

技術者からの視点

●第15回●

広軌と狭軌

藍野大学非常勤講師 木下 親郎

標準軌を広めた 蒸気機関車の父・スチーブソン

首都圏の鉄道の相互乗り入れは、線路の間隔（軌間）によって、「JR在来線、東京メトロ、私鉄」の組と、「都営地下鉄浅草線、京浜急行電鉄（京急）、京成電鉄（京成）」との組がある。東海道新幹線の軌間である一四三・五ミリメートル（四フィート八・五インチ）を国際的には標準軌と呼び、標準軌より幅の狭いものを狭軌、幅の広いものを広軌と呼ぶが、都営浅草線の組は標準軌を採用しており、JR在来線の組は一〇六七ミリメートル（三・五フィート）、都営新宿線と京王電鉄は一三七二ミリメートルの狭軌を採用している。関西の私鉄の多くは標準軌を採用している。

標準軌を広めたのは蒸気機関車の父と呼ばれる英国人技術者ジョージ・スチーブソンである。スチーブソンは蒸気機関車のみではなく、車両、線路を支える地盤、橋梁、トンネルなどの土木工事から信号方式などを含む革新的なシステム構築を行ったが、軌間については、従来の馬が牽引する方式を採用している。むしろスチーブソンに対抗して蒸気機関車を開発した技術者達が、広軌や狭軌を選択して軌間へのこだわりを示したものの、現在世界標準になっているのはスチーブソンが採用した軌間である。

スチーブソンの登場は一八二一年に英国議会が承認したストックトン・ダーリントン間の馬あるいは固定した蒸気機関で車両を牽引する公衆鉄道計画から始まる。彼は、この鉄道会社のエンジニアに任命され、牽引手段として、蒸気機関を動かす蒸気機関車方式を追加することと、貨物のほかに乗客も輸送出来ることとを議会に承認させた。軌間は、従来の馬車輸送に使われた一四三・五ミリメートルをそのまま受け入れたが、レールは、一九世紀末から使われだした鑄鉄製では機関車の重量に耐えられないとし、予算の許す限り高価なスウェーデン製鍛造レールを採用している。一八二五年の開通式では蒸気機関車が石炭や小麦粉と六〇〇人の乗客を乗せた車両を牽引して時速四〜六マイルで走った。

五社による公開競争を制し 新鉄道のコンサルタンツに

この成功を受け、リバプール・マンチェスター鉄道が計画され、一八二五年に議会の承認を得た。スチーブソンはプロジェクト・エンジニアになったが、有名な技術者達もコンサルタンツに選ばれた。コンサルタンツ達はストックトン・ダーリントン鉄道を視察したが、蒸気機関車方式を信頼せず、牽引手段候補に馬、固定蒸気機関を残し、さらに蒸気機関車には複数製品による公開競争で性能を満足していることを示すという条件を付け

た。公開競争には五社が参加したが、数千人の観客の前で完走できたのはスチーブンソン父子が作った「ロケット」号のみで、最高速度は設定条件を上回り時速約六〇キロメートルに達した。

大きな課題として、チャット・モスという三〇〇〇万平方メートルもの泥炭沼地帯の存在があった。チャット・モスを横切って、重い蒸気機関車に耐える軌道を敷設することは不可能とみられていたが、スチーブンソンはこれに挑んだ。高く盛り上がった中央部を切り取り、低い周辺部は築堤とする計画で臨んだが、工事を始めると、切土部は切り取った周りから泥炭が流れ込み、盛土部では盛土が沈み続けた。予想以上の難工事になったが、切り取ったところにはコールタールを用いて泥炭の流れ込みを止め、盛土には、乾燥した泥炭を敷き詰める方法を採用して軌道を完成させた。

スチーブンソンは独学であった。彼は、このプロジェクトをやりとげるには彼が習得した知識だけでは不十分であると考え、息子ロバートを最先端の知識を学ばせるために大学に送り込んだ。そして、大学から帰った息子との二人組で仕事に取り組んだ。システムエンジニアリング的発想である。一八三〇年に開通記念行事が行われ、記念列車には総理大臣ウエリントン公爵他六〇〇名が乗車した。当日、リバプール選出のハスキソン議員が

反対側から疾走してきた機関車に轢かれるという悲劇があった。商用鉄道での最初の犠牲者である。

多くの鉄道が生まれ レール・ゲージ戦争に突入

リバプール・マンチェスター鉄道の成功により、英国には多くの鉄道が生まれた。スチーブンソンが関与した鉄道では、相互乗り入れを考慮して一四三五ミリメートルの軌間が採用された。一八三三年にグレート・ウエスタン社がロンドンから西に延びる鉄道の計画を発表し、ブルネルがエンジニアに任命された。ブルネルは高性能と安全性、快適性を重視し、二一四〇ミリメートル（七フィート）の広軌を選んだ。この鉄道が一八四四年に開通し、英国では激しいレール・ゲージ（軌間）戦争が始まった。しかし、各路線への相互乗り入れの必要性が高まるにつれ割高な広軌は置き換えられ、一九世紀末には主要な鉄道は全て一四三五ミリメートルになりこれが標準軌になった。

川を横切る鉄道橋を 新技術の採用で成功に導く

スチーブンソン父子のシステム技術はリバプール・マンチェスター鉄道に次ぐプロジェクトでも成果をみせた。このプロジェクトでは水上交通の動脈になっている川を横切る鉄

道橋を、船の運航を止めずに二箇所建設することが最大の課題であった。ロバートは世界で始めての鉄製管型橋梁（チューブブリッジ）を採用し、工事を完成させた。

ブルネルも、父と共に行ったロンドンのテムズ川下トンネル工事、真空を牽引力とする鉄道、大西洋横断航路のための世界最大の客船グレート・イースタン号の建造などシステムエンジニアとして活躍した。彼の名は鉄道分野での最高の賞であるブルネル賞に残されている。日本の鉄道は毎年の如く多くの部門で受賞している。

一八四〇年代、英国には多くの鉄道事業会社が設立され、国中が投資熱にうかされ、レールウェイ・マニアと呼ばれる多くの熱狂的投機家を生んだ。しかし、ずさんな計画も多く、路線を作る前に倒産する会社も現われバブルは急速にしぼんだ。ちなみに鉄道愛好者はレールウェイ・ファンと呼ばれる。

