

# **ダム放流警報システム計画・設計指針（案）・同解説**

**平成 23 年 4 月**

**国土交通省河川局 河川環境課**

# 目次

## まえがき

<b>1. 総則</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 目的 .....	1-1
1.2 適用範囲 .....	1-2
1.3 定義 .....	1-3
1.4 関係諸法令 .....	1-5
1.5 放流警報の基本原則 .....	1-6
1.6 ダム放流警報システム計画・設計フロー .....	1-9
1.7 ダム放流警報の見直し .....	1-10
<b>2. ダム放流警報システムの計画</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 警報区間の設定 .....	2-1
2.2 警報設備 .....	2-16
2.3 警報設備など配置方法 .....	2-25
2.4 警報の方法および警報条件 .....	2-39
<b>3. 警報施設の設計</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 警報施設の構成 .....	3-1
3.2 監視制御設備 .....	3-3
3.3 サイレン警報局設備 .....	3-4
3.4 スピーカ警報局設備 .....	3-5
3.5 警報表示装置 .....	3-6
3.6 放流情報表示装置 .....	3-6
3.7 注意灯 .....	3-7
3.8 直流電源設備 .....	3-7
3.9 警報車 .....	3-8
3.10 立札 .....	3-8
3.11 CCTV設備 .....	3-9
3.12 付属設備 .....	3-1
<b>4. 放流警報システムの運用・管理</b> .....	<b>4-1</b>

## まえがき

ダム放流警報システムは、河川法等の定めにより、ダムの放流による危害を防止するため、一般に警報を周知することを目的としたものである

具体的なダム放流警報システムの計画、警報施設の設計、放流警報システムの運用・管理については、昭和62年3月に「ダム放流警報システム計画・設計指針(案)」が策定され、治水、利水を目的とする数多くのダムに適用されてきたところであるが、指針(案)の策定から20年あまりを経過した今日、その間の技術の進歩、水理水文資料の蓄積、河川空間利用の多様化といった社会状況の変化等により、より合理的な警報システムの構築が必要となっている。

指針(案)の改訂に際し、背景となったこととしては以下のような視点が挙げられる。

- ・ 水理水文資料の蓄積や、ダムの運用・管理実績の蓄積
- ・ ダムの弾力的運用、事前放流等ダム運用の多様化
- ・ バルブの大容量化等、ダム放流設備の多様化
- ・ 貴重な水辺空間としての親水性向上等による河川利用の多様化
- ・ CCTV、メール、光ケーブル等の技術的進歩

こうした変化を踏まえつつ、より適切で合理的なダム放流警報システムを構築すべく、「ダム放流警報システム計画・設計指針(案)」の改訂を行った。

今後のダム放流警報システムの計画および設計の参考とされたい。

## 1. 総則

## 1.1 目的

この指針(案)は、国土交通省所管のダムに設置するダム放流警報システムの適切な機能の発現・維持を目的とし、計画および設計の基本的事項を定めたものである。

## (解説)

河川法第 48 条、特定多目的ダム法第 32 条等の法令の規定に基づき、「ダムを操作することによって流水の状況に著しい変化を生ずると認められる場合」に「これによって生ずる危害を防止するため必要があると認められるとき」は、あらかじめ、関係都道府県知事、関係市町村長及び関係警察署長に通知するとともに、「一般に周知させるため必要な措置をとらなければならない」とされている。

ダム放流警報システムはこのうち、一般の河川利用者等に対する危害を防止するために、警告を行うシステムである。これらの規定では河川内で水泳、魚釣り、キャンプ、スポーツ、散策等を行っている人々、またはこれから河川内に立ち入ろうとしている人々が、その土地のものでなくても危険を知って十分余裕をもってそれを避けうるための連絡方法として、立札による掲示を行うほか、サイレン、拡声器等による警告を行うこととされている。

本指針(案)は、この放流警報システムによる確実な警告の伝達を目的とし、今後のダム警報システムの計画及び設計の参考となるよう、必要な技術的事項についてとりまとめたものである。

## 1.2 適用範囲

この指針(案)は、国土交通省所管のダムに設置されるダム放流警報システムの計画及び設計に適用する。

## (解説)

1. 「ダム」とは「河川管理施設等構造令」において規定されているダムで、次に掲げるダム以外のダムとする。
  - (1) 土砂の流出を防止し、及び調節するため設けるダム
  - (2) 基礎地盤から堤頂までの高さが 15m 未満のダム本指針(案)は、国土交通省所管のダムに設置するダム放流警報システムの計画および設計に適用する。
  
2. 本指針(案)は、新規に管理を行うダムについて適用するものとするが、既に管理を行っているダムにおいても、ダム放流警報システムの見直しを行う場合、更新または改造を行う場合には、この指針を適用することが望ましい。

また、既に管理を行っているダムと一体として新規にダム放流警報システムの計画・設計を行う場合であっても、原則としてこの指針を適用するものとする。
  
3. ダムからの放流に伴い、流水の状況に著しい変化を生ずると認める場合であって、これによって生ずる危害を防止するため必要があると認められる場合の措置は、河川法、特定多目的ダム法等の関連法令の規定により、関係都道府県知事、関係市町村長及び関係警察署長への通知と一般に周知させるための必要な処置があるが、本指針(案)では、後者の一般に周知させるための必要な処置であるダム放流警報システム計画及び設計に適用する。
  
4. 本指針(案)は、ダム放流警報システムの計画、及び設計検討に必要な標準的事項について定めたものである。したがって必ずしも全ての条件に適合するものでなく、指針(案)における技術的水準を損なわない範囲において、より高度な技術の採用や、ダムの特殊性を考慮した、より合理的な計画、設計を行うことを妨げるものではない。

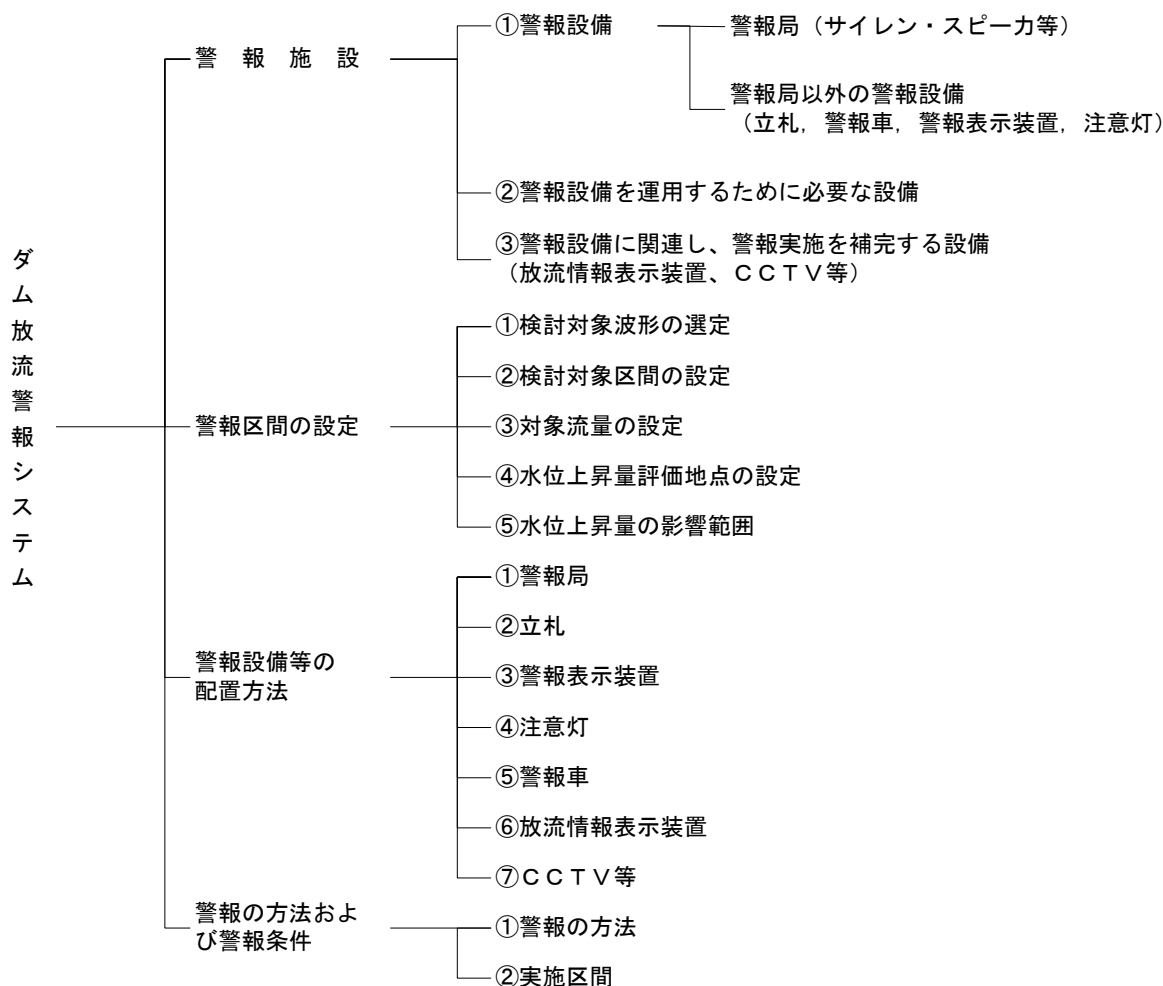
1.3 定義

本指針(案)に使用する主な用語の定義は以下による。

- 1) ダム放流警報システム…警報施設、警報区間の設定、警報設備の配置ならびに警報の方法及び警報の条件をいう。
- 2) 警報区間…ダムから警報を実施する最遠端までの区域、または地点をいう。
- 3) 警報実施区間…放流状況に応じて警報を実施すべき区域、または地点をいう。
- 4) 警報実施時間…警報を必要とする地点において、ダムからの放流による影響により警報を実施する必要が生じる前の一定の時間から、警報が必要なくなる時間までをいう。
- 5) 警報設備…立札、サイレン、スピーカ、警報車、警報表示装置、注意灯その他ダム放流警報を実施する際に必要な設備をいう。

(解説)

1. ダム放流警報システムは、一般に次のような構成からなっている。



## 5. 警報区間、警報実施区間

警報区間は、ダムからの放流に伴い、流水の状況に著しい変化を生ずると認める場合であって、これによって生ずる危害を防止するため、一般に警告を周知すべき区間、または地点である。

これに対して実施区間は、放流状況ごとに予測される放流量の規模と放流増加量により設定される警報を実施すべき区間、または地点である。なお、警報区間の設定方法は2章に示す。

また、警報区間は、本来河川管理者の管理する区間であるが、ダムからの放流が河川の水位に著しい変化を及ぼす場合に、ダム管理者が警報を要する区間である。したがって、ダムからの警報を要しない場合には、河川管理者が本来の管理を行うものである。

## 3. 警報実施時間

警報は、ダムからの放流に伴い、流水の状況に著しい変化を生ずると認める場合であって、これによって生ずる危害を防止するため、河川内の一般河川利用者が、その危険から余裕をもって河川内から安全な場所に退避できる時間を考慮して、警報が必要となるダムからの放流の影響が現れる前の一定時間に警報設備により警告することを標準としている。なお、サイレン等の吹鳴による警報の所要時間は短時間であるため、河川利用の頻繁な地点等で特に注意を要する地点では、サイレン等の吹鳴による警報の実施後に、河川内に立ち入ろうとする一般河川利用者に対し、その地点において、警報が必要となるダムの放流による影響が現れる前の一定時間から、水位が上昇し警報が必要なくなる時間まで連続して、その他の警報設備を利用して警報することが望ましい。

ここで、警報が必要となるダムからの放流による影響が現れる前の一定時間（約30分間を標準とする）から、水位が上昇または下降し警報実施の必要がなくなるまでの時間を「警報実施時間」と定義する。

## 4. 警報設備

ダム放流警報は警報設備によって行う。警報設備には、立札、サイレン、スピーカ、警報車、警報表示装置、注意灯等があるが、一般の河川利用者に警告の主旨が確実に伝わるよう、河川の利用状況等を勘案し、必要な手段を選択するものとする。

立札は、一般の河川利用者に警報の主旨を認識させるとともに、サイレン、スピーカ等による、警告の意味を示すものである。このため、立札の表記の内容については、各ダムの放流の特性、河川の状況等を踏まえ、出来るだけ分かり易い表現とすることが重要である。

#### 1.4 関係諸法令

本指針(案)に定める内容について、関係諸法令に別の定めがある場合においては、指針(案)にかかわらず、これら諸法令の規定による。

##### (解説)

本指針は(案)、下記諸法令等の放流警報に関する規定に準拠し、これらに定められているダム放流警報システムの考え方を補足しているものである。

1. 河川法第 48 条、同法施行令第 31 条、同法施行規則第 26 条
2. 特定多目的ダム法第 32 条、同法施行令第 18 条、同法施行規則第 8 条
3. 独立行政法人水資源機構法第 19 条、同法施行令 17 条
4. 河川法第 14 条及び特定多目的ダム法第 31 条に基づくダムに係わる操作規則の策定について（平成 13 年 11 月 28 日）
5. 国土交通省所管ダムの操作規則及び操作細則に関する記載例について（平成 13 年 11 月 28 日）
6. ダムの放流に関する通知，警報の強化について  
（昭和 59 年 7 月 6 日河川局開発課長通達）
7. ダム放流警報施設、電光掲示板等河川管理施設の開放について（平成 17 年 3 月 28 日）



## 1.5 放流警報の基本原則

ダム放流警報システムの計画及び設計は、次の基本原則に基づいて行うものとする。

## 1) 放流警報の目的

河川法第 48 条及び特定多目的ダム法第 32 条の規定に基づいて、ダム放流警報は、ダムによって貯留された流水を放流することによって、流水の状況に著しい変化を生ずると認められる場合において、これによって生ずる危害を防止するために必要があると認められるときに、放流に先だて、あらかじめ河川の区域内にいる河川利用者および、河川の区域内に立ち入ろうとしている人々に警告を与えることを目的とする。

## 2) 放流警報を実施すべき場合

放流警報を実施すべき場合とは、ダムからの放流に伴い、生ずる危害を防止するため必要があると認められる場合である。

なお、ダムの放流状況により、次の場合には危害を防止する必要があるかどうかについて、特に留意する必要がある。

## (1) ダムから放流を開始する場合

## (2) ダムから放流を継続中に、放流量増加制限を越えて放流を行う場合

## (3) 計画最大放流量以上の放流を行う「ただし書き操作」に移行する場合

## 3) 放流警報を実施すべき範囲

ダム管理者がダムからの放流を行うにあたって、その危険を一般に周知させる必要のある範囲は、下流の河道において、河川利用者が利用可能な水位までにおいて、ダム下流域の流出による水位増加量を除き、ダムからの放流による水位増加量が 30 分間に 30cm を超えると予測される区間を考慮するとともに、河川の利用状況等から判断して必要と認められる地点とする。

## 4) 放流警報の方法

放流警報の方法は、昼夜にかかわらず気象条件等を考慮して、警報実施時間をカバーするよう、必要に応じて複数の警報設備を併用して行う。警報の主旨、内容が確実に一般の河川利用者が認知できるよう、放流の状況、河川の特性、河川利用の状況等から、使用する警報設備を適宜選択する。

## (解説)

- ダム放流警報は、ダムを操作することにより、河川の従前の流水の状況から著しくかけ離れた状態を人為的に河川につくり出すことにより、主として人身災害をひき起こすことのないよう、必要な場合には、放流に先立ちあらかじめ河川の区域内にいる河川利用者及び、河川の区域内に立ち入ろうとしている人々に警告を与えることを目的とするもので、溢水氾濫等による洪水被害を対象としているのではなく、あくまでも河道内災害の防止をその主旨とするものである。
- 放流警報を実施すべき場合とは、ダムからの放流に伴い、流水の状況に著しい変化を生ずると認められる場合であって、これによって生ずる危害を防止するため、一般に警告を周知する措置が必要な場合である。よって、次のような放流を行う場合には、下流河川区間への影響につ

- いて特に留意し、放流警報を実施する必要があるか検討を行う。
- (1) 利水放流等も含め、ダムからの放流量が0から放流を開始する場合
  - (2) 主流放流装置（コンジットゲート、バルブ等）から放流を開始する場合
  - (3) 放流継続中に放流量増加制限を越えて放流を行う場合
  - (4) ゲートレスダムで常用洪水吐および非常用洪水吐から越流を開始する場合
  - (5) 計画最大放流量以上の放流を行うただし書き操作に移行する場合
3. ここでゲートレスダムとは、次のようなダムをいう。
    - (ア) 全くゲートを有しないダム
    - (イ) ゲート有でも洪水時には、一切無操作の自然調節ダム
  4. なお、放流警報の実施対象となる「放流」には、発電により下流に放流されるものを含む。
  5. また、大雨時以外に実施される事前放流や予備放流、弾力的管理における放流は、河川利用者が水位上昇を予期していないときに水位上昇が人為的に生じるため、放流の実施にあたっては放流による水位上昇がどういう状況で生じるのかを十分考慮したうえで河川利用者に危害が及ばぬよう、警報を実施する必要がある。
  6. ダムの操作では操作規則または操作規程において、下流の危害を防止するために、放流量の増加制限を規定している。この規定は、ダムからの放流により下流河川の水位が急激に変化して人命その他に危害を加えることの無いよう放流量の最大変化量を定めたもので、放流量の変化量の限度は下流区間の最も危険な箇所を対象として30分間に50cm以内の水位上昇量であれば、許容できるものとされているが、ここでは30分間で30cmの水位上昇量を目安としている。
  7. しかし、急激な貯水池への流入量の増加により、流入量を限度として、放流量増加制限を越えて放流を行う場合がある。このような場合には、下流に急激な水位上昇が生じ、下流の河川利用者に対し水位の上昇について周知を行う必要がある場合がある。
  8. また、計画最大放流量を超えて放流を行う場合及びゲートレスダムにおいて非常用洪水吐からの越流する場合には、下流河川においても出水の影響により河川水位が高く、洪水氾濫の蓋然性が高まることから、関係機関の行う措置を補完する意味あいから、上記1.の目的のために設置した施設を用いて、必要な警報及び災害情報の伝達等を実施するものとする。その実施にあたっては、事前に関係機関と十分に連絡調整を行い、洪水時の的確な情報連絡および水防活動に資するようにする。
  9. 放流警報を実施すべき範囲は、ダムからの放流による水位上昇量が30分間で30cmを超えると予測される区間を考慮するとともに、河川の利用状況等から判断して警報実施が必要な地点とする。警報を実施するのは、警報区間を限度として、放流状況によって警報が必要と認められる区間までを行う。
  10. また、警報の目的が河川を利用している人々、およびこれから河川に立入ろうとする人々を対象としていることから、警報は河川内および河川の隣接地に行うものとし、河川から離れた地点での警報は必要としない。
  11. 警報設備は、一般の河川利用者に確実に警告の内容を伝達し、また、河川内へ立入らないよう

- に警告するため、昼夜にかかわらず、風雨時等の影響、河川利用の形態等を十分考慮し、配置する設備の内容や設置間隔等を決定する必要がある。
12. また、河川利用が頻繁な地点では、サイレンまたはスピーカによる警報のほか、警報表示装置・注意灯、または警報車等の複数の手段を用いて警報時間をカバーするとともに、立札により警報の方法およびその意義についての説明をおこなう。
  13. また、警報の目的から、警報による情報内容は、河川内および河川内へ立入ろうとしている一般の利用者に対して、河川内に生ずると予想される危険な状況が認知出来るものでなければならない。
  14. 同一水系内の複数のダムで放流警報を実施する必要がある場合は、放流警報を確実かつ効率的に行うため、必要に応じ、関連ダムで警報設備の設置や警報実施等についての分担、連携等を行う。
  15. 警報設備のうち、サイレン、スピーカ、警報表示装置等については、防災上有効な情報伝達手段であることを踏まえ、放流警報に支障の無い範囲で自治体、河川管理者等関係機関に開放することも可能である。
  16. なお、ダム放流警報システムの計画、設計及び運用にあたっては、放流警報の目的に沿って、ダム管理者の責任を十分理解しておくとともに、水防法による水防警報との分担範囲を明確にし、水防体制との連携を十分考慮したものであることが必要である。

1.6 ダム放流警報システム計画・設計フロー

ダム放流警報システムの計画・設計は図 - 1.6.1 のフローにより検討するものとする。

(解説)

ダム放流警報システムの計画・設計では図 - 1.6.1 のフローにより警報区間の設定、警報設備の選定および配置の検討、警報の方法および警報条件の検討等を行う。

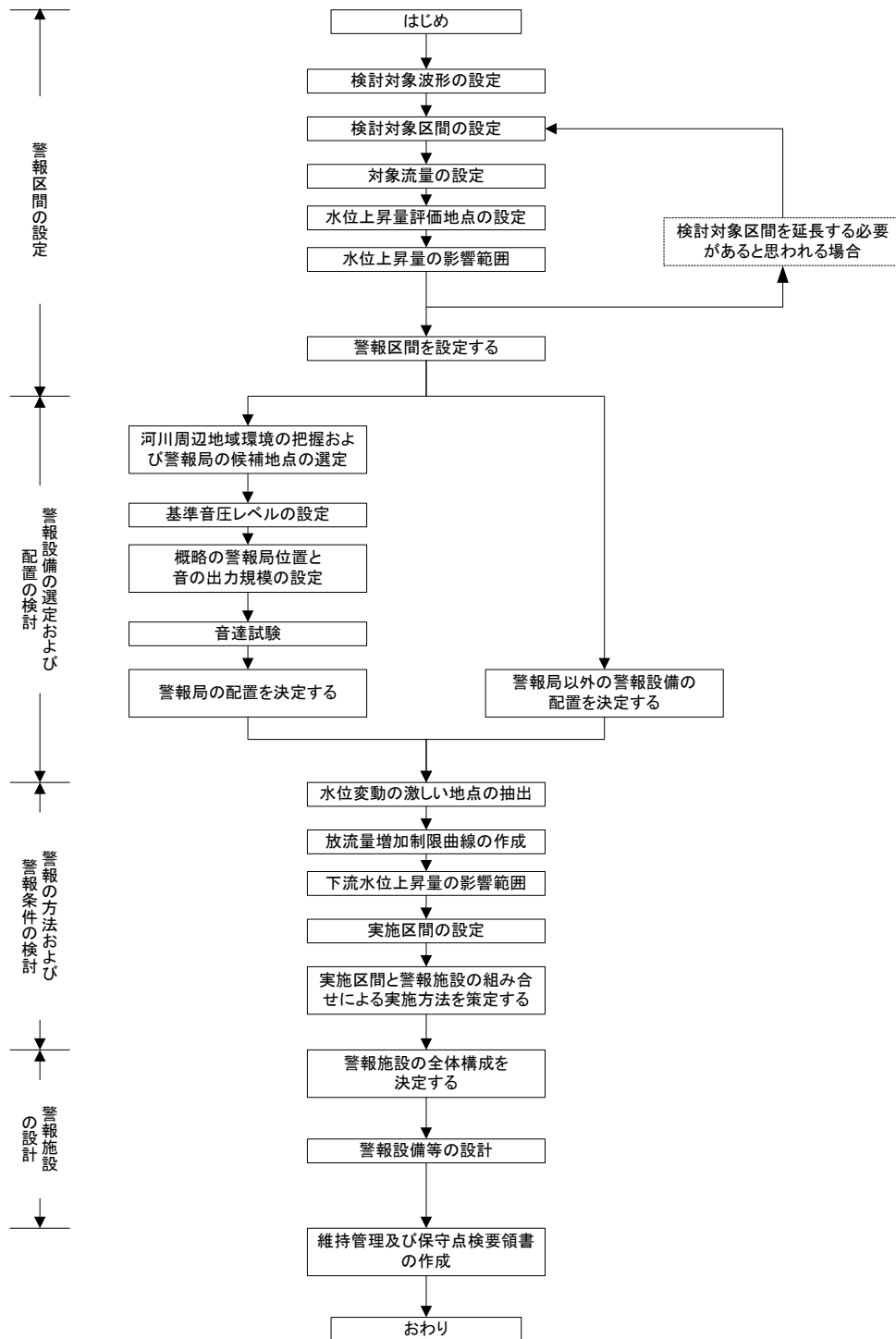


図 - 1.6.1 ダム放流警報システム計画・設計フロー

## 1.7 ダム放流警報の見直し

ダム放流警報システムは、必要に応じ適宜見直しを行うものとする。

(解説)

ダム放流警報は、後発ダムの整備、ダムの放流ルールの変更、ダム放流警報設備の更新、下流河道の改変、河川利用状況の変化、社会状況の変化等があった場合には適宜見直しを行うことが必要である。

さらに、水理水文資料の蓄積状況を勘案し、定期的にその必要性を検討することも重要である。

なお、ダム放流警報システムの見直しにあたっては、既存のシステムにより放流警報を実施してきた経緯等を勘案し、必要な配慮を行うものとする。

## 2. ダム放流警報システムの計画

### 2.1 警報区間の設定

- 1) 警報区間の設定にあたっては、対象波形、流域特性、対象流量、水位上昇量の評価地点、水位上昇量の影響範囲を十分把握し行うものとする。
- 2) 警報区間は、ダム計画範囲内において考慮すべきダムからの放流により生じる下流での影響範囲として、水位上昇量及び河川利用の形態を考慮して設定することとする。
- 3) 残流域からの流出量は、原則として、分離して考えるものとする。

#### (解説)

1. 警報区間は、ダムの操作によって放流された流水が下流の河川の水位を著しく上昇させる場合に、ダム管理者が、貯水池からの放流をおこなうに当って、その危険を一般に周知させる必要のある範囲で、下流での水位変動の限度を設け、この限度以上に及ぶ区間または地点とし、ダムの放流影響範囲内において河川利用者に生ずる危害を防止するために必要があると認められる場合、当該状況の変化を周知できるように計画すべき区間である。

本条は、ダムからの放流による水位上昇量を算出するための基本的な考え方を示したものである。

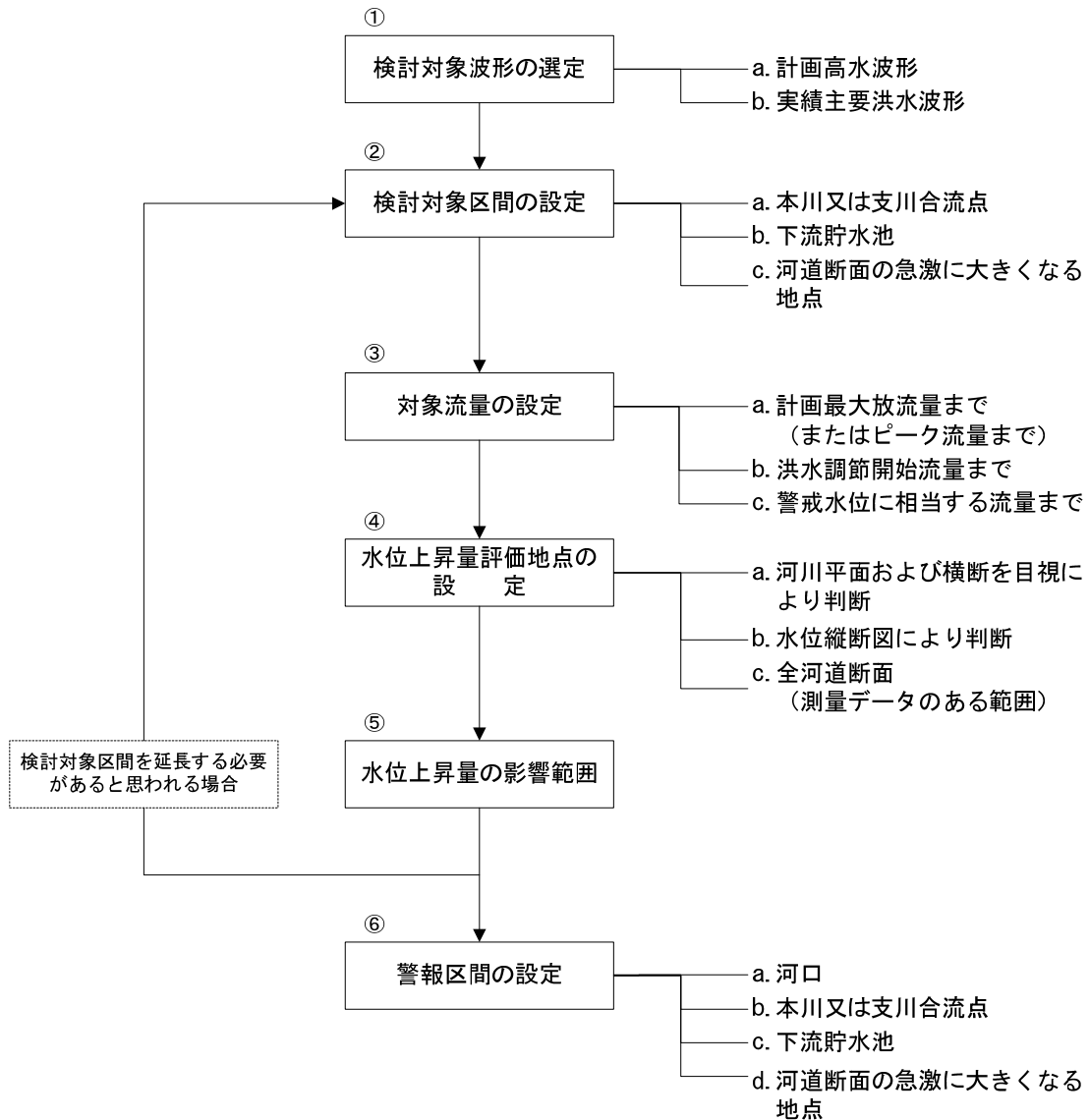
ダムからの放流による下流での水位上昇の度合は、降雨波形、降雨形態、残流域との関係、流域の大小、および下流河道の形状により様々である。ダム流域が大きく、降雨も集中しやすく、さらに残流域の降雨は比較的少ないダムからの放流による影響は、流域全体で見ると下流河道の水位上昇に対して支配的であるし、ダム流域が大きくても、残流域に対して降雨が少なく、直下流に比較的大きな支川が流入するなどの場合では、ダムの放流の影響は支配的とならない、といった特性を持つ。このように、警報区間の設定ではダムおよび下流域の流出特性が重要な条件であり、十分把握することが必要である。

また、下流河川の利用状況や下流河道の形状も警報区間の設定に際し、重要な要素であり、現地調査により十分把握しなければならない。特に、キャンプ、釣り等水際や下流の中州の利用状況、また水辺の楽校等低水路部や水際での利用を想定して河川整備を行っている箇所については、注意が必要である。

なお、設定にあたっては、河川利用状況によっては、必要に応じてスポット的に警報区間の設定を行うことも検討する。

2. 警報区間の標準的な設定方法を次に示す。

(1) 設定手順



(2) 警報区間の設定における検討項目

警報区間の設定は、次の事項について検討する。

① 検討対象波形の選定

検討対象波形は、ダム地点において最大規模の流入波形で、ダム計画の基本となる計画高水波形および実績主要洪水波形(引伸し前)のうち、立上りの急な数波形について検討する。

## ② 検討対象区間の設定

警報区間の検討をダムからどの程度下流まで行えば良いかは、降雨特性、流域特性、河川利用状況等の各ダムの特性により異なるため本指針では定量的な指標は避け、目安となる考え方を示す。

検討対象区間の設定は、ダムからの放流により水位に著しい変化を及ぼさなくなると予測される下記地点を目安とする。

- 1) 本川又は支川合流点
- 2) 下流貯水池
- 3) 河道断面の急激に大きくなる地点

## ③ 対象流量の設定

下流河道内または、河道内に立入ろうとしている河川利用者に対する警報は、河川利用可能限界流量までに必要となる。

ここでいう、河川利用可能限界流量は、河道内で人が活動出来ない状況であり、誰が見ても河道内に立入れないであろうと感じる流量である。

この河川利用可能限界流量の直近上位の下記流量までを評価範囲とする。

- 1) ダム計画最大放流量
  - 2) 洪水調節開始流量
  - 3) 警戒水位に相当する流量
- { 下流の河川利用可能限界流量をダム地点に  
換算した流量

下流河川利用可能限界流量は、まず検討範囲内の全河川横断面図と平面図から河川利用が頻繁であり、水位変動の影響が著しいと予想され最も注意を要する地点の断面を抽出し、その河川利用形態やその活動場所を十分考慮し設定する必要がある。川の中での釣り、中州や寄州でのキャンプのように気がつけば水位が上昇して岸に戻れないことが想定される場合等については最も留意を要する。また、高水敷部を散策しているなど比較的、危険を認知し回避行動がとりやすい場合もある。

このため、河川利用可能限界流量は、利用形態や利用場所により異なるものであり、適切に設定すべきである。

なお、河川利用可能限界流量の設定に当たっての参考として、下記のような場合が考えられる。



## 2. ダム放流警報システムの計画

- 1) 横断形状により、法勾配が急となる地点での水深約 1 m の水位 (図 - 2.1.1 参照)
- 2) 中洲の最高標高の水位 (図 - 2.1.2 参照)
- 3) 整備された複断面河道で低水路部を越え高水敷部へ達する水位 (図 - 2.1.3 参照)

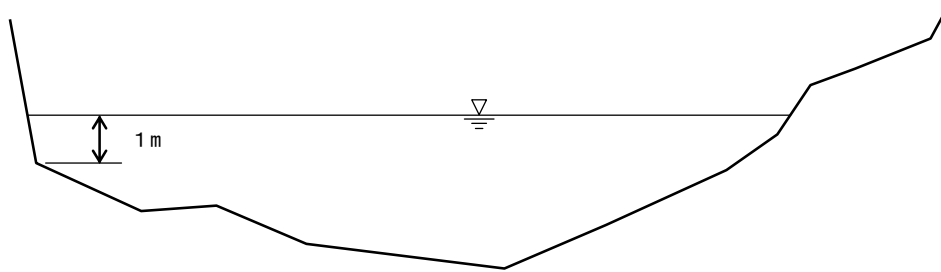


図 - 2.1.1

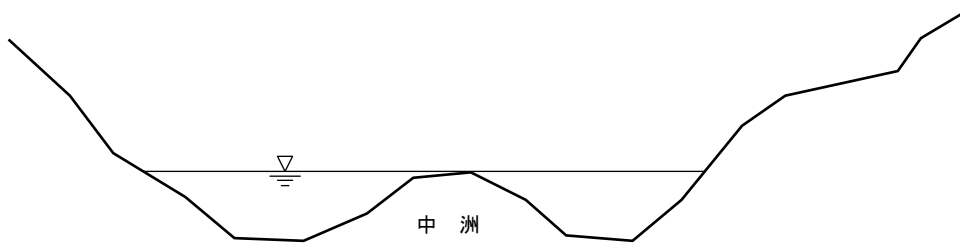


図 - 2.1.2

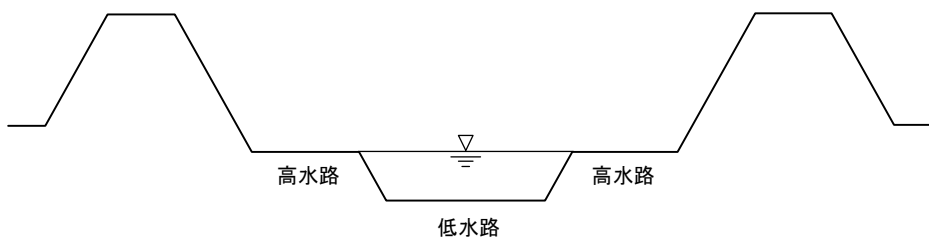


図 - 2.1.3

④ 水位上昇量の評価地点の抽出

全河道断面（断面資料範囲内）または、代表地点のみについて、水位上昇量を検討するかは、適宜選択するものとする。

代表地点の抽出方法としては、図 - 2.1.4 に示すような不等流計算等により水位縦断面図を作成し、その図から、水位上昇量の激しい区間を抽出する方法と河川平面図および横断面図を目視により判断して、代表地点を抽出する方法が考えられる。

なお、ダム放流による水位上昇を、より現実的に則して再現するためには、不定流計算等の手法を用いて再現計算を行うことが望ましい。

ただし、河道状況については、目視により把握しておくものとする。

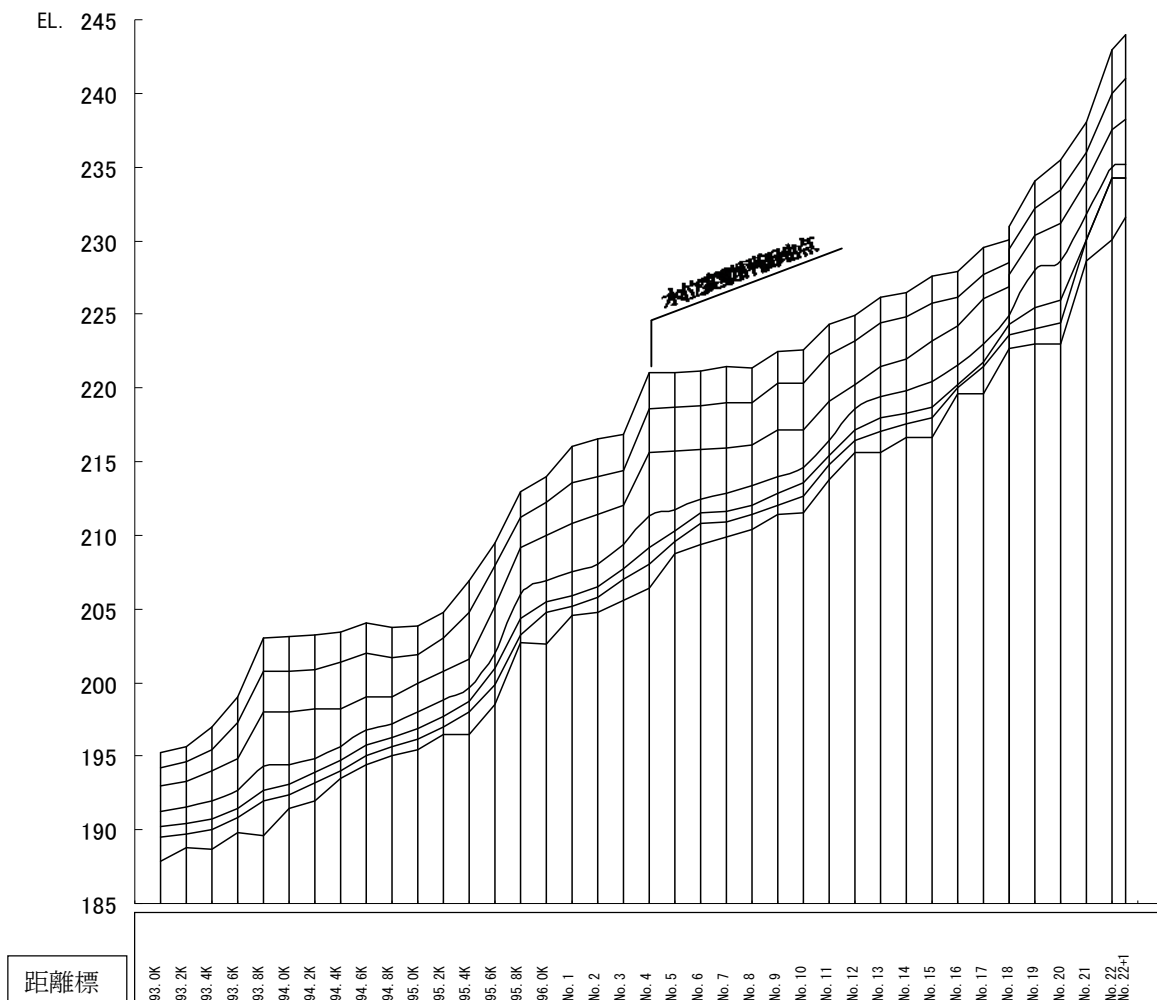


図 - 2.1.4 水位縦断面図の作成例

## ⑤ 水位上昇量の影響範囲

## 1) ゲートを有するダムの場合

警報区間を設定するための水位上昇量は、残流域からの流出による水位上昇量に、ダムからの放流による水位上昇量が上乗せになると考えて、次の2ケースについて水位上昇量を算定し、

ア. (ダム放流量+残流域流出量) の場合での水位上昇量  $\Delta H1$

イ. ダム全量カット (残流域流出量のみ) の場合での水位上昇量  $\Delta H2$

上記結果の差  $\Delta H3 = \Delta H1 - \Delta H2$  (残流域先取り) をダムからの放流による水位上昇の影響範囲とし、対象流量以下の水位上昇量の最大値を図 - 2.1.5 のような方法で整理し、30分間に30cm~50cm (ただし、30分間に30cmを目安とする) 以上となる影響範囲を求める。

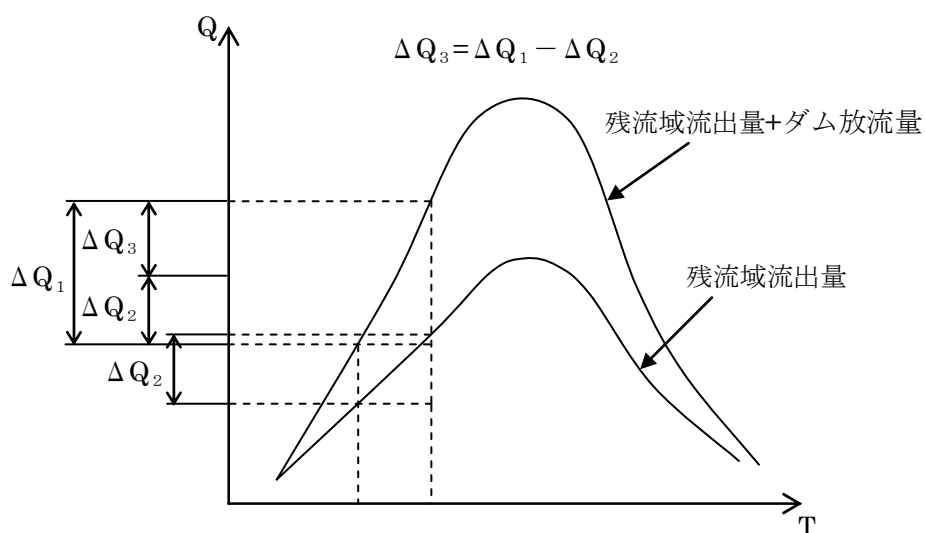


図 - 2.1.5 ダムからの放流の影響による水位上昇量

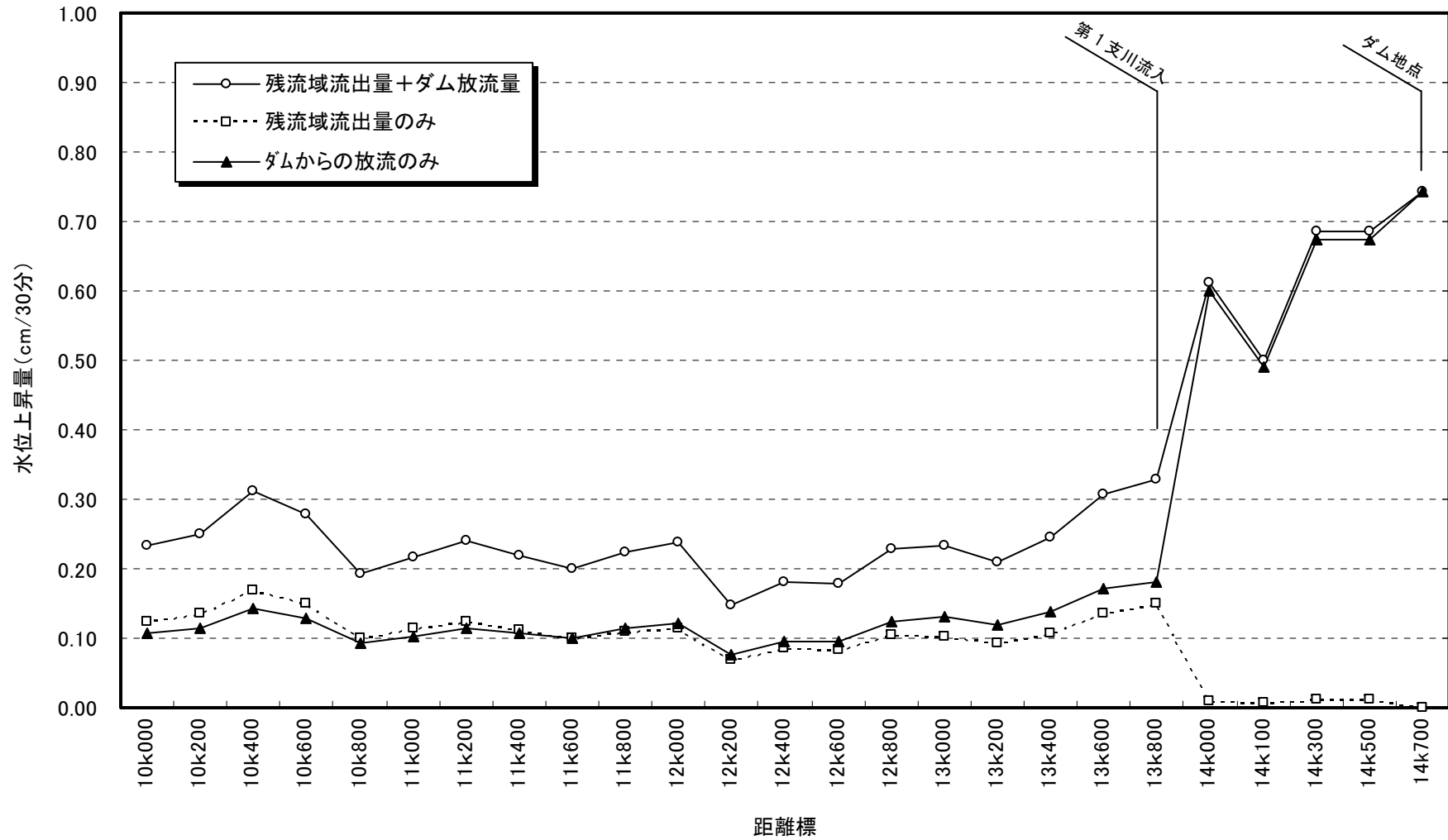


図 - 2.1.6 水位上昇量等算出例

下流河道での水位上昇量の算出は、下流河道の流下形態の変化の予測を行うことであり、下流河道の流下形態変化の予測は、すでにダム計画時点で検討されているので、警報区間の検討のために新たな予測モデルを作成することは、特別な事情がないかぎり必要とせず、既往の予測モデルで十分と考えられる。また、流下形態変化の予測手法については、多くの文献があり、詳細は、他の文献を参照されたい。

### 2) ゲートレスダムの場合

全くゲートを有しない自然調節ダムまたは、ゲート有でも洪水時には一切無操作の自然調節ダムであるゲートレスダムでは、流入量・流入変化量およびその時の貯水位により、ダム放流波形が変化するためダム流入波形の生起特性を把握し、各種流入量（各格子点における流入量）、30 分間流入変化量及び下流の水位計算を行い、ダム放流によって生じうる下流地点での水位変化特性を明らかにして影響範囲を求める。

ただし、水理・水文データが十分蓄積されている場合や精度の高い流出形態の再現が得られる場合には、ゲートレスダムにあってもゲートを有するダムと同様の設定方法を用いて支障ない。

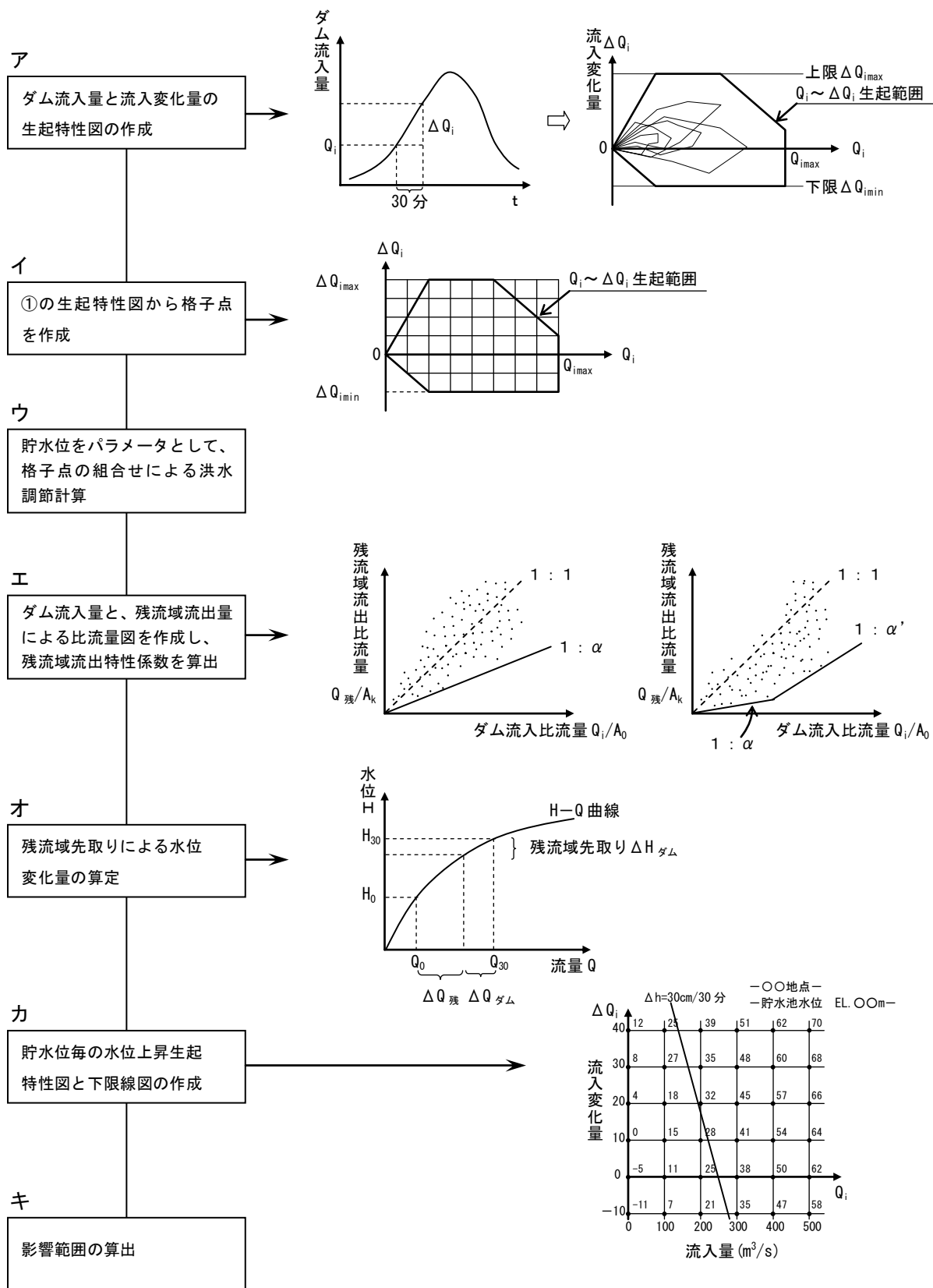


図 - 2.1.7 ゲートレスダムの水位上昇影響範囲算出のフロー

ア. ダム流入量と流入量変化量の生起特性図の作成

- a) 流入変化特性は、図 - 2.1.8 のような流入量～30 分間流入変化量の関係図を作成して検討する。
- b) 30 分間流入量変化量は、流量が時刻で得られていれば時間変化量の 1/2 とし、30 分単位であれば当該変化量を、30 分以下であれば洪水ピークを基準に 30 分間ごとの変化量を流入量変化量とする。
- c) 図 - 2.1.8 における包絡線をもって洪水生起範囲とする。

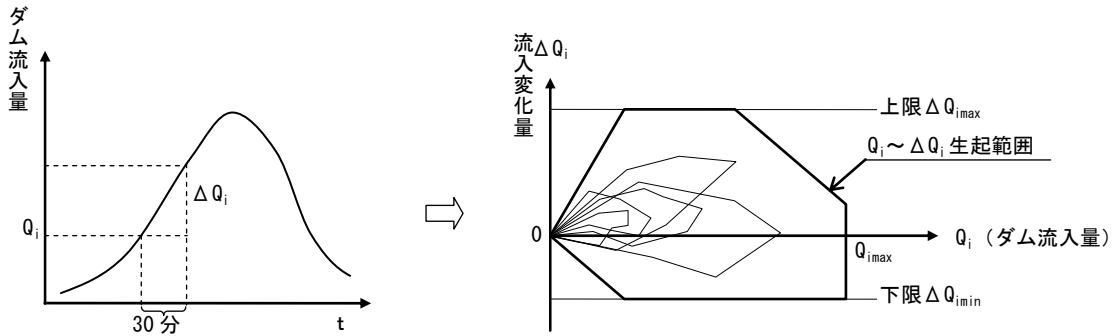


図 - 2.1.8 流入量～30 分間流入変化量関係図

イ. 生起特性図から格子点を作成

- a) 洪水調節計算のための組合せ計算ケースを策定するために、洪水の生起範囲をカバーする次の格子点を作成する。

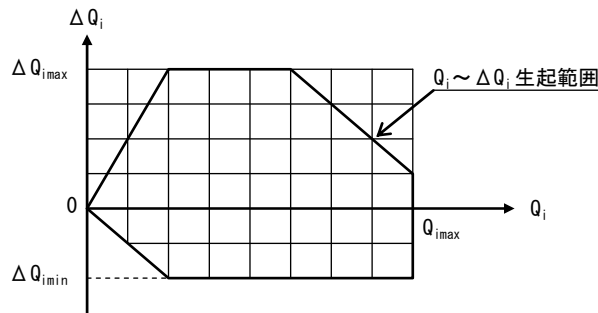


図 - 2.1.9 格子点

- b) 格子のきざみ幅は、分割数が 10～15 程度となる様なラウンドきざみ幅とする。ただし上下限值はその数値とする。

ウ. 洪水調節計算

- a) イ. で作成した格子点の組み合わせにより、次の条件で洪水調節計算を行う。
  - 流入量：0～計画高水流量までの範囲
  - 流入量変化量：ア. の流入量変化特性で把握した下限値～上限値までの範囲
  - 貯水位：常時満水位（または洪水期制限水位）～サーチャージ水位までの範囲
- b) 利水容量があると貯水位が常時満水位より低くなる場合があり、

この時にも 30 分後には放流開始による水位上昇が起こりうるので常時満水位より低い水位も対象とする。

- c) 警報体制を制度よく策定するためには流入量、流入量変化量、貯水位のきざみ幅をできるだけ小さくするのがよい。特に水位上昇は、一般に常時満水位あるいは制限水位より多少高い貯水位で最も起こり易く、この付近での貯水位のきざみ幅を小さくする必要がある。
- d) ダムの調節計算の手法として、ここでは連続の式を差分化した、エクダール法を例示する。

$$I - O = \frac{dV}{dt} \quad \dots \dots \dots (I)$$

$$\frac{I_1 + I_2}{2} - \frac{O_1}{2} + \frac{V_1}{\Delta t} = \frac{O_2}{2} + \frac{V_2}{\Delta t} \quad \dots \dots (II)$$

I ; ダム流入量, サフィックス 1 : 当時刻

O ; ダム放流量, サフィックス 2 : 30 分後

ここで O、V は貯水位 H の関数であるか前もって (II) 式の右辺と H の関係を作成しておけば、左辺の値を与えることによって H を求めることができる。そして、その H を与え貯水位～放流量曲線及び貯水位～容量曲線より、O 及び V を求めることが出来る。

エ. 流入量と残流域流出量の比流量図の作成

- a) ダム無しの場合の残流域流出波形の推定は、ダム地点のハイドロが変形せずそのまま下流に伝わり、ダム地点のピークが下流地点のピークにそのまま現れると考え、ダム無下流地点波形から流下時間だけずらしたダム地点波形を差し引いて、残流域流出波形群を作成する。

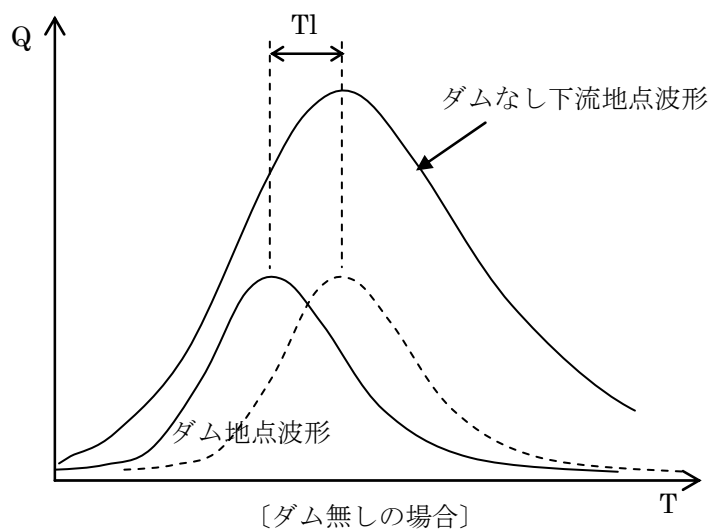


図 - 2.1.10 残流域流出波形



b) 上記で得られた残流域流出波形群と流下時間ずらし後のダム流入波形群との立ち上がりから減衰部までの比流量相関図を河川別に作成し、全体を包絡する下限線によって得られる比流量比によって、残流域流出特性を代表させる。そして、その河川別比流量比をダム流入量に乗ずることによって、安全側で下流検討地点までの残流域流出量を設定する。

ここで下限比流量比  $\alpha$  を残流域流出特性係数として定義する。

なお、一般的に、雷雨性の降雨等、比較的短時間に集中する降雨については雨域の偏在はみられるが、ダムの計画規模相当の大雨時には極端な雨域の偏在は起こりにくいため、残流域流出係数  $\alpha$  の設定における下限線の設定によっては、ダム流域からの流出量を過大に評価する可能性があることに留意する必要がある。

よって、残流域流出係数  $\alpha$  は、流域内の降雨データの集積状況等を勘案し、対象地域の降雨特性を踏まえ適切に設定することが重要である。

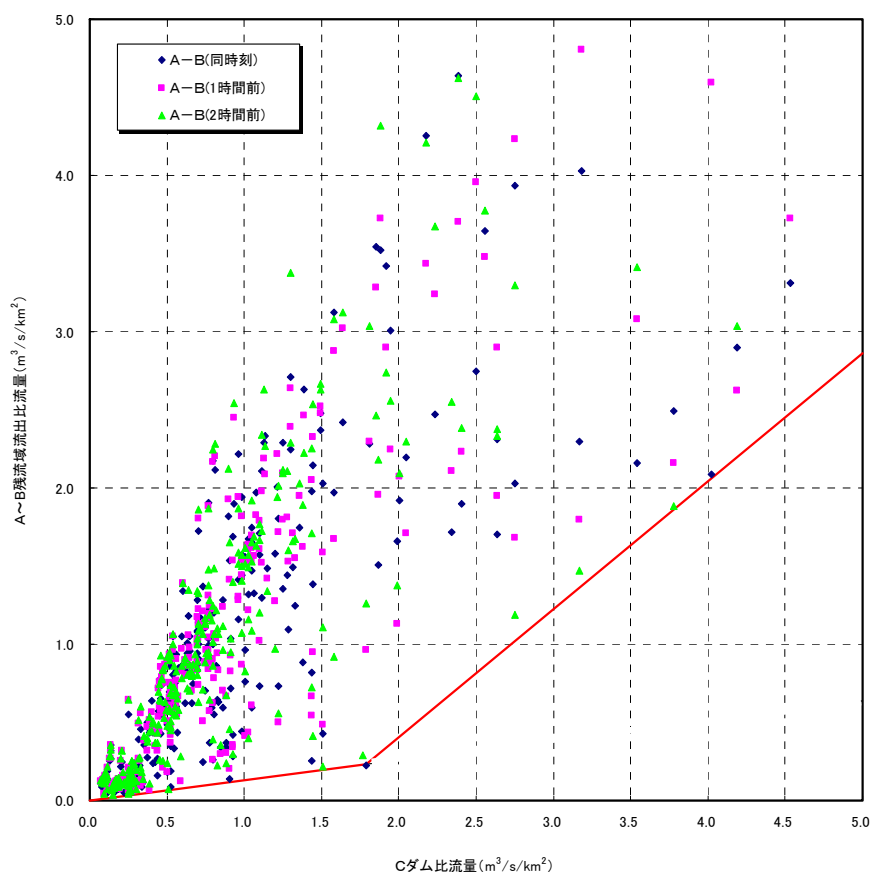


図 - 2.1.11 比流量関係図 (包絡事例)

オ. 河川水位変化量の算出

エ. で求めた残流域流出特性係数  $\alpha$  により、洪水調節計算における流入量と流入変化量の組合せに対応する検討対象地点の流出量  $Q_0$  と  $Q_{30}$  を次式により算定する。

$$Q_0 = Q_{O_0} + \frac{A_k - A_0}{A_0} \text{Max}(\alpha \cdot Q_{I_0}, Q_{I_z})$$

$$Q_{30} = Q_{O_{30}} + \frac{A_k - A_0}{A_0} \text{Max}(\alpha \cdot Q_{I_{30}}, Q_{I_z})$$

ここで、

$Q_{I_0}, Q_{I_{30}}$  :  $t=0$  および 30 分後のダム流入量 (m<sup>3</sup>/s)

$Q_{O_0}, Q_{O_{30}}$  :  $t=0$  および 30 分後のダム放流量 (m<sup>3</sup>/s)

$Q_{I_z}$  : ダム地点維持流量 (m<sup>3</sup>/s)

$A_0, A_k$  : ダム地点及び検討対象地点流量面積 (km<sup>2</sup>)

流出量  $Q_0$  から  $Q_{30}$  に変化した場合の対象地点の水位上昇量  $H_{30}-H_0$  から、残流域流出量の変化分 ( $\Delta Q_{残}$ ) による水位上昇量を差し引いて求められる水位上昇量  $\Delta H$  をダムからの放流による影響量とする。ただし、 $\Delta Q_{残}$  は次のように求められる。

$$\Delta Q_{残} = \frac{A_k - A_0}{A_0} \cdot (\text{max}(\alpha \cdot Q_{I_{30}}, Q_{I_z}) - \text{max}(\alpha \cdot Q_{I_0}, Q_{I_z}))$$

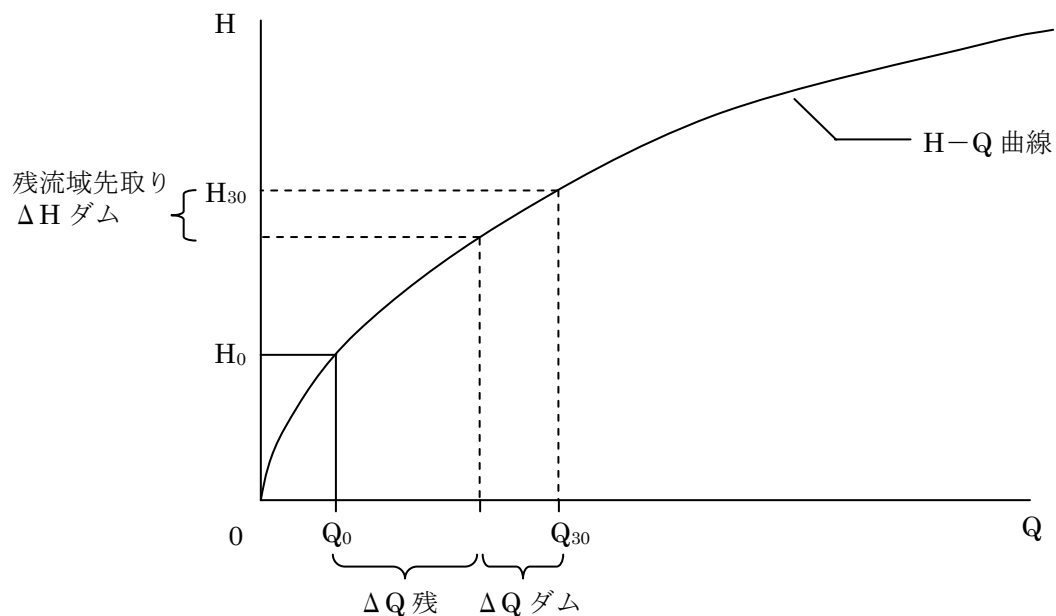


図 - 2.1.12 河川水位変化量関係図

カ. 河川水位変化特性の検討

a) 河川水位上昇生起下限線図の作成

河川水位変化量の算定結果をもとに地点別、貯水位別に図 - 2.1.13 に示す水位上昇生起下限線図を作成する。

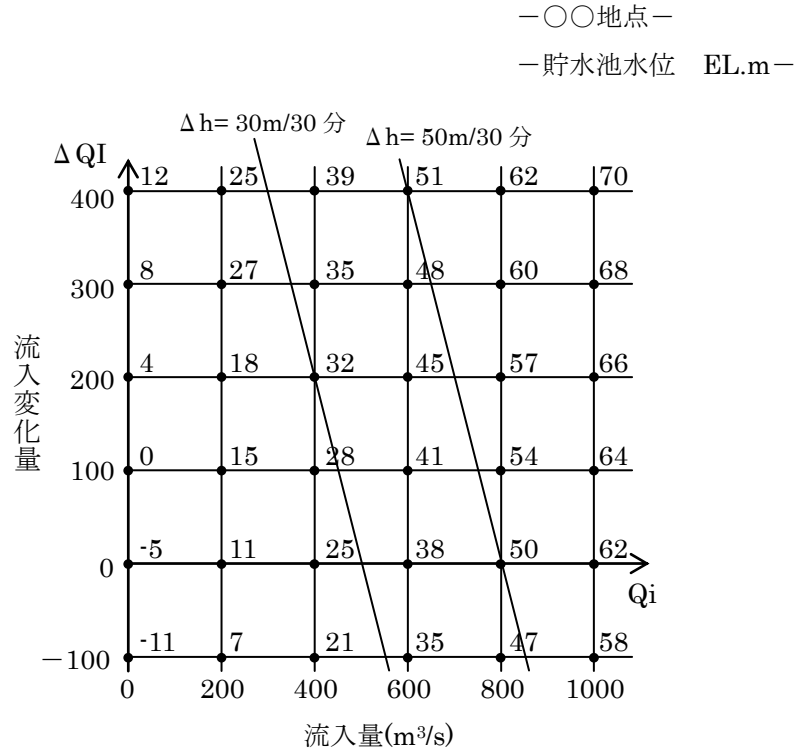


図 - 2.1.13 水位上昇生起特性図の作成

b) 水位上昇生起特性図の作成

上記で作成した水位上昇生起下限図より、水位上昇基準値に対する下限線を抽出し、ア.で作成した流入量～流入変化量生起範囲との重ね合わせを行い地点毎に図 - 2.1.14 のような流入量～流入変化量～貯水位の関係を示す水位上昇生起特性図を作成し、地点別の水位変化特性を明らかにする。

図 - 2.1.14 において、下限線と生起範囲の交点 (●印) は、当該貯水位においてこれから流入量が増加すると予想される場合に下流地点で基準の水位上昇が生起する下限流入量を示す。

また流入変化量が 0 の線と水位上昇生起下限線との交点 (◎印) は、流入量が減少すると予想される場合の下限流入量を示す。これらの下限流入量は、2.4 項の警報の方法で用いられる。

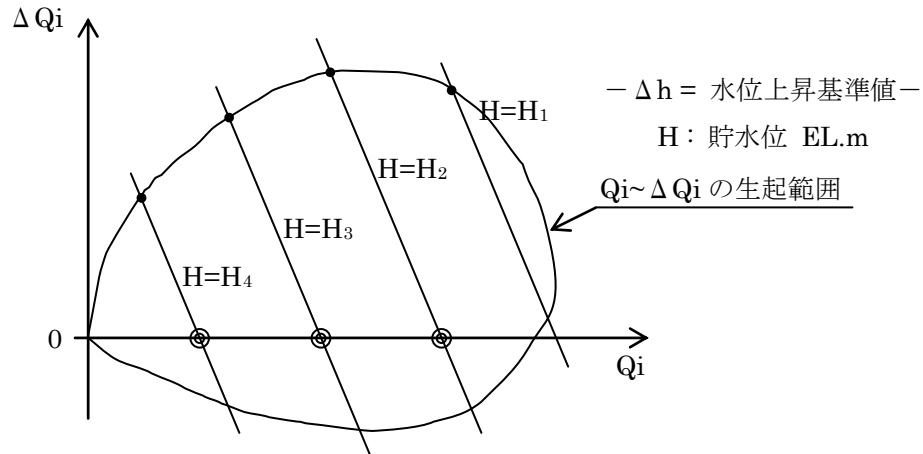


図 - 2.1.14 水位上昇生起特性図

キ. 影響範囲の算出

カ. の結果から 30 分間に 30 cm～50 cm以上（ただし 30 分間に 30 cmを標準とする）となる影響範囲を求める。

⑥ 警報区間の設定

警報区間は、検討対象波形により計算した水位上昇量が評価基準値以上となる地点の他、近傍の下記地点を参考に決定する。

- (1) 河口
- (2) 本川又は支川合流点
- (3) 下流貯水池
- (4) 上記以外の地点で河道断面が急激に大きくなる地点

ここで注意すべきことは、断面データの間隔が長い場合に、特異点が出る場合があるので、その地点については、上・下流に断面数をふやして再計算を行うなどの対処が必要である。また、断面間隔が長く、断面間に狭窄部がある場合は、狭窄部の断面データを追加するなどの配慮が必要である。

## 2.2 警報設備

放流警報は、立札による掲示を行うほか、サイレン、スピーカ等の警報局によることとし、必要に応じて警報表示装置、注意灯等の警報設備を用いて行う。

また、必要に応じて警報車による巡視を併せて行う。

(解説)

1. 主な警報設備としては、次のようなものがある。

- (1) 立札
- (2) サイレン
- (3) スピーカ
- (4) 警報表示装置
- (5) 注意灯
- (6) 警報車

上記のうち、立札を設置するほか、サイレン、スピーカ等の警報局により警報を実施するほか、河川利用状況等により必要に応じて警報表示装置、注意灯等の警報設備を併用することとする。

また、河川利用者に対してきめ細かい情報提供が必要な場合には、放流情報表示装置等を必要に応じ設置することとする。

さらに、警報の実施状況の確認や河川利用者に対する周知状況の確認等のため、必要に応じて警報車による巡視を行うこととする。

なお、河川利用者が自主的に退避しない場合等には、関係機関の協力を得て対処する必要があることが想定されるため、事前に関係機関との連絡システムを整備しておく必要がある。

## 2. 警報設備計画の基本的な考え方

警報設備は、警報の目的である河川内にいる河川利用者および河川内に立入ろうとしている人々に対して、放流による流水の状況を、速やかにかつ正確に伝達するための手段であり、地域特性に応じた最適な設備を選定するためには、次の事項を十分考慮することが必要である。

- (1) 警報の対象とする人々に確実に周知できること。
- (2) 警報の意味が一般河川利用者に理解出来ること。
- (3) 警報設備の稼働状況が常に把握可能であり、支障時には、即座に対応（バックアップ）が可能なこと。
- (4) 下流の河川利用状況に応じて、警報の対象となる状況が発生するまでの連続警報が可能なこと。
- (5) 河川周辺の地域および河川区域内の特性に順応可能なこと。

以下に上記事項について説明を加える。

### ① 警報の対象とする人々に、確実に周知できること

河川法施行令第 31 条の「サイレン・警鐘・拡声機等により警告しなければならない」に準じて警報を実施する場合に、激しい降雨があるなど警報区間内がどのような状況においても、警報の対象である河川内にいる河川利用者および河川内に立入ろうとしている人々に、正確に周知されることが必要である。

なお、適確に警報が伝わるために必要がある場合には、警報表示装置等その他の手段を用いて警報を実施する必要がある。

### ② 警報の意味が一般河川利用者に理解出来ること

河川の利用は、多様であり、散策等の沿川住民の日常的な利用のほか、キャンプ・釣り等の利用も想定されるため、他地域からの河川利用者においても放流警報の意味が理解されることが必要となる。

警報の意味を河川利用者に理解してもらうためには、スピーカの音声放送や警報表示装置等による視覚情報が有効な場合もある。警報設備の設置に当たっては、河川の利用形態、連続警報の必要性等を勘案し、効果的な手段を選定するものとする。

### ③ 警報設備の稼働状況が常に把握可能であり、支障時には、対応（バックアップ）が可能なこと

放流警報は、下流の一般河川利用者に流水の状況を速やかに伝達されることが要求されるため、稼働不能等による支障が生じた場合、その状況が把握でき、対応可能なバックアップの方法を十分検討しておく必要がある。

警報設備の稼働状況の把握は、サイレンおよびスピーカについては、集音マイクを通して放送および吹鳴状況の確認が出来る。

サイレンは、商用電源が必要であるため停電時のバックアップを検討しておくことが必要である。また、スピーカは擬似音・音声・テープ放送の機能があり、さらに直流電源を使用することから、停電に対応可能という特性を持ち、豪雨時等に有用な手段となる。

警報車は、警報局等の警報実施状況の確認や河川利用者に対する周知状況の確認のためには有効な手段であるが、道路が通行不能となったり、交通混雑のために、支障を来すこともあることから留意する必要がある。また、サイレンやスピーカによる警報が故障等により実施できず機側対応できない場合に、警報車によるスピーカ吹鳴等での対応が必要となることがある。

### ④ 下流の河川利用状況に応じて、警報の対象となる状況が発生するまでの連続警報が可能なこと

放流警報は、立札によるほか、サイレンやスピーカといった警報局を用いて行う方法が一般的であるが、連続して警報を実施する必要がある場合には、警報表示装置等の手段を併用することが有効である。

また、河川区域内の河川利用者が河川内から余裕をもって退避可能な時間として、警報の

対象とする現象が発生する一定時間（約 30 分を標準）前に警報を実施する。警報実施後に河川内に立入ることも懸念される場合には、上記に留意し警報手段を選定する必要がある。

### ⑤ 河川周辺の地域および河川内の特性に対応可能なこと

放流警報は河川内の利用者等を対象として実施するが、サイレン等の方法による場合、近隣住民への騒音等にも配慮することが必要となる。河川利用者に確実に警報伝達するためには、適切な警報手段を用いることが重要であり、中州等の特別に留意すべき特性を持つ場所等においては、音声伝達が可能な手法を用いて警報を実施するなど沿川の特性に応じて警報設備を選定する必要がある。

3. 警報設備についての規程

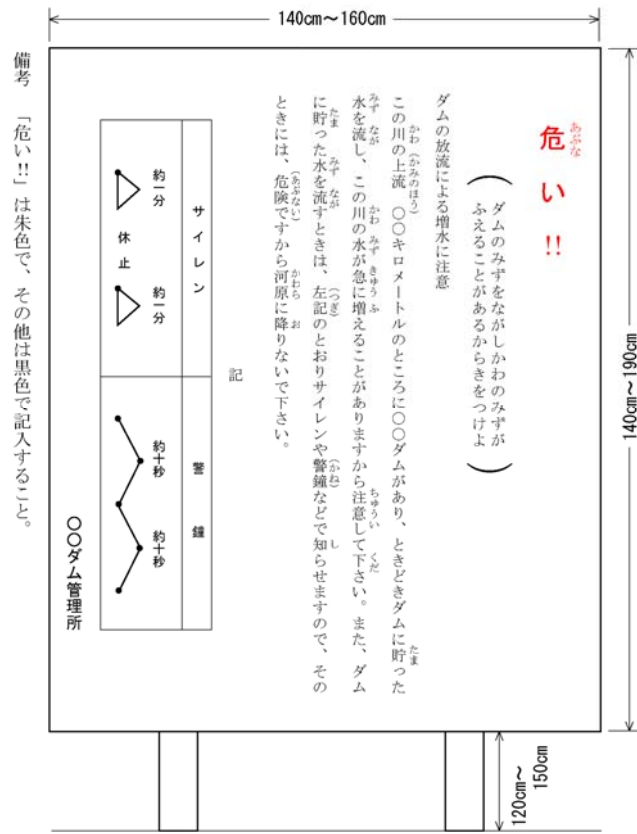
放流に先立って、あらかじめ河川の区域内にいる河川利用者および河川内に立入ろうとしている人々に警告を与えるための警報設備については、河川法・同施行令・同施行規則および特定多目的ダム法・同施行令・同施行規則に次のように規定されている。

河川法	河川法施行令	河川法施行規則												
<p>(危険防止のための措置) 第48条</p> <p>ダムを設置する者は、ダムを操作することによつて流水の状況に著しい変化を生ずると認められる場合において、これによつて生ずる危害を防止するため必要があると認められるときは、政令で定めるところにより、あらかじめ、関係都道府県知事、関係市町村長及び関係警察署長に通知するとともに、一般に周知させるため必要な措置をとらなければならない。</p>	<p>(危険防止のための措置) 第31条</p> <p>ダムを設置する者は、法第48条の規定により、関係都道府県知事、関係市町村長及び関係警察署長に通知するときは、ダムを操作する日時のほか、その操作によつて放流される流水の量又はその操作によつて上昇する下流の水位の見込みを示して行ない、一般に周知させようとするときは、国土交通省令で定めるところにより、立札による掲示を行うほか、サイレン、警鐘、拡声機等により警告しなければならない。</p>	<p>(立札による掲示の様式等) 第26条</p> <p>令第31条の立札による掲示は、別記様式第14により行うことを例とする。ただし、放流する日時、河川及びその付近の状況等により特別の必要があると認められるときは、その都度、さらに別記様式第15により行うことを例とする。</p> <p>2 令第31条に規定するサイレン又は警鐘による警告の方法は、次の表に定めるところによるものとする。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">サイレン</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">警 鐘</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">約1分</td> <td style="text-align: center;">約1分</td> <td style="text-align: center;">約10秒</td> <td style="text-align: center;">約10秒</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● △ 休止</td> <td style="text-align: center;">● △</td> <td style="text-align: center;">● △ ● △ ●</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>備考</p> <p>1 警告は、適宜の時間継続すること。</p> <p>2 必要があればサイレン及び警鐘を併用すること。</p>	サイレン		警 鐘		約1分	約1分	約10秒	約10秒	● △ 休止	● △	● △ ● △ ●	
サイレン		警 鐘												
約1分	約1分	約10秒	約10秒											
● △ 休止	● △	● △ ● △ ●												

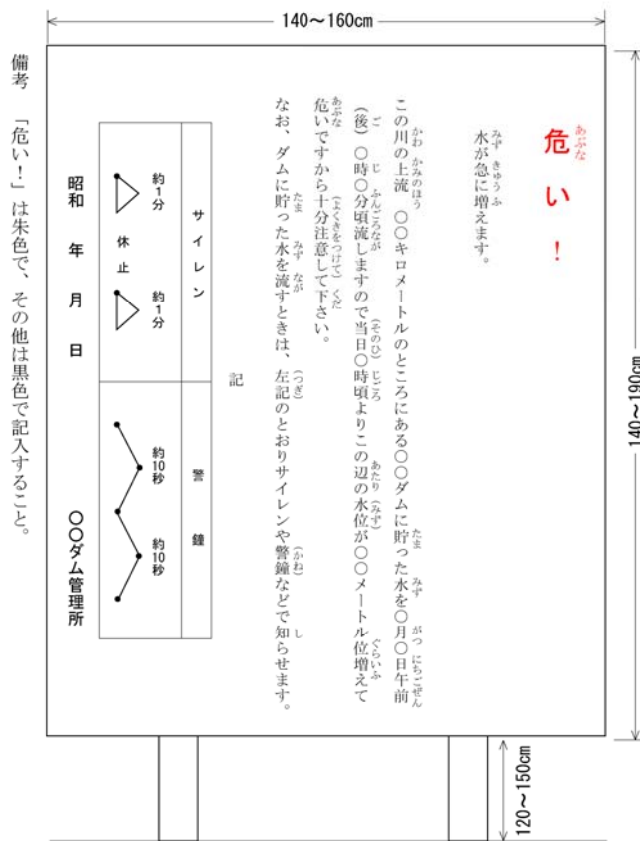


2. ダム放流警報システムの計画

別記様式第十四



別記様式第六



以下に立札の事例を参考に示す。

- (1) 一般的な箇所を設置するとき



- (2) ダム直下流部のように放流の影響を大きく受ける箇所で、特に放流（水位上昇量）への注意が必要な箇所に設置するとき



(3) 寄州、河川環境等で特に河川利用者が多い箇所に設置するとき



#### 4. 警報設備の特性と役割

各警報設備には、それぞれの持っている特性があり、その特性と警報を必要とする状況に応じた設備の選定が必要となる。

各警報設備の役割及び特性は、表 -2.2.1 に示すとおりとなる。

表 -2.2.1 警報設備の役割と特性

	サイレン	スピーカ	立札	警報表示装置	注意灯	警報車
役割	警報区間のうち必要な河道内に対する警報		放流による増水やサイレン、スピーカ等による警報の意味を理解させるとともに利用形態等に則した情報提供	文字等により視覚的に連続して警報	警報局・警報表示装置等と組合せて視覚的に連続して警報	警報局等の警報実施の確認や河川利用状況の確認のための巡視
	サイレンまたはスピーカで警報区間全域をカバーすることを基本とする					
特性	聴覚に訴える方法であり、危険の周知に対して一般的な方法		河川利用者へ周知するためにサイレン、スピーカ等と組み合わせるほかに、必要に応じて設置可能	連続して警報が可能 情報の内容を適宜変更することも可能	サイレン、スピーカによる警報後も連続して警報できる	現場で直接確認できる
	音達範囲をくまなくカバーできるが、警報の内容については立札等による周知を併せて行う必要	音達範囲をくまなくカバーでき、音声放送が可能のため、きめ細かい情報の伝達も可能 音声放送の場合は音達範囲に留意する必要	稼働部がないため、破損等に気をつければ良い	河川利用者の多い箇所等の特定の地点において有効	メッセージ性はないが簡易に設置できる	順路等の状況により現場で直接確認できない場合もあるため、必要に応じてC.C.T.V等を用いた補完策について検討する必要
	集音マイクからの返送音により稼働状況の確認が可能		連続的な情報提供が可能		河川内への進入地点等、設置場所を考慮する必要	
			直流電源を使用しているため停電時も作動可能			
	出力が大きいことから背後地の騒音が懸念される	指向性がありサイレンに比べて騒音に対して有利				
	指向性及びインバータ制御による騒音低減効果のあるものもある					

## 2.3 警報設備など配置方法

- 1) 配置の基本的な考え方
  - (1) 複数の施設により警報の目的を達成できるように配置する。
  - (2) 各設備の特徴を把握して、配置するものとする。
- 2) 立札の配置
 

立札は、警報局の設置とともに、警報の目的、方法等が周知されるよう適切な配置を行うものとする。
- 3) サイレンの配置
  - (1) サイレンは、周辺の地域環境を十分調査のうえ、警報区間内において連続して聴取可能となるような適切な配置とすることとする。
  - (2) 設置にあたっては音達試験を行い、音達範囲が十分であるよう配置することとする。
  - (3) サイレンの配置は、風雨雪時の音達低下の影響を考慮して配置するものとする。
- 4) スピーカの配置
  - (1) スピーカは、背後地の状況や河川利用の状況を踏まえ、警報区間内において連続して聴取可能となるような適切な配置とすることとし、音声放送も可能であるという特性を考慮し配置するものとする。
  - (2) 設置にあたっては音達試験を行い、音達範囲が十分であるよう配置することとする。
  - (3) スピーカの配置は、風雨雪時の音達低下の影響を考慮して配置するものとする。
- 5) 警報表示装置の配置
 

警報表示装置は、河川利用の頻繁な地点および中洲等の特に注意を要する地点、また河川内へ進入する道路等に設ける設備とし、適切な配置を行うものとする。
- 6) 注意灯
 

注意灯は、河川利用の頻繁な地点および中洲等の特に注意を要する地点の河川内に進入する道路または河道内から見通しの良い地点に設置される他の警報設備と組み合わせて、適切な配置を行うものとする。
- 7) 警報車の配置
 

下流河川の利用状況および河川周辺の道路状況、警報区間、河道特性等状況に応じて警報車の台数を考慮するものとする。
- 8) 放流情報表示装置
 

放流情報表示装置は、必要に応じ放流に関する情報等をきめ細かく伝達する必要がある場合に設置するものとする。
- 9) CCTVの配置
 

CCTVは、パトロールしにくい地点の監視や警報実施後の河川利用状況の確認のため、必要に応じ設置するものとする。

(解説)

## 1. 立札の配置

立札は、河川の周辺に人家が密集している所、河川敷地内のレジャー施設のある所、水泳、キャンプ、釣人等が多く集る河川利用の頻繁な地点の他、沿川の状況に応じ河川利用

者に周知するために有効な場所に設置し、スピーカ、サイレン、警報表示装置、および注意灯の意味が認識でき、ダム放流が洪水被害を助長しているかのような誤解を与えない内容とするとともに、河川利用者等が理解しやすい内容とする。

特に中洲・キャンプ場等については、河川水位上昇にともない、河川利用者に危害が及ぶ蓋然性が高いことから、利用者等に注意を喚起する立札の設置が望ましい。

## 2. サイレンの配置方法

サイレンの配置は、図 - 2.3.1 の配置検討フローに従って行うものとする。

- ①河川周辺地域環境の把握および警報局の候補地点の選定
- ②基準音圧レベルの設定
- ③概略の警報局位置と容量の設定
- ④音達試験
- ⑤配置決定

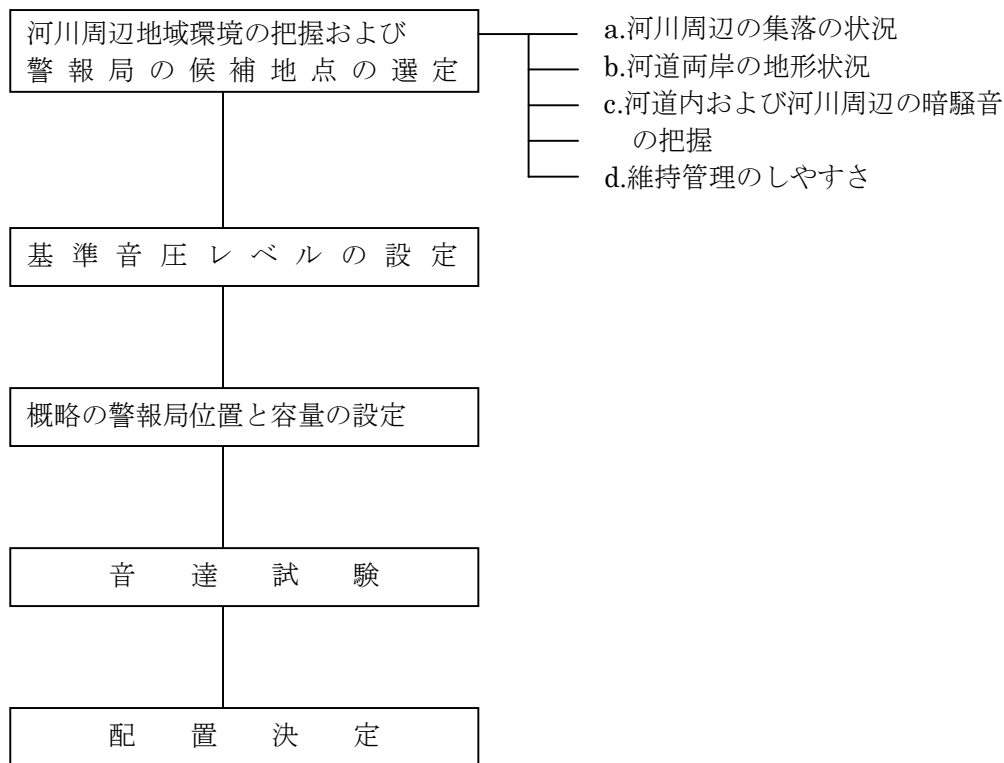


図 - 2.3.1 サイレン配置検討フロー

### (1) 河川周辺地域環境の把握

サイレンの配置決定では、河川周辺の地域環境を十分調査し、警報区間内の河川内または河川内に立入ろうとしている河川利用者がどのような状況下でも警報を聴取可能であると共に、沿川周辺の地域住民への影響を十分配慮しなければならない。このために、サイレン警報局の配置を検討するに当たり、次のような事項を十分調査し、サイレン警報局の候補地点を選定し環境条件により区分される地域を整理しておくことが必要である。

#### ① 河川周辺の集落の状況

サイレンの警報音が大きすぎて沿川地域住民に不快感を与えることのないように、沿川周辺の集落の状況に応じ、サイレンを小容量にし設置間隔を短くし、指向性にするといった特別な措置が必要となる地域を設定する。

#### ② 河道兩岸の地形状況

サイレンの警報音が警報区間内の河川区域内において河岸がせり出している地点や樹木等の障害物により不感地帯が出来ないように、河道兩岸の地形状況と警報音の伝達ルートを考慮して警報局の候補地点を抽出する。また、候補地での音の伝搬に影響を及ぼす地形条件を把握する。

#### ③ 河道内および河川周辺の暗騒音の把握

河川利用者が警報音を確実に聞き取るためには、警報音が暗騒音よりも大きいことが必要となるため、河道内および沿川周辺の暗騒音をあらかじめ測定しておくことが必要である。

### (2) 基準音圧レベルの設定

サイレンの警報音が警報区間内において連続して聴取可能となるために1警報局のカバー範囲内での音圧レベルの最低限度である基準音圧レベルを設定し、この音圧レベルを目標に警報局の位置と容量を決定する。以下に基準音圧レベルの設定方法について述べる。

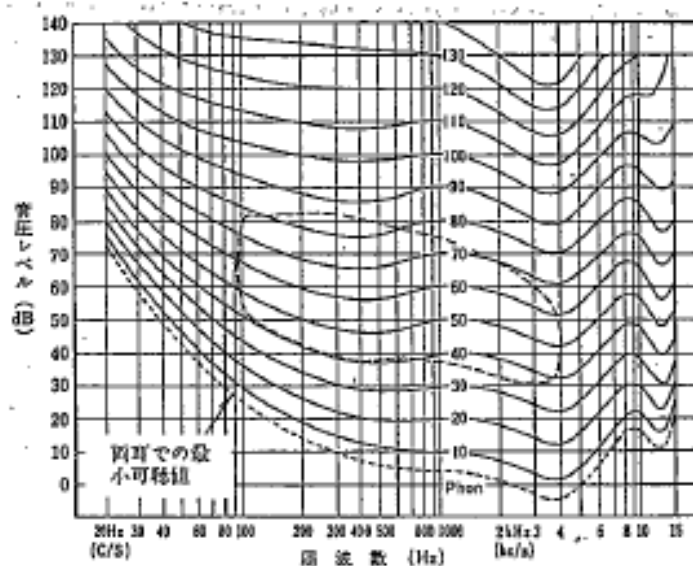
音は、一定の距離以上に遠くなると、減衰が激しくなり、大容量のものを設置しても、容量の割に音達距離が伸びず、不経済となる。また、2.2 警報の方法で明らかな様に、放流警報による騒音問題の点から容量を大きくすることが不可能な地域では、容量をあまり小さくすると到達距離が短くなり局数が増え、高価となる。



## 【参考】

人間が聞きうる音は、年齢によりまた個人差により違うが、健康な人ではおよそ図 - 2.3.2 の 0~130 ホンに囲まれた範囲である。

電気工学ハンドブック（電気学会）



図の中央部の破線で囲んだ範囲は人間の音声に使われている範囲である。

図 - 2.3.2 音の大きさのレベルと音圧レベル

また、音が静かな時はよく聞えるのに、騒々しい時はよく聞えなくなる傾向にある。これはマスキング効果のためで、騒音のある時に警報を了解させようとするには、騒音レベルよりも高い音圧が必要となる。この音圧の差をどの程度とるかは、警報内容や騒音の種類によって変わるが、一般にはある音を判別するには約 6dB の音圧差が必要とされており、サイレン吹鳴では、サイレン音の判別が可能であればよいので、騒音のレベルに対して約 6dB 上乗せした音圧を目安とする。

ここでいう騒音レベルとは、特定のうるさい音が無い場合の河道内または沿川周辺での音圧レベルで、一般には、暗騒音と呼ばれているものである。

【参考】

各種暗騒音の目安を表 -2.3.1 に示す。

表 -2.3.1 各種暗騒音のめやす

騒音の程度	騒音レベル	暗騒音の程度別
会話不可能	120dB	最大可聴値（疼痛感） 航空機エンジンの近く/ 至近距離での音 騒音のはげしい地下鉄の駅
	110dB	工場サイレンの近く
会話が困難	100dB	列車が通過する時の高架下 地下鉄車内/電車の駅
	90dB	機械作業上/空調機械室/ 印刷工場内
	90dB	印刷工場/交差点 待合室/マーケット
会話をするために 大声を出さなければ ならない	70dB	劇場/百貨店/銀行のコピー/ 騒がしい事務所内
	60dB	レストラン/大きな商店/ 普通の会話 都市周辺住宅地/事務所内 ホテルロビー
楽に会話ができる	50dB	劇場・映画館の観客のざわめき
	40dB	一般の住宅（平均値） 静かな住宅地
	30dB	郊外/ラジオ放送スタジオ
	20dB	木の葉がすれ合う音
	10dB	ささやき声
	0dB	最少可聴値

なお、サイレンからの音の伝搬は、警報局からの距離が大きくなるにつれて減衰し、伝搬経路の環境および気象条件によっても影響を受けるため、基準音圧レベルの設定にあたっては、警報局からの音の伝搬経路の環境を把握し・悪天候時での警報も考慮して設定することが必要である。

以上から配置間隔の基となる基準音圧レベルは、環境条件により区分された地域毎に次のように設定する。

$$\text{サイレン} : \text{暗騒音} + 6\text{dB} + \alpha$$

ここで、 $\alpha$  は音の伝播に影響を与える環境条件により求められる減衰量で、ダム放流警報システムのサイレンの場合は、警報局から河道内へ警報音が伝搬する経路の樹木、地上の状況および風等による減衰量である。

【参考】

図 - 2.3.3 と図 - 2.3.4 に減衰量の目安を参考に示す。

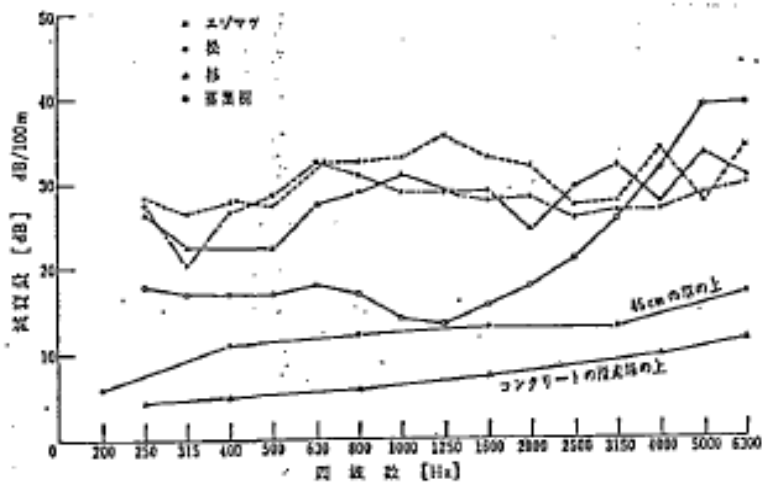


図 - 2.3.3 地上および樹木の中の音の減衰

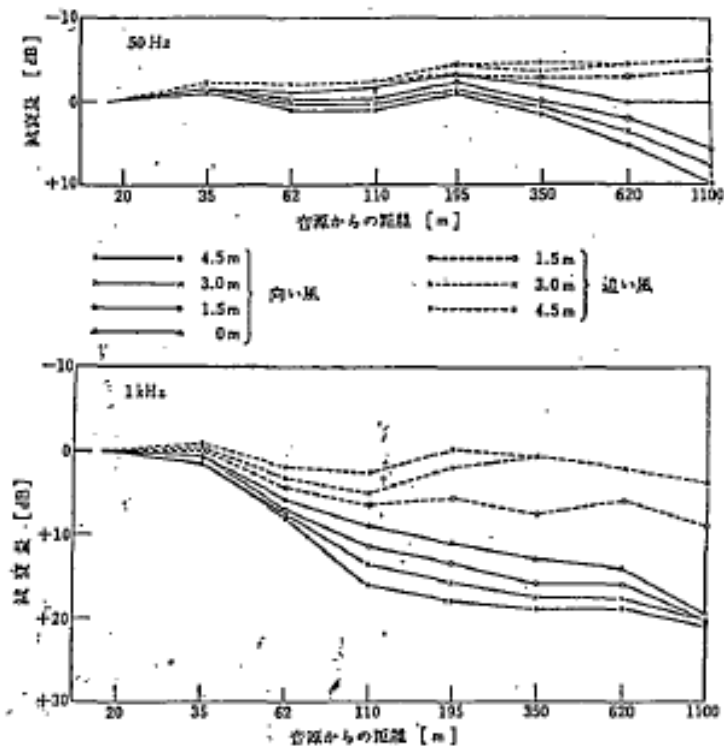


図 - 2.3.4 風による減衰

(3) 概略配置間隔の設定

サイレン警報局の概略位置は、(1)の河川周辺地域環境の把握について検討した警報局の候補地と、環境条件により区分された地域毎に、各警報局によりカバーする範囲を警報局を中心として図 - 2.3.5 のように円弧を描き、警報区間内において連続して聴取可能となるように定める。

## 2. ダム放流警報システムの計画

そして、各警報局のカバー範囲最遠端での音圧レベルが基準音圧レベル以上となるような、サイレンの出力を求める。また、沿川に民家が連続して隣接している地域は、騒音問題が生じることのないように、警報局を密に配置し、サイレンを指向性にするような配慮が必要である。

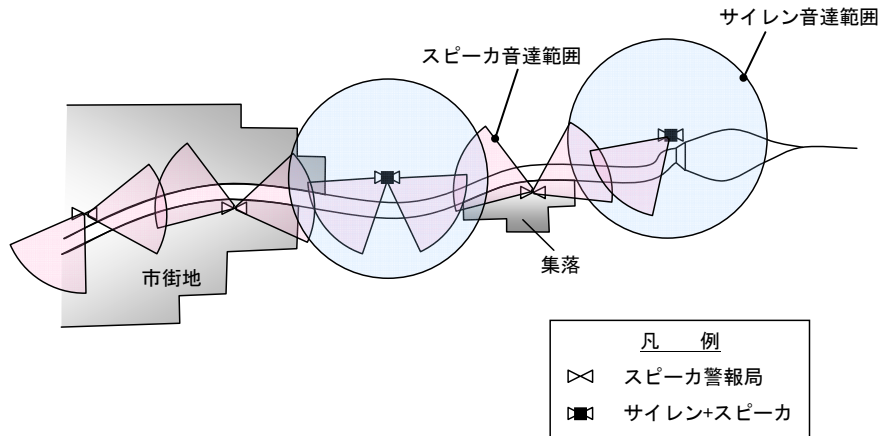


図 - 2.3.5 警報局配置例①

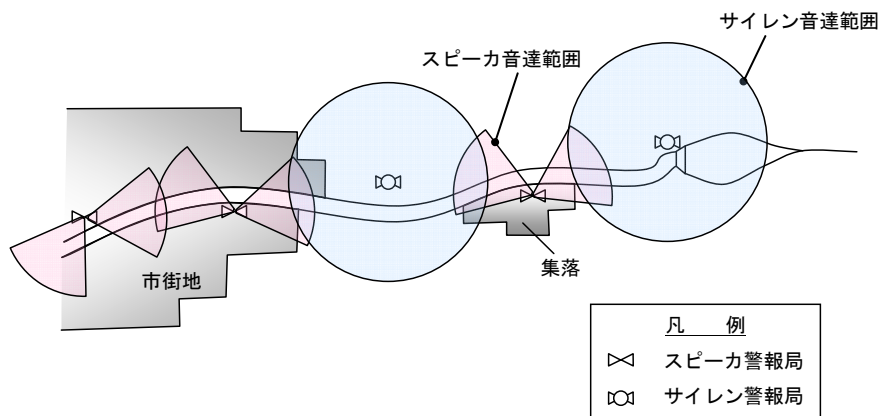


図 - 2.3.6 警報局配置例②

サイレンの音達距離と出力の関係は、次式に示すとおりである。

$$P_w = P_o + 20 \log L + 8$$

ここで、

$P_w$  : サイレンの必要音圧レベル (dB)

$P_o$  : 基準音圧レベル (dB)

$L$  : 可聴半径 (m)

## 【参考】

サイレンの到達距離と出力の関係を図 - 2.3.7 に参考として示す。

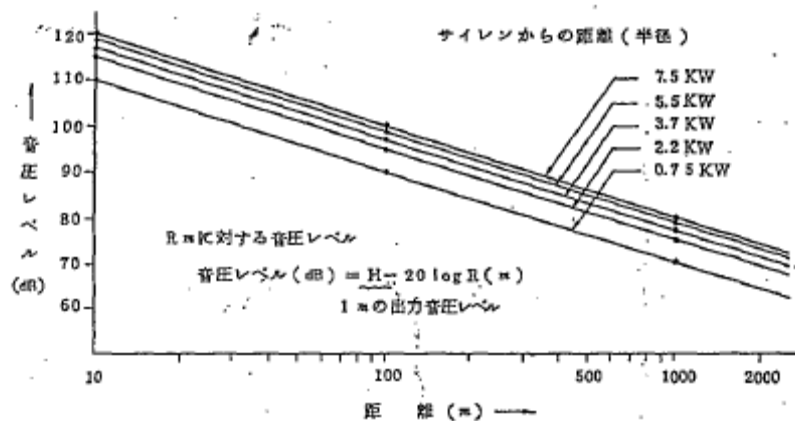


図 - 2.3.7 サイレン音到達距離

## ① 音達試験

スピーカやサイレンから発する音は、遮へい物の無い平坦な地形では遠くまで到達するが、山や丘、樹木その他で遮へいされると音達範囲は小さくなる。また、溪谷などで乱反射のある場合には音圧レベルが十分であってもサイレン吹鳴音のパターンが変わってしまったり、明瞭度が悪くなって放送内容が不明確となってしまうこともある。

一方周辺の雑音の性質や大きさによっても、また聞く側の状況によっても警報の聞き方は非常に異ってくる。このように音の伝わり方は数多くの要因によって制約されるもので、これを計算によって定量的に把握することは不可能であると言っても過言ではない。従って、設置予定場所での音達試験によって、警報音の音達範囲を確認するものとする。

## 【参考】

以下に音達試験方法について参考に示す。

## 音達試験方法

## 1) 使用器材

ア. モーターサイレン	1 台
イ. 音声増幅器 (100W)	1 台
ウ. スピーカ (50W)	2 台
エ. 騒音計	4~5 台
オ. 風向風速計	1~2 台
カ. 発動発電機	1 台
キ. 運搬車	2 輛

## 2) 測定項目

- ア. 測定点の音圧 (騒音計による)
- イ. 周辺騒音 ( " )
- ウ. 聴感による音達範囲の判定
- エ. 聴感による明瞭度の判定

## 3) 測定方法及び判定基準

警報局の設置候補地点に図 - 2.3.8 の警報音吹鳴機材を組立て設置し、吹鳴試験音を聴取するための調査員を配置する。聴感に関する個人差を除くため聴取する調査員は多い方が良いが、調査員の確保が困難な場合でも最低 2 名づつは配置する必要がある。

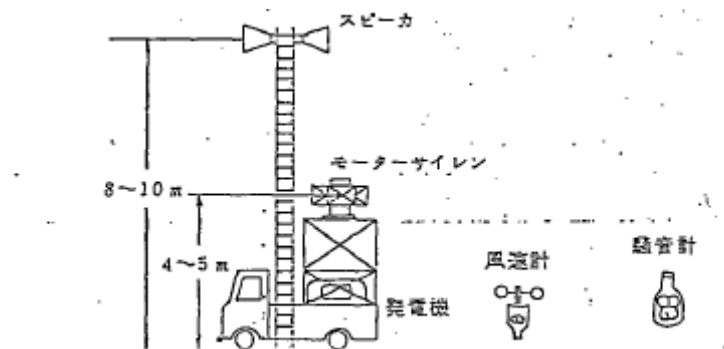


図 - 2.3.8 音達実験使用機材

次項(4)実施要領, (5)実施手順に従って音達実験を行い、測定点の音圧が基準音圧レベル以上であるかの判定、および表 -2.3.2 の明瞭度の判定基準によって調査員がそれぞれ判定を行い、アンケート用紙に記入する。此の際調査員相互の判定結果を相談することのないようあらかじめ注意しておく必要がある。

次に調査員の判定結果を集計し、バラツキが出た場合は多数決をもって調査地点の最終判定値とする。

音達範囲は、測定点の音圧が基準音圧レベル以上、明瞭度は、3以上あることを確認する。

表 -2.3.2 明瞭度の判定基準

判定	明瞭度
0	内容が全く判らない
1	注意していれば判る
2	聞きづらいが判る
3	普通に判る
4	よく判る
5	〃 (山びこはない)

#### 4) 実施要領

##### ア. サイレン音達試験

モーターサイレンは、地上高 4～5m に設置固定し、次の吹鳴パターンで吹鳴させ、あらかじめ設定した測定点で測定及び判定を行う。



##### イ. 放送

スピーカは、地上高 8～10m に設置固定し、次の二項目について実施する。

##### a) 擬似音

周波数 520Hz 前後の 2 周波（約 3Hz の差）の混合音により、吹鳴させ、あらかじめ設定した測定点で測定及び判定を行う。吹鳴パターンは、サイレン吹鳴と同一とする。

##### イ. 明瞭度の判定

音声放送を行い、前記測定点で放送の明瞭度を聴感により判定する。

#### 5) 実施手順

サイレンの音達実験は地域住民らに与える影響が大きいため、次の手順に従い慎重に行う。

##### ア. 放送によるよびかけ

(サイレン音達実験の開始を放送する)

◎音達範囲、明瞭度もあわせて調査する。

##### イ. 放送を繰返し行う。

- ◎音圧測定を行う。
- ウ. 擬似音による吹鳴を行う。
- ◎音圧測定を行う。
- エ. サイレン吹鳴開始の放送を行う。
- オ. サイレン吹鳴を行う。
- ◎音圧測定を行う。
- カ. サイレン音達実験の終了を放送する。

3. スピーカは、特に予備放流や事前放流等、直接洪水被害とは無関係な場合において、河川利用者等へ放流警報の内容について音声放送をしたうえで、擬似音を吹鳴するなど、有効に活用できるため、背後地状況や河川利用状況を踏まえ適切に配置する。

#### 【参考】

スピーカの音声放送では、音圧レベルの他に、放送内容が正確に聞き取れるための音節明瞭度（PA）を検討する必要がある。

このPAは、次の様に表わされている。

$$PA = 96 \cdot k_0 \cdot k_r \cdot k_n \cdot k_s (\%)$$

$k_0$  ; 音の大きさによってきまる係数 (図-2.3.9)

$k_0$ と音圧レベルとの関係は、80dBが最も望ましい大きさで、50dB以下にすると急に明瞭度が悪くなることから、音圧レベルは、80dBを目標とし、できるだけ大きくということになる。

$k_r$  ; 残響時間によってきまる係数 (図-2.3.11)

残響やエコーは次の音と重なって明瞭度をそこなうため、音声の明瞭な伝送のためには、残響時間は、2秒以下でなければならない。スピーカ警報局は屋外に設置されるため、この係数は1として考えて良い。

$k_n$  ; 騒音レベルによってきまる係数 (図-2.3.10)

音声信号の音圧と騒音レベルとの比（S/N比）は、 $k_n$ とS/Nの曲線から少なくとも40dB以上にしなければならない。しかし、これは、室内の場合であり、屋外についてはあてはまらない。また、音声を妨害するのは騒音の250C/S～5000C/Sの範囲の成分が主で、特に500～3000C/Sの範囲の効果が大きい。



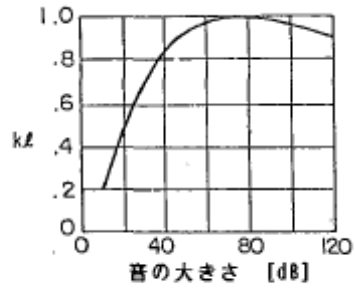


図-2.3.9 音の大きさと  $k_l$  の関係

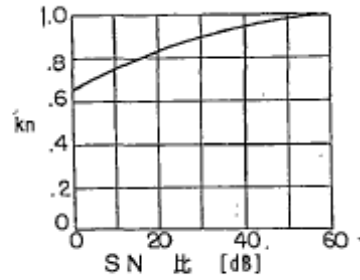


図-2.3.10 信号対雑音比と  $k_n$  の関係

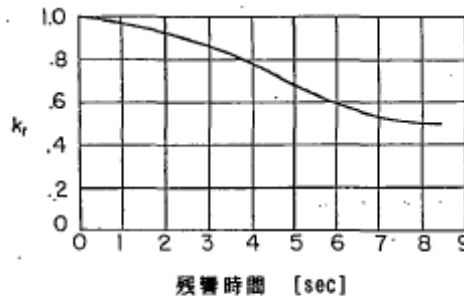


図-2.3.11 残響時間と音の大きさと  $k_r$  の関係

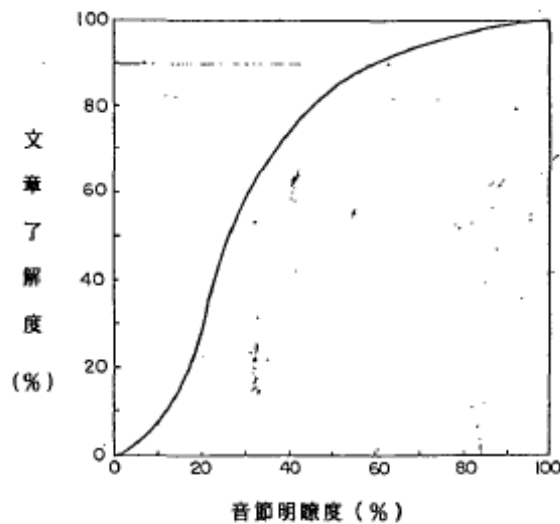


図-2.3.12 日本語の音節明瞭度と文章了解度との関係（電話通話に関して）  
（電々公社通研）

$k_s$  ; 部屋の形できまる係数

$k_s$  は指向性スピーカの正面では、1 と考えてよい。

通常、図-2.3.12 の音節明瞭度と文章了解度との関係から、電話では、音節明瞭度を 85% とすることを目標としているが、通話品質の規定では、国内一般通話の基準単音明瞭度は 80% 以上をめざすこととなっていることから放流警報でのスピーカの音声放送では、80% を目標とする。

また、係数の  $k_l$  と音の大きさとの関係からスピーカの音声放送では、音圧レベルを 70~80dB を目標とすれば  $k_l$  は 1.0 となる。以上から  $k_n$  を求めると

$$P A = 96 \cdot k_l \cdot k_n \cdot k_r \cdot k_s$$

$$80 = 96 \cdot 1.0 \cdot k_n \cdot 1.0 \cdot 1.0$$

ゆえに  $k_n = 0.83$  となり図-2.3.12 から、S/N 比 20dB 程度が理想となる。

以上からスピーカの配置は、音声放送を行なう場合は、サイレン警報局と同様に環境条件により求められる減衰量を加味し下記の基準音圧レベルを目標として設備容量を決定する。また、擬似音のみの場合にはサイレン警報局での基準音圧レベルによる。

スピーカ音声放送での基準音圧レベル；70dB を下限値とし、暗騒音 + 20dB +  $\alpha$

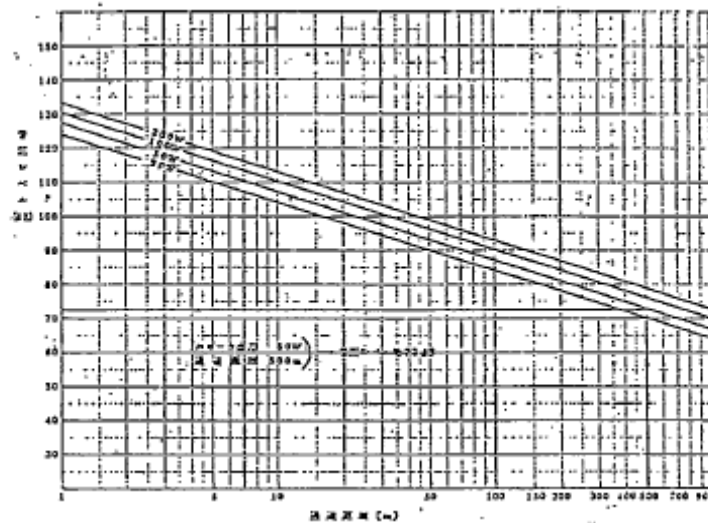


図-2.3.13 スピーカ音声到達距離

#### 4. 警報表示装置の配置

警報表示装置は、河川の周辺に人家が密集している所、河川敷地内に遊園地等のレジャー施設のある所、水泳・キャンプ・釣人等が多く集まるような、河川利用の頻繁な地点で見通しの良い位置や河川内に進入可能な位置に設置し、河川利用者やサイレン・スピーカによる警報実施後に、警報を知らずに河川内へ立入ろうとする人々に対して、有効な警報が行える場所に配置するもので、警報時間をカバーし警報の目的を達成できる配置とする。

なお、設置に当たっては、必要な情報伝達機能やコスト等の観点から、十分検討する必要がある。

よって、設置位置については、

- (1) 河川内に特に人が多く集まる所(高水敷の公園等)
- (2) 防災拠点(防災ステーション等)

などの場所に限定し、簡易な電光掲示板の設置も含めて最適な表示装置を選定する必要がある。

#### 5. 注意灯の配置

注意灯は、多くの人々が集る河川利用の頻繁な地点の河川内に進入可能な場所または、進入可能な場所からの見通しが良い地点あるいは、河道内からの見通しが良い地点に設置

される他の警報設備と組み合わせてサイレン・スピーカによる警報実施後に警報時間をカバーするために有効な場所に配置する。

### 6. 警報車の配置

警報車の配置台数は、一般に一台が多いが、警報範囲が広範囲に渡るような場合、または、放流による河川の水位増加の伝搬が早く、十分な巡視が出来ない場合等はその状況に応じ警報車の台数を考慮した配置をする。

### 7. 放流情報表示装置の配置

放流情報表示装置は、道路・キャンプ場内等の見通しが良く広範囲の多くの人々を対象として、有効な情報提供を行える場所に配置する。

なお、設置に当たっては、必要な情報伝達機能やコスト等の観点から、十分検討する必要がある。

よって、設置位置については、

- (1) 河川内に特に人が多く集まるところ(高水敷の公園等)
- (2) 防災拠点(防災ステーション等)

などの場所に限定し、簡易な電光掲示板の設置も含めて最適な表示装置を選定する必要がある。

### 8. CCTVの配置

パトロールしにくい地点の監視や警報実施後の河川利用状況の確認のため、CCTV設備を必要に応じ配置する。

## 2.4 警報の方法および警報条件

ダムからの放流量と増加量による下流への影響の範囲をあらかじめ検討し、実施区間は、放流状況に応じて、使い分けるものとする。

(解説)

1. 警報を実施すべき場合とは、ダムからの放流に伴い、流水の状況に著しい変化を生ずると認める場合であって、これによって生ずる危害を防止するため、一般に警告を周知する措置が必要な場合であり、次のような放流を行う場合には、下流河川区間への影響について特に留意し、放流警報を実施する必要があるか検討を行う。

- (1) 利水放流等も含め、ダムからの放流量が0から放流を開始する場合
- (2) 主放流装置（コンジットゲート、バルブ等）から放流を開始する場合
- (3) 放流継続中に放流量増加制限を越えて放流を行う場合
- (4) ゲートレスダムで常用洪水吐および非常用洪水吐から越流を開始する場合
- (5) 計画最大放流量以上の放流を行うただし書き操作に移行する場合

ダム放流の形態及び規模を踏まえて、それぞれの放流による下流区間の河川の危害を防止するために必要な範囲を検討し、それぞれにおいて警報区間、警報実施の方法を定める。

なお、放流を開始する場合一般には、放流量増加制限以内で放流を行うため、下流に急激な水位上昇は生じないと予想されるが、ダム周辺における水位上昇はダムの放流による影響が支配的であるため、警報の実施方法については留意する必要がある。

また、警報の実施は、下流の状況、警報区間が非常に長い場合、および洪水予測の精度によっては、ダムの放流量の規模と、放流増加量により、警報区間を2ないし3程度に分割して実施区間を実施区間を設定することが有効な場合がある。この場合、実管理においては、各洪水毎に既往洪水流入波形と実施区間を設定したときの放流量と放流増加量による実施区間テーブルをにらんで、警報を実施する区域を決定する。実施区間および実施区間テーブルの作成方法は、2.において説明する。

ゲートレスダムでの警報は、常用洪水吐の放流と下流各地点の警報必要範囲をもとに、予測を伴わない警報発令基準を策定する。

警報発令基準は、警報区間内各地点からみた常用洪水吐の放流に対する警報必要範囲を包絡する領域と、非常用洪水吐の越流に対する警報必要範囲を合成し、図-2.4.1の様な警報発令基準を策定する。

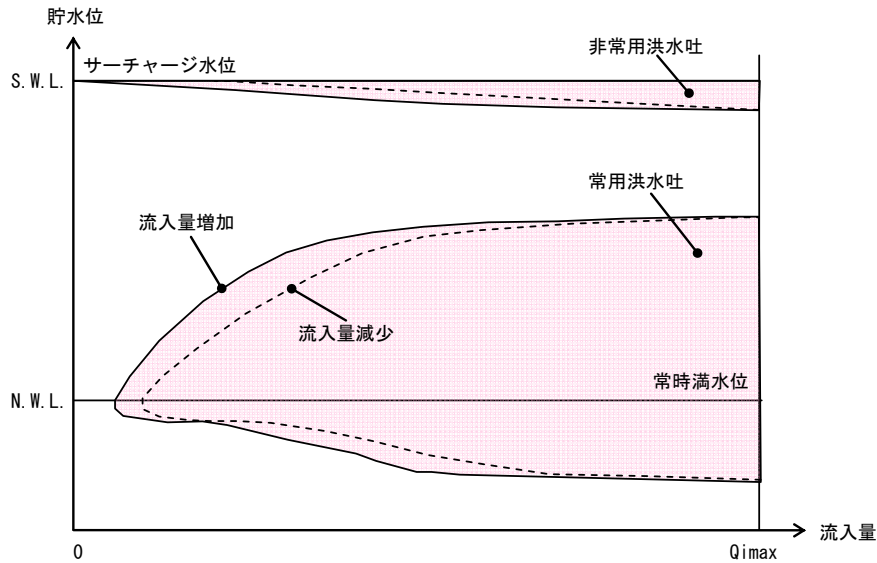


図-2.4.1 警報発令基準

即ち、図-2.4.1において、斜線で囲まれた領域が、当該ダムにおける警報必要範囲となる。

また、警報区間下流までの洪水波形群を得た洪水の中で、極力水位上昇が起こり易い数洪水を対象とした洪水調節及び下流河道水位変化計算を行い、上記で得られた警報発令基準をもとに警報発令時期を明らかにする。なお、ゲートレスダムの警報発令基準の策定は、2.の実施区間の設定方法により行う。

この水理計算は残流域流出量も洪水毎に実績で与えて行うこととなるから、各種ダム水理条件に対する検討と条件は異なるが、水位変化量と警報発令の時期を実際の洪水波形で明らかにするという点から重要である。

初期貯水位は次の2ケース程度を設定して行う。

- (1) 常時満水位より多少低い水位
- (2) 常時満水位

検討はハイドログラフ上で警報発令時期を示し、図-2.4.2に示す方法で警報発令基準上に対象洪水の軌道を描き、発令時の状況も明らかにする。

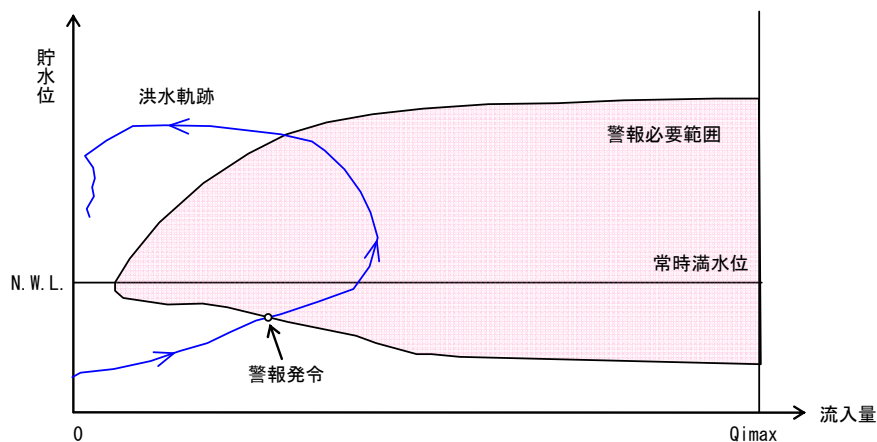


図-2.4.2 警報発令時期

2. 放流継続中に放流量増加制限を越えて放流を行う場合は、その時の放流量と増加量により下流での水位の状況が異なるため、ダムの放流量増加制限曲線による下流への影響範囲を検討し、警報区間を分割することが有効である場合には放流量と増加量に応じた実施区間を設定する。以下に、実施区間の設定方法を述べる。

(1) 設定手順

実施区間を設定するための検討フローを図-2.4.3に示す。

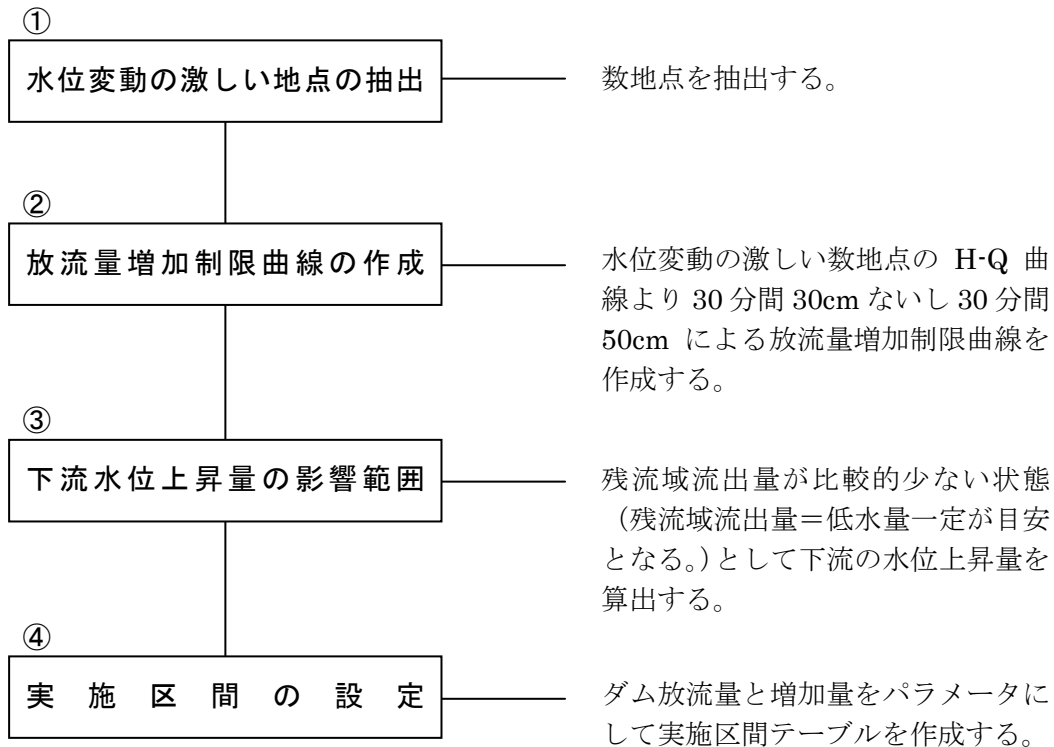


図-2.4.3 実施区間検討フロー

## (2) 設定方法

## ① ゲートを有するダム

## 1) 水位変動の激しい地点の抽出

警報区間の設定において検討した水位変動評価地点のうちから放流量増加制限曲線を作成するための水位変動の激しい上位数地点を抽出する。

## 2) 放流量増加制限曲線の作成

抽出した水位変動の激しい数地点のH-Q曲線から、水位上昇量が30分間30cmあるいは、50cmの範囲に入るような放流量と一定時間（10分間）の放流量の変化量を図-2.4.4のようにして、各地点毎の放流量増加制限曲線を作成する。

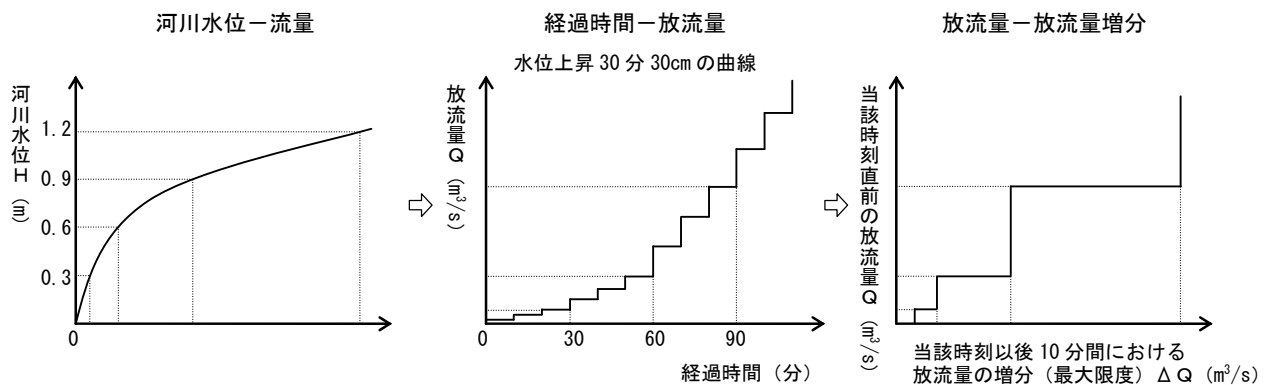


図-2.4.4 放流量増加制限曲線の作成方法

ただし、放流量増加制限曲線は、洪水調節開始流量までである。

## 3) 下流水位上昇量の影響範囲

b. において作成した放流量増加制限曲線を放流波形とし、（残流域流出量＝低水量一定）として下流の水位上昇量を算出する。そして、水位上昇量の影響範囲は、警報区間設定時の水位変動評価地点において、水位変動が、30分間に30cm以上となる放流量と放流量の変化量から求める。

## 4) 実施区間の設定

水位上昇量の影響範囲を基に、ダムの放流量と、放流量の変化量をパラメータにして、実施区間テーブルを作成する。

② ゲートレスダムの場合

1) 常用洪水吐に対する警報必要範囲

ゲートレスダムでは、2.1の警報区間の設定で求めた水位上昇生起下限図より、常用洪水吐に対する地点別警報必要範囲を以下の手順で設定する。

- ア. 水位上昇生起特性図から、基準水位上昇が生起する下限流入量を読み取る。即ち、図-2.1.14において、各貯水位別に●印及び◎印に対応する流入量を読み取る。
- イ. ●印で得られるものがこれから流入量が増加すると予想される場合であり、◎印が減少すると予想される場合の下限流入量となる。
- ウ. 各地点毎に、貯水位～下限流入量の関係を図示する。(図-2.4.5)
- エ. 得られる領域がその地点での常用洪水吐の放流に対応する警報必要範囲となる。(図-2.4.5 参照)

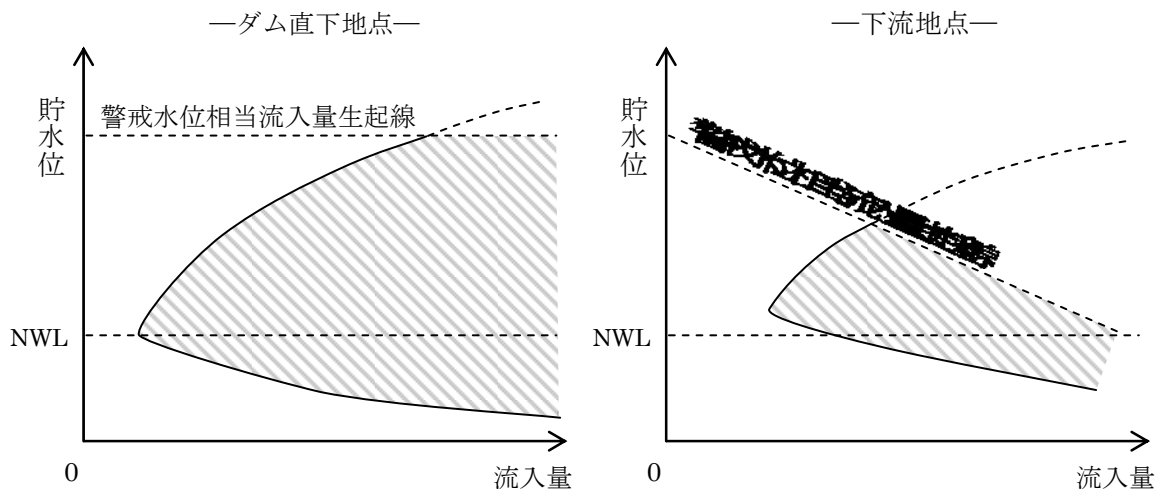


図-2.4.5 地点別警報必要範囲



## 2) 非常用洪水吐に対する警報必要範囲

流入量～流入量増加生起特性と1時間後貯水位の関係を把握し、非常用洪水吐からの越流に対する警報必要範囲を次の手順で設定する。

- ア. サーチャージ水位よりやや低い貯水位を数ケース設定し出発水位とする。
- イ. 流入量～流入変化量生起範囲から、各流入量に対する最大流入変化量を求める。ただし、ここで求めた流入変化量は、30分間のものであるなので、2倍して1時間変化量とする。
- ウ. 出発水位、流入量及び流入変化量（最大値を0）を各種組合せ、1時間のダム調節計算を行う。
- エ. 流入量毎に出発水位～1時間後水位～流入変化量の関係を図-2.4.6の様式で図示する。ここで・印が計算結果である。
- オ. ④で作成した流入量別貯水位関係図より1時間後にサーチャージ水位に達する出発水位を求める。即ち、図-2.4.6において、 $h_1$  がこれから流入量が増加すると予想される場合、 $h_2$  が減少すると予想される場合の下限貯水位となる。
- カ. 各流入量に対する下限水位の関係を図示し、これを包絡する部分が非常用洪水吐の越流による警報必要範囲となる。（図-2.4.1 参照）

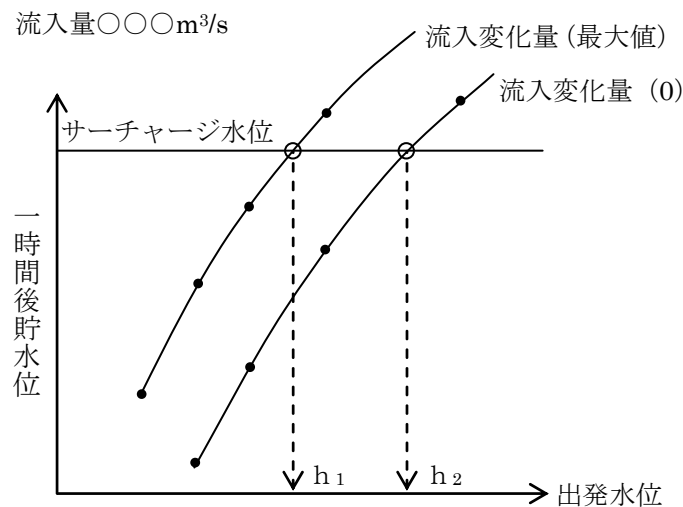


図-2.4.6 流入量別貯水位関係図

3. 警報車は、警報局等の警報実施状況の確認、及び河川利用者に対する周知状況の確認等のため、既設および河道状況に応じた河川の利用状況を勘案し、事前に重点的に巡回すべき地点を考慮して巡回経路を定めて実施するものとする。

## 3. 警報施設の設計

## 3.1 警報施設の構成

## 1) 警報施設の構成

警報施設は、標準として次の設備から構成されるものとする。

- (1) 監視制御設備
- (2) サイレン警報局設備
- (3) スピーカ警報局設備
- (4) 警報車
- (5) 立札

また、下流河川の利用状況・地域特性に応じて警報表示装置・放流情報表示装置・注意灯、ＣＣＴＶなど他の有効適切な設備を付加して警報の目的を達成するために、複数の施設により警報時間をカバーし、各設備の特徴を考慮した警報施設の構成を計画するものとする。

なお、警報施設は、常に確実な動作が要求され、また山間僻地に設置されることもあるので苛酷な気象条件のもとでも動作しなければならない。

## 2) 警報局の操作方式

警報局の操作方式は、個別操作またはブロック操作を原則とし、次の操作が行えるものとする。

- (1) 個別操作またはブロック操作
- (2) 機側操作
- (3) 順次自動操作（点検時の場合）

## 3) 警報局の制御は、原則として無線によるものとする。

## (解説)

1. 警報施設のうち、基本的には警報動作を行う警報局と、これを制御し、動作状況を監視する制御監視局から構成され、必要によっては無線中継を行う中継局が付加される。

放流警報システムを長期間安定に動作させるために、特に設置に当って留意されなければならない項目について列挙すると以下のとおりとなる。

- (1) 暴風、豪雨、雪等の気象条件に対し考慮する。
- (2) 出水時にも、各機器が浸水しないよう設置場所を考慮する。
- (3) 雷害から各機器を保護するため、避雷器の施設、接地極の接続及び各種接地の接続等を考慮する。なお、総合設置抵抗値は $50\Omega$ 以下を目標とする。
- (4) 地震の発生に備え、機器の転倒、歪、各種接続線の断線等を防ぐよう考慮し、特に柵等からの落下物に留意する。
- (5) 停電時にも、各機器が復電時まで動作するよう現地にあった電源設備を考慮する。

2. 警報局の制御方式は、あらかじめ定められた実施区間をダム地点に最も近い警報局から個別に動作させる個別操作または、警報局を数グループに分け、その警報局群を順次制御す

るブロック操作を原則とする。

個別操作は、制御監視局から選局信号及び制御信号を送り出すことにより、指定された被制御警報局のサイレン吹鳴、擬似音放送、テープ放送等の動作を行わせるものである。

ブロック操作は、実施区間が数ケースある場合警報局群をその数ケースの実施区間によりグループ分けを行い、「ブロック選択」操作キーを押下する事により、所定の警報局群を順次制御するブロック順次制御方式である。なお、各警報局制御時間間隔は、任意に設定できるものとする。

サイレン+スピーカ警報局では制御監視局からサイレン吹鳴の指令を受けた後、サイレン部の障害や、停電等によりサイレンが起動しない場合は、自動的に擬似音放送に切替る機構が必要である。

テープ放送または音声の場合は、放送の前後にチャイム音を鳴らし注意を喚起する。

警報局では制御監視局から指令された警報の動作を行うと、動作の内容を制御監視局に確認のため返送する。

本システムは警報の伝達という極めて重要な行為を行う目的で設置されるものであるから、警報が確実に行われていることを確認することは極めて重要である。このため、警報局では吹鳴されたサイレン音、テープ放送、擬似音放送、チャイム音をマイクで受け制御監視局へ返送するほか、それぞれに対応する信号も併せて返送する。制御監視局では吹鳴された実音をモニタスピーカから聞くとともに、信号を受けて時刻、警報形式などを印字記録できる記録装置が必要である。

したがって、警報局の操作は、次の操作が行えるものとする。

- (1) 個別操作またはブロック操作
- (2) 機側操作
- (3) 順次自動操作（点検時の場合）

3. 警報の制御と伝達は、無線と有線による 2 種類の方法があるが、有線の場合は線路長が長大となること、断線の危険が生じることなどから、特に暴風雨等の異常気象時に安定して動作させるためには、無線による方法が望ましい。

テレメータ観測と放流警報設備の周波数は、原則として分離する。

制御監視局、中継局、警報局の候補地点の決定後、放流警報回線の設計を行う。その際、電波伝ぱん実験を行って、損失、付近の雑音強度等を測定し、空中線形式無線機出力等を決定する。また、実験の結果、S/N が 35db 以下であったり、電界が不安定な場合は別の候補地を含めて検討を行う。

実験には、実際には使用する予定の周波数帯の電波を用いて妨害波の有無の調査を併せて行うことが望ましい。

## 3.2 監視制御設備

監視制御設備は、警報局等を制御し、動作状況を監視する機能を有し、警報が実施されている状況を確認、記録できるように設計する。また、次の各装置から構成されることを標準とする。

- ① 制御監視装置
- ② 無線装置
- ③ 操作卓
- ④ 記録装置
- ⑤ 空中線装置
- ⑥ 電源装置

## (解説)

制御監視局は、通常、ダム・河川等の管理事務所である有人局に設置されるが、施設を長期間安定に動作させるためには、設置時に以下に述べる各項目について十分留意することが必要である。

1. 機器装置の室内は、防湿、防塵について考慮し、なるべく一定温度に保たれていることが望ましい。
2. 機器に供給する電源は、停電時においても安定して供給できるよう装置を考慮する必要がある。
3. 機器を設置する室は、洪水等出水時にも被害を受けず、安定に制御監視ができるよう考慮する必要がある。

## 3.3 サイレン警報局設備

サイレン警報局設備は、気象条件等にかかわらず警報動作を行う機能を有し、警報の実施状況を制御監視局に伝達できるよう設計する。また、次の各装置から構成されることを標準とする。

- ① 警報装置
- ② 無線装置
- ③ サイレン装置
- ④ 集音マイク
- ⑤ 空中線装置
- ⑥ 電源装置

## (解説)

1. サイレン警報局の位置が、河道内または河川内に進入する道路から見通しの良い場合には、視覚情報を不可する意味合いから、注意灯を不可することが望ましい。
2. 警報装置の設置場所は、無人でしかも湿度が高い場合が多いので、構造上防湿には十分考慮する必要がある。
3. サイレンは、近距離においては、強大な音となるため、設置状況に応じて容量を選定するとともに、騒音問題により必要な場合は指向性付サイレンを使用するものとする。なお、ダムサイトや特に警報局の周辺に騒音問題のおそれがない場合には無指向性を用いるものとする。  
サイレン容量は、音達範囲及びその他の条件により選択する。  
サイレン設置時は、配電線路等の容量が充分であることを確認し、また始動電流による電圧効果を考え、配線の太さ、長さ等の検討を行うことが必要である。
4. 警報局は通常無人局として稼動するものであるため、施設の設置にあたっては、次の各項に十分注意しなければならない。
  - (1) サイレン警報局周辺に民家が多く、騒音問題が懸念される場合は、サイレンを指向性とする。
  - (2) 局舎の建築は、周囲の状況を調査のうえ、各種気象状況の悪影響を受けないようにおこなうこと。
  - (3) 降雨時の排水に留意し、地すべり、山崩れのない所を選定する。
  - (4) 局舎建設当初は特に局舎内、壁面天井等に水滴がたまり機器等が腐食されることがあるため湿気に対する考慮をしておくこと。また、局舎設計時に通気口等には、虫よけの網を設置すること。
  - (5) 局舎周囲にはフェンスを設け、扉及び窓には施錠をすることにより警備にも十分考慮する必要がある。

## 3.4 スピーカ警報局設備

スピーカ警報局設備は、気象条件等にかかわらず警報動作を行う機能を有し、警報の実施状況を制御監視局に伝達できるように設計する。また、次の各装置から構成することを標準とする。

- ① 警報装置
- ② 無線装置
- ③ 拡声装置
- ④ 集音マイク
- ⑤ 空中線装置
- ⑥ 電源装置

## (解説)

1. スピーカ警報局の位置が、河道内または河川内に進入する道路から見通しの良い場合には、注意灯を付加する。
2. 警報局は通常無人局として稼動するものであるため、施設の設置にあたっては、次の各項を十分注意されなければならない。
  - (1) 局舎の建築は、周囲の状況を調査のうえ、各種気象状況の悪影響を受けないようになうこと。
  - (2) 降雨時の排水に留意し、地すべり、山崩れのない所を選定する。
  - (3) 局舎建設当初は特に局舎内、壁面天井等に水滴がたまり機器等が腐食されることがあるため湿気に対する考慮をしておくこと。また、局舎設計時に通気口等には、虫よけの網を設置すること。
  - (4) スピーカと局舎が離れ、ケーブルにて接続するような場合は、擬似音等の確認用の集音マイクの設置位置やケーブル断による音声増幅器の損傷を防ぐためのトランス、更にケーブルの多条等に留意し十分な避雷対策を考慮する必要がある。
  - (5) 局舎周囲にはフェンスを設け、扉及び窓には施錠をすることにより警備にも十分考慮する必要がある。

### 3.5 警報表示装置

警報表示装置は、視覚的、連続的に警報を伝達する機能を有し、警報対象者の規模や形態に応じて必要な機能、規模、設置場所等を勘案し設計する。

#### (解説)

1. 警報表示装置は、警報対象者に対し視覚情報で連続的に警報を伝達することが可能であることから、河川利用者が多く存在する地点や河川区域内に進入可能な位置に設置するのが効果的である。
2. 警報表示装置の機能、規模及び設置場所は、警報対象となる河川利用者の規模や利用範囲に応じて、警報を十分視認できるよう背堤することが必要である。  
特に、サイレンやスピーカ等の聴覚情報による警報を実施することも踏まえ、その構造、規模等については簡易なものとする 것도可能である。

### 3.6 放流情報表示装置

放流情報表示装置は、河川利用者等にダム放流に関する情報を提供するなど、放流警報を補完する機能を有し、広い範囲に表示できるよう設計する。

#### (解説)

1. 放流情報表示装置は、放流警報を補完するため河川利用状況および沿川周辺地域状況により広い範囲にわたって、河川利用者及び河川内に立入ろうとする人々に対してダムの放流に関する情報を伝達する必要がある場合に設置する。したがって、設置位置は、広い範囲の多くの人々が確認することが可能な地点を選定するものとする。
2. 設置地点は、河川区域内の公園・水泳場・キャンプ場等の多くの人々が集る河川利用の頻繁な場所等を踏まえ、ダムの放流等に関する情報提供が効果的と思われる地点を選定するものとする。

### 3.7 注意灯

注意灯は他の警報設備と併設して、警報の連続性、確実性の向上を図る機能を有し、視認性・認知性に優れ、連続稼働に耐える耐久性が確保できよう設計する。

#### (解説)

注意灯は、警報局、警報表示装置および放流情報表示装置に併設し、連続的に警報を周知すべく設置されることから、周辺環境を十分考慮して、視認性に優れ、注意喚起力の高い回転灯など、適切な型式を選定する。

また、注意灯は、警報時間内に連続点灯させるため、連続稼働に十分耐えるものとし、風雨等に対し耐久性のある構造とする。

### 3.8 直流電源設備

スピーカおよびサイレン+スピーカ警報局に供給する電源は、商用電源のほか、停電時においても安定して供給できるよう直流電源設備を設けるものとする。

#### (解説)

放流警報システムの各機器は、常に確実な動作が要求され、また、山間僻地に設置されることもあるため、スピーカおよびサイレン+スピーカ警報局に供給する電源は、停電時においても安定して供給できるよう直流電源設備を設けるものとする。また、警報表示装置および放流情報表示装置に供給する電源は、商用電源を標準とし、必要に応じ注意灯などの最小限の負荷を対象として、直流電源設備を設けるものとする。

警報局、特にサイレン警報局の場合には、商用電源を引き込み、整流器とアルカリ蓄電池又は鉛電池の組合せによる浮動充電方式による電源装置が用いられている。

この場合、雷やサージによる警報装置の障害を防ぐため、避雷器及び耐雷トランスを併用することが望ましい。

蓄電池としては、アルカリ蓄電池が低温特性及び過負荷特性に優れ放流警報装置用として最適であるが、経済比較及び一般的に使用されているための入手の容易さから鉛蓄電池も用いられる。



## 3.9 警報車

- 1) 警報車には、拡声装置・サイレン・注意灯・投光器等必要な設備を備えるとともに移動無線電話装置を装備するものとする。
- 2) 警報車に備える拡声装置は、充分放送を行える出力を有し、マイクロホンによる音声放送の他、テープ等による再生放送が可能なものとする。

## (解説)

1. 警報車は、河川利用の頻繁な地点、中洲等の特に注意を要する地点の河川利用者に十分な情報を伝達するために、拡声装置・サイレン・注意灯・投光器等必要な設備を備えるとともに、河川の状況および警報設備の稼動状況等を報告するための移動無線電議装置を装備するものとする。
2. 警報設備により警報を実施しても、状況を理解しない河川利用者等に対し、十分な情報伝達が行える出力を有している拡声装置等が必要である。したがって、警報車による巡回経路等を踏まえて、拡声装置の出力を決めることが必要である。

## 3.10 立札

立札の形状・寸法および内容は、河川法施行規則第 26 条および特定多目的ダム法施行規則第 8 条によるものを例とし、耐久性のある構造のものとする。

## (解説)

立札の形状・寸法および内容は、河川法施行規則第 26 条および特定多目的ダム法施行規則第 8 条によるものを例とする他、「絵画」等により、河川利用者等にサイレン・スピーカ・注意灯等による放流警報の意味を、十分に理解できる内容を工夫することが必要である。特に、中洲・キャンプ場等については、表示内容を工夫する必要がある。

また、立札は風雨等耐えられる耐久性のある構造のものとする。

なお、立札の設置場所については、予め河川管理者と十分に協議するほか所轄警察署の意見を聞いて設置することが望ましい。

表示内容については、2.2 で示した事例のほか、「わかりやすいダム放流警報立札「参考事例集」について (H20.4.15 付け事務連絡、河川環境課流水管理室)」を参考とする。

## 3.11 CCTV設備

パトロールしにくい地点の監視や警報実施後の河川利用状況の確認のため、CCTV設備を必要に応じ設置するものとする。

## (解説)

1. ダム放流警報用としてのCCTV設備は、パトロールしにくい地点の監視、放流前後の河川状況を確認することを主な目的として設置するもので、ダム管理用に設置しているCCTV設備とは対象が異なる。このため、降雨時の道路事情、河川の利用状況等を適宜勘案し、ダム放流警報用として必要に応じて設置することとする。

2. 一般に、カメラを屋外で使用する場合に問題となるのは、照度の問題である。良好な画像を得るためには、ある程度以上の被写体照度が必要であることはもちろんであるが、夜間等、低照度の条件では特に注意して検討する必要がある。

## 3. カメラの設置場所の選定

カメラの設置位置を決定するにあたって注意すべき点をあげると次のようになる。

(1) 建築物その他日陰を選び、直射日光をさけ、カメラに無理がかからないようにすることが望ましい。一般に屋外で使用する場合、カメラには雨よけを兼ねた日よけカバーをとりつけているが横降りの雨に対しては完全にこれを防ぐことができないので建築物の蔭を選ぶことができれば非常に有利である。

(2) 保守調整その他でカメラの設置場所に行くことが案外多いのでカメラの設置場所は、保守の便利な場所を選ぶべきである。また、高所による場合は、安全な足場を準備しなくてはならない。

## (3) カメラの向きに留意すること

① カメラの視野に太陽はもとより周囲の照明ランプなどの光源が入らないようにしてはならない。

② カメラは上向きに設置するより斜め下向きが好ましい。

## (4) 振動等の少ない場所を選ぶこと。

長焦点レンズを使用する場合には、少しの振動、風等によるカメラ自体の揺れで問題となることがある。

## 4. モニタの設置箇所について

## (1) 外光に対し注意を払うこと。

太陽光や照明灯からの光が直接画面にあたると、画面が非常に害されるので外部からの光を防止することが大切である。したがって、窓際にモニタを設置することはさけるべきである。

## (2) モニタの設置する高さ

人間工学的には、モニタは目の位置よりやや低い方がよいが特別な場合を除き目の高さか、目の高さよりやや高い所に設置することが多い。この場合、照明灯の真下に設置することはさけるべきである。

## 3.12 付属設備

- 1) サイレンおよびスピーカ警報局用の無線局舎は、保守性を考慮した適切なスペースを確保すると共に、十分な強度を有する構造のものとする。
- 2) サイレンおよびスピーカ警報局および警報表示装置等には誘導雷等を抑制するための避雷対策を施すものとする。

## 4. 放流警報システムの運用・管理

- 1) 放流警報システムによる効果を十分に発揮させるために下流河川の利用状況・地域特性に応じた有効適切な広報活動を行うものとする。
- 2) 放流警報システムを円滑に運用するために、水防活動および関係機関との連絡が行えるような体制を、整えておくものとする。
- 3) 複数ダムでの警報を連係して行う場合には、各ダムの実施方法および実施範囲の分担を十分に協議して、複数ダムの放流警報の運用を円滑に行えるように操作細則で定めておくものとする。
- 4) 放流警報の確実な実施を行うために、河川利用形態、警報伝達・巡視ルート、河道の変化等の確認を適宜行うとともに、設備機器の保守管理を適切に行うものとする。
- 5) 市町村等が実施する警戒避難等に関する情報伝達提供ツールとして、放流警報設備等を活用する必要がある場合は、放流警報の実施に支障のない範囲で、積極的にその活用を図るものとする。
- 6) 放流警報設備等により周知を図る際は、下流地域住民等の視点に立ち、わかりやすく、誤解のない表現・用語を使用するものとする。

## (解説)

1. 放流警報システムによる効果を十分に発揮させるためには、サイレン・スピーカによる警報および警報表示装置・注意灯等の表示内容の意味を一般河川利用者に周知させるとともに、河道内での水位上昇による危険な状況を十分に把握させることが必要である。このためには、放流警報に関して、沿川地域住民は、もとより、沿川地域以外の利用者に対する広報活動を積極的に行うことが必要である。特に、利用が頻繁な中洲等の特に注意を要する地点については、日頃から、その地点での危険となる状況を周知徹底させる努力が必要であり、また、沿川地域の住民に警報の意義を良く理解して頂き、サイレン・スピーカの警報音による騒音問題等が発生しないように留意する必要がある。

広報は次のような方法が考えられる。

- (1) 地方行政広報紙に警報に関する内容を掲載する。
- (2) 警報に関するチラシ（リーフレット）を配布する。
- (3) 関係機関等と連絡協議会といった会議を通じて地域住民への広報を依頼する。
- (4) 新聞の折込み広告で住民に広報する。
- (5) 出前講座や見学者に対し警報に関する説明会を行う。

- (6) 地域住民に対して警報に関する説明会を行う。
- (7) 回覧板・有線放送等により広報を行う。
- (8) 漁業組合等により釣人への広報を行う。
- (9) 警報の実施演習
- (10) 川の防災情報等（携帯電話含む）の活用について広報を行う。

なお、洪水期の前には、特に活発な広報活動を行うことが重要である。

また、河川利用者等にとっては、ダム放流による水位上昇について明示的に意識して河川利用をしているわけではなく、その関心は、残流域を含めた河川への流出、水位上昇に関する情報が意味を持つ。

よって、河川管理者と連携した情報提供のあり方を検討し、より質の高い防災関係情報の発信の必要について取り組みを進めて行くことが望ましい。

2. ダムからの放流に伴う下流地区の危害を防止するための措置を行わなければならない場合には、放流警報の他、関係機関への通知を実施することとなっており、このような河道内の一般利用者を退避させる必要がある場合等に、他の関係機関の協力が必要となる場合もあり、日頃から関係機関との連絡系統を整備しておく必要がある。特に、急激な増水のために一般利用者が中洲に取り残されたりする事態が生じないように他機関と協調して、放流警報システムが円滑に運用できるように努めるとともに、下流の河川利用状況により特に注意を要する地点については、その地点の近隣住民からの情報を得られるような配慮も必要と思われる。

また、ただし書き操作へ移行する場合での警報の実施については、下流河川において、洪水氾濫のおそれがあり緊急を要するため、事前に地域の水防関係者および関係機関と連絡調整を行い、地域の水防連絡体系の一環として位置づけておき、洪水時の的確な情報連絡および水防活動に資するようにする。

なお、関係機関への放流警報の通知を電子化（電子メール等）するにあたっては、電子化による問題点等を踏まえ、現行のFAXあるいは電話と併用するなど相互のメリットを活かしつつ、試験運用期間を設けるなど段階的に進めていくことを検討する。

3. 複数ダムに係る警報では、合理的な警報実施のために、各ダムの位置関係、実施方法および警報区間を勘案し、管理者間で十分に調整したうえで、円滑な運用を行えるように操作細則で規定しておく必要がある。

**【参考】**

以下に複数ダムにおける関係事例を参考に示す。

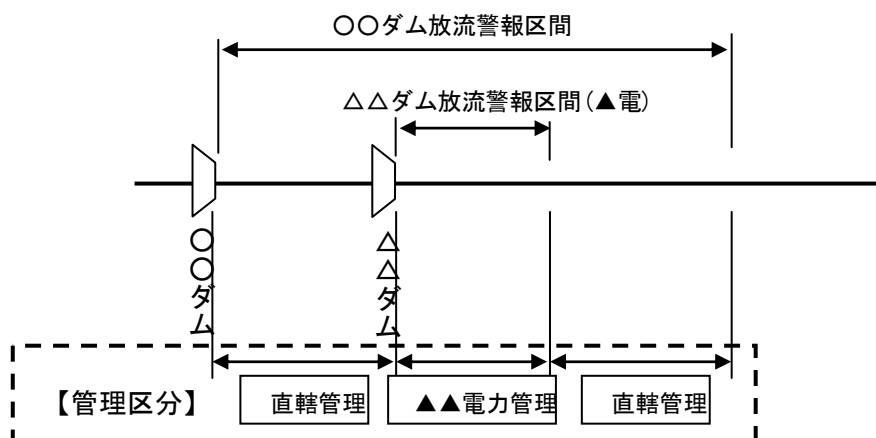


図 OOダムと△△ダムの放流警報区間及び管理区分図

表 OOダムと△△ダムの放流警報区間及び管理分担の考え方

項目	内容
サイレン等周知	▲▲電力管理区間においては、△△ダムの放流時にもOOダムから連絡を受けて警報を実施している
巡視	▲▲電力管理区間については、△△ダム地点でボタンタッチし▲▲電力が巡視を行っている
看板等の設置	共同で設置している

4. 放流警報システムによる確実な警報伝達を実施するためには、点検及び管理を定期的に行うことが重要である。

以下に点検及び管理項目の例を示す。

表 -4.1.1 点検及び管理項目

点検時の視点	点検項目	具体的内容	対策例
(1) 河川の利用 形態の確認	退避路の確保	・退避するための斜路や階段が壊れていないか。(護岸に設置された階段等)	・破損箇所の修繕
	河川環境整備等により新たに河川利用者が見込まれる箇所の把握	・河川環境整備区間(水辺の楽校)等河川利用者がいる箇所が評価地点に考慮されているか。	・河川管理者との情報共有 ・警報設備の見直し等
	河川利用者形態及び利用箇所(中洲、寄洲等)	・河川利用者形態が水位上昇量等の判断材料に考慮されているか。	・河川管理者との情報共有 ・警報設備の見直し等
(2) 警報伝達に係る確認	看板の設置状況	・河川利用者が看板を確認できるような状態が維持できているか。	・視野を阻害している草木の伐採
	警報表示装置 放流情報表示装置	・草木の繁茂により河川利用者が表示板を見ることができるよう視野が確保されているか。 ・発光部等機器の破損はないか。	・視野を阻害している草木の伐採 ・切れている発光部の取替え
	音達に関する状況確認	・サイレン等周辺の草木が繁茂して音達を阻害していないか ・周辺状況の変化(マンション等の建設による音達時の障害物等)がないか	・音達を阻害している草木の伐採 ・音達試験の実施
(3) 巡視ルートの確認	巡視路における重点箇所の確認が可能か。(徒歩ルートは歩行可能か)	・巡視ルートは適切に確保されているか。 ・巡視ルートから河川内の監視が必要な視野が確保されているか。	・歩行や視野を阻害している草木の伐採
	巡視を行うための交通ルートに関する点検(大雨時に法面の崩落等危険箇所は無いかな)	・巡視の通行ルート(車での移動)は確保されているか。 ・豪雨時に落石等危険が想定される箇所は無いかな。	・巡視経路の見直し ・代替路の確保
(4) 河道の変化の確認	土砂の堆積状況	・放流警報区間内において、土砂の堆積の著しい箇所が無いかなを確認	・河積を阻害している河床掘削
	草木の繁茂	・放流警報区間内において、草木が繁茂している箇所が無いかなを確認	・河積を阻害している草木の伐採

点検した結果は、維持管理計画にフィードバックし、精度を上げていくことや、必要に応じて警報設備の見直しや対策工事による是正を行うのがよいのかを適宜選択し、確実に対策を実施することが重要である。

#### 4. 放流警報システムの運用・管理

また、放流警報システムを長期間安定に運用していくためには、すべての機器が完全に保守され、かつ目的を達成できるよう絶えず改善されていくことが必要である。

保守は点検・整備・調整、修理に大別される。

点検には、監視制御局から点検制御の際に行う毎日点検と、現地にて各機器の動作状態を把握するために行う毎月点検と、各機器の詳細点検及び局舎等周辺状況の整備をするために行う年点検があり、また台風襲来、大出水の直後に局舎周辺の異常の有無の確認及び故障修理のために行う臨時点検がある。

点検は、保守の最も基本をなすもので、機器の傾向を知り、また障害を未然に発見して放流警報システムの障害率を極力少なくするために、決しておろそかにしてはならない。このため、点検責任者、点検間隔、点検グループの構成人員、点検要領、チェックリスト等を定めた点検マニュアルを整備する必要がある。

調整は、点検時の測定によって許容値を超えた部分について行う。

修理は、障害発生後直ちに行わなければならない。

点検、調整、修理何れの場合でも実施後は、保守上の参考とするため測定値、故障内容、処置状況等を履歴簿に記録しておくことが必要である。

5. 放流警報施設のうち、サイレン、スピーカ、警報表示装置、放流情報表示装置等については、防災上有効な情報伝達提供ツールであることを踏まえ、放流警報に支障の無い範囲で自治体、河川管理者等関係機関に積極的に開放するものとする。

<通達文「ダム放流警報施設、電光掲示板等河川管理施設の開放について(H17.3 付け河川局河川環境課、治水課)」>【参考資料1】

6. スピーカ、警報表示装置、放流情報表示装置等や立札・看板等による一般への周知の際は、下流地域住民や河川利用者の視点に立った情報とし、ダムの操作や下流河川の状況について、「～のため」「～という操作をする」「～となり、～して下さい」などのように文章による表現により、丁寧に伝えるよう努めること。特に字数に制限がある場合の表示については、簡易で誤解のないような用語を使用するものとする。

<通知文「ダムの操作に関する用語等の見直しについて(H22.6.8 付け流水管理室長)」>

【参考資料2】

【参考資料1】

国河流第19号

国河治第211号

平成17年3月28日

北海道開発局 建設部長

各地方整備局 河川部長

沖縄総合事務局 開発建設部長

(独)水資源開発機構管理事業部長

都道府県土木主管部長

札幌市、横浜市、大阪市土木主管局長

あて

国土交通省河川局 河川環境課長

国土交通省河川局 治水課長

### ダム放流警報施設、電光掲示板等河川管理施設の開放について

今般、全国各地において、集中豪雨や台風等による洪水等により甚大な被害が多数発生している状況に鑑み、流域住民の洪水被害等の予防、迅速な避難等を支援する観点から、ダム放流警報施設や電光掲示板等の既存河川管理施設を有効利用し、市町村等が実施する警戒避難等に関する情報伝達提供ツールとして利用を可能とする取り組みを推進することとした。

また、本件は、平成16年12月10日に国土交通省が公表した「豪雨災害対策緊急アクションプラン」においても位置づけられているところである。

このような状況を踏まえ、関係市町村からの要請も考慮し、これらの施設の効果的・効率的な活用により住民に対して多様な手段を用いた情報伝達提供体制が整えられるよう積極的に施設の開放を実施されたい。

なお、これらの活用にあたっては、当該施設の設置目的に照らし、河川管理者として必要な情報伝達に遺漏のないよう留意されたい。

※下線部は地方整備局宛の場合。(独)水資源機構及び都道府県、政令指定都市宛の場合は、下線部「を実施される時の参考とされたい。」



【参考資料2】

国 河 流 第 2 号

平成 22 年 6 月 8 日

北海道開発局 建設部長  
各地方整備局 河川部長  
沖縄総合事務局 開発建設部長  
国土政策総合技術研究所 河川研究部長  
(独) 水資源機構 管理事業部長  
(独) 土木研究所 水工研究グループ長  
各都道府県土木主管部長

あて

河川環境課 流水管理室長

### ダム操作に関する用語等の見直しについて

河川及び防災関係用語の改善とその活用については、「洪水等の防災用語改善検討会」の提言を受け、「洪水等に関する防災情報体系の見直しについて」（平成 18 年 10 月 1 日国河情第 3 号国土交通省河川局長）において、指示しているところであるが、その通知の対象とされていないダム操作に関する情報の誤解による報道が見受けられたことから、今般、地整における試行の成果等をもとに、別紙の通りダム操作に関する説明方針と用語の見直しについてとりまとめたので通知する。

各機関においては、見直しの主旨を十分に理解の上、今後のダム管理に関する様々な説明の場面において、ダムの必要性、有効性について正しい理解をいただけるよう積極的に活用されるとともに関係する機関へも周知と協力の働きかけをされたい。

なお、本見直しは、直ちに法律、政令等の改訂まで行うものではなく、継続して関係自治体、報道関係者、地域住民等の声を聞きつつ適宜見直していく運用上の位置づけとしているものであることを申し添える。

※ 下線部は地方整備局等宛の場合。(独)水資源機構及び土木研究所、都道府県宛の場合は、下線部「とりまとめたので通知する」が「とりまとめましたので通知いたします」、「されたい」が「お願いいたします」、「申し添える」が「申し添えます」

国 河 流 第 4 号  
平成23年4月1日

北海道開発局 建設部長  
各地方整備局 河川部長  
沖縄総合事務局 開発建設部長 } あて

河川局 河川環境課  
流水管理室長

### ダム操作に関する用語等の見直しについて（改訂）

ダム操作に関する説明方針と用語の見直しについては「ダム操作に関する用語等の見直しについて」（平成22年6月8日国河流第2号流水管理室長）にて通知し、各機関の協力により様々な場面における取組みを通じ、関係自治体、報道関係者、地域住民等の多くのご意見を拝聴できたところである。

今般、これらのご意見を参考にしつつ、本取組みをさらに充実するため、別紙1のとおり取扱い要領を定めるとともに、前回通知の別紙について別紙2のとおり一部改訂を行ったので、通知する。ダムに関する情報の正しい理解と普及のため引き続き積極的な活用を図らりたい。

※ 別紙1及び別紙2は省略

ダム操作に関する用語等の見直し〔改訂版〕

見直し前		見直し後				参考
用語	状態	基本方針 『出来るだけ簡潔が生じないように文書で表現する』 ※示例「～のために」→「～という状態、～してください」 →「(操作の目的)+「ダム操作の状態」+(注意・警報文)」	ダム操作の状態	字義に制限がある場合のダム操作に関する用語	説明を求められたときの 操作の理由	
放流	平常時の不特定用水及び水運用水の補給	～という状態	通常の操作	河川警報発に合わせた注意・警報文 ※下流河川の状況に応じて変更あり	河川水補給	
放流	平常時の発電のための放流	ダムから下流へ水を流している。	発電操作	-	発電 ※経路別発電用河川の水位変化 がわずかな場合	
予備放流	出水前にダムの空貯量を確保するために水位を低下	ダムに蓄えて必要なダムの空貯量確保を確保・維持する	-	-	洪水対応準備	
放流	出水時に次の出水に備えるため、ダムの空貯量を確保	次の大雨に備える	-	-	貯留容量回復	
洪水調節	出水をダムに貯め込んで川の流量を低減	ダムに蓄れ込む水を貯めて川の増水を抑制していますが、大雨により川の水位が上昇しています。	防災操作	増水注意 川から出てください。 増水注意 川やダムの情報に注意して下さい。 増水注意 川から離れ河村の避難情報に注意して下さい。	洪水貯留	
	大きな出水によりこのままいくとダムが危険な状態になる可能性があるため、緊急に放水を行う	ダムが洪水に近づいているため	-	-	貯留可能容量減少見込み	
	大きな出水によりダムの洪水調節容量を使い切ったことにより、緊急に同じ流量を放流するため放流量を増加	ダムに貯め込む量が徐々に増えているので、下流河川の水位が上昇しているため	異常洪水時 防災操作	-	貯留可能容量減少	
ただし書き操作	大きな出水によりダムの洪水調節容量を使い切ったことから流入量と同じ流量を放流している状態	ダムが洪水に近づいたため	特別操作	-	流入水運送	
	下流の被害を軽減するために貯留容量を有効に活用する高度な操作	今後、雨が降らないことを希望の上、ダムに貯め込む水の量を減らし下させるため	特別防災操作	-	下流河川水位低下	
	その他、通常の操作にない特別な操作(例…下流の河川環境のための規定以上の操作)	ダムに貯め込む水を下流へ流している	特別操作	増水注意 川やダムの情報に注意して下さい。	河川水補給(特別)	