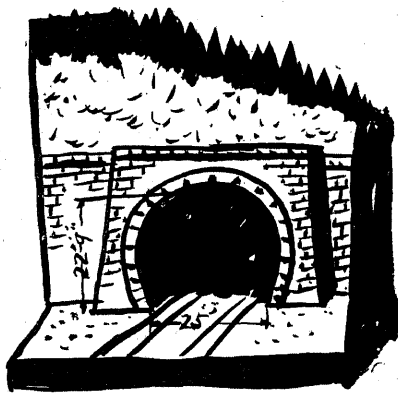
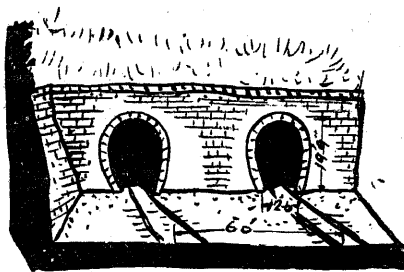


五、トンネルを一本にするか、二本にするか

熱海線のトンネルでは湯河原驛と熱海驛との間に長さ一哩五分の泉越トンネルだけが、單線型二本で出来て居りますが、他のトンネルは、丹那トンネルを初め、長いのも短いのも皆んな複線型の一本で出来て居ります。單線型二本と謂ふのは、單線を通すトンネルを二本並べて掘つて、上り線と下り線とを別々なトンネルで通す方法であります。又複線型一本と謂ふのは、複線が通せる大きなトンネルを一本だけ掘つて、上り線も下り線も、同じ一



五、トンネルを一本にするか、二本にするか

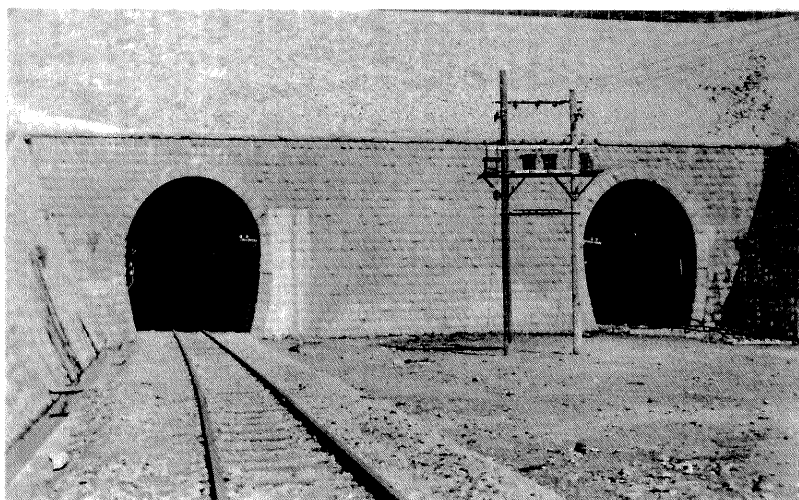
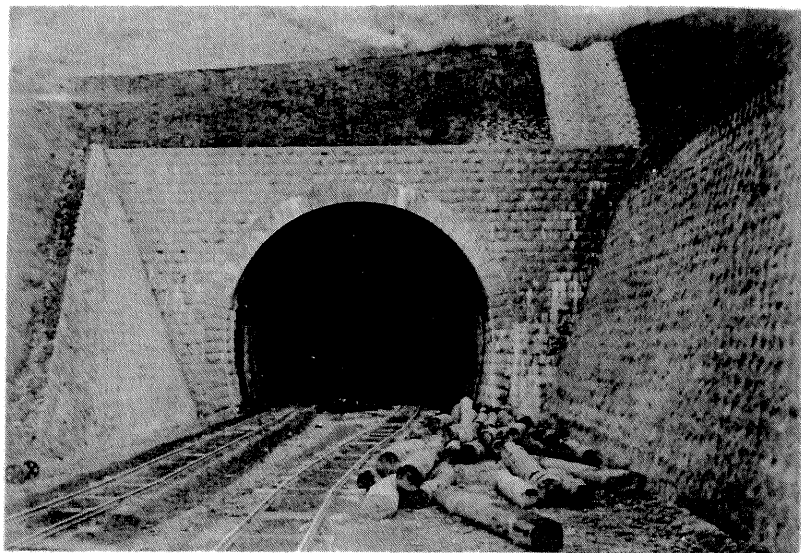
つのトンネル内に通さうと謂ふのであります。單線型の線路一本だけを通すトンネルの大きいさは、大體線路敷の處で幅が一二呎、真中で高さが一呎位ですが、複線型の線路二本を通すトンネルの大きいさは、大體線路敷の處で幅が二五呎、真中で高さが一呎位ですから、複線型は單線型よりずつと大きくなります。内空の

斷面積で謂ひますと、複線型は單線型の約二倍余になります。

此の複線型の大型トンネル一本を掘ると、單線型の小型トンネル二本を掘るのとでは、技術上からも、經濟上からも、夫々利害がありますから、熱海線の様な、初めから複線の線路を作る場合に、長いトンネルが在ると、此の二つの方法即ち大型一本か、小型二本かと謂ふことが、問題になります。併し東海道線や、山陽線の様に、最初に單線の線路を作つて、後から複線にした場合には、自然トンネルは單線型二本になります。

丹那トンネルの設計をやつたのは、今から二十年も前の大正四五年頃でありましたが、其の時にも、勿論之れは問題になつたのであります。併し此の時分には未だ日本で複線型の長いトンネルを掘つた経験は、殆んどなかつたのであります。只其頃大正三年に大阪電気軌道株式會社の生駒山トンネル(延長一哩一分)が複線型で出来上りましたが、之れが恐らく日本で複線型の長いトンネルを掘つた最初の経験であつたのであります。

大津、京都間の線路變更工事(熱海線と同様に舊東海道の急勾配を直す爲にやつた工事)の新逢阪山トンネル(延長一哩五分)は大正三年に、又東山トンネル(延長一哩二分)は大正五年に工事に着手したのであります。之れは二つとも單線型二本を三十呎(二つのトンネル中心間隔で)離して平行に掘りました。丹那トンネルは結局複線型一本で掘ることに定まり大正七年に工事に掛つたのであります。之れより遅れて大正十一年に工事に着手しました泉越トンネル(延長一哩五分)は單線型二本を六十呎離して平行に掘りました。こんな工合で、同じ頃に工事に掛つたトンネルが、二種になつて居りますが、此の關係は當時技術界に、複線型一本か單線型二本かの兩意見があつた



上は複線型、下は単線型二本（泉越トンネル）。

事情をよく反映して居ると思ひます。

丹那トンネルを計畫した當時、日本で最も長いトンネルは中央線の笹子トンネル(延長三哩)でありましたが、丹那トンネルは之れより二哩近くも長く、しかも複線を通さうと謂ふのでありますから、この一本か二本かの問題以外に、技術上研究調査すべき事項が色々ありました。そんな關係から、當時中部鐵道管理局の技師だつた瀧山與技師が、明治四十五年に海外のトンネル工事を視察研究する爲派遣されました。大正四年に土木學會で第一回講演會を開いた際、同氏は、「トンネルの建設」と題して、其の視察報告をされ、其の際に此の一本にするか、二本にするかの問題に觸れ説明されましたが、前鐵道院副總裁の野村龍太郎博士、當時の副總裁古川阪次郎博士等は、何れも複線型一本説に賛成されました。技監だつた石丸重美博士も此の講演を聞かれて、其の後建設事務所長會議の席上で、此の問題を諮問されましたが、富田保一郎博士——其後初代熱海建設事務所長になつた——初め古株の所長は一本説に賛成された様でありました。其時分歐洲では、長い鐵道トンネルを大分掘りましたが、複線の線路では何れも複線型一本で掘りました。スウイスのレッチベルグ(延長八哩五分)、ハウエンスタイン、バーシス(延長五哩一分)やオースタリーのカラワンケン(延長五哩)、ポハイン(延長三哩九分)等のトンネルは何れもさうであります。殊にレッチベルグは其の前後の線路が單線なのに、特に複線型を採用し、又ポハインやカラワンケンは地質が悪い關係から初めは單線型二本の計畫でありましたのを、其後工事着手に際し變更して複線型一本にしました。又一九一〇年(明治四十三年)に伯林で開いた萬國鐵道會議では、長いトンネルの建設方法につき討議をやりましたが、其

五、トンネルを一本にするか、二本にするか

際「三哩以上の長トンネルでは複線型一本で掘る方がいゝ」と謂ふ決議をして居ります。當時海外の情勢がこんな
工合であつたのと、又當時の鐵道幹部の多くが前に述べた様に、複線型一本に賛成して居つた關係等から、丹那ト
ンネルは、複線型一本で掘ることに定まりました。併し當時でも、單線型二本を可とする意見もあつたのでありま
して、大正十一年に丹那トンネルより遅れて工事に掛つた泉越トンネルが、單線型二本になつた點からも、此の間
の事情は解ります。尤も泉越トンネルを單線型二本にした理由の一つには、二本の内一本だけを早く仕上げ、熱
海迄を單線でいゝから、早く開業させようと言ふ特別な條件もあつたのでありますが、やはり地質が悪い心配から
も、二本にしたのであります。

一體此の一本か二本かの二つの方法には、どんな優劣があるかと謂ひますと、トンネルが出来上つて、列車運轉
を開始した後のことを考へますと、大體に於て複線型一本の方が、いゝことには問題がない様であります。です
から成る可くなら、單線型二本にするより、複線型一本で掘る方がいゝのでありますが、只トンネルを掘る地質が非
常に悪くて、大きな複線型トンネルを掘ると、土壓を支へるのに厄介で、又コンクリートを厚く巻かなければなら
ない場合には、小さい單線型トンネル二本を掘る方が、工費其他に於て有利になります。ですから、地質が非常に
悪い場合には、單線型二本を掘る方が、いゝ場合が起ります。併し單線型二本を平行して掘る場合に、二つのトン
ネルの間隔が餘り近いと、地質が悪い場合に、一方のトンネルを掘る時に、山を緩めますと、それが一方のトンネ
ルに響いて、結局大きなトンネルを一本掘ると、同じ結果になる心配があります。ですから二本のトンネルの間

隔は設計上考へなければなりません。現に前に述べました新逢阪山、東山の兩トンネルでは、此の間隔が三十呎で
あつたのに、泉越トンネルでは、此の倍も離し六十呎にしたのは、前の二つのトンネルで、間隔が近過ぎた爲に、
掘鑿上困つたことがあつたからなのであります。此の様な譯で、單線型二本が問題になりますのは、要するに、工
事上の經濟關係からでありまして、地質が非常に悪い場合のことです。ですから地質が餘り悪くなく、複線
型トンネルが比較的樂に掘れる場合には、單線型二本は問題になりません。併し泉越トンネルの場合の様に、單線
一本だけを早く通そうと言ふ様な特別な理由のある場合は、勿論別問題です。

右の様な比較論から見ますと、地質の悪かつた點に於て、今迄に類例がないと迄謂はれる丹那トンネルを、複線
型一本で掘つたのは、一體失敗ではなかつたのか、單線型一本で掘る可きではなかつたのかと謂ふ疑問が自然に起
ると思ひます。地質の非常に悪いトンネルでは、單線型二本にした方が、工事上有利であると言ふ點から、概念的
に考へますと、全く此の疑問は尤もな次第であります。現に大正十二年頃から、丹那トンネルが豫想外の困難にぶ
つかつた時分には、いつそ思ひ切つて單線型一本に設計を變へた方がよくはないかと謂ふ意見も出ました。併し丹
那トンネルの事情を能く考へて見ますと、此の問題は普通に想像するのは大分違ふと思ひます。第一に丹那トン
ネルで地質が悪いと言ふのは、導坑から大きな複線型に切擴げるのに困ると謂ふ事はさて置いて、たつた一本の小
さな導坑を通すのが、容易に出來ずに、一年も二年も同じ箇所で停滯して困難したのであります。即ち導坑を如何
にして通すかの問題で、切擴げが困難だとか樂だとかの問題のもう一步手前なのであります。地質が悪いと言ふオ

1ダゲが、てんで普通の想像とは違つたのであります。第二にかかる地質の悪い原因は何だと申しますと、其部分は断層とか、温泉餘土とか、或は火山荒砂とか謂ふ普通に崩壊し易い地質なのであります。其の根本は、地下水が想像外に豊富で、しかも其の水の壓力が非常に高いと謂ふ點にあつたのであります。ですから如何に地質が悪く崩壊し易い部分でも、一旦其の個所に導坑を通すことに成功して、其の附近の地下水を充分排除することさへ出来れば其後は掘鑿作業は樂なものでありまして、假令大きな複線型トンネルの切擴をやつても、別に大した困難はなかつたのであります。只最初悪い個所に出會つた際には右の様な事情を了解しなかつた爲に、無理な作業をやり、本トンネルを掘る可き部分の地山をひどく緩めて、切擴をする上に、非常な苦勞をしたことがありました。併し其後になりましたは、水抜坑を本トンネルと別に相當の距離を離して、しかも本トンネルの導坑より先走りさして掘り進めました。悪い個所によつかりますと、本トンネルの方は、其の手前、安全な個所で工事を中止して、水抜坑が悪い部分を通過して、其の附近の地下水を充分に絞つてしまふ迄は、其の部分の本トンネル工事を進めないことに決めました。かう謂ふ方法に依りましてからは、どんな悪い個所でも、水抜坑を通すのには、えらい苦勞をなめましても、愈々本トンネルを掘る場合には、別に大した骨折りはありませんでした。丹那トンネルに於ける此の様な事情は、恐らく此のトンネルを單線二本で掘つたとしても、同様だつたと思ふのであります。此の様に水さへ抜けば後は掘るのが何んでもないと謂ふ地質の關係は、今後どのトンネルにも當てはまると思ひませんが、少くとも丹那トンネルの様な地質で、水を絞つてからトンネルの切擴作業をするを謂ふ場合には、地質の善惡關係から、複線

型一本單線型二本の問題を考へる必要がなくなるのではないかと思ひます。

かう考へて見ますと、丹那トンネルを複線型一本で掘つたと謂ふことは、——當初の計畫者には、それ程の深い考はなかつたとしても——右に述べた様な關係から別に支障はなかつた。即ち複線型で掘つた事が、特別に工事を困難にしたことはなかつた。と謂ふことになります。併し今日吾々が丹那トンネルを仕遂げた方法並にそれより得ました経験は、複線型一本で掘つた場合に對するものでありまして、若し此のトンネルを初めから單線型二本で掘つたとしたら、どんな方法に進んだであらうか。此の點を具體的にして詳しく比較しないと、トンネル全體の工事計畫から見て、果して複線型一本で掘つたことが、工事上期、工費其他に於てよかつたと謂ふことは、簡單に確言出来ないと思ひます。

一本にするか、二本にするかの問題も理窟を謂ふと、こんな事に成るかと思ひますが、眼鏡の様に二つの穴をあけるのと、大きな穴一つで景氣よくゆくと、感じ、好き嫌ひで云へば又別問題です。