

裝藥深度(尺)

かーりつと使用量(匁)

三・五	四〇
二・八	二七
二・〇	一三
一・五	八

かーりつとハ爆發威力大ナレバ玉石及ビ鐵材ノ爆破ヲ行フニモ内部裝藥ハ勿論外部裝藥ニモ能ク其目的ヲ達シ得ルヲ以テ開墾作業ニ使用シテ有利ナリ若シ又果樹、桑樹等ノ植換ヘニ利用スル時ハ必ず有利ナルベシ此等試驗ハ已ニ實施シタルヲ以テ一二年後ニハ其結果ヲ見得ベシ尙此等ノ件ニ關シテモ充分ナル御援助ヲ受ケ大成センコトヲ希フ

終ニ臨ミかーりつと製造工業ヲ我國ニ移植セントセシ始メヨリ今日ニ至ル迄陸海軍省、東京工科大學、内務省、農商務省、鐵道省等ノ御援助ヲ被リシコト一方ナラズ茲ニ感謝ノ意ヲ表ス (完)

獨逸共和國新鐵道橋規程

(Zentralblatt der Bauverwaltung, 24. Juni u. Juli 1922)

獨逸聯邦政府ハ大戰後新タニ交通省ヲ設ケテ從來各國ニ所屬セシ鐵道運輸ヲ總括セシガ爾來關係法則ノ統一改正ヲ企テ著々其實施ヲ見タリ橋梁規程ニアリテモ從來各國ニ獨特ノ規程ヲ有セシヲ以テ交通省ニ於テハ夙ニ G. Schaper 氏ヲ主任トシ新規程ノ立案ヲナシツ、アリシガ昨秋漸ク成案ヲ得交通省及ビ關係ヲ有スル各省ヨリ委員ヲ出シ審議ヲ重ネ今春ニ及ビテ成案ヲ得シカバ去ル五月十二日附ヲ以テ愈々其發布ヲ見タリ

舊普魯亞王國ニアリテハ一九〇三年既ニ鐵道橋梁規程ヲ制定シ當時ニアリテハ最モ完備進步セル規程ニシテ爾來二〇年

間普魯亞國內ノ鐵道橋ハ是ニ依テ新設サレ補強サレ其數、數千ニ達スルノミナラズ以後獨逸國內ハ勿論諸外國ニ於テモ橋梁規程ノ制定ニ當リテハ範ヲ之ニ採ルモノ多ク今回發布セシ新規程ノ立案ニ際シテモ亦之ニ依ル所少ナカラザリシト雖モ運輸ノ發展ト技術ノ進歩トニ應ジ活荷重許容應力等ニ根本的改正ヲ爲シ加フルニ橋梁ノ設計架設等ニ使用スル諸記號ヲ全々一定セルヲ特色トス

新規程ハA總則、設計並ニ製圖、C荷重、D許容應力E撓度及ビ反リ、F重量算定ノ六章ヨリ成ルヲ以テ以下章ヲ遂ヒ其要點ヲ説カントス

A 總 則

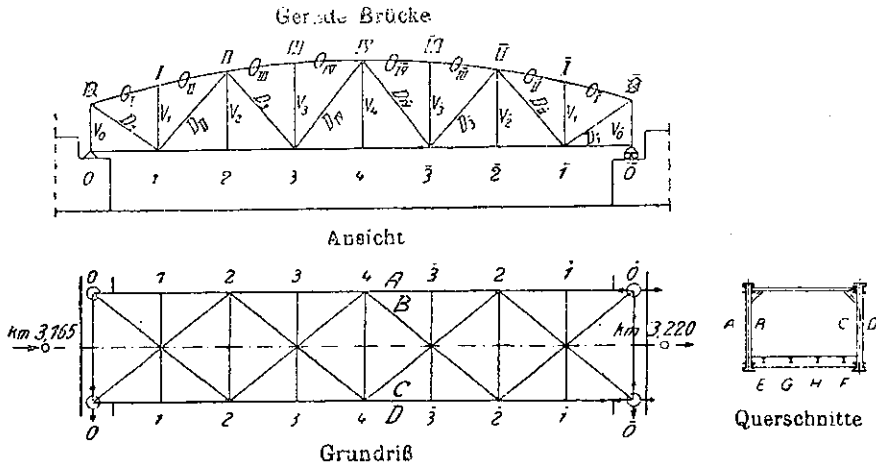
本規程ハ獨逸國內ニ於ケル鐵道橋ノ新設、補強、移設等凡テノ場合ニ適用スベキモノニシテ唯異常ナル大橋梁又ハ特殊ノ工法ヲ型式スル場合ニ於テノミ交通大臣ノ認可ヲ得テ本規程ニ據ラザル事ヲ得ルモノトス橋梁ノ各種寸法ハナルベク簡單ナル數トナシ桁ノ徑間ハ何米其純徑間ハ何纏ニ定ムルヲ可トス

B 設計並ニ製圖

第一節 本節ニ於テ橋梁ノ計算、製圖等ニ使用スル凡テノ記號ヲ一定セリ先ツ使用記號ヲ、一 數學上ノ附號、二 時質量及ビ重量ノ附號、三 力學上ノ諸量ノ記號、四 橋桁ノ寸法、單位、重量等ニ關スル記號、五 單位質量ノ記號、六、橋桁各部ヲ代表スル爲メノ記號等ニ分ケ同一級ノ數量ハ同一類ノ文字ヲ以テ表ハス事トシ纏、庇纏及ビ庇ノ三種ヲ以テ第一級數量ト定メ計算製圖等ニ要スル凡テノ量ヲ六級ニ分チ各級ニ對シテ使用スル文字ノ種類ヲ次ノ如ク一定セリ

Dimension	例	文字ノ種類	記號ノ例
$\frac{1}{cm}$, kg/cm ³	單位容積ノ重量	小ゴシツク文字	9
cm ² , kg/cm ²	許容應力度 (係數、比等)	小ギリシ文字	r, a, etc
cm ³ , kg/cm	長さ、單位長ノ荷重	小羅馬字	m, g,
cm ² , kg	面積、荷重	大羅馬字	R, P

第一圖



cm³, kg-cm
cm³, kg-cm²

容積、彎曲力率
慣性能率、遠心力率

大ゴシ、文字
大ギリ、シ、文字

φ, ⅓

而テ製圖ニ使用スル各部材及ビ格點等ノ記號モ之ヲ一定シ單ニ記號ノミヲ見テ直チニ橋梁ノ何レノ部材ナルカラ知リ得ル如ク定メタリ即桁ノ上弦材ヲO下弦材ヲU斜材ヲD鉛直材ヲVニテ現ハシ之ニ添フル尾字ニ依リテ其位置ヲ示ス今一例トシテわーれん型下路橋ノ各部ノ記號ヲ示セバ第一圖ノ如シ

第二節 計算ノ内容 強度ノ計算ニ於テハ凡テノ計算ノ基礎即チ採用セル列車荷重各部分ノ重量使用材料ノ種類各部ニ對スル許容應力度並ニ算出セル最大應力度及ビ許容撓度等ヲ明記ス可ク計算書ノ初頭ニハ略圖ヲ以テ橋桁ノ型式部材ノ配置列車荷重桁端ノ構造等ヲ明カニシ以テ計算ノ内容ノ閲讀ニ便ナラシメ計算ノ最後ニハ計算ノ結果ヲ表示シ一見部材ノ斷面慣性能率應力度及ビ應力度等ヲ明瞭ナラシメ且ツ別ニ部材級等ノ寸法表ヲ附スベキ事ヲ規定セリ

第三節 計算ノ方針 先ツ大體方針トシテ凡テノ部材計算ニ於テ強度ニナルベク若干ノ餘裕ヲ殘シ以テ將來荷重増加ノ場合ニ備フベキヲ獎勵シ路床縱橫桁ノ計算ニ對シテハ先ヅ其端連絡ヲ出來ウルダケ剛堅ナラシムベク縱桁ト横桁トノ聯結ハ若シ單ニ二ツノ山型鋼ヲ使用スル場合ハ縱桁ヲ單支桁ト看做シ兩橫桁間ノ中心距離ヲ以テ計算用徑間ト爲シ連絡用鐵釘ノ數ハ總端反力ニ

二%ヲ加ヘタルモノニ對シテ計算スベシ若シ縱桁ヲ橫桁上ニ架シ相隣レル兩桁ヲ充分堅固ナル構造ニ依リテ互ニ聯結セ

ル場合ハ之ヲ連續桁ト看做シ作用彎曲率ハ桁端ニ對シテ單支桁ノ場合ニ生ズル最大應力ノ五分ノ四兩端ニ對シテ其四分
三ヲ採リ端反力ハ單支桁ノ場合ト同一ナルモノト假定スベシ而シテ兩縱桁ノ連結ハ端彎曲率ニ對シテ充分ナル強度ヲ有
スベキモノトス

横桁ニアリテハ之ヲ聯結スルニ主構ノ中軸間距離ヲ以テ徑間トスル單桁トシテ應力ヲ計算シ聯結用鍛釘數ハ總反力ニ二
〇%ノ餘裕ヲ付シテ算出シ若シ桁端ヲ聯結スベキ部材ガ主構ノ垂直端柱ノ如ク剛度極メテ大ナル時ハ桁端ニ生ズル彎曲
率ヲ採算シテ聯結構造ヲ設計スベシ

鍛桁ノ突縁ハ其有效斷面積ト同一ノ強度ヲ有スル數ノ鍛釘ヲ以テ之ヲ聯結スベク鍛桁及ビ鍛拱ノ所要斷面ノ計算ニ於テ
ハ二箇ノ鍛釘及ビ一列ノ釘孔ヲ有スルモノトシ(即チ應壓縁ニアリテハ總斷面ヨリ一列ノ釘孔ニ對スル斷面積ヲ差引キ
應壓縁ニ對シテハ二箇ノ鍛釘孔及ビ一列ノ釘孔ノ面積ヲ差引ク)腹縁ニ於テハ總斷面ヨリ其一五%ヲ差引キタルモノヲ
以テ有效ト看做シ此等有効斷面ノ全部ヲ以テ彎曲力率ニ耐ユル如ク設計スベキモノトス

應張材ノ有效斷面ハ釘孔ニヨリテ失ハレタル部分ヲ除キ殘斷面ノ最小ナルモノヲ採ルベシI桁ノ強度算定ニハ一般ニ腹
部ノ釘孔ヲ無視シ軌道上ノ活荷重ハ三・五米ノ幅員ニ分布サル、モノト看做シ混凝土ヲ以テ被覆サル、モノニアリテモ
混凝土ノ耐力ハ之ヲ採算セザルモノトス

荷重及ビ應力ハ之ヲ主副二種ニ分ツ即チ自重、列車其他ノ交通荷重、遠心力、溫度變化ニ因ル力等ヲ主荷重ト爲シ之ニ
依リテ生ゼル應力ヲ主應力ト定メ風壓、制動荷重及ビ車輛ノ衝突支臺上ニ於ケル摩擦抵抗支點ノ變位等ニ基因スル外力
ヲ副荷重トナシ此等ニ因ル應力ヲ副應力ト看做シ徑間四〇米以下ノ主桁ニシテ普通ニ使用セラル、型式ノモノニアリテ
ハ各部ノ耐力ハ主應力ノミニヨリテ之ヲ算定シ算定セル應力度ガ許容應力(主應力ノミヲ考フル場合ノ)ニ最モ近キ部材
ニ對シテ副應力ヲ加算シタル場合ノ合成應力度ヲ計算シ其值ガ許容應力(副應力ヲ加算シタル場合ニ對シテ定メタル)ヲ
超過セザル時ハ其以外ノ部材ニ對シテハ副應力ニ對スル計算ヲ省略スル事ヲ得ベシ著シキ離心聯結ヲナス主桁部材ニ對

シテハ其主應力ニ對シテ離心ニ因ル彎曲率ノ計算ヲナシ之ヲ主應力ニ加算スベキモノトス復線軌道ヲ負載スル場合ニ於テハ二列車ガ同一方向ニ走過スル場合ヲモ考慮スベシ

第四節 本節ニ於テハ新設計認可ニ必要ナル書類手續等ヲ規定セリ

第五節 本節ニ於テハ計算ノ精度ニ關スル規定ヲ爲セリ即チ一般ニ計算ハ大ナル精度ヲ必要トセズ正シキ計算器又ハ計算尺ヲ用フル事ヲ許シ彎曲力率剪力部材應力等ハ計算ノ最後ノ結果ニ於テ之ヲ三數字ニ止ムル事ヲ得

C 荷 重

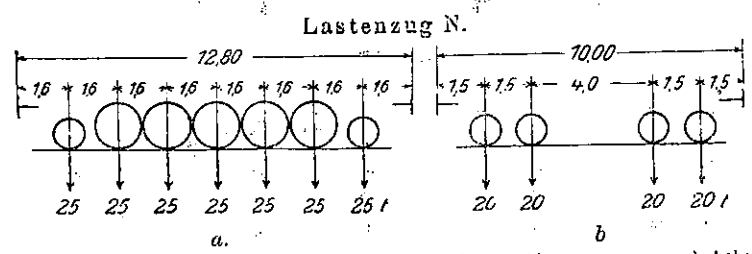
本章並ニ次章(許容應力ニ關スル規定)ハ實ニ本規程ノ中樞ニシテ其精細ヲ極メタルト完備セル點ニ於テ現今行ハル、各國規定ノ遠ク及バザル所ニシテ其ノ印刷紙數ハ舊普魯亞鐵道橋規定ノ該紙數ノ五倍ニ達セリ

第一 主荷重 (a) 死荷重トハ橋桁ノ全鋼材重量軌道床ノ重量等ヲ含ミ各材料ニ對スル單位容積ノ重量ヲ規定セリ而テ計算ノ發足ニ當リテ先ヅ此等死荷重ヲ適當ニ假定シ凡テノ部材ノ寸法ヲ算定セル後其ノ精確ナル重量ヲ計算シ假定ト實際トノ兩死重ニ因ル應力ノ差ガ總應力(凡テノ荷重ヨリ生ズル應力ノ合成)ノ三%以下ニ止マル時ハ再計算ヲ要セザル事ト定メタリ

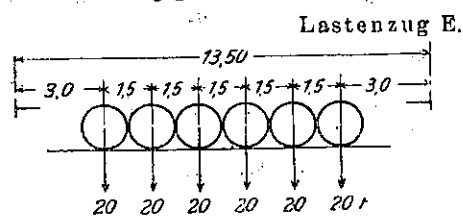
(b) 活荷重即チ交通荷重 列車荷重ハ之ヲ三種ニ區別シ特ニ認可サレタル場合ノ外其何レカヲ採用シテ應力ヲ計算スベキモノニシテ各線路ニ對シ其採用スベキ荷重ノ種類ハ法規ニ依リテ別ニ之ヲ定ム列車荷重Nハ幹線鐵道ニ於テ最モ普通ニ使用スベキモノニシテ重量百七十五噸ヲ有スル大機關車二臺ヲトリ其前後又ハ一方ニ一車八〇噸ノ大貨車ヲ連結セルモノニシテ現今行ハル、規定中最大ノ列車荷重タリ(第二圖參照)列車荷重Eハ重量百二十噸ノ二機關車ト其前後又ハ一方ニ連結セル八〇噸ノ大貨車ヨリナルモノ列車荷重Gハ重量九〇噸ノ機關車二臺ト其前後又ハ一方ニ重量二四噸ノ貨車ヲ連結セルモノニシテ支線地方線等重要ナラザル部分ニ使用スルモノトス橋臺ニ作用スル土壓ノ算定ニ當リテハ列車荷重ノ影響ヲ採算スル爲メニル米ノさーち、ち、ちヲ加フルハ荷重Nニ對シテハ二・二米Eニ對シテ一・四米Gニ對シ一・三米

ニ採リ其幅員ハ三・五米ニ亘ルモノトス
 即列車荷重ハ舊各國規定ニ比シ著シク増大セルモノニシテ就中貨車ハ異常ノ大車輛ニシテ現今使用セラル、貨車ノ最大ナルモノハ米國幹線鐵道ニ於ケル五〇米噸車ニシテ本規定ノ大貨車ハ其約一・八倍ニ達ス
 二支點ニ支ヘラル、單桁ニ對シテハ其ノ彎曲
 力率剪力等ノ算定ヲ容易ナラシメンガ爲メ數
 種ノ表ヲ添付セリ該表ハ一乃至一五〇米ノ徑
 間ニ對シ上記三種ノ列車荷重ニ因リテ生ズル
 中央ノ最大彎曲力率ヲ與ヘ徑間ノ種類ハ一乃
 至四米ノモノハ各〇・二米毎ニ四乃至一〇米
 ノ徑間ニ於テハ各一米毎ニ一〇乃至六〇米ノ
 範圍ニ對シテハ徑間ノ差二米毎ニ徑間六〇米
 以上ノモノハ各五米及ビ一〇米毎ニ分類シ此
 等多數ノ徑間ニ對シテ最大彎曲率ヲ與ヘタル
 ヲ以テ設計ニ際シテハ殆ンド最大彎曲力率ヲ
 算出スルノ必要ナク若シ表ニ掲ゲタル以外
 ノ徑間ヲ使用スル場合ハ之ニ接近セル長短二

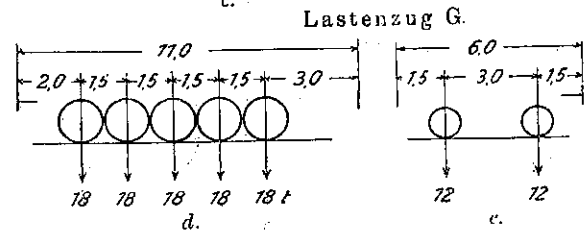
第 二 圖



2 Tenderlokomotiven von den in a. wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten und ein- oder zweiseitig angehängte Großgüterwagen von den in b. wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten (8 t/m).



2 Tenderlokomotiven von den in c. wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten und ein- oder zweiseitig angehängte Großgüterwagen (b)

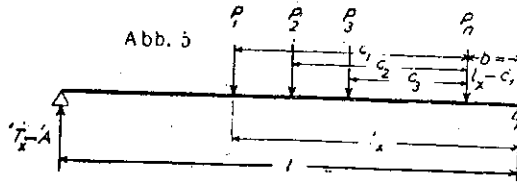


2 Tenderlokomotiven von den in d. wiedergegebenen Abmessungen u Achslasten oder 2 Großgüterwagen (b) mit ein- oder zweiseitig angehängten

Güterwagen von den in e. wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten (4 t/m) oder 1 Tenderlokomotive (d), 2 einseitig angehängte Großgüterwagen (b) und an diese anschließende Güterwagen (e).

徑間ニ對スル力率ヨリ徑間ノ割合ニ依リテ算定スル事ヲ許セリ而テ徑間ニ於テ任意點ノ最大彎曲力率ヲ求メン爲メニハ各點ノ最大彎曲率ノ變化ハ二次拋物線ニヨリテ現ハサル、モノト假定シテ算出スル事ヲ許セルヲ以テ殆ンド凡テノ場合

第三圖



第四圖

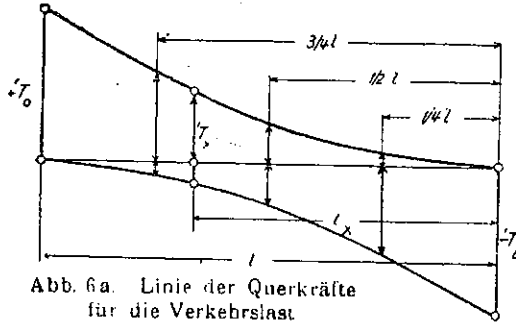


Abb. 6a. Linie der Querkräfte für die Verkehrslast

第一表

Bezeichnung der Lastenzüge	a		一本、縦桁ヨリ來ル横桁ノ荷重	Maßgebende Laststellung
	最小 m	最大 m		
Lastenzug N	0,0	1,60	12,5	$\begin{array}{c} 12,5 \downarrow \\ \text{I} \text{---} \text{I} \end{array}$
	1,60	3,20	$37,5 - \frac{40}{a}$	$\begin{array}{c} 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \downarrow \\ \text{I} \text{---} \text{I} \end{array}$
	3,20	4,80	$62,5 - \frac{120}{a}$	$\begin{array}{c} 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \downarrow \\ \text{I} \text{---} \text{I} \end{array}$
	4,80	8,00	$87,5 - \frac{240}{a}$	$\begin{array}{c} 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \downarrow \\ \text{I} \text{---} \text{I} \end{array}$
	8,00	9,60	$112,5 - \frac{440}{a}$	$\begin{array}{c} 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \downarrow \\ \text{I} \text{---} \text{I} \end{array}$
	9,60	10,00	$137,5 - \frac{680}{a}$	$\begin{array}{c} 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \quad 12,5 \downarrow \\ \text{I} \text{---} \text{I} \end{array}$

算定シ得ベカラシム即チ第三圖ニ示セル如キ荷重ニ於テ左方ノ支力A及ヒ各點ニ於ケル最大剪力ハ相等シク之ヲ次式ニヨリテ算出スル事ヲ得

ニ於テ集中荷重ノ一群ヲ徑間上ニ移動シテ最大力率發生ノ位置ヲ搜索スルガ如キ手數ヲ要セザルナリ支點上ノ反力及ビ各點ノ剪力ノ算定ニモ數種ノ表ヲ用ヒテ容易ニ之ヲ

$$A = \eta_s = \frac{2P \cdot c + (c - a) \sum P}{l}$$

而テ三種ノ荷重ニ對スル $\sum P \cdot c$ $\sum P$ 及 $\sum (c - a)$ ノ值ヲ種々ノ徑間ニ對シテ表示シ一徑間ノ各點又ハ各格點ニ於ケル剪力ヲ算定スルニハ先ヅ前式ニヨリテ支端中央 $l/4$ 及 $3l/4$ ノ四點ニ於ケル T ヲ算出シ之ニ依リテ第四圖ノ如キ剪力曲線ヲ畫キ任意點 x ノ最大剪力ヲ求ム

橋床ノ橫桁ノ最大彎曲力率及ビ最大端反力ヲ算定スルニハ各場合ニ採用スベキ荷重配置ヲ表示セリ其ノ N 列車荷重ニ相當スルモノハ第一表ニ示スガ如シ縱桁ノ彎曲力率及ビ剪力ハ普通ノ桁ト同様ノ方法ニ依ルモノトス

鐵道橋上ニ設ケタル步道ニシテ一般公衆ノ交通ニ供セザルモノニ對シテハ一平方米ニツキ四〇〇疋ノ活荷重ヲ採リ之ニ附屬スル欄干ニ對シテハ一米ニツキ五〇疋ノ水平推力ヲ用フルモノトス跨線橋ニシテ公衆ノ通行ニ供スルモノニアリテハ一平方米ニツキ五〇〇疋ノ活荷重ヲトリ其欄干ニ對シテハ一米ニツキ一〇〇疋ノ水平推力ヲ用ヒ同時ニ重量一噸ノ荷車ノ通行ニ耐ユルヲ要スルモノトス此場合荷車ノ占領スル幅員ハ一乃至二米ニシテソレ以外ノ路面ニハ五〇〇疋ノ群衆荷重ヲ考フルモノトス

(c) 遠心荷重 橋梁上ニ於テ軌道曲線ヲ成シ走行列車ノ遠心力ニヨリテ生ズル水平荷重ノ影響著シキ場合ニハ之ニ因ル應力ノ算定ヲ必要トス遠心力ハ列車ノ重心ニ於テ軌條面上ニ米ノ所ニ水平ニ作用スルモノトス遠心力 (H) ハ次ノ式ニ依リテ計算ス

$$H_s = \frac{P \cdot v^2 \left(\frac{1000}{60 \times 60} \right)^2}{9.81 \times r} = \frac{P \cdot v^2}{117 \times r}$$

茲ニ v ハ列車速度 (米/分) r ハ曲線ノ半徑 (米) P 橋桁上ノ列車荷重トス而テ v 及 r ノ種々ノ值ニ對シテ $\frac{v^2}{127 \times r}$ ノ值ヲ

表示シ計算ヲ容易ナラシメタリ

(d) 溫度變化ニヨル應力 溫度變化ニ因ル應力ノ算定ニ用フル溫度變化ノ範圍ハ(一)二五度(攝氏、以下同ジ)ヨリ(+)四五度ニシテ平均溫度トシテハ(+)一〇度ヲ用フ一部材ノ溫度應力ヲ考フル場合ハ變化ノ範圍ヲ一五度ニ限ルモノトス

第二 副荷重 (e) 風壓、風壓ハ載荷セル桁ニ對シテハ鉛直暴露面一平方米ニツキ一五〇疋載荷セザル場合ニハ二五〇疋ト定ム而テ曝露面積ノ算定ニハ

(一) 載荷セザル橋桁ニアリテハ風上ノ主桁(鉸桁ノ場合)及ビ路床構造ノ一部又ハ風上ヨリ第一及ビ第二ノ主桁(構桁ノ場合)及ビ路床構造ノ一部

(二) 載荷セル場合ニハ(一)ノ外列車ノ曝露面ヲ考フ即チ高三・五米ニシテ列車ト同一ノ長サヲ有シ軌條面ニ接スル面積ヲトル

(b) 制動荷重 制動荷重ハ軌條面ニ添フテ列車進行ノ方向ニ作用シ其ノ大サハ橋上ニ在ル機關車及ビ貨車ノ半數ノ重量ノ和ノ七分ノ一トシ複線ノ場合橋上全活荷重ノ七分ノ一トナス

(c) 衝突ニヨル荷重 機關車ガ其ノ進行ノ方向ニ軌條ヲ推ス爲メニ橋脚ニ水平ニ作用スルカニシテ其大サハ機關車ノ最大軸重ノ五分ノ一トス

(d) 可動端ニ於ケル摩擦 之ニ依ル外力ハ端反力ニ摩擦係數ヲ乘ジタルモノガ水平ニ作用スルモノトス摩擦係數ハ滑動ニ對シテ〇・二轉動ニ對シテ〇・〇三トス

其ノ他積雪荷重ハ一般ニ參酌スルヲ要セズ支點變位ノ影響ハ上部ノ鋼構造ニ影響スル場合ニノミ考慮スベキモノト規定セリ

D 許容應力

第一 主桁及床桁ニ對スル許容應張力許容線維應力及ビ許容應剪力 舊普魯亞規程ニ於テハ應力ニ衝擊作用ヲ加算セズ許容應力ニ於テ活荷重ニ對シテハ特ニ此作用ヲ參酌シテ低キ數値ヲ規定シばいえるん及ビざくぜんニ於テハ均一ニ五〇

%ヲ加算セシガ新規程ノ立案ニ際シテハ各種ノ實驗ノ結果並ニ各國ノ現行規程ヲ參考シ衝擊係數φヲ次ノ如ク定メタリ但シφハ之ヲ活荷重應力ニ乗ズレバ直チニ活荷重應力ニ衝擊作用ヲ加算シタル應用ヲ與フル係數ナリ(普通使用スル衝擊係數Iハφトニ相當ス)

直接又ハ敷板ヲ介シテ軌條ヲ負載スル桁類 $\phi = 1.20 + \frac{17}{7+28}$

枕木ヲ介シテ軌條ヲ負載スル桁類 $\phi = 1.19 + \frac{21}{7+46}$

路床ヲ介シテ軌條ヲ負載スル桁類 $\phi = 1.11 + \frac{56}{7+144}$

茲ニIハ桁ノ徑間ヲ米ニテ現ハシタルモノ即チ係數φハ最大即チ徑間○ノ場合ニ一・八〇、一・六五又ハ一・五〇ニシテ徑間五〇米ノ場合ニ於テハ一・四二、一・四一又ハ一・四〇ニシテ此上ノ徑間ニ對シテハ三種ノ係數ハ殆ンド同一値ヲ有シ一四〇米ニ至リテハ一・三〇トナル而テ種々ノ徑間ニ對スル此等ノ係數ヲ表示シ計算ニ便セリ係數φヲ乘ジタル活荷重應力ニ其他ノ主應力ヲ加算シタルモノニ依リテ生ズル各部材ノ應力度ハ第二表ニ與ヘタル許容應力度ヲ超過スベカラザルモノトス風壓其他ノ副荷重ニヨル應力ハ主桁ノ計算ニノミ考慮シ其合成應力度ハ第二表ノ許容應力度ヲ超過スベカラズ(單位ハ延種)

第 二 表

(1) 材 料	(2) 彈塑性度	新 設 橋 梁	
		主應力ニ對スル許容應力度	主應力ト副應力トノ和ニ對スル許容應力度
建築鋼	2400	1400 (2000)	1600 (2300)
硬 鋼	3800	2200 (3140)	2500 (3570)

1935年以前ニ 架橋サレタル 鐵及ビ鋼	2200	1400 (20030)	1800 (23030)
1895年以後ニ 架橋サレタル 鐵及ビ鋼	2400	1500 (21400)	1700 (24300)

現在標準

上記ノ應力度ハ應張及ビ彎曲應力ニ對スルモノニシテ應剪力ニ對シテハ八割ヲ採用ス

右表ニ依ル許容應力度ハ從來各國ニ於テ使用スルモノニ比シ著シク大ナリ(試ミニ吋听單位ニ換算シタルモノヲ括弧内ニ示セリ)舊普魯亞國規程ニ於テハ主應力ノミニ對シテ一〇〇珽風壓ヲ加算シタル場合ニ一二五〇珽ニ過ザリキ尤モ此ノ規定ニハ衝擊ニ依リテ活荷重應力ヲ増大セザリシヲ以テ二規程ノ何レガ大ナル斷面積ヲ與フル事トナルヤハ各場合ニ依リテ定マリ一概ニ論定スル事能ハズ然レドモ現今米國ノ諸規程ニ於テハ主應力ニ對スル許容應力ハ平方吋ニ付一八〇〇听ヲ以テ限度トセルガ故ニ獨國新規程ノ許容應力度ハ從來ニ類例ナキ高度ナリト云フ事ヲ得尙一八九五年ヲ限界トシテ現在橋梁ノ應力度ヲ區別シタル同國ニ於テハ一八九〇年前後ニ於テ製鋼事業ニ著大ナル進歩ヲ來セルガ爲メナリ

第二 步道及ビ跨線橋ニ對スル許容應力 ハ張力及ビ彎曲ニ對シテ一四〇〇珽應剪力ニ對シテハ其ノ八割ト定ム

第三 抗壓材ノ計算 抗壓材ノ彎折作用ニ關シテハ最近ニ於ケル各國ノ實大抗壓材試驗ノ成績ヲ參酌シ著シキ改正ヲ施シ加フルニ部材斷面ノ算定ニ於テハ新タナル方法ヲ採用シテ之ヲ簡易ナラシメタリ即チ荷重ニ依リテ算出セル應壓力ハ凡テ彎折係數(ω)ヲ乘ジテ増大シ應張力ト同一トナル許容應力ヲ用ヒテ所要斷面積ヲ算定ス彎折係數(ω)ハ部材ノ剛度(部材ノ長サ l ヲ斷面ノ最小環動半徑 r ニテ除シタルモノ)ニヨリテ定マリ第五圖ニ於テ鏈線 σ ヲ以テ示スモノナリ此ノ方法ニテハ抗壓材ノ材料ノ彈性限度(材料ノ實際ニ信賴シ得ル最高強度)ハ第五圖ニ於テ太キ實線ヲ以テ示セル如ク次ノ式ニ從ツテ變ズルモノトセリ即チ

$$\sigma = \frac{60}{100} \sigma_0 \quad \text{ニ對シテ}$$

$$\sigma_0 = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = 2817 - 6.95 \lambda \text{ kg/cm}^2$$

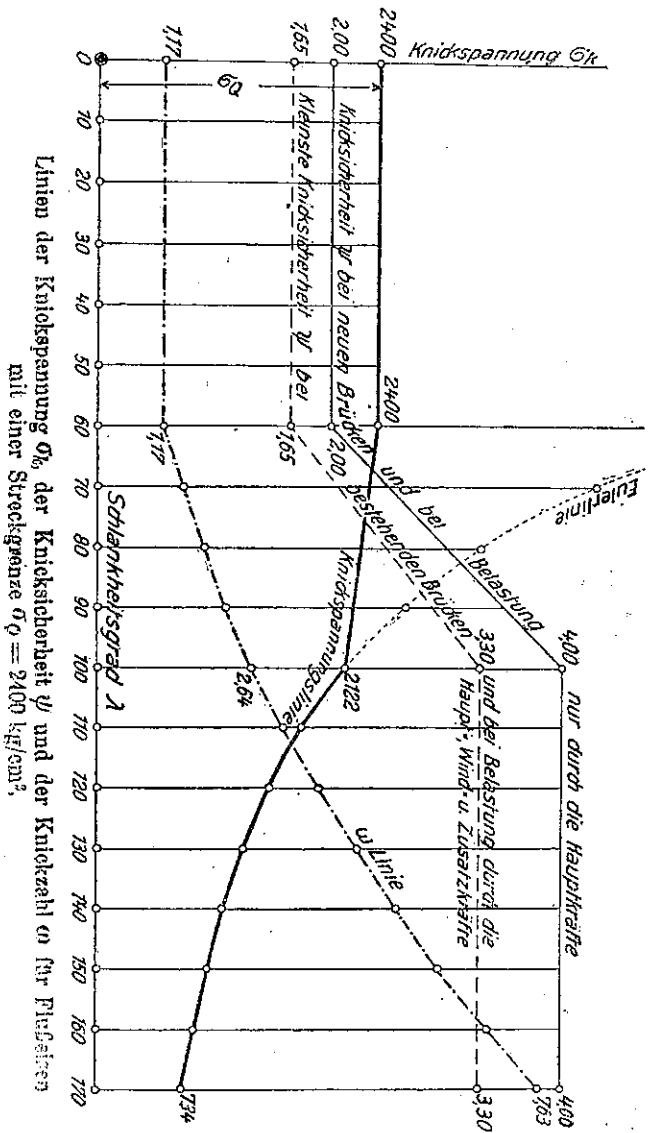
$$100 \frac{\lambda}{\lambda}$$

式

$$\sigma_k = \frac{21220000}{\lambda^2} \text{ kg/cm}^2$$

即チノガ六〇以下ノ場合ニハ張力ト同一ノ彈性限度ヲ有シ六〇ヨリ一〇〇ノ間ハ直線的ニ低下シ一〇〇以上ニ於テハ
 いらノ公式ニ從ヒテ減少スルモノトセリ而テ安全率ハ凡テノ場合ニ對シ二ニ一定セルヲ以テ結局抗壓材ノ強度ハ
 $\frac{\delta_k}{2}$ ヲ採用セシ事トナル彎折係數 μ ハ應張力ニ對スル許容應力度 σ_{st} ト $\frac{\delta_k}{2}$ トノ比ニシテ建築鋼ニ對スル其ノ數值ハ第
 三表ノ如シ

第五圖



第三 表

$\lambda = 0$ 乃至 60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
$\delta_k = 2400$	2330	2261	2191	2122	1754	1474	1256	1083	913
$\omega = 1.17$	1.50	1.86	2.21	2.64	3.19	3.80	4.46	5.17	5.94

第五圖ニ於ケル ϕ 線ハ建築鋼自身ノ彈性限度ト抗壓材ニ對シ許容セル應力度ノ比ヲ示シ實線ハ新設橋梁ニ對スルモノニシテ點線ハ既設橋梁ニ對スルモノナリ而テ抗壓材ニ於テハ鍛釘ヲ差引カザル總斷面積ヲ用ヒテ可ナリ抗壓材ニシテ應壓力ト同時ニ變曲力率ヲ受クルモノ又ハ其應壓力ト他ノ場合ニ作用スル應張力ノ一部トヲ組合ハスル時ハ應壓力ニ ω ヲ乘ジテ之ヲ増大シタルモノニ緣維應力又ハ應張力ヲ組合スルモノトス而テ抗壓材ノ組立ニ用フル綾材(れーしんぐ)及ビらち(しんぐ)ハ最大應壓力ノ五十分一ニ相當スル剪力ニ耐エ得ル樣設計スベキモノトス

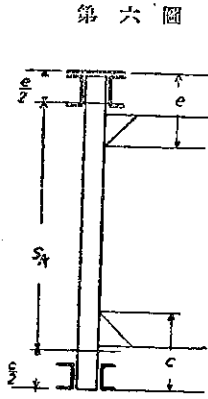


Abb. 8.

第六圖
ノ算定ニ採用スベキ部材ノ長サ l ハ弦材ニ於テハ其軸線ノ理論上ノ長サ腹材ニアリテハ桁ニ直角ナル方向ノ彎折ニ對シテハ其理論上ノ長サ桁ニ並行ナル方向ノ彎折ニ對シテハ該材ノ連結ニ使用セル鍛釘群ノ重心間距離ヲ用フルモノトス但シ桁ニ直角ナル方向ニ於テ横材ニヨリテ支持サルモノニアリテハ其方向ノ彎折ニ對シテハ第六圖ニ δ_k ヲ以テ示セル長サヲ採用スルモノトス

第四 交番應力ノ作用スル部材及ビ桁 一部材ニシテ應張及ビ應壓力ヲ受クルモノニアリテハ其各ヲ衝擊係數ニヨリテ割増シ大ナル應力ニ小ナル方ノ二分ノ一ヲ加ヘテ所要斷面ヲ算定ス方向反對ナル二種ノ彎曲力率ヲ受クル桁ニアリテモ亦同ジ而テ應壓力ハ第三節ノ定ムル所ニ從ツテ豫メ割増スルヲ要ス

第五 倭構 倭構ノ上弦材ハ横ニ支持スル部材ナキヲ以テ其彎折ニ對シ特別ノ計算ヲ要ス即チ上弦ノ中央ニ於ケル格點ヲ探リ其二重直材ト牀桁トヨリナル框ニ於テ牀桁ニ最大荷重ヲ載セ垂直材ノ上端ニ上弦材ノ最大應力(衝擊ヲ加算シタルモノ)ノ百分ノ一ニ等シキニ水平堆力ガ内側ニ向ツテ作用スルモノト考ヘ格點ノ水平變位ヲ計算シ次ノ格點ニ於テハ

牀桁ニ荷重ナク格點ニハ上弦材最大應力ノ二百分ノ一ニ等シキニ水平推力ガ外方ニ向フテ作用スルモノト考ヘテ格點ノ變位ヲ計算シ此二ツノ變位ノ和ガ二格點ノ距離(即チ構ニアリテハ格點)ノ二百分ノ一ヲ超エザル事ヲ要ス

第六 耐風構ノ計算及ビ許容應力、耐風構ニ對スル許容應力度ハ主應力ニ對スルモノト異ナリ建築鋼ニ對シテハ第四表ノ如ク定メタリ

第四表

徑	10	20	40	60	80	100	120	140
許容應力 kg/cm ²	970	1030	1100	1150	1180	1200	1210	1230

耐風構ノ徑間ハ其兩端ニ於ケル支點間ノ距離トス 舷木構ノ耐風構ニ於テハ舷木ノ長ヲ以テ徑間トナス 交番應力ヲ受クル部材ニアリテハ其大ナル應力ニ對シテ所要斷面ヲ算定ス 此場合ニ於テモ應壓力ハ第三節ニ從テ割増シスベシ

第七 鋲釘ノ許容應剪力及ビ直壓力 鋲釘及ビ締釘ノ許容應剪力ハ其材料ノ許容應張力ノ八割許容直壓力ハ其ノ二倍トス

應張力又ハ交番應力ヲ受クル部材ノ連結ニ要スル鋲釘數ハ凡テ部材ノ耐抗シ得ル應張力ニ依リテ算定シ 抗壓材ニアリテハ割増シセル應壓力ニ依リテ算定スルモノトス

第八 支端裝置ニ對スル許容應力度 支端ノ設計ニハ衝擊ヲ加算シタル應力ヲ用フ但シ連續桁ノ中間支點ニ於テハ其兩側ニ於ケル二徑間ノ平均ヲ以テ衝擊係數ヲ算定スベシ 端裝置ニ對スル許容應力ハ第五表ニ示スガ如シ

第五表

鐵ノ種類	許容應力度	
	彎曲	直壓力
彎曲	kg/cm ²	kg/cm ²
張力	400	900
壓力	800	
鐵	主應力ト副應力トヲ同時ニ考フル場合	
	彎曲	直壓力
彎曲	kg/cm ²	kg/cm ²
張力	450	1000
壓力	900	

鋼	鋼	張力 { 壓力	1200	1500	張力 { 壓力	1300	1600
硬鋼	鋼	張力 { 壓力	1400	1700	張力 { 壓力	1500	1900

表中左半部ハ主應力ノミヲ考フル場合ニシテ右半部ハ副應力ヲ加算スル場合ニ對スルモノナリ第一列ハ彎曲力率ニ對スル應張及ビ應壓強度第二列ハ直壓強度ヲ示ス
桁端支持鐵物ノ支面ニ對スル許容直壓力ハ滑動支端球帳子、一又ハ二ノ帳子等ニ對シテハ

鋼	鐵ヲ用フル場合	4000 kg/cm ²
建築鋼	同	5000 "
鋼	同	6500 "
硬鋼	同	7500 "

三以上ノ帳子ヲ用フル場合ニハ上表強度ニ各一〇〇〇珎ヲ加フ

第九 橋梁ノ轉倒 風壓又ハ其他ノ水平力ニ因ル橋梁ノ轉倒ニ對スル安定ハ下路橋ノ場合ニ於テノミ之ヲ算定スルヲ要ス最モ危險ナル場合ハ橋上ニ空貨車(載荷長一米ニツキ重量一噸)ヲ滿載シ風壓力ヲ受クル時ニシテ若シ安全率一・五以下ナル時ハ安全ノ爲メ桁端ヲ錠着スミン

第十 支承石上ニ對スル許容直壓力端支承鈹ト其下ノ石工トノ許容直壓力ハ第六表ノ如シ表中ノ數字ハ珎糎單位トス

第六表

桁ノ徑間 (米)	10	20	40	60	80	100	120	140	150
支承鈹ト支承石トヲ澆泥ニテ結合セル場合	20	22	26	30	34	38	42	46	48
支承石ト切石積トヲ澆泥ニテ結合セルモノ	10	12	16	20	24	28	32	36	38
支承石ト粗石トヲ澆泥ニテ結合セルモノ	6	7	9	11	13	15	17	19	20
花崗石又ハ類似ノ石材ノ支承石ニ對スル 應剪力及ビ縱維應力	6	7	9	11	13	15	17	19	20

端反力ガ離心又ハ傾斜シテ作用スル場合ニ生ズル最大應力度ニ對シテ上記ノ値ヲ二〇%ダケ増加スル事ヲ得而シテ本節

ノ場合ニハ活荷重ノ衝擊ヲ參酌セザルモノトス拱橋ノ支端ニ對シテハ半徑間ニ荷重ヲ負載セル場合ヲ考フ支承石ノ試驗體ノ有スル強度ハ徑間一五〇米ノ場合ノ許容直壓力ノ一五倍以上結着用膠灰ハ材齡二八日ニ於テ其五倍以上ノ強度ヲ有スル事ヲ要ス現在ノ橋梁ニ對シテ本節ノ許容強度ハ凡テ二五%迄増大スル事ヲ得ルモノトス

第十一 木材ニ對スル許容應力 松檜類ニ於テハ緣維應力ニ對シ九〇% 珣纖維ノ方向ニ於ケル應壓力ニ對シテ一五% 珣ト定メ檜類ノ堅材ニアリテハ緣維應力一一〇% 珣應壓力三〇% 珣ト定メ應力ニハ衝擊ヲ加算セザルモノトス

E 撓度及ビ反リ

桁ノ下弦各點ニ於ケル撓度ハ圖上ニ感應線ヲ以テ之ヲ現ハシ種々ノ荷重配置ニ依リテ生ズル最大撓度及ビ試驗荷重ニ依リテ生ズベキ撓度ヲ算定スベシ

一般ニ列車荷重ニヨリテ生ズル最大撓度ハ徑間ノ一千分ノ一ヲ越エザル事ヲ可トスルモ混凝土ヲ以テ被覆セル工桁ニ對シテハ八百分ノ一以下トス

徑間二〇米以上ノ橋梁ニ於テハ適當ナル反リヲ附シ死荷重及ビ最大活荷重ノ半ヲ負載スル場合ニ於テ計算ニ採用セル理論形狀ヲトラシムベシ

F 重量ノ計算

部材ノ重量ハ先ヅ其主體ノ重量ヲ出シ之ニ種々ノ添加片ノ重量ヲ加フベシ鑲釘頭ニ對スル割増ハ構ニアリテハ全主體重量ノ三% 鋸桁ニアリテハ二% 工桁ニアリテハ一% トス

尙本規程特ニ其許容應力ニ關スル部分ハ橋梁ノミナラズ一般ノ鋼構造物ニモ之ヲ適用スルノ豫定ナリ (完)