

# 内務省鋼道路橋設計示方書

## 改正案に關する研究討論 (三)

小澤 久太郎

二十四日 第二日開始

小澤 昨日に引續き再開。

鑄 鋼

第三十二條 鑄鋼ニ對スル許容應力ハ第三三條ノ規定ヲ適

用ス

奥田 本條は前回には決めてなかつたもので今回決めたも

のである。

鑄 鐵

第三十三條 鑄鐵ニ對スル許容應力ハ次ノ如シ

曲げ應力	張 力	350 (kg/cm <sup>2</sup> )
	壓縮力	900 (kg/cm <sup>2</sup> )

剪 應 力	300 (kg/cm <sup>2</sup> )
軸方向壓縮應力	$\left(\frac{L}{\sqrt{A}} > 20\right)$ 900 (kg/cm <sup>2</sup> )

奥田 鑄鐵は前にはなかつた故今回決めた。鑄鐵の許容

應力の規定は  $\left(\frac{L}{\sqrt{A}}\right)$  がないから大體決めた。

猪瀬 許容應力については材料の Content の規定ありや。

奥田 あり。

岩永 半鑄鋼の規定は作らざるや。

奥田 半鑄鋼は大部用ひられて居る様なれば規定を作りた

しとは思へどもその性質判然せざれば規定として記述し

難し。

岩永 仕上りもよく使ひ易し。

中村 半鑄鋼は陸軍で使つてゐる。

小澤 半鑄鋼の定義が分らない。鑄物屋で聞いても分らな

S。

武田 軍需工業が盛んとなり、鑄鋼は手に入らなくなつた

のでこの機會に入れて欲しい。

コンクリート

### 第三十四條ノ(1)

無筋コンクリート用コンクリート(配合1:3:6級)ノ

許容應力ハ次ノ如シ

直 壓 應 力 20 (kg/cm<sup>2</sup>)

剪 斷 應 力 2.5 (kg/cm<sup>2</sup>)

支 壓 應 力 25 (kg/cm<sup>2</sup>)

### 第三十四條ノ(2)

鐵筋コンクリート用コンクリート(配合1:2:4級)ノ

許容應力ハ次ノ如シ

軸方向壓縮應力  $\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{cs}}{4} \leq 10$  (kg/cm<sup>2</sup>)

但シ試驗ヲ行ハサル場合ニアリテハ 35 (kg/cm<sup>2</sup>)ヲ

超過セサルモノトス

曲ゲニ依ル壓縮應力(軸方向壓縮力ヲ伴フ場合モ含

4)

$$\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{cs}}{3} \leq 65 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

但シ試驗ヲ行ハサル場合ニ在リテハ 45 (kg/cm<sup>2</sup>)ヲ超

過セサルモノトス

押 貫 剪 斷 應 力 9 (kg/cm<sup>2</sup>)

剪 斷 應 力 4.5 (kg/cm<sup>2</sup>)

附 着 應 力 5.5 (kg/cm<sup>2</sup>)

支 壓 應 力  $\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{cs}}{3.5} \leq 55$  (kg/cm<sup>2</sup>)

但シ試驗ヲ行ハサル場合ニ在リテハ 40 (kg/cm<sup>2</sup>)ヲ

超過セサルモノトス、又支承面ニ特ニ螺旋鐵筋等ヲ挿入

シテ支壓應力ヲ高メタル場合ニハ 55 (kg/cm<sup>2</sup>)トス

奥田 本條は鐵筋コンクリート橋の示方書が出来るとそれ

に入るがさしあたり大體決めた。1:2:4は在來よりす

こし高くした。大體土木學會に従つて決めた。試驗をし

ない現場は危険と思つて少し小さくした。

野原 配合の名を重量であらはず考へはないか。T.S.P.Aの

附着應力は $50 \text{ kg/cm}^2$ になつてゐる。他の許容應力は前よりふえてゐるのに附着應力だけ減じてゐるのは何故か。

奥田 各現場によつて配合が違ふので、この程度のもつと云ふ意味で級と云ふ字をつけた。應力については土木學會にならつた。

野原 T.S.P.Aの如き名はそのまゝ用ひ、こゝでセメントの最小含有量などを指示して貰ひ度い。

奥田 そういふことも決めたいが之は鐵の橋のだから、コンクリート橋のにゆづるがそのときも設計のもののみを作り施工のは作るかどうか分らぬ。

小澤 土木學會のものに依るつもりである。

佐藤(寛三) 壓縮試験もするのか抗張試験のみでよいのか。

奥田 抗張試験だけできめる様になるかも知れぬ。

西條 地震の荷重は。

奥田 後から出て来る。

岩永 許容應力をきめるのは設計する前か。

奥田 然り。

佐藤(寛政)  $50 \text{ kg/cm}^2$ と $35 \text{ kg/cm}^2$ との間に非常に差がある。出来るだけ試験をやつて經濟的に設計しなければならぬ。試験設備がなければ土木試験所でやりますから利用して下さい。

武田 設計前に工事に使用する様な試験片を勝手に使つてよからうか。

佐藤(寛政) 然り。

佐藤(寛三) 埼玉縣では設計の際にはこの會社のセメントを用ふるかは分つてゐない。

奥田 骨材の試験が主であつてセメントによる強さの差は主としない。

佐藤(寛政) セメントは會社の違ひなら大した違ひはない。水セメント比はきめてやらねばならぬ。

武田 試験をするのに標準の示方書が欲しい。

奥田 土木學會にあり。

武田 土木學會の規定によりて試験すべきことを明記して置くことよ。

中村 セメントを置いておけば日数がたつにつれて強度が變るさうだが。

岩元 試験結果の面白くない時は。

佐藤(寛政) 水セメント比を變へるか、配合をかへるか、

又は骨材をかへる。

野原 無筋1:3:6コンクリートの應力には試験をした時の緩和規定はないのか。試験をしなくてよいのか。

奥田 試験する必要なし。

野原 1:2:4の試験の安全率の異なるは如何。試験は一つやるか、各々二つやるか。

奥田 一つやるだけ。安全率の異なる理由は詳しいことは

分らぬ。

### 石 材

第三十五條 石材ノ許容支壓應力ハ次ノ大サヲ標準トスヘ

シ。

花崗岩 60 (kg/cm<sup>2</sup>)  
硬質安山岩 45 (kg/cm<sup>2</sup>)  
砂岩及石灰岩 30 (kg/cm<sup>2</sup>)

猪瀬 二番目の硬質を判断する規定はないか。

奥田 決めてない。

富樫 普通硬いと云ふてゐる方をいふ。

南保 花崗岩は小みかげ、大みかげ、中みかげ、とは支壓力が違ふが區別はいらぬか。

奥田 そういふ區別を始めると風化の程度とか石を切出した位置とかこまかく分けることになるからしなかつた。

### 第六條 部材ノ設計

#### 部材ノ極限長

第三十六條 鋼橋ニ於ケル壓縮材ノ長ハ其ノ總斷面ノ最小

回轉半徑ノ120倍以下トナスヘシ、但シ横構及對傾構ニ

在リテハ160倍以下トナスコトヲ得

コノ場合壓縮材ノ長ハ弦材及端柱ニアリテハソノ骨組

長ヲ、腹材ニ在リテハ構面外ヘノ挫屈ニ對シテハソノ骨

組長ヲ、構面内ノ挫屈ニ對シテハ骨組長ノ  $\frac{90}{100}$  トス

桁ニ於ケル壓縮突縁ノ隣接固定點間ノ距離ハ突縁ノ幅ノ  $\frac{40}{100}$  倍以下トナスヘシ

銜結セル引張材ノ長ハ其ノ總斷面ノ最小回轉半径ノ

200 倍以下トナスヘシ

奥田 120 倍は前より長くなつてゐる。考へ方によれば無

くとも好いと云ふ人も有る。壓縮長は明瞭に決めた  $\frac{90}{100}$  は鉄の重心間距離である。

交 番 應 力

第三十八條 一部分ニ於テ死活兩荷重ヨリ生スル應力ノ性

質相反スルトキハ死荷重應力ノ 70% ヲ有效トス

第三十九條 引張應力及壓縮應力カ交番スル部材ニアリテ

ハ各應力ニ對シ所要斷面積ヲ算出シ其ノ大ナル方ヲ使用スヘシ

猪瀬 支間大のもので一次應力の大部分が死荷重に依る時

は好いが支間小で活荷重が大きい影響を有する故に疲労の影響を考へ應力を落す必要無きや。

奥田 影響は荷重の一方方向に通過する間に生ずる最大、最

小を出してやるのが合理的なるも面倒なる故止めた、絶對最大、絶對最小に依るのは不合理である、支間小なる

時一車輛の通過に際し連續して起る事は有るが稀だし、有つても安全率で Cover する事とした。

合成許容應力

第四十一條 主荷重、 $(\text{死荷重} + \text{活荷重} + \text{震動} + \text{熱之許容} + (\text{H} - \frac{1}{2} \times 30^\circ\text{C}) \text{ノ溫度變化ノ影響}) \text{ノ外ニ從荷重} ((\text{H} - \frac{1}{2} \times 30^\circ\text{C}) \text{ノ溫度變化ノ影響、風荷重、制動荷重}) \text{ノ作用スル場合ノ第5節ニ規定セル許容應力ニ對スル増加率ハ次表ニ依ル}$

荷 重	增加率
主 荷 重	0%
主荷重 + $(\text{H} - \frac{1}{2} \times 30^\circ\text{C}) \text{ノ溫度變化ノ影響}$	10%
主荷重 + 風荷重	25%
主荷重 + 制動荷重	25%

主荷重  $+(E-\frac{1}{2} \times 30^{\circ}C)$  の温度變化ノ影響

+ 風荷重 + 船載荷重 30%

但シ使用部材斷面ハ夫々ノ場合ニ算出セラレタルモノ  
ノウチ最モ大ナルモノヲ採用スルモノトス

奥田 主荷重と從荷重に別け、從荷重には増割しするのは  
從來と同様である。溫度應力の full と活荷重の full が  
同時に起る事は稀なる故溫度應力の  $\frac{1}{2}$  を主荷重とした  
地震で鋼とコンクリートと分けたのは、鋼は性質が判然  
として居る故大きくし、コンクリートは小さくした、又  
鐵筋コンクリートの項は大體下部を目標として居るので  
ある。

第四十二條 死荷重及地震ノ作用スル場合ニ在リテハ第5  
節ニ規定セル許容應力ハ鋼材ニ對シテハ 80%、鐵筋コ  
ンクリート構造ノ鐵筋及コンクリートニ對シテハ 60%  
迄増加スル事ヲ得

使用部材ノ斷面積ニ關シテハ前條但書ノ規定ヲ適用ス  
佐藤(三) 水平と上下を入れた時は 80% より大きくして

欲す。

奥田 考慮する。

猪瀬 現在の構は場合に依り 100% 程の二次應力が起る故  
にその時許容應力は如何程迄増せるや。

又高 S Single web の挫屈式を入れて欲す。

奥田 構の合成の二次應力が 20% 迄は斷面を増加しないが  
それ以上は斷面を大きくする事となる。web の挫屈は後  
で出る。

猪瀬 Querdehningszahl とか剛性率の數値を決めて欲す。

南保 二次應力を考慮に入れた時の許容應力を決める故二  
次應力の定義を決めて欲しい。

奥田 定義を決めるのは困難である、成るべく考慮する。

猪瀬 形の變形に依る應力は二次應力なりや。

奥田 そこ迄計算する様な大支間のものに對しては考慮し  
て無し。

南保 今回の示方書の精神としては二次應力は考慮せず可  
なりや、又は考へるのだが技術者の認定に依るのか。

奥田 二次應力は大體部材の高で見當が付くと思ふ、高さの大なるものは考慮する事になると思ふ。

第七節 設計細目

第一項 總則

一般形狀

第四十三條 構造物へ成ルヘク單純ニシテ應力ノ明確ナルモノトシ且製作、検査、塗工、排水、掃除等ニ便ナル様設計スヘシ

二次應力

第四十四條ノ(1) 構造ノ各部ハ部材ノ偏心、格點ノ剛性、横桁ノ屈撓、弦材ノ變長ニ起因スル床組ノ變形、桁ノ可動端ノ摩擦等ニ依ル二次應力ヲ成ルヘク小ナラシムル様設計スヘシ

南保 設計の際に繫拱、ランガー桁等で總断面と純断面で水平反力の影響線が異なる故判然と定めて欲い。

奥田 總断面でやるのであるが特に入れる必要も無いと思ふ。

田賀 此れで見ると成る可く格點は鉋にした方が好くなるが。

奥田 構造物の安定や、二次應力により都合好きものを撰ぶ、必ずしも鉋が好いとは限らぬ。

南保 二次應力の小なる様……とは單純桁で、又はそれに近い様に山形鋼で取付ける時必要以上の鉄を附けない様にする事なりや。

奥田 其の様な事を強要して居るのでは無い。構などを無暗と高くしては困るとの意である。

野原 格點の剛性とは判然とせぬ故變へて欲しい。

武田 一般形狀等は凡て技術者に任せた方が好くは無いか。

奥田 此處には方法を記して無い故不完全なるも注意を喚起した丈である。

猪瀬 格點の剛性と二次應力を小ならしめる事とは矛盾するが餘り剛性にするなどの意なりや、部材の高さの大きいものを造るなどの意なりや。

奥田 同じ構でも部材の高さの高いのを造つては困るとの

意なり。

撓

第四十四條ノ(2) 死荷重ト等分布活荷重トニ依ル許容最大

撓ハ飯桁ニ在リテハソノ支間ノ  $\frac{1}{600}$  ヲ、構ニ在リアハ

ソノ支間ノ  $\frac{1}{800}$  ヲ標準トス

但シ吊橋ハソノ限りニアラス

高木 標準は1800でも府縣道では種々の點より考慮して

1800或1600程に變へても好いと思ふ。

奥田 構の時は1800或1600に變へても好いと思ふ、研

究する。

野原 撓を決めて戴くのは好いが1600とか1800の數値が

衝撃との關係如何。

小澤 撓が大となれば衝撃係數を大としなければならぬ、

兩者の關係を考慮して撓を起めた。

部材ノ中立線

第四十五條 部材ノ中立線ハ成ルヘク構ノ骨組線ト一致セ

シムヘシ

奥田 無理に合せる意味では無い、部材のモーメントを打  
消す爲に偏心を附けた方が好い事が有る故此れは解説に  
入れたい。

部材ノ連結

第四十六條 主要部材ノ連結ハソノ全強ニ依リテ設計スヘ

シ、但シ綾構部材ハソノ限りニアラス

部材ノ連結ハソノ軸ニ對シ成ルヘク對稱ナラシメ、個

以上ノ鉄ヲ以テスヘシ、但シ綾片及高欄ハ此ノ限りニア

ラス

材料ノ厚サ

第四十七條 鋼材ノ厚サハ  $\geq 8mm$  以上トス、但シ凹飯、張

飯、填材、高欄用材ノ如キモノニ在リテハ此ノ限りニア

ラス

南保 チェツカードプレートも  $\geq 8mm$  なりや。

奥田 然り、成る可く伸縮接合部分もそうしたい。

奥田 形鋼は再調査します。

田賀 ……の如きものとは。



奥田 解説に書く。

純斷面積

第四十八條 引張材ノ斷面積ノ算出ニハ鉸孔ノ直径トシテ

ハ鉸ノ公稱幹徑ニ 3 mm ヲ加ヘタルモノトシ總斷面積ヨ

リ鉸孔ニヨリテ失ハルヘキ斷面積ヲ控除シタルモノトス

控除スヘキ鉸孔ノ數ハ次ノ方法ニヨリテ決定スルモノ

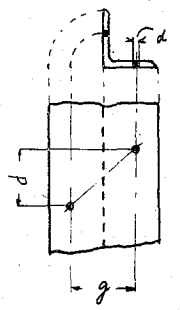
トス、 $d$  ヲ鉸孔ノ直径トセン

$$p \geq \sqrt{2gd + d^2}$$

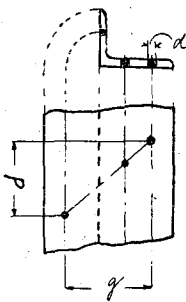
ナルトキハ控除スヘキ鉸孔ハ第 16 圖 (イ) ノ場合ニハ

一個、(ロ) ノ場合ニハ二個

$$p < \sqrt{2gd + d^2}$$



(イ)



(ロ)

第 16 圖

ナルトキハ控除スヘキ鉸孔ハ第 16 圖 (イ) ノ場合ニハ  
2 個、(ロ) ノ場合ニハ 3 個

而シテ差シ引クヘキ第 2 第 3 ノ鉸孔幅ニハ次式ニ

ヨリ算出スヘシ

$$w = d - \frac{p^2}{4g}$$

茲ニ

$$d = \text{鉸孔徑 (鉸徑 + 3 mm) (mm)}$$

$$p = \text{鉸 距 (mm)}$$

$$g = \text{鉸間距離 (mm)}$$

壓力ヲ受クル鉸

第四十九條 壓縮材ノ腹鉸ノ厚サハ之ヲ突縁ニ連結スヘキ

鉸線間距離ノ  $\frac{1}{30}$  ヨリ小ナルヲ得ス、壓縮材ノ蓋鉸及

鉸桁ノ壓縮突縁ノ蓋鉸ノ厚サハ之等ヲ突縁ニ連絡スル鉸

線間距離ノ  $\frac{1}{40}$  ヨリ小ナルヲ得ス

松井 Laing の代りに蓋鉸を用ひる時は如何。

小澤 此の問題は委員會で考へたが結論に達しなかつた。

山形鋼ノ突出脚

第五十條 壓縮力ヲ受クル山形鋼ノ突出脚ノ幅ハ(鉄ニヨリテ補強サルル箇所ヲ除ク)次ニ定ムル所ヲ超過スヘカラス

鉄桁突縁ニ在リテハ厚サノ12倍

軸方向壓縮力ヲ傳フル主要部材ニ在リテハ厚サノ12倍

其他ノ部材ニ在リテハ厚サノ16倍

鉄 徑

第五十一條 鉄徑ハ設計圖ニ示サレタルモノニ依ルヘシ

但シ一般ニハ徑19 mm, 22 mm 又ハ25 mm トス

應力ヲ傳フヘキ山形鋼ノ鉄徑ハ鉄結スヘキ脚ノ幅ノ

$\frac{1}{4}$ ヲ超過スヘカラス、但シ重要ナラサル部分ニ於テ、

75 mm 山形鋼脚ニ22 mm 鉄、65 mm 山形鋼脚ニ19 mm

鉄ヲ用フルコトヲ得

鉄 距

第五十二條 鉄中心間ノ最小距離ハソノ幹徑ノ3倍トス

但シ次ニ示スモノヨリ小ナラサルヲ可トス

25 mm 鉄 85 mm

22 mm 鉄 75 mm

19 mm 鉄 65 mm

16 mm 鉄 55 mm

鉄ノ最大中心間隔ハ應力ノ方向ニ測リ最薄ノ外側鉄又ハ山形鋼ノ厚サノ16倍又ハ25 mm 鉄ニ對シテハ170 mm, 22 mm 鉄ニ對シテハ150 mm, 19 mm 鉄ニ對シテハ130 mm ヲ超過スヘカラス、但シ山形鋼ノ鉄線複列ニシテ<字形ニ鉄結スル場合ハ各列ニ於ケル鉄ノ最大中心間隔ハ上記限度ノ2倍トスルコトヲ得、但シ最大間隔ハ260 mm ヲ超過スヘカラス

鉄ト縁トノ距離

第五十三條 鉄ノ中心ヨリ剪斷線ニ至ル最小距離ハ次ノ如

25 mm 鉄ニ對シ 42 mm

22 mm 〃 37 mm

19 mm 〃 32 mm

16 mm " 28 mm

壓延縁又ハ仕上縁ニ至ル最小距離ハ次ノ如シ

25 mm 鋸ニ對シ 37 mm

22 mm " 32 mm

19 mm " 28 mm

16 mm " 24 mm

鋸ノ中心ヨリ縁端部ニ至ル最大距離ハ最薄外側鋸ノ厚  
サノ8倍トス、但シ130 mmヲ超過スヘカラス

働 長

第五十四條 應力ヲ傳フル鋸ニシテ其ノ働長カ鋸徑ノ1.5  
倍ヲ超ユルトキハ超過1 mmニツキ鋸ノ所要數ヲ1%増  
加スヘシ、若シ働長カ鋸徑ノ0.5倍ヲ超ユルトキハ特ニ設  
計セル鋸ヲ使用スヘシ

張力ヲ受アル鋸

第五十五條 直接張力ヲ受クル鋸ハ一般ニ使用セサルヲ可  
トス、皿鋸ハ張力ヲ受クルコトヲ得ス

綴 り 鋸

第五十六條 相接觸スル2枚又ハ夫レ以上ノ鋸ヲ結合スル  
綴リ鋸ノ鋸距ハ壓縮材ニ在リテハ應力ノ方向ニハ最薄鋸  
ノ原サノ1.2倍以下トシ、應力ニ直角ノ方向ニハ最薄鋸  
ノ厚サノ2.4倍以下トスヘシ、引張材又ハ鋸桁ニ於テハ  
上記何レノ方向ニテモ最薄鋸ノ厚サノ2.4倍以下タラシ  
ムヘシ。山形鋼カ接觸シテ成ル引張材ノ綴リ鋸ノ鋸距  
ハ300 mm以下トスヘシ

引張山形鋼ノ有效斷面積

第五十七條 山形鋼ヨリナル引張材ニ於テ直接又ハ間接ノ  
方法ニテ繫鋸ニ連結セラレサル脚ハ其ノ斷面積ノ1/2ノ  
ミヲ有效ト假定スヘシ

壓縮材端部ノ鋸距

第五十八條 組合セ壓縮材ノ端部ニ於ケル鋸距ハソノ部材  
ノ最大幅ノ1.5倍ニ等シキ距離ニ於テハ鋸徑ノ4倍ヲ超  
過スヘカラス、連結面ニ於ケル鋸距ハ上記ノ距離ヲ越エ  
テヨリ部材ノ最大幅ノ1.5倍ニ等シキ距離ニ於テハ鋸距  
ヲ次第ニ増大スルヲ可トス

南保 壓縮材は曲ゲイモメントによるのも含むや。

奥田 純粹のもので曲ゲイモメントに依るものを含まず。

### 添 接

第五十九條 引張或ハ壓縮部材ノ添接ハ該部材ノ全強ヲ以

テスヘシ添接部ハ成ル可ク格點ニ接シ部材應力ノ小ナル

側ニ設クヘシ

### 間 接 添 接

第六十條 添接板ヲ間接ニ使用スル場合ニハ所要鉄數ヲ鉄

一枚ヲ距ツル毎ニ割宛増加スヘシ

南保 間接添接は途中の鉄の厚さで加減する必要なきや。

奥田 有ると思ふが、細かくすると大變と思ふ。

### 填 材

第六十一條 連結セラルヘキ部材間ニ填材ノ介在スル場合

ニハ填材ノ厚 10mm 以上ナル時ハ所要鉄數ヲ割増加

シ其ノ厚 10mm 未滿ノ時ハ割減スル毎ニ其ノ増加

率ヲ割ツツ減スルモノトス、但シ填材ノ厚 80mm 以上

ノ場合ニハ其ノ増加シタル鉄ハ成ル可ク填材ト部材トノ

連結ニ用フヘシ

南保 第 8 條の割とか、第 9 條の割増しは場所に

依つては打て無い時も有る、判然たる根據が有るなら止

むを得ないが然らざれば減じて欲しい。

奥田 判然たる根據なし。

野原 第 8 條と第 9 條とは矛盾して居ないか。

奥田 更に考慮します。

### 繋 鉄

第六十二條 各部材ヲ繋鉄ニ連結スル鉄ハ部材ノ軸ニ成ル

可ク對稱ニシテ且部材各部ニ行渡ラシムヘシ

猪瀬 繋鉄の厚は計算出來ぬ故大體本に依つて居るが資料

を集めて規定を造つては如何。

奥田 調査する。

### 綴 り 鉄

第六十三條 組合壓縮材ノ各材片ヲ連結スルニハ竣工ヲ設

ケ、且端部ニハ端綴り鉄ヲ設ケ、竣工ノ中斷スル場所ニ

ハ中間綴り鉄ヲ設クヘシ、主要部材ノ端綴り鉄ノ兩端ニ

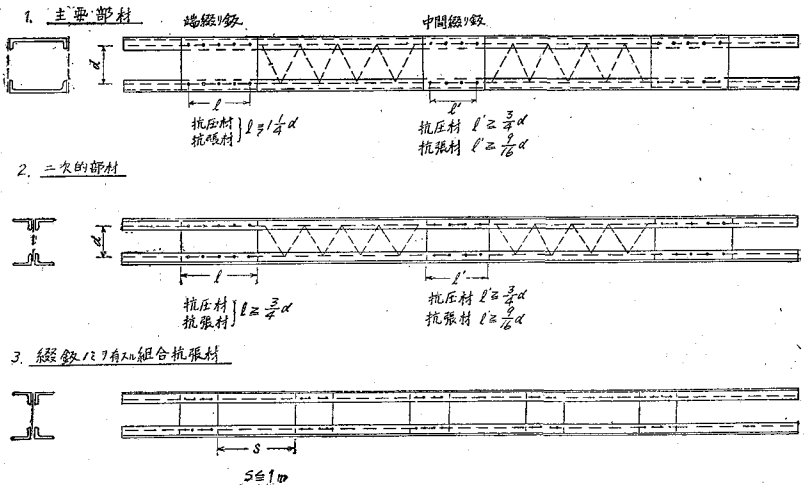
アル鉄間ノ距離ハ該鉄ヲ突縁ニ連結スル鉄ノ内側鉄線間距離ノ $\frac{1}{4}$ 倍以上又中間綴り鉄ニアリテハ同距離ノ $\frac{3}{4}$ 倍以上トスヘシ、横構ノ壓縮材其ノ他二次的部材ニ在リテハ端部及中間綴り鉄ノ全長ハ之ヲ突縁ニ取付クル鉄ノ内側鉄線間距離ノ $\frac{3}{4}$ 倍以上トスヘシ

組合引張材ノ各材片ノ連結ハ主要組合壓縮材ノ場合ニ準ス、但シ中間綴り鉄ハ主要組合壓縮材ノ中間綴り鉄ニ規定セルモノノ $\frac{3}{4}$ ノ長ヲ最小トス、組合引張材ニシテ綴り鉄ノミヲ有スル場合ハソノ空間ハ一ヨリ超過スヘカラス、綴り鉄ノ厚ハ之ヲ突縁ニ取付クル内側鉄線間距離ノ $\frac{1}{50}$ 以下ナルヘカラス、綴り鉄ハ各側共ニ本以上ノ鉄ニヨリテ連結スヘシ(第17圖参照)

綾片

第六十四條ノ(1) 壓縮材ノ綾片ハ次式ニヨリテ算出セラレタル剪斷力カ部材ト直角ニ作用スルモノトシテ設計スヘシ

$$S = \frac{P_l}{4,000 \gamma}$$



茲ニ

S = 剪 斷 力 (kg)

P = 壓縮材ノ全強 (kg)

l = 壓縮材ノ長サ (cm)

y = 中立線ヨリ縁ニ至ル距離 (cm)

但シ蓋板ヲ使用セル場合ニハ上式ニヨル $\frac{1}{2}$ ノ剪斷力

カ作用スルモノトシテ計算スヘシ

南保 式ノ意味を問フ。

奥田 引張應力と壓縮應力に許容應力ノ差有る、此ノ差を等分布横荷重に換算し、それに依る曲ゲモーメントを計算して決めたものです。

綾 片

第六十四條ノ(2) 綾片ノ最小幅ハ壓延平鋼ノ時ハ次ノ如シ

25 mm 鋸ニ對シ 70 mm

22 mm " " 65 mm

19 mm " " 55 mm

16 mm " " 50 mm

綾片ノ最小厚ハ單綾工ノ場合ハ兩端ニ於ケル鋸ノ中心間距離ノ $\frac{1}{40}$ 、複綾工ノ場合ハ同距離ノ $\frac{1}{30}$ トスヘシ但シ8 mmヨリ小ナルヘカラス

壓縮材ノ綾工ハ連結スヘキ綾片ノ間ニ含ム突縁部分ノ細長比カ $\frac{3}{2}$ 以下ニシテ部材全體ノ細長比ノ $\frac{3}{2}$ 以下ナル様設計スヘシ

綾片ト部材ノ軸トノ間ノ角度ハ複綾工ハ $45^\circ$ 。單綾工ハ $30^\circ$ 。ヨリ小ナルヘカラス、突縁ニ於ケル鋸線間距離カ

50 mm 以上ニシテ綾片ノ取付ケニ一本ノ鋸ヲ用ヒタル時ハ綾工ハ複綾工トシ其ノ交點ハ鋸結スヘシ

各端部ニ一本ノ鋸ヲ有スル綾片ハ少クトモ幅 130 mm 又ハ夫レ以上ノ突縁ニ使用スヘシ

綾片ノ寸法相當大ナル時ハ之ト同等ノ強度ヲ有スル形鋼ヲ使用スルヲ可トス

組合セ引張材

第六十五條 組合セ引張材ノ設計細目ハ特ニ規定セルモノノ外ハ組合セ壓縮材ニ準スヘシ

ピン 鋼

第六十六條 ピン孔ハ必要ニ應シピン鋼ニテ補強スヘシ、  
ピン鋼ノ中少クモ一枚ハ突縁ニ達スル幅ヲ有シ突縁ト同  
側ニ配置スヘシ、ピン鋼ハ充分ニ部材ニ銜結シ、ピンヲ  
通シテ作用スルカヲ成ルヘク部材ノ全断面ニ均等ニ傳フ  
ル様設計スヘシ

フオーク端

第六十七條 壓縮材ノ端ハ成ル可クフオーク形トセサルヲ  
可トス止ムヲ得サル場合ニハピン鋼ヲ使用シピン孔ヲ通  
シテノ斷面積カ該部材ノ斷面積ノ二倍以上ナラシムヘシ

ピン

第六十八條 ピンハピンヲ環リテ連結セララルル總テノ部材  
ノ全支壓ヲ受クルニ充分ナル長サニスヘシ、ピンニテ部  
材ヲ連結セル場合ニハ其ノ連結部ニ於テ部材カ移動セサ  
ル装置ヲ施シ割ピン等ヲ用ヒテナットノ弛緩セサル様ナ  
スヘシ

ボールト

第六十九條 ボールトニヨル連結ハ止ムヲ得サル場合ノ外

使用スヘカラス、若シ使用スル場合ニハ固捻仕上ボール  
トトシ其ノ仕上部ノ長サハ部材ノ厚サニ0.8E加ヘタ  
モノニ等シク座鐵ノ厚サハ0.8E以上トシボールト頭及  
ナットハ六角形タルヘシ、此ノ場合ナットノ弛緩セサル  
コトヲ要ス

桁 端

第七十條ノ(1) 總テ橋桁ハ溫度變化ノ影響及部材ノ歪ニ對  
シソノ長一日ニ付少クモ1mm移動シ得ル装置ヲナシ、  
且必ス或一端ニ於テ固定シ兩端ニ於テ橫移動ノ影響ニ抵  
抗シ得ル装置ヲナスヲ要ス

奥田 平均の所が  $H = 0.5 \text{ mm}$  動けば好す。

伸縮 支 承

第七十條ノ(2) 伸縮支承ハ支間 30cm 以下ノ鋼桁ニ在リテ  
ハ滑リ支承トナスコトヲ得

支間 30cm ヲ超過スル鋼桁ニ在リテハ青銅滑リ支承、  
ローラー又ハロツカーノ如キ装置ヲ設クヘシ

構ニ在リテハローラー又ハロツカーヲ設クヘシ

野原 支間は上路も下路も同様なりや。

奥田 同様なり。

野原 反力に依り別に分ける方法なきや。

奥田 考慮する。

アンカーボルト

第七十一條ノ(1) アンカーボルトハ横力ニ抵抗スルニ充

分ナル斷面積ヲ有セシメ、徑ノ1.5倍ノ長ヲ石工中ニ挿

入スヘシ

小澤 大體各府縣でどの程度に入れて居りますか。

野原 徑 32 mm 寸 500~600 mm 程度である。

岩永 徑 30 mm 寸 480 mm 程度である。

礎 着

第七十一條ノ(2) 上揚力ヲ受クルボルトハソノ1.5倍以

上ノ重量ヲ有スル基礎ニ礎着スヘシ

南保 第71條の(1)は横力に充分で張力には云つて無

いが、上揚力に對する張力も必要で無いか。

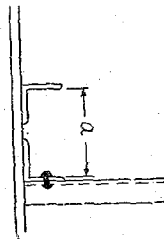
奥田 考慮する。

猪瀬 希望であるが山形鋼の銲結距離も決めて欲しい。

奥田 研究して追加したい。

猪瀬 銲桁で銲を打つて必要な口の最少距離を規定して欲

す。



奥田 規定に入るかどふか疑問なるも解説に入りたいと思

ふ。

第二項 床 組

横 桁

第七十二條 横桁ハ主桁ニ成ル可ク直角ニ配置シ且直接ニ

之ヲ銲結スヘシ

端部連結ニハハ山形鋼ヲ用ヒソノ長ハ横桁突縁ノ許ス

限り大ナラシメ其ノ仕上厚ハ9mm以上トスヘシ

南保 山形鋼で銲結する時填材を入れるとの割増しとなる



故 *climb* する事が多くなる、著し填材を入れる方が好いとすればその様に書くを要すと思ふ。

青木 填材の方に割増しを打つのが普通である。

奥田 よく研究します。

縦 桁

第七十三條 縦桁ハ横桁間ニ銲結スルヲ可トス、横桁及縦桁ノ端部連結山形鋼ハ一般ニハ山形鋼ヲ以テシ長サハ突縁ノ許ス限り大ナラシムヘシ

縦桁ヲ横桁上ニ取付ケタル場合ハ縦桁ノ側方ニ支持スル装置ヲナスヘシ

第七十四條 主桁端ニ於テ縦桁ヲ直接石工上ニ置ク場合ニハ縦桁ノ端ニ近ク對傾構ヲ設ケ且主桁ト連結スルヲ可トス

歩 道 突 桁

第七十五條 歩道桁突ノ引張突縁ハ引張片ヲ使用シテ横桁ニ連結スルヲ可トス

猪瀬 此の規定の出來た事は感謝する。然し、計算に用ひ

る支間をも入れて置く方が統一出來ると思ふ。  
奥田 考慮する。

第三項 横構及對傾構

材 料

第七十六條 横構及對傾構ノ部材ニハ形鋼ヲ用ヒソノ連結部及交點ハ銲結スヘシ

猪瀬 鈹桁の時横構と對傾構とが兼ねる事が在るその時の横荷重の分配する割合如何。

青木 上路鈹桁の時で若し決まると都合が好いが、面白い問題なる故調査しよう。

奥田 困難なる問題なる故研究する。

前島 縦桁を支持する装置とはどの程度か。

奥田 簡單なものである判断に依る。

最 小 山 形 鋼

第七十七條 横構及對傾構ニ使用スル最小山形鋼ハ  $5mm$  トスヘシ

山形鋼ノ各端部連結ニハ銲 $\infty$ 本以上ヲ用フヘシ

橋門構

第七十八條 下路構ハ平面或ハ函型ノ橋門構ヲ有シ端柱及上弦材ノ兩突縁ニ剛結セラレ空間ノ許ス限リ深ク設クルヲ可トス、一平面ヨリナル橋門構ヲ使用セル場合ニハ端柱横面中央ニ取付クヘシ、此ノ場合取付部分ノ腹鉸間ニ隔鉸ヲ設ケテ橋門構ノ應力ノ分布ヲ計ルヲ可トス

對傾構

第七十九條 構ニハ名格點ニ對傾構ヲ設クルヲ通例トス

上路構ノ上兩端對傾構ハ上弦ニ作用スル全横荷重ヲ支點ニ傳達スルニ足ルモノトスシ

構ノ高サカ對傾構ノ取付ヲ許サルトキハ上部支材ニハ隅控ヲ附スヘシ、此ノ場合上部支材ノ深サハ少クモ上弦材ト同一ナラシムシ

奥田 此れは再研討する事とする。

ボニ一構

第八十條ノ(1) ボニ一構ノ垂直材ト横桁トノ連結ハ横力ニ抵抗シ得ル様設計スヘシ、横力ハ構ノ上格點ニ加ヘラレ

ソノ大サハ次式ニ依リテ算出スヘシ

$$H = 10A + 220\lambda$$

茲ニHニ彎力(Kg)

Aニ上弦材ノ斷面積 (cm<sup>2</sup>)

$\lambda$ ニ發端距 (m)

奥田 此れは米國の規定に依つたものである。

猪瀬 Hニ10A+220 $\lambda$ で剛性を與へると上弦材の $\lambda$ は格間長を採つて可なりや。

奥田 好いと思ふ。

下路鉸桁

第八十條ノ(2) 下路鉸桁ノ横桁ノ取付ハ横力ニ抵抗シ得ル様設計スヘシ此ノ場合前條ノ算式ヲ準用スルモノトス  
但シAハ上突縁ノ斷面積 (cm<sup>2</sup>)、 $\lambda$ ハ横桁ノ間隔 (m)トス

トス

鉸桁

第八十一條 上路鉸桁ニハ其ノ端部ニ横力ニ抵抗スヘキ對傾構ヲ有シ且、 $\lambda$ ヲ超エサル間隔ニ中間對傾構ヲ設クヘ

シ、下路鉄桁ニアリテハ補剛山形鋼及横桁ニ取付ケラレタル鑿鉄或ハ腹鉄ヲ有スル隅控ニヨリテ横方向ノ變形ニ對シ補剛スヘシ、鑿鉄ノ傾斜端ノ長サカ其ノ厚サノ0.8倍ヲ超過スル時ハ鑿鉄ニハソノ縁ニ沿ヒテ銲結セル一本或ハ二本ノ補剛山形鋼ヲ附スヘシ

(中食休み)

午後一時三〇分再開

#### 第四項 鉄 桁

設 計

第八十二條ノ(1) 鉄桁斷面ノ應力ノ算定ニハ其ノ總斷面ノ

中立線ノ周リノ慣性モーメントニ依ルヘシ

但シ引張應力ハ引張突縁ノ、剪斷應力ハ腹鉄ノ總斷面

ト純斷面トノ比ニヨリ割増スヘシ

奥田 在來は規定は無いが慣習により純斷面で慣性モーメ

ントを決めて居たが今回總斷にした、此れは合理的且簡

單である。

武田 新しい規定が出来たら標準設計を造つて欲しい。

奥田 御期待に添ひたい。

第八十二條ノ(2) 腹鉄ノ厚ハ  $\frac{1}{12} \sqrt{h}$  (cm) ヨリ大ナルコ

トヲ要ス、茲ニFハ上下兩突縁山形ニ於ケル銲線間距離

(cm) トス

野原 式の意味は。

奥田 經驗式である。鐵道は  $\frac{h}{100}$  であるが。

野原 〃列の時は銲線間はいづれにするや。

奥田 内側が好いと思ふ。

#### 突 縁 斷 面

第八十三條 突縁山形鋼ニハ成ル可ク斷面積ノ大ナルモノ

ヲ使用スヘシ

蓋鉄ハ其ノ厚サ突縁山形鋼ト等シキ厚サ又ハ小トシ各

蓋鉄ハ等シキ厚サノモノトナスヲ可トス

蓋鉄ハ上突縁カコンクリートニテ被ハルル場合ノ外ハ

少クモ一枚ハ鉄桁ノ全長ニ互リテ使用スルヲ可トス

蓋鉄ハソノ兩端部ニハ次ノ外側蓋鉄ニ達スル以前ニソ

ノ全應力ヲ傳フルニ充分ナル銲數ヲ有セシメ且ソノ長ハ

理論端ヨリ少クモ 30 cm ハ延長スヘシ

野原 第 83 條の第二項で突縁断面の何%を山形鋼にする  
と云ふ規定は造らぬか。

奥田 一般的に決めるのは困難と思ふ。

鋳ニ作用スル水平力

第八十四條ノ(1) 鋳桁ノ突縁ト腹鋳及蓋鋳ト山形鋼トヲ緊

結スル鋳ニ作用スル水平力ハ次式ニヨリテ算出スヘシ

$$H = \frac{SQ}{J} \cdot p$$

茲ニ H = 鋳 1 個ニ作用スル水平力 (kg)

p = 鋳 距 (cm)

J = 桁ノ總断面ノ中立線ノ周リノ慣性モーメント  
(cm<sup>4</sup>)

Q = 中立線ノ周リノ考慮セル鋳結面ヨリ外ノ1突

縁断面ノ幾何モーメント (cm<sup>3</sup>)

S = 剪斷力 (kg)

前島 J は總断面なりや。

奥田 總断面なり。

鋳ニ作用スル合成力

第八十四條ノ(2) 前條ノ鋳ニ水平力ノ外ニ垂直力ノ作用ス  
ル場合ハソノ合成力ハ次式ニヨリテ算出スヘシ

$$R = \sqrt{H^2 + V^2}$$

茲ニ R = 鋳 1 個ニ作用スル合成力 (kg)

H = 水平力 (kg)

V = 垂直力 (kg)

腹鋳ノ添接

第八十五條 鋳桁腹鋳ノ添接ハ剪斷應力ト曲ケ應力トノ合

成力ニヨリテ設計シ、腹添接鋳ハ腹鋳ノ各側ニ對稱トシ

且接合點ノ各側ニ鋳ニ列以上ヲ用フヘシ

横補剛材

第八十六條ノ(1) 鋳桁支點及横桁、縦桁等ノ如キ荷重集中

點ニハ必ス横補鋼材ヲ設クヘシ

此ノ場合端横補剛材ニ在リテハハハ桁ノ高サノ  $\frac{1}{2}$  ヲ

採リ全反力ニ對シ、又中間横補剛材ニ在リテハハハ桁ノ

高サノ  $\frac{3}{4}$  ヲ採リ、集中荷重ノ  $\frac{1}{2}$  ニ對シ第 31 條ニ規

定スル許容軸方向壓縮應力ニ依リテ設計スヘシ

横補剛材ニハ形鋼ヲ使用シ腹鉄ノ兩側ニ對稱ニ設ケ直  
接若クハ填材ヲ挿入シテ銜結スヘシ、但シ支點及横桁、  
對傾構等ノ取付箇所ニ於テハ必ス填材ヲ挿入スヘシ

端横補剛材ノ外突出脚ハ突緣山形鋼ノ緣ニ達セシメ其  
ノ接スル部分ニハ間隙アルヘカラス

中間横補剛材ニアリテハ其ノ外方ニ突出スル脚ノ幅ハ  
厚サノ 1.6 倍以下トシ桁ノ高サノ  $\frac{1}{30}$  = 50 mm ヲ加

ヘタルモノヨリ大ナルヲ可トス

横補剛材ノ間隔ハ次式ニ依リテ求メタルモノヲ最大限  
トシ一般ニ桁ノ高サヨリ小ナルヲ可トス

但シ突緣山形鋼間又ハ側鉄間ノ腹鉄ノ高サカ腹鉄ノ厚  
サノ 60 倍以下ナル時ハ横補剛材ヲ附セサルコトヲ得

$$d = 0.35 \sqrt{(950 - \frac{SQ}{LJ})}$$

茲ニ d = 横補剛材間隔ノ最大限 (cm)

L = 腹鉄ノ厚サ (cm)

Q = 中立線以上ニアル断面ノ中立線ノ周リノ幾何

モーメント (cm<sup>3</sup>)

S = 最大剪斷力 (kg)

J = 桁ノ總斷面ノ中立線ノ周リノ慣性モーメント  
(cm<sup>4</sup>)

奥田 此れは垂直補剛材の事、式は鐵道省で用ひられて居  
るものなり。

縱補剛材

第八十六條ノ(2) 支間ノ特ニ大ニシテ腹鉄ノ縱壓縮力ノ相

當大ナル時ハ必要ニ應ジ縱補剛材ヲ附スヘシ

此ノ場合次ノ算式ニ依リ設計スルモノトス

I 張力ヲ生スル場合

$$\sigma_0 \leq \frac{3,500,000}{w - 0.25 \left(\frac{t}{b}\right)^2}$$

茲ニ  $\sigma_0$  = 腹鉄ノ補剛サレサル區間ニ於ケル最大壓縮

應力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$$w = \frac{\sigma_0}{\sigma_0 - \sigma_1}$$

$\sigma_1$  = 腹鉄ノ補剛サレサル區間ニ於ケル最大引張應

力 (kg/cm<sup>2</sup>)

t = 腹鉄ノ厚サ (cm)

b = 腹鉄ノ補剛サレサル區間ノ幅 (cm)

## II 張力ヲ生セサル場合

$$\sigma_m \leq 2,300,000 \left(\frac{t}{b}\right)^2$$

茲ニ  $\sigma_m$  = 腹鉄ノ補剛サレサル區間ニ於ケル平均應力

應力 (Kg cm<sup>2</sup>)

縦補剛材ノ慣性モーメントハ次式ニ依リ、ソノ設計細

目ノ横補剛材ニ準スルモノトス

$$J \geq (6\alpha + 0.4\alpha^2) \frac{bt^3}{12}$$

茲ニ J = 縦補剛材ノ腹鉄ヲ通ル中立線ノ周リノ慣性

ーメント (cm<sup>4</sup>)

$$\alpha = \frac{a}{b}$$

a = 腹鉄ノ補剛サレサル長 (cm)

奥田 式は Timoshenko の式を簡單にして入れたもので

ある。

猪瀬 大變困難な問題なる故皆で研究したい。

反 り

研 究

第八十七條 特別ノ場合ヲ除キ支間 25ミ以下ノ钣桁ニハ

一般ニ反リヲ附セサルモノトス

野原 此れは撓の反りを含むや。

奥田 製造の時から水平で好す。

田賀 反りを附した方が好いのか、否か。

奥田 勿論附した方が好いが此の程度ならば無視しても好

いだらう。

## 第五項 構

### 上弦材及端柱

第八十八條 上弦材及端柱ハ一般ニ一枚ノ蓋钣ト兩側部ヲ

有スル組合壓縮材トシ斷面ノ開放側ニハ綴リ钣及綾工ヲ

有スルモノタルヘシ、此ノ場合ソノ垂直軸ノ周リノ回轉

半徑カ水平軸ノ周リノモノヨリ大ナル様設置スヘシ、特

ニボニ一構ニ在リテハ少クモ 1.5 倍ヲ有セシムヘク、2

山形鋼ヨリナル斷面ハ使用スヘカラス

斷面ノ重心軸ハ成ル可ク働力線ト一致セシムヘシ、但  
シ偏倚カ死荷重ニ依ル曲ゲニ抗シ得ル場合ハ此限りニア

ラス

隔 鋸

第八十九條 構ノ端部ニ於ケル支承ノピンニ連結セラルル

繋鋸及横桁ノ端連結部ニハ隔鋸ヲ設クヘシ

部材端部綴リ鋸カ部材ノ交點ヨリ一ロ又ハ夫レ以上離

レタル場合ハ主部材ヲ連結スル繋鋸ノ間ニハ隔鋸ヲ設ク

ルヲ可トス

反 リ

第九十條 構ニハ反リヲ附スヘシ、反リハ上弦材ノ延長ニ

依ルモノトス

猪瀬 上弦材を幾何延ばすや。

奥田 上弦材を適當に延して反りを附すのである。

猪瀬 支間の大なる構は彈性理論より上を延し、下を縮め

る方が合理的ならずや。

奥田 合理的なるも此の程度で好いと思ふ。

小澤 一通り第一~90條迄検討したが總括しての御意見を

伺ひたく。

岩永 床版と縦桁の伸縮が異なる時如何にすべきや。

奥田 それに就て床版と縦桁との伸縮の差は大した事は無

いと思ふが大きいものは縦桁を切り、又は床組全體を切

る方法あり。

猪瀬 水郷大橋はN格間で床版を切つた。

小澤 研究問題として何か外に無いか。

田賀 橋梁の照明の規定は。

奥田 規定とすべきか否か研究する。

猪瀬 希望、架設應力が一次應力を越す時は許容應力を上

げて好いと思ふ故規定されたし。

奥田 考慮する。

野原 此の如き技術的討議する機會を度々與へて欲しい。

猪瀬 野原技師と同様の意見あり。

小澤 座長、富樫、奥田兩幹事より感謝の辭有り、盛會

裡に散會。(12-8-24)