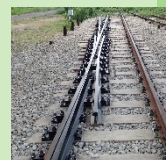
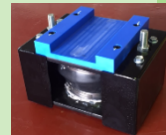


公益財団法人鉄道総合技術研究所

# 軌道技術

Track Technology



# 全体目次

レール	曲線外軌用新型熱処理レール	2
	耐久性を考慮したレール防食工法	2
	経年レールの余寿命評価	3
	改良形接着絶縁レール	3
レール溶接・補修	レール頭部きず補修工法	4
	ガス圧接バーナー自動揺動装置	4
分岐器	耐摩耗トンダレール	5
	シミュレーションを用いた分岐器構造の評価法	5
レール締結装置	試験によるレール締結装置の性能評価	6
ロングレール	レール損傷を想定した走行シミュレーション	6
バラスト軌道・路盤	線区の供用条件に応じたバラスト軌道の設計法	7
	バラスト軌道の耐震性に関する評価	7
	透過音によるバラスト劣化状態検査手法	8
	浮きまくらぎ自動補正装置 レベルキーパー	8
	生分解性ポリマーを併用した細粒土混入バラストの保守方法	9
	グラウト充填による路盤改良工法	9
	SFCてん充道床軌道	10
直結系軌道	直結軌道の性能照査型設計	10
	スラブ軌道の維持管理	11
	S型弾性まくらぎ直結軌道	11
	ラダー軌道システム	12
モニタリング	慣性正矢軌道検測装置	12
	線路周辺画像解析エンジン	13
	レール凹凸連続測定装置	13
	超軽量軌道検測装置	14
	軌道支持剛性測定装置(RFWD)による軌道の非破壊検査	14
軌道管理	軌道保守管理データベースシステム「LABOCS」	15
	軌道保守計画策定支援システム	15
実験設備	レール曲げ疲労試験機	16
	車輪・レール高速接触疲労試験装置	16
	実物大軌道座屈試験装置	17
	レール締結装置3軸疲労試験機	17
	総合路盤試験装置	18
	載荷方向可変式起振機	18

# 曲線外軌用新型熱処理レール

摩擦材料研究室

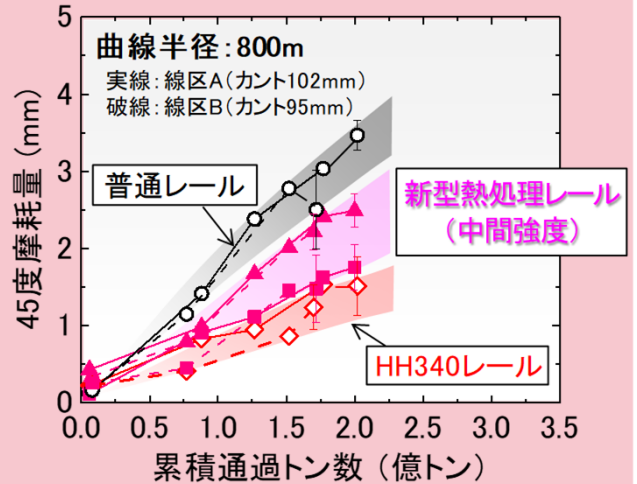
- ◆ HH340レールに発生するゲージコーナキ裂の発生を低減することが期待できます。
- ◆ 普通レールよりも曲線外軌の摩耗を抑制します。

**概要** 曲線外軌の熱処理レールに発生する横裂進展の可能性が高いゲージコーナキ裂の抑制を目的として、疲労の蓄積が抑制できる程度の範囲で、極力摩耗量が少なくなることを目指した新型熱処理レールを開発しました。

新型熱処理レールの諸元

	現行レール		新型熱処理レール	
	普通レール	HH340レール	A	B
鋼種	普通レール	HH340レール	A	B
レール材質	普通レール	HH340レール	普通レール	HH340レール
炭素量 (%)	0.63-0.75	0.72-0.82	0.63-0.75	0.72-0.82
硬さ (HV)	270	360	315	300-330

※新型熱処理レールは、普通レールおよびHH340レール材質のレールの硬さを熱処理によって調整したレールです



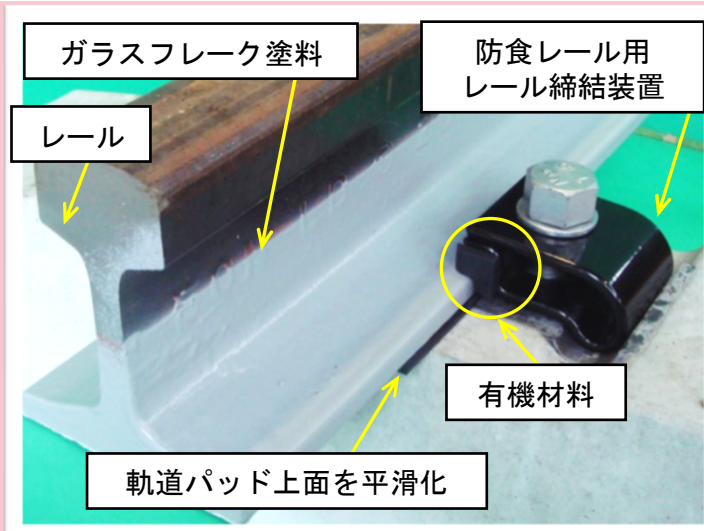
新型熱処理レールの摩耗推移

# 耐久性を考慮したレール防食工法

レール・メンテナンス研究室

- ◆ 列車荷重に対する防食工法の室内評価試験を考案しました。
- ◆ トンネルの漏水区間や踏切に適用し、レールの延命を図ることが可能です。

**概要** レールの腐食対策として様々なレール防食工法が提案されてきましたが、レール締結部の防食塗膜の損傷が課題でした。そこで、列車荷重に対する耐久性を考慮したレールの防食工法およびレール締結装置を開発しました。



レール防食工法



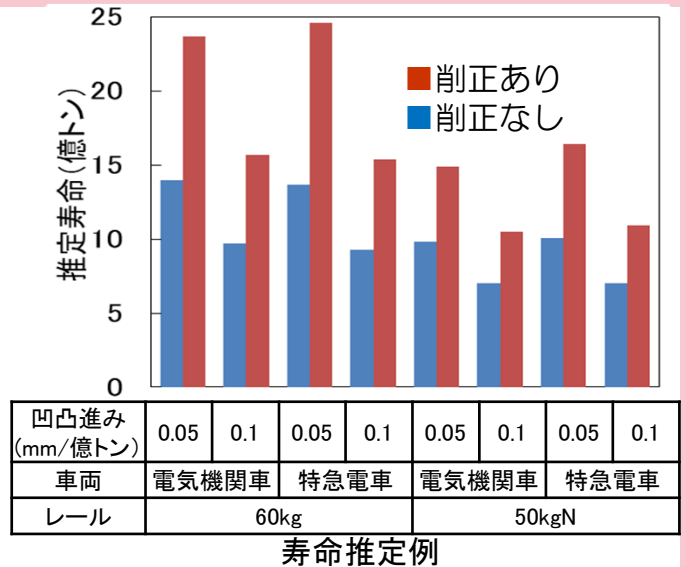
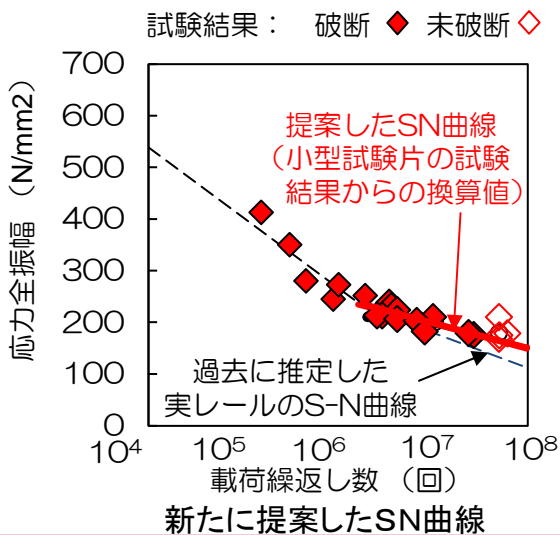
営業線の敷設例

# 経年レールの余寿命評価

レールメンテナンス研究室

- ◆ レール交換周期の延伸を支援します。
- ◆ レール頭頂面の削正による寿命延伸効果を明らかにします。

**概要** 近年、メンテナンスコスト縮減のためレール交換周期の延伸が望まれています。本法では営業線に敷設されている経年レールの疲労試験を実施し、その余寿命を評価します。また、レール頭頂面の削正による寿命延伸効果を算出できます。

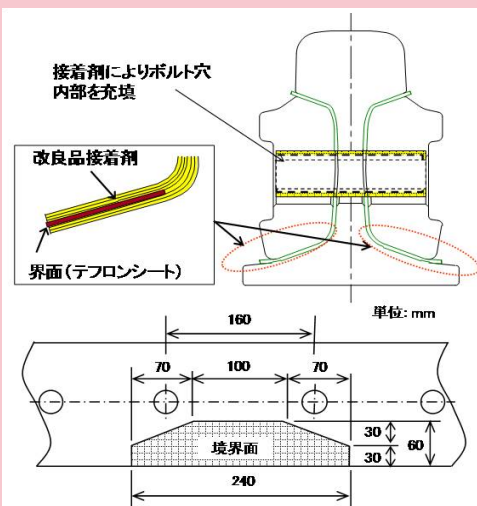


# 改良形接着絶縁レール

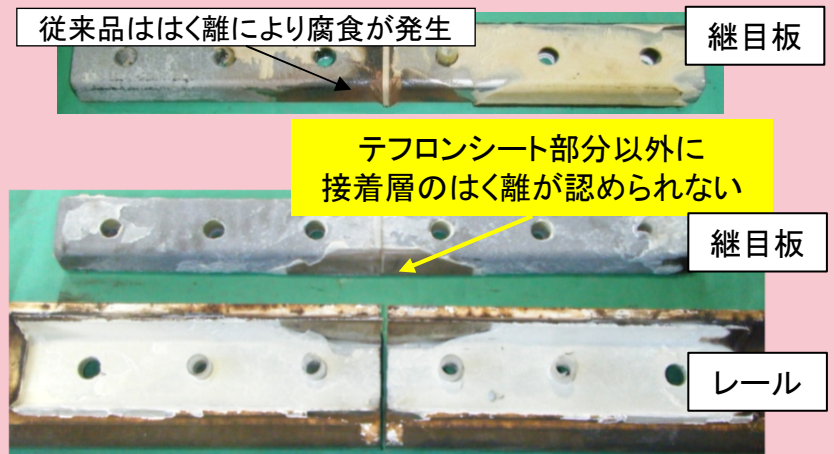
軌道構造研究室

- ◆ 接着絶縁レールの接着材のはく離および継目板折損を防止します。
- ◆ 接着絶縁レールの検査を効率化します。

**概要** 接着絶縁レールはロングレール区間で主に使用され絶縁継目部の保守省力化に貢献しています。改良形は接着絶縁レールの継目板折損および接着材の剥離による継目部開口などを防止する効果を有しています。



改良形接着絶縁レールの概要



※ 累積通過トン数30.2百万トンの営業線敷設実績

試験敷設後の接着材はく離状況

# レール頭部きず補修工法

レールメンテナンス研究室

- ◆ シェリングなどのレール頭部損傷を低コストで補修することができます。
- ◆ レール交換に付帯する準備作業や作業調整などの業務を削減できます。

□ 概要 シェリングなどのレール頭部きずを低コストで補修することができるテルミット溶接による補修溶接工法です。自動制御式熱間矯正装置の導入により、既存のテルミット溶接技術者に対して短期間の教育・訓練で現場施工が可能となります。

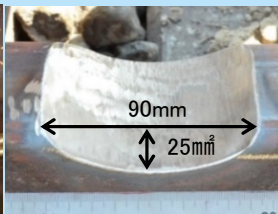
## 施工の流れ



損傷部



ガス切断



切り形状



砂詰め



テルミット溶接



押し抜き



熱間矯正(新型熱間矯正機)



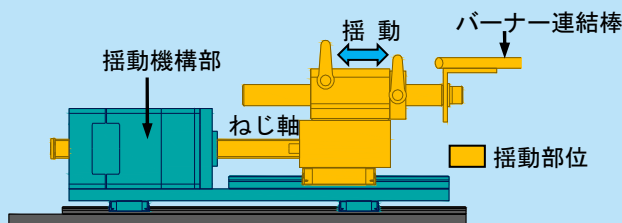
施工後の外観

# ガス圧接バーナー自動揺動装置

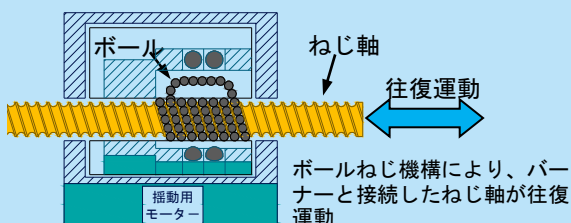
レールメンテナンス研究室

- ◆ レールガス圧接作業に適用でき、加熱作業工程の自動化を達成します。
- ◆ 市販のTGP-5型および8型レールガス圧接機に取り付け可能です。

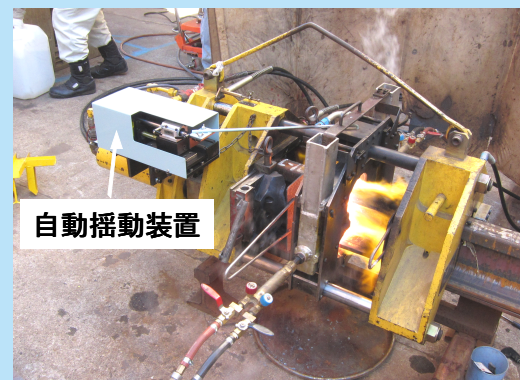
□ 概要 概要 ガス圧接法は、加熱バーナーによる加熱作業工程において、熟練技能が必要となります。このような中、将来的な熟練技術者の減少を念頭に置き、加熱作業工程の脱技能化を達成可能なガス圧接バーナー自動揺動装置を開発しました。



側面図



揺動機構部の内部構造

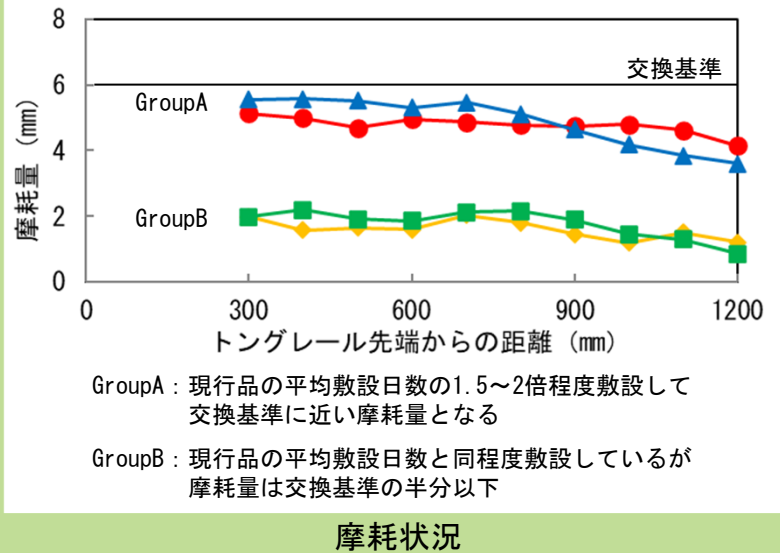
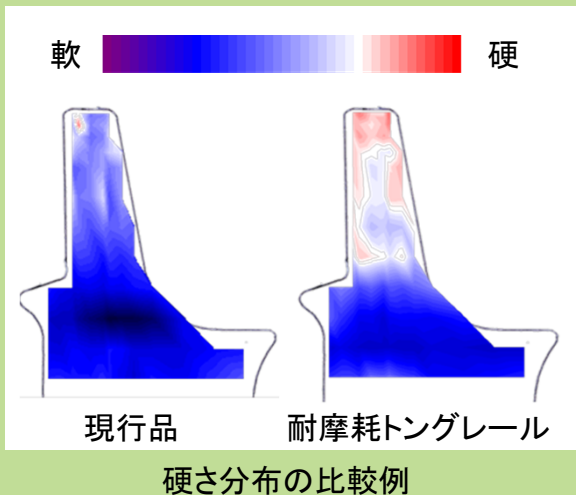


自動揺動装置による作業状況

# 耐摩耗トングレール

- ◆ 交換周期の延伸によりメンテナンスコストを低減します。
- ◆ 70S、80Sおよび50kgNレールを使用したトングレールに適用できます。

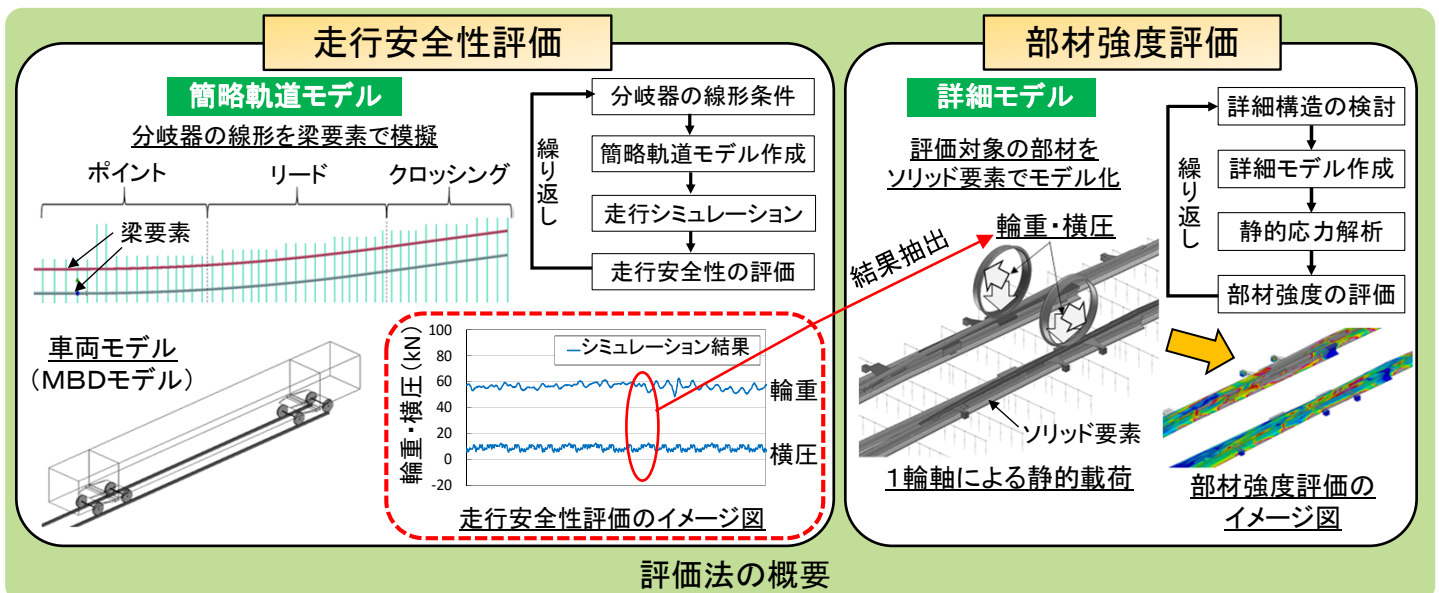
**概要** 分岐線側の通過車両が多いポイント部ではトングレールの摩耗が著しく、交換周期が非常に短くなっています。そこで、熱処理条件および断面形状を変更することによって耐摩耗特性を向上させたトングレールを開発しました。



# シミュレーションを用いた分岐器構造の評価法

- ◆ 新しい分岐器構造の走行安全性および部材強度の評価を実施できます。
- ◆ 分岐器における脱線要因の検討や、その対策の検討に活用できます。

**概要** 新しい分岐器の構造を提案するためには、走行安全性と部材強度の評価を実施する必要があります。本手法ではシミュレーションにより、それらの評価を行うことが可能です。

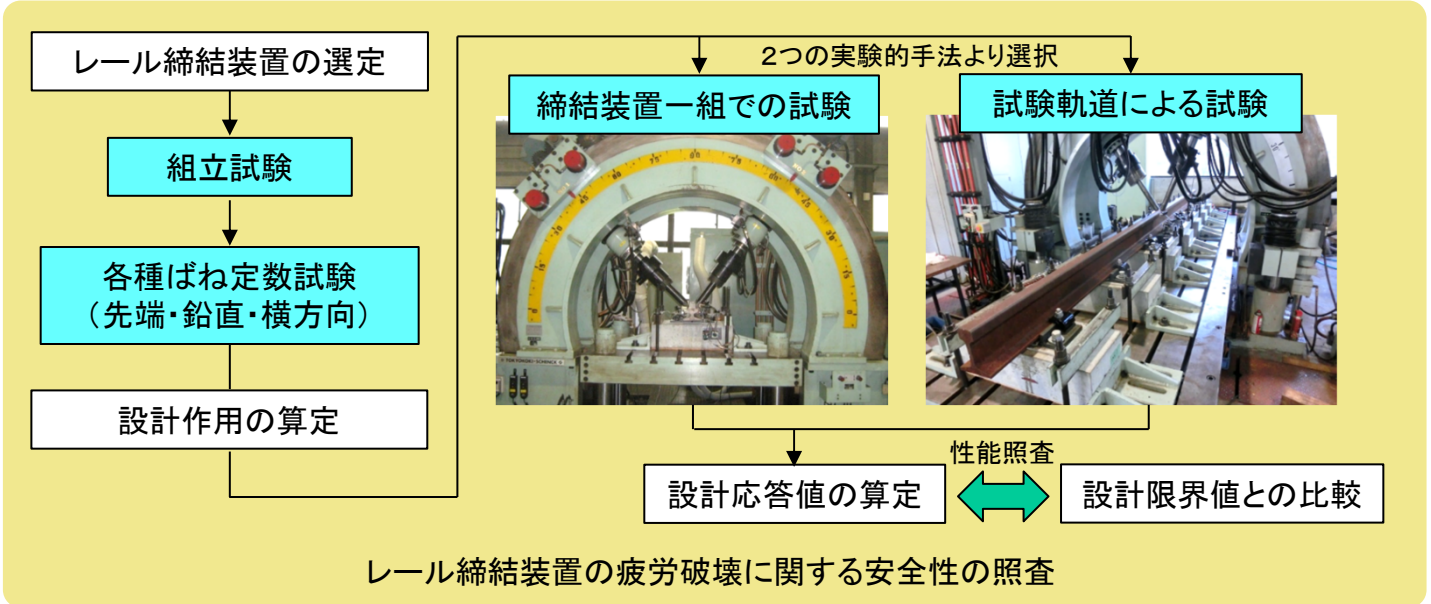


# 試験によるレール締結装置の性能評価

軌道構造研究室

- ◆ レール締結装置の疲労破壊に関する安全性の照査を支援します。
- ◆ レール締結装置の機能に関わる性能評価を行います。

□ 概要 鉄道構造物等設計標準・同解説(軌道構造)に基づきレール締結装置を新たに設計もしくは改良する際、その安全性と使用性の照査に必要な各種性能確認試験を実施し、評価を行うことが可能です。

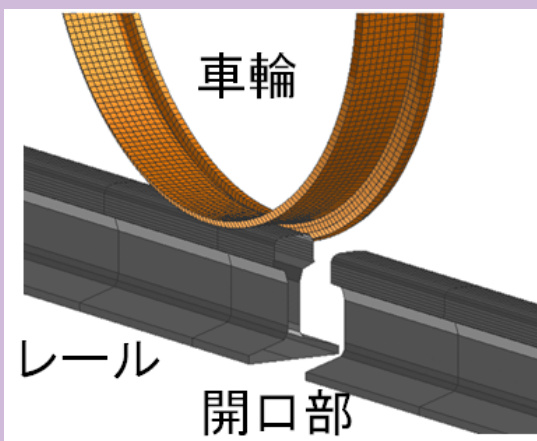


# レール損傷を想定した走行シミュレーション

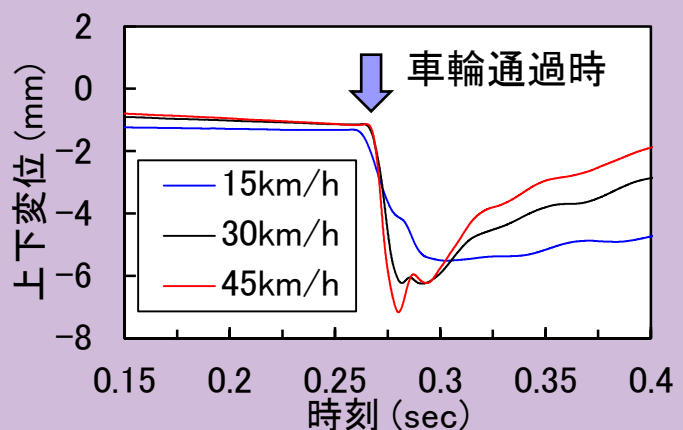
軌道構造研究室

- ◆ 線路故障時の徐行条件の定量化を支援します。
- ◆ レール破断時開口量の設計限度値の合理的な設定が行えます。

□ 概要 レール開口部を走行する際の軌道・車両の挙動をシミュレーションにより評価する手法です。弾性変形する軌道と車両運動との相互作用を考慮し、レール開口部を車両通過する際の複雑なレール・車輪接触状態の変化を評価できます。



開口部周辺モデル



受け側レールの鉛直変位

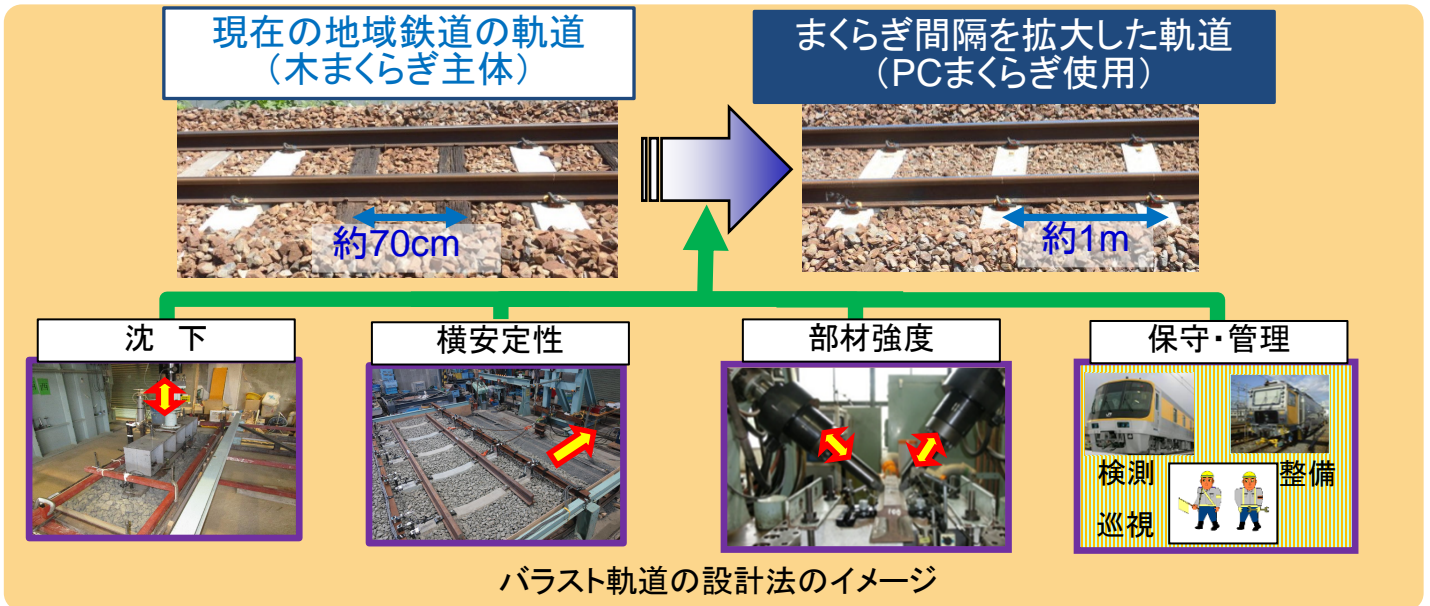
走行シミュレーション例

# 線区の供用条件に応じたバラスト軌道の設計法

軌道構造研究室

- ◆ 地域鉄道のPCまくらぎ化を支援します。
- ◆ 既設線の供用条件に応じたまくらぎ間隔拡大の照査が可能です。

**概要** 地域鉄道のバラスト軌道では、走行安全性確保のためPCまくらぎ化のニーズがあります。これを安価に実現するため、既設線のバラストや路盤条件および管理レベルを反映し、まくらぎ間隔拡大に対応できる設計法を提案しました。



# バラスト軌道の耐震性に関する評価

軌道・路盤研究室

- ◆ バラスト軌道の地震時座屈安定性を評価することができます。
- ◆ 各種座屈対策の効果確認を行うことができます。

**概要** 大型振動台試験により、地震時におけるバラスト軌道の変形特性を評価するとともに、解析により地震時座屈安定性を評価することができます。また、小型模型試験を用いて座屈の再現と対策工の効果確認を行うことができます。



加振後の軌道座屈の状況 (地震時の座屈対策効果の検証)

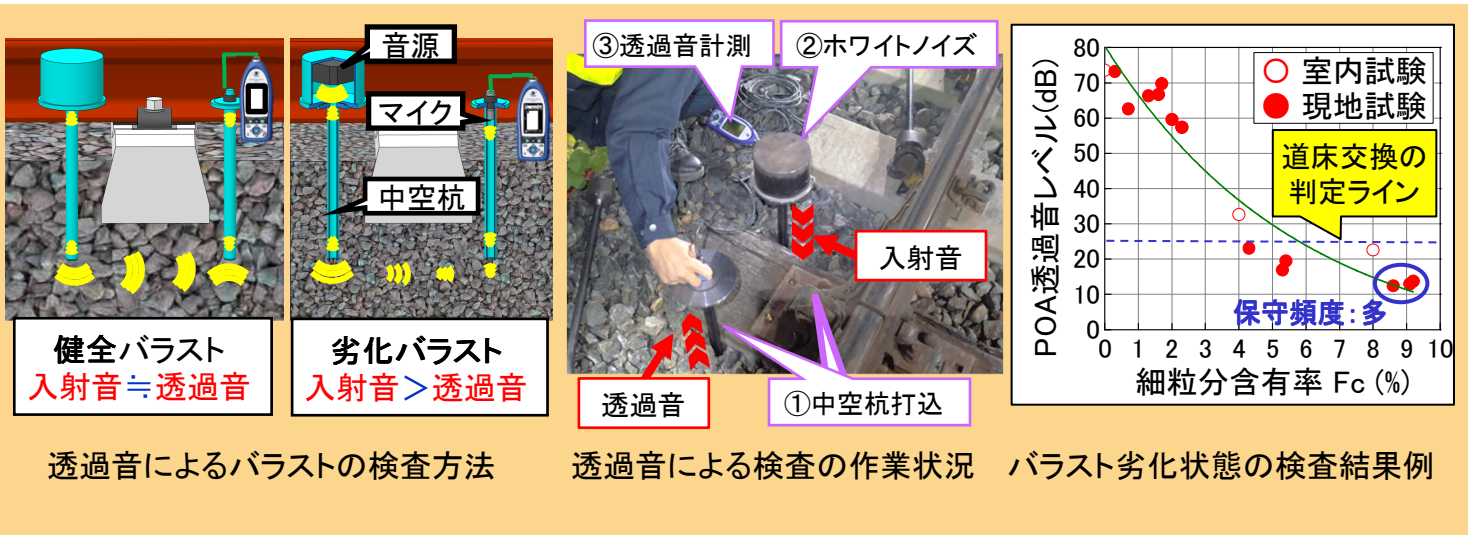


# 透過音によるバラスト劣化状態検査手法

軌道・路盤研究室

- ◆ 経年劣化したバラストの劣化状態を一人で容易に検査できます。
- ◆ バラスト交換の必要性の判定に活用できます。

**概要** 一般的にまくらぎ下のバラストの劣化状態は掘削作業により目視で検査しますが、本手法ではバラスト内を透過する音の大きさを利用して非掘削で検査できるため、簡易かつ定量的にバラストの状態を判定することができます。

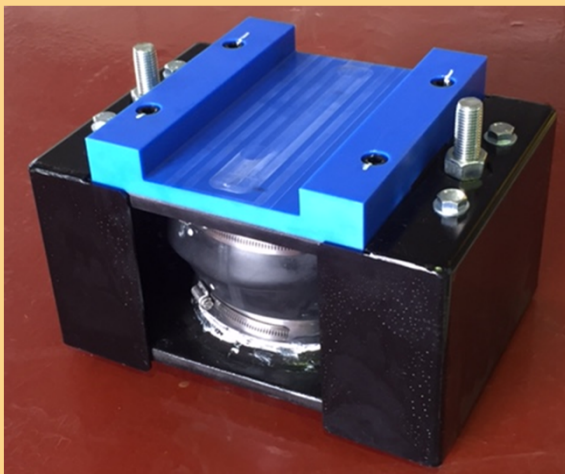


# 浮きまくらぎ自動補正装置 レベルキーパー

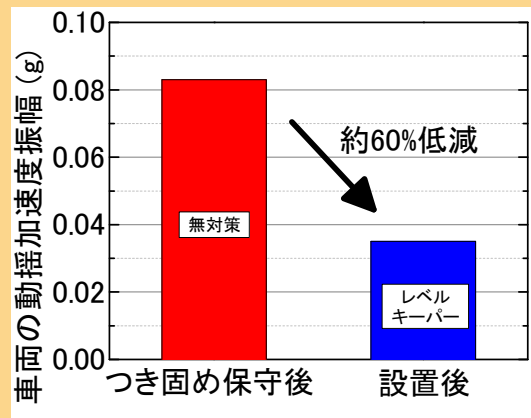
軌道・路盤研究室

- ◆ 既設のまくらぎ間に設置するだけで浮きまくらぎを自動的に補正できます。
- ◆ 沈下とともに車両の上下動揺を抑制することができます。

**概要** レベルキーパーは、既設のまくらぎ間に設置するだけで簡易に浮きまくらぎの発生を防止できます。バラストが沈下すると、ばねの力でレベルキーパーが上下方向に伸び、内部の鉄球が隙間を埋めて列車荷重を支えることができます。



レベルキーパー



レベルキーパー設置による  
車両動揺加速度の変化

# 生分解性ポリマーを併用した 細粒土混入バラストの保守方法

軌道・路盤研究室

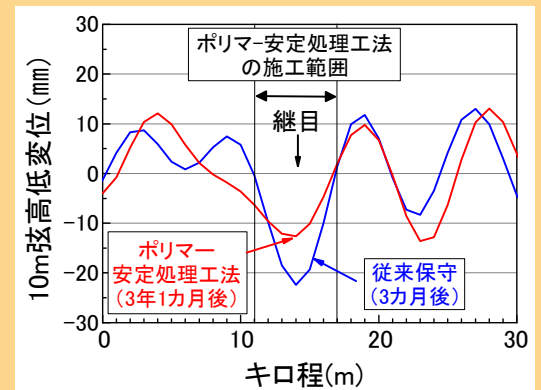
- ◆ 噴泥が生じている経年劣化したバラスト区間の沈下急進箇所に有効です。
- ◆ 通常につき固め保守時に補修材を注入することで沈下抑制効果を発揮します。

□ 概要      要      噴泥の生じたバラスト軌道は沈下進みが大きくなりますが、タイタンパを用いたつき固め保守の際に、生分解性ポリマーを併用することで劣化したバラストを安定処理し、つき固め保守効果を大きく改善することができます。



補修材

安定処理したバラスト



施工前後の高低変位

# グラウト充填による路盤改良工法

軌道・路盤研究室

- ◆ 剛性の高い路盤改良層により軌道沈下を抑制します。
- ◆ 2～3時間程度の施工間合いでも路盤改良層の構築が可能です。

□ 概要      要      バラストを骨材とした路盤改良層に後からグラウトの充填を行う工法です。路盤材の置換作業とグラウト充填作業を別の日に行うため、短時間間合いでも効率的に作業を行うことができます。グラウトにはセメント系の材料を用いるため、剛性の高い路盤改良層が構築できます。

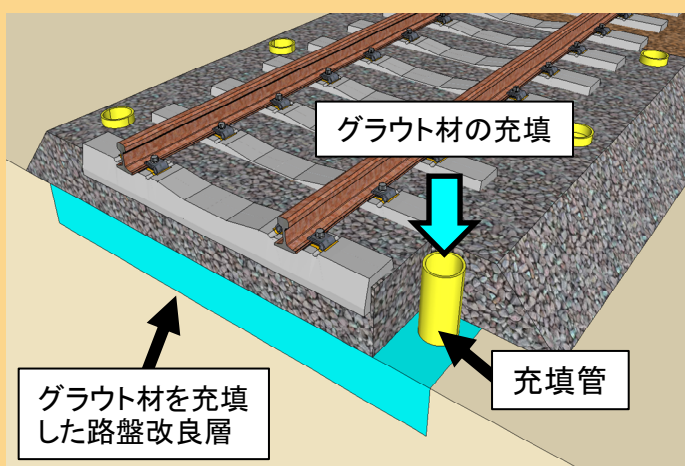


図1 路盤改良のイメージ

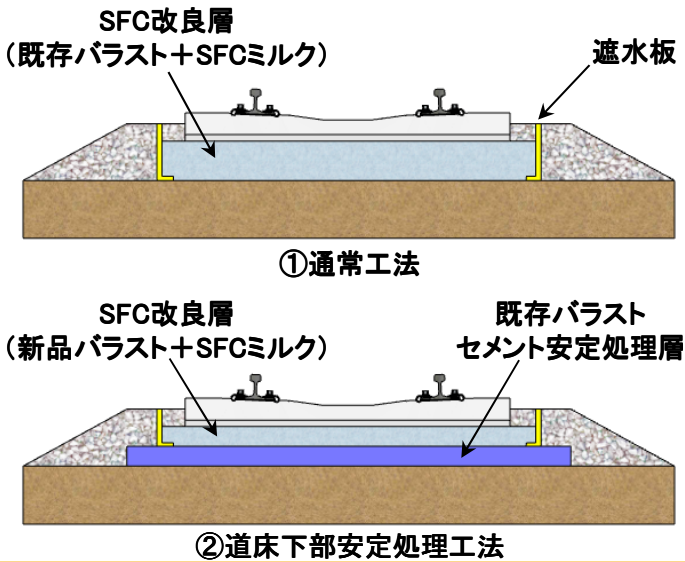


図2 グラウト材の充填状況

# SFCてん充道床軌道

- ◆ 経年劣化したバラスト軌道のメンテナンスフリー化を実現します。
- ◆ てん充道床軌道化工事に伴う道床交換作業を省略することができます。

**概要** グラウト材に超微粒子セメント(SFC)ミルクを用いたてん充道床軌道です。既存のバラストを活用できるため、道床交換が不要です。また、まくらぎ側面のバラストを固めないため、施工後のまくらぎ交換や高低・通り変位の整正が容易です。



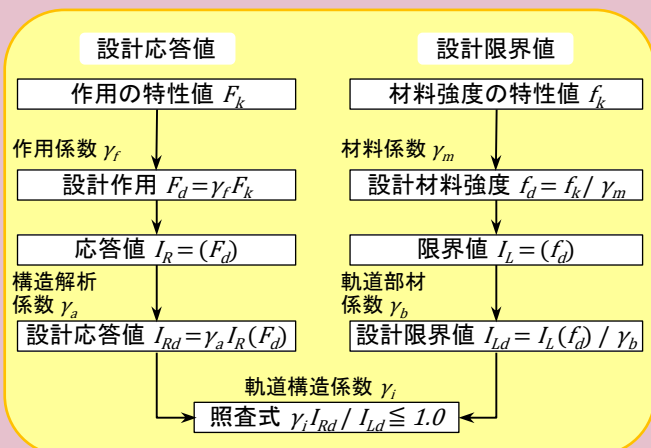
- ◆ SFCミルクは既存のバラストにそのまま注入可能です。
- ◆ 噴泥を生じている場合は②の工法を適用します。既存バラストのセメント安定処理層の上にSFC改良層を構築します。

# 直結軌道の性能照査型設計

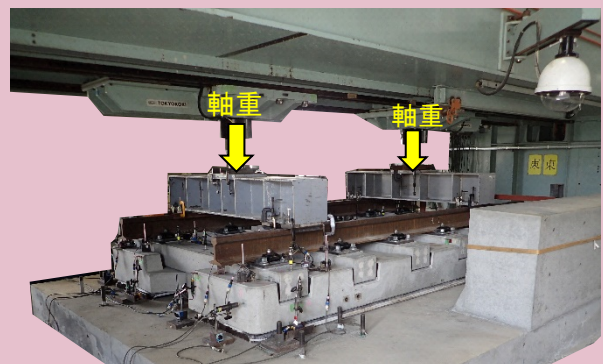
- ◆ 性能照査に則った直結軌道の設計を実施します。
- ◆ 新しい構造の直結軌道の開発を支援します。

**概要** 鉄道構造物等設計標準・同解説(軌道構造)に則った性能照査により、各種直結軌道の設計を行うことができます。また、新材料・新構造の適用などといった新しい直結軌道の開発を支援します。

## 性能照査の手順



## 新しい直結軌道の開発



スラブ軌道とS型弾直軌道を組み合わせた新型軌道に対する繰返し載荷試験の状況

# スラブ軌道の維持管理

- ◆ スラブ軌道の検査を支援します。
- ◆ 軌道スラブ、CAモルタル等の補修方法を提案します。

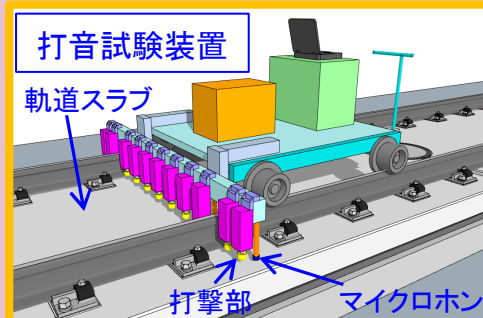
□ 概要      要      スラブ軌道のでん充層に生じている劣化・隙間範囲を評価するため、「貫入試験」および「打音試験」による検査を支援します。また、でん充層の劣化状況に対応した大断面補修や隙間補修などの補修方法を提案します。

## 貫入試験



- テストハンマーの反発度からCAモルタルの強度を推定できます
- 推定した強度から劣化範囲を評価し、額縁補修を行う範囲を決定できます

## 打音試験



- 軌道スラブを打撃した際に生じる音を用いて、軌道スラブ底面に生じている隙間の範囲を検査できます
- 検査の効率化のため、打音試験装置の開発を進めています

## 隙間補修



- 流動性が高いCAMILKを軌道スラブの注入孔から注入し、軌道スラブ底面の隙間を充填できます

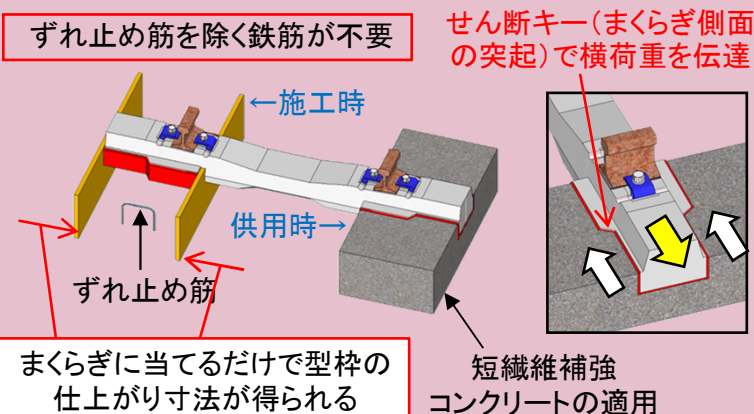
# S型弾性まくらぎ直結軌道

- ◆ 低コストなS型弾性まくらぎ直結軌道の設計・施工を支援します。
- ◆ 施工性の向上により工期の短縮が可能です。

□ 概要      要      まくらぎ側面に設けた突起でコンクリート道床に横荷重を伝達する構造とすることで、コンクリート道床をスリム化できます。さらに、短繊維補強コンクリートをコンクリート道床に適用することで、ずれ止め筋以外の鉄筋が不要となります。

## 新たに開発したS型弾直軌道の構造

## 完成状況

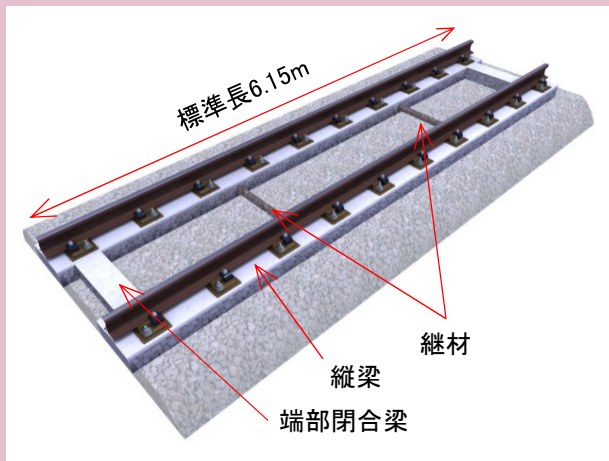


# ラダー軌道システム

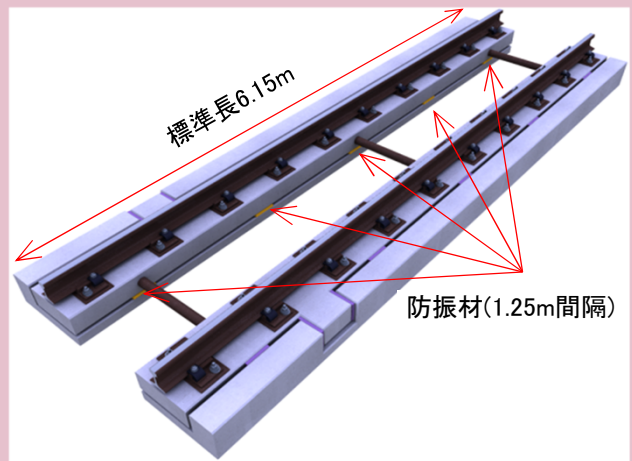
構造力学研究室

- ◆ バラスト軌道の保守省力化、座屈安定性の向上に貢献します。
- ◆ 構造物振動・騒音の低減、軌道軽量化による経済性・耐震性の向上に貢献します。

□ 概要 ラダー軌道は、プレストレストコンクリート製の縦梁を鋼製の継材で連結したはしご状のまくらぎを用いた軌道です。バラスト軌道用のバラスト・ラダー軌道と、直結系軌道用で防振機能を有するフローティング・ラダー軌道の2種類があります。



バラスト・ラダー軌道



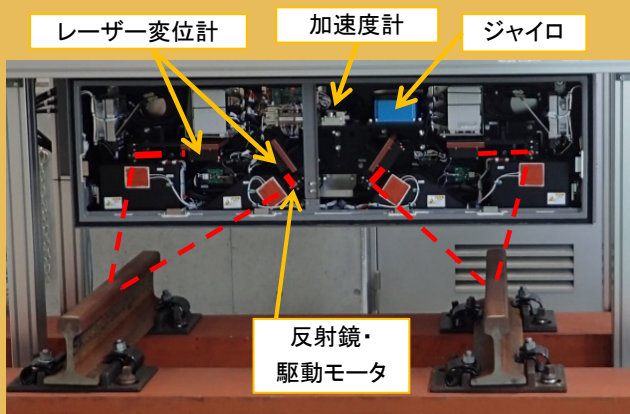
フローティング・ラダー軌道

# 慣性正矢軌道検測装置

軌道管理研究室

- ◆ 営業車両に搭載して日々の軌道状態を把握し、鉄道の安全性向上を支援します。
- ◆ 車両の構造に応じて、車体装架型と台車装架型を選択できます。

□ 概要 車両の走行安全性やお客様の乗り心地を維持・向上するための重要な管理項目である軌道変位(軌道の形状)を、1個の検測ユニットと制御用の機器箱を、台車や車両の床下の空間に設置することで測定できる装置です。



慣性正矢軌道検測装置の検測ユニット内部の構成

<台車装架型装置...JR九州 九州新幹線(2009年8月~)>



<車体装架型装置...JR東日本 在来線(2018年7月~)>

●線路設備モニタリング装置の軌道変位モニタリング装置として



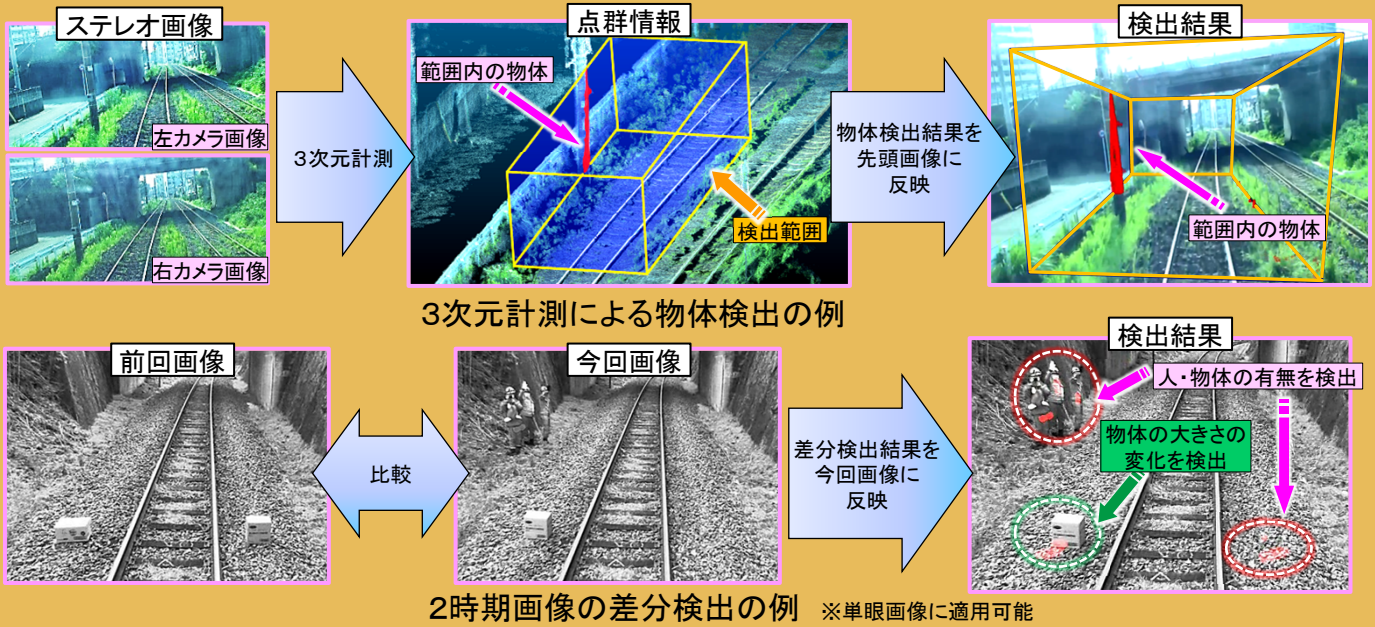
実用例

# 線路周辺画像解析エンジン

軌道管理研究室

- ◆ 列車の先頭画像から線路周辺の物体検出、環境変化箇所の検出が可能です。
- ◆ 列車巡視等の目視確認作業を支援します。

**概要** 営業列車等の先頭に設置したステレオカメラによって得られた画像を解析し、列車走行に支障する恐れのある線路周辺の物体や沿線環境の変化などを検出可能です。本エンジンの活用により列車巡視等の目視確認作業を支援できます。



# レール凹凸連続測定装置

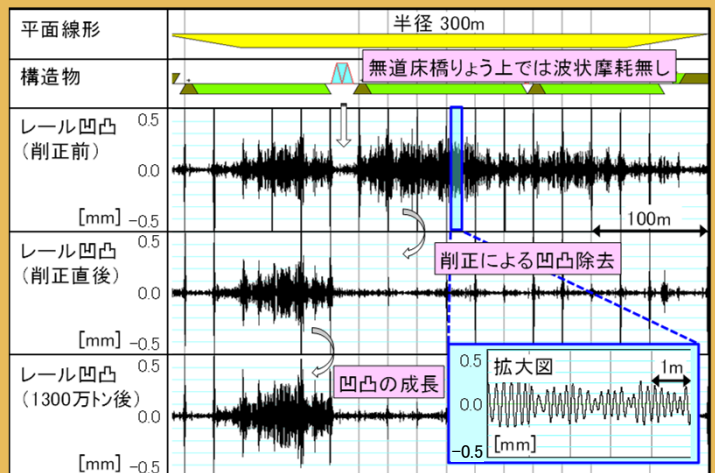
軌道管理研究室

- ◆ 削正前後のレール凹凸を把握し、レール削正作業の効率化を支援します。
- ◆ 騒音・振動に影響するレール凹凸の把握・分析を支援します。

**概要** 波状摩耗等のレール凹凸を連続的に測定する可搬型のトローリーです。測定原理には偏心矢法を採用し、測定速度に依存しない安定した測定を実現します。装置付属のソフトウェアにより、測定結果を即時に分析・評価することが可能です。



レール凹凸連続測定装置の外観



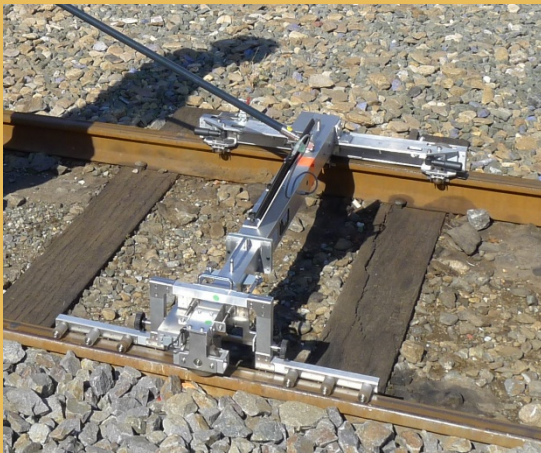
レール凹凸の測定結果の例

# 超軽量軌道検測装置

軌道管理研究室

- ◆ 半径20m以上の急曲線における検測作業を効率化します。
- ◆ 一人で検測、持ち運びが可能で、測定人員の削減ができます。

**概要** 従来の手押しタイプの装置に比べて軽量なため、一人で検測、持ち運びが可能な可搬式の軌道検測装置です。また、検測弦長を短くすることで、併用軌道のような半径の非常に小さな急曲線のある線区でも検測できます。



装置外観



ソフトウェア画面・波形表示例

# 軌道支持剛性測定装置 (RFWD) による軌道の非破壊検査

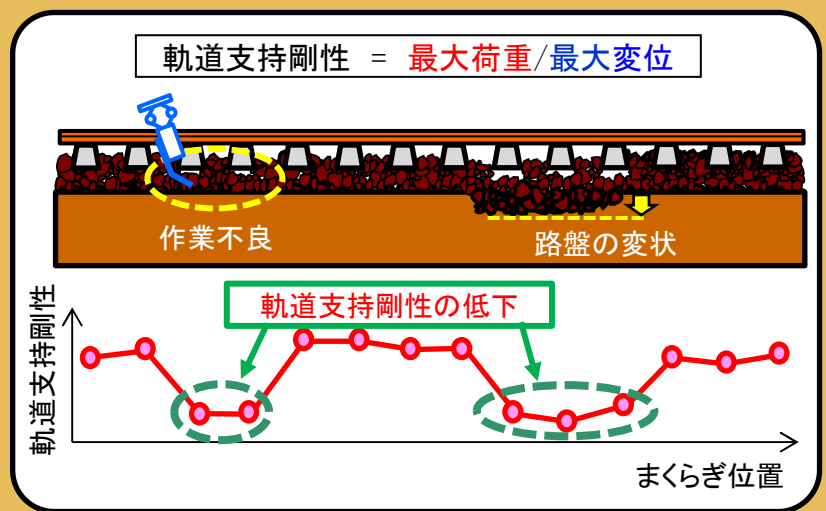
軌道・路盤研究室

- ◆ 軌道支持剛性を容易に確認できます。
- ◆ 軌道補修の品質向上に貢献します。

**概要** バラスト軌道の支持剛性を迅速かつ定量的に評価することが可能です。RFWDの測定データを活用することで、浮きまくらぎの検出や、軌道工事後の軌道支持剛性の確認を容易に行うことができます。



軌道支持剛性測定装置 (RFWD)



まくらぎ支持状態の評価および路盤の変状の検知例

# 軌道保守管理データベースシステム「LABOCS」

軌道管理研究室

- ◆ 軌道の各種検査データの分析・表示・管理を支援します。
- ◆ 高精度な位置補正により、保守必要箇所を正確に把握できます。

**概要** 軌道変位等の測定データと各種台帳データをチャート表示する他、高精度な位置補正を始め軌道管理に特化した多様な機能により、測定データの加工・分析を容易に行えます。GUI搭載の保線管理システム「LABOCS-MATE」も開発しております。

**軌道検測データ**



軌道検測車・軌道検測装置

**各種台帳データ**



各種測定装置のデータ

**高精度な位置補正**



列車動揺測定装置

車上測定データ  
(列車動揺、軸箱加速度等)

LABOCS-MATE 保線管理システム Ver.1.0

チャート・帳票出力

- チャート出力
- テキストデータ出力
- 整備目標値・基準値管理表(軌道検測)
- 整備目標値・基準値管理表(列車動揺)
- 区間統計量
- 軌道状態推移確認
- 乗心地レベル算出

データ取込

- 軌道検測データ取込
- 列車動揺データ取込
- 軌道環境データ取込

処理終了

LABOCSで取り扱う各種データと保線管理システムの概要

LABOCS-MATEメイン画面

# 軌道保守計画策定支援システム

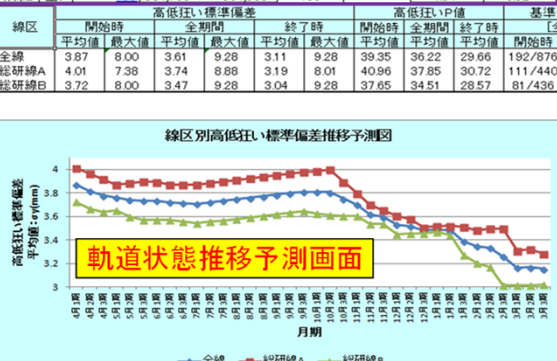
軌道管理研究室

- ◆ 費用対効果の高い軌道保守計画の策定を支援します。
- ◆ 軌道状態診断や保守計画等、目的に応じてシステムを部分導入できます。

**概要** 軌道検測データ等を分析して軌道状態を診断し、軌道変位やレール、道床等の保守計画を作成します。各保守の年度計画から中長期計画まで様々な計画を作成できる他、軌道変位急進箇所の検出や道床不良箇所の抽出等も可能です。

月	期	基地	線区	線別	ブロック番号	キロ程(m)	実保守延長 (m/ブロック)	実保守延長 (m/期)	高低狂い (平均)	高低狂い (最大)	
1	A		総研線A	トリ	76	501,700					
					78	502,400					
					80	503,200					
					81	503,600	- 504,000	400	3,100	4.23	8.50
					130	502,100	- 502,500	400		4.77	5.50
					133	503,300	- 503,700	400		5.71	7.13
135	504,100	- 504,500	400		4.54	6.92					

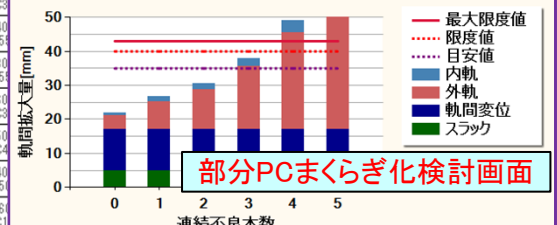
**軌道変位保守計画出力画面**



**軌道状態推移予測画面**

**PCまくらぎ化計画出力画面**

線区-線別 キロ程(延長)	曲線 諸元	軌道構造	ランク判定	総合点	効果の指標	PC化対象			改良費用[万円]		
						PC化対象	総費用	工事費	材料費		
総研線-単 0.59-0.95(380)	300L C45-S15	40kgN-B型-37-4-4-200-土 道3-軌0-不0	B	0.67	0.668	●	858	719	139		
総研線-単 1.32-1.41(90)	500L C40-S5	40kgN-B型-37-3-3-200-土 道7-軌0-不0	C	0.59	0.586	●	215	180	35		
総研線-単 2.69-5.55(2860)	400L C30-S5	40kgN-B型-37-4-4-200-土 道3-軌0-不0	D	0.50	0.504		6,815	5,714	1,101		
総研線-単 3.5-3.65(150)	800R C3	40kgN-B型-37-2-2-200-土 道3-軌0-不0	E	0.38	0.380		858	719	139		
総研線-単 4.62-4.91(290)	40 C5										
総研線-単 5.29-5.47(240)	30 C5										
総研線-単 5.59-5.84(250)	60 C3										
総研線-単 6.69-6.98(290)	50 C4										
総研線-単 7.25-7.45(200)	40 C5										
総研線-単 8.44-8.56(120)	16 C1										



**部分PCまくらぎ化検討画面**

軌道変位保守計画システム出力画面例

PCまくらぎ化計画システム出力画面例

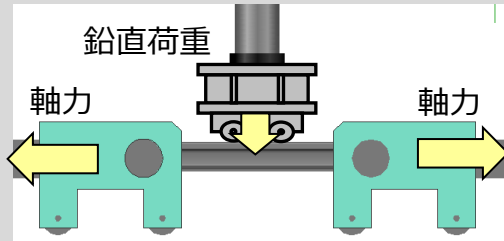


# レール曲げ疲労試験機

レールメンテナンス研究室

- ◆ レールに曲げ応力を繰り返し発生させ、疲労強度を調べることができます。
- ◆ ロングレールの軸力に相当する荷重を付加しながら曲げ荷重を負荷できます。

**概要** 各種レールに対して曲げ試験が可能で、ロングレールの軸力に相当するレール長さ方向に荷重を負荷しながら曲げ荷重を負荷することも可能です。



レール曲げ疲労試験機 構成図



レール曲げ疲労試験の実施状況

## 主要諸元

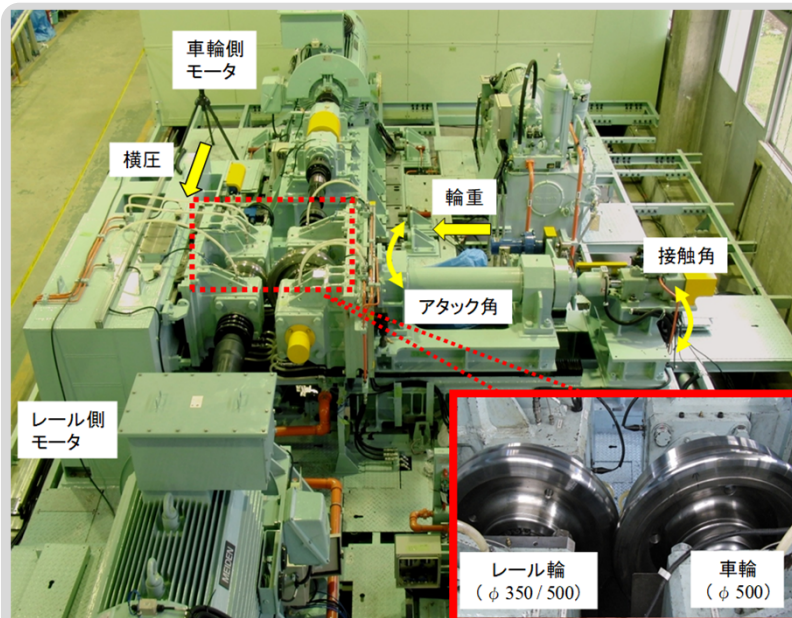
- 垂直負荷  
動的容量 ±750kN  
ピストンストローク ±50mm  
載荷周波数 ±4mm / 5Hz
- 水平負荷  
動的容量 ±1000kN  
ピストンストローク ±50mm  
載荷周波数 ±3mm / 5Hz
- 試験スパン 1000～2000mm

# 車輪・レール高速接触疲労試験装置

軌道力学研究室

- ◆ 車輪とレールの摩耗や疲労・損傷現象を再現します。
- ◆ 車輪とレール間の接線力(粘着力、摩擦力)を測定します。

**概要** 車輪とレール間の転がり接触状態を模擬し、接触部に発生する諸問題(摩擦、摩耗、潤滑、疲労・損傷)に関わる基礎実験を実施し、原因究明を行います。



## 主要諸元

- 車輪 : φ 500mm  
レール輪 : φ 350mm または 500mm  
(実物大の車輪/レール断面形状)
- 最高速度 : 160km/h
- 最大負荷 : 輪重 50kN  
横圧 30kN
- すべり率 : -10～100%
- トルク : ±1900N・m
- アタック角 : ±3°
- 接触角 : -0.5° ～1.5°
- 試験環境 : 乾燥, 潤滑  
介在物(潤滑材、落葉など)

# 実物大軌道座屈試験装置

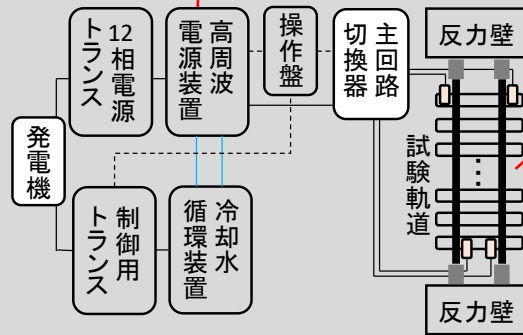
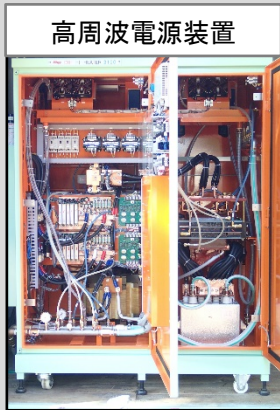
軌道構造研究室

- ◆ 実物大軌道模型を用いた高精度の実験により実用化までの期間を短縮します。
- ◆ ロングレール化範囲を広げることで保守省力化を支援します。

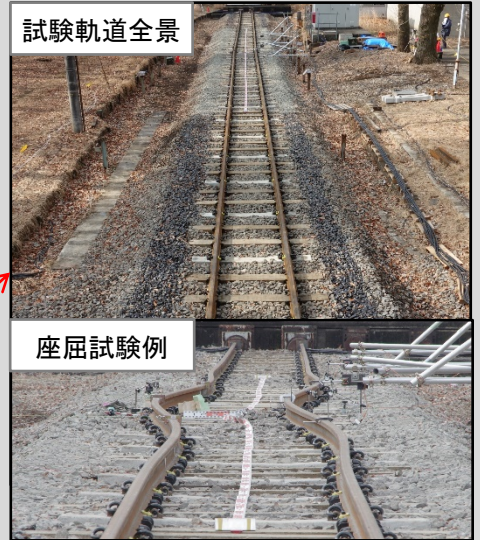
**概要** 実物大の軌道模型のレールを加熱して軌道座屈試験を実施するための装置です。高周波通電加熱により、レール長手方向に温度むらの少ない加熱が可能となり、ロングレールの構造改良や管理基準変更時の安定性評価が可能です。

## 【主要諸元】

- 軌道諸元 軌道延長: 65m、曲線半径: 直線~300m
- レール反力壁 圧縮最大軸力: 1300kN×2本
- 加熱装置 加熱方式: 高周波通電加熱、出力: 単相150kW、周波数6kHz  
(JIS 50kgNレールの場合、温度上昇量70°C/1時間程度)



試験装置構成図

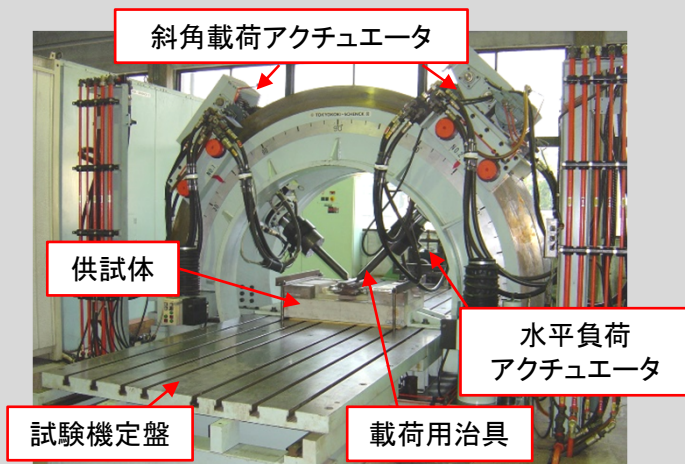


# レール締結装置3軸疲労試験機

軌道構造研究室

- ◆ レール締結装置の性能照査を支援します。
- ◆ 軌道部材の性能評価を支援します。

**概要** 実軌道上で想定される列車荷重とレール締結装置の各種ばね定数に対応した荷重を設定した静的および動的載荷試験により、レール締結装置の性能照査に使用します。



試験機の概要

## 試験機の性能

斜角載荷アクチュエータ	
移動角度	±90度
最大荷重(静的)	±200kN
最大荷重(動的)	±160kN
最大振幅	±20mm
載荷周波数	0~20Hz

水平負荷アクチュエータ	
最大荷重	±100kN
最大振幅	±20mm
載荷周波数	0~20Hz

# 総合路盤試験装置

軌道・路盤研究室

- ◆ 路盤を含めた軌道の変形を総合的に評価することができます。
- ◆ 軌道補修工法の評価・現象解明等に貢献いたします。

**概要** 実物大規模の路盤や軌道に対して、列車荷重を模擬した連続載荷が可能な試験装置です。本装置は試験土槽が4つあり、試験条件に合わせて路盤・路床を構築でき、路盤を含めた軌道の変形を総合的に評価することができます。



総合路盤試験装置

- 総合路盤試験装置の主な用途
  - ・ 軌道の変形特性の評価
  - ・ 沈下抑制工法の開発
  - ・ 省力化軌道、路盤、踏切等の設計
  - ・ 軌道特有の現象の再現・解明 etc



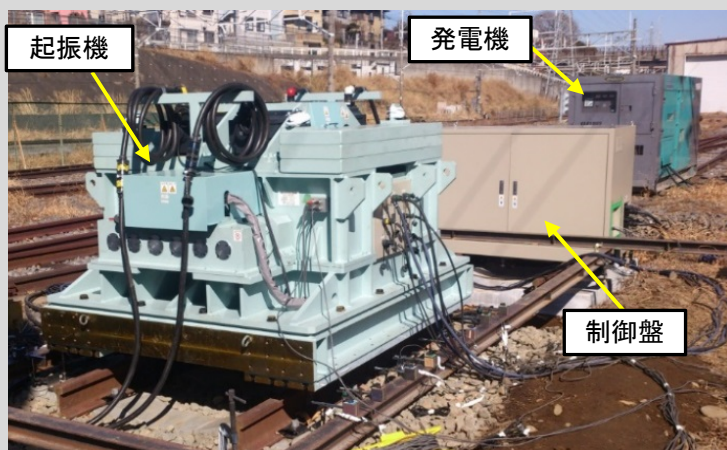
実物大軌道模型の例(軌道スラブ)

# 載荷方向可変式起振機

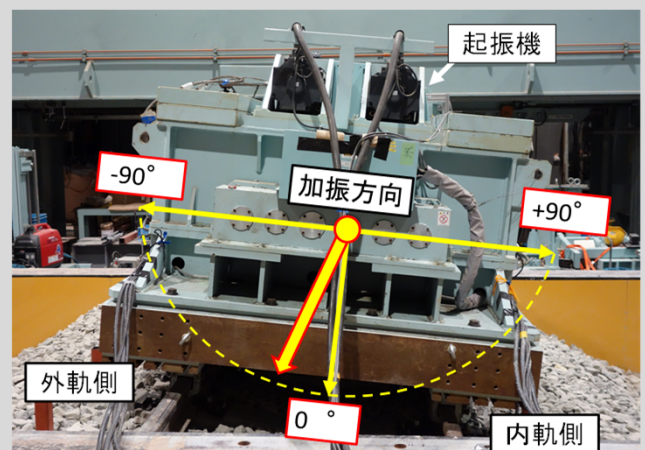
軌道・路盤研究室

- ◆ 列車荷重の繰返し作用を再現した加振試験を行うことができます。
- ◆ 軌道・構造物の変形・振動特性を評価することができます。

**概要** 4基のサーボモータ制御により、加振方向を垂直から水平まで任意に変化させることができる最新鋭の起振機です。曲線通過時の列車荷重を模擬した加振試験や敷設後の軌道、盛土・構造物等に対する加振試験を行うことができます。



載荷方向可変式起振機の構成



加振方向の設定



## Track Technology

公益財団法人鉄道総合技術研究所

# 軌道技術

### お問合せ先

曲線外軌用新型熱処理レール	摩擦材料	042-573-7270
耐久性を考慮したレール防食工法	レールメンテナンス	042-573-7272
経年レールの余寿命評価	レールメンテナンス	042-573-7272
改良形接着絶縁レール	軌道構造	042-573-7275
レール頭部きず補修工法	レールメンテナンス	042-573-7272
ガス圧接バーナー自動揺動装置	レールメンテナンス	042-573-7272
耐摩耗トングレール	軌道構造	042-573-7275
シミュレーションを用いた分岐器構造の評価法	軌道構造	042-573-7275
試験によるレール締結装置の性能評価	軌道構造	042-573-7275
レール損傷を想定した走行シミュレーション	軌道構造	042-573-7275
線区の供用条件に応じたバラスト軌道の設計法	軌道構造	042-573-7275
バラスト軌道の耐震性に関する評価	軌道・路盤	042-573-7276
透過音によるバラスト劣化状態検査手法	軌道・路盤	042-573-7276
浮きまくらぎ自動補正装置レベルキーパー	軌道・路盤	042-573-7276
生分解性ポリマーを併用した細粒土混入バラストの保守方法	軌道・路盤	042-573-7276
グラウト充填による路盤改良工法	軌道・路盤	042-573-7276
SFCてん充道床軌道	軌道・路盤	042-573-7276
直結軌道の性能照査型設計	軌道・路盤	042-573-7276
スラブ軌道の維持管理	軌道・路盤	042-573-7276
S型弾性まくらぎ直結軌道	軌道・路盤	042-573-7276
ラダー軌道システム	構造力学	042-573-7290
慣性正矢軌道検測装置	軌道管理	042-573-7277
線路周辺画像解析エンジン	軌道管理	042-573-7277
レール凹凸連続測定装置	軌道管理	042-573-7277
超軽量軌道検測装置	軌道管理	042-573-7277
軌道支持剛性測定装置(RFWD)による軌道の非破壊検査	軌道・路盤	042-573-7276
軌道保守管理データベースシステム「LABOCS」	軌道管理	042-573-7277
軌道保守計画策定支援システム	軌道管理	042-573-7277
レール曲げ疲労試験機	レールメンテナンス	042-573-7272
車輪・レール高速接触疲労試験装置	軌道力学	042-573-7291
実物大軌道座屈試験装置	軌道構造	042-573-7275
レール締結装置3軸疲労試験機	軌道構造	042-573-7275
総合路盤試験装置	軌道・路盤	042-573-7276
載荷方向可変式起振機	軌道・路盤	042-573-7276