

新・河川砂防技術基準(案)の改訂について

井 上 章 平

まえがき

建設省が制定した現行河川砂防技術基準（以下改訂中の新技術基準と区別して旧技術基準という。）は昭和33年に策定されたものであるが、以降すでに17年の歳月を経過し、実情にそぐわない点も多々見受けられるに至ったので、建設省では河川協会に委嘱して昭和48年度より鋭意この改訂作業を実施中である。

全編にわたる改訂作業の完了は来年度当初となる見通しであるが、うち調査編及び計画編についてはほぼ最終的取纏めの段階に至ったので、未完成ではあるが、とりあえずこの2編について、特に総合河川計画、洪水防禦計画を中心に問題の所在等を披露しながら現時点での改訂案につき説明することとする。

I 改訂に至る経緯

（旧）技術基準は、昭和31年から2年余りの取りまとめ・検討期間を経て、昭和33年に制定されたものである。

当時、河川・砂防に関する技術を基準として系統立てたものとしては見るべきものがなく、ともすればこれらの技術が個人芸的なものとなって、技術の発展に対する制約条件とならないでもなかった。

そこで、明治初期から内務省・建設省と長期にわたって営々と築きあげられ受け継がれていた諸技術を体系化し、これをその後の技術の発展のための共通の基盤とする為に、（旧）河川・砂防技術基準の策定がなされたのであった。

当時の米田技監、山本河川局長、中安河川計画課長が（旧）技術基準の序文などに記しているように、技術基準は、その策定当時の技術水準を体系的に示すものである。制定以来17年の歳月を経過した（旧）技術基準が、ややもすると実情にそぐわない部分を持つに至ったのも、従って言わば当然の事であったのであり、近年河川・砂防の分野でも技術・研究の進歩が著しく、又行政需要も質・量両面にわたって大きく変化した事から、早急に技術基準を改訂する必要性が広く認められるに至り、昭和48年度から、その改訂作業に着手するに至ったものである。

なお、（旧）技術基準策定当時、海岸事業を所轄する建設、運輸、農林の各省の間で「海岸保全施設築造基準」の策定作業が進められていたため、（旧）河川砂防技術基準には、海岸関係の基準は含めなかったが、新技術基準では海岸事業に関する技術基準をも含めている。

II 各編の内容

新技術基準の策定に当っては、調査・計画・設計・施工・維持管理の計5編構成とし、河川・ダム・砂防・急傾斜・海岸の各事業を主な柱として一貫した記述となるようにした。

各編の改訂に当たっての考え方は以下の通りである。

1. 調 査 編

調査編では、河川・ダム・砂防・急傾斜地・海岸の各事業（以下では河川等に関する事業という）の計画立案の前提となる調査を行うための標準的な手法を基準化した。

改訂に当っては、水文統計・流出計算・内水調査・粗度係数および水位計算・河口調査・地すべり及び急傾斜地調査・生態環境などの各章を新しく設けた。

水文統計・流出計算・粗度係数および水位計算の各章では、近年の水文学・水理学の分野での学問の進歩を取り入れた。

また、内水調査・河口調査・地すべり及び急傾斜地調査などの各章を新設して、調査編から維持管理編まで体系的な記述を行った。

生態環境の章は、近年社会的に、環境への積極的な配慮が求められるようになって来た事に対応して新しく設けたものであり、水質・底質の章も同様の趣旨から内容を充実させた。しかし、現在生態学の分野は未だ必ずしも十分体系化されているとは言えないようであるため、生態環境の章は、今回改訂では「参考」の形とするに止めざるを得なかった。

2. 計 画 編

計画編では、河川等に関する事業の計画を行うための標準的な手法を基準化した。

改訂に当っては、計画編を、総合河川計画、計画の基本、施設計画の3部構成とし、計画論の具体化を計った。

総合河川計画は、河川等に関する事業を行うに当っての河川側の基本的な考え方を設定するものであり、計画の基本の各章は、総合河川計画の考え方を具体的な施設計画として実現する過程での基本的な考え方を示したものである。施設計画の各章では、工法の選択に関する考え方や、個々の施設計画を行うに当っての判断基準などを示した。

改訂により、計画の基本の各章及び、低水計画に関する章を設けた。また、総合河川計画及び洪水防禦計画の両章に顕著に見られる通り、内容的には計画論の発展及び計画技術の進歩を積極的に取り入れた。

3. 設 計 編

設計編では、計画編の施設計画の各章を承けて、具体的な設計方法を基準化した。

改訂に当っては、防護柵等の設計の章を新設するなど、社会からの要請に対して細心の注意を払っている。

4. 施 工 編

施工編では、設計編を承けて施工に当っての標準的な手法を基準化した。

改訂に当っては、共通章として材料試験・準備工・土工・コンクリート工・環境保全の各章と施工管理の章とを設け、体系的な記述を行っている。

5. 維持管理編

維持管理編では、施工編までの内容を承けて、河川等に関する事業の維持管理の分野に係る事項を基準化している。

ただし、技術基準である事から、管理のうち行政的な側面を強く持つものは取扱わなかった。

なお、今回の改訂では維持管理を広義に解し、電気通信施設・水防施設などの計画に関する事項も維持管理編に含めた。

III 各編の構成

第1編 調査編

- 第1章 降水量調査
- 第2章 水位調査
- 第3章 流量調査
- 第4章 水文統計
- 第5章 粗度係数及び水位計算
- 第6章 流出計算
- 第7章 地下水調査
- 第8章 内水調査
- 第9章 河口調査
- 第10章 地すべり及び急傾斜地調査
- 第11章 生産土砂調査
- 第12章 流送土砂調査
- 第13章 海岸調査
- 第14章 水質・底質調査
- 第15章 土質・地質調査
- 第16章 生態・環境調査
- 第17章 河川経済調査
- 第18章 測 量

第2編 計画編

- 第1章 総合河川計画
- 第2章 洪水防禦計画の基本
- 第3章 低水計画の基本
- 第4章 多目的計画の基本
- 第5章 砂防計画の基本
- 第6章 環境計画の基本
- 第7章 地すべり防止計画の基本
- 第8章 急傾斜地崩壊対策計画の基本
- 第9章 海岸保全計画の基本
- 第10章 河道並びに河川構造物計画
- 第11章 ダム施設計画
- 第12章 砂防施設計画
- 第13章 地すべり防止計画
- 第14章 急傾斜地崩壊対策計画
- 第15章 海岸施設計画

第3編 設計編

- 第1章 河道並びに河川構造物の設計
- 第2章 ダムの設計

- 第3章 砂防施設の設計
- 第4章 地すべり防止施設の設計
- 第5章 急傾斜地崩壊対策施設の設計
- 第6章 海岸構造物の設計
- 第7章 防護柵等の設計
- 第8章 基 礎 工

第4編 施 工 編

- 第1章 材 料 試 験
- 第2章 準 備 工
- 第3章 土 工
- 第4章 コンクリート工
- 第5章 環 境 保 全
- 第6章 河道並びに河川構造物の施工
- 第7章 (1) コンクリートダム of 施工
(2) ロックフィルダム of 施工
- 第8章 砂防施設の施工
- 第9章 地すべり防止施設の施工
- 第10章 急傾斜地崩壊対策施設の施工
- 第11章 海岸構造物の施工
- 第12章 施 工 管 理

第5編 維持管理編

- 第1章 河川維持管理
- 第2章 ダ ム 管 理
- 第3章 砂防維持管理
- 第4章 地すべり防止施設の維持管理
- 第5章 急傾斜地崩壊対策施設の維持管理
- 第6章 海岸構造物の維持管理
- 第7章 洪 水 予 報
- 第8章 水 防
- 第9章 電気通信施設
- 第10章 応急仮締切工事

IV 「総合河川計画」について

1. 総合河川計画の定義の変遷

(1) 旧技術基準

総合河川計画とは治水利水の総合的であつ水系を一貫した計画をいうのであつて、治水利水の各計画の基準を与えるものである。

(2) 改訂原案

総合河川計画とは、治水、利水並びに河川環境保全の相互に調和がとれ、地域社会との調整がはかれ、か

つ水系一貫した総合的計画をいうのであって、治水、利水並びに河川環境保全の各計画の基本となるものである。

(3) 新技術基準

総合河川計画とは、河川に関する各種計画の基本となる事項を設定するとともに、流域内の諸計画に対する河川からの対応の原点をなすものとして策定する河川とその流域に関する計画である。

2. 総合河川計画改訂案

第1章 総合河川計画

第1節 総合河川計画

総合河川計画は、河川に関する各種計画の基本となる事項を設定するとともに流域内の諸計画に対する河川からの対応の原点をなすものとして策定する河川とその流域に関する計画である。

従って、総合河川計画においては、流域の区分及びその評価を行うことによって河川から見た流域のあるべき姿を設定するとともに、陸水の制御・誘導・利用、土砂流出の制御・調節、環境の維持・改善等に関する基本方針を設定するものである。

総合河川計画は、国土保全上又は国民経済上重要な水系について、通常は水系ごとに策定するものとする。

解 説

河川とは、地球上の水循環の一つの過程を受けもつものであって、その主たる機能は降水を海に流入させるとともに、地表の侵食作用による土砂等の搬送を受けもつものである。

このような自然物である河川と人との係わり合いは、人は河川を利用しようとし、河川はその自然作用を様々な形で人に及ぼすことに始まる。

また、河川はその流域の姿を忠実に反映するものであるから、河川及びその流域における人の行為が河川を変え、したがって、また、河川と人との係わり合いも変化することとなる。

したがって、河川の人に及ぼす作用を良好に規制し、また、河川をより有効に利用しようとして行なう行為は、それぞれ独立して成り立ち得るものではないので、河川及びその流域について、あるべき姿とそれに期待する機能を、その自然的・社会的条件をもとに総合的な観点から設定しておくことが非常に重要なことである。

ここで、河川及びその流域のあるべき姿とは、河川及びその流域の自然的・社会的な現況を出発点に、本来どのような姿にあるのが河川、流域及びその両者の関係においてもっとも好ましいかを設定するものであり、その期待する機能とは、そのようなあるべき姿に置いたとき、河川及びその流域にどのような機能が期待し得るかを求めるものである。

これを定めるものを総合河川計画という。

この総合河川計画の必要性は、従来ともすれば、個々の目的のもとに作られる施設計画が、河川及びその流域の一面からの把握にとどまり、全体としての配慮に欠けることとなる危険性をなくするためであり、とくに近年の急激な経済、社会の発展にともない限られた国土の高度利用を必要とされるわが国にあっては、あらゆる分野での開発または整備計画がこの国土に錯綜して存在していることを考慮するとき、河川に関する治水計画、利水計画等の立案の基礎条件を設定するものとして必要であるだけでなく、河川にかかわる流域内の諸計画に対する河川からの対応の原点をなすものとして必要なものである。

従って、この総合河川計画の内容は、河川及びその流域について、その特性の代表的な指標となる

データの整理、解析、目的に応じた大まかな区分、分類、その評価及びそれに基づく施策についてその目標の基本的方針を設定するものであって、個々の施設計画にまで及ぶものではない。

しかしながら、或る程度の施設計画を下書きとしてその上に組立てられるものであることは、言うまでもない。

この総合河川計画はその目的内容からみて必ずしも全ての河川について策定する必要があるとは限らないが、特に国土保全上または国民経済上重要な水系については策定しておく必要があると考えられる。

また、総合河川計画は、通常はこれを水系ごとに策定することとしているが、河川およびその流域は、地下水及び洪水氾らん状況等を考える場合には河川の流域と異なった広がりをもつことが考えられ、また、利水などを考える場合には、単に一つの流域のみでなく、隣接する流域にまで検討を加えることも必要となることがある。更に、密接な関係のある数水系で一つの計画とすることが適切な場合も考えられるので、これらの場合には必ずしも水系ごとに計画を策定することは要しない。

〔参考1-1〕 総合河川計画策定の基本方針

総合河川計画は一般に次の各事項から構成されるものであるが、河川によっては必要でない事項を省略し、別に必要な事項を付加えることは差支えない。

1. 流域に関する事項（流域計画）
2. 陸水に関する事項（陸水計画）
3. 土砂に関する事項（土砂計画）
4. 環境に関する事項（環境計画）

解 説

総合河川計画は、通常はその内容として流域、陸水、土砂、環境の4つの事項から構成されることがえられるが、これらはそれぞれが独立して立て得るものではなく、互いに関連、補完し合うものであり、互いに調和がとれ、全体として河川およびその流域の負う自然的社会的条件を明確にし、河川およびその流域のあるべき姿とそれに期待する機能が画かれなければならない。

また、自然的社会的条件は、時間とともに変化するのが一般であって、総合河川計画の策定目標時点をどこに置くかによって、その内容は異なって来るものと考えられる。一般には総合河川計画の目標は、他の計画がそうであるように予見し得る将来、おおむね10年～20年が妥当であると考えられるので、必要に応じて逐次変更が行われることとなるであろう。しかし、少なくとも、その基礎となる自然的、社会的条件の設定がしっかりしていれば、その変更には一貫性が保たれることが期待できる。

〔参考1-2〕 流域計画（流域に関する事項）

流域計画は、流域の自然的、社会的条件を設定し、それぞれについての流域の区分とその評価を行うことによって、河川からみた流域のあるべき姿を設定するものである。

ここで、自然的条件とは流域の地形、地質、地被状況、降雨降雪等であり、社会的条件とは国土におけるその流域の置かれた社会的位置づけ、人口、資産及び土地利用等の現況及びその推移等である。

流域計画の策定に当っては、その流域を含む圏域計画その他の地域整備計画等との関係を考慮す

る必要がある。

解 説

流域計画では、流域に関する本文に例示したような種々の自然的・社会的条件を調査、検討し、流域の区分とその評価を行なう。

流域の分類の方法については、定まったものはないが、その一例を示すと次のとおりである。

まず、地形条件から、流域は大別して水源地域と氾らん地域に区分できる。

水源地域にあつては、地形、地質条件から山地分類あるいは地質分類が、また地被状況から、地被分類、林相分類等の分類が可能である。

一方、氾らん地域については、主として社会的条件から検討される。

すなわち、氾らん区域内の人口、資産の分布、土地利用等の現況及びその将来の推移などであり、必要に応じ都市計画上の区域分類、土地の用途別分類等が可能である。

こうして得られた各種の資料から、河川からみた流域の評価を行なう。

まず、水源地域にあつては、河川あるいは地下水からみた水源涵養としての評価、土砂生産源としての評価、自然環境上の評価等である。

また、氾らん地域にあつては現況の流出機構及び治水機能のもとにおいて、洪水の規模に応じて生ずる氾らんの程度の区分及び氾らんによる被害防除を必要とする区域の区分及びその防除の程度の区分、評価、および非防除区域の区分、評価等である。

これらの区分、評価については、次節以下に記述する陸水計画、土砂計画、環境計画等の検討を経て再度検討する必要があるが、この評価にもとづき流域としてのあるべき姿と期待する機能を設定するのがこの流域計画の内容である。

なお、本文にあるように、これらの検討の過程において、その流域に関係ある地域整備計画及び各種の施設計画等を充分考慮し、それらの計画との整合または不整合について確認しておくことが必要である。

〔参考1－3〕 陸水計画（陸水に関する事項）

陸水計画は、流域計画を受けて、陸水の流出機構及びその制御または誘導の計画（これを陸水コントロール計画という）を設定するものである。陸水の流出機構については流出機構の現状及び河川及び流域の変化が流出機構に及ぼす影響を把握することであり、陸水コントロール計画では、流況、治水、利水機能の現状の把握および流域計画に適応した陸水のコントロール計画を設定することである。

陸水計画は必要に応じて、一つの流域内にとどまらず、その影響する範囲について設定されなければならない。

解 説

陸水とは降水が陸地の様々な径路を経て海に至る間における総称であるが、ここでは主に河川水、湖沼水及び地下水を指すものと理解されたい。

陸水計画を設定するに当たって検討しなければならない主要事項としてつぎのものがあげられる。

まず、流出機構については

1. 降雨降雪資料の検討

2. 河川の流況及び流況調節の現状の把握
3. 河川の洪水流出及び洪水調節の現状の把握
4. 地下水機構の把握

等であり、また陸水コントロール計画については

1. 流域計画に対応した流出機構の検討
2. 生起頻度ごとの降雨雪量とそれに対応する洪水流出量
3. 河川水利用の現状と需要予測および流況調節の可能性の検討
4. 河川水質の現状及び水質改善の必要性と可能性の検討
5. 地下水利用の現状と賦存量の検討

これらの検討を経て、河川水の流況の改善、流域計画に適応した洪水防禦システム及び地下水の保全と利用等陸水に関する主要課題を設定し、その対応の仕方についての基本的方針の設定を行うものである。

〔参考１－４〕 土砂計画（土砂に関する事項）

土砂計画は、流域計画および陸水計画を受けて、土砂の流出機構およびその土砂流出の制御または調節計画（これを土砂コントロール計画という）を設定するものであって、土砂の流出機構については、流出機構の現状の把握および河川及び流域条件の変化が流出機構に及ぼす影響を把握することであり、土砂コントロール計画にあっては、流出土砂による被害防禦、国土保全上からの要請等を考慮してそれぞれの目的に応じて設定される許容または供給土砂量を求めるものである。

解 説

土砂計画を設定するに当って、検討しなければならない主要事項としては、つぎのものがあげられる。

1. 土砂流出機構の把握
2. 流送土砂量の把握
3. ダムその他の施設によって変化する土砂量の把握
4. 流送土砂の及ぼす影響の把握、すなわち、流送土砂による被害の想定、河道維持、海岸保全上必要とされる土砂量の推定、資源としての土砂供給量の把握等

これらの検討を経て土砂調節に関する基本的方針、すなわち流出土砂の調節システム及びこれにもとづく許容または供給土砂量を設定するものである。

〔参考１－５〕 環境計画（環境に関する事項）

環境計画は河川およびその流域の環境の維持改善に関する計画であって、自然環境の適正な保全、河川空間および流水の量質に関する維持改善等について、設定するものとする。

解 説

河川は、自然と社会との接点に位置する自然物であって、自然環境及び生活環境を構成する重要な要素であることはいうまでもない。

したがって、総合河川計画のなかでも河川とその流域のもつ環境の評価およびその維持改善について設定しておく必要がある。

自然環境の保全に関しては、自然環境保全法、自然公園法、鳥獣保護法等の自然環境の保全を目的

とする法律との関係を十分配慮して、自然が適正に保全されるよう定める必要があり、また、河川空間の保全、整備または利用に関しては、河川空間の現況、河川改良の推移等を考慮し、流域における河川と社会の位置関係に適応するよう設定されなければならない。

また、流水の量質の維持改善については、河川流況、下水道の整備、河川水の取排水の推移等を考慮し、かつ公害対策基本法、水質汚濁防止法等との関係を配慮して設定するものとする。

このほか、水棲または水際生物の保存等についても必要に応じ設定するものとする。

V 「洪水防禦計画の基本」について

1. 「洪水防禦計画の基本」改訂案の抜粋

第2章 洪水防禦計画の基本

第1節 総 説

洪水防禦計画は、河川の洪水による災害を防止または軽減するため、計画基準点において計画の基本となる洪水のハイドログラフ（以下基本高水という）を設定し、この基本高水に対してこの計画の目的とする洪水防禦効果が確保されるよう策定するものとする。

このため、洪水防禦計画は、基本高水に対してこの計画により設置される施設及び水系を一貫して相互に技術的、経済的に調和がとれ、かつ十分にその目的とする機能を果すよう策定されなければならない。

また、洪水防禦計画の策定にあたっては、河川の持つ治水、利水、環境等の諸機能を総合的に検討するとともに、この計画がその河川に起りうる最大洪水を目標に定めるものではないことに留意し、計画の規模を超える洪水（以下、超過洪水という）の生起についても配慮しなければならない。

洪水防禦計画は、河川法に規定する工事实施基本計画の洪水防禦に関する基本的な事項を定めるものであり、法令に定めるところに従い、工事实施基本計画の策定方針に合致するよう定めなければならないことはいうまでもない。

また、洪水防禦計画は総合河川計画に定める河川及びその流域についての計画の目標に合致させるよう、河川およびその流域における他の河川計画、その他各種の施設計画との調整をはかる必要がある。

例えば、一般の河川については、河道計画と砂防計画、洪水調節計画と利水計画、河道計画と環境保全計画、等についての調整である。

なお、総合河川計画が策定されていない河川についても、これらの調整は必要である。

次に、超過洪水に対する配慮とは、まず超過洪水の生起とそれによる被害の態様を予測することであり、関係する地域社会に対してこの洪水防禦計画で対処しうる洪水の限界を明かにすることにより超過洪水の生起に際しての適切な対応を求めることであり、更に技術的、経済的に可能な範囲で超過洪水による被害が小さくなるよう計画上配慮すること等である。

洪水防禦計画において河道による洪水の流下のみを考慮すればよい場合には洪水のピーク流量のみを対象として計画を策定すれば十分であるが、近年、多くの例を見るようにダム等による洪水調節が採用される場合には洪水のハイドログラフ全体を計画の対象とする必要があるので基本高水はハイドログラフで表現することとした。

第2節 計画降雨，基本高水および計画高水流量

2.1 基本高水決定の基本

基本高水の設定に当っては種々の手法のうち，一般には計画降雨を定め，これにより求めることを標準とする。基本高水は，計画基準地点ごと，計画対象施設ごとにこれを定める。

計画の基本となる洪水のハイドログラフそれ自体は，その生起確率の計算等の解析的な取扱いの対象としては必ずしも便利ではないので，その取扱いが簡単であって一般の人々にとっても理解し易いことから，ここでは計画降雨からハイドログラフを設定する方法を標準としたが，これ以外の方法を排除しようとする趣旨ではないことは勿論である。

2.2 計 画 降 雨

計画降雨は，計画基準点ごとに定める。計画降雨は，降雨量，降雨量の時間分布および降雨量の地域分布の3箇の要素で表わすものとする。

2.3 計 画 基 準 点

計画基準点は，既往の水理・水文資料が十分得られて，水理・水文解析の拠点となり，しかも一般の計画に密接な関係のある地点を選定するものとする。計画基準点は計画に必要な箇所に設ける。

2.4 計画規模の決定

2.4.1 計 画 の 規 模

計画の規模は一般には計画降雨の降雨量の年超過確率で評価するものとし，その決定にあたっては，既往洪水，計画対象地域の重要度，事業効果等を総合的に考慮するものとする。

計画降雨は降雨の量，時間分布および地域分布の3箇の要素によって決定されるが，計画降雨の規模は，一般には降雨量の年超過確率で評価することとする。

このようにして評価された計画降雨の規模は，計画降雨の降水量について平均して何年に1度の割合でその値を超過するかということを示している。それゆえ，これはその降雨に起因する洪水のピーク流量の年超過確率とは，必ずしも1対1の対応をしない。

しかし，洪水防禦計画においては，基本高水のピーク流量の年超過確率が重要な意味をもつもので，年超過確率において両者の間に著しい差異が生ずる恐れがある場合にはこれらの関係を明確にし，別の手法によって計画の規模を定めることを検討する必要がある。

計画対象地域の洪水防禦に対する安全度は，その河川の重要度に応じて上下流，本支川でバランスが保持され，かつ全国的に均衡が保たれることが望ましい。

この河川の重要度は，総合河川計画において設定されるものであり，洪水防禦計画の目的に応じてその対象となる地域の重要度，想定される被害の質量から判断する他，過去の被害の実態や民生安定などの要素をも考慮して定めるべきである。おおよその基準として，河川をその重要度に応じてA級，B級，C級，D級およびE級の5段階に区分した場合の，その区分に応じた計画降雨の規模の標準を示すと表-2.1のとおりである。

一般に，河川の重要度は一級河川の主要区間においてはA級～B級，一級河川のその他の区間及び二級河川においては，都市河川はC級，その他河川は重要度に応じてD級，E級あるいはF級が採用

されている例が多い。

また、暫定計画や部分的な改良計画などにおいては、このような河川の重要度に拘らずその計画の目的に応じて計画の規模が定められる場合がある。

なお、計画の規模の決定にあたっては、河川の重要度の他、洪水防禦の方式、例えば堤防とするか堀込河道とするかも考慮する必要がある、後で述べる超過洪水への対応の困難な方式を採用する場合においては一般に低い安全度をとるべきでない。

表－2.1 河川の重要度と計画の規模

河川の重要度	計画の規模（計画降雨の降雨量の超過確率年）＊
A 級	200 以上
B 級	100 ～ 200
C 級	50 ～ 100
D 級	30 ～ 50
E 級	10 ～ 30
F 級	10 以下

＊ 年超過確率の逆数

2.4.2 計画規模の水系での一貫性

同一水系内における洪水防禦計画の策定に当っては、その計画の規模が上下流、本支川のそれぞれにおいて十分な整合性を保つよう配慮されなければならない。

超過洪水は河川のそれぞれの区間の計画規模に応じて生起することが予想されるので、上下流、本支川間において計画の規模が十分整合性を保つことによって、それぞれの区間の河川の重要度に応じた規模の洪水が防禦されるよう、また超過洪水による水系全体としての被害がこの洪水防禦計画の実施によって著しく増大することのないよう配慮する必要がある。

なお、この整合性を保つことはかならずしも計画規模が、上下流、本支川間で連続するという意味ではない。特に、同一水系内において、計画基準点を複数決定すると、相互の計画降雨の間には降雨量、継続時間等において関連性がないのが通常であり、単純に計画規模を揃えることは多くの場合、超過洪水の生起に際して、上下流の間では下流、本支川の間では本川が危険になるのが一般であるので、整合性を保つよう配慮する場合には、この点も考慮すべきである。

2.5 計画降雨の決定

2.5.1 計画降雨量の決定

計画降雨量は、本章第2節2.11によって規模を定め、更に降雨継続時間を定めることによって決定する。

2.5.2 計画降雨の継続時間

計画降雨の継続時間は、流域の大きさ、降雨の特性、洪水流出の形態、計画対象施設の種類および過去の資料の得難さ等を考慮して決定するものとする。

2.5.3 既往洪水の検討

既往洪水の検討は、その洪水の原因となった降雨の性質、雨量の時間分布および地域分布、その洪水の水位、流量等の水理・水文資料、洪水の氾濫の状況および被害の実態等について行なうものとする。

2.5.4 計画降雨と最大の既往降雨との関係

計画降雨の決定にあたっては、最大の既往降雨を無視してはならない。

2.5.5 計画降雨の時間分布及び地域分布の決定

計画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2.1によって定められた規模に等しくなるように定める。

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ずる場合には、修正を加えるものとする。

計画降雨の降雨量が与えられた場合には、残りの2箇の要素、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つぎの二つの方法がある。

一つは、これら3箇の要素、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。

他の一つの方法は、降雨量を定めた後過去に生起した幾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3要素間の統計的な関係からみてとく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。

通常後者を用いる方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、その流域においてとくに生起頻度の高いパターンに属する降雨を落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20降雨以上とし、その引き伸ばし率は2倍程度にとど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、時間的に強度の雨量の集中がみられる降雨において、気象学的にみてあり得そうにない高強度の時間雨量（3時間、6時間雨量等）が計算上生じることであり、また、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などである。

この場合の処理法としてはつぎの二つが考えられる。

- イ 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。
- ロ 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

て行なうものである。

2.5.6 実績降雨と計画降雨との継続時間の調整

2.5.2において選定された実績降雨の継続時間が計画降雨のそれと異なる場合には、その長短に応じてつぎのように調整するものとする。

イ 実績降雨の継続時間が計画降雨のそれよりも短い場合

実績の継続時間はそのままにして、降雨量のみを計画降雨量までに引き伸ばす。ただし、この場合において、2.5.5で述べたような不合理が生ずる場合には、その範囲において修正を加えるものとする。

ロ 実績降雨の継続時間が計画降雨のそれよりも長い場合

イと同様の取扱いを原則とするが、引き伸ばし後の一連の降雨量が、計画降雨量に比較して相対的に大きくなる場合には、計画降雨の継続時間に相当する時間内降雨量のみを引延し、その前に初期損失に相当する降雨量を付加するものとする。

2.6 基本高水の決定

2.6.1 基本高水の決定

基本高水は、2.5で定める計画降雨（複数）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（複数）を求め、このなかから既往洪水、計画対象施設の性質等を総合的に考慮して決定する。

計画降雨がすで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本高水とするかについては慎重な検討が必要である。

河道および洪水調節ダムを計画する場合を例にとって説明するとその過程はつぎのようになる。

この場合、ハイドログラフを計算する洪水流出モデルの常数等の設定は、つぎのような条件で行なう。

イ 河道の断面は適当と思われる改修を仮定し、改修済後のものとする。

なお、現況河道によるものも参考のため計算しておくといふ。

ロ 発電ダム等の利水ダムについては、操作規程に従って洪水時の操作が行なわれるものとする。

ハ 洪水調節ダム、遊水池等の洪水調節施設は存在しないものとする。

1. ハイドログラフをピーク流量の大ききの順に並べる。

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個または数個のハイドログラフを計画として採用する。

この場合、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には、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でなければならない。

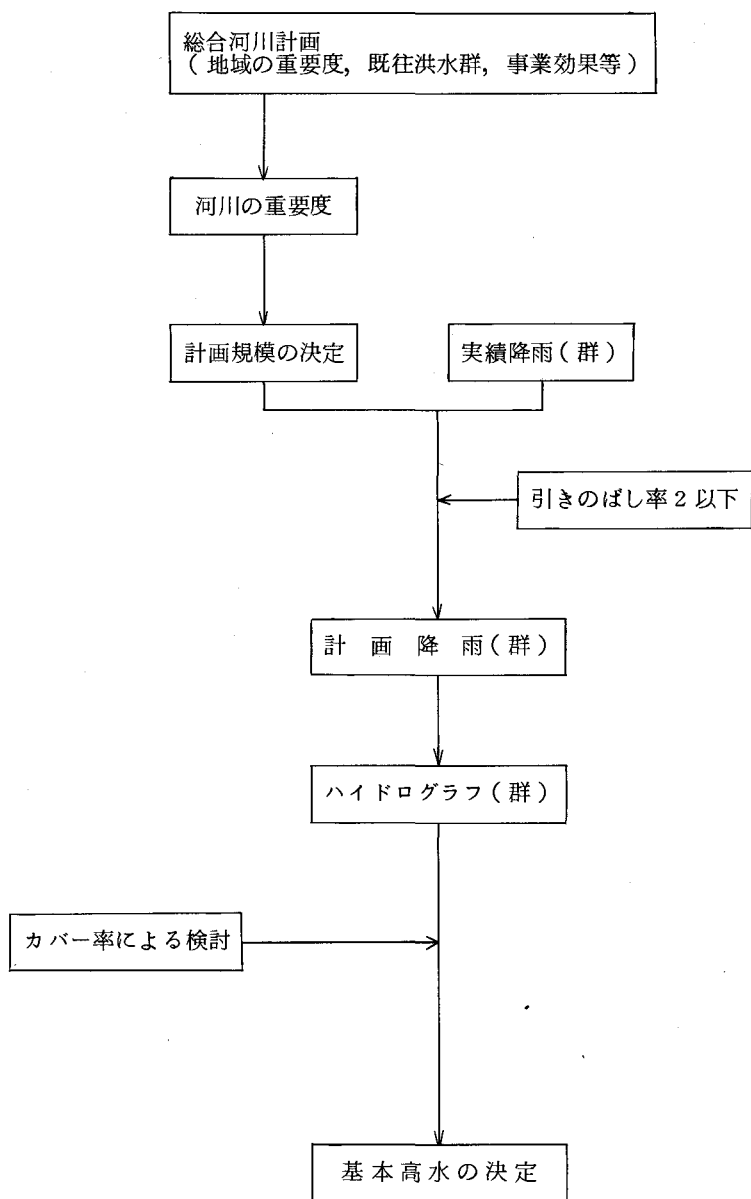
3. これらの諸検討の結果を総合的に考慮して、基本高水を決定する。この場合、ピーク流量が1.のハイドログラフ群のそれをどの程度充足するかを検討する必要がある。この充足度を一般にカバー率という。このカバー率は、ほぼ同一の条件の河川においては全国的にバランスがとれてい

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、この値が60～80%程度となった例が多い。

この他、基本高水決定法としては、降雨の地域分布及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。

図-2.4 基本高水の決定



2.6.2 計画降雨の流量への変換

計画降雨の流量への変換は、一般にその対象とする河川の特성에応じて、一般の河川においては単位図法、貯留関数法および特性曲線法のいずれかにより、また洪水の貯留を考慮しない河川においては合理式法により行なう。

2.6.3 洪水流出モデルの常数の決定

計画降雨を流量に変換するための洪水流出モデルの諸常数の決定にあたっては、洪水流出モデルの使用目的に留意し誤差を最小にするように努めなければならない。

2.6.4 流出率の決定

流出率の決定にあたっては、既往の洪水時における流出率を参照するとともに、将来の流域の開発状況等を十分考慮しなければならない。

2.6.5 内水の配慮

内水の影響が考えられる地域においては、別途その影響を考慮しなければならない。

2.7 計画高水流量

2.7.1 計画高水流量

洪水防禦計画においては、基本高水を合理的に河道および洪水調節ダム等に配分して、各地点の河道および洪水調節ダム等の計画の基本となる高水流量を決定する。

これを計画高水流量という。

河道および洪水調節ダムの計画には、その地点の高水流量が第一義的に重要である。ただし、洪水調節ダムの洪水調節容量の決定においては、高水流量のみでなく、基本高水、貯水池容量確保の可能性、ダムの操作ルール等が関係するので、これらの要素を総合的に検討して計画を樹てなければならない。基本高水を河道および洪水調節ダム等に配分するといえ、ややもするとそのピーク流量の配分であると考えられやすいが、その意味は、これらの施設を合理的に組合わせて、その水系全体としては幾つか存在する基本高水を包絡したものに對処するところにあることを理解しなければならない。

2.7.2 計画高水流量の決定に際し検討すべき事項

計画高水流量は、以下に記す各事項について十分検討してこれを定めるものとする。

- (1) 洪水調節ダム、調節池、遊水池といった洪水調節施設の設置の技術的・経済的・社会的及び環境保全の見地からの検討。
- (2) 河道については、現河道改修、捷水路、放水路、派川への分流といったものについての技術的、経済的、社会的及び環境保全の見地からの検討。
- (3) 堤防については、嵩上げ、引堤、河床掘削といった個々の施設計画ごとの技術的、経済的検討。
- (4) 河川沿岸における現在および将来における地域開発及び河川に関連する他事業との計画の調整についての諸問題の検討。
- (5) 著しく市街化の予想される区域については、将来における計画高水流量の増大に対する對処方

針の検討。

- (6) 事業実施の各段階における施設の効果の検討。
- (7) 改修後における維持管理の難易についての検討。

2.8 合理式が適当な河川等における計画高水流量の決定

2.8.1 計画高水流量の算定

上流にダム等の洪水調節施設計画のない河川で、かつ、流域面積が比較的小さく、流域に貯留現象がなく、または貯留現象を考慮することが好ましくない河川においては、一般に以下に示す合理式法によって計画高水流量を計算する。

$$Q = \frac{1}{3.6} f \cdot r \cdot A$$

Q : 計画高水流量 (m^3 / sec)

f : 流出係数

r : 洪水到達時間内の平均雨量強度 (mm / hr)

A : 流域面積 (km^2)

2.8.2 流出係数

合理式法において用いる流出係数の値は、流域の地質、将来における流域の土地利用状況等を考慮して決定するものとするが、一般には次の値を計画の標準値とする。

密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑，原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

2.8.3 洪水到達時間

合理式法において用いる洪水到達時間は、原則として雨水が流域から河道に至る流入時間と、河道内の洪水伝播時間（流下時間）の和とする。

流下時間は、一般的には Kraven の値または適当な河道流速を仮定して計算し、河道計画策定後に河道平均流速の計算値との比較を行ない、仮定値と計算値との差異が大きい場合には再計算を行なう。

流入時間は、将来の土地利用計画、類似区域の状況等を参考にして定めるものとする。

2.8.4 平均雨量強度

合理方式において用いる洪水到達時間内の平均雨量強度は、原則として、確率別継続時間降雨強度曲線により求めるものとする。

2.8.5 流域面積

合理式法において用いる流域面積の決定に当たっては、流域界、排水路系統等を十分調査しなければならない。

なお、内水区域については将来の排水構想も考慮して適当な排水量を計画高水流量に加算するものとする。

2.8.6 比流量図による検討

合理式により計算された計画高水流量については比流量図により、同一水系内の他河川、他水系で流域の状況が類似している河川等との計画規模のバランスを検討しておくものとする。

2.8.7 支川における本川計画との整合性

支川の高水流量が本川の高水流量に著しい影響を与える場合には支川の計画高水流量は本川の計画と十分整合を計らなければならない。

2.8.8 暫定計画

必要に応じて暫定計画を定める場合には、ここで算出された流量よりも小さいものを計画高水流量として定めることができる。

第3節 洪水防禦計画における河道計画

3.1 洪水防禦計画における河道計画

河道計画を決定するにあたっては次の事項を十分考慮した計画とすること。

- (1) 地形、土質等の自然条件及び河道の歴史的な変遷を十分考慮し、特性に適応した計画とすること。特に自然の力にはできるだけさからわずに洪水の安全な誘導を計ること。
- (2) 経済的評価に偏らず、洪水防禦計画の目的に適応した計画とすること。
- (3) 暫定計画を策定する場合は、将来計画との関連を十分考慮すること。

3.2 河道計画における方式の選択

河道計画にあたっては、現河道改修、捷水路、放水路などの新川開削あるいは派川への分派といった方法について、その可能性及び必然性について検討を行い方式を決定する。

また、河道は洪水の流過経路であるほか、河道貯留の効果があるので、必要に応じて河道平面形の決定に当たって、これを考慮する必要がある。

第4節 洪水防禦計画における遊水池計画

4.1 遊水池の型式の選定

遊水池方式による洪水処理を計画する場合には、河道遊水池とするか、調節池とするかを検討する。

4.2 遊水池の位置の選定

遊水池は計画対象地域に対する効果が確実に貯水容量の確保が有利である地点に設けなければならない。

4.3 調節池による洪水調節計画

4.3.1 調節開始流量

調節池による調節開始流量は、調節の目的、洪水流出の特性などを考慮して、所期の効果を確実にあげるよう決定する。

4.3.2 調節施設の計画

調節池の調節施設は、調節の目的に応じた効果を確実にあげるような十分な調節機能を有するように計画する。

第5節 洪水防禦計画における貯水池計画

5.1 貯水池の型式の選定

5.1.1 洪水調節単独目的の貯水池

洪水調節のための貯水池を計画する場合は、その機能上の効果から努めて多目的施設とするべきであるが、利水上の必要がないか、または地形・地質等の理由により、多目的にし難い場合には、洪水調節単独目的の貯水池として計画するものとする。

5.2 洪水調節用貯水池の位置の選定

洪水調節用貯水池は計画対象地域に対する効果が確実に必要とする貯水容量を有利に確保し得る地点に設けなければならない。

5.3 洪水調節用貯水池の組合せ

洪水調節を行なう場合に、単独の貯水池によって調節するか、貯水池群によって調節するかは、洪水調節の確実性、地形地質上の条件、利水目的との組合せ、水没地域の実態、経済性などを総合的に勘案して決定しなければならない。

5.4 ダムの計画高水流量

ダムの計画高水流量は、2.6で決定された基本高水に対応するその地点の高水もしくは、ダム地点における高水のピーク流量、洪水調節容量について、安全度の高い方で決定することを原則とする。

5.5 洪水調節計画

5.5.1 洪水調節方式

貯水池による洪水調節方式は、洪水流出の特性、調節の目的などを考慮して、所期の効果を確実にあげるように決定する。

5. 5. 2 洪水調節容量

洪水調節用貯水池の調節のための貯水容量は、調節すべき流量、調節計画の対象とする高水および調節方式から決定する。この場合、原則として2割程度の余裕を見込むものとする。