

九州大学工学部 正員 井島武士
 奥田英明
 牛房幸久
 学生員 坂元入夫

1. まえがき

着者は遊水部と有孔壁防護堤に破壊力が作用する場合の研究を行なつてきたが、これは波力と有孔壁と背後の不透過壁との時間的にずらし、二分して作用させ、最大波力の低減を図るもので、非常に有効であることが分つた。ここでは、有孔壁そのものに破壊力が作用する場合についてさらに詳しく実験を行なうとするものがあるが、実際に破壊を作用させたのでは、再現性に乏しい為、模型を静水面上に落下させる方法を探した。また、この種の落下実験は船舶工学の分野のスラミングの問題として種々の研究があるが、有孔壁を扱つたものはみあたらない。

2. 実験装置および方法

図-1の接分長さ20m、高さ80cm、幅80cmの水槽において水深を一定40cmとし、水槽上の滑車を通したワイヤーロープの一端に模型を吊し、他端のフレモナロープを斧で瞬時に切断することにより落下させ、静水面に衝突する際の全圧力及び圧力分布を測定した。模型は図-2の様に厚さ24mmの正方形40×40cmのベニヤ板製受圧板(不透過壁)と、全圧力測定用の支和電業(株)製ロードセルLU-2TE(2台用)2個と、ロードセル取付板および、受圧板が静水面に水平に落下する為のガイドとしての長さ1.25mの丸鋼(φ1.24cm)からなり、総重量は16.0kgである。

分布圧測定は図-2に示す様に不透過壁の場合中心より、 $x=0, 4, 8, 12, 16, 18$ cmの6点、透過壁の場合は受圧板の中央に12×12cmの正方形の穴を1個あり、 $x=8, 12, 16, 18$ cmの4点について支和電業(株)製小型圧力変換器PGM-E(10 kg/cm²)を用いて行なつた。

測定値はデーターレコーダーに一旦記録した後、ペン書きレコーダーにより最大値を読み取り、また落下高さ $h=5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40$ cmの8種類である。

3. 実験結果および考察

図-3は不透過壁の全圧力 P (kg)、および透過壁の全圧力 P' (kg)と着水直前の落下速度 V (m/sec)と横軸に示したものである。

P, P' はともに落下速度が増加するに従つて増加し、特に $V \geq 1.715$ m/secの範囲では、両者はともに落下速度に比例して増加する。例えば面積率 $V=0.09$ の場合、透過壁と不透過壁の全圧力の比 P'/P は $V=0.990$ m/sec($h=5$ cm)で0.758, 1.400 m/sec(10cm)で0.897, $V \geq 1.715$ m/sec(15, 20, 40)で0.846~0.868の範囲の値となり、透過壁と不透過壁との面積比0.910より小さい。同様のことは $V=0.152, 0.204, 0.278$ についても明らかである。

図-4は不透過壁および透過壁の分布圧中および $P'(kg/cm^2)$ を示すもので、横軸は壁体の中心からの距離 x (cm)で、図-4左側に不透過壁、右側に透過壁の分布圧をそれぞれ落下高さ h (cm)について示している。いずれの場合も落

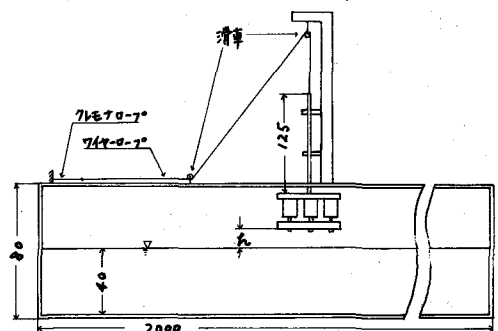


図-1 実験装置概略

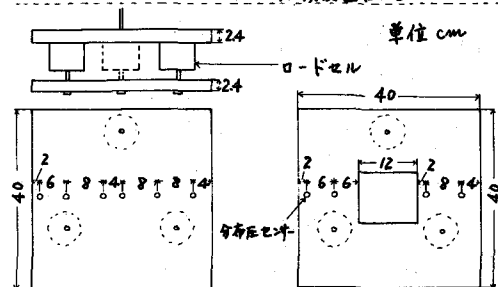


図-2 模型

下高さが大きいほど分布圧も大きい値を示しているが、不透過壁の分布圧は中心から離れたに依り、わずかに増加する傾向にあり、 $x=12\text{ cm}$ 及び 16 cm 付近で最大になつた後、 18 cm で急激に小さくなる。

一方、透過壁の分布圧は不透過壁の分布圧に比べて低かつたことが、以下のことがわかる。すなわち、 $x=8, 12, 16\text{ cm}$ の値はそれ以外の点において不透過壁の値よりもわずかに小さい。中央の正方形の穴に最も近い $x=8\text{ cm}$ の値は $x=12, 16\text{ cm}$ の値と同程度である。 $x=18\text{ cm}$ の値は $x=8, 12, 16\text{ cm}$ の値よりもわずかに小さくなるが、不透過壁の $x=18\text{ cm}$ のような顕著な低下はみられない。

さらに、詳細な実験的研究を行なう予定である。

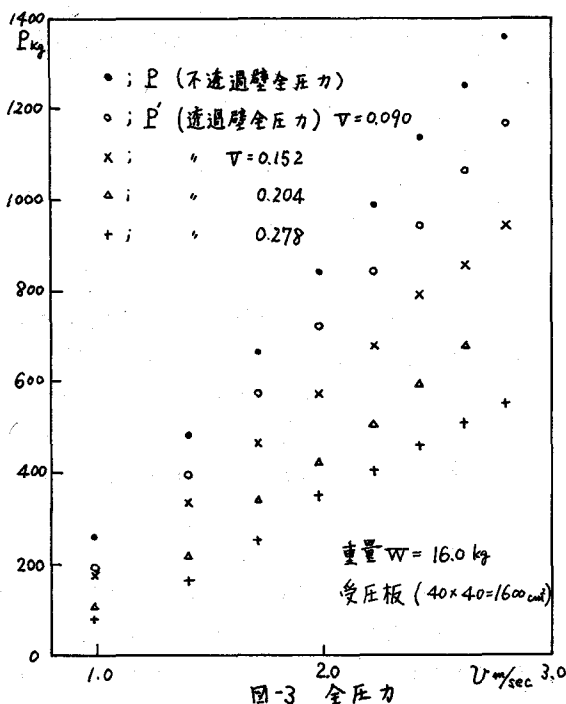


図-3 全圧力

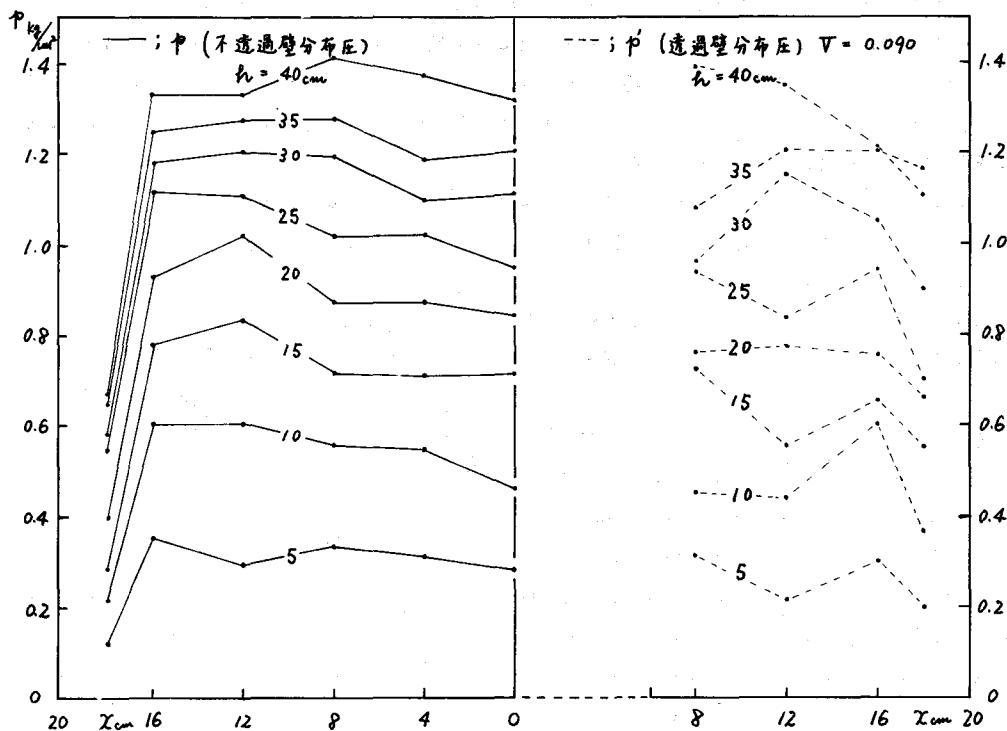


図-4 分布圧力

参考文献

- 1) 井島武士・奥田英明他：透水部をもつ有孔壁防護堤に作用する碎波力に関する実験的研究，第25回海講演文集，1978。
- 2) Vanhagen, J. H. G.: The Impact of a Flat Plate on a Water Surface, Jour. of Ship Res. 1967. pp. 211~223
- 3) 西部造船会技術研究会：波浪による船首外板の損傷とその対策，西部造船会技術研究会報告，第16号，1974