



## 橋梁の災害工事に就て

宮本武之輔

[ 1 ]

本年は全國一道三十四府縣に水害又は風水害による災害が起り國庫補助災害工事費も第六十六臨時議會に昭和九年度追加豫算として提出して協賛を得たものと、第六十七議會に昭和十年度追加豫算として提出せんとするものとを合算すれば七千七百萬圓を突破する事であらうと思はれる。

此等形大なる災害工事はその殆んど全部が大小河川の出水氾濫に基因するものであるから災害防止の根本策は治水でありと言はざるを得ないのであるが、本年度の災害工事費を道路、橋梁、河川、港灣その他に分類して見ると、

道路工事費 19.3%

橋梁工事費	21.3%
河川工事費	49.8%
港灣その他工事費	9.6%

之が概略の數字である。従つて橋梁災害工事費が可なりの比率に上るのであるが、此の比率は毎年大同小異と見てよい。斯の如き巨額の橋梁工事費が災害のために必要とせられるその因果關係に想到したならば、橋梁關係技術者としては如何にすれば此の膨大な橋梁災害費を軽減し得るかの大問題に直面する事を痛感するであらう。

固よりそれは獨り橋梁工事だけに限られた問題ではなく、河川にしても、道路にしても、港灣砂防その他にしても、災害の防止乃至は軽減と言ふ事が關係土木技術者に取つての根本要件には相違ないのであるが、茲には特に橋梁に関する問題だけを取扱ふ。

〔 2 〕

十二月月上旬筆者は九月二十一日の颱風による被害の最も激甚だった岡山鳥取兩縣を驅足で視察して廻つた。それで岡山縣では旭川筋、高梁川筋、鳥取縣では天神川筋、日野川筋、その他水害の中心地である各河川を視察して殆んどその全部の橋梁が流失してゐるのを目撃してその被害の甚大なのに驚かされた者である。橋梁の被害數及びその復舊工事費は、

岡山縣	687 橋 4,435,940 圓
鳥取縣	465 橋 1,741,115 圓

と言ふ概數であるが、その内でも岡川縣では鋼橋及び鐵筋コンクリート橋の被害が可なり多く、筆者の經由した地方でも鋼橋又は鐵筋コンクリート橋にして流失又は破壊の厄に遭つたものが比較的多かつたのである。

縣名	橋梁被害全數	内鋼橋及び鐵筋コンクリート橋數
岡山	687	11
鳥取	465	4

即ち岡山縣では鐵筋コンクリート橋の被害數は橋梁被害全數の約 1.6%、鳥取縣が同 0.9% に當るのである。

木造橋であれば破壊流失の災厄に罹らないとしても年月が経過すれば腐朽するを免れず、その命數は先づ 15 年見當と考へて大差がないけれど、鋼橋や鐵筋コンクリート橋を永久構造として専門の技術者も専門外の素人も之を容す所以のものは、決してそれが腐朽しないと云ふだけの理由ではなく、又あつてはならないのである。豈獨り橋梁のみならずや。我等技術者たるものは工費の都合上永久的材料を使用する能はず、従つて材料の腐朽が原因である場合を除いては自己が營んだ工作物の永久的ならん事を念願としなければならぬのがその使命であり職責である。

鋼橋や鐵筋コンクリート橋が腐朽しない代りに出水に際して慘めに破壊流失する様な事があつては斷じて之を永久結構造物として推す譯には行かない。而も此等の似非永久構造橋の破壊するやその殘骸は附近に殘留して洪水位を高め、或は附近の堤防護岸に水勢を激突せしめて之を决潰せしめるがためにその災禍たるや決して木橋の比ではない。

此のために兵庫縣の北部地方でもコンクリート橋はもう微り々々だと言ふ地方民の非難を蒙つてゐると言ふ事であるが、技術者として筆者は斯の如き世評を汗顔の思ひなくしては聞き得ない。

〔 3 〕

何故に鋼筋コンクリート橋が斯くも無惨に破壊流失したのか、筆者の見聞の範圍に於て想像し能ふ限りの主要なる災害原因を列擧して見る。

- (1) 桁高が低く洪水位上桁下端までの所謂クリヤ、ヘッドウエイが少いのは勿論、甚だしきは橋面上を1米以上も水が溢流したこと、
  - (2) 流木、流材が多く且つ上流地方から流れて來た家屋や橋梁が橋脚又は橋桁に漂着したこと、
  - (3) 橋脚や橋臺の根入が不充分であつたためにその基礎を洗却せられたこと、
  - (4) 橋脚や橋臺が河底岩盤に届いてゐる時でも岩盤とコンクリートとの間に附着結合がないこと、
  - (5) コンクリートの施工が不良で、その品質が悪いばかりでなく施工接合がコンクリートの最大弱點となること、
- 此等の原因は之を次に詳説するが此等各種の原因は互に因となり果となつて相互に鋼筋コンクリート橋の破壊を強化液成したのであつた。

以上の觀點に即して災害の原因を根絶すべき研究と用意とに缺くる所があつたならば鋼筋コンクリート橋と雖も斷じて木橋以上の永久性を確保する事能はず、現に橋脚基礎の構造不完全であつたがために、竣工後幾許ならずして出水でも何でもないのに橋脚がさる々々と沈下して中央から折れた鋼筋コンクリート橋の不名譽な施工例さへあるではないか。

上掲の數字だけから見れば鋼橋や鐵筋コンクリート橋の災害箇所數は木橋のそれに比すれば非常に少くて、所謂永久構

造たるの實を發揮し得たかに思はれないでもないが、然し橋梁の大部分は今猶ほ木橋であつて鋼橋や鐵筋コンクリート橋の比較的少い府縣道路橋の現状を以てすれば、單に上掲の數字だけからでは鋼橋又は鐵筋コンクリート橋の災害率が木橋のそれより著しく少かつたとは逆斷する事能はず、従つて橋梁の災害軽減のために木橋よりも鐵筋コンクリート橋を奨めんとする論者に對しては、筆者は速かに賛同する事を憚る。

#### 〔 4 〕

次に前述の橋梁災害原因に就て詳論する。

橋桁のクリヤ、ヘツドウェイは直轄河川では 1 米 50 糎に取るのが普通であるが、如何なる場合にも 90 糎よりは少くせず、出来るならば 1 米 20 糎以上に取る事が望ましい。假令此のクリヤ、ヘツドウェイが少く橋面上を水が溢流したとしても外に流材さへなければ木橋の場合の如く橋體が浮揚流失しない限り、鋼橋や鐵筋コンクリート橋が破壊流失するとは思はれないが、斯様な大出水に流材流木は附き物であるから之が橋脚、橋體、勾欄等に漂着して河水を堰止めると、斯の横壓力に對して設計せられてゐない橋梁の破壊するのは自明の理と言はなければならぬ。

斯の如き災害の原因に對しては橋面を出来るだけ高くしてクリヤ、ヘツドウェイを大きくするのが根本對策であるが、之を不可能とする事情がある場合、若くは非常出水に對する用意としては勾欄を成るべく簡素且つ透過的に作ること、桁高を比較的低く取ること、災害を一局部に限定せんがためには連續桁橋よりは單桁橋を採用すること等が擧げられる。

鐵道橋の災害例に見ても橋端の庇着が弱いものは橋體が押し流されただけで橋脚に被害がないのに、此の庇着の強いも

のは橋脚が押し倒されてゐるのは將來の参考とするに足るであらう。

次に橋脚の根入の浅い事は橋梁災害の最も重大なる原因であつて此の根入が 4~5 米に達する場合には假令多少基礎を洗刷せられても直ちに危険に晒される事がないけれど 3 米程度の根入でその被害は必至であると斷言してもよい。今回の出水で鳥取縣の鐵筋コンクリート橋の被害の少かつたのに比して岡山縣や兵庫縣のそれが比較的多かつたのもその原因の一つは此の點にありはしないかと思はれる。

一般に學校から出て來たばかりの若い技術者の設計は橋桁の計算や勾欄の設計などに全力を盡して橋脚や橋臺の設計を没却して、橋梁の全生命が實にその下部構造に懸る根本要件を無視する傾向があるのは儼に戒心を要する點であると思ふ。

### [ 5 ]

次に河底岩盤なる場合にはその表面を切均して風化せる部分を取除くと同時に之とコンクリートとの接合を密接ならしめなければならぬとは從來繰返して注意する所であるにも係らず岩盤の在來面上に直ちにコンクリートを打つて災害の禍因を作る事は誠に遺憾である。

それに河底が幾許ならずして岩盤に達する様な場合には橋脚コンクリートを此の岩盤に達せしむるを以て足れりとし、上記の如き岩盤切均しを行はぬのは非常な誤である。固より橋脚が鉛直荷重を支へる普通の技術的常識から言へば岩盤に固きさへすれ 充分安全であるには違ひないが、それだけでは上述の如き横撃力に對して殆んど何等の抵抗力を有せず、此の原因による橋脚の災害例も亦決して少くないのは橋梁技術者の熟考すべき點であると思ふ。

コンクリートの施工が悪く特にその施工接合が弱點となつて橋脚が恰も大根を輪切りにした様に水平に剪断せられた災害例は鐵道省の伯耆線日野川鐵橋などに見受けられる。その現場を見ると施工接合に何等の接合強化の工作が施されず上下層のコンクリートがレイタンスで割然と區別せられてゐるのは施工技術上の失態であつて、之も橋脚は鉛直荷重だけを受けて横應力を受けないとする誤れる認識に基づく。

橋梁の災害原因に就ては猶此の外に幾多の項目を擧げ得るであらうが、橋梁の災害防止のためには細心の注意を拂つて此等各種の原因を探求し、之に對する適當なる方策を研究する事が先決問題である。鋼橋又は鐵筋コンクリート橋を眞の永久構造と見做し得ると否とは實に此等の研究の結果に依つて決せられる問題である。

固より筆者は鐵筋コンクリート橋よりも木橋を推稱せんとする者ではないが、鐵筋コンクリート橋を眞の永久構造たらしめんために之に充分の研究が拂はれなければならない事を強調するの必要極めて切なるものあるを覺えるが故に、此の點に關する橋梁技術者の注意を喚起して已まないのである。(完)