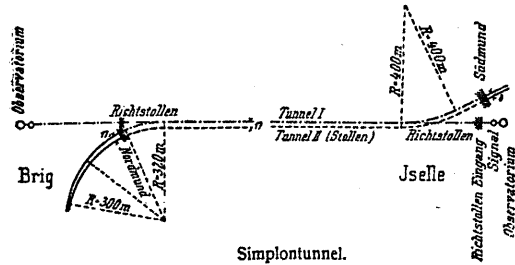


### 第三章 隧道的设计

A. 中心線 直線は勿論良いが、長大なる隧道を地形上直線になし難き場合には入口に曲線を置く場合が多い、かゝる隧道にありては隧道内の長き直線を正確に現地に置くために、直線を引延ばしたる地點より假設導坑を設けて直線部に進入する。而して曲線の箇所は跡から掘鑿するシンプロンは兩坑門附近共曲線であるので此方法を探つた、而して假設導坑を現代まで換氣孔に利用してゐる。

山陰線上夜久野及梁瀬間の夜久野(延長 0.8 哩)の東口は曲線なるが故に、假設導坑を設けたが今は埋戻されてゐる。



Richtstellen 假設導坑  
第 2 圖

B. 勾配 水路隧道は一つ勾配とする隧道の断面を小さくするために露天の水路勾配より隧道内を急にする例がある、然し發電用水路に隧道内外の勾配を變ずるときは隧道費に於て節約となる代りに落差が少なくなり發電量で損失となる。

鐵道用隧道の長大なるものにありては、地形が許すならば中高にするのが工事中の排水上都合がよい、而して排水のための勾配は  $\frac{1}{400} \sim \frac{1}{500}$  が適當である、丹那は兩口より  $\frac{1}{400}$  の上り勾配で清水の越後側は  $\frac{1}{440}$  である。

長大なる鐵道用隧道の勾配は大隧道外他部分の最急勾配よりは緩にすべきものである、其理由は下記の通りである。即ち隧道内は一般に濕氣に富むのみならず、天井より滴水ありて軌條頭が潤ひ勝ちである。之れがため軌條と機關車働輪との間の粘着力が少ない、従て牽引車輛數が減少する、それ故に之を補ひ隧道内の牽

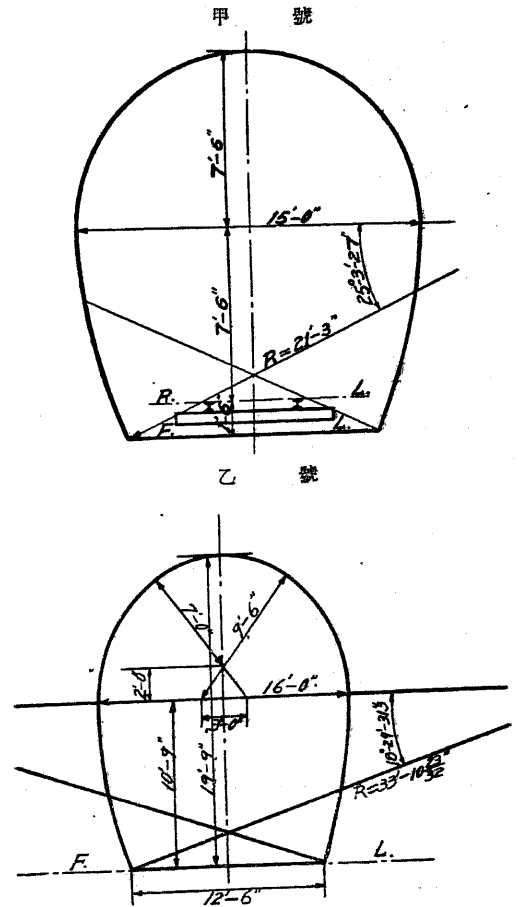
引車輛數を他の箇所と同一にするため勾配を特に緩和する必要がある、而して其割合は次の如く考へて差支ない。

露天の箇所又は短小隧道内の最急勾配		長大隧道内の勾配	
$\frac{1}{100}$	又は 10 %	$\frac{1}{143}$	又は 7 %
$\frac{1}{50}$	" 20	$\frac{1}{70}$	" 14
$\frac{1}{40}$	" 57	$\frac{1}{57}$	" 18

C. 断面形 水路用隧道にありては流量に餘裕を見込みて断面形を決定する、地盤の甚だ悪しき箇所には正圓形が宜ろしい、而して壓力隧道を除く隧道は満水せしめざるため断面を必要以上擴大せねばならぬ。

壓力隧道は正圓形とするが疊築厚さ其他凡ての點より觀て良い、紐育市の水道用 Catskill は岩盤中に穿たれた壓力隧道であるが直徑 15 ft の正圓形である。

鐵道用隧道は當該線路にて採用してゐる建築限界に餘裕を見込みて隧道建築定規を定める、此餘裕に關しプロシヤにては



第 3 圖

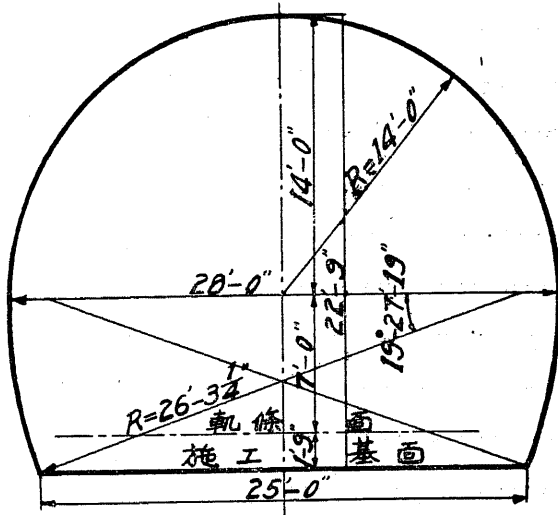
複線型隧道	300 耗 (11.8 吋)
單線型隧道	400 " (15.9 ")

と規定してゐる、我國國有鐵道建設規程(昭和四年七月改正)に依れば隧道穹拱部に於て 200 耗 (7.9 吋) となつてゐる、而して國有鐵道の單線隧道は建設の時代に依りて斷面が區々になつて居るが、大正六年の達に依れば次の二種に限られてゐる。

甲號は北海道四國及輕便線に、又乙號は其他の線路に適用せられる。(第 3 圖) 次に丹那の斷面形は第 4 圖の通りである。

曲線の箇所において は線路にカント(外側軌條を高くする)を附するため建築限界が傾き同限界と隧道内壁との間隙が狭くなるか、或は限界が内壁に喰ひ込むこととなる、之を防ぐために同一型の隧道の中心線を線路中心と一致せしめずして曲線の内方に偏倚せしめる例がある、然し國有

複線隧道定規  
直線用



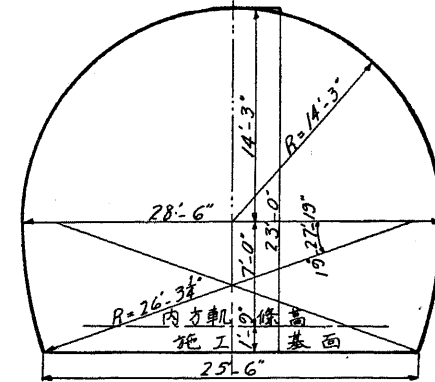
第 4 圖

鐵道は複線型曲線用として第 5 圖の如き幅の廣きものを別に規定してゐる。

又外國に於て單線及複線鐵道の建築限界と隧道定規との關係は第 6 圖及第 7 圖の通りである。

D. 坑門の位置 隧道の坑門に達する迄には切取工事が伴ふものである、單に經濟的より論ずれば地質の普通土なるときは切取の垂直深さ 60 ft 又堅岩の場合

複線隧道定規  
曲線用



〔備考〕 一、隧道内曲線部に於ける軌條の高度は次表の豫定列車速度によりて算出す可きものとす。但し曲線にして勾配ある場合には相當最大速度の内小なる方を以て最大速度とす。

曲線半径(鎖)	40	35	30	25	20	15			
標準勾配	$\frac{1}{132}$		$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{66}$	$\frac{1}{55}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{44}$	$\frac{1}{40}$
最大速度(哩/時間)	59	56	53	50	47	44	40	37	34
最小速度(哩/時間)	20	20	20	20	20	20	20	20	20

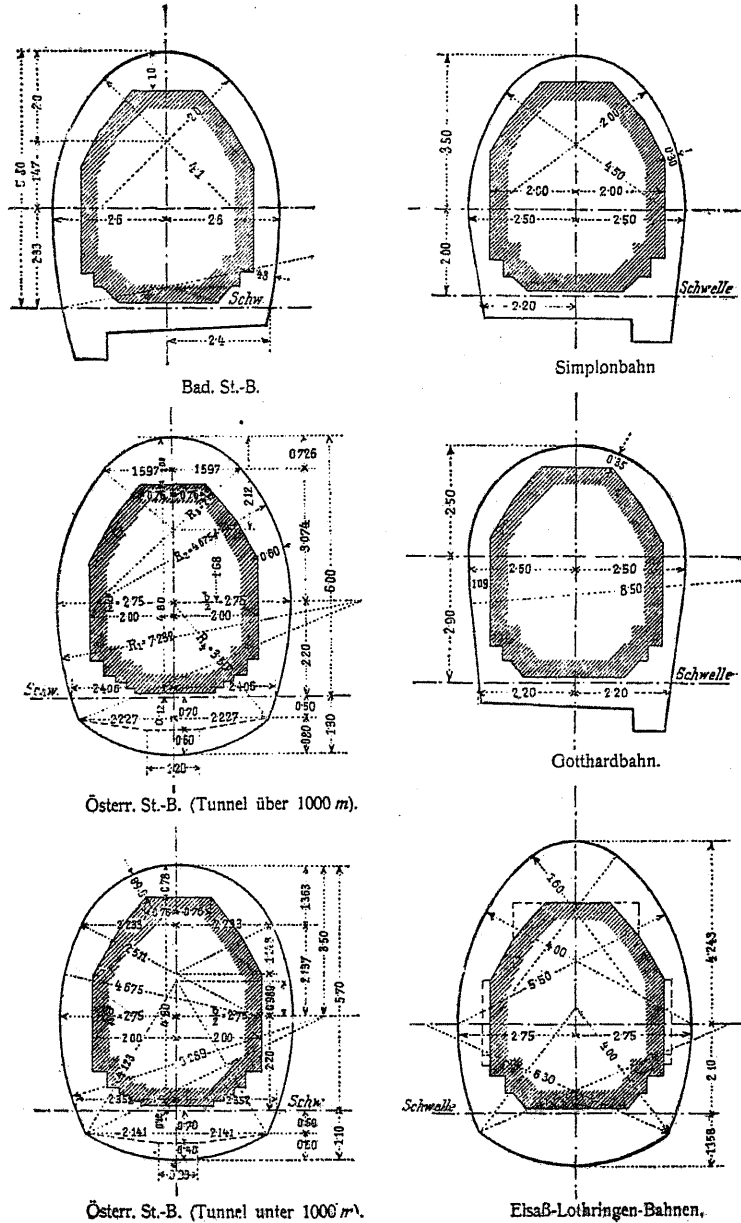
二、曲線部(緩和曲線部を含む)に於ける隧道中心線は軌道中心線より曲線部と全長に亘り各點の高度の二倍丈曲線の内方に移動せしめ置くことを要す。

第 5 圖

は 40 ft 程度迄切取としてそれ以上を隧道とするのが利益であらう、然し坑門上部の切取は成るべく浅くするが保修上宜しい故に、切取の深さ 30 呎以内の地點に坑門口を築造するが良い。

E. 複線型或は單線型並列の問題 複線鐵道上に隧道を作る場合に當然起るべき問題である、1910 年瑞西のベルンに於て開催せられた萬國鐵道會議では、此問題は先に論議せられたが結局「延長 5 km 以上ノ隧道ハ複線型トナス方建設費ニ

Lichtraumverhältnisse.



第 6 圖

圖

於テ 20~30% 低廉ナレバ複線型一個ヲ築造スルヲ可トス」と決した我國にありては丹那並に新逢坂山建設の際此問題を研究したが、前者は複線型を而して後者は單線型並列を採用した、之は一に地質の如何に依りて選擇すべきもので、一般的には論じ難い。

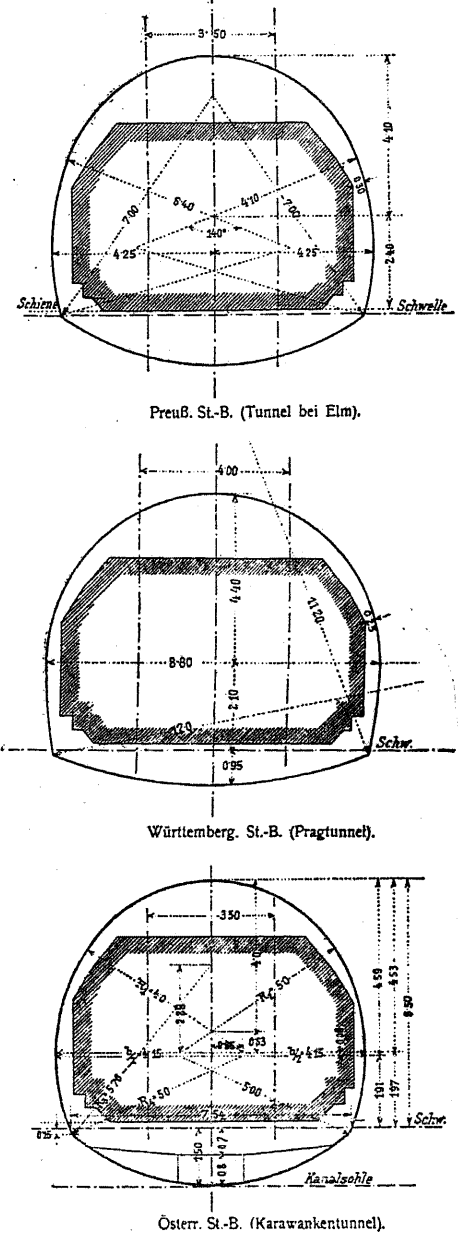
硬軟を問はず岩石を穿つ隧道

複線型

普通土砂を貫くもの

單線型並列

と考へて差支ない、但し單線型並列の場合兩隧道中心間の距離(第8圖上 D)を幾何とすべきやと言ふにシンプロン 17m 泉越 66 ft であるが、少くとも 20m 離したが良い。



第 7 圖