



Special Report

イノベティブエクスプレス

—英国・都市間高速鉄道計画—

2012年7月、日立グループは、アジリティ・トレインズ社を通じ、英国の都市間高速鉄道計画（IEP）における車両製造と保守事業に関する正式契約を締結した。ロンドンと主要都市を結ぶEast Coast Main LineおよびGreat Western Main Lineで走行する老朽車両を置き換えるIEPは、総事業費45億ポンド（約6,100億円）、英国の鉄道史上最大規模のビッグプロジェクトである。そして、英国で車両生産拠点や研究開発体制を整備し、鉄道に関するさまざまなシステムやサービスの総合的な提供をめざしていく。最前線で交渉にあたってきたキーパーソンたちの声を通じ、この計画のこれまでと、今後の展開を追う――。



Inverness

Aberdeen

Edinburgh

Newton Aycliffe

East Coast Main Line

Swansea

London

Great Western Main Line

Plymouth



IEP向け車両の完成予想CG。日立は、600両近くの車両製造と27年半にわたる保守事業について一括契約を締結した。



光富眞哉

日立製作所 交通システム社 CSO

鉄道発祥の地へ

IEP (Intercity Express Programme) は、英国の主要幹線である East Coast Main Line (ECML) と Great Western Main Line (GWML) において、運行開始から30年以上を経過した車両を全面的に置き換えるプロジェクトである。日立は、英国運輸省が進めるこのIEPで、600両近くの幹線高速列車の車両製造と27年半にわたる保守事業を担う。さらに、英国に新工場を建設し、車両の現地生産を行う計画である。

IEPの正式契約の締結に至るまでの5年間には、相応の曲折があった。この案件を日本サイドから支えてきた光富眞哉 (日立製作所 交通システム社 CSO) は、日立が英国進出を始めた頃を振り返って話す。

「英国への鉄道輸出に取り組み始めたのは1999年です。いわゆる『ビッグスリー』と呼ばれるシーメンス、ボンバルディア、アルストムが圧倒的なシェアを占める世界の鉄道市場において、その牙城の一角を崩すのは並大抵ではないとも考えていました。」

しかし、中長期的な視点で鉄道事業を捉え、また、日本の鉄道システムの信頼性や各国の市場性を考慮し、日立は鉄道発祥の地・英国への進出を決断した。

「ペーパーレイン」を払拭

翌2000年、日立は英国での入札に初めて参加する。このMK1という老朽化した車両1,500両の置き換え案件で失注し、続く2001年のConnexという通勤車両の案件でも、善戦はした

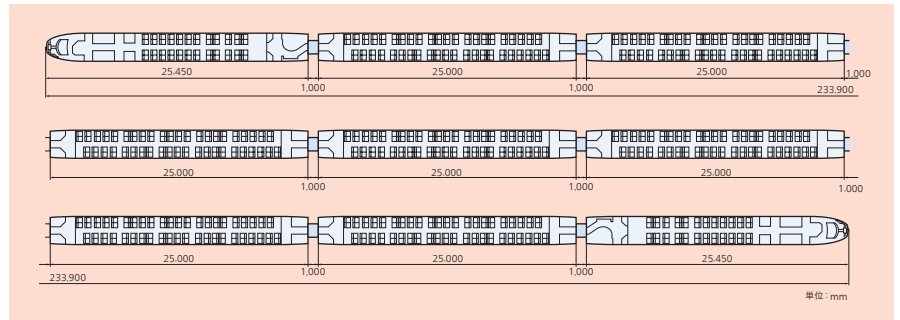
ものの受注には至らなかった。

光富をはじめ、当時英国参入を夢見で活動していたメンバーは、これらの失敗から日本と英国の違いを改めて痛感したと言う。教訓は二つあった。一つは、有能なローカルスタッフの必要性である。英国進出を本格的に進めるには、現地の関係者たちから本音を引き出せる交渉役が欠かせない。そこで、鉄道業界の事情に明るく、ステークホルダーのことを熟知したアリステアドーマー（日立レールヨーロッパ社 チェアマン・CEO）が加わることになった。粘り強い活動を続けてきた、IEP正式契約の立役者である。またその頃、日立は英国での鉄道事業の拠点を整備するため、日立レールヨーロッパ社（Hitachi Rail Europe Ltd.）を設立した。

「日立の技術が優れていることは当時から知っていましたが、英国でビジネスを行うにはやはりコネクションが必要です。市場や契約交渉についての自分の経験と知識を生かしてそれを補うのが、私に与えられた使命だと思いました。」（ドーマー）

もう一つの教訓は、英国の鉄道インフラで日本の品質を再現できることを証明しなければならないということだった。この点について、英国への進出を始めた当初から車両開発を指揮してきた正井健太郎（日立製作所 交通システム社 笠戸事業所 所長）は次のように述懐する。

「日本の鉄道技術のすばらしさは英国の鉄道業界も認めていました。しかし、実際に日本と同じように運行することができるのかという疑念もあったのでしょ。まだ英国の線路で走行したことがなかった日立の車両は『ペーパートレイン』とまで言われていたた



IEP向け車両（9両）の編成レイアウト案（2012年8月時点、出典：英国運輸省Webサイト）。現在、この案に基づいて具体的な車両設計が進められている。



Class 395車両は、ロンドンと英仏海峡トンネルを結ぶ高速新線High Speed 1で運行されている。

め、まずはその汚名を返上しなければならなかったのです。」

このような状況の中で開始されたのが、実証車両プロジェクトV-Trainである。その第一段階のV-Train 1では、駆動用電気装置の性能実証をするため、日本から持ち込んだ主回路機器を英国の車両に取り付けて試験走行させた。この実証試験を無事に完了させ、このような取り組みを続けることで、英国の鉄道業界も自国で日本品質が実現されることを認めたのである。

こうした礎の上に、2009年12月に営業運転を開始したClass 395を受注する。それは「三度目の正直」であった。しかし、日本と英国では鉄道の規格が大きく異なり、その後のClass 395の車両開発は困難を極めたという。

「最も苦労したのは衝突安全性です。英国をはじめ欧州では、車両が衝突した際、乗員や乗客の安全を確保するた

めの規格が厳格に定められています。そこで、実物大のモックアップを使っ



アリステアドーマー

日立レールヨーロッパ社 チェアマン・CEO



正井健太郎

日立製作所 交通システム社 笠戸事業所 所長

た実証実験やスーパーコンピュータによるシミュレーションを組み合わせた『解析主導設計』という新しい手法で、先頭車両などに組み込まれている吸収衝撃構造を開発しました。また、衝突安全性をはじめとする設計の正当性について審査機関の承認を得る必要があり、この作業にも多大な時間を費やしました。」(正井)

英国鉄道における「上下分離」

規格だけではなく、鉄道運営の手法

も日本と英国では大きく異なる。

英国の国鉄に相当するブリティッシュレールは、1993年の鉄道法の発効によって分割・民営化された。その結果、線路や架線といったインフラの保有・管理はレールトラック社（現在は公社化されたネットワーク・レール社）が一括して担い、旅客輸送は列車運行会社がフランチャイズ制度に基づいて行う形となった。これは、日本の鉄道民営化における地域ごとの分割とは異なり、「上下分離」と表現される。

また、車両資産は、ブリティッシュレール

ルから払い下げられ、銀行系車両リース会社が保有して列車運行会社にリースする。一方、車両メーカーは車両保守事業をパッケージとして、その信頼性を車両寿命にわたって保障する仕組みが導入された。

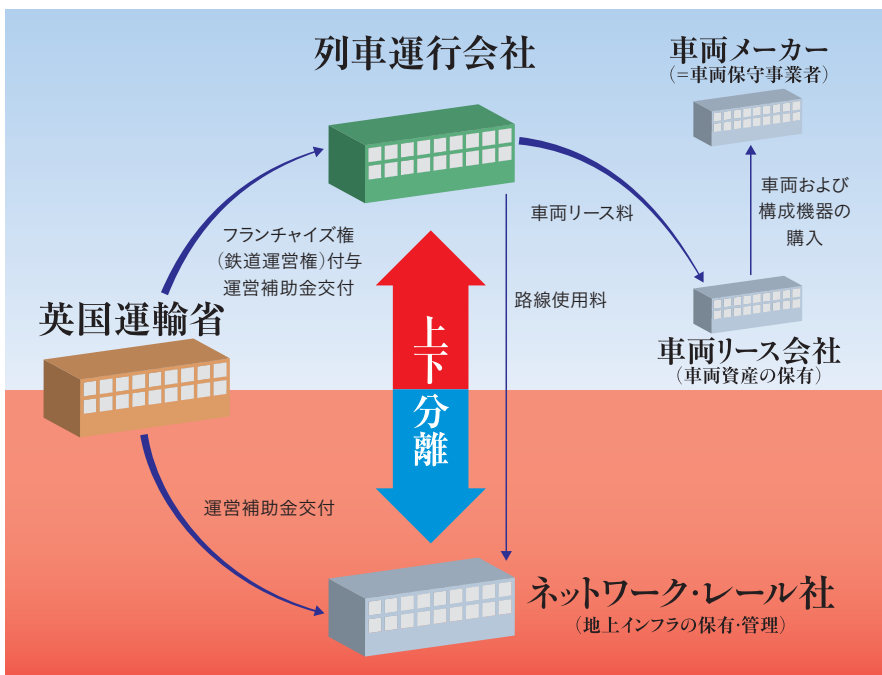
ところで、英国では鉄道の分割・民営化以後、老朽化した車両の故障を原因とする運行遅延などが頻発し、社会問題となっていた。車両リース会社に任せておいては老朽車両の置き換えが進まないと判断した英国政府は、IEPにおいてPPP（Public Private Partnership：官民連携）方式を導入する。これは、車両メーカーを中心とした特別目的会社を設立させ、その会社に銀行系車両リース会社の役割を担わせるというものであった。

優先交渉権を獲得

IEPは2005年に英国運輸省内で検討が開始され、2007年に具体的な調達プロセスが始まった。その後の書類審査の結果、日立を含む合計三つのコンソーシアムが選定される。見積もり照会の実施後にそのうちの一つが辞退し、最終的には日立ともう一社が残る形となった。

猛烈なアピール合戦の末、2009年2月、日立レールヨーロッパ社を中心とするコンソーシアムに優先交渉権が与えられた。

「このニュースは英国だけでなく、欧州全体で驚きとともに受け止められました。『ファーイースト』の企業が英国鉄道史上最大のプロジェクトで選ばれたわけですから。もちろん投資対効果への評価も大きな理由だと思いますが、先行するClass 395の実績が少なからず作用したと考えています。」(光富)



分割・民営化以後の英国における鉄道市場の構造。線路や架線は一括で保有・管理され、フランチャイズ権を与えられた鉄道事業者が旅客輸送を行う。



ダーラム州ニュートン・エイクリフの車両生産拠点（完成予想CG）。建設予定地は、1825年に世界で初めて旅客営業が行われたストックトン・アンド・ダーリントン鉄道にほど近い。

Class 395では、予定の納期を順守したばかりか、契約より約半年も早く営業運転を開始していた。納期遅延が恒常化していた英国の鉄道業界では、日立のプロジェクト遂行能力が高く評価されたのである。

一般にPPP案件では、最初に関係者間で商務条件を確定させる。そして、銀行団がその商務条件やその他のプロジェクト遂行能力を評価し、ローン契約に移る。ファイナンシャルクローズと呼ばれるこのローン契約の完了をもって、正式な契約締結に至る。

優先交渉権の獲得後、まずは商務契約に向け、多くのステークホルダーの間での膨大な交渉作業が始まった。

契約交渉の凍結

商務契約に向けた交渉が大詰めを迎えた頃、英国では2010年5月の総選挙が迫っていた。選挙結果への影響を避けるため、総選挙前に大型の公共案件の契約を行わないという慣例が英国にはあり、IEPも例外ではなかった。

そのような状況の中、同年2月、当時の英国運輸大臣がIEP契約交渉の凍結を発表する。同時に、中立的な第三

者権威により、IEPの当初計画やその後の交渉経緯の詳細についてレビューが実施されることになった。このときを振り返り、日立の関係者たちは一様にその衝撃を口にする。

総選挙の結果、IEPを推進してきた労働党から、保守党と自由民主党による連立政権へと交代した。新政権は財政支出の見直しを開始し、IEPも雲行きが怪しくなる。6月にはレビュー結果が政府に答申されたが、その内容も日立にとって芳しいものではなかった。

しかしながら、ダーラム州ニュートン・エイクリフに建設予定の新たな車両生産拠点、GWMLやECML沿線に整備する複数の保守拠点は、多くのローカルスタッフの雇用につながり、英国で深刻化している雇用問題の解決の一助になるなど、英国経済への貢献についても強く訴えていった。

その一方で、日立はトップによる交渉はもちろん、あらゆる関係者に日立の提案がいかに合理的で投資対効果に優れているかというアピールを続けた。また、日本政府の閣僚や関係省庁などの支援もあり、まさに官民が一体となったセールスが展開された。

交渉再開から正式契約へ

このような働きかけが実を結び、2011年3月1日、交渉再開の日が訪れた。新政権のフィリップ・ハモンド運輸大臣が、IEP調達の再開を宣言したのである。

しかし、その後も順調に事が運んだわけではない。高いハードルとなったのは融資問題である。ギリシャの国家財政問題に端を発する欧州債務危機により、当初IEPへの参画を希望していた欧州の金融機関が続々と手を引いていった。

一方で、救いの手も現れる。株式会社国際協力銀行（JBIC）の巨額融資、独立行政法人日本貿易保険（NEXI）の支援、さらに日本国内の銀行からも融資が表明されたのである。JBICの融資は、日本政府が創設した「パッケージ型インフラ海外展開」強化のための「先進国向け投資金融」制度を活用したもので、IEPが初めての適用となった。欧州の金融市場が極めて厳しい状況にある中、JBICやNEXIをはじめとする金融面でのオールジャパンのサポートが、正式契約を後押しする決定的な役割を果たした。

そして、2012年7月24日、ついにIEPのファイナンシャルクローズの日を迎える。

最終交渉の場となった弁護士事務所には、英国運輸省や金融機関など40名近くに及ぶ関係者が集い、緊張感が漂っていた。果てしなく続いた交渉と、すべての合意が成立した瞬間を思い出してドーマーは言う。

「契約内容が複雑で膨大なIEPは、小さな変更でも各方面に影響します。正式契約が成立するまで少しも気が抜

年・月	出来事
1999年	鉄道事業で英国に進出
2000年	MK1案件の入札に参加
2001年	Connex案件の入札に参加
2002年	V-Trainプロジェクト開始(駆動用電気装置の性能実証)
2004年10月	Class 395の優先交渉権を獲得
2005年6月	Class 395の正式契約締結
2005年12月	日立レールメンテナンス社を設立
2007年3月	英国運輸省がIEPを公告
2007年10月	アシュフォード車両基地の開所式
2007年11月	英国運輸省が3社に対してIEPの見積もり照会を実施
2009年2月	IEPの優先交渉権を獲得
2009年12月	Class 395が営業運転を開始
2010年2月	英国運輸大臣がIEPの交渉凍結を発表
2010年6月	英国政府に対してIEPのレビュー結果が答申される
2011年3月	IEPの交渉再開が決定
2012年7月	IEPの正式契約締結
2012年8月	英国向け列車運行管理システムのプロトタイプ受注
2012年10月	欧州鉄道研究開発センタ(ERRC)が業務開始
2015年末	ニュートン・エイクリフ新生産拠点の稼働開始(予定)
2017年	IEP車両が営業運転を開始(予定)

英国での日立の鉄道事業展開における主な出来事。10年以上にわたって事業推進体制を整備してきた。

けませんでした。決まった瞬間は喜びと疲れが一緒になった気分でしたね。」

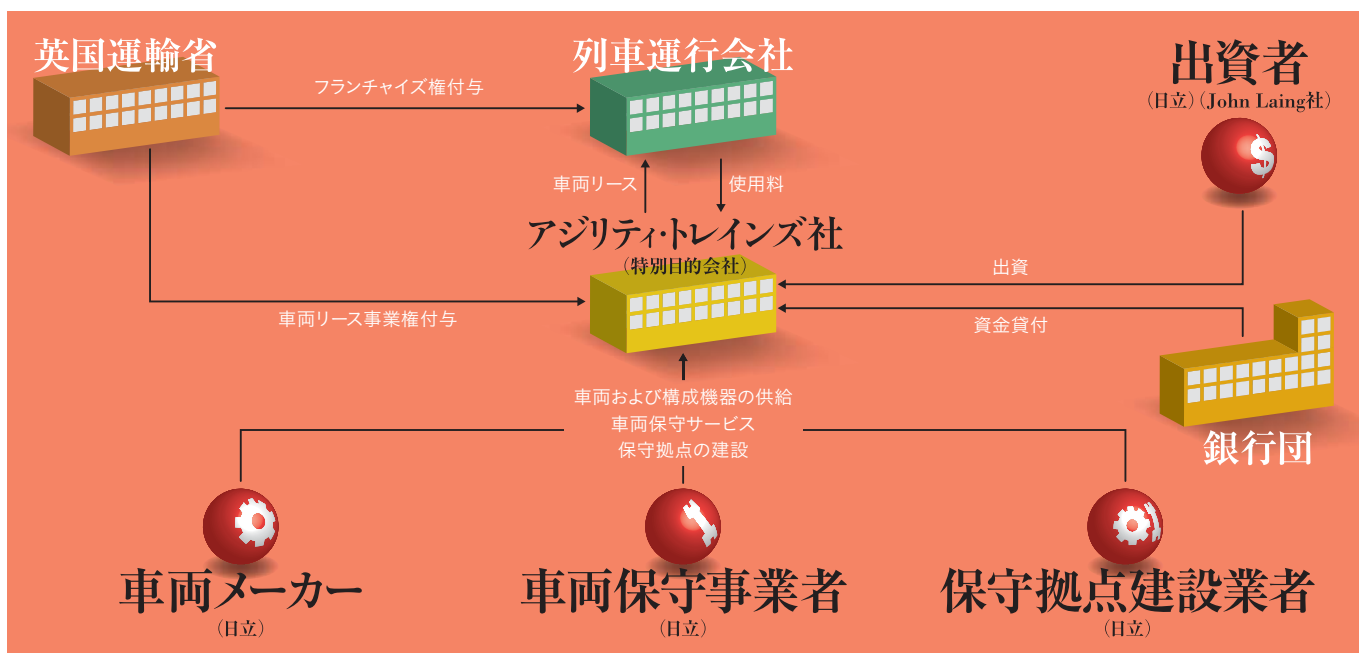
「No Train, No Pay」の原則

日立は、IEP向けに設立された特別目的会社のアジリティ・トレインズ社(Agility Trains)社に出資する筆頭株主である。車両リース事業を展開するア

ジリティ・トレインズ社向けに、リースに必要な車両を製造する。また、車両保守拠点を建設し、保守サービスを提供する。つまり、このプロジェクトで日立は、これら一連のサービスを提供する企業と位置づけられているのである。仮に車両故障が原因で運行に支障が出れば、列車運行会社から受け取る使用料が減額されることになる。こ

れは「No Train, No Pay」の原則と呼ばれ、効率的な保守サービスこそが、日立にとっての事業性の確保に欠かせない。そして、それが英国での高品質で安定した鉄道インフラの提供につながっていく。

Class 395の案件で、日立にはすでに保守サービスの実績がある。Class 395では、日本の鉄道会社の協力を得ながら、試行錯誤で取り組んできた。まずは2005年12月、メンテナンスを実施する現地法人日立レールメンテナンス社[Hitachi Rail Maintenance (UK) Ltd.]を立ち上げたのを皮切りに、アシュフォードに車両基地を建設するとともに、要員の採用や各種の調整を行うなど、次第に体制を整えていった。しかし、IEPでの車両保守にはClass 395にはない新たな課題もある。アシュフォードの車両基地を出発し、また同じ車両基地に戻ってくるClass 395に対して、英国内のかなりの長い線区を走行するIEPの車両はそうではない。それを踏まえて、現在、



IEPで適用される事業スキーム。列車運行会社が定めたダイヤを担保するには、質の高い保守サービスが必須となる。

IEPの保守管理システムや英国向けの運行管理システムを担当している戸次圭介（日立製作所 交通システム社 輸送システム本部 本部長）はこう話す。

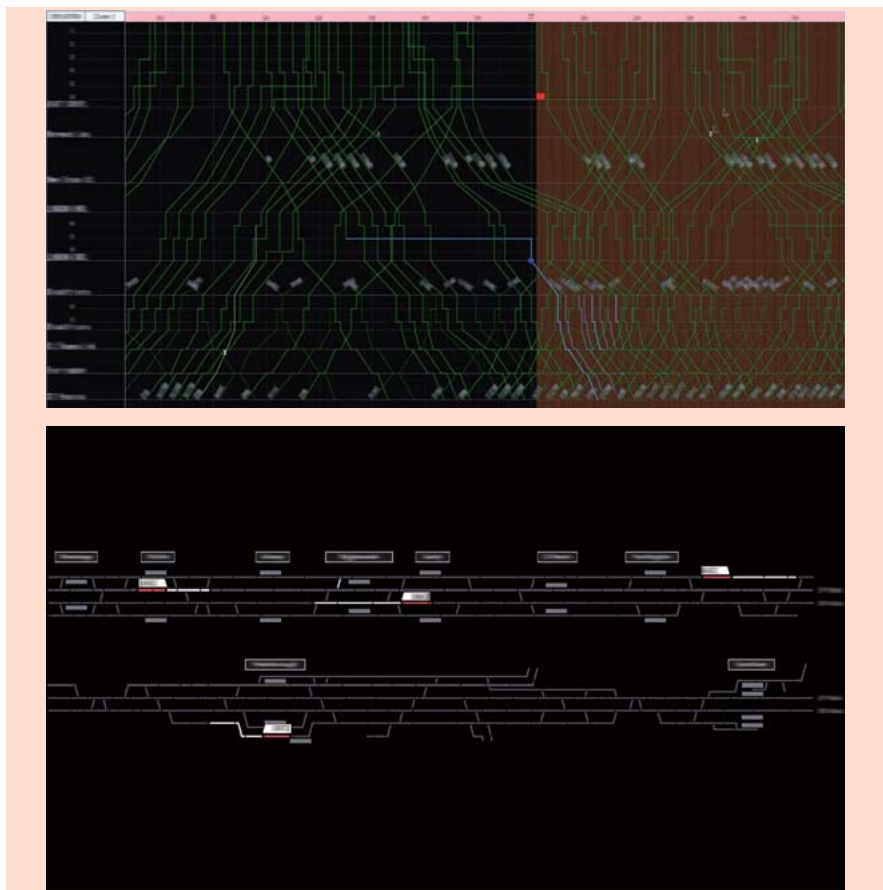
「英国内を走り回る電車をいつ、どここの拠点でメンテナンスするかという計画を立てなければなりません。そのほか、保守拠点到に積んである部品をいつ修理して、いつどんな状況になっているか。修理が必要な車両はどこを走っているか。それらさまざまなことを管理・追跡するには、高度なITが必須になります。」

そのため、現在、Trainlinkと名づけられたシステムが開発されている。これは、無線による遠隔監視技術と、センサーデータに基づいた故障予兆診断技術を組み合わせた状態基準保全技術である。ドア開閉やコンプレッサなどの状態、つまり走行する車両の制御に関わるデータをリアルタイムに確認するとともに、蓄積されたデータを有効活用しようというわけだ。これにより、車両が故障する前に部品を交換でき、トラブルが発生した場合にその原因分析に利用できるなど、事後保全の観点からも大きなメリットが得られると考えられている。



戸次圭介

日立製作所 交通システム社
輸送システム本部 本部長



運行管理システムにおける列車ダイヤグラム画面（上）と線路や列車を模式化した画面（下）。英国の指令員にとって使いやすいシステムの開発が進められている。

高密度線区を支える

さらに、日立は国内で長年培ってきた運行管理システムの技術を海外に展開しようとしている。日本の鉄道技術の中でも運行管理システムは、東京圏のような高密度線区での定時運行で、その優秀さが世界的に知られている。海外ではいったんトラブルが発生すれば、ダイヤの乱れが長引くのも珍しくはない。英国ではそのような現状を改善する動きが出てきているという。

「英国は複雑な線区を自動で制御したいと考えており、2014年から運行管理システムを新しいものに変えようとしているところです。例えば、現在800か所ある指令所を14か所に統合するといった予定も立てられています。」（戸次）

2012年8月、日立を含む3社が、ネットワーク・レール社から運行管理システムのプロトタイプを受注した。受注

の背景に、日本の鉄道システムへの高い評価があったのは想像に難くない。プロトタイプ構築にあたっては、英国の事情に合わせて検討しなければならない。そのため、複雑な線区にも適用できる標準化したソフトウェアが必要となる。また、英国の指令員にとって使いやすいシステムが求められており、それらを踏まえた開発が急ピッチで進められている。

研究開発の現地化

英国での鉄道ビジネスがClass 395やIEPなどの成果を上げる中で、研究開発の基礎も築かれてきた。2012年10月には、日立ヨーロッパ社の「欧州開発センタ」の下部組織として「欧州鉄道研究開発センタ」（ERRC）の業務を開始した。それは、鉄道事業で英国に根を下ろすつもりなら、研究開発も英国の地に密着した形で進められるべきだという考えに基づく。同じ鉄道

IEPのプロジェクトを支えるデザインの力

鉄道の車両設計、保守作業、運行管理など、ヒューマンファクターが関係する分野では、ユーザー視点からのデザインが求められる。

車両のエクステリアデザインは、まさに列車の「顔」となる。広瀬伸吾（日立製作所 デザイン本部 プロダクトデザイン部 主任デザイナー）は、英国ならではのデザインの難しさをこう説明する。

「例えば、IEP向けの車両には、Class 395と同じように先頭車両にイエローの塗装を施すこととなりますが、その面積一つをとってもレギュレーションで決められています。こうしたさまざまな取り決めに適合させながら、日立らしさを表現しつつ、英国で受け入れられるデザインに仕上げていかなければなりません。また、IEPでは製造する車両数も多いため、製造コストにも十分配慮しながらエクステリアデザインを進めています。」

現在、Class 395車両の保守を行っているア

シュフォード車両基地では、デザイン本部が中心となり、エスノグラフィー調査を実施している。これは、保守現場で作業者の行動をじっくり観察し、その理由や背景を掘り下げるもので、隠れたニーズや本質的な問題を明らかにすることで、より効率的な保守作業につなげられるのだという。そのほか、システム上の工夫について、武藤圭史（日立製作所 デザイン本部 企画室 主任デザイナー）は次のように語る。

「定期メンテナンスの作業員へのタスクの割り当てを入れ替える際、保守担当者が紙を使っていたため、効率が低下していました。そこで、画面上でタスクの入れ替えを検討できるツールを提案しました。これは、IEPの保守作業で用いられるフリートマネジメントシステムと呼んでいる、ドキュメントから工具、作業実績にいたるまで保守に関するすべての情報を管理するシステムの中の一つの機能として盛り込まれる方向で検討が進められています。」



アシュフォード車両基地でのエスノグラフィー調査の様子。質が高く、より効率的な保守作業につなげる。



総合的な鉄道インフラの整備に向けて、デザインの観点からも検討が続けられている。

デザインの観点は、運行管理システムのヒューマンマシンインタフェースにこそ欠かせない。塚田有人（日立製作所 デザイン本部 情報デザイン部 主任デザイナー）によると、日本のシステムをベースに、現地のコンサルティング会社と協力して英国向けのアレンジを進めているという。

「運行管理をする際に、英国では線路や列車を模式化した画面で操作することが多いのに対して、日本では未来への影響をより考慮した運行管理を行うために、列車ダイヤグラム画面で操作することが一般的です。私たちは、国内で実績のあるこの方式を英国で提案しており、列車ダイヤグラムの操作に慣れない現地の指令員でも使いこなせるインタフェースを検討しているところです。」

高品質な鉄道インフラの整備に向けて、製品やサービスなどさまざまな分野で培われてきた日立のデザインの力が発揮されている。

といっても、日本と英国では規格も違えばインフラも違う。さらにその底流にある思想も異なるため、現地の開発拠点は極めて重要になる。

現在、英国で研究活動に取り組む杉

田洋一（日立ヨーロッパ社 欧州開発センター 欧州鉄道研究開発センター センタ長）は、ERRCの将来を見据えて話す。

「目下の課題は、大きく三つあります。まず、英国という日本とは違った鉄道システムが存在する地域で、その実情に合わせたソリューションを提供すること。次に、保守の拠点や製造工場がある中で、地の利を生かしてより効率的な仕組みをつくること。そして、現地の優秀な人材を獲得して、英国や欧州での事業展開を支えることです。」

ERRCは現在、車両の開発とエクステリアデザイン、保守、運行管理システムなどのテーマで研究開発に取り組んでいるが、IEPに搭載予定の新システムとして、ETCS (European Train Control System: 欧州列車制御システム) がある。これは、複数ある信号シ

ステムを集約するものと言える。技術的に完成しているとはいえ、英国で使用されるETCSには欧州規格で定められた安全性基準の満足と、その証明が求められる。研究開発においても規格への適合を前提としなければならない。

「国内の鉄道システムの研究開発と大きく異なるのは、まさにその点です。規格のポイントを的確につかむことも大切ですが、そのうえで規格に適合していることのエビデンスがさらに重要になります。そのため、私たち研究者もコンサルタントと綿密に話しながら開発を進めているところです。」(杉田)

試される「真価」

IEPは、まだ緒についたばかりだとはいえ、社会インフラの海外展開とい



杉田洋一

日立ヨーロッパ社 欧州開発センター
欧州鉄道研究開発センター センタ長



鉄道車両やモノレールの製造を担ってきた笠戸事業所。世界各地で日本品質を実現するため、マザー工場としての役割を果たしていく。

う点で日立グループにとっての一大成功事例と言える。このプロジェクトを通し、日立の関係者たちはどのような教訓を得たのか。

欧州規格に適合させる車両開発を経験した正井は、対象とする国や地域のインフラの歴史を踏まえることが肝心だと指摘し、次のように語った。

「英国に製造拠点を持つということがIEPの意義の一つです。現在、日立は英国以外でも鉄道事業の拠点を広げていますが、これからは海外拠点の自立がテーマになります。日本の製品に

は世界が認めるブランド価値があるのですから、海外拠点からも日本品質が実現できることを証明していきたいですね。その意味でも、笠戸事業所は『世界一のマザー工場』をめざしていきたいと思います。」

また、ドーマーは、Class 395の保守サービスは日本と英国の方式をうまく融合させて整備したという例を引き合いに出し、次のように話す。

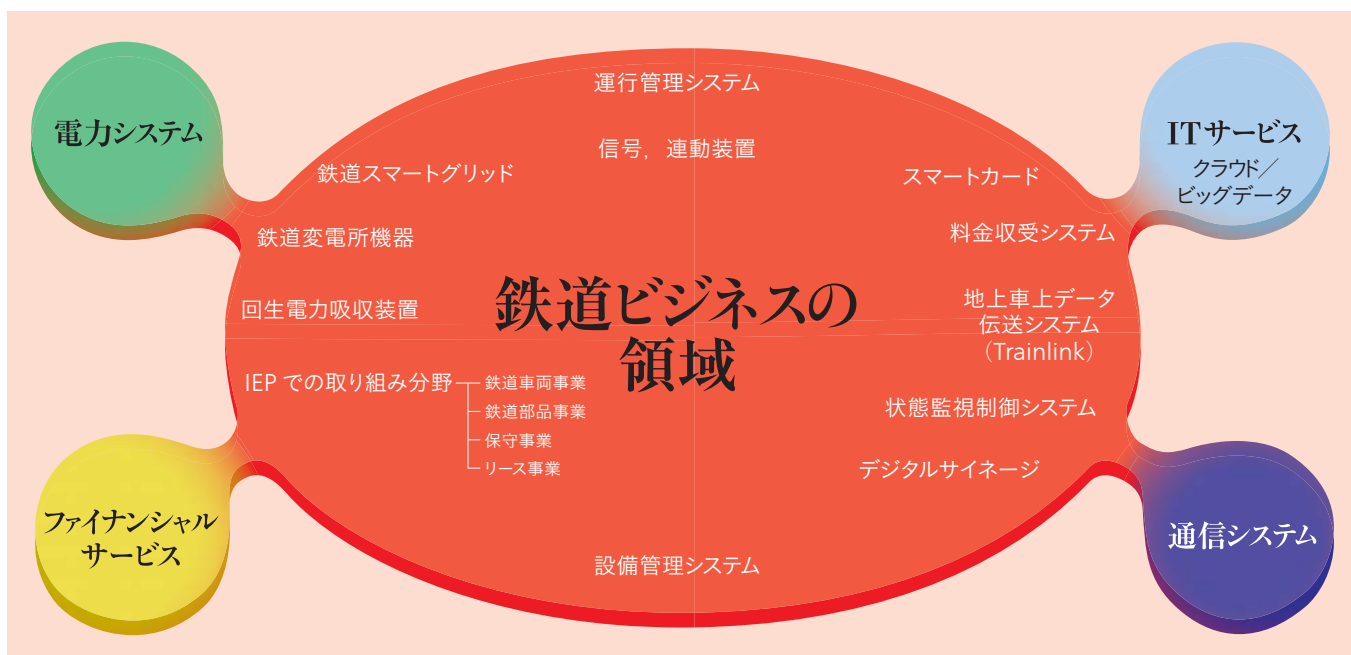
「インフラの輸出では、日本のチームと連携しながらも、ローカルでも強いチームの構築が必要になるでしょ

う。大事なものは、日本流の製品やサービスが優れていたとしても、そのまま持ち出すだけでは通用しないということです。」

光富が描いているビジョンは、鉄道分野にとどまらない。

「IEPは、車両や部品の事業から始まることは確かです。しかし、それを核に、クラウドやビッグデータといったIT系のサービス、通信システム、鉄道におけるスマートグリッド、そしてファイナンスサービスまで、さまざまな分野に広げようとしています。つまり、日立が得意としてきた分野だけでなく、その事業ポートフォリオを変える可能性を秘めているわけです。」

IEPの正式契約は、日本が成長戦略の柱と位置づけて取り組んでいる「インフラ輸出」という点でも大きな意義を持つ。社会インフラをトータルで整備することで、世界に貢献するチャンスでもある。このプロジェクトを通して、日立の、そして日本の真価が試されている。



IEP事業は、社会インフラのあらゆる側面に広がる可能性を持っている。