

平成30年12月

中小河川における簡易的な水害リスク情報作成の手引き

国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室
国土技術政策総合研究所 河川研究部 水害研究室

目次

1. 総説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1.1. 目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1.2. 適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

2. 中小河川における簡易的な水害リスク情報作成の標準フロー・・・・・・・・・・ 2

2.1. 水害リスク情報の作成手法の選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

2.2. 簡易的な水害リスク情報作成に必要なデータの収集・整理・・・・・・・・ 2

3. 中小河川における簡易的な水害リスク情報の作成・・・・・・・・・・ 5

3.1. 簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手法・・・・・・・・ 5

3.2. 簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）の作成手法・・・・・・・・ 7

4. 中小河川における簡易的な水害リスク情報の提供・公表にあたっての留意事項・ 7

4.1. 水害リスク情報の内容の限定・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

4.2. 水害リスク情報の精度の限界・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8

4.3. 検討対象とする中小河川以外の水害リスク情報等の把握・・・・・・・・ 8

4.4. 概略の浸水深コンター図の作成・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8

5. 参考資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

1. 総説

1.1. 目的

中小河川における簡易的な水害リスク情報作成の手引き（以下、「本手引き」）は、洪水浸水想定区域の公表等が行われない都道府県管理の中小河川沿いの河川氾濫に係る簡易的な水害リスク情報の作成手法を示すことにより、当該河川の水害リスク情報の日頃からの社会での共有を促進することを通じて、豪雨時の当該河川周辺での水害被害の防止・軽減を図ることを目的とする。

本手引きでは、簡易的な水害リスク情報の作成手法として次の２つの手法を示している。

（１）簡易的な水害リスク情報（LP データ※活用）の作成手法

※LP データ：航空レーザ測量による三次元地形データ

（２）簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）の作成手法

これらの手法は、利用可能な河道縦横断データ等が限られている中小河川の現状を踏まえ、「相対的な浸水しやすさ」の観点からの簡易的な水害リスク情報を作成するためのものであり、本手引きに沿った簡易的な水害リスク情報の提供・公表に当たっては、本情報の精度・特性について十分な説明を付すことが必要である（本手引きに沿った簡易的な水害リスク情報の提供・公表にあたっての留意事項は、「4. 中小河川における簡易的な水害リスク情報の提供・公表にあたっての留意事項」を参照のこと）。

1.2. 適用範囲

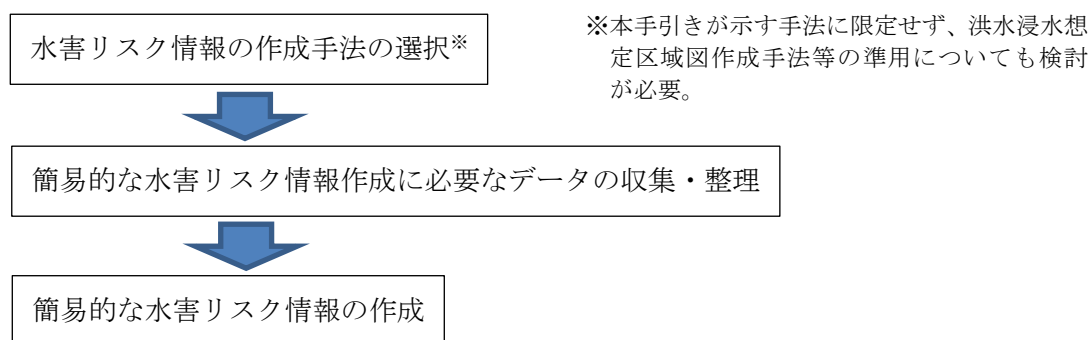
本手引きで示す中小河川の簡易的な水害リスク情報は、洪水浸水想定区域の公表等が行われない都道府県管理の中小河川を対象として、住民等の円滑かつ迅速な避難の確保を支援する観点から、個別の場所の水害リスク情報が必要な場合に、都道府県が市町村等と協力して、当該地先・地区を流下する河川の特性に応じた簡易的な水位計算等により、当該地先・地区内の水害リスク特性について検討し提供することを想定している。

なお、「地域の水害危険性の周知に関するガイドライン※」で示している浸水想定情報を提供する方法としても、本手引きで示す手法を位置づけたところである。

※洪水浸水想定区域の検討や水位計の設置等に係る財政的な制約や、リードタイムを確保できるような氾濫危険水位の設定が困難である等の技術的な制約から水位周知河川等の指定に時間を要する場合又は指定が困難な場合において、河川の状況に応じた簡易な方法等により、都道府県が市町村等に浸水想定や河川水位等の情報を提供する方策、すなわち水害危険性を周知する方策をまとめたガイドライン。

http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/suigaikikensei_guideline.pdf

2. 中小河川における簡易的な水害リスク情報作成の標準フロー



2.1. 水害リスク情報の作成手法の選択

本手引きでは、中小河川の河道形状等に関する利用可能なデータが限られている現状を踏まえ、簡易的な水害リスク情報の作成手法として次の2つの手法を示している。

- (1) 簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手法
- (2) 簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）の作成手法

※（1）および（2）の作成および比較例を参考資料1に示す。

これらのうち、（1）は河川周辺の標高分布に基づく水害リスク情報の提供を意図するものであり、（2）は既存の地形分類図を活用して簡易的な水害リスク情報を提供しようとするものである。これらの手法を同一規模の河川・地区に適用しようとした場合、必要な作業量は、（1）のほうが（2）に比べ大きいと見込まれる。

一方、水害リスク情報の作成にあたっては、本手引きに示す簡易的な水害リスク情報の作成手法に限定せず、「洪水浸水想定区域図作成マニュアル」「中小河川浸水想定区域図作成の手引き」等々に示されている水害リスク情報の作成手法の準用についても検討する必要がある。

- ・洪水浸水想定区域図作成マニュアル

http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/manual_kouzuishinsui_1710.pdf

- ・中小河川浸水想定区域図作成の手引き

http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/shinsuisoutei/pdf/chusho_kasen_sinsou_kuiki_tebiki2.pdf

これら水害リスク情報の作成手法等の比較を表1に示す。各手法の長所・短所等を踏まえ、採用する手法を選択する。

2.2. 簡易的な水害リスク情報作成に必要なデータの収集・整理

本手引きで示す手法（1）もしくは（2）を選択し、簡易的な水害リスク情報を作成する場合、手法に応じて必要なデータの収集・整理を行う。（各作成手法において収集整理が必要なデータは表1を参照）

本手引きで示す水害リスク情報の作成手法においては、既存 LP データや既存の地形分類図の活用について検討する。

LP データの活用にあたっては、国土技術政策総合研究所水害研究室にて開発した中小河川治水安全度評価システム（※）が適宜利用可能である。同システムにおいては、H17～H18 に取得・登録された中小河川（一部区間）の LP データに基づく縦横断形状、及び同形状に基づく簡易的な不等流計算により導出された H・Q（水位－流量）関係式が登録されている。同システムにデータが登録されていない区間については、取得した LP データ及び流出計算に必要な諸情報を新たに同システムに登録する必要がある（既存 LP データが存在する地域については国土地理院に問い合わせ LP データを入手することが考えられる）。

※航空レーザを活用した治水安全度評価

<http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/lp/index.html>

中小河川治水安全度評価システム取扱説明書

<http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/tebiki.html>

また、LP データを活用する手法に比べ精度は劣るものの、既存の地形分類図を活用して簡易的な水害リスク情報を提供しようとする場合、3.2 に示す既存の地形分類図を収集する。

表 1 水害リスク情報の比較

	洪水浸水想定区域図（氾濫シミュレーション）	浸水実績図	※本手引き（１） 簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）	※本手引き（２） 簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）
作成手法	○1次元不等流・2次元不定流計算等による	○過去の浸水位・範囲の調査結果に基づく	○LP データを活用した一次元不等流計算等による	○既存地形分類図に基づく
必要なデータ	○河道縦横断測量データ ○堤内地標高データ ○その他浸水計算に関するデータ（降雨・流出、流下、氾濫計算に係るデータ）	○浸水実績範囲データ	○LP データ（河道及び堤内地） ○合理式に基づく流出計算に必要なデータ（流域の平地・山地割合、降雨強度（洪水到達時間及びアメダス降雨強度式）、流域面積）	○地形分類図
作成に必要な計算労力	○比較的大	○計算不要	○比較的小	○計算不要
長所	○想定される洪水規模に応じた浸水深・範囲の評価が可能	○水理計算不要	○LP データを活用することにより比較的小さい労力で沿川の相対的な浸水しやすさを評価可能	○水理計算不要 ○地形分類図は土地の性状がわかるため堪水しやすい等のリスクの想定が可能
短所	○1次元不等流・2次元不定流計算に必要な河道形状・地形データ等の作成並びに同計算に基づく手法のため、簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）に比べ大きな労力が必要	○過去の浸水記録がない河川には適用不可 ○浸水記録のある洪水の規模を上回る又は下回る規模の洪水時の浸水深・範囲を評価することができない	○洪水浸水想定区域図の作成に一般に用いられている1次元不等流・2次元不定流計算に比べ簡略な計算に基づく手法のため、洪水浸水想定区域図に比べ、浸水深・範囲の精度が相対的に低い	○地域・縮尺（5万分1又は2.5万分1）により地形分類が異なる場合がある ○地形分類と浸水しやすさとは必ずしも対応していない場合がある

3. 中小河川における簡易的な水害リスク情報の作成

3.1. 簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手法

LP データを活用した簡易的な水害リスク情報の作成手順を以下に示す。また、実際の河川における作成事例は参考資料 2 を参照。

- ① 想定雨量規模と合理式に基づく洪水流量の概略設定（流量観測データが利用可能な場合は実測値を活用）。降雨から洪水流量への換算を行う場合は合理式により行い、再現期間（リターンピリオド）別の降雨強度の設定を行う場合は土木研究所によるアメダス観測所ごとのリターンピリオド・降雨継続時間別降雨強度算定手法（下記※web 参照）を活用することが考えられる。

※<https://www.pwri.go.jp/jpn/results/offer/amedas/top.htm>

- ② 上記洪水流量による洪水位の概略推定（図-1）（現況河道幅での壁立てによる水位計算を原則とする。大規模豪雨時に河道への大幅な土砂堆積が懸念される場合には類似河川における被災事例等をふまえ、一定の想定の下、土砂堆積厚を概略設定する。適宜、中小河川治水安全度評価システムを活用（中小河川治水安全度評価システムの活用方法については参考資料 3 を参照）。
- ③ 手順②で推定した洪水位を堤内地へ水平に拡張し地表面との交点を読み取る（図-1）
- ④ 上記交点を河川縦断方向につなぐことにより一定の洪水規模に対する概略の浸水範囲を導出（図-2）
- ⑤ 必要に応じ、異なる洪水規模について手順②から④を繰り返す。洪水規模については、例えば、過去の顕著な水害や比較的発生頻度の高い洪水などとして設定することが考えられる。
- ⑥ 洪水規模別浸水範囲の重ね合わせによる簡易的な水害リスク情報図の作成。凡例として浸水範囲の色分けごとの降雨規模を記載（図-3）
- ⑦ ここで対象としている中小河川に限らず、対象地区の浸水に影響する河川がその他にも存在する場合には、当該河川の洪水規模（再現期間）ごとの氾濫シミュレーション結果（入手・活用できる場合）や当該河川の簡易的な水害リスク情報を組み合わせることにより、1つの水害リスク情報図としてとりまとめる。1つの図上での重ね合わせ表示ではわかりにくい場合には、複数の図（例えば洪水規模ごとの図）として作成することが考えられる。

※過去に大規模な洪水氾濫による被害を受けた中小河川（実績の洪水氾濫範囲、洪水痕跡が記録されている河川）においては、実績の流量や洪水痕跡等を用いて河道幅等計算条件を調整することが可能となるため、参考資料 4 に記載の手法を活用することが有効。

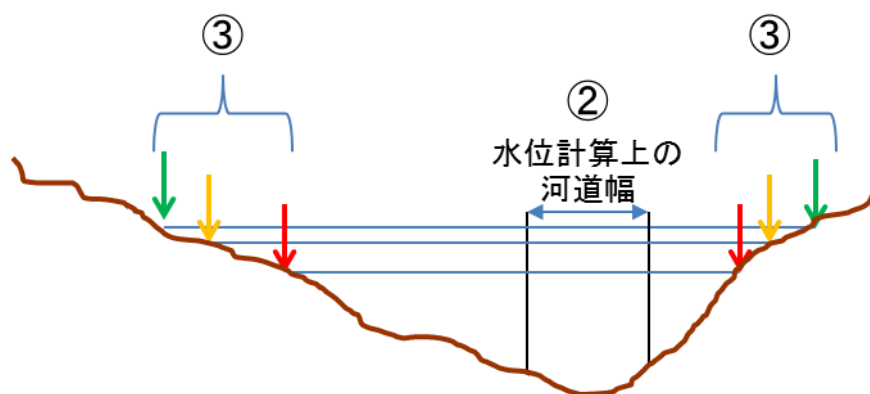


図-1 作成手順②、③参考図（河道・堤内地横断面）

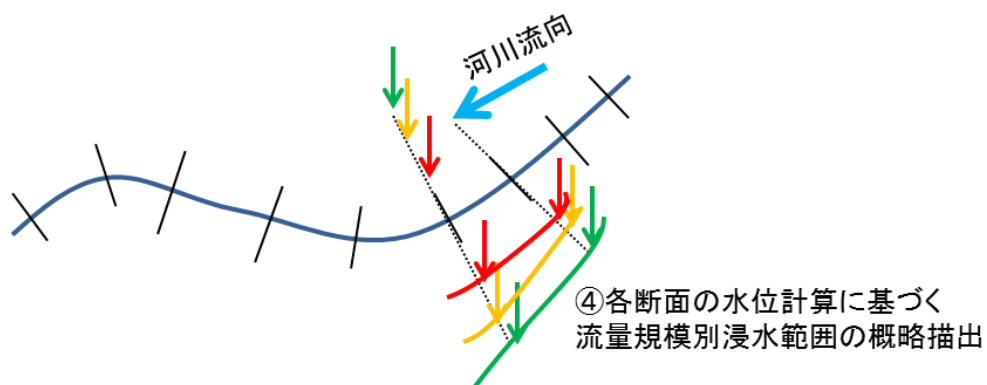


図-2 作成手順④参考図（平面図）

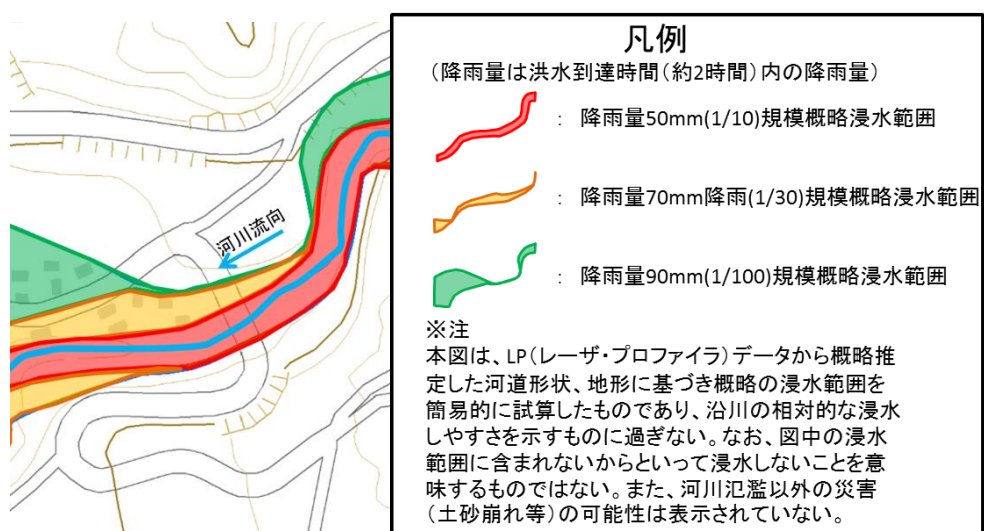


図-3 簡易的な水害リスク情報図のイメージ

3.2. 簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）の作成手法

地形分類を活用した簡易的な水害リスク情報の作成手順を以下に示す。なお、作成にあたっては、必要に応じ地形の専門家等の助言を仰ぐことも検討する。

① 対象河川を含む地域の地形分類図の収集

＜既存の地形分類図の例＞

- ・土地条件図（数値地図 25000（土地条件））
- ・治水地形分類図（2 万 5 千分 1）
- ・地形分類図（5 万分 1 土地分類基本調査（都道府県土地分類基本調査））

これらについては、国土交通省ハザードマップポータルサイト（下記※web 参照）において閲覧可能。

※<https://disaportal.gsi.go.jp/index.html>

② 既存地形分類図の解説等に基づく地形分類ごとの水害（災害）リスク特性の整理

- 地形分類ごとの水害（災害）リスク特性を整理した資料としては、国土地理院 HP「ベクトルタイル「地形分類」 一身の回りの土地の成り立ちと自然災害リスクがワンクリックで分かります」（下記※web 参照）における解説が参考となる。

※http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/lfc_index.html

- 谷底平野等、同一の地形分類の中にも相対的な浸水しやすさの違いがあること、特定の地形分類のみ浸水の可能性が高いとはいいがたいことを踏まえた地形特性の理解が重要（参考資料 5 参照）。

③ 当該中小河川周辺の地形分類分布と地形分類ごとの水害（災害）リスク特性のわかりやすい資料の作成（参考資料 6 参照）

※5 万分 1 縮尺の地形分類図は 2 万 5 千分 1 縮尺にくらべ精度は劣るものの、2 万 5 千分 1 縮尺の地形分類図より広範囲に整備されているため、2 万 5 千分 1 縮尺の地形分類図が無い場合は 5 万分 1 縮尺の地形分類図を用いて水害リスク情報を作成することも有効。

4. 中小河川における簡易的な水害リスク情報の提供・公表にあたっての留意事項

4.1. 水害リスク情報の内容の限定

本手引きでは、洪水浸水想定区域の公表等が行われない都道府県管理の中小河川を対象とし、限られた利用可能データに基づく簡易的な水害リスク情報の作成・提供を目的としていることから、相対的な浸水しやすさの分布を水害リスク情報の内容として採用している。

これは、河道・地形特性等によっては被害に大きく影響する氾濫流速（流体力）、水位の時系列変動等を考慮していないことを意味しており、中小河川の水害リスクの限られた一面を捉えようとしているものである点に留意する必要がある。

4.2. 水害リスク情報の精度の限界

洪水氾濫による水害被害に関するリスク情報の作成手法の 1 つとして、氾濫計算を含む水理計算による浸水深分布等を算出する手法があり、国管理の大河川の洪水浸水想定区域の作成等において採用されている。この場合、利用可能なデータに基づき、対象流域の河道縦横断形状、地形・標高、降雨の時空間分布、降雨－流出関係等をモデル化し、一定の仮定条件のもとで氾濫原の浸水深分布等を算定する。

中小河川では一般に国管理の大河川に比べて、河道縦横断形状等、利用可能なデータが限られている場合が多く、上記水理計算と比べさらなる簡略化、割り切り、仮定、推定を要するため、浸水深分布等の算定結果の精度は一般に低下する。

本手引きに示す手法についても、簡略化、割り切り、仮定、推定を前提としており、本手引きに示す手法による簡易的な水害リスク情報の提供に当たっては、精度の限界を踏まえ、「相対的な浸水しやすさ」を示しているに過ぎないことを明示しておくことが必要である。

なお、本手引きに示す手法を比較的平坦な地形が広がる地域に適用すると過大な浸水範囲が想定されることがある点に留意する必要がある。よって、比較的平坦な地形が広がる地域においては、国管理の大河川の洪水浸水想定区域の作成等において採用されている水理計算の実施等について適宜検討することが望ましい。

また、本手引きに示す手法により簡易的な水害リスク情報を作成するにあたっては、必要に応じ専門家等の助言を仰ぐことが重要である。

4.3. 検討対象とする中小河川以外の水害リスク情報等の把握

中小河川の一部区間は大河川の洪水浸水想定区域の中を流下していることがある。また、洪水以外の浸水想定区域（高潮浸水想定区域等）内を一部区間が流下していることがありうる。

このため、検討対象とする中小河川周辺の水害リスク特性の把握に当たっては、検討対象とする中小河川以外の浸水想定区域等の水害リスク情報を見落とさないように注意することが重要である。また、複数の洪水規模ごとの氾濫シミュレーション結果等が入手・利用可能な場合にはこれらを収集し、検討対象とする中小河川周辺の水害リスク特性の把握において活用することが重要である。

なお、中山間地においては河川氾濫による水害リスクだけでなく土砂崩れ等による災害リスクも考慮することが重要であり、土砂災害等ほかの災害のリスク情報についても合わせて収集することが重要である。

4.4. 概略の浸水深コンター図の作成

簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成にあたって算出した一定の洪水規模における洪水位と地盤高との差分値を算出することで、概略の浸水深コンター図を作成し、相対的に浸水深が大きな場所を概略把握することが出来る。（参考資料 7 参照）

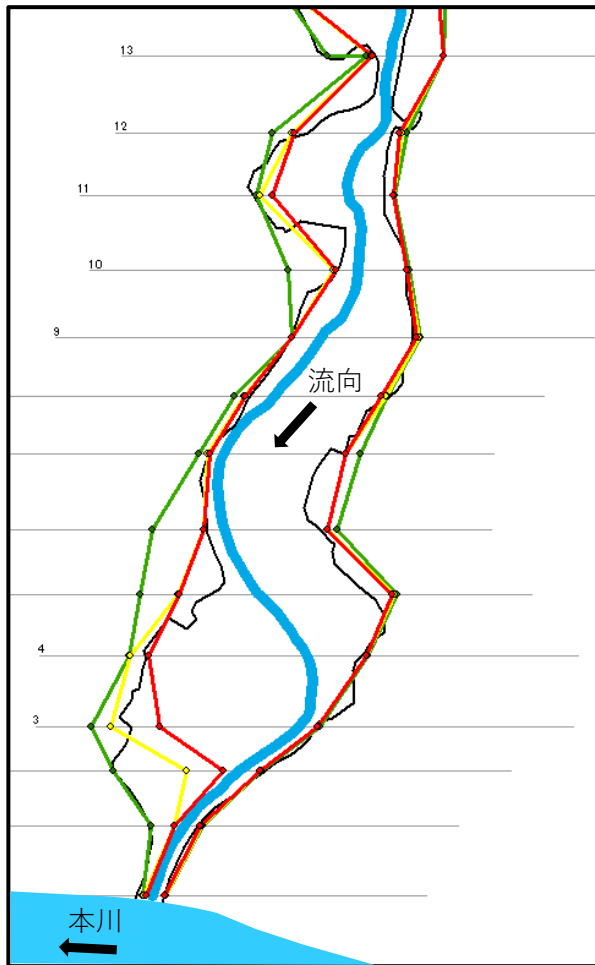
5. 参考資料

- 参考資料 1 本手引きで示す簡易的な水害リスク情報の作成及び比較例
- 参考資料 2 簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手順例
- 参考資料 3 中小河川治水安全度評価システムを活用した水位計算について
- 参考資料 4 過去に大規模な洪水氾濫による被害を受けた中小河川における簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手法
- 参考資料 5 実績氾濫範囲と地形分類図の比較
- 参考資料 6 簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）の試作例
- 参考資料 7 浸水深コンター図の作図の考え方・試作例

【本手引きで示す簡易的な水害リスク情報の作成及び比較例】

参考資料1

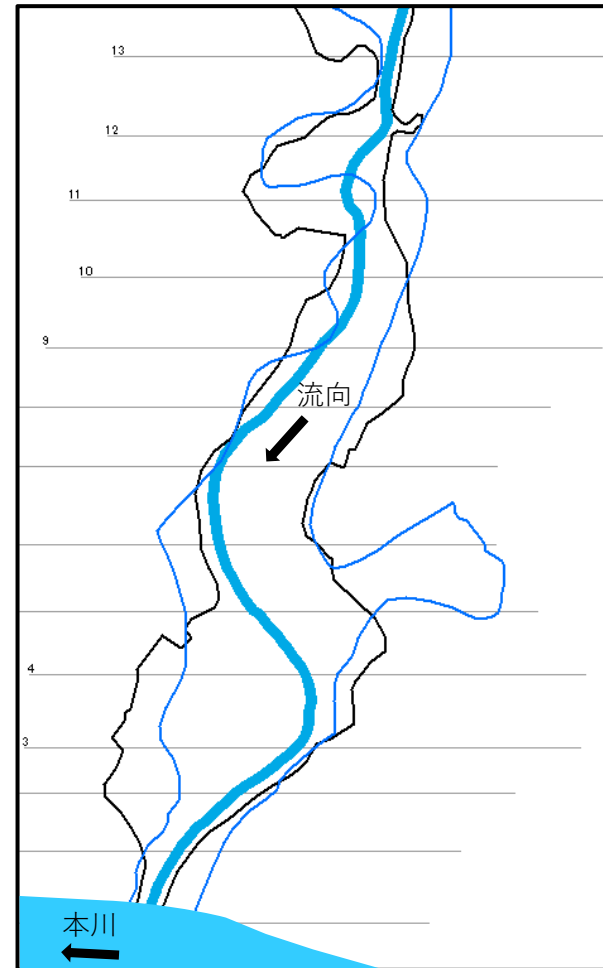
図-1 簡易的な水害リスク情報
(LPデータ活用) と氾濫実績



凡例 (降雨量は洪水到達時間 (約1時間) 内降雨量)

- : 降雨量60mm (1/10)規模概略浸水範囲
- : 降雨量90mm (1/100)規模概略浸水範囲
- : 降雨量160mm(1/1000)規模概略浸水範囲
- : 実績氾濫範囲
- : 河川

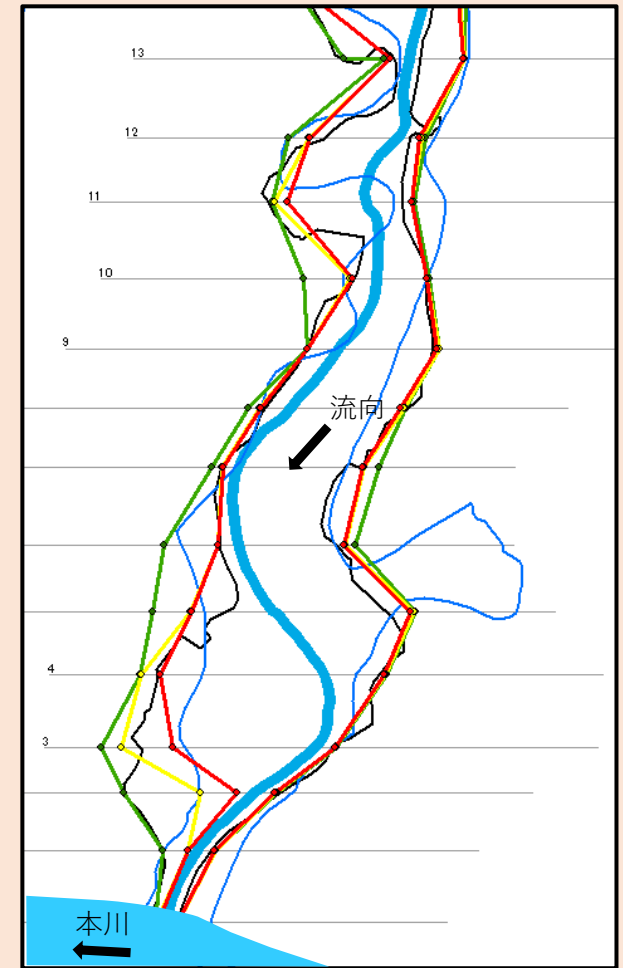
図-2 簡易的な水害リスク情報
(地形分類活用) と氾濫実績



凡例

- : 実績氾濫範囲
- : 5万分の1地形分類図上の谷底平野
- : 河川

図-1及び図-2の重ね合わせ



※凡例は左に同じ

【簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手順例】

1. 水理計算のための条件設定

- ・作成範囲において、水位計算に必要な情報を図面上で設定。



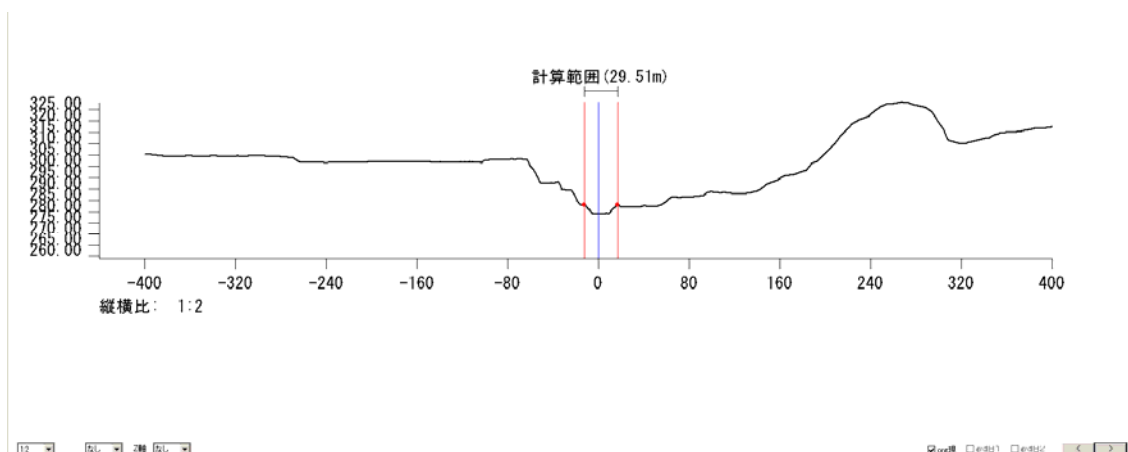
水位計算範囲および横断測線設定画面（中小河川治水安全度評価システム）

黄色線：水位計算範囲（河道幅）

黄線の中に位置する赤線：河川中心線

河川中心線に対して直角方向の赤線：水位計算対象横断面

- ・横断測線ごとに壁立て水位計算を行う河道幅（計算範囲）を詳細設定。



河道幅設定画面（中小河川治水安全度評価システム）

（2本の赤線で挟まれた範囲を計算範囲とする）

2. 想定降雨規模と合理式に基づく洪水流量の概略設定（本編 3.1 手順①に対応）

- ・ 想定する降雨規模を概略設定。

（再現期間別の降雨強度を設定する際には土木研究所アメダス確率降雨計算プログラムの活用が考えられる）

アメダス確率降雨計算プログラム

地方選択	県・支庁選択	アメダス観測点選択
北海道 東北 関東 信越・北陸 中部 近畿 中国 四国 九州 沖縄	茨城県 栃木県 群馬県 埼玉県 千葉県 神奈川県 山梨県	40241 柿岡 40281 下妻 40311 鉢田 40325 岩井 40341 土浦 40351 土呂崎

アメダス地点名: 下表
パラメータ

a	b	m	n	r
1.89	49.585	0.246466	0.794864	0.993885

降雨継続時間[時間]	リターン周期[年]	降雨強度[mm/hr]
6	100	29.26705286

降雨強度[mm/hr]	降雨継続時間[時間]	リターン周期[年]
0	0	0

降雨強度[mm/hr]	リターン周期[年]	降雨継続時間[時間]
0	0	#DIV/0!

独立行政法人土木研究所

Fair式

$$r_t^T = \frac{bT^m}{(t+a)^n}$$

r_t^T : T年継続時間確率降雨量
T: 確率年
t: 降雨継続時間
a, b, m, n: Fair式パラメータ

操作方法

1) 地点を選択します。
2) 2項目を入力すると、残りの1項目の値が計算されます。
(例: 降雨継続時間とリターン周期)

使用上の注意

- ・ 降雨継続時間 t = 72 時間を超えると外挿となり、大きな誤差を伴う場合があります。
- ・ 降雨強度の単位は [mm/hr] です。例えば、6 時間で 100 [mm] の場合は、降雨強度入力セルに

土木研究所アメダス確率降雨計算プログラム操作画面

- ・ 設定した降雨規模と合理式に基づき洪水流量を概略設定。

ファイル(F) ヘルプ(H)

条件		結果表									
下流端水位[TP+m]											
☐ 自動(下流端で滞流となる水位)											
☒ 手動											
	1/3	1/5	1/10	1/20	1/30	1/50	1/80	1/100	1/150	1/200	
	177.28	177.48	177.76	178.07	178.27	178.53	178.78	178.91	179.15	179.32	
流量配分[m³/s]											
断面NO	1/3	1/5	1/10	1/20	1/30	1/50	1/80	1/100	1/150	1/200	地点名
NO0	420.40	475.79	562.76	665.25	734.03	830.36	930.45	982.09	1,083.25	1,161.12	合理式(1日橋川へ流入)
NO4	294.25	332.90	393.79	465.63	513.57	581.21	651.04	687.13	758.05	812.57	合理式(2雄霊川合流)
NO5	254.03	287.41	339.91	401.97	443.34	501.64	561.97	593.16	654.28	701.45	合理式(3境見川合流)
NO83	254.03	287.41	339.91	401.97	443.34	501.64	561.97	593.16	654.28	701.45	※上流端

代表地点断面（下流端、支川合流点等）における流量配分算出・設定結果画面
（中小河川治水安全度評価システム）

3. 水位計算の実施（本編 3.1 手順②に対応）

- ・設定された洪水流量を基に洪水水位を概略推定。横断面毎の計算結果出力。

ファイル(F)ヘルプ(P)

条件

結果表

計算延長

左岸整備延長

右岸整備延長

左岸整備率

右岸整備率

下流端水位

確率年

1/3

計算方法

A

断面No.	距離標(km)	水位	左岸高	右岸高	等流水位	境界水位	最深可床	平均可床	等流可床	全水頭	断面積(m2)	潜辺
NO0	0.00	177.28	179.44	179.26	177.28	176.52	173.83	175.08	173.86	177.61	164.62	75.8
NO1	0.20	177.70	179.21	179.21	177.29	176.50	173.88	175.11	174.16	177.93	196.81	77.5
NO2	0.40	177.91	179.90	179.93	177.79	176.93	174.74	175.46	174.64	178.22	171.35	71.0
NO3	0.60	178.24	179.46	179.45	178.42	177.53	175.04	175.95	174.97	178.64	150.47	67.2
NO4	0.80	178.65	180.14	180.06	178.87	178.00	175.23	176.20	175.43	179.20	89.74	38.2
NO5	1.00	179.31	180.42	180.73	179.62	178.84	176.08	177.15	175.94	179.87	77.14	36.8
NO6	1.20	180.03	181.07	181.16	179.88	179.20	176.30	177.57	176.39	180.46	87.85	37.4
NO7	1.40	180.53	181.63	181.60	179.97	179.33	176.92	177.74	177.06	180.85	100.07	37.7
NO8	1.60	180.83	182.51	182.02	181.30	180.56	177.88	178.83	177.62	181.50	70.12	36.2
NO9	1.80	181.78	183.00	182.92	181.58	180.93	177.93	179.26	178.08	182.21	87.23	36.1
NO10	2.00	182.20	183.79	183.54	182.04	181.48	178.69	179.72	178.79	182.72	79.61	33.5
NO11	2.20	182.76	184.66	184.37	182.76	182.44	179.59	180.58	179.45	183.47	67.63	32.4
NO12	2.40	183.73	185.61	185.22	182.91	182.83	179.97	181.12	180.66	184.18	85.37	34.4
NO13	2.60	185.08	186.88	186.79	185.29	185.08	182.55	183.21	182.08	186.01	59.42	33.2
NO14	2.80	186.60	187.37	187.32	186.20	185.81	183.05	184.16	182.91	187.04	85.72	36.5
NO15	3.00	187.09	188.32	188.11	186.87	186.50	183.60	184.78	183.73	187.62	78.25	35.5
NO16	3.20	187.76	189.22	188.91	187.74	187.47	184.68	185.68	184.69	188.44	69.13	34.6
NO17	3.40	188.73	189.74	189.84	188.49	188.40	185.65	186.63	185.76	189.40	70.33	34.6
NO18	3.60	189.66	191.55	191.34	189.48	189.57	186.94	187.71	187.32	190.52	62.07	32.8
NO19	3.80	192.31	194.10	193.96	192.15	192.31	189.27	190.35	189.33	193.30	57.84	30.4
NO20	4.00	194.07	196.55	196.45	193.89	194.07	191.41	192.06	191.12	195.08	57.18	29.4
NO21	4.20	195.54	197.51	197.75	194.99	195.29	192.61	193.29	193.32	196.36	63.14	29.3
NO22	4.40	198.57	199.05	199.27	198.40	198.57	196.24	196.96	195.90	199.37	63.98	40.9
NO23	4.60	200.58	201.51	201.46	200.39	200.58	198.14	198.80	197.98	201.47	60.78	35.2
NO24	4.80	202.80	203.99	204.19	202.53	202.80	199.91	200.97	200.26	203.71	59.99	34.1

水位計算実行

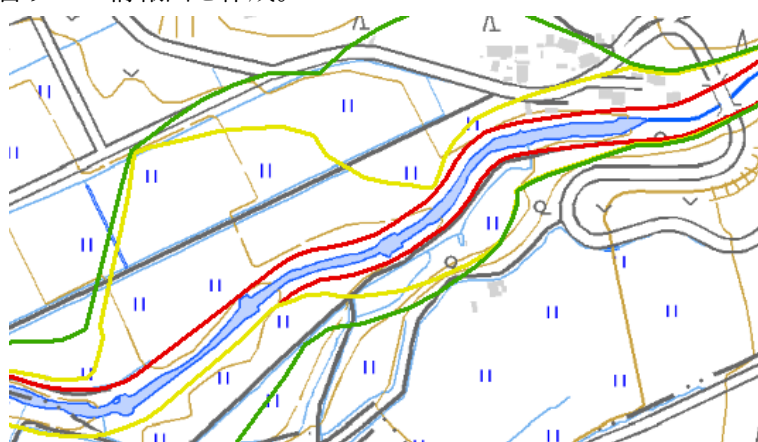
Excel出力

閉じる

横断面毎の水位計算結果に基づく水位等一覧画面（中小河川治水安全度評価システム）

4. 浸水範囲の図化（本編 3.1 手順③～⑥に対応）

- ・出力された水位を堤内地へ水平拡張し、地表面との交点を縦断的につなぐことで、浸水範囲を図化。同作業を複数の洪水規模について繰り返し、洪水規模別浸水範囲の重ねあわせにより簡易的な水害リスク情報図を作成。



洪水規模別に浸水範囲を図示

（赤：降雨量 50mm (1/10)規模、黄： 降雨量 70mm (1/30)規模、
緑： 降雨量 90mm (1/100) 規模）

※括弧内の降雨量は洪水到達時間（約 2 時間）内の降雨量

【中小河川治水安全度評価システムを活用した水位計算について】

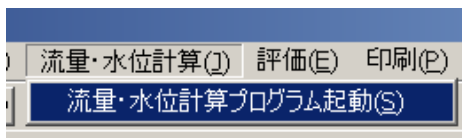
国土技術政策総合研究所河川研究部水害研究室では中小河川治水安全度評価システムを開発しており、同システムにおいては、H17～H18 に取得された中小河川（一部区間）の LP データに基づく縦横断形状、及び同形状に基づく簡易的な不等流計算により導出された H-Q（水位－流量）関係式が登録されている。

同システムは各都道府県に配布済みであり、具体的なシステムの活用方法については国土技術政策総合研究所水害研究室まで問い合わせも可能。

ここでは上記システムに登録されている河川について、システムを用いた水位計算の手順を下記に示す。

1.1 水位計算

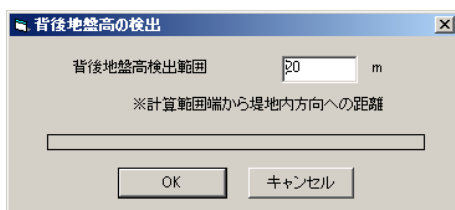
(1) 水位計算プログラムを起動する



中小河川治水安全度評価システムの立ち上げ画面において、上図の通り「流量・水位計算→流量・水位計算プログラム起動」をクリックして水位計算プログラムを起動する。

※水位計算画面起動中はメイン画面を操作できない。メイン画面の操作に戻る場合は水位計算画面を閉じる必要がある。

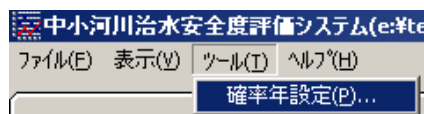
※起動の際に下図の通り背後地盤高検出ダイアログが表示される。これは最新の計算範囲位置（水位計算の有効域）を基にした背後地盤高を水位計算の直前に算出しておくためである。



(2) 計算対象確率規模を設定する

デフォルトの確率年を使用する場合は、操作を省略してよい。

「ツール→確率年設定」をクリックする。



流量水位計算を行いたい任意の確率年（比較的頻度の高い洪水や過去の顕著な洪水など）を10ケースまで入力できる。

確率年設定

確率年(1/年)

case1	10.0
case2	20.0
case3	30.0
case4	40.0
case5	50.0
case6	60.0
case7	70.0
case8	80.0
case9	90.0
case10	100.0

OK キャンセル

設定した確率年は下図赤枠内に反映される。

断面No	確率年										地点名
	1/10	1/20	1/30	1/40	1/50	1/60	1/70	1/80	1/90	1/100	
N00	500.48	583.75	638.58	680.52	715.00	744.49	770.44	793.49	814.47	833.78	77石手川に流入
N064	508.15	592.60	648.31	690.89	725.93	755.94	782.17	805.53	826.92	846.50	横谷川合流
N070	458.14	534.23	584.43	622.80	654.37	681.36	705.04	726.20	745.46	762.98	伊台川合流
N098	458.14	534.23	584.43	622.80	654.37	681.36	705.04	726.20	745.46	762.98	伊台川合流

※確率年設定を変更した場合、既に入力済みの値がすべてクリアされる。

(3) 水位計算の条件を設定する

「条件」タブをアクティブにする。

中小河川治水安全度評価システム(E-test)四国地方整備局_重信川_姫部川.prm

ファイル(F) 表示(V) ツール(T) ヘルプ(H)

条件 結果表 結果グラフ

下流端水位 [TP+m] ①

☒ 自動(下流端で等流となる水位)
☐ 下流端勾配を指定 1:

☐ 手動

②

流量配分 [m3/s]

断面No	確率年										地点名
	1/3	1/5	1/10	1/20	1/30	1/50	1/80	1/100	1/150	1/200	
N00											合理式(重信川に合流)
N05											※上流端(流量は自動設定されます)

流量・水位計算プログラム条件設定画面

①下流端水位を設定する

自動入力または手動入力を選択する。

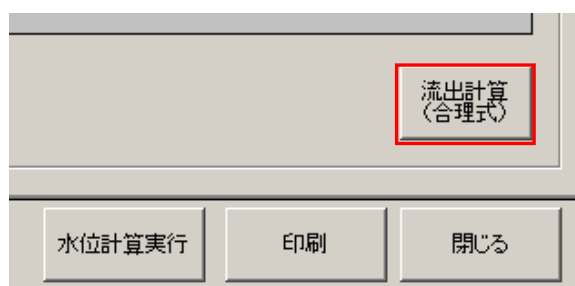
自動：下流端で等流となる水位をプログラムが自動設定する。

下流端勾配を指定：プログラムが下流端水位を計算する際の下流端勾配を指定する。

手動：テキストボックスに水位を入力する。

②流量配分を設定する

1) 合理式による流出計算を行う

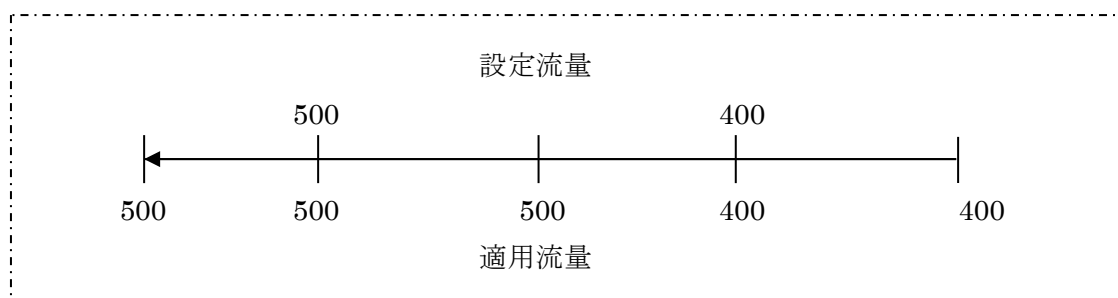


“流出計算(合理式)” ボタンをクリックすることにより、確率年別に流量配分変化点（支川合流点など）における流量配分が算出される。

流量配分 (m3)											
断面No	確率年										地点名
	1/10	1/20	1/30	1/40	1/50	1/60	1/70	1/80	1/90	1/100	
N00	500.48	583.75	638.58	680.52	715.00	744.49	770.44	793.49	814.47	833.78	77石手川に流入
N064	508.15	592.60	648.31	690.89	725.93	755.94	782.17	805.53	826.92	846.50	横谷川合流
N070	458.14	534.23	584.43	622.80	654.37	681.36	705.04	726.20	745.46	762.98	伊台川合流
N098	458.14	534.23	584.43	622.80	654.37	681.36	705.04	726.20	745.46	762.98	伊台川合流

代表地点断面（下流端、支川合流点等）における流量配分算出・設定結果

※ある断面に設定した流量は、上流側の流量の設定されている断面直下流までの区間に適用される。上流側に流量が設定されている断面がない場合も、設定した流量は上流側に適用される。また、下流側に流量が設定されている断面がない場合は、最下流まで設定した流量が適用される。



2) 小流域配分による流量を設定する

流域 DB に登録されている流量計算地点以外に流量変化点を設け、流量配分を細分することができる。流域 DB に登録されていない地点の流量は、合理式計算結果の直線補間により算出される。

小流域配分流量は自動で設定され、合理式流量の更新に合わせて値が更新される。

断面No	確率年										地点名
	1/3	1/5	1/10	1/20	1/30	1/50	1/80	1/100	1/150	1/200	
N00	472.75	523.75	601.88	691.76	750.36	831.20	913.31	955.08	1036.11	1097.60	合理式〈重信川に合流〉
N05	275.69	305.38	350.97	403.24	437.43	484.58	532.46	556.82	603.97	639.83	合理式〈御坂川合流〉
N011											〔小流域配分〕
N037	216.92	240.34	276.15	317.40	344.22	381.36	419.04	438.27	475.40	503.62	合理式〈村川合流〉
N047	220.67	244.50	280.89	322.80	350.16	387.93	426.24	445.78	483.55	512.21	合理式〈角谷川合流〉
N052	173.69	192.45	221.16	254.15	275.68	305.41	335.57	350.95	380.62	403.24	合理式〈和田川合流〉
N068	155.65	172.46	198.13	227.72	247.01	273.64	300.69	314.43	341.06	361.34	合理式〈谷川合流〉
N070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	※上流端(流量は自動設定されます)

流量設定	
対象断面	流量
☐	
☐	
☒	小流域配分
☐	
☐	

断面リストにおいて小流域配分に設定された測線

小流域配分に設定された測線の流量配分算出・設定画面での表示

3) 手動により流量を設定する

流量を手動で直接入力することができる。

対象測線の流量を確率年ごとに直接入力する。

断面No	確率年										地点名
	1/3	1/5	1/10	1/20	1/30	1/50	1/80	1/100	1/150	1/200	
N00	472.75	523.75	601.88	691.76	750.36	831.20	913.31	955.08	1036.11	1097.60	合理式〈重信川に合流〉
N05	275.69	305.38	350.97	403.24	437.43	484.58	532.46	556.82	603.97	639.83	合理式〈御坂川合流〉
N011	267.70	296.54	340.79	391.56	424.76	470.54	517.03	540.69	586.48	621.29	〔小流域配分〕
N037											〔手動設定〕
N047	220.67	244.50	280.89	322.80	350.16	387.93	426.24	445.78	483.55	512.21	合理式〈角谷川合流〉
N052	173.69	192.45	221.16	254.15	275.68	305.41	335.57	350.95	380.62	403.24	合理式〈和田川合流〉
N068	155.65	172.46	198.13	227.72	247.01	273.64	300.69	314.43	341.06	361.34	合理式〈谷川合流〉
N070											※上流端(流量は自動設定されます)

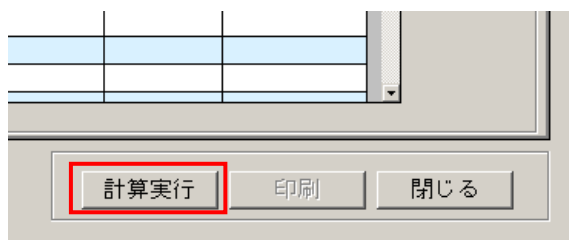
表示	断面名	KP	水位計算除外断面	対象断面	流量設定	
					流量	
☐	N025	2.700	☐	☐		
☐	N026	2.800	☐	☐		
☐	N027	2.900	☐	☐		
☐	N028	3.000	☐	☐		
☐	N029	3.100	☐	☐		
☐	N030	3.200	☐	☐		
☐	N031	3.300	☐	☐		
☐	N032	3.400	☐	☐		
☐	N033	3.500	☐	☐		
☐	N034	3.600	☐	☐		
☐	N035	3.700	☐	☐		
☐	N036	3.800	☐	☐		
☒	N037	3.900	☒	☒	手動設定	
☐	N038	4.000	☐	☐		
☐	N039	4.100	☐	☐		

手動設定に設定された測線の流量配分算出・設定画面での表示

断面リストにおいて手動設定に設定された測線

(4) 水位計算の実行

“計算実行” ボタンを押して、水位計算を実行する。



(5) 結果表示（表形式）

タブを“結果表”に切り替えると、表形式の水位計算結果が表示される。画面右上のドロップダウンリストにて選択した確率年に対応した水位が計算され、同ドロップダウンリストにて確率年を変更することにより、表示内容が切り替わる。

ウィンドウ右下の“計算結果出力” ボタンを押すと、ファイル名を指定して表示中の確率年の水位計算結果を CSV 形式で保存できる。

計算延長	左岸整備延長	右岸整備延長	左岸整備率	右岸整備率	下流端水位
6.70	6.23	6.21	93.00%	92.62%	32.820

断面No.	距離標(km)	水位	左岸高	右岸高	等流水位	限界水位	最深河床	平均河床	確率年
N00	1.50	32.82	35.75	35.68	32.82	32.13	30.03	31.1	1/3
N01	1.60	32.90	35.90	35.90	33.24	32.41	30.27	31.1	1/3
N02	1.70	33.35	36.04	36.23	32.87	32.81	30.23	31.1	1/3
N03	1.80	33.82	36.37	36.34	33.89	33.82	31.18	32.1	1/3
N04	1.90	34.69	36.78	36.59	34.78	34.48	32.36	32.1	1/3
N05	2.00	35.36	37.33	37.74	35.17	34.80	32.22	33.1	1/3
N06	2.10	35.68	37.74	37.45	35.72	35.26	33.07	33.57	32.91
N07	2.20	36.15	37.98	38.49	36.10	35.56	33.24	33.87	33.25
N08	2.30	36.37	39.24	38.69	36.32	36.28	33.60	34.54	33.63
N09	2.40	37.19	41.11	39.12	36.38	36.62	34.03	34.90	34.83
N010	2.50	39.26	41.74	41.87	39.09	39.26	36.83	37.40	36.90
N011	2.60	40.50	43.18	43.01	40.66	40.18	37.23	38.34	37.15
N012	2.70	41.60	43.90	43.14	41.18	40.69	37.93	38.96	38.09
N013	2.80	42.15	43.88	44.06	41.79	41.27	39.18	39.51	39.02
N014	2.90	42.69	44.54	44.51	42.52	41.82	39.80	40.00	39.86
N015	3.00	43.29	47.29	46.75	43.75	42.85	40.76	41.04	40.43
N016	3.10	44.19	49.14	48.47	44.59	43.13	40.67	41.32	40.95
N017	3.20	44.72	49.50	49.79	45.03	44.24	41.74	42.38	41.10
N018	3.30	45.59	50.50	49.64	43.80	43.64	40.60	41.65	42.13
N019	3.40	47.06	51.23	50.84	47.28	47.06	44.70	45.53	43.98
N020	3.50	48.63	54.61	55.24	49.26	48.00	45.10	46.38	44.55
N021	3.60	49.09	52.86	54.45	52.40	47.87	44.57	45.88	44.59
N022	3.70	49.63	53.54	53.88	50.88	48.15	44.64	46.40	44.66
N023	3.80	49.84	53.38	54.43	50.41	48.98	44.74	46.49	44.88
N024	3.90	50.57	57.29	55.96	50.96	50.53	45.24	48.11	45.68
N025	4.00	52.21	57.95	58.22	50.90	50.48	46.91	48.52	46.83
N026	4.10	52.65	55.16	55.75	51.41	50.77	47.90	48.87	47.75
N027	4.20	52.73	57.16	58.26	54.02	52.73	48.52	49.58	48.36
N028	4.30	55.03	56.81	57.40	52.79	51.75	48.82	51.42	48.90
N029	4.40	55.00	59.24	57.00	54.20	53.17	49.53	51.27	49.46
N030	4.50	55.29	61.34	58.69	54.86	54.17	49.95	52.27	50.06
N031	4.60	55.53	59.95	59.50	56.21	55.22	50.77	52.79	50.72

水位計算結果等一覧

【過去に大規模な洪水氾濫による被害を受けた中小河川における簡易的な水害リスク情報（LP データ活用）の作成手法】

過去に大規模な氾濫の実績があり、実績の洪水氾濫範囲や痕跡水位の確認が可能な河川においては、実績の氾濫範囲に基づき水位計算を行い、算出された水位を痕跡水位と照合させることで河道への土砂堆積厚ならびに計算上の河道幅の妥当性について概略で検討することが望ましい。

具体的な作成手順を以下に示す。（太字箇所は本編 3.1 の手法に加えた手順）

- ① 被災前後の航空写真（国土地理院）等の比較による洪水氾濫範囲の概略把握（図-1）
- ② GIS による当該範囲境界線の標高の概略読み取り（図-2）
- ③ （本編 3.1①に対応）雨量データと合理式に基づく洪水流量の概略推定（流量観測データが利用可能な場合は実測値を活用）降雨から洪水流量への換算を行う場合は合理式により行い、再現期間（リターンピリオド）別の降雨強度の設定を行う場合は土木研究所によるアメダス観測所ごとのリターンピリオド・降雨継続時間別降雨強度算定手法（下記※web 参照）を活用することが考えられる。
※<https://www.pwri.go.jp/jpn/results/offer/amedas/top.htm>
- ④ （本編 3.1②に対応）上記洪水流量による洪水位の概略推定（洪水流下幅を概略設定し、同流下幅の壁立てによる水位計算を原則とする。河道への土砂堆積厚さを推定し概略考慮。適宜、中小河川治水安全度評価システムを活用）（図-2）
- ⑤ ②で読み取られた概略標高と④で推定された概略洪水位との比較（図-2）
- ⑥ ⑤で両者が大きく異なる場合には洪水位計算上の洪水流下幅・土砂堆積厚の想定を修正（両者が概ね一致するまで④、⑤を繰り返す）
- ⑦ 被災区間の洪水位推定上の洪水流下幅の縦断分布の整理（図-4）
- ⑧ （本編 3.1③に対応）手順④で推定した洪水位を断面毎に堤内地へ水平拡張し地表面との交点位置を読み取る（図-3）
- ⑨ （本編 3.1④に対応）上記交点を河川縦断方向につなぐことにより、実績洪水規模に対する概略の浸水範囲を算出
- ⑩ （本編 3.1⑤に対応）必要に応じ、異なる洪水規模について手順③～⑨を繰り返す。洪水規模については、実績流量のほか、例えば、過去の顕著なその他の水害や比較的发生頻度の高い洪水などとして設定することが考えられる。
- ⑪ （本編 3.1⑥に対応）洪水規模別浸水範囲の重ね合わせによる簡易的な水害リスク情報図の作成。凡例として浸水範囲の色分けごとの降雨規模を記載（図-5 参照）
- ⑫ （本編 3.1⑦に対応）ここで対象としている中小河川に限らず、対象地区の浸水に影響する河川がその他にも存在する場合には、当該河川の洪水規模（再現期間）ごとの氾濫シミュレーション結果（入手・活用できる場合）や当該河川の簡易的な水害リスク情報を組み合わせることにより、1 つの水害リスク情報図としてとりまとめ

る。1 つの図上での重ね合わせ表示ではわかりにくい場合には、複数の図（例えば洪水規模ごとの図）として作成することが考えられる。



図-1 被災後の航空写真に基づく浸水範囲の判読イメージ
（航空写真と照らし合わせながら氾濫範囲境界をなぞる（赤線））

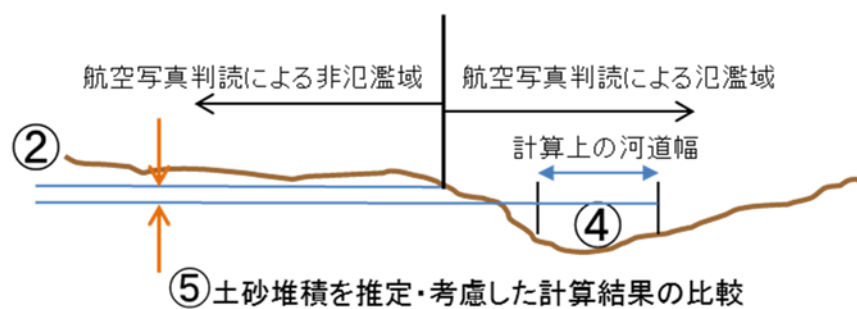


図-2 手順②、④、⑤参考図（河道・堤内地横断面）

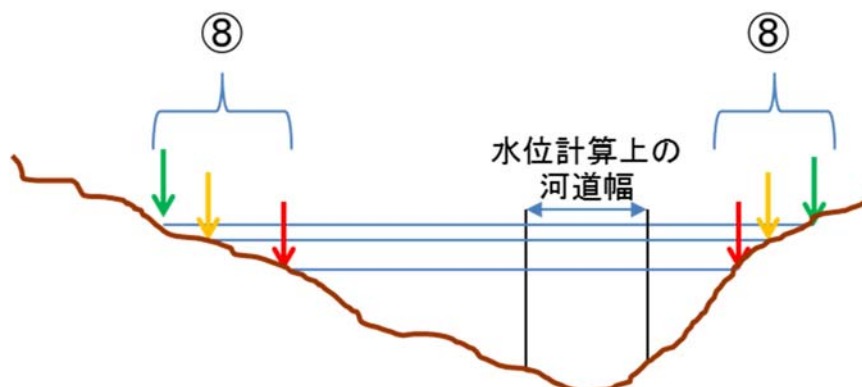


図-3 手順⑧参考図（河道・堤内地横断面）

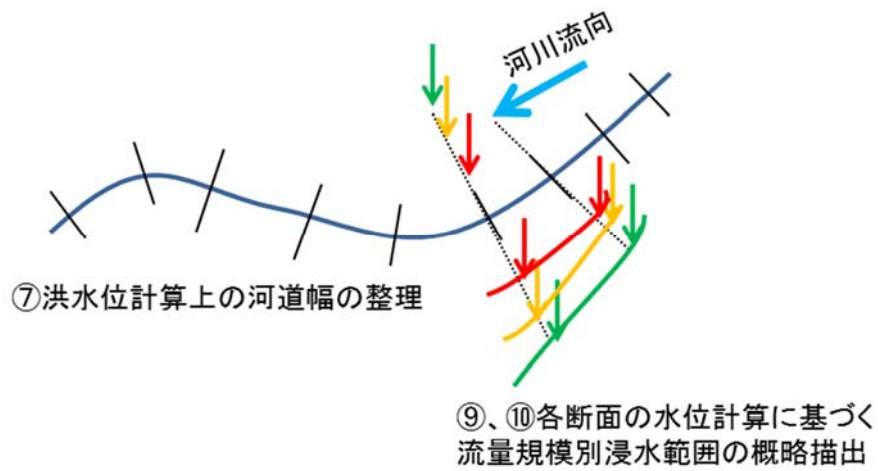


図-4 手順⑦、⑨、⑩参考図（平面）

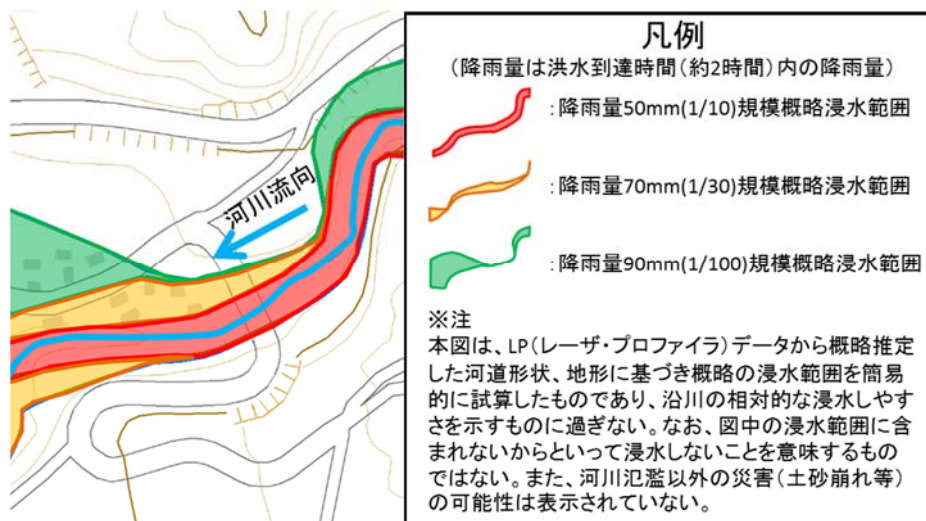
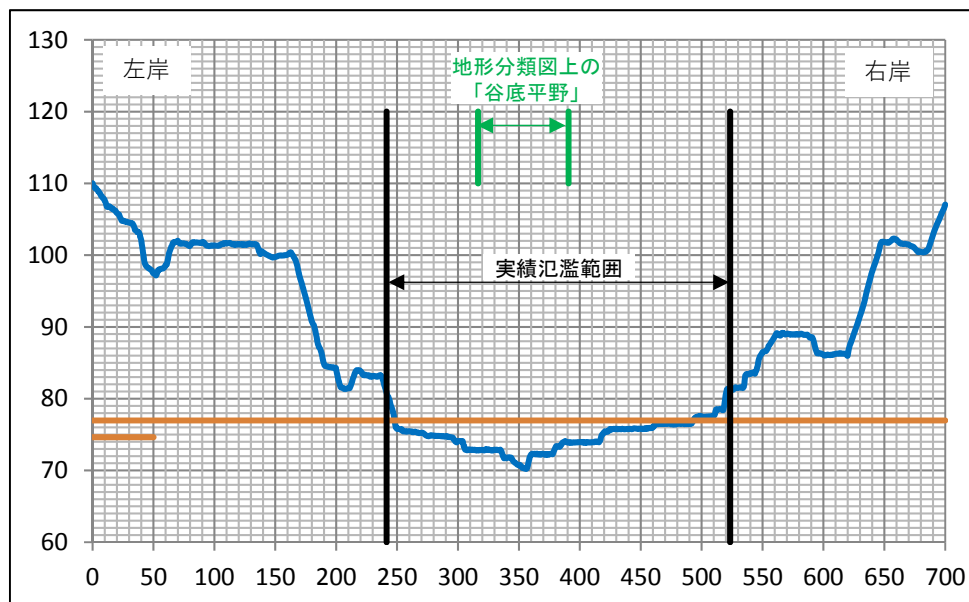


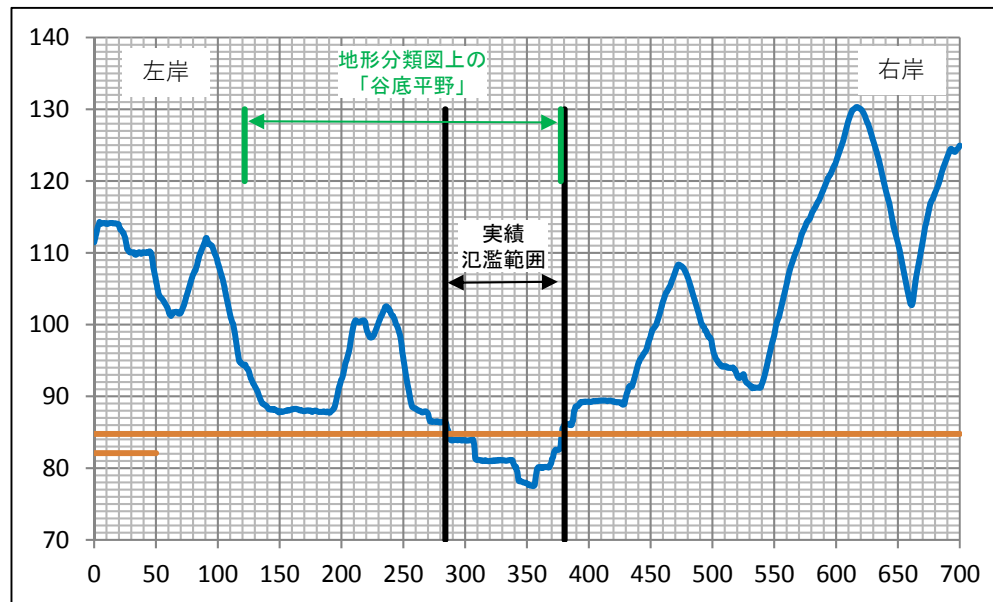
図-5 簡易的な水害リスク情報図のイメージ

【実績氾濫範囲と地形分類図の比較】

①「谷底平野」が氾濫範囲に比べ狭い例（図-1 測線No.26）



②「谷底平野」が氾濫範囲に比べ広い例（図-1 測線No.30）



凡例

- : 地盤高（LPデータより）
- : 実績雨量での計算水位
- || : 実績氾濫範囲（航空写真から読取）
- || : 地形分類図上の「谷底平野」の境界

- ①の例では、地形分類図上の「谷底平野」の範囲が実績の氾濫範囲に比べ狭いため、「谷底平野」以外の地形分類（低位段丘）でも洪水被害を受ける場合がある。
- ②の例では、地形分類図上の「谷底平野」の範囲が実績の氾濫範囲よりも広いため、「谷底平野」の中でも氾濫範囲に含まれない箇所がある。
- 同じ地形分類の中でも場所によって浸水しやすさに差があることに留意する必要がある。

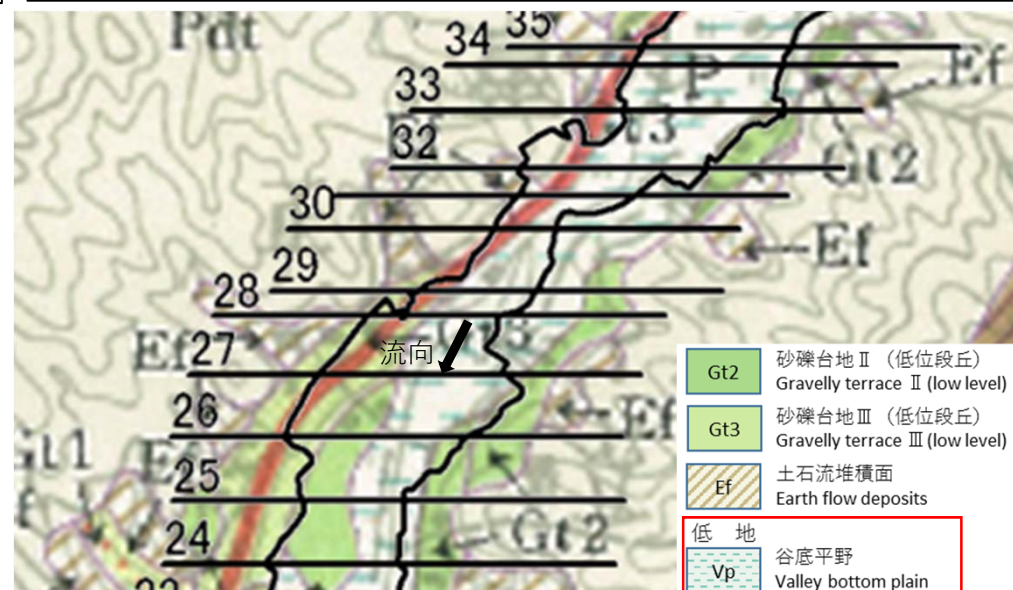


図-1 平面図

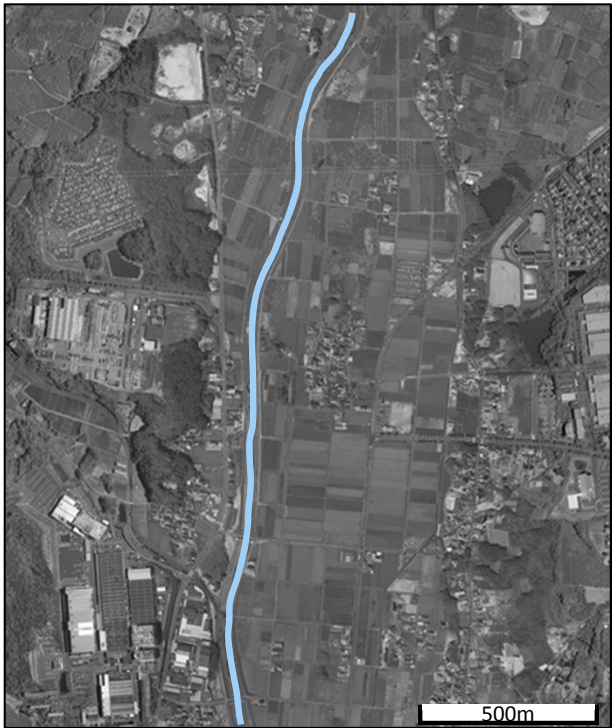


図1 航空写真

凡例
— 河川中心線

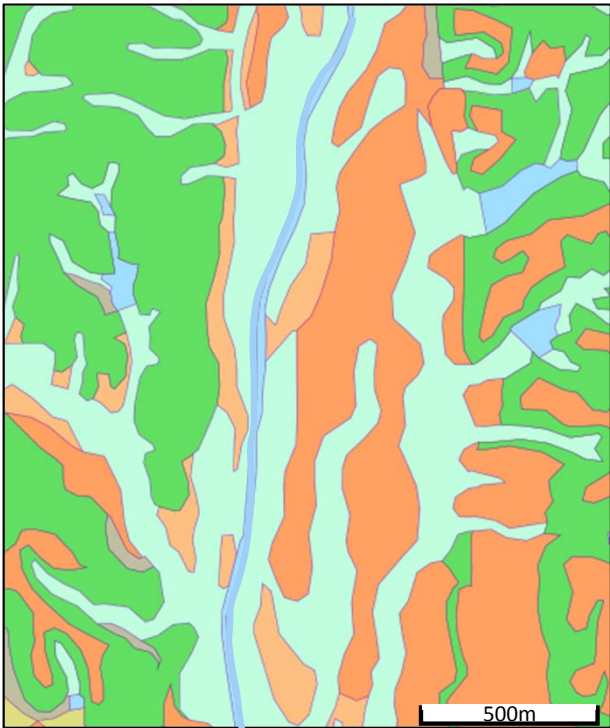


図2 地形分類図（2万5千分1土地条件図）

※図1、図2においては元図に河川中心線を加筆

図2（地形分類図）凡例

該当する地形分類		地形	特徴	災害との関係
	山地斜面等	山地	起伏が大きく、周辺の低平な土地と明確な山麓によって分けられる土地。火山、丘陵地を含める。	通常は洪水の影響を受けることは少ないが、不安定な堆積物が豪雨や洪水によって流されることがや、大雨によって水を含んだ場合、それ自体が崩落する場合もある。
	更新世段丘	台地・段丘	過去に形成された平地（低地）が、その後の地殻変動、海水面の低下などによって現在の低地よりも階段状に高くなった比較的平坦な地形。	低地からの比高が2～3 m以下の段丘は大規模な洪水の際に浸水することがある。段丘崖は崩壊のおそれが高くなるため注意が必要。また、台地・段丘上の浅い谷は一時的に洪水流の流路となったり、下流側に盛土がある場合はその盛土に遮られて浸水したりするため注意が必要。
	完新世段丘			
	山麓堆積地形	山麓堆積地形	斜面の下方、山間の谷底または谷の出口等に堆積した、岩屑又は風化土等の堆積地形。	豪雨などをきっかけに背後の斜面から土砂が崩落・流出しやすいため注意が必要。沖積錐や土砂流堆が形成されているところは、崩壊や土石流の発生の恐れがある。
	扇状地	扇状地	山麓部にあって主として砂礫からなる扇状の堆積地形で表面傾斜が1 5度以下の地形。	山地からの出水がその表面を流下するときに浸水する恐れがある。洪水時の浸水深、浸水時間は小さいが土石流や土砂流による著しい堆積・浸食が発生し被害が生じる場合がある。
	谷底平野・氾濫平野	氾濫平野	山地内の谷や台地を含む谷の底にある比較的幅の狭い低地を指す。	氾濫原では、破堤・越流による洪水氾濫の他、内水氾濫も起きやすくなる。砂州や自然堤防等で出口を塞がれた谷底平野では、内水氾濫が起こりやすくなる。（氾濫原・谷底平野に関する説明文より）
	河川・水面	現河道、水面	河川内の常時水流がある部分を指す。	—

【簡易的な水害リスク情報（地形分類活用）の試作例（5万分1）】

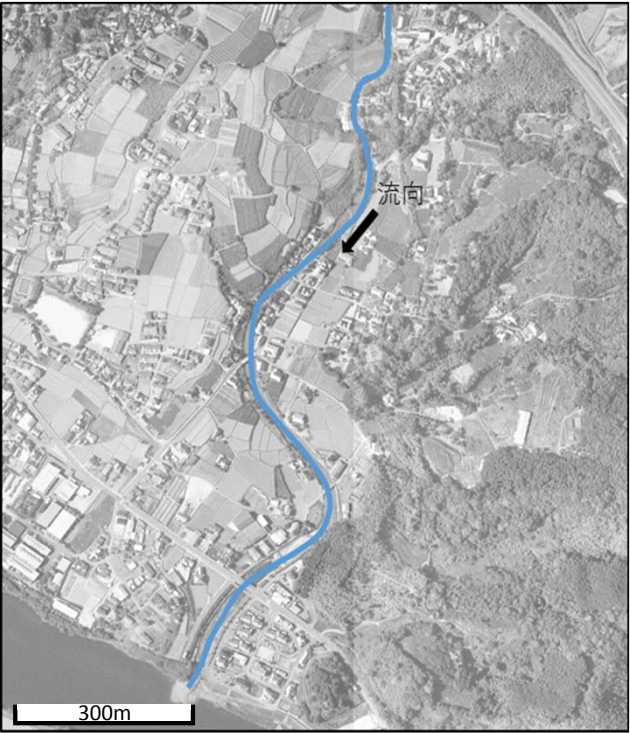


図1 航空写真

凡例
— 河川中心線

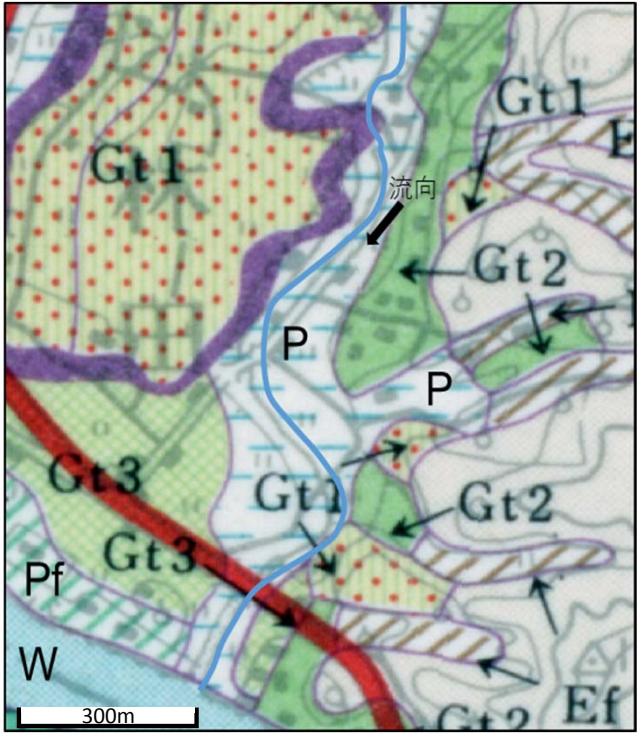


図2 地形分類図（5万分1）

図2（地形分類図）凡例

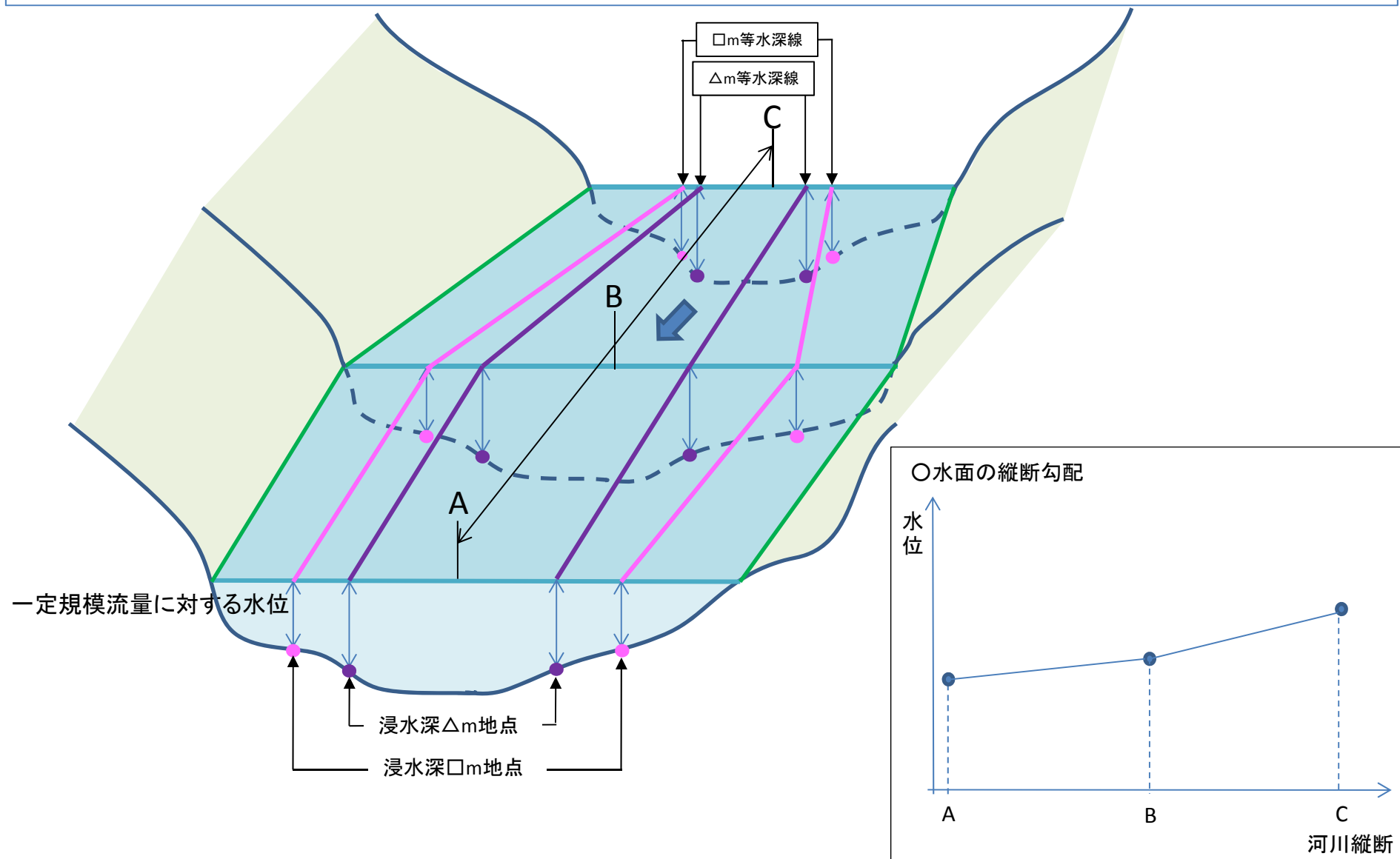
※図1、図2においては元図に河川中心線を加筆

該当する地形分類		地形	特徴	災害との関係
	Ef：土石流堆緩面	山地	起伏が大きく、周辺の低平な土地と明確な山麓によって分けられる土地。火山、丘陵地を含める。	通常は洪水の影響を受けることは少ないが、不安定な堆積物が豪雨や洪水によって流されことや、大雨によって水を含んだ場合、それ自体が崩落する場合もある。
	Gt1：砂礫台地Ⅰ （中～高位段丘）	台地・段丘	過去に形成された平地（低地）が、その後の地殻変動、海水面の低下などによって現在の低地よりも階段状に高くなった比較的平坦な地形。	低地からの比高が2～3m以下の段丘は大規模な洪水の際に浸水することがある。段丘崖は崩壊のおそれが高くなるため注意が必要。また、台地・段丘上の浅い谷は一時的に洪水流の流路となったり、下流側に盛土がある場合はその盛土に遮られて浸水したりするため注意が必要。
	Gt2：砂礫台地Ⅱ （低位段丘）			
	Gt3：砂礫台地Ⅲ （低位段丘）			
	Pf：平野（扇状地）	扇状地	山麓部にあって主として砂礫からなる扇状の堆積地形で表面傾斜が15度以下の地形。	山地からの出水がその表面を流下するときに浸水する恐れがある。洪水時の浸水深、浸水時間は小さいが土石流や土砂流による著しい堆積・浸食が発生し被害が生じる場合がある。
	P：谷底平野	氾濫平野	山地内の谷や台地を含む谷の底にある比較的幅の狭い低地を指す。	氾濫原では、破堤・越流による洪水氾濫の他、内水氾濫も起きやすくなる。砂州や自然堤防等で出口を塞がれた谷底平野では、内水氾濫が起こりやすくなる。（氾濫原・谷底平野に関する説明文より）
	W：水面・河川	現河道、水面	河川内の常時水流がある部分を指す。	—

【浸水深コンター図の作図の考え方・試作例】

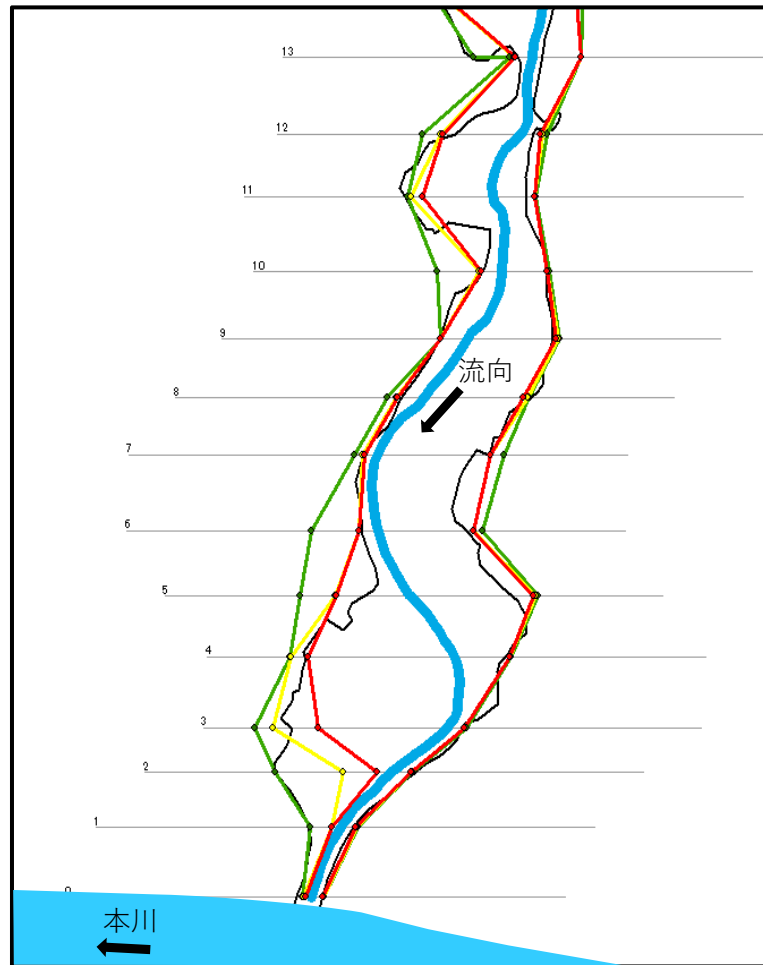
参考資料7

- 各断面において、一定規模の洪水流量に対して算出した水位に基づき浸水深が Δ メートルになる地点および、 $\square$ メートルになる地点を抽出。（※縦断方向に水面勾配が生じるため、断面ごとに水深を算出する（右下図参照））
- 同一水深の地点を縦断方向に線で結ぶことで Δ mおよび $\square$ mの等浸水深線が作成。



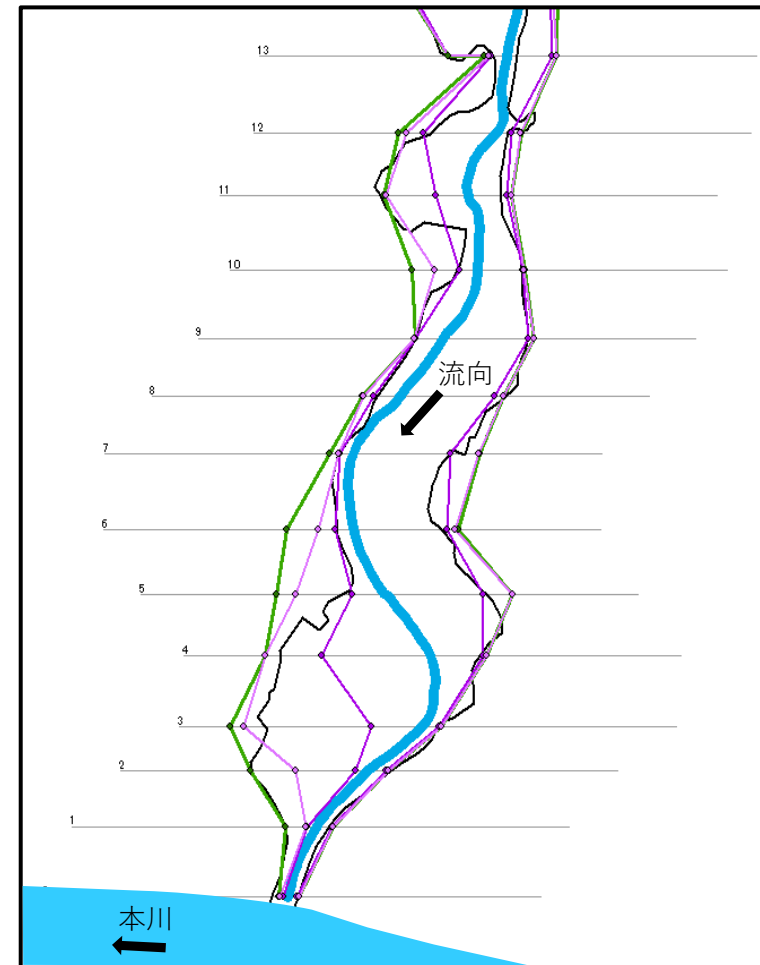
○簡易的な水害リスク情報(LPデータ活用)及び浸水深コンター図試作例

図-1 簡易的な水害リスク情報
(LPデータ活用)と氾濫実績



- 凡例 (降雨量は洪水到達時間 (約1時間)内降雨量)
- : 降雨量60mm (1/10)規模概略浸水範囲
 - : 降雨量90mm (1/100)規模概略浸水範囲
 - : 降雨量160mm (1/1000)規模概略浸水範囲
 - : 実績浸水範囲
 - : 河川
 - : 測線

図-2 浸水深コンター図
試作例



- 凡例 (降雨量は洪水到達時間 (約1時間)内降雨量)
- : 降雨量160mm (1/1000)規模概略浸水範囲
 - : 浸水深1m範囲
 - : 浸水深3m範囲
 - : 実績浸水範囲
 - : 河川
 - : 測線