



国北整計建第93号
平成19年8月22日

名古屋大学大学院教授
工学博士 辻本 哲郎 様

北陸地方整備局長 須野原 豊

土地収用法第22条の規定に基づく意見聴取について

平成19年1月18日付けで土地収用法第18条の規定に基づく事業認定の申請があった犀川辰巳治水ダム建設事業に関し、下記の事項についてご意見を書面にて賜りたく、ご依頼申し上げます。

記

起業者が設定した二級河川犀川水系犀川の治水基準点（犀川大橋）における基本高水のピーク流量については、既往最大洪水、流量観測記録による確率評価と比較した場合、著しく過大であるとの意見がありますが、起業者が設定した基本高水に関する下記事項についてどのようにお考えですか。

1. 基本高水決定の手法の妥当性について
2. 流量確率評価による検証の可能性について
3. 既往最大洪水よりも大きい計画値を基本高水と決定したことの妥当性について

犀川基本高水ピーク流量への意見聴取への回答

1. 基本高水決定の手法の妥当性について

治水計画における基本高水の決定は、治水計画策定の基本であるため、当時石川県が示した案について、犀川水系河川整備検討委員会の「河川計画専門部会」でも、公開の場でその決定プロセスの段階ごとに専門委員の確認を取りながら審議し、了承した。

基本高水決定の手順として、(1) 計画規模 (100 年に一度)、(2) 計画規模に対応する降雨量(2 日雨量で 314mm)、(3) 計画対象降雨(実績)の選定とその計画雨量への引き伸ばしならびに異常な時空間分布の降雨パターンの棄却 (33 波形中 24 波形を選定)、(4) 流出解析の妥当性(実績上位降水での検証)および計画での流出解析パラメータの同定の妥当性について検討し、とくに問題なしと判断した。こうして選ばれた計画降雨に対する流出解析の結果として計算される基準点流量の最大値は 1741m³/秒で、これを丸めて基本高水ピーク流量を 1750m³/秒とする技術論理は妥当と判断した。その後、多くの一級水系での基本高水ピーク流量について社会資本整備審議会河川分科会に設置された「河川整備計画基本方針小委員会」で審議するとき、こうした(雨量確率を基本として流出解析の)手順で求められた計算値を、流量確率、既往最大流量、あるいは歴史的洪水、さらには可能な最大流量(湿潤状態での流出)などと比較して、とくに逸脱していないこと(通常はその幅に収まること)を説明することを求めているようである。当時専門家としても、こうしたいくつかの視点からの妥当性を提示することを求めたが、流量観測資料の不備などからそれが不能であると説明を受けた。委員長としてはさまざまな場での「説明の難しさ」が残ることをコメントしたが、委員会としても、標準的手法(さまざまな流域への適用においてもっとも信頼性があると判断される)において、標準的な棄却もおこなってなお「生き残った」最大値としての基本高水流量を無視することは出来ないと判断した。治水の課題が安全側に偏るのは行政責任上当然のことと判断した(不安を残したまま、その計算値を棄却することは出来ない)。

2. 流量確率評価による検証の可能性

わが国で雨量確率をベースに基本高水を決定する手法が広く行われているのは、(1)確率議論をするのに必要なデータ数が、雨量観測のほうが圧倒的に多い(古くからの観測)ことおよび(2)河川の河道や流域土地利用の変化が著しく、同じ降雨パターンに対しても出てくる流量に違いがあるということの 2 点からである。国が所管する一級水系では流量観測データも蓄積されてきて、それが基本高水評価あるいは検証に使えるようになってきており、基本高水の決定にあたり最近は両者が同じように尊重されている。また、(2)についても、氾濫戻しやダム調節戻しなどで、同質のデータにして検討することもなされている。しか

し、県管理の河川では流量観測（質と量）が不十分であることが多いし、本犀川では、県が提示できる資料では検討が難しい。また、犀川基本高水決定当時は、流出解析結果からカバー率の概念で計画高水を決定する手法から、計画対象降雨選定における棄却手法の標準化へと、手法が合理化された時期で、さらに、計画値の妥当性の検証について標準的な方法が議論されていなかった。

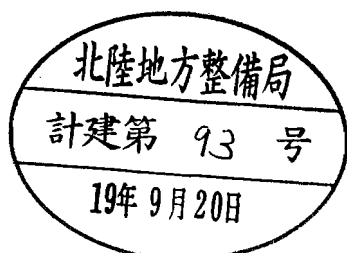
唯一、流量確率評価の可能性として残るのは、多くの降雨について流出解析を実施してそれぞれに計算流量を求め、それでもって流量確率を検討するサンプルとすることである。これまで観測例のある流量データが雨量データと（計画策定に採用した）流出解析モデル（貯留関数法）で求めたものと整合しておれば、この計算流量時系列の統計解析は流量確率評価に使えるかもしれない。

3. 既往最大洪水よりも大きい計画値を基本高水として決定することの妥当性

洪水現象は確率的であり、最大流量も確率変数である。100年間のデータがあっても、推計的に（それを超えることが）100年に一度の流量より大きかったり小さかったりするものは、現象としてありうる。そのため、かつて既往最大対応で治水を進めてきたものを、確率洪水表現で治水整備することに計画の論理を整理してきている。

現実に、確率洪水で定めた計画流量（基本高水流量）が既往最大を大きく上回っているあるいは上回っていた例は多くある。北陸では梯川、中部では矢作川のかつての計画（工事実施基本計画）での計画流量はそういう視点では課題であったと見る向きがあった。しかし最近の洪水は、統計的な視点で決められた計画流量規模が妥当であったといわざるを得ない状況を生んでいる。このように既往最大が計画流量を大きく下回っている水系では、流量確率を超過確率表示（縦軸=超過確率、横軸=流量）したとき、その曲線は最大流量付近で立ち上がっているという特徴を見せる。一方、想定外流量を記録したような水系（東海豪雨を経験したような水系）では、曲線は寝ている。前者では、既往最大で対応することは、確率論から見て「危険な判断」であろうし、後者で既往最大にひきずられるのは確率論から見ると「過大計画」といえる。ただし現実には、この場合は既往最大に配慮した大きな計画流量とされることは多い。このように計画論は、手法論だけで縛られず、心情的に「安心できる」安全側にシフトすることが現実にある。ただしそれが、限度を超してはならない。この視点でも、犀川で採用された基本高水ピーク流量は妥当と判断している。

2007年9月20日



辻本 哲郎
名古屋大学大学院工学研究科教授
辻本 哲郎



国北整計建第93号のZ
平成19年8月22日

京都大学防災研究所教授
工学博士 寶 馨 様

北陸地方整備局長 須野原 豊

土地収用法第22条の規定に基づく意見聴取について

平成19年1月18日付けで土地収用法第18条の規定に基づき事業認定の申請があった犀川辰巳治水ダム建設事業に関し、下記の事項についてご意見を書面にて賜りたく、ご依頼申し上げます。

記

1. 統計学的立場及び河川計画論として既往最大洪水よりも大きい計画値を基本高水と設定することについて、どのようにお考えですか。
2. 統計学的に100年確率の流量値を算定する場合に、どの程度の統計年数が必要とお考えですか。

平成19年9月22日

北陸地方整備局
局長 須野原 豊 様

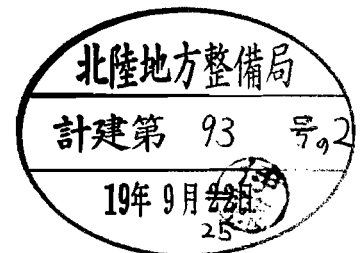
京都大学防災研究所
教授 寶 馨



拝復 平成19年8月22日付け貴信（国北整計建第93号）にてご依頼のありました犀川辰巳ダム建設事業に関するお問い合わせについて、添付別紙のように回答申し上げます。

ご査収の上、宜しくお取り扱いくださいますようお願い申し上げます。

敬具



1. 統計学的立場及び河川計画論として既往最大洪水よりも大きい計画値を基本高水と設定することについて、どのようにお考えですか。

(回答)

既往最大洪水とは、当該流域の対象地点において過去に観測された最大の流量ですが、既往最大の洪水や雨量を上回る観測値が得られている事例が、全国各地でしばしば生起しています。過去に観測された最大値のみならず、それを含む流量値や雨量値をなるべく長い期間にわたってたくさん集めて、統計学的方法によって計画値を求めることは日本全国の河川で行われており、こうして求めた計画値が既往最大洪水よりも大きな値となることはしばしば経験することであって、決して不合理とは言えません。

観測年数が短いと、その期間内に大きな洪水が発生しない可能性があり、この場合にはその期間内に発生した既往最大洪水は、近隣の他の流域で現在までに生起した洪水よりも相対的に小さい洪水であることも考えられます。さらには、既往最大洪水が発生した後、当該流域内で開発が進んでいるとすれば、当時と同じ雨が降ったとしても既往最大洪水よりも大きな洪水になります。合理的で安全な河川計画を策定しようとする際に、既往最大洪水を用いることの危険性はこうした点にあります。

また一方、既往最大洪水が、確率統計学的方法で得られる計画値よりも大きい場合も考えられます。この場合は、大きい方の既往最大洪水を計画値として採用したいと河川管理者や住民が希望することもあり得ます。「せめてあの時の洪水と同じ規模のものには対応しておきたい」という発想だろうと思いますが、それは河川管理者と住民が合意されるならばそれはそれで妥当な判断であると言えるでしょう。ただし、この場合でも流域開発の影響を考慮しておく必要があります。

2. 統計学的に 100 年確率の流量値を算定する場合に、どの程度の統計年数が必要とお考えですか。

(回答)

少なくとも 30 年程度以上の統計年数（系統的な観測値が存在する年数）が望ましいと考えます。その理由は、以下のようです。

100 年確率の流量値を算定する方法として、(1) 過去の流量観測値から年最大流量データを抽出し、そのデータに適合する確率分布関数を選定して、100 年確率流量を算定する、(2) 過去の雨量観測値から年最大雨量データを抽出し、そのデータに適合する確率分布関数を選定して、100 年確率雨量を算定した後、その雨量が降りうる時間空間パターンを想定して流出計算を行って 100 年確率流量を算定する、の二通りがあります。この二通りのどちらの場合においても、確率分布関数を選定するのですが、データが少ないと確率分布関数の推定精度が悪くなります。統計的にある程度の精度（正確さ）を持って確率分布関数を定めるためには 30～40 年程度のデータ数が必要であることが国内外の水文統計学の研究によって知られています。

また、気象庁では、気温や雨量などの平年値を 10 年ごとに過去 30 年の平均値で更新しています。たとえば、今は 2007 年なので、1971 年から 2000 年までの平均値を「平年値」として採用しています。この平年値は 2010 年にまた更新されます。