置
実験No 2	3.0 m	11秒	S	No 70 ~No 80	S49年度 現地実測海浜	25時間	0	海岸堤防および新たに離岸堤を設置 離岸堤長さ 100 m 開口巾 50 m
実験No 3	3.0 m	11秒	S	No 70 ~No 80	S49年度 現地実測海浜	25時間	0	海岸堤防および新たに突堤を設置 突堤長さ 100 m 突堤間隔 200 m
実験No 4	3.0 m	11秒	S	第1区間 (No 70~ No 80)	S49年度 現地実測海浜	25時間	15 $\frac{t}{h}$	実験区間全域に離岸堤を設置 設置地点は水深2 m、高さは越波しないように+6 mまでとする。設置形状は現地に設置されている離岸堤に合わせる。
実験No 5	3.0 m	11秒	S	第2区間 (No 65~ No 75)	S49年度 現地実測海浜	25時間	15 $\frac{t}{h}$	実験区間西側に現状の離岸堤、東側には新たに突堤を4基設置 突堤の設置間隔は200 m、設置延長は堤防から水深2 m地点までとした。
実験No 6	3.0 m	11秒	S	第2区間 (No 65~ No 75)	S49年度 現地実測海浜	25時間	15 $\frac{t}{h}$	実験No 5と同様に突堤を設置した場合の実験 突堤の設置間隔は200 m、設置延長は堤防から水深4 m地点までとした。

2.1.3 ま と め

富士海岸三四軒屋地区における侵食を防止する工法として離岸堤や突堤などが考えられるが、これらの構造物の沿岸漂砂量に与える影響について模型実験を行った。個々のケースの検討結果については省略するが（詳しくは土木研究所資料第1126号を参照のこと）、その結果をまとめると次のようになる。

1. 離岸堤および防砂突堤の沿岸漂砂を阻止する効果については、連続離岸堤で前面水深が5 mの場合に75%、不連続の離岸堤で前面水深7.5 mの場合に90%、前面水深2 mの場合70%であり、防砂突堤については先端水深が6 mの場合に80%であった。

2. 離岸堤の長さ100 m、間隔50 mの不連続堤の場合には、波の入射方向が場所によって変化しても

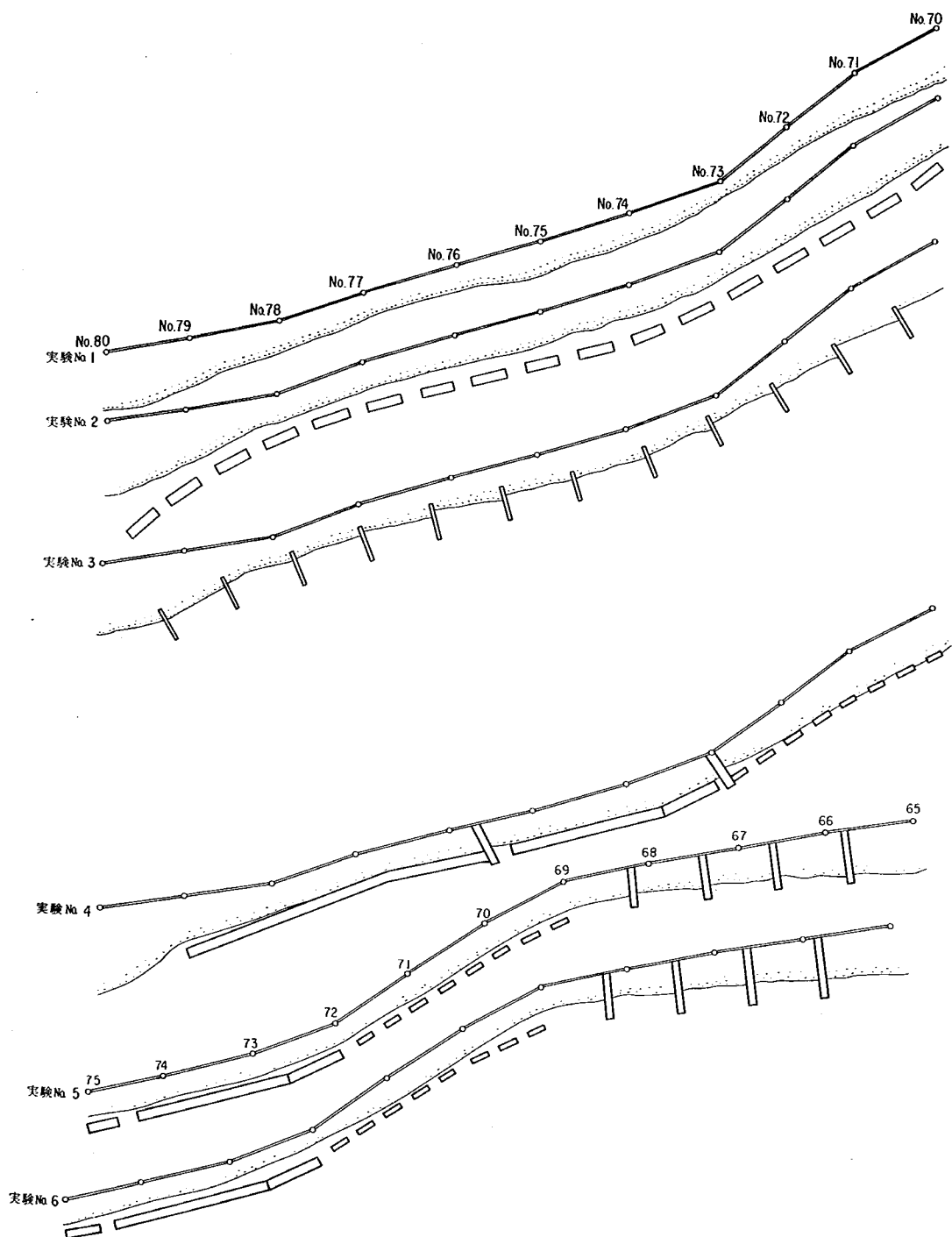


図-10 構造物配置図

沿岸漂砂量はほぼ一定となった。

3. 防砂突堤は沖への砂移動が生じる場合があり、特に海岸線が凸形になっている場所（測点No74～No76）ではこの動きを助長し、突堤先端より沖に砂が堆積する。

4. 沿岸方向に構造物の規模を大きく変化させることは沿岸漂砂量に変化を生じ、侵食または堆積の原因となるのでさけるべきである。

5. 測点No69より東側については海岸に直角に波が入射する傾向があり、長い突堤は漂砂を沖に堆積させるために、短いものの方が望ましい。

今後の課題として、この実験は沿岸漂砂量を制御するための構造物の機能を明らかにすることを目的として検討を行ったために、構造物自体の安定性や越波防止について十分な成果が得られていないので、これらの点について検討を加える必要があるとしている。

2.2 昭和51年度の成果

2.2.1 実験概要

前年度の実験結果をうけて、昭和50年度の「富士海岸保全対策検討会」において、対策工法として離岸堤工法が提案された。その際、離岸堤の越波防止効果と離岸堤に使用するブロックの安定性などについて検討する必要があることが指摘された。昭和51年度の実験は縮尺1/50で土木研究所赤羽支所の屋外大型実験水路を用いて行った。実験は、各種の離岸堤形状、位置などを変えて、固定床により越波量や打ち上げ高、離岸堤内の水位上昇量を測定し越波防止効果を調べるとともに、ブロックの安定性を測定した。また移動床により、ブロックの沈下量、地形変化の測定を行ない構造物の安定性を検討した。

2.2.2 実験条件

実験は図-11, 12に示すような断面を実験断面にとり、鮫島地区、三四軒屋地区として行った。

実験条件は表-2.3に示す通りで、固定床13ケース、移動床10ケース行った。図-13, 14, 15, 16, 17にそれぞれのケースの模式図を示した。

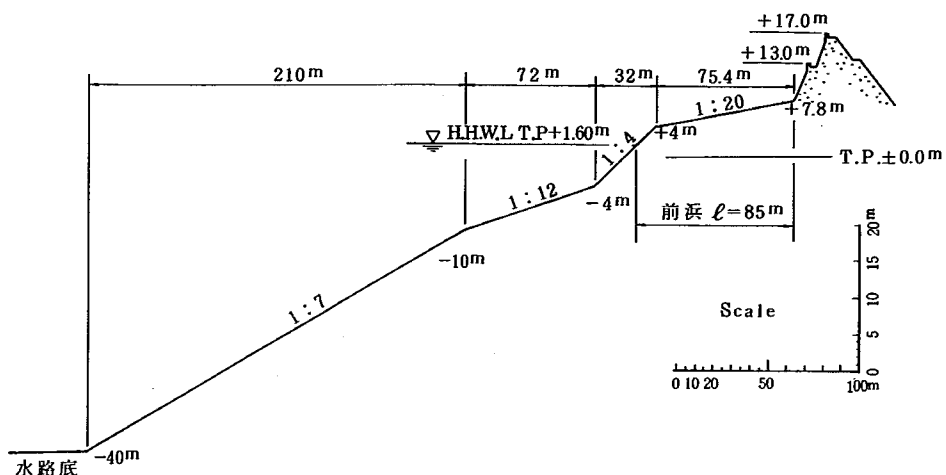


図-11 鮫島地区海浜断面 実験断面(1)

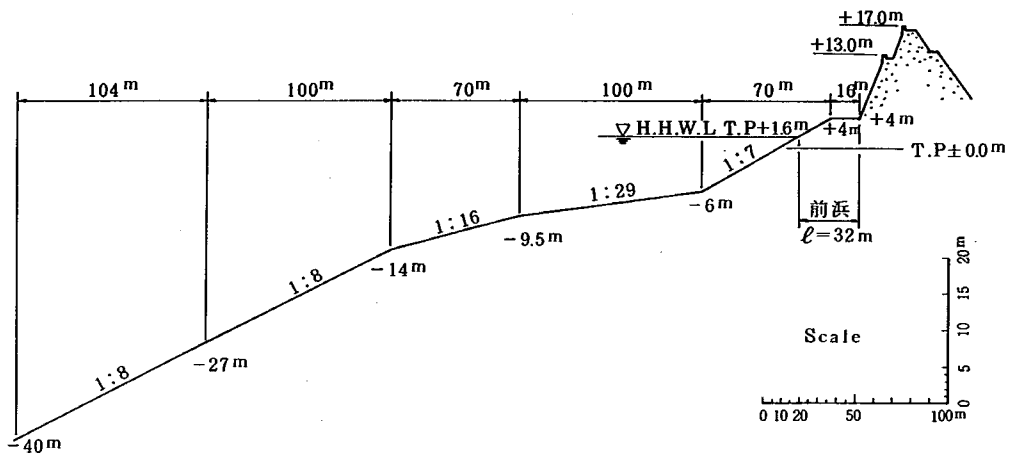


図-12 三四軒屋地区海浜断面 実験断面(2)

なお実験に使用した底質は $d_{50} = 0.22 \text{ mm}$ のほぼ均一の砂である。

2.2.3 ま と め

個々のケースの検討は省くが(詳しくは土木研究所資料第 1242 号を参照のこと), それをまとめると次のようになる。

1. 海底勾配がきつく, 前浜の広い鮫島地区では離岸堤は不安定であり, 越波防止効果を期待できないので他の構造について検討する必要がある。
2. 前浜のせまい三四軒屋地区と鮫島地区の離岸堤のない場合の越波量は大きな違いはない。
3. 三四軒屋地区では, 本堤と根固部を有する計画案では越波量は多いが安定性はよい。離岸堤の規模を縮小し陸上部に設置すると越波は少なくなるが安定性は悪い。離岸堤本堤の高さを低くすると越波量は減少する。堤防前面の根固め工は越波防止効果がある。
4. 移動床実験から, 鮫島地区では波に対して海底形状が不安定なために, 離岸堤が沈下するとともに沖への砂移動がある。
5. 三四軒屋地区では離岸堤は根固部から沈下し, 沈下量は 5 m 程度になる。

今後の課題として, 離岸堤の越波防止効果がないのは離岸堤背後の水位上昇量が大きいためであり, 不連続堤にすることにより越波量が減少する可能性があるため検討する必要がある。また鮫島地区では越波量をおさえるため, 他の構造についても検討を加える必要があるとしている。

表-2 固定床実験条件の組合せ

MODEL	海浜断面 (前浜長)	TYPE	離岸距離	離岸堤 の断面	ブロック の種類	ブロック の個数	法先水深	波 高	周 期	潮 位	備 考
A 鮫島地区	$\ell = 85 \text{ m}$ 図-9 参照	1	なし	——	——	——	——	11m, 14m, 17m, 22m, 26m	20 sec	H.H.W.L T.P+1.60m	1波高につき 3回波を作用
		2	85.0 m	5列2段 6列3段	テトラポッド 50 ton	438 個 5.84 個/m	6.40 m	"	"	"	
		3	85.0	5列2段 6列2段	六脚ブロック 50 ton	378 個 5.04 個/m	6.00	11m	"	"	
		4	72.0	5列2段 6列2段	"	378 個 5.04 個/m	5.70	11m, 14m	"	"	
		5	42.8	5列2段 6列2段	"	378 個 5.04 個/m	0.00	14m	"	"	
		6	52.0	6列2段 なし	"	198 個 2.64 個/m	T.P+4.0m に離岸堤法尻	17m, 22m, 26m	"	"	
		7	72.5	4列2段 4列2段	テトラポッド 50 ton	329 個 4.39 個/m	4.54	11m, 14m, 17m, 22m, 26m	"	"	
		8	57.5	4列2段 4列2段	"	329 個 4.39 個/m	0.00	"	"	"	
B 三四軒屋 地区	$\ell = 32 \text{ m}$ 図-10 参照	1	70.0 m	5列2段 6列3段	テトラポッド 50 ton	441 個 5.88 個/m	8.40 m	11m, 14m, 17m, 22m, 26m	20 sec	H.H.W.L T.P+1.60m	1波高につき 3回波を作用
		2	60.0	5列2段 6列3段	"	441 個 5.88 個/m	8.00	"	"	"	
		3	50.0	5列2段 6列3段	"	441 個 5.88 個/m	7.80	"	"	"	
		4	50.0	4列2段 4列3段	"	327 個 4.36 個/m	7.05	"	"	"	
		5	なし					"	"	"	
MEMO	汀線から堤 防法先まで	図-17 からを参照	離岸堤法尻 から堤防法先	上: 堤体部 下: 根固部	ブロックの 実験重量 400 g	上: 全個数 下: 1m 当り	現地換算	実験値: 22cm 28cm, 34cm 44cm, 52cm	実験値 2.83 sec		

表-3 移動床実験条件の組合せ

MODEL	海浜断面 (前浜長)	TYPE	波 浪 の 作用時間	離岸距離	離 岸 堤 面 断 面	ブロック の 種 類	ブロック の 個 数	離 岸 堤 法 先水深	波 高	周 期	潮 位	備 考
C 三四軒屋 地 区	$\ell=32\text{ m}$ 図-10 参 照	1	10 hr	—	—	—	—	—	5.0 m	10 sec	H.W.L TP+0.63m	0. 1. 2. 5. 10 hr
		2	10 hr	50.0 m	5 列 2 段 6 列 3 段	テトラポット 50 ton	439 個 5.85 個/m	6.53 m	5.0 m	10 sec	H.W.L TP+0.63m	0. 1. 2. 5. 10 hr
		3	5 hr	50.0 m	"	"	439 個 5.85 個/m	6.83 m	10.0 m	14 sec	H.W.L TP+0.63m	0.05, 1. 2.5, 5 hr
		4	2 hr	49.0 m	"	"	439 個 5.85 個/m	7.40 m	17.0 m	20 sec	H.H.W.L TP+0.63m	0, 10, 30, 60, 120, min
		5	10 hr	50.0 m	(捨石なし)	"	412 個 5.49 個/m	7.03 m	5.0 m	10 sec	H.W.L.L TP+0.63m	0. 1. 2. 5. 10 hr
D 蛟島地区	$\ell=85\text{ m}$ 図-9 参 照	1	10 hr	58.0 m	6 列 2 段 な し	テトラポット 50 ton	249 個 3.32 個/m	離岸堤法先 T.P+1.60m	5.0 m	10 sec	H.W.L TP+0.63m	0. 1. 2. 5. 10 hr
		2	5 hr	60.0 m	"	"	249 個 3.32 個/m	0.63 m	10.0 m	14 sec	H.W.L TP+0.63m	0.05, 1. 2.5, 5 hr
		3	2 hr	60.0 m	"	"	249 個 3.32 個/m	1.60 m	17.0 m	20 sec	H.H.W.L TP+0.63m	0, 10, 30, 60, 120, min
		4	10 hr	53.0 m	4 列 2 段 4 列 2 段	"	331 個 4.41 個/m	離岸堤法先 T.P+1.60m	5.0 m	10 sec	H.W.L TP+0.63m	0. 1. 2. 5. 10 hr
		5	10 hr	70.0 m	5 列 2 段 6 列 3 段	"	422 個 5.89 個/m	5.50 m	5.0 m	10 sec	H.W.L TP+0.63m	0. 1. 2. 5. 10 hr
MEMO		図-33 から34 まで参照	実 験 値	離岸堤法尻 から堤防法先	上: 本堤部 下: 根固部	ブロックの 実 験 重 量 400 g	上: 全個数 下: 1m 当り	現 地 換 算	実験値: 10 cm 20 cm, 34 cm	実験値: 1.41 sec, 2.00 sec 2.83 sec		海浜測定 時 間

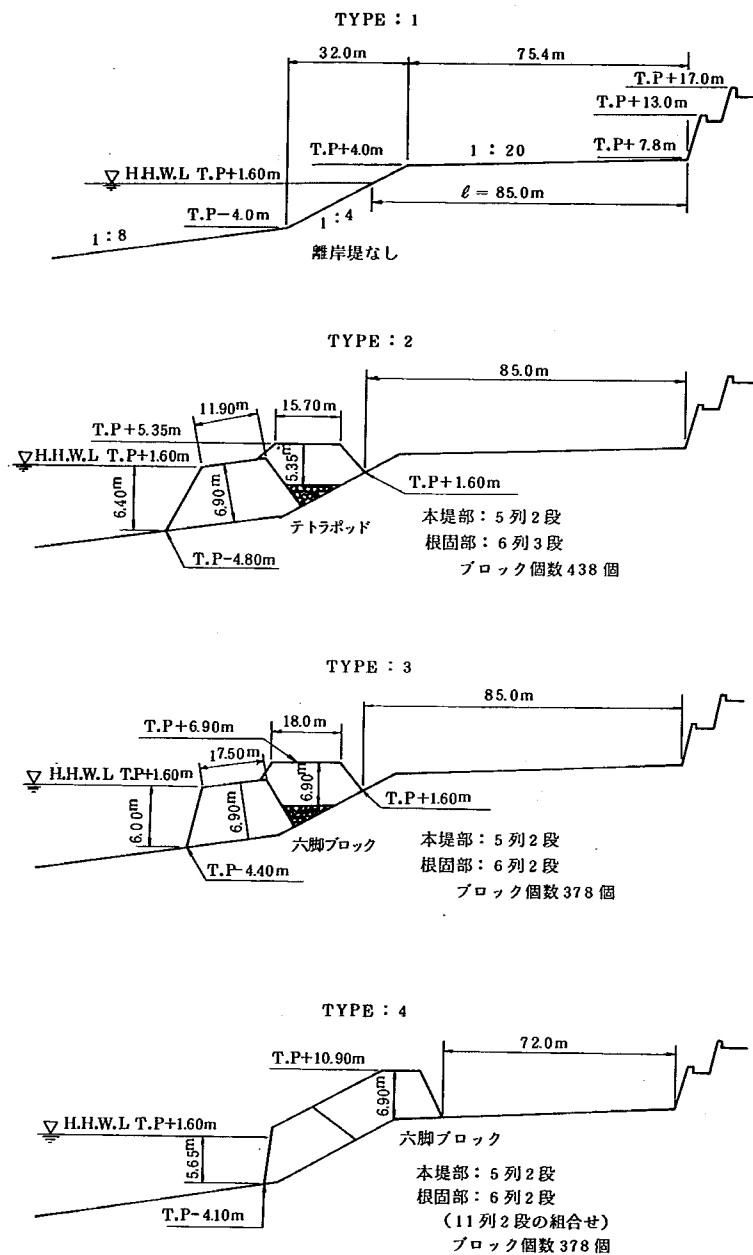


図-13 鮫島地区断面 (MODEL : A) の離岸堤模式図

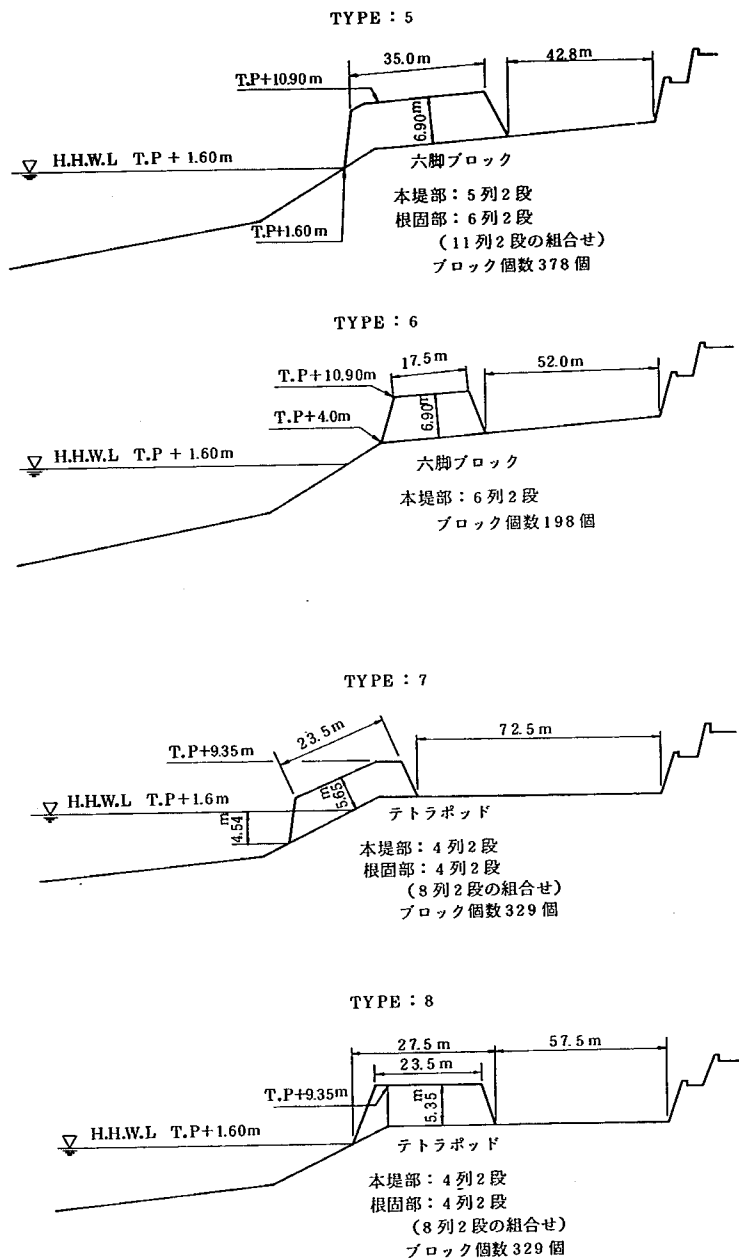


図-14 鯨島地区断面 (MODEL : A) の離岸堤模式図

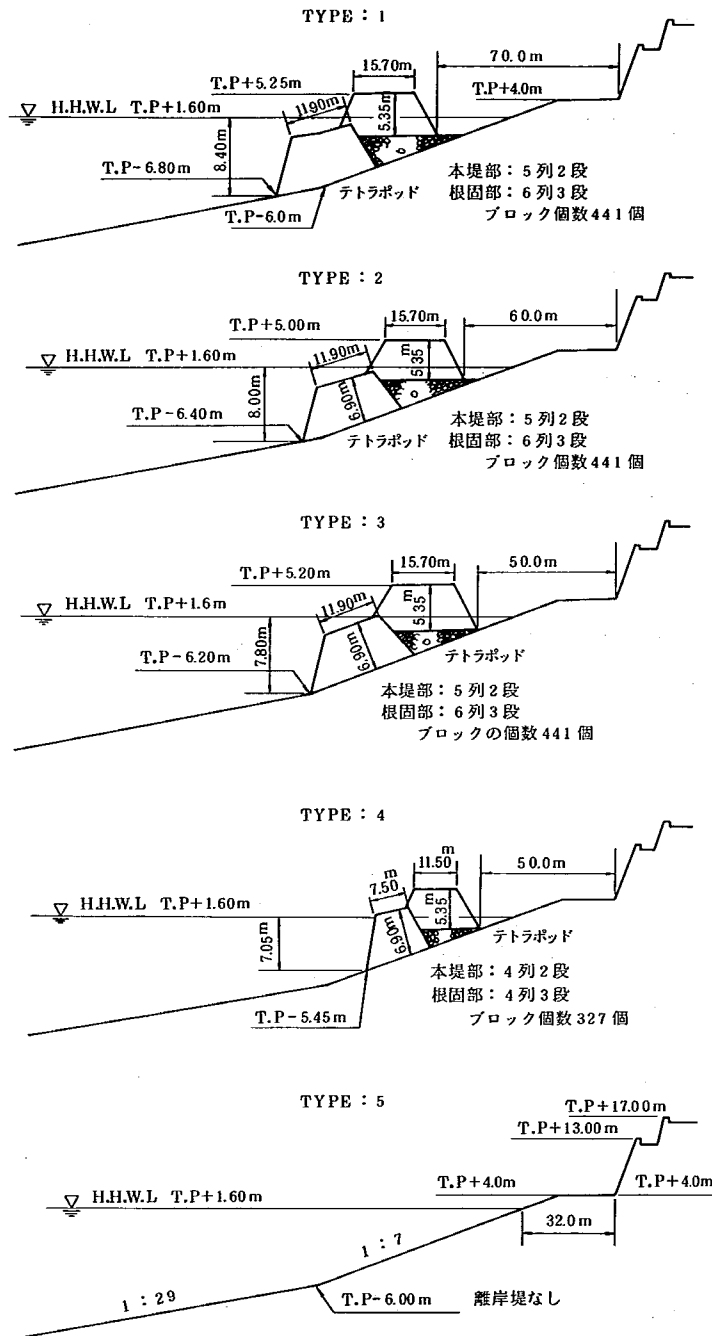


図-15 三四軒屋地区断面 (MODEL : B) の離岸堤模式図

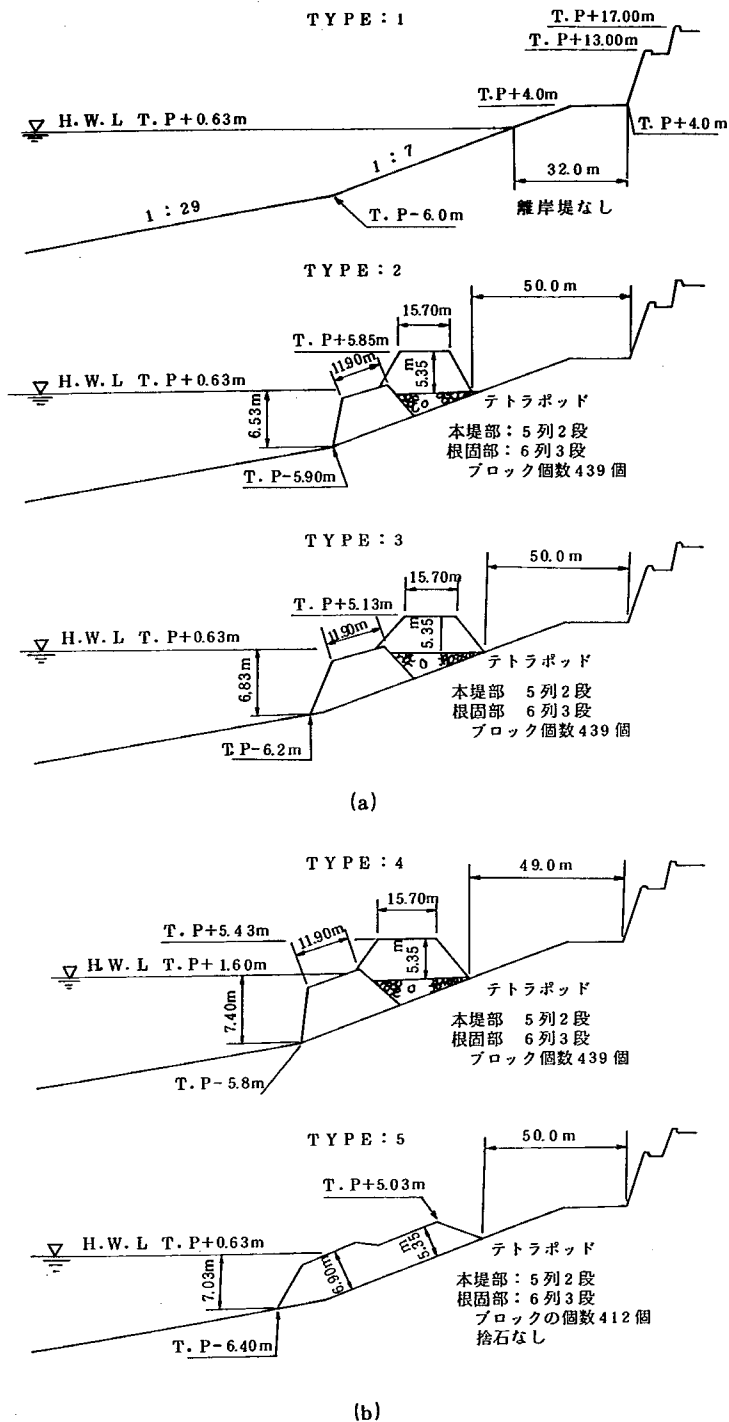
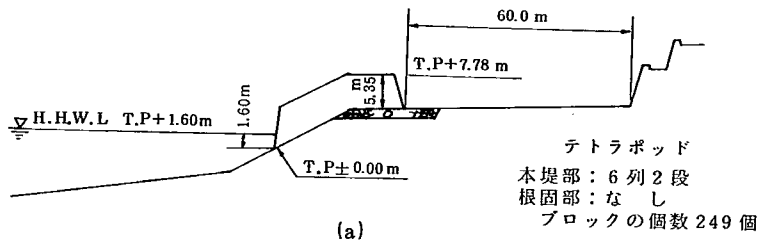
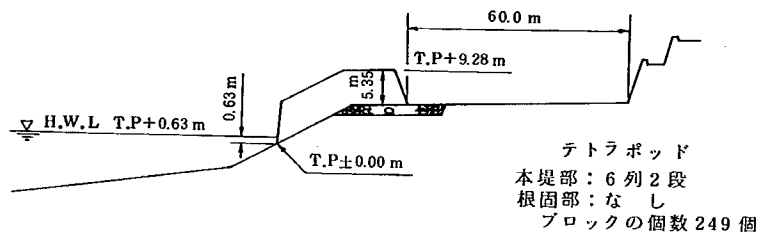
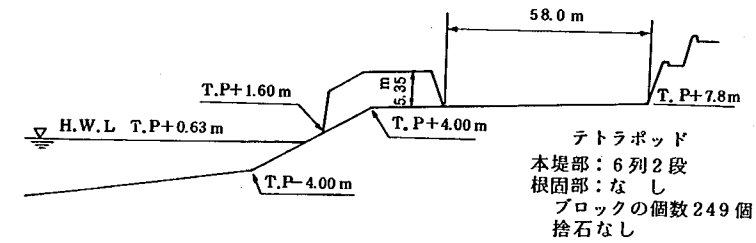
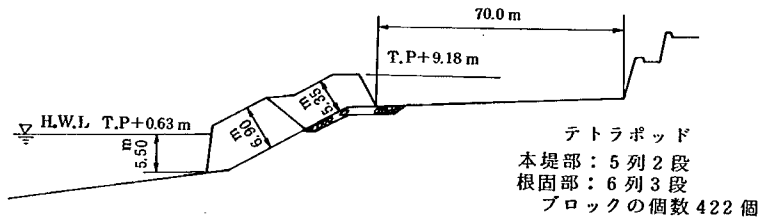
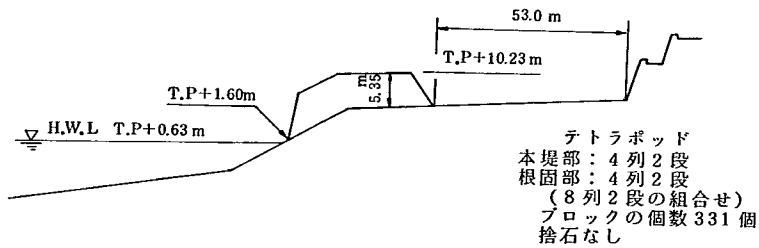


図-16 三四軒屋地区 (MODEL : C) の離岸堤模式図



(a)



(b)

図-17 鯨島地区 (MODEL : D) の離岸堤模式図

2.3 昭和51年度の追加実験

2.3.1 実験概要

本実験は前述の模型実験の追加実験であり、越波量の少ない、安定な離岸堤形状を見出すことを目的として行なった。

海浜形状は、富士海岸三四軒屋地区の前浜の狭い地区であり、形状は前述のものと(図-12)同様である。

本実験は先に述べたように、追加実験という性格をもつもので、測定方法、測定項目等は前回と同様である。

なお実験は固定床模型実験のみを行った。

2.3.2 実験条件

実験は駿河湾の自然条件および計画諸元から、下記の条件で行った。

模型縮尺 1/50

潮位 H.H.W.L. T.P. + 1.6 m

波高 11.0 ~ 26.0 m

周期 20 sec

海底地形 三四軒屋地区(図-12参照)

離岸堤ブロック重量 50 t

堤防高 T.P. + 17.0 m

以上の条件をもとに、越波の防止、ブロックの安定性を考慮し、表-4の様な条件を組合せた。これらを模式的に示すと図-18, 19のようである。

表-4 固定床実験条件組合せ

潮位 H.H.W.L. ; T.P. + 1.60 m

MODEL	海浜断面 (前浜長)	TYPE	離岸距離	離岸堤断面	ブロック個数	根固め工 断面	根固め工 ブロック個数	離岸堤 先水深	波 (チェック・ポイント) 高	周期	備考
B	図- 参照 (32.0 m)	6	40.0 m	5列2段	202ヶ	—	—	4.00 m	11m, 14m, 17m, 22m, 26m	20 sec	根固めブ ロックなし
		7	40.0 m	"	"	4列2段	224ヶ	"	"	"	"
		8	49.5 m	本堤部 5列2段 根固部 6列3段	443ヶ (5.91ヶ/m)	—	—	7.60 m	"	"	根固めブ ロックなし
		9	49.5 m	"	"	4列2段	224ヶ	"	"	"	"
		10	20.0 m	5列2段	203ヶ (2.69ヶ/m)	"	"	1.60 m	"	"	"
		11	"	5列3段	181ヶ (2.41ヶ/m)	"	"	"	"	"	"
		12	0.0	本堤部 5列2段 根固部 5列3段	401ヶ (5.35ヶ/m)	—	—	"	"	"	根固めブ ロックなし
MEMO		P. 18~ 19 参照	堤防法先 から離岸 堤法戻ま で	テトラ・ボ ード		六脚プロ ック	ブロック重量 16t(125g)				

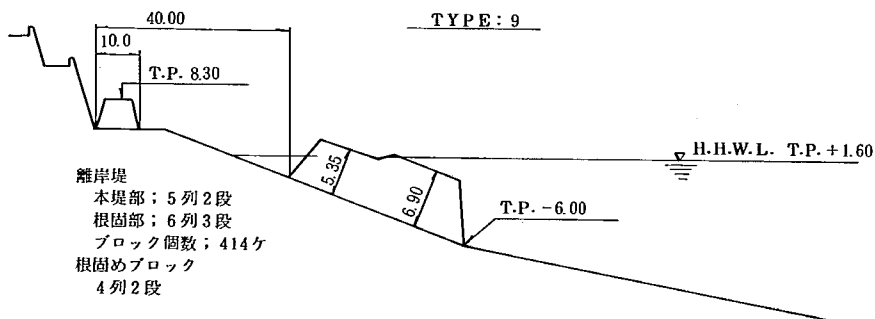
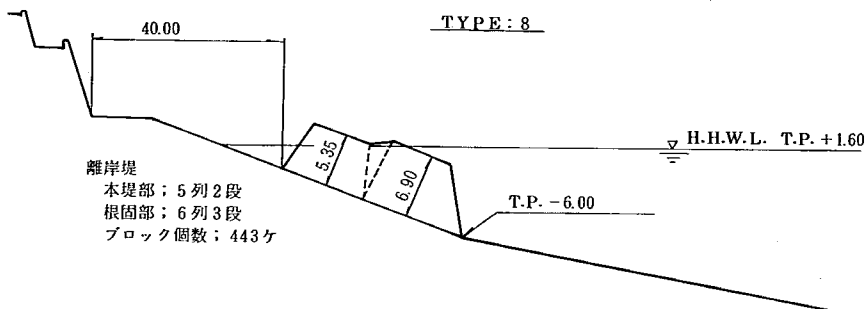
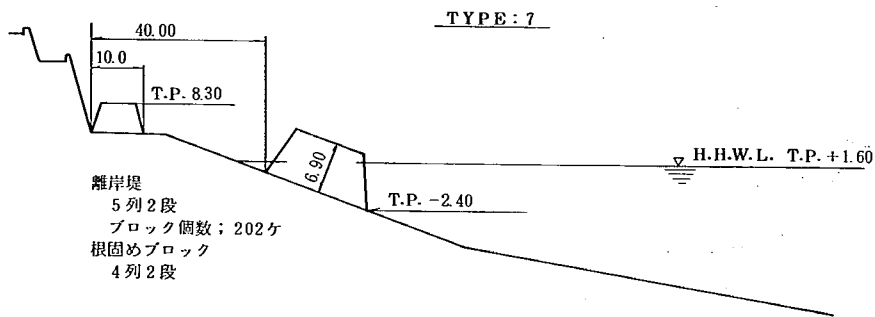
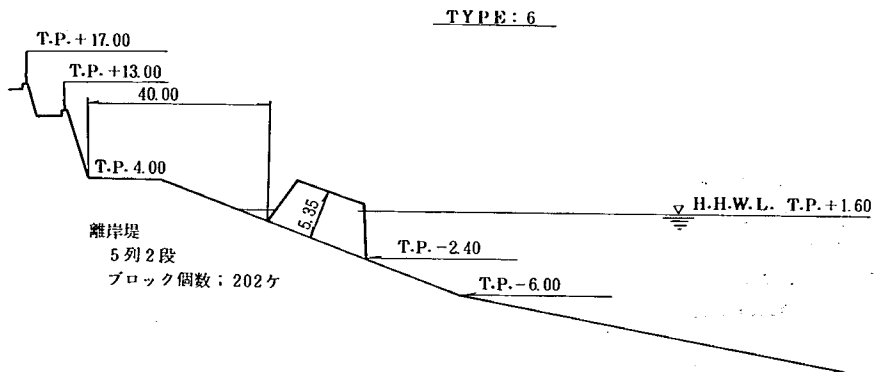
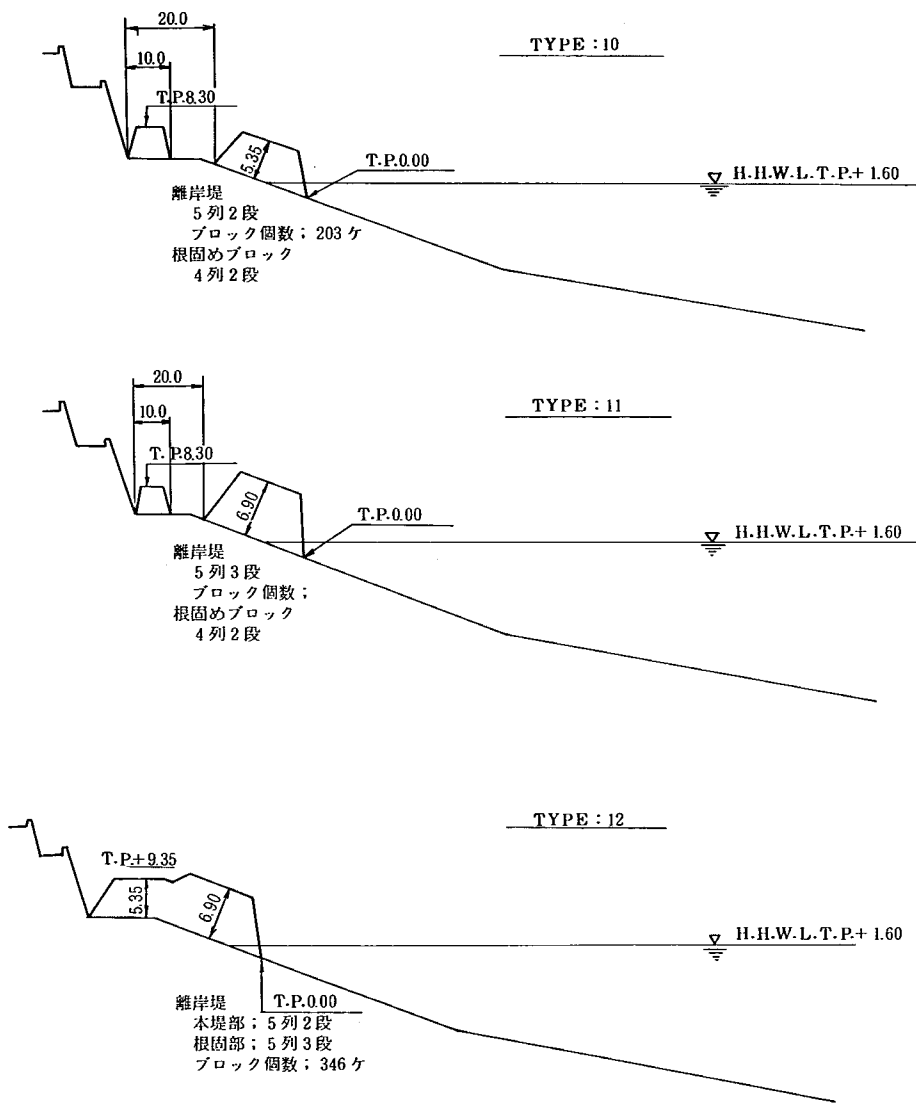


図-18 三四軒屋地区の離岸堤模式図



図一19 三四軒屋地区 (MODEL : B) の離岸堤模式図

2.3.3 実験装置と測定方法

実験は土木研究所赤羽支所の屋外大型実験水路を用いた(詳しい諸元等は図-33等を参照のこと)。

離岸堤にはテトラポッドを使用し、その重量は現地で50t、模型値で400g、また根固めブロックには六脚ブロックを使用し、重量は現地で16t、模型値で125gである。実験での測定方法は次の通りである。

1. 入射波高

入射波高は容量式波高計で検出し、これを増幅したのち電磁オシログラフで記録した。記録された波形は、入射後10波目から20波までの定常的な部分5波を平均して入射波高とした。

2. 入射波周期

入射波記録より、ゼロアップクロス法によって求め周期とした。

3. 反射率

波高計をゆっくり移動させ波高を記録し、その最大値と最小値からHealeyの方法で反射率を求めた。

4. 平均水位上昇量

波および離岸堤の設置によって堤防前面では水位の上昇がみられる。これを測定するために堤防から汀線までの6地点に穴を設け、ビニールチューブ($\phi 9$)差し込みガラス管に接続し、サイフォン原理として水位の上昇量を測定した。測定は造波後しばらくの後、ガラス管内水位が安定したところで測定した(図-20)。

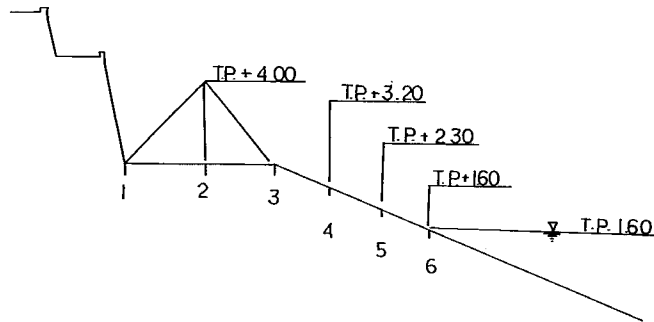


図-20 水位上昇測定位置

5. 越波量

模型堤防背後に幅37.5cm、奥行50cm、深さ100cmの越波採取箱を設け、ポイントゲージによって越波箱の水位を読み取り、あらかじめ作成しておいた水位-越波量の関係によって越波量を求めた。

越波量は打上げ高測定時の6波目から15波目までの10波より測定した。15波目以後の越波はプラスチック製のフタをして侵入を防いだ。

6. 堤防へのうちあげ高

堤防へプラスチック製の定規を取りつけて6波目から20波目までのうちあげ高さを目視によって観測記録した。

7. ブロックの安定性

造波後15波目と造波機の停止後に、移動または転倒したブロック数を記録し、被災率として求めた。実験はフルードの相似則に基づいて各諸元を求め、これを実験値とし模型を製作して実験を行った。

2.3.4 実験結果

実験は表-4に示したようなCaseを行った。

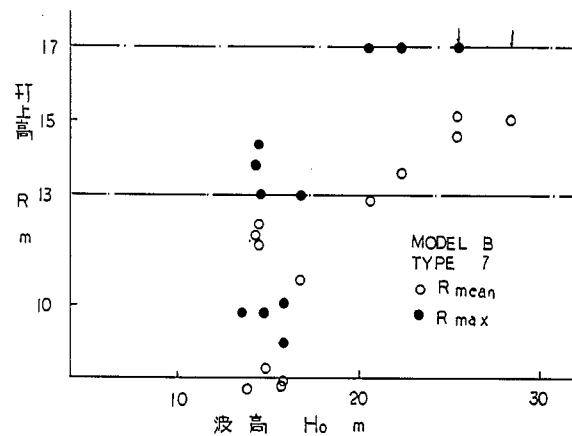
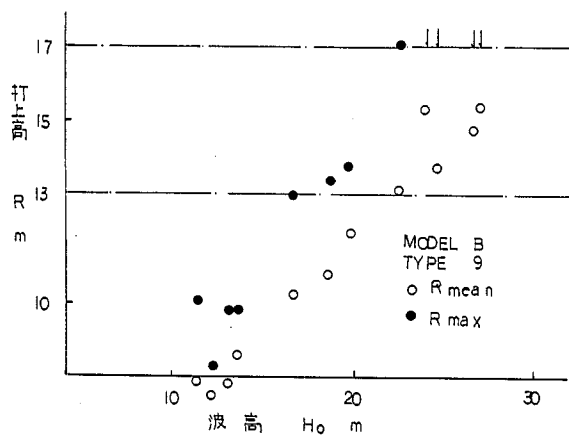
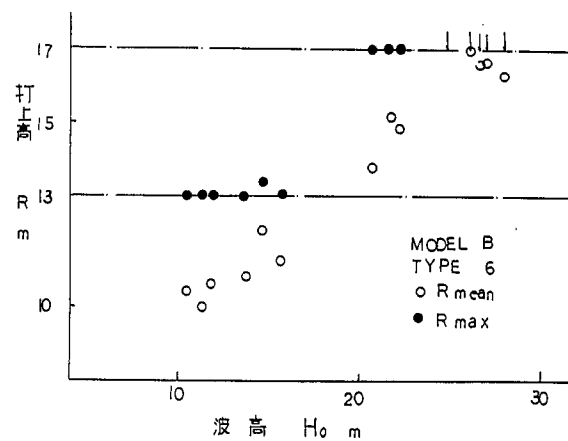
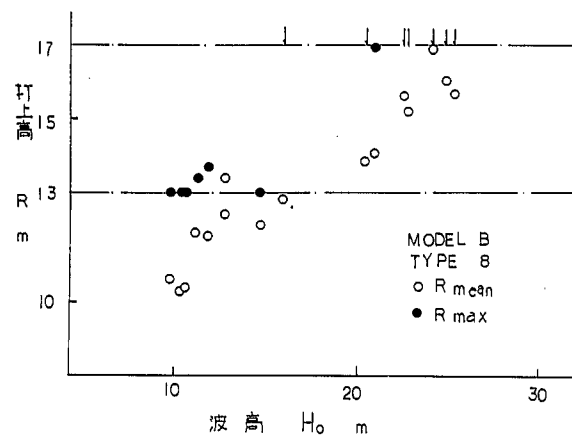


図-21 波高と打上げ高の関係

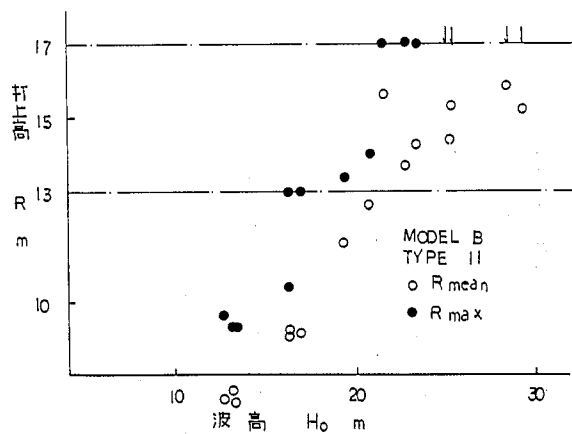
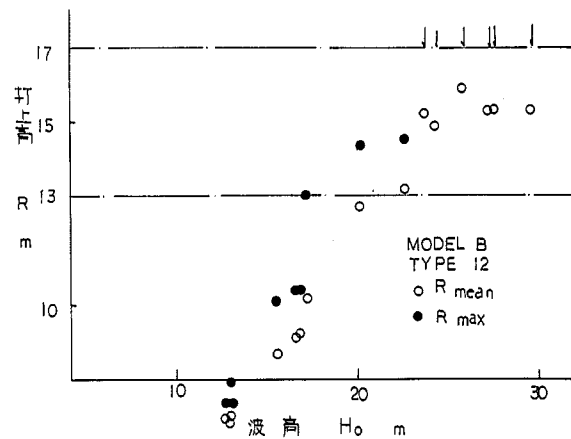
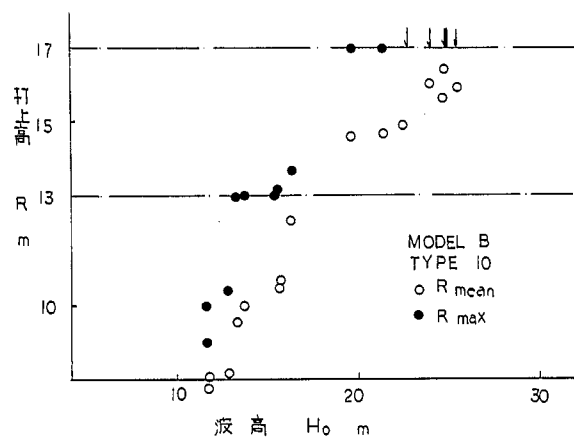


図-22 波高と打上げ高の関係

1. 波高と打上高

打上げ高はデータの6波目から20波目までを整理した。これを図示したものが図-21, 22である。図中、○印は平均打上高 R_{mean} であり、●印は最大打上高 R_{max} である。また↓印は R_{max} が越波したことを示す。

図をみるとわかるように根固め工を設置した Type は離岸堤の位置、形状が同じでもそれを設置しない Type と比較すると、離岸堤内の平均水位が若干大きくなったにもかかわらず堤防への打上げ高さは減少した(例えば Model 6 と Model 7)。

したがって越波量も減少しており、堤防前面の根固め工は、波浪の減殺、ひいては越波量減少効果が大きいことを示している。

前回の三四軒屋地区の打上高の結果と今回とを比較すると1ケースは前回と同様傾向を示したが、他のケースは打上げ高は低くなっており、波がT.P. +17.0 mの堤防天端に達する沖波波高は約15~20 mからで前回に比べ3~5 m低い。これは前述のように堤防前面の根固め工の効果によるものと思われる。

2. 越波量

波高と越波量の関係を図-23に示す。結果的には、根固め部と本堤部型式に根固め工を設けた Type 9の型式が今回行った実験の中では越波量が最も少なく、波高 $H_0 = 26.8$ mでの越波量は現地換算で $0.0011 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ であった。越波量が最も多いものは今回の実験では Type 12で記録され、 $H_0 = 29.0$ mで現地換算で $0.04 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ であった。

Type 8とType 9の離岸堤型式は同一で、相異点は根固め工を設けたことにあるが、両者には顕著な差がみられる。Type 8では $H_0 =$

20.3 mで現地換算で $0.00105 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$

を記録しているのに対し、Type 9で

は $H_0 = 26.75$ mで $0.00105 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$

であり根固め工の効果を示している。

根固め工の効果は、Type 6とType 7の結果を比較した場合にも現れている。したがって堤防前面の根固め工は越波量を減少させる上で有効なものと考えられる。

前回の三四軒屋地区の実験結果と比較すると、全体的に1オーダー近く低い越波量になっている。

3. 平均水位上昇量

波高と堤防法先と離岸堤間の平均水位上昇量との関係を図24, 25に示す。これをみると、離岸堤から堤防法先までの平均水位上昇は波高の増大とともに

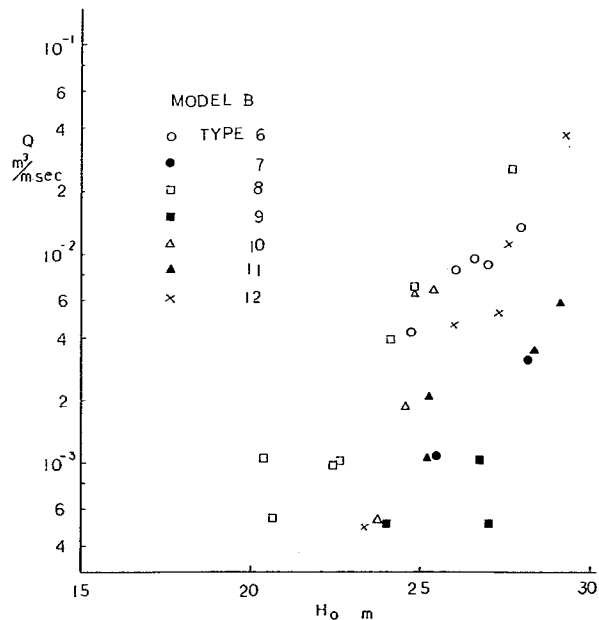


図-23 三四軒屋地区の波高と越波量の関係

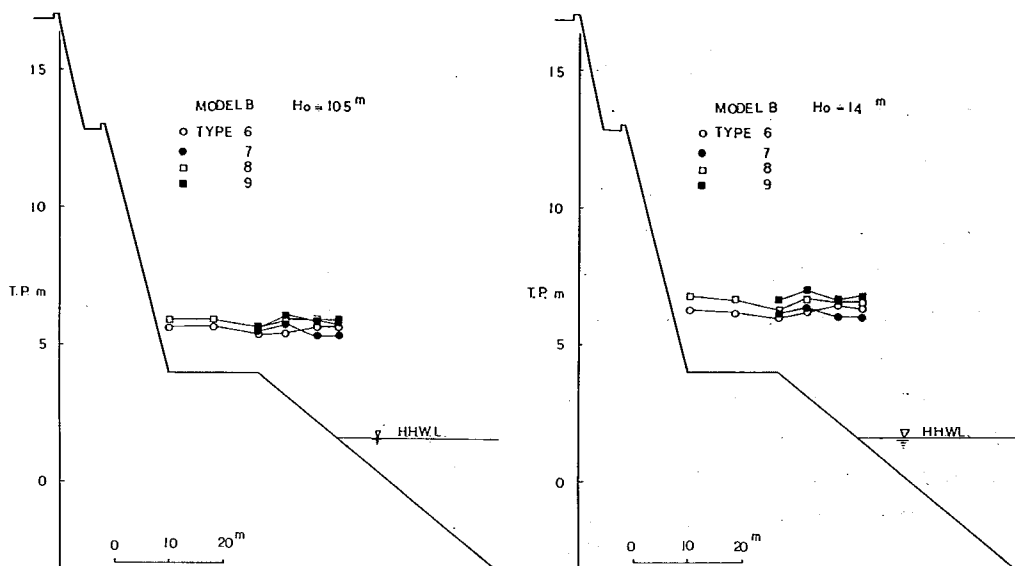


図-24 平均水位の上昇図(1)

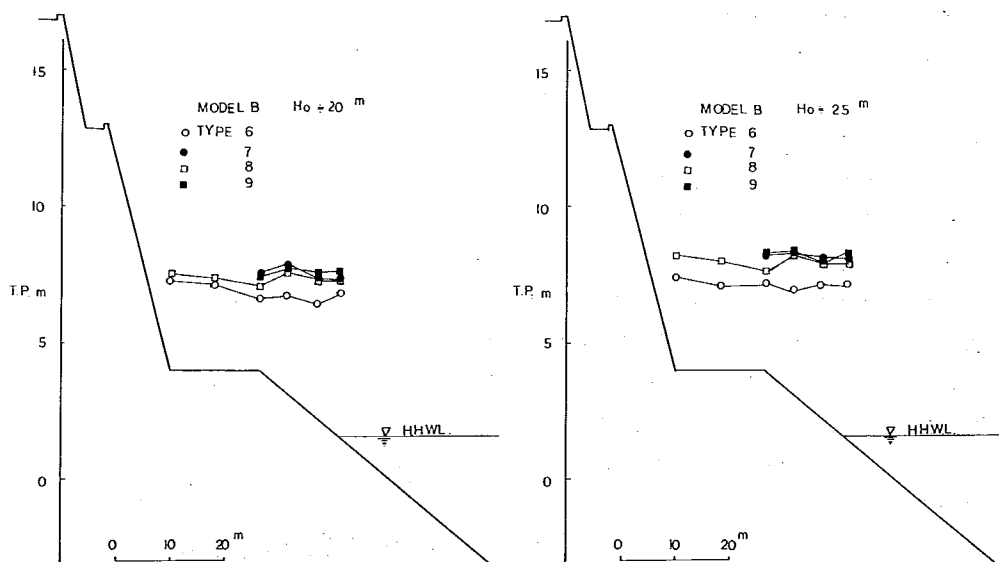


図-25 平均水位の上昇図(2)

に水位が上昇し、波高 $H_0 = 25.0$ m程度で、最も小さいケースで約3 m、大きなケースでは約4.5 mに達している。平均水位は波高の増大とともに増加するが、波高 $H_0 = 20.0$ mと $H_0 = 25.0$ mを比べると、平均水位上昇量はほぼ同程度になっている。これは波高の増大とともに砕波沖側に移動するために、離岸堤内の水位は波高の増大に比べ、それ程増加しなくなるものと考えられる。

また根固め工のある場合とない場合を比較すると、根固め工のある場合の方が高くなっている点が注

目される。

これは、根固め工による堤防法面の波の崩上が減り、これが滞水量を増加させ、また、波は根固め工によって反射され、進入波と反射波の向いあう時間が長くなり、波は堤防法先から離岸堤間で減殺される結果となり水位上昇が増しているものと考えられる。

根固め工の設置により平均水位上昇は増加するものの、堤防法面への崩上を減少させるために結果的には越波量を減少させる効果をもっている。

前回と比較すると各波高毎の平均水位上昇量は低くなっている。これは、前回に比べ各ケースとも離岸堤天端高を低くおさえたことにより滞水しにくくなり、平均水位上昇が低くなったものと考えられる。

4. ブロックの安定性

ブロックの安定重量はハドソン公式やイリパーレンの改良公式により、ある程度の目安は得られるが、実験によって確かめることは重要なことである。

ブロックの安定性は被災率をもって表している。被災率とは、離岸堤から離脱散乱した個数を離岸堤に使用した全個数で除したものを百分率で表したものである。

被災率を図-26に示す。

ブロックの離脱状況を見ると、離脱は離岸堤岸側法面に比べ、沖側法

面でそのほとんどが生じている。離岸堤ブロックは波が増大するにつれ、離岸堤法先部に激しい戻り流れが生じ、これが離岸堤沖側法面でのブロックの離脱散乱を引き起している。また堤防前面の根固め工は波が増大すると入射波によって浮き上げられ、戻り流れで沖側に移動し、次の波で再び後方へ戻るといった状況にある。根固め工の離散状況をみると、離岸堤は全体的に離脱散乱しているのに比べ、離散箇所が数箇所に集中しているのが特徴的である。また根固め工の離散は沖波波高で $H_0 = 20\text{ m}$ を越えると起りやすくなっている。

被災率は $H_0 = 25\text{ m}$ 前後でType 6で約25%、Type 7で約35%、Type 8で約3%、Type 9で約4%、Type 10で約26%、Type 11で約9%、Type 12で約3%であった。

5. 反 射 率

反射率の測定結果を図-27に示す。反射率は0.1から0.25の間にばらついているが、

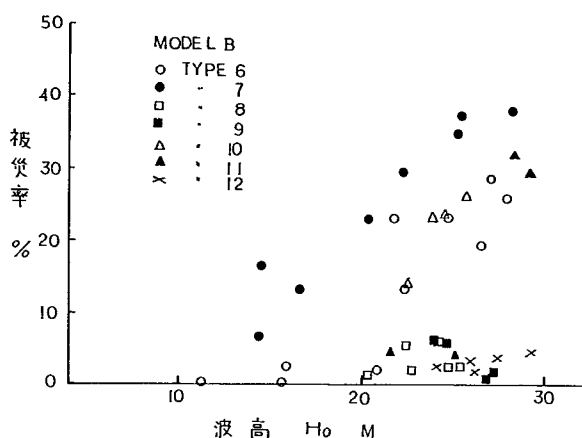


図-26 被災率

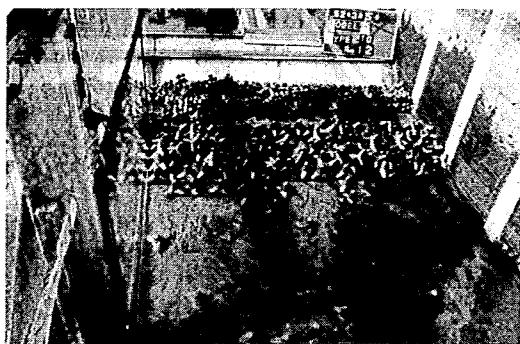


写真-1 根固め工ブロックの散乱状況

波高の増大と共に全体的に小さくなる傾向を示している。離岸堤を設置することによって当然反射率は増加するが、離岸堤法先水深が深い場合の方が小さい傾向を示している。

2.3.5 ま と め

今回の追加実験では、前回の実験結果をもとに離岸堤天端高を低くおさえ、堤防法先から離岸堤間の水位上昇量の減少を試みた。また堤防前面の根固め工の効果についても検討した。その結果、水位上昇量は天端高を低くすることによって減少した。

堤防前面の根固め工は波の法面崩上をおさえ、越波量の減少に有効であることがわかった。また離岸堤は天端高を高くすることなく、海底地形に沿って低く設置することによって、ブロックは安定を増すようである。

今後の課題としては、離岸堤による越波量の減少があまり期待できないのは、離岸堤による水位上昇が堤防前面で大きいことにあると考えられるので、離岸堤に開口部を設けることによってこれを低下させ、越波量の減少も期待できるので検討する必要がある。

2.4 昭和51年度の補足実験

2.4.1 実験概要

本実験は、前述の追加実験によって三四軒屋地区においては、計画波に対して安定であり、越波量も少なくなる構造形式が明らかになったが、その施工に際しては全断面を一度に施工することが困難な場合もあると考えられるので、二回に分けて施工する場合の安定性について検討することを目的として行なった。したがって海底形状は三四軒屋地区のみを取り上げた。実験装置、方法などは追加実験と同じである。

2.4.2 実験条件

実験条件は、波浪、ブロック重量等は追加実験と同じである。離岸堤ブロックは前回実験のType 8の本堤部中心としたもので、表-5のような組合せで行った。模式図は図-28のようである。

表-5 三四軒地区補足実験条件一覧

MODEL	海 浜 面	TYPE	離 岸 堤 断 面	離 岸 堤 断 面	ブ ロ ッ ク 個 数	根 固 め 工 断 面	根 固 め 工 ブ ロ ッ ク 個 数	離 岸 堤 法 先 水 深	波 高	周 期	備 考
B	三四軒屋地区	13	62.0	6列3段	249	—	—	-6.0	9~20	sec 20	根固めブロックなし
		14	45.5	"	"	—	—	-3.6	"	"	"
		15	45.5	6列2段	242	—	—	"	8~18	"	"

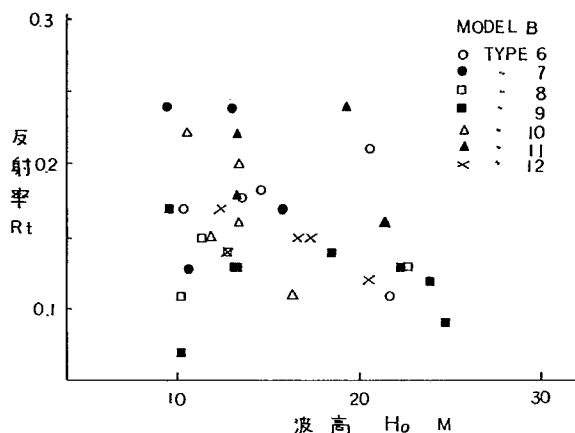


図-27 反 射 率

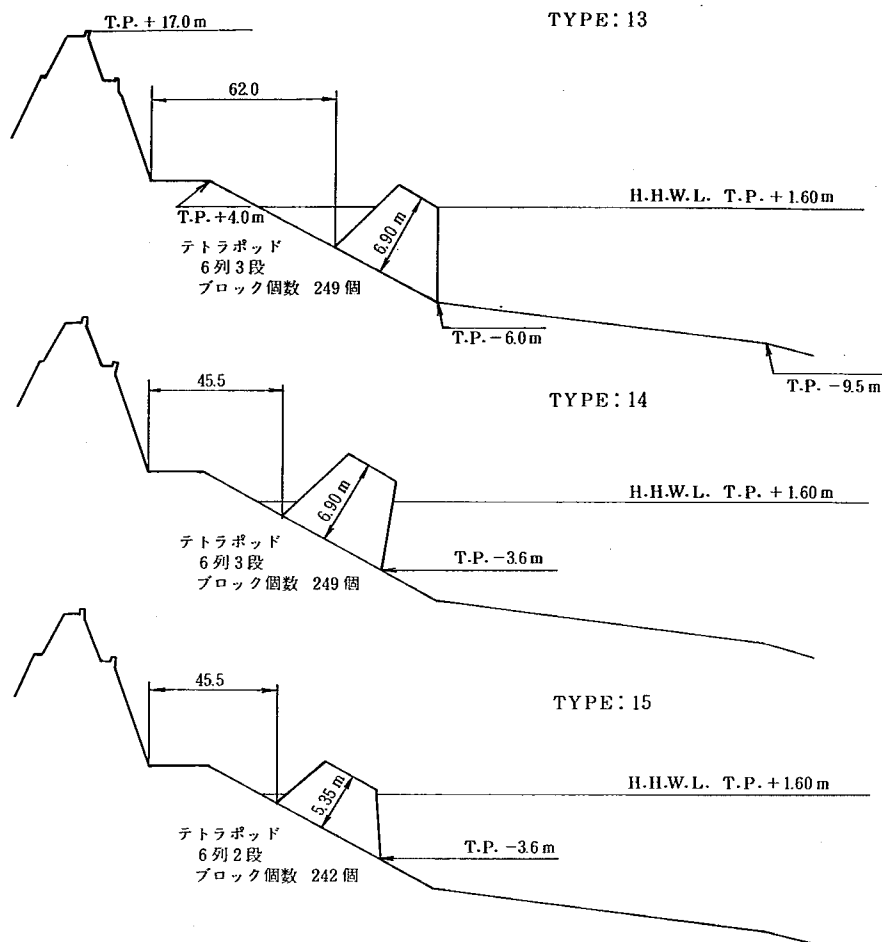


図-28 離岸堤模式図

2.4.3 実験結果

1. ブロックの安定性

被災率を図-29に示す。

ブロックは2段積より3段積とした方が被災率は低く2段では $H_0 = 11.4$ mで10%に達するが、3段積では実験範囲内では10%は越えていない。これはブロック全体のかみ合いが良いためと考えられる。またブロックの透過性が良いために、もどり流れの一部はブロック内を通過するため、ブロック前面でのもどり流れが2段積に比べ小さくなりブロックの離脱

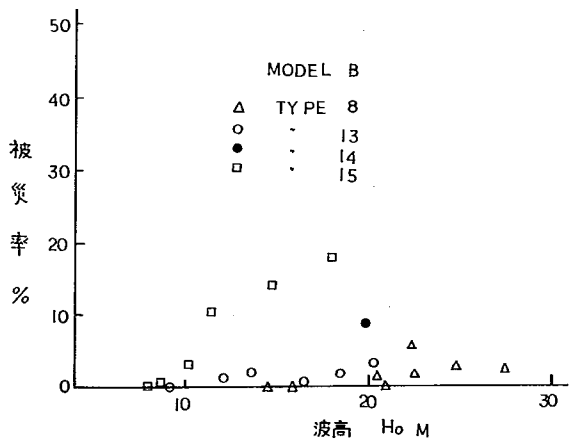


図-29 被災率

が少ないものと思われる。

2.5 昭和52年度の検討方針

これまで富士海岸の侵食を防止し、越波を防止するための工法、形状等の検討を重ねてきた。その結果、工法としては離岸堤工法が提案され、三四軒屋地区については離岸堤の天端を低くおさえ、海底に沿わせ、離岸堤法先水深をT.P. - 6.0 m程度とし、堤防前面に根固め工を設ける形状が越波防止に有効であることが明らかとなった。しかし、鮫島地区については適する離岸堤断面形状がないので実験を重ねる必要がある。

今年度はこれまでの結果をもとに、三四軒屋地区については、昭和51年度実験のType 9を基本形とした離岸堤形状、設置位置を検討する。また離岸堤に開口部を設け、その影響を測定する。鮫島地区については、昭和51年度実験で適するものがないので、傾斜堤なども含めた形状、設置位置の検討をすることとした。

移動床実験では、離岸堤に開口部を設けた場合の開口部付近の洗掘等について検討する方針とした。

第3章 模 型 実 験

3.1 実験目的

本模型実験は、昭和50年度に「富士海岸保全対策検討会」において、富士海岸の侵食を防止し、越波を防ぐための工法として提案された離岸堤工法についての具体的な構造決定のための資料を得るために行なった。前年度までの実験によって、海浜幅はせまいが海底勾配の比較的緩い三四軒屋地区については、構造決定の基礎資料は一応得られている。したがってこの地区については、離岸堤の規模が大きくなるために、計画断面の離岸堤を完成するにはかなりの期間を要すると考えられ、施工の中間段階における安定性や越波防止効果についても検討しておく必要があると考えられ、これらの問題についての検討を行なった。また離岸堤は侵食防止のために設けられるのであるから不連続なものが望ましいと考えられるが越波防止の点からは問題がある。したがって開口部を設けた場合の越波防止効果におよぼす影響についても検討を行なった。

一方、海浜幅は広いが海底勾配のきつい鮫島地区については適当な構造形式が、前年度までの実験によって見出すことができなかったために、この地区については離岸堤の各種形式の安定性と越波防止効果についての検討を行なった。

実験はコンクリート床版による固定床模型実験と粒度調整砂を用いて移動床模型実験を行った。

3.2 実験条件

実験は現地海岸の自然条件、計画諸元をもとに次のような条件で行った。

3.2.1 固定床模型実験

模型縮尺	1/50
潮 位	H.H.W.L. T.P. + 1.60 m
波 高	$H_0 = 10 \sim 26$ m
周 期	$T = 20$ sec
使用ブロック重量	50 t, 16 t
堤 防 高	T.P. + 17.0 m
海浜形状	三四軒屋地区 (図-30参照)
	鮫島地区 (図-31参照)

3.2.2 移動床模型実験

模型縮尺	1/50
潮 位	M.H.W.L. T.P. + 0.63 m
波 浪	$H_0 = 5.0$ m, $T = 10$ sec $H_0 = 10.0$ m, $T = 14$ sec
使用ブロック重量	50 t, 16 t
波の作用時間	0 ~ 10 時間
底 質	粒度調整砂 $d_{50} = 0.22$ mm
海浜形状	固定床と同じ

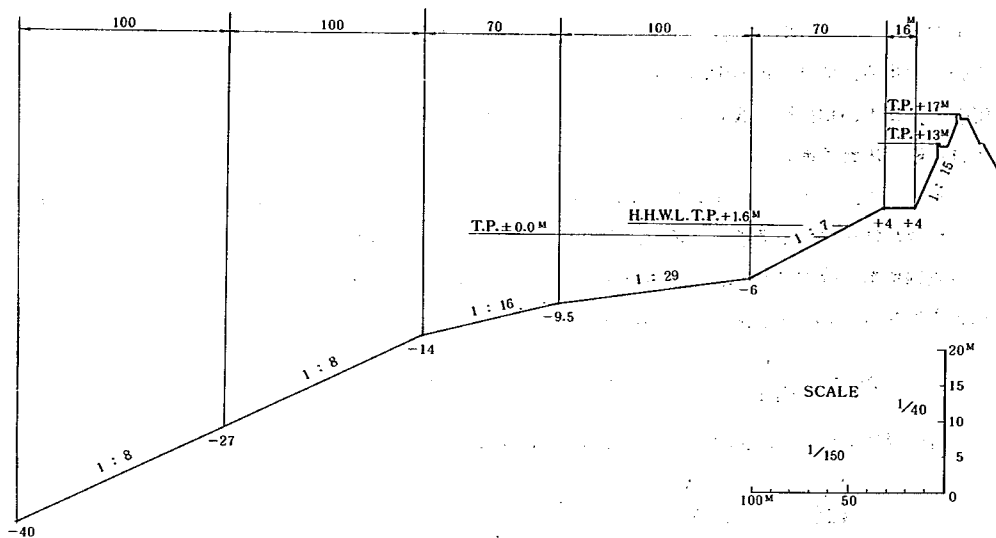


图-30 三四軒屋地区海浜断面

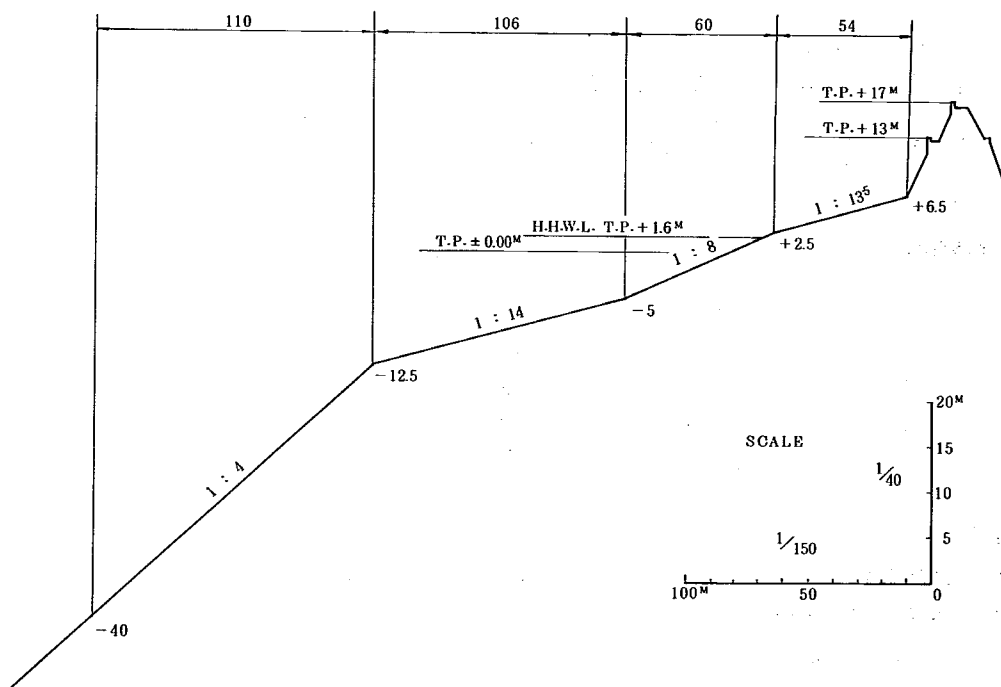


图-31 鯨島地区海浜断面

3.2.3 相似則

模型実験を行なう場合には、模型と実物の間には常に相似性が成立していなくてはならない。模型と実物との相似性には、幾何学的な形状、運動、力学的なものがあり、流体を取扱う模型実験では粘性力、慣性力、重力の相似性が成立つ必要がある。しかし種々の制約からこれらの条件をすべて成立させることは一般に困難である。

したがって、このうちの支配的要素に相似性を保たせて実験を行うのが普通である。海岸の水理模型実験では粘性に比して慣性力と重力が支配的であり、これらを相似に保って実験を行なう。

本水理模型実験では Froude の相似則に従うものとするが、Froude の相似則は慣性力の相似性を保つことであり、Froude 数、Fr で示される。

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gL}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

これを模型 (m : model) と原型 (p : prototype) で表わすと

$$\frac{V_m}{\sqrt{g_m L_m}} = \frac{V_p}{\sqrt{g_p L_p}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

である。式(2)で g は模型実物共同一であり $g_m = g_p$ である。ここで長さ L、時間 T、速度 V、単位時間単位幅の越波量を Q、重量を W とし、 $L_p/L_m = S$ としてそれぞれの量の縮尺関係を求めると次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{長さ} \quad L_p/L_m &= S \\ \text{時間} \quad T_p/T_m &= \sqrt{g_p L_p / g_m L_m} = \sqrt{S} \\ \text{速度} \quad V_p/V_m &= \sqrt{g_p L_p / g_m L_m} = \sqrt{S} \\ \text{越波量} \quad \frac{Q_p}{Q_m} &= \frac{(L_p^2 V_p)/L_p}{(L_m V_m)/L_m} = S\sqrt{S} \quad \dots\dots\dots (3) \\ \text{重量} \quad W_p/W_m &= L_p^3/L_m^3 = S^3 \end{aligned}$$

模型縮尺を 1/50 としているので式(3)より各量の模型値を求めると次のようになる。

項 目	縮 尺 比	実 物 値	模 型 値
波 高	1/50	26.0 m	52 cm
周 期	$1/\sqrt{50} = 1/7.07$	20.0 sec	2.83 sec
越 波 量	$1/50\sqrt{50}$	0.05 m ³ /m.sec	0.00014 m ³ /m.sec
ブロック重量	1/50 ³	50 t	400 g

などとなる。

固定床模型実験ではこの Froude 則に基いて諸量を決定し行えばよい。しかしながら移動床模型実験では、波による砂の移動、流れ、底面摩擦等が複雑に関係するため、現在現象を解明する相似則の確立をみていないのが現状である。したがって実験では幾何学的相似を主体に海浜変形の傾向を知ることに着目した。

3.2.4 実験海床断面

実験は前浜は長い、勾配の急な断面と前浜は短い勾配の緩かな断面を代表させて実験断面とした

(図-30, 31を参照)。前者を鮫島地区とし、後者を三四軒屋地区とした。前年度の実験では鮫島地区の代表断面を決める際、測点番号 67～70 をもって断面を決定したが、今年度の実験計画では海底断面を再検討した際、湾軸に対してやや東向きになるものの、勾配の急な測点番号 71～73 の断面をもって実験断面とした(図-7参照)。勾配が急になることは急深ということであり、波は減衰することなく浜に達する。したがって越波しやすい状態にあると言え、前年に比べ一層きびしい条件と言える。三四軒屋地区の断面は前年と同様な断面とし、測点番号 76～79 の断面をもって代表断面とした(図-8参照)。

海床はこの断面をもとに定められた縮尺で、厚さ 5 cm のモルタル仕上げとした。移動床では砂のみで所定の形状に整形した。

堤防は図-5の断面をもとに硬質塩化ビニール板を使用して製作した。

3.2.5 使用ブロック

本実験で使用したブロックはテトラポッド 50t (模型で 400 g) と六脚ブロック 50t (模型で 400 g), 16t (模型で 125 g) である。各実験ケース毎のブロックの積み方、断面形状は後に述べるが、これらのブロックを用いて離岸堤、傾斜堤を設置して各項目の測定をした。

① テトラポッドの積み方

テトラポッドによるブロックの積み方は全て層積みで、2層積み又は3層積みである。MODEL B, Type 4 では2層積みと3層積みの間を適度な空隙をもたせブロックを補充した。また傾斜堤型式では捨石部に六脚ブロック 16t を置きこの上にテトラポッドを2層積とした。実験でのブロックの積み方を図-32、写真-2に示す。

② 六脚ブロックの積み方

離岸堤、根固め工ともに直線型配列の層積みである。ブロックの積み方は堤防へ平行には「突き合せ」、堤防直角方向には「重ね合せ」として行った。実験での状況を写真-2に示す。

3.3 実験装置

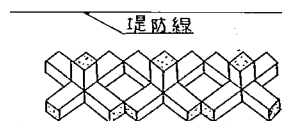
実験は土木研究所赤羽支所内の屋外造波水路を使用して行った。実験水路の概要を図-33に示す。水路の各諸元は次の通りである。

水路延長 112 m、幅 1.5 m、深さ 2.5 m の観測部一部ガラス張りのコンクリート製であり、造波装置はペンデュラム型で波高と周期は造波板の振幅とモーターの回転数を変化させることにより任意の波を発生することができる。実験時にはあらかじめ周期と波高の関係を求めておき実験を行った。

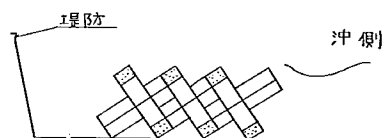
波の記録は、容量式波高計で検出、増幅したものを電



A: テトラポッド



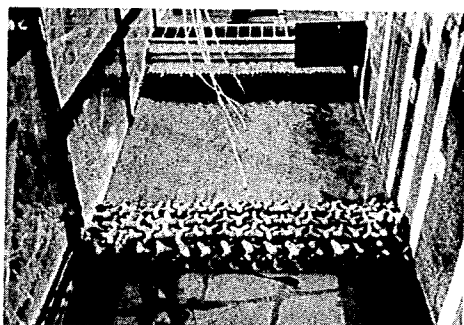
ブロック「突き合せ」方向 模式図



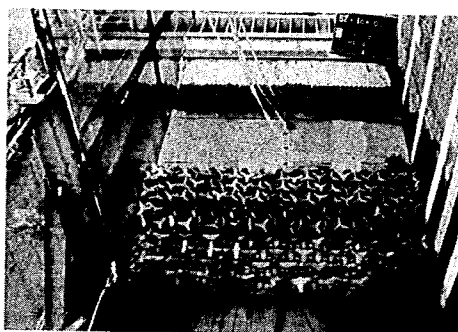
ブロック「重ね合せ」方向 模式図

図-32 ブロックの積み方

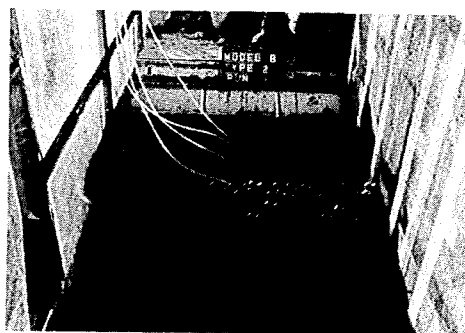
磁オシログラフで記録した。



a) テトラポッド3層積み



b) テトラポッド2層積み(離岸堤 沖側半分)



c) 六角ブロック3層積み(離岸堤)
" 2層積み(根固め工)

写真-2 ブロックの積み方

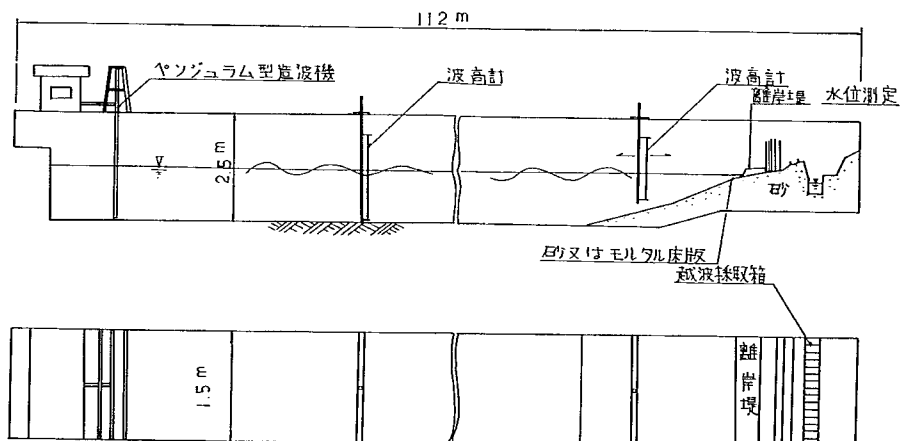


図-33 実験水槽の概略図

3.3.1 越波採取箱

越波量を測定するために図-34のような採取箱を製作し、堤防背後を細かく区分し写真-3のように設置して越波量を測定した。測定は6～15波目までの10波を対象に採取、メスシリンダーで1ブロックずつ測定し記録した。このうち開口部を設けないタイプの場合には、中央部の6ブロックを測定して越波量を求めた。

採取箱を細かく設置することにより、横方向の越波量分布を測定することができる。

3.3.2 平均水位上昇量測定装置

堤防から汀線までの間に6点穴をあけ、ビニール管(9mmφ)をさしこみ、ビニール管約4mを経て水路外側の直径90mmφのガラス管に接続し、サイフォン原理によって平均水面上昇量を測定した。

鯉島地区、三四軒屋地区の測定点は図-35、36に示す通りである。開口部を設けた場合には平面的な水位上昇量を測定するために、縦断方向に4列、横断方向に6列配し24点を測定した。設置状況を写真-4に示す。

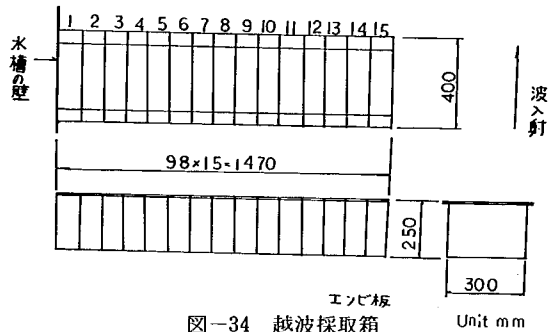


図-34 越波採取箱

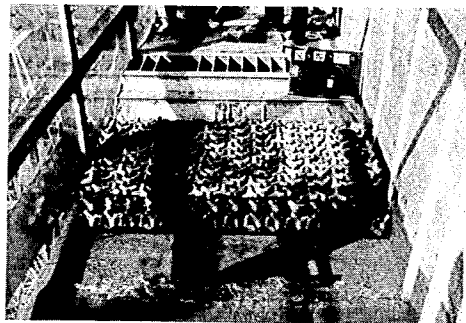


写真-3 越波採取箱の設置

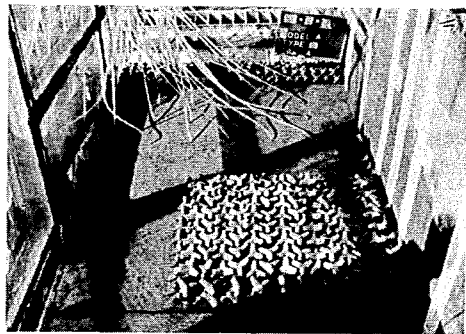


写真-4 水位上昇装置取付状況

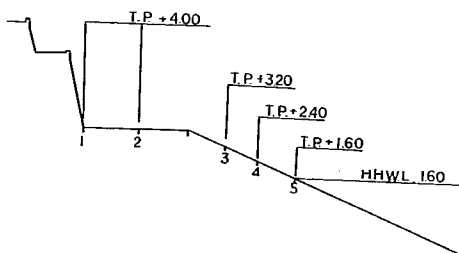


図-35 三四軒屋地区水位上昇測定位置

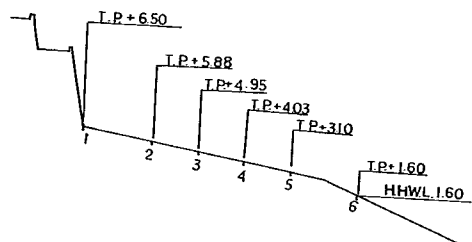


図-36 鯉島地区水位上昇測定位置

3.4 実験方法

3.4.1 測定項目

実験水槽は前述のように延長 112 m であり、模型は観測部のガラス張部に縮尺 1/50 で設置した。波高は造波機から約 40 m の点に沖波波高測定用の波高計を設置して測定した。実験は同一波を 3 回作用させて各項目の測定を行っている。

測定項目は固定床模型実験では、沖波波高、周期、反射率、堤防への打上げ高、越波量、堤防と離岸堤間の平均水位上昇量、ブロックの安定性を測定した。また移動床模型実験では、沖波波高、周期、地形変化、ブロックの沈下量、ブロックの周辺の局所洗掘量の測定を行った。

3.4.2 測定方法

1) 沖波波高、周期

波高および周期は造波板より約 40 m 離れた地点に、測定範囲 ± 1.0 m の容量式波高計を取付け検出、これを水位計で増幅したのち電磁オシログラフに記録した。記録された波形は造波板の定常状態に達したのちの 8 波目から 20 波目までの定常的部分の 5 波を取り出し平均して求めた。周期はゼロアップクロス法により求めた。

2) 堤防への打上高

堤防の斜面にプラスチック定規を取りつけ、入射波の 6 波目から 20 波目までの 15 波を観測記録した。定規は連続堤の Type では 2 本、開口部のある Type では 3 本取りつけ測定した。

3) 越波量

堤防背後に 9.8 cm ずつに区分し（現地換算で 4.9 m）15 等分された越波採取箱を取付けて越波量を測定した。また何波目が越波したかも記録した。測定は 6 ～ 15 波目までの 10 波を測定し、メスシリンダーで 1 ブロックずつ越波量を測定した。

4) ブロックの安定性

離岸堤および傾斜堤のブロックの安定性は、入射後 15 波後と 50 波後および造波板停止後に、初期断面から離脱散乱、転倒したブロック数を記録し、状況写真を撮影した。ブロックの安定性は被災率をもって表わした。被災率はこの離脱散乱したブロック数を全ブロック数で割り百分率で示した。

ブロックはコンクリート斜面上に置かれており、底面との摩擦が小さいため、波によるすべりによって移動するため、ずり落ちを防ぐため固定床模型実験ではブロック積み先端にすべり止めを取付けた（写真 - 4 参照）。

5) 平均水位上昇量

離岸堤を設置することにより、離岸堤と堤防間の水位は上昇するが、これを測定するために、前述の装置を使用して測定した。測定は造波後水位が安定するのを待って（約 3 分間）測定、これを現地 T.P. 換算した。

6) 反射率

波が堤防に達した後、砕波点より前方の測定台車に設置した容量式波高計（測定範囲 ± 0.5 m）をゆっくり移動し記録された波高の最大値と最小値から Healey の方法により反射率を求めた。

7) 地形変化

移動床模型実験では、波を作用させた後所定の時間毎に海浜変形をレベルを用いて測定した。

8) ブロックの沈下量および局所洗掘

地形変化測定の際、ブロックの天端、法先等をレベルで測定し、その変化量を求めた。

第 4 章 実 験 結 果

4.1 固定床模型実験

模型実験では実験地区を区別するために、鮫島地区を MODEL A、三四軒屋地区を MODEL B で表し、実験断面を区別した。模型ブロックの断面形状、設置位置は、前年度の実験結果をもとに、ブロック法先断面が深く、海床に沿わせるようにブロックを設置し、堤防法先に根固め工を置いたタイプ（前年実験で MODEL B、Type 9）を基本に、ブロックの断面形状、設置位置を検討した。また堤防法面にブロックを設置する傾斜堤タイプについても検討した。大規模な工事となるため、現地ではブロックを計画全断面に一時期に設置完了することは困難を有すると考えられるので計画半断面といったタイプについても検討を加えた。

これらを考慮して実験条件の検討を行い、表-6.7 のような組合せとした。図-37～43 に実験タイプの模式図および基本ブロック断面の分類を示した。

これらの実験条件のもとに越波防止効果、ブロックの安定性を主体に実験を行った。

実験で測定した波高および周期から、現地換算するために、次式により算定し、それぞれの値を求めた。

$$\left. \begin{aligned} H_o &= \frac{H}{K_s}, \quad K_s = \sqrt{\frac{1}{2n} \frac{C_o}{C}}, \quad n = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{2kh}{\sinh 2kh} \right) \\ C_o &= \frac{gT}{2\pi}, \quad C = \frac{L}{T}, \quad L = \frac{g}{2\pi} T^2 \tanh \frac{2\pi}{L} h \\ L_o &= \frac{gT^2}{2\pi} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 H_o ；深水波波高， H ；測定波高， T ；測定周期， h ；波高測定地点の水深， L ；波高測定地点の波長， K ； $2\pi/L$ ， L_o ；深水波長である。

式(4)のうちの波長 L は、両辺に未知数 L をもっているため直接求めることはできないが、これらは Wigell の数表を用いることにより、 h/L_o から L を求めることができる。

また模型実験で測定された越波量 Q_1 から現地の越波量は次式より求めることができる。

$$\left. \begin{aligned} &\text{模型実験で観測された越波量} \quad Q_1 \text{ (m}^3\text{)} \\ &\text{単位幅、1波当りの越波量} \\ &Q_2 = Q_1 \times \frac{1}{0.098 \text{ m} \times 10 \text{ 波}} \times 10^{-6} \text{ (m}^3\text{/m 波)} \\ &\text{単位幅、単位時間当りの越波量} \\ &Q_3 = Q_2 / T \text{ (m}^3\text{/m} \cdot \text{sec)} \text{ (} T \text{ ; 実験値)} \\ &\text{現地での単位幅、単位時間あたりの越波量} \\ &\text{模型縮尺が } 1/50 \text{ より、Froude 則から} \\ &Q = 50 \sqrt{50} Q_3 \quad \text{(m}^3\text{/m} \cdot \text{sec)} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

表-6 固定床実験一覧表 固定床（鮫島地区）

MODEL	海岸断面 (前浜長)	TYPE	Run	離岸距離	開口部	離岸堤断面	ブロック種類	ブロック個数	離岸堤 法先水深	波高	周期	潮位	備考
A	図-31 参照	0	1～15	—	—	—	—	—	—	100m, 220m 140m, 260m 180m	20 sec (2.83 sec)	H.H.W.L T.P. +1.60m	
		1	1～15	0.2m	—	12列3段	テトラポッド 50t	552個 (7.36個/m)	—	"	"	"	
		2	1～15	490m	—	"	"	"	2.60m	"	"	"	
		3	7～15	—	—		"	320個 (4.27個/m)	—	18.0m 22.0m 26.0m	"	"	
		4	7～15	—	—		"	492個 (6.56個/m)	—	"	"	"	
		5	1～15	—	—		"	534個 (7.12個/m)	—	"	"	"	
		6	7～15	70.0m	—	6列3段	"	273個 (3.64個/m)	4.30m	"	"	"	
		7	7～15	82.0m	—	11列3段	"	501個 (6.65個/m)	7.70m	"	"	"	
		8	7～15	62.5m	—	"	"	"	4.45m	"	"	"	
		9	7～15	"	—	"	"	"	4.35m	"	"	"	
		10	7～15	"	—	"	"	"	4.50m	"	"	"	
		11	1～15	"	開口幅 = 50.0m	"	"	340個 (6.80個/m)	4.10m	100m, 220m 140m, 260m 180m	"	"	

表-7 固定床実験一覧表 固定床（三四軒屋地区）

MODEL	海岸断面 (前浜長)	TYPE	Run	離岸距離	開口部	離岸堤断面	ブロック種類	ブロック個数	離岸堤 法先水深	波 高	周 期	潮 位	備 考
B	図-30 参 照	1	1 ~ 15	40.0m	—	6 列 3 段	テトラポッド 50t	273 個 (3.64個/m)	4.05m	100m, 220m 140m, 260m 180m	20 sec (2.83sec)	H.H.W.L T.P+1.60m	
		2	1 ~ 21	"	—	6 列 3 段	六脚ブロック 50t	250 個 (3.33個/m)	4.15m	"	"	"	
		3	1 ~ 15	"	—	11 列 3 段	テトラポッド 50t	501 個 (6.68個/m)	7.25m	"	"	"	
		4	1 ~ 23	"	—	本堤部 6 列 3 段 根固部 5 列 2 段	"	473 個 (6.31個/m)	7.25m	"	"	"	
		5	1 ~ 15	"	50.0m	6 列 3 段	"	172 個 (3.44個/m)	4.05m	"	"	"	
		6	"	"	75.0m	"	"	128 個 (3.41個/m)	4.15m	"	"	"	

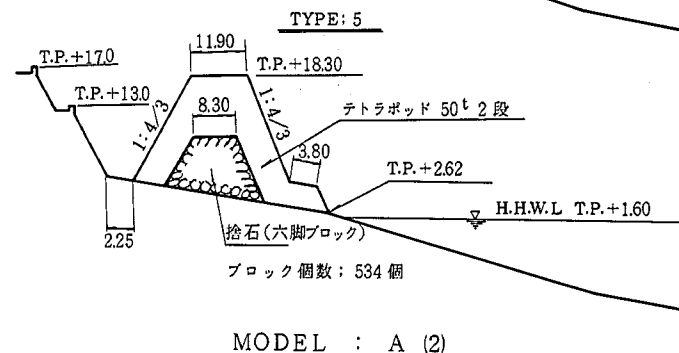
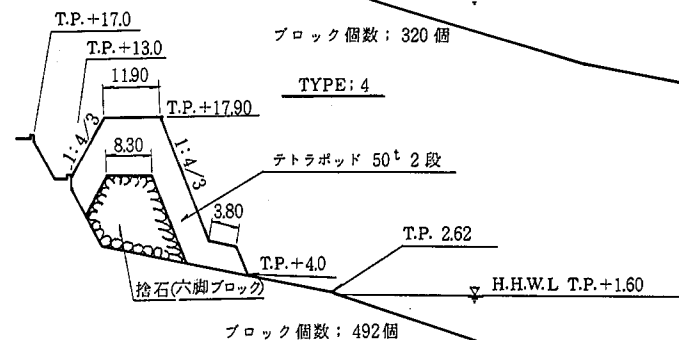
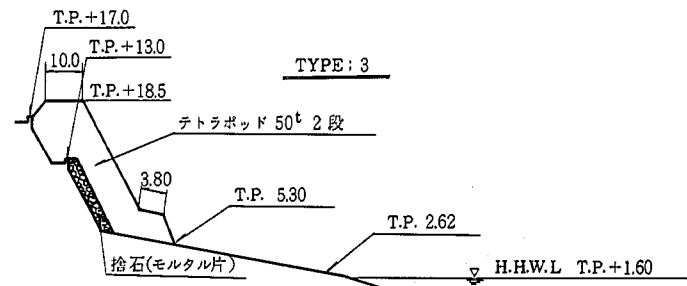
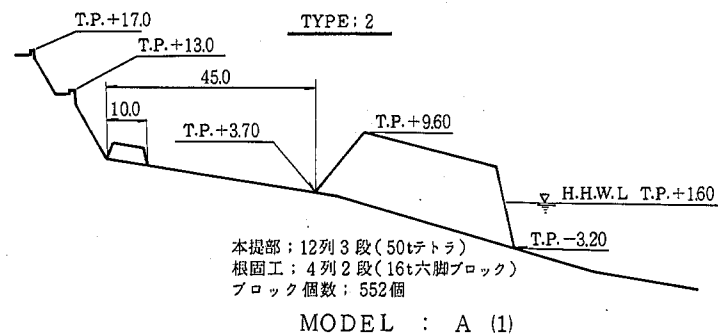
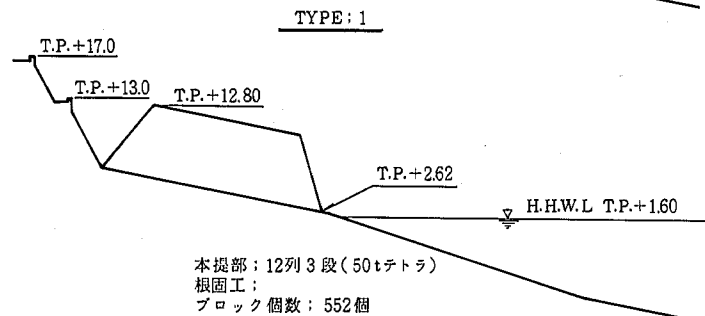
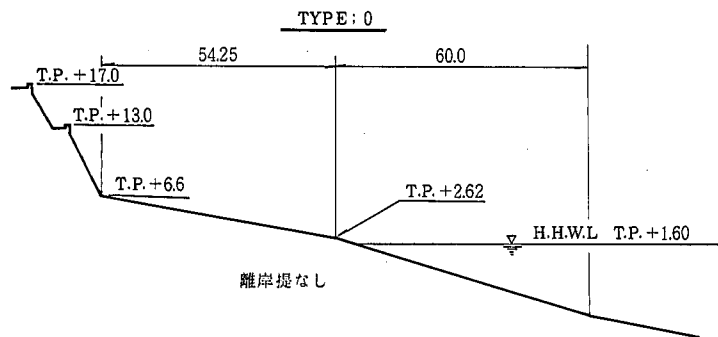
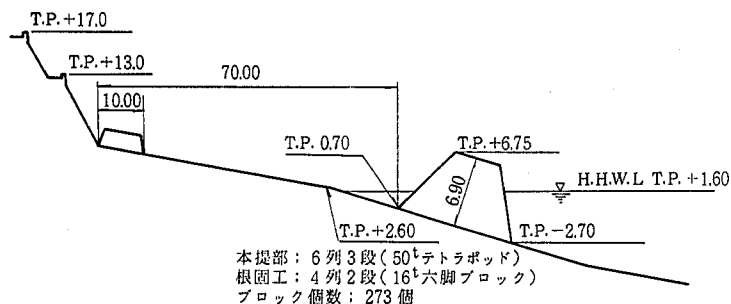
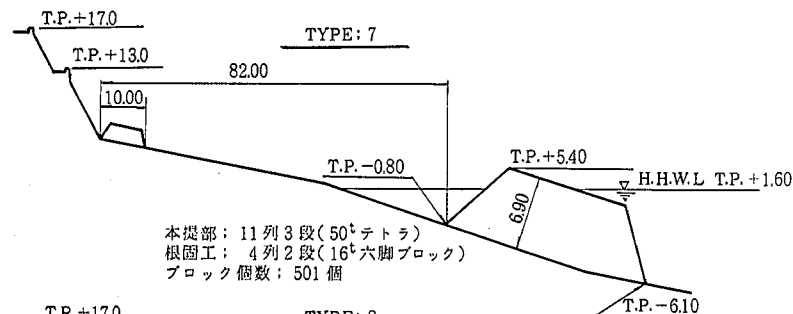


図-37 鯨島地区断面

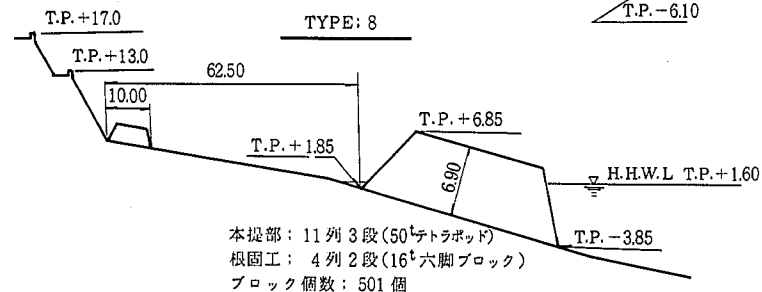
TYPE: 6



TYPE: 7

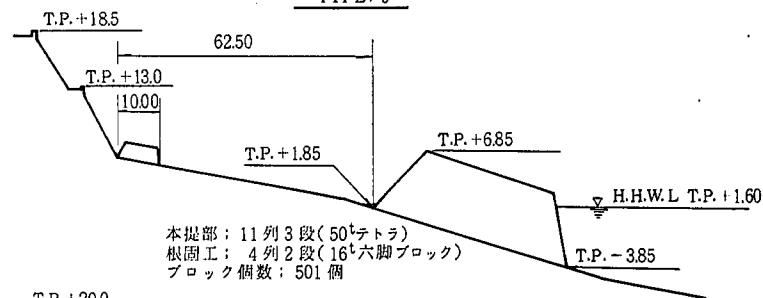


TYPE: 8

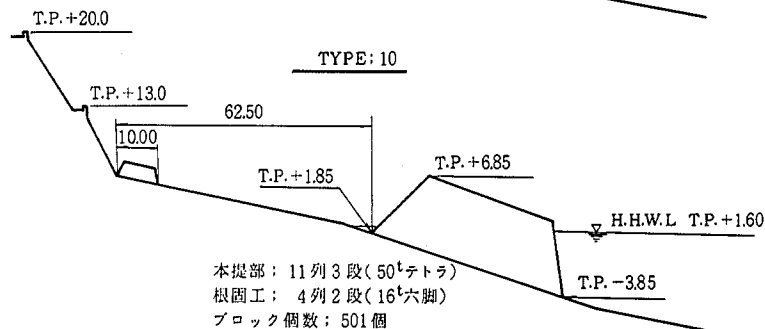


MODEL : A (1)

TYPE: 9



TYPE: 10



MODEL : A (2)

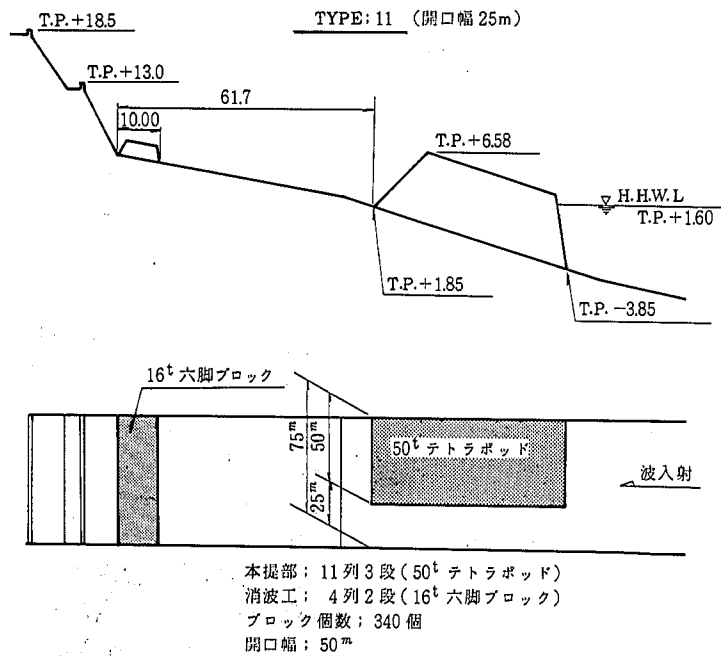


図 - 39 MODEL : A (1)

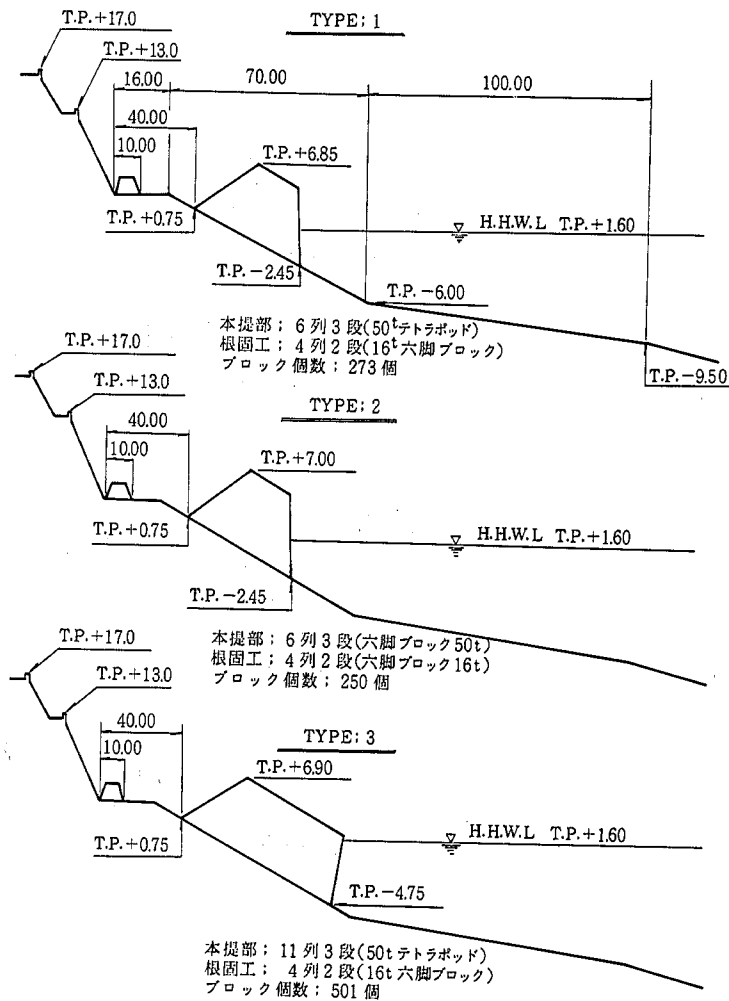
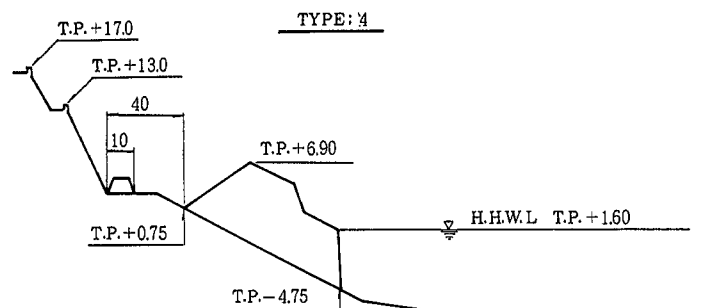
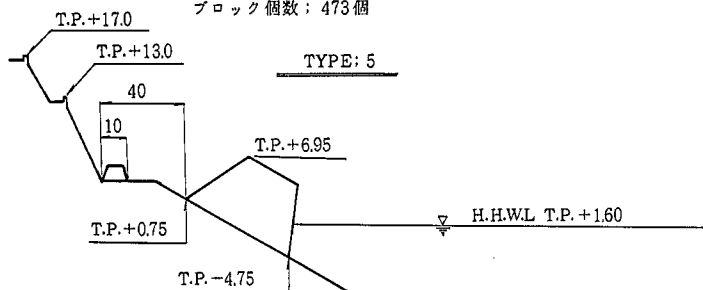


図 - 40 三四軒屋地区断面
MODEL : B (1)



本堤部: 6列3段(50^t テトラポッド)
 根固部: 5列2段(")
 消波工: 4列2段(16^t 六脚ブロック)
 ブロック個数: 473個



本堤部: 6列3段
 消波工: 4列2段
 開口幅: 50^m
 ブロック個数: 172個

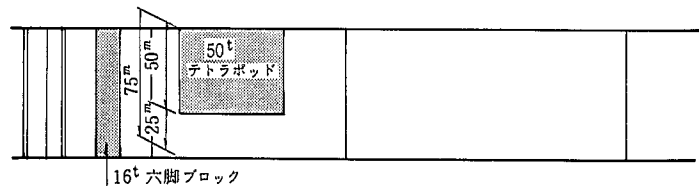
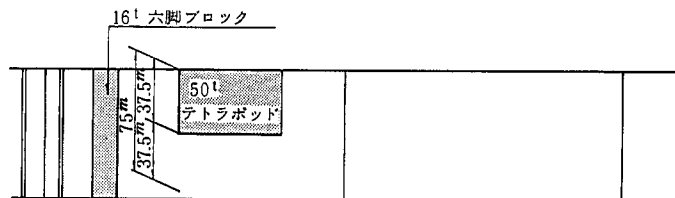
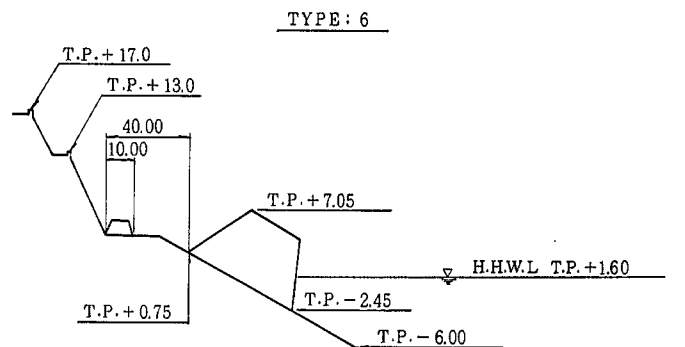


図 - 41 MODEL : B (2)



本堤部: 6列3段(50^t テトラポッド)
 消波工: 4列2段(16^t 六脚ブロック)
 開口幅: 75^m
 ブロック個数: 128個

図 - 42 MODEL : B (1)

テトラポッド (50t)

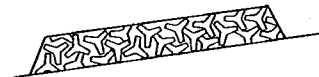
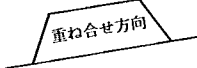
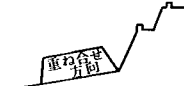
離岸堤断面	積み方パターン	該当タイプ
本堤部 6列3段		MODEL: A タイプ: 6 MODEL: B タイプ: 1, 5, 6 MODEL: C タイプ: 2
本堤部 11列3段		MODEL: A タイプ: 7, 8, 9, 10, 11. MODEL: B タイプ: 3 MODEL: C タイプ: 2, 3, 4, 5, 6 MODEL: D タイプ: 1
本堤部 12列3段		MODEL: A タイプ: 2, 3
本堤部 6列3段 根固部 5列2段		MODEL: B タイプ: 4
		MODEL: A タイプ: 3, 4, 5
本堤部 6列3段		MODEL: B タイプ: 2
根固工 4列2段		消波工

図 - 43 テトラポッド積み方パターン

これらの計算結果および測定値は付録の実験資料に整理して掲載した。

1) 打上高

堤防法面への打上高を図 44～46 に示す。記録された 6 波目から 20 波目までを整理した。図中○印は平均打上高 R_{mean} , ●印は最大打上高 R_{max} を示している。また ↓印は対応する波高の時越波したことを意味する。開口部を設けた場合には、開口部中央、離岸堤開口部肩、離岸堤中央の背後の法面打上高を測定した。

鮫島地区での無堤時の場合、波高 10 m 付近で R_{max} は 13 m まで達し、波高 18 m ですでに越波が始まっているが、これに離岸堤を設けると越波を開始する波高は 2～3 m 高くなっている。

離岸堤タイプでは離岸堤規模の小さな場合を除いてはほぼ同様な傾向を示しているが、離岸堤規模が同一の場合には法先水深の深い方が若干良い結果となっている。

傾斜堤タイプ (Type 5) では堤防法面での消波効果があるため打上高は低くおさえられ、 R_{max} が堤防天端に達する、あるいは越波を開始する波高は、離岸堤タイプと比して大きく、越波量の減少に結びついている。測定はできなかったが Type 3, 4 でも同様な傾向がみられ、とくに Type 3 の規模を大きくした Type 4 では実験中最も少ない越波量を示したことから消波効果がうかがえる。堤防天端高を T.P. + 20 m に上げた場合を Type 10 として行った。打上高は波高 20 m で T.P. + 17 m に達するがその後波高が増大しても R_{max} は増加していない。

開口部を設けた場合を Type 11 に示す。開口部を設けた場合の打上高をみると、開口部中央よりも少し離岸堤よりで打上高の最大値が記録されている。開口部と離岸堤部の打上高を比較すると離岸堤部の方が小さくなっており、離岸堤の効果が現われている。

三四軒屋地区では離岸堤規模の小さい Type の方が打上高は低くなっている。これは離岸堤規模が大きい場合には堤体内の透過性が減少するため滞水しやすく、このため打上高が大きくなっているものと思われる。テトラポッドと六脚ブロックとの比較ではテトラポッドが若干良い結果を示した。

開口部を設けた場合には鮫島地区同様に離岸堤開口部の肩で打上高は高くなる傾向を示している。

2) 波高と越波量の関係

図 47 と 48 に鮫島地区および三四軒屋地区の波高と越波量の関係を示した。

鮫島地区についてみると、離岸堤等のない場合 (MODELA; Type 0) には、 $H_0 = 17$ m 程度から越波が始まっておりその量 Q は $0.0011 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ である。波高の増大とともに越波量は増加し、計画最大波高 $H_0 \text{ max} = 26$ m では Q は $0.6 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ 程度になる。しかしそれ以上沖波波高増大しても越波量の増加はみられず、 $H_0 = 26$ m 付近でピークに達するようである。これは前年度の観測結果からも推測されるように、鮫島地区のような急深な海岸では砕波後の波は、波高が増大しても大きくならないため、同じような状態で堤防に達するためではないかと推測される。

鮫島地区で比較的超波量が少ない Type は 3, 4 であり、最も大きいものは前述の Type 0 である。

Type 4 では計画最大波高でも $0.001 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ 以下となっており実験を行った Type では最小である。

Type 3, 4 は模式図からもわかるように離岸堤工法というよりも消波工に近い傾斜堤の構造をもつものであり、離岸堤工法とは異なる。

全体的にみると越波量はかなり大きな値を示しているが、離岸堤規模が大きく、法先水深の深い Type の方が越波は少なくなる傾向を示している。実験では離岸距離を 0～85 m まで変化させて行ったが各

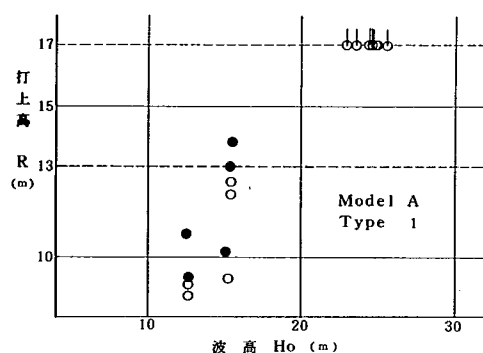
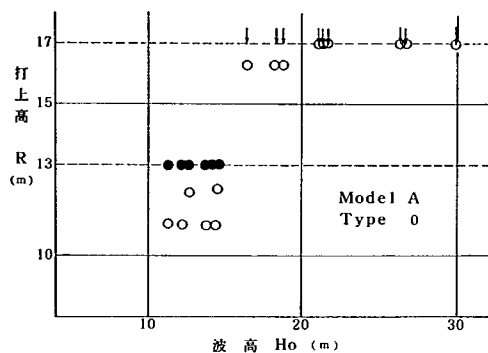


図 - 44 波高と打上高の関係 (鮫島地区) (1)

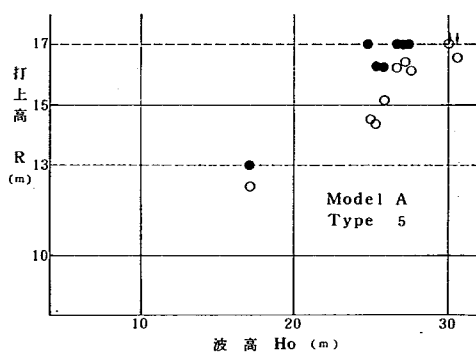
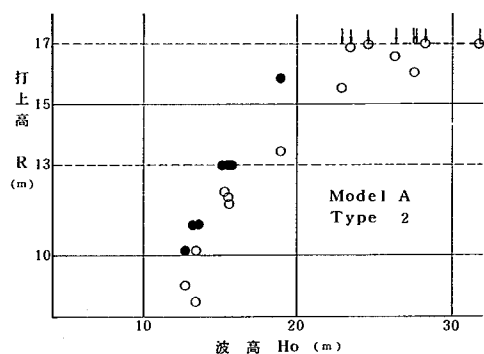


図 - 44 波高と打上高の関係 (鮫島地区) (2)

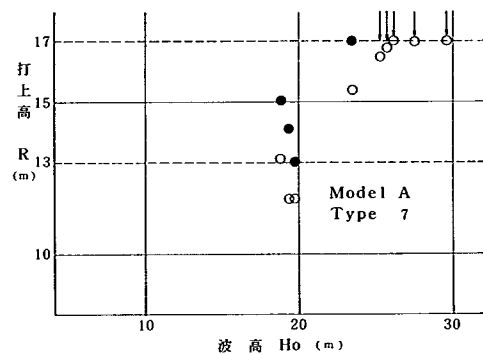
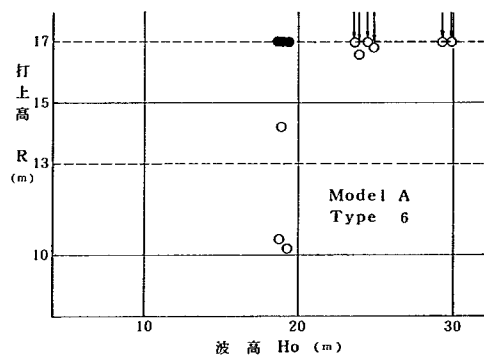


図 - 44 波高と打上高の関係 (鮫島地区) (3)

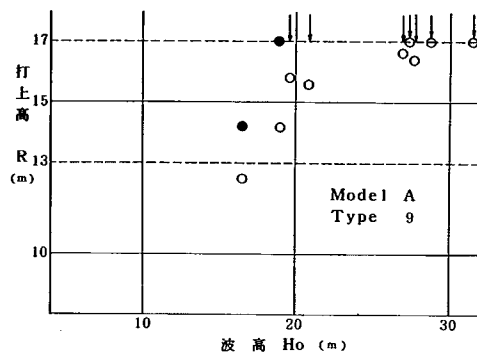
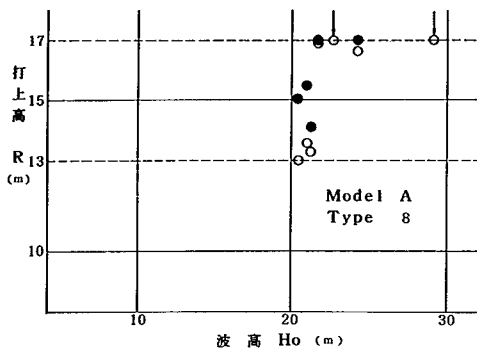


図 - 45 波高と打上高の関係 (鮫島地区) (1)

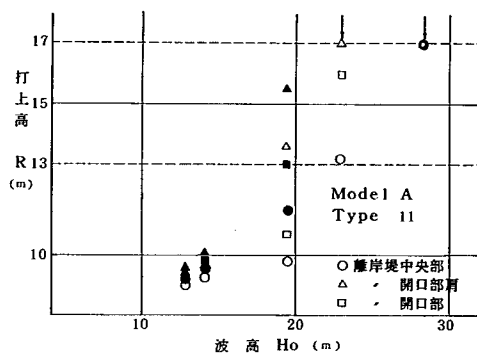
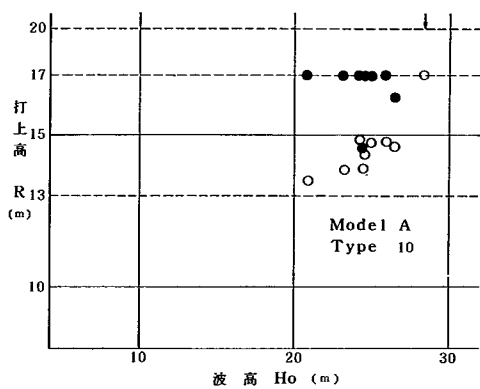


図 - 45 波高と打上高の関係 (鮫島地区) (2)

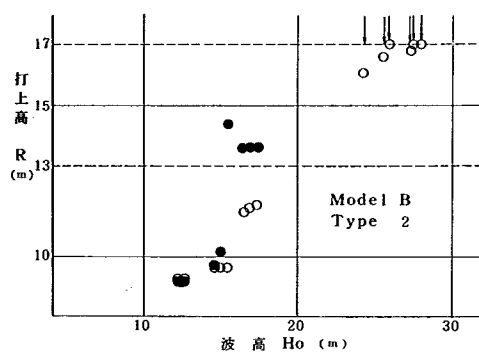
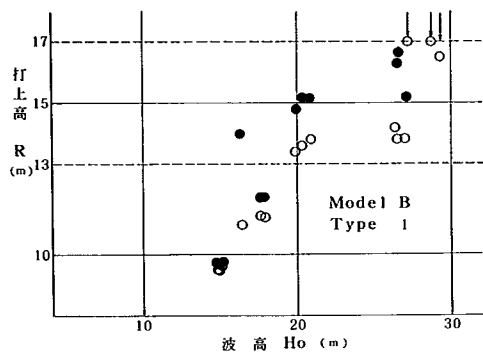


図 - 46 波高と打上高の関係 (三四軒屋地区) (1)

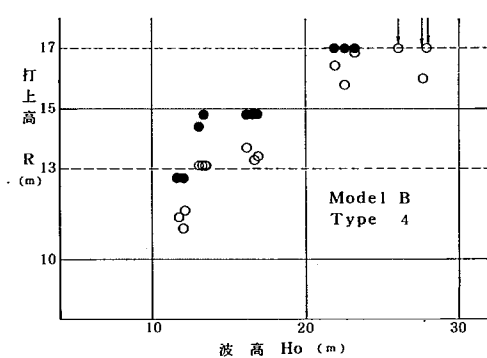
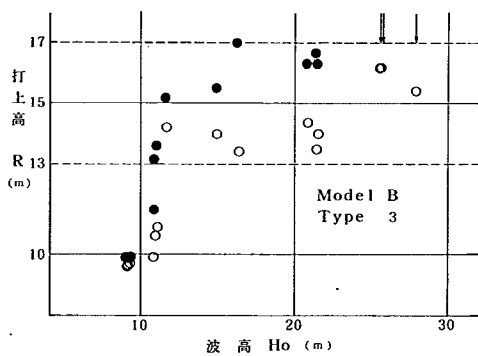


図 - 46 波高と打上高の関係 (三四軒屋地区) (2)

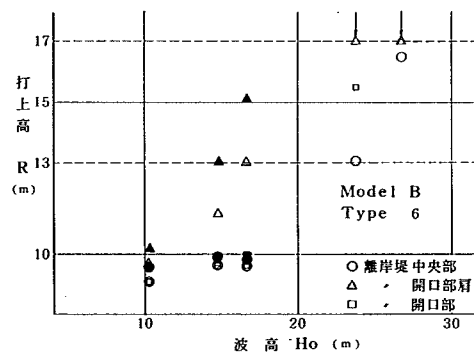
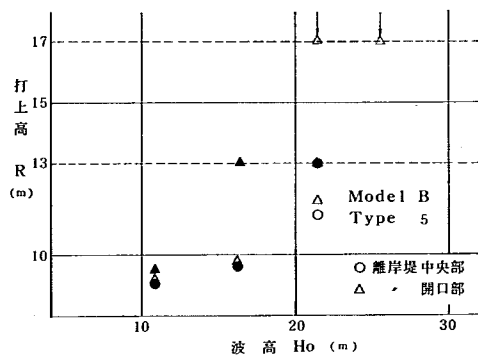


図 - 46 波高と打上高の関係 (三四軒屋地区) (3)

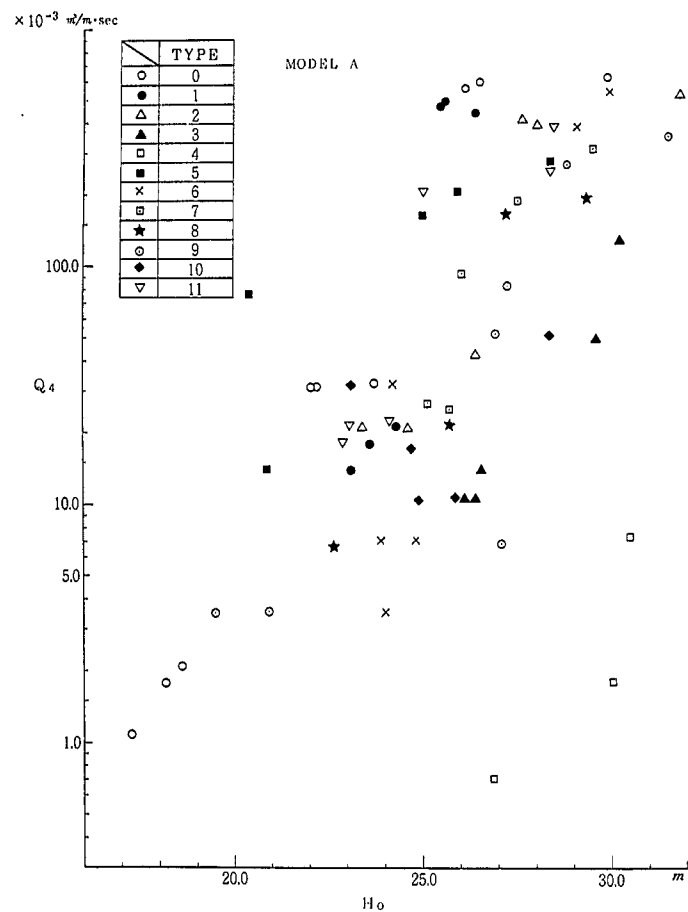


图-47 MODEL : A越波量 (鯨島地区)

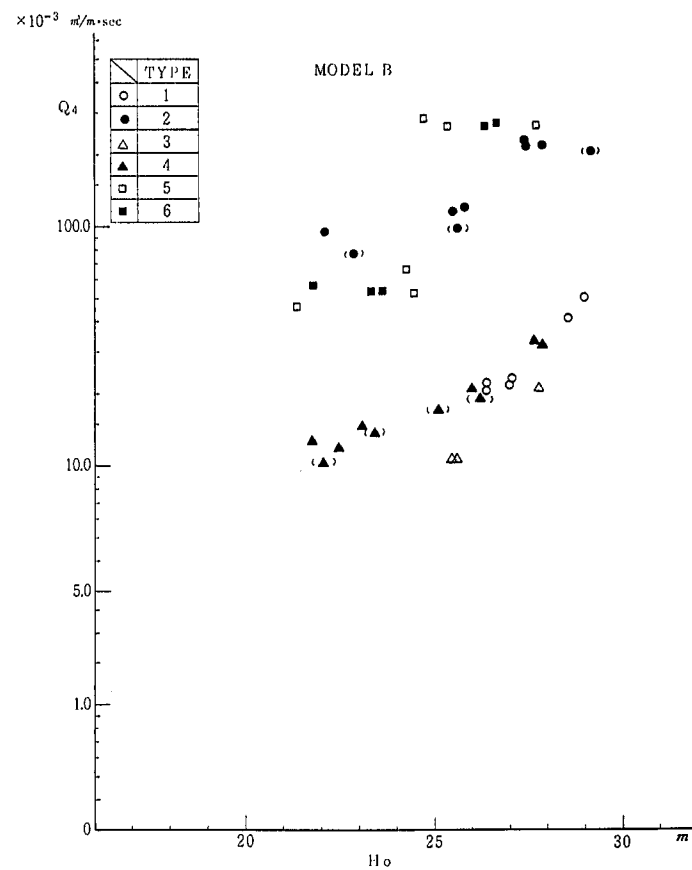


图-48 MODEL : B越波量 (三四軒屋地区)

Type と同かなりの越波量が測定され、離岸距離による差はそれほど大きくはない。Type 9 と 10 で堤防高を高くした場合を比較した。これによると越波量に若干の減少がみられた。開口部を設けた場合を Type 11 で測定した。図中にプロットされたものは開口部正面での越波量の平均であるが、開口部正面での越波量は大きく $H_0 = 25 \text{ m}$ で $0.205 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ である。これは鮫島地区のような急深な海岸に開口部のある離岸堤を設けても、波は減衰することなく開口部から進入し、離岸堤のない場合のように堤防に達するため越波量は減少しない。

三四軒屋地区での越波量についてみると、Type 1, 3, 4 はほぼ同様な越波量である。このうち Type 3 が比較的越波量は少なく、 $H_0 = 25.5 \text{ m}$ で 0.01 程度である。Type 1 は Type 3 の離岸堤規模を小さくした形であるが、越波量に大差がないのは離岸堤規模が大きいため Type 1 に比べ水位上昇量が大きくなっているためと思われる。しかし後述するようにブロックの安定性をみると Type 3 は安定性が良いことは言うまでもない。

離岸堤に開口部を設けた場合について、Type 5, 6 で検討した。これは Type 1 に開口部を設けたものであるが、離岸堤規模が小さいため波高が 20 m を越すと離岸堤は大破してしまうため越波量は増大している。Type 5, 6 は波高が 20 m 以上になると大破するために開口幅に関係なく同程度の越波量となっている。

3) ブロックの安定性

鮫島地区と三四軒屋地区のブロックの安定性を被災率をもって表わしたものが図-49, 50 である。図中被災率 60% 線上にプロットされたものはブロック全体の 60% 以上が欠壊散乱したことを示している。実験結果をみると鮫島地区では Type 7 が最も安定が悪く波高 21 m で被災率が高くなり離岸堤は大破している。Type 9 も安定が悪く波高 28 m で大破している。この被災率の高い 2 case 共通点をみると、離岸堤規模は大きい、距離距離が長く、離岸堤洗先水深が大きいことである。

全体的にみると 2, 3 の Type の他は比較的低く、計画最大波高 26 m でも 5% 以下となっている。開口部を設けた場合には開口部の離岸堤の肩に当る部分の安定が悪く小さな波高でもブロックの離脱がはじまり被災率が高いが離脱したブロックは離岸堤背後に回ると移動が少なくなり波高が増大しても被災率は大きくならない結果となっている。

三四軒屋についてみると、Type 3, 4 のブロックの安定は非常に良く波高 29 m で 1% 程度にとどまっている。開口部を設けた Type 5, 6 は、離岸堤断面は Type 1 と同じであるが被災は波高 10 m ですでに波高 15 m で被災率は 10% を越す。開口幅のちがいで開口幅の広い Type が同一波高でも 5% 程高くなっており安定性は悪い。

また、実験結果をみると鮫島地区では傾斜堤タイプの場合、被災率が低いことが特徴的である。

ブロックの被災の状況の観察結果によると次のようなパターンになっているようである。離岸堤ブロックは波高の小さい時には戻り流れによって離岸堤前面に激しい流れが生じ、ブロックが引き出され離脱する場合はほとんどであり、波高が大きい場合には入射波によって離岸堤が浮かされ戻り流れによってブロックは沖側に離脱転倒しているようである。離岸堤に開口部を設けた場合には開口部付近の安定が悪いのでブロックが離脱しはじめ被災が全体に拡っていく。(写真-5)

4) 平均水位上昇量

平均水位上昇量の測定結果を図-51 ~ 54 に示す。水位上昇の変化をみると連続した離岸堤の場合に

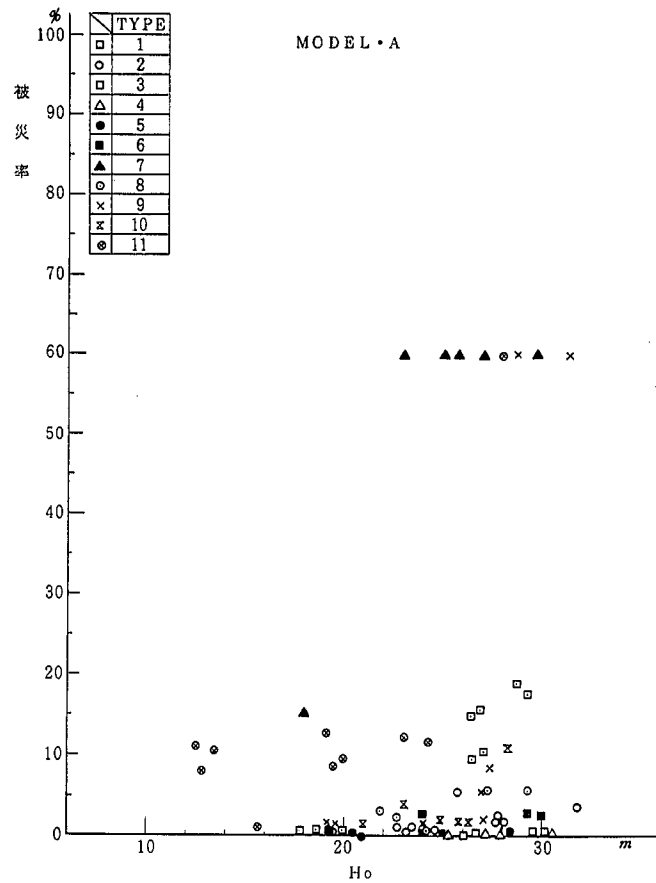


図-49 ブロック被災MODEL：A（鯨島地区）

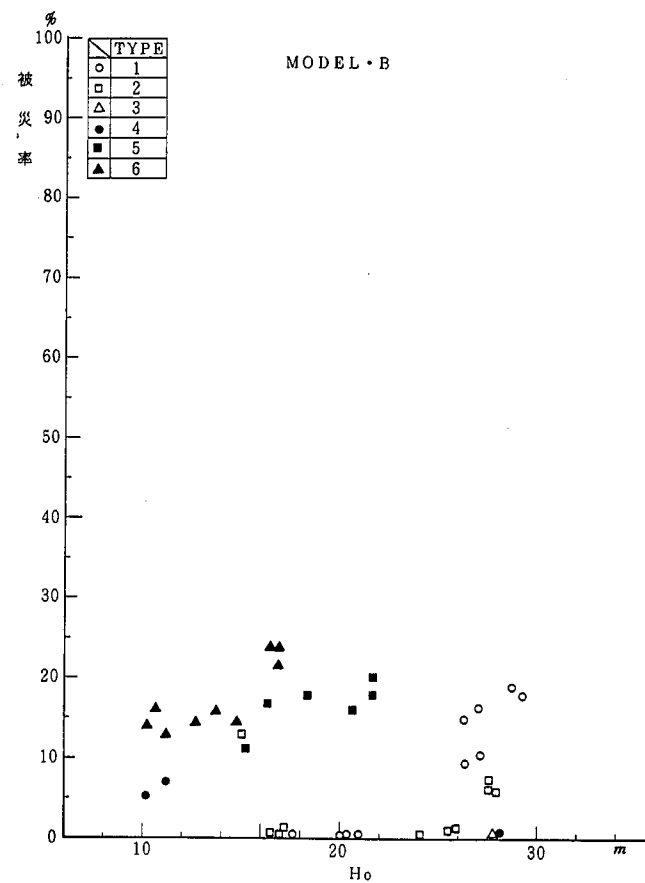
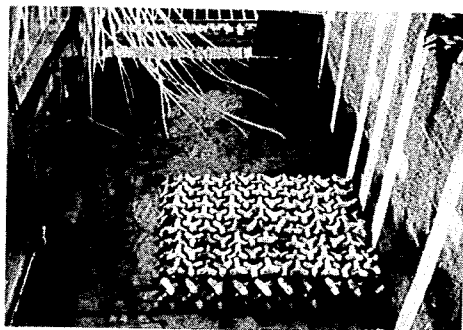
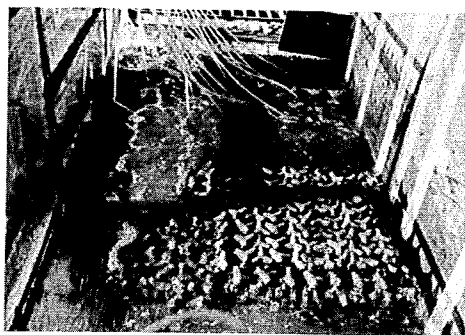


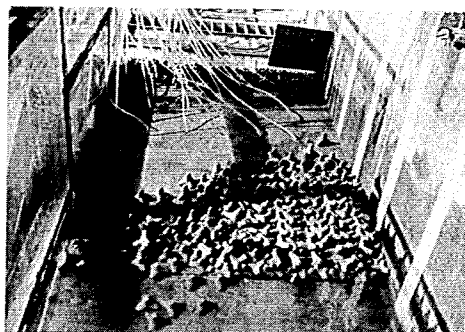
図-50 ブロック被災MODEL：B（三軒屋地区）



a) 実験 前



b) 実験 中



c) 実験 後

写真-5 開口部の被災状況

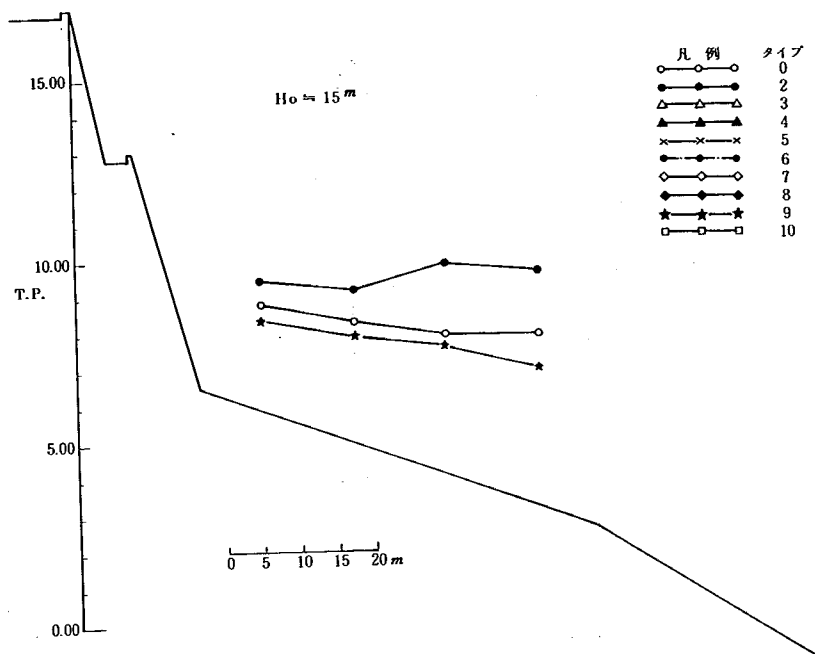


図 - 51 平均水位の上昇 (1)
(MODEL: A)

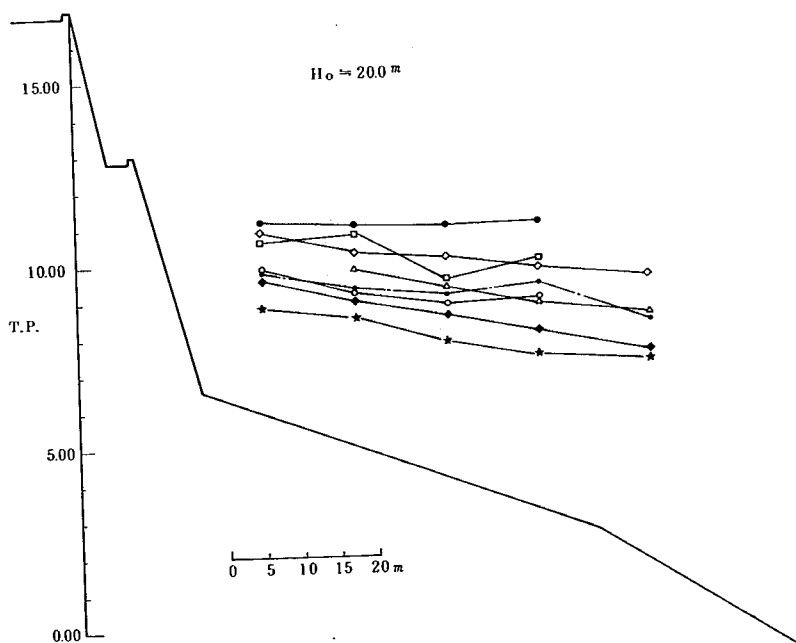


図 - 51 平均水位の上昇 (2)
(MODEL: A)

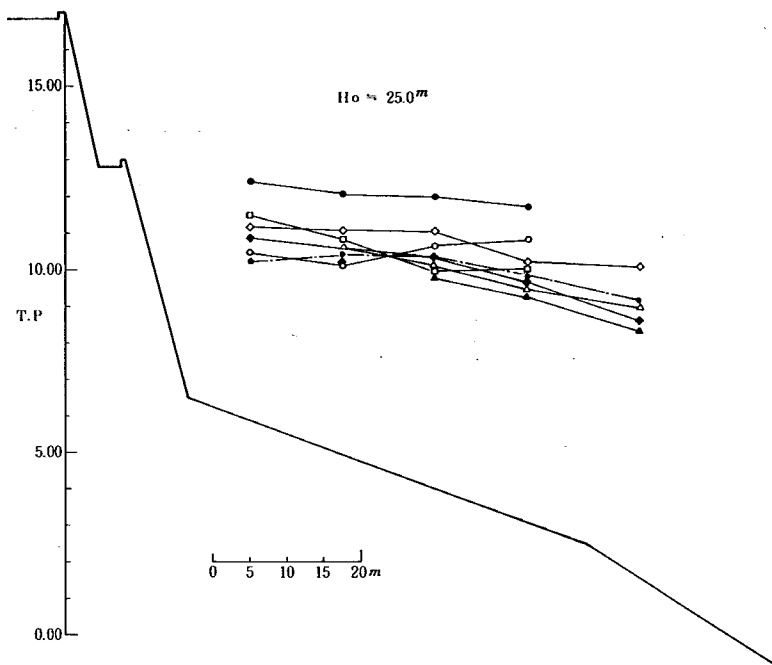


図 - 51 平均水位の上昇 (3)
(MODEL : A)

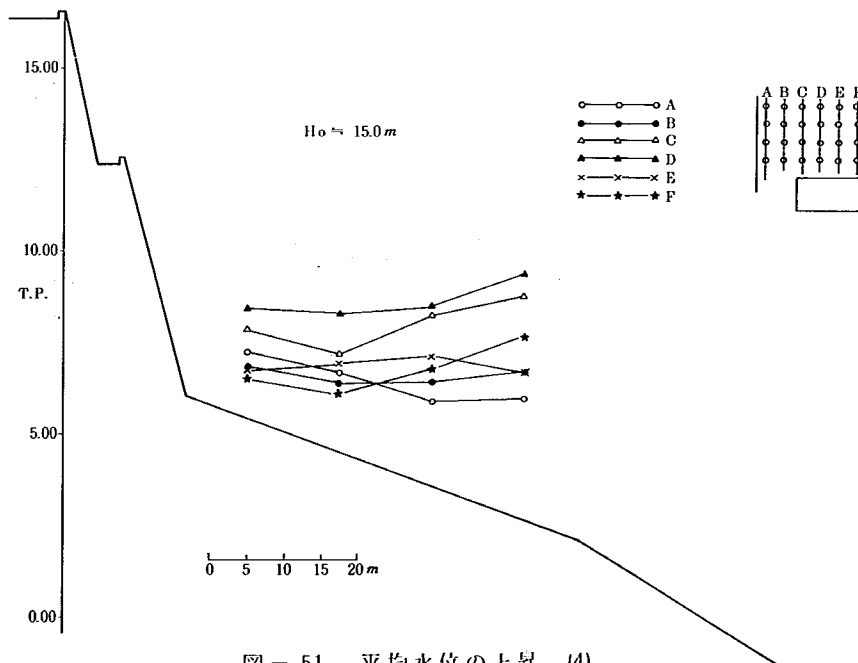


図 - 51 平均水位の上昇 (4)
(MODEL : A TYPE 11)

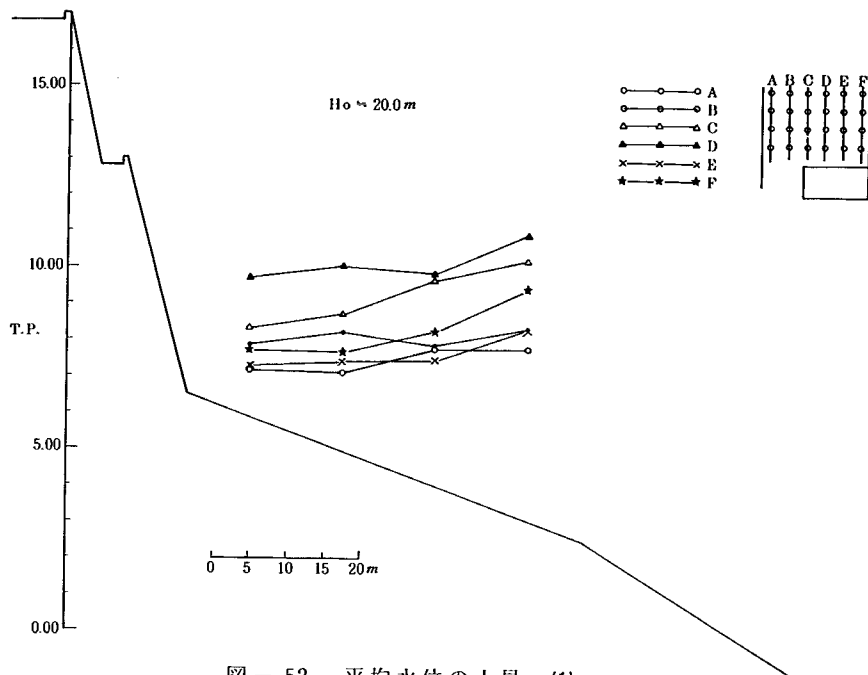


図 - 52 平均水位の上昇 (1)
(MODEL: A TYPE: 11)

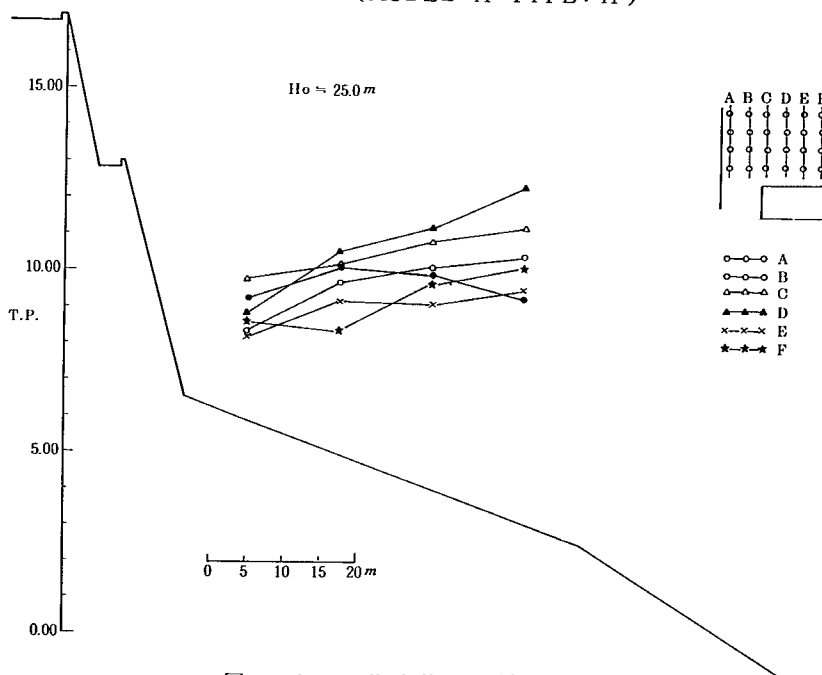


図 - 52 平均水位の上昇 (2)
(MODEL: A TYPE: 11)

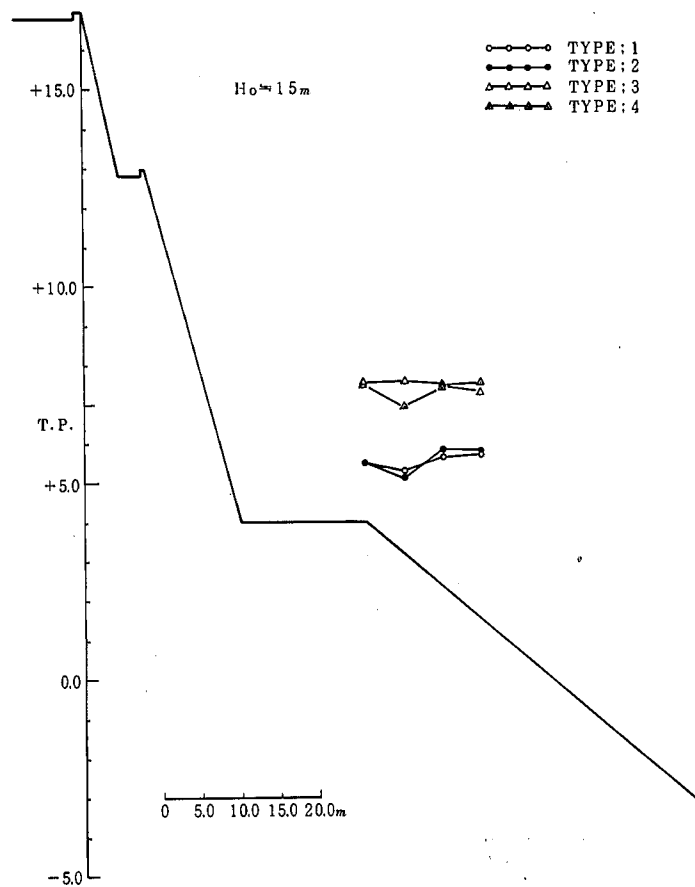


図-52 平均水位の上昇 (3)
(MODEL: B)

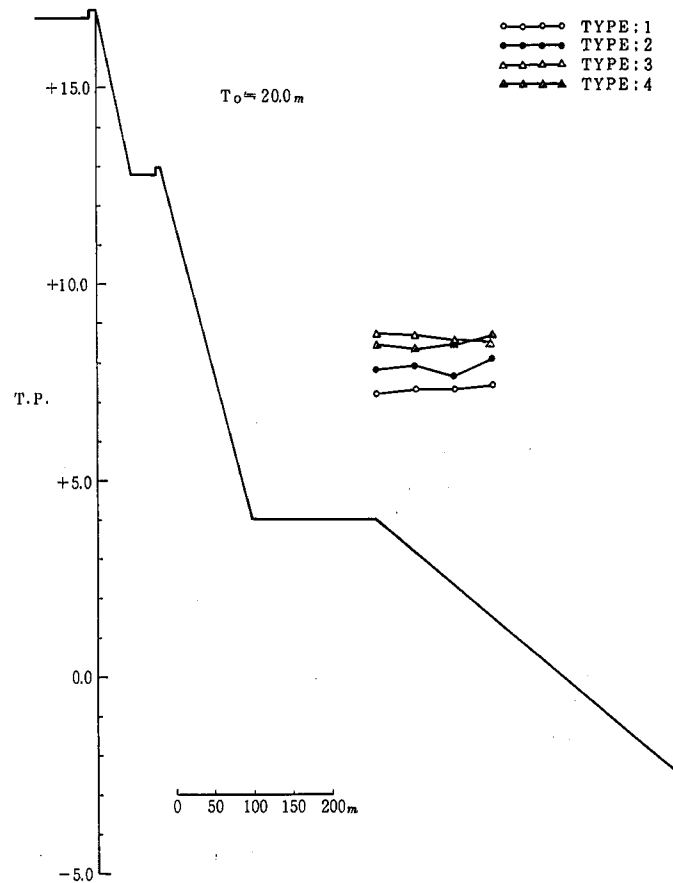


図-52 平均水位の上昇 (4)
(MODEL: B)

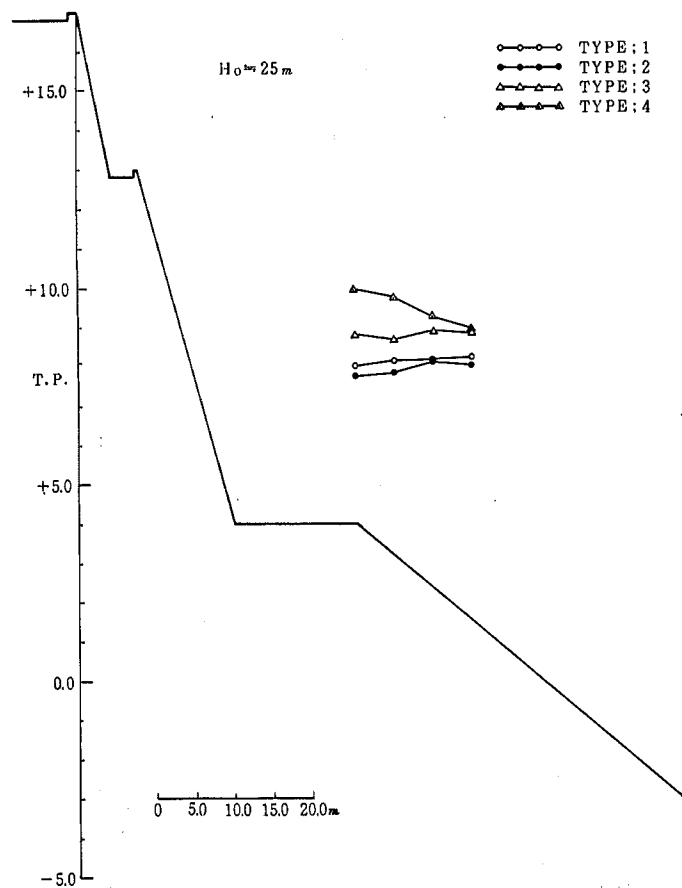


図-53 平均水位の上昇 (1)
(MODEL: B)

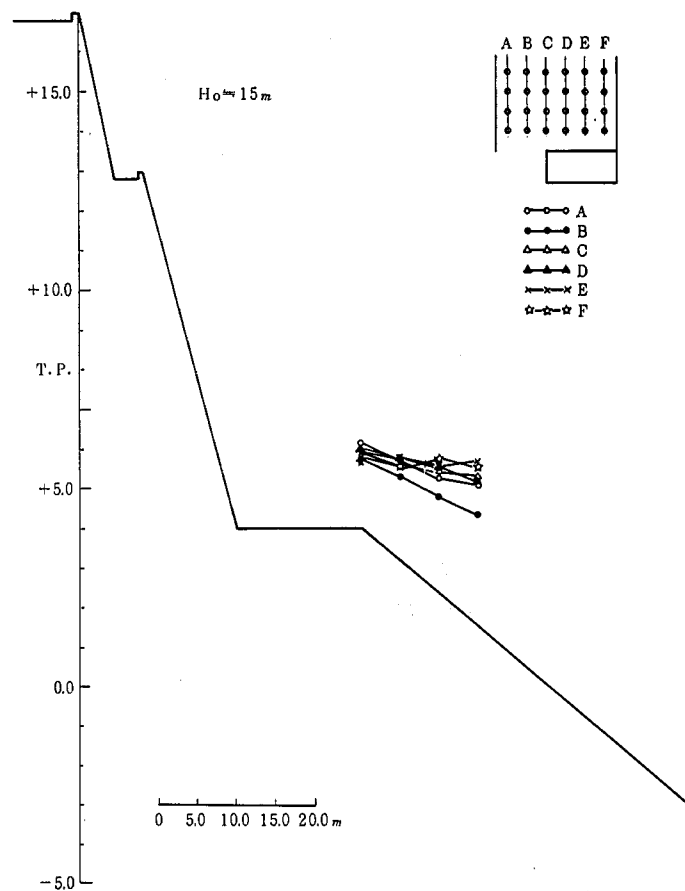


図-53 平均水位の上昇 (2)
(MODEL: B TYPE: 5)

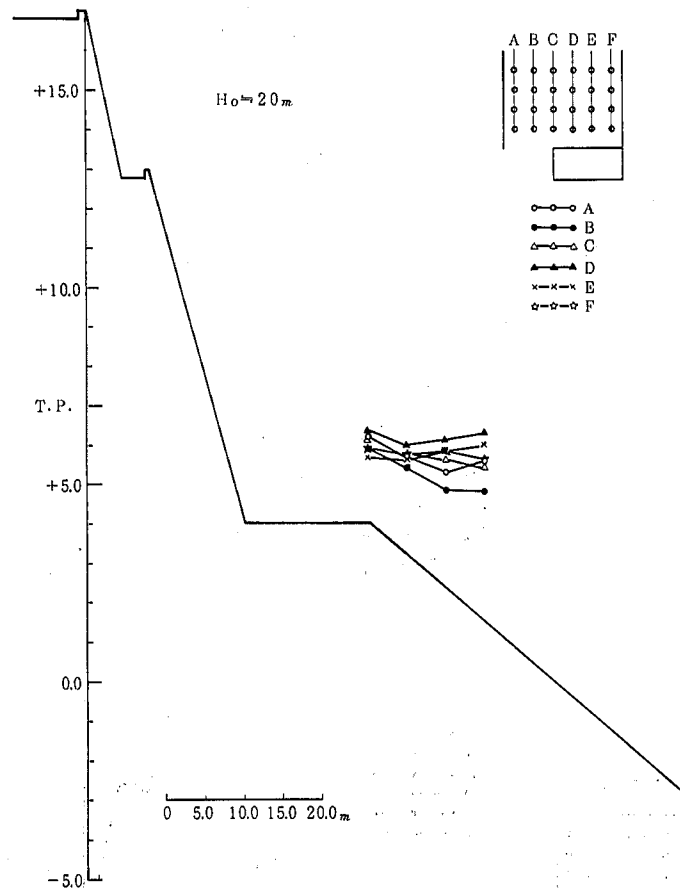


図-53 平均水位の上昇 (3)
(MODEL:B TYPE:5)

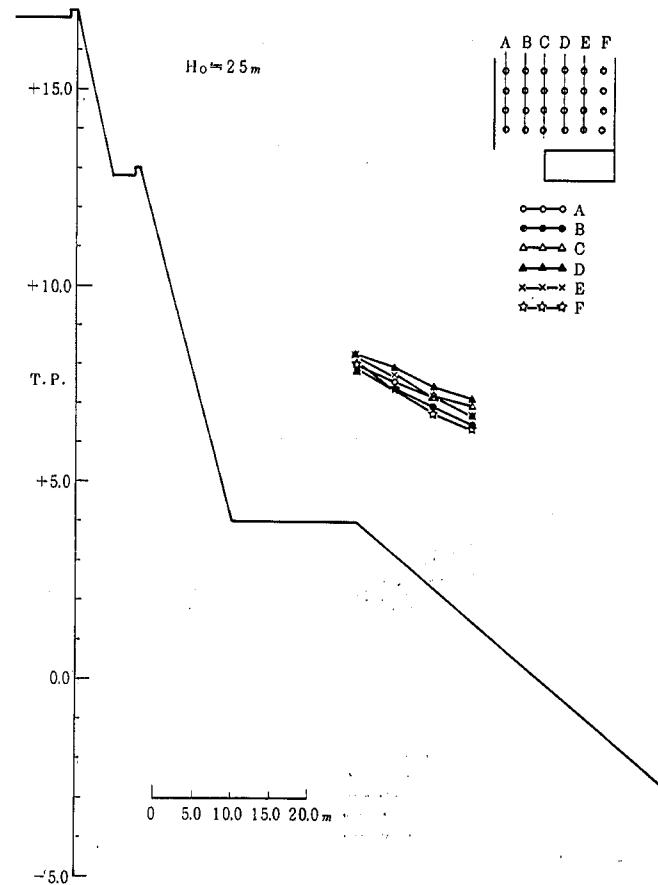


図-53 平均水位の上昇 (4)
(MODEL:B TYPE:5)

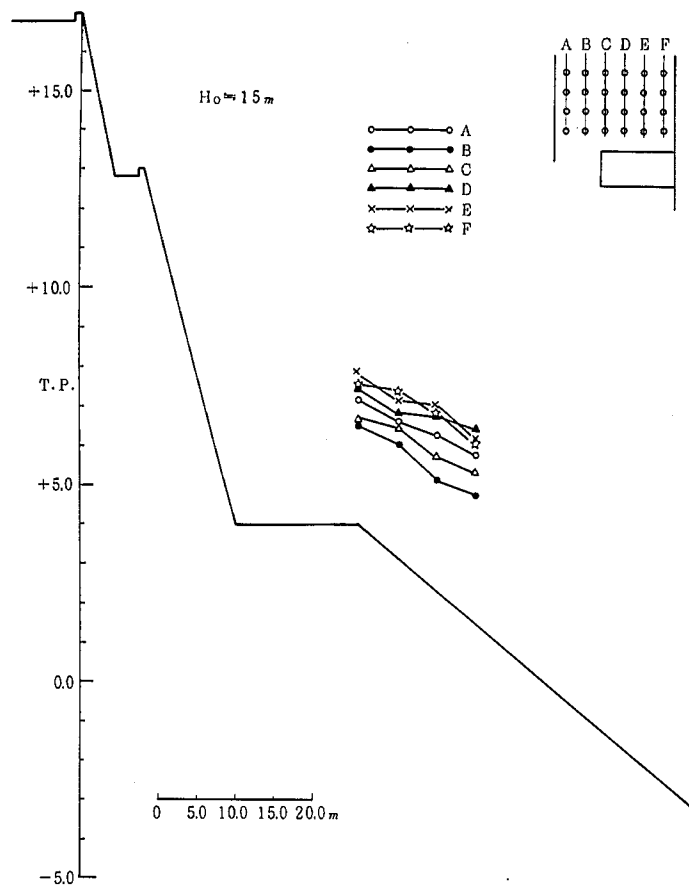


図-54 平均水位の上昇 (1)
(MODEL:B TYPE:6)

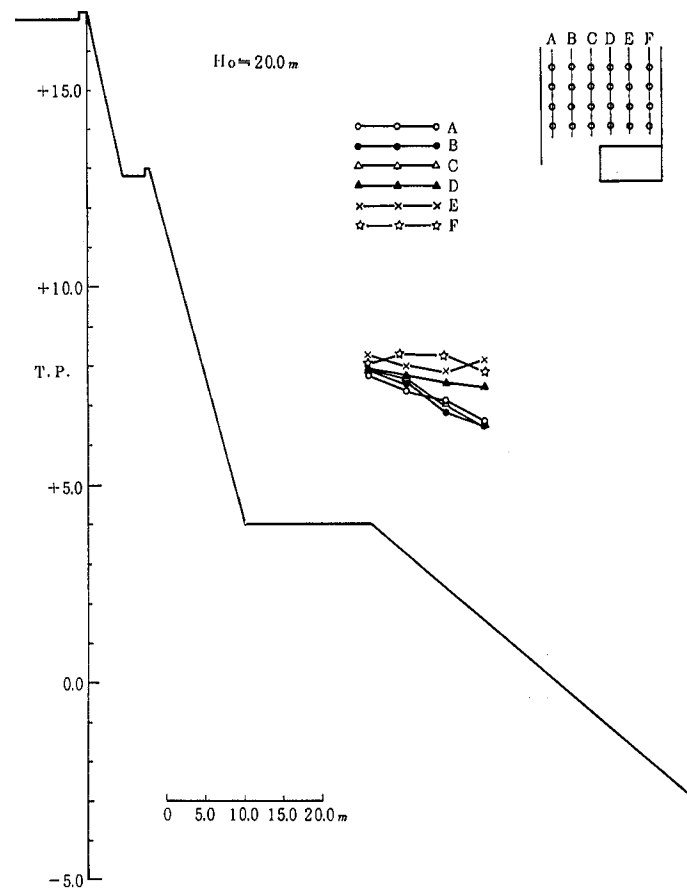


図-54 平均水位の上昇 (2)
(MODEL:B TYPE:6)

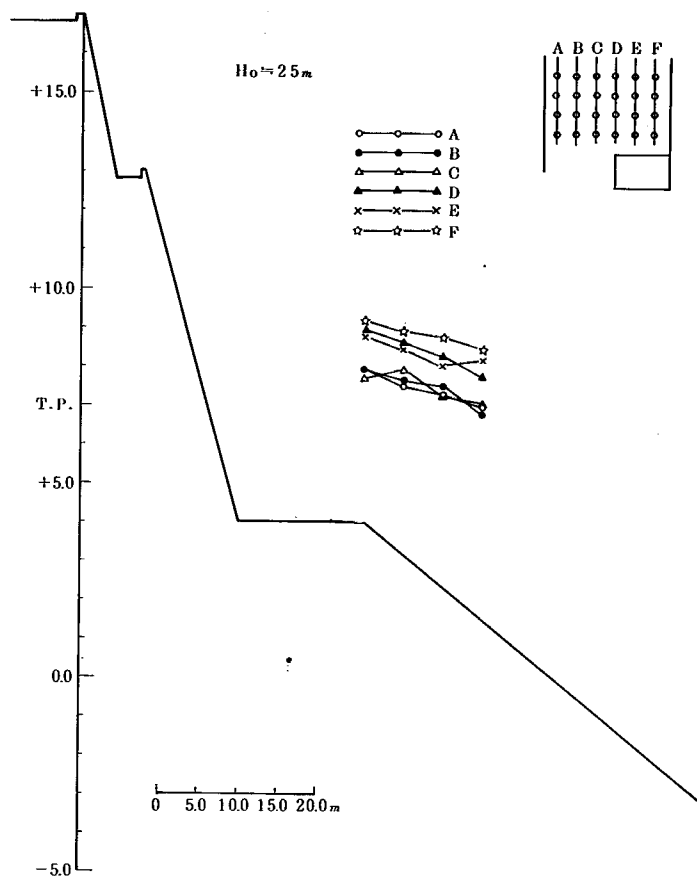


図-54 平均水位の上昇 (3)
(MODEL: B TYPE: 6)

は、堤防から沖に向うにしたがって平均水位は下っている。これは蛟島、三四軒屋とも同様な傾向を示している。ところが開口部を設けた離岸堤の場合には連続した離岸堤とは様相が異っていて、開口部正面では平均水位は沖に向って低くなる、あるいはほとんど変化していないのに対し、離岸堤背後では、沖に向うに従って平均水位は高くなっており、離岸堤開口部よりやや内側で顕著に現われている。これは開口部から進入する波と離岸堤を通過してきた波がこの近付で重なるために起るものと思われる。また水位差があるため離岸堤開口部から堤防と離岸堤間の滞水は流出していることも推測される。

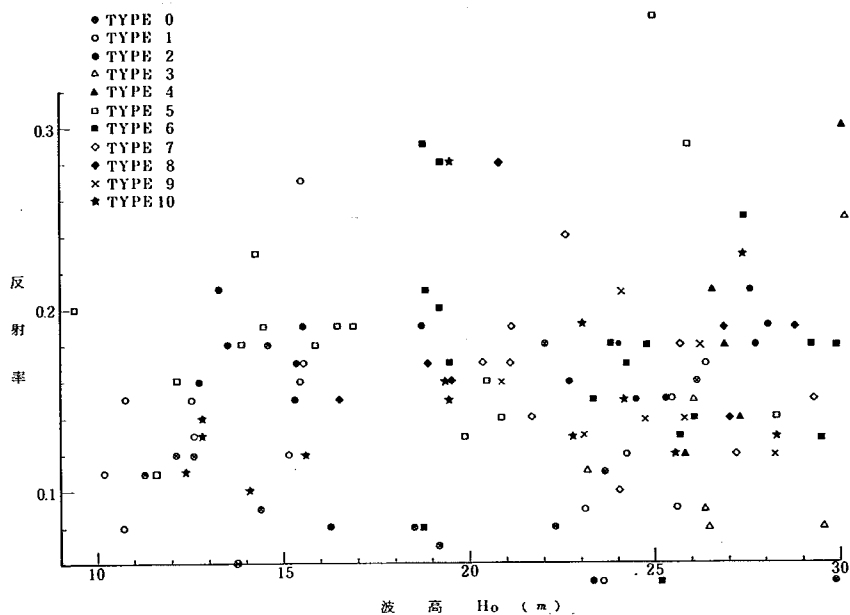
水位の上昇は離岸堤位置と関係している様であり、滞水が沖側に流れ出すとき、離岸堤より沖側で入射してくる波と衝突する状態の時に水位の上昇は低い。

5) 反射率

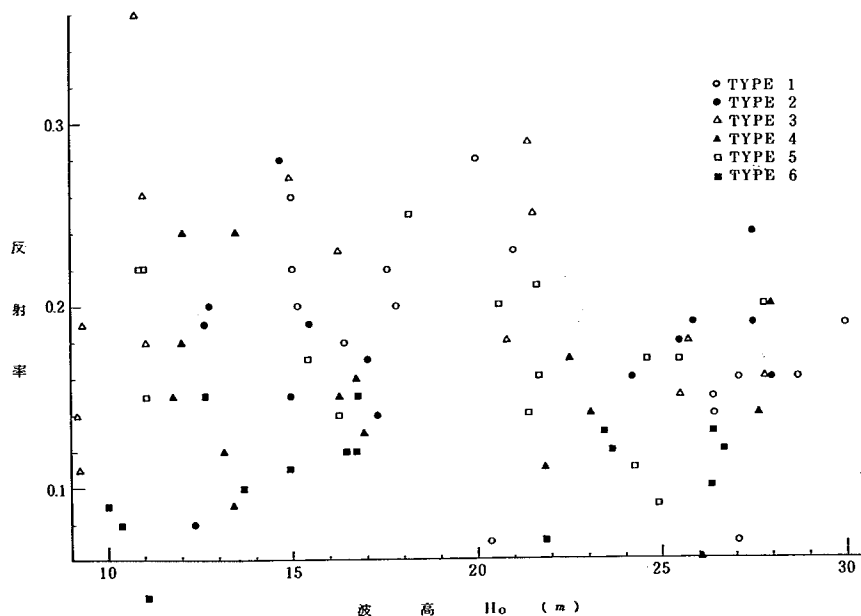
一般的な海底勾配の緩やかな海岸では、海岸に達する波はやがて砕波し浜に寄せるが、このような状態では波はほとんど反射することはない。ところが海底勾配が急であったり海岸に構造物を設けると波は反射され沖側に向い入射波と重なり波高は増大する結果となり問題を生ずる。

反射率の結果を図-55, 56 に示す。両地区とも構造物を設けることによって反射率は最大で0.3程度

となっている。鮫島地区では構造物がない場合でも 0.09 ～ 0.11 程度の反射があり、通常でも沖波の 1 割程度の反射があることを示している。これは海底勾配が急なため波は緩かに減衰しないため反射する結果となる。反射率が 0.3 であることは沖波波高が海岸に近づくとき波高は 3 割増大され無視し得えず、実際にも反射波と入射波が重なり波高が増大したために災害をおこしたと思われる例もみられる。



図一 55 鮫島地区反射率 (M : A)



図一 56 三四軒屋地区反射率 (M : B)

実験結果では離岸堤の場合、離岸堤法先水深が深い Type では法先水深が浅い Type に比べ反射率は小さくなる傾向を示しているが法先水深が少ない場合、離岸堤前面が壁となり反射率が大きくなるものと思われる。

また反射率は波高によってばらつきはあるものの構造物の断面形状によってもある程度反射率の範囲は決まる。

4.2 移動床模型実験

海岸侵食による前浜の狭小は波浪の減衰が少なくなるため越波の危険が生ずる。このためこうした海岸では消波堤や離岸堤を設け海岸侵食の防止、越波量防止を計っている。海浜上に構造物（離岸堤、消波堤）を設けると波と流れによる堤体下部の砂の吸い出しや堤体法先部の局所的な洗掘をうけ堤体の沈下をまねく。堤体の沈下は波浪減殺効果を減少させ、侵食防止、越波防止の機能を減少させるため模型実験により海浜変形の定性的傾向を検討する。

移動床模型実験では現地と模型との相似性には今なお多くの問題が残されているが、本実験では海浜変形の定性的な把握に着目しているので、実物と模型の間には幾何学的相似となるように模型を製作した。

実験では底質使用材料の種類、粒径等が問題となるが前年度の検討資料を参考に実験条件を作成した。実験は $d_{50} = 0.22 \text{ mm}$ の粒度調整砂を用いた。

実験条件を表-8に示す。また各 Type 毎の模式図を図-57～59に示す。

構造物の沈下や周辺の洗掘は構造物の形状、位置、底質、波浪条件などによって変化するが、一般の海岸では実験条件のように一定の波浪が継続的に来襲するわけではないので実際には複雑に変化している。したがって実験である程度の平衡海浜が得られたとしても実際との量的な比較は困難であり定性的傾向を知ることになった。

1) 地形変化

海浜形状は鮫島地区と三四軒屋地区をとり波を作用させその変化を測定した。今回鮫島地区は代表断面の修正を行ったので構造物を設置したい場合を MODEL C, Type 1 とした。波浪条件 $H_0 = 5 \text{ m}$, $T = 10 \text{ sec}$ の波を作用させた場合の時間毎の変化を図-60に示す。海浜形状の大きな変化はほぼ造波後5時間で終りその後の変化は小さい。汀線付近で侵食された砂は沖側に堆積しているのが見られる。海浜はやや侵食の傾向をしているが10時間後の形状をみると代表断面を平行移動させたような形状をしていることから現地に合っているようである。沿岸砂州の発生は見られない。

開口部をもたない離岸堤の場合を図-61, 62に示す。変形の状況を見ると2時間後には波浪条件に合う変形は終了している。離岸堤背後は全体に一樣に沈下している。離岸堤部は法先部が大きく沈下し、離岸堤は全体的にも沈下がみられる。離岸堤部から吸い出された砂は離岸堤沖側に堆積する傾向がみられる。

開口部を設けた場合を図-63, 64に示す。図-63は $H_0 = 5 \text{ m}$, $T = 10 \text{ sec}$ であり、図-64は $H_0 = 10 \text{ m}$, $T = 14 \text{ sec}$ 、断面形状は同じである。

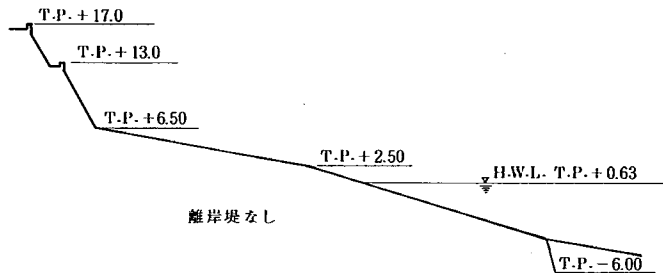
これを見ると Type 3 では離岸堤背後、開口部正面でも若干堆積の傾向を示しているが、離岸堤部か

表 8 移動床実験一覽表

移 動 床

MODEL	海岸断面 (前浜長)	TYPE	実験継続 時 間	離岸距離	開 口 部	離岸堤断面	ブロック種類	ブロック個数	離 岸 堤 洗先水深	波 高	周 期	潮 位	備 考
C 鮫島地区	図-31 参 照	1	10 h	—	—	—	—	—	—	5.0m (10.0cm)	10 sec (1.41sec)	H.W.L. = T.P.+0.63m	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h, 10h
		2	5 h	62.5m	—	11 列 3 段	テトラポッド 50t	501 個 (6.68個/m)	3.97m	"	"	"	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h
		3	5 h	"	開口幅 = 50.0m	11 列 3 段	"	340 個 (6.80個/m)	2.92m	"	"	"	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h
		4	2 h	"	"	11 列 3 段	"	"	2.07m	10.0m (20.0cm)	14 sec (2.0sec)	"	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h
		5	5 h	70.0m	—	"	"	501 個 (6.68個/m)	1.52m	5.0m (10.0cm)	10 sec (1.41sec)	"	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h
		6	5 h	"	開口幅 =50.0m	"	"	337 個 (6.74個/m)	2.02m	"	"	"	"
D 三四軒屋 地区	図-30 参 照	1	5 h	40.0m	開口幅 =50.0m	11 列 3 段	テトラポッド 50t	340 個 (6.80個/m)	5.27m	5.0m (10.0cm)	10 sec (1.41 sec)	H.W.L. = T.P.+0.63m	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h
		2	10 h	"	"	6 列 3 段	"	172 個 (3.44個/m)	6.97m	"	"	"	測定時間 =0h, 1h, 2h 5h, 10h

TYPE: 1



TYPE: 2

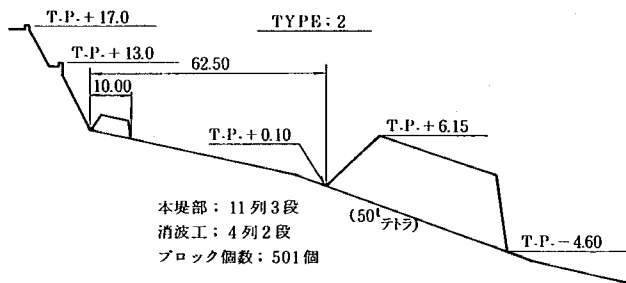
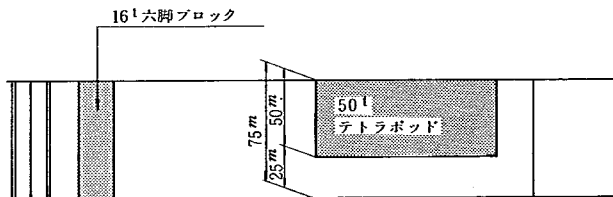
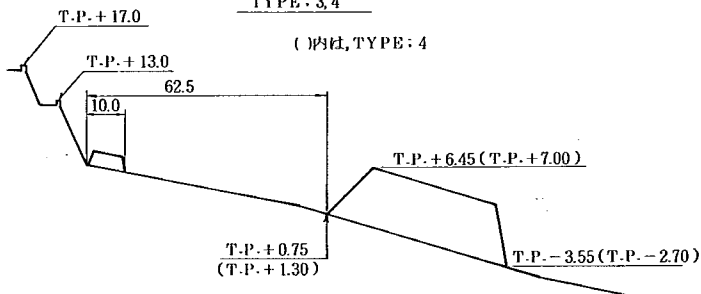


図-57(1) 模式図 MODEL: C

TYPE: 3.4

()内は, TYPE: 4



本堤部: 11列3段 (50¹テトラボット)
消波工: 4列2段 (16¹六脚ブロック)
開口幅: 50m
ブロック個数: 340個

図-57(2) 模式図 MODEL: C

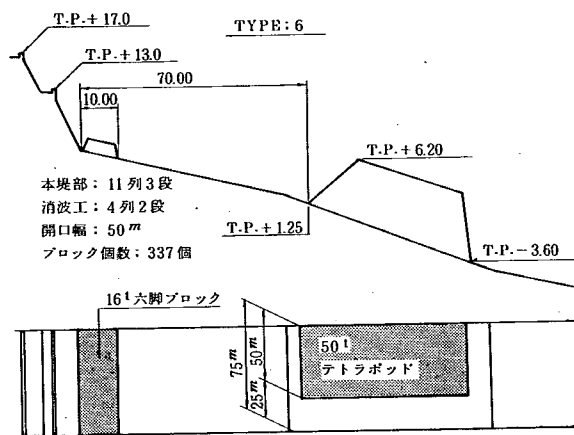
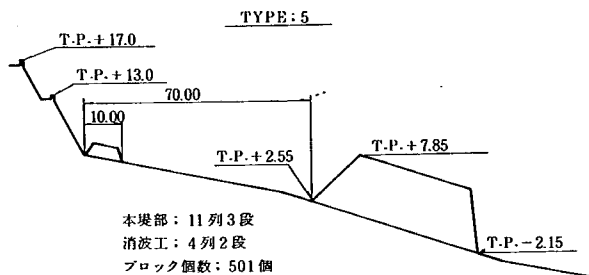


図-58 (1) 模式図 MODEL: C

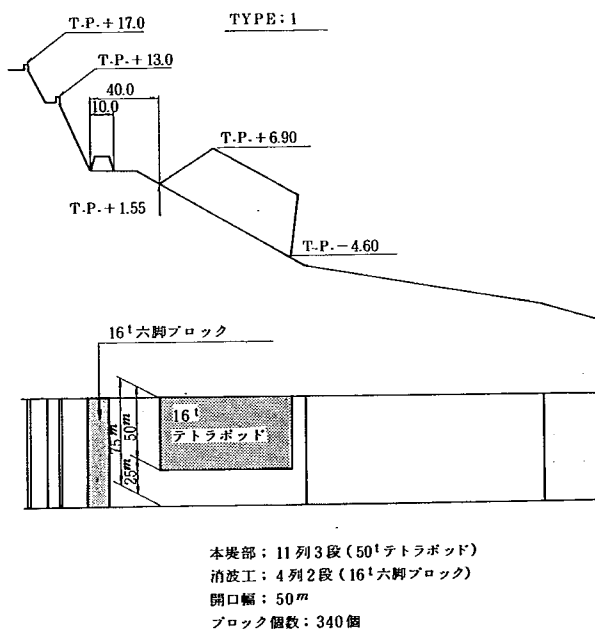
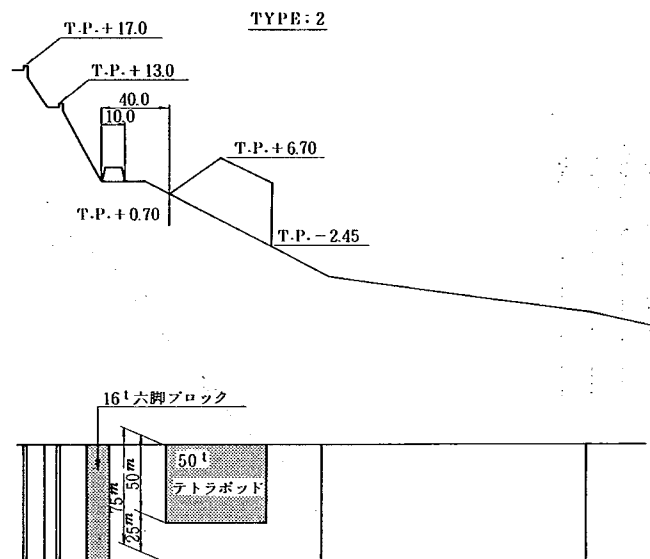


図-58 (2) 模式図 MODEL: D



本堤部：6列3段（50^t テトラポッド）
 消波工：4列2段（16^t 六脚ブロック）
 開口幅：50^m
 ブロック個数：172 個

図-59 模式図 MODEL: D

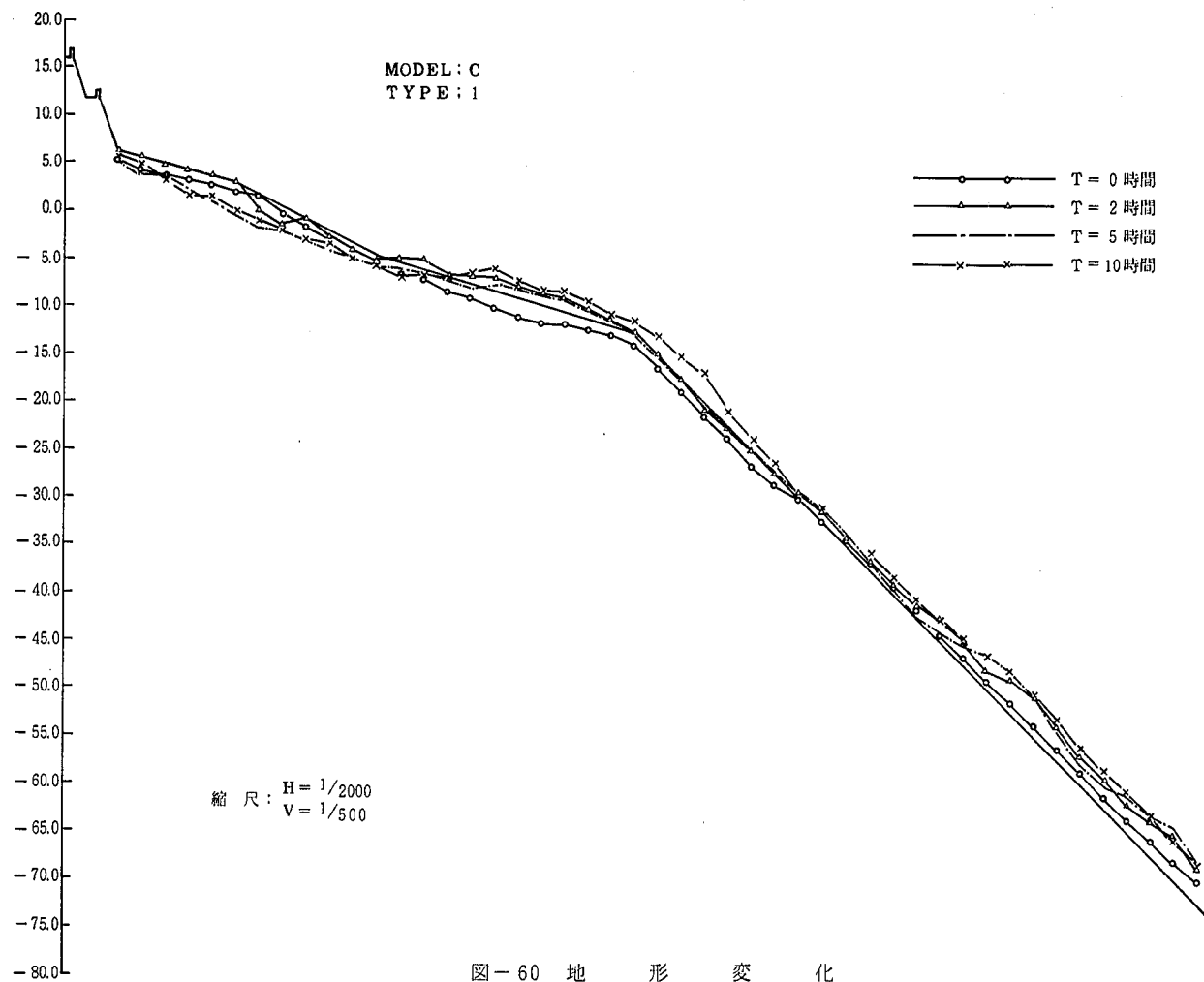


図-60 地形変化

ら吸い出された砂の多くは沖側に堆積している。Type 4 で Type 3 に比べ波高周期とも大きく離岸堤沖側で碎波のため大きく洗掘をうけているが離岸堤背後でかなりの堆積がある。しかしかなり沖側にも相当量の砂の移動がみられる。離岸堤開口部正面では汀線付近の変化はみられないが汀線から離岸堤までの間はかなり侵食されている。

離岸距離 70 m の場合について図-61, 65 に示す。開口部あるなしにかかわらず離岸堤の沈下量は大きく、特に法先部での沈下が大きい。

三四軒屋地区の地形変化を図-66, 67 に示す。Type 1 についてみると離岸堤は全体的に沈下し、砂は沖側に堆積している。しかし地形変化は全体的に少なく水深 15 m 以深では時間が経過しても変化がみられない。鮫島地区の場合には相当深い水深まで砂の移動がみられたのに比べると状況が異っている。Type 2 では Type 1 の半断面であるが離岸堤形状が小さいため沈下変形ははげしい。地形変化は全体的に少なく Type 1 と似ている。開口部の影響をみると汀線付近の変化は少ないが、離岸堤間の侵食が鮫島地区と同様にみられる。

2) ブロックの沈下, 洗掘

図-68~69 に離岸堤の洗先, 中央部, 法尻に位置するブロックの頂部の変化を時間毎に示したものである。また図-69~70 は離岸堤全体の沈下を示したものである。これらによるとブロックは波を作用させた後 1~2 時間で急激に沈下し後は徐々に沈下し、ほぼ一定値に近づくようである。

各点の沈下量をみると鮫島地区では各タイプとも 1~2 m の沈下がみられるが、三四軒屋地区では 3 m 以上の沈下がみられ、離岸堤規模の小さい場合には 5 m 以上の沈下がみられる。全体的に離岸堤の法先の沈下量が大きく各タイプとも同様な傾向にある。

離岸堤全体の沈下をみると離岸堤法先, 法尻が 1~2 時間で一定値に近づくのに対し中央部は時間と共に沈下している様子を示しており、離岸堤法先, 法尻の沈下がおさまったあとでもある速度で砂の吸い出しをうけていることがうかがえるその速度は時間の経過と共に減少している。

図-71 には離岸堤に開口部を設けた場合の横断方向の沈下量を示している。これをみると離岸堤全体が沈下していることがうかがえる。また中央と離岸堤の肩の沈下の状況を見ると波の作用後 1 時間程度の傾きがその後もつつき時間とともに平行移動していることがうかがえる。

砂の移動は波の作用後、1 時間程度で大きな変化がある。このことは波浪条件が変わった場合、海岸は来襲波に対応する海浜形状になるために十数時間を必要としていることを意味するものと推測される。

ブロックは波高が比較的小さかったため離脱することはない安定しており、沈下のみであった。

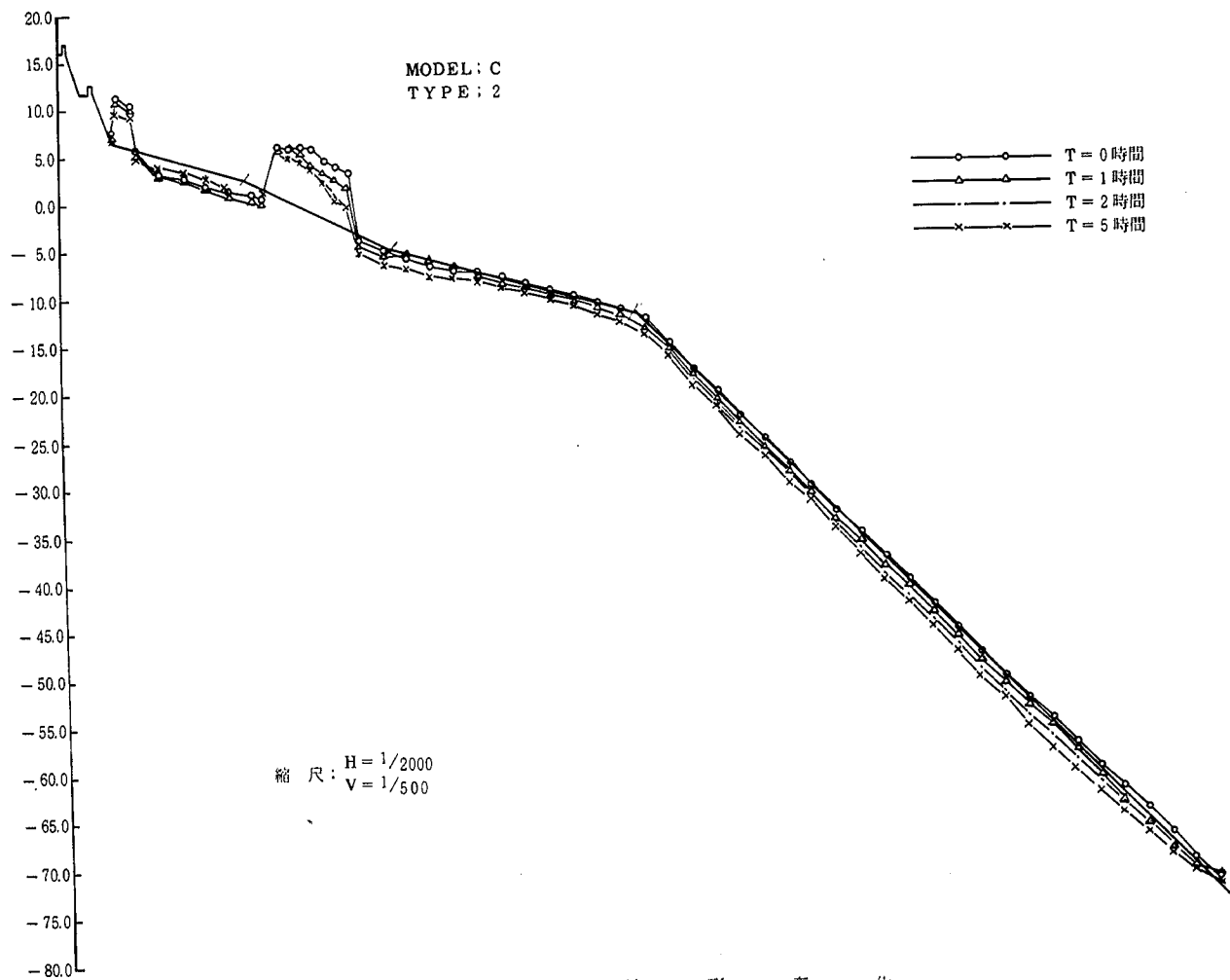
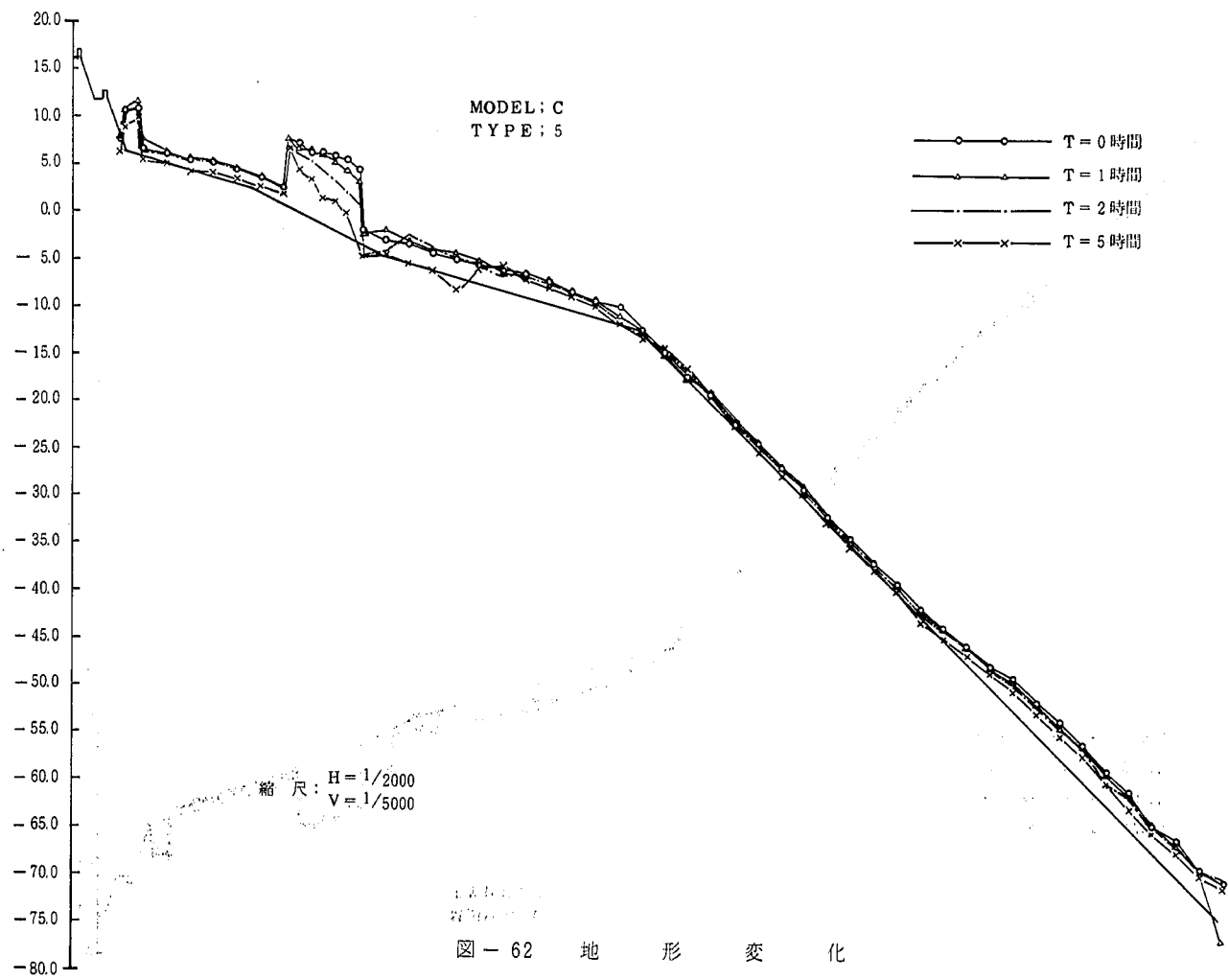


図 - 61 地形変化



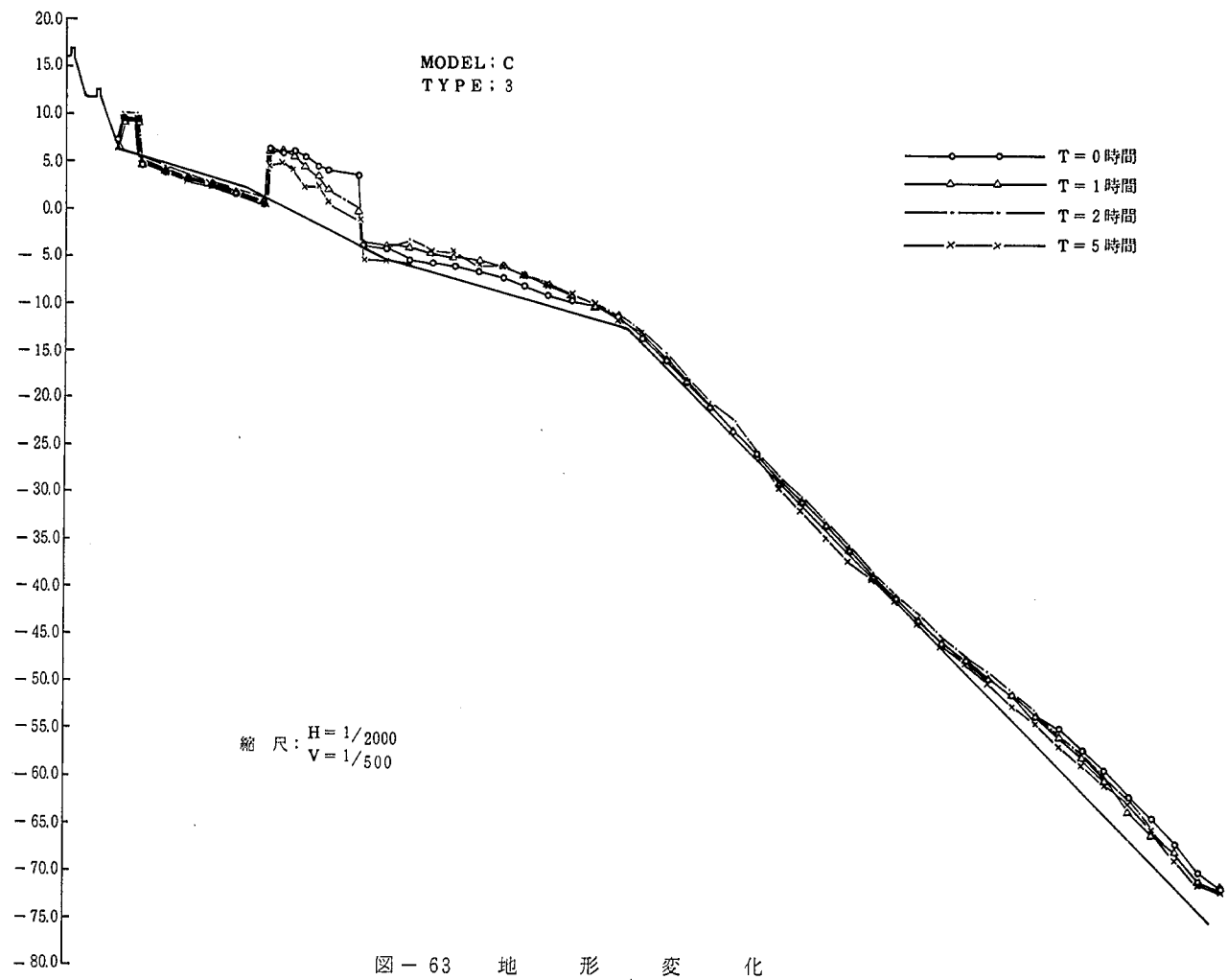


図 - 63 地形変化

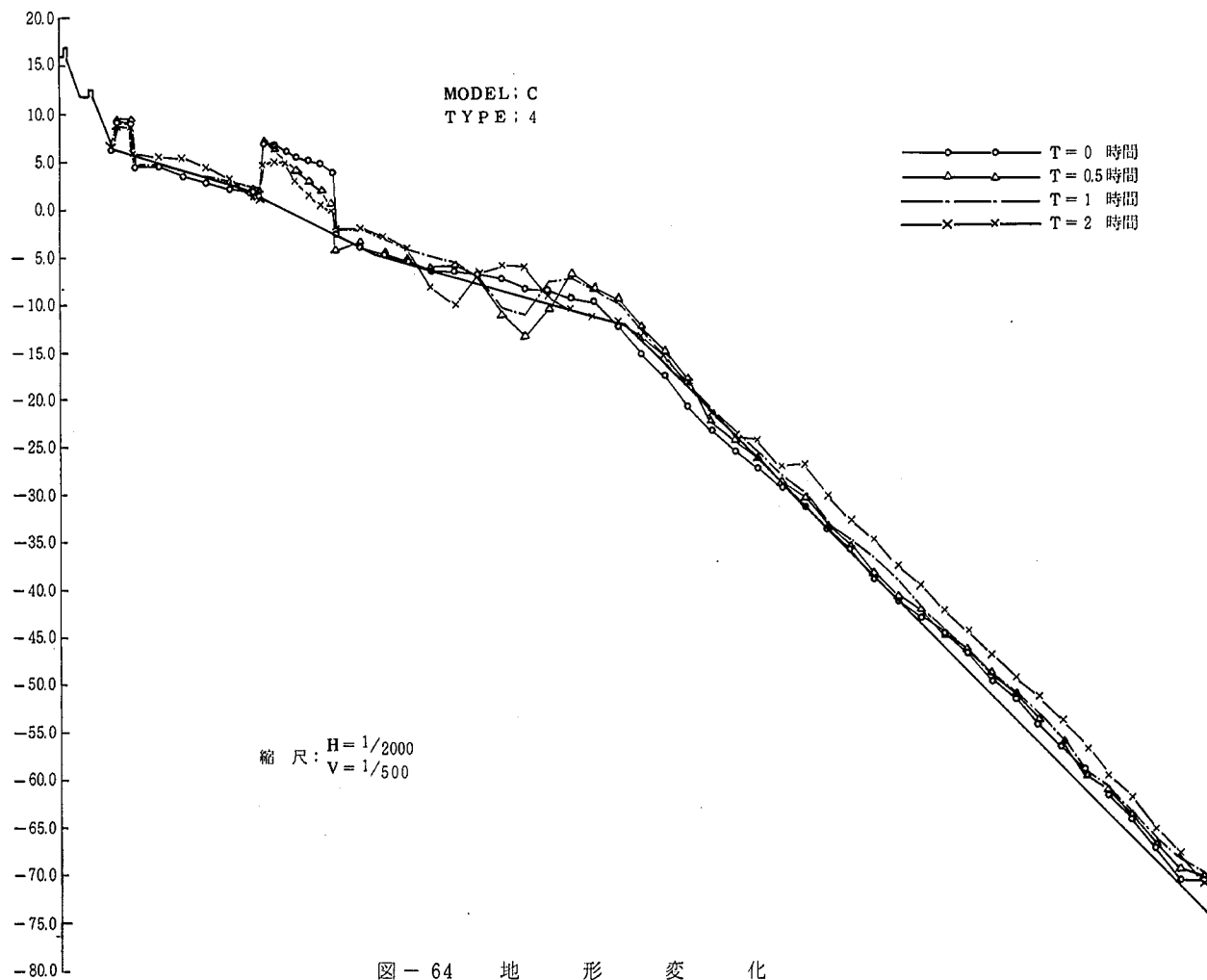


圖 - 64 地形變化

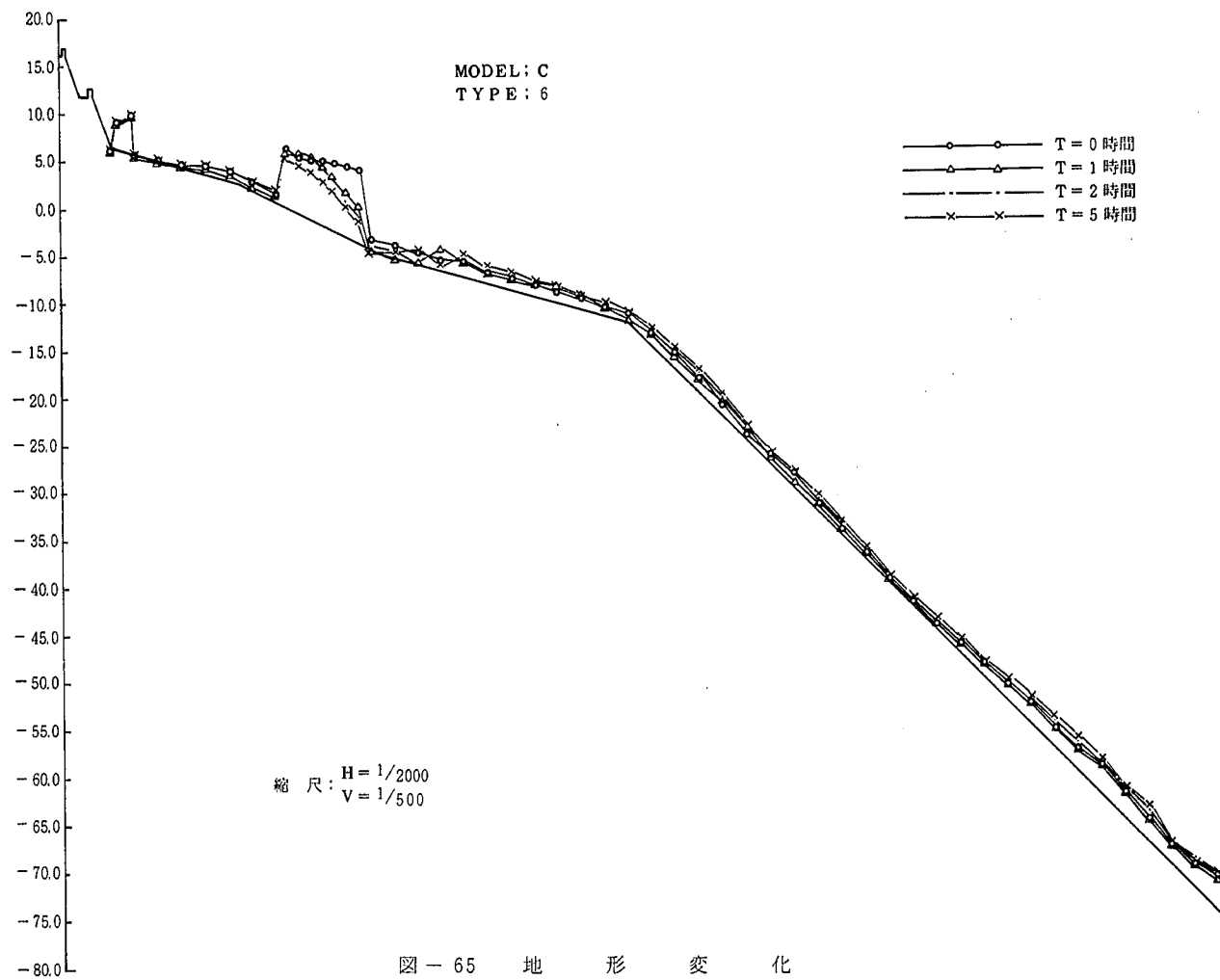


圖 - 65 地形變化

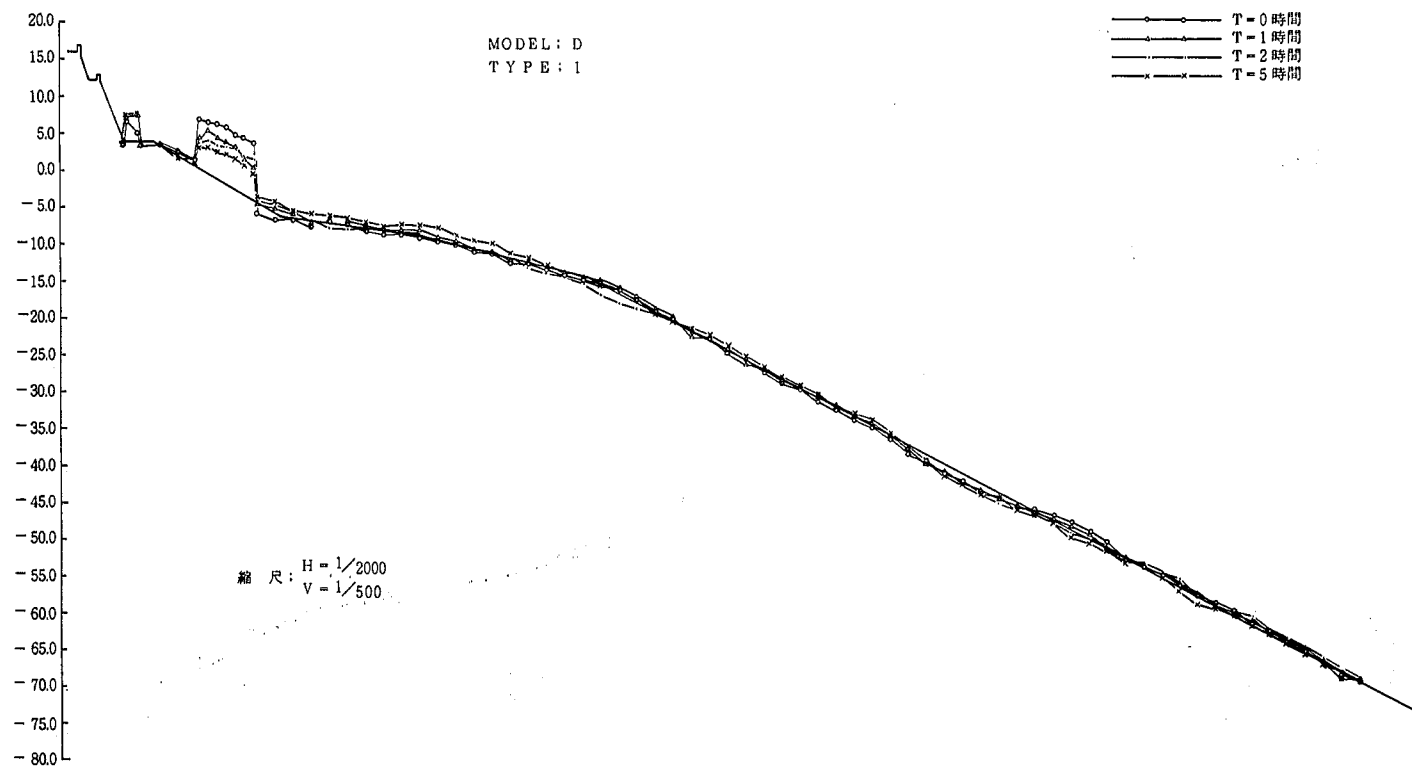


圖 - 66 地形變化

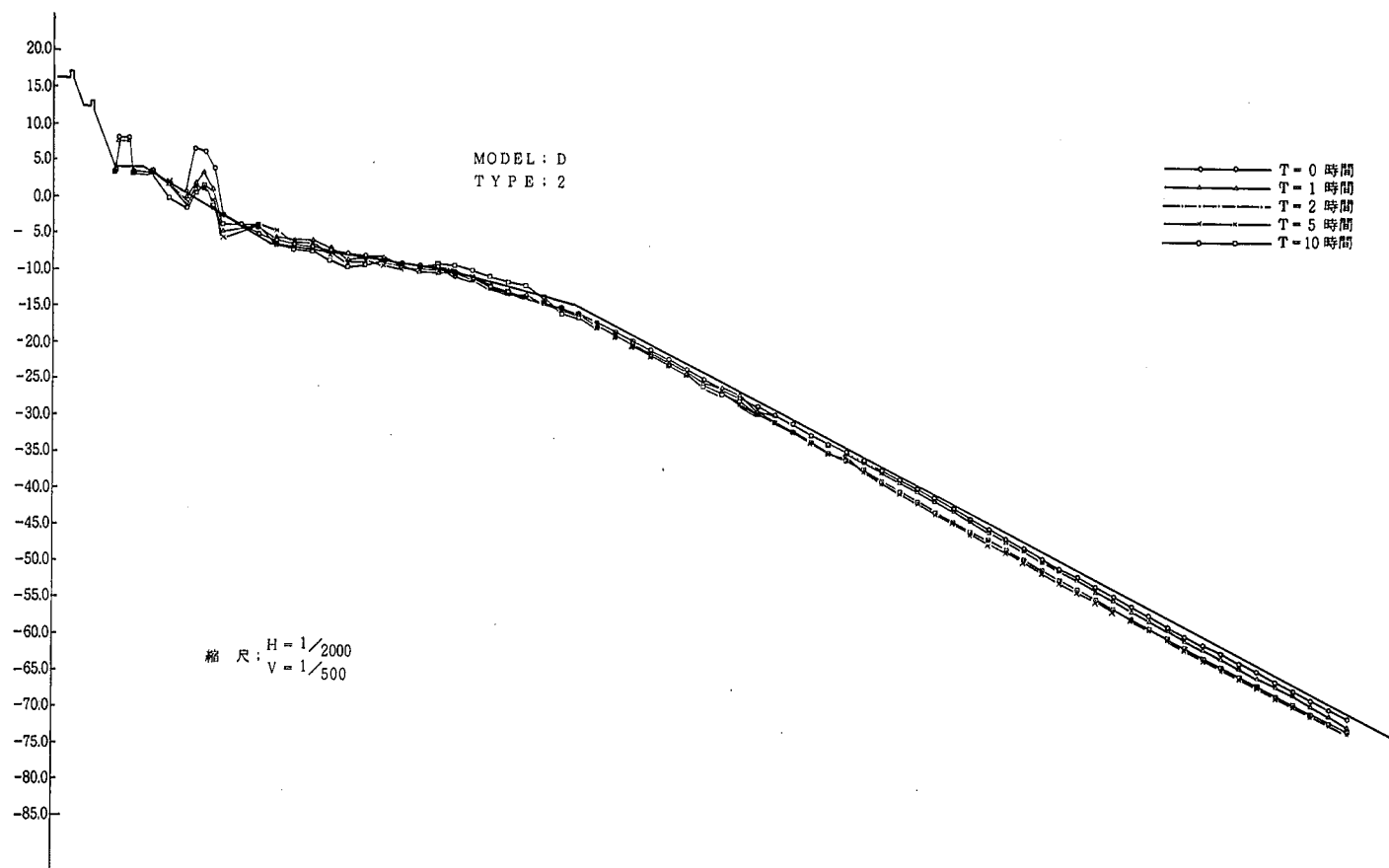


図 - 67 地形変化

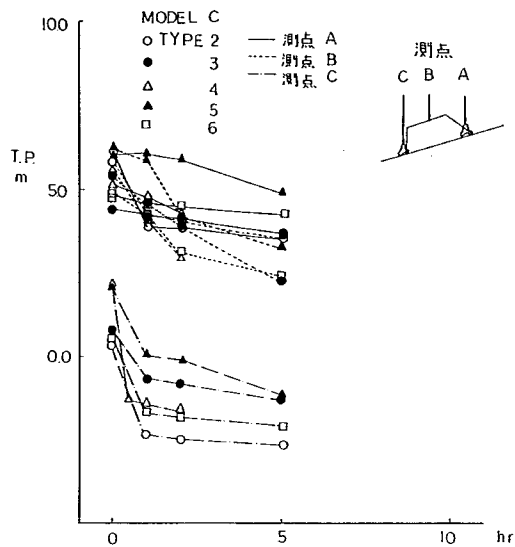


図-68 鮫島地区のブロック沈下量

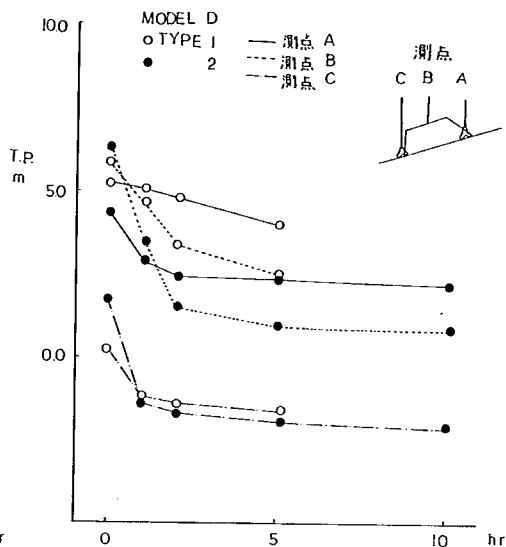


図-69 三四軒屋地区のブロック沈下量

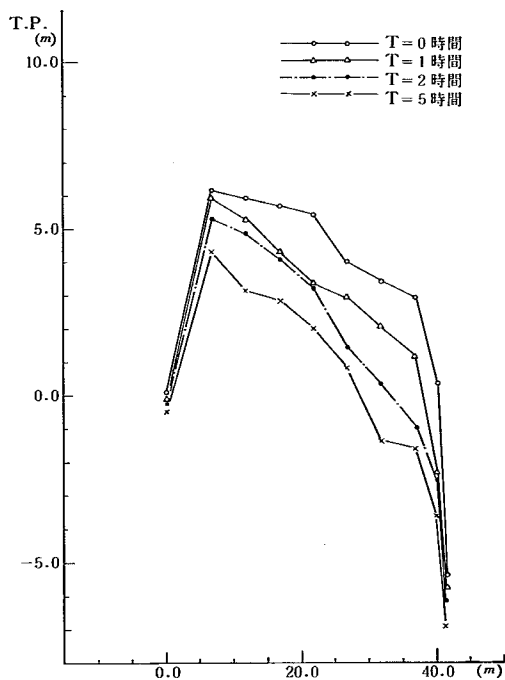


図-69 テトラポッド沈下 (3)
 MODEL: C TYPE: 2

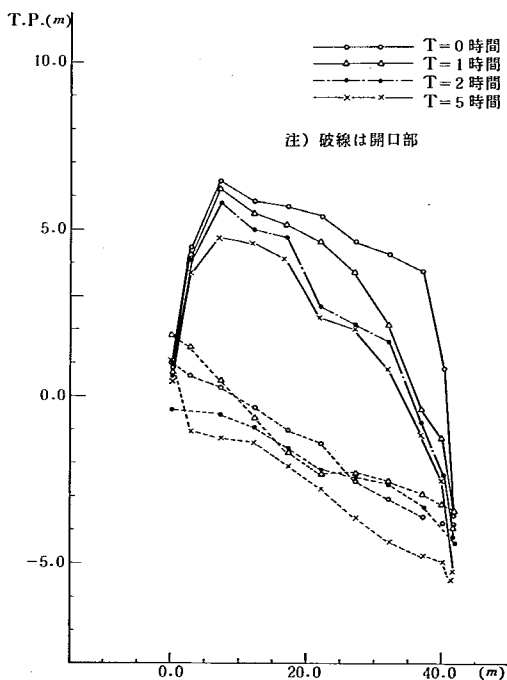
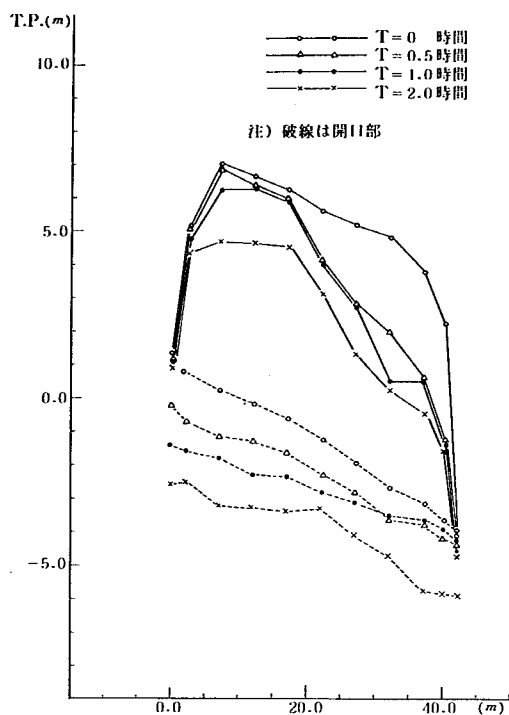
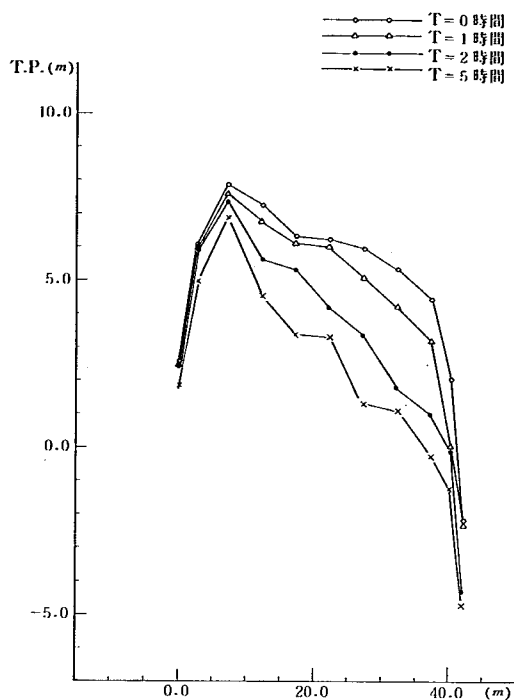


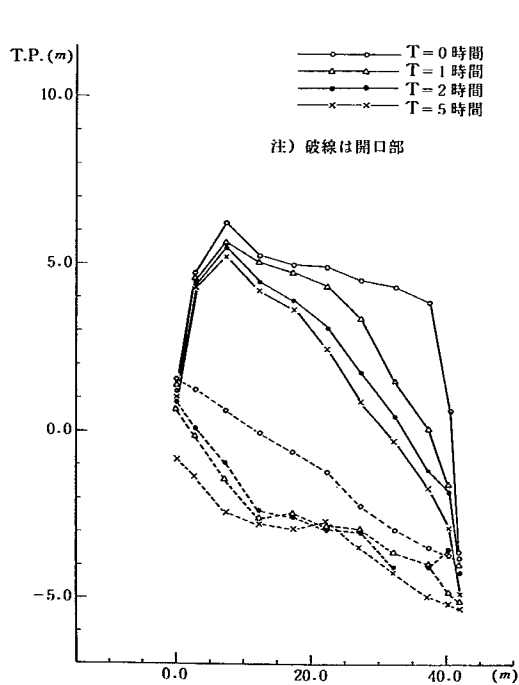
図-69 テトラポッド沈下
 MODEL: C TYPE: 3



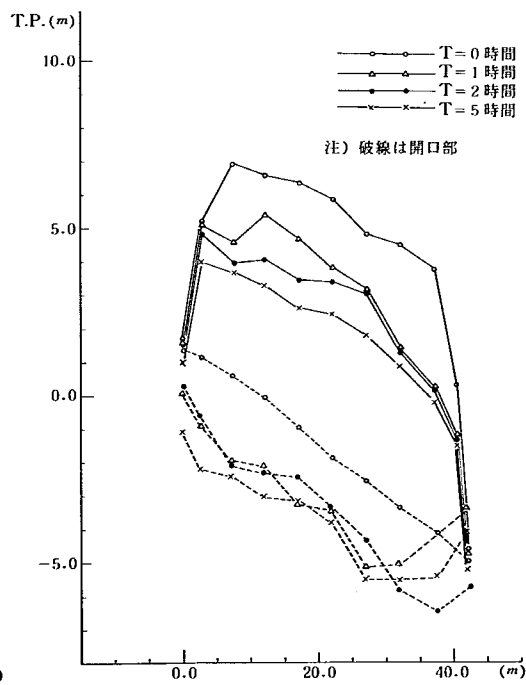
(1) MODEL: C TYPE: 4



(2) MODEL: C TYPE: 5



(3) MODEL: T TYPE: 6



(4) MODEL: D TYPE: 1

図-70 テトラポッド沈下

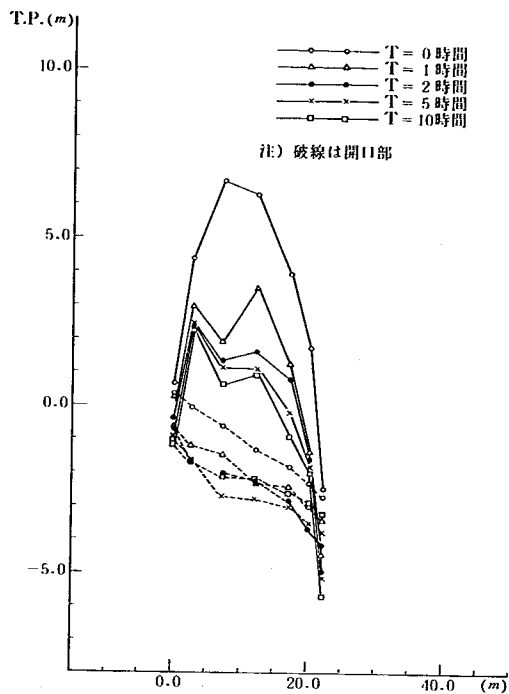


図-71 (1) テトラポッド沈下
MODEL: D TYPE: 2

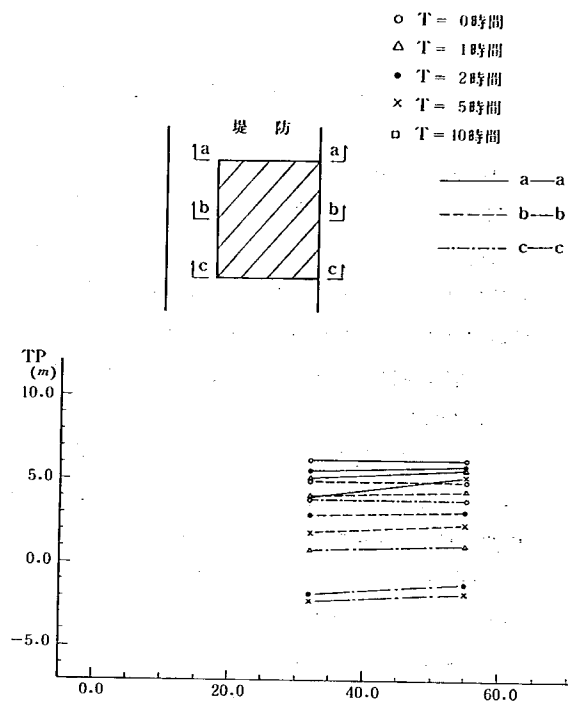


図-71 (2) テトラポッド沈下 (横断)
MODEL: C TYPE: 6

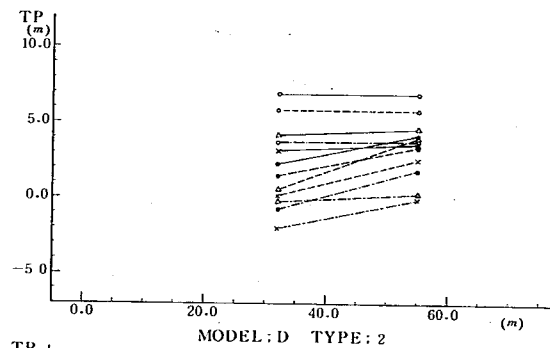


図-71 (3) テトラポッド沈下 (横断)
MODEL: D TYPE: 1

第5章 前年度実験との比較およびまとめ

前年度との実験結果の比較を以下に述べる。

1) ブロックの安定性

鮫島地区の被災率を比較すると前年度は離岸堤を陸上部に設けるケースが多かったため戻り流れによってブロックは離脱し被災率が高かった。今年度は離岸堤に法先水深をとったため滞水と戻り波による流れが小さくなったため被災率は大幅に減少した。

三四軒屋地区では離岸堤形状が前年度に似かよっているため、被災率も同程度となっている。

2) 越波量

鮫島地区では離岸堤位置、規模を変えて実験を行ったが、前年と同程度の越波量が記録され、離岸堤形式による越波量の大きな減少は期待できない。しかし堤防前面をブロックで覆った傾斜堤型式では計画波高 $H_0 = 26\text{ m}$ でも越波量は $0.001\text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{sec}$ となっており越波量防止が期待できる。しかし堤防前面に構造物を設置すると構造物前面まで急速に侵食されることが考えられ、またこのような事例もありただちに最良の方法だとは言えない。

三四軒屋地区では鮫島地区と同様な越波状況となっており前年度の最良のタイプ (Type 9) と比べると1オーダー高い。これは離岸堤天端高が高かったために水位上昇が多くなり越波量の減少に結びつかなかったものと思われる。

開口部を設けた離岸堤タイプでは開口部正面での越波量が大きいと開口部のないタイプより越波量が大きいこともあり越波防止効果は期待できない。また三四軒屋地区では離岸堤断面が小さかったため波高が大きいと大破してしまい離岸堤のない場合と同程度の越波量が記録された。ただ離岸堤背後の越波量と水位上昇は小さくなる傾向を示すので開口部正面の越波防止を検討する方法もある。

富士海岸の侵食を防止し、高波からの災害を防止するために離岸堤が計画されているが、離岸堤の安定性と越波防止効果を検討するために模型実験を行なった。前浜は広いが、海底勾配のきつい鮫島地区については離岸堤のみによって侵食防止と越波防止をともにはかることが最良の方法ではないことが明らかになった。単に越波を防止するためであれば、堤防付近に消波工を設けたり、堤防を高くするのが効果的である。しかし富士海岸においては沿岸方向の漂砂移動の釣合が崩れたために海岸侵食を生じており、これを防ぐためには離岸堤が望ましいとの結論が得られた。したがって離岸堤としては主として侵食防止を目的とし、越波防止については他の方法によって対処するのがよいと考えられる。

海岸侵食を防止するための離岸堤として、50 ton の異形ブロックを3層11列とした構造が考えられているが、その安定性について検討を行なった結果、離岸堤ののり先水深が深くなると不安定になり、のり先水深がT.P. - 4 ~ - 6 m の場合のブロックの被災率は波高17 mで2%程度であり、これより岸側のT.P. - 3 m より浅いものでは波高17 mで1%以下となった。

この構造の越波防止効果については、離岸堤がない場合の越波量に比較して1桁程度減少し、波高26 mで越波量は $5 \times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{sec}$ となり、また波高が20 mより大きくなると越波するようになる。沈下については相似性の関係で量的な点は明らかでないが、かなりあるものと考えられる。

越波量を減少させる方法としては、堤防高を高くする工法と、堤防前面に消波工を設ける工法が考え

られる。3層11列の離岸堤を設置し、且つ堤防天端高をT.P. + 20 m とした場合には越波量は堤防高17 mの場合に比較して1/5に減少し、波高26 mで越波量は $10^{-2} \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{sec}$ となった。また堤防前面に離岸堤と同規模の消波工を設けた場合には越波量はかなり減少し、堤防のみの場合に比較して越波量は1/1000程度になる。

離岸堤を不連続にした場合の異形ブロックの安定性については、開口部にもどり流れが集中するためにブロックは移動しやすくなり、安定性は連続堤とした場合に比較して悪くなり、波高17 mで被災率は10%程度になっている。固定床の場合には散乱するが、移動床での結果では沈下の傾向を示し、特に開口部付近の沈下が大きい。

海浜幅は広ろいが海底勾配のきつい三四軒屋地区については、主として完成までの中間断面について、その安定性を検討した。離岸堤の規模が計画断面のほぼ半分である3層6列の場合に、被災率は波高17 mで0.5%程度である。またこの断面で開口部を設けた場合には波高17 mで被災率は15%程度になり、開口部が弱点となっている。

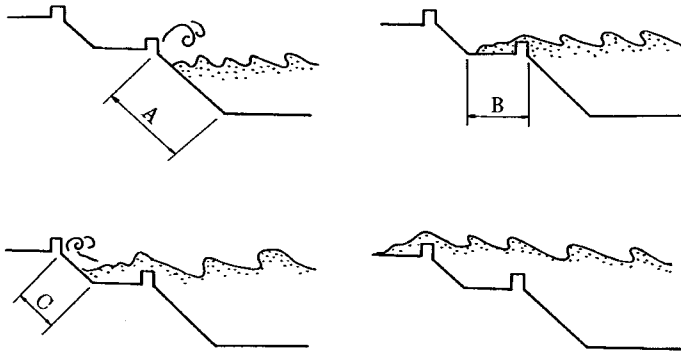
鮫島地区での越波防止には消波工タイプの傾斜堤によって越波量をおさえることも期待できるが、傾斜堤のみ設置すると堤防前面まで侵食されるおそれがある。したがって鮫島地区では離岸堤は砂の堆積を目的に設置し、離岸堤背後および開口部背後に越波防止のために傾斜堤を設置する方法等を検討する必要がある。

参 考 文 献

- 1) 橋本 宏, 馬場 享, 林 敏夫: 富士海岸模型実験報告書 昭和 51 年 3 月 土木研究所資料
第 1126 号 建設省土木研究所鹿島試験所
- 2) 橋本 宏, 川村公一: 富士海岸模型実験報告書 昭和 52 年 3 月 土木研究所資料第 1242 号
建設省土木研究所海岸研究室
- 3) 建設省中部地建沼津工事事務所, 社団法人 全国海岸協会: 富士海岸保全対策調査報告書 昭和51
年 3 月
- 4) 建設省中部地建沼津工事事務所, 社団法人 全国海岸協会: 富士海岸保全対策調査報告書 昭和52
年 3 月
- 5) 首藤伸夫, 田口二郎, 遠藤泰司: 富士海岸における砂礫の移動について, 第24回海岸工学講演会論
文集 土木学会 昭和 52 年 11 月
- 6) 堀川清司, 砂村継夫, 近藤浩右, 岡田 磁: 波による二次元汀線変化に関する一考察, 第 22 回 海
岸工学講演会論文集 昭和 50 年 11 月
- 7) 永井康平: 海岸保全施設築造上の技術的留意点について, 港湾行政(技術)研究会資料 日本港湾
協会 昭和 49 年

付 表 凡 例

- H : 入射波高 (実験値, 現地換算値)
 H_0 : 沖波換算波高
 T : 入射波周期 (実験値)
 T_0 : " (現地換算値)
 L : 波高測定位置の波長 (実験値)
 L_0 : 沖波換算波長
 H_0/L_0 : 波形勾配
 d/L_0 : 水深波長比
 d/H_0 : 波高水深比
 R_t : 反 射 率
 Sh : ウェーブ・セット・アップ
 d : 波高測定位置の水深
 ℓ : 堤防法先より砕破点までの距離
 h_b : 砕破水深



越 波 凡 例

MODEL: A

TYPE: O

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	2040	2210	2640	2320	2530	2680	3160	3330	3550	4330	4040	4080	4800	5470	4870	模型值
H ₀ m	1020	1105	1320	1160	1265	1340	1580	1665	1775	2165	2020	2040	2400	2735	2435	現地換算
T sec	1130	1204	1440	1267	1383	1462	1725	1816	1864	2367	2206	2228	2619	2988	2656	沖波換算
T ₀ sec	292	298	294	288	285	294	291	295	288	288	291	290	293	289	286	模型值
L m	2065	2107	2079	2036	2015	2079	2058	2086	2036	2036	2058	2051	2072	2044	2022	現地換算
L ₀ m	52336	53669	52867	51314	50600	52867	52089	53153	51314	51314	52089	51815	52616	51573	53153	現地換算
H ₀ /L ₀	66522	69255	67427	64667	63340	67427	66072	67882	64667	64667	66072	65623	66974	65176	67882	沖波換算
d/L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	
d/H ₀	0.133	0.128	0.131	0.137	0.140	0.131	0.134	0.130	0.137	0.137	0.134	0.135	0.132	0.136	0.130	
d/H ₀	7.99	8.05	6.17	6.95	6.95	6.16	5.08	4.87	4.58	3.77	4.01	3.95	3.31	2.94	3.70	
Q ₁ cm							108	133	155	2408	2450	2517	42483	46027	44217	
Q ₂ m/m波							0.01×10 ⁻³	0.014×10 ⁻³	0.017×10 ⁻³	0.26×10 ⁻³	0.27×10 ⁻³	0.27×10 ⁻³	4.67×10 ⁻³	5.00×10 ⁻³	4.81×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec							0.003×10 ⁻³	0.005×10 ⁻³	0.006×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	1.58×10 ⁻³	1.73×10 ⁻³	1.68×10 ⁻³	
例) Q ₄ m/m·sec							1.1×10 ⁻³	1.77×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	3.16×10 ⁻³	3.16×10 ⁻³	3.16×10 ⁻³	5.586×10 ⁻³	6.117×10 ⁻³	5.940×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀							0.69×10 ⁻³	0.89×10 ⁻³	1.11×10 ⁻³	1.333×10 ⁻³	1.454×10 ⁻³	1.450×10 ⁻³	2.0676×10 ⁻³	2.0154×10 ⁻³	2.0943×10 ⁻³	
Hmax	2610	257	293	280	353	325	394	385	377	500	538	424	587	564	618	
Hmin	2110	200	247	222	314	227	334	334	319	402	373	363	425	511	432	
Rt	0.11	0.12	0.09	0.12	0.06	0.18	0.08	0.07	0.08	0.11	0.18	0.08	0.16	0.05	0.18	
Sh ₁	set-up m	390	400	470	450	455	480	565	575	580	825	775	785	915	925	835
	T.P m	7.00	7.10	7.80	7.60	7.65	7.90	8.75	8.85	8.90	11.35	10.85	10.95	12.25	12.35	11.45
Sh ₂	set-up m	300	305	360	345	350	390	470	470	480	750	665	680	850	775	785
	T.P m	7.03	7.08	7.63	7.48	7.53	7.93	8.73	8.78	8.83	11.53	10.68	10.83	12.53	11.78	11.88
Sh ₃	set-up m	250	235	30	290	300	320	410	415	425	620	525	570	680	685	650
	T.P m	7.45	7.30	7.95	7.85	7.95	8.15	9.05	9.10	9.20	11.15	10.20	10.65	11.75	11.80	11.45
Sh ₄	set-up m	220	230	235	280	280	290	385	395	400	525	460	535	615	650	550
	T.P m	8.08	8.18	8.23	8.68	8.68	8.78	9.73	9.83	9.88	11.13	10.48	11.23	12.03	12.38	11.38
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備考																

MODEL : A

TYPE : 1

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	1870	1980	1960	2300	2780	2310	2840	2850	2830	4220	4420	4310	5080	4680	4840	模型值
H m	935	990	980	1150	1390	1155	1420	1425	1415	2110	2210	2155	2540	2340	2420	現地換算
H ₀ m	1020	1080	1070	1255	1516	1264	1552	1558	1547	2307	2426	2358	2559	2550	2642	沖波換算
T sec	295	294	290	293	295	281	286	284	286	285	285	281	251	298	291	模型值
T ₀ sec	2086	2079	2051	2072	2086	1987	2022	2008	2022	2015	2015	1987	1775	2107	2058	現地換算
L m	53153	52867	51815	52616	53153	51068	50833	50341	50833	50600	50600	49635	42487	53669	52089	現地換算
L ₀ m	67882	67427	65623	66974	67882	61591	63780	62900	63780	63340	63340	61591	49150	69255	66072	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	
d/L ₀	0.130	0.131	0.135	0.132	0.130	0.138	0.139	0.141	0.139	0.140	0.140	0.144	0.180	0.128	0.134	
d/H ₀	845	800	806	681	562	677	549	549	555	374	357	312	367	339	328	
Q ₁ cm										1025	1542	1392	32533	36067	33733	
Q ₂ m/m波										0.11×10 ⁻³	0.17×10 ⁻³	0.15×10 ⁻³	3.54×10 ⁻³	3.92×10 ⁻³	3.67×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.04×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.05×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	
例Q ₄ m/m·sec										1.41×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	1.77×10 ⁻³	4.985×10 ⁻³	4.667×10 ⁻³	4.455×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										5.91×10 ⁻³	5.109×10 ⁻³	8.11×10 ⁻³	220.94×10 ⁻³	174.25×10 ⁻³	165.04×10 ⁻³	
Hmax	247	237	231	287	289	288	404	366	365	491	468	502	490	594	618	
Hmin	197	181	198	216	226	221	219	263	238	412	422	422	460	449	450	
Rt	0.11	0.15	0.08	0.15	0.12	0.13	0.27	0.17	0.16	0.09	0.12	0.05	0.09	0.15	0.17	
Sh ₁	set-up m T.P m															
Sh ₂	set-up m T.P m															
Sh ₃	set-up m T.P m															
Sh ₄	set-up m T.P m															
Sh ₅	set-up m T.P m															
Sh ₆	set-up m T.P m															
備考																

MODEL: A

TYPE: 2

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H _{cm}	2480	2340	2440	2820	2800	2840	3430	5050	4150	4280	4500	4830	5830	5080	5140	模型值
H ₀ m	1240	1170	1220	1410	1400	1420	1715	2525	2075	2140	2250	2415	2915	2540	2570	現地換算
T sec	292	292	294	288	289	288	286	288	285	290	289	289	289	293	288	模型值
T ₀ sec	2065	2065	2079	2036	2044	2036	2022	2036	2015	2051	2044	2044	2044	2072	2036	現地換算
L m	52336	52336	52867	51334	51573	51334	50833	51334	50600	51815	51573	51573	51573	52616	51334	現地換算
L ₀ m	66522	66522	67427	64667	65176	64667	63780	64667	63340	65623	65176	65176	65176	66974	64667	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	
d/L ₀	0.133	0.133	0.131	0.137	0.136	0.137	0.139	0.137	0.140	0.135	0.136	0.136	0.136	0.132	0.137	
d/H ₀	646	684	659	570	575	567	472	320	390	379	360	335	278	319	315	
Q ₁ cm								3508		1550	1458	3192	39400	32333	29283	
Q ₂ m/m波										0.17×10 ⁻³	0.16×10 ⁻³	0.35×10 ⁻³	428×10 ⁻³	351×10 ⁻³	318×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.06×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.12×10 ⁻³	148×10 ⁻³	120×10 ⁻³	110×10 ⁻³	
∂Q ₄ m/m·sec										212×10 ⁻³	212×10 ⁻³	424×10 ⁻³	5233×10 ⁻³	4243×10 ⁻³	3889×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										870×10 ⁻³	784×10 ⁻³	1598×10 ⁻³	16190×10 ⁻³	14841×10 ⁻³	13747×10 ⁻³	
Hmax	283	303	273	349	340	379	397	704	518	892	560	600	640	641	655	
Hmin	192	218	180	258	248	258	268	455	386	806	413	445	492	456	456	
Rt	0.18	0.16	0.21	0.17	0.15	0.19	0.19	0.21	0.16	0.05	0.15	0.15	0.13	0.18	0.19	
Sh ₁	set-up m	5.00	4.35	4.75	6.65	6.50	7.00	7.70	8.70	7.80	7.95	8.30	8.50		8.80	9.20
	T.P m	8.10	7.45	7.85	9.75	9.60	10.10	10.80	11.80	10.90	11.05	11.40	11.60		11.90	12.30
Sh ₂	set-up m	4.50	3.70	4.20	6.10	5.85	6.75	6.80	7.90	6.95	7.10	7.20	7.60		8.10	8.65
	T.P m	8.53	7.73	8.23	10.13	9.88	10.78	10.83	11.93	10.98	11.13	11.23	11.63		12.23	12.68
Sh ₃	set-up m	3.50	2.80	3.00	3.80	4.20	5.00	5.40	7.10	6.10	6.40	6.50	6.85		7.55	7.80
	T.P m	8.45	7.75	7.95	8.75	9.15	9.95	10.35	12.05	11.05	11.35	11.45	11.80		12.50	12.75
Sh ₄	set-up m	2.35	1.85	2.15	4.85	3.60	4.30	4.85	6.55	5.20	5.60	5.75	6.10		6.80	7.25
	T.P m	8.23	7.73	8.03	10.73	9.48	10.18	10.73	12.43	11.08	11.48	11.63	11.98		12.68	13.13
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備考																

MODEL: A TYPE: 3

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			模 型 值
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							2650	2980	5820	4250	4770	4830	5520	5410	4870	模 型 值
H m							1325	1490	2910	2125	2385	2415	2760	2705	2435	現地換算
H ₀ m							1445	1624	3178	2323	2608	2638	3016	2957	2654	沖波換算
T sec							295	298	291	285	284	290	288	286	298	模 型 值
T ₀ sec							2086	2107	2058	2015	2008	2051	2036	2022	2107	現地換算
L m							53153	53669	52089	50600	50341	51815	51334	50833	53669	現地換算
L ₀ m							67882	69255	66072	63340	62900	65623	64667	63780	69255	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.02	0.02	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	
d/L ₀							0.130	0.128	0.134	0.140	0.141	0.135	0.137	0.139	0.128	
d/H ₀							612	545	278	381	339	335	293	299	333	
Q ₁ cm										0	692	917	9683	3758	1217	
Q ₂ m/m波										0	0.08×10 ⁻³	0.10×10 ⁻³	1.05×10 ⁻³	0.41×10 ⁻³	0.13×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0	0.03×10 ⁻³	0.03×10 ⁻³	0.36×10 ⁻³	0.14×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³	
湧Q ₄ m/m·sec										0	1.06×10 ⁻³	1.06×10 ⁻³	1.273×10 ⁻³	4.95×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										383×10 ⁻³	453×10 ⁻³	4226×10 ⁻³	1698×10 ⁻³	555×10 ⁻³		
Hmax							299	268	762	503	555	574	643	602	545	
Hmin							201	242	479	403	414	484	385	518	460	
Rt							0.19	0.05	0.23	0.11	0.15	0.09	0.25	0.08	0.08	
Sh ₁ set-up m T.P m							472	581	922	690	740	810	900	880	835	
Sh ₂ set-up m T.P m							410	473	855	575	640	715	810	790	730	
Sh ₃ set-up m T.P m							720	783	1165	885	950	1025	1120	1100	1040	
Sh ₄ set-up m T.P m							377	450	792	535	615	670	775	675	695	
Sh ₅ set-up m T.P m							780	853	1195	938	1018	1073	1178	1078	1098	
Sh ₆ set-up m T.P m							318	416	716	500	570	610	680	640	620	
Sh ₇ set-up m T.P m							813	911	1211	995	1065	1105	1175	1135	1115	
Sh ₈ set-up m T.P m																
Sh ₉ set-up m T.P m																
備考																

MODEL: A TYPE: 4

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3120	4680	4550	4730	5010	4870	5580	5520	4940	模 型 值
m							1560	2340	2275	2365	2505	2435	2790	2760	2470	現地換算
H ₀ m							1705	2553	2484	2586	2738	2654	3051	3005	2695	沖波換算
T sec							287	294	291	285	286	298	285	301	296	模 型 值
T ₀ sec							2029	2079	2058	2015	2022	2107	2015	2128	2093	現地換算
L m							51068	52867	52089	50600	50833	53669	50600	54495	52616	現地換算
L ₀ m							64223	67427	66072	63340	63780	69255	63340	70643	68338	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	
d/L ₀							0.138	0.131	0.134	0.140	0.139	0.128	0.140	0.125	0.132	
d/H ₀							5.191	3.47	3.56	3.42	3.23	3.34	2.90	2.95	3.29	
Q ₁ cm													497	147	50	
Q ₂ m/m波													0.05×10 ⁻³	0.016×10 ⁻³	0.005×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec													0.02×10 ⁻³	0.005×10 ⁻³	0.002×10 ⁻³	
Q ₄ m/m·sec													7.10×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	0.7×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀													2.03×10 ⁻³	0.59×10 ⁻³	0.21×10 ⁻³	
Hmax							438	526	5240	568	564	569	663	610	553	
Hmin							310	381	4380	443	427	370	460	325	385	
Rt							0.16	0.16	0.09	0.12	0.14	0.21	0.18	0.30	0.18	
Sh ₁	set-up						4.51	6.72	6.25	6.80	7.50	7.25	8.25	7.90	7.30	
	m															
Sh ₂	set-up						6.11	8.32	7.85	8.40	9.10	8.85	9.85	9.50	8.90	
	m															
Sh ₃	set-up						3.94	6.47	5.86	6.45	7.35	7.00	7.50	7.40	7.15	
	m															
Sh ₄	set-up						7.04	9.57	8.96	9.55	10.45	10.10	10.50	10.40	10.15	
	m															
Sh ₅	set-up						3.45	5.73	5.20	5.80	6.60	6.20	6.80	6.50	6.25	
	m															
Sh ₆	set-up						7.48	9.76	9.23	9.83	10.63	10.23	10.83	10.53	10.28	
	m															
備 考																

MODEL: A TYPE: 5

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	1720	2220	2130	2550	2650	2610	3090	2920	3030	3650	3820	3760	4580	4750	5190	模 型 值
H m	8.60	11.10	10.65	12.75	13.25	13.05	15.45	14.60	15.15	18.25	19.10	18.80	22.90	23.75	25.95	现地换算
H ₀ m	938	1212	1164	1394	1449	1427	1689	1595	1656	1993	2087	2047	2502	2590	2835	冲波换算
T sec	295	291	285	286	284	283	286	289	284	290	289	301	288	295	289	模 型 值
T ₀ sec	2086	2058	2015	2022	2008	2001	2022	2044	2008	2051	2044	2128	2036	2086	2044	现地换算
L m	53153	52089	50600	50833	50341	50113	50833	51573	50341	51815	51573	54495	51334	53153	51573	现地换算
L ₀ m	67882	66072	63340	63780	62900	62462	63780	65176	62900	65623	65176	70643	64667	67882	65176	冲波换算
H ₀ /L ₀	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	
d/L ₀	0.130	0.134	0.140	0.139	0.141	0.142	0.139	0.136	0.141	0.135	0.136	0.125	0.137	0.130	0.136	
d/H ₀	939	730	760	635	611	620	524	555	538	447	429	437	362	352	325	
Q ₁ cm										0	1115	6167	12200	15650	20967	
Q ₂ m/m波										0	0.12×10 ⁻³	0.67×10 ⁻³	1.33×10 ⁻³	1.70×10 ⁻³	2.28×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0	0.04×10 ⁻³	0.22×10 ⁻³	0.46×10 ⁻³	0.58×10 ⁻³	0.79×10 ⁻³	
∂Q ₄ m/m·sec										0	1.41×10 ⁻³	7.78×10 ⁻³	1.626×10 ⁻³	2.051×10 ⁻³	2.793×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀											6.93×10 ⁻³	3.637×10 ⁻³	6.453×10 ⁻³	7.590×10 ⁻³	9.686×10 ⁻³	
Hmax	296	301	264	352	358	367	427	385	380	512	559	500	579	684	594	
Hmin	189	224	234	256	248	237	299	271	258	398	311	380	286	386	452	
Rt	020	016	011	018	019	023	019	018	019	013	014	016	036	029	014	
Sh ₁ set-up m T.P m																
Sh ₂ set-up m T.P m																
Sh ₃ set-up m T.P m																
Sh ₄ set-up m T.P m																
Sh ₅ set-up m T.P m																
Sh ₆ set-up m T.P m	175	250	190	290	295	295	385	350	370	500	685	650	815	860	880	
Sh ₆ T.P m	825	900	840	940	945	945	1035	1000	1020	1150	1335	1300	1465	1510	1530	
備 考																

MODEL: A TYPE: 6

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3440	3530	3440	4390	4550	4380	4440	5490	5360	模 型 值
m							1720	1765	1720	2195	2275	2190	2220	2745	2680	現地換算
H ₀ m							1881	1929	1879	2398	2483	2385	2423	2998	2924	沖波換算
T sec							285	288	290	288	291	300	293	290	294	模 型 值
T ₀ sec							2015	2036	2051	2036	2058	2121	2072	2051	2079	現地換算
L m							50600	51334	51815	51334	52089	54228	52616	51815	52867	現地換算
L ₀ m							63340	64667	65623	64667	66072	70179	66974	65623	67427	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	
d/L ₀							0.140	0.137	0.135	0.137	0.134	0.126	0.132	0.135	0.131	
d/H ₀							470	459	471	369	356	371	365	295	303	
Q ₁ cm										268	642	438	2333	39900	29250	
Q ₂ m/m波										0.03×10 ⁻³	0.07×10 ⁻³	0.05×10 ⁻³	0.25×10 ⁻³	4.34×10 ⁻³	3.18×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.01×10 ⁻³	0.02×10 ⁻³	0.02×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	1.50×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	
湧Q ₄ m/m·sec										350×10 ⁻³	7.10×10 ⁻³	7.10×10 ⁻³	3.18×10 ⁻³	5303×10 ⁻³	3818×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										1.52×10 ⁻³	335×10 ⁻³	235×10 ⁻³	1209×10 ⁻³	17317×10 ⁻³	12662×10 ⁻³	
Hmax							408	501	504	590	630	525	560	655	588	
Hmin							272	276	271	406	437	363	395	446	405	
Rt							0.21	0.28	0.29	0.18	0.18	0.18	0.17	0.18	0.18	
Sh ₁	set-up						645	680	640	710	760	700	750	860	795	
	m															
Sh ₂	T.P						805	840	800	870	920	760	910	1020	935	
	m															
Sh ₃	set-up						545	625	540	645	680	630	670	795	730	
	m															
Sh ₄	T.P						855	935	850	955	990	940	980	1105	1040	
	m															
Sh ₅	set-up						480	500	480	525	630	510	610	725	690	
	m															
Sh ₆	T.P						883	903	883	928	1033	913	1013	1128	1093	
	m															
Sh ₇	set-up						415	435	410	475	550	450	525	650	620	
	m															
Sh ₈	T.P						910	930	905	970	1045	945	1020	1145	1115	
	m															
Sh ₉	set-up						370	390	375	420	435	415	400	545	505	
	m															
Sh ₁₀	T.P						958	978	963	1008	1023	1003	988	1133	1093	
	m															
備 考																

MODEL: A

TYPE: 7

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3440	3530	3580	4270	4700	4590	4770	5030	5410	模 型 值
H m							1720	1765	1790	2135	2350	2295	2385	2515	2705	现地换算
H ₀ m							1878	1929	1955	2333	2571	2509	2604	2746	2950	冲波换算
T sec							291	288	290	288	283	285	291	291	296	模 型 值
T ₀ sec							2058	2036	2051	2036	2001	2015	2058	2058	2093	现地换算
L m							52089	51314	51815	51314	50113	50600	52089	52089	53153	现地换算
L ₀ m							66072	64667	65623	64667	62462	63340	66072	66072	68338	冲波换算
H ₀ /L ₀							003	003	003	004	004	004	004	004	004	
d/L ₀							0134	0137	0135	0137	0142	0140	0134	0134	0130	
d/H ₀							472	459	453	379	344	353	340	322	30	
Q ₁ cm											1842	1932	6833	13967	23700	
Q ₂ m/m波											020×10 ⁻³	021×10 ⁻³	073×10 ⁻³	152×10 ⁻³	258×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec											007×10 ⁻³	007×10 ⁻³	026×10 ⁻³	052×10 ⁻³	087×10 ⁻³	
2πQ ₄ m/m·sec											2501×10 ⁻³	261×10 ⁻³	902×10 ⁻³	1844×10 ⁻³	3077×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀											978×10 ⁻³	1037×10 ⁻³	3331×10 ⁻³	6577×10 ⁻³	10046×10 ⁻³	
Hmax							452	432	370	471	485	442	440	516	616	
Hmin							388	293	272	354	385	401	340	334	327	
Rt							008	020	017	015	013	005	014	025	031	
Sh ₁	set-up m						780	785	790	825	890	850	910	955	1025	
	T.P m						940	945	950	985	1050	1010	1070	1115	1185	
Sh ₂	set-up m						640	650	670	685	750	715	765	790	810	
	T.P m						950	960	980	995	1060	1025	1075	1100	1120	
Sh ₃	set-up m						575	590	610	650	720	70	730	765	780	
	T.P m						978	993	1013	1053	1123	1103	1133	1168	1183	
Sh ₄	set-up m						490	495	525	595	630	610	640	695	720	
	T.P m						985	990	1020	1090	1125	1105	1135	1190	1215	
Sh ₅	set-up m						465	480	495	525	570	540	595	600	640	
	T.P m						1053	1068	1083	1113	1158	1128	1183	1188	1228	
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備 考																

MODEL : A TYPE : 8

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3740	3850	3870	4410	3980	4131	4700	4980	5360	模 型 值
H ₀ m							18.70	1925	1935	2205	1990	2065	2350	2490	2680	現地換算
T sec							286	284	286	286	283	285	291	288	286	模 型 值
T ₀ sec							2022	2008	2022	2022	2001	2015	2058	2036	2022	現地換算
L m							50833	50341	50833	50833	50113	50600	52089	51334	50833	現地換算
L ₀ m							63780	62900	63780	63780	62462	63340	66072	64667	63780	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	
d/L ₀							0.139	0.141	0.139	0.139	0.142	0.140	0.134	0.137	0.139	
d/H ₀							433	420	418	367	407	392	345	325	302	
Q ₁ cm												490	1656	12492	14067	
Q ₂ m/m波												0.05×10 ⁻³	0.18×10 ⁻³	1.36×10 ⁻³	1.53×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec												0.02×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.47×10 ⁻³	0.53×10 ⁻³	
例) Q ₄ m/m·sec												660×10 ⁻³	2190×10 ⁻³	16670×10 ⁻³	1894×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀												274×10 ⁻³	833×10 ⁻³	6067×10 ⁻³	6427×10 ⁻³	
Hmax							433	417	448	449	503	508	538	521	5505	
Hmin							305	295	305	370	381	305	375	411	411	
Rt							0.17	0.17	0.19	0.10	0.14	0.25	0.18	0.12	0.15	
Sh ₁	set-up m						585	595	605	670	620	640	690	705	735	
	T.P m						745	755	765	830	780	800	850	865	895	
Sh ₂	set-up m						495	510	520	630	550	615	645	655	680	
	T.P m						805	820	830	940	860	925	955	965	990	
Sh ₃	set-up m						450	475	490	600	530	585	610	615	620	
	T.P m						853	878	893	1003	933	988	1013	1018	1023	
Sh ₄	set-up m						400	420	435	530	480	520	545	570	595	
	T.P m						895	915	930	1025	975	1015	1040	1065	1090	
Sh ₅	set-up m						370	400	410	500	465	490	510	525	530	
	T.P m						958	988	998	1088	1053	1078	1098	1113	1118	
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備 考																

MODEL : A

TYPE : 9

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3020	3450	3820	4950	3590	4940	4990	5770	5290	模型值
H m							1510	1725	1910	2475	1785	2470	2495	2885	2645	現地換算
H ₀ m							1652	1889	2086	2707	1951	2695	2723	3148	2882	沖波換算
T sec							283	264	290	284	286	294	293	293	298	模型值
T ₀ sec							2001	1867	2051	2008	2022	2079	2072	2072	2107	現地換算
L m							50113	45595	51815	50341	50833	52867	52616	52616	53669	現地換算
L ₀ m							62462	54377	65623	62900	63780	67427	66974	66974	69255	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	
d/L ₀							0.142	0.163	0.135	0.141	0.139	0.131	0.132	0.132	0.128	
d/H ₀							7.68	530	525	393	528	395	325	316	392	
Q ₁ cm									41.0	508	405	1538	6267	27167	21100	
Q ₂ m/m波									0.04×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³	0.17×10 ⁻³	0.68×10 ⁻³	2.95×10 ⁻³	2.29×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec									0.01×10 ⁻³	0.02×10 ⁻³	0.01×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.23×10 ⁻³	1.01×10 ⁻³	0.76×10 ⁻³	
現) Q ₄ m/m·sec									354×10 ⁻³	6.90×10 ⁻³	354×10 ⁻³	20.10×10 ⁻³	8.22×10 ⁻³	35.63×10 ⁻³	26.87×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀									2.29×10 ⁻³	2.77×10 ⁻³	2.52×10 ⁻³	7.34×10 ⁻³	29.27×10 ⁻³	109.84×10 ⁻³	89.28×10 ⁻³	
Hmax							302	308	411	470	445	426		550	533	
Hmin							229	244	240	350	326	287		405	361	
Rt							0.15	0.17	0.28	0.14	0.16	0.19		0.14	0.19	
Sh ₁	set-up m						385	495	520	640	500	635	650	780	650	
	T.P m						6.95	8.05	8.30	9.50	8.10	9.45	9.60	10.90	9.60	
Sh ₂	set-up m						350	460	495	610	490	595	615	710	630	
	T.P m						7.53	8.63	8.9	10.13	8.93	9.98	10.18	11.13	10.33	
Sh ₃	set-up m						290	380	455	575	445	570	250	635	590	
	T.P m						7.85	8.75	9.50	10.70	9.40	10.65	7.45	11.30	10.85	
Sh ₄	set-up m						245	350	390	530	380	520	465	590	555	
	T.P m						8.33	9.38	9.78	11.18	9.68	11.08	10.53	11.78	11.43	
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備考																

MODEL: A TYPE: 10

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							5210	4740	3830	4400	4440	4820	4540	4520	4250	模型值
H m							2605	2370	1915	2200	2220	2410	2270	2260	2125	現地換算
H ₀ m							2833	2591	2092	2401	2425	2633	2480	2471	2308	沖波換算
T sec							305	285	290	293	290	289	288	285	309	模型值
T ₀ sec							2157	2015	2051	2072	2051	2044	2036	2015	2185	現地換算
L m							55382	50600	51815	52616	51815	51573	51334	50600	56262	現地換算
L ₀ m							72581	63340	65623	66974	65623	65176	64667	63340	74478	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	
d/L ₀							0.122	0.140	0.135	0.132	0.135	0.136	0.137	0.140	0.119	
d/H ₀							323	507	522	369	365	336	357	358	383	
Q ₁ cm							4133	715					717	13333	2583	
Q ₂ m/m波							0.45×10 ⁻³	0.08×10 ⁻³					0.08×10 ⁻³	0.14×10 ⁻³	0.28×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec							0.15×10 ⁻³	0.03×10 ⁻³					0.03×10 ⁻³	0.05×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	
(B) Q ₄ m/m·sec							530×10 ⁻³	106×10 ⁻³					106×10 ⁻³	17.7×10 ⁻³	31.8×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀							17.18×10 ⁻³	383×10 ⁻³					3.92×10 ⁻³	7.02×10 ⁻³	12.79×10 ⁻³	
Hmax							450	439	361	426	5190	6635	587	353	544	
Hmin							360	337	264	284	3180	444	448	328	421	
Rt							0.12	0.14	0.16	0.21	0.24	0.18	0.14	0.04	0.13	
Sh ₁	set-up m						7.60	7.45	7.15	7.35	7.42	7.50	7.40	7.35	7.30	
	T.P m						10.70	10.55	10.25	10.45	10.52	10.60	10.50	10.45	10.40	
Sh ₂	set-up m						7.55	6.50	4.65	5.85	6.10	6.65	6.10	6.66	5.60	
	T.P m						11.58	10.53	8.68	9.88	10.13	10.68	10.13	10.69	9.63	
Sh ₃	set-up m						6.80	6.15	5.20	5.75	5.71	6.35	5.90	6.15	5.55	
	T.P m						11.75	11.10	10.15	10.70	10.66	11.30	10.85	11.10	10.50	
Sh ₄	set-up m						6.50	5.70	4.45	5.20	5.30	5.85	5.45	5.70	4.95	
	T.P m						12.38	11.58	10.33	11.08	11.18	11.73	11.33	11.58	10.83	
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備考																

MODEL: A

TYPE: 11

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	3500	2590	2850	2350	2350	2280	3550	3570	3570	4430	4180	4220	5190	5210	4590	模型值
H m	1750	1295	1425	1175	1175	1140	1775	1785	1785	2215	2090	2110	2595	2605	2295	現地換算
H ₀ m	1912	1414	1557	1283	1282	1244	1940	1952	1950	2420	2285	2305	2835	2845	2506	沖波換算
T sec	289	290	288	291	293	294	286	283	288	288	286	289	289	290	291	模型值
T ₀ sec	2044	2051	2036	2058	2072	2079	2022	2001	2036	2036	2022	2044	2044	2051	2058	現地換算
L m	51573	51815	51334	52089	52616	52867	50833	50113	51334	51334	50833	51573	51573	51815	52089	現地換算
L ₀ m	65176	65623	64667	66072	66974	67427	63780	62462	64667	64667	63780	65176	65176	65623	66072	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
d/L ₀	0.136	0.135	0.137	0.134	0.132	0.131	0.139	0.142	0.137	0.139	0.139	0.136	0.136	0.135	0.134	
d/H ₀	4.59	6.16	5.63	6.81	6.84	7.05	4.64	4.45	4.50	3.61	3.83	3.80	3.08	3.06	3.49	
Q ₁ cm										1670	1400	1500	18950	30150	15250	
Q ₂ m/m波										0.18×10 ⁻³	0.15×10 ⁻³	0.16×10 ⁻³	2.06×10 ⁻³	3.28×10 ⁻³	1.66×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.06×10 ⁻³	0.05×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.71×10 ⁻³	1.13×10 ⁻³	0.57×10 ⁻³	
現地Q ₄ m/m·sec										2.12×10 ⁻³	1.77×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	25.10×10 ⁻³	39.95×10 ⁻³	20.15×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										9.03×10 ⁻³	6.63×10 ⁻³	8.36×10 ⁻³	8.752×10 ⁻³	137.91×10 ⁻³	78.79×10 ⁻³	
Hmax	247	278	305	243	249	248	387	410	384	495	449	466	512	572	494	
Hmin	231	226	228	187	186	197	210	308	294	373	352	332	402	373	401	
Rt	0.03	0.10	0.12	0.13	0.14	0.11	0.28	0.16	0.15	0.15	0.13	0.19	0.13	0.23	0.12	
Sh ₁	set-up m	445	330	335	205	210	265	465	470	475	685	595	630	785	810	730
	T.P m	775	640	645	515	520	575	775	780	785	995	905	940	1095	1120	1040
Sh ₂	set-up m	547	427	337	175	200	235	452	472	502	697	682	722	772	872	707
	T.P m	950	830	740	578	603	638	855	875	905	1100	1085	1125	1175	1275	1110
Sh ₃	set-up m	170	105	315	0.95	1.10	1.15	2.70	3.10	335	570	565	585	575	725	575
	T.P m	665	600	810	590	605	610	765	805	830	1065	1060	1080	1070	1220	1070
Sh ₄	set-up m	310	277	282	0.75	0.85	1.15	2.17	232	252	362	312	387	372	607	347
	T.P m	898	865	870	663	673	703	805	820	840	950	900	975	960	1195	935
Sh ₅	set-up m	503	383	403	250	250	275	508	528	563	628	603	643	688	793	618
	T.P m	813	693	713	560	560	585	818	838	873	938	913	953	998	1103	928
Sh ₆	set-up m	487	382	387	250	290	230	447	482	497	677	692	702	747	832	687
	T.P m	890	785	790	653	693	633	850	885	900	1080	1095	1105	1150	1235	1090
備考																

A - 11

RUN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sh ₇	set-up m	305	275	290	250	260	290	405	425	455	500	455	565	605	725	610	
	T.P m	8.00	7.70	7.85	7.45	7.55	7.85	9.00	9.20	9.50	9.55	9.50	10.60	11.00	12.20	11.05	
Sh ₈	set-up m	382	287	252	130	150	175	292	302	327	377	342	387	437	562	437	
	T.P m	9.70	8.75	8.40	7.18	7.38	7.63	8.80	8.90	9.18	9.65	9.30	9.75	10.25	11.20	10.25	
Sh ₉	set-up m	725	575	610	375	350	380	7.00	7.10	7.25	7.95	7.30	7.75	8.80	8.95	8.15	
	T.P m	10.35	8.85	9.20	6.85	6.60	6.90	10.10	10.20	10.35	11.05	10.40	10.85	11.90	12.05	11.25	
Sh ₁₀	set-up m	612	547	567	285	210	250	627	657	6.82	7.37	6.92	7.52	7.82	8.67	7.77	
	T.P m	10.15	9.50	9.70	6.88	6.13	6.53	10.30	10.60	10.85	11.40	10.95	11.55	11.85	12.70	11.80	
Sh ₁₁	set-up m	5.00	4.00	4.10	1.50	1.55	1.55	5.05	4.70	4.90	3.95	3.70	4.10	4.45	5.30	6.20	
	T.P m	9.55	8.95	9.05	6.45	6.50	6.50	10.00	9.65	9.85	8.90	8.65	9.05	9.40	10.25	11.15	
Sh ₁₂	set-up m	427	332	337	105	1.00	1.10	332	342	3.67	4.52	4.47	4.72	5.17	6.17	4.92	
	T.P m	10.15	9.20	9.25	6.93	6.88	6.98	9.20	9.30	9.55	10.40	10.30	10.60	11.05	12.05	10.80	
Sh ₁₃	set-up m	7.93	6.93	6.73	3.50	3.75	3.90	8.23	7.88	8.03	8.98	8.08	8.88	9.68	9.83	9.28	
	T.P m	11.03	10.03	9.83	6.60	6.85	7.00	11.33	10.98	11.13	12.08	11.18	11.98	12.78	12.93	12.38	
Sh ₁₄	set-up m	7.37	3.27	6.12	2.90	3.05	3.25	7.37	6.77	6.82	7.92	7.27	8.17	8.72	8.42	8.27	
	T.P m	11.40	7.30	10.15	6.93	7.08	7.28	11.40	10.80	10.85	11.95	11.30	12.20	12.75	12.45	12.30	
Sh ₁₅	set-up m	5.45	4.35	4.80	1.95	2.25	2.40	6.20	6.05	6.20	5.80	5.35	6.00	6.60	6.65	6.55	
	T.P m	10.40	9.30	9.75	6.90	7.20	7.35	11.15	11.00	11.15	10.75	10.30	10.95	11.55	11.60	11.50	
Sh ₁₆	set-up m	5.02	4.37	4.02	1.10	1.70	2.00	4.47	4.72	4.32	3.22	3.57	3.87	4.12	4.62	3.92	
	T.P m	10.90	10.25	9.90	6.98	7.58	7.88	10.35	10.60	10.20	9.10	9.45	9.75	10.00	10.50	9.80	
Sh ₁₇	set-up m	5.05	4.20	4.05	3.55	4.15	3.80	5.55	5.20	5.40	6.15	5.05	5.70	6.70	6.55	6.40	
	T.P m	8.15	7.35	7.15	6.65	7.25	6.90	8.65	8.30	8.50	9.25	8.15	8.80	9.80	9.65	9.50	
Sh ₁₈	set-up m	5.52	4.57	4.52	2.65	3.30	2.90	4.82	4.47	4.62	6.07	5.42	5.52	6.17	6.57	6.12	
	T.P m	9.55	8.60	8.55	6.68	7.33	6.93	8.85	8.50	8.65	10.10	9.45	9.55	10.20	10.60	10.15	
Sh ₁₉	set-up m	4.95	3.70	3.45	1.25	2.05	2.25	3.60	3.45	3.35	4.15	3.70	3.25	4.95	5.00	5.15	
	T.P m	9.90	8.65	8.40	6.20	7.00	7.20	8.55	8.40	8.30	9.10	8.65	8.26	9.90	9.95	10.10	
Sh ₂₀	set-up m	3.72	2.82	2.47	1.05	1.70	1.85	2.62	2.47	2.77	3.42	3.32	3.47	3.92	3.97	3.32	
	T.P m	9.60	8.70	8.35	6.93	7.58	7.73	8.50	8.35	8.65	9.30	9.20	9.35	9.80	9.85	9.20	

A - 11

RUN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sh ₂₁	set-up m	6.03	4.98	5.03	3.70	4.20	3.75	6.63	6.38	6.68	7.23	6.13	6.83	7.68	7.53	7.08	
	T.P m	9.13	8.08	8.13	6.80	7.30	6.85	9.73	9.48	9.78	10.33	9.23	9.93	10.78	10.63	10.18	
Sh ₂₂	set-up m	5.12	4.77	4.22	2.75	2.95	2.50	5.82	5.27	5.07	6.72	5.42	5.32	6.27	6.22	6.62	
	T.P m	9.15	8.80	8.25	6.78	6.98	6.53	9.85	9.30	9.10	10.75	9.45	9.35	10.25	9.33	10.65	
Sh ₂₃	set-up m	3.55	3.05	2.70	1.20	2.05	2.15	3.60	3.75	3.85	4.95	3.20	3.10	4.40	4.20	4.50	
	T.P m	8.50	8.00	7.65	6.15	7.00	7.10	8.55	8.70	8.80	9.90	8.15	8.05	9.35	9.15	9.45	
Sh ₂₄	set-up m	2.22	2.32	2.12	0.75	1.85	1.85	3.37	2.92	2.57	3.62	2.97	2.87	3.32	3.87	3.67	
	T.P m	8.10	8.20	8.00	6.63	7.73	7.73	9.25	8.80	8.45	9.50	8.85	8.75	9.20	9.75	9.55	
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																

MODEL : B

TYPE : 1

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm m	2740	2740	2770	3090	3210	3260	3650	3720	3830	4830	4960	4830	4950	5360	5260	模 型 值
	1370	1370	1385	1500	1605	1630	1825	1860	1915	2415	2480	2415	2475	2680	2630	現地換算
H ₀ m	1498	1496	1513	1641	1756	1780	1995	2033	2096	2640	2708	2638	2703	2928	2862	沖波換算
T sec	286	291	289	283	280	291	285	286	278	286	291	290	290	288	303	模 型 值
T ₀ sec	2022	2058	2044	2001	1980	2058	2015	2022	1966	2022	2058	2051	2051	2036	2143	現地換算
L m	50833	52089	51573	50113	49414	52089	50600	50833	48949	50833	52089	51815	51815	51334	54799	現地換算
L ₀ m	63780	66072	65176	62462	61158	66072	63340	63780	60296	63780	66072	65623	65623	64667	71642	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	
d/L ₀	0.139	0.134	0.136	0.142	0.145	0.134	0.140	0.139	0.147	0.139	0.134	0.135	0.135	0.137	0.124	
d/H ₀	591	592	585	539	504	497	444	435	422	335	327	335	327	302	309	
Q ₁ cm										1517	1717	1683	1642	3750	3233	
Q ₂ m/m波										0.16×10 ⁻³	0.19×10 ⁻³	0.18×10 ⁻³	0.18×10 ⁻³	0.41×10 ⁻³	0.35×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.05×10 ⁻³	0.01×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.14×10 ⁻³	0.12×10 ⁻³	
湧Q ₄ m/m·sec										2038×10 ⁻³	2267×10 ⁻³	2230×10 ⁻³	2176×10 ⁻³	5004×10 ⁻³	4100×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										7.46×10 ⁻³	8.34×10 ⁻³	8.16×10 ⁻³	7.97×10 ⁻³	17.00×10 ⁻³	13.40×10 ⁻³	
Hmax	320	310	305	358	378	360	516	346	496	551	571	620	588	629	645	
Hmin	205	183	205	249	242	258	289	302	308	414	419	542	422	452	442	
Rt	0.22	0.26	0.20	0.18	0.22	0.20	0.28	0.07	0.23	0.14	0.16	0.15	0.07	0.19	0.16	
Sh ₁	set-up m	4.10	4.05	4.30	5.45	5.40	5.40	5.80	5.90	6.00	6.55	6.85	6.60	6.80	6.90	6.30
	T.P m	5.70	5.65	5.90	7.05	7.00	7.00	7.40	7.50	7.60	8.15	8.45	8.20	8.40	8.50	8.30
Sh ₂	set-up m	3.25	3.10	3.35	4.70	4.55	4.60	4.90	4.95	5.15	5.75	5.85	5.75	6.70	6.10	6.00
	T.P m	5.65	5.50	5.75	7.10	6.95	7.00	7.30	7.35	7.55	8.15	8.25	8.15	9.10	8.50	8.40
Sh ₃	set-up m	2.10	2.00	2.35	3.75	3.65	3.75	4.10	4.15	4.25	4.90	5.10	4.95	5.00	5.30	5.25
	T.P m	5.30	5.20	5.55	6.95	6.85	6.95	7.30	7.35	7.45	8.10	8.30	8.15	8.20	8.50	8.45
Sh ₄	set-up m	1.50	1.45	1.70	2.15	1.65	2.90	3.20	3.30	3.40	4.05	4.35	4.05	4.30	4.45	4.40
	T.P m	5.50	5.45	5.70	6.15	5.65	6.90	7.20	7.30	7.40	8.05	8.35	8.05	8.30	8.45	8.40
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備 考																

MODEL: B TYPE: 2

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm m	2260	2330	2310	2740	2830	2690	3160	3131	3020	4430	4670	4730	5030	5030	5131	模 型 值
	1130	1165	1155	1370	1415	1345	1580	1565	1510	2215	2335	2365	2515	2515	2565	現地換算
H ₀ m	1237	1273	1263	1495	1548	1470	1728	1709	1647	2419	2550	2585	2748	2743	2796	沖波換算
T sec	279	287	286	292	281	286	284	290	295	290	290	289	288	296	298	模 型 值
T ₀ sec	1973	2029	2022	2065	1987	2022	2008	2051	2086	2051	2051	2044	2036	2093	2107	現地換算
L m	49167	51068	50833	52336	49635	50833	50833	51815	53153	51815	51815	51573	51334	53153	53669	現地換算
L ₀ m	60727	64223	63780	66522	61591	63780	62900	65623	67882	65623	65623	65176	64667	68338	69255	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
d/L ₀	0.146	0.138	0.139	0.133	0.144	0.139	0.141	0.135	0.130	0.135	0.135	0.136	0.137	0.130	0.128	
d/H ₀	7.16	6.95	7.01	5.92	5.72	6.02	5.12	5.18	5.37	3.66	3.47	3.42	3.22	3.23	3.17	
Q ₁ cm										7292	8633	8825	16350	17383	16867	
Q ₂ m/m波										0.79×10 ⁻³	0.94×10 ⁻³	0.96×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³	1.89×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.27×10 ⁻³	0.32×10 ⁻³	0.34×10 ⁻³	0.62×10 ⁻³	0.64×10 ⁻³	0.61×10 ⁻³	
例) Q ₄ m/m·sec										9.55×10 ⁻³	11.31×10 ⁻³	12.02×10 ⁻³	21.92×10 ⁻³	22.63×10 ⁻³	21.57×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										39.07×10 ⁻³	44.10×10 ⁻³	44.73×10 ⁻³	78.63×10 ⁻³	79.15×10 ⁻³	74.19×10 ⁻³	
Hmax	242	272	298	339	322	338	474	429	414	587	596	592	721	757	647	
Hmin	205	185	200	190	236	230	327	302	312	429	413	403	494	461	465	
Rt	0.08	0.20	0.19	0.15	0.19	0.28	0.14	0.17	0.12	0.16	0.18	0.19	0.19	0.24	0.16	
Sh ₁	set-up m	280	295	290	420	430	415	645	640	630	635	640	655	740	750	780
	T.P m	440	455	450	580	590	575	805	800	790	795	800	815	900	910	940
Sh ₂	set-up m	210	225	220	345	355	335	525	515	510	565	570	585	715	720	735
	T.P m	450	465	460	585	595	575	765	755	750	805	810	825	955	960	975
Sh ₃	set-up m	115	135	120	195	210	200	470	460	455	445	465	480	675	670	690
	T.P m	435	455	440	515	53	52	79	78	775	765	785	800	995	990	1010
Sh ₄	set-up m	075	080	075	150	170	155	380	365	360	380	375	390	640	640	685
	T.P m	475	480	475	550	570	555	780	765	760	780	775	790	1040	1040	1085
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備 考																

MODEL: B TYPE: 3

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	1690	1680	1710	1980	2010	2020	2740	2130	2980	3930	3910	3800	4660	4670	5080	模 型 值
m	845	840	855	990	1005	1010	1370	1065	1490	1965	1955	1900	2330	2335	2540	现地换算
H ₀ m	923	917	933	1080	1098	1103	1497	1159	1626	2151	2139	2078	2550	2557	2780	冲波换算
T sec	290	291	293	294	289	291	288	304	292	278	282	284	280	272	279	模 型 值
T ₀ sec	2051	2058	2072	2079	2044	2058	2036	2150	2065	1966	1994	2008	1980	1923	1973	现地换算
L m	51815	52089	52616	52867	51573	52089	53669	55072	52336	48949	49887	50341	49414	47632	49167	现地换算
L ₀ m	65623	66072	66974	67427	65176	66072	64667	72111	66522	60296	62026	62900	61158	57688	60727	冲波换算
H ₀ /L ₀	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	
d/L ₀	0.135	0.134	0.132	0.131	0.136	0.134	0.128	0.123	0.133	0.147	0.143	0.141	0.145	0.153	0.146	
d/H ₀	9.59	9.65	9.50	8.79	8.06	8.02	5.91	7.94	5.44	4.12	4.14	4.26	3.47	3.46	3.18	
Q ₁ cm													883	8835	1500	
Q ₂ m ³ /m波													0.09×10 ⁻³	0.095×10 ⁻³	0.16×10 ⁻³	
Q ₃ m ³ /m·sec													0.03×10 ⁻³	0.03×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	
Q ₄ m ³ /m·sec													1.06×10 ⁻³	1.06×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀													4.53×10 ⁻³	5.06×10 ⁻³	7.44×10 ⁻³	
Hmax	230	225	230	260	280	274	400	2380	373	481	563	512	529	543	542	
Hmin	172	181	158	123	166	191	230	196	233	337	308	309	395	378	390	
Rt	0.11	0.14	0.19	0.36	0.26	0.18	0.27	0.09	0.23	0.25	0.29	0.18	0.15	0.18	0.16	
Sh ₁	set-up m	4.10	4.00	4.25	4.40	4.80	4.90	5.70	6.05	6.20	7.20	7.05	6.90	7.25	7.30	7.50
	T.P m	5.70	5.60	5.82	6.00	6.40	6.50	7.30	7.65	7.80	8.80	8.65	8.50	8.85	8.90	9.10
Sh ₂	set-up m	3.35	3.30	3.55	3.75	4.05	4.30	5.05	5.35	5.50	6.35	6.25	6.15	6.50	6.70	6.85
	T.P m	5.75	5.70	5.95	6.15	6.45	6.70	7.45	7.75	7.90	8.75	8.65	8.55	8.90	9.10	9.25
Sh ₃	set-up m	2.50	2.50	2.65	2.90	3.25	3.60	4.35	4.50	4.80	5.60	5.50	5.45	5.50	5.75	5.85
	T.P m	5.70	5.70	5.85	6.10	6.45	6.8	7.55	7.70	8.00	8.80	8.70	8.65	8.70	8.95	9.05
Sh ₄	set-up m	1.60	1.45	1.70	2.00	2.30	2.70	3.50	3.60	3.95	4.80	4.75	4.70	4.80	4.85	4.95
	T.P m	5.60	5.45	5.70	6.00	6.30	6.70	7.50	7.60	7.95	8.80	8.75	8.70	8.80	8.85	8.95
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
备 考																

MODEL: B

TYPE: 4

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H _{cm}	2200	2160	2230	2450	2470	2410	3060	3090	2970	4220	4120	3990	4780	5120	5070	模 型 值
H ₀ m	1100	1080	1115	1225	1235	1205	1530	1545	1485	2110	2060	1995	2390	2560	2535	現地換算
T sec	1202	1180	1219	1339	1350	1316	1672	1691	1623	2309	2248	2182	2604	2792	2766	沖波換算
T ₀ sec	288	288	286	288	285	291	288	278	288	281	293	284	299	295	294	模 型 值
L m	2036	2036	2022	2036	2015	2058	2036	1966	2036	1987	2072	2008	2114	2086	2079	現地換算
L ₀ m	51334	51334	50833	51334	50600	52089	51334	48949	51334	49635	52616	50341	53963	53153	52867	現地換算
H ₀ /L ₀	64667	64667	63780	64667	63340	66072	64667	60296	64667	61591	66974	62900	69716	67882	67427	沖波換算
d/L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	
d/H ₀	0.137	0.137	0.139	0.137	0.140	0.134	0.137	0.147	0.137	0.144	0.132	0.141	0.127	0.130	0.131	
d/H ₀	736	750	726	661	656	672	529	523	545	383	394	406	340	317	320	
Q ₁ cm										1067	908	933	1625	2450	2483	
Q ₂ m/m波										0.12×10 ⁻³	0.10×10 ⁻³	0.10×10 ⁻³	0.18×10 ⁻³	0.27×10 ⁻³	0.27×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.04×10 ⁻³	0.03×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	0.09×10 ⁻³	
湧Q ₄ m/m·sec										1459×10 ⁻³	1191×10 ⁻³	1262×10 ⁻³	2089×10 ⁻³	3192×10 ⁻³	3246×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										6.62×10 ⁻³	5.21×10 ⁻³	5.72×10 ⁻³	7.78×10 ⁻³	11.18×10 ⁻³	11.36×10 ⁻³	
Hmax	273	30.1	32.7	325	260	323	399	397	41.0	504	563	526	526	766	632	
Hmin	20.1	21.1	20.0	256	21.6	197	295	28.7	31.8	40.2	40.2	399	45.3	51.0	47.9	
Rt	0.18	0.15	0.24	0.09	0.24	0.12	0.16	0.16	0.13	0.14	0.17	0.11	0.06	0.20	0.14	
Sh ₁	set-up m	490	490	495	510	520	505	605	615	600	730	720	705	730	770	760
	T.P m	650	650	655	670	680	665	765	775	760	890	880	865	890	930	920
Sh ₂	set-up m	400	395	395	465	470	460	520	535	505	625	615	605	685	740	720
	T.P m	640	635	635	705	710	700	760	775	745	865	855	845	925	980	960
Sh ₃	set-up m	320	320	325	375	375	365	380	385	375	540	535	515	655	680	665
	T.P m	640	640	645	695	695	685	700	705	695	860	855	835	975	1000	
Sh ₄	set-up m	220	210	225	310	320	305	370	370	355	480	460	440	595	635	625
	T.P m	620	610	625	710	720	705	770	770	755	880	860	840	995	1035	1025
Sh ₅	set-up m															
	T.P m															
Sh ₆	set-up m															
	T.P m															
備 考																

MODEL: B TYPE: 4

d = 88.5 m

RUN		⑥			⑦			⑧			
		16	17	18	19	20	21	22	23		
H	cm	3280	3890	2730	2950	4040	4600	4330	4790	模型值	
	m	1640	1945	1365	1475	2020	2300	2150	2395	現地換算	
H ₀ m		1787	2125	1489	1611	2207	2513	2348	2616	沖波換算	
T sec		284	288	296	291	289	288	291	289	模型值	
T ₀ sec		2008	2036	2093	2058	2044	2036	2058	2044	現地換算	
L m		50341	51334	53153	52089	51573	51334	52089	51573	現地換算	
L ₀ m		62900	64667	68338	66072	65176	64667	66072	65176	沖波換算	
H ₀ /L ₀		0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04		
d/L ₀		0.141	0.137	0.130	0.134	0.136	0.137	0.134	0.136		
d/H ₀		4.95	4.16	5.94	5.49	4.01	3.52	3.77	3.38		
Q ₁ cm						75	120	100	150		
Q ₂ m ³ /m波						0.08×10 ⁻³	0.13×10 ⁻³	0.11×10 ⁻³	0.16×10 ⁻³		
Q ₃ m ³ /m·sec						0.03×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³	0.06×10 ⁻³		
現地Q ₄ m ³ /m·sec						10.61×10 ⁻³	17.69×10 ⁻³	14.15×10 ⁻³	21.22×10 ⁻³		
2πQ ₂ /H ₀ L ₀						4.37×10 ⁻³	6.28×10 ⁻³	5.57×10 ⁻³	7.37×10 ⁻³		
Hmax			3370	3650	3450	5040	5330	5110	5100		
Hmin			2450	2880	2880	3420	3620	4050	4150		
Rt			0.16	0.12	0.09	0.19	0.19	0.12	0.10		
Sh ₁	set-up m T.P m	520	390	620	655	730	1150	825	830		
		680	550	780	815	890	1310	985	990		
Sh ₂	set-up m T.P m	550	190	505	550	600	535	600	680		
		790	430	745	790	840	775	840	920		
Sh ₃	set-up m T.P m	355	400	350	435	515	515	490	535		
		675	720	670	755	835	835	810	855		
Sh ₄	set-up m T.P m	180	220	320	350	150	450	375	450		
		580	620	720	750	550	850	775	850		
Sh ₅	set-up m T.P m										
Sh ₆	set-up m T.P m										
備考											

MODEL: B TYPE: 5

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	2030	2010	2020	2830	2970	2330	3770	3950	2960	4490	3920	4450	5100	4650	4560	模 型 值
	1015	1005	1010	1415	1485	1665	1885	1975	1980	2245	1960	2225	2550	2325	2280	現地換算
H ₀ m	1108	1097	1103	1546	1622	1817	2061	2159	2163	2453	2141	2428	2777	2543	2492	沖波換算
T sec	291	291	290	289	289	293	284	285	289	288	294	293	300	289	286	模 型 值
T ₀ sec	2058	2058	2051	2044	204	2072	2008	2015	2044	2036	2008	2072	2121	2044	2022	現地換算
L m	52089	52089	51815	51573	51573	52616	50341	50600	51573	51334	51573	52616	54228	50341	50833	現地換算
L ₀ m	66072	66072	65623	65176	64921	66974	62900	63340	65176	64667	62900	66974	70179	65176	63780	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	
d/L ₀	0.134	0.134	0.135	0.136	0.136	0.132	0.141	0.140	0.136	0.137	0.136	0.132	0.126	0.141	0.139	
d/H ₀	794	802	798	561	542	693	420	404	542	357	408	359	314	344	350	
Q ₁ cm										4075	3525	5025	21075	20250	20725	
Q ₂ m/m波										0.44×10 ⁻³	0.38×10 ⁻³	0.55×10 ⁻³	2.29×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³	2.25×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.15×10 ⁻³	0.13×10 ⁻³	0.19×10 ⁻³	0.76×10 ⁻³	0.76×10 ⁻³	0.79×10 ⁻³	
吸Q ₄ m/m·sec										530×10 ⁻³	460×10 ⁻³	672×10 ⁻³	2687×10 ⁻³	2687×10 ⁻³	2793×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										21.77×10 ⁻³	22.15×10 ⁻³	26.55×10 ⁻³	92.24×10 ⁻³	104.20×10 ⁻³	111.13×10 ⁻³	
Hmax	245	240	248	308	310	290	332	456	313	488	423	530	494	509	484	
Hmin	183	152	159	220	234	174	225	304	229	343	318	422	332	363	402	
Rt	0.15	0.22	0.22	0.17	0.14	0.25	0.20	0.21	0.16	0.17	0.14	0.11	0.20	0.17	0.09	
Sh ₁	set-up m	280	260	270	350	400	310	450	500	400	515	460	510	670	520	515
	T.P m	440	420	430	510	560	470	610	660	560	675	620	670	830	680	675
Sh ₂	set-up m	245	235	230	285	290	275	350	360	290	480	355	475	625	485	480
	T.P m	485	475	470	525	530	515	590	600	530	720	595	715	865	725	720
Sh ₃	set-up m	220	210	215	250	255	230	315	350	250	435	320	430	555	440	435
	T.P m	540	530	535	570	575	550	635	670	570	755	640	750	875	760	755
Sh ₄	set-up m	190	180	185	215	220	200	270	280	220	395	275	390	490	405	400
	T.P m	590	580	585	615	620	600	670	680	620	795	675	790	890	805	800
Sh ₅	set-up m	210	200	205	275	320	230	375	385	320	480	380	485	610	495	490
	T.P m	370	360	365	435	485	390	535	545	480	640	540	645	770	655	650
Sh ₆	set-up m	185	175	180	240	245	200	330	340	245	450	335	460	545	460	455
	T.P m	425	415	420	480	485	440	570	580	485	690	575	700	785	700	695
備 考																

B-5

RUN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sh ₇	set-up m	1.45	1.35	1.40	2.15	2.20	1.80	2.95	3.05	2.20	4.10	3.00	4.15	4.75	4.25	4.20	
	T.P m	4.65	4.55	4.60	5.35	5.40	5.00	6.15	6.25	5.40	7.30	6.20	7.35	7.95	7.45	7.40	
Sh ₈	set-up m	1.15	1.05	1.10	1.80	1.90	1.30	2.35	2.45	1.90	3.80	2.40	3.70	4.10	3.95	3.90	
	T.P m	5.15	5.05	5.10	5.80	5.90	5.30	6.35	6.45	5.90	7.80	6.40	7.70	8.10	7.95	7.90	
Sh ₉	set-up m	3.15	3.05	3.10	3.70	3.80	3.30	4.30	4.40	3.80	5.35	4.35	5.30	6.55	5.50	5.40	
	T.P m	4.75	4.65	4.70	5.30	6.30	4.90	5.90	6.90	5.40	6.95	5.95	6.90	8.15	7.10	7.00	
Sh ₁₀	set-up m	2.50	2.40	2.45	3.00	3.20	2.70	3.60	3.65	3.20	4.80	3.60	4.75	5.80	4.90	4.80	
	T.P m	4.90	4.80	4.85	5.40	5.60	5.10	6.00	6.05	5.60	7.20	6.00	7.15	8.20	7.30	7.20	
Sh ₁₁	set-up m	1.85	1.75	1.80	2.40	2.60	1.95	3.40	3.45	2.60	4.25	3.40	4.10	5.25	4.50	4.40	
	T.P m	5.05	4.95	5.00	5.60	5.80	5.15	6.60	6.65	5.80	7.45	6.60	7.30	8.45	7.70	7.60	
Sh ₁₂	set-up m	1.20	1.10	1.15	1.95	2.10	1.30	2.60	2.70	2.10	3.85	2.65	3.80	4.85	4.00	3.90	
	T.P m	5.20	5.10	5.15	5.95	6.10	5.30	6.60	6.70	6.10	7.85	6.65	7.80	8.85	8.00	7.90	
Sh ₁₃	set-up m	3.25	3.15	3.20	4.50	4.70	3.50	5.25	5.40	4.70	6.90	5.35	6.85	5.45	5.10	5.00	
	T.P m	4.85	4.75	4.80	6.10	6.30	5.10	6.85	7.00	6.30	8.50	6.95	8.45	7.05	6.70	6.60	
Sh ₁₄	set-up m	2.55	2.45	2.50	3.40	3.70	2.90	4.20	4.30	3.70	5.70	4.25	5.65	5.10	4.80	4.75	
	T.P m	4.95	4.85	4.90	5.80	6.10	5.30	6.60	6.70	6.10	8.10	6.65	8.05	7.50	7.20	7.15	
Sh ₁₅	set-up m	1.95	1.80	1.85	2.30	2.75	2.05	3.30	3.35	2.75	4.65	3.35	4.60	5.00	4.75	4.70	
	T.P m	5.15	5.00	5.05	5.50	5.95	5.25	6.50	6.55	5.95	7.85	6.53	7.80	8.20	7.95	7.90	
Sh ₁₆	set-up m	1.05	1.00	1.00	1.25	1.50	1.15	2.55	2.65	2.50	3.60	2.60	3.50	4.40	3.70	3.65	
	T.P m	5.05	5.00	5.00	5.25	5.50	5.15	6.55	6.65	6.50	7.60	6.60	7.50	8.40	7.70	7.65	
Sh ₁₇	set-up m	3.60	3.50	3.55	4.40	4.40	4.10	4.60	4.60	4.40	5.00	4.60	5.00	5.55	5.15	5.75	
	T.P m	5.20	5.10	5.15	6.00	6.00	5.70	6.20	6.20	6.00	6.60	6.20	6.60	7.15	6.75	6.70	
Sh ₁₈	set-up m	2.75	2.65	2.70	3.30	3.40	3.00	3.65	3.70	3.40	4.75	3.70	4.75	5.35	4.80	4.80	
	T.P m	5.15	5.05	5.10	5.70	6.70	6.40	6.05	6.10	5.80	7.15	6.10	7.15	7.75	7.20	7.20	
Sh ₁₉	set-up m	2.05	2.00	2.00	2.30	2.40	2.15	2.85	3.00	2.40	4.50	2.95	4.45	4.85	4.55	4.55	
	T.P m	5.25	5.20	5.20	5.50	5.60	5.35	6.05	6.20	5.60	7.70	6.15	7.65	8.05	7.75	7.75	
Sh ₂₀	set-up m	1.10	1.00	1.05	1.60	1.65	1.25	2.45	2.55	1.65	4.15	2.50	4.10	4.70	4.25	4.20	
	T.P m	5.10	5.00	5.05	5.60	5.65	5.25	6.45	6.55	5.65	8.15	6.50	8.10	8.70	8.25	8.20	

B-5

RUN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sh ₂₁	set-up m	355	345	340	395	400	365	460	465	400	495	465	490	545	510	550	
	T.P m	515	505	500	555	560	525	620	625	560	655	625	650	705	670	710	
Sh ₂₂	set-up m	290	280	285	330	340	280	385	395	340	430	390	425	510	445	440	
	T.P m	530	520	525	570	580	520	625	635	580	670	630	665	750	685	680	
Sh ₂₃	set-up m	220	210	215	245	255	230	315	325	255	415	320	410	480	430	425	
	T.P m	540	530	535	565	575	550	635	645	575	735	640	730	800	750	745	
Sh ₂₄	set-up m	150	140	145	180	190	165	245	255	190	395	250	390	460	405	400	
	T.P m	550	540	545	580	590	565	645	655	590	795	650	790	860	805	800	
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																

MODEL: B

TYPE: 6

d = 88.5 m

RUN	①			②			③			④			⑤			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	2020	1910	1840	2520	2730	2310	3010	3060	3060	4290	4330	4010	4860	4880	4860	模 型 值
m	10.10	9.55	9.20	12.60	13.65	11.55	15.05	15.30	15.30	21.45	21.65	20.05	24.30	24.40	24.30	現地換算
H ₀ m	11.03	10.43	10.04	13.78	14.91	12.61	16.44	16.72	16.73	23.44	23.68	21.87	26.39	26.67	26.36	沖波換算
T sec	290	291	292	284	289	291	288	288	284	287	292	296	309	286	310	模 型 值
T ₀ sec	2051	2058	2065	2008	2044	2058	2036	2036	2008	2029	2065	2093	2185	2022	2192	現地換算
L m	51815	52089	52336	50341	51573	52089	51334	51334	50341	51068	52336	53153	69521	50833	56686	現地換算
L ₀ m	65623	66072	66522	62900	65176	66072	64667	64667	62900	64223	66522	68338	74478	63780	74956	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	
d/L ₀	0.135	0.134	0.133	0.141	0.136	0.134	0.137	0.137	0.141	0.138	0.133	0.130	0.119	0.139	0.118	
d/H ₀	7.68	8.07	8.40	6.22	6.58	6.76	5.24	5.18	5.17	3.68	3.66	3.77	3.26	3.22	3.27	
Q ₁ cm										3918	4100	4400	21250	20375	21500	
Q ₂ m/m波										0.43×10 ⁻³	0.45×10 ⁻³	0.48×10 ⁻³	231×10 ⁻³	221×10 ⁻³	234×10 ⁻³	
Q ₃ m/m·sec										0.15×10 ⁻³	0.15×10 ⁻³	0.16×10 ⁻³	0.75×10 ⁻³	0.77×10 ⁻³	0.75×10 ⁻³	
現地 Q ₄ m/m·sec										530×10 ⁻³	530×10 ⁻³	566×10 ⁻³	2650×10 ⁻³	7722×10 ⁻³	2652×10 ⁻³	
2πQ ₂ /H ₀ L ₀										2242×10 ⁻³	2242×10 ⁻³	2521×10 ⁻³	9226×10 ⁻³	10199×10 ⁻³	9297×10 ⁻³	
Hmax	220	232	229	298	304	310	354	350	349	820	506	478	578	1078	584	
Hmin	201	196	192	242	246	228	276	260	274	613	399	414	448	853	474	
Rt	0.04	0.08	0.09	0.10	0.11	0.15	0.12	0.15	0.12	0.13	0.12	0.07	0.13	0.12	0.10	
Sh ₁	set-up m	245	240	230	390	375	365	415	420	420	505	510	495	560	565	530
	T.P m	405	400	390	550	535	525	575	580	580	665	670	655	720	725	690
Sh ₂	set-up m	220	215	210	350	330	320	385	390	390	475	480	470	505	510	490
	T.P m	460	455	450	590	570	560	625	630	633	715	720	710	745	750	730
Sh ₃	set-up m	160	150	140	285	270	265	345	350	350	365	370	415	435	440	430
	T.P m	480	470	460	605	590	585	665	670	670	685	690	735	755	760	750
Sh ₄	set-up m	200	185	165	295	285	275	315	320	320	385	390	375	405	410	400
	T.P m	600	585	565	695	685	675	715	720	720	785	790	775	805	810	800
Sh ₅	set-up m	195	175	150	295	285	280	315	320	320	500	505	495	555	560	520
	T.P m	355	335	310	455	445	440	475	480	480	560	565	655	715	720	680
Sh ₆	set-up m	175	150	140	230	205	200	275	285	285	445	450	440	515	520	510
	T.P m	415	390	380	470	445	440	515	525	525	685	690	680	755	760	750
備 考																

B-6

RUN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sh ₇	set-up m	165	160	155	260	255	245	285	290	290	435	440	430	455	460	445	
	T.P m	485	480	475	580	575	565	605	610	610	755	760	750	775	780	765	
Sh ₈	set-up m	135	130	120	225	215	210	250	255	255	385	390	380	400	405	395	
	T.P m	535	530	520	625	615	610	650	655	655	785	790	780	800	805	795	
Sh ₉	set-up m	255	250	240	315	305	300	375	380	380	495	500	490	545	550	540	
	T.P m	415	410	400	475	465	460	535	540	540	655	660	650	705	710	700	
Sh ₁₀	set-up m	215	205	190	310	305	300	330	335	335	465	470	460	495	500	490	
	T.P m	455	445	430	550	545	540	570	575	575	705	710	700	735	740	730	
Sh ₁₁	set-up m	185	175	165	265	260	255	300	310	310	450	455	445	475	480	470	
	T.P m	505	495	485	585	580	575	620	630	630	770	775	765	795	800	790	
Sh ₁₂	set-up m	120	115	110	180	190	165	225	230	230	330	340	410	365	380	370	
	T.P m	560	515	510	580	590	565	625	630	630	730	740	810	765	780	770	
Sh ₁₃	set-up m	315	305	295	410	400	395	485	495	490	595	605	585	635	640	615	
	T.P m	475	465	455	570	560	555	645	655	650	755	765	745	795	800	775	
Sh ₁₄	set-up m	215	210	205	325	315	315	435	380	380	585	590	510	590	595	585	
	T.P m	455	450	445	565	555	555	675	620	620	825	830	750	830	835	825	
Sh ₁₅	set-up m	175	165	155	250	245	240	395	275	275	440	445	435	545	550	540	
	T.P m	495	485	475	570	565	560	715	595	595	760	765	755	865	870	860	
Sh ₁₆	set-up m	115	110	105	175	170	165	350	355	255	385	390	380	405	410	490	
	T.P m	515	510	505	575	570	565	750	755	655	785	790	780	805	810	890	
Sh ₁₇	set-up m	330	325	320	435	430	425	480	490	490	660	665	650	660	665	655	
	T.P m	490	485	480	595	590	585	640	650	650	820	825	810	820	825	815	
Sh ₁₈	set-up m	280	275	270	355	350	345	470	380	380	550	555	545	570	575	565	
	T.P m	520	515	510	595	590	585	710	620	620	790	795	785	810	815	805	
Sh ₁₉	set-up m	280	275	270	310	305	300	460	365	365	480	490	475	530	540	525	
	T.P m	600	595	590	630	625	620	780	685	685	800	810	795	850	860	845	
Sh ₂₀	set-up m	150	145	140	180	170	165	390	270	270	430	435	425	485	495	480	
	T.P m	550	545	540	580	570	565	790	670	670	830	835	825	885	895	880	

B-6

RUN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sh ₂₁	set-up m	310	300	295	425	420	415	460	465	465	630	635	625	690	695	685	
	T.P m	470	460	455	585	580	575	620	625	625	790	795	785	850	855	845	
Sh ₂₂	set-up m	305	295	290	385	380	375	455	475	475	595	600	590	640	645	575	
	T.P m	545	535	530	625	620	615	695	715	715	835	840	830	880	885	875	
Sh ₂₃	set-up m	200	190	185	275	270	315	415	425	425	515	520	510	440	545	575	
	T.P m	520	510	505	595	590	635	735	745	745	835	840	830	860	865	895	
Sh ₂₄	set-up m	135	125	120	205	200	255	350	370	370	415	420	405	440	505	535	
	T.P m	535	525	520	605	600	655	750	770	770	815	820	805	840	905	935	
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																
Sh	set-up m																
	T.P m																

MODEL : A

TYPE : O

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H _{cm}	2040	2210	2640	2320	2530	2680	3160	3330	3550	4330	4040	4080	4800	5470	4870	換算値
H ₀ m	1020	1105	1320	1160	1265	1340	1580	1665	1775	2165	2020	2040	2400	2735	2435	現地換算
T sec	11.13	1204	1440	1267	1383	1462	1725	1816	1864	2367	2206	2228	2619	2988	2656	沖波換算
T ₀ sec	2.92	2.98	2.94	2.88	2.85	2.94	2.91	2.95	2.88	2.88	2.91	2.90	2.93	2.89	2.86	模型値
L m	20.55	21.07	20.79	20.36	20.15	20.79	20.58	20.86	20.36	20.36	20.58	20.51	20.72	20.44	20.22	現地換算
L ₀ m	52336	53667	52867	51314	50600	52867	52089	53153	51314	51314	52089	51815	52616	51573	53153	現地換算
H ₀ /L ₀	66522	69255	67427	64667	63340	67427	66072	67882	64667	64667	66072	65623	66974	65176	67882	沖波換算
打ち上げ高さ	H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	
	6波	A16	A15	A16	A16	A16	A'	C3	C4	C4	レ	C8	レ	レ	レ	
	7波	A16	A16	A15	Aシ	A16	Aシ	C8	C3	C5	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	8波	A15	A15	A15	Aシ	Aシ	A16	C'	C8	C6	レ	Cシ	Cシ	レ	レ	
	9波	A15	A15	A14	B	Aシ	A15	C'	C'	C6	レ	Cシ	Cシ	レ	レ	
	10波	A16	A16	A15	Aシ	Aシ	A'	Cシ	Cシ	C'	レ	レ	レ	レ	レ	
	11波	A14	A15	A15	A15	A15	Aシ	C'	C'	Cシ	レ	Cシ	レ	レ	レ	
	12波	A16	A15	A14	Aシ	Aシ	B	C8	C8	C7	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	13波	A15	A14	A15	B	B	Aシ	レ	レ	C8	レ	レ	レ	レ	レ	
	14波	A'	A15	A16	B	B	A16	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	レ	レ	
	15波	A16	A'	A'	A15	B	A'	レ	レ	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	
	16波	A'	A16	A15	A'	A'	Aシ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	レ	
ブロック個数	波数(個数)															
	被災率(%)															
根固めブロックの安定	波数(個数)															
	被災率(%)															
平均打ち上げ高		A17	A17	A17	A20	A20	A20	C8	C8	C8	レ	レ	レ	レ	レ	
		11.1	11.0	11.0	12.2	12.4	12.2	16.3	16.3	16.4	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	
越波波数		0	0	0	0	0	0	2	3	1	8	6	8	10	10	
ブロック個数0ヶ																

MODEL : A

TYPE : 1

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H $\frac{\text{cm}}{\text{m}}$	1870	1980	1960	2300	2780	2310	2840	2850	2830	4220	4420	4310	5080	4680	4840	換算値
	925	990	980	1150	1390	1155	1420	1425	1415	2110	2210	2155	2540	2340	2420	現地換算
H ₀ m	1020	1080	1070	1255	1516	1264	1552	1558	1547	2307	2426	2358	2559	2550	2642	沖波換算
T sec	295	294	290	293	295	281	286	284	286	285	285	281	251	298	291	模型値
T ₀ sec	2086	2079	2051	2072	2086	1987	2022	2008	2022	2015	2015	1987	1775	2107	2058	現地換算
L m	53153	52867	51815	52616	53153	51068	50833	50341	50833	50600	50600	49635	42487	53669	52089	現地換算
L ₀ m	67882	67427	65623	66974	67882	61591	63780	62900	63780	63340	63340	61591	49150	69255	66072	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	
打ち上げ高さ	6波	A5	A5	A5	A10	A9	A11	A15	A17	A16	C'	Cシ	Cシ	レ	Cシ	Cシ
	7波	A5	A5	A4	A10	A9	A10	A15	A'	A17	C'	Cシ	Cシ	Cシ	レ	レ
	8波	A5	A4	A5	A10	A10	A12	A'	A'	A'	Cシ	C'	Cシ	レ	レ	レ
	9波	A5	A5	A5	A10	A11	A12	A17	Aシ	A'	レ	Cシ	C'	レ	レ	レ
	10波	A5	A4	A4	A10	A11	A11	A17	Aシ	Aシ	レ	C'	Cシ	レ	レ	レ
	11波	A5	A6	A6	A10	A10	A11	A'	A'	Aシ	Cシ	レ	Cシ	レ	レ	レ
	12波	A5	A5	A5	A10	A11	A12	A'	A17	A'	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ
	13波	A5	A5	A4	A11	A12	A13	A'	A17	A18	Cシ	レ	Cシ	レ	レ	レ
	14波	A5	A5	A5	A13	A11	A13	A'	A'	A'	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	15波	A6	A5	A5	A12	A8	A15	A'	A'	A'	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	16波	A6	A6	A5	A15	A15	A16	C8	C2	C3	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	17波	A6	A5	A6	A11	A14	A15	A'	A'	A'	C7	C'	レ	レ	レ	レ
ブ 被 災 率 個 数	18波	A5	A6	A6	A13	A12	A15	A13	A'	A'	レ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ
	19波	A5	A5	A5	A10	A10	A11	A17	A17	A'	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ
	20波	A6	A6	A6	A11	A14	A11	A17	Aシ	A'	Cシ	レ	Cシ	レ	レ	レ
	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	
根 間 め ブ ロ ッ ク の 安 定	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	波数(個数)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (0)	50 (1)
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	平均上 均ちげ 高	A5	A5	A5	A11	A11	A13	A19	A21	A21	Cシ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ
越 波 波 数		62	62	61	86	86	92	121	125	127	170	170	170	170	170	170
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	3	9	9	9
ブロック個数 552ヶ																

MODEL : A

TYPE : 2

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm m	2480	2340	2440	2820	2800	2840	3430	5050	4150	4280	4500	4830	5830	5080	5140	換算値
	1240	1170	1220	1410	1400	1420	1715	2525	2075	2140	2250	2415	2915	2540	2570	現地換算
H ₀ m	1354	1277	1331	1541	1529	1552	1875	2759	2269	2337	2458	2638	3184	2772	2808	沖波換算
T sec	292	292	294	288	289	288	286	288	285	290	289	289	289	293	288	模型値
T ₀ sec	2065	2065	2079	2036	2044	2036	2022	2036	2015	2051	2044	2044	2044	2072	2036	現地換算
L m	52336	52336	52867	51334	51573	51334	50833	51334	50600	51815	51573	51573	51573	52616	51334	現地換算
L ₀ m	66522	66522	67427	64667	65176	64667	63780	64667	63340	65623	65176	65176	65176	66974	64667	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	
打ち上げ高さ	6波	A8	A9	A15	A16	A15	A15	Aシ	レ	C5	C6	レ	レ	Cシ	レ	レ
	7波	A9	A9	A17	A17	A16	Aシ	Aシ	レ	C6	Cシ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ
	8波	A10	A11	A14	A17	A'	A'	B	レ	C6	レ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ
	9波	A10	A10	A14	A17	A17	Aシ	Cシ	C4	Cシ	C'	C6	レ	レ	レ	レ
	10波	A9	A11	A11	A'	A17	Aシ	Cシ	C5	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	11波	A9	A11	A11	A16	A17	Aシ	C4	C4	Cシ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ
	12波	A10	A13	A17	A17	A'	Aシ	B	C6	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ
	13波	A12	A13	A17	A'	Aシ	A'	C1	レ	C4	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ
	14波	A17	A17	A16	A'	Aシ	A'	C5	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	15波	A12	A11	A15	B	Aシ	Aシ	C7	C5	C6	レ	レ	Cシ	Cシ	レ	Cシ
	16波	A12	A15	A16	A'	Aシ	A16	A'	Cシ	C6	レ	Cシ	C5	レ	レ	レ
	17波	A11	A13	A11	Aシ	Aシ	A13	C7	レ	C3	レ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ
	18波	A10	A12	A13	A'	A'	A16	Aシ	C5	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	Cシ
	19波	A10	A12	A17	A17	A16	A17	Aシ	C4	C5	レ	Cシ	C5	レ	レ	レ
	20波	A11	A13	A17	A17	A'	A15	Aシ	C4	C5	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ
ブロック個数	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (5)	15 (5)	15 (5)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0.9	0.9	
	波数(個数)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (10)	50 (6)	50 (6)	50 (4)	50 (8)	50 (20)	50 (10)	50 (10)
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0.2	1.8	1.1	1.1	0.7	1.4	3.6	1.8	1.8
根固めブロックの安定																
平均打ち上げ高さ		A11	A12	A15	A19	A20	A19	C1	C8	C6	Cシ	レ	C8	レ	レ	レ
		8.4	9.0	10.1	11.9	12.1	11.7	13.5	16.1	15.5	16.9	17.0	16.6	17.0	17.0	17.0
越波波数		0	0	0	0	0	0	0	0	3	5		8	10	9	
ブロック個数 552ヶ																

MODEL : A

TYPE : 3

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							2650	2980	5820	4250	4770	4830	5520	5410	4870	換算値
H ₀ m							1325	1490	2910	2125	2385	2415	2760	2705	2435	現地換算
T sec							295	298	291	285	284	290	288	286	298	模型値
T ₀ sec							2086	2107	2058	2015	2008	2051	2036	2022	2107	現地換算
L m							53153	53669	52089	50600	50341	51815	51334	50833	53669	現地換算
L ₀ m							67882	69255	66072	63340	62900	65623	64667	63780	69255	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.02	0.02	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	
打ち上げ高さ	6波															
	7波															
	8波															
	9波															
	10波															
	11波															
	12波															
	13波															
	14波															
	15波															
	16波															
ブロック個数	波数(個数)						15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	
	被災率(%)						0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	波数(個数)						50 (0)	50 (0)	50 (2)	50 (2)	50 (1)	50 (1)	50 (2)	50 (2)	50 (2)	
	被災率(%)						0	0	0.6	0.6	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	
根固めブロックの安定																
平打上均ちげ高																
越波波数																
ブロック個数 320ヶ																

MODEL: A

TYPE: 4

RUN		①			②			③			④			⑤			MEMO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H	cm							3120	4680	4550	4730	5010	4870	5580	5520	4940	換算値
	m							1560	2340	2275	2365	2505	2435	2790	2760	2470	現地換算
H ₀ m								1705	2553	2484	2586	2738	2654	3051	3005	2694	沖波換算
T sec								287	294	291	285	286	298	285	301	296	模型値
T ₀ sec								2029	2079	2058	2015	2022	2107	2015	2128	2093	現地換算
L m								51068	52867	52089	50600	50833	53669	50600	54495	52616	現地換算
L ₀ m								64223	67427	66072	63340	63780	69255	63340	70643	68338	沖波換算
H ₀ /L ₀								003	004	004	004	004	004	005	004	004	
打ち上げ高さ	6波							A15	C6	B	B	C7	C6	C8	レ	C6	
	7波							Aシ	C5	B	C3	C7	C8	C8	Cシ	C8	
	8波							A13	B	C6	C6	C6	C8	C8	Cシ	C8	
	9波							A'	B	C7	C8	C'	C7	C8	Cシ	C7	
	10波							A'	B	C4	C4	C8	C8	Cシ	レ	C8	
	11波							Aシ	C5	C2	C2	C8	C7	C'	レ	C8	
	12波							B	C8	B	C3	C7	C8	C'	レ	C8	
	13波							A17	C8	C5	C5	C7	C7	Cシ	レ	C'	
	14波							A'	B	C'	C8	C8	C8	レ	レ	Cレ	
	15波							A'	C8	B	C8	C8	C4	レ	レ	Cレ	
	16波							Aシ	B	C8	C8	C'	C2	レ	レ	Cシ	
	17波							A17	B	C5	C6	C8	C'	レ	レ	Cシ	
	18波							Aシ	C3	C3	C5	C7	C'	Cシ	C'	C5	
	19波							B	C4	C4	C4	C7	C5	C6	C'	C8	
	20波							B	C4	B	C5	C8	C7	C6	Cシ	C8	
	波数(個数)							15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	
	被災率(%)							0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	波数(個数)							50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	
	被災率(%)							0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	
根間ブロックの安定																	
平均打ち上げ高								C2	C3	C4	C5	C8	C8	C9	レ	C8	
								123	144	145	151	162	162	166	170	164	
越波波数											0	0	1	2	7	1	
ブロック個数 492ヶ																	

MODEL : A

TYPE : 5

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	1720	2220	2130	2550	2650	2610	3090	2920	3030	3650	3820	3760	4580	4750	5190	換算値
H ₀ m	860	1110	1065	1275	1325	1305	1545	1460	1515	1825	1910	1880	2290	2375	2595	現地換算
T sec	938	1212	1164	1394	1449	1427	1689	1595	1656	1993	2087	2047	2502	2590	2835	沖波換算
T ₀ sec	295	291	285	286	284	283	286	289	284	290	289	301	288	295	289	模 型 値
L m	2086	2058	2015	2022	2008	2001	2022	2044	2008	2051	2044	2028	2036	2086	2044	現地換算
L ₀ m	53153	52089	50600	50833	50833	50113	50833	51573	50341	51815	51573	54495	51334	53153	51573	現地換算
H ₀ /L ₀	67882	66072	63340	63780	62900	62462	63780	65176	62900	65623	65176	70643	64667	67882	65176	沖波換算
打ち上げ高さ	6 波															
	7 波															
	8 波															
	9 波															
	10 波															
	11 波															
	12 波															
	13 波															
	14 波															
	15 波															
	16 波															
ブロック個数	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	波数(個数)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	50 (3)	50 (3)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	
根固めブロックの安定																
平均上均ちげ高																
越波波数																
ブロック個数 534ヶ																

MODEL: A

TYPE: 6

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3440	3530	3440	4390	4550	4380	4440	5490	5360	換算値
H m							1720	1765	1720	2195	2275	2190	2220	2745	2680	現地換算
H ₀ m							1881	1929	1879	2398	2483	2385	2423	2998	2924	沖波換算
T sec							285	288	290	288	291	300	293	290	294	模型値
T ₀ sec							2015	2036	2051	2036	2058	2121	2072	2051	2079	現地換算
L m							50600	51334	51815	51334	52089	54228	52616	51815	52857	現地換算
L ₀ m							63340	64667	65623	64667	66072	70179	66974	65623	67427	沖波換算
H ₀ /L ₀							0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	
打ち上げ高さ	6波						A'	A5	Aシ	C'	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	
	7波						Aシ	A7	A5	C6	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	
	8波						Aシ	A3	A5	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	9波						Aシ	A2	A3	C5	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	
	10波						B	A3	Aシ	C'	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	11波						C3	Aシ	Aシ	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	12波						C6	Aシ	A3	C'	C'	レ	レ	レ	レ	
	13波						Aシ	A2	A5	C'	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	14波						A'	A5	C'	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	
	15波						C5	C'	C'	C	レ	レ	レ	レ	レ	
	16波						C'	C3	Cシ	レ	レ	レ	C8	Cシ	レ	
	17波						A'	Aシ	A5	C5	レ	Cシ	C8	レ	Cシ	
	18波						Aシ	C'	A5	レ	C5	C5	レ	レ	Cシ	
	19波						Aシ	A'	Aシ	レ	C8	レ	Cシ	レ	レ	
	20波						Aシ	Aシ	Aシ	C5	Cシ	レ	レ	レ	レ	
ブロック個数	波数(個数)						15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (4)	15 (2)	15 (0)	15 (0)	
	被災率(%)						0	0	0	0	0	1.6	0.8	0	0	
	波数(個数)						50 (0)	50 (2)	50 (1)	50 (2)	50 (2)	50 (7)	50 (9)	50 (7)	50 (8)	
	被災率(%)						0	0.7	0.4	0.7	0.7	2.6	3.3	2.6	2.9	
根固めブロックの安定																
平均上げ高さ							C3	A15	A16	C9	Cシ	レ	レ	レ	レ	
							142	102	105	166	168	170	170	170	170	
起波波数							0	0	0	0	2	7	10	10	10	
ブロック個数 273ヶ																

MODEL : A

TYPE : 7

RUN		①			②			③			④			⑤			MEMO
H	cm m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H ₀	m							3440	3530	3580	4270	4700	4590	4770	5030	5410	換算値
T	sec							1720	1765	1790	2135	2350	2295	2385	2515	2705	現地換算
T ₀	sec							1878	1929	1955	2333	2571	2509	2604	2746	2950	沖波換算
L	m							291	288	290	288	283	285	291	291	296	模型値
L ₀	m							2058	2036	2051	2036	2001	2015	2058	2058	2093	現地換算
H ₀ /L ₀								52089	51314	51815	51314	50113	50600	52089	52089	53153	現地換算
								66072	64667	65623	64667	62462	63340	66072	66072	68338	沖波換算
								003	003	003	004	004	004	004	004	004	
打ち上げ高さ	6波							A'	A'	Aシ	C6	C8	C5	レ	レ	レ	
	7波							A'	A15	A'	C2	C8	C8	レ	レ	レ	
	8波							A16	Aシ	A'	C4	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	9波							Aシ	A2	A'	Aシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	10波							Aシ	A2	A16	C2	Cシ	レ	C	レ	レ	
	11波							Aシ	Aシ	A2	C8	Cシ	C'	C	レ	レ	
	12波							Aシ	A'	Aシ	C8	C'	レ	C	レ	レ	
	13波							A'	Aシ	A'	C4	Cシ	レ	C	レ	レ	
	14波							Aシ	A'	A'	Cシ	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	15波							C3	Aシ	A'	Cシ	レ	レ	レ	レ	レ	
	16波							C3	Aシ	Aシ	C3	レ	レ	Cシ	Cシ	レ	
	17波							Aシ	C3	A2	C'	レ	C8	C5	レ	レ	
	18波							C5	A'	A'	C6	Cシ	C5	レ	レ	Cシ	
	19波							A'	Aシ	Aシ	Cシ	C5	C5	C8	Cシ	レ	
	20波							A'	A'	A'	C5	Cシ	C8	レ	レ	レ	
ブ ロ ッ ク 個 数	波数(個数)							15 (3)	15 (5)	15 (7)	15 (9)	15 (8)	15 (20)	15 (20)	5 (23)	15 (23)	
	被災率(%)							0.6	1.0	1.4	1.8	3.6	4.0	4.4	5.0	5.0	
根 固 め ブ ロ ッ ク の 安 定	波数(個数)							50 (7)	50 (11)	50 (75)	大						
	被災率(%)							1.4	2.2	15.0							
平 行 上 均 ち げ 高																	
								Aシ	A19	A19	C6	9 C9	C8	レ	レ	レ	
越波波数								13.1	11.8	11.8	15.4	168	16.5	17.0	17.0	17.0	
ブロック個数 501ヶ								0	0	0	0	1	6	6	10	10	

MODEL : A

TYPE : 8

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H $\frac{cm}{m}$							3740	3850	3870	4410	3980	4130	4700	4980	5360	換算値
H ₀ m							1870	1925	1935	2205	1990	2065	2350	2490	2680	現地換算
T sec							2044	2105	2115	2410	2177	2258	2566	2721	2930	沖波換算
T ₀ sec							286	284	286	286	283	285	291	288	286	模型値
L m							2022	2008	2022	2022	2001	2015	2058	2036	2022	現地換算
L ₀ m							50833	50341	50833	50833	50113	50600	52089	51334	50833	現地換算
H ₀ /L ₀							63780	62900	63780	63780	62462	63340	66072	64667	63780	沖波換算
打ち上げ高さ	6波						003	003	003	004	003	004	004	004	004	
	7波						A3	A'	A'	Cシ	Cシ	Cシ	レ	C	レ	
	8波						C3	Aシ	Aシ	Cシ	Cシ	Cシ	レ	C	レ	
	9波						Aシ	C3	C3	Cシ	Cシ	レ	レ	C	レ	
	10波						C3	C3	C3	Cシ	Cシ	Cシ	C	C	レ	
	11波						A'	Aシ	C3	Cシ	Cシ	レ	C	C	レ	
	12波						Aシ	Aシ	C3	Cシ	Cシ	レ	C	C	レ	
	13波						C3	A'	A'	Cシ	Cシ	Cシ	C	C	レ	
	14波						A'	C3	Aシ	Cシ	Cシ	レ	C	C	レ	
	15波						C5	C5	Aシ	C6	C'	Cシ	C	C	レ	
	16波						Aシ	C6	A'	Cシ	C'	レ	C	C	Cシ	
	17波						Aシ	A'	A'	C3	C6	レ	レ	レ	レ	
ブ ロ ッ ク 個 数	波数(個数)						15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (3)	15 (3)	15 (8)	15 (11)	15 (14)	
	被災率(%)						0	0	0	0	0.6	0.6	1.6	22	28	
	波数(個数)						50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (3)	50 (14)	50 (12)	50 (26)	50 (28)	50 (29)	
	被災率(%)						0	0	0	0.6	2.8	2.4	5.2	5.6	5.8	
根固めブロックの安定																
平均上 均ちげ 高							Aシ	A23	A'	C9	Cシ	レ			レ	
							130	136	133	166	169	170			170	
越波波数							0	0	0	1	2	5	3	0	9	
ブロック個数 501ヶ																

MODEL : A

TYPE : 9

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							3020	3450	3820	4950	3590	4940	4990	5770	5290	換算値
H ₀ m							1510	1725	1910	2475	1735	2470	2495	2885	2645	現地換算
T sec							1652	1889	2086	2707	1951	2695	2723	3148	2882	沖波換算
T ₀ sec							283	264	290	284	286	294	293	293	298	模型値
L m							2001	1867	2051	2008	2022	2079	2072	2072	2107	現地換算
L ₀ m							501.13	45595	51815	50341	50833	52867	52616	52616	53669	現地換算
H ₀ /L ₀							62462	54377	65623	62900	63780	67427	66974	66974	69255	沖波換算
打ち上げ高さ	6波						002	003	003	004	003	003	004	004	003	
	7波						A'	C3	C4	C6	C4	Cシ	レ	レ	レ	
	8波						A'	C3	C7	C7	C7	Cシ	レ	レ	レ	
	9波						A'	C4	C6	C8	C8	Cシ	レ	レ	レ	
	10波						A18	C3	C8	C'	C6	Cシ	Cシ	レ	レ	
	11波						A18	C4	C4	C'	C8	レ	Cシ	レ	レ	
	12波						A18	C4	C5	C'	C'	レ	Cシ	レ	レ	
	13波						A18	C2	C4	C4	C8	レ	レ	レ	レ	
	14波						A'	C3	C'	C8	C'	レ	レ	レ	レ	
	15波						A'	C4	Cシ	C8	Cシ	レ	レ	レ	レ	
	16波						C3	C'	レ	レ	レ	レ	レ	レ	C5	
	17波						C3	C2	Cシ	Cシ	C3	C8	C8	Cシ	C8	
	18波						A'	Aシ	C2	レ	C4	レ	C8	C8	レ	
	19波						A'	A'	C3	レ	レ	C4	レ	C8	Cシ	
	20波						A18	C1	C6	C8	C3	C8	レ	レ	Cシ	
	波数(個数)						A16	C1	C8	レ	C1	C4	レ	レ	レ	
	被災率(%)						15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (1)	15 (0)	15 (6)	15 (6)	大	破	
	波数(個数)						0	0	0	02	0	12	32			
	被災率(%)						50 (0)	50 (0)	50 (4)	50 (12)	50 (7)	50 (29)	50 (43)	大	破	
	根固めブロックの安定															
平均打ち上げ高																
							A21	C3	C6	C8	C7	C9	レ	レ	レ	
越波波数							125	142	156	164	158	166	170	170	170	
越波波数							0	0	1	1	1	6	7	10	9	
ブロック個数 501ヶ																

MODEL : A

TYPE : 10

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm							5210	4740	3838	4400	4440	4820	4540	4520	4250	換算値
H ₀ m							2605	2370	1915	2200	2220	2410	2270	2260	2125	現地換算
T sec							2833	2591	2092	2401	2425	2633	2480	2471	2308	沖波換算
T ₀ sec							305	285	290	293	290	289	288	285	309	模 型 値
L m							2157	2015	2051	2072	2051	2044	2036	2015	2185	現地換算
L ₀ m							55382	50600	51815	52615	51815	51573	51334	50600	56262	現地換算
H ₀ /L ₀							72581	63340	65623	66974	65623	65176	64667	63340	74478	沖波換算
打ち上げ高さ	6 波						004	003	003	004	004	004	004	004	003	
	7 波						レ	B	B	C3	A'	C-2	C'	B	B	
	8 波						レ	B	B	C3	C-2	C5	C'	C3	B	
	9 波						レ	C3	B	C2	C3	C2	B	C'	B	
	10 波						レ	C2	C'	C5	C-3	C5	C5	B	B	
	11 波						レ	B	B	C6	C1	C	C4	B	B	
	12 波						レ	B	B	C5	C	C2	C1	B	C5	
	13 波						レ	B	B	C2	C3	C3	C5	C3	C5	
	14 波						レ	C4	B	C2	C4	C7	C'	C2	C3	
	15 波						レ	C'	C2	C'	C5	C8	C'	C'	B	
	16 波						レ	C'	C2	C'	C8	C6	C'	C'	B	
	17 波						レ	C'	C3	C6	C3	C1	B	B	C2	
	18 波						レ	C'	B	C4	C3	C5	B	B	C3	
	19 波						レ	C'	B	C3	C	C6	B	C'	C3	
	20 波						レ	C'	B	C3	A'	C8	B	B	B	
	波数(個数)						15 20	15 (3)	15 (1)	15 (1)	15 (1)	15 (3)	15 (3)	15 (0)	15 (0)	
	被災率(%)						4.0	0.6	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	2.0	2.0	
	波数(個数)						50 30	50 (0)	50 (5)	50 (7)	50 (7)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	
	被災率(%)						6.0	2.0	1.0	1.4	1.4	2.0	2.0	3.0	4.0	
	根間ブロックの安定															
	平打上均ちげ高						レ	C4	A23	C4	C22	C4	C4	C3	C2	
	越波波数						170	148	135	149	139	147	148	144	139	
	ブロック個数 501ヶ						10	0	0	0	0	0				

MODEL : A

TYPE : 11

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	3500	2590	2850	2350	2350	2280	3550	3570	3570	4430	4180	4220	5190	5210	4590	換算値
H ₀ m	1750	1295	1425	1175	1175	1140	1775	1785	1785	2215	2090	2110	2595	2605	2295	現地換算
T sec	1912	1414	1557	1283	1282	1244	1940	1952	1950	2420	2285	2305	2835	2845	2506	沖波換算
T ₀ sec	289	290	288	291	293	294	286	283	288	288	286	289	289	290	291	模型値
L m	2044	2051	2036	2058	2072	2079	2022	2001	2036	2036	2022	2044	2044	2051	2058	現地換算
L ₀ m	51573	51815	51334	52089	52616	52867	50833	50113	51334	51334	50833	51573	51573	51815	52089	現地換算
L ₀ m	65176	65623	64667	66072	66974	67427	63780	62462	64667	64667	63780	65176	65176	65623	66072	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
打ち上げ高さ	6波	A5 A6 A7	A4 A6 A8	A5 A4 A8	A2 A5 A6	A2 A4 A6	A2 A5 A5	A8 A14 A'	A7 A7 A'	A8 A15 A'	B C4 C'	A' C2 C'	B C4 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	7波	A5 A6 A8	A4 A7 A8	A4 A4 A9	A2 A4 A5	A2 A4 A5	A2 A5 A6	A9 A13 A'	A7 A7 A'	A8 A14 A'	B C5 C'	A' C4 C'	B C' C'	C' C' C'	C' C' C'	
	8波	A5 A7 A8	A5 A7 A9	A4 A4 A9	A3 A5 A6	A2 A4 A5	A3 A5 A6	A10 A14 A'	A9 A9 A'	A8 A14 A'	B C6 C'	A' C5 C'	C2 C5 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	9波	A4 A8 A9	A5 A6 A9	A5 A5 A10	A2 A5 A6	A2 A5 A6	A3 A4 A5	A11 A16 B	A10 A10 A'	A10 A16 B	B C8 C'	B C' C'	C2 C5 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	10波	A4 A8 A10	A5 A6 A10	A5 A5 A8	A3 A4 A5	A3 A5 A6	A3 A4 A6	A11 A14 A'	A10 A10 B	A11 A16 B	B C6 C'	B C8 C'	C1 C8 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	11波	A5 A8 A9	A5 A7 A10	A5 A4 A9	A2 A6 A7	A3 A4 A5	A2 A5 A6	A13 A16 B	A11 A11 B	A14 A18 C'	C2 C8 C'	B C' C'	C7 C5 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	12波	A5 A9 A9	A4 A8 A11	A4 A6 A10	A2 A6 A7	A2 A6 A6	A2 A5 A7	A11 A16 A'	A10 A10 C'	A12 A16 A'	C3 C6 C'	B C8 C'	C' C8 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	13波	A4 A9 A17	A5 A8 A10	A4 A7 A12	A3 A5 A5	A3 A7 A5	A4 A6 A7	A11 A14 A'	A12 A12 A'	A11 A14 C2	C3 C8 C'	C2 C6 C'	C' C8 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	14波	A6 A9 A15	A5 A9 A10	A6 A7 A10	A5 A5 A5	A3 A7 A7	A2 A6 A8	A14 A14 A'	A13 A13 A'	A16 A14 B	C3 C' C'	C4 C5 C'	C' C' C'	C' C' C'	C' C' C'	
	15波	A7 A11 A12	A7 A10 A17	A6 A8 A13	A3 A7 A7	A4 A8 A7	A5 A8 A9	A15 A16 B	A16 A16 C6	A14 A16 C4	C3 C' C'	B C' C'	C' C' C'	C' C' C'	C' C' C'	
	16波	A8 A11 A11	A7 A12 A16	A7 A8 A15	A2 A8 A8	A4 A8 A9	A2 A8 A7	A' A' C4	A18 A18 C5	A' A' C4	C4 C6 C'	B C' C'	C3 C' C'	C' C' C'	C' C' C'	
	17波	A7 A9 A10	A8 A10 A14	A8 A6 A16	A3 A6 A7	A5 A6 A7	A2 A7 A5	A14 A18 C4	A15 A15 C6	A16 A' C6	C3 C7 C'	B C8 C'	C4 C6 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	18波	A5 A9 A9	A6 A8 A10	A7 A6 A9	A3 A5 A6	A3 A6 A8	A3 A6 A4	A13 A16 C3	A16 A16 A'	A14 A18 C8	C3 C7 C'	B C5 C'	C5 C8 C'	C' C' C'	C' C' C'	
	19波	A5 A9 A9	A5 A8 A9	A5 A5 A10	A3 A4 A4	A3 A5 A6	A3 A6 A6	A10 A18 A'	A12 A12 C4	A13 A' C7	C5 C' C'	B C8 C'	C5 C' C'	C' C' C'	C' C' C'	
	20波	A6 A8 A8	A5 A9 A9	A5 A4 A10	A3 A4 A3	A2 A4 A4	A3 A5 A5	A12 A14 A'	A14 A14 A'	A11 A16 C8	C6 C' C'	B C' C'	C6 C' C'	C' C' C'	C' C' C'	
ブ被 ワ ン 個 数	波数(個数)	15 (6)	15 (3)	15 (3)	15 (0)	15 (1)	15 (1)	15 (4)	15 (7)	15 (9)	15 (2)	15 (0)	15 (0)			
	被災率(%)	1.8	0.3	0.9	0	0.3	0.5	1.2	2.1	2.6	3.5	29	4.1			
	波数(個数)	86 (8)	78 (8)	81 (8)	76 (8)	83 (8)	79 (8)	92 (8)	85 (2)	80 (4)	87 (5)	79 (2)	82 (5)			
	被災率(%)	11.2	8.2	11.2	10.3	8.8	9.1	11.2	12.4	11.8	15.0	12.4	14.7	大	散	78(100)
根固めブロックの安定																
平打上 均ちげ 高		A5 A8 A10	A5 A8 A10	A5 A8 A10	A3 A5 A6	A3 A5 A6	A3 A6 A6	A12 A15 B	A12 A16 C2	A12 A17 C4	A3 C7 C'	C1 C7 C'	C5 C8 C'	C' C' C'	C' C' C'	
		63 7.5 8.2	6.2 7.3 8.4	6.2 7.5 8.4	5.1 6.2 6.4	5.2 6.3 6.6	5.1 6.4 6.6	9.1 10.5 13.0	9.0 10.7 13.6	9.2 11.0 14.6	14.0 16.0 17.0	13.2 16.0 17.0	15.0 16.2 17.0	17.0 17.0 17.0	17.0 17.0 17.0	16.5 16.9 17.0
越波波数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
ブロック個数 340ヶ																

MODEL: B

TYPE: 1

RUN		①			②			③			④			⑤			MEMO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H	cm	2740	2740	2770	3000	3210	3260	3650	3720	3830	4830	4960	4830	4950	5360	5260	換算値
		1370	1370	1385	1500	1605	1630	1825	1860	1915	2415	2480	2415	2475	2680	2630	現地換算
H ₀	m	1498	1496	1513	1641	1756	1780	1995	2033	2096	2640	2708	2638	2703	2928	2862	沖波換算
T	sec	286	291	289	283	280	291	285	286	278	286	291	290	290	288	303	模型値
T ₀	sec	2022	2058	2044	2001	1980	2058	2015	2022	1966	2022	2058	2051	2051	2036	2143	現地換算
L	m	50833	52089	51573	50113	49414	52089	50600	50833	48949	50833	52089	51815	51815	51334	54799	現地換算
L ₀	m	63780	66072	65176	62462	61158	66072	63340	63780	60296	63780	66072	65623	65623	64667	71642	沖波換算
H ₀ /L ₀		002	002	002	003	003	003	003	003	003	004	004	004	004	005	004	
打ち上げ高さ	6波	A8	A8	A8	A12	A12	A15	A21	A25	A20	A25	A25	Aシ	Cシ	Cシ	C'	
	7波	A7	A8	A7	A20	A17	A18	A25	A25	A'	C6	Aシ	Aシ	レ	Cシ	Cシ	
	8波	A8	A8	A8	A16	A11	A16	A23	A'	A'	B	C4	C6	レ	レ	Cシ	
	9波	A8	A8	A9	A18	A17	A17	A'	A25	Aシ	Aシ	Aシ	C7	C'	レ	レ	
	10波	A8	A8	A8	A15	A17	A16	A'	Aシ	A'	Aシ	Aシ	C5	Cシ	レ	レ	
	11波	A8	A9	A8	A16	A21	A16	A24	A25	A26	C5	B	B	Cシ	C'	Cシ	
	12波	A9	A8	A8	A19	A16	A16	A24	A25	A26	B	Aシ	Aシ	レ	Cシ	レ	
	13波	A9	A8	A9	A18	A15	A15	A24	A27	Aシ	C6	Aシ	B	Cシ	B	レ	
	14波	A9	A8	A9	A15	A19	A19	A26	Aシ	A26	Aシ	B	C8	レ	Cシ	C'	
	15波	A9	A8	A9	A17	A24	A19	Aシ	Aシ	A27	C8	C5	B	レ	レ	レ	
	16波	A10	A10	A10	A24	A19	A21	Aシ	A'	Aシ	Aシ	C8	Aシ	レ	レ	レ	
	17波	A8	A11	A11	A21	A23	A18	A25	Aシ	B	A'	A27	A25	Cシ	レ	C'	
ブロック個数 273ヶ	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (2)	15 (2)	15 (7)	15 (5)	15 (0)	15 (0)	15 (3)	15 (3)	RUN13,14,15は推定
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	被災率(%)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (1)	50 (2)	50 (2)	73 (24)	75 (25)	64 (28)	74 (42)	64 (45)	68 (48)	
根固めブロックの安定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
平均上均ちげ高		A8	A8	A9	A17	A17	A17	A22	A23	A24	A23	A24	A25	レ	C8	Cシ	
		7.5	7.5	7.6	11.0	11.3	11.2	13.4	13.6	13.8	13.8	13.8	14.2	17.0	16.5	17.0	
越波波数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	5	
ブロック個数 273ヶ																	

MODEL: B

TYPE: 2

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	2260	2330	2310	2740	2830	2690	3160	3130	3020	4430	4670	4730	5030	5030	5130	換算値
H ₀ m	1130	1165	1155	1370	1415	1345	1580	1565	1510	2215	2335	2365	2515	2515	2565	現地換算
T sec	1237	1273	1263	1495	1548	1470	1728	1709	1647	2419	2550	2585	2748	2743	2796	沖波換算
T ₀ sec	279	287	286	292	281	286	284	290	295	290	290	289	288	296	298	模型値
L m	1973	2029	2022	2065	1987	2022	2008	2051	2086	2051	2051	2044	2036	2093	2107	現地換算
L ₀ m	49167	51068	50833	52336	49635	50833	50833	51815	53153	51815	51815	51573	51334	53153	53669	現地換算
L ₀ m	60727	64223	63780	66522	61591	63780	62900	65623	67882	65623	65623	65176	64667	68338	69255	沖波換算
H ₀ /L ₀	002	002	002	002	003	002	003	003	002	004	004	004	004	004	004	
打ち上げ高さ	6波	A6	A6	A6	A8	A8	A8	A16	A14	A13	C8	C'	C'	Cシ	レ	レ
	7波	A5	A6	A5	A9	A5	A8	A14	A13	A16	C8	C'	C'	レ	C'	Cシ
	8波	A6	A6	A5	A7	A5	A8	A19	A17	A16	C8	C'	C8	レ	レ	レ
	9波	A5	A5	A6	A9	A5	A9	A17	A18	A16	C7	C8	C8	レ	レ	レ
	10波	A5	A6	A6	A8	A9	A9	A16	A16	A17	C'	C'	C'	レ	Cシ	レ
	11波	A6	A5	A6	A9	A9	A10	A16	A17	A18	C8	Cシ	C'	レ	レ	レ
	12波	A6	A6	A6	A9	A10	A11	A17	A17	A16	C'	Cシ	C'	レ	レ	レ
	13波	A6	A7	A7	A10	A10	A10	A20	A19	A17	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	14波	A6	A7	A6	A10	A11	A10	A20	A19	A20	レ	レ	レ	レ	レ	レ
	15波	A7	A7	A7	A11	A13	A10	A19	A20	A18	レ	レ	レ	レ	レ	Cシ
	16波	A7	A6	A7	A14	A25	A11	A'	A23	A'	レ	レ	レ	レ	レ	C'
	17波	A6	A5	A6	A15	A12	A11	A'	A23	Cシ	Cシ	Cシ	レ	C'	Cシ	Cシ
ブロック個数	18波	A6	A6	A5	A12	A12	A10	A23	A'	A22	C5	B	レ	Cシ	C8	C'
	19波	A6	A6	A6	A10	A9	A11	A19	A20	A18	A'	C5	C'	C'	C4	C8
根固めブロックの安定	20波	A6	A5	A6	A10	A9	A10	A19	A19	A19	B	レ	Cシ	Cシ	C'	C'
	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (5)	15 (5)	15 (3)	
平均上げ高	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	12
	波数(個数)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (2)	50 (2)	50 (2)	50 (3)	50 (3)	50 20	50 08	50 19
越波波数	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	8.0	7.2	6.0
	ブロック個数															
250ヶ	波数(個数)															
	被災率(%)															
ブロック個数	波数(個数)															
	被災率(%)															
250ヶ	波数(個数)															
	被災率(%)															

MODEL : B

TYPE : 3

RUN	①			②			③			④			⑤			MEMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H cm	1690	1680	1710	1980	2010	2020	2740	2130	2980	3930	3910	3800	4660	4670	5080	換算値
H ₀ m	845	840	855	990	1005	1010	1370	1065	1490	1965	1955	1900	2330	2335	2540	現地換算
T sec	290	291	293	294	289	291	288	304	292	278	282	284	280	272	279	模型値
T ₀ sec	2051	2058	2072	2079	2044	2058	2036	2150	2065	1966	1994	2008	1980	1923	1973	現地換算
L m	51815	52089	52616	52867	51573	52089	53669	55072	52336	48949	49887	50341	49414	47632	49167	現地換算
L ₀ m	65623	66072	66974	67427	65176	66072	64667	72111	66522	60296	62026	62900	61158	57688	60727	沖波換算
H ₀ /L ₀	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	
打ち上げ高さ	6波	A9	A9	A9	A11	A11	A13	A22	A21	A21	A'	Aシ	A27	B	C8	Aシ
	7波	A9	A10	A10	A14	A15	A15	A27	B	A24	Aシ	Aシ	A27	Cシ	C'	C8
	8波	A10	A9	A10	A13	A16	A15	A23	A25	A24	C6	A'	A'	C8	C'	Cシ
	9波	A10	A11	A12	A13	A15	A18	A27	A27	A24	A'	A'	Aシ	C'	C8	Cシ
	10波	A10	A11	A11	A13	A17	A23	A25	A27	A'	C6	Aシ	B	C8	C'	A'
	11波	A10	A10	A10	A13	A16	A15	A24	A27	A'	Aシ	B	C8	Cシ	C5	Aシ
	12波	A9	A10	A11	A15	A16	A17	A25	A27	A26	Aシ	Aシ	C5	C8	C'	C'
	13波	A11	A11	A11	A14	A14	A18	A26	A26	A'	C5	Aシ	C5	C'	Cシ	C'
	14波	A11	A9	A11	A15	A14	A17	B	A26	A'	C8	C8	C8	Cシ	Cシ	Cシ
	15波	A11	A11	A12	A16	A14	A16	A'	A26	A'	C8	Aシ	C8	レ	レ	Cシ
	16波	A13	A13	A13	A18	A22	A20	C6	B	C'	A'	B	A'	レ	C'	Cシ
	17波	A12	A10	A10	A13	A18	A14	Aシ	A'	A20	B	C9	B	Cシ	Cシ	Cシ
	18波	A12	A11	A10	A14	A20	A19	A25	A27	A20	Aシ	Aシ	A25	C8	B	Aシ
	19波	A9	A9	A10	A12	A13	A13	A22	A20	A19	Aシ	A'	A23	A'	B	B
	20波	A10	A10	A10	A12	A16	A13	A23	A24	A23	A'	A'	Aシ	C8	C'	C3
ブロック個数	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
根固めブロックの安定	波数(個数)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (2)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	
平均上げ高		A10	A10	A11	A14	A16	A16	A24	A24	A23	A24	A23	A25	C8	C8	C6
		8.3	8.3	8.5	9.7	10.6	10.9	14.0	14.2	13.4	14.0	13.5	14.4	16.2	16.2	15.4
越波波数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
ブロック個数 501ヶ																

MODEL : B

TYPE : 4

RUN		①			②			③			④			⑤			MEMO
H	cm m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		2200	2160	2230	2450	2470	2410	3060	3090	2970	4220	4120	3990	4780	5120	5070	換算値
H ₀	m	1202	1180	1219	1339	1350	1316	1672	1691	1623	2309	2248	2182	2604	2792	2766	現地換算
T	sec	288	288	286	288	285	291	288	278	288	281	293	284	299	295	294	模型値
T ₀	sec	2036	2036	2022	2036	2015	2058	2036	1966	2036	1987	2072	2008	2114	2086	2079	現地換算
L	m	51334	51334	50833	51334	50600	52089	51334	48949	51334	49635	52616	50341	53963	53153	52867	現地換算
L ₀	m	64667	64667	63780	64667	63340	66072	64667	60296	64667	61591	66974	62900	69716	67882	67427	沖波換算
H ₀ /L ₀		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	
打ち上げ高さ	6波	A13	A15	A18	A17	A16	A16	A'	Aシ	A24	C'	C3	C8	Cシ	C'	C'	
	7波	A15	A14	A16	A22	A18	A21	A22	A23	A26	C'	B	C'	Cシ	Cシ	Cシ	
	8波	A15	A17	A20	A18	A18	A20	A25	B	A'	C3	C5	C'	Cシ	Cシ	Cシ	
	9波	A15	A16	A16	A17	A18	A18	A26	A22	A'	C7	C8	C6	C'	Cシ	Cシ	
	10波	A17	A16	A19	A21	A22	A22	Aシ	B	Aシ	C'	C'	C8	Cシ	Cシ	Cシ	
	11波	A17	A21	A21	A22	A22	A24	A'	A'	A24	C'	C'	C'	Cシ	Cシ	レ	
	12波	A18	A17	A18	A24	A25	A'	Aシ	A'	A25	Cシ	Cシ	C'	C'	Cシ	レ	
	13波	A19	A18	A20	A22	A24	A25	B	A23	A25	Cシ	C'	Cシ	Cシ	レ	レ	
	14波	A19	A18	A22	A23	A22	A23	Aシ	A25	Aシ	Cシ	C'	Cシ	レ	レ	Cシ	
	15波	A20	A21	A19	A26	A23	A'	A'	Aシ	B	Cシ	C5	C7	レ	レ	Cシ	
	16波	A21	A18	A20	B	A26	A24	A'	B	B	Cシ	C6	C5	レ	レ	レ	
	17波	A17	A18	A15	A24	A25	A24	A22	Aシ	A25	C5	Cシ	C'	レ	レ	Aシ	
	18波	A15	A20	A18	A25	A25	A22	A20	A23	A23	C7	Cシ	C'	レ	C'	Cシ	
	19波	A14	A18	A16	A23	A24	A21	A25	A22	A'	C2	C5	C6	Cシ	C'	Cシ	
	20波	A18	A18	A17	A21	A21	A25	Aシ	A26	A25	C7	C3	C7	C'	Cシ	レ	
ブロック個数	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (1)	15 (0)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	
	波数(個数)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (0)	50 (2)	50 (0)	
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	
根間ブロックの安定																	
平打ち平均高さ		A17	A18	A18	A22	A22	A22	A22	A22	A23	C8	C7	C8	Cシ	Cシ	C9	
		11.0	11.4	11.6	13.1	13.1	13.1	13.3	13.4	13.7	16.2	15.8	16.4	17.0	17.0	16.7	
越波波数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	
ブロック個数 473ヶ																	

MODEL : B

TYPE : 4

RUN	⑥			⑦			⑧							MEMO
	16	17	18	19	20	21	22	23						
H _{cm} m	3280	3890	2730	2950	4040	4600	4330	4790						換算値
	1640	1945	1365	1475	2020	2300	2150	2395						現地換算
H ₀ m	1787	2125	1489	1611	2207	2513	2348	2616						沖波換算
T sec	284	288	296	291	289	288	291	289						模型値
T ₀ sec	2008	2036	2093	2058	2044	2036	2058	2044						現地換算
L m	50341	51334	53153	52089	51573	51334	52089	51573						現地換算
L ₀ m	62900	64667	68338	66072	65176	64667	66072	65176						沖波換算
H ₀ /L ₀	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04						
打ち上げ高さ	6波	A17	A10	A10	A10	A10	A15	A'	A'					
	7波	A20	A17	A5	A7	A15	A'	C5	C3					
	8波	A20	A13	A12	A20	C1	A15	A'	C1					
	9波	A23	A15	A'	A'	B	A'	C5	C5					
	10波	A'	A18	A15	A22	A'	C2	C5	C1					
	11波	A20	A11	A20	A20	A'	C3	C2	C5					
	12波	A16	A23	A15	A23	Aシ	B	Aシ	C'					
	13波	A20	A24	A'	A23	A	C5	C5	Cシ					
	14波	A20	A'	A15	A'	A'	B	Cシ	Cシ					
	15波	A'	A'	A18	A20	Aシ	A'	Cシ	Cシ					
	16波	A20	A'	A22	A'	A23	A'	C5	Cシ					
	17波	A'	A'	A20	Aシ	A	B	B	C7					
	18波	A'	A'	A23	B	Aシ	A25	C5	C5					
	19波	A20	A'	A'	A'	A'	A'	C8	C3					
	20波	A20	A'	A24	A'	A'	B	C5	C5					
ブロック個数	波数(個数)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)						
	被災率(%)	0	0	0	0	0	0	0						
	波数(個数)	50 (1)	50 (0)	50 (0)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	50 (2)	50 (1)					
	被災率(%)	0.21	0	0	0.21	0.21	0.21	0.42	0.21					
根固めブロックの安定														
平行上均ちげ高		A15	A16	A13	A16	A19	A20	C3	C4					
		104	106	95	109	119	124	144	150					
越波波数														
ブロック個数 473ヶ														

MODEL: B

TYPE: 5

RUN		①			②			③			④			⑤			MEMO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H ^{cm} m		2030	2010	2020	2830	2970	2330	3770	3950	2960	4490	3920	4450	5100	4650	4560	換算値
		1015	1005	1010	1415	1485	1665	1885	1975	1980	2245	1960	2225	2550	2325	2280	現地換算
H ₀ m		1108	1097	1103	1546	1622	1817	2061	2159	2163	2453	2141	2428	2777	2543	2492	沖波換算
T sec		291	291	290	289	289	293	284	285	289	288	294	293	300	289	286	模型値
T ₀ sec		2058	2058	2051	2044	2040	2072	2008	2015	2044	2036	2008	2072	2121	2044	2022	現地換算
L m		52089	52089	51815	51573	51573	52616	50341	50600	51573	51334	51573	52616	54228	50341	50833	現地換算
L ₀ m		66072	66072	65623	65176	64921	66974	62900	63340	65176	64667	62900	66974	70179	65176	63780	沖波換算
H ₀ /L ₀		0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	
打ち上げ高さ	6波	A4 A6 A4 AA4 A3 A7 A5 A7 A5 A9 A7 A10 A16 A15 A16 A17 A15 A17 A16 C' A' C' A' C' C4 C C4 C3 C															
	7波	A3 A2 A4 AA4 A3 A5 A8 A8 A7 A8 A7 A10 A15 A14 A15 A16 A15 A15 B C C3 C' A' C C2 C C3 C															
	8波	A3 A6 A3 AA5 A2 A3 A8 A8 A7 A10 A6 A11 A16 A15 A16 A16 A15 A19 A16 C C4 C' C3 C C3 C C3 C4 C															
	9波	A2 A3 A3 A2 A4 A5 A6 A12 A7 A11 A5 A12 A16 A18 A15 A17 A16 A20 B' C C4 C' C4 C C3 C C3 C															
	10波	A1 A5 A1 A6 A4 A5 A7 A10 A8 A11 A7 A10 A11 A18 A13 A' A14 A' A18 C C2 C C4 C C' C' C C3 C															
	11波	A3 A5 A2 A5 A3 A5 A7 A12 A7 A10 A8 A8 A15 A19 A15 A' A16 A' A18 C C2 C C4 C C' C' C9 C' C															
	12波	A2 A5 A2 A5 A2 A4 A8 A10 A8 A8 A8 A8 A16 A15 A17 A14 A16 A17 A' C C2 C C3 C C C C C C															
	13波	A2 A4 A3 A3 A3 A5 A8 A9 A9 A9 A9 A8 A11 A17 A18 A16 A15 A18 A14 C5 C C6 C C7 C C C C C															
	14波	A3 A5 A3 A5 A2 A5 A8 A10 A8 A9 A9 A16 A18 A20 A19 A18 A15 C6 C C9 C C7 C C C C C C															
	15波	A4 A6 A3 A5 A3 A6 A7 A17 A7 A13 A8 A17 A' A' A' A' A19 A' A19 C4 C C' C' C C C C C															
	16波	A3 A6 A2 A6 A3 A6 A11 A' A10 A15 A11 A' A' A' A' A' A19 A20 C6 C C9 C C' C' C C C C															
	17波	A2 A4 A4 A6 A2 A7 A9 A' A8 A17 A9 A15 A18 A C A' A' A' A' A' C5 C C4 C' C5 C C C C C															
18波	A1 A3 A1 A8 A1 A4 A7 A17 A8 A' A8 A10 A17 A C A19 A' A18 A C C3 C C3 C C2 C C7 C C9 C C																
19波	A1 A5 A2 A4 A1 A3 A6 A8 A7 A10 A6 A9 A17 A C A19 A' A18 A C C3 C C3 C C2 C C7 C C9 C C																
20波	A4 A8 A4 A6 A2 A6 A6 A9 A6 A8 A7 A12 A' A C A19 A20 A' A C4 C C8 C C8 C C' A C C2 C C4 C																
ブロック個数	波数(個数)	15(0)	15(0)	15(0)	15(4)	15(2)	15(5)	15(6)	15(8)	15(5)							推定
	被災率(%)	0	0	0	23	1.2	29	35	4.7	2.9		大			破		
ブロック個数	波数(個数)	106(2)	93(9)	111(2)	114(20)	98(29)	89(61)	93(28)	101(31)	121(66)							
	被災率(%)	7.0	5.2	7.0	11.6	16.9	18.0	16.3	18.0	20.9							
根固めブロックの安定																	
平均上げ高		A2 A5 A3 A5 A3 A5 A7 A12 A11 A12 A17 A17 A19 A17 A19 C C' C' C' C' C' C' C															
		4.8 5.8 5.2 5.8 5.2 5.8 6.9 9.0 8.7 9.0 11.1 11.3 11.8 11.3 11.9 17.0 17.0 17.0 17.0 17.0 17.0															
越波波数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	4	9	10	7	
ブロック個数 172ヶ																	

MODEL : B

TYPE : 6

RUN		①			②			③			④			⑤			MEMO
H	cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		2020	1910	1840	2520	2730	2310	3010	3060	3060	4290	4330	4010	4860	4880	4860	
H ₀	m	1103	1043	1004	1378	1491	1261	1644	1672	1673	2344	2368	2187	2639	2667	2636	換算値
T	sec	290	291	292	284	289	291	288	288	284	287	292	296	309	286	310	現地換算
T ₀	sec	2051	2058	2065	2008	2044	2058	2036	2036	2008	2029	2065	2093	2185	2022	2192	模型値
L	m	51815	52089	52336	50341	51573	52089	51334	51334	50341	51068	52336	53153	69521	50833	56586	現地換算
L ₀	m	65623	66072	66522	62900	65176	66072	64667	64667	62900	64223	66522	68338	74478	63780	74956	沖波換算
H ₀ /L ₀		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	
打ち上げ高さ	6波	A1 A1 A9	A2 A2 A10	A2 A1 A9	A6 A3 A12	A6 A4 A14	A4 A4 A13	A7 A7 A8	A9 A7 A'	A9 A8 A17	A15 C1 C8	A16 A19 C'	A15 C2 C'	C6 C' L	C' C' L	C' C' L	
	7波	A5 A3 A9	A4 A1 A12	A4 A2 A8	A6 A4 A12	A5 A4 A13	A3 A4 A12	A7 A10 A'	A8 A8 A'	A7 A7 A'	A15 C1 L	A15 C1 C'	A16 C1 C'	C5 C' L	C' C' L	C8 L L	
	8波	A3 A1 A10	A4 A3 A9	A3 A2 A9	A4 A7 A13	A7 A3 A13	A13 A3 A13	A9 A12 A'	A8 A8 A'	A7 A9 A'	A15 C3 C'	A16 C2 C'	A16 C1 C'	C5 L L	C8 C' L	C' L L	
	9波	A3 A1 A10	A3 A1 A9	A2 A1 A9	A7 A4 A14	A9 A5 A15	A15 A5 A13	A10 A13 B	A9 A8 A'	A11 A1 A'	B C6 C'	A' C2 L	A18 C2 C'	B L L	C8 L L	C' C' L	
	10波	A5 A3 A11	A5 A2 A12	A3 A1 A12	A10 A7 A15	A12 A3 A15	A15 A3 A14	A9 A11 A'	A8 A9 B	A12 A12 A'	C6 C7 C'	A' C1 L	A' C5 C'	C6 C' L	A' C' L	A' C' L	
	11波	A2 A1 A10	A3 A1 A13	A4 A2 A13	A7 A5 A16	A8 A6 A17	A17 A6 A12	A8 A1 A'	A8 A13 C2	A11 A1 A'	A17 C5 C8	A' C5 C'	A' C6 C'	C7 L L	C3 C' L	C6 L L	
	12波	A2 A12 A9	A2 A5 A9	A3 A4 A9	A6 A5 A15	A7 A5 A17	A17 A5 A15	A8 A10 B	A7 A12 A'	A10 A13 B	A19 C5 C'	A' C8 C'	A18 C6 L	C' C' L	L L L	C' L L	
	13波	A5 A3 A11	A4 A4 A11	A4 A2 A10	A9 A8 A17	A7 A7 A'	A' A7 A16	A9 A13 A'	A9 A11 A'	A8 A12 A'	C' C5 L	A' L C'	A' C7 L	C' L L	L L L	C' L L	
	14波	A6 A4 A11	A5 A5 A10	A6 A2 A10	A10 A10 A'	A11 A9 A'	A' A9 A'	A8 A13 B	A8 A11 A'	A9 A11 C5	C' C8 L	A' C8 C'	A' L L	L L L	L L L	L L L	
	15波	A5 A4 A12	A6 A3 A10	A5 A5 A13	A10 A7 A'	A13 A9 A'	A' A9 A'	A10 A14 B	A10 A10 A'	A10 A11 C2	C5 L L	C3 C8 L	B L L	L L L	L L L	L L L	
	16波	A8 A5 A14	A9 A6 A10	A6 A4 A15	A8 A1 A'	A12 A5 A'	A' A5 A'	A9 A13 C1	A10 A14 A'	A11 A13 A'	C3 L L	C4 C' L	C3 C8 C'	C' L L	C' L L	C' L L	
	17波	A3 A7 A10	A4 A9 A13	A5 A8 A13	A11 A12 B	A11 A11 A'	A' A11 A15	A11 A15 C8	A11 A13 A'	A10 A15 A'	C3 C' L	C5 L L	C4 C7 C'	C' L L	C' L L	C' L L	
ブロック個数	18波	A3 A2 A10	A3 A4 A15	A4 A2 A11	A9 A6 A15	A10 A8 A'	A' A8 A17	A11 A13 A'	A12 A12 A'	A10 A11 A'	C4 C8 C'	C6 C5 C'	C4 C6 C'	L L L	C' L L	C' L L	
	19波	A3 A1 A9	A2 A2 A15	A2 A2 A10	A7 A8 A16	A9 A10 A17	A17 A10 A'	A12 A14 B	A10 A10 A5	A13 A12 A'	C2 C5 L	C3 C4 C'	C6 C7 C'	C' L L	C' L L	C' L L	
	20波	A7 A5 A11	A1 A3 A11	A2 A4 A10	A6 A3 A15	A10 A9 A15	A15 A9 A'	A11 A12 B	A11 A10 A'	A12 A9 A'	C3 C5 L	A' C5 C'	C4 C7 L	C' L L	C' L L	C' L L	
	波数(個数)	15 (6)	15 (5)	15 (8)	15 (9)	15 (11)	15 (8)	15 (11)	15 (8)	15 (12)							推定
根間めブロックの安定	被災率(%)	5.9	5.0	7.9	8.9	10.9	7.9	10.9	7.9	11.9		大			破		
	波数(個数)	102 (7)	99 (2)	93 (8)	100 (2)	111 (9)	99 (9)	113 (3)	109 (3)	97 (8)							
	被災率(%)	13.3	16.4	14.1	16.4	14.8	14.8	24.2	24.2	21.9							
	平均上均ちげ高	A4 A4 A10	A3 A3 A11	A3 A2 A11	A8 A6 A16	A9 A10 A17	A10 A6 A16	A9 A12 B	A9 A10 B	A10 A11 A17	A17 C4 C'	B C6 C'	B C5 C'	C8 L L	C8 L L	L L L	
越波波数		5.7 5.7 8.3	5.5 5.5 8.7	5.5 4.8 8.5	7.5 6.5 10.8	7.8 8.2 11.3	8.3 6.5 10.9	7.8 9.0 13.0	7.8 8.3 13.0	8.2 8.6 11.3	11.3 14.6 16.9	13.1 15.5 17.0	12.9 15.1 17.0	16.2 17.0 17.0	16.5 17.0 17.0	17.0 17.0 17.0	
	ブロック個数128ヶ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	