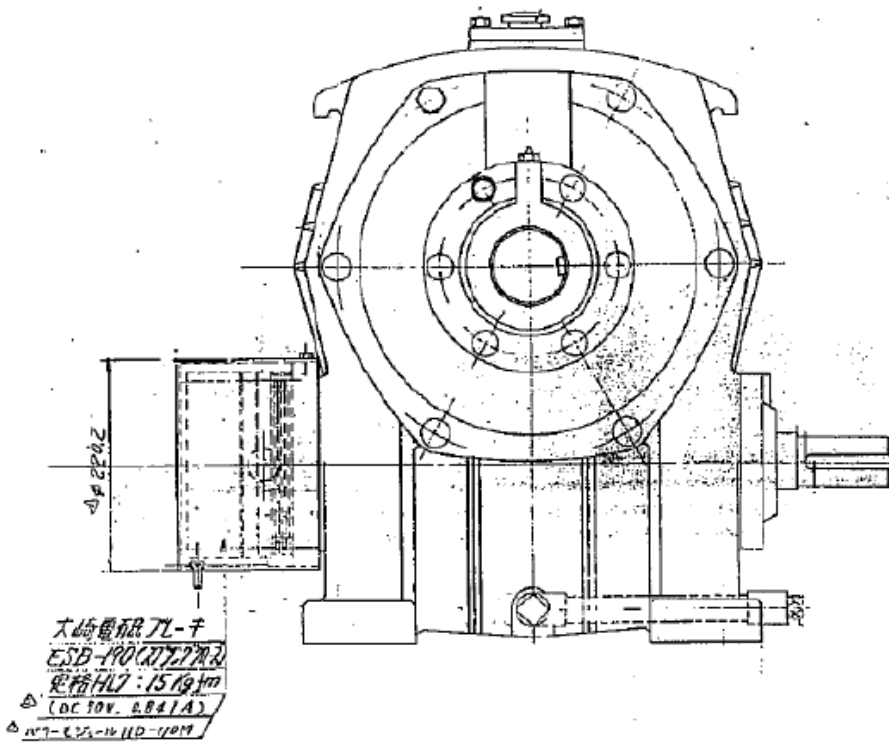
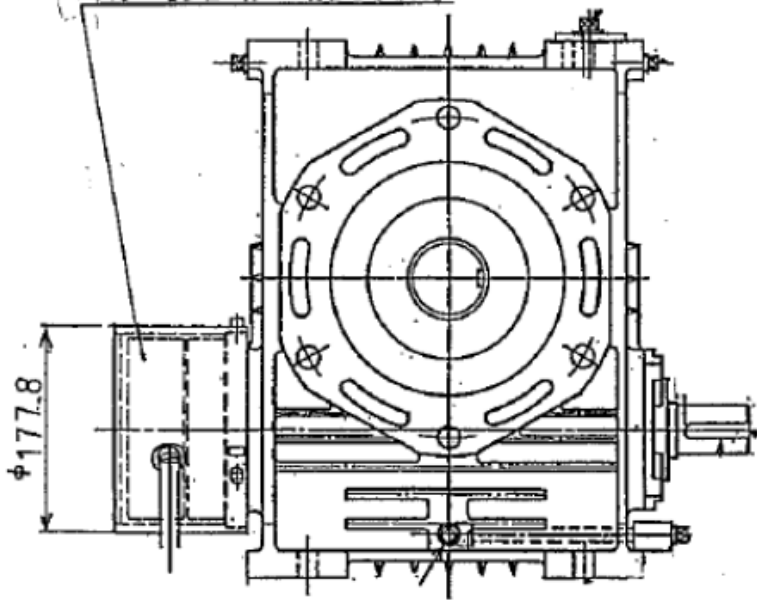


# ESBシリーズ

## 無励磁作動形 電磁ブレーキ

電磁ブレーキ (大崎電機社製)  
ESB-165 (スプリングクローズ)  
定格トルク: 7.5 kgfm  
(DC90V 0.581A)  
パワーモジュール HD110M<sub>2</sub>





# 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください。)

製品のご使用に際しては、この取扱説明書や他技術資料等をよくお読みいただくと共に、安全に対して十分に注意を払って正しい取扱いをして頂くようお願いいたします。

なお、この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。


 **危険**： 取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。

 **注意**： 取扱いを誤った場合、使用者が傷害を負う危険が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される場合。

また、品質管理には万全を期していますが、万一の故障としてブレーキは全く制御がきかない事が想定されます。


万一の故障にそなえて機械の安全対策には十分ご配慮ください。特に無励磁作動形を安全ブレーキとしてご使用される場合には、二重三重の安全対策を設けてください。

なお、この取扱説明書は必要な時に取り出して読めるよう大切に保管すると共に、必ず最終需要家様までお届けいただくようお願いいたします。

 **危険** 安全カバーを必ず設置してください。




回転物であるため、製品に手や指などを触れると怪我のもととなります。危険防止のため身体が触れないように、必ず風通しの良い安全カバーなどを設置してください。また、カバーを開けた時には回転体が急停止するように、安全装置を設けてください。


 **危険** 手動解放状態のまま運転しないでください。



手動弛め用ボルトが入ったまま運転すると、ブレーキが全く動作せず機械が暴走落下するなどして大怪我の原因となります。(手動解放状態はフィールドとアーマチュアを手動弛め用ボルトで締付け密着することにより生じます。)

 **注意** 周囲環境をご確認ください。

埃・油滴・結露・風雨にさらされる所には使用しないでください。また、振動・衝撃のかかる場所あるいは高温・高湿環境下では製品の損傷・誤動作あるいは性能の劣化を招きますので使用しないでください。

 **注意** この製品はコイルに通電された時にブレーキが解放される製品です。

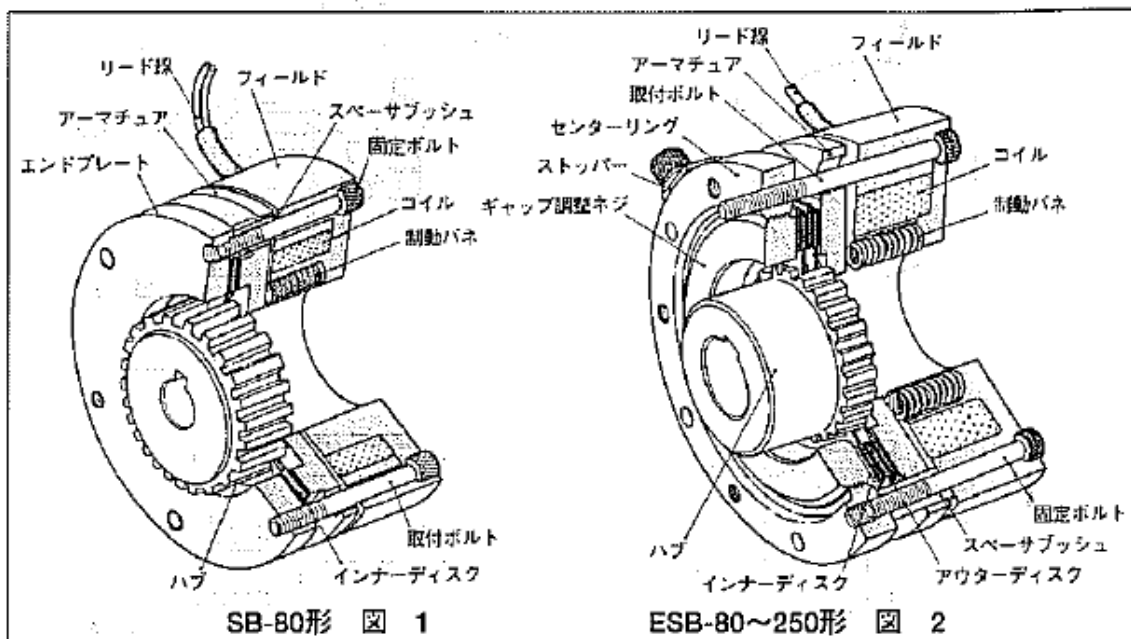
用途、使用目的に合っていることを確認してから機械に組み込んでください。

ESB形電磁ブレーキは、多くの優れた特長をもってありますが、その性能を完全に発揮させるためには、適正な保守点検が必要です。

ご使用に際して必ずこの取扱説明書をご熟読の上、正しく使用され、末長くご愛用ください。



ESB(SB)形電磁ブレーキの構造を図1. また図2. に示します。

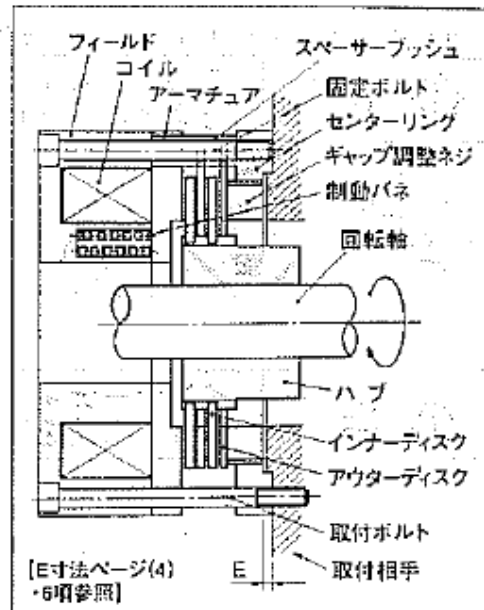


## 動作

電磁ブレーキの動作を右図3によって説明します。まず、電磁コイルが励磁されると、アーマチュアはスプリングの圧力に打ち勝ちフィールド面に吸引され、各インナーディスクおよびアウターディスク間に空隙ができて、インナーディスクはフリーとなりブレーキはゆるみます。

励磁コイルの電流を断つとアーマチュアはスプリングの力により押し戻され、アーマチュアがインナーディスクおよびアウターディスクをセンターリング面に押圧し、摩擦トルクによりブレーキがかかります。

このようにフィールドが無励磁の状態では、つねにブレーキがかかっています。(停電するとブレーキがかかります。)



## 主要特性表

| 特 性  | 形 番  | E S B                         |                    |                  |                  |   |                    |                    |                    |                     |
|--|--|-------------------------------|--------------------|------------------|------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|  |  | 80                            | 80                 | 100              | 115              | 135                                     | 165                | 190                | 220                | 250                 |
| 定 格 ト ル ク                                  | Nm<br>(kgfm)   | 1.5<br>(0.15)                 | 3.0<br>(0.3)       | 7.5<br>(0.75)    | 17.5<br>(1.75)   | 35<br>(3.5)                             | 75<br>(7.5)        | 150<br>(15)        | 300<br>(30)        | 600<br>(60)         |
| 定 格 電 圧 (DC)                               | V  | 90                            | 90                 | 90               | 90               | 90                                      | 90                 | 90                 | 90                 | 90                  |
| 消 費 電 力 (20℃)                              | W  | 15.6                          | 15.6               | 25.1             | 33.5             | 42.4                                    | 52.3               | 75.7               | 85.3               | 103.8               |
| コイル抵抗 (at20℃) ±5%                          | Ω  | 518                           | 518                | 323              | 242              | 191                                     | 155                | 107                | 95                 | 78                  |
| コイル電流 (at20℃)                              | A  | 0.174                         | 0.174              | 0.279            | 0.372            | 0.471                                   | 0.581              | 0.841              | 0.947              | 1.154               |
| アーマチュア吸引時間                                 | 規定ギャップ<br>S<br>限界ギャップ  | 0.04<br>0.085                 | 0.04<br>0.085      | 0.1<br>0.13      | 0.13<br>0.19     | 0.08<br>0.13                            | 0.09<br>0.15       | 0.15<br>0.21       | 0.18<br>0.29       | 0.235<br>0.4        |
| アーマチュア解放時間                                 | s  | 0.025                         | 0.025              | 0.05             | 0.05             | 0.05                                    | 0.08               | 0.09               | 0.075              | 0.065               |
| 慣性モーメント                                    | J×10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup><br>[フライホイール効果<br>×10 <sup>-3</sup> kgfm <sup>2</sup> ] | 0.0325<br>(0.13)              | 0.05225<br>(0.209) | 0.0925<br>(0.37) | 0.211<br>(0.844) | 0.56775<br>(2.271)                      | 1.91200<br>(7.648) | 3.3415<br>(13.366) | 7.2270<br>(28.908) | 13.0160<br>(52.064) |
| (at1500min <sup>-1</sup> ) 50% ED<br>許容仕事率 | W(kgfm/min)  | 30.2<br>(185)                 | 30.2<br>(185)      | 46.6<br>(285)    | 68.6<br>(420)    | 99.6<br>(610)                           | 194.4<br>(1190)    | 219.7<br>(1345)    | 406.7<br>(2490)    | 511.2<br>(3130)     |
| ギャップ調整までの<br>許容仕事量×10 <sup>5</sup>         | J<br>(kgfm)  | 12.4<br>(1.24)                | 12.4<br>(1.24)     | 22.5<br>(2.25)   | 29.3<br>(2.93)   | 169.6<br>(16.96)                        | 263.8<br>(26.38)   | 326.4<br>(32.64)   | 398.4<br>(39.84)   | 519.5<br>(51.95)    |
| 許容総仕事量<br>×10 <sup>5</sup>                 | J<br>(kgfm)  | 50<br>(5)                     | 100<br>(10)        | 180<br>(18)      | 234<br>(23.4)    | 430<br>(43)                             | 550<br>(55)        | 1040<br>(104)      | 2050<br>(205)      | 2670<br>(267)       |
| 最高安全回転速度                                   | min <sup>-1</sup><br>(rpm)   | 1800<br>(1800)                | 1800<br>(1800)     | 1800<br>(1800)   | 1800<br>(1800)   | 1800<br>(1800)                          | 1800<br>(1800)     | 1800<br>(1800)     | 1800<br>(1800)     | 1800<br>(1800)      |
| 機 械 的 寿 命                                  | ×10 <sup>4</sup> 回   | 100                           | 100                | 100              | 100              | 100                                     | 100                | 100                | 100                | 100                 |
| 質 量 (重量)                                   | kg (kg)  | 1.12<br>(1.12)                | 1.24<br>(1.24)     | 2.53<br>(2.53)   | 3.57<br>(3.57)   | 5.75<br>(5.75)                          | 10.98<br>(10.98)   | 16.31<br>(16.31)   | 25.02<br>(25.02)   | 36.48<br>(36.48)    |
| 適 用 電 源 装 置                                |  | HD-100M<br>AC200V入力時の出力DC 90V |                    |                  |                  | HD-110M <sub>3</sub><br>同左(180V瞬時過励磁方式) |                    |                    |                    |                     |
| ブレーキの周囲温度                                  |  | -20℃~40℃ (但し結露のないこと)          |                    |                  |                  |   |                    |                    |                    |                     |

- 注) 1. アーマチュア解放時間は直流切りです。  
 2. ここでいう最高安全回転速度とは、許容仕事率内でご使用していただければ、制動時に摩擦材(インナーディスク)が異常消耗を起こさない速度(回転)をいいます。  
 3. 密閉構造の場合は、この表より許容仕事率が少なくなりますので、お問い合わせください。  
 4. 絶縁階級E種  
 5. 初期トルクは定格トルクの50~60%程度です。  
 6. 主要特性表の( )内の値は参考値です。  
 7. 取付け姿勢は水平軸方向です。垂直軸取付けの場合は弊社にご相談ください。

表 1

上記はカタログモデルの標準仕様数値です。

## 取付け上のご注意



 **危険** センターリングとはめ合う相手取付け側の凸部はセンターリングの凹部より低くしてください。



図3において本ブレーキの取付け相手のE寸法は表2によってください。それ以上ですとブレーキの制動およびインナーディスクの回転に支障があり、重大な事故になります。

| E寸法 | 形 番           |
|-----|---------------|
| 1.8 | ESB-80形       |
| 2.3 | ESB-100形~165形 |
| 2.8 | ESB-190形~250形 |

表 2

 **危険** ボルトの締め付トルク、緩み止めは完全に行ってください。



ボルトの締め付け具合によっては、せん断して破損し非常に危険です。必ず規定の締め付けトルク・ボルト材料を使用し、接着剤・スプリングワッシャなどで確実に緩み止めを行ってください。

**危険**

動作中には製品に手を触れないでください。



回転物であるため巻き込まれます。危険防止のため、製品に手・指等の身体が触れないよう風通しの良い安全カバーで覆うとともにカバーを開けた時には回転物が急停止するように安全装置を設けてください。

**危険**

使用する電線サイズは電源容量に合ったものをご使用ください。



電流容量の少ない電線を使用すると、絶縁皮膜が溶け絶縁不良となり感電・漏電の恐れがある他、火事の原因となることがあります。

**危険**

水、油脂類は塗布(付着)しないでください。



摩擦面はもちろん、本体に水、油脂類を使用すると摩擦面に付着しトルクが著しく低下します。そのため機械が惰走したり、暴走したりして事故の原因となります。

**注意**

ホイスト等で吊り上げ搬送や組込みをしてください。



重い物を持つと、腰などを痛める事があります。ホイストなどを使って搬送や組込みを行ってください。(ESB-190~250形等)

- ①取り付軸の推奨軸径公差はJIS h6です。
- ②ブレーキ本体をセットする場合は、取り付面と軸との面振れは 0.1mm 以内にし、同心度は0.15mm以内になるようにしてください。

**危険**

最高安全回転速度以上に回転をあげないでください。

最高安全回転速度以上で使用すると、振動が大きくなり場合によっては破損したり飛散したりして非常に危険な状態となります。

必ず最高安全回転速度以下でご使用ください。

**注意**

運転中には製品に手を触れないでください。



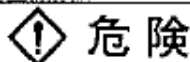
製品の表面温度は、摩擦熱、内蔵コイルの発熱により、約90℃~100℃前後に上昇することがあります。手を触れると火傷をするので、運転中の製品には決して手や指などを触れないでください。また、運転停止後もすぐには温度は下がりません。分解・点検等で製品に触れる時には、温度が下がったことを確認の上実施してください。

**危険**

許容仕事率以内で運転してください。

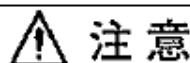


許容仕事率以上で運転すると、発熱が大きくなり動作面が赤熱し火事の原因となることがあります。また所定の性能が得られなくなりますので、許容仕事率以内でご使用ください。

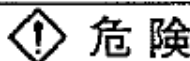
**危険****最高安全回転速度以上に回転をあげないでください。**

最高安全回転速度以上で使用すると、振動が大きくなり場合によっては破損したり飛散したりして非常に危険な状態となります。

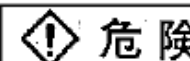
必ず最高安全回転速度以下でご使用ください。

**注意****運転中には製品に手を触れないでください。**

製品の表面温度は、摩擦熱、内蔵コイルの発熱により、約90℃～100℃前後に上昇することがあります。手を触れると火傷をしますので、運転中の製品には決して手や指などを触れないでください。また、運転停止後もすぐには温度は下がりません。分解・点検等で製品に触れる時には、温度が下がったことを確認の上実施してください。

**危険****許容仕事率以内で運転してください。**

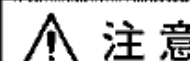
許容仕事率以上で運転すると、発熱が大きくなり動作面が赤熱し火事の原因となることがあります。また所定の性能が得られなくなりますので、許容仕事率以内でご使用ください。

**危険****引火、爆発の危険がある雰囲気では使用しないでください。**

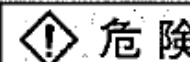
起動・制動時のスリップで火花が発生する事があります。引火・爆発の危険がある油脂・可燃性ガス雰囲気中では絶対に使用しないでください。

また、布等燃えやすい所では本体を密閉するようにしてください。密閉する場合は許容仕事率が少なくなります。

連続通電または通電率が高い場合は、カバー内温度上昇（周囲温度が上昇）のため絶縁材（コイル）の寿命が短縮されます。

**注意****通電だけでも表面は高温となることがあります。製品に触れないでください。**

通電だけでもコイルの発熱によって、本体の表面温度は高くなります。触れると火傷をおこすことがありますのでご注意ください。

**危険****手や指が挟まれないようにしてください。**

停止状態でも電源をON/OFFをすると、アーマチュアは軸方向に動きます。その動く部分を指で触ると挟まれて怪我をすることがあります。必ず安全カバーを設置した後、電源のON/OFFをしてください。

①運転に入る前に次の点をご確認ください。

イ. ギャップ（空隙）は規定ギャップ内に入っているかご確認ください。

（弊社出荷時は規定ギャップに設定しておりますが念のためご確認ください。）

ロ. 励磁電圧はブレーキリード線部分で定格電圧になっているかご確認ください。

②運転時異常音や異常発熱する事はありますか、ご確認ください。

## 保守・点検

ESB形電磁ブレーキは長期間にわたってご使用戴く為には以下の保守点検が必要です。

**⚠ 危険** モータ電源及びブレーキ電源は完全にOFFにしてください。



電源を切らないでコイルの点検を行うと感電及び身体が回転部に巻き込まれて重大なケガになります。

インナーディスクの摩耗によるギャップの保守・点検

**⚠ 危険** 点検するブレーキ関連の電源を完全にOFFにしてください。



ケガや感電防止のためモータの回転を停止し、ブレーキ電源が切れたことを確認してください。(昇降装置にご使用の場合は最下点で電源をOFFにしてください。)

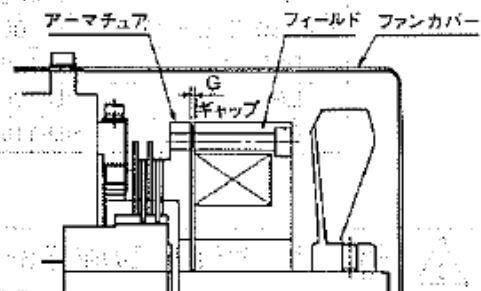
**⚠ 注意** ブレーキ部のフィールドやアーマチュアが完全に冷却されたかご確認ください。



ブレーキの停止直前はコイルの発熱やインナーディスクの摩擦熱によりアーマチュアが高温になっていますので指や手を火傷しますので、よく冷却してから点検してください。

### ①ギャップの点検

一般的にブレーキモータにはファンカバーやブレーキカバーが付いていますので、取り外してから点検するブレーキのギャップ(G)は、シクネスゲージを用いて図4により測定してください。なお、測定は円周4ヶ所で行ってください。



②およその点検間隔は半年又は50万回制動毎より短期間の点検をお薦めします。

図 4

**⚠ 注意** ギャップが限界ギャップに近づいている場合、即時にギャップ調整をしてください。

ギャップ(G)を測定して表3と照合してください。その時ギャップ(G)が限界ギャップに近い場合ブレーキの動作不良になり易いので、即時「ギャップ調整」を行ってください。

特殊仕様品が多種類ありますので、規定ギャップ値と限界ギャップ値はブレーキ本体の注意銘板の数値にしたがってください。

| ブレーキの形番 | ギャップG(mm) |     | 電源装置の形式  |
|---------|-----------|-----|----------|
|         | 規定値       | 限界値 |          |
| ESB- 80 | 0.3       | 0.7 | HD-100M  |
| ESB-100 |           |     |          |
| ESB-115 |           |     |          |
| ESB-135 | 0.5       | 2.0 | HD-110M3 |
| ESB-165 |           |     |          |
| ESB-190 |           |     |          |
| ESB-220 |           |     |          |
| ESB-250 | 0.7       | 2.0 |          |

表 3

## (2) インナーディスクの厚さの保守・点検

**危険** この場合必ずモータ電源及びブレーキ電源を切って、装置を完全に停止してください。



ブレーキを長期間ご使用になり許容仕事量に近くなったり、非常制動回数が比較的に多い場合はブレーキカバーを取り外し、ブレーキが冷却したことをお確かめになってから点検してください。

**注意** インナーディスクが使用限界厚さ以下にならないように保守・点検を徹底してください。

ギャップ調整を何回か繰返し、インナーディスクの厚さが表の如く使用限界値になりましたら新しいインナーディスクと交換してください。

| ブレーキ形番 | 略 図 | 初期厚さ       |     | 使用限界厚さ |     | インナーディスクの枚数 | アウターディスクの枚数 |   |
|--------|-----|------------|-----|--------|-----|-------------|-------------|---|
|        |     | t0         | t1  | t0     | t1  |             |             |   |
| ESB    |     | 80,100,115 | 3.0 | 1.0    | 1.4 | 0.2         | 2           | 2 |
|        |     | 135        | 4.0 | 1.2    | 2.0 | 0.2         |             |   |
|        |     | 165        | 4.5 | 1.0    | 2.9 | 0.2         |             |   |
|        |     | 190        | 5.5 | 1.5    | 3.1 | 0.3         |             |   |
|        |     | 220        | 5.5 | 1.5    | 3.1 | 0.3         | 3           | 3 |
|        |     | 250        | 6.0 | 1.5    | 3.6 | 0.3         |             |   |

表 4

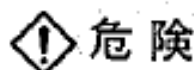
## (3) その他の制動を受ける部分の保守・点検

**注意** アウターディスクもインナーディスク交換時に同時交換をお薦めします。

- ①本ブレーキの機械寿命は制動回数100万回となっております。しかしアウターディスクはインナーディスクの交換時には外観的に異常が見られない場合も同時交換をお薦めします。
- ②他のハブ、スペーサブッシュは100万回以上寿命がありますが、点検時著しい痛みがあれば交換してください。



## ギャップ調整



**危険**

手動弛めでブレーキを解除するときモータ電源とブレーキ電源がOFF状態と、ブレーキに負荷回転力がないことを確かめください。



ギャップ調整を行う場合は、予めモータ電源やブレーキ軸の負荷回転力が無いことを確認して感電やケガのないようにしてください。それからブレーキを手動弛めで弛めてください。次に手動弛めの方法を説明してからギャップ調整方法についてご説明いたします。

### (1) 手動弛めの方法



**注意**

手動弛め用ボルトは適正なボルトを使用してください。

- ① 図5はブレーキの平面図で矢印が手動弛め用の穴と座グリです。この穴にボルト(お客様でご用意ください。)を通してください。使用するボルトは表5の六角穴付ボルトを使用してください。長すぎますとアウターディスクに当り、変形させる恐れがありますのでご注意ください。

| 形番      | ボルトの寸法 | 形番      | ボルトの寸法 | 形番      | ボルトの寸法  |
|---------|--------|---------|--------|---------|---------|
| ESB-80  | M4×25L | ESB-135 | M6×40L | ESB-220 | M10×60L |
| ESB-100 | M5×35L | ESB-165 | M6×45L | ESB-250 | M12×65L |
| ESB-115 | M5×35L | ESB-190 | M8×55L |         |         |

表 5

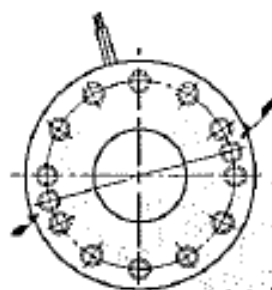


図 5

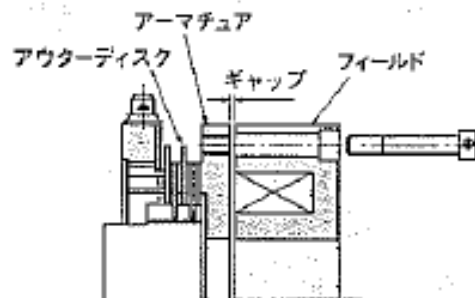


図 6

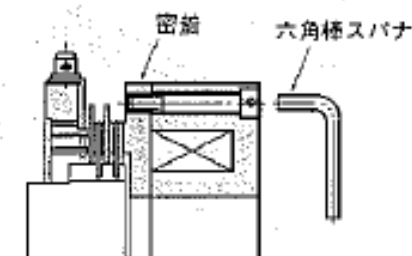


図 7

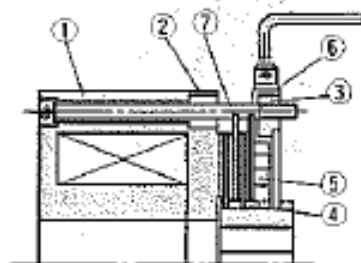
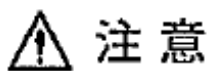


図 8

- ② アーマチュアにネジが切っておりますので、フィールドにボルトを通して六角棒スパナにてアーマチュアとフィールドとの間が密着するまでボルトを締め付けます。(弛め用の穴が2ヶ所ありますので、交互に締めてください。) 図6および図7を参照してください。

## (2) ギャップ調整方法



**注意**

インナーディスクが摩耗してギャップが表3の限界値又は限界値に近づいたら、次の順序にて調整してください。

ブレーキがモータ等に取り付いたままの状態でのギャップ調整方法は安全を確認の上次の手順で行ってください。

- イ. ブレーキを手動弛め（コイルに通電して吸引させても良い）で弛めて電磁ブレーキを解放してください。
- ロ. 図8のようにセンターリング③の外周上に1ヶ所ストッパー⑥がセットされておりますので、六角棒スパナにてボルトを弛め、ストッパーを抜きとってください。ギャップ調整ネジ⑤がフリーになります。
- ハ. 図9のようにアウターディスク⑦とセンターリング③の間からギャップ調整バー（お客様で角板をご用意ください。）をギャップ調整ネジ⑤の溝に差し込んでください。フィールド側から見て左に回すとギャップが狭くなり、右に回すとギャップが広くなります。
- ニ. アウターディスクとセンターリングの間には、取付ボルトと固定ボルトが交互に6本ずつ（ESB-80形は3本ずつ）通っていますのでギャップ調整バーを差し込んだまま回し続けることはできません。ギャップ調整ネジには放射状に8ヶ所等分に溝がついておりますので、ギャップ調整バーがボルトに当たりましたら一度引き抜いて、ボルトの中間にある溝にギャップ調整バーを差し込んで繰り返し回し、規定ギャップに調整してから、ストッパーを規定ギャップに最も近い溝とネジ穴の点を選びセットしてください。以上でギャップ調整は完了しました。

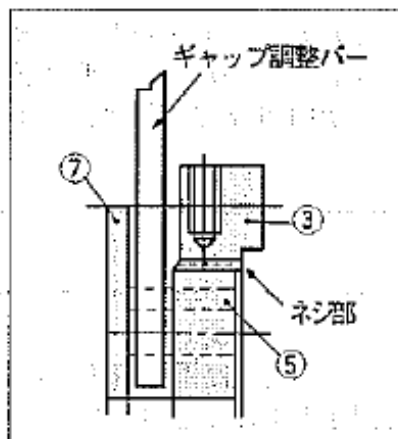


図 9

| 番号 | 部品名      | 番号 | 部品名      |
|----|----------|----|----------|
| ①  | フィールド    | ⑤  | ギャップ調整ネジ |
| ②  | アーマチュア   | ⑥  | ストッパー    |
| ③  | センターリング  | ⑦  | アウターディスク |
| ④  | インナーディスク |    |          |

表 6

## 故障とその原因および処置

故障とその対策を表にしますので、万一故障が起きた場合は参照の上適切に処理してください。

| 故障の状態            | 原因            | 処置                   |
|------------------|---------------|----------------------|
| 動作しない<br>(解放しない) | インナーディスクの摩耗   | ギャップ調整、インナーディスクの交換 ※ |
|                  | 摩擦面の錆びつき      | ブレーキの清掃              |
|                  | アーマチュアのソリ     | アーマチュアの交換 ※          |
|                  | ギャップの不揃い      | ギャップ調整               |
|                  | ブレーキコイルの断線    | フィールドの交換 ※           |
|                  | 接続電線の断線       | 電線の交換                |
|                  | 直流電源装置の故障     | 電源装置の交換              |
|                  | 電気回路の不良       | 回路部分の点検              |
|                  | 停電            | 電力会社に連絡              |
| ブレーキがきかない        | 手動解放装置がきいている  | 手動解放装置を解除する          |
|                  | インナーディスクの破損   | インナーディスクの交換 ※        |
|                  | 電気回路の不良       | 回路部分の点検              |
| ブレーキのききが悪い       | 摩擦面に異物混入、油脂付着 | 異物を取り除く、ブレーキの清掃 ※    |
|                  | インナーディスクの摩耗   | ギャップ調整、インナーディスクの交換 ※ |
|                  | アーマチュアのソリ     | アーマチュアの交換 ※          |
|                  | ギャップの不揃い      | ギャップ調整               |
|                  | 負荷が大きすぎる      | 負荷を小さくする             |
| 異常な発熱            | 使用頻度が多い       | 規定値まで下げる             |
|                  | 負荷が大きすぎる      | 負荷を小さくする             |
|                  | ブレーキが効いたまま運転  | 動作しない原因を調査し処置する      |
| 回転中異音がする         | 摩擦面に異物混入      | 異物を取り除く ※            |
|                  | アーマチュアのソリ     | アーマチュアの交換 ※          |
|                  | ギャップの不揃い      | ギャップ調整               |
|                  | ブレーキがきいたまま運転  | 動作しない原因を調査して処置する     |
|                  | インナーディスクの破損   | インナーディスクの交換 ※        |

表 7

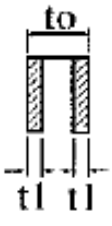
| インナーディスクの厚さ (初期と限界) |            |   |      |     |        |     |             |             |
|---------------------|------------|---|------|-----|--------|-----|-------------|-------------|
| ブレーキ形番              |            | 略 図   | 初期厚さ |     | 使用限界厚さ |     | インナーディスクの枚数 | アウターディスクの枚数 |
|                     |            |   | t0   | t1  | t0     | t1  |             |             |
| ESB                 | 80,100,115 |  | 3.0  | 1.0 | 1.4    | 0.2 | 2           | 2           |
|                     | 135        |   | 4.0  | 1.2 | 2.0    | 0.2 |             |             |
|                     | 165        |   | 4.5  | 1.0 | 2.9    | 0.2 |             |             |
|                     | 190        |   | 5.5  | 1.5 | 3.1    | 0.3 |             |             |
|                     | 220        |   | 5.5  | 1.5 | 3.1    | 0.3 | 3           | 3           |
|                     | 250        |   | 6.0  | 1.5 | 3.6    | 0.3 |             |             |

表 4

| ブレーキ型式  | 初期厚み (t0) | 使用限界厚さ (t0) | インナーディスク枚数 |
|---------|-----------|-------------|------------|
| ESB-165 | 4.5 mm    | 2.9 mm      | 2 枚        |
| ESB-190 | 5.5 mm    | 3.1 mm      | 2 枚        |

| ブレーキ型式  | 初期厚み (t0) | 要重用点点検 | 要 是 正  |
|---------|-----------|--------|--------|
| ESB-165 | 4.5 mm    | 3.5 mm | 2.9 mm |
| ESB-190 | 5.5 mm    | 3.5 mm | 3.1 mm |