

技術支援の実績紹介『車輪踏面の損傷に関する技術支援』

鉄道技術推進センターでは、鉄軌道事業者・鉄道関連企業等からのご相談に対し、現地調査、講演・講習およびEメール等によるアドバイスを行っています。

今回は、車輪踏面の損傷（フラットや剥離、熱亀裂）についての技術支援をご紹介します。

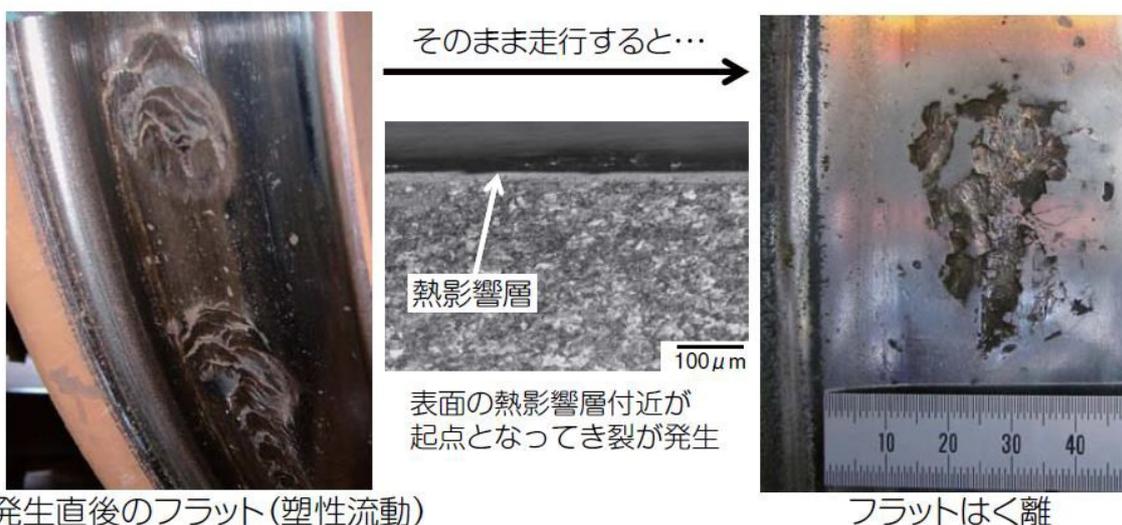
お問い合わせ内容は、車輪踏面の損傷（フラットや剥離、熱亀裂）について、各損傷がどのような状態で、どのような発生メカニズムなのかの資料等を提供いただきたいというもので、研究室から車輪踏面の損傷に関する事例集の一部を情報提供しました。

○フラットについて（一部抜粋）

車輪／レール間の粘着力をブレーキ力が上回ると滑走が生じる。滑走中は、車輪回転速度＜車両速度となっている。さらに車輪速度が低下して回転が停止すると固着となる。ブレーキ減速中には、滑走状態を経ずに固着に至ることはないが、停止した車輪が回転しないまま列車が起動した場合には滑走を伴わない固着が生じうる（ひきずり擦傷）。通常フラット擦傷として観察される損傷は、固着によって生じたものであるが、固着は滑走の結果であり本来は両方が踏面損傷（擦傷）の原因となりうる。固着・滑走により擦傷が発生するか否かは、車輪／レール間の水膜、油分などの状況に依存する。車輪／レール間にこれらが多量に介在し続けた場合、滑走・固着が生じてても擦傷が残らない場合もある。また、左右レール上の水分や油分の状況の違いにより片側車輪のみに擦傷が生じる場合もある。

このように、滑走・固着はフラットの原因であるものの、踏面に損傷として残るフラットの程度や大きさは環境要因によって大きく変化する。発生直後のフラット部では、踏面表面の塑性流動が観察され、さらに固着前後の滑走状態で生じた塑性流動が見られる場合がある。この状態では表面付近にレールとの摩擦による急熱急冷によって白色層とよばれる主にマルテンサイト組織（硬く脆い）からなる熱影響層が生じている。このまま車輪が転動すると、白色層と車輪母材の物性差に起因して両者の界面からき裂が生成・進展してはく離に至る。これがフラットはく離である。

（出典：「車輪の損傷・形状変化に関する調査研究 事例集」平成30(2018)年3月 鉄道技術推進センター）



技術支援のご案内

鉄道技術推進センターでは、技術支援の相談窓口を設けて、会員の皆様からのご相談に対応しております。技術支援の内容は下図のとおりで、いずれも無料で行っています。

1 現地調査	2 講演・講習	3 Eメール等によるアドバイス
 <p>現地を訪問のうえ、鉄道総研の専門分野の研究者が設備診断やアドバイスを行います。 また、レールアドバイザー*が豊富な実務経験に基づくアドバイスを行います。</p>	 <p>依頼頂いたテーマの専門家である鉄道総研の研究者やレールアドバイザー*が講演や講習を行います。</p>	 <p>鉄道技術に関するお問い合わせについて、鉄道総研の研究者の見解や参考文献をEメール等でお送りします。</p>

※レールアドバイザー

鉄軌道事業者OB等の、深い知見と豊富な実務経験を有する鉄道技術者がレールアドバイザーに就任しており、中小鉄軌道事業者を対象に、現地を訪問のうえアドバイスや講演会等を行っています。

技術支援担当者のご案内

2024年度の技術支援業務は下記のメンバーが担当しています。
お困りの際は、お気軽にお問い合わせください。

▼技術支援の相談窓口

ながしま

長嶋（総括）

いいくら

飯倉（技術支援全般）

しみず

清水（軌道担当）

のだ

野田（軌道担当）

なかた

中田（構造物担当）

おぐろ

小黑（構造物担当）

せんざき

千崎（車両担当）

もうり

毛利（電気・その他担当）

▼技術支援のお問い合わせ先

TEL：042-573-7236

Email：shien-ml@rtri.or.jp

鉄道技術推進センターでは、深い知見と豊富な実務経験を有する鉄道技術者（鉄軌道事業者OB等）が「レールアドバイザー」に就任しており、中小鉄軌道事業者会員を対象にした訪問アドバイスや各鉄道協会における講演などを通じて技術支援活動を行っています。

レールアドバイザーの知見を広く鉄軌道関係者に伝えていくために、「レールアドバイザー 私の経験」と題し、鉄道技術に関する経験談の情報発信をしています。



石浜 順吉
ISHIHAMA JUNKICHI

役職 レールアドバイザー（運転部門）
（一社）日本鉄道運転協会 顧問

主な業務歴

昭和44(1969)年 日本国有鉄道 入社

- ・ 在来線電車及び新幹線電車の保守業務
- ・ 在来線電車運転操縦及び計画業務
- ・ 運転指令業務
- ・ 運転事故に関する管理業務

昭和62(1987)年 西日本旅客鉄道(株) 入社

- ・ 運転事故防止施策に関する業務
- ・ 運転適性検査に関する管理業務
- ・ 運転法規に関する制定及び管理業務
- ・ 運転法規に関する技術指導業務

令和4(2022)年 （一社）日本鉄道運転協会 顧問

- ・ 運転法規に関する技術指導業務

運転取扱作業における ヒューマンエラーの防止

鉄道における「運転業務」とは、鉄道の施設及び車両等を使用して、安全に効率よく輸送を行うことであると言えます。この業務を行うのが技術基準省令で定められている運転に直接関係する作業を行う係員（以下「係員」という。）であり、係員にとってこの運転取扱作業を適切に取扱うことが最大の使命であると言えます。

しかし、係員はこれらの作業において人為的な取扱誤り（以下「ヒューマンエラー」という。）をおかすことも考えられるため、各鉄軌道事業者の皆様におかれましては、係員による適切な運転取扱作業の確実な遂行に向けて日々努力がなされています。

ここでは、鉄道の運転業務に長年携わってきた者として、そこで得られた教訓の一部を紹介させていただきます。

1 「慣れ」に伴う作業ミス

人は、何度も同じ作業を経験して習熟すると、動作の一つ一つが一連の動きとなって身体が自然と動くような状態になることがあります。これは、一連の動作がいったん動き出すと環境の変化などにより途中で作業手順の変更が生じた場合には、対応することが難しくなりヒューマンエラーを引き起こすことがあります。

私が運転士として通勤電車に乗務していた時のことです。早朝、ある駅で前日留置した電車を通勤時間帯に運転すべく出区点検を行う際に、電車区当直より夜間に留置線路での工事が行われたことにより、通常の出区点検に電車の留置ができなかったため片側にホームがある列車の出発線に留置されていることを知らされました。この場合、ここでの出区点検作業は、当然ホーム側の車両床下の機器や配管の点検はできないので省略することになります。私は当日の変則的な出区点検の作業手順をあまり意識せず作業の途中で手順の変更を行えばよいと考え、とりあえず通常の出区点検と同じ手順で作業を開始しました。ホーム側の車両の床下点検はできないものの出区点検が終わり運転室で列車の出発準備をしていたところ、隣の線路に入線してきた列車の運転士から、私が担当する電車のパンタグラフ1基が上昇していない旨の指摘を受けました。私はすぐにパンタグラフを1基上げるのを失念していたことに気づき、直ちにそのパンタグラフを上昇させて無事に定時に列車を出発させることができました。もし、隣の線路に入線してきた列車の運転士からの指摘を受けなければ、通常、2基のパンタグラフで集電すべきところ1基のみの集電で列車を運転することになり、集電しているパンタグラフの集電容量を超えていた可能性もあり、架線やパンタグラフの集電部分の損傷を招いていたかも知れません。私が「慣れた作業」の落とし穴にまんまとはまってしまった事象でした。

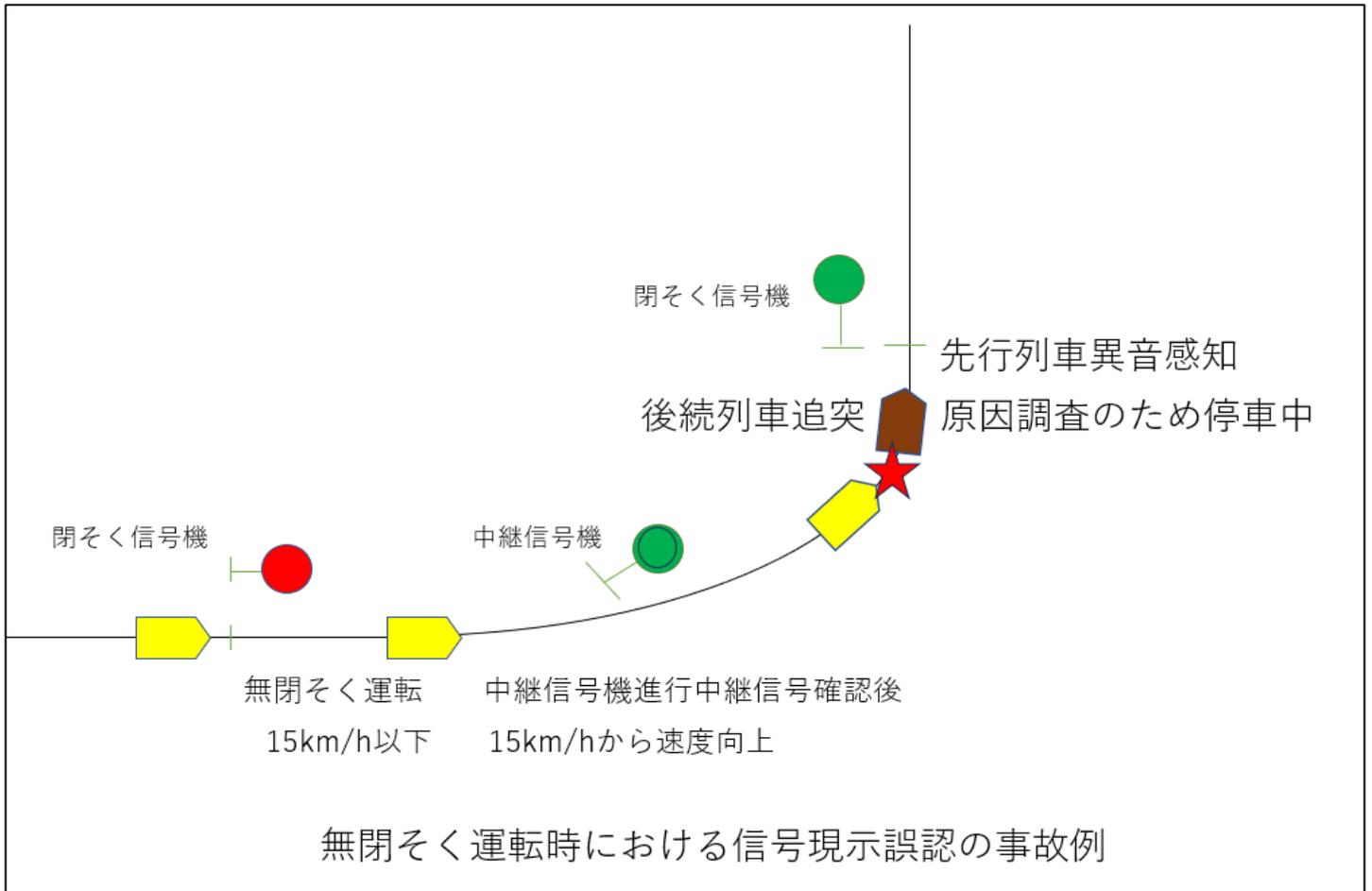
人は誰も初心者の頃、作業に慣れないうちは不安があるためルールをしっかりと守って一つ一つ確実に作業を行おうとします。しかし、作業に慣れてくると油断がでてきて一つ一つの作業が無意識のうちにおろそかになる可能性があります。今回の事象は、出区点検作業の途中で急きょ作業手順を変更したために、一部の点検作業が抜け落ちてしまったのでした。

このような事象の防止策として、人間工学の専門家からは指差確認を用いた基本動作を励行して意識づけを行うことが有効であると言われております。作業に慣れてくると、ともすればマナーに陥ったり形骸化したりする場合があります。この事象から得られた教訓は、いかなる作業においても一つ一つの作業ごとに意識した基本動作を励行し、手抜きや確認漏れを防止することが大切だということです。

2 通常の状態でない状態での行動

列車の運転士の具体的な作業手順は、平常時はもとより異常時の作業においてもルールに基づいた具体的な取扱いはマニュアル化されており、その習熟のために年間計画に基づいて教育が実施されております。そこでは、教育を受けた後に知悉度の確認も行われており、運転士は常に必要な知識を習得したうえで列車に乗務することになっております。しかし、「知っている」と「できる」とは異なることもあります。特に普段経験することのない状況に遭遇した時など、環境の変化には十分留意する必要があります。

今から二十数年前に、同種事故が連続して発生した事例を紹介します。従前より運転のルールとして、自動閉そく式施行区間において閉そく信号機に停止信号が現示され、それにより1分間停止しても停止信号が変わらないときには、運転士が速度を15km/h以下(現在は25km/h以下)で前方に列車が在線していることを予期して、見通しの範囲内で止まれる速度で当該閉そく信号機の停止信号を越えて運転する「いわゆる無閉そく運転」(以下、単に「無閉そく運転」という。)が許されております。これは、当該閉そく区間に限って運転するための取扱いであり、当該閉そく区間を抜けるまでこの取扱いを継続して運転することになります。しかし、先行列車が何かの原因で停止し、夜間や曲線箇所等で前方の見通しがきかない線路上で先行列車に対する信号機(中継信号機も含む。)に進行信号が現示され、たまたま後続列車からもそれが見えた際に、その信号現示を後続の自列車に対する信号現示であると見誤り、当該閉そく区間は前方の信号現示に関わらず「無閉そく運転」を行うことの教育を受けているもののそれを失念し、当該閉そく区間の途中から速度を向上したために先行列車に追突した事故が発生しました。追突した列車が何かの原因で予定より遅れて運転していた場合などの際には、特に陥りやすい事故であります。



これを防ぐには机上の教育による「知っている」だけを運転士に求めるだけでは不十分な場合があり、すべての運転士に対して異常時を想定した実践的な訓練を行って「できる」ようになるまで異常時の対応能力を引き上げる必要があることを感じた事故でした。特に、通常時にはなかなか経験できない異常時には運転士の気が動転していることも考えられるので、持っている実力が発揮しづらくなる場合もあるため、異常時を想定した実設訓練は重要となります。

なお、これらの事故を踏まえて監督官庁から閉そく信号機の停止信号を越えて進行するには、運転士の判断だけではなく運転指令員の指示を受けることを条件とするよう指導がなされました。ただ、「無閉そく運転」を施行する区間の考え方は、従前と何ら変わるものではないので、当該閉そく区間内は「無閉そく運転」を継続することに留意する必要があります。

3 言葉だけで伝えることの難しさ

本年1月2日、羽田空港の滑走路上で航空機2機の衝突事故が発生しましたが、この時の状況については多くの報道がなされておりました。そして、その原因等については、管制官が航空機のパイロットに滑走路に進入させることをめぐっての指示と、それを受けた航空機のパイロットが管制官から指示された内容について、それぞれの意思に相違があったことが話題となっておりました。

過去には、鉄道においても同様の原因に基づく事故や事象が発生しております。ここではそれらの事例を簡単に紹介させていただきます。

まず、線路内立ち入りによる人身事故発生時において、警察による事故原因等の捜査や消防の救助隊員による負傷者の救出活動を行う際の、当該線路等に対する列車抑止を行う場合の事例があります。この場合、現地に赴いた鉄道係員が事故の状況を把握して運転指令員に報告し当該線路や隣接線路における列車の抑止手配を行ったうえで、現地の鉄道係員が警察の捜査員や消防の救助隊員とそれら線路内での作業の打ち合わせを行い、その状況を逐一運転指令員に報告することになります。この場合、携帯電話や無線を使って言葉による状況報告、それに対する当該線路又は隣接線路における列車の運転の可否を言葉によって現地へ伝達することになります。ここで、現地の鉄道係員と運転指令員との会話による意思疎通や、鉄道係員と警察や消防との会話による意思疎通がたいへん重要となります。特に、運転指令員は現地の係員に対して鉄道の専門用語を用いることがよくありますが、現地の鉄道係員がその専門用語を用いて部外者である警察や消防の方々に説明したために意思疎通を欠いた事例も過去には見受けられました。それらの結果、現地では救急隊員が負傷者を救出中の線路に列車が進入することもありました。

また、別の事例では、列車走行中に異音を感じた車掌からの申告により、その状況把握のために当該列車に乗り込んだ車両係員がその状況を運転指令員に報告した際、故障対応の緊急性の有無についての会話のなかで意味の取り違えが生じたために、運転指令員は運転中止の判断をせずに運転を継続したことがありました。その結果、終着駅まで運転することができずに途中駅において運転不能となり、その処置に長時間を要することになりました。幸いにも大事に至らなかったものの、重大事故になる可能性もありました。

この2つの事象を見ても分かる通り、言葉のみによる伝え方、受け取り方の難しさを痛感することになりました。これらを踏まえて有識者の間では「確認会話」の重要性が言われるようになりました。「確認会話」とは、会話を行っている当事者どうしが、その内容について正しく理解できるように、相互に確認しながら行う会話を言います。一般的に、人にものを伝えるときの情報は、相手の言葉以外のボディランゲージで55%、相手の声の大きさ抑揚38%で、相手の言葉自体はわずか7%とされています。電話や無線では言葉以外の情報がないために、異常時にはなおさらのこと言葉の情報をいかに正確に相手に伝えるかが重要なポイントになります。このため、よく使う用語の定義を定めることや「確認会話」の重要性を再認識しました。現在では多くの職場において、これらの対策もすでに実施されております。

ここでは、運転取扱作業に関わるヒューマンエラーについて3つの切り口から事例を紹介しました。事故や事象にはこの他にも多くのエラー要因が考えられます。ヒューマンエラー事象が発生した際にはその原因を調査することになります。その場合にとすれば誰が起こしたのか「責任追及」になりがちですが、エラーの再発防止にはなぜエラーが発生したのかを考える「原因追及」が有効であります。その考えにたつと、エラーを発生させた本人だけではなく、本人を取り巻く多くの要因とのかかわりの中で、その原因や要因があることも分かってくることがあります。

運転取扱作業のなかでヒューマンエラーをなくすことは難しいかも知れませんが、過去の経験則だけで対応するのではなく、科学的な根拠も踏まえながらエラーをゼロに近づける努力が必要であります。これらのことを念頭に、今後とも運転取扱作業に励んでおられる係員の皆様方の支援に努めてまいりたいと思います。

鉄道設計技士試験に関するお知らせ

(1) 2024年度鉄道設計技士試験の公示

2024年度の鉄道設計技士試験の実施に関する公示を4月1日（月）に行いました。

試験日は10月27日（日）です。受験案内・受験申請書の配布及び受験申請の受付期間は、いずれも6月7日（金）～7月5日（金）です。受験案内・受験申請書は、この期間、鉄道設計技士試験のウェブサイトよりダウンロードできます。

■ <https://www.rtri.or.jp/gishi/>

受験申請は、郵送にて受け付けます。なお、提出書類に不足があった場合や受付期間を過ぎて申請した場合には受理できませんので、余裕を持って申請手続きをお願いします。詳細につきましては、鉄道設計技士試験の公示のページをご覧ください。

■ https://www.rtri.or.jp/gishi/announce_2024.html

(2) 試験問題の公開

2014～2023年度の試験問題と解答例を掲載しておりますので、ぜひご活用ください。

■ <https://www.rtri.or.jp/gishi/book.html>

新メンバーのご紹介

うすだ たかゆき

白田 隆之 企画課長

4月より鉄道技術推進センター企画課長を拝命いたしました白田と申します。専門は電車線とパンタグラフ間の力学現象で、電車線やパンタグラフの異常を検出する手法や、パンタグラフの追従性能を向上させるための機構等について研究してきました。至らぬ点多々あると存じますが、会員の皆さまのお役に立てるよう取り組んで参りますので、よろしくお願いいたします。

ながと ひろし

長藤 弘

4月より西武鉄道から出向して参りました長藤（ながと）と申します。出向元では電気部に在籍しておりました。少しでも会員の皆様のお役に立てるよう精進しますので、ご指導ご協力をよろしくお願いいたします。

もうり こうよう

毛利 好陽

4月より鉄道技術推進センターに配属となりました毛利と申します。出向元である東京メトロでは電気設備の保守・点検業務に従事しておりました。他分野含め、幅広く知識を吸収し、会員の皆様のご期待・ご要望に応えられるよう精一杯頑張ります。よろしくお願いいたします。

あべ けんいち

阿部 賢一

4月より鉄道技術推進センターに配属となりました阿部です。技術支援業務の管理等を担当いたします。鉄道を取り巻く環境変化の大きい昨今ではございますが、会員の皆様への鉄道技術の普及や課題解決のお役に立てるよう励んでまいりますので、よろしくお願いいたします。

おぐろ ゆうすけ

小黑 雄介

4月より阪急電鉄から出向して参りました、小黑です。出向元では、保線・土木関係の業務に従事しておりました。今後は他分野の技術への理解を深めつつ、技術支援業務などを通して会員の皆様にお力添えできるよう尽力いたします。どうぞよろしくお願いいたします。



左から 小黑、毛利、白田企画課長、阿部、長藤

会員用ウェブサイトリニューアルのお知らせ

会員用ウェブサイトをリニューアルいたしました。

鉄道技術推進センターでは「会員用ウェブサイト」を通じて、「電子図書館システム」「鉄道安全データベース」「調査研究テーマ報告書等の成果物」等を提供しております。会員の鉄道事業者・鉄道関連企業等のどなた様でも登録・閲覧が可能です。コンテンツの一部をご紹介します。ぜひご利用ください。

(URL : <https://www.rtri.or.jp/tecce/sui/sin/loginForm.jsp>)

① 電子図書館システム (RailScope)

鉄道に関する文献や論文等の検索ができます。鉄道総研報告等の一部の文献はダウンロードできます。

Returned 241 Matches

新聞情報 0件 | 図書 19件 | 雑誌 0件 | ライック 213件 | 鉄道技術用語辞典 4件 | 規格 5件

検索	公開区分	記事	誌名	巻	号	発行年月日	本文	
■	D	線路部門 施工記録	松山駅付近高架化に伴うS型弾性まくらぎ道床軌道の施工	日本鉄道施設協会誌	60	6	2022/06/01	
■	D	Solid-bed Track Equipped with Resilient Sleepers Using the Shear-key to Achieve Efficient Construction Work (S-type track)	部外発表			N452211Q	2022/05/24	
■	D	つくばエクスプレス「南ひらく輸送を支える新しい軌道構造」	部外発表			W452203Q	2022/05/10	
■	D	Construction manual of concrete trackbed for S-type track (excerpt)	部外発表			N452211Q	2022/03/18	
■	D	線路部門 特集 進化(各社報告) JR九州におけるS型弾性まくらぎ道床軌道の敷設事例	日本鉄道施設協会誌	59	11	2021/11/01		
■	D	フィールドレポート 長崎高梁の軌道構造～S型弾性まくらぎ道床軌道～	RRR	78	10	2021/10/01	1.1MB	
■	D	バドントシリーズ S型弾性まくらぎ道床軌道の構造	RRR	78	8	2021/08/01	1.1MB	

② 鉄道安全データベース

鉄道の事故やインシデント等に関する情報、運輸安全委員会が公表する報告書等の検索・ダウンロードができます。

福岡市交通局

【会社概要】

本市地下鉄は、昭和56(1981)年7月に室見～天神間5.8kmを開業して以来、順次、延伸・開業を重ね、平成5(1993)年3月に博多～福岡空港間を開業したことにより、空港線（1号線、姪浜～福岡空港、13.1km）、箱崎線（2号線、中洲川端～貝塚、4.7km）の全区間が開業致しました。



その後、市西南部における慢性的な交通渋滞を緩和し、効率的で利便性の高い公共交通体系の確立を図るとともに、均衡あるまちづくりを推進するため、新たに七隈線（3号線、橋本～天神南、12.0km）の建設を進め、平成17(2005)年2月に開業しております。しかしながら、都心部区間が未整備で残され、鉄道ネットワークが不十分であったため、平成24(2012)年度から七隈線（3号線、天神南～博多、1.6km）の建設を進め、令和5(2023)年3月に開業を迎えました。この七隈線の開業に伴い、営業距離は3路線全線で計31.4kmとなりました。

空港線は、地下鉄として全国で初めて空港乗入れを実現し、空港から博多駅まで5分、都心の天神まで11分の利便性を確保するとともに、姪浜駅でJR筑肥線と相互直通運転を行っております。

【令和6(2024)年度主要事業〈車両更新〉】

運用開始から約40年経過した1000N系車両について、令和6(2024)年度より全18編成を更新していきます。

◆ 4000系の特徴

- こども連れや車いすの方、大きい手荷物をお持ちの方が快適に利用できる
フリースペースを設置！
- 新技術のモーターの導入で、
使用電力量を約20%削減！
(営業列車としての本格導入は世界初！)



◆ 令和6(2024)年度の予定

- 第1編成 車両基地搬入 令和6(2024)年4～5月
- 第1編成 運用開始 令和6(2024)年秋ごろ
- 以降、令和6(2024)年度中に第2・第3編成運用開始



鉄道グッズご紹介 その2

価格・販売箇所等の商品詳細は変更が生じる可能性がありますので、公式サイトをご確認ください。

画像・文引用元：
南阿蘇鉄道公式サイト

<https://www.mt-torokko.com/shop/html/>



南阿蘇鉄道株式会社

祝・全線開通記念木製トロッコ列車

全線開通にあわせて販売したグッズの中で、特に”一押し”の開通記念商品となります。職人が一つ一つ手作りで温かみのある商品に仕上がりました。

販売：高森駅/南阿蘇鉄道オンラインショップ
価格：4,400円（税込み）
※オンラインショップ：4,900円（税・送料込み）



あか牛せっけん

地元のあか牛の牛脂を使ったせっけんとなっております。高森で石鹸販売を行うlady bagさんと共同で作成しております。天然の素材で作成したせっけんとなっております。

販売：高森駅/南阿蘇鉄道オンラインショップ
価格：1,210円（税込み）



南阿蘇鉄道トロッコ列車ショコラ

しっとりとした味わいで濃厚なチョコの風味を楽しめる本格派のガトーショコラです。冷やして食べても美味しいしっとりチョコケーキをご賞味ください。人気の観光列車である「トロッコ列車・ゆうすげ号」と阿蘇五岳の一つ、根子岳が描かれています。

販売：高森駅/南阿蘇鉄道オンラインショップ
価格：540円（税込み）



編集後記

新年度となり、推進センターでは新メンバーにて業務を行っております。引き続き、会員の皆様のお役に立てるよう取り組んでまいります。今年度もどうぞよろしくお願いいたします。（も）

2024年度 鉄道関連協会 主催講習等のスケジュール

スケジュールは変更となる可能性があります。
各講習会の詳細と最新のスケジュールは、各協会等窓口に
 直接お問い合わせいただきますようお願い申し上げます。

月	【車両・運転】	【電 気】	【土 木】
4			
5	◎5/30-31【総】技術講座〔WEB〕 「新入社員のための鉄道技術概論」	◎5/22【総】月例発表会「信号技術および 情報通信技術に関する最近の研究開発」 ◎5/30-31【総】技術講座〔WEB〕 「新入社員のための鉄道技術概論」	◎5/30-31【総】技術講座〔WEB〕 「新入社員のための鉄道技術概論」
6	◎6/12-14【運】「運転設備研修講座」		
7	◎7/18【総】月例発表会「人間科学に 関する最近の研究開発」		
8	◎8/27-30【運】 「運転理論（運転曲線）」		
9	◎9/4-6【運】「運転法規研修講座」 ◎9/25-26【総】技術講座〔WEB〕 「鉄道車両技術概論」 ◎9/27【総】技術講座〔WEB〕 「車両用材料の基礎」	◎9/5【総】技術講座〔WEB〕 「き電概論（直流編）」 ◎9/6【総】技術講座〔WEB〕 「き電概論（交流編）」	
10	◎10/9-11【運】 「運転関係指導者講習会」（前期） ◎10/13-14【三】 鉄道フェスティバル（東京お台場） ◎10/23-25【運】 「運転関係指導者講習会」（後期）		◎10/30【総】技術講座〔WEB〕 「軌道の設計・施工と維持管理の基礎1 （バラスト軌道・軌道管理）」 ◎10/31【総】技術講座〔WEB〕 「軌道の設計・施工と維持管理の基礎2 （レール・レール締結装置・分岐器・ 省力化軌道）」
11	◎11/14-15 【運】「運転業務研究発表会」 ◎11/21【総】月例発表会「車両技術に 関する最近の研究開発」 ◎11/29【総】技術講座〔WEB〕 「安全の人間科学概論」	◎11/27【総】技術講座〔WEB〕 「鉄道におけるデータ分析・画像処理入門」 ◎11/28【総】技術講座〔WEB〕 「電車線とパンタグラフ概論」	◎11/1【総】技術講座〔WEB〕 「鉄道技術者のための地震工学・耐震設計 入門」 ◎11/13【総】技術講座〔WEB〕 「鉄道橋りょう・高架橋の維持管理概論」 ◎11/14【総】技術講座〔WEB〕 「鉄道トンネルの維持管理概論」 ◎11/27【総】技術講座〔WEB〕 「鉄道におけるデータ分析・画像処理入門」
12			
1		◎1/22【総】技術講座〔WEB〕 「信号通信技術概論」	
2	◎2/6-7【運】 「運輸業務管理セミナー」		
3			

【三】 第三セクター鉄道等協議会
 【運】 日本鉄道運転協会
 【総】 鉄道総合技術研究所