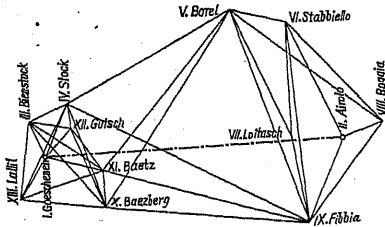


第八章 トンネル測量

第一節 兩坑口からの測量

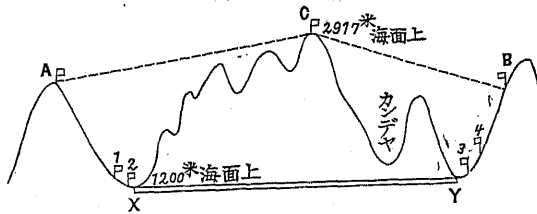
本章は測量に關することの詳しい事を述ぶるが目的でなく
 唯トンネルに關する測量の一部を説明するに止めるのである。
 トンネル線の附近は丁寧な三角測量が出来て居らねばならぬ、

第百四十二圖



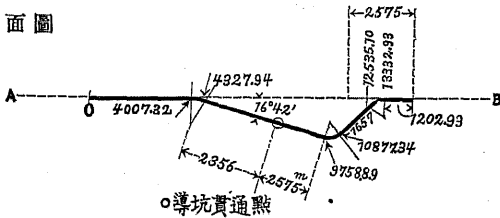
此の圖上でトンネル線の位置を
 定め其のトンネル洞門口に當
 ところは通例測點を置くのに都
 合が悪いから其の線を延長した
 線内で前の三角測量の測點の見
 える都合のよい場所に測點を定
 めて三角を組むのである。

第百四十三圖 縦断面



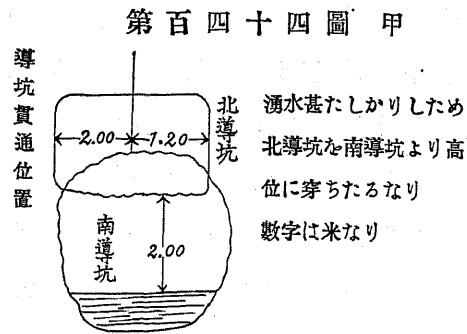
Loetschberg
 兩口間直線の長さ 13744*
 曲線トンネルの長さ 14536''

平面圖



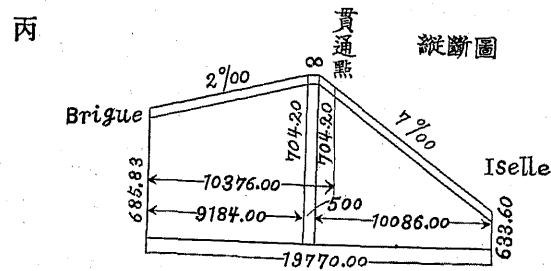
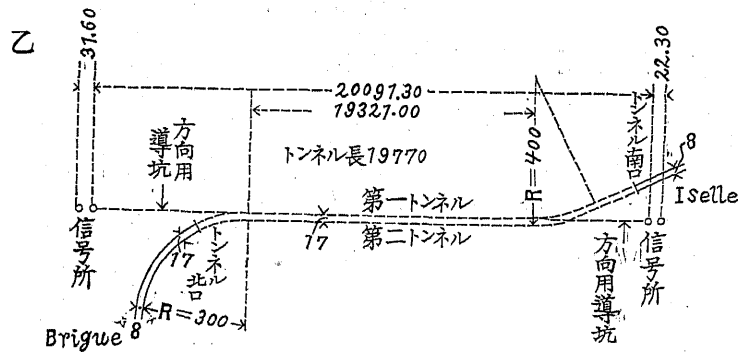
第百四十二圖は St.
 Gotthard トンネル測量の
 三角圖で大三角の角度
 を測るには早朝が一番
 宜しかつた. Reading は
 10 たびで 1 Reading は 四
 回 Sight であつた、二つの
 測量組が別々に異なつ
 た時に實測して照合し
 たのであつた、第百四十

三圖は Loetschberg トンネルの測量圖で A 及び B 點は第百四十二圖に於いては I. Goeschenen 及 II. Airolo に相當するものである。A から C を見て其の見透線内に 1. 2. 測點と左トンネル洞門口 X とを置き、B から C を見て其の見透線内に右トンネル洞門口



Y と 3. 4. とを置き夫が濟んだならば 12 X と 43 Y 線とを延長してトンネル内に掘込むのである。Simplon トンネルの測量圖は第百四十四圖乙丙に示してある。

トンネル内で使用する經



緯儀は其の眼鏡内の十字を見るために前方の横に燈火を持ちて照らしても宜しいが其の鏡軸から光線の來るランプ附が便利である。トンネル内は暗黒であるから測點には燈火付垂鎮を上部から下げるか或は垂鎮の繩の後に白紙雪洞^{ボンボリ}を置けば精密な測量が出来る、線香の火を使用するが簡易なこともある。

曲線のトンネルでは其の中心線を多角形状にして其の角度を經緯儀で測つて行く、或場所では曲線中の處々へ地表から方向導坑を作ることの出来る便宜な地形のところもある。

第二節 豎坑からの測量

豎坑がトンネル線上にあつて其の直徑が大きくして浅いときは地上に置いた經緯儀から直に豎坑の底へ測點を移すことが出来る場合もある。

琵琶湖疏水工事中の長等山トンネルは長さ 1 $\frac{1}{2}$ 哩即 22 丁(2.4 基米)で當時日本第一の長トンネルであるばかりでなく豎坑を作つて、それからトンネル工事を施工した本邦第一の實例であるから其の測量のことを拙著京都都市計畫第一編琵琶湖疏水誌から爰に轉載することにした。

長等山下のトンネルは長さ 22 丁もあつて當時日本第一の長さであるから其の中心線實測には頗る注意を拂ふた、先に述べた三角測量の一線に當る相場山猫山間と猫山丸山間との二線を基として第百四十五圖に示すやうな三角を組んだ、東西の兩トンネルには三角點とすることが出来ないから東口から 192 間餘の處へ大津石點を置き西口から 167 間西へ前尾村石點を

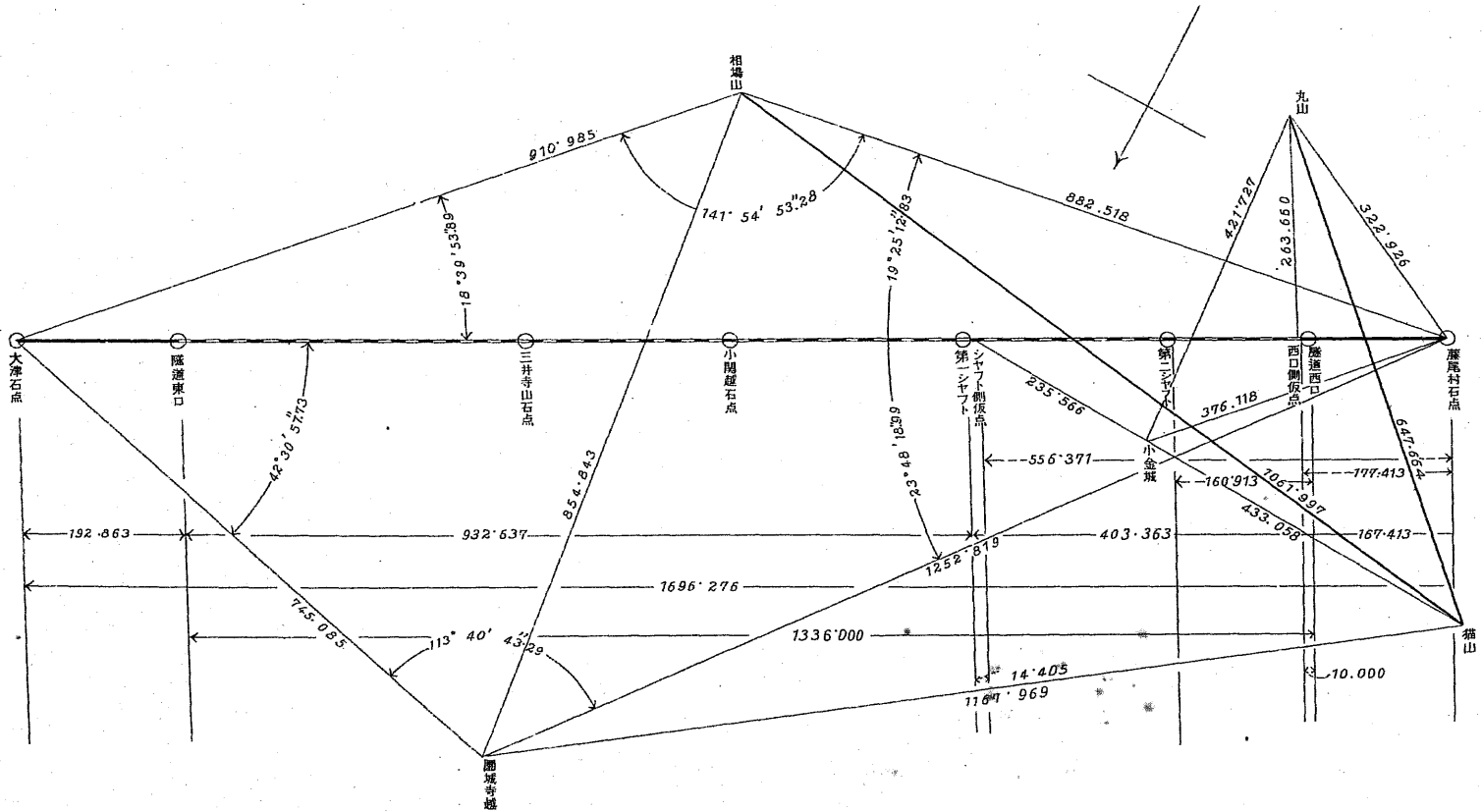
置いた、此の兩石點を基とし中心線伸長には經緯儀眼鏡に三點を同一線に見るやうにして施行した。

第一堅坑からの測量は其中心から西約86尺の中心線の處へ8吋ランプ附經緯儀を据ゑ小關越の石點を望んで其の同一直線に堅坑を隔て、東西距離14尺を隔てた處へ上部三角形の横棧を置き其上へトンネル中心線に當る位置を記し其の雙方へ5厘宛を隔て、直徑1厘7毛の針金を引き此の二本の針金の間から中心線となるべき針金を垂下げた(第百四十七圖参照)針金は直徑1厘7毛の眞鍮製で重量3貫目のものを下げると切斷するもので、これに一貫目の重りを下げ堅坑の底に置いてある經1尺2寸深さ1尺3寸の油を入れた樽中に其の重りを納れて震動することを防いだ、堅坑の長徑は10尺5寸あつたけれども唧筒の排水管、蒸氣管、空氣管、昇降機の枠等の障害あつて兩垂下針金間の正味距離は7尺2寸より長くは得られなかつた。

此の二本の針金間の線を東西へ延長するために東西各々10間を隔て、經緯儀を据ゑ此の兩針金が器械の十字と一致する迄に器械を据直して直線の位置を定めた、さて測量中には水揚、送風、その他諸機械を運轉さす事は出來ず遂には溜水が股を没して來て中止せざるを得ないこと、なつたこともあり中々容易ではなかつた。

高低の測量は20吋ワイ水準器を使用した、堅坑上下間の高低測量はスチールテープが得難かつたので竹製テープを使用した。

第百四十五圖

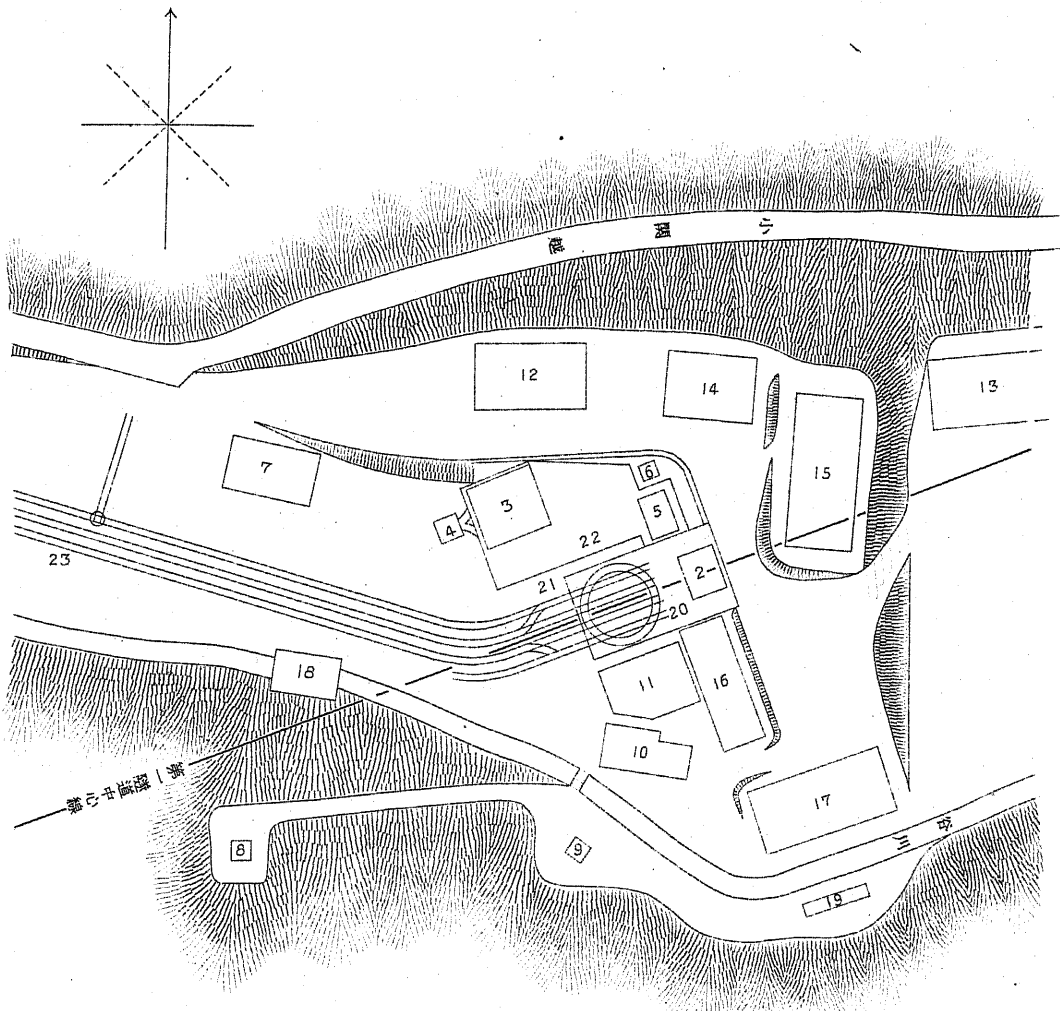


琵琶湖疏水工事第一隧道測量三角圖 總尺二万五千八百五十分一
 圖中各線ニ記スルハ其長ヲ間ニテ類ハスモノナリ

第四百十六圖

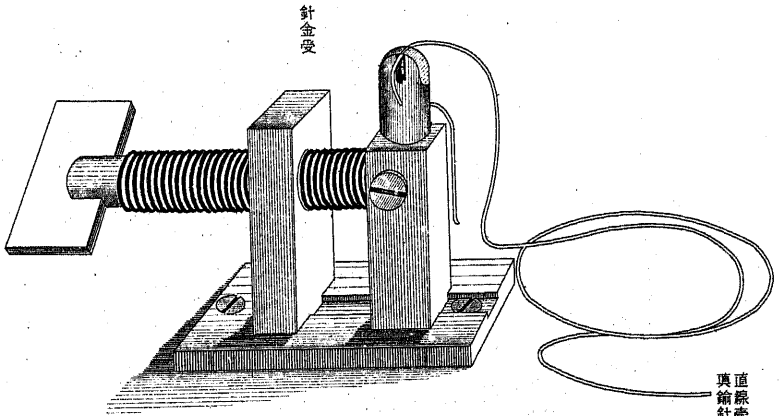
滋賀縣下藤尾村金堀第一隧道路第一平圖面

縮尺六百分一



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|------------------------|---------|----|------|----|----|----|------|------|-----|----|-----|-------|-----|-----|-----|---------|-----|---------|-----|------|
| 25 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 土捨場 | エイヤコムプレサー | ポンプ運轉二用ヒタル
バーチカルボイラ | フワンエンジン | 廊 | 大工小屋 | 物置 | 物置 | 物置 | 鍛冶小屋 | 工夫小屋 | 石炭庫 | 物置 | 見張所 | 火藥取扱所 | 火藥庫 | 事務所 | 全煙突 | コーニシボイラ | 全煙突 | コーニシボイラ | ドラム | シャフト |

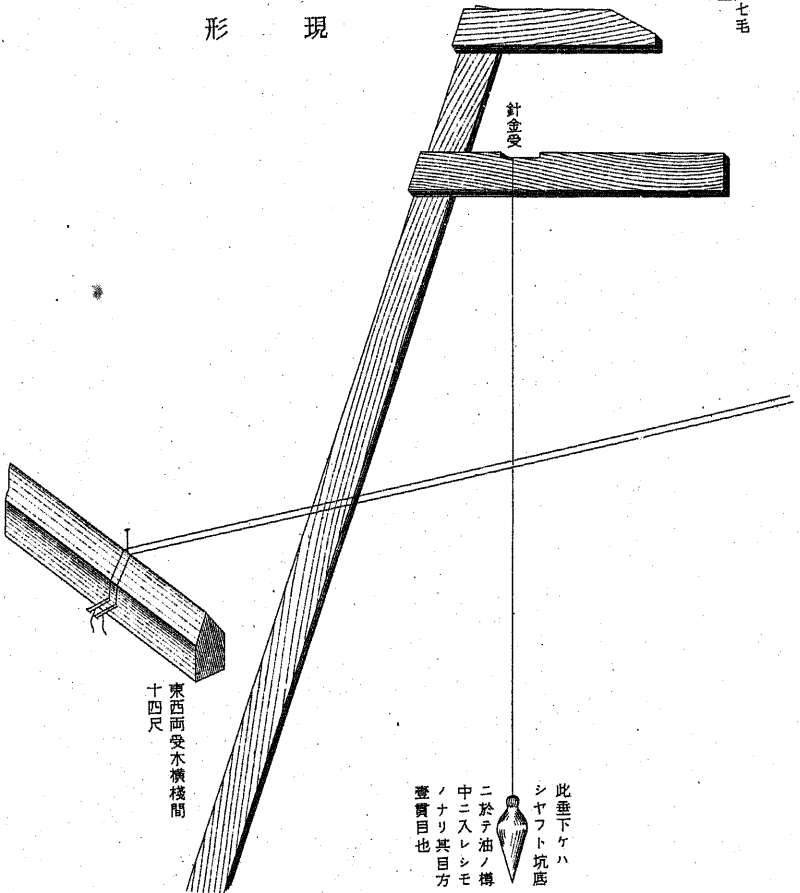
第四百七圖



針金受

直線壹厘七毛
真鍮針金

形 現



針金受

東西兩受木橫棧間
十四尺

此垂下ケハ
シヤフト坑底
ニ於テ油ノ樽
中ニ入レシモ
ノナリ其目方
壹貫目也

豎坑と 403 間を隔てたトンネル西口と貫通したとき實測の結果は下の通りであつた。

西口からの中心線は北に偏すること 4 分 5 厘、高低の差は 2 分で坑内實測の長さは三角測量計算より 1 尺 2 寸長きを示した。

尙長等山東西兩口からの導坑が貫通したときの測量の結果は

西方から進んだ中心線は東からのものより南に偏すること 2 寸 4 分 5 厘

西方から進んだ高低線は東からのものより上に偏すること 4 分

東西貫通所迄のトンネル内實測の長さと三角算定の長さとの差は實測の方、過長なること 3 尺 7 寸 7 分

尙此のトンネルの詳細の事は拙著琵琶湖疏水誌を参照せられたい、笹子トンネルでは西口より進んだ中心線は東口よりのものより 2 吋(50 耗)高く 3½ 吋(89 耗)横によつて居つた。St. Gothard では高低の差 2 吋(50 耗)方向の差 1 呎 1 吋(330 耗)であつた。Mont Genis では高低の差凡そ 1 呎(300 耗)方向は大差がなかつたがトンネル内の實測の長さは三角での計算より凡そ 38 呎(11½ 米)長かつたために所定の間敷を掘鑿し終つて未だ導坑が貫通しないので非常に心配した人もあつた、トンネル内での實測の方が長くなるのは常例であるから豫め其のつもりで居るが宜しい。