

4.3 河川との関連

縄 田 照 美*

1. ま え が き

河川に架橋を計画する場合に考慮されねばならない重要な要素として、いかにして洪水に流されない橋をつくかということ、いかにして河川の洪水の疎通に悪影響を与えない橋をつくるかということの二つがあげられ。前者は近年の土木技術の発達によって、構造設計なしは工法的にすでに十分に解決され、現在では単に橋単位長あたりの工事費がかさむという観点だけから、形計画上のコントロールポイントの一つとして取りわたるに至っているといえる。一方、後者については、較的最近まで十分な配慮がなされたとはいいがたい。いうのは、この要素に対する配慮は、ある程度までは者と一致するものであるが、ある限度を越えると橋の費増をもたらす結果となるからであろう。しかしながら、近年の河川管理の重要性の認識の向上に伴い、また術の進歩、経済力の増加によって逐次改善されつつあることは、まことに喜ばしい。しかし一方では、土木技分野における分業化専門化の進展に伴い、橋梁技術者河川に対する認識の欠如も目立ちはじめていることも実である。橋梁の経済性のみを追求する考え方を改め、橋の経済性は多少犠牲にしても、治水上の障害を極小小さくするよう配慮してこそ、バランスのとれた土木術といえるのではなからうか。

2. 架橋位置、方向

道路にしろ、鉄道にしろ、架橋地点の選定、架橋の方いかんによっては橋長が長くなり、大幅な工事費増をたらすために、前記のとおり橋はルート選定におけるとのコントロールポイントとされている。しかしながら、河川との関連において、架橋地点選定の要件をけるならば、

① 河川の狭さく部を避け、極力河幅の広い河積に余裕のある場所を選ぶこと。

② 河道のわん曲部、分合流点付近を避け、極力直線部を選ぶこと。

③ 極端な斜橋となることを避け、極力河川の流向に直角方向に架橋すること。
となる。

③ は建設コストの観点からのものと一致するが、①は正反対の考え方となる。橋脚による洪水疎通障害の影響が相対的に少ない場所をという考え方である。②は橋脚が河川の流向に悪影響を及ぼす恐れが大きいからである。③は種々の理由によるが、たとえば斜角がある程度以上となると橋台は河川の法線に平行とすることができなくなり、堤防断面に大きく食い込んで、堤防の安全性を著しく損なう恐れがある等である。

しかしながら、鉄道、道路ともに、高速性、安全性が強く要請されるに従って、線形が非常に重視される時代であること、用地取得の困難さなどからも、架橋地点の選択の自由度が狭められており、建設コストの観点からも、河川との関連の面からも、橋がルート選定上のコントロールポイントとして取り扱われる機会は少なくなっている。ただ、建設コストを下げるために、河幅の狭い所を選ぶ考え方は改めるべきであり、ルート比較の余地が残されている場合や、それほど設計速度を要求しない路線、農道等の架橋計画においては、上記①～③の条件が建設コストに優先して配慮されるべきであろう。

3. 支間長、桁下高

河川のもつ種々の機能のうち、最も重要な洪水の安全な疎通をはかる機能にとって、橋脚は障害物である。しかし、たとえば航路を跨ぐ橋などと異なり、洪水は流体であるので直接衝突して破損させるなどといった現象はない。したがって、疎通阻害量を定量的に表わすことは非常に困難である。しかしながら毎年繰り返される水害には、必ずといってよいほど橋脚に流木等の流下物がひっかかり大きな疎通障害となっている。いわゆる流木は、1本1本が整形された丸太や角材とは限らず、枝や根を張った不規則な形のものや、上流の木橋や家屋などが流されて分解途中の手足をのばしたままの形のものも多くそれらが橋脚にからみついで、次から次へと雪ダルマ式に大きくなり、橋脚1本が幅10m以上にまで成長して大きな流水障害をもたらしている事例が非常に多い。最近の都市河川では、古壘や解体家屋の廃材、最近はやりの大型ごみ、上流の河岸道路の欠壊によるものと思われるガードレール、電柱等々も混っている。しかしながら、河幅がある程度以上大きくなれば、橋には橋脚を設けざ

* 正会員 建設省河川局治水課長補佐

るを得ないことはいうまでもない。したがって、架橋地点は、前項で述べたように河積に余裕のある所が望ましいわけであるが、一般的にいて、計画高水流量が大きい河川ほど流下物が多くなること、堤防高も高くなって破堤した場合の破壊力も大きくなること、河川としての重要度も高くなること等から、河川管理施設等構造令案においては、計画高水流量をパラメーターとして、計画高水流量に比例的に支間長基準の下限値を大きくとるよう規定している。一方、都市を貫流する河川のように将来にわたって相接近する橋が多数かけられることが予測される区間においては、支間長は基準値以上であれば大きいほどよい、というものでもなく、流向に対して支間割を描いてゆく配慮が必要となる。

桁下高については、計画高水流量に応じて規定されている計画堤防余裕高以上を確保するものとし、流木の特に多い河川や地盤沈下地帯等においては、必要に応じて増高するものとする一方、本川の背水位によって計画堤防高が設定されている支川の区間については、河道の機能を阻害しない限度において、桁下高を緩和することも可能な規定が設けられている。

4. 下 部 工

橋脚については、流水に対する阻害量を小さくするよう、形状、方向に関する問題があるが、主として構造設計上の問題であるので、ここでは省略する。場合によっては、橋の支間割に影響を及ぼすこともある問題として、根入れ長さの問題がある。すなわち、近年、出水（必ずしも大洪水とは限らず、中小洪水も含む）のたびに、全国各地で永久橋の橋脚の沈下や流失による破損事故が頻発しているが、これはわが国の河川の最近の著しい河床低下の傾向に起因するものであって、まだ破損に至っていないが、応急的に根継ぎや根固めを施して一時しのぎをしている橋は枚挙にいとまがないほどである。ごく最近設けられた橋を除き、むしろ橋脚の根入れ長さに全く心配がない橋のほうが少ないくらいといっても過言ではなからう。河川の縦断的経年変化を調べると、まさに破損は時間の問題ともいえそうな橋が少なくない。架橋地点における今後の河床低下予想量いかんによっては、基礎構造を全く考え直さなければならぬ場合も多く、下部工費が増大して、支間数を減じて橋脚基数を減じたほうが経済的となる場合もあると考えられるので、単に架橋地点の河状を近視眼的に調べるだけでなく、その河川の縦断的変化の状況や上流水源地帯の流出土砂の^{かん}拵止工事の進捗状況等を調査して、今後の河床低下量を慎重に検討することが必要である。その河川の管理者の保有する資料や見解を十分に活用する努力が望まれる。

橋台についても、河川堤防の保全のための橋台の設置位置、橋台基礎面の高さ等の制約があるが、これらも主として構造設計上の問題となるであろう。しかし、河川の引堤計画等の関連から、橋の計画を大きく変更せざるを得ない場合もある。

5. そ の 他

下部工工事のための仮締切、上部工工事のための支保工、現橋改築期間中の仮橋の設置等についても、治水上の安全確保のための配慮は当然必要であって、場合によっては、橋の計画を左右する要素となりうるであろう。すなわち、橋台設置のための堤防開削は、原則として非出水期間中に実施すべきであり、特に本川の背水位の影響を受ける支川の区間では、堤防高が大きい割合に河幅は狭い場合が多く、このような場合には、開削する堤防と同じ高さ、断面の仮締切を堤外側に設けることは河積阻害の割合が異常に大きくなり、治水上の安全性確保は期しがたく、堤内側に仮締切を設ける余地がなければ、出水期中の工事は計画すべきではない。また、上部工が支保工を必要とする構造の場合も、橋の工事の手もどりのおそればかりでなく、支保工自体が大きな洪水疎通障害となる恐れがあるので、出水期間中を避けて施工すべきであり、橋脚基礎の施工のための仮締切も同様である。したがって、工期等の関係いかんによっては、橋台の位置を堤内地に変えて堤防開削の必要性をなくす（当然の結果として橋長なども変わる）とか、支保工を必要としない上部工形式に改めるとか、橋脚基礎形式を考え直す等の措置も必要となるであろう。

また、道路橋改築の場合の仮橋は、最近の交通荷重の増大によって木橋では不十分となり、H形鋼等を用いることが必要な場合が多くなっているが、このような強固な仮橋が、たまたま出水に遭遇すると大きな疎通障害物となり、はんらん等の事故の原因となっていることも、ままみられる。このような事故を防止するためには、仮橋の費用を惜しまず、相応の支間長、桁下高を確保するか、橋の改築計画そのものを、現橋位置を避けた線形計画とするような配慮も必要であると考えられる。

6. む す び

以上河川との関連において、橋の計画決定にあたり考慮すべき要素について述べたが、橋が河川に及ぼす影響は、それが主として洪水時の現象であるために、理論的、定量的な解明は、まだきわめて不十分な現状にあるといえる。今後、この分野についての研究の推進が切望されるところである。