

# 有限及び無限喫水極小造波抵抗理論に基づく 船型設計プログラム

船舶が航行時に水から受ける抵抗のうち、造波抵抗(\*)は船の速度が高速になるほど大きな割合を占めます。

造波抵抗は船体形状によって著しく増減するため、設計上はその低減に十分な配慮が必要ですが、残念ながら漁船の場合には必ずしも適切な配慮がなされていません。

そこで今回、極小造波抵抗理論と呼ばれる、排水量、浮心位置などの条件を保ちながら造波抵抗を極小にする船型を求める理論に基づいて計算プログラムを開発しました。

このプログラムでは、船型は船体の肥瘠度を表す係数Cpと排水量の長さ方向分布によって表され、設計フルード数(\*\*)において造波抵抗が極小値をとる船型を変分法により求めることができます。

通常、船の喫水が無限に深いと仮定して変分法の方程式を単純化した無限喫水の極小造波抵抗理論が用いられませんが、事前の研究で漁船のような高フルード数船には適用に限界があることが判明したため、その問

題が生じない有限喫水の極小造波抵抗理論に基づいてプログラムを作成しました。

プログラム化した理論の特徴と計算法の詳細については、水産工学研究所技術報告30号(2007)に詳しく記述しています。また、本プログラムを活用したサンマ棒受け網漁船の設計についてFRAニュース14号の「漁業者にやさしい漁船の開発」の中で記載していますので併せて参照してください。

昨今の原油の高騰によって、漁業にも一層の省エネルギー化が要求されています。本プログラムが漁船の省エネルギー化に少しでも役立つことを期待しています。

\*造波抵抗…航行時に船体が波を造ることによって生じる船体抵抗。

\*\*フルード数…船速を船長と重力加速度の積の平方根で除して得られる無次元化された速力で、造波抵抗と密接な関係がある。

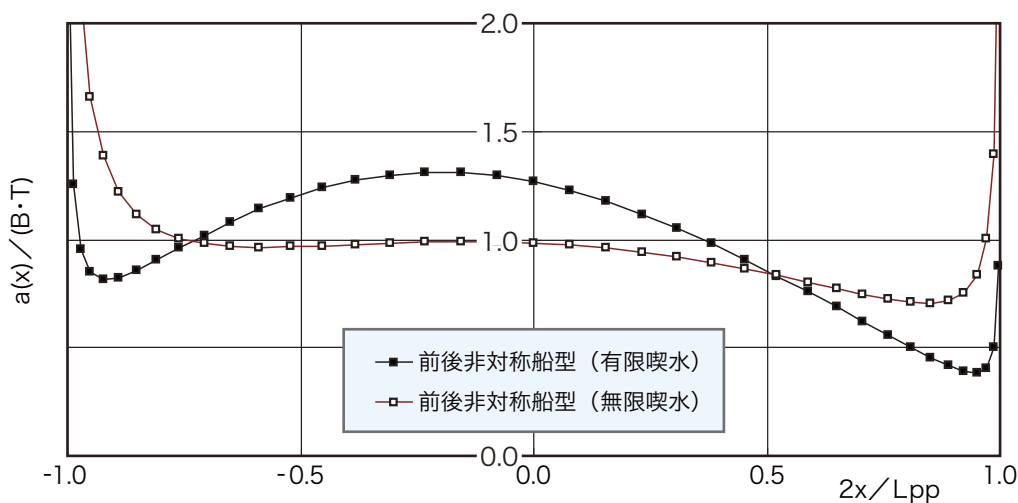


図1. 設計フルード数0.470における長さ方向排水量分布の最適化計算例。  
(縦軸は船体の断面積を幅と喫水で除して無次元化した値、横軸は右が船首、左が船尾を表す)