平成29年11月30日発行　ISSN　0289-5668

SUBWAY

日本地下鉄協会報　第215号

11
2017

主要記事

■巻頭随想
東京地下鉄株式会社
代表取締役社長　山村明義

■解説
Ⅰ　ICT活用による鉄道メンテナンス技術の革新
Ⅱ　エスカレーター転落防止対策について
～想定するリスクと安全性向上のためのガイドライン～
Ⅲ　平成30年度都市鉄道関係予算の概算要求について

■特集
地下鉄の「つなぐ」シリーズ
～「安心・安全を育み・つなぐ取組み」を考える～
東京地下鉄株式会社
大阪市交通局
神戸市交通局
東京急行電鉄株式会社

■歴史シリーズ
「鉄道開業100年の歴史を超えて」
京王電鉄株式会社
特別編
「東京メトロ　鉄道事業90年のあゆみ」
東京地下鉄株式会社

■東京の地下鉄における乗車券の変遷(Ⅲ)
(公財)メトロ文化財団 地下鉄博物館

■沿線散策
小田急電鉄株式会社

■車両紹介
5000系　京王電鉄株式会社

■賛助会員だより

平成 29 年マナーポスター（駅舎用）

SUBWAY 2017.11 目　　次

巻頭随想

～東京メトロ「安心の提供」と「成長への挑戦」～…… 3
東京地下鉄株式会社代表取締役社長● 山村 明義

解　説

Ⅰ ICT活用による鉄道メンテナンス技術の革新……11
公益財団法人鉄道総合技術研究所 研究開発推進部次長● 平栗 滋人

Ⅱ エスカレーター転落防止対策について
～想定するリスクと安全性向上のためのガイドライン～ ……16
国土交通省住宅局建築指導課

Ⅲ 平成30年度都市鉄道関係予算の概算要求について……25
国土交通省鉄道局都市鉄道政策課 監理第一係長● 西村 良彦

特　集　地下鉄の「つなぐ」シリーズ
～「安心・安全を育み・つなぐ取組み」を考える～

Ⅰ 「ICTの導入による維持管理手法の改善」……27
東京地下鉄株式会社 鉄道本部 工務部土木課 課長補佐● 三浦 孝智

Ⅱ 大阪市交通局における「PCB廃棄物の
処理完遂に向けた取り組み」について……31
大阪市交通局 鉄道事業本部 電気部 電気設計課● 市原 正人

Ⅲ 地下鉄車両の全般・重要部検査間における故障統計調査……36
神戸市交通局 高速鉄道部地下鉄車両課● 岩佐 公平● 安達 充洋
● 小野 哲温

Ⅳ 総合検測車の概要と活用について……40
東京急行電鉄株式会社 鉄道事業本部 電気部 電力課 技術員● 渡邉 徳久
鉄道事業本部 電気部 通信課 技術員● 高橋 和敏
鉄道事業本部 電気部 通信課 技術員● 竹中 将登
鉄道事業本部 工務部 保線課 技術員● 焼田 航

歴史シリーズ　鉄道開業100年の歴史を越えて……43
京王電鉄創業107年の軌跡
京王電鉄株式会社 広報部広報担当

沿線散策　小田急で行く沿線ぶらり旅「大山（おおやま）エリア」……47
小田急電鉄株式会社ＣＳＲ・広報部課長●　奥津　聡

歴史シリーズ　特別編……50
東京メトロ　鉄道事業90年のあゆみ
東京地下鉄株式会社　広報部広報課

車両紹介　「新形式車両5000系の概要について」……55
京王電鉄株式会社　車両電気部車両計画改良担当●　大川　晶

東京の地下鉄における乗車券の変遷（Ⅲ）……60
公益財団法人メトロ文化財団　地下鉄博物館

コーヒータイム　世界あちこち探訪記
第75回　アルゼンチンのブエノスアイレス（その２）……64
●　秋山　芳弘

新技術紹介　新世代の鉄道車両台車　efWING……69
川崎重工業株式会社 車両カンパニー　事業開発本部　担当部長●　西村　武宏

賛助会員だより　東亜建設工業株式会社……73
土木事業本部　土木事業管理室●　前田　重利
株式会社日立国際電気……75
映像・通信事業部　営業本部　交通システム営業部
株式会社高見沢サイバネティックス……77
東日本交通営業統括室●　町田　康夫

会員だより……79
有線・無線（地下鉄等の情報）　●（一社）日本地下鉄協会……82
業務報告　●（一社）日本地下鉄協会……86
人事だより　●（一社）日本地下鉄協会……88

巻頭随想

～東京メトロ「安心の提供」と「成長への挑戦」～

東京地下鉄株式会社代表取締役社長
山村明義

1．はじめに

2017年12月で、当時の東京地下鉄道株式会社が東洋初の地下鉄である上野駅～浅草駅間を開通して90周年の節目を迎えます。本年10月には、「ニッポンの地下鉄誕生より90年」に対し、当社が地下鉄事業者の代表として「日本鉄道大賞」を受賞いたしましたが、この場をお借りして心より御礼を申し上げます。

この東洋初の地下鉄には、安全面・サービス面において最新の設備が盛り込まれました。車両においては、車体の難燃化を図るため、当時主流であった木製ではなく鋼鉄製を採用したほか、安全性の向上を図るため、自動列車停止装置（打子式ATS）や自動戸閉装置を導入しています。駅においては、お客様の利便性向上を図るため、日本初の回転式の自動改札を導入したほか、駅直結の食堂や直営ストアを設立しました。このお客様本位による進取の気風は、その後９路線195.1kmの地下鉄ネットワークを整備し、営団地下鉄・東京メトロと変遷する中でも引き継がれてきました。

現在、当社グループは、１日724万人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。また、お客様の日常をサポートする関連事業にも積極的に取り組んでおります。

そして、より効率的な事業運営を目指し、コスト削減活動や生産性の向上を精力的に進めるほか、地域社会との密接なコミュニケーションや、地球環境保全への取組み、コンプライアンス経営に努めることにより、社会からも高く評価される企業を目指しております。

本稿では、当社グループが今後も持続的な企業価値向上のために取り組んでいる施策についてご紹介します。

2．中期経営計画「東京メトロプラン2018」のキーワード

2017年３月期の決算において、定期券利用での沿線のオフィスビル需要の堅調さや再開発、定期券以外利用での休日のお出かけ需要や訪日外国人のご利用増加に伴う旅客運輸収入の増加等により、営業収益は対前期比1.8％の増加となりました。また、中長期的な旅客需要については、東京都が2017年３月に発表した「東京都区市町村別人口の予測」※などの統計データなども活用しながら想定し、各種戦略を組み立てることが重要であると考えております。

現在、当社グループが掲げている中期経営計画「東京メトロプラン2018」では、こうした旅

客需要の高まりや首都東京の重要な交通インフラに寄せられる期待に対応すべく、３か年で4,200億円という過去最高規模の設備投資額を見込み、「安心の提供」と「成長への挑戦」という２つのキーワードのもと、各種施策の加速化を図っております。

１つ目のキーワードである「安心の提供」は、「安心＝安全＋サービス」という考えのもと、「世界トップレベルの安心」を提供し、すべてのお客様に安心して、当社をご利用いただけるように取り組んでいく決意の表れとなります。

２つ目のキーワードである「成長への挑戦」は、鉄道事業の原点である「安心の提供」を大前提としたうえで、新たな価値を生み出す取組みの全てを「成長」と位置づけ、世界有数の都市である東京の発展・駅周辺の活性化とともに当社も成長すべく、私どもがこれまで築いてきたあらゆる経営資源を最大限に活用し、引き続き駅を拠点に周辺地域の活性化や東京のまちづくりへの貢献、人の動きの創出に取り組むことを表しています。

※出所「東京都の統計」http://www.toukei.metro.tokyo.jp/kyosoku/ky-data.htm

３．お客様に安心してご利用いただくための取組み

これまで当社グループは、「たゆみなく『安全』を追求する」とともに、「お客様視点に立った質の高い『サービス』を提供する」という決意のもと、各種の取組みを進めてまいりました。グループ理念「東京を走らせる力」の実現を前進させるためには、ハード・ソフト両面での各種取組みをこれまで以上に加速させることが重要と考えております。

⑴　自然災害対策の推進

お客様の安全確保を最優先に、震災対策、大規模浸水対策等の自然災害対策を進めていきます。また、災害発生時の被害拡大防止や早期運行再開に向けた対策をハード・ソフト両面から推進し、首都東京の都市機能を保持していきます。

ア　震災対策

従前からの国の通達に基づく高架橋柱や地下駅の中柱の補強工事、橋りょう・高架橋落橋防止対策を完了しています。さらなる対策として、首都直下地震等に備え、地震発生時にも早期の運行再開ができるよう、高架橋の柱約1,200本の耐震補強や地上部の石積み擁壁約1,800ｍの補強などを進めています。

高架橋耐震補強

石積み擁壁補強

イ　大規模浸水対策

中央防災会議「大規模水害に関する専門調査会」及び東京都「洪水ハザードマップ」における浸水エリアを踏まえた大規模浸水対策として、駅出入口の止水板の改良、腰壁の嵩上げ、駅出入口の完全防水化を実施するほか、坑口（トンネルの入口部分）への防水ゲート設置等の浸水対策を進めています。

対策前　　対策後

ウ　大規模停電対策

災害発生時に、停電によって列車が駅間に停止し、自力走行不能となった場合に、最寄駅まで走行が可能となるよう、銀座線車両、丸ノ内線車両への非常用走行バッテリーの搭載を進めるほか、長大橋りょう区間や一部の変電所への非常用電源の整備も進めます。

⑵　駅のホームにおける安全対策の推進

お客様を目的地まで安全にお運びすることは、鉄道事業の根幹です。2016年４月の半蔵門線九段下駅におけるベビーカー引き摺り事故や同年８月銀座線青山一丁目駅における盲導犬をお連れのお客様の転落事故を踏まえ、駅のホームにおける安全対策をはじめとする鉄道の安全・安定運行に向けた取組みを、ハード面・ソフト面ともに進めています。

ハード面では、線路内への転落事故や、列車への接触事故を防止するため、全線全駅へのホームドアの設置を早期に実現できるよう最善を尽くすとともに、列車を緊急停止させるための非常停止ボタンと信号との連動化及びホーム縁端部の注意喚起と視認性向上を目的とした注意喚起シート（スレッドライン）の設置も推進しています。

ソフト面では、駅社員が連携してホーム上の安全を確保する「見守る目」を強化し、ホームドア整備とあわせてホーム上の安全向上に取り組んでいます。お身体の不自由なお客様等にも安心してご利用頂けるよう、駅社員等によるお声かけの実施やハンズフリー型インカム等を用いた社員間の迅速な情報共有により、お客様を「見守る目」を強化するとともに、全駅社員によるサービス介助士の取得を進めています。また、社員教育についても、人間はエラーをおかすという前提に立って、ヒューマンファクター分析手法を習得し、指導・教育体制の見直しに取り組むほか、エラーを生じさせた背景の理解を深めることで、再発防止だけでなく類似事故の未然防止を図り、社員一人ひとりが安全に主体的に取り組む「安全文化の醸成」に取り組んでおります。

路線名	整備完了年度
銀座線	2018年度全駅整備完了予定 大規模改良工事を行っている渋谷駅を除く
丸ノ内線	全駅整備済
日比谷線	2022年度全駅整備完了予定
東西線	2025年度全駅整備完了予定
千代田線	2019年度全駅整備完了予定 北綾瀬駅・綾瀬駅（北綾瀬方面行きホーム）整備済
有楽町線	全駅整備済
半蔵門線	2023年度全駅整備完了予定
南北線	全駅整備済
副都心線	全駅整備済

図　各路線ホームドア整備計画

ホームドア

注意喚起シート（スレッドライン）

⑶　輸送サービスの改善

より便利で快適に地下鉄をご利用いただけるよう、混雑緩和を目的とした駅の改良や設備整備を進めています。特に混雑率が喫緊の課題である東西線においては、最盛期を迎えている大規模な改良工事を着実に進めるとともに、東西線早起きキャンペーンの実施期間を通年化するなど、ハードとソフトの両面から対策を進めています。

また、2017年７月には快適通勤ムーブメント「時差Biz」の期間に合わせて臨時列車「時差Bizトレイン」「時差Bizライナー」の運行を行うなど、官民一体となった取組みにも積極的に取り組んでまいります。

工事件名	内容	供用開始年度
飯田橋駅～九段下駅間における折返し線の整備	既存の折返し線を本線化し交差支障を解消することで、折返し列車と後続列車の同時運行が可能となり、将来の列車増発を実現します。	2019年度予定
茅場町駅におけるホーム延伸等の大規模改良	ホームを40m延伸することで列車停止位置変更とエスカレーターの増設が可能となり、お客様の流れを分散し混雑緩和を図るとともに、日比谷線への乗換えをスムーズにします。	2020年度予定
木場駅におけるホーム・コンコース拡幅等の大規模改良	ホーム・コンコースを拡幅するとともに、エスカレーター・エレベーターを増設し、お客様の流れを分散することで、混雑緩和を図ります。 　なお、シールドトンネルの地下駅において、列車を運行しながら地上から掘削を進め、既設のシールドトンネルを解体して新たな空間を生み出す世界初の工事です。	2021年度予定
南砂町駅における線路・ホームの増設等の大規模改良	ホーム１面、線路１線を増設し、２面３線化することで列車の交互発着が可能となり、ホーム上の混雑が緩和され、遅延防止、安全性・利便性の向上を図ります。	2021年度予定

図　東西線の輸送改善

⑷　バリアフリー設備整備

高齢者やお身体が不自由なお客様にも、シームレスに安心してご利用いただけるよう、全駅へのエレベーター１ルート整備と多機能トイレの整備を進めるとともに、エレベーターによる複数ルートや乗換ルートの整備を積極的に進めていきます。

⑸　銀座線リニューアルの実施

「地上にもっとも近い地下鉄」である銀座線で、街との近さやつながりを大切にし、駅に降りた時から街の雰囲気を感じ、駅が「まちの地下１階」となるようリニューアルを進めています。東洋初の地下鉄として東京の街をつないできた歴史も大切にしながら、先端の機能を取り入れ発信する路線としてのイメージの定着を目指し、【伝統×先端の融合】の路線コンセプトのもと実施しています。2017年度には、下町エリアと位置づけた浅草駅～神田駅間のリニューアルが完了する予定です。

銀座線上野駅改札口イメージ

銀座線上野駅ホームイメージ

４．成長への挑戦

すべてのステークホルダーから選ばれる地下鉄を目指して、持続的な企業価値の向上を目指した取組みを進めることも重要と考えております。首都東京の魅力、これまで長きにわたって築きあげてきた広大なネットワーク、培ってきた鉄道運営ノウハウといった経営資源を最大限に活用し、成長に向けた需要の創出や関連事業の拡大に取り組んでいくほか、新技術の開発・導入や海外事業の新たな展開などに挑戦し、当社グループの運営力や企業ブランドのさらなる向上にも取り組んでまいります。

⑴　多様化するお客様ニーズへの対応

社会構造の変化とともに、お客様のニーズは多様化・高度化しています。マーケティング機能を強化し、広くお客様のニーズを収集し、分析することによって、お客様のニーズを的確にとらえた多様なサービスや新たな商品を提供することで、お出かけの機会を増やしていきます。

⑵　外国人旅行者のお客様へのサービス拡大

近年増加している海外からのお客様に対し、地下鉄をよりわかりやすく快適にご利用いただけるよう、多言語での表記や駅ナンバリング等を活用した案内サインの設置を進めています。また、多言語、駅ナンバリングなどを活用した列車情報を表示する行先案内表示器の全路線への導入や、路線図や観光スポットから目的地を検索して切符を購入できる新しい券売機の設置を進めていきます。駅社員によるご案内においては、駅社員全員に対する英語力向上研修や希望する社員向けの中国語研修に取り組むほか、全駅にタブレット端末を配備し、多言語のご案内の補完を図っています。また、旅客案内所では、英語及び中国語で対応可能なスタッフを常駐させ、海外からのお客様にも地下鉄のご利用案内や沿線の観光情報などを提供しています。このほかにも、リーフレットやホームページ、SNS、スマートフォンアプリ、無料Wi-Fiサービス、ウェルカムボード（外国人旅行者向けの情報発信ボード）など様々なコミュニケーションツールを用い、当社のご利用方法や東京観光に役立つ情報を多言語で発信しています。

また、有効期間を24時間単位としたTokyo Subway Ticketも好評で、さらなる販路拡大や利便性向上策を進めてまいります。

ウェルカムボード

行先案内表示器

⑶　海外鉄道事業への協力・支援

近年、海外における鉄道分野への需要増加に加え、政府の成長戦略としての官民一体となった鉄道インフラの海外輸出強化により、海外都市鉄道分野で当社グループへの期待が高まっています。これを受け、これまで蓄積したオペレーションとメンテナンスの都市鉄道運営ノウハウを活かし、従来の取組みから一歩踏み出して海外都市鉄道ビジネスへの参画を目指すなど、海外鉄道事業の新たな展開に力を入れていきます。ベトナム・ハノイ市都市鉄道整備事業においては、当社の運営ノウハウを提供することにより設立支援してきた「ハノイ・メトロ・カンパニー」に対して、2017年４月から営業を開始した現地法人「ベトナム東京メトロ」とともに、支援を継続していきます。また、同年６月にハノイ市人民委員会と締結した友好・協力に関する覚書に基づき、今後もハノイ市の都市交通機能向上に貢献していきます。この他にも、フィリピン・マニラ首都圏やベトナム・ホーチミン市等においても、JICAの都市鉄道整備関連調査等への参画を通じた支援を実施し、海外事業を推進していきます。

海外支援・調査箇所

ハノイでの打合せの様子

⑷　関連事業の展開

当社グループの成長のエンジンである関連事業については、鉄道事業とのシナジーを基本とした積極的な事業展開を図るとともに、駅出入口と一体となった不動産開発による関連事業の「地下から地上へ」の展開の足掛かりを築き、収益力向上に取り組みます。2017年６月には、半蔵門駅において、バリアフリー整備のために購入した用地へ、エレベーター、エスカレーターを設置するとともにオフィスビルを開業しました。さらに、流通事業として駅改良工事等により創出した駅構内のスペースの開発を進めるほか、訪日外国人のお客様のニーズにお応えするサービスとして、海外カード対応のATMや大型コインロッカーの設置も進めていきます。ま

た、デジタルディスプレイ等を活用した新たな広告媒体の開発を推進し、交通広告分野の一層の成長を図るとともに、グループ一体となってクライアントの様々なニーズに応える総合プロモーション機能を強化するなど、交通広告以外の分野での多角的成長を目指していきます。

PMO半蔵門ビル外観

Metro Concourse Vision

⑸　駅周辺活性化への取組み

沿線地域等との連携を強化し駅周辺の活性化を図ることにより、お客様のお出かけ機会や移動を増やし、需要を創出していきます。社員が駅周辺のイベント等に参画する「街の御用聞き」プロジェクトなどの施策を展開することで、駅周辺の魅力向上に努めるほか、駅とバリアフリー対応の接続を前提とした開発計画を募集し、協議・調整の上、「まちの顔」となる駅出入口の設置を含めた駅周辺の開発を目指す「公募型連携プロジェクト」をはじめ、駅周辺で計画されているまちづくりと一体となった開発を行い、魅力的な都市空間の構築を図っていきます。

⑹　新技術の開発・研究

さらなる鉄道の安全の確保、サービスの向上に加え、地域・社会環境への貢献や、業務効率化の追求に向け、鉄道事業を中心とした研究・開発を積極的に進めていきます。車両分野では、銀座線1000系車両、日比谷線13000系車両に「操舵台車」を導入しています。操舵台車は、曲線を通過するときに車軸が自動的に舵を切る仕組みとなっており、カーブの多い地下鉄において、騒音と振動の低減に大きな効果をもたらしています。土木分野では、トンネル検査にタブレット端末を導入しています。独自のアプリを搭載したタブレット端末を使用することで、情報共有の迅速化や検査作業の効率化が図られました。今後は蓄積したデータを活用して、さらにレベルの高い維持管理を目指しています。

また、近年、目覚ましい進歩がみられるICTについては、多様化・高度化するニーズに適応し、お客様サービスの様々な場面で、ナビゲーションサービス、アプリ等の手法を活用し、全てのお客様に、地下鉄をわかりやすく、快適にご利用いただける取組みを進めていきます。

さらに、オープンイノベーションであるアクセラレータープログラムやオープンデータコンテスト、銀座線リニューアルで用いた外部応募型のデザインコンペなど、当社以外の知見を取り込む「共創」という形で企業価値向上を進めていきたいと考えています。

５．東京オリンピック・パラリンピックへの取組み

2016年６月に、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会オフィシャルパートナー（旅客鉄道輸送サービス）となりました。開催都市の重要な交通インフラに寄せられる期待に応えるべく、当社社員が作った「東京が一番かがやく夏に、私たちがご案内します。」というキャッチコピーのもと、①世界トップレベルの安心でお出迎え、②地下鉄をわかりやすく快適に、③地域と連携して東京を楽しく、の３点を実現し、大会期間中の円滑な輸送を推進するとともに東京圏の交通ネットワークのつなぎ役という役割を果たします。東京の魅力を伝える案内役として、地下鉄を分かりやすく快適にご利用いただくことで、日本国内はもとより海外からのお客様にも東京を存分に楽しんでいただけるよう、東京2020大会の成功に貢献していくとともに、その経験をレガシーとして継承していく所存です。

６．おわりに

鉄道会社は、どのような状況の中でも、お客様に安心してご利用いただけるよう、日々の安全・安定輸送の確保、快適な輸送サービスの提供を果たさなければなりません。

当社グループの全役職員一人ひとりが、常に主体的に安全を追求して行動することで事故の発生を未然に防止できるよう安全文化の構築に努めてまいります。

今後も、東洋初の地下鉄事業者としての誇りと自信を持って、創業当時の民間のＤＮＡを引き継ぎながら積極的に様々な施策を実現し、全てのステークホルダーから信頼され、選択され、支持される企業グループを目指してまいります。

ICT活用による鉄道メンテナンス技術の革新

公益財団法人鉄道総合技術研究所
研究開発推進部次長　平栗　滋人

1　背景

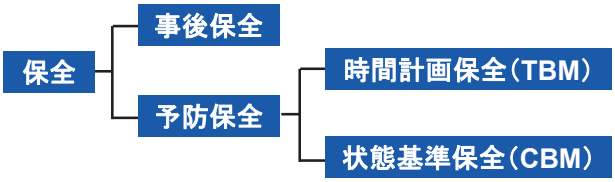
鉄道は車両、土木、電気など様々な分野の設備で構成されている。安全で安定した輸送サービスを提供するためには、これら設備に対する適切なメンテナンスが重要であり、これまでにも多大な努力が払われている。

一方、2016年10月に公表された国勢調査の結果では、調査が始まって以来、初めて人口が減少に転じたほか、65歳以上人口の割合も初めて25％を超過した。また、生産年齢人口（15～64歳）については、既に2000年以降、減少傾向にある。今後、鉄道設備のメンテナンス業務においても、これを担う要員の確保が難しくなることが想定される。このような状況から、メンテナンス業務の革新に向けた取り組みが急務であると言える。

ここでは、鉄道設備のメンテナンスへのICTの活用に関して、鉄道総研における取り組み事例と、将来展望について述べる。

2　状態監視保全

メンテナンスの手法に関して、JIS Z 8115「ディペンダビリティ」では、事後保全と予防保全に大別されている。このうち、予防保全は図－１に示すように時間計画保全と状態監視保全に分類される。



図－１ メンテナス方法の分類

従来のメンテナンスでは、あらかじめ定めた期間ごとの検査、補修を基本とする時間計画保全による場合が多かった。この手法は、メンテナンス計画が立てやすい利点がある。しかし、負荷や環境などに変化が発生した場合、故障に至る可能性が増すこと、あるいは、かなりの余裕を残した状態で補修する場合があることなどが課題として挙げられる。

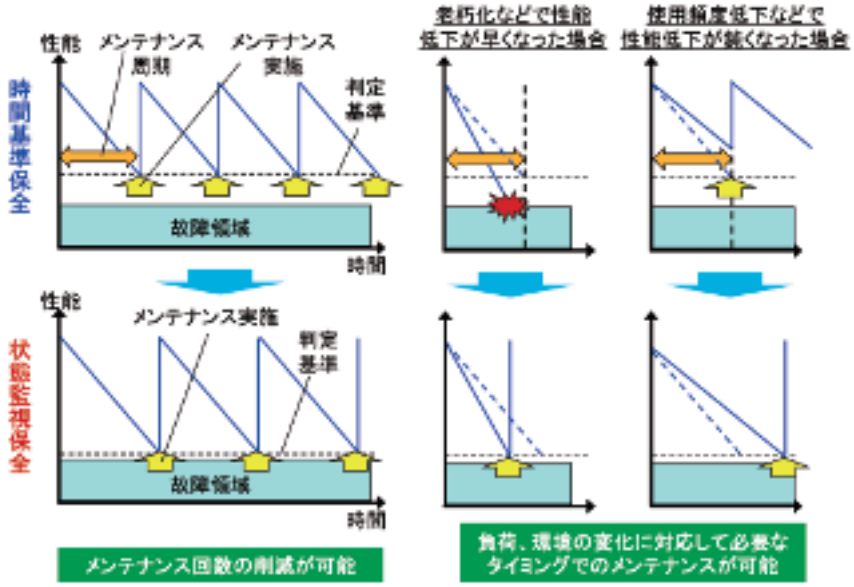
これに対して、状態監視保全は、図－２に示すように、その時々の設備状態に応じて、必要なタイミングで必要な措置を講ずるものである。監視のための設備の整備や、データ分析などが必要になる。しかし、負荷や環境の変化に対応しやすい特長を持ち、設備を寿命近くまで効率良く使用でき、その結果として補修などの頻度が減り、ライフサイクルコストの点では有利になることが期待される。

メンテナンス業務の一層の効率化、さらに革新のために実施すべき項目としては、設備の劣化メカニズムの解明、時間計画保全（TBM：Time Based Maintenance）から状態監視保全（CBM：Condition Based Maintenance）への移行とその高度化、補修方法の低コスト化などが挙げられる。このうち、状態監視保全の導入に関しては、最新のセンシング技術、情報・ネットワーク技術などICT（Information and Communication Technology）を積極的に活用することで、大きな変革をもたらすことが期待される。

3　ICTの活用

3.1　状態監視保全とICT

状態監視保全を行うためには、設備状態を把握し、管理、分析することが必要となる。これを効率よく行うためには、コンピュータの活用は欠かせないと言える。また、設備状態のデータが、そのまま入力



図－２　時間規準保全と状態監視保全

として使用できること、つまりデジタル化されていることも、一連の作業を迅速、かつ確実に行う上で鍵となる。

一方、鉄道の設備は、線路に沿って広い範囲にわたって配置されているという特徴がある。このような環境において、設備状態データの取得を効率よく行うためには、現場でセンシングした状態を、何らかの通信手段を用いて伝達し、集約することが必要である。特に、現場のセンサーからデータを取得する段階では、無線通信技術の活用が有効である。具体的には、近年、注目されているM2M（Machine to Machine Communication）／IoT（Internet of Things)、この活用形態の一つである無線センサーネットワークなどが挙げられる。

このような手段で得たデータは大量になることが想定され、これらを効率的、迅速に処理し、可視化する仕組みも必要となる。さらに、異なる分野間のデータを関連づけることで、より高度なメンテナンスのための状態予測や、現象解明のための新たな知見を見出すことが期待される。

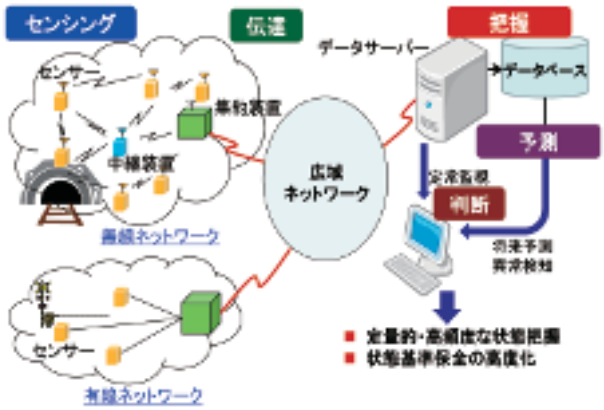
このようなICTを活用した鉄道メンテナンスのイメージを図－３に示す。

3.2　無線センサーネットワーク

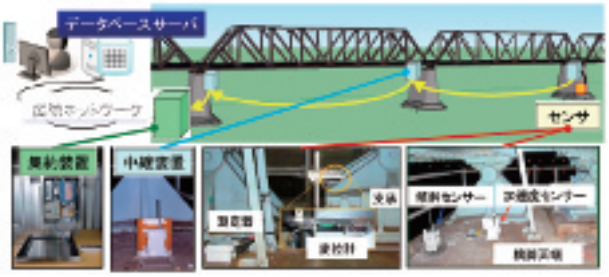
鉄道では、設備が広い範囲に配置されるほか、保守区などからの距離が遠い場合、あるいは設備の構造上の問題で、作業員のアクセスが困難な場合なども多く存在する。このような環境下での設備状態の検知、伝送のための基盤として、無線センサーネットワークが有効な手段の一つである。無線センサーネットワークは、通信機能を持たせたセンサーノードを計測対象に複数取り付け、このノード間でネットワークを構成することで、計測データを伝送・収集する仕組みである。

無線センサーネットワークの鉄道への適用性に関して、実際の鉄道橋梁を対象として、鉄道総研内に設けたデータサーバーまで状態データを伝送する実験を、約１年間にわたって実施した。その結果、システムが安定して稼働すること、データの到達率も目標である50％を大きく超える80％を達成するなど、良好な結果を得た。

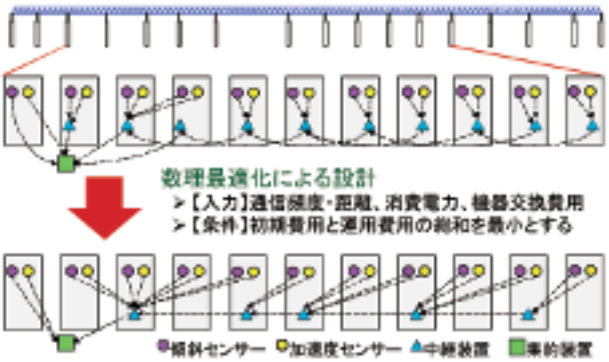
また、センサーネットワークを構成する場合、できるだけ現場のセンサーノードの数を少なくするこ



図－３　ICTを活用したメンテナンスのイメージ



図－４　無線センサーネットワークの試験



図－５　無線センサーネットワークの最適設計

とや、消費電力量を抑えることが運用上、必要となる。そこで、数理最適化技術を利用した、設計手法を開発した。上記の橋梁をモデルとした試算では、全ての橋脚に中継装置を設置する場合に比べて、提案する手法で設計した場合、10年間の運用費用が約８％低減できるとの結果を得た。

本研究の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施した。

4　データの積極的活用

4.1鉄道向け情報・ネットワーク基盤

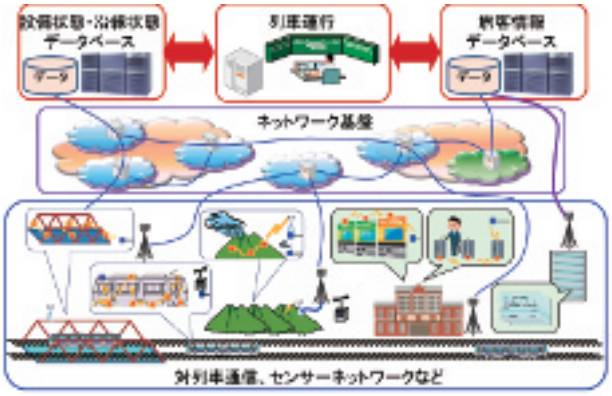
現在、車両、構造物、軌道、電車線など、それぞれの分野でICT活用による状態監視保全に向けた取り組みや、システム導入が進められている。これまで、このようなシステムは分野や目的ごとに、その都度構築される場合が多かったと思われるが、効率的とは言えない。

また、鉄道はそれぞれの構成要素が相互に作用し合っており、分野をまたがってデータを共有、相互に参照できることのメリットは大きいと思われる。また、近年、注目されているビッグデータ分析に関しても、単に多量のデータの統計処理をするだけでなく、多様なデータの組み合せから新たな知見を得、新たな価値を生み出すという本来の恩恵を享受するためには、情報の共有、活用の仕組みが重要と言える。

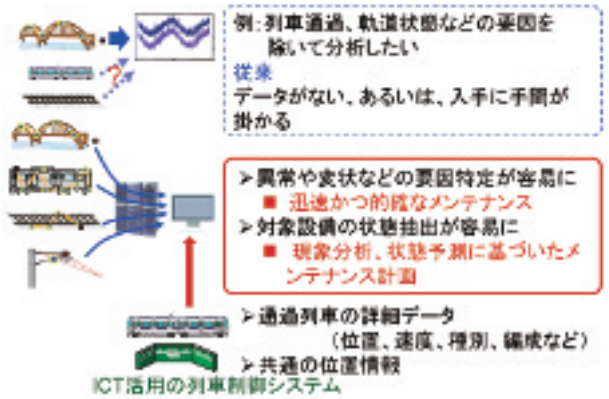
これを実現するための情報・ネットワーク基盤のイメージを図－６に示す。現在、鉄道総研では、基本計画 RESEARCH2020に合せて実施している、鉄道の将来に向けた研究開発（将来指向課題）の中で、分野をまたがった、大きさや細かさの異なるデータを共有するためのネットワーク制御手法の検討を進めている。同じく、将来指向課題の中では、電車線、構造物、軌道、車両の各分野で情報技術を活用した新しいメンテナンス手法の研究開発に取り組んでおり、これらと連携して、所内試験線へのデモシステム構築を目指している。

4.2 メンテナンスにもたらすもの

このような基盤が、鉄道メンテナンスにもたらすと考えられるものの一例を図－７に示す。現状では、例えば、土木構造物に設置したセンサーで検知した状態データに関して、列車通過や軌道状態などの要因を除いた分析をしようとした場合、そのためのデータが存在しない、あるいは分野を超えてデータ

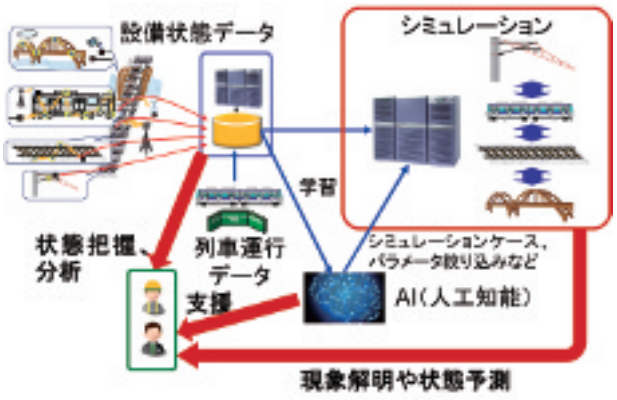


図－６　鉄道向け情報・ネットワーク基盤



図－７　メンテナンスに対する効果

を得る必要があり、入手に手間、時間を要する場合が多いと思われる。これに対して、設備状態データに加え、列車運行情報から通過列車に関するデータも参照することができれば、設備の異常や変状などの要因の分析、特定がしやすくなり、迅速かつ適切なメンテナンス、状態予測に基づいた高度なメンテナンス計画の策定が可能になることが期待される。特に、近年、海外の都市鉄道を中心に多数導入されて い るCBTC（Communication Based Train Control System）など、無線式列車制御システムでは、列車の位置を始めとする詳細な情報を連続的に取得することが可能であり、積極的な活用によって様々な可能性が広がることが期待される。また、現在、沿線の設備などの位置情報は、それぞれの分野ごとに管理している場合が多いが、今後は、列車の運行制御も含め、統一的、共通的なスケールの整備も重要であると考える。



図－８　データ活用による高度なメンテナンス

状態監視保全において、メンテナンス計画を策定するためには、状態の適切な予測が必要となる。シミュレーションは、そのための有効な手段であるが、この精度向上も期待される。その結果として、メンテナンス実施の優先度の設定が明確にできることや、余裕を必要最小限にし、実施すべき箇所に、適切なタイミングでメンテナンスを実施することなどの効果も期待される（図－８）。

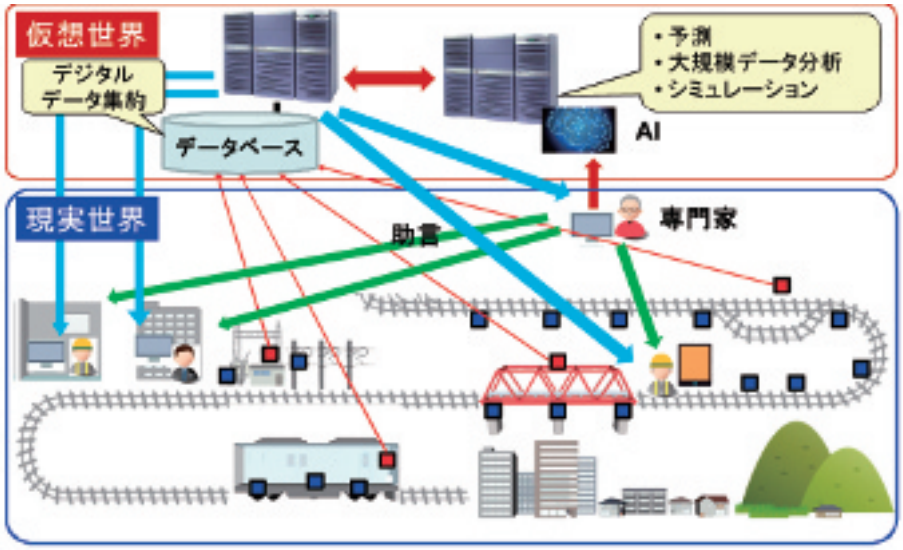
4　将来の鉄道メンテナンス

情報・ネットワーク基盤を活用した将来の鉄道メンテナンスのイメージを図－９に示す。

設備状態のデジタルデータに基づいた定量的、合理的なメンテナンス上の判断や計画作成に加え、多数の事例が蓄積されるため、個別のケースに応じた適切な判断も可能になると期待される。また、一定の範囲内で専門家が参照できるようにし、遠隔地の現場に対して迅速にアドバイスを伝えることなども考えられる。

また、近年、急速な進展を見せている人工知能（AI）の活用も考えられる。これについては、どこまでを人工知能に委ねるのかなど、今後、議論を深める必要がある。しかし、人間では処理が困難な、膨大なデータの中からの関連性や有意性の抽出などに関しては、強力なツールとなるであろう。

一方で、現場のセンサー類を始め、多数の機器がネットワークに接続されることから、サイバーセ



図－９　将来の鉄道メンテナンス

キュリティに対する配慮も必要である。これについては、何をどの程度まで考慮すべきか、も含めて課題であるのが現状であるが、先に述べた情報・ネットワーク基盤構築の研究開発と併せて、検討を進めていきたい。

5 おわりに

鉄道メンテナンスへのICT活用について、現実的には、例えば、無線センサーネットワークを短期間にあらゆる箇所で使用することには課題もあり、重要性の高い箇所や、人による検査が困難な箇所などから、効果を見極めつつ適用していくこととなろう。

その一方で、多種、多量の鉄道設備を今後も、適切に維持していくためには、ここで紹介したようなICTの積極的な活用、それによる将来のメンテナンス業務の変革も含めた議論が必要であると考える。

エスカレーター転落防止対策について
～想定するリスクと安全性向上のためのガイドライン～

国土交通省住宅局建築指導課

1 はじめに

平成27年６月、消費者安全調査委員会から、平成21年４月に発生した東京都港区内複合ビルのエスカレーター転落事故について、エスカレーターの設置状況や周辺環境に基づき様々な人の行動を想定し、事故の発生をより広範かつ確実に予防する適切な安全対策を講じることが必要との観点から、エスカレーター側面からの転落を防止するためのガイドラインを策定し、法的整備も視野に入れて関連事業者による遵守を徹底させることなどについて意見された（消費者安全衛生法第24条第３項に基づく事故等原因調査報告書 平成21年４月８日に東京都内で発生したエスカレーター事故（平成27年６月公表））。

これを受けて、国土交通大臣が社会資本整備審議会に対し、「エスカレーター側面からの転落を防止するためのガイドラインを策定し、関連事業者による遵守を徹底させることなどエスカレーターの転落防止対策について、ガイドライン策定の必要性や建築基準の見直しの要否を含め検討する」ことについて、諮問した。

本件事故については、元々、国土交通省社会資本整備審議会昇降機等事故調査部会において調査した結果、本事故は、エスカレーター自体の不具合や乗場周辺の安全対策の欠如に起因するものではなかったとの結論を得ている（「東京都内エスカレーター事故調査報告書」（平成26年10月公表））。

上記諮問を受けて審議会において検討した結果、側面からの転落防止対策については、個別の建築物ごとに、その利用者などの建築物自体の特性によるリスクを想定した上で、設計者、建築物の管理者等により講じられるべきものであるとする一方で、設計者、建物管理者等の判断材料となるよう、ガイドラインとして国土交通省が想定するリスクや安全性向上の方策を示し、周知を行うことは有意義であるとされた。

本ガイドラインは、社会資本整備審議会において取りまとめられた答申により国土交通省が示すべきとされた、設計者、建築物管理者等がエスカレーター側面からの転落防止対策を講じる場合の参考となる情報について取りまとめたものである。

本原稿においては、ガイドラインのうち、建築物の設計者及び所有者に参考となる部分について重点的に解説させていただく。

2 エスカレーターの転落防止に関する指針

⑴ エスカレーターに求められる安全対策のあり方について

エスカレーターに関する安全対策について、建築物の管理者等は、いたずらなど予見できない行動への対策は求められていないが、個々の建築物や利用者の特性に応じたリスク等も考慮し、予見される行動については、建築基準法令で定められた対策に付加した安全対策を講じる責務を有すると考えられる(図)。この安全対策については、物理的なハード対策のみならず、注意喚起等の運用上のソフト対策も含まれる。

エスカレーターにおける「通常有すべき安全性」については、利用者の行動によって決まり、利用者がどのような行動をとるかによりリスクが大きく異なる。このため、利用者がどのような行動をとっても安全となるよう対策を講じようとすると、過剰な安全対策を講じることとなり、限界がある。

判例分析でも、予見できない行動への対策までは求められていない。しかし、予見できない行動を利

用者がとらないよう注意喚起を行うことなども、「通常有すべき安全性」に含まれる。

建築基準法令では、このうち、機器の異常などの通常の使用で起こりうる事故について、ソフト対策では代替出来ないものを中心に物理的なハード対策を求めている。

また、「通常の使用状態」については、利用者が一定以上の確率でとることが明らかになっている行動も対象となり得る。例えば、天井交差部の挟まれ事故が頻発したように、注意喚起等運用上の対策によって防ぐことが困難なものがある。こういったものについては、三角保護板の設置のような、ハード対策が建築基準法令で義務づけられている。

⑵ 側面からの転落防止対策について

側面からの転落防止対策については、個別の建築物ごとに、利用者などの建築物自体の特性によるリスクを想定した上で、ソフト面の対策も含め、建築基準法令に定められた対策に付加した一定の措置が設計者、建築物の管理者等により講じられるべきである。このため、設計や管理にあたって、以下の事項について、個別の建築物ごとに実施されることが必要である。

○利用者特性から生じるリスクの検討

○エスカレーターの設置環境から生じるリスクの検討

○リスクに対する配慮が必要な場合には、想定されるリスクに対し、建築基準法令で定められた安全対策に付加して、「建築物計画による対策」、「物理的なハード対策」、「運用上のソフト対策」を組み合わせて実施することの検討

⑶ 個別の建築物の特性として想定されるリスク

①利用者特性から生じるリスク

エスカレーターの側面からの転落について、利用者特性により想定されるリスクとは、過去の事故事例から見て、下記の事例に示すとおり、判断能力が未熟な者の利用や、一時的に判断力が低下した者の利用が想定される場合等において生じるもので、これらにより予見されるリスクに対して安全対策として一定の配慮が有効である。

○判断能力が未熟な者の利用が想定される建築物の用途の場合

・予測できない行動やいたずら等によるリスク

・脇見等の不注意によるリスク　等

○一時的に判断力が低下した者の利用が想定される建築物の用途の場合

・判断能力の低下によるリスク

・不注意や不測の事態によるリスク　等

○その他

・一般開放イベント等、想定外の利用者が見込まれる場合のリスク　等

②設置環境から生じるリスク

設置環境から生じるリスクとは、下記の事例に示すとおり、エスカレーター自体の構造上の特性によるものではなく、高低差の大きい吹き抜けに面する場合、乗降口等のスペースが不足する場合等、個別

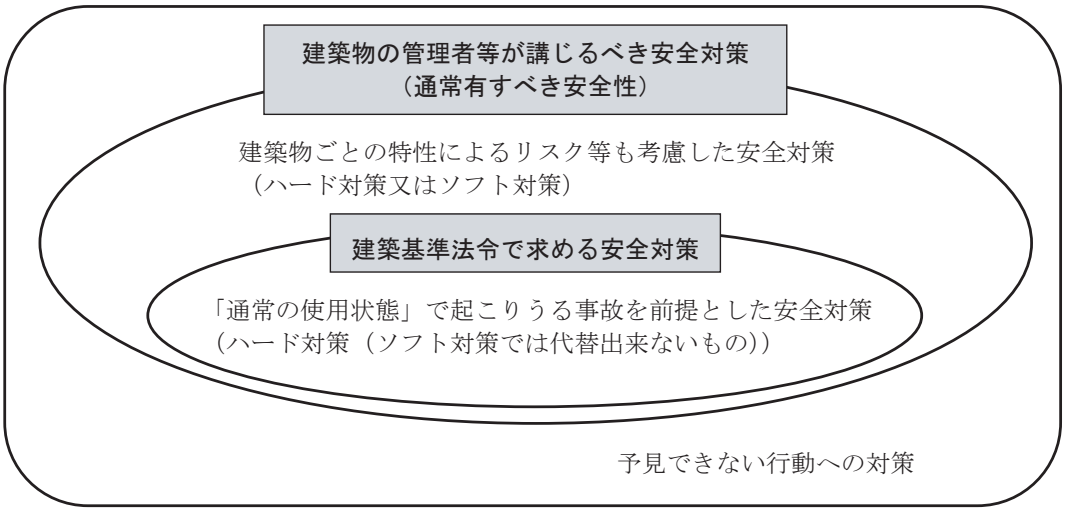


図　エスカレーター事故に対する安全対策のイメージ図

の設置環境により生じるもので、これらについては転落のリスクだけでなく転落時に重篤事故となるリスクにもなり得ることから、予見されるリスクについて一定の配慮が有効である。

○エスカレーターが高低差の大きい吹き抜けに面する場合
・側面から転落した際に重篤事故となる等のリスク　等

○乗降口等のスペースの不足、動線の交錯、昇降方向が不明確な場合等（エスカレーターが自動運転の場合等）
・利用者どうしの接触等により不測の行動となるリスク　等

⑷　エスカレーターからの転落防止対策

⑶で述べたリスクに対して、エスカレーターの転落防止対策として、実現する方法は、大きく次の３点があり、実際の手段については、設計者、建築物の管理者などがリスクの内容に応じ選択して対応することが適切である。なお、リスクに対し、危険を覚知して回避行動を取らせる、事前に危険な場所を知らせるといったものも一定の予防対策となり得る。

①建築計画による対策（ハード対策・ソフト対策）

エスカレーターの設置位置への配慮（揚程が２階分以上のエスカレーターは設置位置を検討する等）、人の動線計画の配慮、十分な滞留スペースの確保、見通しをよくすること等により、転落防止や重篤事故の防止に資することとなる。

②エスカレーターへの物理的な対策（ハード対策）

転落防止板（落下防止板）、誘導手すり、駆け上がり防止板等の設置等により、転落防止に資することが可能。ただし、設置により新たなすき間等のリスクが生じるおそれがあること、転落防止板（落下防止板）の後付け設置にあたってのトラス等の強度不足、保守作業を行うスペースの不足等が生じるおそれがあるため、設置方法に配慮を必要とする。

③エスカレーターへの運用上の対策（ソフト対策）

建築計画や機械的なハード対策を補うものとして、また、これらの措置では担保できない利用者への適切な行動を促すため、利用者へのサイン表示、音声案内、警備員や誘導員の配置、運行速度の調節等、予見されうるリスクに応じた配慮を行うことで、転落防止に資することとなる。

⑸　エスカレーターの安全な利用法の普及

側面からの転落のみならず、事故対策としては利用者自らが安全な利用法を理解することが、事故を減らす最も効果がある対策であることから、設計者、所有者、管理者、製造者、保守点検業者、行政すべての関係者は、利用者に対し、安全な利用法の周知、普及に積極的に取り組む必要がある。

3　転落防止対策の具体的事例について（個別の建築物における対策）

本項において、設計者、建築物の管理者等の実務者に対する参考情報として、各事業者等が行っているエスカレーターの転落防止対策で有効と考えられるものの具体的事例を紹介させていただく。

建築物の設計者、管理者は、個別の建築物の持つリスクを把握し、これらの事例を参考に、必要な事例を組み合わせつつリスク軽減を図ることが求められる。

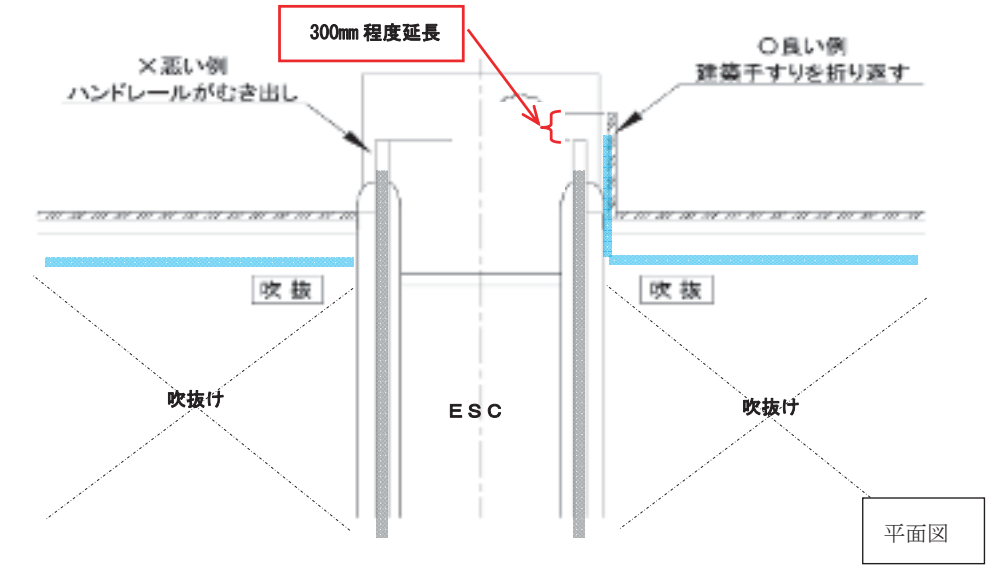
⑴　エスカレーター乗降口付近における転落防止対策例

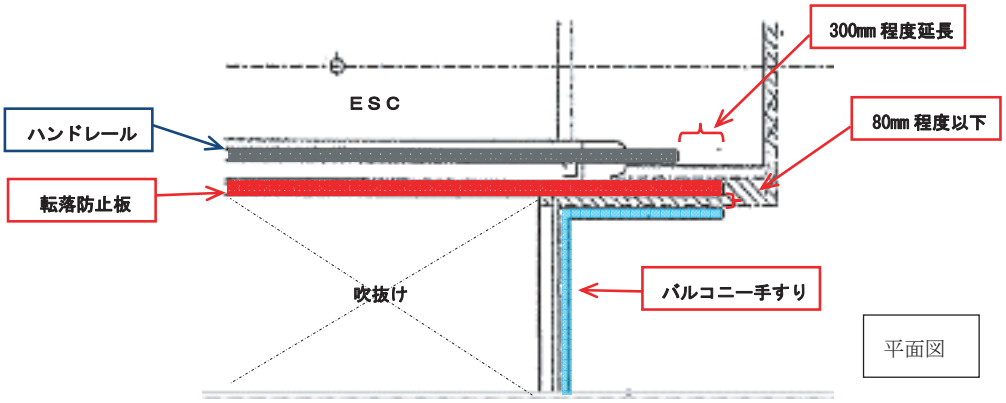
①人が滞留しないような動線計画による取組例（建築計画）

・可変式のベルトパーテーション等を混雑時等に柔軟に配置し、人が滞留しないような動線計画による対策を行う（写真）。

②転落防止板を活用したハンドレールへの接触防止の取組例（ハード）

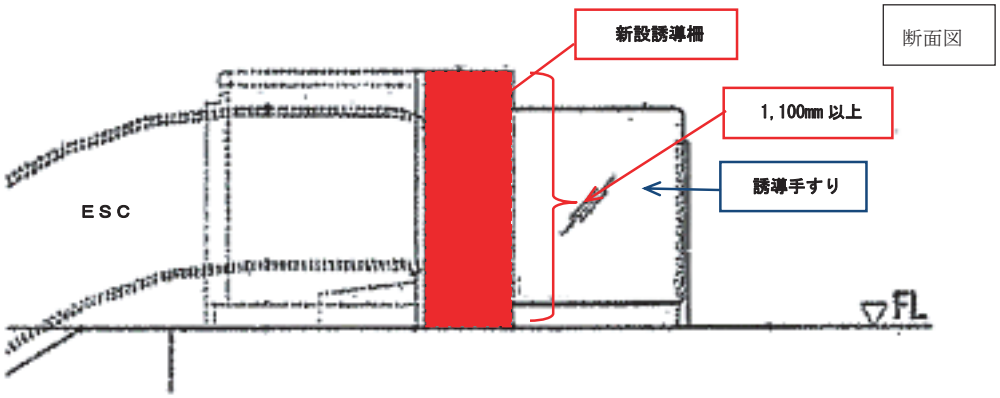
・転落防止板をハンドレール端部より水平方向に300mm程度延長する。また吹抜けに面したバルコニー手すりを延長し、転落防止板に平行に設置することや、転落防止板とバルコニー手すりの隙間（内法）は80mm程度以下としている（図）。





③誘導手すりに加え、乗り上げ防止のための誘導柵による取組例（ハード）

・既設施設で転落防止板が設置されていない場所に対する安全対策は、中間階及び最上階の乗降口に、ハンドレール乗り上げ防止のための新設誘導柵（H≧1,100mm）を設けている（図）。



⑵　エスカレーター利用中の転落防止対策例

①側面への転落防止板（落下防止板）の設置による取組例（ハード）

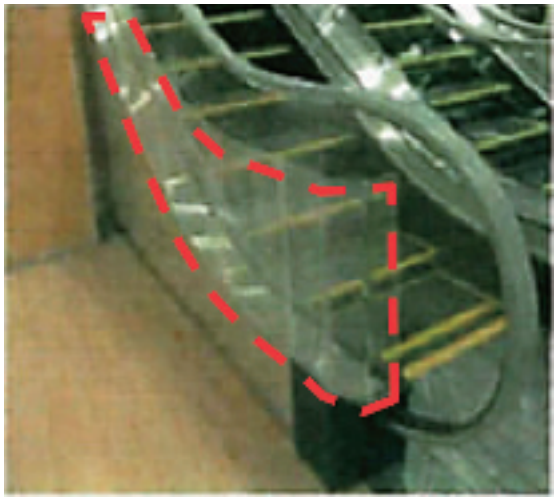
・転落防止板の設置を要する吹き抜けの奥行き幅を自社で「200mm以上」や「400mm以上」と定め、設置を行っている。

⑶　子ども等のいたずらによる事故の防止対策例

①駆け上がり防止板等の設置による取組例（ハード）

・最下階の側面には、一定の高さまでの駆け上がり防止板の設置を行っている（写真）。

※部材はアクリル製等



駆け上がり防止板

駆け上がり防止板（既存改修の場合）

4 エスカレーターの利用者に対する安全教育等の事例について

最後に、国内外において実施されているエスカレーター利用者向けの安全教育等の事例を紹介させていただく。

⑴ （一社）日本エレベーター協会や各施設事業者の取り組み

○エスカレーター「みんなで手すりにつかまろう」キャンペーンの実施について

エレベーター協会や施設事業者が中心となり、エスカレーター利用者に対してエスカレーターの安全な利用を呼び掛ける「みんなで手すりにつかまろう」キャンペーンという啓発活動が毎年実施されている（平成28年は７月19日～８月31日に実施）。

当キャンペーンは平成21年から実施されており、当初はJR東日本が単独で行ってきたが、平成25年度からは全国の鉄道事業者等と連携したキャンペーンとして実施されている（全国展開としての実施は平成28年で４回目）。

※国土交通省としても、このキャンペーンに協力することにより、エスカレーターの利用時の安全向上に努めている。

※参考URL：http://www.n-elekyo.or.jp/docs/20160712_EscalatorCampaign.pdf

○エスカレーター「やさしい心　ありがとう」キャンペーンの実施について

平成28年11月10日「エレベーターの日」に合わせ、健常な方も、障がいのある方も、子ども達も、全ての方がエレベーター、エスカレーターを安全に、かつ、快適に利用できるよう、「やさしい心ありがとう」キャンペーンを全国で実施した。

〈平成28年エスカレーター「みんなで手すりにつかまろう」キャンペーン〉

1　キャンペーン期間：平成28年７月19日（火）～８月31日（水）
2　実施事業者：全国鉄道事業者51社局、商業施設、森ビル、羽田空港、成田空港、（一社）日本民営鉄道協会、（一社）日本地下鉄協会、（一社）日本エレベーター協会、川崎市、千葉市
3　後 援：国土交通省、消費者庁
4　キャンペーン内容：ポスターの掲出、ディスプレイ広告の掲載、ポケットティッシュ配布等

・街頭キャンペーンの実施

全国１７か所で、「キャンペーン品」（エレベーター、エスカレーターの安全利用リーフレット、ポスターデザインのポケットティッシュ及び消せる蛍光ペンを袋詰め）を53,953 個配布し、エレベーター、エスカレーターの安全な利用について呼びかけた。

・全国統一ポスター等の作成及び掲出

エレベーター協会のマスコットキャラクターのベータくんとエスカちゃんとがエレベーター協会のホームページで実施したアンケート結果を照会し、「やさしい心　ありがとう」と呼びかけ、エレベーター、エスカレーターの安全な利用を周知するデザインのポスターを作成し、全国の特定行政庁、鉄道事業者等の協力を得、ポスター等を掲出した。

※参考URL：http://www.n-elekyo.or.jp/docs/20170321_20161110elecampaign.pdf

消せる蛍光ペン

全国統一ポスター

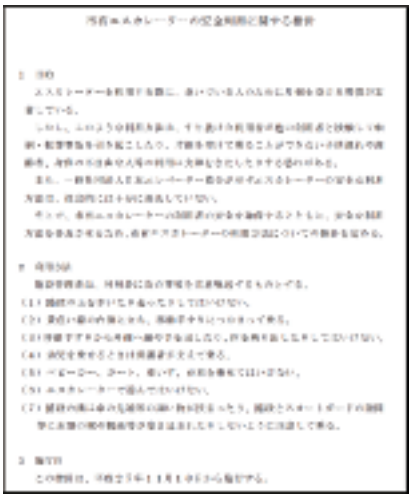
ポスターデザインのポケットティッシュ

エスカレーターポスター

⑵　行政庁（千葉市）による取り組み事例

○市有エスカレーターの安全利用に関する指針を策定

市有エスカレーターの安全利用に関する指針を策定し、周知活動を行っている。



〈市有エスカレーターの安全利用に関する指針〉

○市有エスカレーターへのPRシートの貼付け

市有エスカレーター63台を対象に、エスカレーターの安全な利用方法を図示したPRシートをエスカレーターの乗口の床に貼付して利用者へ注意を促している。

〈ＰＲシート〉

〈貼付イメージ〉

○「みんなで手すりにつかまろう」キャンペーンへの参加

市が所有するエスカレーター周辺にキャンペーンポスターを掲出し、朝の通勤時間帯に啓発用ポケットティッシュの配布や各区役所に啓発用ポケットティッシュを配架する等の活動を行っている。

○民間のエスカレーター所有者への呼びかけ

市内の民間が所有するエスカレーターについて、定期検査報告時や昇降機等定期検査報告実務者講習会を通じて、所有者に対し指針の理解とエスカレーターの安全利用に関しての協力を呼びかけている。

※参考URL：https://www.city.chiba.jp/toshi/kenchiku/kanri/eshokoukinshi.html

⑶　海外の取り組み事例（ニューヨーク市）

米国のニューヨーク市では、子ども向けに昇降機の安全利用に係るマナー周知・啓発に取り組んでいる。

○ニューヨーク市建築部では、エスカレーターの事故予防策として、市の職員が学校を訪問し、エスカレーターの安全な利用方法に係るマナー周知・啓発の教育プログラム“ the Safe-T Rider Program”に取り組んでいる。

○この教育プログラムは、昇降機の業界団体により設立された非営利団体「エレベーター・エスカレーター安全財団（EESF）※」が開発しているプログラムで、ニューヨーク市では、EESFから提供される教育素材を活用して、ポスターなどを作成している。安全週間の際には、市の職員が小学校を訪れ、エレベーターに乗っている際に非常停止した場合、どのように行動すべきかなどについて説明している。

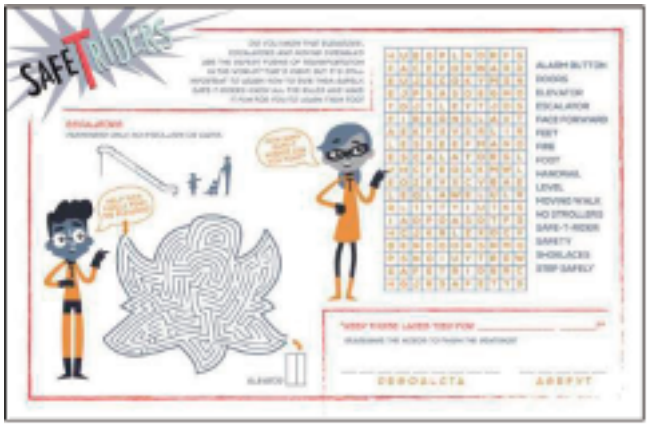
○ニューヨーク市では、いたずらによる故障や正しい使い方がなされないことによる事故が多いことから、こうしたマナー教育に力を入れている。子どもにも分かりやすいパンフレットを学校で配布することで、パンフレットを持ち帰った家庭内でマナーに関する話題を共有することで、子どもを含む多くの市民に対してのマナー周知・啓発に繋がると考えている。

■ニューヨーク市による取組み

ニューヨーク市が実施した小学校でのマナー教育の様子。着ぐるみを着たキャラクターが安全利用マナーについて説明している。

■EESFが提供している教育プログラム素材

キャラクターを使って安全な利用方法を呼びかける動画



ゲームをしながら安全マナーを学ぶ教材。エスカレーターに乗る際には、靴ひもに気を付ける、カートを乗せない、などの注意書きが書かれている。

＊EESF による子ども向け教育プログラム“ the Safe-T Rider Program”の詳細については、下記サイトに掲載されている。http://www.eesf.org/safety/safetyeducation/safe-t-rider-elementary-classroom-program/

http://www.nyc.gov/html/dob/html/news/pr_10th_elevator_safety_week.shtml（ニューヨーク市での取り組み）

平成30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　西村　良彦

1　はじめに

平成30年度予算は、「平成30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29年７月20日閣議了解）の中で、「「経済財政運営と改革の基本方針2017」（平成29年６月９日閣議決定）を踏まえ、引き続き、「経済財政運営と改革の基本方針2015」（平成27年６月30日閣議決定）で示された「経済・財政再生計画」の枠組みの下、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29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、既存のあらゆる予算措置について、従来の計上方法にとらわれずにゼロベースで見直しを行う方針が示されるなど、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30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頂きます。

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30年度都市鉄道関係予算の概算要求について

⑴　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30年度概算要求においては、新線整備として福岡市七隈線延伸事業、平成27年12月に開業した仙台市東西線建設の残事業、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70.81億円となっております。

⑵　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30年度概算要求においては、引き続き、横浜市西部・神奈川県央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。

⑶　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。平成30年度概算要求においては、残る北区間（新大阪～放出間）の整備を進めることとしており、幹線鉄道等活性化事業費補助のうち8.75億円を優先課題推進枠として要望しております。

⑷　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あわ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質的進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30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、大規模バリアフリー化事業について、鉄道駅総合改善事業費補助全体で35.66億円を要求しております。

⑸　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30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281.93億円の内数、88.1億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30年度要求額70.81億円の内数）により要求しております。

⑹　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30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83.47億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30年度要求額70.81億円の内数）により要求しております。

⑺　新線調査費等補助金（都心直結線調査）

都心と首都圏空港とのアクセスを改善し、東京都心の立地競争力を強化することにより、グローバル企業の誘致を促進し、我が国経済の活性化を図るため、都心と首都圏空港とを直結し、短時間かつ乗換なしでの移動を可能とする「都心直結線」について、整備に向けた検討を進めることとしており、新線調査費等補助金として平成30年度概算要求においては、1.25億円の内数を要求しております。

⑻　鉄道の省CO2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CO2化の推進を図ることとしております。

平成30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27.0億円の内数、業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）化・省CO2促進事業65.0億円の内数として要求しております。

3　終わりに

簡単にではございますが、平成30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。

特集Ⅰ

「ICTの導入による維持管理手法の改善」

東京地下鉄株式会社　鉄道本部 工務部土木課　課長補佐
三浦　孝智

1．はじめに

東京地下鉄株式会社（以下「東京メトロ」という。）では、「安心＝安全＋サービス」の考えのもと、「世界トップレベルの安心」を提供する地下鉄を目指し、震災対策やホームドア整備等の各種施策をこれまで以上に加速するとともに、優れた技術や考え方を取り入れ、困難な課題に積極的に取り組んでいる。

トンネルの維持管理においても様々な課題を抱えており、それらの課題を解決すべく日々新たな技術の導入等を検討・推進している。

本稿では、その一つの例としてICTを導入し、維持管理手法の改善を行った事例を紹介する。

2．トンネルの維持管理の現状

東京メトロは、東京圏を事業基盤として、９路線、営業キロ195.1km、一日平均724万人のお客様を輸送している。

保有する構造物は、トンネル、高架橋、橋りょう、土工等からなり、このうち約85％がトンネル部分である。（表－１）

トンネルの維持管理については、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき、２年ごとに軌道上からの目視及び必要箇所の打音を行う通常全般検査や、20年ごとに高所作業車上からトンネル上床等の近接目視及び打音を行う特別全般検査等によりトンネルの状態を確認するとともに、検査結果に基づき、必要な箇所に対する監視や補修等（以下「措置」という）を計画・実行している。これらの検査・計画・措置のサイクルを日常保守と呼び、日々、トンネルの維持管理を行っている。一方で、日常保守では対応が難しい変状が発生した場合等は、トンネルの補強、改良、予防保全等を行っており、それらを長期保守と呼んでいる。東京メトロでは日常保守と長期保守を組み合わせることでトンネルの安全を確保している。

路線名	本線延長	トンネル延長	全通年次
銀座線	14.5km	14.1km	1939年
丸ノ内線	28.0km	25.8km	1962年
日比谷線	20.7km	17.3km	1964年
東西線	31.4km	17.1km	1969年
千代田線	25.0km	19.1km	1978年
有楽町線	29.3km	26.4km	1988年
半蔵門線	16.8km	16.8km	2003年
南北線	21.4km	21.4km	2000年
副都心線	8.8km	8.8km	2008年
計	195.9km	166.8km	－

表－１　東京メトロの各路線

3．維持管理の課題と解決の方向性

3.1　維持管理における課題

東京メトロが保有するトンネルは最も古いもので開業から90年近く経過しているほか、多種多様な環境下に存在している。例えば、経年による中性化を起因とする劣化、感潮河川域（海の潮の干満を受ける河川域）周辺における塩害劣化、沖積地盤における地盤の圧密沈下、都市開発に伴うトンネル直近での工事等に起因する劣化の可能性等、今後、これまで以上に維持管理の重要性が増していくと考えている。

また、国土交通白書によれば、日本の人口は今後40年で総人口は12,806万人（2010年時点）から9,708

万人へ減少し、人口に対する65歳以上の割合は、23%（2010年時点）から39%へ上昇すると予想されている。東京メトロにおいても将来的に鉄道輸送における収益の減少、維持管理を行なう社員や協力会社の確保が難しくなる等、維持管理に関する制約が大きくなると考える。

これらの事実から、東京メトロが保有するトンネルを今後も永く安全に利用できるように、日常保守を効率的に実施しながら、ステークホルダーに対して説明性の高い、効率的かつ効果的な保守計画を作成し、それを確実に実行する仕組みを構築することが課題であると考えている。

3.2　課題解決に向けた取組の方向性

東京メトロでは、前述のとおり、日常保守と長期保守の組み合わせにより維持管理を行っている。今回、維持管理にICTを導入することで、①検査・計画等日常保守の効率化②蓄積したデータの分析③分析したデータ・工学的知見・社員の経験を組み合わせた長期保守の策定の仕組みを構築することで、効率的かつ効果的で説明性の高い維持管理の実現を図った。

4．日常保守の効率化

4.1　効率的な検査及び検査データの蓄積

検査の効率化を目的として、タブレット端末の導入、アプリケーション及びシステムの開発を行った。これまで、通常全般検査や特別全般検査では、過去の検査で確認したひび割れや漏水等（以下「変状」という。）の位置や写真が記された資料を持参し、変状を確認しながら手書きでメモを残すとともに、事務所でメモをデータベースに転記･確認していた。開発したアプリケーションでは一つ一つの変状に対して前回の検査記録（写真、キロ程、部位、変状、健全度等）が表示され、変状を確認した後、タッチパネルの特性を生かし、迅速に記録できるようにした。（図－１）さらに、変状の写真撮影は、撮影画面に前回の写真を小ウインドウで表示させ、前回写真と比較しながら同じ角度で撮影できるようにしている。（写真－１）

タブレット端末からネットワーク経由で、検査情報をデータベースに直接アップロードできるようにしており、手書きのメモをデータベースに転記する作業の大部分は無くなり、転記ミスの防止が図れたとともに、事務所作業が大幅に効率化された。

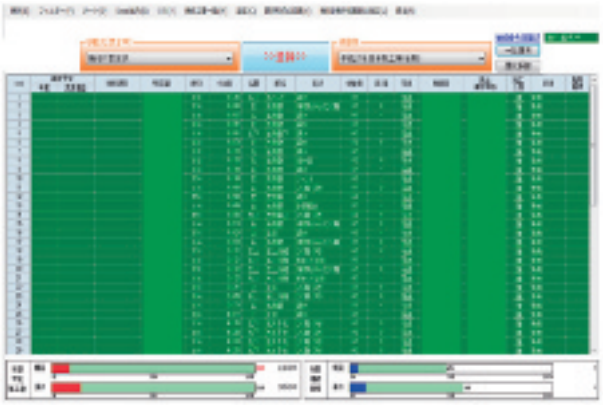
図－１　アプリケーション画面

写真－１　タブレット端末を利用した記録状況

4.2　システムによる効率的な措置計画の立案

トンネル検査が完了したのち、措置が必要と判断した変状については補修等の措置計画を策定する。東京メトロでは前述のトンネル検査のモバイル化と並行して、措置計画の作成・管理システムの開発を行った。これまでは、表計算ソフトを使用して、当該箇所の健全性、変状の経過年数、劣化要因等、年間施工量等を考慮し変状１箇所ずつの補修方法、時期等の計画を策定していたが、担当者の負担が大きく策定完了までに時間を要していた。開発したシステムでは、措置が必要な変状に対し、措置を優先すべき条件、年間可能工事量等を設定でき、変状の補修計画を一括で自動作成できる。（図－２）また、策定画面を図形式で表示させ、変状の分布や密集度合いを視覚的に分かりやすくすることで簡単に計画策定ができるようにもしている。これにより計画策定に要する時間を大幅に短縮することができた。

また、システムに補修工事等の措置実績の登録が可能であり、措置の進捗状況も確認できる。措置計画及び進捗状況は、措置を担当する現場機関だけでなく本社でもリアルタイムに確認することが可能となっている。



図－２　措置計画策定画面（一覧表形式）

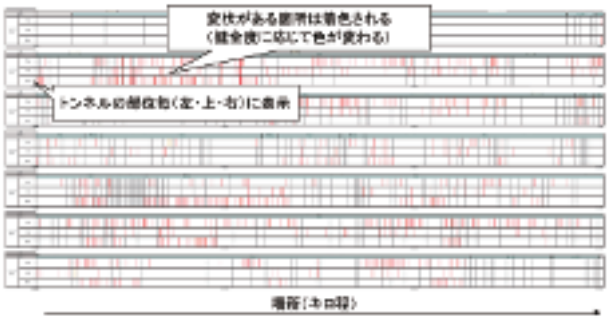
5．蓄積データの分析による潜在的劣化区間の抽出

5.1　潜在的劣化区間抽出の必要性

東京メトロでは前述の個別の変状に対する措置と並行して、劣化によりリスクが高くなる可能性がある区間（現時点で潜在的なリスクを持っていると考えられる区間）の抽出に取り組んでいる。それが可能になれば、どの区間に注意を向け維持管理していくべきかが明確になり、メリハリの利いた効率的かつ効果的な維持管理の実現に貢献できる。また、注意すべき区間の劣化原因の究明・対策立案を、劣化が顕著になる前から先行して行えれば、長期的な補修、改良等の計画が立てやすくなり、トンネルの維持管理に関する投資額の平準化に貢献できると考える。以下に取り組みの一部を紹介する。

5.2　ビューアーによる変状分布の可視化

各駅間に変状がどの程度存在しているのかを俯瞰するため、変状の種類、発生部位、健全度ごとの分布状況を可視化した変状分布ビューアー（図－３）を開発した。これにより、変状の集中箇所を可視化するとともに、ベテラン社員が暗黙的に認識している変状の分布を、視覚的・感覚的に理解できる。



図－３　変状分布ビューアー

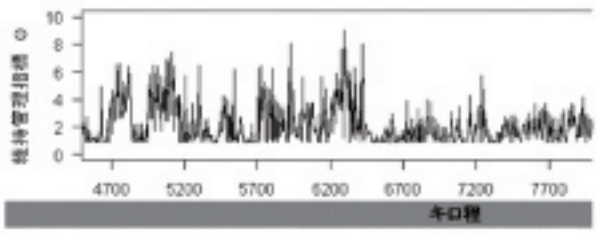
5.3　統計分析による健全度合の評価

個別の変状に対する健全度は、国土交通省「鉄道構造物等維持管理標準」に準拠して判定を行っている。また塩害調査や中性化予測等の特定の要因については定量的な評価を行っている。一方で、東京メトロでは構造物の区間としての健全度を評価する具体的な評価方法が確立されていなかった。

そこで、東京メトロは産業能率大学の福中公輔氏と共に維持管理指標「θ」を開発した。このθはトンネル構築にキロ程５ｍ毎の仮想メッシュを設定し、そのメッシュ毎の変状集中度合いから、統計分析により５ｍ区間の健全度を数値化したものである。θの特徴は、区間ごとの健全度の経年比較や、路線を跨いでの横比較が出来ることである。全路線並びに過去のθと直近のθを比較することにより、区間毎にどの程度健全度が変化したのかを定量化できる。

θの算出理論として、蓄積している検査結果を数量化し、θと変状の観測確率の関係を示すモデルを仮定した。そのモデルに項目反応理論における「識別力」および「困難度」を表現するパラメータを持たせ、マルコフ連鎖モンテカルロ法を利用したベイズ推定によって各パラメータおよびθを推定し、数値による健全度合いを尺度化した。

計算されたθの例を（図－４）に示す。縦軸がθ、横軸がトンネルの位置となっており、蓄積された検査データから算出されたθの値により詳細な調査や長期的な保全対策が必要になる可能性がある区間を、根拠を持って特定できる。



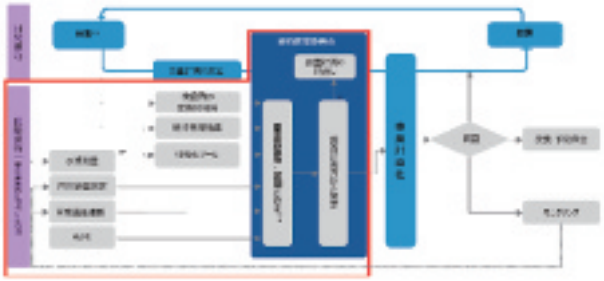
図－４　維持管理指標θの計算結果例

6．長期保守計画策定の仕組み（維持管理委員会の設立）

6.1　仕組みの構築（維持管理委員会設立）の目的

大規模改良・修繕等を行う長期保守について、実施区間に関しては工学的知見・経験に基づき調査・設計を行ってきた。一方で、その前提となる、対策を検討すべき区間の抽出についてはベテランの暗黙知等に頼る部分もあり、向上の余地があると考えていた。

東京メトロでは、これまで述べてきたとおりトンネルの維持管理にICTを取り入れ、蓄積した検査データの可視化、統計分析等を開発･導入してきた。今回、これらの各種情報と社員の持つ経験・知識を一気通貫で比較・整理し、対策の実施の有無に関して検討を要する区間を、より効率的・効果的に抽出する仕組みとして「維持管理委員会」を設立した。（図－５）



図－５　「維持管理委員会」の概念及び検討フロー

6.2　維持管理委員会の概要

維持管理委員会は、各路線２年周期で行う通常全般検査終了後に開催し、東京メトロの本社・現業社員及び、検査に関して現場調査を委託しているグループ会社の社員により、路線ごとの維持管理方針に関する議論を行う。

議論に際しては、通常全般検査の結果、現場調査を行った検査員の感覚・意見、変状の集中状況等の可視化情報、統計分析、その他様々な情報を比較・整理し、注意を要する区間の抽出を行う。（図－６）

様々な観点から要注意とすべき区間を抽出し、その区間に対して工学的な調査・分析を行うことで、説明性の高い維持管理計画を立てられると考えているほか、その取組の過程でベテラン社員から若手社員への技術伝承、本体・グループ会社間の一体感の創出という効果も期待できる。

図－６　注意を要する区間の概要整理結果

7．おわりに

維持管理の課題を解決するための東京メトロの様々な取り組みを紹介した。

検査へのモバイル導入及びシステムの開発により効率的な日常保守を実現したほか、情報の可視化、統計分析等を利用した潜在的劣化区間の抽出や、それらと工学的な知見・経験を組み合わせた、説明性の高い保守計画立案のための仕組みの構築に取り組んでいる。

ICTの“大量な情報の蓄積の容易性”という特徴と、統計分析の“データ数（母数）が多いほど分析結果の信頼性が向上する”という特徴を組み合わせれば、今後、データを蓄積し続けることで、潜在的な劣化区間の抽出や、劣化予測の精度がさらに向上する可能性があると考えている。東京メトロの抱えている課題は、他の地下鉄事業者に共通するものもあり、この取り組みにより得た知見、ノウハウ等について、今後積極的に共有していきたいと考えている。

特集Ⅱ

大阪市交通局における「PCB廃棄物の処理完遂に向けた取り組み」について

大阪市交通局　鉄道事業本部　電気部　電気設計課
市原　正人

1．はじめに

ポリ塩化ビフェニル（以下「PCB」という。）は、電気絶縁性に優れ、不燃性で燃えにくく、化学的に安定であるなどの性質を有する物質であることから、トランスやコンデンサといった電気機器の絶縁油、熱媒体、感圧複写紙など、幅広い用途に使用された。

日本では、1954年（昭和29年）に製造が始まったが、1968年（昭和43年）に起こった「カネミ油症事件」をきっかけに、1972年（昭和47年）の生産・使用の中止等の行政指導を経て、1975年（昭和50年）に製造および輸入が原則禁止された。

当局では、この間に６路線で地下鉄の延伸工事（55.2km）を行い、PCB入りの変圧器類約700台、コンデンサ及び蛍光灯安定器約１万個が納入される結果となった。本稿では、これらのPCB廃棄物処理の取り組みについて報告する。

2．PCB廃棄物の処理計画

現在、高濃度PCB廃棄物の処理は、「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法（平成13年法律第65号）」に基づき、中間貯蔵・環境安全事業株式会社（以下、JESCOという。）の全国５カ所（北九州、大阪、豊田、東京、北海道）の処理施設において進められている。

法律施行時は、平成28年７月までに処理するよう規定され、当局においても、平成26年度までに処理を完了する計画を策定し、平成18年度より処理を開始した。

その後、全国的にPCBに汚染された機器が大量に存在することが判明するとともに、処理事業者であるJESCOにおける処理計画が想定より遅れていることなどを踏まえ、平成24年12月に政令が改正され、処理期限は平成39年３月まで延長された。その後、平成26年６月６日に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物基本計画」が改訂され、JESCO大阪の完了時期は、平成34年３月31日と定められた。

しかし、平成28年度「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法及びポリ塩化ビフェニル廃棄物処理基本計画」（以下、PCB特措法という）が改正され、平成32年度末までに処理を行うように定められた。

一方、特別措置法施行後の平成14年、PCBを使用していないとされるトランスやコンデンサから微量のPCBが検出されたことを受け、平成21年に「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）」において無害化処理認定制度の対象に微量PCB廃棄物が追加され、平成22年から処理が始まった。

3．PCB廃棄物の保管

PCB入り変圧器等の更新により、1986年（昭和61年）にPCB廃棄物の保管倉庫を市営バス営業所の一画に設置した。その後、市内各所に保管倉庫を設置し、現在８箇所の保管倉庫を設置している。写真－１は、検車場内に設けた保管倉庫である。

写真－１　PCB保管倉庫

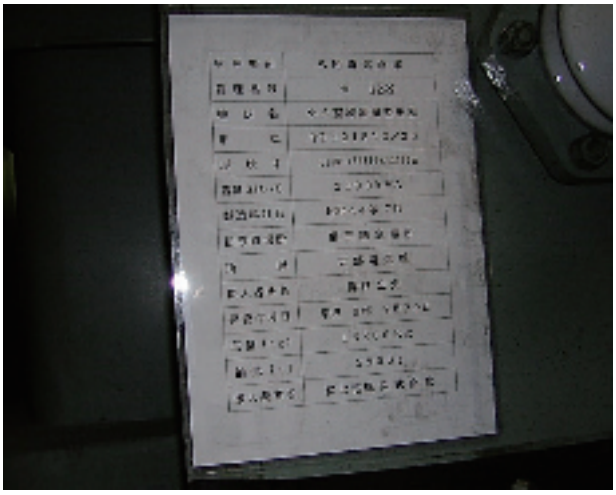
PCB保管にあたっては、廃棄物処理法等に則り、「PCB保管倉庫の管理運営」を定めた。また、保管に際しては、飛散、流出、地下浸透等がないような措置として、密封容器に入れ保管している。(写真－２参照)

但し、変電所の大型機器については、密封容器に入れることは現実的では無いため、PCB油が全量漏出しても床面に流出しないよう受け皿を設けて保管している。(写真－３参照) また、保管するPCB機器にはPCB機器であることを示すラベルの貼り付けを行うとともに、PCB機器管理表（写真－４参照）の掲示を行っている。

保管倉庫の管理者は、「特別管理産業廃棄物管理責任者に関する講習会」を受講した者に鍵の管理並びに倉庫の点検を行わせている。点検は年６回(内、２回は清掃も実施）行い、点検内容は、以下のとおりである。

写真－２　密閉容器に収納した状態

写真－３　飛散防止用の受け皿の取付状態



写真－４　PCB機器管理表

(1)　PCB機器の保管状況の点検
- ①　表示ラベル・標識の取付け状態
- ②　腐食、亀裂及び変形異常
- ③　油漏れ、にじみの確認
- ④　転倒、荷崩れの確認

(2)　保管倉庫の点検
- ①　扉及び施設の施錠状況の確認
- ②　天井・壁・床等の漏水、ひび割れの確認
- ③　室内の温度、湿度の確認

４．PCB廃棄物の保管数量

当局では、平成18年10月よりPCB廃棄物の処理を開始した。表－１は、その時のPCB廃棄物の保管数量である。

表－１　PCB廃棄物の保管数量

種　　類	数　量
大型変圧器（1000kVA以上）	45台
整流器（電車用）	17台
小型変圧器（1000kVA未満）	626台
コンサベータ	18個
ラジエータ	8個
コンデンサ	3,856個
蛍光灯安定器	6,354個
水銀灯安定器	80個
整流体素子	2個
ＰＣＢ油	62缶
その他ＰＣＢ汚染物	184缶
総　合　計	11,252

5．PCB廃棄物の処理

(1)　大型変圧器、整流器及び小型変圧器の処理

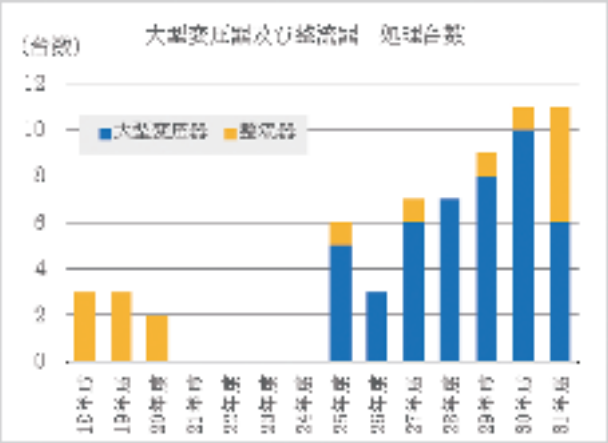
PCB廃棄物の内、大阪JESCOで処理を行うものは以下のとおりである。

・変電所の大型変圧器及び整流器
・電気室の小型変圧器
・大型機器解体時に必要な抜油処理により貯蔵したドラム缶
・分離したコンサベータ及びラジエータ

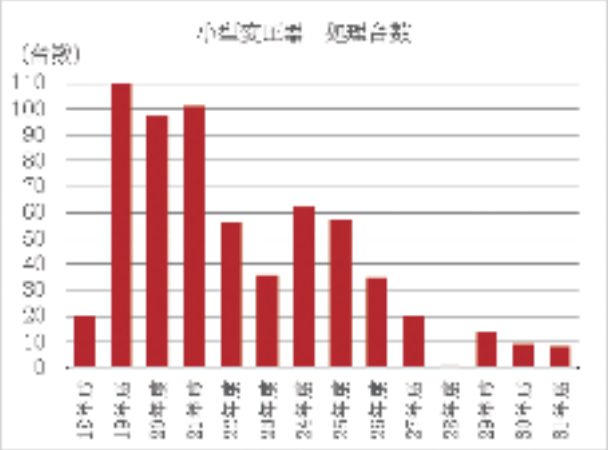
平成28年度にPCB特措法が改正され、平成32年度末までに処理を行うように定められたが、大阪JESCOより平成31年度末までに処理を完了したいとの協力要請を受け、計画を変更した。その結果、平成31年度末までの大型変圧器及び整流器の処理台数は図－１、小型変圧器の処理台数は図－２のとおりである。

平成18年度～21年度は、小型変圧器及び整流器の処理を行っている。大型変圧器の処理が平成25年度からとなっているが、これは大型変圧器が、当時のJESCOの受け入れ基準より大きかったことが一つの要因である。

PCB機器の処理を行うためにはトラック等による運搬が必要であるが、処理施設の受入基準により抜油、付属品取外しを必要とする変圧器があった。これらの機器をPCB廃棄物処理施設で処理するためには、保管場所における抜油及び付属品の取外し等の保管現場での作業が適切に行われることが必要である。



図－１　大型変圧器及び整流器　処理台数



図－２　小型変圧器　処理台数

このため、平成16年４月に「大型トランス等に係る現場解体作業について（抜油及び付属品取外し作業）」を策定された。

平成17年２月10日にPCB廃棄物の事前調査、収集、運搬又は処理作業を行う事業者が講ずべき事項を定めた「PCB廃棄物の処理作業等における安全衛生対策要綱」が定められたことなどを踏まえて、調査、装置の開発、抜油及び付属品の取外し技術の検討等を行い、代表的な構造の大型トランスの抜油及び付属品取外しの標準的な手順についてとりまとめられた「大型トランス等に係る現場解体作業について（第二報告書）」が策定された。

これを受けて平成23年度より大型変圧器の抜油・解体を行い、平成25年度より大型変圧器の処理を行った。

写真－５は大型変圧器の抜油を行っているところである。抜油用の特殊なポンプを使用し、ドラム缶に保管している。

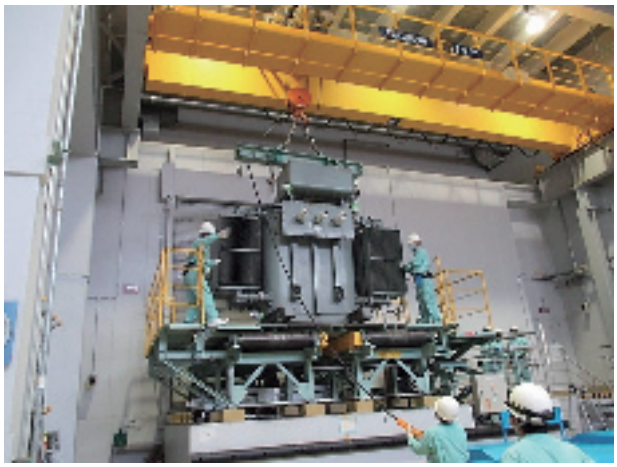
写真－５　大型変圧器の抜油作業

写真－６は、大型変圧器の変電所からの搬出作業であり、クレーン車により大型変圧器を吊り上げ、トレーラに積載し、大阪JESCOへ運搬を行う。

写真－６　大型変圧器　搬出作業

写真－７は、トレーラにより大阪JESCOへ搬入しているところであり、写真－８は大阪JESCOで受け入れた状態である。

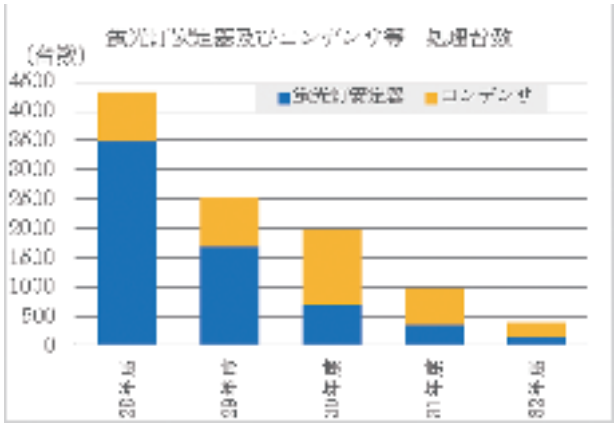
写真－７　大阪JESCOへの搬入



写真－８　大阪JESCOへの受け入れ

⑵　蛍光灯安定器、コンデンサの処理

蛍光灯安定器、コンデンサ及びウエス等汚染物は、平成27年度より北九州JESCOで処理が可能となったため、平成28年度より処理を開始した。



図－３　蛍光灯安定器及びコンデンサ　処理台数

図－３は、蛍光灯安定器、水銀灯安定器及びコンデンサの処理台数である。また、写真９は蛍光灯安定器をドラム缶に保管した状態と北九州JESOへ運搬する前の状態である。

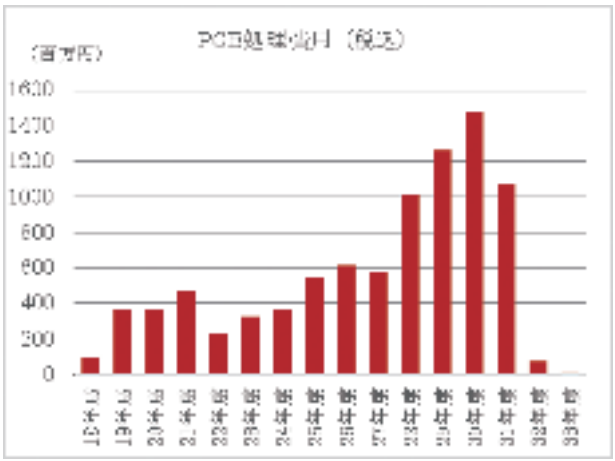
写真－９　ドラム缶への保管状態と運搬前の状態

６．PBC処理費用

処理費用は、JESCOホームページの「PCB廃棄物の処理料金」によるが、大型変圧器等で4000（kg／台）を超える重量は、別途見積となる。

図－４は、各年度のPCBの処理費用である。平成30年度は約15億円の処理費用を見込んでいる。

最終的な処理費用は89億円になる見込みである。



図－４　ＰＣＢ処理費用

７．おわりに

現在、平成33年度までにPCB処理を完了する計画を策定しており、平成30年度には、初めて年間10台の大型変圧器の処理を行う予定である。今後もJESCO、収集運搬業者等の関係各所と綿密な協議・調整を行い、安全・確実に処理を進めていく。

特集Ⅲ

地下鉄車両の全般・重要部検査間における故障統計調査

神戸市交通局　高速鉄道部地下鉄車両課
岩佐　公平　安達　充洋　小野　哲温

1．はじめに

神戸市営地下鉄西神・山手線は、市街中心部と市北西部のニュータウン地域を結ぶ、営業距離22.7kmの路線である。当路線は、今年で、開業40年を向かえ車両の老朽化が進み、故障が多く見られるようになってきた。

このような状況で、列車検査や状態・機能検査といった全般・重要部検査間に行われる日常的なメンテナンスは、安全確保の上で非常に重要な役割を担っている。

今回、上記の日常保守において、故障発生の兆候や、注意深く点検を実施すべき箇所を洗い出すことで、営業運転時の故障を減少させ輸送の安全を向上させることを目的とし、平成28年度に発生した故障を機器や号車ごとに分類した故障の統計調査を行った。

2．車両の概要と検査周期

⑴　車両の概要

当路線は1000形、2000形、3000形の３車形を、それぞれ６両×18編成、６両×４編成、６両×６編成の計168両を所有している。車両の構成比はいずれも4M2T（Mc2 - M1 - T - T' - M1' - Mc2'）の６両編成で、M1車及びM1'車に制御装置を有している。1000形及び2000形車両は、製造時はチョッパ制御装置を採用していたが、順次制御更新を行い平成26年度より全車VVVFインバータ装置を搭載している。また、低圧電源装置についても５次車及び2000形車両ではMGからSIVへの更新を行っている。各車形の主要諸元については表－１のとおりである。

写真－１　検車線留置車両（西神・山手線）

⑵　検査周期

当局では、以下に示す４種類の検査を行っており、それぞれの検査周期及び根拠となる法令は以下のとおりである。

・列車検査※1　　10日
・状態機能検査※2　３月
・重要部検査※2　　４年又は走行距離60万kmを超えない期間のいずれか短い期間
・全般検査※2　　８年

※1　「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」第89条に定める列車の検査
※2　同省令第90条及び「施設及び車両の定期検査に関する告示」第５条に定める定期検査

本文では、定期検査のうち日常的なメンテナンスに分類されるものとそれ以外を区別するため、状態・機能検査を月検査、重要部検査及び全般検査を合わせて全重検と記す。

表－1　各車形の主要諸元

車形	次車	号車	車齢※1	制御方式	低圧電源
1000形	1次車	1～6号車	40年(21.5%)	VVVF(GTO)	MG
	2次車	7～8号車	36年(7.1%)	VVVF(IGBT)※2	MG
	3次車	9～11号車	34年(10.7%)	VVVF(IGBT)	MG
	4次車	12～15号車	31年(14.3%)	VVVF(IGBT)	MG
	5次車	16～18号車	30年(10.7%)	VVVF(IGBT)	SIV(IGBT)
2000形	－	19～22号車	29年(14.3%)	VVVF(IGBT)	SIV(IGBT)
3000形	1次車	23～24号車	24年(7.1%)	VVVF(GTO)	SIV(GTO)
	2次車	25～28号車	23年(14.3%)	VVVF(GTO)	SIV(GTO)

※1　平成29年3月31日時点（1年未満切捨て）
　　下段（）内の数値は構成比
※2　7号車のみGTO

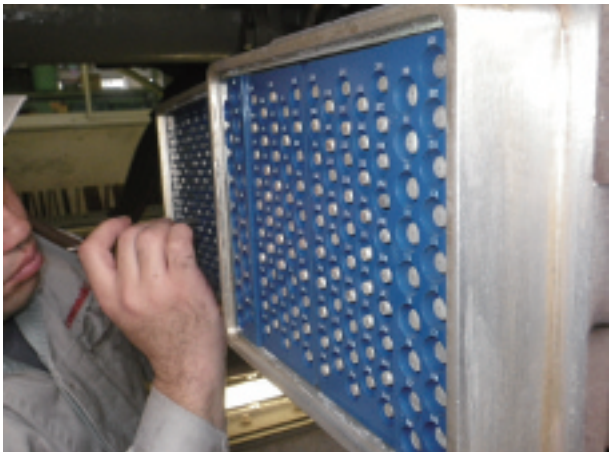
3．故障の集計方法

故障の対象及び条件を以下に示す。

ⅰ）全重検を除く通常の保守業務で発生および発見された故障を対象とする。(列車検査、月検査、その他車庫内で発見された故障及び営業線で発生した故障)

ⅱ）集計期間は平成28年4月1日から平成29年3月31日とする。

ⅲ）ブレーキ制輪子、パンタグラフのすり板、カーボンブラシといった通常の使用で磨耗する部品の取り替えは集計対象から除く。



写真－2　ジャンパ連結器栓点検風景

4．統計調査と考察

⑴　発生している主な故障

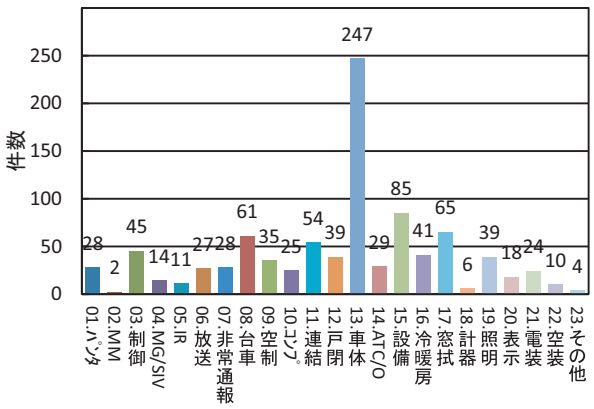
初めに、図－1の装置別の故障発生件数について考察する。このグラフは全ての故障を装置別に分類したものである。

車体に関する故障が全体の26.4%（247件）と最も多く、次いで設備が9.1%（85件）、窓拭が6.9%（65件）、台車が6.5%（61件）、連結が5.8%（54件）と、これらの機器で全体の54.7%(512件)を占めている。その他の機器はいずれも5%(50件)以下であった。このうち、全体の半数を占めた5種類の装置に着目する。

車体に関する故障が26.4%と4分の1以上を占めているが、これは当局の機器分類上、車体に分類される部品が多岐に渡るためである。そのうちの主な故障としては、「乗務員室落とし窓の窓戸錠バネの折損」、「側引戸振れ止めゴムの劣化」、「仕切開戸および側開戸の忍錠曲損」などの軽微なものが多くを占めており、件数は多いが幸い乗客の安全に関わるような重大な故障は発生していない。

設備に関する故障については「機器監視装置モニタのランプ切れ」が多く発生している。当部品は定期的な取り替えを実施していない為、点検時の確認を注意するだけでなく期間的な管理を検討する必要性があると言える。

窓拭に関する故障については「ウォッシャノズルの詰まりや角度不良」、「ワイパーブレードの拭き取り不良」が大半を占めており、整備方法や調整方法について検討する必要性があると言える。



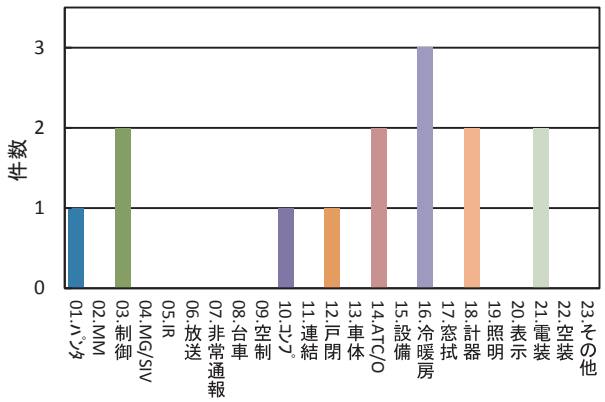
図－1　装置別の故障発生件数

台車に関する故障については、「側受の浮き」や「レベリングバルブ蓋からのオイル漏れ」などが多く見られたが、これらは全重検における作業内容や整備方法を見直すことにより今後減少に転じると見込まれる。また、車輪踏面に関して小さな剥離やフラットが何件か見受けられたが、いずれも臨時での削正が必要な程ではなく、車輪転削の周期は適正であると言える。

連結に関する故障については「密着連結器の発錆」、「連結間の幌の破れ」が多く見られた。このうち「連結間の幌の破れ」については、現在既に梅雨入り前の期間に点検強化を実施し、補修を行っている。

次に、図－２の営業に支障のあった故障発生件数について考察する。このグラフは図1の故障から営業に支障のあった故障を抽出したものである。ここで、営業に支障のあった故障とは、「車両替を必要とした故障」、「翌日以降営業投入ができず、車両運用の変更を必要とした故障」のことを指す。

冷暖房を除く装置はいずれも１～２件の発生に収まっており、装置による発生件数のばらつきは認められない。これらの故障の内容については表－２の営業に支障のあった故障の具体例に示す。表に示す故障については、本線において突発的に発生するため、事前の発見が困難なものが多いが、「パンタグラフ舟支えの固渋」や「検査用コネクタピンの取り付け不良」など、目視による点検で防止できるものも含まれており、注意深く点検を行うことで二次的な故障を防止できると考えられる。



図－２　営業に支障のあった故障発生件数

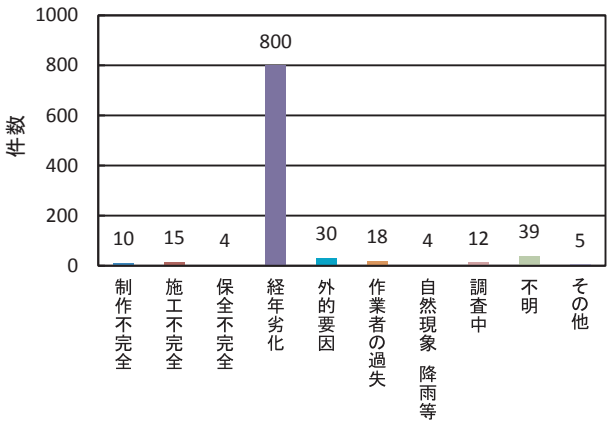
表－２　営業に支障のあった故障の具体例

パンタ	舟支えの固渋
制御	制御故障による片ユニット開放（２件）
コンプ	コンセントリック弁の不良による安全弁の噴出し
戸閉	戸閉回路の圧力調整弁から空気漏れ
ATC/O	ATO故障（２件、出発不能等）
冷暖房	冷房装置の不良（３件、うち１件は異常なし）
計器	速度計指示器のずれ 速度計バックライトの消灯
電装	合図ベルの鳴動不良 検査用コネクタピンの取り付け不良

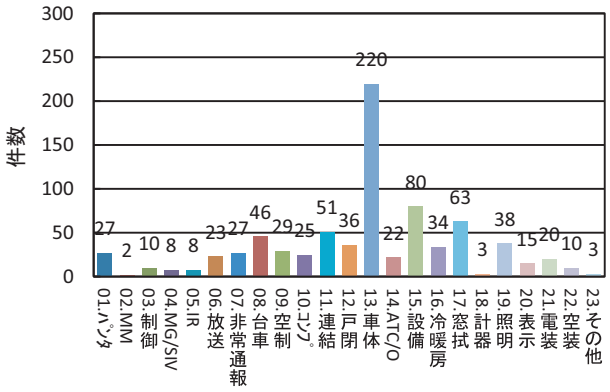
写真－３・４　月検査風景

⑵　故障の主な発生原因

続いて、図－３の原因別故障の発生件数について考察する。グラフから故障発生の主な原因は経年劣化であることがわかる。また、図－４の経年劣化による故障の詳細と図１の装置別の故障発生件数を比較すると、グラフの形状がほぼ同一であり、いずれの機器も故障原因は経年劣化によるものが大半であることがわかる。経年劣化の対策としては、部品の定期的な交換や、交換周期の見直し、長寿命品への更新が効果的である。また、前述した経年劣化による故障発生が多い箇所について、重点的に検査を行うといった対応を続けていくことが重要である。一方、施工不完全、保全不完全、作業者の過失といった作業者及び作業内容を原因とする故障が37件発生している。故障件数の減少には、これらの原因を分析し作業者に周知し、必要に応じて作業方法を見直すことが効果的である。



図－３　原因別故障の発生件数



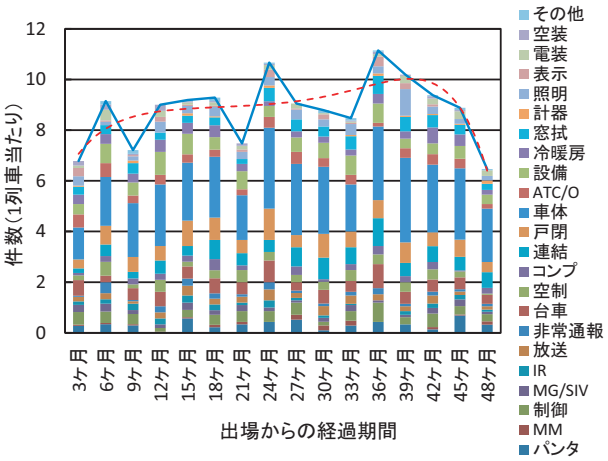
図－４　経年劣化による故障の詳細

⑶　全重検間の故障発生の推移

図－５の出場後経過期間別の故障発生件数について考察する。このグラフは、直近の全重検出場日から平成29年３月末までの経過期間を３ヶ月毎に分類したものである。なお、本図は平成26年度および平成27年度に同様に作成したものを平均化したものである。

グラフから故障件数は増減を繰り返しながら徐々に増加していく傾向が見受けられる。故障件数が増減を繰り返す要因として、一度、月検査で多くの故障が発見され修繕されると、次回の検査ではあまり多くの故障は発見されず、更に次回の検査で新たな故障が発見されるという周期が繰り返されているためだと推察される。45～48ヶ月目では故障件数が大きく減少しているが、これは、全重検が行われるために月検査を実施しないためである。本図では36ヶ月をピークにその後減少に転じているが、仮に48ヶ月目にも同様の検査を実施すれば、45ヶ月目と同様か、それ以上の故障件数になると予想される。

また、故障数がピークに達する33～36ヶ月目において、特定の機器について故障の増加に繋がる要因は認められず、全体的にこの期間に故障が増加している傾向にある。これらの故障については、４．－⑵項で述べたように、機器の種類に関わらず経年劣化に起因するものが大部分を占めており、部品の長寿命化などの対策を講じることでピークを先に移動させることができると考えられる。これにより、故障件数が増加するタイミングで全重検を行うことになり、より効率的な全重検の実施が可能になると言える。



図－５　出場後経過期間別の故障発生件数

５．おわりに

故障統計資料を調査し分析することで、重点的に点検を実施すべき箇所、調整方法や検査方法の見直しを検討すべき箇所などの洗い出しを行った。

故障の発生原因については、経年劣化が大半を占めており、部品の長寿命化を図ることで、故障全体の発生件数を減少させるだけでなく、発生時期のピークをずらすことにより効率的に全重検を行うことが可能になると言える。

また、調査に当たっては期間中に発生した故障を1件ずつ分類するため、故障内容や処置について改めて確認することになり、作成者の車両故障に関する知識やノウハウが深まるといった職員に対する効率的な技術継承としての側面も発揮された。これは、当局のように人事異動による職員の入れ替わりのサイクルが早い事業者において、より有効であると考えられる。

今後の課題として、今回発見された改善箇所について対策を講じた後、同様の統計資料を作成し比較を行うなど、より信頼性の高い資料とするため、引き続き統計調査を行っていく必要があると言える。

特集Ⅳ

総合検測車の概要と活用について

東京急行電鉄株式会社　鉄道事業本部　電気部　電力課　技術員　渡邉　徳久
鉄道事業本部　電気部　通信課　技術員　高橋　敏和
鉄道事業本部　電気部　通信課　技術員　竹中　登
鉄道事業本部　工務部　保線課　技術員　焼田　将航

1．導入の経緯

当社は、東京～神奈川の首都圏において、鉄道７路線、軌道１路線の計８路線104.9kmを営業しており、軌道および架線や信号通信機器等の定期検査は、保線、電気の各部門にて、各基準に基づいて実施し適宜保守を行っているが、その検査に大きく寄与しているのが、総合検測車（TOQ i：トークアイ）である。電気検測車と高速軌道検測車で構成されており、7550形電気検測車、サヤ7590号車、7500形動力車の３両編成で運用を行っている。

電気検測車については電車線の高さ等を測定する架線検測装置、ATC等の地上制御信号を測定する信号検測装置、列車無線等の電波強度を測定する無線検測装置の３つを搭載し、電気検測車のデヤ7200、デヤ7290号車として1989年より営業速度で検測を行っている。

一方、高速軌道検測車については、軌道の定期検査を1981年に導入した軌道検測車により実施していたが、旧式のため測定速度が20km/hと遅く、夜間に検査を行う必要があり、多くの労力を要していた。軌道状態を動的に把握し、夜間作業の削減、効率的な保守管理の実現と、列車運行のさらなる安全性の向上を目的に1998年に、「高速軌道検測車サヤ7590号車」を電気検測車のデヤ7200、デヤ7290号車に組み込む中間車両という形で開発・導入し、同年５月に民鉄初の総合検測車としての稼動を本格的に開始した。

さらに、2000年には更なる電車線保全の充実ならびに省力化を目的に、電気検測車にトロリ線摩耗測定装置を追加装備することによって電車線診断システムとし、新たな保全システムとして運用を開始した。

その後、2013年には電気検測車デヤ7200、デヤ7290号車に代わり、7550形電気検測車と7500形動力車を新たに導入し、現在の7550形電気検測車、サヤ7590号車、7500形動力車の３両編成での運用に至っている。

写真①　総合検測車両（TOQ i）

2．総合検測車の機能

(1)　電気検測車

(1)－１　架線検測装置の概要

測定専用のパンタグラフが必要ない非接触式で高精度の検測装置であり、要注意個所の設備状況を現地確認前に画像で視認できることにより、保守業務の効率化に大きく寄与している機器である。大きな特徴としては、パンタグラフに特殊なパターンマーカシールをはることにより、構造物が写りこんでしまってもロバストに高さ検測が可能な事や、高速運転での昼間検測を可能なこと、画像解析技術を使用

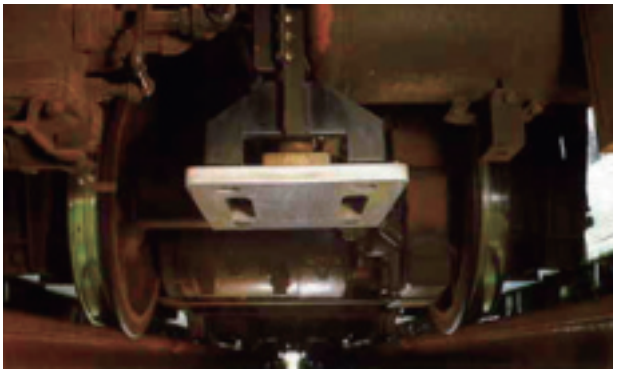
して、トロリ線の摺動面を抽出計算する事ができることなどがあげられる。

⑴－２　トランスポンダ地上子電文解析装置の概要

レール間に設置してあるトランスポンダ地上子の上を、列車上のトランスポンダ車上子（写真④）が通過すると、電波により地上情報（停車駅または通過駅停車までの距離、ホーム側ドアの方向など）を受信し、情報伝送装置から列車の制御を行っている。トランスポンダ地上子電文解析装置は、トランスポンダ地上子の健全性を検査するため、情報伝送装置で記録した情報をパソコンで解析することができる。記録データの記録周期は100msでデータが蓄積され、メモリーカードのデータを読み出すことで、過去に走行したデータも解析可能である。

写真②　架線検測画面

写真③　架線検測装置車上装置



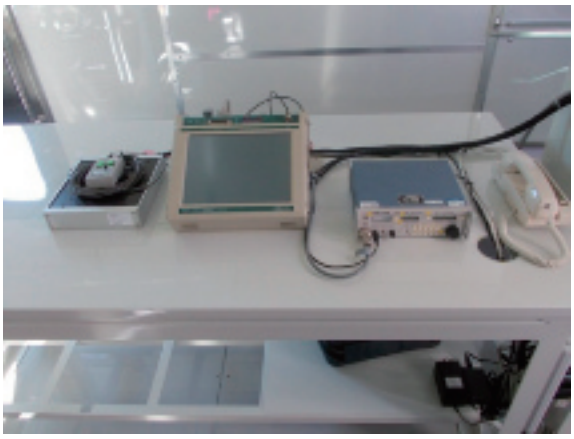
写真④　トランスポンダ車上子

⑴－３　列車無線測定装置の概要

列車無線とは、列車の乗務員と運輸司令所間での情報提供や状況報告の際に用いられる無線である。列車無線測定装置（写真⑤）は無線回線における通信不感帯の監視及び解析を行うために測定しており、検測車屋根上には電界強度測定専用アンテナ（写真⑥）を設置して測定している。

⑵　高速軌道検測車の検測装置

軌道検測装置は非接触方式を採用、列車の営業速度で測定が可能であり、東急全線を３日間で走破し、動的な検査データ処理のリアルタイム化で軌道変位の進み量を的確に把握できるようになっている。台車は固定軸距2300mm、各台車間距離5000mmの３台車方式を採用し、台車、測定枠に軌道変位および列車動揺を測定する各種検測装置を取り付けている。軌道変位により生ずる車体に対する車軸および台車の機械的変動変位を検出し、車上のコンピュータ処理によって解析、収録を行う。収録したデータはCF（コンパクトフラッシュ）を介して、地上に



写真⑤　列車無線測定装置

写真⑥　電界強度測定専用アンテナ

写真⑦　高速軌道検測車外観

写真⑧　高速軌道検測車車内

ある軌道データ処理システムで処理し、線路保守計画等に活用している。

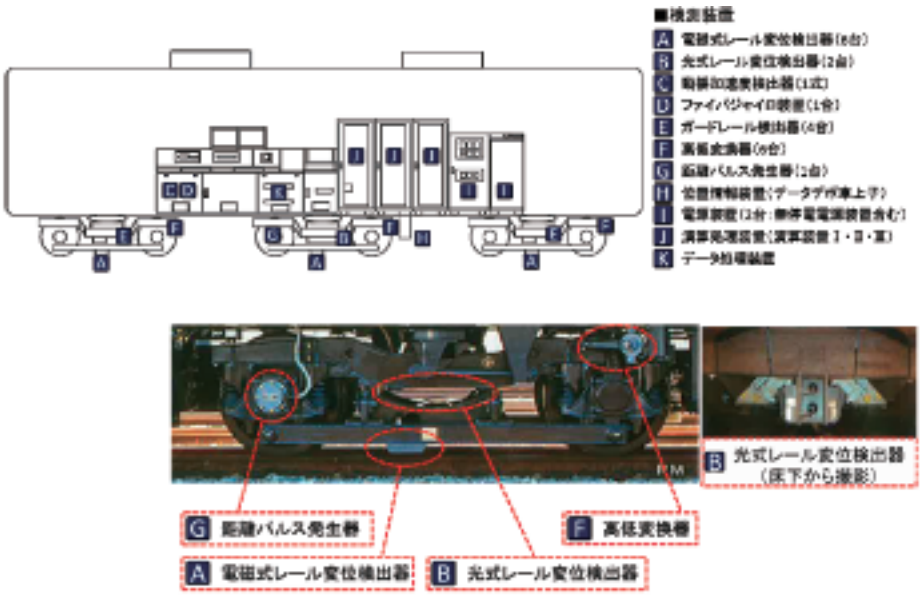
3．運用方法について

総合検測車の運用については、当社の鉄道線全線の検測を、列車の運用関係上、終電後の夜間の実施となる田園都市線渋谷駅～二子玉川駅間以外は、日中の運行ダイヤに組み込み、3日間で実施している。

走行日程については、実際に検測を行う保線、電路、信号、通信の各部門の検査基準日等を基に、予備日も含めた年度走行日程を前年度に検討・決定する。また、ダイヤ改正時の検測車ダイヤの検討と運転士の手配が必要なこと、また車両の搬出入用の動力車として総合検測車を使用することから、運転部門と車両部門の担当者も交え、効率的な日程になるよう社内調整を行っている。担当者や走行月などが変更になった場合においても、共通のファイルを更新し、本社・現業区を含め全員へ共有を行うことで、部門間の共有漏れを防ぎ、円滑な対応ができるように取り組んでいる。

4．導入による効果

総合検測車の導入により、導入前は、信号、通信、電車線管理に関わる検測についても、手検測が基本であったが、検測中に架線の状態や軌道の動的測定値がリアルタイムで確認できるようになったため、状態の即時把握と保守の即時対応が可能となった。また、100km/hの速度で測定が可能になったことで、営業時間内で検測を行えるようになり、大幅な経費削減と検測作業人員の削減による業務の効率化が図れた。



写真⑨　軌道検測装置

京王電鉄創業107年の軌跡

京王電鉄株式会社　広報部広報担当

創立～開業

京王電鉄の起源は、明治38年12月に蒲田～玉川～狛江～調布～府中～立川間と新宿～神代～府中間の二つの鉄道敷設を出願した日本電気鉄道株式会社に始まります。同社は、明治39年８月、社名を武蔵野電気軌道株式会社と改称すると同時に出願を一部変更、明治40年６月に新宿～府中～立川～八王子間等の特許を得ました。そして、明治43年９月21日、正式に京王電気軌道株式会社が設立されました。

同社は東京市街鉄道と同じ軌間（1,372mm）を採用し、新宿～調布間で線路敷設を開始し、大正２年４月15日、笹塚～調布間12.2kmが開通しました。２年後の大正４年５月31日に新宿追分に達し、新宿～調布間16.1kmが結ばれました。

当時の新宿追分は、甲州街道と青梅街道の分岐点で宿場の面影を多く残していました。京王電車の乗降場は、現在の伊勢丹の筋向かい、明治通りの道路上にあり、まさに路面電車でした。

大正15年には、玉南電気鉄道と合併、昭和３年には新宿～東八王子間で直通運転を開始しました。

京王電気軌道開業記念乗車券

その後、戦争の影響を受け、昭和17年５月１日、東京横浜電鉄を中心に、小田急電鉄と京浜急行鉄道が合併し、東京急行電鉄㈱が誕生しました。当初、京王電気軌道は独立していたものの、昭和19年５月31日に東京急行電鉄に合併しました。

京王帝都電鉄の設立と発展

戦後の昭和23年６月１日、東京急行電鉄の再編成により、京王線と井の頭線からなる京王帝都電鉄が発足しました。設立当時、京王線が新宿～東八王子間38.1km、その支線調布～京王多摩川間1.0km、御陵線北野～多摩御陵前間6.4kmと井の頭線が渋谷～吉祥寺間12.8kmでありましたが、御陵線6.4kmは休止中だったため、営業キロは合計51.9kmでした。

この時代、急激な首都人口の膨張と、都心への一極集中などの原因により、朝夕の混雑時に新宿～初台間で乗車効率（混雑率）250～300％だったという記録があり、輸送力増強と施設の復旧が急務でした。

そこで、長編成化や運行本数の増加、スピードアップなどにより輸送力の増強を図りました。

そして、昭和35年６月、東京都が「新宿副都心建設計画」を発表、新宿の駅西口一帯を新しいビジネスセンターに育てようという動きが広がりました。その前年から新宿～初台間の地下化工事、昭和36年５月からは新宿駅の大改良工事が始まりました。新宿駅の改良工事は、４本の線路をホームと駅舎ごと地下から仮受けして進めるという大がかりなものでした。

昭和38年４月１日、新たなターミナル駅として新宿駅が営業を開始しました。

新宿地下鉄開通列車

昭和42年10月１日、高尾線（北野～高尾山口間8.6kmが開通しました。このうち北野～山田間3.8kmは、かつての御陵線の軌道敷を利用したものであったため、着工後１年９ヵ月で完了しました。

高尾線は、都心から高尾山に直通するレジャーラインとして大きな意義を持つ一方、地域の発展にも大きく寄与しました。

高尾線開通祝賀列車

高尾線開通翌年の昭和43年には、関東私鉄の通勤車両で最初の冷房車を京王線に登場させました。

京王グループの発展

新宿地下駅に電車が発着するようになった翌年の昭和39年11月１日、地上８階、塔屋３階、地下２階から成る「京王百貨店」が全館開館しました。開店当日は来店客約45万人、売上約7,000万円を記録しました。

オープン当時の京王百貨店

京王百貨店の開業に続き、「新宿副都心建設計画」を具体化する１番手として、昭和46年６月５日に超高層ビル「京王プラザホテル」が営業を開始しました。

京王プラザホテルは地上47階・地下３階、地上部の高さ170メートルで、客室1,057室、宴会場会議室32室、19ヵ所のレストランを備えた東京でも屈指のホテルとして名乗りを上げました。

当時、新宿は国際ホテルに適さないと危惧されましたが、開業５年目で早くも黒字に転じ、昭和55年11月１日には、隣接して京王プラザホテル南館をオープンさせました。

開業当時の京王プラザホテル

相模原線の進展

昭和41年10月、調布から京王多摩川に至る支線を延伸、多摩ニュータウンを縦貫し、相模原市橋本を経て相模中野（津久井湖南）に至る29kmの高速鉄道として、相模原線の建設が始まりました。

相模原線建設は、第１期区間として京王多摩川～稲城中央（現稲城）間から始まり、昭和46年４月に京王多摩川～京王よみうりランド間が開通しました。

さらに第２期区間の工事も進捗し、昭和49年10月に京王よみうりランド～京王多摩センター間が開通し、多摩ニュータウンへの乗り入れが実現しました。この時、快速が新宿～京王多摩センター間で直通運転を開始し、利便性は格段に向上しました。

昭和58年３月には、多摩ニュータウン西部地区にも入居が始まり、相模原線についても、昭和57年12月に京王多摩センター～橋本間の建設に着手しました。

その後、昭和63年５月に南大沢まで、平成２年３月30日に待望の橋本までが全線開通しました。

相模原線開業日の京王よみうりランド

京王新線の開通

昭和53年10月、新宿駅の地下30mに京王新線新宿駅が開業し、同時に新宿～笹塚間が複々線化されました。同区間の複々線化については、昭和41年に申請をし、昭和46年から本格的着工を開始しました。この間、オイルショックによる工事費高騰などの労苦を経て、ようやく開通にこぎつけました。この結果、新宿～初台間の最混雑率は196％（昭和52年）から155％に緩和されました。

そして、昭和55年３月に都営地下鉄新宿線の、新宿～岩本町間が開通し、新線新宿駅で京王線とつながり、相互直通運転を開始しました。このことにより、京王線が都心に直結し、首都圏交通の大動脈の一翼を担うことになりました。

幡ヶ谷～笹塚間複々線化完成当時の様子

調布駅付近連続立体交差事業

調布駅付近連続立体交差事業は、京王線柴崎～西調布間約2.8kmと相模原線調布駅～京王多摩川間の約0.9kmを地下化する都市計画事業で、平成15年３月に工事が着工しました。地下化切り替えにより、18ヵ所の踏切を廃止し、踏切での慢性的な交通渋滞の解消や道路と鉄道それぞれの安全性の向上が図られました。

また、京王線と相模原線の平面交差を解消することで、より柔軟なダイヤを設定することが可能になったほか、国領駅、布田駅、調布駅の３駅においては、地下化に合わせてホームドアを設置し、お客様の安全性向上を図りました。

事業区間平面図

地下化切替え工事

地下駅となった調布駅

地下化された調布駅の地上部には、2017年９月29日に、３館からなる商業施設「トリエ京王調布」が開業しました。

「トリエ京王調布」では、シネマコンプレックスや家電量販店等、「調布らしいちょっとステキな生活」をコンセプトにした全72店舗が出店しています。

トリエ京王調布（上からＡ・Ｂ・Ｃ館）

京王電鉄のこれから

2017年９月29日、16年ぶりとなる新型車両5000系が運行を開始しました。また2018年春から、5000系を使用した座席指定列車サービスを開始する予定です。

5000系は当社では初となるクロスシートとロングシートの両方に転換できる座席を搭載し、座席指定列車の時はクロスシート、通常列車の時はロングシートにして運行します。ほかにも、快適性の向上とさらなる省エネの推進を図るため、無料公衆無線LANや空気清浄機、車上蓄電池システムなど、当社初となる装備を多数搭載しています。

京王線5000系

京王電鉄の電車・バスは2013年４月15日に開業100周年を迎えました。

当社ではこれからも、沿線の方々をはじめとするすべてのお客様の快適で幸せな暮らしの実現に向けて、「あたらしい　あした」を力強く目指していきます。

開業時との比較の基本データ

	開業時 (1913年４月15日)	現在 (2017年３月31日)
営業キロ	12.2km	84.7km
路線数	1	2
駅数	12	69
客車保有数	6	843
１日輸送人員	174,620人 (年間)	約182万人 ※2016年度

出典：大正期鐵道史資料　第２集（11）

小田急で行く 沿線ぶらり旅「大山（おおやま）エリア」

小田急電鉄株式会社
ＣＳＲ・広報部課長
奥津　聡

１．はじめに

小田急線は、1927年４月に小田原線（新宿～小田原間）が開業し、２年後の1929年４月には江ノ島線（大野～片瀬江ノ島間）を開業しました。当社路線の概要ですが、副都心･新宿を起点に箱根の玄関口･小田原までを結ぶ「小田原線」、湘南エリアにアクセスする「江ノ島線」､多摩ニュータウンに至る「多摩線」の３路線、計120.5㎞・全70駅から構成され、通勤・通学や観光路線として、１日約205万人のお客さまにご利用いただいています。また、利便性向上を図るため、東京メトロ千代田線・JR東日本常磐線（緩行）をはじめ、箱根登山鉄道やJR東海御殿場線への乗り入れを行っています。

一方、車両については、特急車両として運用されているロマンスカーが当社の特徴となります。当社グループのフラッグシップであるロマンスカーは、新宿と小田原・箱根、江の島などの観光地を結ぶ特急列車として運行されており、観光はもちろん、通勤やショッピングの足として年間約1,315万人のお客さまにご利用いただいています。なお、2018年３月には、「箱根につづく時間（とき）を優雅に走るロマンスカー」をコンセプトにした新型ロマンスカー「70000形」がデビューする予定です。

２．近年、観光地しての魅力が高まる大山エリア

当社沿線は、箱根、江の島・鎌倉といった国内有数の観光地に恵まれていますが、近年、これに次ぐ観光地として魅力を高め、メディア露出等も増加傾向にあるのが、新宿から約１時間で到着する大山エリアです。大山は、古来、信仰の山として人々の心の拠り所になってきた歴史があり、江戸時代には、「大山詣り」が流行しました。

現在、大山地域（神奈川県伊勢原市・秦野市・厚木市）は、「日本文化再発見の地」を目指し神奈川県の「新たな観光の核」候補地域に認定されるなど、さらに注目度を高めています。また、当社グループにおいては、2015年10月に大山ケーブルカーの新型車両の運行を開始し観光地としての魅力向上を図るとともに、2016年３月には最寄り駅となる伊勢原駅を特急ロマンスカーの停車駅とすることで同エリアへの利便性を飛躍的に向上させるなど、国内外からの観光利用客の獲得強化のため、各種施策を実施しています。

３．大山エリアのスポット・名物

⑴　大山ケーブルカー

大山ケーブルカーは、麓の大山ケーブル駅から、大山寺駅を経て、中腹の阿夫利神社駅まで全長0.8km、標高差278mの急勾配を所要時間約６分で結んでいます。ケーブルカーがまだない頃には、粋な半纏を着た男衆たちが「山駕籠（やまかご）」で、

新型ケーブルカーは2016年グッドデザイン賞受賞

厳しい山道を歩く参詣客たちを運んでいたという時代も今は昔。2015年には開業50周年を迎え、ケーブルカーを全面リニューアルしました。

⑵　大山阿夫利神社

大山阿夫利神社は、関東総鎮護の霊山として崇敬を集めてきました。主祭神を祀る本社（大山阿夫利神社上社）は山頂ですが、標高約700mの中腹にある下社は、ケーブルカーの駅に隣接しており、気軽に訪れることができます。

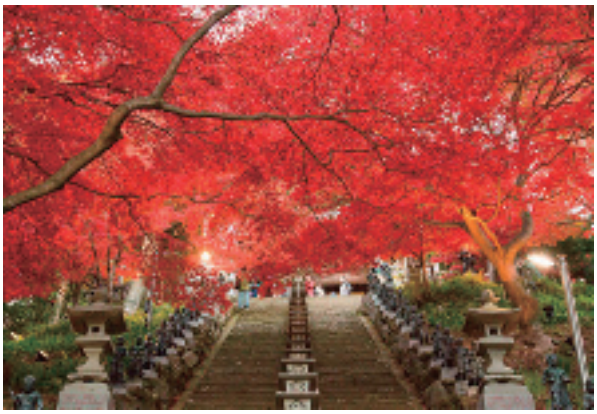
大山阿夫利神社

⑶　大山寺

雨降山大山寺は、大山ケーブルカーの大山寺駅が最寄り駅です。大山寺は創建755年、通称「大山のお不動さん」と呼ばれており、関東三大不動の１つに数えられる古刹です。国の重要文化財・鉄造（くろがね）不動明王をはじめとする三尊像が現存しており、８の付く日に開帳されています。紅葉の名所としても名高く、秋には、本堂前の石段を覆う紅葉が目を楽しませてくれます。

⑷　大山とうふ

大山では江戸時代から名物としてとうふが親しまれ、大山を訪れる旅人は、当時まだ珍しい絹どうふの優しい味わいに舌鼓を打っていたとのことです。現在も、工夫を凝らしたオリジナルのとうふ料理やスイーツを、気軽に堪能することができます。

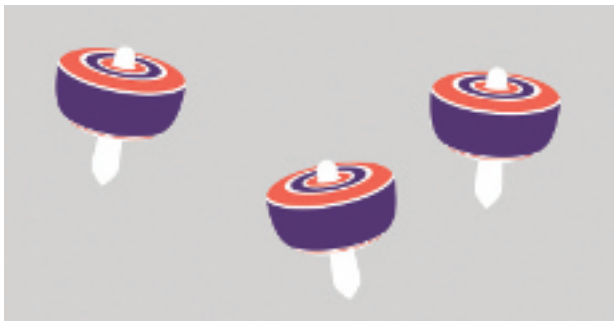


紅葉の名所としても名高い大山寺

大山とうふ

⑸　大山こま

大山の参道には土産物店が立ち並んでおり、そのなかでもひときわ目をひくのが、鮮やかな縞模様が象徴的な「こま」です。豊かな森林を持つ大山には元来、木地師（きじし）・木挽師（こびきし）と言われる木工製品を製作する人々がおり、ミズキなどの木を巧みに削り、赤、青、紫の絵付けで仕上げた「大山こま」は手軽な子供たちへの土産物として人気を博しました。地元では、「人生がうまく回る」「知恵が回る」「お金の回りがよくなる」という意味から、縁起物としても親しまれています。



大山こま

４．大山エリアのイベント

⑴　大山とうふまつり

1991年より行われている、大山名物のとうふを身近に感じていただけるお祭りです。直径４ｍの大鍋「仙人鍋」でつくる薬草入りの湯どうふの振る舞いや手づくりとうふの体験など、古くから人々に愛されてきた大山の味を堪能できます。

大山とうふまつり「仙人鍋」

⑵　夏山開き

300年以上続いていると言われる山開きの儀式です。かつて大山山頂の大山阿夫利神社本社への登拝は、夏山期間（７月27日～８月17日）に限られ、それ以外は山頂へと続く登拝門は固く閉ざされていました。７月27日の山開き式では、元禄年間から門の鍵を管理してきた大山三大講の１つ「お花講」によって扉が開けられるのが、今も習わしとなっています。現在では、夏山期間の週末に、参道を大小の灯ろうが彩り、関東平野を望む夜景へといざなう夏祭り「涼・大山の夏 光の競演」が全山一体で開催されます。

夏山開き

⑶　火祭薪能（ひまつりたきぎのう）

300年以上にわたって大山に継承され、市の重要文化財にも指定される神事芸能です。戦禍でやむなく中断されましたが、1981年、関係者の尽力により、大山阿夫利神社社務局にある能楽殿を舞台に再興され、今日に至ります。かがり火に照らされながら、織りなされる厳かな舞の世界に、毎年多くの人が酔いしれます。

火祭薪能

５．割引周遊券「丹沢・大山フリーパス」

今回ご紹介した大山エリアを訪れる際は、割引周遊券「丹沢・大山フリーパス」が便利でお得です。「丹沢・大山フリーパス」は、小田急線往復と、小田急線（本厚木駅～渋沢駅）・神奈川中央交通バス（指定区間）・大山ケーブルカー（Ａキップのみ） の乗り降り自由がセットになっているほか、対象の観光施設や飲食店等で「丹沢・大山フリーパス」をご提示いただくことで、優待・料金割引等の特典をうけることができます。詳しくは、小田急電鉄のホームページをご覧ください。

６．おわりに

おかげさまで小田急線は、2017年４月１日に、開業90周年を迎えることができました。今後も当社グループでは、観光地エリアでの旺盛な観光需要を的確に捉え、既存コンテンツの強化や利便性向上策を推進します。また、自らの社会的責任を着実に果たすことで、日本一暮らしやすい沿線づくりを進めるとともに、皆さまから信頼され、社会と共に発展する企業を目指し取り組んでまいります。

「丹沢・大山フリーパス」パンフレット

東京メトロ 鉄道事業90年のあゆみ

東京地下鉄株式会社　広報部広報課

はじめに

駅を降りた瞬間から街の雰囲気を感じることができる「地上にもっとも近い地下鉄」として親しまれている銀座線は、東洋初の地下鉄として、1927（昭和２）年12月30日上野―浅草間で開業しました。現在の銀座線の一部となるこの路線は東京地下鉄道株式会社により、営業キロ2.2キロ、車両数はわずか10両から始まります。その後、東京高速鉄道との合併、帝都高速度交通営団（以下「営団地下鉄」という）を経て、現在９路線195.1キロ、相互直通運転を含め532.6キロに及ぶ地下鉄ネットワークを形成しています。

開業から90年を経た現在、東京の街をつないできた歴史ある伝統と、新たな時代への進化に向けて先端機能の融合を図りながら、銀座線全線でリニューアルを実施しています。生まれ変わる駅空間、導入された新型車両等を多くの皆さまにご利用いただき、単なる移動手段ではない「楽しさ」を感じていただければ幸いです。

図①　早川徳次

本稿では、地下鉄の父「早川徳次」による地下鉄の誕生からネットワークが形成されるまでの経緯を中心に、ご紹介いたします。

日本の地下鉄のはじまり

大正時代に入ると東京は飛躍的に発展し、それまで交通機関として主流であった路面電車だけでは需要に追いつかなくなっていました。早川は視察先のロンドンで目のあたりにした地下鉄が効果的であると確信し、帰国後、いち早く地下鉄の事業化に向けて動き出します。その時の信条を次のように述べています。

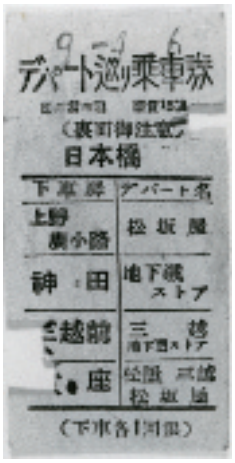
「必要なことはいつしか必ず実現する。必要は不可能なことすら可能に変へて行く。」

自らが街頭に立ち、ポケットの中の白い豆と、黒い豆を使って東京各所の馬車、人力車等の往来を調査し、交通量が最も多い、品川から新橋を経由し上野に至る路線の建設を決定します。また、東京はかつて海だったため、地盤が軟弱で、湧水が多いと、地下鉄建設の難しさを危ぶむ声もありました。しかし、実態を調査したうえで地下鉄建設が可能であると判断します。このように、地下鉄事業化計画の策定を早川はほぼ独力で進め、地下鉄に対する世間の認知が乏しいなか、その必要性を説いて回る等地道な努力が実を結び、鉄道の専門家や実業家、有識者の賛同と資金協力により1920（大正９）年に東京地下鉄道株式会社を設立しました。ところが３年後に関東大震災が起こります。大きな被害を受けますが、この苦難の局面でも東京復興のために地下鉄建設の重要性を唱え、限られた資金のなかで上野―浅草間の工事を先行し、1927（昭和２）年に開業、1934（昭

和９）年に浅草―新橋間の全線開業となりました。

最先端と安全への追求

地下鉄の駅にはターンスタイル式の自動改札や、暗い地下でも影ができないように間接照明を取り入れました。また車両の内装は欧米の地下鉄をモデルにするなど、モダンでおしゃれな新しい時代の乗り物は、大きな話題となりました。社史には「あまりに綺麗で清楚なことから、下駄を脱いで乗車したお客様があった」とも記録されています。導入した1000形車両は、日本初の打子式ATS（非常時に列車を停止する）装置を設置し、車体は木製が主流であったなか、トンネル内の火災を懸念して、全鋼製の車体を採用しました。このように最新技術を取り入れ、安全を優先する選択に、鉄道の将来を見据えた気概が感じられます。



図②
デパート巡り乗車券

図③　開通ポスター

図④　商業施設と直結した駅

また路線を延伸するなかで沿線デパートとの連携に着目します。雨に濡れず地下鉄からデパートへ入れるように、駅直結の通路を建設し、デパートから資金援助を受けることができました。その他、「デパート巡り乗車券」の発券や、定期券購入者への「夕刊の無料進呈」など、様々なアイデアでサービスを展開しました。

営団地下鉄の誕生

地下鉄の建設は、巨額の資金が必要でありながら、収益力が低く、資金の調達も容易ではないことから、民間会社による新線建設は困難な状況でした。また鉄道、バス等の交通機関が乱立し、他社との競合が、利便性の低下を招くなど、世論は地下鉄建設を中心とするネットワークの整備を強く求めるようになります。こうして国による、政策的な整理統合の促進を目的に「陸上交通事業調整法」が成立され、東京及びその周辺の地下高速鉄道を一元的に整備し、運営する特殊な機関として、1941（昭和16）年「帝都高速度交通営団」が発足されました。東京地下鉄道株式会社（浅草―新橋間　8.0キロ）及び東京高速鉄道株式会社（渋谷―新橋間　6.3キロ）二社の路線を譲り受け、新線建設への使命を担っていくことになります。

図⑤　開業当時の1000形

戦後の新線建設

第二次世界大戦となり、営団地下鉄の存続が危ぶまれた時期もありました。戦前に設立された他の営団（＊）とともに、連合軍司令部（GHQ）の調査対象となりましたが「軍事的な施設を提供する戦争目的をもって設立されたものではなく、戦時統制を補助する政府の代行機関でもない。首都における地下鉄道の整備拡大を目的とする公共性の強い企業である」ことを説明して、他の営団がすべて閉鎖されるなか、唯一営団地下鉄だけが名称を変更することなく、存続が認められました。

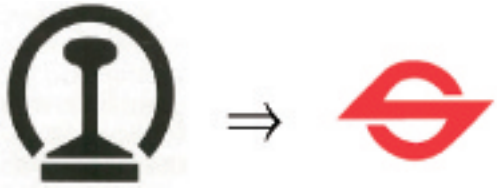
戦後は、乗客が激増する銀座線の輸送力増強を図りながら、経営の中心的課題であった新線建設を推進し、ようやく営団地下鉄の成長が始まります。戦局悪化の影響で中止されていた工事も再開し、営団地下鉄最初の新線として、1959（昭和34）年３月、丸ノ内線池袋―新宿間16.6キロが誕生しました。これにより赤坂見附駅で銀座線と丸ノ内線の乗り換えが可能となり、二つの路線が互いにその価値を高める効果をもたらしました。

1953（昭和28）年12月、これまで地下鉄線と呼称していた路線を銀座線、丸ノ内線と称することを決定し、従来使用してきたマークから、Ｓをデザインしたマークに改めます。（図⑪）英語で地下鉄を意味するサブウェイ（SUBWAY）の頭文字であるとともに地下高速鉄道のモットーである、安全(SAFETY)、迅速(SPEED)及び正確(SECURITY)、その後、サービス（SERVICE）が加わった４つのＳの意味が込められました。Ｓマークの制定が丸ノ内線の開業直前だったこともあり、マークのカラーはその車体色である赤が選ばれ、宣伝、広告等及び電車車体に使用されました。

＊営団とは経営財団の略称。国家総動員法に基づき戦時下における「官民協力」の経済統制の一環として設立された「政府」、「公共団体」、「民間」の出資による特殊法人。

図⑨　便利な乗換えで混雑した赤坂見附駅

図⑩　丸ノ内線開業時パンフレット



図⑪　（左）営団地下鉄設立時トンネルと鉄道（レールと道床）を表現
（右）Ｓマーク

相互直通運転の実施

東京オリンピックの開催が決定し、「オリンピックに間に合わせる」が社会の合言葉となり、都市の基盤整備も大きな追い風を受けました。その頃、各私鉄が接続するターミナル駅の混雑緩和や地下鉄建設促進が緊急の課題となり、都市交通審議会の答申第１号において、新たに建設する地下鉄は郊外鉄道との相互直通運転を前提とし、地下鉄の早期整備のため営団地下鉄以外の参加を認めることなどの方向が示されます。これにより、都市計画第１号線（都営浅草線）は東京都が主体となって建設し、営団地下鉄は丸ノ内線に続く路線として都市計画第２号線（日比谷線）の建設を進めることとなりました。そして、開業の翌年に東武伊勢崎線北越谷駅まで乗り入れ、営団地下鉄の直通運転がはじまります。その後に建設される路線でも、郊外私鉄と都心部を走る地下鉄の相互直通運転を実施し、副都心線においては、東京メトロを含む５社で乗り入れを行っています。ご利用のお客様の利便性が飛躍的に向上し、都心部のネットワーク機能により、各路線の混雑率が平均化され、相互直通運転の効果は絶大なものとな

りました。

また混雑緩和と利便性において、駅のコンコースも地下鉄の特殊性を活かし貢献してきました。例えば、銀座総合駅は日比谷線開業により、銀座線銀座駅と丸ノ内線西銀座駅との間に駅が設置され、地下１階は３路線のコンコースでつながりました。賑わいのある街の地下空間が道路の交通渋滞緩和に大きく寄与するとともに、街とつながる親和性が生まれました。

図⑥　日比谷線全線開業式典

図⑦　オリンピックマークを掲げる営団地下鉄本社ビル

輸送サービスの近代化

東京オリンピック以降、日本の経済は安定的に成長を始めました。全国主要都市の公共交通も目に見えて改善され、地下鉄も首都圏の基幹的な交通手段となりました。地下鉄ネットワークが拡大する一方、輸送サービスに求められる役割は、量の充実から、質の高さが求められるように変化し、営業及び運行面の整備が必要とされました。車両増備による輸送

地下鉄の動き		時代背景	
1920（大正9）8.29	東京地下鉄道株式会社設立	1923.9.1	関東大震災
1927.12.30	東京地下鉄道　上野―浅草間開業		
1934.6.21	東京地下鉄道全線開業	1937.7.7	日中戦争勃発
1939.1.15	東京高速鉄道全線開業	1938.4.2	陸上交通事業調整法公布
1941.3.7	帝都高速度交通営団法公布	1941.12.8	太平洋戦争開戦
1941（昭和16）7.4	帝都高速度交通営団発足	1945.8.15	終戦
1951.4.6	営団法改正	1951.9.8	講和条約調印
1962.3.23	丸ノ内線全線開業	1960.12.4	都営地下鉄開業
1964.8.29	日比谷線全線開業	1960～	高度経済成長
1969.3.29	東西線全線開業	1964.10	東京オリンピック
1978.3.31	千代田線全線開業	1972.10	都電廃止
1988.6.8	有楽町線全線開業	1973	石油危機
2000．9.26	南北線全線開業	1986.12～	バブル景気
2001.12.19	特殊会社化閣議決定	1987.4.1	国鉄民営化によりJR発足
2002.12.18	東京地下鉄株式会社法公布		
2003.3.19	半蔵門線全線開業		
2004（平成16）4.1	東京地下鉄株式会社設立		
2004.4.1	東京メトロ発足		
2008(平成20）6.14	副都心線全線開業		

図⑧

	営団開業時 1941.7.4	高度成長期の頃 1964／S39 年度末	東京メトロ発足時 2004／H16 年度末	現在 2017／H28年度末
営業キロ	14.3	66.8	183.2	195.1
路線数	1	4	8	9
保有車両数	84	773	2,515	2,766
１日輸送人員	27万人	170万人	566万人	724万人
直通運転先	0	19	329	337.5

図⑫

力の増強、乗降客の多い主要駅を中心とした大規模駅改良の推進、国鉄、私鉄での冷房化に対応した高温高湿対策の促進、さらに障がいをもったお客様への対応、営業線の近代化が進められました。それらの課題に対応しながら営団地下鉄は半蔵門線全線開業を最期に次の時代へと引き継がれました。

民営化後のあらたなスタート

2002（平成14）年に成立した「東京地下鉄株式会社法」によって、営団地下鉄をそのまま特殊会社に移行させ、民間企業としての経営基盤が確立するのを待って、完全民営化することが位置づけられました。そのことは東京圏の地下鉄ネットワークが概成した状況のもとで、建設と運営を目的とした組織から、鉄道を経営する民間企業として生まれ変わることを意味しました。

2004（平成16）年東京地下鉄㈱（以下「東京メトロ」）発足後は、グループ理念「東京を走らせる力」の実現に向けて、たゆみなく「安全」を追求するとともに、「お客様視点にたった質の高い「サービス」の提供に努めています。東京メトロが整備を主体となる建設路線は副都心線が最期となりましたが９路線のネットワークを維持し、最大限に活用しながら東京を中心とした首都圏の鉄道ネットワークの中核を担う交通事業者として様々な取組みを進めていきます。

おわりに

長い歴史のなかで、困難と挑戦を繰り返しながら、時代に即した最新の技術やサービスを築きあげた経営資源を後世へ継承していくために、先人たちのあゆみを振り返り、学ぶことが必要だと考えます。

これからも安全・安心で快適なより良いサービスを提供し、首都東京の都市機能を支えお客様の活き活きとした毎日に貢献していきます。

車両紹介

「新形式車両5000系の概要について」

京王電鉄株式会社　車両電気部車両計画改良担当
大川　晶

1．はじめに

このたび、当社では京王線に新形式車両5000系を導入することとなった。この5000系車両は通勤車としての運行はもちろん、当社初の試みである座席指定列車の運行開始に向け各機器の設計を行っている。

最大の特徴は、座席指定列車のときはクロスシート、その他はロングシートと運用に合わせ転換できるクロス／ロングシート転換座席を導入した点で、様々なシーンで活躍できる次世代の通勤車両を目指した。外観および室内もこれまでにないデザインへ一新し、各種のサービス機器も当社初の機器・機能を導入して充実を図っており、ご利用のお客様には満足していただけるものと考えている。名車と謳われた初代5000系のデビューは昭和38年。翌年、東京オリンピックが開催されたが、くしくも３年後に２回目の東京オリンピックが開催される。その5000系のDNAを引き継ぎ、更なる進化を遂げた車両として、皆様に愛される車両として、活躍することを願い設計・製造した。

外観

2．導入の経緯・設計のコンセプト

近年、「電車通勤時の着席ニーズ」に注目が集まっている。これは京王線においても例外ではなく、調査の結果、通勤時に座って電車を利用したいお客様が多くいることが分かっている。そこで当社では鉄道サービスをさらに発展させ、向上させていくために、良質な着席サービスを提供できる新たな車両を計画することとなった。

京王線は新宿と多摩地域を結び多くの通勤客が利用する他、リニア新駅が計画されている橋本や大自然を有する高尾山を沿線にもつ。単に着席サービスを提供するにとどまらず、今後も様々なニーズ、シーンに臨機応変に対応できる「次世代の通勤車両」として、京王の次なる顔となることを目指した。

3．デザイン

新宿のような大都会でも高尾山のような大自然の中でも、その存在をアピールしながら調和するデザインを目指した。これまで培ってきた京王線の文化を、新たな座席指定列車というサービスを導入するにふさわしく、視点を変えて見直し発展させた。

⑴　外観デザイン

外観デザインはこれまで当社になかったシャープな正面形状を採用し、既存車との違いを明確にするとともに、正面のカラーリングに黒を用いてスマートな列車を表現している。

一目で新型車両であることが分かるよう、当社にはなかった立体形状と曲面を多用し、シャープな正面形状を実現している。抱擁感を感じさせる温かみの中に気品ある表情を持たせ、レーザ溶接による美しいボディに艶やかなコーポレートカラーをシンプルに纏う、貴婦人のようなデザインとした。

⑵　内装デザイン

内装デザインは、「高尾山」の木々の深いブラウンと、「繊維の街・八王子」の絹糸をモチーフに華やかな室内空間を表現し、上質さを演出している。

これまでのコーポレートカラー主体のデザインではなく、多摩地域の色・素材にこだわったデザインとし、新たな沿線の象徴となることを狙った。

特に多摩織をモチーフとした上質な座席表皮は高級感を与え、高尾山の木々をイメージさせる木目調や調光式の間接式照明と合わせ、お客様の疲れを癒してくれることを期待している。

4．車両概要

ステンレス構体の20m車両であり、基本編成は6M4Tの10両固定編成（Tc1－M1－M2－T1－M1－M2－T2－M1－M2－Tc2）である。定員は1287名（ロングシート時）、座席定員438名としている。また、保安装置は京王線用のATC装置だけでなく、都営新宿線用のD-ATC装置も装備しており、都営新宿線へも乗入が可能な仕様としている。各機器の特徴を以下の章で紹介する。

5．車体

車体の構造はステンレス鋼製の溶接組立構造で、外板をレーザ溶接でつなぎあわせる総合車両製作所のsustina構体を採用した。これにより、これまでのステンレス車体で見られた板と板を重ねる「せぎり」構造を廃止し、全体を滑らかに美しく仕上げた。また、連続したレーザ溶接処理によりシール材の施工箇所を削減し、メンテナンス性の向上も図っている。

先頭部はFRP製とし、既存車と比較し、車体長を500mオーバーハングさせた。既設の構造物との干渉を避ける制約から、延長量は500mmにとどめたが、乗務員室の機器構成を見直し、フロント面の傾斜を多くとることで「シャープな顔」を実現している。

また、鋼体の骨組をリング状に配置する構造や、内装ロールバーを採用するなどし、鋼体の強度向上を図っている。さらに、対向する列車がオフセット衝突した場合に備え、妻柱部に衝突柱を設けるなどし、衝突安全性の向上を図っている。

台枠下部覆い（スカート）は、立体的な形状を採用するとともに京王レッドに塗色し、魅力的なデザインとした。また、標識灯ユニット（前照灯・尾灯・装飾灯）にはLED灯を採用し、省エネ化と視認性の向上を図るとともに、装飾灯を採用することにより華やかさを演出し、シャープな正面デザインを引きたたせた。

6．室内

室内は上方へ向かい色を明るくし、天井の両側に上に凸な曲面を構成することで開放感ある室内空間を目指した。さらに、ガラス製の袖仕切りや妻引き戸を採用することで奥行き方向への開放感も向上させた。また、快適性の高い室内空間を目指し、床材には静穏性の高い素材を採用、側窓はUVカットガラスを採用し、フリーストップカーテンを搭載している。手すりには指紋のつきにくい電解研磨加工を施し、清潔感を演出した。

5000系ロング状態

5000系クロス状態

室内灯はLED式の間接照明を採用し、天井両側の曲面部へ光を照らすよう配置した。LED灯は調光・調色機能を有するものとし、朝の通勤時は爽やかな色、夜の座席指定列車時は落ち着いた暖色系の色とするなど、シーンに合わせて天井の演出を変えることができる。

座席は当社初となるクロス／ロングシート転換座席を採用した。採用にあたっては、座り心地の良さと、スムーズで確実な自動回転をより高いレベルで追及するため、今回新規に開発を行った。通勤列車として片側４ドアの構造とし、かつ座席同士の回転中の干渉を避けなければならない制約から、座席幅の確保には困難を極めたが、回転軌跡上の窓キセの形状を見直す、肘掛の内側を削るなどし、座席幅は460mmを確保した。また、座面高さは410mm、座面奥行は430mmとし、深くゆったり座れる構造を実現した。背摺りは上質なモール織物、座面は色の明暗により凹凸を施したモケットとし、見た目と手触りで立体感が楽しめる。複雑な偏心回転が求められるクロス／ロング転換機構には新幹線で十分実績のある構造を組み合わせて応用し、安定的な電動動作を実現した。さらに、座り心地の向上を目指し、座席の支持構造についても研究を重ねた。クロス／ロングシート転換座席ではクロス／ロングの各状態により座席上物の支持位置が変化する。そこで、支

持物の形状と配置について試行錯誤を繰り返し、その結果、クロス／ロングどの位置においてもガタつきの少ない安定した着座を実現した。

車端部の３人掛け座席は固定の片持式としており、座席幅は505mmと、クロス／ロング転換座席よりも40mm以上広く確保し、座席間には肘掛を設置している。

車いす・ベビーカースペースは全車両に１箇所ずつ設置した。当社としては初めて壁かけ型のヒータを設置した他、介助者の方や、ベビーカーをご利用の保護者のお客さまが腰を休められるよう腰当てを設置するなどし、お客様が快適に過ごせるようなスペースを目指した。

その他、当社初のサービス機器として、各座席付近に電源コンセント、各車両にフリーWi-Fi装置、空気清浄機「ナノイー」を導入し、お客様の利便性・快適性の向上を図っている。

7．乗務員室

シャープな正面形状を実現するため、当社としては初めてフロント面がおおきく傾斜した構造となった。天井に近づくにつれ空間が小さくなり、既存車のようには天井スペースの有効活用ができなくなったが、機器配置を見直して工夫することで高運転台の構造を維持するとともに、避難経路確保のために設けている前面貫通扉を左寄り（車掌側）とし、従来車よりも広い視野を確保し、運転士の視認性向上を図った。

運転台は総合車両製作所オリジナルのフリージアコンソールを採用し、ユニットごとに取り外しが可能な構造となっており、製造面・将来的な改造の面で有利な構造としている。当社では初めて速度計や圧力計、表示灯を画面表示する３画面の運転台表示器を採用した。運転士が既存車と比較しても違和感なく運転操作できるよう、速度計や圧力計は従来のアナログ計器を模擬した白背景の丸型計器タイプのデザインとし、運転士着座位置、及び主幹制御器の中心軸上に速度計が配置されるよう画面の構成を設計した。主幹制御器はデッドマン装置付きのＴ形ワンハンドルタイプを採用し、力行・ブレーキ指令はロータリエンコーダにより二重系で検出し、各装置へ伝送される。

また、新たな乗務員支援装置としてホーム検知装置を導入し、運転士背面の中央部にホームの検知状態を示す表示灯と、ドア開操作の誤扱いを注意喚起するブザーを備えた報知盤を設置した。この装置は

乗務員室

ホームの有無をセンサにより検知し、ホームの無い場所で誤ってドアを開扉操作してもドアの開操作を無効化し、ブザーで注意喚起を行う装置であり、導入により安全性の向上を図っている。

8．モニタ装置

当社としては初めてサービス機器への指令だけでなく、力行・ブレーキなどの主要機器への指令も伝送指令とし、引き通し線の削減を図ったシステム、K-TIMS（Keio-Train Information Management System）を採用した。システム自体を二重化しているほか、車両の主要機器との伝送経路も二重化し、信頼性の向上を図っている。また、力行とブレーキトルクを編成で一括管理し制御することで効率的で省エネルギー性の高い運転を可能としている。

さらに、クロス／ロング転換座席の回転指令や室内灯の調光の指令及び調節、電源コンセントの入切制御もK-TIMSを介して指令することができ、乗務員室のモニタ画面より編成一括での指令を可能とした。その他、乗務員室のモニタ画面による各機器の試験の自動化を推進し、検修業務の効率化を図っている。

9．制御装置・主電動機

定格3300V1800Aのハイブリッド SiC を用い、４台の主電動機を制御する群を２群もつインバータ装置を採用した。MT比は6M4Tとし、インバータ装置は編成で３台搭載している。それぞれ１群（主電動機４台）ずつ開放可能であり、故障冗長性を確保している。制御方式は速度センサレスのベクトル制御とし、全電気ブレーキ、定速運転機能を有する。

主電動機は150kWの三相かご形誘導電動機とし、冷却方式は全閉形の内扇方式、継手にはタワミ継手を採用し、保守の軽減及び騒音の低減を図った。

10. 車上蓄電システム

さらなる省エネルギー性の推進を目的に、新技術の車上蓄電システムを採用した。本システムは、電車がブレーキをかけた際に発生する回生電力を車両に搭載した蓄電池に充電し、電車が走行する際の電力として供給するシステムで、導入により回生電力の利用効率を高め、電車の走行電力のさらなる削減を図ることができる。

また、停電時は蓄電池から１台のVVVFインバータを起動させ、１ユニット８個モーター（2M8T）での自力走行が可能であり、橋りょう上に停車してしまった電車を、橋りょう外へ移動させることを可能としている。これにより、お客様の避難誘導をより安全に行う事が可能である。

車上蓄電池

11. ブレーキ装置

ブレーキ方式は9000系を踏襲し、電空併用電気指令式空気ブレーキ装置（HRDA-1）とした。弁の制御については従来のアナログ電流制御方式からON／OFF制御弁へと変更し、ブレーキ性能の安定性向上を図った。また、K-TIMSのブレーキ編成制御により、これまでユニットごとに実施していた遅れ込め制御を、編成全体で制御する方式としており、回生ブレーキのさらなる有効活用を可能としている。

また、Tc車、及びT車にはフラット防止機能（滑走制御）を設け、滑走によるブレーキ距離延伸と、車輪フラット発生の防止を図っている。

12. 空調装置

冷房装置は屋根上に58.14kW（50000kcal/h）の集中式ユニットクーラを搭載している。全自動運転を基本としているが、状況により細やかな空調管理ができるよう、乗務員室のモニタ画面にて、送風（換気）、除湿モードを手動で選択できるように設計している。

暖房装置は座席下、及び車いすスペースにシーズワイヤーヒータを取り付けた。従来車両よりも１両あたりの容量を500W程度増大させ、寒冷期でも十分な能力とした。また、ラインデリアは強・弱・微弱の３段階の風速制御（既存車両は２段階制御）ができ、自動・手動運転可能とした。

13. 補助電源装置

補助電源装置は260kVA静止型インバータ（SIV）を採用し、編成に２台搭載した。主回路素子はIGBTとし、３レベルインバータとし、待機二重系方式を採用することで故障冗長性を強化した。さらに、M1´車には受給電接触器も設けており、万が一、二系とも故障してしまった場合にも乗務員室のモニタ画面よりもう片方の補助電源装置より給電が可能な構成とした。

14. 空気源装置

吐出空気量1750ℓ/minのピストン式オイルフリー電動空気圧縮機を採用し、環境への配慮とメンテナンス性の向上を図るとともに、除湿装置を内蔵し、コンパクト化を図っている。

15. 放送装置

放送装置は高音質ステレオ方式を採用した。マイク、増幅器、スピーカーをそれぞれ高音質対応ものとし、車内放送の音質向上を図った。また、車内スピーカーはステレオの効果を最大限得ることができるよう、１両につき８台搭載し、天井面の左右にRとLが交互となるように配置した。制御装置内にはイベント時にBGMを流すことができるよう、音源を内蔵できる構造としているほか、外部プレイヤーが接続可能なステレオミニジャックを装備している。

16. 表示器

車内案内表示器には17インチワイドのLCD表示器を採用し、クロス／ロングシートのどちらの状態でも画面がみやすいよう、ドア上に加えて天井部にも車内案内表示器を設置した。これにより、１両につき合計28画面を搭載している。向かって右側に運行情報を表示し、左側にはワイマックス（WiMAX）

装置により受信した広告コンテンツを配信する。編成間の伝送路にはK-TIMSと連動した100Mbpsのイーサネット伝送を使用しており、高速で大容量の通信が可能な構成としている。

正面・側面表示器にはフルカラーLED表示器を採用した。側面表示器は既存車と比べ大型な表示器を採用し、視認性を向上させたほか、さまざまな表示が可能な構成とした。

17. 戸閉機

当社としては初めて電気式ドアエンジン（ラック機構式）を採用した。ドアの挟まれによる怪我や事故を防止するため、ドアの挟まれを検知するとドアの推力を変化させ、抜けやすくする戸挟み防止機能を備えている。また、既存車とおなじく、長時間の駅停車時に冷暖房効果を高めるための３ドア閉機能のほか、座席指定列車時にお客様の乗降するドアを一部に限定するための機能、限定開扉機能も搭載している。

18. 台車

台車は当社の9000系用台車をベースとしたボルスタレス台車とし、軸箱支持装置は軸梁方式、車体支持装置は車体直結式空気ばね方式及び一本リンク式牽引装置、基礎ブレーキ装置は踏面片押し式のユニットブレーキとした。将来の速度向上を考慮して、設計最高速度を130km/hで設計したほか、更なる乗り心地の向上を図るため、台車枠先端部に軸ダンパを取り付けられる構造とした。

19. おわりに

5000系は2017年度内に５編成（50両）製造し、2017年９月29日から通常列車として営業運転を開始する予定である。そして、来年春には座席指定列車として運行開始を予定している。

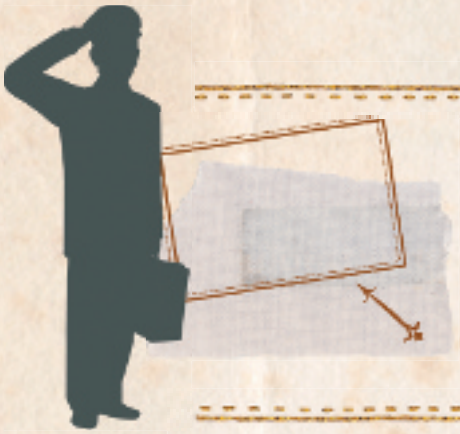
最後に、車両の設計・製造にあたり、ご指導・ご協力をいただいた関係者各位に対し、深く感謝する。また、今後のより良い車両設計をするため、皆さまがたのご意見・ご指導をいただければ幸いである。

京王線 5000 系　主要諸元

編　成	ステンレス製 8両編成（6M2T）普通鉄道運転保安、冷房装置、回生制動、抑速制動、耐雪構造									
編　成	T(1)	M1	M2	T1	M1'	M2'	T2	M1"	M2"	T(2)
自　重	30.5t	35.5t	35.8t	35.3t	35.4t	34.0t	35.7t	36.5t	35.8t	29.0t
定　員	131(124)人（座席）	135(128)人（座席 / ロングシート時）								131(124)人（座席）
軸　距	2,270mm									
電気方式	直流 1500V　架空電車線方式									
最大寸法	先頭車：(長さ) 20,440mm　(幅) 2,800mm(ドア部 2,817mm)　(高さ) 4,035mm 中間車：(長さ) 20,000mm　(幅) 2,800mm(ドア部 2,817mm)　(高さ) 4,035mm									
台　車	ボルスタレス空気ばね方式・軸距2,100mm・車輪径860mm（新品時）・ユニットブレーキ									
運転保安	2,200mm・車輪径 860mm									
制御装置	界磁チョッパ VVVF（GTO 素子）・回生ブレーキ付電気指令式ブレーキ									
制御方式	日野レンツ式ユニットブレーキ									
主電動機	155kW（三相誘導電動機）（かご形）									
補助電源	3SGT VVVF インバータ装置（ベクトル制御方式）回生制動付き・車上電源システム対応									
ブレーキ装置	電空ブレーキ（発電ブレーキ付電気指令式ブレーキ）（HRA-1）応荷重制御付き，保安ブレーキ，非常ブレーキ									
蓄電池	密閉形ベント式鉄ポケット形アルカリ蓄電池（AH25）：2台／編成									
空気圧縮機	レシプロ式（ウインドリーミ）：1,750ℓ／min・吐出圧力：8kg／cm²									
静止形インバータ	静止形インバータ（SIV）：260kVA，440V，60Hz：2台／編成									
照明装置	蛍光灯：20W形・40W形　客室：22台／車　中間車：20台／車 非常灯：直流100V・40W形：4台／両 乗務員室灯：交流25V／直流100V・20W形：2台									
信号保安装置	列車種別：直流100V・3灯式／255×2灯　1灯式 尾灯　1灯式　前照灯：1灯式　表示灯：LED式									
列車無線	空中線：1/4波長ホイップ（2台／編成）・ラインデュプレックス方式（2回線）・50W									
放送装置	LCD表示器：交流25V・300W　2台／両 車内3人掛け：交流25V・75W　先頭車：1台／面　中間車：2台／面 車椅子スペース：直流25V・25W　1台／両									
警報装置	ホーム・ホーム下非常通報装置：1台／編成　運転席パネル：接続ホーム非常通報・SOS警報：1台／編成									
車上装置	リアルムイオン検知・電気式ビル　ホーム非常通報装置（車椅子対応）・SOS発報：1台／編成									
速度計器	先頭車：電子式速度計器　中間車：なし									
戸閉装置	マイコン制御戸閉装置・戸閉め予告灯・戸閉め確認：2回扉閉め確認付き									
車両連結装置	密着スイベルインターロック式：2台／両									
放送装置	自動放送装置（ホーム向け・車内向けステレオタイプ）自動放送機能・SOS発報・事件放送機能付き									
列車無線装置	地上設備：1G対応・車上：1G・2G対応装置（情報装置：車両状態監視付き）									
自動列車制御装置	東京メトロ東西線・東葉高速D-ATC装置（TASC装置付き）									
保　守	自動検査・修繕・運転保安装置（自己診断機能・検知結果記録）・メンテナンスフリー対応									
車体塗装色及帯色	上部ライトグレー・窓周辺・ホーム側ダークレッド・運転室下部・連結面下部・台車周辺									
電気引出	架空引出：1,000mm² 軸端発電：0.6kVA×4（0.3kVA×4）　補助電源：容量11.1kVA（4.2kVA×2）　蓄電：25.6V（15.6Ah×2）									

京王電鉄株式会社

2017.7



東京の地下鉄における乗車券の変遷（Ⅲ）

公益財団法人メトロ文化財団　地下鉄博物館

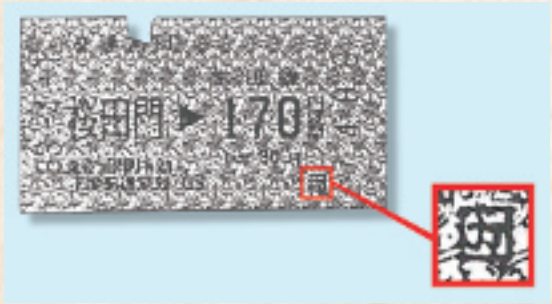
5　メトロカード・Tカード －昭和 60 年代～平成 18 年—

1988（昭和63）年に乗車券を購入する際に小銭を用意する必要の無いプリペード式カード「メトロカード」が発売されました。また、1991（平成３）年からはストアードフェアシステムに対応した「NSメトロカード」が発売され、乗車券を購入する手間が無く、改札を通れるようになり、大きく利便性が向上しました。都営地下鉄においても1993（平成５）年から同様のシステムの「Tカード」が発売されました。

5.1　メトロカード

1988（昭和63）年４月自動券売機で乗車券を購入できるプリペード式カード「メトロカード」が発売されました。事前に購入した定額のカードを支払いに使用するため、乗車券を購入する際に小銭を用意したり釣銭を受け取ったりする手間が無くなりました。カードは様々なデザインや写真が入り、見る楽しみもありました。また、カードを使用して乗車券を購入した場合、乗車券の一部にカードの頭文字の「カ」というマークが入り、現金で購入した乗車券と区別ができました。図-５－１、図－５－２参照

図－５－１　メトロカード　1988（昭和63）年



図－５－２　メトロカードで購入した乗車券　1988（昭和63）年

5.2　NSメトロカード・Tカード

1991（平成３）年11月、自動改札機に直接投入できるストアード・フェア・システムの「NSメトロカード」が南北線に試験的に導入されました。乗車券を購入する手間が無く、利便性が大きく向上しました。「NS」はニューサービス（New　Service）の頭文字から取られました。また、1993（平成５）年11月、都営地下鉄大江戸線（旧12号線）でも同様の「Tカード」が導入されました。その後、自動改札機の設置完了により、「NSカード」は営団全線で、「Tカード」は都営地下鉄全線で使用できるようになりました。図-５－３、図－５－４参照

5.3　SFメトロカード・Tカードからパスネットへ

営団の南北線のみの運用だったNSメトロカードは、1996（平成８）年に「SFメトロカード」となり、都営地下鉄の「Tカード」とともに、営団地下鉄・都営地

図－５－３　NSメトロカード　1991（平成3）年

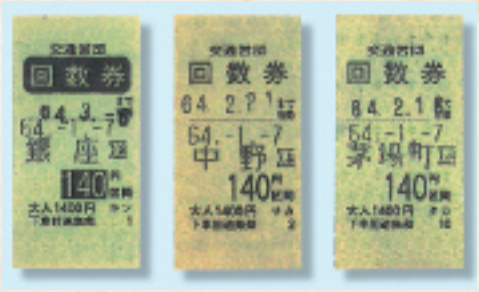
図－５－４　Tカード　1993(平成5)年

図－５－５　SFメトロカード　1996（平成8)年

図－５－６　パスネット　2000（平成12）年

写真－５－１　乗車券、定期券に加えSFメトロカードやパスネットが利用できるようになった自動改札機(水天宮前駅)

写真－５－２　タッチ式自動乗車券発売機　2000（平成12)年　タッチ式自動乗車券発売機の登場で、目的の駅を50音で検索でき、SFメトロカードも利用できるようになりました。



図－５－７　発駅フリー回数券　1989（昭和64）年

図－６－１　PASMO 2007(平成19）年

下鉄の全線で使えるようになりました。また、2000（平成12）年10月からは、共通乗車カードシステム「パスネット」が導入され、地下鉄以外の私鉄各社でも使えるようになりました。図-５－５、図-５－６

5.4　回数券が発駅フリーに

従来の回数券は、購入時に発駅と着駅を指定して購入していましたが、改札口に印字機を設置し、改札時に発駅を印字する方式にしたため、どの駅からでも使用できるようになりました。図-５－７、写真-５－１、写真－５－２参照

6　非接触式のICカード ―平成19年―

2007（平成19）年、ICカードが登場しました。これにより今までのように、乗車券やカードを取り出して自動改札機に投入する必要が無く、タッチするだけでスムーズに改札を通れるようになりました。また、共通化によって一枚のカードで多くの鉄道会社を利用できるようになり、さらに電子マネーに対応する等利用範囲が大きく広がりました。

6.1　ICカード　運賃の支払いが共通化

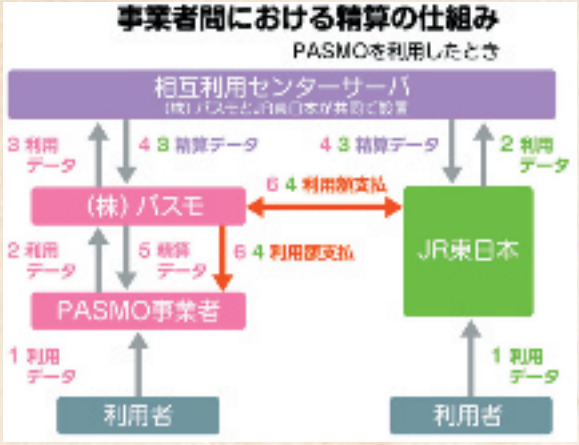
パスネットの運用が開始されてから７年目の1993（平成19年）に地下鉄、私鉄、さらに首都圏のバス路線と共通して使用できるICカード「PASMO」が登場しました。PASMOはJRの「Suica」と連携することにより、首都圏の運賃支払いが共通化されました。また、2013（平成25）年からICカードの全国共通化が開始されました。

※「PASMO」は株式会社パスモの登録商標です。

図－６－１参照

6.2　PASMOの精算方法

PASMOをどの鉄道会社でチャージしても、その金額はPASMOを発行する株式会社パスモがいったん預かり、各鉄道会社の乗車実績に応じて、まとめて精算できるようになりました。また、PASMO



図－６－２　事業者間における精算の仕組み

以外のSuica等のICカードとは、株式会社パスモとSuica等のICカード発行会社との間で精算する仕組みになっています。図－６－２参照

6.3　ICカード対応自動改札機

自動改札機に読取センサーを搭載し、ICカードを読み取り部にタッチするだけで改札を通れるようになりました。ICカード専用改札機は、乗車券を取り込んで処理する機械が必要無いため、故障し難く、コストも安くなっています。また、アームが無くなりコンパクトになりました。写真－６－１、写真－６－２参照

7　特殊な乗車券

以上の乗車券の他、下記のような特殊な乗車券も発売されています。

7.1　特殊補充券

特殊補充券とは、乗車中に行き先を変更する時など、普通乗車券が購入できない場合に、車内の車掌または駅の窓口で発行する乗車券です。変更した乗車区間や差額などを手書きで書き込む記入式と、路線図に専用の鋏で穴を開けて、乗車駅と降車駅がわかるようにする地図式があります。図－７－１、写真－７－１参照

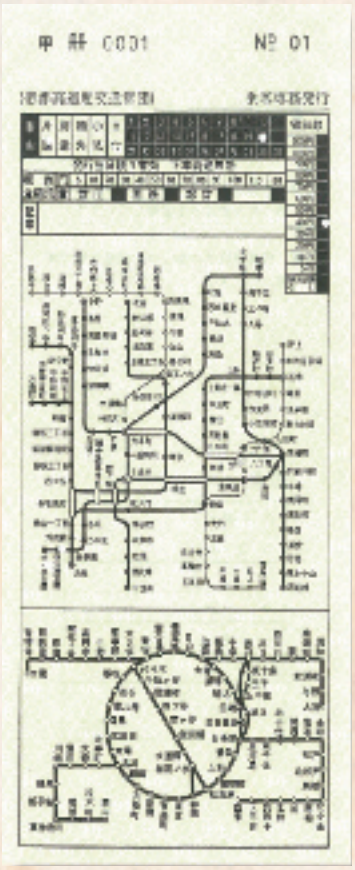
7.2　企画乗車券

1927（昭和２）年12月に日本で初めて地下鉄を開業した東京地下鉄道は、競争相手の市電や青バス（東京乗合自動車・・・現在の都バス）に対抗するため、デパート巡り乗車券（1932（昭和７）年12月から発売）や浅草興行組合と提携した観覧券付きの優待乗車券等、様々な企画乗車券を発売しました。また、

写真－６－１　ICカード対応自動乗車券発売機

写真－６－２　タッチ式の情報読み取りセンサーによりICカードのチェックを行う新型自動改札機（西早稲田駅）

◀写真－７－１　東西線車内改札風景
1969（昭和44)年　東西線全通および東陽町～西船橋間の快速運転開始を機に、旅客案内や車内改札を行う乗客専務が登場しました。



図－７－１　特殊補充券

図－７－３　開通記念乗車券

写真－７－２　デパートと直結していた上野広小路駅

1984（昭和59）年11月には営団全線で乗車できる「一日乗車券」、「全線定期乗車券」を、1988（昭和63）年４月には営団、都営地下鉄、JR東日本（東京都区部）を乗降できる「東京フリー切符」等、現在では色々な企画乗車券が発売されています。図－７－３、写真７－２参照

7.3　記念乗車券

1934（昭和９）年６月、東京地下鉄道浅草～新橋間全線開業時に、地下鉄で初めて記念乗車券を発売しました。その後、各路線の開業時等に記念乗車券を発売しました。図－７－３参照

7.4　特急券

2008（平成20）年３月15日から小田急ロマンスカーMSEの千代田線乗り入れ開始に伴い、東京メトロ線内でも特急券の発売を開始しました。図-７－４、写真－７－３参照

おわりに

以上ご紹介しましたように、地下鉄の運賃制度や乗車券、出改札の方法はそれぞれの時代の社会情勢や技術にあわせて変化してきました。

おわりに、東京地下鉄株式会社、東京都交通局のご協力をいただきましたことに対し、厚く御礼申し上げます。

図－７－４　特急券　表参道から成城学園前　2010（平成22）年

写真７－３　小田急ロマンスカーMSE

主な参考文献：

- 東京都交通局80年史
- 東京都交通局100年史
- 営団地下鉄50年史
- 地下鉄運輸50年史
- 帝都高速度交通営団史

Coffee Time

世界あちこち探訪記

第75回　アルゼンチンのブエノスアイレス（その2）

秋山 芳弘

SUBTE（スブテ）と呼ばれる地下鉄（図－２）

11月15日（日）、快晴（昼間は猛暑）。疲れたのでホテルで休むためにタクシーを利用しようかと思ったが、やはり地下鉄[注19]で戻ることにし、オンセ駅近くにあるＡ線のプラサ＝ミセレレ駅に行く。運賃は５ペソ[注20]（約45円）均一。この駅のホーム端には母子（母親と男の子）の像がある。13時２分に発車し、電車は左側走行。乗車した中国北車（現「中国中車」）製の電車は車内が明るくていい。地下鉄内でもかなりの数の入墨をした男女若者を見かける。13時６分にリマ駅に到着。（写真－19、写真－20）

図－２　ブエノスアイレスの地下鉄路線網
出典：（一社）日本地下鉄協会編『世界の地下鉄 ビジュアルガイドブック』、ぎょうせい、2015年。
作図：河野祥雄氏

写真－19　地下鉄Ａ線のプラサ＝ミセレレ駅に到着する中国製の新型電車。ホームの壁際に母子像が設置されている。（2015年11月15日）

写真－20　地下鉄Ａ線を走る中国製電車の車内は明るい。（2015年11月15日）

（注19）1913年12月に南米初の地下鉄がブエノスアイレスで開業。現在、６路線、51.9kmでメトロビアス（Metrovías）が運営。軌間は1435mm。１日の利用客は84万人（2011年）。
（注20）１ペソ＝約8.6円（2015年11月）。

この駅から少し歩いてアベニーダ＝デ＝マヨ（５月通り）駅からＣ線に乗り換える[注21]。ブエノスアイレス地下鉄の駅には冷房が入っておらず、この駅には大型扇風機がホームに設置してあり、これがかなり涼しい。13時11分に発車した車両は名古屋市交通局の中古車である。モケット[注22]座席はそのままで、「禁煙」や「乗務員室」などの日本語表示が残っている。この電車は、日本で現役引退後も地球の裏側で活躍しているのだ。13時14分、サン＝マルティン将軍（ヘネラル＝サン＝マルティン）駅に到着。（写真－21、写真－22）

写真－21　地下鉄Ｃ線を走る名古屋市交通局の中古電車。架空線方式に改造して、Ｃ線とＤ線に投入されている。ブエノスアイレス地下鉄の駅には冷房が入っていないので、地下駅のホームには大型扇風機が設置されている。（Ｃ線のアベニーダ＝デ＝マヨ駅。2015年11月15日）

写真－22　Ｃ線を走る名古屋市交通局の中古電車の車内。モケット座席はそのままで、「禁煙」や「乗務員室」などの日本語表示が残っている。（2015年11月15日）

地下ホームから地上に出ると真夏の暑さである。ホテルに戻り、メールの確認をしてから、１時間強の昼寝をして疲れを取り睡眠不足を解消する。部屋で少し資料の片づけをして、地下鉄調査のために16時過ぎに再度外出。

Ｃ線のサン＝マルティン将軍駅に行って切符を買おうとしたところ、切符売り場に駅員がいなくて困っていたら、やって来た蛍光チョッキを着た地下鉄の保守技術者が状況を理解し、切符なしで改札の中に入れてくれた。その親切に感謝。やってきた名古屋市交通局の６両編成の中古電車に16時17分に乗り、Ｃ線の南の終点コンスティトゥシオン駅に16時27分に到着。乗客が降りた後、折り返して16時30分に出発してゆく。（写真－23）

写真－23　Ｃ線の南の終点コンスティトゥシオン駅。ブエノスアイレス地下鉄は、地下鉄芸術に力を注いでおり、駅ごとに違った題材（モチーフ）の壁画が描かれたり、モニュメントが設置されている。（2015年11月15日）

ロカ線の始発駅コンスティトゥシオン駅

地上に出てコンスティトゥシオン駅を見ると、この石造りの頭端式ターミナルもどっしりとして立派な外観である。駅前広場にバス＝ターミナルがある。まずは外周を一回りするが、日曜日のせいかほとんどの入口が閉まっていて中に入れない。東側の入口だけが空いていたのでそこから中に入ると、ガラーンとした駅構内にはディーゼル機関車が１両停まっている。ロカ線[注23]の電車もあったが、落書きが

（注21）ブエノスアイレス地下鉄では、乗換駅が離れているせいか、大半の乗換駅名が路線ごとに異なっている。
（注22）Moquette。柔らかいパイル織物の風合いと、織物の中では最強の摩耗強度を兼ね備えた特殊織物。
（注23）1970年代に（社）海外鉄道技術協力協会（JARTS）が全国交流電化（延長3050km）のマスター＝プランを作成し、その一環としてロカ（Roca）線の交流電化を実施した。1979年に第１期工事（延長62km）を受注し、1985年に開業した。なお、旧国鉄時代からのブエノスアイレスの近郊６路線は、アルゼンチン史上に名高い６人の将軍名をつけている。

ひどく、まるで全身入墨の電車である。平日にロカ線を走る電車と利用客層を見たかったのだが仕方ない。中国製ディーゼル機関車に牽引された中国北車製の客車が推進運転で工事中のホームに入ってくる。駅構内を見ていると、いつのまにかホームへの入口がひとつずつ閉められていて、あやうく中に閉じ込められるところだった。(写真－24、写真－25、写真－26、写真－27)

懐かしの丸ノ内線電車に乗車

このあと丸ノ内線の中古車両[注24]を見に行くことにする。地下鉄のコンスティトゥシオン駅で５ペソ（約45円）の切符を買い、17時25分発のＣ線の電車に乗る。これも名古屋市交通局の中古車両で、モケット座席である。17時31分にディアゴナル＝ノルテ駅に到着し、Ｂ線に乗り換える。

Ｂ線のカルロス＝ペレグリニ駅まで歩き、ホームに入るとビートルズの曲を演奏する若者がいて何曲かを聞く[注25]。やってきたＢ線の電車は、車体の塗色が変更になっているが､確かに丸ノ内線の電車だ。反対方向の線路に丸ノ内線のもともとの赤い塗色の車両も見つける。17時48分に発車。乗車すると懐かしい丸ノ内線の車両そのままで、約20年前に時間移動（タイムスリップ）する。日本語の表示もまだ残っているし、天井にある換気扇（ファンデリア）には「Ｓ」のマークがついている。座席も臙脂（えんじ）色のモケットのままだ。だが、軍隊服を着用し軍隊靴を履き入墨をした不良青年が私の正面

写真－24　ロカ線の始発駅であるコンスティトゥシオン駅。19世紀末に建てられたこの駅も石造りの立派な頭端駅である。駅前広場にバス＝ターミナルがある。(南を見る。2015年11月15日)

写真－26　コンスティトゥシオン駅の切符売り場。上部にロカ線を走る中国からの新型電車の写真が掲示されている。(2015年11月15日)

写真－25　コンスティトゥシオン駅に停車するロカ線の電車。ひどい落書きがされ、まるで全身入墨の電車だ。(北を見る。2015年11月15日)

写真－27　コンスティトゥシオン駅の立派なコンコース。右側にホームがある。(東を見る。2015年11月15日)

(注24) 1994年～1996年にかけて、丸ノ内線で使用していた車両131両を購入してＢ線に投入した。
(注25) ブエノスアイレス＝メトロでは、電車の中でも音楽を演奏して金を稼ぐ若者がいた。

席に座っているため、治安上の問題はないかもしれないが気分が悪いので、17時57分にメドラノ駅で下車する。(写真－28、写真－29)

下車時に丸ノ内線の車両を見ると、ドアの下部を少し改造してホームとの隙間をなくしている。少しすると塗色変更をした丸ノ内線電車が来たので乗車し、18時４分にメドラノ駅を発車。18時15分にデ＝ロス＝インカス＝パルケ＝チャス駅に飾られているインカ帝国を題材(モチーフ)にした美術作品を見るために途中下車をする。ブエノスアイレス地下鉄のホームの壁画や美術作品・モニュメントは、駅ごとに題材が異なり、パリ地下鉄のように芸術的な駅が多い。これを見てまわるだけでも楽しいと思う。(写真－30)

丸ノ内線の赤い塗色のままの電車がやってきたので乗車し、18時25分に発車。冷房がなく窓を開けて走るせいもあるが、ガタゴトガタゴトと車内騒音がひどい。18時28分、Ｂ線の終点フアン＝マニュエル＝デ＝ロサス駅に到着。

下車して丸ノ内線塗色の電車の先頭写真を撮っていると、到着電車の女性運転士が折り返しのため出発側の運転台に歩いて来て、スペイン語で話しかけられる。内容はわからないが、どうも「日本からの電車よ」と言っているようだった。隣のホームにも丸ノ内線塗色の電車が停車しているが、かなり老朽化して塗装も剥げており、もう少し手入れをすればいいのにと思う。他の丸ノ内線車両は、改造・新塗装をしていると思われる。(写真－31)

写真－28　地下鉄Ｂ線を走る丸ノ内線の中古電車。塗色を変更され、ホームとの隙間ができないように改造されている。(カルロス＝ペレグリニ駅で後方から見る。2015年11月15日)

写真－30　地下鉄Ｂ線のデ＝ロス＝インカス＝パルケ＝チャス駅。壁には、インカ帝国を題材とした巨大なモニュメントが飾られている。左は塗色を変更した丸ノ内線電車。(東を見る。2015年11月15日)

写真－29　地下鉄Ｂ線を走る丸ノ内線の中古電車の車内。青と赤の帯が入った臙脂色のモケット座席が懐かしい。それ以外にも車内には「乗務員室」や「非常用ボタン」などの日本語表記が残っている。(2015年11月15日)

写真－31　地下鉄Ｂ線の終点フアン＝マニュエル＝デ＝ロサス駅に停車する丸ノ内線の中古電車。塗色は当時のままだが、かなり老朽化した外観である。(西を見る。2015年11月15日)

Coffee Time

ブエノスアイレスの庶民食堂での夕食

丸ノ内線電車の写真も撮ったので、今日の調査目的は達成し、旅行ガイドブックの案内情報をもとに夕食に行くことにする。折り返しの丸ノ内線電車に乗り18時30分に発車。車内では髭を生やした男が小遣い銭稼ぎのためにエレキ＝ギターを弾く。18時52分にカルロス＝ペレグリニ駅に到着し、ここでＤ線のヌエベ＝デ＝フリオ（７月９日）駅に乗り換える。18時57分発車。ここでも若い男性がフルートを演奏するが、次のカテドラル駅が終点なのですぐに終了し、誰も金を箱に入れない。19時にカテドラル駅に到着。(写真－32、写真－33)

地上に出て、５月広場とカテドラル、北西方向の遠くにあるオベリスコを見る。少し歩き、夕食を食べようと思っていた中華料理の中央飯店に行くと、

写真－32　地下鉄Ｂ線のカルロス=ペレグリニ駅に停車する丸ノ内線の中古電車。この駅では大勢の人がＣ線やＤ線に乗り換える。(2015年11月15日)

写真－33　地下鉄Ｄ線の東の終点カテドラル駅で折り返しを待つアルストム社製の新型電車。(2015年11月15日)

写真－34　地下鉄Ｄ線のカテドラル駅から地上に出ると、大聖堂（右）と正面遠くにオベリスコが見える。周囲の建物を見ているとパリなどヨーロッパの都市にいるような錯覚を起こす。(北西を見る。2015年11月15日)

残念ながら休みである。仕方ないので、次はホテル近くのイタリア料理店・ブロッコリーノ（これもガイドブックの紹介）に行くことにする。疲れてきたのでタクシーで行こうと思ったが、道路脇に停車していたタクシー運転手は、外国人旅行者だと思って初乗り料金を16.5ペソ(約140円)と吹っかけてくる。高いので、再び地下鉄を利用することにする。(写真－34)

19時25分にカテドラル駅からＤ線に乗り、ヌエベ＝デ＝フリオ駅でＣ線のディアゴナル＝ノルテ駅に乗り換え、19時30分にラバレ駅に到着。この駅のホームには段差があり、危うく転びそうになる。乗客の安全を考えるとこのような段差は撤去すべきである。

地上に出て、暗くなったエスメラルダ通りを歩いていると、イタリア料理店に行く途中にバイキング形式の庶民食堂があり、野菜不足を感じていたので、この店に入る。ここは中国人の経営で、バイキング料理（量り売りではなく食べ放題）が120ペソ、飲み物はスプライト30ペソ、合計で150ペソ（約1290円)。少し高いが野菜と果物が大量に食べれて、満足感あり。

ホテルに歩いて帰る途中にあるスーパーマーケットに入り、どのようなものを売っているのか見ておく。20時40分にホテルに帰着。少し休憩し、シャワーを浴びて寝る。

(2017年９月27日記)

新技術紹介

新世代の鉄道車両台車　efWING

川崎重工業株式会社 車両カンパニー
事業開発本部　担当部長
西村　武宏

1．はじめに

鉄道車両は車体と台車に二分される。旅客や貨物を載せる車体構造に関しては、ステンレス鋼やアルミニウム合金などの採用による大幅な軽量化がなされてきた。一方、走行を担う台車構造については、これまでは有限要素法などの数値シミュレーションによる最適化解析技術を駆使し、部材の薄板化や軽量穴の配置などによって軽量化対策を講じてきた。しかし近年、鉄道車両の走行性能向上や状態監視のために、台車にはダンピング装置やセンシングデバイスなど多様な装置・部品が追加装備される傾向にあり、重量増の要因となっている。このような状況下では、既存策の延長線上でこれ以上の軽量化は容易に達成できないため、設計思想そのものを抜本的に変える必要がある。

また、脱線事故などを契機として走行安全性への要求も高まり、静的・動的な輪重変動に対してより厳しい仕様が求められる傾向にある。

さらには、鉄道車両のみならず、航空機や自動車業界でも軽量化の観点から複合材の適用範囲は拡大の一途をたどり、ボーイング787などをはじめとし民間航空機の主構造にもCFRPが積極的に採用され始めている。

鉄道車両の台車は、走り装置であり最重要部品であるとの認識から、運用実績を重視した設計が数十年来なされてきたが、以上のような背景をベースに台車構造の抜本的な変更や適用材料の見直しを検討し、軽量且つ走行安全性を向上させた台車の開発を推進するに至った。

2．開発の経緯

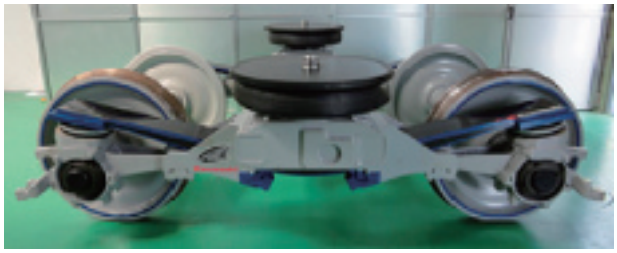
2011年からCFRP製板ばねの開発を進めてきた。国内在来線の荷重条件を基に軸距2,100mmの軸箱上で両端を支持し、中央に上下方向の荷重を負荷する３点曲げばね要素として設計を展開した。なお、軸箱の前後および左右方向の支持には、営業運用実績のある軸ハリ式軸箱支持装置を採用し、この部分において大きな開発要素を入れず商品化の段階で受け入れられ易い構成を目論んだ。なお、軸箱の前後および左右方向の支持には、営業運用実績のある軸ハリ式軸箱支持装置を採用した。従来、側バリ下部に溶接取付けしていた軸箱支持ゴム受は、横バリから伸びている軸ハリ受と呼ばれる溶接構造物の先端に設け、半円の心棒を持つ軸ハリゴムと結合している。

まずは、ばね単体の強度と剛性を確認するために静荷重試験を行い、所定のばね定数を有すること、並びに実運用上最大の負荷荷重となる満車荷重条件に対して十分な安全率を持った静強度を有することを実証した。また、鉄道車両に適用する材料として必須となる難燃性を確認するために鉄道車両用材料燃焼試験を実施し、当該CFRP製板ばねが「不燃性」であることを明らかにした。

つぎに、このばねを搭載した台車として、写真－１に示すような在来線向け狭軌ボルスタレス台車を試作し、弊社保有の回転試験機で当該台車としての基本走行性能を評価した。

その結果、在来線鉄道では十分な高速度域200㎞/hまで回転させた上で引張加振など外乱を与えても問題なく走行できることを確認した。

2012年５月に、実際の走行試験を見据えた、写真



写真－１　一次試作台車

写真－２　二次試作台車

－２に示すような二次試作台車を完成させた。

完成後には、台車の静荷重試験や回転試験に並行して板ばねの疲労試験を実施し、試験走行に供しうる性能や強度･耐久性を有していることを確認した。

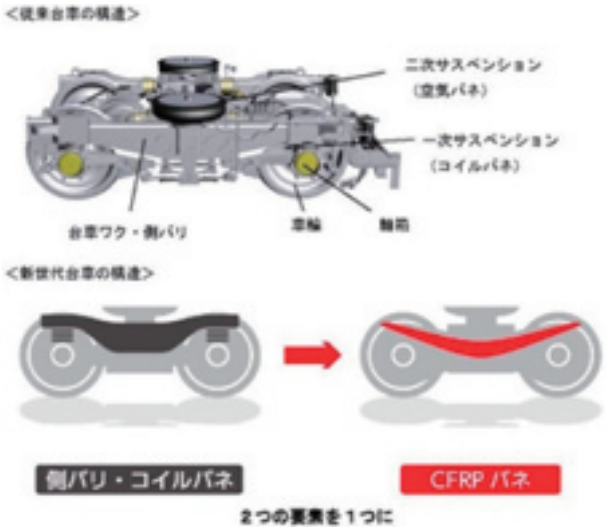
３．新世代台車の構造と軽量化による省エネ効果

一般的に鉄道車両用の台車は、車輪・車軸、車軸ベアリングを格納している軸箱および軸箱支持構造体、台車枠構造体などの主構造部品で構成される。モーターやギア、ブレーキ、サスペンションなど走行に必要な機器を備えている。

efWINGは、これまでの台車構造に囚われることなく抜本的に機能を見直した台車である。車体荷重の伝達経路に注目し､｢車体｣→｢二次サスペンション（空気ばね)｣→「台車フレーム横バリ」→「台車フレーム側バリ」→「一次サスペンション（コイルばね等)」→「軸箱・車軸・車輪」→「レール」のうち、台車フレーム側バリと一次サスペンションを廃して、CFRP製板ばねに置き換えて、構造の簡素化・軽量化を実現することをコンセプトとした。これを図１に示す。

これにより、フレーム構造を大幅に簡素化するとともに一次サスペンションを不要にできる。CFRP製板ばねは、軸箱および台車フレーム横バリに対してボルトやピンなどで固定していない。すなわち、軸箱上に板ばねを、板ばねの上の中央圧子を介して台車フレーム横バリを乗せているだけの簡素な組立構造が特徴である。よって、中央圧子を支点に板ばねのピッチング動作を許容でき、軌道不整などに起因して前後の車輪に高低差が生じてもこのピッチング動作が軌道不整差を吸収して、これまでにないスムーズで安全な走行を実現できる。

この新しい設計思想のもと、側ハリ部として機能



図－１　設計コンセプト

していた構造部の軽量化とコイルバネの省略により台車全体の重量を従来比で約40％削減することに成功した。１両あたりでは約900kgの軽量化を達成し、この軽量化により走行燃費向上による節電効果、メンテナンスコストの低減、CO2排出量の削減効果が期待されている。

４．走行安全性

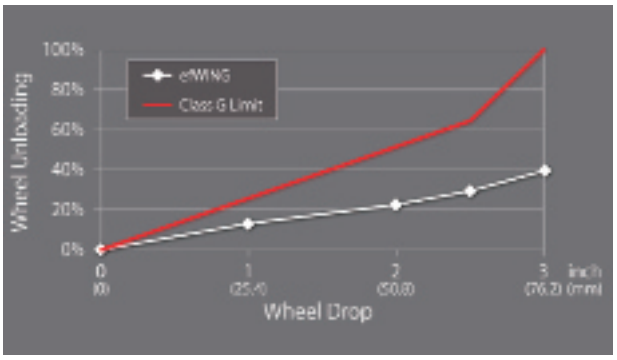
2012年６月、米国のコロラド州にあるTTCI（Transportation Technology Center, Inc. アメリカ鉄道協会運輸技術センター）にて走行試験を実施した。

１両目が牽引する機関車、２両目が計測器を積んだ測定車、３両目が比較対象の従来台車の客車、４両目にefWINGを履いた客車の全４両編成である。efWINGの装着状態は､写真－３に示す通りである。

実走行試験に先立ち、輪重抜け試験を実施した。これは、１台車内の任意の１車輪が軌道不整により落ち込んだり競り上がったりした場合、車輪とレールの間の上下荷重（輪重）が抜けないことを要求す

写真－３　試験車両に装着されたefWING

る米国での過酷な仕様基準(APTA SS-M-014-06)に則った試験である。本試験結果を図－２に示す。通常、従来台車では、図－２にあるClass Gの限界値に対してほとんど余裕のない設計となっていた。



図－２　輪重抜け性能

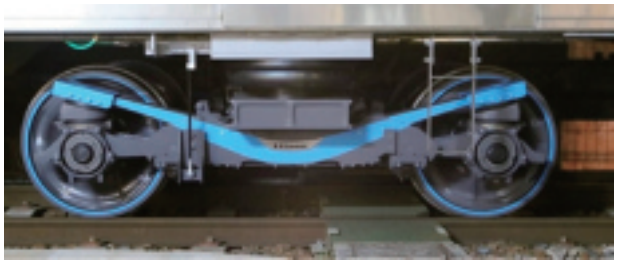
一方、efWINGは、Class G基準に対して大幅に余裕があり輪重抜け量は従来台車の半分以下、すなわちレールに対する車輪の追従性が倍増していると解釈でき、走行安全性に対して優れた性能を有することを確認できた。これは、前述のとおり、中央圧子を支点にCFRP製板ばねがピッチング動作をしてシーソーのように前後車輪の輪重バランスをとるためである。この高い輪重抜け性能がefWINGの大きな特徴と言える。走行試験は全20日間にわたり、全走行距離4,469kmを達成した。TTCIには複数のループ線があり、最も長い高速路線は全周が21.7kmある。最高速度は機関車の限界速度である160km/hで走行を繰返した。また、曲線半径が145mの急曲線区間や８番分岐といった急分岐区間についても試験データを蓄積した。さらには、特殊な軌道不整区間として、左右のレールの上下不整を同位相としたPitch and Bounce区間に逆位相としたTwist and Roll区間、左右不整を同位相としたYaw and Sway区間の全てについても走行し、ひずみ履歴、加速度履歴、輪重履歴などの動的な特性を把握した。

efWINGは､48km/h～160km/hの全ての速度域で､アメリカ連邦運輸局の鉄道車両の走行安全性に関する規定(49CFR213.333)の要求を満足し､アメリカの鉄道において安全に走行できることが証明された。

日本国内では、2015年３月に四国旅客鉄道株式会社において国内営業車への適用試験が行われた。その結果を紹介する。

⑴　試験車両

121系直流近郊形電車（写真－４参照）を用いて走行試験を実施した。



写真－４　四国旅客鉄道株式会社　走行試験台車

２両１編成とし、Tc車にボルスタレス方式のefWING試験台車を搭載して試験を行った。Mc車は既存台車のままである。既存台車が揺れマクラ式であるのに対し、efWING試験台車は空気バネを有するボルスタレス式とした。また、既存台車のブレーキ装置がブレーキテコを用いた両抱き式であるのに対し、efWING試験台車はメンテナンス性を考慮してユニットブレーキを用いた片押し式とした。

⑵　走行試験測定項目

試験区間は予讃線の多度津－多喜浜間（66.7km）とし、５日間の走行試験を実施した。最高速度100km/h、試験区間における最小曲線半径はR300である。

走行試験の測定項目は走行安全性と乗心地の評価を目的として決定した。走行安全性評価のために、Tc車先頭軸にPQ輪軸を搭載し、輪重／横圧を測定した。また、台車軸箱および車体床面の振動加速度を測定した。輪重／横圧の測定方法は間欠法／連続法とし､全試験区間と構内分岐器で測定を行った。

⑶　走行安全性

脱線係数・輪重減少率・横圧の３つの評価項目で走行安全性を評価した。efWING試験台車については、上下･左右のいずれも目安値を満たしている。また、車体床面振動加速度の著大値での走行安全性評価も行った。評価の際の目安値は、上下振動加速度は0.5G（全振幅）、左右振動加速度は0.4G（全振幅）とした。上下・左右のいずれの振動加速度も目安値を満たしている。

5．導入実績

2014年３月14日、熊本電気鉄道株式会社でefWING2台車が営業運転を開始した（写真－５参照）。その後、熊本電鉄01系へも適応された（写真－６参照）。

写真－５　6000形　営業運転台車

写真－６　熊本電鉄 01系

2015年３月には、四国旅客鉄道株式会社において国内営業車への適用試験が行われ、2016年６月から7200系での営業運転が開始された（写真－７参照）。四国旅客鉄道株式会社においては、合計38両への適応があり、2018年度にかけて生産を継続している。

写真－７　7200系

6．今後の展開

近年、鉄道車両の国際競争入札では中国及び韓国メーカーの技術的躍進や価格攻勢が強く、従来の技術と価格領域では日本の車両メーカーの受注獲得が困難な状況である。一方、海外鉄道事業者は電力消費量の低減、保守作業の軽減等のランニングコスト低減により車両のライフサイクルコストを抑制する傾向が顕著になっている。また、海外では鉄道車両の競争入札を実施する際に、調達のためのイニシャルコストだけではなく、電力消費量等のライフサイクルコストの提案を求められるケースもあり、日系メーカーの技術優位性が受注の獲得に繋がった事例がある。

efWINGはこのような流れの中で、他国メーカーとの技術的差別化やライフサイクルコストの抑制において有効な手段とすることができる。efWINGを構成する部品は日本で製造するため、日本国内における製造産業への貢献が期待され、世界に向けて日本の技術の優位性を発信できる。

また、ドイツ・ベルリンで開催された「Inno Trans 2016」に出展し、efWINGの存在を世界に向けて大きくアピールした（写真－８参照）。来場者と直接専門的な意見を交換できる世界規模の出会いの場に恵まれ、世界市場との新たな関係を築く上での貴重な一歩となった。

写真－８　Inno Trans 2016

鉄道車両業界でも非常に注目されているプロジェクトであり、今後国内外で拡販に努めていきたい。

efWINGが鉄道車両技術の革新となり日本および世界の鉄道事業者に普及できるよう取り組んでいく。

東亜建設工業株式会社

土木事業本部　土木事業管理室
前田　重利

東亜建設工業は明治41年（1908年）、神奈川県鶴見に港湾機能を持つ工業用地を造成するため誕生しました。

創業者の浅野総一郎は起業家精神に富み、安田善次郎・渋沢栄一の支援・協力を得て、鶴見川～多摩川河口間の前面に防波堤を築き１万トン級の喫水を確保する港湾建設に着手、昭和３年（1928年）には鶴見・川崎間の150万坪の埋立事業を完成させました。いわゆる日本の重化学工業の中枢ともいえる京浜工業地帯の誕生です。

その後、陸上での建設事業にも着手し、100年近くにわたって磨き上げた技術は東京国際（羽田）空港、関西国際空港、中部国際空港（セントレア）、本州・四国連絡橋、東京湾横断道路などさまざまなプロジェクトに生かされています。

○会社概要

商　号：東亜建設工業株式会社
　　TOA CORPORATION
本　社：東京都新宿区西新宿3-7-1
　　新宿パークタワー31階
創　業：明治41年（1908年）
創　立：大正３年（1914年）３月４日
設　立：大正９年（1920年）１月23日
資本金：18,976,658,924 円
代表者：代表取締役社長　秋山優樹
従業員数：1,452名（平成29年３月31日現在）

○経営理念

「社是」は経営を行う上での根本的な思想、「三則」は経営の基本方針です。「社是・三則」は、いかなる時にも進むべき道を示す道標として、役職員の全員が共有し、着実に実行していきます。

＜社是＞

高い技術をもって、社業の発展を図り、
健全な経営により社会的責任を果たす

＜三則＞

１．着実な計画経営により競争に打ち勝つ
２．誠実な施工で永い信用を築く
３．個人の能力を伸ばし組織の力を生かす

○スローガン

東亜建設工業は、自然、人間、そして地球上のすべての生命が、一つの音楽を奏でるように共存し、調和する未来をめざします。

Yes! Harmony

○コーポレイトカラー

世界を結ぶ広い海と空を表わすTOA・BLUE、明日への飛躍を象徴する太陽を表わすTOA・ORENGE。そしてこの２つの空間の中で発展し続ける東亜建設工業を表わすWHITEの３色をコーポレイトカラーとしています。

○シンボルマーク「三羽の鶴」

当社の発祥の地「鶴見」と創業者である浅野総一郎、安田善次郎、渋沢栄一の「三氏」を象徴しデザイン化したものです。

明治41年（1908年）の創業以来、修正を加えながら社章として使用してまいりました。

東亜建設工業のさらなる発展・飛躍を目指し、創業精神を継承する三羽の鶴が和を保ちながら力強く飛翔していく姿を表現しています。

○「九転十起」とは

幾度もの失敗・挫折を経験するも、不撓不屈の精

本社受付前に「九転十起」の書作品を展示

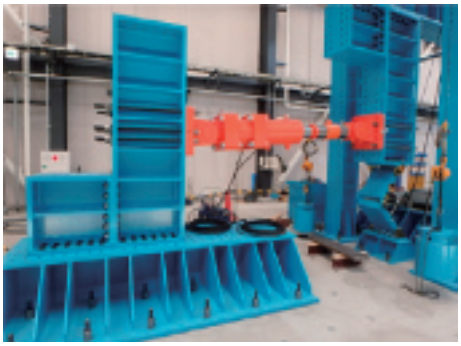
神で失敗の度に立ち上がり、自分の信じる道を突き進んだ、東亜建設工業の創業者・浅野総一郎の生き様を表した言葉です。

○技術研究開発センターを強化・拡充

平成28年（2016年）４月、当社はさらなる技術レベルのステップアップと多様化するニーズに対応した技術開発を推進するため、発祥の地である横浜市鶴見区安善町の研究開発施設・設備を再整備しました。信頼性の高いデータを取得し、より効率的で確実な社会貢献に資する技術の開発に取り組んでまいります。

技術研究開発センター研究棟

施工実験水槽



水平ジャッキと反力架台

大型載荷試験装置

○当社の交通関連事業

鶴見・川崎間の埋立地に出現した巨大な工業地帯に内陸の輸送網を確立するため、大正15年（1926年）３月に当社と進出企業で「鶴見臨港鉄道」（JR鶴見線の前身）を開業しました。

「浅野」や「安善」の駅名は浅野総一郎、安田善次郎にちなんで付けられました。

そして国鉄（JR）や私鉄、各地域の地下鉄建設事業に関わり、また、沈埋函など注目すべきトンネル工事にも数多く参画しました。

最近では地下鉄の耐震補強工事やエレベーターの設置工事、各整備新幹線の建設工事などに携わっています。

株式会社日立国際電気

映像・通信事業部
営業本部　交通システム営業部

○沿革

日立国際電気は、2000年10月に、日立グループで映像、通信、半導体製造装置関連事業を手がけてきた３つの会社が合併して誕生しました。以来、幸福で安心・安全な社会を実現すべく、優れた技術で価値を創造し未来を切り拓きます」を企業理念として、映像・通信ソリューションと成膜プロセスソリューションの２つの事業分野で、新たな価値を創造し、安全で豊かな社会基盤づくりに貢献してまいりました。

日立国際電気

○当社の取り組み

当事業部が所属している“映像・通信ソリューション”ではIoTと映像セキュリティを軸に高成長ソリューション事業を立ち上げ、製品・システム販売からソリューションビジネスへの事業ポートフォリオの転換に取り組んでおります。この目標達成に向けて、ビジネスの選択と集中、積極的なグローバル展開を推進するとともに、日立グループとの連携を強化して、ものづくりを通じて、お客さまの信頼を高め、豊かな社会に貢献してまいります。

今回は、当事業部が所属している“映像・通信ソリューション”と鉄道関連事業について、ご紹介させていただきます。

○事業概要

映像・通信ソリューションの主力工場は、東京事業所（東京都小平市）にあります。東京事業所は、国内外での事業を強力にリードする、ワールド・ワイドでのマザー工場としての位置づけを担っております。

当社の鉄道関連事業は、これまで培ってきた無線通信技術や監視カメラの映像技術を生かし鉄道事業者様へ幅広い分野で鉄道の運行業務の効率向上や安全の確保に寄与してまいりました。

東京事業所（小平市）

無線技術においては、2005年から首都圏を中心に列車無線のデジタル化が本格化し、鉄道事業者様にデジタル無線システムの納入や業務・保守用携帯無線機を採用していただいております。

また、映像監視技術においては、車掌用乗降監視システムのハイビジョン化や防犯カメラシステム、映像集中化システムを採用していただいております。

今後は、人口減に伴う運輸、サービス人員の省力化やインフラ整備の自動化推進、東京五輪に向けたセキュリティニーズの高まりに向けたワンマン化システムや画像処理システムを提案させていただき、さらなる鉄道の運行業務の効率向上や安全・安心・定時運行の確保に寄与してまいります。

当社が納入しております主なシステムや機器について以下にご紹介します。

■デジタル列車無線

当社のデジタル列車無線の方式は、TDMAや関東鉄道協会共通仕様書準拠のFDMAなど、さまざまな方式をご提案して実績を重ねてまいりました。使用環境や運用条件などにより、同一波干渉技術（D-STBC）の適用や携帯無線システムのご提案などにより、お客さまがより運用しやすいシステムを構築、ご提供しております。

横浜市交通局：グリーンライン列車無線基地局装置

同　列車無線車上局操作器

■画像解析技術①（人物認識）

映像監視システムで撮影した映像から顔画像だけを抽出し、登録された顔画像と照合して検出することができます。リアルタイム（ライブ）での抽出や膨大な記録映像のなかから、特定の人物だけを瞬時に探し出したり照合したりすることが可能です。

■画像解析技術②（群集行動解析）

群衆や人の動きを大局的に分析するアルゴリズムを用いた画像解析技術です。駅のコンコースやホーム上の危険な状況の発生や犯罪の未然防止に役立つ技術として期待されております。

■ネットワーク型車載CCTVシステム

2014年より日立製作所を経由して、英国高速鉄道(IEP)に、「前方監視カメラ」「室内監視カメラ」「ドア乗降監視カメラ」などを納入しております。この

群衆の方向検知

英国都市間高速鉄道計画(IEP)向け車両Class800」

システムは、車両内のフルIPネットワークシステムにより記録装置などにつながれ、車両内マルチメディア化の拡張性や信頼性、安全性を備えたシステムとなっております。

○おわりに

当社では、日本の鉄道事業者の皆さまにご提供する製品やシステムの納入を通じて、微力ではありますが貢献をさせていただいております。これからも、さまざまなソリューションを通じて、さらなる鉄道の安全・効率化のため、社員一同邁進していく所存でございます。

今後とも皆さま方のご指導、ご鞭撻、ご愛顧のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

○会社概要

社　名：株式会社日立国際電気
　　Hitachi Kokusai Electric Inc.
本社所在地：東京都港区西新橋2-15-12
設立年月日：1949年11月17日
資本金：100億５千８百万円
従業員数：2,456名（連結 4,962名）

株式会社高見沢サイバネティックス

東日本交通営業統括室
町田　康夫

賛助会員だより

○はじめに

高見沢サイバネティックスは1969年10月に㈱高見澤電機製作所の自販機事業部の一部が独立、同社を設立し、同時に営業所として大阪営業所を開設、自動券売機等の販売を開始しました。

社名の「サイバネティックス」は、ギリシャ語での「操舵の術、舵取り」の意味を持ち、また、米国のウイナー博士が発表した、「人間」と「機械」の共生を意味する「サイバネティックス理論」と、創業者の目指す企業の将来像が一致したことから名付けられました。

2019年には創立50周年を迎え、自動券売機から派生するさまざまな技術を展開して、「技術は一部の専門家のものではなく、多くの人々に利用されてこそ技術である」という信念のもとに、多角的な視野での製品作りを目指し、社会インフラの一翼を担うべく事業を展開しております。

○企業概要

社　名：株式会社高見沢サイバネティックス
本　社：東京都中野区中央2-48-6
代表者：代表取締役社長　髙見澤 和夫
創　立：1969年（昭和44年）10月１日
資本金：７億70万円
従業員数：439名（2017年４月１日現在）
上場証券取引所：東京証券取引所
JASDAQ（スタンダード）
（証券コード：6424）

ロ　ゴ

○開発・生産拠点

当社の開発・生産は、管理、営業、メンテナンスも含め「ものづくり」の一環として認識され、長野県佐久市にその「ものづくり」拠点を置き、日夜、お客様に喜ばれる製品作りに邁進しております。

写真－１　技術棟・工場棟（長野県佐久市）

○事業・製品紹介

【交通システム機器】

自動券売機の開発・製造・販売からスタートした当社は、1970年大阪万国博覧会の会場となった「万国博中央口駅」へ“多能式自動券売機”として納入して以来、交通事業者様へ出札機器の販売を行ってまいりました。

この“多能式自動券売機”は当社技術棟ショールームに現存し動作も可能で、日本機械学会より「機械遺産　第50号」に認定されました。

写真－２　世界初の「多能式自動券売機」VTAC-CS1

写真－３　北大阪急行電鉄「万国博中央口駅」（1970年）

約50年前に開発されたこの自動券売機から電子部品の進化は著しく、現在の自動券売機では紙幣、硬貨の使用はもとより、ICカード化も進み、切符販売のみならず定期券の発売やクレジットカードでの購入も可能なマルチ化が進んでいます。

また、近年外国人旅客が増える中、多言語対応やより使い易い操作方法等、市場のニーズにも対応しています。

写真－４　券売機、ICカード入金機など

交通システム機器のもう一つとして、駅のホームに設置される「ホームドア・ホーム柵」も開発、展開しております。混雑するホーム上で、旅客や交通弱者、泥酔者などを、ホームからの転落を防ぐため、安全機器として需要が急速に高まっています。

写真－５　昇降バー式ホーム柵（長野工場内試験設備）

三本のバーが昇降する、大開口、軽量化を図ったホーム柵の開発も進めております。

【その他の鉄道事業関連】

①地震計測システム（防災計測分野）

切符の印刷技術から派生し、地震波形記録の需要から地震計測システムに発展しました。気象庁や自治体で全国1,000ヵ所以上の観測拠点で稼働しています。

鉄道事業者様にも地震発生時の独自の列車停止システムとしてご採用いただいています。

写真－６　地震計測システム

②駐輪機器・運営システム

駅周辺での放置自転車問題から、駅周辺や商業施設、各自治体などでの運用需要を、機器開発販売から駐輪施設運営、メンテナンスに至るまで手掛けております。

写真－７　駐輪場システム

【他の事業分野】

☆メカトロ機器

自動券売機に搭載される貨幣や切符、カードを処理する内部媒体処理ユニットの開発で培われた技術を、個々のユニット製品として装置メーカー様にご採用いただいている分野です。

特に硬貨の処理ユニット製品は、識別精度や長年のハンドリング技術をご評価いただき金融や流通分野、海外でもご採用いただいております。

写真－８　中国向け硬貨処理装置類

○おわりに

高見沢サイバネティックスは鉄道事業者様をはじめとする社会インフラ市場を中心に、「世の中に必要不可欠な製品」を創造し、お客様のニーズを実現する確かな技術を世の中に提供してまいります。

TOPICS
MEMBERSHIP

会員だより

各事業者の情報から当協会が編集しています

第24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

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。

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、毎年10月14日が「鉄道の日」と定められています。この記念日は、平成６年に制定されたもので、今年で24回目となります。その関連行事として、10月７日・８日の両日、東京都千代田区の日比谷公園で第24回「鉄道フェスティバル」が開催されました。

◆秋晴れに恵まれたフェスティバル

初日の７日（土）は、午前10時の開会式直前まで小雨がぱらつきましたが、昼過ぎから天候が回復し、午後から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65,000人と昨年に比べ出足が好調でした。２日目の８日（日）は、朝から秋晴れの晴天に恵まれ、例年にない賑わいとなりました。この結果、２日目の入場者数は83,000人となり、合計で148,000人となりました。

◆会員事業者の紹介パネル

協会のブースでは、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、熱心な鉄道ファンが次々と訪れ、パネルに見入っておりました。

また、今年は協会スタッフがお揃いのウインドブレーカーを着用して入場者の方々に対応しました。

◆売れ行き好調だった「交通局」の地下鉄グッズ

今年は、「京都市交通局」「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、100万枚発売記念の「ICカード・はやかけん」を求めるファンで長蛇の列が出来、準備した1000枚が僅か２時間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が好評でした。

京都市交通局では、大きな駅名標やメーター類などの地下鉄部品が初日の午前中に売り切れ、「地下鉄に乗る!」キャンペーン乗車カードなども好評でした。

名古屋市交通局では、「開業60周年記念」の職員手帳そっくりのメモ帖を特別販売するなど地下鉄グッズが好評でした。

初日朝の悪天候の中でも、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。

◆好評だったスタンプラリーと協会グッズ

今年は、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、ラリー参加の子供たちの行列ができる賑わいとなりました。また、ラリー参加者には協会から「エスカレーター手すりにつかまろう」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。

協会では、来年が「明治150年」の節目の年であることから、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と、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「マナーは　気くばり　思いやり」にそれぞれ「記念ロゴ」を挿入し、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言い当てた方など、職員も驚く熱心な多くのファンに会うことが出来ました。

この第24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を賜り、厚く御礼申し上げます。

東京地下鉄株式会社が、第16回「日本鉄道賞」を受賞しました！

（一社）日本地下鉄協会

「日本鉄道賞」は、「鉄道の日」創設の趣旨である鉄道に対する国民の理解と関心を深め、国民の強力な支持を得るとともに、鉄道の一層の発展を期することを目的としており、鉄道に関する優れた取組に対して表彰されるものです。

【選考の方法】

日本鉄道賞表彰選考委員会において、各応募書類（計32件）の評価により、ヒアリング対象案件（計10件）をスクリーニング。応募者よりヒアリングを行い、改めて家田委員長はじめ８名の委員が評価し、さらに委員間で議論の上、日本鉄道大賞及び特別賞が選考されました。選考理由については下記をご参照下さい。

なお、受賞者の表彰式は、10月16日（月）の第24回「鉄道の日」祝賀会（於：グランドプリンスホテル新高輪（品川））において行われました。

【日本鉄道大賞】

◎東京地下鉄株式会社

「ニッポンの地下鉄誕生より90年：そのたゆまぬ努力と成果」

(選考理由)

今から90年前の1927年、東京・銀座線が完全な民間事業によって開業しました。

その６年後1933年には、大阪・御堂筋線が大阪市の都市改造プロジェクトの一環として開業しました。この両者を先駆者とし、以来今日まで、わが国の７都市圏11都市に総延長約800kmの地下鉄網が整備され、全国で毎日約16,000本の列車が約1,600万人の人々を運ぶに至っています。各種技術はもとより、事業制度、駅及びその周辺の都市整備など様々な面で大きな進歩を遂げ、今や地下鉄は大都市にとって必要不可欠な、信頼される社会基盤となっています。これまで90年間における地下鉄関係者のたゆまぬ努力とその賜物である顕著な成果を祝し、東京地下鉄株式会社を代表として、ニッポンの地下鉄総体に対し日本鉄道大賞を授与するものである。

このほか、「日本鉄道賞表彰選考委員会による特別賞」として　①株式会社タカラトミー「プラレール×鉄道会社 オリジナル施策・博物館内子ども向け施設の展開」、②五能線沿線連絡協議会・東日本旅客鉄道株式会社「沿線地域の魅力をつないで走る五能線『リゾートしらかみ』20年」がそれぞれ受賞しました。

東京メトロが、「情報化月間」における国土交通大臣表彰を受賞

(一社) 日本地下鉄協会

国が、情報化に関する普及・啓発のために、毎年10月を「情報化月間」と定め、各種行事を実施しており、その一環として、国土交通分野の情報化に貢献のあった個人や団体を国土交通大臣が表彰しております。今年度は、(一社) 日本地下鉄協会が情報化促進貢献企業として推薦した東京地下鉄株式会社が、情報化への功績が認められ、国土交通大臣表彰を受賞しました。

去る10月２日（月）の「情報化月間」記念式典において、国土交通大臣から表彰されました。

[受賞理由]

「東京メトロアプリ」による情報提供や、他の鉄道事業者との連携を積極的に推進しているほか、自社で保有している列車位置等の情報を、オープンデータとして民間鉄道事業者として初めて公開し、これを利用したスマートフォンアプリの公募を行うなど、鉄道分野における情報化の促進に貢献したこととされています。

[事業内容]

・他社に先行して、スマートフォンアプリである「東京メトロアプリ」を作成・公開（2011年５月）
・JR東日本・東急電鉄とのアプリ連携 (2016年10月)
・「東京メトロアプリ」による都営地下鉄の運行情報提供（2016年12月）
・列車位置、遅延情報、駅構内施設情報等をオープンデータ化し、「東京メトロオープンデータ活用コンテスト」を開催（2014年９～11月）

（詳しくは、国土交通省ホームページ）http://www.mlit.go.jp/report/press/joho01_hh_000043.html

平成29年８月の全国地下鉄輸送人員速報（情報提供）

８月の全国地下鉄輸送人員（速報）は、約５億５百万人で、対前年同月比2.6%増（定期旅客3.0%増、定期外旅客2.3%増）となった。

今月の地下鉄輸送人員は、６箇月連続して５億人を超え、定期・定期外とも堅調に増加している。また、８月は平成28年２月以来18か月振りに、全ての社局で対前年同月比が２%を超えて増加した。

年度・月	地下鉄輸送人員（千人）	前年比（%）	うち定期旅客（千人）	前年比	うち定期外旅客（千人）	前年比
平成24年度	5,346,288	2.7	2,731,732	2.5	2,614,558	3.1
25	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
27年８月	480,770	3.1	247,767	2.3	233,002	3.9
９月	481,433	5.5	254,290	7.3	227,143	3.5
10月	491,400	3.2	255,513	2.5	235,886	3.9
11月	484,300	3.1	254,973	3.4	229,327	2.8
12月	476,960	3.0	232,235	3.2	244,725	2.9
28年１月	480,927	2.8	253,656	2.7	227,271	2.9
２月	462,657	4.3	241,052	4.0	221,605	4.7
３月	492,029	2.4	241,460	1.8	250,569	2.9
４月	496,725	2.1	254,718	2.0	242,006	2.1
５月	505,672	2.7	268,200	2.8	237,473	2.7
６月	503,643	2.3	267,016	2.1	236,627	2.6
７月	504,609	1.8	260,749	2.7	243,858	0.9
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	275,946	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	p504,628	p2.6	p261,340	p3.0	p243,287	p2.3

（注）１．集計対象は、東京地下鉄（株）及び札幌市、仙台市、東京都、横浜市、名古屋市、京都市、大阪市、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。

地下鉄有線・無線

★地下鉄情報★
各社の情報から編集

「やめましょう､歩きスマホ｡」キャンペーンを11月1日から実施しています。

鉄道事業者44社局ほか

2017年11月１日（水）から、全国の鉄道事業者44社局､(一社）日本民営鉄道協会､(一社）日本地下鉄協会及び（一社）電気通信事業者協会とその加盟社である株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社、ソフトバンク株式会社と共同で､｢やめましょう、歩きスマホ。」キャンペーンを実施します。駅施設内等における携帯電話・スマートフォンのながら歩きによるお客さま同士の衝突や線路への転落等の事故を防止するため､安全なご利用を促進してまいります。

記

１．キャンペーン期間
2017年11月１日（水）～2017年11月30日（木）

２．実施事業者
全国の鉄道事業者44社局、(一社）日本民営鉄道協会、(一社）日本地下鉄協会、(一社）電気通信事業者協会、株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社、ソフトバンク株式会社

３．キャンペーン内容
駅構内ポスターの掲出、車内ポスターの掲出、車内ディスプレイ広告の掲載、ポケットティッシュの配布等
※社局により実施内容は一部異なる場合があります。

地下鉄「優先座席エリア」のリニューアルについて

～優先座席が更に利用しやすく､分かりやすくなります～

京都市交通局

近年、国内外からのお客様の増加に伴い、全てのお客様により快適に地下鉄を御利用いただけるよう、分かり易いマナー啓発が求められています。

この度、京都市交通局では、地下鉄の優先座席を必要とされるお客様には、これまで以上に優先座席を御利用していただきやすくなるよう、また、そうでないお客様には、優先座席であることを明確に認知していただけるよう、下記のとおり地下鉄車内の優先座席エリアをリニューアルしますのでお知らせします。

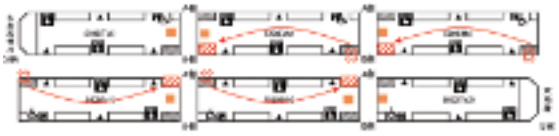
リニューアルが完了した車両については、平成29年10月25日（水）より順次運行し、平成30年３月末には、地下鉄全線の全車両でリニューアルを完了する予定です。

記

１　リニューアル列車の運行について

⑴　運行開始日
東西線 平成29年10月25日（水）
烏丸線 平成29年10月28日（土）

⑵　リニューアル完了予定
全車両の優先座席エリアリニューアルは、平成30年３月末の完了予定です。
【東西線の優先座席エリア化による優先座席の配置変更図】



２　対象車両
東西線 17編成全車両
烏丸線 20編成全車両

3　優先座席エリアのリニューアル内容

⑴　床貼りシートの設置

優先座席エリアの車内床面に、「優先座席エリア」であることを４箇国語（日・英・中・韓）で表記し、「座席をおゆずりください」というメッセージを日本語、英語で表記したオレンジ色のシートを設置します。

⑵　吊手の色と高さの変更

吊手の色を床貼りシートの色と合わせたオレンジ色に変更するとともに、妊婦の方や高齢者に配慮したつかまりやすい高さに引き下げます。

⑶　東西線車両における優先座席の入替によるエリア化

東西線車両において、１つの車両の両端に対角線上に離れていた優先座席を、烏丸線と同様に１箇所に向かい合わせとなるよう配置替えを行います。

（参考）

【リニューアル後のイメージ図（烏丸線）】

【床貼りシートデザイン】

【吊手デザイン】

2020年東京オリンピック・パラリンピックに向けて埼玉県警察主催の第27回突発重大事案総合訓練に参加しました！地下鉄トンネル内での当社初の訓練！

埼玉高速鉄道株式会社

埼玉高速鉄道株式会社（さいたま市緑区 代表取締役社長：荻野 洋）では、埼玉県警察が主催する第27回突発重大事案総合訓練に下記のとおり参加いたしました。

本訓練は、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会を見据え、列車が地下鉄トンネル内を走行中に爆弾テロを受けたことを想定した訓練であり、駅間で停止した列車からお客様を避難誘導する手順や関係機関との連絡体制を確認することで、非常時の迅速な対応に備えます。

埼玉高速鉄道は、今後もお客様が安全で安心してご利用頂けますよう努めてまいります。

記

１．実施日時

平成29年７月19日（水）終車後翌20日（木）

午前１時00分頃から午前３時00分頃まで

２．場所

浦和美園駅（サッカー競技会場最寄り駅）および本線線路内（トンネル内）

３．主催

埼玉県警察本部

埼玉高速鉄道の訓練内容

⑴　テロ発生時の初動対応（報告・連絡）

⑵　駅間停止列車からの旅客避難誘導

⑶　警察・消防への連絡及び連携

平成29年度異常総合訓練を実施しました

東葉高速鉄道株式会社

東葉高速鉄道㈱は、去る平成29年10月６日（金）に、車両基地において、「異常時総合訓練」を実施しました。

この訓練は、重大事故が発生した場合での併発事故の防止や、負傷者の救出・救護、お客さまの避難誘導、事故復旧体制の確立といった異常時における知識・技能の向上を目的に、毎年実施しているものです。

本年は、大震災を想定した訓練を実施いたしました。関係各所との連携も不可欠であることから、八千代警察署及び八千代市消防本部に協力を依頼し、総勢約100名が参加した訓練となりました。

今後も万一の不測の事態に備え、社員一人ひとりのさらなる知識・技能の向上を図るとともに、安全意識の高揚に取り組んでまいります。

１　実施日
　平成29年10月６日（金）

２　訓練会場
　東葉高速鉄道車両基地

３　訓練想定
　10月６日、13時55分ごろ、八千代中央駅を出発した第Ａ1250TR列車（中野駅発東葉勝田台駅行き）の担当運転士は、緊急地震速報による緊急停止指令を傍受したため、直ちに非常ブレーキを操作し、八千代中央駅ホーム先端から300m離れた地点に停止した。
　直後に震度６の地震が発生し、大きな衝動と長い動揺から列車前方の電車線垂下や第７車両の脱線が起こる。
　また、列車停止時による大きな衝動や脱線の影響で、旅客が数名負傷したとの想定で訓練を実施した。

４　訓練参加機関
⑴　八千代警察署
⑵　八千代市消防本部
⑶　東葉高速鉄道株式会社

【八千代警察署及び八千代市消防本部の職員による救出活動】

【軽傷者及びお客さまの避難誘導】

地下鉄開通90周年記念イベントがスタートします!

東京地下鉄株式会社

東京地下鉄株式会社（本社：東京都台東区、社長：山村　明義）は、2017年12月30日（土）に東洋初の地下鉄として上野駅～浅草駅（現・銀座線）が開通してから90周年を迎えることを記念した様々な記念イベントを10月27日（金）より開催しています。

本イベントは、「地下は、未来だ。これからも。」をキャッチコピーに、東洋初の地下鉄のDNAを受け継ぐ東京メトロが、90年間の歴史と、お客様への感謝の気持ちを広くお伝えするとともに、未来にわたり「東京の案内役」としての役割を担っていく想いを込めて実施するものです。

各種イベントの開催時期は地下鉄開業日を跨ぐ2017年10月27日（金）から2018年１月24日（水）が中心となります。「これまでの歴史・継承されてきたレガシーを振り返る施策【過去】」や、「今の東京の様々な魅力を体験いただく機会【現在】」、そして「当社の最新の取組みを通じて当社の「これから」をご覧いただく機会【未来】」をコンセプトに、様々なイベントを開催いたします。

詳しくは、東京メトロホームページをご覧ください。

地下鉄開通90周年展を開催します。

（公財）メトロ文化財団　地下鉄博物館

地下鉄博物館では、日本初の地下鉄が上野～浅草間に開通して、本年12月30日に90年を迎えることから、「地下鉄開通90周年展－東京の地下に夢を求めて 地下鉄の誕生と発展の足跡―」と題した特別展を平成29年12月２日（土）～平成30年１月28日（日）まで開催します。

今回の特別展は、館内を４つのエリアに分け、それぞれのエリアごとにテーマを持たせた特別展としています。東京の地下に夢を求め地下鉄事業を成し遂げた早川徳次の地下鉄開通までの苦難と情熱を「地下鉄の誕生～早川徳次の地下鉄建設～」とし早川徳次胸像前で紹介します。

1001号車ホーム上では、「日本初の地下鉄車両1001号車と地下鉄の経営」とし平成29年９月15日付けで「国の重要文化財」に指定された日本初の地下鉄車両1001号車の紹介と地下鉄開通後の会社としての地下鉄経営を紹介します。

企画展示コーナーでは、「地下鉄の発展～地下鉄網の整備～」として地下鉄90年の年表や地下鉄の発展・充実をパネル等で紹介します。

また、図書室内では、「地下鉄の父 早川徳次ゆかりの品々 他」として早川徳次の出身地である山梨県立博物館、早川家ご当主早川史徳様からお借りした貴重な品々や当館所蔵品の地下鉄開業ポスターの原画などを展示します。

この特別展は、地下鉄が都市交通機関にはなくてはならないものとなり、人々の生活の基盤となっている地下鉄に夢を求め、東京の軟弱地盤では不可能と言われた地下鉄開通を情熱を持って成し遂げた早川徳次から始まり、90年間で東京のみならず北は札幌から南は福岡まで日本の各都市にも充実した地下鉄網が発展している様を、写真・パネル等でご覧いただき、地下鉄開通90年間の意義や足跡を紹介しています。

業務報告

●「第５回電力部会」の開催

日　時：平成29年８月３日（木）14：00～
場　所：協会５階会議室
内　容：　地下鉄施設の保守・維持に関する研究会「第５回電力部会」は、地下鉄事業者９社局12名と鉄道総合技術研究所の専門家２名が参加し、「電力貯蔵装置」をテーマとして取り組んでいる。今回の議題は、「電力貯蔵装置の国際規格化と今後の対応」であり、鉄道総合技術研究所からの講演のあと、大阪市交通局、名古屋市交通局からそれぞれ取組みの説明がありました。

●平成29年度第４回理事会の開催

日　時：平成29年８月９日（水）
場　所：(みなし決議)
内　容：　今回の理事会では、書面によるみなし決議のため、理事の選任及び副会長の候補者を選出することを議案とする臨時総会の開催が提案され、審議の結果、全員賛成により議決されました。

●平成29年度第１回臨時総会

日　時：平成29年９月７日（木）
場　所：(みなし決議)
内　容：　今回の臨時総会は、書面によるみなし決議として開催され、山村　明義氏（東京地下鉄株式会社代表取締役社長）を理事に選任するとともに、副会長の候補者として選出する議案が提案され、全普通会員の賛成により議決されました。

●平成29年度第５回理事会

日　時：平成29年９月21日（木）
場　所：(みなし決議)
内　容：　第１回臨時総会で選任され、副会長候補者として選出された山村　明義理事を副会長（代表理事）に選定する議案が提案され、全員の賛成により議決されました。
※変更後の役員名簿は別掲のとおりである。

●『「第24回鉄道の日」フェスティバル』への出展

日　時：平成29年10月７日（土）～８日（日）
場　所：日比谷公園（東京都千代田区）
内　容：「第24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14.8万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24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（京都市・名古屋市、福岡市の各交通局）の皆さんと出展し、会員各事業者を紹介したパネル展示や会員各事業者の代表車両を絵柄にした「クリアファイル」、リーフレット「マナーは 気くばり 思いやり」等を来場者の皆さんに配布しました。これらの配布は、５回に分けて行いましたが、配布時間には長蛇の列ができる状況で、大盛況でした。また、東京都交通局との連携の「スタンプラリー」も盛況でした。
　なお、詳しくは協会ホームページの「協会だより」及び本号の「会員だより」をご覧下さい。

●「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29年11月10日（金）13：00～
場　所：自民党本部
内　容：「平成30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、会長が公務により欠席のため、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。

●全国地下鉄輸送人員速報の公表

○８月23日に、６月・速報値
○９月22日に、７月・速報値
○10月20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。

（一社）日本地下鉄協会役員名簿

（平成29年10月現在）

会　　長	髙島宗一郎	（福岡市長）
副 会 長	山村　明義	（東京地下鉄㈱代表取締役社長）
〃	山手　　斉	（東京都交通局長）
〃	根津　嘉澄	（東武鉄道㈱代表取締役社長）
理　　事	塩谷　智弘	（大阪市交通事業管理者、交通局長）
〃	光田　清美	（名古屋市交通事業管理者、交通局長）
〃	野崎　清史	（札幌市交通事業管理者、交通局長）
〃	城　　博俊	（横浜市交通事業管理者、交通局長）
〃	山本　耕治	（京都市公営企業管理者、交通局長）
〃	岸田　泰幸	（神戸市交通事業管理者、交通局長）
〃	阿部　　亨	（福岡市交通事業管理者、交通局長）
〃	西城　正美	（仙台市交通事業管理者、交通局長）
〃	太田　朝道	（東日本旅客鉄道㈱常務取締役）
〃	五十嵐　秀	（小田急電鉄㈱取締役 執行役員 交通サービス事業本部長）
〃	野村　欣史	（阪急電鉄㈱常務取締役）
〃	金子　　栄	（東葉高速鉄道㈱常務取締役）
〃	森地　　茂	（政策研究大学院大学特別教授 政策研究センター長）
〃	黒川　　洸	（一般財団法人 計量計画研究所 代表理事）
〃	杉田　憲正	（一般社団法人 公営交通事業協会　理事）
〃	藤井　角也	（一般社団法人 日本民営鉄道協会　常務理事）
専務理事	波多野　肇	（一般社団法人 日本地下鉄協会　専務理事）
監　　事	池田　司郎	（埼玉高速鉄道㈱取締役 鉄道統括部長）
〃	郭　　記洙	（税理士　郭税理士事務所）

人事だより

東京都交通局の人事異動並びに安倍内閣改造関係の閣僚名簿等につきましては、当協会ホームページ「協会ニュース」の「地下鉄短信（第315号)」(東京都交通局人事（10/16付)）で、「地下鉄短信（第305号)」(第三次安倍第三次改造内閣関係資料（８/７付)）及び「地下鉄短信（第317号)」(第４次安倍内閣関係資料（11/６付)）でご覧下さい。

SUBWAY（日本地下鉄協会報第215号）

平成29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Ⓜ
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

小田急電鉄株式会社

大山ケーブルカー

大山阿夫利神社

大山寺

車両紹介

京王電鉄株式会社

外観

5000系ロング状態（内装）

5000系クロス状態（内装）

平成 29 年マナーポスター（車両内中吊り用）

©藤子プロ・小学館・テレビ朝日・シンエイ・ADK

すすメトロ!

いまが、未来の始発です。

すすメトロ! G [銀座線下町エリア 駅リニューアル]

新G News! Renewal!

もっと、でかけたくなる下町へ。

東洋初の地下鉄が、上野〜浅草間を走ってから90年。
地上にいちばん近い地下鉄である銀座線は、
下町エリアを中心に、続々リニューアル中です。
もっと、でかけたくなる下町へ。すすめ、メトロ！