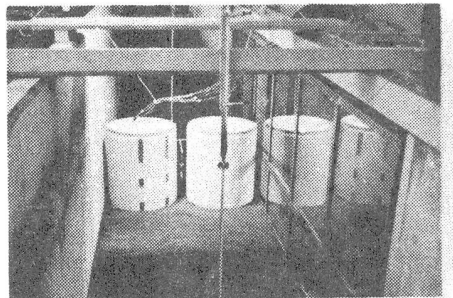


特に波圧 越波 間隙部流速および通過波について。

北海道開発局 土木試験所 正員 井坂 宏之

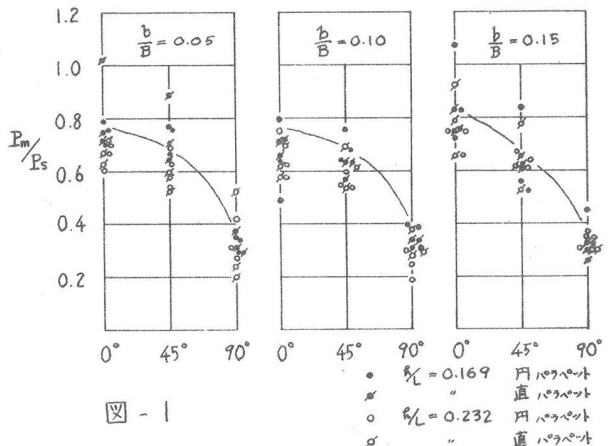
セル型防波堤は比較的新しい型式の防波堤で水深の大きい地味では軟弱地盤上に建設する場合に経済的に有利とされているが、設計・施工という二つの問題がある。たとえば円形構造物であるため外力に対して三次元的な解析が要求される。また防波堤を不通過構造とする場合には間隙部の接続方法によって防波堤本体へ力学的解析が非常に複雑になる。そこで防波堤を連続構造とせず、間隙部からの通過を許し、通過波高を港内波高へ許容範囲におさめることができれば、防波堤の構造も単純化し、施工も容易になると考えられる。筆者は透過性円形セル型防波堤を水深18.5mの地味に建設するという想定のもとに次のような項目について水理実験をおこなった。

- i 防波堤に作用する重複波の波圧と分布。
- ii 防波堤間隙比と通過波高。
- iii 間隙部へ流速測定。
- iv 上部工の形状と越波の状況。



1. 実験設備と諸元。実験水槽は大型造波水路(106^m, 中18^m, 深2.1^m)を使用した。地形は100勾配の砂底である。波高の測定は電圧抵抗式波高計を、流速は小型プロベック式流速計を使用した。波圧は写真のように正面(0°), 側面(45°, 90°)へ3列で各々15⁰m, 3⁰m, 10⁰m, 17⁰mの5点で測定した。セル防波堤の直径は80^{cm}(20^m), 水深74^{cm}(18.5^m), 実験波は $H_m=8$ (2.0^m), 13.6^{cm}(3.4^m), 20^{cm}(5^m), $T_m=1$ ^{sec}(5^{sec}), 1.5^{sec}(7.5^{sec}), 1.8^{sec}(9.0^{sec}), 間隙比 b/B は0.05, 0.10, 0.15である。上部工は円弧状と直線状の2種とした。

2. 波圧と γ の分布。図-1は実測波圧合力 P_m とサンフルーエ計算波圧合力 P_s と γ の比と受圧角度 γ の関係を b/B ごとに示したものである。 γ/L (水深波長比)によってばらつきがあるが、平均値をとると γ による変化は小さい。 $\theta=0^\circ$ で P_m/P_s は0.75, 45°, 90°でそれぞれ0.65, 0.33となっている。波圧の鉛直分布は静水値付近にピークをもった分布形をとり、波圧強度は図の数値とほとんど変わらない。



3. 間隙比と通過波 図-2は透過率 H_t/H_i と b/B の関係をいめる。防波堤の天端が+3.7^mと低いので、越波によるばらつきが大きい。

数値にばらつきがみられる。

図中実線は長波の理論から誘導した式で、重複波の碎波限界 $\frac{H}{H_r} = 4$ と実測値の $\frac{H}{H_r}$ をいれたい。実線は Wiegel の値である。

平均的な取り扱いをすると Wiegel の関係に近い分布を有するが、ばらつきを考慮すると破れ式が適用できる。パラメットの形状により相違は実験結果からは明瞭でない。

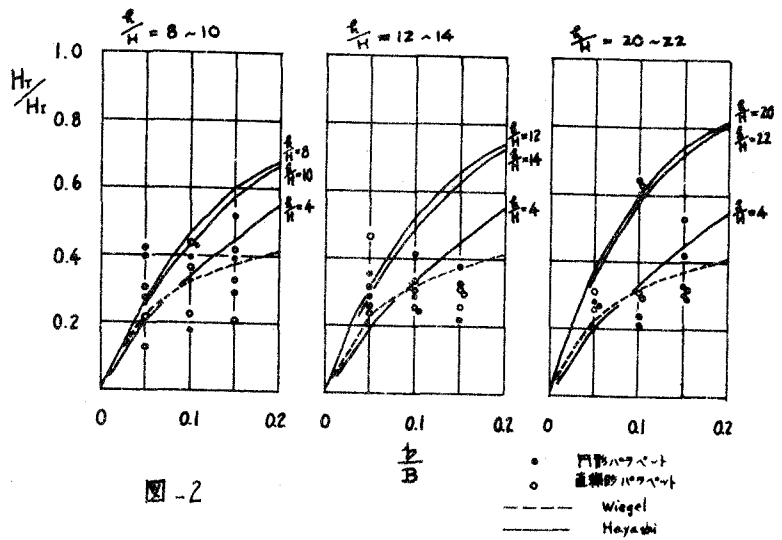


図-2

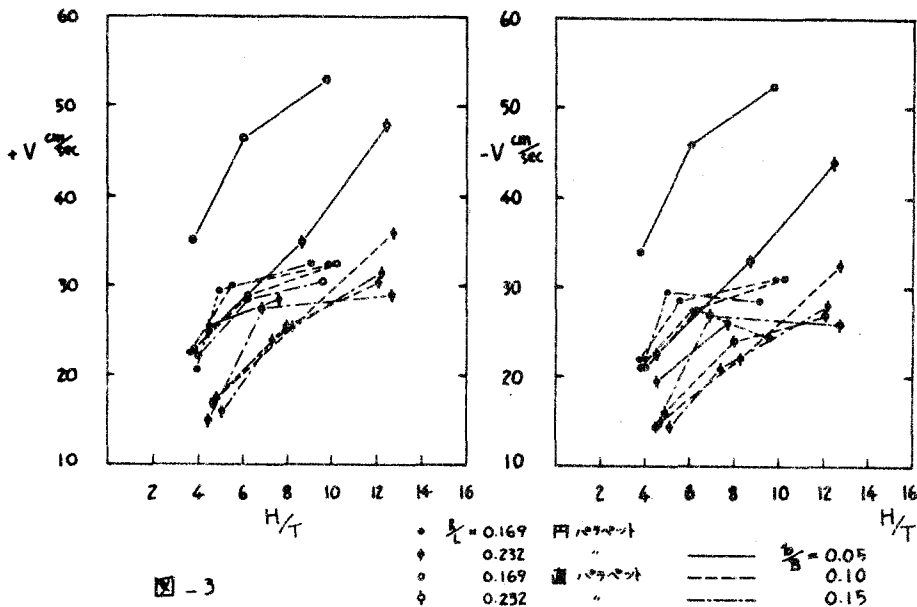


図-3

4. 間隙部の流速測定. 間隙部の流速は水深から 5cm の高さの平均流速を求めた。防波堤付近の流れは水深に形成された砂れんから判断でき、防波堤前部 30cm 位のところから横方向の流れを求め、間隙部へ向っていることがわかる。したがって間隙部での流速は水深の上昇および流れの集束によりかなり大きな流速をいれたい。図-3は前進流速および後退流速と $\frac{H}{H_r}$ の関係を示している。

5. 越波について. 波高が小さい範囲ではパラメットの形状により越波の状況の違いはみられる。波高が大きくなってから、越波を生じようになると直線状パラメットの前面で越波を生じ、港内側に落ち下る。同形状パラメットでは越波後に噴流となって越波する。越波量からみると直線状パラメットの場合より多いことが観察された。