II－96　　桟橋揚圧力に関する実験的研究（Ⅰ）

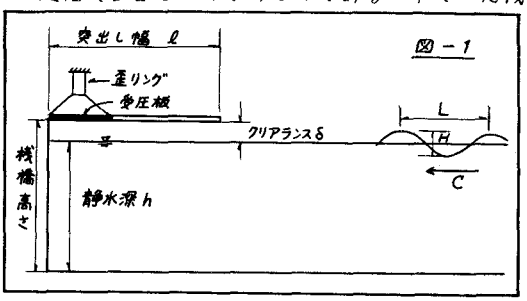
東京大学工学部　正会員　工博　堀川清司
東京大学大学院　学生会員　○中尾忠彦
東京大学工学部　矢島昭弘

§1．はしがき

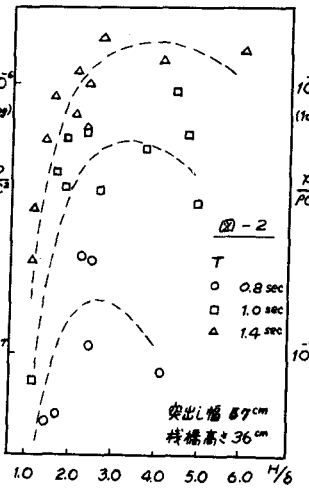
桟橋に作用する揚圧力によって桟橋が破壊されるという被害が生じたため，種々の主として実験的な研究が行なわれ，既に発表もされているが，必ずしも完全に解決されたとは言えない。我々は揚圧力に対し，考えられる諸因子がいかに影響するかを調べるため種々の要素をそれぞれ数段階に変化させて波圧を測定し，今後の研究の指針とすることを目ざした。

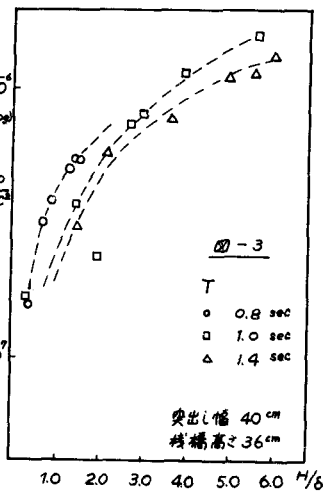
§2．実験装置および実験方法

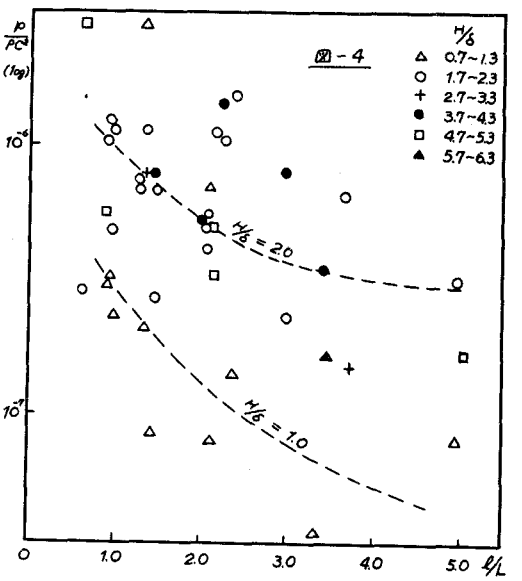
実験に用いた水槽は長さ18m，幅0.65m高さ0.6mであり，水路の一端に桟橋模型を置き，波圧測定装置を取り付けた。波圧計は鋼製リングに受圧板をつけ，波圧によるリングの歪を抵抗線歪計で検出するもので全圧を測定することになる。記録はビジグラフを用いた。測定系の固有振動数は300サイクルである。桟橋とフラッター式造波機との中央に沖波波高計を置き，連続5波の平均を沖波波高とした。波圧は第3波から，周期によって若干異なるが連続約10波のピークを測定して平均した。実験に使用した波は，周期0.8，1.0，1.4，2.0secの4種，波高は4，8，12cmの3種である。桟橋実験は突出幅40，57，95cm，水底からの高さ36，39，42cmの3種，これに応じて水深を各々3段階変化させた。以上全て直立壁のままのものであるが，その他桟



図－1







橋の下に消波ブロック等を置いた場合，また渡版をグレーティングにした場合も行ったので併せて報告する。

§3．実験結果と考察

図－2,3はそれぞれ突出幅57cmと40cm，床版の高さ36cmの場合の実験結果であるが，幅57cmの場合周期が短い時には，相当波高を大にすると無次元波圧が小になる。この理由を探るためℓ/Lによって整理したのが図－4で桟橋突出幅と波長との比が大きく影響することがわかる。これは短周期波の場合桟橋の先端付近に重複波の腹が生ずるため桟橋に当って撹乱され，エネルギー消費がなされるためと思われる。この様子を突出幅95cm，周期0.8secの場合の写真で示す。周期が十分長くなると波面が殆ど同時に桟橋下面に打ち当って強大な波圧を生ずるのであるが，その時上のℓ/Lのみならず波形勾配H/L，波面上昇速度ひが関与することが予想され，今後その解析を進める。

桟橋下水深との関連を図－5に示す。水深の影響は他の因子即ちH/d及びT（或はℓ/L）等に比してその効果は無視しうる程度と思われ，他の方法によっても有意な関係が認められなかった。

次に桟橋下に図－6のような消波ブロックのマウンドを設けると揚圧力は約1/6に減少する。また渡版部分に径10mmの円孔をあけ空隙率56%にした場合揚圧力は1/2に減少したが，近年渡版をグレーティングにする例が各地で見られ，更にその水理的特性を追求し検討する必要がある。

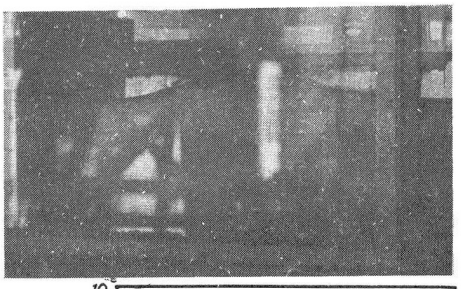
終りにこの研究に対し助言を賜わった東大教授本間仁博士，及び実験作業等に協力していただいた港湾研究室員に感謝の意を表する。なお計算の一部には東大計算センターの電子計算機を使用した。

参考文献

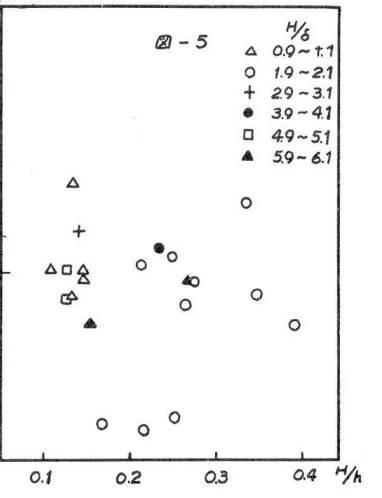
増田・河村・種部 19回学術講演会講演集 1964
「水平面に作用する波圧」

室田・古土井・13回海岸講演会講演集 1966
「桟橋床版に作用する揚圧力についての実験的研究」

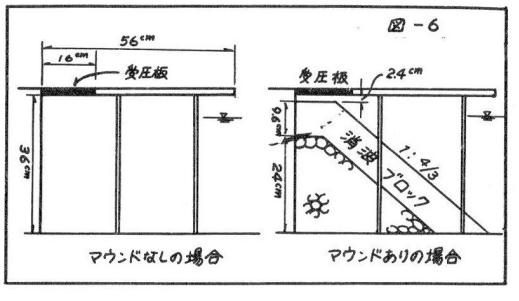
永井・久保・時川 13回海岸講演会講演集 1966
「桟橋に働らく揚圧力に関する研究（その2）」

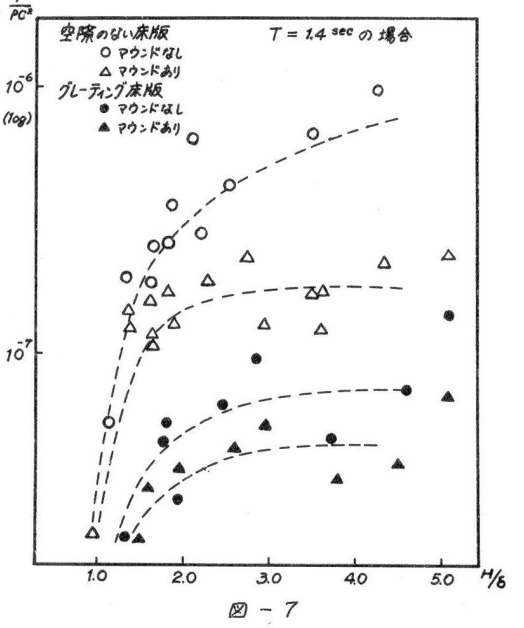


図－5



図－6





図－7

UDC 627·33