

### III-7 河道設計についての一考察

正員 建設省河川局 有賀世治

1 まえがき 改修計画に基いて新しい河道を設定する場合、通常先づ計画流量が定められ、以下、線型、河床高(低水路及び高水敷)、河中(低水路及び高水敷)、粗度係数の順序に決めて行き計画高水位が定められる。そして次の段階として、工作物、すなわち堤防(断面及び構造)、護岸(低水用、高水用の各々について延長及び構造)、水制(個所及び構造)、床固その他附帯構造物の設置を計画することとなる。

以上の全過程を通じ計画区域の地形、地質、堤内地土地利用状況等に合致し、又到達洪水の頻度や性格、流砂の状況等に応じて合理的なものでなくてはならない。この合理的だという内容を私は単に流水を安全に流過し得るということだけでなく、計画施設の耐用年限内において、施設に投じられる全経費が最も少ないということをも含ませねばならないと思う。従来河道設計に対する経済的比較は立として当初の建設費の範囲に絞られているが、造られた施設は自然環境(降雨、出水、流砂その他の原因)の中で損耗して行くものであり、機能保持のための維持修繕費は年とともに増大し、遂にその施設に執着するよりはこれを放棄して造りかえる方が得策となる時期、すなわち耐用年限をむかえることとなる。従って河道設計に対する経済的比較は正しくは耐用年限内の年平均経費について行はなければならないこととなる。

2. 耐用年限 耐用年限は環境が同一であるならば、施設の種類と造られたときの強度によって異ると考えられる。堤防は50~80年、護岸は30~50年、水制、床固は15~30年と考えられる。将来實在河川の實態調査によって施設の環境、種類、強度に応ずる精確な数値を把まなくてはならない。

#### 3. 耐用年限内の年平均経費の内容

イ 初期投資 河道掘鑿費( $A_1$ ) 築堤費( $A_2$ ) 護岸費( $A_3$ ) 水制及び床固費( $A_4$ ) 附帯施設費( $A_5$ ) 用地補償費( $A_6$ )

ロ 年經常投資 河道維持費( $B_1$ ) 堤防維持費( $B_2$ ) 護岸維持費( $B_3$ ) 水制及び床固維持費( $B_4$ ) 附帯施設維持費( $B_5$ ) 水管理費( $B_6$ )

ハ 年平均経費 堤防、護岸、水制及び床固、附帯施設の各々の耐用年限をそれぞれ $n_2, n_3, n_4, n_5$ とし、經常投資の各費用 $B_i$ はそれぞれの施設の耐用年限内の年平均値をとるものとする。(ただし $B_1, B_6$ については堤防の耐用年限内の年平均値をとる。)なお初期投資に対する年利を $r$ とすれば、

$$\text{年平均経費}(C) = (1 + \frac{nr}{2}) \left( \frac{A_1 + A_2 + A_6}{n_2} + \frac{A_3}{n_3} + \frac{A_4}{n_4} + \frac{A_5}{n_5} \right) + \sum_{i=1}^6 B_i$$

本式の中で大きな部分を示めるものは通常  $\frac{A_3}{n_3} + \frac{A_4}{n_4}$  のような護岸水制に關係するものである。又 $B_6$ の算定については實例からの推定による外はないが、この中でも $B_3, B_4$

等護岸水制に關係するものが大きな部分を占める。

#### 4. 經濟的河道設計について。

イ、年經費の主要部分は護岸水制に關する部分であるから、これらの經費、節約工費等として設計する。このためには、河道（特に低水路）の線型は適当な蛇行型をとり、護岸延長を節約すると共に、水制によつて更に蛇行を固定し、乱流を防止する。次に出来る丈河道平均流速を減少するように勾配、水深を小さくする。緩流部では勾配は加減出来ないから、水深を（兼急の如く複断面方式）、急流部では勾配を（床固工を用いる）少しして護岸工等の程度をおとす。更に同一流速、勾配において、出来る丈耐用年限を増大しようという工法、強度を選擇する。（ $A + B \times C$ の最少値を目標とする。）この際河床変動、特に河床低下に對しては將來障害とならぬよう、充分な經費をかける。

なお、用地補償費、附帯工事費等が巨額に達するを以て、河中に制限をうけ、勾配、水深の増大する部分は、之の流速、掃流力に對抗しうるよう一段と強固な護岸を設ける。こゝで手を抜くのは却つて不經濟である。

ロ、經濟的を比較設計をする場合には、先づ、その川に適する護岸、水制工法を流速別に整理分類しておき、次に新設すべき河道の流速、勾配等を種々変えて断面を求め、各々の場合に求め求めておいた工法を適用し、年經費を概算し、經費の少なとみくらむものについて、更に精密な設計を行うのが便利であらうかと思ふ。