

第 六 章

鋼 拱 橋 結 論

第三十五節 拱ノ比較

三鉸拱ニアリテハ彈性學ヲ藉ラズシテ單ニ靜力平衡ノ定義ニ依リ其反動力ヲ求ムルコトヲ得ルガ故ニ其結果トシテ應力ハ正確ニシテ單純ナル構桁ノ場合ト殆ド異ナルコトナシ、而シテ三鉸拱ハ溫度變化ノ影響ヲ受クルコト僅少ナレバ通常之ヲ算入セズ、但嚴密ニ之ヲ論ズル時ハ溫度降下スル場合ニハ拱矢ヲ減ジ、水平推力ヲ増シ、溫度昇騰スル場合ニハ之ト反對ノ現象ヲ呈スト雖モ其量極メテ僅少ナレバ其影響頗ブル微弱ナリ、而シテ最低ノ溫度ヲ以テ拱ヲ設計スレバ常ニ安全ノ側ニアルベシ、三鉸拱及無鉸拱ニアリテハ溫度ノ變化大ニ應力ニ影響スルヲ以テ溫度應力ノミヲ論ズル時ハ三鉸拱ヲ最上トシ無鉸拱ヲ最下トス之ニ反シ^{スチーフチーフ}硬性ニ屬スル程度ニ關シテハ前ト正反對ナレバ三鉸拱ハ荷重ノ輕キ公道橋ニ適シ荷重大ニシテ且徑間長キ鐵道橋ニハ不適當ト云ハザル可ラズ、二鉸拱及無鉸拱ニアリテハ彈性學ヲ應用セル結果トシテ一度彈性限度ヲ超過スル如キ應力ヲ受クル場合ニハ無論拱ノ破壊ヲ免カレザルモノトス、殊ニ架

拱ノ後拱臺ノ沈下ヲ生ズル如キハ最モ不利益ナレバ充分固定セル拱臺ニアラザル限リ二鉸拱及無鉸拱ヲ造ラザルヲ得策トス。

第三十六節 實 例

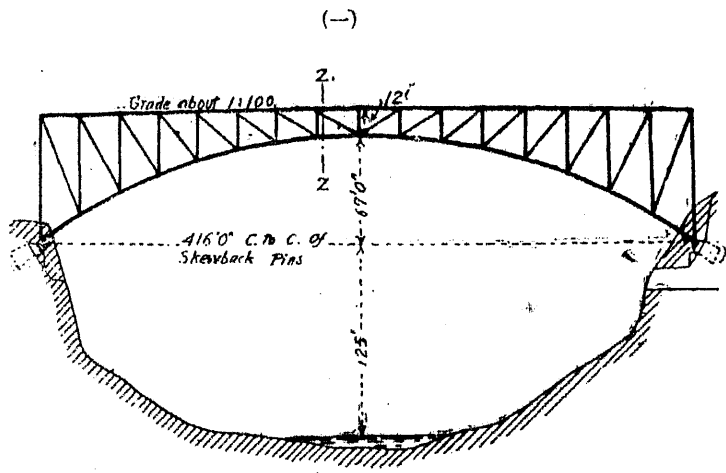
第七十四圖乃至第七十九圖ニ於テ鋼拱橋ノ實例ヲ掲ゲ其構造ノ一斑ヲ示サントス。

第七十四圖 (一乃至四)

DRIVING PARK BRIDGE OVER GENESEE RIVER ROCHESTER, N. Y.

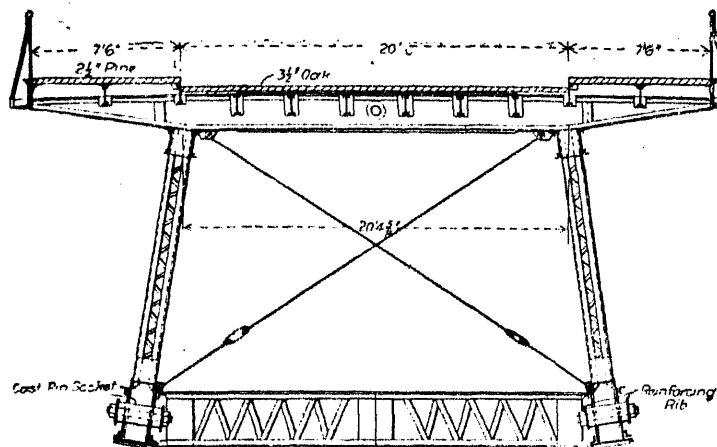
Three hinged spandrel braced arch.

(Engineering Record, July 18, August 1, 1891.)



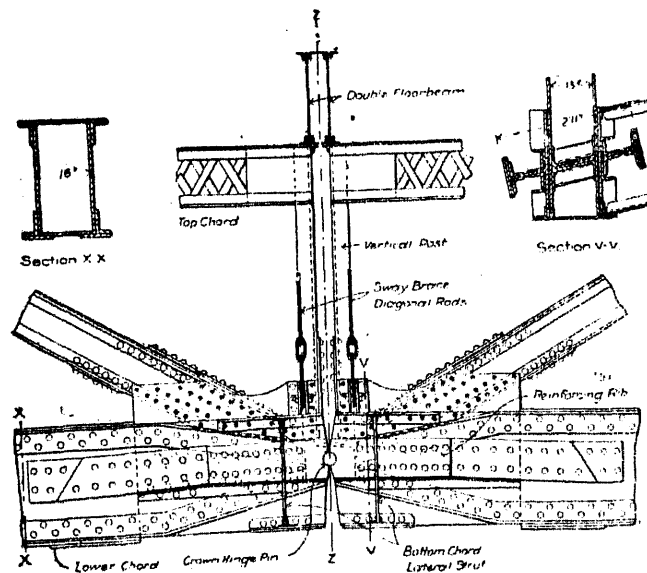
(二)

Cross-Section z-z.



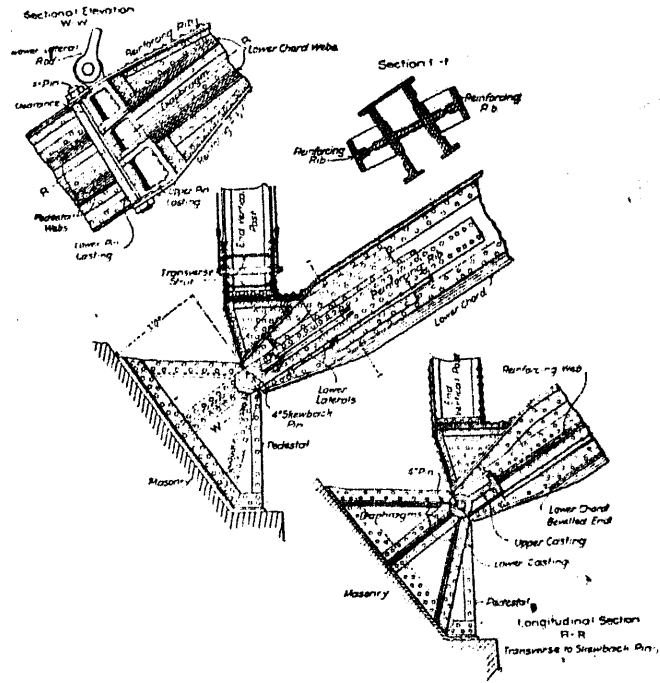
(三)

Elevation of Crown.



(四)

Skewback Pedestal, Hinge, Oblique Pin Bearings and Distributing Diaphragms.



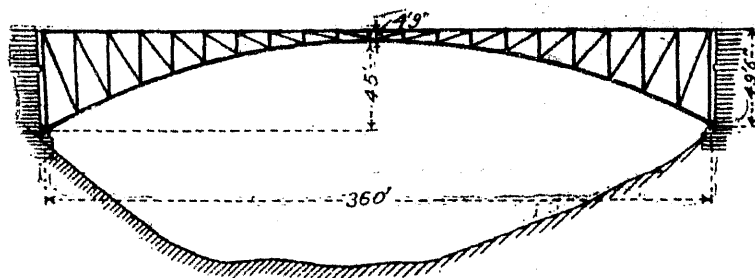
第七十五圖 (一乃至四)

PANTER HOLLOW BRIDGE, SCHENLEY PARK, PITTSBURG.

Three hinged spandrel braced arch.

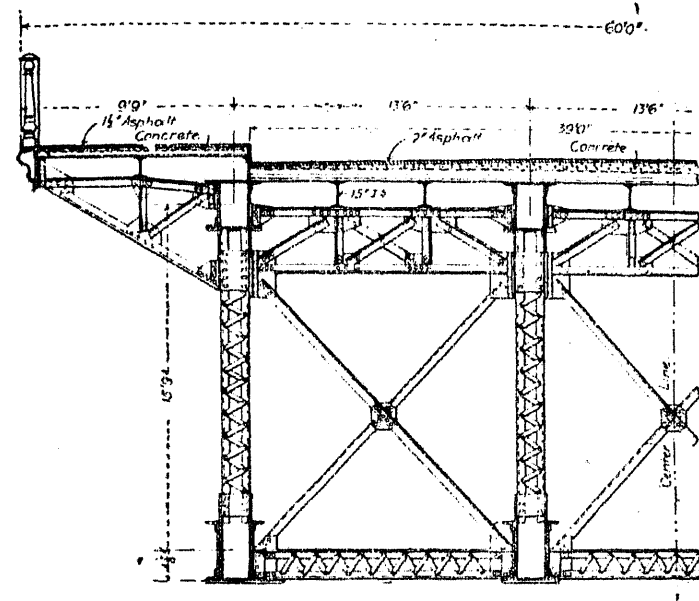
(Engineering Record, June 4, 1898.)

(一)



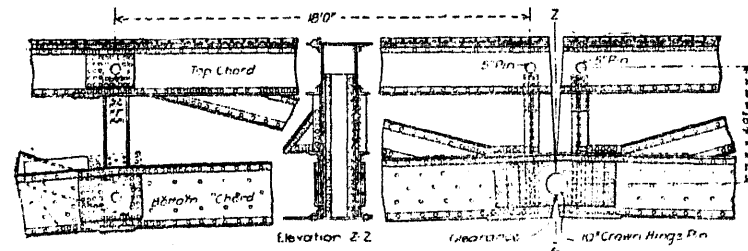
(二)

Half Intermediate Cross-Section.

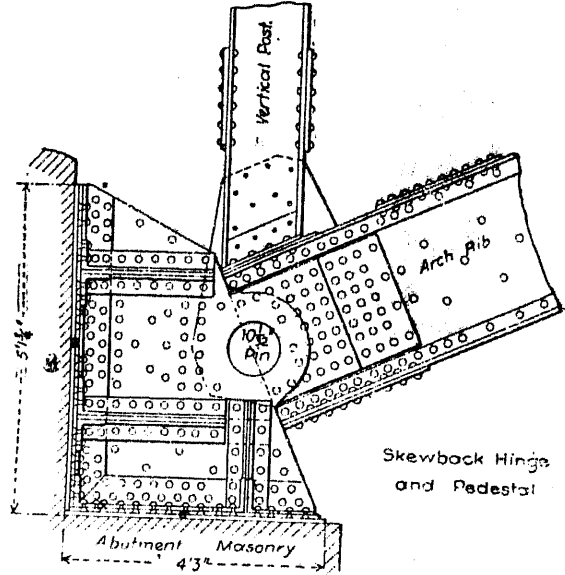


(三)

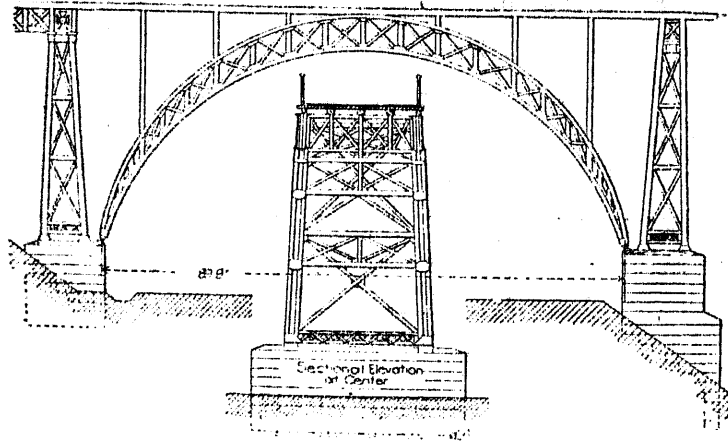
Crown Hinge.



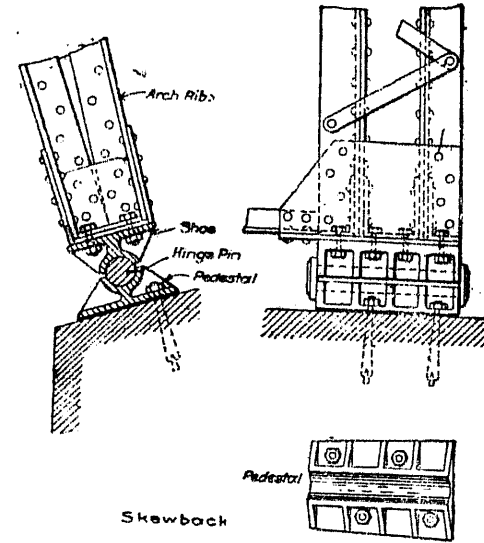
(四)
Skewback Hinge and Pedestal



第七十六圖 (一乃至二)
THE CARLSBURG VIADUCT, DENMARK.
Two hinge metallic arch.
(*Engineering*, London, July 14, 1899.)
(一)



(二)



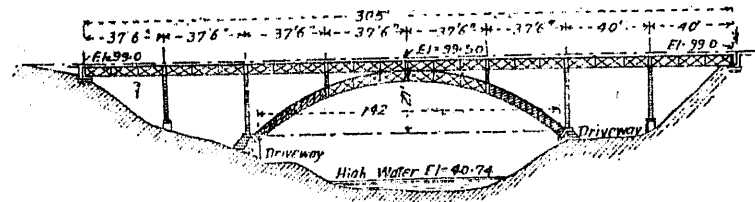
第七十七圖 (一乃至五)

THE RIVERSIDE CEMETERY BRIDGE, CLEVELAND.

Two-hinged arch.

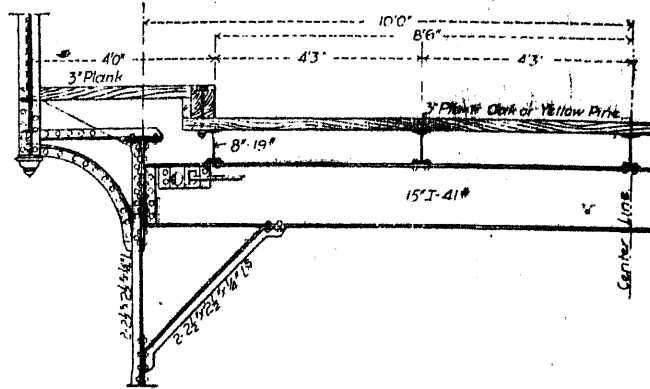
(*Engineering Record*, April 20, 1901.)

(一)



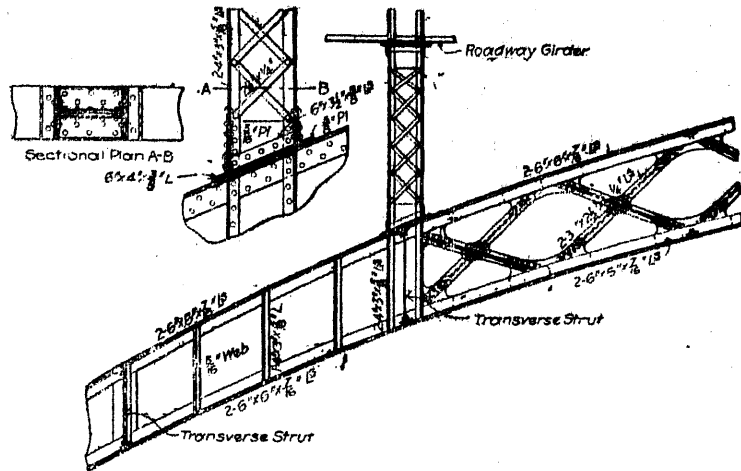
(二)

Half Cross-Section at Crown.

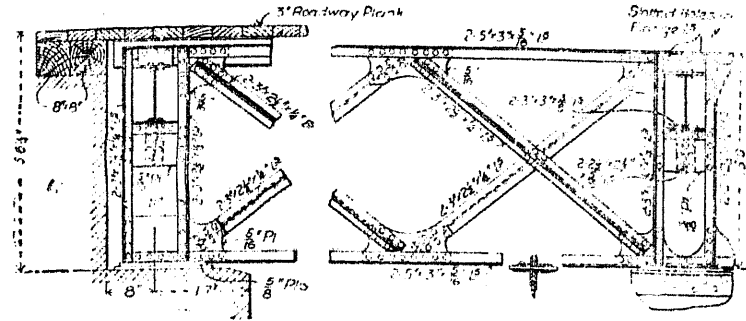


(三)

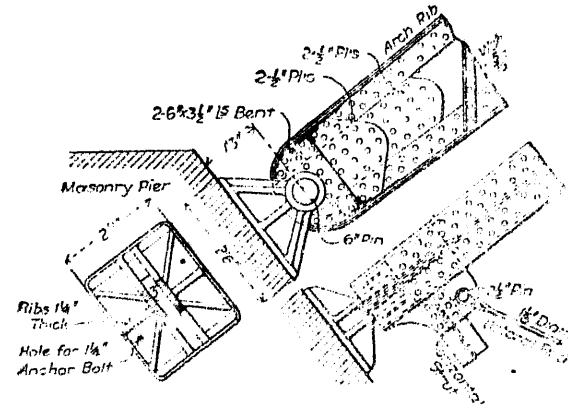
Section of Arch Rib at Haunch.



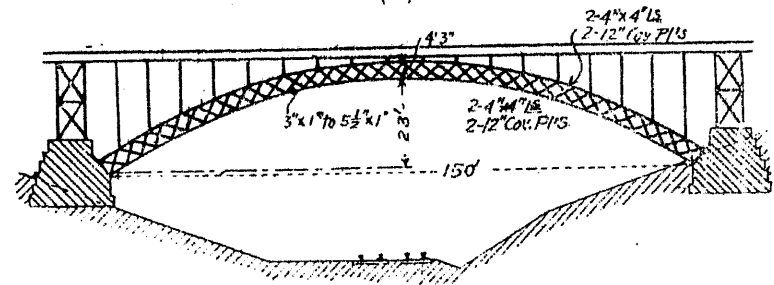
(四)
Longitudinal Roadway Girder.

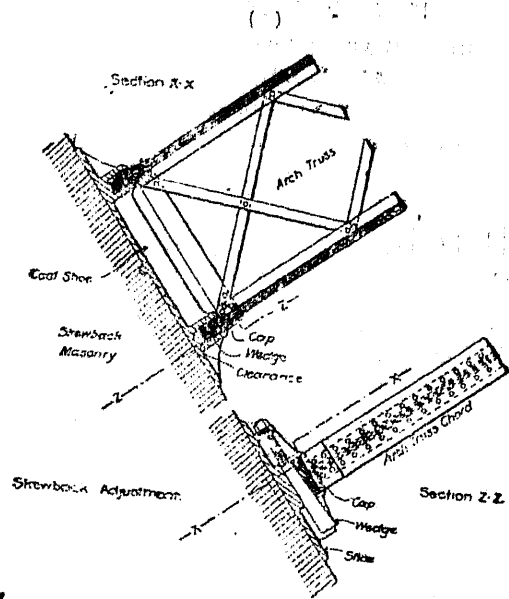


(五)
Skewback Hinge.



第七十八圖 (一乃至三)
THE OLD FORBES STREET BRIDGE, PITTSBURG.
Fixed-ended arch.
(Engineering Record, July 15, 1899)
(一)





Typical Truss and Spandrel Post Connections.

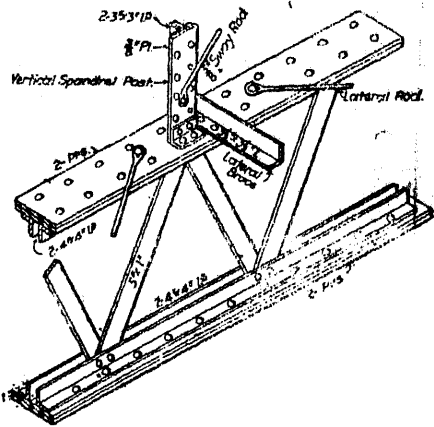
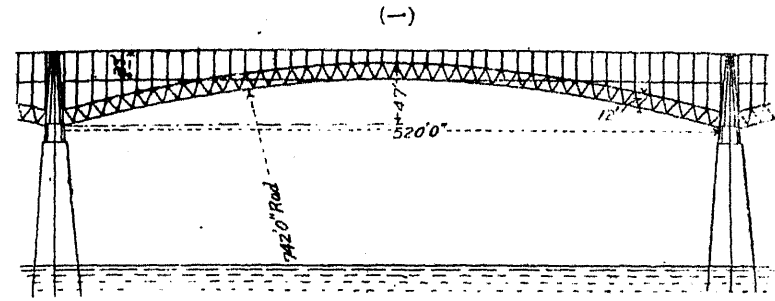
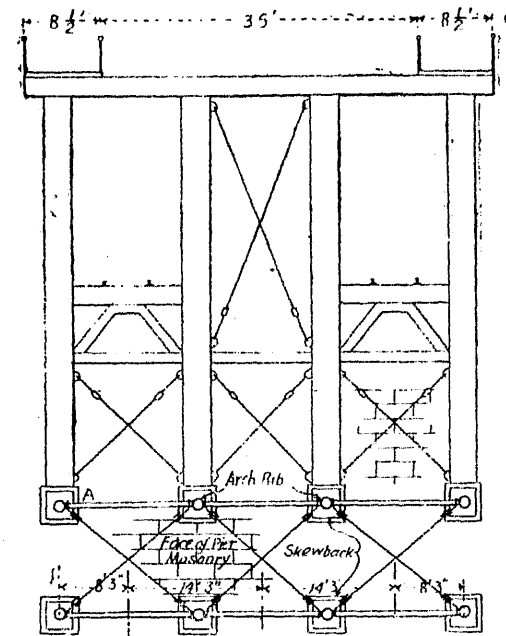


圖 七 十 九 圖 (一乃至六)
EADS BRIDGE ACROSS THE MISSISSIPPI RIVER
AT ST. LOUIS.

Fixed-ended arch.
(Woodward's history of St. Louis Bridge.)

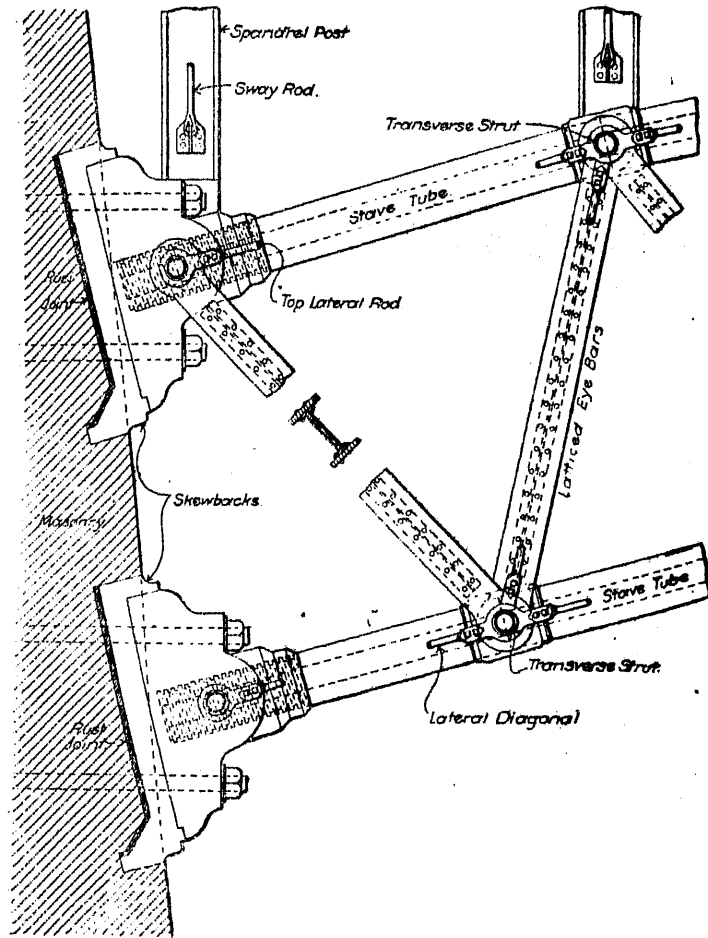


(二)
Cross-Section at Panel 1.



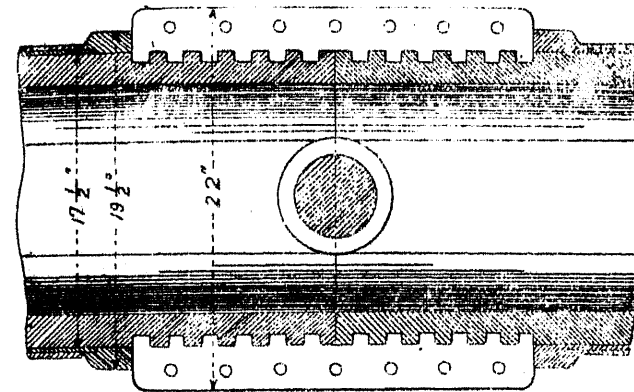
(三)

End of Arch Rib.



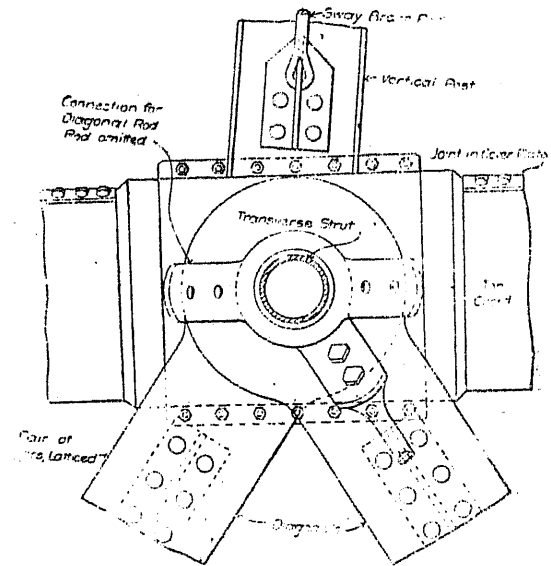
(四)

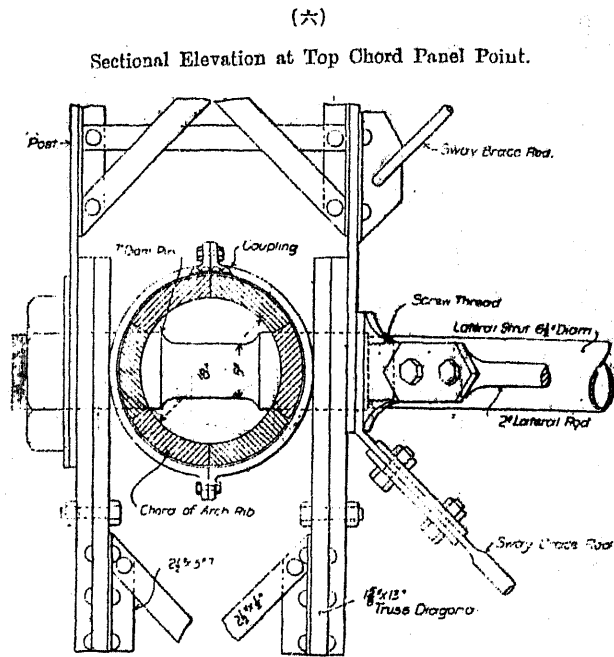
Sectional Elevation of Chord Coupling



(五)

Side Elevation at Joint

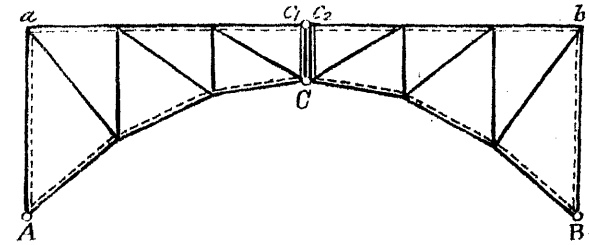




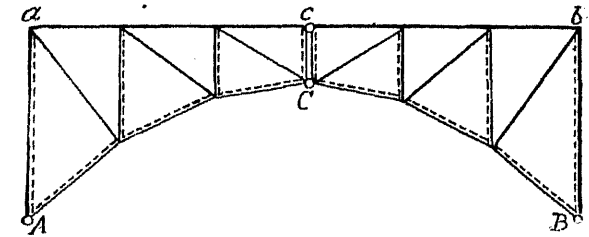
第三十七節 風壓ニ備フル横構
(Lateral System) ヲ論ズ

三鉸拱ニアリテハ風壓ニ備フル横構ハ第八十圖及第八十一圖(圖中破線ヲ附シタルハ横構ノ存在スル面ヲ示メス)ニ示メス如ク二様アリ一ハ上下兩臥材ニ之ヲ附シ各別々ニ働クモノトシ二ハ下臥材ニノミ之ヲ附シ上臥材ニ來ル風壓ハ直ニ各分格點ニ於ル垂直横構 (Vertical transvers bracing) ニ依リ下臥材ニ傳ハルモノトス即チ第八十圖ニ於テハ上臥材ハ横構ヲ備フト雖モ拱ノ中央ニ

第八十圖



第八十一圖



鉸ノ存在スル爲メ之ヲ二分シ拱ノ左半ニ懸ル風壓ハ一旦之ヲ a 及 c₁ 點ニ傳ヘ右半ニアリテハ之ヲ c₂ 及 b 點ニ傳ヘ此等ノ點ヨ

リ更ニ垂直横構ニ依リ C 點及兩端ニ傳フルモノトス但下臥材ニ屬スル横構ハ通例拱ノ一端 A ヨリ他端 B ニ連續ス又第八十一圖ニアリテハ上臥材ノ各分格點ニ來ル風壓ハ直ニ垂直横構ニ依リ下臥材ノ各分格點ニ傳ハリ而シテ後チ拱ノ兩端ニ達スルモノトス。

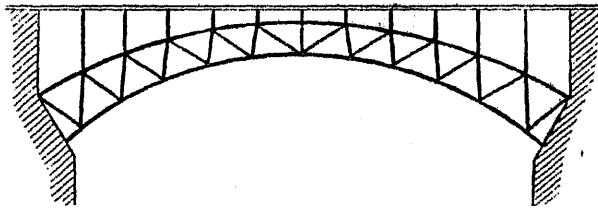
然レドモ實際ハ一般ニ拱ノ硬度ヲ増ス爲メ各分格點ニ垂直横構ヲ附スルノミナラズ尙ホ加フルニ上臥材ノ横構ヲモ併用スルヲ以テ此場合ニ於テ風壓ノ傳ハル方法ニ途アリ而シテ其何レニ依リ傳ハルヤハ其材片ノ硬度ニ正比例ス通例下臥材ノ斷面積ハ常ニ廣大ニシテ且ツ風壓ノ傳ハルベキ最近路ハ垂直横構ニアルヲ以テ先ヅ之ニ依リ下臥材ニ傳ハリ而シテ兩端ニ達ス故ニ上臥

材ニ來ル風壓ノ大部分ハ此途ニ依ルモノトスルヲ便且至當トス、然ラバ上臥材ニ屬スル横構ハ主トシテ硬度ヲ増加スルノ目的トナル故ニ通例ハ上臥材ノ横構ハ其各分格點ニ於ル全風壓ノ三分一乃至二分一ヲ負擔スルモノトシテ其應力ヲ計算ス。

二鉸拱ニ於ル横構モ亦三鉸拱ニ於ルモノト同一ノ主義ニ基キテ設計ス但此場合ニハ無論上臥材ノ横構ハ拱ノ中央ニ於テ斷絶セズ又實際ハ一般ニ上下兩臥材ニ横構ヲ附スルノミナラズ尙ホ加フルニ各分格點ニ於テ垂直横構ヲモ附スルガ故ニ所謂必要以上ノ構材 (redundant members) ヲ組成シ應力ノ計算頗ブル煩雜ヲ來タシ最小働 (least work) ノ理論ヲ應用スルニ非ザレバ正確ナル應力ヲ求ムルコト能ハズト雖モ普通ハ垂直横構及下臥材ノ横構ガ全風壓ノ三分二乃至四分三ヲ負擔シ上臥材ノ横構ハ其殘餘ヲ負擔スルモノトシテ設計ス。

無鉸拱ハ第八十二圖ニ示メス如ク一般ニ平行ナル臥材ヨリ成リ其ノ上ニ垂直ノ支柱ヲ立テ、以テ道路ノ桁

第八十二圖



(roadway) ヲ支フルヲ普通トス故ニ風壓横構ハ上部ニアル道路ノ桁ニ沿フモノ一組、拱肋ニ沿フモノ一組、及各分格點ニ於ル垂直横構ノ三種ヲ附ス而シテ拱ノ上下各臥材ハ共ニ其兩端ニ於テ固定サル、ヲ以テ拱ニ沿フ横構ハ其上下臥材ノ一或ハ兩方ニ附スルコトアリ而シテ後者ノ場合ニハ其上臥材ニ屬スル横構ハ垂直横構ニ依リ上部道路ノ桁ニ來ル風壓ノ全部ヲ負擔シ得ル丈ケノ充分ナル大サニスルヲ可トス。

第三十八節 鋼拱橋ノ死重

凡ソ鋼拱橋ヲ設計セントスルニハ先ヅ以テ其ノ死重ヲ假定スルヲ要ス之ニ關シスルハ、せる氏ノ與フル公式ハ次ノ如シ。

$$G = rb + 35z$$

G ハ二鉸拱橋ノ長一メートルニ對スル重量(きろぐらむ)

三鉸拱橋ニ對シテハ 15% ヲ減ズベシ。

b ハ拱橋ノ幅(メートル)

z ハ拱肋ノ數

r ハ定數ニシテ徑間ノ長及路面材料ノ種類ニ依リ差アリ即

第十表 r ノ値

徑 間(めーとる)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
砂利道ノ場合	32	62	94	129	168	209	255	300	350	410
二重敷板ノ場合	28	53	80	110	144	180	220	260	305	355