

論 說 報 告

第 23 卷 第 7 號 昭 和 12 年 7 月

安 治 川 河 底 隧 道

會 員 福 留 並 喜*

The Adi-Kawa Tunnel

By Namiki Fukutomi, C. E., Member.

要 旨

大阪市安治川下流地方に於ける河川横断交通量の激増に鑑み、大阪市は現行市營「源兵衛渡船」に代ふるに河底横断施設を建設することとし昭和 10 年 11 月之が工事に着手した。本隧道は鉄筋鉄骨コンクリート造とし、延長 80.6 m、車輛及歩行者の爲の昇降機 8 臺を備へ、前例なき工事方法を以て施工する。工費約 130 萬円、工事は大阪市第 2 次都市計畫事業として土木部が目下施工中で、昭和 14 年春竣功の豫定である。

1. 緒 言

本事業は大阪市第 2 次都市計畫事業街路安治川・市岡線の新設に伴ひ安治川源兵衛渡を廢止して新に一般交通用の河底隧道を築造しやうとするものである。工事は昭和 10 年 11 月 3 日着手し目下南詰の工事中で昭和 13 年度末には全部完成の豫定である。總工事費としては約 1 300 000 円を計上した。

設計及施工の詳細に關しては尙今後研究を要する問題が種々残つてゐるが、茲には本事業の大体の輪廓に就て述べ度いと思ふ。

2. 計 畫

淀川の派川たる安治川、尻無川、木津川の利用は本市の産業發達上年々その重要性を加へて來る。一方是等の河川によつて分割せられてゐる市の西南部の相互の交通連絡も從來の様な簡易な渡船設備の儘で放置することは産業發展上からも交通保安上からも甚敷く不都合である。

殊に安治川は 1 000 噸級の船舶によつて利用せられてをり、その沿岸の發展情況から考へても、他の河川に比して著しく重要視せられてゐる。従て安治川筋の横断設備改善計畫に就ては早くから問題となつて居たものである。昭和 5、6 年大阪市は之に對して善處すべく土木學會關西支部にその研究を依頼した。斯くして組織せられた調査委員會が約 1 ヶ年餘に互り研究した結果出來上つた案が即ち目下施工中の安治川河底隧道計畫の骨子を成すものである。

同委員會では安治川筋に於て恒久的連絡設備を爲すべき最も緊急を要する位置としては渡船の交通量や兩岸の發展狀況から考へて源兵衛渡地點を選定し、その連絡設備の型式に就ても改良渡船、高架橋、可動橋、隧道等を比較した結果沈埋式工法による河底隧道を最も適切なものと決定した。

要を云へば渡船は如何に改良しても川筋の航行を妨害し危険を免れ難く、高架橋は航行船舶の橋高に多少の制限を加へるとしても桁下高を少くとも O.P+30 m 程度に保つを要し取付勾配道路の影響範圍大となり附近の道路との連絡や沿岸の町々との關係上複雑な地形的困難を伴ふ。

* 大阪市土木部長 工学士

また可動橋は 建設費は安くても原則として水陸交通の双方共が、又はその間の何れか一方かが定時的で比較的開散な場合でないとは不適當で、本地點では到底水陸共満足な結果を得難い。

隧道連絡とすると取付勾配隧道の影響範圍も高架橋の場合に比して遙に小となり地形的不都合を伴ふことも比

圖-1. 安治川河底隧道位置圖

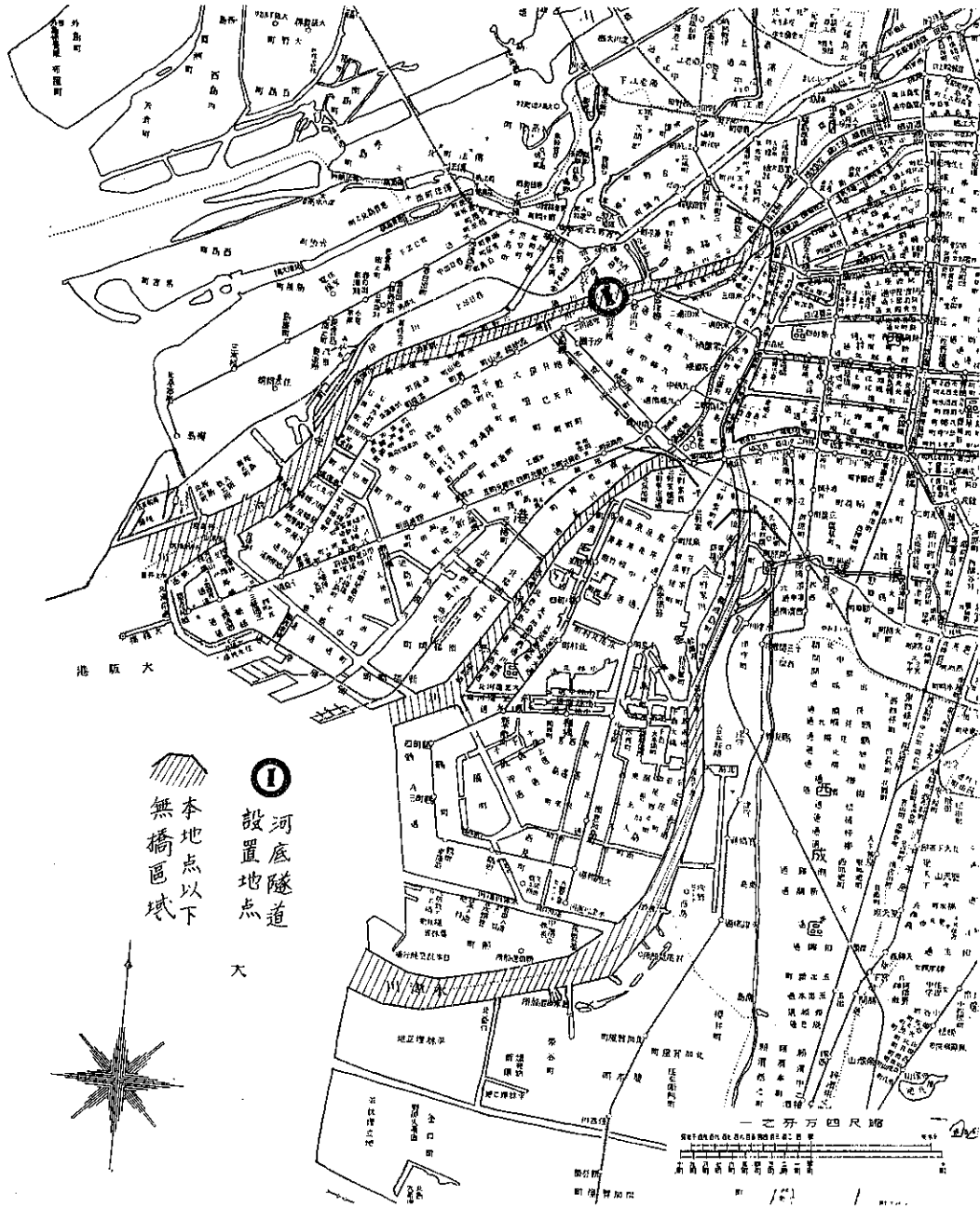
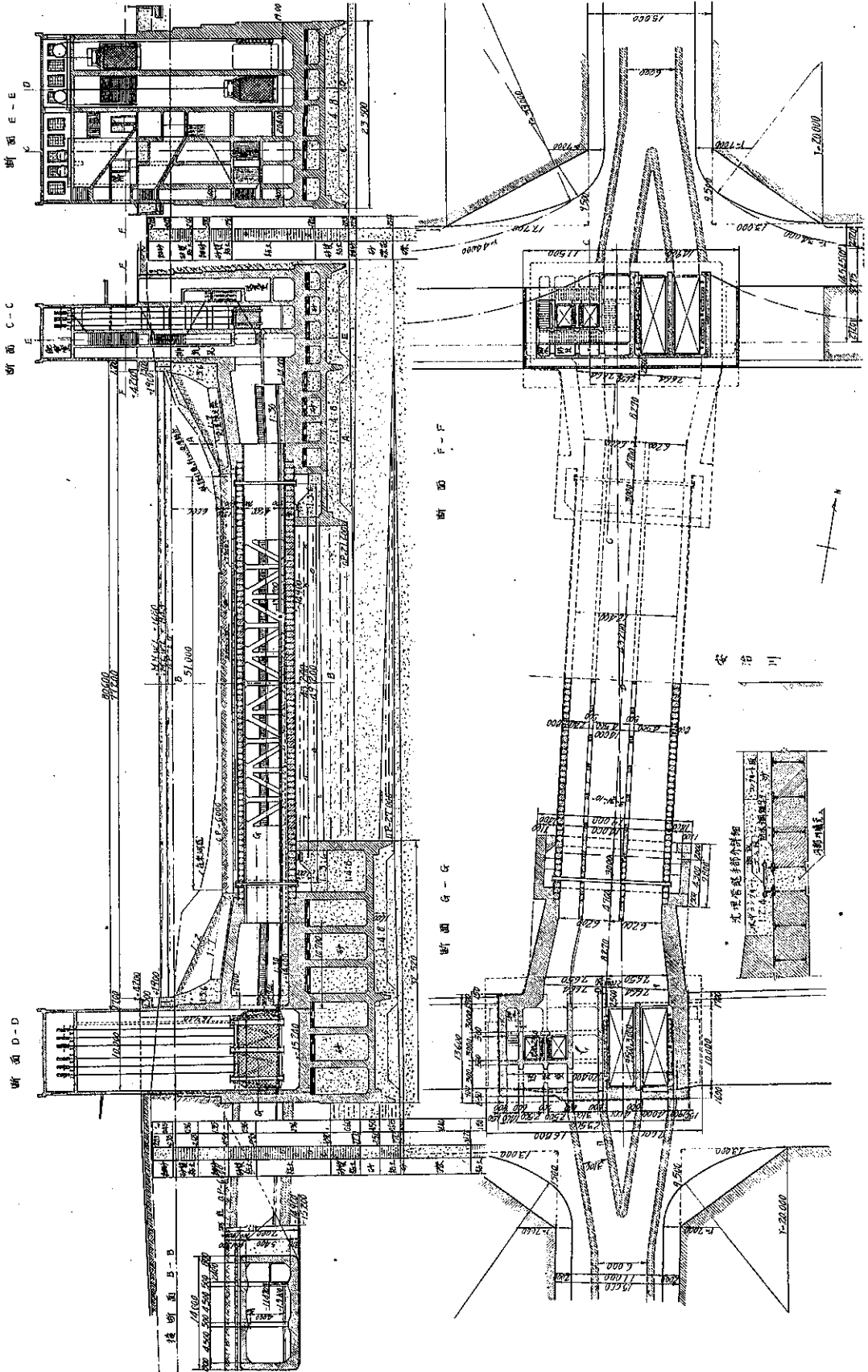


图-2. 一般构造图



較的少いし舟運上の障害は全然解消せられるし殊にその工法に沈埋式を採用すれば工事中と雖も餘程航行の妨害は減ぜられる。

斯くて横断設備は隧道連絡と決定したわけであるがその取付勾配隧道の実施は將來の交通情勢に応じて考慮することとし、今回は昇降機を利用する事とした。

3. 構 造

本隧道は河底部と、兩岸昇降機室と、取付勾配隧道との三つの部分から成つてゐる。

取付勾配隧道は高速車専用の豫定であるが、そのルートに就ては地形的に尙研究の餘地があるから茲には述べない。

隧道の河底部は延長 80.60 m で中央 49.2 m を沈埋管とし、この兩側に於ける長 15.7 m 宛の部分昇降機室と連続一体の構造とした。

有效幅員は河底部中央 59.2 m の區間は 11.4 m とし 2.4 m の歩道(往復用)を西側に 1 線と、その東に 4.5 m 宛の車道(一方交通用)を 2 線設け夫々の間には間仕切を置いた。この間仕切は沈埋管を橋桁として取扱ふのに必要なトラスのために利用せられるものである。

次に昇降機室前の各 10.70 m 宛の區間は車の待避等のために備へたるため間仕切を設けず内法 12.4 m から次第にラップ形に擴げて昇降機室前に到つて 15.3 m とする。

路面から天井迄の高さは車道では 4.5 m であるが照明設備のため有効高を 4.0 m に保つこととし歩道では 2.87 m とした。

兩岸昇降機室は 20.4 m × 10.0 m の内法でその内に西側から順々に歩行者用昇降機 2 臺と車輛用昇降機 2 臺とを設備出来る様にし前者の周圍には幅 1.4 m の階段を置く。

他に排水換氣等の設備に必要な堅孔を設ける。尙中央部分即ち車輛用昇降機と歩行者用昇降機との中間には幅 3.1 m の空室を用意しておいて將來取付勾配隧道の出來た時には此の空室と上流側の車輛用昇降機 1 臺を撤去した跡とを取付勾配隧道への連絡車道として利用する豫定である。

昇降機室上屋は内部諸設備並に係員詰所に充てるものとし外觀上遺憾なからしむべく設計中である。

本隧道の特徴の一つは工法が沈埋式であると云ふこととし同時に沈埋管自体が一つの河底橋梁として取扱はれてゐることである。即ち沈埋管は管底の軟弱な地盤に倚賴せず、管の兩端に位する部分に設けられた支臺の上に据ゑ付けられる。此の支臺は昇降室の基礎と一体の潜函工とする。

故にこの潜函が本隧道の唯一の基礎工であつてその大きさは 35 m × 33.52 m で沈埋深は地質調査の結果その双口を北岸では O. P. - 21.6 m 南岸では O. P. - 27.0 m 迄下げる豫定である。

沈埋管は高さ 7 m、幅 14 m、長さ 49.20 m、容積約 4800 m³、重量約 4500 t で管の天井、壁及底の厚さを夫々 70 cm、80 cm 及 90 cm とし側壁及中間の間仕切を桁として考へる。

管の深さは河底掘鑿作業の能率や隧道建設費、昇降機の運転費等に莫大な影響を與へるものであるが内務省大阪土木出張所では安治川を利用する船舶の吃水を參照して本地點に於ける河底浚渫深を河の中央部 51.0 m の區間は O. P. - 6.0 m (平均満潮時に於ける水深を 7.7 m) とし、之れから兩岸に向つて 1/7 の勾配を付するものと規定した。依つて管の天端を O. P. - 7.9 m としその上に適當な防護工を施して所定の川床を形成する。

沈埋管断面を円形若しくは橢圓形にせず矩形としたのは管を橋桁として取扱ふのに有利な形状であることとし、有效幅員の廣さの割合に高さが少く従て浚渫深が淺くてすむ利點があるからである。ただ歩車道の位置が非對象

的であるために作業中浮動の安定に稍不都合であるがこれは一時的のものであつて管内利用の好條件を犠牲にすることは出来ない。

4. 附 帯 設 備

附帯設備中重要なものは昇降機である。

歩行者用昇降機は 2 臺で、大きさは 1.8m×2.3m (定員約 20 名) 1 時間約 35 回の往復が出来る。此の輸送能力を以てすれば、現在同地點のラッシュアワーに於ける人の交通量 (1 時間 1150 人) は 1 臺でも処理し得るのである。

車輛用昇降機は 2 臺で、大きさ 3.0m×9.5m (容量、乗用自動車ならば 1 臺、小型自動車ならば 2 臺) 1 時間に約 15 回往復の見込である。

隧道内は清掃用水其の他の溜水を昇降機室の一部に導いてこゝに内径 20cm の唧筒を備付けて必要に応じて排除する。この程度の溜水は比較的少量と考へられるが將來取付隧道築造後の状態や萬一の事故による浸水の場合に備へるため相當の空間を用意しておく事とした。

換氣の装置は床下に送氣管を設け、昇降機室下部にファンを備付けて同室竪孔から新鮮な空氣を送入する。

照明は通行者に出来る限り明朝の感を興へる様目下設計中である。

5. 施 工

工事は先づ南詰から初めて、次いで北詰に移り後中央部の沈埋管を沈設する。

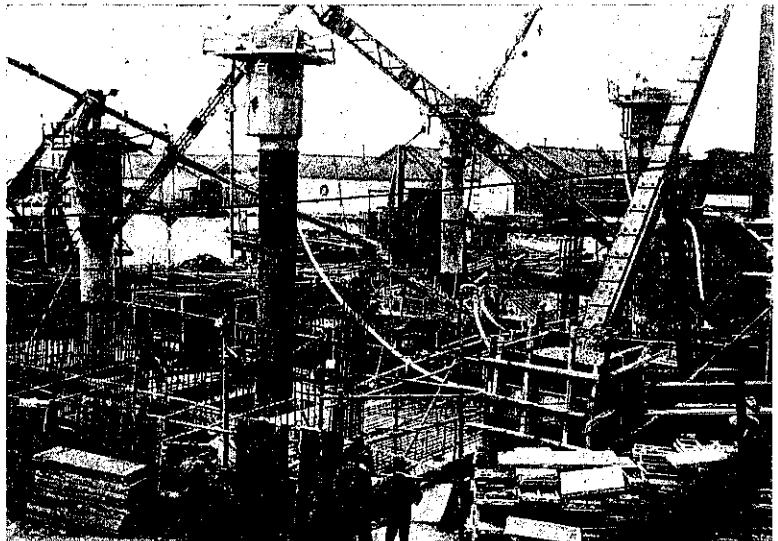
南詰工事着手以前に準備工事とし昭和 9 年 9 月以來在來の渡船場を約 90m 下流に移転してから北岸寄りを浚渫した。その工事中に風水害の影響を受けて暫く工事を中止し設計にも多少の変更を加へた。

この浚渫は南詰工事のため假締切をして 77m の川幅を約 30m 縮少するから北岸寄りに航路を移して船舶航行の不便を軽減する目的で施工したものである。

その結果は假締切が出来てから吃水 4.5m 以上の船舶に對する航路幅は從來よりも多少廣くなるが 3.0m 程度迄の淺吃水の船舶に對しては從來の航路幅の約 27% の縮少は免れぬのみならず航路はこの前後で彎曲し且つ流速も今迄に比べて約 30% 位を増加する見込みであつた。

而も本地點は船舶の通航量 1 日平均 2500 隻、内 30 數隻は 700~800 噸級の巨船であるから、工事中航行の混雜を緩和し安全を期するためには適當な方法で航行を整理する必要がある。その方法に就ては豫め關係官廳、船舶業者の代表並に市當局等相會して再

圖-3. 南港函隧道床部鉄筋工の實況



三討究する處があつた。其の結果現場には警戒及停船の信號燈、上下流の一丁目及玉船渡附近河岸には警戒標示燈を夫々掲揚すると共に、晝夜共水上警察官を常備して航行の整理を行ふこととし豫め船舶業者全般に航行上の注意心得ビラ 50 000 枚を配布した。處が假締切後水勢其の他の障害も豫想より幾分軽減を認められ、今日では 200 t 以上の大船はこの狭められた區域を 1 隻以上通過することを禁じ他の小船は自由に航行せしめてゐるが幸に未だ何等の事故を見ない。

當初の豫定では本市に於て 2 隻の曳船を準備しておいて小型船舶の航行を援助する心算であつたが實際に於てはその必要を認めなかつた。

南詰工事は昭和 10 年 11 月 3 日着手し鉄矢板で假締切をしてから O. P-1.0 m 程度に切盛地均しをなしその上に潛函双口を据付けた。

潛函の平面積 680 m²、コンクリート量 9 347 m³、鉄筋量 802 t、總重量 22 800 t 其の規模の大なること世界有數なるのみならず形状不規則で構造の複雑さに於て類を見ない。従て鉄筋の組立型枠工作、コンクリート打等構築全般に互つて作業が困難を極めてゐる。

殊に沈下中水平断面が屢々不規則に変化する構造であるため重心が常に移動し、不等沈下、偏倚、傾斜、歪曲、龜裂等の虞れが甚しいので種々の工作を試みて之が防止又は匡正に努めた。今日迄の成績から推して最後には北方へ 40 cm、東方へ 5 cm 内外の移動は免れぬものと覺悟してゐる。潛函沈下に着手以來去る昭和 12 年 3 月 2 日迄の経過日數 197 日中掘鑿作業日數 72 日、沈下量 14.47 m、掘鑿土量 10.814 m³ で 1 日沈下量の最大は 63 cm 平均 21 cm、掘鑿土量の 1 日平均は 150 m³、潛函夫 1 人當平均 2.2 m³ で餘り高速度とは云ひ得ないのは本工事全体が難工事であることを裏書するものである。

南詰工事が終ると今度は航路を南岸寄りに移すための浚渫を行つて北詰工事を同様に施行する。

沈埋管との継手の處は豫め木造假蓋をして置く。

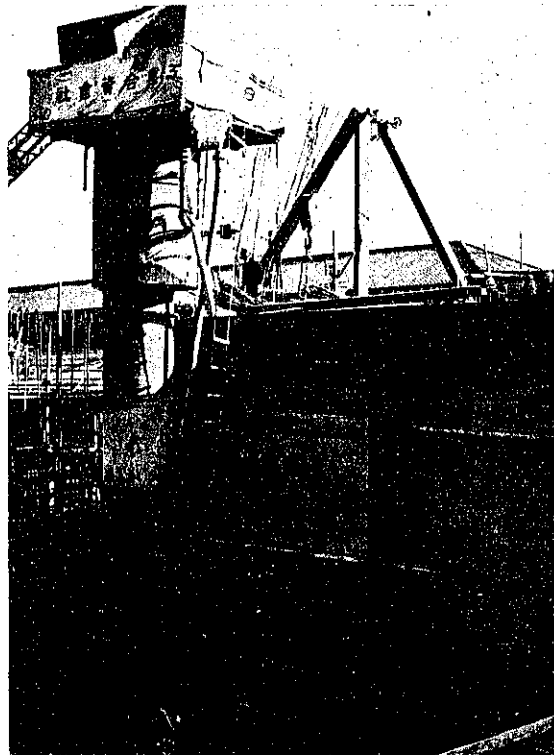
次に沈埋管洗設箇所を浚渫をする。この浚渫は自然に埋まつて來ることを豫想せねばならぬが流速と土質とに關してその程度を推測することは甚だ困難であるので稍急勾配に施工して自然に崩落する土砂は時々取除く心算である。

浚渫深は水深約 7~17 m に達し土量約 20 000 m³ に及ぶので出来れば能率のよいバケット式浚渫船を用ひ度いのであるが航行の妨害と成つて悪いから已むを得ず掘揚式浚渫船を用ひ晝夜兼行で作業を進める豫定である。

この浚渫は 1 日平均 180 m³ 位を浚渫するものとし約 4 箇月を要する見込である。

浚渫が終つて川床均しをすませた後愈々沈埋管の

図-4. 沈埋管継手部分



沈設をするのである。沈埋管は豫め船渠内で製作したものを現場に曳航することゝ成つてゐる。

沈埋管の沈設は極めて敏速と確實とを要し本隧道工事中最も慎重な準備と細心の注意を盡さねばならぬ作業である。其の工法の詳細に就ては目下考究中であるが要領を云へば沈設作業時間以外には成るべく航行を妨げぬ様に工夫した堅固な導材を以て管を所定の位置に正しく導き豫め管内に設けた室に注水して管体を水平に保つて徐々に沈下する。

そして管が既設兩詰工に設けたコンクリートの誘導壁に入つた後は自然に所定の位置に納まることになるのである。管内に設ける木造隔壁は注水による管の安定の計算の結果約 80 cm の高さで造ることになつてゐる。

注水には管の天井の兩端近く設けた 2 つの孔に建て込んだシャフトを利用する。

沈下作業は流速の最小の時間を選んで約 4 時間位の内に終了させる豫定である。この間は勿論船舶の航行は全然禁止しなければならぬ。

沈埋管と既設兩詰工事との継手の箇所並に一時管体に設けた各種の孔等は總て適當な材料を以て内外から工作して完全な水止工を造る。継手の詳細は目下考究中に屬するものであるが一案としては適當の間隙を設け管の外周に鋼製フランヂを付けてゴム板のパッキングを挟んで上から鋼板を重ねてボルトで締付ける (圖-2 参照)。

作業は潜水夫を用ひて外部から設計の通り一時的の水止をなし内部の排水を行つてからコンクリートで間隙を填充する而して外部にも水中コンクリートを施工して継手の水密を保護するものである。

引き続き、隧道内の道路工、上屋の築造、昇降機の取付等其の他の附帯工事一切を施行する。