

都営地下鉄大江戸線の防災対策

1.はじめに

「トンネル火災」をテーマとして、地下鉄大江戸線の防災対策見学会が（社）日本建築学会 関東支部防火部会の主催で行われた。見学に先立ち、トンネル火災の事例として、昨年11月に発生したオーストリアケーブルカー火災の概要が紹介された。この事故は、閑静な山間の山麓と山頂を結ぶトンネル内を走行中のケーブルカーで発生、乗客155名の死者（日本人10名含む）を出したトンネル火災である。事故調査報告書では、暖房機器が送風器具の停止で過熱し、これに配管から漏れた油が引火して火災が発生したと結論付けた。この暖房機器はケーブルカーへの取り付けに適さないものだったほか、窓ガラスを割る脱出用ハンマーも装備されておらず、ずさんな安全管理が被害を大きくしたと判断している。

国内（東京消防庁管轄内）における過去10年間の電車・列車火災状況についてまと

めると表1のようになり、出火原因は電気関係が多いことが伺える。

以下、地下鉄大江戸線の防災対策見学について報告する。大江戸線「光が丘」駅の延長線上に東京都の高松庁舎があり、そこに運輸指令センターと地下に車庫、修理場がある。今回の見学はこの運輸指令センター、車庫、修理場および麻布十番駅に併設された東京都の防災備蓄倉庫で行われた。

表1 過去10年間の電車・列車火災状況（東京消防庁管轄内）

平成	件数	出火原因
13年	3	電気関係
12年	2	電気関係
11年	7	交通機関内配線(1)、その他(6)
10年	2	電気関係
9年	-	-
8年	2	電気関係
7年	1	電気関係
6年	4	電気関係(1)、放火(1)、タバコ(1)
5年	2	電気関係(1)、放火(1)
4年	3	電気関係(2)、放火(1)

(火災の実態 H4～H13より)

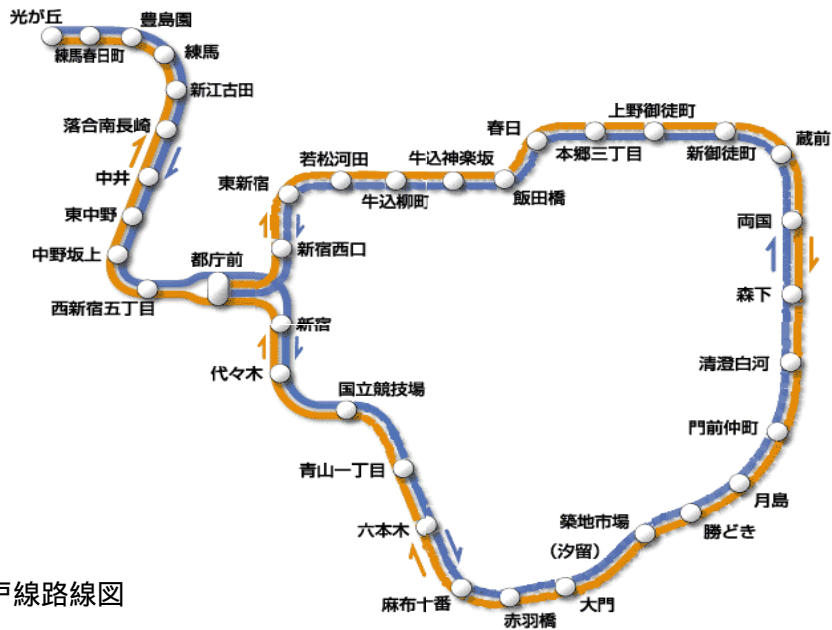


図1 大江戸線路線図

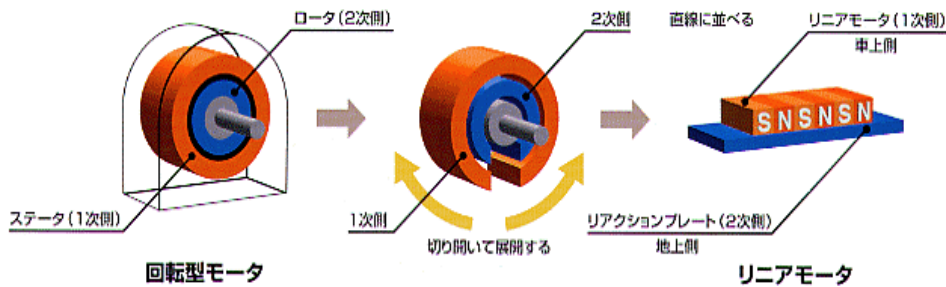


図2 回転モータからリニアモータへの展開

2. 大江戸線の特徴

都庁前を起点とし、神楽坂、蔵前など江戸の由緒ある土地を經由して都庁前に戻り、光が丘へとつながる(図1)。平成12年12月に開通した、日本初のリニアモータ駆動方式の地下鉄であるため、他の地下鉄等との乗入れがなく、光が丘の高松庁舎には独自の車両搬入設備を持っている。

光が丘駅周辺はマンションが建ち並ぶ住宅地である。大江戸線は、他の地下鉄よりも車両・トンネル断面ともに小さく、地下深くを走るといった特徴が挙げられているが、このような住宅地の下を走るといってもその一つである。また、乗客や地域の人々に親しまれ、障害者にやさしい配慮として、駅内施設の位置を点字で表示したり、自動的に音声で知らせる「触知案内板」などを設置するなど表示・案内の工夫がなされている。そのほか、地上から全く階段を使わずにホームにたどり着けるよう、地上とホームを結ぶエレベータの設置や車椅子対応の便器、ベビーシートを備えたトイレなどの整備といったバリアフリー化を実現している。

3. 初のリニアモータ駆動方式

リニアモータとは、回転モータを切り開いて直線状に広げた構造で、磁力により推進力を得て直線運動を行うモータである(図2)。リニアモータ方式には、磁気浮上式と鉄車輪式があるが、大江戸線は、鉄車輪を支えとして車両に取り付けられたリニ

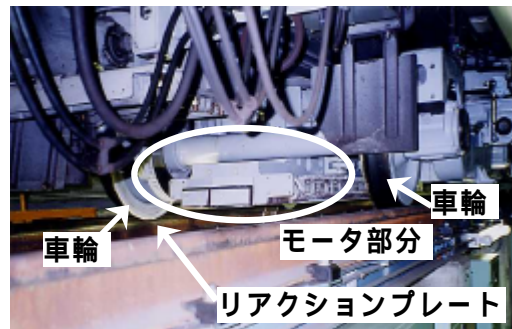


図3 リニアモータとリアクションプレート
アモータとレールの間に敷かれたリアクションプレートとの間の磁力を利用し推進力を得る、鉄車輪式車両である(図3)。

鉄車輪式を採用することにより、車輪の摩擦ではなく、磁力により推進力を得るため、急カーブ・急勾配でスムーズな走行が可能となり、低騒音化が図れる。さらに、モータが扁平な形状であるため、車両の床面を低くし、十分な客室空間を確保したままコンパクトな地下鉄とすることができる。他の地下鉄と比較すると、トンネル直径(4.3m)は70%、トンネル断面積は半分程度で済み、都市内の鉄道に適している。ただ、急カーブに耐えるが、車輪の磨耗が均一でないため、想定より早く車輪を研磨しなければならないという。

火災安全に関しては、車両にモータ等の回転部分(動力部分)が不要で、熱の発生部分がないため、他の地下鉄と比べて火災安全性が高いことを伺わせる。

4. 防災対策

大江戸線の車両・駅の建設は、建築基準

法や消防法、火災予防条例・指導などの各種関係規定・基準に従っている。駅の構造体および構内を不燃化とするため、内装は下地を含めて不燃材料を用い（床は難燃材料）、駅の各所に防火区画・防煙区画を設け、その他警報設備・通報設備・避難誘導設備も設置している。各駅には、駅防災室が設置され、駅構内を監視カメラにより監視できるとともに、火災・浸水の検知や消火・排煙装置の制御、非常放送などを行う防災監視盤が備えられている。それとは別に、列車運行上必要な情報収集、指令、情報伝達、数駅および駅間にわたる防災活動の指揮命令を行うための中央防災室が運輸指令センターに併設されている。

また、地震対策として、この中央防災室には、震度3以上を検知する地震検知器が設けられている。各駅は阪神淡路大震災クラスの地震にも耐えられる強固な構造となっていると言う。一方で、地震・火災時には安全に避難できるように、プラットフォームから地上まで異なる（重複しない）2つ以上の通路を設けている。

停電対策については、主要な変電所に、連続2時間以上の発電が可能で、電力指令所からの遠隔運転等ができる自家発電設備が設けられている。常用の回線から電力を得られなくなった場合には、自動的に他の回線またはこの自家発電設備から電力が受けられるようになっている。

水害対策については、駅の出入口、エレベータの出入口に止水板、地下深い位置にある駅等の出入口、庁舎等の開口部に防水扉が設けられている。

排煙設備に関しては、プラットフォーム、コンコース、居室、通信機器室、信号機器室、換気機械室およびトンネル部の排煙を行う。居室は専用の排煙設備で排煙するがその他は換気設備を兼用する。

5. 見学概要

見学箇所は、高松庁舎にある車両倉庫、運輸指令センター、麻布十番駅防災倉庫であった。以下にそれぞれの概要を記す。

1) 車両倉庫・修理場

地下1階にある車両倉庫・修理場は、光が丘駅とは引込み線で繋がっており、ここでは車両が1台ごとに切り離され(図4)、修理が行われる。修理場内は、一部分で車輪を研磨する作業が行われている他は、火気使用は見受けられず、台車、修理・点検中の車両があるだけでガラとした感じであり、油臭くもなく清潔であった。



図4 切り離された車両

2) 運輸指令センター

運輸指令センターは、大江戸線の運行状況の把握、緊急時対応など全ての面における司令塔である。図5は大江戸線の運行状況を示しており、どこの駅にどの車両が停止・運行しているかが見て取れる。また、地震などの緊急時には、専用の操作盤を操作し、事態を把握することにより、緊急対応が取れるようになっている。例えば、ある駅舎で火災が発生したならば、その駅に近づいている車両に駅を通過するように連絡し、火災駅舎を封鎖させる、また、線路上の落下物が発見された場合に、全線停止の命令を送ることなどができる。この運輸指令センターは、関東大震災クラスの地震に耐えられるよう設計されていると言う。この指令センターは、大江戸線運行の中核であるため、もし建物内で火災が発生して

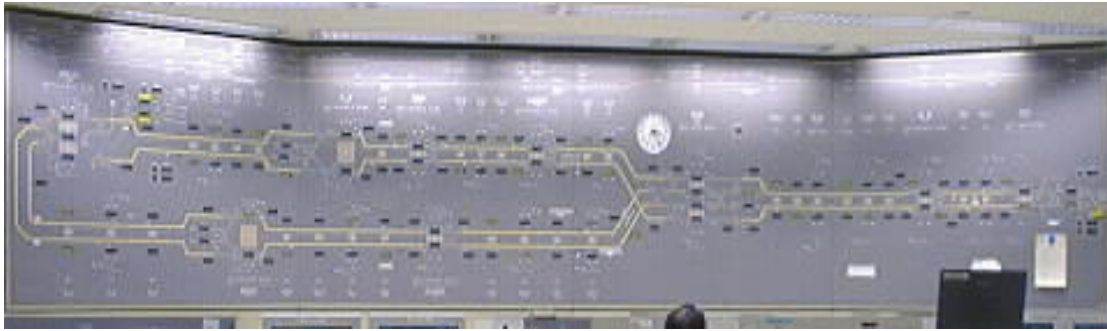


図5 運行状況表示盤

も、できるだけ指令センターに留まる、とセンターの人は言う。

3) 防災備蓄倉庫(麻布十番駅)

麻布十番駅および清澄白河駅の2箇所に緊急時の東京都の防災物資を保管する倉庫の1つとして、防災備蓄倉庫が設けられている。これは、地震時などに地上の道路が活用できない場合、地下鉄を利用して物資を輸送することを想定している。また、広大な備蓄倉庫を地下に設けることで、地上のスペースの有効活用にもつながる。

今回見学した麻布十番駅の防災備蓄倉庫は、地下2階に設けられ、床面積はおよそ1760m²と広大であり、総工費はおよそ7億5千万である。現在、毛布・カーペット等が保管されている(図6)。これらの物資を置く棚には手前にハンドルが着いており、ハンドルを回せば誰でも棚を動かせる仕組みとなっている。また、スプリンクラーも設置されている。備蓄倉庫には、専用の自家発電設備、空調設備が設置されている。

この倉庫には、緊急物資を地上に輸送するためのベルトコンベアが設けられており(図7)、物資の陸送も可能にしている。

(研究部研究第一グループ)



図6 物資の保管



図7 緊急物資輸送コンベア