

1 草津・四日市間（加太越え）の工事—難関の加太越え工事

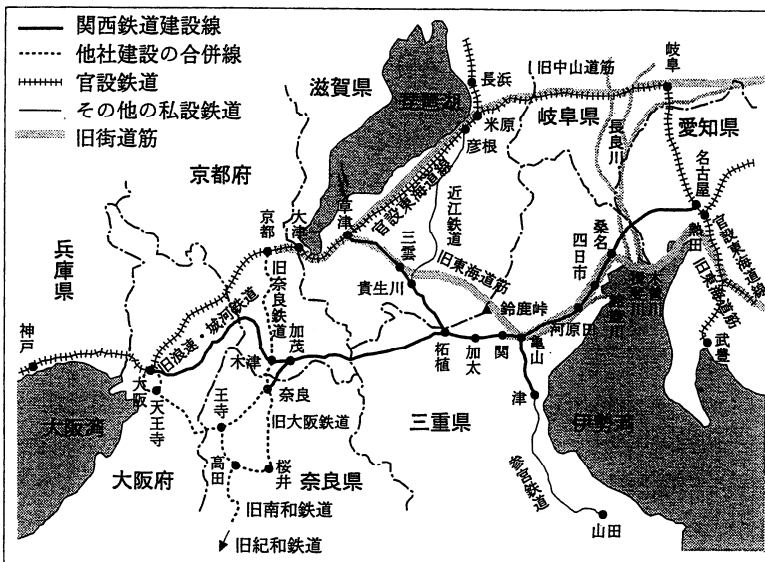
(1) 鉄道建設工事の内容

鉄道土木工事の内容は、「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『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 前田裕子神戸大学経済経営学会 2013 平成25年 92頁」。

関西鉄道草津—名古屋間の建設技術の要は、草津—四日市（桑名）間ではトンネル、桑名—名古屋間では河川越えの橋梁工事。

(2) 加太越えルート

明治21（1888）年3月1日に免許交付された関西鉄道のルートは官設鉄道草津停車場から旧東海道筋に沿って石部、三雲に至り、その先の東海道ルート（水口・土山経由）の急峻な鈴鹿峠を避け、杣街道から柘植に向かい、柘植から一転東進し、四日市に達する。工事難易度の問題から、路線の位置を変えたわけだが、柘植から東進し関に至る間には、鈴鹿山脈と布引山地の間の最も低い峰（鞍部）を横断するいわゆる「加太越え」がある。この加太越えの工事区間には急勾配が連なり、「3つの隧道」の掘削を必要とする関西鉄道草津—四日市間の建設の最大の難所となる。



『国民経済雑誌』前掲書

(3) 明治初期の日本の鉄道トンネル工事

日本の鉄道トンネル工事は明治7(1874)年開業の官設神戸―大阪間鉄道の石屋川隧道を嚆矢とする。この工事は、明治3年着工、4年竣工と時期的には早い、建設は外国人の指導により、また距離も短かった。

関西鉄道にとって参考になる工事経験といえば、一つは日本人のみで建設した最初の鉄道トンネルで、なおかつ山岳トンネルの官設京都―大津間の逢坂山隧道(664.8m)、もう一つは建設当時に日本最長であった敦賀線の柳ヶ瀬隧道(1344m)であろう。

ちなみに、明治16(1883)年9月、琵琶湖疏水工事への参画が決まった田辺朔郎が、他のスタッフとともに視察調査で柳ヶ瀬隧道の工事現場を訪れている。琵琶湖疏水はこの柳ヶ瀬隧道を参考にした。

その意味で、関西鉄道工事監督の白石もまた、加太越えのトンネル建設に際し、数年先んじて進行していた地域的にも身近な琵琶湖疏水の第一トンネル工事経験を活かす努力をして当然であろう。

3 加太越えトンネル工事と琵琶湖疎水トンネル工事

(1) 加太越えの3つのトンネル

鉄道線路の勾配は「通例1000の25を超えてはならない」としているが、この勾配を使用しなければ到底加太谷を上ることはできなかった。

(2) 加太隧道工事の堅坑の利用

加太越えには柘植駅から東に向かって後の加太駅を挟んで「加太」、「坊谷」、「金場」の3つの隧道の掘削が必要。なかでも加太越えの最高峰を貫く加太隧道が最も長く、測量・工事に時日を費やした。

加太隧道の最急勾配は関(加太)から柘植に向かっての1000分の25の片勾配であった。

加太隧道工事は明治21(1888)年12月26日に着工したが、その前に、東西両口(加太口・柘植口)の真ん中あたりの最も高度が低い谷間(鞍部)に深さ約28mの堅坑(縦穴・排気ルート)を(垂直に)掘り、工期を早くすることにした。「日本で鉄道のトンネル掘削に堅坑を利用したのは、この加太隧道が嚆矢である『国民経済雑誌』前掲書 98頁」。

実は、この堅坑を利用した加太隧道工事の「身近な実物モデルは、数年先んじて進行中の琵琶湖疎水第1トンネルの建設工事であった『国民経済雑誌』前掲書 93頁」。

(3) 琵琶湖疎水第一トンネル工事

琵琶湖疎水第一トンネル工事(第一トンネル工事)は、「総工費125万円をかけた明治前期の金字塔的社会資本建設事業であった『国民経済雑誌』第7巻第4号93頁」。第一トンネル工事は工事の技術主任を務めた田辺朔郎を中心として、外国人の力を借りず、「ようやく導入されつつあった近代技術とあらゆる在来の技法や技能者、そして人力を投じて挙行された『国民経済雑誌』前掲書94頁」当時の日本で未経験の大規模な土木工事である。田辺朔郎は、この工事の完成を機に現代に名を残す明治期の土木技術者となった。

琵琶湖疎水第一トンネル工事は土木工事史的にみれば、そこで積み上げられた工夫と経験、そして実績の、後進土木工事への貢献度は計りしれない『国民経済雑誌』前掲書94頁」。

関西鉄道は、「第一トンネル工事の成功に倣い、失敗を改めることで、有形無形の後発性の利益を得、それが日本の土木技術の発展にもつながったはずである『国民経済雑誌』前掲書 94 頁」。

一方、「琵琶湖疏水の設計監督者田辺朔郎が第一トンネル工事竣工後の明治 23 (1890) 年 5 月に建設中の関西鉄道を視察している『国民経済雑誌』前掲書 93 頁」。

(4) 琵琶湖疏水第一トンネル（第一トンネル工事）の堅坑の利用

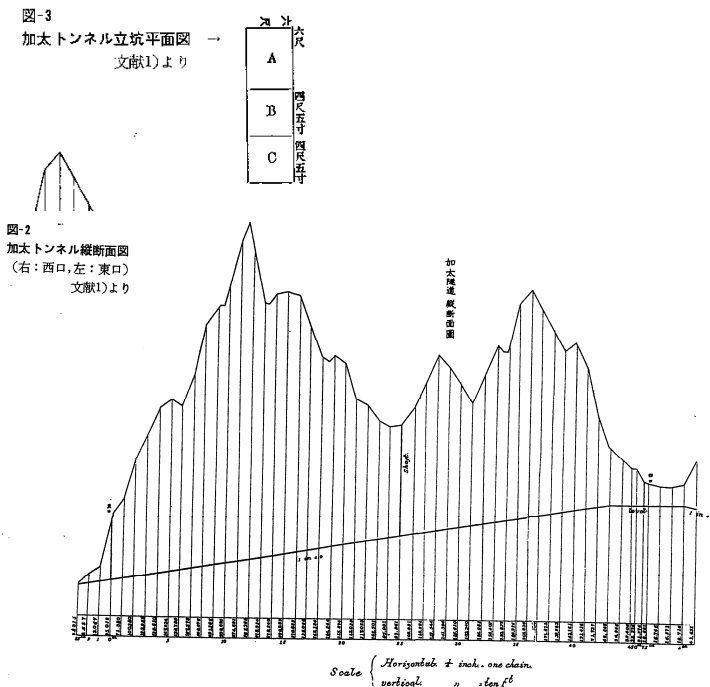
第一トンネル工事の最大の特徴は堅坑の利用である。堅坑自体は、すでに鉱山や炭鉱で利用されており、「湧水の排出、坑夫や資材の昇降、鉱石の搬出のほか、換気や採光にも役立つ『国民経済雑誌』第 7 巻第 4 号 94 頁」。第一トンネル工事で堅坑を用いたのはトンネル工事の期間短縮にあった。

この第一堅坑の掘削こそが、実は疎水建設の中での最大の難工事であった。その理由は「想定外の湧水の多さに悩まされた。約 45 メートル掘り下げて所定位置に達するのに 8 カ月以上を要したが、うち 2 カ月は湧水のために工事がほぼ停滞した『国民経済雑誌』前掲書 95 頁」。

第一トンネル工事は予測通りに運ばず完工までには実に 4 年半を費やしている。しかし、これを経験し、乗り越えることで技術の進歩がすすみ、次の工事はより容易に進めることができるはずである。

(5) 加太隧道工事と堅坑の利用

加太隧道の堅坑の掘削は明治 21 年 11 月 27 日着工した。加太隧道の堅坑は、縦が約 4.6m、横が約 1.8 m の函型断面で、図 A の区画に配水管を通し、図 B、C の区画には坑夫・資材や掘削で排出される土砂の運搬用するエレベータを通すための 3 区画に分かれていた。



参考文献：『鉄道ピクトリアル』No.536 1990 年 12 月号 特集関西線 関西本線のトンネルを訪ねて 小野田滋 48 頁」。

第一トンネル工事で難航した湧水対策には念を入れ、排水用に外国製の蒸気ポンプを準備するなどの心配りをおこなった。一方、第一トンネル工事で使われ、用済みになった資材などの払下げを受けている。参考文献：『国民経済雑誌』前掲書

堅坑の掘削は着工から4カ月を要して明治22年4月28日に予定より深い坑底約30メートルで竣工した。その後、西口（柘植口）—堅坑間および東口（加太口）—堅坑間の掘削工事が進んでいった。

（6）加太隧道の完成

加太隧道は、当初懸念された湧水の影響も小さく予想外に工事も進み、堅坑の西側（柘植口—堅坑）は明治22（1889）年8月25日に貫通、東側（堅坑—関口）は同年10月7日に貫通し、10月19日に盛大な貫通式が挙行された。なお、同年12月15日には草津—三雲間（第3区）が開業している。

加太隧道の竣工は、隧道の貫通（明治22年10月7日）から1年少し後の明治23（1890）年12月。加太隧道の総工期がおおよそ2年（明治21年12月～明治23年12月）であったことを考えると、堅坑の利用は工期短縮、ひいては工費節減と早期開業に多大な貢献をなした。

「加太隧道の堅坑は完成後埋戻されたようである。しかし、その跡地にはレンガ製の塔状構造物（h≒4m）と楕円形（7.0m×4.5m）のコンクリート蓋が現存しており、かつてこの場所に立坑があった事実を今日に伝えている『鉄道ピクトリアル』No.536 1990年12月号 特集関西線 関西本線のトンネルを訪ねて 小野田滋 49頁」。

加太隧道の開業は柘植—四日市間の開業と同時の明治23年12月25日だが、加太隧道は断面が狭く、片勾配のため、煙が機関車にまとわりつき、乗務員や乗客を苦しめた。そこで、列車がトンネルに入った直後坑口を幕で塞ぎ、煙が列車の進行方向へ流れないようにする「幕引き」が行われた。

なお、加太隧道の扁額は滋賀県水口出身で貴族院議員でもあり「明治の3筆」の一人と謳われた「巖谷一六（本名 修）」の筆による「加太」がある。

◎坊谷、金場隧道工事

◎煉瓦石の使用

【参考文献】

『日本国有鉄道百年史』第二巻 日本国有鉄道 1970年

『日本鉄道請負業史 明治編』 鉄道建設業協会 1967年

『ビジネスインフラの明治』前田裕子 名古屋大学出版会 2014年

『琵琶湖疎水の100年』叙述編 京都新聞社編 京都市水道局 1990年。

『三重県の近代化遺産』三重県教育委員会編 1996年

今後の日程

◎守山Lセンター学習会 13:30～

12月14日（木） 『関西鉄道の名古屋への進出』

1月11日（木） 『湖北の鉄道建設の歴史 I 』

※フィールドワーク 12月6日（水）（紅葉の甲賀路、伊賀路、大和路を大廻る）