

わが国における鉄道トンネルの沿革と現状（第3報） —旧・官設鉄道長浜～神戸間をめぐって—

JR西日本 大阪構造物検査センター 正○ 小野田 澄
〃 〃 正 山田 稔
〃 草津保線区 井上 和彦
〃 鉄道本部施設部工事課 正 松岡 義幸

History and Present State of Railway Tunnels in Japan (3rd report)
—Between Nagahama and Kobe, Tokaido Line of Former IMPERIAL JAPANESE RAILWAYS—

S.ONODA, M.YAMADA
K.INOUE, Y.MATUOKA

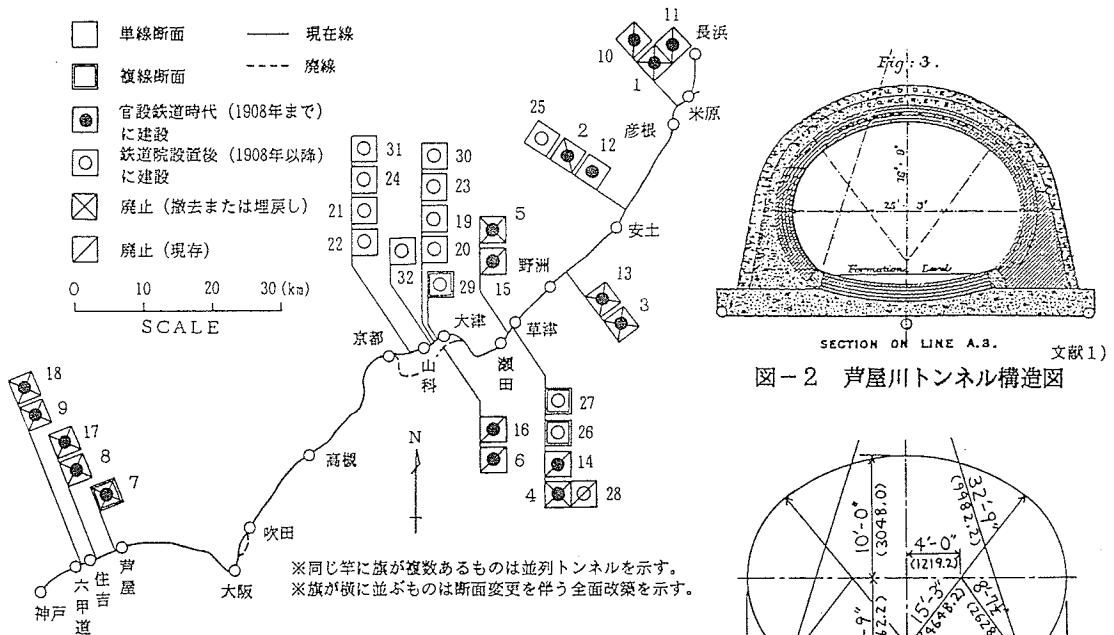
abstract

The section between Nagahama and Kobe on Tokaido Line is a very important one for tunnel history, because it includes the first railway tunnel ever bored in Japan, and the first railway tunnel completed solely by the force of Japanese engineers. But many of the original tunnels in this territory have been abandoned for repeated relocation or track addition works. This paper describes the history and present state of these tunnels based on field surveys and historical records. For instance, the first Osakayama Tunnel was replaced with a new tunnel following a new route taken Otu and Kyoto in Taisyo Era, and added with next tunnels to meet the traffic increase in Showa Era. This case study reveals that the tunnels were built with various inside shape reflecting the age of their construction.

〔明治以降／トンネル／鉄道〕

1. 緒言

わが国における個々の鉄道トンネルの沿革については、既に第1報で関西鉄道を¹⁾、第2報で京都鉄道と阪鶴鉄道を取り上げ²⁾、各線区におけるその特徴を明らかにしてきた。その結果、明治20～30年代にかけて建設されたこれらのトンネルが様々な意匠、様々な断面により建設されていることが明瞭となり、その多くが今なお当時の姿のまま現存していることが確認された。これに対して、今回調査を行なった東海道本線長浜～神戸間は、鉄道建設の最も初期段階である明治初頭から明治20年代前半にかけて建設が行なわれたこと、建設主体が私設鉄道ではなく官設鉄道であったこと、その後わが国の動脈として飛躍的に輸送量が増加したため線増、電化といった改良工事が繰り返し行われたことなど、いくつかの相違点を指摘することができる。また、トンネル技術史的観点からも、わが国最初の鉄道トンネルや日本人のみの手で初めて完成したトンネルが含まれるなど極めて興味深い調査対象であると言える。本報告では、こうした前提を踏まえ、現地調査と文献調査に基づき、官設鉄道が建設した東海道本線長浜～神戸間における鉄道トンネルの沿革と現状について報告し、その特徴を明らかにしてみたい。



2. 建設時のトンネル

(1) 大阪～神戸間

関西地区最初の鉄道として、また新橋～横浜間に次ぐ鉄道として1874（明治7）年5月11日に開業した区間で、わが国最初の鉄道トンネルが3本建設された。これらはいずれも天井川の下をくぐるいわゆる河底トンネルで、イギリス人技師の監督の下に開削工法により建設された。その後、複々線化工事に伴い、すべて跨線水路橋に改築されたため現存しない。

・芦屋川トンネル……1871（明治4）年5月に着工し、1874（明治7）年3月に竣工したトンネルで、わが国最初の複線断面鉄道トンネルとして建設された。この区間は他の区間に同様に当初は単線で開業しており、なぜこのトンネルのみ複線断面で設計されたかは定かではない。当時の英國土木学会誌にはこのトンネルの構造に関する記述が見られ³⁾、図-2に示すように、アーチとインパートは厚さ2ft(610mm)のレンガ積みとし、さらにインパートの土台は厚さ3ft(914mm)のコンクリート製で、アーチは厚さ12inのコンクリート層で塗り固められ、防水層としてアーチ部を厚さ12inのこね土層（puddle）で覆ったものであ

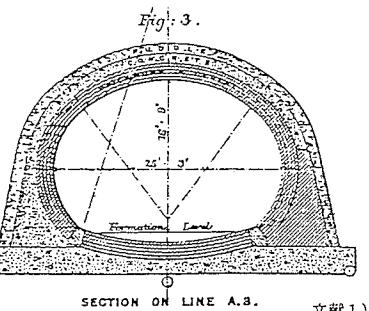


図-2 芦屋川トンネル構造図

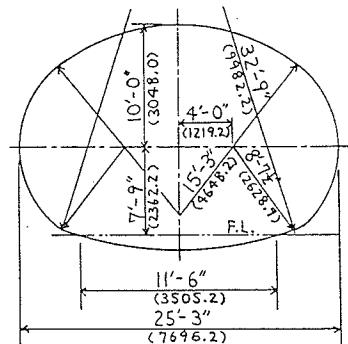
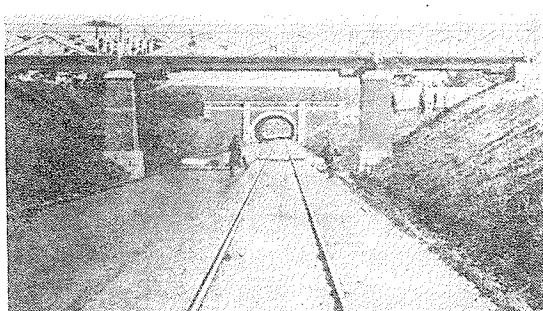
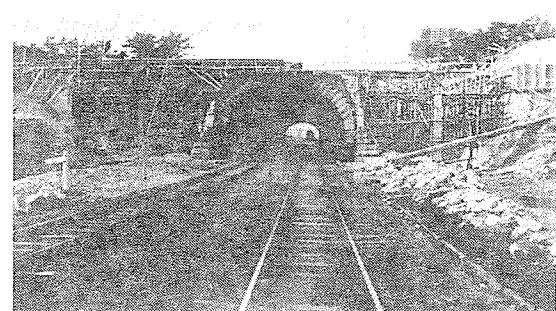


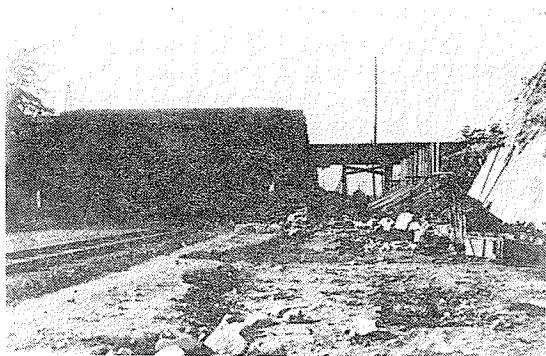
図-3 芦屋川トンネル断面図



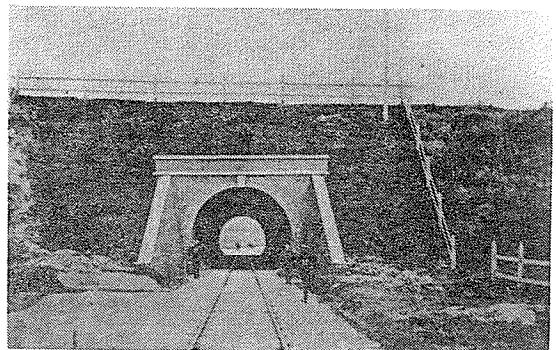
写-1 竣工時の芦屋川トンネル
[1874頃] 交通博物館所蔵



写-2 解体される芦屋川トンネル
[1920] JR西日本所蔵



写-3 解体される住吉川トンネル
[1920] J R西日本所蔵



写-4 竣工時の石屋川トンネル 文献7)
[1874]

った。また断面は獨特の扁平三心円断面で、外観的にも控壁や拱石を備えるなど装飾的要素を有していた（写-1）。その後、複々線化工事により1920（大正9）年に跨線水路橋に改築されたが、この時の記録写真によれば解体時までほぼ建設時の姿を維持していたようである（写-2）。

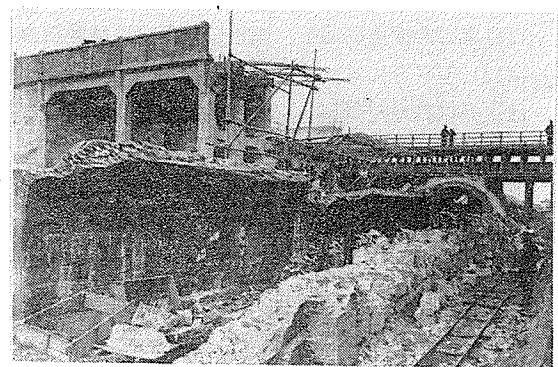
・住吉川トンネル……1871（明治4）年5月に着工し、1873（明治6）年8月に竣工した単線断面のトンネルで、記録によればすべてレンガ構造であったと言われる。竣工時の写真等から判断して石屋川トンネルとほぼ同一の断面で建設されたと推定されるが、断面寸法等の詳細は不明である。その後、1894（明治27）年の複線化工事に際して側壁を垂直な断面に改築し、覆工の材質も側壁をレンガから整層切石積みに置換えた。芦屋川トンネルと同様、1920（大正9）年の複々線化工事に伴って跨線水路橋に改築されたため、現存しない（写-3）。

・石屋川トンネル……阪神間では最も早く1870（明治3）年閏10月24日に着工し、1871（明治4）年7月に竣工したわが国最初の鉄道トンネルである。断面は単線断面で、写真等から判断してほぼ円形に近い形状であったと推定される（図-4）。構造はレンガで、竣工時の外観は写-4に示すようであった。住吉川と同様に、1894（明治27）年の複線化工事の際に側壁を垂直に改築し、側壁を整層切石積みに置換えた。その後、複々線化工事により1919（大正8）年に解体され、跨線水路橋となった（写-5）。

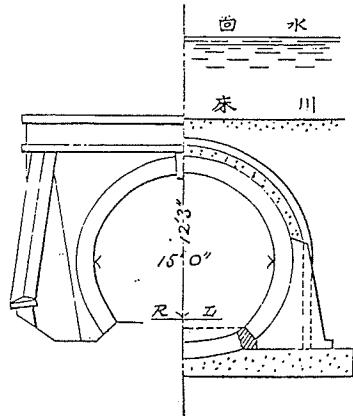
(2)京都～大津（現・膳所）間

京都～敦賀間鉄道の一環として1880（明治13）年7月15日に開業した区間で、山地を避けるため京都から南下し、稻荷、勘修寺、大谷を迂回して大津に至るルートが採用され、ここにわが国最初の鉄道山岳トンネルが掘削された。

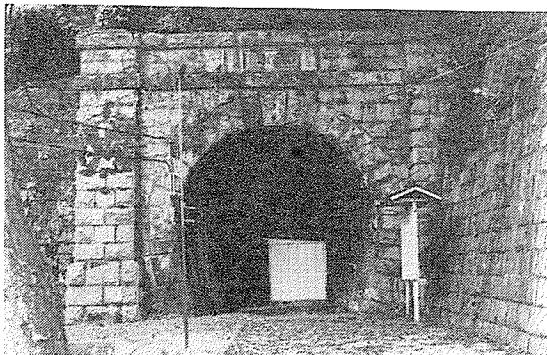
・逢坂山トンネル……阪神間のトンネルがいずれも天井川の下を開削工法により施工されたトンネルであったのに対し、わが国で初めて山岳工法により施工された。また、外国人技術者の指導を排し、日本人のみの手によって掘削されたトンネルとしても技術史上重要な地位を占めている。工事は1878（明治11）10月5



写-5 解体される石屋川トンネル
[1919] J R西日本所蔵



文献4) 図-4 石屋川トンネル断面（？）



写-6 現在の逢坂山トンネル東口坑門
[1989]

日に東口の掘削に着手、同年12月5日には西口からも掘削を開始し、1879（明治12）年9月10日に導坑が貫通、1880（明治13）年6月28日に竣工した。工事は国沢能長が担当し、生野銀山から坑夫の応援を得て施工されたと言われる。構造は坑門が整層切石積み、アーチおよび側壁がレンガ積みで、坑門は控壁、要石を有するなどその後のトンネル坑門の基本的形態を備えている（写-6）。また、断面は半径7ft(2133.6mm)の单心円タイプで（図-6）、この断面はその後1891（明治24）年に碓氷線（現・信越本線横川～軽井沢間）が起工するまで他のトンネルでも用いられた。この工事を記念して、東口には三条実美による「楽成頼功、明治庚辰七月」の題額が、また西口には図-5に示す井上勝による工事経過を寿いだ題額がそれぞれ掲げられた。その後、このトンネルは1921（大正10）年に別線ルートの開業により廃止となり、戦時中は軍需工場に転用されたが、戦後は京都大学理学部地球物理学教室の実験施設として利用されている。なお、入口方の坑門は1960（昭和35）年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が、西口は東名高速道路の建設に伴って解体され、前記の井上勝の題額のみが大阪交通科学館に保存、展示されている。

(3) 大津～長浜間

いわゆる湖東線として1888（明治21）年より建設された区間で、1889（明治22）年7月1日、この区間の開業をもって東海道本線新橋～神戸間が全通した。開業当初は3本の天井川トンネルと1本の山岳トンネルが建設されたが、開業直後の災害により1本が追加された。

- ・狼川トンネル……天井川の下部を横断する河底トンネルで、天井川を斜めに横断しているため、斜架拱と呼ばれる独特的の技法を用いて施工された⁴⁾。この技法はアーチ橋にしばしば見られるものであるが、トンネルでこの構造を採用した例は極めて稀で、おそらくこのトンネルと後述する屋ノ棟川トンネルがわが国で唯一のもとと考えられる。このトンネルは1956（昭和31）年の電化に際して橋梁に付替えられたため廃止となり、その後の複々線化工事によって埋戻されたため現在ではその姿に接することはできない。
 - ・草津川トンネル……草津川の下部を横断する天井川のトンネルで、断面は半径7 ft- 6 in(2286.0mm)とやや大型となり、側壁も垂直な断面となった（図-7）。構造は、側壁の隅石部分が石積みとなっている他はすべてレンガ積みであった。東海道本線電化時の1956（昭和31）年まで本線のトンネルとして使用されていたが、その後、入換線のトンネルに転用され、さらに1969（昭和44）年にコンクリートボックスラーメン構造のトンネルに全面改築された。
 - ・屋ノ棟川トンネル……狼川トンネルと同様、天井川の下部を斜めに横断するため、斜架拱により建設されたと推定されるトンネルである。その後、天井川は流路を変更し、トンネルも1956（昭和31）年の電化時に撤去となり、現存しない。

皇國之鐵山巖通鐵軌道者此洞為權奧績用可以徵子後也是舉也起明治十一年十月夾山東西齊就穿弄之工明年九月透徹會中共廷委王百六十四間而石質粗惡不適蓋壁故擧遷疊磚而固爲今茲今月全竣功乃期行車矣蓋工日國澤能長見工部六等技手也

図-5 逢坂山トンネル
西口題額(全文)

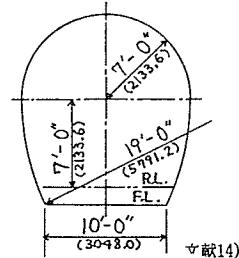
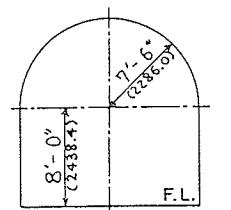


図-6 逢坂山トン
ネル断面



文献14)

- ・腰越山トンネル……湖東線唯一の山岳トンネルで、断面は逢坂山トンネルと同一断面で施工されたと言われる。開業時の延長は464ft(141.4m)であったが、1898（明治31）年度に坑門の延伸工事を実施したため494ft(150.6m)となった。複線化後は上り線トンネルとして使用されたが、1956（昭和31）年の電化に際し、断面不足のため隣接して上り線トンネルが新設され、廃坑となった。
- ・仏生山トンネル……このトンネルが位置する場所は、切通し区間として開業したが、1889（明治22）年夏の災害により斜面が崩壊したため、翌年12月、延長100ft(30.5m)の仏生山トンネルを設けた。このトンネルは逢坂山トンネルと同一断面により施工されたと言われるが⁵⁾、1898（明治31）年の複線化工事に際して全面的に改築されたため、構造を含めその構造の詳細は不明である。

3. 建設後の改良・線路増設

(1) 東海道本線線路増設工事

関西地区における東海道本線の複線化工事は1894（明治27）年の西宮～三宮間を皮切りとして順次進められ、1902（明治35）年の野洲～草津間の工事をもって終了した。トンネルはすべて在来のトンネルに隣接して掘削され、一部では在来トンネルの断面改築を伴った。また、坑門は基本的に在来のトンネルと同一意匠で設計された。

- ・仏生山トンネル（上り線）……1898（明治31）年度に在来の仏生山トンネルを全面改築して単線並列トンネルとしたもの（写-7）、断面は後に鉄作乙第437号型として制定されたものと同型である。この区間は1956（昭和31）年の電化時に明り区間に線路を付替えたためトンネルは廃棄されたが、今なお複線化当時の姿を良好に保ったまま現存している⁵⁾（写-8）。
- ・仏生山トンネル（下り線）……1898（明治31）年度に上り線と同様の経緯で建設されたトンネルで、廃線後も上り線のトンネルとともに現存している。
- ・腰越山トンネル（下り線）……1897（明治30）～1898（明治31）年度にかけて在来トンネルの下り線側に新設されたトンネルで、アーチの半径は逢坂山トンネルと同じ7ft(2133.6mm)であったが、高さを施工基面上16ft-6in(5029.2mm)に拡大した断面を用いた（写-9、図-8）。1956（昭和31）年の電化時には側壁を断面改築し、路盤を低下させて電化断面を確保した。このため、側壁は垂直となり、側壁のみ場所打ちコンクリート構造となった（写-10、図-9）。東海道本線米原以西のトンネルとしては最も古い現役のトンネルとして、現在も供用中である。
- ・屋ノ棟川トンネル（上り線）……1897（明治30）年度に在来トンネルの上り線側に建設された天井川のトンネルで、構造、デザインとも下り線と相似形であった。複線化時の竣工写真によれば、アーチ端部に段差がついており、斜架拱により構築されたと考えられる（写-11）。1956（昭和31）年の電化にあたって撤去され、現存しない。



写-7 複線化竣工時の仏生山トンネル西口
[1900頃] 京都大学工学部所蔵

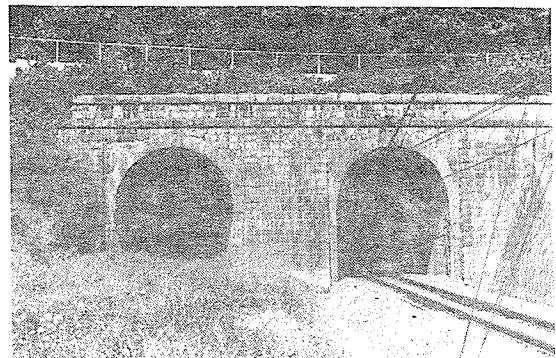


写-8 現在の仏生山トンネル [1990]



写-9 複線化竣工時の腰越山トンネル西口
[1900頃] 京都大学工学部所蔵

- ・草津川トンネル（上り線）……1897（明治30）年度に在来のトンネルに対してして上り線側に建設されたトンネルで、下り線と相似型で施工された（写-12）。1956（昭和31）年の電化時に廃坑となったが、今なお現存する（写-13）。
- ・狼川トンネル（下り線）……1897（明治30）年度に在来トンネルの下り線側に建設されたトンネルで、上り線トンネルと相似形の意匠で設計された（写-14）。また、斜架構により建設された点も同様である。1956（昭和31）年の電化工事で廃坑となったが、今なお現存する（写-15）。
- ・逢坂山トンネル（上り線）……1897（明治30）～1898（明治31）年度にかけて在来線の上り線側に掘削されたトンネルで、坑門のデザインは東西両坑口とも下り線と整合性を持たせているが、題額はない。1921（大正10）年の大津～京都間線路変更工事に伴って廃止となり、戦後は下り線トンネルと同様、京都大学の実験施設として利用されている（写-16）。
- ・住吉川トンネル（上り線）……1893（明治26）年度に在来トンネルの上り線側に建設されたもので、側



写-10 現在の腰越山トンネル [1987]
左：旧上り線、右：下り線

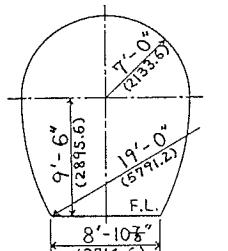


図-8 腰越山トンネル
断面

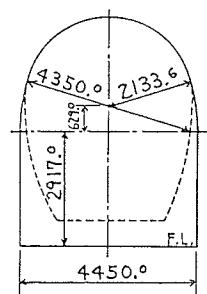
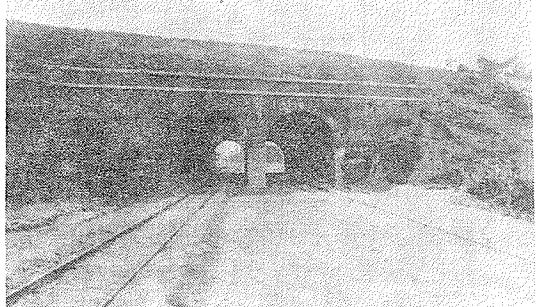
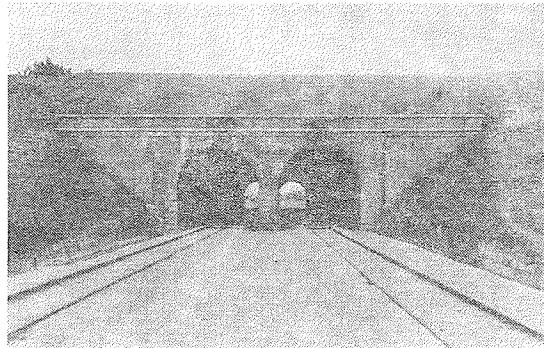


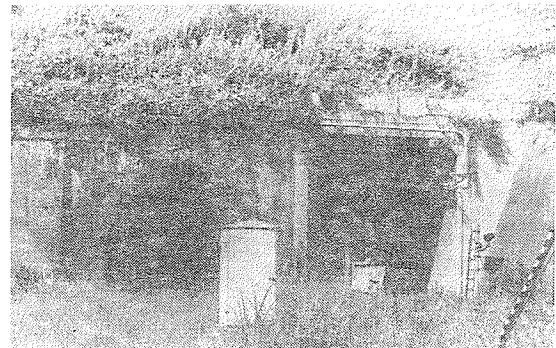
図-9 同左改築断面



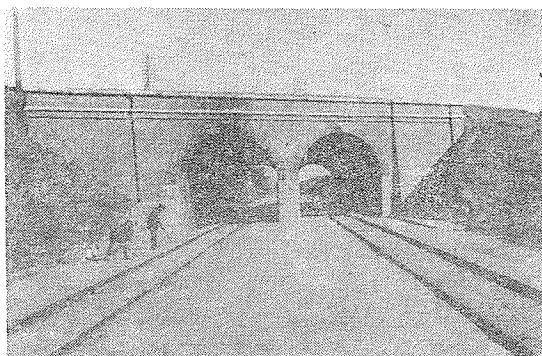
写-11 複線化竣工時の星ノ棟川トンネル東口
[1900頃] 京都大学工学部所蔵



写-12 複線化竣工時の草津川トンネル西口
[1900頃] 京都大学工学部所蔵



写-13 現在の草津川トンネル [1986]
左：旧上り線、右：旧下り線



写-14 複線化竣工時の狼川トンネル西口
[1900頃] 京都大学工学部所蔵

壁を垂直な断面とした。これに伴って、在來のトンネルも側壁を垂直なものに改築した⁷⁾。その後、1920（大正9）年の複々線化工事に伴って跨線水路橋に改築され、現存しない。

- ・石屋川トンネル（上り線）……芦屋川トンネルと同様、

1894（明治27）年に隣接して建設されたトンネルで、側壁を垂直な断面とした（図-10）。1919（大正8）年

年の複々線化工事に伴って撤去され、跨線水路橋となつたため現存しない。

(2) 大津～京都間路線変更工事

大津～京都間は、箱根越え、関ヶ原越えと並ぶ東海道本線の難所で、25%の急勾配が連続し、輸送上の隘路となっていた。そこで、1914（大正3）年から1921（大正10）年にかけて別線による短絡と勾配改良を図ったもので、新逢坂山トンネルと東山トンネルが新設された。当時、このような複線トンネルの施工にあたっては、単線並列とすべきか複線断面とすべきか意見の別れるところであったが、両トンネルとも地質が良好ではないため単線断面による方が容易に掘削できること、工事費の比較においても単線並列が有利であること、開業後の排煙に対しては複線断面が有利であるものの単線断面でも排煙幕で対処できること等の理由により、単線並列で施工されることになった。また、掘削方法は当初、従来の頂設導坑方式（いわゆる日本式）によっていたが、新塊式を改良した底設導坑方式をわが国で初めて本格的に採用し、その後の長大トンネルにおける施工の効率化に多大な影響を及ぼした。

- ・新逢坂山トンネル（上り線）……下り線トンネルと共に1914（大正3）年12月31日に東西両坑口より工事着手し、1917（大正6）年11月5日に導坑貫通、1919（大正8）年9月25日に竣工した。断面は図-11に示すような大型もので、これは1911（明治44）年に設置された広軌鐵道改築準備委員会が定めた広軌単線隧道定規と同一の断面であった。広軌改築計画はその後中止されたため、この断面は当時建設が進められていた岩越線（現・磐越西線）の一部のトンネルと新逢坂山トンネルのみに見られる特殊な規格である。また、坑門の意匠は拱石、要石、控壁等を備えた装飾的要素の濃いもので（写-17）、東口には鉄道院総裁添田寿一による「一串無碍」、西口には鉄道院副総裁古川阪次郎による「其益无方」の題額が掲げられた⁸⁾。工事誌によれば、こうした装飾は「市街地に接したるため」と説明されている。なお、側壁の一部には当時導入されつつあった場所打ちコンクリートが使用された。



写-15 現在の狼川トンネル（下り線）東口 [1989]

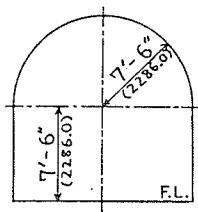
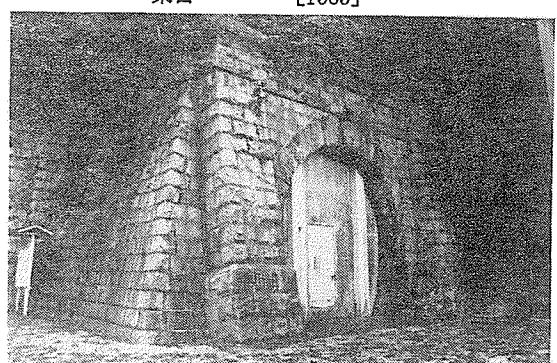
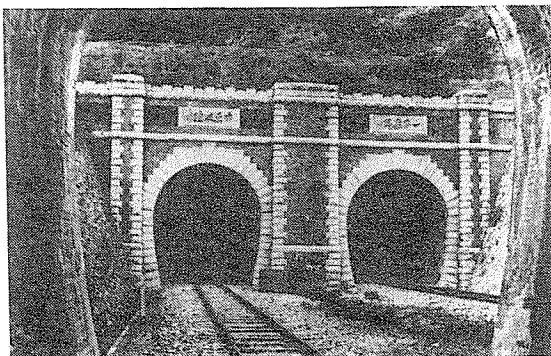


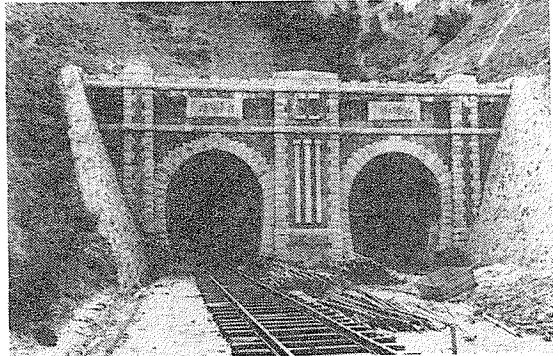
図-10 石屋川トンネル
(上り線) 断面



写-16 逢坂山トンネル（上り線）東口
[1989]



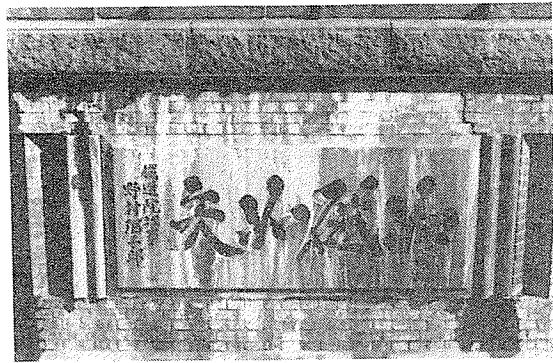
写-17 竣工時の新逢坂山トンネル東口 文献8)
[1920]



写-18 竣工時の東山トンネル東口 文献8)
[1920]



写-19 現在の東山トンネル東口
[1989]



写-20 野村彌三郎「如砥如矢」の題額

- ・新逢坂山トンネル（下り線）……工事の概要は上り線トンネルとほぼ同じで、起工、竣工は同一年月日であるが、導坑の貫通は上り線より早く、1917（大正6）年10月11日であった。やはり坑門に題額があり、東口には添田寿一による「中正以通」、西口には古川阪次郎による「夷險泰否」の揮毫がある。
- ・東山トンネル（上り線）……新逢坂山トンネルよりやや遅れて1916（大正5）年5月1日に東西両坑口より工事着手し、1920（大正9）年7月29日に導坑貫通、1921（大正10）年5月11日に竣工した。このため、新逢坂山トンネルと異なり、1916（大正5）年4月の達第432号で制定されたばかりの乙型断面を採用した。坑門の意匠は新逢坂山トンネルと類似しており、写-18・19、図-12に示すような装飾的要素の濃いものであった。坑門にはそれぞれ題額が掲げられており、東口には神戸鉄道局長谷川謹介による「古今相照」、西口には鉄道院理事野村彌三郎による「品物咸亨」の揮毫がある。
- ・東山トンネル（下り線）……断面、構造、着手・竣工年月日等は上り線トンネルと同一であるが、導坑貫通は1920（大正9）年8月24日であった。坑門も上り線と共に、東口には長谷川謹

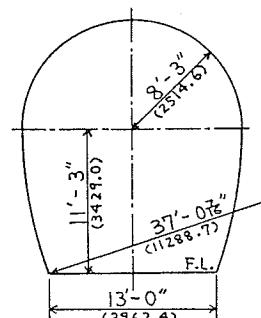


図-11 新逢坂山トンネル断面 文献14)

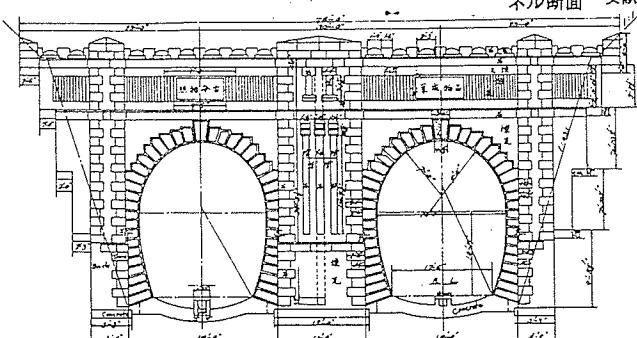


図-12 東山トンネル坑門設計図 文献10)

介による「山紫水明」、西口には野村彌三郎による「如砥如矢」の題額が掲げられた（写-20）。

(3) 京都～膳所間 1線増設工事

東海道本線の輸送力増強を図るため、京都膳所～京都間の上り線を1線増設したものの、京都～山科間は在来線の南側を、山科～新逢坂山トンネル西口までは南北両側を、新逢坂山トンネル西口から膳所までは北側をそれぞれ拡張して新線を敷設した。このため、新逢坂山トンネルでは北側に、東山トンネルでは南側に新たなトンネルを掘削することとなった。工事全体の着工は1940（昭和15）年で、既に戦時色が濃かったが軍事的理由により突貫工事で施工され⁹⁾、勤労奉仕などの手を借りて1944（昭和19）年に竣工した。

- ・新逢坂山トンネル（上り外線）……既設の上り線のトンネルから20mの離れで掘削され、西口は1942（昭和17）年2月、東口は同年5月に掘削を開始し、1943（昭和18）年12月5日に貫通、1944（昭和19）年8月に竣工した。構造は場所打ちコンクリート構造であるが、側壁の一部にセメント材料の節約のためか、石材が用いられている点が特筆される。なお、断面は単線1号型で設計されたが、延長2342.0mのうち741.6m区間は側壁を垂直とした。その後、1970（昭和45）年の複々線化工事に伴って隣接して上り外線のトンネルが掘削されたため、入り口方の182.0mは複線断面に改築して上り外線と共に使用した。
- ・東山トンネル（下り線）……在来の下り線の外側に新設されたトンネルで、東口から140.0m区間は単線1号型断面により施工されたが、1943（昭和18）年1月に新幹線京都駅の設置が決まったため急遽、新幹線用単線断面に変更された。これは鉄道省幹線調査委員会が新幹線用の単線断面として制定したものひとつで¹⁰⁾、施工基面を1.20m盤下げすることにより、直ちに新幹線断面に改築できるよう設計された（図-13）。この断面は1953（昭和28）年に施工された東海道本線三河大塚～三河三谷間の新星越山トンネルとこの東山トンネルのみに適用されたが、前者はその後断面改築され、戦後の新幹線には単線断面のトンネルは存在しないため、現存する唯一の新幹線用単線断面のトンネルとして貴重な存在である。工事は西口より405.0mの地点に立坑を設け、立坑は1942（昭和17）年1月に、東口は1941（昭和16）年7月に、西口は1943（昭和18）年3月にそれぞれ掘削を開始して同年12月18日に導坑貫通、1944（昭和19）年8月に竣工した（写-21）。

(4) 米原～京都間電化工事

1956（昭和31）年の東海道本線米原～京都間電化工事に際し、断面狭小となつたトンネルを別線に付替えたものである。この他、仏生山トンネル、屋ノ棟川トンネル、狼川トンネルについては上下線とも、腰越山トンネルは上り線のみ用途を廃止した。また、腰越山トンネルの下り線は、断面の部分改築を行つた。

- ・腰越山トンネル（上り線）……在来の上り線トンネルが断面狭小なため、新たなトンネルを掘削したもので、1954（昭和29）年9月9日に着手し、1955（昭和30）年4月30日に竣工した。構造はすべて場所打ちコンクリートで、断面は単線1号型で設計された。
- ・草津川トンネル（上下線）……1954（昭和29）年11月27日に工事着手し、1956（昭和31）年3月31日に竣工した2径間の鉄筋コンクリート製ボックスラーメン構造のトンネルである。その後、1970（昭和45）年の複々線化に伴い、さらに上り線側にトンネルを増設したため、現在では下り内外線のトンネルとして利用されている。

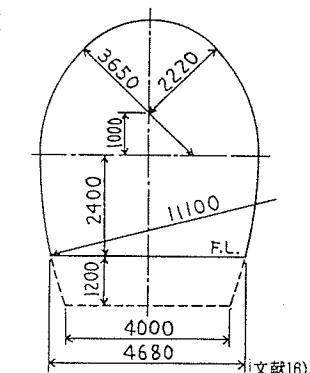


図-13 東山トンネル（下り内線）断面図と新幹線断面



写-21 東山トンネル（下り内線）西口
[1989]

(5) 草津～京都間線路増設工事

草津～京都間のうち大津～京都間は1944（昭和19）年の1線増設工事により3線区間となっていたが、うち1線は1956（昭和31）年の電化以来休止線となり、複線で使用されていた¹¹⁾。このため、輸送量の増大に対応する必要からこの区間にさらに1線を増設し、同時に草津までの複々線化工事を行なったもので、1970（昭和45）年に開業を果した。

- ・草津川トンネル（上り内外線）……1956（昭和31）年の電化時に建設されたトンネルとほぼ同一設計で、鉄筋コンクリート構造の2径間ボックスラーメンである。上り線側に隣接して建設され、1966（昭和41）年9月22日に工事着手し、1977（昭和42）年6月18日に竣工した（写-22）。このトンネルの完成により1956（昭和31）年竣工のトンネルは下り上下線に転用された。
- ・草津川トンネル（入換線）……1889（明治22）年に建設された旧・下り線のトンネルを線増工事に併せて断面改築したもので、入換線として用途が限定されるため、断面は本線よりひとまわり小さいボックスラーメン構造とした。工事は1968（昭和43）年9月27日に着手し、1969（昭和44）年6月23日に竣工した。
- ・上関寺トンネル（上り内外線）……京阪電鉄京津線が乗越している跨線線路橋を複々線化にあたって拡築したもので、財産区分上はトンネルとして扱っている。1968（昭和43）年7月31日に工事着手し、1969（昭和44）年3月31日に竣工した。構造は鉄筋コンクリート製ボックスラーメンである。
- ・新逢坂山トンネル（上り外線）……上り線の外側に新たに掘削されたトンネルで、1966（昭和41）年1月3日に工事着手し、1968（昭和43）年10月31日に竣工した。単線1号型断面で設計されたが、東京方の18.2.0 m区間は在来の上り内線トンネルと近接するため、上り内線とともに複線断面とした（図-14）。
- ・東山トンネル（下り外線）……1944（昭和19）年に竣工した下り線の外側に掘削されたトンネルで、1966（昭和41）年1月3日に工事着手し、1968（昭和43）年10月15日に竣工した。東京方の1953.0mは単線1号型断面により建設されたが、神戸方の282.8 m区間は坑口防護の観点からボックスラーメン構造の明かり巻きとした。

(6) 湖西線連絡設備新設工事

1974（昭和49）年7月20日に開業を果した湖西線の連絡設備新設により東海道本線の上り外線が1線分外側へ移設され、これに伴って大津～山科間に四の宮トンネルが新設された。

- ・四の宮トンネル……湖西線連絡設備の一環として山科～大津間の上り外線に設置されたボックスラーメン構造のトンネルで、明かり巻きにより施工された（写-23）。工事は1970（昭和45）年9月16日に着手し、1971（昭和46）年11月17日に竣工した。

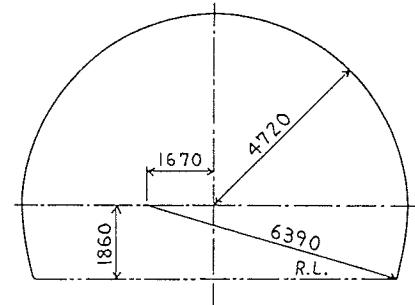


図-14 新逢坂山トンネル（上り内外線）複線部分の断面



写-22 現在の草津川トンネル西口
[1986]



写-23 四の宮トンネル西口
[1990]

5.まとめ

表-1、表-2は今回調査を行なった東海道本線のトンネルを総括して示したものであるが、1902（明治35）年の全線複線化時までに官設鉄道が建設した18本のトンネルのうち、現在も使用中のものはわずかに腰越山トンネル（下り線）のみで、1本が改築され、7本が廃坑として現存し、残る9本が撤去済であることが明らかとなった。これは、東海道本線が計画段階よりわが国の大動脈として位置付けられ、他の線区に先駆けて勾配改良や複線、電化といった工事が繰返し行われてきたためと考えられ、これまで調査してきた関西鉄道や京都鉄道、阪鶴鉄道と際立った対照を見せている。このため、建設時における各トンネルの構造については明らかでない点が多く、今後さらに検討を加えて行きたいと考える。また、今回の調査により、明治末期の広軌改築計画や太平洋戦争中の弾丸列車計画などの痕跡をも見出すことができ、これらのトンネルが実現することなく終った幻のプロジェクトの生証人として貴重な存在であることが示された。

表-1 トンネル一覧表（明治・大正期）

No	トンネル名	駅 間	建設	開 紗	級別	延 長 (m)	断面	入 口 方 坑 門			工			出 口 方 坑 門			備 考	
								構 造	要 石	帶 石	控 壁	側 壁	拱	構 造	要 石	帶 石	控 壁	
1	仏生山	米原～彦根	官鉄	1880.12.---	—	30.5	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1898全面改築(No.10,11～)
2	腰越山	能登川～安土	官鉄	1889. 7. 1	—	141.4	単特	Ma	○	○	○	Ma	—	Ma	○	○	○	1898坑門延伸(+30ft),1956廃止
3	屋ノ棟川	橘原～野洲	官鉄	1889. 7. 1	—	51.8	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1956撤去
4	草津川	草津～瀬田	官鉄	1889. 7. 1	—	68.3	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1969全面改築(No.28～)
5	浪 川	草津～瀬田	官鉄	1889. 7. 1	—	37.8	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1956廃止→埋戻
6	達坂山	馬場～大谷	官鉄	1880. 7.14	—	664.8	単特	Ma	○	○	○	Be	Bs	Ma	○	○	○	1921廃止
7	芦屋川	芦屋～紙津本山	官鉄	1874. 5.11	—	111.3	複特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1919撤去
8	住吉川	紙津本山～住吉	官鉄	1874. 5.11	—	50.3	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1894側壁改築,1920撤去
9	石屋川	住吉～六甲道	官鉄	1874. 5.11	—	61.0	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1894側壁改築,1920撤去
10	仏生山	米原～彦根	官鉄	1901.12. 5	上	56.4	単特	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	1956廃止
11	仏生山	米原～彦根	官鉄	1901.12. 5	下	56.4	単特	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	1956廃止
12	腰越山	能登川～安土	官鉄	1901.11.28	下	150.6	単特	Ma	○	○	○	—	—	Ma	○	○	○	1956側壁改築
13	屋ノ棟川	橘原～野洲	官鉄	1901.11.27	上	51.8	単特	B-	○	○	○	—	—	—	—	—	—	1956撤去
14	草津川	草津～瀬田	官鉄	1900. 6. 7	上	68.3	単特	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	1956廃止
15	浪 川	草津～瀬田	官鉄	1900. 6. 7	下	37.8	単特	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	1956廃止
16	達坂山	馬場～大谷	官鉄	1898. 4.15	上	673.8	単特	Ma	○	○	○	Ma	Bs	Ma	○	○	○	1921廃止
17	住吉川	紙津本山～住吉	官鉄	1894. 4.16	上	50.3	単特	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1920撤去
18	石屋川	住吉～六甲道	官鉄	1894. 4.16	上	61.0	単特	—	—	—	—	Ma	—	—	—	—	—	1919撤去
19	新達坂山	大津～山科	鉄省	1921. 8. 1	上	2325.5	単特	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	側壁一部C
20	新達坂山	大津～山科	鉄省	1921. 8. 1	下	2325.5	単特	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	側壁一部C
21	東 山	山科～京都	鉄省	1921. 8. 1	上	1864.8	単乙	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	
22	東 山	山科～京都	鉄省	1921. 8. 1	下	1864.8	単乙	Be	○	○	○	Be	Bs	Be	○	○	○	

※建設：開業時の建設主体、官鉄=官設鉄道、鉄省=鉄道省、逓省=逓輸通信省、國鉄=日本国有鉄道

※延長：開業時における延長（その後の坑門延伸は側壁欄を参照）。なお、延長は元資料により多少の差異がある。

※断面：単特=単線特殊型、単乙=単乙型、単I=単線1号型、単函=単線函型、複特=複線特殊型、複函=複線函型

※構造：B=レンガ、W=石積み、C=鶴打コアリート、RC=鉄筋コンクリート

e=イギリス積み、s=長手積み、a=整層切石積み

※要石：keystone、帶石：stringcourse、控壁（または支壁）：buttress、側壁：sidewall (SLより下)、拱：arch (SLより上)

※入口：起点方、出口：終点方

※○：有、×：無、-：データ不明

表-2 トンネル一覧表(昭和以降)

No	トンネル名	駅 間	建設	開 紗	線 別	延 長 (m)	断面	坑 門		環 工		坑 門		備 考
								入 口	側 壁	拱	出 口			
23	新達坂山	大津～山科	運省	1944. 9.21	上外	2342.8	単1	C	C	C	C	C	C	側壁一部Ma, 1968一部複断面に改築
24	東 山	山科～京都	運省	1944.10.31	下	1887.0	単特	C	C	C	C	C	C	一部単1断面
25	腰 越 山	能登川～安土	国鉄	1956.---	上	146.2	単1	C	C	C	C	C	C	
26	草 津 川	草津～瀬田	国鉄	1956.---	上下	70.0	複函	RC	RC	RC	RC	RC	RC	
27	草 津 川	草津～瀬田	国鉄	1969. 6. 1	上内外	70.5	複函	RC	RC	RC	RC	RC	RC	
28	草 津 川	草津～瀬田	国鉄	1969.---	入換	68.4	単函	RC	RC	RC	RC	RC	RC	No.4を全面改築
29	上 関 寺	大津～山科	国鉄	1970.---	上内外	22.1	複函	RC	RC	RC	RC	RC	RC	跨線線路橋を改築
30	新達坂山	大津～山科	国鉄	1969. 5.12	上外	2395.6	単1	C	C	C	C	C	C	一部複断面
31	東 山	山科～京都	国鉄	1969. 5.26	下外	2283.1	単1	C	C	C	C	C	C	一部単函断面
32	四 の 宮	大津～山科	国鉄	1971.---	上外	112.0	複函	RC	RC	RC	RC	RC	RC	

最後に、今回の調査にあたって御協力いただいた京都大学工学部土木系図書室、同理学部地球物理学教室、(財) 交通文化振興財団、関西大学三木理史氏の各位に深甚なる謝意を表し、結びとする。

【本文注】

- 1) 小野田滋 “わが国における鉄道トンネルの沿革と現状－旧・関西鉄道をめぐって－” 第8回日本土木史研究発表会論文集(1988)
- 2) 小野田滋, 司城龍治郎, 永井彰, 菊池保孝 “わが国における鉄道トンネルの沿革と現状(第2報)－旧・京都鉄道、旧・阪鶴鉄道をめぐつて－” 第9回日本土木史研究発表会論文集(1989)
- 3) 文献1。
- 4) 河村潤滑, 小野田滋, 木村哲雄, 菊池保孝 “関西地方の鉄道における「斜架拱」の分布とその技法に関する研究” 第10回土木史研究発表会論文集(1990)
- 5) 文献11による。
- 6) 文献17によれば、電化にあたっては、当初、上り線のトンネルのみを撤去して上下線とも切替え、下り線のトンネルを土留めとして存置する予定であったが、結局すべて別線に切換えることとなつた。
- 7) 文献11による。
- 8) 題額の語意については、文献23に詳しい。
- 9) 文献18によれば、当初、1945(昭和20)年頃を完成目標としていたが、駿河突入による海運の陸運転化方針に伴い、1944(昭和19)年に繰上げられた。
- 10) 文献15には数種類の新幹線用単線断面の姿が掲載されているが、東山トンネルとは寸法が若干相違している。
- 11) 新達坂山トンネルと東山トンネルの使用区分の変遷は複雑であるが、筋ね下記の通りである。

	1921	1944	1956	1970
新達坂山	—	—	—	上外
	—	上外	上	上内
	上	上内	下	下内
	下	下	休止	下外
東 山	上	上外	上	上外
	下	上内	下	上内
	—	下	休止	下内
	—	—	—	下外
	備 考	開 紗	3 線	電 化

ただし、環工修繕等により一時的に基路を据替えた時期もある。

【参考文献】

- 1) Potter,W.P. "Railway Work in Japan" Proc. of M.Inst.C.E., 56, Sect. II, pp.2-23(1878-1879)/邦訳:原田盛正訳 “日本における鉄道建設” 汎交通, 68-10, pp.2-26(1988)
- 2) Rymer-Johnes,T.M. "Imperial Government Railways of Japan - The Osakayama Tunnel, Otsu, Lake Biwa" Proc. of M.Inst.C.E., 64.Sect. II, pp.316-318(1880-1881)
- 3) 「鉄道線路各種建造物明細録第一編」鉄道庁(1892)
- 4) 内田錦達 「実用鉄道隧道誌」達葉書院(1903)
- 5) 相沢時正 「実地応用隧道新書」博文館(1906)
- 6) 「アーチ鉄道改築準備委員会調査始末一覧」広軌鉄道改築準備委員会(1911)
- 7) 「日本鉄道史」鉄道省(1921)
- 8) 「東海道線大津京都間線路変更工事竣工記念」稻葉合資会社(1921)
- 9) 「京都大津間線路変更工事記」鉄道省神戸改良事務所(1923)
- 10) 「京都大津間線路変更工事(付図)」鉄道省神戸改良事務所(1923)
- 11) 「明治工業史(鉄道編)」日本工学会(1926)
- 12) 那波光雄 “建設限界の沿革” 業務研究資料, 15-2, pp.2032-2066(1927)
- 13) 高氏盛 “隧道の断面型式” 鉄道時報, 1639-1642(1931)
- 14) 鉄道省建設局編 “国有鐵道隧道圖” 土木工学, 6-1(1937)
- 15) 「新幹線丹那隧道研究会記録」鉄道省(1942)
- 16) 金谷明 “東海道本線膳所～京都間線路増設工事” 第8回土木工事施工研究会記録, 運輸省鉄道局膳所工事課(1946)
- 17) 佐和英一 “電化支障ずい道対策” 大工ニュース, 3-1, pp.2-4(1954)
- 18) 愈見尚明 “電化に伴う佛生山すい道付近線路変更工事について” 大工ニュース, 4-1, pp.4-8(1956)
- 19) 加藤義 “電化に伴う新越山すい道について” 大工ニュース, 4-1, pp.9-13(1956)
- 20) 三田君人 “電化に伴う草津駅改良工事について” 大工ニュース, 4-1, pp.14-19(1956)
- 21) 横橋明 “東海道本線新達坂山, 東山すい道改築工事について” 大工ニュース, 6-2, pp.30-36(1959)
- 22) 桜井三男 “注入コンクリートによるすい道工の更正” 鉄道土木, 1-2, pp.79-83(1959)
- 23) 内田喜之「鉄道碑めぐり」国鉄(1962)
- 24) 梅田忠義 “草津～京都間線路増設工事概要” だいこう, 12-1, pp.47-50(1968)
- 25) 羽根昌 “新達坂山すい道, 東山すい道ルート選定について” だいこう, 12-1, pp.91-97(1966)
- 26) 阿本英雄 “東海道本線東山トンネル改築工事(1)～(3)” 鉄道土木, 8-6～8-8, pp.355-358, pp.413-418, pp.481-484(1966)
- 27) 「日本鉄道耐震建築史(明治編)」鉄道建設業協会(1967)
- 28) 伊藤勝彦 “草津川すい道新設工事概要” だいこう, 14-1, pp.58-63(1967)
- 29) 「大阪工事局40年史」国鉄大阪工事局(1968)
- 30) 井口和夫 “山科工事区だより” だいこう, 16-1, p.238(1969)
- 31) 「西湖線建設工事誌」鉄道公社大阪支社(1975)
- 32) その他/「鉄道局(府)年報」「鉄道作業局年報」「神戸(大阪)鉄道局年報」各号