

# 世界の鉄道研究機関特集にあたり

田中 裕  
国際業務室(室長)



たなか ひろし

## 世界の鉄道関連研究機関

今日までの鉄道の発展のために、大量かつ安全な輸送を継続してお客様に提供できるよう数多くの努力がなされてきました。近年では利便性や快適性といったお客様のニーズに合ったサービスの向上、コスト低減、鉄道沿線環境・地球環境なども鉄道事業を発展させる重要な要素となっています。また、輸送量の増大、ネットワークの複雑化に伴って、鉄道システムの安全性・信頼性の向上は以前にも増して重要になってきました。もちろん今後の更なる発展のためには、新技術の開発、新材料の適用など将来に向けての努力も欠かせません。

これらの目的を達成するため、鉄道技術の研究開発は大変重要なものとなっています。世界には数多くの鉄道事業者がありますが、すべての事業者が独自に研究開発を行えるものではありません。地道な研究開発活動には、多くの資金、時間、人材そして絶え間ない努力が必要です。世界の傾向として、現在では、鉄道で使用する設備や部品に関する技術開発の多くは、それらを供給する産業界で行われていると言っても過言ではないでしょう。しかしながら、それらの製品を使用する鉄道事業者においても、鉄道固有現象の解明、トータルシステムの信頼性・安定性の向上、技術開発ニーズの発掘と適用、事業戦略の展開といった観点から、事業者独自の研究開発活動は欠くことのできないものです。そのため、世界には鉄道の研究開発に特化した研究機関が、鉄道事業者内や独立機関として存在します。

本号では、「世界の鉄道研究機関」と題して、鉄道総研と関わりのあるいくつかの海外の研究機関をお願いし、その活動や動向を紹介することとしました。紙面の関係で多くを紹介することはできませんが、欧州、ロシア、アジ

ア、アメリカの、異なる地域の異なる性格の研究機関を紹介しています。もちろん世界にはこれ以外にも多くの鉄道関連研究機関が存在します。欧州では、ポーランドやルーマニアなどにも鉄道事業者内に研究所がありますし、アジアではインド国鉄が研究所(RDSO: Research Designs & Standards Organisation)を所有しています。また、フランスのように国立輸送安全研究所(INRETS: French National Institute for Transport and Safety Research)において鉄道の研究も行っているという例もありますし、カナダでは国立研究委員会(National Research Council Canada)のようにプロジェクトマネージャーとして鉄道関連研究も扱っているような組織もあります。オーストラリアには鉄道共同研究センター(Rail CRC: Cooperative Research Centre)があります。オーストラリアでは、さまざまな分野のCRCが存在し、鉄道分野についても、鉄道関連組織が会員となって構成されるCRCがクイーンズランド大学内に設置され活動しています。

研究機関ではありませんが、欧州では、欧州連合(EU)が戦略的に科学技術研究開発プログラムを長年にわたり実施してきており、その中では鉄道分野についても、実用を目指した巨大プロジェクトが数十の組織で構成されたコンソーシアムによって実施されています。また、国際鉄道連合(UIC)では、鉄道固有の現象や実用技術に関する共同研究プロジェクトの他、近年では、研究開発へのグローバルな視点でのアプローチの必要性から、世界鉄道研究委員会を立ち上げて、鉄道に関する研究開発の世界レベルでの推進を目指して活動を始めています。

また、大学においても鉄道に関する特定領域の研究を行っているところが数多くあります。これらは主として、

講座担当教官の専門分野に関連して行われています。

本号では、いくつかの研究機関について紹介しますが、それに先立って、特集記事では紹介しきれなかった、その他の鉄道技術研究開発に関連のあるいくつかの機関について、簡単に紹介したいと思います。

## EUの科学技術研究開発プロジェクト

EUがグローバルな市場で競争し得るよう、1984年より複数年度にわたる科学技術研究開発プログラム(FP: Framework Program)が策定され、様々な分野においてEUの本格的な研究開発支援が始まりました。以来続いてきた科学技術研究開発計画は、第6次計画(FP6: 2002~2006)の期間を終え(継続しているプログラムもあります)、第7次計画(FP7: 2007~2013)を実施中です。鉄道分野については、第4次計画(FP4)から大きなプロジェクト(例えば欧州鉄道輸送管理システムERTMS)が始まりました。

FPの予算規模と全体のプログラムにおける交通関連プログラムの位置付けについて、FP6を例にしてみると、FP6の全体予算約160億ユーロ(約2.56兆円)のうち、鉄道、自動車、船舶に関するプロジェクトが含まれる「持続可能な地上交通」の項目に4%、約6.4億ユーロ(約1000億円)が充当されています。

FP4からFP6までのプログラムのうち、鉄道に関して特に重要と考えられるものとして、FP4におけるERTMS(European Rail Traffic Management System)が挙げられます。このプログラムの中で、欧州内の新たな信号システムETCS(European Train Control System: 欧州列車制御システム)やモバイルコミュニケーションのための鉄道システム「GSM-R」(Global System for Mobile communication for Railway)の開発が進められました。この成果は、欧州のみならずインドや中国の信号システムにも適用されつつあります。

FP5のSAMNET(Safety Management and Interoperability Thematic Network for Railways)およびSAMRAIL's(Safety Management in Railways)は、鉄道

の安全性向上のための研究プロジェクトとして注目されません。

FP6では、何らかの形で鉄道に関連するプロジェクトは87件にのぼります。

- Sustainable Bridges (Assessment for future traffic demands and longer lives): 鉄道輸送の増加に対応するための橋梁の強化、延命化
- MODTRAIN (Innovative modular vehicle concepts for an integrated European railway system): インターオペラビリティに対応した標準規格車両の開発
- EURNEX (European Rail Research Network of Excellence): 欧州内に分散している鉄道研究の共有化
- BRAVO (Brenner Rail Freight Action Strategy Aimed At Achieving A Sustainable Increase Of International Transport Volume By Enhancing Quality, Efficiency, And System Technologies): 鉄道貨物輸送の国際化推進に向けた車両、インフラ、情報等多岐に渡る研究開発などは代表的なものでしょう。

FP7は2007年から始まりましたが、実施期間は2013年までとこれまでで一番長く、現時点ではプロジェクト評価のいくつかを終了した段階です。FP7全体の予算は505億ユーロ(約8兆円)で、輸送関連プロジェクト(航空関連を含む)の予算は41.6億ユーロ(約6600億円)の規模となります。

鉄道総研は、FP6の「欧州におけるより安全な踏み切りの評価と技術」SELCAT(Safer European Level Crossing Appraisal and Technology)というプロジェクトに、ドイツのブラウンシュヴァイク大学と共同で参加しています。

## UICの研究活動

1922年に発足したUIC(Union Internationale des Chemins de fer: 国際鉄道連合)は、パリに本部を置き、長年に渡って、世界中の加盟鉄道関連組織(会員数約180)のために、標準化、規格制定を始め、技術面ばかりでなく運営面まで幅広いバックアップを行ってきました。

2005年より「New UIC」の掛け声のもと、組織改革を行って欧州の鉄道を取り巻く変化に対応しようとしてきました。現在のUICの組織は2007年3月の総会で承認されたもので、UICの活動がより世界的なものになることを目的としており、パリの本部を中心に、欧州、アジア、アフリカ、中東、北アメリカ、ラテンアメリカの6つの地域会議(支部)を持つ形になっています。UICの運営についても、全ての大陸から21カ国の代表が直接幹部会議に関わるようになりました。

UICは鉄道運営に関わる広い範囲の活動を行っていますが、研究開発については2005年11月に、国際鉄道研究委

員会(IRRB: International Railway Research Board)を開始しました。ここでは、世界中の主要な鉄道研究機関の代表が参加して、国際的に研究開発に関するニーズを抽出するとともに、情報交換や共同研究開発プロジェクトを実施しています。現在JR東日本の石田副会長が議長として積極的に活動を推進しています。この活動には、本号で紹介する研究所も参加しており、世界の鉄道研究所が頻繁に情報交換を行ったり、さらには共同研究を行うことにより、世界の鉄道関連研究開発活動の調和の要となることが期待されます。

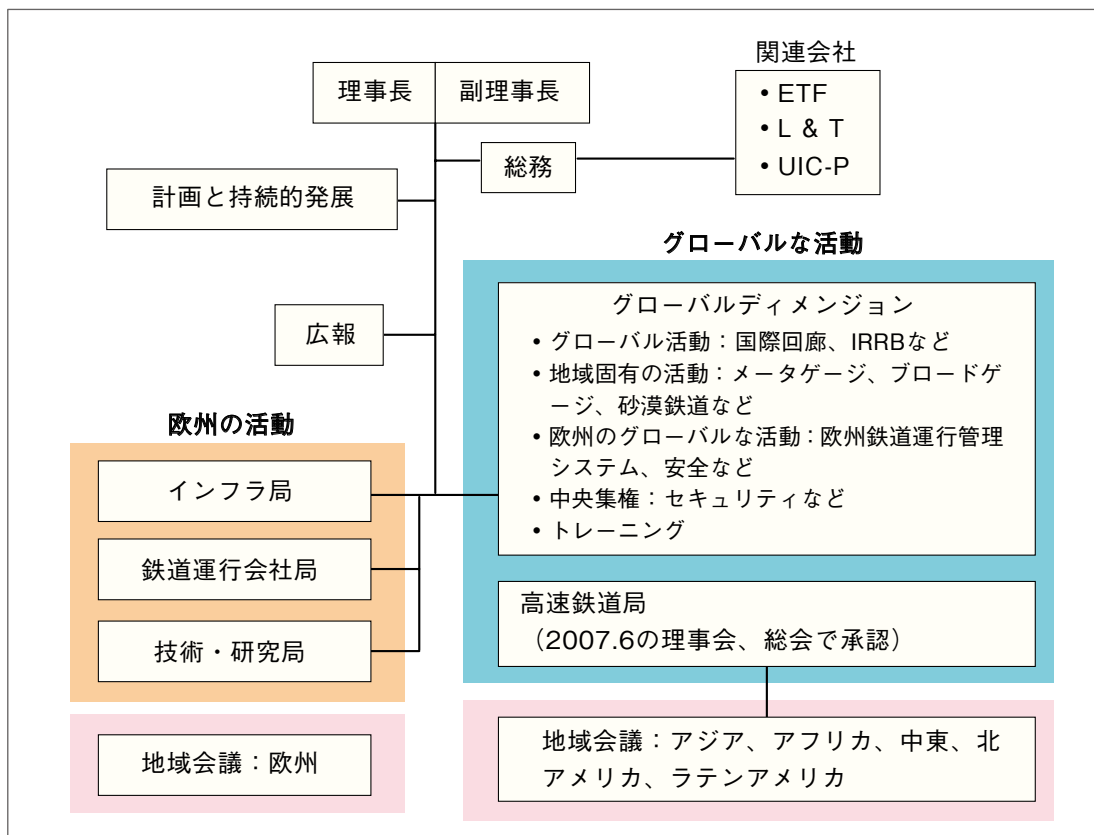


図 UICの新組織(2008年3月現在)

## 大学における研究活動

大学における鉄道関連研究開発も世界各国で数多く実施されています。その形態には、講座担当教官の専門分野に基づいて単発的に行われるもの、企業や公的機関から依頼されて行われるもの、大学内に鉄道関連を専門的に扱う部門を設置して継続的に広範囲に行われるもの、あるいは大学外で実施されるプロジェクト等に参加して行われるものなどがあります。ここでは、軌道関連の研究を総合的かつ継続的に行っているスウェーデンのチャルマース工科大学の例を紹介します。

チャルマース工科大学は、スウェーデンのイエーテボリに1829年に設立された大学で、軌道関連の研究は、1995年に大学内に設立されたCHARMEC (Chalmers Railway Mechanics) において行われています。

CHARMECの活動には、チャルマース工科大学のほか、大学、産業界、政府、鉄道事業者が参画しており、その運営は、スウェーデン国鉄のメンバーを議長とする11名の運営委員会で行われています。CHARMECの目標は、鉄道輸送における品質の向上および運営コストの削減であり、この目標に向かって特に鉄道力学の観点から種々の研究活動を行っています。研究活動には約60名の研究者が従事しており、研究目標には以下の6つが挙げられています。

- ・バラスト劣化の抑制
- ・まくらぎ、軌道パッドの寿命延伸
- ・軌道の安定性向上
- ・レール、車輪の損傷低減
- ・騒音、振動の低減
- ・軸受け、ブレーキ、車輪等の異常検知システムの改良

また、これらの研究目標達成のために以下のような研究分野を設定しています。

- ①軌道と車両の相互作用
- ②振動と騒音
- ③材料と保守
- ④監視と運転のシステム
- ⑤EUとの共同プロジェクト

## ⑥その他の共同プロジェクト

これまで、以上の研究分野について計78の研究プロジェクトが実施されています。

研究プロジェクトの実施に際しては、海外の専門家からなる国際評価委員会がその進捗状況等の評価を定期的に行っていることが特徴的です。また、このような客観的な評価に耐える計画的かつ確実な研究の実施により、現在では軌道関係の総合的な研究機関として確固たる地位を築いています。

CHARMECは産業界から研究資金を得ていることもあり、研究成果の産業界への移転も重視しています。これには、産業界との人的交流、専門家による企業へのオリエンテーション、研究結果の提供（試験結果や計算プログラムを含む）などがあります。

以上のように、CHARMECは、特定の教官による鉄道工学講座という形ではなく、鉄道事業に関連する広い範囲の組織から資金を集め、それらの組織と共同で研究の計画・実施を管理しながら複数の分野に渡って研究を行うといった、日本では見られない運営形態を持っています。また、そのメリットを生かして産官との交流も活発に行い、大学の研究成果を実際に活かせるという意味でも大いに参考になる形だと言えるでしょう。RRR