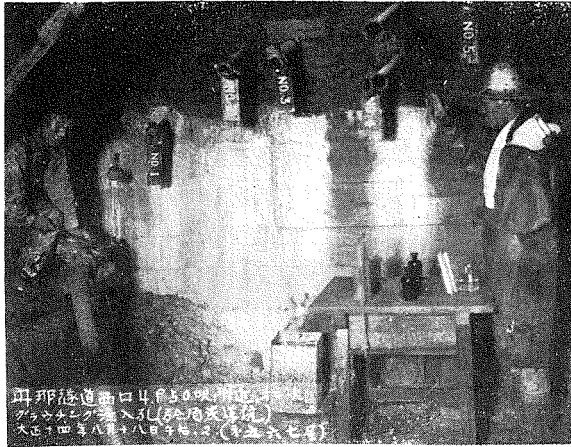
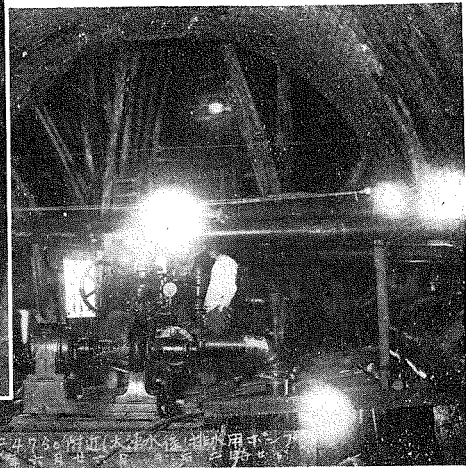


THE I. G. R. CUTOFF ON IZU PENINSULA.



1. Tubes for Grouting the Silicate Solution
4,950 feet from West Portal.

2. Pump for Handling The Gush of Water
Encountered at 4,750 feet from West Portal.



- 1. 丹那隧道西口 四、九五〇呎附近、 二次グラウチング注入孔 (大正十四年八月十八日午後)
- 2. 丹那隧道西口 四、七五〇呎附近、 (大湧水後の排水用ポンプ) 大正十四年六月廿六日午後二時廿分

日本一の難工事

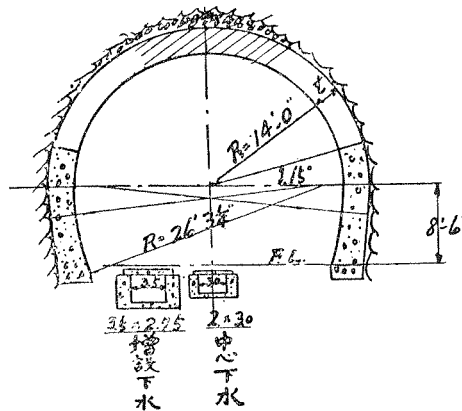
丹那隧道

鐵道省建設局工事課長 橋本敬之

丹那隧道は静岡縣熱海町の西方海拔二百三十呎の點に起り、瀧地山の一部に丹那盆地の直下を東西に貫通し、三島町の東方約一里半 函南村大竹海拔二百三十呎の點に終る延長二萬五千六百十四呎(約五哩)の長大なる隧道にして、形狀は複線型斷面を用ひ穹拱部半圓形、側壁部曲線形にして、幅二十八呎高施工基面上二十二呎六吋なり。東口は大正七年四月一

日西口は同年七月五日工事著手し目下の進行底設導坑東口八千九百七十呎、西口七千八十呎、覆工完了部分東口七千五百六十三呎、西口四千七百六十八呎にして大正十八年三月末竣功の豫定なり。此總工事費概算額貳千八百參拾六萬圓にして一呎當り千七百七圓、内機械其他の設備費を以て貳百拾五萬圓を要せり。尙丹那隧道は舊熱海火山の陷落火口壁に當る

A. 丹那西口捲立既成部分横斷面圖
A. Cross section of tunnel Lining.



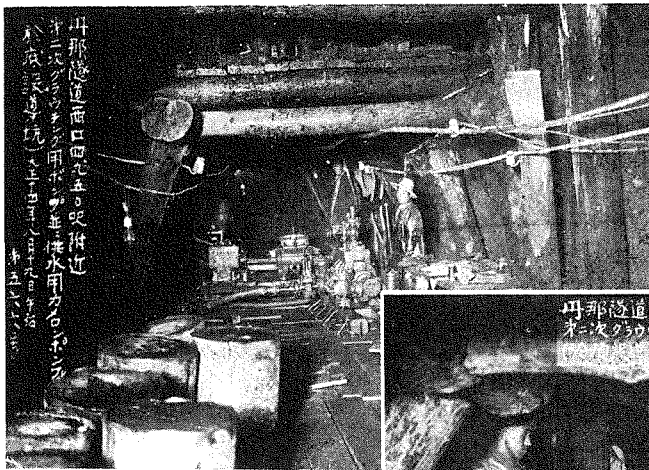
瀧地山を掘鑿し、伊豆半島の圭山脈を横斷せるものなるが本地帯は地質構造上の破綻線に相當するを以て大小の斷層發達して何れも南北の走行を有し、従て多量の湧水を伴ひ、數回の事故に遭遇せり。其内著大なるもの一、二を掲げん。

【イ】 大正十年四月一日午後四時二十分丹那隧道東口坑内（坑門口より九百九十呎穹拱煉化石積完成終端）より内部俄然崩壊し、折柄作業中の従事員三十三名埋没或は閉塞せられたり、直に之が救助に著手し、八日間の日子を費して生存者十七名を救出したるも殘餘は全部崩壊の犠牲となり。

【ロ】 大正十三年二月十日午前九時二分頃、丹那隧道西口坑内（坑門より四九五〇呎附近）に於て突然土砂崩壊奔流し、作業人夫十八名中十六名埋没或は閉塞せられたり。而して本

回の崩落土砂は湧水に押出されたる泥土なるを以て發掘作業甚だ困難にして漸く二十七日（崩壊より十八日目）に至り右側坑道内中央部より全部の溺屍體を收容したり、該閉塞區間に對しては土砂を凝固せしめ、然る後除に閉鑿する目的を以て十數の鐵管を挿入し、セメント乳を注入せしも所期の目的を達せざりしを以て更に硅酸曹達及鹽化カルシウム溶液を二百封度の壓力を以て注入し土砂固結に努めて成功せり。

【ハ】 大正十四年五月八日丹那隧道西口底設導坑の奥端（坑門口より七千八十呎）に於て湧水總量毎秒百二十一立方呎を噴出して土砂約六百立坪の流出を伴ひたるも、従事員一同幸に無事なるを得たり之が對策として目下本隧道と並行に水拔隧道を掘鑿して排水を講じづゝあり。（大正十四年十一月）

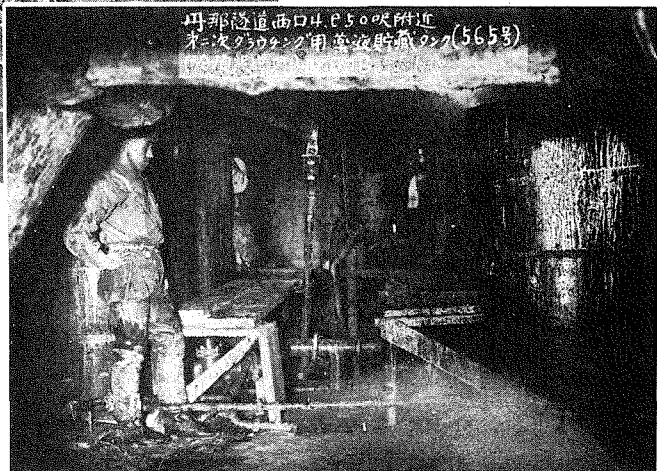


4. 丹那隧道西口 四、九五〇呎附近、第二次グラウチング用薬液貯藏タンク（於頂設道坑）大正十四年八月十八日午後一時三十分

4. Tanks for Grouting Solution.

3. 丹那隧道西口 四、九五〇呎附近、第二次グラウチング用ポンプ並に給水用カメロンポンプ（於底設導坑）大正十四年八月十九日午後

3. Pumps Working in Tunnel.



化石工法

丹那トンネル西口にて目下施工しつつある一種の化石工法は鐵道省研究所、長屋技師の考案になる新工法にして今後民間等に於ても相當に應用せらるゝに至るべし、工法は次の如し。

鹽化石灰液と硅酸曹達溶液とを相互に土壤に注入するときは土壤分子間に於て兩者の化合を起し硅酸石灰を生じ時日の經過と共に土壤分子を膠著硬結す。

一、鹽化石灰は遊離鹽酸を含有せざる無水鹽化石灰を使用するを可とす。

此の化合物は容易に水に溶解するものにして普通乾燥せる土壤には10—20%の溶液、濕潤土壤には30—40%の溶液を使用するを可とす。

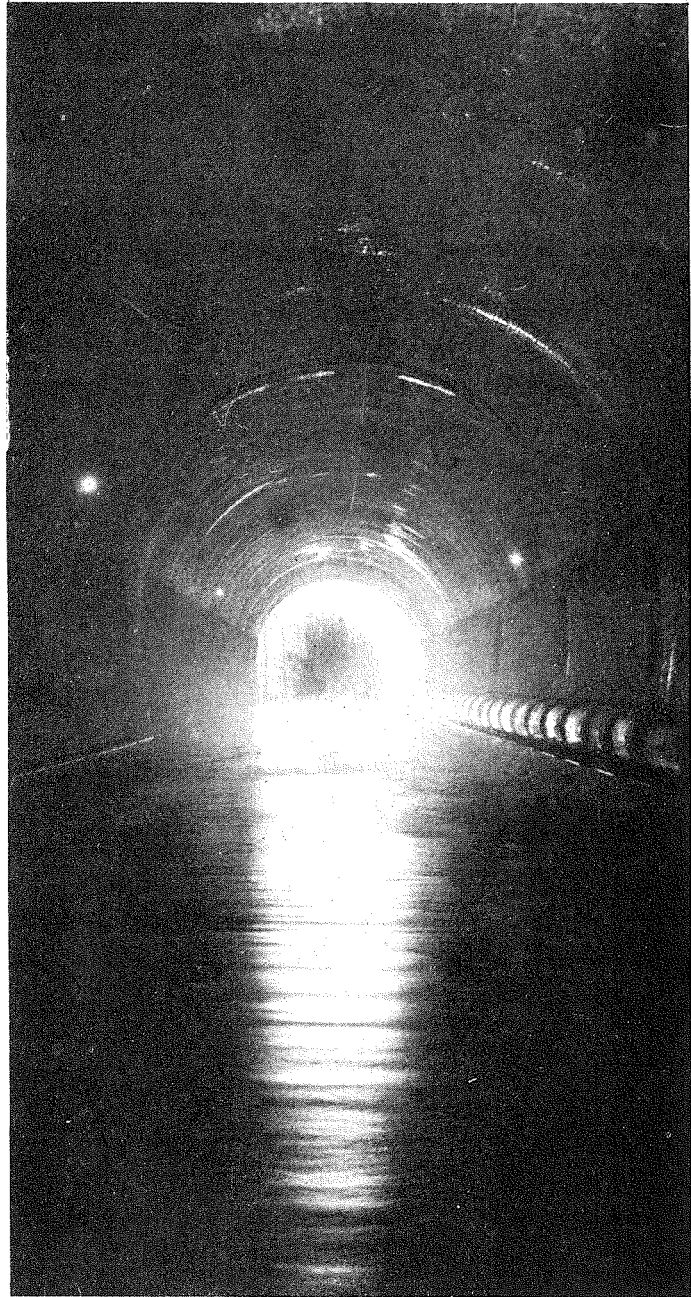
二、硅酸曹達は液體にして白色透明なるものを使用するを可とす。

此の化合物は普通の飲料水に溶解する時は少しく濁濁を來す事あるも其儘使用して差支なし、溶解程度は(一)と同様に使用する。

三、兩者共一立坪に付原料約五百ポンド位を相互に一回乃至二回注入し其儘約四時間を経過せしむれば膠著硬結す。

四、實驗の結果に於ては一氣壓の壓力を以て注入する時は弛解せる土壤には三尺、天然の堆積土壤には一尺位迄注入し得、

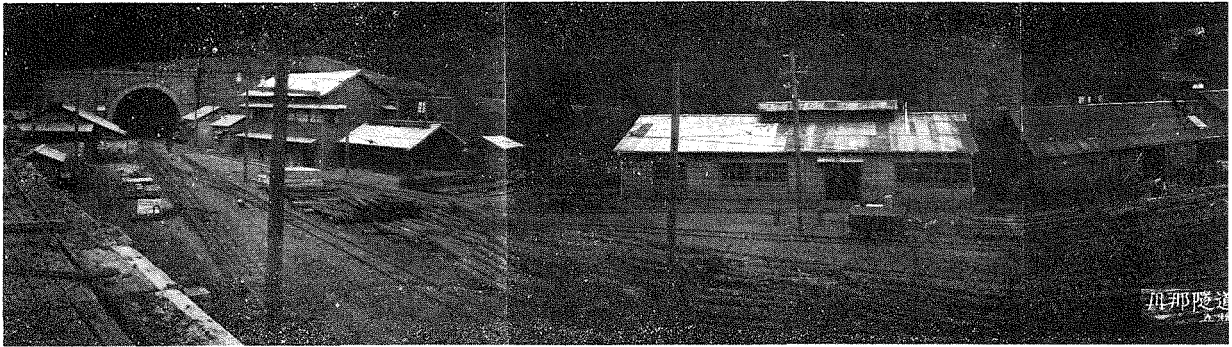
五、乾燥粘土に鹽化石灰を注入したる時は一晝夜後又濕潤せるときは六時間後に硅酸曹達を注入す可し。



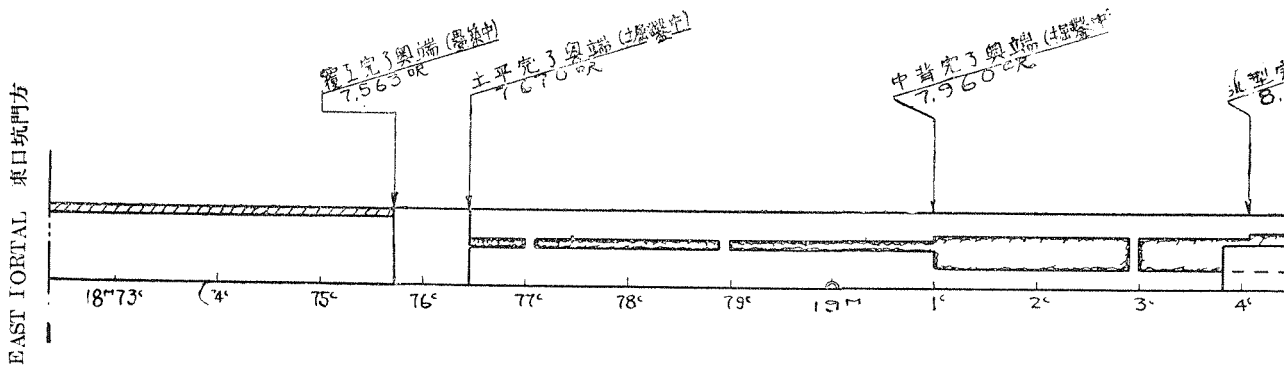
5. 大正十四年五月八日丹那隧道西口坑奥大湧水後の坑口附近満水狀況
5. The Gush From the West Portal on May 8th, 1925.

THE TANNA TUNNEL, 25,064 FT. LONG FOR DOUBLE TRACKS, IS UNDER CONSTRUCTION BETWEEN ATAMI AND MISHIMA. THE ESTIMATED COST IS ¥28,000,000.00 AND WORKS OUT TO ABOUT ¥1,107 PER FOOT. THE CONSTRUCTION AT THE EAST PORTAL WAS STARTED IN APRIL 1918, AND AT THE WEST IN JULY OF THE SAME YEAR. THE HEADING IS 8,970 FT. FROM THE EAST PORTAL AND 7,080 FT. FROM THE WEST, AT PRESENT. IN DRIVING THE TUNNEL SEVERAL BAD FAULTS HAVE BEEN ENCOUNTERED, WHICH HAVE SERIOUSLY

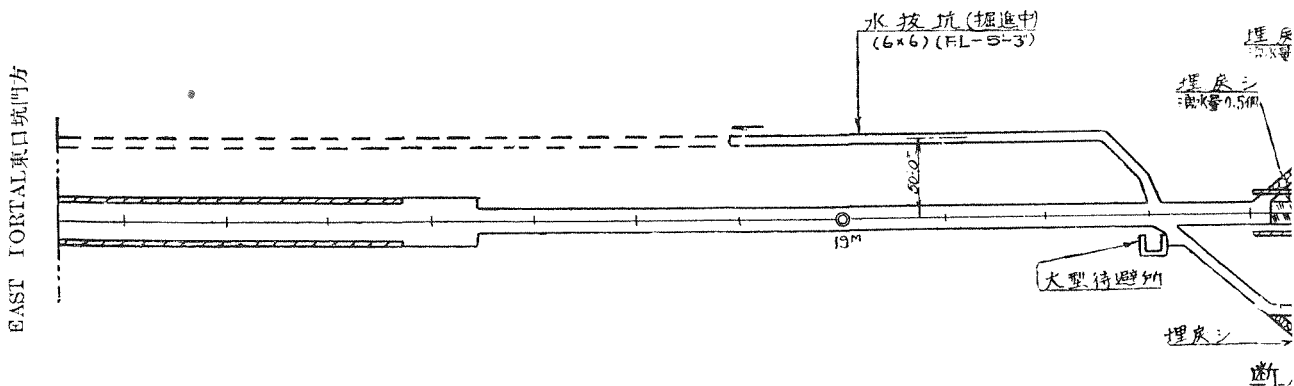
6. 丹那隧道東口坑外設備狀況



7. 丹那隧道東口掘鑿狀況 (大正十四年十一月十五日現在) —縱斷面圖—

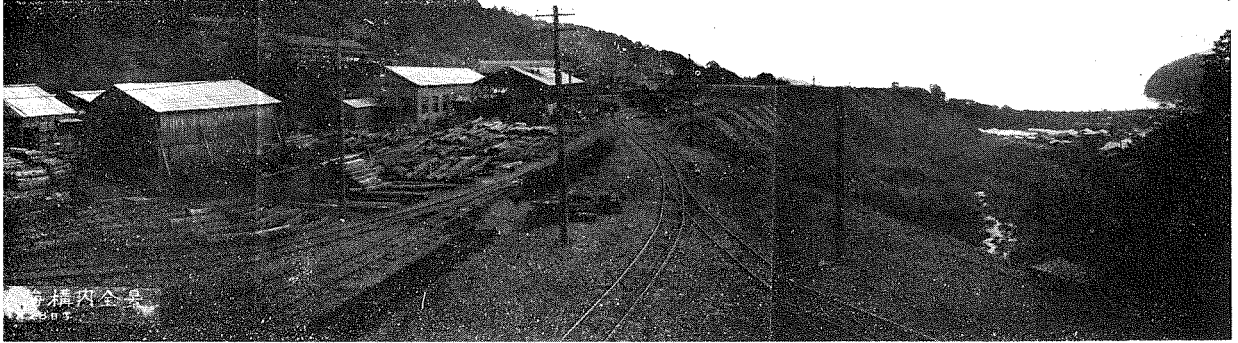


8. —平 面 圖—

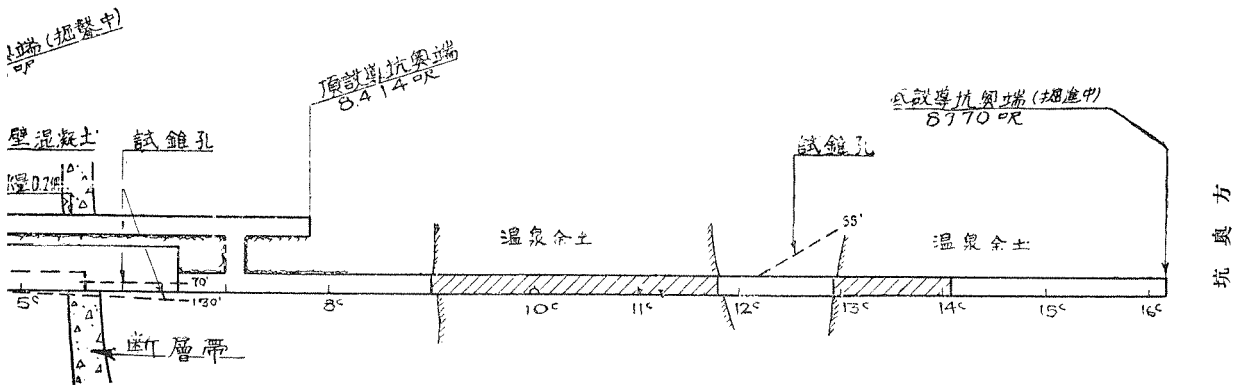


HAMPERED THE WORK, HOWEVER, COMPLETION IS EXPECTED IN 1929. AT 4,950 FT. FROM THE WEST PORTAL A PARTICULARLY BAD CONDITION WAS FOUND; GROUTING PROVED INEFFECTUAL AND THE FLOW OF WET ASH WAS FINALLY STOPPED BY FORCING A SOLUTION OF SILICATE OF SODA AND CALCIUM CHLORIDE UNDER A 200 LB. PRESSURE INTO THE MOVING MASS. THIS SOLIDIFYING GRADUALLY HAS CORRECTED THE CONDITION. THIS NOVEL METHOD ORIGINATES IN JAPAN AND WILL UNDOUBTEDLY PROVE INTERESTING TO THE ENGINEERING WORLD.

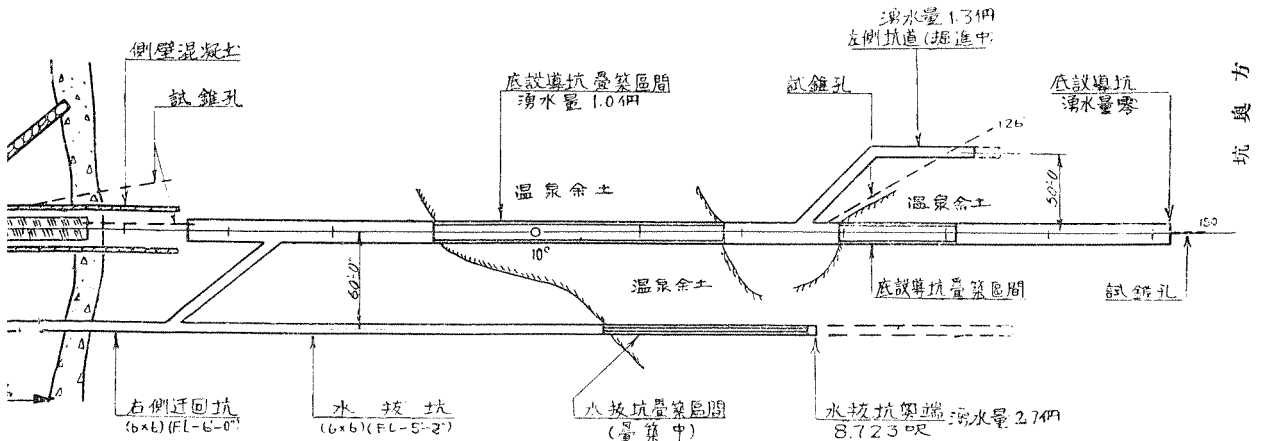
6. Construction Plant of the East Portal, Tanna Tunnel.



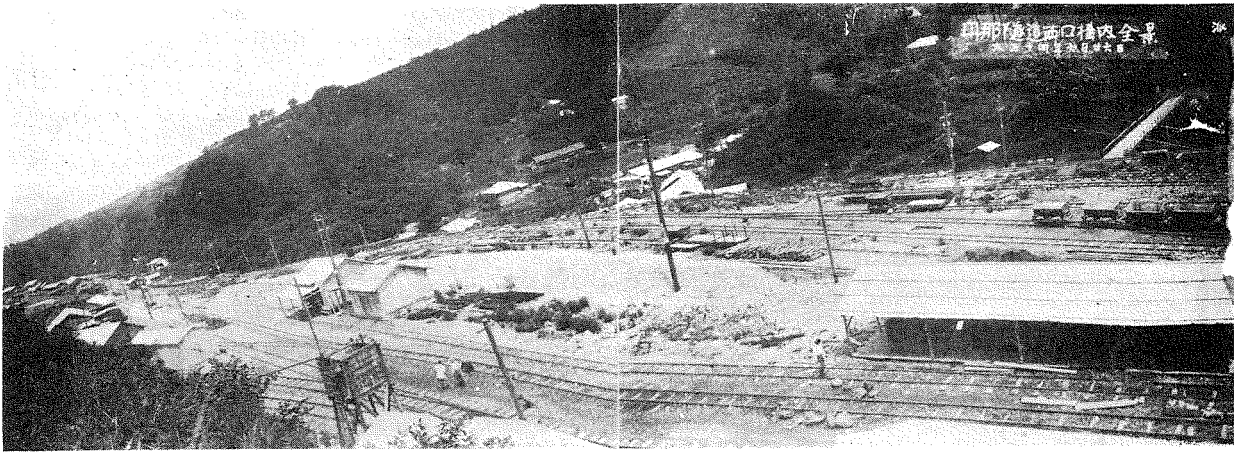
7. Excavation at the East Portal, Nov 15, 1925. (Vertical Section)



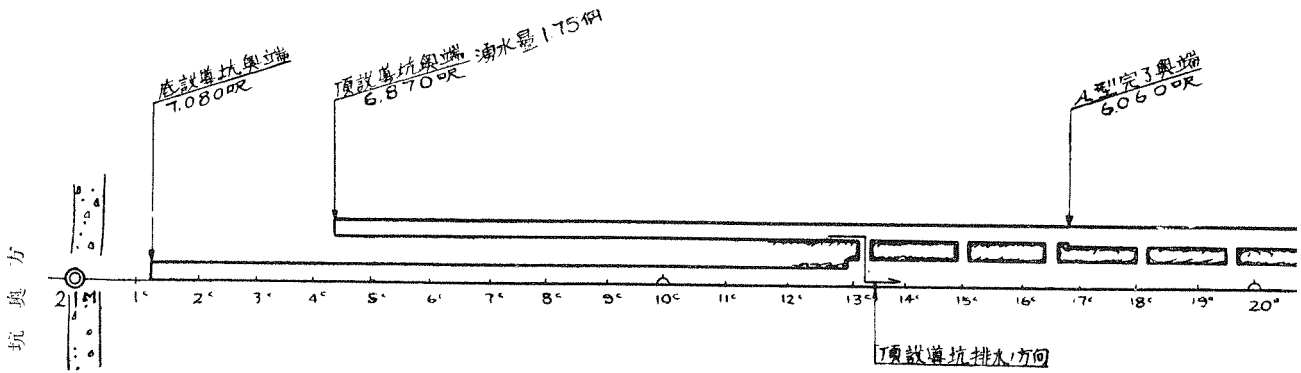
8. Excavation at the East Portal, (Plan Sketch.)



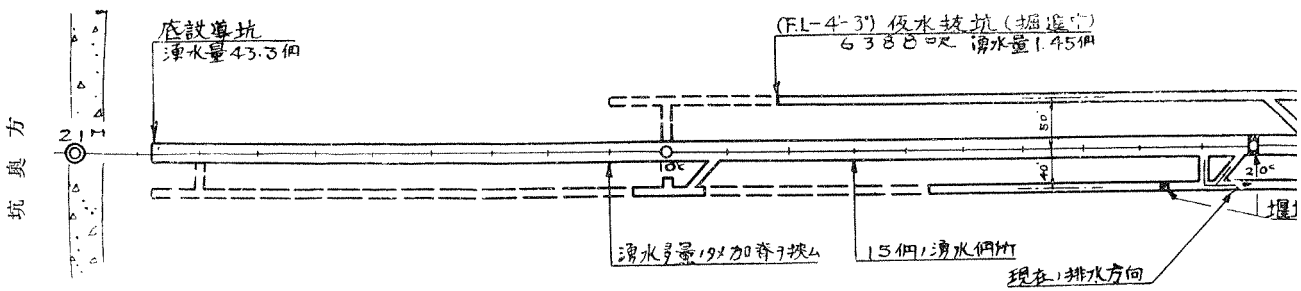
9. 丹那隧道西口坑外設備狀況



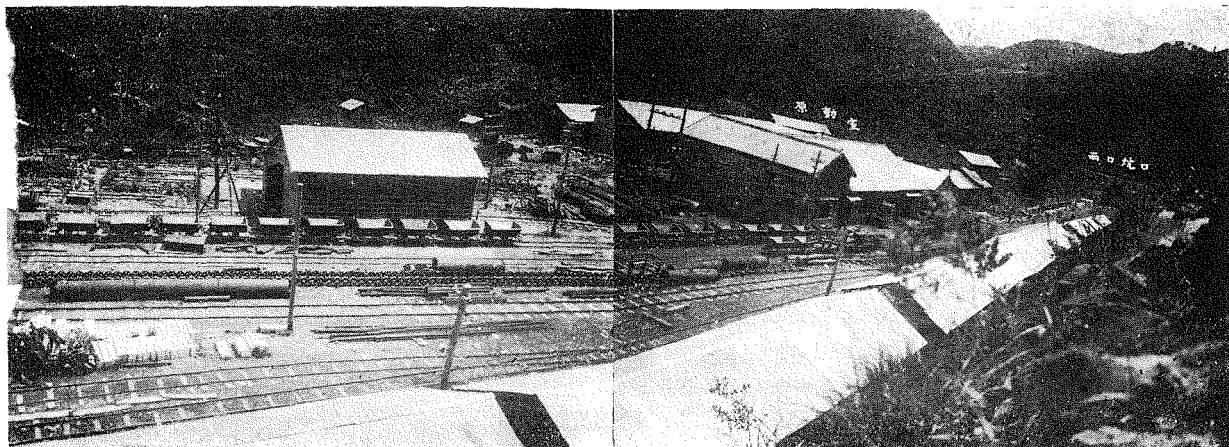
10. 丹那隧道西口掘鑿狀況 (大正十四年十一月十五日現在) —縱斷面圖—



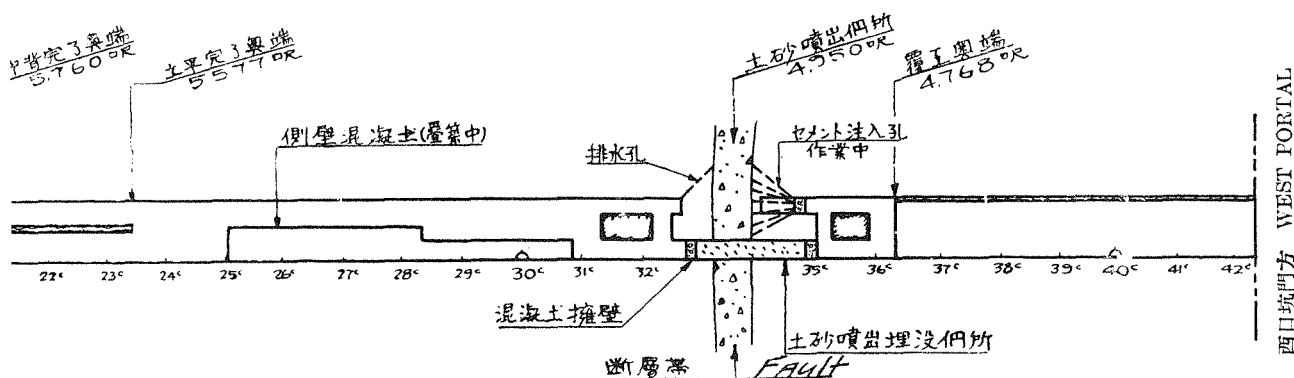
—平面圖—



9. Construction Plant of the West Portal, Tanna Tunnel.



10. Excavation of the West Portal, Nov. 15, 1925. (Vertical Section Sketch.)



11. Excavation of the West Portal, (Plan Sketch)

