保線技術

革新、技術と最高の生産性

LINSINGER

WWW.LINSINGER.COM

業界唯一
「ミリング技術60年の経験」
に裏支えられた技術力と優位性

#TRUSTTHEINVENTOR

WWW.LINSINGER.COM

目次

はじめに
なぜレールをミリングするのか? 03

ソリューション
お客様の要望に対するリンジンガー社のソリューション 04

弊社の技術
リンジンガー保線技術の概要 05

移動型のソリューション 09

MG31
最も効率の良いミリング式削正車 10

SF06-FFS PLUS
最も自動化の進んだミリング式削正車 12

SF03-FFS
最も実績を積んだミリング式削正車 14

リンジンガー全車両 – 車両の概要
ポスター 16

SF02T-FS
最も多様性に富んだミリング式削正車 18

SF02-FSトラック (軌陸車型)
最も柔軟性に富んだミリング式削正車 20

MG11
最小のミリング式削正車 22

ソリューション２ (定置式) 25

レール頭頂部ミリング加工機 SKF
レール頭頂部の新品プロファイル再形成 26

レールカッティングソー&穴あけ加工機 LSB
レールのカッティングと穴あけ 27

レール溶接と修繕工場
あらゆるニーズに対するソリューション 28

加工ツール技術&サービス 30

保線技術
ミリング技術とグライディング技術

鉄道レールは路面電車、地下鉄を含め例外なく継続的な摩耗と疲労にさらされています。走行の安定性を高め、同時にレールの耐用年数を伸ばし、レールのライフサイクルコストを削減するためには、定期的なレールメンテナンスが不可欠です。メンテナンスに伴う運行停止時間を最低限に抑えるため、リンジンガー社は、ミリング式削正車を開発し、現場敷設したままミリング技術によるレール削正を可能にしました。リンジンガー社製ミリング式削正車は、お客様の用途に応じて、遠距離路線でも、近距離路線でも、地下鉄や路面電車でも、あるいは分岐器、踏切、トンネルでも使用することが可能です。

走行速度、頻度、駆動力が高まりレールへの負荷が大きくなることで、車輪・レールにも悪影響を及ぼし、レールの損傷を加速させます。そのため、鉄道事業者様や保線業者様は、新たなるメンテナンス戦略と施策が求められます。それにはどんな損傷状態であってもレール表面を良好な状態に戻すことのでき、且つ一般的なメンテナンス戦略が適用できる得る戦略が必要となります。リンジンガー社の高度なテクノロジーは、この課題をクリアし、高い走行頻度による大きな負荷に対しても、柔軟で経済的、かつ持続性のあるレール寿命の延命を可能にしています。

課題

増加する積載貨物量と旅客数、旅客車両の高速化、それに走行本数の増加は、車輪とレールのコンタクト面に変形をもたらします。こうして生じたレールの欠陥は次のような好ましくない現象をもたらします。

- 安全性リスク
- 予期せぬ走行速度の低下 – 遅延の増大
- 運行停止 – 高い損失コスト
- 騒音
- レール寿命の低下、二酸化炭素排出量の増大
- レールおよび車輪の磨耗
- 疲労レールや波状摩耗の発生、レールの破断
- 乗り心地の悪化

こういった側面を考慮しますと、持続性のあるレール寿命の延命には、近代的で柔軟性があり、かつ信頼のおけるミリング技術が不可欠です。
レールに対する負荷が増大しつつある状況で、この課題に答えるのが、リンジンガー社の高性能ミリング技術です。

挑戦

安全性リスク

リンジンガー社の高性能ミリングテクノロジー

リンジンガー社のミリング技術は、レールの定期的メンテナンスによってレールの寿命を顕著に伸ばし、コストと二酸化炭素排出の削減を可能にしました。長年培ってきた経験に基づき、レール上のいかなる欠陥も除去することができます。リンジンガー削正車の蓄積された設定により、一回の削正で、最大、レール頭頂部から6mmまで、ゲージコーナー部から10mmまで削正することができます。

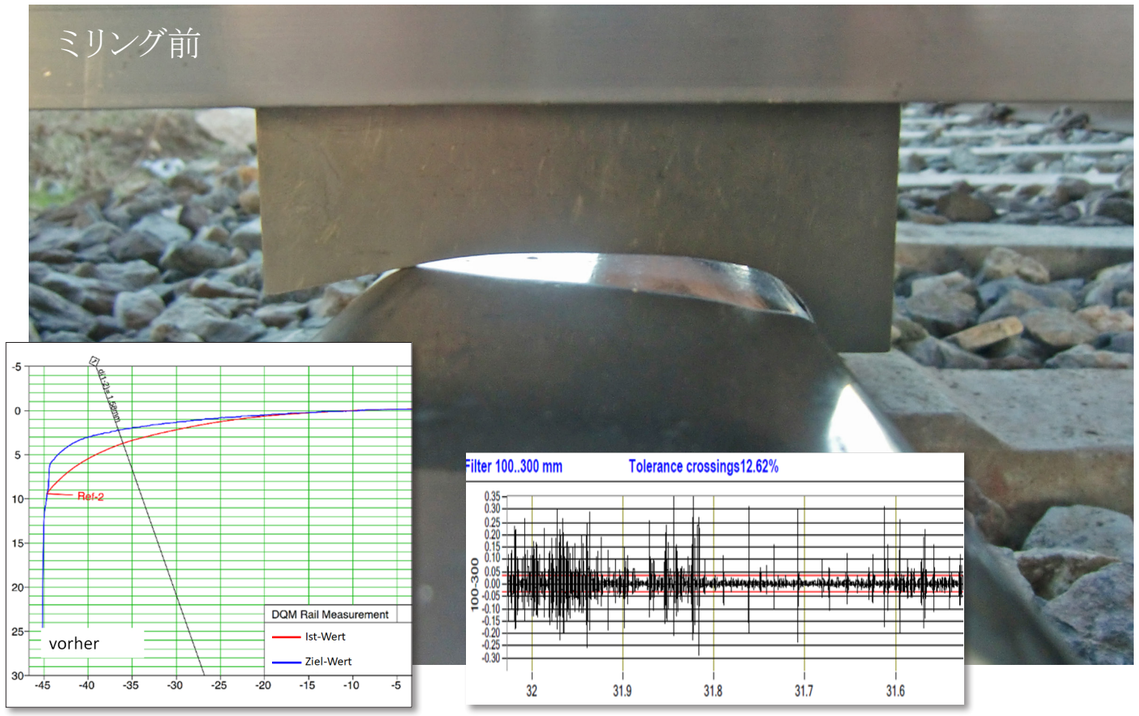
リンジンガー社のテクノロジーには以下の大きなメリットがあります

- レール頭頂部プロファイルの再形成
- 削片や研磨粉は吸引集塵
- 除去された切削片は集めてリサイクルが可能
- 粉塵汚染無し
- 水や消火剤も不要
- 1パスで0.1mmから6mmまで削正*
- 火花を出さない – 火災リスクなし
- レール頭頂部に治金学的変化（青色化）をもたらさず、熱は切削片と共に除去
- 長手・断面方向のプロファイルで最高の精度
- 最小限の表面粗さ
- 軌道の修正
- 削正後にレール品質を記録*
- 頭頂部クラックの特定*
- レールの欠陥を“隠蔽”しない
- 超硬金属の使用量が少ない – 削正コストが低い
- 環境に優しい燃料電池タイプが利用可能

*車種による

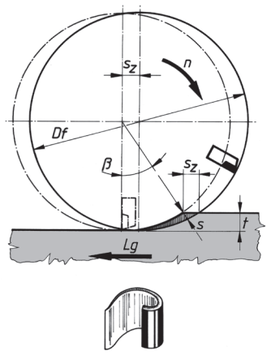
リンジンガー テクノロジー

1パスで0.1mm
から6mmまでの
削正による除去



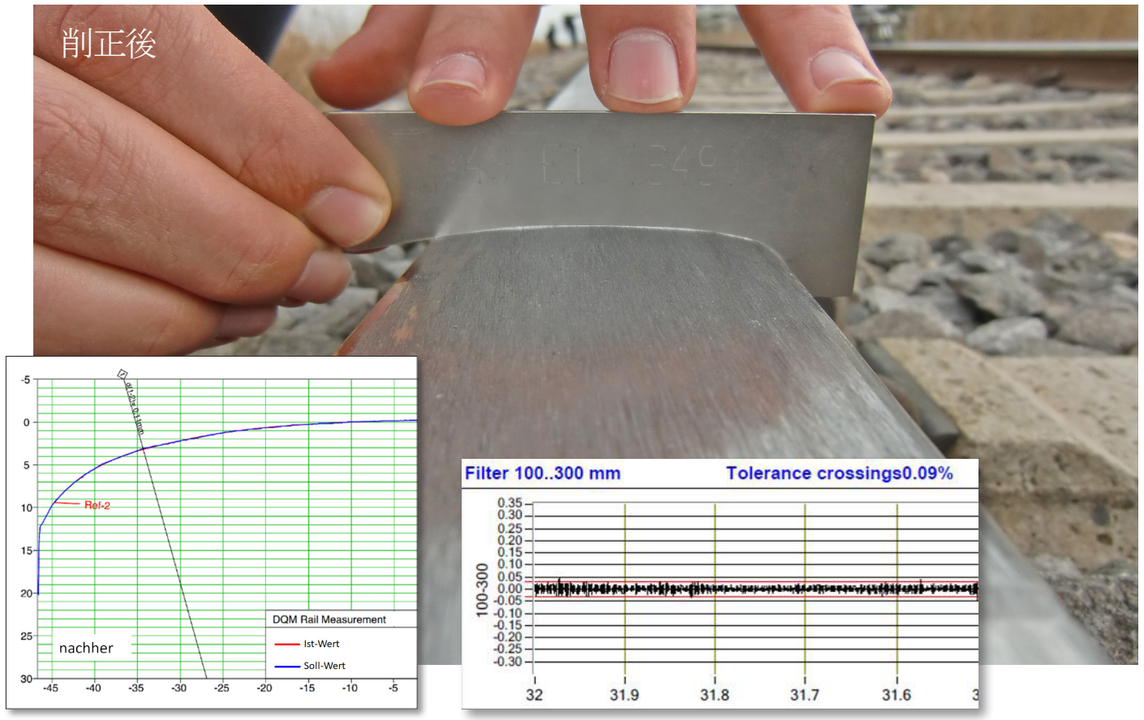
削正方法

リンジンガー社の高性能ミリングテクノロジーでは、特許登録済みの円周ミリング法を用いており、断面・長手方向の両方向の新品プロファイルを最も厳しい許容範囲内で再形成し、1パスの削正でレール表面の欠陥を完全に除去することが可能です。縦回転での削正方式の為、切削片のみが発生し（且つ粉塵は発生せず）これらの切削片は一時的に削正車搭載の切削片コンテナに保管され後にリサイクルすることが出来ます。



最適なカッターヘッドの直径や完全にマッチングした切削パフォーマンスといった最も重要な要素（車両重量や構造物の振動にも影響）の長年の研究・開発により、リンジンガー社は技術的優位性を示し続けています。
リンジンガー社のミリングユニットは専用に開発されたカーバイドチップに最大で8辺のエッジが付いた超硬金属を採用しており、最大限の作業効率はもちろん、長寿命と良好な経済性を両立することが可能になりました。

レール寿命の最適化によるライフサイクルコストの削減には、正確に調整されたプロファイルを備えた全く欠陥のないレール踏面が不可欠です。リンジンガー社のミリング技術により、定義可能、再現可能、文書化可能なものとして、最高品質での軌道条件（欠陥がなく、高精度のレール形状(断面方向)、最小限の長手方向の凹凸、最小限の表面祖度）をご提供出来ます。即ち、これらの方法は予防保全・事後保全の両方、及びその他のお客様固有のメンテナンス戦略に最適なものとなり得ます。



ゴール － サステナビリティ

リンジンガー削正車では無駄が出ません －
リンジンガー社製ミリング削正車による削正屑は100%リサイクル可能

リンジンガー社の高性能レール削正技術を用いたメンテナンス方法では全ての戦略において正しい解決策を提供致します：

- 予防保全戦略では、損傷部位が発生したすぐ後に最小限の除去を行うこと目的としており、よってレールの表面を実質的に損傷の無い状態に保ちます。
- 定期保全戦略は、予防保全に少し修正を加えた戦略です。
  ここでは、欠陥や損傷に応じてメンテナンスするのではなく、磨耗や損傷を運用上の経験値に基づいて一定期間のインターバルで定期的にメンテナンスしていきます
- 中・高程度の深度のレール損傷の場合、事後メンテナンス戦略が最適です。損傷や欠陥の深さが矯正を必要とするレベルに達したら、レールは直ぐに削正するか、交換する必要があるあります。このレベルの場合にメンテナンスを行うのか、交換するのかは、現場のメンテナンス体制によります。

こういったメンテナンスコンセプトによって、レールの寿命を大幅に伸ばしてライフサイクルコストを大幅に軽減することができます。

リンジンガー社のレールミリング機
開発の経緯

ライフサイクルコストを軽減
環境保護
治金学的組成を維持
将来のレール破損の排除

#TRUSTTHEINVENTOR

移動型のソリューション

MG31

最も効率の良い
ミリング式削正車

ミリング式削正車　MG31
主線用

作業領域

高速路線、長距離路線

優位性

- 新たに開発されたミリング式削正ユニットによる高速削正
- 深い切削によってレール上の大きな欠陥も除去可能
- 削正ツールの自動交換により長距離の連続削正が可能
- 最高で100km/hの自走可能
- 長時間連続使用できる削正ツール
- 常時移動可能
- 頑丈な構造
- 内蔵型の測定システム

技術仕様

作業ユニットの駆動方法	ミリングユニット（３基）－ 電動 / 研削ユニット（１基） － 電動
走行駆動	油圧式
メインエンジン	830 KW
車両重量 / 軸重	205 t / 軸ごと 最大 20 t
軌間	お客様の仕様を適用
削正最小半径（軌間1435mm）	150 m
カント(軌間1435mm)	200 mm
削正屑コンテナ容量	11 m^3
自走最高速度	100 km/h
最大勾配	40 ‰
対応軌間入替	不可

対応オプション

断面プロファイル測定　長手方向検測　高さ測定　クラック検知　分岐器削正

作業ユニット3基　+　作業ユニット1基　表面研磨ユニット　移動式レール測定装置

SF06-FFS

最も自動化の進んだ
ミリング式削正車

ミリング式削正車　SF06-FFS PLUS
主線用

作業領域

長距離路線

優位性

- 自律性の高いシステムによって長時間の稼働が可能
- お客様のニーズと要望に応じた装備が可能
- オフィススペースと滞在スペースが車両に備っている
- 高速で移動が可能
- モジュール構造
- 拡張用のスペース
- 運転室間の移動用通路
- 内蔵型の検測システム

技術仕様

作業ユニットの駆動方法	ミリングユニット（３式）　電動 / 研削ユニット（式）　電動
走行駆動	油圧式
メインエンジン	750 KW
車両重量 / 軸重	160 t / pro Achse max. 20 t
軌間	お客様の仕様を適用
削正最小半径（軌間1435mm）	150 m
カント(軌間1435mm)	130 mm
削正屑コンテナ容量	15 m^3
自走最高速度	80 km/h
最大勾配	40 ‰
対応軌間入替	不可

対応オプション

断面プロファイル測定　長手方向検測　高さ測定　クラック検知　分岐器削正

ミリング式削正車　SF03-FFS
汎用型

SF03-FFS

最も実績を積んだ
ミリング式削正車

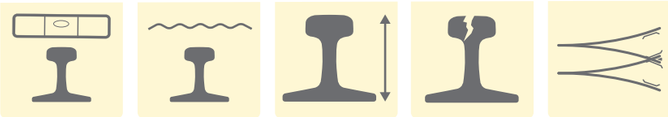
作業領域

汎用機としてどの領域にも投入可能、お客様のニーズと要望に応じた仕様

優位性

- ドイツ鉄道DBで実績があり、認証取得済み
- 卓越した作業効率
- システムの自律性による継続的な使用
- 高速鉄道路線に適している
- 投入計画を厳密に練り上げることが可能
- お客様のニーズに応じた仕様
- 内蔵型の検測システム
- モジュール構造
- アップグレードの範囲が広い

対応オプション



断面プロファイル測定　長手方向検測　高さ測定　クラック検知　分岐器削正

技術仕様

作業ユニットの駆動方法	ミリングユニット（２基）－ 電動 / 研削ユニット（１基） － 電動
走行駆動	油圧式
メインエンジン	750 KW
車両重量 / 軸重	120 t / pro Achse max. 20 t
軌間	お客様の仕様を適用
削正最小半径（軌間1435mm）	150 m
カント(軌間1435mm)	180 mm
削正屑コンテナ容量	8 m^3
自走最高速度	100 km/h
最大勾配	40 ‰
対応軌間入替	不可

MG31 最も効率の良いミリング式削正車

削正速度が最大で 2000 m/h
最大削正量/1パス 0,1 – 6 mm
車両長 48 m
高さ 3.90 m 幅 2.70 m

SF06-FFS PLUS 長期使用での最高のパフォーマンス

削正速度が最大で 2000 m/h
最大削正量/1パス 0,1 – 4 mm
車両長 44 m
高さ 4.25 m 幅 3.13 m

SF03-FFS 汎用型としての投入可能、あらゆる要望に応じた装備が可能

削正速度が最大で 2000 m/h
最大削正量/1パス 0,1 – 4 mm
車両長 24 m
高さ 4.25m 幅 3.13 m

SF02T-FS 特殊な要望にも対応

削正速度が最大で 1000 m/h
最大削正量/1パス 0,1 – 1,5 mm
車両長 23 m
高さ 3.50 m 幅 2.60 m

SF02-トラック 最大の柔軟性と機動性

削正速度が最大で 600 m/h
最大削正量/1パス 0,1 – 1 mm
車両長さ 18,43 m
高さ 3.70 m 幅 2.55 m

MG11 厳しい車両限界にも対応

削正速度が最大で 720 m/h
最大削正量/1パス 0,1 – 1,2 mm
車両長さ 11,92 m
高さ 2.59 m 幅 2.21 m

SF02T-FS

最も多様性に富んだ
ミリング式削正車

ミリング式削正車　SF02T-FS
短距離路線向け、特殊な要望にも対応

作業領域

地下鉄、トンネル

優位性

- 矮小な車両限界にも対応
- 狭いカーブ内での作業
- 対応軌間の変更が可能
- 軽軸重
- 粉塵と火の粉が出ない
- 作業後の洗浄作業が不要
- お客様のニーズに応じた仕様
- モジュール構造
- 内蔵型の検測システム
- 狭軌対応が可能

対応オプション

断面プロファイル測定　長手方向検測　高さ測定　クラック検知　分岐器削正

技術仕様

作業ユニットの駆動方法	ミリングユニット（1基）- 油圧式 / 研削ユニット（1基） - 電動
走行駆動	油圧式
メインエンジン	470 KW
車両重量 / 軸重	71 t / max. Achslast 14 t
軌間	お客様の要望に応じて1000-1668mm
削正最小半径（軌間1435mm）	50 m
カント(軌間1435mm)	160 mm
削正屑コンテナ容量	5 m^3
自走最高速度	60 km/h
最大勾配	40 ‰
対応軌間入替	可

SF02-FS　トラック

最も柔軟性に富んだ
ミリング式削正車

レールロードトラック（軌陸車型）SF02-FSトラック
短距離路線向け、各種ご要望に柔軟対応

作業領域

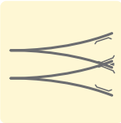
道路＆鉄道、移動と入れ替えが簡単

優位性

- 大きな柔軟性、最大限の機動性
- 鉄道運行の妨げにならない
- 道路でも鉄道でも移動が可能
- 線路への投入も撤去も簡単
- 線路への投入時に付帯装置を必要としない
- 準備時間が短い
- 溝付きレールのミリングに適している
- 火花が出ないので駐車中の自動車に害が及ばない
- 要削正箇所に直ぐに移動し、直ぐに削正
- 木製の橋梁上で削正可能

対応オプション

導入後に
対応軌間
入替可能



分岐器削正

溝付きレール
削正

技術仕様

作業ユニットの駆動方法	ミリングユニット（１基）－ 油圧式 / 研削ユニット（１基）－ 油圧式
走行駆動	油圧式
メインエンジン	375 KW
車両重量 / 軸重	約 47 t / max. 14 t Achslast
軌間	お客様の要望に応じて1000-1668mm
削正最小半径（軌間1435mm）	50 m
軌間1435mmでの上げ越し	160 mm
削正屑コンテナ容量	4,5 m^3
自走最高速度	道路では80km/h、鉄道では45km/h
最大勾配	40 ‰
対応軌間入替	可

MG11

最も小型の
ミリング式削正車

ミリング式削正車　MG11
狭いトンネル内等、極小車輌限界向け

作業領域

地下鉄、ライトレール、路面電車

優位性

- ディーゼルエンジンで発電、電気で駆動
- 削正屑の効率の良い吸引(>99.5%)
- 円周ミリングと縦回転グラインディングによるレール頭部削正
- 排ガス基準:EPA TIER 4 Final. EU Stage IV
- 輸送は40フィートコンテナ、もしくは特殊トレーラーで可能
- 作業中も音が静か
- 削正作業後の冷却剤不要
- 運転席には2人、作業席には1人
- 分岐器や交差点でも使用可能
- 車輌前面から乗降

対応オプション

導入後に
対応軌間
入替可能

分岐器削正

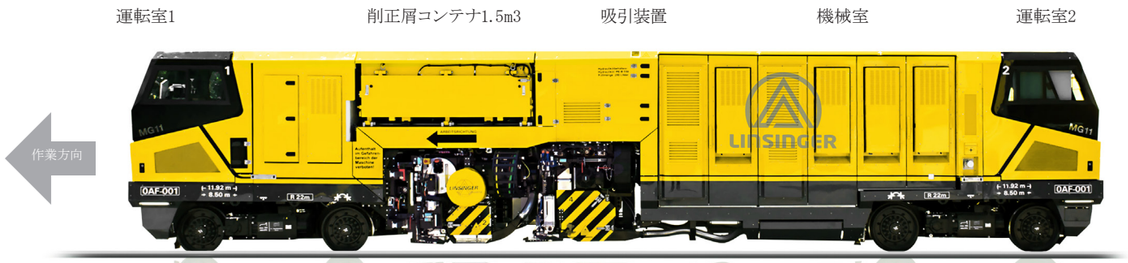
長手方向
検測

分岐器削正

溝付きレール
削正

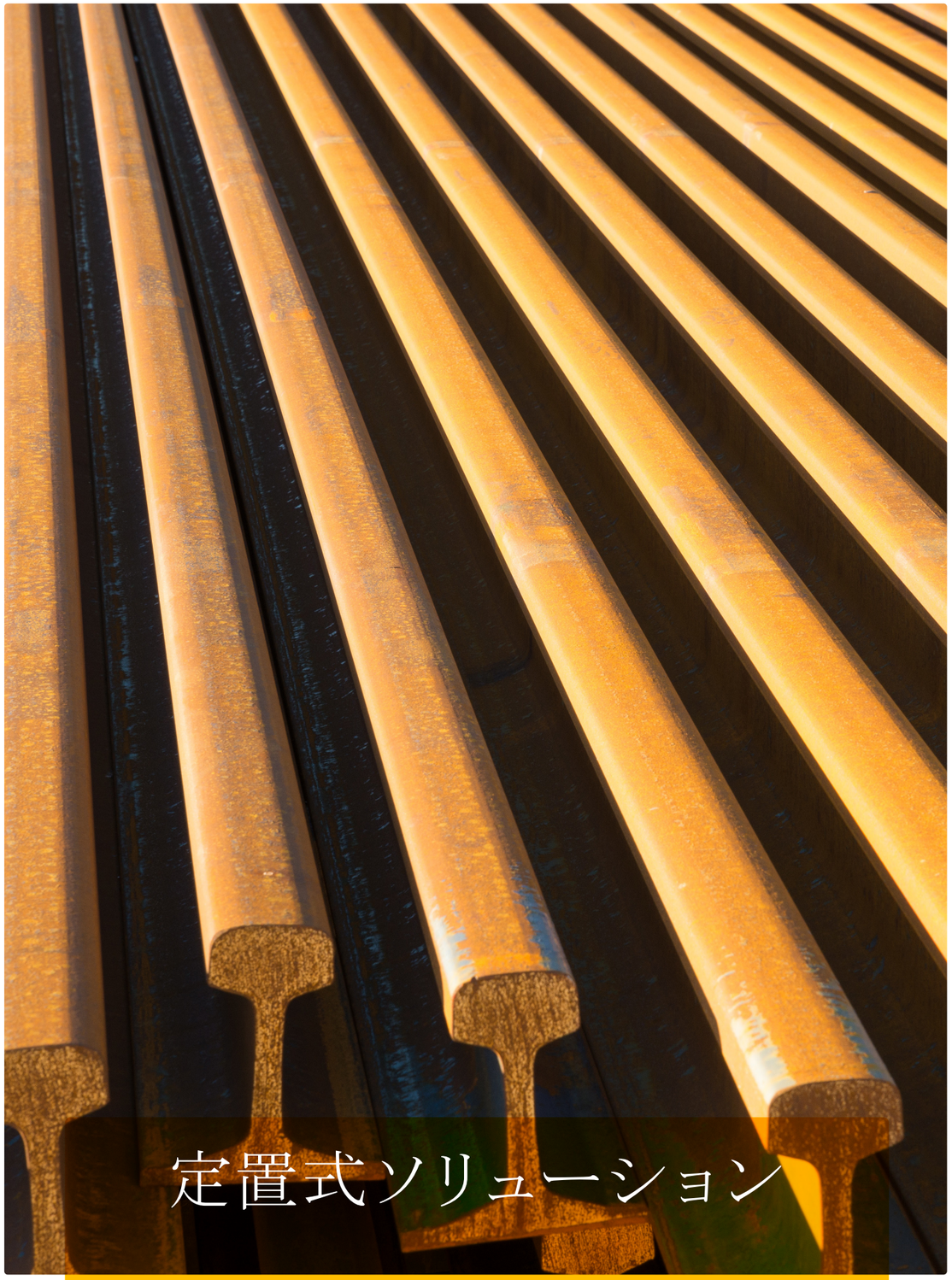
技術仕様

作業ユニットの駆動方法	ミリングユニット（１基）－電動 / 研削ユニット（１基）－電動
走行駆動	電動
メインエンジン	277 KW
車両重量 / 軸重	総ネット 31 t / 軸ごと max. 8,5 t
軌間	お客様の要望に応じて1000-1668mm
削正最小半径（軌間1435mm）	35 m
カント(軌間1435mm)	150 mm
削片貯蔵容量	1,5 m^3
自走最高速度	50 km/h
最大勾配	40 ‰
対応軌間入替	可

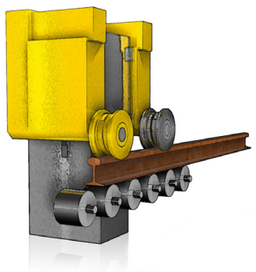


世界中で60両以上稼働

#TRUSTTHEINVENTOR



定置式ソリューション



定置式
レール頭頂部ミリング加工機　SKF
定置式レール頭頂部の新品プロファイル再形成機

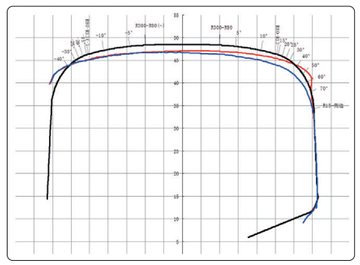
一箇所で集中的にレール頭頂部を削正することができる
定置式レールミリングライン

使用範囲

- ３交代制の溶接所、中古レールの修理工場
- レール製造所で圧延膜の除去

長所

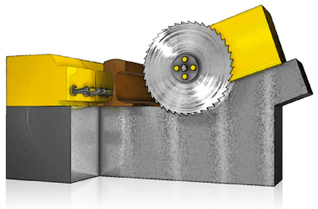
- プロファイル形状を自在に　変えることが可能
- エッジをつける側を自由に選択できる
- 1作業工程でミリングとグラインディング加工することによってプロファイルの再形成が可能
- CNC軸によって常に高い精度が保証される
- 事後加工処理が不要



削正前と後の断面プロファイル

経済的な削正

踏面形状を再生することによってレール寿命が倍増



レールカッティングソー&穴あけ加工機　LSB
レールのカッティングと穴あけ

使用範囲

圧延工場、溶接工場、分岐器工場

優位性

- カッティングと穴あけが1工程で完結
- 傾斜型鋸歯設計
- 完全自動化
- 直ぐ使えるターンキーソリューション

オプション

- ドリル穴常温プレストレス方式で長寿命
- バリ取りユニット
- マニュピレーター動作の試験機能
- 温度補正付きレール長検測システム

サイクルタイム 30秒

ソーカッティングと６箇所の穴あけ

型式	ドリルスピンドル数	レールプロファイル　HXB　BIS
KSA 500 S	0	190 x 160 mm
LSB 800	0	200 x 220 mm
LSB 800/S1	1	200 x 220 mm
LSB 800/S2S	1*	200 x 220 mm
LSB 800/S3	3	200 x 220 mm
LSB 800/S6	6	200 x 220 mm

*分岐器工場用特殊仕様

レール溶接と修繕工場
新品および中古レールに関する
あらゆるニーズに対するソリューション

新品および中古レールに対するリンジンガー社のソリューションは、レール溶接・修繕工場です。リンジンガー社は、基本コンセプトから製品の完成に至るまで、どの局面においても皆様のパートナーとして、直ぐに使えるターンキーソリューションを用意しております。

優位性

- あらゆるソリューションを提供するパートナー
- 工場での柔軟性の高い加工による高い経済性
- お客様の要望に応じる為に工程をモジュール化
- ３交代制稼働用の設計
- 資源と自然の保全・保護

ターンキーパッケージ

資源と自然の保全・保護

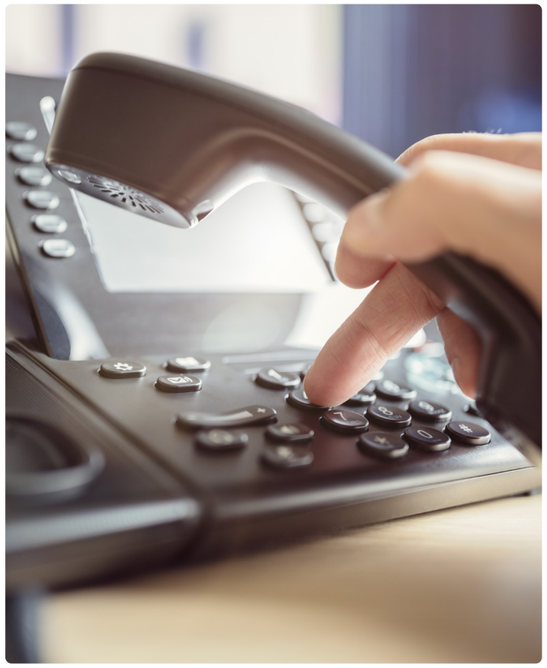
使用済みレールで考えられる作業工程

- レールの事前洗浄、お客様による事前選別
- 半自動化されたレールの調整
- ミリング加工とグラインディング加工によるレールの新品プロファイル再形成
- 超音波検査による欠陥の把握と試験者によるマーキング
- マーキングされた箇所をカッティングして欠陥を除去
- レール断面をブラッシングして溶接
- 溶接痕を超音波検査
- 溶接痕を自動的に除去
- 長さに合わせて切断・穴あけ

新しいレールで考えられる作業工程

- レール断面をブラッシングして溶接
- 溶接痕を自動的に除去
- 溶接痕を超音波検査し、カッティング
- 長さ測定および穴あけ

加工ツール技術&サービス



加工ツール技術
カッターヘッド

リンジンガー社は加工精度と速度を向上させ、ツールを長持ちさせ、削正の経済性を高めることができるよう、カッターヘッドの最適化に莫大な投資を行ってきました。
社内に研究開発部門を設けることにより、自社での設計と製造が可能になり、これまで以上にお客様の要望や特殊なソリューションに応えられる体制を確立しました。
世界中で活躍するエンジニアが現場でお客様をサポートし、リンジンガー社のクオリティーと精度を担保しています。

交換部品

弊社熟練のサービスチームが、リンジンガー社製機械に最も適した純正交換部品を迅速、かつ信頼のおける形でご提供致します。

service@linsinger.com

顧客サービス&メンテナンス

リンジンガー社のサービスチームは、リンジンガー社製機械の（遠隔）メンテナンスや保全措置や修理サービスを提供しています。モチベーションの高い弊社のサービスチームは、どんなに忙しいときでも不具合やメンテナンスに関する要望にできる限り迅速に対応させていただいています。

緊急時には、弊社は24時間いつでもお問い合わせ頂けます。弊社の 24/7 サービスホットラインでは、リンジンガー社の経験豊富なサービススタッフが、週7日 24時間対応させていただいています。

本冊子に記載されているデータや図面等は、あくまでも情報提供資料であり、この記載内容に基づきリンジンガー社に対する請求権が生じることはありません。リンジンガー社と購買者との間で交わされた契約書に明確に記載されて　おり、かつリンジンガー社が書面にてその内容を承認した場合に限り、本記載内容が法的拘束力を持つものとなります。

JAPANISCH . 04.2021

LINSINGER Maschinenbau Gesellschaft m. b. H. . Dr. Linsinger-Straße 24 . A-4662 Steyrermühl
電話: +43 (0) 76 13/88 40 . ファックス: +43 (0) 76 13/88 40-951 . 郵便物: maschinenbau@linsinger.com . www.linsinger.com