



保線技術

最新のテクノロジーと最高レベルのクオリティー



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

発明者をご信頼
ください

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	06
移動型のソリューション	10
MG31 最も効率の良いミリング式削正車	12
SF06-FFS PLUS 最も自動化の進んだミリング式削正車	14
SF03-FFS 最も実績を積んだミリング式削正車	16
削正車ラインアップ ポスター	18
SF02T-FS 最も多様性に富んだミリング式削正車	20
レールロードトラック(軌陸車式) SF02-FS 最も柔軟性に富んだミリング式削正車	22
MG11 最小のミリング式削正車	24
ソリューション2(定置式)	26
レール頭頂部ミリング加工機 SKF レール頭頂部の再プロファイル成形	27
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	28
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	30
工具、スペアパーツ&サービス	31



保線技術 ミリング技術とグライディング技術

鉄道用レールは例外なく継続的な摩耗負荷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。

走行頻度が高まり負荷が大きくなると、その分レールの磨耗も大きくなり、レールとコンタクトしている車輪にも悪影響を及ぼします。そのため、鉄道事業者様、保線業者様は新たなメンテナンス戦略とその実現を求められます。それにはどんな損傷状態であっても、従来のメンテナンス方法でレール表面を良好な状態に戻すことのできるテクノロジーが必要となります。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。



可変式軌間

断面プロファイル測定

縦波測定

高さ測定

きしみ割れ

分岐器削正



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
- 走行速度の低下 - 遅延
- 運行停止 - 損失の増大
- 騒音
- レール寿命の低下
- レールおよび車輪の磨耗
- 線状痕や畝りやクラックの発生、もしくはその他の欠陥
- 乗り心地の悪化

挑戦

安全性リスク



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、リンジガー社の高性能ミリング技術です。



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、コストを削減することを可能にしました。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。ミリングユニットを継続的にレールとコンタクトさせることにより一回の削正で、最大、レール頭頂部は5mmまで、ゲージコーナー部は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

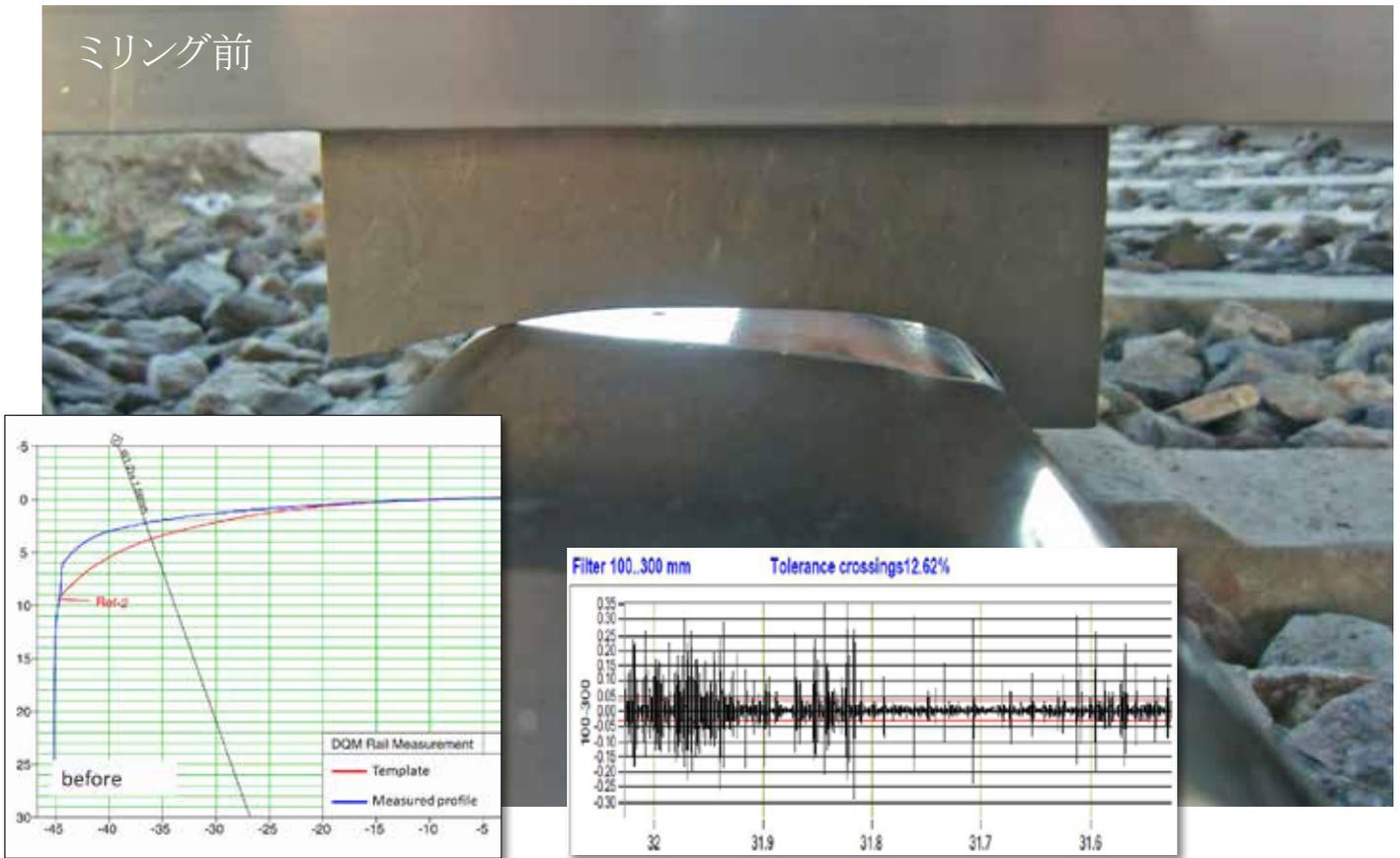
- レール頭頂部プロファイルの再成形
- 環境に優しい - 削片や研磨粉は吸引集塵
- 水や消化剤も不要
- 最小限の表面粗さ
- 1パスで0.1mmから5mmまで削正*
- 火花を出さない - 火災リスクなし
- レール頭頂部に冶金学的変化(青色化)をもたらさず、熱は削片と共に除去
- 縦横両方向のプロファイルで最高の精度
- 軌道の修正
- 削正後にレール品質を記録*
- 頭頂部検査*
- レールの欠陥を“隠蔽”しない
- 超硬金属の使用量が少ない - 削正コストが低い

リンジンガー テクノロジー

1パスで0.1mm
から5mmまで削
正

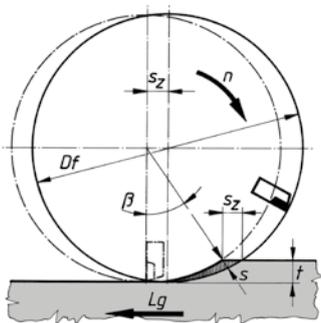
*車種による

ミリング前



削正方法

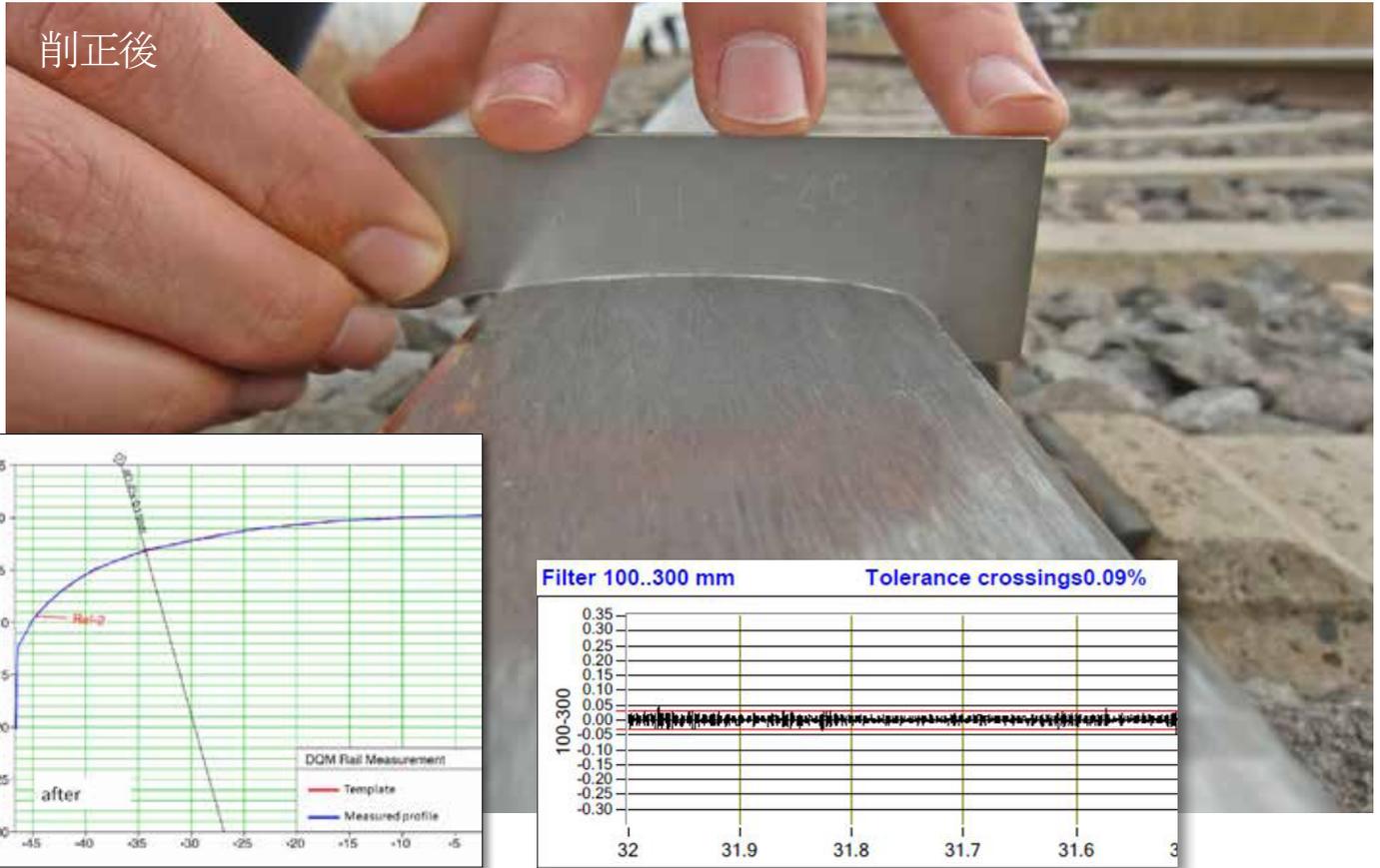
リンジガー社の高性能ミリングテクノロジーでは、特許登録済みの包括的ミリング法を用いることにより、縦横両方向のプロファイルを最小の許容範囲内に加工し、1回の削正でレール表面の欠陥を完全に除去することが可能です。縦方向の削正方式の為、削正時に発生するのは削正屑（粉塵の飛散の問題を解消）だけです。この削正屑は吸引装置で吸引、コンテナに保管、その後リサイクルされます。



最も重要な要素であるカッターヘッドの最適直径とそれにマッチしたミリングユニット（車両重量や基礎部分の振動にも関係）の長年の研究開発により、リンジガー社は技術的優位性を示し続けています。

リンジ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。

レール寿命とライフサイクルの最適化及びコストの削減には正しいレールプロファイルが不可欠となります。リンジガー社のミリング技術によって、新品形状通りのプロファイルの再現と最高品質（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、最小限の表面粗度）のレール表面を確保することができるようになり、リンジガー社がご提案する削正方法はレール表面形状を正しく再現するためのメンテナンスに最適であると言えます。



目標 - 持続可能性



リンジガー社製リング削正車による削正屑は100%リサイクル可能



リンジガー社の高性能リング技術はあらゆるメンテナンス方法・方針（以下）にも適しています：

- 予防保全が目指すのは、損傷部位を浅いうちに切削除去しレール表面を常時欠陥のない状態に保つことです。
- 定期保全は、予防削正の一例です。
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
- 中程度もしくは重度の欠陥に対しては、改良保全が適しています。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
冶金学的組織を維持
レール上の欠陥の排除

発明者を信頼する



移動型のソリューション



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

特長

- 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
- 工具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工具
- 常時移動可能
- 頑丈な構造
- 内蔵型の測定システム



MG31

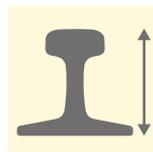
最も効率の良い
ミリング式削正車



断面プロファイル測定



長手方向検出



高さ測定



きしみ割れ検知



分岐器削正



技術仕様

ユニットの駆動方法	ミリングユニット 電動 / 安全ユニット 電動
走行駆動	油圧式
メインモーター	830 KW; Tier 4 Final
削正速度	6 m/min - 30 m/min
最大削正量/1パス	頭頂部 5mm / ゲージコーナー部 10mm
車両重量 / 軸重	191 t / 軸ごと 最大 20 t
軌間	1435 mm
削正最小半径	150 m
カント(軌間1435mm)	180 mm
削正屑コンテナ容量	16 m ³
自走最高速度	100 km/h
最大勾配	40‰

運転室1 機械室 工具室 技術室 吸引装置 削正屑コンテナ 多目的室 技術室 運転室2



作業ユニット4基

表面研磨ユニット

移動式レール測定装置



ミリング式削正車 SF06-FFS PLUS 主線用

作業領域
長距離路線

特長

- 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
- 拡張容量
- 常時移動が可能
- 内蔵型の測定システム



SF06-FFS

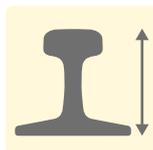
最も自動化の進んだ
ミリング式削正車



断面プロファイル測定



長手方向検測



高さ測定



きしみ割れ検知



分岐器削正



技術仕様

ユニットの駆動方法	ミリングユニット 電動 / 安全ユニット 電動
走行駆動	油圧式
メインモーター	750 KW
削正速度	6 m/min - 30 m/min
最大削正量/1パス	3mm / ゲージコーナー部 7mm
車両重量 / 軸重	160 t / pro Achse max. 20 t
軌間	1435 mm
削正最小半径	150 m
カント(軌間1435mm)	180 mm
削正屑コンテナ容量	16 m ³
自走最高速度	100 km/h
最大勾配	40‰

運転室1 機械室 工具室 技術室 吸引装置 削片コンテナ 滞在室 運転室2



作業ユニット3基 表面研磨ユニット



ミリング式削正車 SF03-FFS 汎用型

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

特長

- ドイツ鉄道DBで実績があり、認証取得済み
- 卓越した性能
- 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
- お客様のニーズと要望に応じた設備
- モジュール構造
- アップグレードの範囲が広い



SF03-FFS

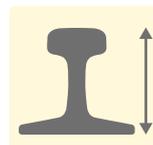
最も実績を積んだ
ミリング式削正車



断面プロファイル測定



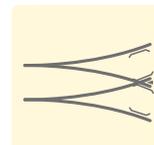
長手方向検測



高さ測定



きしみ割れ検知



分岐器削正



技術仕様

ユニットの駆動方法	各側に2つのミリングユニット 電動 / 安全ユニット 電動
走行駆動	油圧式
メインモーター	750 KW
削正速度	6 m/min - 30 m/min
最大削正量/1パス	頭頂部 3mm / ゲージコーナー部 7mm
車両重量 / 軸重	120 t / pro Achse max. 20 t
軌間	1435 mm
削正最小半径	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‰

運転室1

機械室

工具室

削正屑コンテナ

技術室

運転室2



作業ユニット3基





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	最大軸重 20 t
最大削正量/1パス 0,1 - 5 mm	最大自重 191 t
自走	最小回転半径 150 m
最高速度 100 km/h	軌間可変式: ではない
車両長 48 m	片側作業ユニット
高さ 4.26m 幅 3.10m	ミリング3基、グライディング1基



SF06-FFS 最も自動化が進んだミリング式削正車

削正速度が最大で 2000 m/h	最大軸重 20 t
最大削正量/1パス 0,1 - 3 mm	最大自重 160 t
自走	最小回転半径 150 m
最高速度 100 km/h	軌間可変式: ではない
車両長 44 m	片側作業ユニット
高さ 4.21m 幅 3.10m	ミリング2基、グライディング1基

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	最大軸重 20 t
最大削正量/1パス 0,1 - 3 mm	最大自重 120 t
自走	最小回転半径 150 m
最高速度 100 km/h	軌間可変式: ではない
車両長 24 m	片側作業ユニット
高さ 4.21m 幅 3.10m	ミリング2基、グライディング1基

SF02T-FS 極めて軽い軸重で群を抜く

削正速度が最大で 1000 m/h	最大軸負荷 14 t
最大削正量/1パス 0,1 - 1,5 mm	最大自重 72 t
自走	最小回転半径 50 m
最高速度 80 km/h	軌間可変式: ではない
車両長 22 m	片側作業ユニット
高さ 3.4m 幅 2.50m	ミリング1基、グライディング1基

SF02-最大の柔軟性と機動性

削正速度が最大で 600 m/h	最大軸重 13,5 t
最大削正量/1パス 0,1 - 1 mm	最大自重 44 t
自走	最小回転半径 35 m
最高速度 45 km/h	軌間可変式: である
車両長さ 18,25 m	片側作業ユニット
高さ 3.4m 幅 2.5m	ミリング1基、グライディング1基

MG11 いトンネル用に設計された車両

削正速度が最大で 720 m/h	最大軸重 8.5t
最大削正量/1パス 0,1 - 1,2 mm	最大自重 31 t
自走	最小回転半径 35 m
最高速度 50 km/h	軌間可変式: である
車両長さ 11,9 m	片側作業ユニット
高さ 2.52m 幅 2.15m	ミリング1基、グライディング1基



ミリング式削正車 SF02T-FS 短距離路線向け

作業領域
地下鉄、トンネル

特長

- トンネル内の短距離路線
- 狭いカーブ内での作業
- 軌間を変えることができる
- 軽軸重
- 粉塵と火の粉が出ない加工
- 洗浄作業が不要
- お客様に合わせた装置
- モジュールコンフィグレーション
- 統合測定システム
- 狭い軌道に適している



SF02T-FS

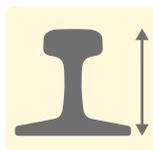
最も多様性に富んだ
ミリング式削正車



断面プロファイル測定



長手方向検測



高さ測定



きしみ割れ検知



分岐器削正



技術仕様

ユニットの駆動方法	に2つのミリングユニット電動 / 安全ユニット 電動
走行駆動	油圧式
メインモーター	420 KW: Tier 4
削正速度	6 m/min -16 m/min
最大削正量/1パス	頭頂部 1,5mm / ゲージコーナー部 5mm
車両重量 / 軸重	72 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	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	80 km/h
最大勾配	40‰

運転室1

削片コンテナ

吸引装置

機械室

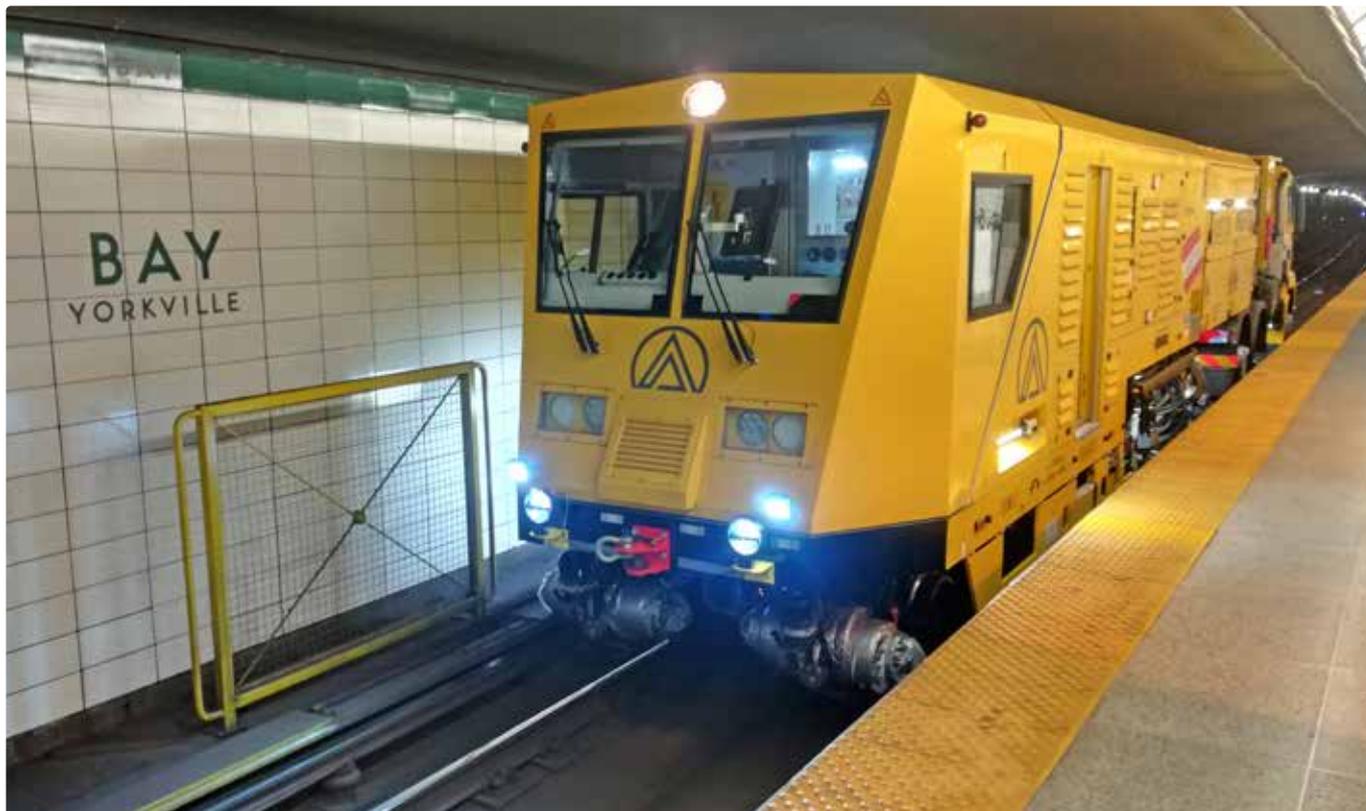
運転室2



作業ユニット2基

移動式レール測定装

作業方向



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

作業領域

道路&鉄道、移動と入れ替えが簡単

特長

- 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している車に害が及ばない
- ホットスポットでの作業がすぐに可能
- 木製の橋上でのレールミリング

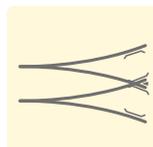


SF02-FS トラック

最も柔軟性に富んだ
ミリング式削正車



可変式軌間



分岐器削正



技術仕様

ユニットの駆動方法	各側に1つのミリングユニット 電動 / 安全ユニット 電動
走行駆動	油圧式
メインモーター	353 KW; EURO 6
削正速度	6 m/min - 10 m/min 削正深さ1mmの場合
最大削正量/1パス	頭頂部 1mm / ゲージコーナー部 5mm
車両重量 / 軸重	約 44 t / max. 13,5 t Achslast
軌間	お客様の要望に応じて1000-1668mm
削正最小半径	35 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‰

運転室1

機械室

削正屑コンテナ

運転室2

作業方向



ミリングユニット

グライディングユニット

通りの走行が可能な車両



ミリング式削正車 MG11 狭いトンネル内のプロファイル向け

作業領域

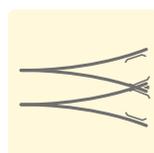
地下鉄、近距離路線、路面電車

特長

- ディーゼル駆動と電気駆動
- 削正屑とグライディングダストの効率の良い吸引(>99.5%)
- コンビネーション型包括ミリングユニットによるレール頭頂部削正
- 排ガス基準:EPA TIER 4 Final. EU Stage IV
- 軌間を1000-1668mmの間で変更可能
- 海外への輸送は40フィートコンテナ、もしくは特殊トレーラーで問題なし
- 作業中も音が静か
- クーラント不要
- 運転席には2人、作業台には1人
- 分岐器や交差点でも使用可能
- 1パスで0.3-0.8mmの削正可能
- 前から乗降



可変式軌間



分岐器削正

MG11

最も小型の
ミリング式削正車



技術仕様

ユニットの駆動方法	各側に1つのミリングユニット 電動 / 安全ユニット 電動
走行駆動	油圧式
メインモーター	242 KW; Tier 4 final
削正速度	6 m/min - 12 m/min 削正深さ1,2mの場合
最大削正量/1パス	頭頂部 1,2 mm / ゲージコーナー部 5mm
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	35 m
カント(軌間1435mm)	160 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‰

運転室1

削正屑コンテナ1.5m³

吸引装置

機械室

運転室2



ボギー1

工具マガジン

ミリングユニット

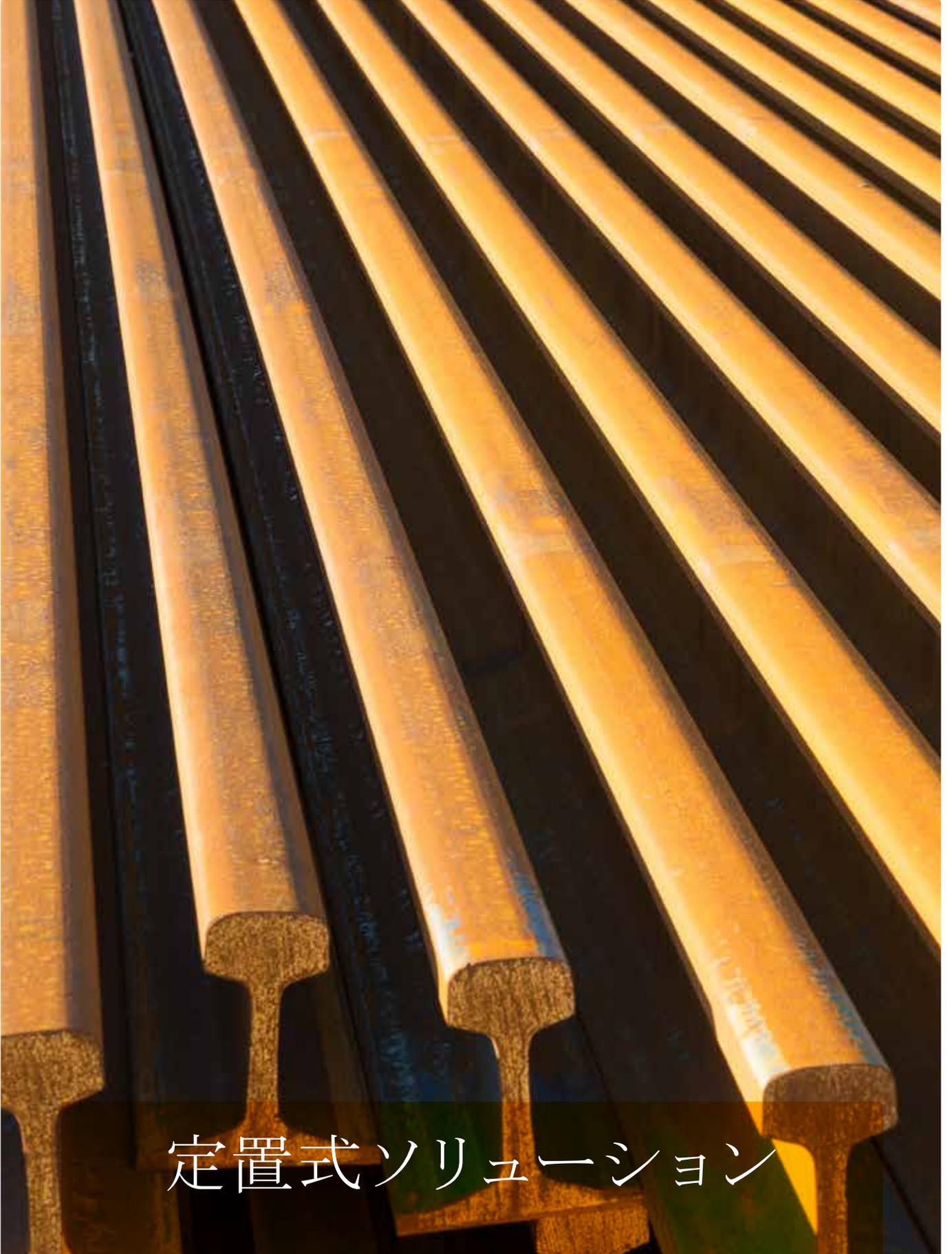
グライディングユニット

削正屑用ブラン

ボギー2

世界中で50両以上稼働

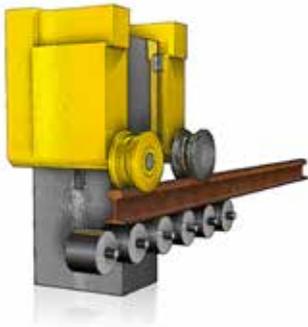
発明者を信頼する



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 固定式レール頭頂部の 再プロファイル成型器



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よう
弊社は固定式のレール頭頂部ミリング機を開発しました

使用範囲

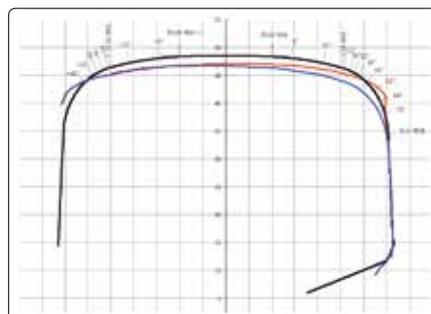
- 3交代制の溶接所、中古レールの
修理工場
- レール製造所で圧延膜の除去

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削正工程でミリングと研磨加工すること
によって再プロファイル形成が可能
- 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

経済的な削正

エッジを新しくすることによ
って
レール寿命が倍増
低いツーリングコスト



削正前と後の断面プロファイル
測定の表示



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

長所

- カッティングと穴あけが1工程で完結
- 旋盤装置
- 完全自動化
- オーダーメイドの包括的ソリューション

オプション

- ドリル穴コールドエクспанジ ョンユニット
- バリ取りユニット
- サンプルマニピレータ
- 温度補正装置付き長さ測定システム

サイクルタイム
30秒

ソーカッティングと
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関するあらゆるニーズに対する当社のソリューションは、レール溶接・修繕工場です。リンジガー社は、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決定的な解決策を用意しております。

長所

- 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てモジュールを構築
- 3交代制稼働のお手伝い

決定力のある包括的な
ソリューションパッケージ

資源と自然の保全・保護

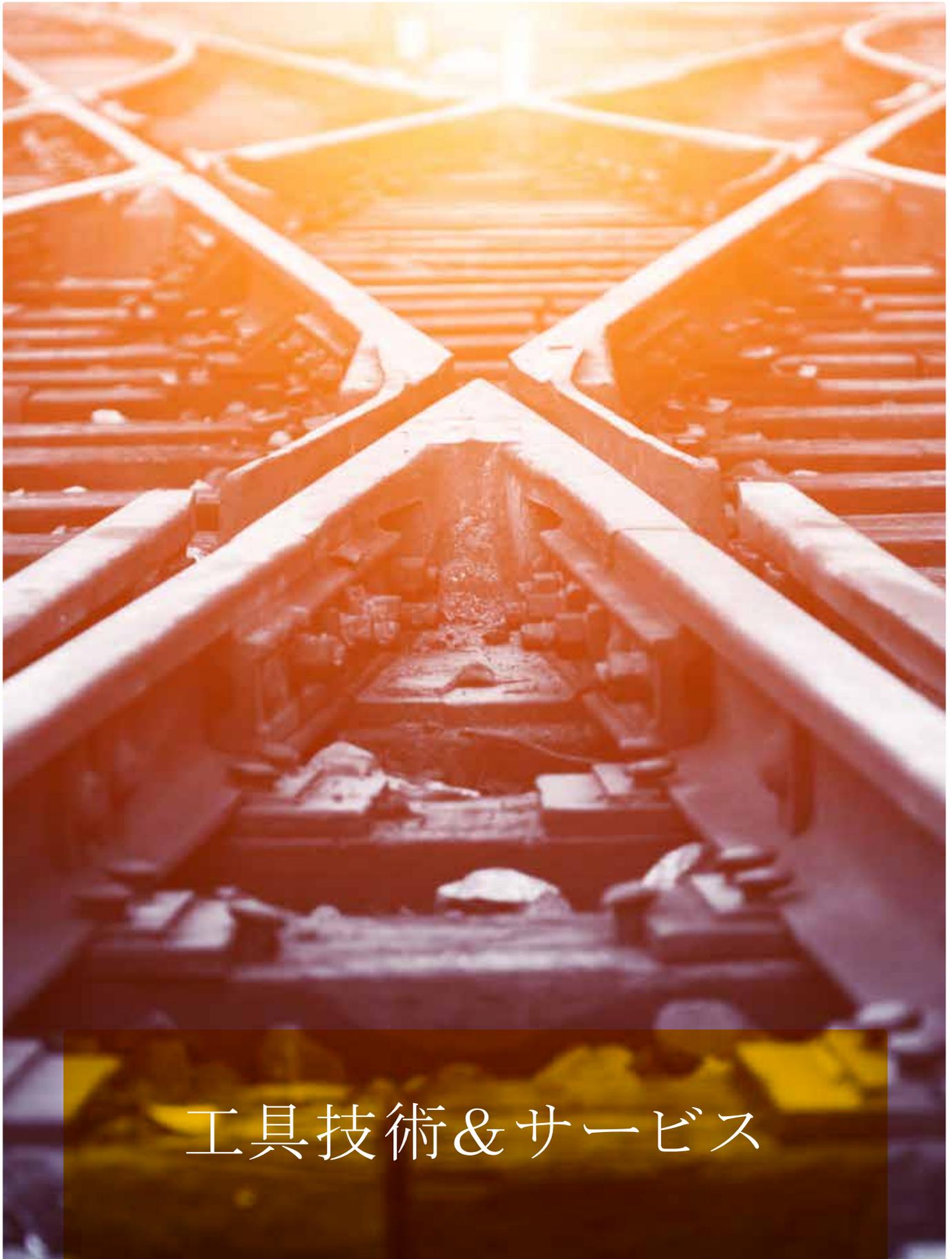


使用済みレールで考えられる作業工程

- 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
- ミリング加工と研磨加工によるレールの再プロファイル成形
- エコー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ト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
- 溶接痕をエコー検査
- 溶接痕を自動的に除去
- 長さ測定および穴あけ

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
- 溶接痕をエコー検査し、カットング
- 長さ測定および穴あけ



工具技術&サービス



工具技術 カッターヘッド

リンジナー社は加工精度と速度を向上させ、工具を長持ちさせ、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、リンジナー社のクオリティ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、リンジナ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用意します。

service@linsinger.com



顧客サービス&メンテナンス

リンジナー社のサービスチームは、リンジナー社製機械の(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きます。

緊急時には、弊社は24時間いつでも対応させていただきます。弊社の24/7

サービスでは、リンジナー社の経験豊富なサービススタッフが、週7日24時間 対応させていただきます。

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ナー社に対する請求権が生じることはありません。リンジナ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、かつリンジナ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 02.2019



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