鐵道橋示方書ノ輓近ノ傾向

(Eng. News-Record. July 3, 1919)

米國鐵道工學協會カ一九一〇年ニ制定セル鐵道橋ニ關スル示方書ハ從來米國內ハ素ヨリ世界各國ニ於ケル鐵道橋ノ設計製作ニ對シ權威アル指針タリシカ爾來歲月ヲ閱スルコト十年其間橋梁ニ對スル要求ハ著シク變遷シ製作技術モ亦著シク進步發達ヲ成シ示方書ハ漸ク其改訂ヲ必要トスルニ至レルヲ以テ數年來同協會ニ於テ立案研究シツヽアルヲ以テ玆ニ新舊二三ノ示方書ト共ニ其內容ノ要點ヲ比較對照シテ鐵道橋示方書ノ輓近ノ傾向ヲ窺ハントス

(一) 南太平洋鐵道示方書(一九〇四年制定同九年訂正)
(二) 米國鐵道工學協會(一九〇六年制定同一〇年改訂)
(三) 紐育中央鐵道(一九一七年制定)
(四) 米國鐵道工學協會改訂案

新舊鐵道橋示方書對照表

(一) 南太平洋鐵道(一九〇九年)	(二) 米國鐵道工學協會(一九一〇)	(三) 紐育中央鐵道(一九一七)	(四) 米國鐵道工學協會改訂案
(37) I桁徑間一九呎マテ、鈑桁一九呎乃至一〇〇呎、鋲結構一〇〇呎—一五〇呎、鉚結構一五〇呎以上		(11) I桁三〇呎迄、鈑桁三〇呎—一二五呎、鋲結構一二五呎—二〇〇呎、鉚結構二〇〇呎以上	(9) I桁三五呎迄、鈑桁一〇〇呎——一二五呎迄、鋲結構一〇〇呎—三〇〇呎、鉚結構一五〇呎—三〇〇呎

採用スヘキ桁ノ型式

	(一)南太平洋鐵道(一九〇九年)	道工學協會(一九一〇)	(三)紐育中央鐵道(一九一七)	(四)米國鐵道工學協會改訂案
二構ノ心々間隔	(47)格間數六以内ノ構ハ鋏結トス	(3)徑間ノ二十分一以上、最大格間長ハ心々間隔ノ一倍半以内	(14)通常徑間ノ十五分ノ一ヲ下ラサルコト	(12)(二)ト同一
桁ノ高サ	(40)(41)上路橋ニ於テハ七呎乃至一四呎	(32)構ニ於テハ徑間ノ十分ノ一以上、桁ニ於テハ十二分ノ一以上		(52)(二)ト同一
動荷重	(17)くーぱーE.五五、及一呎當リ五千听ノ列車	(7)くーぱーE.四〇、又ハ二ー五萬听車軸、其間隔七呎	(23)徑間二〇〇呎以下ニ對シテハE.七〇、二〇〇呎以上ハE.六五、又ハ二ー八萬五千听車軸間隔七・五呎	(20)E.六〇、又ハ二ー七萬五千听車軸、間隔七呎
働擊係數		(5)枕木ニ對シテハ 100%	(29)$I=\frac{30,000}{30,000+L^2}$ & >20%	(23)枕木 100% (28)$I=\frac{30,000}{30,000+L^2}$
		(9)$I=\frac{300}{300+L}$	L ハ徑間	L ハ徑間
		L ハ荷重ノ總延長	(30)固床桁ニ於テ一〇〇%	
			(31)列車速度二〇哩以下ノ時ハ此ノ二分ノ一トス	
風壓	(18)十平方呎ノ曝露面列車ニ一平呎當リ三〇听、又ハ橋梁ノミニ一平方呎當リ五〇听、構脚ニ於テハ荷重アル場合ニ六〇听、ナキ場合ニ一〇〇听トス	(10)長一呎ニツキ二〇〇听ノ動荷重	(37)(四)ト大體同一ナリ	(32)構ノ曝露面一平方呎ニツキ三〇听、長一呎當リ六〇〇听ヲ軌條面八呎
		(11)構脚ニ對シテ荷重ナキ時五〇〇听アル場合三〇听		(34)構脚ニ對シテハ五〇听

遠心荷重	(21) 曲度一度ニ對シ動荷重ノ四・五%ノ割、軌條面五・五呎ニ作用ス	(13) 六〇哩ノ列車速度ニ對シテ算定ス	(36) 二〇分曲度ニ對シ動荷重ノ二・五%二度曲度ニ對シ一〇%ノ割
縦荷重	(20) 軌條面ニ於テ動荷重ノ二〇%	(12) 同上	(34) 同上
許容應力	(33) 張力 $8,000\left(1+\frac{min.}{max.}\right)$ 彎壓力 $\frac{l}{r}>40$ 張力 $-35\frac{l}{r}$ 〃 $-45\frac{l}{r}$ 彎曲 $7,000\left(1+\frac{min.}{max.}\right)$	(14)—(19) 張力 16,000 壓力 $16,000-70\frac{l}{r}$ 彎曲 16,000	(41) 張力 18,000 壓力 $16,000-70\frac{l}{r}$ 彎曲 18,000
交番應力及將來ノ活荷重	(24) 一方ノ應力ノ八〇%ヲ他ニ加フ	(22) 一方ノ五〇%ヲ他ニ加フ	(47) 一方ノ八〇%ヲ他ニ加フ
合成應力	(31) 軸應力ヲ一割增シテ彎曲應力ニ加フ (25) 風壓及遠心荷重ノ應力ヲ加算スル場合ニハ許容應力ヲ三〇%增ス	(24)(25) 軸應力ト彎曲應力トノ和風壓、遠心力、縦荷重トヲ採算セル場合ハ許容應力ヲ二五%增ス	(48) 兩壓力ノ和
副應力			(48) 結合ノ剛性及撓ミニ由ル副應力ヲ計算スヘシ但シ之ヲ

遠心荷重	(36) 同上	
縦荷重	(37) 同上	
許容應力	(39) 張力 16,000 壓力 $13,000-\frac{1}{4}\left(\frac{l}{r}\right)^2$ 彎曲 16,000	
交番應力及將來ノ活荷重	(44) (二)ニ同シ	
合成應力	(46) 兩者ノ和 (47) (二)ノ(25)ト同一	
副應力	(48) 部材ノ幅カ其長ノ十分ノ一以上ナル時ハ副應力ヲ計算	

	(一) 南太平洋鐵道(一九〇九年)	(二) 米國鐵道工學協會(一九一〇)	(三) 組育中央鐵道(一九一七)	(四) 米國鐵道工學協會改訂案
接合	(61) 張力ヲ受クルL材ハ兩側ニ於テ連接スヘシ		(56) 鋲酊スル時ハ許容應力ヲ三分ノ一タケ增加スルヲ得 L材ノ鋲結セラレサル邊ハ其五〇%ノミヲ有効トス 而テ全斷面ノ九〇%ニ相當スル鋲結ヲナスヘシ	スヘシ、以下(三)ト同一
抗壓材ノ長サ	(23) 最小幅ノ四五倍以內	(20) 主構材ニ於テハ環動半徑ノ一〇〇倍、綾材ハ一二〇倍	(19) 同上	(50) 同上
材料ノ厚サ	(67) 塡隙材ヲ除クノ外 $\frac{3}{8}$ 吋以上	(38) 同上	(52) $\frac{5}{16}$ 吋以上 (137) 連結鈑ハ $\frac{1}{2}$ 吋	(58) 同上 (146) 同上
綾材		(47) 70 t/□ ナル單位應力ニ相當スル剪力ニ耐ユルコト	(74) $\frac{320\,Ar}{v}$ ナル剪力ニ耐ユヘシ、A ハ部材ノ斷面積、r ハ慣動半徑、v ハ絲維距離	(70) 軸應力ノ二%ノ剪力ニ耐ユヘシ
伸縮ニ對スル裝置	(70) 華氏一五〇度ノ溫度ニ對シテ伸縮ノ餘地ヲ與フ (43) 徑間七五呎以上ニハ輾子ヲ用フ	(59) 一〇呎ニツキ $\frac{1}{8}$ 吋ノ伸縮 (60) 徑間八〇呎以上	(55) 一〇〇呎ニツキ一吋 (124) 八〇呎以上	(99) 構ニ對シテハ一〇〇呎ニツキ一吋床ニ對シテハ五〇呎ニツキ一吋 (90) 徑間八〇呎以上ハ輾子ヲ用フ
構ノ反リ	(58) 中央ニ於テ徑間ノ一、五〇〇分一	(81) 滿載ノ場合縱桁ノ水平トナル如キ反リヲ附ス	(130) 上弦材ヲ一〇呎ニツキ $\frac{1}{8}$ 吋ノ割ニ長クス	(142) 滿載ノ場合ノ撓ト同一タラシム

(一)ハ所謂"Min-max"式ニシテ即許容應力ハ各材ニ生スル應力ノ最小ト最大トノ比ニヨリテ定マリ近來ハ多ク其例ヲ見サル所ナリ他ノ三者ハ共ニ動荷重ニ依ル應力ヲ徑間ト載荷長トノ比ニヨリテ適當ニ割增ヲ爲スモノナリ

而テ(四)ハ徑間三〇〇以下ノ桁ニ適用スヘキモノトセリ是レ長大ナル徑間ニアリテハ各場合ニ就キ特ニ研究計畫スヘキモノニシテ一示方書ノ下ニ格一セサルヲ可トスル故ナリ此等示方書ヲ見ルニ新シキモノ程規定ハ精細トナリ(一)ニ於テハ一〇二條(二)ニハ一八三條ニ過キサリシニ(三)ハ二九八條(四)ハ三一八條ノ多數ヲ有スルニ至レリ

示方書ノ傾向中最モ顯著ナルハ列車荷重ノ增大ニシテ一九一〇年代ニ於テハくーぱー氏E四〇乃至五五ヲ以テ滿足セシニ今日ニ於テハE六〇乃至七〇ヲ要求スルニ至レリ而テ使用鋼材ノ性質ニ關シテハ著シキ變化ナク許容應力ハ舊時ニ比シ張力ニ對シテ增大シ壓力ニ對シテ著シク減少セリ從テ抗壓力公式ニモ著シキ變化ヲ來シ(四)即新案ニ於テハ二十年來世界的ニ通用セラレタリシ直線式ヲ捨テヽ拋物線式ヲ採リ許容應力ヲ著シク低下セシメタリ

添鈑結合ハ抗壓材ニ於テハ應力ノ二分ノ一他ハ全部ニ耐抗シ得ル如キ結合ヲ要求シ抗張材ニ對シテハ多ク全應力ヲ傳達セシメントセリ

從來構桁ノ伸縮ニ對シテハ八〇呎ニツキ一吋位ノ割合ヲ以テ餘地ヲ存セシモ構床ニ對シテハ何等ノ設備ナカリシカ(四)ニ於テハ二五〇呎毎ニ一ノ伸縮目地ヲ要求セリ

鑛釘孔ノ穿鑿ニ關シテハ從來認容シ來リシ壓穿ノ範圍ヲ制限シ$\frac{3}{4}$吋以上ノ材料ハ鑽孔ニ依ルヘシト規定セリ

交番應力ヲ受クル部材ニ對シテ部材ノ疲勞ニ備ヘンカ爲メ一方應力ノ五〇乃至八〇%ヲ他方ニ加算シタルモノヲ用ヒ其部材ノ連結ハ更ニ餘裕アル耐力ヲ有セシムヘシト爲セリ

尙橋梁設計ノ輓近ノ傾向トシテ注目スヘキハ衝擊及副應力ニ關スル事項ナリ近來衝擊係數ハ多ク Schneider 氏ノ發案セル $\frac{300}{300+L}$ ナル公式ヲ使用シ來リシカ最近制定ノ(三)及(四)ニ於テハたーな－氏ノ發案セル $\frac{30,000}{30,000+L}$ ナル公式ヲ使用セントス而テ L ハ前式ニ於テハ載荷ノ長サ後者ニ於テハ徑間ヲ意味ス副應力ニ關スル規定ノ示方書ニ現ハレタルモ亦最近ノ事實ニシテ(三)及(四)ハ共ニ其算定ヲ求メ只之ヲ主應力ニ加算スル場合ハ許容應力ヲ適當ニ增加セシムルコトヲ許セリ　(完)

彈性荷重ニ依ル拱橋ノ新解法

(Engineering News-Record. March 6, 1919)

兩端固定シタル拱橋ヲ彈性理論ニヨリ解クニハ普通拱環ヲ數個ニ區分シ其區分ノ長サト其斷面ノ物量力率トノ比 $\frac{S}{I}$ カ常數ナル樣ニスルヲ普通トスレトモ此方法ニテハ區分ハ起拱點附近ニ過大ニ尙拱頂附近ニ過小トナルモ實際拱ノ物量力率ハ起拱線附近ニテハ變化大ニシテ拱頂附近ニテハ變化少ク爲メニ算出ノ結果ハ不精密トナルヲ免レス且ツ此方法ニ於テ彎曲力率ヲ算出スル諸點ハ計算ヲ簡單ナラシムルニハ不適當ニシテ荷重ノ位置ニハ關係ナク特ニ開側拱ニ於テ然リトス又此方法ハ動荷重ニ對スル影響線ノ應用モ頗ル困難ナリ

今茲ニ述フル方法ハ任意點ニ對スル單位荷重ニ依ル拱頂ノ水平推力彎曲力率及ヒ剪力ヲ求ムル事ヲ得ヘク且ツ如何ナル形式ノ荷重ニ對シテモ容易ニ之ヲ算出スルヲ得ヘシ而シテ拱頂ニ於ケル此等ノ未知數カ決定セハ眞ノ平衡多角形ヲ畫クヲ得ヘク從テ各斷面ノ應力ヲ計算シ得ヘシ此方法ニテハ拱環ノ水平射影ヲ等長ニ區分スルヲ以テ其計算簡單ニシテ而モ其結果ハ精確ナリ次