



物 部 長 穗

世界に於ける有料道路の現状

世界に於ける有料道路は、西紀前二千年頃バビロン——

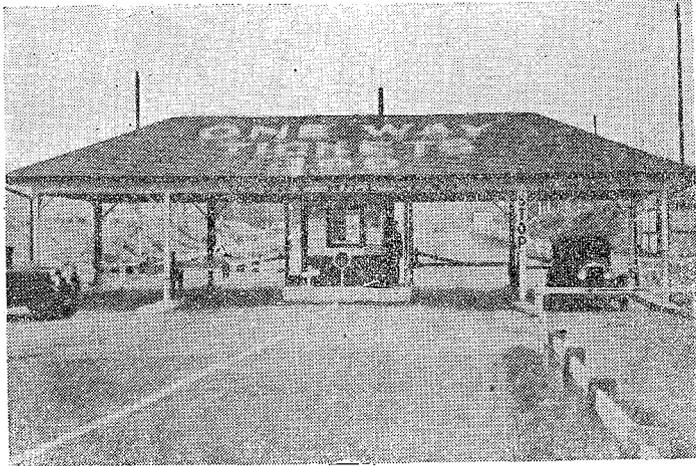
シリヤ間のベルシヤ軍事道路に、平時料金を徴して一般交通を許したるを以て嚆矢と推定され、爾來各都市は自ら道路、渡船、水道等を建設經營し、市民以外には有料を以て使用せしめた。西紀前後に起りシアピヤン道、羅馬道路は純然たる公共道路にして、現今の公道制度の範を垂れたるものであるが、有料道路は中世紀に及びて再び英國に出現し、一八三六年（近代道路工法の創案者マカダム氏死去の年）に於て延長二萬哩に達し、經營組合數一、一〇〇に及

んだ。佛國に於ても同時代に、使用料の徴收に依て道路の改良を圖りしが、ナポレオン一世が國家的見地より之を一掃するに及び、爾來其の跡を斷つに到つた。

米國に於ては一七八六年初めてバージニヤ州に出現し、十九世紀に入りて組合經營有料道路の激増を見、聯邦政府も亦自ら大規模の有料道路を建設するに到つた。當時に於ける料金は一車輛一哩二錢乃至三〇錢にして、輪帶幅及牽引馬數に依て定めた。

近代有料道即ち自動車の交通を目的とするものの先驅は、伊國に於ける有料自動道にして、民營なるも工費三分の一の國庫補助あり、料金は各季割引定期券に於て一車一

哩五錢位である。獨逸に於ては伯林、シヤロットテンブルグ



第一圖

間一二・五哩の環狀線ある

も、運轉

試験及競

争のみに

使用し一

般の交通

には供せ

ぬが、料

金は一巡

回一圓で

ある。英

國に於て

は二〇世

紀初頭より鋭意有料道路の根絶を期し、現今に於ては僅か

に極て局所的短區間のみにして總延長數十哩に過ぎぬ状態である。澳太利に於ては延長八、二〇〇呎の遊覽登山道路一線を有する。其他の諸國に於ても計畫中のもの若干あるも、現に使用中のものは極めて微々たるものである。

水國に於て現存する有料道路は、通計一五〇哩（全公道三百萬哩）に過ぎず、何れも短區間の局所的性質のものなるが、獨り紐育東方のロングアイランド遊覽自動車道は延長四五哩に達し、有効幅員一六乃至二二呎混凝土又は瀝青マカダム道にして、一九〇八年會社創立以來現今迄に投下せる資本は、約一千三百萬圓に達するが、一車片道の料金約二圓である。第一圖は該遊覽道路入口に於ける料金徴收所であるが、他の小有料道に於ては多く其の出入口に於て我國の地方踏切の如く、一本の丸太を以て開閉し、料金を徴收するに過ぎぬ。

最後に近代有料道の經濟状態を見るに、伊國に於けるものは一哩五錢の料金なるも、營利事業としては利益引合はず、ロングアイランドに於ては一哩四・五錢にして、何れ

もブルジョア連中の遊覽用に過ぎず、産業的交通機關としては利用されぬ状態である。

紐育、ニューイングランド間、高速自動車道は、延長六哩、用地幅員一二〇乃至二〇〇呎にして、總資本四億圓を要する計畫なりしが、年一割の總收入を擧ぐる爲めの料金は、一車一哩二錢とすれば一日八四、四〇〇臺の交通を要し、一〇錢とするも猶約一七、〇〇〇臺の交通を期待せねばならぬ計算となり、遂に實現するに到らなかつた。

### 瑞西ザルギナトール橋

瑞西の混凝土橋の特色は、極て輕快なる構造を顯る大膽に實施し居る點にあるが、現今の進歩に到達する爲めには、勿論多年に亘り理論並に實地の研究に多大の努力を費したる成果である。現今實地に使用さるゝ混凝土橋の各種構造の多くは、佛人の創案に成るもの多きも、拱橋に於ては主として肋拱に於て世界を先導するの地歩を占め、瑞西に於ては最も多く版拱を採用し、之の方面に於て夙に稀有の發

達を遂げ、拱版、側壁、床版の三者が一體を爲して拱作用を爲す拱橋も、其の創成は伊太利であるが、三鉸拱としての完成は、瑞西に負ふ所が極て大である。

昨年架設されたるザルギナトール橋は、此種の拱橋中最も大膽なる設計にして、世界名橋の一に伍すべきものである。名橋にも色々あるが、最小の工費を以て構造上並に景歡上最大の効果を納めたるものが眞の名橋である(第二圖) 此拱橋は全長一三三・三米有効幅員三・五米にして、平米三〇〇呎の等布荷重と七呎トラツクの通過に耐ゆる強度を有する。

主徑間は三鉸拱、拱版、堅壁及床が一體を爲して、拱應力を受くるものにして、徑間九〇米、拱矢約一三米、鉸はメナーゼ式不完全鐵筋混凝土鉸(第三圖)である。

拱版は厚二〇乃至三〇糎、堅壁一八乃至二五糎、床版一五糎に過ぎず(第四圖)

自重を節減する爲め高級セメントを用ひ、五六呎(平糎)の許答應力を採用したるが、竣工後二〇呎のローラーを通

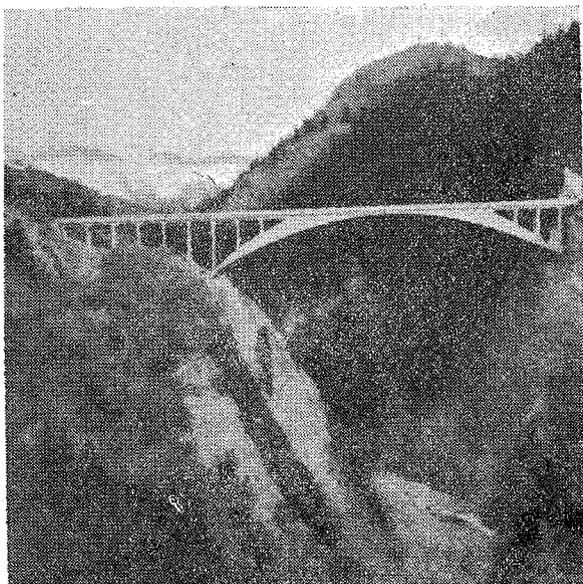


圖 二 第

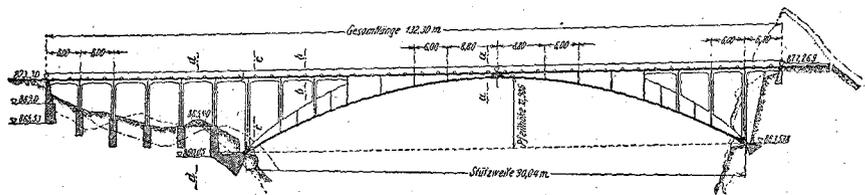
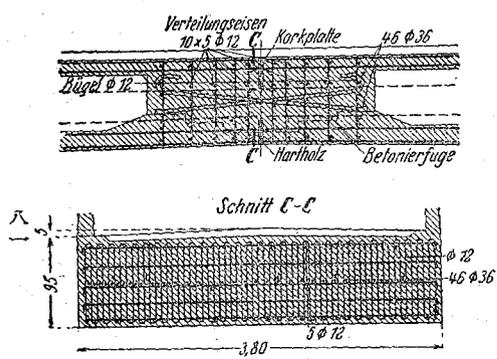


圖 三



Scheitelgelenk der Salginatobelbrücke.

圖 五 第

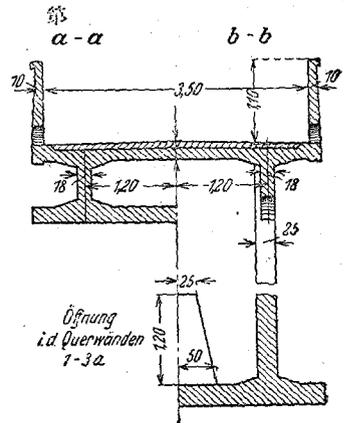


圖 四 第

して強度試験を行ひたる結果

拱頂撓み 一・八耗 徑間四分の一の點の最大の撓み 一・二耗  
 最大應力度 土四趾、平方糎、頂銳部最大角變化 二九秒  
 にして異例の好結果を示して居る。

### 石拱橋の補強工事

獨逸ニユルンベルグ市のカールス橋は、四百年以前に建設したるものにして、現代迄一般交通に耐え來りし橋梁としては、世界最古のものゝ一である。<sup>橋</sup>全市郊外産の砂岩を石灰モルタルを以て積みたる石拱にして、有効幅員九・五米、純徑間一・八七米、拱矢一・八五米及同一二・一一米、二、一五米の二徑間より成り、拱環は何れも六二糎の等厚圓弧狀である(第六圖は橋梁の外觀を示す)

河床は表面細砂にして、約四米の下に支壓力充分なる砂利層あり、橋脚橋臺の基礎は周圍を砂利盤に達する並杭を以て圍み、内側に短き基礎杭を用ひて居る。

市當局は拱環下面の砂岩の風化甚しき爲め、以前より近

代重交通に對して危険なきやに付き注意しつゝ、ありしが、十數年前歩車道境界附近に於て、拱下面及橋脚を貫通する縦龜裂の發生を見、爾來漸次擴大の傾向を確めたるを以て數年前交通を禁じ、上置層を掘り開きて檢査したる結果、拱上面の石材及モルタルの分壞甚しく、歩車道境界附近に於て、最大幅一〇糎に達する大龜裂の縱走するを發見したが、世界的記念物として其の外貌を保存する爲め、拱環及基礎に徹底的補強を施す事に決し、既に其の工事を完了した。

拱環補強に對しては、先づ現行獨逸街路橋規程に依て應力を計算し、自重及交通荷重に對し最大應力一三・八五趾、最大張應力三・三五趾、(土)一〇度の溫度應力を加算して、二〇・九四趾及一一・〇六趾にして、一方表面分壞を取除きたる石材及モルタルの現狀に對し、壓力一三趾、張力一〇・五趾迄は充分安全に許容し得る事を確め、其の結果計算上拱上面に厚一〇糎、下面に五糎の鐵筋モルタル層を添加する事に決した。鐵筋は上下面共一〇耗丸鋼一〇糎ビツ



戴荷力を有し、橋脚に於ては下面の工事不能なる爲め、舊並杭の外側に配列し第七圖に示す如き構造に依て、上部の荷重を負擔せしめ、橋臺に於ては其の體內五箇所に矩形孔を割り抜きて、下面に施工したる後孔を填充した。尙拱環及下部構造の石工部分は總てグルーテングに依て目地の弛みを補強して居る。

### 沼澤地盛土の爆發沈下法

沼澤地に於ける盛土は其下面の一時的支持力と、上部盛

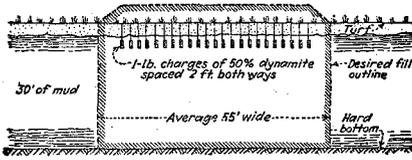


圖 八 第

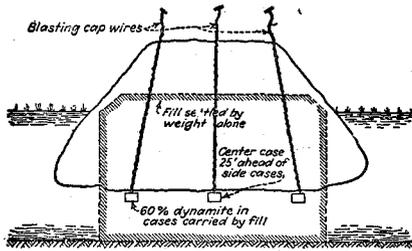


圖 九 第

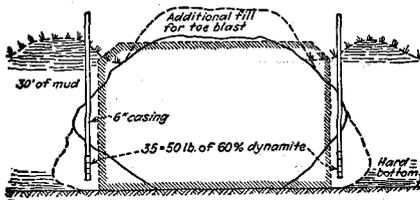


圖 十 第

土の重量とが平衡する迄沈下するを以て、其の當時に於て安全率は正確に一に過ぎず、然るに盛土の沈下は下部及兩側の沼澤地盤の含有する水の壓出に因るを以て、時日と共に沈下を増大し、長年月を経過するにあらざれば恒久的平衡状態に達せず、若し一朝強地震に際會せば支持力の激減に依り容易に原地盤以下に没入する。之等の不利を避くる事は技術上極めて困難にして從來唯一の方法は設計以上一倍半乃至二倍の盛土を爲し、充分に沈下せしめたる後必要高迄切り下ぐるものなるが、工費の激増は勿論工事に多大の時日を要する爲め容易に實施し得ざる事情にある。

然るに最近米國に於てダイナマイト爆發法に依り、容易に下層硬地盤迄盛土を沈下せしむる方法を實施して好結果を得て居る。

此盛土法に於ては先づ表面草根

層を爆破し(第八圖)次にダイナマイトを太鐵線の下端に取  
 下け導火線は鐵線に捲きて上部に導きダイナマイトを地面  
 上に配置し上より盛土を爲して其の下面と共に沈下せしめ  
 (第九圖)電流に依て爆發せしむる時は下部の軟弱層を外側  
 に壓出して盛土を一舉に硬地盤迄沈下せしめ得る(第十圖)  
 草根層の爆破には小ニトログリセリンダイナマイトを縱  
 横二呎位の間隔に配置し、長五〇乃至一〇〇呎の區間を一  
 回に爆破するも、盛土沈下の爆發にはセラチンダイナマイ  
 ト・ケースを二五乃至四〇間隔に配置する。  
 最後に盛土下部兩側の沈下を完全ならしむる爲め六吋管  
 を打込み、其の下部に爆發藥を裝填して更に爆發を行ふ。

### 混凝土の硬化收縮

混凝土の硬化收縮は混凝土が未だ充分なる強度を發揮せ  
 ざる期間に起り其の量も亦溫度及應力に因る變形に比し著  
 しく大なるを以て容易に龜裂を發生せしめ、この龜裂は耐  
 力の低減は勿論耐久力を著しく低下せしむるを以て、鋪裝  
 は勿論凡ての混凝土工事に於て極めて重要なものである。

硬化に伴ふ混凝土の收縮は、主として過剩混合水の發散  
 に因るものなるも、單位長當りの收縮は種々の素因に支配  
 され、其の關係亦單純ならざるも、米國マネー教授の研究  
 に依れば、大體試驗體の寸法、表面乾燥の均導性、骨材粒  
 大の分布、養生狀態等に依て定まり、大體の硬化を完了す  
 る迄の收縮率は、モルター及混凝土に對し

$$e_{sh} = k_1 e_n \left[ \frac{C + k_2 W}{C + W + A} \right]$$

なる公式を以て現はされ、茲に  $e_n$ 、長一〇〇呎當りの收  
 縮を吋にて現はしたるもの、 $C$ 、セメントの絕對體積、 $W$ 、混合水體積、 $A$ 、骨材  
 絕對體積、 $k_1$ 、混合當時のコンシステンシーに對する實驗  
 的係數にして、其のフロー及スランブに對する關係は

水	量	フロー%	スランブ(吋)	$k_1$
下	ライ配合	二〇	二	〇・八
中		四〇	六	一・〇
ウ	ツェト配合	六〇	一〇	一・二五

$k_2$ 、實驗的係數なるも普通の配合に於ては略〇・五であ  
 る。 $e_n$ 、純セメント試驗體の終極收縮率にして長一〇〇呎  
 に對し約二・二吋である。