

材料

外力

風壓力

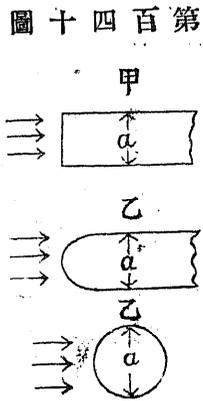
流及び舟行上ノ障害ヲ來サハルモノト假定セルモノニシテ若シ此事アランニハ經濟上及び地方的事情ニ支配セラレ徒ニ施工費ノミニ付テ論ズベキニ非ザルナリ之ニ反シ好適ナル基礎ヲ得ントセバ莫大ノ工費ヲ要スル如キ時ハ橋脚數ヲ減シ橋梁ノ徑間ヲ増スヲ以テ得策ナリトス又橋脚築造ノタメ嵩水 (Back water) ヲ生ズル故ニ該上流地方ノ排水ニ影響ヲ及ボスコトアリ故ニ此點ニモ注意ヲ要ス』此等ノ攻究事項タル數多ノ經驗ヲ有シ明晰ナル頭腦ヲ有スルモノ、種々ノ條項ニ就テ調査シタル後ニ於テ始メテ決定スベキノ事ニシテ初學者ノ容易ニ判定シ得ザル所トス

橋脚ヲ構成スル材料ニ種々アリ木材或ハ鐵材ヲ以テ塔形ノ結構ヲ作成セルモノアリ又木材鐵材ノ杭形橋脚アリ或ハ積疊工混凝土工ヲ以テ重大ナル柱壁工ヲ築造セルアリ今吾人ノ考フル所ノモノハ主トシテ此等ノ重大ナル工ナリトス

凡ソ橋脚ニ働ク外力ハ次ノ如ク分類スルヲ得

(イ) 風壓力 風壓力ノ最強ナルハ一平方呎ニ付キ五十封度ト做スヲ普通ト

ス然レドモ此ノ如キ風壓ハ甚ダ稀ニシテ此際到底人馬車ノ通行ヲナシ得ザルモノニシテ通行ニ耐ヘ得ル場合ノ最強風壓ハ一平方呎ニ付キ三十封度トナス此風壓ノ働ク面ハ橋脚ノ水面以上及び橋梁面ナリトス而シテ前者ハ水面ノ昇降ニヨリテ一定セズ後者ハ橋梁ノ構造ノ如何ニヨリ其面ニ廣狹アリ又橋脚ノ形狀ニヨリテ壓力強度均シカラズ其短柱形ヲナセルモノハ其面ニ均一ニ風壓ヲ受クルモノトナスト雖ドモ圓柱形ヲナセルモノハ短柱形ノ場合ノ三分ノ二ノ風壓ヲ受クルモノトス例ヘ



バ第百四十圖ニ於テ矢ノ方向ニ風壓ヲ受クル橋脚ヲ想像セン甲ハ短柱形乙ハ圓柱形橋脚トシ共ニ其幅 a 呎高サ h 呎トシ風壓強度

ハ一平方呎ニ付キ P 封度トナス時ハ甲ノ場合ニ於テハ全風壓ハ Pab 封度ニシテ乙ノ場合ニハ Pab 封度ナリ又橋梁上ヲ通過スル貨物ニ風壓ノ働クアリ鐵道橋ニ於テハ列車ノ長大ナル面ニ壓力ヲ受ケ其強度ハ每平方呎ニ三十封度トスルコト前述ノ如シ列車ノ風ニ曝露セラル、面ハ長サ一呎ニ付キ約

流水壓力

拾平方呎トス風ハ均布壓力ナルヲ以テ其壓力ノ中心ハ壓面ノ幾何學的重心點ニ位ス而シテ普通結構ニテハ其ノ高サノ中心ニ列車面ニ在リテハ軌條面上六呎乃至七、五呎ニ働ラクモノトス其方向ハ水平ナリ

(ロ) 流水壓力 橋脚ノ水面以下ノ部分ハ流水ノタメ壓力ヲ受ク其強度ハ「ワイスバッハ」氏ノ公式ニヨレバ次ノ如シ

$$P = \frac{wV^2}{g} \frac{A}{2g}$$

P ハ流水壓力ヲ封度ニテ表セルモノ

g ハ流水ノ衝突スベキ面ヲ平方呎ニテ表ハセルモノ

w ハ水一立方呎ノ重量ヲ封度ニテ表ハセルモノニテ通常六十二封度半トス

v ハ流水一秒時ノ速力ヲ呎ニテ表セルモノ

g ハ地球重力ノ毎秒加速度ヲ呎ニテ表セルモノ通常三十二、二呎トス

k ハ橋脚ノ長サト幅トノ比ニテ變化スル係數ニシテ次ノ如キ値ヲ有ス

正方形ノ横斷面ヲ有スルモノニテハ一、四七

矩形ノ横斷面ヲ有シ長サガ幅ノ三倍ナルトキハ一、三三

圓形ノ横斷面ヲ有スルモノニテハ〇、七三

流水壓力ノ最大ナルハ最高水位ノ時ニ起リ其働キノ方向ハ水平ニシテ水深ノ約二分ノ一ノ平面内ニアリトス

流水壓力

(ハ) 流水壓力 寒國ノ河川ニアリテ流水ノタメ橋脚ニ壓力ヲ及ボスコトアリ其壓力ノ強弱ハ氷ノ強度ニ因ルモノニシテ流水ガ橋脚ニ衝突シ切斷セラレテ流レ去ル際ノ壓力ヲ以テ橋脚ニ働ク壓力トナス故ニ氷ノ深サト橋脚ノ幅トヲ乘シ之ニ氷ノ破壊強度ヲ乘ジタルモノニシテ其働キノ點ハ氷ノ厚サノ中央ニアリテ方向ハ水平ナリ而シテ氷ノ破壊強度ニ就テハ種々ノ說アレドモ大約每平方吋ニ二百封度トセバ可ナラント云フ

其他流木筏等ノ衝突スルコトアランモ流水ト同時ニ壓スルコトナク其影響モ亦甚シク大ナラザルガ故ニ通例之ヲ考ヘザルモノトス

(ニ) 地震ノ作用 震災ノ橋脚ニ及ボス影響ハ水平動ニヨリ自重ヨリ生ズル

モノニシテ水平力ハ次式ニヨリテ計算スルヲ得ベシ

$$P = \frac{w}{g} \frac{v^2}{g}$$

此 P ハ或水平層以上ノ質量ノ重心ニ働クモノナリ

地震作用

P ハ水平力 α ハ地震振動ノ加速度ニシテ一秒時ニ三百耗(十一、八吋)以上ハ強震ニシテ大ナルハ四千耗ニ及ブコトアリ但シ二千耗ニ至ルハ稀ナリ
 W ハ或水平層以上ノ橋脚ノ自重 g ハ地球ノ重力ニヨル加速度ナリ
 鐵道橋梁ニ於テハ橋上ニ静止セル列車ヲ運轉セシメントスル時又ハ高速力ノ列車ヲ俄然制動機ヲ以テ停止セシメントスル時ニハ其ノ力ハ橋桁ヨリ橋脚ニ傳ハリ其頭部ニ於テ水平力ヲ加フルモノトス
 以上説ケル外力ハ皆水平ニ働キ橋脚ヲシテ轉倒破壞又ハ滑動セシメントスル傾向ヲ有スルモノニシテ之ニ抵抗シテ橋脚ヲ安定ナラシメントスルハ橋脚ノ重量橋梁及ビ動荷重ノ重量トシ垂直力ノミナリ故ニ其安定ノ檢定ハ前述ノ重擁壁重堰堤等ニ説ケル處ト其原理一ナリ仍テ橋脚ノ最モ危險ナル狀態ニ曝露セラレタル際ニ於テモ尙ホ安定ナルヤ否ヤヲ種々ノ異ナリタル狀態ニ付テ計算スルヲ要スルモノトス
 此ノ如クンバ其安定ヲ檢スルハ頗ル煩ハシキコトニ屬スルモノナリ然ルニ幸ナル哉多クノ場合ニ於テ橋脚頂面ハ橋梁構造ノ必要上確定セラレ之ニ適

當ノ堅勾配ヲ付セバ底面ハ定メラルベク其安定度モ亦十分ナル場合多シ
 既ニ堰堤施工ニ際シ説ケルガ如ク水中ニ存スル工ハ其表面ヨリ水ノ内部ニ滲入スルコトナキ様目地ニ注意シ材料モ亦吸水量少キ物ヲ用ヒザレバ浮力ノクメ重量ノ輕減セラレハゴトアルヲ以テ從テ不安定タルヲ免レズ故ニ此點ニ付テノ注意ヲ怠ルベカラザルナリ基礎ハ陸地ニ架スル橋梁ノ場合ニハ何等ノ困難ヲ感ズルコトナク普通基礎工ニ於テ説ケルガ如ク施工シ水中ニ於テハ水中基礎工事ヲ應用スルモノナリ橋脚頂面ハ橋梁ノ構造ニ從テ定メラルベク矩形ナルアリ圓形ナルアリ或ハ事情ニ應シテ種々ノ特別ナル形狀ヲ與ヘラレ頂面ヨリ十二分ノ一乃至二十四分ノ一ノ堅勾配ヲ與フルヲ常トス之ニヨリ底面ヲ定ムルヲ得ルナリ甚ダ高キ橋脚ニ於テハ水面附近ニ一段ヲ設ケ下部ハ大ナル断面ヲ有セシムルコトアリ又水面下ニハ上流ニ向テ水切リト稱シ殊更ニV字形ノ尖面ヲ作成セシム水切リハ又半圓形或ハ半楕圓形等種々ノ面ヲ與フルコトアリ其目的ハ流水ノ橋脚ニ衝突スルヤ水勢ヲ減殺シ又流水、流木等ニ遭遇スルヤ此尖部ヲ以テ之ヲ崩壞シ由テ以テ橋脚ニ

大壓力ヲ及ボサザラシムルニアリ橋脚ハ一種ノ柱形工ナルヲ以テ其水面上ニ位スル部ハ外觀ヲ佳ナラシムルタメ建築工事ニ用ヒラル、ガ如キ裝飾的彫刻ヲ頭部ニ施スコトアリ其頂面ニハ橋臺ノ如ク桁承石ヲ有シ廻旋橋(Swivel bridge)ノ如キ特別ナル橋梁ヲ支持スル時ニハ廻旋機ヲ裝置スルガ如キ必要ヲ生ズ而シテ橋脚ノ外面ハ切石工煉瓦工或ハ混凝土工ヲ用ヒ隅石ニハ堅牢ナル切石ヲ用フレドモ内部ハ混凝土又ハ大ナル粗石ヲ用フルコト多シ又特殊ナル場合ニハ空虛ニシテ周壁ノ強度ヲ増スタメ隔壁ヲ設置シタルモノノ如キアリ

河川ニ橋脚ヲ設クル時ハ河幅狹メラレ流速増加スルガ故ニ橋脚工附近ノ河底ハ流水ノタメ浚渫セラル、ヲ常トス依テ基礎ハ此害ヲ免レンガタメ矢板柵ヲ以テ包圍セラレ河底ハ床固メトシテ捨石又ハ沈床工ヲ施スノ必要ヲ生ズルコトアリ又流水、流木ノ夥多ナル地方ニ於テハ橋脚ノ水切りノミニ依頼セズシテ其上流ニ當リ或距離ヲ距テ、多クノ杭ヲ打テ此等ヲ互ニ橫梁ニテ連結シ其内ニ粗石ヲ投ジ其上流ニ向テV字形ニ尖ラシムルコト恰モ水切り

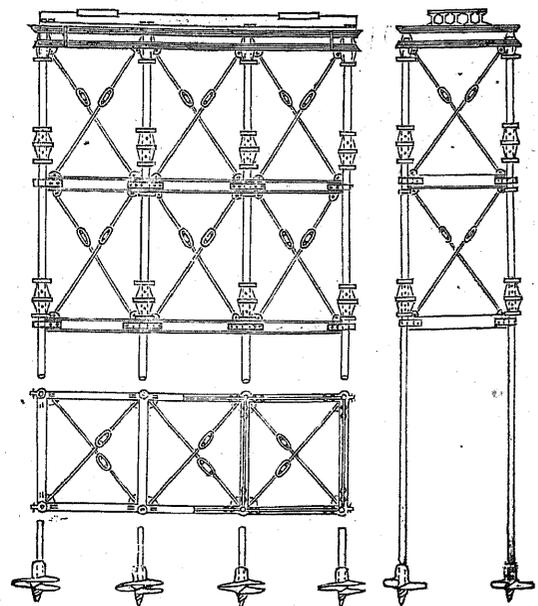
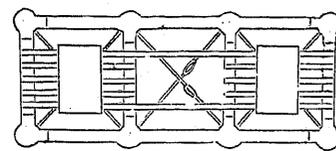
ノ如クニナス所ノ工即チ流木除ヲ造リ直接ニ橋脚ニ衝動ヲ與フルコトナカラシム橋梁ノ幅員大ナル時ニハ從テ橋脚モ其長サヲ増スガ故ニ壁狀工トナセバ頗ル材料ヲ多量ニ要スルガ故ニ之ヲ節減スルノ目的ノタメ往々圓柱形橋脚ヲ各別ノ基礎上ニ築設シ之ヲ拱ニテ水面附近ニ於テ連結シ其以上ハ連續的ノ壁狀橋脚ヲ形成スルコトアリ此ノ如クセバ外觀モ佳ナレドモ往々基礎ノ不均一ナル沈下或ハ地震ノタメ拱ニ破損ヲ來スコトアリ

本邦鐵道橋々脚ハ地質脆弱ナル所ニ有リテハ小ナルモノハ多ク圓形沈井ニヨリ大ナルハ橢圓形沈井ニヨリ基礎ヲ施工セラル

公道橋ニ於テハ路面ヨリ浸潤シタル雨水等ヲ排除スルタメ集水管ヲ設ケ橋脚ノ内部ニ導キ其側面ノ適當ノ所ヨリ河川ニ流シ去ルカ又ハ陸橋々脚ニ於テハ脚底迄導キ溝渠内ニ管口ヲ開カシム

橋脚ノ表面ニハペンキヲ以テ量水標尺ヲ記スコトアリ又橋脚體內ニ魚類ノ通路即魚梯(Fish pass)ヲ設クルコトアリ可動堰ヲ設置セル時ニ當ツテハ「ボアレ」氏鐵棒ヲ倒ス場合ニ橋脚内ニ龕室ヲ設置スルコトアリ

圖一十四百第

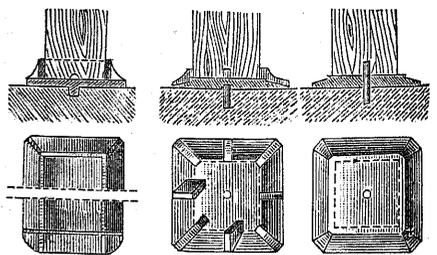


脚橋抗旋螺

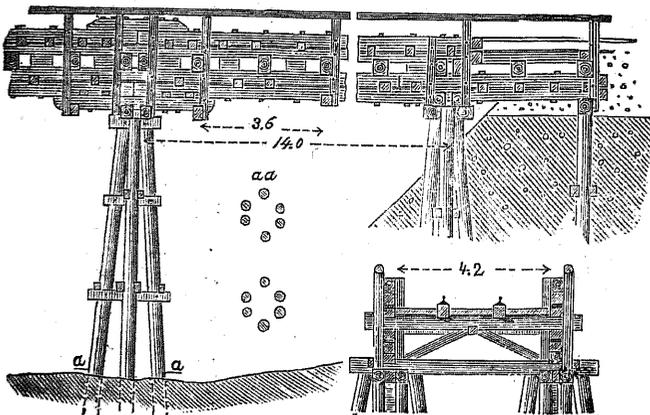
脚諸種橋

既ニ基礎工ニ於テ説ケルガ如ク鏝杭螺旋杭ノ如キ鐵杭ハ皆橋脚トシテ用ヒ得ベシ(第百四十一圖參照)此等ハ鑄鐵ヨリ成ルヲ以テ衝動ヲ受ケ破壞スルコトナカテシメンガタメ上流部ニ木杭ヲ打テ流木除トナス往々基礎ノミニ永久的工事ヲ施シ水面上ハ鐵材又ハ木材等ニテ橋脚ヲ造ル

(A) 圖二十四百第



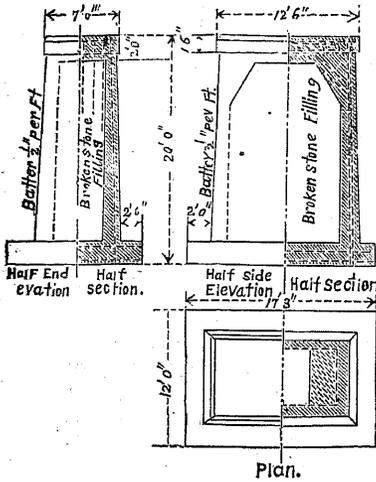
(B)



コトアリ第百四十二圖Aハ木柱ヲ積疊工ニ接續スル方法ヲ示スモノナリ之

ト同様ナル方法ニテ水面下ニ石柁ヲ以テ基礎及ビ橋脚工ノ一部ヲナシ橋脚ニ相當スル杭木ヲ之ニヨツテ支持セシムルコトアリ或ハ全部木杭ノ橋脚ヲ築造ス(第百四十二圖B)此等ノ簡易ナル方法ハ急遽ノ際少額ノ工費ヲ以テ小規模ノ施工

第四百三十三圖



土木施工法
ヲナスニ應用スルヲ得ン
鐵筋混凝土モ亦橋脚ニ應用セラル、コト第四百四十三圖ノ如シ
橋脚ト酷似セル構造物ニシテ橋梁ヲ支持セザルモノ數多アリ煙突ノ如キ燈
臺ノ如キ或ハ水槽ヲ支持スル塔形工ノ如キ其例ニシテ水中ニアラザルモノ
ハ棧橋々脚ノ橋梁ヲ除ケルガ如キモノト考フルヲ得故ニ其安定度ノ計算法
等ハ前述ノ如キモノト考フルヲ得ベシ

