

塩釜港仙台港区遮版模型実験について

運輸省水産港湾建設局 塩釜港工事事務所

正員 鈴木 庄二

・ 〇田 沢 則 彦

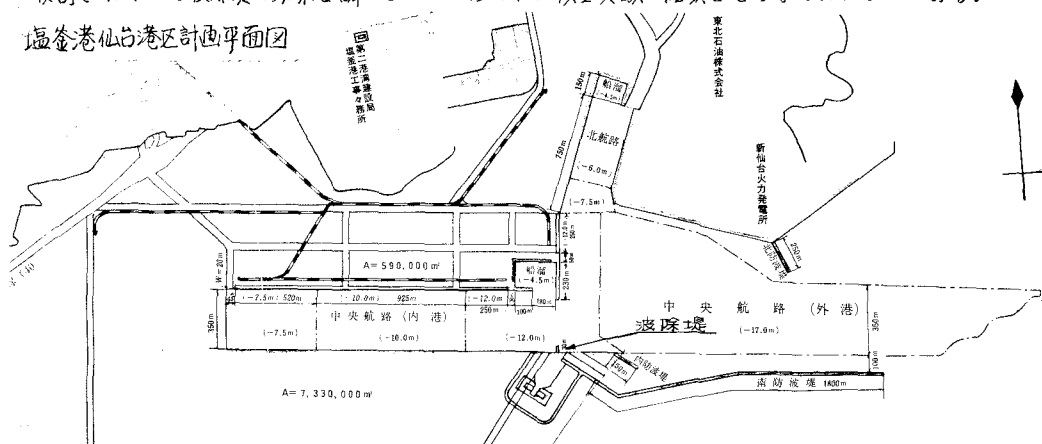
市 川 武

1 まえがき

仙台港区は仙台市蒲生海岸より、北約1kmにあるほゞE方向に開口した堀込港湾である。昭和42年度末着工以来、港は着々と概形をあらわしている。

仙台港区の遮版模型実験は、過去において港湾審議会の決定に基づいた計画により再三実験して来たが、今回は昭和44年3月第36回港湾審議会において変更された計画に対し完成時の港内静穏度と中央航路入口に建設が検討されている波除堤の効果を調べるために行われた模型実験の結果をとりまとめたものである。

塩釜港仙台港区計画平面図



2 実験設備および測定計器

2-1 実験水槽

実験水槽は、宮城県岩沼市下野郷にあり、既設水槽に北航路、中央航路(内港)の模型を増設した。模型は、現地実測の深淺図(昭和47年)にもとづいて砂をしきならべて概略の地形をつくり、厚さ3cmのモルタルで0.5cmの精度で表面仕上げを行った。

2-2 造波機

造波機(自重約3ton)は、プランジャー型のもを用いた。造波板の振中は、クランクのストロークを変化させることにより任意に変化させることができる。周期は変速ギヤーとバイエル無段変速機によって、0.5~4.0^{sec}の間を任意に設定できる。

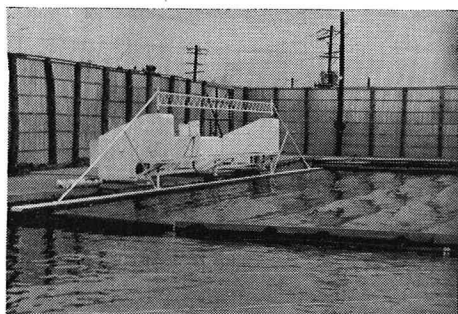
2-3 導波板および消波工

造波機によって発生した波の逸散を防ぐため、導波板(ラウの製、長さ2m 高さ30cm)を造波板に直角に配した。また、導波板による不用な反射を防ぐため金鋼カゴの中トセロファンパッキングを詰めて、導波板に沿って設置し、消波を行った。

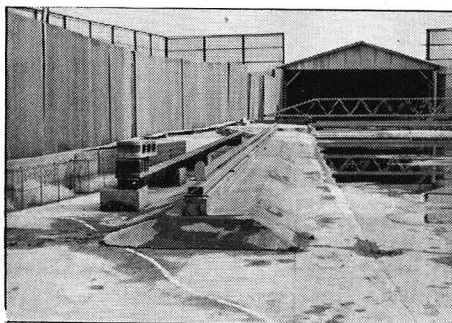
2-4 測定計器

波高の測定には抵抗式波高計2台と測定台車3台、1台測定用足場3台を組合せ、2台同時に測定を行った。

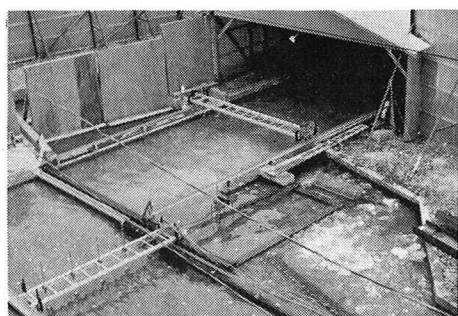
測定台車は自重を軽くするためメタライトハシゴを軽量骨格で補強したもので、内港用(長さ37m 波高計7台セット) 北航路用(長さ27m 波高計5台セット) 外港用(長さ84m 波高計最大9台セット)の各レールを手動で走行する。記録には、データーレコーダー(1台)ペン書きオシログラフ(5台)電磁オシログラフ(1台)を使用した。



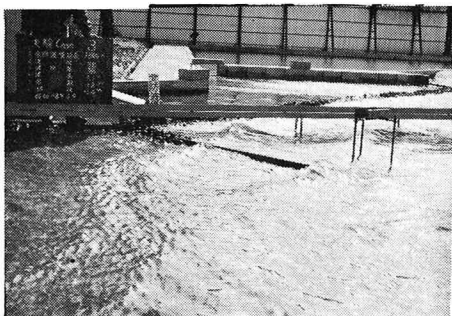
造波機



南防波堤先端部



中央航路(内港)入口 北航路入口



北防波堤

3 実験条件および実験方法

3-1 縮尺

本実験では、発生波の波高、周期、水深および屋外実験につきものの風の影響等を考慮して $\frac{1}{100}$ とした。フルードの相以則を使用すると、実験波の波高、周期はそれぞれ、現地の値の $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{10}$ となる。

3-2 波浪

沖波波高は 5.3^{cm} (現地波 5.3^{m}) 周期は 1.2^{sec} (現地波 12^{sec})の各一種類とした。

3-3 潮位

実験潮位は $+1.4^{\text{m}}$ とした。

3-4 波除堤

中央航路内港入口に長さ30mの波除堤を設けた場合と設けない場合の静穏度を検討した。

3-5 防波堤延長

南防波堤は1800m 北防波堤は250mである。

3-6 消波護岸

消波工は1:2の碎石斜面を用いた。

3-7 測定点

中央航路内港、北航路、 -12^{m} 水域、東北石油前を 50^{cm} (現地 50^{m})の間隔、中央航路外港を 1^{m} (現地 100^{m})の間隔とした。

3-8 実験ケース

以上の実験条件を組み合わせて 表-1 のような実験ケースについて実験を行った。

表-1 実験ケース一覧

CASE	波 向	波 除 堤	南防波堤延長	周 期	波 高	潮 位	摘 要
1	ESE	無	1,800 m	12 sec	5.3 m	+1.4 m	
2	ESE	有	"	"	"	"	
3	SE	無	"	"	"	"	
4	SE	有	"	"	"	"	
5	SSE	無	"	"	"	"	
6	SSE	有	"	"	"	"	

3-9 実験方法

測定にあたっては、1 点で 30 波以上の記録が得られるようにし、測定車を次々と移動し、各点の波高を測定した。

基準沖波々高定数は、南防波堤の延長線上で水深が 19 cm (現地 -19 m) の地点とした。

実験遂行上、風の影響の全く無い日はむしろ少ない位であった。日程の都合上 0.5 cm (現地 30 cm) 以下の風波は止むを得ないものとした。

4 結論

- (1) ESE 波の場合、直接港内に波が浸入し、波高比の最大値は中央航路外港で 0.6 中央航路内港で 0.6 船溜で 0.4 であり適切な対策が必要であろう。
- (2) SE 波の場合、波高比は中央航路外港を除いて 0.3 以下となる。北防波堤内側より東北石油前護岸に沿って大きな攪乱がある。
- (3) SSE 波の場合、波高比は、一部 0.4 の箇所を除いて 0.2 以下であり静穏が保たれる。
- (4) 中央航路内港では奥部岸壁における反射波により定常波が生じているが、消波構造にすることにより定常波の発生を防ぐことが望ましい。
- (5) 一は岸壁前面水域、北航路入口の -7.5 m 水域、中央航路外港の -17.0 m から -12.0 m に水深の急変する水域等ほどの波向きの場合にも攪乱が累積するので注意が必要である。
- (6) 北防波堤付近では、周囲の海底地形により波高が増大し 1.2 ~ 1.3 の波高比となることがある。
- (7) 南防波堤先端、北防波堤東側の消波護岸からは常に越波がみられた。また船溜外側の消波護岸 -12.0 m 岸壁北航路入口東側護岸からも ESE、SE 波の場合越波が生じた。
- (8) 波除堤設置による効果は明白ではなかった。

5 むすび

上記結論に示すとおり、波除堤の効果について結論を下すまでに至らなかったが、港内静穏度については波向によって、かなりの攪乱傾向が見られたので、今後、波向の分折とともに、港内全体の静穏確保の方策を検討することとしている。

なお最後に当実験は運輸省中二港建設局より、財団法人 建設工学研究振興会に委託したものである。実験にあたっては東北大学工学部岩崎教授、同沼田助教授、および東北学院大学工学部上原助教授、その他多くの関係の方々御指導をいただいたこと、深く謝意を表します。