

東京メトロの世界初・日本初

1927

①

昭和2年
 ・地下鉄開業 **世界初**
 ・ATS(自動列車停止装置)の導入 **日本初**
 列車が赤信号区間に進入すると自動的にブレーキをかけて停車させるATSを導入しました。
 ・自動改札機(ターンスタイル)の導入 **日本初**

1947

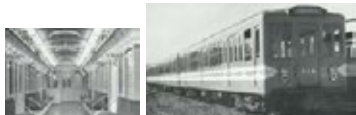
昭和22年
 ・整列車の導入 **日本初**
 終戦直後の混雑緩和のため、係員手製の乗車位置標識を設置し、駅長自らが先頭立ってホーム上でご案内し、お客様のご協力により実現できました。

1951

昭和26年
 ・土木工事における生コンクリートの使用 **日本初**
 それ以前の工事では工事現場でセメントと土砂等を混ぜてコンクリートを調製していましたが、丸ノ内線建設工事では生コンクリートを直接搬入することで効率化を図りました。

1954

昭和29年
 ・WN駆動方式の導入(丸ノ内線300形) **量産車で日本初**
 ・電磁直通ブレーキの導入(丸ノ内線300形) **日本初**
 ・ファンデリア客室内の送風機の導入(丸ノ内線300形) **日本初**



1959

②

昭和34年
 ・シールドトンネル(ルーフシールドトンネル)の導入(丸ノ内線国会議事堂前駅~赤坂見附駅間) **地下鉄で日本初**

1961

昭和36年
 ・ATC(自動列車制御装置)の導入(日比谷線) **日本初**
 ATSから一歩進んで、赤信号区間以外でも制限速度以内になるように自動的に速度を制御するATCを導入しました。
 ・剛体架線の導入(日比谷線) **日本初**
 地上区間では架線を上から吊り下げていましたが、地下区間では空間に制約があるため、架線を天井に固定する方式を開発し、導入しました。

1968

③

昭和43年 **→P.37**
 ・チョップ制御と回生ブレーキを搭載した省エネルギー車両の導入(千代田線6000系) **世界初**
 ・おむすび形吊り手 **日本初**

1969

昭和44年
 ・メガネシールド駅(千代田線新御茶ノ水駅) **日本初**
 2本の単線シールドトンネルの間をさらに掘削して接続し、メガネ型の断面構造の駅としました。

1974

昭和49年
 ・ルーフシールドによるメガネシールド駅(有楽町線永田駅) **日本初**

1981

昭和56年
 ・ボルスタレス台車の導入(半蔵門線8000系) **日本初**
 車体と台車の間で車体を受けるボルスタと呼ばれる部品を省略した台車を開発し、軽量化と保守の省力化を実現しました。

1983

②

昭和58年
 ・10m級泥水加圧式シールドの導入(有楽町線水川台駅~小竹向原駅間) **世界初**

1988

昭和63年
 ・TIS(車両制御情報管理装置)の導入(日比谷線03系) **日本初**
 列車に搭載された各種の電子機器を集中管理・監視する装置で、TISの導入により故障処置の適切化と即応化を実現しました。



1991

平成3年 **→P.8**
 ・ホームドアの導入(南北線) **地下鉄で日本初**



1999

平成11年
 ・トンネル検査車の導入 **世界初**
 ハロゲンランプの照射による温度差によりコンクリートの状態を検査する装置を搭載した検査車を開発し、導入しました。

2000

②

平成12年
 ・着脱式3連シールドの導入(南北線目黒駅~白金台駅間) **世界初**
 ・抱き込み式親子シールドの導入(南北線白金高輪駅~麻布十番駅間) **世界初**
 ・偏心多軸式泥土圧シールドの導入(半蔵門線錦糸町駅~押上駅間) **地下鉄で世界初**
 ・側部先行・中央揺動型3連シールドの導入(半蔵門線清澄白河駅) **世界初**



三連一体型シールド工法によるシールド駅

・鉄筋コンクリート製セグメントの導入(半蔵門線清澄白河駅) **世界初**
 3連シールドで掘削したトンネルに使用するセグメントに、これまでのダクタイル鋳鉄製のものに代え、鉄筋コンクリート製のものを導入しました。

2005

②

平成17年
 ・複線複合円形シールドトンネルの導入(副都心線明治神宮前駅~渋谷駅間) **地下鉄で世界初**
 これまでの円形のシールドに代え、活用されていなかった上下部分を縮小した断面のシールドを導入しました。



2008

平成20年
 ・座席指定特急の運転開始(千代田線) **地下鉄で日本初**
 千代田線から小田急線に直通する座席指定特急(ロマンスカー)の運転を開始しました。

2009

平成21年 **→P.34**
 ・PMSM(永久磁石同期モータ)の導入、量産化(丸ノ内線02系更新車) **日本初**

2012

平成24年 **→P.42**※操舵台車
 ・LED前照灯の導入(銀座線1000系) **日本初**
 ・操舵台車の導入(銀座線1000系) **日本初**

②

・単線複合円形シールドトンネルの導入(有楽町線小竹向原駅~千川駅間) **地下鉄で世界初**

2013

②

平成25年
 ・シールドトンネルの解体を伴う駅改良工事(東西線木場駅) **世界初**

2014

平成26年 **→P.34、P.41**
 ・回生電力を利用した駅補助電源装置の導入(東西線妙典駅) **世界初**
 ・PMSMとSiC(シリコンカーバイド)を用いた主回路システム(銀座線1000系3次車) **世界初**

東京メトロは、首都東京を支える公共交通機関として、安心の提供や環境負荷の軽減を追求し、これまで数多くの技術革新に取り組んできました。本特集では、私たちが提供するスムーズな輸送サービスを支える技術のなかでも、世界初・日本初の先進的な取組みを振り返ります。

1 昭和2年 | 地下鉄開業！

東京メトロの最初の路線は、当時東京の交通の主役であった路面電車が飽和状態になりつつある昭和2年12月30日に東京地下鉄道株式会社によって開業した浅草駅～上野駅間で、日本初であるのはもとより、東洋初の地下鉄となりました。これが現在の銀座線の一部となっています。地下鉄は見通しが悪く、閉鎖的な空間であり、事故が起こると被害が大きくなる恐れがあるため、開業当時から日本初となるATS（自動列車停止装置）を導入したり、車両を火災に配慮した全鋼鉄製にしたりするなど、当時の最新技術を取り込みました。このほかにも、当時の日本の鉄道では珍しいレモンイエローの車体、使用しないときはバネで跳ね上げられるリコ式のつり革、10銭銅貨を入れると通過することができるターンスタイルの自動改札機など、目新しいものが盛りだくさんでした。



最初の地下鉄車両 1000形 開業当時の浅草駅のにぎわい

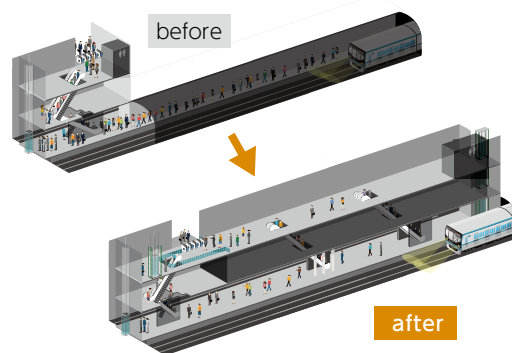
2 昭和34年～ | トンネル掘削を担うシールド工法

地下鉄の建設工法は、現在、地表から順次掘り進め、コンクリートを打設して構築をつくる「開削工法」と、開削工法によって掘られた部分からシールド機械を用いて横穴式に掘り進んでトンネルを築造する「シールド工法」の二つに大きく分けられます。開削工法は主に駅部に、シールド工法は主に駅間部分で用いられます。このうち、シールド工法については都市鉄道として最初に丸ノ内線で半円形のルーフシールドを用いて以降、地盤や周辺の埋設物の状況に応じた新たな工法を開発し、有楽町線で直径10m級の泥水式シールド、南北線で着脱式3連シールド、副都心線で複線複合円形シールドなどを導入してきました。



(左) 丸ノ内線ルーフシールド
(右) 南北線着脱式3連シールド

また、平成25年度からは東西線木場駅構内において、大規模掘削とあわせて、駅シールド工法で築造した既設のシールドトンネルを解体し、ホーム、コンコースを拡幅するほか、エレベーター、エスカレーターを増設する工事を実施しています。この、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工事は世界初となります。



改良前後の木場駅イメージ

3 昭和43年 | 画期的な省エネルギー車両 6000系投入

当社の前身である営団地下鉄では、新路線が開通するたびに新技術を導入した車両を製造してきましたが、とりわけ革新的だったのが昭和43年に試験導入し、昭和46年から千代田線に量産投入された6000系です。それまでは、複数の抵抗器をつなぎ変えることでモータにかかる電圧を変化させて速度を制御した「抵抗制御方式」が主流でしたが、この6000系では、メカトロンクスを利用して電流をチョップする、すなわちオンとオフを繰り返す時間によりモータにかかる平均電圧を制御することでモータに流れる電流を変化させて速度を制御する「チョッパ制御方式」を採用するとともに、ブレーキ時にモータを発電機として発生させた電力を再び架線に戻し、他の加速中の列車で利用する「回生ブレーキ方式」を採用しました。これらを組み合わせ導入した車両は世界で初めてとなります。また、最近ではおなじみのおむすび型の吊り手も6000系が日本で初めて採用しました。



千代田線 6000系車両

おむすび型の吊り手

私たちは、安全を追求し、質の高いサービスを提供するという決意のもと、安全・安定運行に向けた取組みを実施しています。東洋初の地下鉄を開業させた東京地下鉄道株式会社の精神を受け継ぎ、今後とも、東京に集う皆様が生き活きたした毎日を送れるよう、積極的な技術開発に励み、社会・地球環境に貢献していきます。