



海外道路時事



物 部 長 穂

高塔の將來

往時の高塔は望樓として多少軍事上の目的もあつたが、多くは都城の壯觀を後世に遺す爲めの記念建築物で國力充實の期に建設されたものであるが、古きは高五五米のピザの斜塔、支那金陵の望樓高一〇〇米等は何れも數百年以前の記念物である。

然るに近年無線電信の發達に伴ひ高塔の必要は次第に増加し、更に最近軍事上防空施設極めて重要なる時代となり各國は争ふて高塔の建設を計畫して居り、埃及のピラミッドは目的も構造も異なるが石積にして一三八米の高さを

有し(第一圖)、一九〇〇の巴里大博覽會に際し展望用として建設されたエツヘル塔(第一圖)は高三〇〇米の鋼構造で約三十年間世界の最高構造物としてセーヌ河の南岸に聳立して居つたが、立體構で頗る複雑な構造である爲め、ベッキの塗替に多大の時日と工費とを要し、自然維持の不行届となり、第一階以上の構造の安全を期し難く、遂に一階以上へのエレベーターの運轉を休止したが、近時部材を混凝土を以て包み下部の耐力を増大し、更に上部へ増築せんとする提案もあり、更に最近に於て防空上の目的よりアンリ・ロツシエ氏は巴里郊外に高二、〇〇〇米の大塔の建設を献策して居る。(第二圖)

氏の設計に據れば主體は高級鐵筋混凝土造の中空圓錐體で基礎は徑四〇〇米の補剛鐵筋版にして、外徑は地盤面

門口各二四總計七二を設けて飛行機の發着を自由ならしめ屋根勾配を急にして重爆彈の貫通を避けて居る。各ブラツ

二一〇

米、塔

頂四〇

米、壁

厚は底

部に於

て一二

米にし

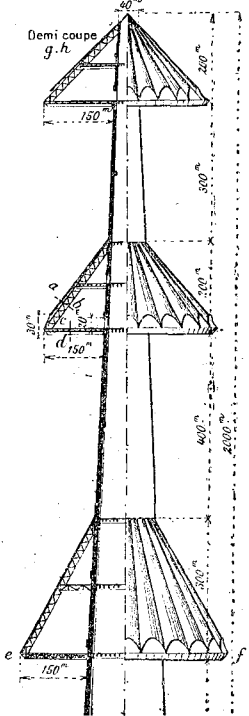
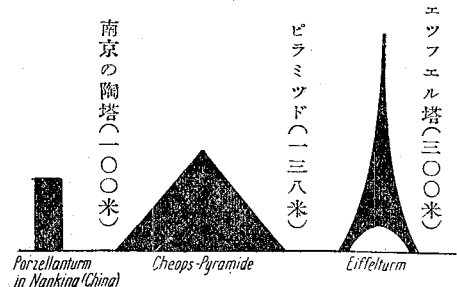
て、地

上より

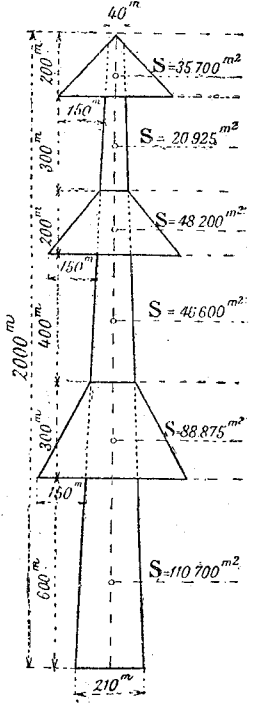
六〇〇

一、三

第一圖



第二圖



飛行機
し、且
容易に
昇降を
に依て
一ター
エレベ
五臺の
の内の
圓錐塔
ムは
トフォ

〇〇及一、八〇〇米の高さに、半開きの傘状の屋根を有するリング状の大水平ブラツトフォームを設け、各ブラツトフォームに於て屋根の外圍に、高三〇米、幅五〇米の拱形

の修繕設備を有する。高塔の安定に對しては上空風壓の影響極めて大なるを以て、從來の種々の調査資料により、地面上二〇〇〇米迄の

間に於ては空氣の密度は一・二二五(瓦/立)より一・一一一に減じ、風速は對數法則に従て上方に増大するものとすれば地上二、〇〇〇米にして五八米/秒に達する。次に地上

一、〇〇〇米より一〇、〇〇〇米迄の間は空氣密度は一・一一一より一・四一八〇米迄三七に迄減少し、風速は直線的に増大するものとして五八米より七五米に増大する。之は依て構造物の曝露面積一平方米當りの風壓(疋)を算定すれば

高(米)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
風壓疋/平方米	二〇〇	三〇〇	四〇〇	五〇〇	六〇〇	七〇〇	八〇〇	九〇〇	一〇〇〇	一一〇〇

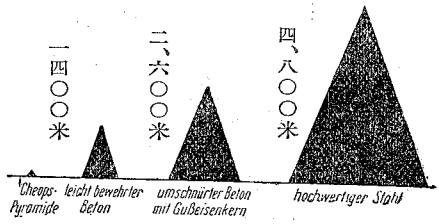


圖 三

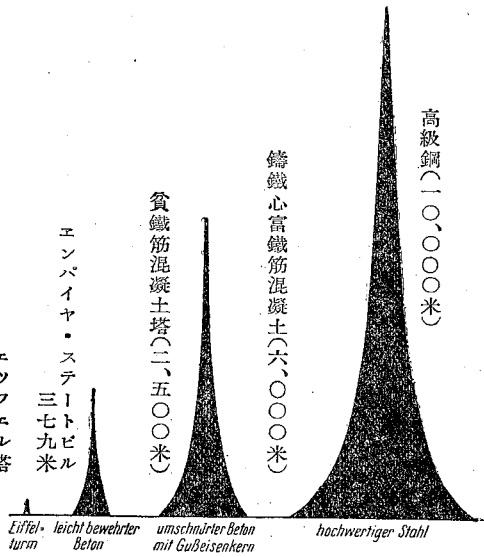


圖 四

前記の風壓に對して曲能率を計算すれば、
 200m 500m 1100m 2000m(概)
 手摺塔(4m) 780×10^3 5230×10^3 25860×10^3 92200×10^3
 高級鋼(一〇、〇〇〇米)
 鑄鐵心富鐵筋混凝土(六、〇〇〇米)
 貧鐵筋混凝土塔(二、五〇〇米)
 エンバイヤ・ステートビル 三七九米
 ユツフェル塔 (三〇〇米)
 Eifel-turm
 leicht bewehrter Beton
 umschürter Beton mit Gußeisenkern
 hochwertiger Stahl
 その三倍以上の三ヶ月強度を得る事も可能である。
 ロツエ氏は更に一步を進めて、種々の構造材料と高塔の可能なる最高限とに就て研究を進めつゝあるが、基礎地
 にして之に因る底部に於ける最大曲應力度は約二・六・五疋/平方糎にして自重應力度は約一三三疋なるを以て作用最高應力度は約一六〇糎に
 して現在の混凝土工法に於ては

盤は軟岩以上ならば基礎面積の増大に依て、その安定を確實ならしむるに困難なく、従て施工法と材料の重量及強度が、塔の最高限を支配する事となるが、施工に於ては既成部を足場に利用して上部に進むを以て、其の巧拙に依て工費に多少の増減あるに過ぎざるを以て結局、塔の最高限を支配するものは構造材料である。

ロツシエ氏は一、鐵筋の割合に少ない鐵筋混凝土造、二、螺旋筋を充分に用ひた鐵筋混凝土造、三、高級鋼構造等に就て比較研究したが、混凝土許應力度は九〇日強度の〇・三六を採り、高級鋼に對しては二、〇〇〇乃至二、四〇〇を許容する。

現時に於ては、高强度セメント、良質にして合理的なる粒度の骨材を用ひ、振動搗固法に依れば三月強度六〇〇砵以上の混凝土を製造す事は容易にして、比重は二・五に達し更に主應力の方向に高度の螺旋筋を用ふれば比重は三位となるが、一、二〇〇砵の強度に達せしめ得る。

上記の理由に據り、現代の技術に於て建設可能なるピラ

ミツドの最高限(第三圖)は主として材料強度に依て定まり

材料 貧鐵筋混凝土 鑄鐵心螺旋筋入混凝土 高級鋼 (チエオツフピラミッド)

最大高 一、四〇〇米 二、六〇〇米 四、八〇〇米 (一三八米)

更に等應力度の高塔に於ては(第四圖)

材料 貧鐵筋混凝土 鑄鐵心螺旋筋入混凝土 高級鋼 (鋼) ユツフェル塔

最大高 二、五〇〇米 六、〇〇〇米 一〇、〇〇〇米 三〇〇米

佛國ロワル河のサンテイボー道路橋

本橋は新時代の交通に不適當なる舊吊橋を、五徑間の鐵筋混凝土拱橋に改造したものであるが、吊橋に代ふるに拱橋を以てせるは、經濟上有利な爲めである。

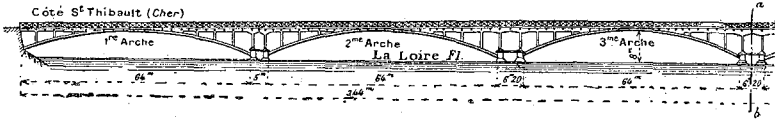
兩岸取付の關係上橋面を充分高くする事が困難にして、且舊橋の橋脚を補強利用し起拱點を最高洪水面上〇・八米に置き、併せて出來得るだけ經濟的ならしむる爲め、各拱共純徑間六五米拱矢六・〇四米を採用し、且自重を可及的少ならしむる爲めに、佛國セメント中強度最高なるシマンフォンデュを用ひ施工には振動搗固法を用ひた。

構造全長四〇六米、兩端橋臺内面間三九八米にして右端

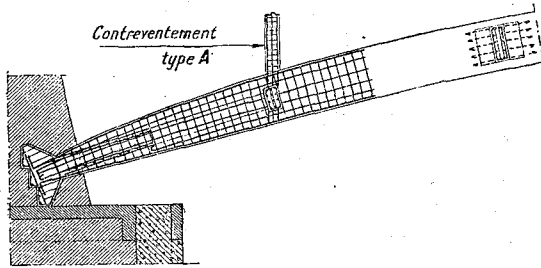
の四五米は 高水敷上の 鐵筋混凝土桁橋にして 徑間は一・二乃至一・三米である (第五圖)。

拱肋は弦月形にして各徑間三本とし其上端橋床に三本の縦桁を入れ、更に床桁を以て横に連結されて居る。拱肋のディブスは拱頂〇・八米、それより拱腰に向ふて大となり最大一・二米、更に兩端に向ふて減じ拱起點に於ては約六〇厘に激減し肋厚は全體一米である。第六圖は舊橋臺上に置かれた起拱點附近の構造にして鐵筋を以て充分に補強されて居る。第七圖は舊橋上に於て兩側拱端を鐵筋支版を以て直接に水平推力を平衡せしめ、推力の不平衡に依る肋端の水平移動を避くる爲め中央に凸起を設けたものである。

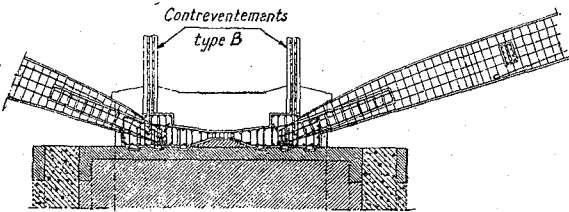
路面は有効幅八米内、車道五・八米、兩



第五圖



第六圖



第七圖

側歩道各一・一米である(第八圖)。

工事材料は混凝土二、四〇〇立方米、鐵筋四〇〇噸であるが、高急硬性のシマンフオンデュセメントを使用する爲め、

發熱急にして將來罅裂を出する惧あるを以て、混凝土打込後の撒水には特に注意し、混凝土一立米に對する全撒水量

を拱肋に對し一五立米、床構造一二立米とした。混凝土一立米に對する材料はシマンフオンデユ三〇〇疋、砂四二五立、砂利七七五立、混合水は二一乃至二四種のスランプを標準とした。

二〇種キューブの試験體の八日枕壓強度は
 一、振動搗固、不撒水にて 二三〇疋/平方糎
 二、普通搗固、養生撒水 四二五

三、振動搗固、撒水 四九〇
 更に九〇日強度に於ては

一、普通搗固、撒水 五〇〇
 二、振動搗固、撒水 六二〇

上記試験の結果、振動搗固と充分なる撒水とを用ひ一三〇疋/平方糎の許容應力を採用し、枕壓材に於ては工事費を著しく節約し得たが、彎曲應力を受ける部材にありては桁深の減少により鐵筋量の増加を要し、工費の節約は割合に少ないが、高強度鐵筋を使用すれば材料從て自重の減少に依て、橋梁

の工費は著しく低下する。

佛國技術者は進んで新規なる構造を考案し、卒先して之を實地に試みて居るが、同時に其實際の耐力に關しては、竣工後載荷試験を施行して實際の耐力及び性狀を確めて居る。本橋に於ても車道一平方米當り五七〇疋、歩道四〇〇疋、載荷長三〇米の砂荷重を用ひて試験した結果最大撓みは拱頂九耗、拱腰九・二乃至二〇耗にして、同強度の荷重を一拱に滿載した場合は拱頂一六耗、拱腰一〇乃至一六・八耗にして、詳細なる検査の結果罅裂の發生を認めず、更に車輛荷重を以て試験せる結果も同様にして構造の安全を確信し得た。

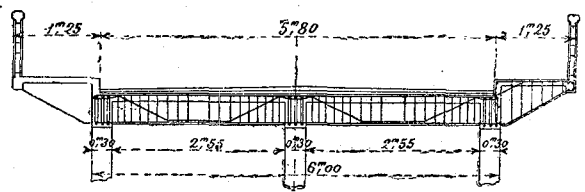


圖 八 第

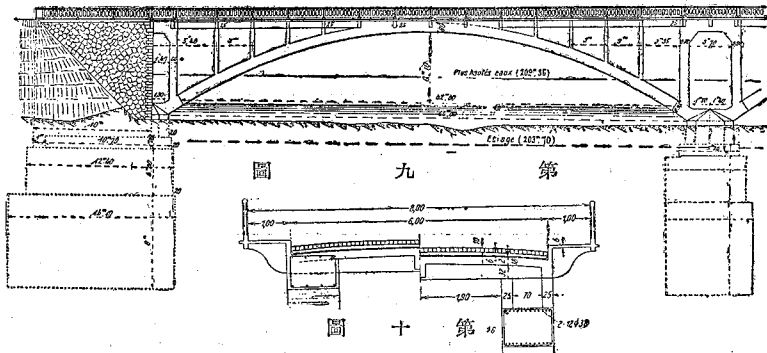
佛國ロワール河のフルノー橋

最初のフルノー橋は徑間各八五米二徑間の吊橋で一八三六年架設されたが、十年後の大洪水に於て、一橋脚周圍の河床が六米洗掘されて倒壊し、一八四九年更に

一一・五米二徑間の吊橋を架したが、一八八年重車輛隊の通過に因る振動の爲め、一本の吊線切斷され、惹て三五米に亘る橋床が破壊されたが、支柱、主索等に異常なかりしを以て、修理の上交通に供したが、度々の事故に不安を感じ、且つ交通荷重の急増に鑑み舊吊橋を撤去し、一九三二年鐵筋混凝土拱橋に改築した。

架橋地點の河床はボーリングに依る地質調査の結果、厚二米の砂層の下に、厚一・五乃至三・七米の砂質粘土層あり、それより下方は細砂層にして、其より一二米下方に泥灰岩層あるを以て、下部構造の基礎を之に置く事とした。

本橋は五徑間の拱橋より成り純徑間は中央五〇米、其の兩側四七米にして外端拱の徑間は四四米にして（第九圖）全長



二・三二米に達する。

新橋の幅員は全幅八米、内中央車道六米、兩側歩道各一米を有し床構造には三七%の衝撃を加へて設計した。

各徑間は二條の二鉸式鐵筋混凝土肋を主體とし、各肋より三米間隔に二本一組の支柱を立てて床桁を支持し、三本の縦桁を入れて其上に厚一八厘の床版を張り車道面には小鋪石を張つた。

各拱肋はバラボリックにして、幅一・二米、軸間隔五米にして肋深は徑間長に依りて異なり、拱頂に於て八〇乃至九〇厘、起拱點に於て九〇乃至一一〇厘にして拱矢比は六・五分の一乃至六分の一である。

二鉸式を採用した理由は、無鉸式と比較計算の結果、後者は溫度應力及收縮應力の大きな爲め、最大全應力に於て無鉸式は二

鉸式に比し三倍に達する事を確めた結果である。

拱肋及び橋床の混凝土は、一立米當りセメント四〇〇疋、用ひた(第十一圖)。

砂及砂利各六〇〇立の配合にして、材齡七日、二八日及び九〇日の各強度は一六四疋、二一六及び二三四疋である。

使用混凝土は總量一、二三二立米にして橋面一平方米に付き混凝土〇・六一二立米、鐵筋八一・五疋、混凝土一立米に對する鐵筋は拱肋に於て一三二疋、橋床に於て一三八疋にして、混凝土一立米に對し五・二二平米の型板を要した。

拱肋の鉸は總て橋脚面より水平

に一米距れたる、第一スパンドリル柱の拱頂側に置かれ、最初の計畫にてはメナーゼ式不完全鉸を用ふる豫定なりしも、鉸位置は水中に没する機會多きと、鉸作用の不完全は

内應力に著しき影響を與ふる爲め、鑄鋼製の完全なる鉸を

橋脚及橋臺の基礎はケーソンを

用ひ、河床下一五米に達するが、

橋臺に於ては一日の平均沈下〇・

一八六乃至〇・二三二米にして、

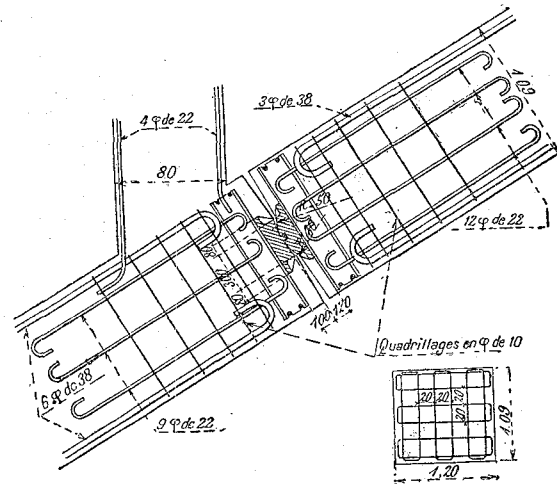
橋脚にありては一日工程〇・三一

二米にして、内部の浚渫土量は一

日三組交代、八時間作業にして三

〇立米に達した。

第十一圖



圖

一

十

第

總工費は五、六〇〇、〇〇〇フ

ランにして、内基礎工費三、七九

〇、〇〇〇フラン、拱及橋床工費

一、四三〇、〇〇〇フラン、其他

三八〇、〇〇〇にして、橋面一平米につき、七二〇フラン

にして同國に於ける最近の拱橋中、工費の最も廉なるもの

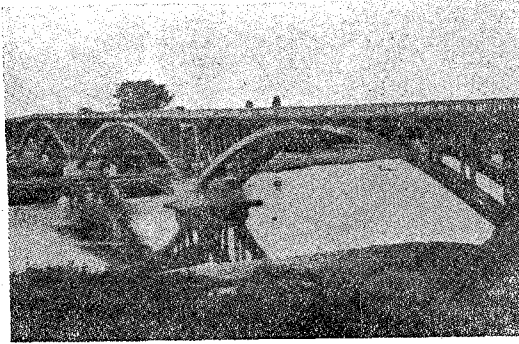
一であつて橋面一平方米當り約一〇〇圓である。

高速自動車と路面摩擦

近年中部歐羅巴に於て、國際的性質を有する大幹線道路が急足に建設されつ

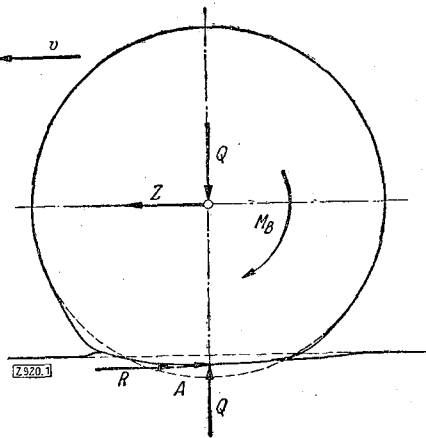
あり、其目的は自動車の長距離運轉にあり、從て車速は殆んど鐵道に比肩する程度なるを以て、滑走の危険を防止する爲め獨逸に於ては種々研究を行ふて居るが、有効なる方法は走行時路面摩擦力を

可及的大ならしむると同時に、出來得るだけ摩擦量を均等ならしめて路面の凹凸を避け、車輛の運轉を圓滑ならしむる事である。車輛走行時の抵抗に關係ある諸種の力は第



第二十圖

十三圖に示すが如く、 Q は靜止時車軸に作用する鉛直荷重にして、之に等しき鉛直反力が、輪帯と路面との接觸部に上向に作用し、此鉛直力 依て輪帯及路面は變形する。走行時に於ては更に轉動抵抗 A が水平に走向と反對向に作用し、牽引力

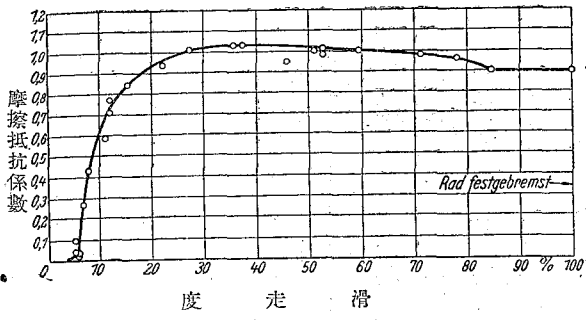


第十圖
第 三 十 第
作用する。
車軸にブレ
キをかく
れば之に依
るモーメン

對向き 作用し、同時に車輪と路面との間に摩擦力 R が車輛の進行と反對に水平に作用し、車輛内部のメカニズムの抵抗及び走行に因る空氣抵抗等の抵抗あり、牽引力 Z が之等に打勝つて車輛は進行せしむる。

の回轉と反
ト M_B は車輪

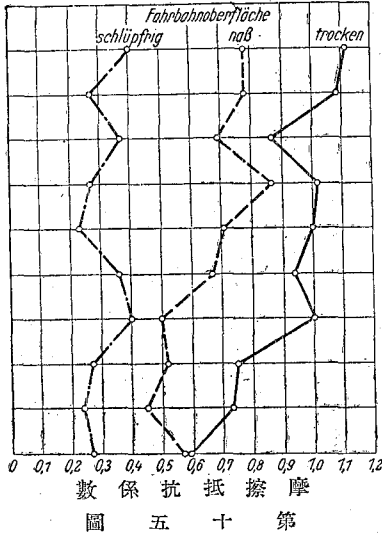
走行車輛の滑走の危険は其速度とブレーキ力の強弱とに依て異なり、今車輪の回轉を完全に止め、滑走のみに依て車輛が進行する場合の滑走度を一〇〇%としたる場合、それより小なる種々の滑走度と摩擦抵抗係數との關係を實驗的に調査した結果は第十四圖に示す如く滑走度は五%位より二〇%位に達する間に摩擦抵抗係數は〇・〇より〇・九位に急増する。



次に各種鋪裝に就て摩擦抵抗係數を實測せる結果は第十五圖に示すが如く路面の濕潤なる程摩擦係數は小となり滑走の危険を増し、圖示の場合は、前軸八八〇疋、後軸一五四〇疋、速度四乃至二〇料/時にして、タイヤ外面の

凹凸は摩擦係數に大なる影響なく、路面の濕潤度と鋪裝の種類とに依て稍著しく異なり、路面の甚しく潤ひたる場合の摩擦係數は乾燥せる場合の三分の一程度に過ぎず、軽く濕めれる場合は兩場合の中間に位し、鋪裝の種類に依る差

第十四圖



よりも路面乾燥の差の影響は著しく大であり、滑走危険

險の最も大なる濕潤状態に於ける摩擦抵抗係數は、アスファルトモルタル、アスファルト・タール混合、花崗岩小鋪石、バサルト小鋪石、セメントマカダム等に於て最小にして〇・二三乃至〇・二七、グスアスファルト及混凝土鋪裝に於て最大にして約〇・四である。