

鉄道一般

車両

軌道

構造物

防災

電力

信号通信
情報

材料

環境

人間科学

浮上式鉄道

海外の研究機関との共同研究

鉄道総研では、世界の鉄道技術をリードする研究所であることを目指し、また研究開発の効率化を図るため、アジア、ヨーロッパなど海外の鉄道事業者や研究機関と共同研究を積極的に実施しています。本稿では、海外の研究機関との共同研究について、最近の活動状況と実施中の研究テーマの概要を紹介します。



福村 直登
Naoto Fukumura
研究開発推進室
担当部長(研究戦略)

はじめに

鉄道総研では、開かれた研究所、世界の鉄道技術をリードする研究所であることを目指し、また研究開発の効率化、深度化を図るため、中国、韓国の鉄道技術研究機関、欧米の鉄道事業者や大学等との間で、鉄道技術に関わる共同研究を積極的に進めています。本稿では、現在、鉄道総研で実施している海外研究機関との共同研究の概要をご紹介します。

日仏共同研究

鉄道総研は、1995年にフランス国鉄(SNCF: Societe Nationale des Chemins de fer Francais)との間で共同研究契約を締結し、1998年より共同研究セミナーを実施しています。また、開催場所は日仏相互開催としています。2012年9月に、第5回共同研究セミナーを鉄道総研国立研究所、および恵比寿にある日仏会館で開催しました。

セミナー初日は、2012年に終了するテーマ4件について、最終取りまとめの打合せを行うとともに、2012年より開始するテーマおよび継続するテーマ5件について、担当者間で熱心

な議論が行われました(図1, 2)。とくに「研究開発マネジメント」テーマでは、双方の重点研究課題を紹介し、それぞれについてディスカッションを行いました。その結果、鉄道の省エネルギー化、シミュレーション技術などが両者共通の課題であることを認識し、今後、共同研究テーマの設定を検討していくことになりました。

セミナー2日目は日仏会館で報告会を開催し、各テーマ担当者から共同研究成果の報告が行われました。

今回は2014年9月にフランスで開催する予定です。

現在実施中の日仏共同研究テーマを表1に示します。

日英共同研究

イギリスの鉄道安全標準化機構(RSSB: Rail Safety and Standards Board)は、鉄道の安全確保、コスト低減、効率向上に向けた調査・研究を行うために2003年に設立された非営利の機関です。鉄道総研とRSSBは2008年に共同研究協定を締結し、共同研究および情報交換を行っています。

現在は、「鉄道網の結節点またはボト

表1 日仏共同研究テーマ
(実施期間 2012.10～2014.09)

架線の検査と予防保全
立位客の乗り心地
電力供給における省エネルギーシステム
バラスト軌道のシミュレーションモデル
研究開発マネジメント

ルネックに着目した線路容量増加」に関する情報交換テーマ1件を実施しています。このテーマは、RSSBが直接実施している研究課題ではなく、RSSBが英国内の複数の大学を中心とする共同研究会に資金を提供することで推進している課題であり、鉄道総研はその研究会にオブザーバーとして参加し、情報交換を行っています。直近では2012年6月にロンドンで行われた研究会に参加し、鉄道総研の研究内容を発表するとともに、研究会メンバーとディスカッションを行いました(図3)。

RSSBが直接実施している研究課題は安全性向上に関する分野が中心であるため、今後、この分野での研究テーマを設定し、共同研究を推進していく予定です。

日中韓共同研究

日中韓共同研究は、東アジア地域にある3つの鉄道技術研究機関、鉄道総研、中国鉄道科学研究院(CARS: China Academy of Railway Sciences)、韓国鉄道技術研究院(KRRI: Korea Railroad Research Institute)の間で実施している共同研究です。

中国鉄道科学研究院は、1950年に設立された中国唯一の鉄道に関する研究機関であり、中国鉄道部(鉄道省)直轄の組織です。また、韓国鉄道技術研究院は1996年に鉄道輸送力および競争力の強化を目的に、政府出資により設立された韓国唯一の鉄道技術に関

する研究機関です。

日中韓共同研究の経緯ですが、発端は、鉄道総研創立後間もない1988年に、当時の中国鉄道部科学研究院との間で締結した、技術交流と協力に関する協定です。その後、組織変更により中国鉄道科学研究院となりましたが、共同研究は従来通り継続することで両者合意しています。続けて、1999年

に鉄道総研と韓国鉄道技術研究院との間でも研究協力に関する協定を締結し、さらに中国と韓国の間でも同様の協定が結ばれたため、2000年に3機関合同成果報告会の実施に関する覚書を締結し、2001年6月に韓国で第1回日中韓共同研究セミナーを開催しました。その後、毎年、各国持ち回りで共同研究セミナーを開催しています。



図1 日仏セミナー個別打合せ



図2 日仏セミナーの様子



図3 日英研究会の様子



図4 日中韓セミナーの様子



図5 九州新幹線の試乗

表2 鉄道総研が関係している日中韓共同研究テーマ

共同研究枠組み	共同研究実施期間	共同研究テーマ名
日中	2010.10～2013.12	車輪・レールの粘着およびクリーブ試験法に関する研究
日中	2011.11～2013.06	鉄道沿線建物への列車振動の影響に関する研究
日中韓	2012.11～2013.12	架線系の計測技術の研究
日韓	2012.11～2013.12	鉄道電力設備の取替え時期に関する評価

研究テーマの枠組みとしては、日中韓3カ国共同で行うテーマのほか、日中・日韓・中韓の2カ国間のテーマもありますが、共同研究セミナーでは、すべての枠組みの共同研究成果を報告する場としています。

2012年の共同研究セミナーは日本がホスト役となり、初めて鉄道総研国立研究所を離れて、11月に福岡県福岡市にて開催しました。初日は研究

テーマごとに分かれて個別打合せを行い、2日目午前には共同研究成果報告会を行いました(図4)。また、終了後、テクニカルビジットとして九州新幹線の試乗を行いました(図5)。

次回は2013年秋に韓国で開催する予定です。

現在実施中の共同研究テーマのうち、鉄道総研が関係しているテーマを表2に示します。

個別の共同研究

以上ご紹介した日仏、日英、日中韓の各共同研究は、鉄道総研と各研究機関との間で包括的な共同研究契約を結び、定期的に研究テーマを設定して進めているものです。

一方、個別の研究テーマごとに相手先を選定し、対象を絞った共同研究も行っています。現在実施中の個別の共同研究テーマは表3のとおりですが、以下に各テーマの概要を説明します。

(1) スイス連邦鉄道

スイス連邦鉄道(SBB: Schweizerische Bundesbahnen)では、スイス国内全域にわたって乗換え接続を重視したパターンダイヤを組んでいます。しかも、この乗換え接続は鉄道同士だけでなく、バス路線も含んでいるため、利用者は少ない待ち時間で国内各地に旅行することが可能です。このような輸送を可能としている背景には、適切な鉄道輸送計画の作成技術、および正確な列車運行技術の存在があります。

鉄道総研とSBBは、2011年より「鉄道輸送計画および運転方法の最適化に関する研究」と題した共同研究テーマを設定し、乗換え接続を重視したパターンダイヤを対象に、鉄道輸送計画の評価指標、および異なる評価指標間のトレードオフの取り方などについての情報交換を行っています(図6)。この成果は日本国内における交通結節点に着目した鉄道の利便性向上の研究に反映させる予定です。

(2) チャルマース工科大学(スウェーデン)

北欧の名門工科大学、チャルマース工科大学応用機械学科では鉄道に関わる研究を精力的に進めています。鉄道総研は、現在、チャルマース工科大と2件の共同研究を行っています。

① 移動物体の計算方法の開発

チャルマース工科大では、鉄道車両周りの空気の流れを対象とした数値解析的研究を数多く行っています。一方、鉄道総研でも異なる手法で空気流の解析を行っていることから、共同研究テーマを設定し、双方の結果の比較・検証を行っています。この研究により、鉄道車両の空気流解析手法の信頼性向上を目指しています。

②レールの疲労、車輪の摩耗、車輪・レール間の接触問題に関する研究

鉄道総研では、レールの転がり接触疲労損傷の問題に対して、電子線後方散乱パターンやX線回折を用いた定性的な評価方法の検討を進めています。一方、チャルマース工科大学では、同じ問題に対してモデリングと材料の観点から研究を進めています。

本共同研究では、転がり接触疲労損傷問題に対して、双方で実施している実験的、解析的手法を比較・検証することで、この問題に対する定量的評価方法の構築に向けた基礎検討を行うことを目的としています。

(3) ケンブリッジ大学 (英国)

英国にあるケンブリッジ大学は、13世紀初頭に設立された古い歴史と世界的に高い評価を持つ大学の一つです。鉄道総研は2006年よりケンブリッジ大学工学部地盤工学研究グループと共同研究を実施しています。詳細は次の記事、「海外における研究プロジェクトへの参加」をご覧ください。

(4) マサチューセッツ工科大学 (米国)

米国のマサチューセッツ工科大学 (MIT) は、世界でも屈指の名門工科大学の一つです。

鉄道総研は2007年よりMITのフランス・ビター磁気研究所と高温超電導技術に関する共同研究を実施しています。2011年度までに均一で強い磁場空間を発生する超電導バルク材の開



図6 スイス連邦鉄道との情報交換

表3 個別の共同研究テーマ

共同研究相手先	共同研究実施期間	共同研究テーマ名
スイス連邦鉄道	2011.08 ~ 2013.03	鉄道輸送計画および運転方法の最適化に関する研究
チャルマース工科大学	2010.06 ~ 2013.03	移動物体の計算方法の開発
チャルマース工科大学	2011.10 ~ 2015.03	レールの疲労、車輪の摩耗、車輪・レール間の接触問題に関する研究
ケンブリッジ大学	2012.09 ~ 2015.08	センシング・モニタリング技術の土木構造物への適用性に関する研究
マサチューセッツ工科大学	2012.08 ~ 2015.03	高温超電導機器の磁場特性に関する研究

発、高温超電導材料を分析機器等へ適用するための要素技術の開発を行ってきました。

現在は、超電導技術を在来鉄道へ応用する際に不可欠となる、超電導線材と超電導コイル化技術および磁場補正技術の開発を共同で行っており、この成果を超電導ケーブルや材料分析器の開発に活用していく予定です。

おわりに

世界各国で鉄道の復権、高速鉄道導入に向けた動きが活発になってきていますが、その動きと同時に、鉄道に関

わる研究開発も世界的に活発になっています。その動きは鉄道の先進地域である欧州だけでなく、中国、韓国など、アジア各国でも進んでいます。

鉄道総研は鉄道技術に関わる先進的な研究開発を進めていくために、今後も積極的に海外との共同研究を推進して情報収集に努めるとともに、研究開発成果の海外への普及を図り、日本の鉄道技術の国際的なプレゼンスを高めていく所存です。RRR