

鍛冶橋

討議

土木學會誌 第二卷第三號 大正五年六月

著者 工學士 樺島 正義

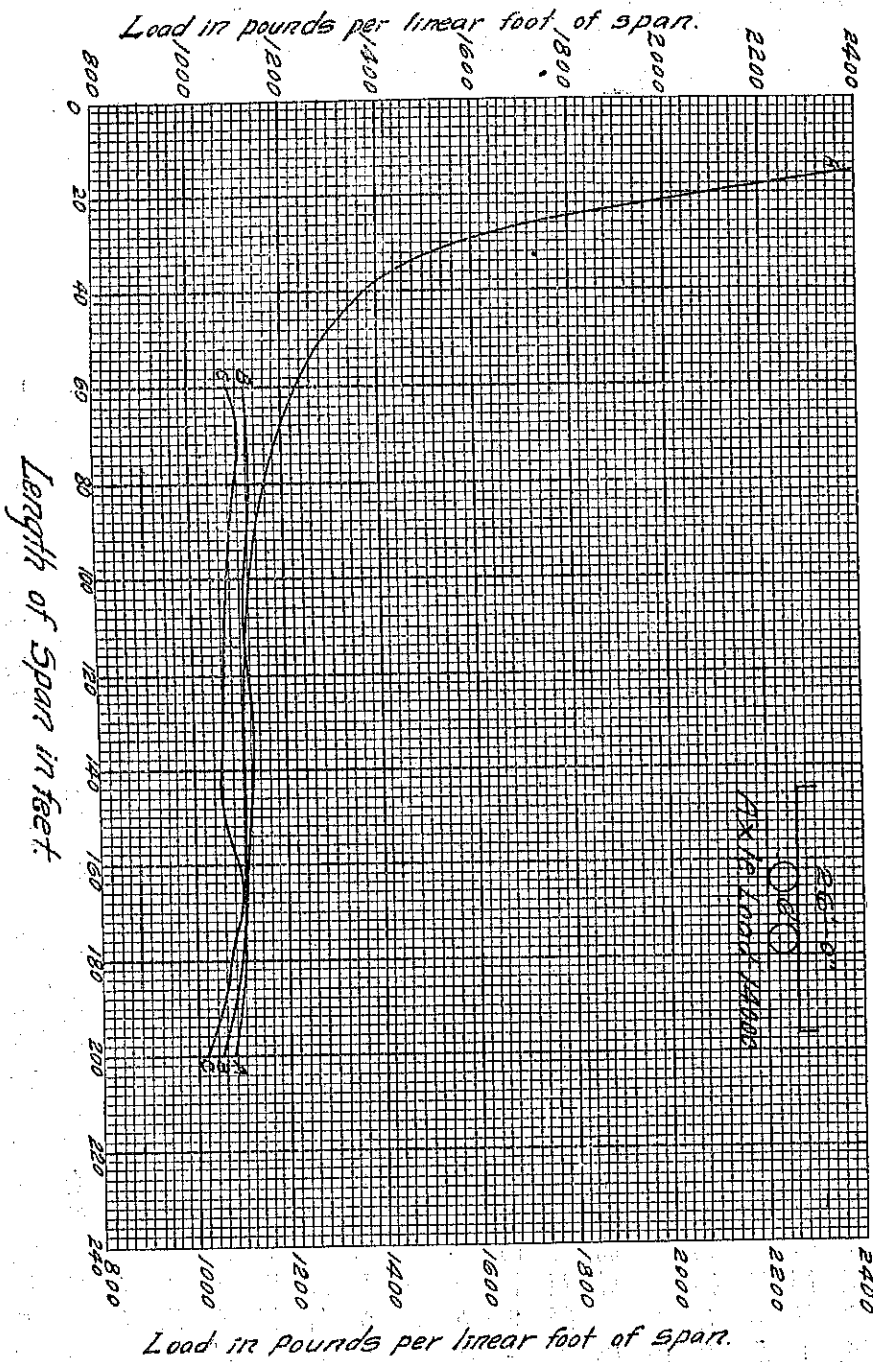
拙著「鍛冶橋」ニ對シテ二見、日比及吉町諸博士ハ精細ナル論評ヲ試ミラレ有益ナル高教ヲ賜ハツタ
ノハ著者望外ノ光榮トスル處テアル著者ハ上記諸博士カ御多忙ノ折柄拙著ニ對シテ一讀ノ勞ヲ
吝マレサリシヲ感謝スルト同時ニ諸博士カ與ヘラレタ示教ハ著者カ永ク感銘シテ未來ニ起ルヘ
キ橋梁設計上有益ナル參考トシテ深ク腦底ニ留メンコトヲ誓フ一人テアル之ト同時ニ聊カ諸博
士カ論セラレタコトニ對シテ以下項ヲ分チテ卑見ヲ述ヘタイ考ヘテアル

(一) 二見博士ハ著者カ鍛冶橋ノ設計ニ用ヒタ當量等布荷重ノ算出法ニ就テ「單桁ニ於ケル徑間四分
ノ一點ノ最大彎曲率ナルモノヲ以テ直チニ應用スルハ無意味ニ屬セスヤ」ト疑義ヲ挾マレタ様テ
アルカ著者カ拱ノ計算ニ用ヒタノハ單桁ニ於ケル右彎曲率其者ヲ直チニ拱ニ應用シタノテナク
此ノ彎曲率ヲ起スヘキ當量等布荷重ヲ用ヒタノテアル

博士ハ詳細ナル表ヲ掲ケラレ「拋物線形拱ノ徑間四分ノ一點ニ最大彎曲率ヲ起ス場合ハ荷重カ一
部分ニ載ツタトキテ全部ヲ被フタトキテハナイ今拱ニ於テ當量等布荷重ヲ單桁ノ場合ト同シ筆
法テ計算スルト此ノ當量荷重ハ餘程大ナルモノテナケレハナラヌ如何トナレハ當量等布荷重ト
ハ其レカ徑間全部ヲ被フタトキ實際ノ荷重カ徑間四分ノ一點ニ起スヘキ彎曲率ト同一ノモノヲ

該點ニ起スヘキ荷重ナレハ拱ニ於テハ荷重カ全部ヲ被フタトキノ四分ノ一點ノ彎曲率ハ荷
 一部ヲ被フタトキヨリ遙ニ少量ナルカラ其一部ヲ被フトキト同一ノ彎曲率ヲ起スヘキ徑^四
 部ヲ被フ荷重ハ餘程大テアラネハナラヌト述ヘラレタカ著者カ鍛冶橋ニ用ヒタ當量等布荷重ハ
 其レカ拱ノ徑間全部ヲ被フタトキ拱ノ四分ノ一點ニ最大彎曲率ヲ起スヘキ荷重ヲナイ他クマテ
 單桁ニ用フル當量等布荷重ヲ用ヒタノテアル即チ拱ノ四分ノ一點ノ最大彎曲率ハ此ノ當量等布
 荷重ヲ拱ノ徑間全部ヲ被ハシメテ求メタノテハナイ單桁ニ用ヒタ當量等布荷重ヲ各格點ニ働カ
 シメ其ノ最大ナル彎曲率ヲ起スヘキ場合ニヨリ各點ノ最大彎曲率ヲ計算シタノテアルカラ必ス
 シモ當量等布荷重ヲ徑間全部ニ載セタ場合ノミテハナイ又著者カ用ヒタ單桁ノ當量等布荷重ハ
 博士カ云ハレタヤウニ實際ノ荷重カ單桁ノ四分ノ一點ニ與フル最大彎曲率ト同一ノ結果ヲ該點
 ニ起スヘキ全徑間ヲ被フ等布荷重トハ少シク違フノテアル著者ノ算出法ハ任意ノ徑間ヲ八分
 八分ノ一點四分ノ一點及中央點ニ於ケル輪荷重ニヨル最大彎曲率ヲ見出シ之ヲ逆算シテ各其ノ
 當量等布荷重ヲ見出シ其ノ平均ヲ取り其ノ徑間ニ對スル當量等布荷重トシタノテ其各徑間ニ對
 スル當量等布荷重ハ左表ノA曲線テアル此ノ當量等布荷重ヲ直チニ拱ニ應用スルハ博士ノ云ハ
 ル、如ク誠ニ不合理テハアルカ輪荷重計算ノ煩雜ヲ避クル方法トシテハ此種橋梁ニ對スル當量
 等布荷重トシテ適當ナルモノト愚考スル今輪荷重ヲ徑間全部ニ載レル丈ケ載セタトスルト其ノ
 徑間ノ一呎ニ對スル平均荷重ハB曲線ノ如シテ又前ニ述ヘタ八分ノ一、四分ノ一點並ニ中央點ニ
 最大彎曲率ヲ起スヘキ場合ニ於テ徑間ニ載リタル輪荷重ヲ平均シ更ニ徑間一呎ニ對スル平均荷
 重ヲ見出ストO曲線ノ如クナルノテアル孰レニシテモ拱ノ計算ニ用フル等布荷重トシテハ不合
 理千萬テアルカA曲線ハB及ヒO曲線ヨリ多クノ場合安全ノ結果ヲ齎ラスト共ニ東京市ニ於テ
 用フル他橋梁計算ト同一ノ標準ニナシ得ル便宜カアルノテ之ヲ標準等布荷重トシテ用ヒタノテ

ア
ル
(二) 日比博士ハ鍛冶橋ニ用ヒタ鐵筋ノ接合法ニ關シ詳細ナル論評ヲセラレタノミナラス豫テ抱藏



セラレタ有益ニシテ且ツ信頼スヘキ實驗ノ結果ヲ吾人ニ示サレタノハ感謝ニ堪ヘヌ次第テアル博士ハ鐵筋材トシテ軟鋼ヲ推稱セラル、理由トシテ鐵筋ノ接合法ハ完全ナル鍛合法ニ依ルヲ可トス鍛合法ニ依ル接合ハ鐵筋ノ間隔ヲ狭クシ鐵筋層ノ段數ヲ少クシ物量力率ノ量ニ於テ利スヘキ配列ヲナス特點カアル鋼鐵材中此完全ナル鍛合法ノ應用セラルヘキハ軟鋼ニシテ其ノ鍛合ノ強度ハ實驗上最モ信頼スヘキ者テアルト實驗ノ結果ヲ擧ケラレ而シテ後何故此ノ利點アル軟鋼ヲ用ヒスシテ鍛冶橋ニハ半硬鋼ヲ用ヒタリヤト質サレタカ鍛冶橋ノ場合ニ於テハヨシ鋼桿ノ接合ヲ鍛合トナス共之ニ依リ受クル利益ハ蓋シ僅少ノ者テアル何トナレハ同橋ニ於ケル鋼桿ノ中心距離ハ其ノ接合カ綴鋸接合ノ結果四吋トシタノテハナク其ノ間隔ハ寧ロ混凝土築造ニ際シテハ四ツタコトテ同橋ノ拱肋ノ厚サハ二尺五寸カラ約五尺テアツテ此ノ間ノ混凝土築造ニ際シテハ四吋ノ中心距離モ已ニ小ナル感カアツタ其ノ拱座ニ近キ部分ニ中心距離カ二吋ノ處カアルカ此處ノ鋼桿ハ施工ニ際シテ最初取除イテ混凝土築造ノ略ホ終ツタ頃挿入シタ位テアツタ(同報告書一四〇頁參照)中心距離カ混凝土施工上ノ便宜カラ起ツタノテ假令鍛接トシタ處テ其中心距離ヲ縮メ鐵筋ノ段數ヲ少クスル譯ニ行カヌ又ヨシ段數ヲ少クシタトテ本橋ノ拱肋ノ如キ鐵筋層ノ厚サニ比シテ拱肋ノ厚サカ極メテ大ナル場合ニハ其物量力率ヲ増加セシムル効ハ僅少テアルト愚考スルノテアル故ニ本橋ニ於テ著者ハ鍛合ニハアマリ都合ハヨクナイカ半硬鋼ヲ用ヒ其接合ヲ綴鋸接合トシタノテアル半硬鋼ハ軟鋼ニ比シテ彈性限度ニ於テ勝ル所カアルノミナラス燒入屈曲等ニ對シテハ不可ト云フホトテモナイカラ本橋ノ如キ場合ニ於テハ軟鋼ニ比シ却テ鐵筋材トシテ勝ル所カアルト信シテ用ヒタノテアル綴鋸接合以外てゐると若シクハあせちりん酸素瓦斯ニテ接合スルヤツニ示方書テ歌ツテ置イタカ此等接合上ニ關シテ著者ハ信頼スヘキ實驗カナイノテ實施ノ際試驗ノ上試ミル筈テアツタカ仕事ノ都合上遂ニ其目的ヲ達セス已ニ定論アリ且ツ

ハ監督上最モ便ナル綴鋸接合ノミニヨツタノテ未タニ叙上ノ他種接合ニ對シテ申上ケル程ノ材料ヲ持タヌヲ遺憾トスル次第テアル

(三)吉町博士カ維應力ノ計算ニ於テ何故核點彎曲率ヲ利用セヌカトノ御質問ニ對シテ著者ハ次ノ如ク御答ヘラスル

拱助カ鋼鐵若シクハ木材等應壓力ノミナラス應張力ニ耐ヘ得ル材料カラ成立ツテ居ルトキハ博士カ云ハル、如ク核點彎曲率ヲ利用スレハ維應力ニ及ホス彎曲率ト軸壓力トノ影響ヲ一括シテ絕對最大維應力ヲ算出スルコトカ容易ニ且ツ正確テアルカ鐵筋混凝土拱ノ計算ニ於テハ此方法ハ用ヒ難イト愚考スルノテアル如何トナレハ壓力ノ働點カ同性應力範圍内ニ落チナイトスルト拱助ノ一端ニ應張力カ生スル鐵筋混凝土ノ計算ニ於テ混凝土ハ應張力ヲ受ケ得ラレヌト云フ假定ヲ押シ通スト應張力ハ總テ鐵筋ヲ受ケルコトニナル此時ニ於テ最早

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I}$$

ナル式ヲ用ヒテ計算ヲスル譯ニ行カヌ之レカ應壓力ノミヲ受クル場合ナレハ鐵筋並ニ混凝土ハ相共ニ働クカラ I ナル斷面係數ハ直チニ鐵筋混凝土拱ノ斷面係數ヲ使用スルコトカ出來ルカ少シテモ斷面ニ應張力カ起ルト其ノ時ノ斷面係數 I ハ頗ル複雜シタモノニ成ツテ來ル故ニ著者ハ同報告八十七頁ヨリ八十八頁ニ亘ル方法ニヨリ其ノ解決ヲ試ミタ若シ核點彎曲率ノ最大ナルモノヲ見出シタトキ壓力ノ働點カ同性應力範圍内ニ在リトスルモ此ノ場合維應力カ果シテ最大ナルヤハ頗ル疑問テアル如何トナレハ此ノ最大核點彎曲率ヨリモ少ナル場合ニシテ壓力働點カ同性應力範圍外ニアル場合ノ方カ最大核點彎曲率ニシテ働點カ同性應力範圍内ニアル場合ノ方ヨリハ最大ナル維應力ヲ與フルカモ知レヌ故ニ鐵筋混凝土拱ノ最大維應力ヲ見出スニ核點彎曲率

ノ最大ヲ求メテスルト云フコトモ稍々暗中摸索ノ氣味カアル故ニ著者ハ計算ノ方法トシテ博士
カ唱導セラル、核點彎曲率ノ利用ト共ニ著者ノ用ヒタル計算法トヲ併用シタナラハ譬へ多少ノ
缺點ハアルニセヨ稍々正確ナル結果ヲ齎ラスカト愚考スルノテアル(完)