

基本高水の選定に係る国の考え方について

1. 基本高水の選定

建設省河川局監修、社団法人日本河川協会編

建設省河川砂防技術基準（案）

昭和 5 1 年 6 月

改訂 建設省河川砂防技術基準（案）計画編

昭和 5 2 年 8 月

改訂新版 建設省河川砂防技術基準（案）同解説 計画編

平成 9 年 9 月

【本文】2.6.1 基本高水の決定

基本高水は、本章 2.5 で定める計画降雨について、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを求め、これを基に既往洪水、計画対象施設の性質等を総合的に考慮して決定するものとする。

【解説】

計画降雨が既に定められているので、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを計算することは容易であるが、どのハイドログラフを基に基本高水を決めるかについては慎重な検討が必要である。

・・・ 中略（例をあげての説明部分） ・・・

1. ハイドログラフをピーク流量の大きさの順に並べる。
2. このハイドログラフ群の中から既往の主要洪水を中心に降雨の地域分布等を考慮して 1 個または、複数のハイドログラフを計画として採用する。この場合、ダム、遊水池等ハイドログラフのボリュームが計画上重要である場合を除き、一般には既往最大洪水のピーク流量より小さいピーク流量を有するハイドログラフを採用することは好ましくない。

また、計画に採用するハイドログラフは、既往最大洪水が生起したものを含み、かつ、少なくともその 1 つは 1. によって並べた順の中位数以上のものとする。

3. これらの諸検討の結果を総合的に考慮して基本高水を決定する。この場合ピーク流量が 1. のハイドログラフ群のそれをどの程度充足するかを検討する必要がある。この充足度を一般カバー率という。このカバー率は、ほぼ同一の条件の河川においては全国的にバランスがとれていることが望ましい。

上述の方法によればこのカバー率は 50% 以上となるが、1 級水系の主要区間を対象とする計画においては、この値は 60 ~ 80% 程度となった例が多い。

このほか、基本高水決定法としては、降雨の地域分布および時間分布を多くの資料から確率評価する等により計画の規模をピーク流量において定める方法等がある。

国土交通省河川局長通知

国土交通省 河川砂防技術基準 計画編（基本計画編） 平成 16 年 3 月

【本文】2.7.1 基本高水の決定

基本高水は、本章 2.6 で選定する対象降雨について、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを求め、これを基に既往洪水、計画対象施設の性質等を総合的に考慮して決定するものとする。

《 “計画降雨” から “対象降雨” への用語変更のみ 》

【解説】 未作成

国土交通省社会資本整備審議会河川分科会

第 8 回河川整備基本方針検討小委員会 平成 15 年 11 月 28 日

【資料 4】基本高水設定におけるカバー率について（抜粋）

・・・このカバー率を用いて基本高水のピーク流量を決定する方法は、時間分布、地域分布の著しい偏りのある降雨から計算される流量を棄却するための経験的な手法と考えられる。

しかし、全国の直轄河川の治水計画において、基本高水のピーク流量がカバー率から決定されている河川はほとんどなく・・・、現在では、以下のような手法により基本高水のピーク流量が決定されている。・・・

時間分布、地域分布が極端に偏った降雨を棄却して残った降雨群は、いずれも治水計画として考慮すべき必要があるため、基本高水のピーク流量としては、これら降雨群を用いた計算流量の最大値を採用することとしている。

2 . 降雨の選定

建設省河川局監修、社団法人日本河川協会編

建設省河川砂防技術基準（案）

昭和 51 年 6 月

改訂 建設省河川砂防技術基準（案）計画編

昭和 52 年 8 月

改訂新版 建設省河川砂防技術基準（案）同解説 計画編

平成 9 年 9 月

【本文 2.5.4】計画降雨の時間分布および地域分布の決定

計画降雨の時間分布および地域分布は、既往洪水等を検討して設定した相当数の降雨パターンについて、その降雨量を本章 2.4.1 によって定められた規模に等しくなるように定めるものとする。

この場合において、単純に引き伸ばすことによって著しく不合理が生じる場合には、修正を加えるものとする。

【解説】

計画降雨の降雨量が与えられた場合には、残りの 2 個の要素、すなわち、その時間分布および地域分布を定めて、計画降雨を作成しなければならない。

この場合の考え方としては大別して次の 2 つの方法がある。

1 つは、これら 3 個の要素、すなわち、降雨量、時間分布および地域分布相互間の統計的もしくは気象学的な関係を明らかにして、降雨量が与えられた場合の時間分布および地域分布をその関係に基づいて定める方法である。

他の1つの方法は、降雨量を定めた後、過去に生じたいくつかの降雨パターンをそのまま伸縮して時間分布と地域分布を作成し、それらがこれら要素間の統計的な関係からみて特に生起し難いものであると判定されない限り採用するという方法である。

通常後者を用いるほうが単純でわかりやすいので、ここではこれを用いることとしたが、既往の降雨の選定にあたっては、大洪水をもたらしたのものやその流域において特に生起頻度の高いパターンに属する降雨を落とさないよう注意しなければならない。選定すべき降雨の数はデータの存在期間の長短に応じて変化するが、通常10降雨以上とし、その引き伸ばし率は2倍程度に止めることが望ましい。

降雨量を引き伸ばすことによって生ずる不合理なこととは、地域分布に大きな偏りがある降雨や、時間的に高強度の雨量の集中がみられる降雨において、その河川のピーク流量に支配的な継続時間における降雨強度が計画降雨のそれとの間で、超過確率の値において著しい差異を生ずる場合があることである。

この場合の処理法としては次の2つが考えられる。

1. 気象学的あるいは統計学的な見地から検討を加え、不適当なものは棄却すること。
2. 地域分布や時間分布に修正を加えて計画降雨として採用すること。

気象学的な見地からの検討には、その降雨が局地的な降雨でないかどうか、つまり、その降雨を全流域に適用することの可否についての検討および最大可能降水量の面からの検討が含まれる。

統計学的な見地からの検討は、主として時間雨量等の年超過確率と全降雨量のそれとの関係について行うものである。

国土交通省河川局長通知

国土交通省 河川砂防技術基準 計画編（基本計画編） 平成16年3月

【本文2.6.4】対象降雨の時間分布及び地域分布の決定

対象降雨の時間分布及び地域分布は、既往洪水等を検討して選定した相当数の降雨パターンについて、その降雨量を本章2.5.1によって定められた規模に等しくなるように定めるものとする。

この場合において、単純に引き伸ばすことによって著しく不合理が生じる場合には、修正を加えるものとする。

《 “計画降雨”から“対象降雨”への用語変更のみ 》

【解説】 未作成

国土交通省社会資本整備審議会河川分科会

第8回河川整備基本方針検討小委員会 平成15年11月28日

【資料4】基本高水設定におけるカバー率について（抜粋）

・・・計画規模に対応する流量を適切に算定する観点から、実績降雨群を計画降雨量まで引き伸ばした降雨群のうち、降雨の時間分布、地域分布の超過確率が極端に大きく、計画に用いるには適切でない降雨については、検討対象から棄却することが望ましい。・・・

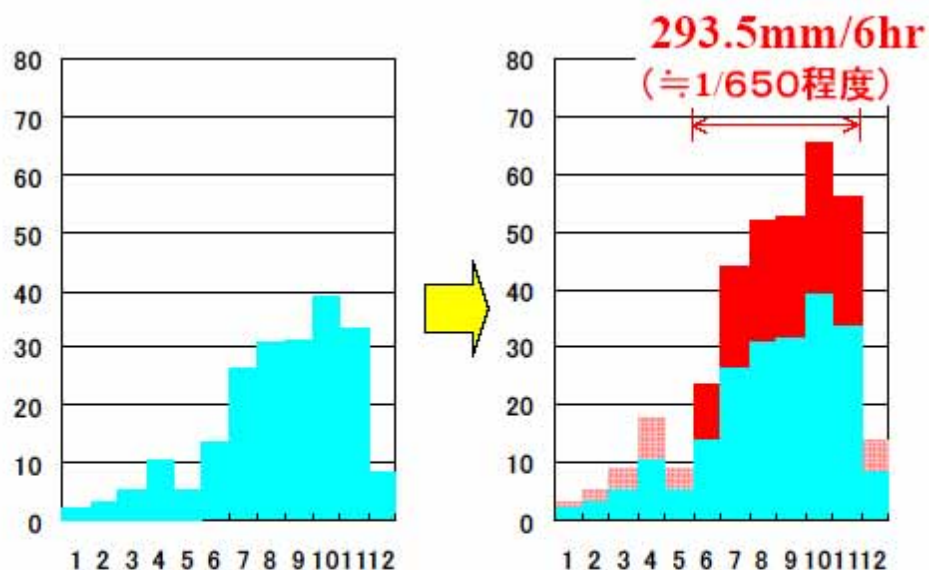
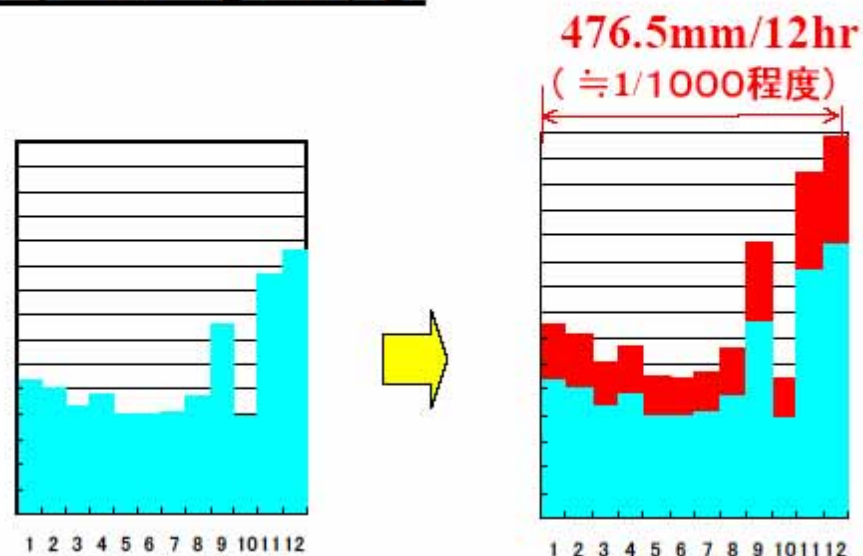
基本高水設定におけるカバー率について

- 基本高水のピーク流量は、過去に生じた複数の降雨（実績降雨群）の降雨量を計画降雨量まで引き伸ばして作成したハイトグラフ（雨量分布図）から、流出モデルを用いて設定されることが一般的である。
- 実績降雨の中には時間的又は地域的に偏った降り方をしたものも含まれているので、このような実績降雨を計画降雨量までそのまま引き伸ばすと、その偏りが一層強調され、結果的に、生起することが極めて希な降雨になっている場合があり得る。
- そのため、計画規模に対応する流量を適切に算定する観点から、実績降雨群を計画降雨量まで引き伸ばした降雨群のうち、降雨の時間分布、地域分布の超過確率が極端に大きく、計画に用いるには適切でない降雨については、検討対象から棄却することが望ましい。
- カバー率と呼ばれているものは、実績降雨群を計画降雨量まで引き伸ばして計算される流量群のうち、基本高水のピーク流量がどの程度充足しているか（カバーしているか）の割合を示している。このカバー率を用いて基本高水のピーク流量を決定する方法は、時間分布、地域分布の著しい偏りのある降雨から計算される流量を棄却するための経験的な手法と考えられる。
- しかし、全国の直轄河川の治水計画において、基本高水のピーク流量がカバー率から決定されている河川はほとんどなく（一部において見られるが、いずれも著しい偏りのある降雨から計算される流量を棄却している）、現在では、以下のような手法により基本高水のピーク流量が決定されている。
- 計画降雨量まで引き伸ばした降雨のうち、時間分布、地域分布が極端に偏った降雨を、蓄積された降雨実績等のデータや各種の確率分布モデルを用いて特定し、基本高水のピーク流量を検討する対象降雨から棄却している。
- 時間分布、地域分布が極端に偏った降雨を棄却して残った降雨群は、いずれも治水計画として考慮すべき必要があるため、基本高水のピーク流量としては、これら降雨群を用いた計算流量の最大値を採用することとしている。

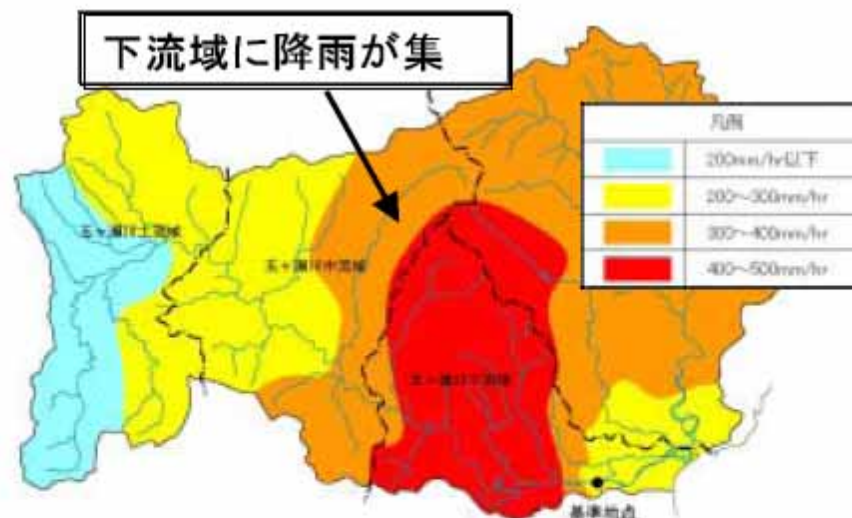
異常降雨のチェックの考え方

実績降雨群の降雨量を計画降雨量に引き伸ばすにあたり、降雨の**時間分布**及び**地域分布**に著しく不合理を生ずる場合は、計画対象降雨から除外している。

1. 短時間に降雨群が集中する場合
2. 一部地域に降雨が著しく集中する場合



短時間に降雨が集中する
(H10.10型)



一部地域に降雨が著しく集中する
(S36.10型)

(平成15年11月5日)

第7回河川整備基本方針検討小委員会

(議事録) 抜粋

2. 議事

河川整備基本方針について

(阿武隈川水系、五ヶ瀬川水系、番匠川水系)

(委員) ...

それから、基本高水の算定の技術的、科学的なものの説明は事前にお聞きしたこともあるんですが、カバー率とか、引き伸ばしとかいろいろ言われているものについて、ここで算定された棄却基準を設定されて、それが相当解消されると理解しておけばいいのか、その辺をお聞きしたいと思います。基本高水の算定で、引き伸ばし等については棄却基準か何か設けられているのか。それから、カバー率はその中で範囲と一番大きいものを基本高水は選んでいるんだと、そういう形の説明として理解しておけばいいのか、そのあたりだけお聞きしておきたいと思います。

(事務局) ...

それからもう一点のカバー率その他につきましては、また別途お示しさせていただきますようにしますが、基本的には同じような枠組みを整理したもので.....

(事務局)

補足説明させていただきます。従来まだ統計解析や計算機の発達等がされていない頃、その当時観測されるさまざまなデータ、洪水を、降雨量から流出モデルを用いて流量を出すという枠組み自体は現在も同じなんですが、そうやって実績洪水を発生させた降雨を計画降雨量まで引き伸ばして流量を決定していました。このときに、果たして現実的に生ずることがあり得るかどうか必ずしもわからないような地域的、時間的偏りのある降雨も過去計画対象として考えてございました。したがって、現実にはないような降雨まで洪水流量して算出している可能性があるということで、そういうような洪水を棄却するために、従来はカバー率という考え方を用いて、計算上出てくる途方もないような大きな流量、これは多分計画には用いるべきでないということをカバー率によりやってきました。

そのときの一つの考え方として、それぞれ各河川によって状況は異なりますが、概ね 50%、あるいは 60 から 80% ぐらいの流量をとっておけば経験上よかろうということで今までやってた場合が多かったわけです。現在の考え方は、いろんな洪水実績もデータとして集まってきましたし、それを解析する計算技術も進んできたということで、すべての洪水について解析する中で、この洪水は生じ得ないだろう、計画規模にまで引き伸ばした降雨のうち、明らかに生じることはないであろうという降雨による洪水については、流量を算出する場合に対象洪水から棄却することにしております。

そのときの考え方は、それぞれの河川の降雨特性によって異なるわけですが、例えば一つの棄却の判断基準として我々が持っておりますのは、その流域で過去発生した降雨の確率規模程度の降雨を目安治としております。例えば阿武隈川で言えば、平成 10 年に発生した洪水のときに、福島県の南部、阿武隈川の上流域で発生した時間雨量が 300 分の 1 ぐらいの確率規模であったとすれば、300 分の 1 程度の時間降雨量は今後とも生ずる可能性があるだろう。しかし、1,000 分の 1 というところまで計画論上採用することはないだろうというところで、これまでの実績の洪水で生じた時間雨量等の確率規模を念頭に置いてそれ以上の極端の偏った降雨による洪水を棄却しております。棄却されずに選定された洪水というのは、計

画論上はどの洪水も発生し得る可能性があるという考えの中から、選定された洪水の最大値を計画値として用いるというふうに考えております。

…

(委員長)

大変難しくてわかりにくいんですが、要は雨量を確率処理し、またその降雨パターンについてはかなり恣意的なものがあって、その上で流量を選んでいくというよりは、流量確率にあくまでも着目して、それを引き出す要因を選定しつつ処理していったと。そういうことではないんですか。

(事務局)

実績の洪水を生じた降雨を見たときに、それを計画規模の降雨にまで引き伸ばしたときに、どう見ても降雨量の時間分布、例えば1時間雨量なり3時間雨量がすごく大きな値になって、当然こんな降雨は生じないだろうというもの、あるいは特定の地域にすごい大降雨になるような洪水、特定のところにだけ降るような降雨、そういうものは恐らく計画論として採用することは適切でないだろう。そういう洪水は最初から計画を検討するときから除き、残りのいろんな降雨を用いて、その中から計算される最大の流量を採用しましょうという考え方なんです。

(委員長)

要は降雨のボリュームというか総降雨量の確率分布だし、降雨パターンも確率分布だし、地域分布も確率分布だし、これらには大洪水を起こすときはある程度の関連性があるんだけど、それを全部独立事象でゆがめていくと変な洪水を引き出すものだから、もう少し相関性について着目しつつ、できるだけ大洪水のときの降雨パターンに着目して選びましたというふうに理解しました。

(平成15年11月28日)

第8回河川整備基本方針検討小委員会

(議事録) 抜粋

2. 議事

河川整備基本方針について

(阿武隈川水系、五ヶ瀬川水系、番匠川水系)

(事務局) ...

その次でございますが、資料4をごらんいただきたいと思います。これは前回、委員の方から「カバー率」というもののお話をいただいております。「カバー率」というのはちょっと専門的な話になるかもしれませんが、その説明についても用意はさせていただいております。一番上にありますように、この前も御説明をしておりますけれども、実際に過去起こりました洪水をもとにいろいろな検討をして計画を作成するわけですが、実際の降雨が全部計画規模に相当するような非常に大きなものではありません。しかし、雨の降り方がいろいろなパターンで違って起こっていますので、治水計画には、うまくそういう雨の降り方のばらつきだとかをうまく反映してあげないといけないというので、過去、実際にありましたたくさんさんの洪水を計画の降雨量まで引き延ばしてやっているわけでありまして、

こうしたときにいろいろな不都合が生じるわけでございますが、次のページでございますが、次のページを開いていただきますと、例えばこれは

五ヶ瀬川のところでございますが、右下のように、実際は雨が赤いところ、オレンジのところ、黄色のところみたいに降り方が決して流域全体に均一ではなくて、そのときどきの降雨でいろいろ場所に偏在するわけでございます。これをそのまま今申し上げた計画の降雨まで、例えば1 / 100 ぐらいまで引き伸ばしますと、左下にございますように、全体では1 / 100 かもしれませんが、6時間分だけをとりますと1 / 650 ぐらいの確率になってしまうとか、右の方はある地域で1 / 1,000 になってしまうようなケースもあったりとかいろいろあります。ここで、何をしているかという、一度引き伸ばしまして検討するときに、こういう細かい時間単位で再検討したり、それから個別の流域で、小さい流域で大丈夫かを確認いたしまして、余り個別のところでは異常な値が出るものは棄却するといえますか、省いております。

この点はこの前も若干御説明申し上げたのですが、そういう作業を今回もしております。古くは、こういうことは「カバー率」ということで、ちょっと漠然とした考え方で、棄却を行わずいろいろ算出したしましたうちの8割方のものをとるのだとか、余りはっきりした理由はないのですが、経験的にそういうふうなものではないかということがガイドブック上、書いてあります。

ただ、今、全国の実態を見てみますと、このカバー率を使っている川はほとんど皆無でございまして、カバー率で決められているものはないと言っていると思います。実態上、資料の中で書いてあるものもあるのですが、明快に書いてあるのは九頭竜川等だけなのですけれども、これも実際のところは個別の雨を引き延ばしたものを確認して、やはりこれはおかしいなというので除外しておりますので、決して単純なカバー率を使っているものは今は存在はしておりません、過去のものにですね。その辺、ガイドブックみたいなものの解説の部分に書いてあることが世の中の誤解を受けていますので、今、河川砂防技術基準の新しい改定版でも、そこはもうなくす方向で整理しております。