

# モータブレーキ

## ■モータブレーキの仕様

表 D31 電磁ブレーキ仕様と適用電動機出力

4 極モータ

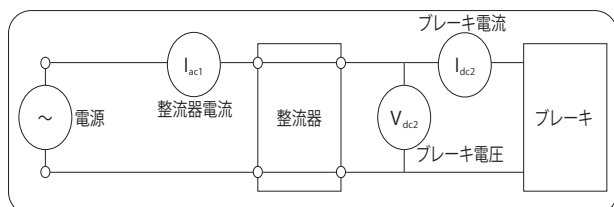
| ブレーキ形式  | モータ容量      |                   |                   |                         | ブレーキトルク (動摩擦トルク) (N·m) | 制動時の動作遅れ時間 (sec) |                      |            | 許容仕事量 $E_0$ (J/min) | ギャップ調整までの仕事量 ( $\times 10^7$ J) | 総仕事量 $E_1$ ( $\times 10^7$ J) | ギャップ           |          | 構造図      |
|---------|------------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------|----------------------|------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|----------|----------|
|         | 三相モータ (kW) | プレミアム効率三相モータ (kW) | インバータ用 AFモータ (kW) | インバータ用プレミアム効率三相モータ (kW) |                        | 普通制動回路 (同時切り回路)  | インバータ用普通制動回路 (別切り回路) | 急制動回路      |                     |                                 |                               | 規定値 (初期値) (mm) | 限界値 (mm) |          |
| FB-05A1 | 0.4        | —                 | —                 | —                       | 4.0                    | 0.1~0.15         | 0.03~0.07            | 0.01~0.015 | 1080                | 2.6                             | 6.7                           | 0.2~0.35       | 0.5      | 図D36,D47 |
| FB-1D   | 0.55       | —                 | 0.4               | —                       | 7.5                    | 0.2~0.3          | 0.1~0.15             | 0.01~0.02  | 1620                | 7.0                             | 33.1                          | 0.3~0.4        | 0.6      | 図D37,D48 |
| FB-1E   | —          | 0.75              | —                 | 0.75                    | 7.5                    | 0.25~0.45        | 0.15~0.25            | 0.01~0.03  | 2580                | 11.6                            | 38.7                          | 0.25~0.35      | 0.75     | 図D38,D49 |
| FB-1HE  | —          | 1.1               | —                 | —                       | 11                     | 0.45~0.65        | 0.25~0.35            |            | 3360                | 20.8                            | 46.3                          |                |          | 図D39,D50 |
| FB-2E   | —          | 1.5               | —                 | 1.5                     | 15                     | 0.35~0.55        | 0.15~0.25            | 0.02~0.04  | 5720                | 26.3                            | 105.3                         | 0.35~0.45      | 0.85     | 図D40,D51 |
| FB-3E   | —          | 2.2               | —                 | 2.2                     | 22                     | 0.75~0.95        | 0.4~0.5              |            |                     |                                 |                               |                |          | 6900     |
| FB-4E   | —          | 3.0               | —                 | —                       | 30                     | 0.65~0.85        | 0.3~0.4              | 10800      | 110.2               | 551.1                           | 1.2                           | 図D42,D53       |          |          |
| FB-5E   | —          | 3.7               | —                 | 3.7                     | 40                     | 1.1~1.3          | 0.4~0.5              |            |                     |                                 |                               | 0.06~0.14      | 22440    | 191.6    |
| FB-8E   | —          | 5.5               | —                 | 5.5                     | 55                     | 1.0~1.2          | 0.3~0.4              | 0.03~0.11  | —                   | —                               | —                             |                |          |          |
| FB-10E  | —          | 7.5               | —                 | 7.5                     | 80                     | 1.8~2.0          | 0.6~0.7              |            |                     |                                 |                               | 0.065          | 30672    | 52.0     |
| FB-15E  | —          | 11                | —                 | 11                      | 110                    | 1.6~1.8          | 0.5~0.6              | —          | —                   | —                               | —                             |                |          |          |
| FB-20   | —          | 15                | —                 | 15                      | 150                    | —                | —                    | —          | —                   | —                               | —                             | —              | —        | —        |
| FB-30   | —          | 18.5              | —                 | 18.5                    | 190                    |                  |                      |            |                     |                                 |                               |                |          |          |
|         | —          | 22                | —                 | 22                      | 220                    |                  |                      |            |                     |                                 |                               |                |          |          |
|         | —          | 30                | —                 | —                       | 200                    |                  |                      |            |                     |                                 |                               |                |          |          |
| ESB-250 | —          | —                 | 30                | —                       | 212                    |                  |                      |            |                     |                                 |                               |                |          |          |
|         | —          | 37                | 37                | —                       | 266                    |                  |                      |            |                     |                                 |                               |                |          |          |
|         | —          | 45                | —                 | —                       | 320                    |                  |                      |            |                     |                                 |                               |                |          |          |

- ・本表は標準仕様ブレーキの場合を示します。特殊仕様ブレーキでは本表と仕様異なる場合があります。
- ・使用開始当初は、摩擦面の関係で所定のブレーキトルクが出ないことがあります。このような場合には、できるだけ軽負荷な条件でブレーキ ON・OFF による摩擦面のすり合わせを行ってください。
- ・昇降装置や停止精度を良くしたい場合は、急制動回路としてください。
- ・ブレーキの構造上、モータ運転中にライニングの擦り音が発生する場合がありますが、ブレーキの性能には特に問題ありません。
- ・ブレーキの構造上、インバータで運転すると、ブレーキ部からの騒音が大きくなる場合がありますが、ブレーキの性能には特に問題ありません。
- ・ブレーキ付三相モータを低速で長時間運転される場合には、ファンの冷却効果が低下し、ブレーキの温度上昇が大きくなります。このような使い方をされる場合は、インバータ用 AF モータをご使用ください。
- ・許容仕事量  $E_0$  を越えた使い方をすると、ブレーキが使用不能 (制動不良) となる場合があります。B18 頁 表 B10 をご参照の上、制動仕事量が許容仕事量  $E_0$  以下であることをご確認ください。(非常停止の場合も合わせてご確認ください。)
- ・ESB 形ブレーキの整流器は本体と別置です。(HD-110M3) をご使用ください。(整流器は D42 頁図 D46、D46 頁図 D57 参照) 整流器は屋内用として製作されていますので、水等が掛からない所に設置ください。

表 D32 ブレーキの電流値

| ブレーキ形式  | AC200V/50,60Hz       |                      |                     | AC220V/60Hz          |                      |                     | AC400V/50,60Hz       |                      |                     | AC440V/60Hz          |                      |                     |
|---------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
|         | ブレーキ電圧 $V_{dc2}$ (V) | ブレーキ電流 $I_{dc2}$ (A) | 整流器電流 $I_{ac1}$ (A) | ブレーキ電圧 $V_{dc2}$ (V) | ブレーキ電流 $I_{dc2}$ (A) | 整流器電流 $I_{ac1}$ (A) | ブレーキ電圧 $V_{dc2}$ (V) | ブレーキ電流 $I_{dc2}$ (A) | 整流器電流 $I_{ac1}$ (A) | ブレーキ電圧 $V_{dc2}$ (V) | ブレーキ電流 $I_{dc2}$ (A) | 整流器電流 $I_{ac1}$ (A) |
| FB-05A1 | DC90                 | 0.2                  | 0.2                 | DC99                 | 0.2                  | 0.2                 | DC180                | 0.08                 | 0.07                | DC198                | 0.09                 | 0.1                 |
| FB-1D   |                      | 0.2                  | 0.2                 |                      | 0.3                  | 0.2                 |                      | 0.1                  | 0.1                 |                      | 0.2                  | 0.1                 |
| FB-1E   |                      | 0.2                  | 0.2                 |                      | 0.3                  | 0.2                 |                      | 0.1                  | 0.1                 |                      | 0.2                  | 0.1                 |
| FB-1HE  |                      | 0.5                  | 0.4                 |                      | 0.5                  | 0.4                 |                      | 0.2                  | 0.2                 |                      | 0.3                  | 0.2                 |
| FB-2E   |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |
| FB-3E   |                      | 0.6                  | 0.5                 |                      | 0.6                  | 0.5                 |                      | 0.3                  | 0.2                 |                      | 0.3                  | 0.3                 |
| FB-4E   |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |
| FB-5E   |                      | 0.9                  | 0.7                 |                      | 1.0                  | 0.8                 |                      | 0.5                  | 0.4                 |                      | 0.5                  | 0.4                 |
| FB-8E   |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |
| FB-10E  |                      | 1.1                  | 0.8                 |                      | 1.2                  | 0.9                 |                      | 0.6                  | 0.4                 |                      | 0.6                  | 0.5                 |
| FB-15E  |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                      |                      |                     |
| FB-20   | DC180/DC90           | 1.8/0.9              | 1.8/0.7             | DC198/DC99           | 2.0/1.0              | 2.0/0.8             | DC360/DC180          | 0.9/0.5              | 0.9/0.4             | DC398/DC198          | 1.0/0.5              | 1.0/0.4             |
| FB-30   | DC180/DC90           | 2.0/1.0              | 2.0/0.8             | DC198/DC99           | 2.2/1.1              | 2.2/0.9             | -                    | -                    | -                   | -                    | -                    | -                   |
| ESB-250 | DC180/DC90           | 2.0/1.0              | 2.0/0.8             | DC198/DC99           | 2.2/1.1              | 2.2/0.9             | -                    | -                    | -                   | -                    | -                    | -                   |

- ・ESB250 ブレーキは、200V/50,60Hz、220V/60Hz のみ製作していますので、400V/50,60Hz、440V/60Hz の電源の場合は、トランスをご使用ください。トランス容量は、250VA ~ 300VA 二次電圧 200V ~ 220V です。
- ・FB-20、FB-30、ESB250 のブレーキ電圧  $V_{dc2}$  およびブレーキ電流  $I_{dc2}$  は瞬時値 [ 過励磁時 ] / 定常値を示します。なお、過励磁時間は 0.45 ~ 0.6sec [FB-20,FB-30]、0.4 ~ 1.2sec [ESB250] です。



## ■急制動回路使用時の注意点

ブレーキを急制動回路でご使用になる場合は、下記の項目に注意してください。

- ・ブレーキ動作時に発生するサージ電圧から急制動回路用接点を保護するため、バリスタ（保護素子）を接続してください。
- ・急制動回路用接点の配線は、ブレーキ電源接点の2次側に接続してください。接点が保護されないことがあります。
- ・急制動回路用接点に交流電磁接触器を使用する場合には、表 D33 を参照してください。

また、複数の接点数を必要とされる場合は、次の点にご注意ください。

- ・電磁接触器の接点は、直列に接点を接続してください。
- ・バリスタ（VR）は、最短距離で接続してください。

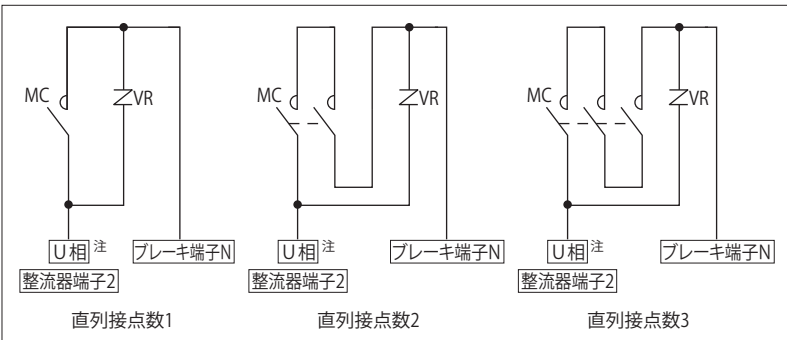
表 D33 急制動回路使用時の推奨部品形式（交流電磁接触器を使用する場合）

| AC 電圧        | ブレーキ形式  | 推奨接触器形式      |                   |                       |                   | 推奨接触器<br>接点容量<br>(DC-13 級) | 推奨バリスタ（接触器接点保護用）   |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|--------------|---------|--------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|--------------------|------|------|--|---------|
|              |         | 富士電機機器制御（株）製 |                   | 三菱電機（株）製              |                   |                            | バリスタ形式             | 最大許容<br>回路電圧                      | バリスタ<br>電圧 | 定格<br>電力           |      |      |  |         |
| 200V<br>220V | FB-05A1 | SC-05        | 直列接点数 1<br>(0.7A) | S-N11<br>または<br>S-N12 | 直列接点数 1<br>(1.2A) | 0.5A 以上                    | TND07V-471KB00AAA0 | AC300V<br>470V<br>(423 ~<br>517V) |            | 0.25W              |      |      |  |         |
|              | FB-1D   |              |                   |                       |                   | 0.7A 以上                    | TND10V-471KB00AAA0 |                                   |            | 0.4W               |      |      |  |         |
|              | FB-1E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-1HE  | SC-05        | 直列接点数 2<br>(3.0A) | S-N11<br>または<br>S-N12 | 直列接点数 2<br>(3.0A) | 1.5A 以上                    | TND14V-471KB00AAA0 |                                   |            | 0.6W               |      |      |  |         |
|              | FB-2E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-3E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-4E   | SC-05        | 直列接点数 3<br>(4.0A) | S-N18                 | 直列接点数 3<br>(5.0A) | 3.0A 以上                    | TND20V-471KB00AAA0 |                                   |            |                    |      | 1.0W |  |         |
|              | FB-5E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-8E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-10E  | SC-5-1       | 直列接点数 3<br>(10A)  | S-N20<br>または<br>S-N21 | 直列接点数 3<br>(10A)  | 5.5A 以上                    |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| FB-15E       |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| FB-20        |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| FB-30        |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| ESB-250      |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| 400V<br>440V | FB-05A1 | SC-05        | 直列接点数 2<br>(0.4A) | S-N11<br>または<br>S-N12 | 直列接点数 2<br>(0.5A) | 0.3A 以上                    | TND10V-821KB00AAA0 | AC510V<br>820V<br>(738 ~<br>902V) |            | 0.4W               |      |      |  |         |
|              | FB-1D   |              |                   |                       |                   |                            | 0.5A 以上            |                                   |            | TND14V-821KB00AAA0 | 0.6W |      |  |         |
|              | FB-1E   | SC-05        | 直列接点数 3<br>(2.0A) | S-N11<br>または<br>S-N12 | 直列接点数 3<br>(2.0A) | 1.0A 以上                    | TND20V-821KB00AAA0 |                                   |            |                    |      | 1.0W |  |         |
|              | FB-1HE  |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  | 1.5A 以上 |
|              | FB-2E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  | 3.0A 以上 |
|              | FB-3E   |              |                   | S-N18                 | 直列接点数 3<br>(2.0A) | 3.0A 以上                    |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-4E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-5E   |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-8E   | -            | -                 | S-N20<br>または<br>S-N21 | 直列接点数 3<br>(4.0A) | 2.5A 以上                    |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
|              | FB-10E  |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| FB-15E       |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| FB-20        |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |
| FB-30        |         |              |                   |                       |                   |                            |                    |                                   |            |                    |      |      |  |         |

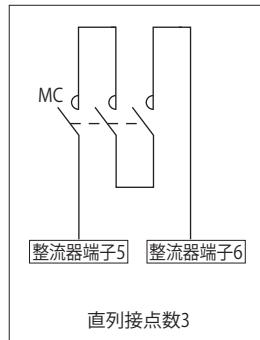
- ・推奨接触器形式は富士電機機器制御（株）製及び三菱電機（株）製の場合であり、同等の能力であれば他社のものでも問題ありません。
- ・推奨接触器接点容量は、電氣的開閉耐久性（寿命）が約 200 万回の場合を示しています。
- ・推奨接触器のうち、三菱電機（株）製 S-N11 は補助接点 ×1 個、S-N18 は補助接点無しです。インバータ駆動等で補助接点が 2 個以上必要な場合はご注意ください。（表 D33 記載のその他接触器の補助接点は 2 個以上あります）
- ・推奨バリスタ形式は日本ケミコン（株）製の場合であり、同等の能力であれば他社のものでも問題ありません。
- ・FB20, 30 及び ESB-250 では、接触器接点保護用のバリスタが整流器に内蔵されています。

### 急制動回路での接点接続例

FB-05A1～15Eの場合



FB-20～30、ESB-250の場合

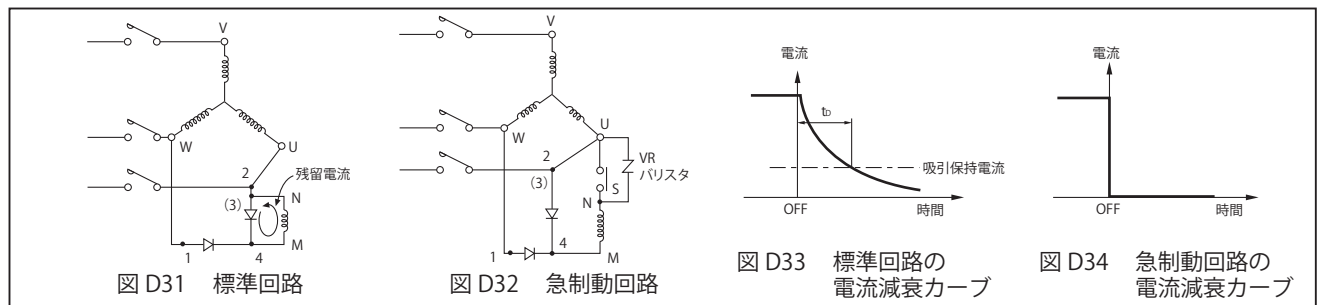


注) インバータ駆動の場合は、R 相に接続してください。

# モータブレーキ

## 急制動回路にすると制動時間が短くなる理由について

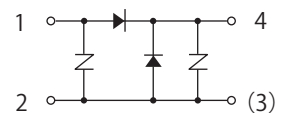
普通制動回路（標準回路）と急制動回路の違いは図 D31 および図 D32 の通りです。  
図 D33 および図 D34 は普通制動回路（標準回路）及び急制動回路における電流減衰の状況を示したものです。



ブレーキコイルはインダクタンス L があるため、図 D31 の標準回路の場合、電源 OFF にしても L に蓄えられたエネルギーにより残留電流が流れます。この残留電流の減衰カーブは図 D33 のようになります。そこで図 D32 の急制動回路に接続し電源 OFF と同時に S も開放すれば、ブレーキコイルとの閉回路が出来ないため、残留電流は図 D34 の如く流れなくなります。

故に、 $t_0$  時間だけ制動時間が短くなり、急制動となります。つまり、急制動回路とは、電源 ON、OFF と同時にブレーキコイルを ON、OFF することにより残留電流を流さない様にするための回路です。（VR バリスタは整流器や接点 S を保護するために必ずご使用ください。）

図 D35 (参考) 整流器内部回路図



## ■制動仕事量、制動時間の計算

### ○制動仕事量 $E_B$ (J, kgf·m)

ブレーキによる制動仕事量は、モータの回転数や負荷の条件により大幅に変化します。制動仕事量は以下の式で求めることができます

【SI 単位系】

$$E_B = \frac{(J_L + J_M) \cdot N^2}{182} \times \frac{T_B}{T_B \pm T_R} \quad (J)$$

$J_L$  : ブレーキ付モータ以外の総慣性モーメント [モータ軸換算] (kg·m<sup>2</sup>)  
 $J_M$  : ブレーキ付モータの慣性モーメント (kg·m<sup>2</sup>)  
 $N$  : 制動時のモータ回転数 (r/min)  
 $T_B$  : 制動トルク (N·m)  
 $T_R$  : 負荷の反抗トルク (N·m)

【重力単位系】

$$E_B = \frac{(GD_L^2 + GD_M^2) \cdot N^2}{7150} \times \frac{T_B}{T_B \pm T_R} \quad (kgf \cdot m)$$

$GD_L^2$  : ブレーキ付モータ以外の総  $GD^2$  [モータ軸換算] (kgf·m<sup>2</sup>)  
 $GD_M^2$  : ブレーキ付モータの  $GD^2$  (kgf·m<sup>2</sup>)  
 $N$  : 制動時のモータ回転数 (r/min)  
 $T_B$  : 制動トルク (kgf·m)  
 $T_R$  : 負荷の反抗トルク (kgf·m)

$T_R$  の符号 + : 電源を OFF した時、負荷トルクがブレーキとして働く場合 (+ 負荷)  
 - : 電源を OFF した時、負荷トルクがブレーキとして働かない場合 (- 負荷)

なお、制動仕事量  $E_B$  と 1 分間当たりの制動回数 (補足) より、1 分間当たりの仕事量を求め、許容仕事量  $E_0$  以下であることを確認してください。

また、インバータ等で減速したのちブレーキで制動するような使い方をする場合、停電等による非常停止を考慮し、高速回転からの制動エネルギーの検討も行ってください。

許容仕事量を超えた使い方をすると、ブレーキ摩擦面の異常発熱による焼損、摩擦面の変形や異常摩耗、ブレーキトルクの低下、ライニングの破損等により、ブレーキが使用不能になる場合があります。

ブレーキ許容仕事量は、ブレーキ摩擦面の温度上昇を確認するものです。合わせて、ギヤモータの始動・停止頻度の検討を行ってください。

補足) 制動頻度が数分から数時間に 1 回の場合は、1 分間に 1 回として仕事量を求めてください。

### ○制動時間 $t_b$ (sec)

ブレーキによる停止時間は、以下の式で求めることができます。

【SI 単位系】

$$t_b = \frac{(J_L + J_M) \times N}{9.55 \times (T_B \pm T_R)} + t_D \quad (sec)$$

$J_L$  : ブレーキ付モータ以外の総慣性モーメント [モータ軸換算] (kg·m<sup>2</sup>)  
 $J_M$  : ブレーキ付モータの慣性モーメント (kg·m<sup>2</sup>)  
 $N$  : 制動時のモータ回転数 (r/min)  
 $T_B$  : 制動トルク (N·m)  
 $T_R$  : 負荷の反抗トルク (N·m)  
 $t_D$  : 動作遅れ時間 (sec)

【重力単位系】

$$t_b = \frac{(GD_L^2 + GD_M^2) \times N}{375 \times (T_B \pm T_R)} + t_D \quad (sec)$$

$GD_L^2$  : ブレーキ付モータ以外の総  $GD^2$  [モータ軸換算] (kgf·m<sup>2</sup>)  
 $GD_M^2$  : ブレーキ付モータの  $GD^2$  (kgf·m<sup>2</sup>)  
 $N$  : 制動時のモータ回転数 (r/min)  
 $T_B$  : 制動トルク (kgf·m)  
 $T_R$  : 負荷の反抗トルク (kgf·m)  
 $t_D$  : 動作遅れ時間 (sec)  $T_R$  の符号

+ : 電源を OFF した時、負荷トルクがブレーキとして働く場合 (+ 負荷)  
 - : 電源を OFF した時、負荷トルクがブレーキとして働かない場合 (- 負荷)

### ○ライニング寿命 $Z_L$ (回)

ブレーキのライニングは使用とともに摩耗します。ライニングの摩耗は面圧、すべり速度、周囲条件、温度等により大きく異なり、正確な寿命を算出することは困難ですが、近似的に以下の式で寿命回数を求めることができます。

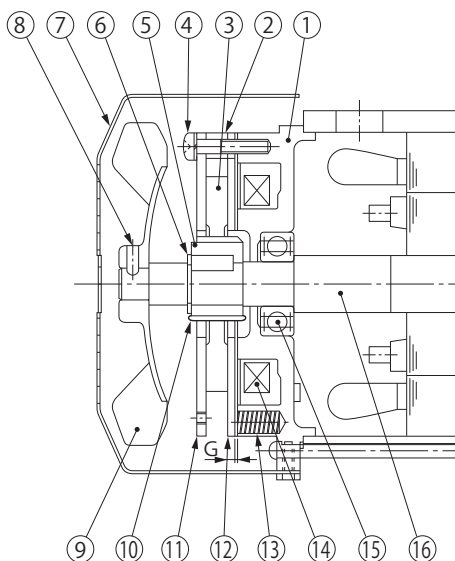
$$Z_L = \frac{E_t}{E_B} \quad (回)$$

$E_t$  : 総仕事量 (J)

## ■モータブレーキの構造

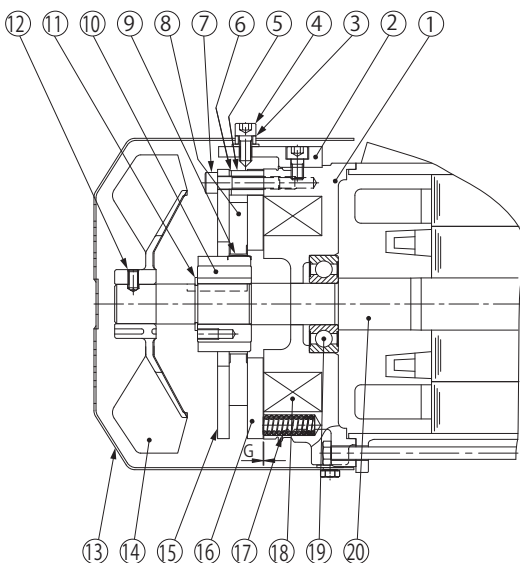
注) ブレーキゆるめ装置の構造は D47 頁をご参照ください。

図 D36 FB-05A1 (屋内形)



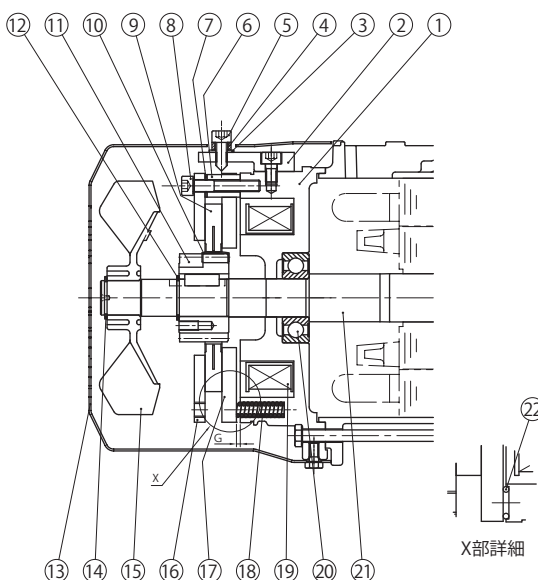
| 品番 | 部品名       |
|----|-----------|
| 1  | 固定鉄心      |
| 2  | スペーサ      |
| 3  | ブレーキライニング |
| 4  | 組付ボルト     |
| 5  | ボス        |
| 6  | 軸用C形止め輪   |
| 7  | カバー       |
| 8  | ファンセットボルト |
| 9  | ファン       |
| 10 | 板バネ       |
| 11 | 固定板       |
| 12 | 可動鉄心      |
| 13 | スプリング     |
| 14 | 電磁石コイル    |
| 15 | 軸受        |
| 16 | モータ軸      |

図 D37 FB-1D (屋内形)



| 品番 | 部品名         |
|----|-------------|
| 1  | 固定鉄心        |
| 2  | ゆるめ金具       |
| 3  | 手動解放防止用スペーサ |
| 4  | ブレーキゆるめボルト  |
| 5  | スペーサ        |
| 6  | ギャップ調整シム    |
| 7  | 組付ボルト       |
| 8  | ブレーキライニング   |
| 9  | 板バネ         |
| 10 | ボス          |
| 11 | 軸用C形止め輪     |
| 12 | ファンセットボルト   |
| 13 | カバー         |
| 14 | ファン         |
| 15 | 固定板         |
| 16 | 可動鉄心        |
| 17 | スプリング       |
| 18 | 電磁石コイル      |
| 19 | 軸受          |
| 20 | モータ軸        |

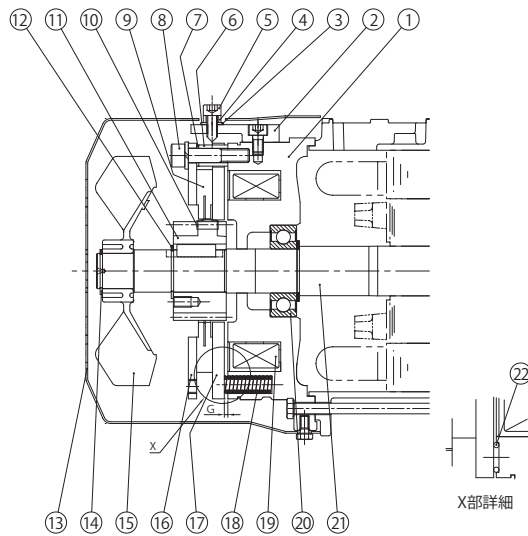
図 D38 FB-IE (屋内形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スペーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スペーサ       |
| 7  | ギャップ調整シム   |
| 8  | 組付ボルト      |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 板バネ        |
| 11 | ボス         |
| 12 | 軸用C形止め輪    |
| 13 | カバー        |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | 固定板        |
| 17 | 可動鉄心       |
| 18 | スプリング      |
| 19 | 電磁石コイル     |
| 20 | ボールベアリング   |
| 21 | モータ軸       |
| 22 | 緩衝材        |

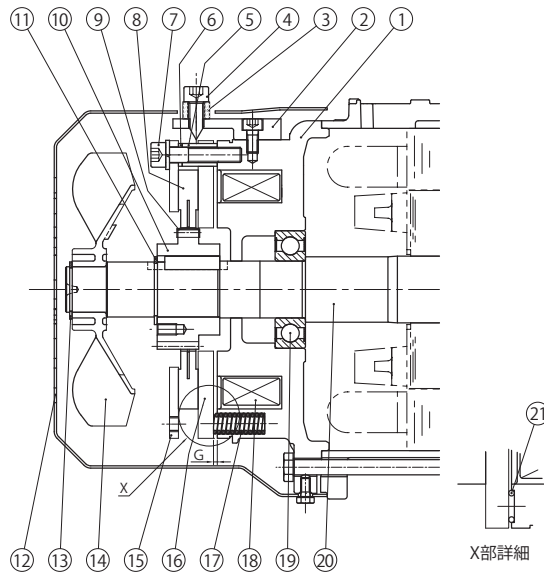
# モータブレーキ

図 D39 FB-1HE、2E (屋内形)



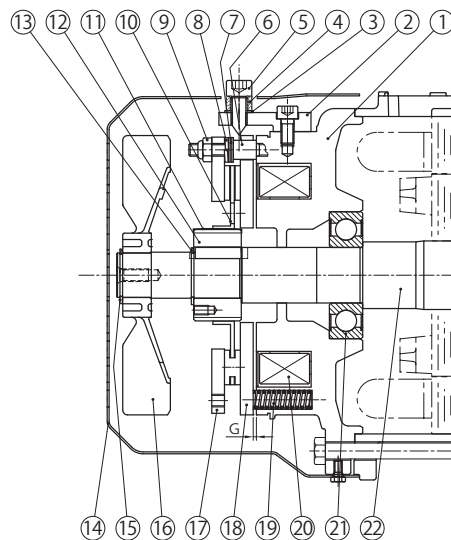
| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スペーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スペーサ       |
| 7  | ギャップ調整シム   |
| 8  | 組付ボルト      |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 板バネ        |
| 11 | ボス         |
| 12 | 軸用 C 形止め輪  |
| 13 | カバー        |
| 14 | 軸用 C 形止め輪  |
| 15 | ファン        |
| 16 | 固定板        |
| 17 | 可動鉄心       |
| 18 | スプリング      |
| 19 | 電磁石コイル     |
| 20 | ボールベアリング   |
| 21 | モータ軸       |
| 22 | 緩衝材        |

図 D40 FB-3E、4E (屋内形)



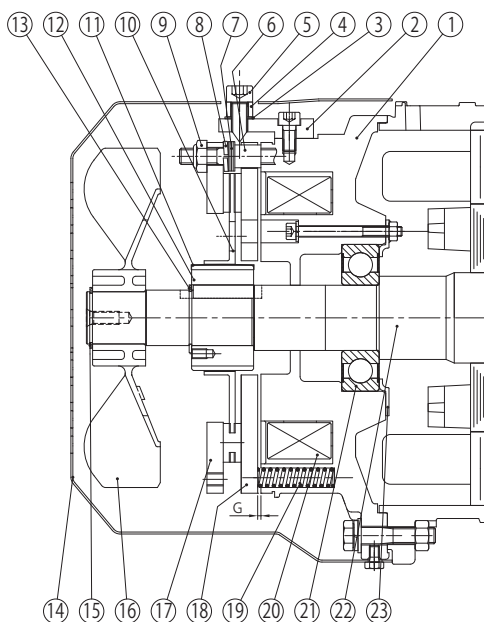
| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | 手動解放防止スペーサ |
| 4  | ブレーキゆるめボルト |
| 5  | スペーサ       |
| 6  | ギャップ調整シム   |
| 7  | 組付ボルト      |
| 8  | ブレーキライニング  |
| 9  | 板バネ        |
| 10 | ボス         |
| 11 | 軸用 C 形止め輪  |
| 12 | カバー        |
| 13 | 軸用 C 形止め輪  |
| 14 | ファン        |
| 15 | 固定板        |
| 16 | 可動鉄心       |
| 17 | スプリング      |
| 18 | 電磁石コイル     |
| 19 | ボールベアリング   |
| 20 | モータ軸       |
| 21 | 緩衝材        |

図 D41 FB-5E、8E (屋内形)



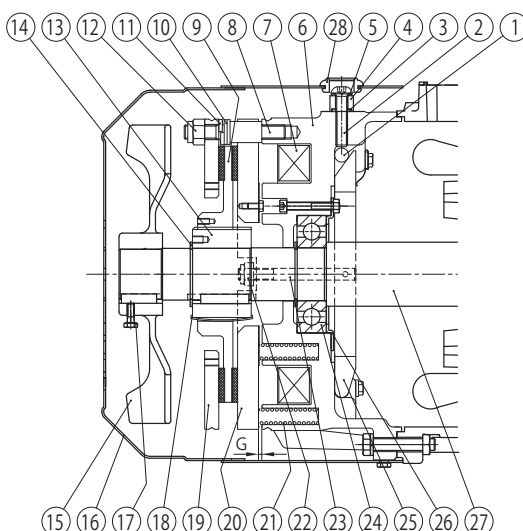
| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スペーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スタッドボルト    |
| 7  | 調整座金       |
| 8  | バネ座金       |
| 9  | ギャップ調整ナット  |
| 10 | ブレーキライニング  |
| 11 | 板バネ        |
| 12 | ボス         |
| 13 | 軸用 C 形止め輪  |
| 14 | カバー        |
| 15 | 軸用 C 形止め輪  |
| 16 | ファン        |
| 17 | 固定板        |
| 18 | 可動鉄心       |
| 19 | スプリング      |
| 20 | 電磁石コイル     |
| 21 | ボールベアリング   |
| 22 | モータ軸       |

図 D42 FB-10E、15E (屋内形)



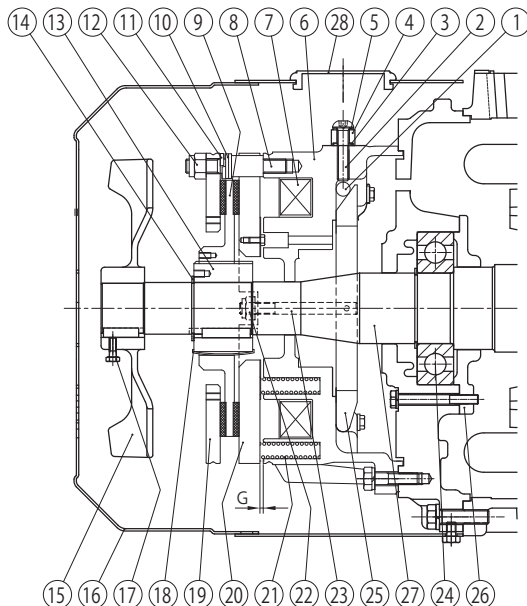
| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スタッドボルト    |
| 7  | 調整座金       |
| 8  | バネ座金       |
| 9  | ギャップ調整シム   |
| 10 | ブレーキライニング  |
| 11 | 板バネ        |
| 12 | ボス         |
| 13 | 軸用C形止め輪    |
| 14 | カバー        |
| 15 | 軸用C形止め輪    |
| 16 | ファン        |
| 17 | 固定板        |
| 18 | 可動鉄心       |
| 19 | スプリング      |
| 20 | 電磁石コイル     |
| 21 | ボールベアリング   |
| 22 | モータ軸       |
| 23 | ベアリングカバー   |

図 D43 FB-20 (屋内形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | ローラ        |
| 2  | ブレーキゆるめボルト |
| 3  | ゴムパッキン     |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | シールワッシャー   |
| 6  | 固定鉄心       |
| 7  | 電磁石コイル     |
| 8  | スタッドボルト    |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 調整座金       |
| 11 | バネ座金       |
| 12 | ギャップ調整ナット  |
| 13 | ボス         |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | カバー        |
| 17 | ファンセットボルト  |
| 18 | 板バネ        |
| 19 | 固定板        |
| 20 | 可動鉄心       |
| 21 | スプリング      |
| 22 | ナット        |
| 23 | 挿え込みボルト    |
| 24 | ボールベアリング   |
| 25 | ゆるめレバー     |
| 26 | ベアリングカバー   |
| 27 | モータ軸       |
| 28 | グロメット      |

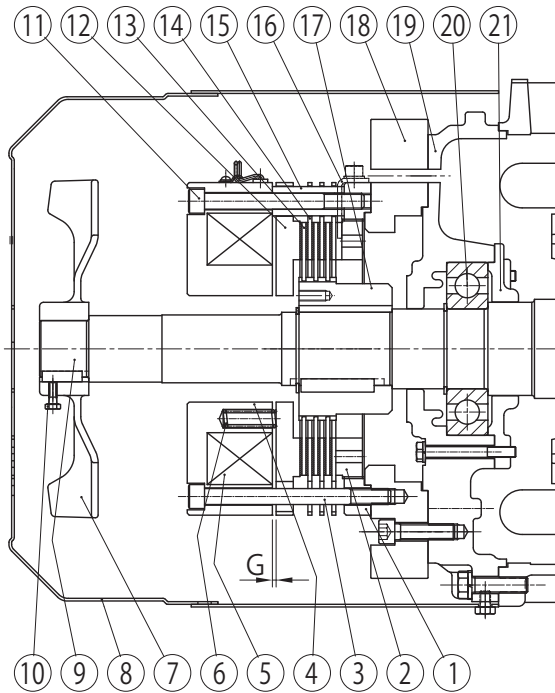
図 D44 FB-30 (屋内形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | ローラ        |
| 2  | ブレーキゆるめボルト |
| 3  | ゴムパッキン     |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | シールワッシャー   |
| 6  | 固定鉄心       |
| 7  | 電磁石コイル     |
| 8  | スタッドボルト    |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 調整座金       |
| 11 | バネ座金       |
| 12 | ギャップ調整ナット  |
| 13 | ボス         |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | カバー        |
| 17 | ファンセットボルト  |
| 18 | 板バネ        |
| 19 | 固定板        |
| 20 | 可動鉄心       |
| 21 | スプリング      |
| 22 | ナット        |
| 23 | 挿え込みボルト    |
| 24 | ボールベアリング   |
| 25 | ゆるめレバー     |
| 26 | ベアリングカバー   |
| 27 | モータ軸       |
| 28 | グロメット      |

# モータブレーキ

図 D45 ESB-250 (屋内形)



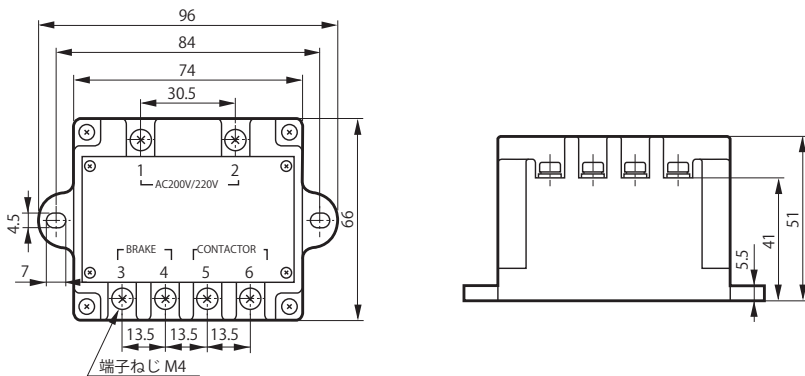
| 品番 | 部品名           |
|----|---------------|
| 1  | センターリング       |
| 2  | ギャップ調整ネジ      |
| 3  | 取付ボルト         |
| 4  | フィールド         |
| 5  | ブレーキコイル       |
| 6  | 制動バネ          |
| 7  | ファン           |
| 8  | カバー           |
| 9  | モータ軸          |
| 10 | ファンセットボルト     |
| 11 | 固定ボルト         |
| 12 | アーマチュア        |
| 13 | インナーディスク      |
| 14 | アウターディスク      |
| 15 | スペーサーブッシュ     |
| 16 | ストッパー         |
| 17 | ハブ            |
| 18 | ブレーキ取付板       |
| 19 | 連結反対側カバー      |
| 20 | 連結反対側ベアリング    |
| 21 | 連結反対側ベアリングカバー |

注) ⑬ ⑭は横形は3枚、立形は2枚となります。

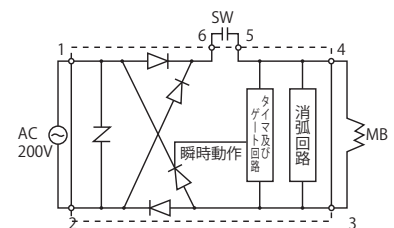
| 項目     | 仕様                         |                     |
|--------|----------------------------|---------------------|
| 定格入力電圧 | AC200/220V 50/60Hz         |                     |
| 最大入力電圧 | AC240V 50/60Hz             |                     |
| 最小入力電圧 | AC170V 50/60Hz             |                     |
| 標準出力電圧 | 瞬時値                        | DC180V (AC200V 入力時) |
|        | 定常値                        | DC90V (AC200V 入力時)  |
| 最大出力電流 | DC1.8A (定常時)               |                     |
| 過励磁時間  | 0.4 ~ 1.2sec               |                     |
| 絶縁抵抗   | 100M Ω (メガ電圧 1000V) 以上     |                     |
| 絶縁耐圧   | AC2000V 1回以上               |                     |
| 最大頻度   | インチャージ (ON 時間 1.2sec 以下の時) | 8回 / min            |
|        | 定常 (ON 時間 1.2sec 超過の時)     | 30回 / min           |
| 許容周囲温度 | -20℃ ~ 60℃                 |                     |

図 D46 ESB-250 付属整流器 (直流電源装置)  
HD-110M3 形

外形図



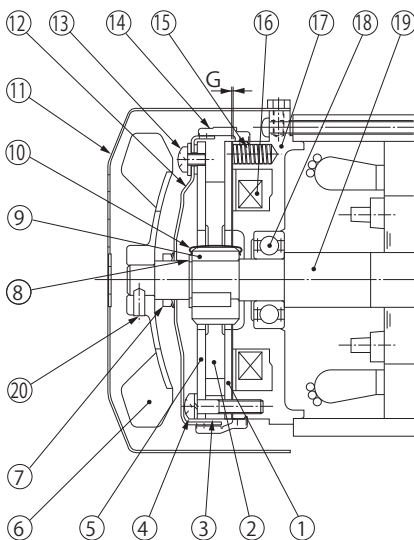
内部回路 (ダイアグラム)



注) 1. HD-110M3 形は、屋内形につき水などかからない場所に設置ください。  
2. 400V の電源を使用される場合は、トランスをご使用ください。2 次電圧は、200 ~ 220V です。

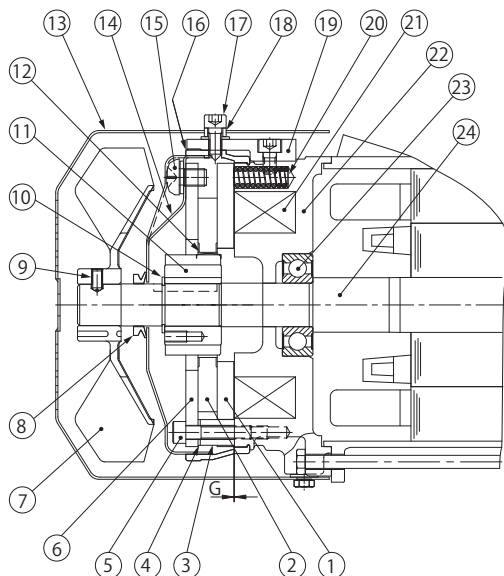
# モータブレーキ

図 D47 FB-05A1 (屋外形)



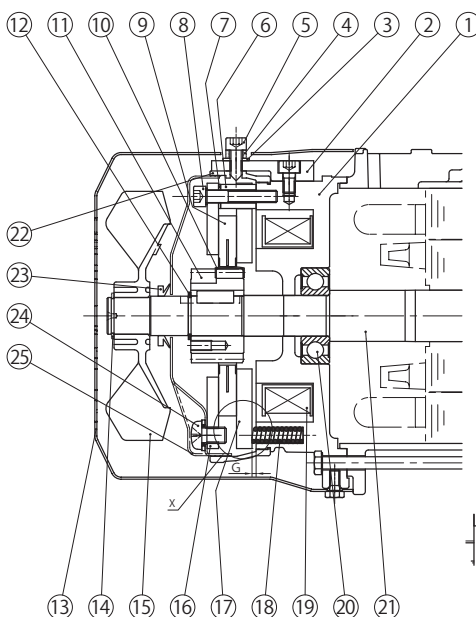
| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 可動鉄心       |
| 2  | ブレーキライニング  |
| 3  | スペーサ       |
| 4  | 組付ボルト      |
| 5  | 固定板        |
| 6  | ファン        |
| 7  | Vリング       |
| 8  | 軸用C形止め輪    |
| 9  | ボス         |
| 10 | 板バネ        |
| 11 | カバー        |
| 12 | 防水カバー      |
| 13 | 防水カバー取付ボルト |
| 14 | 防水シール      |
| 15 | スプリング      |
| 16 | 電磁石コイル     |
| 17 | 固定鉄心       |
| 18 | 軸受         |
| 19 | モータ軸       |
| 20 | ファンセットボルト  |

図 D48 FB-1D (屋外形)



| 品番 | 部品名         |
|----|-------------|
| 1  | 可動鉄心        |
| 2  | ブレーキライニング   |
| 3  | スペーサ        |
| 4  | ギャップ調整シム    |
| 5  | 組付ボルト       |
| 6  | 固定板         |
| 7  | ファン         |
| 8  | Vリング        |
| 9  | ファンセットボルト   |
| 10 | 軸用C形止め輪     |
| 11 | ボス          |
| 12 | 板バネ         |
| 13 | カバー         |
| 14 | 防水カバー       |
| 15 | 防水カバー取付ボルト  |
| 16 | 防水シール       |
| 17 | ゆるめボルト      |
| 18 | 手動解放防止用スペーサ |
| 19 | ゆるめ金具       |
| 20 | スプリング       |
| 21 | 電磁石コイル      |
| 22 | 固定鉄心        |
| 23 | 軸受          |
| 24 | モータ軸        |

図 D49 FB-1E (屋外形)

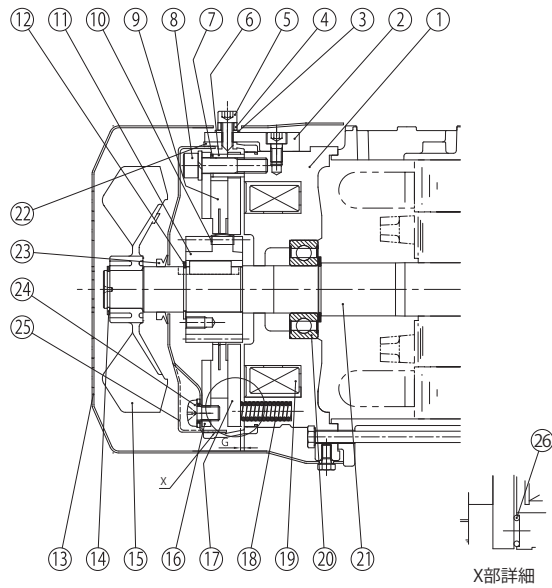


| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スペーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スペーサ       |
| 7  | ギャップ調整シム   |
| 8  | 組付ボルト      |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 板バネ        |
| 11 | ボス         |
| 12 | 軸用C形止め輪    |
| 13 | カバー        |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | 固定板        |
| 17 | 可動鉄心       |
| 18 | スプリング      |
| 19 | 電磁石コイル     |
| 20 | ボールベアリング   |
| 21 | モータ軸       |
| 22 | 防水シール      |
| 23 | Vリング       |
| 24 | 防水カバー取付ボルト |
| 25 | 防水カバー      |
| 26 | 緩衝材        |



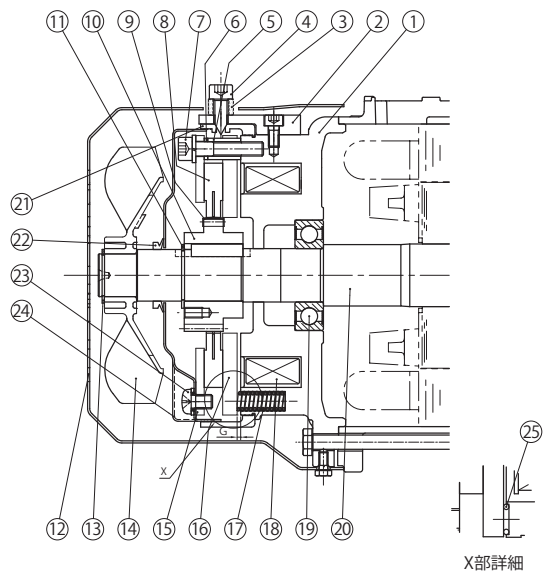
# モータブレーキ

図 D50 FB-1HE、2E (屋外形)



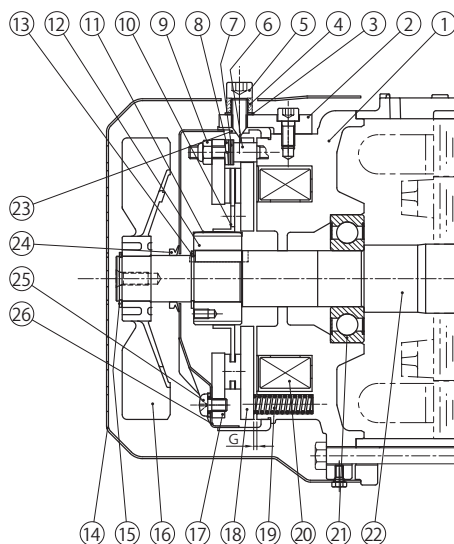
| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スベーサ       |
| 7  | ギャップ調整シム   |
| 8  | 組付ボルト      |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 板バネ        |
| 11 | ボス         |
| 12 | 軸用C形止め輪    |
| 13 | カバー        |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | 固定板        |
| 17 | 可動鉄心       |
| 18 | スプリング      |
| 19 | 電磁石コイル     |
| 20 | ボールベアリング   |
| 21 | モータ軸       |
| 22 | 防水シール      |
| 23 | Vリング       |
| 24 | 防水カバー取付ボルト |
| 25 | 防水カバー      |
| 26 | 緩衝材        |

図 D51 FB-3E、4E (屋外形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | 手動解放防止スベーサ |
| 4  | ブレーキゆるめボルト |
| 5  | スベーサ       |
| 6  | ギャップ調整シム   |
| 7  | 組付ボルト      |
| 8  | ブレーキライニング  |
| 9  | 板バネ        |
| 10 | ボス         |
| 11 | 軸用C形止め輪    |
| 12 | カバー        |
| 13 | 軸用C形止め輪    |
| 14 | ファン        |
| 15 | 固定板        |
| 16 | 可動鉄心       |
| 17 | スプリング      |
| 18 | 電磁石コイル     |
| 19 | ボールベアリング   |
| 20 | モータ軸       |
| 21 | 防水シール      |
| 22 | Vリング       |
| 23 | 防水カバー取付ボルト |
| 24 | 防水カバー      |
| 25 | 緩衝材        |

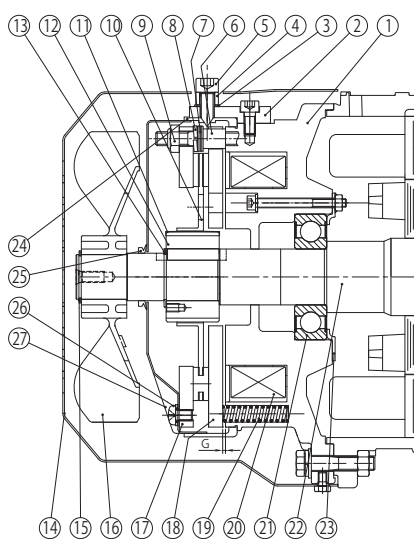
図 D52 FB-5E、8E (屋外形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スタッドボルト    |
| 7  | 調整座金       |
| 8  | バネ座金       |
| 9  | ギャップ調整ナット  |
| 10 | ブレーキライニング  |
| 11 | 板バネ        |
| 12 | ボス         |
| 13 | 軸用C形止め輪    |
| 14 | カバー        |
| 15 | 軸用C形止め輪    |
| 16 | ファン        |
| 17 | 固定板        |
| 18 | 可動鉄心       |
| 19 | スプリング      |
| 20 | 電磁石コイル     |
| 21 | ボールベアリング   |
| 22 | モータ軸       |
| 23 | 防水シール      |
| 24 | Vリング       |
| 25 | 防水カバー取付ボルト |
| 26 | 防水カバー      |

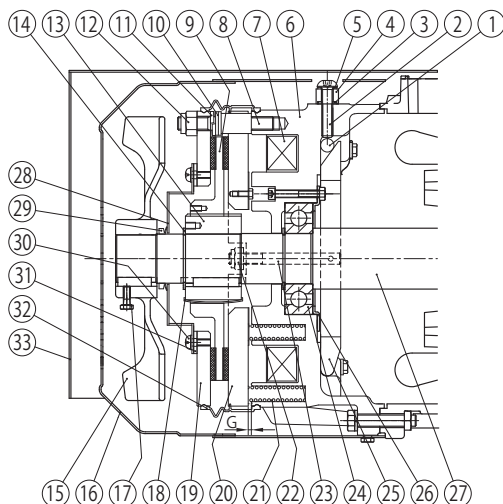
# モータブレーキ

図 D53 FB-10E、15E (屋外形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | 固定鉄心       |
| 2  | ゆるめ金具      |
| 3  | シールワッシャー   |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | ブレーキゆるめボルト |
| 6  | スタッドボルト    |
| 7  | 調整座金       |
| 8  | バネ座金       |
| 9  | ギャップ調整ナット  |
| 10 | ブレーキライニング  |
| 11 | 板バネ        |
| 12 | ボス         |
| 13 | 軸用C形止め輪    |
| 14 | カバー        |
| 15 | 軸用C形止め輪    |
| 16 | ファン        |
| 17 | 固定板        |
| 18 | 可動鉄心       |
| 19 | スプリング      |
| 20 | 電磁石コイル     |
| 21 | ボールベアリング   |
| 22 | モータ軸       |
| 23 | ベアリングカバー   |
| 24 | 防水シール      |
| 25 | Vリング       |
| 26 | 防水カバー取付ボルト |
| 27 | 防水カバー      |

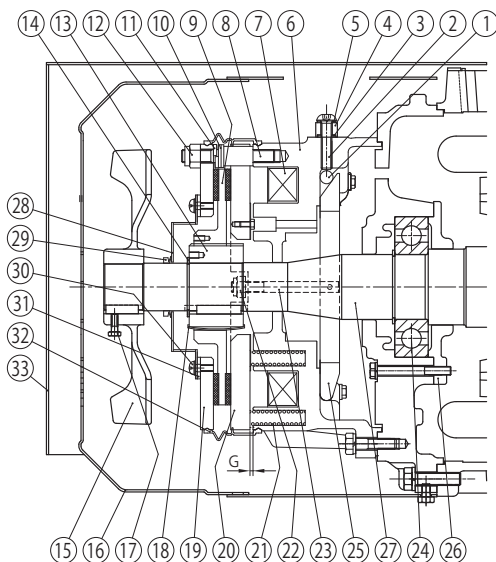
図 D54 FB-20 (屋外形)



| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | ローラ        |
| 2  | ブレーキゆるめボルト |
| 3  | ゴムパッキン     |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | シールワッシャー   |
| 6  | 固定鉄心       |
| 7  | 電磁石コイル     |
| 8  | スタッドボルト    |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 調整座金       |
| 11 | バネ座金       |
| 12 | ギャップ調整ナット  |
| 13 | ボス         |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | カバー        |
| 17 | ファンセットボルト  |
| 18 | 板バネ        |
| 19 | 固定板        |
| 20 | 可動鉄心       |
| 21 | スプリング      |
| 22 | ナット        |
| 23 | 挿え込みボルト    |
| 24 | ボールベアリング   |
| 25 | ゆるめレバー     |
| 26 | ベアリングカバー   |
| 27 | モータ軸       |
| 28 | 防水カバー      |
| 29 | Vリング       |
| 30 | 防水カバー取付ボルト |
| 31 | 防水カバーパッキン  |
| 32 | 防水シール      |
| 33 | 屋外カバー      |

注) 屋外立形仕様の場合、  
屋外カバー ③の形状は異なります。

図 D55 FB-30 (屋外形)

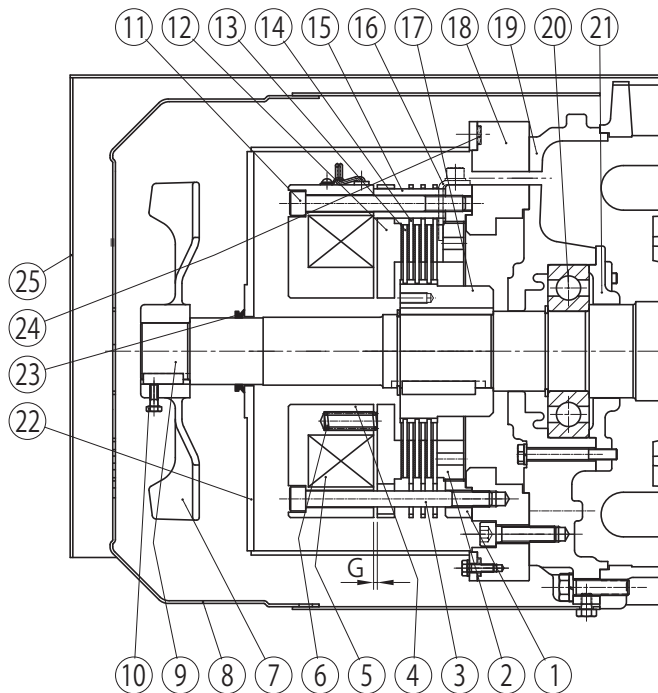


| 品番 | 部品名        |
|----|------------|
| 1  | ローラ        |
| 2  | ブレーキゆるめボルト |
| 3  | ゴムパッキン     |
| 4  | 手動解放防止スベーサ |
| 5  | シールワッシャー   |
| 6  | 固定鉄心       |
| 7  | 電磁石コイル     |
| 8  | スタッドボルト    |
| 9  | ブレーキライニング  |
| 10 | 調整座金       |
| 11 | バネ座金       |
| 12 | ギャップ調整ナット  |
| 13 | ボス         |
| 14 | 軸用C形止め輪    |
| 15 | ファン        |
| 16 | カバー        |
| 17 | ファンセットボルト  |
| 18 | 板バネ        |
| 19 | 固定板        |
| 20 | 可動鉄心       |
| 21 | スプリング      |
| 22 | ナット        |
| 23 | 挿え込みボルト    |
| 24 | ボールベアリング   |
| 25 | ゆるめレバー     |
| 26 | ベアリングカバー   |
| 27 | モータ軸       |
| 28 | 防水カバー      |
| 29 | Vリング       |
| 30 | 防水カバー取付ボルト |
| 31 | 防水カバーパッキン  |
| 32 | 防水シール      |
| 33 | 屋外カバー      |

注) 屋外立形仕様の場合、  
屋外カバー ③の形状は異なります。

# モータブレーキ

図 D56 ESB-250 (屋外形)



注) 屋外立形仕様の場合、  
屋外カバー ②⑤の形状は異なります。

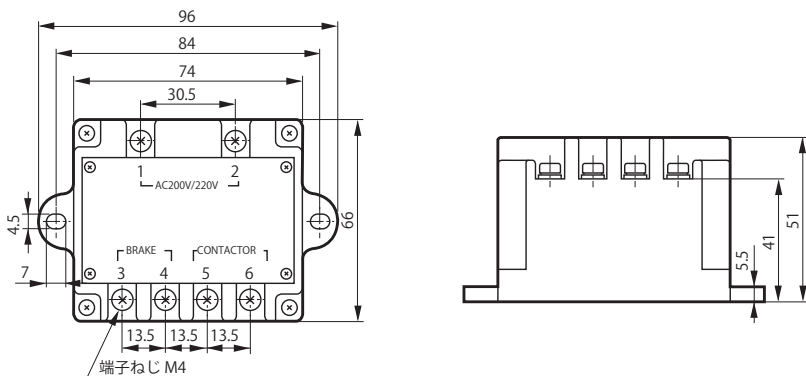
| 品番 | 部品名           |
|----|---------------|
| 1  | センターリング       |
| 2  | ギャップ調整ネジ      |
| 3  | 取付ボルト         |
| 4  | フィールド         |
| 5  | ブレーキコイル       |
| 6  | 制動バネ          |
| 7  | ファン           |
| 8  | カバー           |
| 9  | モータ軸          |
| 10 | ファンセットボルト     |
| 11 | 固定ボルト         |
| 12 | アーマチュア        |
| 13 | インナーディスク      |
| 14 | アウターディスク      |
| 15 | スペーサーブッシュ     |
| 16 | ストッパー         |
| 17 | ハブ            |
| 18 | ブレーキ取付板       |
| 19 | 連結反対側カバー      |
| 20 | 連結反対側ベアリング    |
| 21 | 連結反対側ベアリングカバー |
| 22 | ブレーキカバー       |
| 23 | Vリング          |
| 24 | ブレーキカバーパッキン   |
| 25 | 屋外カバー         |

注) ⑬ ⑭は横形は3枚、立形は2枚となります。

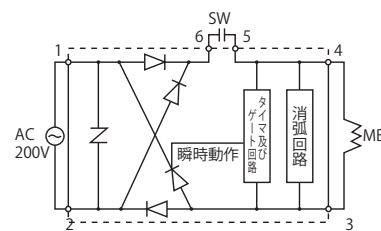
| 項目     | 仕様                                    |
|--------|---------------------------------------|
| 定格入力電圧 | AC200/220V 50/60Hz                    |
| 最大入力電圧 | AC240V 50/60Hz                        |
| 最小入力電圧 | AC170V 50/60Hz                        |
| 標準出力電圧 | 瞬時値 DC180V (AC200V 入力時)               |
|        | 定常値 DC90V (AC200V 入力時)                |
| 最大出力電流 | DC1.8A (定常時)                          |
| 過励磁時間  | 0.4 ~ 1.2sec                          |
| 絶縁抵抗   | 100M Ω (メガ電圧 1000V) 以上                |
| 絶縁耐圧   | AC2000V 1回以上                          |
| 最大頻度   | インチャージ (ON 時間 1.2sec 以下の時) : 8回 / min |
|        | 定 常 (ON 時間 1.2sec 超過の時) : 30回 / min   |
| 許容周囲温度 | -20℃ ~ 60℃                            |

図 D57 ESB-250 付属整流器 (直流電源装置)  
HD-110M3 形

外形図



内部回路 (ダイアグラム)



注) 1. HD-110M3 形は、屋内形につき水などかからない場所に設置ください。  
2. 400V の電源を使用される場合は、トランスをご使用ください。2 次電圧は、200 ~ 220V です。

## ■ ブレーキゆるめ装置

### ■ ゆるめボルト方式

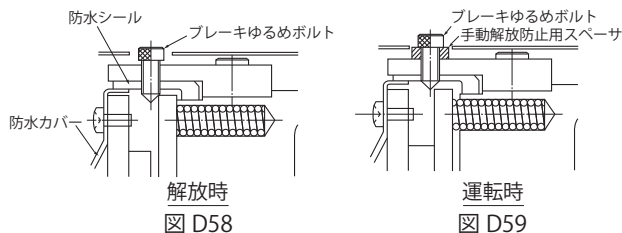
#### 1) FB ブレーキ (FB20、30 を除く) の場合 (FB-05A1 はオプション)

電源を入れないで手動操作にてブレーキを解放したい場合は、ブレーキゆるめ装置を次の要領で操作してください。

- (1) 対角 2ヶ所のブレーキゆるめボルトを一旦外し、手動解放防止用スペーサを取り除いた後、再度ボルトを六角棒スパナでねじ込んでいくとブレーキは解放されます。この時ブレーキゆるめボルトを回し過ぎないようにしてください。(ブレーキが解放されたか確認しながらブレーキゆるめボルトを回してください。) (図 D58、D59 参照)
- (2) ブレーキを解放した後、再び元の状態に復帰させる場合は、安全のため(1)で取り外した手動解放防止用スペーサを元どおりに取り付けてください。(図 D59 参照)
- (3) ブレーキゆるめボルトのサイズは次の通りです。

| ブレーキ形式              | ボルトサイズ |
|---------------------|--------|
| FB-05A1             | M5     |
| FB-1D               |        |
| FB-1E, 1HE, 2E      | M6     |
| FB-3E, 4E           | M8     |
| FB-5E, 8E, 10E, 15E | M10    |

注) 屋内形の場合、防水シールと防水カバーは付きません。



#### 2) FB-20、30 の場合

電源を入れないで手動操作にてブレーキを解放したい場合は、ブレーキゆるめ装置を次の要領で操作してください。

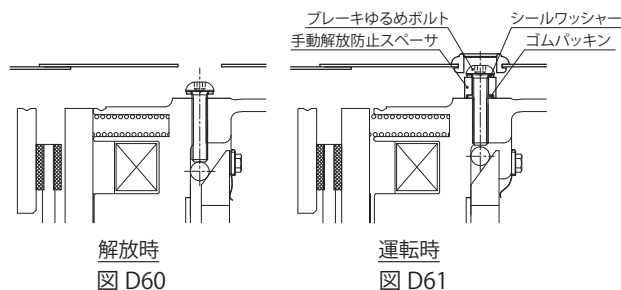
(D41、D45 頁参照)

- (1) 屋外形の場合は、屋外カバー③上の窓部の蓋を取り外してください。グロメット⑧(屋内形の場合)を取り外し、六角棒スパナ (M 8 穴付ボルト用) にてブレーキゆるめボルト②を一旦外し、ゴムパッキン③と手動解放防止用スペーサ④を取り外してください。再度ボルトを六角棒スパナでねじ込んでいくと、ブレーキは解放されます。この時ブレーキゆるめボルトを回しすぎないようにしてください。(ブレーキが解放されたか確認しながら、ブレーキゆるめボルト②を回してください。) (図 D60 参照)
- (2) ブレーキを解放した後、再び元の状態に復帰させる場合は、安全のため(1)で取り外した手動解放防止用スペーサとゴムパッキン③を元どおりに取り付け、ブレーキゆるめボルト②をしっかりと締めてください。(図 D61 参照)  
次にグロメット⑧(屋内形の場合)を元の状態に取り付けてください。屋外形の場合は、屋外カバー③窓部の蓋を元どおりに取り付けてください。

・元の状態に復帰させる時は、ブレーキゆるめボルト②部のゴムパッキン③とシールワッシャ⑤を取り付けを忘れると、防塵効果または防水効果が失われますのでご注意ください。また、ブレーキゆるめボルト②の締め付けが不十分な場合にも防水効果が失われる可能性があるため、しっかりと締め付けするようにしてください。

さらに、グロメット⑧(屋内形の場合)や屋外カバー③窓部の蓋(屋外形の場合)も必ず元どおりに取り付けてください。

・ブレーキゆるめボルトが元の位置に戻っていないまま使用すると、最悪の場合、最大ギャップになる前に手動解放が働き、ブレーキが機能しなくなる可能性がありますので、必ず手動解放防止用スペーサを取り付けてご使用ください。



#### 3) ESB-250 の場合

電源を入れないで手動操作にてブレーキを解放したい場合は、ブレーキゆるめ装置を次の要領で操作してください。

(図 D62 ~ D64、D42 頁図 D45、D46 頁図 D56 参照)

- (1) 屋外形の場合は、屋外カバー⑮を取り外してください。カバー⑧、ファン⑦、ブレーキカバー⑲(屋外形の場合)を外します。
- (2) 手動ゆるめ穴からフィールドに M12 × 65 六角穴付ボルト(お客様準備)を通してください。(六角穴付ボルトは長すぎるとアウターディスクに当たり変形させるおそれがありますのでご注意ください。)
- (3) 手動ゆるめ穴は対角に 2ヶ所ありますので交互に六角棒レンチで均等にねじ込みます。
- (4) アーマチュアとフィールドが密着するまで締め付けるとブレーキが解放されます。
- (5) ブレーキを元の状態に復帰させた後、ブレーキカバー⑲(屋外の場合)、ファン⑦、カバー⑧を取り付けます。この時ファンセットボルト⑩にはスリーボンド TB2365 を塗布してください。屋外形の場合は、屋外カバーを元どおりに取り付けてください。

