

土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の手引き
(河道閉塞による土砂災害対策編)

平成23年4月

平成28年3月一部改訂

国土交通省砂防部砂防計画課

国土技術政策総合研究所土砂災害研究部

国立研究開発法人土木研究所土砂管理研究グループ

目 次

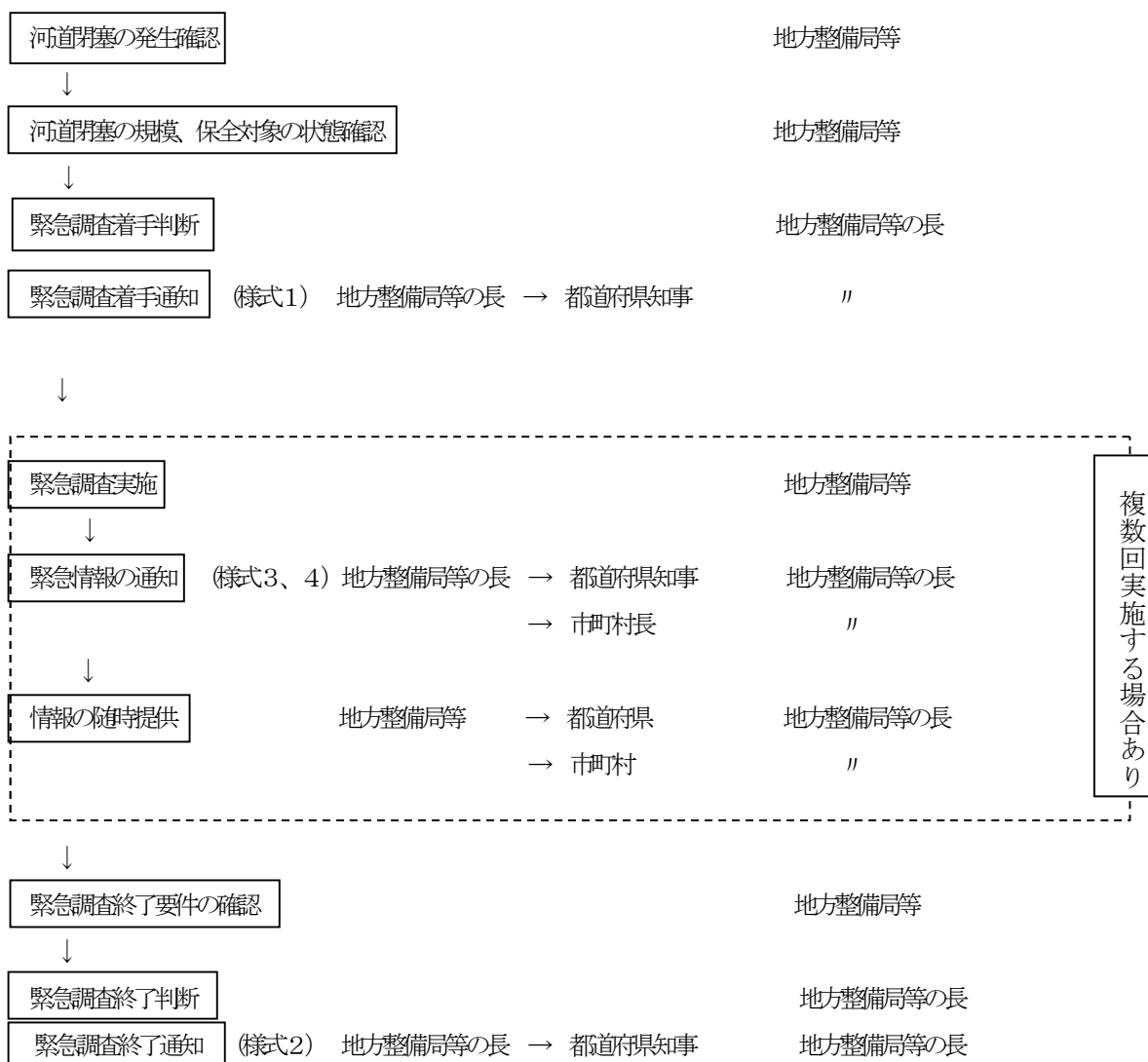
はじめに	．．． 1
I. 緊急調査着手の判断	
1. 緊急調査の着手を判断するための調査	．．． 2
2. 緊急調査着手の通知	．．． 5
II. 初動期における被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する調査	
1. 区域・時期の情報を提供するための調査	．．． 6
2. 土砂災害緊急情報の提供	．．． 22
III. 継続監視期における被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する調査	
1. 継続監視期に実施する区域・時期の情報を提供するための調査	．．． 24
2. 継続監視期における土砂災害緊急情報の提供	．．． 32
IV 緊急調査終了の判断	
1. 緊急調査終了の判断のための調査	．．． 34
2. 緊急調査終了の通知	．．． 35
参考資料 様式集	．．． 36

はじめに

本手引きは、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」（以下、「土砂災害防止法」という。）に基づいて行う緊急調査について、一定程度の精度を確保した上で、時間をかけずに結果を出すことを主眼に、最低限実施すべき緊急調査の内容について整理することを目的としたものである。

天然ダムの発生原因としては地震や降雨等があるが、降雨によって発生する天然ダムについては、満水になるまでの余裕時間が少ない場合も想定されることから、被害の生じる時期の想定を特に速やかに行う必要があることに留意する。

「河道閉塞による土砂災害」の緊急調査事務手続きの流れ



I. 緊急調査着手の判断

1. 緊急調査の着手を判断するための調査

1.1. 調査の着手判断基準

緊急調査の着手を判断する基準は、土砂災害防止法施行令第8条第1号イに該当するか否かで判断する。

土砂災害防止法施行令（抜粋）

第8条第1号

イ 次の(1)及び(2)に該当する状況

- (1) 河道閉塞による湛水の発生によってたまる水の量が増加すると予想され、かつ、その増加により、越流が開始することが予想される地点（(2)において、「越流開始地点」という。）において堆積した土石等の高さがおおむね20メートル以上であること。
- (2) 河道閉塞による湛水が発生した河川のうち越流開始点より下流の部分に隣接する土地の区域（土石流が発生した場合において、地形の状況により明らかに土石流が到達しないと認められる土地の区域を除く。）に存する居室を有する建築物の数がおおむね10以上であること。

【解説】

天然ダム（この手引きでは、「河道閉塞」を一般的な用語である「天然ダム」と読み替えて記載している。）が形成され、これが決壊し、土石流となって流下した場合に、重大な土砂災害の発生が想定されるか、否かを判断するものである。過去の災害履歴等から、天然ダム上流側での湛水深がおおむね20mを超える場合に、特に下流で大規模な土石流氾濫が想定されることから、これを土石流現象の規模要件としている。また、人家等がない、またはごく少ない地域での氾濫であれば、重大な土砂災害とはいえないことから、土石流の氾濫範囲に居室を有する建築物の数がおおむね10以上があることを、被災対象の規模要件としている。土石流現象の規模と被災対象の規模のいずれかを満たさないことが明らかでない場合を除き、緊急調査に着手することとなる。

(1) 堆積した土石等の高さ

a) 定義

越流開始点の標高と元河床の標高の差（以下、「天然ダムの高さ」という。）をいう。

b) 調査方法

天然ダムの高さは、越流開始地点の標高と元河床の標高の差であるが、天然ダムが形成された時点で、元河床の標高を特定することは困難であるため、越流開始地点の標高と天然ダム下流端の標高との差によって求められる“天然ダムの比高”を調査し、これを持って天然ダムの高さに見なすことを基本とする。

なお、天然ダムの比高は、地上、またはヘリコプターからのレーザー距離計による計測等により計測することとする。

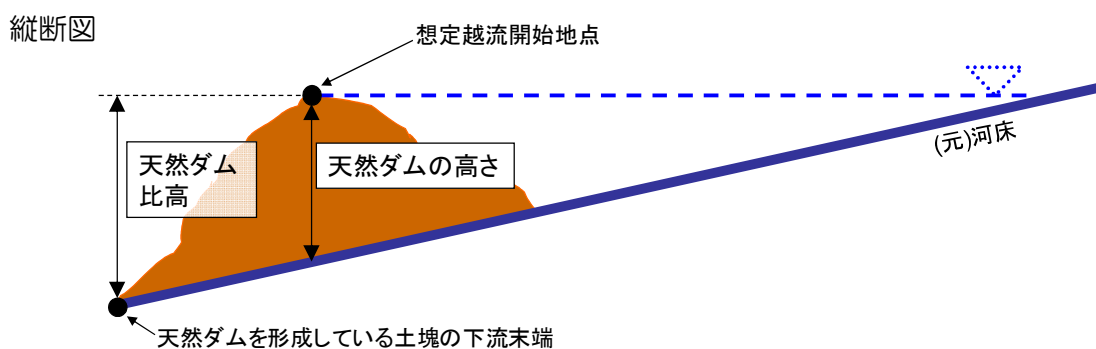


図1 天然ダムの高さに関する概念図

なお、比高が20mを超える場合であっても、天然ダムが縦断方向に長く、かつ、薄く堆積しており、比高を天然ダムの高さに見なすことが著しく不適當である場合は、周辺地形や地形図から元河床形状を推定し、天然ダムの高さを推計することを妨げるものではない。

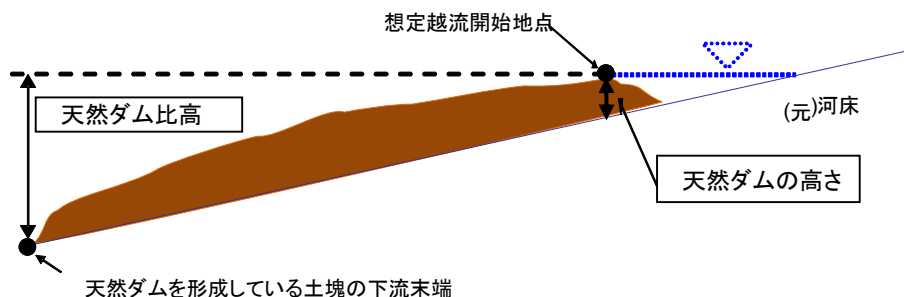


図2 天然ダムの高さに関する概念図

(比高を天然ダムの高さに見なすことが著しく不適當である場合)

(2) 河道閉塞による湛水が発生した河川のうち越流開始地点より下流の部分に隣接する土地の区域（土石流が発生した場合において、地形の状況により明らかに土石流が到達しないと認められる土地の区域を除く。）に存する居室を有する建築物の数

a) 定義

天然ダムより下流の河川に隣接する土地に存在する居室を有する建築物の数であるが、河床からの比高が十分にある、湖、治水ダム等に流れ込むなどの条件により、明らかに当該天然ダムを原因とする土石流が到達することが考えられない建築物は含まないものとする。

b) 調査方法

現地での地上踏査、またはヘリコプター等による上空からの目視調査を基本とする。

なお、地形の状況により明らかに土石流が到達しないと認められる区域に存する建築物は調査対象から除外する。

2. 緊急調査着手の通知

2.1. 緊急調査着手の通知

緊急調査に着手する場合は、土砂災害防止法第29条第2項の規定に基づき関係都道府県知事に通知しなければならない。

【解説】

緊急調査に着手する場合は、様式1に従い、天然ダムの形成状況を踏まえ、まとまった地域を対象として、その旨を関係都道府県知事に通知する。

Ⅱ. 初動期における被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する調査

1. 区域・時期の情報を提供するための調査

1.1. 現地調査

天然ダムが形成され、Ⅰ. において緊急調査の着手を決定した場合、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する現地調査として、初動期においては、以下の項目に関する調査を行うことを標準とする。

- (1) 天然ダムの位置
- (2) 天然ダム比高
- (3) 天然ダム下流側水平長
- (4) 天然ダム越流までの水位差
- (5) 天然ダム湛水状況及び漏水状況

【解説】

(1) 天然ダムの位置

a) 定義

天然ダムの位置は、天然ダムの想定越流開始地点の位置のことをいう。想定越流開始地点は、天然ダムの各横断面における最低標高のうち最も標高の高い地点とする。

b) 調査手法

天然ダムの位置に関する調査においては、ヘリコプターまたは地上より、天然ダムの想定越流開始地点のおおむね真上と認められる場所において、GPS を用いてその位置を特定することを基本とする。ヘリコプター等によっても、天然ダムへの接近が困難な場合は、ヘリコプターまたは地上からレーザー距離計及びGPS等を活用し、天然ダムの位置を特定する。また、レーザー距離計による計測が困難な場合は、GPS 及び目視と2万5千分の1以上の大縮尺の地形図を用いて、遠隔から位置を特定することができる。

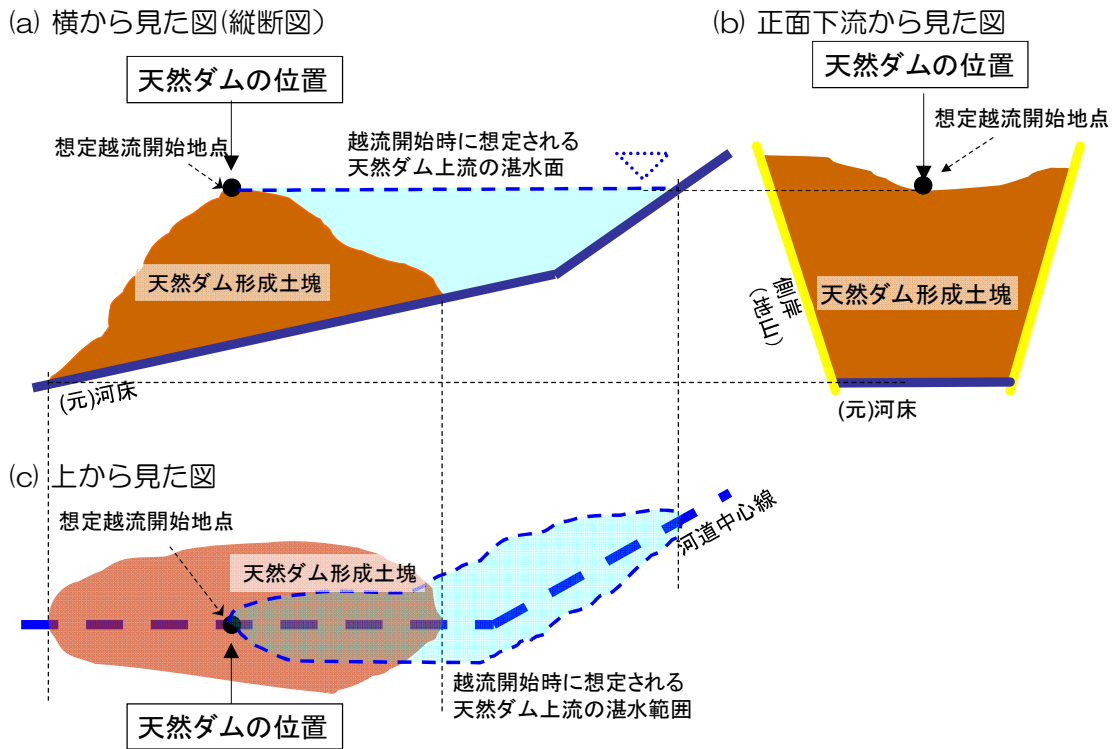


図3 天然ダムの位置に関する概念図

天然ダム形成箇所の横断面図

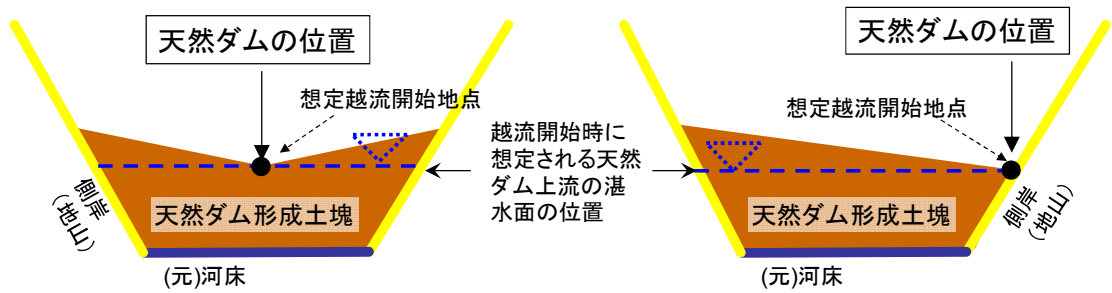


図4 天然ダムの図4 位置に関する概念図(補足)

(2) 天然ダム比高

a) 定義

天然ダム比高は、天然ダム想定越流開始地点の標高と天然ダムを形成している土塊の下流末端の標高との差のことをいう。なお、天然ダム高さは、天然ダムの想定越流開始地点の標高と、その鉛直下の元河床の標高との差のことをいい、天然ダム比高とは異なる。

b) 調査手法

天然ダム比高に関する調査においては、ヘリコプターまたは地上から、レーザー距離計を用いて計測することを基本とする。また、天然ダム想定越流開始地点及び天然ダムを形成している土塊の下流末端の標高をそれぞれ計測し、その差から天然ダム比高を求めることができる。

また、天然ダムの縦断面の形状が明らかな台形形状をしている場合で、台形上辺部が下流側に向けて傾斜している場合は、台形の下流側の肩と天然ダムを形成している土塊の下流末端の比高を計測する。

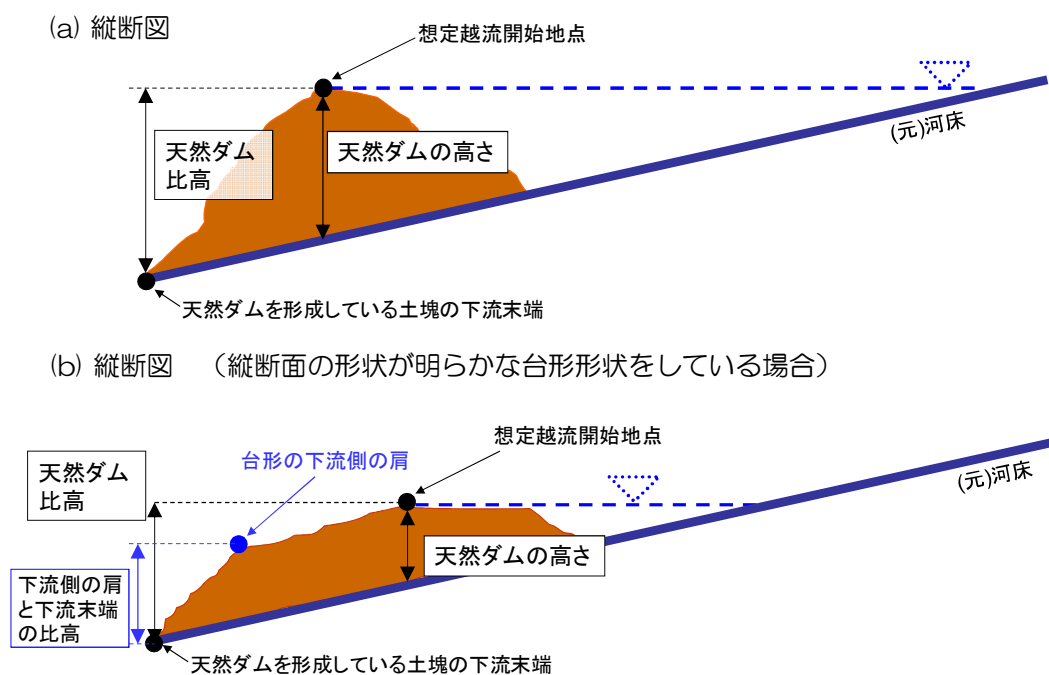


図5 天然ダム比高に関する概念図

(3) 天然ダム下流側水平長

a) 定義

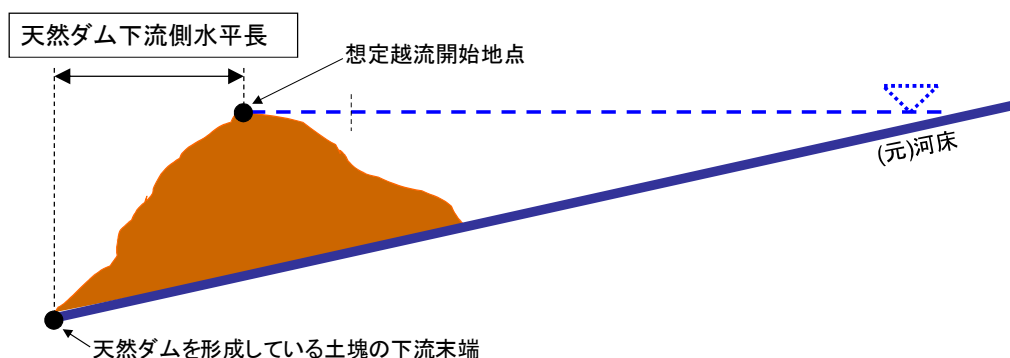
天然ダム下流側水平長とは、縦断方向の天然ダム想定越流開始地点と天然ダムを形成している土塊の下流末端までの越流水が流下する経路に沿った水平長のことをいう。

b) 調査手法

天然ダム下流側水平長に関する調査においては、ヘリコプターまたは地上から、レーザー距離計を用いて越流水が流下する経路に沿った水平長を計測することが困難であるため、天然ダム想定越流開始地点と天然ダムを形成している土塊の下流末端の直線水平距離を計測することを基本とする。また、天然ダム想定越流開始地点及び天然ダムを形成している土塊の下流末端の位置（緯度、経度）をそれぞれ計測し、その差から天然ダム下流側水平長を求めることができる。

また、天然ダムが明らかな台形形状をしている場合で、台形上辺部が下流側に向けて傾斜している場合は、台形の下流の肩と天然ダムを形成している土塊の下流末端の水平長を計測する。

(a) 縦断図



(b) 縦断図 (縦断面の形状が明らかな台形形状をしている場合)

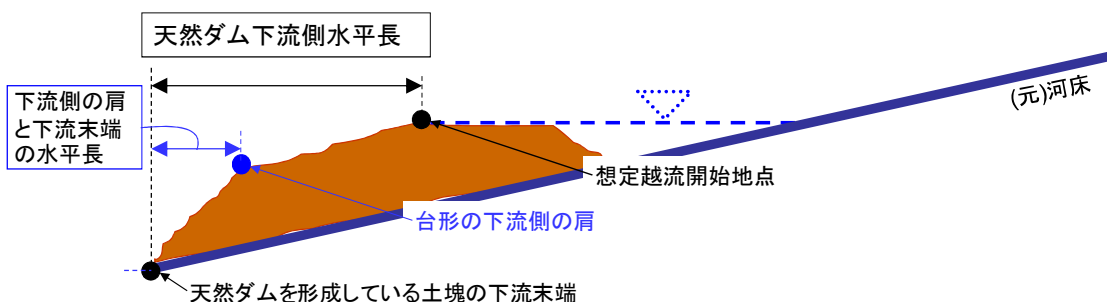


図6 天然ダム下流側水平長に関する概念図

(4) 天然ダム越流までの水位差

a) 定義

天然ダム越流までの水位差とは、天然ダムの想定越流開始地点と調査時点の湛水域の水面（水際）の比高のことをいう。

b) 調査方法

天然ダム越流までの水位差に関する調査においては、ヘリコプターまたは地上から、目視またレーザー距離計により、天然ダムの想定越流開始地点と調査時点の湛水域の水面（水際）の位置（標高、緯度、経度）を計測することを基本とする。比高は先述の2地点の標高の差から求めることができる。さらに、調査時刻を記録する。

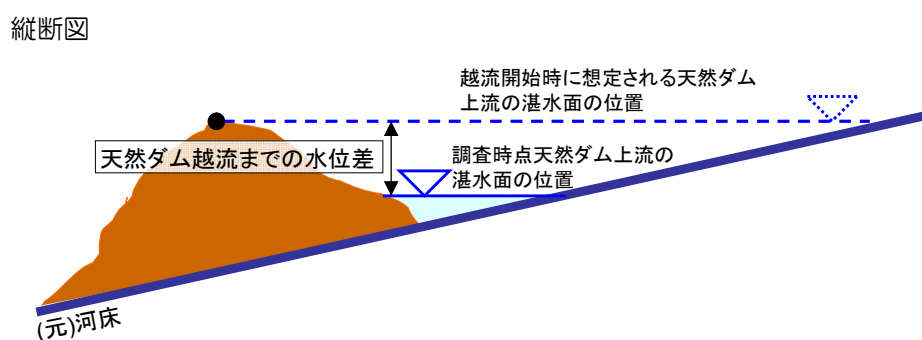


図7 天然ダム越流までの水位差の概念図

(5) 天然ダム湛水状況及び漏水状況

a) 定義

天然ダム湛水状況及び漏水状況とは、調査時点の天然ダム上流の湛水域の発達状況や天然ダムの堤体からの漏水状況をいう。

b) 調査方法

天然ダムの形成時点からの天然ダムの湛水範囲の拡大の有無や天然ダムの堤体の径の大きな礫といった構成材料に起因する下流のり面からの著しい漏水の発生がないか確認を行い、写真により記録する。

1.2. 情報収集

天然ダムが形成され、I.において緊急調査の着手を決定した場合、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する情報収集として、初動期においては、以下の項目に関する調査を行うことを標準とする。

- (1) 天然ダム上下流の河床の縦断形状
- (2) 天然ダム上流湛水域の側岸の勾配
- (3) 天然ダム形成箇所の河道幅
- (4) 天然ダム下流域の地形
- (5) 天然ダム湛水域への流入流量

【解説】

(1) 天然ダム上下流の河床の縦断形状

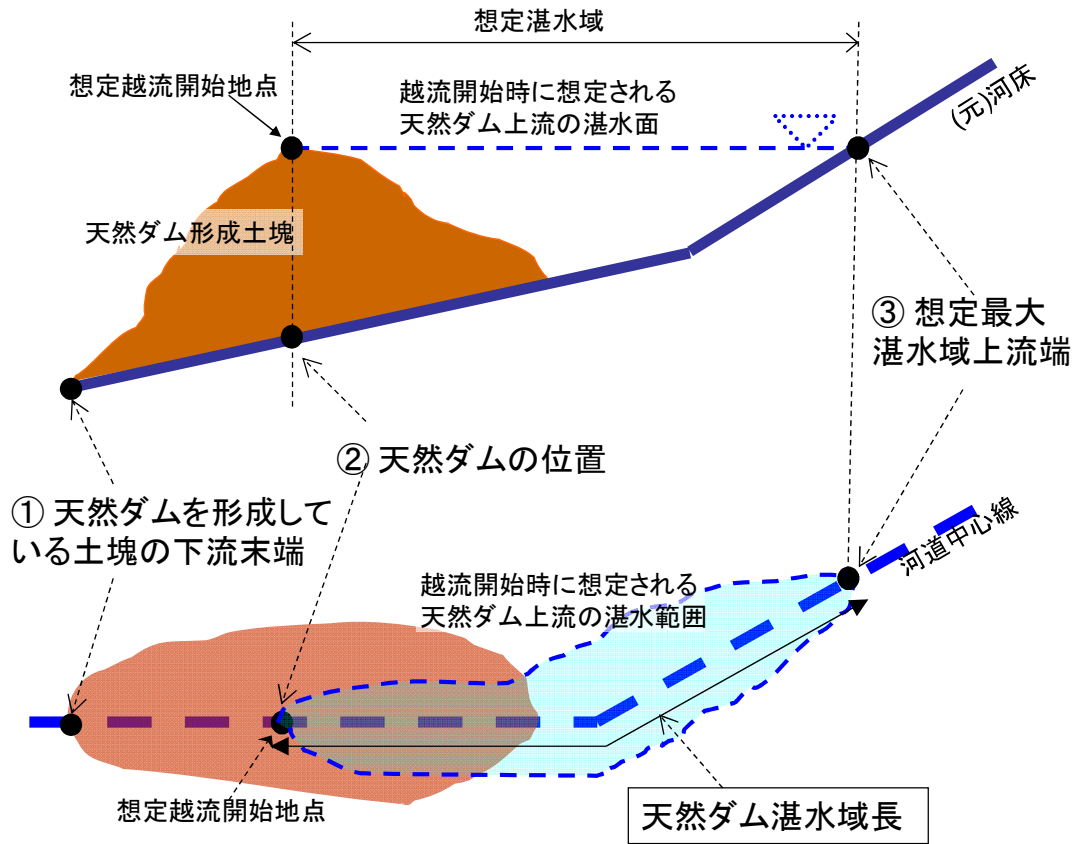
a) 定義

天然ダム上下流の河床の縦断形状とは、天然ダムを形成している土塊の下流末端から、天然ダムを越流する時点において形成されることが想定される湛水域（以下「想定最大湛水域」という。）の上流端（湛水域の水面勾配は考慮しないものとする。）までの区間における、河道の中心と認められる線沿いの河床（以下「河道中心線沿いの河床」という。）の縦断形状のことをいう。また、天然ダムの位置から、想定最大湛水域の上流端までの河道中心線沿いの水平長を「天然ダム湛水域長」と呼ぶ。

b) 調査手法

天然ダム上下流の河道中心線沿いの河床の縦断形状に関する調査においては、①天然ダムを形成している土塊の下流末端、②天然ダムの位置、および③想定最大湛水域上流端の3点について、2万5千分の1地形図を用いて、①、②、③のそれぞれ標高および天然ダム湛水域長を求めることを基本とする。

縦断面図



上から見た図

図8 天然ダム上下流の河床の縦断面形状の概念図

(2) 天然ダム上流湛水域の側岸の勾配

a) 定義

天然ダム上流湛水域の側岸の勾配とは、想定最大湛水域に係る側岸の河道と直行方向の平均斜面勾配のことをいう。

b) 調査手法

天然ダム上流湛水域の側岸の勾配に関する調査においては、2万5千分の1以上の縮尺の地形図を用いて、計測することを基本とする。天然ダム上流湛水域の側岸の勾配は、2万5千分の1以上の縮尺の地形図を用いて求めた想定最大湛水域の面積から推定することができる。なお、単位は「度(°)」で表すことを基本とする。

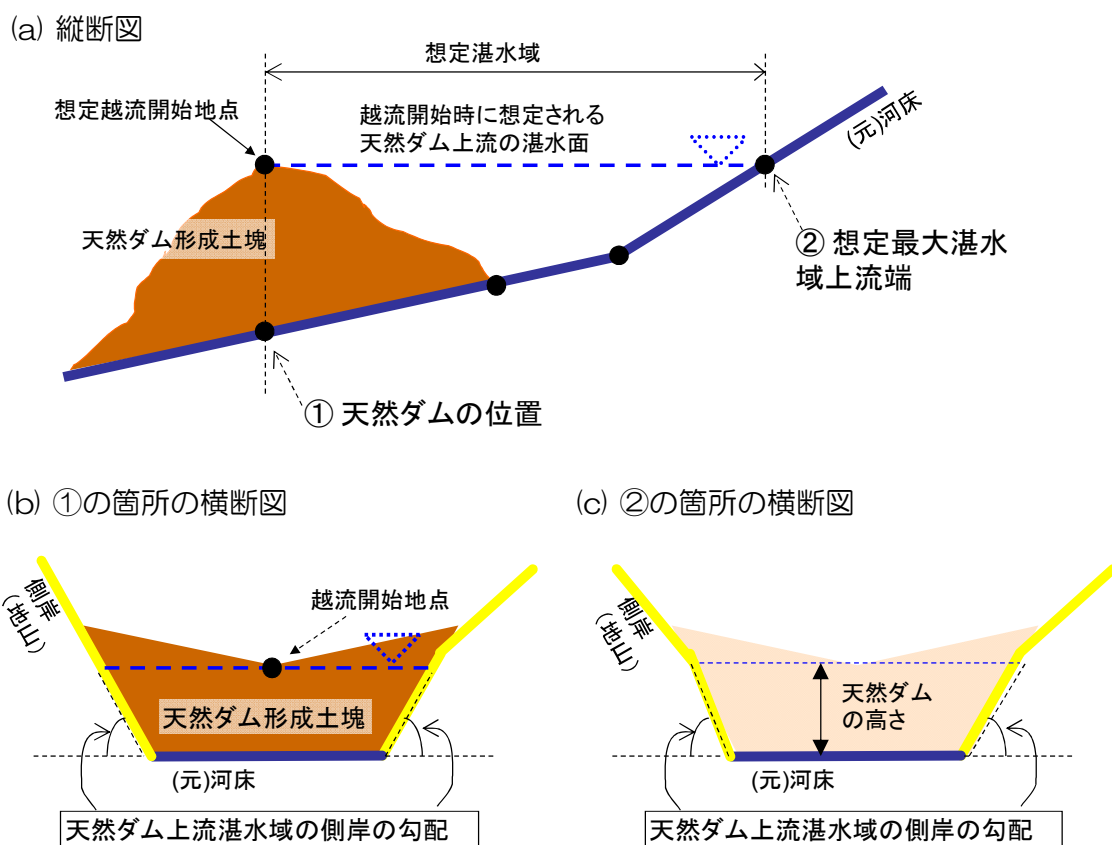


図9 天然ダム上流湛水域の側岸の勾配の概念図

(3) 天然ダム形成箇所の河道幅

a) 定義

天然ダム形成箇所の河道幅とは、天然ダムの想定越流開始点における元河道の幅のことをいう。

b) 調査手法

天然ダム形成箇所の河道幅の調査においては、2万5千分の1以上の大縮尺の地形図を用いて計測することを基本とする。

天然ダム形成箇所の横断図

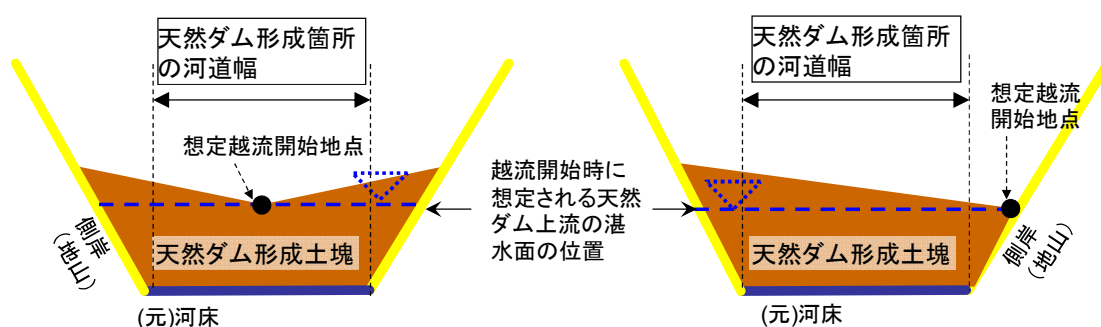


図10 天然ダム形成箇所の河道幅の概念図

(4) 天然ダム下流の地形

a) 定義

天然ダム下流の地形とは、天然ダムより下流の河川に隣接する土地の地形のことをいう。

b) 調査手法

天然ダム下流の地形に関する調査においては、基盤地図情報 数値標高モデルを収集することを基本とする。数値標高モデルのメッシュサイズは50m以下であることを基本とする。

計算区域が大きくなると計算時間が長くなることから、以下のような場所を目安に計算区域の下流境界を決定することができる。

- ① 堤高15m以上の貯水ダムが存在する場合は、貯水ダム上流端付近
- ② 大河川への合流箇所
- ③ 海や湖

なお、解析の結果、土石流が設定した下流境界より、下流に達した場合は、再度、下流領域を拡大し、基盤地図情報 数値標高モデルを収集する。

(5) 天然ダム湛水域への流入流量

a) 定義

天然ダム湛水域への流入流量とは、天然ダム上流の湛水域に流入する流量のことをいい、流入する河川が複数ある場合は、複数の河川から流入流量の総和のことをいう。

b) 調査方法

天然ダム湛水域への流入流量の調査においては、以下のいずれかの方法で推定することを基本とする。

- ① 周辺の河川流量観測点（貯水ダムなど）のデータより、上流流域面積の違いを勘案して推定する。
- ② II.1.1 (4) で実施した天然ダム越流までの水位差に関する調査結果から、まず、調査時点の天然ダム湛水量[m³]（ V ）を推定する。

その上で、天然ダム形成後の平均流入流量（ Q ）を以下の式で推定する。

$$Q = \frac{V}{t}$$

ただし、 t は天然ダム形成時刻から調査時点までの時間[時間] または、2時期の湛水量の比較が可能である場合は、それぞれの調査の間隔時間[時間]とする。

● 精度向上のために実施する調査

初動時の調査においては、簡易な手法（本手引きに II で示す手法）で土砂災害緊急情報を提供するが、その後は、継続監視期を含めて天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域及び時期の想定の精度向上のために、以下の調査を行うことを基本とする。また、以下の調査のうち、一部であっても調査を行い、情報が得られた場合は、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域及び時期の想定に関する解析を行い、土砂災害緊急情報を提供することを基本とする。なお、想定に用いる解析手法は「II 1.3 および II 1.4 に示す手法に用いることを基本とする。

① レーザープロファイラ等による地形計測

レーザープロファイラ等による地形計測においては、レーザープロファイラ等により、天然ダムの形状及び天然ダム周辺、の地形に関する詳細な地形データを取得することを基本とする。

② 現地調査による天然ダムを構成する土石に関する特性

現地調査による天然ダムを構成する土石に関する特性の調査では、現地調査を行い、天然ダムを構成する土石の粒度分布に関する調査を実施することを基本とする。

③ 天然ダム下流の数値地形情報に関する精査

メッシュ状の数値地形情報では、河道を適切に表現できない場合がある。そこで、河道を表現できているかどうかについて天然ダム下流の数値地形情報を精査し、河道を表現できるように適切な処理を行う。

③ 下流の河道・地形の状況

数値地形情報では、細かい状況把握できない場合がある。そこで、現地踏査などで詳細な地形を把握することを基本とする。

1.3 天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域の想定に関する解析

天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域の想定について、以下の項目に関して解析を行うことを標準とする。

- (1) 天然ダムを原因とする湛水により被害が生じるおそれのある区域の想定に関する解析
- (2) 天然ダムを原因とする土石流により被害が生じるおそれのある区域の想定に関する解析

1.3.1 天然ダムを原因とする湛水により被害が生じるおそれのある区域の想定に関する解析

天然ダムを原因とする湛水により被害が生じるおそれがある区域の想定に関する解析として、2万5千分の1程度以上の大縮尺の地形図を用いて、湛水による被害のおそれのある区域を想定することを標準とする。

【解説】

天然ダムを原因とする湛水により被害が生じるおそれのある区域に関する解析においては、天然ダムの位置より上流側について、地形図上で越流による天然ダム侵食開始時点の天然ダムの位置における水面の標高と同じ標高となる線を結ぶことによって湛水域を想定することを基本とする。なお、2万5千分の1の地形図の等高線間隔が10mであること、越流による天然ダム侵食開始時点の越流水深を精度良く予測することが困難であることから、天然ダム越流開始地点の標高から推定することとし、天然ダム越流開始地点の標高より2つ大きい等高線を結んだ範囲を天然ダムを原因とする湛水により被害が生じるおそれのある区域とすることを基本とする。なお、その際、湛水の水面勾配は考慮しないことを基本とする。

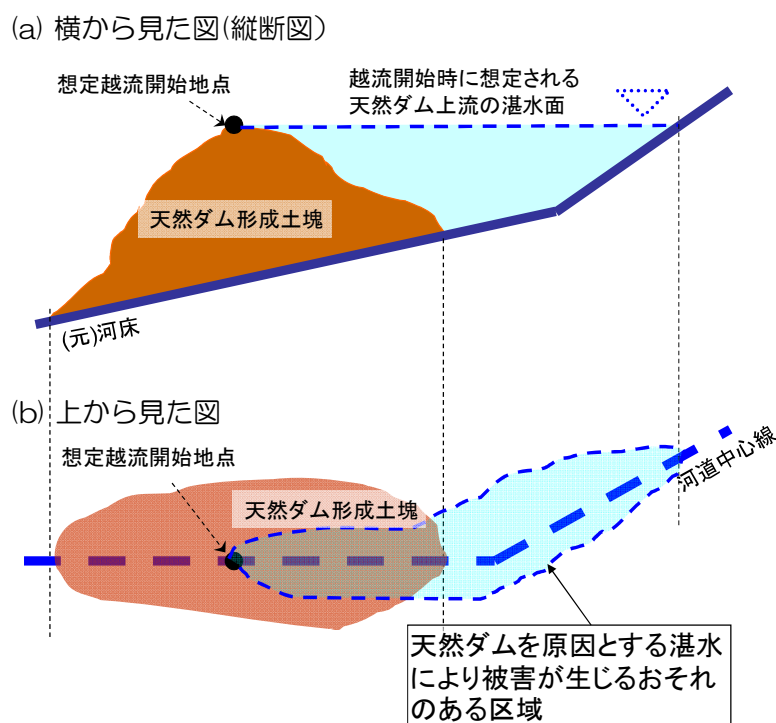


図11 天然ダムを原因とする湛水により被害が生じるおそれのある区域の概念図

1.3.2 天然ダムを原因とする土石流により被害が生じるおそれのある区域の想定に関する解析

天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域の想定に関する解析は、数値解析の手法を用いて行うことを標準とする。

【解説】

(1) 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域を想定するための解析方法の概要

天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域は、

- ① 天然ダム下流末端より上流域の1次元河床変動計算及び、
- ② 天然ダム下流末端より下流域における2次元氾濫計算

を組み合わせた手法により行うことを基本とする。いずれの手法も、土石の流下を表現できる手法とし、天然ダムを原因とする土石流の複雑な現象を評価できる手法を用いることを基本とする。

なお、天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域の想定に際して、豪雨による天然ダムの湛水域への流入流量の増大の影響は考慮せず、天然ダム上流の湛水位が上昇し、平常時の流量で天然ダムの侵食が開始する流量が流入した場合を想定して行うことを基本とする。また、この解析においては、天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域を想定するものであり、土石流の流下・氾濫計算に下流河川の合流による水の流入の影響は考慮しないこととするを基本とする。

(2) 条件入力

以下の項目を計算プログラムに入力する。

- ① 天然ダムの位置
II.1.1 (1) で計測したデータを入力することを基本とする。
- ② 天然ダム比高
II.1.1 (2) で計測したデータを入力することを基本とする。
- ③ 天然ダム下流側水平長
II.1.1 (3) で計測したデータを入力することを基本とする。
- ④ 天然ダム上下流の河床の縦断形状
II.1.2 (1) で計測したデータを入力することを基本とする。
- ⑤ 天然ダム上流湛水域の側岸の勾配
II.1.2 (2) で計測したデータを入力することを基本とする。
- ⑥ 天然ダム形成箇所の河道幅
II.1.2 (3) で計測したデータを入力することを基本とする。
- ⑦ 天然ダム下流域の地形
II.1.2 (4) で収集したデータを入力することを基本とする。

● 天然ダムを原因とする土石流による下流氾濫区域の計算結果に関する留意事項

初動時の調査においては、速やかに情報を提供することが極めて重要である。情報提供を迅速に行うことを目的としているため、天然ダムを原因とする土石流による下流氾濫区域を設定する際に、以下の事項については十分に考慮できない場合があることに留意し、情報提供を行う際に、以下の項目については十分に考慮できていないことをあわせて伝えることを基本とする。

① 築堤

天然ダム下流河道において、計算区域が築堤区間に達した場合、基盤地図情報 数値標高モデルの精度等の影響により小規模な築堤の効果が正しく評価できない場合がある。

② 横断構造物

基盤地図情報 数値標高モデルに表れていない河川内の横断構造物については、その影響が考慮できていない場合がある。

③ 橋梁・暗渠等

橋梁・暗渠等による通水断面積の減少、または流木などによる閉塞についてはその影響が考慮できない。

④ 小規模な地形等

宅地の盛土など、基盤地図情報 数値標高モデルに表れていない小規模な地形による影響は考慮できていない場合がある

● 精度向上のために実施する解析

被害の生じるおそれのある区域の想定精度向上のために、解析を継続的に行うことを基本とする。解析の結果、従来想定していた天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域と違いが生じた場合、土砂災害緊急情報を提供することを基本とする。精度向上のために実施する解析としては以下のものが考えられる。

① 天然ダム下流の地形

当初実施したメッシュサイズより細かいメッシュサイズによる2次元氾濫計算を実施する。ただし、メッシュサイズ10m程度を下限とする。

② 天然ダム下流河道の1次元河床変動計算

天然ダム下流河道において1次元河床変動計算を行い、氾濫開始点を求め、その地点から2次元氾濫計算を行う。

1.4. 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期に関わる解析

天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期は、越流開始時に想定される湛水量と流入流量から想定することを標準とする。

【解説】

初動時の天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期は、天然ダムが満水し越流が開始するおそれのある時期のことであり、越流開始時に想定される湛水量と現況の湛水量の差を流入流量で除して予測することを基本とする。

越流開始時に想定される湛水量 (V_{max}) を求めた上で、調査時刻から越流開始時刻までの時間 (T) [時間]を越流開始時に想定される湛水量 (V_{max}) と調査時点の湛水量 (V : II.1.2(5)参照) の差と天然ダム形成後の平均流入流量 (Q : II.1.2(5)参照) から以下の式で算出することを基本とする。

$$T = \frac{V_{max} - V}{Q}$$

ただし、天然ダム形成後の平均流入流量の算出が困難な場合においては、越流開始時に想定される湛水量 (V_{max}) と現況の湛水量の差に相当する天然ダム上流域の雨量を推定し、その雨量に達すると予想される降雨が生じる時期を被害の生じるおそれのある時期とすることができる。

(参考)

1. 奈良県十津川流域、和歌山県日置川流域の緊急調査の事例

初動期の緊急調査では、安全側をみて、天然ダム上流域にもたらされた降雨が全て天然ダム湛水域に流入すると仮定して、天然ダムが満水に達するおそれのある雨量を予測した。

調査時点の湛水域の空き容量 ($V_{max} - V$) に相当する天然ダム上流域の面積に対する総雨量 (R) を算出した。この総雨量 (R) に達する降雨がもたらされる時期を予測雨量をもとに予測し、これを越流が開始するおそれのある時期の情報とした。

<参考文献>

国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所 (2013) : 平成 23 年 (2011 年) 紀伊半島台風 12 号土砂災害調査報告, 国総研資料第 728 号, 土木資料第 4260 号, 平成 25 年 3 月, p.40-41

2. 土砂災害緊急情報の提供

土砂災害緊急情報は、天然ダムを原因とする土石流・湛水による被害が生じるおそれのある土地の区域及び時期を、当該土地の区域に係る市町村及び都道府県に通知するとともに、一般に対し周知するものである。

また、緊急情報の通知と併せて、緊急調査により得られた情報を随時提供するものとする。

【解説】

(1) 緊急情報の通知

a) 通知時期

以下のいずれかの場合に、緊急情報の通知を行う。

- ・緊急調査を実施し、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある区域及び時期が特定された場合
- ・精度向上のための調査及び解析を行い、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある区域及び時期が新たに特定された場合

b) 通知内容

緊急情報の通知は、以下の通り区域及び時期の情報を通知する。

- ・天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある区域は、地形図（縮尺 1/25,000 等の地形図、電子国土を含む）等に II.1.3 の解析によって特定した範囲を示して通知する。（様式 3）
- ・天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある時期は、II.1.4 の解析によって特定した時期を通知する。（様式 2－1 又は 2－2）

c) 通知及び周知の方法

緊急情報を関係都道府県知事及び関係市町村の長に通知するとともに、一般への周知を行う。

- ・関係のある都道府県知事及び市町村の長への通知については、電話、ファックス、電子メール、資料の手渡し等の手法によって行うことを基本とする。
- ・一般への周知については、報道機関、インターネット等により行う。

d) 緊急情報通知に当たっての留意事項

緊急情報は、市町村長による避難勧告等により関係住民の円滑な避難に結びつくことが重要である。このため、緊急情報の内容が的確に理解されるよう図表等を含めわかりやすい補足資料の提供・説明などを行う。また、関係住民等の避難に要する時間、土砂災害が想定される時間帯等を考慮し、適切な時期に行う。

さらに、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある土地の区域及び時期の解析にあたっての前提条件、制約条件、不確実性等についても、できるだけわかりやすく説明する。

また、情報の随時提供とあわせ、被害の生じるおそれのある土地の区域の精度向上のために実施する調査・解析の見込み、予定等についてもできるだけ説明することが望ましい。

なお、並行して対策工事が実施される場合には、整合性のある説明となるよう留意する。

(2) 情報の随時提供

a) 提供時期と提供内容

以下のそれぞれについて、緊急調査によって得られた情報の随時提供を行う。

- ・最初の緊急情報の提供を行う場合には、天然ダムの位置、規模、上流の湛水状況に関する情報を提供する。
- ・精度向上のための調査及び解析に伴う緊急情報の提供を行う場合には、精度向上の内容に関する情報を提供する。
- ・その他、避難のための立退きの勧告又は指示の判断に資する情報を入手した場合は、適宜、関係情報を提供する。

b) 通知先と通知方法

情報の随時提供は、関係都道府県及び関係市町村に提供する。通知方法については、関係都道府県及び関係市町村と協議して決定する。

Ⅲ. 継続監視期における被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する調査

1. 継続監視期に実施する区域・時期の情報を提供するための調査

1.1 継続的に実施する調査・情報収集

継続監視期において天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域および時期に関わる調査・情報収集は、以下の項目に対して定期的に行うことを標準とする。

- (1) 天然ダムの形状変化の有無
- (2) 天然ダムの湛水位
- (3) 天然ダム上流域の雨量
- (4) 天然ダム上流域の気象状況
- (5) 天然ダムの侵食状況・土石流発生状況
- (6) 天然ダム下流斜面からの流出状況

【解説】

(1) 天然ダムの形状変化の有無

a) 定義

天然ダムの形状変化とは、天然ダムの形状とともに天然ダム周囲の地形の著しい変化の有無のことをいう。

b) 調査手法

地上またはヘリコプターからの目視で定期的監視し、調査することを基本とする。

(2) 天然ダムの湛水位

a) 定義

天然ダムの湛水位とは、天然ダム上流の湛水域の水位のことをいう。

b) 調査手法

継続監視期においては、投下型水位観測ブイを用いるなどし、天然ダム上流の湛水位を継続的に観測し、国土交通省地方整備局等で常時データを確認できるようにすることを基本とする。データの取得間隔は1時間以内を基本とする。

(3) 天然ダム上流域の雨量

a) 定義

天然ダム上流域の雨量とは、天然ダム形成箇所より上流の集水域内の実績の雨量ことをいう。

b) 調査手法

天然ダム上流域の雨量に関わる調査は、天然ダム上流域の時間雨量を時系列的に収集することを基本とする。また、天然ダム形成箇所より上流の集水域が広域で集水域内に複数の雨量計がある場合、そのすべてを収集することを基本とする。また、天然ダム形成箇所より上流の集水域内に雨量計がない場合は雨量計を設置することを基本とする。

(4) **天然ダム上流域の気象状況**

a) 定義

天然ダム上流域の気象状況とは、天然ダム形成箇所より上流域の数時間～24時間先の気象状況のことをいう。

b) 調査手法

天然ダム上流域の気象状況に関する情報収集は、気象庁が発表する天気分布予報、降水短時間予報、あるいはこれらと同等の特別な気象情報を対象に行うことを基本とする。

(5) **天然ダムの侵食状況・土石流発生状況**

a) 定義

天然ダムの侵食状況・土石流発生状況とは、越流水による天然ダムの侵食状況および天然ダム直下流における土石流発生状況のことをいう。

b) 調査手法

天然ダムの侵食状況・土石流発生状況に関わる調査は、

- ① ビデオカメラ・崩壊検知センサー等を用いた天然ダム侵食状況の監視
- ② 振動センサー・水位計・ビデオカメラ等を用いた天然ダム直下流の土石流発生状況の監視

を行うことを基本とする。

(6) **天然ダム下流斜面からの流出状況**

a) 定義

天然ダム下流斜面からの水の流出状況のことをいう。

b) 調査手法

天然ダム下流斜面からの流出状況に関わる調査は、地上またはヘリコプターからの目視で定期的に監視し、流出の有無、流出水の濁りの有無について調査することを基本とする。

1.2 著しい天然ダムの形状変化が確認された場合に実施する調査

継続監視期において著しい天然ダムの形状変化が確認された場合は、以下の項目について調査を行うことを標準とする。

- (1) 天然ダム比高
- (2) 天然ダム下流側水平長

【解説】

調査は II.1.1 と同様に行うことを基本とする。

1.3 継続監視期に実施する区域・時期の情報を提供するための解析

継続監視期において天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域および時期の情報を提供するための解析は、以下の項目について行うことを標準とする。

- (1) 天然ダム形状の著しい変化が生じた場合における天然ダムを原因とする湛水により被害の生じるおそれのある区域に関わる解析
- (2) 天然ダム形状の著しい変化が生じた場合における天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域に関わる解析
- (3) 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期に関わる解析

1.3.1 天然ダム形状の著しい変化が生じた場合における天然ダムを原因とする湛水により被害の生じるおそれのある区域に関わる解析

継続監視期において、天然ダム比高が著しく変化したことにより、天然ダムを原因とする湛水により被害の生じるおそれのある区域が著しく変化する可能性が高い場合は、2万5千分の1程度以上の大縮尺の地形図を用いて、被害の生じるおそれのある区域を再度想定することを標準とする。

【解説】

天然ダム比高が著しく変化したことにより、天然ダムを原因とする湛水により被害の生じるおそれのある区域が著しく変化する可能性が高い場合は、II.1.3.1の同様な方法で天然ダムを原因とする湛水による被害の生じるおそれのある区域を再度想定することを基本とする。

1.3.2 天然ダム形状の著しい変化が生じた場合における天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域に関わる解析

継続監視期において、天然ダムの形状が著しく変化したことにより、天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域が著しく変化する可能性が高い場合は、数値解析の手法を用いて、被害の生じるおそれのある区域を再度想定することを標準とする。

【解説】

天然ダムの形状が変化したことにより、天然ダムを原因とする土石流による被害の生じるおそれのある区域が著しく変化する場合は、Ⅲ.1.2 で計測したデータを用い、Ⅱ.1.3.2 と同様な方法で天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域を再度想定することを基本とする。なお、Ⅲ.1.2 で計測を行っていない入力条件については、初動期に設定したものをを用いることを基本とする。

1.3.3. 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期に関わる解析

継続監視期において、天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期に関わる解析は、24 時間以内に天然ダムを原因とする土石流が発生するかについて、湛水状況と気象状況から行うことを標準とする。

【解説】

天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある時期に関わる解析は、24 時間以内に天然ダムを原因とする土石流が発生するかについて、越流開始までと越流開始後の2段階に分けて以下の手法を用いて解析することを基本とする。

(1) 越流開始までの時期の想定

天然ダムからの越流が開始するまでは、24 時間以内に降雨のおそれがない場合は、現況の天然ダム流入流量が継続した場合に、天然ダム想定越流開始点の標高に水位が達する時期を想定することを基本とする。現況の天然ダム流入流量は、天然ダム湛水域の形状と、Ⅲ.1.1(2)で計測した天然ダムの湛水位の変化から算出することを基本とする。

また、24 時間以内に降雨のおそれがある場合は、降雨の影響を流出解析を用いて考慮することを基本とする。

なお、レーザープロファイラによる地形計測等が利用出来る場合は、高精度な地形データをもとに、Ⅱ.1.4 の湛水量にかかわる諸元（越流開始時に想定される湛水量 (V_{\max}) や

調査時点の湛水量 (V) を算出し、解析に用いることを基本とする。

(2) 越流開始後の時期の想定

天然ダムからの越流が開始し、越流が継続中は、24 時間以内に越流水深が天然ダム形成後の最大値に達する時期を想定することを基本とする。越流水深が天然ダム形成後の最大値に達するかどうかの判断は、天然ダム形成後の最大または最大に近い降雨のおそれがある場合において、越流水深が天然ダム形成後の最大値に達するおそれがあるかどうかを判断することを基本とする。越流水深が天然ダム形成後の最大値に達する時期の想定に際しては、流出解析を用いることを基本とする。

●流出解析に基づく時期の想定

流出解析に用いるパラメータは、Ⅲ.1.1(2)で計測した現況の天然ダムの湛水位とⅢ.1.1(3)で収集した天然ダム上流域の雨量から同定することを基本とする。なお、天然ダム形成直後はパラメータの同定ができないため、流出解析を行うことは困難な場合があることに留意する。

(参考)

1. 奈良県十津川流域、和歌山県日置川流域の緊急調査の事例

i) 越流開始までの時期の想定 (24 時間以内に降雨のおそれがある場合)

継続監視期の緊急調査では、流出解析により天然ダム湛水域への流入流量を算出し、湛水位の時系列変化を想定して、満水位に達するまでの時間をリアルタイムで予測した¹⁾。解析モデルは、パラメータの同定が比較的容易な「貯留関数法」とした。同モデルでは、流域貯留高 ($S(\text{mm})$) を媒介変数として、降雨量 ($r(\text{mm/h})$) から湛水域への流入高 ($q_{in}(\text{mm/h})$) を推定する (図ア)。

解析は、①既往降雨に基づくパラメータの同定、②予測雨量を用いた流出解析、③推定された湛水域への流入流量に基づく天然ダム水位の時系列変化予測、という手順で行った。

まず、比較的大規模な降雨を対象として、実測の降雨量データ ($r(\text{mm/h})$) と湛水域への流入高 ($q_{in}(\text{mm/h})$) から、パラメータを同定する。湛水域への直接流入高 ($q_{in}(\text{mm/h})$) は、天然ダムの湛水位計測結果から求めた湛水量の増加量 ($dV/dt(\text{m}^3/\text{h})$) を流域面積で除した値で近似した。

次に、同定したパラメータと予測雨量を用いて流出解析を行い、天然ダム湛水池への直接流入高 ($q_{in}(\text{mm/h})$) を算定し、これをもとに湛水域への流入流量 ($Q(\text{m}^3/\text{s})$) を求めた。この流入流量から天然ダムの湛水位の時系列変化を想定し、満水に達すると見込まれる時間を予測し、被害の生じるおそれのある時期を想定した。

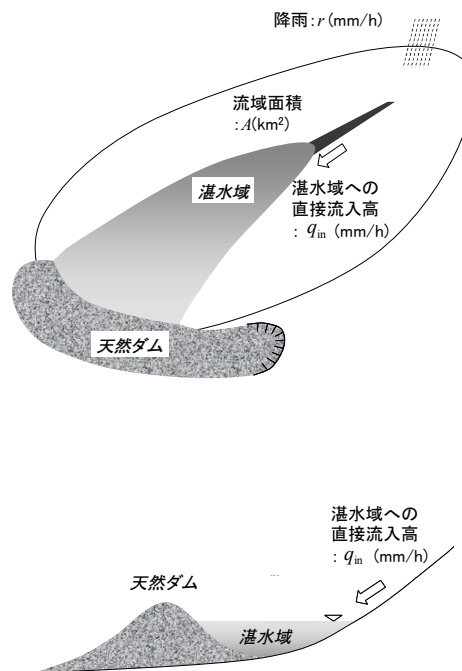
なお、本事例において、比較的大きな漏水量が推定された報告²⁾もあり、漏水量の推定が可能なケースにおいては、その量を考慮した水位の予測を行っている。

$$S = Kq_{in}^p$$

$$\frac{dS}{dt} = fr - q_{in}$$

- S : みかけの流域貯留高(mm)
 q_{in} : 遅滞時間 T_L^* を考慮した流域からの直接流出高(mm/h)
 (湛水域への直接流入高)
 f : 流入係数*
 r : 流域平均降雨量(mm/h)
 K, p : 流域による定数*

* :実績より同定するパラメータ



図ア 奈良県十津川流域、和歌山県日置川流域の緊急調査で用いた貯留関数法に係る基礎式とパラメータ

<参考文献>

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所 (2013) : 平成 23 年 (2011 年) 紀伊半島台風 12 号土砂災害調査報告, 国総研資料第 728 号, 土木資料第 4260 号, 平成 25 年 3 月, p.40-45
- 2) 秋山怜子・藤村直樹・石塚忠範・内田太郎・桜井亘・酒井良・海原荘一・只熊典子 (2014) : 天然ダムの水位予測に漏水量が与える影響, 砂防学会誌, vol.67, No.4, p.31-37

ii) 越流開始後の時期の想定

基本的な考え方および解析手順は、i)と同様であるが、本解析では、越流開始後の事象へ適用するため、天然ダム湛水域から下流へ流出する量 ($q_{out}(mm/h)$) を考慮する(図イ)。

パラメータ同定後の流出解析では、予測雨量を用いて流出解析を行い、天然ダム湛水池への流入流量 ($Q(m^3/s)$) を算出した。さらに、この流量 $Q(m^3/s)$ を用いて、越流水深 ($h(m)$) を求める。以上の手順で、越流水深 ($h(m)$) の時系列変化を予測し、越流水深が天然ダム形成後の最大値に達するおそれがあるかどうかを判断し、最大値に達する時間を被害の生じるおそれのある時期として想定した。

$$\frac{dS}{dt} = fr - q_{out} - \frac{dV}{dt}$$

S : みかけの流域貯留高 (mm)

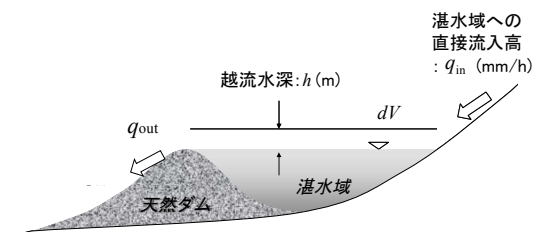
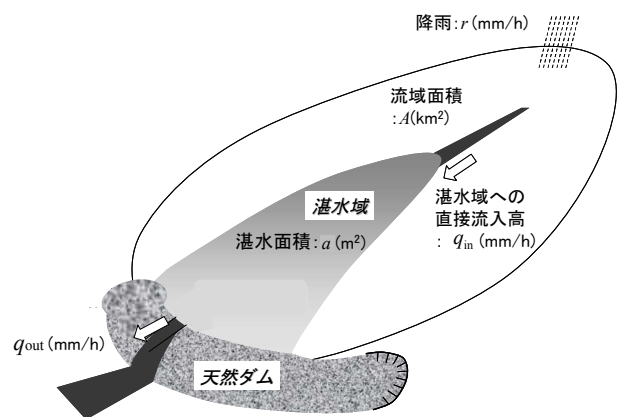
f : 流入係数 *

r : 流域平均降雨量 (mm/h)

q_{out} : 天然ダム下流への流出高 (mm/h)

V : 湛水量の増加量 (mm)

* : 実績より同定するパラメータ



図イ 奈良県十津川流域、和歌山県日置川流域の緊急調査で用いた貯留関数法に係る基礎式とパラメータ

2. 累加損失雨量を考慮した天然ダムが満水となるおそれのある降雨量の推定（奈良県十津川流域、和歌山県日置川流域における事例）

雨量や天然ダムの水位等のデータがある程度蓄積された状況において、満水に至るまでの残りの湛水容量に相当する雨量を、湛水量の増加に寄与しない損失雨量を考慮して簡易に推定する試みが報告されている³⁾。同手法は、雨量や天然ダムの水位、湛水域の形状に関するデータを用いて、ひと降雨期間の累加雨量と湛水量の増加に寄与しなかった累加損失雨量の関係を整理している。この関係をもとに、満水位との水位差に応じた満水に達するまでの流量に相当する累加雨量を、累加損失雨量を考慮して推定する方法である。

本手法は、累加雨量と累加損失雨量の関係をj用いて満水までの累加雨量を推定する簡易な手法であり、水位の経時変化を追うことはできないものの、天然ダムのある時点の水位に応じ満水となるおそれのある降雨量の規模の推定に利用することが期待できる。

<参考文献>

- 3) 千葉幹・水山高久（2013）：天然ダム水位観測による満水までの雨量推定方法について（平成 23 年台風 12 号に関する事例研究）、砂防学会誌 vol.65、No.5、pp.50-55

1.4. 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれの低下の判断

継続監視期において、天然ダム湛水位の上昇または降雨等により 24 時間以内に天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれがあるとしたのちの天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれの低下の判断については、①天然ダムの湛水位の変動、②天然ダムの侵食状況、③天然ダム上流域の降雨予測に基づき行うことを標準とする。

【解説】

継続監視期において、天然ダム湛水位の上昇または降雨等により 24 時間以内に天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれがあるとしたにも関わらず、天然ダムの侵食が生じない場合がある。その場合において、以下の全ての条件を満たした場合、24 時間以内の天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれは低いと判断することを基本とする。

- ① III.1.1(2)で計測した現況の天然ダムの湛水位の変動が小さい、
- ② III.1.1(5)で天然ダムの侵食が確認されない
- ④ 24 時間以内の降雨のおそれがない

なお、この場合においても、緊急調査は継続し、監視を継続的に実施する。

2. 継続監視期における土砂災害緊急情報の通知

継続監視期において、土砂災害緊急情報は、天然ダムを原因とする土石流・湛水による被害が生じるおそれのある土地の区域及び時期を、当該土地の区域に係る市町村及び都道府県に直接通知するとともに、一般に対し周知するものである。

また、緊急情報の通知と併せて、緊急調査により得られた情報を随時提供するものとする。

【解説】

(1) 緊急情報の通知

a) 通知時期

以下のいずれかの場合に、緊急情報の通知を行う。

- ・ 天然ダムの形状が著しく変化したことにより、天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれのある区域が著しく変化した場合
- ・ 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれが極めて高まった場合
- ・ 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれが一時的に低下した場合

b) 通知内容

緊急情報の通知は、以下の通り区域及び時期の情報を通知する。なお、区域又は時期のいずれかの情報のみに変更があった場合でも、区域の情報及び時期の情報を併せて通知することを基本とする。

- ・ 天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある区域は、地形図（縮尺 1/25,000 等の地形図、電子国土を含む）等に III.1.3.2 の解析によって特定した範囲を示して通知する。（様式 4）
- ・ 天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害が生じるおそれのある時期は、III.1.3.3 の解析によって特定した時期を通知することを基本とする。III.1.4 において避難の生じるおそれが一時的に低下した場合も同様とする。

c) 通知及び周知の方法

通知及び周知の方法は、II.2 の初動期における土砂災害緊急情報の通知及び周知方法に準じる。

(2) 情報の随時提供

a) 提供時期と提供内容

以下のそれぞれについて、緊急調査によって得られた情報の随時提供を行う。

- ・ 天然ダムの形状が著しく変化したことにより、天然ダムを原因とする土石流によ

り被害の生じるおそれのある区域が著しく変化した事を通知する場合には、天然ダムの形状の変化に関する情報を提供する。

- ・ 天然ダムを原因とする土石流により被害の生じるおそれが極めて高まった事を通知する場合には、極めて高まった事を確認できる情報を提供する。
- ・ その他、天然ダムの水位等、現地での観測情報を提供する。

b) 通知先と通知方法

通知先と通知方法は、Ⅱ.2の初動期における土砂災害緊急情報の通知先と周知方法に準じて行う。なお、天然ダムの水位等、現地での観測情報は、リアルタイムでの提供を基本とする。

IV. 緊急調査終了の判断

1. 緊急調査終了の判断のための調査

重大な土砂災害の危険がないと認めるとき、又はその危険が急迫したものでないと認めるときは、緊急調査を終了することができる。

具体的には、以下のいずれかの場合、緊急調査を終了することができる。

- (1) 応急対策工事の進捗により、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれが無くなったとき。
- (2) 天然ダムが自然に越流侵食し、天然ダムの高さが低くなり、更なる天然ダムを原因とする土石流・湛水によって、居室を有する建築物への被害のおそれが無いことが確認されたとき。
- (3) 詳細調査を踏まえた解析の結果、居室を有する建築物への被害のおそれが無いことが確認されたとき。

【解説】

- (1) 応急対策工事によって、天然ダム上流からの流入水を安全に流下させるための水路等が整備され、天然ダムを原因とする土石流・湛水により被害の生じるおそれが無くなった場合は、緊急調査を終了するものとする。
- (2) 天然ダムが侵食や崩壊により、天然ダムの高さが低くなった場合には、改めて土石流・湛水により被害の生じるおそれのある区域の想定に関する解析を行う。その結果、居室を有する建築物への被害のおそれが無いことが確認された場合は、緊急調査を終了するものとする。
- (3) I. 緊急調査の着手判断、及びII. 初動期における被害の生じるおそれのある区域および時期の想定に関する調査においては、通知の迅速性を優先させるため、精度が十分ではない情報で解析を行わざるを得ない場合もある。それぞれ、その後の調査を踏まえた天然ダムの形状などの詳細な現地の情報の判明やそれらを踏まえた解析の結果、居室を有する建築物への被害のおそれが無いことが確認された場合は、緊急調査を終了するものとする。

2. 緊急調査終了の通知

2.1. 緊急調査終了の通知

緊急調査を終了する場合は、土砂災害防止法第29条第2項の規定に基づき関係都道府県知事に通知しなければならない。

【解説】

緊急調査を終了する場合は、様式2に従い、その旨を関係都道府県知事に通知する。

参考資料 様式集

様式1 着手通知（地方整備局等の長→都道府県知事）

様式2 終了通知（地方整備局等の長→都道府県知事）

様式3 緊急情報

様式4 緊急情報（区域の情報） 様式3の附図

様式 1

国〇〇第〇号

平成〇年〇月〇日

〇〇県知事 殿

〇〇地方整備局

土砂災害緊急調査の着手について

土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律第 29 条第 1 項に基づき、下記のとおり緊急調査を行いますので、同条第 2 項の規定に基づき通知します。

記

- 1 調査時期 平成〇年〇月〇日から
- 2 調査地域 〇〇地域（山系、水系、流域等の地域を基本とする）
- 3 対象現象 平成〇年台風〇号による土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令第 8 条第 1 号イに規定する現象

以上

様式 2

国〇〇第〇号

平成〇年〇月〇日

〇〇県知事 殿

〇〇地方整備局長

土砂災害緊急調査の終了について

土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律第 27 条第 1 項に基づき、緊急調査を実施してきたところですが、同条第 3 項において準用する同法第 28 条第 2 項の規定に基づき、下記のとおり緊急調査を終了しますので、第 29 条第 2 項の規定に基づき通知します。

記

- 1 調査終了時期 平成〇年〇月〇日
- 2 調査地域 〇〇地域（山系、水系、流域等を基本とする）
- 3 対象現象 平成〇年台風〇号による土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令第 8 条第 1 号イに規定する現象

以上

様式 3

平成〇年〇月〇日

土砂災害緊急情報（〇〇県〇〇流域） 第〇号

〇〇県知事 殿

〇〇市町村長 殿

〇〇地方整備局長

土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律第 31 条第 1 項の規定に基づき以下のとおり通知します。

なお、関係市町村長におかれましては、災害対策基本法第 60 条第 1 項の規定に基づき、適切に処置願います。

記

1 重大な土砂災害が想定される区域

重大な土砂災害が想定される区域は別紙一〇のとおりです。

2 重大な土砂災害が想定される時期

現在の河道閉塞部分への流入量が継続した場合、最短で〇月〇日〇時ごろに今後の降雨の状況により、河道閉塞部分での越流が始まり、土石流が発生する恐れがあります。

3 今後の予定

今後、降雨の状況等によって重大な土砂災害が想定される区域又は時期に変更があった場合には改めて通知します。

様式 4

河道閉塞による湛水を発生原因とする土石流等による被害が想定される土地の区域

河道閉塞による湛水を発生原因とする土石流等による被害が想定される土地の区域

【留意事項】(例)

<氾濫シミュレーションの計算条件>

この土石流想定氾濫区域図は、○○流域△△において、台風○号の豪雨により大規模な河道閉塞が形成され、上流に湛水が発生しており、今後、土石流の発生が想定されることから、平成●年●月●日から●日に実施したヘリコプターによる上空からの河道において堆積した土砂等の高さ等の調査結果を踏まえ、河道閉塞部における越流によって発生する土石流により被害が生じるおそれのある区域を、以下の条件のもとで数値氾濫シミュレーションにより示したものです。


○数値氾濫シミュレーションの前提条件

- ・土石流の誘因となる水条件：河道閉塞の上流の湛水が、堆積した土石等を越流し、浸食しながら流出する水量
- ・氾濫範囲設定条件：粒径 1 cm 以上の土石が水と一体となって到達しうる範囲

○数値氾濫シミュレーションの精度管理上の注意点

数値氾濫シミュレーションでは、概ね 20m 間隔の標高データで氾濫域の地盤高を表しており、砂防設備、橋梁、築堤、水路等の地物の形状が正確に再現されていない場合があります。

河道閉塞を形成している土地の形状は上空から簡易に計測した結果に基づき、数値氾濫シミュレーションを実施しております。堆積した土石等の土質調査等は実施していないため、土石の粒径等を想定して数値氾濫シミュレーションを実施しております。そのため、実際の土石流現象が正確に再現されていない場合があります。他の河川との合流による河川水の増加は考慮していないため、洪水中に土石流となって氾濫が発生した場合には、表示より広い範囲に土石流の氾濫が及びおそれがあります。

凡 例	
土石流による被害が想定される 土地の区域	
湛水による被害が想定される区域	