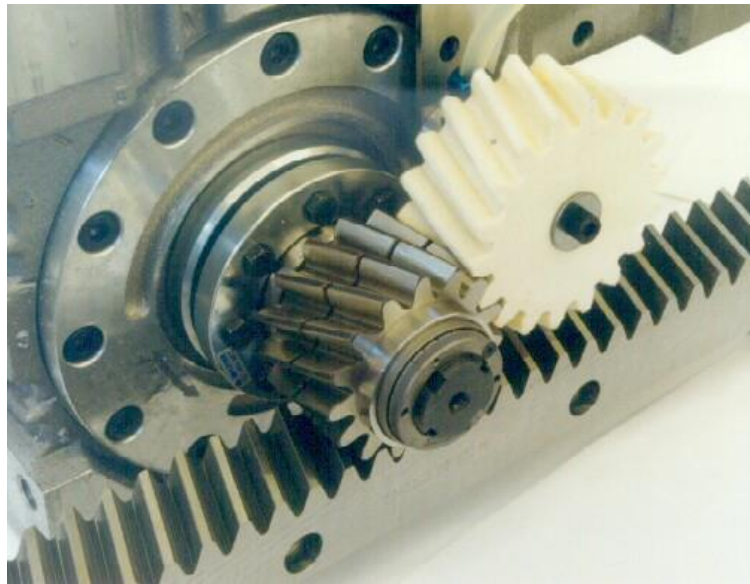


# ラックアンドピニオン直動システム

## 取付要領書



**STÖBER**

In corporate with



## 目次

|                  |    |
|------------------|----|
| 安全上の警告表示         | 2  |
| 記号ガイド            | 3  |
| ラックの識別           | 6  |
| ラックの概要           | 6  |
| ラックの搬送・取り扱い      | 7  |
| 保管               | 8  |
| 開梱               | 8  |
| 据付準備             | 8  |
| ラックの据付           | 9  |
| 接触面と支持面へのラック据付   | 10 |
| ピンング             | 13 |
| 接触面のみへのラック据付     | 14 |
| 減速機を取り付け         | 15 |
| 最終検査             | 17 |
| ラック&ピニオンの稼働にあたって | 18 |
| 自動潤滑システムについて     | 18 |
| メンテナンス           | 19 |
| トラブルシューティング      | 20 |
| 分解               | 20 |
| 廃棄               | 21 |



### 注意！

ご使用（取付、運転、保守・点検等）の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、適正にご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項すべてについてご理解いただいてからご使用ください。不適切な取付、運転、保守点検は設置する装置に対してだけでなく、作業方や事業所にも影響を与える場合があります。

本書面は、取付や運転、保守点検の作業者がすぐに参照できるようにアクセスし易い措置をとってください。

### 安全上の警告表示

この取扱説明書では、安全上の注意事項の以下のようにランク付けを行って使用しています。

|                                                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|    | 不適切な取扱いにより重傷や死亡の原因を引き起こす危険を示す警告表示です        |
|  | 不適切な取扱いにより中程度の障害の原因を引き起こす危険を示す警告表示です       |
|  | 不適切な取扱いにより軽傷の原因を引き起こす危険を示す警告表示です           |
|  | 環境汚染の可能性を示す警告表示です                          |
|  | 重量物や巨大なサイズにより取扱時・輸送時に重大な障害を引き起こす可能性を示す警告表示 |

### その他の表示

|                                                                                     |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | ハンドリング命令：何かを行うように指示しています |
|  | 提案：簡素化、または改善の可能性を示します    |
|  | メンテナンス：適切な操作を示します        |
|  | 識別：ラックについての説明            |
|  | 保管：ラックの正しい保管について示します     |

## 安全ガイド

当社ラック&ピニオンドライブは安全に配慮して設計しておりますが、下記手引きをご参照ください。

### 警告

- ラックの据付は必要とされる経験とノウハウを有する方によってのみ行うことができます。
- ラックを取り扱う時は、必ず保護ヘルメット、保護メガネ、作業グローブ、安全靴等の保護具を着用してください。
- 取扱物の重量が8kgを超える場合は作業員を追加するかクレーン等を使用してください。
- 取扱物の長さが1,000mmを超える場合は2名以上で作業を行ってください。
- クレーン等を扱う場合は必要なライセンスを持ちクレーン等の作業に熟知した運転員によって操作を行ってください。
- 必要性に応じてラックの両端が容易に識別できるようにテープ等を用いてマーキングしてください。
- ラック等を吊り上げる場合は吊荷から常に十分な安全距離を確保し、吊荷の下に人が入らないように措置を講じてください。

### 危険

ラックは重量物です。重量物の取り扱いを誤ると、重傷を負ったり、死亡に至ることがあります。

 各ラックの質量は以下の通りです（長さは四捨五入）。

|        | ラックの質量(kg) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|--------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| モジュール  | 1          | 1.5  | 1.59 | 2    | 2.5  | 3    | 3.18 | 4    | 5    | 6    | 8    | 10   | 12  |
| 長さ(mm) |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| 200    | -          | -    | -    | 0.85 | -    | 2.7  | -    | 2.7  | 3    | 4.4  | 9.5  | 10.7 |     |
| 250    | 0.41       | 0.51 | 0.39 | 1    | 1.1  | 1.61 | 1.55 | 2.83 | 3.44 | 4.83 | 11.1 | -    | 18  |
| 500    | 0.82       | 1.03 | 0.78 | 2.2  | 2.21 | 3.22 | 3.1  | 5.65 | 6.9  | 10.5 | 22.4 | -    |     |
| 1000   | 1.64       | 2.06 | 1.55 | 4.4  | 4.38 | 6.44 | 6.2  | 11.3 | 17.1 | 25   | 44.9 | 70.6 | 120 |
| 1500   | -          | -    | -    | 6.15 | -    | 9.66 | -    | 20   | 20.4 | 30.3 | -    | -    |     |
| 2000   | -          | 4.11 | -    | 8.8  | 8.8  | 12.9 | 12.4 | 22.6 | 34.2 | 50   | 89.7 | -    |     |
| 3000   | -          | -    | -    | 8.49 | -    | 19.3 | -    | 33.9 | -    | -    | -    | -    |     |

### 警告

ラック取り扱い時に旋回させることが考えられる場合、その旋回半径上に警告標識の掲示、バーテープの設置を行い、搬入中、作業中は進入禁止にしてください。



輸送を開始する前に、経路を点検し、滑りの危険やその他の妨げとなる可能性のある影響がないかどうかを確認し、必要に応じて安全のために対策をとってください。



ラックの搬入をする前に、搬入経路になにもなく、十分にゆとりがあること、安全であることを確認してください。



ラック(特にヘリカルラック)は鋭利なエッジを有するため、ラックを取り扱う際は必ず手袋を着用してください。



作業台の高さは作業者の取り付けが容易となるように選定してください。作業者が複数で作業高さが異なる場合は、調整可能な作業台を準備してください。



作業台や装置等にラックを置く際に、手や指が挟まれたり打ち付けられたりすることを防止するために、適切なサポートや架台等を設けてください。



ラックの重心を考慮することも重要です。そうしないと、ラックが傾いたり倒れたりする可能性があります。手や足に重症を負う可能性があります。また、曲がり等避けるために移動する際にも適切なサポートを提供する必要があります。



ねじの取り付けには、作業員に適した作業高さを選定してください。手首への衝撃を避けるために適切なドライバーを選ぶことが重要です。作業中に打撲傷を負わないように、作業環境への十分な配慮をお願いします。



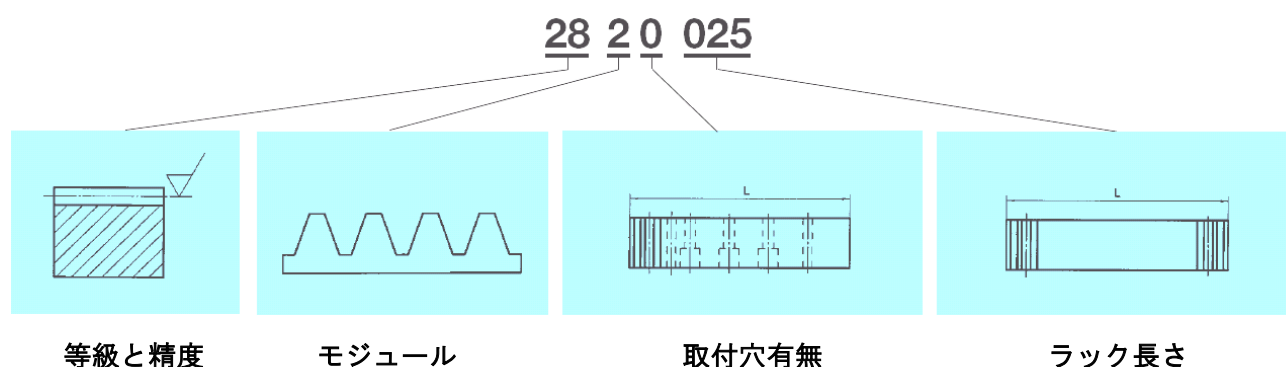
ラックには油がついていますので、素手でラックに触った場合は、作業後に必ず手を洗ってください。



ラックの微小な動きを防止するためには、ピンングが必要となります。ピンングの追加によりラックの位置の変化や固定ボルトのゆるみの防止にもなります。

😊 ラックの型番等はラック側面の中央また端部に記載されています。

😊 型番の内容は以下の通りです。



### ラックの識別

☞ ラックは、型番と注文コード、およびメーカーのロゴで識別されます

### ラックの概要

| クラス         | ヘリカル        |                               | ストレート       |                              | 歯の熱処理  | 歯の許容差   |
|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|--------|---------|
|             | シリーズ        | モジュール                         | シリーズ        | モジュール                        |        |         |
| <b>UHPR</b> | 48 ..... .. | 5; 6; 8; 10; 12               | 46 ..... .. | 5; 6; 8; 10; 12              | 高周波焼入れ | 4       |
|             | 29 ..... .. | 3; 4; 5; 6                    | 28 ..... .. | 3; 4; 5; 6                   | 浸炭硬化   | 5       |
| <b>HPR</b>  | 29 ..... .. | 2; 3; 4                       | 28 ..... .. | 2; 3; 4                      | 浸炭硬化   | 6 h     |
|             | 29 ..... .. | 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12 | 28 ..... .. | 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12     | 高周波焼入れ | 6 h     |
|             | 29 ..... .. | 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10          | 28 ..... .. | 2; 3; 4; 5; 6; 8             | 高周波焼入れ | 7 h     |
| <b>PR</b>   | 39 ..... .. | 2; 3; 4; 5                    | 34 ..... .. | 2; 3; 4; 5                   | 高周波焼入れ | 8 h     |
|             | 38 ..... .. | 2; 3; 4                       | 33 ..... .. | 2; 3; 4                      | 焼入れ焼戻し | 8 e 27  |
| <b>BR</b>   | 47 ..... .. | 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10     | 25 ..... .. | 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10 | ソフト    | 9 e 27  |
|             | 39 ..... .. | 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12 | 34 ..... .. | 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10 | 高周波焼入れ | 10 e 27 |

※販売終了したラックも記載しています。

ラックアンドピニオン直動システムは歯車（ピニオン）の回転運動を歯が切られているラックによって直線運動に変換する直動システムです。ピニオンの歯がラックの歯と噛み合うことにより、ピニオン側の機構が動きます。従いまして、ピニオンの歯とラックの歯が滑ることなくしっかりと噛み合うことが必要です。ラックは必要な搬送力や搬送速度など、お客様のアプリケーションに合った適切な仕様をご選択ください。



注意

ラックは10～60℃の使用環境で運転してください。

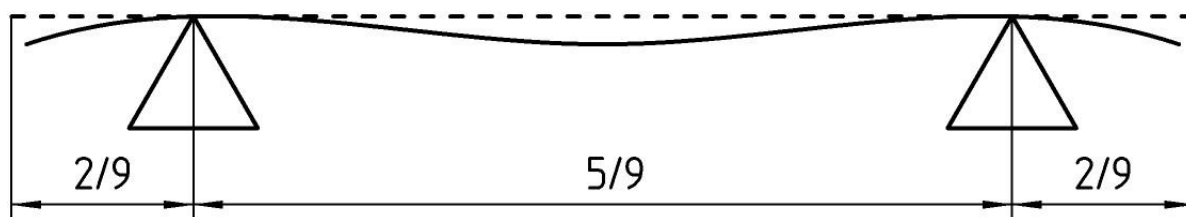
- ☞ 許容値や許容トルクを超えることは不適正使用とみなされます。
- ☞ 最大許容力は「取付説明」部に記載のボルトの規格と締付力で、全ての取付穴にボルトで固定されている状態での値です。
- ☞ 機器設計はこちらのマニュアルに従って行われる必要があります。いかなる基準からの逸脱については事前に書面での承認が必要になり、それが無い場合は不適正使用とみなされます。
- ☞ ラックの変更や修正は不適切使用とみなされます。
- ☞ ラックとピニオンの間違った位置合わせ（「最終検査」参照）は不適正使用とみなされます。
- ☞ 不適切な潤滑、例えば、潤滑剤の不足または間違った潤滑剤の使用、または汚染に対する不十分な保護も不適切使用とみなされます。
- ☞ 複数のラックがつながる場合、ラック間のピッチがそれぞれのラックの偏差範囲内となるように設置されている必要があります。それを超える場合は不適切使用とみなされます。



注意

#### ラックの搬送・取扱：

- ☞ クレーン、ホイス、フォークリフト等による運送、取扱に関する全ての安全規制を確認してください。
- ☞ その重量は安全に取り扱えるのか確認し、ゆっくり慎重におこなってください。
- ☞ 2メートル以上となる長いラックを取り扱う場合は、この作用での事故が生じないように下図のような支えを行ってください。



- ☞ ラックの長さや重さを考慮し、必要な場合は複数人での取り扱ってください。
- ☞ 輸送は-10℃～+60℃の範囲で可能です。
- ☞ 輸送手段に応じて適切な梱包を選択してください。また、ラックにねじれや曲がり、傷、さび等が生じないように梱包の強度、緩衝材の選択を行ってください。
- ☞ パレットや箱をご使用の場合は、適切な取扱機器をお使いください。



重量貨物の不正な取扱は重大な事故を招きますのでご注意ください。



不適切な取扱、運送は製品の破損を招きますのでご注意ください。

- ☞ ラックに衝撃がないようにしてください。
- ☞ 梱包及び緩衝材は機械・装置への据付作業時等、必要性が生じるまでは外さないようにしてください。

#### 保管：

ラックの据付をすぐには行わない場合は、下記に注意し保管してください。

- ☞ 涼しく、湿度の低い場所で他の製品との接触がないように保管してください。
- ☞ 他の金属との接触がないよう保管してください。保護用のフォイルやオイルペーパーで覆ってください。
- ☞ ラックを腐食させないように注意してください。1カ月以上保管する場合は、防錆剤でコーティングを行い、コーティングが無くならないようにを維持してください。
- ☞ ラックをほこりなどの汚れから保護してください。
- ☞ 歯や支持面/接触面を傷つけないでください。
- ☞ その他、湿度、気温、振動等、ラックにダメージを及ぼす要因から保護してください。
- ☞ 先入先出法で管理してください。

#### 開梱：

開梱時には納品された製品に間違いがないか確認してください。



ラックには鋭利な端部があること、油が付着していることから、手袋を着用してください。

- ☞ ラックに傷、損傷等ないか確認してください。あった場合はすぐに連絡してください。
- ☞ 梱包材をその地域の規則に従って廃棄してください。

#### 据付準備



ラックの据付には吊り上げ装置やリフトが必要となる場合があります。これらの装置がラックの据付に対して適切な能力を備えているかを確認してください。

- ☞ トルクレンチが機能するか確認してください。
- ☞ 接触による腐食をふせぐためグローブをはめてください。
- ☞ ラックに損傷や汚れが無いか確認してください。

- ☞ 損傷や汚れのあるラックは使用しないでください。
- ☞ ラックおよびマシンベッドのすべての接触面および支持面は、注意深く脱脂および洗浄しなければなりません。
- ☞ マシンベッドの取付ねじ穴は、ボルトを締め付けるときに摩擦値が高すぎ、ボルトの所要の初期応力に達しないので、脱脂しないでください。
- ☞ グレード12.9の六角穴付きボルトのみを使用してください。

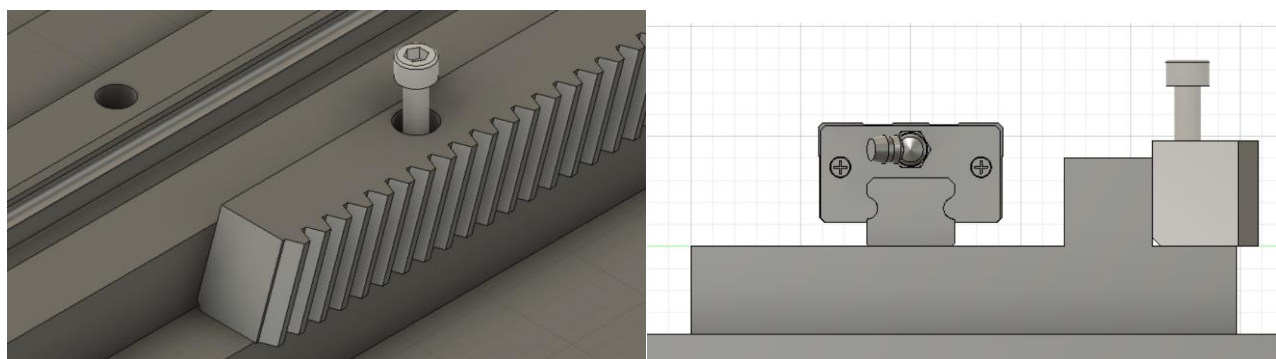
## ラックの据付

### マシンベッドの種類

ラックを取り付けるマシンベッドには大きく2種類あります。

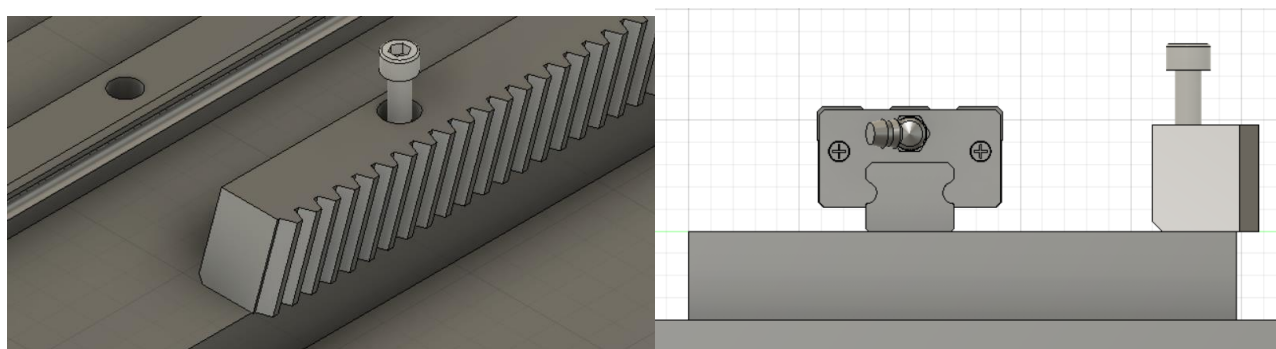
#### ＜ラックの接触面と支持面がある方法（推奨）＞

ラックの接触面だけでなく、ラックの背面（ラックの歯切り面の反対側）にラックを支持する面を設ける形です。支持面とリニアガイドの平行度が確立されると、ラックの据付調整が容易になります。



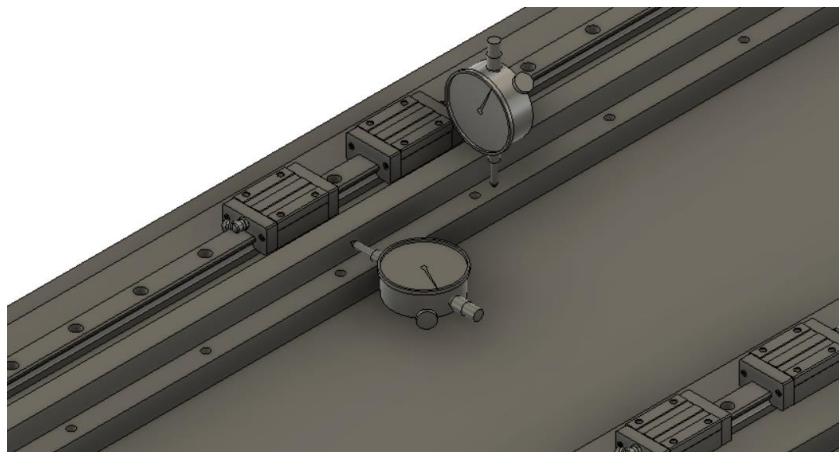
#### ＜ラックとの接触面のみ方法（非推奨）＞

下図のように、ラックとの接触面のみでラックが接触する形です。ラックとリニアガイドとの平行度をラックの据付時の調整のみで行う必要性があり、設置調整に時間を要する方法です。

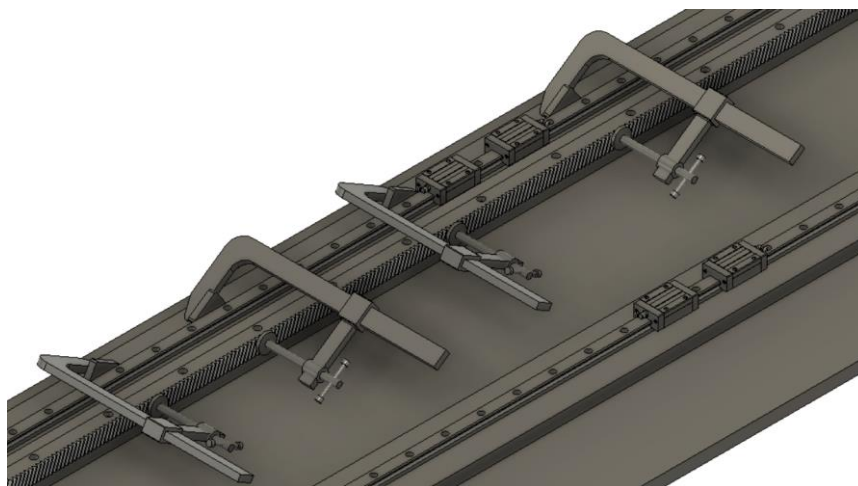


### 接触面と支持面へのラック据付：

1. ラックを置くマシンベッドのクリーニング、脱脂を行います
2. 接触面とリニアガイド、支持面とリニアガイドとの平行度をダイヤルゲージ等を用いて確認します。

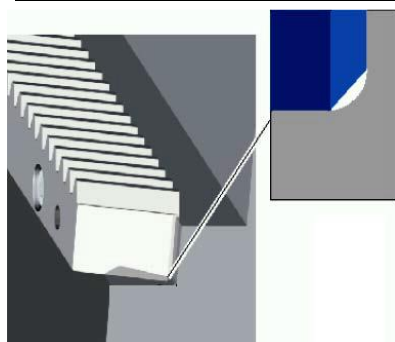


3. マシンベッドの中心からラックの据付を行います。ラックを置き、支持面にラックがすき間なく据え付けられるようにクランプで固定します。



4. 穴付六角ボルトをトルクレンチを用いて中央部から外側に向かって固定します。ボルトの締付トルクは以下を参照してください。

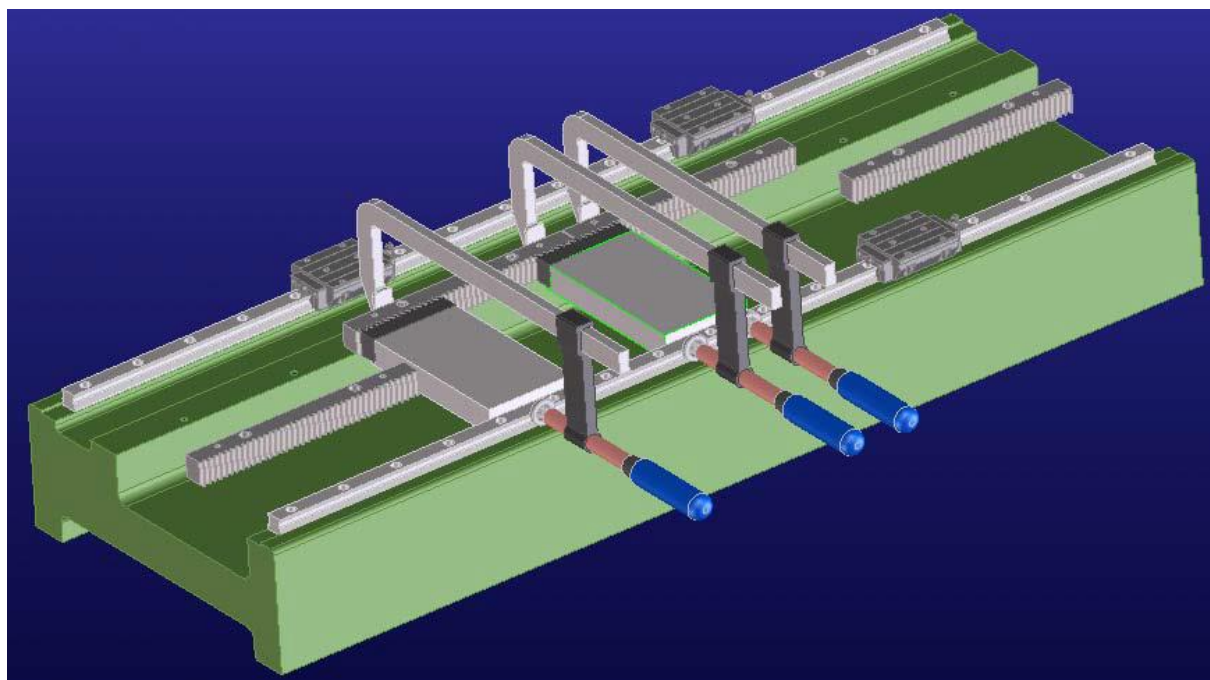
| 穴付六角ボルト、グレード 12.9 | M6 | M8 | M12 | M16 | M20 | M30  | M36  |
|-------------------|----|----|-----|-----|-----|------|------|
| 締付トルク (Nm)        | 16 | 40 | 135 | 340 | 660 | 2300 | 4100 |



ラックは面取りが行われており、接触面と支持面の両方にフィットするようになっています。

（以降は複数のラックを据え付ける場合の手順です）

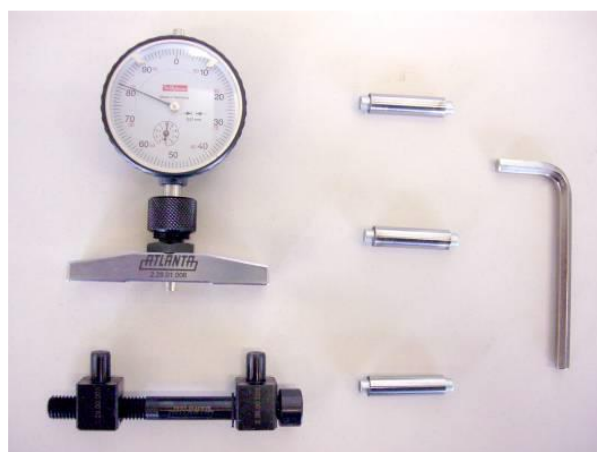
5. 2本目のラックをマシンベッドに載せます。
6. 1本目と2本目のラックにまたがるように合わせラックを配置し、クランプで固定します。2本目のラックをボルトで固定します。この際に2本目のラックの位置が調整できるように仮締め状態とします。



7. ラック間調整ツールを用いてラック間のすき間調整を行います。

ダイヤルゲージ

調整ツール



オーバーピン

六角レンチ

8. 平坦な面に測定ブリッジを置き、ダイヤルゲージをゼロにします。



9. 調整ツールを二本のラックの結合部にある調整ホールの中に差し込みます。ひとつのオーバーピン結合部の歯間に置き他2本のオーバーピンをその左右に置きます。

ダイヤルゲージの先端が真ん中のオーバーピンの位置になるように、オーバーピンの上にダイヤルゲージを置きます。左右に動かしながら高い部分（オーバーピンの頂部）を見つけます。



10. 六角穴付きレンチを使用して、調整ツールのボルトを回すことですき間を調整します。ダイヤルゲージの値がゼロになるように調整します。許容偏差は以下の通りです。



| Q \ m | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 8      | 10     | 12     |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4     | -      | -      | -      | ±0.004 | ±0.004 | ±0.004 | ±0.004 | -      |
| 5     | ±0.007 | ±0.008 | ±0.008 | ±0.008 | -      | -      | -      | -      |
| 6     | ±0.01  | ±0.011 | ±0.011 | ±0.016 | ±0.016 | ±0.014 | ±0.015 | ±0.16  |
| 7     | ±0.014 | ±0.015 | ±0.023 | ±0.023 | -      | -      | -      | -      |
| 8     | ±0.027 | ±0.03  | ±0.032 | ±0.033 | -      | -      | -      | -      |
| 9     | ±0.027 | ±0.03  | ±0.032 | ±0.033 | ±0.036 | ±0.038 | ±0.041 | ±0.062 |
| 10    | ±0.041 | ±0.042 | ±0.045 | ±0.047 | ±0.049 | -      | -      | -      |

11. ラック取付用のボルトを締め、調整ツールのねじを緩めてラック調整ツールを取り外します。



12. すき間調整とリニアガイドとの平行度調整の終了後、トルクレンチで本締めを行います。

13. 3本目以降も同様に据付を行います。

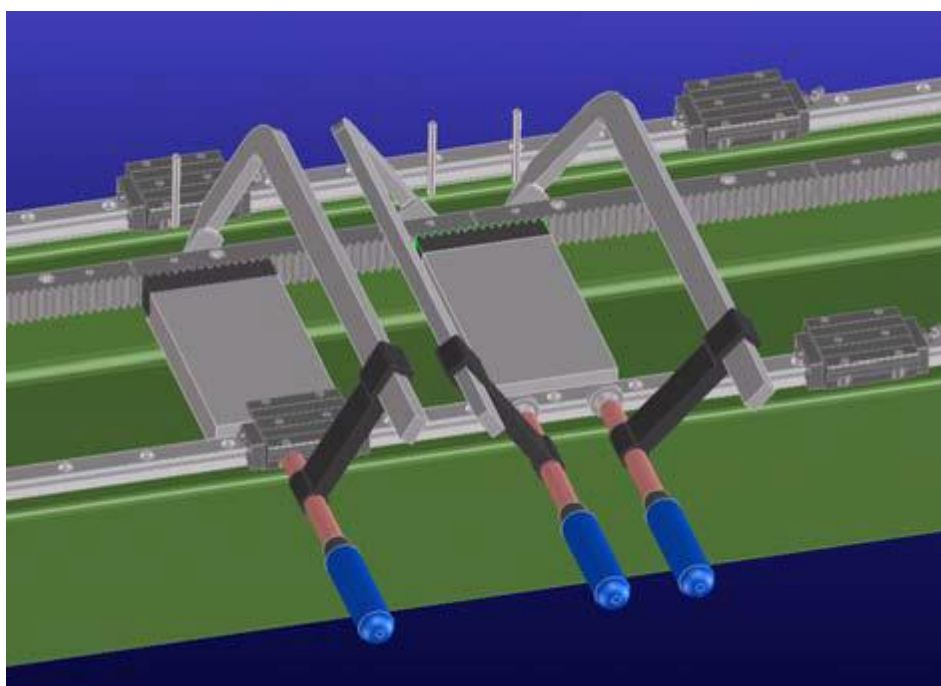
14. 1mに満たない長さのラックはピンングを行います。

### ピンング

ピンングは、ラックのピンホールとマシンベッドに穴をあけ、平行ピンを打ち込むことで、ラックの固定や微小なずれ防止を行うものです。

- ピンングはお客様の機械・装置の要求仕様、据え付け方法、据え付け場所、取付ボルトの大きさと等級により使用の必要性が異なります。
- ピンングを行うことでボルトだけの場合よりも据付強度の向上、微小なラックのズレの防止が可能となります。
- ラック長さが1m未満の場合はピンホールの使用を推奨します。
- ピンングのピンホールの再使用は、ラックの歯の位置のずれに注意してください。ピッチエラー、ピンホール位置の製造偏差等も影響を及ぼします。

1. 下図のように、ラックのピンホール部すべてをクランプで固定します。



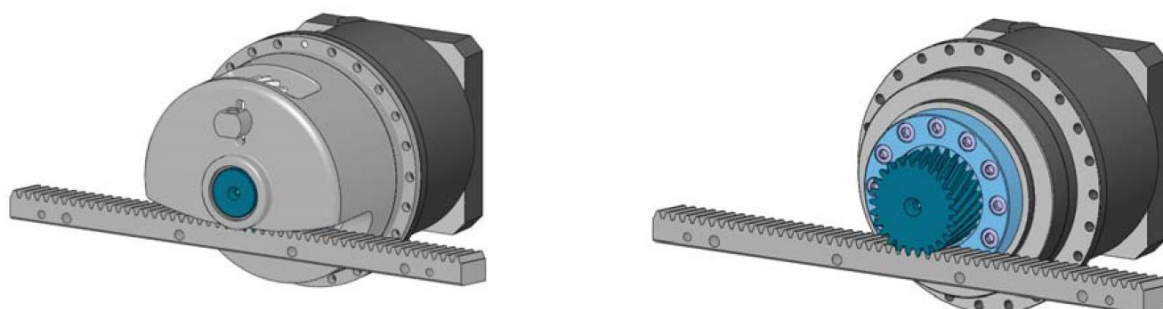
2. ラックのピンホールの位置に合わせてマシンベッドにドリルで穴を開けます。
3. 平行ピンの許容値がH7になるまで、同時にピンホールを広げます。
4. 平行ピンを打ち込み固定します。

#### 接触面のみへのラック据付：

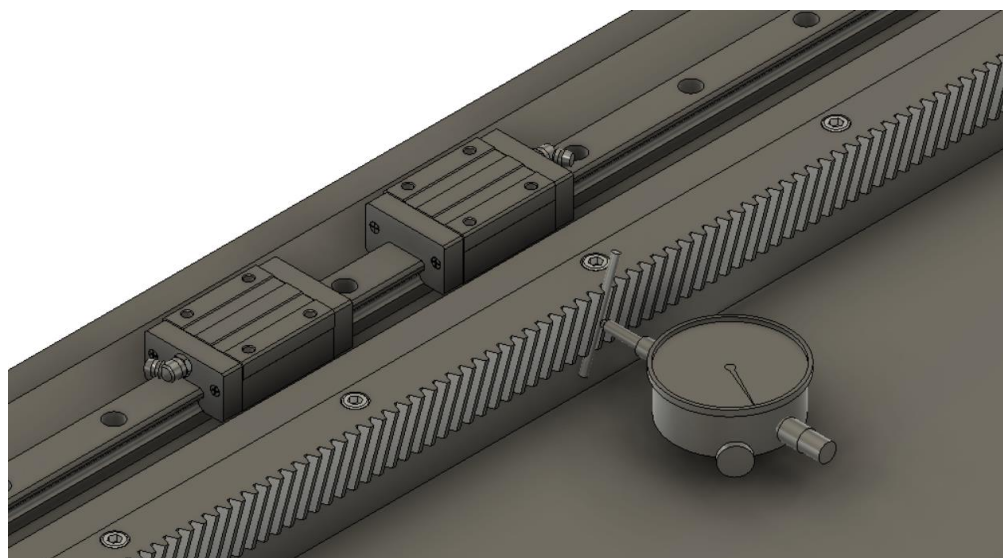
1. ラックを置くマシンベッドのクリーニング、脱脂を行います
2. 接触面とリニアガイドとの平行度をダイヤルゲージ等を用いて確認します。
3. マシンベッドの中心からラックの据付を行います。ラックを置き、リニアガイドとラックが平行になるように位置等を調整してからクランプで固定します。
4. 穴付六角ボルトをトルクレンチを用いて中央部から外側に向かって固定します。ボルトの締付トルクは以下を参照してください。

※以下は接触面と支持面へのラック据付と同様に行ってください。

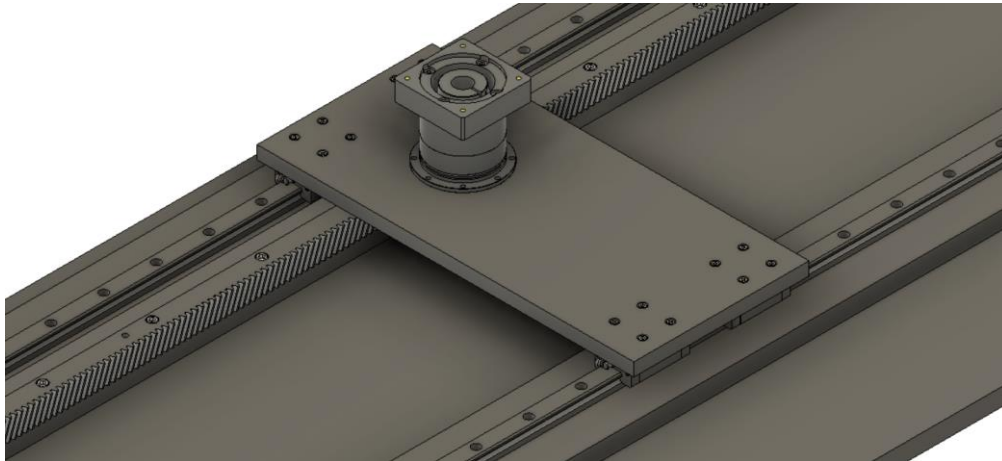
## 減速機の取り付け：



- ➡ 減速機を取り付ける際は、取り付け前にピニオンを取り付けてください。また、潤滑装置が減速機側の場合は、潤滑装置の各部品も必要に応じて取り付けてください。
- ➡ 減速機を取り付けるテーブル（稼働テーブル）は、減速機の位置及びバックラッシ調整のために、容易に調整できるように設計してください。
- ➡ 減速機を取り付け前にラックの最高点（リニアガイド等から最も距離がある点）を特定します。ピンゲージ（オーバーピン）を歯間に配置し、リニアガイドのキャリッジに取り付けたダイヤルゲージ等で測定することでラックの最高点を特定し、マーキングを行ってください。



減速機を取り付け前に稼働テーブルを装置（リニアガイド）に堅牢に固定してください。また、稼働テーブルが動かないように固定してください。特にZ軸方向（垂直）に減速機を設置する場合は細心の注意を払ってください。重量で減速機や部品が落下し人身傷害や物質的損害をもたらす可能性があります。



1. 減速機を稼働ステージに載せ、六角穴付きボルトで仮締めをします。この後の調整のために減速機が動く程度の締付トルクとしてください。
2. あらかじめ特定したラックの最高点の位置にピニオンが合うように減速機（稼働ステージ）を移動させ、稼働ステージを固定します。
3. ラックとピニオン間のバックラッシが適切な値になるように減速機の位置を調整します。
4. 減速機の位置調整が終了したら、減速機を本締めします。
5. 稼働テーブルの固定を外して減速機（稼働ステージ）をフルストロークで動かして、スムーズに移動することを確認します。



ピニオンをラックに押し付ける設置を行うと、ピニオンやラック、減速機の欠けや故障につながる可能性があります。

ラックとピニオン間のバックラッシはお客様のアプリケーションの要求仕様や精度、周辺部品等により求められる値が異なります。また、ラック、ピニオンの等級、マシンベッドやリニアガイドの精度によりストローク中のバックラッシ量が変化します。

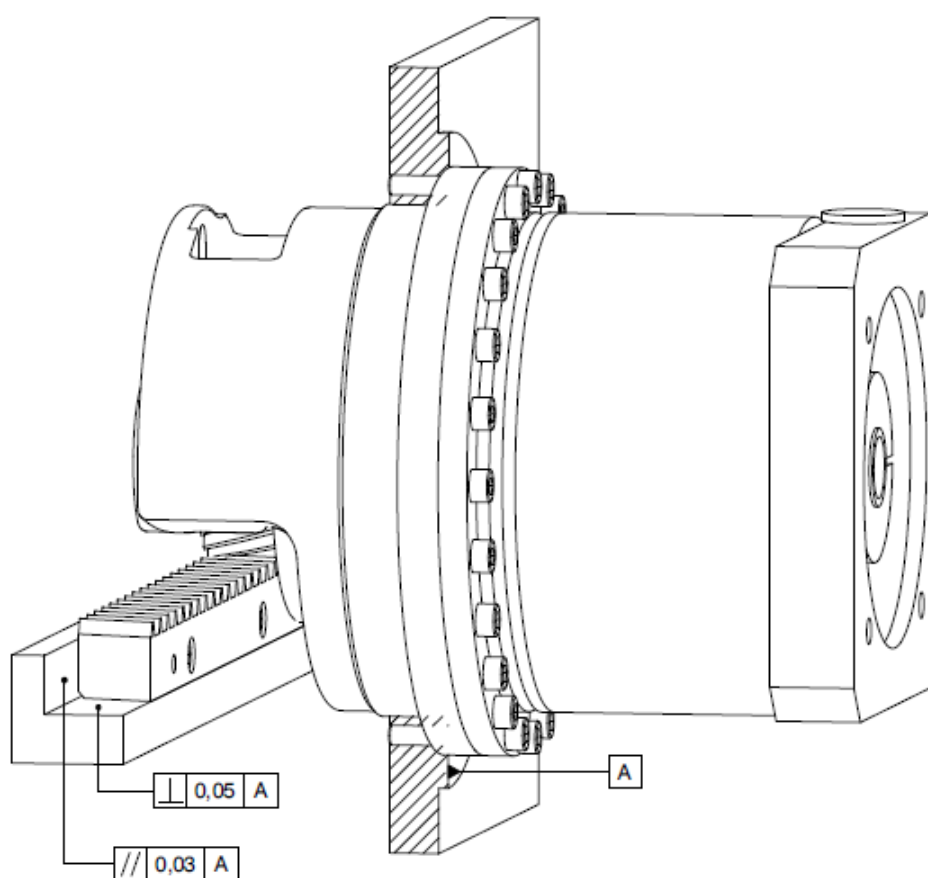
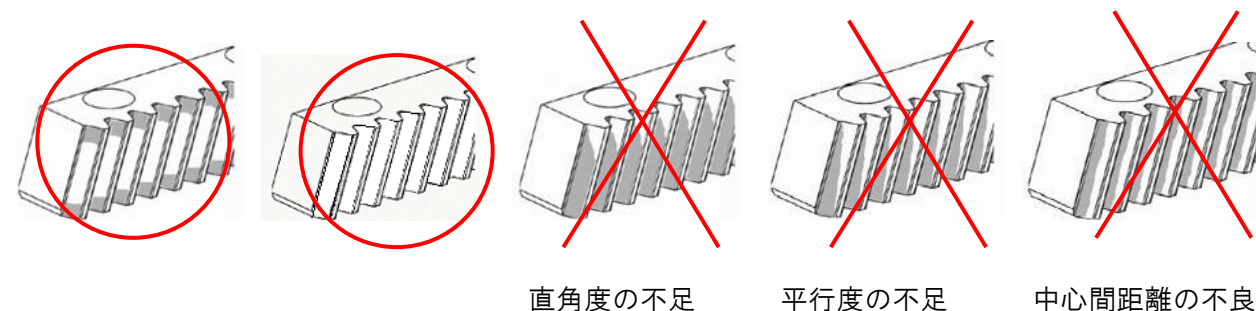
<目安となる値>

| ラック等級 | 3                                          | 5     | 6                                        | 7                                        | 8                                      | 9     | 10    |
|-------|--------------------------------------------|-------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-------|-------|
| 最小値   | 0.010                                      | 0.011 | 0.027<br>(m : 1.5-4)<br>0.020<br>(m:5-6) | 0.037<br>(m : 1.5-4)<br>0.020<br>(m:5-6) | 0.043<br>(xx.xx.xx8)<br>0.080<br>(その他) | 0.080 | 0.080 |
| 最大値   | 0.05 x モジュール数 (m:2-12) 、 0.1 x 1.5 (m:1.5) |       |                                          |                                          |                                        |       |       |

※上記の数値は目安です。お客様のアプリケーションに応じて調整ください。

### 最終検査：

- ☞ グリースをラックとピニオンの側面から取り除いてください。
- ☞ 歯面をマーキング剤/青み剤で塗ってください。
- ☞ テーブルをピニオンにマーキング剤が転写するように、何度か前後に動かし動かします。
- ☞ 同時にラックとピニオンが円滑に運転していることを確認します。全ストロークで問題が無いか確認します。ラック結合部分に段差が無いかなども確認してください。
- ☞ 歯面からマーキング剤が落ちている部分を確認し、下記図と比べてください。
- ☞ 必要があれば、ラックに減速機とピニオンの位置合わせを再度行います。
- ☞ ラック、ピニオン、減速機の正しい位置合わせができたなら、減速機を取り外せないようにマシンに取り付けます。

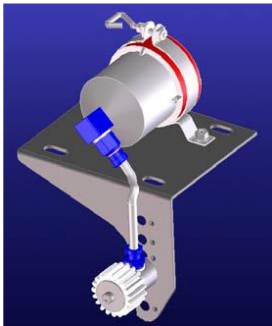


## ラック&ピニオンの稼働にあたって：



- ☞ 潤滑を適切に行うか、潤滑システムを適切に設置してください。潤滑がない場合や不十分な潤滑は歯の損傷につながります。
- ☞ 潤滑切れに注意を払い、潤滑切れを起こさないでください。
- ☞ ピニオンとラックの噛み合いが正しいか、注意を払ってください。
- ☞ X軸、Y軸（水平方向の移動）においては、減速機がない状態で稼働テーブルがストローク全体でスムーズに動く状態であることが必要です。Z軸（垂直方向の移動）の場合、規則に従って落下防止等の保護措置が必要です。

## 自動潤滑システムについて：



自動潤滑システムとは、電子制御された潤滑装置、接続ホース、シャフト、フェルトギアで構成されます。

- ☞ 潤滑装置を減速機に設置する場合、ピニオンシャフトの歯にフェルトギアがしっかりかみ合っていることを確認してください。ブラケットを使用して、潤滑装置を減速機に組付けます。
- ☞ 注油器を稼働する前に、ホースは気泡等なく満たされており、フェルトギアは十分に潤滑油で湿っていることを確認してください。フェルトギアは設置前に潤滑油に完全に浸してください。

- 設置寸法、設置位置、潤滑油タイプについては、アトランタのカatalogかホームページをご参照ください。 <http://www.atlantadrives.com/>
- もし、上記のように注油システムが設置できない場合、個別の部品をブラケット無しで使用することも可能です。その場合、フェルトギアつきシャフトと潤滑装置は別に設置されます。
- ☞ グリース潤滑の場合、ホースは 1.5 メートル以下としてください。また、潤滑システムを稼働する前に、ホースは気泡等なく満たされており、フェルトギアは十分に潤滑油で湿っていることを確認してください。
- ☞ ピニオンとフェルトギア間の中心距離：a は下記の公式になります。

$$a = \frac{d_R + d_F}{2} \quad d_R - \text{ピニオンのピッチ直径} \quad d_F - \text{フェルトギアのピッチ直径}$$

- ☞ ラックとフェルトギア間の中心距離：a は下記の公式になります

$$a = h_0 \times \frac{d_F}{2} \quad h_0 - \text{ラックのピッチ高さ} \quad d_F - \text{フェルトギアのピッチ直径}$$

### メンテナンス：

- ☞ 「安全ガイド」の指示に従ってください
- ☞ ラックアンドピニオン直動システムが取り付けられている装置・システムを完全に停止してください。
- ☞ 保守点検の際は、必ず電源を遮断してください。
- ☞ Z軸（垂直方向の移動）の場合、落下防止等の保護措置が必要です。



減速機、ラックの取外しを行う場合、ボルトを緩める・外すことで固定が失われて落下する場合があります。特にZ軸（垂直方向の移動）の場合、稼働テーブル等も自重での降下や落下が発生しますので、保護措置を講じてください。

- ☞ 必ず正規の部品を用いてください。
- ☞ ラックを交換する際には、六角穴付きボルト及び平行ピンは新しいものをお使いください。
- ☞ ピニングは改めて次に大きい平行ピンの大きさに穴を開けてピニングしてください。
- ☞ ラックは必要とされる経験とノウハウを有する方によってのみ行うことができます。

### 目視：

- ☞ 駆動システム全体を目視で点検し、外部の損傷や漏れがないことを確認する必要があります。
- ☞ 不具合品、漏洩品は、直ちに修理又は交換を行ってください
- ☞ ラックとピニオンを清掃してください。
- ☞

### 潤滑システムの点検：

- 潤滑油のレベルは透明の容器のため、外部から目視で確認できます。
- ☞ ゆるみ、ねじれ、ホースの欠陥、フェルトギアの擦り切れ、ダメージを確認し、潤滑装置が正しく操作されていることを確認します。
- ☞ いかなる欠陥、汚れがある、機能しない部品はただちに置き換える必要があります。フェルトギアの使用期限はその使用環境によります。
- ☞ 悪い環境下での運転の場合は、短い間隔での検査を行うことをお勧めいたします。
- ☞ フェルトギアは、70℃を超える周囲温度には絶対にさらさないでください。

### メンテナンス後の再稼働：

- ☞ 安全装置を再度取り付けます。
- ☞ マシンテーブル、ラックと減速機間の接続を確認して、稼働テーブルを可動可能にしてください。
- ☞ マシンを運転させる前に、「ラック&ピニオン稼働条件」をご参照いただき、その後テストランをしてください。
- ☞ ねじや工具の取り外し忘れを確認してください。

### トラブルシューティング：

- ☞ オイル漏れ、運転時のノイズの増大、運転時温度の上昇などに気付いた場合は、直ちに処置を行ってください。

| トラブル               | 可能性のある原因           | 改善処置               |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 潤滑油不足・無潤滑          | 給油間隔が大きい           | 設定状態、必要潤滑量を確認      |
|                    | 給油量が少ない            |                    |
|                    | 周囲温度が高い            | 潤滑油の供給温度を確認        |
|                    | 潤滑システム不良           | 潤滑システムを確認し、調整または交換 |
|                    | 潤滑油切れ              | 潤滑油の交換・補充          |
| 運転時の<br>ノイズの増大     | モーターシャフトのカップリングのズレ | 適切なカップリングの確認し、調整   |
|                    | ベアリングのダメージ         | 下記参照               |
|                    | 歯車、ラックのダメージ        |                    |
|                    | 間違ったピニオン、ラックの設置    | “最終検査”を参照          |
|                    | 潤滑油不足              | 上記を参照              |
| ピニオン・ラックの<br>摩耗や欠損 | 潤滑油不足              | 上記を参照              |
|                    | 間違ったピニオン、ラックの設置    | “最終検査”を参照          |
|                    | 過負荷                | 設計データの確認           |

### 分解：



必ず専門知識と技能を持った人が実施してください。けが、装置破損の恐れがあります

- ☞ ラック、ピニオンドライブの分解は専門知識と技能を持ち、経験がある方が行ってください。

#### 準備

- ☞ ラック＆ピニオンで使用している機械・装置の全ての電源を切ってください。
- ☞ 作業の前に、電源コネクタからプラグを抜いてください。
- ☞ 駆動装置は機械・装置から取り除かれていること確認してください。
- ☞ Z軸の場合（垂直方向の移動）、稼働テーブルが安全であることをご確認ください。



減速機、ラックの取外しを行う場合、ボルトを緩める・外すことで固定が失われて落下する場合があります。特にZ軸（垂直方向の移動）の場合、稼働テーブル等も自重での降下や落下が発生しますので、保護措置を講じてください。

## ラックの分解

- ☞ 平行ピンからラックが取り除かれる前に、全てのボルトを適切な工具で緩めます。
- ☞ 周囲や隣接している機器を傷つけぬよう、ラックを丁寧に取り外します。

## 潤滑油：



潤滑油切れ・不足が生じないように、自動潤滑システムのご使用を推奨します。  
推奨グリース潤滑油は下記になります。

- ☞ Klüber Microlube GB 0
- ☞ Klüber Structovis AHD  
下記潤滑油も確認済みです。
- ☞ Oest Langzeitfett LT 200
- ☞ BP Energrease LS EP 00
- ☞ DEA Glissando 6833 EP 00
- ☞ Fuchs Lubritech Gearmaster ZSA
- ☞ Molykote G-Rapid plus 3694

## 廃棄処理

### 潤滑油



潤滑油は土壌や水質を汚染する有害物です。

- ☞ 国内規制に従って潤滑油を廃棄してください。
- ☞ 絶対にポリグリコール酸物質と再生用の鉱油を混ぜないでください。

### 銘板

- ☞ 金属/プラスチックなど資源ごみとして廃棄してください。

### 金属：

- ☞ ドライブ製品は下記3つ物質に分けられます。
  - ・ 鉄
  - ・ アルミニウム
  - ・ 非鉄金属

### ホース

- ☞ ホースはプラスチックとして廃棄してください。

### フェルトギア

- ☞ フェルトギアは残留廃棄物として廃棄してください。

ストーバー・ジャパン株式会社  
〒124-0011  
東京都葛飾区四つ木1-31-8  
Tel：03-5875-7583  
Fax：03-5875-7584