



富士プロペラーファンに就て

On the Fusi Propeller Fan

伊 藤 信 輔

(設 計 課)

内 容 梗 概

緒言—性能—構造—運轉電動機—應用及特點—音響

〔I〕 緒 言

富士プロペラーファンは、獨逸 Göttingen 市在航空力學研究所の Betz 博士の理論に依つて、弊社が之を實際化したところの軸流送風機的一種であります。

本送風機は八個の羽根と一つの胴からなり、羽根は Betz 氏の最も苦心した精密なる科學的研究の理論により、航空力學の最新智識に従ひ、完成されたものであります。即ち羽根の断面は飛行機の翼に類似したプロファイルを有して居るのであります。

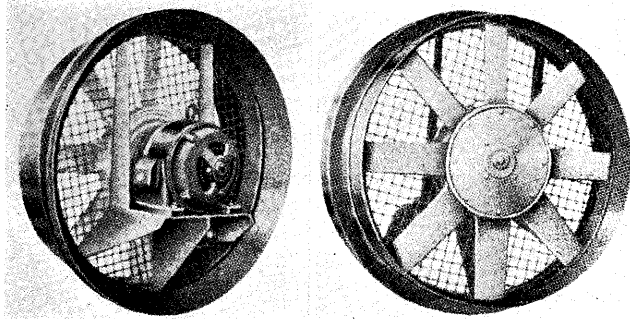
富士プロペラーファンは一般の軸流送風機のように、その送出する風をば軸方向に壓出致すのでありますが、本機は靜壓が水柱 100 耗送出し得ます

から、在來の遠心力送風機で不可能とせられてゐた諸種目的にも用ひられるのであります。本送風機の能率は種々の負荷に於て 60% 以上 72% の高能率を示してゐます。一定の回轉數では負荷状態を非常に廣範圍に變化致しましても、これに要する動力は殆んど一定であります。故に本送風機を運轉してゐる電動機は、一定の回轉數に於ては過負荷する事は決してありません。羽根は強度の高い高級輕合金シルミン鑄物より成り、設計には常に張力のみかゝる様にせられて居る故、最高回轉數に於ても運轉上極めて安全であります。且つ羽根がシルミン鑄物から出來てゐますので、これに密閉電動機を採用すれば普通の鐵板羽根を用ひた壁取付送風機に比して、濕氣や又酸を含む瓦斯を排

除する場合には、遙るかに勝れて居るのであります。

本送風機は凡ての軸流送風機と同様に高速度を要しますので、運轉用電動機は小型のもので宜敷く、回轉方向を變へる事により送出空氣の方向を變へる事も出來ます。此の際羽根車の位置を其まゝにして置けば、反對壓力の側に規定風量の

第一圖 Type BLR 858
前 面 背 面



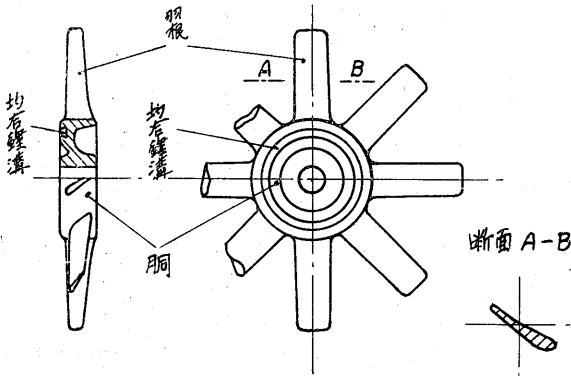


50%乃至65%迄送出致します。若し同時に羽根車の取付けを逆にすれば送出風量は變はりません。

本送風機は標準型として運轉電動機は開放型であり、電動機の後側より前方に向つて瓦斯流がありますから、塵埃及酸を含まぬ瓦斯に於きまして35°Cまで使用出来ます。若し塵埃、濕氣及酸を含む瓦斯の時は電動機は密閉型を採用せねばなりません。當社は先きに富士プロペラーファンを數十臺商店或は工場に納め好評を得てゐますが、第一

電動機：一
型 三相誘導電動機
電壓 220 V
サイクル 60
容量 3 馬力

上記送風機は工場の屋根に取付け、工場の換氣に使用するもので多少雨露にさらされる傾向がありましたので、電動機は特に密閉型に致しました。試験成績は豫期の如く、風量豊富にして高能率な良好のものでありました。第二圖は羽根車の構造特に羽根の断面を示します。羽根にはバランスポケットを有し羽根車自身のバランスを單獨に取り得ますから、電動機に直結しても完全なもの出来る分けてあります。



第二圖 羽根車構造圖

〔II〕 性能 (風量、靜壓及動力)

第三圖は上記伊丹製絨殿に納入しました富士プロペラーファン型 BLR 858 の最も都合よき能率範圍に於いて、回轉數、風量、靜壓及動力消

圖は最近伊丹製絨所殿に納入致しました富士プロペラーファン12臺口の一臺の全景を示します。送風機及運轉電動機の仕様は下記の如くであります。

送風機：一

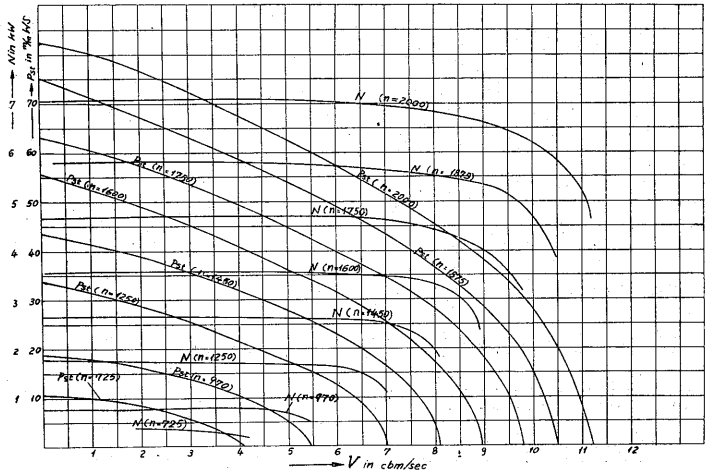
型 BLR 858

靜壓 0

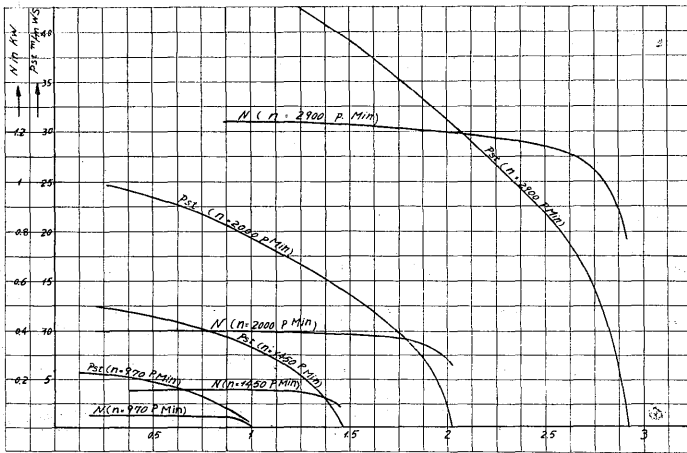
風量 230 立方分毎分

回轉數 680 毎分

寸法 羽根直徑 850 耗



第三圖 送風機型 BLR 858 性能曲線圖



第四圖 送風機型 BLR 480 性能曲線圖

費量等の關係性能曲線を示したものであります。

送出風量、靜壓、動力及び回轉數との關係は一般送風機と同じ様に下記の如くであります。一定の負荷状態に於ては

1. 送出風量 V は回轉數 n の一乗に比例して變化致します。即ち

$$\frac{V}{V_1} = \frac{n}{n_1}$$

2. 靜壓 Pst は回轉數 n の二乗に比例して變化致します。即ち

$$\frac{Pst}{Pst_1} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^2$$

3. 動力消費 N は回轉數 n の三乗に比例して變化致します。即ち

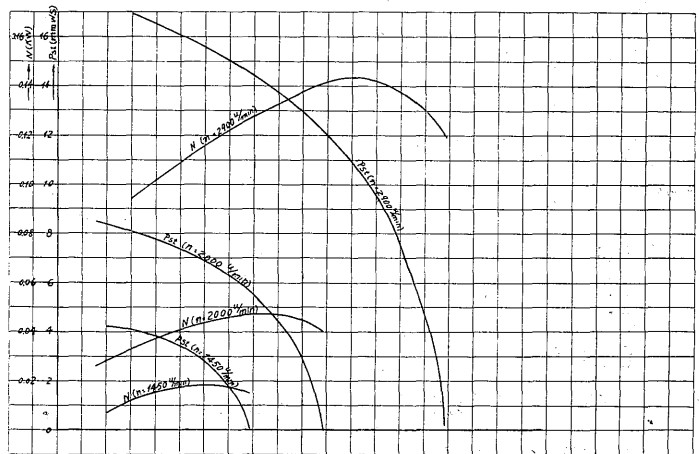
$$\frac{N}{N_1} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^3$$

尙富士プロペラーファンの他の型例へば BLR 480(羽根直徑 480 耗) 及 BLR 290(羽根直徑 290 耗) の性能曲線は、第四圖及第五圖に示します。表中に示す送出風量、

靜壓及び運轉電動機出力等は凡て比重 1.2 kg/m^3 の氣體をもとにしたので即ち $+20^\circ\text{C}$ 、760 耗の氣壓の空氣の時であります。比重が變れば速度一定の場合、壓力及所要電力等は比重に比例して變化致します。送出風量は同一であります。

靜壓は吸込側及壓力側の兩方に任意に分割する事が出來ます。即ち本送風機は吸込管、壓力管に連結して使用出來ます。送風機の出

口の氣流は尙旋回し撚り合はされて行きますから、直管路の場合に於て動壓から靜壓への變化は徐々として行はれます故に、壓力管に接続する際にはその方向の變化がファンの直ぐ後に来る事を避けねばなりません。壓力管は最初少くともファンの直徑の五倍の長さだけは直線として導かなければなりません。



第五圖 送風機型 BLR 290 性能曲線圖



〔III〕 構造

本送風機は第二圖に示す如く、完全にバランスせる軽合金シルミン鑄物製の羽根車と、片側に保護金網を有する吸込用コーン型鏝付きアングル鐵製枠と、壁枠に固定せしめたる電動機取付用支持腕から出来て居ります。羽根車の重量と、これから生ずる軸方向壓力を考慮して、比較的小さな型では實際必要とする動力に對するものより幾分大なる電動機を取付ける必要があります。羽根車は當社の標準型と致しましては、支持腕に取り付けられたる電動機の軸端に直接嵌込式になつて居ります。即ち当社にては第六圖第七圖の二様式であります。

本送風機の標準型と致しまして、壁取付用としては第六圖のものを供給致します。若し管路に接続する様な場合には、これを指定致された時は第七圖の型にて供給致します。電動機附屬のセットは凡て標準として、水平軸を持つた取付けで電動機側より見て右回轉として供給致します。送出空氣は電動機を越えて、その後方へ羽根車の方へ向ひます。送出方向の變更に就ては前に述べた通り

であります。セットの一部特に比較的小さな翼のものでは、その儘垂直、水平軸何れにも出来ます。大型のもの垂直軸の場合は、電動機軸承の特殊構造を必要と致します。

〔IV〕 運轉電動機

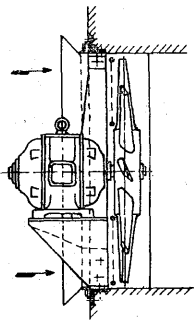
運轉電動機は交流なら三相、又電源によりましては指定により直流電動機を付けても供給致します。電動機の型は、開放型又は密閉型かはその使用する周圍の状態により、又送出瓦斯の性質により決定されねばなりません。電動機軸承は能率最高なるボールベヤリング及ローラーベヤリングを使用するが故に、一回のグリース充填によつてよく長日月の運轉可能であり、且風速、風壓により外部に油の漏れること絶對になく取扱、保持共に至極簡便であります。

〔V〕 應用及び特點

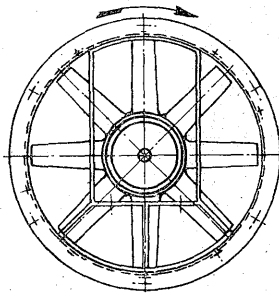
富士プロペラファンを使用し得る範圍は、比較的大なる風量でその壓力が小又は中間位の場合に最もよく適します。從來この目的に對しては普通の鐵板製羽根を有する螺旋式送風機、或は遠心力送風機が使はれてゐたのであります。

普通の壁取付送風機も本送風機と同様に軸方向に空氣を送出致しますが、これでは反對壓力が5耗乃至7耗水柱といふ僅かなもので且能率も一般に30%乃至40%を越すものは稀れであります。

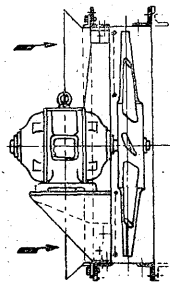
又遠心力送風機ではその性質上、どうしても氣流を90°角度だ



第六圖



ペロペラファン構造圖



第七圖



け曲げなくてはなりません。その爲に屢々其の取付けが困難になり、又管路が大になり、従てその設備費を増加する様になります。

これに反し本送風機は次の如き特異點を有して居ます。

1. 最初の設備費が僅小で済む事、
 2. 管路の設計が簡單で従て安價なる事、
 3. 取付け極めて簡單で取付場所が小さくて済む事、
 4. 能率高く、故に所要電力が少なくて済む事、
- 次に富士プロペラーファンを用ふる特に適當なる場所を列擧すれば

1. 室の換氣即ち劇場、映畫館、ホテル、舞踏場、食堂、其の他一般商店又は工場等に於て、又同時に暖房、冷房装置と併用して室内空氣溫度の調節に用ひられます。
2. 電氣機械の冷却、この目的には直接新鮮なる空氣を外部より導く場合、又空氣冷却装

置を附して空氣を循環させて冷却せしむる場合何れにも使用せられます。

3. 乾燥装置、濕氣を多量に含む空氣を排除する爲めの霧除装置として、或は空氣加熱装置と併用して、大なる料理室、染物工場、洗濯場、製紙工場、其の他各種室の暖かき空氣の排除に用ひ特に効果的であります。
4. 汽罐用フォースド、ファン或はインデュースト、ファンとしても適して居ります。
5. 鑛山用ファンとして一般に賞せられます。
6. 船舶用としても亦場所の節約が出來ます。

〔VI〕音 響

送風機の一般として騒音の發生は其周圍速度に關係します。即ち速度が増せば音響が強くなります。本送風機は在來の鐵板製の送風機と異り、羽根は完全にバランスされ、其斷面も一樣で前述の特殊のプロファイルを有するので従て音響は著しく少くこれが本送風機の生命であります。尙その騒音の程度は下記の如くであります。

1. 特に集會所の如き靜かな運轉を必要とする時は周圍速度は30米毎秒以下にとる事、
 2. 商店、工場等ではその使用の向きに應じ50乃至60米毎秒迄普通とつて差支ありません
 3. 尙高き周圍速度の時は騒音は高くなりますがそれが差支ない場所に限つて使用し得られます。
- (完)



第 八 圖 伊丹製絨所殿、納入 BLR 858 12 臺外觀



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。