

作業能率の良い漁船の甲板上配置を考える ～仮想空間における作業動線の検討～

高橋秀行 水産技術研究所



1. 研究の背景と目的

「動線」という言葉は皆さんご存知かと思います。人や物が移動するときの経路のことです。身近なところでは、台所で調理した料理をダイニングテーブルに運ぶ経路や、洗濯物を干す場所に運ぶ経路などが動線です。家事に関わる動線は快適な生活にとって大切なもので、動線に配慮した間取り作りはハウスメーカーの腕の見せどころです。動線は仕事の場面でもとても重要です。多くの工場では、作業者が能率的に働ける動線を考慮して生産機械などが配置されています。漁業の場合には、能率は当然として、作業安全の観点からも動線が非常に重要となります。海の波に揺られ、また水でぬれることも多い漁船上は、平坦な陸上の作業場と比べて転倒災害が起こりやすく、動線の良否が災害リスクに影響するからです。

漁船では甲板上に設置されるものはブリッジ（操船などを行う船室）や漁労機械（例えば、漁網を巻き取るウインチ）などがありますが、これらは全て甲板上に完全に固定されます。工場で使用される工作機械などは車輪で容易に移動できるものもありますが、漁船の甲板上に固定された設備を動かすには工事が必要となり、能率的かつ安全な漁船の甲板上配置には、多大なコスト（費用、労力、時間）がかかります。したがって、仮に甲板上配置を改善するアイデアがあったとしても、成功する確証のないままに漁業者がそれを実践するのはほぼ不可能です。

一方で、近年はコンピュータの性能やソフトウェア技術の向上により、工場などのレイアウトを仮想空間で検討するための実用的なツールが開発され、陸上の産業で広く用いられるようになってきました。漁業以外の産業であっても設備配置や作業手順の変更にはコストとリスクの問題がつきまといますが、仮想空間で事前に変更の効果を確認してから実践することで、失敗のリスク

を低減させることができます。そしてこのような手法は漁船の甲板上配置の検討にも有効です。

今回は、仮想空間で作業動線を検証するツールを活用して、小型底びき網漁業を営む漁船の甲板上配置を検討した結果についてご紹介します。

2. 研究の成果

小型底びき網漁業は、我が国の主要な漁業種類のひとつであり、私たちが長年にわたって作業研究の対象としてきた漁業種類でもあります。多くの小型底びき網漁船で作業実態を調査する中で、甲板上配置についての疑問を持つようになりました。一般的な小型底びき網漁船の甲板上配置は、図1のように甲板の中央付近にブリッジ、その前側に漁獲物を収納する魚倉、後ろ側にウインチや漁獲物の選別などを行う作業場がある、というものです（中央ブリッジ配置）。しかし中央ブリッジ配置では、選別後の漁獲物を魚倉に収納する際に、船尾側から船首側に荷物を持って移動する必要があります。このことから、小型底びき網漁船の場合には図2のようにブリッジを船首側に配置し、船尾側で作業場と魚倉を隣接させるレイアウト（船首ブリッジ配置）の方が良いのではないかと考えました。

この考えが正しいかどうか検証するために、仮想空間で中央ブリッジ配置と船首ブリッジ配置を再現し、作業動線の変化を確認しました。私たちが使用したツールでは、仮想空間内で作業や運搬する荷物、移動する際の障害物などを配置し、作業内容を指示すると、その作業を実行する上で最短の作業動線を自動的に計算することができます。検証の結果、船首ブリッジ配置で漁獲物を運搬する作業の動線の長さは、中央ブリッジ配置の半分以下になることがわかりました。

3. 波及効果

研究にご協力いただいた漁業者に結果を説明させていただきました。その後しばらくしてその漁業者を訪問したところ、船首ブリッジ配置の漁船に代船されていました。私たちの研究結果を参考にして良い船にすることができたとお言葉をいただきました。研究者冥利に尽きる思いでした。

今回の発表内容の詳細については高橋ほか(2021)*

に記載されていますので、ご興味のある方はご覧いただければ幸いです。

* 高橋 秀行、三好 潤、高橋 竜三、安田 健二: 仮想空間シミュレーション手法を用いた小型底びき網漁船の甲板上配置の検討, 日本航海学会論文集, vol.145, 12-18, 2021. (DOI: <https://doi.org/10.9749/jin.145.12>)

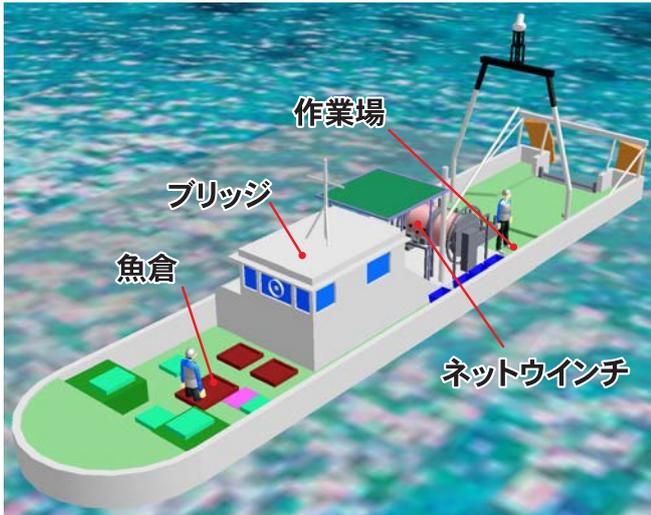


図1 仮想空間で再現した小型底びき網漁船の甲板上配置(中央ブリッジ配置)

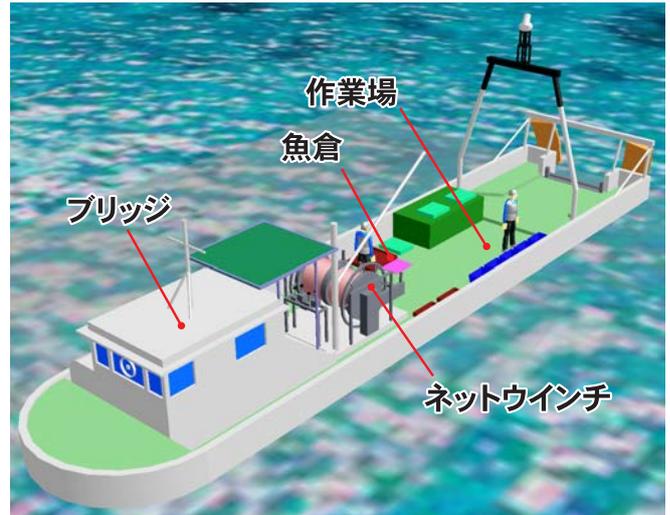


図2 仮想空間で再現した小型底びき網漁船の甲板上配置(船首ブリッジ配置)