

いま、この国に必要なのは、 ブルネル・スピリット —イザムバード・キングダム・ブルネルから学ぶこと

佐藤建吉（会員）

序

未来に向かって生きる

エリザベス2世が2022年9月8日に96歳で急逝した。同女王は、アレキサンドリナ・ヴィクトリア女王から5代目の王位であるが、2人の女王の前の王位はともにジョージ王と称した。

筆者は、「未来史」という言葉を、現在の時代に生きる人々が持つべき

女王は、国民とともに、特にエリザベス2世は70年の長きにわたり王室の威厳を守ったといえる。ヴィクトリア女王も、ポスト産業革命の時代に、世界をリードする王室としてその役割を全うし、百花繚乱の英國を築いた。

現在の時代に生きる人々が持つべき『視座』であると考へ、その普及や定着に向け活動している。それは、「現在を生きる人々が未来に向かって取り組んだ所作を、その後、年月を経たのちに確認する歴史学」であり、「技術

史」や「産業史」など、『現在において過去を歴史学』とするのではなく、過去における未来としての現在に至る過程で取り組んだ所作を『現在において『その未来視観』を歴史学』とするのである。『過去においては未来であった現在』から、その当時における『未來視觀』の歴史過程を省察し今後の未来に向かう現在に活かしていくとす

る歴史学である。これを前述した傍線部分に追記すれば、「現在を生きる人々が、未来に確認されることを意識して、未来に対処する行動へ反映させようとする視座（未来視観）の歴史学」であ

問題は現実と理想のギャップ

私たちは毎日を暮らしている。その舞台は、家庭であり、学校であり、職場である。それは、社会と呼ばれる組織体の中にある。社会は、地域社会と限定されたり、広く国際社会と見なされたりする。さらに世間と呼ばれ、ある制約があるひとりの人物に着目すれば、個人として、家庭人として、そして組織や法人のメンバーとして身を置いている。国家や組織の代表という職務を担うと、国や法人等を守る立場の存在に化粧し、個人の立場が疎かになつたりもする。個人としても、組織や法人としても、その持続可能性を願う。そして「現実」を分析し、「理想」を想

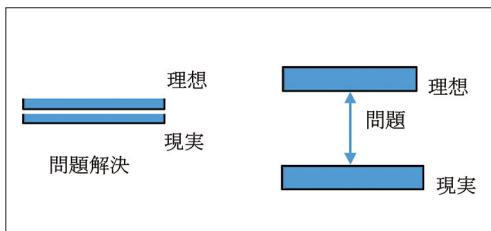


図1 問題は現実と理想のギャップ/
現実と理想が一致すれば問題解決

定し、理想の実現が目標とされる。この局面で、しばしば「問題」や「課題」という言葉を発する。ここで、「問題」とは、図1のように、現実と理想の隔たり（ギャップ）の存在と表示することができる。目標とした理想の実現は、現実と理想の一一致であり、それは「問題解決」であり、夢の実現である。すなわち、理想は「夢」でもある。

問題解決の具体的な行為として、「モノづくり」がある。すなわち、こ

ういうモノがあればいいなとイメージし、実際にそれを作り上げることが「モノづくり」である。この行為を会意した文字が工学の「工」である。この場合は図2のように、《現実》にはまだなく、しかし欲しいとイメージした《理想》を実現することであり、理想と現実をつなぐことである。結果、両者は一致、ギャップは見かけ上なくなり、目標が実現したことになる。それは、天に位置付けイメージしたモノ

《上の横棒》を、地にある素材《下の横棒》を用いて、技術や技《縦の棒》を分析し、

課題解決はチャレンジ

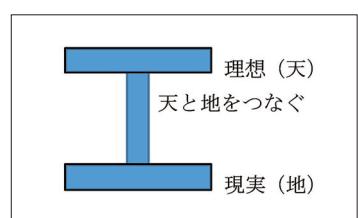


図2 地にある素材を活かして天にイメージしたモノを作り上げる=モノづくり

で、天と地をつなぐことで、すなわち、「モノづくり」である。工学の「工」の字の由来

20年前には、ほとんどの分野で日本の科学技術力は世界3位以内を誇って

いた。しかし、いまや、中国やヨーロッパ勢の後塵を拝している。英科学誌『ネイチャー』が、主要科学誌の掲載論文数などをもとにまとめた2022年の科学力ランキングで、日本では東京大学がからうじて14位（1位は5年連続で中国科学院）。また、世界知的所有権機関（WIPO）が発表した各国の技術革新の能力を示す指数（2020年版）では、日本は世界第17位（1位はスイス、10位に韓国）、という現状である。

日本の産業界・科学技術界は、かつてのイノベーションへのあくなき追求心、燃えるようなチャレンジ・スピリットを失い、現状肯定の空気感が漂っている。このままでは、2030年代には、日本は20世紀の科学技術大国として懐古される存在に墮してしまいそうである。その改善には、その事実や現状を『問題』として認識することが必要であり、その解決は『課題』となる。マネジメントの分野では、『課題解決』という言葉は、「チャレンジ」という言葉に置き換えられる。

チャレンジ精神あふれるヒーロー、ブルネル

破

英國で最も偉大なエンジニアと評価されているイザムバード・キングダム・ブルネル（Isambard Kingdom Brunel 1806～1859年）と、その父、マーク・イザムバード・ブルネル（Marc Isambard Brunel 1768～1848年）を紹介したい。彼らの事績を知ることが、課題解決へのヒントになるのでは、と筆者は考えている。鉄道や自動車道などのトンネル、海底トンネルを掘削するのにも、「シールド工法」が使われている。今日このシールド掘削技術は、日本が世界一を誇っているが、それはこれまでの日本の企業やエンジニアによる挑戦、それと、実践の軌跡の結果にほかならない。

しかし、シールド工法の発明者が父マーク・ブルネル（以下、父・マーク）であることや、息子のイザムバード・

ブルネル（以下、子・イザムバード、または子・ブルネル）を知る日本人は、土木エンジニアを除いて少ない。鉄道イン賞として有名な「ブルネル賞」が、彼の名前に由来することを知っている。2012年のロンドン・オリンピックの開会式では、子・ブルネルが、司会者（MC）の役割で登場した。このことは、子・ブルネルが英國で著名な人物であり、かつ英國発の産業革命と大きな関わりのあることを示している。これは、英國での偉大さを示している。日本ではあまり知られていないブルネル父子ではあるが、英國の産業革命による社会の大変革期に活躍した2人の人生は、技術革新（イノベーション）を追求し、挑戦心にあふれたエンジニアそのものであった。本稿では、ブルネル父子を、挑戦するエンジニアと呼び、2人の功績を紹介する。それは、現在の日本が成すべき目標を定め、努力や行動をとること、目線を未来に据えることにほかならない。そのためには、課題を見つけ、解決する方向付けや道の

りを定めることが必要である。これは、「日本が元気を出すためのマネジメント」のレッスンともいえるだろう。

前述した2012年に行われたondon・オリエンピックの開会式の演出は、

ドン・オリエンピックの開会式の演出は、

映画監督のダニー・ボイルによって構成された。その開会式のMCとして登場したのは、俳優のケネス・ブランバーが扮した子・ブルネルであった。それは、英國の起源から産業革命までのストーリーを、ブルネルが紹介するという演出であった。残念ながら、開会式を当日のTVで観た日本人で、その演

出と背景などについて、また、子・ブルネルがMCとして登場する由来を認識していた人は少なかつたと思われる。

そこで、日本にブルネル父子を紹介する活動をしてきた筆者は、この開会式をひもとくイベントを、2012年10月に東京の日比谷図書文化館の大ホールで開催した。開会式の演出は、シェイクスピアの『テンペスト』に由来するので、シェイクスピア研究の大学教授、在日英國大使館の一等書記官、さらに英國のブルネル大学の教授にも参

加していただいた。

英語の通訳はマネジメントを専攻する大学講師に依頼した。彼女の通訳で、ブルネルが成す「課題解決」を、明確に「チャレンジ」と訳していた。こうして、ブルネル父子は、何よりもこの「課題解決」＝「チャレンジ」のスピリットあふれるエンジニアであったことが証明されたのである。筆者は、ブルネル父子の特徴である挑戦心、チャレンジ・スピリットを、『ブルネル・スピリット』と名づけ、広めている。

未来へ向かうブルネルの目線

考えは、世界の技術の先端に自分がいる、との自信の表れでもあった。彼は、技術を独占するつもりはなく、特許は無用で、むしろ障害であると考えていたのであった。

ブルネル、特に子・ブルネルの英國での人気は、多くの分野で途方もないチャレンジを成し遂げた点による。筆者は、著書『偉大なるブルネルの挑戦』で、子・ブルネルの挑戦を、未来への目線という切り口でまとめ、そのあとがきに、「彼の視線の中には、極東の日本も入っていた」と書いた【註1】。

いま筆者が危惧することは、21世紀の人類の課題解決において、日本は国際社会から置き去りにされてしまうのでは? ということである。日本は從来型の技術開発や体制にこだわり、未来への道のりに向かう技術開発には足踏み状態であるといわざるを得ない。

とりわけ、再生可能エネルギー（自然エネルギー）を導入し、電力の100%を再生可能エネルギーでまかなう「RE100」という潮流については、日本の政府や財界は一枚岩ではない。

ブルネル父子の目線は、いつも未来に、革新・改革に向いていた。子・ブルネルは、特許制度を否定していた。

彼は、特許制度はせっかくの新しい技術の適用が一部の者に限られるので、社会を未来に牽引することが遅くなる、と考えた。実際、彼は多くの新技術の開発を行ったが、一件の特許も申請していない。特許化することなしに実用化した。さらにほかの人が開発した新技术の適用にも努めた。そうした彼の

ブルネル父子の目線は、いつも未来に、革新・改革に向いていた。子・ブルネルは、特許制度を否定していた。

彼は、特許制度はせっかくの新しい技術の適用が一部の者に限られるので、社会を未来に牽引することが遅くなる、と考えた。実際、彼は多くの新技術の開発を行ったが、一件の特許も申請していない。特許化することなしに実用化した。さらにほかの人が開発した新技术の適用にも努めた。そうした彼の

ブルネル父子の目線は、いつも未来に、革新・改革に向いていた。子・ブルネルは、特許制度を否定していた。

彼は、特許制度はせっかくの新しい技術の適用が一部の者に限られるので、社会を未来に牽引することが遅くなる、と考えた。実際、彼は多くの新技術の開発を行ったが、一件の特許も申請していない。特許化することなしに実用化した。さらにほかの人が開発した新技术の適用にも努めた。そうした彼の

つまり、未来に向かって課題を選択し、的確に解決する姿勢、チャレンジする精神が欠落している。課題を解決し、未来に向かう、挑戦する姿勢に欠けているといえる。東日本大震災からもう11年が経過したが、東北はなお復興の途にある。それは東北地域だけでなく日本の、そして世界の人々に共通する願いである。未来に目線をおいた復興が望まれる。

ヴィクトリア時代を牽引した スティーヴンソンとブルネル

1837年から1901年までの英国は、アレクサンドリナ・ヴィクトリア女王の治世で、「ヴィクトリア時代」と呼ばれ、百花繚乱、光輝あふれる「グレイト・ブリテン」の時代であった。産業革命によつて生産方式が変化し、世の中が大きく変化したポスト産業革命の時代でもあった。次にこの輝かしいヴィクトリア時代を牽引したエンジニアの家系、スティーヴンソン家とブルネル家を紹介する。

□スティーヴンソン家（図3）

スティーヴンソン父子は、時代の二

スティーヴンソン家の父、ジョージ・スティーヴンソン（George Stephenson 1781～1848年）は、英國の土木・機械のエンジニアで、蒸気機関車のロコモーション号を開発、鉄道の黎明期を牽引した「鉄道の父」と呼ばれる人物である。

彼が採用した左右のレールの間隔（軌間、ゲージという）1435mmは、「スティーヴンソン・ゲージ」とも呼ばれ、現在でも世界中の標準軌となつてゐる。

彼の息子であるロバート・スティーヴンソン（Robert Stephenson 1803～1859年）も土木エンジニアであり、また非常に優れた蒸気鉄道のエンジニアであつた。

1825年9月27日に、スティーヴンソン父子により、ストックトン～ダーリントン間35kmの石炭輸送鉄道が、世界で最初に開通した。そしてその5年

後、1830年9月15日に、リバプール～マンチェスター間51kmに旅客鉄道が開通。その蒸気機関車は、ロケット号と命名された。

□挑戦する父子—ブルネル家（図4）

ブルネル家の父、マーク・イザムバード・ブルネルはフランスのノルマンディー地方の旧家に生まれた。父は次男のマークに聖職者になることを望んだが、数学や図学を得意とし、父の望む道を選ば



図3 左) 父ジョージ・スティーヴンソン
右) 子ロバート・スティーヴンソン

なかつたマークは勘当の身となつた。

その後、フランス海軍の見習い士官として製図法などを学んでいるところ、フランス革命が勃発。王党派だった彼は難を逃れ、自由の国アメリカに渡る。そしてニューヨーク市の設計コンペに応募、優勝は逸したもの高い評価を受け、市の主任技師として迎えられた。

こうしてニューヨークで成功したマークは、若いころ英國から彼の故郷にフランス語を学びに来ていて恋仲となっていたソフィアと結婚するため、英國南部のポーツマスに渡る。初めのうち、技術者としての力量が認められ、ソフィアと結婚することができた。

2人の間には2女1男が生まれ、その一人息子が、後に英國を代表するエンジニアとなるイザムバード・キングダム・ブルネルである。

マークは、息子イザムバードに幼少のころから英才教育を施し、フランスのリセでも学ばせた。その後、息子イザムバードはエコール・ポリテクニーク（フランス公立高等教育研究機関）に入學を希望したが、仏英のハーフであることで入学を許可されず、フランスでのエリートコースを断念。英國の父の下でエンジニアリング実務の修業を始めることになった。

子・ブルネルの技術者としての転機となったのが、皮肉なことに、父が施工を担当したテムズ川トンネル工事の事故であった。彼は、現場の責任者・サイトエンジニアを担当していて落盤事故に遭い、ひん死の重傷を負ってし

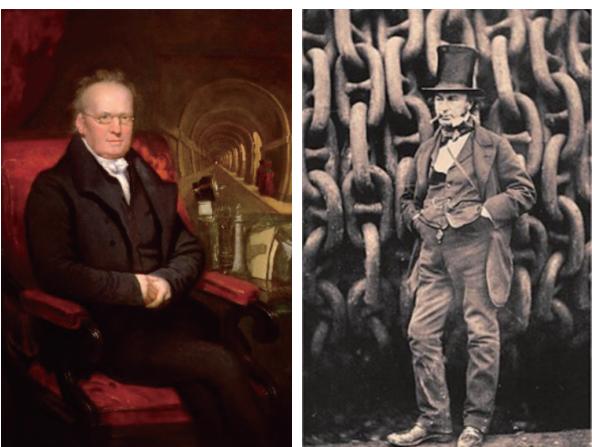


図4 左) 父マーク・ブルネル
右) 子イザムバード・ブルネル



図5 クリフトン吊橋／ブリストル市

まうが、入院療養先のブリストルで、クリフトン吊橋の設計コンペのあることを知り、これに応募して優勝。工事は資金不足で遅れ、完成は彼の没後となつたが、この橋は21世紀の現在も供用されており、ブリストルの最も人気ある観光名所となつている（図5）。

鉄道に、船に、橋梁に —今日に残る偉大な事績

クリフトン吊橋の建設で名声を得た子・ブルネルは、ロンドン～ブリスト

ルを結ぶ「グレイト・ウェスタン鉄道」(Great Western Railway, GWR)を提案し、採用され、建設監督を行った。彼は、その駅舎、軌道、トンネル、橋、そして蒸気機関車までも自身が設計し、万能ぶりを発揮した。

彼は1831年12月にスティーヴンソンの鉄道に乗車した際、振動と搖れが大きいことを知り、これに改良を加えるため、軌道幅をスティーヴンソンが設計した1435mmから2140mmに広げた。振動軽減による安定性・高速性・大量輸送という3つの技術革新を狙つたものであった。こうして、ロンドンからブリストルまで190kmの蒸気鉄道が、順次、広軌鉄道として開通。1838年5月31日、最初に開通したロンドン～メイデンヘッド間の40kmの開通式は、ヴィクトリア女王を迎えて盛大に行われた。

子・ブルネルは蒸気船の分野でも手腕を發揮した。快速蒸気船グレイト・ウェスタン号 (ss Great Western) で実績を上げた後、プロペラ推力の蒸気船グレイト・ブリテン号 (ss Great

Britain) の建造に取り掛かった。建造に際し、彼はこれまでの木造船ではなく鉄船を採用。それに加え、これまでの外輪船方式でなくスクリュー・プロペラ船による推進方式を採用したまったく新しいタイプの蒸気船を建造した。さらに、当時植民地だったオーストラリアまでの航路で、ケープタウンで1回の石炭補給で済む巨大蒸気船 (ss Great Eastern) を建造した。

そのほか、子・ブルネルは大気圧鉄道 (Atmospheric Railway) も開発した。これは、蒸気機関を車両に搭載せず、駅舎に設置した真空ポンプを駆動して車両を運行するという画期的な技術である。線路上に敷設したチューブにピストンを嵌めておき、その前方を真空にすることによりピストンが吸引され、移動する、その移動力を車両の推進力にするものであった。この鉄

がなく、運転とさうなる開発は中止に追い込まれた。

しかし今日、この鉄道推進方式は、ブラジルの発明家・オスカーより真空方式が圧縮方式に変更されて技術移転され、空気鉄道 Aeromovel としてブラジルで実用運転されている。

末期の仕事にロイヤル・アルバート鉄橋がある。1859年、英國南西部の軍港プリマス近くを流れるティマー川に、独自の設計工法により、帆船の軍艦も橋下を通れる橋脚の高い橋を架橋した。この完成直後、数々の革新技術を開発した子・ブルネルは、53歳の生涯を閉じた。

急

明治政府はなぜブルネルを取り上げなかつた？

2022年の今年は、1872年、新橋～横浜間で日本で最初に鉄道が開通して150周年になる。英國に遅れてわずか47年後に、日本でも鉄道が走った。西洋文明の日本への移入が急速に

行われた。同時に、政治経済も西洋流の制度が導入された。

いまから150年以上も前の1866年、昌平坂学問所で学んだ中村正直（1832～1891年）は留学生を連れて渡英し、サミュエル・スマイルズ（1812～1904年）の著書『Self Help』を携え帰国した。中村はそれを漢文風に翻訳し、1871年に『西國立志編』として出版。同書は、

文明開化の風潮の高まりの中、福沢諭吉の『学問のすすめ』とともにベストセラーとなつた。同書には、当時の英國だけでなく世界で名を成した多くの人物とその背景が描かれている。が、スマイルズが取り上げた人物は決して

富貴な生まれではなく、むしろ不遇な環境で育ち、もしくは一介の家庭の出身で大成した人物ばかりだった。

世界の偉人を例にとり、勤勉儉約・節制・誠実などの美德を実践し、無心に修養し、自助に努めることが成功の秘訣と繰り返し述べる『西國立志編』は、明治政府にとり、願つてもない職業倫理のお手本となつた。

前述のようにヴィクトリア時代の英国のエンジニア・ファミリーのスティーヴンソン家とブルネル家は、二家とも鉄道や関連する土木分野に大きな貢献を成した偉大な一族であった。ブルネル家は、

フランスでの家柄を捨て、米国で挑戦し、英國では常に現状を否定し、革新を求め変革を成し遂げた。同時に、失敗や挫折も繰り返した。また、スティーヴンソン家は保守派だったが、ブルネル家は万事に掛け値なしの革新派であった。

明治政府にとっては、日本の近代化のためには政府主導の施策に恭順・勤勉で、日常的に地道に取り組んでくれる人物こそが望ましい西洋人としての例であった。結果として、スティーヴンソンは我が国の尋常小学校や高等小学校の国語の教科書にも掲載され教えられたが、挑戦者であり革新者であったブルネルは一切紹介されず、今日まで続いている。

革命によりICTやIOTの導入により、社会が大きく変化しようとしている。さらに、AIの時代が台頭することは、予想ではなくもはや誰もが確信している事実である。

このような社会変革が到来しつつある日本ではあるが、2020年代の現状は、ヴィクトリア時代を形容した「百花繚乱、光輝あふれる」という言葉は使いづらい。それは、誰もが行き先不明の列車の車内で蠢いているような雰囲気ゆえにほかならない。

大震災や新型コロナ、気候異変、経済変動など、先行き不可解な事態が目まぐるしくやってくる今日の状況に対処するためには、想像力が豊かで独創的で課題解決型のブルネルの生き方にこそ、学ぶべき意義や価値が見出されるのではないだろうか？

20年前、2002年に、英国のBBCで「偉大な英国人」100人を決める投票が行われた。1位に選ばれたのは元首相のチャーチル、3位にダイアナ元妃、以下、ダーウィン、シェイクスピアなど有名人が名前を連ねている

学ぶべきブルネル・スピリット

今日の日本も世界も、ちょうどヴィクトリア時代と同じように、デジタル

が、この投票で、堂々2位の票を得たのが、子・ブルネルであった。

ヴィクトリア時代は、技術が華々し

い進歩を遂げた時代であった。その混

乱と激動の時代に、エンジニアは軍事

的な仕事の担い手（ミリタリー・エン

ジニア）から、民生的仕事の担い手（シビル・エンジニア）に役割を変え、

大きく成長した。同時に、科学の成立

や技術の統合を認識していない時代の

エンジニアから、教育や訓練を受けた

専門家としての、変革の時代の新しい

タイプのエンジニアが誕生した。子・ブルネルは、その典型といえる。

ブルネル父子の挑戦に満ちたドラマチックな生き方と彼らの事績には心惹かれ、心躍る。こうしたブルネル父子の事績とチャレンジ・スピリットを、我が国でも共有したいものである。

『BRUNEL SPIRIT——我が國 #の#く再生へのヒント』

英國では、2006年に子・ブルネルの生誕200年記念行事 Brunel 200 が行われた。その紹介パンフレットの

カバーには、有名な放送作家、ジェレミー・クラークソンの次のブルネル評が印刷されている。

「ダーウィンは我々がどこから来たかを教えてくれたが、我々を望むところへ連れていってくれたのはブルネルであった。ブルネルはその天才的な洞察力に対して賞賛の宴を張るに相応しい。Brunel 200 は、ブルネルがなぜ、我々の偉大な英国人としてみなされるべきかを多くの人に知らせるイベントとなるだろう」。

北問題といわれるような富める国と貧しい国の並存という矛盾もある。いま、そうした勝者と敗者の二極化が国内においても顕在化しつつある。

それらの解決に科学や技術を正しく適用することが必要であるが、それは政治や社会の合意がその行き着く先を決めるとき同時に、政治や社会を決めるのは、国民であり、特に未来を担う若い世代である。

ブルネル父子の人物像は、“不断の技術的挑戦”が特質であった。これが我が国のエンジニア・技術者に、大いに元気を喚起してくれることは間違いない。特に子・ブルネルは、目線を遠い未来におき、科学技術に根差したモノづくりを行い、2000年も後の今日においても稼働している橋やトンネル、駅舎等の都市インフラを設計、構築した。また、芸術性にも優れている。こうした挑戦は、「ブルネル・スピリット」であり、まさに未来史の好例である。大いに、学び、取り入れたい。

環境問題、エネルギー問題、人口問題、そして食糧問題等々。これらの問題は、地球の枠のなかでは解決できないうな状況になっている。一方、南

【註1】佐藤建吉、『ブルネルの偉大なる挑戦』
日刊工業新聞社、2006年。