

山梨大学 工学部 正員 ○ 深 沢 泰 晴

同 上 正員 杉 原 美 好

同 上 松 本 正 文

1. 問題の提起

我が国三大急流の一つに数えられる富士川水系の主要河川においては、近年の河川環境の人為的な変化にともない、河床の急激な低下傾向が続いている。河床の低下は、河川断面の拡大をもたらすから、洪水を安全に流下させるという面では好ましい現象であるが、他面橋梁等の河川工作物の基礎部に悪影響を及ぼすことも自明である。事実、富士川水系における供用期間の長い橋脚の多くは、積年の河床低下のために、大幅な根入れ不足に見舞われている。これに対して、今日まで必ずしも有効な手だてが施されてきたわけではないので、これらの橋脚・橋梁は大洪水時、あるいは強震時には極めて危険な状態に陥る恐れがある。

折しも、昭和57年8月本州中央部を横断した第10号台風時に発生した洪水は、近年にない大出水量を伴うものであったが、さいわいにも計画高水位を越えるようないわゆる異常洪水までには至らず、いわば守備範囲内のものであった。それにも拘わらず、国鉄富士川鉄橋、南部町万栄橋等の倒壊をはじめ、富士川水系に架かる多数の橋梁が、未曾有の大災害を蒙ったことはまだ記憶に新しいところである。

この被災事故を契機に、事態の深刻さと対応計画策定の緊要性を再認識し、急遽本学における構造工学、水工学、土質工学、コンクリート工学等関連各専門分野の研究者によりプロジェクトチームをつくり、主として学術面における課題に多角的に取り組むこととなった。幸い、58年度の文部省自然災害特別研究補助金の交付も受け目下調査・研究を遂行中であるが、ここに橋梁・橋脚に関する調査結果の一部を報告する。

2. 富士川水系主要橋梁・橋脚の現況

現段階で調査対象

とした橋梁は、富士川水系の釜無川、日川、笛吹川、早川、富士川に架かる国道、県道、主要地方道の山梨県内橋梁37橋である。それらの橋梁の建設年次別のヒストグラムを図-1に示す。橋梁、橋脚の耐用年数については、明確な規定はないが60～80年が一応の目安とされている。37橋のうち供用期間最長のもので61年であり、S57年の台風10号及び18号時の洪水で被災した橋梁の供用年数は、万栄橋=23年、富栄橋=20年、月見橋=53年、中道橋=33年である。

橋脚は洪水疏通の重大な阻害要因である。橋脚の河積阻害率 κ を

$$\kappa = [\sum \text{橋脚の厚さ}] / [\text{全河幅}]$$

によって定義すると、調査橋梁の κ の状況は図-2のとおりである。不適と見做されるもの($\kappa \geq 0.05$)が40%以上に達している。

また、洪水時における流木等の流下物による河積閉塞を防ぐため、S51年10月施行の河川管理施設等構造令(以下、本文では構造令と呼ぶ)では、基準径間長及び所要の桁下高を定めている。ここでは、流木による河積閉塞にはより支配的な要素と考えられている径間長について、実径間長の基準径間長に対する比のヒストグラムを図-

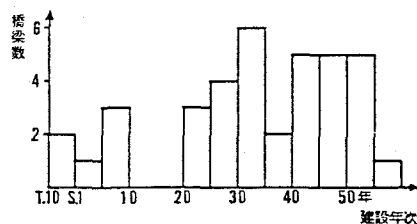


図-1 橋梁の建設年次別のヒストグラム

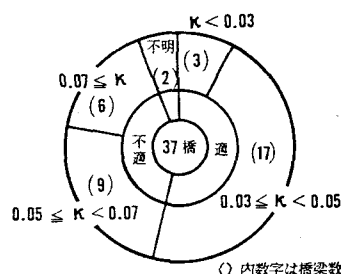
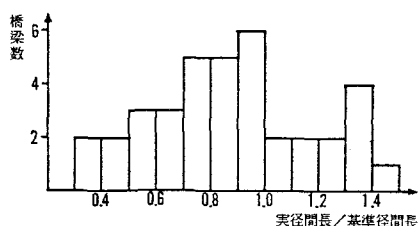
図-2 橋脚による河積阻害率(κ)の状況

図-3 [実径間長/基準径間長]のヒストグラム

3に示す。3分の2以上の橋梁が基準径間長を下まわっており、勿論その不足分は古い橋程大きい。

3. 富士川水系主要河川の河床変動 河床低下は、40年代から全国的に際立ちはじめた傾向と云われている。その主な原因は、治山事業や砂防工事の進捗につれて、上流での土砂の流入量が減少したこと、流域の開発に伴う尖頭流量の増大や河道改修による流路の整備などで河川自体の土砂流送能力が増強されたこと、砂や砂利の採取が高度成長時代に拡大されたこと、などであろう。図-4は、建設省甲府工事事務所提供資料の富士川水系主要架橋地点の平均河床高経年変位表よりプロットしたものである。河床低下は40年代の後半から加速されていることが読みとれまた一部区間での河床上昇は、河床制御計画の困難さをうかがわせるものである。

橋脚等の河川工作物の基礎部周辺では、洪水時には、平水時の河床低下状態にさらに局所洗掘が重なり、基礎部はますます露出する。

4. 既設橋脚の安全度 橋脚・橋梁の安全性を支配する最大要因は、ケーソン基礎の場合その根入れ長である。37橋のうち、ケーソン基礎をもつ30橋の171本の橋脚について、平水時の根入れ状況の調査を行った。根入れ深さが構造令の規定に満たない114本の橋脚の根入れ減少率のヒストグラムを図-5に示す。根入れ不足の実態の深刻さが判然とする。これら橋脚の安全度評価は目下解析中である。

洪水時の橋脚周辺の洗掘深さの推定法はまだ定かではない。洗掘深さを水深の80%とする説もあるが、洪水時における現場測定によって、信頼できるデータの集積が急務である。

5. 所 見 ここでは次の2点を強調しておきたい。

(1) 河川を横断する橋梁の建設は、河川管理者にとって確かに「招かざる客」であろう。事実、その許可協議に際しては、前述の構造令に則り、厳しい姿勢で臨んでいると聞く。当然である。しかるに、ひとたび建設された橋梁の維持管理にあたっても、その姿勢が貫かれていると云えるだろうか。洪水時の橋梁の倒壊事故は、輸送路の遮断と建設費の損失だけにとどまらず、治水対策上からも大きな脅威である筈である。河床変動の制御やその将来予測をも任務とし、河川にかかわる多量の情報を有する河川管理者は、橋梁の維持管理の面でも主導的役割を果し、橋梁管理者との緊密な連繫のもとに、然るべき措置を不断に講じていくことが肝要である。

(2) 公共土木施設の維持管理、さらに防災事業といったものは元来、高速道路を造ったり、海峡連絡橋を架けたりする華々しい事業に較べれば、予算は食うが一向に目立たない地味な仕事であり、それだけに従来はどうしても冷遇されてきた。ところがこれからの低成長経済—国家財政の窮迫—公共投資の頭打ちの時代にあつては、P.Choate & S.Walterの著書『荒廃するアメリカ』に見られる公共施設の維持補修を手抜きしてきたアメリカに対する警鐘を思い出すまでもなく、我々土木技術者は、「建設の時代」から「維持管理・防災の時代」への移行という潮流の変化を機敏に察知することが必要である。そして、維持管理・補修・防災こそは最優先事業であることを我々自身がまず確認し、さらにそのような社会的コンセンサスの形成に努めていくべきである。

謝辞：本調査にあたり、各種資料の提供と御支援を賜った建設省甲府工事事務所・山梨県土木部の関係各位、並びに資料収集・現場測定に尽力いただいた室田真、宮内省一の両君（当時卒業学生）に深謝の意を表したい。

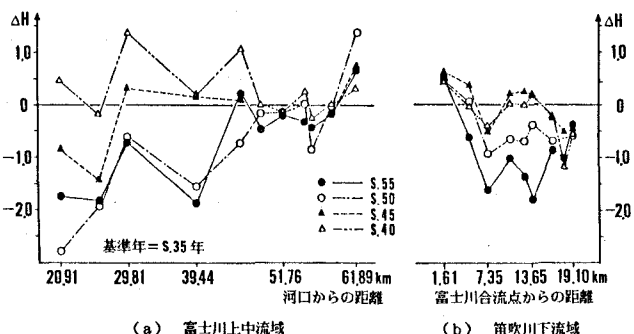


図-4 富士川水系の主要橋梁地点での平均河床高の変動 (ΔH)
(建設省甲府工事事務所提供資料より作製)

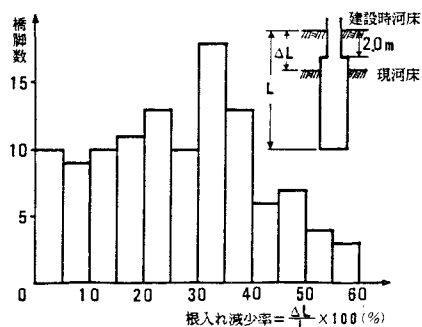


図-5 橋脚の根入れ減少率のヒストグラム