

◆プレナリーセッション 3◆

将来の鉄道のための 研究開発

— 人々と技術のためのイノベーション —



- 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



ロデリック・スミス
Roderick Smith
インペリアル・カレッジ・ロンドン
名誉教授

プレナリーセッション 3

【主題】 将来の鉄道のための研究開発

【日時】 2019年10月31日(木) 10:20～11:40

【司会者】 ロデリック・スミス：インペリアル・カレッジ・ロンドン名誉教授，イギリス

【パネリスト】 熊谷則道：鉄道総研理事長，日本

フランソワ・ダベンヌ：UIC理事長

ルーザ・モイシオ：RSSB R&Dプログラム・ディレクター，イギリス

キャロル・デノー：SNCF最高イノベーション責任者，フランス

カルロ・ボルギーニ：Shift2Rail常任理事，EU

周黎：CARS 董事長，中国

本プレナリーセッションでは、鉄道研究においてその才能や戦略的思考で知られている6名の世界的なリーダーによるパネルディスカッションが行われ、インペリアル・カレッジ・ロンドン名誉教授のロデリック・スミス氏がモデレーターを務めました。

セッションは2つの質問によって構成されています。

1つ目の質問：

「研究が果たしている重要な役割は、将来の鉄道の質を高め、場合によっては変革も起こすような新たに台頭しつつある技術を特定し開発することである。今後検討すべき重要な技術は何であると考えているか？」

【熊谷】 鉄道の主な強みは安全性、容量、そしてエネルギー効率性です。主な課題は弱みを強みへと変えていくという

点です。私はこの切り換えを実現するために鍵となるポイントがおもに2点あると考えています。まず、デジタル技術がこの変革の駆動力となるでしょう。次に、R&Dにかかる予算が収益の約6.7%を占める自動車やIT産業と比べ、鉄道業界ではたった1.2%しか支出していません。このような支出額を増やす必要があります。

【ダベンヌ】 鉄道は我々が暮らすデジタルの世界に沿ったシステムビジョン



※この記事は英語の原文を和訳したものです。



熊谷則道 (鉄道総研理事長)



フランソワ・ダベンヌ (UIC 理事長)

を開発する必要があります。UICでは現在これを達成するためのツールを促進させており、とくにIT産業由来の概念モデルの活用を積極的に行っています。鉄道は低炭素モビリティのバックボーンとなり、次の2点を両方も提供しなくてはなりません：

- スマートな交通管理を可能にする標準化した内部インターフェイス
- 公共交通サービスに基づいたモビリティ・アズ・ア・サービスの概念を現実のものにするための他の輸送モードとの容易な接続

これを実現するうえで5G技術が主要要素となると思われ、UICは鉄道への応用であるFRMCS (future rail mobile communication system; 「未来鉄道モバイル通信システム」) の開発に取り組んでいます。

【モイシオ】 新技術の存在を認識したうえで、それを採用し、それに適応していく必要があります。その際の課題は技術的なものというよりは、新技術によって可能になる変化を受け入れるだけでなく、その理念を理解し、活かしていくことを鉄道労働者に奨励していくという課題に関わるものであり、これは研究開発の考え方にも影響を

与えるでしょう。鉄道は2つのタスクに直面しています。ひとつはさらなる自動化を運営と保全の両方において実現することで、もうひとつは鉄道を乗客にとって利用しやすいものにし、鉄道による移動をさらに快適で生産的にすることです。

【デノー】 モビリティが全員にとって手ごろな価格で利用でき、乗客の体験も改善すべきです。交通に対する需要はつねに増加しているものの、鉄道に関してはこれまで変化が遅かったのです。最優先事項は競争力と脱炭素化です。そのため、我々はコストを削減し、新たな機会を創出し、データ交換を加速化させるためのイノベーションを促進させるべきです。鉄道は急速にスマートシステムになりつつあります。鉄道の運営によるカーボンフットプリントはすでに低いものの、改善の余地はあり、またそれを実現しなければなりません。SNCFでは2035年までにディーゼル車の運行を廃止し、すでに水素と完全バッテリーを組み合わせたハイブリッド型の運行に関する研究を実施しており、早ければ2022/23年には導入しはじめます。我々の取り組みは鉄道におけるすべての利害関係者

を巻き込み、世界的に共有されるべきであると申し上げて結びとします。

【ボルギーニ】 モデレーターのセッション序言を顧みると、研究は自分が何をやっているのかよくわからないときに行うものです。Shift2Railでは研究開発を運営し、これまでのパネリストの皆さんが議論してきた目的をすべて達成しようとしています。そのため、競争力や脱炭素化、自動化などは現在のテーマとして間違いなく重要です。しかし、このようなセッションでは我々自身を客観視し、自分たちが知らないことについて問うてみる機会を得ることができます。人々は10年後、20年後、30年後にはどのように移動したいと考えるようになっているのでしょうか？乗客や貨物に対する我々が提供するサービスを変えなければ、すぐに新しいレガシーシステムへと逆戻りしてしまい、同じ問題を抱えてしまうでしょう。協力関係は欠かせず、市場における普及を加速化させて鉄道をサービス志向の文化へと誘導していく必要があります。

モデレーターが過去15年間における中国での30,000km近くもの高速鉄



ルイーザ・モイシオ (RSSB R&Dプログラム・ディレクター)



キャロル・デノー (SNCF 最高イノベーション責任者)

道網を建設し運行を開始したことについてお祝いの辞を述べた後、周氏は次のとおり回答しました。

【周】 知能技術と環境技術を鉄道研究における主な柱として考えています。知能技術は、構築（設計、生産、および建設）、運営（乗客にとっての利用しやすさから物資の追跡まで）、そして保全（機器やインフラの状態について正確な判断を下し、それによって安全性を確保しつつコストを削減）を対象範囲とすべきです。環境技術には新しいエネルギーや材料、現代的な情報などの活用による、土地利用の最小化を含めた鉄道プロジェクトが環境にもたらす影響の最小化が含まれます。運営段階ではエネルギーや騒音、排出量を削減し鉄道をさらに持続可能なものにするため、列車の設計における改善を図ります。

2つ目の質問：

「鉄道は数多くの老朽化しつつあるレガシー資産を所有している。これらの資産を経済的かつ効果的に管理するために、どのような研究を実施できるだろうか？」

モデレーターは資産の中には人々も適切に含めるべきであることをパネリストに念押ししました。

【熊谷】 老朽化している資産の劣化への対応では安全性に関する検討が優先されます。我々は3つのアプローチを開発しています。まずは状態基準保全CBMの活用を増やすことであり、そのためにはデータのモニタリングやインテリジェントな分析の向上が必要です。2つ目のアプローチはレガシー資産の機能向上ですが、これについては費用対効果を含めさまざまな技術課題があります。営業列車による直接的なモニタリングは優先事項であり、AI技術がカギとなります。3つ目のアプローチとして資産管理におけるリスク管理技術の応用について検討していますが、ここでも安全性が優先されます。人的リソースに関しては、研究開発スタッフ向けに、最先端技術や現場実務経験に関する研修プログラムを開発しています。

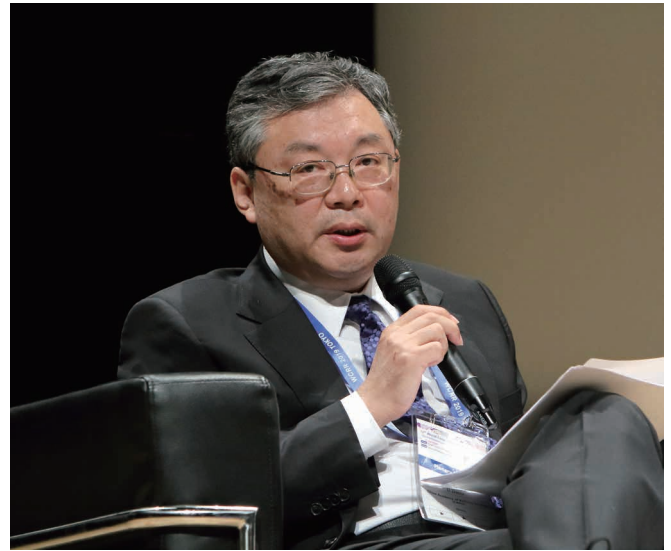
【ダベンヌ】 多くの鉄道資産がもつ長いライフサイクルは、持続可能性にとってよいことです。我々の業界は質素なものですから！ 一見すると、これ

はイノベーションに向けて障害となっているように見えます。しかし実は逆で、UICでは標準化に基づいたイノベーションへのモジュラーなアプローチが可能であると信じています。それにより、再生不可能な資源の巧みな活用方法への道が拓かれます。その観点から、私はほかのパネリストの皆さんによるコメントに同感で、鉄道システムの構造をデジタル思考によって設計することで、イノベーションのスピードを速めモーダルシフトを促進できます。この将来を見据えたアプローチには新しい考え方が必要です。鉄道を現代化していきたいという我々の願望は、気候変動の問題に取り組む若者たちにも伝えていかなければなりません。レガシーとイノベーションの対立を乗り越えていくためには、彼ら若者のスキルと熱意が必要です。

【モイシオ】 レガシー資産を徐々に引退させることにより段階的に廃止することは、コストと管理の複雑さを増す可能性があるうえ、このような移行プロセスを実施に移すための意思決定は不完全な情報に基づいて行われることが多いのです。我々は、新設備への移行プロセス決定に際しては、アジャイ



カルロ・ボルギーニ (Shift2Rail 常任理事)



周黎 (CARS 董事長)

ルな(臨機応変な)実装やシステム思考の適用を考える必要があります。レガシー資産に関する情報のほとんどは引退していく従業員の中にあります。この情報を維持していく必要があります。設備の移行プロセスの改善に関する研究が求められます。

【デノー】たとえば、パリとリヨンの間の運行の自動化により容量を最大25%まで増加させることができます。モジュラー設計や標準化の推進といった概念はイノベーションが要する時間的なサイクルを短縮できる可能性があります。これまでに議論が上がっていた論点の多くに賛成しますし、鉄道業界に新しい能力を有した新しい人材を惹きつけることが重要です。

【ボルギーニ】複雑さが増していく点については賛成であるものの、それを管理する必要があります。労働力が鍵となりますが急速に高齢化しており、世代交代させる必要があります。また、循環エコノミーの概念を採用する必要があります。航空機のように、システムを可能な限り車両に搭載する必要があります。さらに、気候変動に対する適応力を育む必要もあります。

【周】中国の鉄道は過去20年間にわ

たって急速に発展を遂げてきました。巨大な高速鉄道網を構築し、建設作業は今も続いています。古いメートルゲージシステムは観光資源として活用されつつあります。貨物や従来の路線もアップグレードし、速度を上げました。乗客の需要は倍増し、経済が発展していくとともにさらに増えていくでしょう。どの国も違う問題を抱えており、共通の処方はありません。

モデレーターはパネリストのコメントを簡潔にまとめた後、「鉄道研究の未来をどのように捉えているか、一言でまとめていただけませんか?」とパネリスト達に提起したところ、それぞれからセッション全体して素晴らしく、また力強くまとめていただきました。

熊谷, 鉄道総研

鉄道研究は、安全第一で顧客志向でなくてはならず、豊かな社会の創出に貢献すべきです。

ダベンヌ, UIC

研究は、省エネルギー化や顧客にとって望ましい鉄道へのモーダルシフトに集中すべきです。

モイシオ, RSSB

研究は、顧客にフォーカスし、つね

に工学や鉄道のみを対象とした解決策を超えて考える必要があります。

デノー, SNCF

すべての人にとって持続可能なモビリティを提供するため、鉄道研究を加速化させることです。

ボルギーニ, Shift2Rail

旅客や貨物のため性能を最大化することを目指したシステムアプローチの統合が、研究の原動力となります。

周, CARS

鉄道研究は、鉄道そのものに限定されず、輸送システム全体ならびに国際経済社会の発展の文脈において行われるべきです。

モデレーターは、パネルメンバーに熱心な議論や素晴らしいプレゼンに感謝の意を伝え、時間の制約により議論を途中で打ち切り会場からの質問を割愛したことについて、会場の観衆におわびしました。大勢の観衆からは大きな拍手が沸き上がり、議論が有用で刺激的であることを示唆しました。[RRR]