経済的でもあるように，多少この標準型を変形したものや，円型の断面など各種の特殊型の隧道がある。

(2) 勾配(こうばい)

隧道内では一般に粘着力が減少し，かつ空気抵抗が増大するので急な勾配は避けたい。また工事中はもちろん将来とも自然排水とするためには，勾配を設けたほうがよく，通常3～5‰がとられている。また長い隧道では工期の短縮を図るためには，両口よりおがみ勾配となるのであるが，換気とくに排煙については急勾配のしかも片勾配の方がよいのである。

以上のように勾配の選定に当っては，相反する事項があるので，地形・延長・工事施工等を考慮の上決定し，なおまた列車運転にあたっては空気抵抗もあるので，この勾配を制限勾配としないように考えるべきである。

(3) 覆　　工

隧道の巻厚(＊覆工)は，掘さくしてみなければ決定されないが，地質調査等によって判断し，従来の経験によってその巻厚を計画するものである。概略の巻厚は，土砂で逆巻で施工するようなところは50～60cm，軟岩で目が多く支保工も合掌式を必要とされるところは40cm前後の巻厚，軟岩でも目の少ないところでは30cm前後，硬い岩で支保工も要しないところで20cm程度とする。また覆工材料は現地で容易に採集できる石材をもって施工する場合もあるが，現今ではほとんどコンクリートをもって施工している。

(4) 待避所（マンホール・写真-2）

鉄道開通後の線路保守や，電力通信保守等の作業員の待避のためには小形待避所を，また作業器具や材料の置場用として，中型・大型の待避所を設けることになっている。すなわち隧道の延長により待避所を設ける基準が定められている。

写真-2. 待避所(マンホール)

	小　　型	中　　型	大　　型
特別甲線	30m以上	400m以上	1,200m以上
甲　　線	40〃　〃	500〃　〃	1,800〃　〃
乙線以下	50〃　〃	600〃　〃	2,400〃　〃

また待避所を設ける間隔はつぎのとおりである(図-3)。

	小　　型	中　　型	大　　型
特別甲線	20m	300m	600m
甲　　線	30〃	300〃	900〃
乙線以下	40〃	400〃	1,200〃

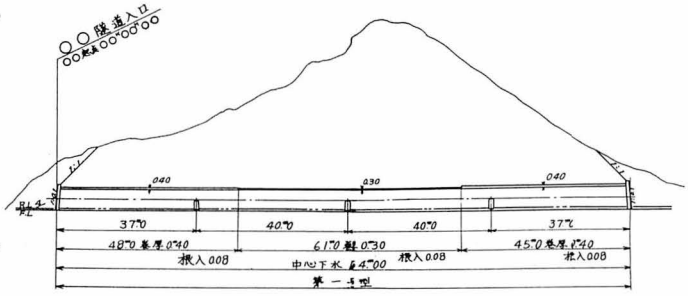
待避所の大きさはつぎのとおりである。

	高　さ(中央)	幅	奥行き(底面)
小　　型	2.0m	1.5m	1.0m
中　　型	2.5〃	3.0〃	2.0〃
大　　型	3.5〃	4.5〃	3.0〃

(5) 排　　煙

勾配の項で述べたように，急な片勾配の長い隧道には，ほとんど排煙装置を設ける必要はないが，両坑口より上りで中で折れている場合は，工事中の換気を考えると同時に，将来運転上の排煙について考えなければならない。地形によっては竪（たて）坑を設けて自然換気とすることもある（＊トンネル排煙装置)。

図-3. ○○隧道設計図



(6) 照　　明

開通後保守作業員のために，電気による照明設備を考えなければならない。この設備はその延長の長短によらず，自然光線の到達の良いか悪いかによって設けるもので，とくに坑口付近に曲線の入っている隧道ではその必要が多い。この照明は約20mごとに上部に点灯するものである。

(7) コンクリート道床

長大隧道内での保線作業は困難であるので，コンクリート道床として保守作業を軽減することが考えられる。コンクリート道床は砂利道床にくらべて，施工は面倒で工期を多く要し，また列車運転に当っては騒音を発する等の欠点もあるが，保守の軽減のため施工されている(＊コンクリート道床)。

4　測　　量

(1) 地上測量

地形の簡単なときは現地に中心線を設置して，隧道の方向・長さを定め，両口に基準となる点各2点を設ける。隧道の掘さくに当っては，この基準点にトランシットをすえて，他の1点を見て坑内に延長してゆく。

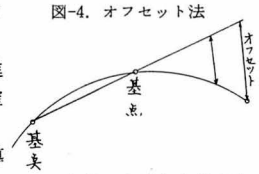
地上に中心線を設置し得ないときは，三角測量で中心線の方向や長さを計算によって定め，両坑口には前記の基準点を設けて掘進する。

高低は両坑口に水準基標を設けて，これから坑内の高さを算定する。

(2) 坑内測量

坑内の測量は視点の照明を必要とするほかは普通坑外の測量と変りはないが，掘さく作業中は作業に支障するから，作業の休日を利用して測量することが多い。測量するまでの掘さくは，目測で進めていく。目測で直線を延ばす方法としては，基準点を天井に設け，これに糸を結び小石などを付けて，さげ振りとする。この糸を2箇所見通して掘さく面に中心位置を印し，これによって掘さくする。また曲線の場合は，前と同様に基準点を設けておいてオフセット法によって中心を出す（図-4)。

図-4. オフセット法



以上の方法で方向を定めて掘進し，後でトランシットにより正確な中心点を設ける。

高低は，中心点（20mごとに導坑盤に穴をあけこれに丸太を埋め，コンクリートでかためこれに点をとる）に標高を測量し，施工基面高の高低を算定する。

導坑の掘さくは盤が上り易く，とくに湧水のあるときには上り易い。これは後で掘り起さなければならないが(これを盤下