

- 鉄道一般
- 車両
- 施設
- 電気
- 運転・輸送
- 防災
- 環境
- 人間科学
- 浮上式鉄道

鉄道総研の実験所



古川 敦
Atsushi Furukawa
研究開発推進部 部長
[専門分野] 軌道, 研究管理

鉄道総研は、国立研究所以外にもいくつかの実験所を日本各地に所有し、さまざまな実験を行うことで研究開発に活用しています。これらの実験所は、いずれも実物またはそれに近い模型を用いた実験を行えるのが特徴で、鉄道にまつわるさまざまな現象の解明や、開発品の営業線投入前の性能確認などに用いられています。

ここでは本号特集記事の導入として、鉄道総研が実験所を所有する意義と、それぞれの実験所の概要を紹介します。

はじめに

鉄道総研は、主たる研究開発活動を東京都国分寺市にある国立研究所^{くにたち}で行っています。ここには、本館、南館の二つの研究棟のほかに、A～Hの8棟の実験棟や延長約600mの試験線があり、実物や模型を使用したさまざまな実験を行っています。また国立研究所とは別に、日本各地に実験所を所有しています。これらの実験所でも、実物または実物に近い模型による各種の実験が可能であり、研究開発の有力なツールとなっています。

ここでは、今月号の特集の総論として、実験所を所有する意義と、今月号で紹介する実験所の概要を紹介します。

実験所の意義

国立研究所内の実験設備や日本各地の実験所を所有し、実験を行う意義は以下のとおりです。

①実物を用いた実験が可能

鉄道技術は「経験工学」といわれま

す。この言葉の解釈はさまざまですが、その一つとして「最後は実物で確認する。」ことがあげられます。どれほど画期的な技術であっても、机上の理論だけで営業線に用いることはせず、実物で実験を行い（＝経験を積み上げ）、安全性が確認された後に初めて用いるという意味です。安全第一の鉄道ならではの思想ですが、では営業線を利用せずに実物を用いた実験をどのように行うか？それが、鉄道総研が各種実験設備を所有する意義です。

②過酷な条件での実験が可能

安全性は、通常の使用条件の下で異常がないだけでは確認したことになりません。安全と事故・故障との境界を見極めることで、初めて確認できます。そのためには、営業中には発生する可能性が低い過酷な条件を設定した実験を行い、事故・故障を再現するのが最も確実です。旧国鉄時代、根室本線の旧線を利用した「狩勝実験線」では、車両や軌道に極端な条件を設定し、貨

車を実際に脱線させる実験が行われました。この伝統は鉄道総研になっても受け継がれ、平成12年3月に発生した営団地下鉄（当時）日比谷線中目黒駅構内脱線衝突事故の後に、国立研究所の試験線を用いて同様の実験が行われ、事故防止技術の確立に貢献しました。

このような、事故を模擬する実験を営業線で実施するのはきわめて困難であり、各種実験設備を鉄道総研が所有する意義の一つといえます。

③コントロールされた条件下での実験が可能

新しく開発した技術の性能を正確に評価するためには、新しい部分以外の条件は極力変えずに実験を行うのが望ましいです。しかし一般に、営業線での実験にはさまざまな外乱があり、条件を均一にするのが困難です。これに対し実験設備を用いた場合は、条件をコントロールしながら実験を行えるので、新技術の性能を把握しやすくなり

ます。これが、研究開発のツールとして実験設備を所有する意義の一つです。

以上の①～③は、実験設備を使用する意義一般となりますが、一方、本号で特集するような、国立研究所以外にいくつかの実験設備を所有する意義として、以下の事項があげられます。

④実際の自然環境に近い条件での実験が可能

国立研究所は緑豊かな武蔵野台地の恵まれた環境にあります。一方で用地の制約から、設置できる実験装置の規模や実施できる実験条件にはおのずから限度があります。また、夏は高温多湿、冬は乾燥した晴天の日が続くという関東平野特有の気象環境にあり、日本列島のさまざまな気候に対応した実験ができません。これに対し、国立研究所の外に実験設備を所有する意義は、上記の制約を克服することにあります。とくに、後ほど紹介する塩沢雪害防止実験所や勝木塩害実験所は、国立研究所では得られない環境下での実験を可能とする意味で、非常にユニークなものといえます。

各実験所の概要

今月号で紹介する各実験所の概要とその意義は以下のとおりです。

(1) 塩沢雪害防止実験所

塩沢雪害防止実験所は新潟県南魚沼市(旧南魚沼郡塩沢町)にあり、名前のとおり雪による鉄道の被害を再現し、対策を開発するための設備です。同地は日本有数の豪雪地帯であり、天然の雪を豊富に確保できるのが上記の④に該当する本実験所の特徴です。

(2) 勝木塩害実験所

勝木塩害実験所は新潟県村上市勝木にある、主として電気設備の塩害促進のための暴露試験を行う実験所です。日本海の波浪にさらされた場所にあり、^が碍子などの電気設備の塩分による劣化を促進できるのが上記の①、④に該当する特徴です。

(3) 日野土木実験所

日野土木実験所は、東京都日野市のJR東日本中央線に隣接した場所にあります。約400mの軌道や模擬高架橋があり、新しく開発した軌道構造の性能試験などが行われています。最近では、中央線に隣接した位置にあるという地の利を活かし、超電導き電ケーブルを用いた、営業線への通電試験を行いました。

(4) 宮崎実験センター

昭和47年に超電導リニアモーターカーで初めて浮上走行に成功したML100は、国立研究所内の試験ガイドウェイを走行しました。その後、営業線を見据えた実験線が必要との考えから、昭和49年に宮崎実験線に着工し、昭和52年から実験を開始し、昭和54年には無人走行での最高速度517km/hの世界記録(当時)を達成しました。このような成果を受けて、複線より営業線の形態に近く、将来は営業線への転用が可能な新しい実験線が必要との機運が高まったことから、平成2年に山梨実験線の建設が決定し、平成9年から実験を開始しました。山梨実験線では平成34年度まで各種実験が行われ、その後中央新幹線の一部として転用される計画となっています。

(5) 風洞技術センター

滋賀県米原市の風洞技術センターにある大型低騒音風洞は、新幹線の速度向上に対応できるよう、最高風速400km/h(111m/s)を実現可能な風洞です。その最大の特徴は、列車の高速走行にともなって発生する空力騒音を適切に評価できるよう、風洞そのものが発する騒音を極力小さくできるよう、随所に工夫が施された点にあります。また、測定部の大きさは実物のパンタグラフや乗用車を用いた実験が可能な規模であり、鉄道の空力現象にかかわるさまざまな実験に用いられているほか、鉄道以外の技術分野でも活用されています。

おわりに

実験設備は、どのような優れた性能のものであっても所有しているだけでは意味がなく、活用し、成果をあげてこそ価値を生むものです。鉄道総研は、本号で紹介する実験所をはじめとするさまざまな実験設備により新たな成果を生み出せるよう、努力していく所存です。RRR



塩沢雪害防止実験所

新潟県南魚沼市

1948年開設。電線路の着雪現象をはじめとして、車両着雪や雪崩などの斜面災害など、冬期に鉄道設備で生じる現象の解明と対策に関する研究を行っています。



勝木塩害実験所

新潟県村上市

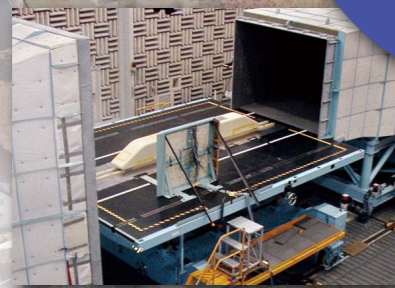
1966年開設。海塩汚損による設備の劣化を調査するため、絶縁物や金属材料、コンクリート材料などの曝露試験を行っています。



風洞技術センター

滋賀県米原市

1996年開設。世界トップクラスの低騒音性能と高い風速性能を備えた大型低騒音風洞を用いて、鉄道の空力音や空気力学的諸課題の研究開発を行っています。



国立研究所
東京都国分寺市



日野土木実験所

東京都日野市

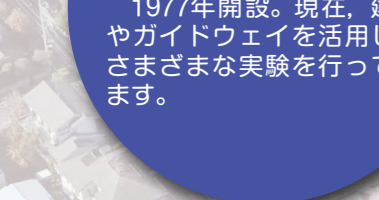
1970年開設。電気・信号設備を含む線路設備に関係した実物大規模の試験共試体を用いて屋外試験および室内試験を行っています。



宮崎実験センター

宮崎県日向市

1977年開設。現在、建屋やガイドウェイを活用したさまざまな実験を行っています。



山梨実験センター

山梨県都留市

鉄道総研の実験所

※背景は上空から見た国立研究所