

氷海船舶の氷荷重推定と構造・運動性能評価に関する研究

澤村淳司¹¹ 大阪大学大学院 工学研究科 地球総合工学専攻

Numerical Estimation of Ice Forces and Ship Performance in Ice-covered Water

Junji SAWAMURA¹¹Naval Architecture and Ocean Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University

The commercial use of Northern Sea route (NSR) has been increased with developing offshore oil and gas in North Sea and transporting them from Europe to Asia. The improvement of ship performance both of ship structural safety and maneuverability in ice-covered water have been strongly desired with increase in the number of voyages and volume of cargoes transiting the NSR. In order to improve the structural safety and maneuverability of ice-going vessels, it is vital issue to estimate the ice force distributions acting on the ship. This study develops a numerical model for simulation of ice clearances and/or ice breaking when a ship is advancing into ice-covered waters. The ice force distributions around ship are calculated by the developed model. Figure 1 shows numerical results of ice clearance and ice breaking when an icebreaker is advancing into pack ice. The ice floes are broken or eliminated by the icebreaker, depending on the size of ice floes. The numerical results of ice force distributions are used for calculations of a structural response of ship hull and a ship motion under the ice loads. Finally, the structural safety and maneuverability of ship in an ice sea can be evaluated by using the numerical results.

北極海航路の利用など氷海域での船舶の商業利用の活発化に伴い、氷海中の船舶の安全性と経済性の向上がこれまで以上に求められている。氷海中の船舶は氷荷重という通常海域とは異なる厳しい荷重環境下に置かれる。氷海船舶の氷中性能の評価には、大小様々な海氷から受ける氷荷重を正確に推定する事が重要となる。本研究は、様々な氷況下における船舶の氷荷重推定が可能な数値計算方法を開発し、数値計算によって得られた詳細な氷荷重分布を用いて、氷中の構造安全性や運動性能の評価を行う。Figure 1 は砕氷船が流氷域中を航行する時の流氷分布と船体周りの氷荷重分布を推定した例である。このように、開発した数値計算によって、大小様々な氷が浮遊する複雑な氷海中を航行する氷海船舶の氷の砕氷や排除の計算ができる。さらに、数値計算によって取得した船体周りの氷荷重分布を用いて、船体外板の構造応答計算や船体運動の計算を実施し、氷海船舶の構造安全性評価や氷中運動性能評価に用いる。

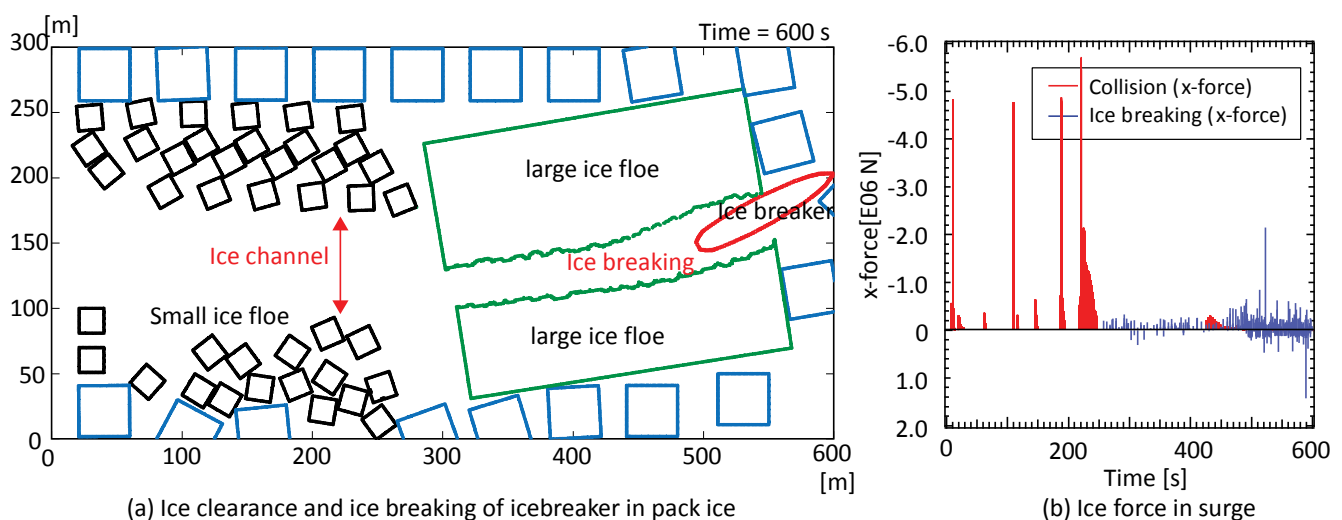


Figure 1. Numerical simulation of ship advancing in pack ice.

References

澤村淳司, 流氷域中を航行する砕氷船による氷板の割れと排除の数値計算, 第25回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2015, OES25-101