

單に先願者なりとの理由の下に其の權限を超え行政廳の自由裁量權を無視せる判決を見たる事寔に遺憾に堪へざるなり。

# 水底道路に就て

内務技師 佐藤利恭

道路と云へば直に地表にある普通の道路のみを連想するけれども、道路は世を文明に導く先驅である、良好の道路は眞直で且つ平坦でなければならぬ之が爲めには山を削り谷を埋め曲りを直にせねばならぬ、かくてこそ人も馬も勞少なくして大なる利益を得民富み國榮える基となるのである」と誠に驚くべき卓見と云はねばならぬ、今日と雖も此の豫言者の提言は動かし事の出来ぬ道路築造上の原則の一なる事は何人も否む可からぬ。けれども斯る河底道路は世界に於て未だ甚だ其の例が少ないし我國には皆無の情態であるから一寸奇異の感を懐く者もあるかも知れぬ。

道路路線の設定法及其の構造は之を利用する交通用具の變遷發達に伴つて所と時代とに依り差異あるは當然であるが然し之が原則は恰も道理に二途なきが如く決して變化するものではない。大凡二十年前西洋の某著名なる豫言者曰く「良好

最少の費用を投じ最大の効果を收むる計畫を建つるのが吾人技術家の責務であると共に吾人技術家にして初めて實行し得べき特權である、此の意味に於ては某豫言者の主張は必要なる提言の一たるを失はずと雖も未だ充分なるものとは言ひ難い即ち經濟上に就ての考慮を拂はなかつたのが一大缺點で

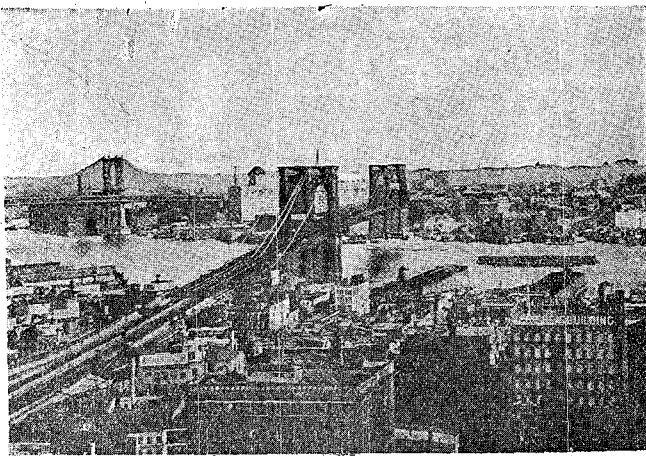
あるかも知れぬ。

米大陸の如き平原地内の甲乙二地を結ぶ道路の路線の撰定は素人と雖も合理的に而も容易に之を爲す事が出来る。けれども我國の如き山嶽重疊する國に於て道路の路線の合理的設定は中々容易の業でない丈それ丈吾人技術家の手腕を發揮する好適の場所でないばならぬ。

前途を巨峯山嶽で塞るれば隧道で以て横腹を貫かねばならぬし河海湖沼で邪魔さるれば橋梁を架して渡らねばならぬ然し之の撰定は中々以て左様に簡單には出来ないもので經濟上は勿論治水關係や舟楫關係等をも慎重に調査研究を費さなければならぬ例へば架橋せんとする場合は架橋地點や橋梁の形式構造等に就ては好く其の場所に「ヒット」するものを撰定せねばならぬ。

洪水が氾濫する様な暴れる河川なれば河積を可成減少せぬ様に同時に橋梁の安全を期するため河川中の工造物を少なくし且つ徑間の長い橋梁を計畫せねばならぬ、港として利用されて居る河海に架橋する場合は舟楫上の關係からは高い固定橋とするか又は低き可動橋とするかの二方法があるが固定橋とする場合は船舶が橋下を自由に通航し得る爲め徑間を長くすると同時に平水面上桁下高を増大せねばならぬ、斯る橋梁

の一例としては紐育市「イーストリバー」に架する「ブルクリン」橋や「マンハッタン」橋を舉げる事が出来る之等は何れも



紐育市クラブリニ吊橋とマハンツタ吊橋

吊橋で前者の主徑間千五百九十五呎六吋平水面上桁下高百三十三呎後者は夫々千四百七十呎百三十五呎を有し世界大橋の一として紐育の名物で

あると共に何でも世界一を誇とする米人の自慢の一つとなつて居る、同市に遊ぶ者は「マンハッタン」區の「タウンタウ

ン」に於ける銀行商會等の大建築物の重疊楹比する不自然な街と見るに相違ない就中世界最高の建築物として名高き「ウルオース」「ビルディング」には驚異の眼を放ちこの七百九十有餘呎の頂上より天下を通覽するの快を忘れざると共に前記二橋の見物も必ず閑却せぬであらう。

又「スコットランド」を旅行する者は雅趣に富む「エデンバーク」市の美觀を忘れぬと共に彼の有名なる「ホース」橋の偉觀に對し技術の權威を體得して嘆稱の聲を禁ずる事が出來ぬに相違ない、本橋は前記口繪に掲けたる如き「ホース」灣の入口を横斷する「ノース、ブリチッシュ」鐵道會社の鐵道橋で全長實に八千二百九十五呎主徑間千七百十呎の「カンチレバー」橋で平水面上桁下高百五十一呎を有する世界屈指の大橋である。

斯る種類の橋梁を架すれば舟楫上の不便は無いが然し之が爲め兩岸の取付道路を著しく高く扛上げねばならぬから沿道の利用上甚だ都合の多い取付道路を築かねばならぬから都市計畫上非常の不便不利を免れぬ而已ならず國防上から考へても大なる缺陷がある。

可動橋としては種々の方法がある例へば有名なる倫敦市「テームス」河に架せる「タワー」橋の如く中央の一徑間を

其の端に設けたる齒車仕掛で中央から兩方に開く所謂「バスキューール」橋や鴨綠に架す鐵道橋の如く橋梁の一部を九十度回轉する所謂



四〇

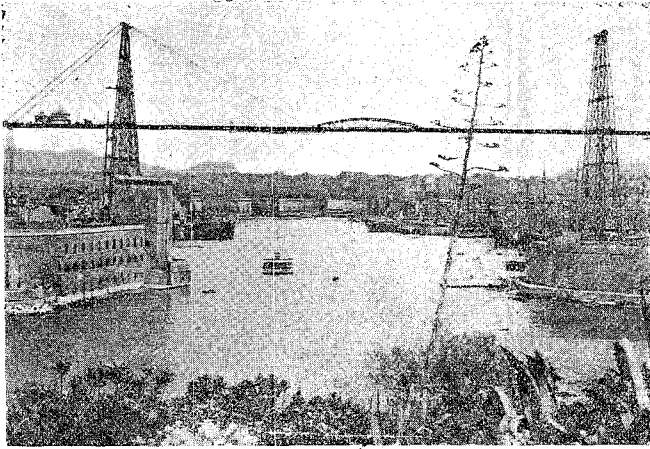
所謂「リフト」橋等があるが之等は何れも船の通航する時のみ橋の一部を移動して船舶の出入を自由ならしめる方法で

橋 - タマ市敦倫

「シカゴ」市に於ける「ソリス、ハルス、ステツド、ストリート」橋の如く橋全體を百四十呎も高く持ち上げる

ある従て此の種の橋梁は橋上の交通が主で橋下の交通が従なる場合に採用する方法であるが之と反對する橋下の交通が主

で橋上の交通が従なる場合なる場合はマルセイユ港の新港と舊港との接續點に架してある「ルボン、タ、ツランスボルドウ」の如く兩岸に高き塔を設け必要なる頭空を存して桁を渡し之に橋面の如き構造を有する臺を吊し之の臺に車馬を載せ電氣力で移動する特殊の橋梁があ



橋ウドルボスラツ港ユイセルマ

る然し之等の橋梁は海か陸か何れか一方の交通を間斷的にせねばならぬのが非常の缺點である。

以上各種橋梁の缺點を補足する目的で考案したのが即ち茲に述べんとする道路用海底隧道である、鐵道用海底隧道は比較的古から發達し世界各地に於て其の例は乏しくない我國に於ても關門連絡として海底隧道の計畫中である。けれども水底の道路に至つては比較的近代の創始に係り其の數も亦極めて少ない。一八九七年に開通した倫敦市の「テームス」河底の「ロザーヒース」隧道や一九〇八年に開通した同じく「テームス」河底のブラックウエル隧道などは著名なものである、何れも倫敦港臨港地域に於けるテームス兩岸を連絡して道路輸送の能率増進を圖ると共に港灣の利用上にも聊も支障を生ぜざる計畫を建てたのである、其の後斯る計畫の優秀なる效果に鑑み各地に於て斯る計畫を立て又は實行せられたるもの漸次多くなつたのであるが一九一一年に開通したる獨逸國「ハインブルヒ」港のエルベ河底隧道及び目下工事中の紐育市「ハドソン」河底隧道等が其主なるものであるから今之等に關し其の概略を摘録し御參考に供したいと思ふ。

## 一、「エルベ」河底隧道

一

今日迄土木工學上趣味多き工造物として著名なる本隧道は

一九一

年末に開

通したる

事は前述

の通りで

ある、本

隧道は

「ハン

ルヒ」市

の「セン

トパウ

リ」側と

「スタン

ン、ウエ

ルテル、

及「ク

ウエル

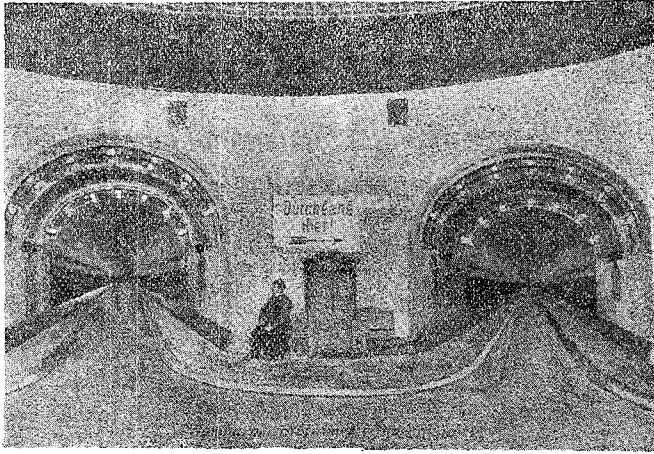
デル」の

兩工業地

とを短絡

する目的

を以て河幅千三百二十呎の「エルベ」河底深く所謂河底隧道を設けたものであ



ハンプンヒル市エルベ水底隧道

四二

る、本工事は一九〇七年七月二十二日に工を起し一九一一年十一月七日に先づ一般歩行者に次で同年同月三十日に一般車馬の通行を許したので其間年を経ること實に四年餘の長きに亘て居る、總工費一千百萬「マーク」で全部「ハンブルヒ」州の負擔であつて有名なる獨逸國政府技師「ウエンデムス」氏の監督に依て施工したものである。

二

本隧道開鑿前に於ける市と「エルベ」河左岸に於ける港灣地帯との唯一の連絡は僅に大船繫留港の上端に於ける「エルベ」河に架設せる一つの鐵道橋と道路橋とに過ぎなかつたら之を迂回するか又は不十分なる蒸汽渡船に依り彼我相通するに過ぎなかつた、然るに此の蒸汽渡船は時として濃霧や流水に脅され忽ち交通の杜絶を來し市民の迷惑は言はずもがな毎日之に依て通勤する八萬乃至十萬人の職工等は直に「ハン」を得る事能はざる窮情に陥り由々數社會問題を惹き起す虞あるのみならず「エルベ」河の右岸に於ける自由港地域との運輸交通問題の解決は緊切を要する重大事項たるに係らず今日尙斯る迂回路に依らざるべからざる到底忍び難き苦痛にして延ては「ハンブルヒ」の盛衰に係る重大問題なりとの輿論を喚起し遂に本隧道を完成するに至たのである、本工事の成就が如

何に貨客運輸交通上に至大の貢獻を爲しつゝあるかは次の事實に依て窺知する事が出来る。

### 三

市の商業中心地即ち商業取引所より「ハンブルヒ」アメリカ」航路の港灣設備地の中心迄の距離は五哩一分だつたのが本隧道の開通に依て二哩五分短縮する事となつた、又「セントパウリ」と「スタインウエルデル」島とは距離に於て六哩九分時間に於て二時間乃至二時間半の短縮が出来たのである、今又本隧道に代るに小固定橋を架設し而も大洋航路の大船を自由に通航し得る頭空を有するものとするには海面上桁下迄の高を少くとも百八十呎とせねばならぬから之に要する費用は約二千五百萬「マーク」即ち隧道費の二倍以上を要する損失があつたのである。

### 四

本隧道の構造は交通の整理に便する爲め外徑十九呎七吋の隧道二本とし中心間隔二十六呎隔て、平均最高満潮面下六十呎の河底に敷設したもので其延長千四百七十六呎あり中間三百五十六呎は水平で兩端の出入口即ち豎坑迄の間に於て四呎九吋の上り勾配即ち百十五分一勾配である従て本港を更に深めんとする必要がある場合に於ても最高満潮面下尙四十三呎

餘は支障なく浚渫し得べき設計であるから將來建造さるべく想像される最大の汽船も亦自由に此の上を通航する事が出来るのである。

### 五

出入の用に供する豎坑は直徑七十二呎の圓形のもの二本を有し其の深は底部より街路面迄七十七呎之より屋根迄七十三呎總計百五十呎で各豎坑には六種のエレベーターを備へ中央に向て對照排列してある、中央の「エレベーター」は幅九呎六吋奥行三十二呎七吋を有し二萬二千封度又は百三十人を容るに足る他の二つの「エレベーター」は幅八呎四吋奥行二十六呎二吋を有し一萬三千二百封度又は八十人を容るゝ事が出来る何れも平時は牛馬諸車用に供せられて居る残りの二個の「エレベーター」は幅五呎八吋奥行十一呎四吋を有し五千二百八十封度又は二十六人を容るゝに足るもので徒歩者専用である、之等「エレベーター」の動作は機關室に設けたる電気卷揚機で上下される、昇降の際は自動的設備で出發と到着前後は極めて緩速で心地よく操縦し得る構造である、大きい「エレベーター」は三十五秒中間のものは三十秒小なるものは二十五秒を要す。

### 六

朝夕の交通の潮時は特に勞働者の爲め全「エレベーター」を使用するので半時間に於て約七千人運ばれ一日では五萬乃至六萬の人が運ばれて居る且つ終日終夜一般交通に開放して車輛貨物及び家畜を除いて他は總て無賃である。

七

隧道は鋼鐵を綴釘して組み立てたる枠の上に混凝土を施して鐵材の腐蝕を防ぎたる構造で側壁内と路面下とは溝を設け内部に電燈電力電話電信は勿論空氣郵送管水道管及下水管等を敷設してある且つ隧道内の掃路及び火災防止のため別に噴水する鐵管を備へ之等悪水は隧道の最深部に設けたる溜りに集め唧筒を以て外部に排水する設備となつて居る。

八

隧道内の幅は十五呎四吋高は十四呎七吋で車道は六呎其の兩側に歩道を設く之を通行し得る車輛の大きさの制限は「ハンブルヒ」の規程に準じ最大幅八呎二吋最大高十三呎二吋最大兩車輪間距離六呎と定めてある内部は「マイル」にて張り點燈しつゝある。

本隧道は「ハンブルヒ」の名物として彼地に遊ぶ者の必ず案内を受くべき場所の一つであるが何處の港でも同じ事だが随分人氣は悪い、先年我等同期が此の隧道見學の際行方不明

となつたと聞き及んで居るし時恰も「マーク」變動烈しき際とて人心穩ならず「ハンブルヒ」市内各所に暴動が起つて居た際は残念であつた。

二 ハドソン河底隧道

一

本隧道は紐育州の橋梁及隧道委員會と「ニュージャシー」州との共同に依て創始したもので即ち紐育市「マンハッタン島のカナルストリート」と「ニュージャシー」市の「ゼルンチー」を連絡する水底道路である。カナルストリートは「マンハッタン」區と東西に貫通したる廣路で東は「ブルクリン」橋に依て「ブルクリン」區に連絡し西は「ハドソン」河の河岸地に接續して同河渡船の交通に至便の爲め紐育市の下町に於ける交通の中心となつて居る從て本地點を出入口と撰定しだのは最も交通の要求に添ひたる計畫なる計りでなく本街の河岸地は比較的土低きため出入口としての費用を最も節約し得る地の利があつたのである。

二

某道路上を通行し得る車輛の最大數は車輛縦列の數、車輛

の速度各車輛間隔の如何に依て異なるもので直線の道路で其の間交路等の障礙物が無ければ連續的な交通の流れを許し得れども交又道路の存在する場合は之に妨げられて交通の流れは間斷的となり其の道路としての交通量は著しく減少する譯である。萬一本隧道の出入口に斯る不都合を生ずる如き計畫ありとせば一面には亦交通上の不便不安を醸し他面斯る莫大の費用を投じて敢行したる効果を減殺するものであるから充分の研究調査を重ねたる結果兩市共其の出口と入口とを全然異なる場所に撰び以て交通能率の増進を圖ると共に交通の混雑を避くる途を講じたのである。

### 三

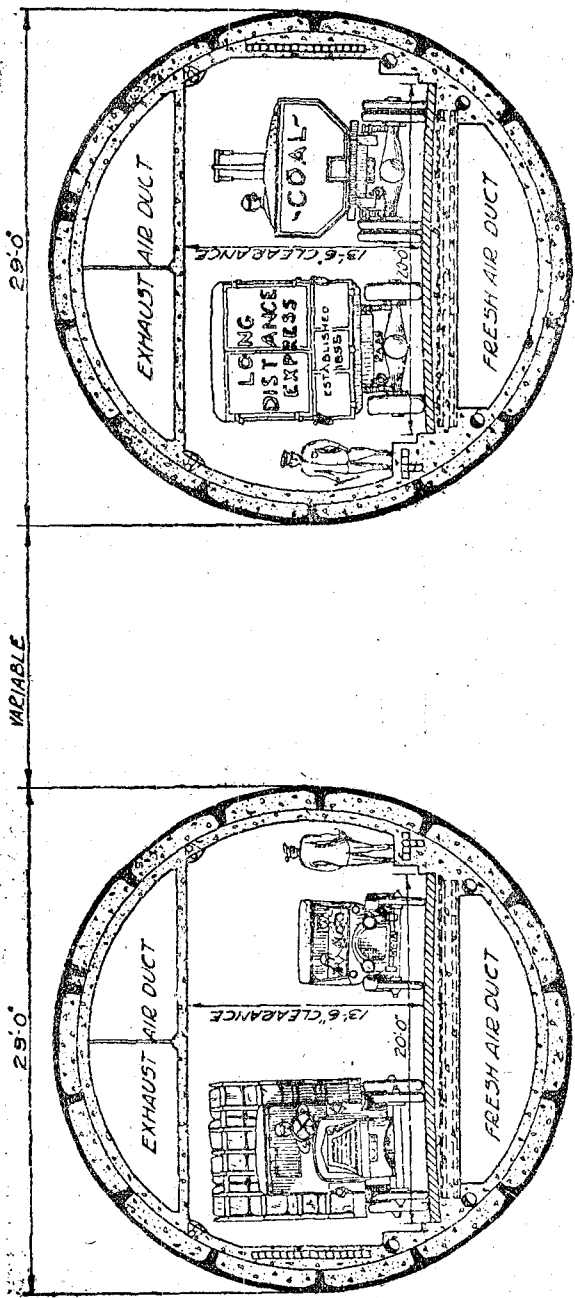
本隧道開通後に於ける之を利用すべき交通量の推定は甚だ困難なる事項であるが現在の施設に就て已往の統計を調査し之に基き將來を推定するの外ないので一九一三年から一九一四年に亘り「ニュージャシー」の「パブリックサービスコウボレエーション」の本隧道設置箇所隣接せる五つの渡船會社の統計に基き調査に依れば今日に於て毎日平均一萬一千百臺即ち全體の約五割の車輛が「ハドソン」河を渡り居る勘定であるが今後十五ヶ年に於ては三十四割位となる見込である今又本隧道設置箇所から幾分離れた渡船會社の統計に基き調査

に依れば今日に於て毎日平均六千二百臺即ち全體の二割七分の車輛が「ハドソン」河を渡り居るが此後十五ヶ年に於ては二十割位となる見込であると云ふて居る之を平均すれば二十八割位の増加となるのである今又「イーストリバー」に架してある次の四橋に於ける一九一二年から一九一九年に至る七年間間の車輛通過の増加率を見るに「ブルクリン」橋では六割七分、「マンハッタン」橋では三十四割五分、「ウイリアムバーク」橋では十七割二分、「クインズボロー」橋では四十三割五分の増加を來して居る、之に依て見ても改良工事が如何に交通を誘引する原因となるかを知る事が出来る。斯る見地より本隧道開通後の交通量を推定せば一九二四年に於て五百六十一萬臺、一九三四年には一千二百九十萬臺と見積る事が出来る、斯る莫大の交通量に應ずる様な隧道の能力を決定するには先づ以て(一)本隧道を利用して利便とする車輛の種類及容積(二)車線數(三)交通量と隧道の大きさとの經濟的關係(四)隧道の出入口に於ける混雑に起因する交通の制限、等を慎重に研究調査せねばならなかつたのである。

### 四

隧道の横断面決定に就ては近來道路鋪裝の幅員を漸次擴大し同時に頭空をも漸次増加して將來の交通の利便と安全とを





TYPICAL CROSS SECTION

SCALE: 0 5 10

期せんとする傾向ある際なれば之等の點を考慮し車輛の大きさを調査するに高は客車の六呎六吋から貨車の十三呎に及んで居る但し十二呎以上の高を有する車輛の数は僅に其の一分に過ぎぬ、幅員は客車の六呎から軍用貨車の十呎六吋に及んで居る三頭立馬車では九呎あるが八呎以上の幅員を有する車輛の数は僅に三分一厘五毛にしか當つて居ない。

自動車の寸法に就てはまだ紐育市にも「ニュージャシー」市にも何等の制限がなかつた爲め需用者の好みに依て製造して居たから甚だまち／＼であるけれども貨物自動車製造業者は車の最大幅を八呎とし高は路面から滿載時に於て十二呎二吋を適當とすとの意見が粗一致して居る勿論積載量の増加は單位置に對する輸送費を節約し得る利益はあるけれども今日已に現存せる多數の既設路上工作物に依て自然車輛の大きさは制限されて居る一態であるから今後共貨物自動車の大きさは自ら一定の標準を設けねばならぬ運命となつて居る。實際上から見ても十二呎二吋以上にせばならぬ必要もないので旁々之に幾分の安全を見込み十三呎とする事に兩市にて協定したものである斯くすれば將來電車軌道用架線も亦何等支障なく架設し得る便利もあるのである。

## 五

路面幅員に就ては同一方向に二車線とし一車線は緩速度用とし八呎他の一車線は高速度用として六呎丈あれば充分であるけれ共安全を見込み八呎幅二車線を採用する事とした。

一時間平均三哩乃至六哩位の緩速度の車輛なれば縁石と輪帶との距離は六呎あれば足るし高速度の車輛なれば一呎は必要である又進行しつゝある兩車輛間の距離は一呎九吋は必要であるから前記二車線とすれば車道幅員として十九呎あれば充分であるが交通の安全のため進行中の車輛間の間隔を二呎九吋として全體を二十呎幅の車道と決定したのである。

本隧道の延長は九千二百四十呎の甚だ長いものであるから多數の徒歩者が本隧道を利用するものとは信じられぬから歩道の幅員としては單に見廻りの巡查と極く少數く少數の歩行者とを考慮して幅員二呎の歩道を設ける事にして交通能力に對し餘り貢獻なき歩道の幅員増大に基因する工費の膨脹を防いだのである。

## 六

往復二本の隧道とし外徑二十九呎の圓形で内面は鑄鐵塊に巻き立てたものである。幅の廣い中心部に二車線を有する幅二十呎の車道と車道面より二十六吋高く片側に幅員二呎の歩道を設け且つ天井と床とを設け床下よりは新鮮なる空氣を

探り天井裏を通じ汚れたる排氣を追ひ出し換氣の目的を達す。付區間の横斷面形は長方形に鋼鐵を以て組み立てたるもので構造としたのである。隧道の河底位置は陸海軍省の制限に依れば兩棧橋間は平均千面下五十呎以下に隧道の頂部を置かねばならぬ規定があるし且つ隧道自身から考へても將來の浚渫に起因する事故を防止し且つ投碇等にて隧道に危害を生ぜぬ爲平均清瀬面下六十九呎の位置に敷設する事となつたのである。隧道兩口より棧橋突端下に至る間の勾配は約三十分一夫目下著々工事を進めて居る。

丁度紐育市の地下鐵道の構造と同様である。内面卷立鑄鐵塊は長六呎幅二呎の大きで互に數個の「ボル」にて結緊してある其の内面には厚九吋の混凝土を施し磨仕上げとし「ベンキ」を塗る事となつて居る、工費豫算は二千二百二十六萬二千「ドル」で竣功期間は三ヶ年半の豫定である。目下著々工事を進めて居る。

## 交通上に於ける貨物自動車の價值

法學士 田 中 省 吾

本年五月二十一日より二十四日に亘り米國自動車商業會議所の主催により、米國ミシガン州デトロイト市に於て萬國自動車運輸會議が開催せられ、世界四十ヶ國の代表者約百名が参加して自動車運輸に關する種々の問題を討議した。我國からは在紐育西商務官及民間から四名の代表者が参加した西商務官は此會議に参加して得たる所感として「最近バスに依る旅客貨物運輸事業の發達の著しきものあることを特に看取した、米國に於ても遠からざる將來に於て軌道電車の如きはバスにより驅逐せらるゝに至るべきことは想像するに難くない」と述べて居られる本論はホワイトモータ會社副社長たるゲール氏が同會議に於てなしたる演説の梗概であるが、我國に於ても自動車は將に著しい發達をなさんとしてゐるのであるから將來の我交通政策樹立に對し有益なるヒントを與ふるものであると信じ茲に之を掲ぐることにした。