

津波作用時における係留船舶の動揺特性 Motions of a mooring vessel in tsunami

○ 雨森洋司・高山知司・林秀和・津田宗男・大木泰憲

○ Hiroshi Amamori, Tomotsuka Takayama, Hidekazu Hayashi, Muneo Tsuda, Yasunori Ooki

The purpose of this study is to clarify the oscillation properties of mooring vessel and reaction load properties of port facilities in tsunami. From experimental observation, it is found that sway at full load condition, H.W.L. and initial forwardrush wave is longer than ones at light load condition, L.W.L. and initial backrush wave. When the mooring cables are added more, sway is restrained. However, reaction load of fender beam are conversely increased at full load condition. It is necessary to use numerical simulation for examination of countermeasure.

1. はじめに

近年、東海・東南海・南海地震津波に対する警鐘やスマトラ沖地震津波による大規模な被災報道を受け、巨大津波に対する被害推定や対策法の確立が命題となっている。しかし、津波の特性や浸水予測、人的被害の研究は進められているが、主要なインフラである港湾の被害や対策についての研究は、まだスタートラインについたに過ぎない。

津波来襲時には船舶は港外退避が最善ではあるが、大型船舶が全て退避することは時間的に困難である。また、荷役中の船舶は地震による機械類故障などで離岸できない可能性もある。特に、退避できない係留船舶が津波によってどのような挙動を示すのか、港湾施設にどの程度損傷を及ぼすのか、未だに明らかにされていない。

本研究では、水理模型実験によって津波の来襲にともなう係留船舶の動揺、衝突によって発生する係留施設の反力特性を明らかにするとともに、港湾施設の被災の可能性を検討する基礎資料を得ることを目的とする。

2. 実験方法

本実験は、一般港湾を対象とし、京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリー内の 50 m 多目的造波水路を用いて行った。実験縮尺は 1/50 で、実験概略図を図-1 に、実験条件を表-1 に示す。防弦材については、V 型ゴム質の反力特性をバネとスライダで模した装置を作成した。係留索はナイロンエイトロープ 65 mm の張力特性を 3 種のバネの組み合わせによって模した。

防弦材の作用荷重、係留索の張力、沖・岸側の波高、流速、船舶位置を測定した。船舶位置はレ

ーザー変位形によって鉛直方向 2 点、水平方向 1 点を計測し、Sway, Heave, Roll に換算した。

3. 結果

岸壁係留の場合では、満載、H.W.L.、押波初動の方がそれぞれ軽荷、L.W.L.、引波初動と比べて Sway が大きくなった。また、増索を施すことにより Sway ピーク値は抑えられることができるが、満載時においては防弦材衝突時反力ピーク値は、逆に増大した。この原因として、Sway と係留索の張力特性によって衝突時の波面位置が静水面付近になり、衝突速度が増すためであると考えられる。

防護策として増索だけでは一概に良いとは言えず、数値シミュレーションによって検討する必要がある。

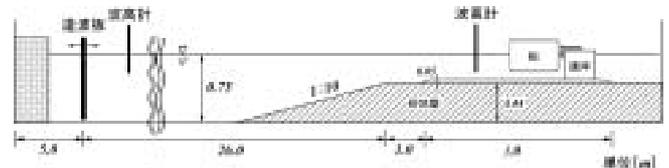


図-1. 実験概略図

表-1. 実験条件 (現地スケール)

周期 (min)	1, 3, 5, 15, 50
津波高 (m)	0.5, 1.0, 1.5
船体諸元 (m)	32.0*19.5
喫水 (m)	8.0(軽荷), 12.0(満載)
係留索	ヘッドラインのみ, 増索
水位 (m)	14.7(H.W.L.), 13.0(L.W.L)