

# 道路工事執行標準示方書 (二)

德 永 泰 人 譯

## 第六章 鐵橋設計細目

### (イ) 共通事項

構造の全部は検査掃除及「ペンキ」塗のため近寄り得る料にて填充すべし。細目部には塵、落葉其他が溜らざる様に設計すべし。山形鋼を單獨に若しくは一對として用ふる時にはなる可く垂直足を下向とするを得策とす。

### (ロ) 鉄

#### 一 形 状

鉄は圖面に示されたる通りの形狀たるべし。然れども、普通使用さるゝは直徑四分の三吋(十九耗)及八分の七吋

如くするを要すこれがためには部材並に部材細目設計に當り適當なる釣合を保つ様にすべし。水溜を生ずるが如き斷面竝に「ボケット」形は出來得る限り避くるを要す。「ボケット」形の個所には適當の排水孔を設けるか又は防水材(二十二耗)のものなり八分の五吋(十六耗)直徑の鉄は二分の一(六十四耗)山形鋼又は六吋(百五十二耗)若しくは七吋(百七十八耗)の工桁或は溝形鋼の突縁以外の部には使用すべからず。

計算上の應力を取る山形鋼に打つ鉄の直徑は山形鋼の足幅の四分の一以上たるべからず。計算上の應力によらざる山形鋼に使用する鉄の直徑は左の通りとすることを得。

鉄の直徑 山形鋼の足長

八分の五吋(十六耗) 二吋(五十一耗)  
 四分の三吋(十九耗) 二吋二分の一(六十四耗)  
 八分の七吋(二十二耗) 三吋(七十六耗)  
 一吋(二十六耗) 三吋半(八十九耗)

構造物の形状より八分の五吋(十六耗)直徑の鉄が禁ぜられ居る場合には高欄以外に使用すべからず。

二 鉄 距

鉄の中心間の距離は鉄徑の三倍より小なる可からず。なるべくは次の如くすべし。

鉄 徑 心々間の距離

一吋(二十六耗) 三吋半(八十九耗)  
 八分の七吋(二十二耗) 三吋(七十六耗)  
 四分の三吋(十九耗) 二吋半(六十四耗)  
 八分の五吋(十六耗) 二吋四分の一(五十七耗)

應壓材の末端に於て部材の構成部分を連結する鉄距は部材の最大幅の一倍半の間は鉄徑の四倍を越すべからず。こ

れより先は最大鉄距に達する迄部材の最大幅の一倍半の間漸次増加すべし。應力線内に於ける最大鉄距は六吋若しくは連結すべき最も薄き外側板或は山形鋼の厚さの十六倍を越すべからず。而して千鳥に打ちたる鉄の二列ある山形鋼に於ては各線に於ける鉄距は上に示せる鉄距の二倍とす。但最大限を十吋とす。

三 縫 鉄

縫鉄は二枚以上の腹鉄が接觸せる時に互に結合せしむるために使用せらる抗壓材にありては縫鉄は應力線に直角の方向に打つものとす。使用鉄の間隔は最も薄き鉄の厚さの二十四倍以下たらしむ。而して應力線の方向に於ては十二倍以下の間隔とす。抗張材並びに鉄桁に於ては上記何れの方法に於ても最も薄き外側の鉄の二十四倍以下の間隔に打つものとす。接觸せる二個の山形鋼よりなれる抗張材に於ては最大鉄距十二吋以内として縫鉄にて結合すべし。

四 鉄の中心と部材末端間の距離

鉄の中心と部材末端間の最小距離は左の如くすべし。

鉄の直徑

最小距離

一時二十六耗)

一時四分の三(四十五耗)

八分の七時(二十二耗)

一時半(三十八耗)

四分の三時(十九耗)

一時四分の一(三十二耗)

八分の五時(十六耗)

一時八分の二(二十九耗)

桁の突縁及び溝形鋼以外の平面端より鉄の中心迄の距離

は左の如くすべし。

鉄の直徑

最小距離

一時(二十六耗)

一時半(三十八耗)

八分の七時(二十二耗)

一時四分の一(三十二耗)

四分の三時(十九耗)

一時八分の二(二十九耗)

八分の五時(十六耗)

一時(二十六耗)

末端よりの最大距離は最も薄き外側鉄の厚さの八倍とす

但五吋を超過すべからず。

計算上の應力を取る長き鉄にして直徑の四倍半以上の動

長を有するものにありては動長の長さ十六分の一毎に少く

とも鉄數の一パーセントを増すべし。

動長が鉄の直徑の六倍を超過する時には特殊の鉄を使用すべし。

五 直接に張力が働く鉄

直接に張力が働く鉄は普通用ひざるをよしとす。若不得止用ゆる場合には許容應張力は許容剪力の半分に取るべし。血鉄は張力の作用する時には使用すべからず。

(八) 連結方法

綾構を有する部材に於てはそれらの重力軸が一點に會する如く連結すべし。偏心結合は避くべきものなれども不得止時には合成纖維應力が許容軸應力を超過せざる様にすべし。計畫書又は特別規定に定めなき時には結合部材の全力を發揮する様結合方法を講ずべし。

結合は出来る限り軸又は部材に相似的になすべし。

棒鋼及高欄を結ぶ以外の結合には三本以上の鉄を以てすべし。

(三) 鐵手

綴鉄構造の弦及架柱に於けるが如き連續應壓材は仕上げ

端竝に繼手に於て充分なる接觸面を有すべし。

應張若しくは應壓に於ける繼手は繼手を施されたる部材の全力を發揮する様釣合を良くしおくを要す。而して應壓材の仕上端に於ける支持力を見込むべからず。應壓繼手材に於ける應力は總斷面に對し一六〇〇〇封度毎平方吋(約一・三〇疋毎平方糎)に取るべし。繼手は出來る限り格點に近接せしむるを要す。而して普通小さき應力の生ずる格點に於て、繼手を施すものとす。鉸山形鋼及び其他の繼手要素の排列は繼手を施せる部材の合成部分に於ける軸應力及び彎曲應力に對し適當なる裝置をなすべきものなり。

若し繼手が鉸結合個所の部分と直接に接觸せざる時には結合點の兩側に於ける鉸數は直接々觸繼手に要する數より餘分に各挿入鉸に横列鉸の二列を増すべし。

#### (ホ) 填材

應力を傳へる鉸が填材を通過する時には填材は結合材材以上に擴げおくべきなり。而して填材を通過する應力を運ぶために充分なる追加鉸にて堅固にするを要す。若し填材が

厚さ四分の一吋より小なる時には繼手材以上に擴げるべからず。

#### (ヘ) 鉸

##### 一 繫鉸又は連結鉸

繫鉸又は連結鉸は「ピン」連結以外の主部材連結に使用せらる部材を結合する鉸は部材の軸に出來得る限り相似的ならしめ、部材の性能を充分發揮せしむべし。繫鉸は最大應力の作用する最も弱き點に於て剪力直應力竝に彎曲に對して充分の厚さを有すべきものとす。

##### 二 綴鉸

應壓材の開放側面は綴鉸にて又兩端に出來る限り近く綴鉸を供ふべきものとす。

綴鉸は綴釘を施すこと能はざる中間部にも用ふ。

主材に於て末端綴鉸の末端鉸間の長さは綴鉸を突縁に結合する内側鉸間の一倍四分の一より小とすべからず。而して中間綴鉸の末端鉸間の長さは上記内側鉸間の長さの四分の三を下るを得ず。

横側柱其他の第二次部材に於て末端及び中間綴鈎の全長は綴鈎を突縁に結合する内側鈎間の長さの四分の三以下とすべからず。

ある形を構成せり抗張材の各部分は綴鈎末端綴鈎若しくは綾鈎を以て結合することを得べし。末端綴鈎は主抗壓材の末端綴鈎の所に指示したる長さ以上とすべく、又中間綴鈎は主抗壓材上に於ける中間綴鈎の所に指示したる長さの四分の三以上とすべし。抗張材上の綴鈎間の純距離は三呎(九一五耗)を超過すべからず。

綴鈎の厚さは綴鈎を突縁に結合したる内側鈎間の距離の五十分の一を下るを得ず。

綴鈎は各側に於て三本より少からざる鈎を以て結合すべく、又綾鈎を有する部材にありては綴鈎内の最後の鈎は出來得る限り接近せる綾鈎の端を通過する如くすべし。

(ト) 綾鈎

抗壓材の綾綴は次に示せる公式により計算したるものより少なからざる部材に垂直の剪力に抗する様にすべし。

$$1. R = \frac{4I}{OL} (24000 - P)$$

$$2. R = \frac{0.4pI}{OL}$$

公式中

R = 垂直剪力 (対度)

I = 綾綴の面に垂直なる一つの軸の周りに於ける斷面の慣性力率

O = 中軸より最端纖維に至る距離 (吋)

L = 部材の長さ (吋)

P =  $\frac{P}{A}$  = 部材に於ける平均應壓應力

P = 部材に於ける全應力

A = 部材の全斷面

上記二式により計算したるもの、中大なる方を垂直剪力とす。

水平若しくは傾斜抗壓材に於ける鈎綴が垂直面上にある場合には部材の重さにより生ずる鈎綴内の剪力は上記公式より計算したる剪力に加ふるを要す。

部材の重さにより生ずる剪力は連続せる鉄よりなれる若しくは鉄綾仕上よりなれる場合には平行面に生ずる凡ての剪力に等分して分布さるべきものとす。

綾釘の最小幅は次の如くす。

鉄の徑

綾釘の幅

一吋(二十六耗)

二吋四分の三(七十耗)

八分の七吋(二十二耗)

二吋半(六十四耗)

四分の三吋(十九耗)

二吋四分の一(五十七耗)

八分の五吋(十六耗)

二吋(五十一耗)

綾釘の最小の厚さは單綾綴の場合には結合鉄間の距離の十分の一複綾綴の場合には十分の一とす。但し十六分の五(八耗)より小なるべからず。

抗壓材の綾釘は綾釘結合鉄間に含まるゝ突縁部の $\frac{1}{4}$ 以上は上記鉄間の長さ $r$ は最小環動半徑が四十以上たるべからず。又部材の $\frac{1}{4}$ の三分の二より大なるべからず。

綾釘と部材の軸間との角度は複綾綴の時は約四十五度單綾綴の時には六十度とす。

突縁に於ける鉄線間の距離が十五吋(三八一耗)以上にして綾釘の一端が一個の鉄にて結合せらるゝ時には複綾綴となし交叉點を鉄にて結合すべし。

兩端に少くとも二個の鉄を有する綾釘は五吋(一二七耗)以上の幅を有する突縁上に使用すべきものとす。

(チ) 鉄綴抗張材の純斷面積

鉄綴抗張材の斷面積を計算するに當りては凡ての場合に於て純斷面積を以てすべきなり。而して鉄穴を差引く時は實際の鉄徑より八分の一吋(三耗)大なる徑の穴の面積を控除す。

純斷面積は部材を直線にて又は千鳥に切りたる穴の總面積を總斷面積より引きたるものゝ中最小のものとす。

穴の面積算出には初の穴の總面積その他の穴は次の式より得らるゝ分數を乗じたるものとす。

$$X = 1 - \frac{S^2}{4gn}$$

X = 控除さるべき鉄穴の分數

S = 千鳥若しくは綾の方向に於ける鉄間の距離

g = 横の方向に於ける鉸間の距離

h = 實際の鉸徑に $\frac{1}{3}$ を加へたる穴の徑

紙綴抗張材に於ける「ピン」結合點にては「ピン」の穴の純横斷面積は部材の純斷面積の百四十「パーセント」以上「上ピン」の穴の後部の純斷面積は部材の純斷面積の百「パーセント」以上とす。

(リ) 「ピン」結合

「ピン」は部材の重力軸に對し彎曲より生ずる第二次應力を最小ならしむる如き位置におくべきものとす。

「ピン」の穴の所に於て要求せらるゝ斷面積若しくは支持面積を與ふる必要ある時には部材の各部分は鉸にて補強するを要す。

兩側に於ける一枚の鉸は突縁の許す限り廣くすべし。

腹鉸並に突縁山形鋼より成れる部材（蓋鉸の有無に係らず）に於ては少くとも山形鋼の垂立足を被ふ一枚の「ピン」鉸を供ふるを要す。

「ピン」鉸は充分なる數の鉸にて結合され支持力を全斷面

に傳達並に分布し部材の一部に於ける偏心を最小ならしむるを要す。

「ピン」結合の抗壓材は厚さ八分の三吋（十耗）以上の蝶番鉸を供ふるを要す。

抗壓材の「フォーク」形の末端は避くべからざる時にのみ許可さる。「フォーク」形末端が使用さるゝ時には「ピン」鉸は頸部の全斷面積をして部材の斷面積の二倍ならしむる様にしておくを要す。

「ピン」は「ピン」の廻轉部に連結されたる凡ての部分の支持を確實にするために充分の長さを有すべきなり。廻轉部に連結されたる凡ての部分は六角形の中空「ナット」もしくは六角形の固體「ナット」及び座金にて正位置に確保するを要す。

「ピン」が中空の時には帽子形の座金を有する通棒が使用さるゝ「ピン」の「ナット」は練鐵鑄物若しくは鋼鐵性なるべし。

(ヌ) 方棒 及 圓棒

方棒及圓棒の螺旋端は螺旋の谷に於て棒の純斷面積より少くとも一五「パーセント」多くなる様に徑を膨らますを要す。

#### (ル) 膨脹裝置細目

膨脹及收縮に對し長さ一〇〇呎(三〇米五)毎に一吋四分の一(二二耗)の割合に間隙を存すべし。膨脹端は横に動かさる様にするを要す。

#### 一、膨脹承臺

七〇呎(二米三五)以下の徑間にありては滑かなる表面を有する金屬鈹上に滑る様になすを得。上記以上の徑間にありては動承、搖承若しくは青銅製の滑承を裝置するを要す。

#### 二、青銅製滑承

青銅製滑り鈹は端を斜にしおくべし。滑り鈹は定位置にあらしむるを要す。普通は臺の中に挿入される滑り鈹が自由に運動するを妨ぐる塵埃等の集積を防ぐ裝置をなすべきなり。

#### 三、固定承

固定承は堅固に埋め置くべし。

#### 四、承臺及杵

承臺及杵はなるべく鑄鋼又は鋼にて作る。

上下承面の幅の差は上下承間の距離の二倍以下とす。

蝶番承にありては上記の距離は「ピン」の中心より計るなり。

組立臺及び杵にありてはこれらを基礎鈹に結合する腹鈹

及山形鋼は厚さ八分の五吋(一六耗)以下たるべからず。

若臺の形が許さば腹鈹は横に堅固に結合するを要す。

鑄鋼臺に於ける金屬の最小の厚さは一吋(二六耗)たるべし。

臺及杵は荷重をして全承上に等分布布をする如く設計すべきものとす。

七十呎(二米三五)若しくはこれ以上の徑間にありては兩端に蝶番承或は「ピン」承を有するを得。

#### 五、膨脹動承



動承は直径六吋(一五二耗)より小ならざるを要す。

動承は丈夫なる側釘によりて連結され横斜め又は匍匐動等を防ぐために齒車其他の有力なる装置をなすを要す。

動承及び承鉄は出來得る丈塵埃並水を防ぎ設計には水溜を生ぜざる様又動承装置を容易に検査し掃除し得る様にす

### 六、傾斜承

傾斜橋にして蝶番承なきときは鉄の厚さを傾斜せしめ石工面並に滑動面を平面ならしむる様にす。

### (オ) 埋込「ポールト」

構橋鉄桁及びI桁は下部構造に堅固に締め付くるを要す

埋込「ポールト」は楔形になし若しくは「ネヂ」を付し、埋込「ポールト」を穴に埋めるに要する材料を掴ましむ。

次に示すものは各橋承に就きての最小限度の要求事項なり。I桁にありては各桁端に於て直径一吋(二六耗)のもの二本を用ひ石工中に埋込み長さを十吋(二五四耗)とす。

構橋及び鉄桁にありては次の如し。

徑間五十呎(一五米二五)及び以下のものにおいて直径

一吋(二六耗)の「ポールト」二本を用ひ、埋込む長さを十吋(二五四耗)とす。

徑間五十一呎(一五米五六)以上百呎(三〇米五)のものにおいて直径一吋四分の一(三二耗)の「ポールト」を用ひ埋込む長さを十二吋(三〇五耗)とす。

徑間百一呎(三〇米八一)以上百五十呎(四五米七五)のものにおいて直径一吋半の「ポールト」二本を用ひ埋込む長さを十五吋(三八一耗)とす。

徑間百五十呎(四五米七五)以上のものにおいて直径一吋半(三八耗)の「ポールト」四本石工中への埋込む長さを十五吋(三八一耗)とす。

抗張埋込「ポールト」は算出したる上向力の一倍半に抗する様設計すべし。

### (ウ) 名 鉄

橋には製作者の名及び竣工年月日を浮出文字にて示す名板が兩端に近き見易き便宜の所に「ポルト」付けざるべきものとす。