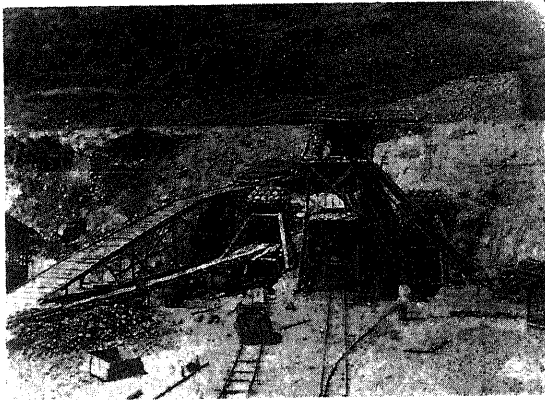


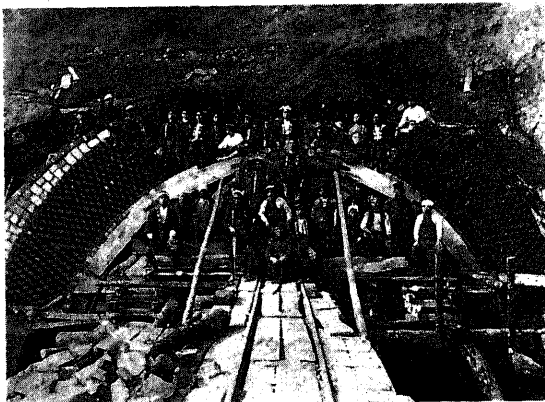
## 第十一章 工事 経過

## 第一節 東口 9,000 呎迄

東口の坑内掘鑿は大正 7 年 3 月下旬着手された。坑門附近は「崩れ場」と稱し、温泉作用又は風化作用をうけて變質したる赤褐色の粘土分に玉石を交へたもので、坑門切取後に於ても度々崩壊した不良な地質であつた。隧道は複線型で幅員廣く、土壓の出現を警戒して坑門より 309 呎間は側壁導坑式に依ることとした。斯くして坑門切取の進捗に伴ひ南側側壁導坑は 3 月 23 日、北側側壁導坑は 3 月 27 日坑門地點に達したが之が抑も大隧道建設の最初の日である。



第 230 圖 東口坑門附近作業狀況



第 231 圖 東口坑門附近作業狀況

斯くして南側側壁導坑は 6 月 24 日、右側側壁導坑は同 23 日を以て 309 呎の地點に達したが、此の附近は地質既に良好となつたため側壁導坑式を止めて、南側側壁導坑を隧道中心線に沿ふ底設導坑式となし以奥は新オーストリア式に依る事とした。上記兩側壁導坑は 5 月下旬工事に着手したが、底設導坑の支障なき進行を計るために南側側壁導坑の右側に沿ふて坑道を設け、309 呎以奥の運搬路とした。斯くて 7 月 19 日には頂設導坑も起工し、12 月中旬には側壁導坑の覆工にも着手されて諸般の作業はつゝが無く其の緒に着いたのである。

前記工事中は坑外の設定は未だ完成せず且地質は主として粘土であつたため鶴掘により掘進し、坑口より 200 呎附近より黒色安山岩現はれて漸く硬くなつたが尙手掘に依る外無かつた。大正 8 年 1 月 23 日に至つて機械掘の準備が完了したので底設導坑は 663 呎、切擴作業は 528 呎より奥は専らライナー 26 番型或は BCRW 430

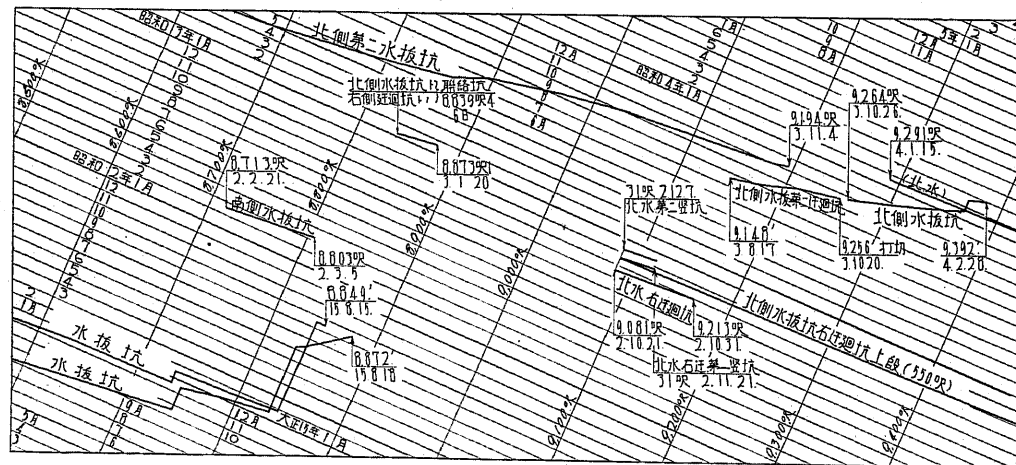
型鑿岩機を使用し得るに至り工事は一段と進捗した。

斯くの如くして標準掘鑿方式に依り、底設導坑と切擴とは 20 鎖乃至 25 鎖の距離を保ちつゝ進行を續けた。大正 8 年 10 月下旬 1,750 呎に湧水箇所あり、驟雨の如き滴水があつた。又大正 9 年 2 月下旬底設導坑 2,300 呎邊りに達する頃爆破と共に無臭の瓦斯發生し、燈火は點火せず勞働者は頭痛を訴へ困難を感じた等の事もあつたが、大部分は順調に進行し得て工事着手後 3 年目の大正 10 年 4 月 1 日には

底設導坑	4,468 呎
頂設導坑	1,650 呎
切擴完了	1,075 呎
側壁混凝土	1,036 呎
穹拱煉瓦卷	996 呎

迄進んだ

此日午後 4 時 20 分、穹拱煉瓦卷の終端より 165 呎間突如として支保工及セントルを倒して崩壊し 16 名の犠牲者及 17 名の閉塞者を生ずる大事故を起した。崩壊箇所附近は掘鑿断面内は比較的地質良好の如く見え、支保工の變曲もなく且當日は側壁混凝土の施行中にて爆破木外し等支保工に衝撃を與ふる機會全然無かりしにかゝらず此の慘事を惹起したのは實に意外とする所であるが、此の附近の地層中には所々粘土層を介在せる滑り肌を有し、又 900 呎附近には微温湯の湧出する所があり、之等の點より想像するに隧道上層には、かつて温泉作用をうけて變質靡亂せる悪質の土砂存在し。又右側混凝土完了地點たる 1,036 呎よりやゝ坑奥に當り、土平掘鑿當時 6 の桁及 7 の



第 232 圖 丹那隧道東口各坑道進行圖表 其の I

桁當りにかけ右肩より隧道に向つて傾斜せる粘土層を狭む滑り肌存在せし由にて、崩壊後の狀況より見るに、恐らく此の滑り肌にそひ岩石が滑動して、先づ第 3 柱を押し倒したるため、支保工の平衡を失し、相重つて倒壊し次いで隧道上層にあつて切擴當時氣つかざりし分解靡亂せる土砂が逸出するに至つたものと思はれるのである。同年 5 月 7 日大降雨ありたる後崩壊箇所直上なる熱海梅園(施行面上 200 呎)に於て、約 48 平方呎深さ 3 呎の土地陥没せるを發見した。人若し梅園に杖を引くとき、今尙其凹地を見る事を得べく當時の慘劇を忍ばしむるのである。

此の事故のため工事は一時停頓の止むなきに至つたが、閉塞者に対する救助作業も一段落をつけたる後、死體捜査坑道として 966 呎の點より施行面上左側壁の内側にそひ、加背 8 呎×10 呎の坑道を掘進し、途中死體を收容しつゝ、6 月 14 日に至り 168 呎進んで崩壊に影響なき部分との連絡を完成し、又崩壊部分には該地點より逆進して左右の側壁導坑を掘進し、側壁完成部分と連絡すると共に直に疊築せしめつゝ漸次上部切擴に移り、大正 11 年 5 月に至つて此の部分の覆工を完成した。尙崩壊當時側壁のみ完了して居た部分は事故當時の衝撃に依り龜裂を生じたるを以て 25 節宛抜掘りをなしつゝ修築を終へた。

此の事故のため多大の支障を生じたる工事も大正 11 年 8 月に至つて、從來蒸氣機關による空氣壓搾機の運轉の代りに電力により運轉し得らるゝに至り、又電車運轉も開始せられて作業の能率は益々充實してきた。

先きに地質に於て述べた如く、良好なる凝灰岩を通過した後底設導坑は 4,000 呎附近より安山岩



第 223 圖 東口 4,400 呎附近の鐵製支保

中に入つたが、4,200 呎—4,500 呎間は斷層作用をうけたる破碎帶で、粘土を介在し尙 4,450 呎にては 1—2 個の湧水ありて危険と認め導坑の加背を縮少し、爆藥の量を減ずる等慎重なる作業をなしたが土壓次第に加はり、支保工は漸次折損するに至つた故、大正 11 年 5 月より 12 月にかけて鐵製支保工を 4,197 呎—4,497 呎間に 3 呎乃至 5 呎間隔に組立て、其の周圍は 60 封度軌條を架設して補強したるが尙土壓の勢力おとろへず、73 組中の鐵製支保工中 26 組迄は彎曲して甚だしく危険状態となりし故更に松丸太で補強し、漸くにして該區間の覆工完成迄保ち得たのである。此區間も亦、側壁導坑式に依り作業し、大正 13 年 5 月 15 日に至りて幸じて事故なく覆工を完成した。

大正 12 年 9 月 1 日、關東地方は大震災に襲はれた

るも、隧道は坑門附近に小龜裂を生じたるに過ぎなかつたが、變電所の機械設備破損せるため約1ヶ月半作業を中止したのみ、間もなく再着手した。底設導坑は4,600呎を過ぎてより7,563呎に至る間湧水多く、此の區間の湧水量6個を算したがそれを過ぎて集塊岩に入りてより湧水も減少し作業頗る順調にして、掘進に於て屢々從來の記録を破つた程であるが大正13年11月3日8,200呎に至りて地質や、變化し、埋木を發見し進んで8,250呎に至るに及び、惡地質となり此處に未曾有の難工が始まつたのである。

### 第二節 西口7,000呎迄

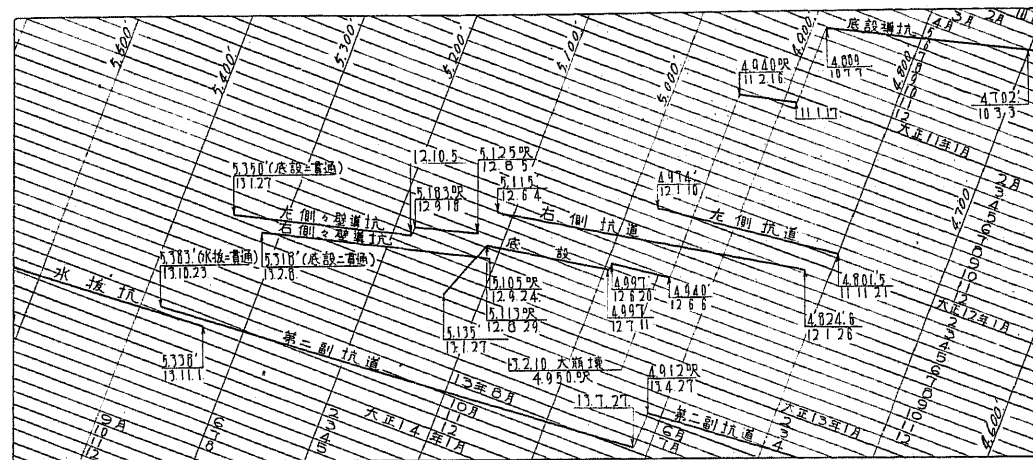
西口坑門附近切りは堅硬なる安山岩で着手當時は未だ機械掘の設備なきため意外の時日を要し大正7年7月5日漸く頂設導坑により坑内掘鑿に移ることとなつた。8月4日頂設導坑進行62呎にして底設導坑も着手し得るに至り以後は新奥國式により作業を進め得るに至つた。

坑門附近の安山岩は坑内450呎附近迄續きたるを以て手掘を以てしては進行遅々たりしが翌8年6月19日に至つて鑿岩機を使用しうるに至り1段の進行を見るに至つた、450呎より800呎迄は良好なる凝灰岩であつたが800呎~1,300呎間は再び安山岩となり以奥4,400に至る大部分は凝灰岩で諸所に安山岩脈を介在した。大正9年11月底設導坑4,468呎を過ぎるや地質は集塊岩に急變し湧水も多く土壓加り進行意の如くならなかつた。地質斯くの如き状態なので此の部分は從來の如く切上りを作ることが出来ないで、大正10年10月4,400呎より頂設導坑を掘進せしめた所4,450呎に於て頂設導坑上部に空洞を發見し其高さ15呎長さ20呎位のもので底設導坑掘鑿の際の土壓はこの空洞よりの土砂流出に起因することを知つた。

此區間湧水の状況を見るに坑口より1,100呎迄は極めて僅少にすぎず1,100呎に達して始めて天井より湧水を認めた。1,370呎2,630呎邊りも湧水個所あり。2,850呎より奥に向ふに従ひ湧水個所も漸次増加し3,350呎に至り益増加したので一時導坑の進行を中止し1,749呎~3,300呎間に松板を以て幅1.6呎深さ1.0呎の箱樋を作り隧道中央部に埋設した。3,623呎に於て約1.5個の湧水あり4,100呎當りでは施行基面より湧出する箇所あり以後掘進に伴ひ漸次増加して行つた。

大正11年2月16日底設導坑は4,940呎に達した之より西口最初の難關4,950呎の工事が始まつたのである。4,950呎の工事に就いては特殊篇に詳記してある通りである。底設導坑を一氣に掘り抜くことが出来ず、南側右廻坑を掘鑿したが失敗し、北側迂廻坑が成功して種々苦心の末底設導坑逆進に依り貫通したのが大正13年1月19日4,938呎の地點であつた。貫通したが加骨が低いので之が縫返し中13年2月10日大崩壊を惹起した。此の際16名の犠牲者を出したのである。

4,950呎斷層箇所は膠灰注入の後特殊切擴工事をなすことに方針一定したるため此の部分の完成



第234圖 丹那隧道西口各坑道進行圖表 其の1

には長時日を要することとなつた。そのため此箇所奥の作業は北側迂廻坑のみにより連絡せられることとなりしが此の部分の湧水は進行と共に増し崩壊直前に於て20個に昇り北側迂廻坑内は巾2.5呎、深1.5呎の箱樋を埋設したるも増加する湧水に堪へずして氾濫するに至り、之れ以上の擴張は支保工にも危険を及ぼす故不可能となつた、又一方迂廻坑のみにては坑奥の切擴作業の進行と共に運搬能力を減殺することも大となること必定なるを以て別に排水と運搬の改善方法として第二北側迂廻坑を掘鑿することに決定した。

此の坑道は4,686呎附近既設側壁壘築を破りて延長約700呎の後本線に復歸するもので大正13年3月18日着手、同年10月竣工した其断面は幅7呎とし施行基面以下を更に深さ4呎掘下げ其處を排水溝として利用し施行基面以上は高さ6.5呎として坑奥作業の通路とした。尙之れと同時に坑門より第二北側迂廻坑に至る排水溝を更に擴張したため坑奥の排水も大分改良された、尙此の坑道は相當長期間に互り使用の見込であつたので斷層部分の土壓に對抗するため湧水無き部分は混凝土巻となし湧水多き部分は鐵製支保工を使用した。

以上の如くして斷層以奥の作業に對する準備はとゞのひたるも斷層部分も亦作業するを以て再び崩壊せんか再度悲慘なる犠牲者を出す恐れがある、此の危険の念を除くため萬一の場合の逃避路として4,719呎鎖既設穹拱上部より進入し斷層崩壊部分を北側に迂廻し斷層背部5,181呎に於て頂設導坑に連絡する坑道を穿つことに決し大正13年7月15日着手大正14年2月15日竣工した。

底設導坑、4,950呎崩壊當時5,283呎迄進出して居たが重大事故のため一時停頓し其後片付のすむと共に大正13年5月1日より再着手せらるゝに至つた。然るに底設導坑の進行に伴ひ湧水は

瀧の如く驟雨の如く落下し殊に大正 13 年 11 月 3 日 6,315 呎に達したるとき爆破と同時に 15 個の湧水一時に起り坑内總水量 40 個に昇るに至つた、此の區間 7,000 呎に至る迄は地質安山岩又は集塊岩で 5,440 呎 5,920 呎、5,960 呎、6,320 呎 6,598 呎等に於て斷層に會し困難をなしたるも斷層幅狭く上下盤良好なりしたため崩壊を惹起する迄に至らず防止し得た。



第 235 圖 西口 6,315 呎に於ける 15 個の湧水

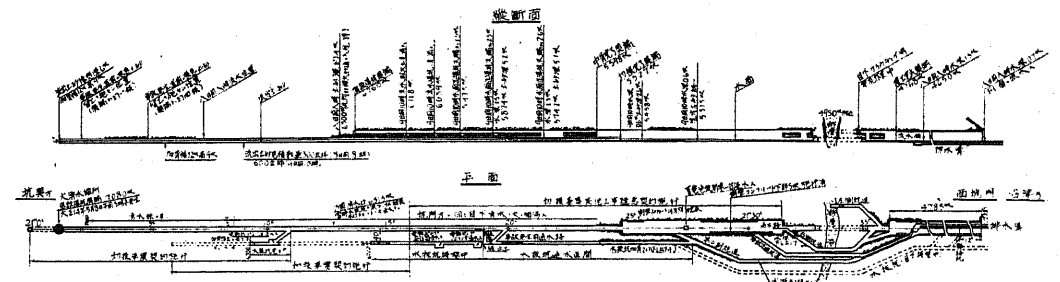
併しながら此の多量の湧水は底設導坑盤 1.5 呎の深さに達し運搬に支障すること頗る大であつたため排水には常に悩まれた。坑内の永久的排水設備としては最初坑門より 937 呎迄は中心線に沿ひ徑間 3.5 呎深さ 1.5 呎の混凝土のものを覆工の完成に引き続き施行して行つたが水量の増加に従ひ 937 呎より 4,686 呎迄は徑間 3.0 呎深さ 2.0 呎に擴大して築造し尙坑門~937 呎間は既設排水溝の北側に沿ひ假下水幅 2.0 呎深 1.5 呎のものを増設した、然るに 4,950 呎の斷層に會して以來湧水急激に増加し、排水溝又々不十分となるため次に坑門と 4,686 呎(第 2 北側迂廻坑入口)間に前記排水溝の南側に更に幅 3.6 呎深 2.75 呎のものを混凝土にて増築した、該排水溝工事中は坑奥方よりの 20 個の湧水を處理するため 4,680 呎附近にポンプを据付け、換氣管(30 吋)を利用して坑門外に排出せしめた、排水溝は完成後第 2 北側迂廻坑と連絡せられて大正 13 年 11 月 16 日以後之れに排水せらるゝに至れるため 4,950 呎斷層附近の排水状態は頗る改善された、然し當時 6,340 呎附近迄進出して居た底設導坑先端にては尙水深大にして膝を浚する状況であつた。

此れがため底設導坑の水位を下げるためには第 2 北側迂廻坑奥端より隧道中心線と 40 呎の距離を隔て加背 7 呎×7 呎を以て其底面を施行基面より 4 呎低き水抜坑を掘進せしめ底設導坑の水を之れに導かんことを決意し之れが完成を早進するため 4,950 呎斷層以奥底設導坑の各所より 5 鎖おきに連絡坑を掘進して豫定水抜坑中心に出で前後に分れて掘進し連絡坑よりポンプを据付けて排水しつゝ完成を急いだ、其結果大正 14 年 2 月下旬に至りて底設導坑 6,700 呎に達せし頃水抜坑 5,907 呎迄完成し之れに湧水を流下せしめ得たため底設導坑内の水位は底下して作業も容易になつた。併し水抜坑はそのため水位嵩まりて掘進に困難するため該坑にはポンプを据付けて前進部の排水を要することとなつた。

4,950 呎斷層を過ぎてより坑内湧水は急激に増加の傾向をたどり排水の處分はこの増加に追隨し得ざるため前記排水溝の擴大、水抜坑の掘鑿と忙殺さるゝ有様であつた。然るに湧水は大凡 100 呎

に付 2.6 個の割合を以て増加ししかも湧水は此の箇所に止まらず丹那盆地に於てはボーリングの結果より見て盆地に近づくに従ひ益々増加し或は總湧水量 100 個を越すことなきを保證し難き有様となつてきた。故に此際一大決心を以て排水處分の大改革を期す必要に迫られ遂に坑門より本線に平行して獨立の排水坑道を掘鑿せしむることに決した。該水抜坑は壘築完成後高さ幅共に 6 呎とし底盤を本線施行基面より 5 呎低くしたものである。大正 14 年 5 月 1 日着手所々より側壁覆工を破りて連絡坑を下し竣工を急いだ結果坑門~5,390 呎間は 15 年 2 月 7 日に至りて完成し此處に本線内は流水のための障害全く除去せらるゝに至つた。

大正 14 年 3 月 26 日底設導坑 6,892 呎に達した時今迄の集塊岩變じて泥岩と火山荒砂の層と互層となつた。最初は泥岩層厚くして砂層狭少なりしたため、湧水も少く喜び居たるに進行に従ひ漸次泥岩層は薄くなると共に凝結性なき砂層は厚さを増した。5 月 8 日午前 4 時 7,083 呎に達し導坑柱の根掘中右側砂層より湧水始まり漸次砂を流出し始めた故に堰矢を以て土砂の流出を防止せんとせしも湧水量次第に加はり切羽に於て防止不可能なるを以て約 60 呎後方に堰を設けたるも及ばず更に 130 呎後方に退き土砂を堰止めんとしたるも作業中増加する湧水は腰部を浚するに至り危険極まりなきを以て午前 5 時 18 分坑内作業を休止せしめ作業員一同を避難せしめた。午前 6 時坑口に於ける總水量は 73 個を算し 4,000 呎以奥は電車を通じ得ざるになつた。水量は益々増加し午前 7 時 121 分 48 個、午前 10 時 91 個、午前 11 時 30 分 100 個、午後 3 時 114 個、午後 10 時 121 個となり其の後やゝ減じ翌 9 日午前 6 時には 118 個となり午後 2 時 117 個となりたるも其後再び増加し午後 6 時遂に最大量 123 個を算するに至つた。此の湧水と共に土砂流出も相伴ひ 600 立坪以上堆積した。此の湧水により坑内所々に在りしポンプ、蓄電車、土運車等流水に埋没せられて持出す事を得なかつたが幸ひ人命には死傷なかつた。



第 236 圖 大湧水に出會したる西口坑内の状況圖

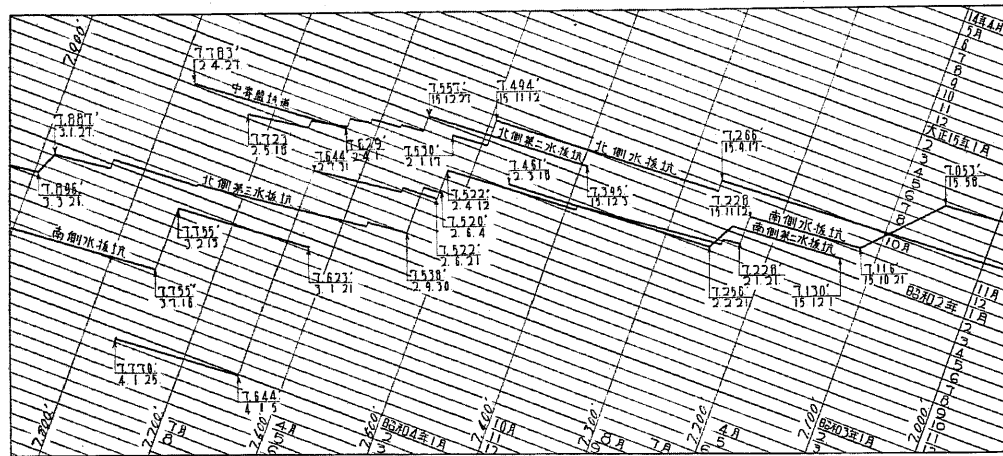
此の湧水の源因は 7,080 呎以奥約 1,000 呎に互る火山荒砂層は含水量頗る大なりしたため多大の貯溜水を含有し居りたるも、偶泥岩層厚くして充分排出の期を得ざりしに坑道は進行して砂層發達せる部分に近づきたるため貯溜水は流動を開始し同時に固結性なき砂を伴つたもので砂の排出は湧水

の流路を益々發達せしめ遂に此の記録的な湧水量を示すに至つたものである。

此の大湧水の起つた時は先きに述べたる水抜坑の掘鑿方針決定し將に着手せんとした時でかゝる大量の湧水の處分に對しては設備不足であつた。坑内排水路は土砂充滿して流水は隧道基面一體に流れ坑口に於て深さ1.5呎あり、水は坑外に溢流して大洪水を現出し變電所内への浸水を防ぐため急遽土俵にて堰止を作りセメント倉庫内のセメントを移轉する等の騒ぎを演じ修理工場坑門見張所等は浸水するにまかせた。

此の大洪水に對する 應急並に復舊所置として5月11日以來坑門より變電所傍を通り眞梨川敷に至る延長約640呎、幅6呎、深3呎の假排水路を開鑿し構内に溢流せる水を整理した。

坑内に於ても湧水を整理し切擴作業の着手を早からしめるために5,841呎に堰堤を設けて底設導坑より來る水を水抜坑に落下せしめ更にその水が5,879呎の連絡坑を通じ本線内に逆流するを防ぐために此處にも堰を設けた、かくして湧水は水抜坑より第2北側迂回坑を通じ流下せしめ、壘築完成區域奥端たる4,785呎に至り、此處よりは中央部の排水溝を通じ流下せしめたが、排水溝狹隘なるため施行基面上一面となつて流れる状態であつた。然し此の作業により坑内に棄ておかれ排水溝の支障をなしたる蓄電車、土工車等を片付ける事を得た又4,700呎附近に堰を設け北側第2迂回坑より來る流水を唧筒4臺(8吋3臺、12吋1臺)を以て汲ひ上げ坑奥水面を低下して土砂浚渫



第237圖 丹那隧道西口各坑道進行圖表 其の3

に便にし、又完全なる排水は先きに着手したる坑門口より來る水抜坑の完成にあるを以て、5鎖毎に設けたる各所の連絡坑を通じ極力其の竣工を急ぎ、尙水抜坑の掘鑿土砂は坑内3分の1の幅だけ假溜置きを許容して運搬線路をその上に敷設し本線一面に流下する水に對する土運車の運搬支障を緩和し残り3分の1を排水の通路とした。以上の作業の結果6月下旬に至り坑内の整理や

緒に就き坑門より4,700呎間の排水溝土砂浚渫の完了すると共に前記假溜せる土砂を坑内に搬出せしめ7月末には其作業を完了した。

排水の整理に従ひ頂設導坑は6月28日に至り再着手せらるゝに至つたが尙坑奥の状況を精査し作業の進展を計らんために第二北側迂回坑を延長して5,346呎にて本線を横斷し南側に進出し本線と50呎の距離にして平行する南側水抜坑を掘進せしむることとした。該坑道は8月下旬着手し翌大正15年1月18日に至り6,501呎に於ける連絡坑に於て底設導坑内の大湧水を流下せしむる事を得るに至り漸く事故發生箇所たる底設導坑切端に近づき得るに至つた、該箇所は南部より湧水奔流し上部約1立坪肌落ちあるのみにて其他には何等の損所もなき事を知つた。

南側水抜坑は尙も進行を續けたが15年5月9日7,042呎に達する頃より湧水急激に増加し6月2日には25個を算するに至ると共に底設導坑の水は急減して僅か12個なるに至り翌6月3日7,092呎に達したるとき切羽上部に孔穴を生じて湧水之れより落下すると共に底設導坑の水は絶無となるに至つた、依つて事故發生箇所たる底設導坑の奥端を探索せるに切羽上部に右約45度の方向に幸ふじて身體を通じうる穴ありて長さ約12呎その奥には高さ10呎長さ20呎幅15呎の空洞(第1空洞)を形成し、その奥端に小孔あつてそれより流下する水は水抜坑に向つて瀧となつて落下することを認めた。

大正15年5月8日底設導坑7,088呎に於て大洪水の發生するや其湧水の源因を坑奥に存在する大斷層内に貯溜せし水の逸出せるものとし或は又地下潜流につき當つたものと考へた、併し其後の掘鑿状況より見るに此等の考へはすべて誤れるものであることを知つた、要するに7,000呎附近より出現し來れる火山荒砂層と泥岩層の互層は最初泥岩層厚かつたが進行に従ひ漸次薄層となり却つて砂層は益々厚層をなすに至つた而して此の火山荒砂は頗る多孔性に富むを以て従つて含水量も頗る大なるものであつたが泥岩の厚層並に集塊岩に妨げられて充分なる排出の機を得なかつたが、導坑進出して厚砂層に直面するに至り含有せる水は一時に排出の機を得て逆出せんとする際粘着力なき砂層を破壊し流路を擴大するを以て遂に未曾有の大洪水を現出するに至つたものである。

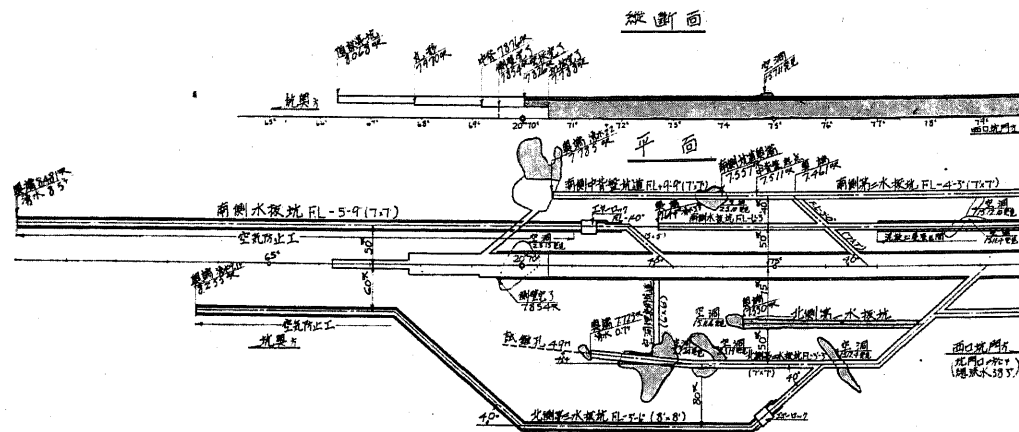
此の大洪水の出現前坑内總湧水量は40個であつたが123個の大洪水は時日の經驗と共に漸次減少し約1ヶ年の後亦元の40個に復歸するに至つた、此の1年間の大湧水の持続は砂層内の貯溜水を充分排出し盡し前記底設導坑空洞發見の頃には以奥約1,000呎間に續く砂層内の貯溜水は切羽より坑奥に向つて昇騰する地下水面を形成して平衡を保つて居る状態にあつたのである。

此の地下水面に對して進む坑道は地下水の平衡状態を破るを以て坑道の進むにつれ湧水は増加すると共に地下水面は漸次後退するに至るものである、然し乍ら流水は砂層内の抵抗を受くるを以つて坑道の進出に比し地下水面の後退は遅く従つて坑道はやがて地下水面下に突入して上層に水をおくこととなる、然るに此の荒砂層は含水なき場合は掘鑿に際し何等の危惧なきも含水せる場合は直

に流砂と化して坑道に向ひ奔出するに至り其の跡には氣味悪き空洞を形勢するに至るものである、此の空洞の大きさは事故發生箇所の水壓に依ること大にして、砂層中に偶々集塊岩を介在し又は玉石の存在多き部分は地下水面にあり乍ら坑道は進掘なしうがその部分を通過して奥の砂層内に入るや流砂逸出して崩壊を惹起しかる場合殊に大なる空洞が形勢せらるゝのが常であつた。

又砂層は泥岩を介在し且各層の凝結度は均等で無く尙所々集塊岩又は大なる玉石層を介在するため坑道に向つて奔出する水は最も抵抗少き弱點を求めて流動するため迂餘屈折せる水路を形成し切羽附近に於ては潜流の如き状況を呈し所謂水道の存在する如き感を抱せた、而して坑道は此の水道に出會して多量の水に會し掘進不可能となるも他の坑道が更に進んで他の箇所にて此の蛇行せる水道に會するため湧水は其の坑道に集まり從來湧水箇所は無水となり此の如き湧水箇所の移動は頻々として起つた、之れより先き頂設導坑は砂層の上位に存する集塊岩中を無事進行中であつたが7,477 呎に達する頃より砂層中に突入し踏前より湧水を見るに至つたが進行に従ひ含水層は上昇し4月25日7,485 呎に達するや砂層流動する傾向を示すに至れるため一時作業を中止し厚さ9 呎間に土俵600 俵を積重ねて土留堰となし尙此處にて試錐により坑奥を探索する事としそのため不意の出水に備へるため土留堰の手前に更に厚さ3 呎の混凝土擁壁を築造せしめた。此頂設導坑と底設導坑との水位を結ぶに400 呎間に25 呎上昇することとなり、即ち地下水面は約1/16 の勾配をなすを知つた、4月30日より此の個所に於て施行したる試錐(延長205 呎及び253 呎の2本)は何れも大部分砂層中を掘進し度々崩壊を生じて困難した、而して此の結果試錐の深度による湧水壓力上昇を注意して觀測した結果地下水面は約1/7 の傾斜をなすことを知つた。

南側水抜坑の湧水より湧水絶無となつた底設導坑は直に掘進に着手したが第一空洞發見に續いて7月5日第2 空洞を發見した此の空洞は第1 空洞に續き約12 呎間は狹隘なる孔穴であるが其



第238圖 丹那隧道西口7,500 呎附近坑内掘鑿狀況圖

の奥は長さ約50 呎、幅約8 呎、高さ最高17 呎であつた。此の奥端は北側より湧水流れ込み空洞は水溜を作り其の下端より潜流となつて南側水抜坑に湧出するものであつた、第1 並に第2 空洞は勿論掘鑿前より存在したものにあらず、彼の大洪水の際流路となり砂層の特に脆弱なりし爲か或は流路屈曲部に當りし爲大なる侵蝕を受け形成したるものなる事明かである、此の空洞内の流水の方向より察するに底設導坑はやがて此の流路を横斷する運命にあるものとし、其の位置を探る事とし又南側水抜坑と同時に北側水抜坑をも掘進して、相伴つて隧道左右より來る水を水抜坑に誘導し本線の安全なる掘進を計る事とし、其の爲坑口より連絡する北側水抜坑の速進を計る爲7月7日7,052 呎より連絡坑を掘進し7,120 呎以奥の水抜坑を前進せしむることとした。

底設導坑7,197 呎に於ける試錐は上向きに穿孔せしものは孔深70 呎にして水量僅少にすぎず、次に水平に南向きに穿孔せるものは140 呎穿孔して水量1/7 個程度であつた、此の故に更に掘進を續けることとしたが、7月20日7,212 呎に達し導坑柱の根掘中俄かに砂層中より噴水を始め土砂約5 立坪を流出すると共に湧水28 個に昇つた、此のため第2 空洞内の湧水は皆無となり、頂設導坑切羽其他の湧水皆減じて底設導坑に集中せられたることを知つた。而して湧水の流出方向より推察して北側水抜坑を進む時は水を此の坑道に移動し得べきを察し、北側水抜坑に全力を盡して進行せしめたる結果8月27日に至り前進水抜坑に追いついて7,197 呎迄通ずるに至る、更に掘進を續けたる所9月19日7,265 呎に達するや在來1 個の湧水は16 個に急増し又底設導坑の湧水は其のため7 個に減じた。

頂設導坑は7,485 呎に於ける試錐の後7月11日より掘進に着手し先づ混凝土擁壁を撤去したる所其の背後に空洞の存在せるを知つた。生成の原因は試錐作業中ロッド中よりの給水により砂層を緩めたる結果生じたるもの様である。尙前記試錐孔よりの湧水を處理するため錐孔中に「ホース」を挿入して排水しつゝ、切羽を進めて行つたが、7月25日7,541 呎に達した時、此の「ホース」の先端を土砂に埋めたため、湧水砂層中に滲潤して流出し始め約5 坪を噴出した。此のため奥方には更に空洞を生じたるものと考へ此の部分要充分堅固にするため第3 空洞上部奥端より頂設導坑の天井に沿ひ坑道を掘進し延長十數呎にして頂設導坑の天井より約1 呎の高さに幅約9 呎の空洞存することを知り之に支保工を構築した。

頂設導坑は其後尙も砂層中を掘進したが7,623 呎より集塊岩に變じて7,801 呎迄續きたるより又砂層となるのであつた。9月18日7,801 呎に於て爆發直後又々湧水事故突發し、湧水量20 個に達し之に伴ひ土砂流出50 坪に昇り延長400 呎間に停滯した。

南側水抜坑は6月3日7,121 呎に於ける湧水以來作業を中止して居たが10月21日より再着手することとし11月4日7,214 呎に到着したが加春全面より湧水あり合計5 個を算したが11月5日に至り爆破と共に南側上部より湧水7 個を生じ同時に底設導坑(7,212 呎)に湧出中であつ

た7個の水は絶無となるに至つた。而して此の瀧の如く落下する水中を尙も掘進して奥方を探査したるに14日午前第3空洞を發見した。此の空洞も亦大正14年5月の大洪水の際發生したものの如くである。

北側水抜坑は7,265呎に於ける出水後礫搬出の便宜上底設導坑奥端7,212呎附近より北側に45度の角度を以て連絡坑を掘進せしめ、尙北側水抜坑を直進することは湧水の噴出状況より見て不安なるを以て従來本線より60呎離れたるものを75呎離れしむることとし10月初旬以來作業に従事して居たが11月7日7,475呎に達するや、踏前の穿孔より湧水を生じ始め漸次増加して6.5個となり之と同時に北側水抜坑7,265呎に於ける16個の湧水は激減して4.7個を示すに至つた。

南北兩側に水抜坑を掘進する目的は迂餘曲折する水路を該水抜坑に導き以て底設導坑に對する安全なる前進を求めんとするにあつた。然るに前記の如く兩水抜坑共に其の先端に於て湧水に出會し掘進不能に陥れるを以て之が打解策として、本線兩側の水抜坑を各2本に増加し各側に於て2本の水抜坑を相互に掘進せしめ一方湧水に會する時は他方を前進せしめ兩々相俟つて砂層内を突破する方針を樹てた。

此の目的を以て11月15日より北側第2水抜坑(本線より125呎の離れ)及南側第2水抜坑(本線より90呎の離れ)の掘鑿に着手した。北側第2水抜坑は12月4日7,396呎に達したる際、又南側水抜坑は12月9日7,202呎に達せる時何れも大湧水當時生成せるものらしき空洞に會した。12月17日南側第2水抜坑は7,243呎に至り湧水と共に土砂流出し始め掘進を中止するに至つたが、此のため南側第1水抜坑(7,214呎)にありし7個の湧水は半減した、之により南側第1水抜坑を再着手せんとせしも切羽より湧水瀧の如く落下し作業意の如くならず、遂に南側第1第2水抜坑共に中止するに至つた。之より先き15年11月20日底設導坑の掘進に着手したが7,881呎頂設導坑よりの湧水は底設導坑に滲透して崩壊する危険あるを以て頂設導坑7,485呎に築造したる開門より19吋鐵管により導水して底設導坑切羽後方に落下せしめ而る後掘進せしめることとした。然るに今や南側水抜坑は第1第2共に掘進困難を加へ、又頂設導坑よりの湧水は底設導坑の前途を遮斷するものなるを以て、之が局面打破の目的を以て昭和2年1月19日底設導坑7,319呎より南側に分岐し施行基面盤にて南側第2水抜坑の先走坑として着手した、2月11日此の坑導は7,491呎に達したるに右下部より約10個の噴水を生じ同時に南側第1水抜坑7,260呎にありし6.4個の水は全く涸渴し又南側第2水抜坑の奥端の水は0.2個に激減した。

此の先走り坑よりの湧水は底設導坑に溢流し後方切擴作業にも支障なきを以て、南側第2水抜坑を急遽前進せしめて先走り坑よりの湧水を之に導水せしむる事とし、3月2日之を完成し又南側第1水抜坑は既定計畫に基き、湧水無き處を無事掘進し得るに至つた、又先走り坑先端の湧水南側第2水抜坑中心線上にあつて豫定左折箇所を相當し切羽右下部より噴水せしを以て坑道を崩壊せしむ

る事なく無事左折して前進する事を得た。斯くして2月24日7,557呎に達したるに湧水と共に土砂流出するに至れるを以て一時前進を中止したるも其の後異状なきを以て3月5日之を浚渫し崩壊箇所を調査せるに幅約20呎、長さ40呎高さ25呎位の空洞形成せるを發見した。而して此の空洞内の堆積土砂を取除かんとするに再び崩壊を招來する如き形勢なるを以て中止せしめた。

南側先走り坑の目的は頂設導坑7,801呎に於ける湧水を該坑に誘導して底設導坑並に切擴作業の前進を計らんとせるものであるが、先走坑の水準にては砂層の發達著しく徒に空洞を形成せしむるに止まり前進不可能であることを知つた。然るに先に頂設導坑掘鑿當時の状況並にボーリング等の成績より見るに頂設導坑盤に於ては7,650呎附近より集塊岩にして且地下水面の緩勾配をなす點より見て、先走坑の基盤を中脊盤に迄上昇せしむる時は砂層内にては地下水面上を前進し堅固なる集塊岩に到達したる後、地下水面に潜入するも前進し得ることを確信し3月10日7,505呎より切上り工事に着手し基盤を10呎上昇せしめたる後、坑奥に向ひ前進を開始した、然るに此の中脊盤坑道も、曩に頂設導坑が崩壊した地點に達した時、やはり土砂噴出の事故に遇つた、之は坑道先端が集塊岩中に迄入つて其の先きの砂層に首を出さんとし、集塊岩層に依り水を堰止めてゐたので、砂層は含水状態にあつた爲である、後に大空洞となつてゐるのを發見した。

斯くの如くして含水砂層帯中を普通掘鑿に依ることは何度繰り返してやつて見ても成功しないので空氣掘鑿を施行することとなつた。空氣掘鑿施行に最も有利だつた點は地下水勾配が平均 $\frac{1}{7}$ 位の緩勾配になつて居たことであつた。之は數次の坑道掘鑿の際夫々の最終の切端に於ては、土砂崩壊を來し其の度毎に地下水を噴出せしめ長期に亙つて目的の排水を行つてゐた爲である。

空氣掘鑿に就いては特殊篇に詳記してある通りである。

### 第三節 北伊豆地震と隧道

昭和5年11月26日午前4時北伊豆地方を大地震が襲つた。隧道は色々な被害を受けたのであるが其等に就いては特殊篇震災事故に於て詳記する。此の節に述べたいのは地震の爲影響を受けた隧道中心と隧道勾配に就いてである。

一般に丹那斷層と稱せられる地震の一弱線が田代盆地、丹那盆地、浮橋盆地を結んで存在してゐることが前から説明されてゐた。丹那盆地の成因に就いて述べられてゐる様に此の盆地は大體斷層作用に依る陥没であつて、盆地の研究から各盆地を結ぶ線が一弱線であることになつてゐた。地震の結果如實に説明せられたのであつて丹那盆地の中央を南北に走り、丹那隧道に於ては西口より12,000呎に於て此の弱線に相當する一斷層に遭遇してゐた。恰度斷層鏡面にぶつかつてゐる時に此の地震にあつたので、斷層の活動に際して最もよい説明材料であつた。西口南側第3水抜坑に於て現地の状況より其の切羽に於て、熱海側が北口大竹側が南に相對的に約8呎程變位したのである。當然

隧道の中心も一直線とはなつてゐないだらうと震災直後隧道中心の測量を行つた。其の結果は圖に示す様であつて、兩口既成の隧道中心を夫々に相手方迄延長して見ると西口坑口に於て約6呎東口坑口に於ては9呎も差異を生じた。既成の隧道は折れ曲りがないのであるから全く丹那斷層を境として東口部分は北に西口部分は南に動いたのである。依つて丹那隧道は完全な直線として完成することは出来なくなり圖の様な曲線を挿入する様になつた。併し現在隧道を通つても殆んど分らぬ位の曲線である。

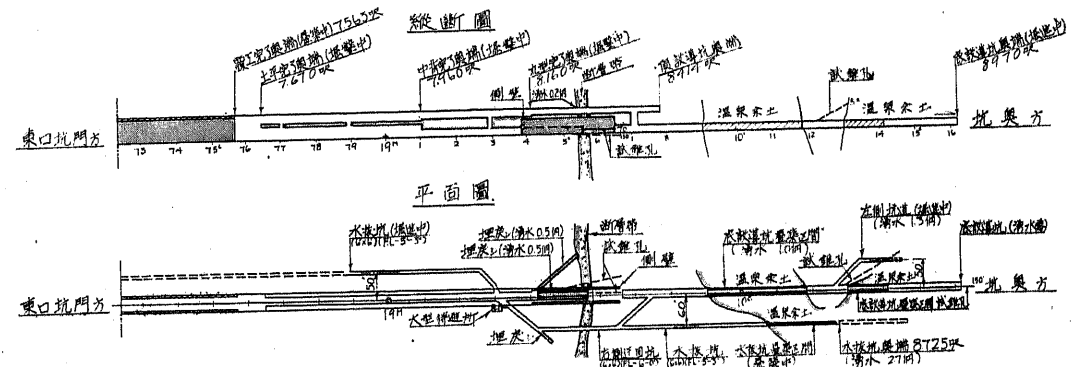
之と同時に勾配にも變化を來した。此の際今迄の勾配變化の歴史に就いて記すこととする。最初の設計は兩口より各一勾配 1/440 にて隧道中心に達し勾配變りが隧道中心になつてゐた。然るに西口が 4,950 呎の難關に遭遇して工事が非常に遅れ其の間東口は順調に進んでゐたので底設導坑の掘進累計は兩口の差 2,000 呎に達したので勾配變りを西口の方へ約 1,000 呎移し、東口は國起 20 哩 15 鎖迄 1/440 の勾配を延ばし西口は國起 21 哩 20 鎖 28.6 節より 1/300 に變更して昇る様になつた。之が大正 13 年 8 月 6 日の伺で決定されたものである。其の後西口は 4,950 呎の難關を突破すると順調となるに引換へ東口は 9,000 呎附近工事に難澁し又々先進坑道の累計は逆に西口の方が 2,000 呎も勝つ様になつたので、昭和 4 年 8 月 20 日の伺で次の様な勾配變更が認可された即ち前の勾配變り國起 20 哩 15 鎖より熱海側に約 1,000 呎のレベルを置き其の結果として國起 19 哩 30 鎖の點より 1/300 の勾配で取付く様になつた。

伊豆震災後變化を來したのは西口であつて、10,000 呎附近より漸次下降し坑奥 12,000 呎斷層箇所附近では約 2 呎も下つてゐた、尙隧道勾配を變更せねばならなくなつた大きな原因は 10,000 呎附近の斷層の活動に依つたもので、此の斷層を境に約 7 吋程も坑奥側が低下したことであつた。依つて出來上り施行基面を斷層箇所にて低下した 7 吋の半分の處に行く様にしたのである。即ち其の手前の處は 3.5 吋アーチが高く其の先はアーチが 3.5 吋低くなるのであつた。其の箇所は疊築が出來て居た處であつた。被害箇所は前後 25 呎程取毀ち巻直したのであるが、前後に具合よく取着けた結果疊築其のものは前記の様な次第で逆勾配に出來上ることとなつた。依つて勾配は圖示の如く西口 1/300 の處を 1/310 と 1/440 の勾配とでレベルに取付き東口は 1/330 の勾配でレベルに取付き中央には前と同じくレベルの區間が東口に稍々移つて残つた譯である。勾配の變更は地震後昭和 6 年 3 月 5 日の伺に對して決議され、其れに依つて出來上つたのである。

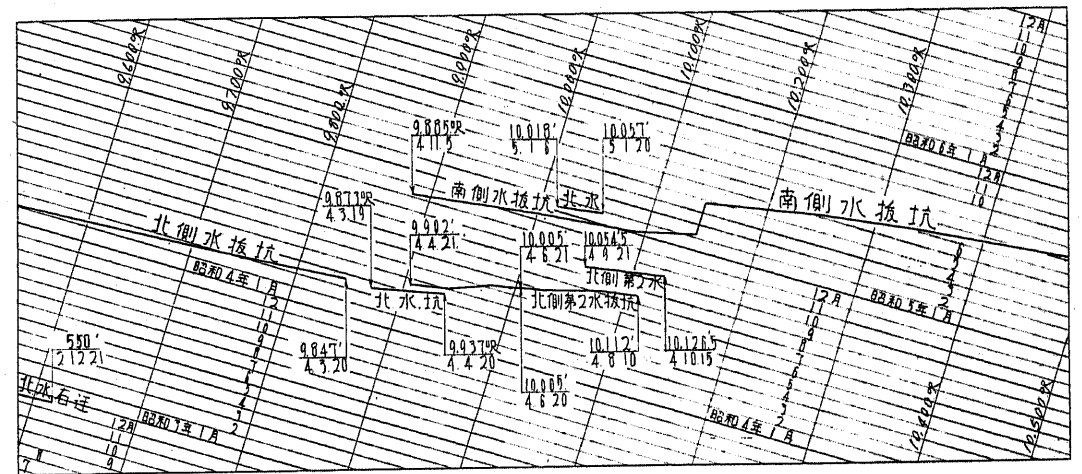
#### 第四節 東口 9,000 呎以奥

先きに底設導坑は 9,741 呎に達し一時水抜坑の速進を計るため中止中であつたが、北側水抜坑も底設導坑より先進し得るに至れる故、之より兩坑道は雁行して進行する事となつた。

斯くして水抜坑は集塊岩中を進んで湧水も多からず順調であつたが、昭和 4 年 4 月 10 日 9,937



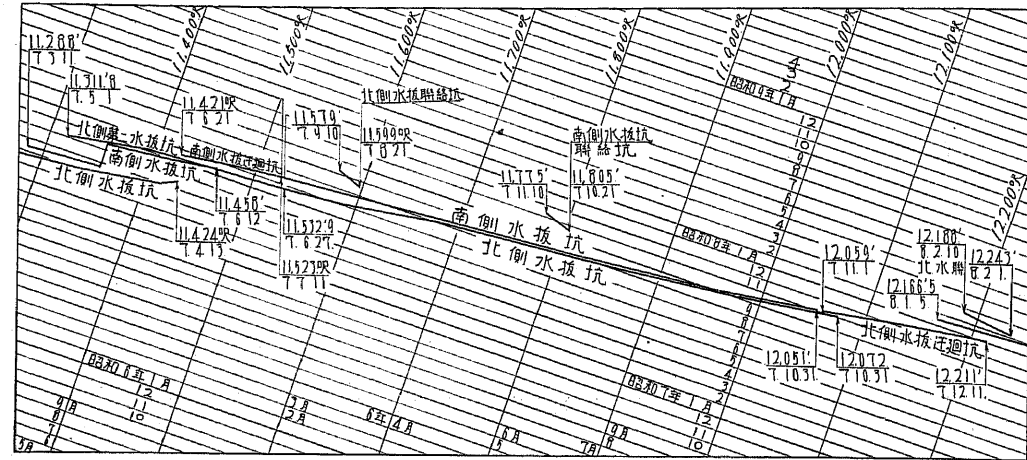
第 239 圖 丹那隧道東口坑内掘鑿狀況圖



第 240 圖 丹那隧道東口各坑道進行圖表 其の 2

呎に於て突如 3 個の湧水と共に土砂約 10 立坪を噴出した。其のため土砂取除き後切羽には土留を設けて土砂再噴出を避け、水抜坑は 9,903 呎より右に分岐し 25 呎迂廻前進することとした。併し前記土砂噴出箇所の延長と見らるゝ不良地帯に於て湧水は益々増加し土砂流出一再にして止まらず、10,038 呎に至る間鐵製支保工にて補強して幸ふじて 7 月 12 日に此の間の工を終へて、それより奥は地質も稍々良好となり安心したが 10,112 呎に至りて突如崩壊起り延長 250 呎に互り約 30 坪流出した。其の後 1 ヶ月此の流出土砂を取り除き更に前進せんとしたるも支保工の加重漸次加はり到底掘進の望みなきを以て該箇所の掘鑿は此處に中止せしめ、10,057 呎より右折して 40 呎迂廻せしむる事とし、9 月 18 日着手したが、掘進と共に水量漸次増加して切羽には流水溜の如く矢板の間隙より土砂溢出せんとして到底安全なる進行を期待し得ざるため、10 月 30 日 10,119 呎





第241圖 丹那隧道東口各坑道進行圖表 其の3

に於て又もや中止せざるべからざる事に立ち至つた。

此の間底設導坑に於ては 10,005 呎に於て掘進を止め前途の地質を金剛石試錐により確める事としたが、穿孔 414 呎の中切羽より約 80 呎以奥 40 呎は斷層角礫の存在地帯にして、それより奥は良好なる地質なる事を知つた。而して此の角礫の存在地帯は北側に進みたる 2 個の水抜坑の先端に位し此處に幅約 40 呎の斷層が隧道を直角に横斷せる事を知つた。

此の斷層を突破するため再びセメント注入を試みる事に決したが、北側は既に再三崩壊して地山は荒れて居るし又隔壁を作るに適當なる箇所もなきを以て 9,903 呎より水抜坑を左折して本線を横斷して南側に出でしめ、本線と 60 呎の距離を以て前進した。此の部分は北側の集塊岩と異り安山岩で堅硬であつた。

度マデンバー鑿岩機にて探りつゝ前進を続け、昭和 5 年 1 月 27 日 10,097 呎に達した時小斷層に會し、小崩壊を來せしにより此處にて作業を中止し、尙ためしにデンバー鑿岩機にて探り孔を試みたるに、切羽より 20 呎奥は斷層破碎帯なる事を確認した。此處に 2 月 1 日を以てセメント注入工事の準備作業として隔壁の築造にかゝつた。

嘗つて 9,000 呎附近にて試みたる膠灰注入の際は小龜裂にはセメントは侵入せず、其のため注入効果も完全なる事を得ざりしため、今回は注入前に當りセメントの細龜裂侵入の滑劑として作用する藥液(硫酸礬土と珪酸曹達の混合液)を注入したる後セメントを使用することとした。其のため非常に良好なる成績をおさめ得て、800 樽のセメント注入後坑道は全く湧水無く掘鑿は安全に進んで 5 月 5 日斷層帯を脱して奥に進出した。

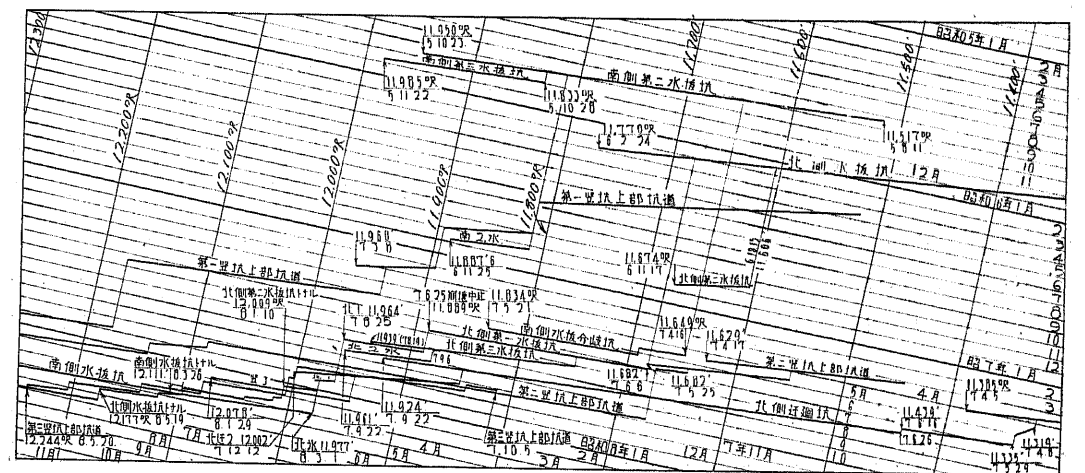
底設導坑にあつても此の區間は安全策をとり、セメント注入後掘鑿せしむる事とした。其のため

6 月 1 日より注入工事に着手し約 180 樽のセメント注入後 7 月 15 日此の工事を終へた。而して此の工事中底設導坑の進行は中止となるを憂ひ、南側水抜坑 10,183 呎より分岐して連絡坑を掘り底設導坑中心に入らんとせるに、6 月 4 日先きに底設導坑にて施行せる試錐孔に會し其の出水は附近の湧水と合して合計 4 個を算し切羽を崩壊せしむるに至つた。其のため一時作業は中止となつたが土砂の流出も比較的少く約半ヶ月の後再び掘進に着手、本線中心線に出て底設導坑として進むと共にセメント注入區間斷層背後の水を絞つて此の區間の作業を容易ならしむるに力あつた。

南側水抜坑はセメント注入區間突破後は無事進行をつゞけ、10,280 呎に於て小斷層に會し困難せるも不良區間比較的短く直に鐵棒を組立て、支保工を補強し事なきを得た。以後は又暫く順調に進行したが、8 月 27 日 10,603 呎に於て又もや小斷層に會し數日に亙り土砂を遠く迄沈滞せしむるに至つた。其のため 10,500 呎迄土砂を浚渫して以奥は放棄し、該斷層は本線と約 20 度位の斜角を有するものなる故に、それを直角に横斷せんとし、10,500 呎附近より左折して進んだ。左折して間もなく此の斷層に會し小崩壊を招きたるも強襲して遂に突破に成功し、以後は南側第 2 水抜坑と稱して前記水抜坑より 100 呎、本線より 160 呎の距離を以て南に進んで行つた。次で 11,000 呎工事の工事經過を述ぶることとなるが之は特殊篇に述べてある通りである。

### 第五節 西口12,000呎突破

西口に於ける空氣掘鑿は非常なる成功を示し、南北水抜坑が空氣掘鑿に依り集塊岩に遁入つて作業を中止し砂質地帯の湧水をしばらくとつてから本線の仕事は非常な勢で進行した。又水抜坑も順調



第242圖 丹那隧道西口各坑道進行圖表 其の3

に進んだのである。唯 10,525 呎に於て高壓の湧水に遭遇したので、無理に突進して行くのは不利とさとしてボーリングを施行し湧水を排除しながら水抜坑は迂廻して掘進して行つた。此の先は安山岩地帯で水抜坑は壘築せず存置した箇所である。水抜坑の後から行く本線は水が殆んどないと云つてもよい様な状態で特に安山岩地帯で水の抜口がないので、水抜坑で排水して終ふと底設導坑の掘進の際は鑿岩機に必要な水さへないと云ふ様なことがあつた、西口で一等掘進した時で、1 月 700 立坪以上に達したこともあつた。斯様にして調子よく進行したが南側水抜坑が 11,992 呎迄進行した時大断層の境目で大崩壊し 12,000 呎の難工事となつたのである。セメント注入、水抜ボーリング、堅坑掘鑿及二十数本の坑道掘進と種々勞苦の結果漸く北側水抜坑が南側水抜坑に移り良地質に這入つてから貫道の日間近しと云ふことになつた。

東口は 9,000 呎附近難工事により實に長い間停滞し、温泉餘土と高壓の地下水とには悩み抜いたのであつたが、漸くにして此の難關を突破すると前途には大物がなくなつてゐた。縦断圖を見ればわかる様に丹那隧道の中心は丹那盆地の東側山裾であつて、9,000 呎から先は山が丹那盆地に向つて急な傾斜をなしてゐる下部に當つて居つた。而して地形から數本の断層の所在地を認め得られたのであつたが、北伊豆地震の際に於ける地上の割目から一層確實にされた。此の數本の断層を東口は突き抜けて行くことになつた。併し之等は 9,000 呎より引き續いた断層群であつて地質はよくなかつた。併し 9,000 呎工事で手間取つたのと、東西兩口から水を絞りとつて行つたので仕事は段々楽になつて行つた。東口 10,000 呎及東口 11,000 呎附近では不良な断層に悩まされたが、西口の様に確然とした區間でなく處々に不良の破碎帯が発達して居たのであつた。之等の事に就いては特殊篇に述べてある通りである。併し聽て此の不良地帯も突破して貫通の日は一刻一刻と近づいて來るのであつた。

### 第六節 水抜坑の貫通と壘築の完成

兩口の南側水抜坑は昭和 9 年 6 月 19 日遂に貫通した。其の日の午前 11 時鐵道大臣の押したボタンに依り發破のベルガ坑内に響くと同時に、之に應じて平山所長は電氣爆破のスイッチを入れた。轟然と轟ろくダイナマイト、兩口従事員の長い間待ちに待つた歴史的瞬間であつた。

兩口より不撓不屈 1 日と雖も怠り無く掘り進めて來て居り、然も其の間難關に幾度か遭遇し乍ら十有餘年を費し而して兩口から同じ日に中心に到達したと云ふことは全く不思議と云ふより外はない。

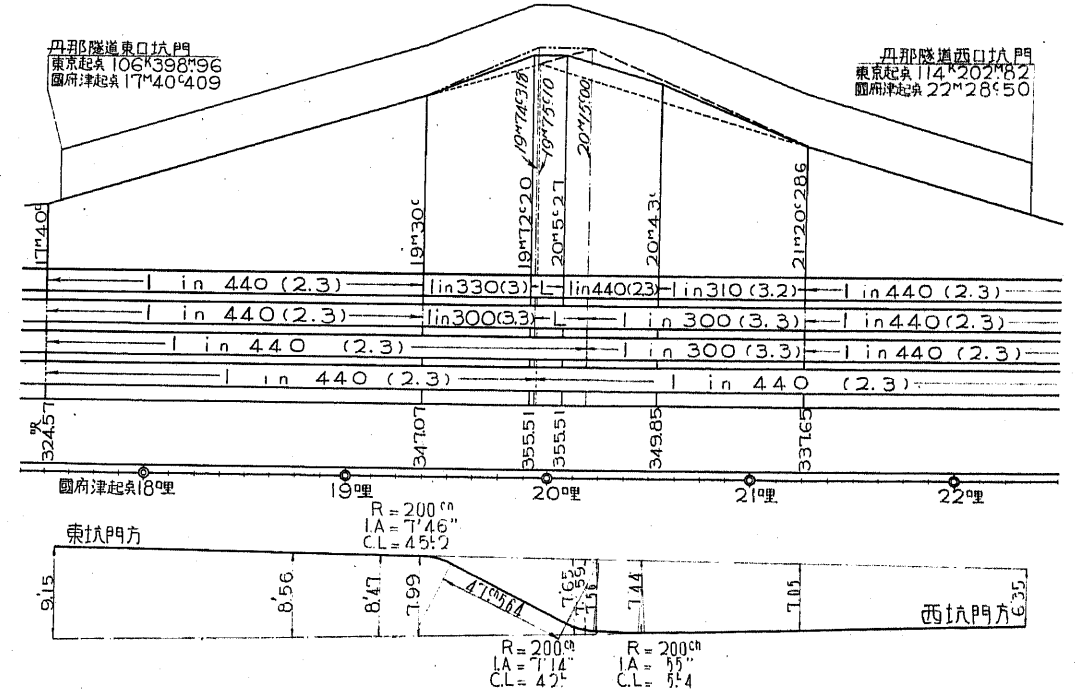
貫通の日も近づいた頃東口は西口より遙かに進んで中心に近づいてゐたが、中心近く堅岩が續いたので進行が稍々にぶり恰度よく兩口から中心に近づいた結果となつた。西口は敗けてゐる點で非常に一生懸命に掘り進んだのである。普通 6 呎位の進行割合を 10 呎位となし又 15 呎も進ん



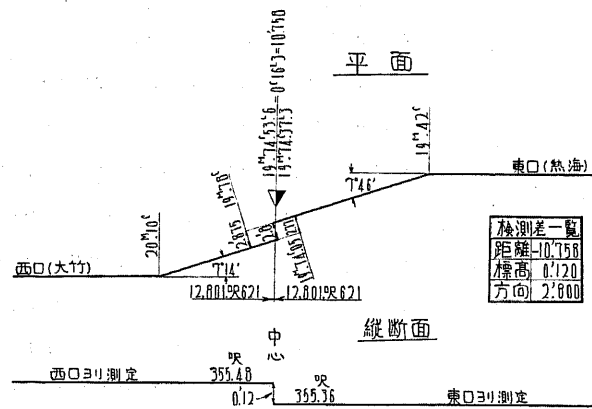
第 243 圖 最後の「ブロック」をあげて壘築終了す

だったので、貫通の日が豫定よりも非常に早まつた結果となつた。最後に兩口の切端の間を約 30 呎に残してデンバー鑿岩機に依りボーリングした所 15 呎程で抜けて終つた。實際の結果は 11 呎餘つまつた結果となつた。こんな具合で確實に西口から掘り出したクロスピットの鑿先が東口の切端に、ニユツと首を出した。東口の切端では段々のみ音が高くなり次に土がボロボロこぼれ落ち出したと見る間に土がむくれ上つて、のみ先がとび出した時は何とも云ひ得ぬ喜びを味つたのである。斯くして兩口の切端間の距離も分つたので 6 月 18 日に兩口より 5 呎づつ掘進し間に 5 呎を残して 6 月 19 日の歴史的瞬間を待つたのである。

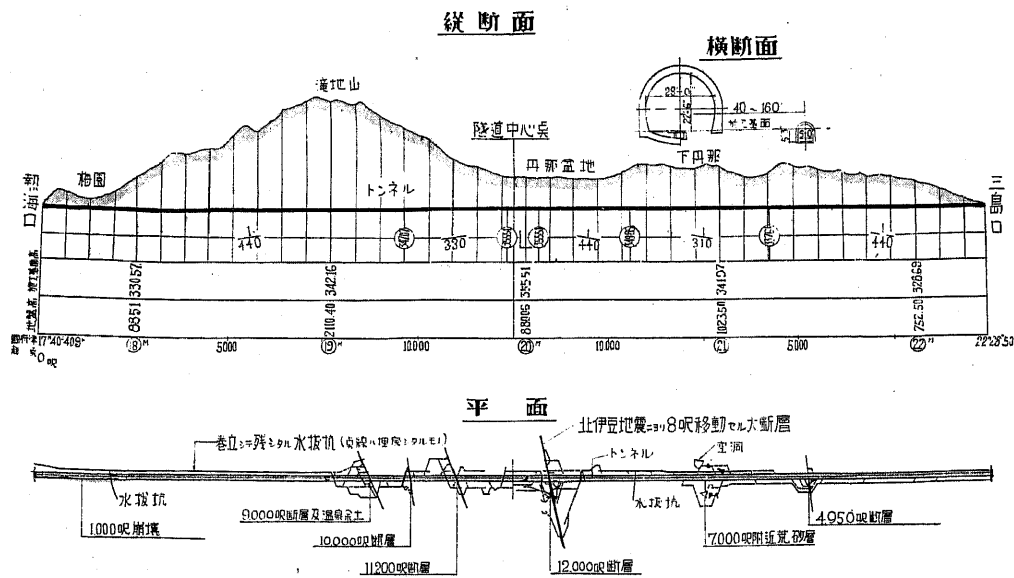
水抜坑貫通當時未だ距だつてゐた底設導坑の掘進は順次進み、昭和 9 年 8 月 25 日遂に貫通した。距離に於て 11 呎短縮され全長 25,603 呎 (7,804 米) の隧道となつた。



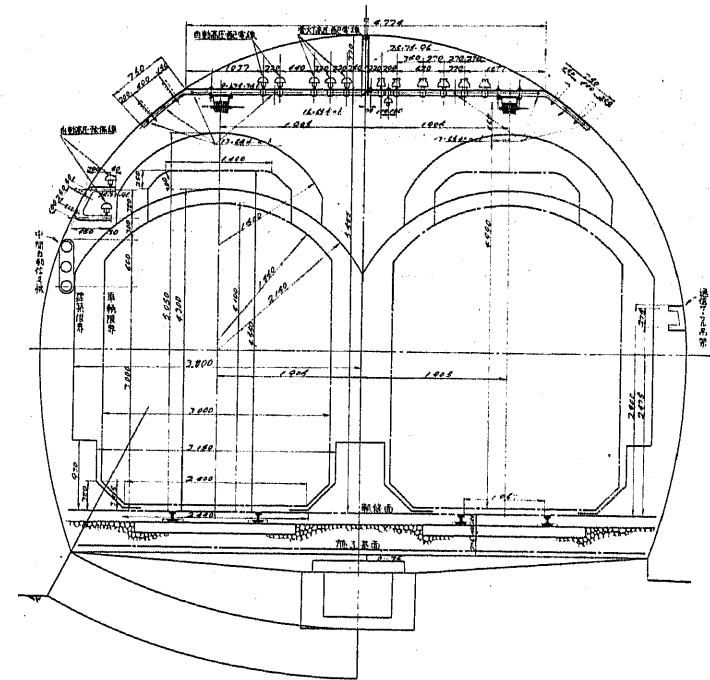
第 244 圖 丹那隧道水準並中心線説明圖



第 245 圖 丹那隧道貫通點中心線實測圖



第 246 圖 丹那隧道全景圖



第 247 圖 建築定規圖

貫通の際、中心方向の差 2.8 呎レベルの差 0.12 呎西口の方があがつてゐた。

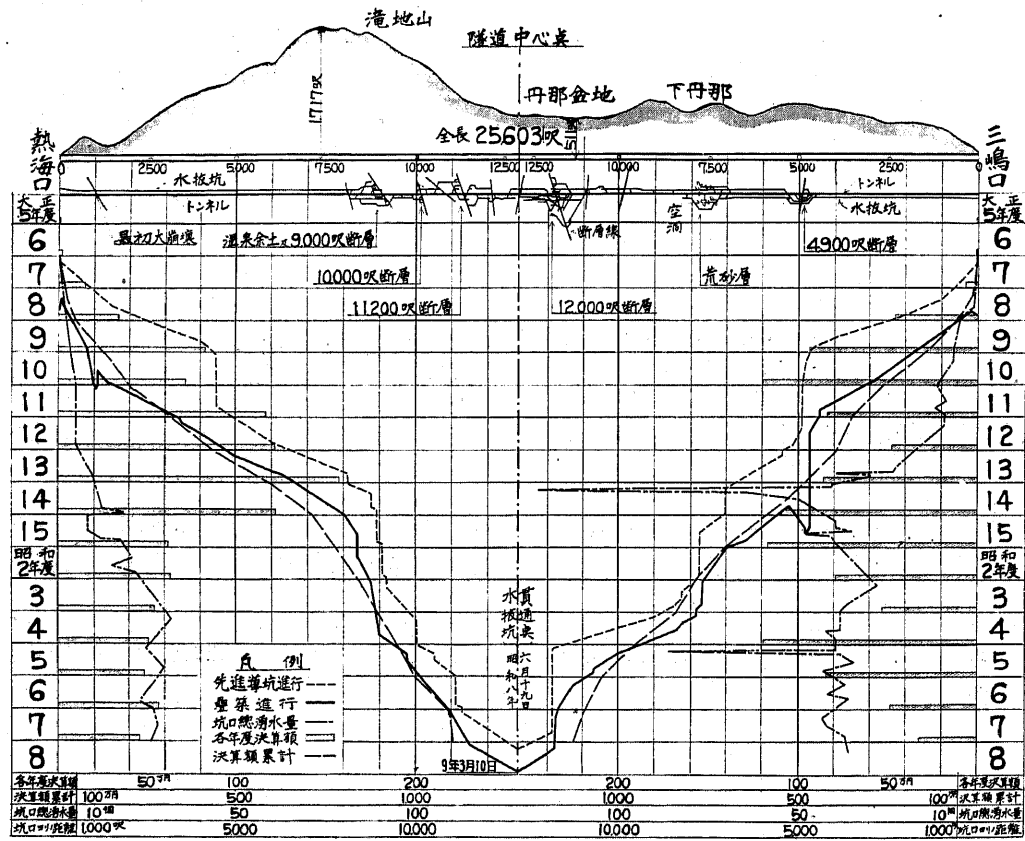
斯くして丹那隧道完成への拍車はかけられ西口の壘築は昭和 10 年の 2 月 15 日終了し東口は 3 月 10 日丹那隧道最後のブロックを積んだ。西口は完成記念の意味で南側側壁に鐵板を入れ東口は最後のブロックに鐵板がついてゐる。

壘築に遅れて下水水抜坑等の混凝土作業終了し昭和 10 年 5 月には隧道は全く完成した。軌道工事に伴つて進捗し昭和 10 年 12 月 1 日熱海線全通し永年な じん でゐた丹那隧道と我々は別れたのである。

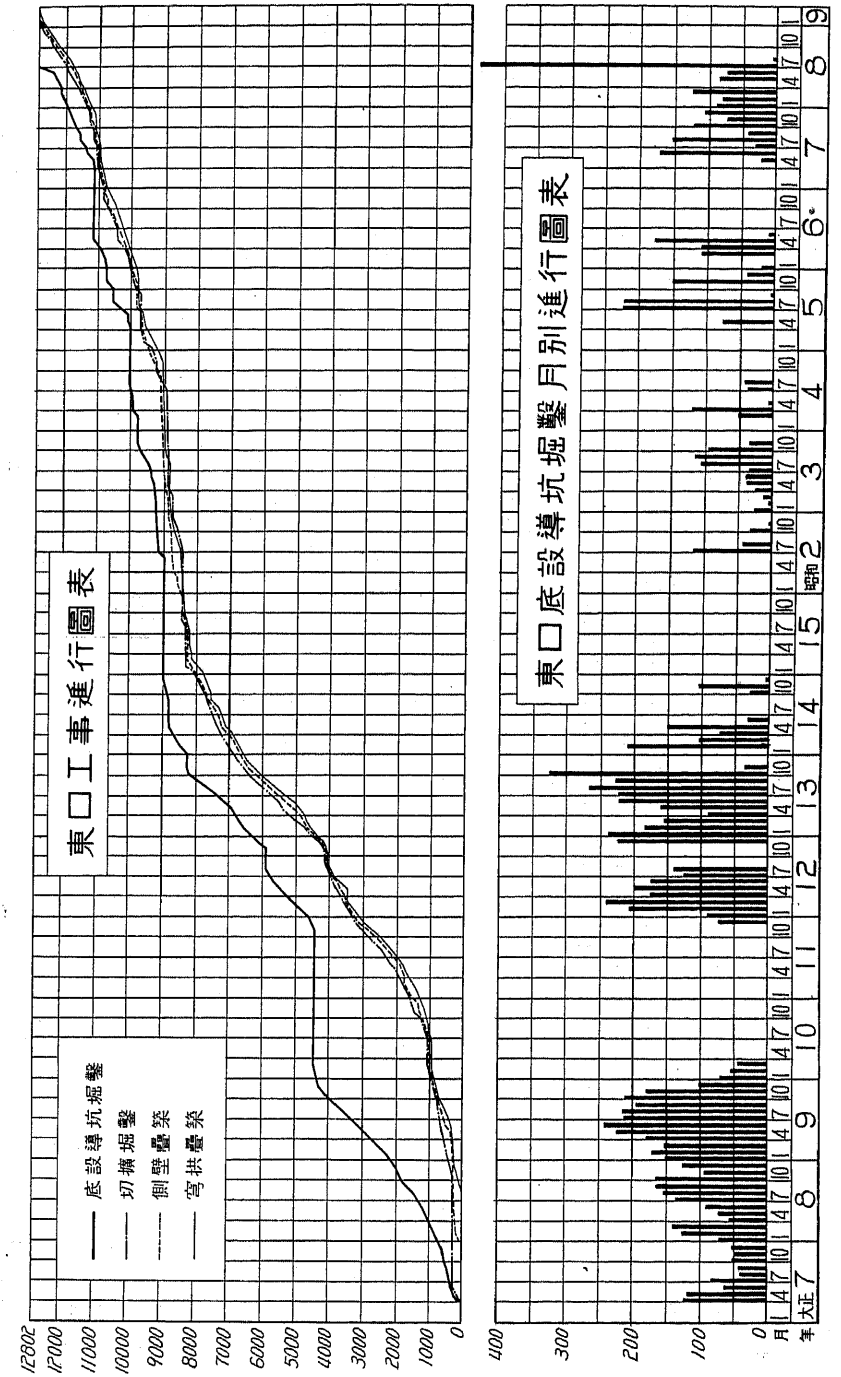
東口坑門上部には 67 名の犠牲者を記念すべき殉戦碑を作り、殉戦者は永遠に丹那隧道の守神となつたのである。

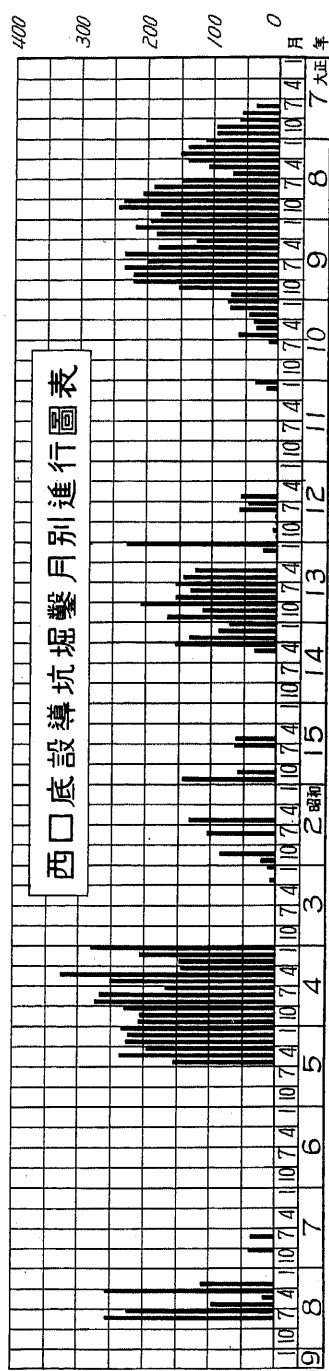
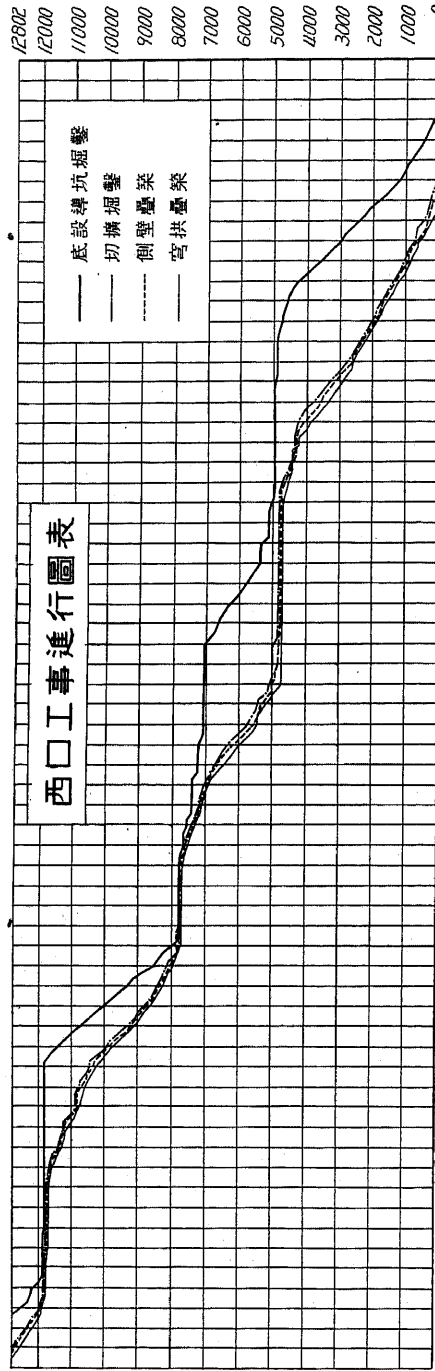
第七節 各工事の進行

丹那隧道の工事は遅々として進まなかつた。難關に遭遇して無進行の日が多かつたので全體を通じての進行は極く僅かなものである。昭和8年8月25日に底設導坑が貫通したのであつて、東口は大正7年4月着手以來一日平均2.275呎西口は大正7年7月着手以來2.315呎の進行となる。兩口とも約2.3呎の進行となる。次に掘鑿並びに疊築進行圖表と共に各月の底設導坑の進行を示して置いた。之に依つて如何に進行の調順ならざりしかがわかる。特殊篇に照し合せて見て頂きたい。



第248圖 丹那隧道工程圖表



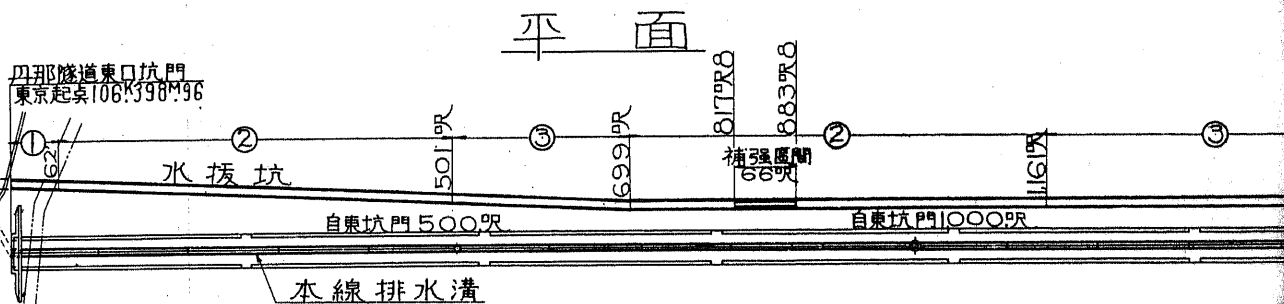
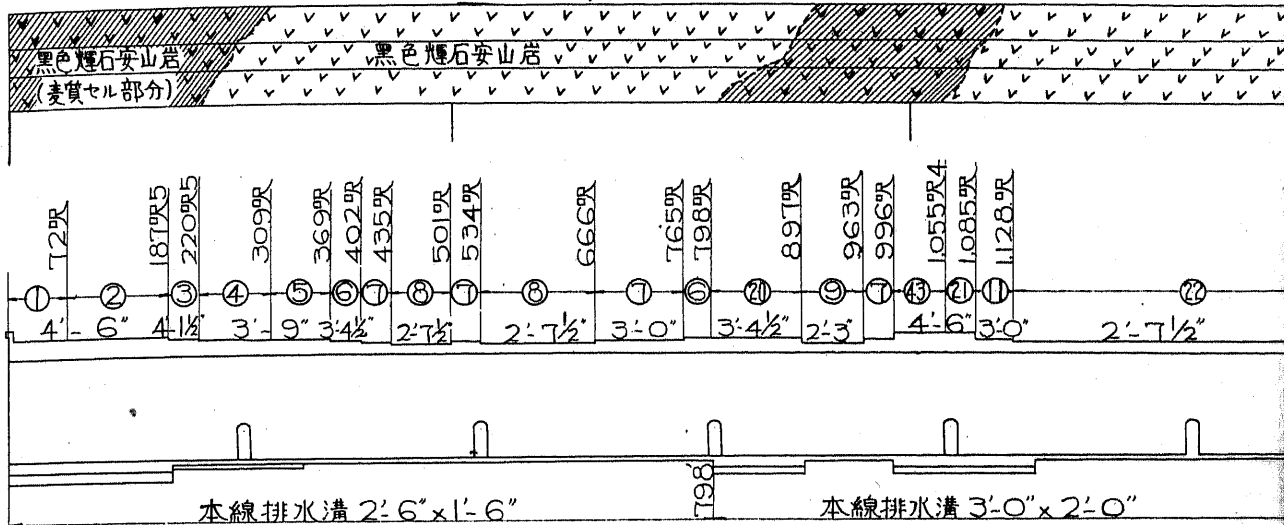


東口進行表 其の1

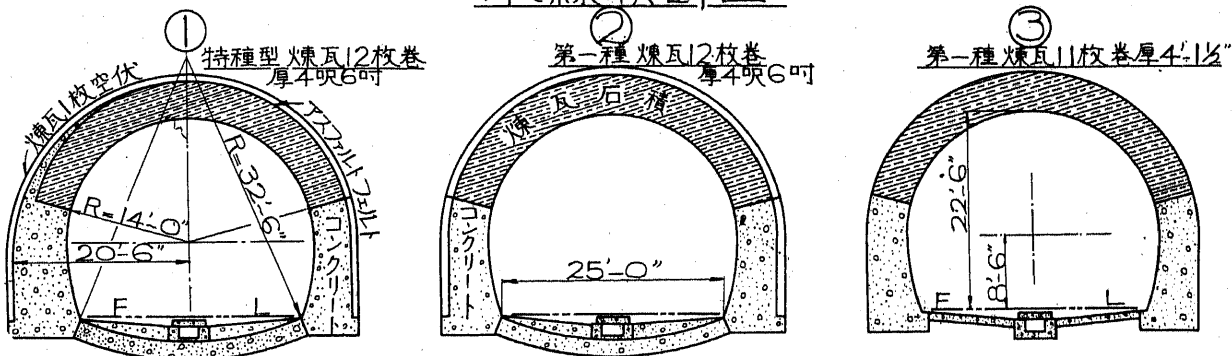
種別	掘 鑿				壘 築			
	底設	切溝	側壁	穹拱	底設	切溝	側壁	穹拱
年月	進行累計	進行累計	進行累計	進行累計	進行累計	進行累計	進行累計	進行累計
大1	0	4468.2	520	1637.0	191.8	1571.0	75.0	1333.2
大2	"	4468.2	125.0	1762.0	112.0	1683.0	105.8	1439.0
大3	"	4468.2	126.0	1888.0	116.0	1799.0	86.0	1525.0
大4	"	4468.2	109.0	1997.0	0	1799.0	148.0	1673.0
大5	"	4468.2	148.0	2145.0	49.0	1848.0	109.0	1782.0
大6	"	4468.2	73.0	2218.0	119.0	1967.0	99.0	1881.0
大7	"	4468.2	90.0	2308.0	155.0	2122.0	141.5	2022.5
大8	"	4468.2	167.0	2475.0	188.0	2310.0	162.1	2184.6
大9	"	4468.2	237.5	2712.6	178.2	2488.2	178.2	2362.8
大10	"	4468.2	178.2	2890.8	194.7	2682.9	201.3	2564.1
大11	"	4468.2	163.6	3056.4	195.2	2878.1	211.4	2775.5
大12	"	4468.2	59.0	3115.4	146.2	3021.9	270.4	3045.9
計	629.0	629.0	303.0	303.0	75.9	4544.1	1836.8	3240.6
大1	173.0	702.0	0	303.0	132.0	132.0	85.1	3191.1
大2	127.0	829.0	0	303.0	793	211.3	145.2	3340.3
大3	142.0	971.0	0	303.0	12.0	223.3	176.6	3507.9
大4	58.0	1029.0	0	303.0	473	270.6	0	3554.1
大5	74.0	1103.0	0	303.0	0	270.6	0	3554.1
大6	92.0	1195.0	0	303.0	31.7	302.3	165	3711.2
大7	137.0	1332.0	0	303.0	0	302.3	415	3711.2
大8	155.0	1487.0	0	303.0	0	302.3	410	3897.0
大9	166.0	1653.0	0	303.0	0	302.3	265	4027.6
大10	165.0	1818.0	0	303.0	0	302.3	545	4131.0
大11	35.0	1913.0	47.0	350.0	0	302.3	53.0	4131.0
大12	129.0	2042.0	77.0	427.0	0	302.3	535	4243.0
計	1433.0	2042.0	124.0	427.0	302.3	302.3	2865	4243.0
大1	152.0	2194.0	21.0	448.0	27.7	330.0	22.0	402.8
大2	171.0	2365.0	63.0	511.0	0	330.0	17.5	456.2
大3	158.0	2523.0	49.0	560.0	39.6	369.6	0	4692.0
大4	181.0	2704.0	27.0	587.0	33.0	402.6	43.6	4788.0
大5	224.0	2928.0	48.0	635.0	33.0	435.6	33.0	4935.1
大6	243.0	3171.0	39.0	674.0	132.0	567.8	0	5125.3
大7	213.0	3384.0	51.0	725.0	495	617.1	66.0	5334.4
大8	215.0	3599.0	34.0	759.0	42.9	660.0	85.8	5562.7
大9	196.0	3795.0	12.0	771.0	66.0	726.0	105.6	5814.0
大10	212.0	4007.0	35.0	806.0	51.0	777.0	82.5	6042.0
大11	181.0	4188.0	59.0	865.0	645	841.5	495	6287.0
大12	104.0	4292.0	65.0	930.0	66.0	907.5	66.0	6505.0
計	2250.0	4292.0	503.0	930.0	605.2	907.5	571.5	858.0
大1	0	4369.0	27.0	957.0	165	924.0	68.0	924.0
大2	58.0	4427.0	33.0	990.0	495	973.5	33.0	957.0
大3	46.2	4468.2	85.0	1075.0	825	1036.0	33.0	990.0
大4	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大5	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大6	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大7	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大8	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大9	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大10	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大11	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
大12	0	4468.2	0	1075.0	0	1036.0	0	990.0
計	176.2	4468.2	654.0	1584.0	471.7	1379.2	402.2	1258.2
大1	0	8264.0	101.0	6849.0	139.0	6738.0	109.0	6614.0
大2	211.0	8475.0	177.0	7026.0	43.0	6781.0	116.0	6736.0
大3	106.0	8581.0	142.0	7168.0	92.0	6873.0	103.0	6833.0
大4	74.0	8655.0	131.0	7299.0	180.0	7053.0	127.0	6960.0
大5	151.0	8806.0	82.0	7381.0	163.0	7216.0	164.0	7124.0
大6	33.0	8839.0	97.0	7478.0	41.0	7257.0	70.0	7194.0
大7	0	8839.0	39.0	7517.0	96.0	7353.0	53.0	7247.0
大8	0	8839.0	89.0	7606.0	157.0	7510.0	86.0	7333.0
大9	0	8839.0	34.0	7640.0	157.0	7667.0	230.0	7563.0
大10	31.0	8870.0	104.0	7744.0	81.0	7748.0	0	7563.0
大11	107.0	8977.0	155.0	7899.0	78.0	7826.0	62.0	7625.0
大12	8.0	8985.0	103.0	7998.0	130.0	7956.0	73.0	7698.0
計	721.0	8985.0	1250.0	7998.0	1357.0	7956.0	1193.0	7698.0



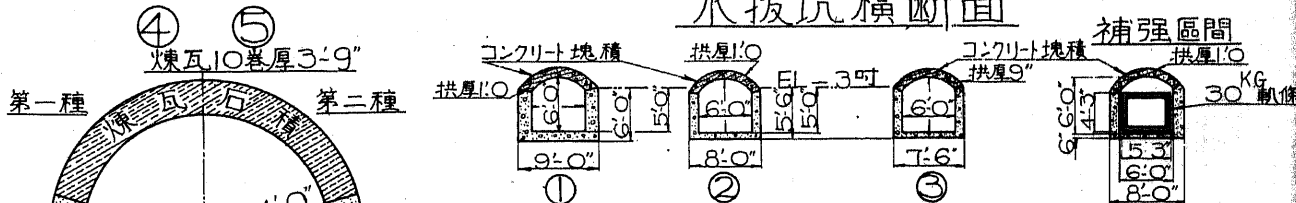




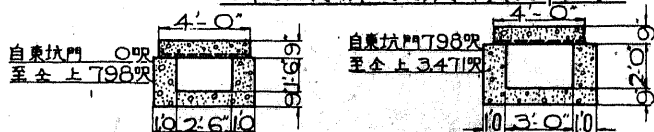
本線横断面



水抜坑横断面

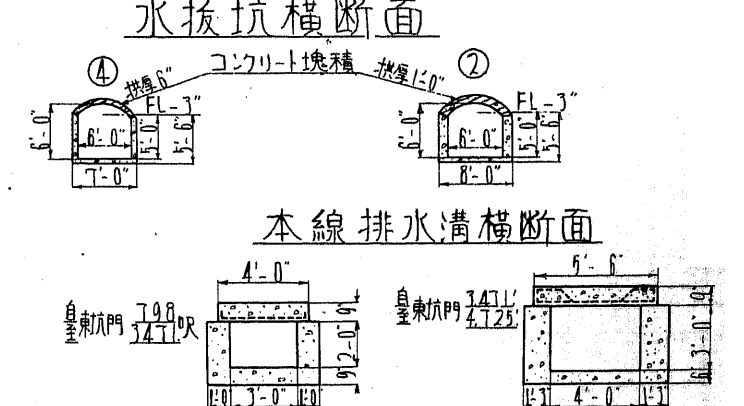
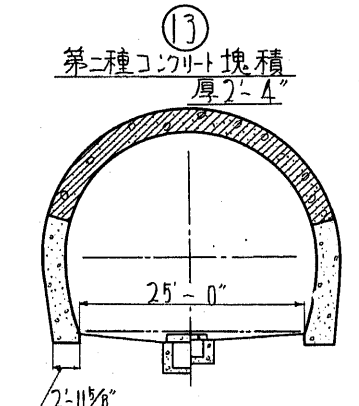
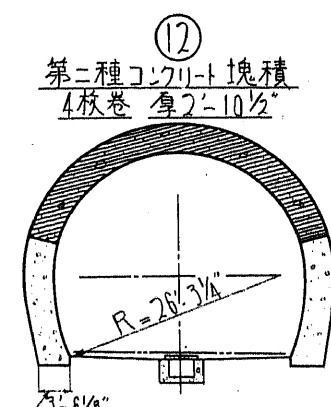
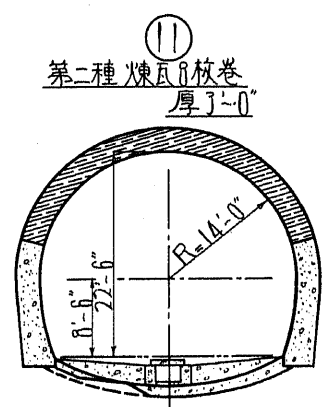
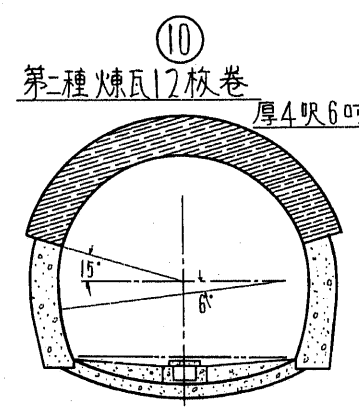
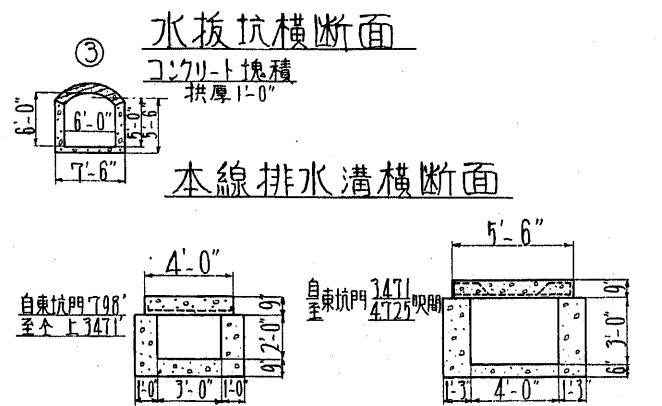
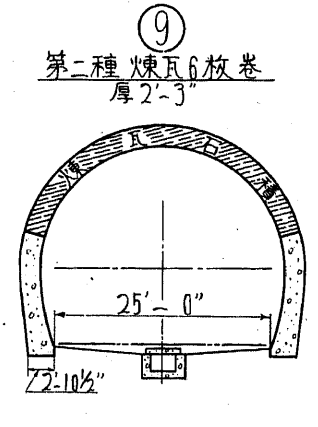
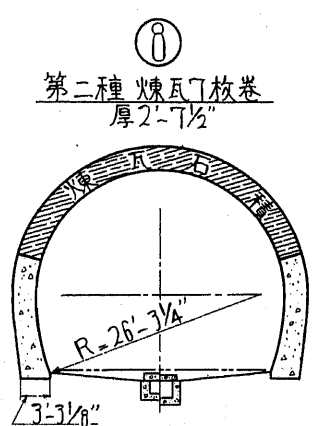
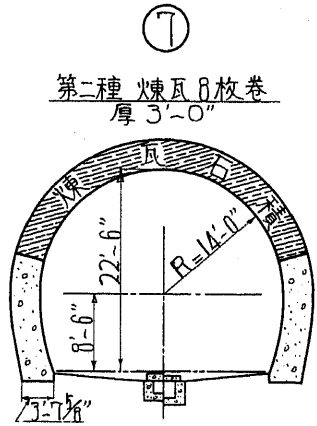
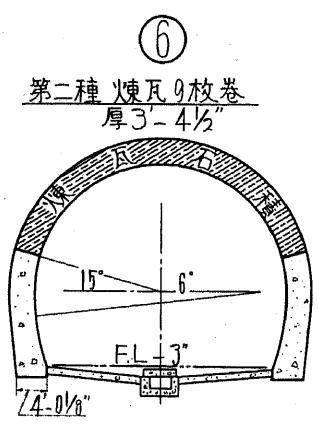
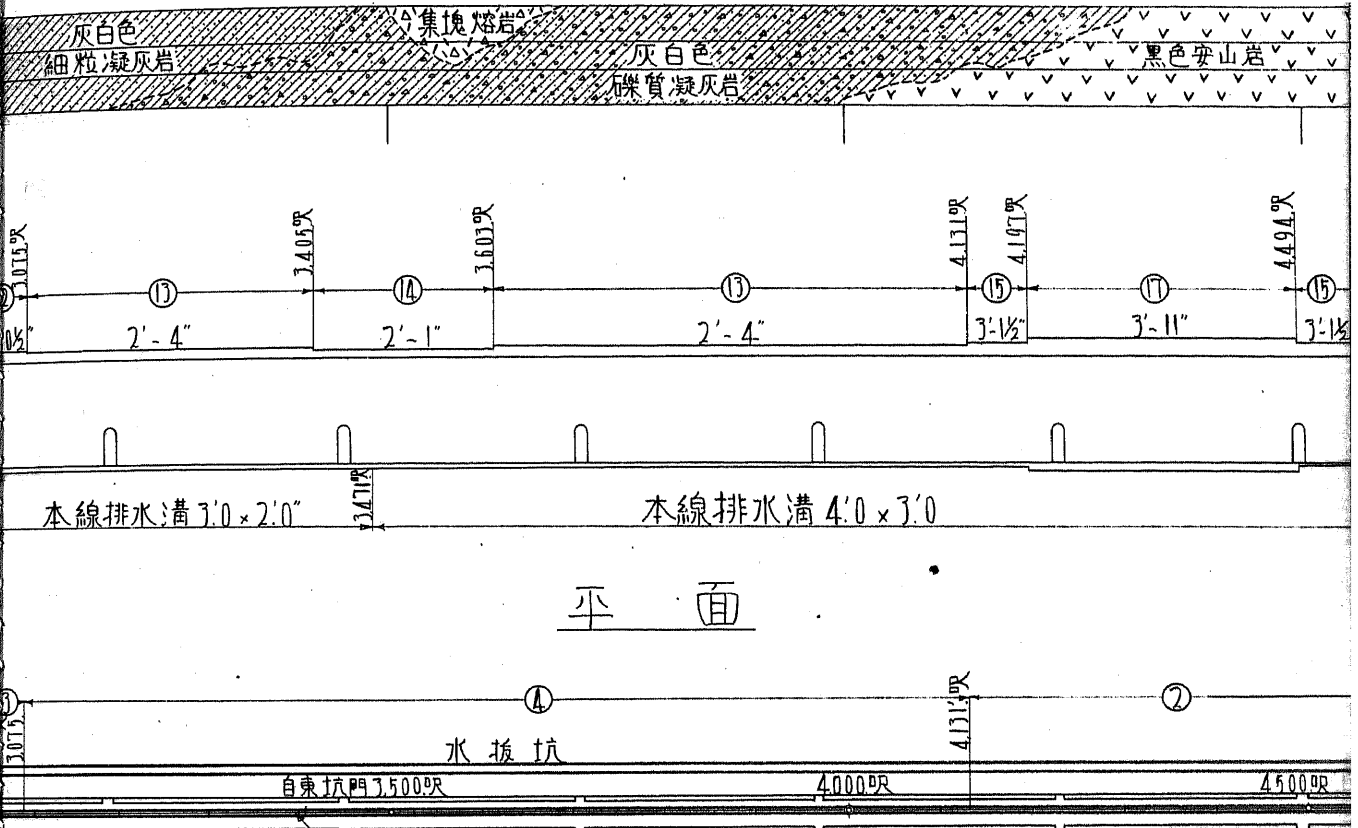
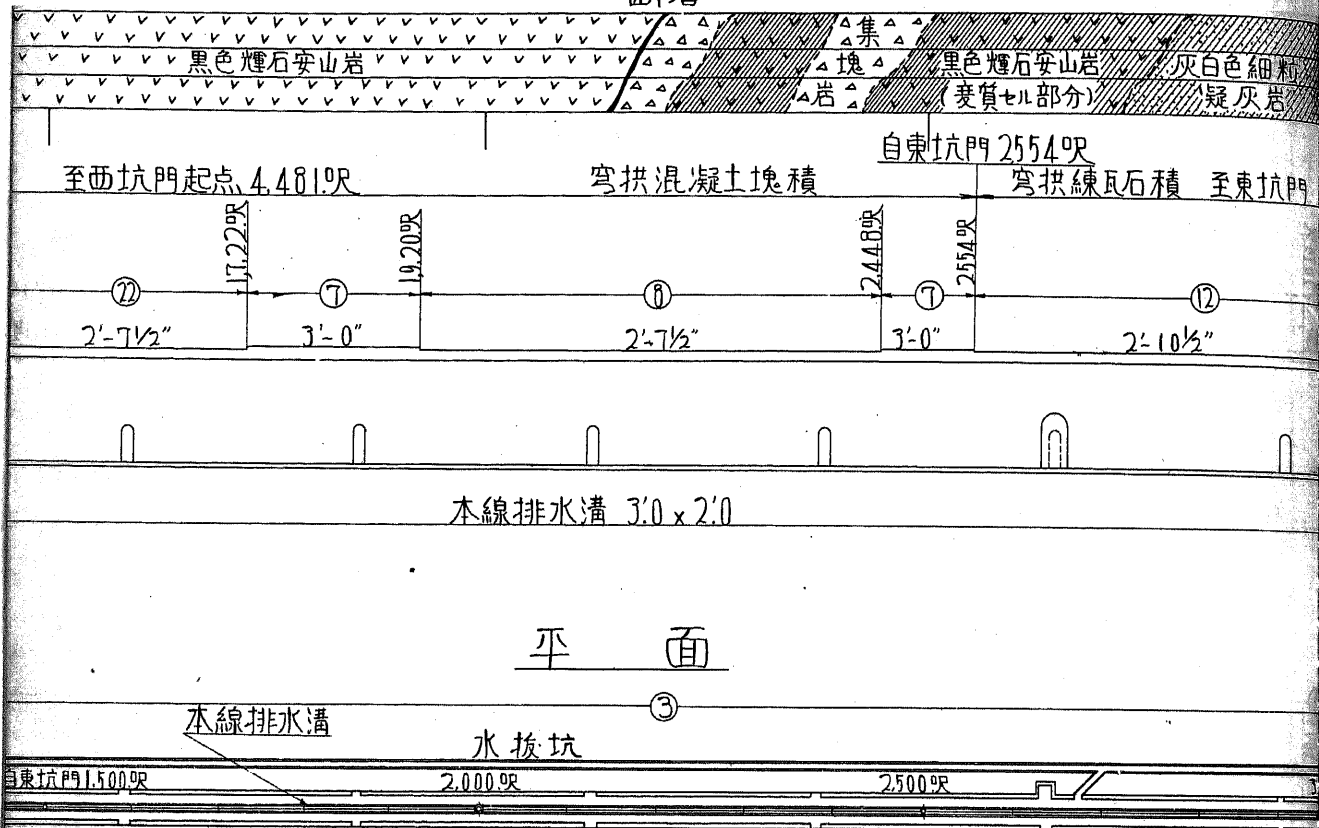


本線排水溝横断面

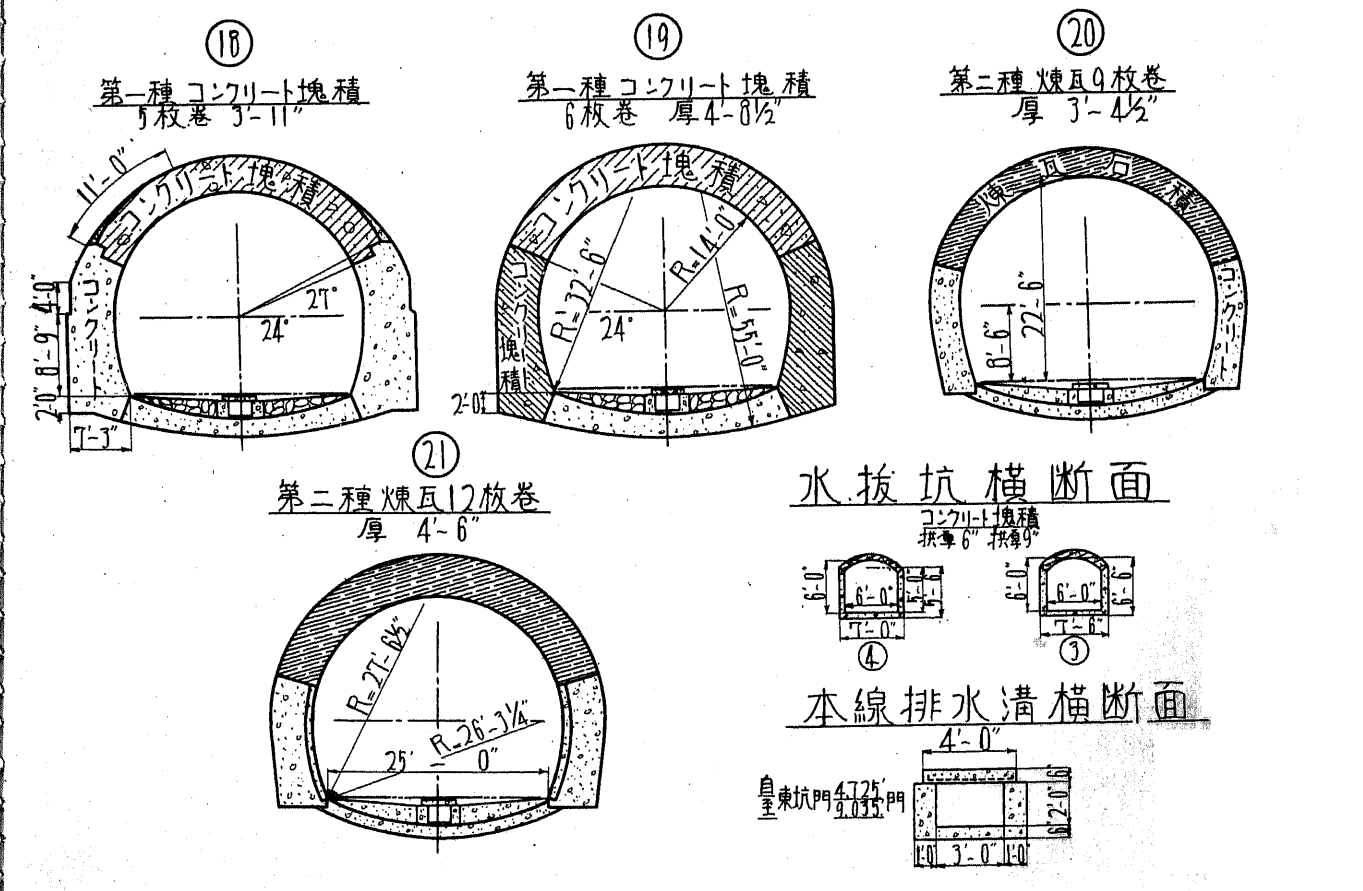
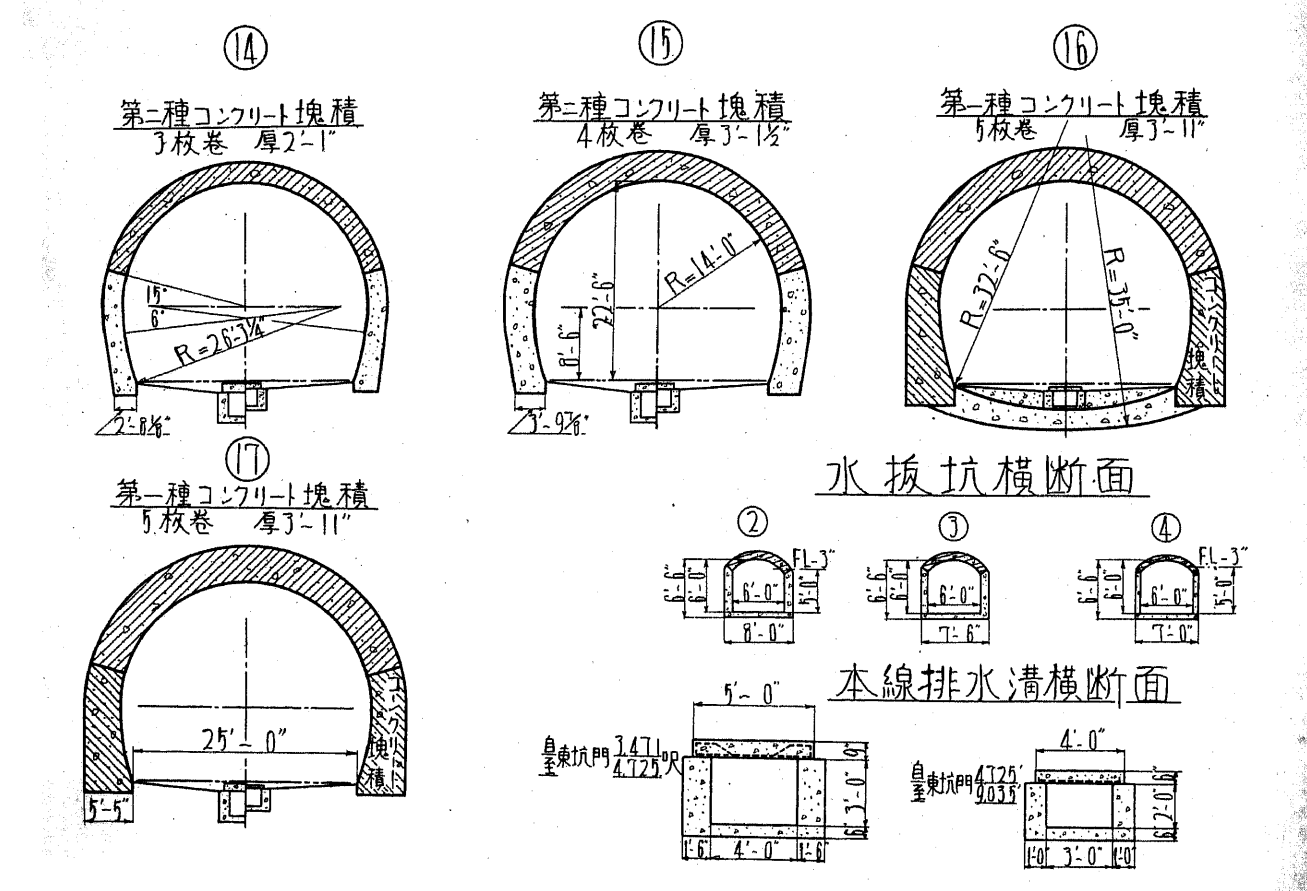
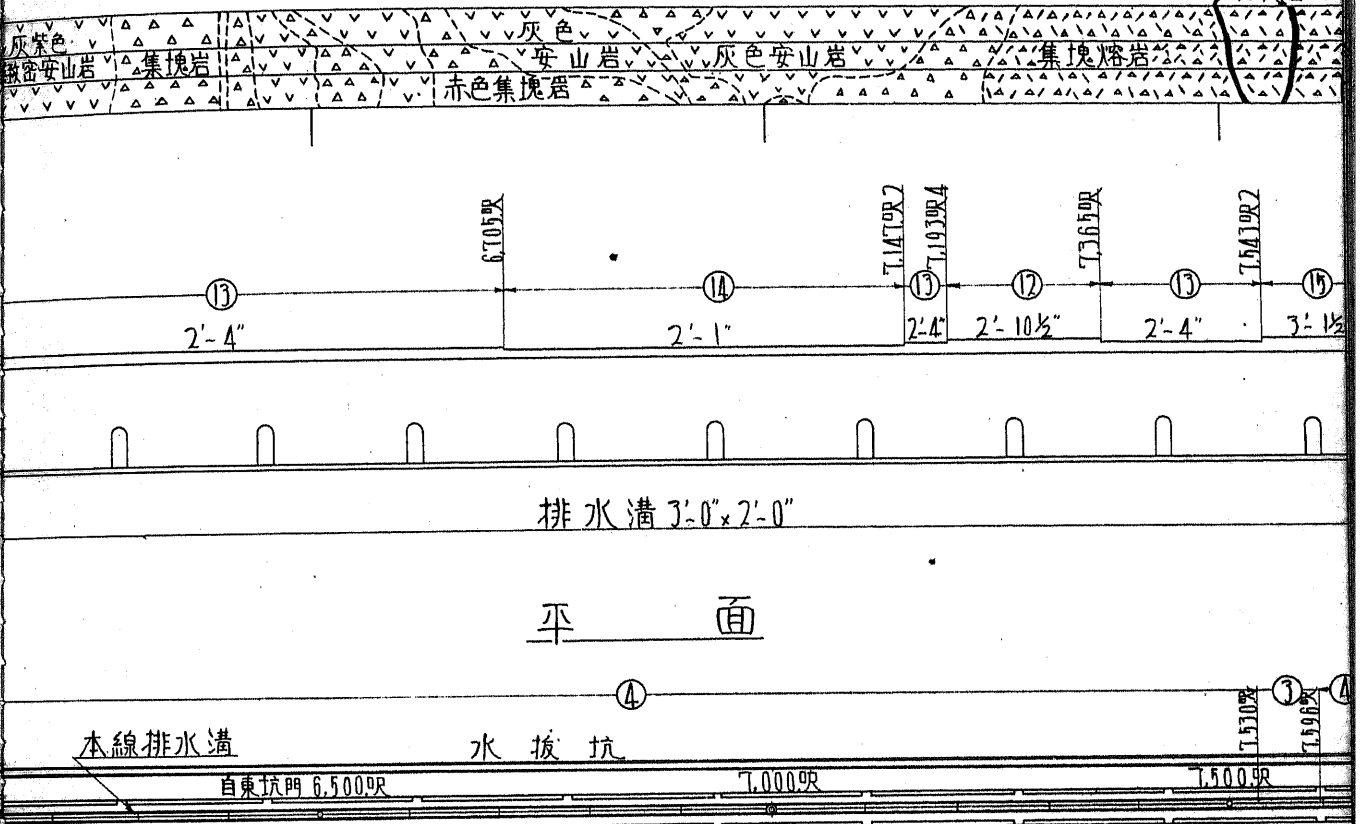
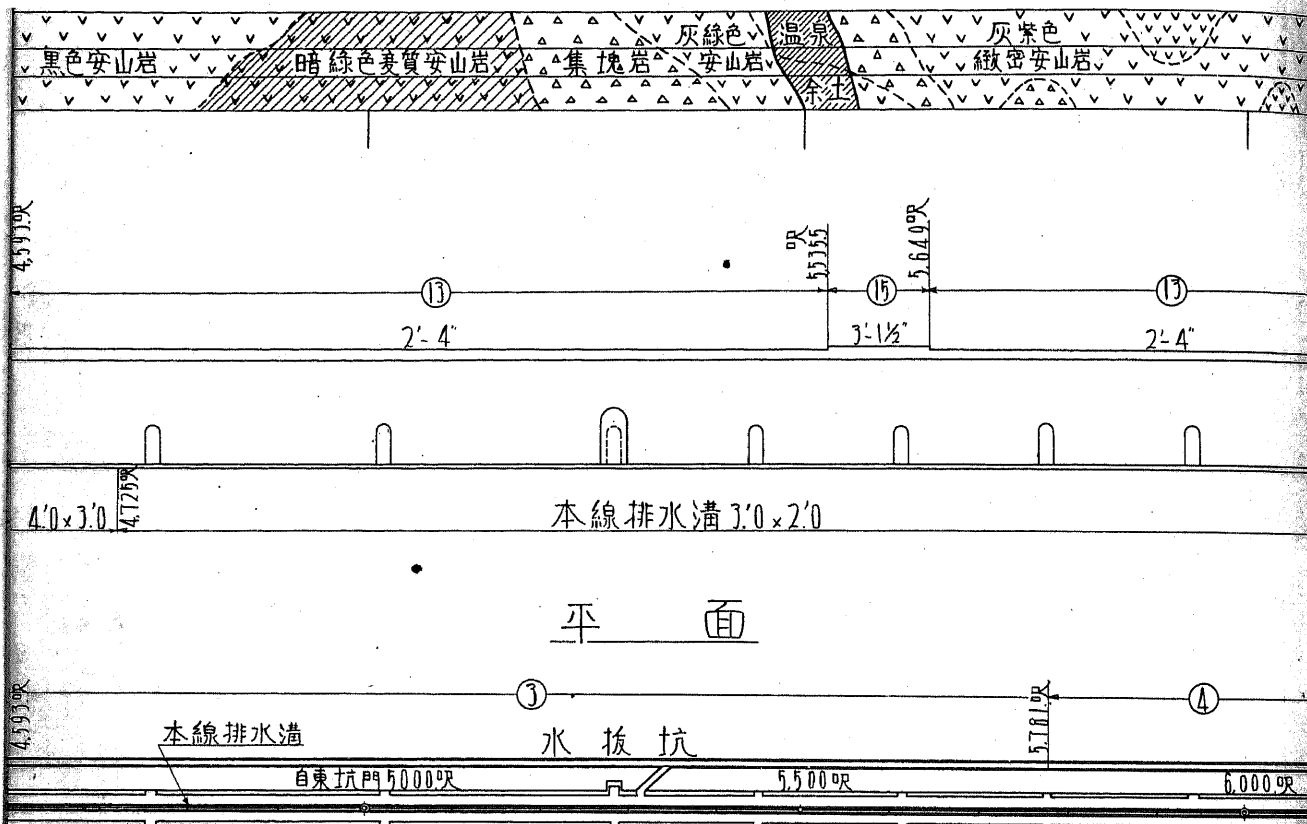


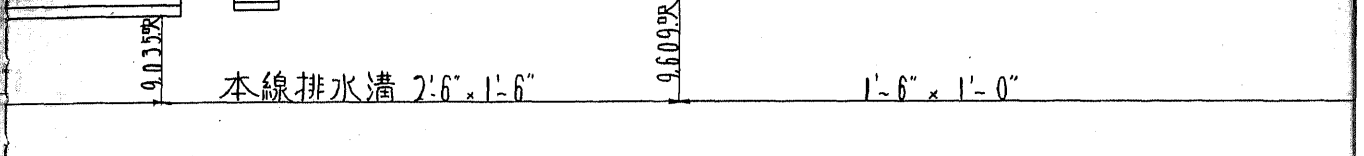
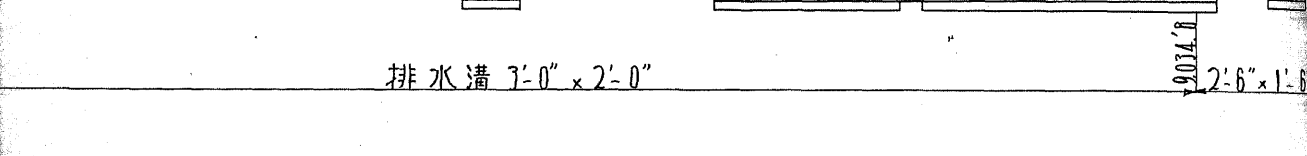
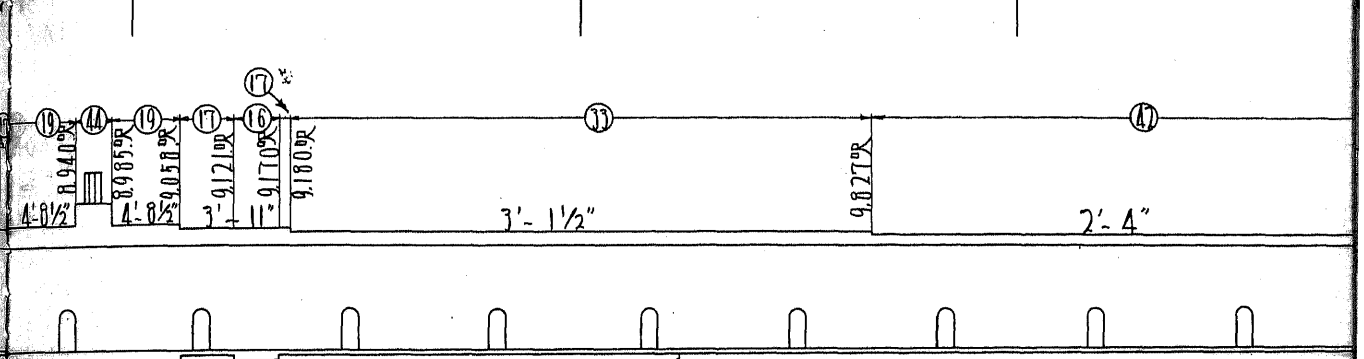
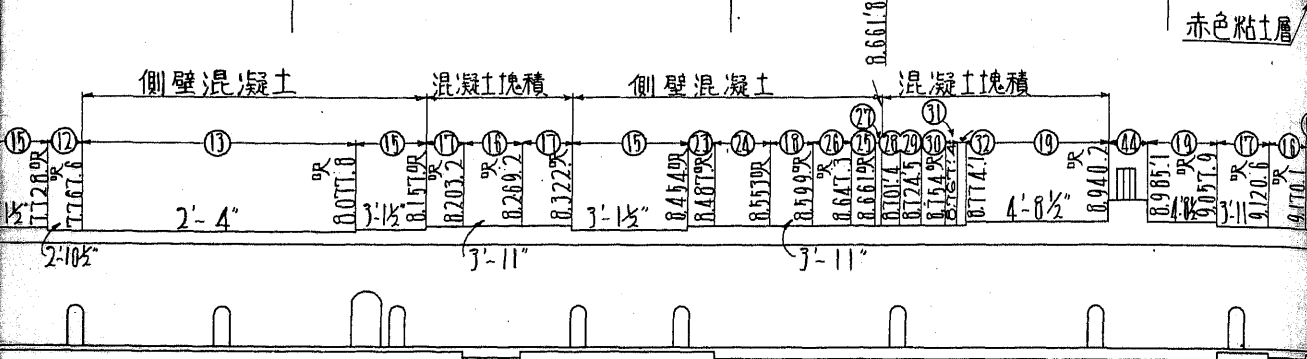
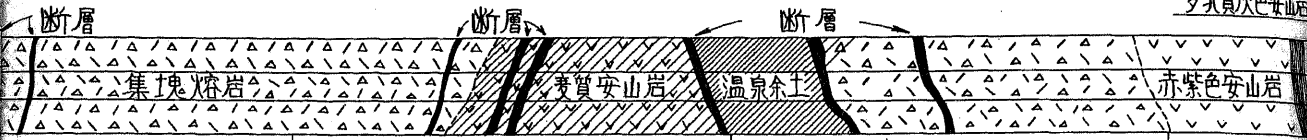


斷層



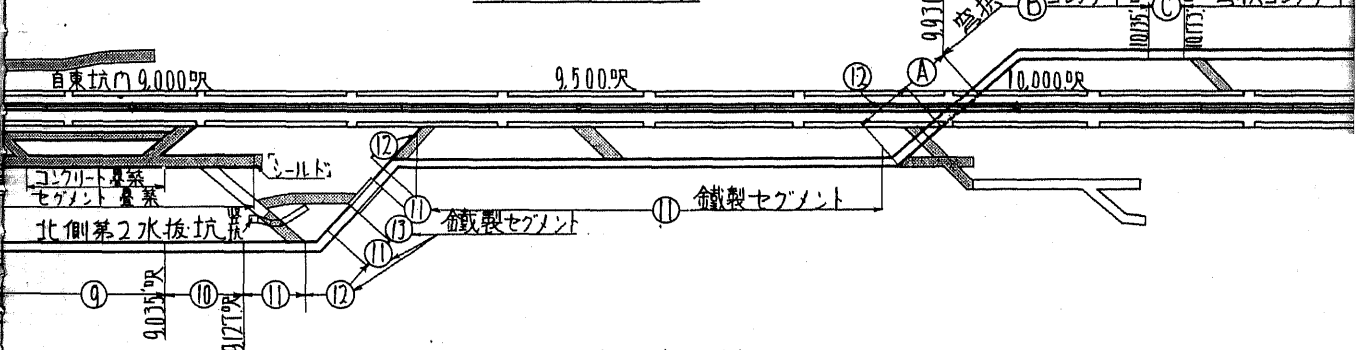
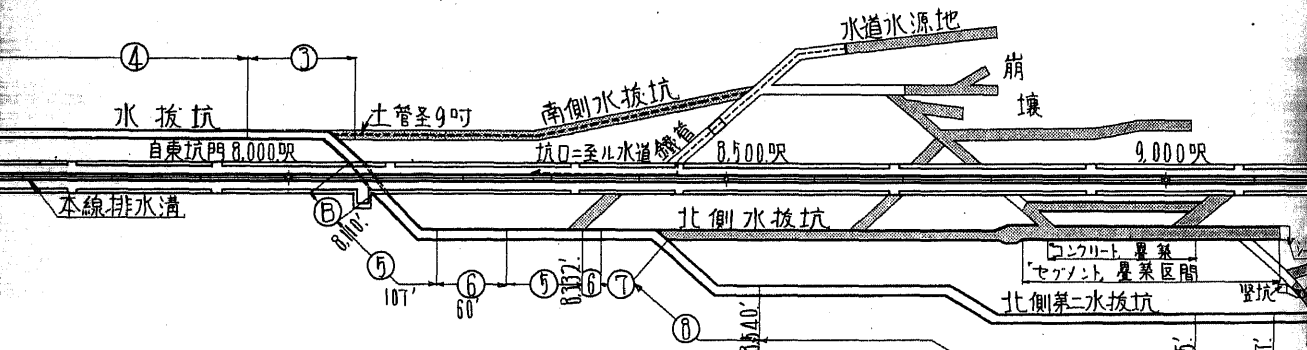
断面





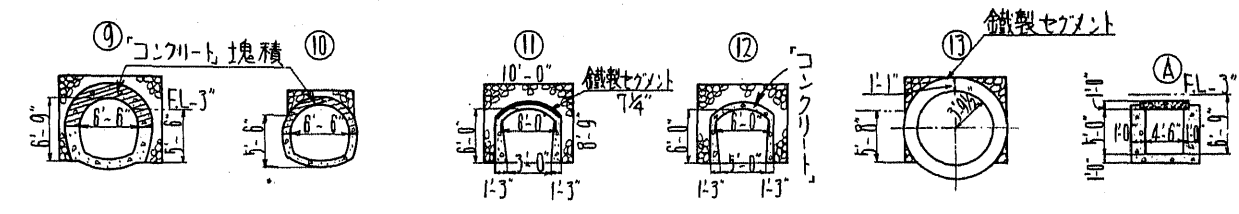
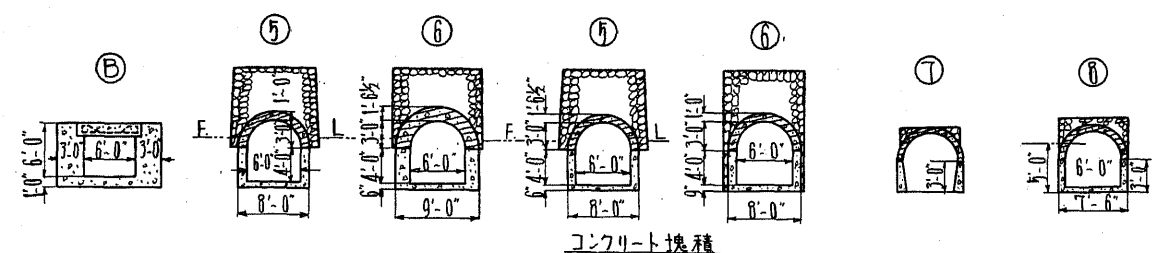
平面

平面



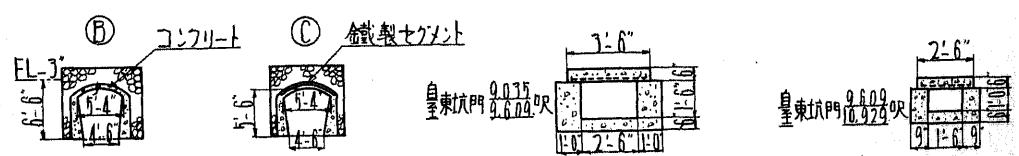
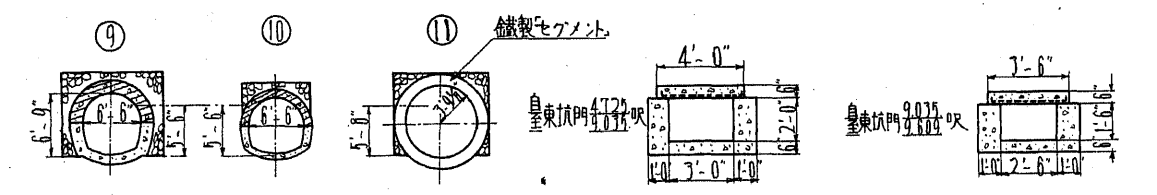
水抜坑横断面

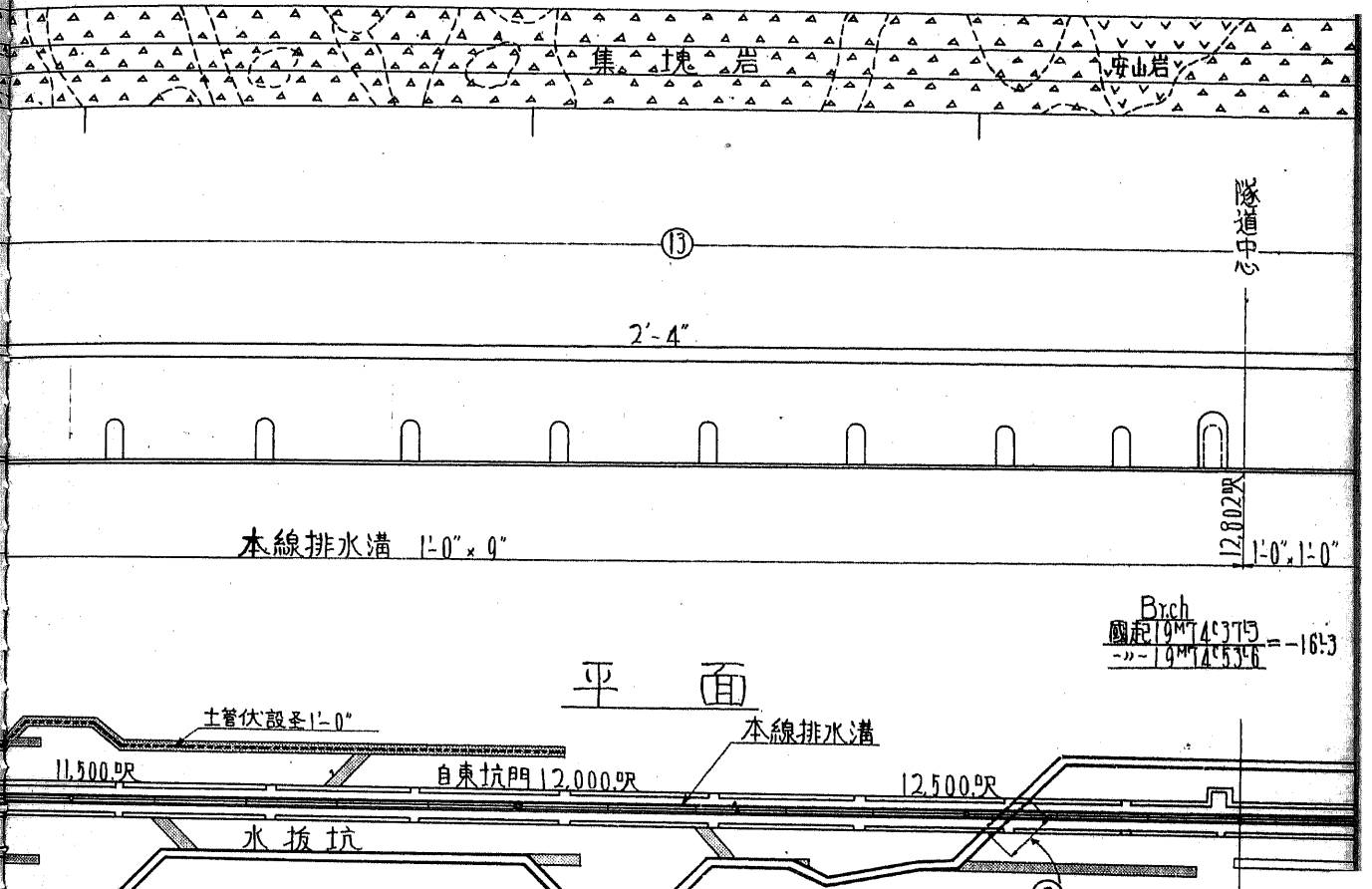
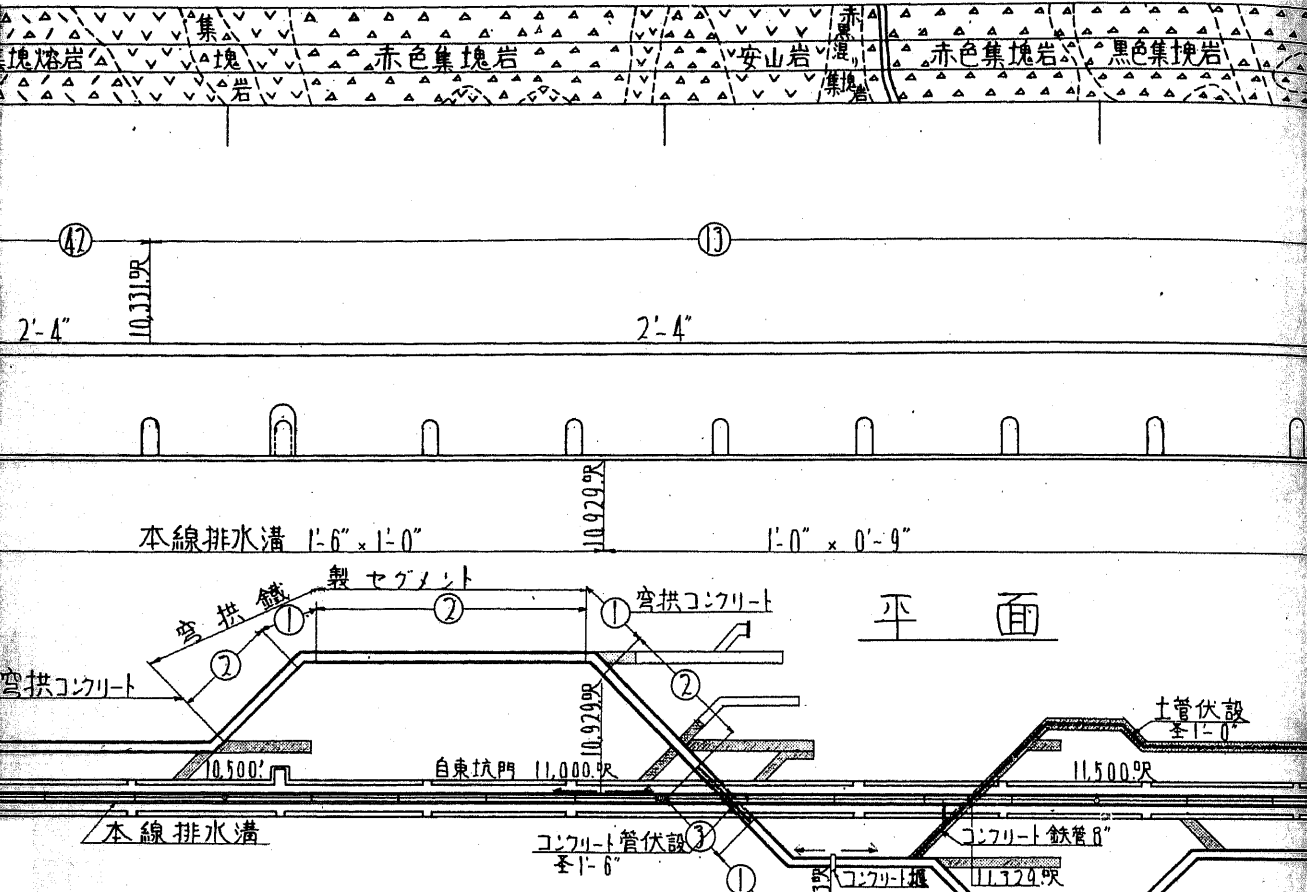
水抜坑横断面



本線排水溝横断面

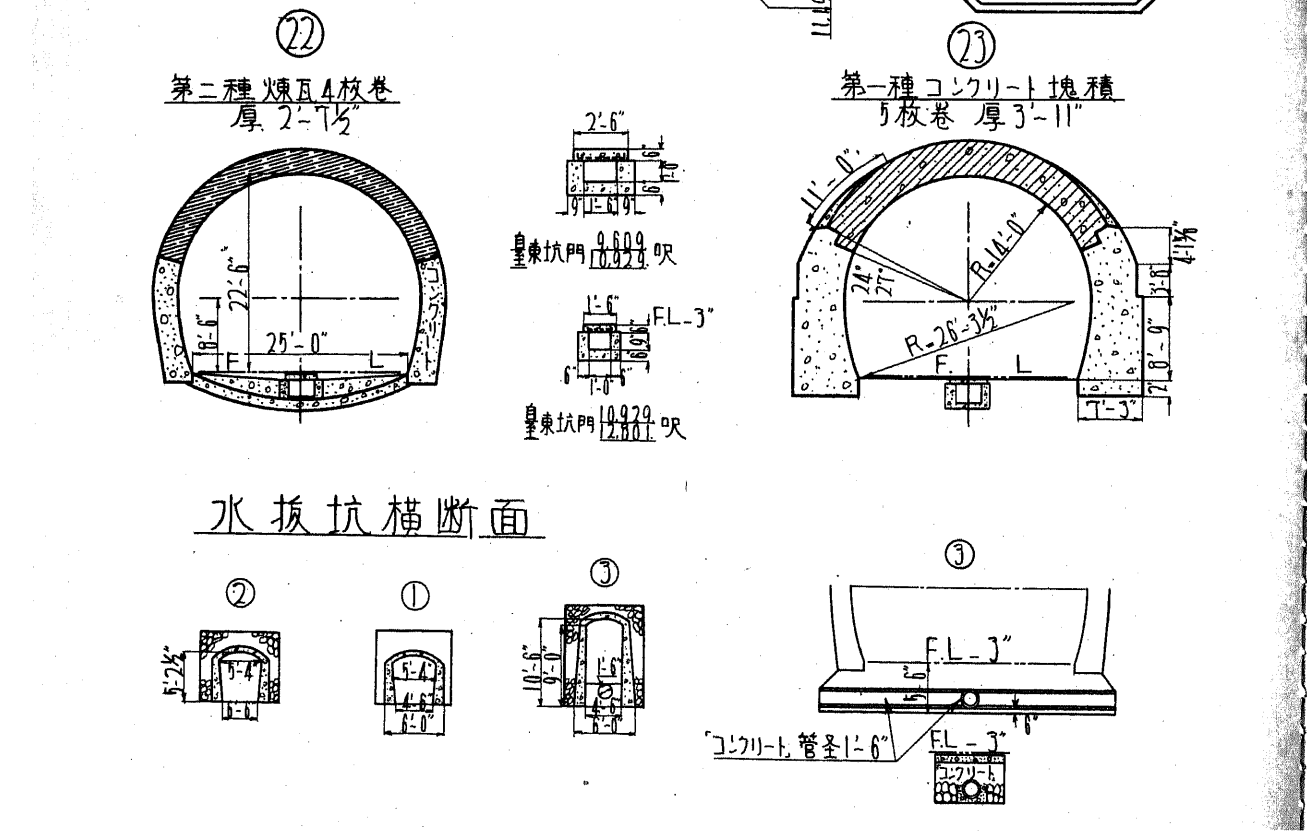
本線排水溝横断面





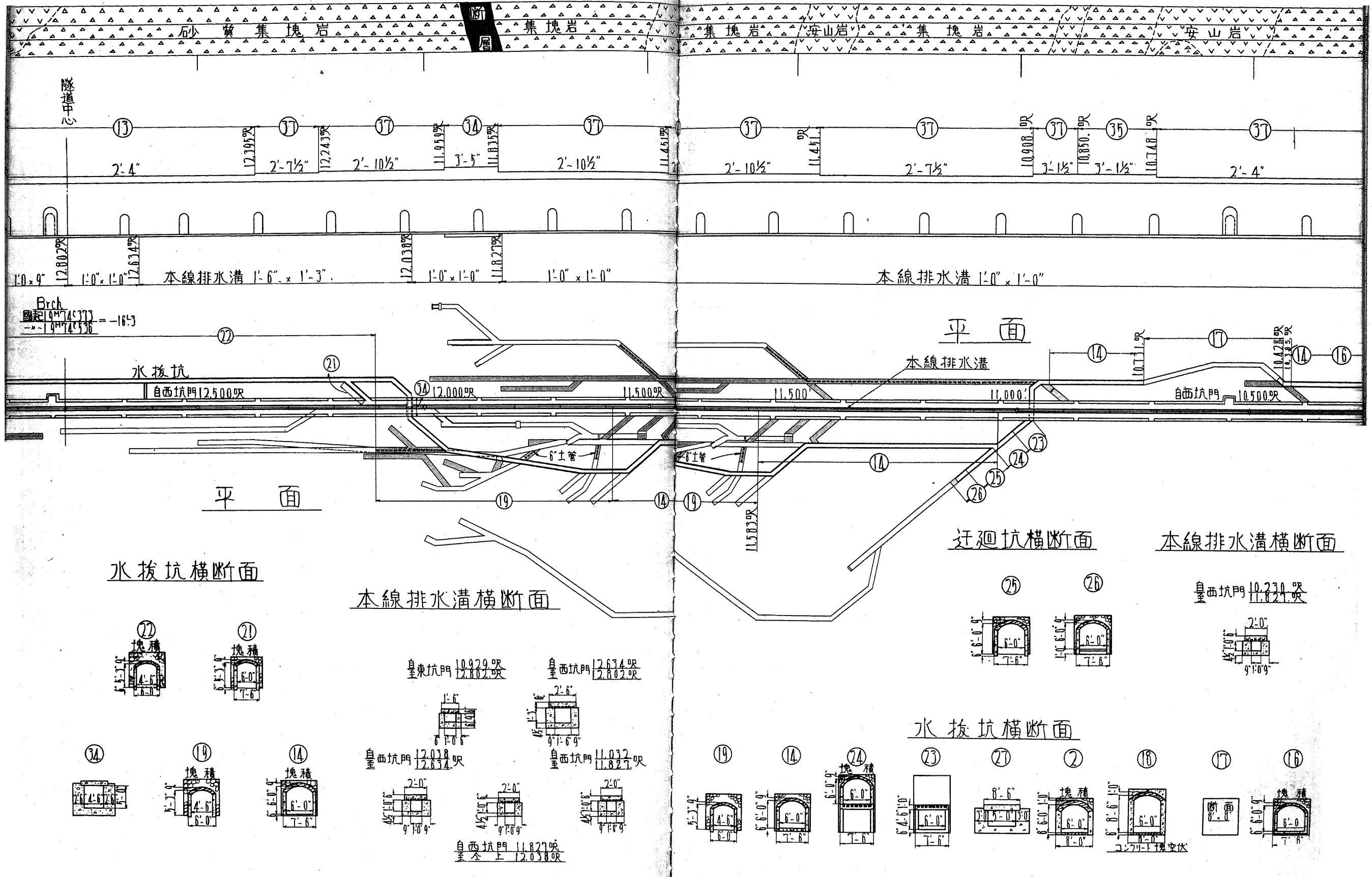
平面

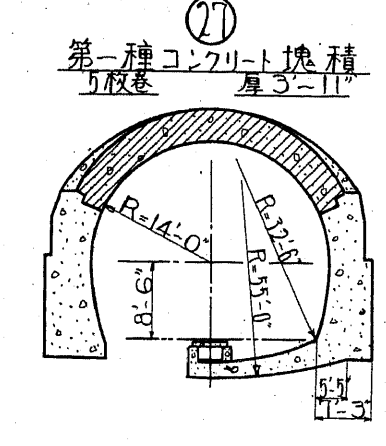
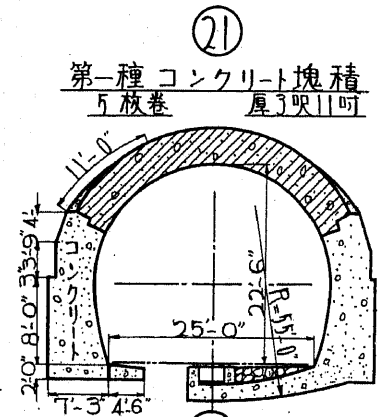
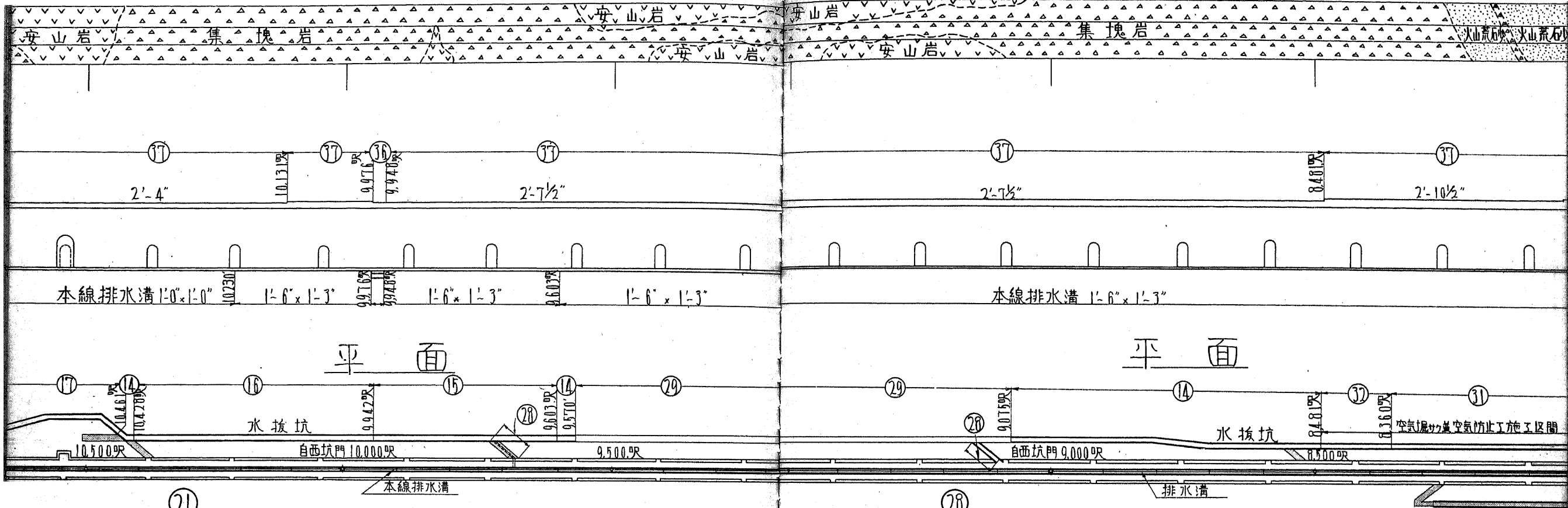
平面



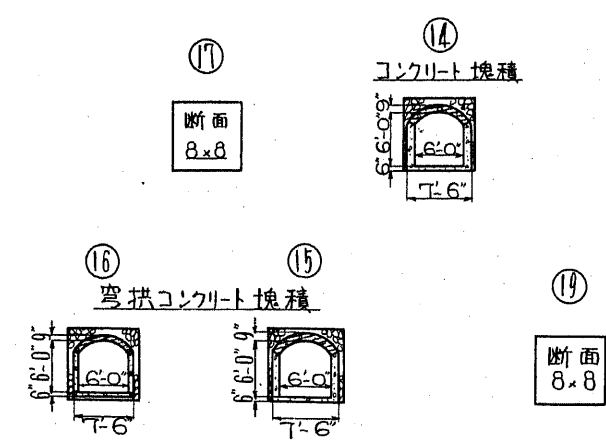
水抜坑横断面

本線排水溝横断面

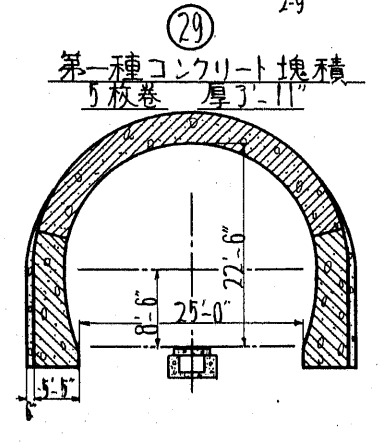
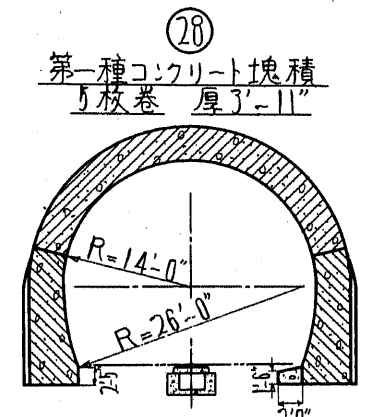
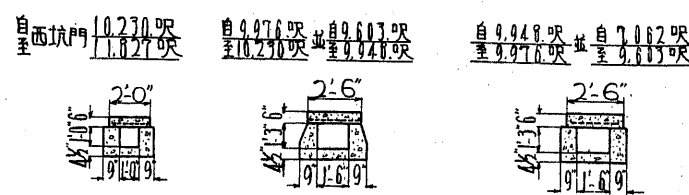




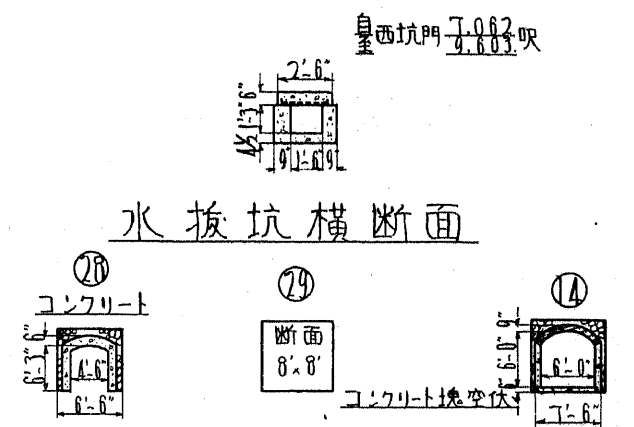
水抜坑横断面



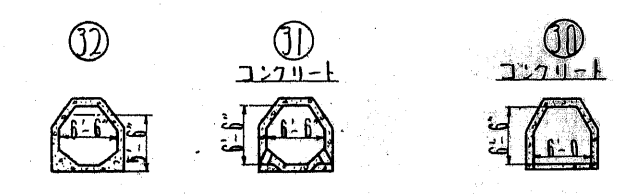
本線排水溝横断面

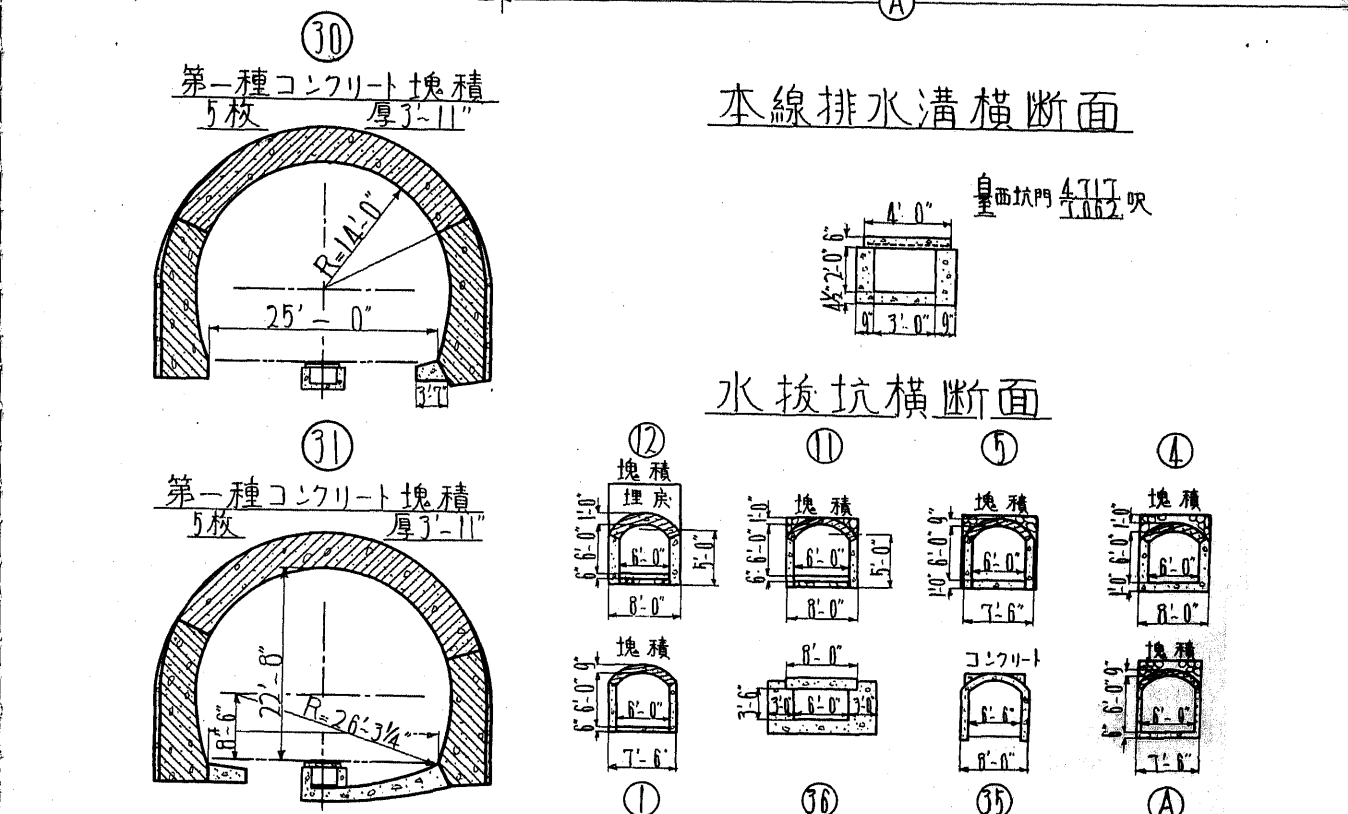
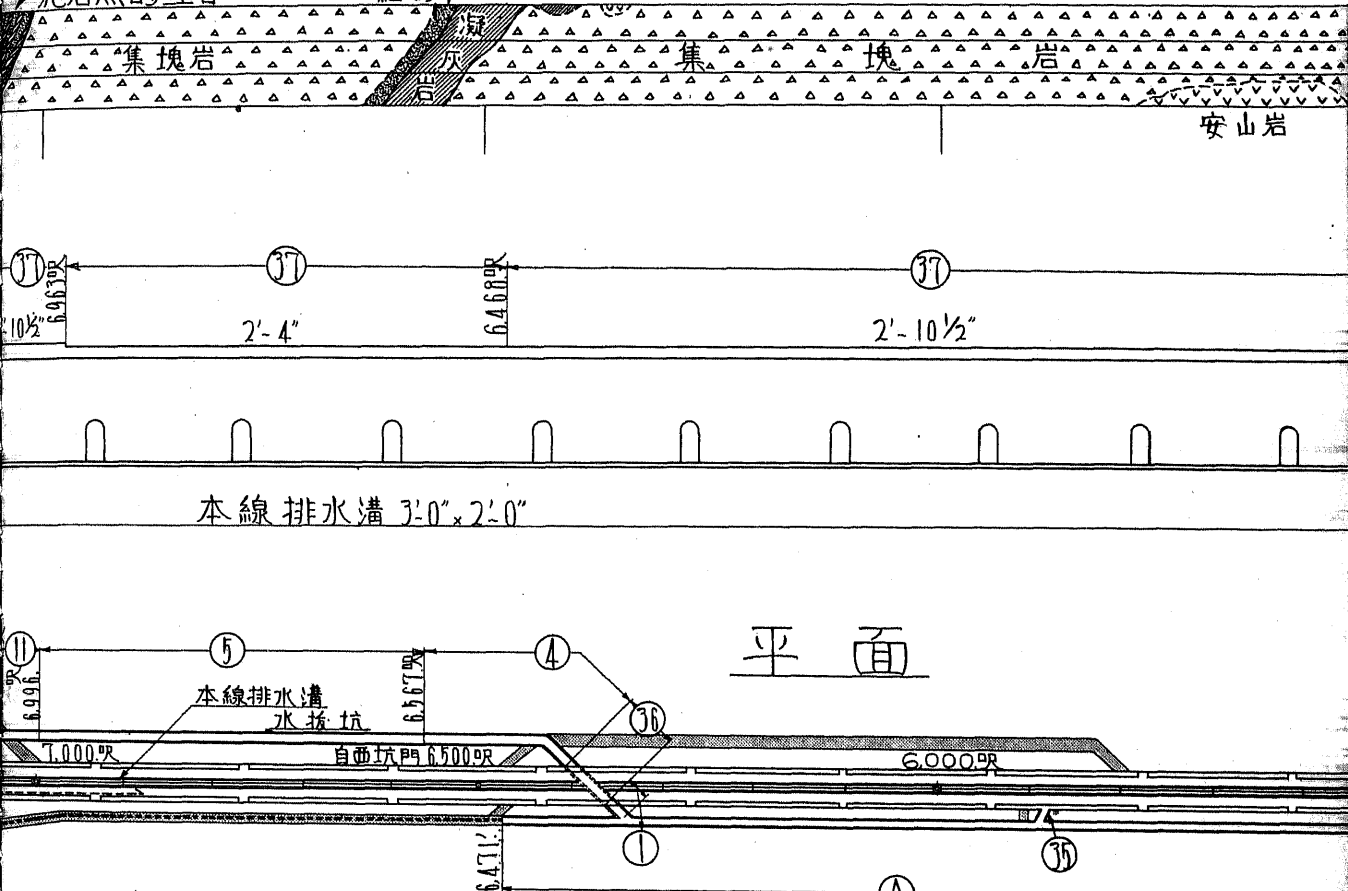
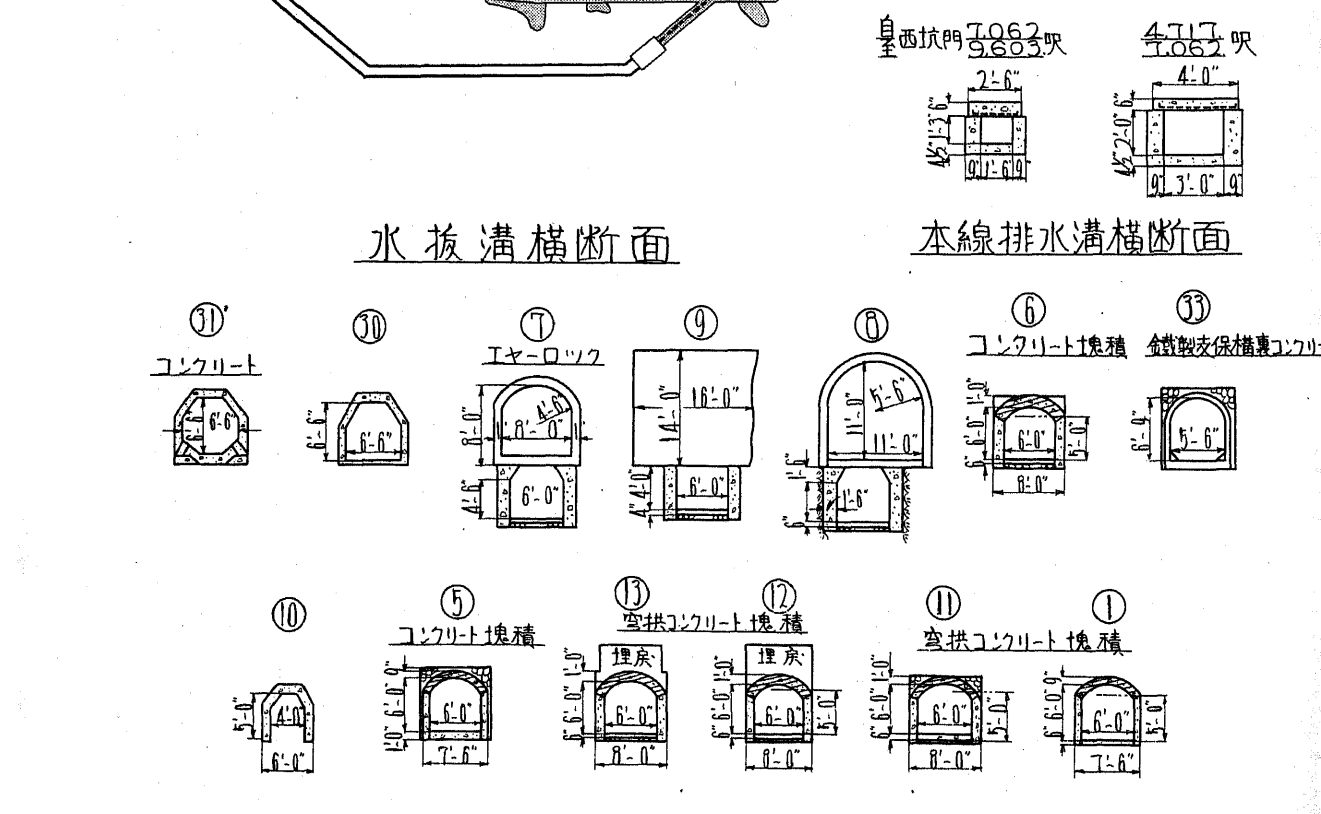
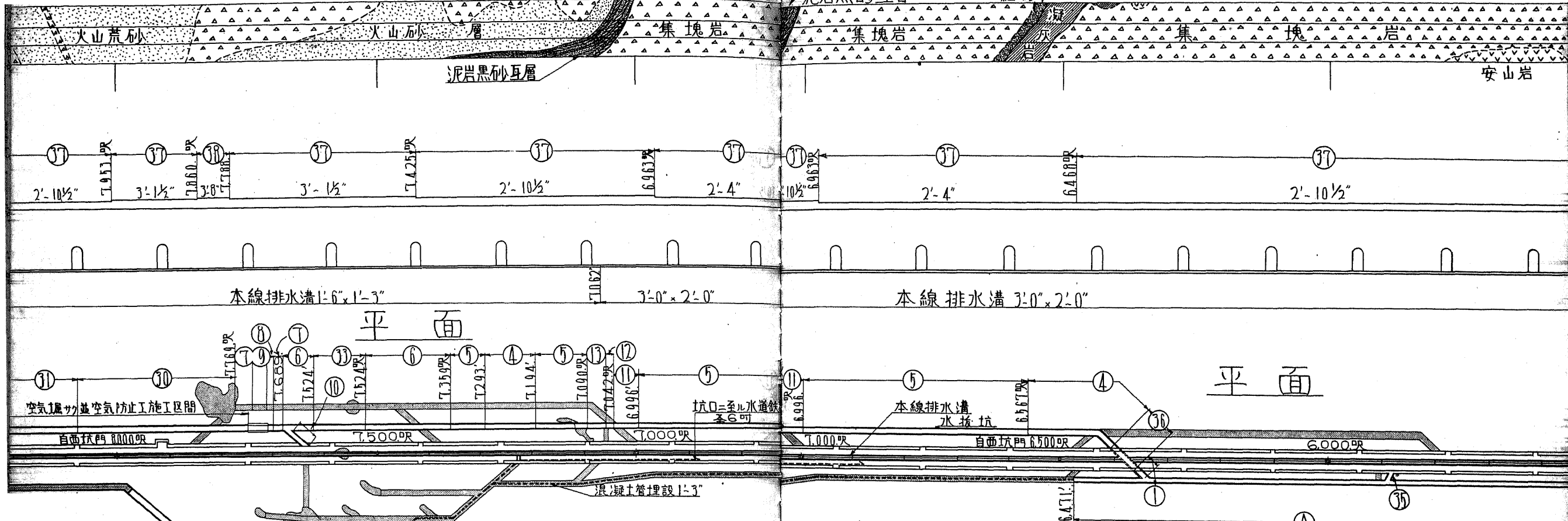


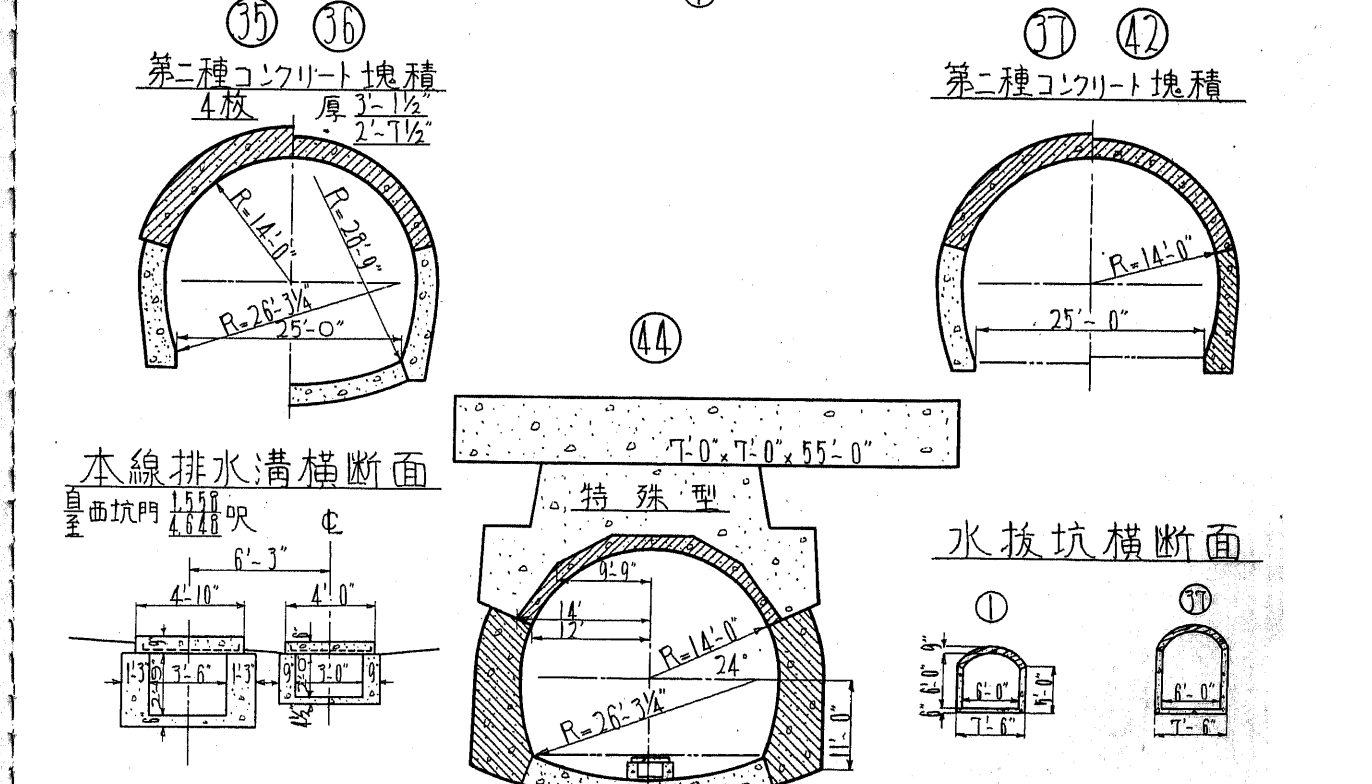
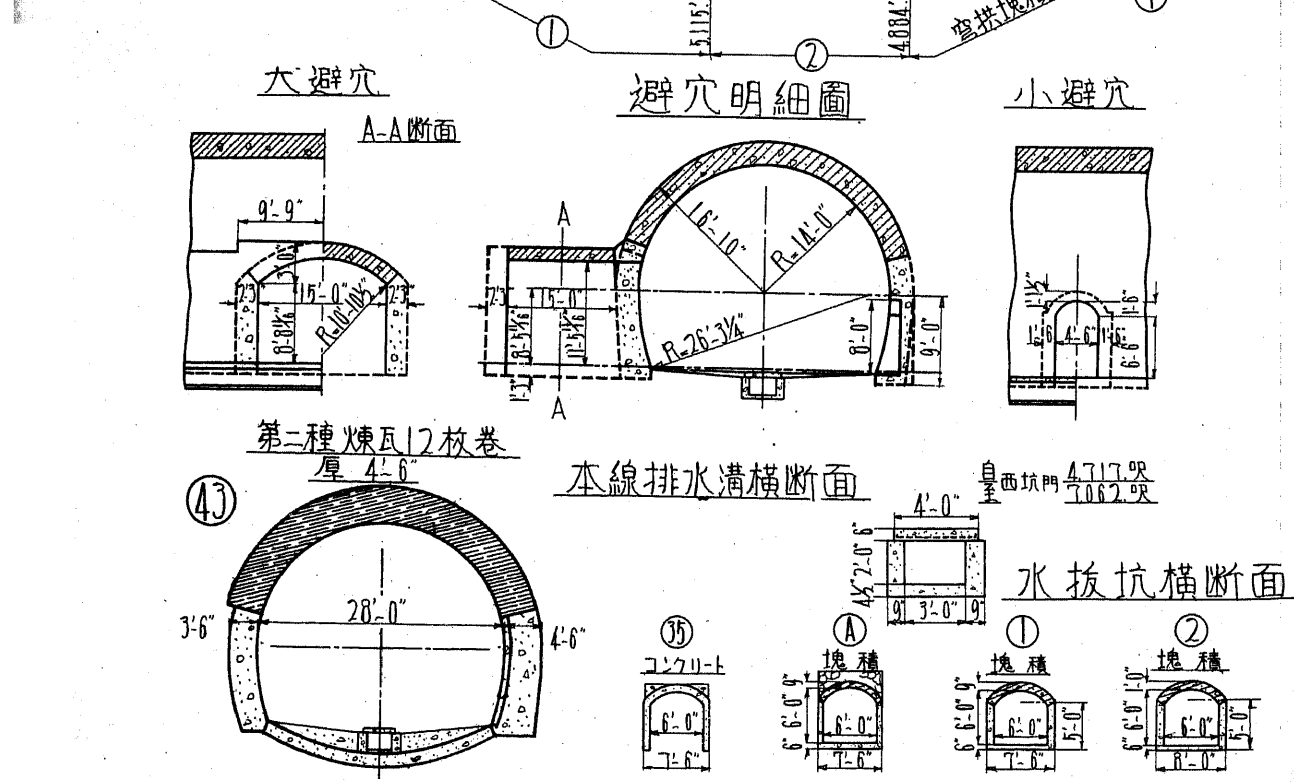
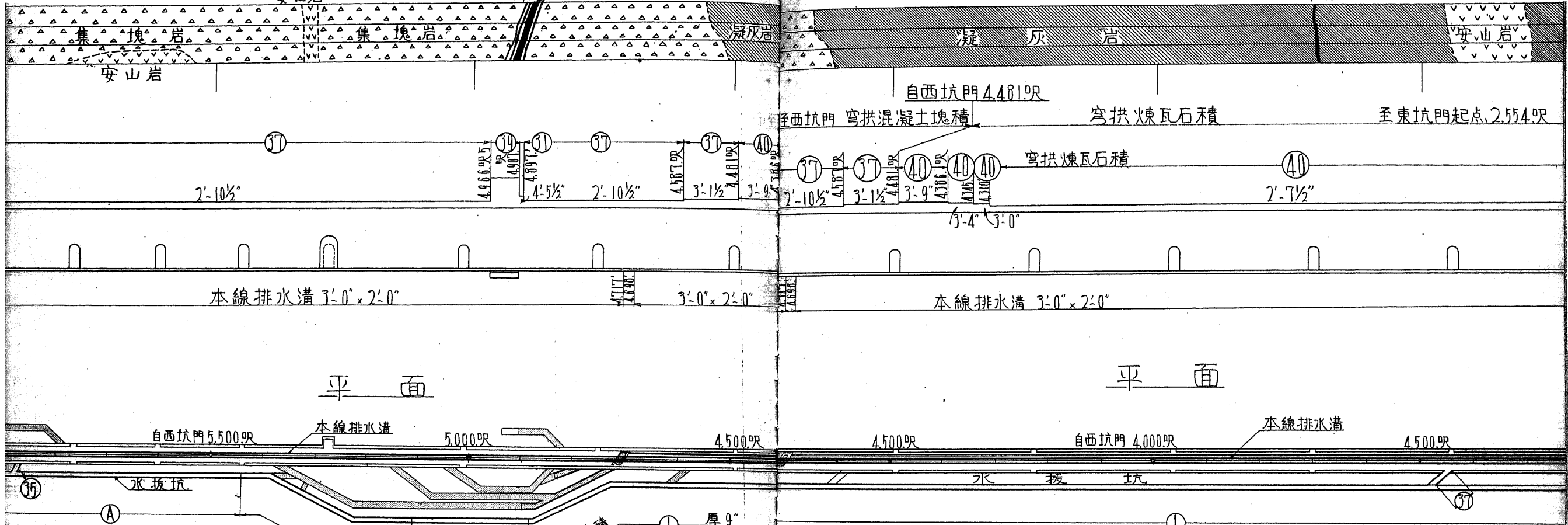
本線排水溝横断面



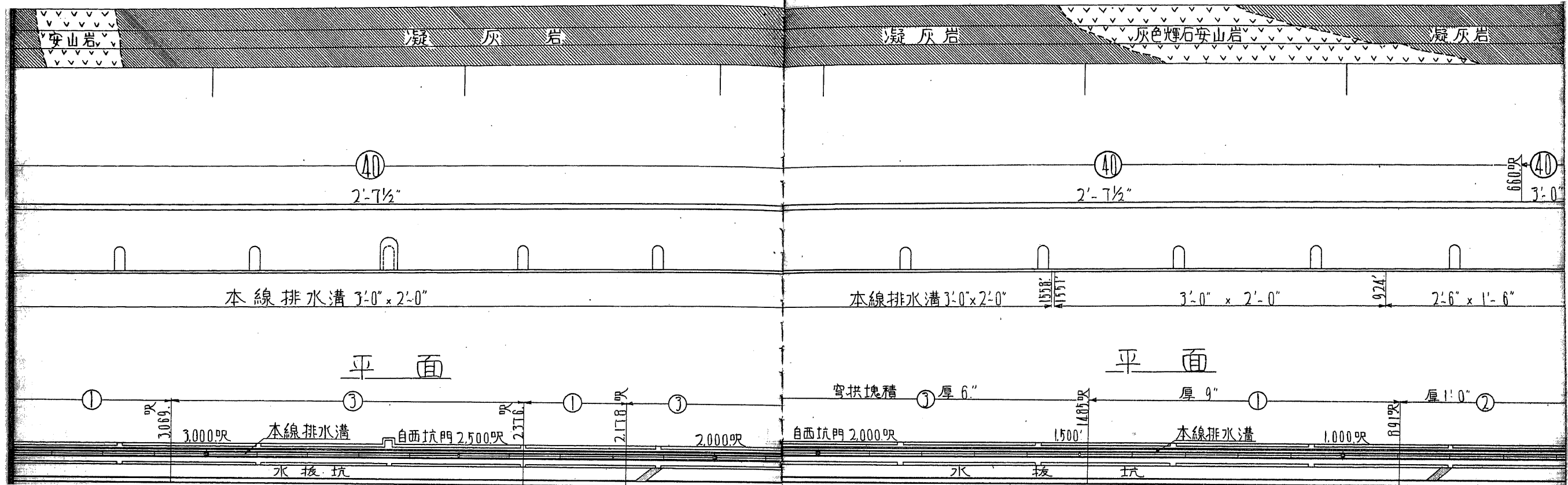
水抜坑横断面



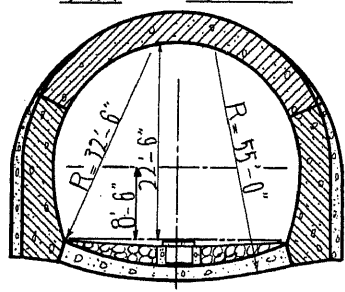




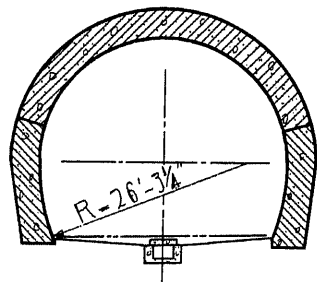




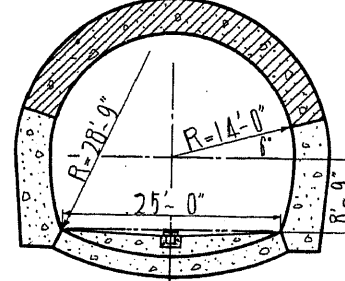
③② 第一種コンクリート塊積  
5枚 厚3'-11"



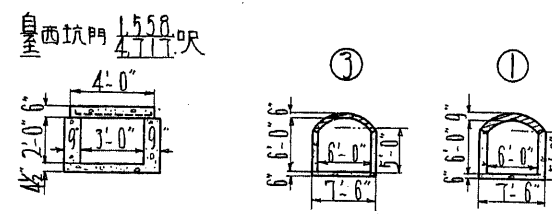
③③ 第二種コンクリート塊積  
4枚 厚3'-11/4"



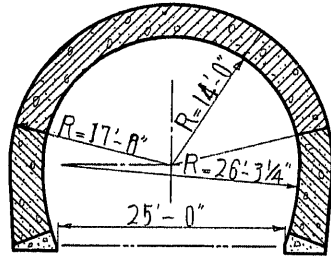
③④ 第二種コンクリート塊積  
5枚 厚3'-5"



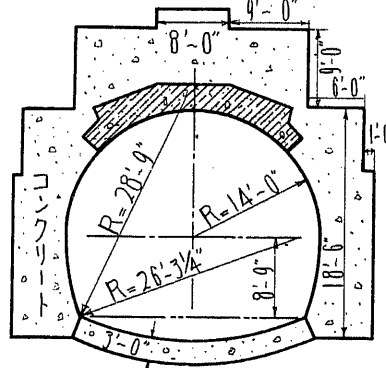
本線排水溝 水抜坑



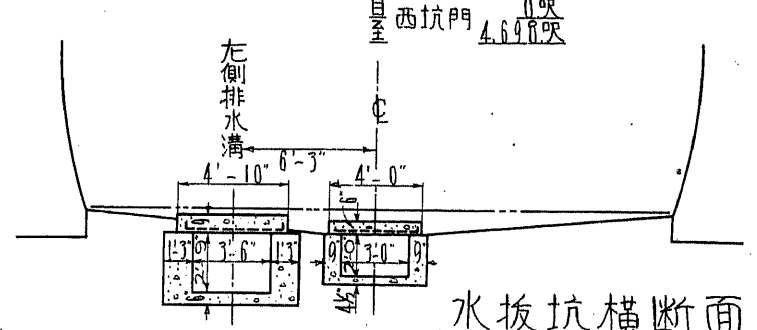
③⑧ 第二種コンクリート塊積  
5枚 厚3'-8"



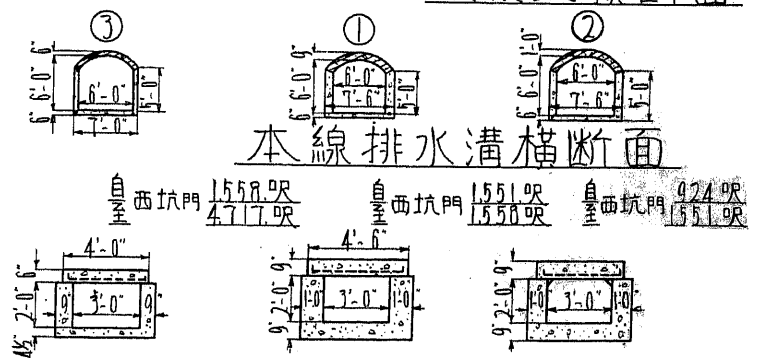
③⑨ 特殊型

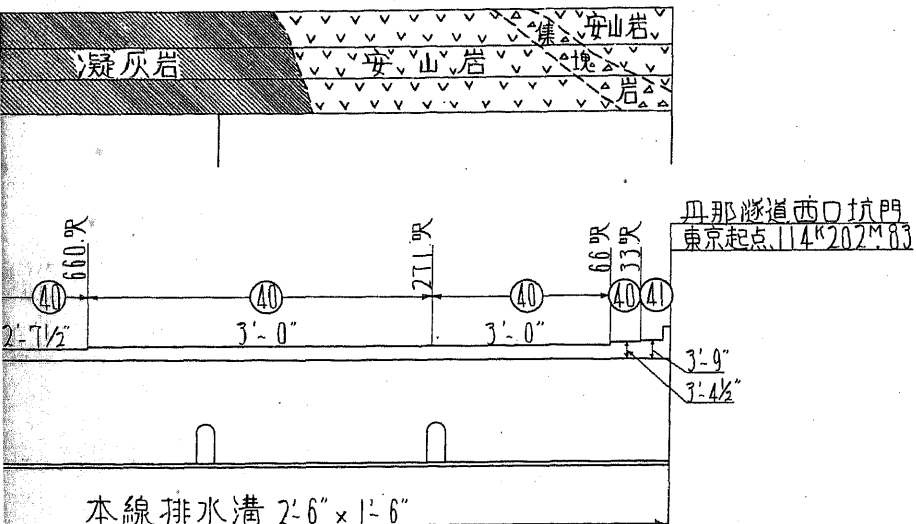


左側排水溝明細圖

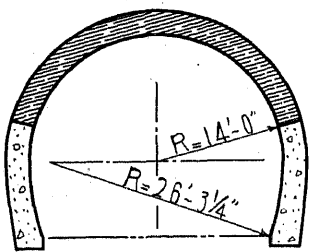
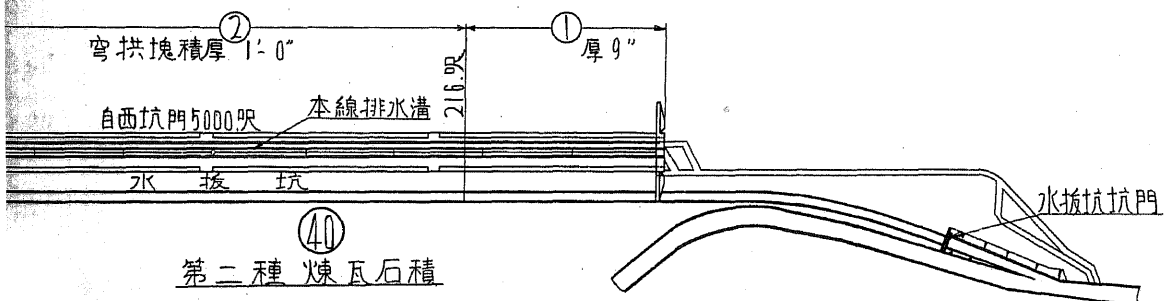


水抜坑横断面

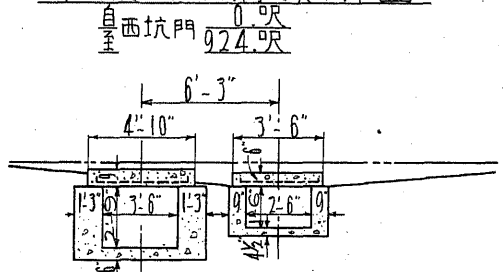




平面

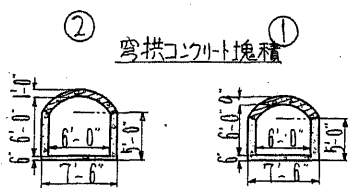
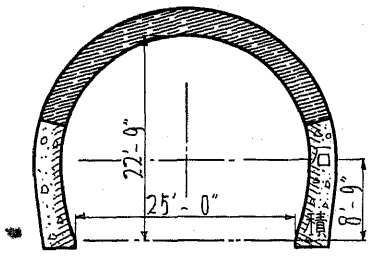


本線排水溝横断面



④  
第二種煉瓦石積

水抜坑横断面



坑門正面

