

討 議

第 24 卷 第 7 號 昭和 13 年 7 月

大阪市高速度鉄道に於ける小野式隧道工法工事報告

(第 24 卷 第 4 號 所 載)

會 員 工 学 博 士 小 野 諒 兄*

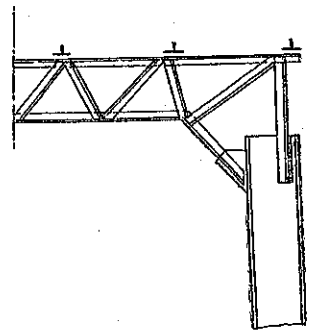
拙者考案になる地下鉄道工法が大阪地下鉄道に於て實施せられたるに對し、本案を検討して實施に迄至らしめたる前部長清水潤君並に現部長橋本敬之君に敬意を表すると共に、數多實施上の困難を打破し工事を完成せられし建設事務所長光井三郎君並に工事關係者に深甚の感謝の意を表するものである。

如何なる新工法と雖も之を實施せんとするには、其の工法の検討と研究は容易ならざるものあり、當事者のみ知る獻身的努力である。大阪市従事員が幾多の困難に打ち勝ち諸種の 新工法を試みつゝあるは感服に値する處にして、此の意氣こそ一般土木工事の進歩を促進するのみならず、斯くして大阪地下鉄道は世界に冠たる地下鉄道たり得るに至るは當然のことである。著者の工事報告に於て、本方法に就て教へらるゝこと頗る多い、之等に對して考案者として工事方法の批判と共に、今後施工上改良すべき點に就て思ふ處を記述して見たいと思ふ。

(1) **構築側柱打ち込み工に就て** 本工事に於て鉄柱は表面より打ち込み之が構造物の主体となるものなれば、正確なる位置に垂直に打ち込むは絶對的必要條件にして、之が目的を達するときは後は單に工法の難易に止まるのみである。而して之が實施に當り現場にて水射法を用ひ、しかも水の射出を一部上方に向け、土砂を表面へ搬出したる如きは、獨創的のものとなふことが出来、斯くして鉄杭を殆ど垂直に打ち込み得たことは、此の式の成功と云ひ得るのである。杭打方法に水射法を用ふることは從來より知られたる方法なるも、本工法に適用して極めて有效なることが認められたのである。此の打ち込みは將來は何種の杭打方法にありても無騒音杭打方法として、大いに用ひられるに至ると信するものにして、砂層以外の粘土層にありては此の方法を少し変更するのみにて容易に應用せられる。尙この事に就ては無騒音杭打方法として他の機會に申述べたいと思ふ。

(2) **土地の沈下に就て** 本工事施行區域は天井に相當する部分が、全然凝聚力なき砂礫層に逢遇して工事の困難を來たし、殊に天端に於ける土留板挿入に際し、鉄柱が I 型なる爲、腹板と突縁部の僅かなる間隙より土砂崩れを生じたる由なるも、斯る砂礫層にありては設計の一部を変更して、次の方法による時は斯る困難を除去し得べけんか、即ち杭は打ち込みの際に Strut (ヤットコ) によりて構造物天端より稍低く打ち込み置き、横桁を取り付くるに圖-1 の如く一部は腹板に密着する、従つて天井土留は鉄柱を蔽ふことになりて、前記の困難を除去し得ると共に、側面土留施行に際しての困難も除去せらる。従つて鉄柱を切断する必要も消滅し、夫れ丈け短き鉄柱にて足り、何れの地質にも同様に施行し得ることとなる。土地表面沈下に就ては縦バー打ち込みの前もみ錐を以て所定の位置に穿孔して、然る後に挿入したるも、穿孔の餘り大なりし爲、土の緩みを生じたるにより、後に至りて直接鏈又はジャッキによりて押

圖-1.



* 北海道帝國大学教授

し込み、弛緩を防ぎたる由であるが、只本工事施行に際して地下水を低下する爲に、附近の土地が沈下することなきやの疑ひは誰でも腦裡に浮ぶが、之は他の施行方法によるも同一で丁度井戸を掘りて地下水の下りたる場合に附近の地盤が沈下することなきや否やの疑問であるが、之を明かにする爲、自分は次の実験を行つた、即ち径 40 cm、高さ 50 cm の円筒に現場と同じ様な細砂を入れ、初め水を徐々に表面より注入し、水位が表面に達したる時少時間を置き、底部より徐々に水を抜き、1 日を経過せしめたるに表面の沈下は 0.3 mm にして、沈下と認むべき程度のものでなかつたが、實施個所に於ても同一であつたと思ふ。

(3) 工費に就て 東京地下鉄道に於て 1 哩當りの工費を見るに、1 哩當り 330 萬円にして、之を本構築費と施工中の假設費即ち路面電車支保工、道路面覆工、表面土砂開鑿、復舊費等を分つときは、前者の 1 哩 160 萬円に對して、後者は 170 萬円にして假設費の方稍大なる如き現象を呈して居る。畢竟都市内の交通に支障なからしむる爲に要する別個の附帶工事にして、本工事施行の爲に已むことを得ざる工事費である。本地下鉄道建設方法は此の費用を節減せんが爲に考案したる方法にして隧道式に施行するものにして、本構築費としては多少工費の嵩むは免れざるも、之等の不要の工費を除くことが出来るので結局安價に出来るを目途としたるものである、故に開鑿式の工費と比較するには、開鑿式は地表面の附帶工事費を合計して比較せなければならぬのである。

尙著者の云はれる通り、本工事は初めて試みたる關係上工事費の比較的高價に上りたるは已むを得ざるのみならず、本個所は曲線個所なる爲、隧道断面大なると、又尙鉄杭の傾斜を見込みて稍断面を大にしたるとによりて、他の直線部に比して一層工費の増したるは免れない。併し乍ら今回の工事にて教へらるゝ處によりて、施工法に改良を加へ以て工費を一層節減し得られる。前項僅少の変更によりても鉄杭を短くなくし、鉄杭重さの 27% は節約し得るのみならず、切断費も削除し得られる、其の他著者の云はれる通り横桁の高さを増し天井コンクリートをアーチ型になすにより、尙進んで底部の横桁を無鉄骨コンクリート仰拱になすによりて、鉄材及コンクリート量を少くす時は一層工費の節減をなし得るものと思惟せられるものである。

著 者 會 員 光 井 三 郎*

小野先生より御懇篤なる御討議に接し深謝いたします。博士御討議中の (2)、(3) に對し補足いたします。

(2) の「土地の沈下に就て」の博士の御意見の如くせば良結果を得る事と存じ小生も拙文の路面沈下に就ての第 3 節 (330 頁) の末尾に記述しある所です。然し問題とすべきは隧道の土被厚さ如何によつてこの施工の難易があると思ふ。土被厚さ 4 m 以上になれば尙他に新工夫を要するかと思ひます。

また博士の言はるゝ通り地下水低下による地表面低下は本工事に於ては殆ど問題にならない。即ち小野式隧道工法中の主要工法たる、工事に用堅坑を 50 m 間隔位に築造せば本工事部掘鑿以前に、この堅坑によつて地下水位を低下せしめ、従つて其の水位低下による地表面沈下は殆ど認められなかつた。

第 4 節の工費に就ては博士は例を東京地下鉄道にとつて論ぜられたが東京地下鉄と大阪地下鉄とは其の組織及環境を異にしてゐる事を念頭におきたい。前者は一私設會社であり 後者は大阪市の公營である。一つは首都でありその路線に該當する部分は道路として明示されたるもの、他は大阪市都市計畫路線中を通り未だその道路は未完成なるため道路として公用されないものである。又東京地下鉄は前述の如き状態の下に施工する上に東京市の嚴

* 大阪市技師 工学士 大阪市電氣局高速度鉄道建設部勤務