

5 日本の鉄道建設技術自立としての京都―大津間の工事

(1) 京都―大津間の工事

京都―大津間の工事は明治11(1878)年8月21日着工、同13(1880)年6月竣工、同年7月15日に開業をみた。この「京都・大津間の鉄道は、新橋・横浜間、神戸・京都間に次いで日本で第3番目に開業した区間であるが『洛東探訪』山科の歴史と文化 京都橘女子大学 淡交社1994(平成4)214頁」、井上が「鉄道誌」で「此京津間建設を目して本邦鉄道技術上の一発展と為す」と回想した日本の鉄道敷設史上、画期的な意義がこの区間の敷設にはあったのである

京都―大津間の工事を総括していた工部省鉄道局長井上勝は完成にあたって明治天皇に奉じた「京都大津間鉄道景況演説書」の中で、この区間の工事において特記すべき点を次の(ア)～(エ)にまとめている。

「(ア) 東山の山地を越える本邦最初の山岳線建設となったこと

(イ) 線路の勾配を緩やかにするために、切取(山地)、築堤(盆地)などの土工作業が大きくなったこと

(ウ) 最初の山岳トンネルとしての逢坂山トンネルの掘削が必要となったこと

(エ) 雇外国人技師の助けを借りることなく、日本人独自の体制で工事を施行することができたこと

(オ) そのために工事経費を予算の17パーセントも節減することができたこと『京都滋賀鉄道の歴史』田中真人 宇田正 西藤二郎 京都新聞社 1998(平成10)28～29頁」。

【京都・大津間鉄道景況演説書】

京都・大津間の鉄道、11マイル4分の1にして、1昨年11月8日をもって起工し、経路すべて山間溪上なれば、その建築容易ならざれしも、久しく該延線を希望せし余りならんか、人々奮って進歩を競うの状あり、1カ年を経過せずして京都より大谷までの8マイル間を成功し、すなわち運輸を開きたり。その残るところの線路もまた、同時に落成の目算なりき、しかるに大谷に接し、逢坂山ありて、これトンネルを設けざるを得ず、このトンネルたるや、西は大谷より、東は関寺町に至る346間にして、これを鑿通するため11年10月および12月を以って東西より工事を起し、翌年9月中ついに相会し開通す。しかるにその石質堅脆度に過ぎ、皆な蓋壁とするに適せず、ゆえに洞中悉く煉化石を密置してその崩壊を防ぐ、今年6月28日すなわち20カ月をもってすべて工を終え、汽車を通ずるを得たり。

これより先、皇国の鉄道河床を横断するのトンネルはすでにあれども、ただこれ瓦石大桶を河底に設くるの一様のみ、山嶽を鑿透して長さ数百間にわたる真のトンネルと称すべきものは、実にこの逢坂山を嚆矢となす。また大津ステーションの建築の如きは未だ全備の域に至らず、これ

汽車を通じ旅客貨物の搭載においては目下の不便を防ぎ以って運輸開業の期を進めたりしに、幸い当時、御巡幸に奉遇せるを以って、御乗台を待ちその翌15日を以って開業せり。一体この線路の里程はわずか10余マイルに過ぎずといえども、地面の凸凹大なるものありて、数丈の深き切割あるいは高き築堤を要し、全路まさに平坦の地なからんとす。

かつその架するところの橋梁の如きも、その長大東海道線中の六郷には比匹し難きも、鴨川などありてその数8カ所に及ぶ。これに逢坂山のトンネルあり、その工事の多端なる既成線路中いづれの部分に対照するもいまだかつて見ざる所なり。しかるに起工よりしゅん功に至るの歳月を数ふれば20余力月に過ぎず、その間鉄条その他古物を外国の船載に待つなどの事あるをもって、これを觀れば未だ遅延せりというべからず。

經費に至りては、實際使用するところを当初の予算額に比すれば、凡そ1割を減じ、しかして事業は当初の目的よりやや大なるものを成せり。

これより先の建築は、皇国において未曾有の事業たるゆえ、建築技師はもとより工夫に至るまで、皆外人の手を侍らざるを得ざりしが、近来追々内国の技手工夫らは事業に習熟し、外人もすこぶる減員せしにより、この線路の工業は大概内人を使用して成功せしめたら、この例にて推すときは数年の後には、外人は唯質疑の人に供ふるの地位に至らんか。

前述の如く建築の首尾今日に至りしは、勝の次官権大書記官野田益晴、少技長飯田俊徳与りて力ありと申すべし、もしこの両課長の補佐なかりせば、この榮譽を荷うに至らざらん。

ここに鳳輦を大津に奉迎するを得たり。鉄道の年に月に延暢するは、ひとり勝等が職において欣喜に堪えざるのみならず、実に億万の蒼生、陛下の聖恩にうるおう廣大はてなからんとす。なお次後の御西革までには幾部の線路を落成し、鳳輦を中山道の中に奉迎するを得んことを願うの至りに候。 明治13年7月 鉄道局長技監井上勝 謹奏

(ア) 初めての山岳路線工事

京都—大津間の工事は11マイル26チェーン(18.2キロメートル)と距離は短い、これまでに敷設された新橋—横浜間・京都—神戸間の平坦地と異なり、南北に連なる東山と逢坂山の2つの山地とその間の山科盆地を越える、初めての山間部を通過する工事線となった。

井上局長も明治天皇に奉じた「京都大津間鉄道景況演説書」の中で、「一体此線路ノ里程ハ僅ニ十有余英里ニ過ギズト雖地面ノ凹凸大ナルモノアリテ数丈ノ深キ切割或ハ高キ築堤ヲ要シ全路將ニ平地ノ地ナカラントス」(工部省記録 卷2)と述べているように、急勾配の連続する路線を敷設しなければならず、線路の勾配を25パーミル以下に抑えて緩やかにする工事が必要となった。そのために、切取と築堤が土工の大部分を占めることになり、切り取った土砂は築堤に使われた。「切取・築堤をこのような急勾配区間に建設することもはじめての経験であった『明治鉄道物語』原田勝正 筑摩書房 1983(昭和58)117頁」。参考文献:『日本国有鉄道百年史』第2巻 1970(昭和45) 日本国有鉄道、『もう一つの坂の上の雲』鉄道ルート形成史 高松良春 日刊工業新聞 2011(平成

(イ) 最初の山岳トンネルとしての逢坂山トンネルの工事

この区間には、逢坂山トンネル（延長684.5メートル）という最初の山岳トンネルの掘削が必要となったこと。

(ウ) 日本の鉄道の土木技術の自立としての意義ある工事

京都・大津間の鉄道敷設工事で最も特色とするところは、日本人の未だおよばなかった橋梁の設計など極く一部は雇イギリス人技師に担当させたものの、その他測量・設計から工事監督に至るまでの工事施工の一切について、すべて日本人技術者のみの手で初めて行われたことであった。

工部卿の伊藤博文をはじめとして、政府の大多数の幹部は時期尚早と反対する者もいたが、井上勝は「危ぶんで許り居ては何れの日に技術の独り立ちが期せらるゝか」と、断固たる決意をもって決断（『工学博士長谷川謹介伝』）し、井上は早朝から草鞋、脚絆をつけて工事現場をかけめぐり、巣立ったばかりの青年技術者たちを鞭撻、激励したのである『日本鉄道史』幕末・明治編 老川慶喜 中公新書 2269 2014（平成26）72頁。

井上鉄道局長自身が自ら現場に臨んで工事を督励したことから、「異常な決意でこの建設に当たったことが推察される『日本国有鉄道百年史』第1巻 日本国有鉄道 1969（昭和44）150頁」。参考文献：『鉄道路線変遷史深訪』守田久盛 高島通 集文社 1978（昭和53）、『関西の鉄道史』作間芳郎 成山堂書店 2003（平成15）

(エ) 経費の節減は予算額の17パーセントに上るという成果を収めた

「大津・京都間の敷設費は695、300円、予算の17パーセントが節約され、「日本人独自の施工が実行されれば経費を節減することができるということが実証された『明治鉄道物語』前掲書 125頁」。

(2) 工事担当者

京都大津間の鉄道工事は四つの工区に分けて施行された。難所の逢坂山トンネルをふくむ山科・逢坂山間の工区は八等技師国沢能長が責任者となった。「国沢は直接の工事（路盤工事）を大阪の藤田伝三郎と、吉山某に請け負わせ『京都滋賀鉄道の歴史』田中真人 宇田正 西藤二郎 京都新聞社 1998（平成10）30頁」、提携させて工事にあたらせた。

藤田は関西における御用商人としての実績をすでに積んでおり、吉山は、のちに鉄道工事での請負業者となる吉山初五郎の先代で、横浜の高島嘉右衛門の手代として京浜間鉄道の工事に従事した実績を持つ。鉄道工事における請負制度はこの京津間工事のあたりから整備されていく。京都・馬場間の路盤工事は明治12（1879）年6月末にはほとんど終了した。参考文献：『日本国有鉄百年史』前掲書、『明治鉄道物語』前掲書

一方、「大津支線の路盤工事は明治12年3月19日に開始され、琵琶湖に沿って石垣を築くため滋賀県下高島郡大崎官山および同県蒲生都奥之嶋官山から総数3万切（3万立方

尺-834.8立方メートル)を掘り出した。また、同年5月14日には、鴨川以東勸修寺村に至る4マイル(6.4km)間に土砂運搬のため機関車を運転した『日本国有鉄道百年史』第2巻 日本国有鉄道 1970(昭和45)181頁。

(3) 工技養成所出身者の活躍

井上勝鉄道局長が、極めて困難を伴う京都・大津間の工事を日本人の手で行おうと決意した背景には、わが国の鉄道技術者の養成をはかる機関としての工技生養成所での技術者が立派に育って来たので、ここでの卒業生の技術者を中心として工事施工に踏み切る自信があったからある。

① 工技生養成所の設立

鉄道のみならず道路・港湾・鉱山・機械・建築・電信・化学・冶金などの日本人高級技術者の養成のためには体系的な教育が必要という、鉄道創設初期に来日した雇イギリス人初代技師長モレルの建議にもとづいて、明治5(1872)年4月工学校が設置された。

しかしこれでは、早急に必要な鉄道技術者を得ることはできなかった。このために鉄道局長の井上勝は、日本人技術者のみによる鉄道敷設を一日も早く実現するために、鉄道の専門技術者を育成する機関として、飯田俊徳やT・R・シャービントンらとはかって、明治10(1877)年5月14日、大阪停車場の2階を教室にあてて工技生養成所を創設することになった。

工技生養成所は、モレルが鉄道技術者の養成教育機関の必要性を建白し、技術の自立のために、このような機関を早急に設置すべきことを主張していた流れを汲むといってもよいであろう。

② 工技生養成所の目的

工技養成所の目的は、永年の宿願でもある外国人依存からの脱却のために、すでに鉄道敷設の現場を体験している人々に、さらなる体系化された基礎技術学習の補強が必要とされたことから設けられた。

工技生養成所はたった1クラスで、入所志望者には中学卒業程度の幾何学、英語の試験を課したが、その多くはすでに京浜間、阪神間の鉄道工事の経験を持つもの、すなわち、彼らの「再教育」を、実習と並行して行う「再研修機関」として将来の鉄道技術者の幹部候補生を養成することが特色であった。参考文献：『日本の鉄道創世記』 幕末明治の鉄道発達史 中西隆紀 河出書房新社 2010(平成22)

第一期生は12名で、入学者には「工夫」名義で日当30円を支給した。第2回は部外からの入所者をふくめてやはり12人であった。

教師は第3代目建築師長トーマス・シャービントンと、大津・京都間の総括責任者となる少書記官飯田俊徳、それに建設技師E・G・ホルサムである。

飯田は、井上勝と同じ長州藩士で、吉田松陰の門に学び1867（慶応3）年にオランダに留学して土木工学を修め、明治7（1874）年に帰国して鉄道寮に入るという経歴をもっていた。

教授科目は基本である数学、力学、製図、測量、土木工学、機械工学大要、鉄道運輸大要の7科目であった。といっても「出張や現場工事に追われて殆ど通学の余裕なく、大部分原書に就て独学して試験だけ受けられた（『長谷川謹介伝』）というように、現場における実践・実習が重視され、大阪に通学するという条件は少なかったものと思われる『京都滋賀鉄道の歴史』前掲書 33頁」。

そして、その成果がようやく現われ、井上局長はこの工技生養成所第1期終了者を京津間の各区分工事の責任者として抜擢し、日本人の未だおよばなかった橋梁の設計など極く一部は外人技師に担当させたが、測量・設計から工事監督に至るまで彼らに当らせ、工事施工の一切については外人技師に入る余地を与えなかったのである。

参考文献：『京都滋賀鉄道の歴史』前掲書、『明治鉄道物語』逢坂山トンネル 前掲書

③ 工技生養成所卒業生の京都・大津間工事の担当

京都・大津間の工事は、全線を4工区に分け、第1区大津～逢坂山間、第二区逢坂山～山科間、第三区山科～深草間、第四区深草～京都間の四区に分けて進められた。そして、井上は各区の工事を佐武正章、国沢能長、長谷川謹介、千島九一、武者満歌、島崎（三村）周らの工技生養成所の第1期生を起用し、担当させ、小書記官飯田俊徳を全区間の総監督としたのである。

表1 京都一大津間敷設工事の担当者

表2-2 大津線敷設工事の担当者

	区間	担任者	生年	地位
第1区	大津～逢坂山間	佐武正章	1852	八等技手
第2区	逢坂山～山科間	国沢能長	1848	八等技手
	逢坂山隧道	長谷川謹介	1855	九等技手
第3区	山科～深草間	千島九一	1841	七等技手
第4区	深草～京都間	武者満歌	1848	七等技手
	加茂川橋梁	三村 周	1852	八等技手

出典：長谷川博士伝編纂会編『工学博士長谷川謹介伝』1937年。

『井上勝』ミネルヴァ書房日本評伝選 ミネルヴァ書房 2013（平成25）70頁

このうち最年長の千島九一が37歳、最年少の長谷川謹介は23歳であった。「彼らが実質的な工事を指揮していった京津間工事は日本の鉄道の技術的自立を示す画期となったのである『京都滋賀鉄道の歴史』前掲書 33頁」。

最年長者から並べてみる。

千 島 1841年生 1873年から鉄道寮に入り建設工事に従事

武 者 1848年生 海軍から1870年鉄道掛に転じ、京浜間測量以来建設に従事

国 沢 1848年生 1871年鉄道寮に技術見習として入り、阪神間工事に従事

佐 武 1852年生 1870年鉄道掛に入り、絵図掛として八等技手になっていた

三 村 1852年生 一橋学校・横浜灯台学校に学んで養成所に入る

長谷川 1855年生 1871大阪英語学校に入学、1874鉄道寮に入る

参考文献：『日本鉄道史』幕末・明治編 老川慶喜 中公新書 2269 2014（平成26）、

『日本史小百科』一近代一〈鉄道〉老川慶喜 東京堂出版 1996（平成8）

④ 工技生養成所卒業生の飛躍

工技生養成所は明治15（1882）年に閉鎖された。「このころから工部大学校の卒業生が、鉄道技術者として採用されはじめた『日本の鉄道創世記』 幕末明治の鉄道発達史 中西隆紀 河出書房新社 2010（平成22）110頁」ため、「鉄道局で鉄道技術者を養成する必要がなくなった」『井上勝』ミネルヴァ日本評伝選 老川慶喜 ミネルヴァ書房 2013（平成25）65頁」からである。

こうして、同養成所の歴史的使命は終わることになったが、巣立った24人の「工技生養成所の卒業生はいずれも技術官として任ぜられ『井上勝』ミネルヴァ日本評伝選 前掲書65頁」、お雇い外国人にかわつて即戦力として各地へ散らばり、その職務につくようになったのである。

その面々を見てみよう、「東海道本線や七尾鉄道の敷設にあたった武者満歌、後に独立して三村鉄工所を設立し信号機器の国産化に功績を残した三村周、初めて日本人のみの手で完成した逢坂山トンネルの工事を指揮した国沢能長、わが国で初めて1000メートルを超えた柳ヶ瀬トンネルを担当し、のちに台湾の鉄道敷設で活躍した長谷川謹介、東海道本線や篠ノ井線の敷設を担当した古山魯介、私設鉄道の監査業務に貢献し軌道負担力の研究にも功績のあった西大助、パウネルの助手として橋梁設計に活躍した古川晴二などがいた。

（国土政策機構編『国土を創った日本技術者たち』）

表2 工技生養成所終了生名簿

氏名	在学・修了時等級	生年	備考
千鳥九一	七等技手三級 (78年)	1841年	京都一大津間担当
武者満歌	七等技手三級 (78年)	1848年	京都一大津間担当
長江種同	七等技手三級 (78年)	1850年	米原-敦賀間担当
国沢能長	八等技手一級 (78年)	1848年	技術見習生出身, 京都一大津間担当
佐武正章	八等技手二級 (78年)	1852年	技術見習生出身, 京都一大津間, 長浜-大垣-武豊間担当
鷺尾謹親	八等技手補 (78年)	1850年	技術見習生出身
島田延武	九等技手三級 (78年)		技術見習生出身, 京都一大津間担当
長谷川謹介	九等技手三級 (78年)	1855年	京都一大津間, 米原-敦賀間, 大垣-武豊間担当
三村(島崎)周	八等技手補 (78年)	1852年	京都一大津間担当(設計)
松井捷悟	九等技手三級 (78年)	1856年	
木寺則好	九等技手三級 (78年)	1852年	長浜-大垣間担当
木村 懋	十等技手補 (78年)	1853年	米原-敦賀間, 長浜-大垣-武豊間担当
吉山魯助	十等技手 (80年)	1860年	79年2月入学, 80年4月修了
佐藤謙之輔	十等技手 (80年)		
金田秀明	十等技手 (80年)		柳ヶ瀬隧道工事参加
入江謙治	十等技手 (80年)		
吉田経太郎	九等技手 (80年)	1863年	80年5月入学, 81年5月修了
西 大助	九等技手 (81年)	1862年	79年入学, 81年修了, 柳ヶ瀬隧道工事参加
岸本順吉	十等技手 (81年)		
古川晴一		1864年	81年修了後, ボーナルから橋梁設計を学ぶ, 85年八等技手
本島勇太郎			のちに石黒に改姓。85年八等技手
中野賛充			87年八等技手下, 柳ヶ瀬隧道工事参加
小林秀茂			87年八等技手下, 柳ヶ瀬隧道工事参加
岡田時太郎			柳ヶ瀬隧道工事参加

備考：1. 出典は『日本鉄道史』上巻, 164頁及び『工部省記録 鉄道之部』第1冊。
 2. 生年及び備考欄は前掲『日本国有鉄道百年史』第1巻, 『鉄道先人録』, 『工学博士長谷川謹介伝』などより作成。

『日本鉄道業の形成』1869～1894 中村尚史 日本経済評論社 2016 (平成28) 56頁

おくれて出発した日本の鉄道技術は、あらゆる点でイギリスに依存した。しかし、このころから自立への芽が生まれていく。

(4) 邦人最初の設計—鴨川(加茂川)橋梁

京都・大津間の橋梁の設計は雇イギリス人建築士シャービントンが当たった。ただ、主要工事の鴨川橋梁は、径間50フィート(15.2メートル)の錬鉄製坂桁八連、延長400フィート(122メートル)の大橋で、シャービントン指導の下、工技生養成所出身技手三村周が設計、この施工には、六等技手小川勝五郎が担当した。

「三村技手はその設計方法をランキンの著書によって得たといわれている。『日本国有鉄道百年史』第2巻 1970(昭和45)181頁」。

「小川はすでに京浜間の六郷川、阪神間の神崎川・十三川の橋梁工事を、外国人技師の指導のもとに施行した実績を有していた『京都滋賀鉄道の歴史』前掲書 31頁」。

鴨川橋梁は明治11(1878)年9月に着工、翌12(1879)年8月に完成、総工費3万4423円4銭7厘であった。この時の橋台は今なお残っている。

6 逢坂山トンネル工事

(1) 避けて通れない逢坂山トンネルの掘削工事

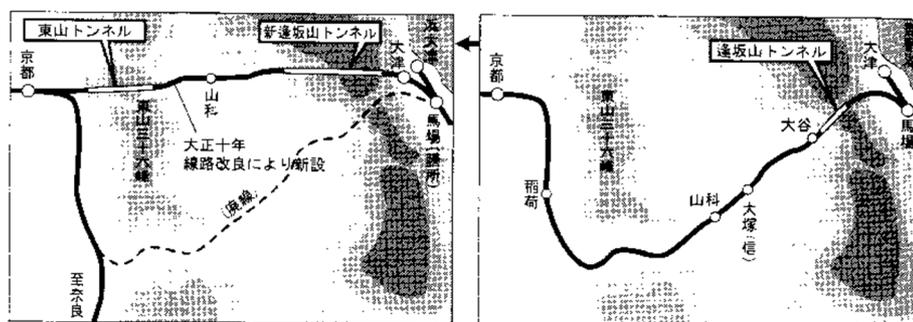
鉄道敷設工事は、大きく軌道（土工）、橋梁、トンネル（隧道）、駅舎（停車場）に分けられるが、当時の敷設工事においてトンネル工事は難関の工事であった。トンネル工事は、敷設費がかかる上に、工期も長くなり、蒸気機関車の時代であったので完成後も煤煙に悩まされた。このため、トンネルをできるだけ避けたり、短くするために、できる限り山を登りつめたり、曲線ルートを探って山裾を登坂し、やむを得ない場合に必要最小限のトンネルを設けることが心がけられた。参考文献：『近代土木技術の黎明期：日本土木史研究委員会シンポジウム記録集』「明治の鉄道土木技術について」野沢太三土木学会日本土木史研究委員会編刊1982（昭和57）、『国民経済雑誌』第7巻第4号 関西鉄道の草津―四日市間幹線建設を巡る考察 神戸大学経済経営学会 前田裕子 2013（平成25）、『関西の鉄道遺産』私鉄と国鉄が競った技術史 小野田 滋 講談社 ブルーバックス 2014（平成26）

京都―大津間の現在の東海道本線（琵琶湖線）や新幹線は、まっすぐ通するために、京都駅を出てすぐ東側の東山三十六峰と山科盆地から大津に抜ける際に連なる逢坂山には、東山・逢坂山の二つの長いトンネルが掘られている。

しかし、明治11（1878）年京都―大津間の着工当時の鉄道土木技術では現在のような長いトンネルを掘ることは到底できないため、南に大きく迂回した路線ルートの選定が行なわれたのであるが、それでも京都―大津間の交通の難所の逢坂山は「歌にもうたわれている逢坂の関のある交通の難所『東海道線130年の歩み』吉川文夫 グランプリ出版 2002（平成14）28頁」で、ここを抜けるにはトンネル工事は避けて通れなかった。

「最初の鉄道、新橋―横浜間では、トンネルはひとつもなかったし、神戸―大阪間は川の下をくぐるだけの短い天井川トンネルだったし、大阪―京都間は平地だった。ここで初めて山に、そしてトンネルにぶつかったことになる『日本の鉄道創世記』幕末明治の鉄道発達史 中西隆紀 河出書房新社 2010（平成22）114頁」。

図1 山を迂回する経路とトンネルの変遷



山を迂回する経路とトンネルの変遷

(2) 日本の隧道工事とその技術

① 河底ヲ横断スルノトンネル

井上勝鉄道局長は「京都大津間鉄道景況演説書」で逢坂山トンネル工事について「是ヨリ先皇国ノ鉄道河底ヲ横断スルノトンネルハ既ニ之レ有レドモ、唯是瓦石大樋ヲ河底ニ設クルト一様ノミ、山巖ヲ鑽透シテ長サ数百間ニ渉ル其ノトンネルト称スベキモノハ、実ニ此ノ逢坂山ヲ嚙矢トナス」と述べている。

ここでの「河底ヲ横断スルノトンネル」とは、日本最初の鉄道トンネルとして明治3(1870)年10月に着工した神戸—大阪間の石屋川トンネル(200フィート(61メートル))、住吉川トンネル(165フィート(50.3メートル))・芦屋川トンネル(365フィート(111.3メートル))のことを指し、いずれも石屋・住吉・芦屋の各河川の川底を貫通するいわゆる天井川トンネルで、雇イギリス人技術者の設計監督により建設された。

ただ、これらはいずれも平地の直線の短いもので向う側が見える場所に掘るトンネルで、「天井川の水路を半分に区切り、その半分にトンネルを掘り、さらに水路を付け替えてから、残りの半分を掘るという方式を採ればできる『鉄道と近代化』 原田勝正 歴史文化ライブラリー38 吉川弘文館 1998(平成10)116頁」ということで、それほど工事が難しくないものであった。トンネル工事として難しいのはやはり山岳トンネルである。

この逢坂山トンネルはトンネルの延長が最短距離となるように路線ルートが採られたとはいえ、それでも664.8メートルという山岳トンネル工事で日本鉄道史上初めての経験であった。参考文献:『日本国有鉄道百年史』 第2巻 日本国有鉄道 1970(昭和45)、『京都滋賀鉄道の歴史』 田中真人 宇田正 西藤二郎 京都新聞社 1998(平成10)、『鉄道と近代化』 前掲書

② 乏しい日本の山岳トンネルの工事の技術

わが国において、山岳トンネルの工事の経験が全くないわけではない。わが国のトンネル技術は江戸時代の鉱山開発や用水路建設において、すでに相当高度な測量および掘削術を蓄積していた。「たとえば箱根芦ノ湖から灌漑用水をひく箱根用水のトンネルなどは、近世における山岳トンネル工事の代表といえよう『明治鉄道物語』 原田勝正 筑摩書房 1983(昭和58)117~118頁」。

また鉱山における坑道掘削技術の蓄積もあったが鉱山の坑道はよほど多くの埋蔵量を持っていないかぎり、一時的な搬出のために使用されるに過ぎず、恒久的構築物である鉄道トンネルとは、その性格を異にする。

また、近世において山岳地帯に交通路をひくためのトンネルはあまり掘られているとはいえない状態であった。人々は「鈴鹿峠や野麦峠などにみられるように、山地の鞍部まで上って峠を越えるという方法で山越えをしていた『明治鉄道物語』 前掲書 118頁」。

これは、徳川幕府が主に軍事的理由や自らの支配体制を維持するために峠越えを容易にするためのトンネルの掘削を妨げたり、川に橋を架けさせないという「交通路に対するきび

しい統制を布いたことによる『明治鉄道物語』 前掲書 118頁」と言われている。このような政策をとるかぎり、「人びとは不便をしのび、そして技術の進歩は停滞する。わが国のトンネル掘削工の技術はこのような事情から十分な発達を妨げられてきた『明治鉄道物語』前掲書 118頁」のである。

(3) 日本人のみで行なわれた最初のトンネル工事

逢坂山トンネル工事は、わが国の鉄道ではじめての「山岳トンネル」工事であるとともに、京都一大津間のその他工事と同様に、部分的にイギリス人の指導は受けたものの、時の鉄道局長井上勝がみずから技師長となり、工技生養成所卒業生を中心として、日本人のみの手で行おうとする工事であった。それゆえに、このトンネル工の成否が、この区間の敷設を左右するといつてよいもので、の意味でもこのトンネル工事は、日本の鉄道技術の自立の道を歩む一大挑戦でもあり、当時の日本における最重要プロジェクトであった。

(4) 工事の着工

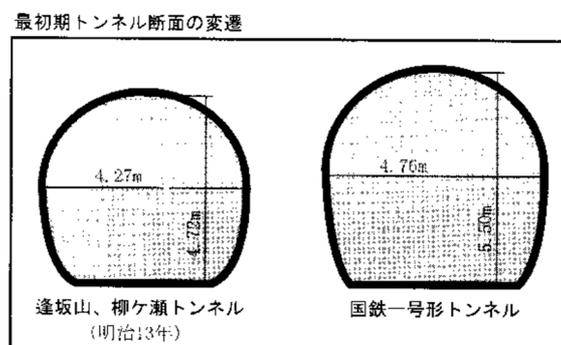
逢坂山トンネルの工事は、トンネルの東口と西口両方から掘り進み中央で相会するというもので、明治11(1878)年10月5日、まずトンネル東口(上関寺町側)の堀削からはじめられ、同年12月5日にはトンネル西口(大谷町側)からの掘削が開始された。

参考文献：『日本国有鉄道百年史』 第2巻 前掲書

(5) トンネルの長さ、形態

逢坂山トンネルは当時の鉄道用としては最長の2181フィート(全長664.8メートル)、「幅は14フィート(4.3メートル)、高さは施工基面から15フィート6インチ(4.7メートル)、軌条面からでは14フィートで、断面は馬蹄形であった。これは新橋・神戸間が開通した明治22(1889)年まで鉄道トンネルの標準形とされた。『日本国有鉄道百年史』第2巻 日本国有鉄道 1970(昭和45)68頁」。

図2 最初期トンネル断面の変遷



(6) 工事の方法

逢坂山隧道は難工事であった。この工事を請負ったのは藤田伝三郎と吉山某(名前は不詳)であった。工事監督の国沢能長は「技術書と首っ引きで現場の指導に心血を注ぎ、井上局長自身、技監を兼任し、逢坂山の現場で「時には鉄道局長の井上勝自らツルハンを振るって督励『現代日本土木史』第2版 高橋 裕 彰国社 2007(平成19)88頁」、『国民経済雑誌』第7巻第4号 関西鉄道の草津一四日市間幹線建設を巡る考察 神戸大学経済経営学会 前田裕子 2013(平成25)93頁」し、「俺より早く掘った者は一円やる」など士気を鼓舞した。『関西の鉄道史』作間芳郎成山堂書店 2003(平成15)31頁。

① 三角測量の技術

まったく未経験といってよい鉄道トンネルを掘るときの測量については、三角測量を使わなくてはならないが、「三角測量の技術はすでに習得済みであった。逢坂山トンネルは、日本ではじめて三角測量を応用して造られた鉄道トンネルであるということが出来る。もちろんこのトンネルの三角測量もまた、日本人が自分の手で行った『明治鉄道物語』前掲書118頁」。

※「トンネルの両方の坑口を決定し、これを結ぶ線を引くことは、すべて図上の操作で可能となっていた。平面図と立面図とが、地形測量によって描かれ、トンネルの位置はこれによってきめられる。そのうえで、この図にしたがってじっさいの工事が進められる。トンネルの方向、勾配は、図上に示されたものをたえず磁石と水準器、分度器などでたしかめながら正確を期することができる『明治鉄道物語』前掲書 118頁」。

② 手掘りのトンネル

あとは直接掘る工事の技術である。「イギリス人は堅い岩盤を火薬で爆破するという方式を持ち込んできました。そこで日本人ははじめて火薬によって岩を爆破するという技術を身に付けていきました『鉄道と近代化』原田勝正 歴史文化ライブラリー38 吉川弘文館 1998(平成10)117頁」が、このトンネルは「どちらかといえば安定した地層だったのであろう。わざわざ機械にたよらなくても、それまで経験を積んで来た手掘りによるほうが事故を起こす心配がすくない『明治鉄道物語』 前掲書 122頁」ということで、近世以来積み重ねてきた坑道掘削の技術を持つ生野銀山の鉱夫達が直接掘削に当たった。

「生野銀山の労働者たちはイギリスから輸入された機械の使用を嫌い、伝統的なノミ、ツルハンによる手掘りの方法にたより、岩盤の固いところに火薬を使用した『京都滋賀鉄道の歴史』 田中真人 宇田正 西藤二郎 京都新聞社 1998(平成10)31頁」。

しかし石質は租悪で固壁に向いておらず、そこで表面にはレンガを張り、セメントを接合部に用いて固めた。そして坑門には花崗岩を用いて構築された。

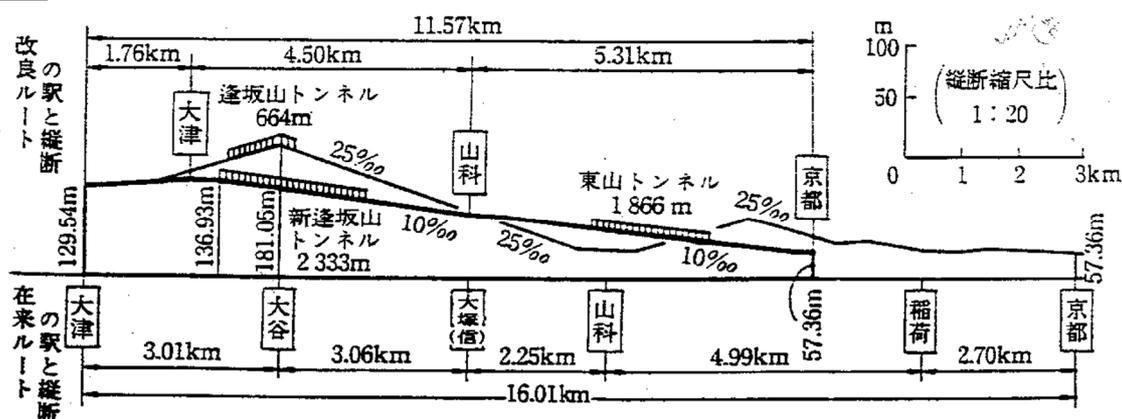
また、両坑口の高低差のためトンネル内は京都側に1000分の25の下り勾配となっており、「トンネルの中央部を高くして、土や岩の運び出しを容易にし、地下水が坑口へ流れやすくするという拌み勾配の方式を身に付け『鉄道と近代化』前掲書 117頁」、「西口

に排水ポンプを備えるなど、排水・換気にも注意が払われた。こうした安全対策のもと、底設導坑の掘削、支保工の組み立て、煉瓦積みの仕上げなどの新しい技術と、伝統的な手掘り技術とが結び付いて工事が行われた『京都滋賀鉄道の歴史』 前掲書 32頁」。

この「大規模な山岳トンネルの掘削成功の基盤には江戸時代から発達していた鉱山における坑道掘削技術がすでに存在していたことがあげられよう。このような在来技術に加えて、新たに学んだ三角測量や煉瓦による巻立てなどの外来技術が融合して、鉄道建設の土木技術を定着させていったのである『日本の鉄道』—成立と展開—野田正穂、原田勝正、青木栄一、老川慶喜 日本経済評論社 1986（昭和61）81頁」。

トンネル工事期間中の重要建設部材としては、火薬（雷管、導火線）の他、木材、石材、セメント、煉瓦石、鉄釘類などが挙げられるが、このなかで最も高額だったのが煉瓦石である。日本初の煉瓦工場は、明治3（1870）年、お雇い外国人の指導で堺に設立されたという。※明治5（1872）年に開通した京浜間鉄道においては、沿線に煉瓦製造者が絶無であり、新たに官設工場を開設するにも材料となる粘土が見つからず、結局全線煉瓦を一切用いずに石材を使用した（日本鉄道請負業史）。

図3



③ 落盤事故

明治12（1879）年8月に落盤事故が起きた。死者4名、負傷者10余名で40名余りが内部に閉じこめられた。「そこで臨時の人夫を雇って土砂をとり除き、無事40名を救出した『関西の鉄道史』作間芳郎 成山堂書店 2003（平成15）32頁」。幸運にも、大きな事故はこの1件だけであった。

④ 不用土砂

「ちなみに工事に際して生じた不用土砂は、大津商法会議所に払い下げられ、扇屋閑埋め立て工事に使用された。これが湖岸埋め立てのはじまりである『大津商工会議所沿革史』『大津市史』5近代 前掲書 319頁」。

⑤ 工事の労働者と労働体制

「逢坂山トンネルは明治12年9月10日貫通した。起工から貫通までの日数は、東口335日、西口269日、合計延べ604日、雇外国人技師ライマー・ジョーンズが1881年の『イギリス土木会誌』に載せた逢坂山トンネル工事報告によれば、このトンネル工事に携わった労働者数は延べ7万1498人となっているので、1日平均で118人ということになる。同報告は、導坑掘削は4人ずつ1日4交替制、導坑切り下げは4人ずつ1日3交替制、岩層掘削は6人ずつ1日3交替制、導坑切払は1日3交替で延べ8160人などあり、これらを試算すれば、一日平均約60人がトンネル本体の工事に従事したことになる（原田勝正『鉄道史研究試論』76ページ）。『京都滋賀鉄道の歴史』前掲書 32頁」。

「さらに8時間3交代という一定の労働時間を区切るという方式が生まれ、ここではじめて労働時間の体制が決められていった。これも日本の労働システムを考える上で、非常に重要なポイントになると思う『鉄道と近代化』前掲書 117～118頁」。

⑥ 工事の完成、全線開通

トンネル工事は幾多の困難を乗り越え、明治12年9月10日に導坑が貫通し、明治13（1880）年6月1日完成した。東口の日数は貫通まで335日、西口は269日ということになる。総工費20万3264円46銭。

鉄道局長井上勝は「京都大津間鉄道景況演説書」の中で「山巖ヲ鎖通シテ長サ数百間ニ渉ル真ノトンネルト称スベキモノハ、実ニ此ノ逢坂ヲ嚆矢トナス」と述べていることから日本の山岳トンネル工事史上に残る一大記念碑ともいべき工事で、逢坂山トンネルの完成は、日本人技師が鉄道建設の技能を確実に身につけたことの証でもあった。

このトンネル工事の直接の責任者である鉄道建設技術の教育を受けた技師見習国沢能長は、この工事の功により6等技手から一気に3等技手に抜擢された。参考文献：『関西の鉄道史』 前掲書、『日本国有鉄道百年史』前掲書

逢坂山トンネルはその完成とともに、西口に井上局長が一文を撰している。井上局長の一文は京都鉄道博物館に展示されている。その全文は次の通りである。

皇国の山巖を鑄り鉄軌道を通ずるは
此の洞権与（物のはじめ）為り
績用は以て後に徴すべきなり
是の挙たるや明治十一年十月より起し
山の東西を爽み齊しく穿揺（掘る）の工に就く
明年九月透徹して中に会す
その延衰（長さ）三百六十四間なり
而るに石質は粗悪にして
ガイヘキ蓋壁に適せず
故に拳辺セン（かわら＝煉瓦）を畳みて焉を固む
今慈今月全く功（工）を竣う

乃ち始めて車を行る
董工は国沢能長と日
見ち工部六等技手なり

明治十三年六月

鉄道局長

技監 井上 勝

属官 村井正利 書

訳すと、以下の意味になろうか。「日本の険しく厳しい山を掘り、鉄道を開通させたのは、この逢坂山トンネルがわが国で最初である。トンネルの効用は後年の評価に譲るとする。

井上の漢詩だけを読むと、「トンネルを掘った」という事実だけを書き流した内容である。しかし本音としては、日本人だけによる建設とその鉄道技術の習得の早さ、建設費の削減などを評価してもらいたい気持ちが行間から溢れている。

また、太政大臣三条実美は逢坂山トンネルの完成を祝し、トンネル東口抗門に「楽成頼功」の4字を刻んだ石額があり、現在でもそれを見ることが出来る。この記念すべきトンネルは昭和35（1960）年10月14日鉄道記念物に指定され保存されている。

⑦ 鉄道土木技術自立の象徴というべき逢坂山トンネルの現状

わが国鉄道土木技術の自立化の第一歩となった京都一大津間工事の象徴ともいうべき、逢坂山トンネルは大正10（1921）年8月、急勾配緩和のための新ルートが新設された際に廃止された。

そのため旧線軌道敷はほとんど消滅しており、このトンネルの西口側の坑門も名神高速道路建設によってなくなってしまったために、「名神高速道路の建設に当りこの地下十八米の位置に埋没した」と記した記念碑を建てている。

「逢坂山では国有林に沿って国鉄旧東海道線の廃線敷があり、この取得について山科と同様、大阪鉄道管理局から払下げを受けたが、旧逢坂山トンネル内を利用して、京大防災研究所の地震研究施設があつて、自動車の通行によつても、振動が記録される精密機械がすえつけられていた。この対策は専門家の調査協議に従つて西口（京都側）をコンクリートで閉鎖、トンネル内部にも数か所コンクリート壁で区別を設け、東口（大津側）を出入口として、今後も使用に支障ないことが確認されたので、この工事費用を補償した。このトンネルは日本の技術によつて、初めて建設されたもので国鉄ばかりでなく、わが国でも記念すべきトンネルで、大阪鉄道管理局の要望もあつて、埋没したトンネル西口上部に記念碑を建立して、これを後世に伝えることとした。この碑文には「明治13年日本の技術で初めてつくつた旧東海道線逢坂山トンネルの西口は、名神高速道路の建設に当たりこの地下18mの位置に埋没した。ここに時代の推移を思い碑を建てて記念する。」と刻まれている『名神高速道路建設誌』（各論）名神高速道路建設誌編さん委員会 道路厚生会 1967（昭和42）855頁」。

⑧

今日も明確に残されているのは逢坂山トンネルの東口で、京阪電気鉄道京津線の大谷～上栄町間の国道1号線から分岐した163号線のすぐ左側に重厚な石積みの見ごたえのする構造物として今なお健在である。

トンネル東口抗門には、日本人だけの手で初めて完成した逢坂山トンネルの完成を祝し、時の太政大臣三条実美よる「楽成頼功明治庚辰七月」の四字を刻んだ石額があり、現在でもそれを見ることができる。

「楽成」は「落成」の意だがトンネルに「落」は不吉としてこの字を充て、「功」は「工」の意味であり、「明治庚辰」は開通した明治13年を表す。なお西口には井上勝のしるした「工程起卒」の額石がはめ込まれていたが東名高速道路の建設に伴って解体され、井上勝の題額のみが京都鉄道博物館に保存、展示されていた。

トンネル東口は昭和35（1960）年10月14日に鉄道記念物に指定され、現存するわが国最古の鉄道トンネルとして保存されている。2008（平成20）年には経済産業省によって近代化産業遺産にも指定されている。

ちなみに現地には、上り下りの2本のトンネル跡があるが、明治13年建設当初は単線であったので単線時代のトンネルは向かって左である。明治31（1898）年にはもう1本右側に掘削され複線化された。

廃止後のトンネルは、戦時中に軍事工場に転用された。終戦3カ月前の昭和20（1945）年5月、空襲が激化したことをうけ、三菱重工の軍需工場がトンネル内に移されて戦闘機のエンジン部品が製造された。ここでは京都府立女子専門学校や同志社女子専門学校などの女生徒が動員されたという。

京阪京津線では昭和20年5月15日には蹴上・大谷・札の辻・唐橋前・中ノ庄・三井寺・山上・穴太・松ノ馬場の各駅が休止された。いずれにしても終戦直前の石坂線では約半数の駅が閉され利用客にとって不便な時期であった。しかしあまりにも駅を減らし過ぎたので、「産業戦士（軍需工場勤労者）」を中心に不評が出て、同年6月1日には大谷駅が、終戦10日前の8月5日には唐橋前駅が営業を再開した。

このうち大谷駅は国鉄旧逢坂山トンネル内に工作機械を運び込み航空機用エンジン製造の、空襲を避け本土決戦に備えての地下工場の開設により、その通勤用に再開したものだと思われる。

その後トンネル内部は、京都大学防災研究所逢坂山観測所として利用されていた。入口から10数メートルいったところで閉鎖されている。

京滋地区で大地震を起こす可能性がある「花折断層」と「琵琶湖西岸断層」に近いところに観測に適した坑道があったというわけで、同センターではトンネル所有者であるJR西日本から無償で借り受けていた。

逢坂山トンネル内の気温は年間を通して14.6度で、温度変化は100分の1度と極めて少ない。

※鉄道遺産

鉄道記念物とは、日本の鉄道が残してきた足跡を文化財として保存していくために設けられた制度。鉄道の歴史上、価値の高いものは国鉄（現 JR）によって昭和 30 年代を中心に鉄道記念物として指定された。

滋賀県には、実に A クラスの鉄道記念物が 2 つ（旧長浜駅舎—現存する日本最古の駅舎、旧逢坂山トンネル）もある。

案外このことは声高に言われていないが、これは滋賀県が鉄道史において重要な地であったことを物語る誇り高い歴史なのである。