

国土交通省 近畿地方整備局
和歌山工事事務所 調査第一課
紀の川流域委員会 殿

ダムと治水を考える研究者グループ
大阪府立大学 高津 正秀
(紀伊丹生川ダム建設を考える会会員)

要請書

基本高水流量の再計算のお願い

国土交通省近畿地方整備局に基本高水の再計算をしていただくことを、紀の川流域委員会でおはかりいただきますよう要請いたします。

1. 要請の主旨

- (1) 現行の工事实施基本計画の中で行われている統計処理にいくつかの誤りがある(2.の専門家グループの指摘参照)。
- (2) 工事实施基本計画策定後すでに28年が経過しており、当時、統計処理上十分な数が確保できなかった降雨パターンについても、河川砂防技術基準に定める引伸ばし率の範囲内で十分確保できるようになっている。
- (3) すでに行われているボーリング調査はダム建設を前提としたものであるのに対し、基本高水流量の再計算はダムの必要性を議論するベースになる重要なものであり^{*1)}、20~30年の中期的な河川整備計画を議論する場合にも、最新のデータをも含むより信頼性の高い基本高水流量値があることが望ましい。
- (4) 工事实施基本計画の計算条件(流出係数など)を踏襲するならば、ボーリング調査に比べて時間も経費もほとんどかからず(水野河川調査官に確認済み)^{*2)}、いずれ必要な基本方針を作成する際の基礎データとして活用できる。
- (5) 流域委員会で議論する上で「資料は多いほどよい」という水野河川調査官の持論とも合致する。

以上、ご検討頂きますようお願い申し上げます。

2. 現行工事实施基本計画中の統計処理の誤りについて

上野鉄男(京都大学・防災研究所)
高津正秀(大阪府立大学・材料工学)
高田直俊(大阪市立大学・土木工学)
中登史紀(中技術士事務所・土木技師)

- (1) 引伸ばし率2.32倍、カバー率90%は、ともに統計学的に無理をしている。河川砂防技術基準を順守し、引伸ばし率を2倍程度に押さえ^{*3)}、60~80%のカバー率で基本高水を決めれば^{*4)}、リーズナブルな計画になると考えられる。
- (2) 降雨パターンの抽出に年最大を適用する統計学的根拠は全くなく、明らかな間違いである。これは、計画規模の総雨量(ここでは計画2日雨量)を求める際のルールである^{*5)}。
- (3) 降雨パターンの抽出において、2日雨量に関係なく実測流量の小さいものをはねるのは誤りである。2日雨量あるいは時間雨量が大きくても、上流部で氾濫があれば下流の基準地点での実測流量は小さくなる。(2)と合わせ、2日雨量の大きい順に引伸ばし率2の範囲内で無作為に抽出するのが、統計処理として正しいと考えられる。
- (4) 前回議事録の水野河川調査官の説明にあった、引伸ばし率2.32の降雨を制限量を設けて他の流域(本/支流)に振り分ける操作(面的に平均化する)は、個々の流域では十分起こりうる範囲の雨量あるいは降雨パターンに抑えられるかも知れないが、全体としては、生起確率の極めて低いものになっている可能性がある^{*6)}。問題は、現実(物理的に)起こり得るかどうかなどではなく、こ

の降雨パターンから計算されるピーク流量が、統計学的見地から計画規模（150年に1回）のものと言えるかどうか、少なくとも、そこから大きくかけ離れていないかどうかにある。その意味で、前回議事録の中の議論はポイントがそれている。

- (5) (4)で述べたような人為的操作をした降雨パターンから計算される基準地点（下流）でのダムの効果量は、意味をなさない。
- (6) (4)で述べたような降雨は、参考として含めるのはいいとしても、その場合は、カバー率を低め（70%以下位）に設定すべきであり、少なくとも、これが計画降雨として採用されることがあってはならない。

< 解説 >

- *1) 基本高水流量の計算とボーリング調査は、それぞれ手術（ダム）が必要かどうかの検査と手術に耐えられるかどうかの検査のようなものであり、当然、前者が先にあるべきである。仮にこれがあっても、28年も前のもので、しかも、多くの疑惑が持たれている以上、即刻やり直すべきであろう。
- *2) 基本高水流量の計算とボーリング調査は、別の観点（手軽さ）から、問診とCTのようなものである。
- *3) 大きなピーク流量をもたらすピラミッド型（台風型）降雨では、概して、総雨量が大きいほど降雨の継続時間も長い。そのため、同じ計画雨量（ここでは2日雨量）に引き伸ばせば、総雨量の小さい降雨（引伸ばし率の大きい降雨）ほどピーク雨量（正確には、ピーク流量に支配的な継続時間の降雨量）が大きくなり、ピーク流量も大きくなる傾向がある。すなわち、引伸ばし率が大きくなるほど現実からの乖離度が増すことになる。一方、統計処理する上では、出きるだけ多くの降雨パターンが欲しいわけだが、この現実からの乖離度との兼ね合いで、2程度以内としているのである。
- *4) 各引伸ばし降雨パターンの総雨量が、すべて計画規模（150年に1回）の440mmになっていることを忘れてはならない。このことは、統計理論上、各パターンから計算されるピーク流量の平均的なもの（カバー率50%）がこの計画規模に最も近いことを意味している。しかし、降雨パターンの数が不十分であったり、流出計算に仮定を含んでいたりするため、主要水系では、このカバー率50%を基準として安全率を見込んで60~80%をとっているというのが、河川砂防技術基準の正しい解釈である。
- *5) 計画2日雨量を求めるのに年最大を用いるのは、計画規模が年生起確率（1年の間に生じる確率）で表されるからである。すなわち、計画2日雨量440mmを越える降雨が150年に1回の割合で生じるのではなく、そのような降雨が生じる年が150年に1年の割合でやってくるという意味なのである。仮に、250mmを超える降雨が100年に6回あったとしても、超えた年が4年しかなかったら、250mmに対する年生起確率は $4/100 = 1/25$ となる。年生起確率を用いる理由は、特定の年、あるいは時期の傾向に支配されないためであり、この考え方は正しい。これに対し、降雨パターンはこの降雨に独立であり、この理屈は当てはまらない。ただでさえ少ない、降雨パターンのデータ抽出において、このような無意味な制約を設けてはならない。
- *6) サイコロを1回振って得られるデータを1観測地点のデータとしよう。1回振って6以上（6しかないのだが）になる確率は $1/6$ であるのに対し、10回振った平均（全流域の平均）が6以上（すべて6）になる確率は、 $1/(6^{10})$ で約6千万分の1です。少し緩和して、平均5.5以上で約 $1/20000$ 、5以上でも約 $1/350$ と、いずれも $1/6$ に比べると桁違いに小さい。引伸ばし率のようなものを掛けると、6を超える現実が起こり得ない事態が発生する。だからといって、6を超える部分をカットして少ない所に振り分ければ良いというものではない。これは、そういう操作をしてみても、結局全体としては非常に生起確率の小さいものになるという例である。

3. 委員会での議論に対する要望

河川砂防技術基準は、人間社会の秩序を維持する法律とは違い、科学的な論拠に基づいて作成されたマニュアルである。したがって、その適用において、文章あるいは言葉の解釈のみで許されるかどうかの議論はナンセンスである。論理的に正しいかどうかを技術基準の根底にある思想と照らし合わせてご議論頂きたい。