

講 演

土木學會誌 第十八卷第五號 昭和七年五月

我國に於ける航路を横斷する
交通路の將來に就て

(昭和七年一月廿三日本會關西支部に於て)

會員 工學博士 岡 部 三 郎

Future Facilities of Communication across Navigable
Water-way in Japan.

By Saburo Okabe, Dr. Eng., Member.

内 容 概 概

本文は航路の性質及び交通路の利用率並に附近の環境に應じて決定せらる可き横斷施設の型式を論じ更に我國に於て將來横斷交通路の施設を要す可しと思料せらるゝ主要なる地點並に之れが計畫に對する私案即ち關門海峡の連絡、東京市築地・月島間隅田川河口横斷施設、大阪市安泊川、木津川及び尻無川の横斷並に若松と戸畑の連絡設備等に就て述べ最後に今般土木學會關西支部調査委員會にて立案せる安泊川源兵衛渡し横斷道路計畫の大要を述べたものなり。

今日支部長始め幹事長其他各位の御推薦により、不肖なる私が此の席をけがす事になりました事は私の非常なる光榮と存する次第であります。

只今私の述べんとするのは先づ航路の性質、交通路の利用率並に附近の地勢及び環境に應じて決定せらるべき横斷施設の型式と、將來我國に於て横斷交通路の施設を要す可しと考へらるゝ主要なる地點、並に之れが計畫に對する私案と、最後に土木學會關西支部調査委員會の立案した安泊川源兵衛渡し横斷道路計畫の大要に就てでありまして、時局問題も何等のユーモアもありませんが暫くの御静聽を願ひます。

航路横斷施設に就て

茲で航路と申しますのはマストを持つて居る比較的大きな船の通る水路の意味で普通の固定橋では航路の障害となるからして何等か特別な横斷施設をしなければならぬと云つた様な場合に就て述べんとするものであります。斯様な横斷施設としては水路の上に設くるものにはクリヤ・ヘッドの高い高架橋であり又はバスキユールとかリフトとかスウィングと云ふ様な可動橋若くは佛國に例の多いトランスポーター又は架空索道等があります。次に水面以

下に設くる隧道に就ても其の構造施工等から普通の隧道、オープン・カット隧道、連続せる溝函の沈下による隧道及び沈埋式の隧道等があります。

之れ等を航路の利用方面から分類致しますと、常時何等航路の障害とならぬものと、一定期間航路を遮斷するものがありまして可動橋は凡て後者に屬して居ります。

次に陸上交通の性質及び量から考へますと自動車及び車馬等の交通量が非常に多いものには橋梁が第一であつて隧道が之れに劣る事は申す迄もありません。然し軌道若くは普通鐵道の單獨の連絡用に對しましては地勢に應じて決定さるべきもので橋梁も隧道も共に其の能力に於ては甲乙がありません。

斯様な次第で航路横斷施設の型式選定に就ては航路の重要性の輕重、陸路交通の種類及び量等相互的交通の要點に立脚して慎重に調査研究を要するものであります。即ち航路も陸路も共に交通頻繁なる地點では瞬時之れを遮斷する事が出来ませんから、可動橋を設くる事は宜しくありませんために之れ等の場合には是非高架橋若くは隧道によらなければならないと信じます。

次に航路若くは陸路の一方が交通量多く相當重要であつても他の一方が交通閑散な場合には可動橋や架空索道等の施設をなす事が出来るものであります。

例へば地方に於けるパナマ運河の様な重要航路を横斷するものでも列車の運轉回數の少ない鐵道の様な場合には其の間丈け航路を遮斷するもさしたる支障がありませんから可動橋等を設くる事が出来ます。又反對に都會地に於ける航路を横斷する道路の如きは陸上交通は重要でありますが市内奥深く入つて行く大船の數が少ない様な場合には大船の通る間丈け陸上交通を遮斷するも大した障害となりませんために可動橋を利用する事が出来ます。ロンドン・クロー・ブリツヂや東京月島・築地間の可動橋等も其の部類に屬して居るものと考へられます。最後に航路、陸路共に閑散なる場合は可動橋で充分満足出来る事は申す迄もありません。

以上は航路及び陸路の交通量によつて横斷施設型式適不適を述べましたが尙ほ施設地點の地勢並に環境によつて各種型式の可否の生ずる事は明白であります。即ち地點が都會地附近であれば普通は地盤が低いからアプローチの關係上高架橋を設くる事は至難であるために航路の重要性の大小に應じて河底隧道又は可動橋を選ばなければなりません。併しながら米國に於ては自動車交通量が1年千萬臺以上に達するものが澤山出来て隧道では其の能力不足を來すため萬難を排しても高架橋を選ぶ傾向があります、然し我國に於ては自動車の發達はとうてい米國の様になる見込がありませんから此の點も慎重な研究をなして一概に米國の例に倣ふ事は出来ない事と信じて居る次第であります。

之れに反しまして都會地を離れた重要航路を重要路線が横斷する場合には工費の點に於て

も交通量の點に於ても高架橋が隧道に優る事は明白であります、殊に鐵道軌道等を併用する場合には隧道は殆んど問題とする事は不可能であります。

扱て我國に於て將來航路を横斷する交通路の必要が起るだらうと思はるゝものゝ内主要なるものを擧げて之れに對する私案を述べたいと思ひます。尤も今日は道路の連絡を主として鐵道及び軌道の之れに關係するものだけは共に考慮することゝし、臨港鐵道貨物線の運河に於ける横斷とか地下鐵道の如きものには關聯しない事に致します。

我國の大交通網連絡

我國の大交通網連絡の重要地點を考ふれば本州と九州間の關門海峽と朝鮮と本土との間に於ける對島海峽及び北海道と本州とを連絡する津輕海峽並に中國と四國を連絡する路線等であります。併しながら今日の技術上並に經濟上採算のとれるものは先づ關門海峽の高架橋か海底隧道による連絡施設と、中國と四國とをつなぐ架空索道丈け位と思ひます、次に各都市の市内交通連絡施設として急を要するもの、並に今日から考慮して置かねばならないもの等を列挙しますと、東京市の築地・月島間の隅田川河口横斷施設、大阪市の安治川、尻無川及び木津川等の横斷道路、其の他若松築港と戸知市の連絡、名古屋築港の堀川河口、清水港と對岸並に新潟市の信濃川河口に於ける連絡等であると思ひます。之れ等に對し順々に申述べますと、

(1) 關門連絡

先づ關門連絡案としては先年私が或る雜誌で發表した事がありました。今日私の考への大要をこゝに再び述べなければなりません。

國有鐵道の關門連絡問題は故後藤鐵道院總裁時代からの懸案で之れが多年調査研究された結果今日の案として大體沈埋式の工法による海底隧道の様に思はれます、今日の土木技術上から鐵道單獨の連絡としては沈埋式の隧道が最善の計畫であると云ふ事には何人も異論はありません、併しながら將來日本の交通と云ふ點から考へますと關門の連絡は鐵道丈けで満足出来るものではありません、必ず近く道路連絡の必要が起る事は明白であります、之れが米國大都市の様に資力も充分にあり交通量もどんどん増加する處であれば次から次に必要の起つた時に施設するのが經濟の常道かも知れませんが、關門海峽の場合は米國大都市の様な風に考ふる事は出来ません、今日又は近き將來に兩者共當然設けなければならない鐵道と道路とを各單獨に施工したのでは全くの二重投資となり國家經濟上懇心に耐へない次第であります。又昨年新聞紙上で道路の連絡として隧道説も出て居ましたが大都市と異なり地價の安價で而も兩岸の地勢の狀況から考へ道路連絡として高架橋が工費並に交通量の點で隧道と同日の談でない事は明白なことではありますまいか。

今日の物價と土木技術の上から考へ鐵道複線丈けの海底隧道と鐵道軌道の各複線並に幅40尺の自動車道路を併用した橋梁とは略々等しい工費で築造する事が出来ます。斯様に鐵

道連絡丈けに要する費用で鐵道も電車も自動車も徒歩者も通す事が出来れば其優劣は自ら明白であります。隧道説には經濟以外に國防上の問題もある事と思はれますが此の點に對してもさしたる懸念がない工法も敢て不可能ではありませんまい。斯様な理由で關門連絡は鐵道省とか内務省とか民間企業者又は陸海軍とか云つた様に各己の立場のみを考へないで日本の交通と云ふ見地に立脚して総合的に決定されなければならぬものであると信じて止まない次第であります。

(2) 築地・月島連絡

東京市の築地・月島を連絡する交通路の必要も夙に一般の輿論となつて居ましたが今日では月島並に其の隣接埋立地の約 50 萬坪が完成して更に其の東方に 100 餘萬坪の埋立地が完成せんとして居ります。之れ等が帝都の中心銀座に對し本連絡施設によつて深川よりも好い地位に立つ理であつて現在既に月島、勝鬨兩渡船を利用する人が月島 25 萬坪丈けに對して年 1000 萬人近くもあるのでありますから將來の利用者は莫大な數に上る事と思はれます、而も之れ等の土地の大部分が市有地であります關係上之れは市民の利便ばかりではなく土地の値騰りによつて市の經濟にも直接非常に利益する事となり、連絡施設の工費等は問題にならない程度のものであります關係上本事業に對し私が東京市橋梁課長として在職中必死の努力をして當時市當局の首脳部及び市會の有力者の諒解を得る事が出来たのであります。其の後市當局各位の御努力によつて今日之れが實現を見る事が出来た事はまことに欣喜に堪へない次第であります。

以上の經濟的理山によつても本計畫は非常に澤山の交通量を標準としなければなりませんから、若し之れが大船舶の重要航路であれば無條件に高架橋になすべきものと考へられます、併しながら大船舶の航路としては陸上交通の様を將來増加するとは思はれませんし尙ほ附近の地勢は高架橋の實施には可なりの困難を伴ひます。そこで大船の通過する回数丈け陸上交通を遮断するも尙ほ隧道による交通量の限定には數等優るものと思ひます。又工費等の關係からもあります一部海運業者の反對を押し切つて隧道説を排し可動橋を採用したのは本計畫として最も適切な案であると考へる次第であります。

(3) 中國・四國連絡

次に附圖第一に示す中國と四國との連絡として岡山縣下津井町から瀬戸内海の數個の島を経て香川縣坂出町に至る海上 1.3 軒の架空索道計畫に於ては主航路のクリヤー・ヘッド 15 米、最大スパン 1750 米で鐵塔の高さ 175 米を要する次第でありますから、此の種の計畫としては恐らく世界最大のもので現在我國の索道事業法規定の改正若くは除外例を認めて貰はなければ採算上實施不可能でありますから、單に將來の問題として提案し皆様の御考慮を願ひたいために付け加へた次第であります。

(4) 若松市・戸畑市連絡

次に九州に於ける若松市と戸畑市との連絡施設としては軌道と車道と併用した高架橋が理想的であります。今日の經濟上からは相當困難なる事と思はれます。上に私自身未だ詳しい調査資料を有しないため之れが計畫に關する私案を今日申上ぐる事は出来ません。

(5) 其の他各地連絡

其の他名古屋築港の堀川河口に於て築地一丁目から東築地五丁目を連絡する施設も必要の時期が近く起る事と思ひます。尙ほ清水港の對岸羽衣松北岸の工業地の連絡又は新鴻港信濃川河口の連絡施設等も將來必ず其の必要が叫ばれる事と思はれます。之れ等は今日直ちに其の計畫を立案する迄には達して居ないものと存じます。

(6) 大阪市内重要航路連絡

最後に大阪市内の事を少しく述べ様と思ひます。大阪は河の都である關係上連絡施設を要する箇所は澤山あつて、今日迄之れ等に對し渡船支けを利用し、固定橋を設けなかつたと云ふ事は寧ろ大阪が工業都市として今日の發展を來した原因でありまして、大阪市内の航路が如何に重要であるかと云ふ事を物語るものであります。今日のように大船の入り得る運河が市内奥深く迄延長して居たと云ふ點は全く一面から申せば國寶と云ふも過言ではありますまい(附圖第二参照)。

然し大阪市の發展と共に今や渡船連絡は全く行詰りの状態となつて完全なる道路連絡の施設は急務中の急務となつて來ました。

現在の渡船利用歩行者の數を申せば安治川に於て源兵衛渡し及び其の附近(一丁目二丁目玉船)の合計は1ヶ年 600 萬人、三丁目渡しは 270 萬人、松鼻渡し及び附近(開昇)が 210 萬人であります。尻無川に於ては申渡しの人員が 300 萬人、甚兵衛渡しの人員 200 萬人、木津川に於ては下及び今木渡しは 250 萬人、落合上渡し 150 萬人でありますから之れ等が將來何れも車馬の通行可能となれば交通量の總數は蓋し大なるものだらうと信じます(附圖第二参照)。

併しながら兩方から航路の出入が出来る木津川運河を除いた安治川、木津川及び尻無川等の重要航路に於ては貨物鐵道の如き特別なる連絡以外は航路を多少なり共障害する可動橋の如きものは絶対に避けなければなりませんから、是非共高架橋か河底隧道を撰ばなければならぬと信ずる次第であります。

交通量から申せば將來は高架橋にして置く方が理想かも知れませんが地勢上之れが實施は非常なる困難があります關係からして河底隧道となすのが適當であると考へます。之れ等も尙ほ不足した場合將來の交通量増加に對しては其の必要迫つた場合には大阪の山手線とも稱すべき城東線と西成線を南市岡町より西九條に連絡する地下鐵道又は別途計畫による高速地

下鐵道の出現により之れが解決をなす事が可能であり且つ經濟上の原則に反しないものと信ずる次第であります。

前に述べた通り安治川に於て 3 ケ所、尻無川に於て 2 ケ所、木津川に於て 2 ケ所の連絡施設を要するものと思はれますが、之れ等全部に對し車馬並に徒歩併用の河底隧道を設くる事は大阪市經濟上から考へ困難なるばかりでなく、近き將來の自動車及び馬力の交通量から見て未だその時機に達して居ないものと思ひますから、先づ第一に現在既に行詰つて居る源兵衛渡しに於ける歩車道併用の河底隧道を急設し、次に將來計畫として木津川落合上渡しより尻無川甚兵衛渡しを経て安治川松鼻渡しを結ぶ都市計畫線二等大路二類二號線の完成を計り、其の他の地點即ち安治川三丁目渡し尻無川中渡し及び木津川下渡しには前記河底隧道と無關係に直ちに徒歩者専用の連絡施設をなす事が最も適當なる計畫ではなからうかと思はれます。

徒歩者専用の連絡施設としては兩岸にエレベーターを有する高架橋とすれば工費は 20 萬圓内外で出来て現在既に利用者が 1 ケ年 200~300 萬人もある有様でありますからして、市民の利便は申す迄もなく渡し舟を廢して僅かの通行料（例へば 2 錢位）を取れば市經濟上充分採算が取れる事と信ずる次第であります。若し市の豫算上困難があつて直ちに實施が出來なければ市より相當の後援をして民間に經營せしめて適當なる時機に之れを買収する事としてもよい譯であります。

尙ほ只今申述べた 3 河川の外木津川運河の渡しに對しては近く市港灣部に於かれまして可動橋を設けられるとの事であります。本運河は勿論重要航路でありますけれども其の兩方から外海に通ずる事が出來まして航路障害の影響も少なく而も陸上交通は國際飛行場に通ずるもので、非常に重要でありますから此の地點に隧道に代り可動橋を撰ばれた事は最も適切なるものと信ずる次第であります。

最後に安治川源兵衛渡し横斷施設の大要を述べ様と思ひます。本案が一般市民の輿論となつて市會に建議案として提出されました處が附近の地元關係者及び海運業者等から種々たる注文及び陳情が出ましたために市長は最も公平且つ完全なる計畫を立つる必要上からして、之れを我土木學會關西支部に御依頼になりましたので坂本博士を委員長とする調査委員會が出來、こゝで本計畫を立案されたものであります。其の詳細は近く正式に發表される事と思ひますが私も委員の一人として之れに關與した關係上委員長の御許を得て此の機會に計畫の大要だけを述べさして戴きたいと思ひます。

本計畫は前に私の述べました理由と同じ意味に於て安治川の航路としての重要性並に陸路交通量の將來と附近の地勢等から慎重調査の結果車道及び歩道を併用した河底隧道が最も適當なりと云ふ結論に達した理であります。

河底隧道にも型式工法等によつてオープン・カット式、シールド式、連続潜函式及び沈埋式等種々ありまして各々得失ありますが工事中舟航に最も障害とならず且つ工費の最も安價な沈埋式を撰ぶ事になりました理であります。

然し地質調査の結果干潮面以下70~80尺の處には砂利層がありますが隧道管底部に當る處は甚だしい軟質粘土であるために普通の工法によると河底全體に相當強固なる基礎工事をなす必要があつて舟航に支障を來し沈埋式の特長を没却する懼れがありますために、基礎としては兩岸附近に潜函による安全なる橋臺を設けて、河の中央には何等の基礎工事を施さず別に別に船渠内で造つた鋼製コンクリート巻隧道管を曳航して兩橋臺上に沈設する所謂河底橋梁を築造する事に致した次第であります(附圖第三參照)。計畫の大要を申しますと港區九條北境川町四丁目市電玉船橋停留所附近から約1:25の勾配で南安治川通の中央地下を通つて瀨兵衛渡し停留所に至つて左に直角に曲り瀨兵衛渡し左岸の堅坑に達し、河底隧道によつて右岸堅坑に連絡致します、之れが約1:25勾配の上り隧道で朝日橋通りを経て鐵道省西成線の下を過ぎ、市電春日目出線の朝日橋停留所附近に至るものであります。

此の總延長は934.7米で内兩岸アプローチ隧道が830.5米で河底隧道部は104.2米であります。此の兩岸アプローチ隧道はオープン・カット式の鐵筋コンクリート箱型隧道で將來の交通量の増加に對應せしめる計畫であります、何分830米と云ふアプローチ隧道に要する工費と、其の出入口附近の用地費とに莫大の費用を要する次第でありますから大阪市經濟上困難を伴ふばかりでなく、近き將來に於て此のアプローチ隧道の全能力を要する程の交通量に達するものとも思はれませんでしたために本計畫を2期に分つて、先づ第一期工事として河底隧道と共に兩岸に於ける昇降設備とを完成して、現在並に近き將來に於ける交通に支障を來さしめない計畫としまして、延長830米を要するアプローチ・トンネルは必要に應じ第二期工事とし、第一期工事の河底隧道の交通に支障なく將來何時にても追加し得る計畫と致しました。

河底隧道は附圖第四に示す通り昇降高を可成小ならしむるために外徑3.6米の鋼製管を2本連結した様な扁平楕圓型の複線式としました。

之れはドックの中で組立て、内側周圍に鐵筋コンクリートのラインニングを施しまして兩端に假蓋をして現場迄曳舟して所定の位置に掘付くるものであります。隧道管の長さは4.6米で重さは2.75噸で、吃水は約5.5米となりますが安治川の曳航は容易であります。

附圖第三に示す兩岸の堅坑内には各々車馬用エレベーター(内法2.7米×7.8米)2臺及び歩行者用エレベーター1臺を設け尙ほ非常用階段を置く事は勿論であります。

エレベーターは近年急速の進歩をして來ました事は大阪市役所のエレベーターと中之島朝日新聞ビルのエレベーターとを比較すれば明瞭であります様に、本計畫でも最新式のエレベ

ーターに依る事としますと、大型自動車若くは曳馬ぐるみの馬力ならば一時間に往復共 300 臺を通す事が出来ますし、圓タク級ならば 480 臺は通過可能であります。歩行者通過の最大能力は大體 1 時間 4 800 人と推定される次第であります、若し自動車の交通量が只今述べた數字を超過致しますと是非共第二期工事のアプローチ・トンネルを連結しなければならない事になります、併しながら馬力のような緩行車はアプローチ・トンネルの能力を低減致しますから第二期工事完成後も、車馬用エレベーター 1 臺と歩行者用エレベーター 1 臺は残しまして馬力及び歩行者のアプローチ・トンネル通行を禁ずる計畫であります。

施工方法を附圖第三によつて説明致せば先づ此の邊に鐵矢板の完全な締切をなして内部の排水を行つた後こゝに橋臺用ケーソンを沈下します、更に後方に土留矢板を打込適當なる支保工を設けて内部を掘鑿し基礎杭打をして接續部及び堅坑等の築造をなします。次に對岸の工事を同様に施工して締切工を撤去して河底床固工をなして此の沈設箇所を浚渫します。

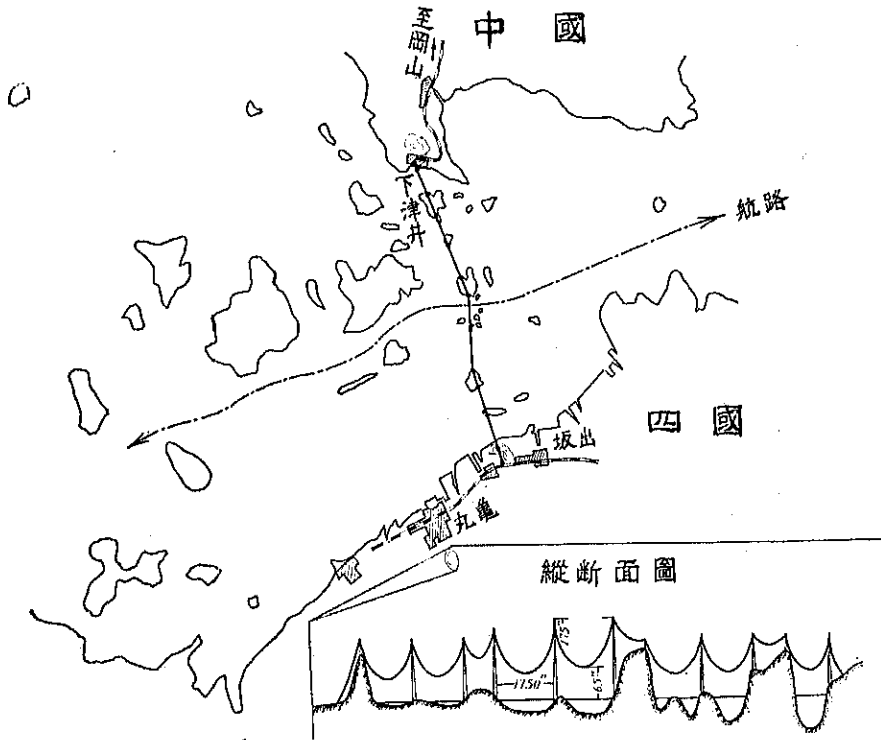
浚渫は可成大型の浚渫船を用ひ夜間作業として短期間に行ふ必要があります。浚渫基礎均しが出來た處で隧道管を所定の橋臺上に沈設して直ちに潜水夫をして附圖第三に示す兩側取付部の水密工事をなさしめます。沈設の際は堂島川及び土佐峯川の可動堰の調節によつて安治川の流速をなくする考へであります。接合箇所を水中コンクリートで硬め隧道管及び堅坑内の排水を行つて内部より完全な取付共の他の諸設備を完了する計畫であります。

工費は第一期工事の河底隧道と兩岸昇降設備を含むもので 97 萬圓、第二期工事のアプローチ隧道が 87 萬圓となります。第一期工事の維持費は 1 箇年 41 000 圓でありますから源兵衛渡し及び此の附近の渡船費 5 萬圓を以て充分補ふ事が出來て、之れが完成により多年禁制であつた大阪市の交通路に新天地を開く事となるわけであります。

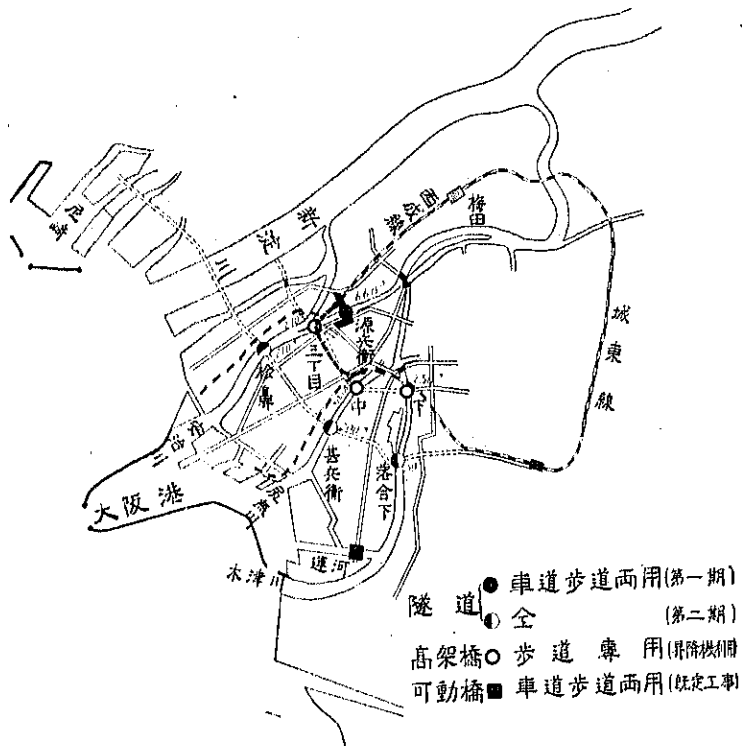
今日は甚だ興味の薄い話を長い時間致しましたにも拘らず御静聽を賜り厚く御禮申します。

(終)

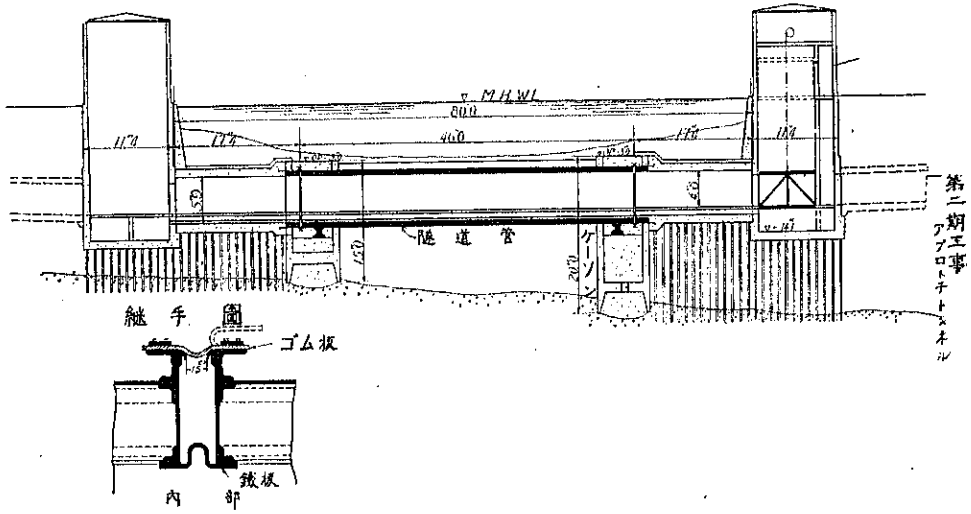
附圖第一 架空索道平面圖



附圖第二 大阪市内重要航路横断面第一覽圖



附圖第三 安治川連絡源兵衛渡し河底隧道縱断面圖



附圖第四 隧道管断面圖

