

4.2 路線計画, 線形との関連

武部 健一*

1. 概 説

橋梁は、その目的が道路であれ、鉄道であれ、あるいはまた水路、水道を通すためであれ、ひとつの流れを通す通路の一部であることは、歴史的にみても終始変らぬ事実であった。しかし、その意味は、過去から現在に至るまで、決して不変であったわけではない。

昔は、橋は技術的に可能な場所に架けられた。人間はその橋を渡るために、遠く回り道をしたり、谷に下ったりした。取付道路という言葉は、いまでも橋の位置を前提とする考え方の名残りである。しかし、橋を利用する交通が列車や自動車のように機械化し、大量・迅速に輸送を行なうようになり、短距離、短時間で結ばれることが要請されてくると、橋は次第にその目的達成の従属的機能として働くよう求められ、橋梁技術もまた、それに答えることが可能になるように進歩してきたのである。

高速道路が本格化してから、「橋は道路の一部である」という言葉がいわれ、事実高速道路を走る人々にとって、もはや橋の上にあるのか、地上にあるのかは、ほとんど区別がつかないようになった。しかしながら、そのことが橋梁技術にしばしば過酷な条件を強いる場合もあったために、橋梁技術者の間から、線形優先主義とか、線形横暴とかの声も聞かれるようになった。

このことは、決して一方的な非難とはいえないし、だからといって、すべて事実であるともいうことはできない。むしろ、線形設計技術者と橋梁技術者との相互理解の不足からくるひずみが、このような形で出てきたものと解してよからう。ここでは、その意味で高速道路を主体として、路線選定や線形設計と橋梁との関係を考えてみたい。

2. 路線選定と橋梁

道路を構造的にながめると、土工方式（盛土、切土）、

* 正会員 工博 日本道路公団東京建設局建設第一部長

橋梁構造物、トンネル構造物の3種にわけられる。高速道路では、地形（平地部か山地部か）や地域（都市部か地方部か）によって異なるが、延長にして10~20%を橋梁構造物で占めるのが普通であり、工費における構造物の割合も、それに応じて25~50%、あるいはそれ以上を占める。このように、構造物が建設費に占める割合が多いので、橋梁位置と道路線形の関係や、橋梁形式の選択の適否は道路計画に大きな影響を与えるものである。

道路の線形は、地形や地物など、自然的、社会的条件と調和させながら、交通にとって走行上好ましい形を選んでゆくものであるが、その際、橋梁やトンネルはひとつの制約条件として考慮されるべきものである。しかし、両者にはやや異なった点がある。トンネルの場合は幅員の狭少、見通しの悪さ、排気ガス問題など、その存在自体が直接交通の走行に影響を与える。これに対して橋梁の場合は、特別な下路形式のものを除けば、橋の存在が直接走行に影響することはない。したがって、橋梁の場合、道路線形との関連は、河川など外部的制約を別とすれば、もっぱら設計、施工の難易、工費の多少など、建設時の問題に限定されるといってよい。

線形を決定する際は、橋梁の存在を十分に意識し、いたずらに困難な構造や高額な工費を要することにならないように、注意深く設定しなければならない。特に長大な河川橋梁や、高橋脚の谷越橋梁は、スパンが長大になるので、路線位置のいかんが橋梁形式にも大きく影響し、工事費を左右する。これらの長大橋梁を含む部分の線形は、① 線形の連続性、② 橋梁工費、③ 前後取付部の状況、の三者を比較考慮して行なうべきである。

橋梁の位置やその線形を良くすることのみにとらわれると、前後に無理な線形を生じたり、部落に近接または分断したりして、地元住民とトラブルの種になったり、高架構造を要求されて、結局高いものにつくことも少なくない。

橋長が短い場合や、長くてもスパンや形式が自由に選べる高架橋の場合には、特に線形と構造物との関係を重視する必要はない。

3. 線形と橋梁の調和

—特に直線橋について—

橋梁の立場からのみからすれば、その経済性および設計施工の容易さから、直線で直橋であることが望まれる。斜橋は角度が薄くなるほど橋長が長くなるだけでなく、構造的に複雑になり、工費も増加する。鋼橋では、75°の斜角で10%、50°では25%も工費増となるといわれる。わずかな斜角ならば構造的に直橋となりうるし、あまり問題はないが、特に斜度のはなはだしいものは

きるだけ避けるべきである。

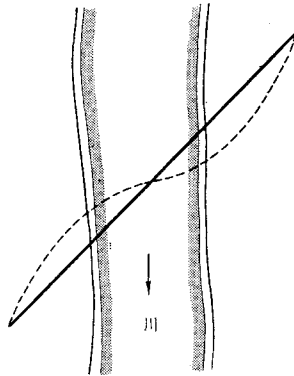
斜橋をできるだけ避けようとする、そのような場所では、曲線橋、特にS型の反向曲線橋となる場合が多い(図-1)。曲線橋、特に反向S曲線橋は、路面の片勾配のねじれなどがあり、構造的に

複雑となって、工費は5%、ときには10%以上の増額となる。それらの点から、スパンの長大な橋梁については、線形上直線を挿入することができるならば、建設費および施工性の面で、かなりの利点を生ずる。

高速道路、というよりは近代的な自動車走行を主体とした道路では、線形は自動車の走行特性と運転者の心理特性の両面から、連続的でなめらかな形が要求される。また、線形を地形に適合させるためにも、線形要素としては円曲線とクロソイドが主体として用いられ、直線はむしろ補助的に使用されている。これらの点からも、橋梁が大部分曲線上にあることは、止むを得ない。

しかし、河川横過の場合には、中間に特にコントロールとなるものがないのが一般であるから、前後の線形の連続性を満足さえすれば、特に長大河川では、横過部分の線形を直線とすることを考慮することは意味のあることである。高速道路の場合、橋長500m以上ならば、直線を挿入した線形を検討してみる価値がある。それ以下でも、前後もかなり直線とすることが可能な地形なら検討すべきであるが、無理にそこだけを直線としようとすることは好ましいことではない。

図-1



特にスパンが100m以上も要するような橋梁では、曲線橋は形式が限定され、工費も非常に割高になったり事実上不可能になったりするから、たとえ橋長が200~300mであっても、直線ないし、それに近い線形をとることを考慮すべきである。

前後の線形との関連を考慮すれば、同方向へ曲がる場合よりも、S形に反向する場合のほうが、直線の挿入が無理なく行なえる。高速道路の場合、地形その他の条件にもよるが、反向曲線部ならば山地部では300m、平地部では500m以上、同方向曲線部ならば、山地部で500m、平地部で1000m以上の直線部がとれないようでは、直線と曲線とのバランスのとれたよい線形は生じないと考えてよい。橋梁を考慮して線形を設計する際も、この辺から見当をつけてゆくべきである。

4. 結 語

道路線形は空中に自由に描かれるものでなく、環境条件との調和の結実である。それが誤りないものであるためには、諸条件に関する十分な資料が提出され、全体的な判断によって、評価が行なわれねばならない。路線の選定や線形の決定には、線形、構造物、土質地質の各部門の技術者の相互理解と協力が不可欠である。

ほんの少し位置をずらすことで、橋梁延長が短くなったり、構造設計が非常に容易になるといったことも、山岳地帯では、しばしば経験することである。特に、地形急峻な地形における高度な構造の橋梁部分では、実地測量を含む相当詳細な設計が済むまでは、線形の確定を待つことも、場合によっては必要である。

このような相互協力が、技術者間の理解を深め、道路計画をして、いっそう経済的でまたすぐれたものとしてゆくことであろう。

土木材料実験指導書 44年版 B5・134頁 図21枚 53枚 490円(〒70円)

土質実験指導書 45年改版 B5・66頁 図21枚 32枚 340円(〒70円)

水理実験指導書 42年版 B5・38頁 図21枚 21枚 250円(〒70円)

構造実験指導書 45年版 B5・112頁 図21枚 36枚 450円(〒70円)

測量実習指導書 45年版 新書・244頁 折込付図 13枚 450円(〒80円)