

地先の安全度マップ Q&A 集

目次

■一般事項	2
Q 1. 地先の安全度マップを公表する目的は何か？	
Q 2. 地先の安全度マップはどのように活用すればよいのか？	
Q 3. 地先の安全度マップは国などのマニュアルに基づき作成されているのか？	
Q 4. 今まで浸水したことがない範囲が浸水する想定になっている？	
Q 5. この図に示された範囲以外で被害は発生しないのか？	
Q 6. 土地が造成されたら浸水深が変わるのではないのか？	
Q 7. 滋賀県降雨強度式に基づく中央集中型モデル降雨を用いる理由は？	
■技術編	5
【河道・河川管理施設・地盤のデータ】	
Q101. 地先の安全度マップ作成に使用した地盤データはいつ時点のものか？	
Q102. 地盤高をどう設定しているのか？	
Q103. 多くの川の形状をどうやってモデル化したのか？	
Q104. 山地部では浸水のリスクがないのか？	
Q105. 家や木、地面等の影響をどうモデル化しているのか？	
Q106. 盛土や盛土中の開口部などは、どのようにモデル化しているのか？	
Q107. 水路はどのようにモデル化しているのか？	
Q108. 川と水路の解析手法が異なるが、どの程度精度が異なるのか？	
Q109. 堤防が決壊する現象をどうやって想定しているのか？	
Q110. 堤防決壊地点（破堤地点）の決定根拠は？	
Q111. 既存ダム、調整池は、どのようにモデル化されているのか？	
【水理量の計算】	
Q201. 山から流れ出る洪水をどう推定しているのか？	
Q202. 洪水が河道を流れる様子はどのようにモデル化しているのか？	
Q203. 河川と氾濫域の水のやりとりはどのようにしているのか？	
Q204. 地面への浸透はどのように表現しているのか？	
Q205. 琵琶湖の水位上昇は考慮されているのか？	
■用語解説	11
Q 1. 統合型水理モデルとは？	
Q 2. 内水はん濫とは？	
Q 3. 堤内地とは？ 堤外地とは？	
Q 4. 流体力とは？	
Q 5. 洪水到達時間と確率雨量とは？	

■一般事項

Q 1. 地先の安全度マップを公表する目的は何か？

「地先の安全度マップ」は、みなさんの御自宅などの地先が、どのくらいの水害リスクを有しているのかを示した図のことです。地域住民のみなさんと流域全体が抱える水害リスクを共通の認識とし、命を守るための避難行動や住まい方につなげてもらうために公表するものです。

県では、①どのような洪水にあっても人命が失われることを避け（最優先）、②生活再建が困難となる被害を避けることを目的として、自助・公助・共助が一体となって、川の中の対策に加えて川の外の対策を総合的に進めていく流域治水を展開しています。地先の安全度は、着実に流域治水を推進するための基礎情報として活用することとしています。なお、詳細は、「滋賀県流域治水基本方針 ー水害に強い地域づくりを目指してー（平成 24 年 3 月）」を御覧ください。

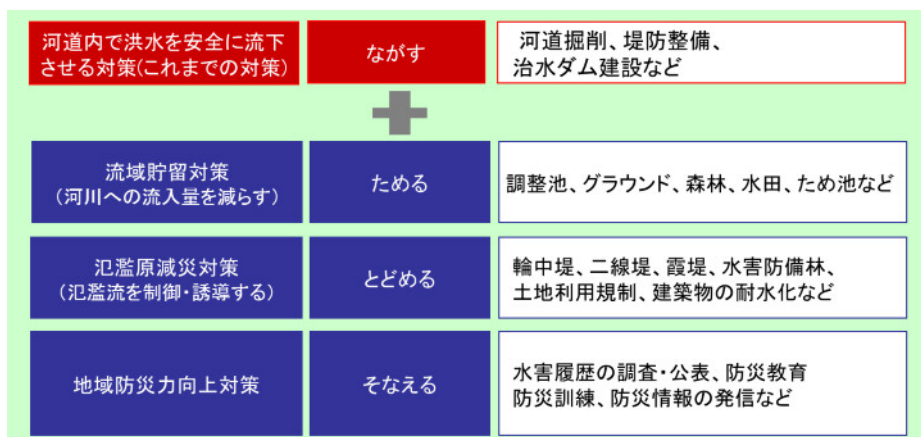


図 滋賀県流域治水対策の目標と分類

Q 2. 地先の安全度マップはどのように活用すればよいのか？

「地先の安全度マップ」で御自宅、勤務先、通勤路、学校、通学路の浸水リスクを探して確認してください。お住まいの地域の水害リスクを理解していただき、「いつ」「どこへ」「どのようにして」避難することがよいか、また、どのような住まい方がよいかを考えていただくことが大切です。

雨が降った場合、まず自宅付近の水路や農業用排水路、下水道など小規模な河川や水路が溢れることが想定されます。さらに雨が降り続けると、さらに大きな河川が溢れることが想定されます。

「地先の安全度マップ」は、みなさんの御自宅や避難所に向かう道程などの地先が、どのくらいの水害リスクがあるのかを示しています。

どれくらいの雨の時に御自宅などの近くを流れる河川や水路があふれ浸水するおそれがあるのか、また、あふれた場合はどの程度の被害となるのかを確認してください。



図 地先の安全度マップイメージ

Q 3. 地先の安全度マップは国などのマニュアルに基づき作成されているのか？

「地先の安全度マップ」は河川からのはん濫と内水による浸水を一体として扱った解析手法のためマニュアル等は示されていません。

県では国土交通省のマニュアルに示された手法を活用し、河川のはん濫と内水の浸水を一体として解析する手法を構築し、「地先の安全度マップ」を作成しました。

Q 4. 今まで浸水したことがない範囲が浸水する想定になっている？

過去に浸水していない場所でも、これまで経験した以上の大雨が降った場合には浸水する可能性があります。

「地先の安全度マップ」は、複数の降雨確率や河川堤防が決壊する条件を設定しているものの、あくまで滋賀県が作成したシミュレーション上における水害リスクです。雨の降り方や堤防決壊箇所の違いなどにより、実際の浸水の深さや範囲と異なる場合があります。

Q 5. この図に示された範囲以外で被害は発生しないのか？

「地先の安全度マップ」で示した範囲以外でも浸水する可能性はあります。

「地先の安全度マップ」は、複数の降雨確率や河川堤防が決壊する条件を設定しているものの、あくまで滋賀県が作成したシミュレーション上における水害リスクです。雨の降り方や堤防決壊箇所の違いなどにより、実際の浸水の深さや範囲と異なる場合があります。

特に流体力図や家屋流失発生確率図に示した流体力の分布は堤防決壊の影響が大きい指標です。堤防近傍では流体力が表示されている付近と同様のリスクがあることに留意してください。

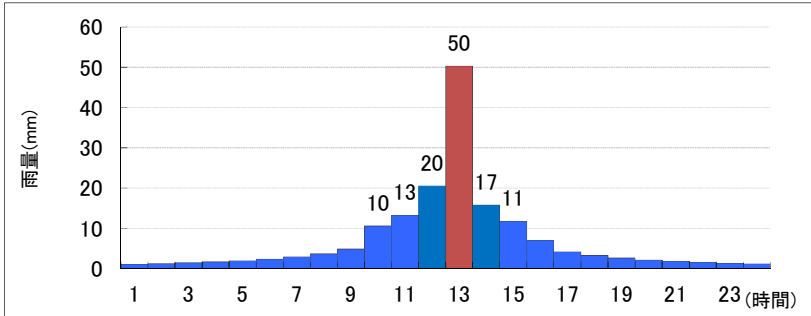
Q 6. 土地が造成されたら浸水深が変わるのではないか？

盛土や切土により土地が造成されると、浸水深が変わるおそれがあります。また、道路建設により線的に盛土が行われたり、河川や下水道（雨水）の整備が実施されることにより、水害リスクが変化することがあります。

なお、「地先の安全度マップ」は、河川整備の進捗や土地利用の変化などをふまえて、概ね5年ごとに更新する予定です。

Q 7. 滋賀県降雨強度式に基づく中央集中型モデル降雨を用いる理由は？

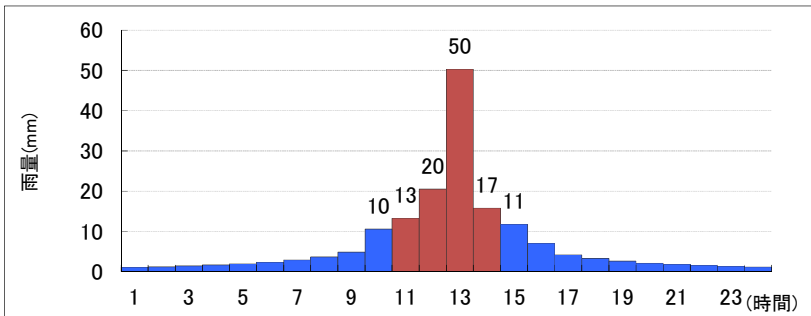
中央集中型モデル降雨は、洪水到達時間が異なる各流域の各地点において、降雨強度式で決定される同確率の降雨を等しく経験するように作成されます。すなわち、各河川・水路それぞれの洪水到達時間に合わせた確率洪水が再現されることになります。



洪水到達時間 1.0 時間の
河川流域にとっては、

1.0 時間で 50mm を経験

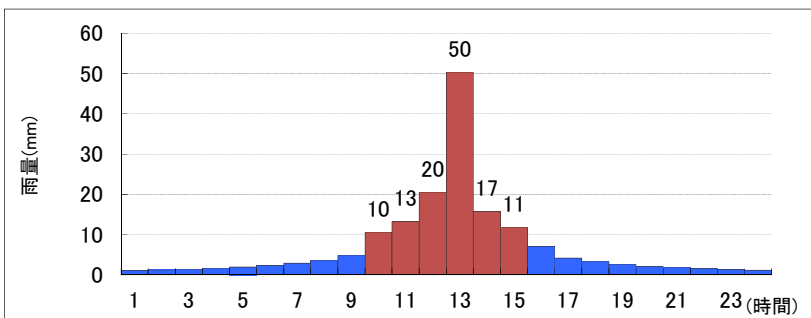
10 年確率の雨量



洪水到達時間 4.0 時間の
河川流域にとっては、

4.0 時間で 100mm を経験
(50+20+17+13 = 100)

10 年確率の雨量



洪水到達時間 6.0 時間の
河川流域にとっては、

6.0 時間で 122mm を経験
(50+20+17+13+11+10 = 122)

10 年確率の雨量

**中央集中型モデル降雨を用いれば、
どの河川流域でも同確率の洪水流量を等しく再現可能**

■技術編

【河道・河川管理施設・地盤のデータ】

Q101. 地先の安全度マップ作成に使用した地盤データはいつ時点のものか？

地盤に関するデータは、平成 18 年度に近畿地方整備局が実施した航空レーザ測量結果（レーザプロファイラデータ）を用いています。また、航空レーザ測量結果が得られない範囲については国土地理院の数値地図 50m メッシュ標高データ（平成 13 年 5 月発行）を用いています。

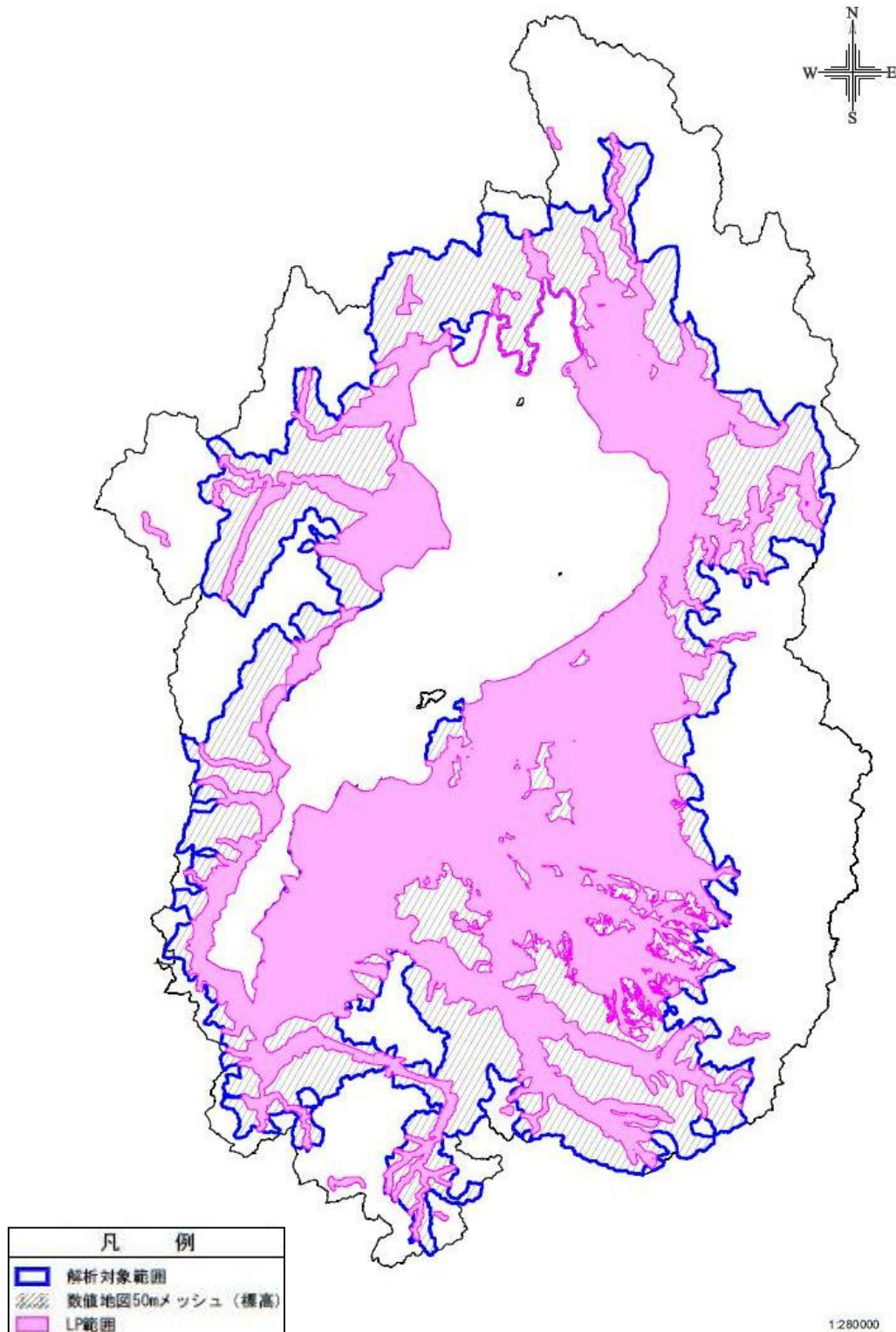


図 101-1 解析対象範囲・LP 範囲

Q102. 地盤高をどう設定しているのか？

地先の安全度の評価に用いている地盤高には、航空レーザ測量で測量したデータと国土地理院が発行している数値地図 50m メッシュ標高データの 2 種類があります。

航空レーザ測量は、図 502-1 に示すとおり、航空機に搭載した航空レーザスキャナから地上に向けてレーザパルスを発射し、反射して戻ってきたレーザパルスを解析することで三次元地形データを取得する技術です。

このようにして取得した航空測量結果（レーザープロファイラーデータ（平面的に 2～3m ごとに測量されたデータ））を用いて、家屋や樹木などの地物を除去した地盤（グランドレベル）の高さを基本とし、さらに、河川や盛土などの氾濫流に影響の大きい連続的な構造物の高さを除いたデータ（別途モデル化をするため）を 50m メッシュ毎の平均値として求め、数値地図の 50m メッシュ標高と合わせて氾濫解析用の地盤高としてモデル化しています。

なお、航空レーザ測量におけるレーザ計測点一点ごとの高さの精度は、±15cm 程度とされています。

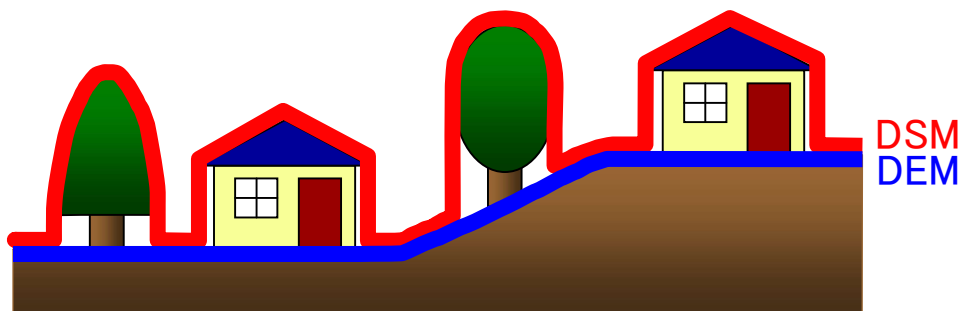
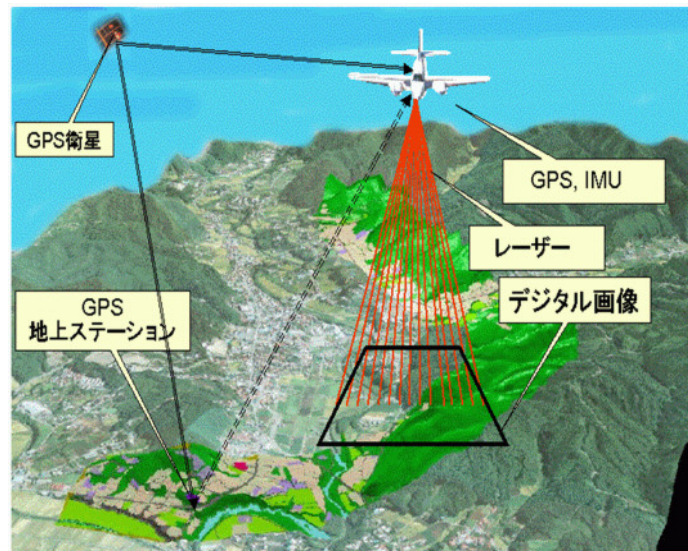


図 102-1 地盤高データの作成

航空レーザ測量では DSM（赤ライン）が測定できます。その後、建築物や樹木の高さを差し引き、地盤高 DEM(青ライン)の設定をしています。

Q103. 多くの川の形状をどうやってモデル化したのか？

横断測量データのある川以外については、航空レーザ測量（レーザープロファイラー）により得られた点のデータ（2～3m ごとに測量されたデータ）から、断面の形状をモデル化しています。なお、水面下のデータが不確実であることから、必要に応じて、現地測量等により水面下の形状を補てんしています。

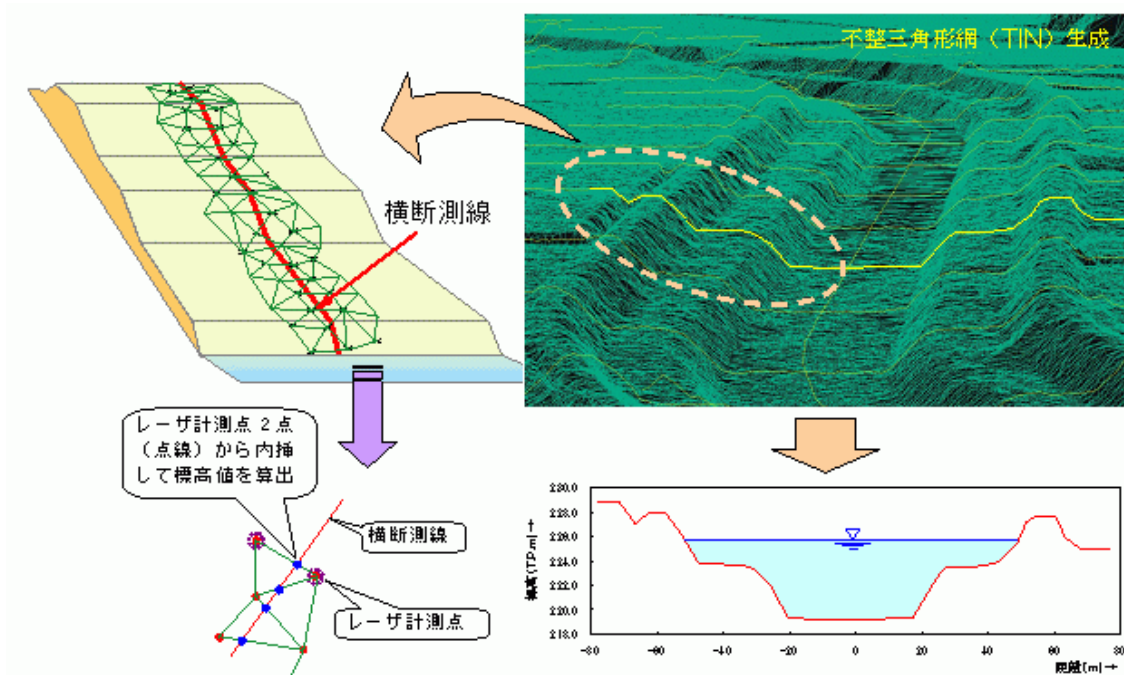


図 103-1 河道データの作成

Q104. 山地部では浸水のリスクがないのか？

山地部でも浸水のリスクはあります。しかし、現在の技術では山地部のように地形の起伏が激しく、樹木が密集している地域の地盤高を測量することやそれらのデータを使って浸水の程度を評価することが困難なため、解析対象外としています。

Q105. 家や木、地面等の影響をどうモデル化しているのか？

地表面を流れる水の流れに対する建物などの影響については、土地利用の種類や建物の密度を基に地面の粗さとしてモデル化しています。

具体的には、土地利用に応じて「粗度」という流れにくさを設定しています。建物の占有率（計算メッシュに占める建物の平面積の割合）に応じた「粗度」も加えてモデル化しています。

Q106. 盛土や盛土中の開口部などは、どのようにモデル化しているのか？

盛土部は、盛土高さが 1 m 程度以上のものを抽出し、はん濫流を遮る壁として表現しています。

盛土の中にある構造物開口部（ボックスカルバートなど）は、幅、高さを考慮し、開口部の大きさに応じて、はん濫流が盛土部を通過するよう、考慮しています。

Q107. 水路はどのようにモデル化しているのか？

水路は、河川モデルのように水面系を追跡せず、等流計算（断面形状一定、水量一定）により、メッシュ間を水量が移動するようにモデル化しています。水量は設定した水路勾配によって一意的に決定されるため、堰やゴミ等による水路の閉塞の影響は加味できませんが、降雨に対する水路の排水機能は一定精度で表現できていると考えています。

なお、水路の形状については、1/2500 地形図から読み取れる水路幅を元に、現地計測された一部の水路の幅と深さの関係から水路深さを推定しています。また、水路勾配については、水路の流下方向に対し、基本的には地盤勾配を与えてモデル化しています。このため、地形図から読み取れない小規模な水路はモデル化できていないため、これらの水路の氾濫の表現には一定の限界があります。

Q108. 川と水路の解析手法が異なるが、どの程度精度が異なるのか？

基本的に地盤勾配に沿って流れている部分については、相違は少ないと考えていますが、堰や樋門等で背水（下流に行くほど水面勾配が緩やかになる）が生じる区間では、水路モデルの計算精度は低下します。

Q109. 堤防が決壊する現象をどうやって想定しているのか？

全国的な統計によると、①堤防を越水しても決壊しない事例が多数報告されていること、②堤防が決壊する要因の約 75%が越水によるものであること、③滋賀県下の多くの河川では計画高水位以下まで護岸が施工されてきたことを踏まえて、①越水しても決壊しないケース、②越水した時点で決壊するケース、③計画高水位を超えた時点で決壊するケースの 3 ケースを想定し、これら 3 ケースを重ね合わせた最大値によりマップを作成しています。

Q110. 堤防決壊地点（破堤地点）の決定根拠は？

現況河川断面をもとに、破堤設定水位を超えた地点が破堤することと設定しています。

Q111. 既存ダム、調整池は、どのようにモデル化されているのか？

既存ダム：ダムの操作規則に基づき運用されるものとしてモデル化しています。

調整池：地盤測量データに基づきくぼ地があるものとしてモデル化しています。

なお、施設が満水になった後の取扱は、次のとおりです。

既存ダム：ダムが満水になった後は、降雨量がそのまま河川に流出することとなります。

調整池：調整池が満水になった後は、降雨量がそのまま河川に流出することとなります。

【水理量の計算】

Q201. 山から流れ出る洪水をどう推定しているのか？

河川の改修計画等で一般的な流出解析という手法を適用しています。降った雨が集まってくるエリアを流域と呼び、その流域の形状（面積や流路延長、勾配、流出率等）を元に、降雨量から河川に流れ出てくる流量を求めています。

Q202. 洪水が河道を流れる様子はどのようにモデル化しているのか？

川等の水路を流れる水量を計算するには、等流計算、不等流計算、不定流計算等、時間的にも断面形状的にも一定の状態での計算から、時間的にも断面形状的にも変化する状態での計算まで、様々な方法があります。

河道域（河川・水路等）における今回の計算では、降雨の時間的な変化を河道内での洪水流量の変化として表現し、かつ様々な断面形状の影響も評価するため、不定流計算を用いています。

Q203. 河川と氾濫域の水のやりとりはどのようにしているのか？

破堤した場合と同様、掘込み河川等からの越水も、水位差から流量が求まる越流公式を適用して、破堤流量として算定しています。

また、氾濫した水が再び川へ戻ることも想定されることから、堤内地の水位が河川水位より高い場合も、同様に、河川への戻り流れを考慮しています。

Q204. 地面への浸透はどのように表現しているのか？

降雨初期には雨水は地面に浸透することが想定されます。土地の被覆状況や地質等の詳細が不明なことから、土地利用に応じて、河川計画で用いられる流出率により浸透量を算出しています。なお、地表面の浸水深が 0.01m 以上になれば、飽和したと仮定し、浸透しないこととしています。

Q205. 琵琶湖の水位上昇は考慮されているのか？

琵琶湖の面積は約 670km² と河川の流入量に比べて非常に大きいことから、大雨が降った場合の河川と琵琶湖の水位がピークを迎えるタイミングには数時間から数日の時間差が生じます。

今回のシミュレーションにおける琵琶湖水位の設定は、琵琶湖総合開発計画における琵琶湖の治水計画の考え方との整合を図り、琵琶湖流入河川の流入量がピークとなる時の水位として、過去の記録から 100 年確率の水位を算出し B. S. L.+0.4m としています。

すべての河川および水路の下流端に設定する琵琶湖水位を B. S. L. +0.4m としてはん濫現象をシミュレーションすることで、琵琶湖の背水による影響を考慮しています。

なお、琵琶湖の水位は、図 605-2 のとおり、期間ごとに設定された水位を上回らないよう、国土交通省琵琶湖河川事務所が瀬田川洗堰の操作を行っています。

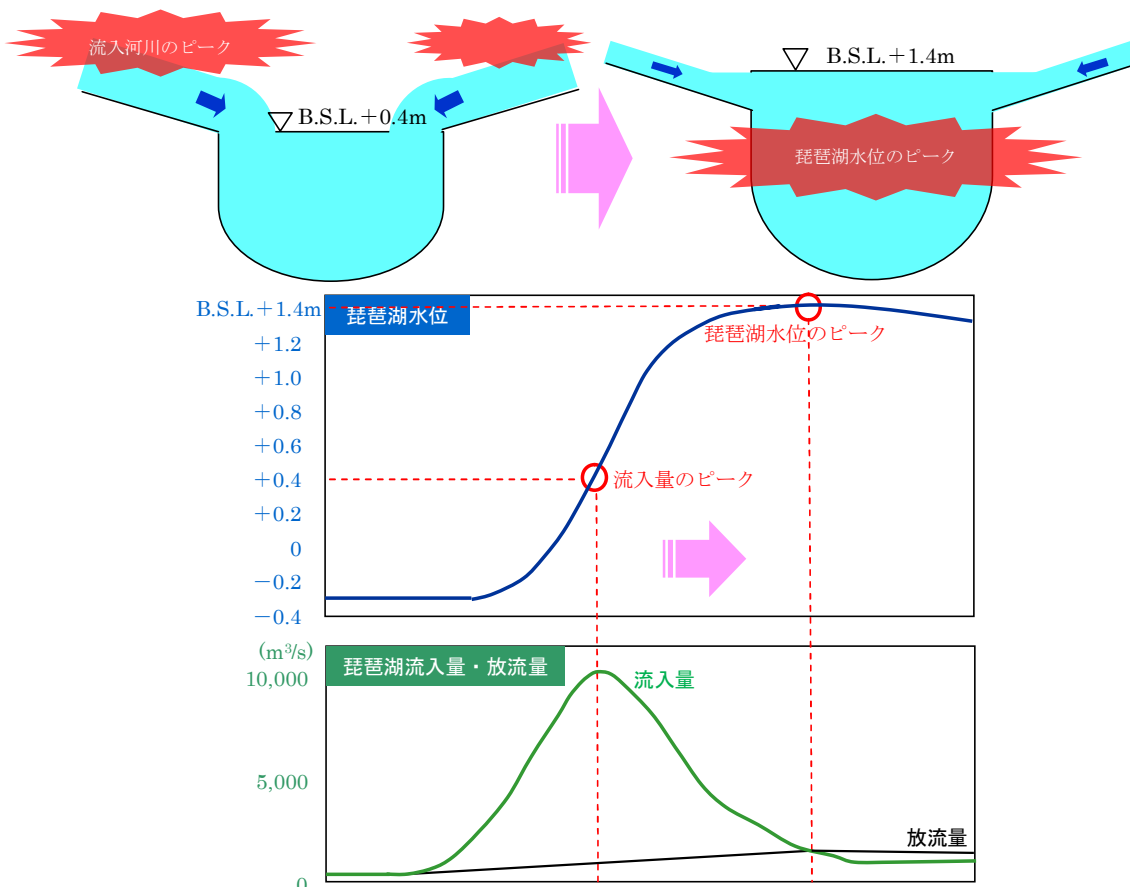


図 205-1 琵琶湖水位および流入量・放流量の時間変化のイメージ

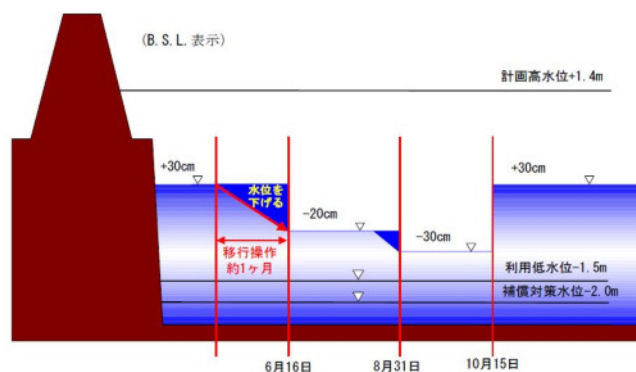


図 205-2 琵琶湖の管理水位（琵琶湖河川事務所資料より引用）

■用語解説

Q 1. 統合型水理モデルとは？

降雨の流出過程は、「降雨」→「山地や流入域からの流出」→「河道内の流下」→「河道からの氾濫」というプロセスを経るとともに、堤内地に直接降った雨は、河道に流出する前に窪地や盛土に囲まれた箇所では浸水することが想定されます。

一般的に、前者を外水はん濫、後者を内水はん濫と呼んでいます。

今回の氾濫解析は、これらの外水はん濫、内水はん濫を区別なく、一体的に（統合的に）解析できるモデルを採用しており、これらを統合型水理モデルと呼んでいます。

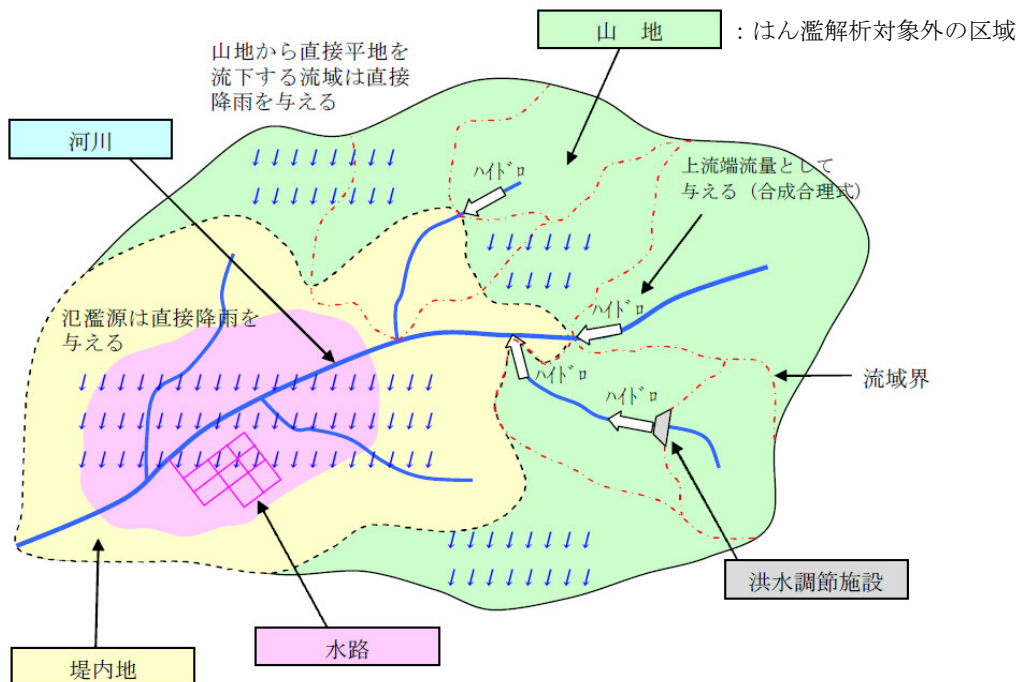


図1 統合型水理モデル

Q 2. 内水はん濫とは？

河川の水を外水と呼ぶのに対し、堤防で守られた内側の土地（人が住んでいる場所）にある水を「内水（ないすい）」と呼びます。内水の水はけが悪化し、建物や土地・道路が水につかってしまうことを「内水はん濫」といいます。

Q 3. 堤内地とは？ 堤外地とは？

河川の堤防を境に、一般に私たちが住んでいる土地（堤防により守られている土地）を堤内地、堤防と堤防の間で、水が流れる土地を堤外地といいます。

Q 4. 流体力とは？

「地先の安全度マップ」では、はん濫水の流れの強さ（エネルギー）を「流体力」と表現し、はん濫水の衝撃によって家屋が倒壊する危険性を評価しています。

水理上の計算式は以下のとおりです。

$$\text{流体力} = (\text{はん濫水の平均流速})^2 \times (\text{浸水深})$$

なお、洪水はん濫時の流体力と家屋被害に密接な関係があることが、これまでの研究において報告されています。

Q 5. 洪水到達時間と確率雨量とは？

①各河川流域の確率雨量(〇〇年に一度の雨量)は洪水到達時間で決まります。

洪水到達時間とは、流域の最上流部に降った雨粒が最下流部に到達するまでの時間を指します。大流域で勾配が緩い河川ほど洪水到達時間は長く、小流域で勾配が急な河川ほど洪水到達時間は短くなります。

②降雨強度式は、洪水到達時間に応じた確率雨量を求めるための数式です。

滋賀県降雨強度式は、彦根地方気象台のデータを基に作成された県下統一の降雨強度式で、県下のほとんどの河川計画に用いられています。例えば、滋賀県降雨強度式を用いて、10年に一度の降雨を洪水到達時間別に整理すると以下のようになります。

表 洪水到達時間別の10年確率雨量

洪水到達時間(h)	10年に一度の雨量(10年確率雨量)
1.0	1.0時間で50mm降る雨(計50mm/1h)
2.0	2.0時間で71mm降る雨(計71mm/2h)
3.0	3.0時間で87mm降る雨(計87mm/3h)
4.0	4.0時間で100mm降る雨(計100mm/4h)
5.0	5.0時間で111mm降る雨(計111mm/5h)
6.0	6.0時間で122mm降る雨(計122mm/6h)

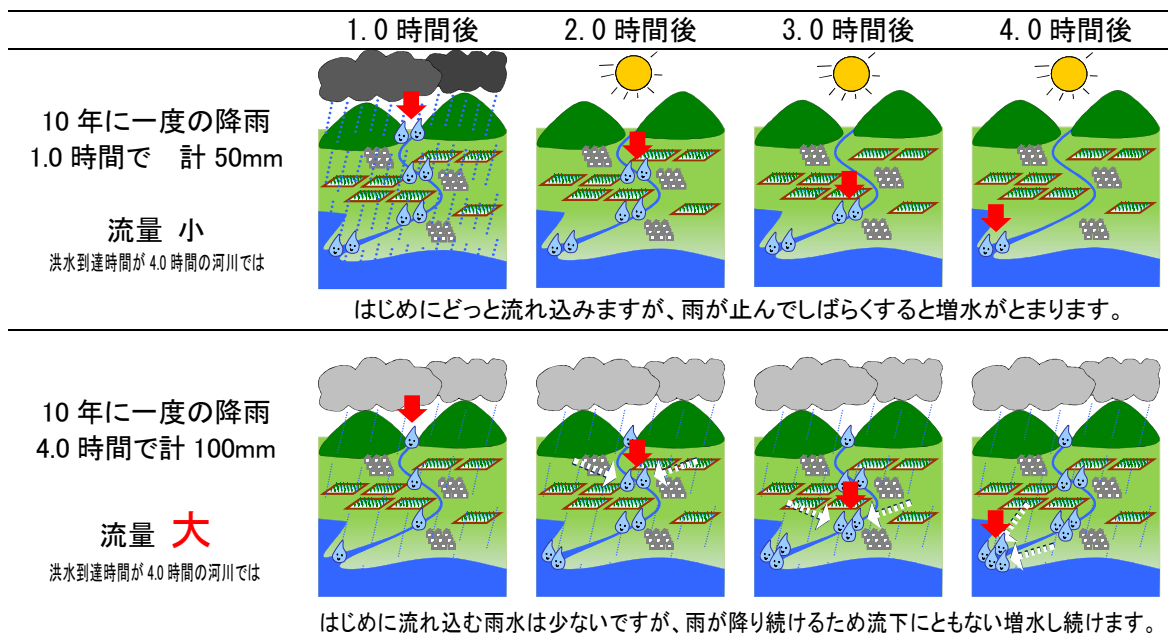


図 雨量と継続時間、および洪水流量の関係

<お問い合わせ先>

滋賀県 土木交通部 流域政策局 流域治水政策室

TEL : 077-528-4290

FAX : 077-528-4904

E-mail : ryuiki@pref.shiga.lg.jp