

# 係留強化による港湾停泊船舶の津波防災に関する研究

神戸大学海事科学研究科博士後期課程 3 年（助成時）

氏名：米田 翔太

## ・津波伝播シミュレーション

東北地方太平洋沖地震における津波波源モデルを用いた津波伝播シミュレーションを行い、鹿島港内に来襲した津波による水位変化と流速についての解析を行った。さらに、近い将来発生すると予想されている南海トラフについても、内閣府が作成した想定波源モデルを用いて大阪湾に来襲する津波についてシミュレーションを行い同様の解析を行った。

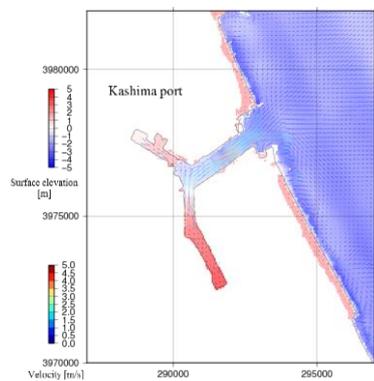


図 1 鹿島港 水位変化と流速ベクトル  
(地震発生後 4000 秒)

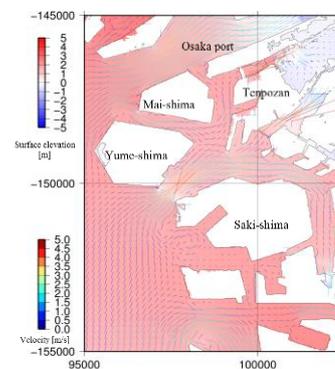


図 2 大阪港 水位変化と流速ベクトル  
(地震発生後 4000 秒)

## ・模型船を用いた水槽試験と CFD 解析

岸壁係留船に津波が来襲した場合の流体力を議論するため、神戸大学の浅水槽(長さ 60[m]×幅 6[m])にて、助成金にて作成した岸壁模型と模型船を用いた模型実験を行った。岸壁模型は長さ 5.25[m]、厚さ 0.1[m]、高さ 0.65[m]の塩化ビニル製である。この岸壁模型を浅水槽の曳航台車に吊り下げる形で取り付けた。この状態で模型岸壁と模型船との距離を変えて、曳航台車を走行させた時に生じる流体力を計測した。

模型船と岸壁との相互作用によって変化した力をみると、前後力については、岸壁との距離にかかわらずあまり変化がない。横方向の力については、岸壁側に押し付ける向きに力が生じており、距離が近いほど大きくなる傾向にある。回頭モーメントの結果をみると、岸壁との距離が近いほど大きなモーメントが発生しており、その向きは、津波が流入してくる側が岸壁から離れる方向に作用することがわかる。

CFD ソルバーは、アイオワ大学・水理学研究所 (IIHR) の非定常レイノルズ平均ナビエ Stokes 方程式法の CFDSHIP-Iowa Version 4.5 である。水槽実験の模型船を岸壁と平行に配置した時と同じ条件での計算を行い、その結果から周辺流場の解析を行い、岸壁影響の発生要因について考察を行った。具体的には船体表面の圧力分布の左右差から横力及びモーメントの要因の解析を行い、船体周

辺の流線を描くことから考察を行った。

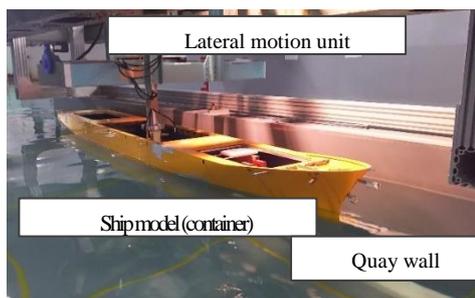


図 3 実験装置 岸壁模型と模型船

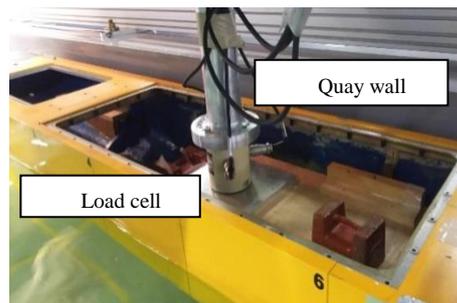


図 4 実験装置取り付け状態詳細

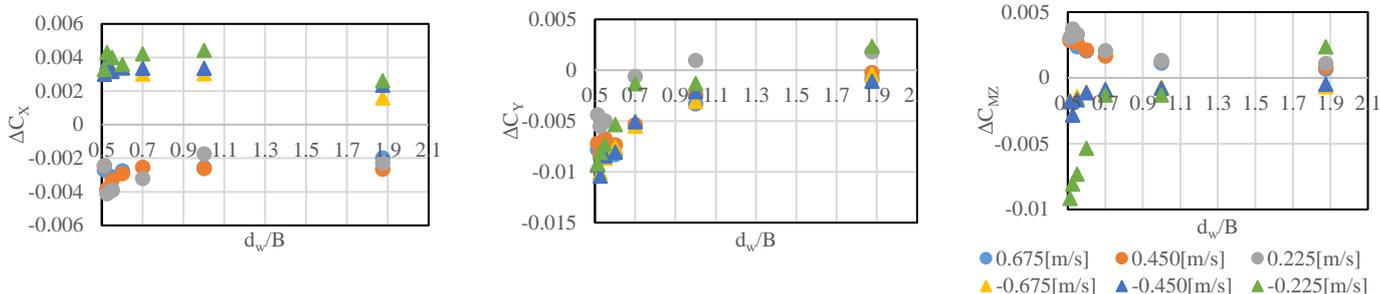


図 5 計測結果 (岸壁あり)

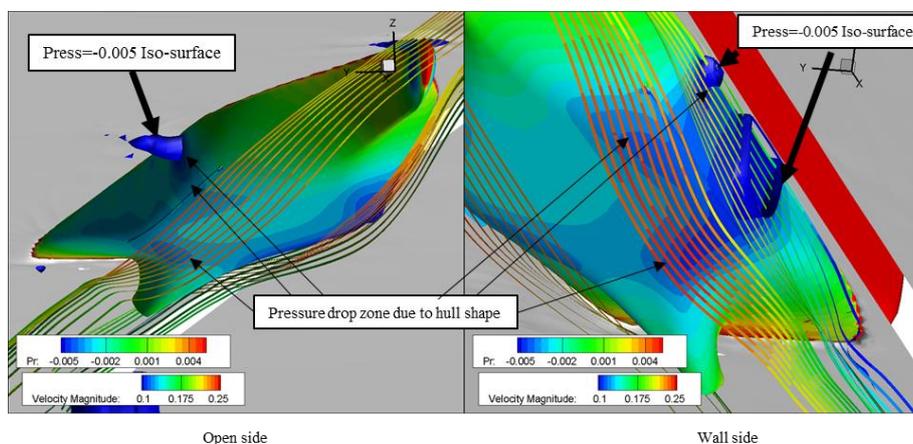


図 6 CFD による船体周辺流場解析

### ・係留強化による津波防災の検討

主に水槽実験から求めた係留中船舶に津波が来襲したときに作用する力について、その大きさが、よく知られている船舶の斜航試験の結果との比較を行うことで、どれほどの影響があるかを調査した。次に、岸壁影響について、一般的な港湾における係留の安全性の評価に使われると考えられる風による力との比較を行った。コンテナ船の風圧力係数を求め、各方向成分について風速と津波流速との釣り合い式を求めて、安全性評価の指標となる式を提案した。

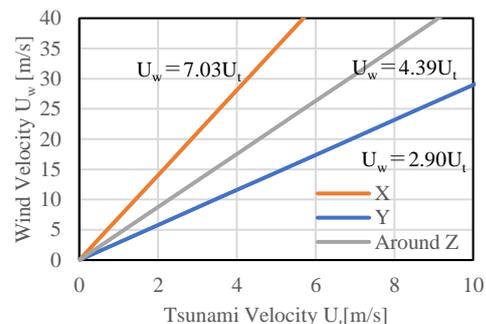


図 7 津波流速と風速との関係