

## シロッコファンの振動特性

長松, 昭男 / NAGAMATSU, Akio / IWAHARA, Mitsuo /  
KURIHARA, Shogo / YOSHIDA, Tatsuya / 吉田, 達也 / 栗原,  
祥吾 / 岩原, 光男

---

(出版者 / Publisher)

法政大学情報メディア教育研究センター

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学情報メディア教育研究センター研究報告

(巻 / Volume)

21

(開始ページ / Start Page)

25

(終了ページ / End Page)

27

(発行年 / Year)

2008-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00002995>

## シロッコファンの振動特性

### Vibration characteristic of Sirocco fan

吉田 達也<sup>1)</sup> 栗原 祥吾<sup>2)</sup> 岩原 光男<sup>1)</sup> 長松 昭男<sup>1)</sup>  
Tatsuya Yoshida, Shogo Kurihara, Mitsuo Iwahara, Akio Nagamatsu

<sup>1)</sup>法政大学工学部機械工学科 <sup>2)</sup>法政大学院工学研究科機械工学専攻

The vibration characteristic of Sirocco fan was examined by Experimental Modal Analysis. In addition, we find vibration characteristics from calculations and elucidate a vibration phenomenon from both sides of experiments and calculations.

**Keyword** : Finite element method, Modal Analysis

#### 1. 緒論

シロッコファンは、多数の小型の前向き羽根をもった筒と整風器をくみ合わせた構造である。大径のものは送風機、小径のものは電子機器の冷却ファン等幅広く使用されている。特徴としては、「音が静かで大風量が得られる。取り付け・取り外しが極めて簡単である。軽量でコンパクトである」等の点が挙げられる。

本研究は実験モード解析によりシロッコファンの振動特性を解析し、危険回転数、シロッコファンのびびり・破壊に繋がる固有振動数を予測・測定する。

また応力集中部を探し、構造最適化を行う事を目的として有限要素モデルの作成をする。

#### 2. 実験モード解析

実験モード解析の流れを図1に示す。実験対象はシロッコファンである。インパルスハンマで加振し、レーザードップラ振動計で応答を計測する。本実験は、加振点移動で行い、5回平均で行った。加振点は48点とした。

態で、固定支持はシロッコファンのハブ部分にステンレス棒を通し止めネジで固定し、実際に製品を取り付けた時と同じ状態で行った。実験風景を図2に示す。

表1に実験により得られた自由支持及び固定支持におけるシロッコファンの固有振動数を示す。

図3,4,5に自由支持,固定支持により得られた固有モード形状を示す。



Fig.1 The method of Experimental Modal Analysis



Fig.2 Picture of Experiment

原稿受付 2008年2月29日  
発行 2008年3月31日  
法政大学情報メディア教育研究センター

打撃試験は自由支持、及び固定支持で行った。自由支持はシロッコファンをスポンジの上に乗せた状

Table.1 Natural Frequency by Experiment

モード次数	自由支持	固定支持
	固有振動数 (Hz)	固有振動数 (Hz)
1	533.2	258.2
2	549.0	689.9
3	735.8	733.4
(3次対称)	767.1	748.0

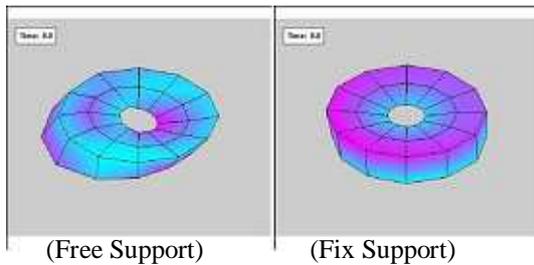


Fig.3 1st Experiment Modal Shapes

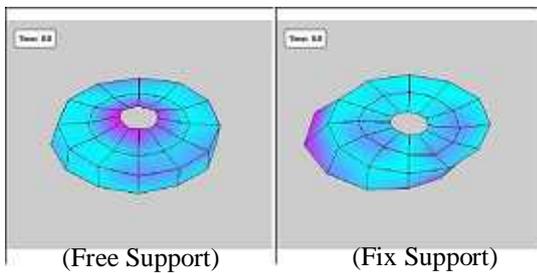


Fig.4 2st Experiment Modal Shapes

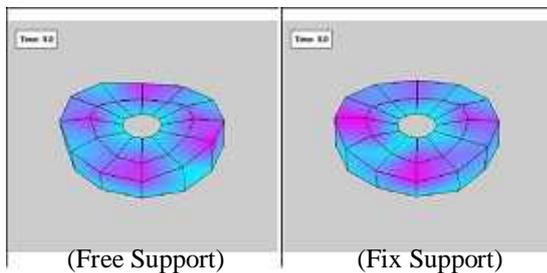


Fig.5 3st Experiment Modal Shapes

3. 理論モード解析

今後、構造最適化を行っていく目的として実物と同じ振動特性を持つ計算モデルを作成するために理論モード解析を行った。シロッコファンの有限要素モデルの接点数は 357,400 点であり、要素数は 177,282 個となった。表 2 にシロッコファンの実物と有限要素モデルの固有振動数とその誤差を示す。

Table.2 Natural Frequency by Experiment(Free Support)

モード数	実験値 (Hz)	計算値 (Hz)	誤差 (%)
1	533.2	519.2	2.6
(1次対称)		520.4	
2	549.0	541.9	1.3
3	735.8	695.3	5.8
(3次対称)	767.1	699.4	9.6

以上の結果より 3 次の固有振動数が再現出来なかったため、部品毎(ハブに取り付けられた板を Plate, Plate にハブを取り付けたものを Plate2 とした)に分けて理論モード解析を行う。

図 6 に Plate の有限要素モデルを示す。接点数は 89,129 点であり、要素数は 43,400 個となった。

モデル作成には Solid works を使用して CAD データを作成し、Altair Hyper mesh を使用して有限要素モデルを作成した。また MSC/NASTRAN を使用し理論モード解析を行った。

表 3 に Plate の実物と有限要素モデルの質量とその誤差を示す。

表 4 に Plate の自由支持における固有振動数を実験値、計算値共にその誤差を示す。モード形状は単純自由円板での固有モード形状を用いて示す。

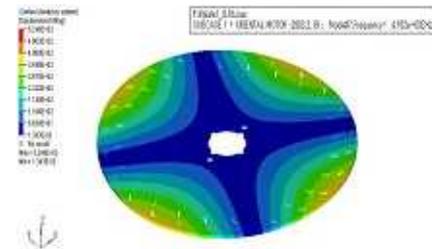


Fig.6 1st Experiment Modal Shapes(Plate)

Table.3 Comparison of mass of Thing and FEM

	実物	有限要素モデル	誤差(%)
質量(g)	19.3	19.3	0

