

## スキャニングデータを活用した有機的デザインに関する研究

生産技術室 岡村 成将, 城之内 一茂, 富山 和也  
材料技術室 細谷 昌裕

### Research on Organic Design Using Scanning Data

Norimasa OKAMURA Kazushige JYOUNOUCHI Kazuya TOMIYAMA Masahiro HOSOYA

3Dプリンタが得意とする自由な造形は、新しい設計や用途の可能性を広げている。本研究にて自然物の構造を活かした工業製品のデザイン及び試作、その機能評価について試みた。人間にとって心地よい風を送る扇風機羽根を目指すため、葉の葉脈形状を用いると共に、風を受けた葉のしなり形状を擬似再現した扇風機羽根のデザインを作成して試作を行い、風の流れを可視化して比較検証を行った。「5枚それぞれ異なるひねりを加え且つ葉脈のデザインを施した羽根」により、当初目的としていた自然の心地よい風の1要素でもある、不規則性を生みだせることが分かった。

#### 1. はじめに

3Dのスキャニングや3Dプリンタによる造形、リバースエンジニアリングソフトによる編集、各種CADによる再設計により、製造中止となっている製品の部品などを甦らせることが可能となっている。

また、各種生物の持つ有機的な形状に関しては、ある機能性に着目し新たな製品価値を高めるものとして、以前から製品設計に応用されてきた。

今回の研究では、これらのことを踏まえ、既製の扇風機羽根をベースに有機的なデザインを取り入れ、新たな送風特性を持つような扇風機羽根のデザインを作成することを試みた。

“自然の風”といっても、人間にとって暴力的で災害をもたらすような強すぎて不快な風もあるが、適度な風力で送られてきた風に心地よさを感じる人は多い。特に大自然の中、とりわけ木々などの植物に囲まれたところで浴びる風は、植物が抵抗となって大気の移動を緩和したりなど、風の不規則性を発生させたりすることもあり、単純な気圧差による大気の移動とは異なった“和らげられた風”を感じる事ができる。

今回は各種生物の中で、植物の「葉」に着目し、その有機的なデザイン要素を扇風機の羽根に応用することを試みた。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 実験方法の1

最初に既製の扇風機の羽根を3Dスキャニング

し、そのデータを調整しリ・プロダクトを行う。

その後、モーター側の回転軸と羽根との嵌合部の設計はそのままにし、羽根の部分に有機的なデザインとして「広葉樹の葉」の要素を採用する。

「葉の葉脈」のデザインと、風などの外的な要因で起こる変形としての「葉のしなり」に着目し、それぞれのデザインを組み合わせることで試作し、風の流れ等を検証する。



図1 3Dデータを取得してリ・プロダクトした羽根

今回は「葉」の擬似要素を取り入れる事から、羽根の数を5枚羽根とし、葉の様に薄肉化した羽根の設計とした(モデル P)。続いて2Dでスキャンした葉脈のデザインを構造補強要素として取り込むと同時に、送風に新たな効果を生む要素も期待し、羽根にデザインを施した(モデル PLv)。

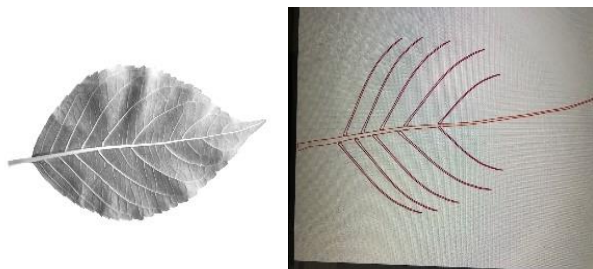


図2 葉脈のデザイン

葉のしなりに関しては、今回は3Dスキャンデータではなく、デザイン形状の比較のため人工的にひねったもので行うこととした。「すべて同じひねりにしたもの」(モデル TLv)、「すべて違ったひねりにしたもの」(モデル TCLv)をそれぞれ試作した。

## 2.2 実験方法の2

風の流れの可視化にはミストを使い、スロー動画撮影によって気流を解析した。

## 3. 結果及び考察

扇風機羽根に葉脈のデザインを施すと、気流が拡散することが分かった。そして、その羽根にひねりを加えると更なる拡散が見られた。続いて、5枚それぞれ異なるひねりを加え且つ葉脈のデザインを施した羽根で送風したところ、“断続性”を持つような気流の変化が現れた。だが、この羽から葉脈デザインを取り除く(モデル TC)と、同様の断続性はほぼ消失した。

実用性の面から、新たな5枚設計の試作羽根に関し、騒音と風力を測定し比較を行った(リ・プロダクトした羽根を除く)。



図3 葉脈デザインと各羽根のひねりをそれぞれ変えた羽根(モデル TCLv)



図4 リ・プロダクトした羽根モデルの気流

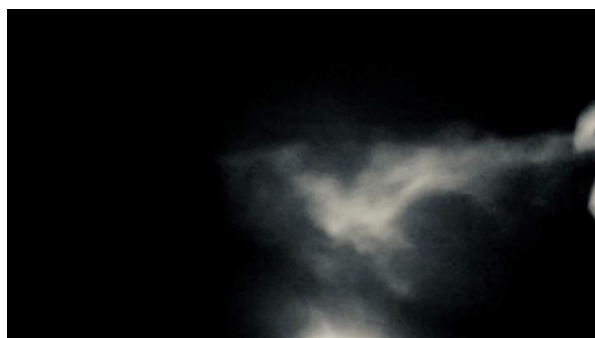


図5 葉脈デザインによる羽根の気流(モデル PLv)

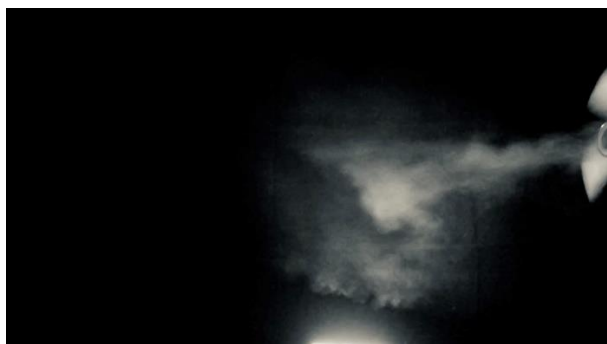


図6 葉脈デザインと羽のひねり（5枚均等）による羽根の気流（モデル TLv）



図7 葉脈デザインと各羽根のひねりをそれぞれ変えた（5枚不均等）羽根の気流（モデル TCLv）

表1 各試作羽根の騒音と風力の参考平均値

	騒音(db) ※参考平均値	風力(m/s) ※参考平均値
<b>P</b> (5枚羽基本形)	51.5程度	2.8 ~ 3.0程度
<b>PLv</b> (5枚羽基本形+葉脈デザイン)	57.5程度	2.0 ~ 2.2程度
<b>TLv</b> (5枚羽根均等ひねり+葉脈デザイン)	55.5程度	1.8 ~ 2.0程度
<b>TCLv</b> (5枚羽根不均等ひねり+葉脈デザイン)	54.5程度	1.6 ~ 1.8程度
<b>TC</b> (5枚羽根不均等ひねり)	47.5程度	2.0 ~ 2.2程度

※基本形は、一般的な扇風機羽根の傾きの要素を持たせたもの（2つの曲率のブレンド）

#### 4. まとめ

有機的なデザイン要素を、扇風機の羽根のデザインに取り入れ、葉脈デザインとしなり要素を扇風機羽根のデザインに採用すると、気流の拡散効果が生まれた。

更に、葉脈デザイン且つ羽根それぞれのひねり具合を異なるものとする事で、断続的な気流が生まれ、自然界で体感する風質のような不規則性を持たせることができた。

一方、風切り音の増加による騒音や風力の低下は、断続的な気流を生む羽根のマイナスポイントでもある。今後も今回の結果を基に、更なる検証を行いたい。