

# SUBWAY



● 日本地下鉄協会報 第219号 ● ● ● ● ●

11  
2018

## 主要記事

### ■巻頭随想

札幌市長 秋元 克広

### ■解説

- I 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会とりまとめについて
- II 平成31年度都市鉄道関係予算の概算要求について

### ■特別寄稿

鉄道整備のメンテナンスへのICTの応用

(公財) 鉄道総合技術研究所

### ■特集 地下鉄の「安全・安心への取組み」～進化を考える。

東日本旅客鉄道株式会社

横浜市交通局

東京地下鉄株式会社

### ■歴史シリーズ

「鉄道開業100年の歴史を超えて」

東武鉄道における鉄道事業について

東武鉄道株式会社 広報部

### ■リニアメトロ歴史シリーズ(3)

都営地下鉄大江戸線の歴史を辿る

### ■地下博シリーズ

「写真で見る地下鉄今昔展」

～昭和30～40年代・東京の街並みを中心に～ (1)

(公財)メトロ文化財団地下鉄博物館

### ■沿線散策

名古屋鉄道株式会社

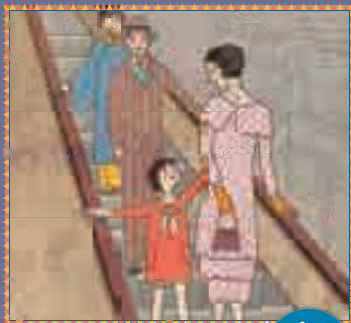
### ■賛助会員だより



# マナーの先に、あふれる笑顔

Good manners will bring smiles all around you.

매너 속에 넘치는 미소    禮儀帶來張張笑臉    遵守礼仪，笑容洋溢



エスカレーターは  
しっかり手すりにつかまって

Please hold on to the handrail  
when riding the escalator  
에스컬레이터 난간 손잡이 꼭 잡으세요  
搭乘扶梯時請緊握扶手  
乘扶梯時請握緊扶手



整列乗車で、  
気持ちよく

Please wait in line and board the train  
in an orderly manner  
줄을 서서 사이좋게 탑승합니다  
請排好隊 愉快搭乘  
排队候车 先下后上



やめましょう！  
歩きスマホ

Refrain from using your mobile phone  
while walking  
걸으면서 휴대폰을 사용하는 것은 위험한 행위입니다  
邊走路邊看行動電話很危險  
边走路边看手机很危險



このポスターは、宝くじの社会貢献広報事業として助成を受け作成されたものです。



# SUBWAY 2018.11 目次

巻頭随想	交通局誕生から90年を迎えて…………… 3 札幌市長● 秋元 克広
------	--------------------------------------

解 説	I 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会とりまとめについて… 9 国土交通省 鉄道局 技術企画課
	II 平成31年度都市鉄道関係予算の概算要求について……………16 国土交通省鉄道局都市鉄道政策課 監理第一係長● 西本 恭子

特別寄稿	鉄道設備のメンテナンスへのICTの応用……………18 公益財団法人鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部長● 神田 政幸
------	--

## 特集

### 地下鉄の「安全・安心への取組み」～進化を考える。

I	線路設備モニタリングの現状と展望……………22 東日本旅客鉄道株式会社設備部 課長● 嘉嶋 崇志
II	グリーンライン開業10年の歩みと今後の展開……………27 横浜市交通局 技術管理部長● 村田 守廣 車両設計担当課長● 熊谷 勝博 電気課長● 福島 一浩
III	「安心の提供」への取組み ……………33 東京地下鉄株式会社 鉄道本部 鉄道統括部 計画課 課長補佐● 井上 篤史

歴史シリーズ	鉄道開業100年の歴史を超えて……………37
--------	------------------------

東武鉄道における鉄道事業について  
東武鉄道株式会社 広報部

リニアメトロ 歴史シリーズ(3)	都営地下鉄大江戸線の歴史を辿る……………41 東京都交通局 建設工務部長● 野崎 誠貴
---------------------	--

---

地下博シリーズ

「写真で見る地下鉄今昔展」  
～昭和30～40年代・東京の街並みを中心に～（1）……………44  
公益財団法人メトロ文化財団 地下鉄博物館 副館長● 足立 勝男

沿線散策

観光都市・犬山沿線ぶらり旅……………47  
名古屋鉄道株式会社 広報部 広報担当

コーヒータイム

世界あちこち探訪記  
第79回 ペルーのリマ（その1）……………51  
● 秋山 芳弘

賛助会員だより

電気技術開発株式会社……………56  
営業部担当部長● 佐伯 恵介  
八幡電気産業株式会社……………58

会員だより

……………60  
有線・無線（地下鉄等の情報） ●（一社）日本地下鉄協会……………63  
業務報告 ●（一社）日本地下鉄協会……………66  
人事だより ●（一社）日本地下鉄協会……………67

---

## 巻頭随想

# 交通局誕生から90年を迎えて

札幌市長 秋元克広



### 1. はじめに

9月6日未明に発生しました北海道胆振東部地震にて、お亡くなりになられた方々に哀悼の意を表しますとともに、被災されました全ての皆さまに心よりお見舞いを申し上げます。

また、復興に向け、ご支援・ご協力をいただいた多くの関係機関の皆さまに感謝申し上げます。

札幌市では、昭和2年に路面電車事業を運営し始めてから昨年12月に90周年を迎えることができました。

その間、昭和5年に乗合自動車（バス）事業を、昭和46年には地下鉄事業を開業し、市営交通が時代に合わせた「市民の足」として、その役割を担い続けることができたのは、ひとえに市民の皆様をはじめとした市営交通をご利用いただいているお客様のご支援、ご愛顧の賜物であり、心から感謝申し上げます。

札幌市は、大正11年の市制施行以来、市域や人口を拡大し続け、昭和45年に人口100万人を突破し、その2年後の昭和47年には政令指定都市へ移行し、今では人口196万人を擁する大都市に発展しました。

市営交通は、この急速な発展の礎となり、「市民の足」として公共交通ネットワークの中核を担ってきましたが、本稿では、札幌市交通事業のあゆみや経営健全化に向けた取組をご紹介しますので、ご期待いただきたいと思います。

### 2. 札幌市交通事業のあゆみ

#### (1) 市営交通事業の幕開け

明治42年、石切山の石材運搬を目的として、札幌区山鼻～豊平町石切山穴の沢間（現在の中央区南2条西11丁目付近～南区石山）を馬車鉄道が走り始めました。馬車鉄道は、馬に軌道上の客車を牽かせるもので、以後、市内の主要地域に軌道を拡張しながら、客車数も増やすなど、札幌の公共交通の基礎を作り上げていきました。



<明治45年頃の札幌停車場通り>



<昭和初期の札幌停車場付近>

そのような中、大正7年8月1日に、北海道の開道50周年を記念した「北海道大博覧会」が開催されることを受け、市内交通の見直しが行なわれ、文化都市にふさわしい乗り物として馬車鉄道から路面電車への移行が決定しました。急遽、アメリカよりレールが取り寄せられ、突貫工事のもと同月11日の夜に完成し、翌12日に開業となりました。

路面電車はその後、順調に業績を伸ばし路線も順次延長されていき、より公共性も高まっていきました。このため、札幌市では、電車事業の市営化に向けた動きが活発化し、昭和2年12月1日に、札幌電気軌道株式会社との間で電車事業の買収の調印が行われました。これにより「札幌市電気局（現札幌市交通局）」が発足、市営による電車事業の歴史の幕が上がりました。

## (2) 市営による電車・バス事業の拡充

施設の拡張や車両の増強など、路面電車事業を拡充する一方で、大正期に入ってから徐々に自動車が増え始め、民営のバス事業も大きな進展を見せていました。公共交通網の拡充を図る札幌市では、路面電車軌道のない地域の交通を確保するため、昭和5年10月から市営によるバス事業を開始、さらに、昭和8年には札幌乗合自動車株式会社を買収し、事業を拡大させました。

その後、戦争による日本全体の社会経済情勢に合わせ、市営交通事業も不安定かつ低迷の時代を迎えました。資材や人員、燃料不足などにより事業の継続は困難な状況が続きましたが、その間、昭和18年に「電気局」は「交通事業所」と改称、さらに、終戦後の昭和22年には「交通局」と改称されました。

戦後の混乱期から復興を経て昭和30年代に入ると、札幌市への人口集中が加速、これに伴い路面電車やバス事業は、輸送能力の強化が急務となり、新車両の導入や路線網の拡大など、大きな進展を遂げていきました。

なかでも、昭和33年の路面ディーゼルカーと、昭和35年の寝台付観光バスの運行開始は、国内初として注目されました。また、昭和36年にはワンマンバス、昭和45年にはワンマン電車の



<昭和初期の市電。南1条通り>



<昭和33年登場。架線不要のディーゼル車>

運行も始まりました。

### (3) 交通事業に大変革をもたらした地下鉄の登場

路面電車でバスと、地上の交通網が飛躍的な発展を遂げる一方、高度経済成長の波はマイカーブームにも拍車をかけ、都市部の交通渋滞を引き起こすこととなりました。そこで、地下に対する新たな可能性に目が向けられることとなり、札幌市でも地下鉄建設の検討を開始し、昭和39年には「札幌方式地下鉄車両第1次試験車」が完成しました。その後、更なる検討を重ねた結果、ついに地下鉄建設を決定、昭和44年から地下鉄「南北線」の建設工事に着工しました。

翌45年に札幌市の人口は100万人を突破、大きく人口を伸ばす中で、新たな高速輸送が可能な交通網の整備は、その完成が待ち望まれました。そして昭和46年12月、地下鉄南北線「北24条～真駒内間」が開業、札幌市の交通事業の新たなページを開きました。開業の2か月後には、「第11回冬季オリンピック札幌大会」が開かれ、札幌市は大きな熱気に包まれました。

地下鉄の誕生は、市内公共交通の基幹を地下鉄が担い、路面電車とバスがこれを補完するという交通体系を確立し、交通事業に大きな変革をもたらしました。



<2000系車両（南北線）>



<6000系車両（東西線）>

### (4) 地下鉄開業後

#### ①地下鉄の発展

雪などの天候に運行を左右されない地下鉄は、新しい市民の足として歓迎され、昭和51年には東西線「琴似～白石間」が開通しました。これにより、5年前に開通した南北線と大通駅で交差し、東西南北に延びる市内交通の幹線が出来上がりました。

また、昭和58年7月の着工以来、5年余の難工事の末、東豊線「栄町～豊水すすきの間」が昭和63年12月に開業しました。

地下鉄は、昭和46年の開業以降も市勢の発展に伴って各線を延長して、現在では全長48km、49駅まで拡大し、積雪寒冷という北国の気候に左右されない「市民の足」として公共交通ネットワークの中核を担っています。

#### ②バス事業の隆盛、縮小、廃止

バス事業は、昭和55年には営業路線1,113kmとピークを迎えましたが、平成に入ると経営健全化の一環として、一部のバス路線を民間バス事業者に譲渡するなど、バス事業は縮小の一途を辿りました。

その後、平成13年に策定した交通事業改革プランに基づき、市営バス事業の廃止を決断し、平成16年3月末をもって、最後の18路線を北海道中央バスに移行しました。これにより、市営バス全路線の民間バス事業者への譲渡が完了し、惜しまれつつも74年にわたるバス事業に幕が下ろされました。



<「札幌市営バスさよなら式典」にて、STマークの取り外し>

### ③路面電車の変遷

#### <路面電車の縮小、廃線>

昭和39年には、札幌市の基幹交通として路線の総延長は約25kmにもなりましたが、自家用車の普及や、地下鉄の開通に伴い、その主役の座を譲り、路線については昭和49年に約8.5kmまで縮小されました。

#### <路面電車の存続、活用>

路面電車の存続問題について、「市民アンケート」や「広報さっぽろ」での意見公募、「市電フォーラム」によるディスカッションなど、幅広い議論を行い検討を重ねた結果、平成17年2月に札幌市の方針として、路面電車の存続を発表しました。

さらに、様々な検討を踏まえて、平成24年に、路線のループ化をはじめとした路面電車のまちづくりへの活用のあり方などをまとめた「札幌市路面電車活用計画」を策定しました。

#### <新型低床車両「ポラリス」の導入>

平成25年5月から、従来車両よりも床面が50cmほど低くなった新型低床車両の営業運行を開始しました。この低床車両は、初めて冷房装置やLED式行先表示器などを装備したほか、高齢者や子供をはじめ、全ての利用者が乗り降りしやすく、乗車定員が約2割増となっています。

また、市民に愛着のある存在にするため、北極星を意味する「ポラリス」という愛称が公募により付けられたほか、その優れたデザイン性から平成25年度のグッドデザイン賞を受賞しました。



<新型低床車両「ポラリス」>



#### <路面電車のループ化>

平成27年12月、都心の賑わいの軸である札幌駅前通において、西4丁目停留場とすすきの停留場を結び、利用者の利便性の向上とまちづくりへの活用を図るため、新たに都心線を開業し、路線のループ化を行いました。

このループ化に合わせて、誰もが気軽に歩道から直接路面電車に乗降できるよう、サイドリザーベーション方式で狸小路停留場などを整備しました。

#### <路面電車のこれから>

路面電車は、人や環境にやさしく、街の魅力やにぎわいを創出する都市基盤として重要な役割を担っています。これからは、誰もが利用しやすいように、低床車両の導入や停留場のバリアフリー化を図ってまいります。



<札幌市路面電車ループ化開業式典>



<サイドリザーベーション方式で整備された狸小路停留場>

### 3. 経営健全化に向けた取組

市営交通事業は、市民生活に欠くことのできない都市の基盤施設として大きな役割を果たしてきましたが、自動車の普及や都市構造の変化などに伴い利用人員は伸び悩み、また、地下鉄建設に係る資本費負担の増嵩や人件費の上昇等により、事業経営が極めて深刻な状況に陥りました。

このため、将来に向けて経営の安定と市民サービスの維持向上を図るため、平成3年12月に市営交通3事業の存続を前提とした「交通事業経営健全化計画」を策定し、その後の社会・経済状況の変化に鑑みて、より経営の効率化を図るため、平成11年度には「経営健全化計画回復策」を策定しました。

さらに、平成13年12月には、市営交通事業の担うべき役割を見直し、各事業の方向性を定めた「交通事業改革プラン」を策定し、地下鉄は抜本的な経営効率化や増収対策、利用促進などを行いながら市営で維持しつつ、老朽化の著しい路面電車については存廃を含めて事業の方向性を再検討することとし、市営バスに関しては市民負担の総体的な軽減と利用者サービス向上のため平成15年度末までに廃止することとしました。

地下鉄については、改革プランを効果的・具体的に進めるとともに、国の指定を受けた経営健全化計画を着実に推進していくための実行計画として、「札幌市営地下鉄事業10か年経営計画」（平成16～25年度）を平成17年1月に策定しました。この計画に基づき、駅業務の委託、職員定数の削減やワンマン運転導入など、経営効率化を進めた結果、平成18年度には経常収支において昭和56年度以来25年ぶりに黒字を計上し、以来、黒字を平成29年度まで継続しているなど、順調に推移しています。

「札幌市営地下鉄事業10か年経営計画」は平成25年度で終了したことから、平成26年6月に「札

幌市交通事業経営計画」(平成26~30年度)を策定しました。この計画では「安全の確保」「快適なお客さまサービスの提供」「まちづくりへの貢献」「経営力の強化」の4つの経営方針を定め、この経営方針に基づき、計画的に事業を推進していくこととしています。

#### 4. 結びに

このたびの北海道胆振東部地震では、厚真町で北海道の歴史上初めてとなる最大震度7を観測したほか、札幌市内においても最大震度6弱を記録し、大規模な停電や断水、多くの方々が避難を余儀なくされるなど各地で被害が発生いたしました。札幌市交通局においては、停電の影響により、一時、路面電車・地下鉄ともに全面運休し、復旧後も節電対応のための特別ダイヤによる運行を行う等、お客様には大変ご不便をおかけしてしまいましたが、電力供給の状況も改善したことから、9月20日より、通常ダイヤによる運行を再開いたしました。これも市民の皆様をはじめとした市営交通をご利用いただいているお客様及び関係機関の皆様のご支援、ご協力の賜物であり、改めて、この場を借りて厚く御礼を申し上げる次第です。

今回の地震では改めて自然災害の脅威をまざまざと見せつけられた結果となりましたが、これからも、お客様の期待と信頼に応える公営交事業者であり続けられるよう、安全な運行及びお客様のニーズに合うサービスの提供に努めてまいります。

今後、札幌市は、人口減少局面に転じ、高齢化率も上昇していくことが見込まれているとともに、これまで都市の発展に合わせて整備が進められてきた地下鉄や上下水道などの都市基盤の更新を行っていく時期を迎えます。

未だ誰も経験したことのない人口減少・超高齢社会の到来を目前に迎えていますが、これは、札幌の街をハード・ソフトの両面から創り変えて、札幌の魅力を高めていく好機と捉えています。

そのため、市民、企業、行政が力を合わせて様々な課題に取り組むとともに、国内外から人、モノ、情報などを呼び込み、都市の魅力をさらに高めて、「誰もがいつまでも住み続けたいと思う街」、「誰もが安心して暮らし生涯現役として輝き続ける街」、「世界都市としての魅力と活力を創造し続ける街」を築き上げ、将来の世代に引き継いでいかなければなりません。

今後とも、市民の財産である地下鉄と路面電車の安全で安心な輸送サービスを提供し続け、この「市民の足」を札幌の街とともに未来に引き継いでまいりますので、変わらぬご理解とご支援をお願いいたします。

## 鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会とりまとめについて

国土交通省 鉄道局 技術企画課

### はじめに

近年、社会的に影響の大きい、鉄道の信頼性を揺るがしかねないような輸送トラブルが続発しています。

昨年12月、JR西日本が所有する東海道・山陽新幹線車両において、台車枠にき裂等が生じる重大インシデントが発生しました。き裂に関わる音やにおい等様々な異常を感じていたにもかかわらず、新幹線の運転が継続されました。本件については、現在も運輸安全委員会が調査を行っているところです。

首都圏においては、昨年10月及び11月の東京急行電鉄田園都市線における配電ケーブル損傷や、10月のJR東日本宇都宮線におけるがいし破損による輸送障害など、影響人員が10万人を超えるような大きな輸送障害が続発しています。本年1月には、JR東日本信越線において、雪害により列車が長時間立ち往生する事案が発生し、最長で15時間半にわたり旅客が車内に閉じ込められる状況となりました。

それぞれの輸送トラブルの原因の究明や再発防止

対策の検討は、各鉄道事業者により行われているところですが、これらのトラブルの背景には、共通する基本的な課題もあるのではないかとの考えから、本年2月に、有識者や鉄道事業者等で構成される「鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会」を設置し、7月にとりまとめを公表しました。

この検討会には、「台車き裂対策WG」「輸送障害対策WG」「組織体制・技術伝承対策WG」の3つのWGを設け、それぞれのテーマについて検討を行いました。

これに加えて検討会では、安全輸送に関する基本的な問題について、中長期的な視点に立ってどのように取り組むべきかの方針を整理しました。

### 1 台車き裂対策

#### (1) 検討の経緯

鉄道事業者では、鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の規定に基づき台車枠の管理がなされていますが、昨年12月発生の新幹線の台車枠き裂をは

<p><b>台車き裂対策WG</b> 主査：中村春夫名誉教授 (東京工業大学)</p> <p>○目的 近年、台車き裂による列車脱線事故や新幹線での台車き裂などのトラブルが続いていることから、き裂発生箇所の点検等の緊急対策や台車枠の検査マニュアルの見直し等を含め、<b>再発防止対策の検討</b>を行う。</p>	<p><b>輸送障害対策WG</b> 主査：古関隆章教授 (東京大学大学院工学系研究科)</p> <p>○目的 昨年、電気系のトラブルによる輸送障害が続発し、多くの利用者が影響を受けたところであり、<b>輸送障害の分析や再発防止の方策</b>(特にIT技術を活用した方策)の検討を行う。また、輸送障害が発生した際の<b>影響を小さくする方法</b>についても検討を行う。</p>	<p><b>組織体制・技術伝承対策WG</b> 主査：小澤一雅教授 (東京大学大学院工学系研究科)</p> <p>○目的 近年発生している輸送障害の背景にあると考えられる<b>構造的な要因</b>(少子高齢化問題、ベテラン技術職員からの技術伝承、深夜・休日作業の多い保線作業と働き方改革の整合、直轄と外注との関係など)について<b>分析・検討</b>を行う。</p>
---	---	---

図1 検討会の下に設置した3つのWG

はじめとして、近年、台車き裂のトラブルが続いていることから、鉄道の輸送トラブルに関する対策のあり方検討会において、再発防止対策の検討を行いました。

## (2) 設計、製造、検査、運用の各段階の取組を総合的に勘案した最適なき裂対策

台車は、設計、製造、検査、運用の4段階が総合的に結びつくことによって安全が確保されます。このため、台車のき裂の発生状況、台車の設計、製造方法及び台車の検査方法などを踏まえ、4段階を総合的に勘案し、今後の台車枠のき裂対策の方向性をとりまとめました。

### ①台車の設計、製造方法の検討

台車を製造するメーカー（以下「メーカー」という。）等において、以下のような事項を検証し、必要に応じて対策を行うこととします。

- ・台車枠のき裂の発生状況や今回の新幹線の台車枠き裂のように、き裂が進展し部材を貫通しても、他の部材により、その状況が外から見えなかったことを踏まえると、トータルコストという観点から鉄道事業者が行う定期検査の負担軽減や保守コストの低減を考慮しつつ、下記についてより一層取組む。
  - ・溶接部を極力少なくする設計
  - ・機能を集約し部品点数を低減化
  - ・別の部材で覆われることにより完成後は直接確認できない溶接部を可能な限り回避
  - ・強度が低い溶接継手を可能な限り回避
- ・台車のき裂の発生状況からすると、近年においても溶接部からのき裂が発生していることから、製造過程で不備となった製品が出荷されないように、製造途中や製造後における検査方法や判定基準について検証し、必要に応じ見直しを行う。
- ・作業員に対しては、台車枠の高い品質の確保が鉄道の安全確保に直結していることを意識付けたうえで、今回の新幹線の台車枠き裂のように設計で許容する範囲を超えて側ばりの下面を削る等の安全上絶対に行ってはならない作業を改めて周知徹底するとともに、品質確保のための教育訓練等を充実する。
- ・作業員が設計に基づく作業指示どおりの作業を行うことが徹底されていることを確認するため、作

業実態を適宜把握し、設計図面通り施工されているか、作業標準等の社内規定に抵触していないか等を点検できる体制を構築する。

- ・作業員が設計に基づく作業指示どおりの作業ができない場合は、作業員が現場監督者等へ報告し、製造部門だけで対処できない場合、設計や品質管理部門と協議を行う体制を確実に構築する。

### ②台車枠の検査マニュアルの見直し

台車枠の検査マニュアルは、以下のような観点から見直しを行う必要があります。

- ・下記のような重点検査箇所を指定する際の考え方について検討する。
  - ア) き裂が見えられた箇所（台車枠き裂発生事例集の事象も含む）
    - イ) メーカーと鉄道事業者が設計時の情報に基づいて協議した上で必要とした箇所
      - ・疲れ許容応力に対して発生応力の余裕がより小さい箇所
      - ・溶接部からき裂が進展したときに大事に至るおそれのある箇所 等
    - ウ) 他鉄道事業者における重点検査箇所
- ・今回の新幹線の台車枠き裂のように、製造時の不具合等により設計で意図しない高い応力が発生する場合のき裂の進展について、き裂が部材を貫通しても、他の部材により、その状況が外から見えない箇所（磁粉探傷検査や浸透探傷検査ができない箇所）がある台車枠は、当該箇所の超音波探傷検査等を行うことについて検討する。

### ③走行時の異常検知システムの検討

新幹線の一部線区では、地上側の温度検知装置等の状態監視が可能なシステムが導入されており、また、車両側の振動検知装置や空気ばねの圧力変化で異常を検知する装置などの開発も進められています。

これらの装置は、異常な状態を速やかに把握するためには有効な対策と考えられることから、新幹線においては、き裂等による台車の異常な状態を早期かつ適確に検知できるよう、現在運用されている地上側の台車温度検知装置の導入促進に加え、新たな方法の検討が望まれます。また、新幹線での開発状況等を踏まえ、在来線への適用可能性を検討することが望まれます。

### (3) 関係者間の連携強化

鉄道利用者の総合的な利益を最大にするためには、鉄道事業者の検査の負担軽減やトータルコストを下げようとする観点に立って、設計、製造の検討をすることが望まれます。こうしたことから、今後、メーカーと鉄道事業者やメーカー間同士による横の繋がりを強化し、安全性向上を図るため、各社のノウハウに配慮しつつ、更なる情報共有や意見交換を行う場の設置が必要です。

## 2 輸送障害対策

### (1) 検討の経緯

近年、首都圏を中心として電気設備等に係る工事の施工不良や設備の劣化・老朽化に起因する大規模な輸送障害が発生し、鉄道利用者に多大な影響を及ぼすなど社会経済的にも大きな問題となっています。これを受けて、各鉄道事業者においては、施設や設備の維持管理方法の見直しや輸送障害が発生した場合におけるその影響を小さくする取組を進めているところです。

このような輸送障害を取り巻く現状を踏まえ、主に輸送障害発生時の影響が大きくなりやすい大都市圏の大手鉄道事業者が検討・実施している電気設備等に起因する輸送トラブル対策についてヒアリング等を行い、電気設備等の維持管理の省力化・効率化及び輸送障害の影響の最小化にあたり、効果的と考えられる取組等を取りまとめました。

### (2) 電気設備等の維持管理の省力化・効率化

#### ①現状及び課題

輸送障害の再発防止策については、当該鉄道事業者において原因究明を行うとともに、その原因に応じた施工方法に関するルールの見直しや必要な設備更新等の対策を講じることにより、その再発防止に努めています。

電気設備等の維持管理については、電気設備等は部品点数が多い、高所に設置されている、高電圧で加圧されており感電のリスクがある、電路設備は一重系であり二重化することが極めて困難などの理由により、他の設備に比べ保守検査等の作業環境が厳しいといった特徴を有しています。

このような現状の中、既に電気設備等の保守係員

の確保が困難になっており、後述の組織体制・技術伝承対策において議論された人材育成、技術者の人材確保等の取組を取り入れるなど、組織としての技術力を維持・向上しつつ、今まで以上に電気設備の維持管理を省力化・効率化することが課題となっているところです。

#### ②今後推進すべき対策

シンプルな架線設備への改良、営業車による状態監視や検測車による検査の実施、保守作業に必要な技術力を維持するための体制の構築など、各鉄道事業者がこれまでに発生した輸送障害等を踏まえ、線区の状況に応じて講じた再発防止対策や維持管理の省力化・効率化を目的として検討、実施している取組は、他の鉄道事業者においても効果的と考えられるものがあることから、それぞれの鉄道事業者において、効果的と考えられる取組の積極的な導入を検討する必要があります。

また、検査測定車の共同利用、VR（ヴァーチャルリアリティ）を活用した訓練シミュレータの活用機会の他の鉄道事業者への提供など、複数の鉄道事業者が連携することにより、電気設備等の維持管理を省力化・効率化することができる取組や技術力の維持・向上に資する取組については、鉄道事業者等が連携し取組を進める必要があります。

さらに、センシング技術の活用等による保守作業の省力化・効率化、技術力維持のための体制の構築、無線式列車制御システム等の導入推進のための仕組みづくりなど、鉄道事業者が連携すべき取組のうち、特に業界全体で取り組むべき課題であり、国や研究機関等による関与が必要となる取組においては、国等は、取組の推進に当たって関係者間の調整役を果たすとともに、新たな技術を積極的に導入する場合に先導的な役割を担う必要があります。

### (3) 輸送障害発生後の影響の最小化

#### ①現状及び課題

長時間に及ぶ輸送障害において、故障発生箇所の特定に繋がる情報が鉄道利用者から寄せられながら、その情報が担当部署に共有されなかった、あるいは輸送障害時の折り返し運転の区間をきめ細かく設定するために必要な設備が整備されていなかったなど、輸送障害が発生した場合に備えた対応としては、ソフト面・ハード面でそれぞれ改善の余地があ

ると考えられます。

このように、輸送障害発生後、故障箇所の早期発見、運転再開までに要する時間の短縮、本復旧までの柔軟な対応により輸送障害の影響を最小化することや、輸送障害時に鉄道利用者が必要とする情報と鉄道事業者が発信する情報がミスマッチとならないよう、鉄道利用者に提供する情報を適正化することが課題となっています。

また、本年6月18日に発生した大阪府北部を震源とする地震においても、駅間停車した列車からの迅速な乗客の救済、より早期の運転再開、鉄道利用者への運行情報等の提供等が課題となり、今後の同様な事案についても対応が求められているところです。

## ②今後推進すべき対策

平日ラッシュ時、技術係員の分散配置により、故障箇所を早期発見するとともに、移動時間を短縮しトラブル対応の迅速化すること、遠隔制御可能な遠方断路器を設置することにより、折り返し区間に合わせて、き電を区分し、運休区間を最小化すること、係員の取扱ミスを減らすため、異常時の運転取扱いを整理すること、輸送障害発生時においても活用できる列車在線位置や駅の混雑状況等のリアルタイム情報を提供することなど、各鉄道事業者において、輸送障害の発生後の影響を少なくすることを目的とした取組が実施されています。このような取組は、他の鉄道事業者においても効果的と考えられるものがあることから、それぞれの鉄道事業者において、その線区の状況に応じて効果的と考えられる取組の積極的な導入を検討する必要があります。

また、鉄道利用者自らの行動選択に資する情報の提供や好事例を共有するために鉄道事業者間の更なる交流の促進など、他の鉄道事業者が連携することにより輸送障害発生後の影響が少なくなる取組については、複数の鉄道事業者が連携し取組を進める必要があります。

さらに、外国人もアクセス可能な情報プラットフォームの整備に向けた調整・働きかけ、運行再開までの間の適時適切な情報提供に関する検討など、鉄道事業者が連携すべき取組のうち、特に業界全体で取り組むべき課題であり、国等による関与が期待される取組においては、国等は、取組の推進に当たって関係者間の調整役を果たすとともに、新たな技術

を積極的に導入する場合に先導的な役割を担う必要があります。

## 3 組織体制・技術伝承対策

### (1) 検討の経緯

近年発生している輸送障害の背景にあると考えられる構造的な要因について、特に、鉄道の保守作業を行う組織体制とベテラン技術職員からの技術伝承等に着目し、分析・検討を行いました。

鉄道保守の現場は一部において機械化・自動化が進んでいるものの、いまだ作業員の人力に頼る部分が多く、また、その作業は営業列車の走行時間帯等との関係から深夜や休日を中心であり、現在進められている働き方改革との関係から業務環境の改善が求められています。また、少子化の影響により、鉄道の保守を担う若手の確保が困難になっていると言われています。

このような組織的課題や技術伝承の課題を解決するには、一般的に時間を要するため、10年、20年後の状況を予測し、現段階より取るべき対応を整理し、手遅れにならないように適切に実施することが重要です。

### (2) 実態・背景を踏まえた課題

10年後、20年後を見据え、組織内及び外的環境がこのままの状況で推移した場合に、下記の課題がより一層顕在化することが懸念されます。

#### ①技術力の維持

今後5～10年のうちに現在のシニア層であるベテラン技術者の大量退職が見込まれ、これにより貴重なノウハウが鉄道業界・組織より失われるおそれがあります。そのため、若手技術者への技術伝承・若手技術者の技術力の維持が一層困難となります。

#### ②保守施工体制の維持（人材不足）

若年層の人口減少により技術者を志す若者が年々減少すると見込まれることに加え、その縮小するパイを他業種・同業他社と競合することで、今後ますます若手技術者の人材不足が顕在化していくものと考えられます。そのため、新規採用が困難で採用予定者数を充足できないこと（若手技術者の量の確保

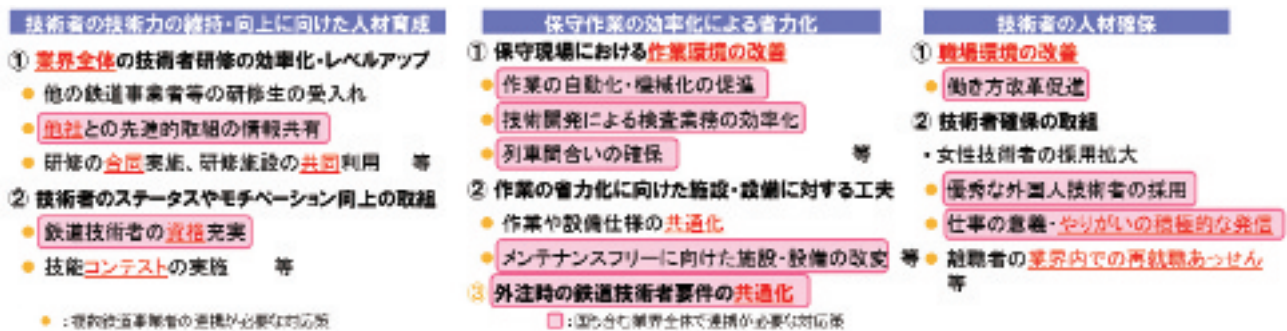


図2 組織体制・技術伝承に関する主な対応策

が困難)、技術的素養が不足する新規採用者の割合が増加すること(若手技術者の質の確保が困難)が想定されます。

### ③保守の省力化に向けた技術開発の成果の共有

省力化技術のさらなる普及にあたっては、鉄道事業者独自の取組に加え、既に一部の鉄道事業者で採用されている省力化技術の汎用化・情報の横展開、複数の鉄道事業者への導入を見据えた研究開発体制の構築と省力化技術の開発メニューの掘り起こしなども求められます。

### (3) 今後推進すべき対策

10年後、20年後における組織の技術力の維持・向上を図るため、図2に示す主な対応策について、より一層精力的に取り組んでいく必要があります。

#### ①個々の技術者の技術力の維持・向上に向けた人材育成

各社とも、自社の線区の実態を踏まえ、技術者に求められる技術力に応じて、技術者研修に取り組んでいます。中には、創意工夫を凝らした研修施設やカリキュラムを用いて実施されている事例もあり、業界全体の技術力の向上を図るため、これらの教育訓練情報を業界全体で共有していく必要があります。

より効率的、効果的な技術者研修を実現するため、業界全体で一部の研修を共同実施する体制、研修施設・設備を共同利用する体制などの仕組みを検討する必要があります。

#### ②作業の効率化による省力化(できる限り少ない作業員で対応する体制づくり)

これまででも、各鉄道事業者は保守の省力化に向け

た取組を精力的に進めているところですが、今後、特に保守施工会社(下請)の作業員不足が今以上に深刻化することに鑑み、検査も含めた現場作業の省力化のための自動化・機械化技術をこれまで以上に積極的に導入し、作業環境の改善を加速化する必要があります。

そのため、まずは一部の鉄道事業者で導入されている省力化技術について他社への普及を図るため、技術の汎用化や国等による支援措置の検討等を行います。

#### ③技術者の人材確保

保守現場に限らず、優秀な技術者を確保し技術レベルの向上を図っていくためにも、可能なところから外国人技術者の採用拡大を進めていく必要があります。ルール作り・人材育成(技術教育、日本語教育)の仕組みを検討する必要があります。

## 4 安全に関わる基本的な問題に対する状況認識と対応方針

我が国の鉄道における安全に関わる基本的な問題について、状況をどのように捉え、中長期的視点に立って早急に取り組むべきか、対応の方針を示しました。

### (1) 状況認識

#### ①組織内での安全意識の徹底が最大の課題

各鉄道事業者が安全第一の取組を進めてきたにもかかわらず、新幹線重大インシデントなどでは列車を止めるといった安全第一の対応が行われていませんでした。どのようにすれば組織の隅々まで安全意識を徹底できるのが最大の課題です。

## ②鉄道利用者ニーズへの適切な対応も課題

トラブル時に鉄道事業者は早期運行再開を目指しますが、鉄道利用者はSNSの発達に伴い様々な情報を入手できる環境にあり、鉄道事業者はますます適時適切な情報提供が求められています。いかに鉄道利用者目線に立った対応の充実を図るかが課題です。

## ③自動化・機械化やIT技術の導入等の環境変化により「考動」する機会が減少

事故やトラブル数の減少、自動化・機械化、IT技術の導入などは、トラブルの対応経験などの減少を生み、物事の本質を捉え、自ら考えて行動(「考動」)する機会が減少していると考えられます。

## ④規程類の遵守と社会や技術的環境の変化に対応した見直しが必要

安全を確保するためには、各社が定めた基準や規程類を遵守することが基本です。一方、規程類自体が技術の進歩などに適合するよう見直されていない場合、規程類が陳腐化し、データ改ざんなどの不正の要因の一つになっているのではないかと指摘もあります。

## ⑤鉄道の安全・安定輸送の確保は、鉄道事業者の努力だけでは限界

歩きスマホ、駆け込み乗車など鉄道利用者に起因したトラブルが遅延などの輸送トラブルの大きな原因にもなっており、より一層の安全・安定輸送の確保のためには、鉄道事業者の努力は当然ながら、その取組は限界があり、鉄道利用者の協力が重要です。

## ⑥新しい技術の開発や導入に関する諸課題

鉄道は様々な技術からなる総合的なシステムとして概成しており、部分的には新しい技術を取り入れ利便性等の向上が図られているものの、全体を俯瞰しながら構造的に改革することが難しい分野だと考えられます。

鉄道事業者とメーカーとの間の契約関係等による制約から、鉄道利用者の安全確保に関わる事項であっても、鉄道事業者とメーカー間等の意思疎通が図りにくくなっているとの指摘もあります。

## (2) 対応方針

### ①安全意識の徹底と実行

「安全が確認出来ない場合は躊躇無く列車を止めて確認する」といった安全第一の方針を徹底させるため、経営トップが率先して取組むとともに、現場を含めた鉄道従事員が「考動」し、その結果を組織として適切に評価し、さらなる見直しを行うことが必要です。

事故防止は当然のこと、列車を止めざるを得ないような事態が起こらないよう、合理的な施設・車両の維持管理やシステムの改善する必要があります。

また、運輸安全マネジメント評価や保安監査の実施を通じて、このような取組を促進します。

### ②鉄道利用者へのサービスの観点からの改善

鉄道利用者の立場に立った救済活動や情報提供を行う等、サービスの観点でのさらなる改善や旅客とのコミュニケーション能力の向上の取組が必要です。

### ③鉄道従事員の技術力向上とAI/IoT技術の導入

鉄道の運行は最終的には人の判断や手作業に依る部分があることにも十分に配慮し、鉄道従事員の技能力の維持向上を通じて、鉄道従事員の鉄道システムの総体、事故リスクに対するリアルな理解力を担保する必要があります。

人間のミスによる事故等を防止するため、センシングやモニタリング等の最新技術を導入した新たな運行管理システム、ドライバレス自動運転などの技術開発を推進する必要があります。

### ④規程類の本質的な理解と見直し

規程類の遵守を基本とし、その背景にある本質を理解する取組を進めるとともに、規程類の本質的な理解に基づいて「考動」する鉄道従事員を養成する必要があります。また、社会の変化や技術の進歩などに合わせて適宜、規程類を見直し、実効性を担保する必要があります。

### ⑤鉄道事業者と鉄道利用者とが一体となった協働の取組の推進

鉄道事業者と鉄道利用者、沿線住民や沿線自治体との間で善意の協力による協働体制を構築し、関係者が一体で取り組むことにより、安全・安心で遅延



が少なく、快適な鉄道サービスの質的向上を目指す運動を創出する必要があります。

#### ⑥鉄道事業者とメーカー等の垣根を超えた協働体制の構築

より一層の安全・安心の向上を図るため、鉄道事業者とメーカーなど鉄道業界全体で、事故やトラブルの原因や対策を検討するにあたっての協力体制、またこれらの安全確保に関する情報を蓄積し共有する体制を充実する必要があります。

また、総合的に俯瞰する意識を持ち、自動車や航空などの他の技術分野での取組を積極的に取り入れることも必要です。

### ■ おわりに

国や鉄道事業者を始めとする関係者においては、本検討会のとりまとめを踏まえ、続発する輸送トラブルを減少させ、社会の信頼に応えるべく、具体的な施策の検討や実施に取り組むことが強く望まれます。

国土交通省としましては、今後、本とりまとめの検討・実施状況について、定期的にフォローアップを行い、社会の変化等に対応した検証・見直しを適宜適切に行ってまいります。



## 平成31年度都市鉄道関係予算の概算要求について

国土交通省鉄道局都市鉄道政策課 監理第一係長  
西本 恭子

### 1 はじめに

平成31年度予算は、「平成31年度予算の概算要求に当たっての基本的な方針について」（平成30年7月10日閣議了解）の中で、「経済財政運営と改革の基本方針2018」（平成30年6月15日閣議決定）で示された「新経済・財政再生計画」の枠組みのもと、引き続き手を緩めることなく本格的な歳出改革に取り組む。歳出全般にわたり、平成25年度予算から平成30年度予算までの安倍内閣の歳出改革の取組を強化するとともに、施策の優先順位を洗い直し、無駄を徹底して排除しつつ、予算の中身を大胆に重点化する。」とされ、民間需要や科学技術イノベーションなどの誘発効果が高いもの、緊急性の高いもの、規制改革と一体として講じるものを重視する一方、プライマリーバランスの改善に向けて、当初予算のみならず補正予算も一体として歳出改革の取組を進めるとされており、都市鉄道関係予算を取り巻く状況は大変に厳しいものとなっております。

このような状況下で行った平成31年度概算要求について、予算要求額・要求内容を中心にして簡単に述べさせていただきます。

なお、以下の内容については、今後の予算編成過程において変更があり得ることをご承知おき願います。

### 2 平成31年度都市鉄道関係予算の概算要求について

#### (1) 都市鉄道整備事業費補助

都市鉄道整備事業費補助については、大都市圏における基幹的な公共交通機関である地下高速鉄道の

整備促進やバリアフリー化等への対応を目的としております。

平成31年度概算要求においては、新線整備としてなにわ筋線整備事業、福岡市七隈線延伸事業、駅施設のバリアフリー化やホームドア等の設置、遅延拡大の防止や輸送障害時等における運行の早期回復を図るために行う大規模改良工事、浸水対策、耐震対策を要求しており、都市鉄道整備事業費補助全体の要求額として総額で87.41億円となっております。

#### (2) 都市鉄道利便増進事業費補助

都市鉄道利便増進事業費補助は、都市鉄道等利便増進法により、利用者や地域の声を反映しながら関係者の利害を調整しつつ、都市鉄道が抱える問題を解決する「都市鉄道利便増進事業」の実施に必要な経費を補助することによって、都市鉄道等の利用者の利便を増進し、もって活力ある都市活動及びゆとりある都市生活の実現に寄与することを目的とするものです。

平成31年度概算要求においては、引き続き、横浜市西部・神奈川県中部と東京都心部のアクセス改善を図ること等を目的とする「神奈川東部方面線」の整備を対象としており、都市鉄道利便増進事業費補助115.68億円を優先課題推進枠として要望しております。

#### (3) 幹線鉄道等活性化事業費補助（貨物線の旅客線化）

貨物線の旅客線化事業は、大都市圏における貨物線を旅客線化し、沿線地域の通勤・通学輸送を確保するとともに、都市機能の向上・活性化を図ることを目的としております。

現在、大阪外環状線（おおさか東線：新大阪～久

宝寺間)の整備を補助対象事業としており、同線の南区間(放出～久宝寺間)は、第2種鉄道事業者であるJR西日本の運営により、平成20年3月に開業しました。残る北区間(新大阪～放出間)は今年度末の開業を予定しており、平成31年度概算要求においては、残工事分を幹線鉄道等活性化事業費補助5.85億円の内数として要望しております。

#### (4) 鉄道駅総合改善事業費補助

駅空間の質的進化を目指し、まちとの一体感があり、全ての利用者にやさしく、分かりやすく、心地よく、ゆとりある次世代ステーションの創造を図るため、ホームやコンコースの拡幅等の駅の改良に併せて行うバリアフリー施設、生活支援機能施設、観光案内施設等の駅空間の高度化に資する施設整備に対して補助を行う次世代ステーション創造事業を実施しております。

平成31年度概算要求においては次世代ステーション創造事業のほか、継続事業である総合改善事業や形成計画事業について、鉄道駅総合改善事業費補助全体で27.04億円を要求しております。

#### (5) 鉄道駅のバリアフリー化の推進

地域住民の日常生活や観光の拠点となっている鉄道駅において、エレベーター等の設置による段差解消、ホームドアや内方線付き点状ブロックの設置による転落防止、障害者対応型トイレの設置等を推進し、ユニバーサル社会の実現や快適な旅行環境の整備等を図るため、これらのバリアフリー化設備を整備する鉄軌道事業者に対して支援を行っております。

平成31年度概算要求においては、地域公共交通確保維持改善事業及び訪日外国人旅行者受入環境整備緊急対策事業により支援を行うこととしており、それぞれ293.77億円の内数、77.6億円の内数を要求しております。

なお、地下鉄におけるバリアフリー化設備の整備については、都市鉄道整備事業費補助(平成31年度要求額87.41億円の内数)により要求しております。

#### (6) 鉄道施設総合安全対策事業費補助(鉄道施設の耐震、浸水対策)

首都直下地震や南海トラフ地震等の大規模地震に備え、地震時において、鉄道利用者の安全確保や一

時避難場所としての機能の確保及び社会・経済的影響の軽減等を図るため、主要駅や高架橋等の耐震補強に対し、支援を行うこととしております。

また、三大都市圏をはじめとした大都市圏では地下駅等の地下空間が数多く存在し、河川の氾濫や津波等が発生すれば深刻な浸水被害が懸念されるため、各地方公共団体が定めるハザードマップ等により浸水被害が想定される地下駅等について、駅の出入口やトンネルの坑口等の浸水対策に対し、支援を行っております。

平成31年度概算要求においては、鉄道施設総合安全対策事業費補助63.2億円を優先課題枠として要望しており、その内数として計上しております。

なお、地下鉄駅等の耐震、浸水対策については、都市鉄道整備事業費補助(平成31年度要求額87.41億円の内数)により要求しております。

#### (7) 鉄道の省CO<sub>2</sub>化の推進(環境省予算)

平成27年7月に国連気候変動枠組条約事務局に提出した「日本の約束草案」に基づき、2030年度国内の温室効果ガスの排出量を2013年度比26.0%減することを目標としております。その目標達成のため鉄道部門においても、先進的な省エネ設備・機器の導入の支援を行い、鉄道の省CO<sub>2</sub>化の推進を図ることとしております。

平成31年度概算要求においては環境省との連携事業として、公共交通機関の低炭素化と利用促進に向けた設備整備事業50.0億円の内数、として要求しております。

## 3 終わりに

簡単にはございますが、平成31年度の都市鉄道関係予算の概算要求について述べさせて頂きました。

これらの予算がより快適で安全な都市鉄道の実現に資するものとなりますよう、関係者の皆様のご理解・ご支援を賜るようお願いして、本稿の結びとさせて頂きます。

# 鉄道設備のメンテナンスへのICTの応用

公益財団法人鉄道総合技術研究所 神田 政幸  
 構造物技術研究部長

## 1. はじめに

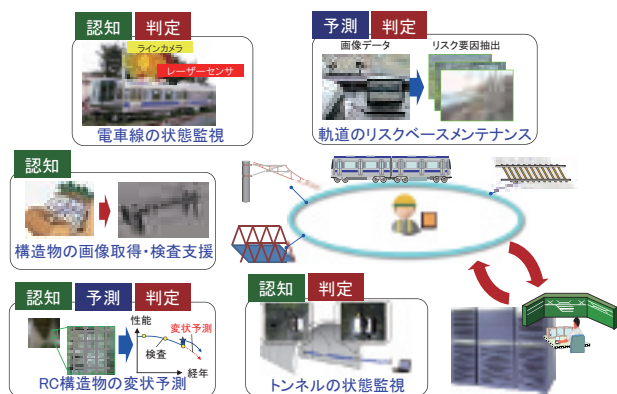
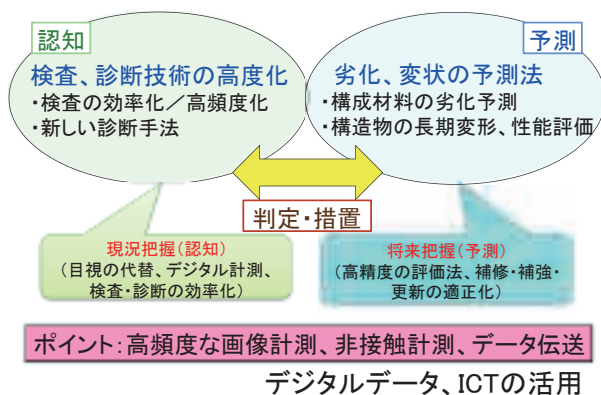
安全で安定した鉄道輸送を提供するため、多数の鉄道設備のメンテナンスを継続的、かつ的確に実施することが求められている。また、予防保全に基づくメンテナンスの重要性はますます高まるとともに、メンテナンスの効率化への期待も大きい。そこで、鉄道設備のメンテナンス研究として、鉄道総研が取り組む研究開発例を紹介した後、特に鉄道構造物の検査・診断技術、及び状態監視技術について述べる<sup>1), 2)</sup>。

## 2. 鉄道設備のメンテナンス研究

鉄道総研では、鉄道設備を安全かつ効率的に維持するための研究開発として、「検査、診断技術の高度化（認知）」、「劣化、変状の予測法（予測）」の2つの項目に重点を置いた取組みを行っている（図-1）<sup>3)</sup>。「検査、診断技術の高度化（認知）」では、検査の効率化や高頻度化による安全確保の他、新しい診断手法の開発を行う。一方、「劣化、変状の予測法（予測）」では、構成材料の劣化予測や構造物の長期変形、性能評価を行う。前者では鉄道設備の現状把握のために、目視の代替技術、デジタル計測による検査、診断の効率化が、後者では鉄道設備の将来把握のために、高精度な評価法や補修・補強・更新の適正化が求められる。鉄道設備のメンテナンス実務では、両者の結果をもとに「健全度判定や措置（判定・措置）」が決定される。ここで、鉄道設備のメンテナンス研究を行う上でポイントとなるの

が、高頻度な画像計測、非接触計測、これらのデジタルデータの伝送となる（デジタルデータ&ICTの活用）。

鉄道総研が取り組む鉄道設備のメンテナンス研究は、軌道、電力、信号・通信、構造物と多岐にわたる（図-2）。図中の個別テーマには研究の目的である「認知」、「予測」、「判定」を示した。軌道では、周辺のリスク要因を車上計測動画データから抽出し、路線リスクを含めたLCCをもとにした、新た



なりスクベースメンテナンスによる軌道保守計画の策定方法の研究に取り組む。電車線では、車上からの高頻度・非接触計測の状態監視による、検査の効率化に取り組む。構造物では、目視の代替技術として画像取得による検査支援技術、鉄筋コンクリート構造物の変状予測法や変状トンネルの状態監視技術の開発に取り組む。

以下では、鉄道構造物の検査・診断技術、及び状態監視技術について詳述する。

### 3. 鉄道構造物の検査、診断技術

構造物の検査、診断では、個々の検査技術者の技術力や経験に頼るところが大きい。検査技術者の技術力の低下は、全般検査における健全度A判定の増大や、劣化予測も含めた適切な個別検査の未実施による補修・補強時期の逸脱が生じ、検査コストや補修・補強コストの増大が懸念される。目視の代替技術として画像技術の導入を図るとともに、同時に構造物の経時変化をいち早くとらえることをねらう。検査コストの低減を図る「全般検査での診断の適正化」、及び補修・補強コストの低減を図る「個別検査での診断の適正化（剥落予測等）」の2つに着目した研究開発に取り組む（図-3）。

現状では、全般検査として個々の検査技術者が全ての構造物を巡回し、遠方からの目視によって健全度を判定することから、安全側に健全度A判定が増加する傾向にある。このため、個別検査量が多くコストと時間を要することが指摘されている。これに対して、将来的に目視検査に画像取得技術を導入することにより、全般検査として巡回した際に、画像データを取得し3次元バーチャル構造物がデジタル

データとして構築できれば、専門技術者を現地に派遣することなく、バーチャル構造物に対して、入念な目視検査を実施することが可能となる。「全般検査での診断の適正化」により、個別検査の数量を削減させ、検査業務のコストと時間の低減に結び付くものと考えられる（図-4）<sup>4)</sup>。現在、画像計測からSfM（Structure from Motion）技術により、3Dデータ変換可能なプロトタイプシステムの構築段階にあり、全般検査の検査速度（画像取得時間）を維持しつつ、詳細3Dデータの取得が可能か、取得不可能であれば検査速度をどの程度低下させる必要があるか等の基本性能の検討段階にある（図-5）。ただし、画像取得技術（撮影速度と画素数）は、現在も向上・進展する技術領域であり、上記の基本性能や画像取得機器・媒体の大きさも、年単位で格段に改善されている。今後、構築したプロトタイプシステムを用いて、鉄道事業者・鉄道系コンサル等を交えた試行試験を行う予定である。

構造物の個別検査は、入念な目視検査や非破壊試験による調査を行うため、足場や試験機器が必要なことから、専門性の高い技術力、時間とコストを要

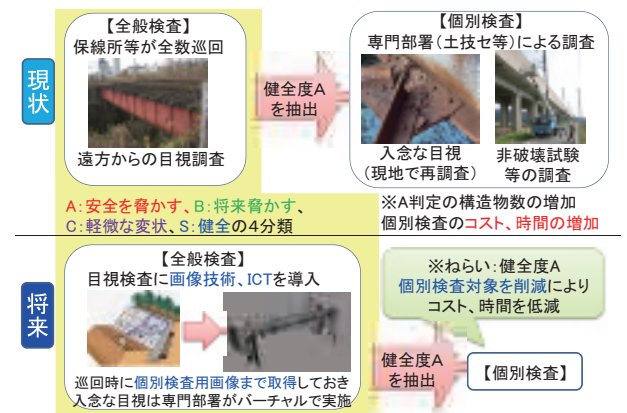


図-4 全般検査での診断の適正化

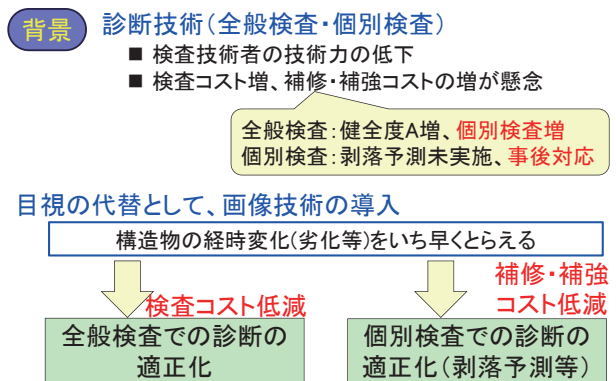


図-3 構造物の検査・診断技術

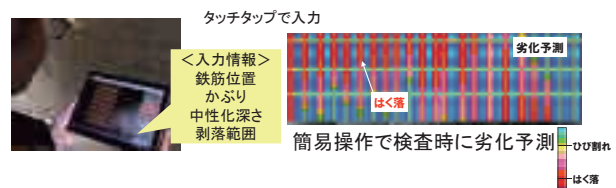


図-5 目視の代替となる画像取得技術

する。一方、将来の構造物のコンクリートの剥落、変状等の予測まで実施されるケースは稀である。このため検査周期の見直しや補修時期、補修範囲の設定が不明確なため、気が付いた時には大規模な断面修復となるような事後対応の事例が多い。このため、補修や補強コストのアップに繋がるのが指摘されている。これに対して、将来的に画像情報に基づく鉄筋コンクリート構造物の剥落予測技術を導入することにより、将来の剥落範囲を同定することで、「個別検査での診断の適正化」により、個別検査のコストと時間の低減、補修・補強コストの低減に結びつくものと考えられる(図-6)。鉄道総研では、構造物の材料・施工・環境に関する詳細な調査を行うことなく、鉄筋コンクリート構造物表面の剥落等の画像情報から、剥落予測を行う手法を開発した(図-7)<sup>5)、6)</sup>。本手法は、実際に生じた変状を基に、既往の劣化予測モデルを用いた逆解析から、実態に即した鉄筋腐食速度を同定することで、鉄筋コンクリート構造物の将来的な剥落等の発生などの劣化予測を行うことができる。具体的には、開発手法をタ

ブレット上で実現できるレベルにあり、画像取得から「鉄筋位置」、「かぶり」、「中性化深さ」さらに「現在の剥落範囲」の情報を入力することで、鉄筋腐食速度を同定し、同時に現在および将来にわたる鉄筋コンクリート表面のひび割れ、剥落等の劣化予測ができる(図-8)。今後、鉄道事業者・鉄道系コンサル等を交えた試行試験を行うとともに、剥落予測を発展させ、最適な補修等の計画策定に結び付ける予定である。

- 開発手法のプロセスをタブレット上で実現
- 撮影した画像上に簡易操作で情報入力



個別検査での診断(剥落予測)の適正化により、補修・補強コスト低減を図る

図-8 携帯型タブレットによる剥落予測

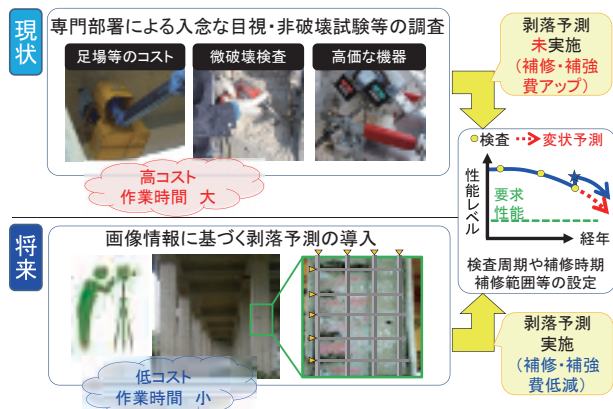
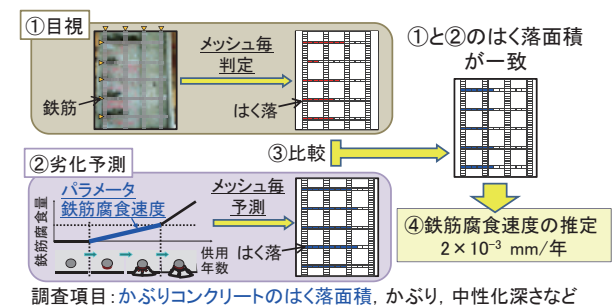


図-6 個別検査での診断の適正化(剥落予測)



材料、施工、環境の影響を含んだ鉄筋腐食速度を同定し、将来の剥落範囲(補修範囲)を推定する

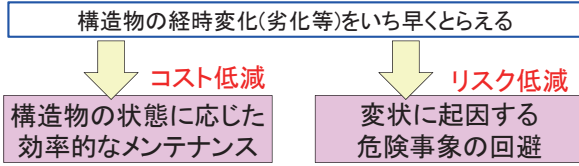
図-7 画像情報に基づく鉄筋コンクリート構造物の剥落予測

## 4. 鉄道構造物の状態監視技術

鉄道総研では、構造物の状態変化を中長期に渡って継続的に監視するため、センサの耐久性向上および更新作業の容易化を図るとともに、保守情報ネットワーク設計方法を検討してきた<sup>7)、8)</sup>。また、構造物の変状をいち早くとらえるための状態監視技術の開発にも取り組む。高頻度計測による構造物の状態監視では、コスト低減を目的とした「構造物の状態に応じた効率的なメンテナンス」、リスク低減による安全運行を目的とした構造物の「変状に起因する危険事象の回避」の2つの方向性がある。現状の構造物の状態監視では、全ての構造物の状態監視を実施するのは難しく、重要構造物や目視困難な構造物、異常時等の荷重作用の変化が大きな構造物を対象とするのがよい(図-9)。

変状トンネルでは、変状の進行性の有無を監視することで「変状に起因する危険事象の回避」により、鉄道の安全運行を図る状態監視技術が必要となる。鉄道総研では、無線センサによるひび割れ幅、地中変位、内空変位等を計測するモニタリングシステムを開発した(図-10)<sup>9)</sup>。それぞれの計測器に無線

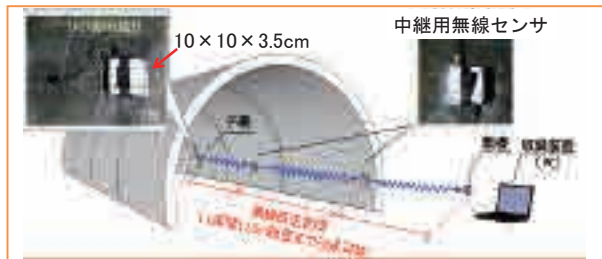
(全般・個別検査の代替として)高頻度計測の導入



状態監視の対象

- 現状、すべての構造物を常に監視し続けるのは困難
- 重要構造物、目視困難な構造物、荷重作用の変化が大きい構造物等を対象に状態監視技術を活用

図-9 構造物の状態監視技術



- 無線センサ(ひび割れ幅、地中変位、内空変位)で自動計測し、クラウドサーバへ伝送
- 煩雑な配線作業が不要
- 長期間計測可能

図-10 無線センサによる変状トンネルの状態監視

子機を接続した無線センサとし、Zigbee規格無線を用いて各無線センサから中継用無線センサを経、トンネル坑口の親機でデータ集約がなされる。親機はデータ蓄積用のSDカードを有し、携帯電話回線を用いてサーバへデータをアップロードする機構を有する。無線センサによる変状トンネルの状態監視では、煩雑なトンネル内での配線作業が不要で、バッテリーの使用により無線センサは電池交換なしに2年間、親機やレーザ無線センサは4か月の計測が可能となった。無線センサによる変状トンネルのモニタリングシステムは、既に複数の変状トンネルに導入され、監視による鉄道運行に寄与している。

## 5. おわりに

鉄道設備のメンテナンス技術を向上させるには、研究開発のみならず、開発した手法、システム、計測機器の運用方法・体制等の仕組みづくりも含めたアプローチが必要である。大手鉄道事業者のみならず、中小の鉄道事業者が手軽に活用できる簡易な技術を研究開発し、共有し、あるいは各社の検査・診

断体制に合わせたカスタマイズも必要不可欠と考えている。今後とも継続的に、鉄道総研の鉄道設備のメンテナンス研究の実務への実装に、御支援と御協力をお願いしたい。

【参考文献】

- 1) 神田政幸：構造物の保全技術に関する現状と研究開発の取り組み，RRR, Vol.75, No.9, pp.4-7, 2018.9
- 2) 神田政幸：鉄道構造物のメンテナンス研究に関する最近の取り組み，JRgazette (JRガゼット), Vol.377, No.8, pp.33-38, 2018.8
- 3) 佐藤勉：鉄道構造物の劣化予測とメンテナンス技術の革新，第29回鉄道総研講演会，2016.11
- 4) 新名恭仁，野中秀樹，笹田航平，小林裕介，西岡英俊，長峯望：多視点画像三次元モデルの土木構造物維持管理への適用に向けた新たな試み，土木学会第72回年次学術講演会，VI-967, pp.1933-1934, 2017.9
- 5) 轟俊太郎，渡辺健，鬼頭直希，笠裕一郎：現地調査データを用いた鉄筋腐食速度への影響因子に関する一考察，コンクリート工学年次論文集，Vol.37, No.1, pp.919-924, 2015
- 6) 轟俊太郎，角野拓真，松下将士，田所敏弥：鉄筋コンクリート構造物の劣化を予測し安全性を確保する，RRR, Vol.75, No.9, pp.8-11, 2018.9
- 7) 佐藤勉，土屋隆司，館山勝：メンテナンスの革新，RRR, Vol.68, No.1, pp.22-25, 2011.1
- 8) 平栗滋人：新しい状態監視保全技術，RRR, Vol.72, No.7, pp.32-35, 2015.7
- 9) 嶋本敬介，中根利貴，津野究：無線センサーを用いてトンネルの動きを把握する，RRR, Vol.75, No.9, pp.24-27, 2018.9

# 線路設備モニタリングの 現状と展望

東日本旅客鉄道株式会社設備部 課長  
嘉嶋 崇志

## 1. はじめに

JR東日本は本年7月にグループ経営ビジョン「変革2027」を発表した。本格的な人口減少社会の到来や移動ニーズの減少など厳しい経営環境が想定される将来を見据えることと、人工知能技術やネット社会の進展といった新たな環境変化に対応するための羅針盤である。

このビジョンの中でも、安全で安定した輸送サービスの維持向上は、当社のブランド力の基盤であると位置付けている。さらに、シームレスな移動サービスの提供基盤になるべく鉄道を質的に変革していく方針としている。保線部門としては、これらを踏まえ、メンテナンス方法を革新し、“スマートメンテナンス”を実現することをその目標の一つと定めた。その核となる技術の一つがモニタリング技術とデータ分析である。

本稿では、本年7月から本格導入を始め、最終的には50路線に導入する線路設備モニタリングの導入経緯や現状とその展望について概説する。

## 2. CBM

ここ数年、当社はCBMの導入をメンテナンス方法革新の大きな柱として位置付けてきた。保線部門だけでなく、車両や電気部門でもその実現に取り組んでいる。

CBMとは状態基準保全 (Condition Based Maintenance) のことであるが、劣化状況に合わ



図-1 グループ経営ビジョン「変革2027」

せて補修することで、ライフサイクルコストの低減や、更なる安全安定輸送を確保することを目的としている。保線のメンテナンスでは、以前から定期的に線路の状態を測定し、その結果に基づいて補修を行う方法を採用してきた。つまり、状態基準保全を先駆けてきたとも言えるが、劣化率が箇所ごとに大きく異なるため、時間スケールが合わない箇所では、状態基準とならずに、時間基準保全に近い補修方法となってきた。つまり、字のごとく長い線状の構造物である線路をひと固まりとして、「平均的な劣化状態」に基づいて補修計画を策定してきたのである。

一方で、線路の状態を細目に把握することができ



れば、劣化率の違いに左右されずに、まさに、どのような箇所でもCBMを実現でき、所与の目的を達成できるのではないかということがモニタリング技術導入のモチベーションとなっている。つまり、「平均的な劣化状態」に基づく補修から「個別的な劣化状態」に基づく補修に転換することで、メンテナンス方法を革新しようとしている。

線路の状態を細目に把握するためには、従来から使用している専用の軌道検測車を増備し、測定頻度を上げるか、営業列車に測定装置を搭載して、測定頻度を上げる2つの方法があるが、専用の軌道検測車を増備することはデメリットが大きく現実的ではない。そもそも、専用の検測車は極めて高額であり、さらに、夜間の作業間合いにも影響を与えるからである。

そこで、小型の装置を開発し、営業列車で高頻度に測定する線路設備モニタリング装置を導入することが当然の帰結となった。現在、予定の約半分の路線で装置導入が進んでおり、CBMを実現すべく現場での取組みが始まっている。

### 3. 生産性向上

線路のメンテナンスも他の構造物や製品と同様に、①点検、②補修計画の策定、③補修の実施、④補修の評価といったサイクルを繰り返すことが基本となる。ただし、トンネルや橋りょうといった他の構造物よりも、劣化速度が遥かに早いため、そのメンテナンスサイクルが非常に短いといった特徴がある。そのため、点検も相当の頻度で行うことになる。



写真-1 徒歩巡視の状況

保線の世界では、この点検を「巡視」と「検査」に分けて行っている。「巡視」は、線路の横を徒歩で歩きながら目視点検することが基本となる(写真-1)。「巡視」の目的は、線路の総合的な保守状態を確認することに加えて、沿線環境の変化や建築限界の状況も確認することである。一方、「検査」の目的は、設備一つひとつの状態を確認評価することであり、「巡視」と「検査」の2本立てで線路の状態を確認している。

従来、「検査」も目視や目測、シックネスゲージや水系、軌間ゲージといった簡易な計測機器を用いて実施していたが、JR発足後、可搬型の軌道検測装置、分岐器検査装置、遊間測定装置といった小型な可搬型装置を導入し、検査の機械化を推進してきた。しかし、「巡視」は、線状構造物である線路を目視点検することであり、機械化することが困難であった。また、目視といった視覚情報だけでなく、線路から発生する音といった聴覚情報も活用してボルト類の緩みを特定するなど従事者のノウハウが活かされてきたため、長らく「徒歩で診る」ことが主たる手段となっていた。

「現場を診る」ことの重要性は言を俟たないが、不具合箇所を特定するために、全線歩いて確認するという方法は、生産性が高いとはいえない。さらに、目視点検には見落としや結果に個人差があるといった限界もあり、点検の質を高める工夫が必要になる。

軌道変位の状態監視に加えて、今まで目視で確認してきたレールとマクラギを留めている金具であるレール締結装置やレールとレールを留めている継目板の状態等をモニタリングできれば、「巡視」の頻度を見直し、生産性と品質の向上を同時に図れるのではないかということが、モニタリング技術導入の第二のモチベーションである。

### 4. 線路設備モニタリング装置

ここでは、当社が開発した線路設備モニタリング装置を紹介する。線路設備モニタリング装置は、軌道変位(線路のゆがみ)を測定する「軌道変位モニタリング装置」とレール締結装置等の軌道の材料状態の画像として収録する「軌道材料モニタリング装置」で構成している(写真-1・写真-2)。

これら装置を営業列車の車体床下に装荷すること

## 特集 I

で、これまでの検測車と比較して遥かに高い頻度で軌道変位データが取得できるようになっている。その結果、リアルタイムに軌道変位を把握できるとともに、その継時変化を追えるようになった(図-2)。また、レール締結装置や継目板ボルトといった重要部材の画像を収録することで、計10種類の不具合を遠隔で把握できるようになっている(写真-4)。



写真-2 軌道変位モニタリング装置



写真-3 軌道材料モニタリング装置

軌道変位モニタリングデータは、装置から携帯電話回線でクラウドに伝送している。軌道材料モニタリングの画像データは、容量が大きく無線伝送できないためSSD(可搬型記録媒体)に保存し、定期的にSSDを抜取ってクラウドに伝送している。

### 5. ビッグデータ

線路設備モニタリング装置で、測定収録するデータは非常に大きい。50路線に導入した場合、年間に扱うデータサイズは500テラバイトを超える。さらに、測定収録したデータは所謂「生データ」であり、そのままの状態では保線技術者が分析するには難があ

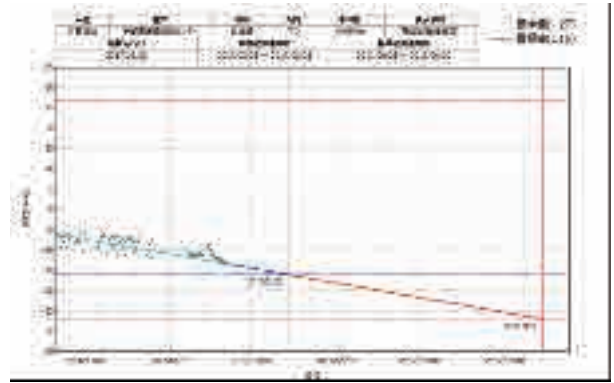


図-2 軌道変位の継時変化

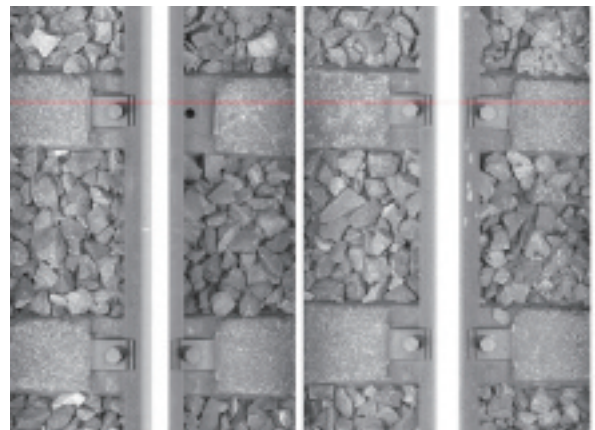


写真-4 軌道材料モニタリング画像

る。軌道変位データは、そもそも測定の都度位置がずれるという大きな課題がある。測定ピッチと車輪の回転数が連動しているため、滑走や空転を少しでも起こせば測定位置がずれてくる。また、測定区間も折返し運転や待避線走行等で走行の都度変わってくる。さらに、生データはノイズを含んでいるために、ノイズを異常値として除去しないと分析し難い。

軌道材料モニタリング装置で収録する画像が対象とする設備数は極めて膨大である。マクラギは1kmあたり約1,700本、レール締結装置は約7,000個もある。つまり、対象としている設備は数千万、数億個のオーダーなのである。このような設備のデータを一つひとつ保線技術者がモニターで確認することは合理的ではない。そこで、コンピューターで自動的に不具合と考えられる画像を抽出し、さらにそれら画像を専任のオペレーターがチェックして、不具合候補を選別するといったスクリーニング作業が不可欠である。

このようなデータクレンジングやスクリーニング作業は当社の保線技術者が行うよりも、専門の会社で一元かつ集中的に実施することが効率性やノウハ

ウの蓄積の面からも良いと考え、グループ会社に線路設備モニタリングセンター（以下、モニタリングセンター）を2016年12月に設立した。設立当初は数名の人員であったが、現在20名規模になっている（写真－5）。センシング技術や通信技術等の進展により、データ自体を取得することは以前に比して相当容易になってきたが、IoTを実務に落とし込こむためには様々なノウハウの蓄積が必要である。

また、このモニタリングセンターでは、装置自体の監視や保守も行っている。営業列車の床下は想像以上に過酷な環境であり、「モニタリング装置」の「モニタリング」が必要であったため、開発段階では想定していなかった装置の監視装置を追加して、安定稼働を図っている。

モニタリングセンター設立時に、①装置の状態監視業務、②データ処理業務、③データ分析業務の三位一体運用でモニタリング技術・ノウハウの一元化を図るというビジョンを描いた。道半ばにも満たない状況であるが、着実に発展できるように取組みを加速させている。



写真－5 モニタリングセンター

## 6. データ分析

本項では、モニタリングデータの分析概要を述べる。一般的に、IoTの実現プロセスは、①データ取得、②データ伝送、③データ分析、④意思決定、⑤実行（アクション）ということになる。IoTの本質は、データ取得、伝送にあるのではなく、データ分析結果を実務にフィードバックすることである。実務にフィードバックするためには、①何が起きたのか、②何が起きるのか、③何をすれば良いのかとい

う観点から分析するのが常套である。

### (1) 常時監視機能（何が起きたのか）

軌道変位モニタリングデータは、営業列車に搭載している装置で処理を行い、緊急性がある場合はアラートメールとして当該設備を保守する保線技術センターに通知する。

軌道材料モニタリングのスクリーニング中に緊急性があると判断した場合は、モニタリングセンターから保線技術センターに連絡がいく。保線技術センターでは、過去の補修履歴を確認して必要に応じて処置を行う。

### (2) 予測機能（何が起きるのか）

軌道変位の継時変化から、逐次更新法によって、補修目安値の超過時期を自動予測する仕組みを構築している。これにより、目安値を超過する予測月日を近い順にランキングできる。また、急進的な軌道変位を捉える機能もある。

### (3) リコメンド機能（何をすべきか）

軌道変位データから、大型の補修機械であるマルチプルタイタンパー（MTT）の運用計画を自動計算できる。

軌道材料データを基に、レール締結装置の100mロットあたりの不具合率を自動計算し、補修順位を示す機能もある。

## 7. 他社への展開

建設技能労働者数はこの20年間で約130万人減少しており、3割減の状況である。次の10年間で新規就労者数がいなければ約130万人減少すると推定されている。約100万人程度の新規就労者が想定されているものの、30万人から40万人分の生産性向上が求められている（出典：（一社）日本建設業連合会「技能労働者不足に対する考え方」）。

保線業界においても同様の傾向になると考えるのが妥当であり、生産性の向上は喫緊の課題である。さらに、週休2日を確保することも新規就労者を増やす観点からも重要であり、補修工事の平準化や工期の短縮、適切な補修計画の策定などが求められる。

生産性の向上は、作業自体の機械化やロボット化

## 特集 I

といった作業面と、予防保全を高度化し、より効果的な補修計画を策定するといった計画面の両面からのアプローチとなる。

このうち、計画面からのアプローチである予防保全を高度化するための「武器」の一つが、線路設備モニタリング装置とそのデータ分析技術である。

当社は50路線に装置を導入し、延長で約70%をカバーする予定であるが、この技術を広く他社にも展開したいと考えている。前述したように、保線業界を取り巻く状況は益々厳しさを増す。事業者各社がバラバラに新技術を導入するよりも、共有化するメリットの方が遙かに大きいからである。もちろん、事業者ごとのニーズをうまく取り込みながら技術を発展させるためには、制度上の工夫が必要ではあるが、少なくとも装置の状態監視、データ処理、スクリーニングといったデータを収集提供するプロセスは、共通化すべきと考えている。そのために、モニタリングセンターでワンストップのサービスを提供できるように準備を進めている。

すでに、複数の地下鉄事業者から問い合わせを頂いている。

### 8. プラットフォーム

前述したとおり、モニタリングデータはそのままでは使い難い。間違いなくここにニーズがあるはずで、線路の状態を表すデータの収集と様々なアプリケーションで使えるようにデータを整える作業を一元化できれば、まさに保線における一つのプラットフォームができたことを意味する。

すでに一般建設業では、(株)小松製作所(コマツ)が、ダンプやショベルカーといった建設機械のセンサーデータや測量した地形データ等を扱いやすい形に処理して提供するプラットフォームを作っている。データを必要とする建設会社は、このプラットフォームを利用して、アプリケーションを作って実務に生かすという仕掛けである。

線路設備モニタリング関係でも同様の仕組みができれば、各事業者のニーズを満たしながら、効率的に保線のIoT化を進めることができる。データを活かしたアプリケーションの作成は、鉄道事業者以外の会社の方が強みを持っているうえ、事業者ごとにアプリケーションで何を行うかにも違いがある。さ

らに、データ量が増えることで、利用者全員でその便益を享受できるため、プラットフォームの有用性は増す。

私見ではあるものの、モニタリングのプラットフォーム作りや装置展開が、皆でデータを集めて、より良い保線業務と一緒に作っていくようなスキーム作りのキッカケにならないかと考えている。

### 9. おわりに

在来線営業列車に測定装置を搭載して、線路状態を遠隔で監視する技術の実用化は、本邦初である。本稿では、このモニタリング技術の現状と展望について述べた。

当社に限らず保線部門の生産性向上は、鉄道会社にとって喫緊の課題である。さらに、列車荷重を直接受ける線路を保守管理している保線部門が担っている役割は極めて重要であり、更なる品質向上が求められている。

ここ数年のセンシング技術やデータ処理技術、延いては人工知能技術の進展はかなり大きく、線路設備モニタリングの技術は生産性向上や品質向上に大きく寄与する潜在力が十分にある。今後地下鉄事業者関係諸氏とも連携していきたいと考えている。

#### ◆問い合わせ先◆

株式会社 日本線路技術  
線路設備モニタリングセンター  
〒120-0026 東京都足立区千住旭町42-3  
TEL 03-5284-9125



# グリーンライン開業10年の 歩みと今後の展開

横浜市交通局 技術管理部長  
車両設計担当課長  
電気課長

村田 熊谷  
福島  
守廣 勝博  
博一 浩

## 1. はじめに

横浜市では、高速鉄道4号線（以下「グリーンライン」という。）を平成20年3月に日吉～中山間（13.0km）で開業し、おかげさまで、今年10年を迎えました。現在、1日あたり14万4千人（平成29年度実績）のお客様にご利用いただいております。横浜市北部の基幹交通を担っています。

開業当所、60両（4両×15編成）で運行していましたが、その後輸送力の増強のため、8両（4両×2編成）を増備する等、増え続ける輸送需要に対応してきました。この開業10年の節目に、これまで我々が取り組んできた輸送力増強や保守の改善、そして将来の展開について、概要を紹介します。



写真-1 10000形1次車

## 2. グリーンラインの概要と特徴

### (1) 概要

グリーンラインは、横浜市港北区日吉四丁目の日吉駅から港北ニュータウンを経て同緑区中山一丁目の中山駅に至る13.0km（営業キロ）の路線です。途中、8駅を設けた計10駅で、センター北駅およびセンター南駅でブルーラインと接続しており、平均駅間距離は約1.4kmです。全区間13.0kmのうち、トンネル区間が10.6km、明かり区間が2.4kmです。

平成9年5月に事業免許を取得し、平成13年1月に着工しましたが、建設の最中に「横浜市市営交通事業のあり方検討委員会」の答申により、総事業費の目標を、当初の3,002億円から2,500億円とすることを建設の条件とされ、車両および地上施設を含めたあらゆるコストの削減に努めました。このため、車両は当初6両編成で計画されましたが、需要予測を厳しめに見直し、開業時の土木施設は6両対応とし、建築仕上げおよび車両は4両編成としました。車両形式は10000形とし、中山駅寄りから、Mc1、M2、M5、Mc6としており、前後2両ずつの2ユニットで組成されています。

### (2) 特徴

グリーンラインは、小型リニア地下鉄（以下「リニアメトロ」という。）を採用しています。この方式は、車上一次形と呼ばれるリニアモータ駆動方式であり、車上側にリニアインダクションモータ（以下「LIM」という。）を搭載し、地上側にリアクションプレート（以下「RP」という。）と称するアルミ

## 特集Ⅱ

合金と鋼鉄で構成された二次導体が敷設されています。この間の吸引・反発力により推進及び制動を行うため、粘着によらない推進方式の特性を活かし、急勾配を設定できる他、車両の床面を低くして小型化することにより、トンネル断面を縮小して建設費を低減できる等のメリットがあり、現在、国内では、6都市7路線で運行されています。

こうした特性を活かし、最大58%の勾配があり、川和町駅を挟んだ前後約1,200mの区間にあります。この様な縦断線形のため、軌道面における最深地点は、高田駅の標高-23.6m、最高地点は都筑ふれあいの丘駅付近の標高+53.5mで、高低差は実に77.1mにもなります。また、最高速度は、この方式の鉄道では日本最速となる80km/hで運転しています。



図-1 横浜市営地下鉄路線図

### 3. 輸送力の増強

開業後、乗車人員は毎年度順調に増加しており、これに対応して輸送力の増強を図ってきました。

#### (1) 乗車人数の実績

開業後、平成20年度からの年度別1日あたりの乗車人数を示します。

・平成20年度	72千人
・平成21年度	93千人
・平成22年度	104千人
・平成23年度	109千人
・平成24年度	116千人
・平成25年度	126千人
・平成26年度	129千人
・平成27年度	136千人
・平成28年度	140千人

・平成29年度 144千人

#### (2) 車両増備とダイヤ改正

グリーンラインは開業時、朝ラッシュ時に在籍15編成中12編成を投入し、運転間隔をブルーラインと同じ4分20秒間隔としていましたが、こうしたお客様の増加に伴い、次のダイヤ改正により輸送力の増強を図っています。

ア 平成22年4月1日

在籍15編成中、13編成を出庫させ、3分50秒間隔とした増発を図りました。

イ 平成26年3月29日

車両2編成の増備を行って朝ラッシュ時15編成を投入することにより、3分20秒間隔とし、輸送力を12.5%増強しました。

ウ 平成30年3月17日

速度向上を行うことにより、15編成投入のまま運転間隔を短縮し、3分10秒間隔として、輸送力を5.6%増強させています。このため、ATOソフトの変更等を行っています。

#### (3) 10000形2次車の改善点

平成26年3月に増備した車両は、製造を急ぐ必要から、基本的仕様は1次車と同一ですが、設計から5年を経過していることから、次の改善を図っています。

① お客様サービスの向上

- ・行先表示器のフルカラー化
- ・車内表示装置のデジタル化
- ・暖房能力の向上
- ・天井にぎり棒の追加

② バリアフリーの推進

- ・ドア開閉予告灯の新設
- ・戸先識別帯の貼付
- ・車いすスペースの拡大

③ 省エネルギー化

- ・前照灯および室内灯のLED化

④ 災害への強化

- ・非常はしごの改良
- ・避難用ステップの設置（先頭車のみ）



写真-2 10000形2次車



写真-3 塗油装置

## 4. 車両保全の改善に関する取組

### (1) 塗油装置の改善と増備

10000形の塗油装置は、M5車の第2台車に搭載し、台車枠に取り付けたノズルにより、4つの車輪のフランジ部に直接噴射する構造としています。

しかし、運行開始後、噴射した潤滑材が走行時の風圧等により飛散してしまい、フランジに十分乗らず、台車の他の部位に付着してしまう課題が生じました。

このため、原因を検証の上、次の改善を行っています。

- ・潤滑材を粘度の高いものへ変更
- ・噴射位置を地点制御からカーブセンサによる制御へ切り換え
- ・進行方向と曲線の向きにより前後左右の吹き分け機能を付加

これらの改善により、所定位置での効率的な吹き分けができ、塗油の飛散も大きく改善できました。また、フランジ部の潤滑が改善されたことにより直摩も減少し、車輪削正量も減少しました。

また、当初は3つの編成に搭載していましたが、搭載車両の入場時等にも適正に塗油可能とするため、1編成に追加設置しました。

### (2) ブレーキ初込の改善

車両の電気ブレーキは、回生ブレーキを使用していますが、失効時や低速時に空気ブレーキを立ち上げるため、その応答性を上げるべく、台車中継弁を設けた他に、電制時には初込め圧を入れていました。

しかし運行開始後、ライニングの摩耗は多く、1万キロ当たりの摩耗量は1.44mmにもなっており、他都市のリニア地下鉄車両と比べても多いことが分かりました。さらに、編成毎の初込め圧とライニングの摩耗量を調査したところ、この間に明らかな相関関係があることも判明しました。

そこで、安全性を担保しつつ、電制力を上げて初込め圧をカットしたところ、ライニングの摩耗量は、1万キロ当たり0.44mmに大きく減少しました。また、回生電力も向上し、年間約50万kwh縮減し、走行電力量比で約3.3%減となっています。

### (3) 踏面清掃子の一部取り外し

車両の基礎ブレーキは、ディスクブレーキを使用しています。このため、車輪踏面の信号短絡感度を保つために先頭車両の全ての軸に踏面清掃子を設けていました。

しかしながら、この影響による車輪の摩耗は速く、摩耗量は、取り付けの有無で年間2.5mm程の差があります。この改善として、信号への影響を確認しつつ、先頭軸を除いた残り3軸の清掃子を順次取外を行いました。

### (4) LIMギャップ測定装置の搭載

リニアメトロは、車上側のLIM及び地上側のRPとの間に設定された一定のLIMギャップを維持して運行しています。車両側のLIMは、定期検査時に高さを測定し、所定の公差に管理している他、本

## 特集Ⅱ

線上の地上部に計測器を設けて、異常がある場合に警報を出力しています。一方、地上側のRPは定期的に高さを計測している他、一部の車両のLIMに近接センサーを設置し、万一浮き上がりが生じて接近を検知した場合に警報を出力しています。これらにより、間隔を適正に管理して安全に運行しています。

しかしながら、実際に車両が走行する場合は、この両者の間に大きな吸引力が発生するため、撓みにより近接することが知られています。また、LIMは、台車枠に前後に両持梁のごとく吊られその下部に導体が巻かれている構造のため、通電による発熱によって膨張し、下に凸の形で僅かに湾曲することも確認されています。このため、こうした状況におけるLIMギャップを計測し、経時変化も含めて把握していくことは、安全運行に大きく資するものであります。

そこで、この値をキロ程に沿って具体的に把握し、RPの保守管理に活用するため、車両のLIMにこの測定装置を搭載しました。この装置は、LIMの端部に左右2組のレーザー光によりRPまでの距離を計測し、自動的に記録するものであり、これにより、営業運転を行う車両において、LIMの吸引力による動的なLIMギャップを測定することができます。現在、このデータを日々取得し、蓄積中であり、今後の保守に活用いきます。



写真-4 LIMギャップ測定装置

一方、地上の明かり区間では、視認性が良い日中作業に優位性があるため、職員の安全性確保を目的とした補助的な設備として、ブルーラインに導入していた「無線定置式の列車接近警報装置」を導入し、退避スペースの広い明かり区間における保守作業を日中に行っています。

導入した列車接近警報装置の機器構成は、以下の4つから構成され、平成25年4月から運用を開始しています。

### ① 軌道回路条件伝送装置

PTC中央装置から列車在線情報を受信し、主制御局に警報条件出力する。

### ② 主制御局

警報条件を入力・収集・演算し、送信局を呼び出し、警報発呼指示を行う。

### ③ 送信局

主制御局の指示により列車接近警報を無線送信する。

### ④ 受信機

最寄りの送信局から電波を受け、システムの正常を周知させる信号音の受信、列車接近を知らせる警報メッセージを音声で知らせる。



写真-5 送信機 (列車接近警報装置)

## 5. 施設・設備の保全に関する取組

### (1) 列車接近警報装置の導入

トンネル断面が小さく、保守職員の退避スペースが狭いグリーンラインでは、線路内の保守作業を夜間営業外に実施しています。

### (2) 架線の保守に関する人材育成

横浜市交通局では、グリーンラインで初めて架空電車線方式を導入したため、建設時はもとより、開業後の維持管理のスキルを早急に身に付ける必要がありました。

このため、電車線の保守の技術を習得させるため、開業前から毎年数名、外部の教育機関で研修を実施



し、架空電車線の保守技術の習得に取り組んできました。現在も経験の浅い職員を中心に、研修を受講させています。

また、日常的にも保守技術を維持・向上させる必要があるため、川和車両基地内の訓練線を、より実践的なものとして拡充させることとしました。車両基地内のシンプルカテナリ電車線だけでなく、本線に設備されているテンションランサ（STB）やき電線、可動ブラケットなどの支持金物を設け、より本線に近い電車線設備を再現し、平成27年3月に完成しました。

定期教育訓練のほか、実車両を脱線させて行う異常時総合訓練にも活用し、万が一の異常時対応を含めた人材育成に取り組んでいます。



写真-6 訓練線（川和車両基地）

## 6. 各種イベント開催の取組

### (1) はまりんフェスタ

交通局のお客様感謝祭として定着している「はまりんフェスタ」ですが、開業から3年7か月後の平成23年10月に川和車両基地でスタートしました。その後、上永谷、新羽の両車両基地を含めたいずれかを会場として毎年度開催しており、今年度も11月10日（土）に川和車両基地で開催します。

### (2) 開業10周年記念事業

平成30年3月30日に開業から10年となることを記念し、式典の開催をはじめとして、車両基地の公開イベント、市電をモチーフとしたラッピング車両やヘッドマークの掲出、記念切符の発行など、10周年にちなんだ計10の事業を実施しました。このうち、ラッピング車両は、4年間運行しますので、ご乗車いただければ幸いです。



写真-7 10000形ラッピング車両

## 7. 省電力化に関する検討

リニアメトロは、前項のLIMギャップを維持して運行しています。このギャップは、小さい程消費電力を節減できますが、車上・地上双方の保守公差や安全余裕等を考慮すると12mmが限度とされ、当局も含めて各事業者ともこの寸法で建設、運行されています。

このギャップを縮めることが出来れば、モータの力率及び効率を上げることができ、省電力を図ることができますが、前述のとおり、この間隙は安全運行に大きく係るため、「安全」と「省電力」の二律背反が避けられない数値であります。

このため、縮小に向けては、あらゆる変位や危険性を検証して接触を回避し、適正に維持管理できる最少の寸法を実証する必要があります。現在、地下鉄協会様のご協力やご助言をいただきながら、様々なデータを基に検討を行っているところですが、課題も少なくありません。

## 8. 6両編成化への着手

開業後、毎年堅調に増加し続ける乗車人員に対応し、車両増備等により増発を行って輸送力の増強を重ねてきましたが、4両編成のままではこれ以上の増強も困難な状況となっています。さらに、この先も乗車されるお客様の伸びが期待されることから、平成30年度より6両編成化に向けて着手しています。

現在、基本設計等を進めておりますが、今後、平

## 特集Ⅱ

成32年度から同33年度にかけて駅ホーム部や車両基地留置線の6両長対応の延伸工事や検修庫の増築等を行います。駅については、ホーム柵の増設や建築仕上げの拡張を施工し、車両基地内は、留置線の6両長への延長と検修庫を6両長へ増築します。

この後、平成34年度から同36年度にかけて車両を順次6両編成化する予定です。現在4両編成であるM2車とM5車の中に、中間車2両を挟む形で増結し、在籍17編成中、10編成を6両化します。これにより輸送力は、約28%増強される予定です。

### 9. おわりに

開業から10年の節目として、この間の取組と今後の展開について紹介させていただきました。厳しい状況の中で開業したグリーンラインではありますが、毎年確実なおお客様の伸びに支えられ今日を迎えました。

横浜市の市営交通は、来る平成33年には100周年を迎えます。今後もグリーンラインが多くのお客様に快適にご利用いただき、親しまれることを期待し、安全運行に努めていく所存です。

最後になりましたが、グリーンラインの建設、開業後の車両、施設の保全、そして日々の安全運行に関しまして、ご指導、ご協力をいただいた監督官庁、関係団体、工事関係者、製造メーカ、保守受託業者、その他関係各位の皆様、誌面を借りまして厚く御礼を申し上げます。



# 「安心の提供」への取組み

東京地下鉄株式会社 鉄道本部 鉄道統括部 計画課  
課長補佐 井上 篤史

## 1. はじめに

東京地下鉄株式会社（以下、東京メトロ）は、現在9路線を運営しており、営業キロ195.1km、駅数は179駅となっています。また、1日742万人（2017年度実績）のお客様にご利用いただく公共交通機関として、輸送の安全の確保に何よりも優先して取り組むとともに、お客様の視点に立ったサービスの充実に日々努めております。本稿では、駅の大規模改良や設備整備を推進し、安全対策と混雑緩和、利便性の向上を目的として取り組んでいる「ホームドアの整備」「輸送サービスの改善」について紹介します。

## 2. ホームドアの整備

すべてのお客様に安心してご利用いただけるよう、ホームからの転落防止や列車との接触事故を防止するため全駅へのホームドア整備を進めています。2024年度までに1日10万人以上のお客様がご利用になる対象81駅への整備を完了させ、2025年度までに全179駅にホームドアを整備することを目指します。

2018年10月末日現在でホームドアの整備駅は179駅中109駅となっています。（整備率61%）

各路線ホームドア整備計画

路線名	整備完了年度	ホームドア仕様
銀座線 	全駅整備済 (大規模改良工事を行っている渋谷駅を除く)	透過型ハーフ ハイトタイプ
日比谷線 	2022年度	透過型ハーフ ハイトタイプ
東西線 	2025年度	透過型ハーフ ハイトタイプ (ドアタイプは通常 及び大開口)
千代田線 	2019年度	透過型ハーフ ハイトタイプ
半蔵門線 	2023年度	透過型ハーフ ハイトタイプ (ドアタイプは通常 及び大開口)

※大規模改良工事等により整備完了年度を変更することがあります。

※丸ノ内線、有楽町線、副都心線、南北線は整備済み。



透過型ハーフハイトタイプ（銀座線）

各路線のホームドア整備計画を策定するにあたり、路線または駅の諸条件による多くの課題に取り

## 特集Ⅲ

組んできました。特に東西線においては、相互直通運転を行っているJR東日本と東葉高速鉄道とあわせて6種類の車両仕様が存在するため、ドア幅及びドア間隔が異なります。運行ダイヤ等、安定的な運用を考慮した結果、開口幅を広く確保し、相互直通運転各社の異なる仕様のドアサイズを網羅できる新型（大開口）ホームドアを開発し、設置に至りました。



新型（大開口）ホームドア（東西線）

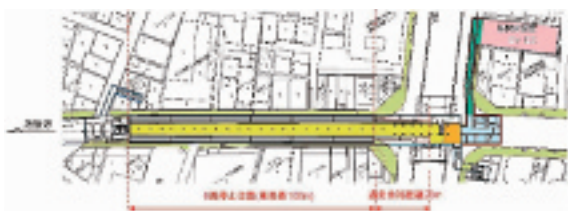
### 3. 輸送サービスの改善

#### (1) 丸ノ内線方南町駅のホーム延伸工事

本工事では、現在3両編成対応ホームとなっている方南町駅のホーム終端部を延伸し、6両編成対応ホームに改良します。これにより、本線列車の直通運転を可能とし、中野坂上駅での乗換時間の緩和を図ります。あわせて、バリアフリー対応設備整備を行います。



改良前の方南町駅



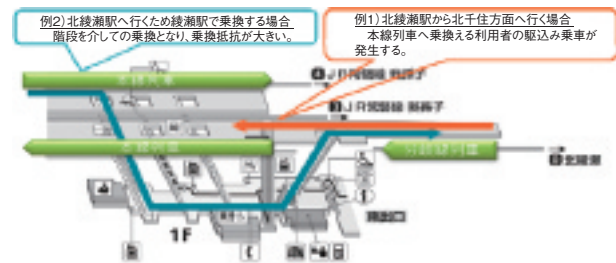
改良後の方南町駅

#### (2) 千代田線北綾瀬駅のホーム延伸工事

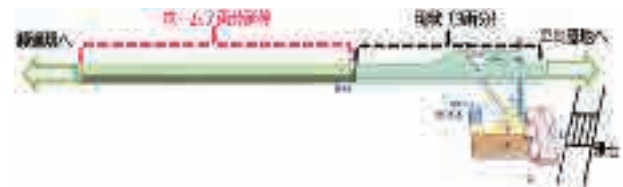
綾瀬駅では、綾瀬駅から北綾瀬駅間の3両編成の

区間列車による本線平面交差支障と、北綾瀬駅方面からのお客様が本線列車に乗り換える際に、本線列車後方車両へ乗車が集中することによる混雑と列車遅延が発生しています。また、JR常磐緩行線方面ホームから北綾瀬方面ホームへ階段を介するため、大きな乗り換え抵抗が発生し、お客様にご不便をおかけしています。

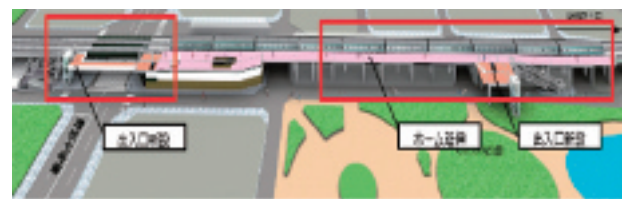
それらを改善するために、北綾瀬駅ホームを3両編成対応から10両編成対応に延伸し、本線列車を一部北綾瀬へ直通させることで平面交差支障の解消と混雑緩和、乗り換え利便性の向上を図ります。あわせて、北綾瀬駅のバリアフリー対応設備の充実と出入口新設も併せて実施します。



現状の綾瀬駅構内図



改良後の北綾瀬駅ホーム



改良後の北綾瀬駅（イメージ）

□ 新設箇所

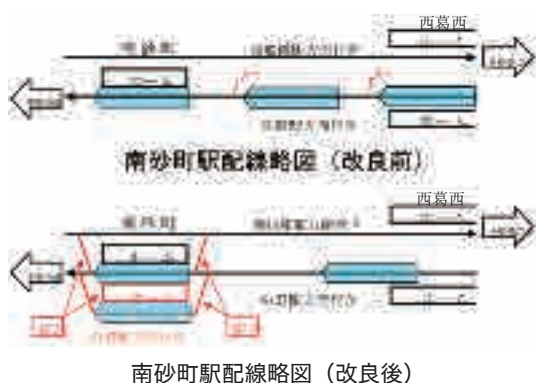
#### (3) 東西線南砂町駅のホーム線路増設工事

南砂町駅については、ホーム上の混雑緩和に加え、西船橋駅方面から累積した遅延の解消及び都心方面への遅延拡大の抑制等を目的としたホーム幅増などの改良工事を行い、混雑したホームの安全対策に取り組んでいます。

本工事では、既存の1面2線の駅ホームに対して、

中野方面行の線路のさらに外側へホームと線路を新設し、2面3線化とします。これにより、ラッシュ時間帯においては、先行列車が駅停車中に本来駅手前で信号待ちをしていた列車を、南砂町駅に進入することが可能となり、ホームを行先別に分けることで、ホーム上の混雑緩和や安全性の向上も図ることができます。あわせて、駅施設の配置変更やエレベーター・エスカレーターの増設などの改良を行い、お客様の利便性向上を図ります。

また、沿線のお客さまに東京メトロに親しんでいただけるよう、南砂三丁目公園内に工事インフォメーションセンター「メトロ・スナチカ」を設置し、ジオラマシアターや鉄道模型の展示等により、工事及び完成後の南砂町駅を紹介しています。



(4) 東西線飯田橋駅～九段下駅間における折り返し設備整備工事

東西線での運行本数を増加させるために、以下の条件で折り返し設備の設置区間の検討を進めてきました。

- ① 輸送量の多い区間を越えた大手町以西の区間であること
- ② 線路構造上折返し設備の整備が可能であること
- ③ 駅周辺地上の状況や用地条件が優れていること

以上を踏まえて検討した結果、飯田橋駅～九段下駅間の引上げ線の本線化と九段下駅方の分岐器の配置を変えることで折返し設備整備が可能となりました。

折返し設備完成後は、交差支障が解消され、折返し列車と後続列車の同時運行ができ、将来の列車増発が可能となります。朝ラッシュのピーク時間あたりの列車本数を現状27本から30本に増強することに

より、混雑率180%以内を見込んでいます。

4. 「時差Biz」との連携

(1) オフピークキャンペーンを推進

働き方改革のひとつとして2017年度から東京都が通勤ラッシュ回避のために通勤時間をずらす取組みである快適通勤ムーブメント「夏季の時差Biz」を実施しており、その期間（2018年7月9日～8月10日）に合わせて、東京メトロでもお客様にオフピーク時間帯でのご利用を促す施策に取り組みました。



東京都作成ポスター

～臨時列車の運転について～

平日朝ラッシュ時間帯の混雑緩和を目的とした早朝時間帯の臨時列車（「時差Bizトレイン」「時差Bizライナー」）の運転を、東西線・日比谷線及び東急電鉄と協力しながら半蔵門線・副都心線で運行を行いました。（2018年7月9日～13日・17日～20日の計9日間）

路線名	臨時列車の運行区間・本数	
東西線	上り 中野方面	飯田橋～飯田橋南 0:25発 1:04着
	下り 西葛西方面	中野～砂町 1:21発 0:08着
半蔵門線	上り 飯田橋方面	飯田橋～飯田橋南 0:44発 1:15着
	下り 両国方面	飯田橋～両国 1:21発 1:54着 (本線10:05着)
日比谷線	上り 半蔵門方面	定子往～両国 0:23発 0:31着
副都心線	上り 両国方面	両国～両国南 0:52発 0:27着 (本線10:05着)
	下り 両国方面	両国～両国南 0:08発 1:24着

2018年度夏季の時差Biz臨時列車運行一覧

## 特集Ⅲ

### (2) 東西線早起きキャンペーンの継続実施及び豊洲駅混雑緩和キャンペーンについて

2017年9月から「東西線早起きキャンペーン」を実施してきました。

また、オフピーク通勤（通学）の推進に加え、ホーム階から改札階に向かうお客様の流動の分散化を目的とした「とよすプロジェクト」を2018年4月2日から時差Biz期間に合わせ8月10日までの平日に実施しました。1日あたり約4,600人のお客様にご参加いただき、混雑緩和対策については、当該時間帯に豊洲駅で降車されるお客様のうち、約2%のお客様が混雑時間帯の前後にピークシフトし、流動の分散化についても比較的空いている階段及びエスカレーターの利用が10%増加するなど、いずれも一定の効果が得られました。今後については、効果の検証を行い、キャンペーンの見直しや対象駅の拡大等を検討していきます。



東西線早起きキャンペーン



とよすプロジェクト（8月10日まで延長して実施）

### (3) その他の施策について

お客様の分散乗車を促進する目的として、2018年3月から東京メトロアプリ内の「列車走行位置」及び時刻表において、平日の全時間帯、全路線の列車（有料列車及び千代田線綾瀬～北綾瀬間を除く）の混雑度情報を提供しています。また、駅構内施設における朝活講座の実施や、ワークライフバランスに対応したサテライトオフィスサービスを実施しています。今後も東京メトロは、お客様に通勤時間を快適に過ごしていただけるよう、積極的に各種施策に

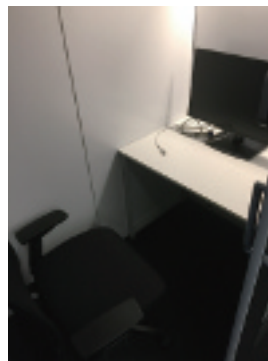
取り組んでまいります。



当社HP掲載「時差通勤のお願い」  
（南北線）



朝活講座（イメージ）



サテライトオフィスサービス  
（溜池山王）

## 5. おわりに

東京メトロでは、中期経営計画「東京メトロプラン2018～『安心の提供』と『成長への挑戦』～」において、『安心＝安全＋サービス』という決意のもと、すべてのお客様に東京メトロを「安心」してご利用いただくために、積極的に様々な施策を実現してまいります。今後もたゆみなき「安全」の追求と、お客様視点に立った質の高い「サービス」の提供を目指し、より一層努力してまいります。

# 東武鉄道における鉄道事業について

東武鉄道株式会社 広報部

東武グループは、運輸事業、レジャー事業、不動産事業、流通事業、その他事業の5つのセグメントで、多角的、複合的に事業を展開しており、活力に富んだ暮らしやすく訪れたい東武沿線の実現、地域社会とともに持続的に発展し、企業の社会的責任を果たすことを経営方針としている。

グループの中核企業となる東武鉄道の路線網は、東京、千葉、埼玉、栃木、群馬の1都4県に広がり、民鉄においては2番目の距離となる463.3kmの路線を有しており、一日平均で約252万人のお客さまにご利用いただいている。

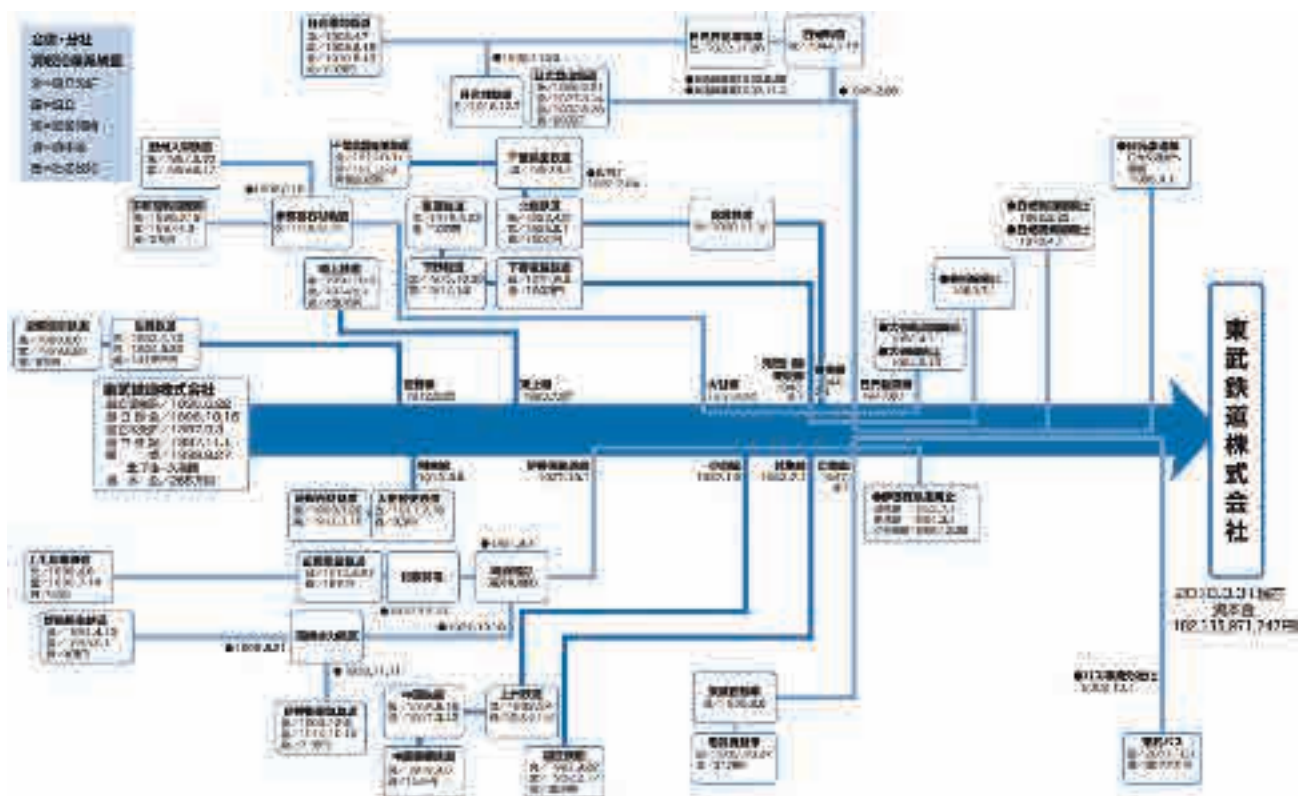
1897（明治30）年の設立から120年を超える当社

の概略史を紹介したい。

## 1. 設立からの変遷

当社は、当時のわが国の代表的な輸出産業であった、繊維産業が集中していた両毛地域と東京を結ぶことを目的として、1895（明治28）年、川崎八右衛門ら東京・横浜の実業家12人によって発起され、1897（明治30）年11月1日に設立された。

その後、1899（明治32）年、蒸気機関車12両、客車36両、貨車50両により、北千住～久喜間39.9kmの



距離で一日7往復の運転を開始した。

1903（明治36）年までに北千住～吾妻橋（現とうきょうスカイツリー）と久喜～川俣（利根川南岸）を開業。さらに利根川の架橋が完了したことにより1907（明治40）年に川俣～足利町（現足利市）が開業。1910（明治43）年には吾妻橋～伊勢崎間を全通させた。また、1920（大正9）年には設立時点から当社と密接な関係にあった東上鉄道を合併し、東上線が第一歩を踏み出すなど、路線の拡大を進めていった。

昭和に入ると、1929（昭和4）年に杉戸（現東武動物公園）から東武日光までの新線を全線複線電化により一挙に完成させ、当社の悲願であった観光地「日光」への乗り入れが実現した。日光線では開通当初から急行列車を運転していたが、1935（昭和10）年にはデハ10系による特急列車の運転を開始している。1931（昭和6）年には、浅草雷門（現浅草）へ延伸するとともに、松屋百貨店が入店し、関東初のデパートを有するターミナルビル（浅草東武ビル）が完成、同時に地下鉄銀座線を介した都心方面のルートも確立された。

1943（昭和18）年には下野電気鉄道（現鬼怒川線）を合併し、鬼怒川までの観光路線が誕生したほか、翌1944（昭和19）年には戦時統合により総武鉄道（現東武アーバンパークライン）との合併を経て、現在の東武鉄道の路線網がほぼ確立された。

## 2. 「蒸気王国」

東武鉄道の蒸気機関車（SL）の歴史は、1899（明治32）年の開業に備え、イギリスから輸入した12両の車両から始まっている。当初は貨物と旅客の両方を輸送していたが、1924（大正13）年の電化開始後は、主に貨物輸送を担うようになった。その後、昭和30年代初めから始まった貨物輸送の電化計画により1966（昭和41）年6月をもって当社におけるすべてのSL運行が終了した。廃止までの67年間に85両が在籍し、車両数とその種類の多さから当社は「蒸気王国」と呼ばれたこともあり、1946～47（昭和21～22）年には最多の60両が活躍していた。



5号機関車（B1形）

## 3. 相互直通運転による鉄道ネットワークの拡充

昭和30年代に入り、わが国経済の急速な成長に合わせて当社沿線においても都市化が進展し、他社路線との相互直通運転による鉄道ネットワークの拡充を積極的に行った。

1962（昭和37）年の伊勢崎線と営団（現 東京メトロ）日比谷線との相互直通運転を皮切りに、1986（昭和61）年に鬼怒川線と野岩鉄道（1990年には会津鉄道会津田島まで）が、1987（昭和62）年には東上線と営団（現 東京メトロ）有楽町線が、2003（平成15）年には伊勢崎線・日光線と営団（現 東京メトロ）半蔵門線・東急田園都市線が、2008（平成20）年には東上線と東京メトロ副都心線が相互直通運転を開始しており（副都心線はその後2013年に東急東横線・横浜高速みなとみらい線とも相互直通運転開始）鉄道ネットワークの強化充実を図った。またJR東日本とは特急の相互直通運転を2006（平成18）年より実施している。



相互直通運転開始の花電車（北千住駅）



#### 4. 民鉄最長の複々線化事業

鉄道ネットワークの拡充以外にも東京圏の人口膨張に対応すべく、関東民鉄初の複々線化工事を進め、1974（昭和49）年に北千住～竹ノ塚間が完成した。複々線化工事はその後1988（昭和63）年に竹ノ塚～草加間、1997（平成9）年に草加～越谷間、2001（平成13）年の越谷～北越谷間の高架複々線化工事が完了し、1967（昭和42）年から長きにわたり続けてきた北千住～北越谷間18.9kmの複々線工事が全て完了した。



西新井～竹ノ塚間複々線（撮影 花上嘉成）

#### 5. SL復活運転プロジェクト

当社では2017（平成29）年4月に発表した「東武グループ中期経営計画2017～2020」における成長戦略の中で、日光・鬼怒川エリアを重点エリアの一つに位置付けた。同エリアが持つ奥深い歴史・文化・伝統・そして手つかずの自然という、世界的にも稀有なポテンシャルを活かし、通年型・滞在型リゾートとしての地位を確立することを目指している。これらの実現に向けて、同年4月21日から新型特急「リバイ」を導入するなど、様々な施策を進めている。



SL大樹

その中で、鉄道会社ならではの地域活性化施策として①鉄道産業文化遺産の保存と活用、②日光・鬼怒川エリアの活性化、③東北復興支援の一助の3つを目的に、同年8月10日に約半世紀ぶりにSL復活運転を鬼怒川線にて実施した。（SL大樹）

本プロジェクトは、SLの全廃から約半世紀が経過していた東武グループ単独での成功は難しく、プロジェクトの主旨にご賛同いただいた全国の鉄道会社に車両・施設や人材養成などハード・ソフト両面において、ご支援・ご協力いただくことで実現することができた。

またこのSL復活運転に合わせて鬼怒川線を「観光路線」と位置付け、地域と一体となった「SLの走るまちづくり」の実現に向けた様々な取り組みを進めている。その中でSL大樹を活用した日光市の観光振興につながる取り組みを「いっしょにロコモーション」と名づけた。今後も日光市に住む方々、働く方々すべてが主体となって相互に理解・協力・啓発し合う環境を広げ、「いっしょにロコモーション」の輪を広げていくことで、日光市の観光振興につなげていく。

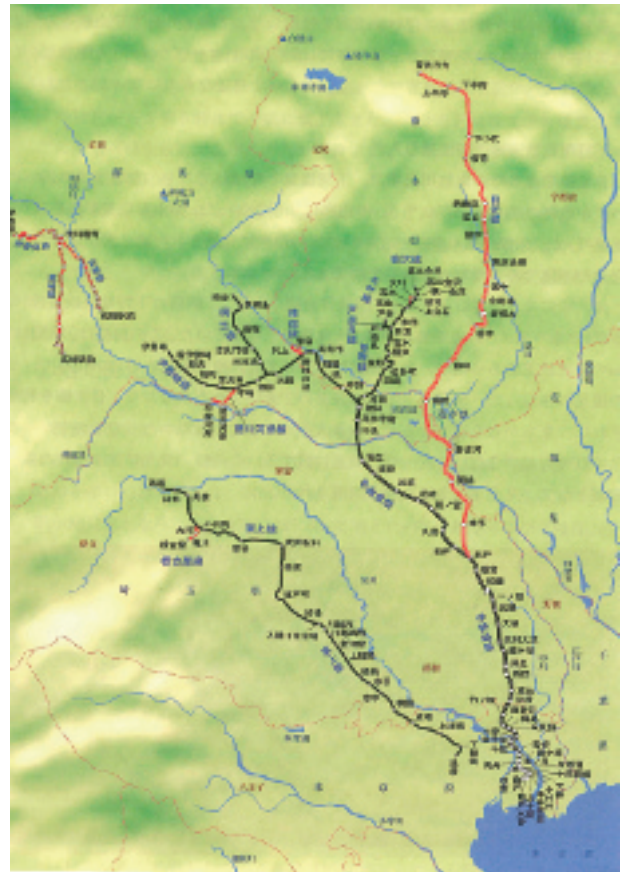
2017年8月10日から運行を開始したSL大樹は多くのお客さまからご愛顧いただき、2018年7月14日にご乗車10万人を達成した。



SL大樹ご乗車10万人達成イベント



開業当時の当社路線図（明治32年8月27日）



日光線開通時の路線（昭和4年10月1日）

	開業時 (西暦1899年8月27日)	現在 (西暦2018年3月31日)
営業キロ	39.9キロ	463.3キロ
路線数	1路線	12路線
客車保有数	36両	1,916両
旅客輸送人員	1899 (明治32) 年度 400千人	2017 (平成29) 年度 920,482千人

## 6. つなぐ鉄道ネットワーク

当社では、北千住と久喜を鉄道でつないで以来、街と街、人と街、鉄道ネットワークを生かした相互直通運転など、たくさんの「つなぐ」を実施しながら、沿線の発展に努めてきた。引き続きつぎの100年に向けても、「つなぐ」を大切に、地域とともにさらなる発展を目指していきたい。

そして利便性や快適性、速達性の向上に応える輸送改善を図るとともに、機能集積が進む拠点エリア

につながる鉄道ネットワークの優位性をさらに強化・活用し、沿線の価値向上と定住・交流人口流入を図り、私鉄NO.1の通勤環境、観光輸送を目指していく。

## 都営地下鉄大江戸線の歴史を辿る

東京都交通局 建設工務部長 野崎 誠貴

### 1. はじめに

都営地下鉄は大江戸線ほか3線を営業し、2017年度は1日平均約275万人のお客様にご利用いただいている。4線を合わせた営業延長は109.0kmであり、このうち大江戸線は放射部と環状部からなる路線延長40.7km、乗車人員は1日約96万人の路線である。全38駅のうち26駅で他路線と接続し、都心部の鉄道ネットワークを強化する路線として極めて利便性の高い路線となっている。

1991年に練馬～光が丘間が開業し、全線開業は2000年12月である。



### 2. 都市高速鉄道計画における計画化の経緯

大江戸線は地下鉄12号線として、1972年に都市交通審議会から「東京圏高速鉄道網整備計画」において示された13路線のうちの1路線で、放射部、環状部からなる「6の字」をした路線である。

東京都は答申直後の1972年10月に免許を申請し、1974年8月に運輸大臣から免許を取得した。しかし、このとき第一次オイルショックに見舞われ、社会経

済状況の激変により東京都の財政が極めて厳しい状態となるとともに、人口や産業の集中が鈍化傾向となり、大江戸線の建設は一時見合わせとなった。

1978年、東京都知事の諮問機関である東京都交通問題対策会議は、大江戸線について「再度交通需要の予測を行い、路線立地、交通機関の構造、経済性、補助制度などを検討のうえ建設されるべきである」との提言を行った。一方、グラントハイツ跡地（現在の光が丘公園周辺）における大規模住宅団地建設に伴う公共交通機関整備の必要性が高まり、1982年の東京都の長期計画において、大江戸線放射部の整備が位置付けられた。

東京都は①輸送需要に見合った適正規模の規格とする、②新技術の導入を図る、③建設費、運営費の節減に努める、を基本方針として輸送需要及びルートの見直しを行った。その結果、大江戸線は相互乗り入れをしない独立の路線であることから、独自の規格・規模の地下鉄とすることを前提に、①車両の小型化（20m、10両編成から16.5m、8両編成に変更）、②トンネル断面の変更、③駅など諸施設の小型化、を図ることとした。

この結果、1984年に改めて認可申請を行い1986年、光が丘～練馬間3.8kmの建設に着手した。

### 3. 大江戸線環状部建設計画とリニア方式の採用

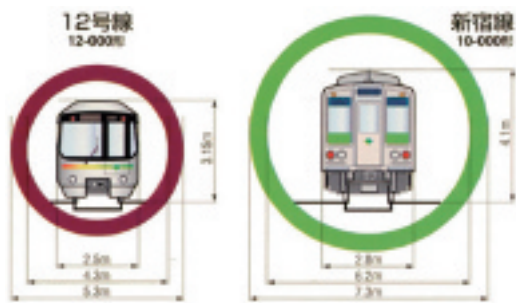
大江戸線環状部は延長が約29kmと規模が大きく、巨額の費用を必要とされるなど財政上の問題から、計画が一時保留されていた。しかし、我が国の急速な国際化とそれに伴う東京の発展を支えるため、1985年に運輸政策審議会は答申7号で、首都圏の業務機能の分散、放射状路線相互の連絡などに資するため、環状方向の路線設定が重要であるとして大江戸線環状部の建設が再度答申された。

これを受けて東京都は1986年4月、学識経験者な

どから構成される「東京都地下鉄建設・経営調査会」を設置し、建設促進を図るための諸方策について専門的な見地から検討を行った。

調査会は検討結果として、以下の報告を行った。

- ①小型トンネルと小型車両の採用、②急こう配、急曲線でも運行可能なリニアモーター車両の採用、③ATO車両によるワンマン運転の導入、④環状部全線同時着工、同時開業、⑤環状部の建設主体は第三セクター、などである。



この報告を受け、1987年には都知事を本部長とする「地下鉄12号線建設推進本部」が設置された。この推進本部において、①環状部ルートおよび駅位置の確定、②1991年度工事着手、③資金調達、要員確保、効率的かつ柔軟な執行体制の整備のため、東京都が主体となった第三セクターの設立、などを決定し、1988年7月に「東京都地下鉄建設株式会社」が設立された。地下鉄建設(株)は、1989年5月、環状部の第三種鉄道事業免許を受け、1992年2月、まず木場車庫の工事から建設に着手した。

一方、大江戸線車両の駆動方式については、放射部の免許時は従来型の回転モーター駆動車両を小型化したものであったが、交通局は「リニアモーター方式電車検討委員会」を設置し、システム等の調査・研究を進めるとともに、交通局馬込検車場においてリニアモーター車両の確認試験を行った。当時、すでに地下鉄協会ではリニアモーター駆動小型地下鉄が十分に実用に供しうることを確認しており、1988年12月、地下鉄12号線建設推進本部は、地下鉄12号線車両駆動方式をリニアモーター方式とすることを決定した。

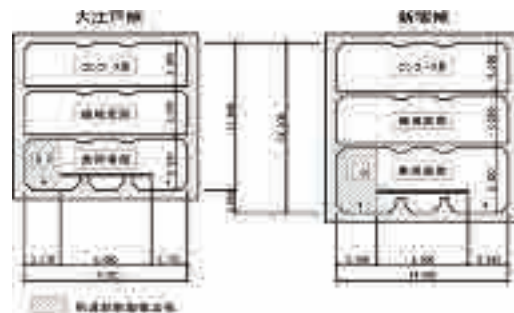
## 4. 建設工事

### (1) 基本方針

大江戸線は、交通需要に見合った適正規模を追求することにより、車両とずい道を銀座線並みに小型

化した。駅についても、機能を十分考えたうえで、建設費、運営費の節減を図るため厳しく規模を縮小している。

乗降場有効延長は、16.5m車8両編成、列車長132mに対応できる長さとして137mとしている。これは新宿線(210m)の約2/3であり、駅の標準断面を横断面で見た場合約20%縮小されている。



以上のような厳しい制約条件の中で、旅客の安全性、利便性、快適性を高め、地域社会に調和した効率的な駅とするため、以下に示す基本方針によって実施計画を策定した。①改札口を一か所に集約し、駅務諸室も一群にし、運営の効率化を図る、②出入口は原則二か所とする、③エスカレータの充実およびエレベータ、障がい者用トイレの設置により、バリアフリー化を図る、などである。

### (2) 放射部

先述したとおり、放射部(光が丘～新宿間約14km)は1986年に建設工事に着手した。

まず光が丘～練馬間約3.8kmが1991年12月に開業した。また、放射部の残り新宿～練馬間約9.1kmは1990年8月に工事着手し、1997年12月に開業した。

### (3) 環状部

環状部の建設は、早期に着工し短期間に全線同時開業を図るため、東京都交通局直営で施工した放射部とは異なり、交通局を主体に国、日本鉄道建設公団(当時)などの職員で構成される東京都地下鉄建設(株)により施工された。

環状部の開業は、当初、1997年を目指していたが、他の鉄道との交差が41か所、隅田川をはじめとする河川との交差が10か所など、防護工事等に多大な時間と工事費を要したことなどから、開業を延伸せざるを得なかった。

1989年5月に第三種鉄道事業免許を取得し、1992年に環状部全工区の工事着手、2000年12月に全線開業した。

### (4) 車庫

大江戸線には、放射部の営業に対応する車庫として、まず高松車庫を建設し、環状部の建設に合わせて都立木場公園直下に木場車庫を建設した。どちらの車庫も地下2層構造で、用地費、建設コスト、工期、車両運用の効率性などを勘案して計画・整備したものである。また、どちらも車両の留置、検車および保守管理用の作業車の留置機能を持つが、検車修繕機能は地下車庫であるため、防災上の規制から車両の解操、ぎ装、車輪転削などの簡易な修車のみを行う車庫となっている。なお、検車修繕のために、後述するように軌間が同じ浅草線を経由して浅草線の馬込車両基地に車両を回送し全般検査・重要部検査を実施している。

## 5. 開業後に生じた問題とその対応

### (1) 騒音振動対策

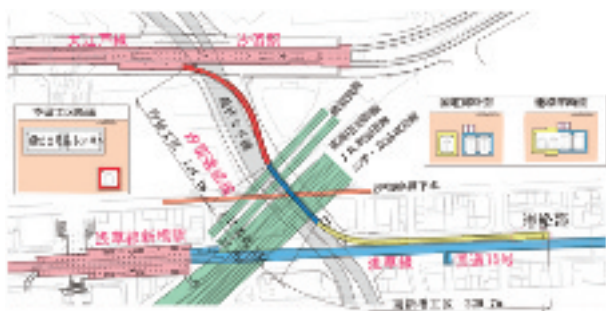
大江戸線開業後、急曲線部におけるレールの波状摩耗による騒音の発生、乗り心地の悪化が課題となった。交通局では局内に検討委員会を設けるとともに、1994年から2年間に渡って運輸省交通安全公害研究所（当時）に調査研究を委託した。また日本地下鉄協会においても波状摩耗の委員会が作られ、共同して研究が進められた。この結果、上下振動の軽減のほか、レール波状摩耗防止策として車輪踏面形状の改良とレール塗油器の設置が行われた。

また、2005年にはスペイン国際社製の16頭式レール削正車を導入し、騒音振動対策とレールの延命化に努めている。

### (2) 汐留連絡線

木場と高松の車庫で行うことのできない全般検査・重要部検査を浅草線の馬込車両工場で行うため、汐留駅から分岐して軌間の同じ浅草線に接続する連絡線を建設した。

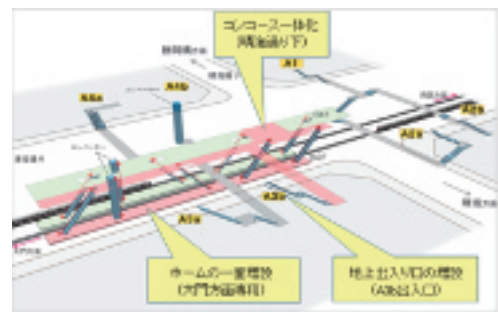
汐留連絡線は延長約440mの単線トンネルで、大江戸線全線開業後の2002年に工事に着手し2006年3月に供用を開始した。



このことにより、開業後初回の全般検査に間に合わせる事ができた。なお、浅草線にはリアクションプレートがないため、大江戸線車両の回送はけん引用特殊機関車で行っている。

### (3) 勝どき駅大規模改良

勝どき駅は、2000年12月の開業以降、駅周辺の大規模開発に伴い乗降客が大幅に増加した。開業時の予想は一日当たり3万2千人であったが、2017年度は一日平均10万2千人と約3倍になっている。勝どき駅は2020年東京大会時には選手村の最寄り駅となることや、駅周辺では開発事業が続くことから、駅の大規模改良工事に着手した。



具体的には1面2線のホームを1面増設し2面2線とすることを基本に、道路のアンダーパス計画で二分されているコンコースを一体化し、さらに階段や出入口を増設することによって混雑を抜本的に解消するものである。工事は2011年に着手し、2019年の増設ホームの供用、2020年の工事完了を目指している。

## 6. 大江戸線のこれから

大江戸線は2017年度で95万6千人のお客様にご利用いただいている。今後も臨海部を中心に都市開発が進むことから、乗降客数は増加が見込まれている。このため、2018年度までに3編成を増備し輸送需要に 대응することとしている。

また、2016年の交通政策審議会答申で位置づけられている光が丘から大泉学園町方面への延伸についても検討を進めている。

このほか、2020年東京大会に向けて会場最寄駅でのエレベータ整備やトイレの改修なども進めており、より一層信頼され支持される都営交通を目指し、大江戸線がさらに利活用されるよう全力で取り組んでいく。

なお、本稿は「大江戸線建設物語」（大江戸線建設物語編纂委員会編）に依った。

## 地下博シリーズ

# 「写真で見る 地下鉄今昔展」

～昭和30～40年代・  
東京の街並みを中心に～  
(1)

公益財団法人メトロ文化財団・地下鉄博物館副館長 足立勝男

### 【銀座線】

浅草駅（浅草駅4番出入口）



【撮影：1929年（昭和4）】

【撮影：2018年（平成30）】

浅草駅開業当時から言問橋の西詰付近に神社風の社を模した上屋です。右後ろに見えるビルは地下鉄浅草駅ビルで当時は地下鉄ストアとして日用品や雑貨、食堂等を営業していました。

稲荷町駅（稲荷町交差点）



【撮影：1967年（昭和42）】

【撮影：2014年（平成26）】

浅草通り稲荷町交差点、都電の右に見える上屋は地下鉄稲荷町駅の浅草方面行き出入口です。

上野駅（上野駅前）



【撮影：1957年（昭和32）】

【撮影：2011年（平成23）】

国鉄（現JR）上野駅前にある旧営団地下鉄本社ビル（現：東京地下鉄）から俯瞰撮影した風景です。真下には昭和通りを都電が走り、左後方の中央通りにも都電が走っています。

日本橋駅（日本橋交差点）



【撮影：1966年（昭和41）】

【撮影：2011年（平成23）】

中央通り日本橋交差点、後ろに見えるビルは白木屋デパートで後に東急百貨店日本橋店と店名を変えました。現在は日本橋地区の再開発でコレド日本橋として新たに商業テナントビルになり、周辺も再開発が行われています。

銀座駅（銀座四丁目交差点）



【撮影：1934年（昭和9）】

【撮影：2011年（平成23）】

1934年3月3日、東京地下鉄道は銀座駅まで開業、銀座四丁目交差点の上屋には開通記念の装飾をして開通を祝っています。

虎ノ門駅（虎ノ門駅1番出入口）



【撮影：1964年（昭和39）】

【撮影：2012年（平成24）】

外堀通りに面した銀座線虎ノ門駅の1番出入口上屋です。左脇にあるバス停は虎の門と標記している。現在1番出入口は、道路脇のビルにあり歩道が広々しています。

渋谷駅（渋谷駅前交差点）



【撮影：1975年（昭和50）】

【撮影：2012年（平成24）】

渋谷駅交差点、忠犬八公銅像前付近からセンター街・西武百貨店方面を写しており、昔も今も若者の街として栄えてきた渋谷です。

## 【丸ノ内線】

### 池袋駅（池袋駅東口交差点）



【撮影：1960年（昭和35）】

【撮影：2012年（平成24）】

新宿、渋谷と並ぶ大ターミナル駅の池袋、東口は西武線、西口には東武線があり両線に挟まれた形で国鉄山手線、地下に地下鉄丸ノ内線の駅がある。写真は東口の丸物デパートで後に大規模な駅ビルとなった西武百貨店です。

### 東京駅（東京駅丸の内北口前）



【撮影：1966年（昭和41）】

【撮影：2012年（平成24）】

旧国鉄本社前から東京駅丸ノ内北口を見えています。現在は駅舎の修復工事が終り、美しい駅舎となりました。

### 後楽園駅（後楽園駅駅前）



【撮影：1961年（昭和36）】

【撮影：2014年（平成26）】

丸ノ内線は地面より比較的浅い場所に地下鉄が通っているため、後楽園付近は地上区間を通っています。ドーム型の屋根に大きく地下鉄と表示していました。現在は駅ビルメトロエム後楽園と駅ナカタウンになりました。

### 西銀座駅（数寄屋橋交差点（西銀座駅））



【撮影：1960年（昭和35）】

【撮影：2011年（平成23）】

晴海通り数寄屋橋交差点下に丸ノ内線西銀座駅がありました。1964年（昭和39）8月29日日比谷線全線開通して、銀座総合駅が誕生しました。

### 御茶ノ水駅（神田川と国鉄御茶ノ水駅）



【撮影：1965年（昭和40）】

【撮影：2011年（平成23）】

文京区側から神田川に架かる丸ノ内線の鉄橋を渡りトンネルに入る500形電車、後ろに見える駅は国鉄御茶ノ水駅です。

### 新宿三丁目駅（新宿三丁目交差点）



【撮影：1970年（昭和45）】

【撮影：2012年（平成24）】

明治通りと新宿通りの交差点西方面の新宿通り新宿駅を見えています。

### 淡路町駅（淡路町交差点）



【撮影：1973年（昭和48）】

【撮影：2012年（平成24）】

淡路町交差点近くの靖国通り歩道橋から西方向の神保町方面を写しています。

### 荻窪駅（荻窪駅北口広場）



【撮影：1962年（昭和37）】

【撮影：2014年（平成26）】

地下鉄荻窪駅は、1962年1月に開業しました。この写真は、同年9月に荻窪駅地下連絡通路完成後の荻窪駅北口広場の風景です。荻窪駅開業当時、池袋駅から新宿駅間までを丸ノ内線、新宿駅から荻窪駅・方南町駅間を荻窪線と区別していましたが、1972年から丸ノ内線と線名を統一しました。

## 【日比谷線】

### 南千住駅（南千住駅ホーム）



【撮影：1969年（昭和44）】

【撮影：2012年（平成24）】

高架の中目黒行きホームから北東方向を見えています。15Lの出発信号機は北千住方に電車が発車するときの信号機です。眼下は国鉄隅田川貨物駅構内で下が貨車区、中央が資材センターの建物、右側がセメントのサイロです。現在は、再開発が進み高層住宅が立ち並び新しい街と変貌しています。

### 六本木駅（六本木駅上での高速道路工事）



【撮影：1966年（昭和41）】

【撮影：2011年（平成23）】

日比谷線が開通してから2年後、六本木通りの上に首都高速道路3号線の工事が始まり、路面の掘り起こしが行われている様子です。

### 東銀座駅（歌舞伎座（東銀座駅））



【撮影：1964年（昭和39）】

【撮影：2013年（平成25）】

駅上には歌舞伎の殿堂、歌舞伎座があります。撮影した日は歌舞伎の演目でなく、吉例三波夫春特別公演と大きな懸垂幕が出ています。

### 恵比寿駅（恵比寿駅前通り）



【撮影：1961年（昭和36）】

【撮影：2014年（平成26）】

日比谷線工事ははじまる前の恵比寿駅前風景です。国鉄山手線の電車がチョコレート色で、都電の線路が敷設されています。

### 日比谷駅（日比谷駅工事案内看板）



【撮影：1963年（昭和38）】

【撮影：2011年（平成23）】

1年後の日比谷線全線開通を目指して、日比谷駅付近の地下鉄工事が真っ盛りで、仮囲い沿いに歩いている人が「日比谷公園付近完成図」の大きな看板を見て地下鉄工事に期待をよせている様子です。

### 中目黒駅（中目黒駅ホーム）



【撮影：1964年（昭和39）】

【撮影：2012年（昭和24）】

日比谷線全線開通直前の中目黒駅上りホーム、3番線には鷹ヶ関行きの日比谷線電車、現在の写真には4番線に渋谷行き東横線電車が顔を並べている。

### 神谷町駅（飯倉交差点から東京タワー（神谷町駅））



【撮影：1971年（昭和46）】

【撮影：2012年（平成24）】

駅から外苑西通りを西へ飯倉交差点で撮影すると東京タワーが後に見えます。

### <参考情報>

地下鉄博物館（運営：公益財団法人メトロ文化財団）が保有している写真データについては、メトロアーカイブアルバムとして閲覧等の活用が行われており、特に、マスコミ等から様々な機会を捉え、写真提供も行っています。

地下鉄の開業により、東京の街の様子が時代とともに変化し、地下鉄は都市機能の一部としてなくてはならないものになっています。

今回、写真で見る地下鉄の歴史として路線別、開業年別にわかるメトロアーカイブの中から抽出した写真のほか、お客様から寄贈された写真を、「地下鉄今昔展」として紹介・展示しました。

企画展として開催された期間等は、下記のとおりです。

- 1 期 間：2018年9月11日（火）～10月28日（日）
- 2 場 所：地下鉄博物館内の休憩コーナー
- 3 展示作品：駅周辺37地点の今昔写真74点、及び車内写真2枚  
合計76枚展示（展示写真の詳細は、パネル展示写真一覧表を参照）



## 観光都市・犬山沿線ぶらり旅

### 名古屋鉄道株式会社 広報部広報担当

#### はじめに

名古屋鉄道は1894年に愛知馬車鉄道として創業し、中部圏を中心に交通、運送、不動産、レジャー・サービスなど、様々な事業展開を行ってきました。本年3月には、名鉄グループが目指す方向性を定めた「長期経営戦略」と、その具体的な3ヵ年計画である中期経営計画「BUILD UP 2020」を策定し、6つの重点テーマを掲げて取り組みを進めています。

当社が展開する沿線観光キャンペーンは、その重点テーマの1つ「魅力ある沿線・地域づくりの推進」の一環として実施しているもので、各自治体、観光協会など地域の方々との連携を深め、観光資源の掘り起こしや情報発信の強化を図ることで、「魅力ある沿線・地域づくり」に取り組んでいます。2007年の犬山市を皮切りに、岐阜市や半田市など順に拡大を図り、本年は豊田市、名古屋市の有松地区が加わって9つのエリアで沿線観光キャンペーンを実施しています。岐阜市では「ゆかりのある織田信長や岐阜城のふもとの川原町」、

半田市では「酢などの醸造文化」など、各地の名産品や独自に有する歴史・観光資源にスポットを当て、他エリアとの魅力の差別化・明確化を図っています。

今回は、その中から、名古屋の奥座敷として古くから愛され、紅葉の名所としても名高い景勝地、犬山の見所について、ご紹介します。



## 犬山市と犬山キャンペーン

犬山市は、愛知県の最北端に位置し「尾張の小京都」と呼ばれる歴史ある城下町です。「犬山城」、「茶室如庵」と2つの国宝を有し、風光明媚な木曾川の景観など観光資源が豊富であることから、観光地として古くから人気を集めてきました。

当社においても犬山を沿線の観光拠点と捉え、さまざまなレジャー施設やホテルなどを展開してお

り、2007年からは市や観光協会と連携を図り、当社最初の沿線観光キャンペーンである「犬山キャンペーン」を実施し、犬山の店舗やグルメなどをPRして集客を図っています。

当初は年2回開催していましたが、現在は年3回に拡大してキャンペーンを実施しているほか、開始当初は40程度であった参加店舗も150程度にまで増加しており、犬山城の入場者数もこの10年で倍以上となるなど、犬山地区の観光客は大きく増加しています。

### 犬山市内の当社主要駅



犬山駅

犬山線から小牧線、広見線が分岐する尾張北部の中心駅。犬山市観光の拠点駅にもなっており、明治村、リトルワールド、日本モンキーパークへのバスが発着するほか、駅から犬山城へと到る歩道も整備されています。



犬山遊園駅

木曾川のほとりにある愛知県最北端の駅。明治末期から昭和初期にかけて観光スポットとして注目を集め、周辺には民宿や旅館などがいくつか建設され、当社グループの名鉄犬山ホテルもあります。また、犬山城や成田山、寂光院などの観光地の最寄り駅となっています。

### 犬山市内の当社グループ関連施設



日本庭園 有楽苑

国宝茶室如庵、重要文化財旧正伝院書院を中心とした建造物があり、静かな佇まいを見せています。如庵は織田信長の実弟・織田有楽齋が建てた茶室で、国宝茶席三名席の一つです。



博物館明治村

明治時代を中心とした歴史的建造物を保存する野外博物館。60余りの建造物が移築・保存・展示されており、その多くが国の登録有形文化財で重要文化財も11棟含まれています。



野外民族博物館 リトルワールド

23カ国から移築・復元した家屋の展示をはじめ、世界のグルメやショッピング、民族衣装の体験など、楽しみながら学べる博物館です。季節ごとのイベントも充実しています。



日本モンキーパーク

絶叫マシンや、お子様と乗れるのりもの、アスレチックなど、30種類以上のアトラクションが充実した、ファミリーで楽しめる遊園地。夏場のプールは毎年大人気です。



### 名鉄犬山ホテルを再開発 ホテルインディゴ開業（イメージ）

当社は、1965年の創業以来、50年以上にわたり営業を続けてきた名鉄犬山ホテルを再開発し、IHG（インターコンチネンタル ホテルズ グループ）と提携して、2021年度下期をめどに、中部圏初のインディゴブランドのホテルとなる「ホテルインディゴ 犬山 有楽苑」を開業します。

### 犬山市内の主な観光名所



犬山城

現存する日本最古の木造天守で国宝五城のひとつ。織田信長の叔父、信康によって創建されました。天守最上階には回廊があり、絶景を楽しむことができます。



犬山城下町 本町通り

犬山城下町の中心地として栄えるメインストリート。今も昔も賑わいを見せており、土産物を探したり、食べ歩きをしながらのんびり歩くのにオススメです。



木曾川うかい

木曾川うかいの起源は今より1300年前と考えられており、犬山では340年ほど前に犬山城3代目城主成瀬正親公が御料鵜飼として始められ、鵜匠を保護したと言われています。



成田山

中部地方最大の不動尊信仰の中心ともいわれている成田山。秋には真っ赤な紅葉が参拝者をお迎えます。



寂光院

1350年余りの歴史を持つ風光明媚な山寺で、尾張最古の厄除け千手観音霊場。別名「尾張のもみじでら」の名で親しまれるほど紅葉が美しく、秋には約千本の紅葉が色づきます。



三光稲荷神社

国宝犬山城の麓に位置する歴史ある神社で別名「倍返し神社」。ご神水で洗うとお金が増えて戻ってくるといわれています。境内のハートの絵馬にも注目です。



不老公園

公園から眺められる木曾川は絶景のひとつ。紅葉の時期は紅の濃淡が美しい紅葉の風景を楽しむこともできます。



桃太郎公園

紅葉の赤と銀杏の黄とのコントラストが美しい公園です。公園内の桃太郎神社の紅葉も見どころです。



犬山祭

毎年4月に開催されるユネスコ無形文化遺産にも登録された歴史ある祭で、仕掛けも見事なからくり人形を備えた13輛の車山が城下町を巡行します。



からくり人形

犬山の車山には「からくり人形」が載せられています。市内のからくり展示館では犬山祭の「山車からくり」や「座敷からくり」が展示されています。



犬山温泉

犬山城の麓に湧き出す100%の天然温泉。漢詩人・李白の「早く白帝城を発す」という詩を引用して犬山城の美しさが褒め称えられた伝承にちなみ、「白帝の湯」とも呼ばれています。



串グルメ

明治時代から伝わる郷土料理の「でんがく」をはじめ、伝統的な串料理からインスタ映えする新たな串グルメまで、犬山には様々な串物が集っています。

## 終わりに

当社では、今回紹介した犬山沿線のさらなる魅力向上に貢献するため、名鉄犬山ホテルを再開発する予定です。昨今、消費動向やニーズが多様化していますが、一つひとつのホテルが独自の特色を持つ「ホテルインディゴ」の導入により、歴史遺産にあふれる犬山地区の魅力さをさらに体験していただけるものと考えています。犬山キャンペーンとの相乗効果に

より、今後、訪日外国人旅客など、さらなる誘客に繋がることを期待しています。

今後も、当社は沿線観光キャンペーンをはじめ、様々な地域活性化の施策を展開し、定住人口・交流人口の拡大を図り、地域とともに成長してまいります。



世界あちこち探訪記

# 第79回 ペルーのリマ (その1)

秋山 芳弘

## 自動車渋滞が激しいペルーの首都リマ

2015年11月19日(木)、リマは曇。ペルーのリマに向かうため、チリの首都サンティアゴにあるアルトゥロ＝メリノ＝ベニテス国際空港で15時発のラン航空(LA)642便の搭乗手続きをする。出国審査・保安検査のあと「パシフィコ」という名のラウンジで休む。料理も酒も美味しく、インターネット接続も問題なく、満足のゆくラウンジである。

14時45分、15番搭乗口からLA642便(使用機材はエアバス320型機)に搭乗。ほぼ満席だ。15時8分に車輪が動き、15時17分に離陸。機窓からアンデス山脈の雪山やサンティアゴの町が見える。機内では、ビールと赤葡萄酒をもらい、軽食のチーズとクラッカー・サンドイッチを食べる。1時間ほど熟睡。

太平洋上を飛行し、現地ペルー時間<sup>(注1)</sup>の16時29分にリマのホルヘ＝チャベス<sup>(注2)</sup>国際空港に着陸。飛行時間は3時間12分だった。入国審査・荷物引き取りのあと、携行荷物全部のX線検査がある。空港で両替をすると、レートは1米ドル＝3.041ソール<sup>(注3)</sup>。

17時8分、空港からタクシーに乗り、予約していたニュー＝コルパック＝ホテルに向かう。運転手は、夕方の自動車渋滞を避けて、幹線道路ではなく市街地・住宅地・太平洋岸の迂回路を走る。初めてのペルーなので、少々不安になるが運転手に任せるしかない。聞くと、この時間帯なら2時間かかることも

あるそうだ。それほどリマの自動車渋滞はひどいのこと。18時30分にホテルに到着。タクシー代は136ソール(約5030円)と高かった。

このホテルは設備が少々古いけど、問題なし。荷物の片づけをして、シャワーを浴びて寝る。

## リマの都市鉄道計画

11月20日(金)、曇。6時前に起床し、7時から朝食。このホテルでは日本食が出るので、白飯に味噌汁・玉子焼き(ハム入り)・焼き魚・漬物・スイカを食べる。周囲を見ると、中高年日本人旅行者が多く宿泊しているようだ。

この日は午前と午後に3か所で面談をし、ペルーの概要やリマの都市鉄道計画についての情報を収集する。下記はその概要である。

### (1) ペルーの概要

人口約3300万人(2017年)のペルーは、中南米では経済成長率が高い。首都のリマに人口が集中していて、約1000万人(2017年)いる。年間生産量100万トンの銅は世界第3位、金は世界5～6位、亜鉛は世界2～3位、錫は世界1～2位。金属が輸出の5～6割を占めている<sup>(注4)</sup>。輸出入の第1位は中国である。(写真-1)

鉱山投資と消費平均年齢が32～33歳であることが、経済成長につながっており、2005年から成長基

(注1) ペルー時間＝チリ(夏時間)－2時間＝日本時間－14時間。

(注2) ペルー系フランス人のJorge Chávez(1887年～1910年)。航空黎明期に高度記録を打ち立てたパイロット。アルプス越えの飛行に挑戦し、着陸寸前に墜落し事故死した。

(注3) 単数はSol(ソール)、複数形がSoles(ソールズ)。「S/」と略記。1ソール＝約37円(2015年11月)。なお、スペイン語で「ソール」は「太陽」、「ペソ(Peso)」は「重さ」の意。

(注4) 参考までに、南隣のチリは銅のみを産出し、年間の産出量は500万トン。



写真－1 高層ビルが建ち並ぶ首都リマの都心部にあるサン＝イシドロ地区。写真中央部分左右方向の半地下部分にBRTの「メトロポリターノ」が走っている。(投資促進庁 ProlInversión から西を見る。2015年11月20日)

表－1 メトロ各路線の輸送量(片道1時間あたり)の実績と予測

路線	輸送量	記事
1号線 (全線高架)	3万人	・唯一の開業路線 ・15分間隔で運行 ・低所得者層の居住地区を走る路線 ・電車はアルストム社
2号線 (全線地下)	3.4万人	・4号線の空港分岐線を含む ・総額5000億円～6000億円で工事中 ・ぎりぎりの資金で建設
3号線 (地下)	5万人	・入札予定
4号線 (地下)	2.2万人	・入札予定
5号線	1万人未満	・計画段階
6号線	2万人	・モノレールが提案され、PPP事業方式を予定

調にある。ソブリン債<sup>(注5)</sup>の格付けはメキシコと同じで、2021年はペルーの建国200周年にあたり、メキシコやチリとともにOECD<sup>(注6)</sup>入りを目指している。なお、日本人の移民は140周年(ブラジルは160周年)を迎え、約10万人いる。

## (2) リマのメトロ計画(図－1、表－1)

リマ首都圏の人口は約1100万人(2017年)である。リマの自動車渋滞は年々悪化してきており、JICAの交通マスター=プラン調査が2007年と2013年の二

度にわたり実施された。2007年のマスター=プランは5号線まで、2013年のマスター=プランの見直しでは6号線(モノレールを提案)が追加になった。現在リマには、6路線のメトロ計画(1号線のみ開業)がある。なお、2010年に運行を開始した高速輸送バス(BRT=Bus Rapid Transit)の「メトロポリターノ」(Metropolitano)の渋滞も激しく、輸送力の限界に近づいてきている。



図－1 リマのメトロ計画(1号線のみ開業)  
出典：AATE (Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico=リマ首都圏電気鉄道庁)のホームページ

1号線は、1980年代から計画されたが、ペルーの経済不況により工事は長期間にわたり停滞した。当時の大統領の指示により2009年から工事が再開され、2012年4月に開業(延長21.4km。軌間1435mm)し、さらに2014年6月には延伸開業(全長34.6km。26駅)している。この路線には、アルストム社の電車が投入されている。

2号線は建設中である。本来の2号線(延長26.9km)と4号線のうち空港分岐線(8km)を建設しており、合計で35km、総額は65億米ドル<sup>(注7)</sup>(約8130億円=約230億円/km)である。事業権は、スペインのACS社とブラジルのアンサルドブ

(注5) Sovereign Bond。各国の政府または政府関係機関が発行・保証している債券(国債など)。

(注6) Organisation for Economic Co-operation and Development(経済協力開発機構)。ヨーロッパ諸国を中心に日米を含め34か国の先進国が加盟する国際機関。本部はパリ。

(注7) 1米ドル=125円(2015年11月)。



レダ (AnsaldoBreda) 社のグループが獲得。なお、アルストム社は、金額があわなかったので撤退した。この2号線の建設には資金問題があり、十分な資金が確保できていないので、官民連携 (PPP = Public-Private Partnership) 事業方式にしている。また建設工事は予定通り進んでおらず、2020年になっても同じ状態ではないかとの懸念もある。

3号線 (延長31.6km) は近々入札の公示が行なわれる。3号線の計画・設計はアンジェロップ (Ingerop) 社 (フランス) とPWC (Pricewaterhouse Coopers) 社 (スペインとペルー) ・ブストレン (Bustren) 社 ・メトロ=ミラノの企業連合が実施した。3号線は2号線と同様に事業権方式を採用し、官が80%、民が20%負担するスキームである。2016年の3月か4月に設計・建設・運営・車両・システムの入札が実施される予定である。延長は31.6kmであるが、長くなる可能性もある。3号線の課題は、資金調達と建設である。

調査中の4号線の計画・設計コンサルタントは、ヘオコントロール (Geocontrol) 社 (スペイン) とユーロステュディオス (Eurostudios) 社 ・テッククアトロ (Techquatro) 社 ・クルソール (Qursor) 社 ・カパック社のペルー・ブラジル企業連合である。2016年3月に事業可能性調査 (Feasibility Study) を終了し、2016年12月~2017年1月にかけて入札を実施する予定である。

なお、ペルーは1人あたりのGNI (Gross National Income = 国民総所得) が高いので、円借款は適用されるがSTEP<sup>(注8)</sup> は使用できない。

## デサンパラス駅とメトロ1号線

### (1) 海産物の美味しいリマ

昼は、現地駐在日本人の案内で「トシローズ」という日本食屋に行く。リマでは有名な店で、ペルー人の客も多い。握り寿司定食 (80ソース=約2960

円) を注文。太平洋で取れる新鮮な魚などを使用し、非常に美味である。食後の果物はドリアン系のチリモヤ<sup>(注9)</sup> を食べる。上品な味で、これまた美味。

ペルーというと、サイモンとガーファンクルのヒット曲『コンドルは飛んでゆく<sup>(注10)</sup>』からアンデス山脈を連想し、海産物など期待していなかったのだが、実のところペルーは太平洋に面した水産大国で、美味しい魚介類が豊富なのである。

### (2) 旧市街とデサンパラス駅

一連の面談終了後、世界遺産に登録されている旧市街のカテドラル (大聖堂) 近くに自動車で行く。ここでは、アンデス中央鉄道のリマ中央駅ともいべきデサンパラス駅<sup>(注11)</sup> を見るのが目的で、商店街がある駅への通りを歩く。そこには今日開店したばかりのチョコレート<sup>チョコ</sup>の店 (“Choco museo” = 「チョコレート博物館」の意) があり、中をのぞいてカカオにリキュールを混ぜたものを試食。うまいので買ったかったが、現金払いと言われ、持ちあわせがなかったので諦める。

通りの突きあたりにある立派なデサンパラス駅の駅舎内に入ると、ステンド=ガラスのドーム状天井があつて内部は明るく、かつての栄光をうかがわせる豪華な駅である。階段でおりると、駅舎の一段低いホーム階部分はペルー文学館になっているようだ。駅舎内を一通り見てホームに行くと、線路脇に女性職員が1人いたので、列車の運行状況を聞くと、貨物列車が1日に6本のみとのこと。(写真-2、写真-3、写真-4)

このあと旧市街のアルマス広場にあるカテドラルと大統領官邸・リマ市役所などを見る。ほとんどが植民地時代の豪華な建築である。その建設資金になったのがインカ帝国の黄金である。(写真-5)

### (3) メトロ1号線

次にメトロ1号線に乗車するために、BRTの「メトロポリターノ」沿いに走るが、夕方の渋滞がひどく自動車が長蛇の列をなしている。1000万人規模の

(注8) STEP (本邦技術活用条件) = Special Terms for Economic Partnership。STEPは、日本の優れた技術やノウハウを活用し、開発途上国への技術移転を通じて日本の「顔が見える援助」を促進するため、2002年7月に導入された。

(注9) チェリモヤともいう。味は甘く柔らかい食感で、ペルーの美味しい果物。

(注10) El Cóndor Pasa。ペルー人作曲家・民俗音楽研究家のダニエル=アロミア=ロプレスがアンデスのフォルクローレ (民族音楽) のメロディをモチーフにして1913年に作曲。その後1970年にアメリカのサイモンとガーファンクルが歌い大ヒットした。

(注11) ペルー人建築家ラファエル=マルキーナ (Rafael Marquina) の設計で1912年に完成。現在はペルー文学館にもなっている。



写真-2 リマの中央駅ともいべきデサンパルドス駅(1912年完成)。内部は、ステンド=ガラスのドーム状天井があり明るい。(北東を見る。2015年11月20日)



写真-3 デサンパルドス駅の内部。下の階にホームがある。(北東を見る。2015年11月20日)



写真-4 デサンパルドス駅のホームと単線線路(軌間1435mm)。現在は貨物列車が主体であるが、山岳地帯までの観光列車も運行される。(東を見る。2015年11月20日)



写真-5 リマのカテドラル。インカ帝国を滅ぼしたスペイン人の侵略者フランシスコ=ピサロが1535年に起工し、20年後に完成した。その後、現在の形に増築された。南米大陸最古の大聖堂である。(2015年11月21日)

都市において軌道系交通システムはメトロ1号線だけだし、基幹となる路線に輸送力の小さいBRTを入れているから余計渋滞がひどくなっているのだ。

メトロ1号線のサン=ボルハ=スル駅に行く。まず、乗車カードを購入しなくてはならない。紙の切符類は、どうもないようだ。列に並んでカードを買うと、カード代が5ソール(約190円)、25ソール(約930円)をチャージしておく。運賃は1.5ソール(約60円)均一。これだけで約10分かかる。また自動改札機の処理能力が低いので改札には長い行列ができていて、ラチ内に入るのに5分近くかかる。合計すると、駅に着いてから改札口を通過するまでに約15分もかかってしまう。旅客設備の処理能力が小さいのは、需要予測で輸送量を過小評価したためだが、都市交通システムとしては致命的欠陥なので、改善の必要がある。(写真-6、写真-7、写真-8)

改札口から構内に入るとエスカレーターはなくエレベーターのみ。警備員から駅構内での写真撮影は



写真-6 アビアシオン通りの中央分離帯部分に建設されたメトロ1号線とサン=ボルハ=スル駅。(2015年11月20日)



写真-7 サン=ボルハ=スル駅の入口に掲示されている路線案内。わかりやすい表示である。(北を見る。2015年11月20日)



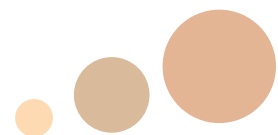


写真-8 サン=ボルハ=スル駅のカード購入窓口。ここには、長い行列がいつもできていて時間がかかる。(2015年11月20日)



写真-11 夕方の車内混雑状況。車両は少し小ぶりのため、輸送力不足になっている。改善策として電車の増備が進められている。(南行き電車の中。2015年11月20日)



写真-9 サン=ボルハ=スル駅の自動改札機。時間帯により長い行列ができる。奥の階段にはエスカレーターがない。(2015年11月20日)



写真-12 車内の路線案内。これもわかりやすい。駅で交差する道路名も併記してある。(2015年11月20日)



写真-10 リマのメトロ1号線を走るアルストム社の電車(4両編成)。(南西を見る。2015年11月20日)



写真-13 カビトス駅の改札前にできた長蛇の列。自動改札機の処理能力が低いため、朝夕の混雑時間帯にはこのように長い行列ができる。(2015年11月20日)

ダメだと言われる。ホームまで階段であがると駅員がいて旅客の安全を監視していたが、ホームの端で電車の写真を撮る。ペルーでは道路は右側通行だがメトロ1号線は左側通行。(写真-9、写真-10)

やってきたアルストム社の電車に18時に乗車。車内は超満員で、先住民系や白人系・黒人系などが乗っている。今日は時間がないので、とりあえずメトロ1号線がどんなものかを見るだけにし、2駅目のカビトス駅で18時5分に下車。(写真-11、写真-

12、写真-13)  
メトロ1号線に乗車した印象として、①輸送力がそれほど大きくない、②道路中央の高架構造、③小型バス(マニラではジープニー)が両脇の道路を走る点など、建設年代は違うがマニラのLRT1号線によく似ている。

(2018年9月2日記)

# 電気技術開発株式会社

営業部担当部長  
佐伯 恵介



～鉄道・高速道路・空港・港湾等の電気設備の  
設計、施工監理、コンサルティング～

## 1. はじめに

当社は、鉄道電気設備のコンサルタントを行うため、1962年（昭和37年）に電気技術開発株式会社として設立されました。

当時、我が国は高度成長期にあり、交通機関の整備が急がれており、そのため旧国鉄では、鉄道の近代化が強力に進められ、東海道新幹線、在来線電化・自動信号化など、工事が大幅に増加しました。

当社は、これらの大規模かつ重要なプロジェクトに対応するため、鉄道電気設備に特化したコンサルタントの草分けとなりました。

## (会社概要)

会社名：電気技術開発株式会社

所在地：東京都千代田区神田駿河台4-2-5  
トライエッジ御茶ノ水9F

支社：名古屋、大阪

支店：札幌、仙台、福岡

設立：1962年（昭和37年）6月1日

資本金：9,000万円

代表取締役社長：石津 成一

社員数：201名（平成30年10月1日現在）

登録資格：建設コンサルタント登録

（電気電子部門/鉄道部門/道路部門）

## (業務概要)

○鉄道、新交通システム、モノレールなどの受変電・

電車線・電路・信号保安・通信設備  
○道路の照明・通信・防災設備、管制システム  
○港湾、空港の灯火・電力・通信設備  
などを対象に、次の業務を行います。

- ①システム調査
- ②基本設計、実施設計、施工監理
- ③保守、運転関係などの試験要項の作成
- ④高調波・通信誘導・電波障害などの調査、検討

## 2. 公民鉄、JR各社と共に

設立後は、鉄道建設・運輸施設整備支援機構、JR各社から全国の整備新幹線建設、在来線の設備増強や信号保安改良などの近代化工事の設計を担当し、その時々課題を解決するため、電磁誘導試験調査、設備改良などにも参画する機会を得ました。

これらの機会です培った技術と経験を求められ、公民鉄、都市モノレール、新交通システムの新線設計にも携わってまいりました。



【北海道新幹線 新函館北斗駅】

海外では、設立して直ぐにアルゼンチンのロカ線電化の基本設計に取組んだのを手始めとして、韓国ソウルの地下鉄建設などの海外プロジェクトにも参画いたしました。

現在も鉄道電気設備が主軸業務になりますが、高速道路の電気設備や道路管制システムおよび成田空

港、羽田空港や全国の港湾施設の電気設備などに事業分野を拡げてまいりました。

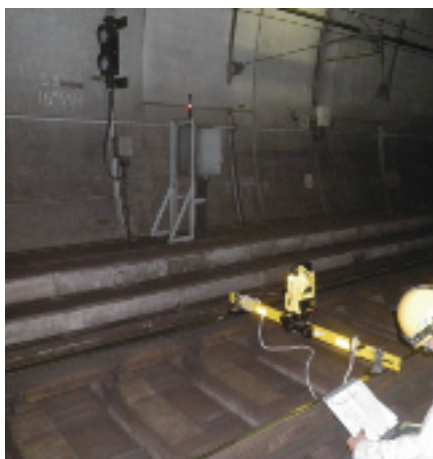
### 3. 地下鉄の新線建設と設備更新

#### (1) 新線建設

昭和40年代に入ると、東京、大阪、名古屋に続き、札幌、横浜、神戸、京都、福岡、仙台の各都市で次々と地下鉄の新線建設が始まりました。

当社は、東京メトロ（当時営団地下鉄）各線、札幌、仙台、横浜、京都、大阪、神戸、福岡の各都市および鉄道建設・運輸施設整備支援機構（みなとみらい線建設）から電気設備の設計など（各種調査、基本設計、実施設計、施工監理の一部または全部）の御発注をいただきました。

各都市の地下鉄では、①最新の保安装置、②自動化装置、③省エネルギー装置などの新技術が次々と導入され、当社も新技術の設計に携わることができました。



【東京メトロ副都心線 通信設計に伴う建築限界測定】



【横浜高速鉄道みなとみらい線 日本大通り駅】

#### (2) リニアメトロ建設

日本地下鉄協会主導でリニアモーター駆動の小断面地下鉄が、大阪南港地区の試運転線で試験され、当社も地下鉄の小型化調査、非粘着走行による信号保安装置への影響調査に参画する機会を得ました。

平成2年にリニアメトロが、大阪の鶴見緑地線で開業した後、東京、神戸、福岡、横浜、仙台の各都市で新線が建設され、現在も福岡で延伸工事が進められています。

当社は、東京都営大江戸線、神戸市営海岸線、仙台市営東西線の電気設備の設計に参画しました。



【仙台市営地下鉄東西線 青葉通1番町駅】

#### (3) 設備更新

新線建設した地下鉄も30年前後経過した電気設備は、更新時期に入り、既に更新が終わったもの、これから更新予定のものがあります。

各都市では更新するに際し、単純に新設・撤去をするのではなく、①設備容量の見直し、②システム構成の見直し、③最新技術の導入などの関係で再び当社が、電気設備の設計に参画しています。

### 4. おわりに

今後も当社は、地下鉄建設で蓄積した技術と経験を活かし、技術革新に沿った技術研鑽に努めると共に、新規交通プロジェクトにも果敢に挑戦し、引き続き電気インフラの整備に貢献してまいります。

# 八幡電気産業株式会社



# YAMATA

## 1. 会社の沿革

当社が設立されたのは、昭和26年11月26日で、今年で創立67年となります。

初代社長は、飯田徹男で、事務所を東京都港区芝西久保桜川町4番地に置きました。

その後、事業の拡張と共に移転をしていきますが、平成13年、創立50周年を機に東京都大田区大森において、それまで4ヶ所に離れていた各部門を1ヶ所に集約させ、業務の効率化、お客様の満足度向上を図るべく、現在の工場を竣工させました。

創業の翌昭和27年7月に、当社は分散式車内放送装置の特許（実用新案）を出願しています。これは現在においてもJR・公私鉄を問わず、全ての電車車内放送装置の基本システムとなっており画期的な発明でした。また、これにより当社は現在の基礎を築くことができました。

また、昭和32年には、当社の念願であった国鉄に対する受注活動が実を結び、「電車用放送装置」として規格承認され、正式契約の運びとなり、一大転機となりました。

これまで、警視庁パトロールカー用サイレン、医用超音波診断装置等の製品の開発も行ってきましたが、現在は車内放送装置を主力製品として鉄道の「音」の専門メーカーとして歩んでおります。

## 2. 会社の概要

会社名：八幡電気産業株式会社

設立：昭和26年11月26日



本社：東京都港区高輪3丁目25番地23号  
京急第2ビル4階

工場：東京都大田区大森東1丁目17番1号

代表者：飯田 充男

従業員：160名

## 3. 製品内容

- ・車内放送システム（保安装置）
- ・列車無線システム（誘導式）
- ・車内AVシステム
- ・鉄道車両用セキュリティカメラシステム
- ・その他鉄道関連製品

## 4. 当社の特色

当社は創業以来、67年にわたり、一貫してお客様の安全・安心を担う鉄道用放送装置メーカーとして、多くの鉄道事業者様に製品を納入して参りました。ISO9001、ISO14001の認証を取得し、高品質で、環境に配慮した製品をご提供しております。

鉄道の車内放送装置は、乗客の方に対し、通常の案内放送を行うのはもちろんの事、異常時に、最後

---

まで乗客の方を安全に誘導するために欠かせない、保安装置であると考えております。あの東日本大震災時にも、津波からいち早く乗客の方を車両から避難させた乗務員の方の話がありましたが、その際にも当社放送装置が安全に避難するための一助を担ったとの話をお聞きする機会があり、改めて車内放送装置の重要性を認識しております。

当社は「音」に拘り、乗客の方にいかに聴き易く、いかに快適な音をお届けするかを考え、日々製品開発を行っています。

車内の騒音下（地下・鉄橋等）において、うるさくない音で、かつ放送を聞き取り易くする為の技術開発、観光列車で音楽を聴いて頂くための鉄道車両用BGMシステム等を手掛けてきました。

また、最近ではJR様を始め、鉄道を単なる移動手段ではなく、旅を楽しんで頂くためのホテルのような空間をご提供しようという鉄道事業者様が増えていることから、車内におけるWiFiでのコンテンツ配信システム等の開発にも積極的に取り組んでおります。

## 5. 今後の事業展開

鉄道車両用放送システムはもちろんのこと、2020年の東京オリンピックに向けて車両搭載が増えてきている車内セキュリティカメラも豊富なラインナップで提案活動を進めています。車両を熟知した上でノウハウをベースに、展開を図っております。

また、国内の鉄道事業者様に対するしっかりとしたご提案、アフターサービスを主体とした上で、海外への展開も図って参ります。

## 6. おわりに

八幡電気産業は、長年培ってきた技術を生かし、企業理念である「私達は、顧客第一の信念に徹し、社業を発展させ、社会に貢献する」を基本にこれからもお客様に信頼され、ご満足いただける製品を提供し続けます。



## 第25回「鉄道フェスティバル」 に出展しました

(一社) 日本地下鉄協会



10月14日の「鉄道の日」は、明治5年に新橋・横浜間に初めて鉄道が開通したことを記念して、平成6年に制定されたもので、今年で25回目となります。その関連行事として、10月6日・7日の両日、東京都千代田区の日比谷公園で第25回「鉄道フェスティバル」が開催されました。

一般社団法人日本地下鉄協会は、「鉄道の日」実行委員会の委員として、この「鉄道フェスティバル」の開催に参画しており、例年のように地下鉄協会のブースを設けて出展しました。

### ◆秋晴れに恵まれたフェスティバル

初日の6日(土)は、前日雨天から回復し、晴天となり鉄道マニアのみならず家族連れで溢れました。入場者数も69,000人と昨年に比べ出足が好調でした。2日目の7日(日)は、朝から秋晴れの晴天に恵まれ、例年になく賑わいとなりました。この結果、2日目の来場者数は81,000人となり、合計で150,000人となりました。



また、昨年に続き協会スタッフがお揃いのウィンドブレーカーを着用して来場者の方々に対応しました。

### ◆会員事業者の紹介パネル

協会のブースでは、例年のことながら会員各社の事業を紹介するパネルをテントの壁一面に掲出しました。各社とも最新の路線図や自慢の車両の写真などをビジュアルに配置したパネルを作成し、電車好きの子どもファンや、かつて利用していた鉄道の思い出を語り合うグループなど、熱心な鉄道ファンや各地方出身の方が次々と訪れ、パネルに見入っておりました。



### ◆売れ行き好調だった「交通局」の地下鉄グッズ

今年は、「札幌市交通局」「名古屋市交通局」「福岡市交通局」が地下鉄協会のブースを利用して、物品販売を行いました。

その中で、福岡市交通局では、「ICカード・はやかけん」発売40周年記念のICカードを求め、前日から徹夜組が出るなどファンで長蛇の列が出来、準備した500枚が僅か30分で完売するなど予想を上回る売り上げとなりました。

また、名産の博多織のネクタイなども好評でした。

札幌市交通局では、「100年記念ミニ車両」なども好評でした。

名古屋市交通局では、「60周年記念タオル」の販売やバスの停車場表示のプレートが完売するなど交通局グッズが好評でした。

前日の悪天候とは打って変わっての晴天で、開店前からお目当てのグッズを探すファンが列を作って待つほどで、各交通局の前が黒山の人だかりとなり、会場入り口に近い当協会のブースはフェスティバルに相応しい盛況を博していました。



(札幌市交通局ブース)



(名古屋市交通局ブース)



(福岡市交通局ブース)

◆好評だったスタンプラリーと協会グッズ

今年も、東京都交通局のご提案により、3か所を巡るスタンプラリーが実施され、当協会もスタンプ設置場所になり、準備した3000枚の台紙も2日目の午後には品切れになるなど、ラリー参加の子供たちの行列で昨年以上の賑わいとなりました。



また、ラリー参加者には協会から「歩きスマホは危険です」キャンペーン等のティッシュを差し上げて喜ばれました。

また、協会では、会員31社局の車両前面写真をプリントしたクリアファイル5000枚の配布に合わせ、地下鉄を利用する際のマナーをイラストなどで楽しく学ぶことが出来るリーフレット「守ろう！電車のマナー(すごろく付)」を、ブースを訪れた皆様に(各5000部)お配りしました。

フェスティバルで恒例となったこのクリアファイルを楽しみにしている鉄道ファンもたくさんおり、過去のクリアファイルを全て集めているという方や、今年新しくなった車両写真を全て当てた方など、職員も驚く熱心なファンの方にたくさん出会うことが出来ました。



この第25回鉄道フェスティバルにつきましては、会員各社から絶大なるご協力ご支援を賜り、厚く御礼申し上げます。

今後とも、ご支援・ご協力の程よろしくお願ひ申し上げます。

全国地下鉄輸送人員速報 (平成30年8月)

8月の全国地下鉄輸送人員(速報)は、約5億1千7百万人で、対前年同月比2.5%増(定期旅客2.5%増、定期外旅客2.5%増)となった。

今月の地下鉄輸送人員は、41か月連続しての増加となっており、また、10社局全てにおいて増加している。なお、定期旅客の伸びが定期外旅客を上回る傾向が続いていたが、今月は定期・定期外旅客とも2.5%増と堅調であった。

年度・月	地下鉄輸送人員(千人)		うち定期旅客(千人)		うち定期外旅客(千人)	
	前年比(%)	前年比(%)	前年比(%)	前年比(%)	前年比(%)	
平成25年度	5,538,488	3.6	2,851,048	4.4	2,687,440	2.8
26	5,621,970	1.5	2,912,567	2.2	2,709,402	0.8
27	5,817,043	3.5	3,007,187	3.2	2,809,857	3.7
28	5,941,761	2.1	3,081,146	2.5	2,860,589	1.8
29	6,090,278	2.5	3,177,681	3.1	2,912,595	1.8
28年8月	491,641	2.3	253,843	2.5	237,796	2.1
9月	490,818	1.9	259,687	2.1	231,132	1.8
10月	501,905	2.1	263,944	3.3	237,961	0.9
11月	496,197	2.5	261,985	2.8	234,209	2.1
12月	490,596	2.9	240,215	3.4	250,383	2.3
29年1月	489,824	1.8	259,537	2.3	230,287	1.3
2月	468,057	1.2	245,243	1.7	222,813	0.5
3月	502,074	2.0	246,008	1.9	256,044	2.2
4月	510,891	2.9	263,839	3.6	247,050	2.1
5月	519,657	2.8	275,948	2.9	243,707	2.6
6月	514,642	2.2	274,146	2.7	240,493	1.6
7月	515,558	2.2	269,001	3.2	246,556	1.1
8月	504,628	2.6	261,340	3.0	243,287	2.3
9月	503,919	2.7	269,696	3.9	234,223	1.3
10月	513,996	2.4	272,215	3.1	241,780	1.6
11月	510,492	2.9	269,832	3.0	240,659	2.8
12月	504,140	2.8	247,866	3.2	256,273	2.4
30年1月	499,752	2.0	266,604	2.7	233,146	1.2
2月	475,593	1.6	252,044	2.8	223,550	0.3
3月	517,004	3.0	255,143	3.7	261,861	2.3
4月	517,996	1.4	269,025	2.0	248,970	0.8
5月	532,732	2.5	284,772	3.2	247,962	1.7
6月	524,572	1.9	282,037	2.9	242,534	0.8
7月	526,442	2.1	277,321	3.1	249,121	1.0
8月	p517,243	p2.5	p267,962	p2.5	p249,287	p2.5

- (注) 1. 集計対象は、東京地下鉄(株)、大阪市高速電気軌道(株)及び札幌市、仙台市、東京都、横浜市、名古屋市、京都市、神戸市、福岡市の各公営地下鉄の10地下鉄です。  
 2. "p"は速報値  
 3. 四捨五入の関係で、定期・定期外の積み上げ値と地下鉄輸送人員は異なる場合がある。

## ラグビー・ウォールギャラリーの掲出

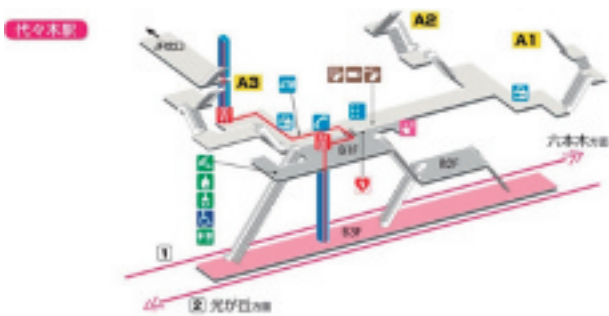
～都営地下鉄大江戸線「代々木駅」～

東京都交通局

東京都交通局では、ラグビーワールドカップ2019™日本大会に向けて気運を盛り上げるため、大会オフィシャルスポンサーであるキャノン株式会社の協力のもと、都営地下鉄大江戸線「代々木駅」に『ラグビー・ウォールギャラリー』を下記のとおり掲出します。

記

- 1 期間  
平成30年10月26日(金)から平成31年4月頃まで
- 2 場所  
都営地下鉄大江戸線「代々木駅」構内



### 3 掲出イメージ



### ■ラグビー・ウォールギャラリー

ラグビーワールドカップ2019™大会オフィシャルスポンサーであるキャノン株式会社が開催都市と協力し、キャノン製大判プリンター「imagePROGRAF」と耐水ポスター合成紙を使用して参加チームの迫力ある試合写真を掲出することで開催都市における気運醸成を目的とするプロジェクト。



大判プリンター  
「imagePROGRAF」

キャノンは、2019年9月20日～11月2日に日本の12都市※1で開催される「ラグビーワールドカップ2019日本大会」への協賛に関し、「オフィシャルスポンサー」の契約を締結し、オフィシャルスポンサー第1号企業となりました。2015年に行われた前回のイングランド大会に続き、今回で2回目の協賛となります。

<参考：都営交通で実施中の気運醸成への主な取組>

### ■都営バスで車体ラッピング

- 1 期間  
平成30年9月13日(木)からラグビーワールドカップ2019™大会本番終了まで
- 2 内容  
ラグビーワールドカップ2019™大会マスコット「レンジー」を活用したデザインでラッピングした都営バスを運行
- 3 規模  
都内11営業所・支所 各1台(計11台)



ラグビーワールドカップ2019™日本大会は、2019年(平成31年)9月20日から11月2日まで、全国12会場で開催されます。東京では、東京スタジアムで開会式・開幕戦をはじめ8試合が行われます。

詳細は「東京都ラグビー情報」(<http://tokyorugby.metro.tokyo.jp/>)をご覧ください。



鉄道関連行事「交通フェスティバル」  
あれこれ

交通フェスティバルin名谷車両基地  
～B-FREE～

神戸市交通局

1. 日時 平成30年9月24日（月・祝）10時～
2. 場所 神戸市交通局名谷車両基地
3. イベントの内容
  - ・地下鉄運転シミュレータ体験
  - ・「ピットツアー」
  - ・車両洗浄体験
  - ・地下鉄運転台見学
  - ・保守車両展示
  - ・車両工場見学  
など



保守車両展示



市電庫見学



新型車両展示

## 第14回安全安心キャンペーン

福岡市交通局

1. 日時 平成30年10月17日（水）10時～
2. 「鉄道の日」九州実行委員会では、毎年10月を「九州レイルマンス」と位置づけ、鉄道を広くアピールするイベントを各地で展開している。

福岡市交通局では、10月17日（水）に、その一環として福岡県鉄道連絡協議会、「鉄道の日」九州実行委員会及び博多警察署との共催で、「安全・安心キャンペーン」を実施しました。

このキャンペーンは、鉄道の安全・安心に対する啓発を目的として行われており、「一日警察隊長」「1日駅長」を務める福岡親善大使が鉄道の安全運行、車内防犯のPR活動（チラシ配布）を行いました。



PR活動①



PR活動②



マスコットも出動

## 2018東急電車まつり In 長津田

東京急行電鉄株

1. 日時 平成30年9月23日（日）10時～
2. 場所 東急電鉄長津田車両工場、東急テクノシステム長津田工場
3. イベントの内容
  - ・実演体験
    - 車体吊り上げ
    - 運転シミュレーション体験
    - 非常停止ボタン操作体験
  - ・展示見学
    - TOQ-i（総合検測車）車内見学
    - 8500系電車モックアップ運転台見学
    - 車両記念撮影会
    - など



## 「きんてつ鉄道まつり2018」を開催

近畿日本鉄道株

1. 日時 平成30年10月27日（土）10月28日（日）
2. 場所 五位堂会場（奈良県香芝市；五位堂検修車庫）及び高安会場（大阪府八尾市；高安車庫）
3. イベントの内容
  - （五位堂）・トレインシミュレーションアプリ・「Train Drive ATS 3 近鉄奈良線」ゲーム大会
  - （高安）・伊勢志摩ライナー運転台見学
  - ・近鉄ビスタEXトラバーサー実演
  - ・線路でサイクリング乗車体験
  - など



高安会場 運転台見学



五位堂会場 トレインシュミ      高安会場 トラバーサーレータ

## 「ファミリーレールフェア2018」を開催

京阪電気鉄道株

1. 日時 平成30年10月14日（日）9時30分～
2. 場所 京阪電車 寝屋川車両基地
3. イベントの内容
  - ・電車と力くらべ綱引き大会
  - ・洗車でGO！
  - ・レールの上を走る自動車
  - ・工場内作業の見学
  - ・車両点検を体験しよう
  - ・「きかんしゃトーマス号 2017」への乗車体験
  - ・「おけいはんトークショー」  
など



その他

車両基地等見学イベントが行われた社局名及び行われる社局名とイベント

事業者名	開催日	イベント名
東京メトロ	11月18日（日）	「メトロファミリーパーク in AYASE 2018」
Osaka Metro	11月18日（日）	「Osaka Metro フェスティバル」
東京都交通局	11月18日（日）	「都営フェスタ2018 in 三田線」
横浜市交通局	11月10日（土）	横浜市営交通 お客様感謝祭 「はまりんフェスタ2018」
京都市交通局	10月14日（日）	醍醐車両基地見学会
福岡市交通局	10月7日（日）	地下鉄フェスタ
東日本旅客鉄道株	11月10日（土）	第18回 みんな集まれ！ふれあい鉄道フェスティバル〈働く車両大集合〉
小田急電鉄株	10月20（土）・21日（日）	「小田急ファミリー鉄道展2018」
阪急電鉄株	10月21日（日）	「レールウェイフェスティバル」
東武鉄道株	12月上旬	「2018東武ファンフェスタ」（南栗橋車両工場）
京成電鉄株	10月27日（土）	「宗吾車両基地キッズフェスタ」
阪神電気鉄道株	11月10日（土）	「鉄道の日 はんしんまつり2018」
京浜急行電鉄株	11月3日（土）	「けいきゅうキッズチャレンジ！プレミアム 東急電鉄のお仕事体験」
西武鉄道株	11月10日（土）	「西武トレインフェスティバル2018 in 南入曽車両基地」
山陽電気鉄道株	10月27日（土）	「山陽鉄道フェスティバル2018」
北総鉄道株	10月28日（日）	ほくそう車両基地まつり
埼玉高速鉄道株	10月6日（土）	浦和美園車両基地見学会
東葉高速鉄道株	11月4日（日）	第10回東葉家族車両基地まつり

# 業務報告

## ●平成30年度第4回理事会

日時：平成30年8月20日（月）  
場所：（みなし決議）  
内容：今回の臨時総会では、書面によるみなし決議のため、太田朝道理事の辞任に伴う新理事を選任する議案が提案され、理事に市川東太郎氏（東日本旅客鉄道㈱常務執行役員）の選任について審議され、全員賛成により議決されました。

## ●「SUBWAY」編集委員会の開催

日時：平成30年8月14日（金）14：00～  
場所：協会9階会議室  
内容：協会誌「SUBWAY」11月号の企画・編集内容等について、東京地下鉄㈱広報課長、宗利 英二氏はじめ編集委員の方々と協議した。

## ●平成30年度第1回臨時総会の開催

日時：平成30年9月20日（木）  
場所：（みなし決議）  
内容：今回の臨時総会では、書面によるみなし決議のため、太田朝道理事の辞任に伴う後任理事を選任する議案が提案され、理事に市川東太郎氏（東日本旅客鉄道㈱常務執行役員）の選任について審議され、全員賛成により議決されました。

## ●『第25回鉄道フェスティバル』への出展

日時：平成30年10月6日（土）～7日（日）  
場所：日比谷公園（東京都千代田区）  
内容：「第25回鉄道フェスティバル」が、東京都千代田区の日比谷公園において、約15万人の来場者を迎えて開催されました。

明治5年10月14日に新橋・横浜間に我が国初めての鉄道が開通したことを記念して、平成6年に「鉄道の日」として定めて以来、鉄道事業者が一堂に会し、鉄道の発展を祝うとともに、多彩な行事を実施することにより、鉄道に対する理解と関心を深めることを目的として「鉄道フェスティバル」が開催され、今年で25周年を迎えました。

当協会では、このイベントに地下鉄事業者（札幌市・名古屋市・福岡市の各交通局）の皆さんと出展しました。今年、札幌市交通局が初めて出展されました。

協会ブースでは、会員各事業者を紹介したパネル展示や会員各事業者（31社局）の代表車両の前面写真をデザインにした「クリアファイル」やリーフレット「守ろう！電車のマナー」

を来場の皆さんに配布しました。これらの配付は、6回に分けて行いましたが、配付時間には長蛇の列ができる状況で大盛況でした。また、東京都交通局と共同の「スタンプラリー」も実施し、親子連れの行列ができるなど盛況でした。

なお、詳しくは協会ホームページの「協会だより」及び本誌「会員だより」をご覧ください。

## ●「予算・税制等に関する政策懇談会」（自由民主党主催）での要望活動

日時：平成30年11月9日（金）9：00～10：30  
場所：自民党本部  
内容：「平成31年度地下鉄関係予算に係る重点要望事項」について、自由民主党団体総局 運輸・交通関係団体委員会及び政務調査会国土交通部会に対し、波多野専務理事が出席し、関係国会議員に要望事項の実現を要請した。

## ●「職員の安全教育に関する研修会」の開催

日時：平成30年11月22日（木）14：00～  
場所：エッサム神田ホール  
参加者：54名  
内容：輸送の安全確保は、鉄道事業の最も重要な使命であるという認識の下に、20事業社、54名の参加を得て「安全でしなやかな現場力の創造」というテーマで、㈱社会安全研究所技術顧問の芳賀 繁氏の講演と横浜市交通局統括安全管理者 土屋 雄二氏からお話しを伺い、職員の安全意識の向上を図ることとしている。

## ●「第3回軌道部会」の開催

日時：平成30年11月30日（金）14：00～  
場所：エッサム神田ホール  
参加者：27名  
内容：「地下鉄施設の保守・維持等に関する研究会」の軌道部会では、「地下鉄保守における効率的な軌道管理」について研究・検討を進めておりますが、今回は「電食に対する対策とその効果」をテーマに検討を行うこととしている。

## ●全国地下鉄輸送人員速報の公表

○8月29日に、6月・速報値  
○9月21日に、7月・速報値  
○10月23日に、8月・速報値  
をそれぞれ国土交通記者会等に配布し、公表しました。

# 人事だより

国土交通省、総務省の人事異動につきましては、当協会ホームページ「協会ニュース」(平成30年10月16日付(国土交通省鉄道局・「地下鉄短信(第372号)」)、10月15日付(国土交通省鉄道局・「同(第375号)」)で、また、第四次安倍改造内閣の閣僚・副大臣・政務官名簿は10月4日付(同(第373号))をご覧ください。

## SUBWAY (日本地下鉄協会報第219号)

平成30年11月30日 発行

編集・発行 (一社) 日本地下鉄協会  
波多野 肇

編集協力 「SUBWAY」編集委員会<sup>®</sup>

印刷所 株式会社 丸井工文社

発行所 〒101-0047

東京都千代田区内神田2-10-12

内神田すいすいビル9階

一般社団法人 日本地下鉄協会

(代表) 03-5577-5182

URL : <http://www.jametro.or.jp>

名古屋鉄道株式会社



犬山城



日本庭園 有楽苑



博物館明治村

平成 30 年度 日本地下鉄協会マナーポスター（車両内中吊り用）



このポスターは、宝くじの社会貢献広報事業として助成を受け作成されたものです。

ぶつかった、  
 とあなたは思う。  
 ぶつかってきた、  
 と周りには思う。

- ❗ やめましょう、歩きスマホ。
- ❗ STOP: Texting While Walking.
- ❗ 専心走好路、別當低頭族。
- ❗ 不要在走路时使用手机。
- ❗ 걸어가면서 스마트폰 사용하면 위험.

docomo au SoftBank Y! mobile TCA

このポスターは、宝くじの社会貢献広報事業として助成を受け作成されたものです。



札幌市交通局