



人間科学ニュース No.264

2026. 7. 1

- ルーツを辿る 宇治田 寧
- 先取喚呼の教育ソフトの効果 SimError 先取喚呼編（反復型） 佐藤 文紀
- デジタル技術を用いた事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用のアンケート調査結果 小野間統子
- 高齢者は若返っている？ 中村 竜
- シルバーカーの踏切横断方向による引っ掛かりへの影響 秋保 直弘
- バイオミメティクスと環境衛生 吉江 幸子



ルーツを辿る

理事

宇治田 寧

鉄道総研は、旧国鉄の鉄道技術研究所（以下、技研）と、本誌の発行取纏めも担当する人間科学研究部のルーツである鉄道労働科学研究所（以下、労研）の業務を承継する法人として1986年12月10日に設立され、この12月で40年を迎えます。ここではそのルーツを辿ります。

鉄道総研国立研究所は、技研の建物（国分寺市光町、国立駅北口）を承継して今に至りますが、技研の歴史を遡ると、1907年（明治40年）に帝国鉄道庁に設置された「帝国鉄道庁鉄道調査所」が始祖とのことで、鉄道開業の地、汐留に所在したようです。帝国鉄道庁は1908年設置の鉄道院に引き継がれ、1910年には「鉄道院鉄道試験所」になったとのことです。

現在の東京駅となる中央停車場が1910年着工、同年12月にはこれに隣接する呉服橋地区に鉄道院の木造新庁舎が完成、鉄道試験所はその新庁舎の南西方に移転したそうで、古地図に現在の地図を重ねてみると、今の東京駅新幹線日本橋口～丸の内中央ビルあたりに所在したようです。

その後、いくつかの組織変遷を経て、1920年「鉄道大臣官房研究所」となり、1923年、関東大震災で被災等の後、1927年、浜松町（港区海岸1）に研究所の新庁舎が完成、1942年には鉄道技術

研究所となりました。1956年10月に国立移転方針が決定、主要建物は1958年起工1959年しゅん工、移転となりました。

現在、浜松町の跡地には高層住居が建設され、その横を新交通ゆりかもめが通り過ぎます。技研時代の痕跡を見つけるのは困難ですが、鉄道施設としては地下を横須賀・総武快速線が走り、隧道立坑を利用した換気所が維持されています。

一方の労研は、三河島事故発生を受け、ヒューマンエラーに関する研究等を組織的に行うことを目的に、旧国鉄の中央教習所～中央鉄道学園の能率管理研究所 労働科学研究室と厚生局労働医学研究室（田端に所在）等の改組により、1963年、中央鉄道学園の敷地内（国分寺市泉町2）に設置されました。中央鉄道学園は分割民営化時に閉鎖、労研の研究室は現在の国立研究所に移転、労研の研究を承継する「労働科学研究室」が鉄道総研に設置されました。その後、鉄道利用者の安全やサービスに関わる研究開発の重要性等から、1990年には「人間科学研究部」となり、いくつかの組織改正を経て、今に至ります。

中央鉄道学園の跡地には国分寺市役所新庁舎や都立武蔵国分寺公園等が整備され、国鉄時代の痕跡はほとんど見られませんが、武蔵国分寺公園の一角に機関車動輪を利用した記念碑が設置されています。

鉄道総研設立からの40年は、技研の浜松町時代や、労研の中央鉄道学園内設置時代よりも長い年月となりました。安全性や快適性に関わる研究開発等、技研・労研というルーツの垣根を超えた分野横断的な取組みを進め、新たな歴史を刻んでいます。

★ 2026年度鉄道総研技術フォーラム ★

開催日：2026年8月27日（木）10:00～17:00、28日（金）10:00～16:30

開催場所：（公財）鉄道総合技術研究所 国立研究所 東京都国分寺市光町2-8-38（JR国立駅北口：徒歩7分）

主な内容：（1）研究成果展示 （2）試験設備公開



先取喚呼の教育ソフト の効果 SimError 先取喚呼編（反復型）

安全心理研究室
佐藤 文紀

はじめに

日々の業務では、「つい忘れてしまった」という経験をすることがあります。こうした「し忘れ」を防ぐ方法の一つに、「先取喚呼」があります。先取喚呼とは忘れてはいけない内容について、あらかじめその内容をイメージして喚呼したり、反復して喚呼したりすることでエラーを防ぐ方法です（人間科学ニュース No.247 号、No.253 号など）。

先取喚呼は、これまでの研究で効果が確認されていますが、現場で実際に使ってもらうためには、「やってみよう」という動機を持ってもらうことが重要です。そこで鉄道総研では、パソコン上で簡単な課題に取り組むことで、先取喚呼の効果を短時間で体感できる学習ソフト「SimError 先取喚呼編（反復型）」を開発しました（図 1）。ソフトの詳細については、以前の記事（No.258 号）をご参照ください。今回は、本ソフトが先取喚呼を「やってみよう」という動機に、どのような効果を与えるのかを確認した調査と本ソフトの活用場面をご紹介します。

動機づけの向上効果の確認

この確認には、現役の運転士およそ 50 名の方にご協力いただきました。参加者を 2 つのグループに分け、一方のグループには本ソフトを使用せず、先取喚呼の講義のみを行いました。もう一方のグループには、本ソフトを使用して先取喚呼の効果を体感してもらってから講義を行いました。

講義の前後で、「今後、先取喚呼を使いたいと思う

か」を、1 点（使いたくない）から 7 点（使いたい）までの 7 段階で評価してもらいました。その結果、本ソフトを使用しなかったグループでは、講義前後で、動機があまり向上しませんでした（図 2）。一方、本ソフトを使用したグループではその動機が大きく向上しました。このことから、本ソフトで先取喚呼の効果を体感することが、「やってみよう」という動機を高めることにつながると分かりました¹⁾。

本ソフトの活用場面

本ソフトでの先取喚呼の効果の体感は 30 分程度で実施できるため、運転区所や作業所での安全活動の一つとして活用しやすいという特徴があります。たとえば、月例の安全ミーティングや、新人・転入者向けの安全教育の導入として利用することが考えられます。また、研修施設などで多数の受講者を対象とする場合でも、本ソフトの通信機能により、講師側から受講生のソフトをリモートで制御できるため、研修をスムーズに進めることができます。

おわりに

本ソフトによる動機づけ向上効果をさらに高めるためには、「どの作業のどの場面で先取喚呼を行うか」を具体的に考えることも重要です。この点については以降の号で取り上げる予定です。

本ソフトは 2025 年 11 月より販売されており、試用ソフトの貸出しも行っていますので、ご興味のある方はお気軽にお問い合わせください。先取喚呼と本ソフトが、皆様の職場の安全性向上に役立てば幸いです。

引用文献

- 1) 佐藤文紀：先取喚呼による失念防止とその教育手法、RRR、2023



図 1 SimError先取喚呼編（反復型）

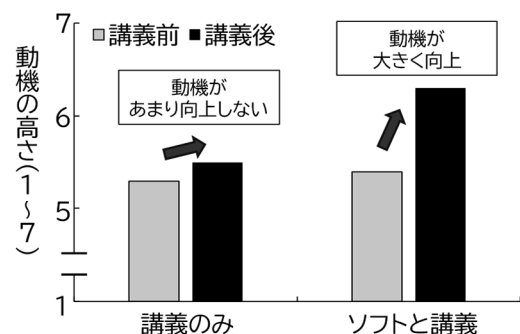


図 2 ソフトの動機づけの向上効果



デジタル技術を用いた 事故、ヒヤリハット情報 等の収集・活用のアン ケート調査結果

安全心理研究室
小野間 統子

はじめに

近年、労働人口減少や IT 技術の進展等を背景に、様々な分野においてデジタル技術を活用した業務変革が注目されており、事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用においてもデジタル化が進められています。本稿では、鉄道事業者での事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用におけるデジタル技術の導入実態を調査したアンケート調査の結果の一部を報告します。

アンケート調査の方法

アンケート調査は、弊所鉄道技術推進センター会員の鉄道事業者を対象に、WEB 上で 2022 年 10 月から 11 月にかけて実施し、117 事業者から回答を得ました（回答率 70.1%）。

事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用には、現場での情報収集、分類や分析、対策の策定・実施、情報の周知等の様々なフェーズがあり、デジタル技術の導入状況は各フェーズによって異なる可能性があります。そこで、本調査では、事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用に関する取り組みを複数のフェーズに区切り、フェーズ別にデジタル技術の導入状況を調査しました。フェーズの区切り方および各フェーズの定義は、国土交通省の資料¹⁾をもとに、「報告・収集」、「集約」、「分類・リスク評価」、「傾向分析」、「原因分析」、「展開・周知」としました。

アンケート調査の結果

事故、ヒヤリハット情報のいずれかでデジタル技術を導入していた事業者の割合を図 1 に示します。

「報告・収集」は 74.4%、「集約」は 86.3%、「分類・リスク評価」は 6.8%、「傾向分析」は 38.5%、「原因分析」は 25.6%、「展開・周知」は 65.0%でした。以上から、「報告・収集」、「集約」、「展開・周知」ではデジタル技術の導入が比較的多い一方、「分類・リスク評価」、「傾向分析」、「原因分析」ではデジタル技術の導入が比較的小さいことが分かりました。

「報告・収集」、「集約」、「展開・周知」のフェーズで導入されていた主なデジタル技術は、以下の通り

でした。

- ・「報告・収集」：メール、システム・フォーム・ポータルサイト・アプリ等
- ・「集約」：データファイル、共有データベース
- ・「展開・周知」：メール、システム・フォーム・ポータルサイト・アプリ等

これらのフェーズで導入されているデジタル技術は、多くが普段から用いられているため、導入がしやすかったと考えられます。そのため、これからデジタル技術の導入に取り組む事業者には、まずこれらのフェーズへのデジタル技術の導入を検討することが有効な選択肢になり得ると考えられます。

各フェーズで導入されているデジタル技術について、より詳細に把握するためのヒアリング調査を実施しました。その結果については、次の機会にご紹介いたします。

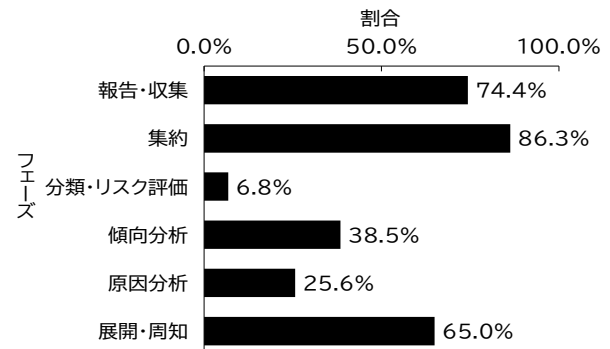


図 1 事故、ヒヤリハット情報のいずれかでデジタル技術を導入していた事業者の割合 (117 社)

おわりに

本稿では、鉄道事業者での事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用におけるデジタル技術の導入実態を調査したアンケート調査結果の一部を紹介しました。調査研究全体の成果として、鉄道事業者で導入されているデジタル技術の詳細や導入時の工夫・効果等を事例集にまとめました。弊所鉄道技術推進センター会員の法人の方は、会員 HP からアクセスしてご覧いただけます。デジタル技術の導入による効果的、効率的な事故、ヒヤリハット情報等の収集・活用の参考となれば幸いです。

参考文献

- 1) 国土交通省：事故、ヒヤリ・ハット情報の収集・活用の進め方～事故の再発防止・予防に向けて～（鉄道モード編）、2019



高齢者は若返っている？

安全心理研究室
中村 竜

はじめに

皆さんがイメージする「高齢者」とはどのようなもののでしょうか。医療の進歩や生活習慣の変化によって、今の高齢者は昔の高齢者と比較して、元気で社会で活躍している人が多くいます。今回は、昔の高齢者と今の高齢者の体力的な変化を中心に紹介します。

(1) 高齢者の「若返り」

日本人の平均寿命は世界でも非常に高い水準にあり、最近では、健康寿命（健康で日常生活に制限がない期間）も伸びています。2007年と2017年の日本人高齢者の健康状態を比較した研究では、体力や健康状態を表す指標である、歩行速度や握力が10年間で向上していると報告されています¹⁾。例えば、歩行速度は男女ともに65歳以上のどの年齢層でも、2017年の方が速くなっています（図1）。この研究では高齢者は「若返っている」と表現されています。

(2) シニア運転士

安全心理研究室では、シニア運転士の活用についての研究に取り組んでおり、多くのシニア運転士に接する機会があります。その中で強く感じるのは、シニア運転士の皆さんが非常にパワフルであるということです。この研究を開始する前は、シニア運転士は、深夜の運転や、泊まり勤務がつらいだろうと予測して

いましたが、実際にお話を伺うと多くの方が「もう慣れているのであまり大変ではない」と回答します。これは、長年にわたり運転士を継続してきた中での日々の健康管理の賜物であると考えられます。このように、元気に活躍するシニア運転士の現場での存在感はとても大きいと感じます。

(3) シニア運転士の不安

今の高齢者が元気であるとはいっても、体力は加齢に伴って徐々に低下しますし、多くのシニア運転士がそれを自覚しています。近年、運転士不足が課題となっており、その解決策の1つとしてシニア運転士の活用が進められています。しかし、シニア運転士の中には、十分に乗務を継続する能力があるにも関わらず、「事故を起こしてしまわないか？」等と慎重に判断し、運転士以外の職種への異動を選択する人が一定数いることも課題でした。

(4) シニア運転士の不安の解消

シニア運転士に安心して乗務を継続してもらうためには、本人だけではなく周囲も含めた加齢の影響の正しい理解や、必要なサポートや環境づくりが必要です。鉄道総研では、引き続きシニア運転士が安心して活躍し続けることのできる仕組みづくりに向けた研究に取り組んでまいります。

参考文献

- 1) Suzuki T. 他：Are Japanese Older Adults Rejuvenating? Changes in Health-Related Measures Among Older Community Dwellers in the Last Decade, Rejuvenation Research, 2021

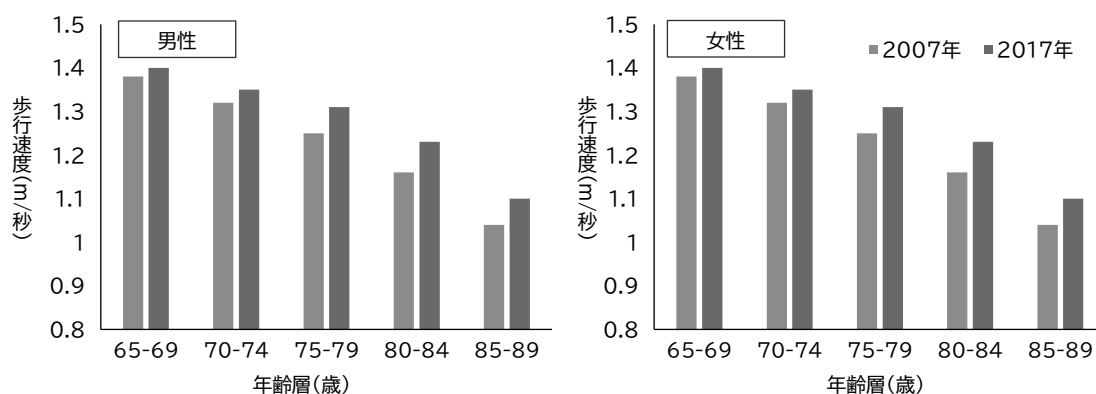


図1 高齢者の歩行速度の比較

Suzuki T.他、2021¹⁾のデータをもとに作成



シルバーカーの 踏切横断方向による 引っ掛かりへの影響

人間工学研究室
秋保 直弘

はじめに

台車などの車輪付き器具で隙間を通過するとき、隙間に対して直交の方が通過しやすいという意見と斜めの方が通過しやすいという意見があります。鉄道分野では、シルバーカー等で踏切を横断し、レールと路面の隙間（以下、踏切隙間）を通過する際、引っ掛からずに横断できることは重要です。過去にシルバーカーの踏切横断方向による引っ掛かりへの影響に関して評価した例があるのでご紹介します。

シルバーカーを用いた直交・斜め横断実験

実際に使用されるレールと路面（踏切隙間の幅：標準の 65mm）を用いたモックアップを製作しました。図 1 に示すように、実験参加者（男性 16 名、女性 4 名、平均年齢 36.9 歳）が、シルバーカー（前輪：自在輪、径 130mm、後輪：固定輪、径 150mm、荷物を模して約 1kg の重りを積載）を押して、レールに直交および直交から斜め 30°で横断しました。その際、踏切通過速度と引っ掛かり回数を測定しました。

実験参加者 20 名における通過速度と引っ掛かり回数の平均を図 2 に示します。直交横断より斜め横断で、通過速度は速くなり、引っ掛かり回数は少なくなりました。ここで、通過速度と引っ掛かり回数の関係は図 3 のようになり、引っ掛かると通過速度が遅くなる傾向が確認されました。ここで、引っ掛かりが無く通過速度の速い参加者（直交、引っ掛かり回数 0）と引っ掛かりが有り通過速度の遅い参加者（直交、引っ掛かり回数 2）の通過時間を比較すると約 3 秒も差がみられました。なお、車いすを用いた同実験でも、同様の傾向が確認されました。

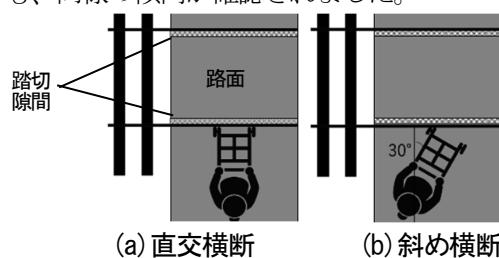


図 1 シルバーカーを用いた直交・斜め横断実験

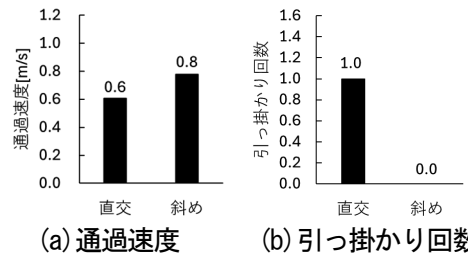


図 2 直交・斜め横断による測定結果の違い

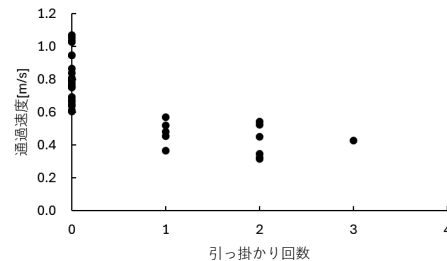


図 3 通過速度と引っ掛かり回数の関係

なぜ斜め横断の方が引っ掛かりにくいのか？

斜め横断の方が引っ掛かりにくい理由はいくつか考えられます。1 つは、図 4 に示すように、直交横断の場合、車輪が 2 輪ずつ同時に隙間を通過するので、シルバーカーを残りの 2 輪で支えることになり、車輪が踏切隙間に落ち込みやすくなるのに対し、斜め横断の場合、車輪が 1 輪ずつ隙間を通過し、シルバーカーを残りの 3 輪で支えることになるので、車輪が踏切隙間に落ち込みにくくなると予想されます。

今回の実験では、直交から斜め 30°での横断の方が、通過速度が速く、引っ掛かり回数が少ないという結果が得られました。一方で、この角度が大きいと車輪が踏切隙間にはまり込みやすくなること、他の通行者、自動車等との接触の可能性のあることを考えると安全上の問題もあります。そこで、鉄道総研では、直交横断でも引っ掛かりを防ぐように踏切隙間の幅を狭める充填材の開発を行っています。今後その効果についてご紹介する予定です。

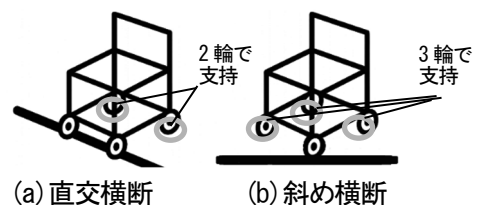


図 4 横断における支持点

※図 1, 4 は Microsoft 365 Copilot を使用して作成

参考文献

- 1) 太田他：レールと路面の隙間を埋める充填材による踏切通行者の安全性向上、鉄道総研報告、2021



バイオミメティクス と環境衛生

快適性工学研究室

吉江 幸子

はじめに

バイオミメティクス(生物模倣)という言葉を目にしたことがある方も多いと思います。鉄道分野では、新幹線 500 系の先頭車両形状が、カワセミの口ばしの形状に着想を得たというのは有名な話かと思えます。バイオミメティクスは、1950 年代に神経生理学者のオットー・シュミット博士によって提唱された言葉です。生き物が生存していくために長い時間をかけて獲得してきた性質や特徴を明らかにし、その構造や機能などを模倣し、人の社会に役立つよう応用することをいいます。

今回は、バイオミメティクスについて、環境衛生に関わる研究動向をご紹介します。

昆虫の翅(はね)の殺菌・抗菌作用の発見

多くの昆虫は、超撥水性の表面を持ち、この機能により、埃などの汚れや水滴の付着から自分の身を護っていると考えられています。2012 年に、オーストラリアの研究グループが、セミの翅の上で微生物が付着する様子を観察したところ、微生物が死んでいくことを発見しました¹⁾。

この研究グループがセミの翅の表面を詳細に観察したところ、微細な突起が並んでいるような構造をとっていることがわかりました。翅の表面に付着した微生物が死ぬのは、何らかの化学成分などではなく、この構造がきっかけであることがわかりました。

このセミの翅の作用の発見を契機に、他の生物の翅や体表に関しても、同様の作用があることが発見されてきました。

殺菌・抗菌のメカニズムに関する研究動向

上記のオーストラリアの研究グループの研究結果などをもとに、その構造を模倣し、微細加工技術などにより、ナノスケールの突起を人工的に作製して微生物への影響を調べる研究が行われています。

当初、このナノ構造による殺菌・抗菌のメカニズム

は、微生物を覆っている細胞膜に対して、物理的な損傷を与えていると考えられてきました。その後、様々な説が報告されてきましたが、伊藤²⁾は、このメカニズムについて次のような報告をしています。微生物を覆っている細胞膜が、複数の微細な突起に接触することで引っ張られて変形し、それによって微生物がストレスを受けます。この物理的なストレスによって、微生物が通常分裂・増殖するために持っている膜溶解酵素が活性化(ストレス反応が発現)され、自ら溶解し、死に至る可能性が示されたと報告しています(図 1)。同研究グループは、実用化に向けた取り組みとともに、ウイルスも対象として、さらなるメカニズム解明にも取り組んでいるとのこと。

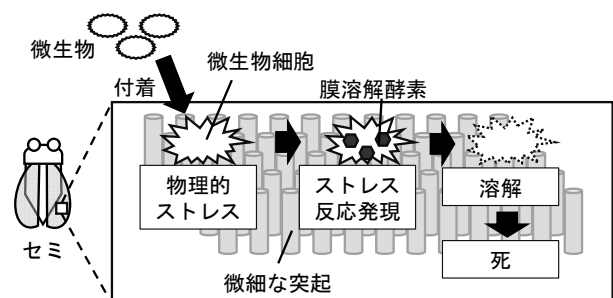


図 1 ナノ構造による殺菌・抗菌作用の一説
(文献 2 を参考に作成)

おわりに

列車内では、手すりやつり手につかまるなど、乗客が設備に触れる機会が多くあります。鉄道総研では、こうした設備上の微生物の実態把握をはじめ、環境衛生を維持・向上するための基礎的な研究に取り組んでいます。また、今回ご紹介した、薬剤に頼らず自然の仕組みを応用した殺菌・抗菌技術など、鉄道の環境衛生への応用可能性を探るため、情報収集も行っています。このような最新の研究動向も踏まえつつ、より安心・快適に鉄道を利用していただけるよう、鉄道の環境衛生に関する研究を進めていきます。

参考文献

- 1) Ivanova, E. P. 他: Natural bactericidal surfaces: mechanical rupture of *Pseudomonas aeruginosa* cells by cicada wings, Small, 2012
- 2) 伊藤健: ナノ・マイクロ構造による新しい抗微生物技術[6] ナノスパイクを用いた微生物制御、日本防菌防黴学会誌、2024

■お知らせ: 人間科学ニュースは、鉄道総研 HP (<https://www.rtri.or.jp/rd/news/human/>) にて PDF もご覧いただけます。送付先・印刷部数変更等は下記にて承ります。

■発行所: 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 公益財団法人鉄道総合技術研究所 (発行番号 2026-4)

■編集者: 人間科学研究部 (代表 遠藤 広晴) 電話: 042-573-7332 E-mail: human@rtri.or.jp