

2017年(平成29年)

11月30日 木曜日 《8面》

許諾番号 00000000 日本経済新聞社が記事利用を許諾しています。

©日本経済新聞社 無断複製転載を禁じます。

紡ぐクリーンな未来

商船三井などは省エネ効果を最大6%向上させる船舶用プロペラ装置「PBCF（プロペラ・ボスキャップ・フィンズ）」を世界で初めて開発した。船は構造上、必ずプロペラ後方に「ハブ渦」と呼ばれるエネルギーロスが発生する。PBCFはハブ渦によって生じる抵抗である水泡の発生を抑制できる装置。すでに世界で3200隻以上の船に搭載され、燃費効率の改善と同時に、二酸化炭素（CO₂）の削減に寄与している。

PBCFは商船三井のほか、子会社の商船三井テクノトレード（東京・中央）、ナカシマプロペラ（岡山市）、西日本流体力学研（長崎県佐世保市）、三井造船昭島研究所（東京都昭島市）が共同開発した。プロペラの回転によってねじれた渦が、つかり

商船三井、船用プロペラ



水泡抑えて省エネ

プロペラの先端部「ボスキャップ」に取り付けられた小さなフィンが効率改善装置。抵抗を生む水泡を極力発生させないようにする

所（東京都昭島市）が共同開発した。プロペラの回転によってねじれた渦が、つかり

合い、細かな泡が大量に発生する。その泡に圧力が加わることによって破砕し、船の推進方向に対する抵抗が生じてしまう。「キャビテーション」と呼ばれる現象で、指の関節を鳴らす際に軟骨内の泡が

破砕して生じるボキボキという音と同じ原理だ。商船三井などは約30年前にPBCFの原型を考

案。地道な研究開発を進め、プロペラ先端部の「ボスキャップ」に小さなフィンを取り付け、水泡の発生を極力抑える仕組みに行き着いた。

ただ課題もあった。水泡の発生を抑えるPBCFはそれ自体が抵抗になるため、船の推進力が低下してしまう恐れがある。そこで数値流体力学の性能予測ツール、水槽実験などを駆使し、フィンの形状や位置を細かに調整。最終的にPBCF自体の抵抗が、消滅させた水泡によって生じるであろう抵抗よりも1%強下回る状態を作り上げるのに成功した。

共同開発チームの中心メンバーである商船三井テクノトレードPBCF事業部の織田博行・技術専任部長は「PBCFは水泡の発生を抑えるだけでなく、プロペラの回転を助ける作用もあり、全体で3〜5%の省エネ効果を見込める」と語る。

今年5月にはフィンの翼をひねるなど形状を大きく変え、さらに省エネ効果を1〜2%高めることができた新型PBCFを開発、販売を始めた。すでに40件の商談が決まっているなど、「（船の燃料として使われる）重油価格は低迷しているが、出足は好調」（織田氏）だという。

環境意識の高まりもPBCFにとって追い風となっている。カナダ最大のバンクーバー港では環境プログラムにPBCFを認定。PBCFを搭載した船舶は港費が優遇されることが決まった。

物理学の理論上、キャビテーションによって発生するロスはいかに工夫を凝らしても、最大10%までしか削減できないことが分かっている。新型PBCFの省エネ効果は最大で6%。残る差の4%を埋めるため、織田氏は「PBCFだけでなく、プロペラや船体を組み合わせてアプローチしたい」と語る。「物理学の限界」への挑戦はこれからが正念場だ。