

流体解析による 新型扇風機用ファンの設計

研究・開発機関 : 株式会社ドウシシャ、ナカシマプロペラ株式会社
 利用施設 : ナカシマプロペラ社内設備
 計算規模 : 総計算コア数3,000コアの一部を使用
 利用ソフトウェア : 揚力面解析コード、自社開発CFDコード

Before

- 従来の扇風機はデザイン主導で開発されており、その制限の中で風量や風質の向上を目指していましたが、風力増強と静音性という相反する目的の達成に困難を極めていました。
- また、昨今の扇風機の高級化に対応するにも、扇風機という単純な機能の製品に他社との差別化をどう盛り込むかに苦慮していました。

After

- パソコンによる数値流体解析を活用することにより、扇風機の中核をなすファンの設計を効率的に行うことができ、相反する目標の実現に関しても効果的なアプローチを見出すことができました。
- 従来の「浴びる風」から「感じる風」の創出へのアプローチが可能になりました。

背景と目的

ドウシシャの製品はファッションからインテリアに至まで多岐にわたりますが、近年はデザイン性を高めた「インテリアと調和する家電」の充実を目指した”d-design”ブランドの製品作りに取り組んでいます。中でも最近利用が再評価されている扇風機に関しては、これまでに無い、①自然の風に近い、②風きり音のでない、扇風機の開発が必須でした。そのためには羽根の構造設計が行える専門集団の協力が不可欠と考え、船舶用プロペラ(図1)の国内最大手であるナカシマプロペラと協力して開発を進めることになりました。

開発に際し、まず重要と位置付けたことは、次の二点です。

- ①究極の微風(美風)を創り出す: 真夏の庭でも0.8m/secのそよ風があると快適であることから、体に心地よさを感じさせるために微風を創り出す。
- ②風きり音を出さないことを目指す: 騒音には「構造と気流が関係して出る音」と「モーターの回転音」の二つの発生源が考えられ、これらの騒音を防ぐ。

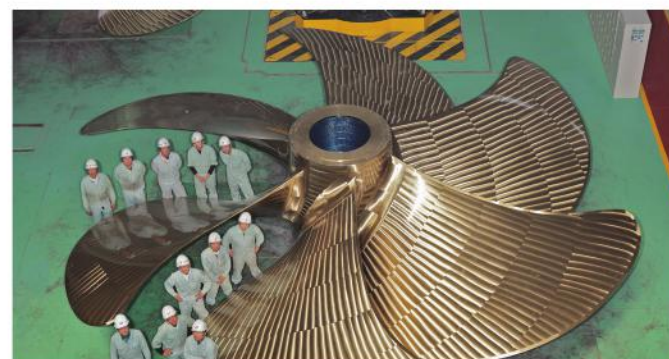


図1. 船舶用大型プロペラ

これらを解決するために流体解析(CFD, Computational Fluid Dynamics)や音響計測(Acoustic Measurement)技術を活用することにしました。基本的なアイデアとして、羽ばたく動きが少なくても遠くまで移動できるカモメをヒントにし、気流の流れや騒音の原因となる中心部の風を抑え、外周部で豊かで良質な風を生み出す、新しい形状の羽根を開発するという方針を決めました。



図2. カモメをヒントにした風に対する開発方針

利用成果

負荷を極力抑えて効率的に羽を動かし大陸間を移動するカモメの羽をイメージして作られたのが図3の「カモメ羽根」です。こうした条件のもと、解析技術を駆使しながら設計された新しいファンは、風量は増しながらも、DC(直流)モーターを採用することで消費電力は最大約92%の低減効果を実現できました。



図3. カモメ羽根の解析モデル画像

完成した「カモメ羽根」を採用した扇風機は「kamomefan」と名付けられ、発売された2か月後にはメーカー在庫がゼロとなる大ヒット商品となりました。「カモメ羽根」はその後も進化を続け、同社の加湿器等にも応用が広がっています。

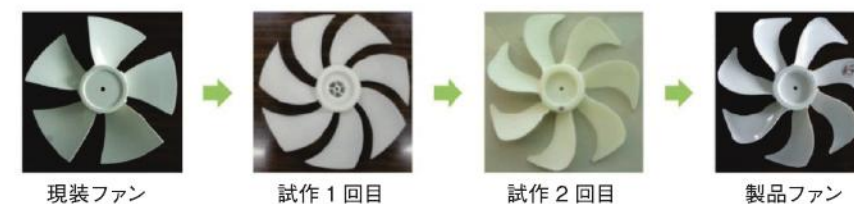


図4. 製品用の羽根の決定までのデザインの変遷



図5. カモメファン(新製品)

今回の開発を通じて、

- ①デザイン的な取り組みすでに競合各社も実施しており、同等以上のデザイン付加価値が必要。
- ②従来の技術的な取り組みは、一貫した科学的な根拠に乏しいので、理論的、合理的な性能向上が必要。という認識が共有され、数値解析を開発設計に用いることで、これらを実践できる環境が構築できました。

「kamomefan」はその後も進化中で、毎年新モデルが発表されています。