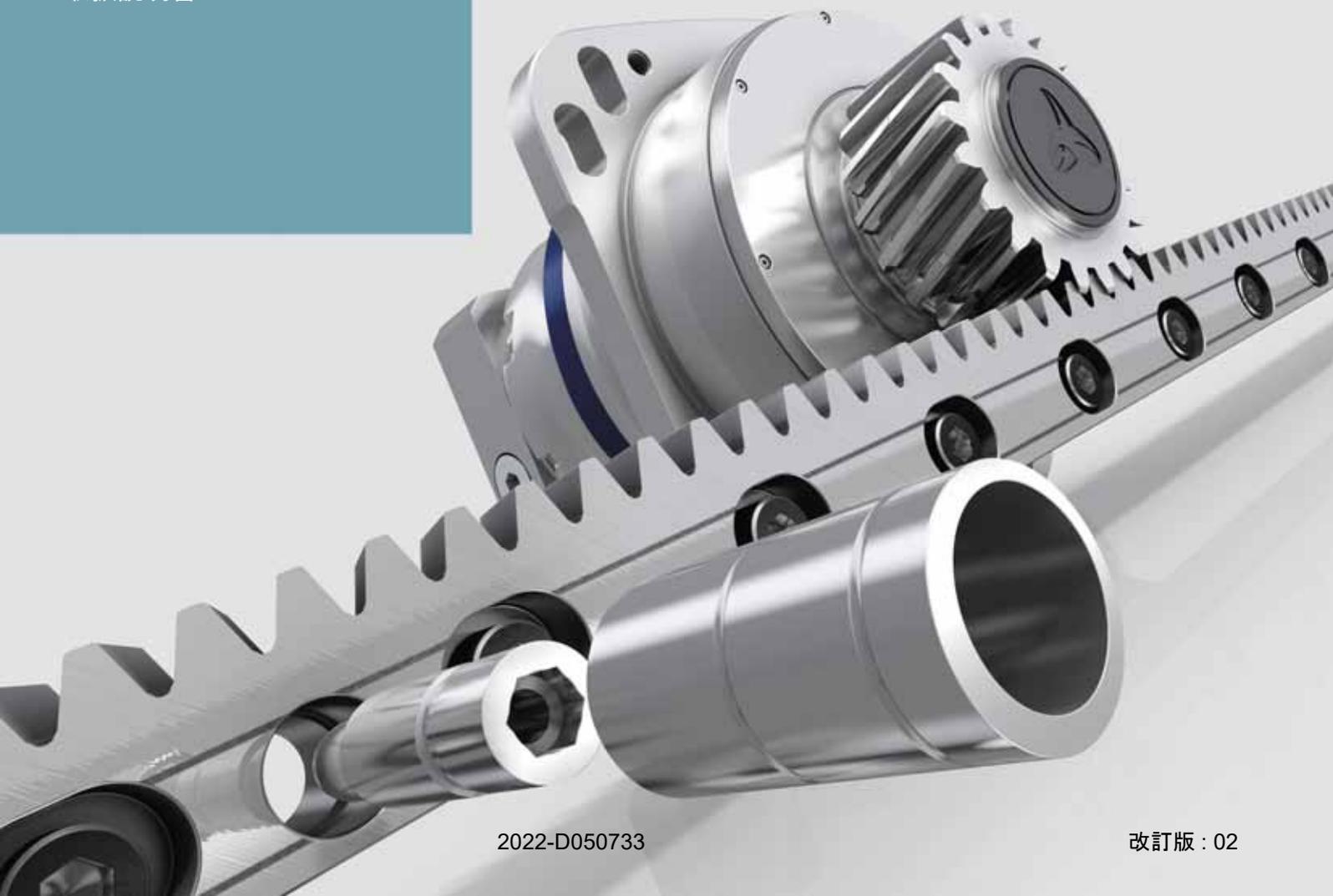


INIRA®

取扱説明書



WITTENSTEIN alpha GmbH

Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim
Germany

Utility film



<https://alpha.wittenstein.de/rack-assembly/>

カスタマーサービス / Customer Service

		✉	☎
Deutschland	WITTENSTEIN alpha GmbH	service@wittenstein-alpha.de	+49 7931 493-12900
Benelux	WITTENSTEIN BVBA	service@wittenstein.biz	+32 9 326 73 80
Brasil	WITTENSTEIN do Brasil	vendas@wittenstein.com.br	+55 15 3411 6454
中国	威騰斯坦（杭州）实业有限公司	service@wittenstein.cn	+86 571 8869 5856
Österreich	WITTENSTEIN GmbH	office@wittenstein.at	+43 2256 65632-0
Danmark	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.dk	+45 4027 4151
France	WITTENSTEIN sarl	info@wittenstein.fr	+33 134 17 90 95
Great Britain	WITTENSTEIN Ltd.	sales.uk@wittenstein.co.uk	+44 1782 286 427
Italia	WITTENSTEIN S.P.A.	info@wittenstein.it	+39 02 241357-1
日本	ヴィッテンシュタイン株式会社	sales@wittenstein.jp	+81-3-6680-2835
North America	WITTENSTEIN holding Corp.	technicalsupport@wittenstein-us.com	+1 630-540-5300
España	WITTENSTEIN S.L.U.	info@wittenstein.es	+34 93 479 1305
Sverige	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.se	+46 40-26 50 10
Schweiz	WITTENSTEIN AG Schweiz	sales@wittenstein.ch	+41 81 300 10 30
台湾	威騰斯坦有限公司	info@wittenstein.tw	+886 3 287 0191
Türkiye	WITTENSTEIN Güç Aktarma Sistemleri Tic. Ltd. Şti.	info@wittenstein.com.tr	+90 216 709 21 23

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2018

当マニュアルの記載内容及び技術的内容は予告なく変更することがあります。

目次

1	このマニュアルについて	2
1.1	情報シンボルとクロスリファレンス	2
1.2	同梱品	2
2	安全性	3
2.1	EC/EU 指令	3
2.1.1	機械指令	3
2.2	作業員	3
2.3	規定通りの使用法	3
2.4	常識的に予測可能な誤用	3
2.5	一般的な安全指示事項	3
2.6	警告指示事項の構成	4
2.6.1	安全マーク	4
2.6.2	警告表示	4
3	ラックの記述	5
3.1	注文コード / 銘板	5
4	運搬と保管	5
4.1	包装	5
4.2	運搬	5
4.3	保管	5
5	取り付け	6
5.1	組立て場所とマシンベッドに関する要求事項	6
5.2	必要な工具と取り付け素材	7
5.3	準備	8
5.3.1	クリーニング後	9
5.4	ラックの取り付け	10
5.4.1	INIRA® クランピングによる最初のラックの取り付け	10
5.4.2	2次のラックの取り付け	11
5.4.3	ラック間の点検	11
5.4.4	INIRA® アジャスティングによるラック間移行部分の修正	12
5.4.5	その他のラックの取り付け	12
5.5	すべてのラックの平行度の点検	12
5.6	ラックの固定	13
5.6.1	ラックの固定（従来の方法）	13
5.6.2	INIRA® ピンニングによるラックの固定	13
6	初回運転開始と運転	15
7	メンテナンス・廃棄	15
7.1	解体 / 交換	15
7.2	廃棄処理	15
8	不具合について	16
9	付録	17
9.1	ラック重量	17
9.2	ラック取り付けに関する情報	17
9.2.1	必要な固定ねじの一覧	17
9.2.2	取り付けセット MKP（取り付けピン）概要	18
9.2.3	工具のサイズ一覧	18
9.2.4	取り付けスリーブの締め付けトルク	18
9.3	マシンベッドへの取付けに関する仕様	18
9.4	マシンベッドにおける接触面の最大高さ	19
9.5	取り付け面の許容平行度偏差	19
9.6	ラック移行部分の許容されるピン高さの高低差	19
9.7	同一軸内の許容されるピン高さの高低差	20
9.8	取り付け付属品セットの一覧	20
9.9	一般機械製造における基準寸法のねじの締め付けトルク	20

1 このマニュアルについて

この取扱説明書には、ラックを安全かつ規定通りに取り付けるのに必要な情報が含まれています。

事業会社は、駆動システムの設置、運転、メンテナンスに携わるすべての作業員がこの取扱説明書を読み、理解したことを保証する必要があります。

また、安全に関するその他の情報を含む「alpha ラック & ピニオンシステム」(文書番号 2022-D001333) の基本取扱説明書も読む必要があります。

取扱説明書は駆動システムの近くのすぐに手が届く場所に保管してください。

機械の周辺で作業中の他の従業員にも**安全・警告指示事項**について周知し、怪我人が出ないようにしてください。

操作マニュアルの原本はドイツ語で作成されました。他の言語バージョンはすべてその翻訳です。

1.1 情報シンボルとクロスリファレンス

本取扱説明書では以下の情報シンボルが使用されています：

- は、実行しなければならないことを表わしています。
 - ☞ は、実行の結果を示しています。
 - ① は、作業に関する追加情報を表わしています。

クロスリファレンスは参照先の節の章番号とタイトルを参照しています (例：2.3 "規定通りの使用法")。

表へのクロスリファレンスは、表番号を参照しています (例：表「Tbl-15」)。

1.2 同梱品

- 納品書と照合して、納入された製品の内容が完全であるか点検してください。
 - ① 欠けている部品や損傷については、直ちに運送業者、保険業者、または **WITTENSTEIN alpha GmbH** に通知してください。

2 安全性

このラックを使用して作業するすべての人員は、特にこの取扱説明書の安全・警告指示事項、および使用時に適用される現行の規則や規定に従ってください。

特に以下は厳粛に順守する必要があります：

- 運搬と保管に関する指示を順守してください。
- ラックは必ず規定の用途のみに使用してください。
- メンテナンス作業または修理作業は、目的に適った専門的な方法で、所定の間隔を順守して行ってください。
- ラックの取り付け、取り外しまたは運転は必ず規定通りの方法で適切に行ってください（例えば、試運転も必ずグリース塗布をした上で行ってください）。
- ラックは必ずグリース塗布（種類および量を守る）した上で運転してください。
- ラックが汚れないようにしてください。
- 変更や改造は、これが **WITTENSTEIN alpha GmbH** によって書面で許可されている場合にのみ実施してください。

これらの最小要件を守らなかったために生じた人身事故、物的損害またはその他の請求権に対しては、事業主のみが責任を負います。

この取扱説明書で言及されている安全関連情報情報に加えて、事故防止（例：作業員の保護装備）および環境保護に関するものをはじめとする現行の法規、およびその他の規則や規定にも従ってください。

2.1 EC/EU 指令

2.1.1 機械指令

ラックは「機械部品」であり、よって EC 機械指令 2006/42/EC に準じません。

EC 指令の適用範囲では、このラックを組み込んだ機械が指令の規定に準じていることが確認されるまで運転開始が禁止されます。

2.2 作業員

ラックで作業することが許可されるのは、本取扱説明書を読み理解した専門技術者のみです。専門技術者は、修了した教育や経験をもとに、自分に任された作業を評価し、危険を認識・回避することができなくてはなりません。

2.3 規定通りの使用法

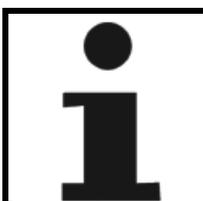
ラックは回転運動を直線運動に変換するのに使用され、機械に取り付けることを想定して作られています。

- 利用者に対する危険や機械の損傷を避けるために、ラックは必ず規定通りの使用法で、安全技術的に正常な状態で使用してください。
- もしも運転動作が目立って変化した場合は、章 8 " 不具合について " に従ってラックを速やかに点検してください。
- 作業開始時に、一般的安全指示事項（章 2.5 " 一般的安全指示事項 " を参照）に関する情報を精読してください。

2.4 常識的に予測可能な誤用

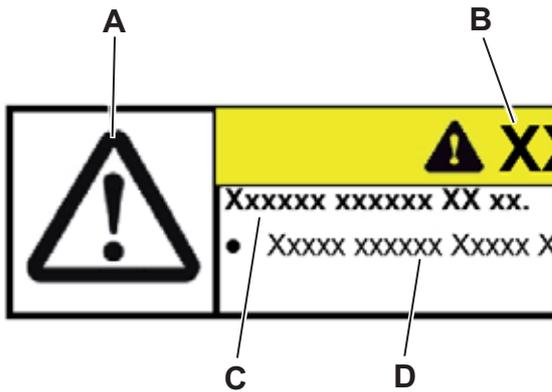
既述の規定通りの使用法以外のすべての用途は規定通りではないと見なされ、このため禁止されています。

2.5 一般的安全指示事項



一般的安全指示事項は「alpha ラック & ピニオンシステム」の基本取扱説明書にあります（文書番号 2022-D001333）。
諸々の安全指示事項に従わないと、重傷やラックあるいはラックが組み込まれている機械の損傷につながる可能性があります。

2.6 警告指示事項の構成



警告指示事項は状況に応じた内容となっています。これらの警告指示事項は、危険が発生するおそれがあるタスクを説明する場所に表示されます。

本取扱説明書内の警告指示事項は、次の見本に従って表記されています。

A = 安全マーク (章 2.6.1 "安全マーク" 参照)

B = 警告表示 (章 2.6.2 "警告表示" 参照)

C = 危険の内容と起こりうる結果

D = 危険の回避策

2.6.1 安全マーク

次の安全マークは、利用者に危険・禁止・重要な情報などを示すために使用されます。



一般的な危険



環境保護



情報

2.6.2 警告表示

次の警告表示は、利用者に危険・禁止・重要な情報などを指示するために使用されます。

▲ 危険	この警告表示は重傷や死亡の原因となる切迫した直接の危険を示しています。
▲ 警告	この警告表示は重傷や死亡の原因となる差し迫った危険の可能性を示しています。
▲ 注意	この警告表示は軽傷や重傷の原因となる差し迫った危険の可能性を指示しています。
参考	この警告表示は、物的損害の原因となる可能性のある差し迫った危険を示しています。
	警告表示のない注記は、ラックの取り扱いにおける使用上のヒントや特に重要な情報です。

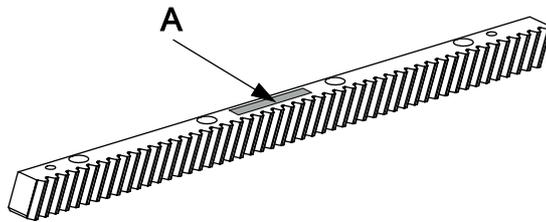
3 ラックの記述

用途範囲に応じて、さまざまな仕様のラックが入手可能です。

本取扱説明書に記載されている取り付け方法では、さらに工具／材料が必要となります。

- ① 追加として **WITTENSTEIN alpha GmbH** は工具セット INIRA® をご提供しています。工具セット INIRA® の詳細や材料番号はカタログ「alpha Linear Systems」を参照してください。

3.1 注文コード / 銘板



ラックの注文コード (A) はラック上に刻印されています (例: ZST 200-334-1000-R1C-35)。減速機の型式ラベルは減速機ハウジングにあります。

- ① 詳細については、弊社カタログかまたは www.wittenstein-alpha.de でご覧いただけます。

4 運搬と保管

4.1 包装

ラックは気化性防錆紙 / 保護フィルムで包み、段ボールに梱包して納入されます。

- 包装材料は所定の廃棄処理場で廃棄処理してください。廃棄処理する際には、現地の規定に従ってください。

4.2 運搬

	▲ 注意
	<p>ラックの落下は、けがやラックの損傷につながる可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 重量のあるラックの場合は、適切な吊上げ装置を運搬に使用してください。 ● 吊上げ装置使用の際は、吊荷の下に入らないでください。 ● 保護手袋と安全靴を着用してください。

ラックの重量に関する情報は、章 9.1 “ラック重量” でご覧いただけます。

4.3 保管

ラックは温度 0 °C ~ +40 °C で、納品時の梱包を使用して保管してください。ラックは最長 2 年間保管してください。条件が異なる場合は、弊社カスタマーサービスまでお問い合わせください。在庫管理物流システムに関して、弊社では「先入れ先出し」(保管経過時間の長い品物から取り出す) を推奨しています。

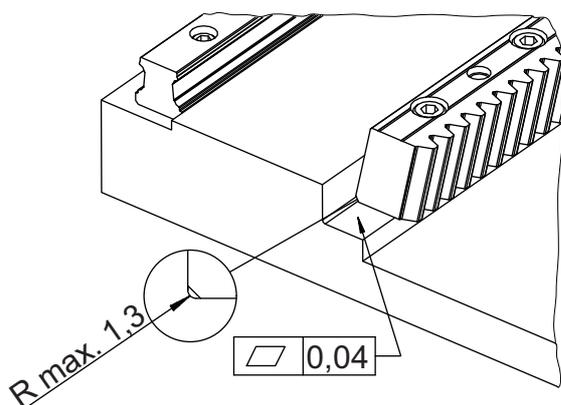
5 取り付け

- 作業開始時に、一般的安全指示事項（章 2.5 "一般的な安全指示事項" を参照）に関する情報を精読ください。
- 正しい取り付けに関する質問は弊社のカスタマーサービスまでお問い合わせください。

5.1 組立て場所とマシンベッドに関する要求事項

組立て場所に関する要求事項：

- ラックは乾燥した清潔な環境で取り付ける必要があります。塵やあらゆる種類の液体が機能に影響を及ぼします。
- マシンベッドにおける取り付け精度と取り付け面の幾何公差は、用途によって異なります。高度な位置決め精度と駆動システムの低騒音が要求される用途では、偏差を極小に抑えることが望まれます。要求事項が低い用途では、比較的大きな偏差も許容されます。

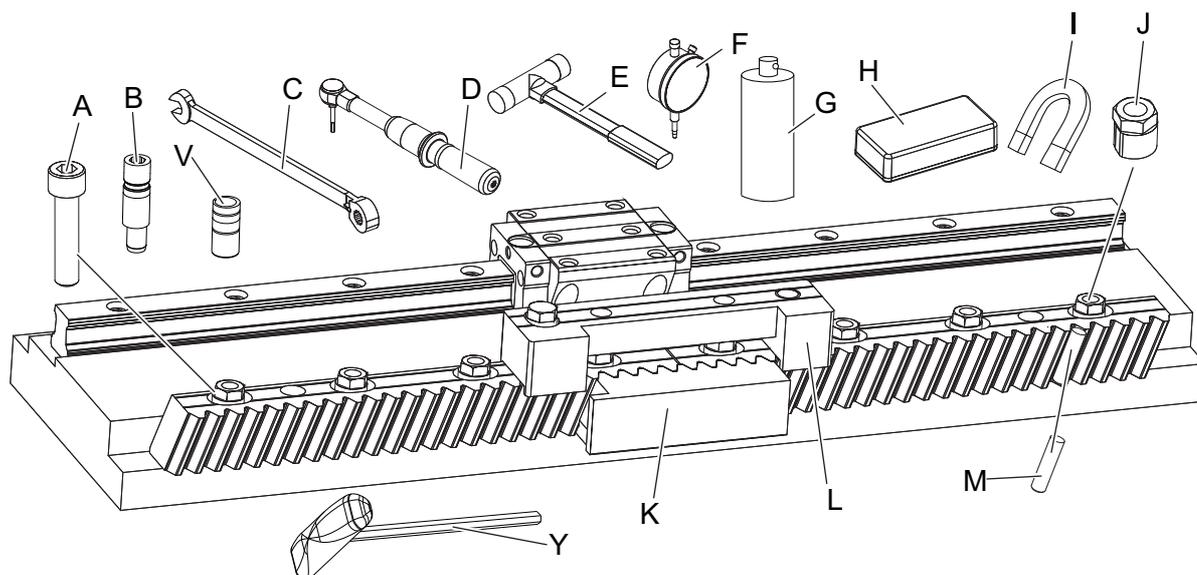


マシンベッドに関する要求事項：

- ラックは、ねじ取り付け面と背面の間に角面取りされています。そのため、マシンベッドに隙間なく取り付けることができます。機械のマシンベッドは、フライスエッジとラックの角面取りがぶつかり合わないようになっていなければいけません。
- 接触面は最小高さ 5 mm を下回ってはいけません。
 - ① 接触面の最大許容高さに関する注記は、章 9.4 "マシンベッドにおける接触面の最大高さ" を参照してください。
- 固定ねじ用のねじ穴は、マシンベッドの材質に応じて、十分なねじ込み深さがなければいけません。
 - ① 固定ねじの必要な長さは、章 9.2.1 "必要な固定ねじの一覧" を参照してください。

5.2 必要な工具と取り付け素材

組立てに必要な工具 / 部品の一覧は以下を参照してください。



符号	工具／部品	目的	その他の注記
A	固定ねじ (WITTENSTEIN alpha 設計のシリンダーボルト)	ラックをねじ取り付け面に固定する	ラックに同梱 必要なサイズは章 9.2.1 " 必要な固定ねじの一覧 "
B	取り付けピン (取り付けセット MKP の一部)	ラックをマシンベッドに効率的に固定する (INIRA® ピンニング用)	ラックに同梱 必要なサイズは章 9.2.2 " 取り付けセット MKP (取り付けピン) 概要 "
C	レンチ	取り付けスリーブ (J) を固定する	必要な二面幅は章 9.2.3 " 工具のサイズ一覧 " を参照
D	六角穴付きトルクレンチ	固定ねじ (A) を締め付ける	六角穴のサイズは章 9.2.3 " 工具のサイズ一覧 " を参照
E	プラスチックハンマー	ラックを叩いてはめ合わせる / 取り付けピン (B) と取り付けスリーブ (V) を打ち込む	-
F	ダイヤルゲージホルダーとダイヤルゲージ	取り付け面ならびに取り付けられたラックの平行度を点検する	分解能 : 0.01 mm
G	洗浄剤	取り付け面をクリーニングする	-
H	砥石		
I	磁石	ニードルローラー (M) を磁化する	-

符号	工具／部品	目的	その他の注記
J	取り付けスリーブ	ラックを接触面へ押し付ける	工具セット INIRA® に含まれています 詳細や材料番号はカタログ「alpha Linear Systems」を参照してください。
K	組立治具	2個のラック間の移行部分を調整する	
L	設定工具	2個のラック間の移行部分を精確に調整する	
M	ニードルローラー	ダイヤルゲージを使用して歯面高さを点検する	
V	取り付けスリーブ（取り付けセット MKP の一部）	ラックをマシンベッドに効率的に固定する（INIRA® ピンニング用）	-
Y	六角穴用ドライバー	固定ねじ（A）を保持・固定する / 取り付けピン（B）および取り付けスリーブ（V）を調整する	-

Tbl-1: 必要な工具 / 部品のリスト

5.3 準備

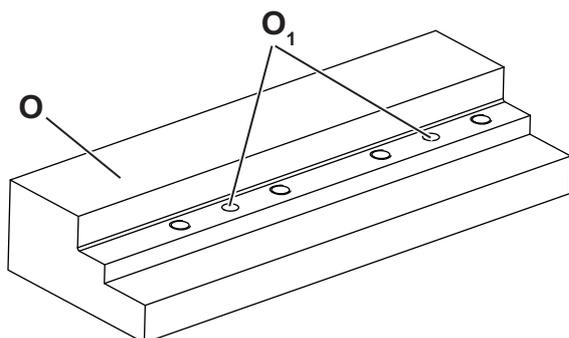
▲ 注意

ラックの落下は、けがやラックの損傷につながる可能性があります。

- 重量のあるラックの場合は、適切な吊上げ装置を運搬に使用してください。
- 吊上げ装置使用の際は、吊荷の下に入らないでください。
- 保護手袋と安全靴を着用してください。

- 使用する洗浄剤に関する安全や使い方に関する注記を順守してください。

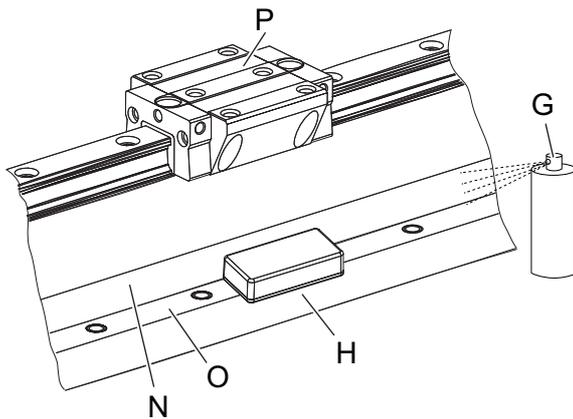
- 組み立てるラックを必要に応じて梱包から取り出し、ラックが包装されている気化性防錆紙または保護フィルムを取り除きます。
- すべてのラックの注文コード（章 3.1 "注文コード / 銘板" を参照）を点検してください。同一のアプリケーションには同じ注文コードのラックをご使用ください。
- ① ラックとピニオンを正確に組み合わせて納品できるように、交換部品のご注文の際には必ず注文コードを記入してください。



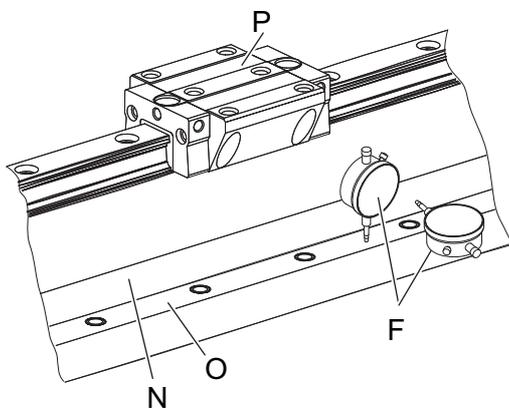
機械へのラック取付け用マシンベッド (0) のピン穴 (O₁) は、既に部品製造の際に仕上がり寸法で開けておくことができます。これにより、ラック取付け中の切削加工はなくなります。

- ① ピン穴の直径および最小深さは、章 9.3 "マシンベッドへの取付けに関する仕様" を参照してください。
- ① ピン穴の位置 (O₁) は、カタログ「alpha Linear Systems」または各製品の寸法シートを参照してください。

- ① ご使用のラックに関する寸法シートは、弊社ウェブサイト (www.wittenstein-alpha.de) でご覧いただくか、または弊社カスタマーサービスまでご連絡ください。

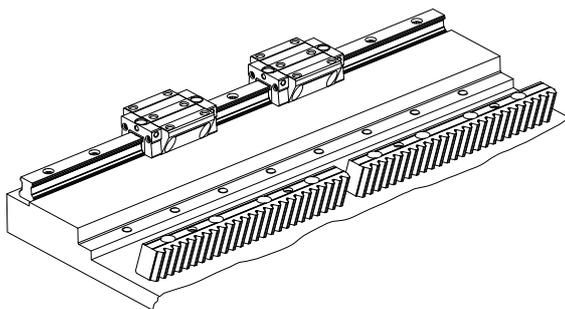


- ラックの組立の前に防錆剤を完全に拭き取ってください。これには、糸くずの出ない清潔な布と、非刺激性で油分解性の洗浄剤を用いてください。
- 接触面 (N) とねじ取り付け面 (O) を、砥石 (H)、適切な洗浄剤 (G) と糸くずの出ない布でクリーニングします。



- 接触面 (N) / ねじ取り付け面 (O) とリニアガイド (P) の間の平行度を、ダイヤルゲージ (F) を使用して点検します。
- ① 許容差については章 5.1 "組立て場所とマシンベッドに関する要求事項" を参照してください。

5.3.1 クリーニング後

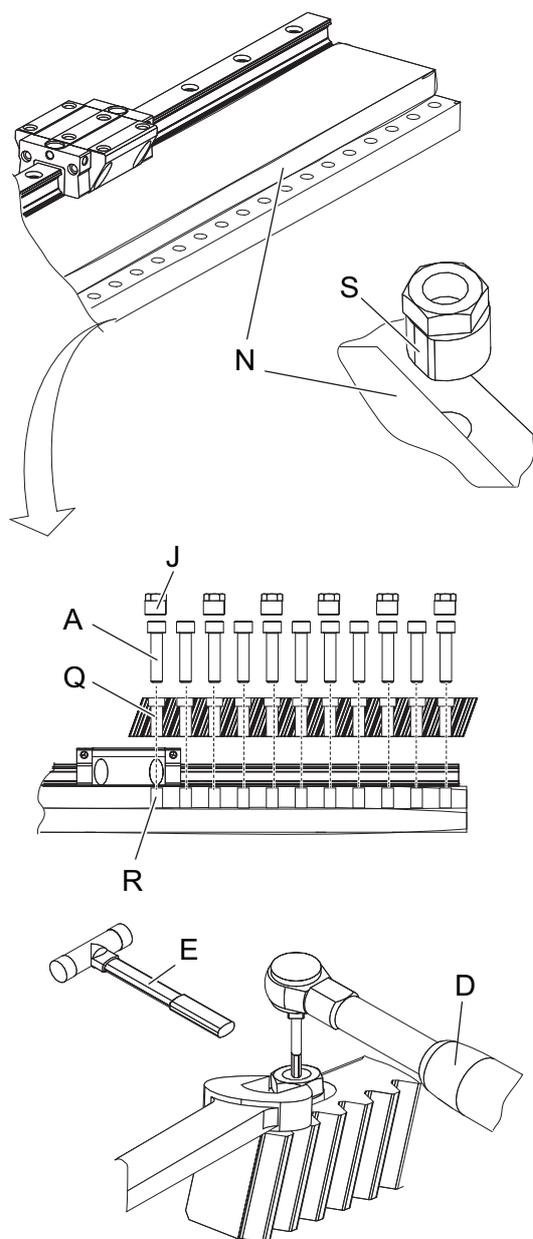


ラックとマシンベッドの温度差により、駆動システムの低騒音性と位置決め精度が大きな影響を受けることがあります。

- 梱包から取り出したラックは、取り付け前にマシンベッドの上に置き、温度差がなくなるようにしてください。

5.4 ラックの取り付け

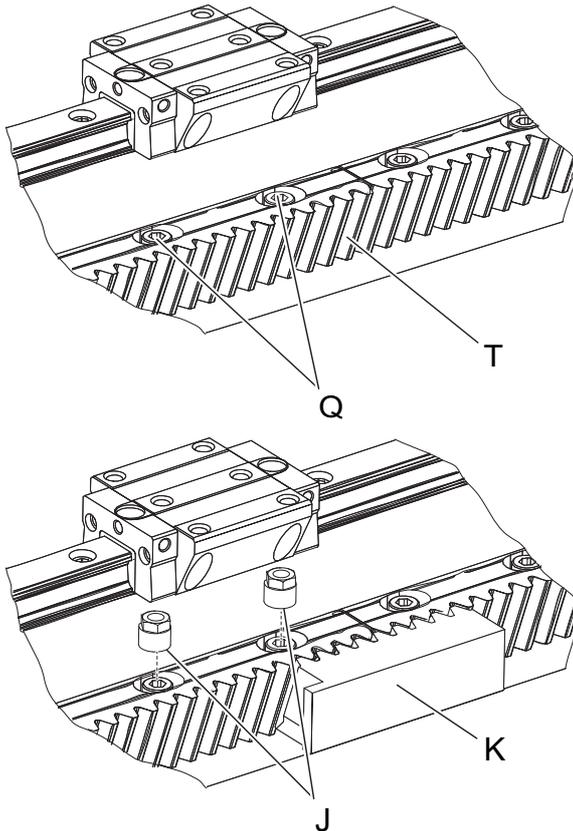
5.4.1 INIRA® クランピングによる最初のラックの取り付け



- マシンベッド軸の長さのほぼ中央のラックから、据え付けを始めます。
 - ① ねじ取り付け面の対応するねじ穴 (R) が、ラックの貫通孔 (Q) の中央に位置している必要があります。
- 固定ねじ (A) を装着してください。
 - ① ねじの固定を確実にするため、ねじ緩み止め接着剤の使用 (Loctite 243 など) を推奨します。
- 固定ねじをバックラッシュなし (締め付けトルクなし) で取り付けます。
- 取り付けスリーブ (J) を、次に述べる位置にある固定ねじの頭の上に、それぞれ平らな側 (S) が接触面 (N) の方向を示すように配置します。
 - ① 最初と最後の固定ねじの上に取り付けスリーブを配置します。
 - ① それに加えて、1つおき、または少なくとも 125 mm 間隔 (穴パターンによって異なる) で固定ねじの上に配置します。
- レンチですべての取り付けスリーブを反時計回りに順に締め付けます。
 - ① 必要な締め付けトルク : 章 9.2.4 "取り付けスリーブの締め付けトルク" 参照。
- ラックの一方の端から他方の端へと均等に行います。
 - ① その際、同時にシリンダーボルトを六角穴レンチ (D) でしっかりと固定し、外れるのを防止します。

- プラスチックハンマー (E) でラック全体にわたって歯先を叩き、ラックが均等に取り付けられることを確認します。
- 取り付けスリーブのないすべての固定ねじを、必要な締め付けトルクで順に締め付けます (章 9.9 "一般機械製造における基準寸法のねじの締め付けトルク" 参照)。
- 取り付けスリーブがあるすべての固定ねじを、必要な締め付けトルクで順に締め付けます。
 - ① その際、取り付けられた取り付けスリーブはレンチで固定して、ゆるむのを防止します。
- それぞれの固定ねじを締め付けた後、必ず対応する取り付けスリーブをレンチでゆるめて、取り外します。
 - ① その際、トルクレンチ/六角穴レンチで固定ねじをおさえ、固定ねじがゆるまないようにします。
- すべての取り付けスリーブをゆるめた後で、すべての固定ねじの締め付けトルクをもう一度点検し、必要に応じてねじをもう一度締め直します。

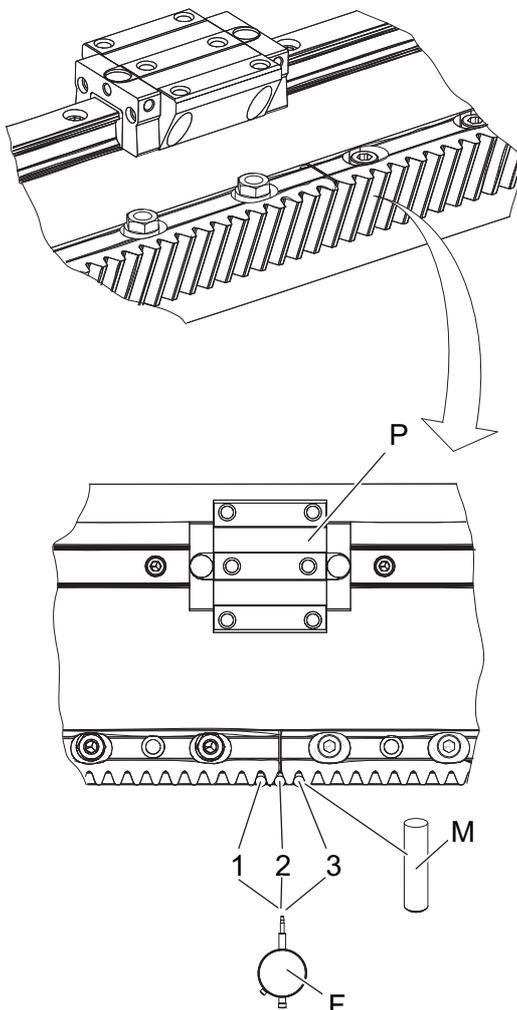
5.4.2 次のラックの取り付け



- すでに取り付けたラックの脇に、取り付けるべきラック (T) を配置します。
- ① ラックの貫通孔が、ねじ取り付け面の対応するねじ穴の上部中央にあることをもう一度確認してください。
- 取り付け箇所の隣の最初の2個の貫通孔 (Q) にそれぞれ固定ねじを差し込みます。

- 2個のラック間に組立治具 (K) を図のようにはめ込み、2個のラック間を調節します。
- 固定ねじをバックラッシュなし (締め付けトルクなし) で取り付けます。
- 取り付けスリーブ (J) を2個のねじ頭部にかぶせ、最初のラックの説明と同じように取り付けスリーブを固定します。

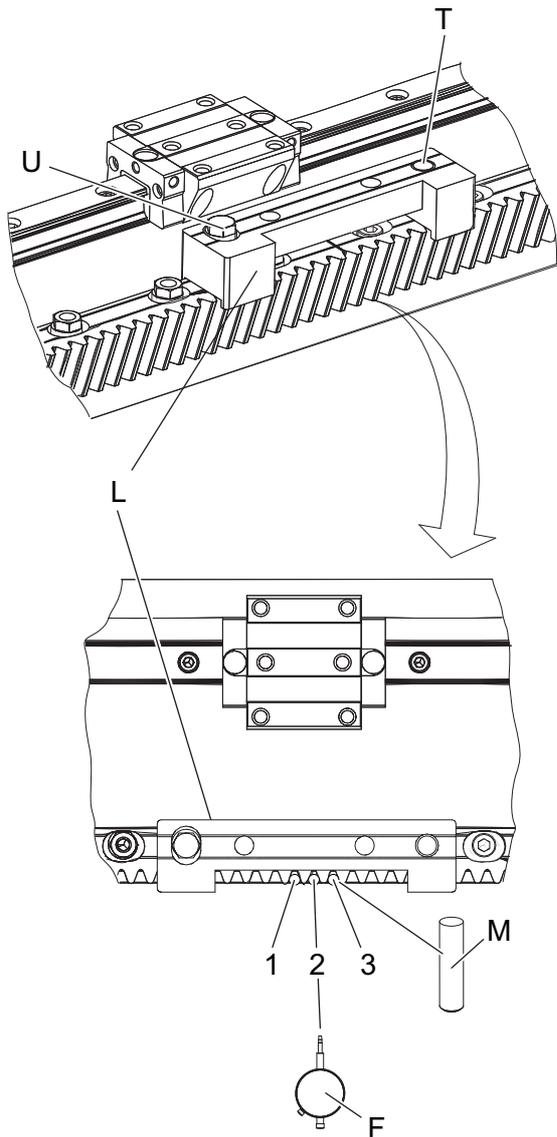
5.4.3 ラック間の点検



- 適切な磁石を使ってニードルローラー (M) に磁気を帯びさせます。
- 磁気を帯びさせたニードルローラーを位置1、2、3に図のように配置します。
- ① 磁気を帯びているので、ニードルローラーは配置された位置に固定されます。
- ダイヤルゲージホルダーをガイドキャリッジ (P) に固定し、ダイヤルゲージをセットします。
- ダイヤルゲージ (F) で位置1と位置3のニードルローラーの最高点をそれぞれ測定し、2点の中間値を算出します。
- ① この中間値が位置2のニードルローラーの最高点の目標値です。
- ① 位置1から位置3への最大許容高度誤差：章9.6 "ラック移行部分の許容されるピン高さの高低差" 参照
- ダイヤルゲージで位置2のニードルローラーの最高点を測定します。
- 値が許容差範囲内にある場合は、ラックの残りのねじを最初のラックの説明と同じように取り付けます。
- ① 最初と最後の固定ねじ、ならびに少なくとも1つおき、または125 mm 間隔の固定ねじに取り付けスリーブが固定されていることを確認してください。
- 値が許容差範囲外にある場合は、2個のラック間を以下の節で説明されているように修正します。

5.4.4 INIRA® アジャスティングによるラック間移行部分の修正

- ラック間の移行部分が許容差外の場合は、以下の作業工程を実施してください。

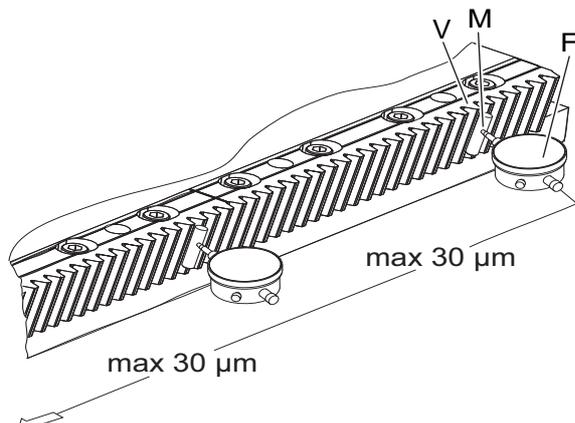


- 設定工具 (L) を2個のラックの上に、隣の図で示されているように配置します。
 - ① 前もって設定された零点位置を失わないために、ダイヤルゲージホルダーとダイヤルゲージ (F) は動かさないでください。
- 設定工具 (L) の中心ピン (T) と偏心ボルト (U) を、整列した2個のラックの通し穴に差し込みます。
- 位置2のニードルローラーの最高点に向かって動かします。
- 位置2のニードルローラーにおけるロールサイズの目標値を、設定工具の偏心ボルト (U) を回して調整します。
- 差し込まれた2個の取り付けスリーブの下のねじを必要な締め付けトルクで締め付けます (偏心スリーブを固定します)。
- 設定工具 (L) を取り外します。
- ラックから2個の取り付けスリーブをレンチで取り外します。
- ラックの残りのねじを、最初のラックの説明と同じように取り付けます。
 - ① 最初と最後の固定ねじ、ならびにその間の固定ねじに少なくとも125 mm間隔で偏心スリーブが取り付けられていることを確認してください。

5.4.5 その他のラックの取り付け

- 他のすべてのラックを、これまでの節の説明と同じやり方で取り付けます。

5.5 すべてのラックの平行度の点検



- ダイヤルゲージホルダーをガイドキャリッジ上に固定し、ガイドキャリッジを軸の端まで動かします。
- 軸のできるだけ端の方の歯の間に磁気を帯びたニードルローラー (M) を取り付けます。
- ダイヤルゲージ (F) をこのニードルローラーの最高点に向かって動かし、ダイヤルゲージを「0」に設定します。
- ラック上に測定点 (V) (レファレンス点) の測定値をマーカーで印付けしてください。
- 軸の長さ1000 mmごとに規則的な間隔で少なくともニードルローラーをさらに5個、歯の間に取り付けます。

- ダイヤルゲージでレファレンス点との偏差をそれぞれ計測します。
- レファレンス点への偏差をそれぞれ測定点に印付けします。
 - ① ひとつの軸につき許容される偏差に関しては、章 9.7 " 同一軸内の許容されるピン高さの高低差 " を参照してください。
- 軸全体の最高測定点を見つけ出し、ここに印を付けます。
 - ① ピニオンとラックの間の歯型のバックラッシュの正しい調整のために測定点が必要です。詳細は「alpha ラック & ピニオンシステム」の基本取扱説明書にあります（文書番号 2022-D001333）。

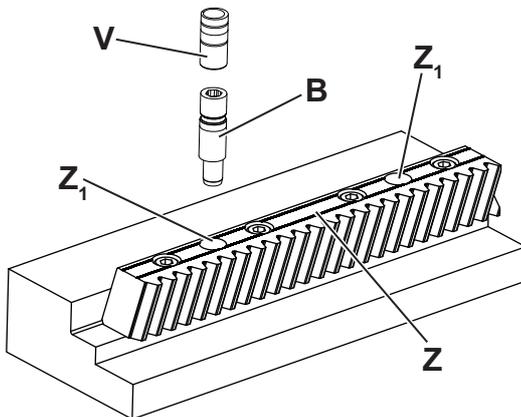
5.6 ラックの固定

5.6.1 ラックの固定（従来の方法）

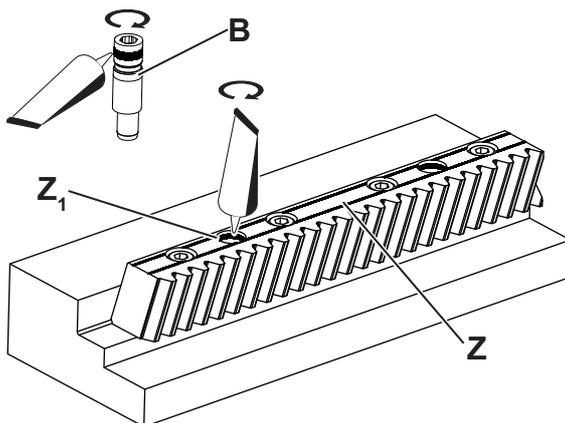
このラックタイプでは、従来の固定方法は想定されていません。

5.6.2 INIRA® ピンニングによるラックの固定

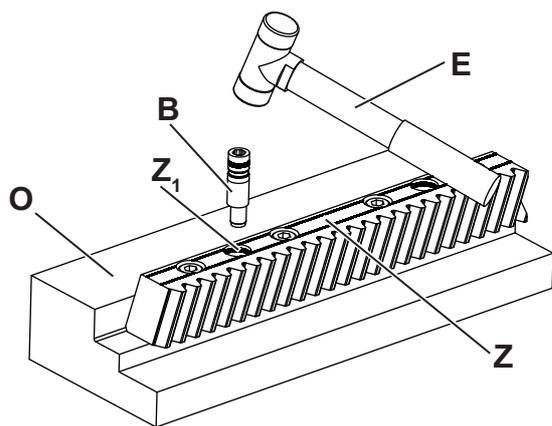
- 使用する固定接着剤の安全性および扱い方に関する指示事項に従ってください。



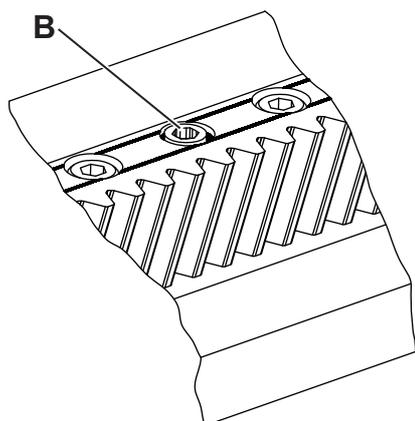
- 糸くずの出ない清潔な布に洗剤（油分解性、非侵襲性）を付け、以下の部位のクリーニングや脱脂、および乾燥を行ってください。
 - 取り付けピン (B)
 - 取り付けスリーブ (V)
 - ラックのピン穴 (Z₁)
- ① 取り付けピン (B) と取り付けスリーブ (V) は製品納入時に同梱されています。



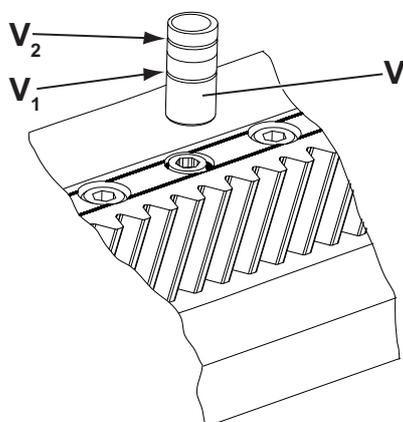
- ① ラックの固定には、製品納入時に同梱されている取り付けピンのみを使用してください。
- ピン穴 (Z₁) および取り付けピン (B) の上部分の辺りに、固定接着剤（例：Loctite® 243）をまんべんなく塗布します。



- 取り付けピン (B) をピン穴 (Z_1) を通してマシンベッド (O) にはめ込みます。
- 取り付けピン (B) をプラスチックハンマー (E) で打ち込みます。

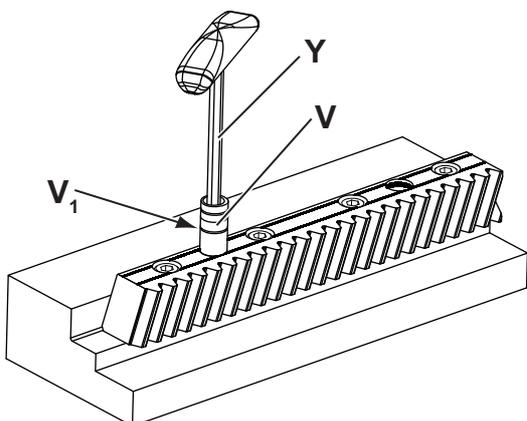


- ☞ 取り付けピン (B) は、ラックの上縁と面を揃える必要があります。



- ① ラックの固定には、製品納入時に同梱されている取り付けスリーブ (V) のみを使用してください。取り付けスリーブの上側には2本の認識用溝が入っています (V_1 、 V_2)。

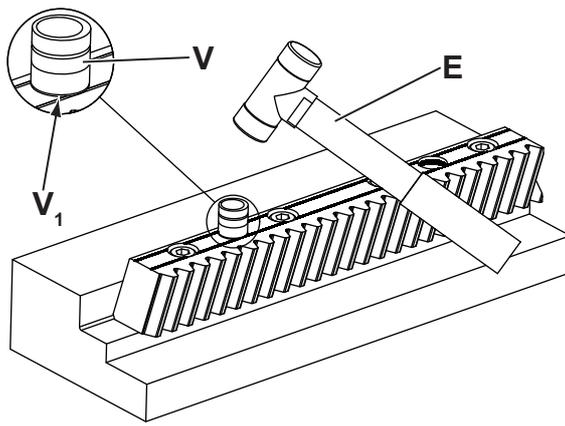
- 取り付けスリーブを、認識用溝を上にしてピン穴と取り付けピンの間に取り付けます。



- 六角穴用ドライバー (Y) を、取り付けスリーブ (V) を通して取り付けピンの六角穴に入れます。

- ① 六角穴取り付けピンのサイズは章 9.2.2 “取り付けセット MKP (取り付けピン) 概要” を参照してください。

- 取り付けスリーブと取り付けピンを軽く軸方向に押し、互いに近づけるようにし、取り付けスリーブが取り付けピンの接着面とラックのピン穴の間に入るまで回転させます。



- 取り付けスリーブを、少なくとも下の方の認識用溝 (V₁) がピン穴の上縁に達するまで手で押し込みます。
- 取り付けスリーブ (V) をプラスチックハンマー (E) で打ち込みます。
 ◎ 取り付けスリーブは、ラックの上縁と面一に揃える必要があります。
- その他全てのピン穴についてこれまでのステップを繰り返します。

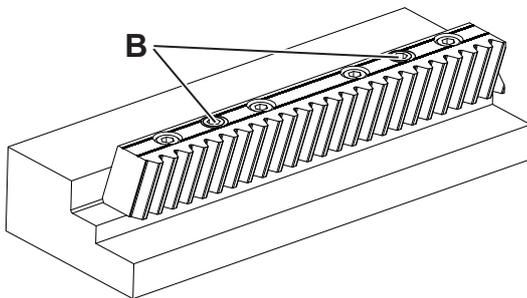
6 初回運転開始と運転

- 作業開始時に、一般的な安全指示事項 (章 2.5 “一般的な安全指示事項” を参照) に関する情報を精読ください。
- 運転開始中・操作中にはラックがつねによく塗布されているように注意してください。
 ① 詳細は「alpha ラック & ピニオンシステム」の基本取扱説明書にあります (文書番号 2022-D001333)。

7 メンテナンス・廃棄

- 作業開始時に、一般的な安全指示事項 (章 2.5 “一般的な安全指示事項” を参照) に関する情報を精読ください。

7.1 解体 / 交換



- ① 取り付けピンは、簡単に解体できるように雌ねじ付きで設計されています。
- 適切な引抜き装置を使って取り付けピン (B) を取り外します。
 ① 取り付けピンの内径サイズは、章 9.2.2 “取り付けセット MKP (取り付けピン) 概要”、表 “Tb1-4” を参照してください。
 ① 損傷していない取り付けピンは再利用できます。

- すべての固定ねじをはずして、ラックを取り外します。
- 駆動システムおよび近接するパーツを損傷から守るために、ラックを注意深く取り出してください。
 ① 新しいラックの取り付けに関する注記：章 5 “取り付け” 参照。

7.2 廃棄処理

	▲ 注意
	<p>溶剤や潤滑剤は可燃性で、皮膚のかぶれの原因となったり、または土壌および河川を汚染する恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 保護手袋を使用し、溶剤や潤滑剤に肌が直接接触しないようにしてください。 ● 溶剤や潤滑剤は適切に使用・廃棄処理してください。

- 潤滑剤の残留物はすべて、残らず各ラックから取り除いてください。
- 潤滑剤の残留物とラックは適切な廃棄処理場所に廃棄処理してください。
 ① 廃棄処理する際には、現地の規定に従ってください。

8 不具合について

	<p style="text-align: center;">参考</p> <p>運動挙動の変化は、駆動システムに損傷が発生している、あるいは、損傷を引き起こす可能性を示唆しています。</p> <ul style="list-style-type: none">● 潤滑剤の流出、運転騒音の増加、工場温度の上昇、歯面の腐食磨耗、歯車の破損、または走行路内での位置のずれなどが見受けられる場合は、直ちに対応してください。● 不具合の原因が解消されるまでは駆動システムを使用しないでください。
	<p>不具合への対応は、訓練を受けた専門技術者のみが行ってください。</p>

- ① 詳細は「alpha ラック & ピニオンシステム」の基本取扱説明書にあります（文書番号 2022-D001333）。

9 付録

9.1 ラック重量

ラック重量 [kg]					
長さ [mm]	モジュール 2 mm	モジュール 3 mm	モジュール 4 mm	モジュール 5 mm	モジュール 6 mm
167	0.7	-	-	-	-
250	-	1.5	-	-	-
333	1.4	-	-	-	-
480	1.9	2.7	4.7	-	-
500	2.1	3	-	6.5	9.9
506	-	-	5.4	-	-
960	-	-	-	-	-
1000	4.1	5.9	10.7	13.1	19.9
1500	6.2	8.9	-	19.5	27.1
2000	8.2	11	21.4	26	36.2

Tb1-2: 重量

9.2 ラック取り付けに関する情報

9.2.1 必要な固定ねじの一覧

最適化されたねじ頭をもつ特殊な固定ねじはラックに同梱されています。注文の際は、ねじの長さの選択に注意してください。

必要なねじの長さは、使用される内径ねじ山の材質の剪断強度 τ_B によって変わります。強度区分 12.9 のねじが使用されます。

ラック モジュール [mm]	$\tau_B > 200 \text{ N/mm}^2$		$\tau_B > 300 \text{ N/mm}^2$	
	固定ねじ	マテリアル ナンバー	固定ねじ	マテリアル ナンバー
2	M6x35	20059051	M6x30	20058979
3	M8x45	20059052	M8x35	20058980
4	M10x55	20059053	M10x45	20058981
5	M12x65	20059054	M12x60	20058982
6	M16x80	20059055	M16x70	20058983

τ_B = 内径ねじ山の材質の剪断強度

Tb1-3: 必要な固定ねじの一覧

9.2.2 取り付けセット MKP（取り付けピン）概要

ラック モジュール [mm]	取り付けセット	マテリアルナンバー	六角穴 [mm]	内径 [mm]
2	MKP ZST 200	20064392	SW 5	M4
3	MKP ZST 300	20064393	SW 6	M5
4	MKP ZST 400	20064394	SW 8	M6
5	MKP ZST 500	20064395	SW 10	M8
6	MKP ZST 600	20064396	SW 10	M8

Tbl-4: 取り付けセット

9.2.3 工具のサイズ一覧

工具	ラック モジュール [mm]				
	2	3	4	5	6
固定ねじの二面幅（六角穴）	5	6	8	10	14
取り付けスリーブの二面幅（六角頭）	SW10	SW13	SW17	SW19	SW24

Tbl-5: 工具のサイズ一覧

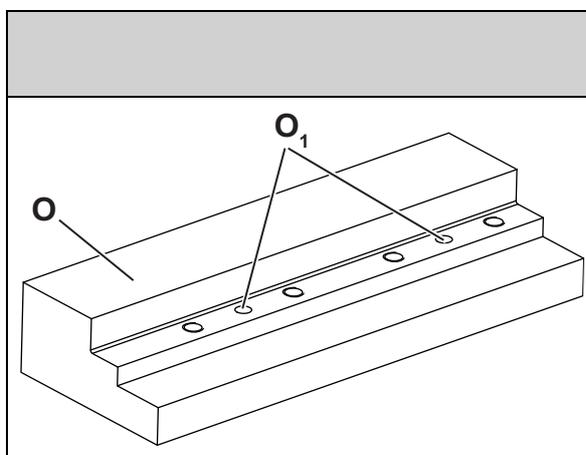
9.2.4 取り付けスリーブの締め付けトルク

取り付けられたラックに取り付けスリーブを固定する際は、記載の締め付けトルクに従ってください（章 5.4 “ラックの取り付け” 参照）。

取り付けスリーブ	締め付けトルク [Nm]
MZST M6	3 ± 0.5
MZST M8	4.5 ± 0.5
MZST M10	7 ± 1
MZST M12	8 ± 1
MZST M16	11 ± 1

Tbl-6: 取り付けスリーブの締め付けトルク

9.3 マシンベッドへの取付けに関する仕様

	ラック モジュール [mm]	ピン穴 \emptyset (O_1) x 深さ [mm] x [mm]
	2	6 H7 x 12
	3	8 H7 x 14
	4	10 H7 x 18
	5	12 H7 x 23
	6	16 H7 x 23

Tbl-7: マシンベッドへの取付けに関する仕様

9.4 マシンベッドにおける接触面の最大高さ

接触面の最大許容高さは以下の値を上回ってはいけません。

ラック モジュール [mm]	接触面の最大高さ [mm]
2	16
3	19
4	26
5	33
6	39

Tbl-8: マシンベッドにおける接触面の最大高さ

9.5 取り付け面の許容平行度偏差

ラック モジュール [mm]	平行度偏差 [μm]		
	位置決め精度および騒音に関する要求レベル		
	高	普通	低
2	10	15	30
3			
4			
5			
6			

Tbl-9: 取り付け面の許容平行度偏差

9.6 ラック移行部分の許容されるピン高さの高低差

ラック モジュール [mm]	ピン高さの偏差 [μm]		
	位置決め精度および騒音に関する要求レベル		
	高	普通	低
2	10	15	25
3	15	20	40
4	15	20	45
5	20	25	45
6	20	25	50

Tbl-10: ラック間における、隣接した2つの歯の間の推奨されるピン高さの高低差

9.7 同一軸内の許容されるピン高さの高低差

ラック モジュール [mm]	ピン高さの高低差 [μm]		
	位置決め精度および騒音に関する要求レベル		
	高	普通	低
2	30	45	85
3	35	50	100
4	40	55	110
5	40	60	120
6	40	60	120

Tbl-11: ラック間における、隣接した2つの歯の間の推奨されるピン高さの高低差

9.8 取り付け付属品セットの一覧

取り付け付属品セットはラック取り付けに必要となります（ラックには同梱されていません）。

取り付け付属品セットの構成：

- 組立治具
- 設定工具
- 取り付けスリーブ
- ニードルローラー／シリンダーローラー

詳細は、カタログ「alpha Linear Systems」または弊社ウェブサイト（www.wittenstein-alpha.de）を参照してください

9.9 一般機械製造における基準寸法のねじの締め付けトルク

記載されているボルトとナットのためのねじ締めトルクは計算上の値であり、次のような前提をもとにしています。

- VDI 2230（2003年2月）に準じた計算
- ねじと接触面の摩擦係数 $\mu=0.10$
- 降伏応力の90%を適用
- ISO 6789 準拠のトルクレンチ（Typ II、クラスAおよびD）

調整値は市販の目盛または調整手段によって端数処理した値です。

- この値に目盛を**精確**に調整し締め付けて下さい。

強度区分 ねじ／ナット	ねじの締め付けトルク [Nm]												
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8 / 8	1.15	2.64	5.2	9.0	21.5	42.5	73.5	118	180	258	362	495	625
10.9 / 10	1.68	3.88	7.6	13.2	32.0	62.5	108	173	264	368	520	700	890
12.9 / 12	1.97	4.55	9.0	15.4	37.5	73.5	126	202	310	430	605	820	1040

Tbl-12: ボルトとナットの締め付けトルク

改訂履歴

改訂版	日付	注記	章
01	31.03.14	新版	全章
02	07.12.18	INIRA ピンニング	全章



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany
Tel. +49 7931 493-0 · info@wittenstein.de

WITTENSTEIN – 未来を担う、世界のトップ企業の、ひとつであることを願って、
www.wittenstein-alpha.de