

## 全体概要

|              |                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 実証対象技術       | 公共用水処理省エネ型ロータリブロワ「TBS/RSH シリーズ」                                                                                                                                                                                                  |
| 実証申請者<br>所在地 | （会社名称）大晃機械工業株式会社<br>（所在地）山口県熊毛郡田布施町大字下田布施 209-1                                                                                                                                                                                  |
| 実証機関<br>所在地  | （会社名称）一般財団法人 省エネルギーセンター<br>（所在地）東京都港区芝浦2丁目5番地11号 五十嵐ビルディング                                                                                                                                                                       |
| 実証期間         | 令和5年9月26日～令和5年9月27日                                                                                                                                                                                                              |
| 技術の目的        | 実証試験対象機は水処理施設の曝気用ブロワとして使用され、従来機と比較して消費電力を抑えることで環境保全・改善効果を示す。<br>RoHS 指令に準拠し、ボルトは 3 価クロムメッキ品を使用し、指定対象物質を含まない。プーリ側ベアリングはグリス封入式を採用し、グリスの漏洩による機器周辺の環境汚染の懸念を解消した。<br>サイレンサに使用するフィルタはステンレス製を採用し、エアー洗浄などにより再利用が可能となり廃棄物の抑制、環境負荷軽減を実現した。 |

## 1. 実証対象技術の概要

### 1.1 原理及び技術の目的（環境保全・改善効果）

#### （1）原理

ロータリブロワは 2つのインペラがケーシング内壁およびインペラ相互間に僅かな隙間を保って、非接触で回転している為、その隙間から気体が低圧側に逆流する現象が発生する。この逆流する量を漏れ量と言い、漏れ量は隙間の総面積に応じて増減する。実証試験対象機は内部隙間の縮小によって漏れ量が最小限化され、更に回転速度の最適化（高速回転）と合わせて容積効率が向上し、大幅な消費電力の削減を達成している。

#### （2）目的

水処理施設に用いられる曝気用ブロワの省エネ技術（消費電力量の削減）

実証試験対象機は主に、標準活性汚泥法を採用した下水処理施設において曝気用ブロワとして使用される。当製品は独自のインペラ形状“RiS-brid”曲線と非接触回転隙間、並びに回転速度の最適化などにより弊社従来品と比較して平均 10%、最大 30%の省エネ性能を実現している。



本体外観 (TBS-65)

図1 実証試験は対象機の外観

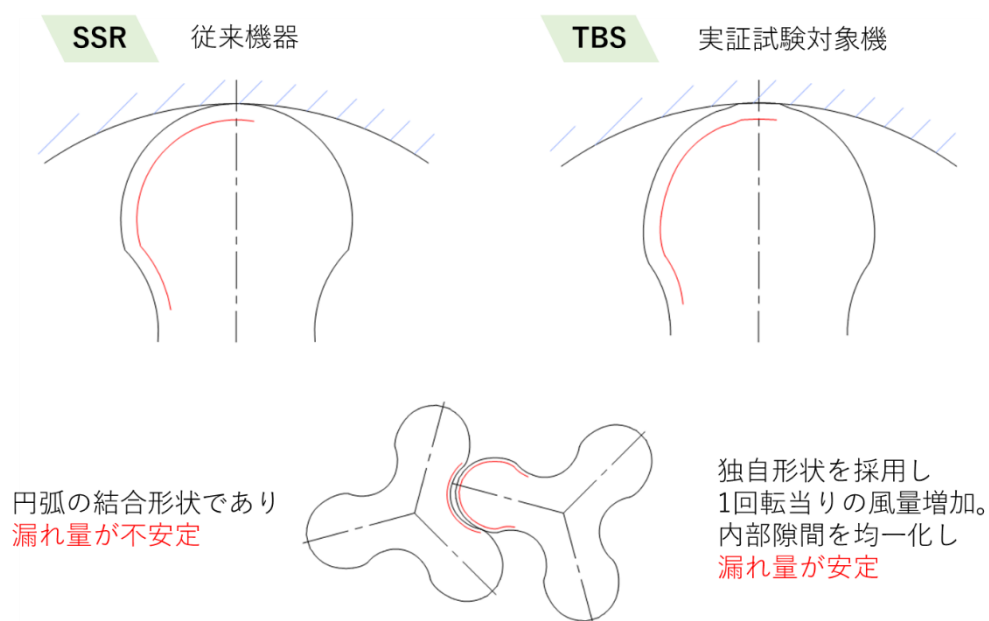


図2 独自のインペラ形状“RiS-brid”曲線と非接触回転隙

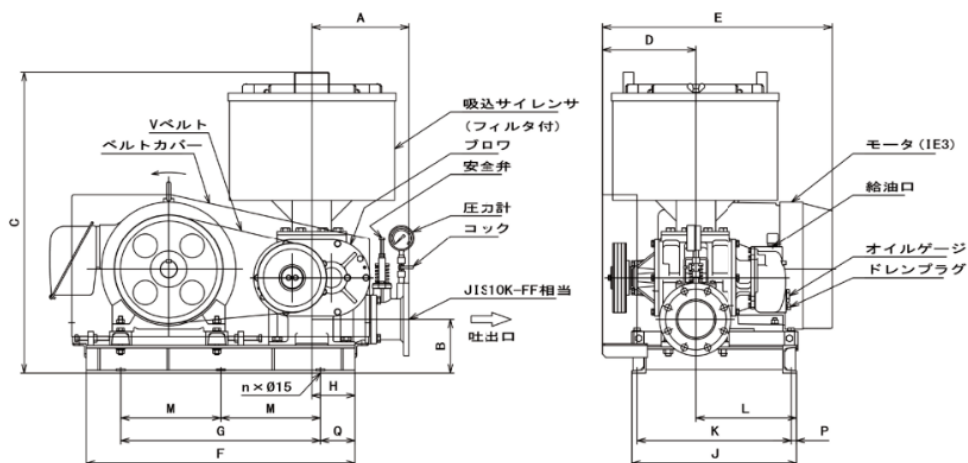
## 1.2 機器の構成及び仕様等

### （１）機器の構成

ロータリブロワは、外形寸法図（標準図）を図３に示すようにブロワを駆動するモータ、モータ動力をブロワに伝達するプーリとＶベルト、フィルタを内蔵したサイレンサ、共通ベース（架台）から構成される。

### （２）仕様

#### ルーツブロワ 外形寸法図（標準図）



| 形式      | 口径   | A   | B   | C    | D   | E   | F    | G   | H   | J   | K   | L   | M                                                                                   | P  | Q   | n | 質量(kg) |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|---|--------|
| TBS-50  | 50A  | 230 | 120 | 675  | 195 | 500 | 640  | 440 | 100 | 330 | 300 | 210 |  | 15 | 100 | 4 | 84     |
| TBS-65  | 65A  | 230 | 130 | 765  | 215 | 530 | 640  | 440 | 100 | 370 | 340 | 230 |  | 15 | 100 | 4 | 113    |
| TBS-80  | 80A  | 280 | 145 | 850  | 230 | 650 | 780  | 580 | 130 | 480 | 450 | 335 |  | 15 | 100 | 4 | 170    |
| TBS-100 | 100A | 280 | 155 | 870  | 270 | 670 | 780  | 580 | 125 | 480 | 450 | 295 |  | 15 | 100 | 4 | 209    |
| TBS-125 | 125A | 355 | 185 | 1080 | 315 | 760 | 920  | 700 | 150 | 600 | 560 | 402 | 350                                                                                 | 20 | 120 | 6 | 550    |
| TBS-150 | 150A | 400 | 205 | 1160 | 395 | 845 | 1100 | 900 | 165 | 700 | 660 | 442 | 450                                                                                 | 20 | 100 | 6 | 940    |

注記1.寸法単位はmmです。 2.質量はモータを除いた値です。 3.E部寸法は弊社標準モータの最大寸法です。

図３ ロータリブロワの外形寸法図

吐出圧力：10～60kPaG（吸込圧力：0kPa-G 時）

最高吐出温度：100℃

回転数範囲

TBS-50：1,030 rpm～3,060 rpm

TBS-65：1,080 rpm～3,060 rpm

TBS-80：1,020 rpm～2,940 rpm

TBS-100：1,040 rpm～2,780 rpm

TBS-125：1,040 rpm～2,470 rpm

TBS-150：930 rpm～2,370 rpm

### 1.3 技術の特徴（メリット）等

実証試験対象機は水処理施設の曝気用ブロワとして使用され、従来機と比較して消費電力を抑えることで環境保全・改善効果が期待できる。

副次効果として RoHS 指令に準拠している。ボルトは 3 価クロムメッキ品を使用し指定対象物質を含まない。プーリ側ベアリングはグリス封入式を採用することでグリスの漏洩による機器周辺の環境汚染を解消した。更にサイレンサに使用するフィルタはステンレス製を採用し、エア－洗浄などにより再利用が可能となり廃棄物の抑制、環境負荷の軽減を実現する。

### 1.4 設置条件及びコスト等

仕様流体：空気（常温）

吸込圧力：大気圧

吐出温度：100℃以下とする。

## 2. 実証の概要

### 2.1 実証の目的

下水処理施設に用いられる曝気用ブロワ用の消費電力を削減した実証試験対象機が、従来機と比べて消費電力が削減されていることを確認する。

### 2.2 性能を示す項目及びその定量的値（実証項目及び実証する性能値）

| 実証項目        | 分析及び測定方法                                                                | 実証する性能を示す値                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 年間消費電力の省エネ性 | JIS B 8341 に準じて、実証試験要領書の通り各実証項目を測定する。<br>測定結果を基にして年間消費電力を求め、従来品との比較を行う。 | 従来機との省エネ性が10%以上あることを確認する。 |

### 2.3 実証（試験）場所

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 住所              | 〒742-1511 山口県熊毛郡田布施町大字下田布施 209-1   |
| 実証（試験）場所<br>所有者 | 大晃機械工業株式会社 第2検査工場<br>代表取締役社長 木村 晃一 |
| 最寄り駅            | JR 山陽本線 田布施駅                       |

### 2.4 実証期間

| 日 程           | 項 目                  |
|---------------|----------------------|
| 令和5年8月28日     | 第1回技術実証検討会開催（計画作成）   |
| 令和5年9月26日～27日 | 従来機、申請機種と比較実証実験      |
| 令和5年12月11日    | 第2回技術実証検討会開催（実証実験報告） |
| 令和6年3月5日      | 第3回技術実証検討会開催（報告書作成）  |

### 3. 試験結果と考察

#### 3.1 実証試験結果

実証試験対象機（TBS）の測定結果を表1に、従来機（SSR）の測定結果を表2に示す。原単位（ $\text{m}^3/\text{min}/\text{kW}$ ）は単位軸動力当たりの風量を示す

表1 実証試験対象機（TBS）の結果

| 風量<br>$\text{m}^3/\text{min}$ | 吸込温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 吐出温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 吐出圧力<br>$\text{kPa}$ | 軸動力<br>$\text{kW}$ | 原単位<br>$\text{m}^3/\text{min}/\text{kW}$ |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------|
| 3.04                          | 28.4                       | 74.0                       | 60.0                 | 3.97               | 0.77                                     |
| 3.23                          | 28.6                       | 57.0                       | 30.0                 | 2.07               | 1.56                                     |
| 3.41                          | 28.9                       | 46.0                       | 10.0                 | 0.50               | 6.82                                     |
| 1.42                          | 28.2                       | 72.0                       | 60.0                 | 2.16               | 0.66                                     |
| 1.63                          | 28.5                       | 61.0                       | 30.0                 | 1.08               | 1.51                                     |
| 1.83                          | 28.9                       | 47.0                       | 10.0                 | 0.20               | 9.15                                     |

表2 従来機（SSR）の結果

| 風量<br>$\text{m}^3/\text{min}$ | 吸込温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 吐出温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 吐出圧力<br>$\text{kPa}$ | 軸動力<br>$\text{kW}$ | 原単位<br>$\text{m}^3/\text{min}/\text{kW}$ |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------|
| 1.84                          | 30.2                       | 76.0                       | 60.0                 | 3.17               | 0.58                                     |
| 2.18                          | 30.6                       | 62.0                       | 30.0                 | 1.63               | 1.34                                     |
| 2.5                           | 30.8                       | 48.0                       | 10.0                 | 0.50               | 5.00                                     |

実証試験対象機と従来機の省エネ性を比較するために、表1より、風量1.84、2.18、2.50 $\text{m}^3/\text{min}$ の軸動力を求め、年間消費電力量を計算した結果を表3に示す。なお、年間の使用時間は稼働率を90%と仮定して7,884時間（24時間 $\times$ 365日 $\times$ 90%）とし、モータ効率は90%した。

表3 該当機（TBS）と従来機（SSR）の軸動力、年間消費電力量、CO<sub>2</sub>削減率

| 機種           | 風量<br>$\text{m}^3/\text{min}$ | 吐出圧力<br>$\text{kPaG}$ | 軸動力<br>$\text{kW}$ | 原単位 $\text{m}^3/\text{min}/\text{kW}$ | 年間消費電<br>力量 $\text{kWh}$ | CO <sub>2</sub> 発<br>生量 $\text{t}$ | CO <sub>2</sub> 削<br>減量 $\text{t}$ | CO <sub>2</sub> 削<br>減率% |
|--------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 該当機<br>(TBS) | 1.84                          | 60                    | 2.63               | 0.70                                  | 20,729                   | 9.08                               | 1.87                               | 17%                      |
|              | 2.18                          | 30                    | 1.42               | 1.54                                  | 11,198                   | 4.90                               | 0.72                               | 13%                      |
|              | 2.5                           | 10                    | 0.33               | 7.58                                  | 2,580                    | 1.13                               | 0.60                               | 35%                      |
| 従来機<br>(SSR) | 1.84                          | 60                    | 3.17               | 0.58                                  | 24,992                   | 10.95                              |                                    | —                        |
|              | 2.18                          | 30                    | 1.63               | 1.34                                  | 12,851                   | 5.63                               |                                    | —                        |
|              | 2.5                           | 10                    | 0.5                | 5.00                                  | 3,942                    | 1.73                               |                                    | —                        |

### 3.2 考察

今回の実証試験では、実証試験対象機 TBS と従来機 SSR において、ブロワの風量及び吐出圧を同一条件で設定して、軸動力を計測した上で其々の年間消費電力量を算定し結果で省エネルギー性を評価した。

実証試験対象機 TBS は、いずれの風量条件でも従来機 SSR より省エネルギー性が実証された。具体的には、1.84m<sup>3</sup>/min の風量で 17%、2.18 m<sup>3</sup>/min の風量で 13%、2,50 m<sup>3</sup>/min の風量では 35%の CO<sub>2</sub> 削減率が確認され、いずれも 10%以上の削減を確認した。

#### 4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### 4.1 製品データ

| 項目        |                          | 実証申請者又は開発者 記入欄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
|-----------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|--------------|----|--------------------------|--------------------------|------|-------------------------|-------------------------|----|
| 製品名・型番    |                          | 公共用水処理省エネ型ロータリブロワ TBS/RSH シリーズ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 製造(販売)企業名 |                          | 大晃機械工業株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 連絡先       | TEL/FAX                  | TEL : 0820-52-6680, FAX : 0820-52-9880                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
|           | Web アドレス                 | https://www.taiko-kk.com/jp/roots_blower/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
|           | E-mail                   | t-sumioka@taiko-kk.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 設置・導入条件   |                          | 従来機種 SSR/RSR シリーズと同等<br>従来機種の基礎、配管流用の取替可能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 必要なメンテナンス |                          | 圧力、ベルト張り、ギヤオイル量等の日常点検<br>必要に応じて分解整備                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 対候性と製品寿命等 |                          | 従来機種 SSR/RSR シリーズと同等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 施工性       |                          | 従来機種 SSR/RSR シリーズと同等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| コスト概算     |                          | ランニングコスト                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
|           |                          | <p>従来機種と比較して平均 10%DOWN</p> <div> <p><b>省エネ性</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>従来品 (口径100A)</th><th>TBS (口径100A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>風量</td><td>7.26 m<sup>3</sup>/min</td><td>7.42 m<sup>3</sup>/min</td></tr> <tr> <td>回転速度</td><td>1,790 min<sup>-1</sup></td><td>1,760 min<sup>-1</sup></td></tr> <tr> <td>動力</td><td>10.67 kW</td><td>9.5 kW</td></tr> </tbody> </table> <p>従来品から、1台取り替えるだけで年間電気料金は<br/><b>188,000円</b>の節約になります。<br/>また年間<b>5.4トン</b>の二酸化炭素を削減します。</p> <p>年間電気料金 <b>188,000円/台</b> DOWN</p> <p>二酸化炭素 1トンとは<br/>杉の木約70本が1年間に吸収する二酸化炭素量に相当すると言われています</p> <p>《試算条件》・年間電気料金(円)= 軸動力(kW)×運転時間(24時間×365日)×100/モータ効率(%)×電気料金単価(17円)<br/>・二酸化炭素排出量(t-CO<sub>2</sub>)= 軸動力(kW)×運転時間(24時間×365日)×100/モータ効率(%)×二酸化炭素排出係数(0.000488t-CO<sub>2</sub>/kWh)</p> </div> |  | 従来品 (口径100A) | TBS (口径100A) | 風量 | 7.26 m <sup>3</sup> /min | 7.42 m <sup>3</sup> /min | 回転速度 | 1,790 min <sup>-1</sup> | 1,760 min <sup>-1</sup> | 動力 |
|           | 従来品 (口径100A)             | TBS (口径100A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 風量        | 7.26 m <sup>3</sup> /min | 7.42 m <sup>3</sup> /min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 回転速度      | 1,790 min <sup>-1</sup>  | 1,760 min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |
| 動力        | 10.67 kW                 | 9.5 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |              |              |    |                          |                          |      |                         |                         |    |

##### 4.2 その他メーカーからの情報

- ・ グリス封入ベアリングを使用しており、グリスの点検、補充、交換が不要
- ・ 容積効率の向上により、仕様によっては従来機種より小口径での対応が可能
- ・ 低騒音、低振動を実現