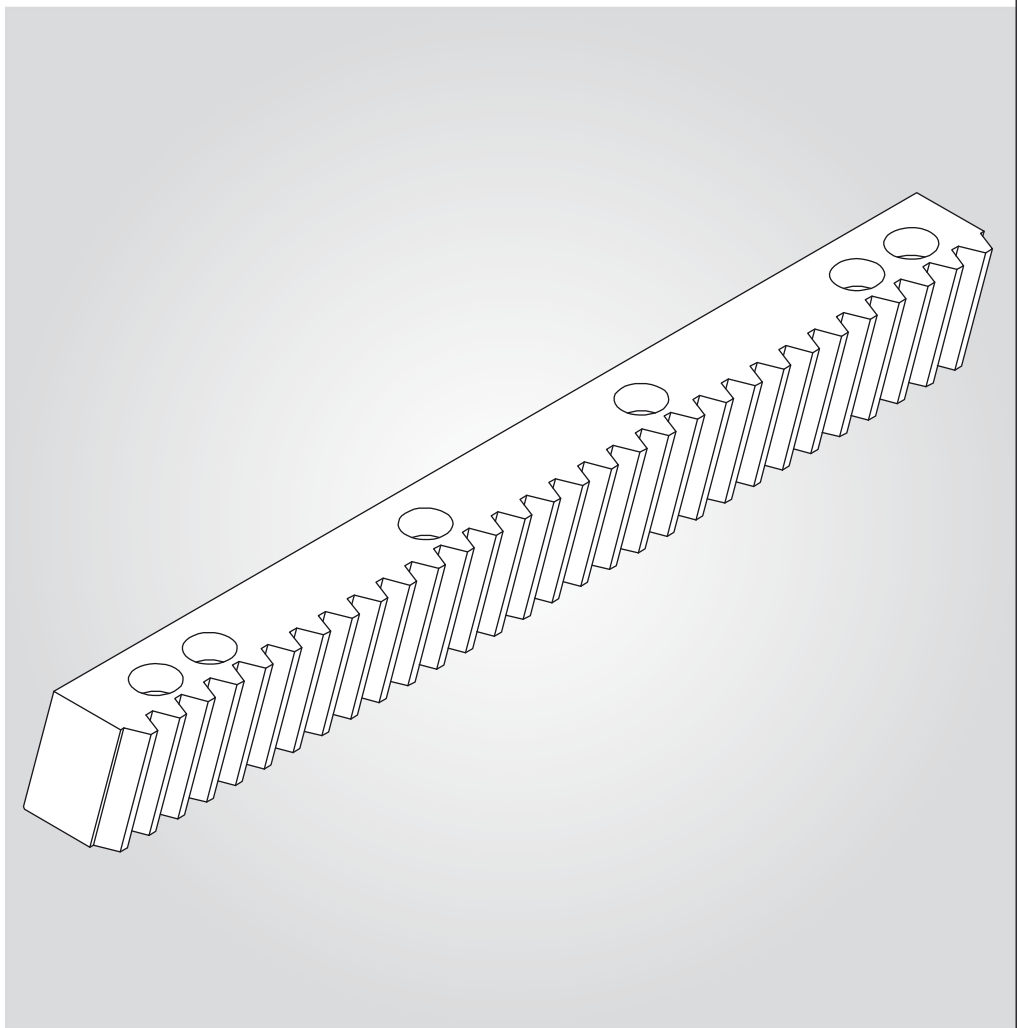


取扱説明書

ラック



© GÜDEL 2009

バージョン b

著者 robman

GÜDEL AG

Industrie Nord

CH-4900 Langenthal

Switzerland

電話 +41 62 916 91 91

ファックス +41 62 916 91 50

E メール info@ch.gudel.com

www.gudel.com

目次

1	一般事項	5
1.1	ドキュメントの目的	5
1.2	対象グループ	5
1.3	記号 / 略語説明	6
1.4	トルク表	7
1.4.1	ボルトの締め付けトルク	7
	亜鉛引きをしたボルト	7
	ブラックボルト	8
	ステンレス製ボルト	9
2	製品説明	10
2.1	使用の目的	10
2.1.1	規定通りの使用	10
2.1.2	規定に違反した使用	10
2.2	技術仕様	10
3	安全性	11
3.1	安全のための基礎	11
3.1.1	規定通りの使用	11
3.1.2	製品に固有の危険	12
	落下する車軸／工作物による危険	12
4	輸送	13
4.1	開梱	14
5	組立	15
5.1	初めに	15
5.1.1	安全性	15
5.1.2	作業員の資格	15
5.2	特殊工具、検査・測定機器	16

5.3	取付け	18
5.3.1	前提条件	18
5.3.2	組立	20
5.3.3	歯面のバックラッシを設定する	24
5.3.4	最終点検	25
5.4	機能検査	26
6	メンテナンス	27
6.1	初めに	27
6.1.1	安全性	27
6.1.2	作業員の資格	28
6.2	燃料と補助資材	28
6.2.1	洗浄剤	29
6.2.2	潤滑剤	29
	オイル	29
	グリース	29
6.3	メンテナンス作業	30
6.3.1	一般的前提条件	30
6.3.2	150 時間後のメンテナンス作業	30
	洗浄 / 潤滑	30
7	交換部品の調達	31
7.1	サービスセンター	31

1 一般事項

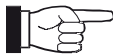
1.1 ドキュメントの目的

この取扱説明書は Güdel ラックの専門的取り扱いについて説明しています：

- ・ 輸送
- ・ 組立
- ・ メンテナンス

この取扱説明書には、規定通りのラックの取り扱いについて必要な説明が含まれています。

注意事項



ラックで作業を行う前にこの取扱説明書をよくお読みください！
使用者の安全に関わる重要な注意事項が記載されています。この取扱説明書は、ラックがどのライフサイクルの段階にあったとしても、ラックにおいて作業を行う人員全員が読み、理解しなければなりません。

1.2 対象グループ

この取扱説明書の対象グループは次の通りです：

- ・ 専門技術者
 - ・ 組立工
 - ・ 運搬業者
- ・ 事業者
- ・ 作業員
- ・ 整備員

1.3 記号 / 略語説明

この取扱説明書では次の記号と略語とが使われています：

記号／略語	用途	説明
☞	参照	頁
☒	☒の名称	☒
表	表の名称	表
HPG	説明書	ハイパフォーマンスギヤボックス

Tab. 1-1 記号／略語の説明

1.4 トルク表

1.4.1 ボルトの締め付けトルク



注意事項

可動部のねじ接続は、ロクタイト中強度 242 で強化することができます。接着剤はねじではなく、ナットのネジ山に付けてください！

亜鉛引きをしたボルト

特別な記載がない限り、亜鉛引きをし Molykote (MoS2) グリースを塗布したねじ、または Loctite242 で強化されたねじには、次の締め付けトルクを適用します：

ねじ山寸法	締め付けトルク [Nm]		
	8.8	10.9	12.9
M3	1.1	1.58	1.9
M4	2.6	3.9	4.5
M5	5.2	7.6	8.9
M6	9	13.2	15.4
M8	21.6	31.8	37.2
M10	43	63	73
M12	73	108	126
M14	117	172	201
M16	180	264	309
M20	363	517	605
M22	495	704	824
M24	625	890	1041
M27	915	1304	1526
M30	1246	1775	2077
M36	2164	3082	3607

Tab. 1-2 Molykote (MoS2) グリースを塗布し、亜鉛引きをしたねじのトルク一覧表

ブラックボルト

特別の言及がない限り、潤滑油を塗りグリースを塗布された、または Loctite242 で強化された黒色のねじに次の締め付けトルクを適用します。

ねじ山寸法	締め付けトルク [Nm]		
	8.8	10.9	12.9
M4	3	4.6	5.1
M5	5.9	8.6	10
M6	10.1	14.9	17.4
M8	24.6	36.1	42.2
M10	48	71	83
M12	84	123	144
M14	133	195	229
M16	206	302	354
M20	415	592	692
M22	567	804	945
M24	714	1017	1190
M27	1050	1496	1750
M30	1420	2033	2380
M36	2482	3535	4136

Tab. 1-3 潤滑油が塗られ、グリースが塗布されていない黒色のねじトルクの一覧表

ステンレス製ボルト

特別な記載がない限り、ステンレス製、Molykote (MoS2) グリースで潤滑済み、または Loctite242 で強化済みのボルトには以下の締め付けトルクを適用します：

ねじ山寸法	締め付けトルク [Nm]		
	50	70	80
M3	0.37	0.8	1.1
M4	0.86	1.85	2.4
M5	1.6	3.6	4.8
M6	2.9	6.3	8.4
M8	7.1	15.2	20.3
M10	14	30	39
M12	24	51	68
M14	38	82	109
M16	58	126	168
M20	115	247	330
M22	157	337	450
M24	198	426	568
M27	292	—	—
M30	397	—	—
M36	690	—	—

Tab. 1-4 ステンレス製、Molykote (MoS2) グリースで潤滑済みボルトのトルク一覧表

2 製品説明

2.1 使用の目的

2.1.1 規定通りの使用

Güdel ラックは線形運動の伝達専用です。

本来の目的外での使用、および不適切な使用は規定に反するものとされます。それに起因した損害についてはメーカーは責任を負いません。それにより生じるリスクは使用者のみが負うものとします！

2.1.2 規定に違反した使用

本来の使用目的以外のいかなる使用も悪用とみなされ、禁止されています！

ラックの改造は決して行わないでください。

2.2 技術仕様

技術仕様は注文毎に入手することができるようになっています。設定に応じた作動条件を守ってください。

温度領域 原則として以下の温度領域が適用されます：

輸送	-10 ~ +60 °C
運転	+10 ~ +60 °C
保管	0 ~ +40° C

Tab. 2-1 温度領域

0° C 以下の低温では、ラックとピニオンに Duralloy のコーティングを施し、固定ボルトに垂鉛引きすることをお勧めします。

3 安全性

安全のための一般的な情報については、ラックが使用されている取扱説明書を参照してください。

注意事項



ラックを使って作業をする前に、必ずこの章を通読してください。使用者の安全に関わる重要な注意事項が記載されています。この章はラックがそのライフサイクルのどの段階にあっても、ラックで作業する全ての従業員が通読し、理解する必要があります。

3.1 安全のための基礎

3.1.1 規定通りの使用

規定通りの使用については 2.1.1 ' 規定通りの使用 ' , 10 に記述されています。

3.1.2 製品に固有の危険

落下する車軸／工作物による危険

▲ 警告

宙吊りになった重量物



宙吊りになった重量物の不適切な取扱いは、重傷や死亡事故を惹き起こす可能性があります！

次の点に注意を払ってください。

- ・ 適切な昇降装置を使用してください。
- ・ 適切な保護服を着用してください。
- ・ 吊り下げた重量物からは常に十分な安全距離を保ってください。
- ・ 吊り下げた重量物の下には絶対に立ち入らないでください。

▲ 警告



重量の大きいコンポーネント

コンポーネントの重量が非常に大きい場合があります。不適切な取扱いは、重傷や死亡事故を惹き起こす可能性があります！

適切な昇降装置を使用してください！

4 輸送

ラックの輸送は空輸、陸運、水路輸送のいずれかによります。梱包方法は輸送手段により異なります。

トラック = 輸送パレットまたは箱での納品

飛行機 = 板張り保護の納品

船 = 箱またはコンテナによる納品

注意事項



不適切な運搬

コンテナの不適切な取扱いは、運搬時の破損を招きます！

コンテナを傾けないでください。強い衝撃を避けてください。梱包のシンボル表示に注意してください。

梱包のシンボル表示

梱包には内容に応じて下記の表示が施されています。必ずシンボル表示に注意を払ってください。

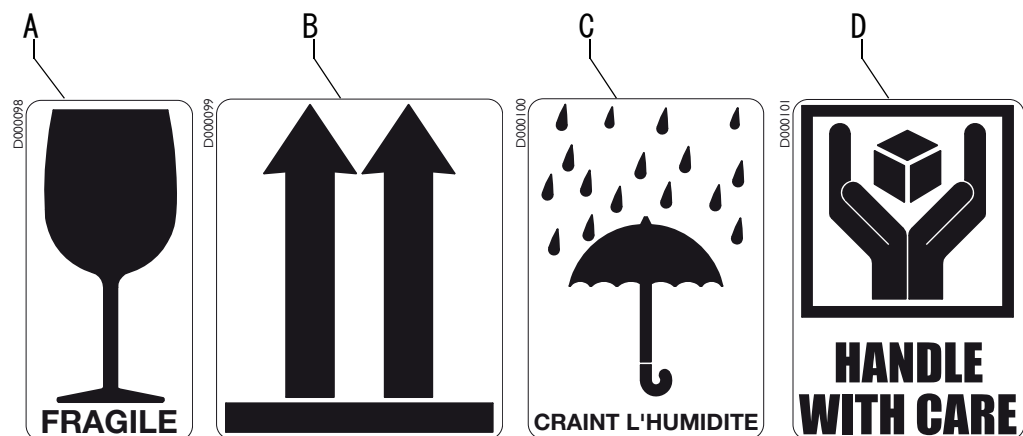


Fig. 4-1 梱包の表示

- A 壊れ物
- B 天地無用
- C 湿気厳禁
- D 取扱注意

工場内での輸送に必要な梱包材まで取り除かずに、不用の分だけを解いてください。

パレット、木箱または板張りを、予定の作業場に輸送してください。適切な輸送用具を使用してください。

4.1 開梱

付属品や小パーツは別の箱に収納されているか、または直接ラックと一緒に梱包されています。

ラックにはさび止めオイル（スプレー）が塗布され油紙で梱包されています。梱包を慎重に取り除いてください。



注意事項

さび止めオイルはラックを保護します。ラックの組立て後、再び完全に潤滑してください。

梱包材は各地域のごみ処理規定に従って処理してください。

納入の確認

納品書に記載された納入品が揃っているかを確認してください。ラックが損傷していないか点検してください。輸送時の損傷については速やかに届け出てください。

5 組立

5.1 初めに

ラックは、豊富な種類で入手いただけます。この章では、可能なバリエーションの数々をご紹介します。

5.1.1 安全性

3 '安全性', 11 をよく読んで理解してから、この章に記述された作業を行ってください。使用者自身の安全にとって非常に重要です！

▲ 警告

宙吊りになった重量物



宙吊りになった重量物の不適切な取扱いは、重傷や死亡事故を惹き起こす可能性があります！

次の点に注意を払ってください。

- ・ 適切な昇降装置を使用してください。
- ・ 適切な保護服を着用してください。
- ・ 吊り下げた重量物からは常に十分な安全距離を保ってください。
- ・ 吊り下げた重量物の下には絶対に立ち入らないでください。

5.1.2 作業員の資格

ラックの取り付けとメンテナンスを行えるのは、相応の教育を受け、かつ権限を得た技術要員のみです。

5.2 特殊工具、検査・測定機器

組立作業には次の特殊工具、試験機器及び測定機器を用意してください：

工具	用途
マイクロメータ	ラック移行部の検査
測定ボルト	ラック移行部の検査 (測定ピンの直径 $D=2 \cdot m$ / 精度：公差等級 1、DIN 2269 準拠)
ネジクランプ	ラックの組立
組立治具	ギアラックの組立 (次の一覧表を参照)

Tab. 5-1 特殊工具・点検装置・測定装置

商品番号	ピッチ [p]	モジュール [m]
902410	3.142	1.0
902411	4.712	1.5
902412	6.283	2.0
902413	7.854	2.5
902414	9.425	3.0
902415	12.566	4.0
902416	15.708	5.0
902417	18.850	6.0
902418	25.133	8.0
902419	31.416	10.0

Tab. 5-2 まっすぐに噛み合わせたラック用の組立治具のモジュール別一覧表

商品番号	ピッチ [p]	モジュール [m]
902400	2	0.637
902401	5	1.592
902402	7.5	2.387
902403	10.0	3.183
902404	12.5	3.979
902405	16.0	5.093
902406	20.0	6.366
902407	25.0	7.958

Tab. 5-3 まっすぐに噛み合わせたラック用の組立治具のピッチごとの一覧表

商品番号	ピッチ [p]	モジュール [m]
902280	4.712	1.5
902281	6.283	2.0
902282	7.854	2.5
902283	9.425	3.0
902284	12.566	4.0
902285	15.708	5.0
902286	18.850	6.0
902287	25.133	8.0
902288	31.416	10.0

Tab. 5-4 斜めに噛み合わせたラック用の組立治具

5.3 取付け

5.3.1 前提条件

吊り上げ装置 ラックの組立には、場合によっては吊り上げ装置が必要となります。適切な寸法の装置（クレーン等）が備わっていることを確認してください。

組立治具 ラックの先端と末端にはそれぞれ半サイズの歯の隙間があります。精密で低ノイズの移行のためには、反対方向に噛み合わせる組立治具の使用をお薦めします（5.2 '特殊工具、検査・測定機器'， 16 を参照）。

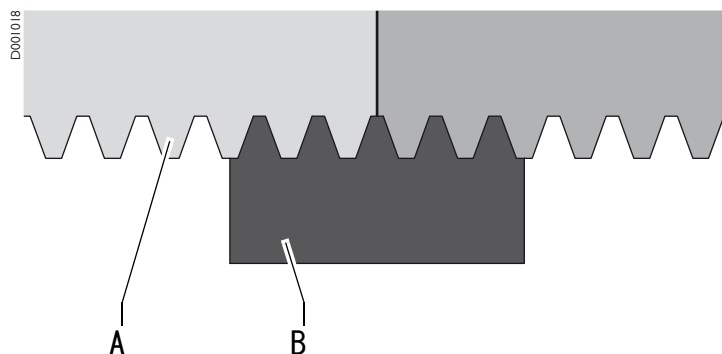


Fig. 5-1 ラック組立のための組立治具

A ラック
B 組立治具

ベベル ラックには 0.5mm またはそれ以上のベベルがあります。ラックを固定するには、対向側 R の半径が最大 0.4 mm である必要があります。

停止肩 H の高さは 2.4 mm 以上をお勧めします。

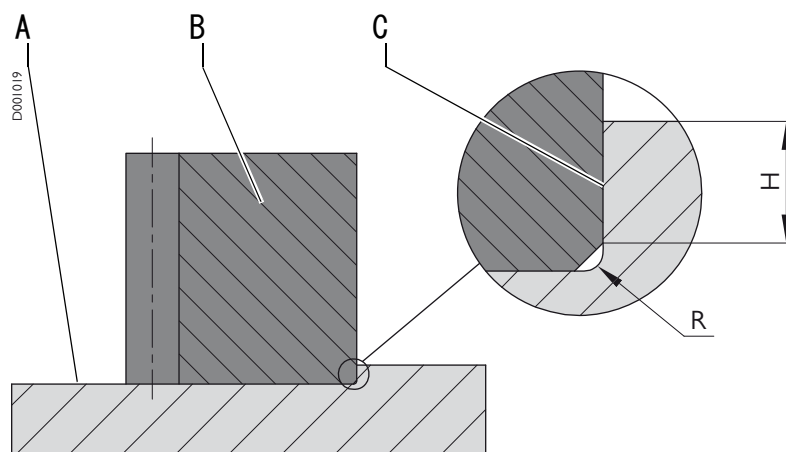


Fig. 5-2 ラック組立のための対向側半径

- A 設置面
- B ラック
- C 停止肩

5.3.2 組立

ラックの組立 この項ではラックの組立について記載しています。

注意事項



構造力学上の理由から、ラックは工場側で部分的にピン止めされています。

- ・ ギアラックは交換後に必ずピン止めしてください！
- ・ ラックが三台以上使用されたコンビネーションの場合は、必ずセンターラックから組立始めてください。

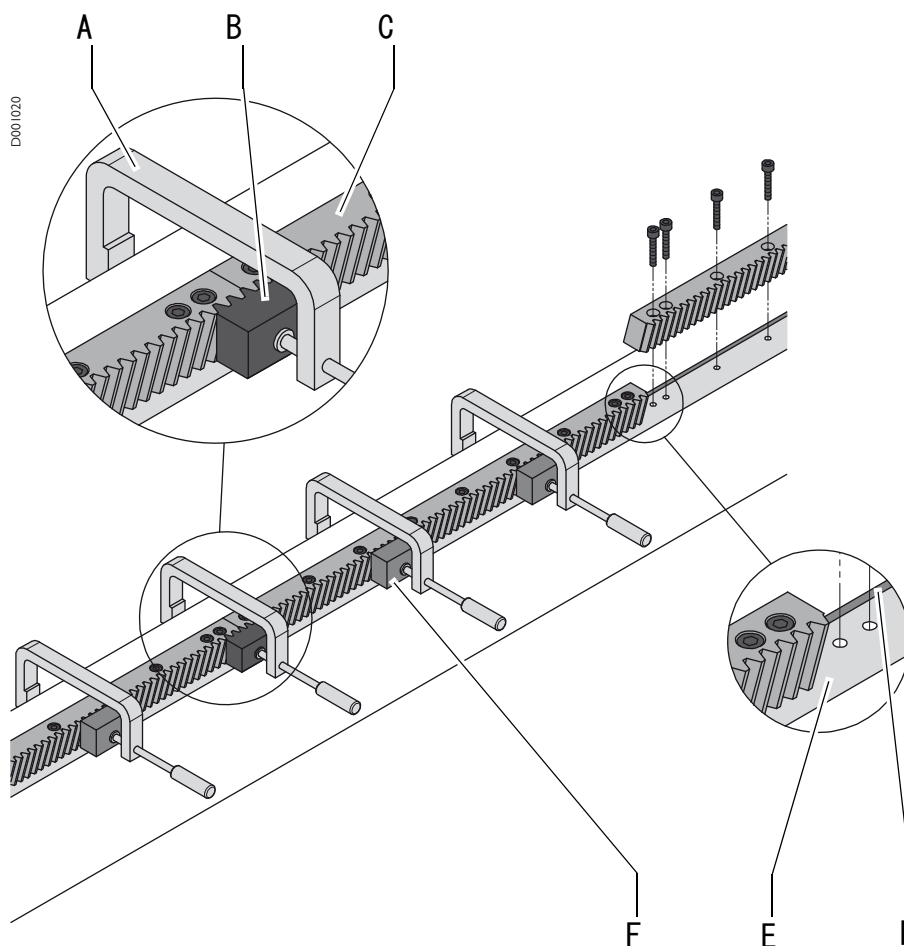


Fig. 5-3 ラックの組立

- A ネジランプ
- B 組立治具
- C ラック
- D 停止肩
- E 設置面
- F 木ブロック

ラックを以下の手順で組み立ててください：

- 1 設置面と停止肩の汚れをきれいにおとし、油石で磨く
- 2 ラックの汚れをきれいにおとし、油石で磨く
- 3 ネジクランプでラックを停止肩に挟み込む
- 4 全てのネジを締める
(しっかり締めつける必要のあるネジの高さに、必ずネジクランプを取り付けてください)
- 5 ラックの伝達部を ' ラックの移行部点検 ' , ㉔ 22 節に従い点検する
- 6 誤差が生じた場合：
 - 6.1 ネジとラックを取り外す
 - 6.2 手順を繰り返す

ラックの組立は完了しました。

ラックの移行部点検 この項では、ラック移行部の検査に関する2つのバリエーションについて記載しています。

方法1 この方法は、まっすぐ、または斜めに噛み合わせたラックに適しています。

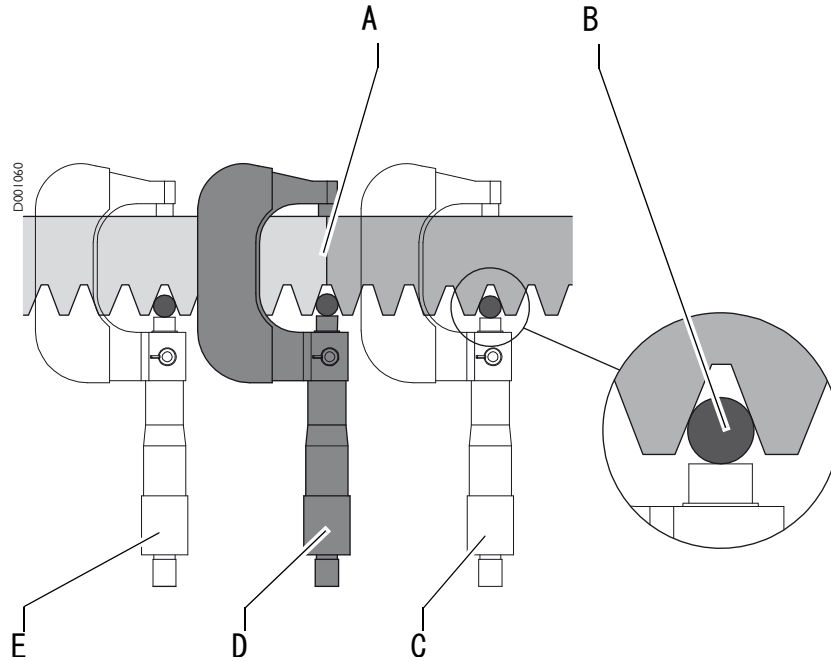


Fig. 5-4 マイクロメーターによるラック移行部の点検

- A ラック移行部
- B 測定ボルト
- C マイクロメーター C位置
- D マイクロメーター D位置
- E マイクロメーター E位置

ラックの品質	許容誤差 [mm]		
	モジュール $m \leq 3$	モジュール $3 < m \leq 8$	モジュール $8 < m \leq 12$
Q4 h21	0.014	0.016	0.022
Q5 h22	0.022	0.027	0.034
Q6 h23	0.034	0.041	0.055
Q7 h25	0.082	0.110	0.137
Q8 h27	0.220	0.275	0.343
Q9 h27	0.220	0.275	0.343

Tab. 5-5 方法1の誤差

ラック移行部を次の手順で点検してください。

- 1 図に従って測定ボルトを取付ける
- 2 CとE位置の高さの誤差をD位置でマイクロメータによって点検する
(D位置でのCとE位置の許容誤差は上の表による)

ラック移行部の検査は完了しました。

方法2 この方法は、まっすぐに噛み合わせたラックにのみ適しています。

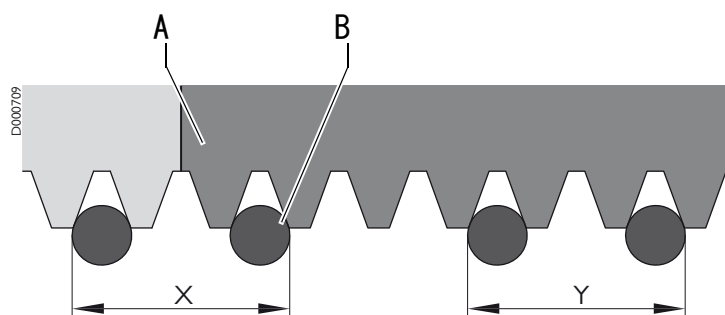


Fig. 5-5 ラック移行部の検査

- A ラック移行部
B 測定ピン (直径 $D = 2\text{ m}$)

ラックの品質	許容誤差 [mm]	
	モジュール $m \leq 3$	モジュール $3 < m \leq 8$
Q4 h21	0.006	0.010
Q5 h22	0.008	0.012
Q6 h23	0.012	0.012
Q7 h25	0.016	0.016
Q8 h27	0.016	0.016
Q9 h27	0.016	0.016

Tab. 5-6 誤差

ラック移行部を次の手順で点検してください：

- 1 寸法 X を計算する ($X = 2 \cdot m \cdot (\pi + 1)$)
- 2 図に従って測定ボルトを取付ける
- 3 X の距離を測る
(X の計算上と実測値の許容公差は上表に従います)

ラック移行部の検査は完了しました。

5.3.3 歯面のバックラッシを設定する

ラック、ローラ、ギヤボックスの交換後には、必ず歯面のバックラッシを新たに設定してください。



注意事項

ローラー、および歯面のバックラッシは常に適切な積載と作業温度で設定してください！

歯面のバックラッシの効果と決定については規格 DIN 3967 を参照してください。歯面のバックラッシは駆動素子を使用して設定します。

用途に適したバックラッシを選んでください。
基準値は以下の通りです。

硬化済みまたは軟質、 研磨なしのラック	0.05 mm
硬化、 研磨済みのラック	0.02 mm

全走行路を何度も移動させる場合、キャリッジや台車は規則的に走行しなければなりません。

荷物下の負担が大きい場合は、接触パターンを点検してください。

5.3.4 最終点検

この段落ではラック組立の最終検査について記載しています。

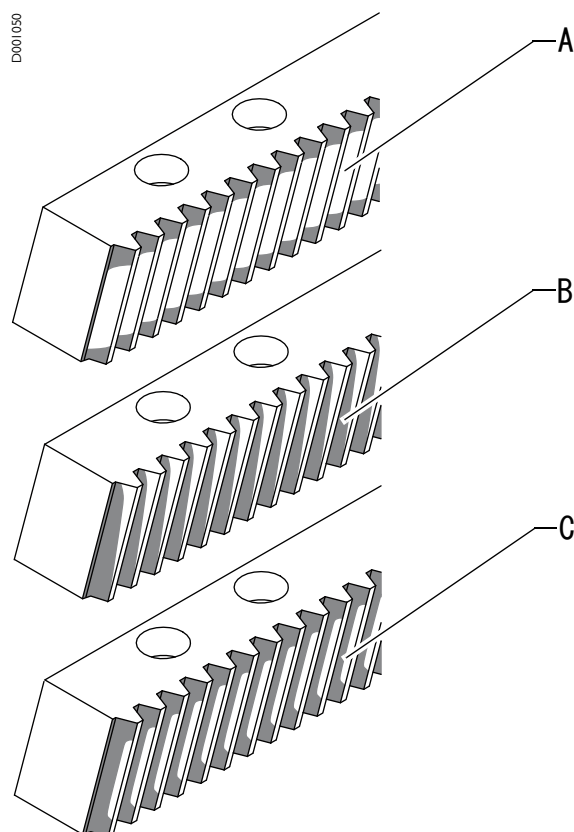


Fig. 5-6 ラック組立の最終検査

- A 正しい
- B 並行していない
- C 誤った軸距

ラック組立を次のように検査してください。

- 1 ラックの歯面を洗浄し、グリースを取り除く
- 2 歯面をペーストまたは耐水性のフェルトペンで塗りつける
- 3 ピニオンが塗面上を走るように、コンポーネントとピニオンを何度もずらす
- 4 図に従って除去された部分の色を判定する
- 5 正しくない場合、コンポーネントをピニオン（例：ギヤボックス）で調整し直す

ラック組立の検査が完了しました。

5.4 機能検査

▲ 警告



転倒による危険

製品が正しく固定されていないと倒れる危険があります。これは重傷、または死亡事につながる恐れがあります。

製品が正しく固定されていることを確認してください。

機能検査の前に次のことを点検してください：

- ・ 機能確認前に取り付け規定を守ったこと
- ・ 製品がしっかりと固定されていること
- ・ 安全装置が取り付けられ、閉められていること
- ・ 危険ゾーンに誰もいないこと

機能点検の方法については、装置全体についての説明書を参照してください。

6 メンテナンス

6.1 初めに

この章は全てのメンテナンス作業について説明します。

作業 潤滑を所定の周期で行ってください。記述された作業を期限通りに実施してください。それにより、ラックの長い耐久年数が保証されます。

純正の交換部品 純正の交換部品のみをご使用ください。交換部品や消耗部品に関する情報については 7 ' 交換部品の調達 ' , ㉑ 31 を参照してください。

6.1.1 安全性

3 ' 安全性 ' , ㉑ 11 をよく読んで理解してから、この章に記述された作業を行ってください。使用者自身の安全にとって非常に重要です！

⚠ 警告

自動起動

製品での作業時に自動起動する危険があります。これは重傷、または致死を惹き起こす可能性があります！



危険ゾーンでの作業の前に次の点に注意してください。

- ・ 垂直軸が万一落下してくる場合に備えて安全性を確保してください。
- ・ 主電源を切り、スイッチが再び入ることがないように安全性を確保してください（装置全体のメインスイッチ）。
- ・ 装置の電源を再度入れる前に危険ゾーンに誰もいないことを確認してください。

▲ 警告**落下する軸や部分品**

落下する軸や部分品は重傷や死亡事故を惹き起こす可能性があります。



次の点に注意を払ってください。

- ・ 所定の装置によって吊り下げた軸の安全性を確保して、危険ゾーンで作業をする前に部分品を取り除いてください。
- ・ 吊り下げた車軸や部分品の下へは決して立ち入らないでください。
- ・ 伸縮軸の場合はベルトに破損や裂け目がないかを点検してください。

▲ 警告**重量の大きいコンポーネント**

コンポーネントの重量が非常に大きい場合があります。不適切な取扱いは、重傷や死亡事故を惹き起こす可能性があります！



適切な昇降装置を使用してください！

6.1.2 作業員の資格

ラックの取り付けとメンテナンスを行えるのは、相応の教育を受け、かつ権限を得た技術要員のみです。

6.2 燃料と補助資材**注意事項****不適切な潤滑剤**

不適切な潤滑剤の使用は機械の破損の原因になります！



ここに指定された潤滑剤のみご使用ください。不確かな場合は当社のサービスセンターまでお問い合わせください！

6.2.1 洗淨剤

クリーニングには油脂を分解する洗淨剤（アセトン等）を用意してください。

6.2.2 潤滑剤

オイル

オイルの種類 油の種類（推奨）

Mobil	Glygoyl	460
-------	---------	-----

次のオイル類を代替的にご使用いただくことが可能です。

Aral	Degol	GS 460
BP	Enersyn	SG-XP-460
Texaco	Pinnacle	460
Shell	Tivela	S 460
Klüber	Klübersynth	GH6-220

グリース

グリースの種類 グリースの種類（推奨）

Mobil	Mobilux	EP 2
-------	---------	------

次のグリース類を代替的にご使用いただくことが可能です。

Aral	Aralup	HLP 2
BP	Energrease	LS-EP 2
Texaco	Multifak	EP 2
Shell	Alvania	EP-2
Klüber	Centoplex	EP-2

6.3 メンテナンス作業

6.3.1 一般的前提条件

潤滑剤の給油 ラックは定期的に潤滑する必要があります。オイル潤滑にはフェルトピニオンを、グリースの給油にはプラスチックピニオンを使用します。潤滑箇所への自動給油のためには、潤滑剤ディスペンサー、ピストン分配器、ねじ継ぎ手、ホース継ぎ手の一式を購入することができます。この章では、手動による機械の潤滑作業について説明しています。ご使用の機械に自動潤滑機能が備わっている場合はこの作業は不要です。

メンテナンス作業の前に次のことを行ってください：

- ・ 垂直軸がある場合は、落下を防止し安全性を確保する
- ・ 機械のスイッチを切り、ロックを使用して再度電源が投入されないようにロックしてください。
- ・ 必要な交換部品や消耗部品がすべて揃っているかどうかを確認する（交換部品や消耗部品に関する情報は 7 ' 交換部品の調達' , ㉑ 31 を参照してください。）

6.3.2 150 時間後のメンテナンス作業

潤滑剤についての記述は 6.2 ' 燃料と補助資材' , ㉑ 28 を参照してください。

洗浄 / 潤滑

150 時間ごとに全ラックを洗浄してください。

150 時間ごとに全ラックの給油を行ってください。

ラックの交換

表面が磨耗している場合は直ちにラックを交換してください。

7 交換部品の調達

7.1 サービスセンター

お問い合わせは、www.gudel.com のサービスフォームをご使用ください。または、各国支社にお問い合わせください：

ドイツ：	+49 6291 6446 792
イギリス：	+44 24 7669 5444
インド：	+91 20 6791 0221
イタリア：	+39 02 9217021
韓国：	+82 32 858 05 41
台湾：	+88 635 97 8808
アメリカ合衆国：	+1 734 214 0000
それ以外の諸国、およびスイス：	+41 62 916 91 70

営業時間外の緊急のお問い合わせのためのホットライン
(24 時間サポート)：

ヨーロッパ／アジア：	+41 62 916 91 70
アメリカ合衆国：	+1 734 214 0000

注文の際の情報を全てご準備ください。