

棧橋に働く揚圧力の同時波圧分布と全揚力

大阪大学工学部 正会員 樫木 亨
大阪大学工学部 正会員 O後野正雄
兵庫県庁 正会員 吉村文章

1. まえがき： 棧橋床版に作用する設計揚圧力としては、伊藤らによつて提案された4kNという波圧が床版全体に作用するものとして用いられている。しかしながら揚圧力はある荷圧面積内で時間的な位相差をもつて作用するため、局部的な揚圧力のピーク値と全体的な合力のピーク値は一般に異なる。そこで本研究では局部揚圧力および全揚圧力の特性とそれらの関連を明らかにしようとするものである。また既往の研究において指摘される床版下の空気の閉じ込みによる揚圧力特性の変化を調べるために、空気孔となる目地がある場合と目地を埋めて密閉した二つのCaseの実験を行ない、空気閉じ込みの効果についても検討を加えた。

2. 実験方式： 実験装置は二次元波水槽に図1に示すように800×740×10の鋼製床版を岸沖方向に2枚並べたものであり、40×30mmのリフによつて24のブロッリに分けられている。床版下面には局部揚圧力を測るために8箇所に波圧計が設けられており、床版上面には全揚圧力を測定するために岸沖それぞれ3個のロードセルを設置している。なお波圧計およびロードセルの固有振動数は単体でそれぞれ4.0kHz, 3.2kHzである。

3. 実験結果： 図2,4は実験により得られた各測点での3秒間の時系列を示したものの一例であり、図2は目地入、図4は目地無の実験ケースである。図中上から1～8列目までは図1に示す岸壁を原点とした波圧計の設置位置Xを波長

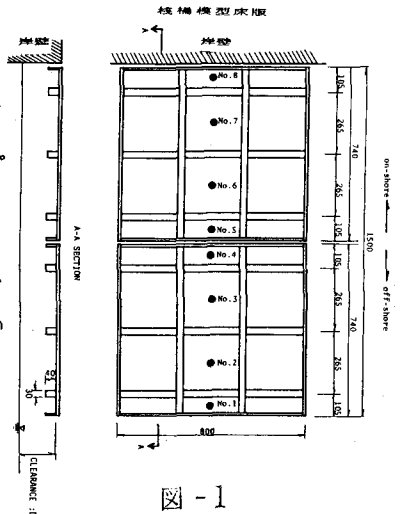


図-1

しを無次元化した相対設置位置における局部揚圧力の時系列であり、下の2列は岸側および岸側床版の全揚圧力の時系列で、実線はロードセルにより得た波力を床版面積を除いた平均波圧強度で、点線が上記測点No.1～8までの局部揚圧力の同時刻における値を $1/20$ とごに samplingして積分したものである。この際リフで囲まれたブロッリ内の波圧強度は一樣な分布を示すものとして取り扱った。また図3,5は図2,4での各測点の位置を横軸に、波圧を縦軸に、斜め上方に時刻をとつた同時波圧分布の時間的な変化を示したものであり、時刻は $1/320$ sec.ごとに刻まれている。図2,3を見ると、測点No.3,4,5,8で衝撃的な力が生じ、他の測点ではほとんど波圧が作用しておらず各ブロッリ間の波圧は互にほぼ独立していると言えよう。また測点No.3,4,5と8とは位相がちょうど半周期おちており、重複波が形成されていることがわかる。一方、図4,5の空気を密閉した目地無実験の場合には測点No.4,5において衝撃力が生じた直後にNo.6,7,8で非衝撃的な変動が生じ、という。これは図

6に示すように重複波の強状衝突する際にNo.4,5の衝撃波圧が主になり、さらに水面が上昇することによる空気圧縮によりNo.6,7,8の力が主になるものと考えられる。この空気圧縮のために波面上昇速度は極端に遅くなり、半周期後の測点No.8における衝撃力は極めて小さくなる。また全場圧力は図-2,4のように測定値と各測点における同時波圧分布を空間的に積分したものとはほぼ一致しており、床版下面の各点での局部場圧力の時系列がわかれず、全場圧力はその積分値として求めることができる。

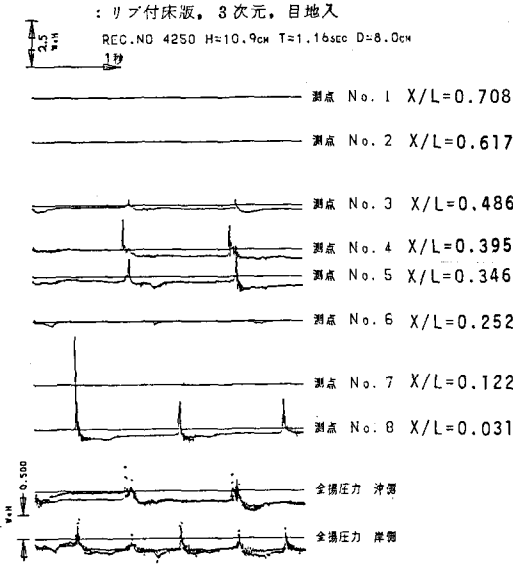
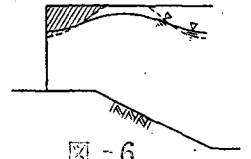


図-2

：リップ付床版，3次元，目地入

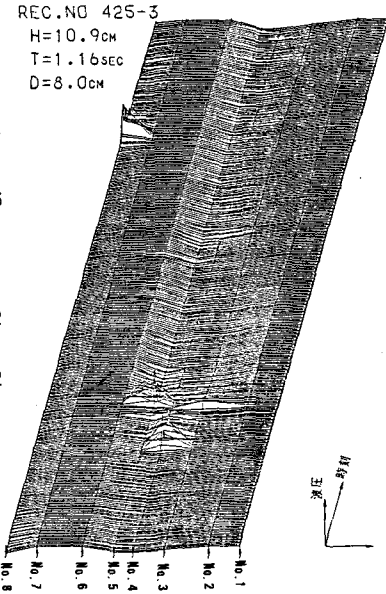


図-3

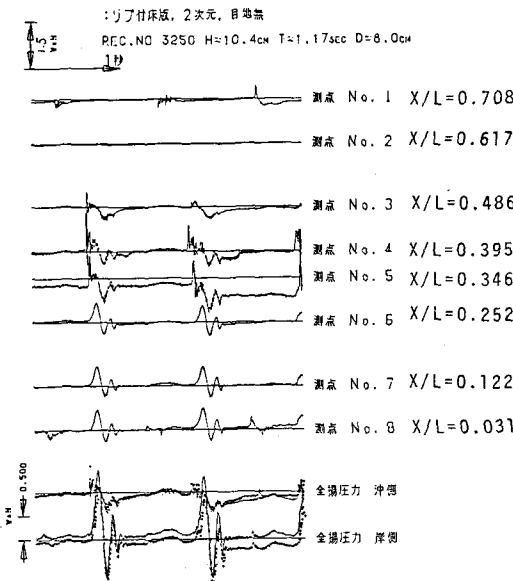


図-4

：リップ付床版，2次元，目地無

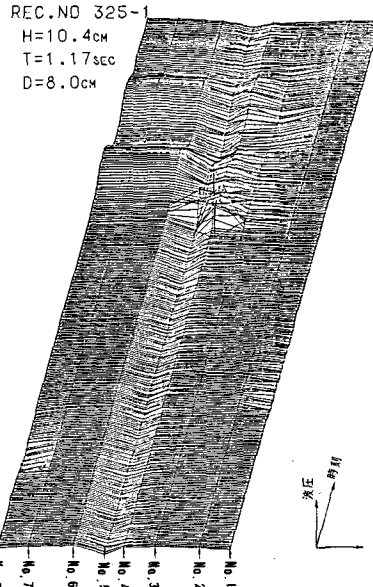


図-5