

## 逆作動油圧解放ディスクブレーキ NDB-400A・NDB-400B



### 【概要】

NDB-400型ディスクブレーキは、皿/バネの力でブレーキし油圧にて解放する負作動タイプのディスクブレーキです。皿/バネを使用していますので非常にコンパクトになっています。皿/バネの組み合わせの違いでストロークの大きなA型、力の大きなB型があります。A型、B型とも外形寸法は同一です。

### 【取り付け・配管】

- (1) ブレーキ本体両端の側面にある押しネジを緩めた後プッシュロッドを緩め、相対するパッドを押し開きシリンダに押し込みます。
- (2) 次に本体取り付けに必要な長さのボルト(M10)を用意し本体中央の二つのタップ穴(ディスタントピースに付いています)を用いて仮止めします。
- (3) ブレーキ力初期設定(【調整】参照)を終了後に本止めを行います。この時にディスクやレーン(以下ディスク)は対向している2個のパッド隙間の中央に位置するように設置し、傾きや倒れは $\pm 0.1\text{mm}$ 以下になるようにしてください。この時、必ずディスクにパッドの全面が当たるようにしてください。パッドの全面がディスクに当たらない場合はブレーキ作動不良や寿命低下の原因となります。
- (4) 本体の取り付けが終了しましたら圧力チューブを接続します。圧力導入口はRc1/4{PT-1/4}となっています。また、取り付けと配管の手順は入れ替えた方が能率的な場合があります。
- (5) 次にブリードスクリューを緩めエア抜きを行います。ブリードスクリューの頭に内径6mm程度のビニールチューブを接続すると油の飛散を防止できます。エア抜きが不十分ですと作動不良や発熱の原因になりますので注意してください。
- (6) エア抜き終了後、ブリードスクリューを軽く締めてください。

### 【調整】

プッシュロッドを回すことにより制動力の調整を行います。

- (1) まず押しネジを緩め両側のプッシュロッドを完全に緩めてください。
- (2) 次に、プッシュロッドを左右同時に皿/バネの圧縮が始まる位置まで時計方向に回します。(皿/バネの圧縮が始まるとプッシュロッドの回転が急に重くなります。)この位置より5頁の表を参照して必要な制動力が出るところまでプッシュロッドを更に時計方向に回してください。
- (3) 最後に押しネジを時計方向に軽く締め回り止めをします。プッシュロッドのピッチは1.5mm/回転ですので1回転ごとに1.5mmづつ皿/バネが圧縮されることになります。

圧力を入れてブレーキの作動・解放を確認してください。解放できない場合には以下のことが考えられます。確認の上対処してください。

1. エア抜きが不完全 ..... 再度エア抜きを行なって下さい。
2. 入力圧力の不足 ..... 入力圧力を高めて下さい。(14MPa{140kgf/cm<sup>2</sup>}以下)
3. 設定した制動力が大き過ぎる ... 適切な制動力に設定して下さい。(5頁表参照)
4. 皿/バネの破損 ..... 皿/バネの交換をしてください。
5. シールの破損 ..... シールの交換をして下さい。(弊社へ交換作業を依頼して下さい)

## 【維持】

制動力・保持力が低下した場合には以下の原因が考えられます。原因を調査し復旧してください。

### ◎パッドの摩耗による低下

制動仕事によりパッドは摩耗します。また、摩耗につれて制動力が低下してきます。制動力・保持力の低下が認められた場合には、直ちに【調整】作業を行い制動力・保持力の復帰を行ってください。使用頻度の高い場合や一回の制動仕事量が大きな場合には、定期的に調整することをお勧めします。

### ◎油等の付着による低下

パッド・ディスク・レールに油脂等が付着し場合は制動力・保持力が低下します。シンナー等を用いて拭き取ってください。パッドに油脂等が染み込み除去不能の場合は【パッドの交換】を行ってください。オイルミストの存在する環境では制動力、保持力に十分な安全率を確保してください。

### ◎皿バネ破損による急激な低下

使用回数が多い場合、劣悪なる環境の場合、また長期間ご使用になっている場合には皿バネが破損する場合があります。破損時は【皿バネの交換】作業を行ってください。

### ◎シールの劣化による解放不良

長期間のご使用で油漏れが発生した場合にはシールの劣化が考えられます。【シールの交換】作業を弊社にご依頼ください。不適作動油の場合はシールの膨潤原因となります。作動油が鉱物油であることを確認してください。高温環境下でのご使用もシールの劣化につながります。耐熱用シールへの交換を行ってください。

## 【パッドの交換】

パッドの摩耗により調整が出来なくなった場合には、下記の手順で新しいVパッドに2個同時に交換してください。

- (1) 押しネジを緩め、プッシュロッドをいっぱい緩めた後にブレーキ本体を取外します。
- (2) 2つのシリンダとディスタントピースを固定している六角穴付ボルト(M14×75)を2本とも抜き取ります。この時シリンダとディスタントピースとの間にあるOリングを紛失したり、傷付けないようにしてください。
- (3) プッシュロッドをパッドが回転しなくなるまで締め込みます。
- (4) パッドを固定している皿小ネジを抜き取り、新しいVパッドと交換し皿小ネジにて固定します。この時、皿小ネジはパッド脱落防止のために強めに締めてください。脱出トルク5Nm{50kgfcm}程度の嫌気性接着剤(ネジロック)の併用も有効です。反対側も同様にしてパッドを交換してください。この時に配管チューブが作業の妨げになる場合にはジョイントを外してください。
- (5) 最後に先程抜き取った六角穴付ボルトでシリンダとディスタントピースを締結します。この時Oリングを忘れずに、又はさみ込まないように注意してください。(ボルト締め付けたトルク150Nm{1500kgfcm})
- (6) パッドの交換が終わりましたら再度プッシュロッドをいっぱい緩め、パッドをシリンダに押し込み【取り付け・配管】に準じて本体を取り付け【調整】の作業を行ってください。

## 【皿バネの交換】

皿バネの交換は以下の要領で行ってください。使用する皿バネは、

【外径 D:35.5mm，内径 d:18.3mm，板厚 t:2mm，総高さ H:2.8mm】です。

片側でNDB-400A型が一枚ずつ6段、NDB-400B型が2枚重ね4段となります。左右合計12枚ないし16枚の皿バネを用意してください。(5頁の図面を参照)

入手困難な場合には弊社に常時在庫がありますのでお問合せください。皿バネの交換は破損側だけでなく両側ともに行ってください。

- (1) まず、押しネジを外しプッシュロッドと受け板を反時計回りに回転し取外します。ここで受け板に組み込まれているキーロッドが簡単にとれる場合は紛失しないようにしてください。
- (2) 次に押し板、ガイドブッシュ、皿バネを取り除きシリンダ内を清掃します。
- (3) 新しい皿バネに薄くグリースを塗込み正しい順序に皿バネを並べ、ガイドブッシュ、皿バネ、押し板の順に組込み受け板をシリンダ端面と高さを合わせてセットしプッシュロッドを軽く押し込みます。
- (4) 最後にキーロッドを挿入し押しネジを組込みます。同様の作業を反対側も行ってください。
- (5) 組込忘れの部品のないことを確認して【取り付け・配管】【調整】の作業を行ってください。

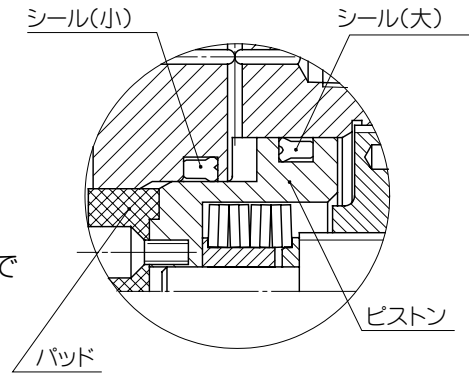
## 【シールの交換】

油漏れ発生の場合にはシールの劣化が考えられます。

**特殊治工員が必要なためにシールの交換作業は弊社に御依頼下さい。ユーザー様にて作業をされる場合、それに起因する問題について弊社は責任を負いかねますのでご了承下さい。**

作業を行う場合には以下の手順で行って下さい。

使用するシールは株式会社上製作所製のパッキン「RNY-45」「RGY-63」です。左右シリンダー用に各2個ずつ用意し、劣化している部位だけでなく全てを交換して下さい。株式会社上製作所製以外の製品を用いる場合には完全互換であることを確認してください。また、入手が困難なときは弊社に常時在庫がありますのでお問合せください。



- (1) **【パッドの交換】**の手順で本体、パッドを外します。この時、シリンダー内の作動油を抜き取るためにプッシュロッドを少し強めに締め込んでください。
- (2) 次に押しネジを外し、プッシュロッドを緩め取外します。受け板を反時計回りに回転しシリンダーより取外します。この時キーロッドが簡単にとれる場合は紛失しないようにしてください。
- (3) 次に押し板、皿バネ、ガイドブッシュをシリンダーより抜き取ります。ピストンを抜き取る場合には、パッドが付いていた側をゆっくり押し出してください。抜けない場合には低圧のエアを圧力導入口より導入してください。急激にエアを導入するとピストンが飛び出し、周囲に作動油が飛散しますので、ややエアが漏れる程度に慎重に行ってください。
- (4) パッキンを取外し、ピストン、シリンダーを清掃します。新しいパッキンを溝に組み込むときにはグリースを薄く塗布し、傷を付けないようにしてください。パッキンには方向性がありますので上図を参照し間違いのないように注意してください。同時にシリンダーの内側にもグリースを塗布してください。グリースはリチウム石けん基グリース(鉱油系グリース)のちよう度(JISK2560)1号又は2号をご使用ください。
- (5) ピストンをシリンダーに挿入します。この時、クリアランスが小さいためパッキンを傷つけないようハンマ等で打ち込んだりしないでください。
- (6) 挿入した後、残りのガイドブッシュ、皿バネ、押し板、受け板、ブッシュロッド、キーロッド、押しネジを**【皿バネの交換】**の手順に従って組み込んでください。**パッキンの交換は必ず左右とも同時に行ってください。**
- (7) こまでの作業が終了したら**【パッドの交換】**にそってパッド及び本体を組み付けます。次に**【取り付け・配管】****【調整】**を行ってください。

## 【ディスク・レール】

通常ディスク表面へのメッキは必要ありません。メッキを必要とする場合には黒染め、あるいは亜鉛メッキをお勧めします。クロムメッキやニッケルメッキのような摩擦係数の小さな物は制動力や保持力の低下の原因となります。ディスク板の材質はねずみ鋳鉄FC200~250{FC20~25}が最適です。鋼板を用いる場合にはS45C~S55Cの構造用炭素鋼を硬度HRC32から36程度に熱処理(調質)をして下さい。熱処理を省略した場合にはディスク表面へのむしれ、かじりの発生、パッドの異常摩耗、また鳴きの発生の原因となります。また摩擦係数が安定せず制動力・保持力の低下に繋がります。

表面粗度は3~6S(▽▽▽~▽▽▽仕上げ/研磨面)が最適です。ディスクの表面が粗い場合にはパッドの異常摩耗の原因となります。

## 安全上の注意点

ご使用前に必ずお読み下さい。

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が効かずに機械が暴走し、連続運転状態となることが想定されます。これらの故障に備え安全対策には充分ご配慮下さい。特に安全用途としてご利用になられる場合には、二重三重の安全対策を設けて下さい。尚、取扱説明書は必要な時に取り出して読むように大切に保管するとともに、必ず最終需要先までお届けいただけますようお願い致します。

### ◆危険：改造や機能変更はしないで下さい

お客様における改造や機能変更により起因し、思わぬ事故が発生する可能性があります。必ず弊社にご相談下さい。

**◇危険：安全カバーを必ず設置して下さい**

回転中のディスク板が手・指など身体に触れますとけがのもととなります。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下さい。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機構を設けて下さい。

**◇危険：水・油脂類は付着させないで下さい**

摩擦面やディスク面に水・油脂類が付着しますと保持力・制動力・トルクが著しく低下するため、機械が暴走しけがの原因となります。

**◇危険：ボルトの締付トルク、緩み止めは確実に行って下さい**

ボルトの締め付け具合によってはボルトがせん断し非常に危険な状態となります。必ず規定の締付トルクで取り付け、接着剤やバネ座金などで確実に緩み止めを行って下さい。

**◇危険：引火・爆発の危険のある雰囲気では使用しないで下さい**

高負荷の制動や連続スリップ時には火花が発生する場合があります。引火・爆発の危険がある油脂・可燃ガスなどの雰囲気などでは使用しないで下さい。また、綿、紙などの燃えやすい所では本体及びディスク板を密閉するようして下さい。なお、密閉した場合には許容エネルギーが低下しますのでご注意下さい。

**◇危険：許容エネルギー以内で運転して下さい**

高負荷の制動や連続スリップ時には発熱が大きくなりディスク板が赤熱する場合があります。火事や火傷の原因となります。必ず許容エネルギー以内でご使用下さい。

**◇危険：本体構成ボルトは緩めないで下さい**

パッド交換時以外は緩めないで下さい。作動不良や事故の原因となります。

**◇危険：規定以上の圧力では使用しないで下さい**

入力圧力は14MPa{140kgf/cm<sup>2</sup>}以下で使用して下さい。規定以上の圧力をかけた場合本体が損傷し、内蔵のバネにより破損した部品が飛び出し、大けがの原因につながります。

**◇注意：慣らし運転をして下さい**

新規取り付け直後やパッド交換直後はディスクとパッドとが馴染んでいないために所定の制動力が出にくくなっています。低負荷で数分間の慣らし運転を行うことによって力が上昇してきます。

**◇注意：本体を落とさないで下さい**

本体を持つ場合には落下しないように両手等で確実に確保して下さい。落下しますと足等のけがや製品本体の故障・変形の原因となります。

**◇注意：高発熱の時には強制冷却をして下さい**

パッドの表面温度が上昇すると、制動力が減少しパッドの摩耗量が増加する傾向にあります。またパッドの摩耗量は摺速が早いほど増加します。パッドの表面温度が著しく上昇(制動エネルギーが大きい)する場合には送風、ベンチレートディスクや水冷ディスクなどの使用により強制的に冷却を行う必要があります。

**◇注意：パッドの交換は早めに行ってください**

パッドは左右均等に摩耗することはありません。定期的に摩耗量の確認をして下さい。

**◇注意：環境が悪い時はダストカバーをつけて下さい**

ダストシール(スクレーパー)は装着されていません。屋外使用、塵埃やオイルミストの多い環境では本体をダストカバーなどで保護して下さい。

**◇注意：高温！手を触れないで下さい**

ブレーキやディスク板の表面温度はスリップ熱により高温になることがあります。手を触れますと火傷を負いますので運転中には触れないで下さい。運転停止後もすぐには温度が下がりません。

**◇注意：保持力は制動力に比べ低下します**

完全な保持として使用する場合にはパッドとディスク板の馴染みが取りにくい為に摩擦係数が安定せず、制動力と比較し40%程度の力の減少があります。十分な安全率を与えて下さい。

**◇注意：鉱物油をご使用下さい**

作動油は石油系一般作動油(タービン、スピンドル、メカニク等)または水グリコール系作動油で粘度#22から#32の物を使用して下さい。ブレーキ液、リン酸エステル系、脂肪酸エステル系は使用しないで下さい。シール膨潤強いては油漏れの原因となります。そのまま使用しますと機能が低下し作動不良となります。

## 【プッシュロッドの調整量と制動力】

NDB-400A型

回転数	角度	解放隙間 (片側)	制動力
2/5	144	1.0mm	0.5kN {50kgf}
7/10	252	1.0mm	1.0kN {100kgf}
1	360	1.0mm	1.5kN {150kgf}
1-3/10	468	1.0mm	2.0kN {200kgf}
1/4/5	684	0.8mm	2.5kN {250kgf}
2-2/5	828	0.2mm	3.0kN {350kgf}

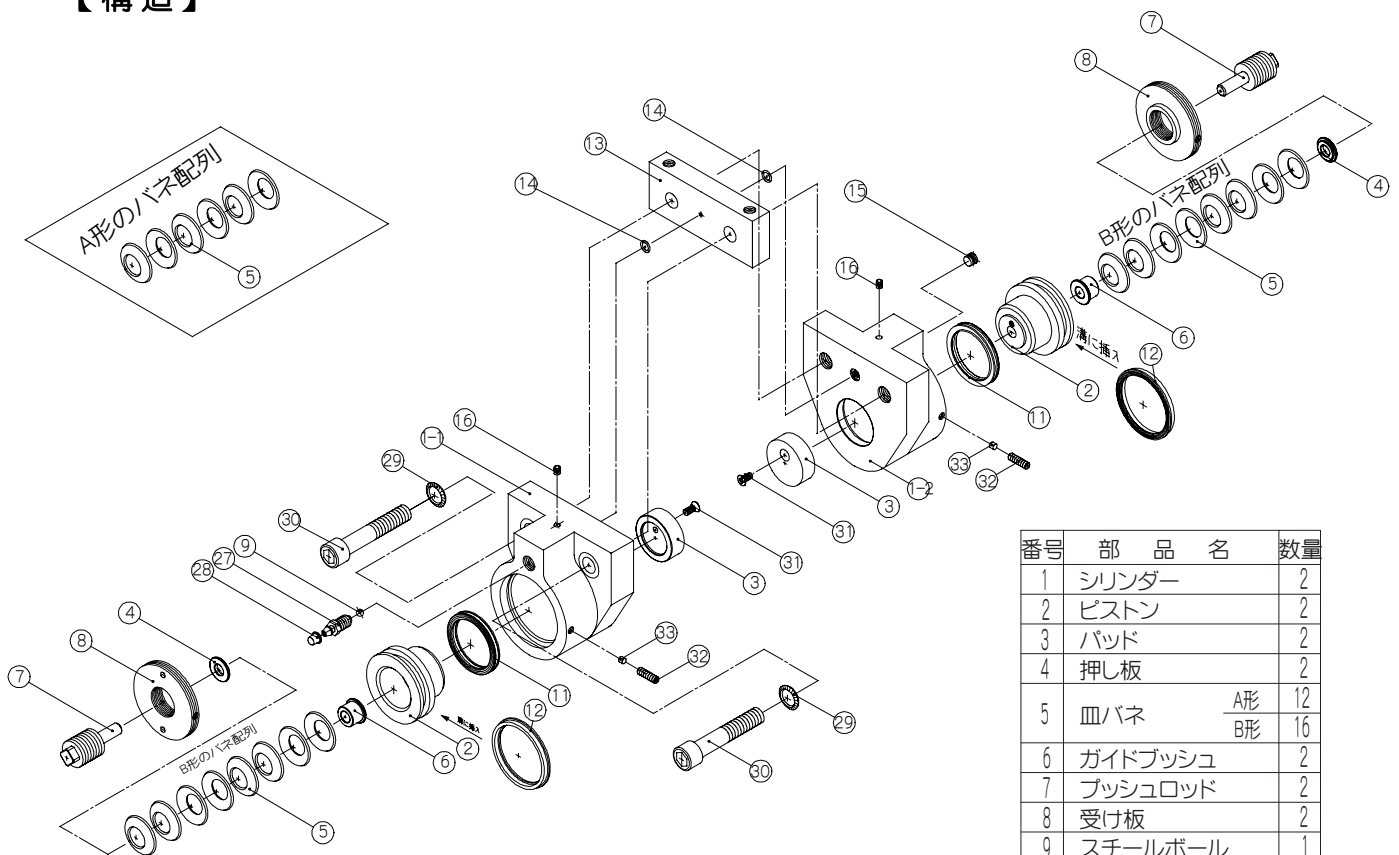
最低解放圧力 4MPa {40kgf/cm<sup>2</sup>}

NDB-400B型

回転数	角度	解放隙間 (片側)	制動力
1/15	96	1.0mm	1.0kN {100kgf}
7/15	168	1.0mm	2.0kN {200kgf}
11/15	264	1.0mm	3.0kN {350kgf}
1	360	0.8mm	4.0kN {400kgf}
1-4/15	456	0.5mm	5.0kN {500kgf}
1-8/15	552	0.1mm	6.0kN {600kgf}

最低解放圧力 8MPa {80kgf/cm<sup>2</sup>}

## 【構造】



番号	部品名	数量
1	シリンダー	2
2	ピストン	2
3	パッド	2
4	押し板	2
5	皿バネ	A形 12 B形 16
6	ガイドブッシュ	2
7	プッシュロッド	2
8	受け板	2
9	スチールボール	1
11	バックイン(小)	2
12	バックイン(大)	2
13	ディスタントピース	1
14	Oリング	2
15	プラグ	1
16	Tシールプラグ	2
27	ブリードスクリュー	1
28	ブリードキャップ	1
29	皿バネ座金	2
30	六角穴付ボルト	2
31	皿小ネジ	2
32	六角穴付止めネジ	2
33	キーロッド	2

ご不明点やご質問等ございましたら下記へご連絡下さい。

## 友信 株式会社

〒223-0052 神奈川県横浜市港北区綱島東5-30-16

電話 (045)541-2885 FAX. (045)541-6362

E-Mail : [info@yushin-brake.co.jp](mailto:info@yushin-brake.co.jp)

URL : <http://www.yushin-brake.co.jp/>

2003.01.23 J.I