

土木学会第1回年次学術講演會講演

(施工法及隧道之部 No. 4)

伊東線宇佐見隧道工事に就て

會員 石 川 九 五*

1. 隧道の位置及設計の概要 宇佐美隧道は伊東線熱海、伊東間の略中間に在つて、伊豆半島の一支山脈が相模灘に突出せる部分を南北に貫く延長 2920 m の單線型隧道である。勾配は北口より 1830 m 間は 14/1000 の上りであり、残りの 1100 m 間は南口に向つて 3/1000 の下り勾配の設計である。

2. 工事經過大略 北口(網代口)は昭和 8 年 1 月 12 日、南口(宇佐美口)は同年 10 月 3 日何れも隧道工事に着手した。着手當時は隧道に併行する縣道の地質及ボーリングの結果よりして、其の後に遭遇した困難は何れも豫期しなかつたのである。始め地質は所謂火山噴出物たる熔岩或は集塊岩の類を推定してゐたが、大部分が火山噴出後内部より上騰し來つた熱漿水の作用を受けて変質した温泉餘土となつてゐた。之が爲に土圧の大なる隧道並に暑い隧道として有名となつた。

昭和 11 年 12 月 12 日漸くにして底設導坑の貫通を見るに至つたが、隧道諸所に悪質の箇所ある事と網代口は全部逆巻であり、尙穹拱コンクリートの厚さ大なる事等の爲、數量的には相當の仕事はしてゐるが疊築の進行が遅れてゐるので、隧道としての完成に今年一杯は是非必要とする状態に在る。

網代口は最初より、温泉餘土にして、かゝる地質の際に特に必要とすべき設計並に施工法に就てはそれ迄度々悩まされてゐたので、種々の断面に就て研究して大体丸型に近いものを採用し、尙疊築材料としては鉄筋コンクリートの施工に就ても研究した。さうして大体此の時の方針に依り仕事を進めて行つた。700 m 附近に於て 1.2 個に達する湧水に遭遇し今後の作業の難澁さを想像せしめたが、湧水は 800 m 以奥貫通點迄全く皆無と云つてよい状態で、水に依る作業の困難は無かつたが、此の事實は温泉餘土の廣範圍に發達して居る事の證明ともなるので、程度の差こそあれ地質としては不良なもので、何れも坑外に持ち出せば風化して脆弱なものとなつた。掘鑿當初より粘土質のものは強大な土圧を加へて來た。然し現在は殆どその對應策も定まつてゐるので之を順次施行して行けばよい状態に在るが、油断の出来る地質では無く又無理を行へば必ず不良な結果を持ち來らすので、掘鑿順序並に疊築一般に就て急がず又遅れざる様慎重な注意を以て施工してゐる。

宇佐美口は坑口の 1 部分を除いて全部岩石であり温泉餘土迄には進んでゐないが、割目及粘土肌が非常に多く存在し、岩石でありながら仕事は仲々丁寧にやつて行かねばならない。坑口より 653 m に大斷層あり底設導坑に於ては崩壞の事故を見たので、迂迴坑を掘進し斷層奥部に於て本線に出で底設導坑を進めた。この大斷層は斷層帶約 15 m の厚さがあり、掘進の際は所謂普通の粘土を處理すると同じに比較的容易に進めた。然し僅少の湧水のあつた事と地山の弛緩と相俟つて數日後には強大な荷が加はり、徐々に支保構を圧縮潰滅してしまつた。

其の後附近の地質調査及坑奥への坑道の進捗に依り、斷層部分の湧水の減少を待つて逆巻を施工し、1 部側壁導坑式に依り此の部分を突破し得た。其の後非常に難關には遭遇しないが、斷層帶を伴ふ斷層と諸所に於て出會し、又湧水あり、地質は漸次網代口のものに似て來た。然し種々の杞憂も無事に、勾配変りより 100 m 網代口に於て

* 鉄道技師 工学士 鉄道省熱海建設事務所勤務(講演せず)

貫通したのである。

3. 坑内の高温 坑内の高温に悩んだのは主として網代口に於てである。網代口の坑内温度は概して一般の場合より暑かつたが、昭和 10 年 6 月頃より 30°C を越えるに至つて、暑氣は此の隧道の特色となり、我々は此の暑さに悩んだのであつた。已に 10 年夏には大略 35°C、時々 36°C となつたが、11 年夏には平均 36°C であつて、大体人体の温度に達したのであるから、難儀の程を御推察して頂く事が出来ると思ふ。

大体人間の感じる暑さ或は暑さに依る苦しさは、温度、湿度並に風速其の他に關係するものであるが、あの暑い坑内を出入りした経験から云ふと、32°C 程度迄は左程でないが、35°C 或は 36°C となると風速の無い場所或は少ない場所は全く殺人的暑さと云つても誇張してゐる言葉ではない。

従事員の苦しさも大変であらうが、作業能率は著しく低くなつて来る。如何にして此の暑氣を征服すべきかと色々考へて見たが、坑内を冷却せんとする案は實に莫大な費用を要するものであり、又隧道に於ては一般に充分な換氣を必要とする場所が最も換氣しにくい場所であつて、冷却せんとしても肝心な箇所はその施設が仲々困難である。

充分な資本があつたとしても、作業上膨大な設備を施し得ない悩みがある。我々は先づ充分に換氣することとし、毎分 5000 ft³ の容量ある 36 HP 換氣機を 490 m 毎に直列に接続して設置した。切擴區間及拱壘築箇所には 7.5 HP の換氣機を多敷据付けて出来るだけ風の洗れを作る事に努め、又氷を多量坑内に搬入し冷却及従事員の食用に供した。一時 1 日 800 貫も使用した事があるが、最近では 400 貫程度である。尙坑奥端に於ては換氣設備が行き届かないので、圧搾空気を換氣用に供した。其の爲始め空氣圧縮機は 100 HP のもの 2 臺であつたが、其の後増設して 5 臺とした。

大体上記の施設で暑さと戦つて來たが、坑内の温度が更に 1 度或は 2 度も上昇したなら、作業は著しくにぶつたであらうと推察する。貫通に依て著しく風の流通が良くなり、貫通點附近に於ては秒速 2 m 餘ある。現在大体網代口より宇佐美口に吹いて居るが、温かい日及南風の日には時に風向が変はる事がある。

4. 地質 今迄に地質の點にも觸れたが、土圧の強大な事と云ひ坑内温度の上昇の原因も皆温泉餘土に基因してゐる。温泉餘土中に黄鉄礦の微粒が多數存在し、之が酸化の際高熱を發する爲に温度が上昇するのであつた。

宇佐美隧道の地質に就て最も注目すべき事は、温泉餘土が廣範圍に擴がつてゐたことで、かゝる例は甚だ珍しい様である。底設導坑貫通後大体の地質を大觀すると、工區境迄網代口は全く温泉餘土であり、宇佐美口はその変質の状態が程度低きものだと考へることが出来る。而して地質的には網代層並に宇佐美層と稱し得る程度に全く別の時期に生成したものの様である。隧道に併行する海岸沿ひの縣道には頗る大なる立派な断層があつて、之が工區境附近に現れる豫想であつたが、特に導坑掘進には悩みがなかつた。

以上宇佐美隧道の概觀を述べて此の稿を終了することとする。

網代口 1560 m 附近地質不良個所底設導坑補強支保構

