

高速鉄道セミナー

世界の高速鉄道の今と将来

平成30年11月6日 六本木アカデミーヒルズ タワーホール

主催：一般財団法人運輸総合研究所

後援：国土交通省

プログラム

13:30~13:40	主催者挨拶 来賓挨拶	宿利 正史 一般財団法人運輸総合研究所会長 岡西 康博 国土交通省国際統括官
13:40~14:05	講演1	「欧州の高速鉄道—不確実な将来に向けた長所と短所—」 ロドリック・スミス インペリアル・カレッジ・ロンドン名誉教授
14:05~14:30	講演2	「インドにおける高速鉄道発展に向けたコンセプト及びチャレンジ」 ブリジェシュ・ディグジット インド国家高速鉄道公社部長
14:30~14:55	講演3	「台湾高速鉄道の今と将来」 陳 強 台湾高速鉄道股份有限公司執行副総経理
14:55~15:20	講演4	「JR東日本の新幹線が目指すもの」 最明 仁 東日本旅客鉄道株式会社常務執行役員
15:20~15:45	講演5	「超電導リニアによる中央新幹線計画及び高速鉄道の海外展開」 内田 吉彦 東海旅客鉄道株式会社執行役員 中央新幹線推進本部副本部長
15:45~16:05	～休憩～	
16:05~17:05	パネル・ディスカッション モデレーター パネリスト	山内 弘隆 一般財団法人運輸総合研究所所長 ロドリック・スミス インペリアル・カレッジ・ロンドン名誉教授 ブリジェシュ・ディグジット インド国家高速鉄道公社部長 陳 強 台湾高速鉄道股份有限公司執行副総経理 最明 仁 東日本旅客鉄道株式会社常務執行役員 内田 吉彦 東海旅客鉄道株式会社執行役員 中央新幹線推進本部副本部長
17:05~17:10	閉会挨拶	山内 弘隆 一般財団法人運輸総合研究所所長



宿利正史



岡西康博



ロドリック・スミス



ブリジェシュ・ディグジット



陳 強



最明 仁



内田吉彦



山内弘隆

※各講演のスライドは、当研究所HPに掲載：http://www.jterc.or.jp/koku/koku_semina/181106_seminar.html

■セミナー概要

我が国では、北陸新幹線や北海道新幹線の開業に続き、北海道新幹線や北陸新幹線の延伸、九州新幹線西ルート（品川・名古屋間）の整備やリニア中央新幹線（品川・名古屋間）の整備が進められ、海外でも新幹線技術を導入した台湾高速鉄道が営業しているほか、インドでは新幹線方式に基づく高速鉄道整備が開始され、英国の高速鉄道HS2計画や米国のテキサス高速鉄道計画、北東回廊マグレブ構想など各国・各地で高速鉄道プロジェクトが検討・計画・実施されている状況にある。

このような状況を踏まえ、世界の高速鉄道の現状と将来展望について、欧州、インド、台湾及び我が国の高速鉄道に関する有識者・当事者から講演いただき、それらを基に現状の課題や将来への取組みなどについて活発な議論をいただいた。なお、当初、インド高速鉄道公社総裁が講演者及びパネリストとして出席予定であったが、所用のため、急遽、同公社部長が代理として出席された。

このセミナーは、当研究所主催で同年10月3日に米国ワシントンDCで開催した「高速鉄道セミナー『高速鉄道の将来展望—米国及び日本—』」と連動したものであり、同年11月7日～9日の間、福岡で開催された（一社）国際高速鉄道協会（IHRA: International High-Speed Rail Association）主催の「IHRA国際フォーラム2018 複雑さを増す世界情勢と変革への挑戦 ～過去、現在、そして未来へ～」とも連携したものである。

なお、当研究所宿利会長の挨拶、国土交通省岡西国際統括官の来賓挨拶、講演内容、パネルディスカッションの概

要は、以下のとおりである。

【宿利会長挨拶】

本日のセミナーに大変多くの皆様にご参加いただき心から御礼申し上げます。また、お忙しい中、講演者及びパネリストとして海外からご出席いただいた3名の方にも心から感謝したい。運輸総合研究所（JTTRI）は10月をもって設立50周年を迎えた。これも国土交通省、日本財団、賛助会員の皆様方や本日ご参加の皆様方のご支援、ご協力の賜物だと感謝している。

当研究所主催の高速鉄道セミナーとしては、2016年11月に「EUと韓国における高速鉄道駅周辺の都市開発」をテーマとして、ドイツからカールスルーエ工科大学教授のロッテンガッター氏、そして韓国から韓国交通研究院の現在の所長である王氏にお越しいただき、ご講演をいただくとともに、そのお二人の招聘にご尽力いただいた森地茂先生にお二人と共にパネルディスカッションに加わっていただき、山内弘隆先生にモデレーターをお願いしたセミナーから2年ぶりの開催となる。当研究所としては、高速鉄道をテーマとして定期的にこのような機会を設けたいと思っており、去る10月3日にも米国ワシントンDCで高速鉄道セミナーを開催した。米国での開催は8年ぶりのことで、私が国土交通省に勤務していた時に、当時の運輸政策機構の協力を得て2010年1月に米国ワシントンDCで開催し、その後シカゴやロサンゼルスでも連続的に開催したが、それから8年も空いていたのかとの思いで先月開催したところ、杉山駐米大使による来賓挨拶をはじめ、米国の連邦運輸省・鉄道庁、公共交通輸送協会（APTA）の会長など百数十名の方の参加を得ることができたことから、ある程度定期的に機会を作り情報共有や相互啓発を図るべきだと実感した次第である。

本日のテーマは「世界の高速鉄道の

今と将来」とした。イギリスは鉄道の発祥国であるが、現在まだ高速鉄道が整備されるに至っていない。欧州は、日本の東海道新幹線開業から13年後の1977年にイタリアが高速鉄道を導入して以来、かなり広範囲に高速鉄道ネットワークを整備しているが、このような欧州とイギリスの状況をロドリック・スミス教授にお話しいただく。インドでは、先日来日されたモディ首相と安倍総理との首脳会談でも重要テーマの1つに取り上げられた、新幹線技術を用いたムンバイ～アーメダバード間500kmの高速鉄道プロジェクトが着々と進行中である。そのインドの取組みについてインド高速鉄道公社のディグジット氏から最新の状況をお話しいただく。台湾は、11年前の2007年に日本の新幹線技術が初めて海外において導入された事例だが、大変素晴らしい成果を出しており、輸送人員も大変大きな数に上っている。本日は、台湾高速鉄道副社長の陳強氏にお越しいただいているので、最新の状況や将来の展望についてお話しいただく。JR東日本常務執行役員の最明氏には、新幹線を使ってどのような展開を目指すのかについてお話しいただき、JR東海の内田執行役員・中央新幹線推進本部副本部長には、リニア中央新幹線を中心にお話しいただくとともに、JR東海が米国で関わっているプロジェクトについても触れていただく予定である。

今回海外から3名の皆様に参加していただいたのは、私が2014年の設立以来理事長を務めている国際高速鉄道協会（IHRA）の3回目の国際フォーラムが明日から福岡で開催されることになっており、3名の方々はそのフォーラムにご出席いただく予定であったことから、その前に東京に立ち寄っていただきこのような機会を設けたものである。IHRAは、日本の新幹線システムや技術、あるいは50年を超える日本の新幹線の蓄積を正確に海外の皆様にお伝えするというニュー

トラルで国際的な活動に努めている。一部の方に新幹線の売り込みのための組織という誤解があるようにも聞いているが、そのようなものではなくて、諸外国に対して客観的かつ正確に新幹線のことを知ってもらおう努力が必要だということでは活動している。

本日は、日本が世界の交通・鉄道のゲーム・チェンジャーとして開発・発展させてきた新幹線、高速鉄道が今世界の中でどういう状況にあるのか、また、世界の高速鉄道がどこに向かって進んでいこうとしているのかということについて、イギリス・欧州、インド、台湾、そして日本の多様な高速鉄道の例を取り上げながら情報を共有し、皆様のこれからの活動にお役に立てていただければ何よりである。

【関西国際統括官来賓挨拶】

本日は多くの出席者を得て、一般財団法人運輸総合研究所主催「高速鉄道セミナー」が盛大に開催されること、心からお慶び申し上げます。また、この場を借りて、先日発生した台湾での列車脱線事故に対し、心よりお見舞い申し上げます。事故の報に接し、私自身、鉄道行政に携わる者として、安全に対する不断の取り組みを進めなければならないとの決意を新たにされた次第である。

さて、本日のフォーラムでは、『世界の高速鉄道の今と将来』というテーマの下、イギリス、インド、台湾、日本の各代表からご講演いただくと伺っている。日本の鉄道分野においては非常に馴染みのある国・地域からのご講演であり、大変期待している。

日本の鉄道の父、井上勝はイギリスで鉄道技術を学んだ。そして「日本に近代的な鉄道網を作る」という大きな志を立て、1868年にイギリスから帰国して鉄道の必要性を説き、わずか5年で新橋・横浜間の鉄道の開業を実現した。それから約100年の時を経た1964年、世界に

先駆けて東海道新幹線が開業しており、我が国の鉄道はイギリスの鉄道技術を基に築き上げられた。

東海道新幹線の開業から半世紀、新幹線は北海道から鹿児島まで全国に3千キロの路線、年間4億人近くを輸送しながら乗客の死亡事故はゼロ、最短3分間隔の運行での定時性確保など、さらに高度な運行システムへと発展・進化を遂げている。

この世界に誇る新幹線技術が海外に最初に輸出された先が台湾である。当時、受注獲得に向けて楽観視できる状況ではなかったが、1999年に発生した台湾大地震を契機に、地震対策の重要性が見直され、日本連合の受注獲得へとつながった。台湾高速鉄道は、2007年の開業以来、台湾での基幹的な輸送機関として台湾の経済・社会に寄与してきた。

また、新幹線技術を用いたプロジェクトが現在進行中であるのがインドである。日本の新幹線の安全性、信頼性、効率性などが評価されるとともに、2008年の円借款によるデリーメトロ整備の成功を受けて、日本が受注を獲得した。そして昨年9月、モディ首相と安倍総理の出席の下、華やかに起工式典が開催され、また、先月末には東京で日印首脳会談が開催され、新たな円借款の供与が合意されるなど、事業の着実な進展が首脳間で確認されている。日本、そして台湾において基幹的な輸送機関として経済・社会活動を牽引してきた新幹線は、インドの経済・社会の発展にも大きな役割を果たすこととなる。

そして、今、次世代の超高速鉄道「超電導リニア」の建設が進んでいる。2027年には、21世紀の高速鉄道に革新をもたらす「超電導リニア」が、世界で初めて日本の大地を駆け抜けることが期待されている。

本日は、『世界の高速鉄道の今と将来』を俯瞰するにふさわしい方々にご講

演いただくこととなっている。本日の議論を通じ、世界の高速鉄道の更なる発展につながる有意義な議論が行われることを心からご期待申し上げ、私の挨拶とさせていただきます。

【講演1：ロドリック・スミス氏】

欧州が現在直面している課題や将来に向けた不確実性についてお話ししたい。

かつて日本で高速鉄道の専用線を作ることが適切かどうか懐疑的な人もいたが、その後、専用線を用いた高速鉄道は、妥当で有効な交通手段であるということが示された。

オイルショックが発生した1974年以降、世界中がエネルギー危機に曝される中で、EU加盟国でも高速鉄道を開発する取組みが進んだ。これは高速鉄道が、エネルギー効率が良く、大量輸送ができて、速達性も確保でき、自動車と競争できることが分かったからだ。フランスとイタリアが先に高速鉄道を導入し、ドイツ、スペインが続いた。その内容は多様だし、技術的にも日本の車両とかなり違うものもある。

地図の上では高速鉄道網は、フランス、ドイツ、イタリア、スイスを結んで欧州全体に広がっているように見えるが、現実には東西を横断する鉄道はなく、ほとんどが南北を縦断している。

まずフランスの状況だが、最初に作られた線路がパリとボルドー間の大都市圏を結ぶもので、距離的にも東京と大阪を結ぶものと非常によく似ている。それ以外、フランス全体を見るとあまり高速鉄道には向いていない。例えば小さな都市が点在していて一直線には並んでおらず、東海道新幹線沿線のような状況ではない。

スペインでも、マドリッドが中央にあり、バルセロナとの間は大量輸送に馴染むが、それ以外の都市は点在しており、それほど高速鉄道網には向かない地理

条件になっている。フランス、ドイツ、スペインが高速鉄道市場の大半を占めており、西欧州がその市場を支配している。

日本の高速鉄道は、その大部分を専用軌道とし、その軌道の上に高速鉄道の車両を走行させており、非常に理に適っている。他方、世界の他の鉄道事例では、在来線の車両が在来線の軌道で運行されるのは当たり前だとしても、高速鉄道の車両が在来線の軌道上で、もしくはその逆で運行されることもある。また、欧州の多くの駅は、在来線と高速鉄道線との共用となっている。

次にLCCについて触れる。日本でもLCCが普及しつつあるが、欧州での長距離移動は鉄道よりもLCCの方が日本よりかなり広く普及している。西欧州に多くの空港があるが、これを全て鉄道でインフラ整備しようとしたら膨大な費用がかかる。LCCはルートが可変で柔軟性があることが強みで、インフラ整備は空港インフラだけで済み、その間のインフラが必要ない。その意味で、LCCは高速鉄道に対する大きな脅威である。

安全性については、欧州ではリスクを管理するという思想が主だが、日本の高速鉄道は専用線を用いた衝突回避の考え方で、リスクを管理するとの思想ではない。日本の考え方は非常にシンプルで、専用線での走行は非常に説得力のある考え方だ。欧州はEUとして整合を図ろうとの取組みもあるが、鉄道システムは多様で非常に複雑だ。

欧州の高速鉄道では比較的大きな事故が3つ起きている。101名が死亡した1998年ドイツ、エシエダの事故は在来線の軌道で起きた最も被害が甚大な事故で、大きな設計上のミスによるものだと個人的には考えている。2つ目はスペイン高速鉄道の脱線事故で、専用線には自動運行システムがあったが、在来線にアプローチする際には自動制御システムがないことを運転士が失念して、オーバー

スピードで曲線部に入ってしまったことが原因だった。人間は誰もミスをするが、鉄道の運転士がミスをした場合には非常に深刻な結果を招くため、経営幹部は運転士がそういう状況に陥らぬように手当をしなければならない。3つ目はフランスのTGVで、試験中に曲線部をオーバースピードで運行してしまい脱線してしまった。試験中であり人が乗っていなかったことが幸いだったが、スペインの状況と非常に似ている。

日本の新幹線は50年以上安全上の実績を重ねてきており、安全性に関する結論としては、高速鉄道の車両を高速鉄道用の専用軌道の上に走らせることが、ヒューマンエラーも発生しにくく、最もリスクを回避できると考えられる。

地図上では欧州に高速鉄道網が広がっているように見えるが、EUの会計監査院がまとめた報告書では、実は相互に整合性が図られていないため、パッチワークに過ぎないと批判的な結論が示されている。

高速鉄道は、台湾や韓国では非常に成功しており、中国も急速に高速鉄道網が発展し、人口や距離もかなりの規模になっている。しかし、高速鉄道をイギリスで建設するメリットがあるかどうかは、まだ十分議論されていない。高速鉄道の建設には多額のコストがかかり、在来線設備の更新で同様なメリットを得られると主張する人もいて、今後どうなるのか分からない。また、イギリスはEU離脱問題もあり、鉄道や航空会社が運行を継続できるように特殊な取決めをすることも必要である。

欧州では国境を超えるような鉄道網はまだ限定的である。イギリスは非常に速達性の高い在来線が確立しており、ユーロスターも実現しているが、LCCやEU離脱、テロが高速鉄道にとって脅威である。高速鉄道発展の可能性は良好ではあるものの、将来に向けた不確実性もあるということだ。

【講演2:ブリジュシュ・ディグジット氏】

急遽参加できなくなったカレー総裁からよろしく伝えてほしいとの伝言を預かっている。参加できないことをとても残念がっていた。

インドでは高速鉄道に向けてようやく歩み始め、ムンバイ~アーメダバードの高速鉄道の建設を始めたところだ。このプロジェクトに新幹線技術を使うことを決定している。高速鉄道に対する投資を非難し反対する人もいない訳ではないが、本日はインドの高速鉄道の必要性に触れ、ムンバイ~アーメダバードプロジェクトの課題や解決策、将来における高速鉄道の開発、世界に向けた展開について述べる。

インドは長い歴史を持ち、多様性に富んでいて25以上の言語があり、急成長している世界第4の経済圏である。65%以上が40歳未満という非常に若い人口を抱え、技術の知識が豊富な人材も多い。この先5年間で1兆ドルの投資があると見られているが、交通はインフラ開発の中でも特に重要なため、高速鉄道こそがインドの今後の進展、発展の屋台骨になり得る。またインフラ開発を行い、雇用を創出し、産業化を更に進めることが必要だ。高速鉄道はエネルギー的に優位であり、国がより技術的に変革を遂げることもでき、経済的にも大きなメリットになる。

ムンバイ~アーメダバードプロジェクトは意欲的なプランの第一歩だが、その他にも1万3千kmに及ぶ15ほどの回廊を将来的に考えている。ムンバイ~アーメダバードプロジェクトの投資額は45億ドルで、これは1km当たり33万5千ドルと想定しており、国家にとって大きなゲーム・チェンジャーとなる。このプロジェクトの1つの特徴は全長の9割程の460kmが高架であることだ。他国と同じく用地の取得は難しく、高架によって用地取得をなるべく小さくできる。また、地形、野生生物や生態系の保護なども勘案する必

要があり、安全性の問題もある。地表面を走れば平面交差など様々な衝突の危険性があり、高架にすることで安全性を高めることができる。もう1つの特徴は海底トンネルで、インド鉄道としては初の規模になる。現在6時間かかるものが2時間程の移動時間になり、速達性が飛躍的に向上する。

インドではE5をそのまま使うわけにはいかず、架線や軌道についても色々調整が必要だったがそれらを終え、それぞれのシステムに関する設計も最終段階に入った。電力供給は時間を短縮するため、既にシミュレーションを日本の鉄道総研と一緒に実施している。人材獲得や教育訓練も大きな課題だ。色々な経験や意欲、様々な年代層が必要になる。政府系組織なので報酬制度や昇進制度も考えねばならない。制約条件は色々あるが、その中でできるだけ柔軟な形で良い人材を採りたいし、報酬や手当も充実したい。コンサルとも協業しながらガバナンスの構造を作ろうとしており、主導層の者が技術や考え方、チームワークを日本で学んでそれをインドに持ち帰り、中核層をトレーニングしようと考えている。

この先のインドでの高速鉄道の展開に触れたい。

インドの中にある程度統一した規格を設ける必要がある。メイク・イン・インドも重要で、国内での色々な能力、例えば研究開発や自前の国産能力が必要で、当然人材開発のためのリソース、そしてプロセス、政策、方針というものも必要になる。将来的に国土全体を繋げてゆく構想があるため、共通の基盤として統一規格が必要だ。特定の技術だけに依存するのではなく、メーカーや色々なところが自分の技術を持ち込めるようにする必要がある。

車両も色々な比較を行った。車両の牽引方式や動力方式に違いがあり、幅が比較的広ければ、それだけ座席も増やせ1人当たりのコストも下げることができ

る。例えばE5であれば10両編成なら750名が乗れ、16両編成であれば1,250名が乗れる。また、車体はアルミの軽量素材で出来ているが、環境条件が違うため日本より少し重くなっている。

一座席当たりの電力消費は非常に良く、軽量なので、座席当たり13kwになっている。SOD(Schedule of Dimension)というインド規格があるが、基本的にはグローバルスタンダードに近い。新幹線は幅があるので、場合によっては3プラス3もできるが、今は2プラス3、1列5座席ということで考えている。日本のE4のような二階建ての車両も使えれば輸送力を更に増やすこともできるので、将来の高速鉄道に備えた形での規格を考えている。

軌道はスラブで、ロングレールを用いる予定である。明日、スラブ軌道のメーカーと会う予定である。

安全性に関しては、地震対策も日本と同様に導入する。2011年の東日本大震災の際も新幹線はダメージが最小限に留められたと承知している。また、インドでは軌道の温度が非常に高くなるし、大雨や強風もあるので一定基準を超えたところでは停めることになる。

メイク・イン・インドはインドでの高速鉄道の展開を促進するものである。これは官民両セクターの技術協力や技術移転によって実現する。インドは労働力が比較的安価で、技術力が高く人材的には優位だし、非常に大きな市場とネットワークがある。巨大なネットワークになるので、電車方式の形も対応も様々になる。インドも産業基盤は育っており、インド政府の政策と方向性が一致しているメリットは大きい。ムンバイ〜アーメダバードプロジェクトもメイク・イン・インドが1つの目的になっている。メイク・イン・インドの対象は、車両の他、軌道、電力、信号など色々な分野があり、技術の吸収、革新と改善を国内で行う体制が必要になる。そのため産業界、教

育機関、政府による産学官連携を進めている。

新たに設けた信託基金を活用し高速鉄道の研究開発を国内で促進するとともに、鉄道関係者を日本の大学院でのマスター取得のために送っており、日本のプロ意識、徹底的なプランニング、チームワーク、安全意識というものを是非インドに根付かせたいと考えている。

【講演3：陳強氏】

数週間前に台湾在来線で生じた大きな脱線事故に対する弔意にお礼申し上げます。調査が進行中だが、鉄道当局は事故から教訓を学んでほしい。鉄道は安全な交通手段と考えがちだが、要員が手順やルールを遵守しない場合や機器故障によって、とても深刻な事故を引き起こす可能性があることを示す事故である。

台湾高速鉄道は2007年に運行を開始し12年が経つ。最初は非常に少ない乗客数だったが2008年にほぼ倍増、そこから年々増加し続けている。台湾高速鉄道は、台湾では定時性が非常に安定した交通手段だと認識されている。しかし、乗客は我々に更に良いサービスの提供を求め、運行、マネジメントも改善して欲しいと常に期待している。そのために革新的なアイデア、信頼性や効率性の高いアイデアを導入しているのも、その例を挙げたい。

1つは管理システム(TCS)に関するもので、寿命がくるハードウェアの更新に合わせソフトウェアの更新も行いより信頼性や効率性の高い運行を実現している。次に乗務員の管理システムだが、若手社員の時間重視の考えや労働組合の迅速な休暇取得調整の要望に配慮し、より柔軟性の高い要員管理システムを導入して計画づくりの手間を省き、短期間で乗務員管理をしている。また、来年度これまでなかったトラブルシューティングの模擬体験ができる新しいシミュレータを導入する。これにより現場に近い感覚

で経験を積んだ上で、実際の運行に臨める。

保守には分岐器の信頼性に非常に深刻な問題があった。台湾は高温な環境なので信頼性の低いスペアパーツの保管は更に信頼性を悪化させた。そのため新たに電気施設を設けて自前で補修し、PCB問題も解決してきている。また分岐器は、国内の関係機関や大学などと連携協力し、今では100%台湾で製造できている。CRPも更新時期を迎え、JR東海さんの支援を得て更新作業に取り掛かっており、大いに感謝したい。このような更新を通じ、効率性が改善されている。

運行事業者は15年に1度の電気・機械(E&M)装置の更新が必要であり、それを念頭に、インドの場合も今は初期段階でも15年後の対応を考えておかなければならない。大規模なプロジェクトになるのでコストも大きく、予め考えておく必要がある。

運転手向けには、iPadのようなCDAS(Connected Driver Advisory System)という運行管理システムで運転士の指導や環境に配慮した運行などに役立っている。EARS(railway Event message digitalization & Automatic Reporting System)というのがあり、問題箇所を自動メッセージで報告するシステムで、復旧にかかる時間を削減できる。この手法は、他の保守にも徐々に適用してきている。以前は、電磁障害が発生したが、APS(Auxiliary Power Supplier wire)のコーディングで今は解決した。

運行開始から11年経つので軌道も傷んできており、EM120検測車の使用やレーザー検測などで、より正確に問題箇所を検知し、予防保全に努めている。

サービスに関しては無料wi-fiを提供しており、通常の携帯電波が使えない観光客にとってwi-fiが非常に重宝され好評だ。それ以外にもAR(Augment Reality)やVOD(Video On Demand)

などを用いてwi-fiシステムのサービスを拡充していく予定だ。

PIDS(Passenger Information Display System 旅客情報表示システム)は、コンコース用とプラットフォーム用の画像によって列車情報を分かりやすく表示するもので、どの電車に乗るべきかというのがすぐに分かり非常に便利だ。それ以外のサービスやマネジメントにはクラウドを採用しており、IoTの活用やビッグデータの収集をしている。更にビッグデータを活用し、よりインテリジェントなサービスをお客様に提供するとともに、運行管理を充実しようと考えている。また、ITS(Intelligent Transport System 高度交通システム)は、スマートでインテリジェントなサービスを提供していることで2016年ITS世界会議のインダストリーアワードなど、たくさんの賞を受賞している。2016年に新規上場し、株価も上昇しており、信頼性の高い企業であることを示しているが、業績が良好であっても、やはり大手の鉄道会社としては社会的責任を果たすことも非常に重要であると考えている。台湾の非常に有名な雑誌のCSR賞を今回初めて受賞したが、台湾で成功企業として認めもらうためにはCSRも重要視しなければならない。

日本と台湾は良く似ていて、今後の課題として、少子高齢化や人手不足、乗客数減少等がある。それに対応するためIoT、AI、ビッグデータ、インテリジェンスを使って、少ない人員で同レベルの信頼性、安定性、品質を担保しなければならない。これは日本やそれ以外の国も直面している課題だと思う。

今後のビジョンとしてTransportation・Technology・Taiwan・Touchという4つの“T”(安全な輸送提供、新技術導入による効率性の向上、台湾全体への裨益、心に響く新しい価値観の創造)を掲げている。

我々の成功はJR各社の支援によると

ころが大きく、とても感謝している。今後は、海外の鉄道ビジネスに対し、役に立ちたいと考えている。

【講演4:最明仁氏】

本日は当社の概要、当社の新幹線の概要、当社の新幹線の将来についてお話しさせていただきたい。当社は首都圏・東北・甲信越を営業エリアとしており、鉄道事業は大きく首都圏の在来線輸送、新幹線輸送、地方の在来線輸送に分類することが出来る。首都圏の在来線をはじめ、非常に多くのお客さまにご利用いただいている。また、当社は鉄道事業だけではなく、エキナカの開発などを進め、収入の3割以上を非鉄道事業が占めている。

ご存知の通り、日本は人口減少に直面しており、東京圏でさえ、2025年以降人口減少が始まると言われている。また、東北地方においては、2040年までに3割近く人口が減少すると見込まれているため、いかに路線のマネジメントを行うかが当社にとって大きな課題である。

人口減少のほか、働き方改革、車の自動運転技術の発達などにより、鉄道ニーズが果たして今のまま維持できるかということに社内で危機感を持っている。鉄道事業は、線路、電路設備を保持・保有しなければならない、元々固定費割合が非常に高いため、様々な要因で収益が圧迫されるのは大きな痛手である。

次に新幹線についてお話ししたい。

日本の新幹線3千kmのうち、当社は東京を起点に北へ延びる5方面の路線を運行している。当社の新幹線の特徴は、東京と地方都市をダイレクトに結ぶということである。秋田や山形など輸送需要の小さいところでは、在来線を改良した区間で結んでいる。

当社の新幹線は、年間1億人を超えるお客さまにご利用いただいている。現在、新幹線の車両は6種類あり、各々の

路線の特徴に応じて作り分けてきたことも当社の新幹線の特徴である。サイズも役割も全て違う車両が走っており、日々の車両運用やメンテナンスのやり方も複雑になっている。2階建て車両のE4系は、数年後にはE7系に置き換わる予定である。

お客さまに、よりスムーズにご利用いただけるよう、従来の紙の切符だけでなく、Suicaなどを使って新幹線をご利用いただける仕組みを作っているが、社内でもまだまだ勉強しているところである。

各都市と東京を結ぶ最速時分と航空機とのシェアは、おおむね3～4時間程度までが鉄道の特性を発揮できるところでもあり、数値にも実際に表れている。

年間の旅客数の推移としては、景気後退や東日本大震災などの影響を除くと堅調な伸びを示している。意外だったのは、北陸新幹線が長野まで開業した際、上越新幹線のお客さまが少し減り、北陸新幹線のお客さまが増えると想定していたが、実際には両方とも伸び続けている。これは、単に新幹線開業の効果だけではなく、富山や金沢への観光需要の喚起や様々な自治体による企業誘致などのコストをかけたプロモーション活動が背景としてあるためで、しっかりとプロモーションをしないと需要が付いてこないことを痛感した。

北陸新幹線の佐久平の様子をみると、現在では駅周辺も開発され、大きく変化している。他にも新横浜や新潟など、新幹線が出来る事によって沿線自治体が駅周辺の街づくりに取り組み、成功した事例がある。日本では、このように都市計画と鉄道建設を一体整備する取り組みが行われてきている。

続いて新幹線の開業効果について述べるが、鉄道・運輸機構の調査では、長野～金沢間の経済波及効果は10年で1,600億円とされる。特に観光による経済効果が非常に高いようである。また、八戸～新青森間では、10年間で500億

円の経済効果とされている。

新幹線の経済波及効果を見てきたが、視点をインバウンドに移し、当社仙台支社の事例を紹介する。2017年は日本全体で3,000万弱のお客さまに外国から来ていただいたが、宮城、福島、山形の3県を管轄する仙台支社においても訪日旅客向けの乗車券の販売が非常に増えている。しかし、他のエリアと比較すると訪日旅客の数は決して多くはないため、しっかりとプロモーションをしていきたいと思う。

訪日旅客だけでなく、国内のお客さまの流動を増やすための取組みを紹介する。秋田県は人口が100万を切り、未だに人口減少が止まらない県の1つだが、行政や公共の施設が市内に分散しているため、秋田駅を中心にまとめようとする取組みが進んでいる。秋田放送の本社社屋が駅前に移転するほか、駅前に体育館などを整備する計画がある。

仙台も東口を中心に再開発しており、新潟では在来線のホームを高架化し、駅の下を車や人が自由に往来できるような都市開発を順次進めており、数年後には完成して流動が大きく変わると思っている。

技術面の話になるが、時速360キロでの営業運転を目指し、新しい試験車両の開発を進めている。「さらなる安全性・安定性の追求」、「快適性の向上」、「環境性能の向上」、「メンテナンスの革新」の4つを開発コンセプトに、営業運転での時速360キロにチャレンジする。

新幹線は時速260キロを基本に設備を設けてきたが、軌道を強化し、設備をアップグレードさせ、車両も最新技術で制作し、320キロの営業運転を実現した。そこから更に一段階進め、最新テクノロジーを導入する考えで準備を進めている。

【講演5：内田吉彦氏】

現在、JR東海が進めている超電導リ

ニアによる中央新幹線計画及び高速鉄道システムの海外展開についてお話しする。

中央新幹線計画は、「全国新幹線鉄道整備法」に則り進めている。起点を東京都、終点を大阪市とし、走行方式は超電導磁気浮上方式、いわゆる「超電導リニア」で、営業最高速度は時速500kmだが、設計最高速度は余裕を見て時速505kmとしている。建設費は、車両費を含めて、大阪までの全線で約9兆円。第一局面で建設する名古屋までで約5.5兆円である。品川から名古屋までは286kmで、時速500kmの超電導リニアの高速性を発揮するため、概ね直線で路線を設定しており、品川～名古屋間を最速40分、品川～大阪間は距離が438kmで最速67分で結ぶことになる。

次に、中央新幹線計画の意義について3点説明する。まず1点目は「大動脈輸送の二重系化」である。東海道新幹線は、50年以上にわたり毎日多くの列車本数が運行され、車両を軽量化し、軌道や土木構造物のメンテナンスを毎日、丁寧に行っているが、少しずつ経年劣化が進んでいる。また、東海道新幹線は中央防災会議で示されている南海トラフ巨大地震の想定震源域及び震度の大きい激震地域に走行ルートの一部が位置している。東海道新幹線はこれまで耐震補強や脱線・逸脱防止対策を進め、経年劣化に対しては大規模改修工事を進めているものの、抜本的な備えとして中央新幹線による二重系化が必要不可欠と考えている。

2点目の意義は、「東海道新幹線の利用可能性の拡大」である。中央新幹線が超電導リニアで実現すると、東京・名古屋・大阪を最速で結ぶ東海道新幹線の「のぞみ」の機能は、相当程度、中央新幹線にシフトすると考えられる。その結果、東海道新幹線のダイヤに余裕が生まれ、「ひかり」「こだま」の機能を充実させることが可能となり、東海道新幹線の

沿線都市から三大都市圏への到達時間の短縮やフリークエンシーの向上が大幅に期待できる。

3点目は、3大都市圏が約1時間で結ばれることによる「日本経済の活性化に大きく寄与」する点である。日本の人口の約半数以上が含まれる巨大な都市圏が誕生し、広域的な交流が促進されビジネスチャンスが拡大するなど、中央新幹線がもたらす経済効果は、全国ベースで年間8,700億円程度になるという国の試算もあり、日本の未来を支えるために必要不可欠なインフラである。

建設は、健全経営と安定配当を堅持しながら東京都・名古屋市間を実現した後、経営体力を回復させたうえで大阪市まで実現する「二段階方式」で計画を推進していくことを2010年4月に公表した。この公表に当たっては、堅めの前提条件を置いて試算を行い、経常利益は、最も条件の厳しい名古屋開業直後、大阪開業直後でも、安定配当を堅持できること、並びに長期債務残高は工事の進捗に伴いおおむね5兆円程度まで増加するものの、営業収益や減価償却費等を基にするキャッシュフローにより着実に縮減できるため、計画の実現に支障はないことを確認している。

2016年8月に閣議決定された経済対策において、現下の低金利状況を活かし財政投融资の手法を積極的に活用することにより、中央新幹線の整備を加速する旨が盛り込まれた。当社として、長期・固定かつ低利の融資により経営リスクが低減されることから、同年11月に3兆円の借入申請を行い、2017年7月に借り入れが完了した。現在、品川・名古屋間開業後、連続して名古屋・大阪間の工事に速やかに着手し、全線開業までの期間を最大8年前倒しすることを目指し建設を進めている。なお、財投を通じて調達した資金は、後に全額償還することになるので、建設費を当社が自己負担するという前提は変わらない。

災害に強い超電導リニアの走行原理、超電導リニアの消費電力については、スライドで説明するとおりである。

中央新幹線建設の第一局面である東京都・名古屋市間については、2011年から足かけ4年にわたり環境アセスメントを実施し、2014年8月に約2万ページに及ぶ最終的な「評価書」を公告した。その間、住民説明会は方法書で58回、準備書で92回開催し、丁寧に環境アセスメントの手続きを進めてきた。2014年10月の工事実施計画認可後は、沿線各地で250回を超える事業説明会を開催し、用地取得など工事に向けた準備を進めてきた。工事の実施に当たっては、工事の安全、環境の保全、地域との連携を重視して進めている。また、東京都、神奈川県、愛知県で約50kmの大深度地下使用を2018年3月に国交省に申請し、10月17日に認可を得た。

品川～名古屋間の進捗としては、工事契約や本格工事が沿線各地で進んでいる。中でも工事の難易度の高い「南アルプストンネル」、「品川駅」、「名古屋駅」などから工事を進めている。各工事については、説明会を開催するとともに、当社のホームページに超電動リニアの仕組み、工事工法、説明会資料、FAQの他、環境影響評価の「配慮書」、「方法書」、「準備書」、「評価書」等の法手続きの上で作成した資料並びに各工区で環境保全措置を具体化した資料など、環境関係の情報も公開している。

最後に、当社が関与している米国での「テキサスプロジェクト」と「北東回廊プロジェクト」を紹介する。テキサスプロジェクトは、テキサス州のダラスとヒューストン間約385kmを約90分で結ぶ、米国資本のTCP (Texas Central Partners) が主体の純粋民間プロジェクトで、JBICやJOINも追加資金拠出を表明している。当社は東海道新幹線型高速鉄道の導入に向け、環境影響評価や安全基準の制定に向けた取組みを行っている。日

本側からの新幹線コアシステム供給を前提に、日本メーカー各社と共同して受注の準備活動を進めつつあり、将来的に日本側企業連合の一員となる現地子会社HInC (High-Speed-Railway Integration Corporation)を2018年8月に設立した。2017年12月には環境影響評価準備書が連邦鉄道局 (FRA) から発行され、許認可の手続きも着実に進んでいる。TCPは2019年着工を目指し、資金調達に向けた活動を継続している。

アメリカ東海岸のワシントンDCとニューヨークを結ぶ北東回廊地域は、全米でも有数の人口集積地であり、大きな輸送需要が見込まれる。北東回廊プロジェクトは、超電導リニアでワシントンDC～ニューヨークを1時間で結ぶことを構想し、日米両政府の協力プロジェクトとすることを想定している。

■パネルディスカッション

山内:5名のパネリストと2つのことで議論したい。他の方のプレゼンを初めて聞かれたと思うので、それらを踏まえ、まずは、改めてお持ちの問題意識、課題や現状というものをそれぞれお話しいただきたい。次に、将来に向けて高速鉄道をどうしていくのか、あるべき姿はどういうものなのかということ議論していただきたい。

スミス:欧州では、国のコンセプトをEUという場で実験している局面にある。国々をまとめるのは良いことだと思うが、西側の国々は経済的により進んでいる一方、東側の旧共産圏は経済的に少し立ち遅れており、国ごとに経済的な違いがある。東欧諸国を巻き込みEU拡大を進めたことで色々な緊張関係が出てきている。特に人の移動にまつわる問題があり、高速鉄道は正に人を動かすものである。大いに関係がある。経済的にあまり上手くいっていない東欧諸国からより

豊かな西欧諸国に人の大移動が起き、それに伴い色々な緊張が出てくる。もう1つ付け加えると、世界的な現象となっている人口の高齢化である。医療が進み、食糧事情も良くなり、長寿が進んでいる。日本は特に進んでいるが、人口減少は多分日本が一番顕著であり、今後はエネルギーと人口の高齢化というのが一番大きな問題なのではないかと思う。西欧州ではまだ人口が増えている国も多く、イギリスも人口が増えている。そのことが輸送インフラ、高速鉄道にもっと力を入れようという論拠の一つになるかもしれない。

日本では高速鉄道網が拡大しているが、高密度の輸送需要があるところはこの先少なくなるだろうし、財務問題や地方路線が廃線になることもあろう。欧州で起こっている経済格差のミクロ的な形態と考えられるかもしれない。例えば、JR北海道がJR東海と同じように成功するわけにはいかず、かなり状況が異なる。JR東日本は鉄道を上手く活用し、それ以外の収入を拡大して多様化が図られた例だと思う。東京圏では高速鉄道に限らず地下鉄や在来線で多くの人々が動いており、これは正に特異なことだ。しかも非常に秩序だてて人々が動いているというのは、発展しつつある他国の都市にとって羨望の的だ。高速鉄道の拡大は続くとは思いますが、むしろ大都市での人の移動の方が問題ではないかと思う。

ディグジット: スミスさんは需要や安全の問題についてお話しされた。ムンバイ~アーメダバードの整備は、まったくゼロからのスタートなので、そういった問題に至らないことを願っている。ムンバイ~アーメダバードの間には12の駅があるが、それぞれの駅が都市のハブとなっており一定の需要があると考えている。

陳さんとは面識があるが、彼の指摘のとおり、インドはヨチヨチ歩きを始めたばかりであり、10年先を見据え、設備な

どのハード、ソフトの更新や保守を考えておかねばならない。台湾の皆さんには、これからも協力を得たい。

最明さんからは、新幹線の発展と高速化の動きについて伺った。インドは幸いにも少子化問題に直面していないが、逆に人口爆発で最も人口が多い国になってしまうという問題があり、需要減少には直面しないが、インフラに対する投資を集中的にしなければならず、国の発展に寄与する必要がある。

マグレブの話も伺った。日本は非常に革新的な技術で有名だが、その革新的技術を用いたマグレブに関する専門的な話を聞くことができた。来週、マグレブの関係先を訪問し、色々と勉強をしたいと思っている。インドは、技術開発の面で自立していかなければならないと思う。

陳: 今回は高速鉄道に関するアイデアを共有できる良い機会だと思う。スミスさんの話は、豊富な経験に基づき日欧比較や国際的な幅広い視点で様々なインスピレーションを与えてくれ、いつも楽しみである。ディグジット氏の話聞き、15年、20年前、台湾は高速鉄道に非常に意欲を燃やしていた頃を思い出す。最終的には日本の技術を採用したが、鉄道経験が豊富な欧州の専門家も多く雇用して支援を仰いだ。そのため、最終的には非常に複雑な高速鉄道システムが出来あがってしまい、メンテナンス費用の問題が発生した。プレゼンでも触れたとおり、採用したドイツの分岐器が大きな悩みの種にもなってしまった。9つのスイッチで1つの分岐を操作するという大型で非常に複雑な装置となってしまう、問題が生じたときにはトラブルシューティングも難しい状況である。個人的な経験としては、例えば、日本の新幹線システムをそっくりそのまま使った方がいいと言える。台湾高鉄の場合、色々な国から色々な考えを採用したため維持・保

守がとても難しくなってしまったというのが現状だ。インドには、そういった教訓をお伝えしたい。

台湾高鉄は、JR東海との比較が関心を呼ぶのではないかと思うが、制御にしても管理にしても違うやり方をしている。欧州、JR東海、JR東日本といった異なるベースの経験や知見に基づく取組みがあるので、台湾高鉄を訪問された方々に色々なシステムを経験していく中で得た経験や見解を聞かれることが多い。メインはJR東海等になるが、システムの制御は欧州ベースになっているので、OCC指令所の配置などは欧州型になっている。また色々な設計部分で欧州ベースのものがある。つまり、制御や管理については欧州のリスクベースの考え方に基づくものだが、日本のルールベースの考え方に基づく部分もあり、様々な捉え方があるだろうが、11年間運行してきた中で簡潔に申し上げるとそのようになる。

山内: ご説明で、台湾高鉄は色々な経緯を経て複雑なシステムというか複数のシステムを取り込んだ形になっていて、その問題点がよく分かった。

最明: 皆さんの話を聞いて、インドのプロジェクトは日印政府の尽力の甲斐あって、新幹線の仕組みをそのままインドに持って行っていただけることが非常に大きいと思う。当社はイギリスなどの案件にも参画しているが、やはり欧州を中心とした業務運営ルールに慣れない上にコストもかかり、苦しんでいる。しっかりと業務運営ルールや規格の問題についても考えていかなければならないと思っており、特に高速鉄道では、一つの齟齬が大きなトラブルにつながり非常に危険なことからも、日本規格と国際規格をどう合わせていくか、その差をどのように埋めていくかを今一度考え、努力しなければならぬと痛感している。

山内:非常に重要な点だと思う。国際規格の中で日本企業が規格を作っていくとの立場を取らないといけない。最近だと航空機のMRJが同様な問題で非常に苦労しているが、規格作りに日本が参画することがとても重要だと思う。

内田:我が社は、東海道という非常に特殊な地域を維持、発展させることが、国鉄を分割したときに与えられた使命だと考えている。中央新幹線計画は、どんなところでも成立するものではないと考えている。中央新幹線の意義を講演の中で3つ話したが、もう一つ話すことがある。東海道は非常に特殊で、東海道新幹線は輸送量では今も堅調に増えており、分割民営化のときから比べると6割増である。東海道新幹線の増発はもう限界にきている中でまだまだ需要は増えているという特殊な地域で、人口減少とは相反する傾向を示しており、そのような場所なので中央新幹線という計画が成立するのだと考えている。中央新幹線によって輸送力の向上を図るとともに、それをリニアとすることで東京と大阪を1時間で結ぶとのサービス向上を図られることも意義の一つと考える。

山内:多くの方からシステム総体の統一について重要性が指摘された。複数システムの存在は競争の意味では良い面もあるが、実際にそれを取り入れる場合にシステム総体として矛盾なくやっていくためには統一性も必要である。ディグジットさん、この点に思うところがあればお話しいただきたい。

ディグジット:我々のプロジェクトではE5の新幹線を使うことを話したが、我々は今回のプロジェクト経験を活かし、その先の展開を考えている。将来の展開の際に、例えば特定のソフトを特定企業で購入したのでその後の展開も同企業に限られるといったことにはしたくなく、ある

種の統一性や相互運用性は確保できるようにして、インドのメーカーなどと組むようにしたい。もちろん直ちにとということではなく、1万3千kmという将来の高速鉄道網を考えると、フランスやドイツと同じように、E5の規格を生かした形であっても構わないが、フランスやドイツのように、インドの規格や仕様というのを設けたいと考えている。

山内:技術を現地化するというのは非常に重要で、日本では「横展開」との言葉で最近よく言われているが、技術が現地に根付くことによって更なる拡大が可能になるということだと思う。

最明:今回は新幹線をインドでも採用していただけるということで、その実績のあるメーカーに設計と見積をお願いする段階に来ているかと思う。特定の企業だけが、このシステムを作れるというのは困ると言われるが、決してそんなことはない。新しい技術を開発するときに参画するかどうかの方が大事であり、出来上がったところだけを切り取って製品化するというのではなく、しっかりと技術開発の段階から参加するというを前提とした取組みを是非ともお願いしたい。当社は資材調達を海外からも行っており、新幹線のプレーキや豪華列車「四季島」のエンジンも外国製である。自ら技術開発に取組むことに力点を置き、規格という観点から新たな高速鉄道作りを取組んでもらいたいと思う。

山内:先ほどスミスさんから「高速鉄道も大事だが都市鉄道の問題も大事」との話があったが、もう一度提起していただきたい。

スミス:私達は都市鉄道を過小評価していると思う。家を出た瞬間から目的地に着くまでに高速鉄道はかなりの距離を占めるが、時間はそれほどではないか

もしれない。自宅から高速鉄道の駅までかかる時間、もしくは高速鉄道の駅に着いてから目的地に辿り着くまでの時間を考える必要がある。その時間短縮を考えることが重要で、例えば品川駅はアクセス性の向上を非常に上手くやっている。宅配便に頼っていることも過小評価しているように思える。大きな荷物なしに旅行できることは大きなメリットだ。旅客にとって荷物の取扱いは非常に重要で、人が荷物を鉄道に持ち込まなければスムーズに移動でき、鉄道の運行にとっても有益である。そのためサービスのパーソナル化が進んでいくのではないかと思う。

また、過小評価してはならないのは地理条件の違いである。アメリカで高速鉄道が実現できるのは人口密集地が繋がっているという特殊な条件による。それに対し中国は広い国土でたくさんの都市圏を結ぶために急速に膨大な高速鉄道網を必要とし、それを構築する大きなメリットがあると考えている。そういった地理条件、その上で人々の生活というのを考えなくてはならない。

日本の輸出力というのは技術というより、人とその教育である。日常的に接する日本の皆さんは、非常に教育を受けて顧客に対するカスタマーケアが卓越しており、とても感心する。

山内:発展途上国では公共交通機関を作ってもアクセスが悪いため使われないようなケースもあるが、特に高速鉄道の場合には全体サービスとして考えなくてはならないと思う。内田さん、高速鉄道の米国展開でお考えのことはあるか。

内田:米国展開は直接の担当ではなく回答しにくいですが、ある程度距離をおいた都市が連続しているとの地理的条件を考慮してテキサスのプロジェクトが動いているものとみる。

山内: 最明さんが話されたように新幹線駅の周辺を街づくりするというのは、ある意味1つの考え方だと思う。

最明: 駅の周り、特に地方都市の駅の周りに様々な施設を持っていくことで、お客さまの移動距離の短縮に取り組むのは大切であり、駅から目的地までの最適移動手段を提案して決済や時間を最小化するMaaSの取組みなど、都市部ではより大胆に色んな交通モードと協力しなければならぬと考えている。大都市においては、民鉄の方と共通アプリを用いた列車情報の提供や交通系ICを決済手段の柱とするなどの取組みを進めている。その先には大都市のみならず、地方へも展開し、ICカード1枚で日本全国どこでも決済手段としても使えるようにし、心理的なものも含めバリアを無くすことにチャレンジしていきたいと考えている。

山内: JR東日本の中期計画の中でもお話のプラットフォームを作ることが示されており、徐々にMaaS的な取組みが広がっていくと思う。

最後になるが、結びとして高速鉄道はどうなっていくか、また、政府や関係者への要望などもあればそれも合わせて、皆さんの考えを伺いたい。

スミス: 高速鉄道が成功するには政府の非常に堅い決意が必要だ。加えて一般市民の支援も必要だ。日本では高速鉄道は一般市民に支持されており、これからは変わらないと思う。高速鉄道が一般市民の支持を得られない場合はなかなか成功できない。高速鉄道によって経済発展が実現するとよく言われているが、高速鉄道だけで経済発展ができるものではない。交通インフラは必要不可欠だが十分条件として成立させるためには国の支援が必要だし、一般市民の支持も必要だ。国の中でそのような状況が構築されないと高速鉄道は成功しない。

アメリカであまり高速鉄道の議論が勢いづかなかったのは、米国が個人主義的の国であって集団主義的な国ではないからなのかもしれない。

もう1点、新規の技術開発についてだが、ハイパーループは技術的な障壁が非常に高いとみるので近い将来実現することは考えにくい、その検討に興味がある。一方、リニアは実現が目前にあり、その実現が楽しみであるとともに、日本以外の地で普及することも期待している。

ティグジット: 高速鉄道の未来は明るいと思う。環境保護の点でもエネルギー効率性が高く、自動車に比べ1人当たりのエネルギー効率も良い。世界の多くの国々がこの選択肢を考えると、もちろんハイパーループ等の新技術もあるが、財源やコスト効率の観点では既存の高速鉄道で十分だと思う。将来的に経済発展をより加速させ技術革新を進めた結果として新技術を導入し、その波及効果の恩恵を受けるというはあり得るのではないかと。

我々は、日本の文化、プロ意識やチーム意識を学ばねばならない。それを単発プロジェクトとして吸収するのではなく、吸収した上で血肉にすることが必要で、それが国全体としての発展にも繋がるのではと考える。また、高速鉄道プロジェクトは政府政策であるメイク・イン・インディアの対象に位置づけられており、我々も成功させるためしっかり取組みたい。JR東日本のように鉄道外収入が3割を超える状況に至るにはまだまだ道のりは長いと思うが、TODに関しても考えなければならない。スミスさんが話された政治的な意思も非常に重要だと思う。そのような意味では、インド高速鉄道の未来は明るいし、やらなければならないことも多々ある。

陳: 台湾高鉄でもAIの活用に取組んで

いる。保守への活用も検討を進めている。AIを活用し、常時の情報収集やデータの蓄積を進めることにあり予知機能を高め、早めの保守や保全が可能になるのではと考えている。鉄道分野でAIの果たすべき役割が増大し、急速な進展を見るのではないかと。実際、鉄道事業者の中にはこのような取組みも聞くので、AI活用の大きな波がくるのではと思う。また、専用軌道の高速鉄道は、AIを活用した無人運転ができるようになると思う。

台湾では特に技術要員不足の状況にある。サービス要員は見つかるが、技術要員は高齢化が進み、人口減少が起きていることもあり、少ないマンパワーでもきちんと質の高いサービス、安全性を提供できるよう、新しいAIを含めた技術システムを導入していく必要があると思う。それにより保守システム自体も変化していくのではないかと。

個人的な感想だが、ハイパーループは課題が多く、実用レベルに至っていないと思う。ただ、今後ともさらに新たな技術が生まれてくるのではないかと。

山内: これまでの議論では、AIやIoTが抜けていたので補足していただき、感謝する。

最明: リニアに関していえば、東京と名古屋が40分、東京と大阪でも1時間位で行き来できるのは大きいと思う。大都市圏については新しいルートを作ったり列車を増発したりするとそれまでの需要が移動するというのではなく、既存ルートも新ルートとともに需要が増大することになり、「旅客を取った、取られた」ではなく、ルートの新設で新たな需要喚起につながることもあるかと思う。東海道新幹線も一時的な運行数の減少があるかもしれないが、皆さんのプレゼンを聞いて新たな流動需要が発生する可能性もあるのではと思う。

内田：実際に工事を行っている立場からになるが、環境と建設の両立が必要であるため、2027年の名古屋開業までの厳しいスケジュールに極力影響を与えない工夫をすることが課題の一つである。また、南アルプスのトンネル工事、東海道新幹線を運営しながらの品川や名古屋での工事など、難しい箇所の工事では最先端技術を駆使して取組む必要があり、土木エンジニアや有識者の知恵や経験をいただくなどして、2027年の開業に向

けて取組んでいきたい。

山内：システムをどのように統合していくか、必要性をどのように考え、どのように選択するのか、高速鉄道に加えMaaS的な取組みやサービスをどのように供給していくかなど、時間が少なく恐縮だったが、多くのことを皆さんで考えることができ、良い議論ができたのではないと思う。聴衆の皆さんから別途いただいた質問に答えてもらうことが出来なかったが、

後でパネリストの皆さんにお伝えすることとし、パネルを終えたいと思う。

（文面は講演やパネルディスカッションの全てを逐語的に記載したのではなく、紙幅等の関係もありセミナー事務局の責任で編集を行っている）

（とりまとめ：山下幸男）