

直立透過構造物における入射波の条件と透過率

大阪工業大学 正員 井田康夫・○高田 巖・福田 護

1. まえがき：透過性構造物の計画・設計に際し重要な透過率は入射波の特性，用いられる材料の特性ならびに構造物自体の形態特性が複雑に関係しその算定は難しい。従来の研究では構造物が同じならば波形勾配の小さい波の透過率は大きいという一致した見解が得られている。けれどもそのほかの重要な点で意見を異にすることも多く，例えば波形勾配が同じでも規模の大きい波と小さい波では透過率に差があるかどうかは明確にされていないようである。そこで本研究では入射波と透過率の関係を明らかにするため，水深，波高，波長（周期）の三要素により5つのCaseに分け，実験によりその動向を把握しようとするものである。

2. 入射波特性と透過率：入射波の条件を水深（ h ），波高（ H_1 ），波長（ L ）の各要素を勘案して次の5Caseに分け，各Caseにおける透過率を実験により求めた。実験は高さ0.9m，幅0.8m，長さ30mの水槽中に高さ7.2cmのテトラポッド模型を用いた高さ90cm，幅員（B）20，30，40および60cmの直立構造物を設けて行なった。透過波高は構造物前面より2.5mの位置で測定し，入射波高も同様の位置で無堤時の値とした。ここで波形を便宜上，図-1のような傘型のモデル表示とする。すなわち一波長分の波を波峰Aと，相隣れる波の谷B，Cを結ぶ三角形ABCと，静水面から水底までの鉛直線DEならびに水底を示す水平線FGで表わす。したがって波高は三角形の高さで，波長はその底辺で示される。なお以下の記述で添字2は添字1の波に対し，水深，波高，波長など波の規模が大きいことを示す。

(1) Case 1—水深・波高・波長の比がそれぞれ等しい場合

水深・波高・波長の比がそれぞれ等しいCaseで波は相似となる（ $\frac{h_2}{h_1} = \frac{H_2}{H_1} = \frac{L_2}{L_1}$ ）。この場合， $\frac{H_2}{H_1} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{L_2}{L_1} = k$ — (1)

式(1)の条件に適合する波の実験結果を図-2に示す。これより，透過率は各幅員とも入射波高が2倍近く大きくなっても透過率はわずか3%程度の差しかなく，水深・波高・波長の比がそれぞれ等しい場合，透過率も等しくなるようである。

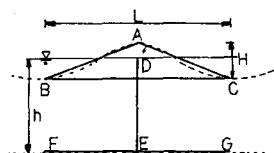


図-1 波の表示

(2) Case 2—波高・波長が等しく水深が異なる場合

波高・波長が同じ大きさで水深のみが異なるCaseである（ $H_1 = H_2$ ， $L_1 = L_2$ ， $h_1 < h_2$ ）。この場合， $\frac{H_2}{H_1} = \frac{L_2}{L_1} = 1$ ， $\frac{h_2}{h_1} = k$ — (2)

式(2)の条件に適合する波の実験結果を図

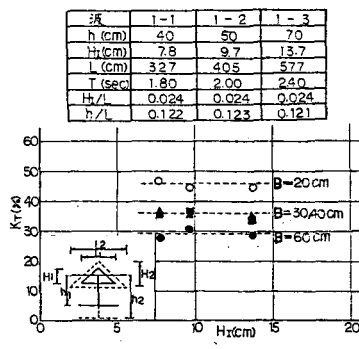


図-2 水深・波高・波長の比がそれぞれ等しい場合 (Case 1)

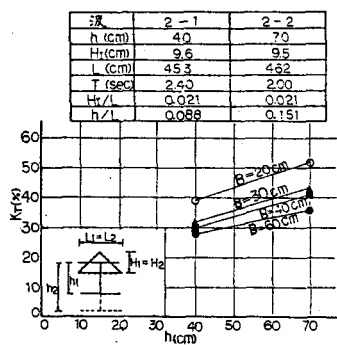


図-3 波高・波長が等しく水深が異なる場合 (Case 2)

0.20 m (断面 D) および後面 (断面 E) の各断面の波圧分布を図-4 に示す。

図より次のことが判明した。①前面の波圧は正負ともほぼ等しく滑らかな分布を示す。②断面が B, C, D と構造物の奥部になるほど波圧は減少するとともに水面付近と水底付近の波圧はあまり変わらない。③後面では負に較べ正の波圧に分布の乱れが認められる。

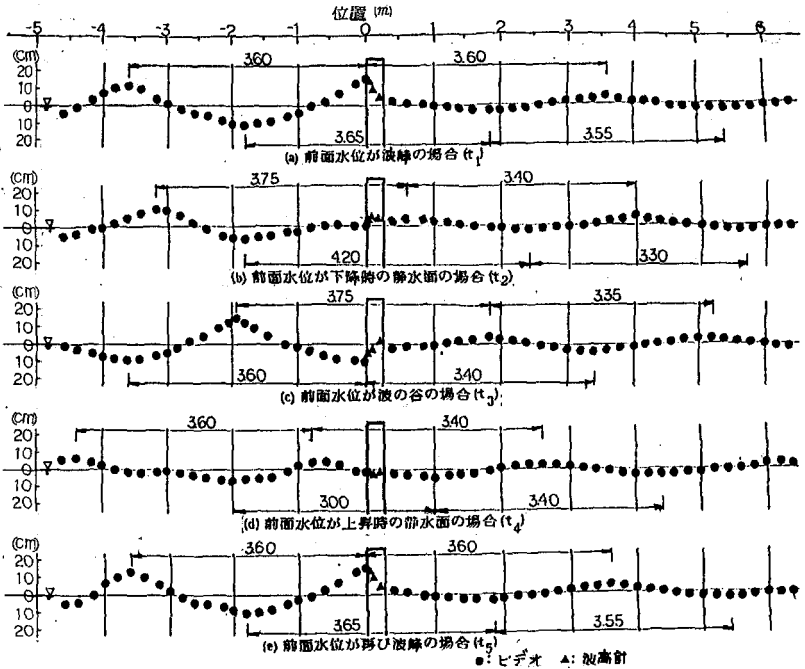


図-2 波形の時間的变化

4. おわりに：

構造物を透る波の挙動を直立・非越波のもとで波形の時間的変化、水粒子軌道および構造物内の波圧について述べたがこの他、波高分布、水平水粒子速度、波速等についても機会を得て発表した。

い。

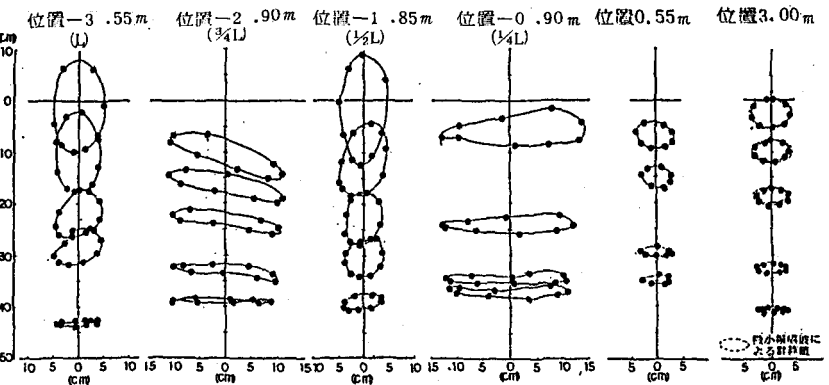


図-3 水粒子軌道

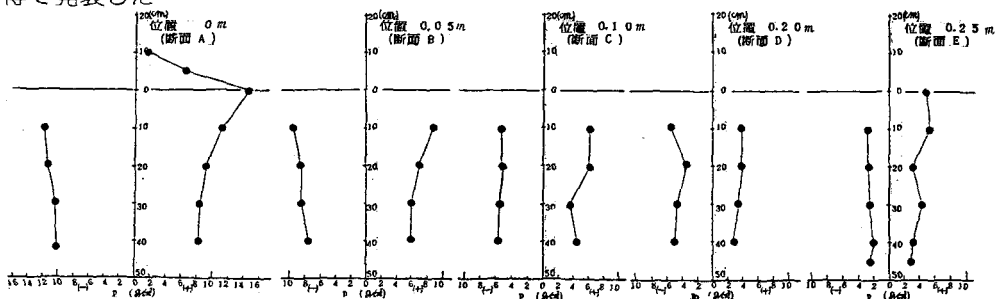


図-4 構造物内の波圧分布