

ロシア鉄道研究所(VNIIZhT) 研究活動の主な方向性

Andrey. E. SEMECHKIN

ロシア鉄道研究所(所長)



アンドレイ セメチキン

1. はじめに

ロシア鉄道研究所(VNIIZhT: All-Russian Railway Research Institute)は、「ロシア鉄道」公開株式会社(RZD)の開発を推進する主要な科学研究センターであり、とりわけ、鉄道運輸向けのあらゆる種類の新規技術手段の開発に参画しています。

2. 組織と設備

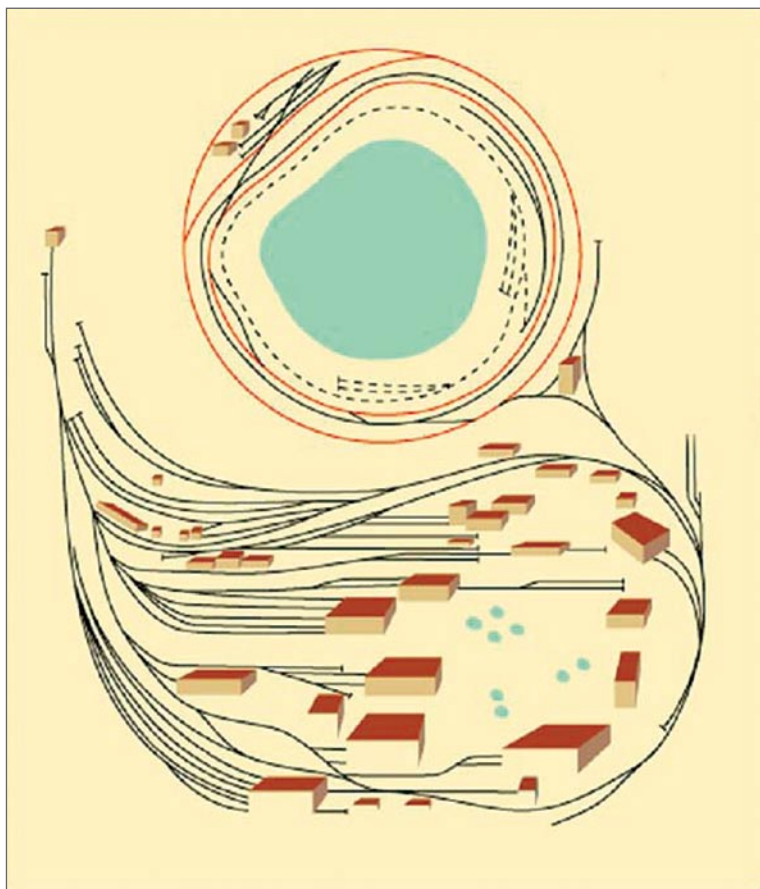
VNIIZhTは、モスクワ、エカテリンブルグ、ニージニー・ノブゴロド、イルクーツクの各都市、シュールビ

ンカ町(モスクワ地区の)、およびKrasnodarskiy地域のBelorechenskaya駅に、あらゆる分野の鉄道輸送問題にかかわる20の研究部門と6つの関連支所を設けています。また、試作工場・情報・分析センターをもち世界最大級の鉄道機械の試験を自由に行います。このセンターは互いに関連した試験センターで、鉄道輸送の必要性に応じて国内産業により製造された技術製品の試験と認証を行います。

シュールビンカ駅にあるVNIIZhTの試験用ループ線は、類似の実験センターの中でも世界最大規模を誇り、国内外のインフラと車両に関して必要とされる試験を実施することが可能です。

現在、最大15,000トンまで積載した列車で、最大30トンの軸重までで1kmあたり毎日最大180万トンの貨物密度で試験を実施することができます。第1のループ線は、90km/hの運転速度で貨車、機関車、ブレーキ、カテナリ(長さ6km、高さや形状は一定)を試験するために設計されたものです。曲線軌道区間の最小半径が400mである第2と第3のループ線は、軌道要素を試験するために設計されたものです。試験センターには、実験室試験用の建物が30棟以上あり、運行上のあらゆる種類の影響をシミュレーションできる試験台が設けられています。

外国企業との契約に従って、ロシア鉄道での運行向けに設計された車両と軌道要素の試験が実施できます。試験用ループ線は、軌間が1520mmの各国の技術手段を改善するために重要な役割を果たしています。これに該当するのは、独立国家共同体(CIS)、バルト諸国、モンゴル、およびフィンランドの鉄道です。1520mmゲージの鉄道の全長は226,830kmに及んでいます。



試験線の全体図

3. 国際活動

VNIIZhTは、欧州、アメリカ、アジアの26カ国の鉄道および企業と協力関係を維持しています。また、国際鉄道連合(UIC: International Union of Railways)のメンバーであり、国際重量輸送鉄道協会(IHHA: International Heavy Haul Association)におけるロシア鉄道の公式代表者でもあります。VNIIZhTの専門家は、国際鉄道協力機構(OSJD: Organization for Cooperation between Railways)の活動に参加しています。

4. 鉄道設備の認証

鉄道機械の認証試験の約60%がVNIIZhT試験用ループ線で実施されています。車両のけん引・出力試験、信頼性と耐久性に関する輸送設備の主要ユニットの加速試験、主要な上部構造要素の強度試験といった複合試験を通じて、豊富な経験が蓄積されています。VNIIZhT試験センターが認可を受けて実施できる鉄道機械・設備試験の種類は、100種類を超えています。

最新の認証システムを利用した、VNIIZhT試験用ループ線の試験システムは、RZDにおける輸送プロセスの安全性を保証するために欠かせないものとなっています。

5. 主要な研究開発

VNIIZhTは、鉄道部門における主要な革新的技術開発に取り組んでいるところです。この取り組みには、新世代車両の開発、エネルギー戦略の推進、新たな輸送管理技術の考案、積載量の増大と運転速度の向上、軸重とメートル当たりの荷重の増大、省電力技術の開発などが含まれます。この作業の主な目的は、RZDの収益と効率を高め、鉄道部門への投資をさらに加速することです。

5.1 旅客料金制の構築

VNIIZhTが進めている経済・財政分野の研究は、輸送サービスの向上、合理的な生産資源管理に基づく運営費の最適化、材料・技術基盤の強化、輸送サービス市場における競争原理を考慮した上での料金制の改善に貢献しています。

VNIIZhTが策定した新しい価格と、これに基づいて考案された新規料金体系では、貨車部分と機関車部分の運賃率が同水準であるため、貨物の種類に関係なく、すべての車両所有者が輸送に対して同じ関心を示すようになります。新たな価格構成の意図は、国内基盤の開発における連邦政府出資のRZDの利益を確実にすることで、けん引車両を含む車両への外部投資を誘引することにあります。



旅客料金制の構築もVNIIZhTの優先課題の1つです。すべての客車所有者にとって同じ競争条件をもたらすことが望ましい料金制です。もう一つの新しい価格体系は、長距離/近郊の旅客輸送と貨物輸送の料金制を決めるものです。この料金制は、RZDと、鉄道輸送の構造改革プロセスで設立される組織の両方のサービスユーザーすべてに対して統一される予定です。

旅客料金制としてVNIIZhTが決めた新しい「Express 3」システムは、革新的な管理方法の導入を必要とします。「Express 3」は、発券業務の管理だけでなく、旅客料金における主要な技術プロセスをすべて管理するために設計されています。旅客サービスと旅客複合管理向けのIT分野において、自動管理システム(Automated Control System)「Express 3」は世界の鉄道で最も先端的なシステムと言えます。

発券業務、旅客フロー登録、情報サービス、予約状況の記録、客車の配置と修理、荷物取扱、相互の調整、サービス、マーケティングに関するあらゆる技術プロセスが1つのシステムに組み込まれます。

「Express 3」では、情報・管理プログラムASU-Lを用いて経済・財政・マーケティング上の問題が解決されます。このプログラムの主な役割は、旅客輸送管理に関する技術プロセスを自動化することです。

5.2 車両開発

VNIIZhTの重要な課題は、あらゆるサイズの車両を製造するため、鉄道業界と協力して準備作業とともに研究・試験を実施することです。VNIIZhTの専門家の提案と参加の下で決定された、機関車/貨車製造に関するプログラムにおいて、作業の手順と期限が指定され、実行者が決められました。新型機関車の開発に関して解決すべき一連の課題がVNIIZhTによって特定されましたが、それにより、輸送機械製造が開始されました。生産拡大に対する投資によって、EP2K電気機関車、最新の2TE70貨物ディーゼル機関車、および2モーターユニット8軸交流貨物機関車(2ES5K「Yermak」と呼ばれる)の開発に着手することが可能になりました。

VNIIZhTの積極的な参加によって、特に省電力電車/ディーゼル電車DT1/レールバスの新しい開発作業が行



われています。

高速運行の実施という枠組みの中で、VNIIZhTは、高速電車の開発プロジェクトに対する科学技術的支援を行っています。

また、VNIIZhTは、出力1000kWのガス・タービン入換機関車のモデルを開発しました。研究の結果、有望な本線用ガス・タービン機関車の特性がディーゼル機関車よりも10～15%高いことが判明しています。

5.3 車両の標準化

VNIIZhTの提案に基づいて、国内車両製造と車両類型化に関するプログラムが考案されています。新型貨車の設計において多数の先端技術が活用されると予想されます。

客車運行の条件の変化に基づき、また個々の特殊性を考慮して、VNIIZhTが他の関係組織の参加を求めて、技術的要求事項を記載した文書「有望な機関車けん引客車」を決定しました。この文書は、すべての構成部品の製造を含め、新世代の客車を製造する際の基準となります。

5.4 省エネ技術

VNIIZhTは、ディーゼル機関車における天然ガスの使用に関する研究を実施しています。これにより、高価なディーゼル燃料の代わりに安価な天然ガスを使用できるようになり、将来のディーゼル機関車に対する持続可能な燃料供給が確保され、有害な排出ガスを低減させることができます。TEM18Gと呼ばれる2種類のガス・ディーゼル入換機関車が試験運行中です。この運行では、燃料費が20～25%削減されました。この機関車の改造に向けた研究の結果、30～35%の燃料費削減が見込まれています。ガス貯蔵容量と効率性が強化されたガス・ディーゼル機関車ChME3Gの試作車が開発されています。燃料消費を40%低減できる本線用ガス・ディーゼル機関車の開発に向けた研究活動が行われます。

5.5 重量輸送への対応

VNIIZhTは重量輸送の実現可能性調査を行い、15トン、27トン、30トンの軸重増加に対応するように設計された貨物台車に関する技術的要求事項と技術的明細事項を決定しました。これにより、業界は、新たに開発される貨車向けの台車の設計文書と試作モデルの作成に着手できるようになります。

VNIIZhTは、重量列車の運転をシミュレーションする

ための方法とプログラムを開発し、必要な装置を作成し、連接列車の試験を行いました。連接列車の全長にわたって分散された、機関車制御用の知的装置 (ISAVP-RT) を使用することで、列車の前後方向の運動力学から、列車の最適な電力消費と安全性が保証され、列車内に分散された機関車の制御が簡素化されます。9,000トンと12,000トン積載の列車を運転する技術を活用することで、増加している輸送量に対応できるようになります。

5.6 サンクト・ペテルスブルグ - モスクワ線の高速化

サンクト・ペテルスブルグ - モスクワ線における高速運行開始のために、VNIIZhTの専門家が次のような様々な研究開発に関与することが求められました。

- 高速運行向けに設計された軌道の日常保全・補修のための機械・機構の開発・導入
- 300km/hの最高運転速度に対応できる、橋梁上のロングレール向け伸縮継目の開発
- 高速線の軌道設備管理システム、軌道の指定位置とベンチマークシステムを関連させたデータベースの作成
- ベンチマークシステムと関連させたロングレールなど高速走行用の設備における軸力の自動制御の開発・導入
- 分岐器、駆動装置など高速車両用の設備

5.7 溶接技術

VNIIZhTが開発した新しい溶接技術により、技術設備の耐磨耗性が3～4倍向上します。強化技術と補修技術を組み合わせることで、台車上に車体を載せるまくらはり自動連結器の寿命が延び、年間の必要数量を25万～30万個も減らすことができます。損傷したレールを機械化された自動肉盛溶接によって補修することで、年間約2万本のレールを節約することができます。

6. 将来に向けて

VNIIZhTは、提案された課題を鉄道機関および学術機関と共同で遂行しながら、鉄道部門における競争力のある工業技術の創造をめざしています。VNIIZhTによる多数の開発が鉄道輸送の未来を決めます。 [RRR]