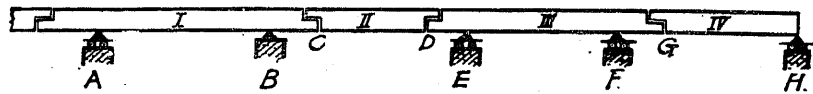


## 第七章 突桁式鉄桁 (ゲルバー桁)

1. 總論 徑間數が多いときは、連続桁となさば單桁に比し鋼の重量を減じ得て經濟的なるのみならず、全部又は一部は確固たる足場なくして組立てることが出来る。然し連続桁は、支承の移動及び沈下に對して頗る敏感であるから、地盤が堅固で沈下崩壞の虞なき箇所以外には造つていけない。連続桁の特長を發揮し且つ其の缺點を除くため、主桁に鉸(Hinge)を挿入し、而かも其の應力は靜定(Statically determinate)となる連続鉸桁即ちゲルバー桁が、1866年始めて Gerber 氏に依り提案せられし以來今日の如き流行を見るに至り、世界的に有名なる Forth Bridge 及 Quebec Bridge にも使用せられた。



第 95 圖

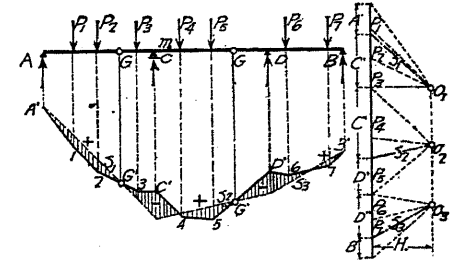
ゲルバー桁は第 95 圖に示す如く、A, B 及 E, F の橋脚上に在る I 及 III の突桁(Cantilever beam)と、突桁の兩端を支點とする II 及 IV の吊桁(Suspended beam)とより成り立つてゐる。橋脚上の支承が一箇所を除いて他は全部可動的ならば、C, D 及 G の鉸は固定的となしてゐるが、若し各突桁の支承中一つは可動的で他の一つは固定的ならば、各吊桁には橋軸の方向に可動的な一つの可動鉸を具備せねばならない。

鉸の製作及對風構の取付に困難を感じ、支點に負反力が生ずる場合には鎮碇(Anchorage)を必要とするが如き缺點あるも、一面に於ては活荷重に比し死荷重大なる程鋼重を節約し、橋脚に對し荷重が等布し、徑間が特に大なる時にも簡單な組立てが出来、計算が容易である等の特長を有する故、連続桁を架設し能ざる箇所にも盛んに用ひらるゝに至つた。

突桁の中央に起る最大彎曲率と、橋脚上に生ずる負彎曲率とが略等しくなる様に、架出しの長 BC 及 DE を決定すれば經濟的の斷面を得。

2. 反力及彎曲率 桁の計算を靜定となすために、支點が n ある場合には n-2 の鉸を挿入する。

ACDB のゲルバー桁上に  $P_1, P_2, \dots$  の荷重が載れるときは、各徑間に對して一定の極距 H を有する力多角形と之に相當する索多角形を作る(第 96 圖)。各支點と鉸點 G' とを通る



第 96 圖

$S_1, S_2, S_3$  の線を引けば陰線にて示せるが如き力率面積を得。力多角形に於て極點  $O_1, O_2, O_3$  より  $S_1, S_2, S_3$  に各平行線を引けば各支點の反力を求むるを得。

$$C \text{ 點の反力は } C = C' + C''$$

$$D \text{ 點の反力は } D = D' + D''$$

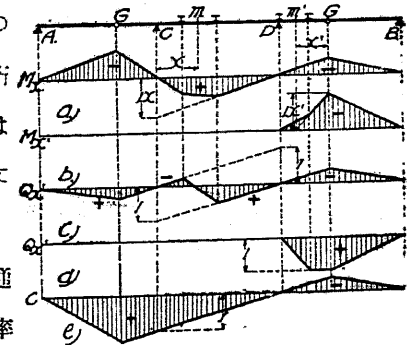
m 點に於ける剪力は

$$Q_m = A + C - (P_1 + P_2 + P_3)$$

となる。

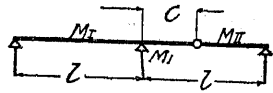
影響線 第 97 圖 (a) は中央徑間上の m 點に對する力率の影響線、(b) は突桁上の m' 點に對するもの、(c) 及 (d) は各剪力に對する影響線、(e) は支點 C に對する反力の影響線を示してゐる。

吊桁は單桁と全く同一であるから普通の方法に依つて、其の各點の剪力及力率の影響線を畫くことが出来る。



第 97 圖

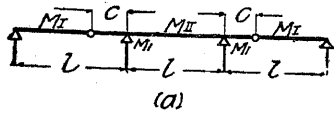
ゲルバー桁の各支間が同一で等布荷重  $p$  を有するときは、最大正彎曲率が最大負彎曲率と等しくなる様に鉸の配置を定むる。



第 98 圖

(1) 二徑間 (第 98 圖)。

$$c = 0.1716l; M_I = M_{II} = M_{III} = 0.0858pl^2$$



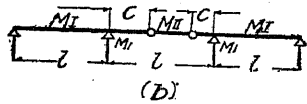
(a)

(2) 三徑間 (第 99 圖)。

(a) に於ては  $c = 0.125l;$

$$M_I = M_{IV} = 0.0625pl^2$$

$$M_{II} = 0.0957pl^2$$



(b)

(b) に於ては  $c = 0.220l;$

$$M_I = M_{IV} = 0.0858pl^2$$

$$M_{III} = 0.0392pl^2$$

第 99 圖

(3) 四徑間 (第 100 圖)。

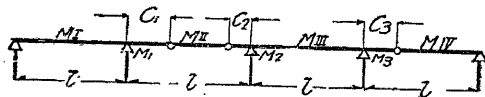
$$c_1 = 0.2035l, c_2 = 0.157l, c_3 = 0.125l;$$

$$M_I = M_{IV} = 0.0858pl^2$$

$$M_{II} = M_{III} = 0.0625pl^2$$

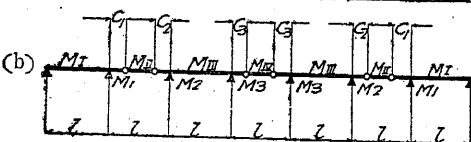
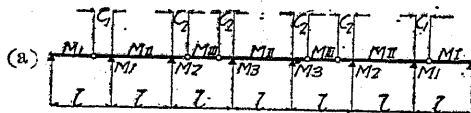
$$M_{II} = 0.0511pl^2$$

$$M_{IV} = 0.0957pl^2$$



第 100 圖

(4) 四徑間以上 (徑間數が奇數の場合、第 101 圖)。



第 101 圖

(a) に於ては

$$c_1 = 0.125l, c_2 = 0.1465l;$$

$$M_I = M_2 = M_3 = M_{IV}$$

$$= M_{III} = 0.0625pl^2$$

$$M_{IV} = 0.0957pl^2$$

(b) に於ては

$$c_1 = 0.2035l, c_2 = 0.157l, c_3 = 0.1465l;$$

$$M_I = M_{IV} = 0.0957pl^2$$

$$M_2 = M_3 = M_{III} = M_{IV} = 0.0625pl^2$$

$$M_{II} = 0.0511pl^2$$

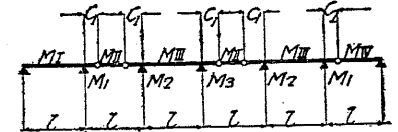
(5) 四徑間以上 (徑間數が偶數の場合、第 102 圖)。

$$c_1 = 0.1465l, c_2 = 0.125l;$$

$$M_I = M_2 = M_3 = M_{II} = M_{III}$$

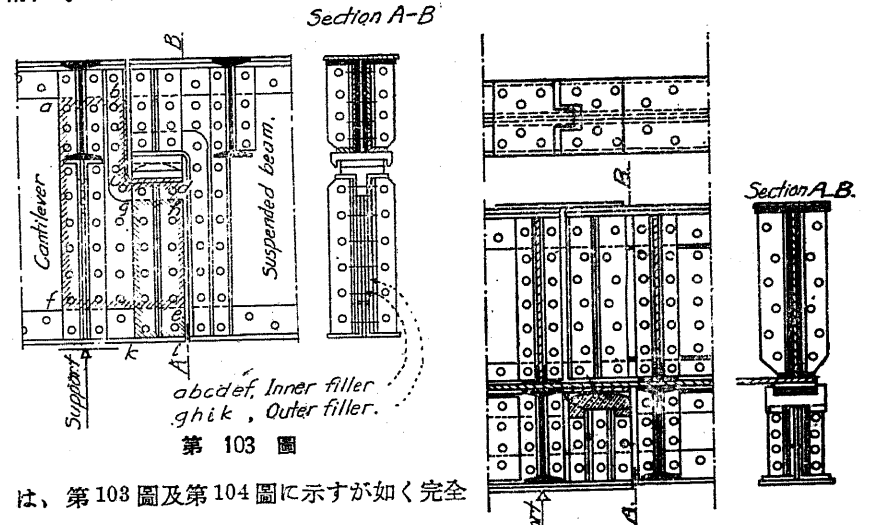
$$= 0.0625pl^2$$

$$M_{IV} = M_{IV} = 0.0957pl^2$$



第 102 圖

3. 鉸 (Hinge) 徑間の長い橋梁に於ては、扭力及橋軸の方向の變位にも應じ得る様に可動鉸となすが、徑間が短いときは鉸に依つて旋廻し得ればよろしいから固定鉸を用ふる。可動鉸の場合には床版、床構及對風構は鉸の動作を拘束しない様に鉸の所で中斷する。固定鉸の場合に水平構が鉸と同じ高さに在るときは對風構、時としては床版も中斷せずして連續的に造らる。鉸の存在する格間では主桁

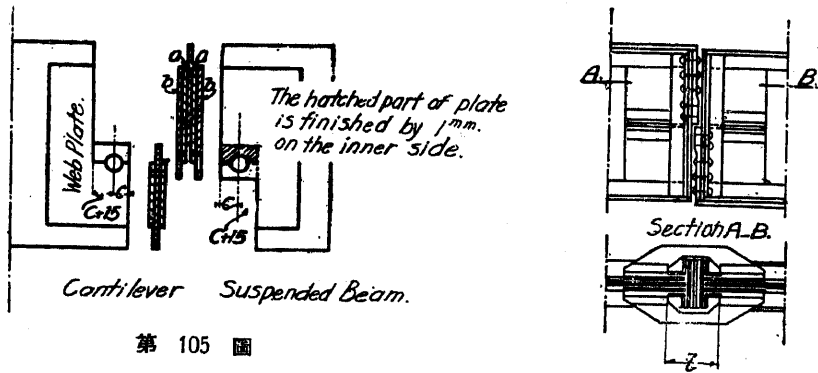


第 103 圖

は、第 103 圖及第 104 圖に示すが如く完全に絶縁する。

支承には各種の方法があるが、第 103 圖

第 104 圖

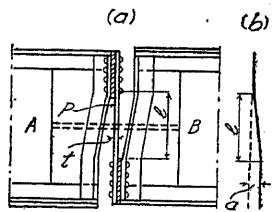


第 105 圖

第 106 圖

は可動鉸で第 104 圖は下路橋に於ける固定鉸である。

第 105 圖はピンを用ひしもの、第 106 圖は水平に接觸する羽形薄鉄を有するもの、



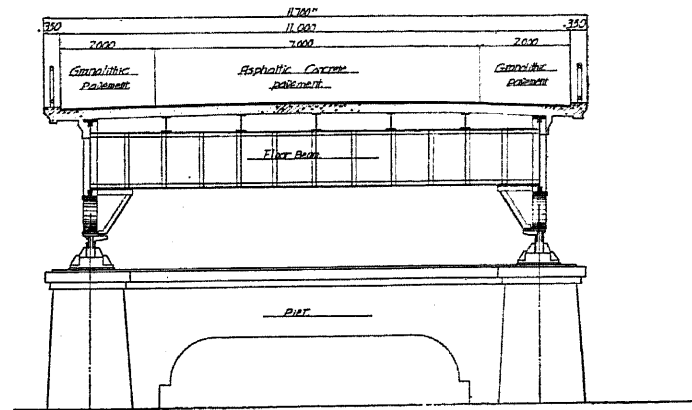
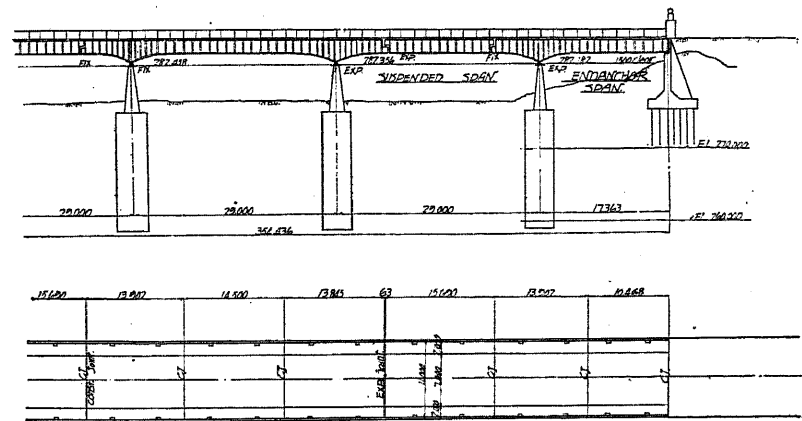
第 107 圖

の、第 107 圖は鉛直の薄鉄  $p$  を有する構造である。之れは固定せる鉸支承として利用さるゝに過ぎないから、縦の方向の移動は極く僅かしか許されない。今角度の變化を  $\phi$ 、縦の方向の變位を  $a$  とせば、鉄  $p$  に生ずる彎曲應力は

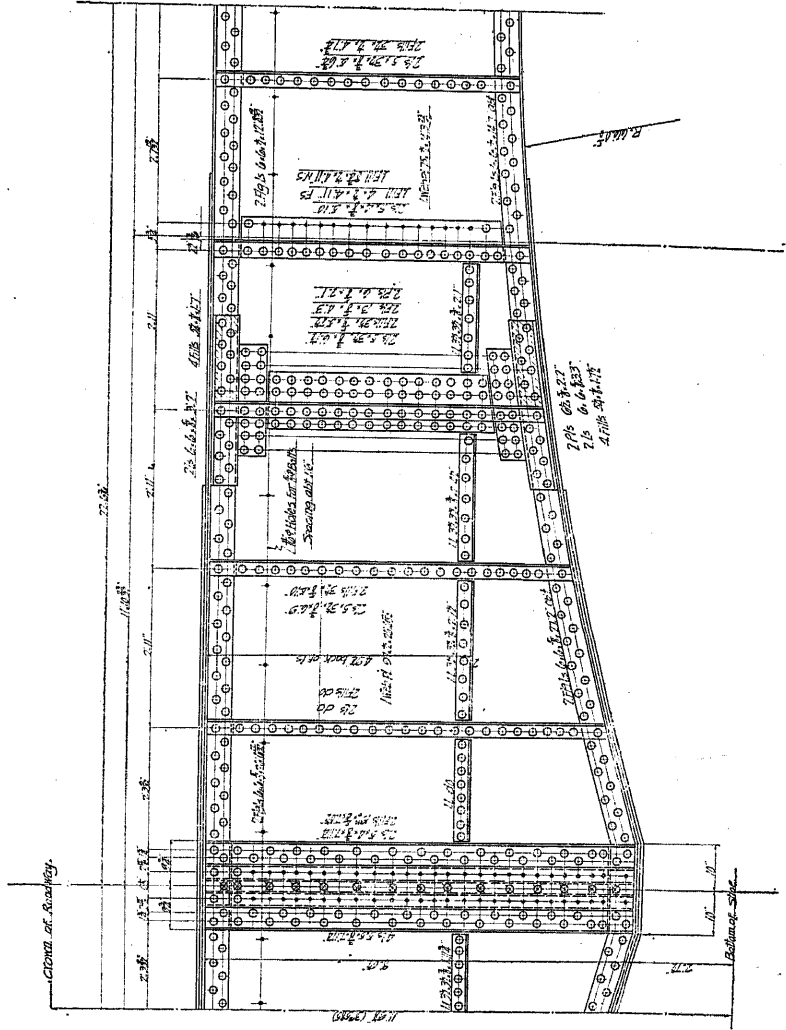
$$f = \frac{Et\phi}{2l} \text{ 或は } f = \frac{Eta}{2l^2}$$

となる。

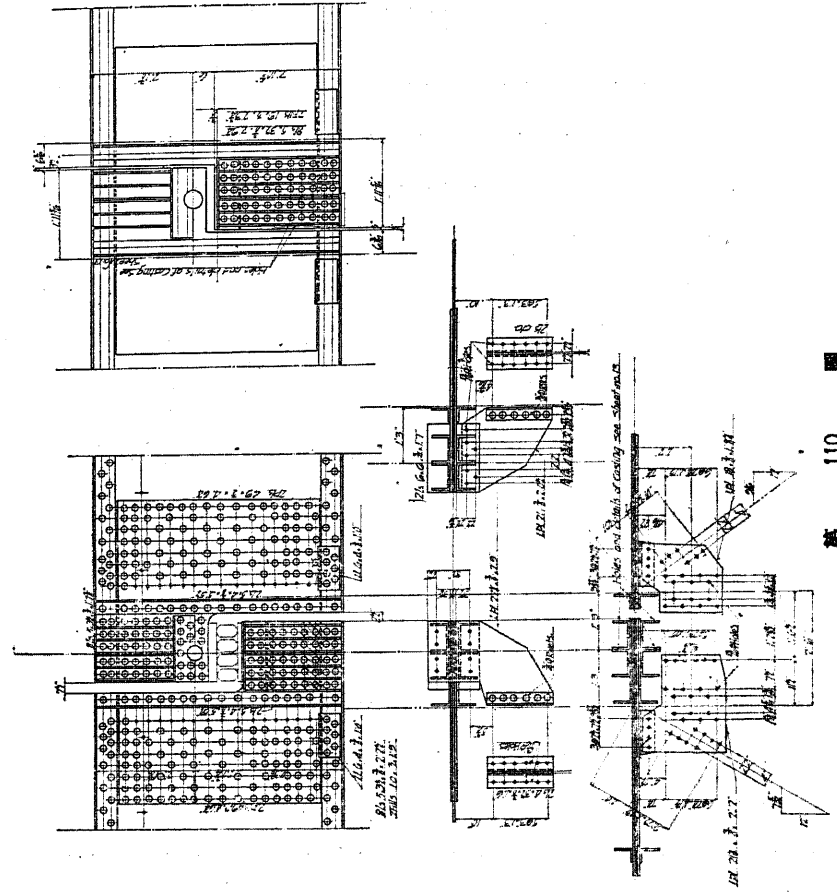
第 108 圖乃至第 110 圖は、京都府木津川に架したる國道橋で（京都大阪間）ゲルバー桁の詳細を示したり。



第 108 圖



第 109 圖



第 110 圖