

(b) 水流の減速は、跳水渦の始点がちょうど管渠の出口で始まるように下流の水位を高めたとき、最も効果が大である。(著者註：この水位は図上で容易に求められる。)

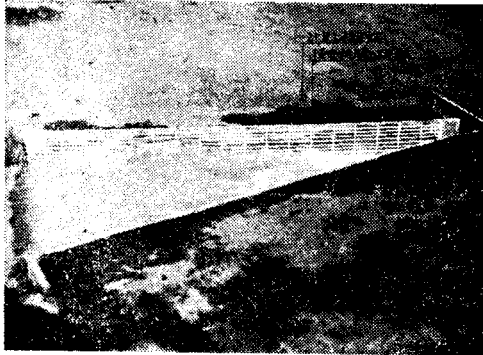
(c) 原模形に *baifle pier* を添加したり、背割堤を設けたり、又跳水路下端の中央部を長くしたりして試験したところ、それらはいづれも減勢作用を増さない。

なお、工事現場においても同様の模型について試験

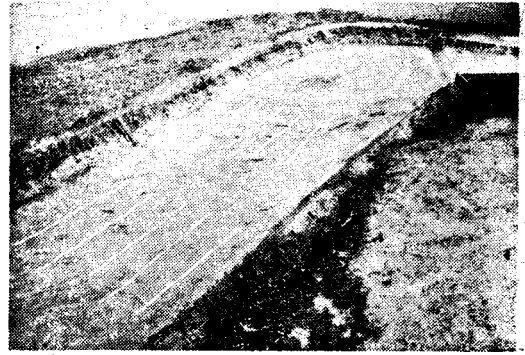
してみたところ、跳水点はほとんど計算した位置と一致し、また堰Ⅱを越した流れは全く常流になっていることが実証された。

この工事の余水吐の水平部管渠は昭和 18 年に完成し、その翌年 7 月 31 日に 24 時間にわたり、700 mm の豪雨があつて大洪水となり、水位は池底上 15 m も上り、余水吐出口の流速は 10m/sec と推定された。この時、跳水は所期の通りに行われたことを確認した。

寫眞—1



寫眞—2



鋼構造物設計上の 2, 3 の問題について

正員 埴田 清 勝*

ON A FEW PROBLEMS ABOUT DESIGN OF STEEL STRUCTURES

(JSCSE March 1950)

By Kiyokatsu Hanita, C.E. Member

Synopsis In designing economical steel structures, it is essential to consider the current rate of material and labor. In addition to this, also it must not be neglected, especially under present situation of our country; to make size of individual material in accord with that available cheaply on market, to standadize the similar structures into one design; and to employ sufficiently the electric welding in practice.

およそ鋼構造物の設計に限らず、設計の基本方針はその時期に於ける経済事情や工業材料の生産事情に制約を受けるのが通則である。例えば材料費が工賃に比し割高の場合は使用材料を極力節減した設計方針となり、之に反して材料が豊富であるのに工賃の高い場合には材料を惜しみなく使用しても工賃のかゝらぬ設計方針となるであらう。又工事の完成の一日も速かならん事が要請される時は、自ら設計の方針は前二者と異つたものとなるであらう。さて現下の吾國情は申す迄もなく金融(予算)、資材共に窮屈なる状況にあり、吾々の主要使用材料である鋼材の需給は嚴重な統制下にあり、その入手は容易でないのみならず、近く補給金の廃止に伴い、価格の大幅値上りが傳えられてゐる。

* 日本鋼管鶴見造船所設計部計画課長

その上工賃は高騰して來てると云う悪状況にある事は周知の通りである。この状況の下にあつては鋼構造物の設計の基本方針は、資材工数が最小で所要の性能を満すものでなければならぬ。そこでこの興えられた命題を具体化する方策如何と云う事になる。これに対する最も効果的な手段は設計鋼材重量の輕減を計る事にある。一般に設計上構造材の輕減を計るときは多少手のこんだ構造となるのが普通でこのため單位鋼重量当りの工数は増加するが総工費は減少するのが通例であり、又、工事完成後の維持費も減少するものである。殊に吾國情にとつては、釘を作るよりは針を作るの例えて、工数は増加しても使用材料を節減して、一定予算に対し工事量を増して行くこと云う考え方もある様に思はれる。そこで鋼構造重量を輕減することに問

題となる2,3の事がらについて述べて見たい。

1. 鋼材の寸度に関する問題

前述の様に現下の鋼材事情では設計上最も有利な寸度のものの入手が容易ではない。実情は與えられた手持或いは入手の容易な材料の寸度を基礎に設計を行わねばならない。この爲に理想的な設計の場合に比し、使用材料の増加は避けられず、又之に伴つて工費も増加するのであつてこの量は輕視出來ぬものがある。同様な問題は外國の仕様に基いて設計を行う場合に、現在生産されてゐる材料の寸度の種類が少い爲に換算寸法の端数を總て切上げる爲に或場合には重量増加が約10%に達する事がある。以上の事実は實際消費する材料の効率が悪いと云う事である。即ち各種の寸度の鋼材を生産する爲に總鋼材生産量が低減する事があるとしても、實際消費量と有効消費量との効率が上昇する事に依つて充分之をカバー出來るのではないかと云う事を云いたいのである。最近送電鉄塔の委員会でも鋼材の寸度の増加を要望する議論が出た事を記憶してゐるが、鋼構造物を取扱う分野で、必要とする寸度の需要量を調査してその比重に従つて生産担当部門の方々に考慮を願いたいものと思ふ。

2. 構造型式の選定について

本論の主旨から云えば構造型式は工事費の最小のものが望ましい事は云う迄もない。然しながら註文先の指示される所の実情は、必ずしも然らざる事が屢々である。製造業者の方からすれば、よい價格であれば何であらうとよいではないかと云う論法も成立つかも知れないが、技術的立場からは首肯出來ないものがある。総合的な判断の上で資材も工費も少なくて済む実質的な構造型式を採られる様考へて戴きたいものと思ふ。尙これに関連する事項として、事情の許す限り標準設計による構造、工作型式の統一と云う問題も一考の値があると思われる。ごく手近な例を述べれば電車線路に沿つて樹立する鉄柱の、種々の理由はあるにせよ、其の形式の如何に種々雑多であるかに氣付かれるであらう。

3. 電氣熔接の利用について

電氣熔接を鋼構造に利用する事について、電氣熔接の使用は一切お断りと云う人と、何でも電氣熔接を用うべし、と云う人との2つの極端な意見に屢々遭遇する。前者は所謂食はず嫌いであり、後者は熔接万能論者で両者共に正しい論者とは云い得ない。吾國で一部の人人に熔接が好まれないのは、熔接に対する無智によるか、無暴な熔接の使用から來た不信に基因するものであるが、熔接の特異性は充分知悉した周到な設計及び工作並に検査の下に熔接を鋼構造に利用するなら

ばすばらしい効果を挙げ得る事は、議論の余地はない。然しながらあくまでも熔接は鋼構造を作り上げる爲の一手段であつて、熔接の爲に鋼構造があるのではないと云う根本理念は失つてはならない。さて現在鋼構造の分野で最も電氣熔接を利用してゐるのは造船部門であつて、それだけに研究も眞剣である。之に比すると橋梁建築等の部門では消極的に感ぜられる。その理由は造船部門では熔接構造の採用に依つて構造重量を輕減し得ればそれだけ輸送量を増加し得るか又は速力の向上に資する事が出來ると云う大きな影響があるが、陸上構造物に於ては之に比肩すべき利点が少いと云う事と、構造上夫々特異点があるので同一に論ずる事は無理があると云えようが、製造所の施設、規模や組立法の慣習に相違のある事に依るものであらう。もつとも発電用のベンストックの如きは熔接構造とすれば鉄構造に比し總工費の低減される外、耐久度の大なる事や管路の摩擦損失水頭の減少は之を経年的に考えれば発電力の効率の点から輕視出來ぬと云う事があり、全熔接のベンストックが多く建設されて來た。当所に於ては昭和10年以來長津江、虛川江の7発電所から鴨綠江の直径5m 600管に至る迄全熔接管路を完成し成功して來てゐる。

さて熔接構造に於て鉄構造に比し考慮すべき諸点について簡単に述べて見よう。

1. 熔接による歪の問題
2. 残留應力の問題
3. 疲労強度の問題
4. 熔接用鋼材の Notch Toughness, 特に低温脆性の問題

が主なるものであらう。

先づ1及び2の歪及び残留應力の問題は、適切な設計と工作法に依つてその有害なものは避け得られるものであり、構造が熔接では無理がある所は一部鉄構造とする等の手段を採り得るのである。

3の疲労強度の問題については10数年前から多くの研究実験が行われて來たが、今日迄の結論としては強度上重要な部分に対し設計上並に工作上構造に不連続な箇所を生じない様に留意すれば、鉄構造に比し遜色がないと云い得る。

4の熔接用鋼材の問題は特に最近強調されて來たもので種々論議されてゐる所である。この問題は今次大戦中米國に於て全熔接船の急速建造を行い、その數隻に大破損を惹起したものがあり、この原因の究明に相当大掛りな実験研究が行われた事に基くものである。然しながらこの問題は実は之より以前歐洲に於てドイツの Zoo 及び Rüdersdorf の熔接鉄桁橋やベルギー

の Hasselt Vierendeel 構桁の破壊に於てあるものであつて問題は実は古い事柄なのである。その詳細は略するけれど、最近の米誌の報ずる、米國に於ける研究実験等の綜合結論としては、比較的厚板を使用し、且つ拘束の多く多軸應力を受ける如き溶接構造では、使用鋼材の Notch Toughness 特に低温脆性が問題となるので、縁付鋼 (Limmed steel) 特に轉伊鋼は不適で半鎮靜鋼 (Semi-killed steel) 更に鎮靜鋼 (Killed steel) を使用せねばならぬと云うのである。戦時中ドイツより來朝した Dr. Schmidt と筆者は溶接構造の問題にて討議した折、表現は異なるけれど、同様な結論を述べドイツでは溶接橋梁破壊の対策として AI にて鎮靜した St 52 を使用する事に改めてある事を述べてみた。

今日の吾國情では鎮靜鋼を鋼構造に広く使用する事は困難と考えられるので、特に強力を必要とする構造部分に比較的厚板を、然も拘束の多い溶接構造として使用する事は避けるのが当分の間賢明であらう。尙最近の American Bureau of Shipping の規定では船の主要構造に溶接を適用する場合には特定の厚さを超える場合には半鎮靜鋼更に鎮靜鋼を使用すべき事が定められ、現に吾造船部門では既に実施の段階に入つてゐるし、最近の米誌の報ずる所によると、橋梁構造でも同様の趣旨の事が現われてゐる事を参考迄に申添えよう。又吾國の規格鋼材についてはこの問題に対して如何なる特性を有するかを近い機会に筆者も研究を行つて見たいと考えてゐる。然しながら溶接構造の設計及び工作の適不適が溶接構造物の破壊事故の重要な因子である事は明かにされてゐる所であつて、この点から陸上構造物に対し溶接構造の設計及び工作法の適切な具体的基準を作成の上一般に普及させる事が溶接構造の発展に先づ必須の條件であらう。例えば橋梁を

例にとれば、鉸桁や構桁の溶接構造の設計基準や工作基準の up to date のものが適切な委員組織で制定されてよい時期ではあるまいか。もつとも構桁では部材自体は溶接構造とし、現場架設に於ける結合は鉸結合を加味した方法が当分は穩当であらう。先年筆者が鉄道技術研究所奉職中計画した全溶接実験桁の設計及び工作法の趣旨もこの方面に寄與する所があらばとの考えによつたものであつた。

尙米國に於ては、鋼構造物の溶接については溶接棒の規格、溶接工の技術檢定法、及び工作法の基準となるべき主要な事項は、あらゆる部門を通じ米國溶接協会制定のものに一定されてゐる様である。吾國に於てはこれらの中の一項のみについてさえ J B S に一定されてゐない実情に鑑み一考の余地がある様である。この項を終るに際し、優良なる信頼性ある溶接棒と鋼材が容易に入手し得る様關係各位の御盡力を期待して止まないものである。

4. 結 び

現下の吾國情から鋼構造の設計は、使用材料と工数の節減を計る事に重点を置く必要がある事、かくして出來得れば、從來と同量の資材と予算を以て少しでも多くの労力を消化して多くの工事を實施し得る様努力すべき事を述べ、この趣旨に沿う具体的方策として2, 3の問題について所見を述べた。述べる所は概ね抽象的であり、又論旨の前後せる所も多い事と思われるが鋼構造物の設計者として日常意圖してゐる所を思い出るまゝに述べた次第である。鋼構造物と一口に稱しても、もとよりその関連する分野は極めて広く、筆者の日常接するは其の局部に過ぎず、或は所謂井蛙独語の域を脱し得るやを保し難い。大方諸賢の御叱正を得ば幸いである。

利根川の現状について

正員 佐々木正久*

ON THE PRESENT CONDITION OF THE RIVER TONE

(JSCE March 1950)

By Masahisa Sasaki, C.E. Member

Synopsis In the following article, the author outlines the character of the Tone, reports the recent progress of the river improvement projects, and after explaining the basic policy of the river improvement, he introduces the outline of the revised river improvement program skelton of which has newly been determined through discussions made after the occurrence of Katherleen Typhoon damage.

1. 序

我國の代表的な河川をあげると表一の如く、坂東

太郎は流域面積が大きいのみならず、平地が約6割を占め、勾配も最も緩かになつてゐる。従つて関東の水資源として偉大な役割を果して來たのは蓋し当然であり

* 建設技官 関東地方建設局調査課長