

西湘バイパス道路護岸の 水理的検討

Ⅰ



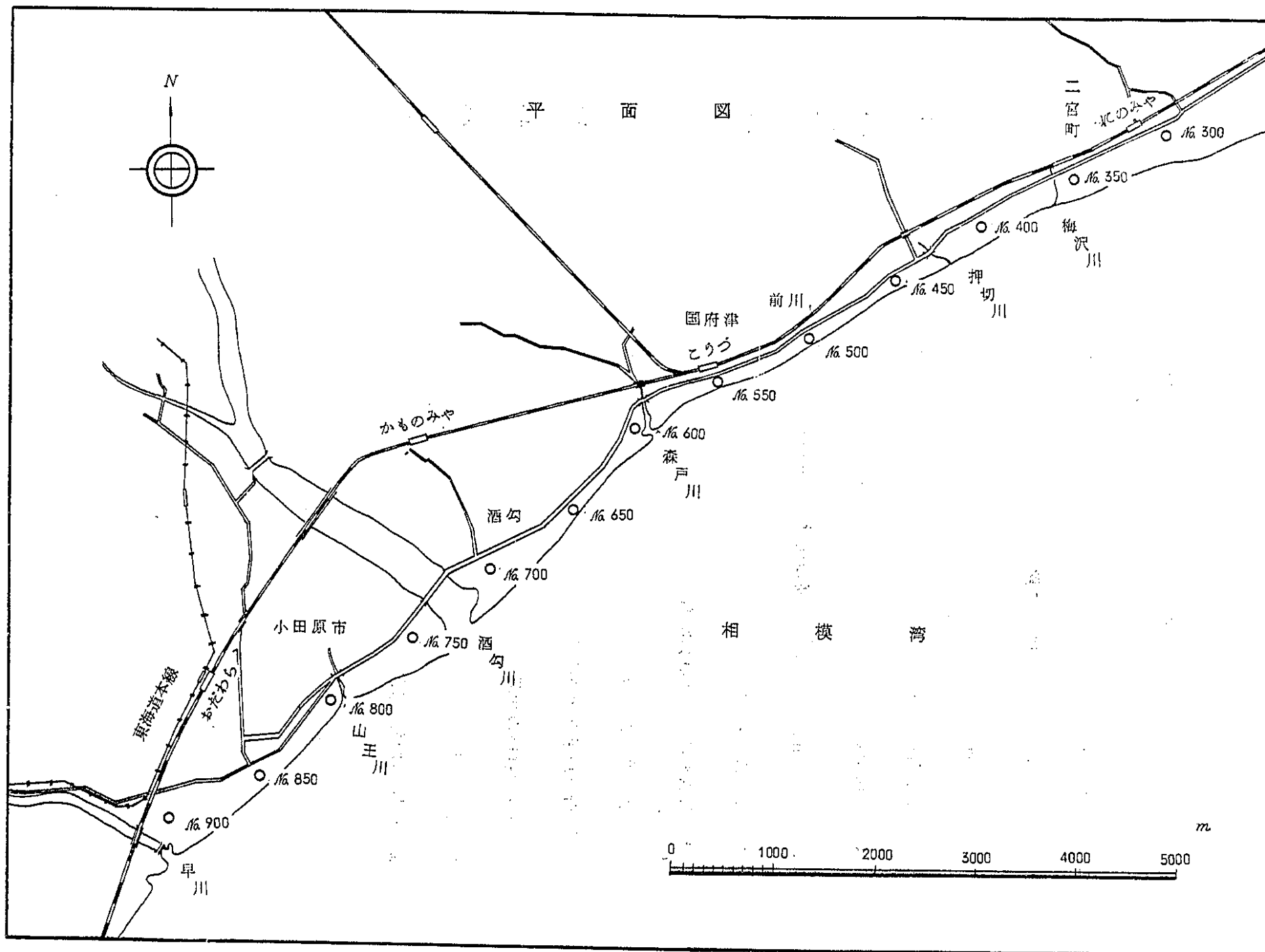
昭和 40 年 3 月

建設省土木研究所



目 次

1. ま え が き	1
2. 二宮－小田原間の汀線変化の解析	2
1) 地形測量結果の解析	4
2) 航空写真による解析	11
3) 解析結果の検討	26
3. 二宮－小田原間の道路設岸高の検討	27
1) 計 算 条 件	27
2) 計算地点および計算断面	28
3) 計 算 方 法	41
4) 計算結果とその検討	41
4. 海浜地維持の問題	49
5. 付 記	49
6. うちあげ高計算書	50



1. ま え が き

昭和38年度に引きつゞき、昭和39年度に行なつた「西湘バイパス道路護岸」の水理的検討の結果について報告する。

昭和38年度の報告書では、先ず海岸道路護岸の水理的設計に関する基本的な考えを述べ、次いで西湘バイパス道路の水理的設計に関し、設計潮位および波高の決定ならびに大磯二宮間の堤防高、大磯漁港附近の橋脚高の決定などについての検討結果について報告した。

昭和39年度では二宮～小田原間の道路護岸高を検討し、この地域における過去の汀線変化について調査するとともに、その汀線移動量を考慮した場合を含めて必要な道路護岸高の検討結果について報告する。

2. 二宮 - 小田原間の汀線変化の解析

海岸構造物を計画する場合、その設計の基礎条件として潮位、波浪が問題になるが、更に大きな影響を与えるものは海岸の地形である。ある時機における地形測量の結果を用いて計算され計画された海岸構造物は、海岸地形が永久に変化しないものであれば長期間にわたり充分安全であると云えようが、実際の海岸は時々刻々変化しており、特に天然海岸に海岸構造物が新設された場合などは、その新設された構造物の影響を受けて、海岸地形は大きく変化するのが常である。

したがって海岸構造物を計画する場合、その海岸地形の予想される変化量を推定し、また新設した海岸構造物の海岸地形に及ぼす影響を予想し、これらに対応する構造物を計画する必要がある。

しかしながら、実際の海岸において、日夜変動する海岸の状況を把握し、漂砂の現象をつかみ、海岸地形の変化量を的確に推定することは、現在ではほとんど不可能に近い至難なことである。近年、漂砂ならびに海底物質の移動についていろいろの調査方法が発表されているが、やはり最も確実なものは、規則正しく定期的を実施される深淺測量ならびに地形測量であろう。長期間にわたるこれらの測量結果を検討して、その海岸における地形変化と外力との関係を推定出来れば、これによつて計画することが最もよいことである。

二宮 - 小田原間の道路護岸高の計算に当たり、この地域の海岸地形がどのような変化過程をもっているかを調べてみる必要がある。もしそれが非常な侵食性を有している場合は、今後何年間の地形変化量を推定し、それに対応する高さなり構造なりを考えてゆかねばならないからである。

この地域における最近の調査についていろいろとしらべて見たが、われわれが入手出来た資料としては二つある。その一つは、神奈川県が実施している海岸保全区域の地形測量であり、他はこの地域を含めて実施された航空写真撮影の記録である。前者は汀線から陸側についての調査であり、後者は撮影縮尺の関係もあつて、撮影時の汀線位置をほぼ推定出来ると考えられる程度である。

したがって、これら二つの資料からは、海岸地形の変化のうち、主として汀線位置の変化を知ることが出来るのみで、海底部の変化状況は不明である。

道路護岸高の計算には海底地形が大きな要素となるが、海面以下の過去の変化状況が全く不明であるとすれば、現在の海底形状と、これらの資料による汀線変化の状況とから、適当

に推定して浸岸高を計算するほかはない。

こゝではこれら二つの調査内容について、われわれの方で解析した結果について述べる。

1) 地形測量結果の解析

地形測量結果による解析は、神奈川県において定期的に実施されている海岸保全区域の測量結果を資料として行なつた。

調査の対象区域は、押切川右岸より酒匂川左岸迄の約5Kmに亘っている。図-1に示されているようにこの区間に約400mの間隔をもつて測点が設置されている。この測点にもとづいて調査は行なわれているのであるが、調査資料は、昭和36年から昭和39年の4年に亘り、この期間に12回の測量が行なわれている。

図より酒匂川の左岸河口付近にある測点67、森戸川河口の612および613、押切川右岸の620は、他の地点と異なり、海岸汀線の変化は、波の作用によるもののほか、河川の影響も大きく作用しているものと考えられる。

図-2は横軸に調査年月をとり、縦軸に昭和36年2月に調査された値を基準として、これを0とし、基準値より沖側に汀線の移動があつた場合、基準値との差をプラス(+)として表わし、陸側に移動した場合はマイナス(-)として表わした。したがつて昭和36年2月よりの累計の移動巾を表わしている。これから汀線が陸側に進行している地点としては、67、68、69および618付近、沖側に進んでいる地点としては616および617付近、変動が交互に繰返されている地点としては610、612、613、614および615、また安定状態を保ちながらも変動の巾が比較的激しい地点として619および620の地点があげられるよう。

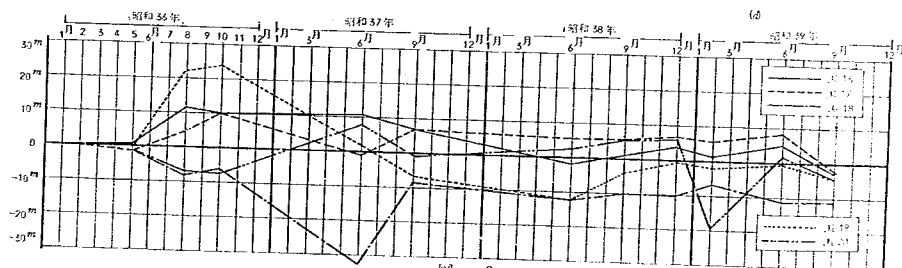
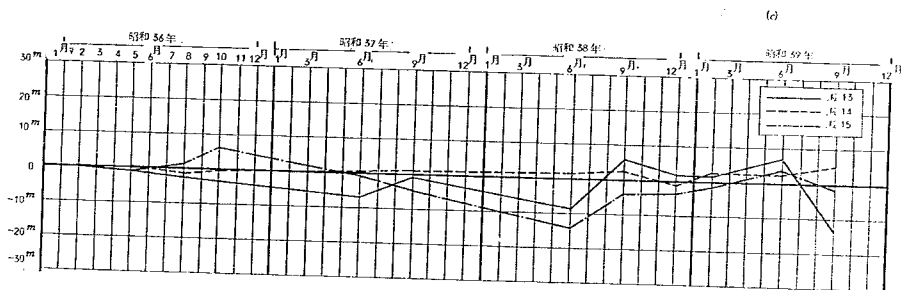
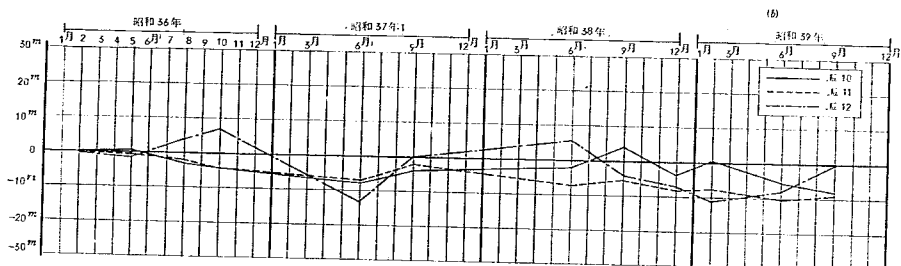
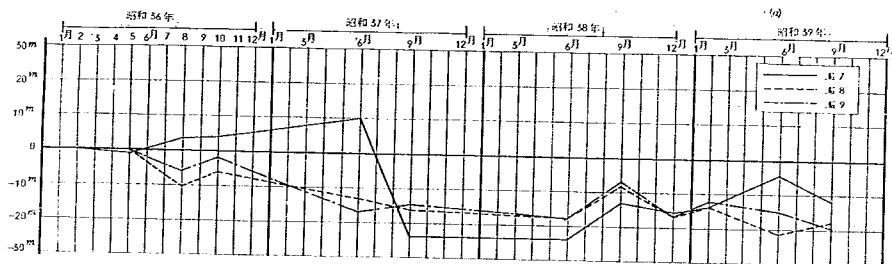
さらに図-3は移動の巾がどの位の値を有しているかを表わしたものである。横軸に測定年月をとり、縦軸に中央を0として上方にプラス、下方にマイナスをとり、値の算出方法は、前回測量された値を基準としてその代較差のプラス、マイナスで表わしてある。したがつて表示された値がプラスならばその値だけ沖側に進んだものであり、マイナスならばその値だけ陸側に進んだことを意味している。

図-2によれば、この区域の汀線は昭和37年中にかなり大きく変化しているが、昭和37年9月以降は比較的变化も少なく、割に安定していると云えよう。

昭和36年を基準に考えた場合の汀線変化量は、大部分が±10m程度であるが、一部においては20～30mの変動もある。比較的大きな変動を示した地点としては、67、

打線変化調査図

(昭和55年2月を基準として、増減を $\pm$ で示した)



汀線変化圖 (前回の測定値を基準として、これより隆割を一、沖割を十とした)

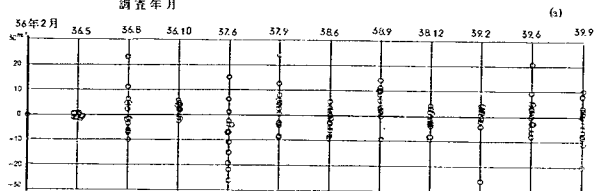


図 - 5 - 1 - 5

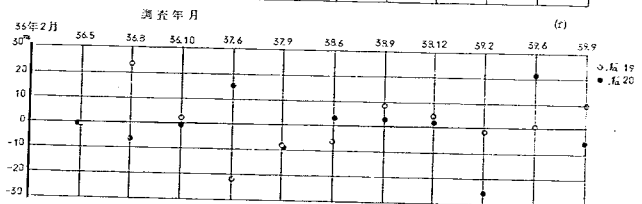
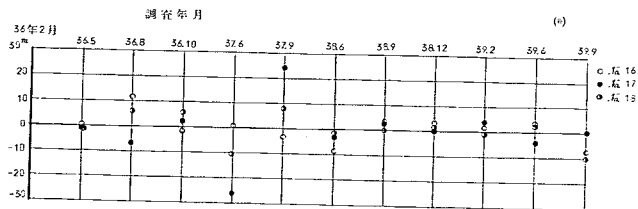
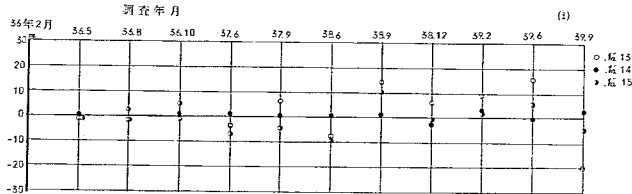
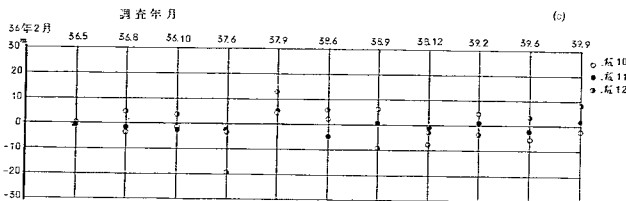
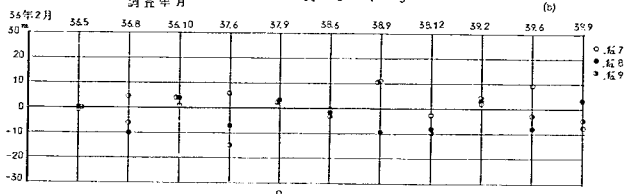


図 - 5 -

版18、版19、版20があげられる。このうち、版7は溜勾川左岸、版20は押切川右岸のそれぞれ河口部にあたり、他の地点とは状況を異にし、河川流路の影響をうけると考えられる。版18、版19の2点は、押切川の影響も小さいと思われるのにかなり大きな変化を示している。

図-3の(a)は全測点の毎回の変動量をプロットしたものであるが、これを見ると昭和37年6月が最も大きな変化量を示し、36-8、37-9がこれに次いでいる。他は、特異点は2、3あるが、大体において10m前後の値以下になっている。36年10月から37年6月に至る8ヶ月間においては、海岸が被災するような異常現象は発生していないようであり、何故37-6が最大の変動量を示したのか不明である。

これらの汀線変化量を月平均値で示したものを図-5-(1)~(3)に示し、これらのひん度を図-4に示してある。

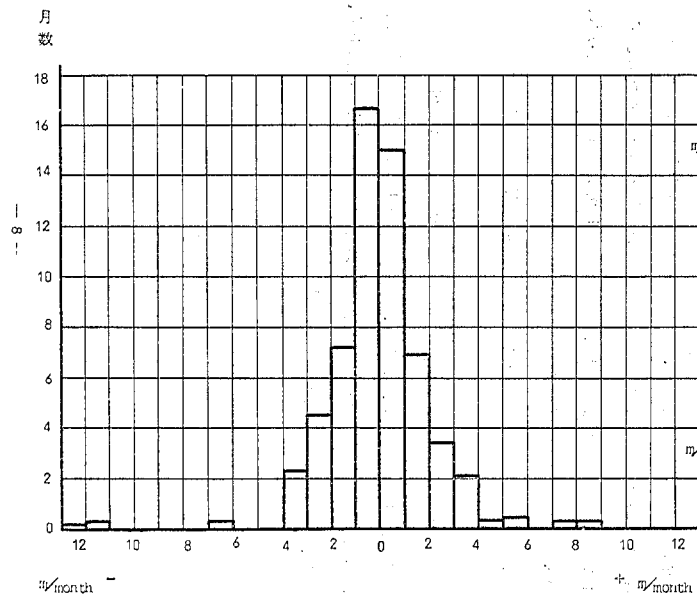
図-5は横軸に測量年月を、縦軸に1ヶ月当たりの平均変化速度をとっており、月平均変化速度は、図-3の値をこの間の月数で除した値であり、符号のプラスが沖側へ向っている場合の速度、マイナスが陸側へ向っている場合の速度をあらわしている。各測定年月間においては平均的に変動したものと仮定して得た値で、変動速度が0になっている所は、前調査の値と全然変化がなかった場合である。

図-4はこの調査全区間の汀線の変動速度は大体どのくらいの値であるかを見るためのもので、横軸に月間平均速度をとり、縦軸に各々の速度を有した月数を度数として図示したものである。符号のプラス、マイナスは前記符号と同様な意味を有する。この図よりほとんどの月は±0~4m位の月間変動速度をもつて変動しているように考えられ、また全体として、汀線はやゝ後退の傾向が見受けられる。

以上の結果から、この調査における過去4カ年の変動の状態を要約するとつぎのようになる。

1. 汀線の変化が、±10m以内で今後もこれ位の変化が予想される地点は、版10、版11、版12、版13、版14、版15、版16および版17付近である。
2. 汀線の変化が±20m程度またはそれ以上と考えられる区域は版7、版8、版9、版18、版19および版20の各地点である。

月間平均変化速度の度数分布



月間平均変化速度

図 - 4

各測点の汀線月平均変化速度

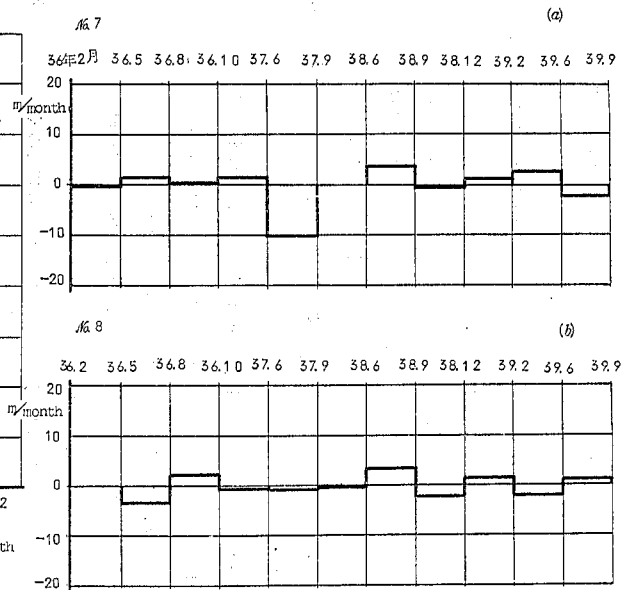
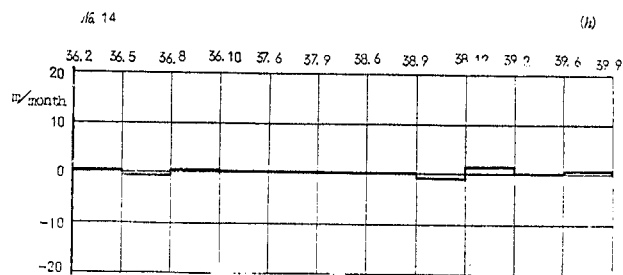
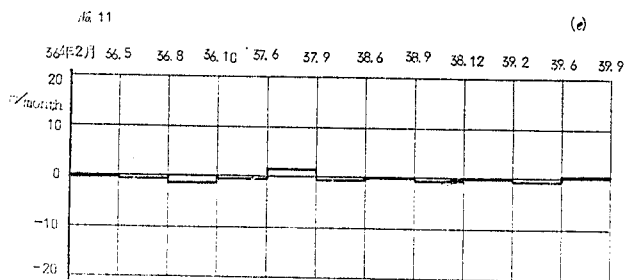
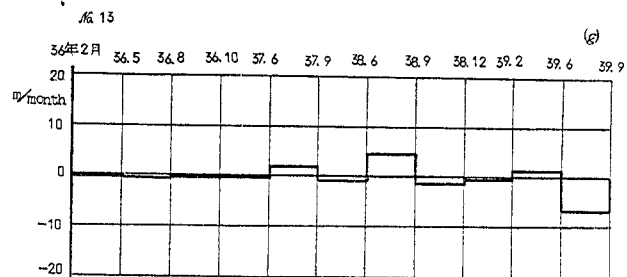
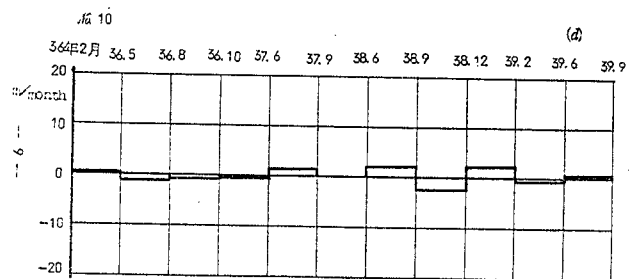
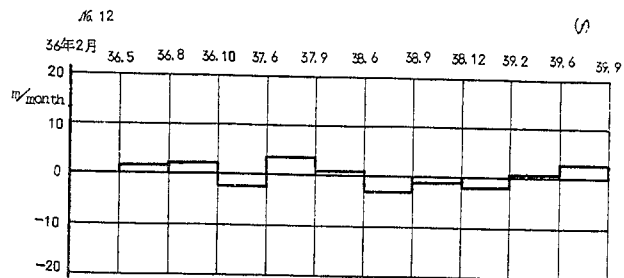
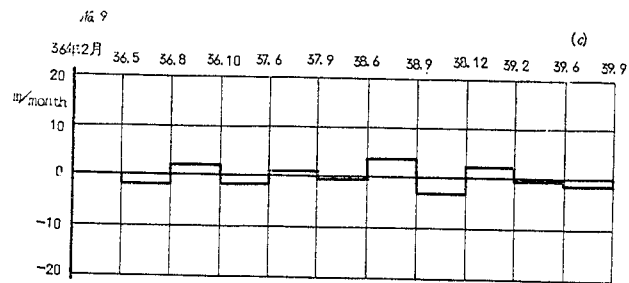
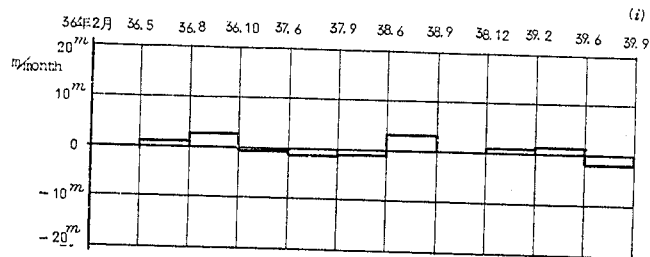


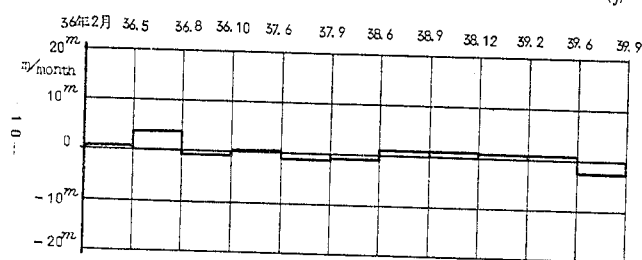
図 - 5 - (1)



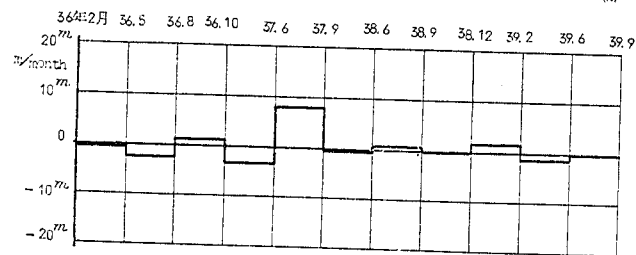
№ 15



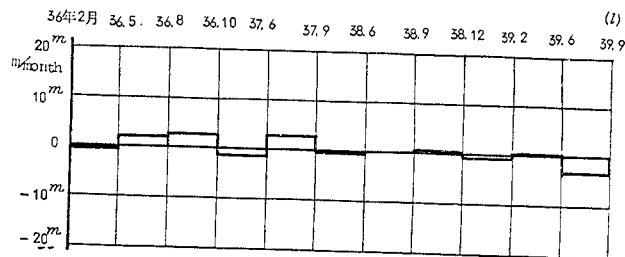
№ 16



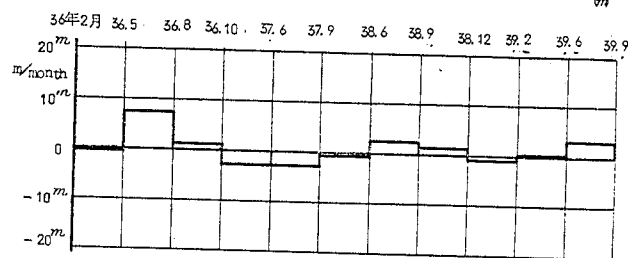
№ 17



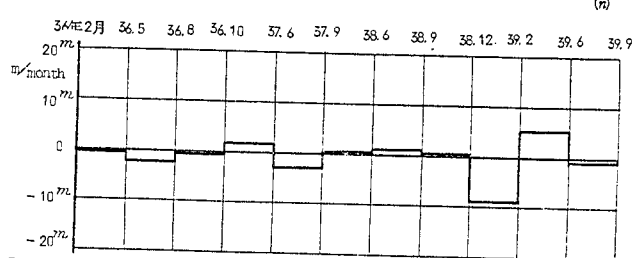
№ 18



№ 19



№ 20



2) 航空写真による解析

汀線変化の長期の傾向を見る1方法として、航空写真を利用して解析を試みた。調査の対象とした航空写真はいずれも建設省地理調査所撮影の写真であり、撮影年度は、1946年（昭和21年）、1947年（昭和22年）、1952年（昭和27年）および1961年（昭和36年）であり、それぞれ縮尺は、 $1/10,000 \sim 1/20,000$ であり、調査に使用した写真は36枚で詳細は表-1に示してある。

これらの写真は、撮影目的がそれぞれ異なるため撮影ごとに撮影区域が異なり調査対象区域の全域をカバーすることはできなかつたが、一応の成果は得ることができた。

なお、各年度別の写真の標定図は、図-6(1)~(5)に示してある。

写真36枚は各々一定縮尺で撮影されたものではなく、その縮尺は $1/10,000 \sim 1/20,000$ の範囲のものであり、撮影条件もそれぞれ異なっていたため写真を直接比較することはできないので、二の宮から小田原までの $1/5,000$ の地図のマイラー原図（1960年日本道路公団作成）を基準として各写真を $1/5,000$ に引伸ばし、同時に偏位修正も行ない、写真によつて直接比較ができるようにした。引伸ばしに際しては、撮影レンズの収差、地形の凹凸によるづれや、撮影写真の不鮮明等で引伸ばし精度を高く保つことは困難であり、大体標定誤差をも含めて図上で1mmの範囲で行なつた。

比較用の原図は写真を引伸ばす際に基準としたマイラー原図をもとにして、これに1964年に測量された深淺図から汀線位置を記入したものとし、これと各写真にあらわれた汀線をうつしとつたものとを重さね合せて比較した。

なお、撮影日時により海岸汀線は潮位の影響で多少変動があると思われるが当時の潮位を計算して検討した結果、海浜のこう配は汀線付近では、全区間にわたつてかなり急であり、潮位によつて変化する量は、写真の引伸ばしの際に生ずる誤差の範囲内でおさまるものと考えられるので、潮位の影響は考慮せずに比較を行なつた。

表-1 航空写真一覧表

順	撮影年月日	写真番号	撮影所名
1	1946. 2. 15	195(VV8RS)(M)(46A-7)(VBC)	建設省地理調査所
2	〃	196 〃	〃
3	1946. 9. 12	212(VV82TRS)(R)(227-R-6)(314CW)	建設省地理調査所
4	〃	213 〃	〃
5	〃	214 〃	〃
6	〃	215 〃	〃
7	〃	216 〃	〃
8	1947. 10. 2	39V(82RSP)(R)(242)(314CW)	建設省地理調査所
9	〃	40V 〃	〃
10	〃	41V 〃	〃
11	〃	42V 〃	〃
12	1952. 11. 18	54(VV35PF)(M-201)(JADF)	建設省地理調査所
13	〃	55 〃	〃
14	〃	56 〃	〃
15	〃	57 〃	〃
16	〃	58 〃	〃
17	〃	59 〃	〃
18	〃	60 〃	〃
19	〃	61 〃	〃
20	〃	62 〃	〃
21	〃	73 〃	〃
22	〃	74 〃	〃
23	〃	75 〃	〃
24	〃	76 〃	〃
25	〃	77 〃	〃
26	1952. 11. 22	0080(VV35PF)(M-204)(JADF)	建設省地理調査所
27	〃	0081 〃	〃
28	〃	0082 〃	〃
29	〃	0083 〃	〃
30	1961. 9. 2	C34-8 KT-61-6(C)	建設省地理調査所
31	〃	C34-9 〃	〃
32	〃	C34-10 〃	〃
33	〃	C33-9 KT-61- (C)	〃
34	〃	C33-10 〃	〃
35	〃	C33-11 〃	〃
36	〃	C33-12 〃	〃

1946年摄影写真标定图

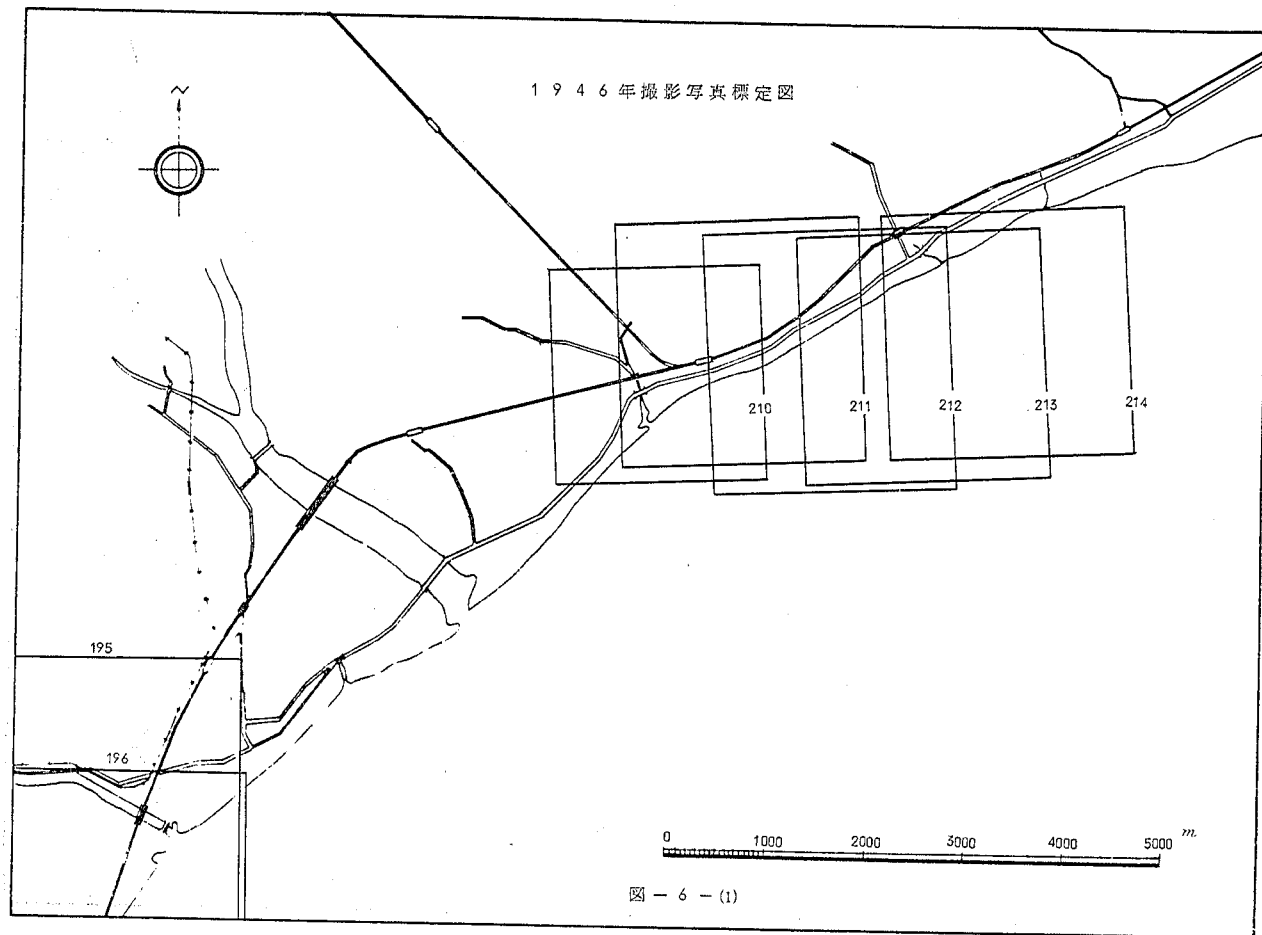


图 - 6 - (1)

1947年摄影写真标定图

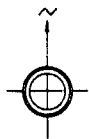


图 - 6 -- (2)

1952年摄影写真標定図

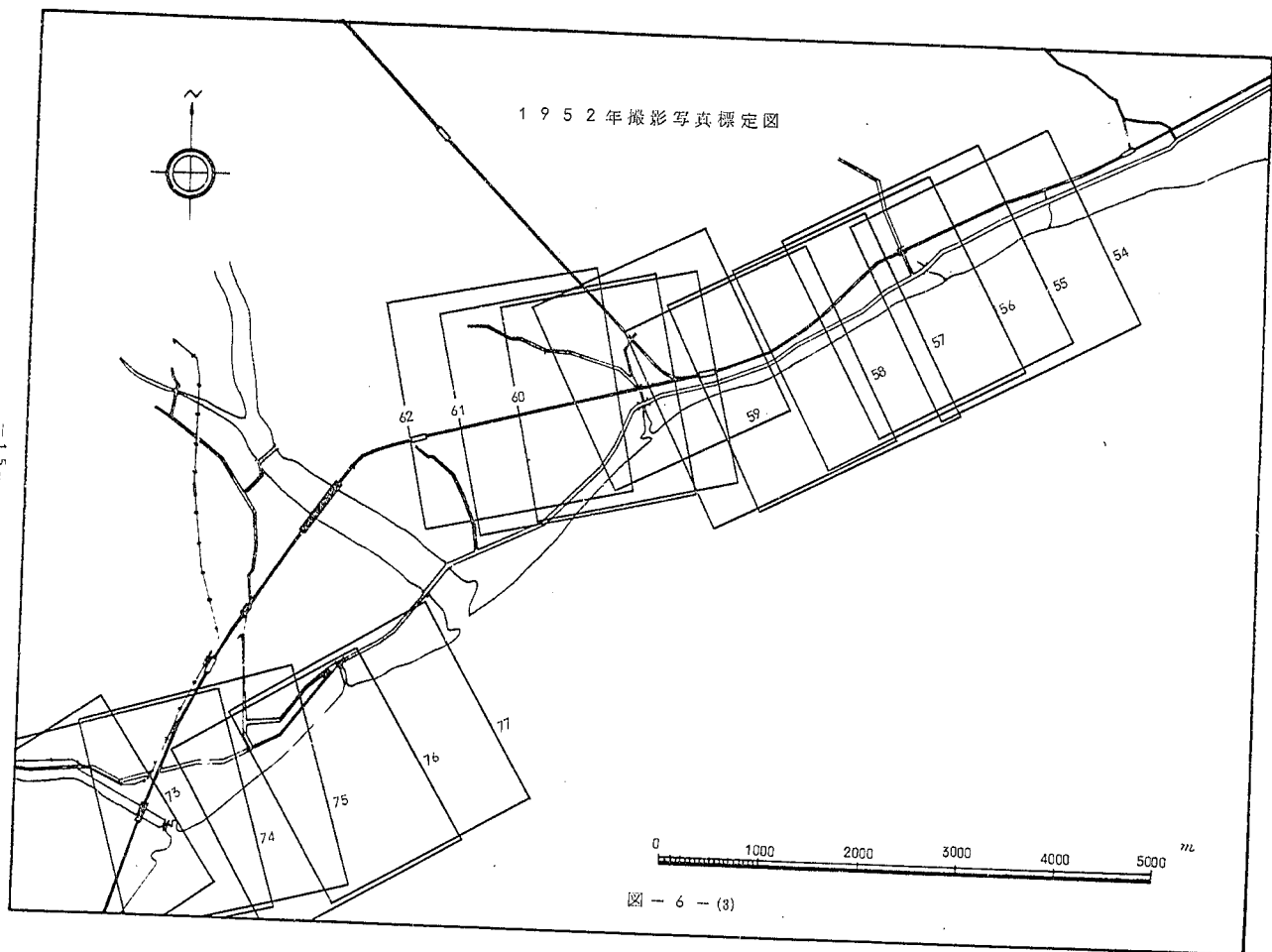


図 - 6 - (3)

1952年摄影写真標定図

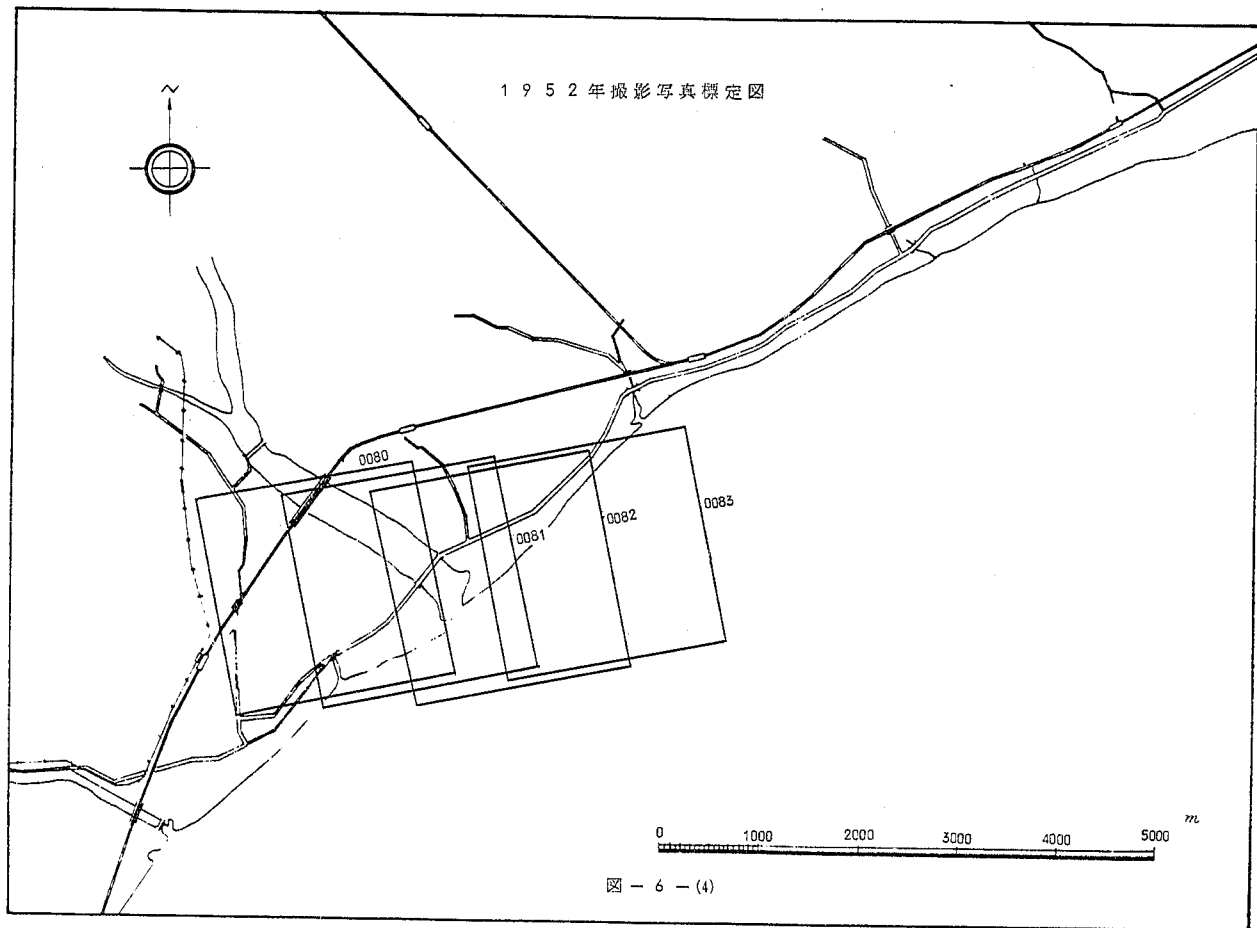
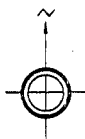


図 - 6 - (4)

1961年摄影写真标定图

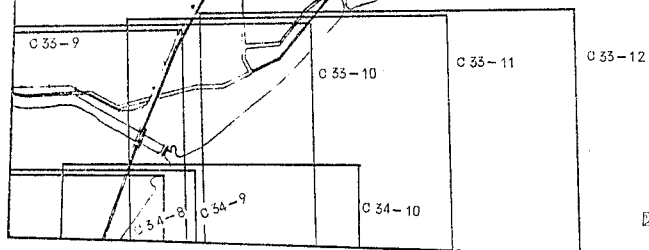
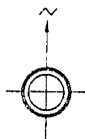
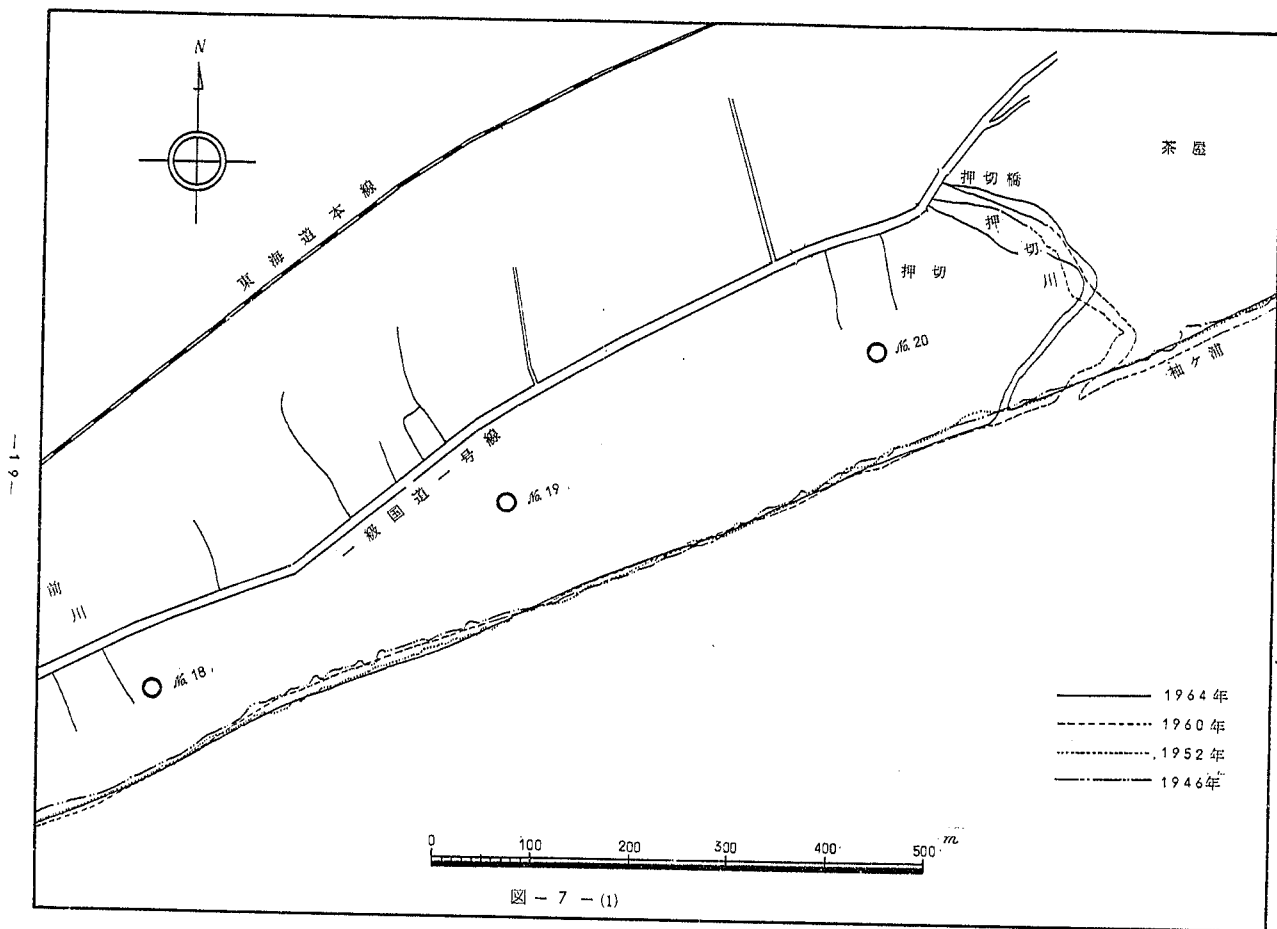


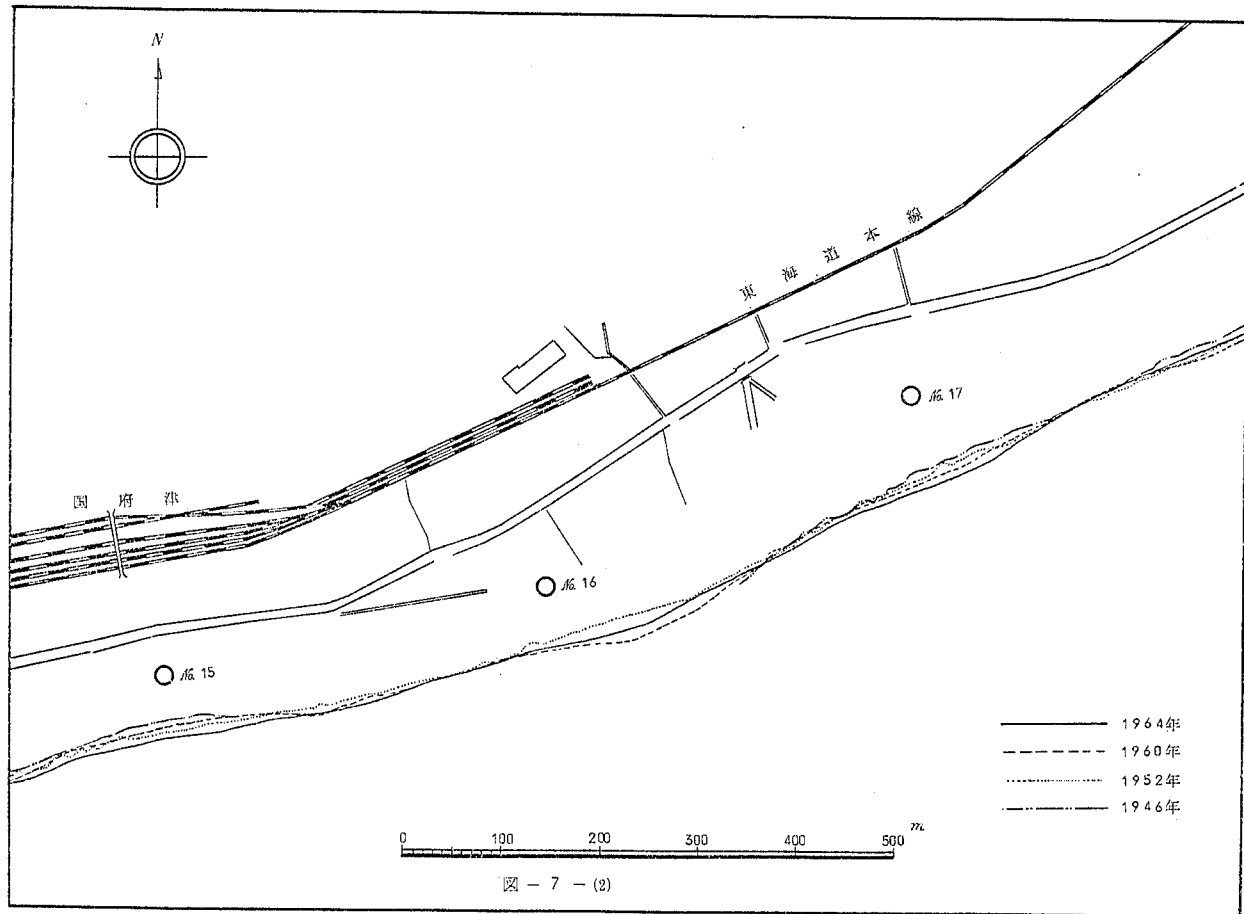
图 - 6 - (5)

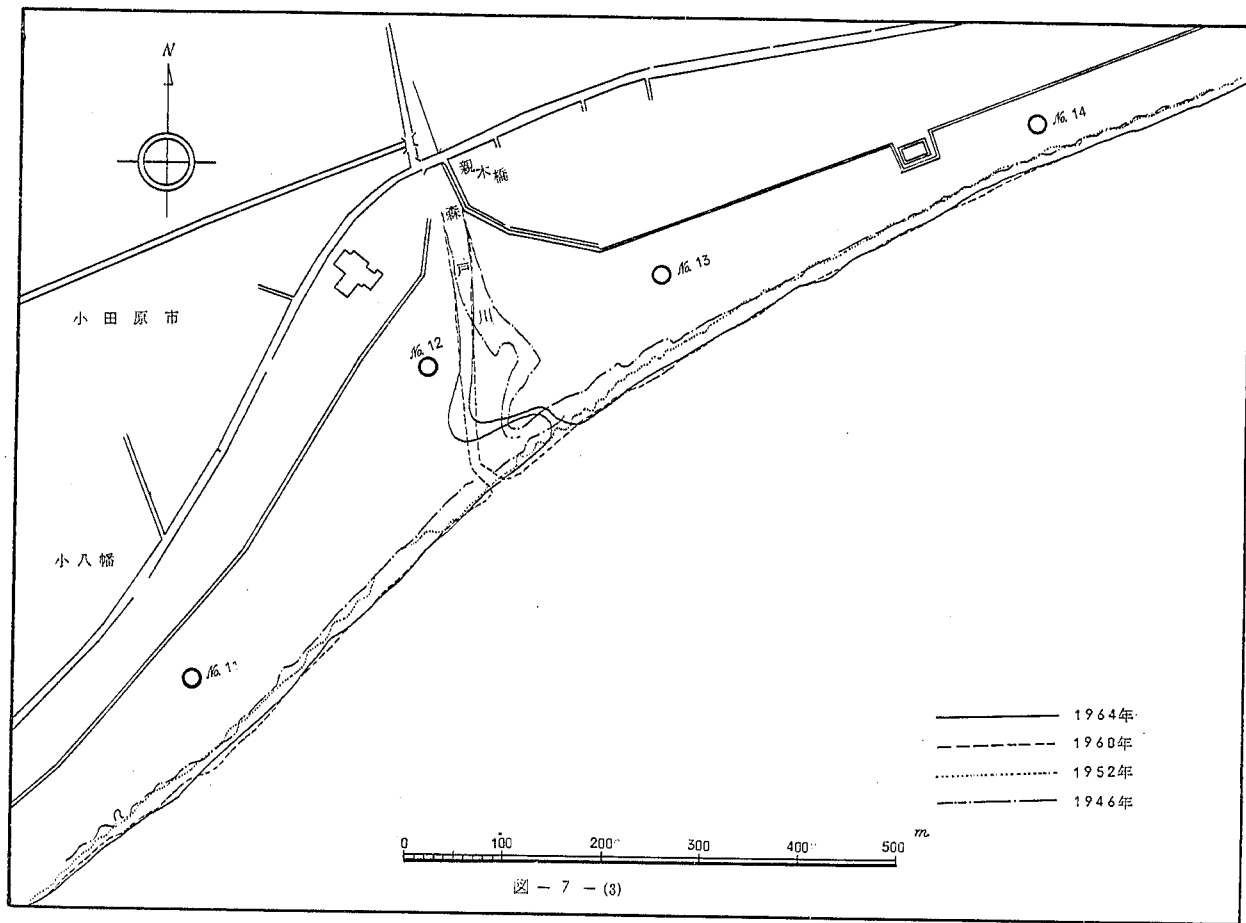
結果は、図-7に示されている。図-7-(1)は押切川河口付近においてかなりの変化量を示している。又、 $\delta 18 \sim \delta 19$ の中間付近において約 $10m$ の変化が見られるが、変化はこれらの幅はあるが比較的安定していると考えられよう。図-7-(2)において $\delta 15$ 、 $\delta 16$ および $\delta 17$ 付近に $10 \sim 20m$ の変化が見受けられ、図-7-(3)では森戸川を中心にかなり大きい変化が見られるが、河口部を除いては $\pm 10m$ 程度の变化であり変化は一方的ではなく、一応安定した形と云えよう。図-7-(4)では、写真の資料が不足のため決定的なことは云えないが 1947 年頃より、いくらか後退しているのではないと思われる。しかしながら、 1960 年以降の変化は小さく、一応安定していても受け取れる。このことは、さきの地形測量の結果からも判断出来よう。

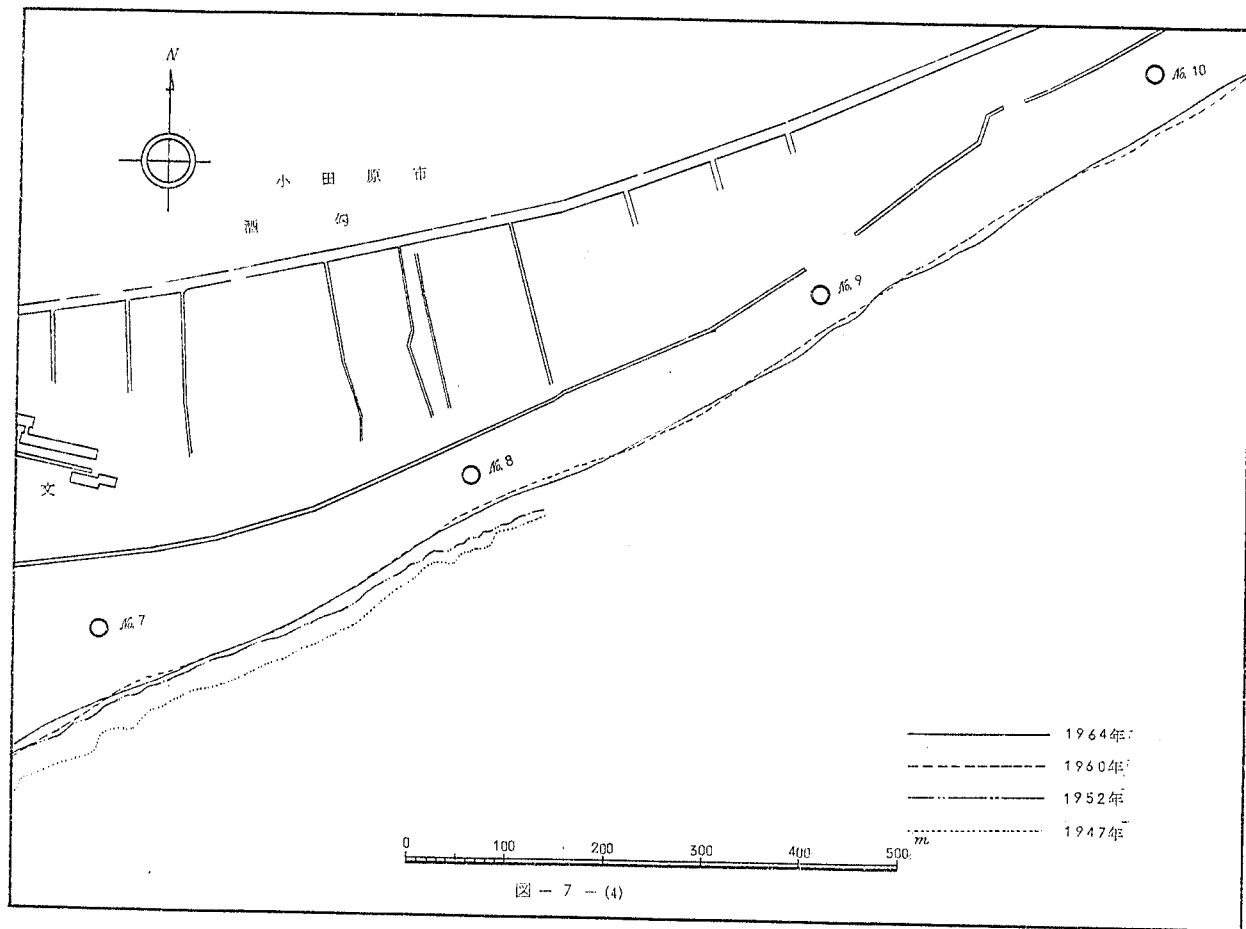
図-7-(5)では、酒匂川河口附近がかなり大巾な変化が見られる。これは、酒匂川の流水と波によつて流出土砂が変化したものであろう。酒匂川の影響が、海岸汀線の変動に大きく作用している地点である。図-7-(6)においては、全域にわたつて平均的に $10m \sim 20m$ 程度変化しており、山王川河口付近の変化は、河川の影響で他の地点より少し大きい。

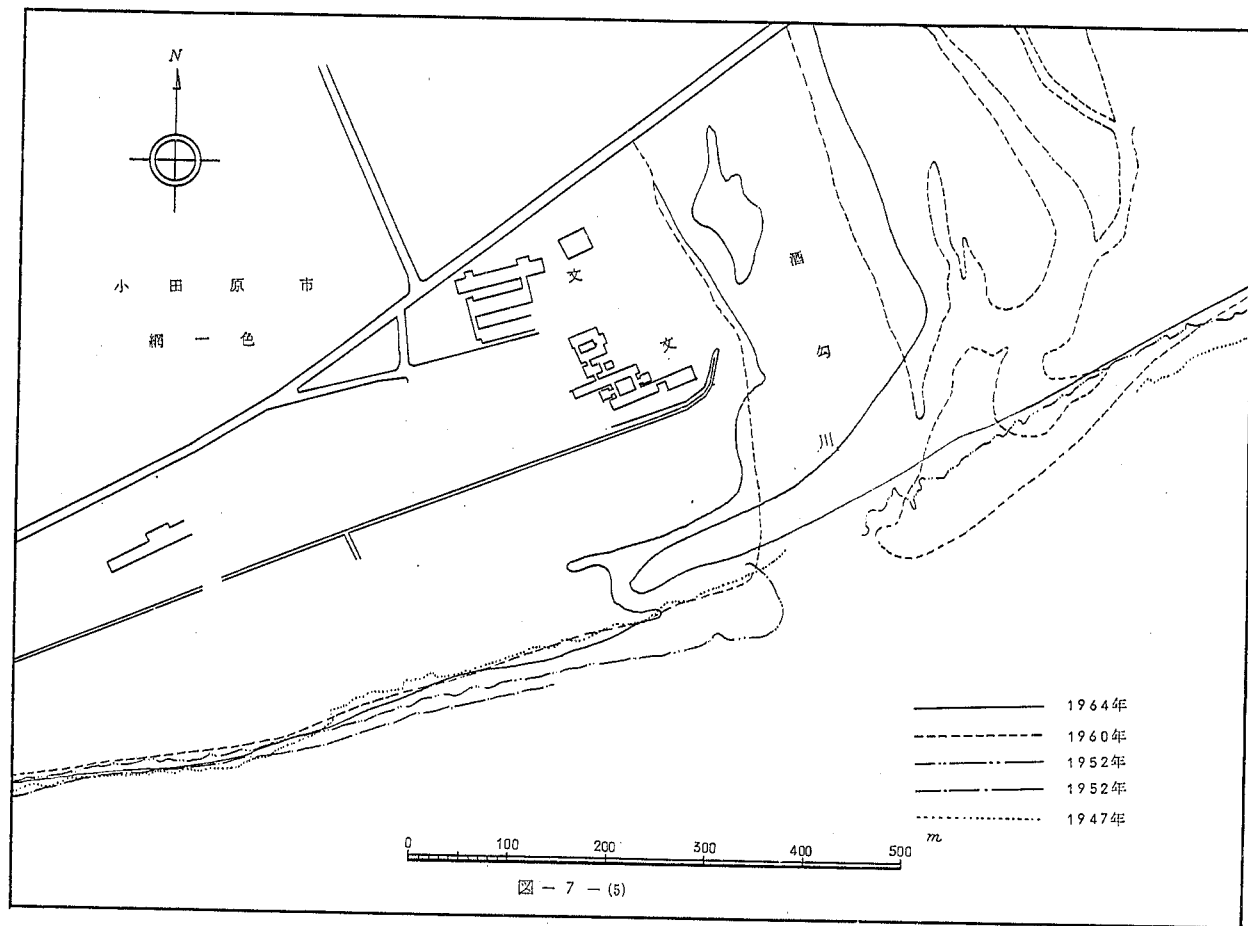
図-7-(7)では $10 \sim 20m$ の変動はあるものと考えられるが全区域にわたつて、前進と後退の繰返しを行なっている傾向がある。

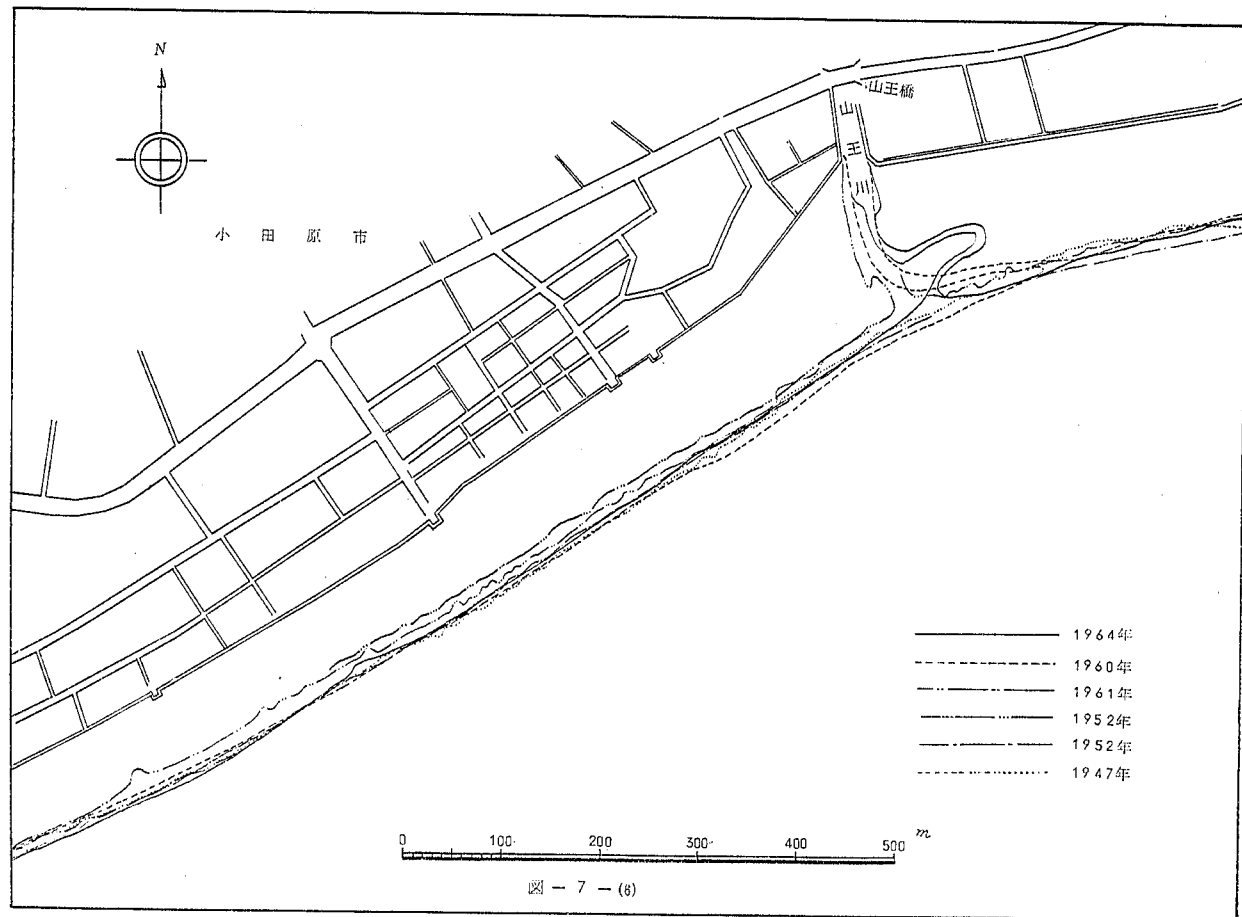


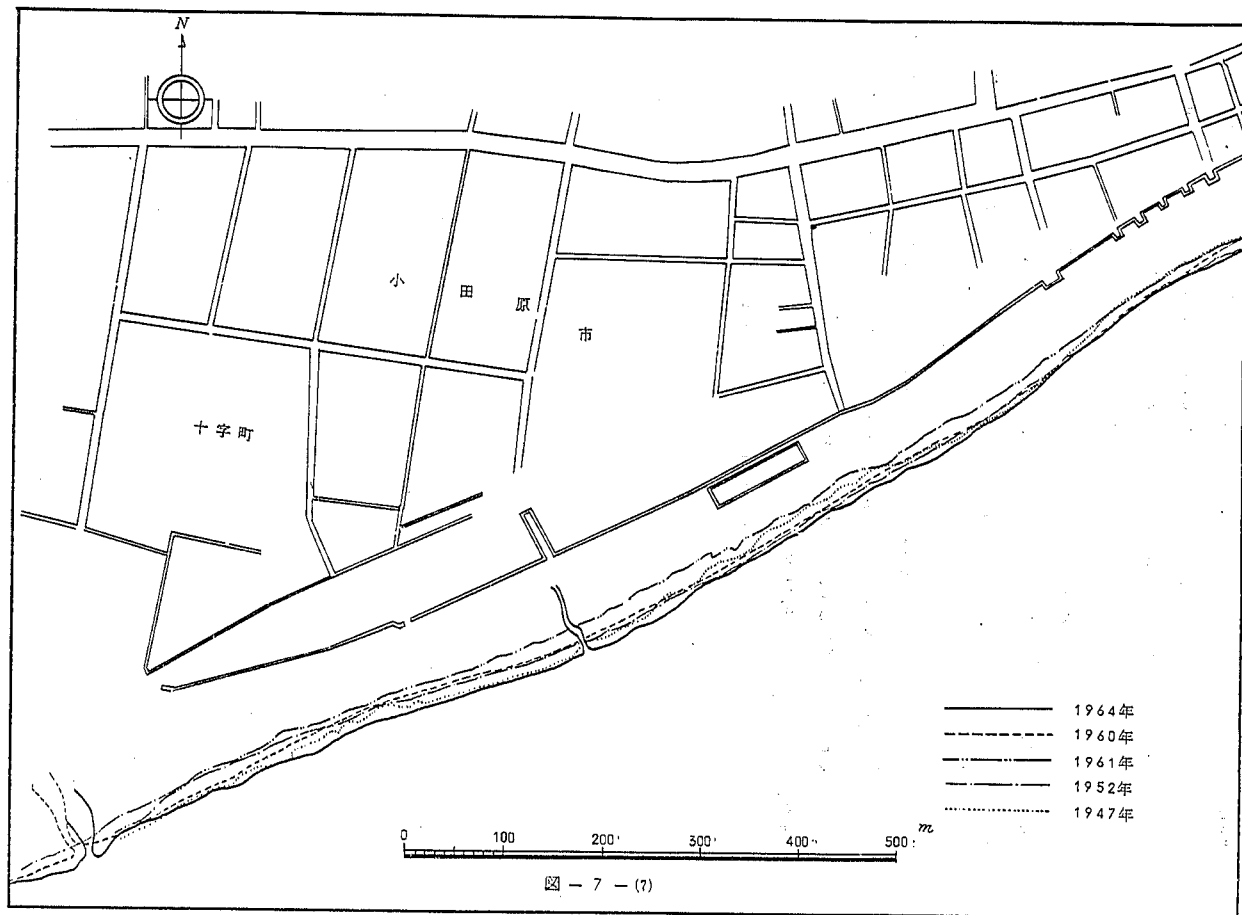












3) 解析結果の検討

地形測量と航空写真による解析の結果を比較検討することは、精度のことや、地形測量が、海岸汀線に対して直角方向の測量であり、その結果は点で表わされているのに対し、航空写真は、海岸線の延長方向の線として結果が表示されていること、また、測量調査した期間の違いなどから必ずしも同じような結果をうるができなかつた地点もある。

しかしながら、河川河口部を特殊な地点として例外とするならば、変化の幅は大きくても±20m程度であり、大部分の地点が、前進、後退の繰返しによつて海浜はほぼ一定の位置に維持されているものと考えられる。したがつて、この地域の海浜は、年間に10～20m程度の変化はあるとしても、それが一方的な侵食につながるおそれは今の所ないと考えられる。

しかしながら、台風期後の測量結果がその前回の調査にくらべて比較的汀線後退の例の多いことから考えれば、道路陸岸の高さの決定に当つては、これら汀線が後退している時機に台風が襲来することを予想して、汀線後退時の条件で計算する必要があると考えられる。

また、現在まで比較的に安定していると思われるこの地区の海岸線を維持するために、新設する道路陸岸の構造については、海浜の維持に充分なる注意を払うべきであろう。

3. 二宮 - 小田原間の道路護岸高の検討

二宮-小田原間(道路測点 km 340~490)について必要な道路護岸高の計算を行なった。

1) 計算条件

計算に用いた設計潮位は、 $TP + 2.50\text{ m}$ 、設計波は沖波で波高(H_o) 6.20 m 、周期(T)は 11 秒である。この設計波は、狩野川台風、33年21号台風、および伊勢湾台風の三台風について、「波の推算法」(昭和38年7月、建設省土木研究所)を用いて波の追算をおこなった結果によるものであり、その計算の詳細は「相模湾波浪解析報告書」(昭和38年日本建設コンサルタント株式会社)にのべられている。

計算に用いた堤防のりこう配は単断面直立堤とし、これを横浜国道工事々務所から示されたのり尻線の位置において波うちあげ高の計算をおこなった。

砕波に関する条件としては、一定水深に対して存在しうる最大波高は孤立波の関係から、 $H_b = 0.78d$ を用いた。周期 11 秒に対してさまざまな水深の位置に存在しうる最大波高と、その相当沖波、およびその波形こう配を計算すると表-2のように表わされる。

表-2 水深と波高との関係 ($T = 11\text{ sec}$ $L_o = 189\text{ m}$)

砕波水深 d_b	砕波々高 $H_b = 0.78d_b$	d/L_o	d/L	H_b/H_o	H_o	H_o/L_o	H_o/T^2
1.5	1.17	0.00795	0.0359	1.515	0.77	0.00407	0.0208
2.5	1.95	0.0132	0.0465	1.345	1.45	0.00766	0.0393
3.5	2.73	0.0185	0.0553	1.248	2.19	0.0116	0.0595
4.5	3.51	0.0238	0.0631	1.180	2.98	0.0158	0.0810
5.5	4.29	0.0291	0.0702	1.134	3.79	0.0200	0.1025
6.5	5.06	0.0344	0.0768	1.096	4.62	0.0244	0.1250
7.5	5.85	0.0397	0.0830	1.065	5.50	0.0291	0.1490
8.5	6.63	0.0450	0.0888	1.042	6.36	0.0337	0.1720
9.5	7.41	0.0502	0.0944	1.022	7.25	0.0384	0.1970
10.5	8.20	0.0555	0.0998	1.006	8.19	0.0433	0.2220
11.5	8.97	0.0609	0.1052	0.991	9.05	0.0479	0.2450
12.5	9.75	0.0661	0.1102	0.979	9.97	0.0528	0.2700
13.5	10.5	0.0715	0.1154	0.968	10.85	0.0575	0.2950
14.5	11.3	0.0767	0.1201	0.958	11.80	0.0625	0.3200
15.5	12.1	0.0820	0.1251	0.952	12.70	0.0673	0.3450

2) 計算地点および計算断面

周期11秒の波に対し、波の来襲方向を波の計算に用いたSSWおよびSEとして屈折図を画くと、図-8(1~6)および図-9(1~6)となる。

これらの屈折図から、比較的危険と思われる地点を選んでみると、表-3のとおりである。

計算に用いた海底断面は、屈折図の波向に関係なく、最も危険側と考えられる方向の断面を用いた。

また、2、で検討した汀線変化の予想される地点については、汀線が10~20m後退した場合についても計算を行なつたが、汀線変化にともなう海底の変化については資料が全くないので、現在の横断面において堤防位置が海側へそれぞれ10mおよび20m移動した場合、すなわち海岸の横断形状が汀線の変化量だけ陸側に平行移動したものと考えて計算をおこなつた。

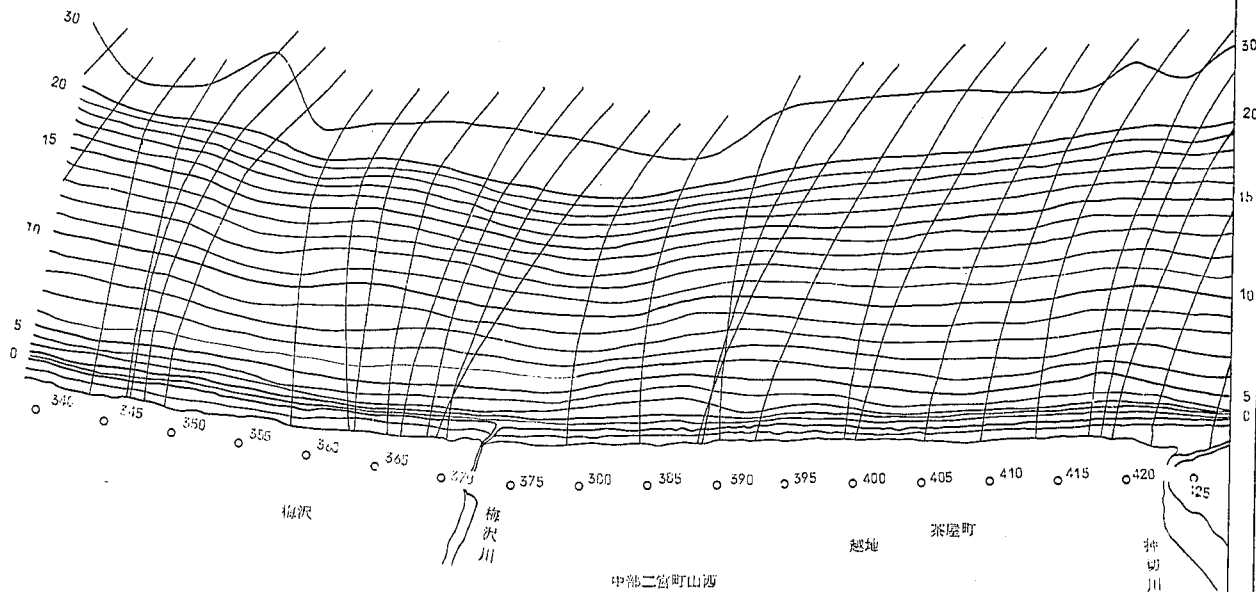
なお汀線変化に対する計算地点は、表-3に併せて記載してある。

表-3 計算地点一覧表

SSW 方向					SE 方向				
番号	No	変化なし	10m変化	20m変化	番号	No	変化なし	10m変化	20m変化
1	No 363	○			1	No 363	○		
2	No 438	○			2	No 411	○		
3	No 451	○			3	No 477	○		○
4	No 493	○			4	No 491	○		○
5	No 514	○			5	No 547	○	○	
6	No 525	○			6	No 549	○		
7	No 667	○			7	No 550	○		
8	No 856	○			8	No 562	○		
					9	No 584	○		
					10	No 632	○		○
					11	No 640	○		○
					12	No 653	○		○
					13	No 658	○		○
					14	No 667	○		○
					15	No 677	○		
					16	No 715	○		
					17	No 778	○		
					18	No 790	○	○	
					19	No 798	○		
					20	No 855	○	○	
					21	No 872	○		

西湘バイパス海岸屈折図 其 5

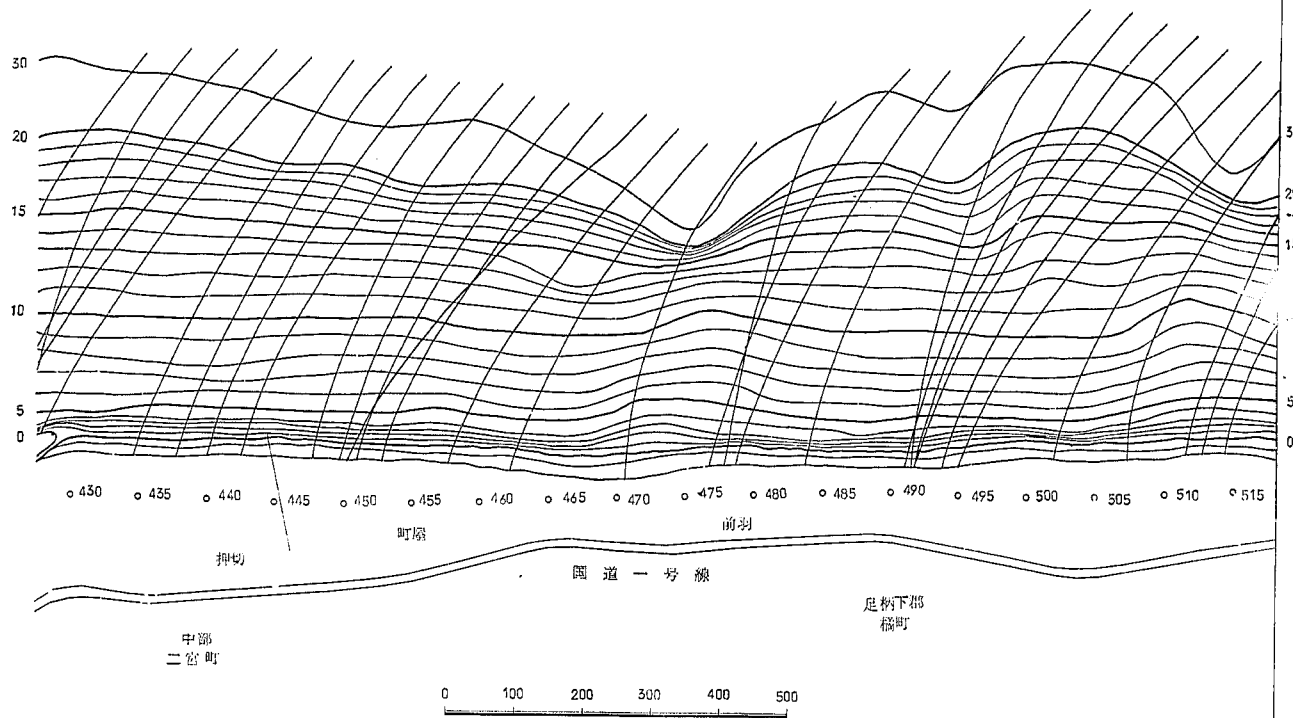
$T=11$ 800 S S W 方向



図一 8—(1)

西湘バイパス海岸屈折図 其 6

Top 11 5 S W 方向



図一 8--(2)

西湖バイパス海岸屈折図 其 7

T=11 Sec S S W 方向

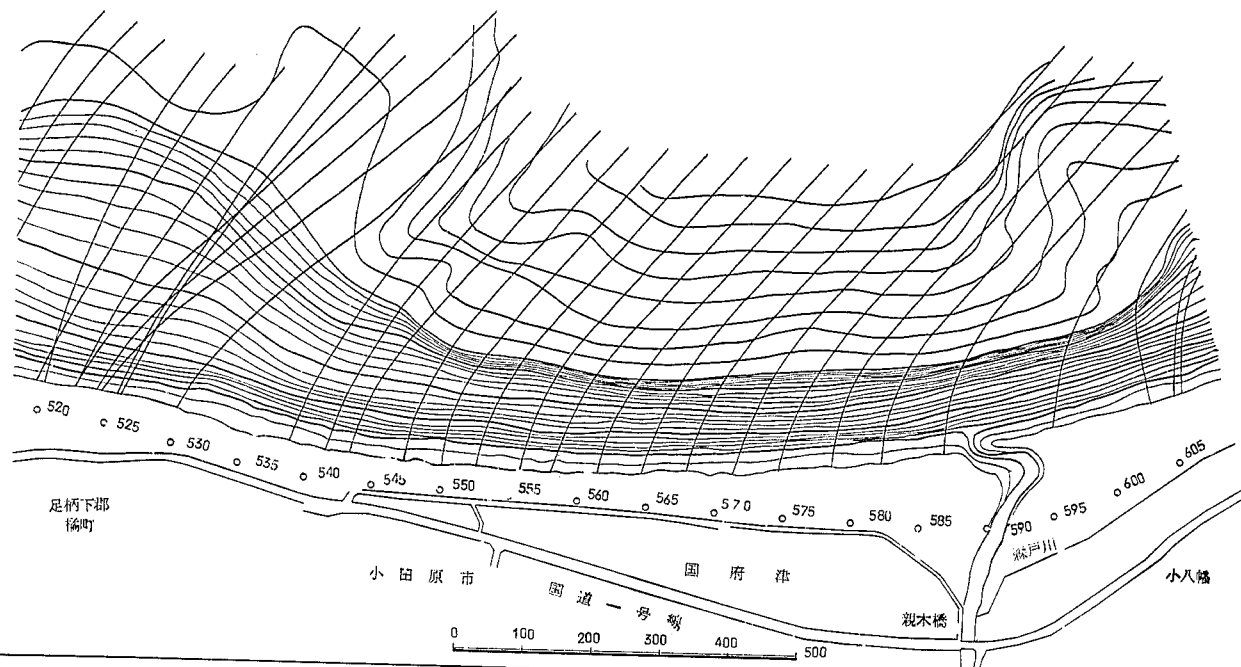
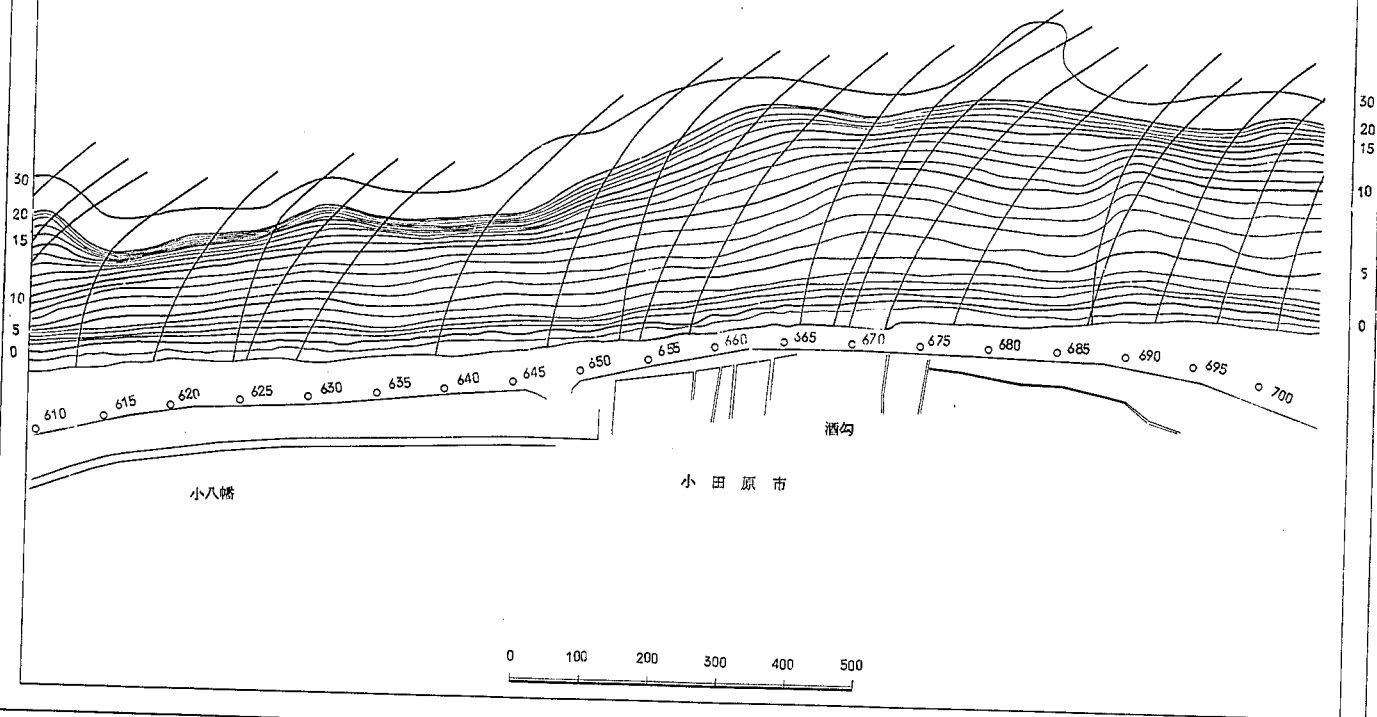


図-- 8 --(3)

西湘バイパス海岸屈折図 其 8

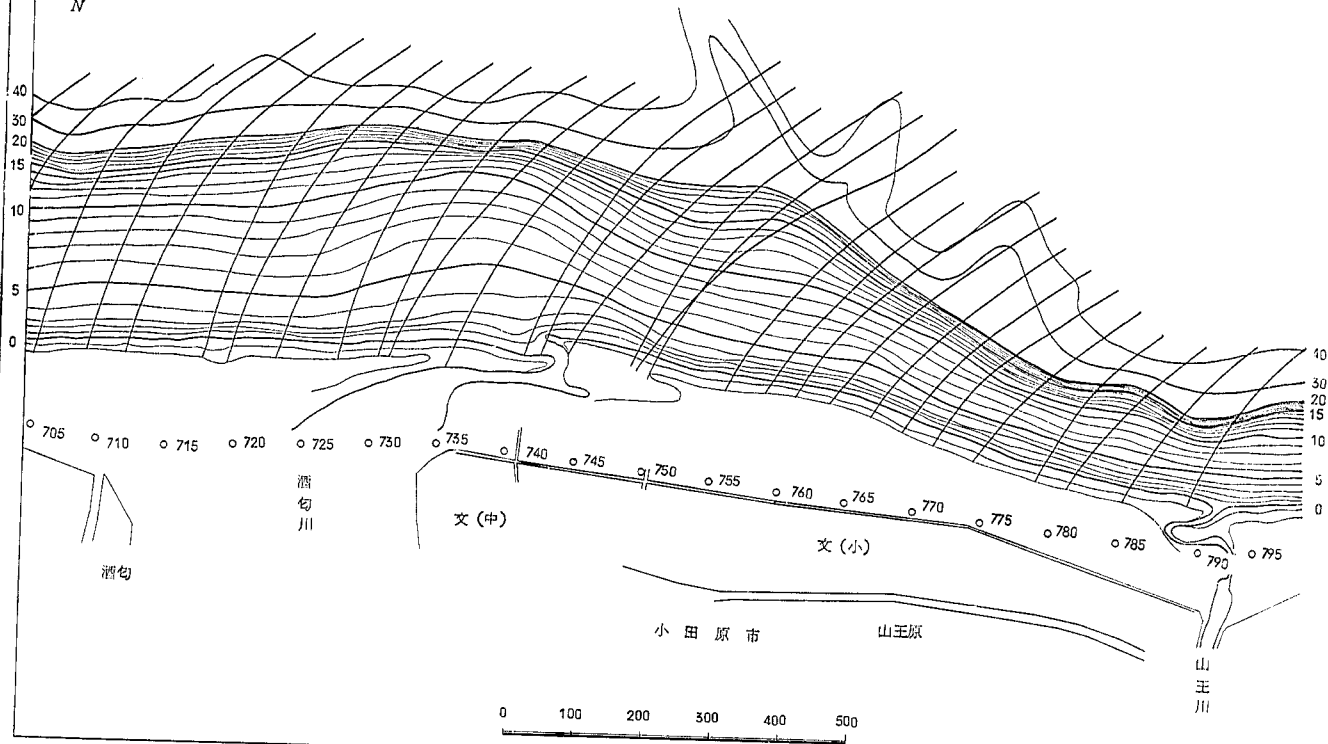
T-11 Sec SSW方向



図一 8 —(4)

西湘バイパス海岸屈折図 其 9

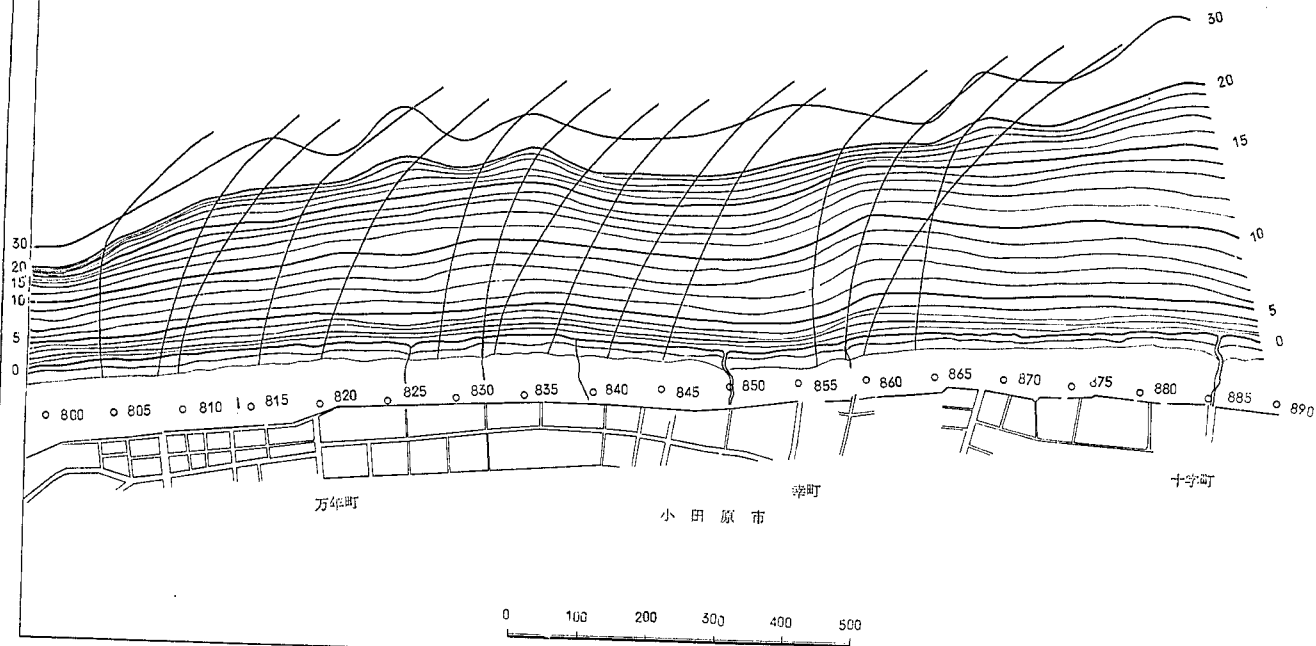
T=1; Soc S S W 方向



図一 8—(5)

西湘バイパス海岸屈折図其10

T=11 Sec SSW方向



図一五(4)

西湘バイパス海岸屈折図 其 5

T=11.30°C S 2 方向

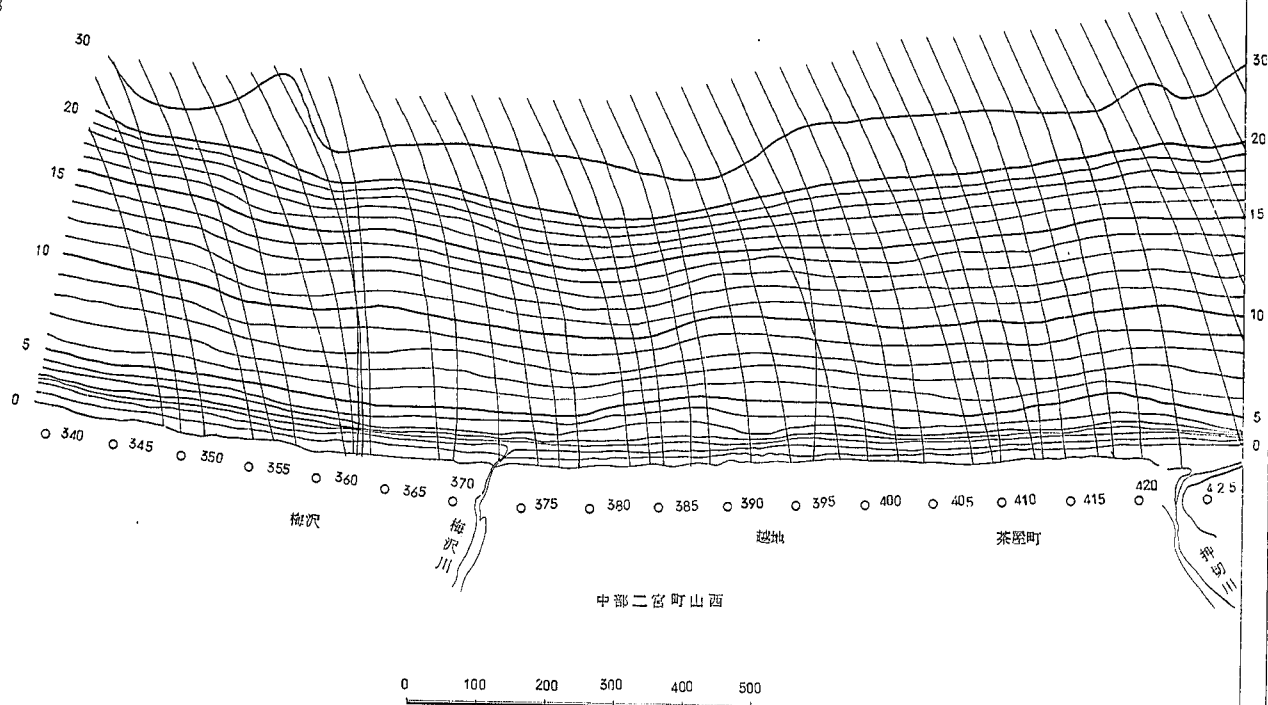


図--9--(1)

西湖バイパス海岸屈折図 其 6

T=11 Sec 8 5 方向



N

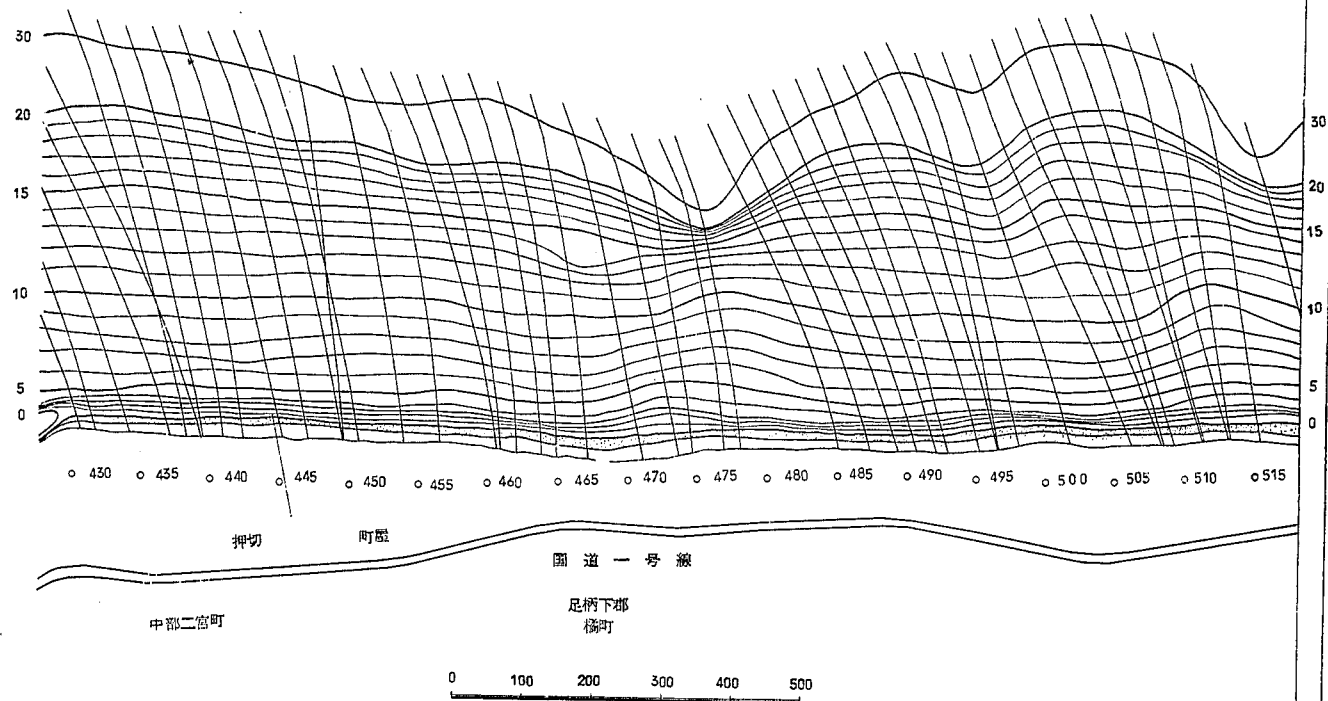


図-9-(2)

西瀬ハイパス海岸加算図 其 7

Time 11 Sec S 方向

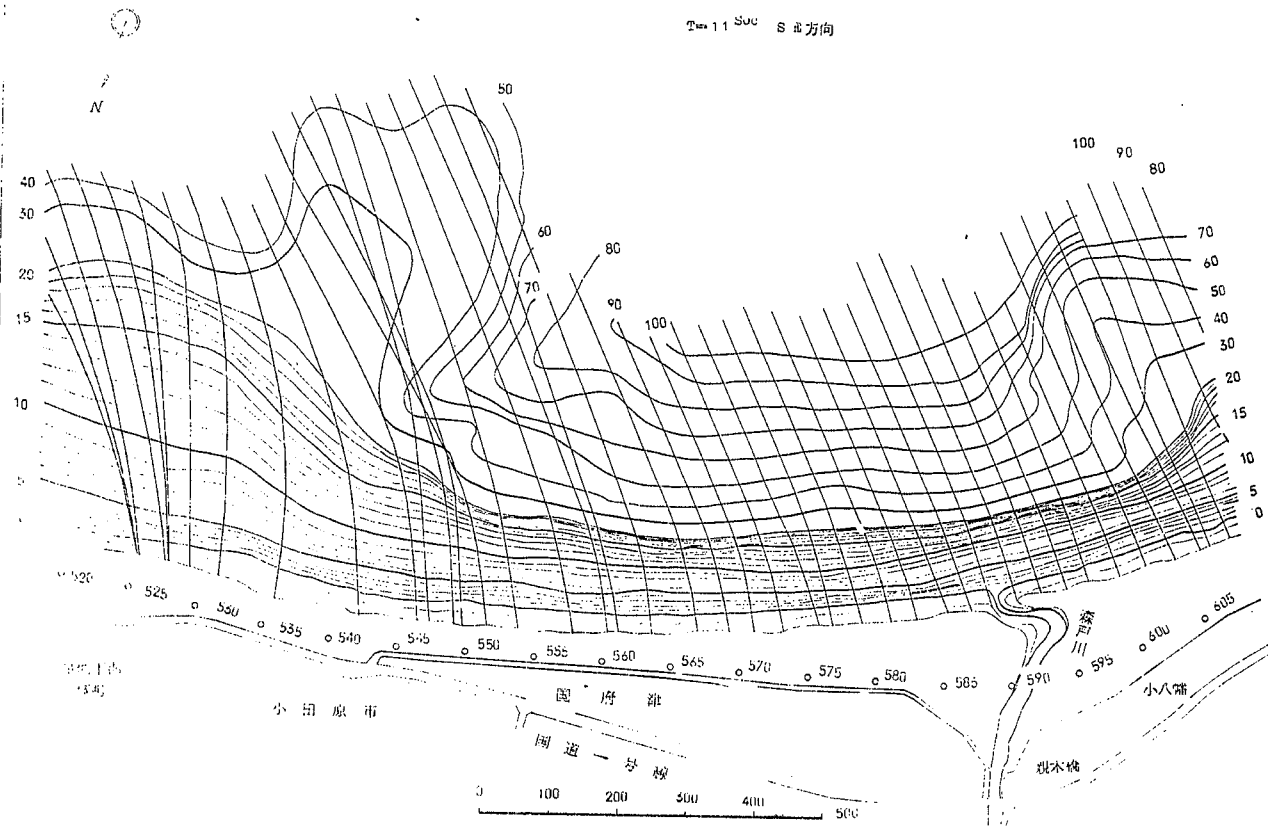
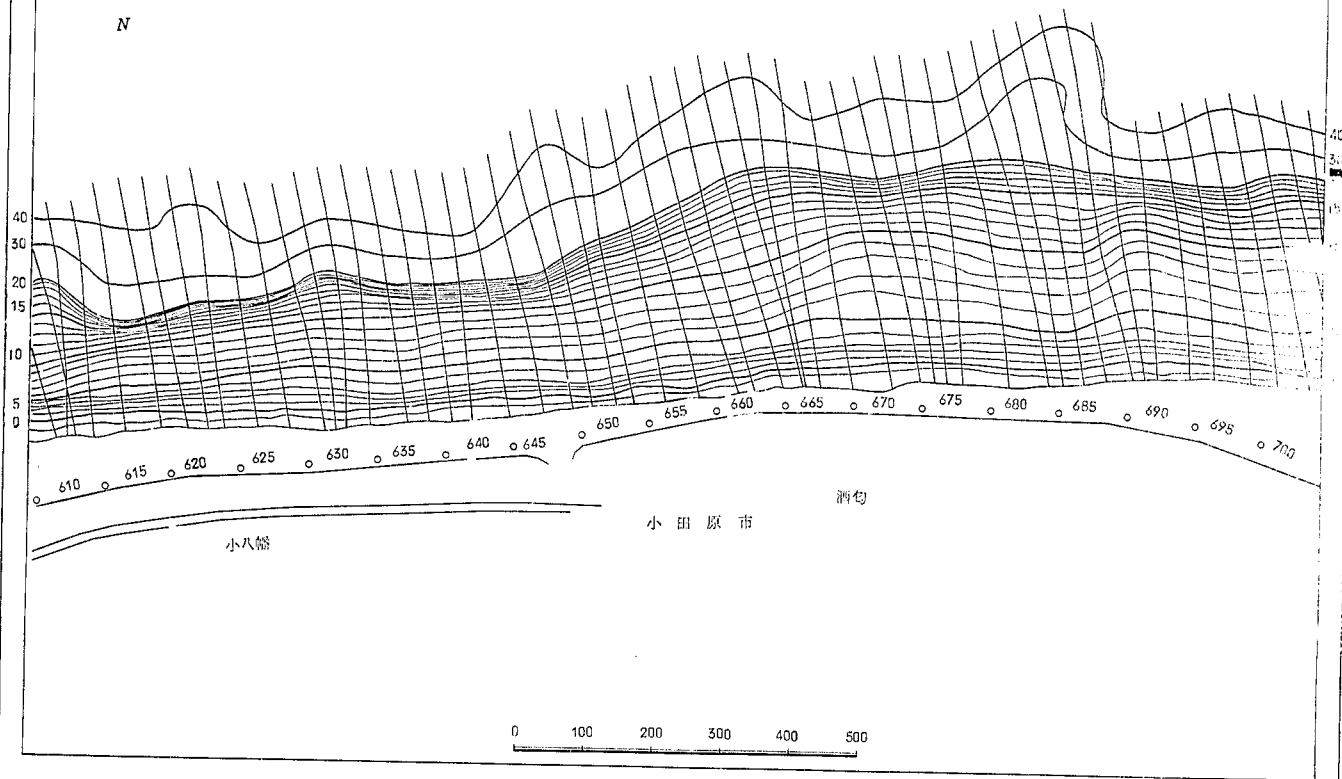


図 9--(5)

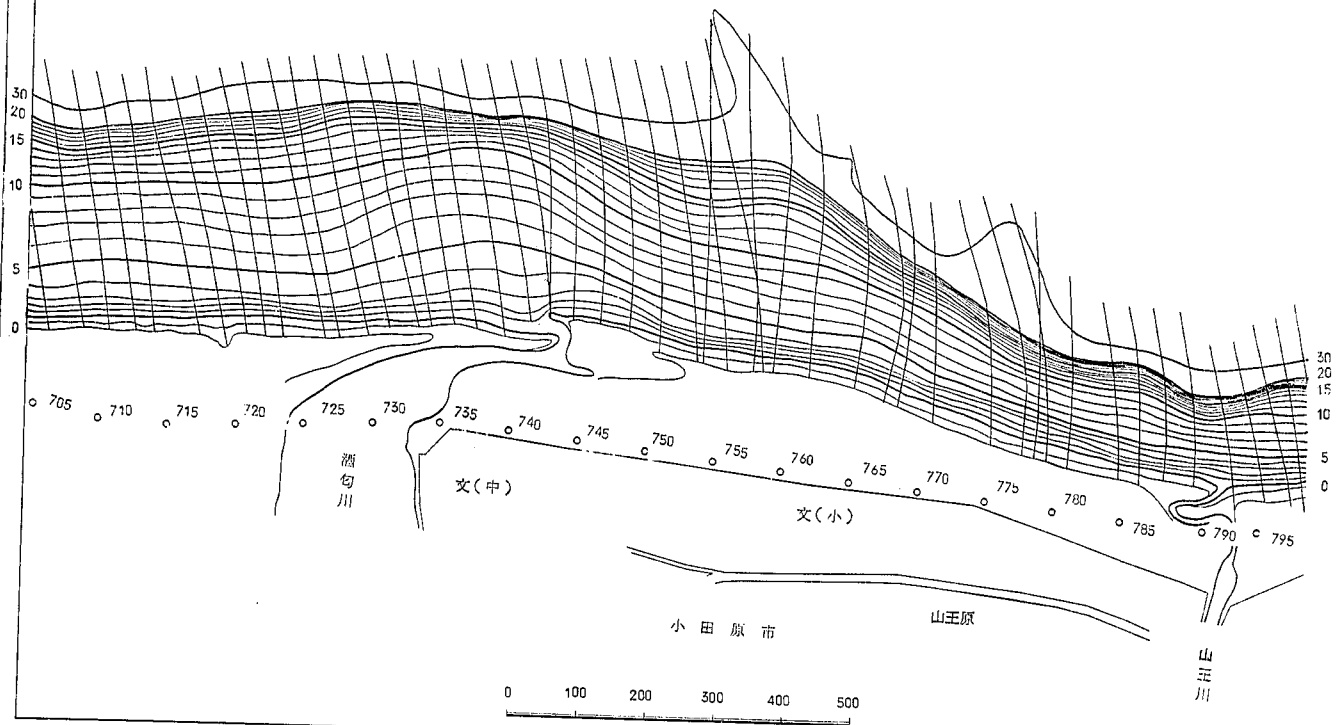
西湘バイパス海岸屈折図 其 8

T=11 Sec S E 方向



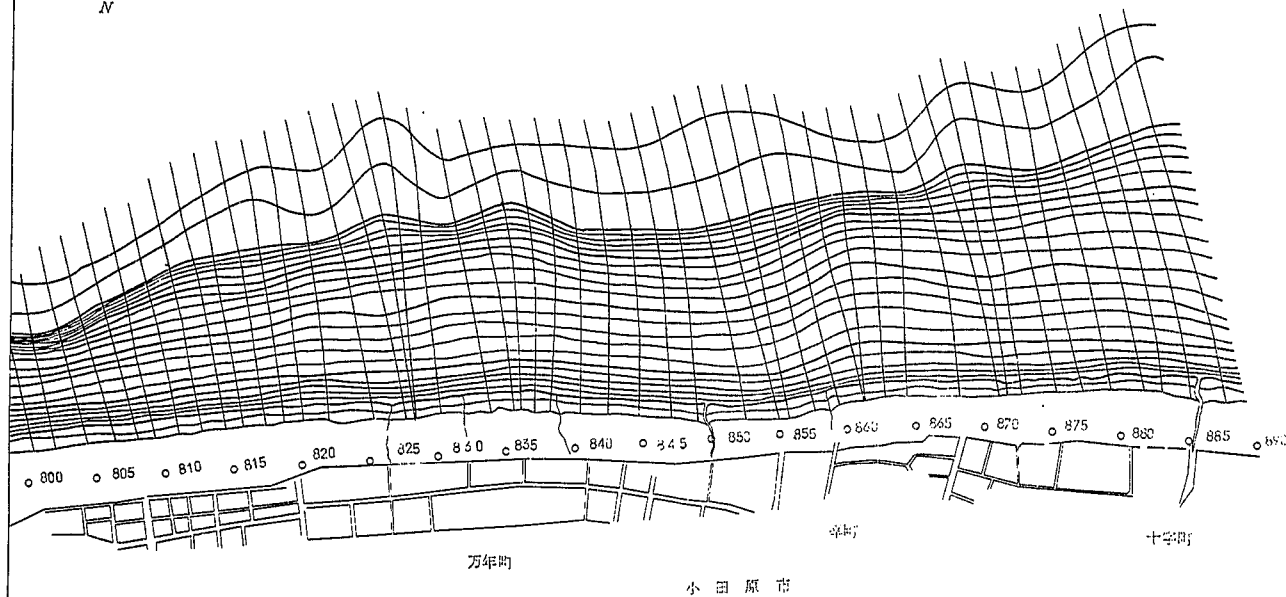
西湘バイパス海岸屈折図 其 9

1950年 11月 11日 測量



西湘バイパス海岸屈折図 其 1c

1:10,000 縮尺



0 100 200 300 400 500

3) 計 算 方 法

道路護岸高の検討に必要な波のうちあげ高に関する計算は、Saville の複合断面法によつた。この方法による計算の過程と方法は、昭和 38 年度の報告書を参照されたい。

計算は、計画波浪のみに対してではなく、その地点でおこりうる相当沖波波高を上限として、各水深に対応する波高に対して計算をおこない、そのうちあげ高の最大値を求める方法によつた。

4) 計算結果とその検討

以上のような条件のもとに行なつた計算の詳細は一括して巻末に掲載してあるが、各断面において最大のうちあげ高を示したものについて、これを潮位に加えて、標高として T P で表示したものを図-10 および図 11-(1)~(6)に示してある。なお同図には、汀線の変化を考慮して計算したものについても併せて記載してある。

これによると、

1. 汀線変化を考慮しない場合の護岸高は大体において T P + 8.0 m 以下でよいが、 $\Delta 547$ 付近では約 10 m の高さを、また $\Delta 550$ および $\Delta 855$ 付近では約 9 m の高さを必要とする。
2. 汀線変化を考慮した場合は $\Delta 547$ 付近で約 12 m、 $\Delta 655$ 前後では 12 m をこえる高さを必要とする。

このような地点が非常に大きな波うちあげ高を生ずる原因は何であろうか。この点について、海底地形の状況および道路法線をしらべてみると(図-8 および図-9)これらの地点はいずれも、道路の法線が汀線に近く、かつその地域の海底は急深になつていて海底の等深線が汀線に迫り、さらにその等深線の形が波の屈折によつて波が収れんするような地形になつてゐることが判かる。

したがつて、海底状況から見てもこれ等の地点は当然うちあげ高が高くなるような地形であり、これを低くおさえるためには、①道路位置をかなり陸側に移動するか、②前面海底を埋立てて浅くするか、あるいは③消波工を用いてうちあげ高を小さくするかしき無い。

①については後背地の状況からかなりの困難性があり、②については経済的にも工法的にも実現がむづかしいので、結局③の方法によらざるを得ないと思われる。

もち論道路護岸高を T P + 12 m 以上に出来れば、③の消波工による方法よりも経済的であると考えられるが、どの程度高さを上げて、どの程度を消波工で処理するかは、現地その他のいろいろな条件ならびに工費をかん案の上決定さるべきであろう。

Saville の複合断面法によるうちあげ高

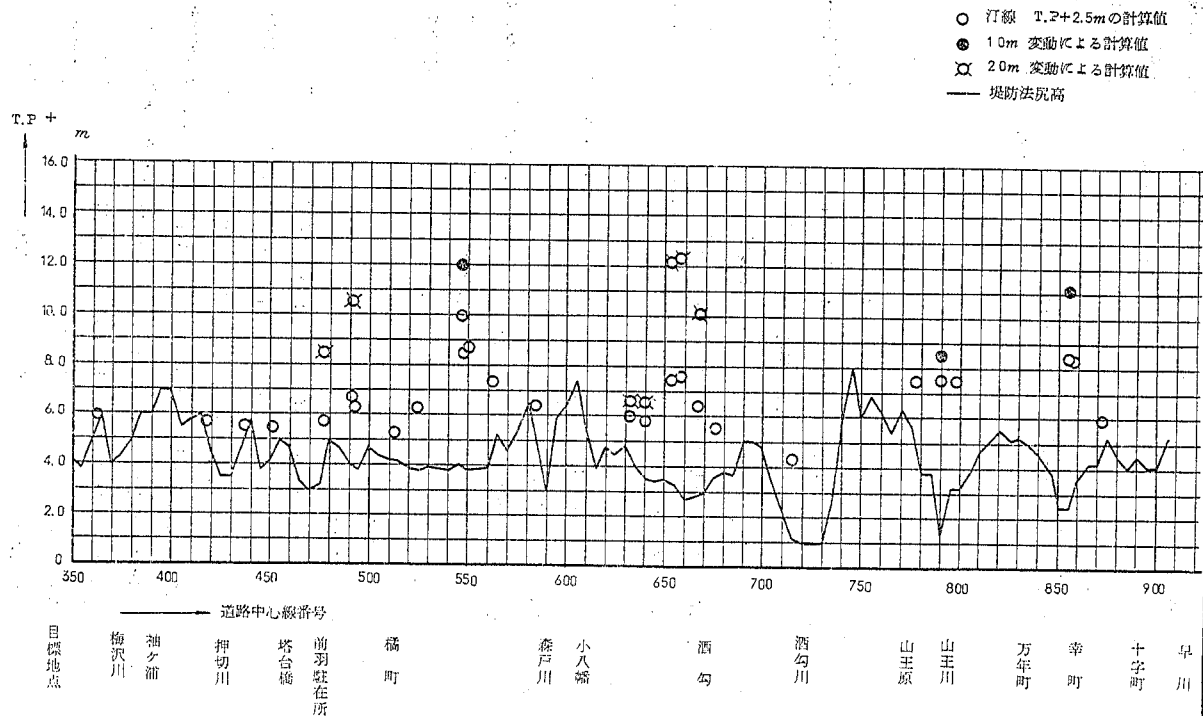


図 - 10

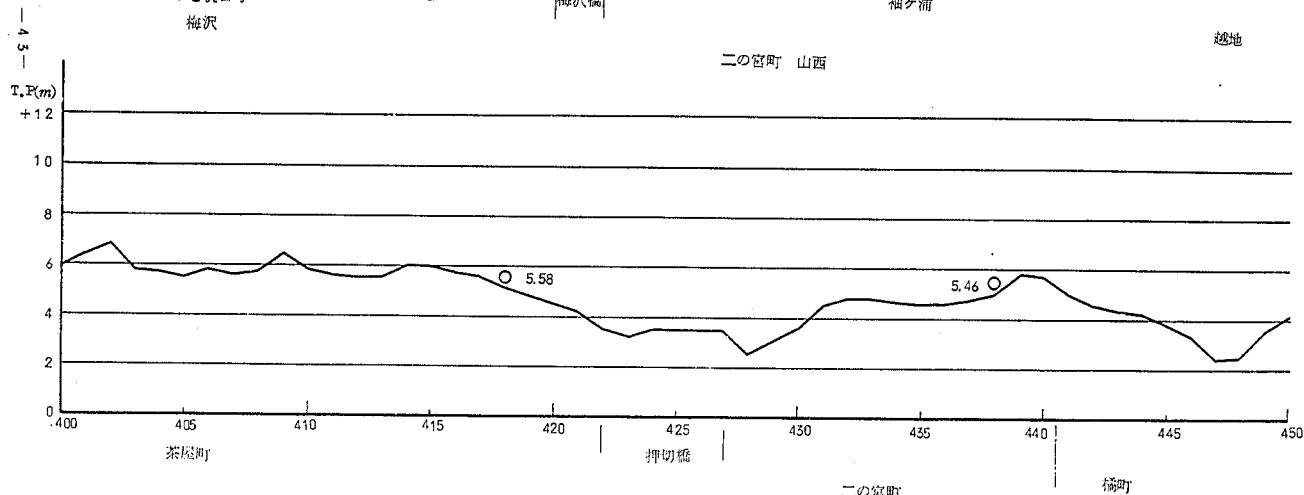
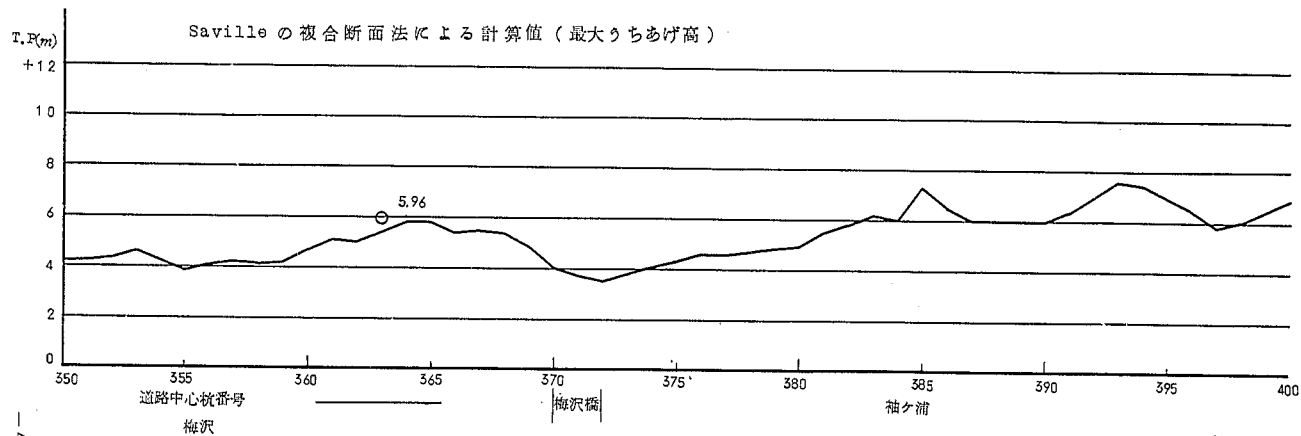


図 - 11 - (1)

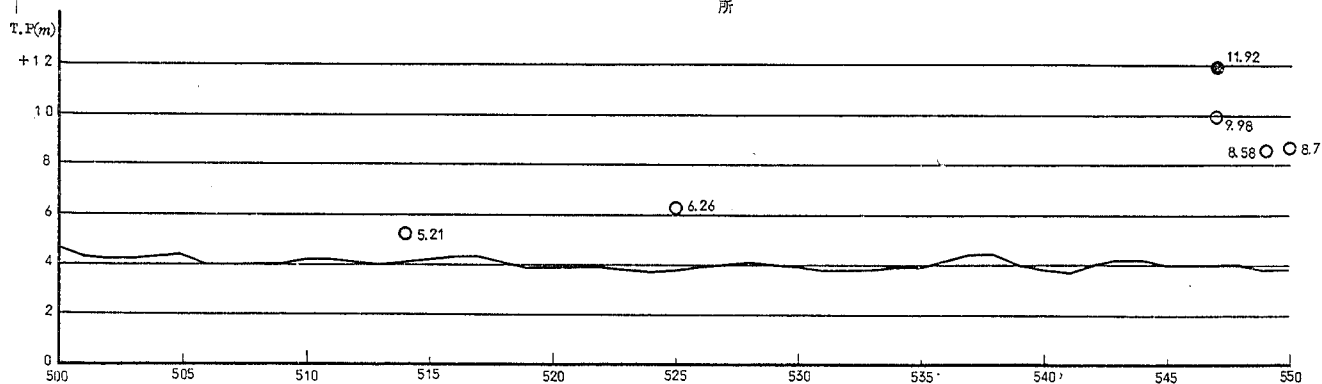
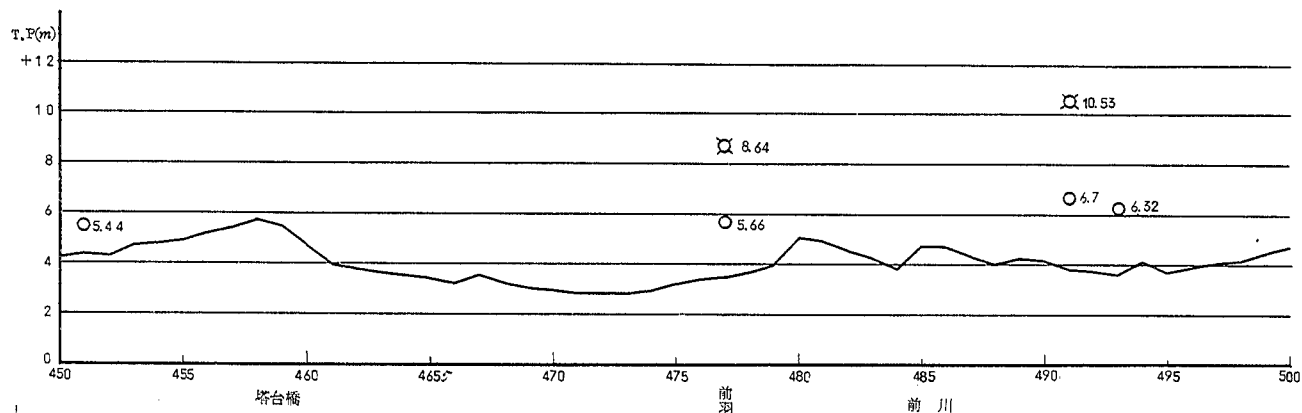
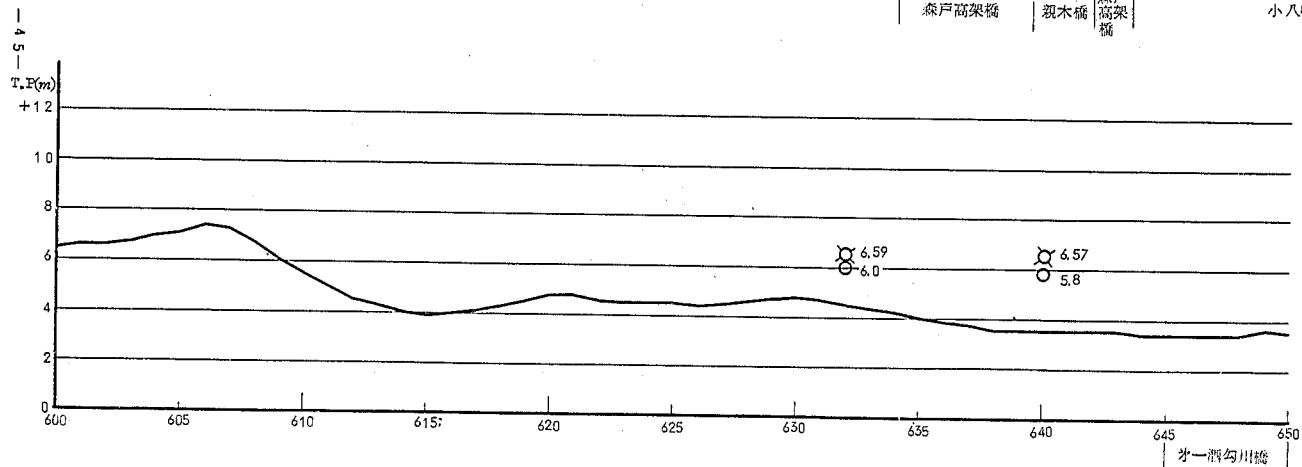
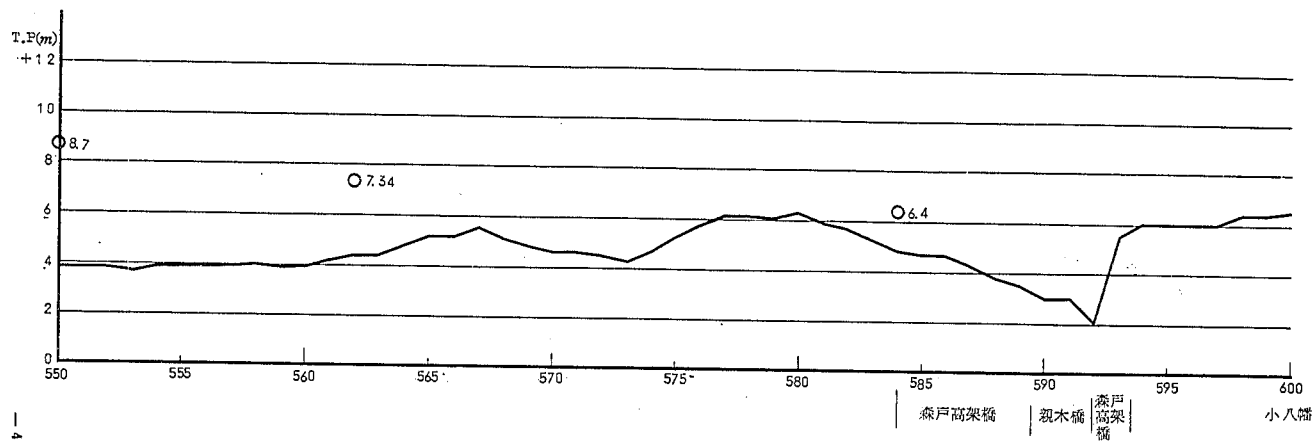


図 - 11 - (2)



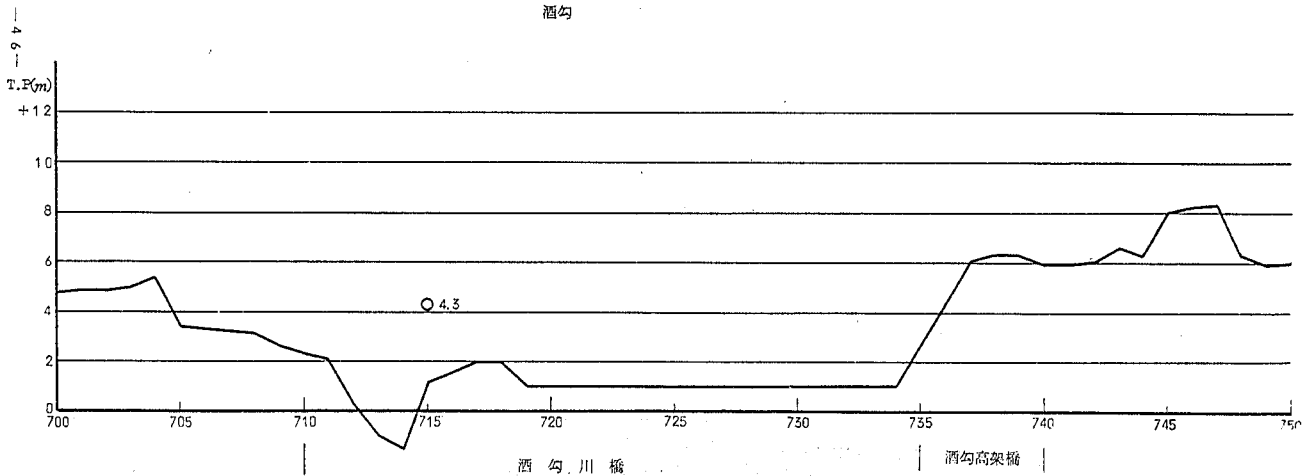
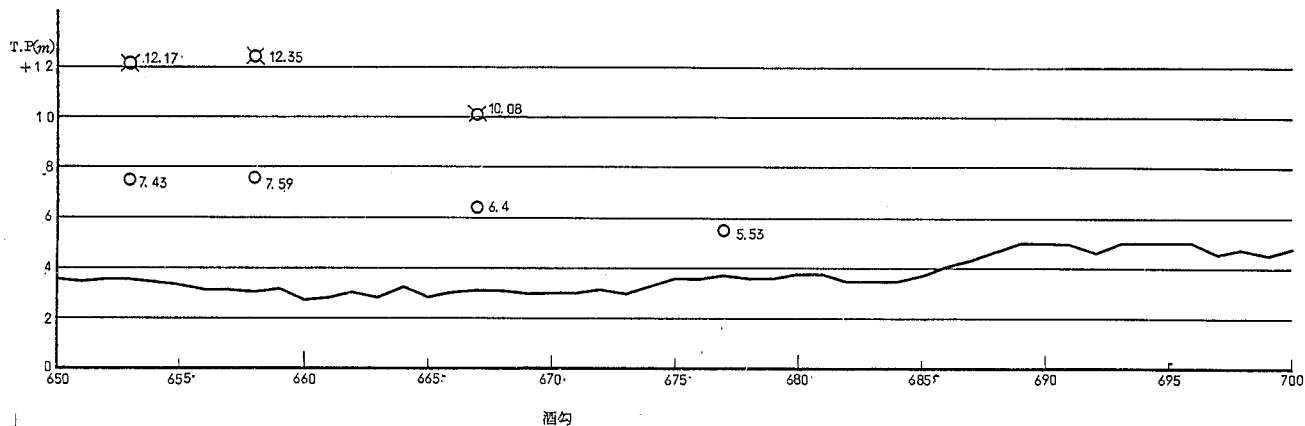
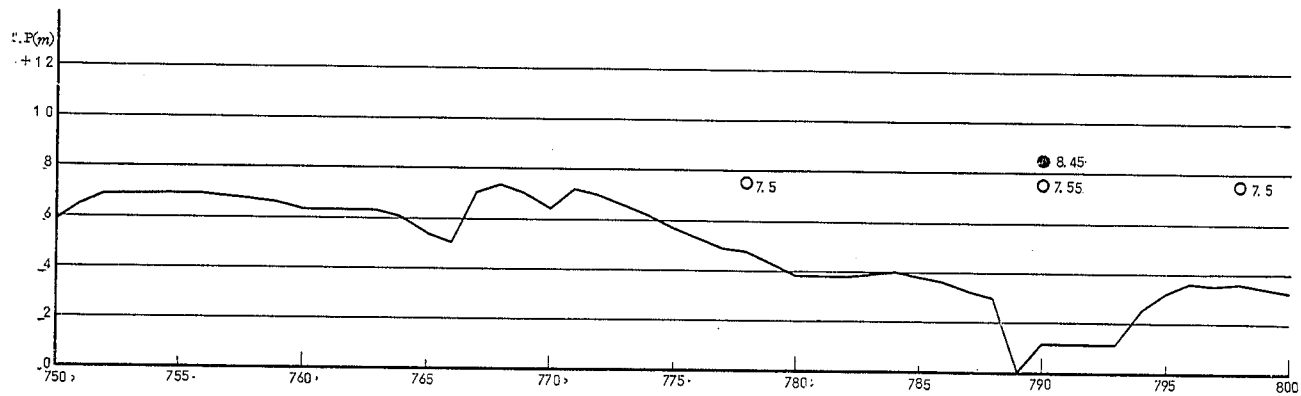


図 - 11 - (4)

小 田 原 市



山王原市
小田原市

山王権

山王川

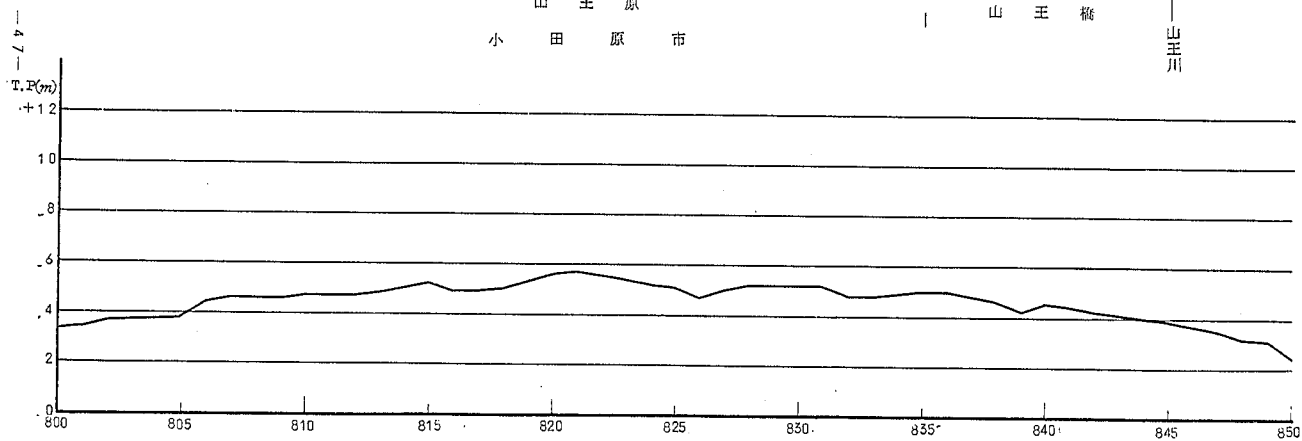


図 - 11 - (5)

万年町

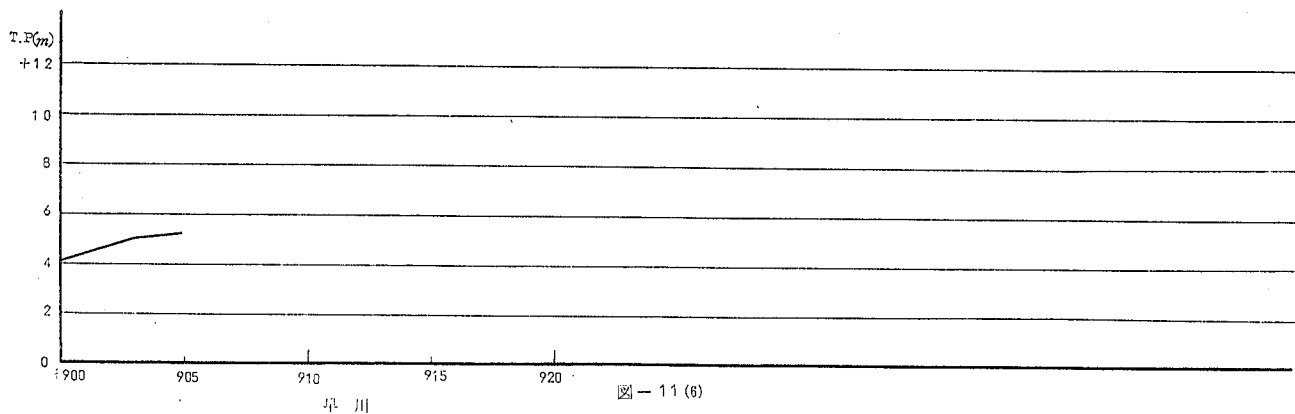
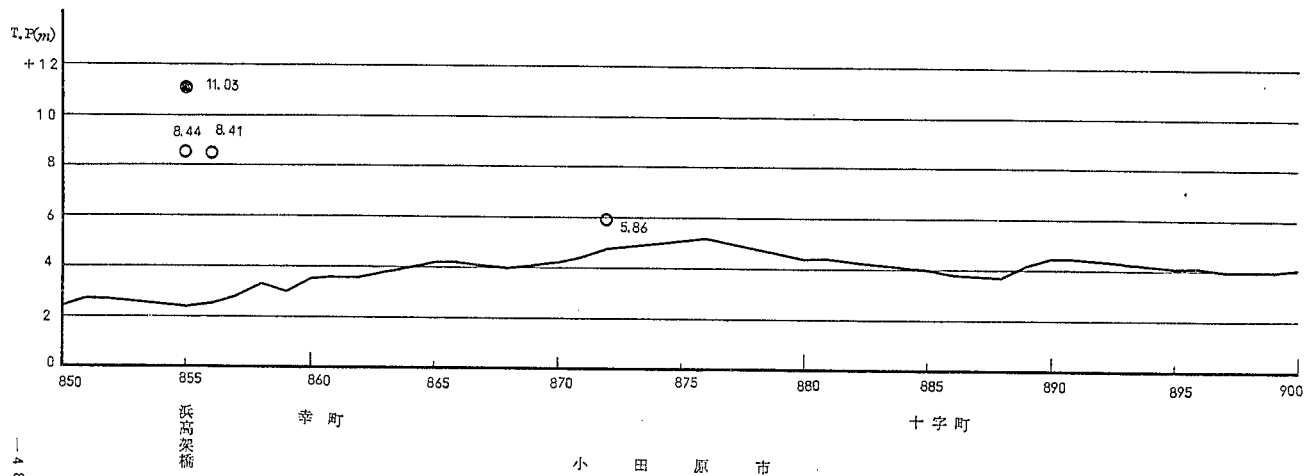


図-11(6)

4. 海浜地維持の問題

海浜地は日夜変動をつづけ、その時々、海象気象条件によつて海岸地形が変化し、汀線は前進、後退をくりかえしている。通常の安定した海浜地は、これら小規模の変化はあつても、ある期間を通じて見ると一応安定していると考えられるが、何かの原因でこのバランスがくずれると汀線は後退をはじめ、浸食がすすんで陸地は段々と海面下に没し去つてゆくことになる。

このバランスが破れる原因としては、異常海象現象や河川流送土砂量の減少にともなう土砂補給量の変化などの自然的な要素のほか、河川河口部の人工的処理や、離岸堤、防波堤、防砂堤、海岸堤防、埋立などの人為的な工作物の設置によつてもおこる。ある一部の局部的浸食を防止するために設けた工作物が、その附近の今まで安定していた天然海岸に変化をおこさせ、より広い地域にわたつて浸食が始まる例はかなり多い。

したがつて、比較的安定していると思われる天然海浜地に海岸構造物を設置するときは、これらの点を充分考慮に入れて計画せねばならない。

とくに天然海浜の汀線に近く、急こう配の堤防または護岸を設置すると、反射波によつて前面海面の諸条件に変化を生じ、それが海底に波及して海底地形の変化を助長し、条件が悪い場合には設置した構造物の安全性にも影響を与えることになる。

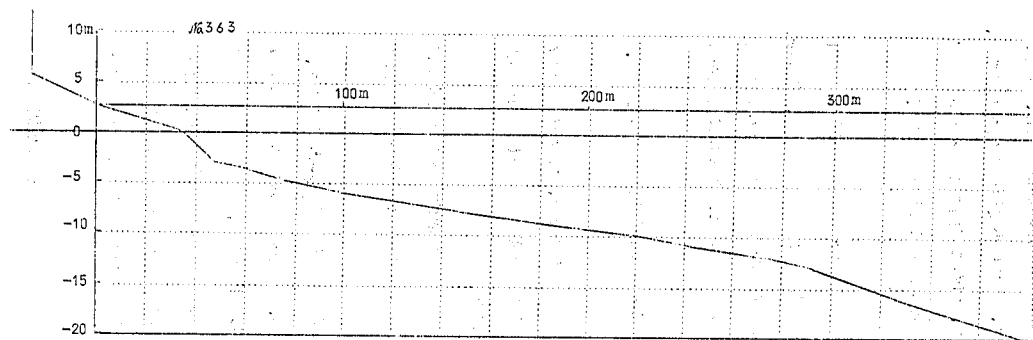
しかしながら現在の海岸工学では、これらの諸問題に明快な解答を期待することは非常に困難な問題であり、そのケース、ケースによつて、試行的に対策をこうじつつあるのが現状である。

この二宮-小田原間の西湘バイパス道路設岸は相模湾の天然海浜部に設置されるもので、ほぼ全線にわたつて波の影響を受ける位置に設けられるため、設置後は当然道路設岸の影響をうけて、従来の浜地に変化が生ずることが予想される。しかしながら、設岸設置位置は通常の汀線からかなりはなれているため、通常時の波浪の影響を受けることは少ないと考えられるが、異常気象、海象時には波は設岸に衝突し、海浜地は大きな影響を受ける。この影響を出来るだけ小さくし、海浜地の維持をはかるには、設岸による反射波の処理について充分検討しなければならない。

昭和40年度においては、これらの諸問題を含めて、適当なる消波工ならびに根固工の工法について検討をすすめるつもりである。

5. 付 記

本報告のための資料のしゅう集、整理ならびに計算は、海岸研究室奥山技官が担当し、検討ととりまとめは海岸研究室長豊島修が行なつた。



(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0116$

$H_o = 2.19m$ $R = 2.0m$

$R = 1.67m$

$$\cot \alpha = \frac{65.0}{3.5+2.0} = 11.8$$

$$\cot \alpha = \frac{65}{3.5+1.67} = 12.6$$

$$R/H_o = 0.82$$

$$R = 1.80m$$

$$R/H_o = 0.76$$

$$R = 1.67m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0158$

$H_o = 2.98m$ $R = 2.1m$

$R = 2.44m$

$$\cot \alpha = \frac{69.0}{4.5+2.1} = 10.45$$

$$\cot \alpha = \frac{69.0}{4.5+2.44} = 9.96$$

$$R/H_o = 0.79$$

$$R = 2.36m$$

$$R/H_o = 0.82$$

$$R = 2.44m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0200$

$H_o = 3.79m$ $R = 2.5m$

$R = 3.22m$

$$\cot \alpha = \frac{74.0}{5.5+2.5} = 9.25$$

$$\cot \alpha = \frac{74.0}{5.5+3.22} = 8.50$$

$$R/H_o = 0.78$$

$$R = 2.96m$$

$$R/H_o = 0.85$$

$$R = 3.22m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0244$

$H_o = 4.62m$ $R = 4.0m$

$R = 3.14m$

$$\cot \alpha = \frac{93.0}{6.5+4.0} = 8.85$$

$$\cot \alpha = \frac{93.0}{6.5+3.14} = 9.65$$

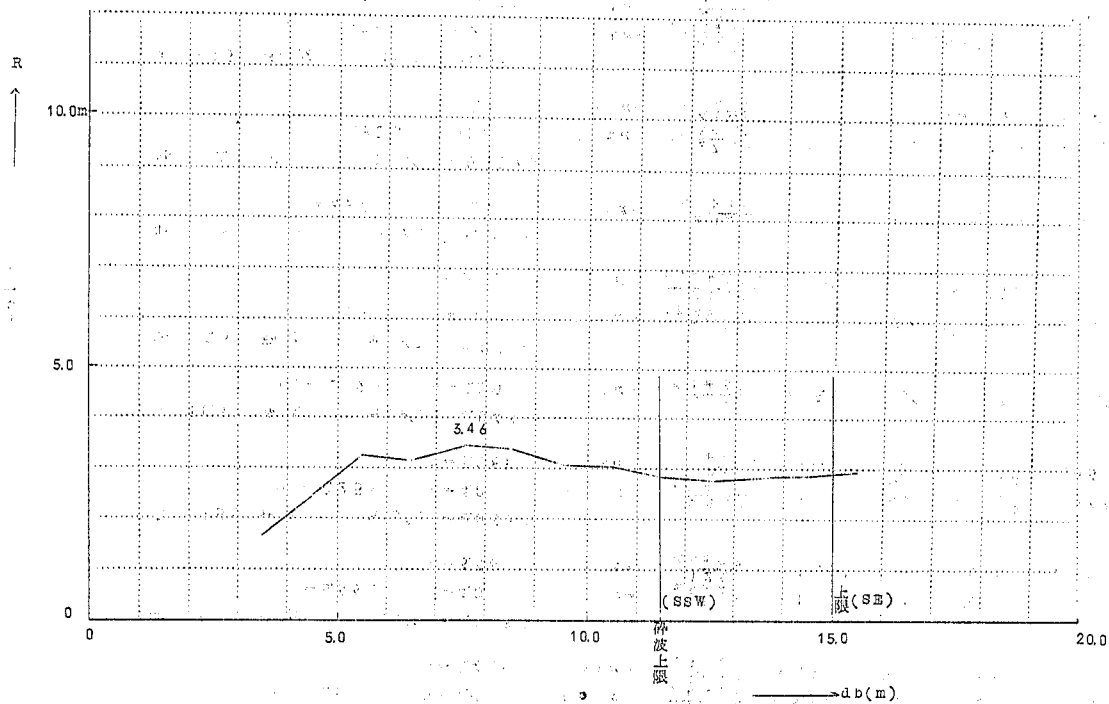
$$R/H_o = 0.75$$

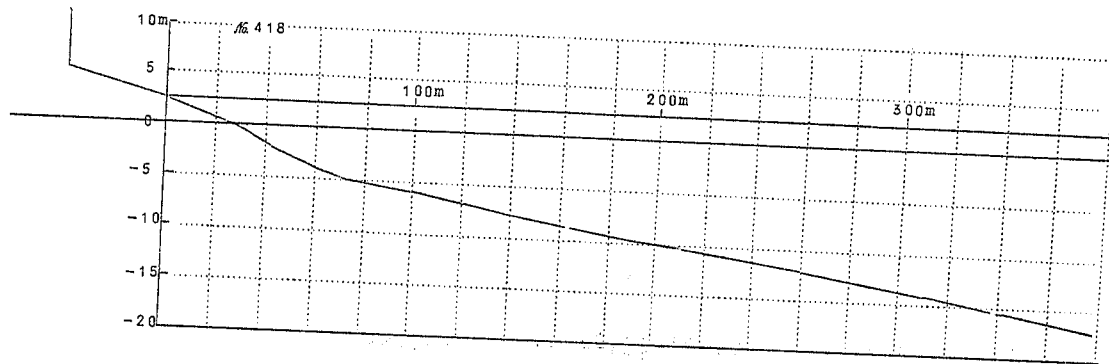
$$R = 3.47m$$

$$R/H_o = 0.68$$

$$R = 3.14m$$

(6)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$					
	$H_o=5.5m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{105.0}{7.5+4.0}$	-9.14	$R/H_o=0.66$	$R=3.63m$	
		$R=3.46m$	$Cot\alpha=\frac{105.0}{7.5+3.46}$	-9.6	$R/H_o=0.63$	$R=3.46m$	
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$					
	$H_o=6.36m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{126.0}{8.5+4.0}$	-10.09	$R/H_o=0.55$	$R=3.5m$	
		$R=3.38m$	$Cot\alpha=\frac{126.0}{8.5+3.38}$	-10.61	$R/H_o=0.53$	$R=3.38m$	
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$					
	$H_o=7.25m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{154.0}{9.5+4.0}$	-11.4	$R/H_o=0.455$	$R=3.3m$	
		$R=3.08m$	$Cot\alpha=\frac{154.0}{9.5+3.08}$	-12.25	$R/H_o=0.425$	$R=3.08m$	
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$					
	$H_o=8.19m$	$R=3.00m$	$Cot\alpha=\frac{172.0}{10.5+3.0}$	-13.3	$R/H_o=0.37$	$R=3.02m$	
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$					
	$H_o=9.05m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=\frac{215.0}{11.5+3.0}$	-14.8	$R/H_o=0.315$	$R=2.85m$	
		$R=2.85m$	$Cot\alpha=\frac{215.0}{11.5+2.85}$	-15.0	$R/H_o=0.312$	$R=2.82m$	
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$					
	$H_o=9.97m$	$R=2.80m$	$Cot\alpha=\frac{247.0}{12.5+2.80}$	-16.15	$R/H_o=0.279$	$R=2.78m$	
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0575$					
	$H_o=10.85m$	$R=2.50m$	$Cot\alpha=\frac{270.0}{13.5+2.5}$	-16.9	$R/H_o=0.258$	$R=2.80m$	
		$R=2.82m$	$Cot\alpha=\frac{270.0}{13.5+2.82}$	-16.5	$R/H_o=0.26$	$R=2.82m$	
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0625$					
	$H_o=11.80m$	$R=2.90m$	$Cot\alpha=\frac{298.0}{14.5+2.90}$	-17.1	$R/H_o=0.24$	$R=2.83m$	
		$R=2.83m$	$Cot\alpha=\frac{298.0}{14.5+2.83}$	-17.2	$R/H_o=0.24$	$R=2.83m$	
(13)	15.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0673$					
	$H_o=12.70m$	$R=2.80m$	$Cot\alpha=\frac{317.0}{15.5+2.8}$	-17.3	$R/H_o=0.232$	$R=2.94m$	
		$R=2.94m$	$Cot\alpha=\frac{317.0}{15.5+2.94}$	-17.2	$R/H_o=0.232$	$R=2.94m$	





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$ $R=2.0m$
 $R=1.30m$

$$\cot \alpha = \frac{7.60}{3.5+2.0} = -13.8$$

$$\cot \alpha = \frac{7.60}{3.5+1.3} = -15.8$$

$$R/H_o=0.685 \quad R=1.50m$$

$$R/H_o=0.594 \quad R=1.30m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$ $R=1.50m$
 $R=1.79$

$$\cot \alpha = \frac{8.30}{4.5+1.5} = -13.8$$

$$\cot \alpha = \frac{8.30}{4.5+1.79} = -13.2$$

$$R/H_o=0.58 \quad R=1.73m$$

$$R/H_o=0.601 \quad R=1.785m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.020$

$H_o=3.79m$ $R=2.00m$
 $R=2.29m$

$$\cot \alpha = \frac{9.20}{5.5+2.0} = -12.8$$

$$\cot \alpha = \frac{9.20}{5.5+2.29} = -11.8$$

$$R/H_o=0.56 \quad R=2.12m$$

$$R/H_o=0.604 \quad R=2.29m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$ $R=2.50m$
 $R=2.70m$

$$\cot \alpha = \frac{10.20}{6.5+2.5} = -11.33$$

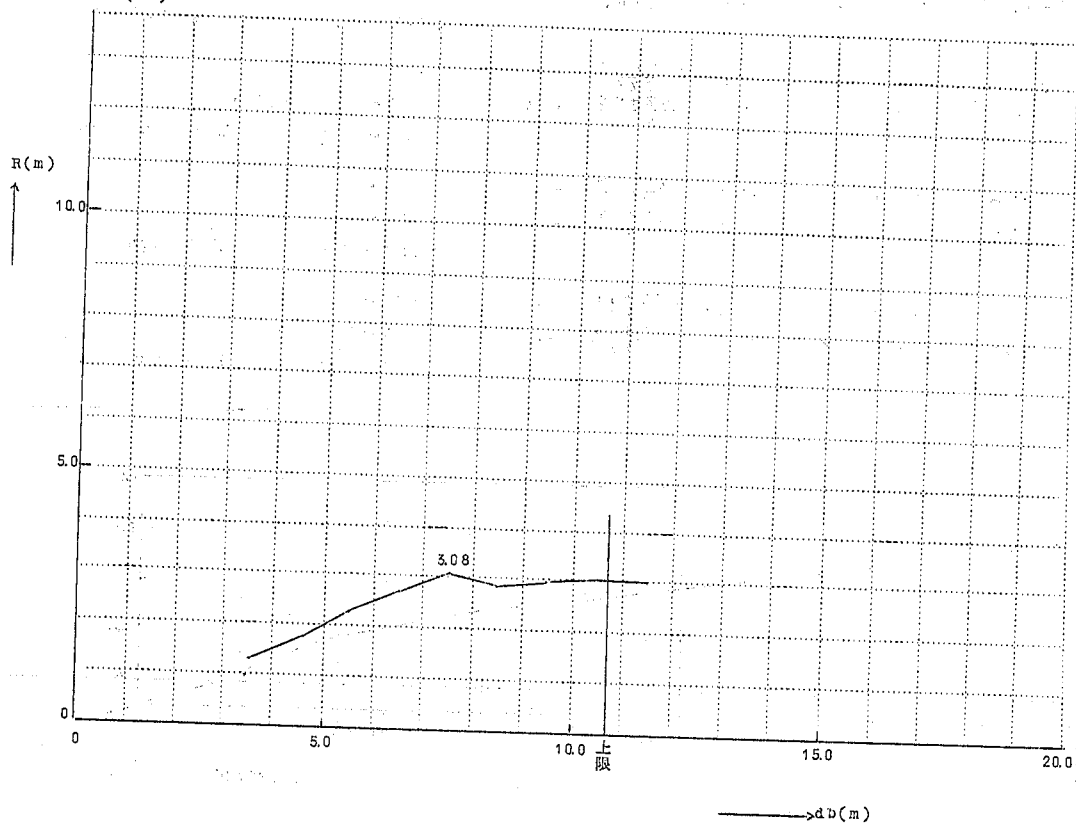
$$\cot \alpha = \frac{10.20}{6.5+2.7} = -11.1$$

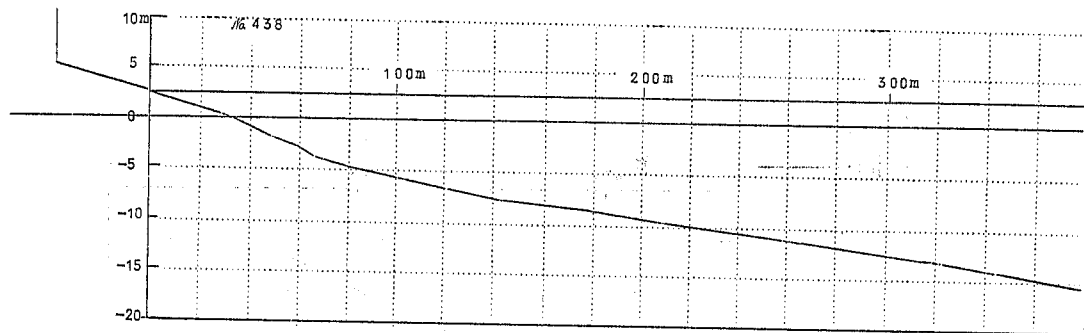
$$R/H_o=0.574 \quad R=2.68m$$

$$R/H_o=0.584 \quad R=2.70m$$

- (5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$
 $H_o=5.5m$ $R=3.0m$ $Cot\alpha=\frac{113.0}{7.5+3.0}=-10.8$ $R/H_o=0.56$ $R=3.08m$
 $R=3.06m$ $Cot\alpha=\frac{113.0}{7.5+3.06}=-10.7$ $R/H_o=0.561$ $R=3.08m$
- (6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$
 $H_o=6.36m$ $R=3.30m$ $Cot\alpha=\frac{141.0}{8.5+3.3}=-11.95$ $R/H_o=0.471$ $R=3.00m$
 $R=2.86m$ $Cot\alpha=\frac{141.0}{8.5+2.86}=-12.4$ $R/H_o=0.45$ $R=2.86m$
- (7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$
 $H_o=7.25m$ $R=2.70m$ $Cot\alpha=\frac{160.0}{9.5+2.7}=-13.1$ $R/H_o=0.399$ $R=2.89m$
 $R=2.96m$ $Cot\alpha=\frac{160.0}{9.5+2.96}=-12.83$ $R/H_o=0.41$ $R=2.97m$
- (8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$
 $H_o=8.19m$ $R=3.0m$ $Cot\alpha=\frac{179.0}{10.5+3.0}=-13.25$ $R/H_o=0.37$ $R=3.025m$
- (9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$
 $H_o=9.05m$ $R=3.1m$ $Cot\alpha=\frac{204.0}{11.5+3.1}=-13.97$ $R/H_o=0.333$ $R=3.015m$
 $R=3.015m$ $Cot\alpha=\frac{204.0}{11.5+3.015}=-14.0$ $R/H_o=0.331$ $R=3.00m$

站 418 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=1.6m$

$Cot\alpha = \frac{7.90}{3.5+1.6} = -15.5$

$R/H_o=0.60$

$R=1.32m$

$R=1.27m$

$Cot\alpha = \frac{7.90}{3.5+1.27} = -16.5$

$R/H_o=0.563$

$R=1.23m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=1.5m$

$Cot\alpha = \frac{8.60}{4.5+1.5} = -14.3$

$R/H_o=0.56$

$R=1.67m$

$R=1.7m$

$Cot\alpha = \frac{8.60}{4.5+1.7} = -13.9$

$R/H_o=0.57$

$R=1.70m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$

$R=2.0m$

$Cot\alpha = \frac{9.70}{5.5+2.0} = -12.9$

$R/H_o=0.545$

$R=2.06m$

$R=2.06m$

$Cot\alpha = \frac{9.70}{5.5+2.06} = -12.8$

$R/H_o=0.545$

$R=2.06m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=2.30m$

$Cot\alpha = \frac{10.40}{6.5+2.3} = -11.8$

$R/H_o=0.56$

$R=2.58m$

$R=2.63m$

$Cot\alpha = \frac{10.40}{6.5+2.63} = -11.4$

$R/H_o=0.57$

$R=2.63m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.50m$	$R=3.00m$	$Cot\alpha=-\frac{112.0}{7.5+3.0}=-11.3$	$R/H_o=0.53$	$R=2.92m$
	$R=2.89m$	$Cot\alpha=-\frac{112.0}{7.5+2.89}=-11.42$	$R/H_o=0.525$	$R=2.89m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$	$R=3.30m$	$Cot\alpha=-\frac{140.0}{8.5+3.3}=-11.88$	$R/H_o=0.471$	$R=3.00m$
	$R=2.88m$	$Cot\alpha=-\frac{140.0}{8.5+2.88}=-12.31$	$R/H_o=0.45$	$R=2.86m$

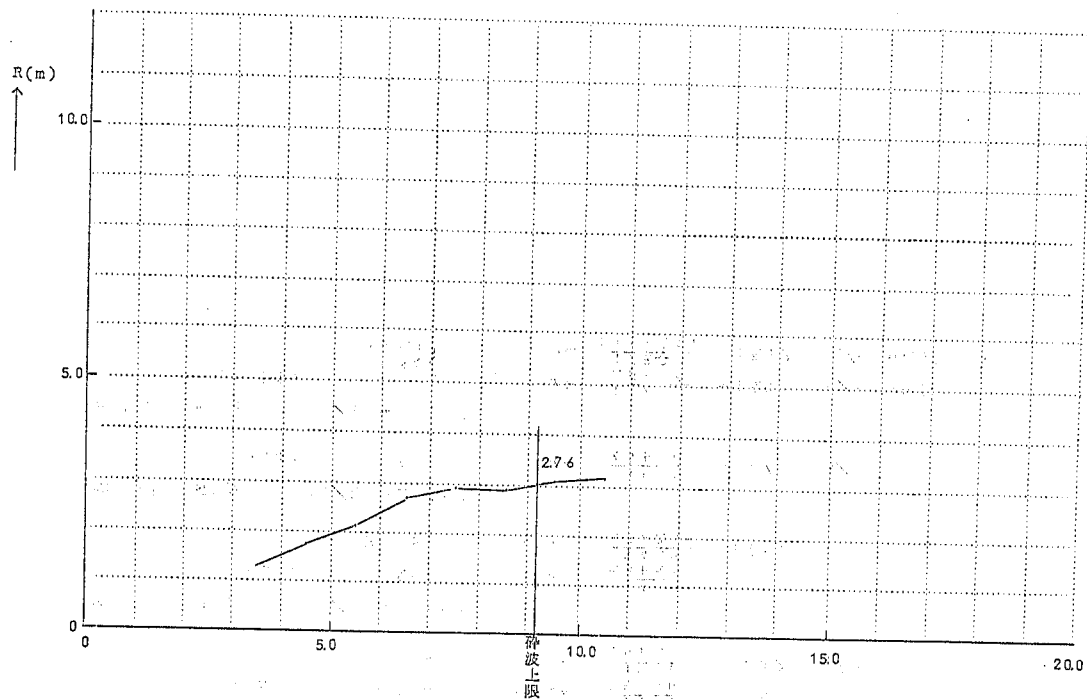
(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

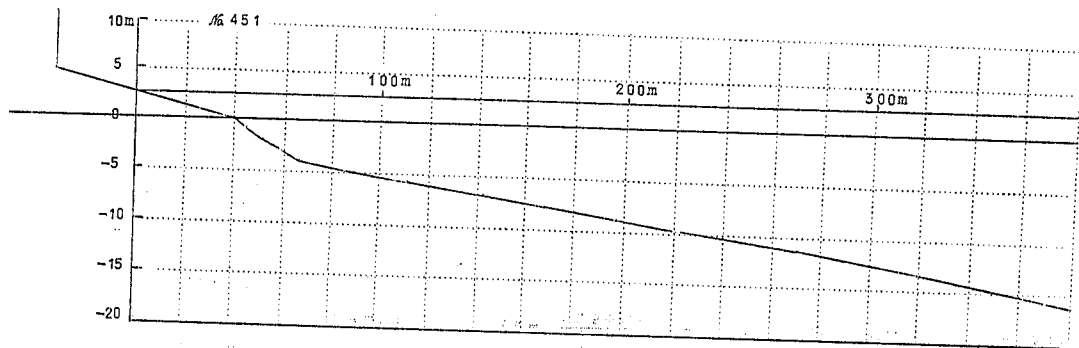
$H_o=7.25m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=-\frac{152.0}{9.5+3.0}=-12.7$	$R/H_o=0.415$	$R=3.01m$
-------------	----------	--	---------------	-----------

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$	$R=3.30m$	$Cot\alpha=-\frac{172.0}{10.5+3.3}=-13.0$	$R/H_o=0.38$	$R=3.11m$
	$R=3.11m$	$Cot\alpha=-\frac{172.0}{10.5+3.11}=-13.12$	$R/H_o=0.379$	$R=3.10m$

第 438 (SSW)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0116$

$H_o = 2.19m$ $R = 2.00m$

$$\cot \alpha = \frac{77.0}{3.5+2.0} = 14.0$$

$$R/H_o = 0.671 \quad R = 1.47m$$

$$\cot \alpha = \frac{77.0}{3.5+1.27} = 16.1$$

$$R/H_o = 0.58 \quad R = 1.27m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0158$

$H_o = 2.98m$ $R = 1.50m$

$$\cot \alpha = \frac{84.0}{4.5+1.5} = 14.0$$

$$R/H_o = 0.57 \quad R = 1.70m$$

$$\cot \alpha = \frac{84.0}{4.5+1.76} = 13.4$$

$$R/H_o = 0.59 \quad R = 1.76m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0200$

$H_o = 3.79m$ $R = 2.00m$

$$\cot \alpha = \frac{92.0}{5.5+2.0} = 12.25$$

$$R/H_o = 0.576 \quad R = 2.18m$$

$$\cot \alpha = \frac{92.0}{5.5+2.27} = 11.82$$

$$R/H_o = 0.605 \quad R = 2.29m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0244$

$H_o = 4.32m$ $R = 2.50m$

$$\cot \alpha = \frac{92.0}{6.5+2.5} = 11.0$$

$$R/H_o = 0.595 \quad R = 2.75m$$

$$\cot \alpha = \frac{92.0}{6.5+2.84} = 10.6$$

$$R/H_o = 0.615 \quad R = 2.84m$$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$	$R=3.00m$	$Cot\alpha = \frac{11.70}{7.5+3.0} = -11.15$	$R/H_o=0.535$	$R=2.94m$
	$R=2.94m$	$Cot\alpha = \frac{11.70}{7.5+2.94} = -11.2$	$R/H_o=0.535$	$R=2.94m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$	$R=3.3m$	$Cot\alpha = \frac{14.30}{8.5+3.3} = -12.11$	$R/H_o=0.455$	$R=2.90m$
	$R=2.83m$	$Cot\alpha = \frac{14.30}{8.5+2.83} = -12.6$	$R/H_o=0.443$	$R=2.82m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha = \frac{17.30}{9.5+3.0} = -13.85$	$R/H_o=0.38$	$R=2.86m$
	$R=2.69m$	$Cot\alpha = \frac{17.30}{9.5+2.69} = -14.2$	$R/H_o=0.369$	$R=2.68m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$	$R=2.50m$	$Cot\alpha = \frac{19.90}{10.5+2.5} = -15.3$	$R/H_o=0.324$	$R=2.65m$
	$R=2.68m$	$Cot\alpha = \frac{19.90}{10.5+2.68} = -15.11$	$R/H_o=0.328$	$R=2.68m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$	$R=2.5m$	$Cot\alpha = \frac{22.80}{11.5+2.5} = -16.3$	$R/H_o=0.289$	$R=2.61m$
	$R=2.61m$	$Cot\alpha = \frac{22.80}{11.5+2.61} = -16.18$	$R/H_o=0.288$	$R=2.61m$

№ 451 (SSW)

R(m)

10.0

5.0

0

5.0

10.0

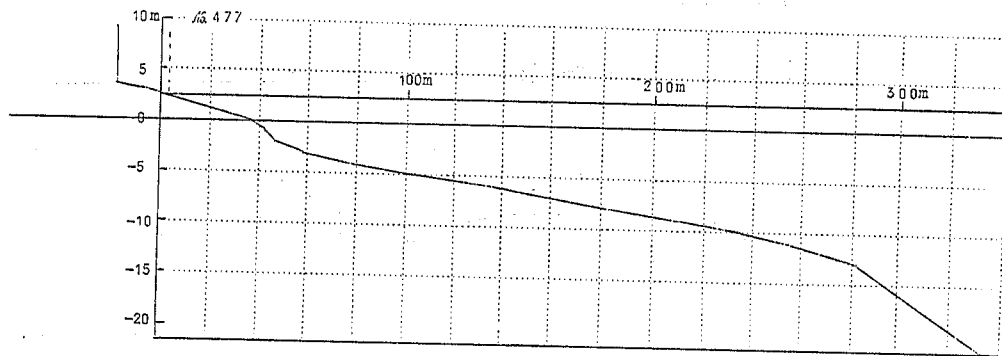
15.0

20.0

砕波上限

→ d₀(m)

2.94



(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$	$R=1.5m$	$Cot\alpha = \frac{6.00}{3.5+1.5} = -12.0$	$R/H_o=0.80$	$R=1.75m$
	$R=1.88m$	$Cot\alpha = \frac{6.00}{3.5+1.88} = -11.16$	$R/H_o=0.86$	$R=1.88m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$	$R=2.0m$	$Cot\alpha = \frac{6.40}{4.5+2.0} = -9.86$	$R/H_o=0.83$	$R=2.48m$
	$R=2.73m$	$Cot\alpha = \frac{6.40}{4.5+2.73} = -8.85$	$R/H_o=0.92$	$R=2.74m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha = \frac{7.50}{5.5+3.0} = -8.72$	$R/H_o=0.83$	$R=3.14m$
	$R=3.16m$	$Cot\alpha = \frac{7.50}{5.5+3.16} = -8.65$	$R/H_o=0.836$	$R=3.16m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$	$R=3.30m$	$Cot\alpha = \frac{9.50}{6.5+3.3} = -9.70$	$R/H_o=0.674$	$R=3.12m$
	$R=3.04m$	$Cot\alpha = \frac{9.50}{6.5+3.04} = -9.97$	$R/H_o=0.656$	$R=3.03m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$

$R=3.0m$

$$Cot\alpha = \frac{121.0}{7.5+3.0} = 11.51$$

$R/H_o=0.522$

$R=2.87m$

$R=2.82m$

$$Cot\alpha = \frac{121.0}{7.5+2.82} = 11.70$$

$R/H_o=0.514$

$R=2.82m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.5m$

$R=2.50m$

$$Cot\alpha = \frac{151.0}{8.5+2.5} = 13.71$$

$R/H_o=0.409$

$R=2.60m$

$R=2.60m$

$$Cot\alpha = \frac{151.0}{8.5+2.6} = 13.6$$

$R/H_o=0.408$

$R=2.60m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$

$R=2.50m$

$$Cot\alpha = \frac{175.0}{9.5+2.5} = 14.6$$

$R/H_o=0.36$

$R=2.60m$

$R=2.60m$

$$Cot\alpha = \frac{175.0}{9.5+2.6} = 14.5$$

$R/H_o=0.361$

$R=2.61m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$

$R=2.60m$

$$Cot\alpha = \frac{199.0}{10.5+2.6} = 15.2$$

$R/H_o=0.325$

$R=2.66m$

$R=2.69m$

$$Cot\alpha = \frac{199.0}{10.5+2.69} = 15.1$$

$R/H_o=0.329$

$R=2.69m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$

$R=2.75m$

$$Cot\alpha = \frac{228.0}{11.5+2.75} = 16.0$$

$R/H_o=0.292$

$R=2.64m$

$R=2.64m$

$$Cot\alpha = \frac{228.0}{11.5+2.64} = 16.1$$

$R/H_o=0.291$

$R=2.63m$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$

$R=2.70m$

$$Cot\alpha = \frac{252.0}{12.5+2.7} = 16.6$$

$R/H_o=0.272$

$R=2.71m$

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$H_o=10.85m$

$R=2.70m$

$$Cot\alpha = \frac{272.0}{13.5+2.7} = 16.8$$

$R/H_o=0.259$

$R=2.81m$

$R=2.81m$

$$Cot\alpha = \frac{272.0}{13.5+2.81} = 16.7$$

$R/H_o=0.260$

$R=2.82m$

(1) 3.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0116$						
	$H_o = 2.19m$	$R = 4.0m$	$Cot \alpha = \frac{4.0}{3.5+4.0} = -5.34$	$R/H_o = 1.96$	$R = 4.30m$		
		$R = 4.74m$	$Cot \alpha = \frac{4.0}{3.5+4.74} = -4.87$	$R/H_o = 2.16$	$R = 4.74m$		
(2) 4.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0158$						
	$H_o = 2.98m$	$R = 5.5m$	$Cot \alpha = \frac{4.4}{4.5+5.5} = -4.4$	$R/H_o = 1.98$	$R = 5.9m$		
		$R = 6.11m$	$Cot \alpha = \frac{4.4}{4.5+6.11} = -4.15$	$R/H_o = 2.06$	$R = 6.11m$		
(3) 5.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0200$						
	$H_o = 3.79m$	$R = 7.0m$	$Cot \alpha = \frac{5.5}{5.5+7.0} = -4.4$	$R/H_o = 1.71$	$R = 6.5m$		
		$R = 6.15m$	$Cot \alpha = \frac{5.5}{5.5+6.15} = -4.72$	$R/H_o = 1.615$	$R = 6.14m$		
(4) 6.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0244$						
	$H_o = 4.62m$	$R = 7.0m$	$Cot \alpha = \frac{7.5}{6.5+7.0} = -5.48$	$R/H_o = 1.22$	$R = 5.65m$		
		$R = 4.62m$	$Cot \alpha = \frac{7.5}{6.5+4.62} = -6.74$	$R/H_o = 1.0$	$R = 4.62m$		
(5) 7.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0291$						
	$H_o = 5.5m$	$R = 4.0m$	$Cot \alpha = \frac{10.0}{7.5+4.0} = -8.8$	$R/H_o = 0.69$	$R = 3.8m$		
		$R = 3.74m$	$Cot \alpha = \frac{10.0}{7.5+3.74} = -9.0$	$R/H_o = 0.68$	$R = 3.74m$		
(6) 8.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0337$						
	$H_o = 6.36m$	$R = 3.4m$	$Cot \alpha = \frac{13.0}{8.5+3.4} = -11.0$	$R/H_o = 0.51$	$R = 3.24m$		
		$R = 3.21m$	$Cot \alpha = \frac{13.0}{8.5+3.21} = -11.16$	$R/H_o = 0.505$	$R = 3.21m$		
(7) 9.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0384$						
	$H_o = 7.25m$	$R = 3.0m$	$Cot \alpha = \frac{15.5}{9.5+3.0} = -12.4$	$R/H_o = 0.42$	$R = 3.04m$		
		$R = 3.04m$	$Cot \alpha = \frac{15.5}{9.5+3.04} = -12.39$	$R/H_o = 0.42$	$R = 3.04m$		

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$

$R=2.5m$

$$Cot\alpha = \frac{1.79.0}{10.5+2.5} = 13.8$$

$$R/H_o=0.359$$

$$R=2.96m$$

$R=3.03m$

$$Cot\alpha = \frac{1.79.0}{10.5+3.03} = 13.2$$

$$R/H_o=0.371$$

$$R=3.03m$$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$

$R=3.0m$

$$Cot\alpha = \frac{2.08.0}{11.5+3.0} = 14.3$$

$$R/H_o=0.329$$

$$R=3.03m$$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$

$R=2.6m$

$$Cot\alpha = \frac{2.32.0}{12.5+2.6} = 15.4$$

$$R/H_o=0.29$$

$$R=2.9m$$

$R=3.0m$

$$Cot\alpha = \frac{2.32.0}{12.5+3.0} = 15.0$$

$$R/H_o=0.3$$

$$R=3.0m$$

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$H_o=10.85m$

$R=3.0m$

$$Cot\alpha = \frac{2.52.0}{13.5+3.0} = 15.3$$

$$R/H_o=0.28$$

$$R=3.04m$$

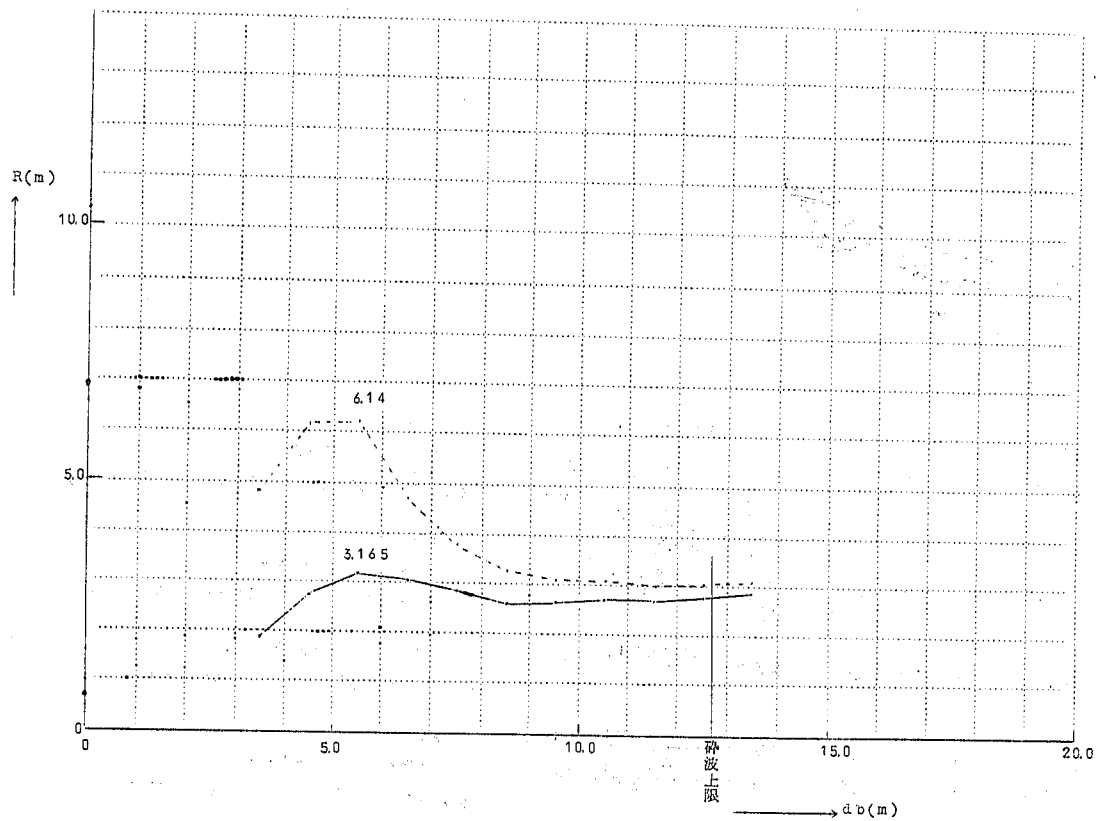
$R=3.04$

$$Cot\alpha = \frac{2.52.0}{13.5+3.04} = 15.2$$

$$R/H_o=0.28$$

$$R=3.04m$$

№ 477 (SE)



(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$$\begin{array}{llll} H_o=5.50m & R=4.4m & \cot \alpha = \frac{9.70}{7.5+4.2} = -8.15 & R/H_o=0.74 \quad R=4.07m \\ & R=3.90m & \cot \alpha = \frac{9.70}{7.5+3.90} = -8.50 & R/H_o=0.709 \quad R=3.90m \end{array}$$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$$\begin{array}{llll} H_o=6.36m & R=4.0m & \cot \alpha = \frac{11.60}{8.5+4.0} = -9.30 & R/H_o=0.607 \quad R=3.86m \\ & R=3.78m & \cot \alpha = \frac{11.60}{8.5+3.78} = -9.45 & R/H_o=0.592 \quad R=3.77m \end{array}$$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$$\begin{array}{llll} H_o=7.25m & R=3.60m & \cot \alpha = \frac{13.80}{9.5+3.6} = -10.51 & R/H_o=0.495 \quad R=3.59m \end{array}$$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$$\begin{array}{llll} H_o=8.19m & R=3.50m & \cot \alpha = \frac{16.00}{10.5+3.5} = -11.4 & R/H_o=0.427 \quad R=3.5m \end{array}$$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$$\begin{array}{llll} H_o=9.05m & R=3.4m & \cot \alpha = \frac{18.40}{11.5+3.4} = -12.34 & R/H_o=0.374 \quad R=3.38m \end{array}$$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$$\begin{array}{llll} H_o=9.97m & R=3.3m & \cot \alpha = \frac{22.0}{12.5+3.3} = -14.1 & R/H_o=0.32 \quad R=3.18m \\ & R=3.14m & \cot \alpha = \frac{22.0}{12.5+3.14} = -14.2 & R/H_o=0.314 \quad R=3.13m \end{array}$$

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$$\begin{array}{llll} H_o=10.95m & R=3.0m & \cot \alpha = \frac{25.40}{13.5+3.0} = -15.4 & R/H_o=0.278 \quad R=3.015m \end{array}$$

表 491 (汀線変動を20mと仮定した計算)

(1) 3.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0116$		$Cot \alpha =$	$\frac{3.50}{3.5+3.0} = -5.40$	$R/H_o = 1.91$	$R = 4.2m$
	$H_o = 2.19m$	$R = 3.0m$				
		$R = 6.14m$	$Cot \alpha =$	$\frac{3.50}{3.5+6.14} = -3.64$	$R/H_o = 2.81$	$R = 6.14m$
(2) 4.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0158$		$Cot \alpha =$	$\frac{4.10}{4.5+7.0} = -3.58$	$R/H_o = 2.41$	$R = 7.2m$
	$H_o = 2.98m$	$R = 7.0m$				
		$R = 7.2m$	$Cot \alpha =$	$\frac{4.10}{4.5+7.2} = -3.5$	$R/H_o = 2.42$	$R = 7.2m$
(3) 5.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0200$		$Cot \alpha =$	$\frac{4.70}{5.5+8.0} = -3.48$	$R/H_o = 2.12$	$R = 8.03m$
	$H_o = 3.79m$	$R = 8.0m$				
(4) 6.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0244$		$Cot \alpha =$	$\frac{5.80}{6.5+9.0} = -3.74$	$R/H_o = 1.8$	$R = 8.3m$
	$H_o = 4.62m$	$R = 9.0m$				
		$R = 7.6m$	$Cot \alpha =$	$\frac{5.80}{6.5+7.6} = -4.10$	$R/H_o = 1.65$	$R = 7.6m$
(5) 7.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0291$		$Cot \alpha =$	$\frac{7.70}{7.5+7.0} = -5.31$	$R/H_o = 1.15$	$R = 6.14m$
	$H_o = 5.50m$	$R = 7.0m$				
		$R = 5.95m$	$Cot \alpha =$	$\frac{7.70}{7.5+5.95} = -5.73$	$R/H_o = 1.08$	$R = 5.95m$
(6) 8.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0337$		$Cot \alpha =$	$\frac{9.60}{8.5+5.5} = -6.85$	$R/H_o = 0.81$	$R = 5.15m$
	$H_o = 6.36m$	$R = 5.5m$				
		$R = 5.15m$	$Cot \alpha =$	$\frac{9.60}{8.5+5.15} = -7.03$	$R/H_o = 0.805$	$R = 5.15m$
(7) 9.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0384$		$Cot \alpha =$	$\frac{11.80}{9.5+4.5} = -8.44$	$R/H_o = 0.615$	$R = 4.45m$
	$H_o = 7.25m$	$R = 4.5m$				
		$R = 4.45m$	$Cot \alpha =$	$\frac{11.80}{9.5+4.45} = -8.45$	$R/H_o = 0.615$	$R = 4.45m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$ $R=4.0m$

$R=4.17m$

$$Cot\alpha = \frac{140.0}{10.5+4.0} = -9.65$$

$$Cot\alpha = \frac{140.0}{10.5+4.17} = -9.55$$

$$R/H_o=0.51 \quad R=4.17m$$

$$R/H_o=0.512 \quad R=4.17m$$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$ $R=3.5m$

$R=3.94m$

$$Cot\alpha = \frac{164.0}{11.5+3.5} = -10.92$$

$$Cot\alpha = \frac{164.0}{11.5+3.94} = -10.61$$

$$R/H_o=0.429 \quad R=3.9m$$

$$R/H_o=0.435 \quad R=3.94m$$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$ $R=4.0m$

$R=3.59m$

$$Cot\alpha = \frac{202.0}{12.5+4.0} = -12.24$$

$$Cot\alpha = \frac{202.0}{12.5+3.59} = -12.58$$

$$R/H_o=0.36 \quad R=3.59m$$

$$R/H_o=0.358 \quad R=3.57m$$

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$H_o=10.85m$ $R=3.5m$

$R=3.33m$

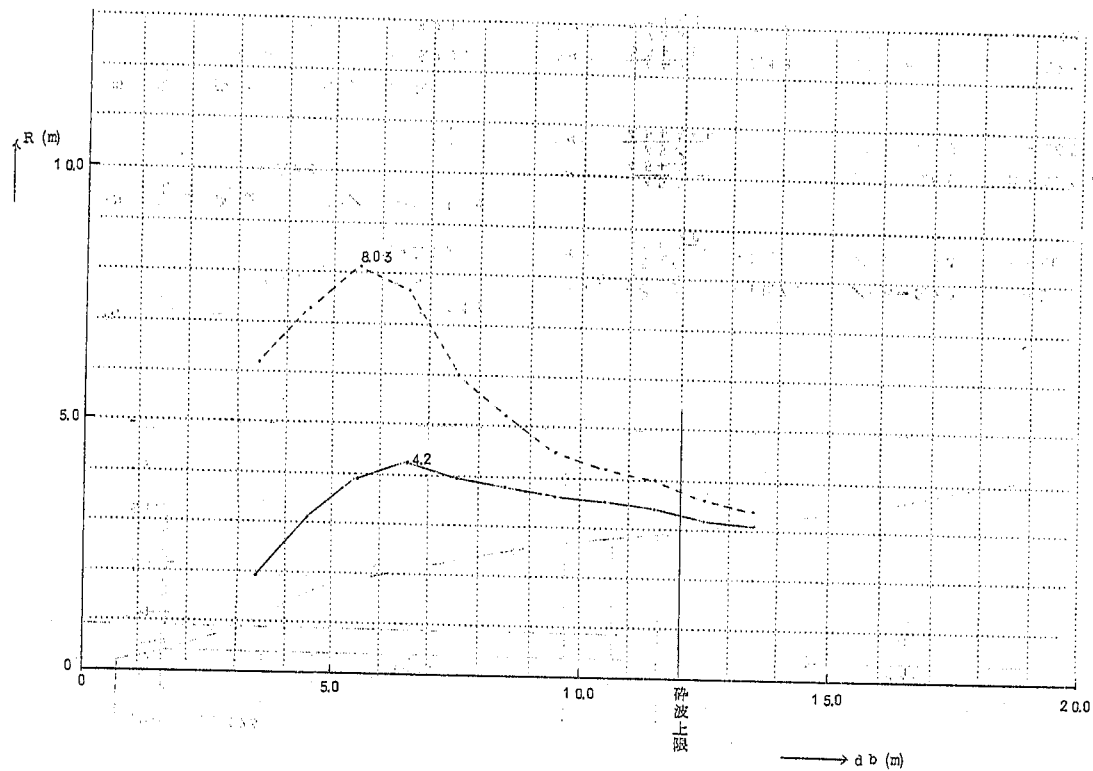
$$Cot\alpha = \frac{234.0}{13.5+3.5} = -13.76$$

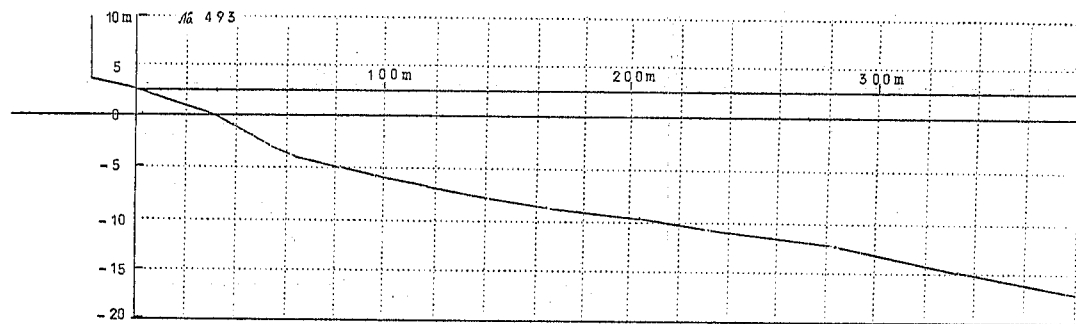
$$Cot\alpha = \frac{234.0}{13.5+3.33} = -13.9$$

$$R/H_o=0.31 \quad R=3.33m$$

$$R/H_o=0.309 \quad R=3.34m$$

№ 491 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$$H_o=2.19m \quad R=1.80m \quad \cot \alpha = \frac{57.0}{3.5+1.8} = -10.75 \quad R/H_o=0.90 \quad R=1.97m$$

$$R=2.05m \quad \cot \alpha = \frac{57.0}{3.5+2.05} = -10.27 \quad R/H_o=0.94 \quad R=2.08m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$$H_o=2.98m \quad R=2.3m \quad \cot \alpha = \frac{65.0}{4.5+2.3} = -9.55 \quad R/H_o=0.85 \quad R=2.53m$$

$$R=2.65m \quad \cot \alpha = \frac{65.0}{4.5+2.65} = -9.10 \quad R/H_o=0.89 \quad R=2.65m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$$H_o=3.79m \quad R=3.00m \quad \cot \alpha = \frac{72.0}{5.5+3.0} = -8.48 \quad R/H_o=0.86 \quad R=3.26m$$

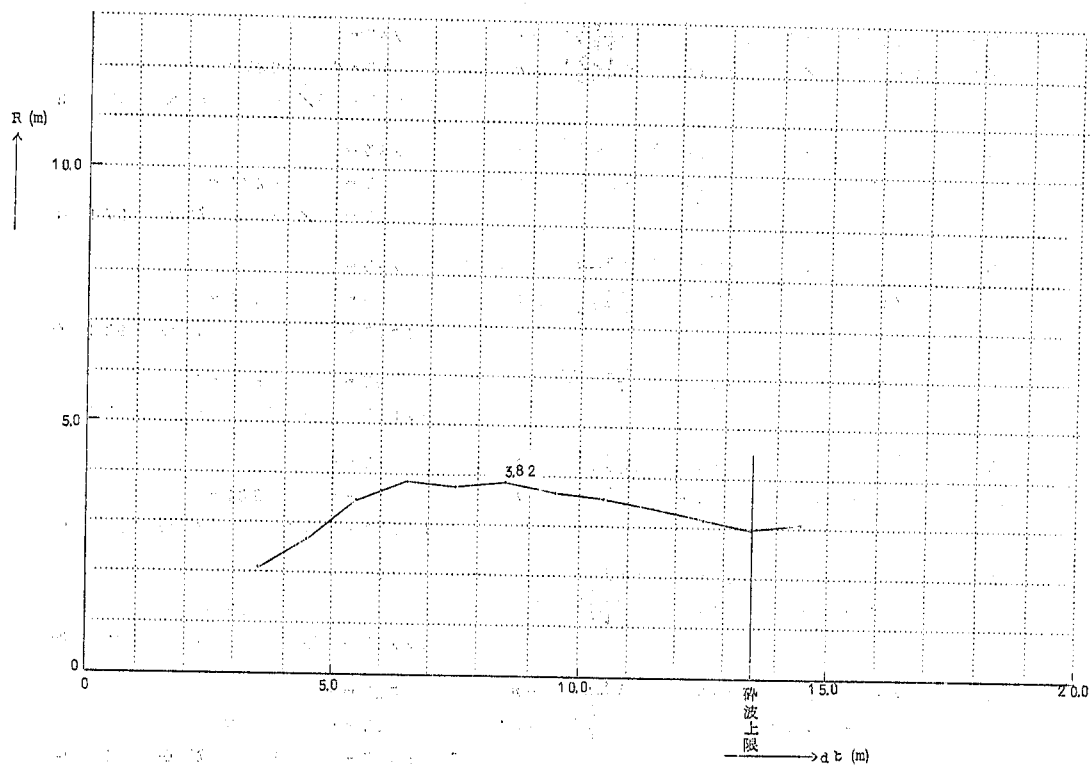
$$R=3.41m \quad \cot \alpha = \frac{72.0}{5.5+3.41} = -8.09 \quad R/H_o=0.905 \quad R=3.43m$$

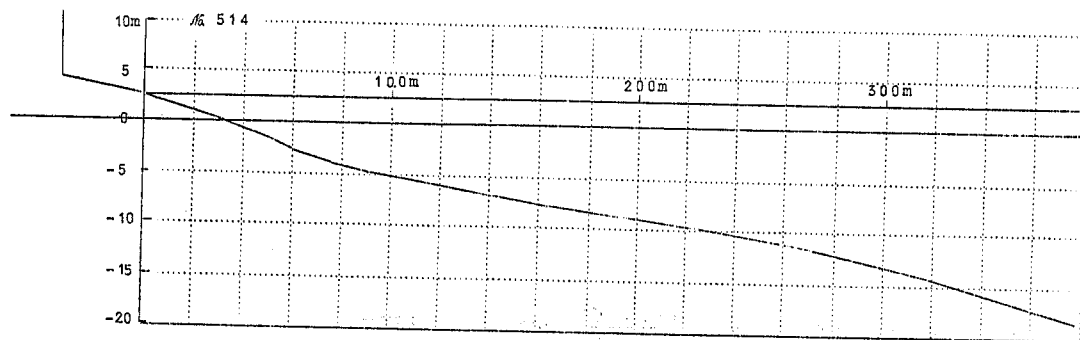
(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$$H_o=4.62m \quad R=3.80m \quad \cot \alpha = \frac{82.0}{6.5+3.8} = -7.92 \quad R/H_o=0.825 \quad R=3.81m$$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$					
	$H_o=5.5m$	$R=4.3m$	$Cot\alpha=\frac{100.0}{7.5+4.3}$	-8.85	$R/H_o=0.675$	$R=3.72m$	
		$R=3.72m$	$Cot\alpha=\frac{100.0}{7.5+3.72}$	8.91	$R/H_o=0.675$	$R=3.72m$	
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$					
	$H_o=6.36m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{115.0}{8.5+4.0}$	-9.2	$R/H_o=0.61$	$R=3.88m$	
		$R=3.82m$	$Cot\alpha=\frac{115.0}{8.5+3.82}$	-9.31	$R/H_o=0.60$	$R=3.82m$	
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$					
	$H_o=7.25m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{136.0}{9.5+4.0}$	-10.05	$R/H_o=0.51$	$R=3.70m$	
		$R=3.62m$	$Cot\alpha=\frac{136.0}{9.5+3.62}$	-10.36	$R/H_o=0.50$	$R=3.62m$	
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$					
	$H_o=8.19m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=\frac{152.0}{10.5+3.5}$	-11.35	$R/H_o=0.43$	$R=3.52m$	
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$					
	$H_o=9.05m$	$R=3.3m$	$Cot\alpha=\frac{184.0}{11.5+3.3}$	-12.4	$R/H_o=0.372$	$R=3.36m$	
		$R=3.36m$	$Cot\alpha=\frac{184.0}{11.5+3.36}$	-12.4	$R/H_o=0.372$	$R=3.36m$	
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$					
	$H_o=9.97m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=\frac{222.0}{12.5+3.0}$	-14.3	$R/H_o=0.313$	$R=3.13m$	
		$R=3.13m$	$Cot\alpha=\frac{222.0}{12.5+3.13}$	-14.2	$R/H_o=0.313$	$R=3.13m$	
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0575$					
	$H_o=10.85m$	$R=3.00m$	$Cot\alpha=\frac{254.0}{13.5+3.00}$	-15.4	$R/H_o=0.273$	$R=2.96m$	
		$R=2.96m$	$Cot\alpha=\frac{254.0}{13.5+2.96}$	-15.41	$R/H_o=0.273$	$R=2.96m$	
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0625$					
	$H_o=11.8m$	$R=2.90m$	$Cot\alpha=\frac{279.0}{14.5+2.9}$	-16.0	$R/H_o=0.259$	$R=3.05m$	
		$R=3.05m$	$Cot\alpha=\frac{279.0}{14.5+3.05}$	-15.9	$R/H_o=0.260$	$R=3.06m$	

№ 493 (SSW)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$ $R=1.5m$

$$\cot \alpha = \frac{7.70}{3.5+1.5} = 1.54$$

$R/H_o=0.60$ $R=1.31m$

$R=1.27m$

$$\cot \alpha = \frac{7.70}{3.5+1.27} = 1.61$$

$R/H_o=0.579$ $R=1.27m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$ $R=1.5m$

$$\cot \alpha = \frac{8.60}{4.5+1.5} = 1.435$$

$R/H_o=0.555$ $R=1.65m$

$R=1.72m$

$$\cot \alpha = \frac{8.60}{4.5+1.72} = 1.380$$

$R/H_o=0.577$ $R=1.72m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$ $R=2.00m$

$$\cot \alpha = \frac{9.40}{5.5+2.0} = 1.251$$

$R/H_o=0.569$ $R=2.16m$

$R=2.16m$

$$\cot \alpha = \frac{9.40}{5.5+2.16} = 1.23$$

$R/H_o=0.575$ $R=2.18m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$ $R=2.40m$

$$\cot \alpha = \frac{10.90}{6.5+2.4} = 1.225$$

$R/H_o=0.53$ $R=2.45m$

$R=2.45m$

$$\cot \alpha = \frac{10.90}{6.5+2.45} = 1.220$$

$R/H_o=0.529$ $R=2.45m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0271$

$H_o=5.5m$ $R=2.8m$

$R=2.65m$

$$Cot\alpha = \frac{125.0}{7.5+2.8} = 12.11$$

$$Cot\alpha = \frac{125.0}{7.5+2.65} = 12.3$$

$R/H_o=0.49$

$R=2.7m$

$R/H_o=0.484$

$R=2.66m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$ $R=2.80m$

$R=2.68m$

$$Cot\alpha = \frac{150.0}{8.5+2.8} = 13.3$$

$$Cot\alpha = \frac{150.0}{8.5+2.68} = 13.4$$

$R/H_o=0.42$

$R=2.68m$

$R/H_o=0.42$

$R=2.68m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$ $R=2.50m$

$R=2.61m$

$$Cot\alpha = \frac{174.0}{9.5+2.5} = 14.5$$

$$Cot\alpha = \frac{174.0}{9.5+2.61} = 14.4$$

$R/H_o=0.36$

$R=2.61m$

$R/H_o=0.361$

$R=2.61m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$ $R=2.50m$

$R=2.70m$

$$Cot\alpha = \frac{197.0}{10.5+2.5} = 15.2$$

$$Cot\alpha = \frac{197.0}{10.5+2.70} = 14.9$$

$R/H_o=0.325$

$R=2.66m$

$R/H_o=0.331$

$R=2.71m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$ $R=2.80m$

$R=2.66m$

$$Cot\alpha = \frac{227.0}{11.5+2.8} = 15.9$$

$$Cot\alpha = \frac{227.0}{11.5+2.66} = 16.0$$

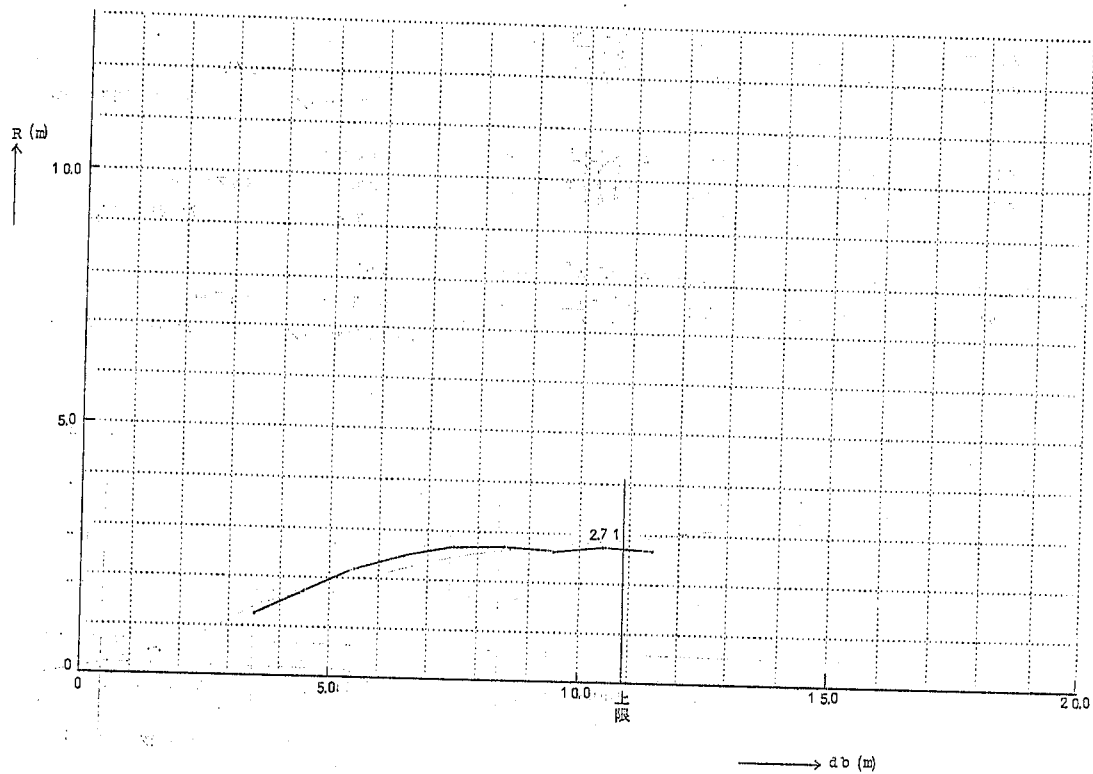
$R/H_o=0.294$

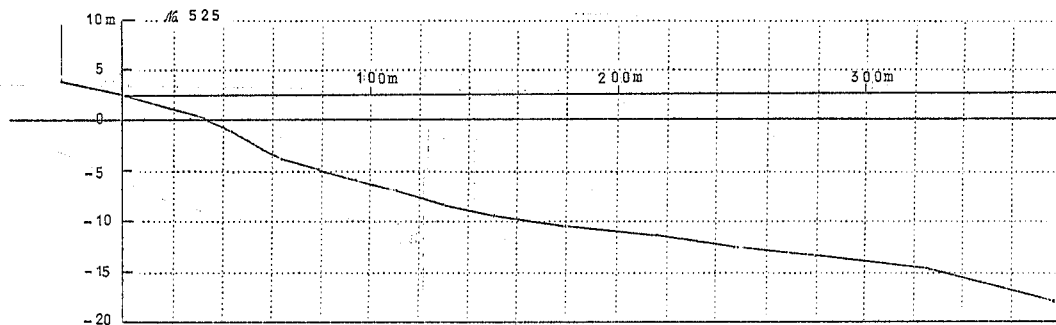
$R=2.66m$

$R/H_o=0.293$

$R=2.65m$

№ 514 (SSW)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=1.30m$

$$\cot \alpha = \frac{67.0}{3.5+1.3} = -14.0$$

$R/H_o=0.67$

$R=1.47m$

$R=1.51m$

$$\cot \alpha = \frac{67.0}{3.5+1.51} = -13.3$$

$R/H_o=0.693$

$R=1.515m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=1.8m$

$$\cot \alpha = \frac{75.0}{4.5+1.8} = -11.9$$

$R/H_o=0.678$

$R=2.02m$

$R=2.12m$

$$\cot \alpha = \frac{75.0}{4.5+2.12} = -11.3$$

$R/H_o=0.71$

$R=2.12m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.020$

$H_o=3.79m$

$R=2.30m$

$$\cot \alpha = \frac{81.0}{5.5+2.3} = -10.4$$

$R/H_o=0.69$

$R=2.62m$

$R=2.75m$

$$\cot \alpha = \frac{81.0}{5.5+2.75} = -9.85$$

$R/H_o=0.73$

$R=2.76m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=3.0m$

$$\cot \alpha = \frac{88.0}{6.5+3.0} = -9.26$$

$R/H_o=0.712$

$R=3.29m$

$R=3.35m$

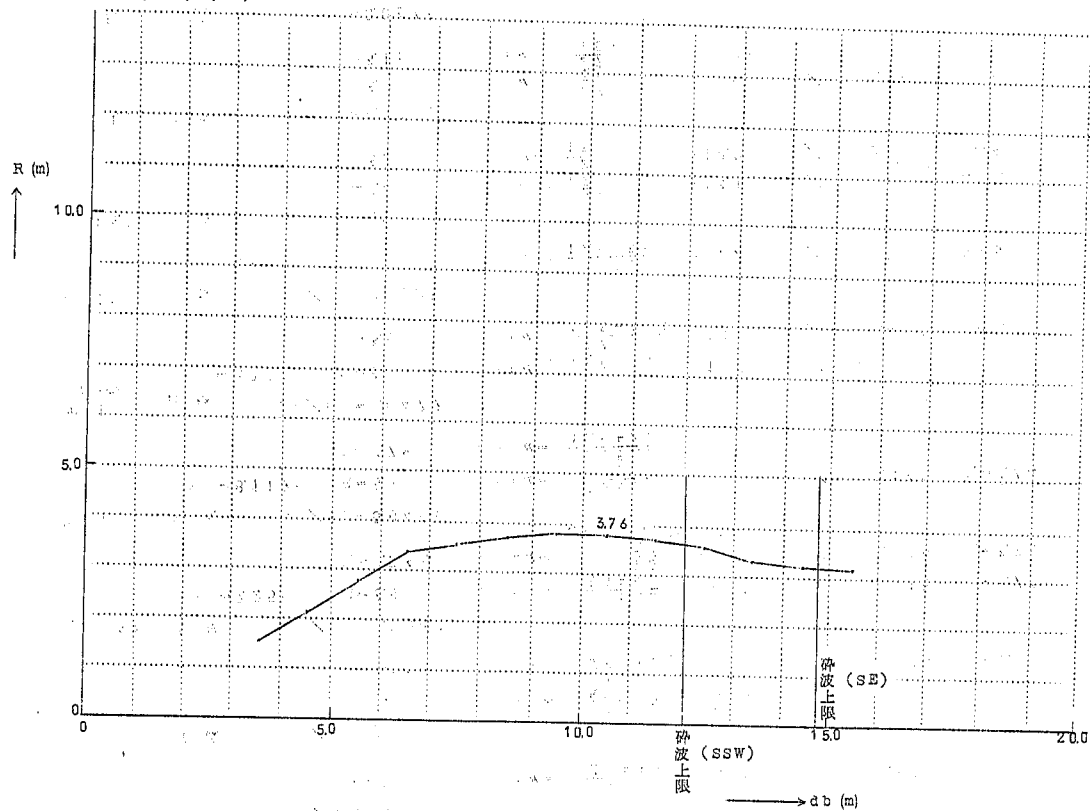
$$\cot \alpha = \frac{88.0}{6.5+3.35} = -8.93$$

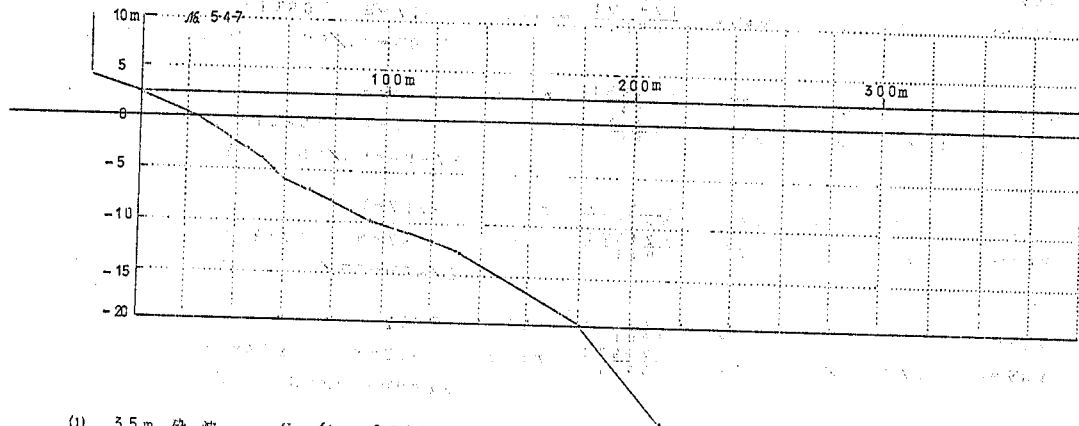
$R/H_o=0.73$

$R=3.37m$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$					
	$H_o=5.5m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha = \frac{103.0}{7.5+3.5}$	-9.38	$R/H_o=0.64$	$R=3.52m$	
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$					
	$H_o=6.36m$	$R=3.8m$	$Cot\alpha = \frac{118.0}{8.5+3.8}$	-9.58	$R/H_o=0.58$	$R=3.69m$	
		$R=3.66m$	$Cot\alpha = \frac{118.0}{8.5+3.66}$	-9.71	$R/H_o=0.574$	$R=3.65m$	
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$					
	$H_o=7.25m$	$R=3.8m$	$Cot\alpha = \frac{134.0}{9.5+3.8}$	-10.10	$R/H_o=0.515$	$R=3.73m$	
		$R=3.73m$	$Cot\alpha = \frac{134.0}{9.5+3.73}$	-10.10	$R/H_o=0.515$	$R=3.73m$	
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$					
	$H_o=8.119m$	$R=3.9m$	$Cot\alpha = \frac{153.0}{10.5+3.9}$	-10.6	$R/H_o=0.462$	$R=3.78m$	
		$R=3.78m$	$Cot\alpha = \frac{153.0}{10.5+3.78}$	-10.7	$R/H_o=0.459$	$R=3.76m$	
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$					
	$H_o=9.05m$	$R=3.9m$	$Cot\alpha = \frac{174.0}{11.5+3.9}$	-11.3	$R/H_o=0.405$	$R=3.64m$	
		$R=3.64m$	$Cot\alpha = \frac{174.0}{11.5+3.64}$	-11.5	$R/H_o=0.404$	$R=3.66m$	
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$					
	$H_o=9.97m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha = \frac{203.0}{12.5+3.5}$	-12.7	$R/H_o=0.351$	$R=3.51m$	
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0575$					
	$H_o=10.85m$	$R=3.40m$	$Cot\alpha = \frac{232.0}{13.5+3.4}$	-14.15	$R/H_o=0.301$	$R=3.27m$	
		$R=3.27m$	$Cot\alpha = \frac{232.0}{13.5+3.27}$	-14.25	$R/H_o=0.300$	$R=3.27m$	
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0625$					
	$H_o=11.80m$	$R=3.00m$	$Cot\alpha = \frac{271.0}{14.5+3.0}$	-15.5	$R/H_o=0.268$	$R=3.16m$	
		$R=3.16m$	$Cot\alpha = \frac{271.0}{14.5+3.16}$	-15.38	$R/H_o=0.268$	$R=3.16m$	
(13)	15.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0673$					
	$H_o=12.70$	$R=3.00m$	$Cot\alpha = \frac{304.0}{15.5+3.0}$	-16.44	$R/H_o=0.244$	$R=3.10m$	
		$R=3.10m$	$Cot\alpha = \frac{304.0}{15.5+3.1}$	-16.35	$R/H_o=0.245$	$R=3.11m$	

№ 525 (SSW).(SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$ $R=2.0m$

$Cot\alpha=$

$\frac{5.10}{3.5+2.0}$

-9.26

$R/H_o=1.07$

$R=2.34m$

$R=2.65m$

$Cot\alpha=$

$\frac{5.10}{3.5+2.65}$

-8.30

$R/H_o=1.21$

$R=2.65m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$ $R=3.0m$

$Cot\alpha=$

$\frac{5.70}{4.5+3.0}$

-7.60

$R/H_o=0.11$

$R=3.28m$

$R=3.49m$

$Cot\alpha=$

$\frac{5.70}{4.5+3.49}$

-7.15

$R/H_o=0.117$

$R=3.49m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$ $R=3.80m$

$Cot\alpha=$

$\frac{6.40}{5.5+3.8}$

-6.88

$R/H_o=1.08$

$R=4.10m$

$R=4.24m$

$Cot\alpha=$

$\frac{6.40}{5.5+4.24}$

-6.58

$R/H_o=1.125$

$R=4.26m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$ $R=4.5m$

$Cot\alpha=$

$\frac{7.00}{6.5+4.5}$

-6.37

$R/H_o=1.05$

$R=4.85m$

$R=5.1m$

$Cot\alpha=$

$\frac{7.00}{6.5+5.1}$

-6.03

$R/H_o=1.1$

$R=5.10m$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.5m$	$R=5.5m$	$Cot\alpha=\frac{7.4.0}{7.5+5.5}=-5.70$	$R/H_o=1.08$	$R=5.95m$
				$R=6.08m$	$Cot\alpha=\frac{7.4.0}{7.5+6.08}=-5.45$	$R/H_o=1.11$	$R=6.08m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$	$H_o=6.36m$	$R=6.5m$	$Cot\alpha=\frac{7.2.0}{8.5+6.5}=-5.27$	$R/H_o=1.07$	$R=6.81m$
				$R=6.9m$	$Cot\alpha=\frac{7.2.0}{8.5+6.9}=-5.13$	$R/H_o=1.086$	$R=6.91m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$	$H_o=7.25m$	$R=7.2m$	$Cot\alpha=\frac{8.2.0}{9.5+7.2}=-5.32$	$R/H_o=0.965$	$R=7.0m$
				$R=6.81m$	$Cot\alpha=\frac{8.2.0}{9.5+6.81}=-5.45$	$R/H_o=0.940$	$R=6.81m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$	$H_o=8.19m$	$R=6.5m$	$Cot\alpha=\frac{9.8.0}{10.5+6.5}=-5.76$	$R/H_o=0.84$	$R=6.87m$
				$R=7.12m$	$Cot\alpha=\frac{9.8.0}{10.5+7.12}=-5.56$	$R/H_o=0.87$	$R=7.12m$
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$	$H_o=9.05m$	$R=7.5m$	$Cot\alpha=\frac{10.6.0}{11.5+7.5}=-5.9$	$R/H_o=0.756$	$R=6.84m$
				$R=7.06m$	$Cot\alpha=\frac{10.6.0}{11.5+7.06}=-5.7$	$R/H_o=0.78$	$R=7.06m$
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$	$H_o=9.97m$	$R=7.5m$	$Cot\alpha=\frac{11.4.0}{12.5+7.5}=-5.7$	$R/H_o=0.75$	$R=7.48m$
				$R=7.46m$	$Cot\alpha=\frac{11.4.0}{12.5+7.46}=-5.71$	$R/H_o=0.75$	$R=7.48m$
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0575$	$H_o=10.85m$	$R=7.5m$	$Cot\alpha=\frac{12.5.0}{13.5+7.5}=-5.95$	$R/H_o=0.671$	$R=7.26m$
				$R=7.26m$	$Cot\alpha=\frac{12.5.0}{13.5+7.26}=-6.02$	$R/H_o=0.670$	$R=7.26m$
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0625$	$H_o=11.80m$	$R=7.1m$	$Cot\alpha=\frac{13.2.0}{14.5+7.1}=-6.44$	$R/H_o=0.588$	$R=6.94m$
				$R=6.91m$	$Cot\alpha=\frac{13.2.0}{14.5+6.91}=-6.48$	$R/H_o=0.585$	$R=6.90m$

表 5 4 7 (汀線変動を 10 m と仮定した計画)

(1) 3.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0116$		$H_o = 2.19m$	$R = 4.0m$	$Cot \alpha = \frac{4.0}{3.5 + 4.0} = -5.47$	$R/H_o = 1.92$	$R = 4.20m$
				$R = 4.38m$	$Cot \alpha = \frac{4.0}{3.5 + 4.38} = -5.22$	$R/H_o = 2.01$	$R = 4.40m$
(2) 4.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0158$		$H_o = 2.98m$	$R = 5.0m$	$Cot \alpha = \frac{4.0}{4.5 + 5.0} = -4.95$	$R/H_o = 1.77$	$R = 5.27m$
				$R = 5.36m$	$Cot \alpha = \frac{4.0}{4.5 + 5.36} = -4.80$	$R/H_o = 4.80$	$R = 5.36m$
(3) 5.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0200$		$H_o = 3.79m$	$R = 6.0m$	$Cot \alpha = \frac{5.0}{5.5 + 6.0} = -4.70$	$R/H_o = 1.61$	$R = 6.10m$
				$R = 6.25m$	$Cot \alpha = \frac{5.0}{5.5 + 6.25} = -4.60$	$R/H_o = 1.65$	$R = 6.25m$
(4) 6.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0244$		$H_o = 4.62m$	$R = 7.0m$	$Cot \alpha = \frac{6.0}{6.5 + 7.0} = -4.44$	$R/H_o = 1.52$	$R = 7.01m$
(5) 7.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0291$		$H_o = 5.5m$	$R = 8.0m$	$Cot \alpha = \frac{6.0}{7.5 + 8.0} = -4.13$	$R/H_o = 1.50$	$R = 8.25m$
				$R = 8.35m$	$Cot \alpha = \frac{6.0}{7.5 + 8.35} = -4.04$	$R/H_o = 1.52$	$R = 8.35m$
(6) 8.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0337$		$H_o = 6.36m$	$R = 9.5m$	$Cot \alpha = \frac{6.0}{8.5 + 9.5} = -3.83$	$R/H_o = 1.48$	$R = 9.42m$
				$R = 9.4m$	$Cot \alpha = \frac{6.0}{8.5 + 9.4} = -3.86$	$R/H_o = 1.48$	$R = 9.42m$
(7) 9.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0384$		$H_o = 7.25m$	$R = 10.5m$	$Cot \alpha = \frac{7.0}{9.5 + 10.5} = -3.95$	$R/H_o = 1.31$	$R = 9.5m$
				$R = 8.6m$	$Cot \alpha = \frac{7.0}{9.5 + 8.6} = -4.36$	$R/H_o = 1.19$	$R = 8.6m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$	$R=9.0m$	$Cot\alpha=\frac{8.80}{10.5+9.0}=-4.51$	$R/H_o=1.08$	$R=8.85m$
	$R=8.76m$	$Cot\alpha=\frac{8.80}{10.5+8.76}=-4.57$	$R/H_o=1.07$	$R=8.76m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$	$R=9.0m$	$Cot\alpha=\frac{9.60}{11.5+9.0}=-4.68$	$R/H_o=0.955$	$R=8.64m$
	$R=8.6m$	$Cot\alpha=\frac{9.60}{11.5+8.6}=-4.77$	$R/H_o=0.95$	$R=8.60m$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$	$R=9.0m$	$Cot\alpha=\frac{10.40}{12.5+9.0}=-4.64$	$R/H_o=0.88$	$R=8.76m$
	$R=8.7m$	$Cot\alpha=\frac{10.40}{12.5+8.7}=-4.9$	$R/H_o=0.875$	$R=8.68m$

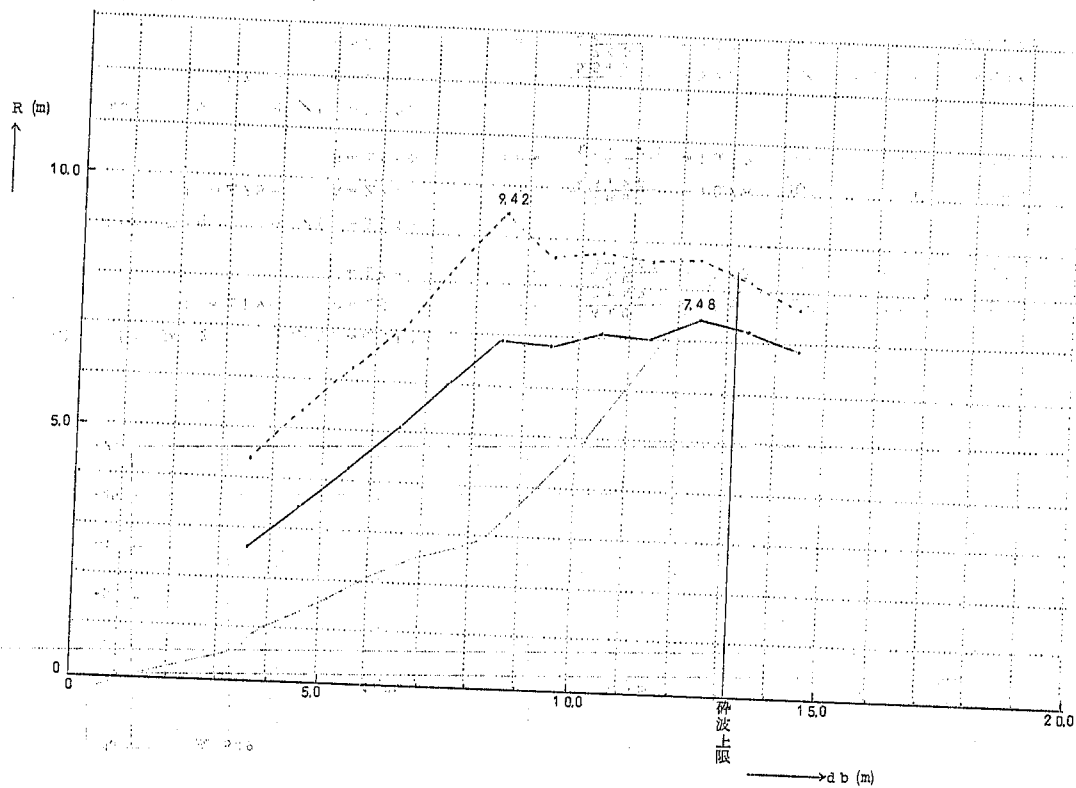
(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

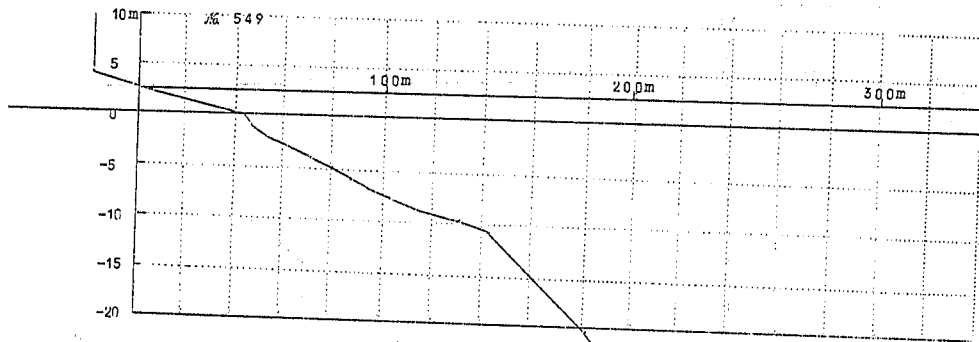
$H_o=10.85m$	$R=8.5m$	$Cot\alpha=\frac{11.50}{13.5+8.5}=-5.23$	$R/H_o=0.76$	$R=8.25m$
	$R=8.25m$	$Cot\alpha=\frac{11.50}{13.5+8.25}=-5.30$	$R/H_o=0.76$	$R=8.25m$

(12) 14.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0625$

$H_o=11.80m$	$R=8.0m$	$Cot\alpha=\frac{12.80}{14.5+8.0}=-5.74$	$R/H_o=0.65$	$R=7.74m$
	$R=7.7m$	$Cot\alpha=\frac{12.80}{14.5+7.7}=-5.64$	$R/H_o=0.655$	$R=7.74m$

站 547 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=1.5m$

$$\cot \alpha = \frac{64.0}{3.5+1.5} = -12.8$$

$$R/H_o=0.74$$

$$R=1.62m$$

$R=1.68m$

$$\cot \alpha = \frac{64.0}{3.5+1.68} = -12.35$$

$$R/H_o=0.77$$

$$R=1.69m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=2.0m$

$$\cot \alpha = \frac{70.0}{4.5+2.0} = -10.78$$

$$R/H_o=0.751$$

$$R=2.24m$$

$R=2.38m$

$$\cot \alpha = \frac{70.0}{4.5+2.38} = -10.18$$

$$R/H_o=0.801$$

$$R=2.38m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$

$R=2.8m$

$$\cot \alpha = \frac{74.0}{5.5+2.8} = -8.92$$

$$R/H_o=0.807$$

$$R=3.06m$$

$R=3.26m$

$$\cot \alpha = \frac{74.0}{5.5+3.26} = -8.44$$

$$R/H_o=0.863$$

$$R=3.27m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=4.0m$

$$\cot \alpha = \frac{78.0}{6.5+4.0} = -7.53$$

$$R/H_o=0.875$$

$$R=4.05m$$

$R=4.05m$

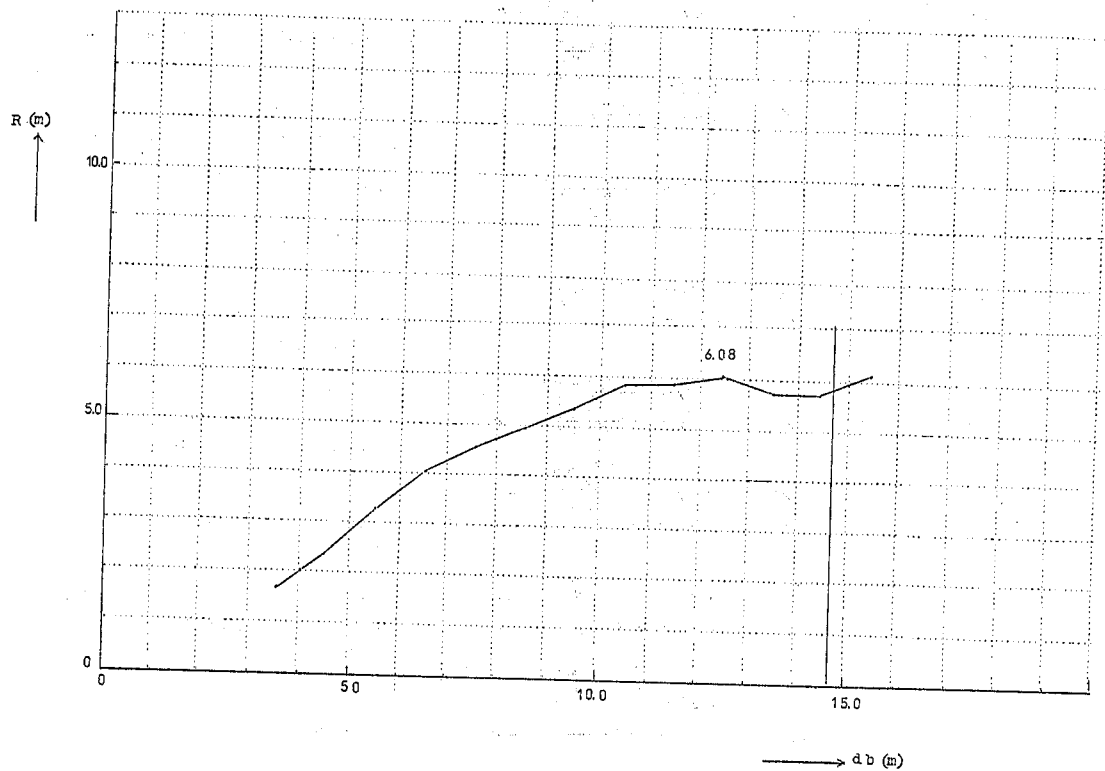
$$\cot \alpha = \frac{78.0}{6.5+4.05} = -7.55$$

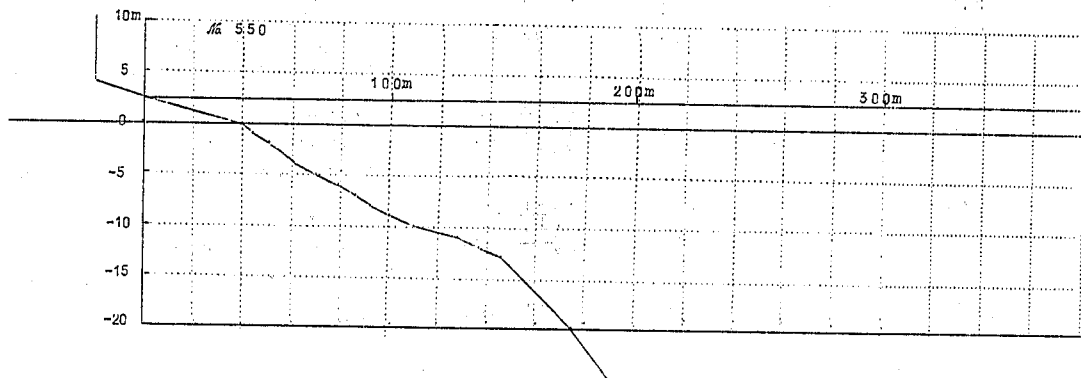
$$R/H_o=0.875$$

$$R=4.05m$$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0291$	$H_o = 5.5m$	$R = 4.5m$	$Cot \alpha = \frac{8.80}{7.5+4.5} = 7.33$	$R/H_o = 0.822$	$R = 4.53m$
				$R = 4.53m$	$Cot \alpha = \frac{8.80}{7.5+4.53} = 7.30$	$R/H_o = 0.824$	$R = 4.53m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0337$	$H_o = 6.36m$	$R = 5.00m$	$Cot \alpha = \frac{9.70}{8.5+5.0} = 7.19$	$R/H_o = 0.78$	$R = 4.95m$
				$R = 4.95m$	$Cot \alpha = \frac{9.70}{8.5+4.95} = 7.21$	$R/H_o = 0.779$	$R = 4.95m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0384$	$H_o = 7.25m$	$R = 5.4m$	$Cot \alpha = \frac{10.50}{9.5+5.4} = 7.05$	$R/H_o = 0.738$	$R = 5.35m$
				$R = 5.35m$	$Cot \alpha = \frac{10.50}{9.5+5.35} = 7.06$	$R/H_o = 0.737$	$R = 5.35m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0433$	$H_o = 8.19m$	$R = 5.7m$	$Cot \alpha = \frac{11.10}{10.5+5.7} = 6.85$	$R/H_o = 0.709$	$R = 5.80m$
				$R = 5.83m$	$Cot \alpha = \frac{11.10}{10.5+5.83} = 6.80$	$R/H_o = 0.712$	$R = 5.83m$
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0479$	$H_o = 9.05m$	$R = 6.0m$	$Cot \alpha = \frac{12.10}{11.5+6.0} = 6.91$	$R/H_o = 0.655$	$R = 5.93m$
				$R = 5.90m$	$Cot \alpha = \frac{12.10}{11.5+5.9} = 6.95$	$R/H_o = 0.650$	$R = 5.89m$
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0528$	$H_o = 9.97m$	$R = 6.0m$	$Cot \alpha = \frac{13.20}{12.5+6.0} = 7.14$	$R/H_o = 0.609$	$R = 6.07m$
				$R = 6.07m$	$Cot \alpha = \frac{13.20}{12.5+6.07} = 7.11$	$R/H_o = 0.61$	$R = 6.08m$
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0575$	$H_o = 10.85m$	$R = 6.2m$	$Cot \alpha = \frac{14.20}{13.5+6.2} = 7.56$	$R/H_o = 0.528$	$R = 5.82m$
				$R = 5.74m$	$Cot \alpha = \frac{14.20}{13.5+5.74} = 7.74$	$R/H_o = 0.527$	$R = 5.73m$
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0625$	$H_o = 11.80m$	$R = 5.5m$	$Cot \alpha = \frac{15.80}{14.5+5.5} = 7.9$	$R/H_o = 0.489$	$R = 5.77m$
				$R = 5.84m$	$Cot \alpha = \frac{15.80}{14.5+5.84} = 7.8$	$R/H_o = 0.495$	$R = 5.84m$
(13)	15.5m 碎波	$H_o/L_o = 0.0673$	$H_o = 12.70m$	$R = 5.9m$	$Cot \alpha = \frac{16.80}{15.5+5.9} = 7.85$	$R/H_o = 0.476$	$R = 6.05m$
				$R = 6.1m$	$Cot \alpha = \frac{16.80}{15.5+6.1} = 7.78$	$R/H_o = 0.481$	$R = 6.11m$

站 549 (SE)





-68-

(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$ $R=1.5m$
 $R=1.63m$

$Cot\alpha = \frac{65.0}{3.5+1.5} = -13.00$ $R/H_o=0.73$ $R=1.6m$
 $Cot\alpha = \frac{65.0}{3.5+1.63} = -12.69$ $R/H_o=0.750$ $R=1.64m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$ $R=2.0m$
 $R=2.32m$

$Cot\alpha = \frac{71.0}{4.5+2.0} = -10.91$ $R/H_o=0.75$ $R=2.24m$
 $Cot\alpha = \frac{71.0}{4.5+2.32} = -10.42$ $R/H_o=0.78$ $R=2.32m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$ $R=2.7m$
 $R=3.02m$

$Cot\alpha = \frac{77.0}{5.5+2.7} = -9.4$ $R/H_o=0.77$ $R=2.92m$
 $Cot\alpha = \frac{77.0}{5.5+3.02} = -9.04$ $R/H_o=0.80$ $R=3.03m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

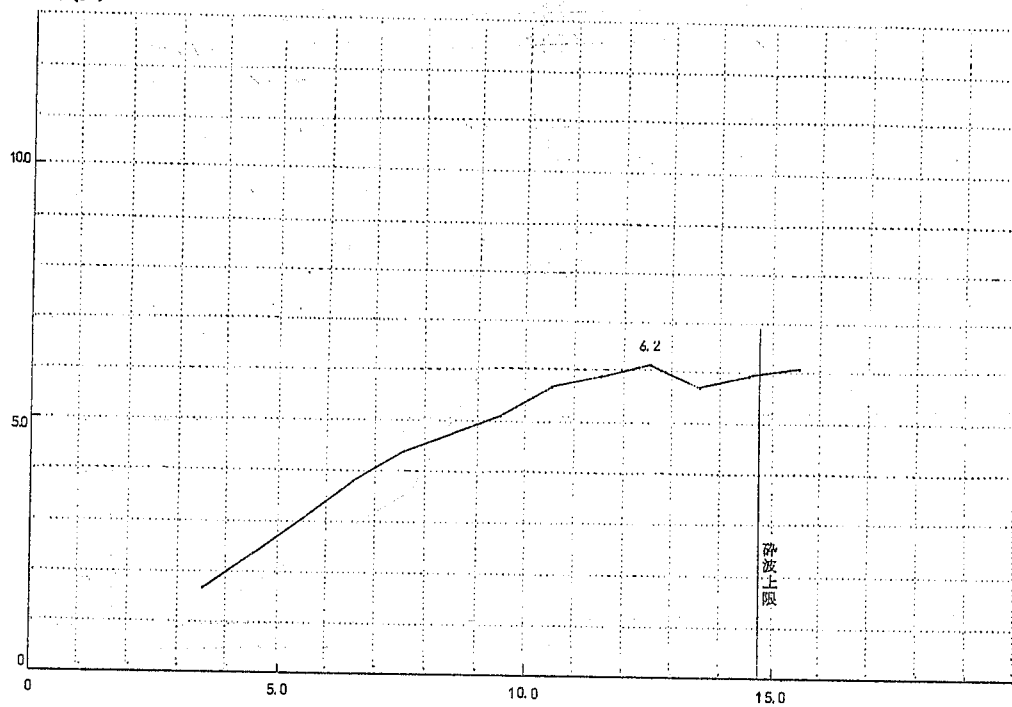
$H_o=4.62m$ $R=3.5m$
 $R=3.79m$

$Cot\alpha = \frac{82.0}{6.5+3.5} = -8.2$ $R/H_o=0.80$ $R=3.7m$
 $Cot\alpha = \frac{82.0}{6.5+3.79} = -7.98$ $R/H_o=0.821$ $R=3.80m$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.5m$	$R=4.4m$	$Cot\alpha=\frac{9.0}{7.5+4.4}=-7.55$	$R/H_o=0.80$	$R=4.4m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$	$H_o=6.36m$	$R=4.9m$ $R=4.78m$	$Cot\alpha=\frac{9.0}{8.5+4.9}=-7.39$ $Cot\alpha=\frac{9.0}{8.5+4.78}=-7.46$	$R/H_o=0.755$ $R/H_o=0.75$	$R=4.80m$ $R=4.78m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$	$H_o=7.25m$	$R=5.0m$ $R=5.15m$	$Cot\alpha=\frac{10.6}{9.5+5.0}=-7.30$ $Cot\alpha=\frac{10.6}{9.5+5.15}=-7.23$	$R/H_o=0.705$ $R/H_o=0.712$	$R=5.1m$ $R=5.16m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$	$H_o=8.19m$	$R=5.4m$ $R=5.73m$	$Cot\alpha=\frac{11.2}{10.5+5.14}=-7.05$ $Cot\alpha=\frac{11.2}{10.5+5.73}=-6.90$	$R/H_o=0.69$ $R/H_o=0.701$	$R=5.65m$ $R=5.74m$
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$	$H_o=9.05m$	$R=6.0m$ $R=5.96m$	$Cot\alpha=\frac{12.0}{11.5+6.0}=-6.85$ $Cot\alpha=\frac{12.0}{11.5+5.96}=-6.88$	$R/H_o=0.659$ $R/H_o=0.658$	$R=5.96m$ $R=5.97m$
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$	$H_o=9.97m$	$R=6.2m$	$Cot\alpha=\frac{13.0}{12.5+6.2}=-6.95$	$R/H_o=0.621$	$R=6.2m$
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0575$	$H_o=10.85m$	$R=6.3m$ $R=5.77m$	$Cot\alpha=\frac{14.8}{13.5+6.3}=-7.46$ $Cot\alpha=\frac{14.8}{13.5+5.77}=-7.69$	$R/H_o=0.545$ $R/H_o=0.530$	$R=5.91m$ $R=5.76m$
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0625$	$H_o=11.80m$	$R=5.7m$ $R=5.99m$	$Cot\alpha=\frac{15.6}{14.5+5.7}=-7.72$ $Cot\alpha=\frac{15.6}{14.5+5.99}=-7.60$	$R/H_o=0.501$ $R/H_o=0.509$	$R=5.91m$ $R=6.00m$
(13)	15.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0673$	$H_o=12.70m$	$R=6.2m$ $R=6.15m$	$Cot\alpha=\frac{16.6}{15.5+6.2}=-7.65$ $Cot\alpha=\frac{16.6}{15.5+6.15}=-7.66$	$R/H_o=0.485$ $R/H_o=0.484$	$R=6.15m$ $R=6.14m$

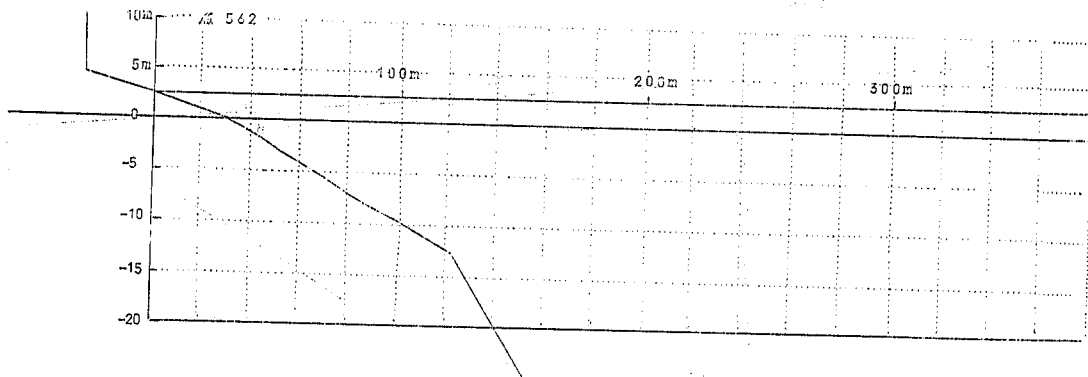
№ 550 (S.D.)

R (m)



碎波上限

db (m)



(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=2.0m$

$$\cot \alpha = \frac{6.60}{3.5+2.0} = 12.0$$

$$R/H_o=0.8 \quad R=1.75m$$

$R=1.61m$

$$\cot \alpha = \frac{6.60}{3.5+1.61} = 12.9$$

$$R/H_o=0.734 \quad R=1.61m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=2.0m$

$$\cot \alpha = \frac{7.20}{4.5+2.0} = 11.1$$

$$R/H_o=0.73 \quad R=2.18m$$

$R=2.24m$

$$\cot \alpha = \frac{7.20}{4.5+2.24} = 10.7$$

$$R/H_o=0.756 \quad R=2.25m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$

$R=2.50m$

$$\cot \alpha = \frac{7.80}{5.5+2.5} = 9.75$$

$$R/H_o=0.74 \quad R=2.80m$$

$R=2.98m$

$$\cot \alpha = \frac{7.80}{5.5+2.98} = 9.2$$

$$R/H_o=0.786 \quad R=2.98m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=3.20m$

$$\cot \alpha = \frac{8.60}{6.5+3.2} = 8.86$$

$$R/H_o=0.75 \quad R=3.46m$$

$R=3.58$

$$\cot \alpha = \frac{8.60}{6.5+3.58} = 8.54$$

$$R/H_o=0.775 \quad R=3.58m$$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$	$R=3.8m$	$Cot\alpha=\frac{9.20}{7.5+3.8}$	-8.15	$R/H_o=0.739$	$R=4.07m$
	$R=4.17m$	$Cot\alpha=\frac{9.20}{7.5+4.17}$	-7.89	$R/H_o=0.758$	$R=4.18m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$	$R=4.5m$	$Cot\alpha=\frac{9.90}{8.5+4.5}$	-7.61	$R/H_o=0.731$	$R=4.65m$
	$R=4.70m$	$Cot\alpha=\frac{9.90}{8.5+4.7}$	-7.5	$R/H_o=0.74$	$R=4.7m$

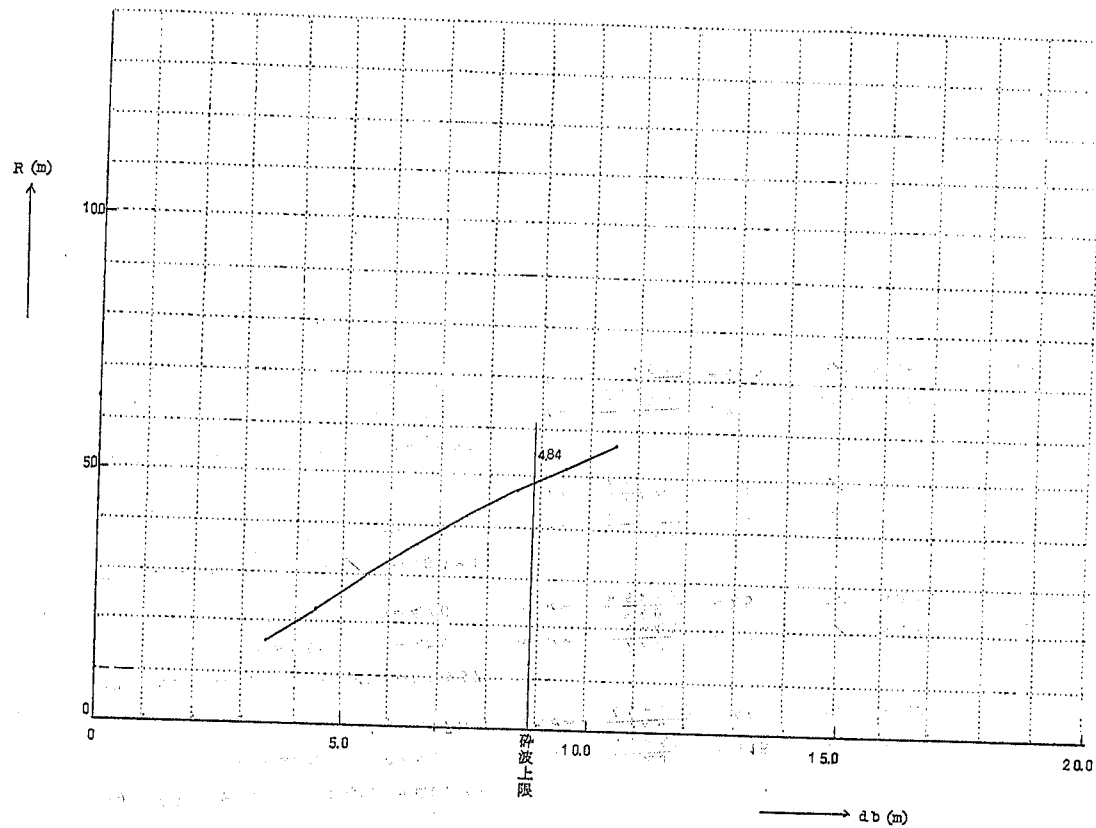
(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

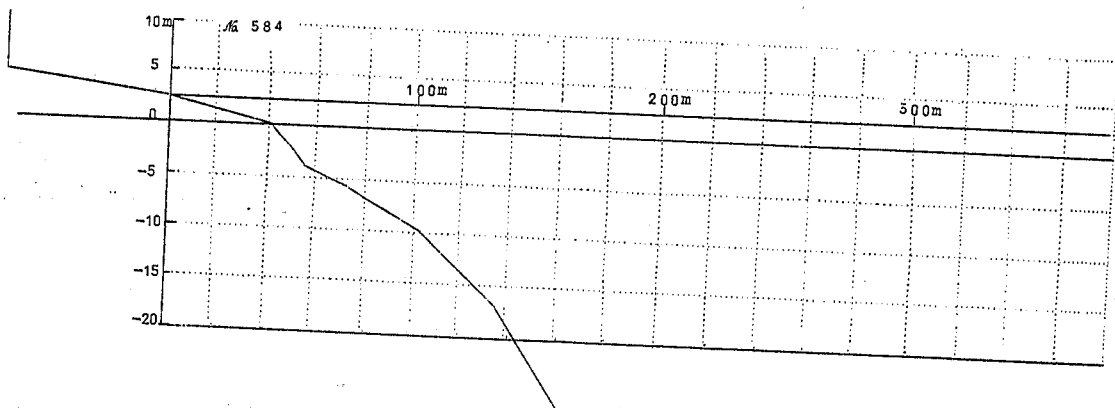
$H_o=7.25m$	$R=4.8m$	$Cot\alpha=\frac{10.60}{9.5+4.8}$	-7.4	$R/H_o=0.70$	$R=5.08m$
	$R=5.15m$	$Cot\alpha=\frac{10.60}{9.5+5.15}$	-7.25	$R/H_o=0.71$	$R=5.15m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$	$R=5.5m$	$Cot\alpha=\frac{11.30}{10.5+5.5}$	-7.06	$R/H_o=0.68$	$R=5.56m$
	$R=5.65m$	$Cot\alpha=\frac{11.30}{10.5+5.65}$	-7.03	$R/H_o=0.69$	$R=5.65m$

№ 562 (S.E)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0116$

$$H_o = 2.19m \quad R = 1.5m$$

$$R = 0.73m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.11.0}{3.5+1.5} = 2.2.2$$

$$R/H_o = 0.4$$

$$R = 0.877m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.11.0}{3.5+0.73} = 2.6.2$$

$$R/H_o = 0.335$$

$$R = 0.733m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0158$

$$H_o = 2.98m \quad R = 1.0m$$

$$R = 1.12m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.15.0}{4.5+1.0} = 2.0.95$$

$$R/H_o = 0.368$$

$$R = 1.095m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.15.0}{4.5+1.12} = 2.0.5$$

$$R/H_o = 0.374$$

$$R = 1.12m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0200$

$$H_o = 3.79m \quad R = 1.5m$$

$$R = 1.58m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.18.0}{5.5+1.5} = 1.6.9$$

$$R/H_o = 0.411$$

$$R = 1.56m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.18.0}{5.5+1.58} = 1.6.7$$

$$R/H_o = 0.418$$

$$R = 1.58m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0244$

$$H_o = 4.62m \quad R = 2.0m$$

$$R = 2.12m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.21.0}{6.5+2.0} = 1.4.25$$

$$R/H_o = 0.451$$

$$R = 2.09m$$

$$\cot \alpha = \frac{1.21.0}{6.5+2.12} = 1.4.0$$

$$R/H_o = 0.460$$

$$R = 2.12m$$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$ $R=2.5m$

$$\cot \alpha = \frac{130.0}{7.5+2.5} = -13.0$$

$R/H_o=0.46$ $R=2.53m$

$R=2.53m$

$$\cot \alpha = \frac{130.0}{7.5+2.53} = -12.97$$

$R/H_o=0.46$ $R=2.53m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$ $R=3.0m$

$$\cot \alpha = \frac{140.0}{8.5+3.0} = -12.19$$

$R/H_o=0.459$ $R=2.92m$

$R=2.89m$

$$\cot \alpha = \frac{140.0}{8.5+2.89} = -12.30$$

$R/H_o=0.453$ $R=2.89m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$ $R=3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{146.0}{9.5+3.5} = -11.23$$

$R/H_o=0.461$ $R=3.34m$

$R=3.34m$

$$\cot \alpha = \frac{146.0}{9.5+3.34} = -11.35$$

$R/H_o=0.458$ $R=3.33m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$ $R=3.7m$

$$\cot \alpha = \frac{154.0}{10.5+3.7} = -10.83$$

$R/H_o=0.456$ $R=3.74m$

$R=3.74m$

$$\cot \alpha = \frac{154.0}{10.5+3.74} = -10.8$$

$R/H_o=0.457$ $R=3.74m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$ $R=4.0m$

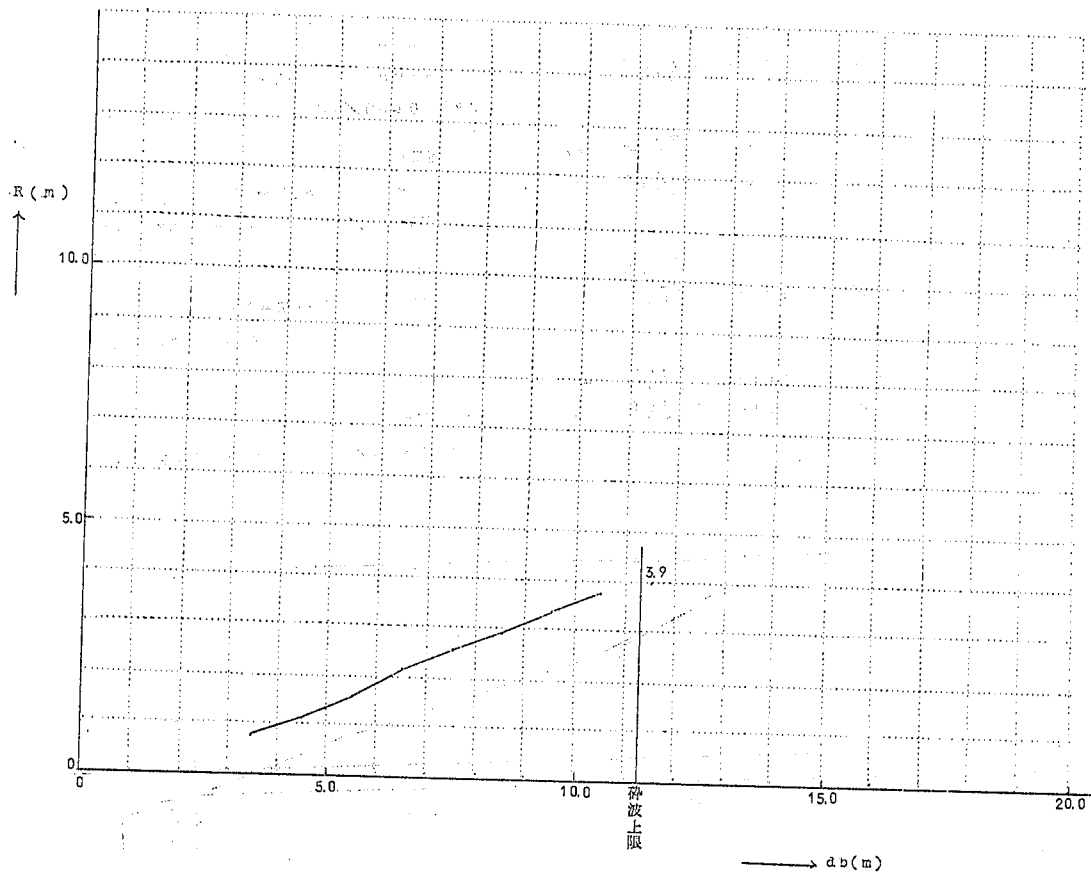
$$\cot \alpha = \frac{161.0}{11.5+4.0} = -10.39$$

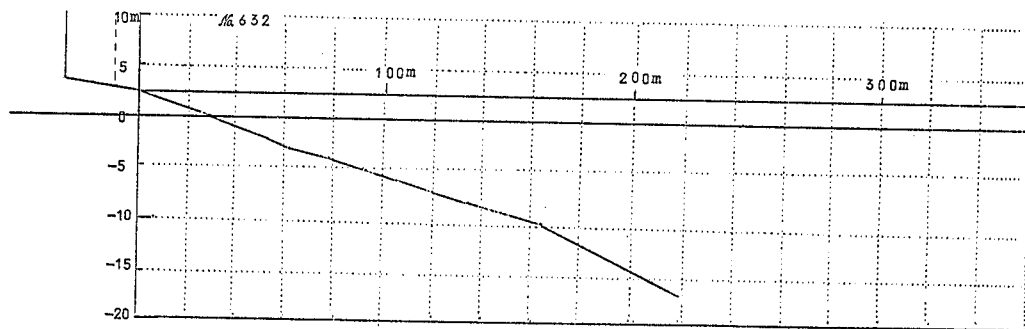
$R/H_o=0.44$ $R=3.98m$

$R=3.98m$

$$\cot \alpha = \frac{161.0}{11.5+3.98} = -10.40$$

$R/H_o=0.44$ $R=3.98m$





- (1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$
 $H_o=2.19m$ $R=2.0m$ $Cot\alpha=\frac{7.30}{3.5+2.0}=-13.3$ $R/H_o=0.71$ $R=1.53m$
 $R=1.40m$ $Cot\alpha=\frac{7.30}{3.5+1.4}=-14.9$ $R/H_o=0.64$ $R=1.40m$
- (2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$
 $H_o=2.98m$ $R=2.0m$ $Cot\alpha=\frac{8.20}{4.5+2.0}=-12.6$ $R/H_o=0.635$ $R=1.89m$
 $R=1.89m$ $Cot\alpha=\frac{8.20}{4.3+1.89}=-12.8$ $R/H_o=0.630$ $R=1.88m$
- (3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$
 $H_o=3.79m$ $R=2.2m$ $Cot\alpha=\frac{9.10}{5.5+2.2}=-11.8$ $R/H_o=0.605$ $R=2.29m$
 $R=2.3m$ $Cot\alpha=\frac{9.10}{5.5+2.3}=-11.7$ $R/H_o=0.61$ $R=2.31m$
- (4) 6.6m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$
 $H_o=4.62m$ $R=2.8m$ $Cot\alpha=\frac{10.70}{6.5+2.8}=-11.5$ $R/H_o=0.57$ $R=2.63m$
 $R=2.56m$ $Cot\alpha=\frac{10.70}{6.5+2.56}=-11.8$ $R/H_o=0.555$ $R=2.56m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=-\frac{1.22.0}{7.5+3.0}$	$-1.1.6$	$R/H_o=0.52$	$R=2.86m$
	$R=2.80m$	$Cot\alpha=-\frac{1.22.0}{7.5+2.8}$	$-1.1.8$	$R/H_o=0.51$	$R=2.80m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$	$R=3.2m$	$Cot\alpha=-\frac{1.34.0}{8.5+3.2}$	$-1.1.45$	$R/H_o=0.49$	$R=3.12m$
	$R=3.12m$	$Cot\alpha=-\frac{1.34.0}{8.5+3.12}$	$-1.1.40$	$R/H_o=0.49$	$R=3.12m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$	$R=3.3m$	$Cot\alpha=-\frac{1.42.0}{9.5+3.3}$	$-1.1.60$	$R/H_o=0.45$	$R=3.26m$
	$R=3.26m$	$Cot\alpha=-\frac{1.42.0}{9.5+3.26}$	$-1.1.70$	$R/H_o=0.45$	$R=3.26m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

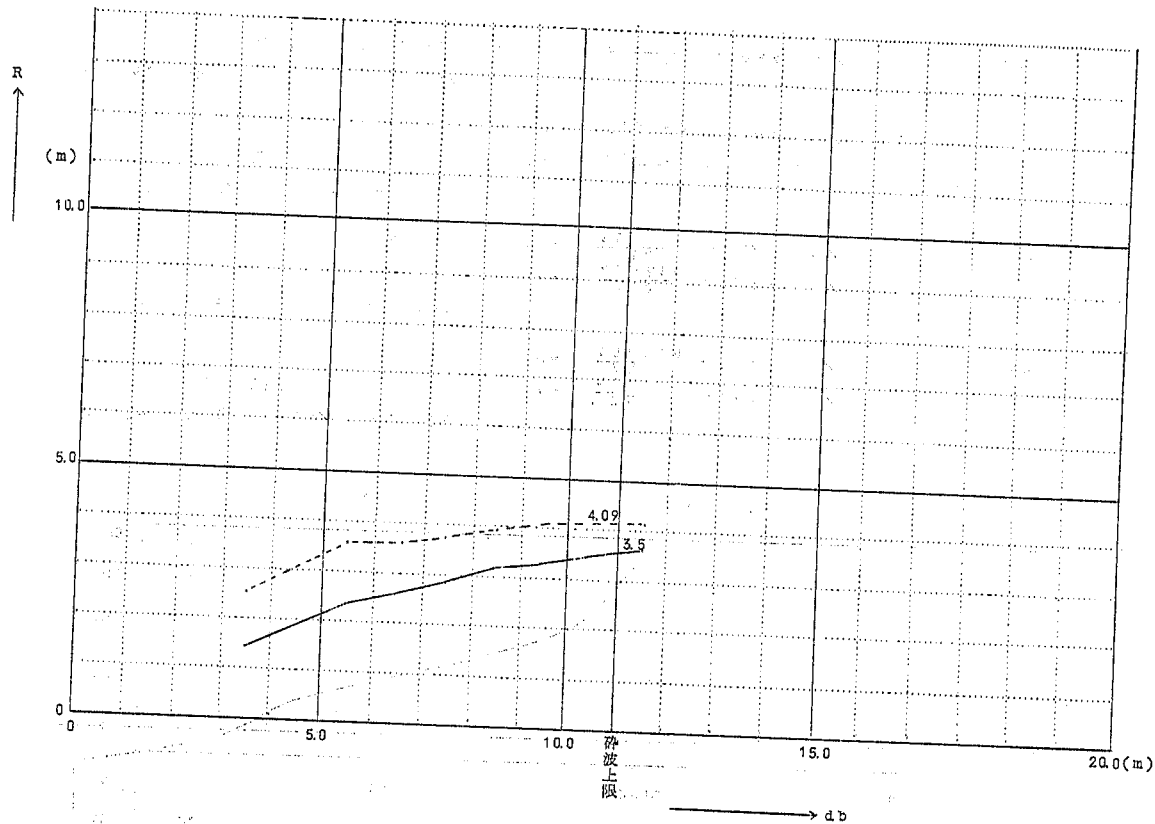
$H_o=8.19m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=-\frac{1.63.0}{10.5+3.5}$	$-1.1.60$	$R/H_o=0.425$	$R=3.48m$
	$R=3.48m$	$Cot\alpha=-\frac{1.63.0}{10.5+3.48}$	$-1.1.70$	$R/H_o=0.424$	$R=3.47m$

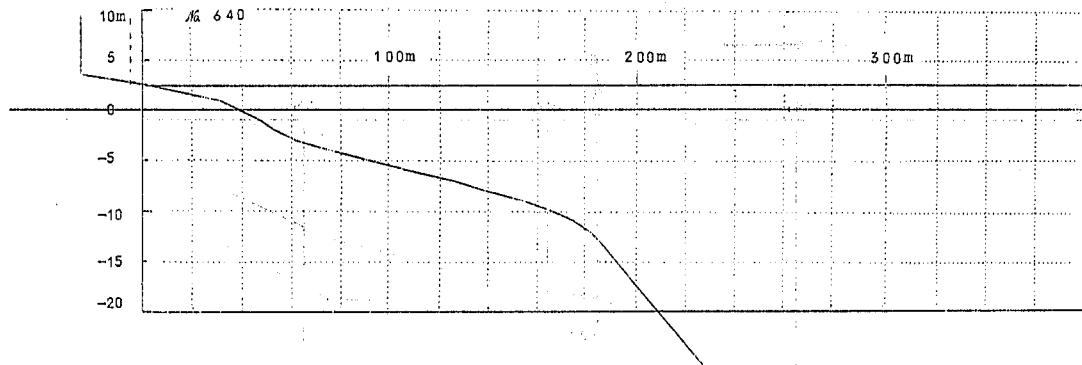
(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479m$

$H_o=9.05m$	$R=3.60m$	$Cot\alpha=-\frac{1.77.0}{11.5+3.6}$	$-1.1.70$	$R/H_o=0.397$	$R=3.59m$
-------------	-----------	--------------------------------------	-----------	---------------	-----------

版 632 (汀線変動を20mと仮定した計算)

(1)	3.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0116$	$H_o=2.19m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{53.0}{3.5+4.0}=-7.07$	$R/H_o=1.44$	$R=3.15m$
				$R=2.5m$	$Cot\alpha=-\frac{53.0}{3.5+2.5}=-8.75$	$R/H_o=1.14$	$R=2.5m$
(2)	4.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0158$	$H_o=2.98m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=-\frac{62.0}{4.5+3.0}=-8.28$	$R/H_o=1.01$	$R=3.0m$
(3)	5.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0200$	$H_o=3.79m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=-\frac{71.0}{5.5+3.5}=-7.9$	$R/H_o=0.93$	$R=3.52m$
(4)	6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$	$H_o=4.62m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{87.0}{6.5+4.0}=-8.29$	$R/H_o=0.80$	$R=3.7m$
				$R=3.6m$	$Cot\alpha=-\frac{87.0}{6.5+3.6}=-8.6$	$R/H_o=0.775$	$R=3.58m$
(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.5m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{102.0}{7.5+4.0}=-8.87$	$R/H_o=0.68$	$R=3.74m$
				$R=3.69m$	$Cot\alpha=-\frac{102.0}{7.5+3.69}=-9.12$	$R/H_o=0.67$	$R=3.69m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$	$H_o=6.36m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=-\frac{114.0}{8.5+3.5}=-9.5$	$R/H_o=0.59$	$R=3.76m$
				$R=3.85m$	$Cot\alpha=-\frac{114.0}{8.5+3.85}=-9.25$	$R/H_o=0.608$	$R=3.87m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$	$H_o=7.25m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{129.0}{9.5+4.0}=-9.55$	$R/H_o=0.55$	$R=4.0m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$	$H_o=8.19m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{143.0}{10.5+4.0}=-9.89$	$R/H_o=0.495$	$R=4.05m$
				$R=4.08m$	$Cot\alpha=-\frac{143.0}{10.5+4.08}=-9.82$	$R/H_o=0.499$	$R=4.09m$
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$	$H_o=9.05m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{157.0}{11.5+4.0}=-10.11$	$R/H_o=0.451$	$R=4.08m$
				$R=4.08m$	$Cot\alpha=-\frac{157.0}{11.5+4.08}=-10.09$	$R/H_o=0.451$	$R=4.08m$





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=2.0m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{7.30}{3.5+2.0} = -13.3$$

$R/H_o=0.71$

$R=1.55m$

$R=1.38m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{7.30}{3.5+1.38} = -14.9$$

$R/H_o=0.63$

$R=1.38m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=2.0m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{7.90}{4.5+2.10} = -12.15$$

$R/H_o=0.655$

$R=1.95m$

$R=1.95m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{7.90}{4.5+1.95} = -12.2$$

$R/H_o=0.655$

$R=1.95m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$

$R=2.40m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{8.70}{5.5+2.40} = -11.0$$

$R/H_o=0.655$

$R=2.48m$

$R=2.52m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{8.70}{5.5+2.52} = -10.85$$

$R/H_o=0.665$

$R=2.52m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=2.80m$

$Cot\alpha=$

$$\frac{10.10}{6.5+2.80} = -10.86$$

$R/H_o=0.604$

$R=2.79m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0291$

$$H_o = 5.50m \quad R = 3.00m \quad \cot \alpha = \frac{11.50}{8.5+3.0} = -10.96 \quad R/H_o = 0.55 \quad R = 3.02m$$

$$R = 3.02m \quad \cot \alpha = \frac{11.50}{8.5+3.02} = -10.96 \quad R/H_o = 0.55 \quad R = 3.02m$$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0337$

$$H_o = 6.36m \quad R = 3.3m \quad \cot \alpha = \frac{13.30}{8.5+3.3} = -11.3 \quad R/H_o = 0.495 \quad R = 3.15m$$

$$R = 3.13m \quad \cot \alpha = \frac{13.30}{8.5+3.13} = -11.4 \quad R/H_o = 0.493 \quad R = 3.13m$$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0384$

$$H_o = 7.25m \quad R = 3.2m \quad \cot \alpha = \frac{15.40}{8.5+3.2} = -11.9 \quad R/H_o = 0.44 \quad R = 3.19m$$

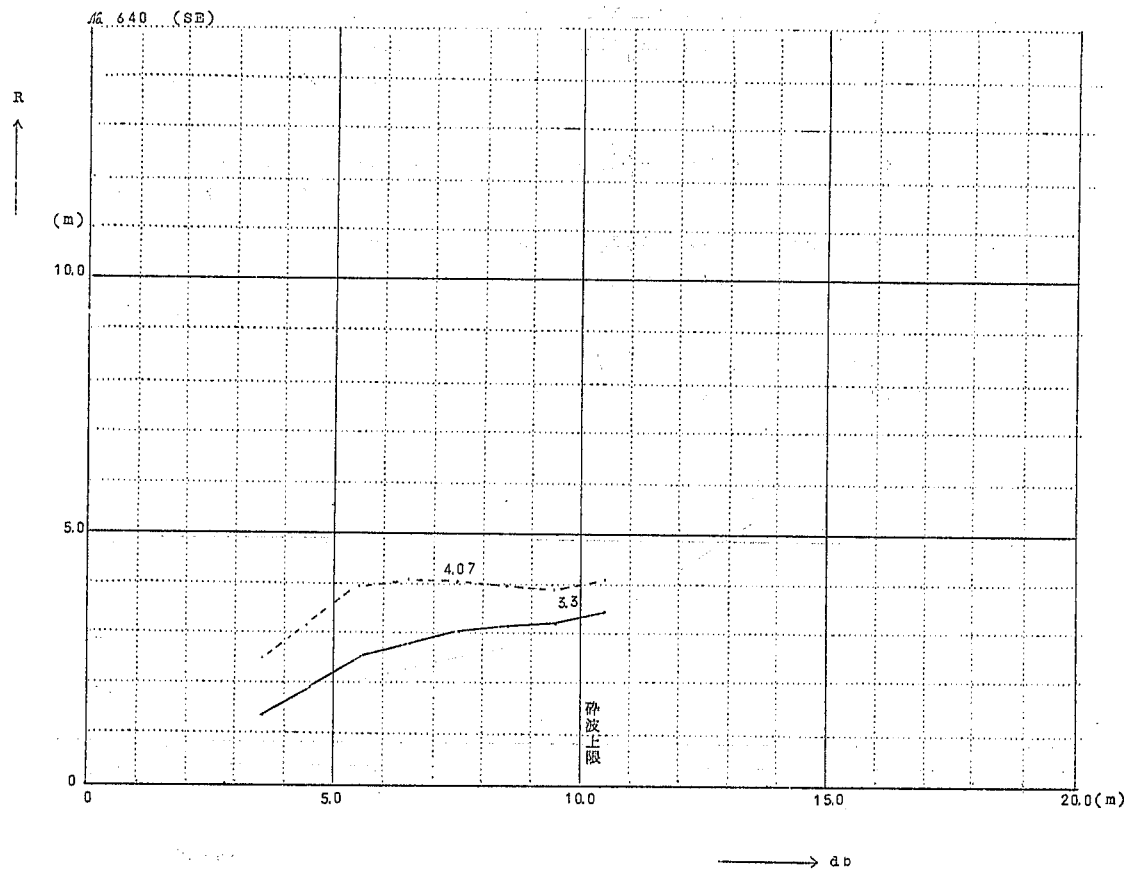
(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0433$

$$H_o = 8.19m \quad R = 3.3m \quad \cot \alpha = \frac{16.40}{10.5+3.3} = -11.9 \quad R/H_o = 0.415 \quad R = 3.40m$$

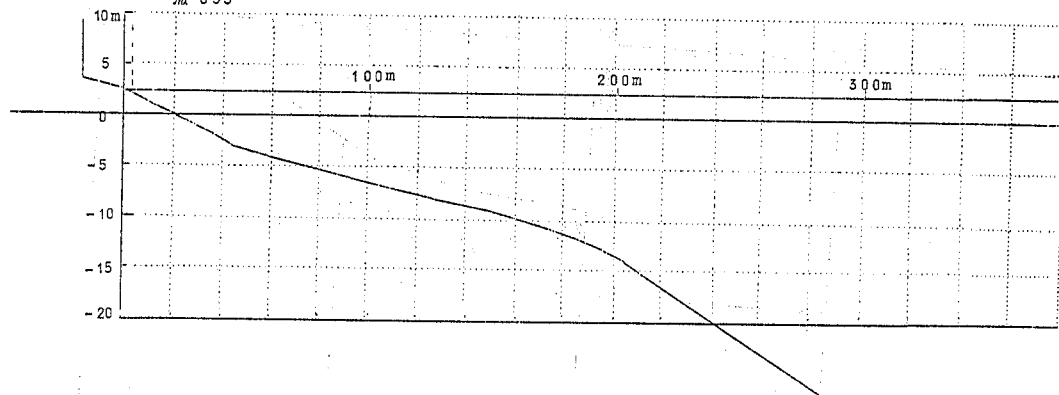
$$R = 3.43m \quad \cot \alpha = \frac{16.40}{10.5+3.43} = -11.8 \quad R/H_o = 0.418 \quad R = 3.43m$$

表 6 4 0 (汀線変動を 20 m と仮定した計算)

(1) 3.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0116$						
	$H_o=2.19m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=-\frac{5.30}{3.5+3.0}$	-8.15	$R/H_o=1.24$	$R=2.70m$	
		$R=2.50m$	$Cot\alpha=-\frac{5.30}{3.5+2.5}$	-8.82	$R/H_o=1.13$	$R=2.48m$	
(2) 4.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0158$						
	$H_o=2.98m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=-\frac{5.90}{4.5+3.0}$	-7.86	$R/H_o=1.07$	$R=3.19m$	
		$R=3.25m$	$Cot\alpha=-\frac{5.90}{4.5+3.25}$	-7.63	$R/H_o=1.09$	$R=3.25m$	
(3) 5.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0200$						
	$H_o=3.79m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=-\frac{6.70}{5.5+3.5}$	-7.45	$R/H_o=1.0$	$R=3.79m$	
		$R=3.9m$	$Cot\alpha=-\frac{6.70}{5.5+3.9}$	-7.14	$R/H_o=1.035$	$R=3.92m$	
(4) 6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$						
	$H_o=4.62m$	$R=4.5m$	$Cot\alpha=-\frac{8.10}{6.5+4.5}$	-7.36	$R/H_o=0.9$	$R=4.15m$	
		$R=4.07m$	$Cot\alpha=-\frac{8.10}{6.5+4.07}$	-7.66	$R/H_o=0.88$	$R=4.07m$	
(5) 7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$						
	$H_o=5.5m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{9.50}{7.5+4.0}$	-8.6	$R/H_o=0.73$	$R=4.02m$	
(6) 8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$						
	$H_o=6.36m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{11.30}{8.5+4.0}$	-9.05	$R/H_o=0.62$	$R=3.94m$	
		$R=3.94m$	$Cot\alpha=-\frac{11.30}{8.5+3.94}$	-9.09	$R/H_o=0.62$	$R=3.94m$	
(7) 9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$						
	$H_o=7.25m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{13.10}{9.5+4.0}$	-9.7	$R/H_o=0.531$	$R=3.85m$	
		$R=3.85m$	$Cot\alpha=-\frac{13.10}{9.5+3.85}$	-9.8	$R/H_o=0.530$	$R=3.84m$	
(8) 10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$						
	$H_o=8.19m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{14.40}{10.5+4.0}$	-9.94	$R/H_o=0.493$	$R=4.03m$	
		$R=4.03m$	$Cot\alpha=-\frac{14.40}{10.5+4.03}$	-9.90	$R/H_o=0.493$	$R=4.03m$	



No. 653

(1) 2.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.00766$ $H_o = 1.45m$ $R = 2.7m$

$$\cot \alpha = \frac{3.2.0}{2.5+2.7} = -7.5$$

$$R/H_o = 1.61$$

$$R = 2.53m$$

 $R = 2.03m$

$$\cot \alpha = \frac{3.2.0}{2.5+2.03} = -8.6$$

$$R/H_o = 1.40$$

$$R = 2.03m$$

(2) 3.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0116$ $H_o = 2.19m$ $R = 1.5m$

$$\cot \alpha = \frac{4.7.0}{3.5+1.5} = -9.4$$

$$R/H_o = 1.05$$

$$R = 2.30m$$

 $R = 3.11m$

$$\cot \alpha = \frac{4.7.0}{3.5+3.11} = -7.11$$

$$R/H_o = 1.42$$

$$R = 3.11m$$

(3) 4.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0158$ $H_o = 2.98m$ $R = 3.50m$

$$\cot \alpha = \frac{5.5.0}{4.5+3.5} = -6.89$$

$$R/H_o = 1.21$$

$$R = 3.60m$$

 $R = 3.76m$

$$\cot \alpha = \frac{5.5.0}{4.5+3.76} = -6.67$$

$$R/H_o = 1.26$$

$$R = 3.76m$$

(4) 5.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0200$ $H_o = 3.79m$ $R = 4.5m$

$$\cot \alpha = \frac{6.0.0}{5.5+4.5} = -6.0$$

$$R/H_o = 1.25$$

$$R = 4.75m$$

 $R = 4.93m$

$$\cot \alpha = \frac{6.0.0}{5.5+4.93} = -5.75$$

$$R/H_o = 1.30$$

$$R = 4.93m$$

(5)	6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$	$H_o=4.62m$	$R=5.4m$	$Cot\alpha=\frac{75.0}{6.5+5.4}$	-6.3m	$R/H_o=1.06$	$R=4.9m$
				$R=4.62m$	$Cot\alpha=\frac{75.0}{6.5+4.62}$	-6.71	$R/H_o=1.00$	$R=4.62m$
(6)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.5m$	$R=4.5m$	$Cot\alpha=\frac{91.0}{7.5+4.5}$	-7.6	$R/H_o=0.80$	$R=4.4m$
				$R=4.32m$	$Cot\alpha=\frac{91.0}{7.5+4.32}$	-7.7	$R/H_o=0.785$	$R=4.32m$
(7)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$	$H_o=6.36m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{110.0}{8.5+4.0}$	-8.8	$R/H_o=0.635$	$R=4.04m$
				$R=4.04m$	$Cot\alpha=\frac{110.0}{8.5+4.04}$	-8.78	$R/H_o=0.632$	$R=4.03m$
(8)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$	$H_o=7.25m$	$R=3.8m$	$Cot\alpha=\frac{125.0}{9.5+3.8}$	-9.4	$R/H_o=0.555$	$R=4.02m$
				$R=4.1m$	$Cot\alpha=\frac{125.0}{9.5+4.1}$	-9.2	$R/H_o=0.565$	$R=4.1m$
(9)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$	$H_o=8.19m$	$R=4.4m$	$Cot\alpha=\frac{144.0}{10.5+4.4}$	-9.65	$R/H_o=0.51$	$R=4.17m$
				$R=4.1m$	$Cot\alpha=\frac{144.0}{10.5+4.1}$	-9.86	$R/H_o=0.50$	$R=4.10m$
(10)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$	$H_o=9.05m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{164.0}{11.5+4.0}$	-10.6	$R/H_o=0.437$	$R=3.97m$
				$R=3.97m$	$Cot\alpha=\frac{164.0}{11.5+3.97}$	-10.6	$R/H_o=0.437$	$R=3.97m$
(11)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$	$H_o=9.97m$	$R=3.7m$	$Cot\alpha=\frac{176.0}{12.5+3.7}$	-10.86	$R/H_o=0.411$	$R=4.1m$
				$R=4.1m$	$Cot\alpha=\frac{176.0}{12.5+4.1}$	-10.6	$R/H_o=0.412$	$R=4.1m$

表 6 5 3 (汀線変動を 20 m と仮定した計算)

(1)	2.5m 碎波	$H_o/L_o=0.00766$	$H_o=1.45m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=\frac{12.0}{2.5+3.0}=-3.46$	$R/H_o=3.34$	$R=4.85m$
				$R=5.25m$	$Cot\alpha=\frac{12.0}{2.5+5.25}=-2.46$	$R/H_o=3.61$	$R=5.25m$
(2)	3.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0116$	$H_o=2.19m$	$R=5.5m$	$Cot\alpha=\frac{27.0}{3.5+5.5}=-3.0$	$R/H_o=3.11$	$R=6.82m$
				$R=7.04m$	$Cot\alpha=\frac{27.0}{3.5+7.04}=-2.56$	$R/H_o=3.21$	$R=7.04m$
(3)	4.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0158$	$H_o=2.98m$	$R=7.5m$	$Cot\alpha=\frac{35.0}{4.5+7.5}=-2.92$	$R/H_o=2.78$	$R=8.28m$
				$R=8.35m$	$Cot\alpha=\frac{35.0}{4.5+8.35}=-2.72$	$R/H_o=2.8$	$R=8.35m$
(4)	5.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0200$	$H_o=3.79m$	$R=9.0m$	$Cot\alpha=\frac{49.0}{5.5+9.0}=-2.77$	$R/H_o=2.5m$	$R=9.5m$
				$R=9.67m$	$Cot\alpha=\frac{49.0}{5.5+9.67}=-2.64$	$R/H_o=2.55$	$R=9.67m$
(5)	6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$	$H_o=4.62m$	$R=11.0m$	$Cot\alpha=\frac{55.0}{6.5+11.0}=-3.14$	$R/H_o=2.09$	$R=9.65m$
				$R=8.36m$	$Cot\alpha=\frac{55.0}{6.5+8.36}=-3.70$	$R/H_o=1.80$	$R=8.34m$
(6)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.5m$	$R=8.0m$	$Cot\alpha=\frac{71.0}{7.5+8.0}=-4.58$	$R/H_o=1.33$	$R=7.31m$
				$R=6.77m$	$Cot\alpha=\frac{71.0}{7.5+6.77}=-4.98$	$R/H_o=1.23$	$R=6.77m$
(7)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$	$H_o=6.36m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{90.0}{8.5+4.0}=-7.2$	$R/H_o=0.78$	$R=4.95m$
				$R=5.44m$	$Cot\alpha=\frac{90.0}{8.5+5.44}=-6.45$	$R/H_o=0.865$	$R=5.44m$

(8) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$	$R=6.0m$	$Cot\alpha = \frac{105.0}{9.5+4.0}$	-6.79	$R/H_o=0.77$	$R=5.65m$
	$R=5.30m$	$Cot\alpha = \frac{105.0}{9.5+5.3}$	-7.1	$R/H_o=0.73$	$R=5.30m$

(9) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

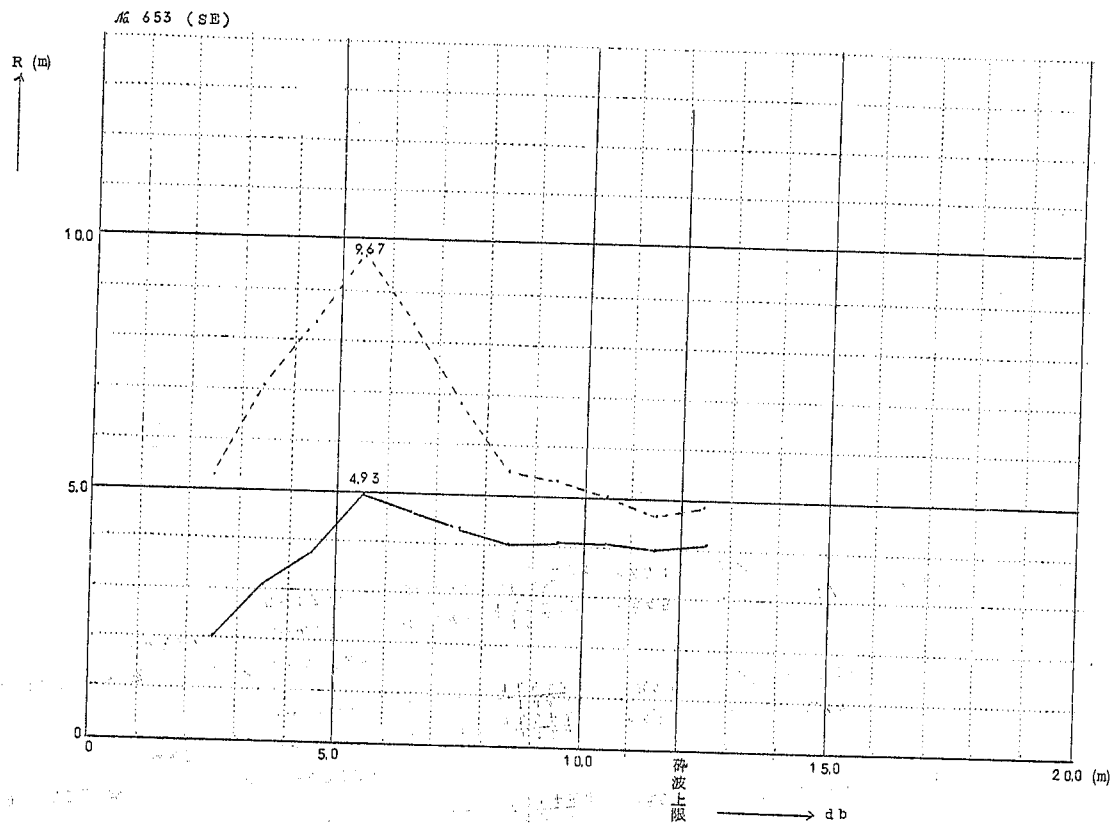
$H_o=8.19m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha = \frac{124.0}{10.5+5.0}$	-8.05	$R/H_o=0.61$	$R=5.0m$
-------------	----------	--------------------------------------	---------	--------------	----------

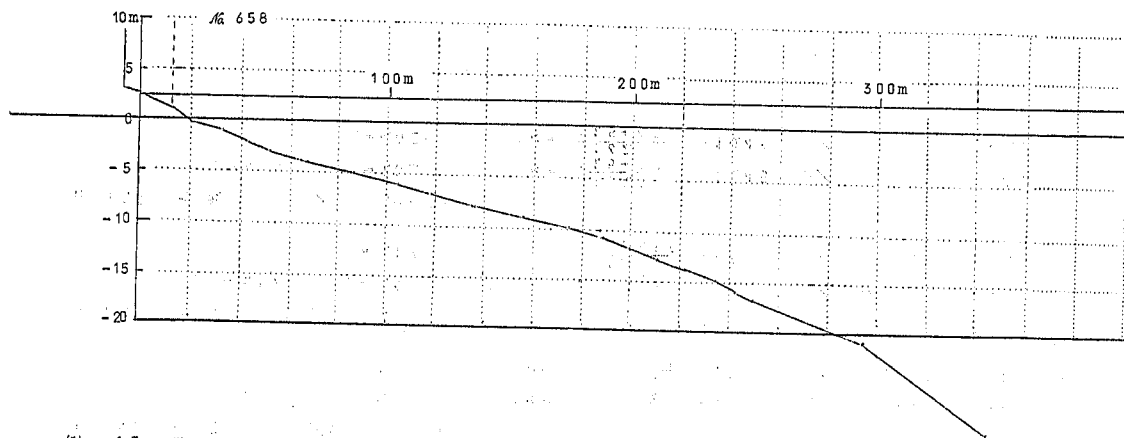
(10) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha = \frac{144.0}{11.5+4.0}$	-9.30	$R/H_o=0.49$	$R=4.44m$
	$R=4.66m$	$Cot\alpha = \frac{144.0}{11.5+4.66}$	-8.91	$R/H_o=0.515$	$R=4.66m$

(11) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha = \frac{156.0}{12.5+4.0}$	-9.45	$R/H_o=0.47$	$R=4.69m$
	$R=4.79m$	$Cot\alpha = \frac{156.0}{12.5+4.79}$	-9.04	$R/H_o=0.484$	$R=4.83m$





(1) 1.5m 碎波 $H_o/L_o=0.00407$

$H_o=0.77$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=$	$\frac{21.0}{1.5+3.5}$	-4.2	$R/H_o=3.75$	$R=2.89m$
	$R=2.5m$	$Cot\alpha=$	$\frac{21.0}{1.5+2.5}$	-5.25	$R/H_o=3.22$	$R=2.49m$

(2) 2.5m 碎波 $H_o/L_o=0.00766$

$H_o=1.45m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=$	$\frac{26.0}{2.5+3.5}$	-4.34	$R/H_o=2.94$	$R=4.27m$
	$R=4.76m$	$Cot\alpha=$	$\frac{26.0}{2.5+4.76}$	-3.58	$R/H_o=3.3$	$R=4.78m$

(3) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=$	$\frac{41.0}{3.5+3.5}$	-5.85	$R/H_o=1.78$	$R=3.9m$
	$R=4.38m$	$Cot\alpha=$	$\frac{41.0}{3.5+4.38}$	-5.20	$R/H_o=2.0$	$R=4.38m$

(4) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$	$R=4.8m$	$Cot\alpha=$	$\frac{50.0}{4.5+4.8}$	-5.38	$R/H_o=1.60$	$R=4.76m$
	$R=4.76m$	$Cot\alpha=$	$\frac{50.0}{4.5+4.76}$	-5.40	$R/H_o=1.59$	$R=4.75m$

(5)	5.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0200$	$H_o=3.79m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha=-\frac{5.20}{5.5+5.0}=-5.61$	$R/H_o=1.34$	$R=5.09m$
				$R=5.09m$	$Cot\alpha=-\frac{5.20}{5.5+5.09}=-5.58$	$R/H_o=1.34$	$R=5.09m$
(6)	6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$	$H_o=4.62m$	$R=5.4m$	$Cot\alpha=-\frac{7.40}{6.5+5.4}=-6.21$	$R/H_o=1.08$	$R=5.0m$
				$R=4.67m$	$Cot\alpha=-\frac{7.40}{6.5+4.67}=-6.64$	$R/H_o=1.00$	$R=4.67m$
(7)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.50m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha=-\frac{9.30}{7.5+5.0}=-7.45$	$R/H_o=0.81$	$R=4.45m$
				$R=4.20m$	$Cot\alpha=-\frac{9.30}{7.5+4.2}=-7.95$	$R/H_o=0.765$	$R=4.20m$
(8)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$	$H_o=6.36m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{11.10}{8.5+4.0}=-8.9$	$R/H_o=0.629$	$R=4.00m$
(9)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$	$H_o=7.25m$	$R=3.6m$	$Cot\alpha=-\frac{12.50}{9.5+3.6}=-9.55$	$R/H_o=0.55$	$R=4.00m$
				$R=4.14m$	$Cot\alpha=-\frac{12.50}{9.5+4.14}=-9.16$	$R/H_o=0.571$	$R=4.14m$
(10)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$	$H_o=8.19m$	$R=4.3m$	$Cot\alpha=-\frac{14.20}{10.5+4.3}=-9.6$	$R/H_o=0.51$	$R=4.17m$
				$R=4.17m$	$Cot\alpha=-\frac{14.20}{10.5+4.17}=-9.7$	$R/H_o=0.509$	$R=4.16m$
(11)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$	$H_o=9.05m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=-\frac{16.20}{11.5+4.0}=-10.45$	$R/H_o=0.444$	$R=4.02m$
				$R=4.02m$	$Cot\alpha=-\frac{16.20}{11.5+4.02}=-10.43$	$R/H_o=0.445$	$R=4.03m$

658 (汀線変動を20mと仮定した計算)

- (1) 2.5m 碎波 $H_o/L_o=0.00766$
 $H_o=1.45m$ $R=5.0m$ $Cot\alpha=\frac{4.0}{2.5+5.0}=-0.8$ $R/H_o=3.3$ $R=4.8m$
 $R=4.85m$ $Cot\alpha=\frac{4.0}{2.5+4.85}=-0.816$ $R/H_o=3.36$ $R=4.87m$
- (2) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$
 $H_o=2.19m$ $R=5.3m$ $Cot\alpha=\frac{2.1.0}{3.5+5.3}=-2.39$ $R/H_o=3.24$ $R=7.1m$
 $R=7.23m$ $Cot\alpha=\frac{2.1.0}{3.5+7.23}=-1.96$ $R/H_o=3.31$ $R=7.23m$
- (3) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$
 $H_o=2.98m$ $R=8.0m$ $Cot\alpha=\frac{3.0.0}{4.5+8.0}=-2.4$ $R/H_o=2.9$ $R=8.65m$
 $R=8.65m$ $Cot\alpha=\frac{3.0.0}{4.5+8.65}=-2.28$ $R/H_o=2.91$ $R=8.66m$
- (4) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$
 $H_o=3.79m$ $R=9.5m$ $Cot\alpha=\frac{3.9.0}{5.5+9.5}=-2.6$ $R/H_o=2.58$ $R=9.77m$
 $R=9.85m$ $Cot\alpha=\frac{3.9.0}{5.5+9.85}=-2.54$ $R/H_o=2.60$ $R=9.85m$
- (5) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$
 $H_o=4.62m$ $R=11.0m$ $Cot\alpha=\frac{5.4.0}{6.5+11.0}=-3.08$ $R/H_o=2.12$ $R=9.8m$
 $R=9.1m$ $Cot\alpha=\frac{5.4.0}{6.5+9.1}=-3.46$ $R/H_o=1.968$ $R=9.1m$
- (6) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$
 $H_o=5.50m$ $R=8.5m$ $Cot\alpha=\frac{7.3.0}{7.5+8.5}=-4.56$ $R/H_o=1.37$ $R=7.54m$
 $R=6.55m$ $Cot\alpha=\frac{7.3.0}{7.5+6.55}=-5.2$ $R/H_o=1.19$ $R=6.55m$
- (7) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$
 $H_o=6.36m$ $R=5.5m$ $Cot\alpha=\frac{9.1.0}{8.5+5.5}=-6.5$ $R/H_o=0.86$ $R=5.47m$
 $R=5.47m$ $Cot\alpha=\frac{9.1.0}{8.5+5.47}=-6.51$ $R/H_o=0.86$ $R=5.47m$

(8) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$ $R=5.0m$

$R=5.19m$

$$\cot \alpha = \frac{10.5.0}{9.5+5.0} = 7.25$$

$$\cot \alpha = \frac{10.5.0}{9.5+5.19} = 7.16$$

$R/H_o=0.715$

$R=5.19m$

$R/H_o=0.717$

$R=5.2m$

(9) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$ $R=4.0m$

$R=5.0m$

$$\cot \alpha = \frac{12.2.0}{10.5+4.0} = 8.4$$

$$\cot \alpha = \frac{12.2.0}{10.5+5.0} = 8.01$$

$R/H_o=0.579$

$R=4.75m$

$R/H_o=0.61$

$R=5.0m$

(10) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$ $R=4.5m$

$R=4.69m$

$$\cot \alpha = \frac{14.2.0}{11.5+4.5} = 8.88$$

$$\cot \alpha = \frac{14.2.0}{11.5+4.69} = 8.8$$

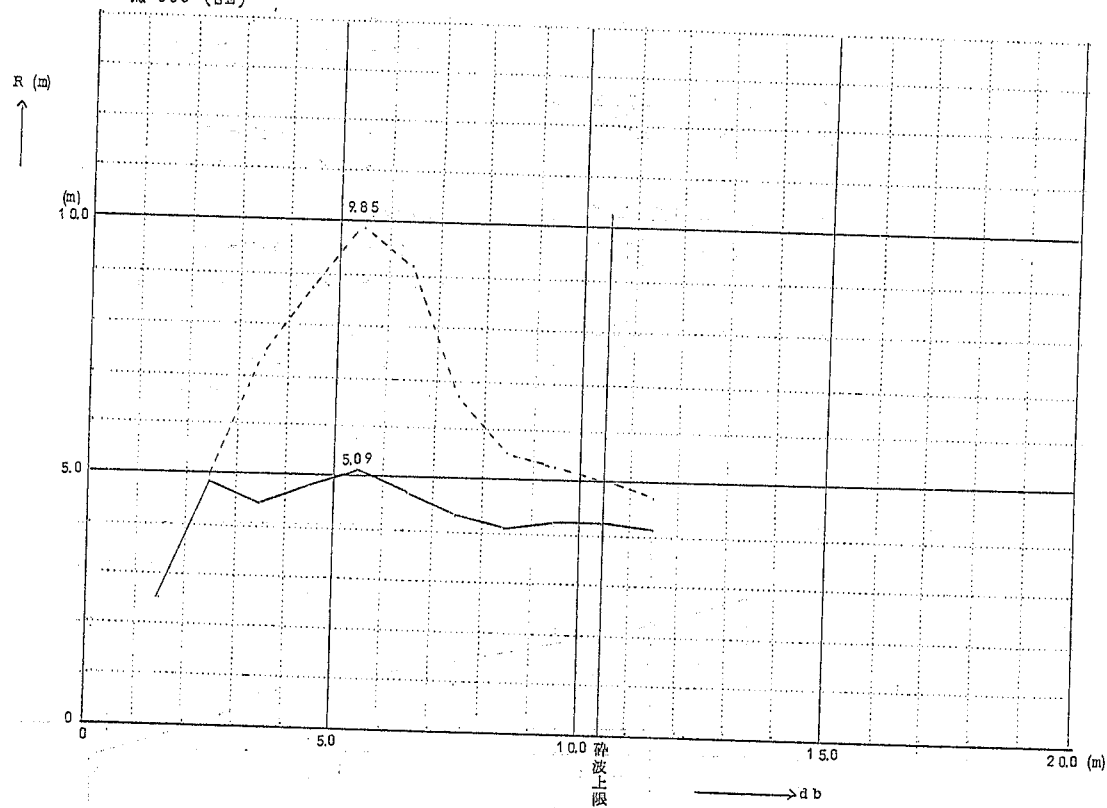
$R/H_o=0.515$

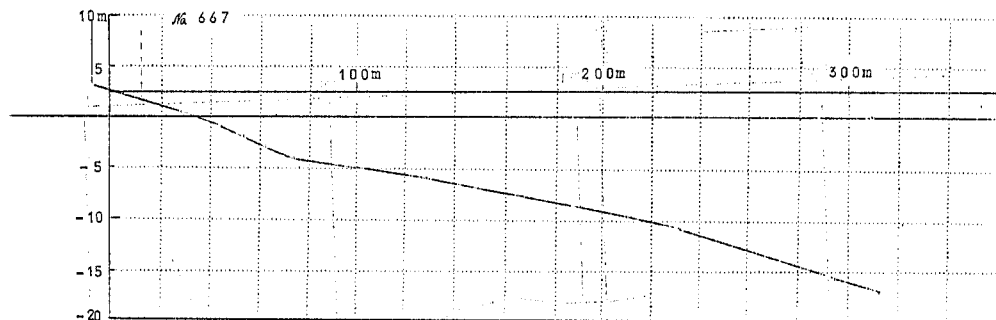
$R=4.65m$

$R/H_o=0.519$

$R=4.69m$

Ma 658 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$$H_o=2.19m \quad R=1.3m \quad \cot \alpha = \frac{5.2.0}{3.5+1.3} = -10.8 \quad R/H_o=0.9 \quad R=1.97m$$

$$R=2.3m \quad \cot \alpha = \frac{5.2.0}{3.5+2.3} = -8.96 \quad R/H_o=1.1 \quad R=2.30m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$$H_o=2.98m \quad R=2.5m \quad \cot \alpha = \frac{6.1.0}{4.5+2.5} = -8.72 \quad R/H_o=0.95 \quad R=2.83m$$

$$R=3.04m \quad \cot \alpha = \frac{6.1.0}{4.5+3.04} = -8.10 \quad R/H_o=1.02 \quad R=3.04m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.020$

$$H_o=3.79m \quad R=3.5m \quad \cot \alpha = \frac{7.0.0}{5.5+3.5} = -7.79 \quad R/H_o=0.945 \quad R=3.58m$$

$$R=3.62m \quad \cot \alpha = \frac{7.0.0}{5.5+3.62} = -7.68 \quad R/H_o=0.960 \quad R=3.63m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$$H_o=4.62m \quad R=3.9m \quad \cot \alpha = \frac{8.1.0}{6.5+3.9} = -7.8 \quad R/H_o=0.845 \quad R=3.9m$$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$	$R=4.3m$	$Cot\alpha=\frac{107.0}{7.5+4.3}=-9.06$	$R/H_o=0.66$	$R=3.63m$
	$R=3.38$	$Cot\alpha=\frac{107.0}{7.5+3.38}=-9.81$	$R/H_o=0.615$	$R=3.38m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$	$R=3.3m$	$Cot\alpha=\frac{135.0}{8.5+2.3}=-11.41$	$R/H_o=0.487$	$R=3.1m$
	$R=3.06m$	$Cot\alpha=\frac{135.0}{8.5+3.06}=-11.68$	$R/H_o=0.48$	$R=3.06m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha=\frac{156.0}{9.5+3.0}=-12.49$	$R/H_o=0.419$	$R=3.04m$
	$R=3.04m$	$Cot\alpha=\frac{156.0}{9.5+3.04}=-12.44$	$R/H_o=0.42$	$R=3.04m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$	$R=2.9m$	$Cot\alpha=\frac{175.0}{10.5+2.9}=-13.1$	$R/H_o=0.378$	$R=3.09m$
	$R=3.11m$	$Cot\alpha=\frac{175.0}{10.5+3.11}=-12.84$	$R/H_o=0.382$	$R=3.12m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$	$R=3.2m$	$Cot\alpha=\frac{197.0}{11.5+3.2}=-13.4$	$R/H_o=0.345$	$R=3.14m$
	$R=3.14m$	$Cot\alpha=\frac{197.0}{11.5+3.14}=-13.45$	$R/H_o=0.345$	$R=3.14m$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$	$R=3.2m$	$Cot\alpha=\frac{218.0}{12.5+3.2}=-13.9$	$R/H_o=0.322$	$R=3.21m$
-------------	----------	--	---------------	-----------

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$H_o=10.85m$	$R=3.3m$	$Cot\alpha=\frac{239.0}{13.5+3.3}=-14.2$	$R/H_o=0.302$	$R=3.26m$
	$R=3.26m$	$Cot\alpha=\frac{239.0}{13.5+3.26}=-14.25$	$R/H_o=0.301$	$R=3.26m$

(1)	3.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0116$					
	$H_o=2.19m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{3.20}{3.5+4.0}=-4.27$	$R/H_o=2.45$	$R=5.37m$		
		$R=6.57m$	$Cot\alpha=\frac{3.20}{3.5+6.57}=-3.18$	$R/L_o=3.01$	$R=6.57m$		
(2)	4.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0158$					
	$H_o=2.98m$	$R=7.0m$	$Cot\alpha=\frac{4.10}{4.5+7.0}=-3.57$	$R/H_o=2.4$	$R=7.15m$		
		$R=7.15m$	$Cot\alpha=\frac{4.10}{4.5+7.15}=-3.52$	$R/H_o=2.41$	$R=7.17m$		
(3)	5.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0200$					
	$H_o=3.79m$	$R=8.0m$	$Cot\alpha=\frac{5.00}{5.5+8.0}=-3.7$	$R/H_o=2.02$	$R=7.65m$		
		$R=7.58m$	$Cot\alpha=\frac{5.00}{5.5+7.58}=-3.83$	$R/H_o=2.0$	$R=7.58m$		
(4)	6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$					
	$H_o=4.62m$	$R=7.5m$	$Cot\alpha=\frac{6.10}{6.5+7.5}=-4.35$	$R/H_o=1.55$	$R=7.16m$		
		$R=6.98m$	$Cot\alpha=\frac{6.10}{6.5+6.98}=-4.52$	$R/H_o=1.50$	$R=6.95m$		
(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$					
	$H_o=5.5m$	$R=7.5m$	$Cot\alpha=\frac{8.70}{7.5+7.5}=-5.8$	$R/H_o=1.05$	$R=5.78m$		
		$R=5.06m$	$Cot\alpha=\frac{8.70}{7.5+5.06}=-6.93$	$R/H_o=0.921$	$R=5.06m$		
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$					
	$H_o=6.36m$	$R=4.5m$	$Cot\alpha=\frac{11.50}{8.5+4.5}=-8.85$	$R/H_o=0.63$	$R=4.0m$		
		$R=3.9m$	$Cot\alpha=\frac{11.50}{8.5+3.9}=-9.29$	$R/H_o=0.61$	$R=3.88m$		
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$					
	$H_o=7.25m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=\frac{13.60}{9.5+3.5}=-10.46$	$R/H_o=0.50$	$R=3.62m$		
		$R=3.62m$	$Cot\alpha=\frac{13.60}{9.5+3.62}=-10.36$	$R/H_o=0.50$	$R=3.62m$		

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$

$R=3.3m$

$$\cot \alpha = \frac{155.0}{10.5+3.3} = -11.21$$

$R/H_o=0.435$

$R=3.56m$

$R=3.56m$

$$\cot \alpha = \frac{155.0}{10.5+3.56} = -11.0$$

$R/H_o=0.436$

$R=3.57m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$

$R=3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{177.0}{11.5+3.5} = -11.8$$

$R/H_o=0.399$

$R=3.61m$

$R=3.61m$

$$\cot \alpha = \frac{177.0}{11.5+3.61} = -11.7$$

$R/H_o=0.40$

$R=3.62m$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$

$R=3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{198.0}{12.5+3.5} = -12.37$$

$R/H_o=0.359$

$R=3.58m$

$R=3.58m$

$$\cot \alpha = \frac{198.0}{12.5+3.58} = -12.31$$

$R/H_o=0.36$

$R=3.60m$

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$H_o=10.85m$

$R=3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{212.0}{13.5+3.5} = -12.89$$

$R/H_o=0.321$

$R=3.61m$

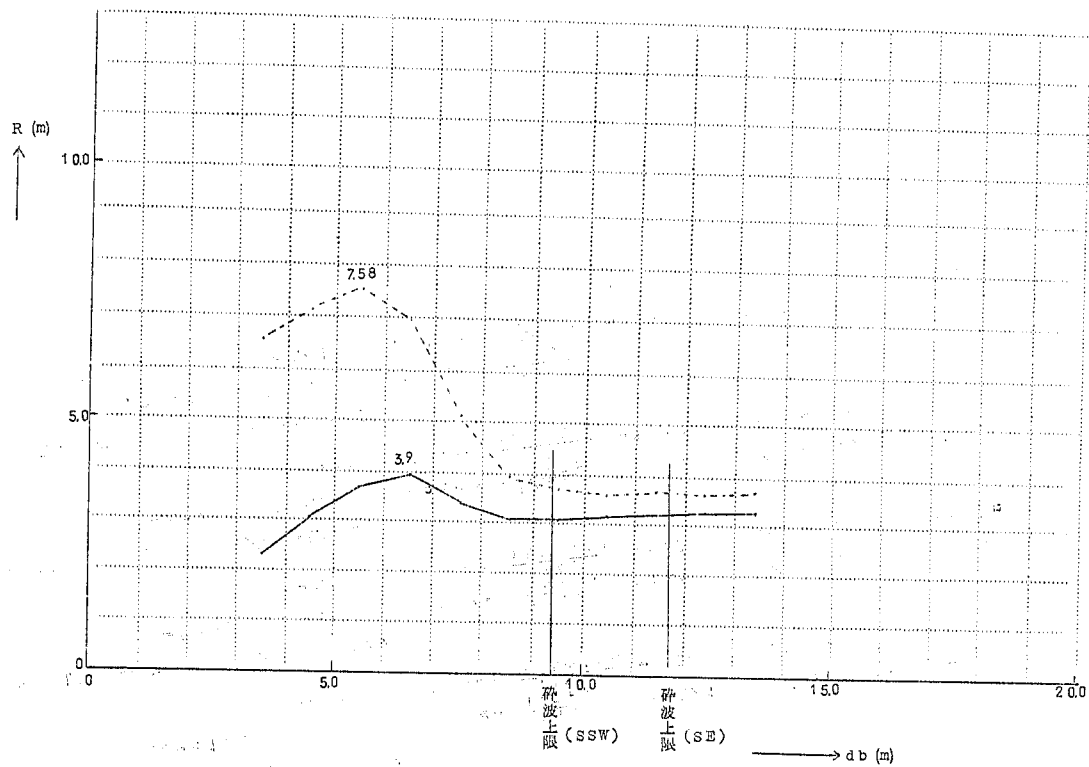
$R=3.61m$

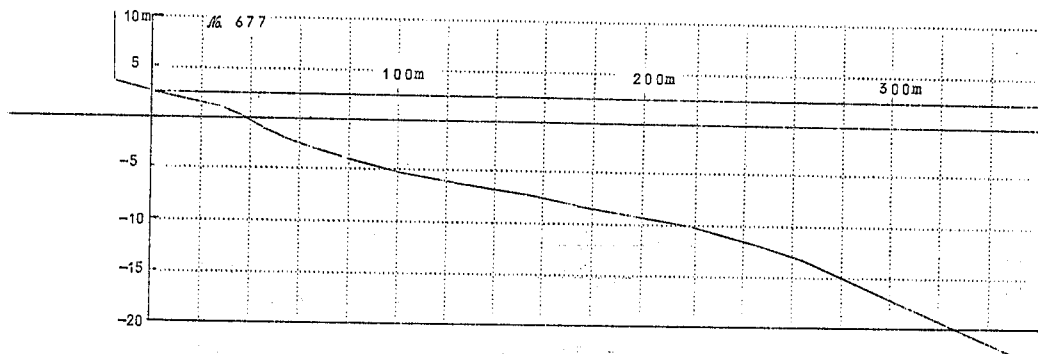
$$\cot \alpha = \frac{212.0}{13.5+3.61} = -12.80$$

$R/H_o=0.332$

$R=3.62m$

№ 667 (SSW), (SE)

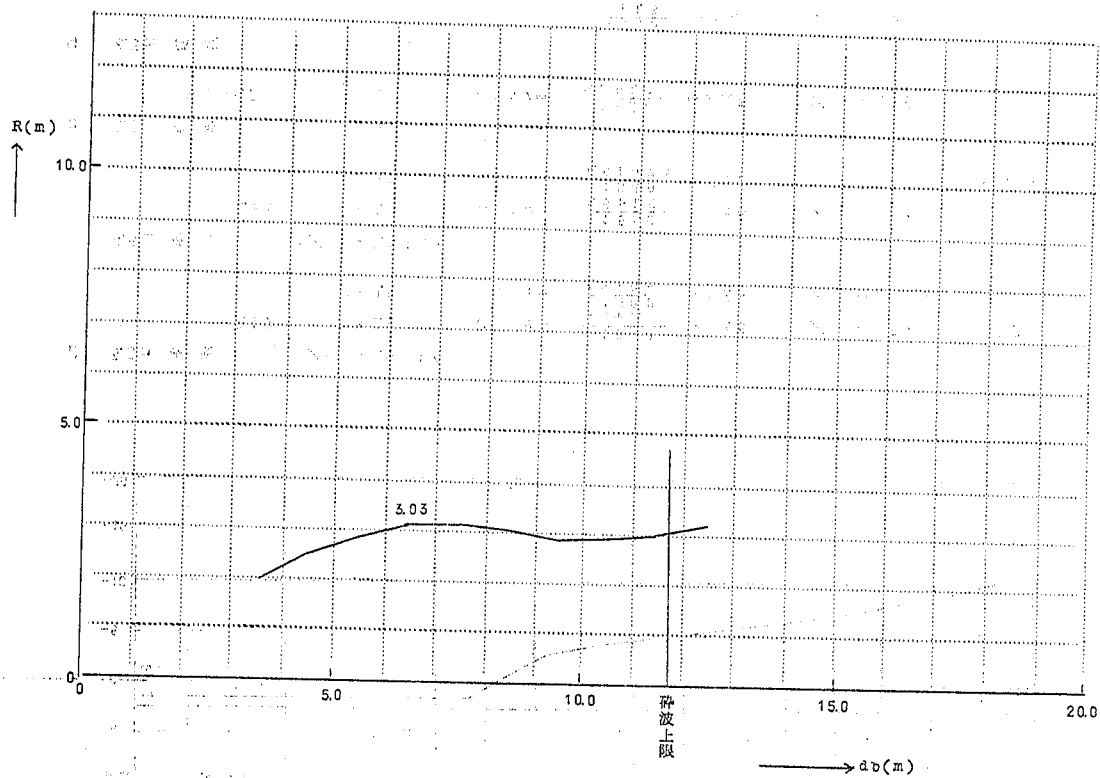


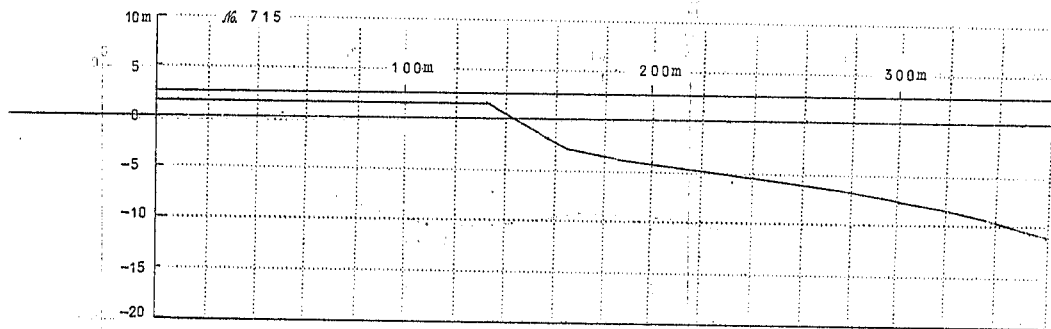


- (1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$
 $H_o=2.19m$ $R=2.0m$ $Cot\alpha=\frac{61.0}{3.5+2.0}=-11.1$ $R/H_o=0.87$ $R=1.90m$
 $R=1.88m$ $Cot\alpha=\frac{61.0}{3.5+1.88}=-11.34$ $R/H_o=0.858$ $R=1.88m$
- (2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$
 $H_o=2.98m$ $R=2.3m$ $Cot\alpha=\frac{62.0}{4.5+2.3}=-10.15$ $R/H_o=0.80$ $R=2.38m$
 $R=2.42m$ $Cot\alpha=\frac{62.0}{4.5+2.42}=-9.96$ $R/H_o=0.812$ $R=2.42m$
- (3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$
 $H_o=3.79m$ $R=2.60m$ $Cot\alpha=\frac{81.0}{5.5+2.6}=-10.0$ $R/H_o=0.721$ $R=2.73m$
 $R=2.76m$ $Cot\alpha=\frac{81.0}{5.5+2.76}=-9.81$ $R/H_o=0.733$ $R=2.78m$
- (4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$
 $H_o=4.62m$ $R=3.1m$ $Cot\alpha=\frac{95.0}{6.5+3.1}=-9.9$ $R/H_o=0.66$ $R=3.05m$
 $R=3.03m$ $Cot\alpha=\frac{95.0}{6.5+3.03}=-9.97$ $R/H_o=0.654$ $R=3.03m$

- (5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$
 $H_o=5.5m$ $R=3.4m$ $Cot\alpha=\frac{115.0}{7.5+3.4}=-10.56$ $R/H_o=0.57$ $R=3.14m$
 $R=3.02m$ $Cot\alpha=\frac{115.0}{7.5+3.02}=-10.71$ $R/H_o=0.55$ $R=3.02m$
- (6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$
 $H_o=6.36m$ $R=2.9m$ $Cot\alpha=\frac{138.0}{8.5+2.9}=-12.1$ $R/H_o=0.46$ $R=2.92m$
 $R=2.92m$ $Cot\alpha=\frac{138.0}{8.5+2.92}=-12.08$ $R/H_o=0.46$ $R=2.92m$
- (7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$
 $H_o=7.25m$ $R=2.8m$ $Cot\alpha=\frac{167.0}{9.5+2.8}=-13.6$ $R/H_o=0.384$ $R=2.78m$
 $R=2.78m$ $Cot\alpha=\frac{167.0}{9.5+2.78}=-13.6$ $R/H_o=0.384$ $R=2.78m$
- (8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$
 $H_o=8.19m$ $R=2.6m$ $Cot\alpha=\frac{188.0}{10.5+2.6}=-14.36$ $R/H_o=0.345$ $R=2.83m$
 $R=2.86m$ $Cot\alpha=\frac{188.0}{10.5+2.86}=-14.08$ $R/H_o=0.35$ $R=2.86m$
- (9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$
 $H_o=9.05m$ $R=2.9m$ $Cot\alpha=\frac{211.0}{11.5+2.9}=-14.7$ $R/H_o=0.319$ $R=2.89m$
- (10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$
 $H_o=10.85m$ $R=3.0m$ $Cot\alpha=\frac{233.0}{12.5+3.0}=-15.0$ $R/H_o=0.287$ $R=3.12m$
 $R=3.12m$ $Cot\alpha=\frac{233.0}{12.5+3.12}=-14.9$ $R/H_o=0.288$ $R=3.12m$

№ 677 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$ $R=2.0m$

$$Cot\alpha = \frac{150.0}{3.5+2.0} = -27.3$$

$R/H_o=0.32$

$R=0.70m$

$R=0.5m$

$$Cot\alpha = \frac{150.0}{3.5+0.5} = -37.6$$

$R/H_o=0.230$

$R=0.50m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$ $R=1.0m$

$$Cot\alpha = \frac{158.0}{4.5+1.0} = -28.8$$

$R/H_o=0.26$

$R=0.77m$

$R=0.74m$

$$Cot\alpha = \frac{158.0}{4.5+0.74} = -30.2$$

$R/H_o=0.248$

$R=0.74m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$ $R=1.0m$

$$Cot\alpha = \frac{167.0}{5.5+1.0} = -25.7$$

$R/H_o=0.268$

$R=1.01m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=4.62m$

$H_o=4.62m$ $R=1.3m$

$$Cot\alpha = \frac{187.0}{6.5+1.3} = -24.0$$

$R/H_o=0.264$

$R=1.22m$

$R=1.22m$

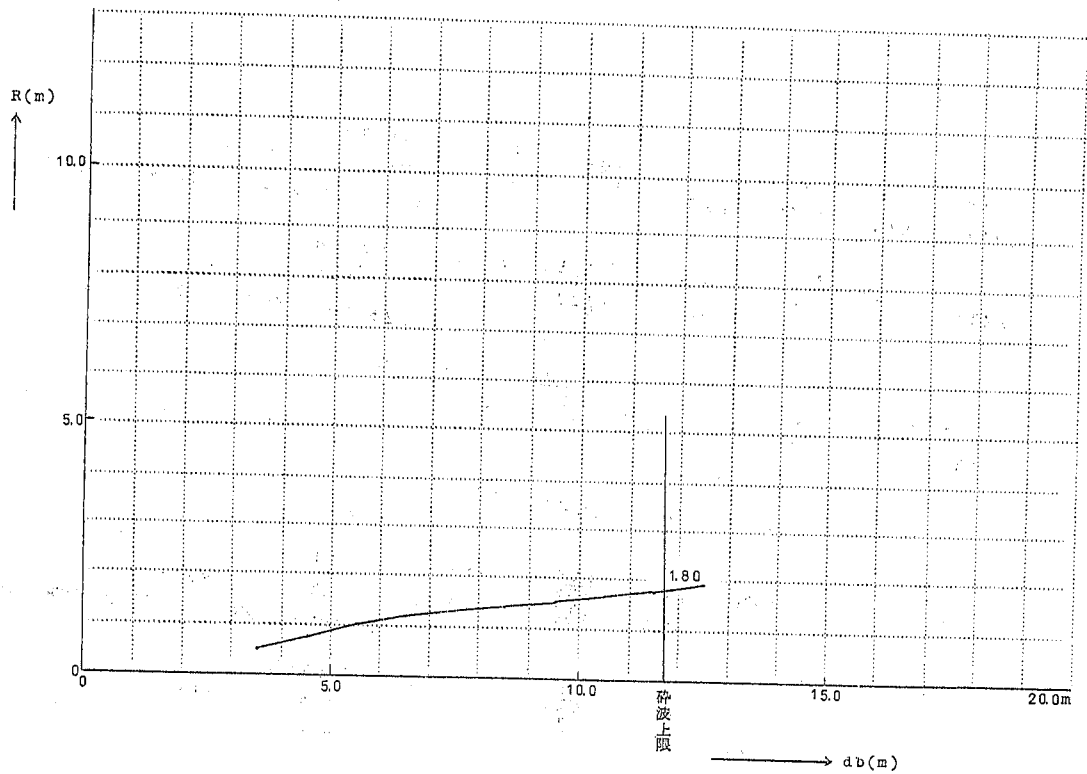
$$Cot\alpha = \frac{187.0}{6.5+1.22} = -24.2$$

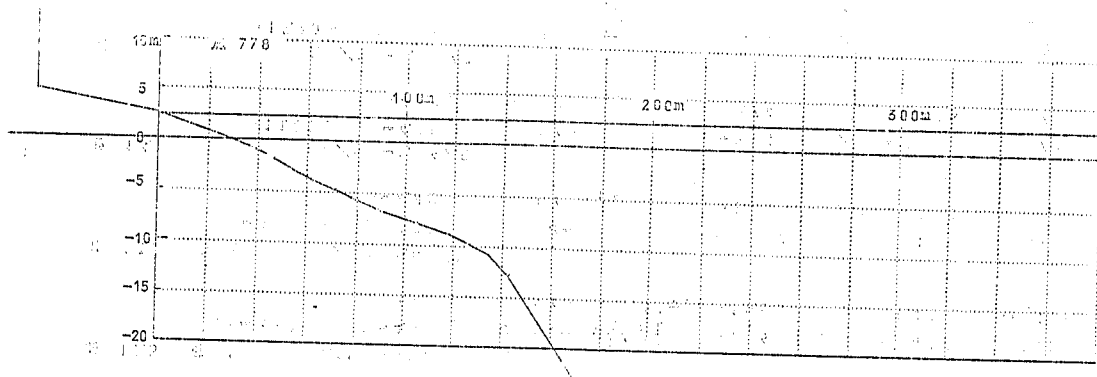
$R/H_o=0.261$

$R=1.21m$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$					
	$H_o=5.50m$	$R=1.50m$	$Cot\alpha=$	$\frac{218.0}{7.5+1.5}$	-24.2	$R/H_o=0.241$	$R=1.32m$
		$R=1.32m$	$Cot\alpha=$	$\frac{218.0}{7.5+1.32}$	-24.7	$R/H_o=0.238$	$R=1.31m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$					
	$H_o=6.36m$	$R=1.50m$	$Cot\alpha=$	$\frac{242.0}{8.5+1.5}$	-24.9	$R/H_o=0.221$	$R=1.40m$
		$R=1.40m$	$Cot\alpha=$	$\frac{242.0}{8.5+1.4}$	-25.2	$R/H_o=0.219$	$R=1.40m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$					
	$H_o=7.25m$	$R=1.50m$	$Cot\alpha=$	$\frac{280.0}{9.5+1.5}$	-25.4	$R/H_o=0.209$	$R=1.51m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$					
	$H_o=8.19m$	$R=1.60m$	$Cot\alpha=$	$\frac{300.0}{10.5+1.60}$	-24.8	$R/H_o=0.203$	$R=1.66m$
		$R=1.66m$	$Cot\alpha=$	$\frac{300.0}{10.5+1.66}$	-24.6	$R/H_o=0.204$	$R=1.67m$
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$					
	$H_o=9.05m$	$R=1.80m$	$Cot\alpha=$	$\frac{321.0}{11.5+1.8}$	-24.1	$R/H_o=0.197$	$R=1.78m$
		$R=1.78m$	$Cot\alpha=$	$\frac{321.0}{11.5+1.78}$	-24.2	$R/H_o=0.196$	$R=1.77m$
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$					
	$H_o=9.97m$	$R=1.90m$	$Cot\alpha=$	$\frac{338.0}{12.5+1.9}$	-23.5	$R/H_o=0.193$	$R=1.92m$
		$R=1.94m$	$Cot\alpha=$	$\frac{338.0}{12.5+1.94}$	-23.4	$R/H_o=0.195$	$R=1.94m$

第 715 (SB)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$ $R=2.0m$

$R=1.03m$

$$\cot \alpha = \frac{88.0}{3.5+2.0} = -15.8$$

$$\cot \alpha = \frac{88.0}{3.5+1.03} = -19.4$$

$$R/H_o=0.59 \quad R=1.29m$$

$$R/H_o=0.469 \quad R=1.03m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$ $R=1.5m$

$R=1.48m$

$$\cot \alpha = \frac{96.0}{4.5+1.5} = -16.0$$

$$\cot \alpha = \frac{96.0}{4.5+1.48} = -16.1$$

$$R/H_o=0.495 \quad R=1.475m$$

$$R/H_o=0.494 \quad R=1.47m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$ $R=2.0m$

$R=1.93m$

$$\cot \alpha = \frac{103.0}{5.5+2.0} = -13.8$$

$$\cot \alpha = \frac{103.0}{5.5+1.93} = -13.9$$

$$R/H_o=0.51 \quad R=1.90m$$

$$R/H_o=0.509 \quad R=1.93m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$ $R=2.4m$

$R=2.36m$

$$\cot \alpha = \frac{112.0}{6.5+2.4} = -12.6$$

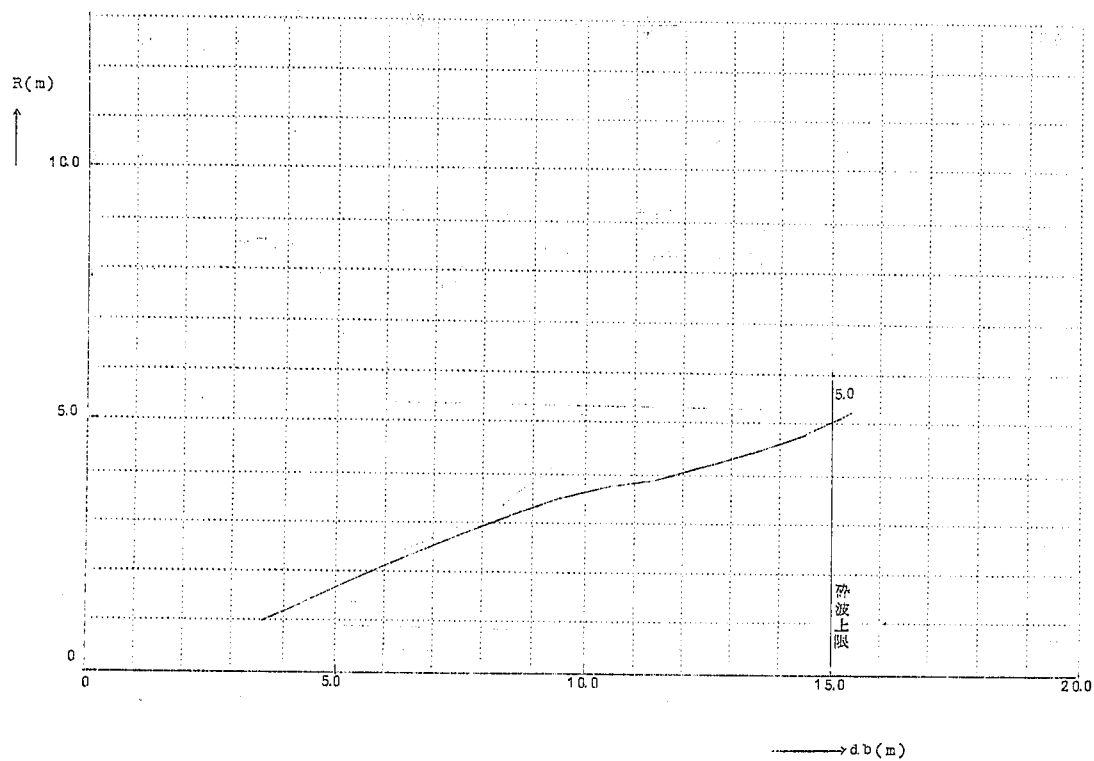
$$\cot \alpha = \frac{112.0}{6.5+2.36} = -12.64$$

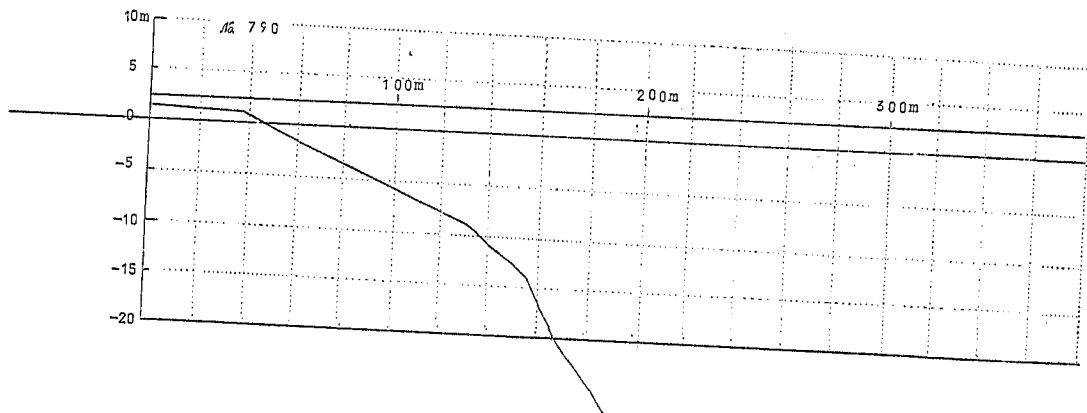
$$R/H_o=0.516 \quad R=2.34m$$

$$R/H_o=0.512 \quad R=2.36m$$

(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$					
	$H_o=5.50m$	$R=2.50m$	$Cot\alpha=$	$\frac{121.0}{7.5+2.5}$	-12.1	$R/H_o=0.491$	$R=2.70m$
		$R=2.77m$	$Cot\alpha=$	$\frac{121.0}{7.5+2.77}$	-11.80	$R/H_o=0.506$	$R=2.78m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0337$					
	$H_o=6.36m$	$R=3.00m$	$Cot\alpha=$	$\frac{130.0}{8.5+3.0}$	-11.3	$R/L_o=0.49$	$R=3.12m$
		$R=3.12m$	$Cot\alpha=$	$\frac{130.0}{8.5+3.12}$	-11.17	$R/H_o=0.492$	$R=3.13m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$					
	$H_o=7.25m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=$	$\frac{140.0}{9.5+3.5}$	-10.8	$R/L_o=0.48$	$R=3.48m$
		$R=3.48m$	$Cot\alpha=$	$\frac{140.0}{9.5+3.48}$	-10.8	$R/H_o=0.48$	$R=3.48m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$					
	$H_o=8.19m$	$R=3.8m$	$Cot\alpha=$	$\frac{155.0}{10.5+3.8}$	-10.82	$R/L_o=0.46$	$R=3.76m$
		$R=3.72m$	$Cot\alpha=$	$\frac{155.0}{10.5+3.72}$	-10.9	$R/H_o=0.453$	$R=3.72m$
(9)	11.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0479$					
	$H_o=9.05m$	$R=3.80m$	$Cot\alpha=$	$\frac{167.0}{11.5+3.8}$	-10.9	$R/H_o=0.428$	$R=3.88m$
		$R=3.88m$	$Cot\alpha=$	$\frac{167.0}{11.5+3.88}$	-10.87	$R/H_o=0.427$	$R=3.87m$
(10)	12.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0528$					
	$H_o=9.97m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=$	$\frac{175.0}{12.5+4.0}$	-10.6	$R/H_o=0.413$	$R=4.12m$
		$R=4.15m$	$Cot\alpha=$	$\frac{175.0}{12.5+4.15}$	-10.5	$R/H_o=0.416$	$R=4.15m$
(11)	13.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0575$					
	$H_o=10.85m$	$R=4.30m$	$Cot\alpha=$	$\frac{184.0}{13.5+4.3}$	-10.34	$R/H_o=0.407$	$R=4.42m$
		$R=4.42m$	$Cot\alpha=$	$\frac{184.0}{13.5+4.42}$	-10.28	$R/H_o=0.408$	$R=4.43m$
(12)	14.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0625$					
	$H_o=11.80m$	$R=4.60m$	$Cot\alpha=$	$\frac{188.0}{14.5+4.6}$	-9.84	$R/H_o=0.401$	$R=4.73m$
		$R=4.77m$	$Cot\alpha=$	$\frac{188.0}{14.5+4.77}$	-9.74	$R/H_o=0.405$	$R=4.78m$
(13)	15.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0673$					
	$H_o=12.70m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha=$	$\frac{191.0}{15.5+5.0}$	-9.32	$R/H_o=0.41$	$R=5.21m$
		$R=5.21m$	$Cot\alpha=$	$\frac{191.0}{15.5+5.21}$	-9.21	$R/H_o=0.41$	$R=5.22m$

第 778 (SE)





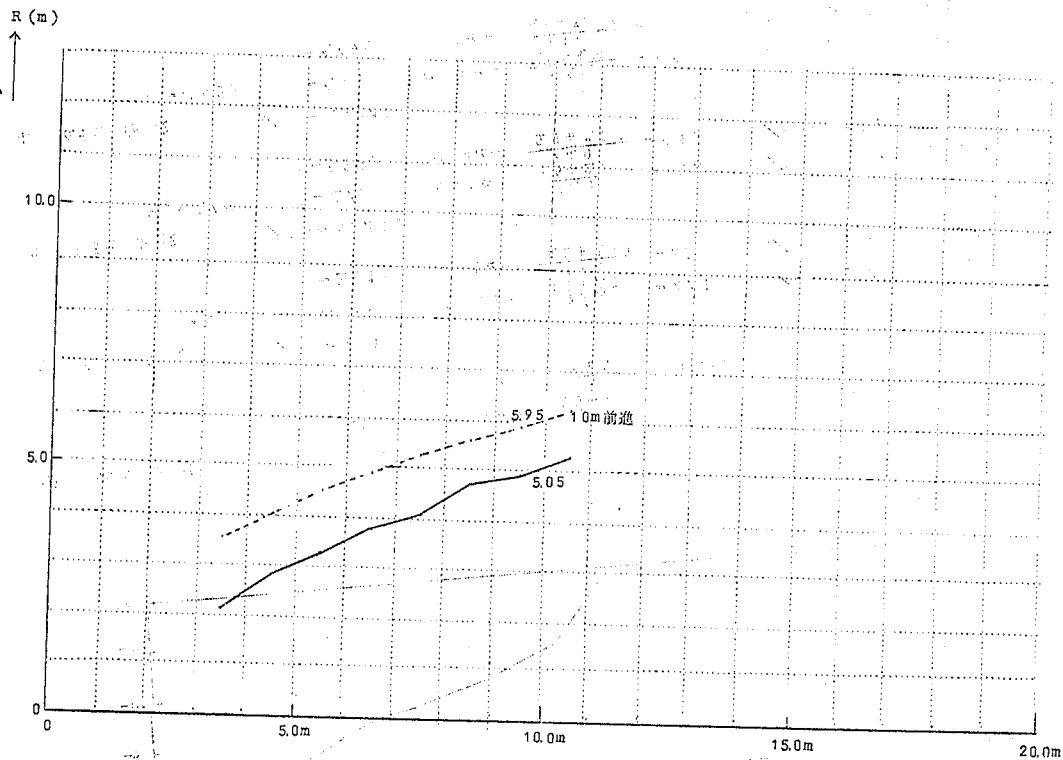
- (1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$
 $H_o=2.19m$ $R=1.5m$ $Cot\alpha=\frac{55.5}{3.5+1.5}=-11.1$ $R/H_o=0.87$ $R=1.91m$
 $R=2.03m$ $Cot\alpha=\frac{55.5}{3.5+2.03}=-10.0$ $R/H_o=0.96$ $R=2.10m$
- (2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$
 $H_o=2.98m$ $R=2.5m$ $Cot\alpha=\frac{64.0}{4.5+2.5}=-9.15$ $R/H_o=0.92$ $R=2.74m$
 $R=2.74m$ $Cot\alpha=\frac{64.0}{4.5+2.74}=-8.85$ $R/H_o=0.94$ $R=2.80m$
- (3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$
 $H_o=3.78m$ $R=3.2m$ $Cot\alpha=\frac{74.0}{5.5+3.2}=-8.50$ $R/H_o=0.86$ $R=3.25m$
- (4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$
 $H_o=4.62m$ $R=3.6m$ $Cot\alpha=\frac{83.0}{6.5+3.6}=-8.22$ $R/H_o=0.82$ $R=3.78m$
 $R=3.78m$ $Cot\alpha=\frac{83.0}{6.5+2.78}=-8.10$ $R/H_o=0.82$ $R=3.78m$

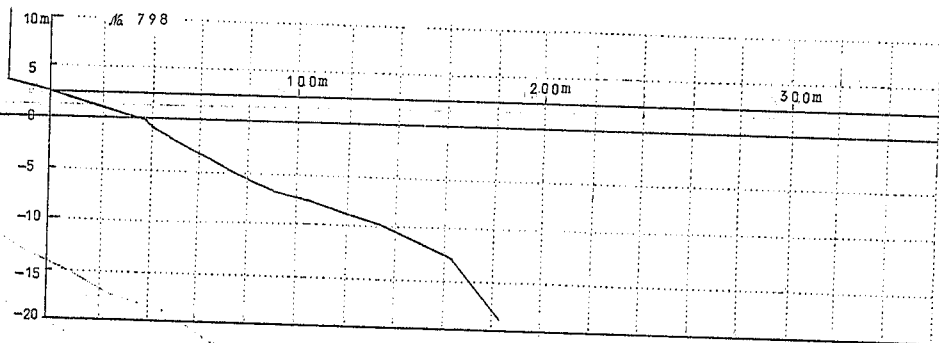
- (5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0291$
- | | | | | |
|--------------|-------------|--|----------------|-------------|
| $H_o = 5.5m$ | $R = 4.00m$ | $Cot \alpha = \frac{91.5}{7.5+4.0} = -7.95$ | $R/H_o = 0.74$ | $R = 4.06m$ |
| | $R = 4.06m$ | $Cot \alpha = \frac{91.5}{7.5+4.06} = -7.93$ | $R/H_o = 0.74$ | $R = 4.06m$ |
- (6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0336$
- | | | | | |
|---------------|-------------|--|----------------|-------------|
| $H_o = 6.35m$ | $R = 4.4m$ | $Cot \alpha = \frac{101.0}{8.5+4.4} = -7.83$ | $R/H_o = 0.73$ | $R = 4.64m$ |
| | $R = 4.64m$ | $Cot \alpha = \frac{101.0}{8.5+4.64} = -7.7$ | $R/H_o = 0.74$ | $R = 4.7m$ |
- (7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0384$
- | | | | | |
|---------------|-------------|---|----------------|-------------|
| $H_o = 7.25m$ | $R = 5.1m$ | $Cot \alpha = \frac{102.5}{9.5+5.1} = -7.5$ | $R/H_o = 0.68$ | $R = 4.93m$ |
| | $R = 4.85m$ | $Cot \alpha = \frac{102.5}{9.5+4.85} = -7.58$ | $R/H_o = 0.67$ | $R = 4.85m$ |
- (8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0433$
- | | | | | |
|---------------|-------------|---|----------------|-------------|
| $H_o = 8.19m$ | $R = 5.5m$ | $Cot \alpha = \frac{112.5}{10.5+5.5} = -7.44$ | $R/H_o = 0.65$ | $R = 5.32m$ |
| | $R = 5.25m$ | $Cot \alpha = \frac{112.5}{10.5+5.25} = -7.6$ | $R/H_o = 0.64$ | $R = 5.25m$ |

№ 790 (汀線変動と10mと仮定した計算)

(1)	3.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0116$	$H_o=2.19m$	$R=3.5m$	$Cot\alpha=\frac{45.5}{3.5+3.5}=-6.5$	$R/H_o=1.59$	$R=3.5m$
(2)	4.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0158$	$H_o=2.98m$	$R=4.0m$	$Cot\alpha=\frac{54.0}{4.5+4.0}=-6.35$	$R/H_o=1.35$	$R=4.0m$
(3)	5.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0200$	$H_o=3.79m$	$R=4.5m$	$Cot\alpha=\frac{64.0}{5.5+4.0}=-6.4$	$R/H_o=1.18$	$R=4.48m$
(4)	6.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0244$	$H_o=4.62m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha=\frac{73.0}{6.5+5.0}=-6.35$	$R/H_o=1.05$	$R=4.85m$
				$R=4.85m$	$Cot\alpha=\frac{73.0}{6.5+4.85}=-6.45$	$R/H_o=1.05$	$R=4.85m$
(5)	7.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0291$	$H_o=5.5m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha=\frac{81.5}{7.5+5.0}=-6.52$	$R/H_o=0.94$	$R=5.18m$
				$R=5.20m$	$Cot\alpha=\frac{81.5}{7.5+5.2}=-6.41$	$R/H_o=0.949$	$R=5.22m$
(6)	8.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0336$	$H_o=6.35m$	$R=5.5m$	$Cot\alpha=\frac{91.0}{8.5+5.5}=-6.5$	$R/H_o=0.87$	$R=5.51m$
(7)	9.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0384$	$H_o=7.25m$	$R=6.0m$	$Cot\alpha=\frac{99.5}{9.5+6.0}=-6.41$	$R/H_o=0.81$	$R=5.86$
				$R=5.8m$	$Cot\alpha=\frac{99.5}{9.5+5.8}=-6.5$	$R/H_o=0.80$	$R=5.8m$
(8)	10.5m 碎波	$H_o/L_o=0.0433$	$H_o=8.19m$	$R=6.2m$	$Cot\alpha=\frac{109.5}{10.5+6.2}=-6.56$	$R/H_o=0.75$	$R=6.15m$
				$R=6.15m$	$Cot\alpha=\frac{109.5}{10.5+6.15}=-6.58$	$R/H_o=0.75$	$R=6.15m$

№ 790 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=1.5m$

$$\cot \alpha = \frac{5.2.0}{3.5+1.5} = 11.8$$

$$R/H_o=0.811 \quad R=1.78m$$

$R=1.9m$

$$\cot \alpha = \frac{5.2.0}{3.5+1.9} = 10.92$$

$$R/H_o=0.866 \quad R=1.90m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=2.3m$

$$\cot \alpha = \frac{6.6.0}{4.5+2.3} = 9.71$$

$$R/H_o=0.84 \quad R=2.50m$$

$R=2.61m$

$$\cot \alpha = \frac{6.6.0}{4.5+2.61} = 9.28$$

$$R/H_o=0.876 \quad R=2.61m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$

$R=2.7m$

$$\cot \alpha = \frac{7.4.0}{5.5+2.7} = 9.02$$

$$R/H_o=0.808 \quad R=3.06$$

$R=3.22m$

$$\cot \alpha = \frac{7.4.0}{5.5+3.22} = 8.48$$

$$R/H_o=0.851 \quad R=3.23m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{8.3.0}{6.5+3.5} = 8.3m$$

$$R/H_o=0.29 \quad R=3.65m$$

$R=3.79m$

$$\cot \alpha = \frac{8.3.0}{6.5+3.79} = 8.07$$

$$R/H_o=0.822 \quad R=3.80m$$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$	$R=4.1m$	$Cot\alpha=-\frac{9.00}{7.5+4.1}=-7.75$	$R/H_o=0.78$	$R=4.29m$
	$R=4.36m$	$Cot\alpha=-\frac{9.00}{7.5+4.36}=-7.56$	$R/H_o=0.792$	$R=4.36m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$	$R=4.6m$	$Cot\alpha=-\frac{9.80}{8.5+4.6}=-7.48$	$R/H_o=0.75$	$R=4.77m$
	$R=4.84m$	$Cot\alpha=-\frac{9.80}{8.5+4.84}=-7.33$	$R/H_o=0.76$	$R=4.84m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0364$

$H_o=7.25m$	$R=5.1m$	$Cot\alpha=-\frac{10.90}{9.5+5.1}=-7.47$	$R/H_o=0.69$	$R=5.0m$
	$R=4.98m$	$Cot\alpha=-\frac{10.90}{9.5+4.98}=-7.54$	$R/H_o=0.687$	$R=4.97m$

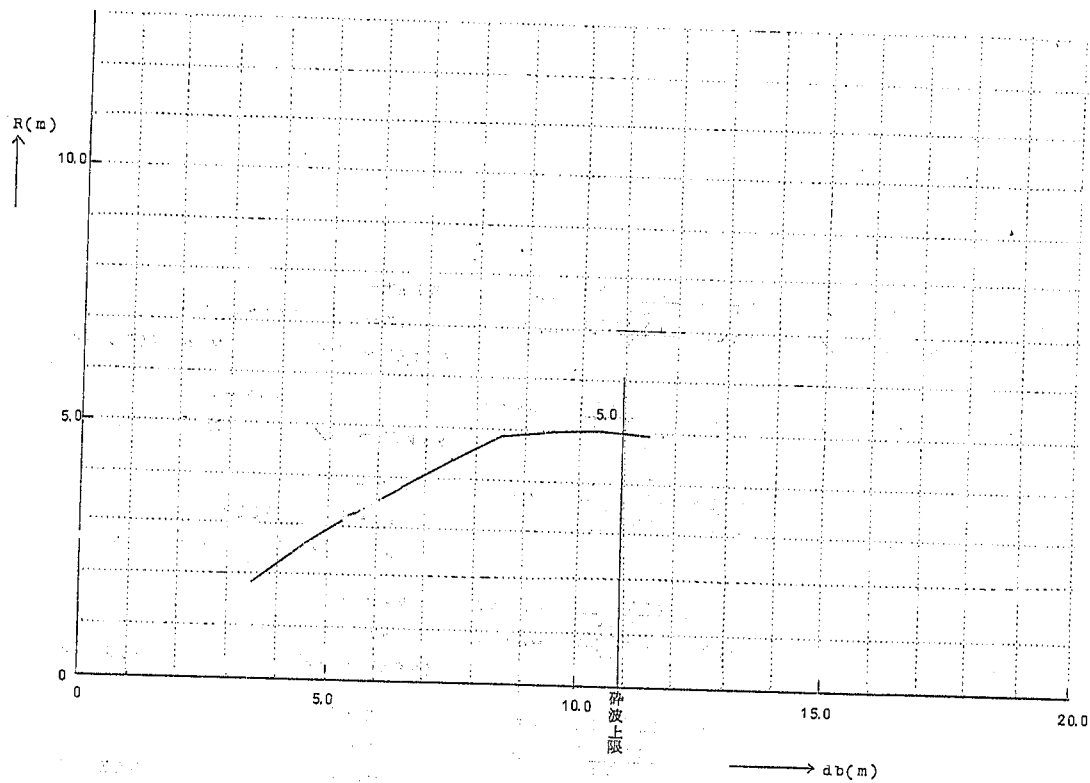
(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

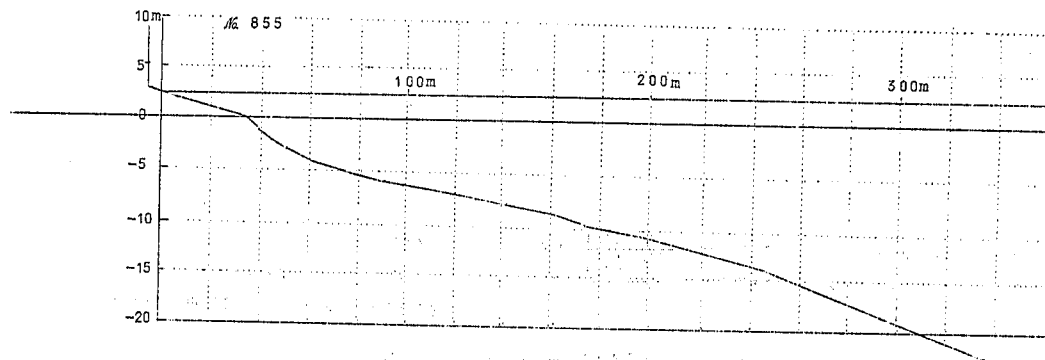
$H_o=8.19m$	$R=5.0m$	$Cot\alpha=-\frac{12.50}{10.5+5.0}=-8.06$	$R/H_o=0.611$	$R=5.0m$
-------------	----------	---	---------------	----------

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$	$R=5.1m$	$Cot\alpha=-\frac{13.80}{11.5+5.1}=-8.31$	$R/H_o=0.548$	$R=4.97m$
	$R=4.92m$	$Cot\alpha=-\frac{13.80}{11.5+4.92}=-8.40$	$R/H_o=0.541$	$R=4.91m$

站 798 (SE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0116$

$H_o = 2.19m$ $R = 2.0m$

$R = 3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{4.5 - 0}{3.5 + 2.0} = 8.19$$

$$R/H_o = 1.215 \quad R = 2.66m$$

$$\cot \alpha = \frac{4.5 - 0}{3.5 + 3.5} = 6.44$$

$$R/H_o = 1.59 \quad R = 3.49m$$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0158$

$H_o = 2.98m$ $R = 4.0m$

$R = 4.59m$

$$\cot \alpha = \frac{5.0 - 0}{4.5 + 4.0} = 5.9$$

$$R/H_o = 1.44 \quad R = 4.3m$$

$$\cot \alpha = \frac{5.0 - 0}{4.5 + 4.59} = 5.5$$

$$R/H_o = 1.54 \quad R = 4.59m$$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0200$

$H_o = 3.79m$ $R = 5.0m$

$R = 5.71m$

$$\cot \alpha = \frac{5.0 - 0}{5.5 + 5.0} = 5.34$$

$$R/H_o = 1.42 \quad R = 5.39m$$

$$\cot \alpha = \frac{5.0 - 0}{5.5 + 5.71} = 5.00$$

$$R/H_o = 1.513 \quad R = 5.72m$$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o = 0.0244$

$H_o = 4.62m$ $R = 6.5m$

$R = 5.95m$

$$\cot \alpha = \frac{6.0 - 0}{6.5 + 6.5} = 5.08$$

$$R/H_o = 1.32 \quad R = 6.1m$$

$$\cot \alpha = \frac{6.0 - 0}{6.5 + 5.95} = 5.3$$

$$R/H_o = 1.285 \quad R = 5.94m$$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.5m$

$R=4.0m$

$$Cot\alpha = \frac{8.0}{7.5+4.0} = -5.92$$

$R/H_o=1.02$

$R=5.6m$

$R=5.47m$

$$Cot\alpha = \frac{8.0}{7.5+5.47} = -6.18$$

$R/H_o=0.993$

$R=5.47m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$

$R=5.0m$

$$Cot\alpha = \frac{9.0}{8.5+5.0} = -7.11$$

$R/H_o=0.785$

$R=5.0m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$

$R=4.7m$

$$Cot\alpha = \frac{12.1}{9.5+4.7} = -8.52$$

$R/H_o=0.61$

$R=4.42m$

$R=4.35m$

$$Cot\alpha = \frac{12.1}{9.5+4.35} = -8.74$$

$R/H_o=0.595$

$R=4.31m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$

$R=4.0m$

$$Cot\alpha = \frac{14.6}{10.5+4.0} = -10.08$$

$R/H_o=0.48$

$R=3.93m$

$R=3.93m$

$$Cot\alpha = \frac{14.6}{10.5+3.93} = -10.0$$

$R/H_o=0.479$

$R=3.92m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0429$

$H_o=9.05m$

$R=3.7m$

$$Cot\alpha = \frac{16.6}{11.5+3.7} = -10.7$$

$R/H_o=0.431$

$R=3.9m$

$R=3.9m$

$$Cot\alpha = \frac{16.6}{11.5+3.9} = -10.8$$

$R/H_o=0.430$

$R=3.9m$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$

$R=3.8m$

$$Cot\alpha = \frac{17.8}{12.5+3.8} = -10.91$$

$R/H_o=0.41$

$R=4.09m$

$R=4.09m$

$$Cot\alpha = \frac{17.8}{12.5+4.09} = -10.72$$

$R/H_o=0.411$

$R=4.1m$

表 855 (汀線変動を 10 m と仮定した計算)

(1) 3.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0116$		$H_o = 2.19 \text{ m}$	$R = 3.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{3.5.0}{3.5+3.0} = -5.38$	$R/H_o = 1.93$	$R = 4.22 \text{ m}$
				$R = 6.20 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{3.5.0}{3.5+6.2} = -3.61$	$R/H_o = 2.83$	$R = 6.20 \text{ m}$
(2) 4.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0158$		$H_o = 2.98 \text{ m}$	$R = 7.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{4.0.0}{4.5+7.0} = -3.48$	$R/H_o = 2.40$	$R = 7.15 \text{ m}$
				$R = 7.3 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{4.0.0}{4.5+7.3} = -3.40$	$R/H_o = 2.45$	$R = 7.30 \text{ m}$
(3) 5.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0200$		$H_o = 3.79 \text{ m}$	$R = 8.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{4.6.0}{5.5+8.0} = -3.40$	$R/H_o = 2.2$	$R = 8.35 \text{ m}$
				$R = 8.53 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{4.6.0}{5.5+8.53} = -3.28$	$R/H_o = 2.25$	$R = 8.53 \text{ m}$
(4) 6.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0244$		$H_o = 4.62 \text{ m}$	$R = 9.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{5.6.0}{6.5+9.0} = -3.62$	$R/H_o = 1.81$	$R = 8.35 \text{ m}$
				$R = 8.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{5.6.0}{6.5+8.0} = -3.86$	$R/H_o = 1.73$	$R = 8.0 \text{ m}$
(5) 7.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0291$		$H_o = 5.5 \text{ m}$	$R = 7.5 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{7.0.0}{7.5+7.5} = -4.67$	$R/H_o = 1.3$	$R = 7.15 \text{ m}$
				$R = 6.9 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{7.0.0}{7.5+6.9} = -4.85$	$R/H_o = 1.26$	$R = 6.93 \text{ m}$
(6) 8.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0337$		$H_o = 6.36 \text{ m}$	$R = 6.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{8.6.0}{8.5+6.0} = -5.93$	$R/H_o = 0.94$	$R = 6.0 \text{ m}$
(7) 9.5 m 碎波	$H_o/L_o = 0.0384$		$H_o = 7.25 \text{ m}$	$R = 5.0 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{11.1.0}{9.5+5.0} = -7.66$	$R/H_o = 0.685$	$R = 4.96 \text{ m}$
				$R = 4.95 \text{ m}$	$\cot \alpha = \frac{11.1.0}{9.5+4.95} = -7.69$	$R/H_o = 0.685$	$R = 4.96 \text{ m}$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$ $R=4.0m$

$R=4.40m$

$$\cot \alpha = \frac{13.60}{10.5+4.0} = 9.38$$

$$R/H_o=0.52 \quad R=4.25m$$

$$\cot \alpha = \frac{13.60}{10.5+4.4} = 9.12$$

$$R/H_o=0.535 \quad R=4.38m$$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$ $R=4.0m$

$R=4.10m$

$$\cot \alpha = \frac{15.60}{11.5+4.0} = 10.09$$

$$R/H_o=0.452 \quad R=4.10m$$

$$\cot \alpha = \frac{15.60}{11.5+4.10} = 10.0$$

$$R/H_o=0.454 \quad R=4.10m$$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$H_o=9.97m$ $R=3.9m$

$R=4.42m$

$$\cot \alpha = \frac{16.80}{12.5+3.9} = 10.22$$

$$R/H_o=0.42 \quad R=4.29m$$

$$\cot \alpha = \frac{16.80}{12.5+4.42} = 9.94$$

$$R/H_o=0.442 \quad R=4.42m$$

№ 855 (SM)

R(m)

10.0

8.53

5.94

0

5.0

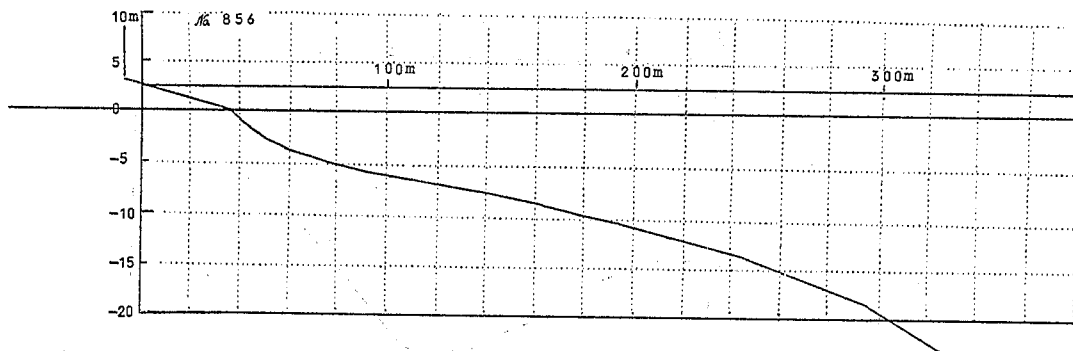
10.0

15.0

20.0

砂波上限

→ d_b(m)



(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$	$R=2.0m$	$Cot\alpha = \frac{47.0}{3.5+2.0} = -8.55$	$R/H_o=1.16$	$R=2.54m$
	$R=2.61m$	$Cot\alpha = \frac{47.0}{3.5+2.61} = -7.71$	$R/H_o=1.20$	$R=2.62m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$	$R=3.0m$	$Cot\alpha = \frac{52.0}{4.5+3.0} = -6.95$	$R/H_o=1.20$	$R=3.58m$
	$R=4.20m$	$Cot\alpha = \frac{52.0}{4.5+4.2} = -5.98$	$R/H_o=1.41$	$R=4.20m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$	$R=4.50m$	$Cot\alpha = \frac{58.0}{5.5+4.5} = -5.8$	$R/H_o=1.29$	$R=4.9m$
	$R=5.31m$	$Cot\alpha = \frac{58.0}{5.5+5.31} = -5.36$	$R/H_o=1.41$	$R=5.31m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$	$R=6.0m$	$Cot\alpha = \frac{66.0}{6.5+6.0} = -5.28$	$R/H_o=1.28$	$R=5.91m$
	$R=5.91m$	$Cot\alpha = \frac{66.0}{6.5+5.91} = -5.32$	$R/H_o=1.28$	$R=5.91m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$H_o=5.50m$

$R=6.0m$

$$Cot\alpha = \frac{8.00}{7.5+6.0} = 5.93$$

$R/H_o=1.02$

$R=5.61m$

$R=5.45m$

$$Cot\alpha = \frac{8.00}{7.5+5.45} = 6.18$$

$R/H_o=0.985$

$R=5.43m$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$H_o=6.36m$

$R=5.20$

$$Cot\alpha = \frac{9.80}{8.5+5.2} = 7.15$$

$R/H_o=0.78$

$R=4.96m$

$R=4.86m$

$$Cot\alpha = \frac{9.80}{8.5+4.86} = 7.34$$

$R/H_o=0.762$

$R=4.85m$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$H_o=7.25m$

$R=4.50m$

$$Cot\alpha = \frac{124.0}{9.5+4.5} = 8.86$$

$R/H_o=0.59$

$R=4.28m$

$R=4.17m$

$$Cot\alpha = \frac{124.0}{9.5+4.17} = 9.08$$

$R/H_o=0.574$

$R=4.16m$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$H_o=8.19m$

$R=4.0m$

$$Cot\alpha = \frac{149.0}{10.5+4.0} = 10.28$$

$R/H_o=0.478$

$R=3.92m$

$R=3.92m$

$$Cot\alpha = \frac{149.0}{10.5+3.92} = 10.31$$

$R/H_o=0.478$

$R=3.92m$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$H_o=9.05m$

$R=3.6m$

$$Cot\alpha = \frac{168.0}{11.5+3.6} = 11.11$$

$R/H_o=0.413$

$R=3.74m$

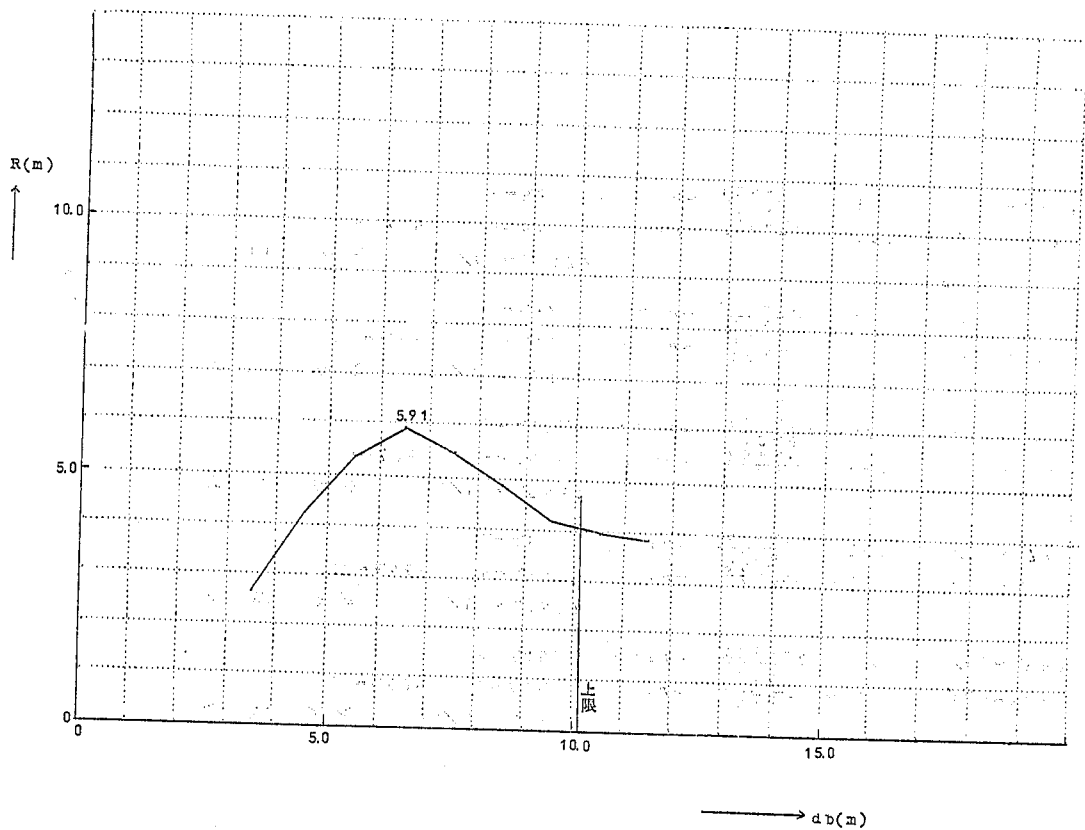
$R=3.8m$

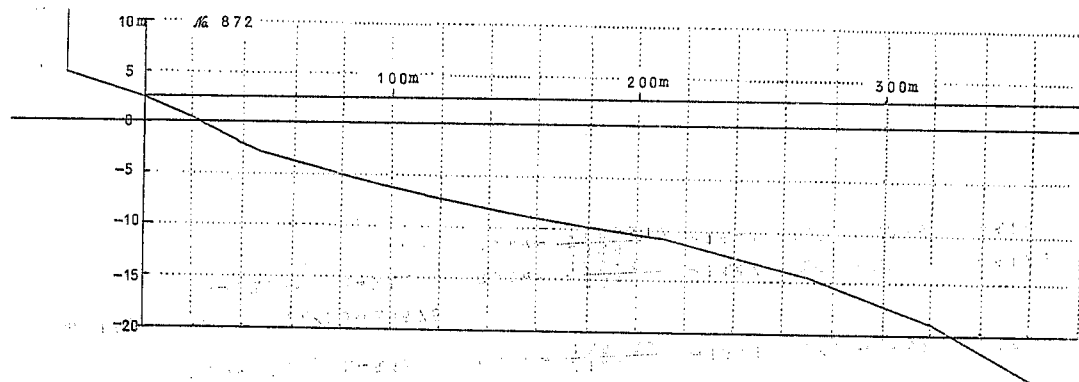
$$Cot\alpha = \frac{168.0}{11.5+3.8} = 10.99$$

$R/H_o=0.421$

$R=3.81m$

№ 856 (SSE)





(1) 3.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0116$

$H_o=2.19m$

$R=2.0m$

$$\cot \alpha = \frac{62.0}{3.5+2.0} = -11.29$$

$$R/H_o=0.855$$

$R=1.87m$

$R=1.83m$

$$\cot \alpha = \frac{62.0}{3.5+1.83} = -11.62$$

$$R/H_o=0.834$$

$R=1.82m$

(2) 4.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0158$

$H_o=2.98m$

$R=2.1m$

$$\cot \alpha = \frac{62.0}{4.5+2.1} = -10.45$$

$$R/H_o=0.779$$

$R=2.32m$

$R=2.41m$

$$\cot \alpha = \frac{62.0}{4.5+2.41} = -9.99$$

$$R/H_o=0.81$$

$R=2.42m$

(3) 5.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0200$

$H_o=3.79m$

$R=2.7m$

$$\cot \alpha = \frac{78.0}{5.5+2.7} = -9.51$$

$$R/H_o=0.764$$

$R=2.9m$

$R=2.98m$

$$\cot \alpha = \frac{78.0}{5.5+2.98} = -9.20$$

$$R/H_o=0.787$$

$R=2.98m$

(4) 6.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0244$

$H_o=4.62m$

$R=3.5m$

$$\cot \alpha = \frac{93.0}{6.5+3.5} = -9.30$$

$$R/H_o=0.71$$

$R=3.28m$

$R=3.16m$

$$\cot \alpha = \frac{93.0}{6.5+3.16} = -9.62$$

$$R/H_o=0.683$$

$R=3.16m$

(5) 7.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0291$

$$\begin{array}{llll} H_o=5.5m & R=3.20m & \text{Cota}=\frac{1080}{7.5+3.2} & =10.20 \quad R/H_o=0.585 \quad R=3.22m \\ & R=3.22m & \text{Cota}=\frac{1080}{7.5+3.22} & =10.16 \quad R/H_o=0.587 \quad R=3.22m \end{array}$$

(6) 8.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0337$

$$\begin{array}{llll} H_o=6.36m & R=3.4m & \text{Cota}=\frac{1270}{8.5+3.4} & =10.68 \quad R/H_o=0.525 \quad R=3.34m \\ & R=3.34m & \text{Cota}=\frac{1270}{8.5+3.34} & =10.71 \quad R/L_o=0.524 \quad R=3.34m \end{array}$$

(7) 9.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0384$

$$\begin{array}{llll} H_o=7.25m & R=3.6m & \text{Cota}=\frac{1460}{9.5+3.6} & =11.13 \quad R/H_o=0.464 \quad R=3.36m \\ & R=3.33m & \text{Cota}=\frac{1460}{9.5+3.33} & =11.38 \quad R/H_o=0.459 \quad R=3.33m \end{array}$$

(8) 10.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0433$

$$\begin{array}{llll} H_o=8.19m & R=3.2m & \text{Cota}=\frac{1660}{10.5+3.2} & =12.11 \quad R/H_o=0.408 \quad R=3.34m \\ & R=3.36m & \text{Cota}=\frac{1660}{10.5+3.36} & =11.98 \quad R/H_o=0.411 \quad R=3.36m \end{array}$$

(9) 11.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0479$

$$\begin{array}{llll} H_o=9.05m & R=3.2m & \text{Cota}=\frac{1870}{11.5+3.2} & =12.71 \quad R/H_o=0.366 \quad R=3.31m \\ & R=3.34m & \text{Cota}=\frac{1870}{11.5+3.34} & =12.60 \quad R/H_o=0.369 \quad R=3.34m \end{array}$$

(10) 12.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0528$

$$\begin{array}{llll} H_o=9.97m & R=3.3m & \text{Cota}=\frac{2120}{12.5+3.3} & =13.41 \quad R/H_o=0.332 \quad R=3.31m \end{array}$$

(11) 13.5m 碎波 $H_o/L_o=0.0575$

$$\begin{array}{llll} H_o=10.85m & R=3.1m & \text{Cota}=\frac{2400}{13.5+3.1} & =14.47 \quad R/H_o=0.292 \quad R=3.17m \\ & R=3.17m & \text{Cota}=\frac{2400}{13.5+3.17} & =14.41 \quad R/H_o=0.293 \quad R=3.18m \end{array}$$

