

II-59 大阪港における新型式防波堤に関する研究

大阪市立大学工学部 工博

同上

同上

大学院

正員 永井 莊七郎

正員 玉井 佐一

正員 西村 益夫

1. 研究の目的

大阪港の南港にあいては現在の南防波堤までの海面を埋立て約7,000,000 m²の臨海工業地帯を造成すべく昭和33年度以来工事中である。したがってこの工業地帯が完成すれば、現在の防波堤は護岸になるので、その前面約500mの地盤(水深D.L.-7.0m)に現在の防波堤に平行に延長3360mの防波堤を築造する計画である。大阪港の海底は地盤が軟弱であるので、現在の防波堤(混成堤)は年々沈下し、築造当時D.L.+4.0mであったものが、現在ではD.L.+3~3.5mになっている。それ故、新防波堤は図-1に示すような矢板を用いた輕構造に造ることが計画された。

台風時にこの防波堤に働く波圧を測定し、矢板が波圧に耐え得るかどうか、また上部の鉄筋コンクリート部および下部根固の形状、深さをどのようにすれば、波圧および越波を最小にすることができかなどについて検討した。

この矢板式防波堤はセル型の大阪湾防波堤と共に在界でも恐らく初めての新型式の防波堤であって、しかも共に $R/H > 2$ であるので、重複波が生ずるという仮定から出発している。

当研究室ではこの2つの新型式の防波堤の構造について考究するに当り、直立壁防波堤における砕波と重複波との限界を明らかにする必要があることを痛感し、両研究と平行して、砕波と重複波の限界についての基礎的研究を行っている。

ヨーロッパでは1935年のPIANCの結論以来、 $R/H > 2$ になると、直立堤には重複波が起ると考えて、水深 $R/H > 2$ なる深い場所に直立堤を築造することに努めて来たが、Marseille 港、Genova 港などにおいては、防波堤前面の水深 $R = 20 \sim 30$ m, hurricaneの時の $H_{max} \approx 5 \sim 7$ mであるにもかかわらず、跳波は天端(M.S.L.+8.0~8.4m)を越えて港内泊地に飛び込み、Genova 港では1953年に強大な波圧のために防波堤が大きな災害を受けた。そのため両港では防波堤前面に捨石をして、その上に40~60tonの直方体のConcrete blocksを乱積した。しかしこの対策は逆に砕波を助長し、越波を大きくして失敗であった。これらの事例によっても明らかのように、 $R/H > 2$ であっても、直立壁に重複波圧よりも相当大きな波圧が働き、また水面付近で部分的砕波のような波が生ずる。このことは風洞水槽における実験にあいても証明することができた。

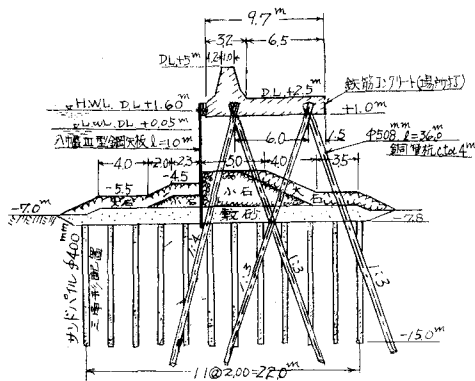


図-1 大阪港における矢板式防波堤構造図

2 実験結果

凡洞付波浪水槽において、実物の $1/20$ の模型を造って実験した結果の1部を示すと次のごとくである。

DL+3.6m (O.P.+4.0m) $T_p=6.03\text{sec}$, $H_p=3.08\text{m}$ の場合の波圧分布および越波状況を図-2(a), (b)に示す。

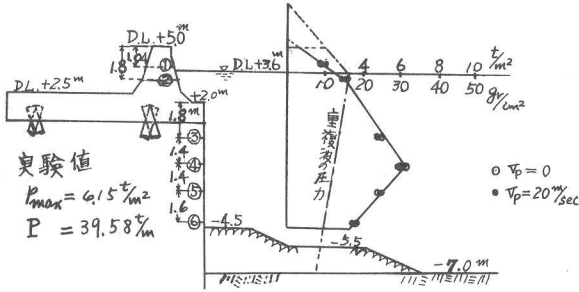


図-2(a) 波圧分布

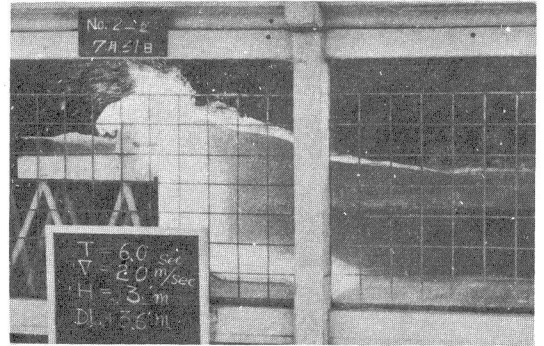


図-2(b) 越波状況

	周期 $T_p(\text{sec})$	防波堤の断面形状	種別	DL+3.6m	DL+2.6m	DL+1.6m	DL+1.0m	DL+0.7m
P_{max}	6.0	基礎捨石部あり 波返し部屈折 (原計画通り)	実験値	39.58	36.13	35.94	25.53	22.14
			重複波圧力	24.53	21.86	16.66	15.14	12.77
			実験値 重複波圧力	1.61	1.65	2.16	1.68	1.73
	6.0	基礎捨石部なし 波返し部屈折	実験値	38.88	34.64	28.77	23.91	22.23
			重複波圧力	27.37	24.27	19.67	18.02	16.24
			実験値 重複波圧力	1.42	1.43	1.46	1.33	1.37
	6.0	基礎捨石部なし 波返し部鉛直	実験値	33.00	28.90	27.80	20.30	-
			重複波圧力	29.61	26.89	23.81	20.77	-
			実験値 重複波圧力	1.11	1.08	1.17	0.98	-
	6.0	基礎捨石部あり 波返し部鉛直	実験値	27.77	22.80	19.38	16.46	-
			重複波圧力	24.39	23.06	19.19	16.17	-
			実験値 重複波圧力	1.14	0.99	1.01	1.02	-
(t/m)	7.0	基礎捨石部なし 波返し部屈折	実験値	40.39	34.98	29.08	-	-
			重複波圧力	23.66	21.57	18.27	-	-
			実験値 重複波圧力	1.71	1.62	1.60	-	-
	4.1	基礎捨石部あり 波返し部屈折 (原計画通り)	実験値	29.03	17.30 22.30	16.96 23.07	15.33 14.74	15.24
			重複波圧力	19.79	18.08	15.85	14.43	11.36
			実験値 重複波圧力	1.47	0.96 1.17	1.07 1.43	1.06 1.02	1.34
	4.2	基礎捨石部なし 波返し部鉛直	実験値	25.18 31.67	22.52 28.24	20.12 27.88	18.56	17.81
			重複波圧力	29.92	26.96	23.75	21.78	20.92
			実験値 重複波圧力	0.84 1.06	0.84 1.05	0.85 1.18	0.85	0.85

(実験値中一行中に二数字のものは上段が凡速 $T_p=0$,下段が $T_p=20\%/sec$ の場合を示す)