

市町村防災担当者が自ら作成する
中小河川ハザードマップの手引き
(素案)

平成●年●月●日

国土交通省 北海道開発局
独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所

市町村防災担当者が自ら作成する中小河川ハザードマップの手引き（案）（以下、「本手引き」という。）では、iRIC Project が無償で提供している

iRIC(international River Interface Cooperative)ソフトウェア（平成 24 年 12 月リリース版）（以下、「本ソフトウェア」という。）を使用している。

—— iRIC ソフトウェア利用規約より引用（<http://iRIC.org/ja/privacy>） ——

第 7 条（引用）

利用者は、本ソフトウェアを利用した成果を用いて論文、報告書、記事等の出版物を作成する場合は、本ソフトウェアを使用したことを適切な位置に示してください。

目 次

1. 総説	1
1-1 背景	1
1-2 目的	1
1-3 適用範囲	1
1-4 本手引きの基本方針	2
1-5 用語の定義	3
2. 中小河川ハザードマップ作成のための手順	5
2-1 フロー	5
3. 浸水想定区域の把握	6
3-1 想定する洪水規模及び箇所の設定	6
3-2 必要データの収集	7
3-3 対象流量の設定	24
3-3-1 降雨波形の作成	24
3-3-2 流量波形の作成	27
3-4 はん濫計算	31
3-4-1 流下型はん濫及び拡散型はん濫におけるはん濫計算の実施	31
3-4-2 貯留型はん濫におけるはん濫計算の実施	72
3-4-3 対象流量波形の算出方法の再検討	91
3-5 中小河川ハザードマップの作成	92
3-6 他分野のハザードマップ作成状況	92
3-7 中小河川ハザードマップの作成にあたっての留意事項	93
4. 実河川を対象としたケーススタディ	94
4-1 むかわ町を対象としたケーススタディ（流下型）	94
4-1-1 必要データの入手	95
4-1-2 対象流量の設定	98
4-1-3 はん濫計算	103
4-1-4 中小河川ハザードマップの作成方法	127
4-2 江別市を対象としたケーススタディ（貯留型）	130
4-2-1 対象流量の設定	132
4-2-2 iRIC ソフトウェアを用いたはん濫計算	136
4-2-3 一池モデルを用いたはん濫計算	139

5. 北海道開発局及び寒地土木研究所からの支援	150
5-1 相談窓口の設置	150
5-2 説明会、講習会の開催	150
6. 参考資料	151
6-1 手引き類	151
6-2 iRIC ソフトウェアについて	152
6-3 中央集中型降雨波形の作成	153
6-4 洪水到達時間の算出方法について	154
6-5 合成合理式による流出計算	158
6-6 粗度係数について	160
6-7 用語一覧	161

1. 総説

1-1 背景

近年、中小河川では、頻発する集中豪雨による水害や計画を越える降雨による大水害が生じている。

また、中小河川の特徴として、大河川よりも比較的早い時点ではん濫が起るため、避難勧告等の範囲を把握し避難路を確保する観点から、中小河川の浸水範囲の把握が喫緊の課題となっている。

しかしながら、洪水予報河川や水位情報周知河川に指定されていない中小河川（以下、「中小河川」という。）の多くは、洪水ハザードマップが作成されていない状況にある。そのため、市町村の防災担当者が自ら作成できるハザードマップの作成手法の開発が必要である。

1-2 目的

本手引きは、中小河川において、洪水時の破堤等による浸水情報と避難方法等に係る情報を住民にわかりやすく提供する「洪水ハザードマップ」の作成や市町村の防災対策が強化推進されるよう、「洪水ハザードマップ作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）」及び、「中小河川浸水想定区域図作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）」を参考に作成したものである。本手引きの活用により、概ねの浸水範囲を把握し、地域の特性に応じたソフト面での治水対策を推進することで、浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難に資するとともに、洪水による被害を最小限にとどめることを目的とする。

1-3 適用範囲

本手引きは、中小河川のはん濫により浸水被害が発生する恐れのある市町村において、洪水ハザードマップの作成や洪水被害軽減対策を検討する場合に適用する。

なお、本手引きに記載がない事項については、前述の「洪水ハザードマップ作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）」や「中小河川浸水想定区域図作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）」を必要に応じて参考にする。

1-4 本手引きの基本方針

本手引きを活用することにより、浸水想定区域が示されていない中小河川において、市町村防災担当者自らが任意の降雨条件等の設定を行い、汎用はん濫計算モデルを使用して中小河川の浸水想定区域を簡易に把握できるとともに、その結果を既存のハザードマップや避難勧告の範囲等へ反映し、より適切な避難計画等が策定可能となるようその手法を示すことで、中小河川ハザードマップ作成の推進に資することを基本方針とする。

ただし、既存のハザードマップや避難勧告の範囲等へ反映する場合には、以下の点に留意すること。

- ・本手引きで作成される浸水想定区域図は、地形データをそのまま利用してはん濫計算を実施していることから、河道を十分に表現できず、その精度は河道を測量データで補正した場合に比べ劣る場合がある。特に有堤区間のはん濫計算に用いる場合は、堤々間や堤防高等の測量データを用いることを推奨する。
- ・本手引きでは、流量の算出は中小河川を対象とし、かつ、市町村の防災担当者が自ら計算することを念頭においていることから、簡便な方法である合成合理式により流量を求めていること。

1-5 用語の定義

① 浸水想定区域図

水防法第 14 条第 1 項の規定による浸水想定区域の指定、並びに、同条第 3 項の規定による浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深を公表する際に使用する図面で、浸水想定区域の指定の前提となる降雨が当該河川の洪水防御に関する計画の基本となる降雨であること、その他必要な事項を図示したものをいう。

しかしながら、本手引きでは、水防法の規定するものではなく、はん濫計算結果を浸水想定区域としている。

② 洪水予報河川

水防法第 10 条第 2 項又は第 11 条第 1 項の規定により国土交通大臣又は都道府県知事が指定した河川をいう。

③ 水位情報周知河川

水防法第 13 条第 1 項又は同条第 2 項の規定により国土交通大臣又は都道府県知事が指定した河川をいう。

④ 計画の基本となる降雨

河川法(昭和 39 年法律第 167 号)第 16 条第 1 項に規定する河川整備基本方針において河川法施行令(昭和 40 年政令第 14 号)第 10 条の 2 第 2 号イに規定する基本高水の設定の基本となる降雨のことをいう。

⑤ はん濫原

対象とする河川において溢水、越水、破堤によるはん濫が発生した場合に、そのはん濫流により浸水する可能性がある区域のことをいう。

⑥ 流下型はん濫

はん濫水が河川に沿って流下するはん濫であり、はん濫水位が河川の縦断方向に水面勾配を持つのが特徴。

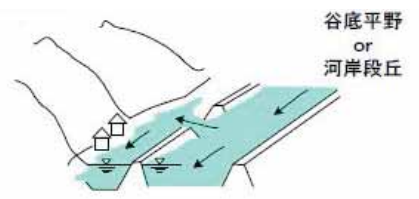


図 流下型はん濫のイメージ図

⑦ 流下型はん濫区域

流下型はん濫により、浸水する区域のことをいう。

⑧ 貯留型はん濫

はん濫水が閉鎖型水域に貯留されるはん濫であり、その水域内でのはん濫水位はほぼ同一となる。

地形的に貯留型であっても河川の縦断方向に水面勾配を持つ場合は、流下型として評価する。

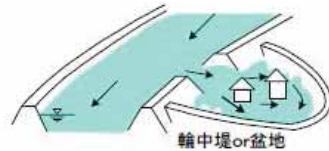


図 貯留型はん濫のイメージ図

⑨ 貯留型はん濫区域

貯留型はん濫により、浸水する区域のことをいう。

⑩ 拡散型はん濫

はん濫水が地形に応じて拡散するはん濫。

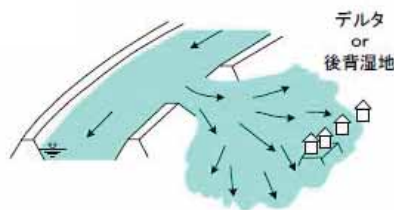


図 拡散型はん濫のイメージ図

⑪ 拡散型はん濫区域

拡散型はん濫により、浸水する区域のことをいう。

⑫ 内水はん濫

本川水位が高いため自然排水が困難となり、堤内地が湛水することによって生じるはん濫。

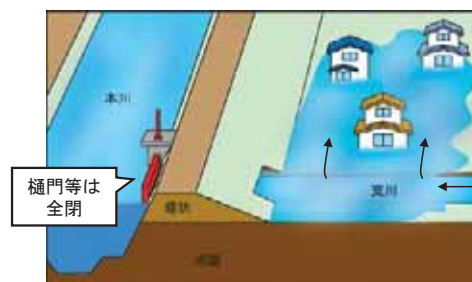


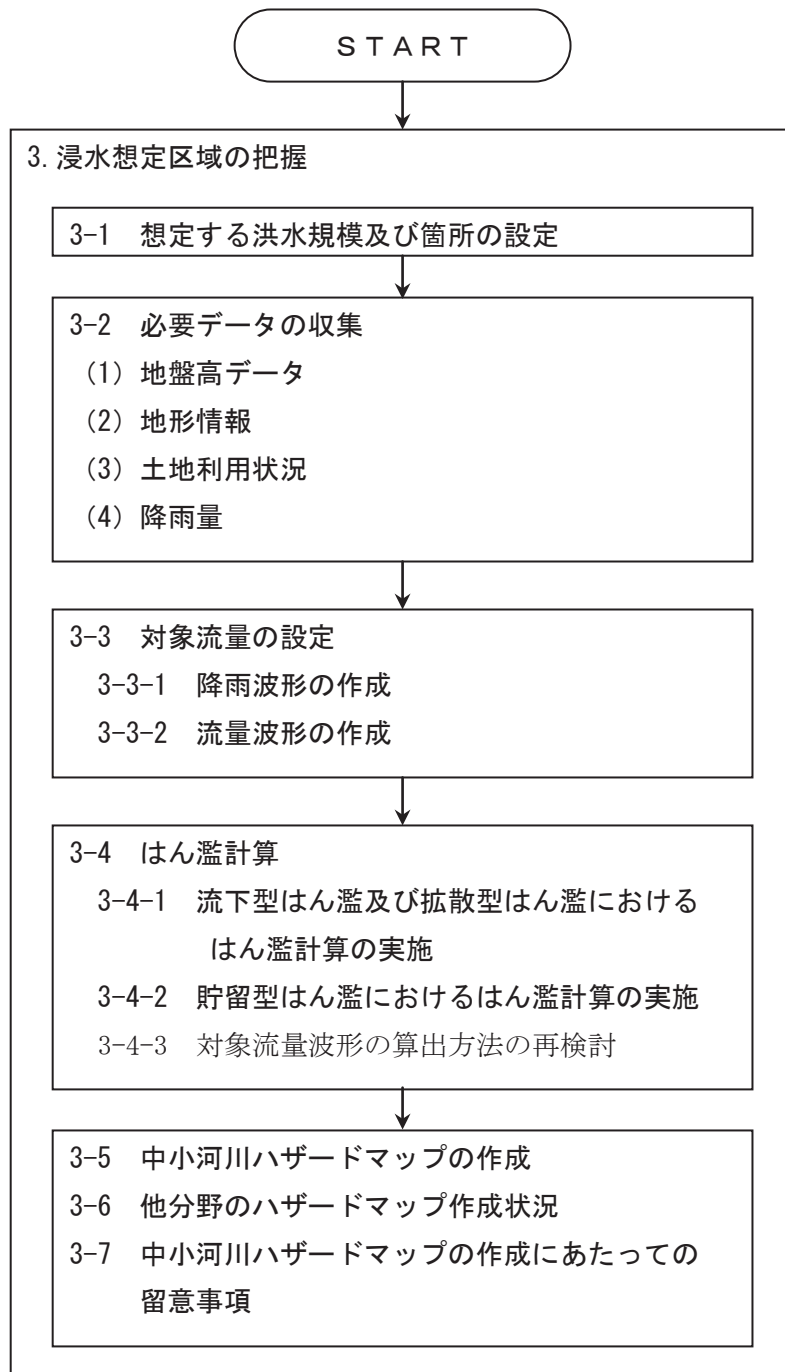
図 内水はん濫のイメージ図

⑬ 内水区域（想定湛水区域）

内水はん濫により、浸水する区域のことをいう。

2. 中小河川ハザードマップ作成のための手順

2-1 フロー



【参考】

4. 実河川を対象としたケーススタディ

- 4-1 むかわ町を対象としたケーススタディ（流下型）
- 4-2 江別市を対象としたケーススタディ（貯留型）

3. 浸水想定区域の把握

3-1 想定する洪水規模及び箇所の設定

(1) 想定する洪水規模の設定

1) 計画降雨波形がある場合

計画降雨波形がある場合は、その計画降雨波形を用いて、合成合理式等により流量波形を作成する。

2) 計画降雨波形がない場合

計画降雨波形がない場合は、対象河川最近傍の雨量観測所での観測期間内最大降雨の実績降雨波形を用いて、合成合理式等により流量波形を作成する。

3) 降雨波形を作成する場合

一例として、確率規模別降雨強度曲線式より求めた中央集中型降雨波形を用いて、合成合理式等により流量波形を作成する方法を示す(参考資料 6-3 を参照)。

(2) 想定するはん濫原の設定

対象河川がはん濫したときの浸水区域の最大範囲を包含できるように検討対象はん濫区域を設定する。設定に当たっては、既往洪水時の浸水実績区域や治水地形分類図に示されているはん濫平野等を参考とすることが望ましい。

また、浸水区域は一般に地形条件や盛土構造物等の地物によって規定されるので、1/25,000 地形図や 1/2,500 都市計画図、河川平面図等を用い、等高線が疎らなところ(平坦な範囲)から密なところ(急に地形が隆起するところ)に変化する位置が浸水区域の境界である。



図 想定するはん濫原の設定例

3-2 必要データの収集

はん濫計算を行うにあたり、以下のデータを収集する。

(1) 地盤高データ

想定するはん濫原の地盤高データを収集する。なお、収集する範囲は想定するはん濫原よりも広めにとること。

基盤地図情報 10m 格子データは下記の手順でダウンロード可能である。なお、一部の地域では、航空レーザー測量による高精度な 5m 格子データが、整備されている。

- 下記 URL より「基盤地図情報ダウンロードサービス」へアクセスし、「ログイン画面はこちら」をクリック。

URL : <http://fgd.gsi.go.jp/download/>

基盤地図情報 ダウンロードサービス

国土地理院ホーム > 基盤地図情報 > 基盤地図情報の閲覧・ダウンロード > ダウンロードサービス

❖ 基盤地図情報ダウンロードサービス

基盤地図情報ダウンロードサービスは、利用者登録制になりました。
下記リンクのログイン画面から、IDとパスワードを入力してお進みください。
IDとパスワードをお持ちでない方は、ログイン画面で新規登録できます。

ログイン画面はこちら

利用者登録制とは、ダウンロードにあたって、あらかじめ利用者登録の手続きが必要となるものです。
概略の手順としては、「IDの新規登録」→「ログイン」→「ダウンロード」となります。
利用者登録制により、利用者に向けた情報提供など、きめ細やかなサポートを行ってまいりたいと考えております。
皆様のご理解とご協力をお願いします。
なお、IDとパスワードは、国土地理院Webサイトにおける他のサービスでも、共通で利用が可能となる予定です。

❖ データ更新情報 (2012年11月16日更新)

❖ 資料・表示ソフトウェア

符号化規則

ダウンロードファイルは、基盤地図情報(公開用)応用スキーマによって定義された構造を持つデータをJPGIS2形式、または、JPGIS2形式(GML)形式で符号化したXML文書ファイルです。
基盤地図情報(公開用)応用スキーマに関する資料は、以下のリンクからダウンロードできます。

- JPGIS形式
[基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(3.0X JPGIS 2.1形式\) \(3.8KB zipファイル\)](#) (2010年6月1日掲載)
※2010年6月1日より提供したデータは、こちらの形式となります。
- JPGIS(GML)形式
[基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(3.0X JPGIS 2.1\(GML\)形式\) \(3.8KB zipファイル\)](#) (2010年6月1日掲載)
※2010年6月1日より提供したデータは、こちらの形式となります。
- [基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(JPGIS2.0\(GML\)形式\) \(3.1KB zipファイル\)](#)

※国土地理院のダウンロードサービスは、登録制のため、データの取得には ID とパスワードが必要。

- ログイン画面へ移動したら、ID とパスワードを入力し、ログイン。

- 基盤地図情報数値標高モデルの「JPGIS 形式」をクリック。

基盤地図情報 ダウンロードサービス

国土地理院ホーム > 基盤地図情報 > 基盤地図情報の閲覧・ダウンロード > ダウンロードサービス

ダウンロードファイル形式選択

以下からダウンロードするファイル形式を選択してください。

基盤地図情報 縮尺レベル2500

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報 縮尺レベル25000

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報 数値標高モデル

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報 測量の基準点

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報 街区の境界線及び代表点

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

- 「10m メッシュ」をクリック。

基盤地図情報 ダウンロードサービス

国土地理院ホーム > 基盤地図情報 > 基盤地図情報の閲覧・ダウンロード > ダウンロードサービス

条件選択

ダウンロードしたい地域と項目を選択してください。(選択せずに次に進むこともできます。)

地図から選択される方はこちら

5mメッシュ 10mメッシュ

リストから選択される方はこちら

種類

エリア

10mメッシュ(標高)選択時は、エリアのリスト下部に火山別のリストもごさいます。

複数選択可: ctrlを押しながら選択

次へ 戻る

- 地図から想定するはん濫原の地域をクリックし、「選択完了」をクリック。



都道府県を選択すると下ののように拡大されるので、更に想定するはん濫原の地域をクリック。



更に拡大されるので、想定するはん濫原の地域を全てクリックし、「選択完了」をクリック。



- ダウンロード画面に移動するので、「ダウンロード」をクリック。

基盤地図情報 ダウンロードサービス

[ログアウト](#)

[国土地理院ホーム](#) > [基盤地図情報](#) > [基盤地図情報の閲覧・ダウンロード](#) > [ダウンロードサービス](#)

ダウンロードファイルリスト

選択された条件により、以下のファイルがダウンロード対象となります。

- 一度に多くの選択を行うと、ダウンロードできないことがあります。
- 選択を取り消すときは、削除欄にチェックをつけて「削除」ボタンを押してください。

[戻る](#)
[別の基盤情報を追加](#)
[終了](#)

[再選択](#)

削除	ファイル名	基盤地図情報種別	項目分類	項目名	容量(KB)	ダウンロード
☐	FG-JPS-6342-53-DEM08.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	10mメッシュ(標高)	6342-53基本測量	2414	ダウンロード
☐	FG-JPS-6342-42-DEM08.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	10mメッシュ(標高)	6342-42基本測量	1576	ダウンロード
☐	FG-JPS-6342-43-DEM08.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	10mメッシュ(標高)	6342-43基本測量	2068	ダウンロード
☐	FG-JPS-6342-52-DEM08.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	10mメッシュ(標高)	6342-52基本測量	2397	ダウンロード
	fmsd0-5.xml	メタデータ	10mメッシュ(標高)	DEM08	-	確認
	SELECT-DATA.txt	ダウンロード項目指定リスト(任意)			-	ダウンロード

※メタデータを保存したい場合は、ブラウザで名前をつけて保存をしてください。

Copyright © 2011 国土地理院 All Right Reserved

- ダウンロードが開始。

(2) 地形情報

はん濫原の概略的な地形を理解し、盛土構造物・土地利用状況を把握するために以下の資料収集を行う。収集する範囲は、想定するはん濫原の全域を網羅できるように設定する。

なお、地形情報は、はん濫計算の設定で使用するもので、JPG・PNG・TIF のいずれかの画像データ形式で収集する。

- ①地形図（1/25,000 等）
- ②都市計画図（1/2,500 等）
- ③住宅地図や市町村現況図
- ④航空写真

(3) 土地利用状況

対象流域の流出係数を求めるため、国土数値情報土地利用メッシュデータを使用する。

国土数値情報土地利用メッシュデータは、下記の手順でダウンロード可能である。

- 下記 URL より「国土数値情報ダウンロードサービス」にアクセスし、「JPGIS2.1（GML）準拠及び SHAPE 形式データのダウンロードサービスへ」をクリック。

URL : <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>

ENGLISH GIS ホームページ 国土交通省国土政策局 国土数値情報

TOP ガイドンス インターネットサービス 国土の絵姿 GISに関する取組 リンク集

トップページ > インターネットサービス > 国土数値情報ダウンロードサービス

国土数値情報ダウンロードサービス National Land Numerical Information Download Service

国土数値情報ダウンロードサービスについて

JPGIS2.1 (GML) 準拠及び SHAPE 形式データのダウンロードサービスへ

国土数値情報統一フォーマットデータを GML 準拠に変換したもの及び SHAPE 形式のダウンロードサービスへ

JPGIS1.0 準拠データのダウンロードサービスへ

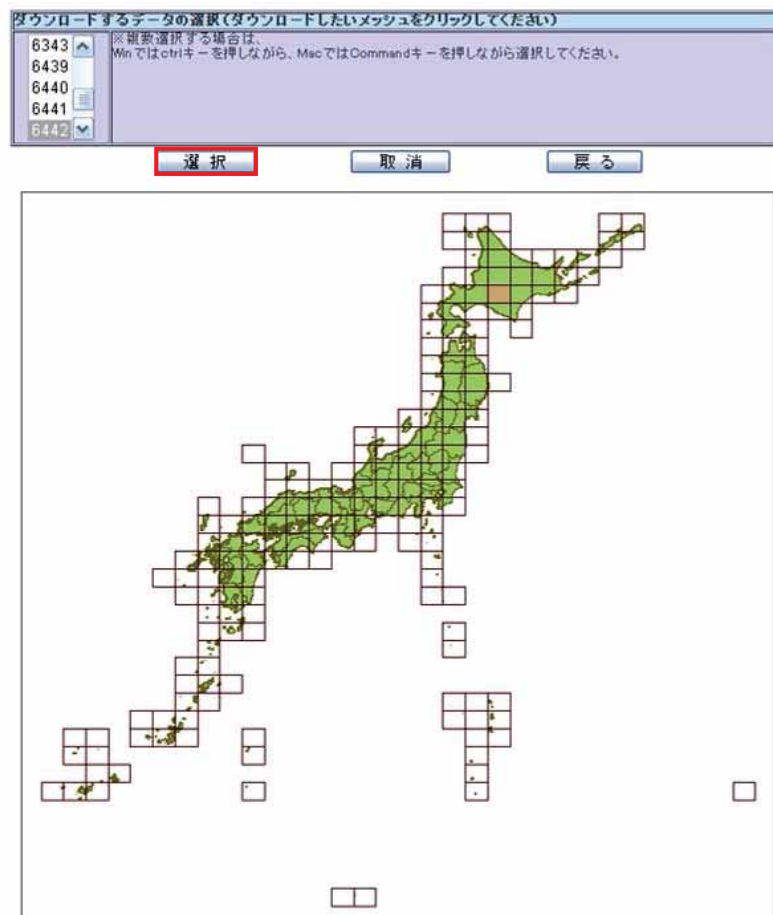
国土数値情報統一フォーマットのダウンロードサービスへ

※各サービスをご利用になる前に、利用約款を必ずご確認ください。

- 全データ一覧が表示されるので、「土地利用細分メッシュ」をクリック。

全データ一覧(大項目別一覧)			
指定地域	● ベクトルデータ		
	三大都市圏計画区域(面)	都市地域(面)	自然公園地域(面)
	自然保全地域(面)	農業地域(面)	森林地域(面)
	鳥獣保護区(面)	人口集中地区(面)	過疎地域(面)
	半島振興対策実施地域(面)	離島振興対策実施地域(面)	奄美群島(面)
	小笠原諸島(面)	豪雪地帯(面)	特殊土壌地帯(面)
	振興山村(面)	特定農山村地域(面)	土砂災害危険箇所(面、線、点)
	小学校区(点、面)	世界自然遺産(面)	用途地域(面) new!!
沿岸域	● ベクトルデータ		
	漁港(点、線)		
自然	● ベクトルデータ		
	竜巻等の突風(点)		
	● メッシュデータ		
	標高・傾斜度3次メッシュ	標高・傾斜度4次メッシュ	標高・傾斜度5次メッシュ
	土砂災害・雪崩メッシュ	平年値メッシュ new!!	
土地関連	● ベクトルデータ		
	地価公示(点)	都道府県地価調査(点)	工業用地(面)
	● メッシュデータ		
	土地利用3次メッシュ	土地利用細分メッシュ	
国土骨格	● ベクトルデータ		
	行政区域(面)	海岸線(線)	漁港(面)
	河川(線、点)	鉄道(線)	鉄道時系列(線、点)
	空港(面、点)	空港時系列(面、点)	港湾(点、線)
	高速道路時系列(線、点)	バスルート(線)	

- データのダウンロード画面に移動するので、ページ下部の日本地図で、想定するはん濫原の地域をクリックし、「選択」をクリック。
 ※選択した場所は、四角が薄い赤に変わる。



- 選択したメッシュ番号の最新年度のデータのチェックボックスをチェックし、「選択」をクリック。

データのダウンロード(3.ファイルの選択)

選択したデータ項目は

国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ

です。

ファイル名	ファイル容量	年度	測地系	地域
☐ 03-b-76_6342_GML.zip	9.36MB	昭和51年	日本測地系	6342
☐ 03-b-76_6442_GML.zip	13.92MB	昭和51年	日本測地系	6442
☐ 03-b-87_6342_GML.zip	9.36MB	昭和62年	日本測地系	6342
☐ 03-b-87_6442_GML.zip	13.92MB	昭和62年	日本測地系	6442
☐ 03-b-91_6342_GML.zip	9.36MB	平成3年	日本測地系	6342
☐ 03-b-91_6442_GML.zip	13.92MB	平成3年	日本測地系	6442
☐ 03-b-97_6342_GML.zip	9.36MB	平成9年	日本測地系	6342
☐ 03-b-97_6442_GML.zip	13.92MB	平成9年	日本測地系	6442
☐ 03-b-06_6342-jgd_GML.zip	9.79MB	平成18年	世界測地系	6342
☐ 03-b-06_6342_GML.zip	9.36MB	平成18年	日本測地系	6342
☐ 03-b-06_6442-jgd_GML.zip	13.92MB	平成18年	世界測地系	6442
☐ 03-b-06_6442_GML.zip	13.92MB	平成18年	日本測地系	6442
☒ 03-b-09_6342-jgd_GML.zip	10.03MB	平成21年	世界測地系	6342
☒ 03-b-09_6442-jgd_GML.zip	14.79MB	平成21年	世界測地系	6442

選 択

取 消

戻 る

All rights reserved, Copyright © 2005 National-Land Information Office.

- アンケート調査の入力画面に変わるので、必須事項を入力し、「回答する」をクリックするとダウンロードが開始する。

(4) 降雨量

はん濫計算に用いる対象流量を設定するため、基本高水流量等の設定状況に応じ、以下の資料収集を行う。

①アメダスデータ：実績雨量（気象庁所管）を用いる場合に活用。

➤ 下記 URL より気象庁のホームページへアクセスし、「気象統計情報」をクリック。

URL : <http://www.jma.go.jp/jp/amedas/>

➤ 「過去の気象データ検索」をクリック。

- 地域の選択の「都道府県選択」をクリック。

The screenshot shows the JMA website's '過去の気象データ検索' (Past Weather Data Search) page. In the '地点の選択' (Location Selection) section, the '都道府県選択' (Prefecture Selection) option is highlighted with a red box. Below this, there are links for '都道府県選択' and '都道府県選択' (都道府県選択). The 'データの選択' (Data Selection) section shows various options for selecting data, including '年ごとの値を表示' (Display values by year), '月ごとの値を表示' (Display values by month), and '日ごとの値を表示' (Display values by day). A table of historical data is displayed, showing values for various years and months. The table has columns for '年' (Year), '月' (Month), and '値' (Value). The data is organized by year, with each year having a row for each month. The values are numerical, representing weather data. The table is titled '過去の気象データ検索' (Past Weather Data Search).

- 検討対象はん濫区域の地域を選択。

※以降は、後述する鵜川水系似漕沢川を例とし、平成 18 年 8 月 19 日の前後数日分として、17 日 0 時から 19 日 24 時の降雨量を収集する。

The screenshot shows the JMA website's '過去の気象データ検索' (Past Weather Data Search) page. In the '地点の選択' (Location Selection) section, the '都道府県選択' (Prefecture Selection) option is highlighted with a red box. Below this, there are links for '都道府県選択' and '都道府県選択' (都道府県選択). The 'データの選択' (Data Selection) section shows various options for selecting data, including '年ごとの値を表示' (Display values by year), '月ごとの値を表示' (Display values by month), and '日ごとの値を表示' (Display values by day). A table of historical data is displayed, showing values for various years and months. The table has columns for '年' (Year), '月' (Month), and '値' (Value). The data is organized by year, with each year having a row for each month. The values are numerical, representing weather data. The table is titled '過去の気象データ検索' (Past Weather Data Search).

- 検討対象はん濫区域に一番近い雨量観測所を選択。
ここでは、「穂別」の観測所を選択する。



- 「年月日の選択」から既往洪水のうち最大の降雨量を記録した洪水を検索し、「〇年〇月〇日の1時間ごとの値を表示」をクリック。



- ①年を選択。今回は、「2006 年」を選択する。
- ②月を選択。今回は、「8 月」を選択する。
- ③日を選択。今回は、「17 日」を選択する。

- 「1 時間ごとの値」が表示されるので、表部分をコピーし、EXCEL 等に貼り付ける。

気象庁
Japan Meteorological Agency

ホーム 観測 気象情報 気象統計情報 気象等の解説 気象庁について 高層・中層・ラジオ

ホーム>気象統計情報>過去の気象データ検索>1時間ごとの値

1時間ごとの値

観測 2006年8月17日

時	降水量(mm)	気温(℃)	風向・風速(m/s)		日照		雪(cm)	
			風速	風向	時間	時間	降雪	積雪
1	0	22.5	0	静穏	0.0	///	///	///
2	0	21.8	0	静穏	0.0	///	///	///
3	0	21.7	1	東	0.0	///	///	///
4	0	21.4	1	北北東	0.0	///	///	///
5	0	21	1	東北東	0.0	///	///	///
6	0	21.9	0	静穏	0.0	///	///	///
7	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///
8	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///
9	0	23.4	0	静穏	0.0	///	///	///
10	0	22.4	2	南西	0.0	///	///	///
11	0	23.8	1	西南西	0.0	///	///	///
12	0	25	2	南西	0.0	///	///	///
13	0	27	1	西北西	0.0	///	///	///
14	0	26.6	1	北	0.0	///	///	///
15	0	27.2	0	静穏	0.0	///	///	///
16	0	24.7	2	南西	0.0	///	///	///
17	0	24	2	南西	0.0	///	///	///
18	0	23	1	南西	0.0	///	///	///
19	0	22.8	2	南西	0.0	///	///	///
20	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///
21	0	22.7	0	静穏	0.0	///	///	///
22	0	22.5	0	静穏	0.0	///	///	///
23	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///
24	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///

この部分を選択し、コピーする。

EXCEL に「1 時間ごとの値」が表示される。

Microsoft Excel - Book1

ファイル 編集 表示 挿入 書式 ツール データ ウィンドウ ヘルプ

11 100%

シート1 / シート2 / シート3

1 時	2 時間	3 (h)	4 風速	5 風向	6 気温(℃)	7 日照	8 日照	9 日照	10 日照	11 日照	12 日照	13 日照	14 日照	15 日照	16 日照	17 日照	18 日照	19 日照	20 日照	21 日照	22 日照	23 日照	24 日照
1	0	22.5	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
2	0	21.8	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
3	0	21.7	1	東	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
4	0	21.4	1	北北東	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
5	0	21	1	東北東	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
6	0	21.9	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
7	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
8	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
9	0	23.4	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
10	0	22.4	2	南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
11	0	23.8	1	西南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
12	0	25	2	南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
13	0	27	1	西北西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
14	0	26.6	1	北	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
15	0	27.2	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
16	0	24.7	2	南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
17	0	24	2	南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
18	0	23	1	南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
19	0	22.8	2	南西	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
20	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
21	0	22.7	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
22	0	22.5	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
23	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
24	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

この部分（左から3列目）が降雨量。

➤ 下記 URL より「水文水質データベース」へアクセスし、「観測所諸元からの検索」をクリック。

Water Information System
水文水質データベース
国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan
または03357442番目の訪問者です。

トップページ

水文水質データベースとは

利用上の注意

水文水質観測の概要

関連資料

水情報国土

川の防災情報

河川環境データベース

ダム統計情報

水文情報クリアリングハウス

ご意見・ご要望

関連サイトリンク

このデータベースは水文水質にかかわる国土交通省水管理・国土保全局が所管する観測所における観測データを公開することを目的としています。

掲載対象としているデータは、雨量、水位、流量、水質、底質、地下水位、地下水質、積雪深、ダム堰等の管理諸量、海象です。

観測所の検索		
観測所諸元からの検索	地図からの検索	水系単位の観測所一括検索
観測項目、水系、所在地等を指定し、観測所を検索できます。	地図上に表示された観測所位置から、観測所を検索できます。	水系を指定し、その水系内の雨量観測所、水位・流量観測所を絞りこむ。観測データの一括検索ができます。

● お知らせ

地震の影響について
 平成23年3月11日14時16分頃発生した地震の影響により、一部の雨量及び水位観測所等において異常な値・欠測値が発生しています。

2012(旧24)年11月2日:
 平季より水文水質データベースをご利用いただきありがとうございます。
 以下の日程でシステムメンテナンス作業を行います。

11月2日
 11月12日(月)～15日(木) 10:00～15:00

※ここでは、例として「むかわ町」と入力。

[illegible]

- 指定した市町村にある雨量観測所の一覧が表示されるので、検討対象はん濫区域に最も近い観測所名をクリック。
※ここでは、「穂別」をクリックする。

Water Information System
水文水質データベース
国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan
あなたは 05/05/2016 09:10 回目の訪問者です。

観測所諸元からの検索

●主要諸元検索:下記条件をすべて満たす観測所を検索します。(※文字入力の場合は、入力された文字を含まれているデータも検索します。"プラン"の可。)

観測項目: 雨量 観測所名:

水系名: 全水系 河川名:

都道府県: 全国 市区町村名: もかわ町

観測所検索リスト

No.	道県	水系名	河川名	観測所名	所在地
1	北海道	根川	根川	穂別	北海道 函館市 根川 穂別
2	北海道	根川	根川	穂別	北海道 函館市 根川 穂別
3	北海道	根川	根川	穂別	北海道 函館市 根川 穂別
4	北海道	根川	根川	穂別	北海道 函館市 根川 穂別
5	北海道	根川	根川	穂別	北海道 函館市 根川 穂別

全部で5件がみつかりました。

●観測所記号入力

トップページ
水文水質データベースとは
利用上の注意
水文水質観測所の概要
関連資料
水情報度土
川の防災情報
河川部データベース
ダム統計情報
治水情報クリアリングハウス
ご意見・ご要望
関連サイトリンク

- 「任意期間雨量検索」をクリック。

水文水質観測所情報

観測所名	穂別((ほべつ))
観測項目	雨量
観測所記号	101061281105080
水系名	根川
河川名	根川
所在地	北海道 函館市 根川 穂別
緯度経度	北緯 42度45分33秒 東経 142度08分09秒

- 任意機関雨量検索画面に切り替わるので、「●期間入力」に既往洪水のうち最大の降雨量を記録した洪水の期間を入力。
※ここでは、鶴川水系の場合を例とし、平成 18 年 8 月 19 日の前後数日分として、17 日から 19 日の降雨量を収集する。

任意期間時間雨量検索

観測所記号	観測所名	水系名	河川名
101061281105080	穂別(ほべつ)	鶴川	鶴川

●期間入力
2006 年 08 月 17 日 ~ 2006 年 08 月 19 日
(期間入力の最大範囲は31日です。)

[検索開始](#)

時間雨量データ登録状況 データ登録有り

		年(年代の*部)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
年代	199*										
	200*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	201*	●	●	●							

- 検索結果が表示されるので、「」をクリック。

観測所記号	観測所名	水系名	河川名
101061281105080	穂別(ほべつ)	鶴川	鶴川

任意期間時間雨量一覧表 

年月日	時刻	雨量(mm/h)
2006/08/17	01:00	1.0
2006/08/17	02:00	0.0
2006/08/17	03:00	0.0
2006/08/17	04:00	0.0
2006/08/17	05:00	0.0
2006/08/17	06:00	0.0
2006/08/17	07:00	0.0
2006/08/17	08:00	0.0
2006/08/17	09:00	0.0
2006/08/17	10:00	0.0
2006/08/17	11:00	0.0
2006/08/17	12:00	0.0
2006/08/17	13:00	0.0
2006/08/17	14:00	0.0
2006/08/17	15:00	0.0
2006/08/17	16:00	0.0
2006/08/17	17:00	0.0
2006/08/17	18:00	0.0
2006/08/17	19:00	0.0
2006/08/17	20:00	0.0
2006/08/17	21:00	0.0
2006/08/17	22:00	0.0
2006/08/17	23:00	0.0
2006/08/17	24:00	0.0
2006/08/18	01:00	0.0
2006/08/18	02:00	0.0

黒字:確定値
青字:暫定値

ファイルのダウンロードウィンドウが開くので、「保存」をクリック。

ファイルのダウンロード

このファイルを開くか、または保存しますか?

名前: 1110106128110508020060817432.dat

種類: dat_auto_file, 1.87 KB

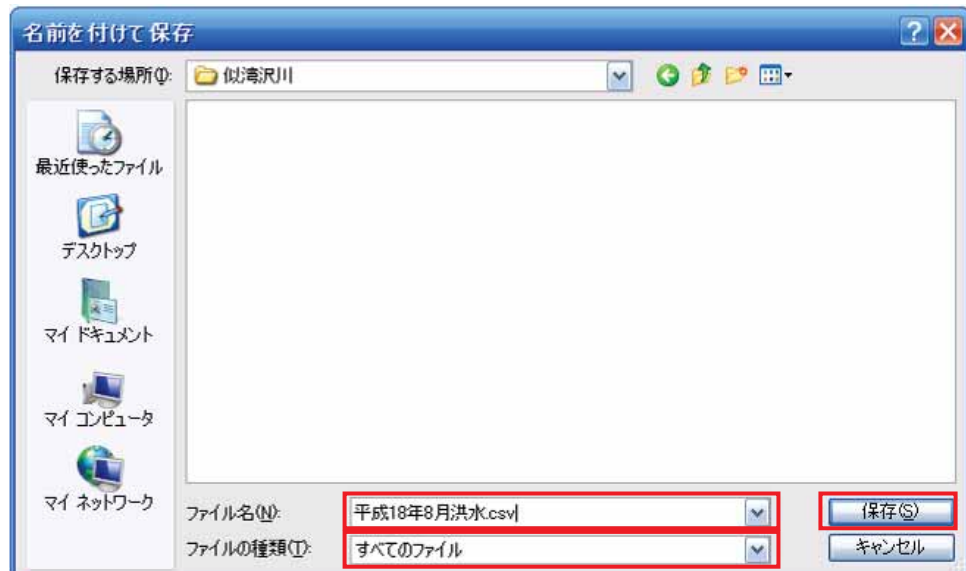
発信元: www1.river.go.jp

開く(O)
保存(S)
キャンセル

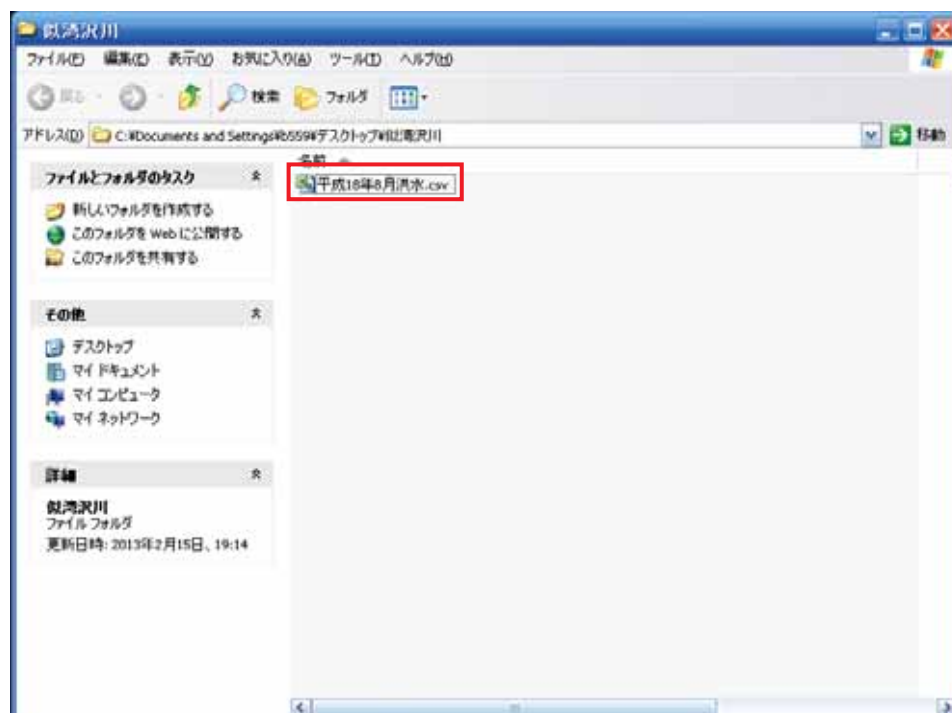
☒ この種類のファイルであれば常に警告する(W)

インターネットのファイルは役に立ちますが、ファイルによってはコンピュータに問題を起すものもあります。発信元が信頼できない場合は、このファイルを開いたり保存したりしないでください。[危険性の説明](#)

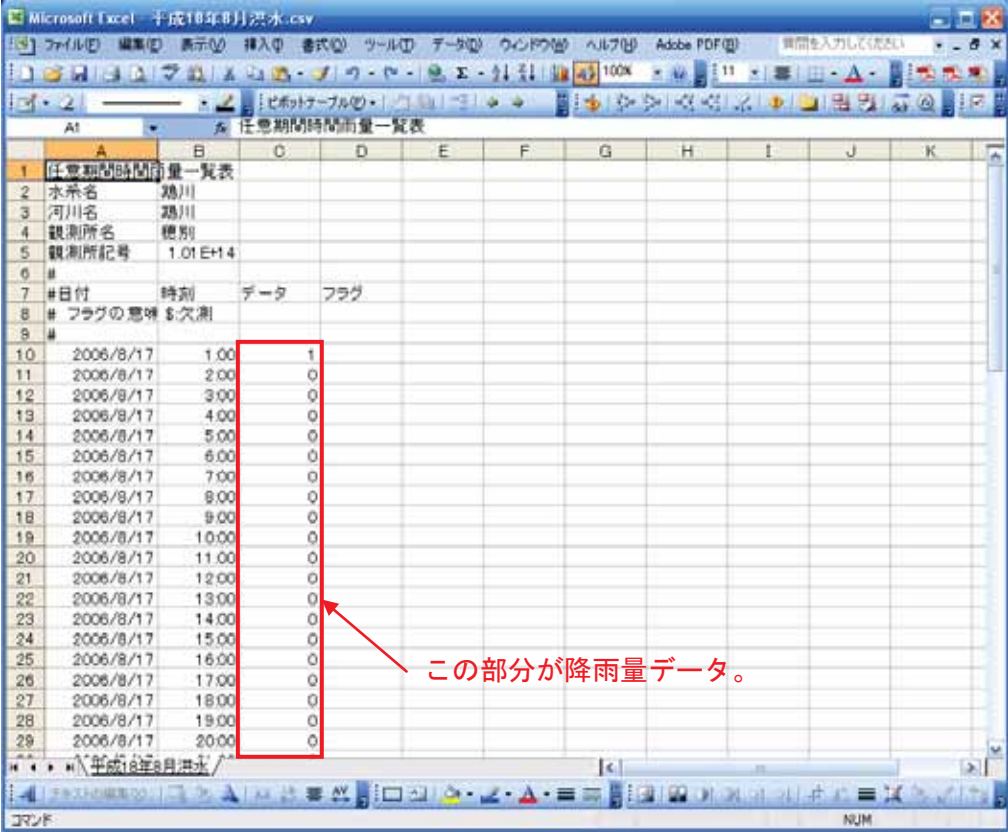
- 任意の保存場所へ移動し、ファイル名をつけたら「保存」をクリック。
※ファイル名には、洪水名や洪水の日付を入れることをお勧めする。
※ファイルの種類は、「すべてのファイル」に変更し、ファイル名に直接「.csv」と入力する。



指定した場所に CSV ファイルが保存される。



CSV ファイルを開くと、以下のようになっている。



Microsoft Excel 平成18年8月洪水.csv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	任意期間時間雨量一覧表										
2	水系名	鵜川									
3	河川名	鵜川									
4	観測所名	穂別									
5	観測所記号	1.01 EH14									
6	#										
7	#日付	時刻	データ	フラグ							
8	#	フラグの意味	欠測								
9	#										
10	2006/8/17	1:00	1								
11	2006/8/17	2:00	0								
12	2006/8/17	3:00	0								
13	2006/8/17	4:00	0								
14	2006/8/17	5:00	0								
15	2006/8/17	6:00	0								
16	2006/8/17	7:00	0								
17	2006/8/17	8:00	0								
18	2006/8/17	9:00	0								
19	2006/8/17	10:00	0								
20	2006/8/17	11:00	0								
21	2006/8/17	12:00	0								
22	2006/8/17	13:00	0								
23	2006/8/17	14:00	0								
24	2006/8/17	15:00	0								
25	2006/8/17	16:00	0								
26	2006/8/17	17:00	0								
27	2006/8/17	18:00	0								
28	2006/8/17	19:00	0								
29	2006/8/17	20:00	0								

この部分が降雨量データ。

③北海道の大雨資料（第12編）：確率雨量強度式を用いる場合に活用。

- 下記 URL より「北海道の川づくり」へアクセスし、「北海道の大雨資料」をクリック。

URL : <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksn/>



- 「III 確率雨量強度曲線図」から想定するはん濫原が属する地域を選択。

第12編の1 (確率雨量強度)	I 確率雨量強度		PDF
	II 確率雨量強度曲線図	石狩、空知管内	PDF
		根室管内	PDF
		釧路、十勝管内	PDF
		帯広、十勝管内	PDF
		札幌、日高管内	PDF
		上川管内	PDF
		留萌管内	PDF
		宗谷管内	PDF
		オホーツク管内	PDF
		十勝管内	PDF
		釧路、根室管内	PDF
	III 確率雨量強度曲線図		PDF
	日10年		PDF

- 雨量観測所毎の確率雨量強度曲線図が記載された PDF が表示される。

3-3 対象流量の設定

想定する降雨による流量を算出。

3-3-1 降雨波形の作成

本項では実績降雨波形を得られない中小河川での降雨波形の作成方法について記述する。

この場合の対象降雨は、地域ごとに設定されている降雨強度曲線式（確率規模別降雨強度曲線式ともいう。）を基に、中央集中型の降雨波形とする。

1) 基礎資料

降雨強度曲線式は、「北海道の大雨資料」に対象河川が掲載されている場合にはその曲線式を用い、設定されていない場合は周辺河川の曲線式を利用する。

2) 洪水到達時間の算出

クラーク式や土研式等、高水計画で採用されている洪水到達時間の考え方に従い、現況の土地利用を条件として流量を算出する地点での洪水到達時間を算定する。

本項では、クラーク式による算出方法を解説する（クラーク式以外の算出方法については 6-4 を参照）。

a) 流入時間

溪流等の河道の上流端を決定し、その上流域（流入区域）について雨水が河道に流入するまでの時間を算出する。

① 河道の上流端位置での流域面積が 2km²以上の場合（図 1）

$$\text{流入時間（分）} \quad t_1 = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{2}} \cdot T'$$

A：河道の上流端位置での流域面積（km²）

② 河道の上流端位置での流域面積が 2km²未満の場合（図 2）

流域面積が 2km²となる地点を設定し、流下時間はその地点よりも下流の河道を考える。

$$\text{流入時間（分）} \quad t_1 = T'$$

※ただし、この場合流入区域に含まれた河道に改修済み等の区間がある場合は、その上流端から上流を流入区域として、①の計算式による。

下水道整備区域及び山地区域	: T' = 30（分）
急斜面区域	: T' = 20（分）

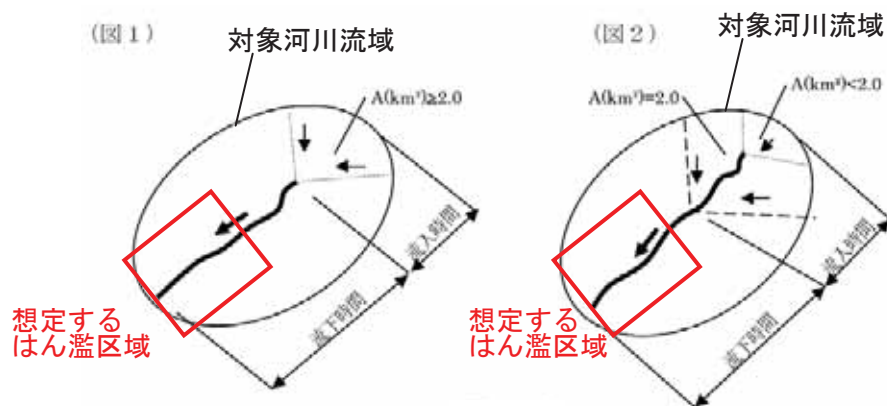


図 流入区域の設定方法

b) 流下時間

河道流下時間 T (hr)

$$T = \frac{1}{3,600} \cdot \frac{L}{W}$$

ここに、 L : 河道上流端（流域からの流入区域を除いた流域の最遠点）から流量検討地点までの流路の距離 (m)

W : 洪水伝播速度 (m/s)

であり、クラークヘン式は洪水伝播速度として以下を与える。

表 流路長 L と伝播速度 W の関係

I	1/100 以上	1/100～1/200	1/200 以下
W	3.5m/s	3.0m/s	2.1m/s

ここに、 I : 河道上流端と流量検討地点の標高差 H (m) を流路長 (L) で割ったもの。

一般には河川は上流へいくほど勾配 (I) が急であることから、河道の縦断勾配の変化が大きい場合には、下図に示すように適切な箇所（支川流入地点等）に勾配変化点 B を設定し、区間毎に流路長、勾配、流域面積を設定して、河道の流下時間を合算して求める。

$A \sim C$ の平均勾配とすると、勾配が全区間で 1/100 以上となり流速を過大に見積もるおそれがある。

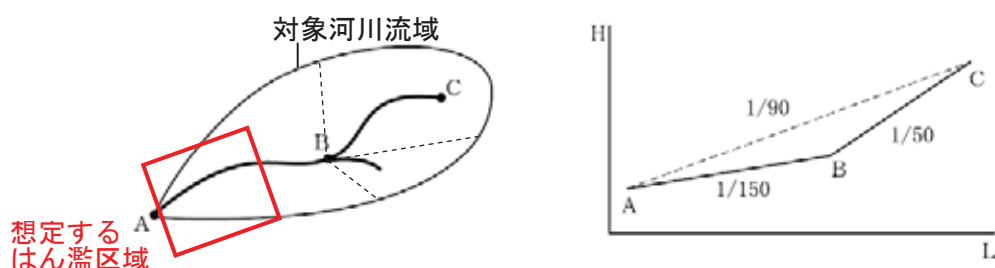
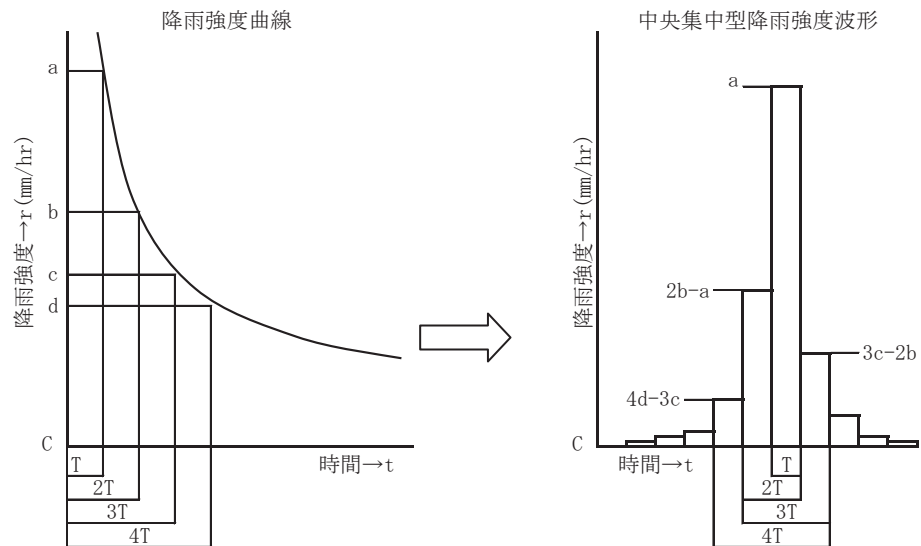


図 勾配変化点の設定方法

3) 中央集中型降雨波形の作成

降雨強度曲線式をもとに、洪水到達時間を単位時間として継続時間ごとの降雨量を算定し、降雨量の多いものを継続時間内の中央値とし、残りを順に前後に振り分け、山形の降雨波形を作成するものである。

なお、計算時間間隔は、後述する「3-3-2 流量波形の作成」で使用するため、1時間、30分、10分のいずれかに設定すること。



ここに T : 洪水到達時間もしくは計算時間間隔、計算時間間隔 $\leq$ 洪水到達時間であり、計算時間 ≤ 1 時間である。

※上記波形は、降雨強度波形であり、降雨波形でないことに注意する。なお、降雨波形はこの波形から作成すればよい。

3-3-2 流量波形の作成

対象流量については、中小河川で多く用いられ、簡便に流量を算出することのできる合成合理式を用いることとし、算出方法を以下に示す。

1) 平均流出係数の設定

対象流域の土地利用区分別流域面積を、土地利用毎に概ねの範囲を地図上からプランニメータ等で計測して算出し、各面積の加重平均により平均流出係数 f を求める。

表 土地利用毎の流出係数

土地利用区分	流出係数 f
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

$$\text{平均流出係数 } f = \frac{A_1 \cdot f_1 + A_2 \cdot f_2 + \dots + A_n \cdot f_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

ここに、 A_n ：土地利用区分別流域面積、 f_n ：土地利用毎の流出係数 とする。

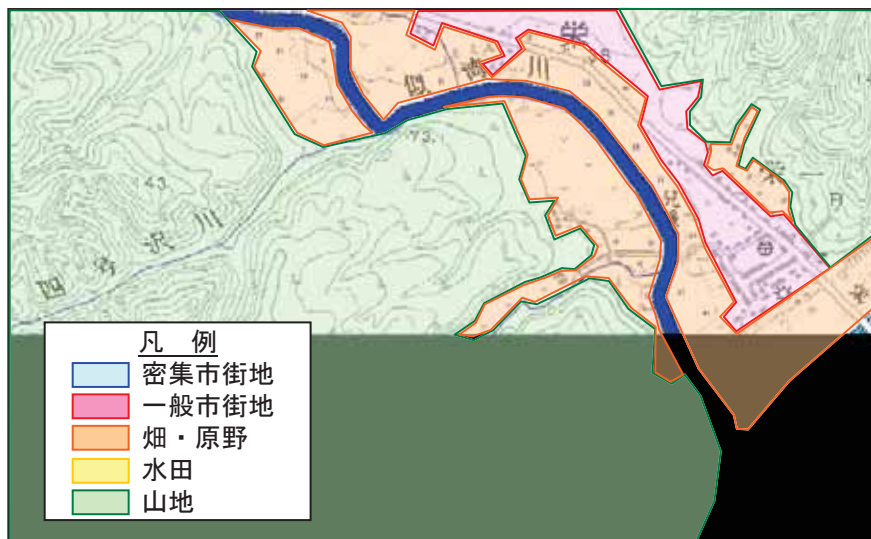


図 土地利用の区分例

$$f = \frac{(\text{一般市街地の面積}) \cdot (\text{一般市街地の} f) + (\text{畑・原野の面積}) \cdot (\text{畑・原野の} f) + (\text{山地の面積}) \cdot (\text{山地の} f)}{(\text{一般市街地の面積}) + (\text{畑・原野の面積}) + (\text{山地の面積})}$$

$$= \frac{0.05 \times 0.8 + 1.37 \times 0.6 + 47.18 \times 0.7}{0.05 + 1.37 + 47.18} = 0.697 \dots \approx 0.70$$

なお、土地利用区分が煩雑な場合は、支配的な土地利用区分の流出係数を代表値とすることとする。

合成合理式による流出計算は、下記 URL にて寒地土木研究所より計算ツール(以降、合理式マクロという。)が公開されているので、これを用いる。

追加予定

- [illegible]

- 「合理式」シートの黄色及びオレンジ色のセルに、必要なデータを入力し、「実績雨量による計算」をクリック。

①データ種別 : 降雨波形の時間間隔を選択
(10 分、30 分、1 時間から選択)

(3-2 (4) にて収集した降雨量の時間間隔を入力)

※流量データの時間はあらかじめ全てそろえておく必要がある。

②はん濫計算時間 : 降雨波形のデータ数を入力

(3-2 (4) にて収集した降雨量のデータ数を入力)

③流域数 : 対象流域の数を選択 (最大 5 流域まで)

④流域面積 : 対象流域の流域面積を入力

(3-3-2 1) にて平均流出係数を算出した際に使用した流域面積を入力)

⑤流出率 : 対象流域の平均流出係数を入力

(3-3-2 1) にて算出した平均流出係数を入力)

⑥洪水到達時間 : 対象流域の洪水到達時間を入力

(3-3-1 2) にて算出した洪水到達時間を入力)

⑦時刻 : 降雨波形の実際の開始時刻を入力 (0:00 でも可)

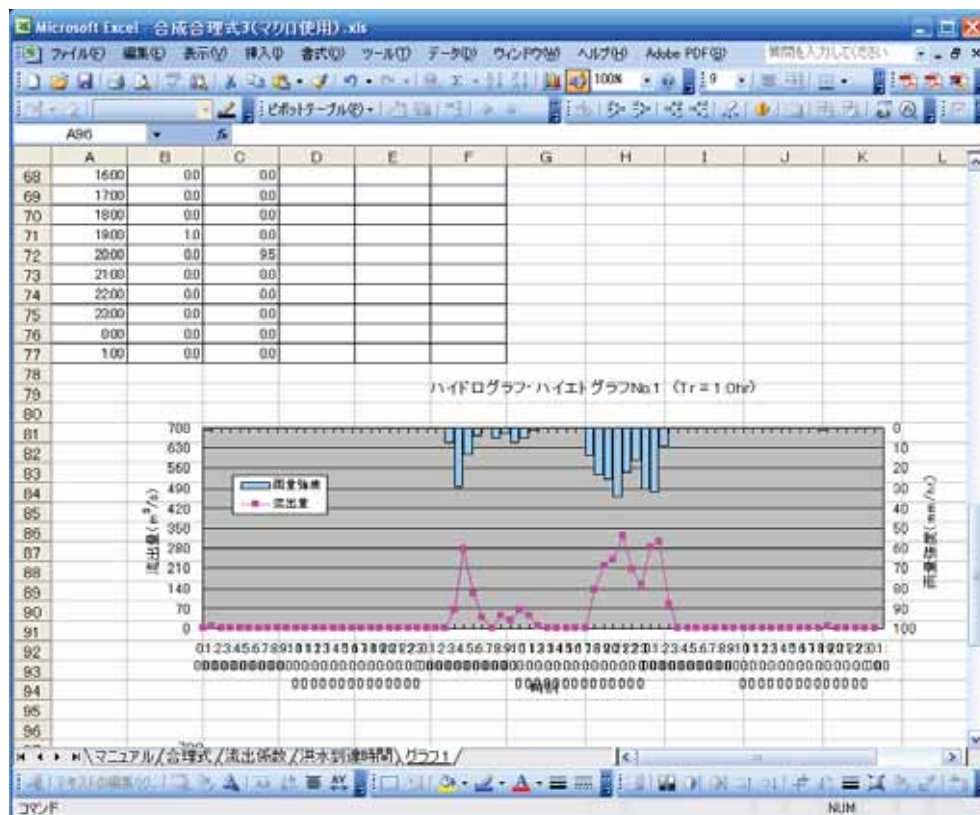
(3-2 (4) にて収集した降雨量の最初の時刻を入力)

⑧雨量 : 降雨波形を入力

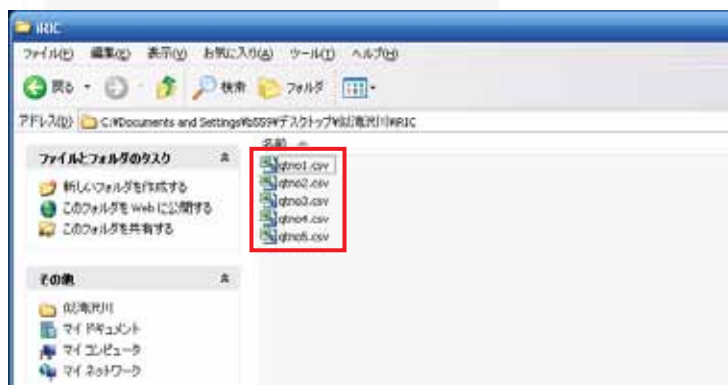
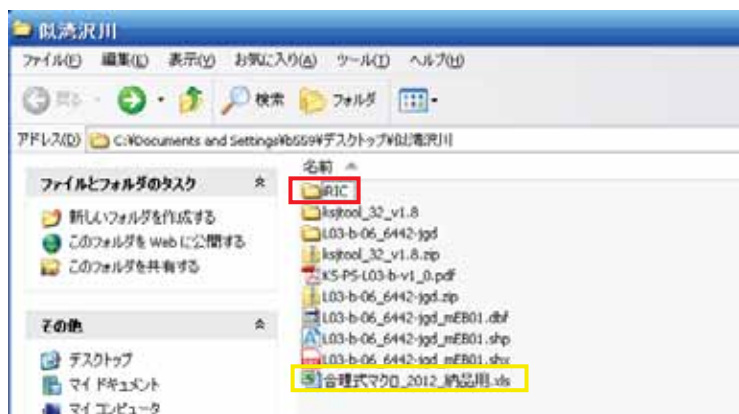
(3-2 (4) にて収集した降雨量を入力)

Microsoft Excel - 合理式マクロ_2012_納品用.xls									
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウインドウ(W) ヘルプ(H) Adobe PDF(P) 検索を入力してください									
MS Pゴシック									
C6 2									
1	単流域ハイドログラフ・ハイトグラフ(合理式)								
2									
3	雨量データ	観測所名、年月日を入力して下さい				(※計算には使用しません)			
4	データ種別	①	1時間雨量						
5	氾濫計算時間	②	72時間		(※if関数で氾濫計算を行う時間)				
6	流域数	③	No.2まで		合理式で流出量を計算する流域Noを1~5までの数値で入力				
7	◆流域データ								
8									
9	流域								
10	流域面積(km ²)	④	No.1 A=1223km ²		No.2 A=1498km ²		No.3		No.4
11	流出率	⑤	f=0.66		f=0.68				
12	洪水到達時間(hr)	⑥	Tr=1.0時間		Tr=1.0時間				
13									
14	実績雨量による計算				実績雨量の引き伸ばしによる計算				
15	◆実績雨量								
16	⑦ 時刻	⑧	雨量(mm/hr)		流域No		対象雨量(mm/hr)		実績雨量(mm/hr)
17					No.1(Tr=1時間)		70mm/hr		46.0mm/hr
18	22:00		0		No.2(Tr=1時間)		70mm/hr		46.0mm/hr
19	23:00		0		No.3(Tr=1時間)		70mm/hr		46.0mm/hr
20	0:00		0		No.4(Tr=1時間)		70mm/hr		46.0mm/hr
21	1:00		1		No.5(Tr=1時間)		70mm/hr		46.0mm/hr
22	2:00		4		(※引き伸ばし率=対象雨量÷実績雨量)				
23	3:00		2						
24	4:00		1						
25	5:00		1		観測年 70 (※超過確率年)				
26	6:00		4		降雨計算時間 7時間 確率雨量換算式による計算				
27	7:00		4		流域No.1雨量強度 44.4mm/hr				
28	8:00		1		流域No.2雨量強度 44.4mm/hr				
29	9:00		1		流域No.3雨量強度 44.4mm/hr				

- 「実績雨量による計算」をクリックし、計算を実行する。
- 計算結果は「グラフ 1」シートで確認できる。



- 計算結果は、合理式マクロの保存場所にマクロにより自動生成される「iRIC」フォルダに保存されている。



3-4 はん濫計算

3-4-1 流下型はん濫及び拡散型はん濫におけるはん濫計算の実施

比較的容易にはん濫計算を実施でき、下記 URL にて無料で入手できる iRIC ソフトウェア (Nays2D Flood) (参考資料 6-2 参照) を用いて検討する。

URL : <http://iRIC.org/ja/>

- 上記 URL より iRIC Project のトップページへアクセスし、「ダウンロード」をクリック。



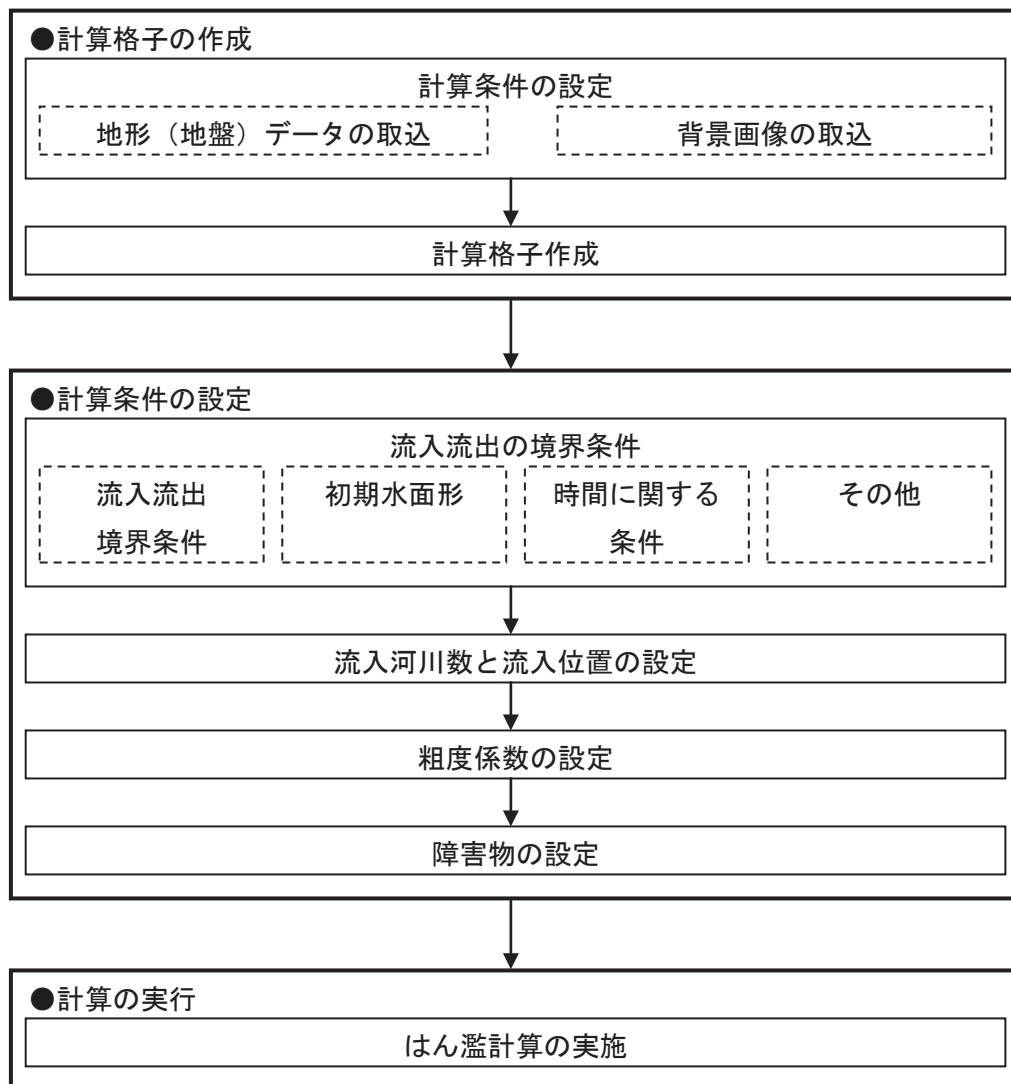
※ダウンロードにはユーザー登録（無料）が必要。

- iRIC ソフトウェアをダウンロードし、インストールする。



(1) 汎用はん濫計算

1) 基本的な作業手順



2) 計算条件の設定

a) 地形（地盤）データの取込

- ① 国土地理院基盤地図情報ダウンロードサービスから入手した標高データ（xml）から XYZ 座標データへの変換

- 下記 URL から国土地理院数値データの閲覧コンバートソフトをダウンロードし、PC へインストールする。

URL : <http://fgd.gsi.go.jp/download/>

基盤
地
図
情
報

基盤地図情報 ダウンロードサービス

[ログイン](#)

国土地理院ホーム > 基盤地図情報 > 基盤地図情報の閲覧・ダウンロード > ダウンロードサービス

ダウンロードファイル形式選択

以下からダウンロードするファイル形式を選択してください。

基盤地図情報
縮尺レベル2500

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報
縮尺レベル25000

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報
数値標高モデル

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報
測定の基準点

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

基盤地図情報
街区の境界線及び代表点

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

・基盤地図情報の複製・使用申請はこちらをご覧ください。
・「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」に伴う、顕著な地殻変動が認められた地域における基準点などの改定は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に伴う基準点位置改定の10」に掲載されています。
・「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」に伴う、顕著な地殻変動が認められた地域における基準点などの改定は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に伴う基準点位置改定の10」に掲載されています。

データ更新情報 (2012年11月16日更新)

資料・表示ソフトウェア

符号化規則

ダウンロードファイルは、基盤地図情報(公開用)応用スキーマによって定義された構造を持つデータをJPGIS2.x形式、または、JPGIS2.x(GML)形式で符号化したXML文書ファイルです。
基盤地図情報(公開用)応用スキーマに関する資料は、以下のリンクからダウンロードできます。
■ JPGIS形式
基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル(3.0(JPGIS 2.1形式) (3.8KB zipファイル) (2010年6月1日掲載)
※2010年6月1日以降に提供したデータは、こちらの形式となります。
基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル(JPGIS 2.0形式) (3.1KB zipファイル)
■ JPGIS(GML)形式
基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル(3.0(JPGIS2.1(GML)形式) (3.8KB zipファイル) (2010年6月1日掲載)
※2010年6月1日以降に提供したデータは、こちらの形式となります。
基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル(JPGIS2.0(GML)形式) (3.1KB zipファイル)

ダウンロードファイル仕様

ダウンロードファイルの仕様に関する資料は以下からダウンロードできます。
基盤地図情報 ダウンロードデータ ファイル仕様書3.0 (561KB PDFファイル) (2011年6月6日更新)
基盤地図情報 ダウンロードデータ ファイル仕様書 (512KB PDFファイル) (2009年3月2日更新)

表示ソフトウェア

データを表示するための基盤地図情報閲覧コンバートソフトは、以下のリンクからダウンロードできます。
基盤地図情報閲覧コンバートソフト (8.2MB zipファイル) (2012年7月19日更新)

データ仕様更新情報 (2010年10月29日更新)

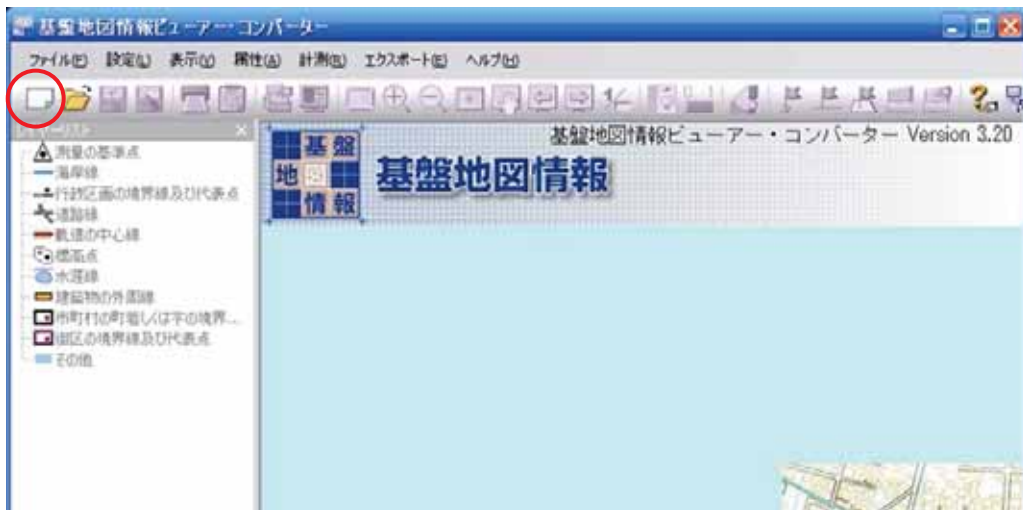
FAQ(よくあるご質問)

Copyright (C) 2011 国土地理院 All Right Reserved.

ダウンロードした圧縮ファイルを解凍し、その中にある「FGDV.exe」をダブルクリックし、「基盤地図情報閲覧コンバートソフト」が起動する。

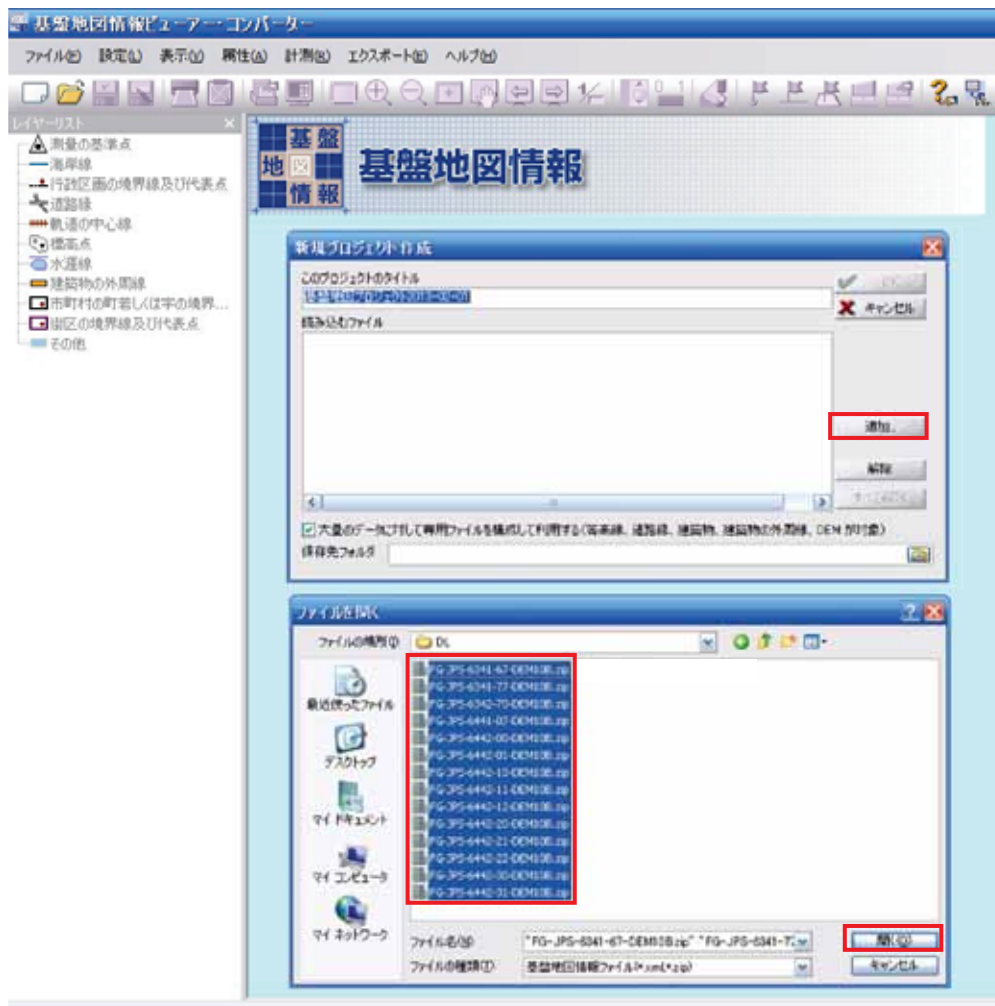
33

- 「基盤地図情報閲覧コンバートソフト」を起動し、新規ファイルをクリック。



- 「新規プロジェクト作成」ウィンドウの「追加」をクリックし、変換するファイルを選択し、「開く」をクリック。(P10 参照)

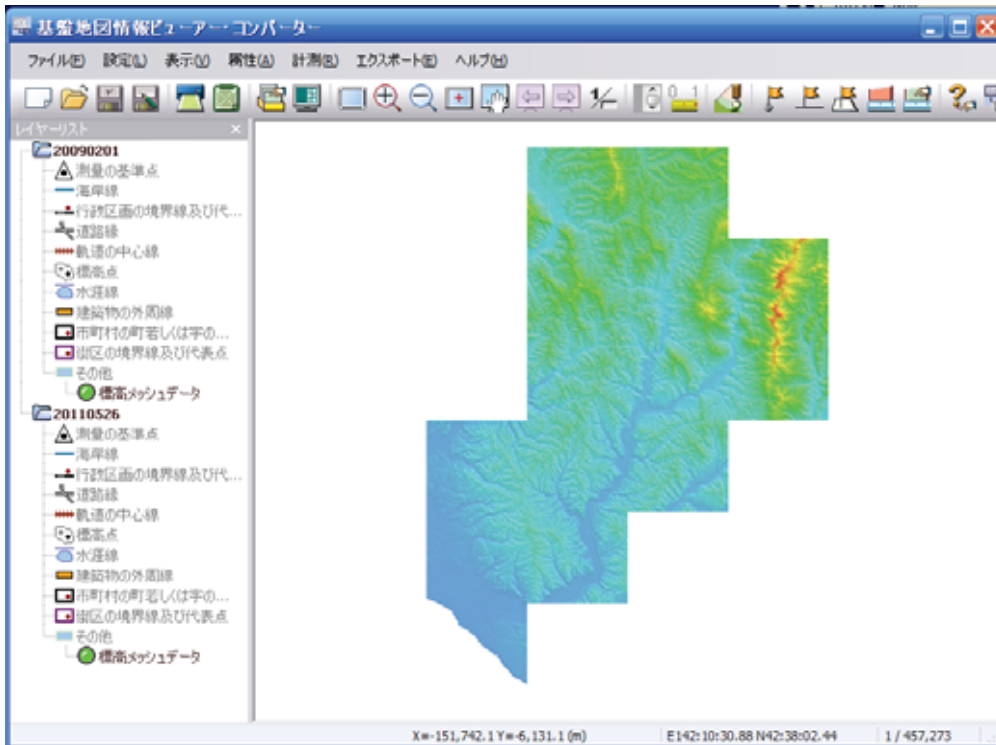
※ZIP ファイルのままで選択可能。



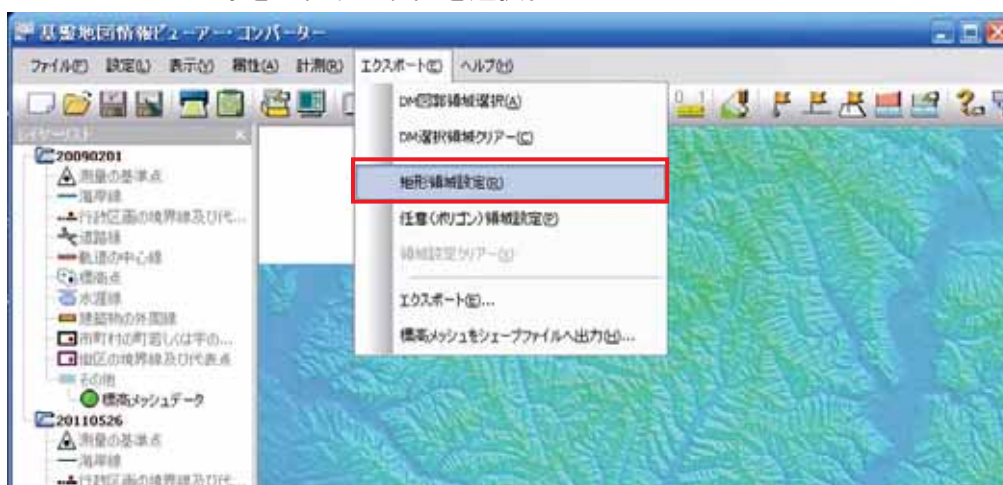
- 選択が完了したら「OK」をクリック。



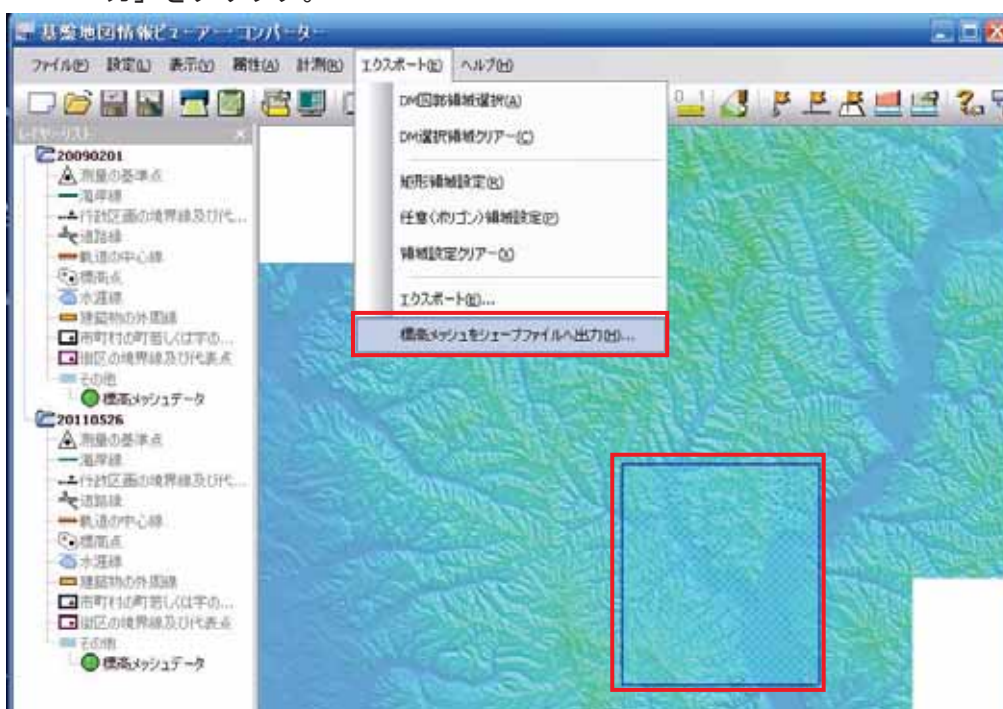
下のように標高メッシュデータが表示される。



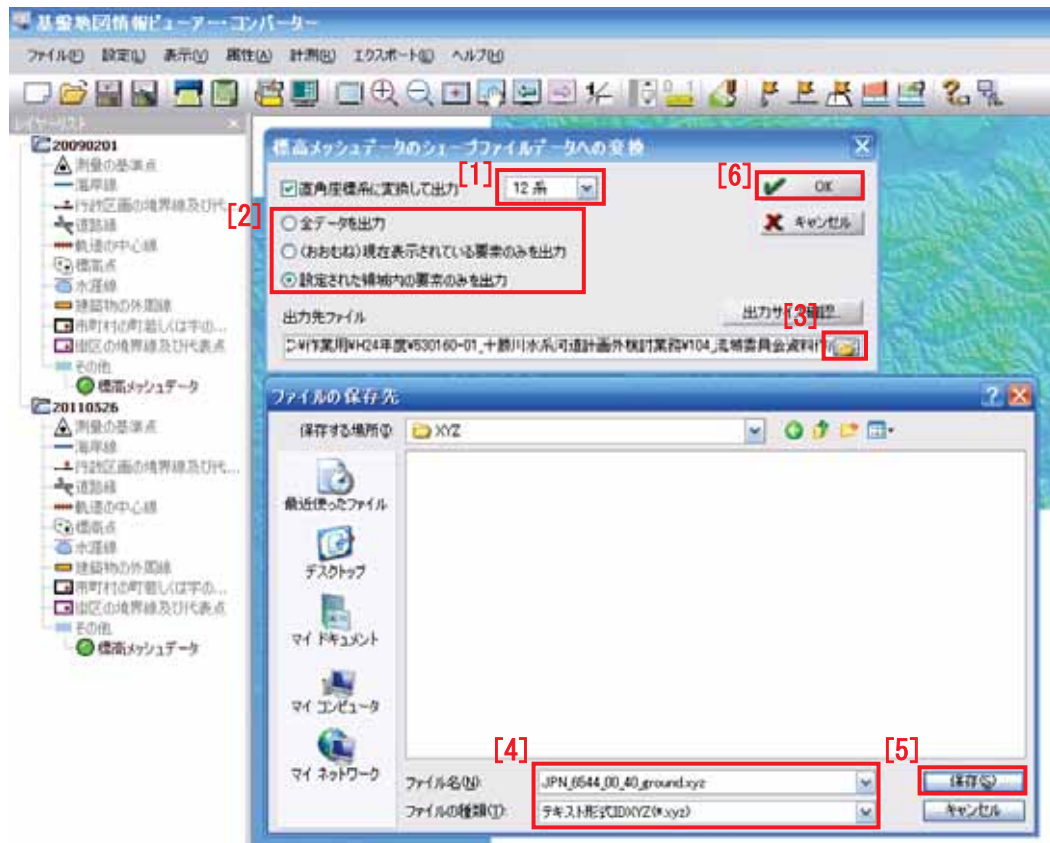
- メニューバーの「エクスポート」→「矩形領域設定」をクリックし、想定するはん濫原を包含する範囲を選択。



- メニューバーの「エクスポート」→「標高メッシュをシェープファイルへ出力」をクリック。



➤ 標高メッシュデータのシェープファイルへの変換を行う。



[1] 直角座標系を選択する。

対象流域が含まれる地域に適用する系番号を下表から設定する。

表 北海道の平面直角座標系

系番号	該当市区町村
11 系	小樽市、函館市、伊達市、北斗市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町、北海道後志総合振興局の所管区域、北海道渡島総合振興局の所管地域、北海道檜山振興局の所管区域
12 系	北海道 (11 系及び 13 系に該当する区域を除く。)
13 系	北見市、帯広市、釧路市、網走市、根室市、美幌町、津別町、斜里町、清里町、小清水町、訓子府町、置戸町、佐呂間町、大空町、北海道十勝総合振興局の所管区域、北海道釧路総合振興局の所管区域、北海道根室振興局の所管区域

※市区町村名は平成 21 年 10 月 5 日時点のもの。

[2] 「設定された領域内の要素のみを出力」を選択する。

【参考】

- ・ 全データを出力：読み込み中の全ての標高メッシュデータを出力する。
※データ量が膨大となるので注意が必要。
- ・ (おおむね) 現在表示されている要素のみを出力：
画面 (ウィンドウ) 表示中の標高メッシュデータを出力する。

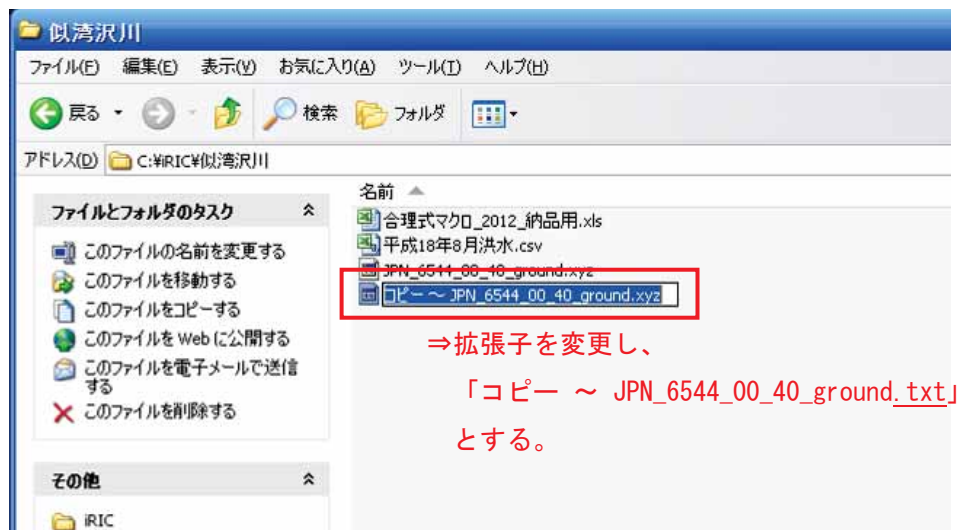
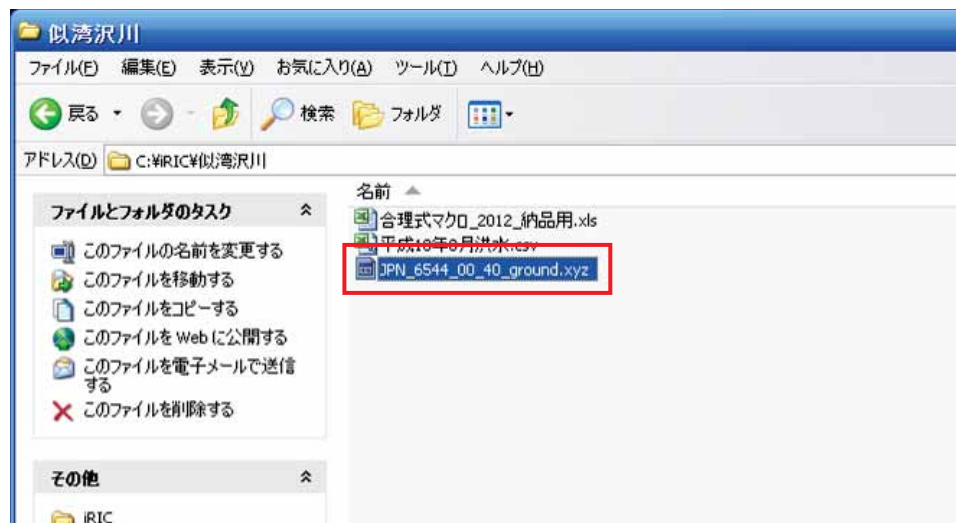
[3] [4] 保存場所と出力ファイル名を設定する。

- ・ 保存先を指定する。
- ・ ファイルの種類を「テキスト形式 IDXYZ (*.xyz)」に設定する。
- ・ ファイル名を入力する。

[5] [6]の順にクリック。

➤ 指定した保存先にファイルが作成されるので、拡張子を txt に変更。

※以降の手順は、再使用できるように、コピーしたファイルで行う。



② XYZ 座標データを iRIC 用データへ変換

[注意]

XYZ 座標データをメモ帳等のテキストエディタを使って 50,000 行程度に分割し、保存する。

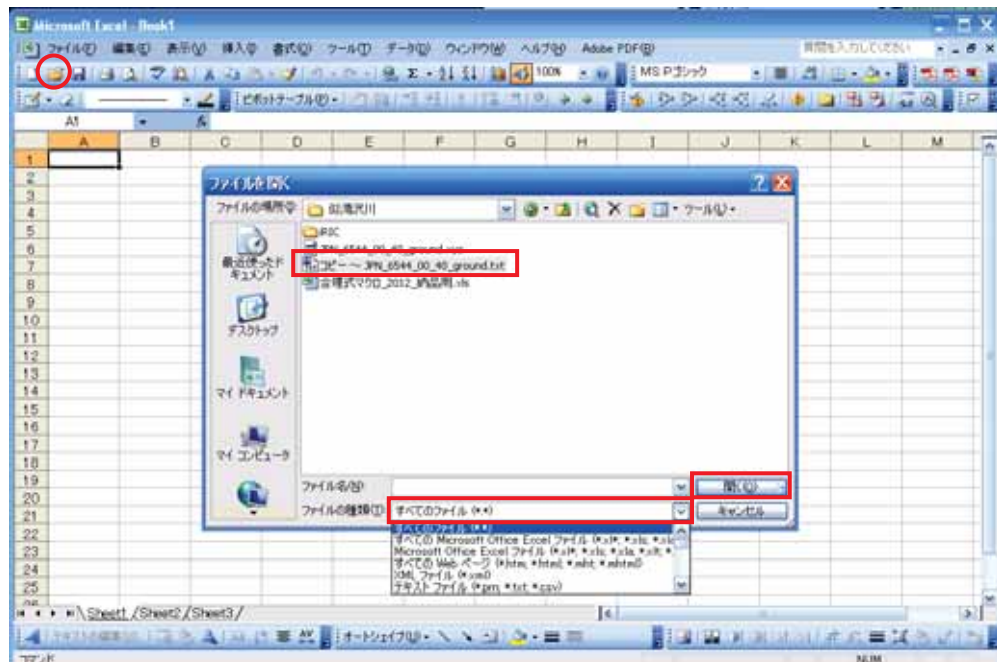
※Excel2003 以前の場合は、約 50,000 行までしか編集できないため必要になる作業。

Excel2007 以降をお使いの場合は不要。

➤ XYZ 座標データを EXCEL で開く。

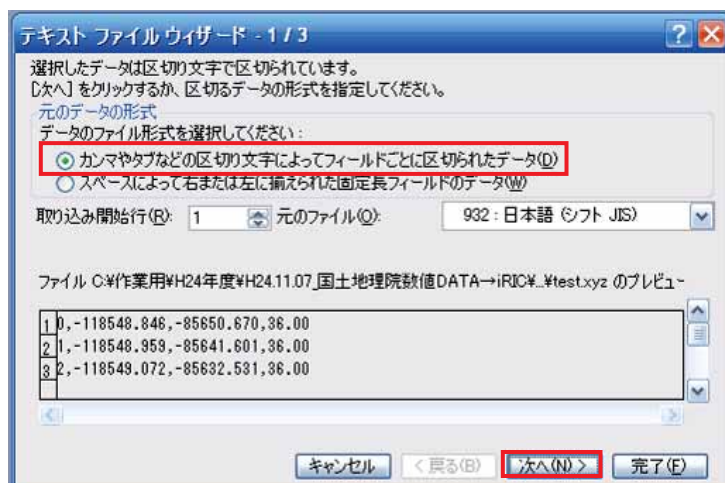
- ・新規に EXCEL を起動し、「開く」をクリック。

「ファイルを開く」でファイルの種類を「すべてのファイル (*.*)」に変更し、①で作成した txt ファイルを選択したら、「開く」をクリック。



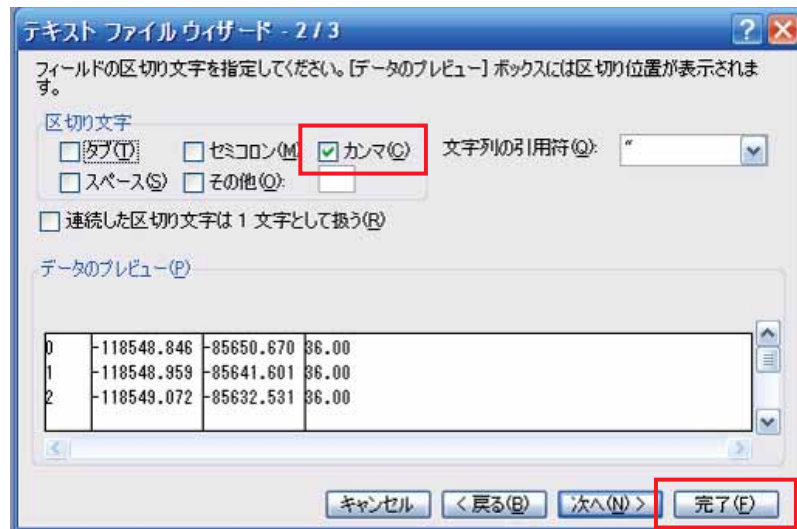
- ・テキストファイルウィザードを設定。

「カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ」を選択し、「次へ」をクリック。

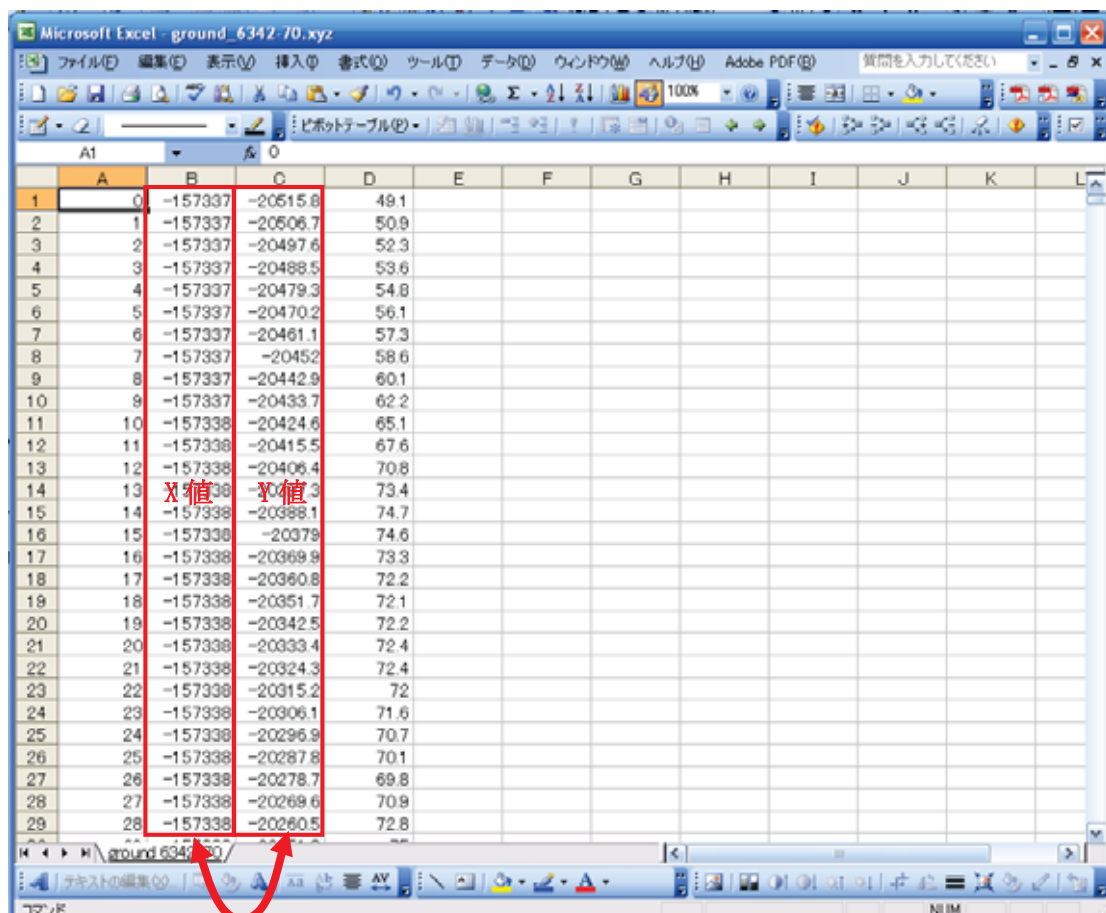


- ・区切り文字は「カンマ」のみにチェックを入れた状態にし、「完了」をクリック。

XYZ 座標データが開く。



- EXCEL 上で XYZ 座標データの X 値と Y 値を編集する。
 - ・ B 列と C 列を入れ替える。

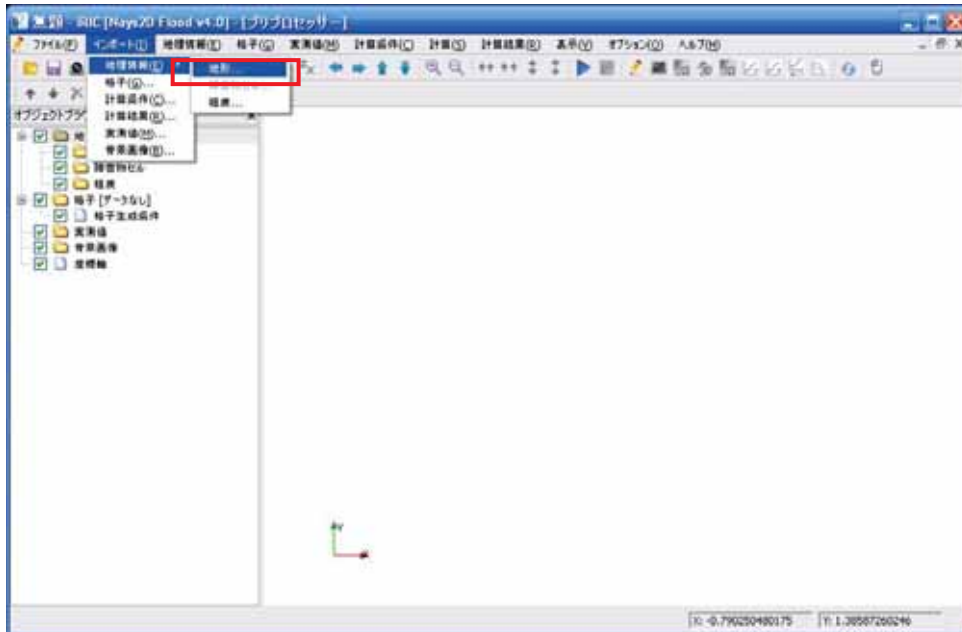


入れ替える

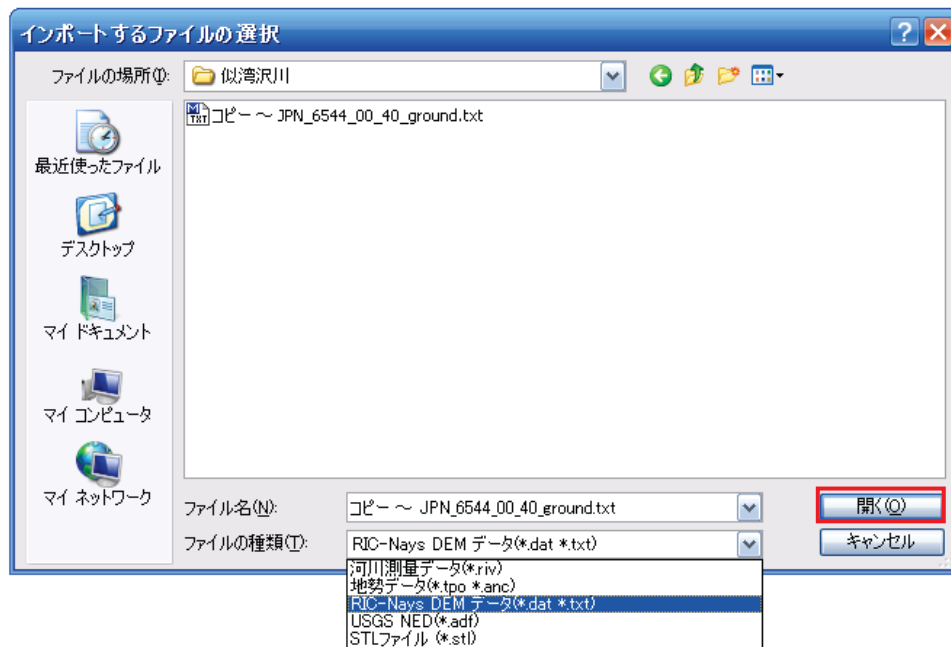
- 編集が完了したら、上書き保存してファイルを閉じる。

③ 地形データのインポート

- iRIC ソフトウェア (Nays 2D Flood) を起動する。
- メニューバー→「インポート」→「地理情報」→「地形」をクリック。

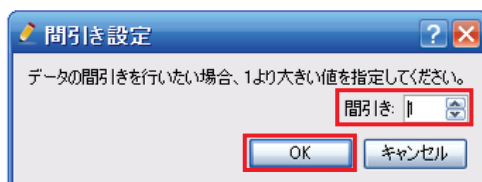


- 「② XYZ 座標データの iRIC 用データへの変換する」で作成した txt ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリック。

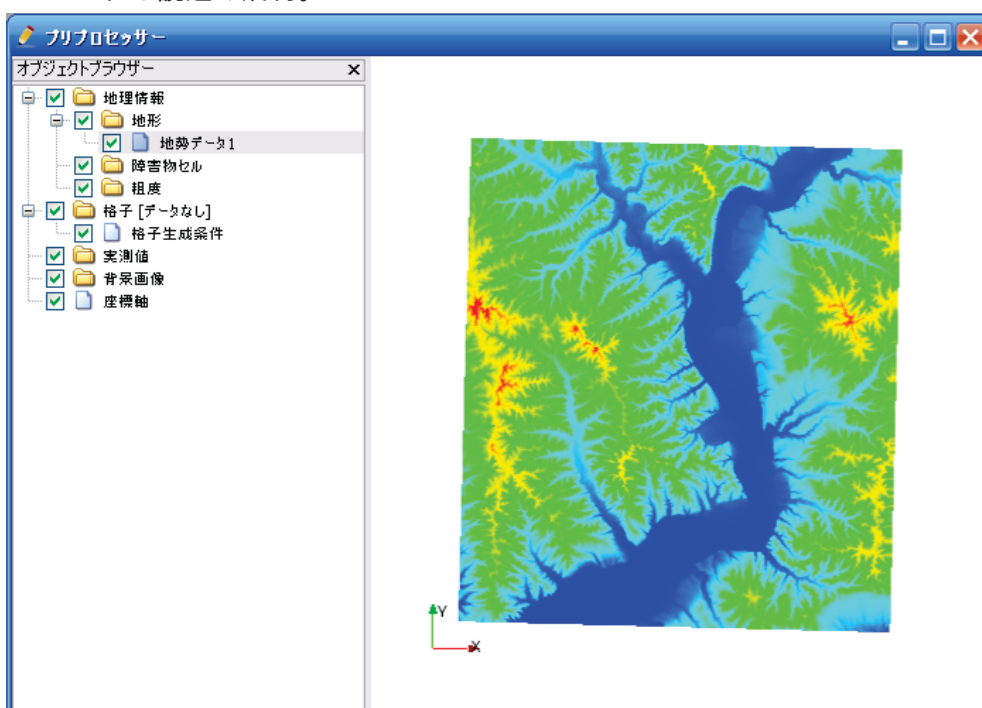


- 「間引き設定」ウィンドウで「間引き」値に「1」を指定し、「OK」ボタンをクリック。

データ数が多く動作が遅くなる場合には、間引き値を大きく設定しデータを間引きする。



「プリプロセッサー」画面に、計算しようとしている流域の形状が表示されれば読み込み成功。

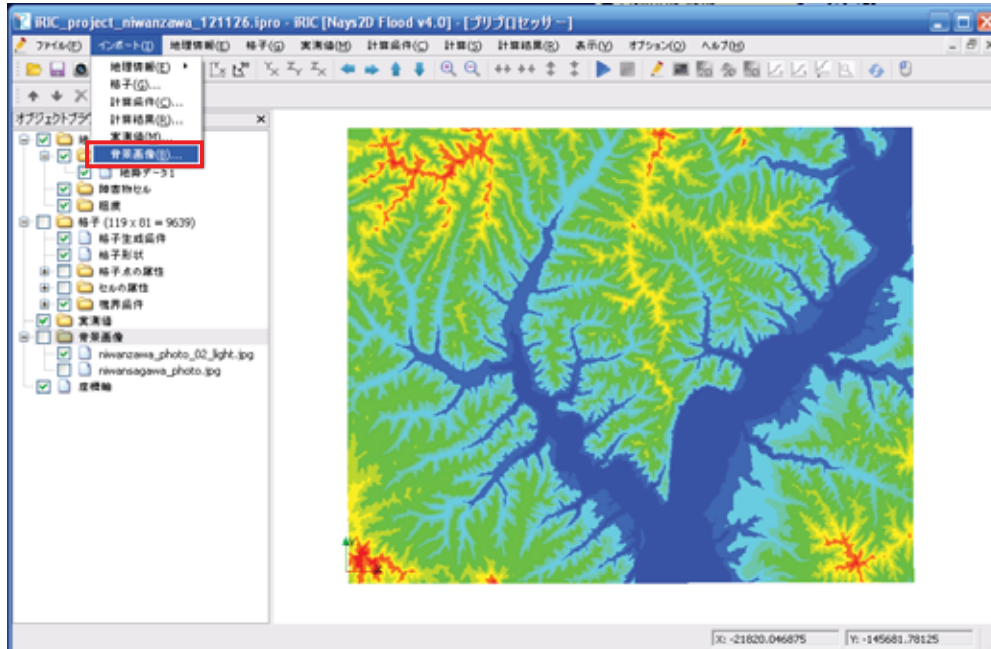


b) 背景画像の取込

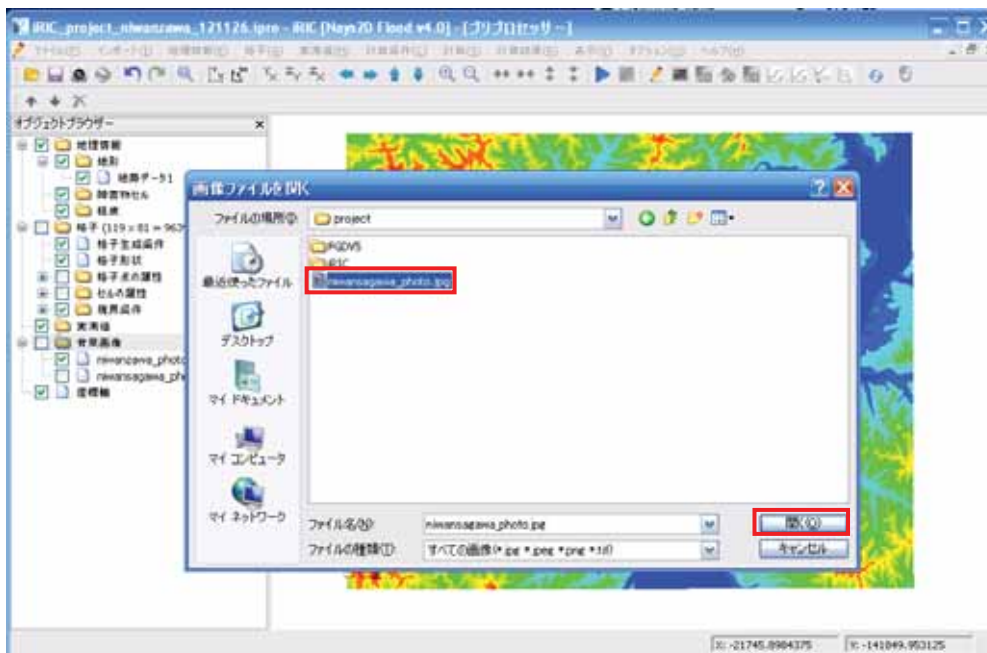
標高と同様に背景画像を取込む。

① 背景画像の取り込み

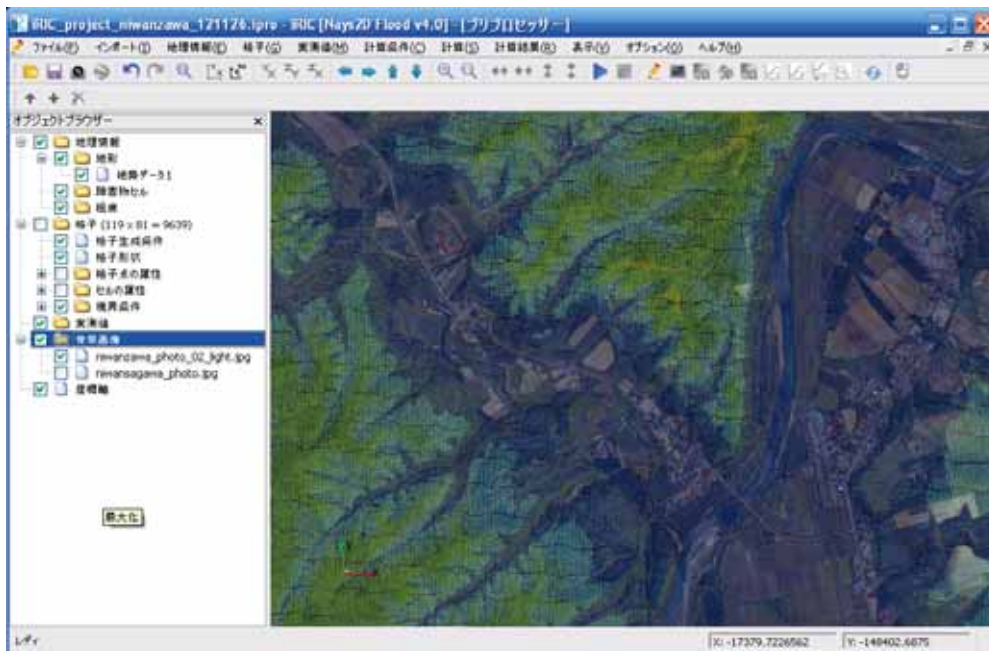
- メニューバー→「インポート」→「背景画像」をクリック。



- 3-2 (2) で収集しておいた JPG 等の画像ファイルを選択し、「開く」をクリック。

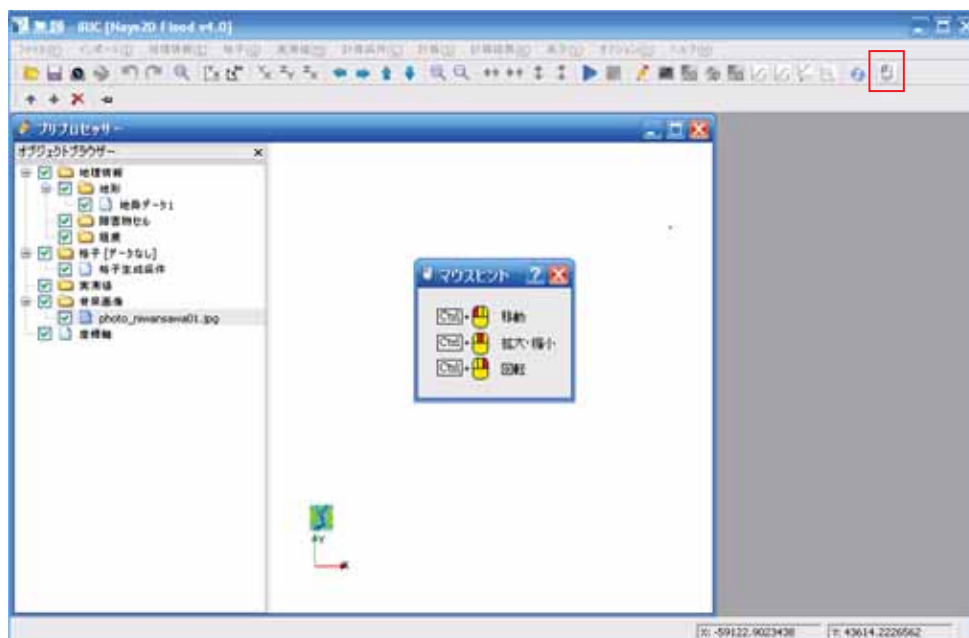


「プリプロセッサ」画面に、計算しようとしている流域の地形の下に背景画像が表示されれば読み込み成功。



② 位置・サイズ等の調整

計算しようとしている流域の地形の下に背景画像が表示された後に、「プリプロセッサ」上でマウスヒントに従い、位置やサイズ等を調節する。



c) 計算格子作成

① 格子サイズの設定

iRIC ソフトウェア上で、想定するはん濫原を囲むように格子を作成する。

3-1 (2) で設定した検討対象はん濫区域は、対象河川がはん濫したときの流水域の最大範囲を包含できるように設定しており、これを囲むように格子を作成する。

また、格子サイズの設定に当たり、「氾濫シミュレーション・マニュアル（案） - シミュレーションの手引き及び新モデルの検証 - （平成 8 年 2 月 建設省 土木研究所 河川部 都市河川研究所）」では、隣り合う格子間の標高差を 50cm 以内にすることとされていることから、はん濫原の勾配に従い格子サイズを設定することとする（表 3-1 参照）。ただし、はん濫原の勾配が 1/500 よりも急な場合は、標高差が 50cm 以上となってもやむを得ないものとする。

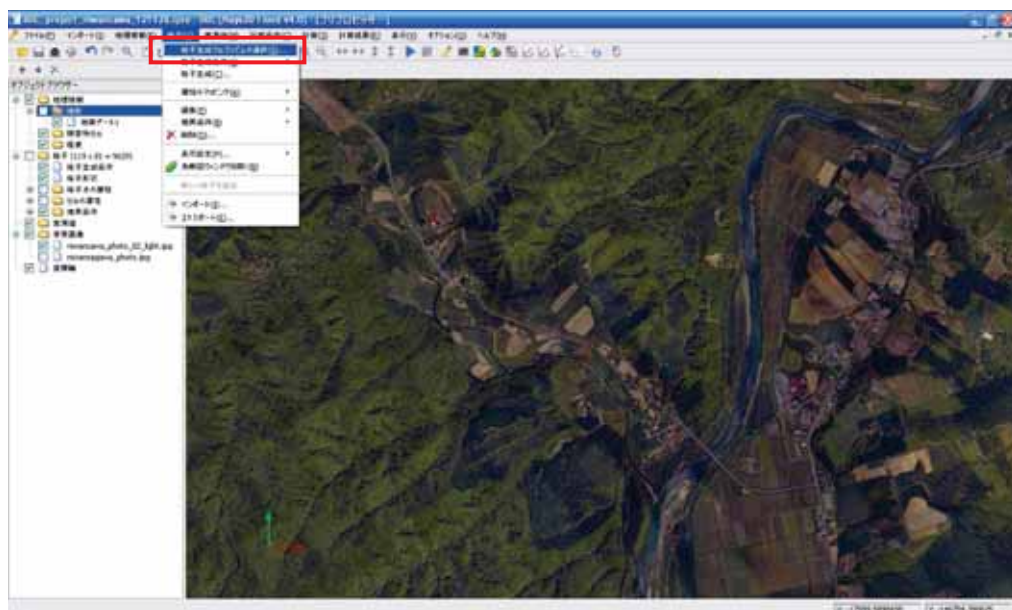
なお、はん濫原の勾配は、大河川の河川計画等で別途設定されていない場合は、地形図等から標高と直線距離を読み取ることにより設定する。

表 3-1 はん濫原の勾配に対するメッシュ間の標高差

勾 配 \ サイズ		サイズ → 細かい → 粗い			
		100m×100m	250m×250m	500m×500m	1km×1km
急勾配 ↓ 緩勾配	1/300	33cm	83cm	167cm	333cm
	1/500	20cm	50cm	100cm	200cm
	1/1,000	10cm	25cm	50cm	100cm
	1/3,000	3cm	8cm	17cm	33cm
	1/5,000	2cm	5cm	10cm	20cm
	1/10,000	1cm	2cm	5cm	10cm

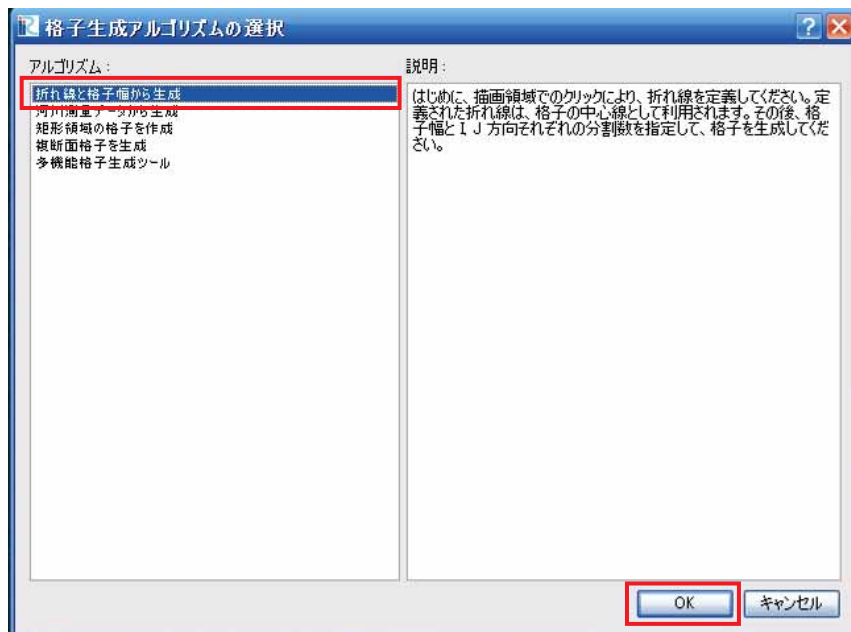
② 格子生成アルゴリズムの選択

- メニューバー→「格子」→「格子生成アルゴリズムの選択」をクリックする。
「格子生成アルゴリズムの選択」画面が開く。



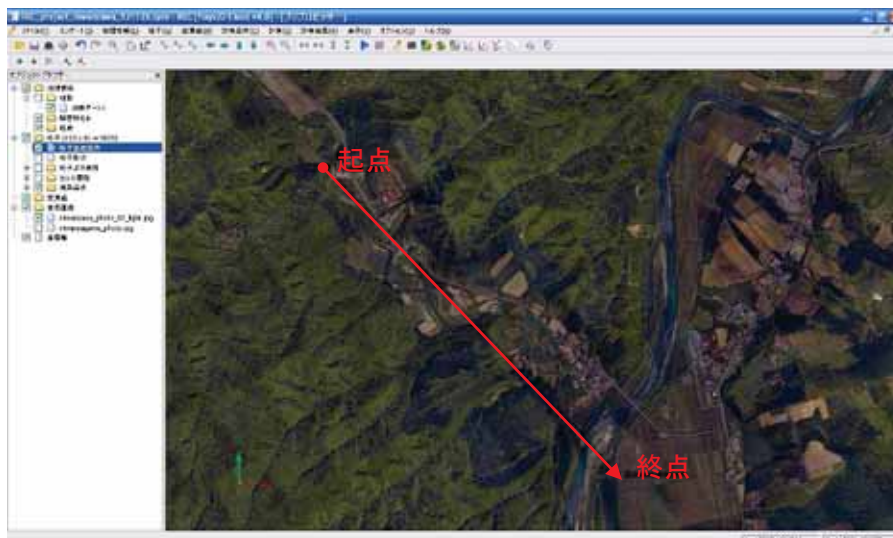
- 「格子生成アルゴリズムの選択」画面のアルゴリズムリストから、「折れ線と格子幅から生成」を選択し、「OK」をクリック。

Nays 2D Flood では、折れ線と格子幅から格子を生成することを基本とする。



③ 格子の生成

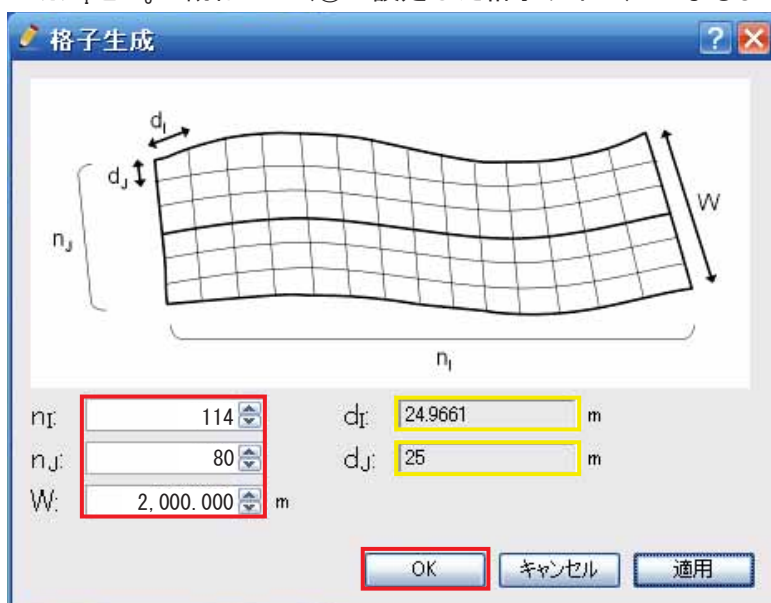
- 格子の中心線が通る点（起点と終点）を指定し、Enter キーを押すと「格子生成」画面が開く。



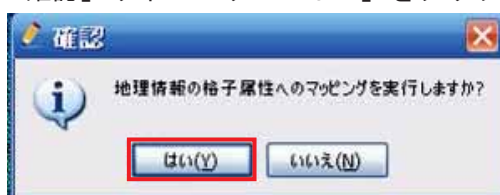
格子中心線の定義
格子の中心線は氾
濫流の流入側（上
流側）から流出側
（下流側）へ向け
て指定する。

- 「格子生成」画面で、格子の分割数 n_i 、 n_j と全幅 W を設定し、「OK」をクリック。

※ d_i と d_j が概ね 25m (①で設定した格子サイズ) になるように分割数を設定。



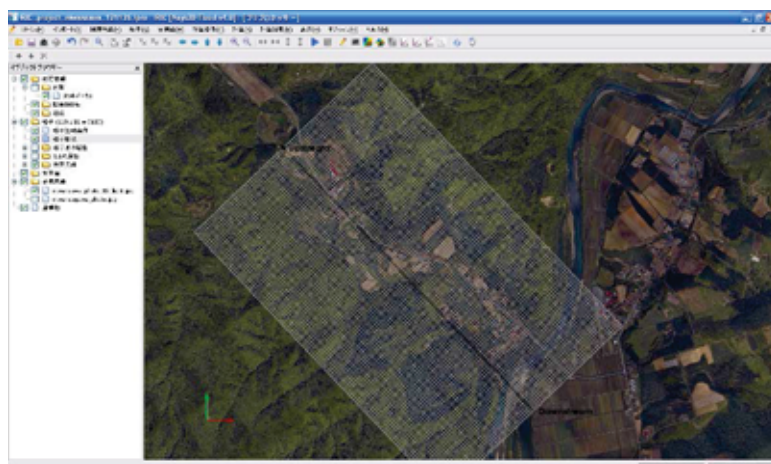
- 「確認」ウィンドウで「はい」をクリック。



地理情報マッピング

地勢データが格子に反映される。

格子が生成される。



計算格子の調整

格子生成後も、格子生成条件を選択した状態で、中心線の移動、追加、削除が可能。

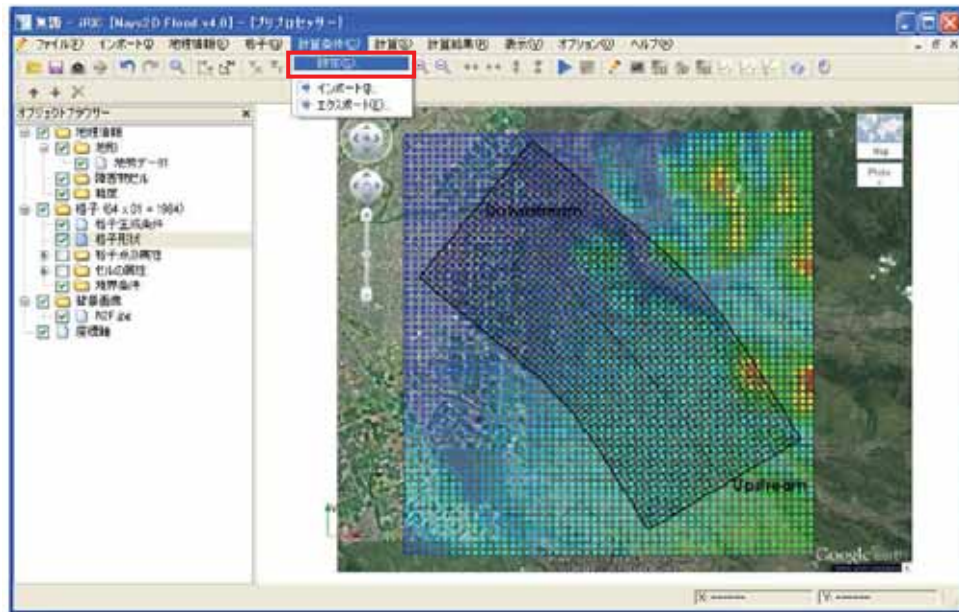
d) 計算条件の設定

流入点（はん濫開始地点）は、計算格子における河川上流端に設定することを基本とする。

なお、はん濫原が扇状地の頂点の場合、はん濫開始は堤防があるので破堤地点に設定する。

- メニューバー→「計算条件」→「設定」をクリック。

「計算条件」画面が開く。



① 流入流出の境界条件

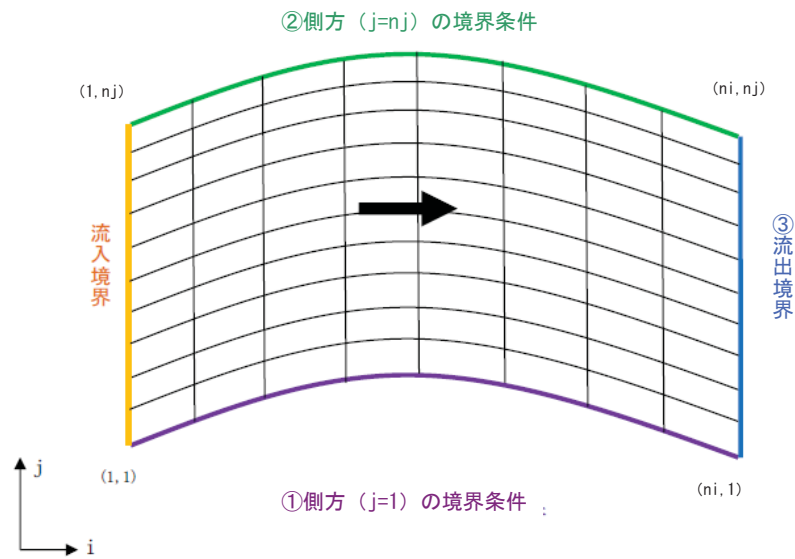
- 「グループ」リストで、「流入境界条件」をクリックし、以下のように設定。

図 流入流出境界条件の設定画面

表 流入流出境界条件の設定の説明

#	項目	設定方法	注意事項
1	流量、水位の時間単位	流量の時間変化、下流端水位の時間変化の時間単位を設定する。「秒」「時間」から選択可能。	作成した流量波形と同じ単位とし、今回は 1 時間とする。
2	側方 (j=1) の境界条件	「壁」・「自由流出」・「流入」から選択する。	①の境界条件。流入点が①上にあるときは「流入」を選択。
3	側方 (j=nj) の境界条件	「壁」・「自由流出」・「流入」から選択する。	②の境界条件。流入点が②上にあるときは「流入」を選択。
4	下流端水位	下流端水位を設定する。「固定値」、「ファイルから読む」、「自由流出」から選択可能。	③の境界条件。選択できるが、今回は「自由流出」を選択。

- ※ 「壁」とは、障害物に当たるのと同じような状態。
- ※ 「自由流出」とは、はん濫水が自由に流出できる状態。
- ※ 「流入」とは、流入点がある場合に選択。流入点以外は壁と同じ状態。



境界条件の設定は、計算格子の4辺それぞれで行う必要がある。

- ・流入境界条件とは、計算格子における $(1, 1) \sim (1, nj)$ の辺の境界条件のことを表す。
 $(1, 1) \sim (1, nj)$ の辺は必ず流入する地点とし、計算に必要な流量を与える。
- ・側方 $(j=1)$ の境界条件とは、計算格子における $(1, 1) \sim (ni, 1)$ の辺の境界条件のことを表す。 $(1, 1) \sim (ni, 1)$ の辺は、流出と流入を選択。
- ・側方 $(j=nj)$ の境界条件とは、計算格子における $(1, nj) \sim (ni, nj)$ の辺の境界条件のことを表す。 $(1, nj) \sim (ni, nj)$ の辺は、流出と流入を選択。
- ・流出境界条件とは、計算格子における $(ni, 1) \sim (ni, nj)$ の辺の境界条件のことを表す。
 $(ni, 1) \sim (ni, nj)$ の辺は必ず流出する地点とし、計算に必要な水位を与える。

② 初期水面形

- 「グループ」リストで、「初期水面形」をクリックし、以下のように設定。

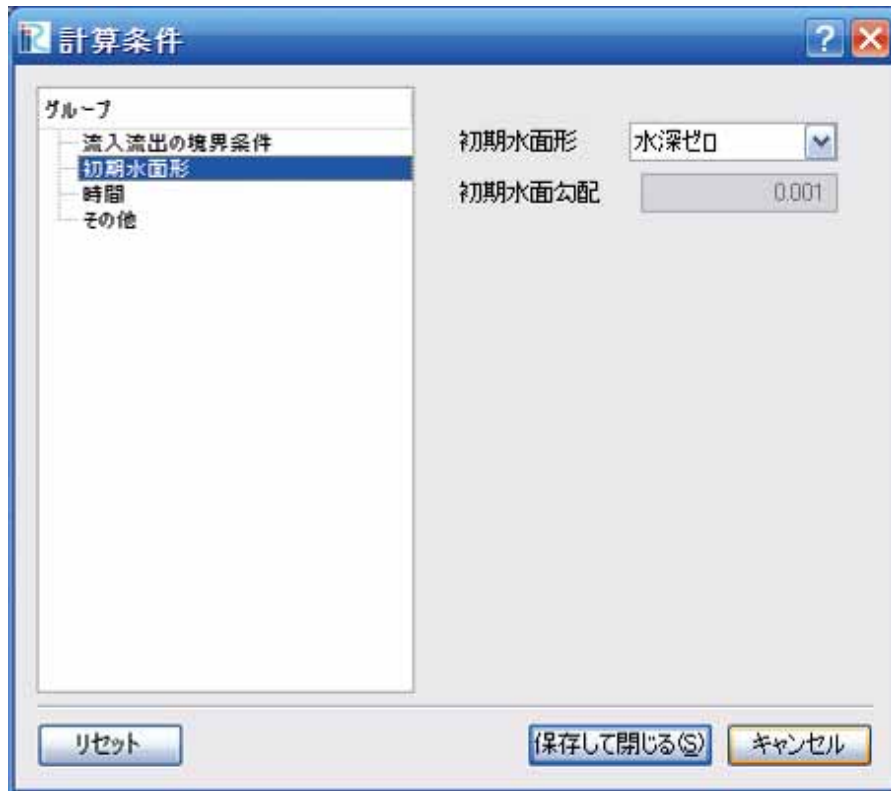


図 初期水面形の設定画面

表 初期水面形の設定の説明

#	項目	設定方法	注意事項
1	初期水面形	初期水面形の設定方法を選択する。「一定勾配(直線)」「水深ゼロ」から選択可能。	はん濫前の状態を設定するもので、基本は「水深ゼロ」を設定。
2	初期水面勾配	初期水面形において「一定勾配(直線)」を選択した場合に入力。 水面は、下流端水位を起点に一定勾配で設定される。	勾配をゼロとすることで、水平面の設定も可能。 地盤高が設定した初期水面形より高い場合は、水深ゼロとなる。

③ 時間に関する条件の設定

- 「グループ」リストで、「時間」をクリックし、以下のように設定。

図 時間の設定画面

表 時間の設定の説明

#	項目	設定方法	注意事項
1	計算結果の出力時間間隔（秒）	計算結果を出力する時間間隔を設定。	一般的には、洪水到達時間、または、計算時間間隔と同じ間隔を設定してください。 ただし、動画で確認する場合は60秒、静止画のみで確認する場合は3600秒に設定してください。
2	計算タイムステップ（秒）	計算ステップの時間間隔を設定。	計算の効率と安定性を決定づける重要なパラメータ。 値が小さくなると安定性が良くなるが計算時間が長くなる。 1秒以下に設定することをおすすめする。
3	計算結果の出力開始時間（秒）	計算結果の出力を開始する時間を設定。	

④ その他の設定

- 「グループ」リストで、「その他」をクリックし、以下のように設定。

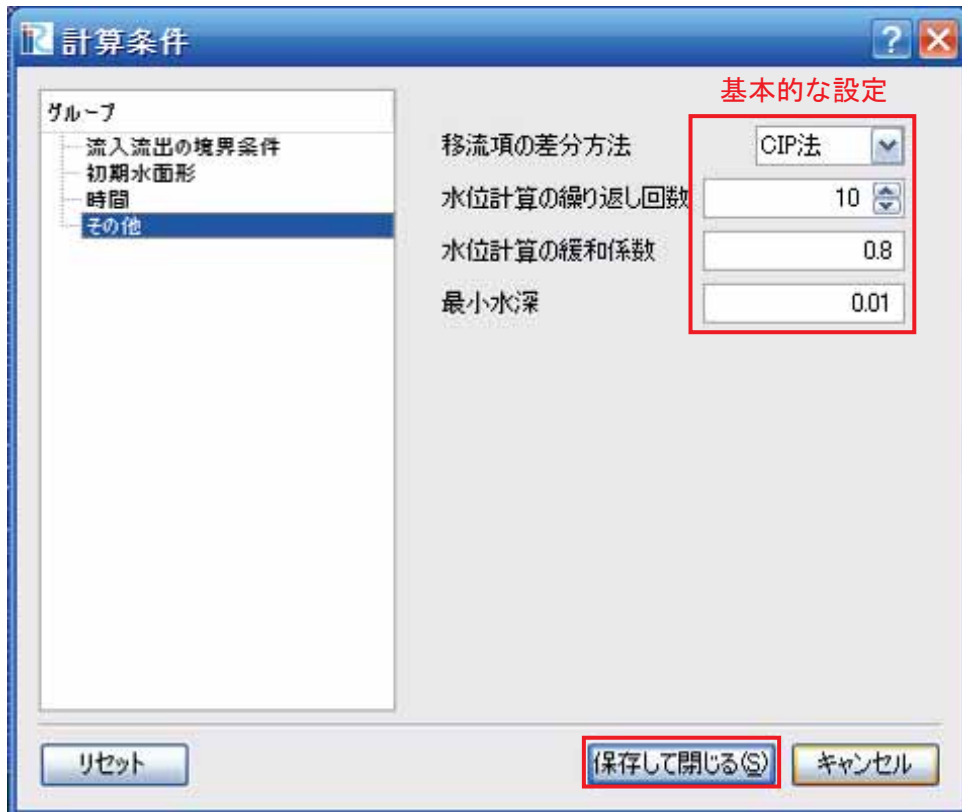


図 その他の設定画面

表 その他の設定の説明

#	項目	設定方法	注意事項
1	移流項の差分方式	移流項の差分方法を設定する。「風上差分法」、「CIP法」※から選択可能。	基本は「CIP法」を選択する。もし、計算がうまくいかない場合は「風上差分法」を選択してみる。
2	水位計算の繰返し回数	水位計算を行うときの、内部での繰返し回数。	
3	水位計算の緩和係数	水位計算を行うときの緩和係数	
4	最小水深	水位計算を行うときの最小水深(m)	

※ 高次精度差分法の一つ。3 次多項式を補間関数として使用することで、数値拡散を抑え、局所的な高精度補間が出来る。

以上を入力し終わったら、「保存して閉じる」をクリックして、ウィンドウを閉じる。

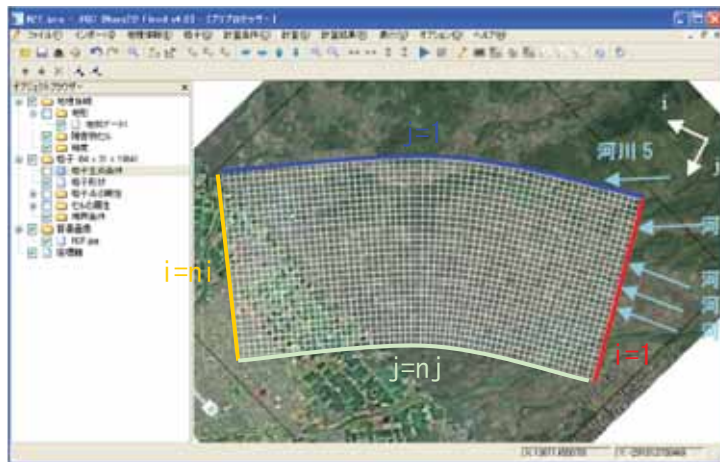
e) 流入河川数と流入位置の設定

流入河川（または破堤地点）は、上流端・側方($j=1$)・側方($j=1$)の格子点に直接設定する。

計算格子を作成した後、オブジェクトブラウザーの「境界条件」から「流入河川の追加」を行い、「境界条件」画面で、流量の時間変化や流入河川の勾配を設定する。

オブジェクトブラウザーの「境界条件」から追加した境界条件を選択した状態で格子点を選択し、右クリックから「追加」することで、流入河川的位置を設定する。

追加できる流入河川数の上限は、合計 5 河川までである。



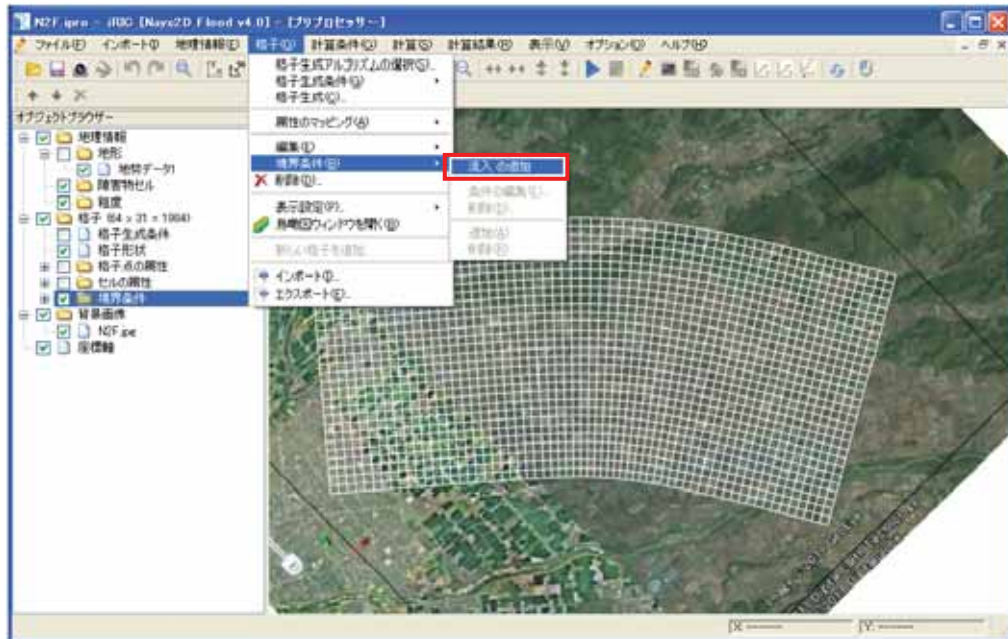
この流域では、赤線の辺に青矢印のように 4 つの河川（農業用水路を含む）が流入し、青線の辺に青矢印のように 1 つの河川が流入している。

また、 $i=ni$ 、 $j=nj$ の辺に流入する河川は無いので、「自由流出」としている。

※流入河川数の上限は、合計 5 河川まで。

① 流入流出の境界条件の追加

- メニューバー→「格子」→「境界条件」→「流入河川の追加」をクリック。



- 「境界条件」画面で、名前を任意に入力し、「設定」の「流量の時間変化」の「編集」をクリック。
「計算条件」画面が起動。



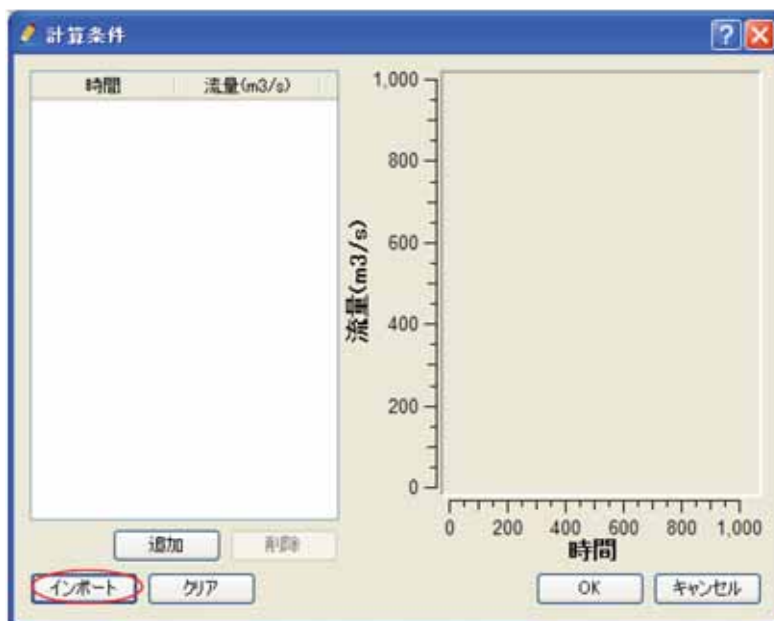
- 名前：任意の名称を入力。
英数字と記号のみ。
(初期値は New Inflow)
- 流入河川の勾配：0.001

図 境界条件の設定画面

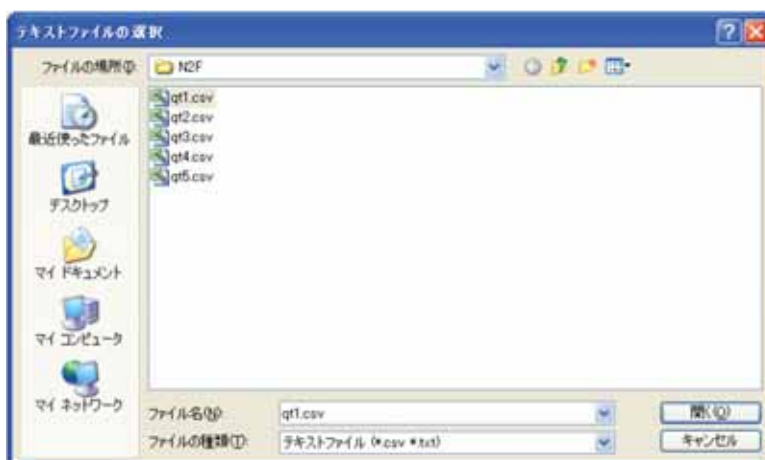
表 境界条件の設定の説明

#	項目	設定方法	注意事項
1	名前	流入河川（もしくは破堤地点）の名前を任意に入力。	
2	流量の時間変化	編集をクリックし、流量ハイドロを設定。	時間の単位は「秒」と「時間」から選択可能。流量の単位は「m³/s」
3	流入河川の勾配	流入する河川の勾配を指定。	
4	色	設定した流入地点の表示色。	
5	半透明	設定した流入地点の透明度。	

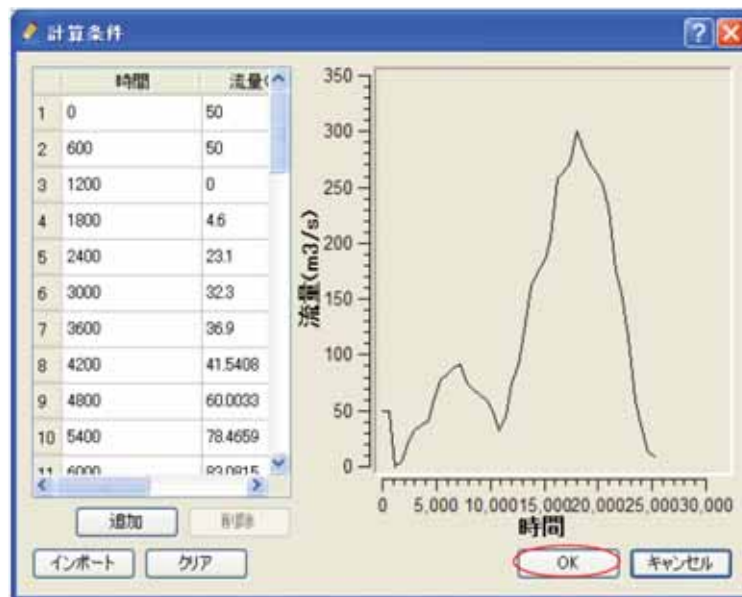
- 「計算条件」画面で「インポート」をクリック。
「テキストファイルの選択」画面が表示される。



- 合成合理式で作成した対象流量のファイルを選択し、「開く」をクリック。
時系列の流量データが表示される。(P30 参照)



- 「OK」をクリック。
- ①の操作を、設定した流入河川の数だけ繰り返す。



※流量データの時間はあらかじめ全てそろえておく必要がある。

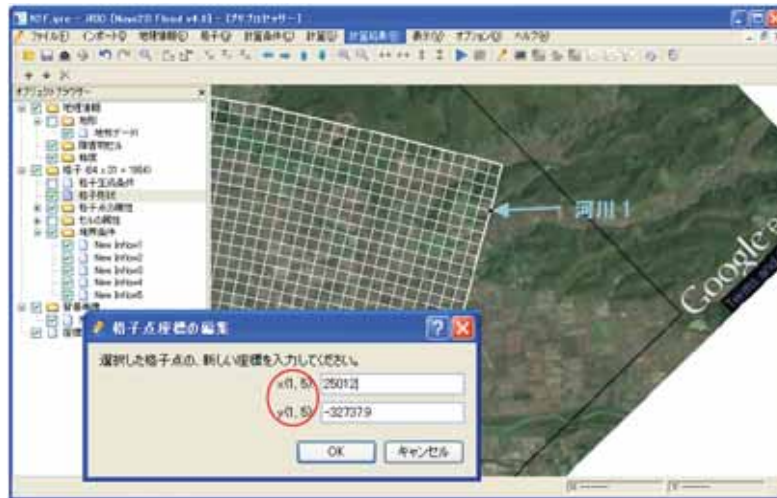
② 流入流出の境界条件の位置設定

背景画像から流入河川の位置が特定できる場合には格子番号の確認は不要。

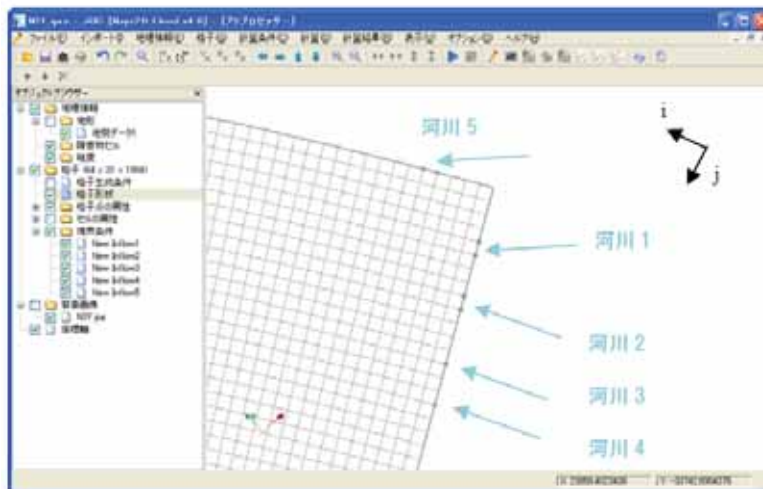
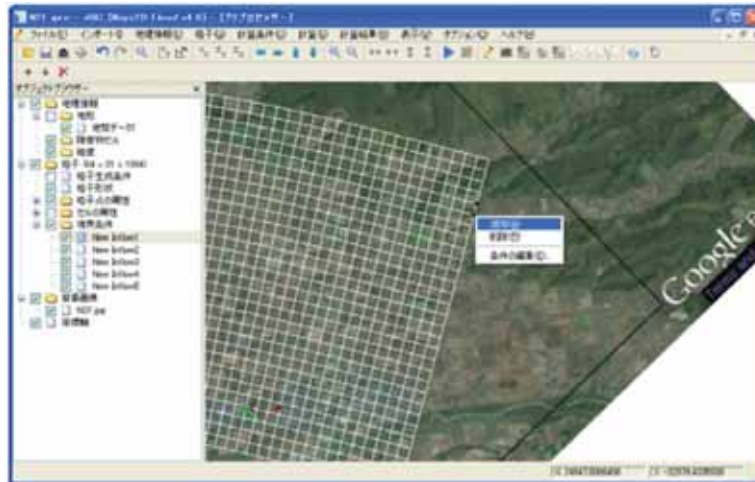
下図では、流入河川1の流入格子番号を確認している。

- オブジェクトブラウザーの「格子」→「格子形状」をクリック。
- 格子点をクリックして選択。(選択された格子点に黒い点が表示される。)
- 右クリックして「座標の編集」をクリック。

「格子点座標の編集」ウィンドウが起動するので、格子番号を確認。



- オブジェクトブラウザーの「格子」→「境界条件」→「追加する境界条件(下図ではNew Inflow1)」をクリック。
- 流入点に設定する格子点を選択し、右クリック。
- 「追加」をクリック。
- 上記の操作は、最大5河川まで追加可能。



流入河川は、 $i=1$ または $j=1$ または $j=n_j$ 以外の格子点には設定不可。

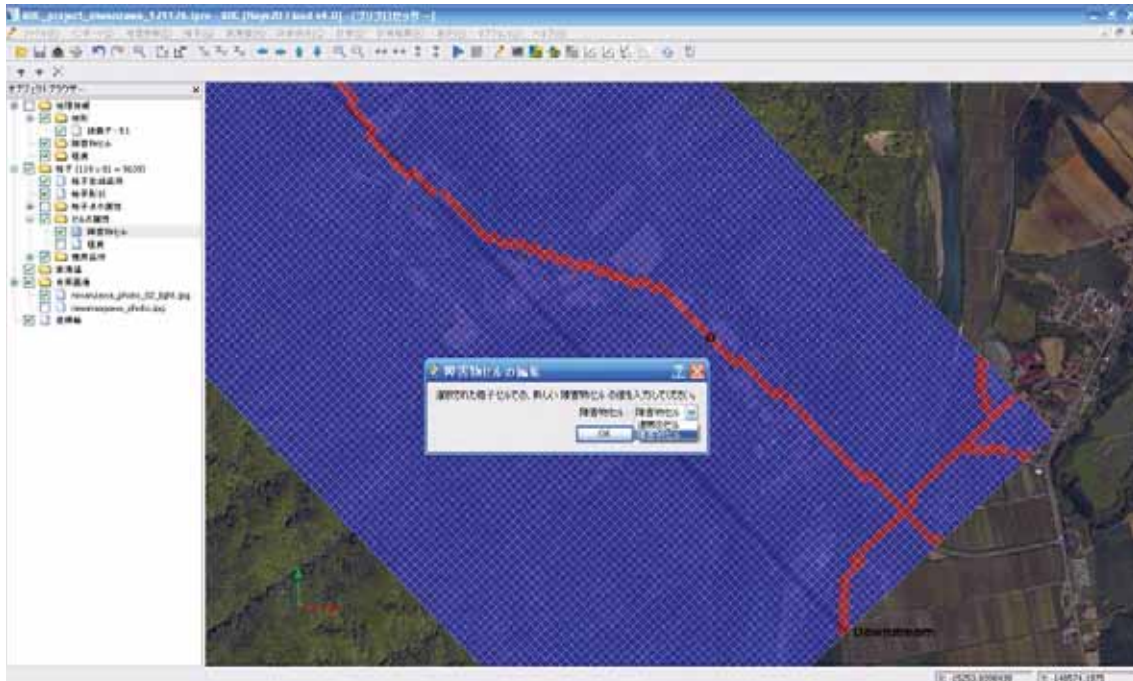
※誤って設定してしまった場合に、計算を実行してもエラーメッセージが表示され、計算はストップする。

※誤って設定してしまった場合には、設定箇所を選択して、右クリック→「削除」で解除可能。

f) 障害物の設定

計算範囲に堤防、道路盛土等のはん濫水の障害となるような構造物がある場合は、障害物セルとして設定する。計算格子を作成した後、オブジェクトブラウザーの「セルの属性」から「障害物セル」をチェックする。

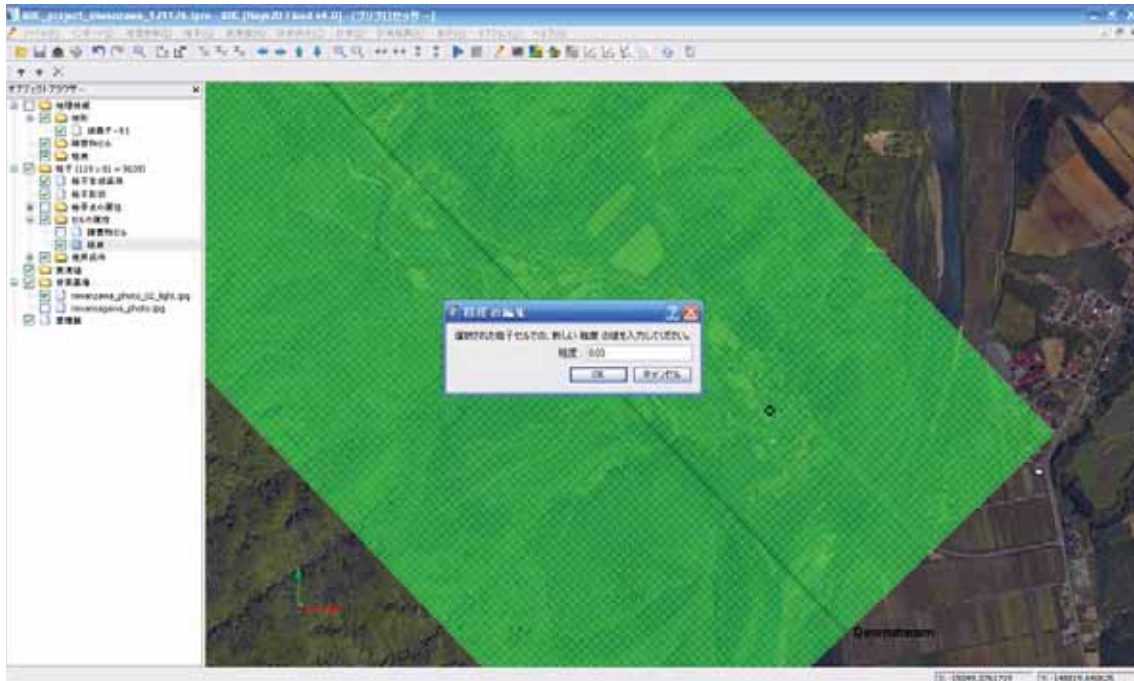
計算セルを選択し、右クリックから「障害物セルの編集」ウィンドウを立ち上げ、「障害物セル」を入力する。



g) 粗度係数の設定

粗度係数は、計算セルごとに設定する。計算格子を作成した後、オブジェクトブラウザの「セルの属性」から「粗度」をチェックする。

計算セルを選択し、右クリックから「粗度の編集」ウィンドウを立ち上げ、設定したい粗度係数を入力する。



デフォルト値は 0.03 となっており、検討対象はん濫区域の土地利用状況や建物占有率に合わせ、各割合の加重平均により粗度係数を設定する（参考資料 6-6 参照）。

なお、「氾濫シミュレーション・マニュアル（案）」（平成 8 年 2 月 建設省 土木研究所 河川部 都市河川研究所）において、土地利用毎の粗度係数は下表のように設定されている。

表 土地利用毎の粗度係数

土地利用	粗度係数
建物	0.020
農地	0.060
道路	0.047
その他	0.050

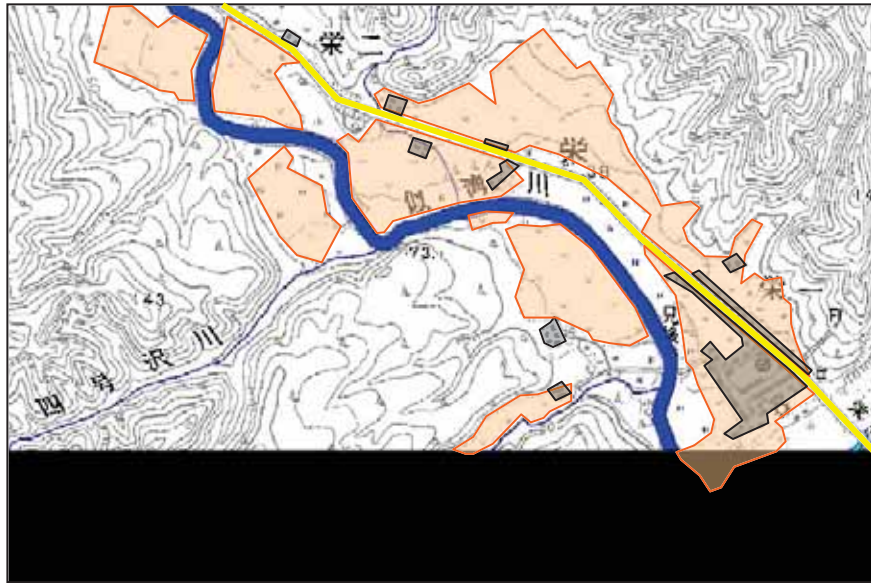


図 土地利用の区分例

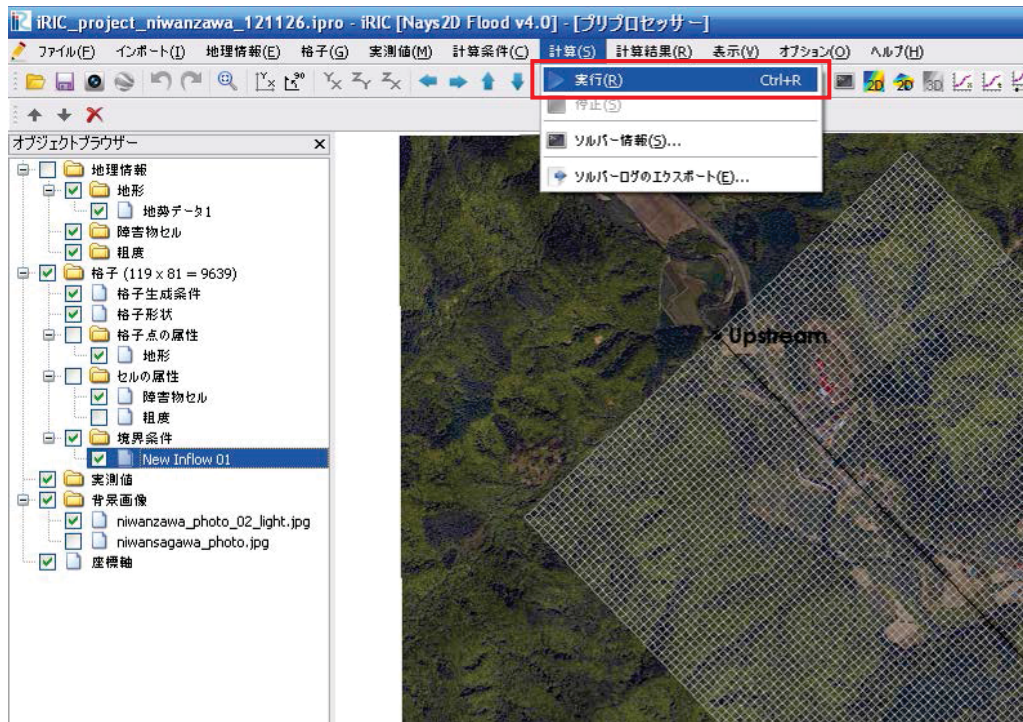
粗度係数（計算例）

$$\begin{aligned}
 n_0^2 &= \frac{(0.060)^2 \times \text{農地の面積} + (0.047)^2 \times \text{道路の面積} + (0.050)^2 \times \text{その他の面積}}{\text{農地の面積} + \text{道路の面積} + \text{その他の面積}} \\
 &= \frac{(0.060)^2 \times 9.0 + (0.047)^2 \times 0.01 + (0.050)^2 \times 50}{1.5 + 0.01 + 50} \\
 &= 0.0030\cdots \\
 n_0^2 &\doteq 0.003 \\
 n_0 &\doteq \boxed{0.06}
 \end{aligned}$$

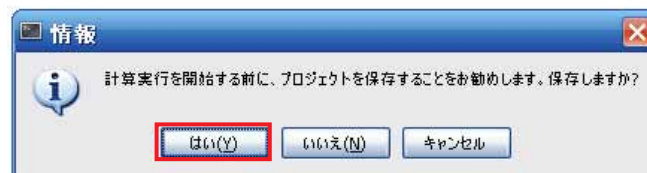
なお、土地利用が煩雑な場合は、支配的な土地利用の粗度係数を代表値とすることとする。

3) はん濫計算の実行

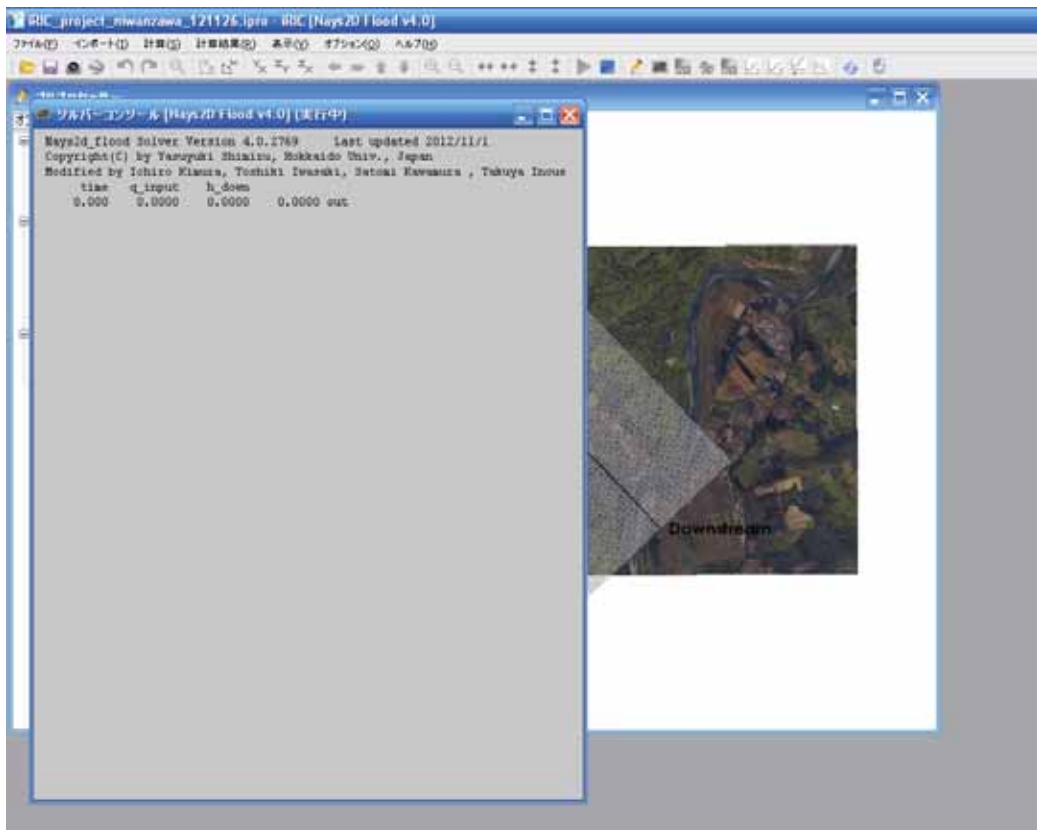
- メニューバー→「計算」→「実行」をクリック。



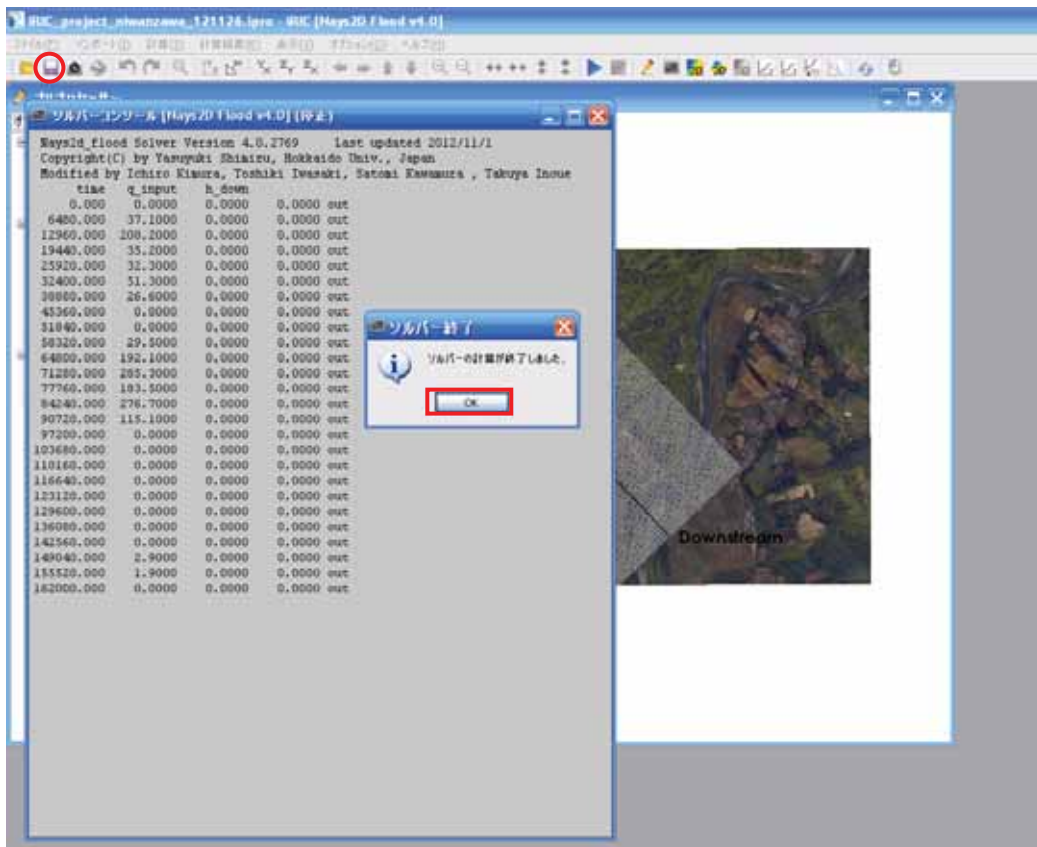
※この時、情報ウィンドウが開き、プロジェクトの保存を確認されるので、「はい」をクリックし、ここまでの作業を保存する。



- ソルバーコンソールが開き、計算が開始する。



- 正常に計算が終了すると、下図のようにソルバー終了ウィンドウが開くので、「OK」をクリックし、データを保存する。

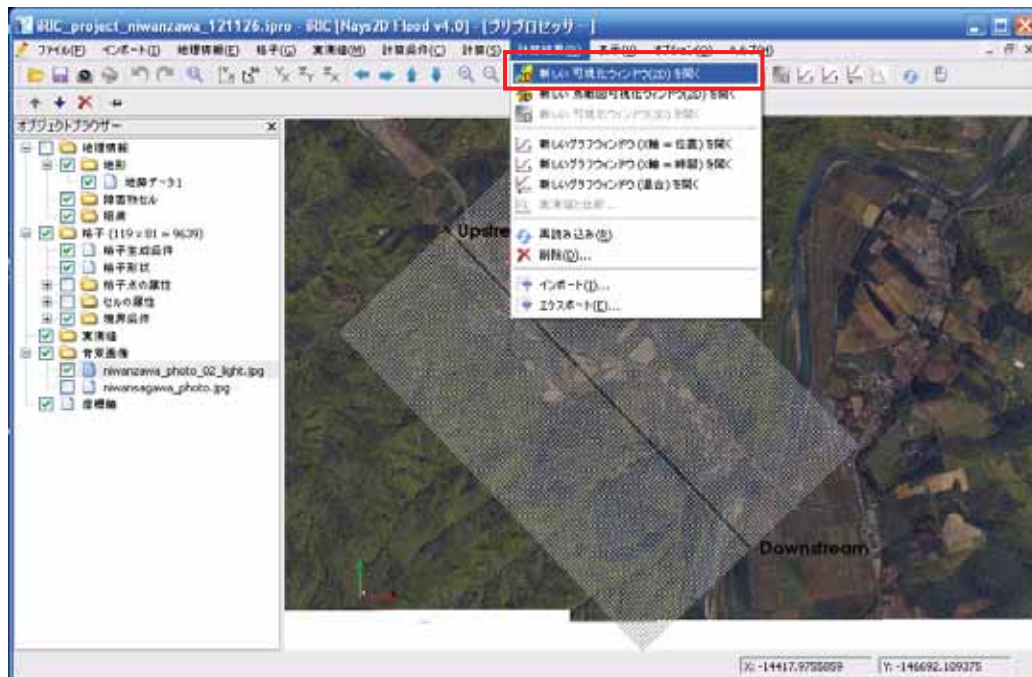


(2) はん濫計算結果の可視化

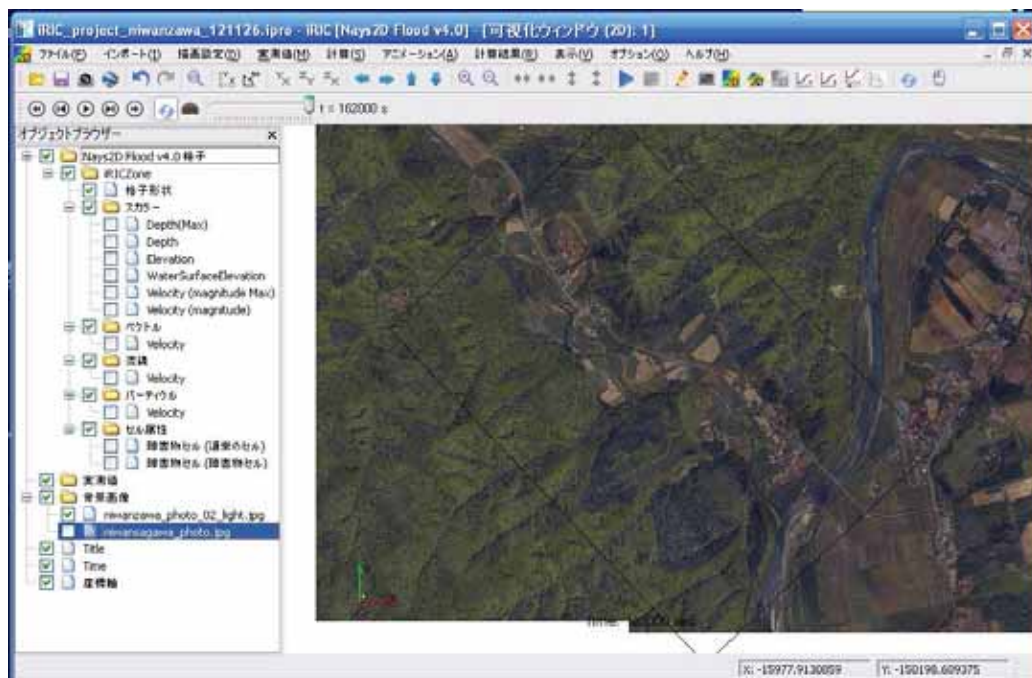
表 画面上で表示できる項目

項目	諸量の説明
●スカラー	
Depth(Max)	可視化した時間までの最大浸水(m)
Depth	可視化した時間における水深(m)
Elavation	計算格子の地盤高(m)
WaterSurfaceElevation	可視化した時間における水位(m)
Velocity(magnitude Max)	可視化した時間までの最大流速(m/s)
Velocity(magnitude)	可視化した時間における流速(m/s)
●ベクトル	
Velocity	可視化した時間における流速(m/s)のベクトル
●流線	
Velocity	流線が表示される。
●パーティクル	
Velocity	粒子状のパーティクルが表示される。
●セル属性	
障害物セル (通常のセル)	通常のセルが表示される。
障害物セル (障害物のセル)	障害物のセルが表示される。

- メニューバー→「計算結果」→「新しい可視化ウィンドウ（2D）を開く」をクリック。

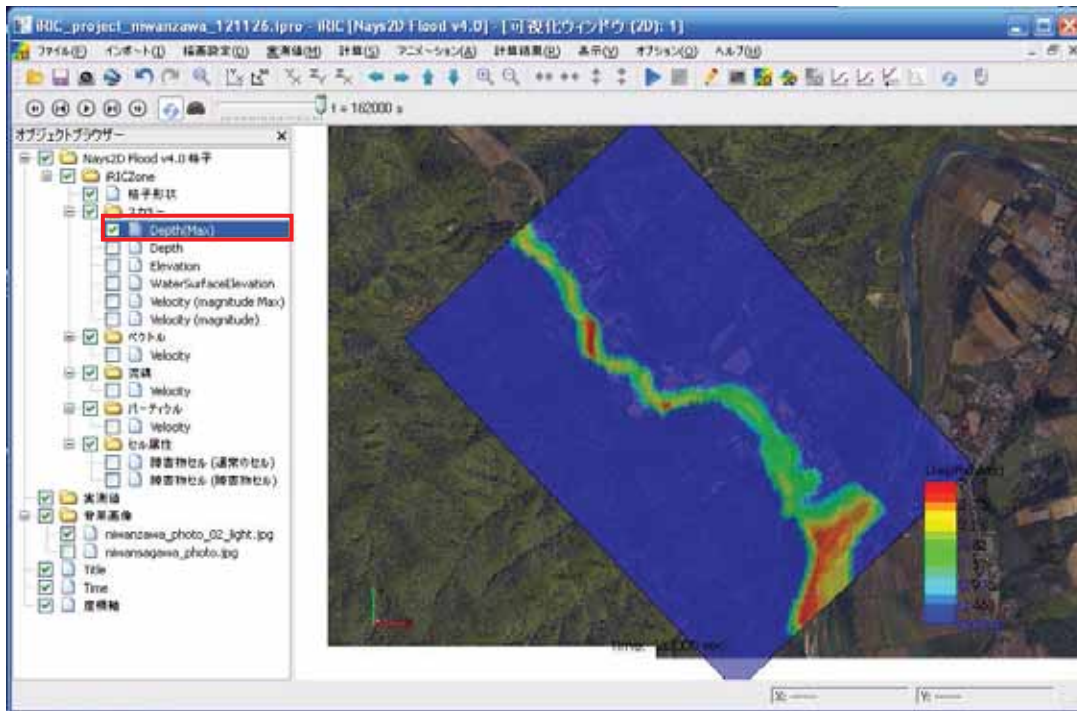


可視化ウィンドウ（2D）が開く。

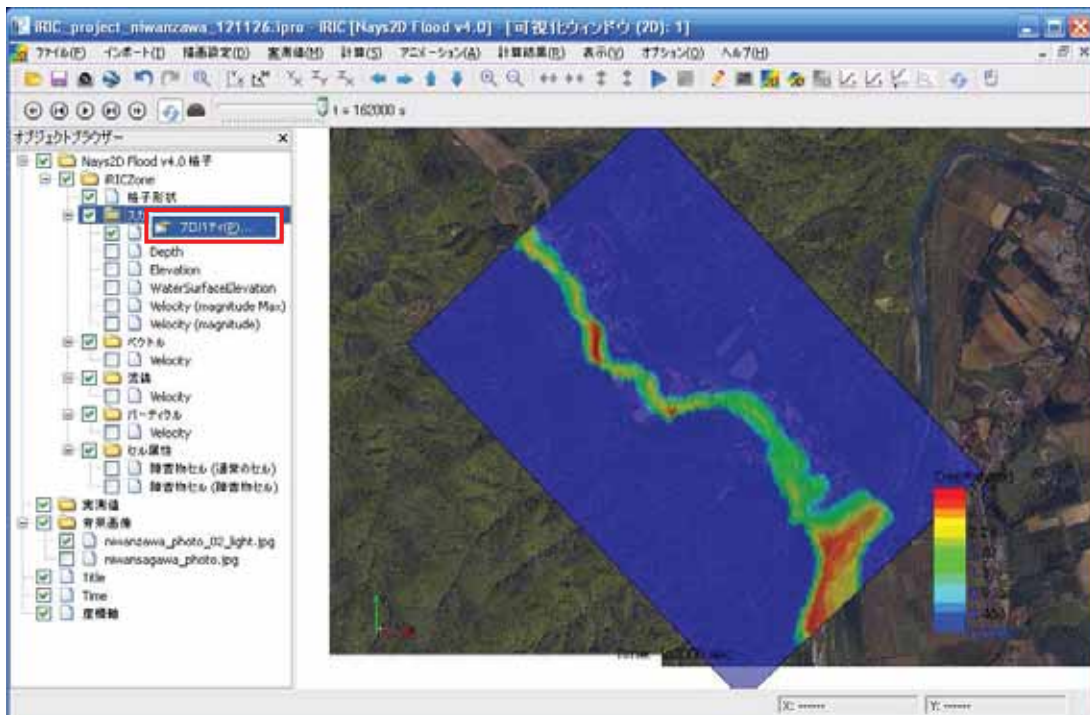


① 最大水深の可視化

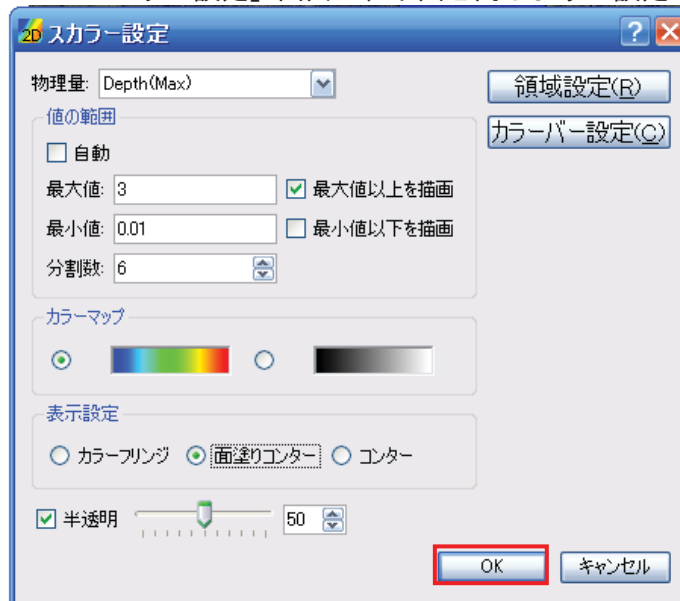
- オブジェクトブラウザー→「Nays2D Flood v4.0 格子」→「iRIC Zone」→「スカラー」→「Depth (Max)」をチェック。



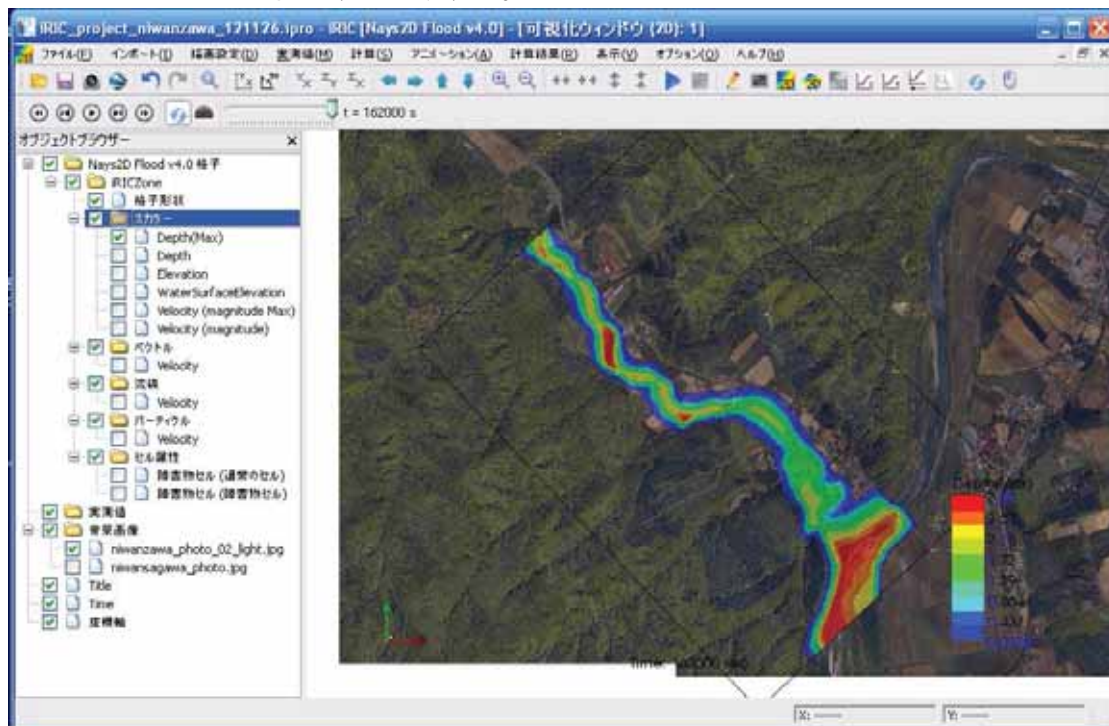
- オブジェクトブラウザー→「Nays2D Flood 格子」→「iRIC Zone」→「スカラー」上で右クリックし、「プロパティ」をクリック。
「スカラー設定」画面が開く。



- 「スカラー設定」画面で、下図と同じように設定し、「OK」をクリック。

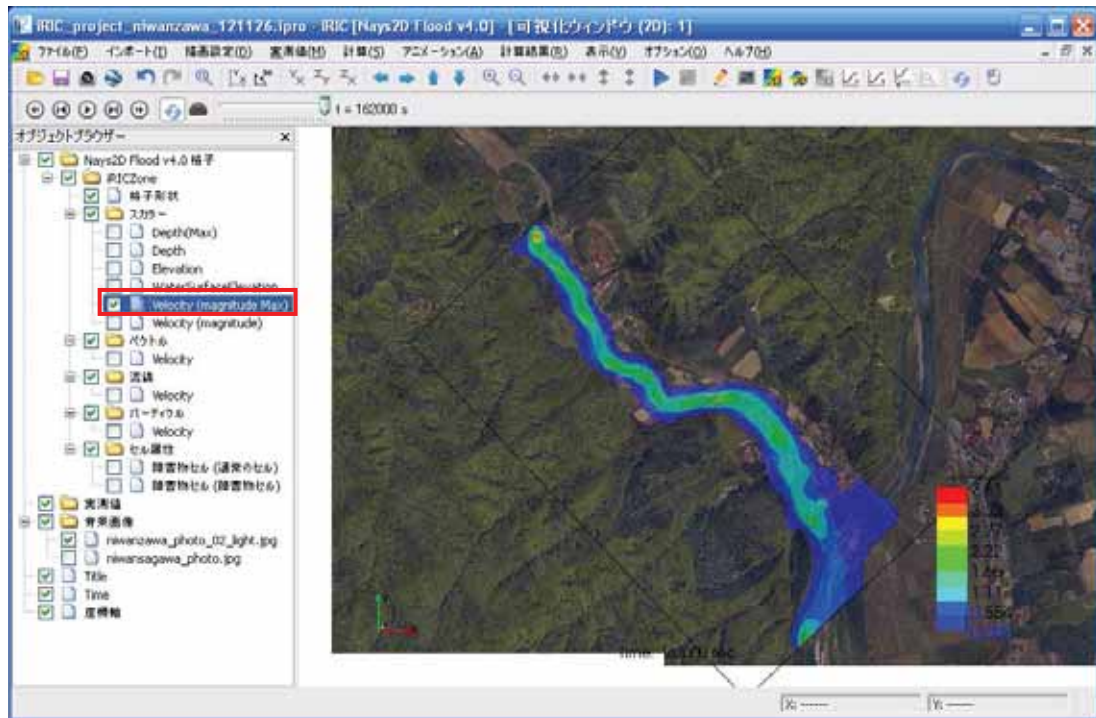


コンター図がすっきりする。



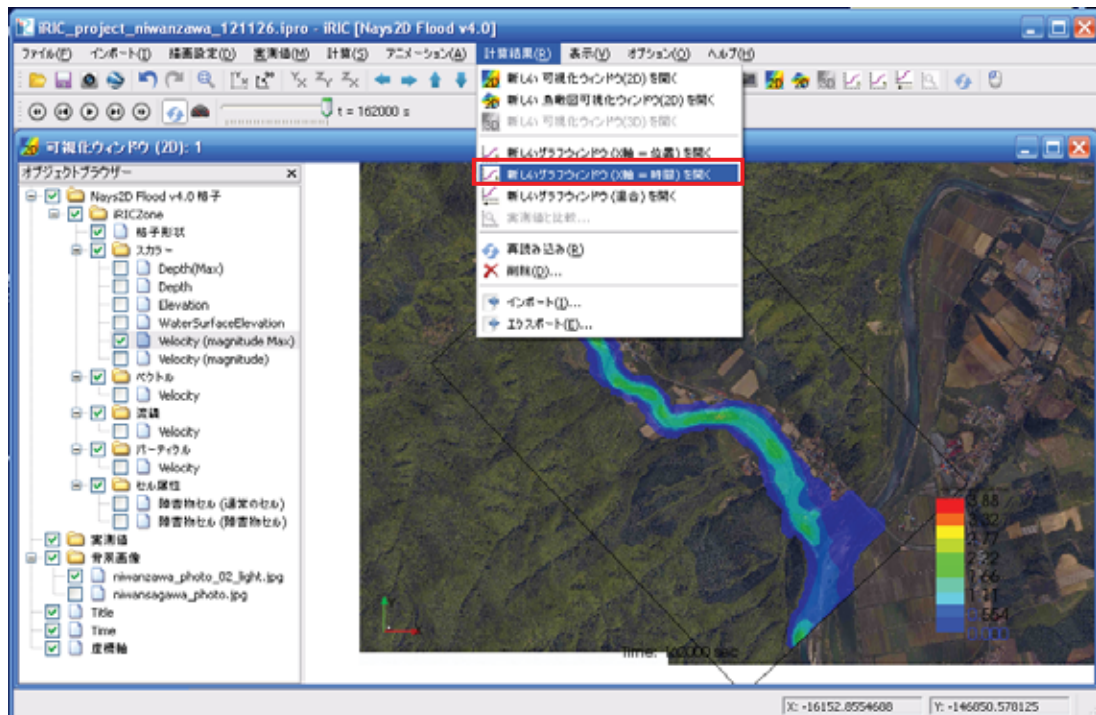
② 最大流速の可視化

- オブジェクトブラウザー→「Nays2D Flood v4.0 格子」→「iRIC Zone」→「スカラー」→「Velocity (magnitude Max)」をチェック。

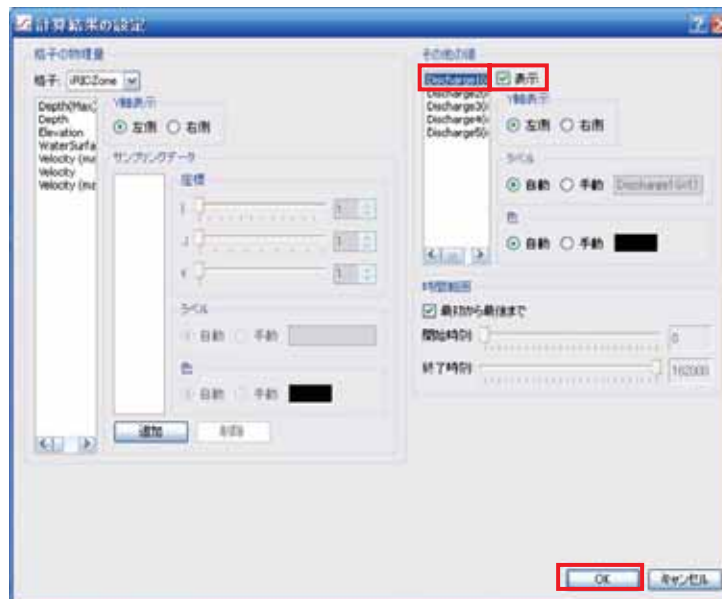


③ 流入ハイドロの可視化

- メニューバー→「新しいグラフウィンドウ (X 軸=時間)」をクリック。



- 計算結果の設定ウィンドウで「その他の値」→「Discharge1 (i=1)」の「表示」をチェック。



※その他の値の説明

Discharge# (i=1)

…流入境界条件で設定した
流入河川#の流量

Discharge# (j=1)

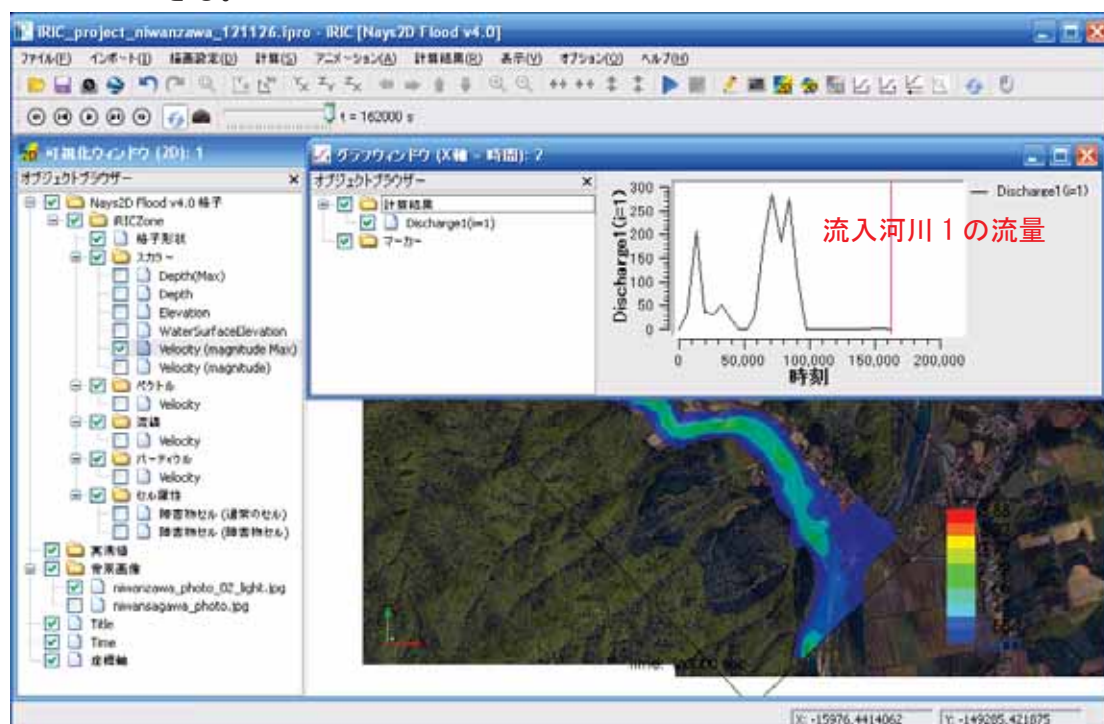
…側方 (J=1) の境界条件で
設定した流入河川#の流量

Discharge# (j=nj)

…側方 (J=nj) の境界条件で
設定した流入河川#の流量

※単位は m^3/s

- ウィンドウを並べて表示することで、コンター図と一緒に図化することもできる。



3-4-2 貯留型はん濫におけるはん濫計算の実施

貯留型はん濫区域では、前項の本ソフトウェアによる計算のほか、一池モデルの計算が可能である。

一池モデルは、浸水区域内の流速や水面勾配等が問題とならない地域において、流量から導き出される水量と地形状況(地盤高と貯留量の関係)により、浸水区域を解析する手法である。

(1) 一池モデルによるはん濫計算手法

一池モデルは、式(3-1)で示す式で表現される。

$$\frac{\partial V(h)}{\partial t} = Q_{in} - Q_{out} \quad \text{式(3-1)}$$

V：浸水ボリューム（浸水深の関数として表される）、

Q_{in}：流域流出水、降雨、水路はん濫水等 Q_{out}：下水道・排水先河川への流出量

(2) 一池モデルによるはん濫計算の手順

一般には以下の手順により、一池モデルによるはん濫計算を実施する。

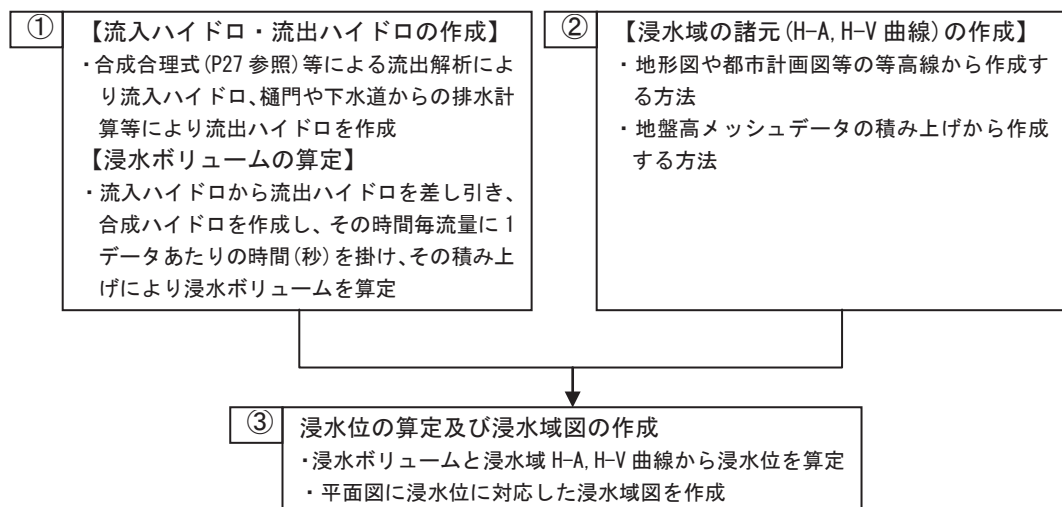


図 一池モデルによるはん濫計算実施フロー

次ページ以降に、一池モデルによるはん濫計算手法を示す。

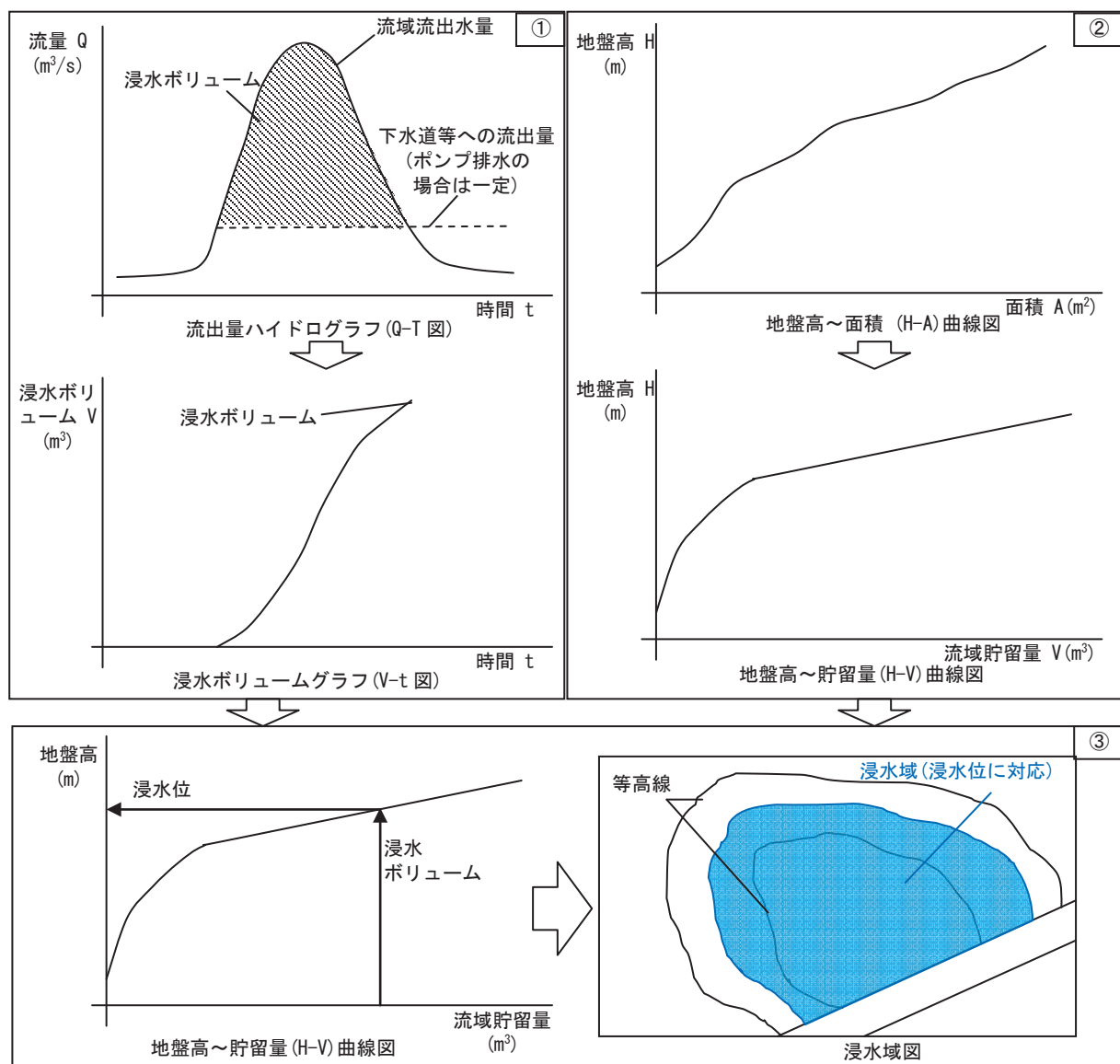


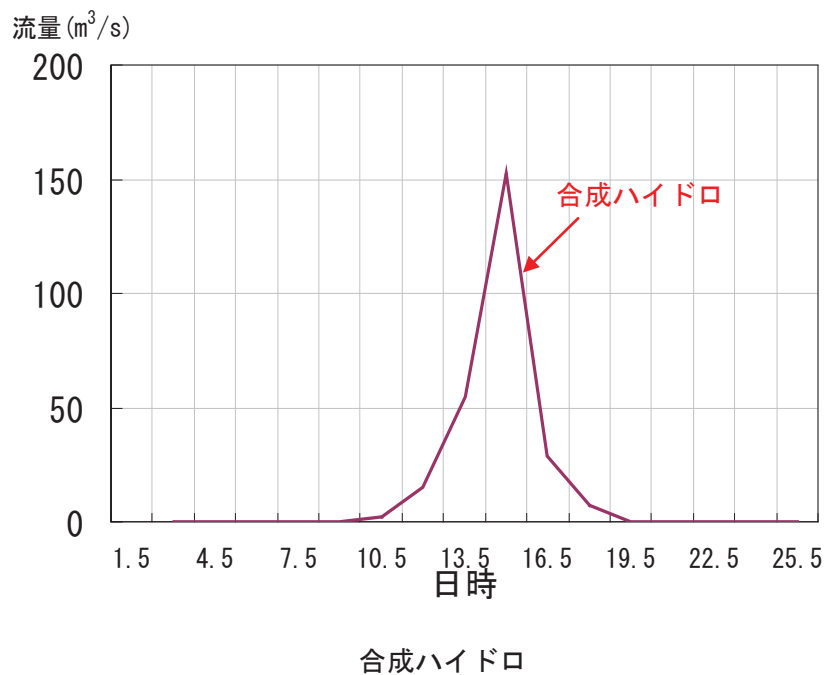
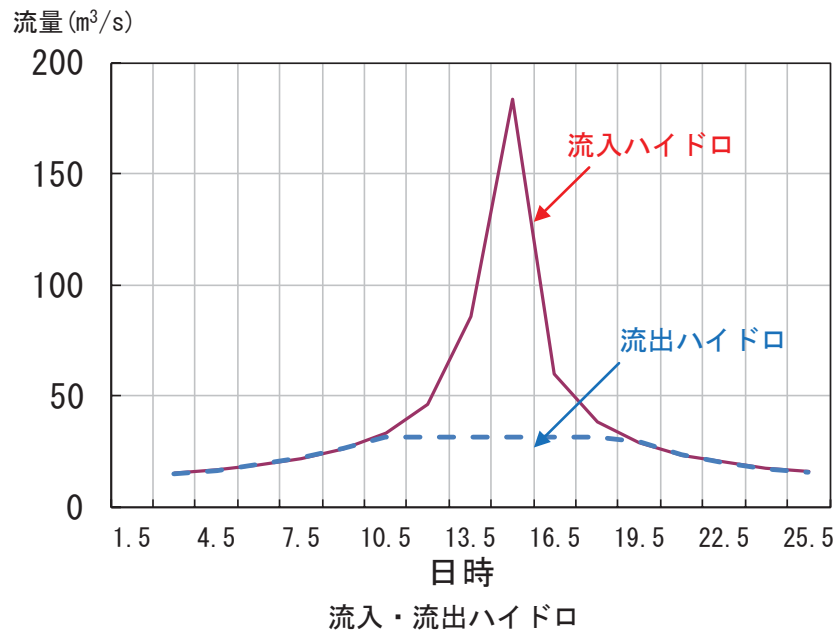
図 一池モデルによる浸水域算出

1) 流入・流出ハイドロの作成

一池モデルでは、流入ハイドロと流出ハイドロの差分から浸水ボリュームを求める
流入ハイドロは「3-3 対象流量の設定」に示されている手法を用いる。本項では、
中央集中型降雨波形で合成合理式を用いた手法により流入ハイドログラフを作成し
た。（詳細は P24～P29 参照）

流出ハイドロは、ポンプ排水を想定し、ポンプの能力分を一定量排水を想定した。

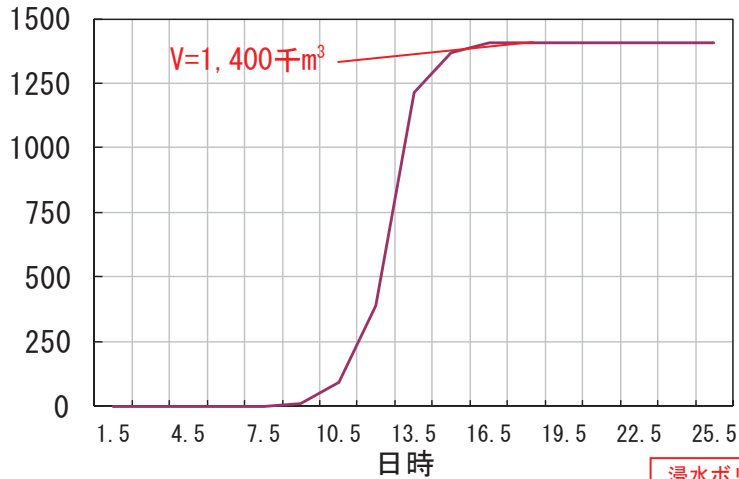
※ここでは、1.5 時間毎の流量で例示する。



2) 浸水ボリュームの算定

浸水ボリュームは、1)で作成した合成ハイドログラフから時間ピッチのボリュームを算出し、その積み上げにより求める。

浸水ボリューム
V (m³/s)

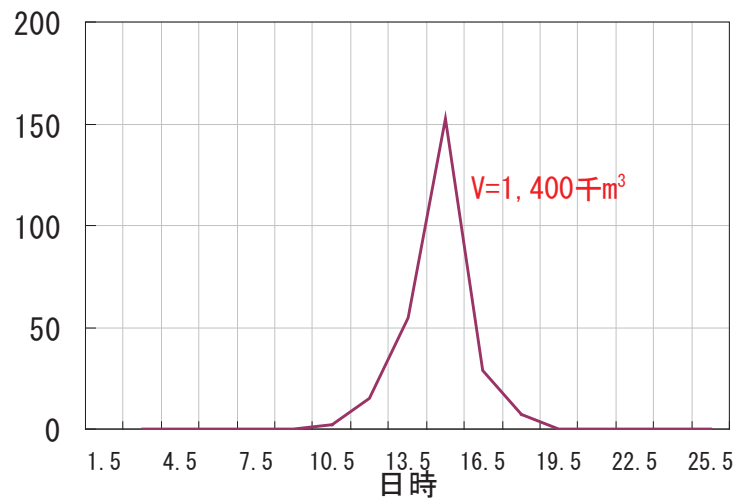


時間	流量 (m ³ /s)	浸水ボリューム (×10 ³ m ³)
1.5	0	0
3	0	0
4.5	0	0
6	0	0
7.5	0	0
9	0	11.07
10.5	2.05	93.74
12	15.31	389.50
13.5	54.77	1214.14
15	152.71	1367.66
16.5	28.43	1406.43
18	7.18	1406.43
19.5	0	1406.43
21	0	1406.43
22.5	0	1406.43
24	0	1406.43
25.5	0	1406.43

浸水ボリューム (V)
= 流量 (Q) × 時間ピッチ (1.5 時間 × 60 分 × 60 秒)

V-t 曲線図

流量 (m³/s)



浸水ボリューム

3) 浸水域諸元(H-A, H-V 曲線)の作成

池モデルによる浸水域の諸元は、浸水位(H)と浸水面積(A)、浸水ボリューム(V)の関係を設定する必要がある。

H-A, H-V 曲線を作成するには主に以下の2つの方法が考えられる。

- ①地形図や都市計画図等の平面図から等高線を描き、複数の地盤高に対する面積をプランメータ等により求積し、水深と面積の関係から作成する方法
- ②浸水域のメッシュデータから複数の地盤高に対応したメッシュを抽出し、その面積と水深の関係から作成する方法

図面上の面積が測定可能なプランメータを使用した場合は、①の方法が比較的簡易に H-A, H-V 曲線を作成できるが、本手引きでは②の地盤高メッシュデータを用いた H-A, H-V 曲線の作成方法を紹介する。

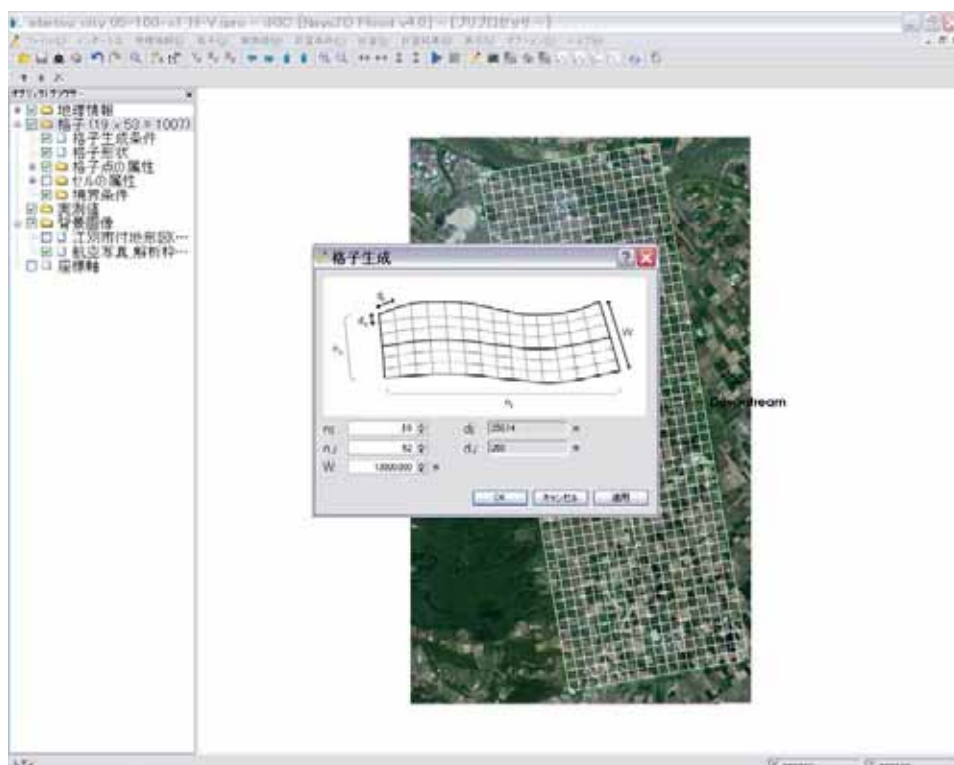
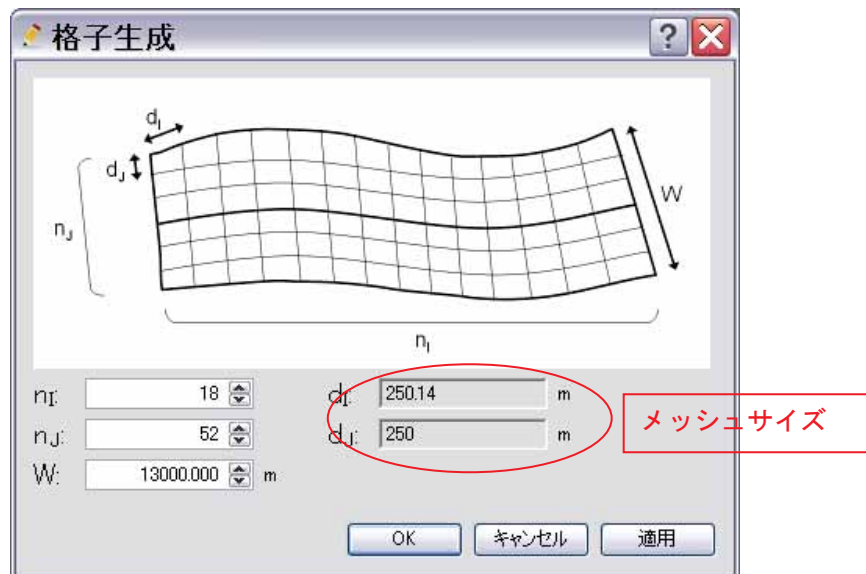
作成にあたり、3-4-1 で紹介した iRIC ソフトウェア「Nays2D_flood」の機能を一部利用し、簡易に H-A, H-V 曲線を作成する方法を紹介する。

作業方法は以下の通り、浸水区域内の地盤高メッシュデータ作成までを iRIC、その後の H-A, H-V 作成をエクセルを用いて実施する。

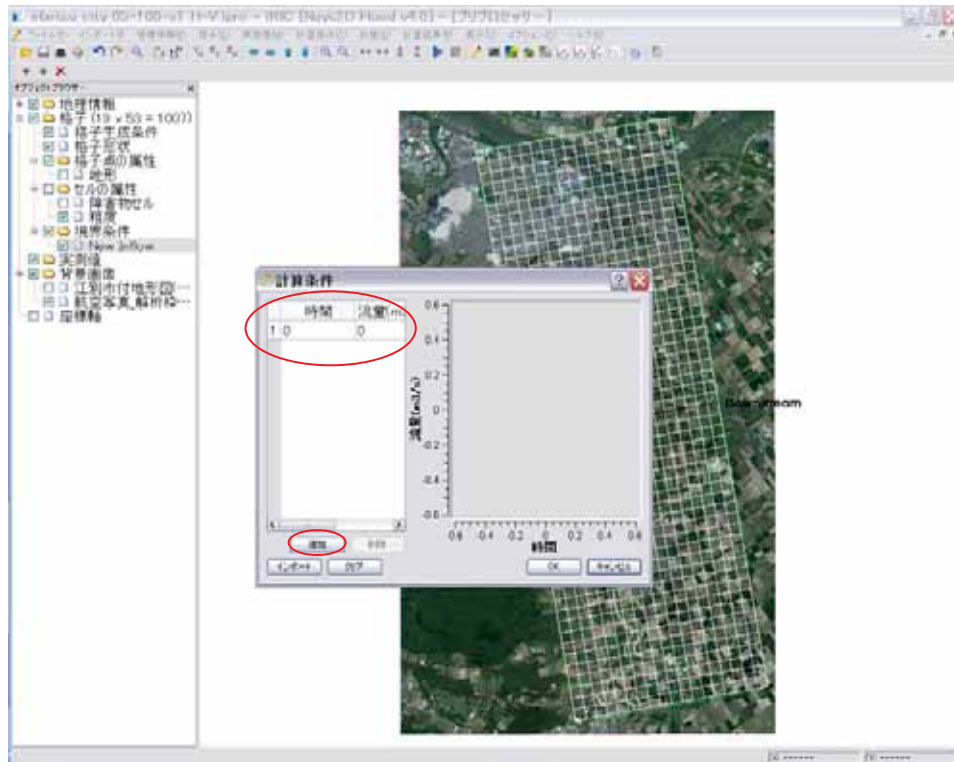
今回は、約 25km²の対象区域に対し 250m×250m サイズの地盤高メッシュデータを作成する。

「a) 標高の設定 (P32～P41)」、「b) 背景画像の設定 (P42～P43)」、「c) 計算格子の作成 (P44～P46)」は、前記と同様の方法となるため、ここでは省略する。

地盤高メッシュサイズを 250m×250m とするために、格子の生成画面において n_I 、 n_J を調整する。



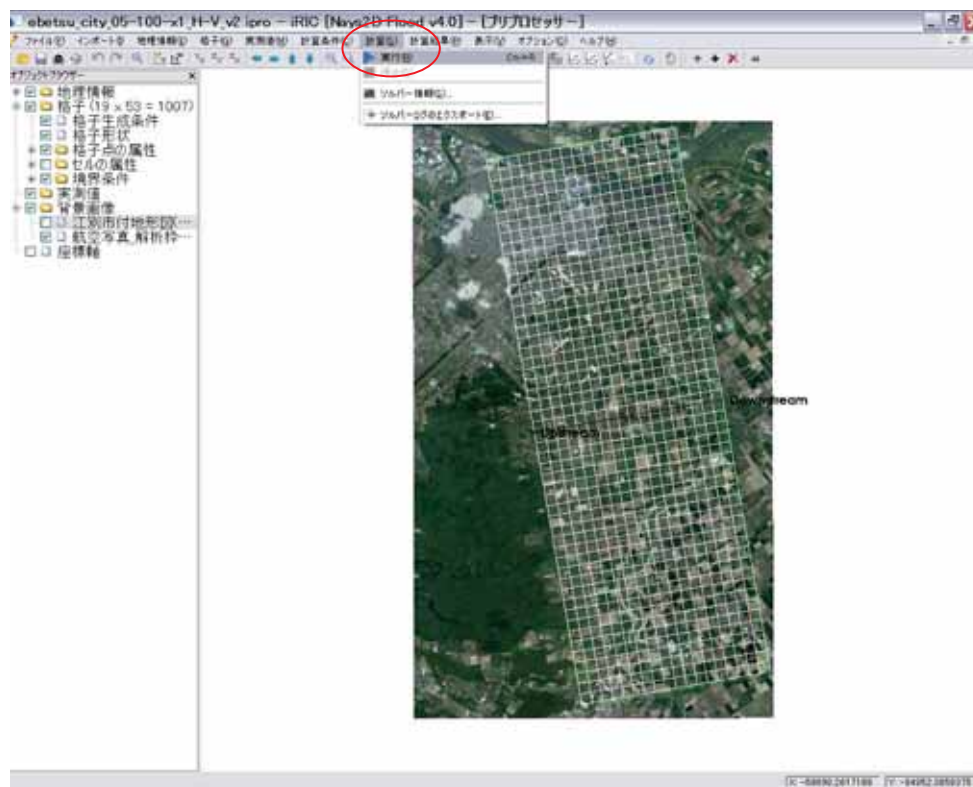
iRIC のエクスポート機能を使用し、地盤高メッシュデータを抽出するには、一通りの計算を行う必要があるため、任意の数値やデフォルト値を使って計算を実施させる。「d」計算条件の設定 (P47～P52)」は、デフォルト値をそのまま使用、「e」流入河川数と流入位置 (P53～P58)」は 1 河川で任意の地点を 1 地点設定する。このうち、「②流入流出条件の追加」で必要な流入量データは、下図に示すとおり、「追加」をクリックし、1 時間目にゼロを直接入力する。



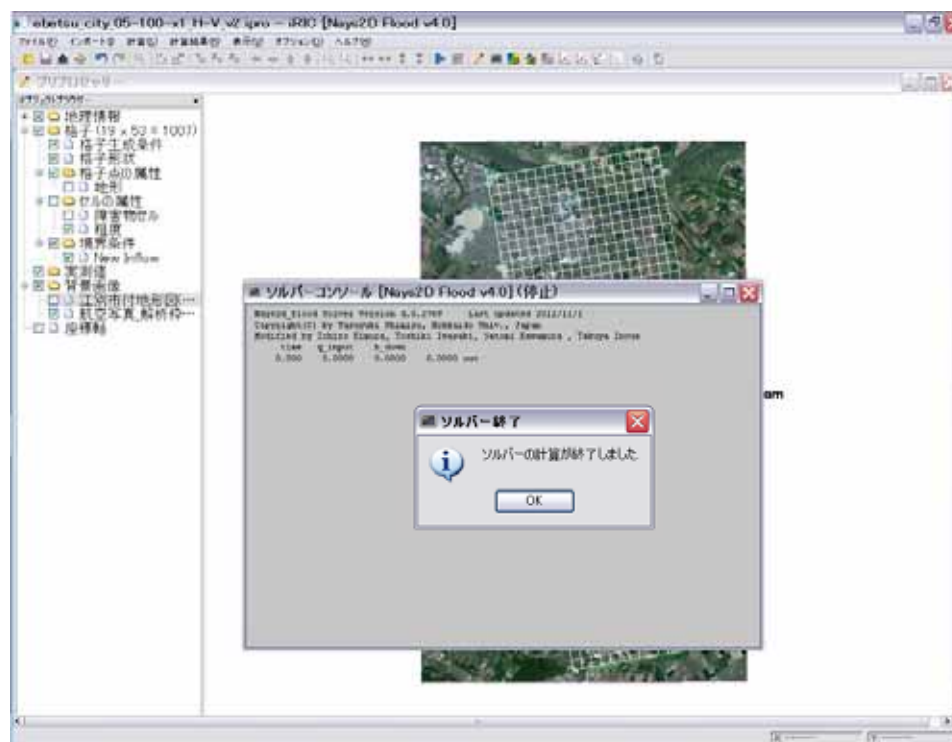
なお、「f」障害物の設定 (P60)」は設定せず、「g」粗度係数の設定 (P61～P62)」はデフォルト値 (0.03) を使用する。

以上の設定を行い、計算を実行する。

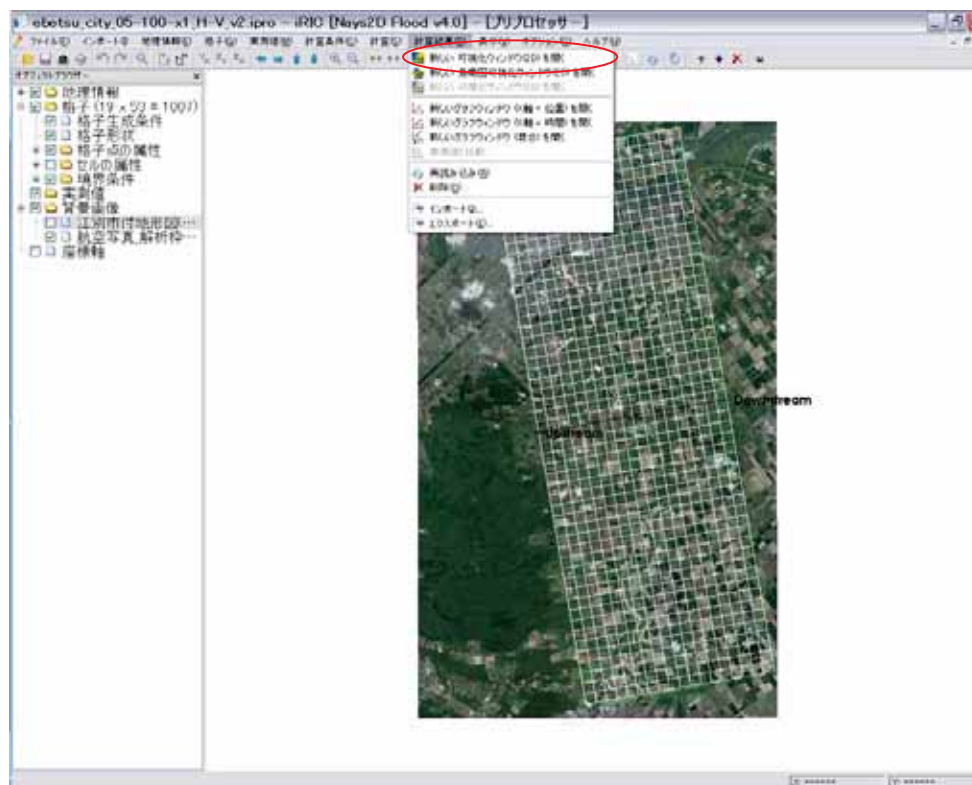
- [計算]-[実行]をクリック。



計算結果

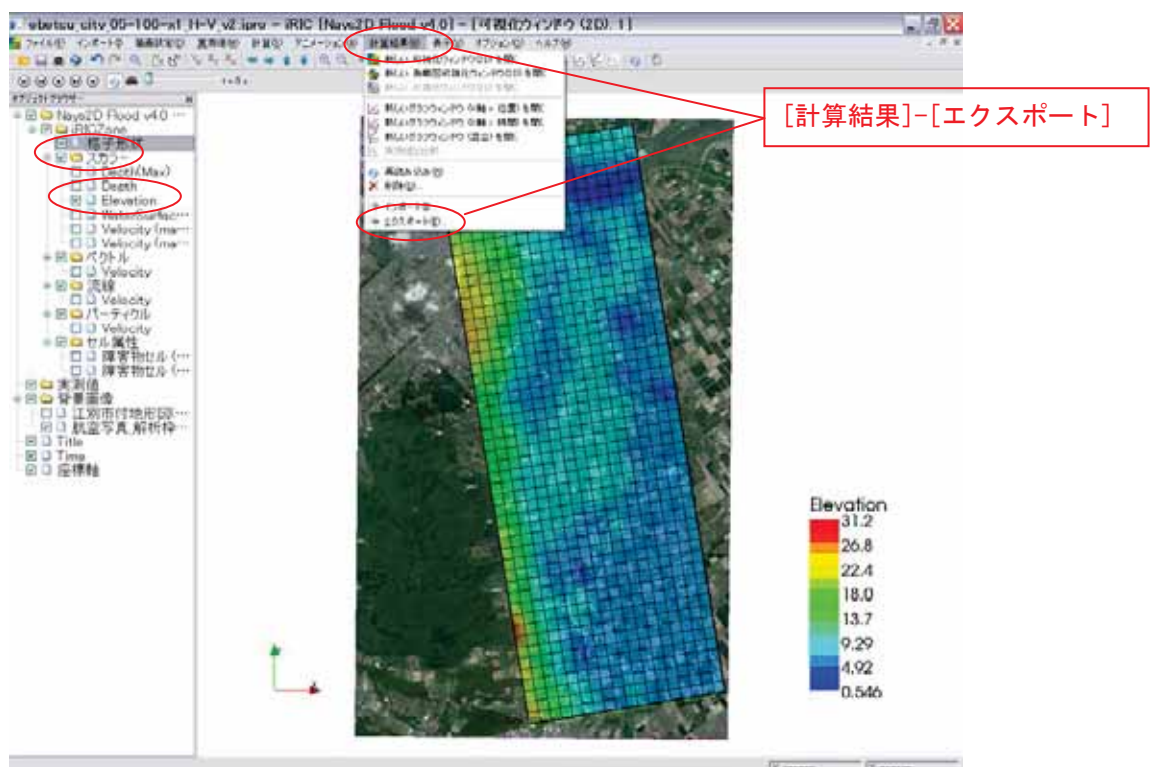


- [計算結果]-[新しい可視化ウィンドウ (2D) を開く] をクリック。

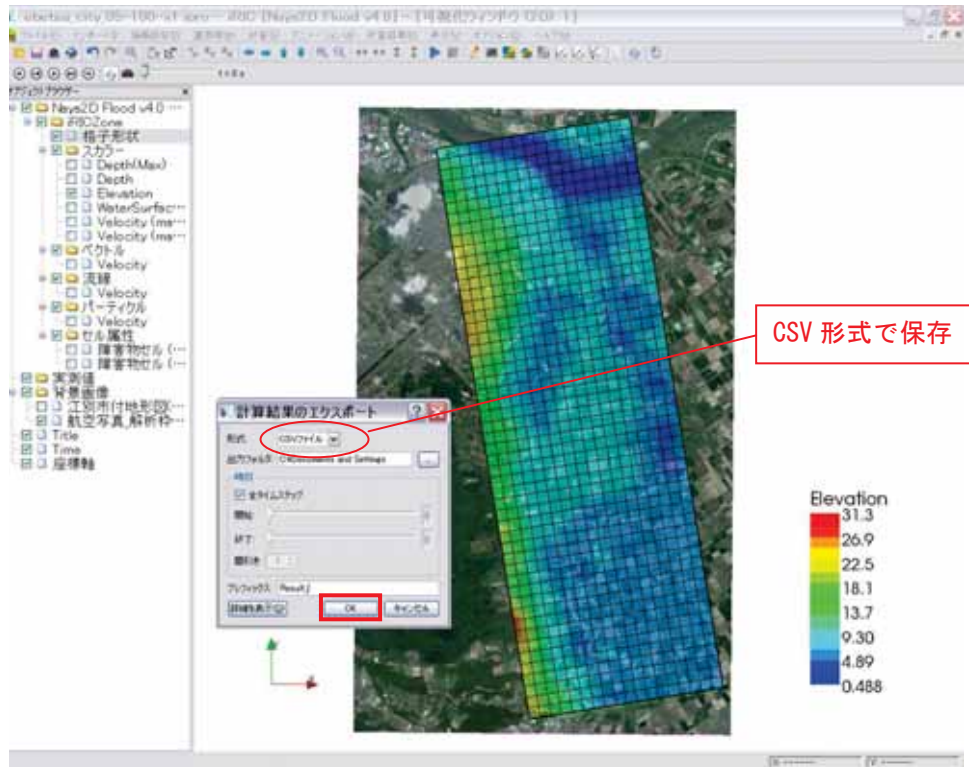


- [計算結果]-[エクスポート] をクリック。

※下図は [スカラー]-[Elevation] にチェックを入れ、[格子形状] を右クリックして [プロパティ] から格子に色を入れたもの



- 計算結果のエクスポート (CSV 形式で保存) を行う。



- 保存したファイルをエクセルで開く。

I	J	X	Y	Depth/Max Depth	Elevation	Water Surface Velocity (m/s)	Velocity X	Velocity Y	Velocity (magnitude)
1	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
2	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
3	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
4	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
5	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
6	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
7	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
8	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
9	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
10	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
11	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
12	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
13	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
14	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
15	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
16	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
17	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
18	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
19	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
20	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
21	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
22	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
23	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
24	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
25	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
26	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
27	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
28	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
29	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
30	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
31	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
32	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
33	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
34	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
35	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0
36	1	-50815	-108947	0.01	34.1334	0	0	0	0

- メッシュ番号(I, J)とメッシュ標高(Elevation)のみにする。

I	J	Elevation
1	1	241324
2	2	214942
3	3	168842
4	4	129888
5	5	110821
6	6	976217
7	7	763273
8	8	603745
9	9	510443
10	10	517275
11	11	610175
12	12	635539
13	13	559404
14	14	518374
15	15	525972
16	16	527681
17	17	521004
18	18	540592
19	19	543692
20	20	543247
21	21	515674
22	22	510177
23	23	515441
24	24	519472
25	25	514575
26	26	517249
27	27	517216
28	28	520216
29	29	505251
30	30	529778
31	31	603067
32	32	552986
33	33	511828
34	34	518648
35	35	524388

- Iを行方向、Jを列方向に番号に合わせてメッシュ標高データを並び替える。
このとき、Iは左から右に向かい小さい順から並ぶが、J方向は下図のように下から上に向かって並べ、その番号に該当している標高データを整理する。

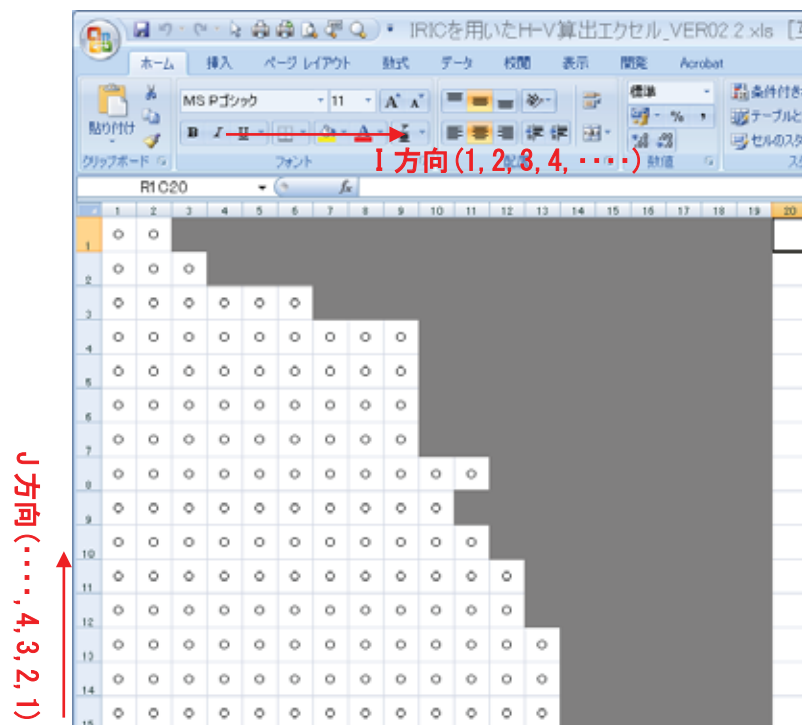
I方向(1, 2, 3, 4, ...)

J方向(..., 4, 3, 2, 1)

I \ J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1796	1712	1415	101	766	6644	5866	563	6092	6907	7492	7478	7125	6747	623	5995	6496	6743	6663					
2	1564	1443	1167	8364	6518	6203	5831	5628	6667	7439	7615	7494	7381	7242	6827	6223	6129	6106	6104					
3	1479	1375	1124	8489	6749	6304	6107	6402	7171	7626	7814	7434	7529	7219	6569	5919	5186	5044	5282					
4	1649	155	1276	935	7217	6513	6485	6984	7551	7613	7385	7377	7548	7326	6767	5794	4415	4254	458					
5	1725	1648	1398	1037	7548	6471	6547	7307	7954	7727	7348	7383	7537	737	6961	622	5345	4943	468					
6	1664	1632	1458	1113	7816	6491	665	7296	7791	7695	7332	7358	7435	7184	6707	6226	5692	499	4954					
7	158	1597	148	1146	8262	7021	7044	7223	7321	7286	7224	7155	7181	7052	6481	5467	4577	4031	5135					
8	1428	1475	1414	1123	8402	753	7402	7439	7394	7376	7252	7013	6901	6866	6407	4948	3583	4954	5588					
9	1334	1345	1284	1024	8185	7645	7399	7704	7684	7589	7382	7072	6842	6617	6211	4682	3358	4347	5483					
10	1588	1465	1201	9385	7927	7399	786	7864	7733	7555	7424	733	7129	678	6289	4778	3685	4672	5688					
11	186	1616	1222	9521	81	7906	8031	8028	7646	7382	7492	7586	7426	704	6493	4767	3408	452	5619					
12	1722	1515	1211	9889	8388	8067	8151	8055	7425	7175	7423	7491	731	6962	6494	4944	3525	4427	5452					
13	1775	1563	124	9917	8401	8135	8006	7681	6923	6771	7102	7016	6726	6187	5649	4957	5023	5299	5718					
14	2088	1787	1322	9801	8119	7847	757	7136	6375	5835	5888	6151	6155	5406	4976	5704	6274	6122	6104					
15	2125	1856	1355	9454	7854	7382	7068	6643	6055	5297	5171	5896	6227	5785	5473	5835	6105	6138	6222					
16	2069	1833	1342	8907	704	6908	6555	6234	5976	5886	6184	6504	6355	6106	595	5764	6701	6071	6385					
17	2064	1823	1318	8479	6522	6533	6291	6085	5948	6301	6024	6429	6128	5928	5757	5688	5522	5613	5935					

H-A, H-V 曲線を作成したい範囲をエクセル上で指定

- iRIC で背景図にメッシュを重ね合わせた図を参考に作成。

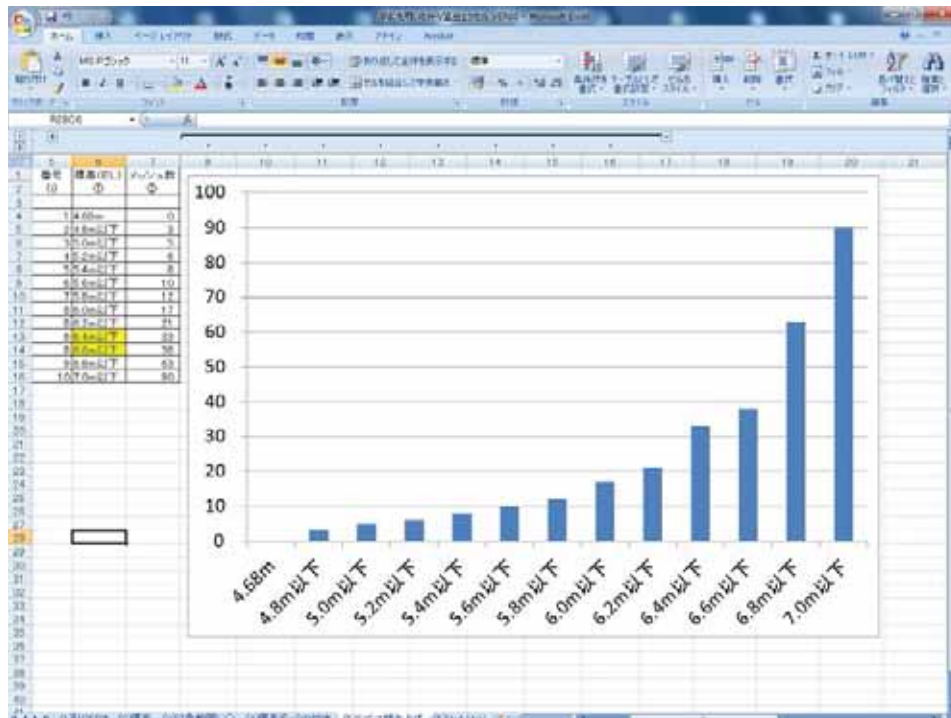


〔背景図にメッシュを重ね合わせた図〕～iRIC で作成したメッシュ図

- H-A, H-V 曲線を作成したい範囲における標高データのみを抽出。
前ページのエクセルシートで「○」ついているメッシュ (H-A, H-V 曲線を作成したい範囲) のみ標高を表示する。

H-A, H-V 曲線の作成

- 抽出したメッシュからある標高以下のメッシュ数を集計。



H-A, H-V 関係表の作成

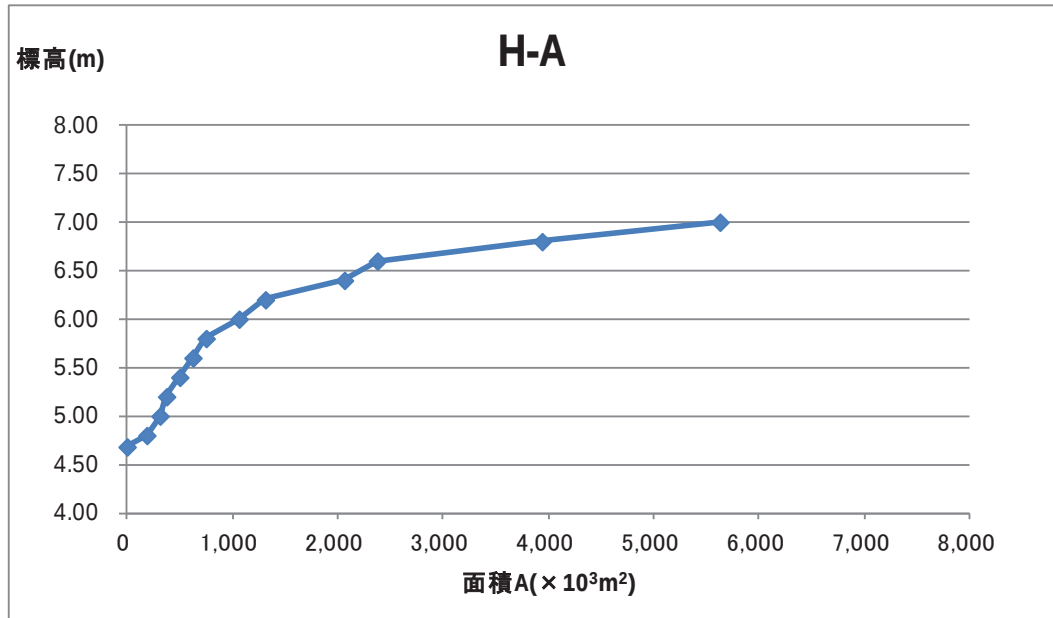
- H-A, H-V を作成したい範囲で、最低地盤高をメッシュデータから抽出 (ここでは 4.68m)
- 上記で積み上げたメッシュ数に 1 メッシュあたりの面積を掛けて、ある標高以下の面積を算出 (ここでは $250\text{m} \times 250\text{m} = 62,500\text{m}^2 / 1 \text{ メッシュ}$)
- ある標高間の貯留量 (貯留量差分) を、「面積の平均 $\times$ 深さ」により算出
- ある標高間の貯留量 (貯留量差分) を積み上げて、H-V の関係を作成

最小標高(m)	4.68
最大標高(m)	31.33
1メッシュ面積(m ²)	62500
全メッシュ数	557

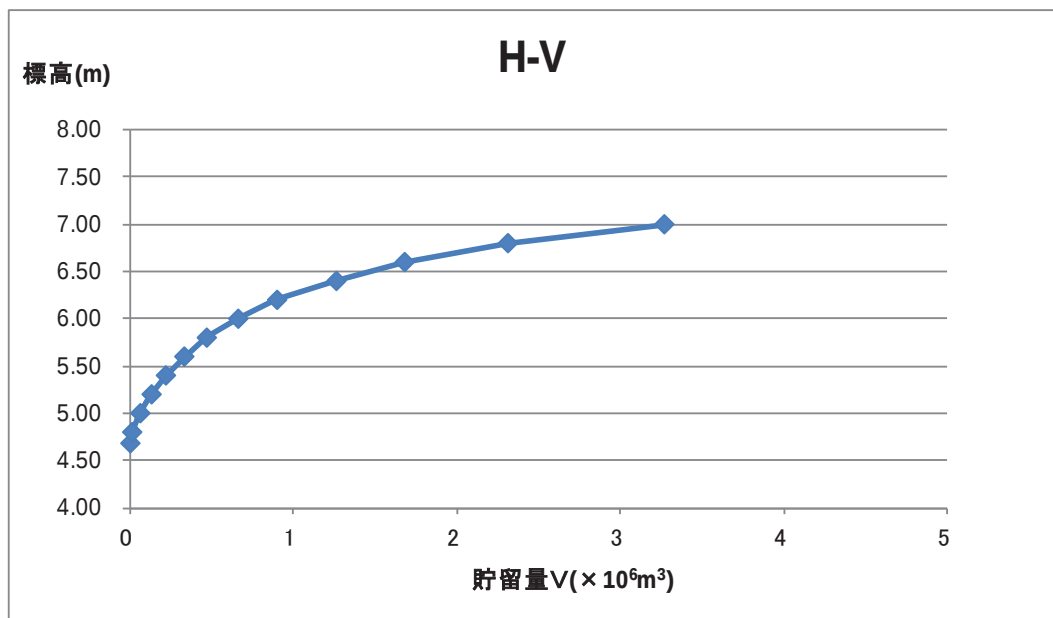
番号 (i)	標高(EL) (1)	メッシュ数 (2)	面積(m ²) (3)	面積平均 (4)	貯留量差分 (5)	貯留量(m ³) (6)
			$③(i)=①(i) \times ②(i)$	$④(i)=(③(i-1)+③(i))/2$	$⑤(i)=④(i) \times (①(i)-①(i-1))$	$⑥(i)=⑥(i-1)+⑤(i)$
1	4.68	1	0	-	-	0
2	4.80	3	187,500	93,750	11,064	11,064
3	5.00	5	312,500	250,000	50,000	61,064
4	5.20	6	375,000	343,750	68,750	129,814
5	5.40	8	500,000	437,500	87,500	217,314
6	5.60	10	625,000	562,500	112,500	329,814
7	5.80	12	750,000	687,500	137,500	467,314
8	6.00	17	1,062,500	662,500	530,000	659,814
8	6.20	21	1,312,500	850,000	680,000	897,314
8	6.40	33	2,062,500	1,162,500	930,000	1,259,814
8	6.60	38	2,375,000	1,512,500	1,210,000	1,677,314
9	6.80	63	3,937,500	3,156,250	631,250	2,308,564
10	7.00	90	5,625,000	4,781,250	956,250	3,264,814

H-A, H-V 曲線図の作成

前ページの H-A, H-V の関係表をもとに、縦軸に標高、横軸に面積及び貯留量をとって H-A, H-V 曲線図を作成する。



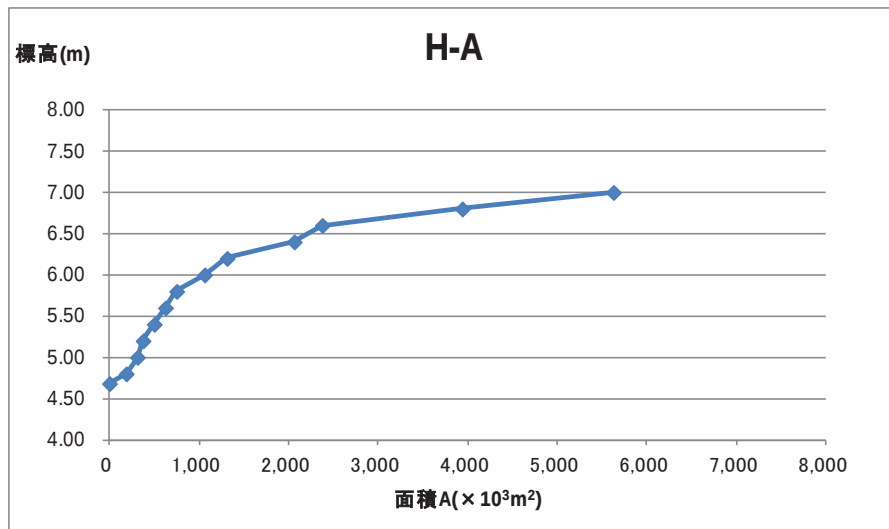
H-A 曲線図



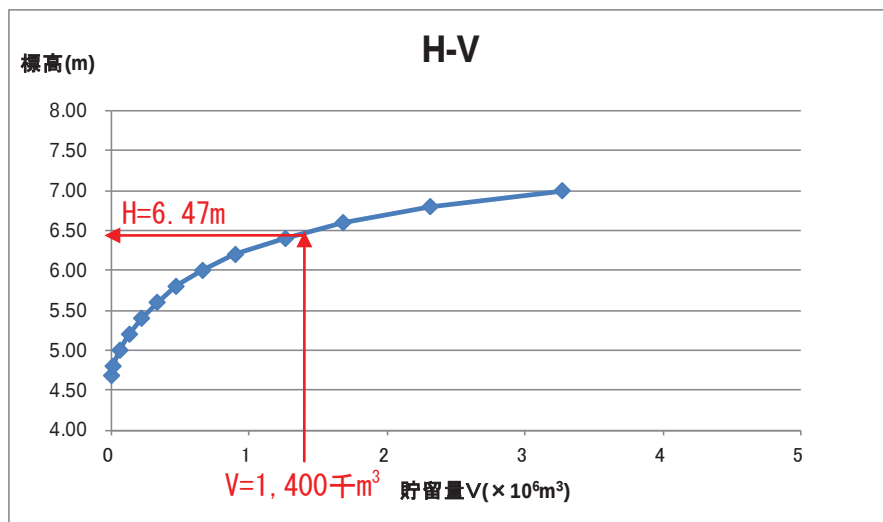
H-V 曲線図

4) 浸水位の算定

浸水位は、H-A, H-V 曲線と浸水ボリュームより以下のとおり求める。



H-A 曲線図



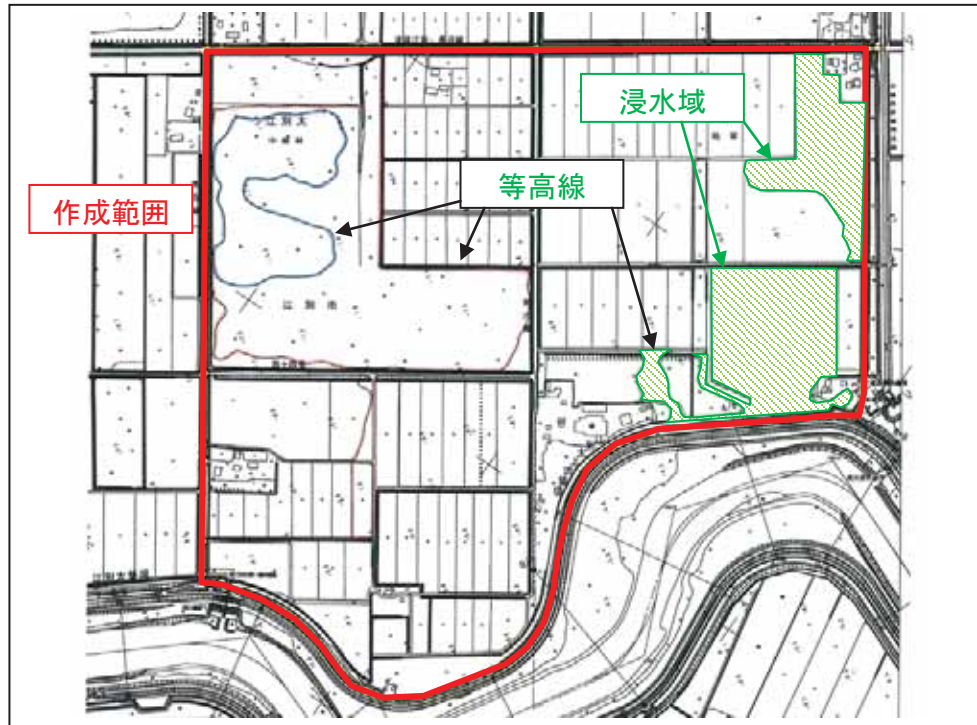
H-V 曲線図

以上より、浸水ボリュームに対する浸水位 6.47m が得られる。

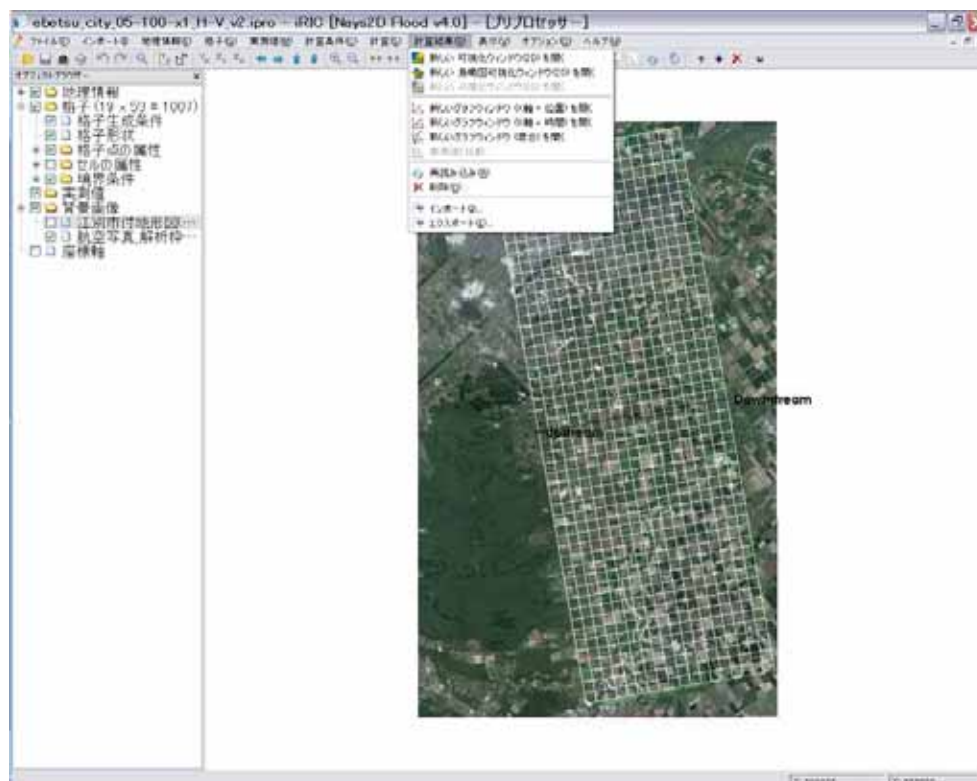
5) 浸水区域図の作成

前項で算出した浸水位に対応する浸水区域図を作成する。一般的な平面図等に表示されている等高線に従って浸水域を示す方法があるが、ここでは iRIC にある機能を用いて浸水域図を作成する方法を紹介する。

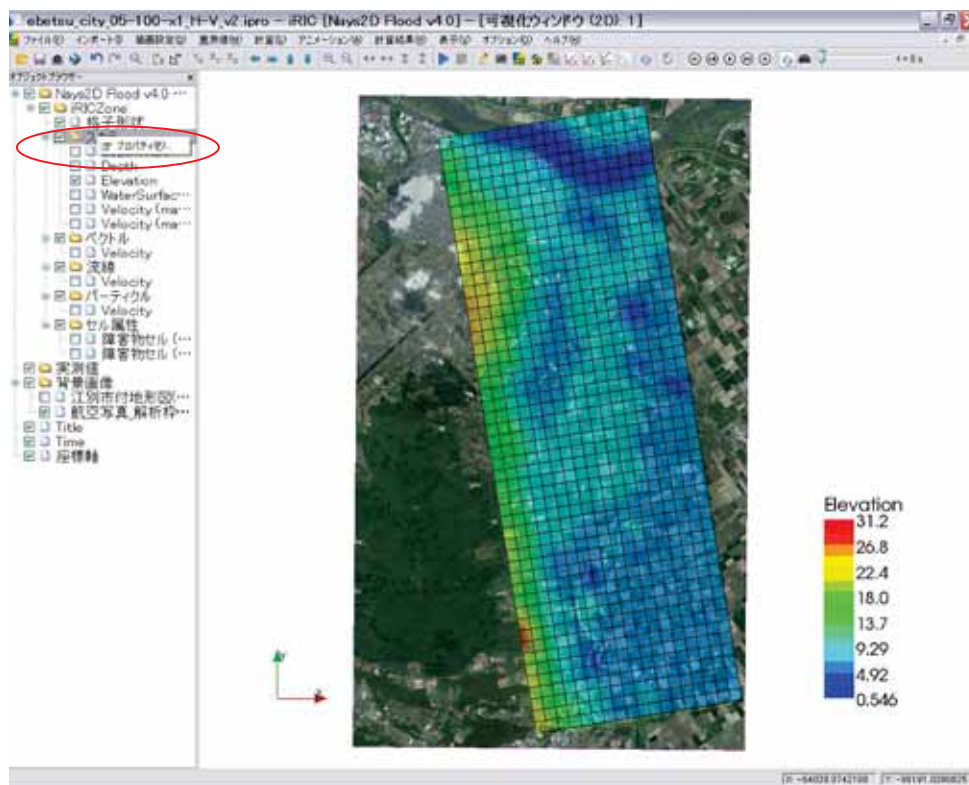
【参考】平面図に記載されている等高線を用いて作成した浸水域図



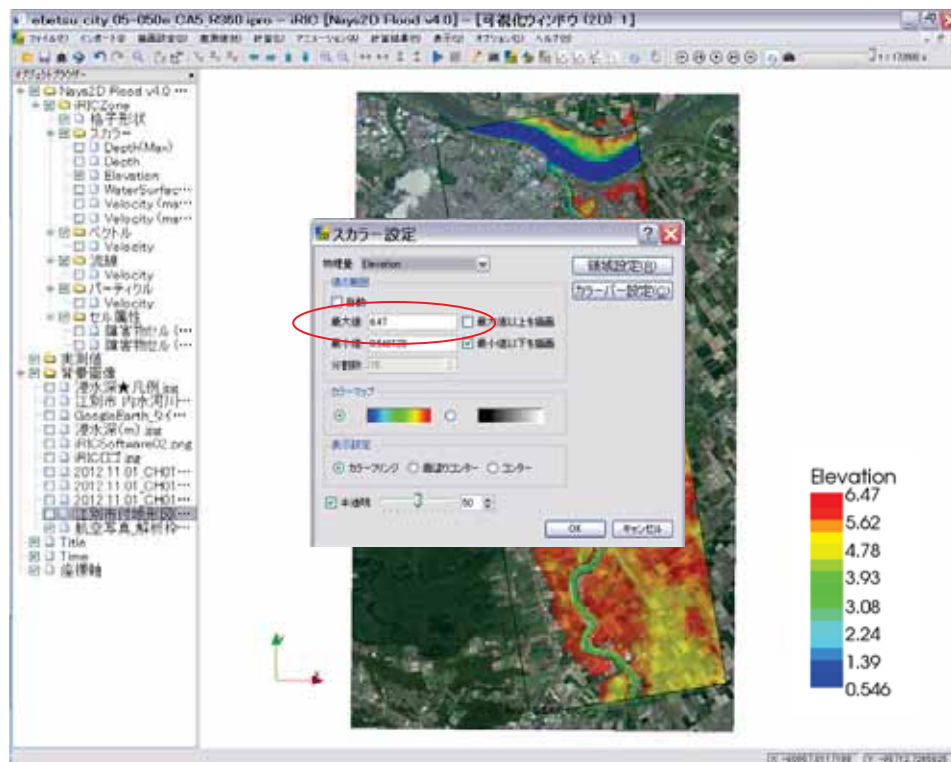
- [計算結果]-[新しい可視化ウィンドウ(2D)を開く]をクリック。



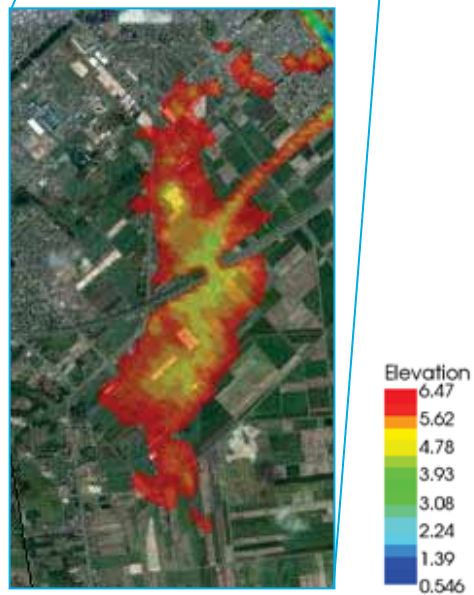
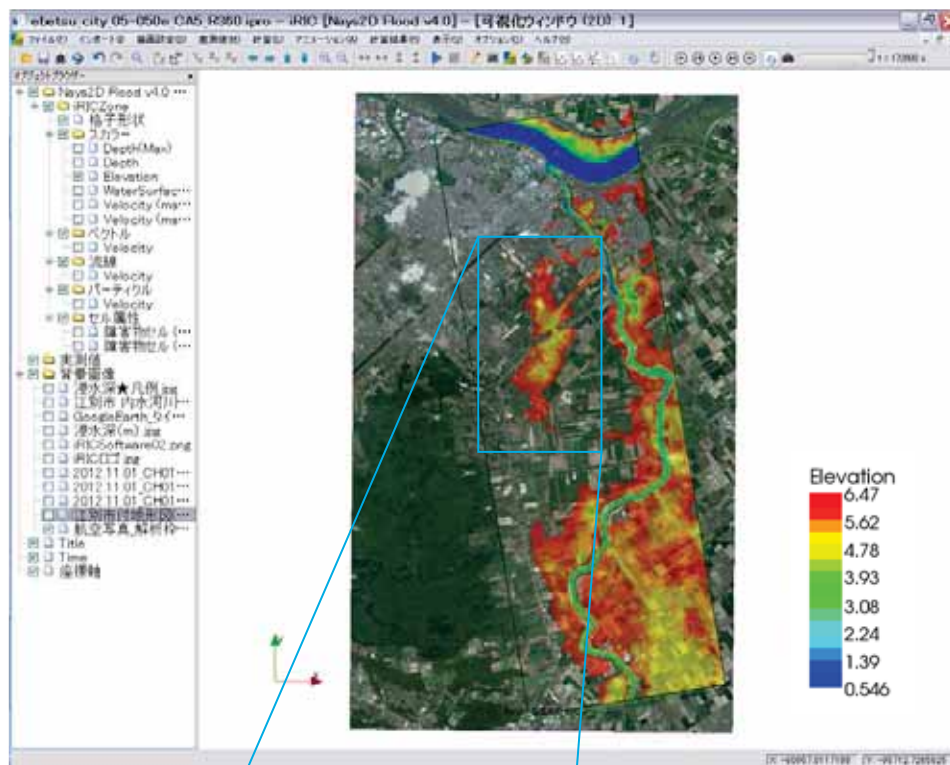
- [スカラー] (右クリック)-[プロパティ] をクリック。



- 物理量[Elevation]-[値の範囲] をクリック。
※下図は、最大値 6.47m、[最大値以上を描画] のチェックを外したもの



浸水区域図が完成。



浸水区域図

3-4-3 対象流量波形の算出方法の再検討

(1) 条件設定における制約

土地利用状況から流出係数 f を求め、合成合理式により流量波形を求めるが、流域の湿潤状況など様々な理由により、実際の流量波形との差が生じうる。

(2) 再現性向上における留意点

対象流量波形の精度向上の必要がある場合、対象流量波形の算出方法について検討を行う（流量観測及び流出解析を別の手法で行うことも視野に入れる）

3-5 中小河川ハザードマップの作成

中小河川ハザードマップの作成にあたっては、避難場所等必要な事項を定めるための検討等を前提として、わかりやすく統一された様式により整備することが必要である。

浸水想定区域の設定、浸水深の表示、ハザードマップの縮尺と様式、および、ハザードマップに明示する事項については、「洪水ハザードマップ作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）」※の「洪水予報河川」を「中小河川」に読みかえ、既存マニュアルに準ずる。

なお、iRIC (Nays2D Flood) では、同時に計算する河川数にかかわらず、はん濫計算の結果として各計算格子の最大水深が出力されるため、これを表示することによりハザードマップに記載する浸水想定区域、浸水深を得ることができる。

※平成 25 年 1 月現在、「洪水ハザードマップ作成の手引き」は見直しの検討を行っており、改定版が公表された場合はこれによるものとする。

3-6 他分野のハザードマップ作成状況

他分野（高潮、津波、土砂災害等）におけるハザードマップとの連携の可能性を検討するために、他分野のハザードマップの以下の内容について確認を行う。

- ①作成及び公表スケジュール（既公表の有無を含む）
- ②関連資料の収集状況
- ③検討の進捗状況 等

なお、他の自治体のハザードマップの事例については、国土交通省ハザードマップポータルサイトで公表されているので参考にされたい。

URL : <http://disaportal.gsi.go.jp/>



3-7 中小河川ハザードマップの作成にあたっての留意事項

汎用はん濫計算を用いた中小河川のはん濫範囲は、既存の大河川のはん濫範囲と比べ、算出方法や算出精度が異なることから、中小河川ハザードマップの作成に当たっては、以下の点に留意する必要がある。

(1) 中小河川のはん濫範囲・浸水深の特徴

中小河川のはん濫は、大河川のはん濫に比べ、①はん濫の規模が比較的小さい、②浸水深が比較的浅い、③大河川はん濫に比べて洪水初期にはん濫が生じる、といった傾向があると考えられる。

このことを踏まえ、洪水時の避難については、以下のような対応が考えられる。

1) 大河川による浸水のおそれがあり、中小河川による浸水のおそれもある

大河川、中小河川のどちらからも浸水するおそれがある。特に、中小河川ははん濫開始時間が早いことから、早期に避難所へ移動する必要がある。

2) 大河川による浸水のおそれはないが、中小河川による浸水のおそれがある

既存の大河川のハザードマップでは中小河川の浸水想定区域（外水はん濫）が表示されておらず、地域住民には浸水範囲として認識されていないおそれがある。

中小河川は、はん濫開始時間が早く、自宅付近の浸水が比較的早い段階で生じることが考えられるため、はん濫の状況により適切な避難行動を選択する必要がある。

- ・建物が低い場合や浸水深が深い場合には、早期に避難所へ移動する必要がある。
- ・建物が高い場合や浸水深が浅い場合には、垂直避難による対応も考えられる。

以上のように、大河川でのはん濫の状況、中小河川のはん濫範囲や浸水深の規模、建物の高さ、はん濫開始時間の状況等により対応が異なってくることから、中小河川のはん濫に対しては、(2)情報の共有や周知の範囲について、さらに検討を行う必要がある。

(2) 情報共有、周知の範囲について

汎用はん濫計算を用いた中小河川のはん濫範囲は、既存の大河川のはん濫範囲と比べ、算出方法や算出精度が異なることから、情報の共有範囲については市町村の防災担当関係者までを想定している。また、記載項目については、浸水域、浸水深、避難所、避難路、災害時要援護者施設等、情報の共有範囲に応じて内容を検討する。

ただし、中小河川のはん濫による浸水深が深く建物の高さが低いなど垂直避難が困難な場合も考えられることから、①中小河川のはん濫を考慮した洪水ハザードマップの作成、②中小河川を対象とした洪水ハザードマップの別途作成、③個別対応による避難方法の確認など、はん濫の影響範囲や規模に応じた対応を検討する。

4. 実河川を対象としたケーススタディ

4-1 むかわ町を対象としたケーススタディ（流下型）

中小河川における水害発生時の事象や留意すべき事項等を把握するため、むかわ町を対象として鵜川水系の中小支川である似湾沢川の浸水想定区域の検討では、国土地理院の基盤地図情報を活用した対象区域のはん濫地形の把握、合成合理式を用いた流出解析、iRIC(Nays 2D Flood)を用いたはん濫解析等を行った。



図 似湾沢川流域図

4-1-1 必要データの入手

(1) 国土地理院数値（標高）データの取得

- 基盤地図情報ダウンロードサービスへログイン。

URL : <http://fgd.gsi.go.jp/download/>

基盤地図情報ダウンロードサービス

基盤地図情報ダウンロードサービスは、利用者登録制になりました。
下記リンクのログイン画面から、IDとパスワードを入力してお進みください。
IDとパスワードをお持ちでない方は、ログイン画面で新規登録できます。

ログイン画面はこちら

利用者登録とは、ダウンロードにあたって、あらかじめ利用者登録の手続きが必要となるものです。
概略の手順としては、「IDの新規登録」→「ログイン」→「ダウンロード」となります。
利用者登録制により、利用者に向けた情報提供など、きめ細やかなサポートを行ってまいりたいと考えております。
皆様のご理解とご協力をお願いします。
なお、IDとパスワードは、国土地理院Webサイトにおける他のサービスでも、共通で利用が可能となる予定です。

データ更新情報 2012年11月16日更新

資料・表示ソフトウェア

符号化規則

ダウンロードファイルは、基盤地図情報(公開用)応用スキーマによって定義された構造を持つデータをJPGIS2.x形式、または、JPGIS2.x(GML)形式で符号化したXML文書ファイルです。
基盤地図情報(公開用)応用スキーマに関する資料は、以下のリンクからダウンロードできます。

- JPGIS形式
[基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(3.0X、JPGIS 2.1形式\) \(3.8KB zipファイル\)](#) (2010年6月1日掲載)
※2010年6月1日以降に提供したデータは、こちらの形式となります。
[基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(JPGIS 2.0形式\) \(3.1KB zipファイル\)](#)
- JPGIS(GML)形式
[基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(3.0X、JPGIS2.1\(GML\)形式\) \(3.8KB zipファイル\)](#) (2010年6月1日掲載)
※2010年6月1日以降に提供したデータは、こちらの形式となります。
[基盤地図情報 XMLスキーマ定義ファイル\(JPGIS2.0\(GML\)形式\) \(3.1KB zipファイル\)](#)

※国土地理院のダウンロードサービスは、登録制（無料）に変更されたため、データの取得には ID とパスワードが必要。

- 必要な範囲のデータを取得する。

基盤地図情報 ダウンロードサービス

ログイン

国土地理院ホーム > 基盤地図情報 > 基盤地図情報の閲覧・ダウンロード > ダウンロードサービス

ダウンロードファイル形式選択

以下からダウンロードするファイル形式を選択してください。

基盤地図情報 縮尺レベル2500 ▶ JPGIS 形式 ▶ JPGIS (GML) 形式	基盤地図情報 縮尺レベル25000 ▶ JPGIS 形式 ▶ JPGIS (GML) 形式	基盤地図情報 数値標高モデル ▶ JPGIS 形式 ▶ JPGIS (GML) 形式
基盤地図情報 測量の基準点 ▶ JPGIS 形式 ▶ JPGIS (GML) 形式	基盤地図情報 街区の境界線及び代表点 ▶ JPGIS 形式 ▶ JPGIS (GML) 形式	

- ホーム 観望気象情報 気象統計情報 気象予報の知識 気象庁について 案内・申込・リンク

ホーム > 気象統計情報 > 過去の気象データ検索 > 1時間ごとの値

1時間ごとの値

一覧表 グラフ

観年 観月 観日 観時 観月 観年

日ごとの値 1時間ごとの値 10分ごとの値

検索 2006年01月19日

時	降水量(mm)	気温(℃)	風向・風速(m/s)		日照 時間 分	雪(cm)	
			風速	風向		降雪	積雪
1	31	22.5	0	静穏	0.0	///	///
2	9	21.0	0	静穏	0.0	///	///
3	1	21.7	1	東	0.0	///	///
4	0	21.4	1	北北東	0.0	///	///
5	0	21.0	1	東北東	0.0	///	///
6	0	21.9	0	静穏	0.0	///	///
7	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///
8	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///
9	0	23.4	0	静穏	0.0	///	///
10	0	23.4	2	南西	0.0	///	///
11	0	23.8	1	西南西	0.0	///	///
12	0	25.0	2	南西	0.0	///	///
13	0	27.0	1	西北西	0.0	///	///
14	0	26.6	1	北	0.0	///	///
15	0	27.2	0	静穏	0.0	///	///
16	0	24.7	2	南西	0.0	///	///
17	0	24.0	2	南西	0.0	///	///
18	0	23.0	1	南西	0.0	///	///
19	0	22.8	2	南西	0.0	///	///
20	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///
21	0	22.7	0	静穏	0.0	///	///
22	0	22.5	0	静穏	0.0	///	///
23	0	22.6	0	静穏	0.0	///	///
24	0	22.2	0	静穏	0.0	///	///

グラフに付随している記号の意味

[illegible]

4-1-2 対象流量の設定

(1) 降雨波形の作成

似湾沢川は、高水計画が設定されていない河川であるため、既往洪水のうち最大の降雨量を記録した洪水の実績降雨波形を使用する。

1) 対象降雨の設定

対象降雨は、似湾沢川の最も近傍に位置する穂別雨量観測所を対象とし、鵜川流域における既往洪水のうち最大の降雨量を記録した平成 18 年 8 月洪水（最大降雨量 247.8mm/24h）とした。

表 降雨量上位 5 洪水

順位	洪水	降雨量 (mm/24h)	備考
1	平成 18 年 8 月洪水	247.8	
2	平成 13 年 9 月洪水	213.7	
3	平成 15 年 8 月洪水	197.9	
4	平成 4 年 8 月洪水	188.1	
5	平成 10 年 8 月洪水	181.5	

2) 降雨波形の作成

降雨波形は、平成 18 年 8 月洪水の実績降雨波形とし、ピーク降雨量を包含する期間とした。

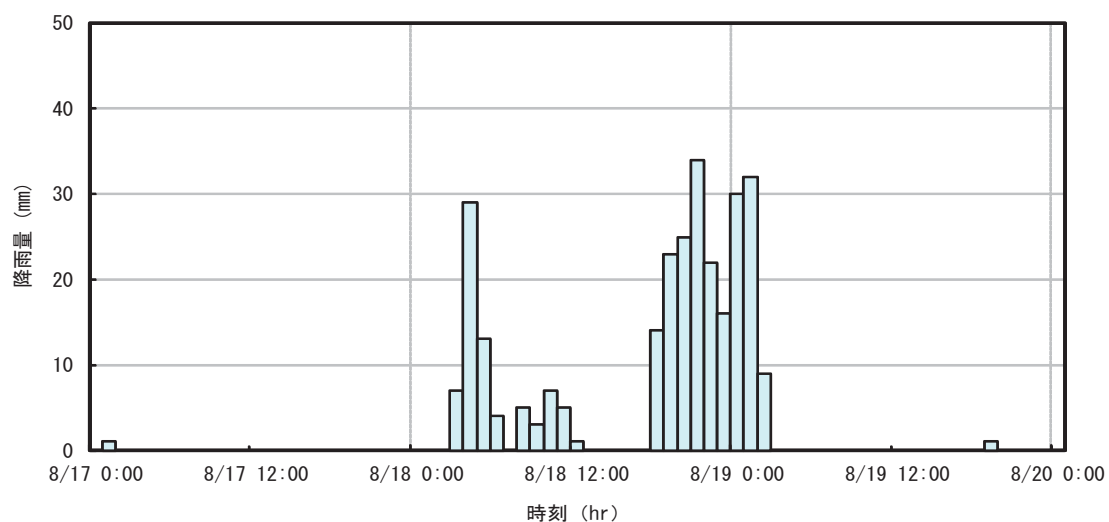


図 平成 18 年 8 月洪水における降雨波形

(2) 流量波形の作成

似湾沢川では計画流出モデルがないことから、対象流量の設定フローに基づき、合成合理式を用いて対象流量を算出した。

1) 平均流出係数の設定

現況土地利用状況に基づき平均流出係数 f を設定した。

対象流域の土地利用状況は、「国土数値情報 H21 土地利用メッシュ」を用いた。対象流域の土地利用区別流域面積を算出し、各面積の加重平均により平均流出係数 f を算定した。

表 平均流出係数 f の算出

流域	土地利用区別流域面積 (km ²)				面積 (km ²)	平均流出係数 f
	一般市街地 $f=0.8$	畑・原野 $f=0.6$	水田 $f=0.7$	山地 $f=0.7$		
似湾沢川	0.05	1.37	0.18	47.18	48.78	0.70

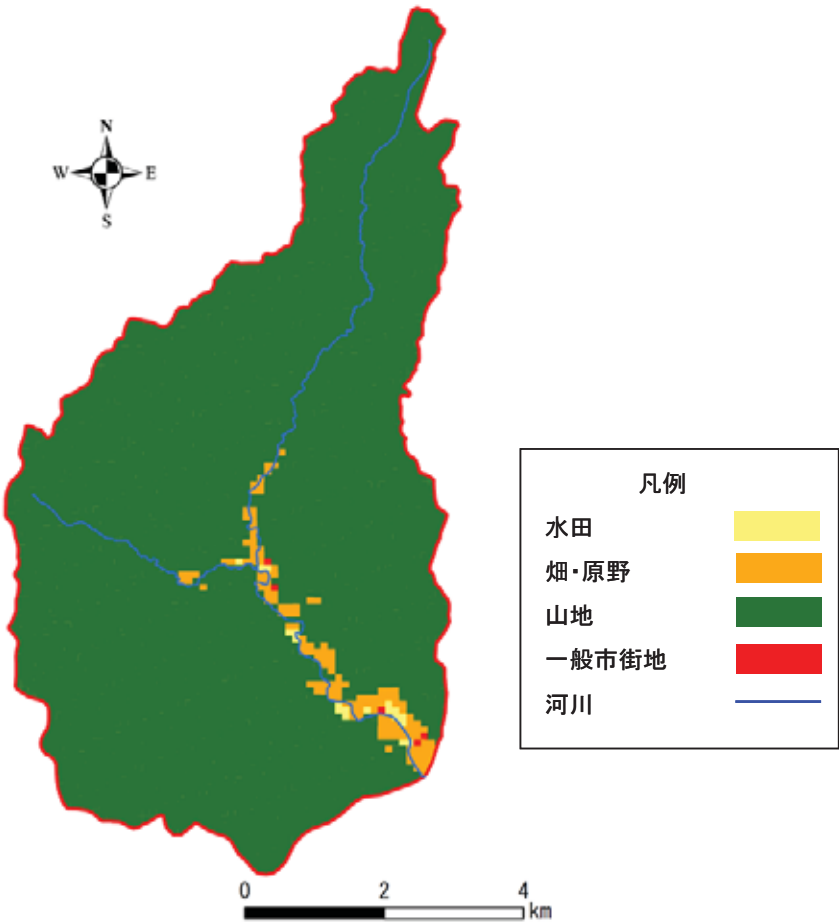


図 似湾沢川の土地利用状況

2) 洪水到達時間の算出

洪水到達時間は、流域の最遠点に降った雨がその流域の出口に達するまでに要する時間であり、算出方法としては、クラークヘン式、等流流速法、土研式が挙げられる（計算手法については6-4参照）。このうち、クラークヘン式は従来より慣用的に用いられてきており、流域の土地利用の変化を考慮する必要がない場合に用いるものである。

似湾沢川は、流域のほとんどが山地であり、流域の土地利用の変化を考慮する必要性が低いことから、クラークヘン式により洪水到達時間を算出する。

本ケーススタディでは、似湾沢川の流域を土地利用の変化や支川の流入等により以下のような3区間に分割した。

- ・上流部：似湾川流域上流端～似湾川上流端
- ・中流部：似湾川上流端～毛似湾沢川合流点
- ・下流部：毛似湾沢川合流点～似湾川下流端（鵜川合流点）

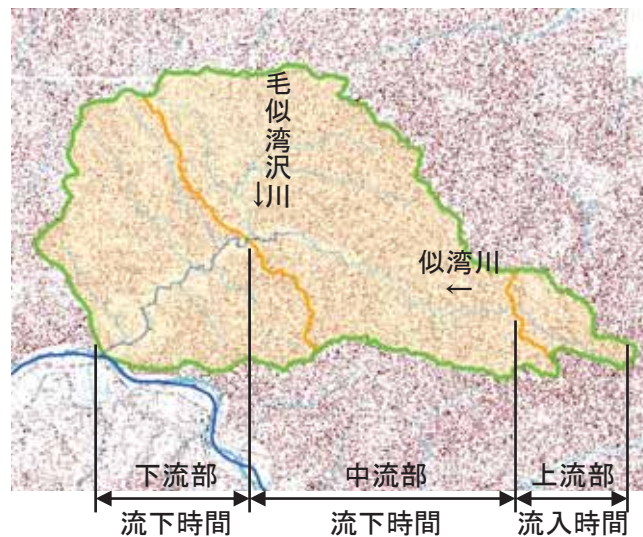


図 似湾川流域

表 似湾川の流域諸元

区間	流域面積 (km ²)	流路延長 (m)	河床勾配
上流部	2.60	2431	1/28
中流部	27.17	7117	1/90
下流部	19.01	5226	1/273

a) 流入時間の算出（上流部）

- ・河道上流端位置より上流の流域面積が 2km²以上の場合

$$t_1 = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{2}} \cdot T'$$

- ・河道上流端位置より上流の流域面積が 2km²未満の場合

$$t_1 = T'$$

t_1 ：流下時間 A ：上流端からの流域面積（km²）

T' ：	下水道整備区間及び山地区間	3.0
	急斜面区域	2.0

当該区間では、流域面積 A は 2.6km²、 T' は山地区域であるため 3.0 となり、流入時間は 0.57 時間となった。

$$t_1 = \frac{\sqrt{2.6}}{\sqrt{2}} \cdot 3.0 = 0.57(\text{時間})$$

b) 流下時間の算出（中・下流部）

中・下流域の流下時間は以下の式により算出した。

$$T = \frac{1}{3600} \cdot \frac{L}{W}$$

T ：流下時間（時間） L ：流路延長（m） W ：洪水伝播速度（m/s）

ここで、洪水伝播速度は、河床勾配に応じて下表とされている。

表 洪水伝播速度

河床勾配	洪水伝播速度
1/100 以上	3.5
1/100～1/200	3.0
1/200 以下	2.1

当該区間では、中流部は $L=7117$ （m）、 $W=3.5$ 、下流部は $L=5226$ （m）、 $W=2.1$ となり、流下時間は 1.26 時間となった。

$$T = \left(\frac{1}{3600} \cdot \frac{7117}{3.5} \right) + \left(\frac{1}{3600} \cdot \frac{5226}{2.1} \right) = 1.26(\text{時間})$$

c) 洪水到達時間の算出

洪水到達時間は、上流部の流入時間と中・下流部の流下時間の合計から求められる。よって、似湾沢川の洪水到達時間は 1.8 時間となる。

洪水到達時間=上流部の流入時間（0.57 時間）+中・上流部の流下時間（1.26 時間）
=1.83

$$\approx 1.8 (\text{時間})$$

3) 合成合理式による流出計算

合理式は、洪水到達時間内の降雨強度からピーク流量を算定する方法であり、洪水到達時間を時間間隔とするハイエトグラフを用いれば洪水流量ハイドログラフを作成することができる。

なお、合成合理式による流出計算は、下記 URL にて寒地土木研究所より計算ツールが公開されているので、これを用いた。

URL : [●●](#)

追加予定

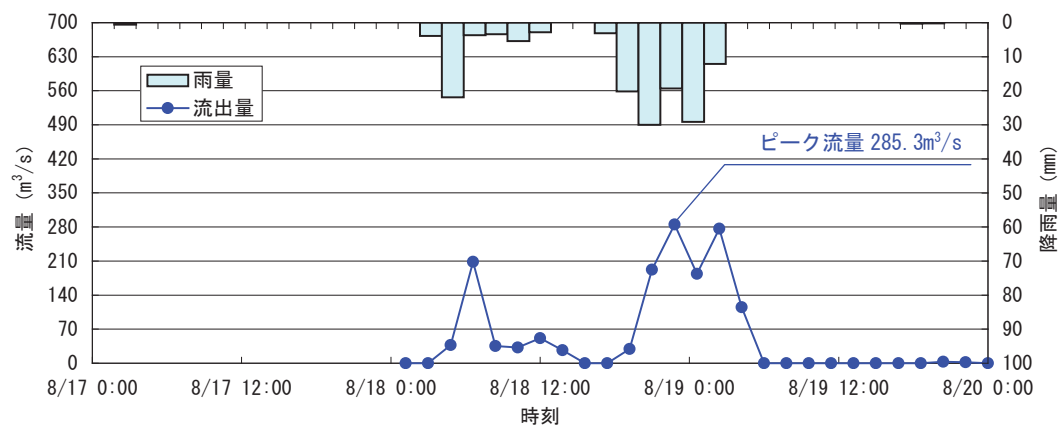


図 合成合理式による流出計算

4-1-3 はん濫計算

(1) はん濫原の特徴分析とはん濫区域の設定

1) 対象はん濫区域の設定

本手引きでは「対象河川がはん濫したときの浸水区域の最大範囲を包含できるように検討対象はん濫区域を設定する」としているが、本ケーススタディでは、家屋が比較的集中している下流部を対象はん濫区域に設定した。

2) 対象はん濫区域のはん濫形態の把握

本ケーススタディでは、はん濫原の両側が山地に囲まれている、閉鎖型水域がないなどの地形条件を考慮し、対象はん濫区域を「流下型はん濫」として取り扱う。

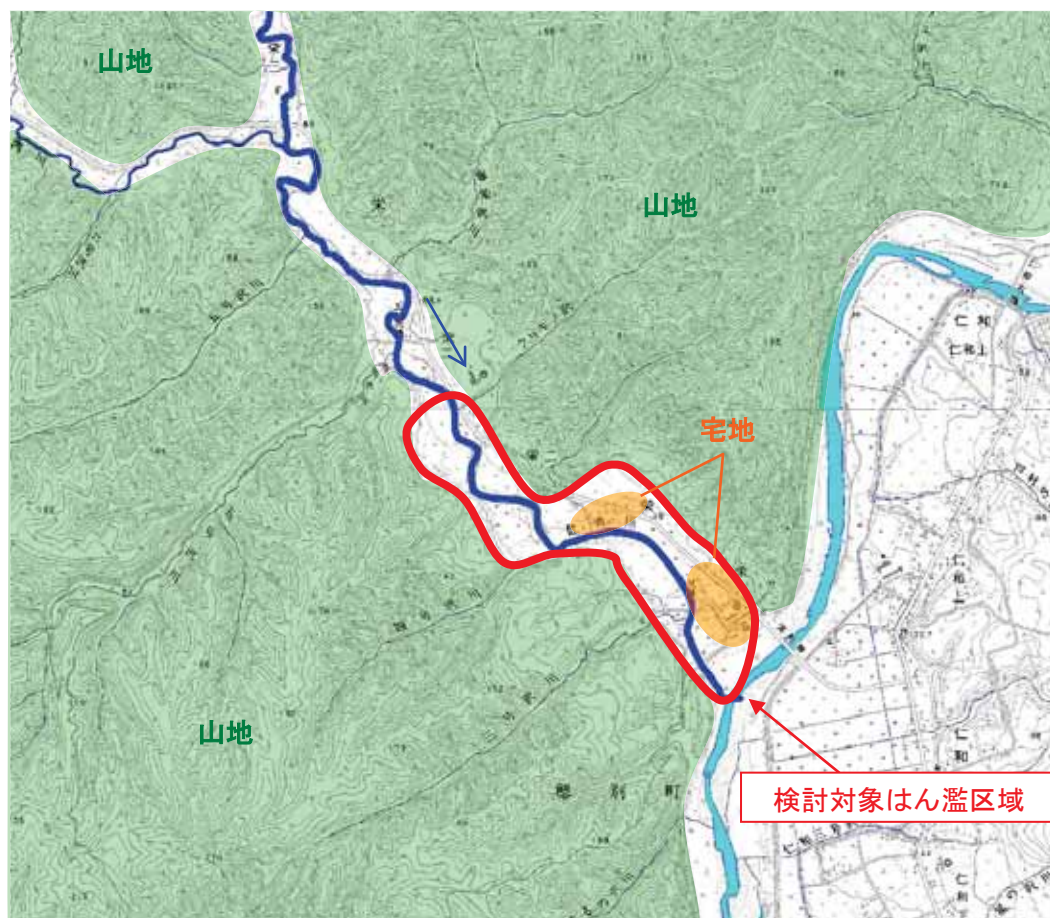


図 対象はん濫区域の特徴

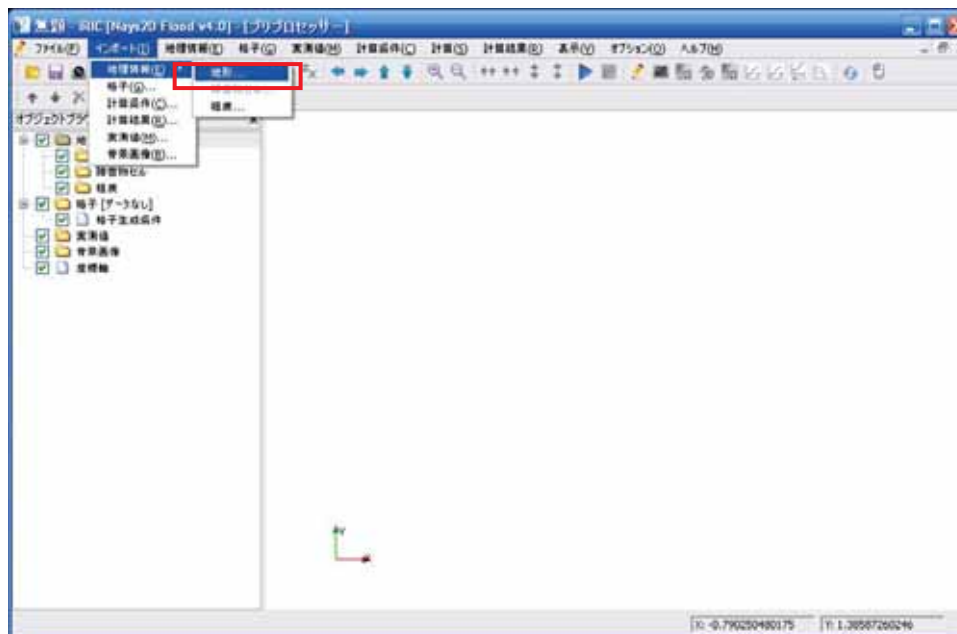
(2) はん濫計算モデルの構築

1) 計算条件の設定

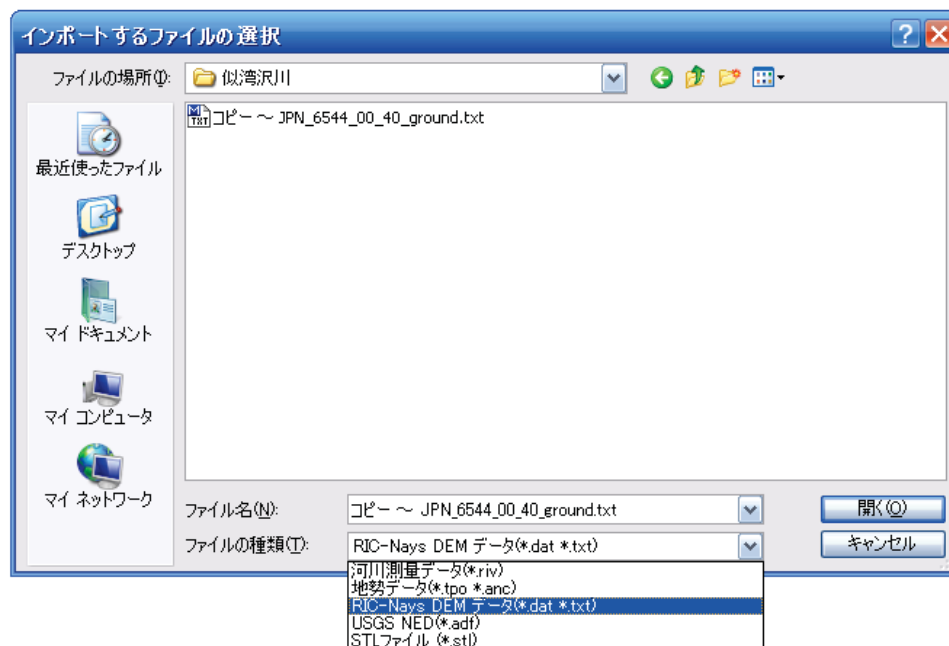
a) 標高の設定

① 地形データのインポート

- iRIC ソフトウェア (Nays 2D Flood) を起動。
- メニューバー→「インポート」→「地理情報」→「地形」をクリック。

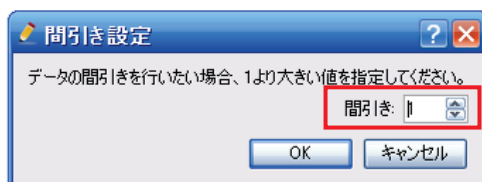


- 入手した地形データを選択し、「開く」ボタンをクリック。

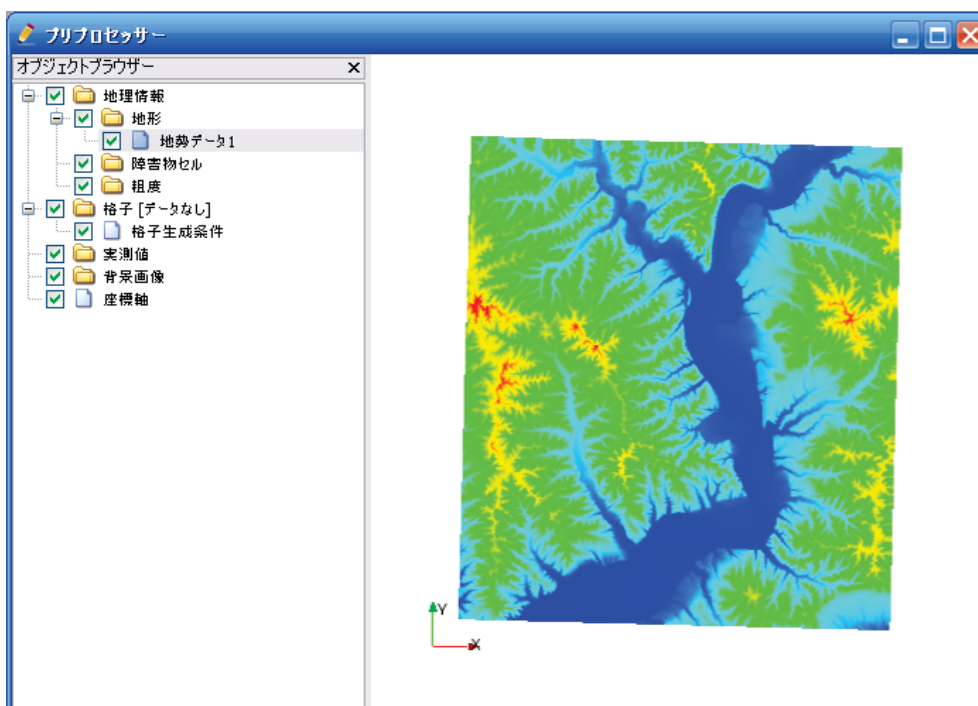


- 「間引き設定」ウィンドウで「間引き」値に「1」を選択し、「OK」ボタンをクリック。

データ数が多く動作が遅くなる場合には、間引き値を大きく設定しデータを間引きする。



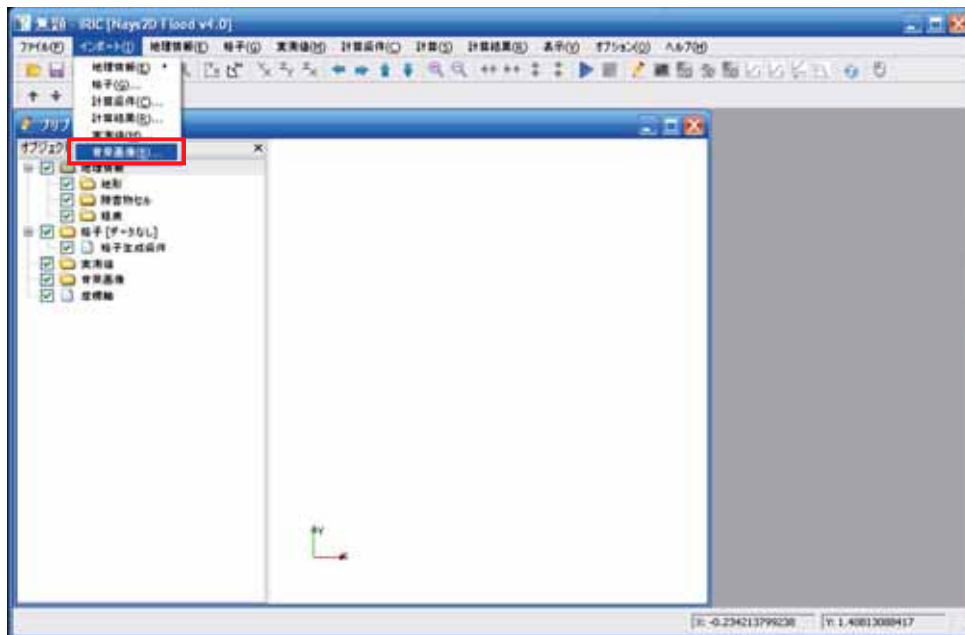
「プリプロセッサ」画面に、計算しようとしている流域の形状が表示されれば読み込み成功。



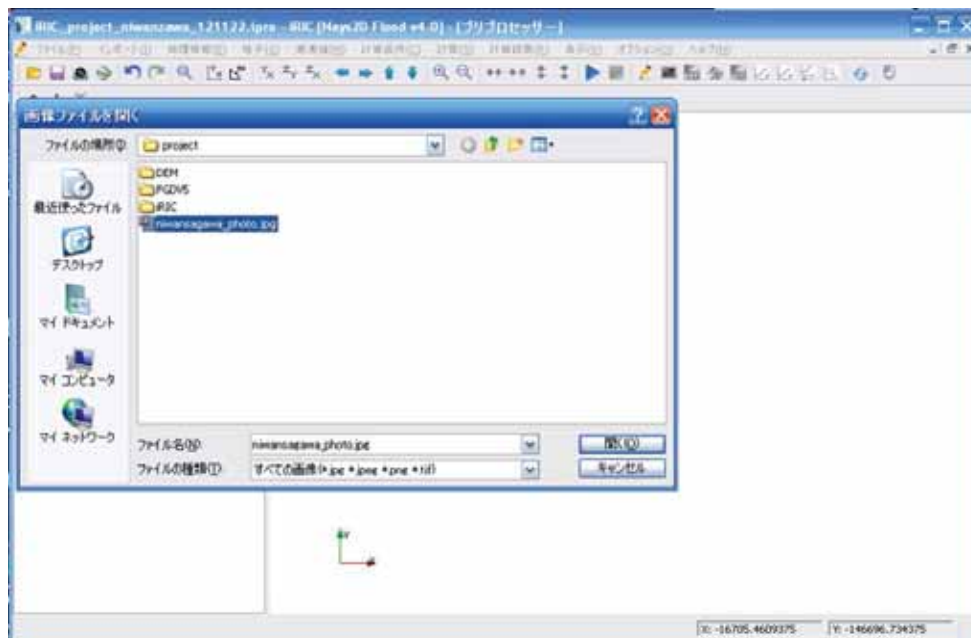
b) 背景画像の設定

① 背景画像の取り込み

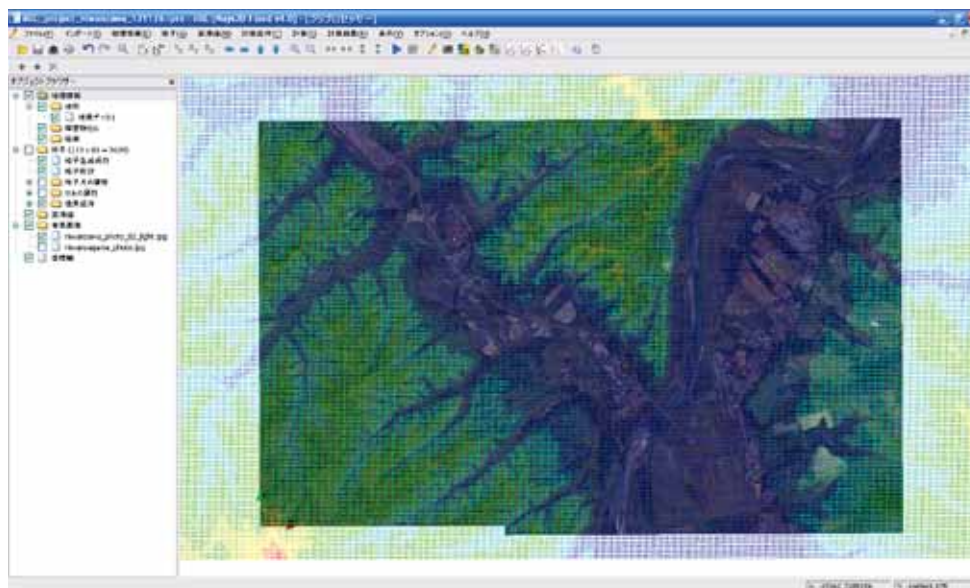
- メニューバー→「インポート」→「背景画像」をクリック。



- 事前に作成しておいた画像を選択し、「開く」をクリック。

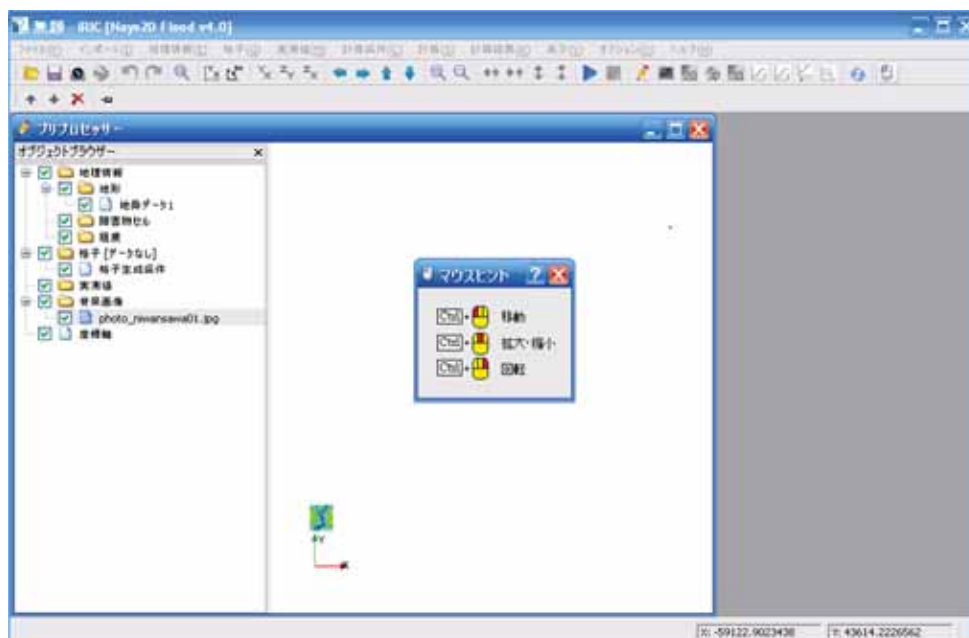


「プリプロセッサ」画面に、計算しようとしている流域の地形の下に背景画像が表示されれば読み込み成功。



② 位置・サイズ等の調整

計算しようとしている流域の地形の下に背景画像が表示されない場合は、「プリプロセッサ」上でマウスヒントに従い、位置やサイズ等を調節する。



2) 計算格子の作成

① 格子サイズの設定

iRIC 上で、対象はん濫区域を囲むように格子を作成する。

格子サイズの設定に当たり、隣り合う格子間の標高差を 50cm 以内にするためには、似湾沢川の勾配を考慮すれば 100m 格子でよいが、水位情報周知河川では、ほとんどの河川で格子サイズを 25m としている。

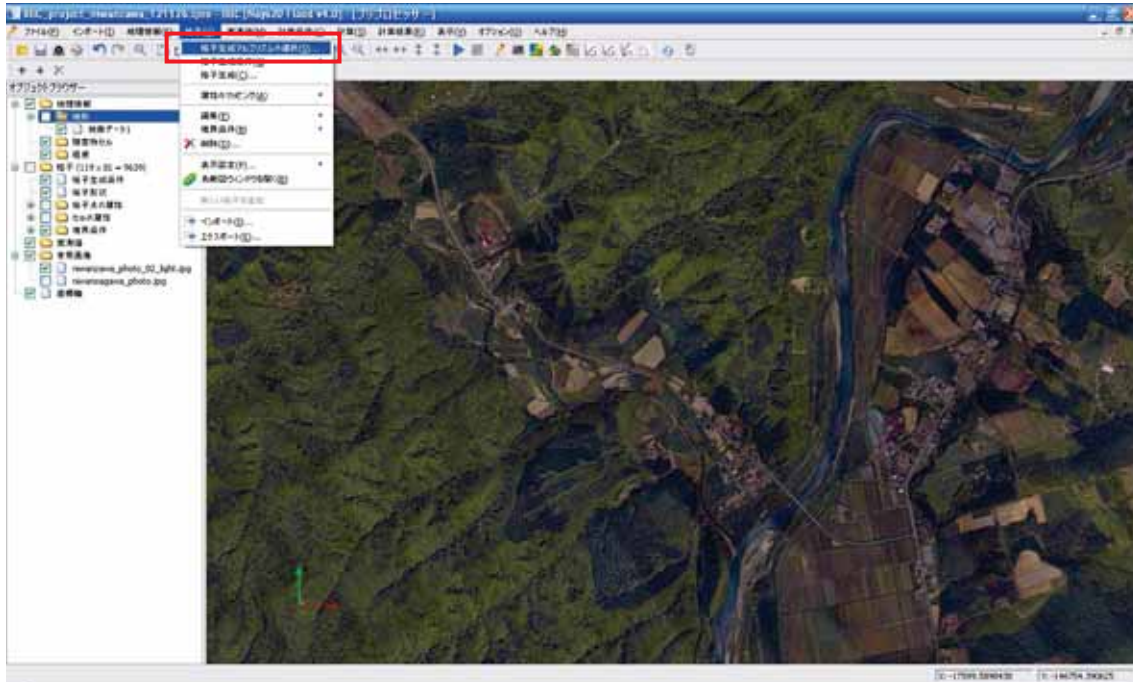
本ケーススタディでは、格子間標高差の面から求められる格子サイズ、補助河川における浸水想定区域図で採用されている格子サイズの両者を満足させるため、格子サイズを 25m×25m に設定することとした。

表 はん濫原格子に対する格子間標高差

河川名	延長 (m)	標高 (m)		勾配	格子サイズと標高差 (m)				
		下流	上流		125m	100m	50m	25m	10m
似湾沢川	2145	32.4	41.4	1/238	0.53	0.42	0.21	0.11	0.04

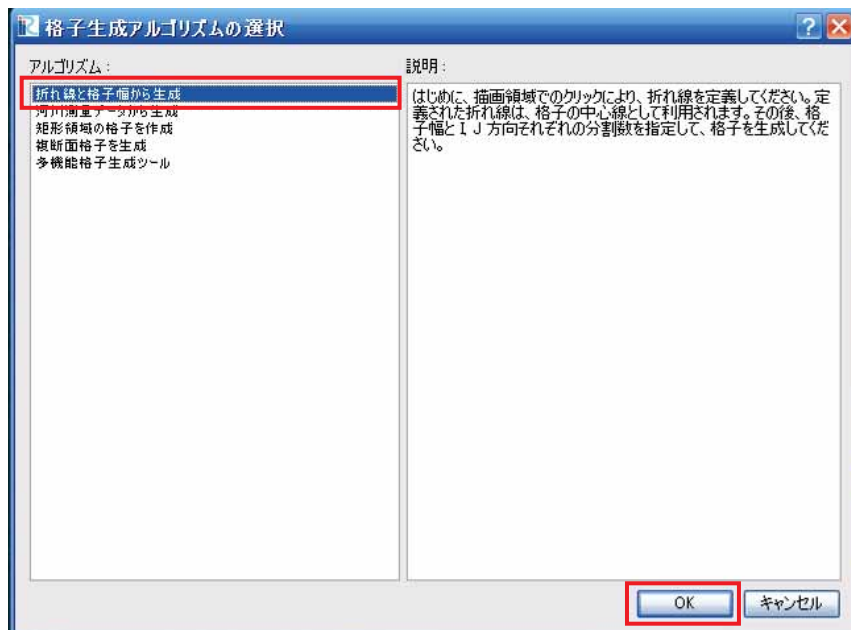
② 格子生成アルゴリズムの選択

- メニューバーの「格子」→「格子生成アルゴリズムの選択」をクリック。
「格子生成アルゴリズムの選択」画面が開く。



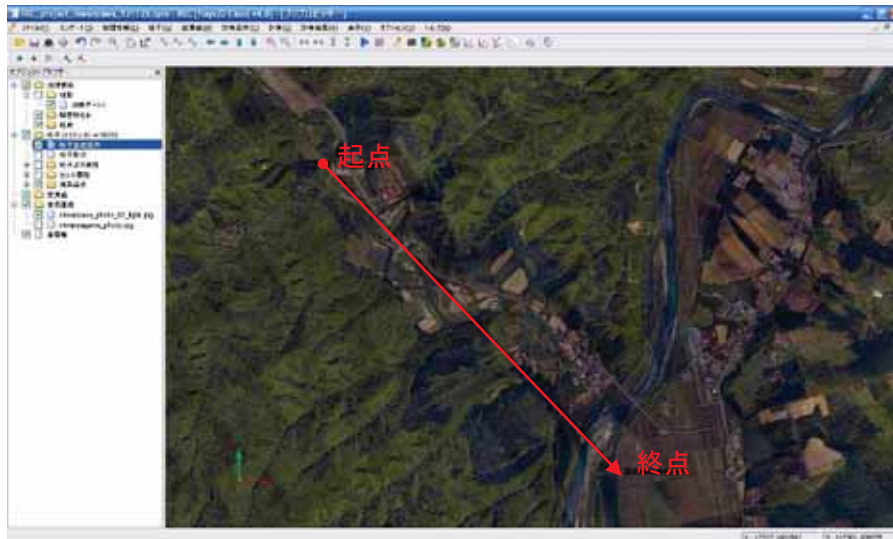
- 「格子生成アルゴリズムの選択」画面のアルゴリズムリストから、「折れ線と格子幅から生成」を選択し、「OK」をクリック。

Nays2D Flood は、折れ線と格子幅から格子を生成することを基本とする。



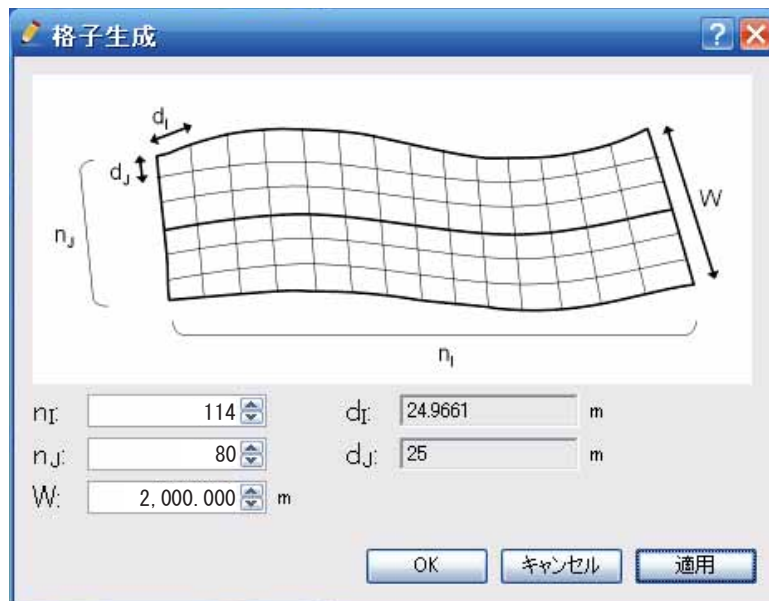
③ 格子の生成

- 格子の中心線が通る点を複数指定し、Enter キーを押して完了。



格子中心線の定義
格子の中心線ははん濫流の流入側（上流側）から流出側（下流側）へ向けて指定する。

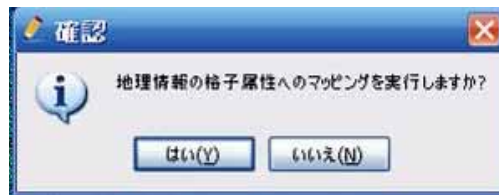
- 「格子生成」画面で、格子の分割数と全幅を設定し、「OK」をクリック。



計算格子は、
25m×25m 程度になるよう、 $nI \cdot nJ$ を設定する。

流下方向：114 分割
横断方向：80 分割
全 幅：2,000m

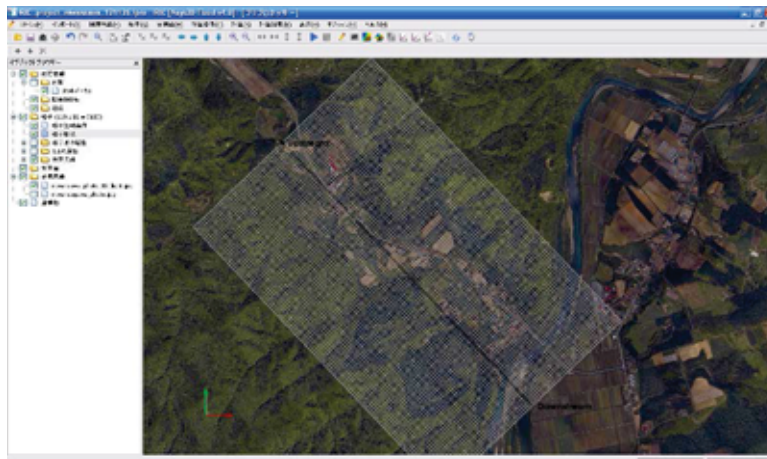
- 「確認」ウィンドウで「はい」をクリック。



地理情報マッピング

地勢データが格子に反映される。

格子が生成される。

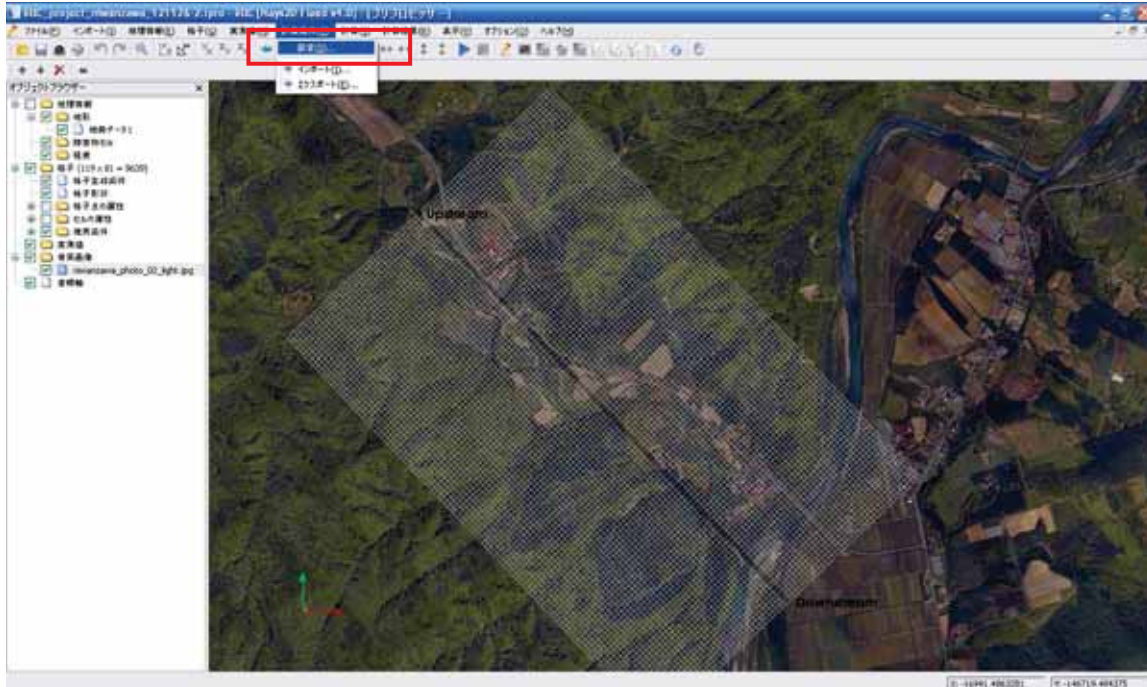


計算格子の調整

格子生成後も、格子生成条件を選択した状態で、中心線の移動、追加、削除が可能。

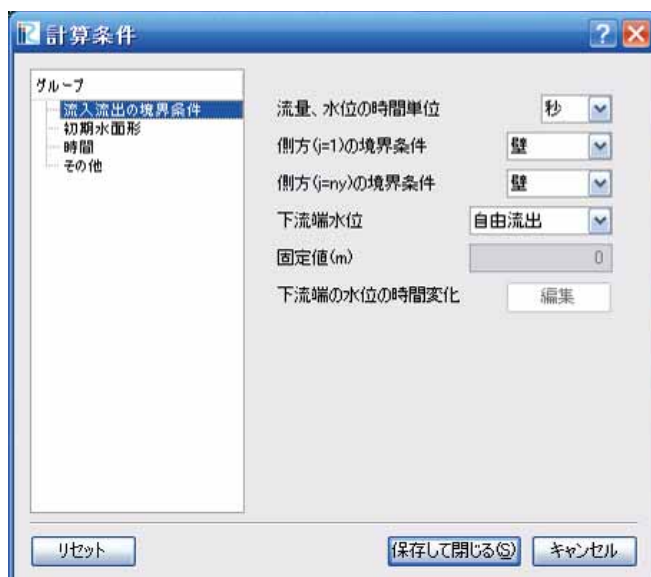
3) 流入流出境界条件

- メニューバーの「計算条件」→「設定」をクリック。
「計算条件」画面が開く。



① 流入流出の境界条件の設定

- 「グループ」リストで「流入流出の境界条件」をクリックし、以下のように設定する。



◆ 流量、水位の時間単位：秒

◆ 側方 ($j=1$) の境界条件：壁

◆ 側方 ($j=n_j$) の境界条件：壁

◆ 下流端水位：自由流出

② 初期水面形の設定

➤ 「グループ」リストで「初期水面形」をクリックし、以下のように設定する。

◆ 下流端水位：自由流出

※ 下流端水位が海面水位や下流河川のはん濫水位の影響を受ける場合は、一定勾配（直線）を利用し、初期水面勾配を設定しする。

③ 時間の設定

➤ 「グループ」リストで「時間」をクリックし、以下のように設定する。

◆ 計算結果の出力時間間隔（秒）：3600

※ 流量データの時間間隔を入力する。

◆ 計算タイムステップ（秒）：1

◆ 計算結果の出力開始時間（秒）：0

④ その他の設定

- 「グループ」リストで「その他」をクリックし、以下のように設定する。

◆ 移流項の差分方法 : CIP 法

◆ 水位計算の繰り返し回数 : 10

◆ 水位計算の緩和係数 : 0.8

◆ 最小水深 : 0.01

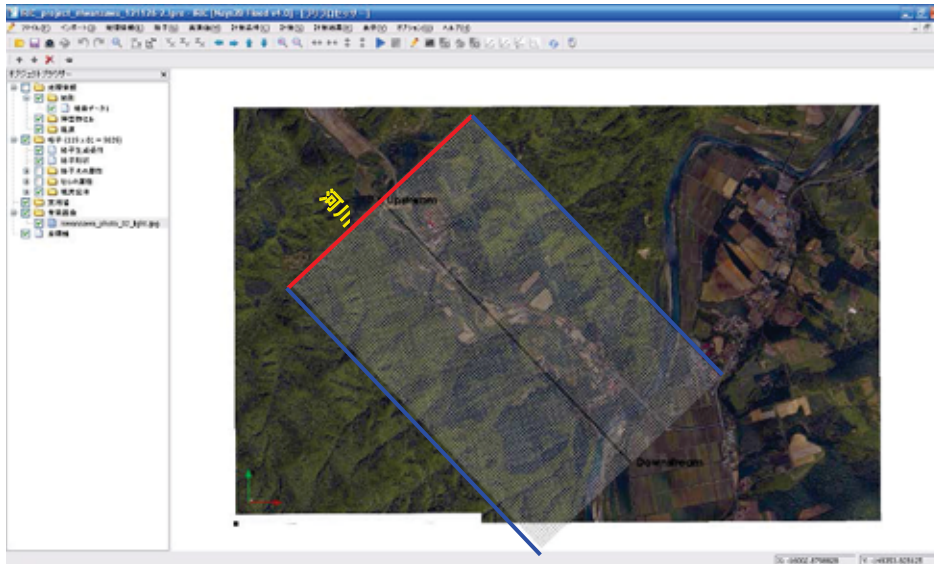
- 設定が完了しましたら、「保存して閉じる」をクリックする。
「計算条件」画面が閉じる。

4) 流入河川数と流入位置の設定

① 流入河川数について

流入河川の設定（または破堤地点の設定）は、上流端側（赤線）と、流入境界条件の設定で「流入」とした側方（ $j=1$ ）側（青線）で行う。

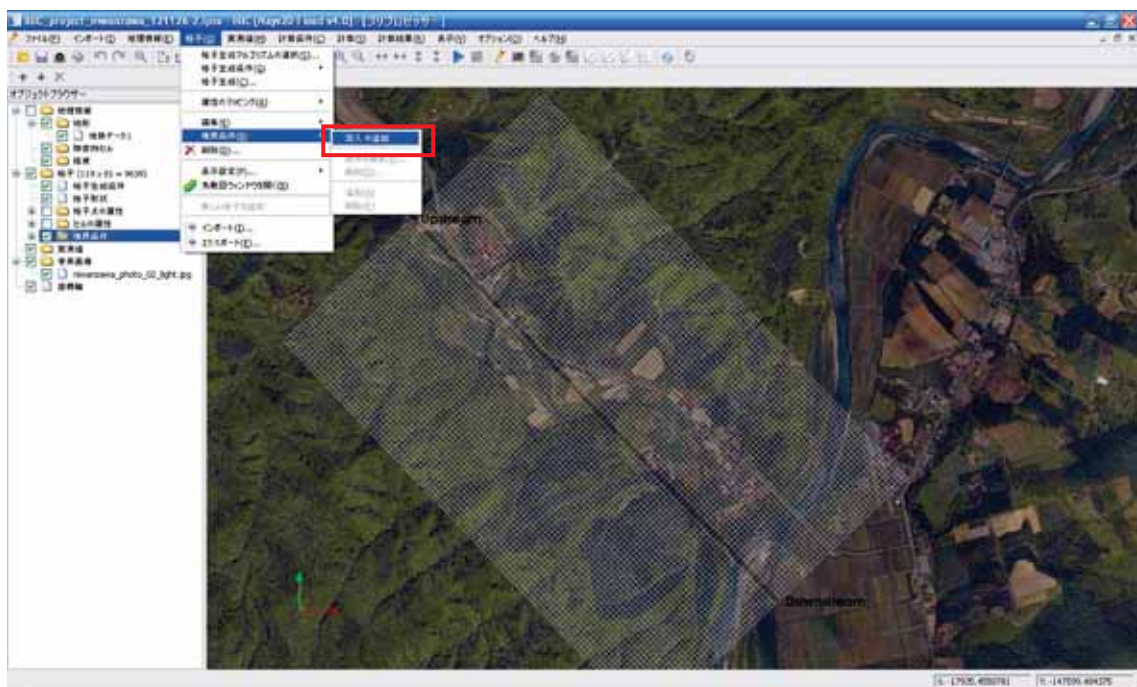
※似湾沢川の場合、流入河川は1河川であるが、他の流入河川がある場合は最大5河川まで設定できる。



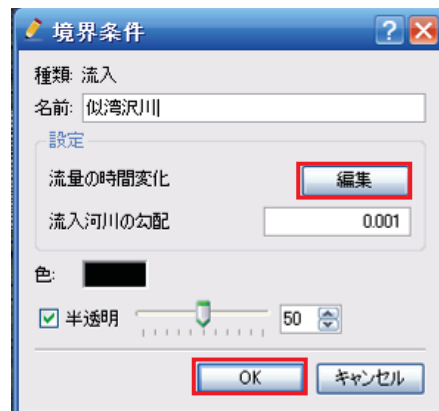
今回は、赤線の
辺に矢印のよう
に河川が流入す
る。

② 流入境界条件の追加

- メニューバー→「格子」→「境界条件」→「流入の追加」をクリック。

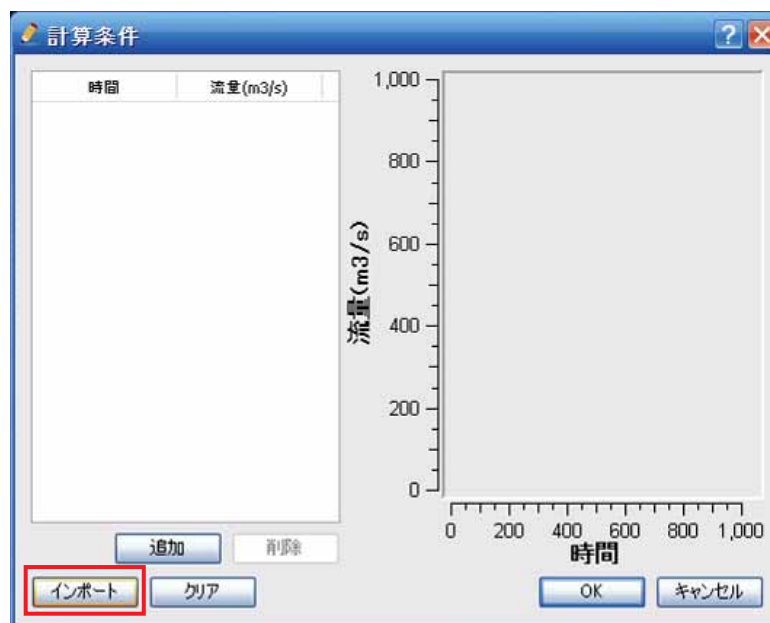


- 「境界条件」画面で、名前を「似湾沢川」とし、「設定」→「流量の時間変化」→「編集」をクリック。
「計算条件」画面が起動する。



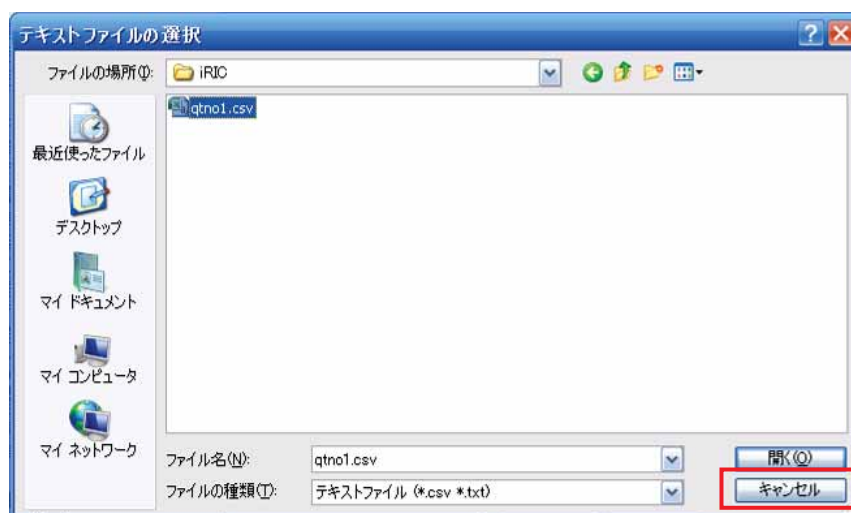
- ◆ 名前: 複数の流入河川を設定した場合には、流入河川の名前を入れることをお勧めする。
- ◆ 流入河川の勾配: 0.001

- 「計算条件」画面で、「インポート」をクリック。
「テキストファイルの選択」画面が表示される。

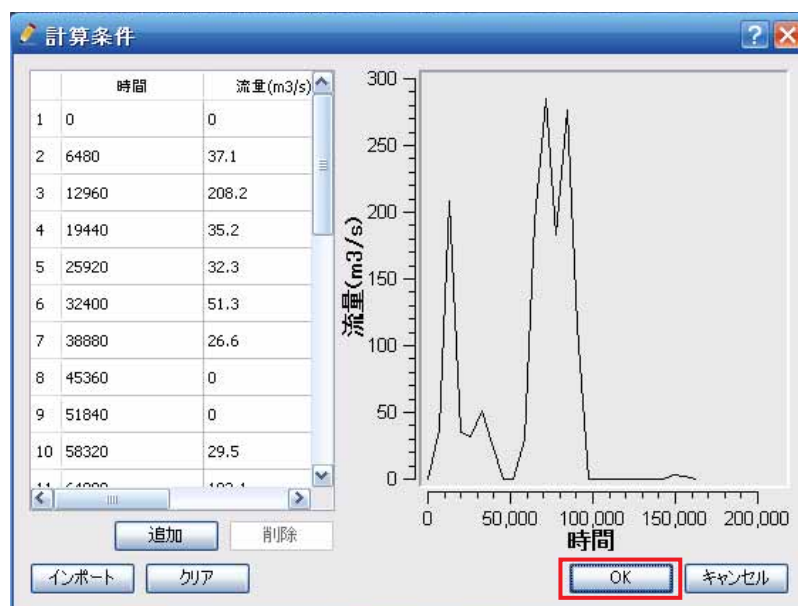


- 「テキストファイルの選択」画面で、流量データを選択し、「開く」をクリック。

時系列の流量データが表示される。



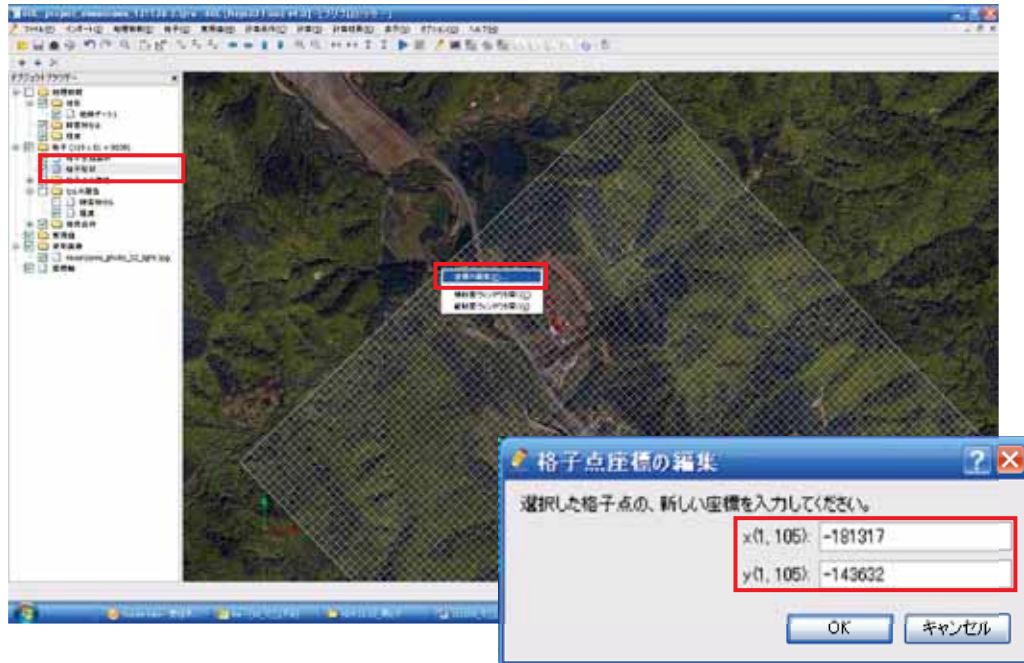
- 「OK」をクリック。



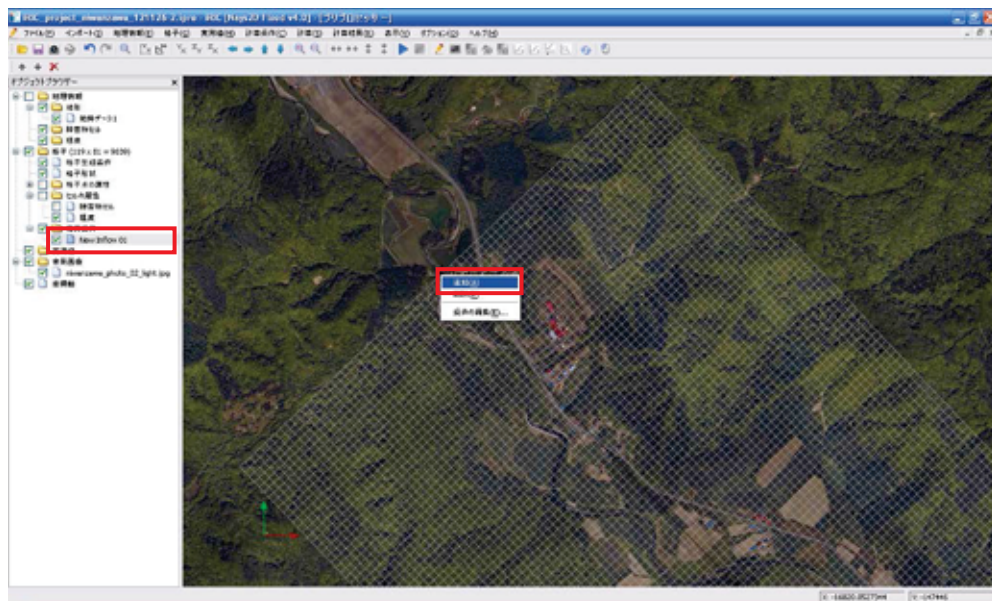
上記の作業を、流入河川の数だけ繰り返す。

③ 流入境界条件の位置設定

- オブジェクトブラウザーの「格子」→「格子形状」をクリック。
- 格子を一点だけ選択し、右クリック→「座標の編集」をクリック。
「格子点座標編集」ウィンドウが起動するので、格子番号を確認。



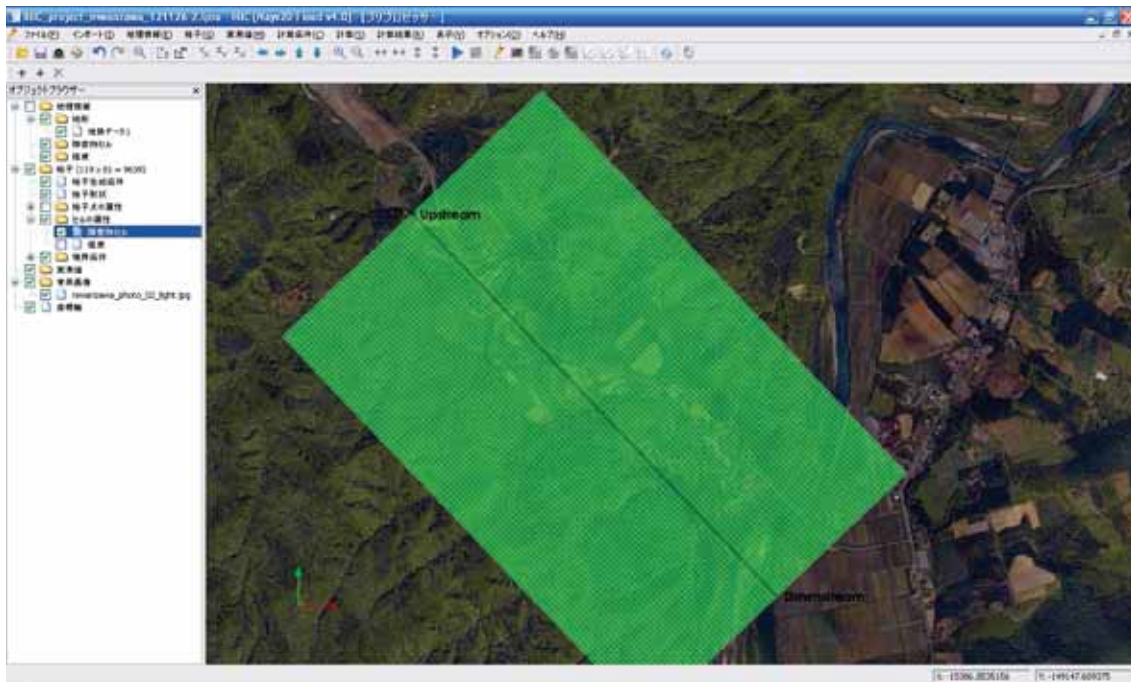
- オブジェクトブラウザーの「格子」→「境界条件」→「New Inflow1」をクリック。
- 流入点に設定する格子点を選択し、右クリック。
- 「追加」をクリック。



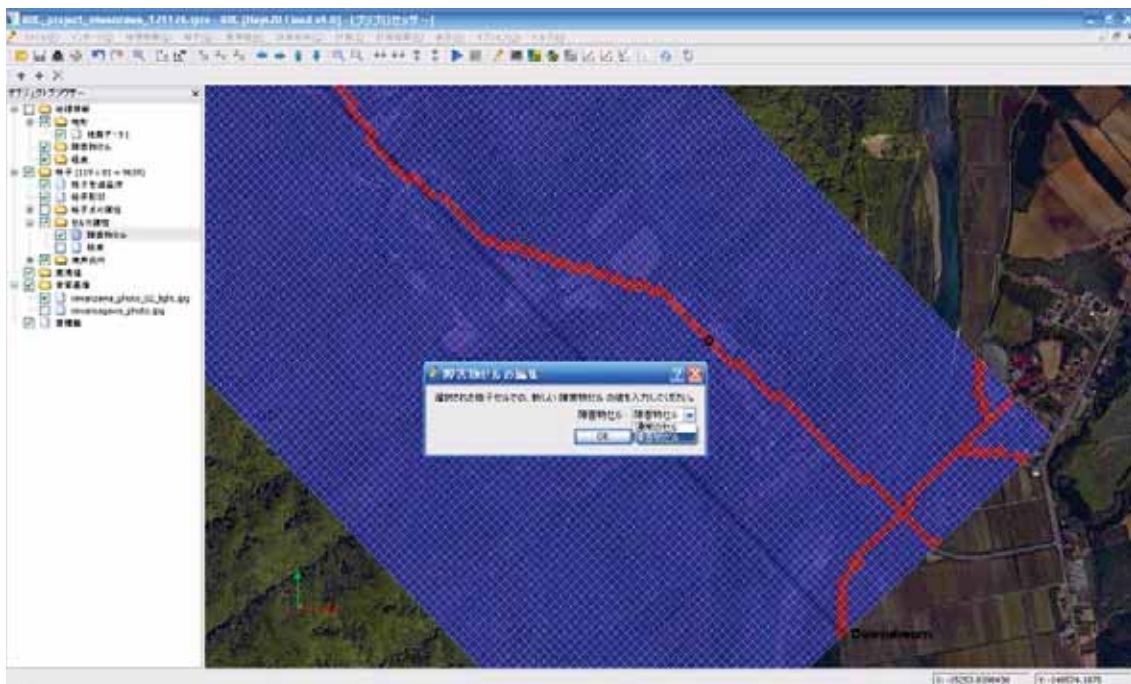
上記の操作を、流入河川の数だけ繰り返す。

5) 障害物の設定

- オブジェクトブラウザーの「格子」→「セルの属性」→「障害物セル」の口をクリックし、開く。

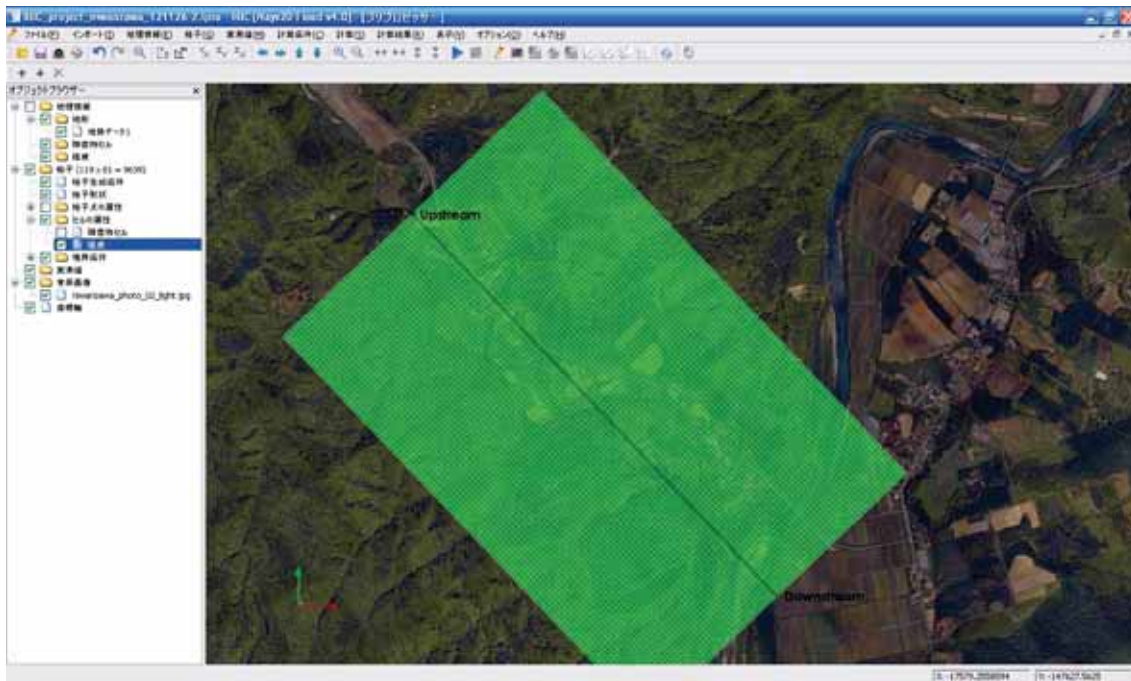


- 計算セルを選択し、右クリック。
- 「障害物セルの編集」ウィンドウで、障害物セルを設定する。



6) 粗度係数の設定

- オブジェクトブラウザーの「格子」→「セルの属性」→「粗度」の口をクリックし、開く。



- 計算セルを選択し、右クリック。
- 「粗度の編集」ウィンドウで、マニングの粗度を直接入力する。

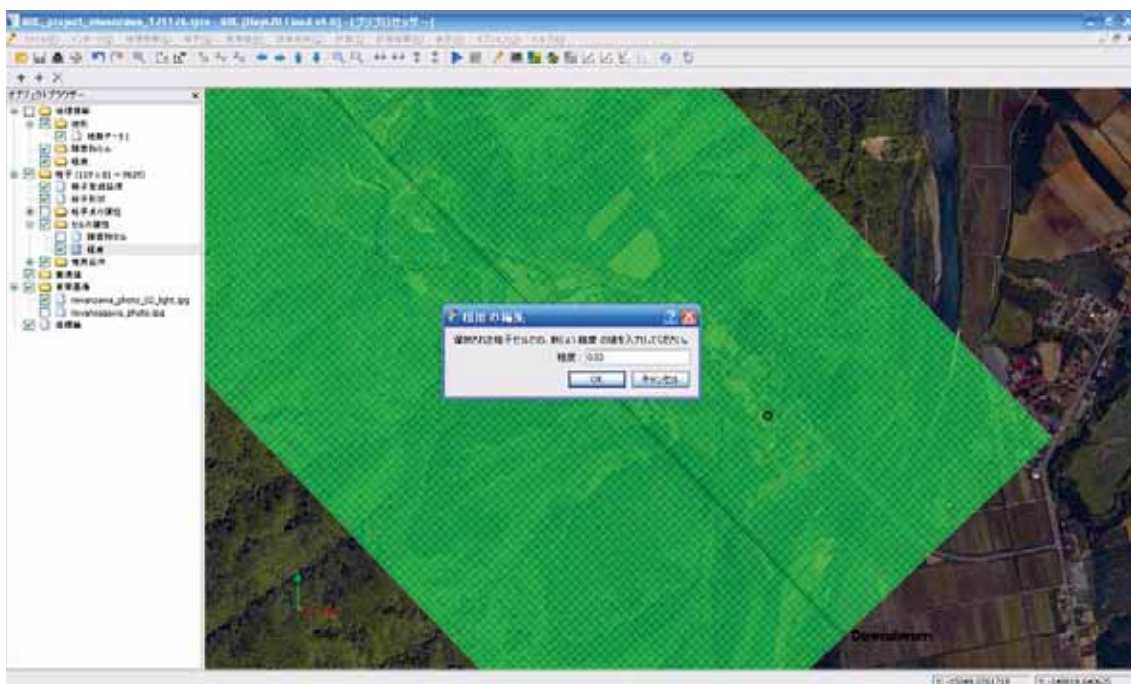
本ケーススタディでの設定値

なお、設定方法については 6-6 「粗度係数について」を参照。

建物なし 0.06

一般市街地 0.10

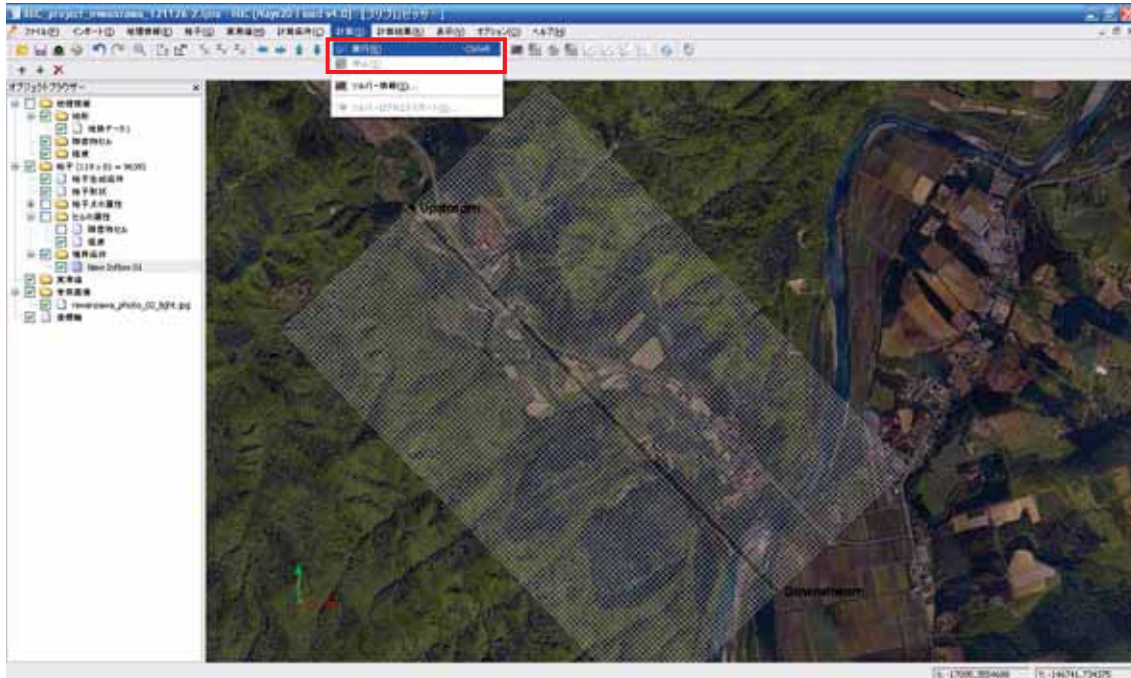
密集市街地 0.15



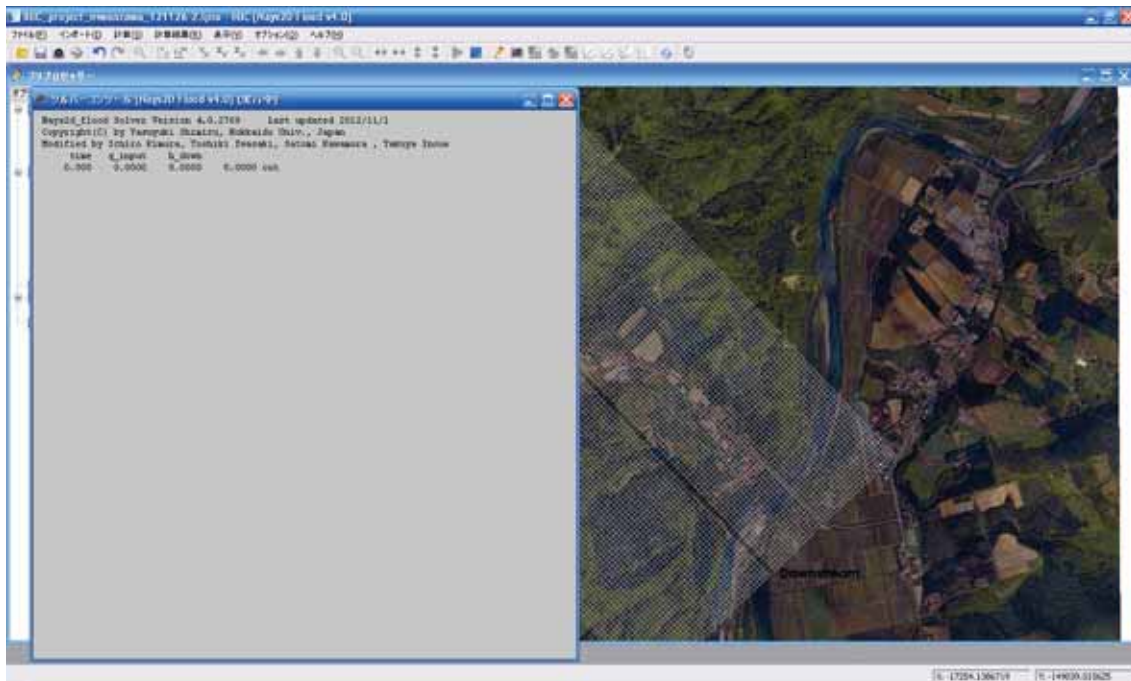
(3) はん濫計算の実施

1) はん濫計算の実行

- メニューバーの「計算」→「実行」をクリック。



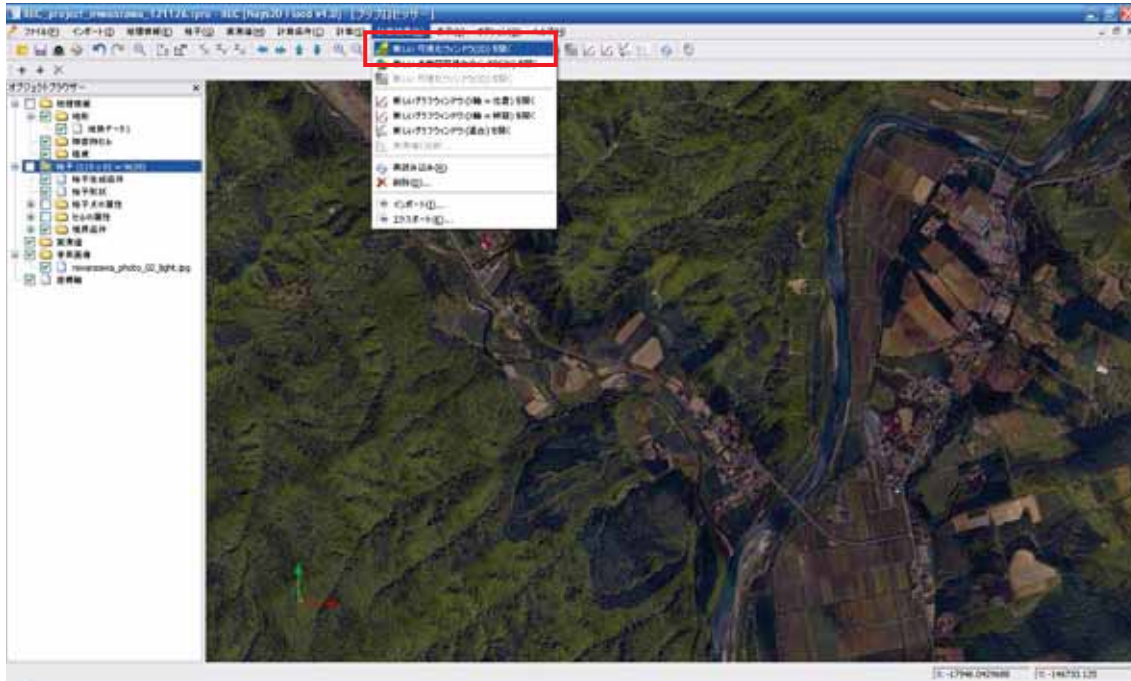
ソルバーの実行画面が開き、計算が開始される。



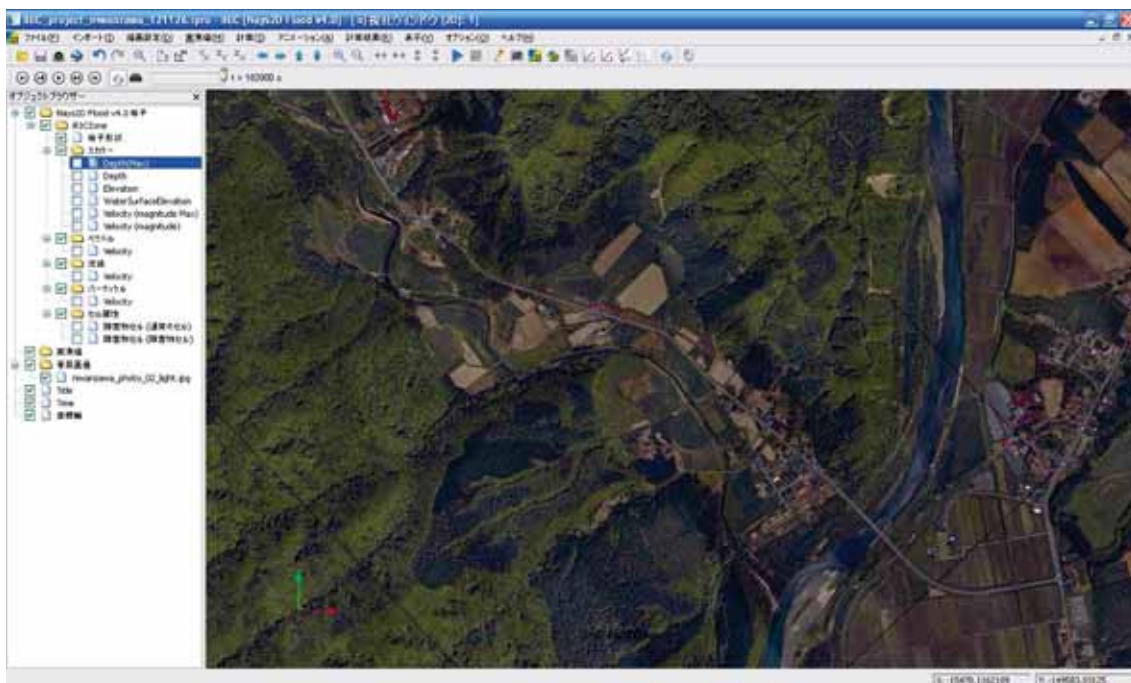
2) はん濫計算の可視化

① 2次元可視化画面を開く

- メニューバーの「計算結果」→「新しく可視化ウィンドウ（2D）を開く」をクリック。

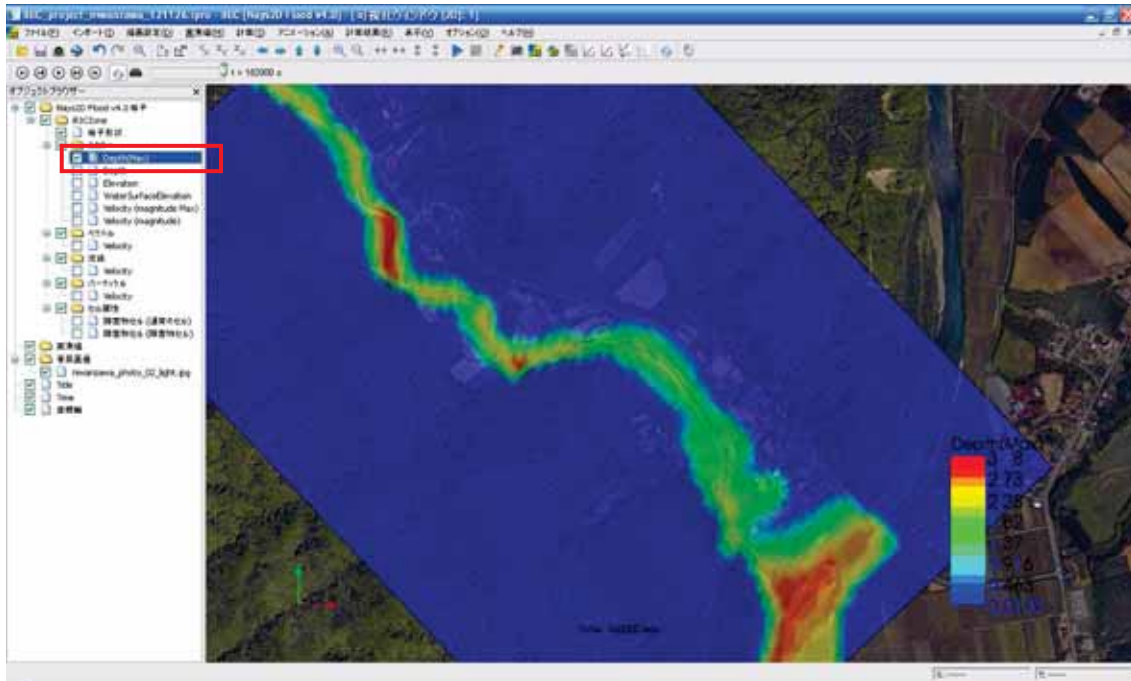


可視化ウィンドウ（2D）が開く。

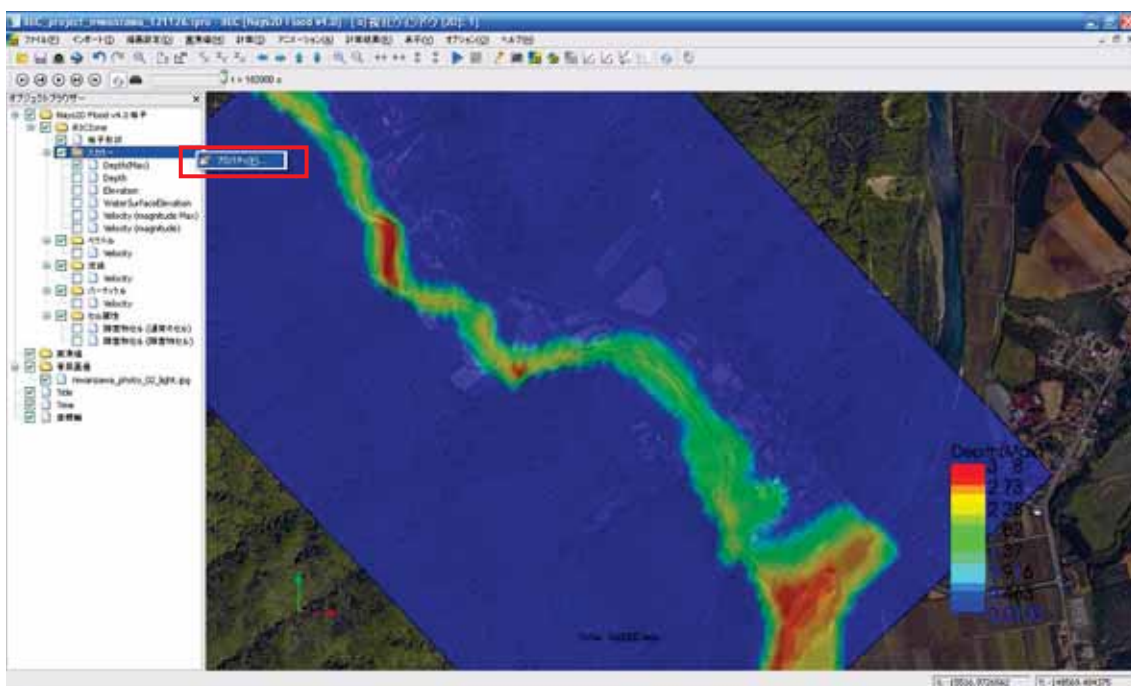


② 最大水深の可視化

- オブジェクトブラウザーの「Nays2D Flood v4.0 格子」→「iRICZone」→「スカラー」→「Depth (Max)」をチェック。
水深コンター図が表示される。



- オブジェクトブラウザーの「Nays2D Flood v4.0 格子」→「iRICZone」→「スカラー」上で右クリック。
「スカラー設定」画面が開く。



- 「スカラー設定」画面で、以下のように設定し、「OK」ボタンをクリック。



◆ 値の範囲：

「自動」のチェックをはずす

最大値：3

最小値：0.01

「最小値以下を描画」のチェックをはずす。

◆ カラーマップ：変更しない

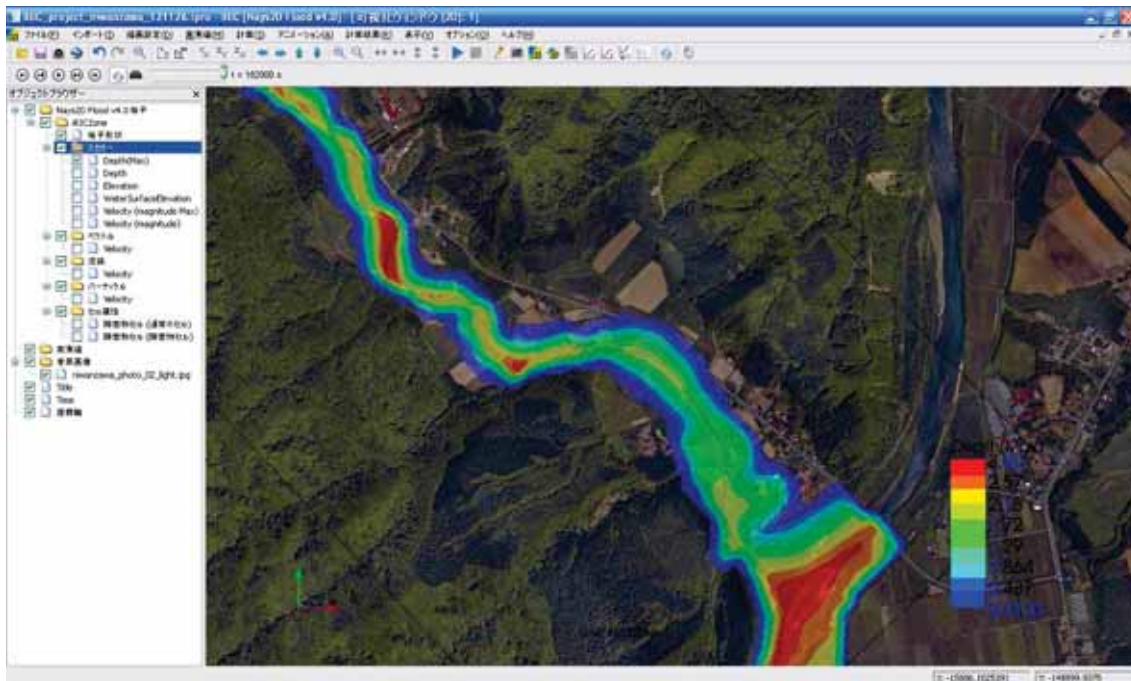
◆ 表示設定：色塗りコンター

◆ 半透明：変更しない

◆ 領域設定：変更しない

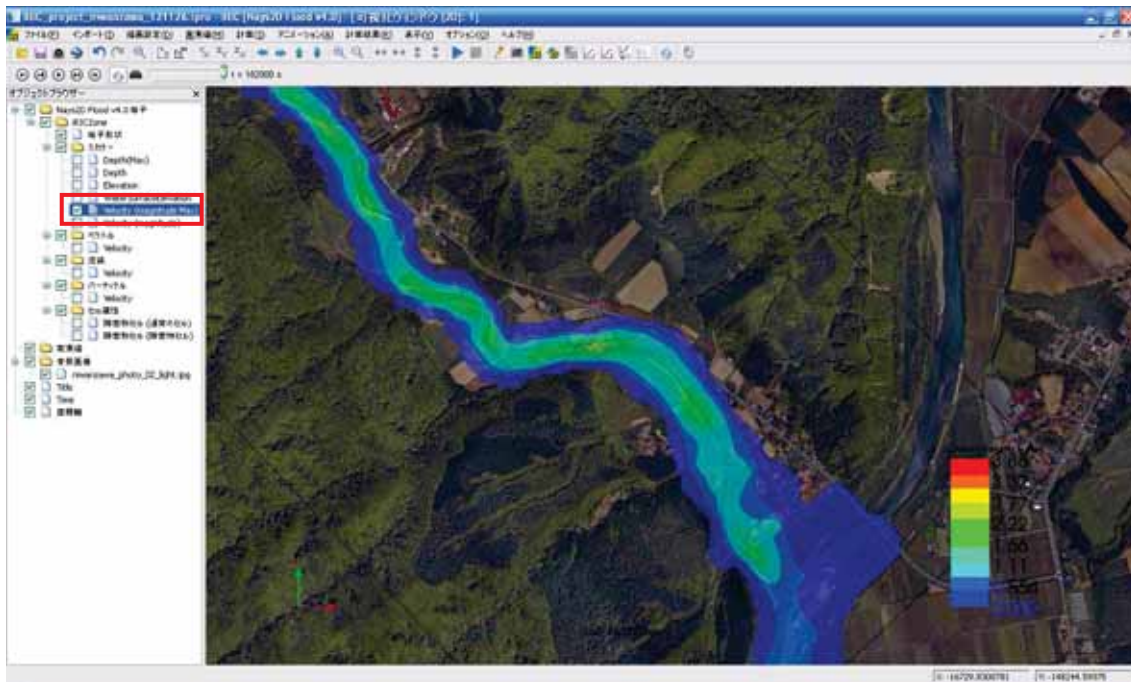
◆ カラーバーの設定：変更しない

- コンター図がすっきりする。



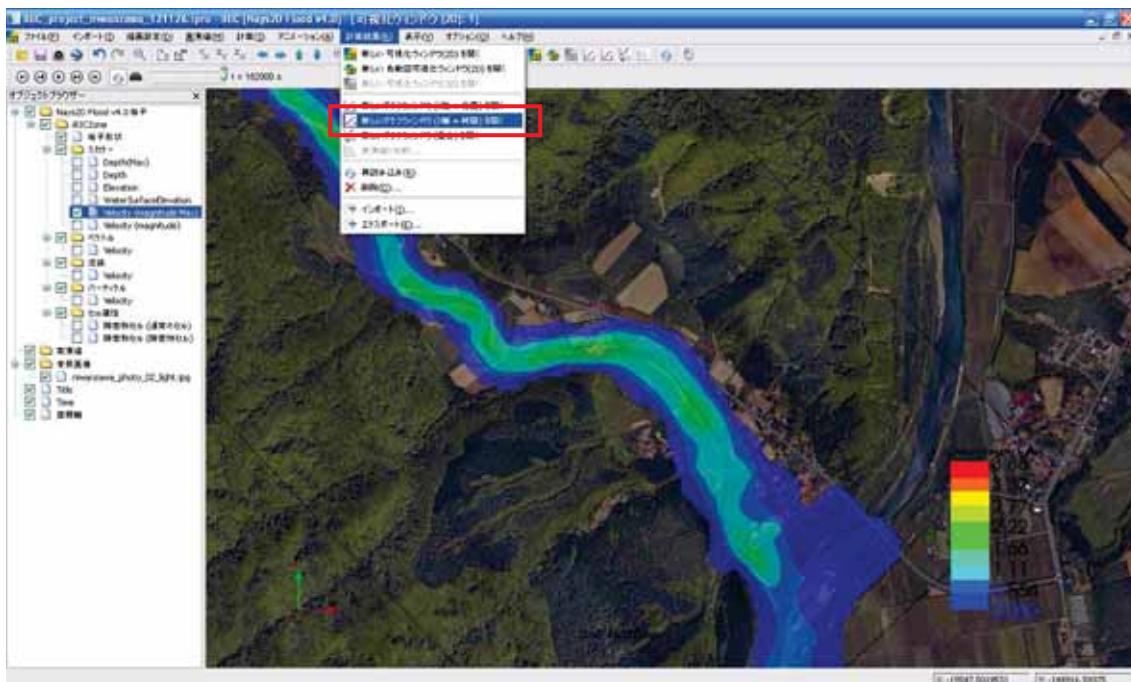
③ 最大流速の可視化

- オブジェクトブラウザーの「Nays2D Flood v4.0 格子」→「iRICZone」→「ベクトル」→「Velocity(magnitude Max)」をチェック。

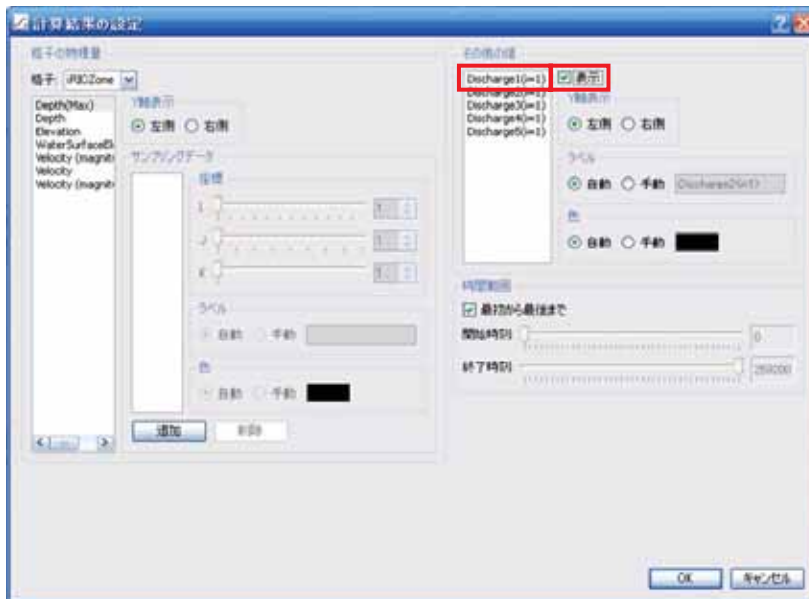


④ 流入流量ハイドロの可視化

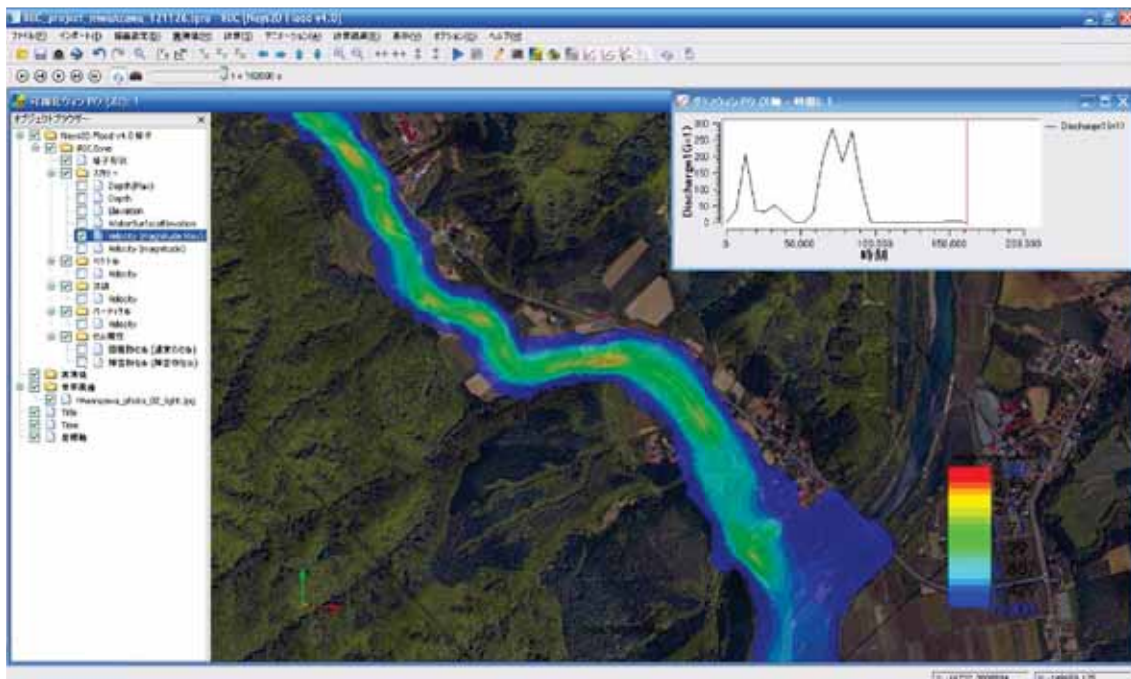
- 「新しいグラフウィンドウ (X 軸=時間) を開く」をクリック。



- 「計算結果の設定」ウィンドウで「その他」→「Discharge1(i=1)」の「表示」をチェック。



- コンター図と一緒に図化することもできる。



4-1-4 中小河川ハザードマップの作成方法

似湾沢川周辺の既存ハザードマップでは、鵠川本川の浸水想定区域外である「栄生活館」が栄地区の避難所に設定されている。

本ケーススタディでは、この避難所と中小河川を対象とした浸水範囲の比較を次頁以降に示す。

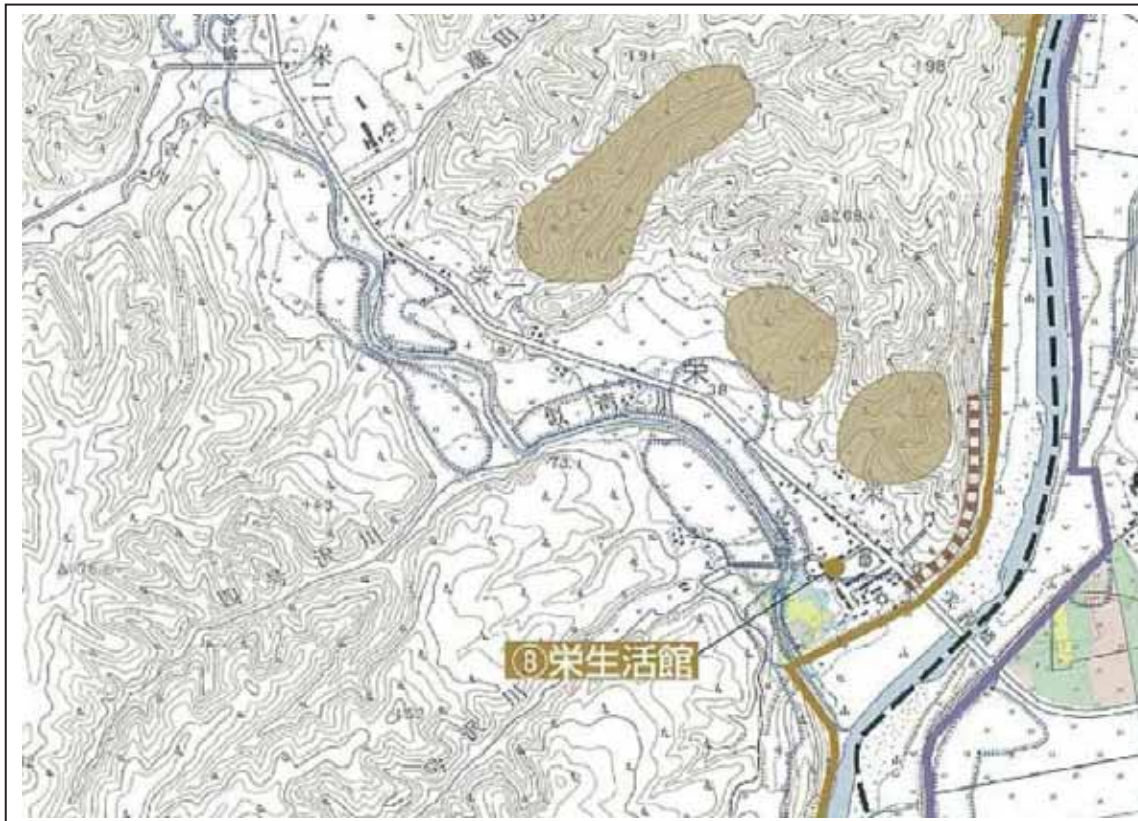


図 似湾沢川周辺の洪水ハザードマップ

(1) はん濫計算の妥当性の確認

浸水実績と iRIC による計算結果を比較した結果、両者の浸水範囲の傾向は概ね一致している。

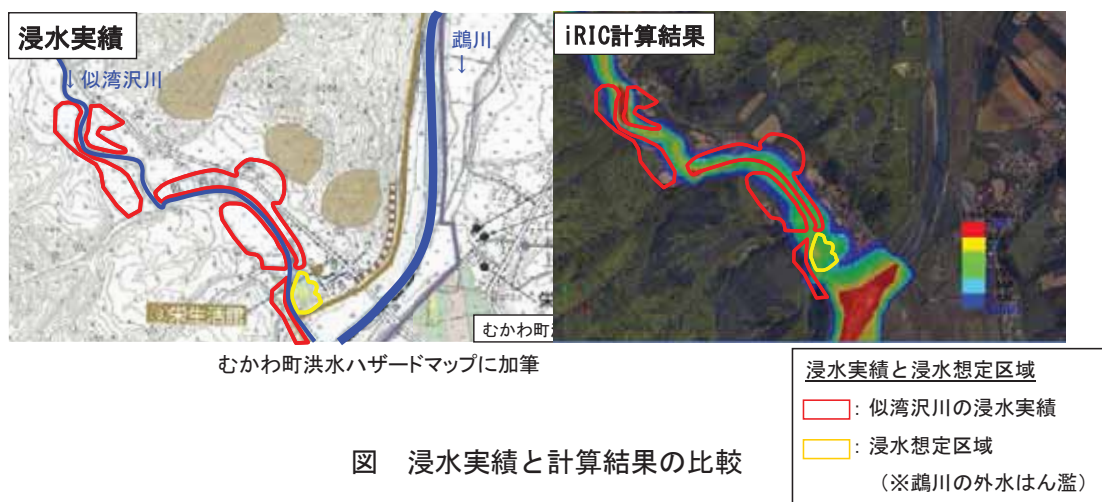


図 浸水実績と計算結果の比較

(2) 中小河川ハザードマップの作成方法

むかわ町洪水ハザードマップに iRIC によるはん濫計算結果から得られた浸水域を重ねた結果を下図に示す。

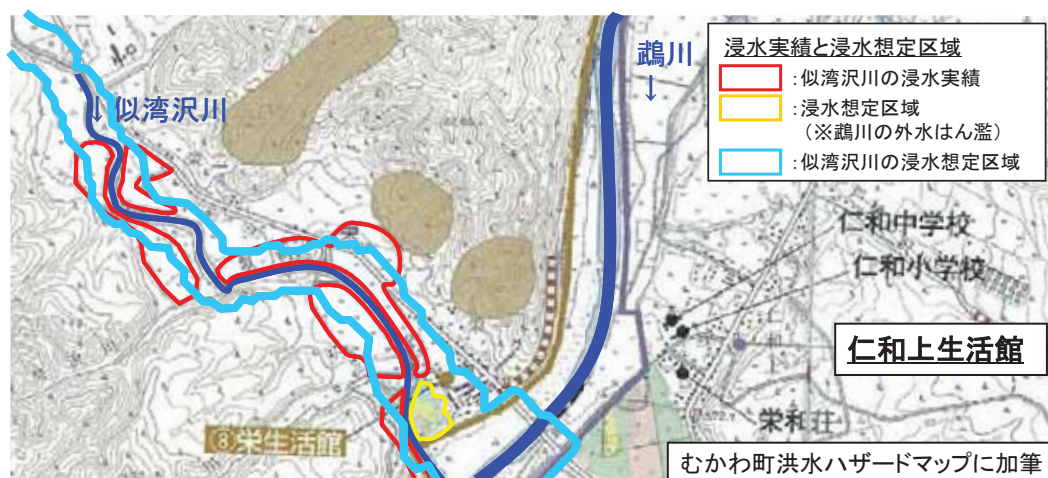


図 中小河川洪水ハザードマップ（例）

似湾沢川の避難所（栄生活館）は、設定した降雨が発生した場合、iRICにより得られる最大水深の浸水範囲等の情報から①～④のように判断される。

①西側：似湾沢川の浸水想定範囲。

②東側：土石流危険箇所であり、避難経路が寸断される恐れがある。

③南側：鵠川の浸水想定範囲。

④北側：崖崩れ等危険箇所であり、道路の浸水（避難経路寸断）の恐れがある。

以上より、栄地区では、浸水や洪水時の孤立化等の恐れがあることから、これらを踏まえたハザードマップの作成が可能である。

今後、既存の大河川ハザードマップと中小河川のはん濫範囲やはん濫開始時間、計算精度の違い等を考慮し、別々に作成するか否かの判断や情報共有・周知の範囲等に活用できる。

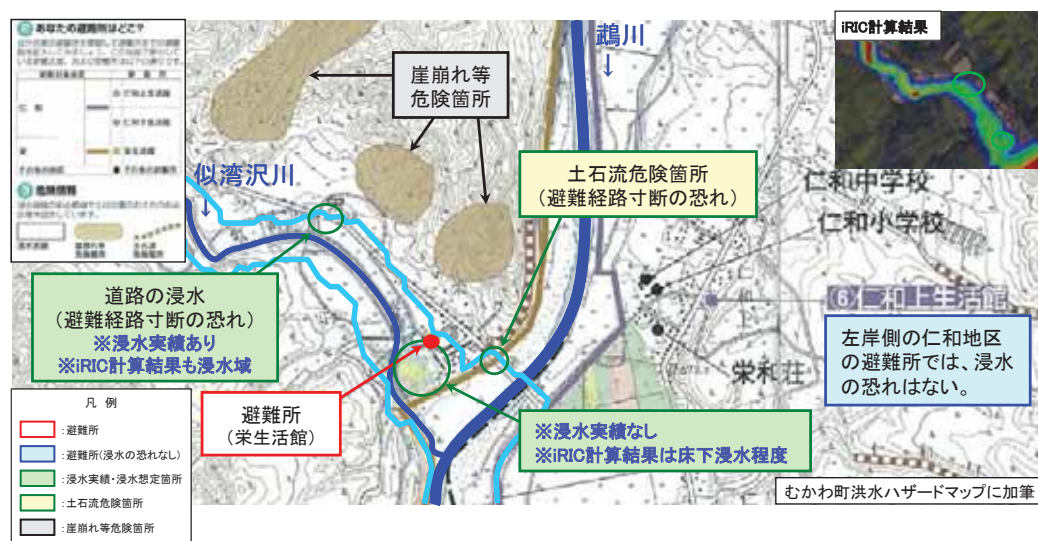


図 洪水ハザードマップの分析

4-2 江別市を対象としたケーススタディ（貯留型）

ここでは江別市を流下する早苗別川を対象とした浸水想定区域図の検討を行った。なお、はん濫計算は、「3-4-1 流下型はん濫及び拡散型はん濫におけるはん濫計算の実施」で紹介している iRIC ソフトウェアによる方法に基づき実施した。「3-4-2 貯留型はん濫におけるはん濫計算の実施」に基づいた一池モデルも参考として実施し、両手法による想定はん濫域の違いを確認した。

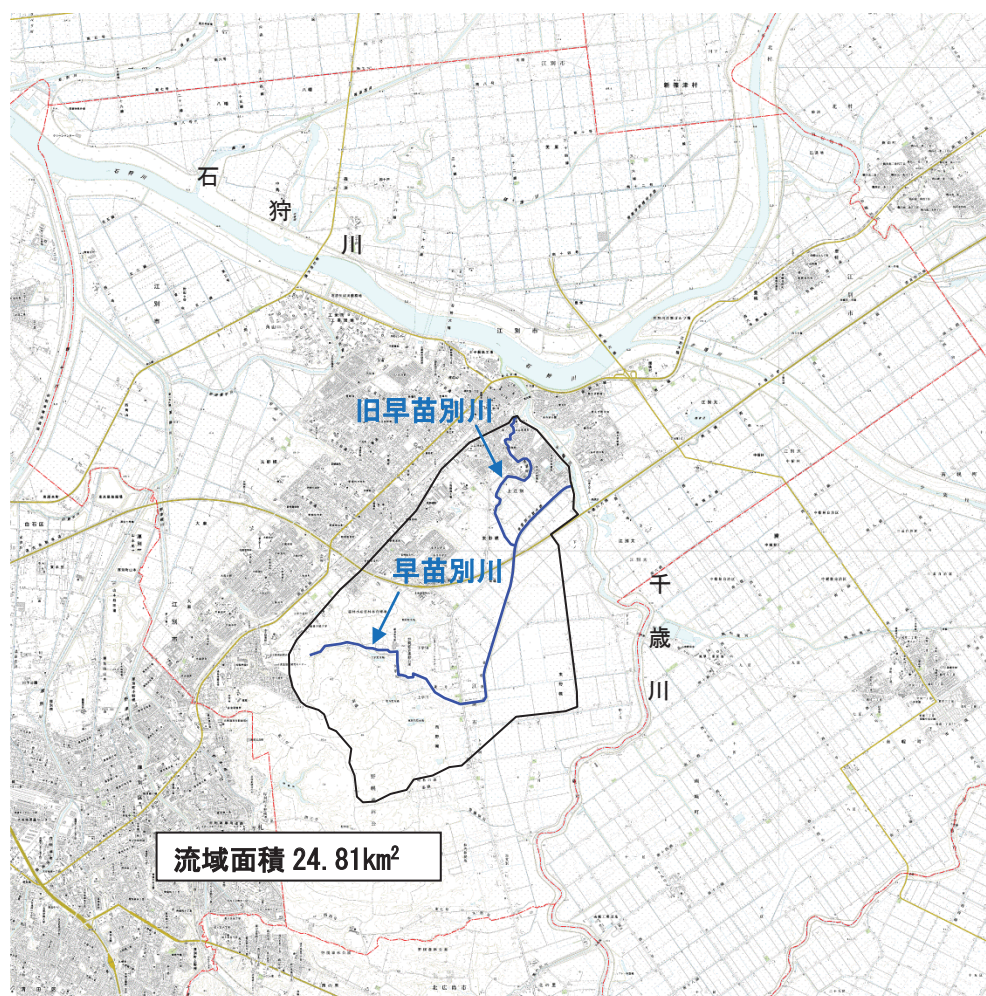


図 早苗別川流域図

表 「4-1 むかわ町を対象としたケーススタディ」の項目と本項目の関係

4-1 むかわ町を対象とした ケーススタディ	4-2 江別市を対象とした ケーススタディ	備 考
4-1-1 必要データの入手	－省略－	
4-1-2 対象流量の設定	4-2-1 対象流量の設定	
(1) 降雨波形の作成	(1) 降雨波形の作成	
(2) 流量波形の作成	(2) 流量波形の作成	
4-1-3 はん濫計算	4-2-2iRIC ソフトウェアを用いた はん濫計算	
(1) はん濫原の特徴分析とはん濫 区域の設定	－省略－	
(2) はん濫計算モデルの構築	(1) はん濫計算モデルの構築	設定結果のみ記載
(3) はん濫計算の実施	(2) はん濫計算の実施	
4-1-4 中小河川ハザードマップ作 成方法	－省略－	浸水想定区域図までの ケーススタディとした
	4-2-3 一池モデルを用いたはん濫 計算	江別市のみ検討
	(1) 池モデルによる浸水域諸元	江別市のみ検討
	(2) 浸水ボリューム・浸水位の算 定	江別市のみ検討
	(3) 浸水域図の作成	江別市のみ検討
	(4) 一池モデルとの比較	江別市のみ検討

4-2-1 対象流量の設定

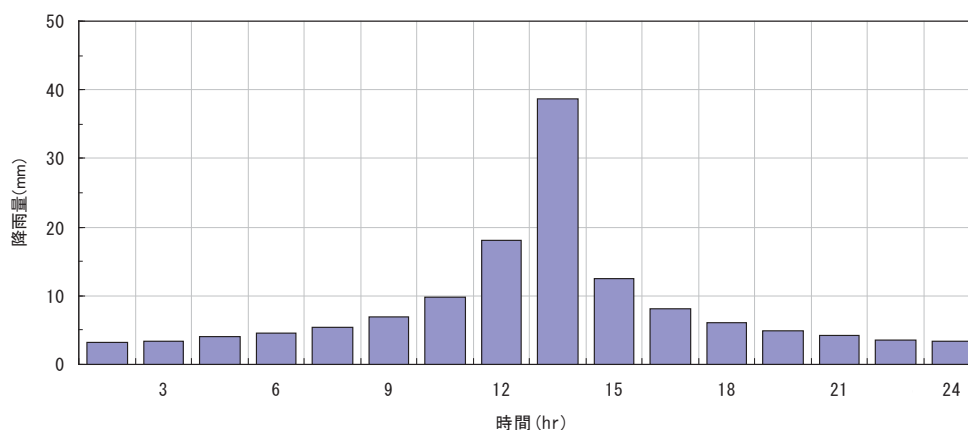
(1) 降雨波形の作成

①ハイドログラフを作成するために必要な降雨量・ハイトグラフを設定

②早苗別川の全体計画(1/50 確率)では、ピーク流量のみ合理式により算定

※本事例では、近傍の西野幌観測所の 1/50 確率降雨強度式（『北海道の大雨資料』

第 12 編のⅡより算出）から降雨波形(中央集中型)を作成



対象とした降雨波形（西野幌 1/50 雨量強度式より作成）

※北海道の大雨資料(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksn/ooameshiryou.htm>)

北海道の大雨資料は、河川の計画及び管理業務等を適正に行うことを目的に、気象庁及び北海道が所管する道内の雨量観測所における観測データを取りまとめたもので、本検討では、「第 12 編のⅡ 確率雨量編」から近傍の西野幌観測所における 1/50 確率雨量から降雨強度式を求めた。



地名		西野幌									
項目		10分		30分		60分		1時間		2時間	
確率雨量 算出方法		—		—		—		GEV		GEV	
確率年・時間		r	i	r	i	r	i	r	i	r	i
3		—	—	—	—	—	—	23	23.0	34	17.0
5		—	—	—	—	—	—	27	27.0	40	20.0
7		—	—	—	—	—	—	30	30.0	44	22.0
10		—	—	—	—	—	—	32	32.0	48	24.0
20		—	—	—	—	—	—	38	38.0	56	28.0
30		—	—	—	—	—	—	41	41.0	61	30.5
50		—	—	—	—	—	—	45	45.0	67	33.5
70		—	—	—	—	—	—	48	48.0	71	35.5
100		—	—	—	—	—	—	50	50.0	76	38.0
200		—	—	—	—	—	—	56	56.0	84	42.0

r=時間雨量
i=雨量強度
*=修正値

3時間		4時間		5時間		6時間		8時間		12時間		24時間	
Gumbel		GEV		GEV		SQRT-ET		SQRT-ET		GEV		GEV	
r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i
42	14.0	48	12.0	54	10.8	58	9.7	66	8.2	78	6.5	92	3.8
50	16.7	57	14.2	64	12.8	70	11.7	80	10.0	92	7.7	110	4.6
54	18.0	63	15.8	71	14.2	78	13.0	89	11.1	102	8.5	123	5.1
59	19.7	69	17.2	78	15.6	87	14.5	98	12.2	111	9.2	135	5.6
68	22.7	81	20.2	92	18.4	104	17.3	118	14.8	129	10.8	161	6.7
73	24.3	88	22.0	101	20.2	114	19.0	130	16.2	140	11.7	176	7.3
79	26.3	97	24.2	112	22.4	128	21.3	145	18.1	153	12.8	195	8.1
84	28.0	103	25.8	120	24.0	137	22.8	156	19.5	162	13.5	208	8.7
88	29.3	109	27.2	128	25.6	148	24.7	167	20.9	171	14.2	222	9.2
97	32.3	121	30.2	144	28.8	168	28.0	191	23.9	*191	*15.9	249	10.4

(2) 流量波形(流入・流出ハイドロ)の作成

1) 平均流出係数の設定

①設定した流域毎に、土地利用毎の面積を計測

対象流域の土地利用面積は「国土数値情報 H21 土地利用メッシュ(国土政策局 HP よりダウンロード)」を使用。

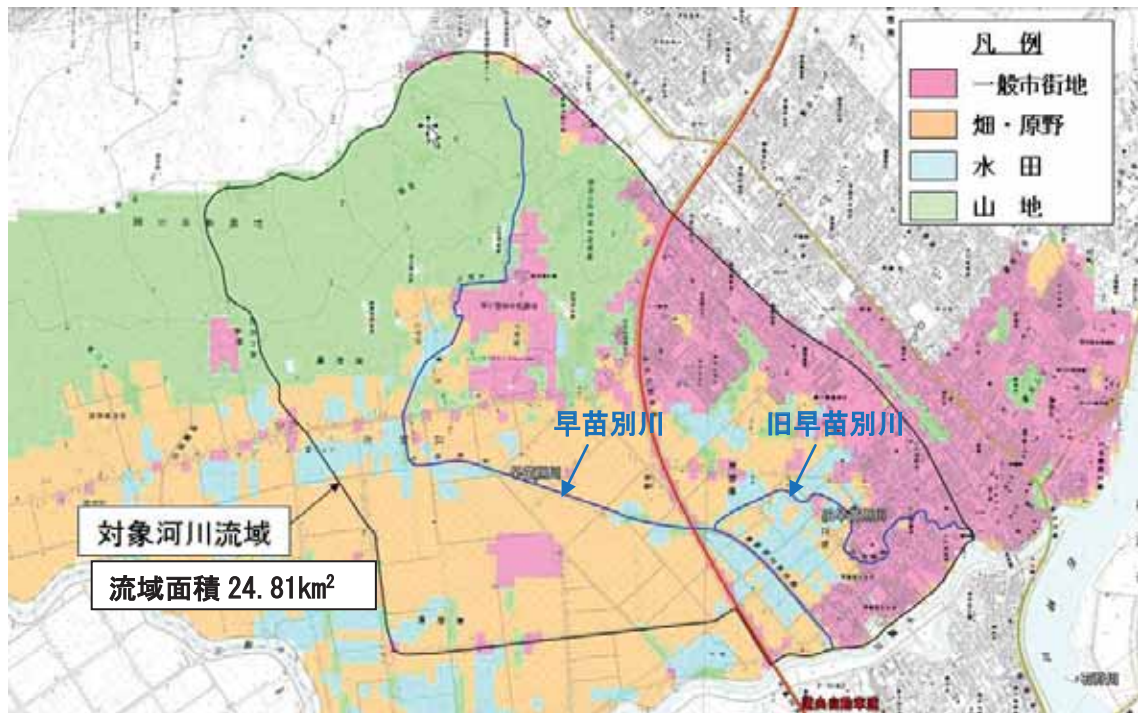


図 早苗別川流域と土地利用状況

②土地利用別の流出係数と上記①で計測した土地利用毎の面積を用い、加重平均により各流域の平均流出係数を算出

表 早苗別川 流域諸元

流域名	土地利用区分別 流域面積 (Km ²)				面積	平均 流出 係数 f
	一般市街地	畑・原野	水田	山地		
流出係数	0.8	0.6	0.7	0.7	km ²	
早苗別川	6.20	8.72	1.83	8.06	24.81	0.69

2) 合成合理式による流出計算

- ①降雨から流量への変換は合理式によるものとし、洪水波形への変換は合理式と単位図法を組合わせた方法(合成合理式)により算定

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

ここに
 Q : 流出量(m^3/s)
 f : 平均流出係数
 r : 時刻雨量(mm/hr)
 A : 流域面積(km^2)

- ②合理式での流量計算では、各流域における洪水到達時間が必要とするが、ここでは、流入時間を 0.5hr、流下時間をクラーク式より $T=0.96\text{hr}$ とし、洪水到達時間を流入時間+流下時間の $1.46 \div 1.5\text{hr}$ とした。

流入時間は「河道上流端位置より上流の面積が 2km^2 未満の場合」に用いる 0.5hr (流域面積 1.8km^2) とした。

流下時間：クラーク式より算定

$$T = \frac{1}{3,600} \frac{L}{W}$$

L 河道上流端から流量検討地点までの距離 (m)
 W 洪水伝搬速度 (m/s)

表 流路勾配 I と洪水伝搬速度 W の関係

I	1/100 以上	1/100～1/200	1/200 以下
W	3.5m/s	3.0m/s	2.1m/s

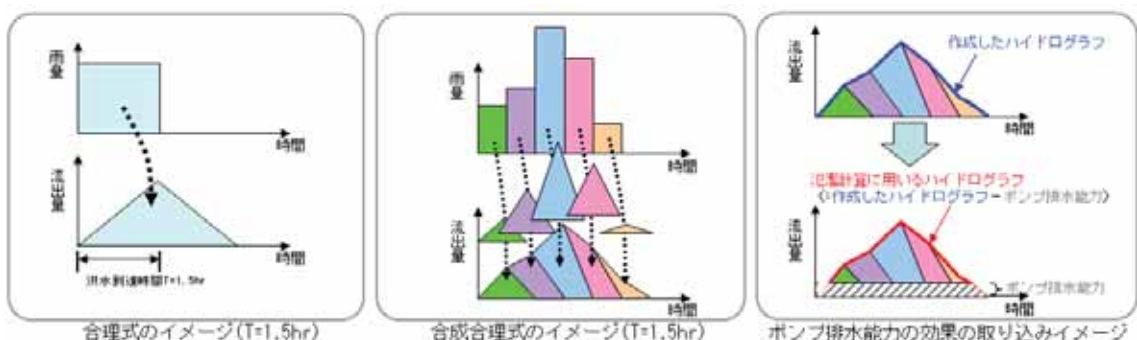
表 早苗別川の流下時間

区 間	河道延長	勾 配	洪水伝搬速度	流下時間
下流部	5080m	1/1243	2.1m/s	0.67hr
上流部	3170m	1/163	3.0m/s	0.29hr

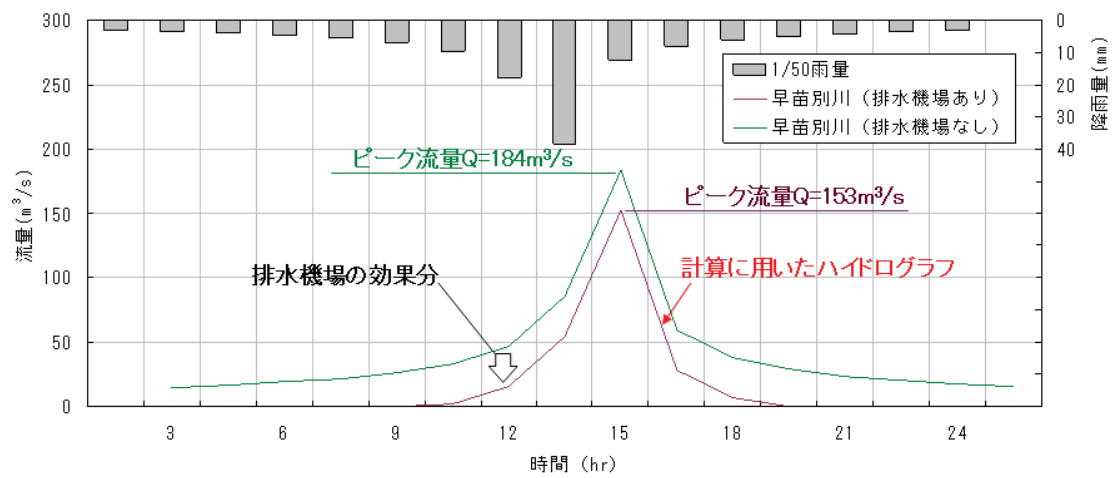
洪水到達時間

$$T = 0.5 + 0.67 + 0.29 = 1.46 \div 1.5\text{hr}$$

- ③さらに、排水機場におけるポンプ排水の効果を取り込むために、ポンプ排水能力分を②で作成したハイドログラフから差し引く (ベースカット)



④はん濫シミュレーションに用いる流入量は、樋門閉扉時に千歳川に排水される排水ポンプ量分 ($P=31\text{m}^3/\text{s}$) を差し引いて設定。



中央集中波形のハイドログラフ (流量)



早苗別川に整備された排水機場

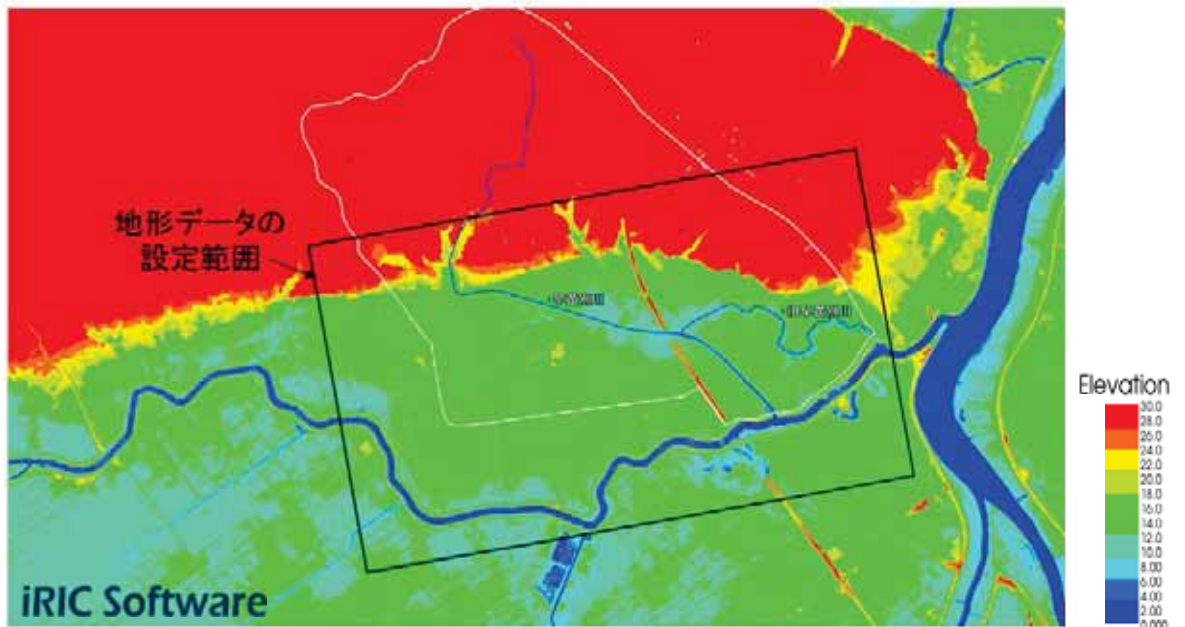
4-2-2 iRIC ソフトウェアを用いたはん濫計算

(1) はん濫計算モデルの構築

① データ収集

はん濫原となる地形(標高)データは、国土地理院 HP の「基盤地図情報ダウンロードサイト」にて、5m 間隔の格子データを取得。

⇒基盤地図情報 ダウンロードサービス (<http://fgd.gsi.go.jp/download/>)

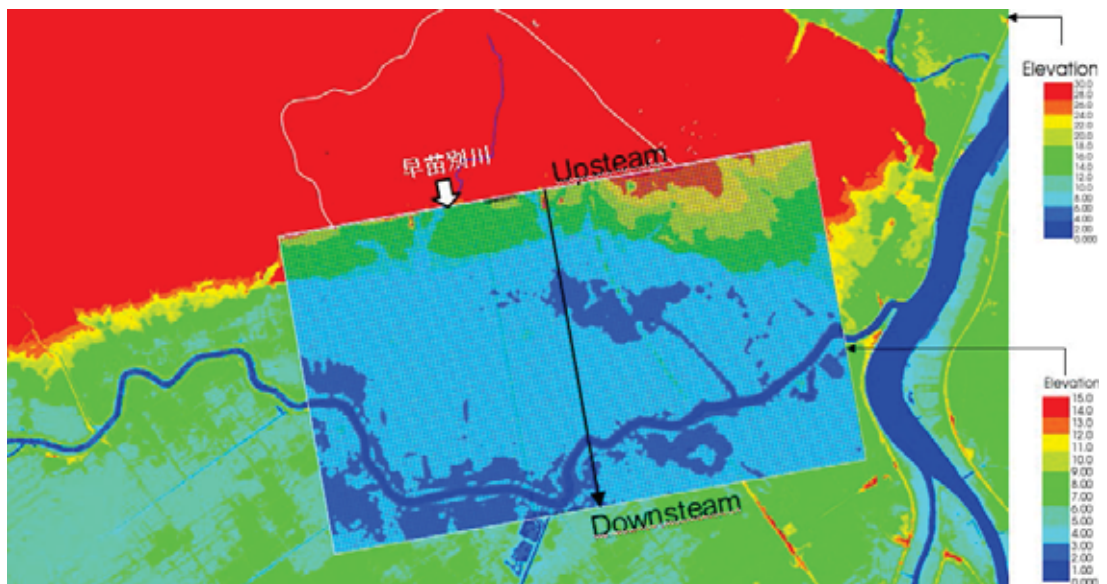


取得した地形(標高)モデルの可視化

② 格子作成

iRIC 上で、対象内水域を囲むように格子(約 50m×約 50m)を作成。

- a) 流入側(Upsteam)から流出側(Downstream)に流下方向の領域を設定(今回は 4,400m)
- b) 流下方向に対し流下幅(7,300m)を設定
- c) 50m×50m 格子を生成するために 89×147 の格子点を生成

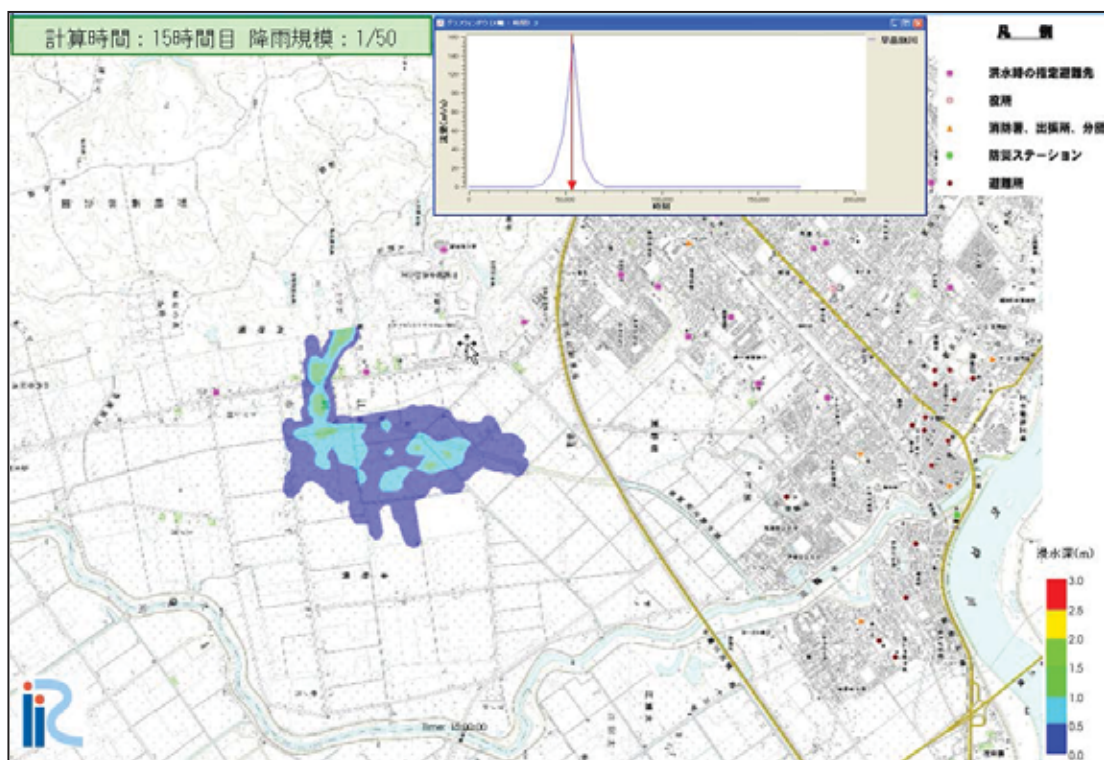
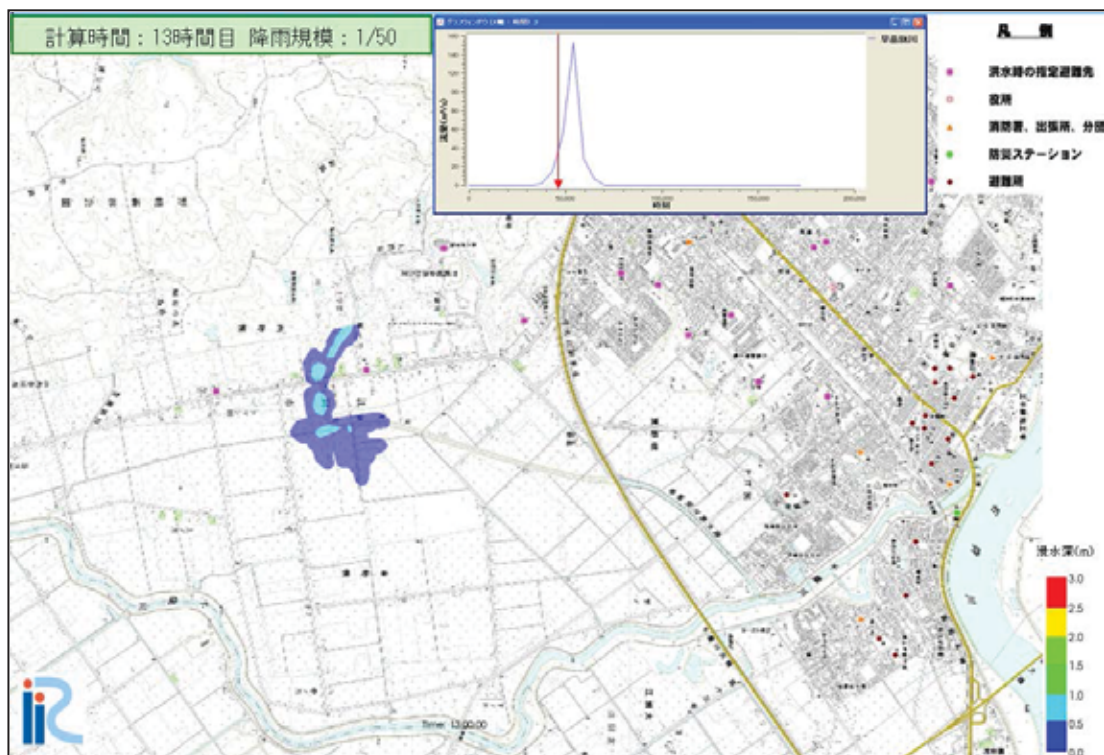


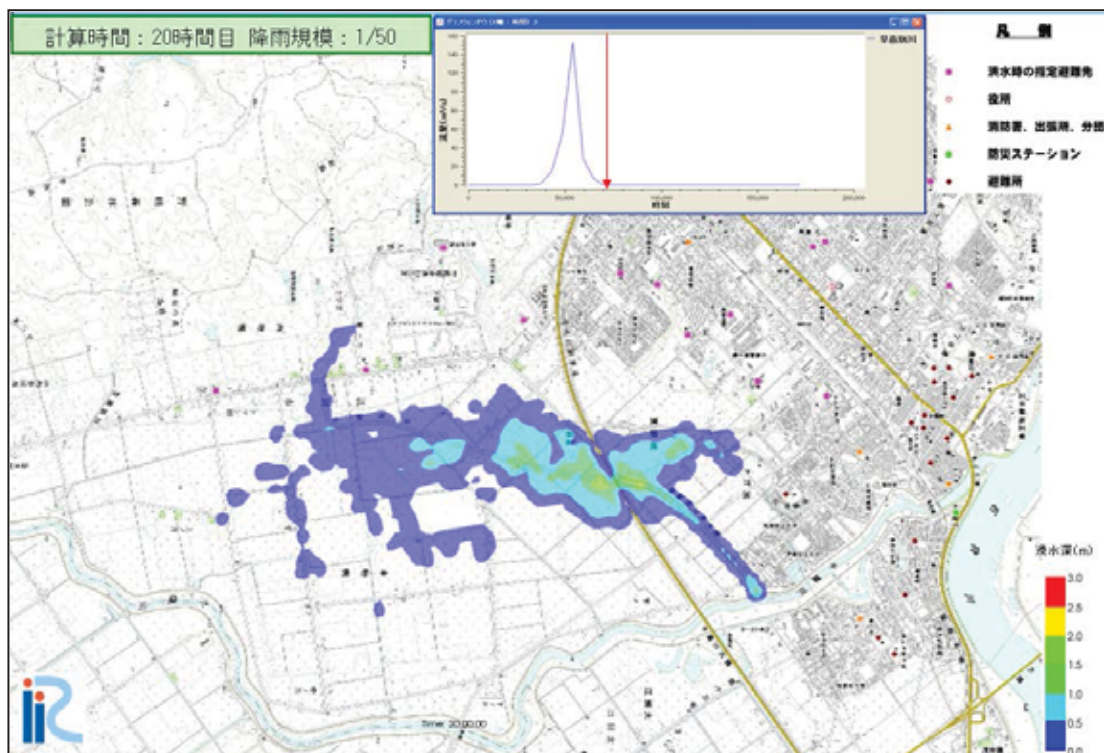
計算範囲及び計算格子の設定

(2) はん濫計算の実施

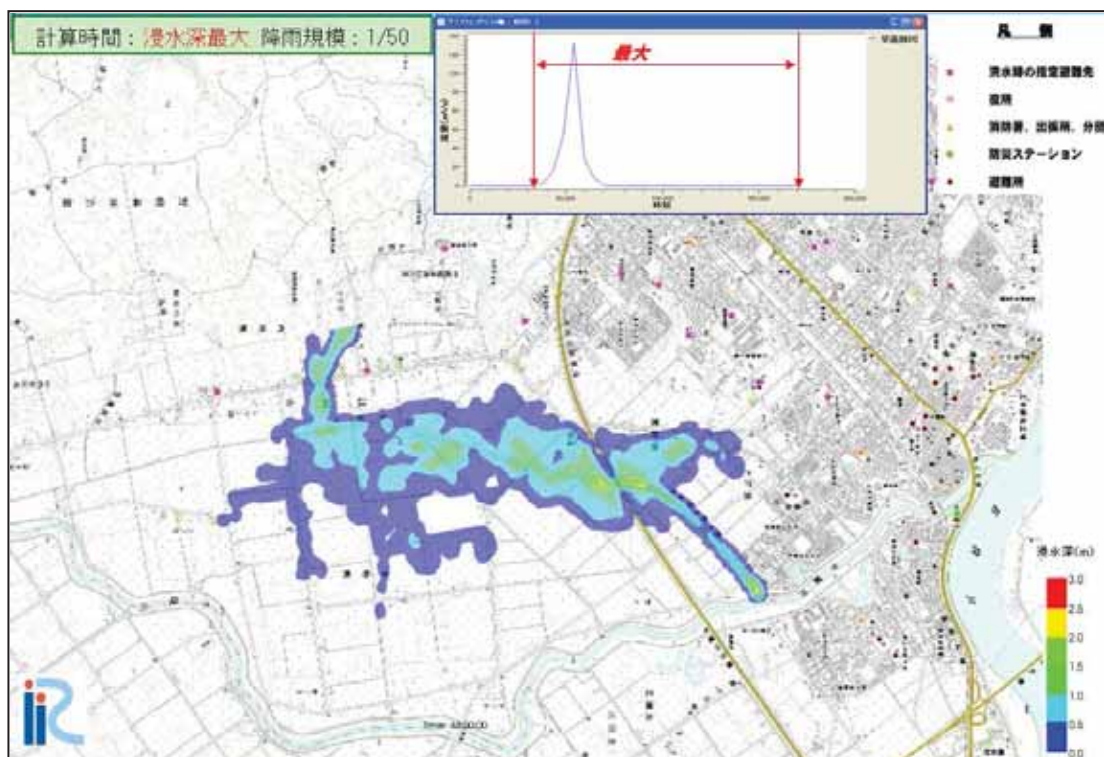
iRIC で時系列の計算要素を可視化。ここでは浸水深を可視化した。

【時系列浸水域】





【最大浸水域】



4-2-3 一池モデルを用いたはん濫計算

(1) 池モデルにおける浸水域諸元 (H-A, H-V 曲線) の作成

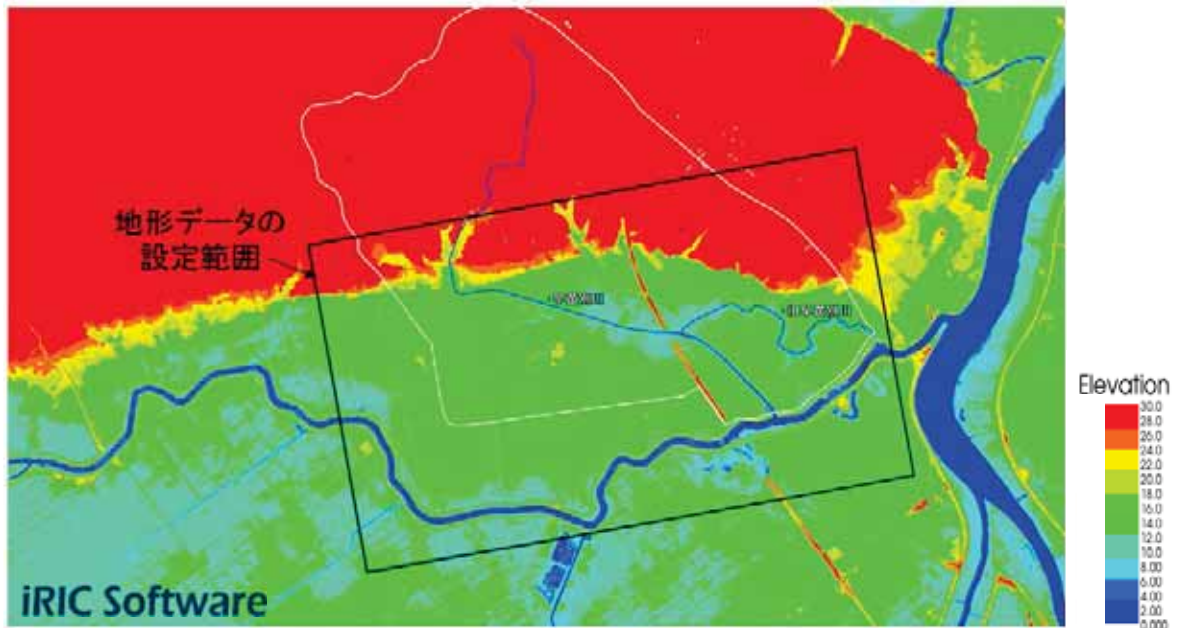
池モデルによる浸水域の諸元は、浸水位 (H) と浸水面積 (A)、浸水ボリューム (V) の関係を設定する必要がある。H-A, H-V 曲線は、iRIC ソフトウェアによる方法を用いて作成した。

なお、詳細な作成方法は、「3-4-2 貯留型はん濫におけるはん濫計算の実施 (1) 一池モデルによるはん濫計算手法 1) 浸水域諸元 (H-A, H-V 曲線) の作成」を参照のこと。

① データ収集

はん濫原となる地形 (標高) データは、国土地理院 HP の「基盤地図情報ダウンロードサイト」にて、5m 間隔の格子データを取得。

⇒ 基盤地図情報 ダウンロードサービス (<http://fgd.gsi.go.jp/download/>)

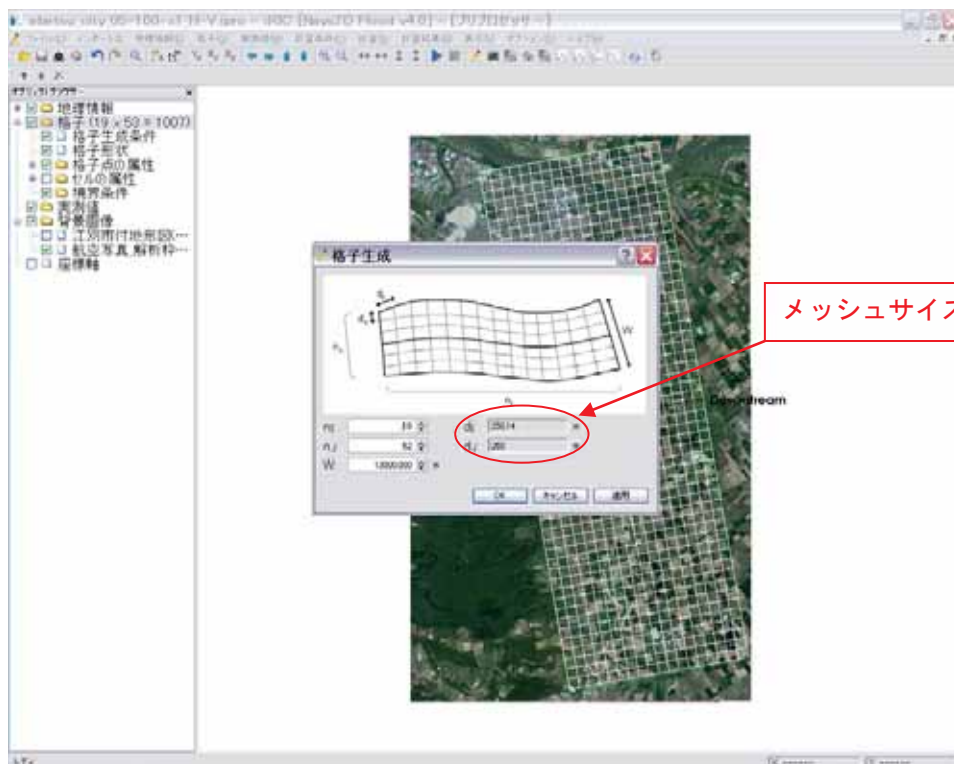
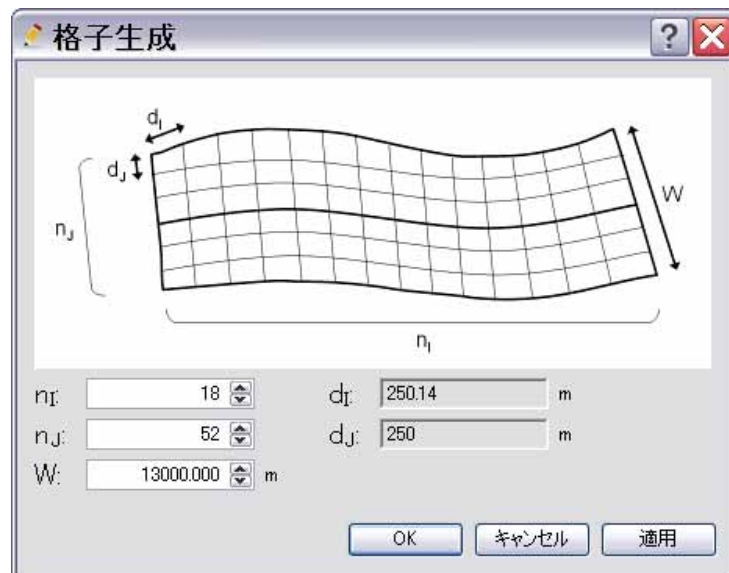


取得した地形 (標高) モデルの可視化

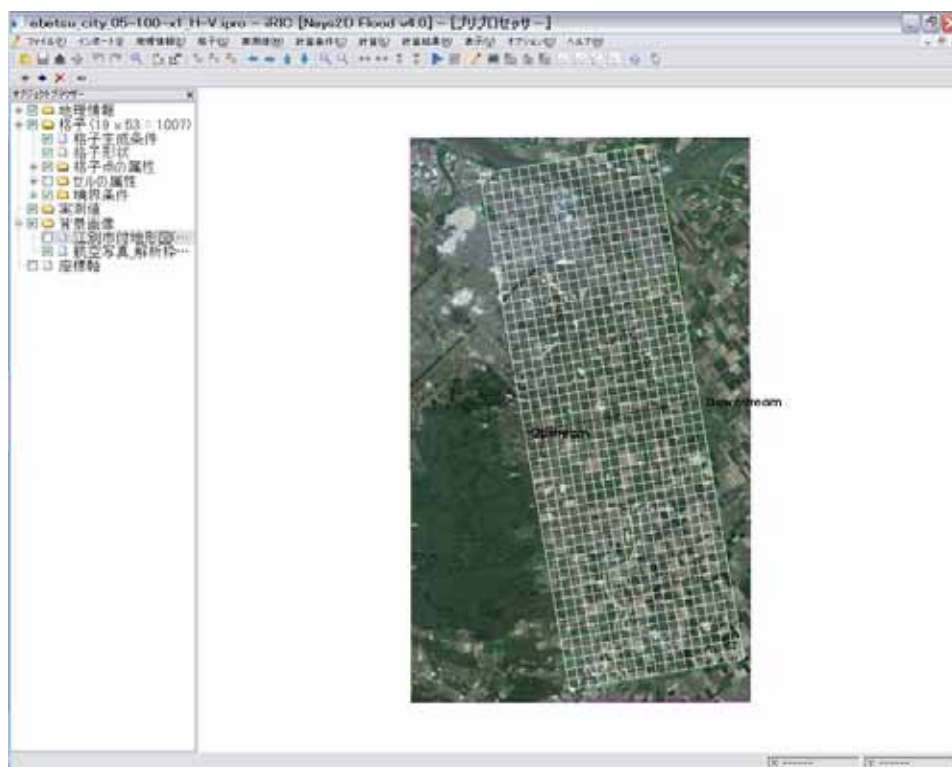
②格子作成

iRIC 上で、対象範囲を囲むように格子（約 250m×約 250m）を作成。

格子作成画面



完成した格子



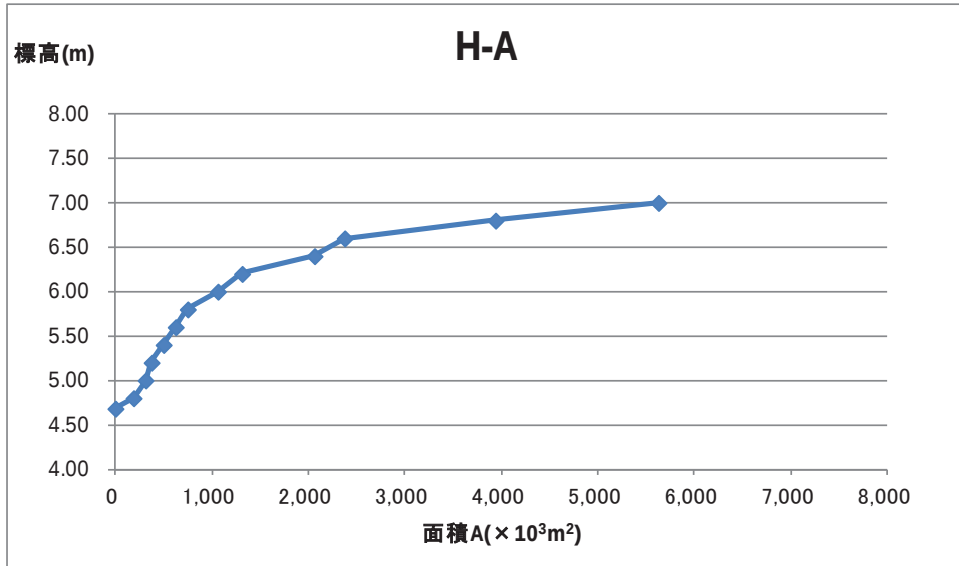
メッシュ番号と地盤高データのエクスポートを行い、エクセルで開く。

	1	2	4
1	1	1	241324
2	2	1	214942
3	3	1	163842
4	4	1	138888
5	5	1	110021
6	6	1	976217
7	7	1	763272
8	8	1	603745
9	9	1	510440
10	10	1	517275
11	11	1	610175
12	12	1	635559
13	13	1	559404
14	14	1	516374
15	15	1	535972
16	16	1	527481
17	17	1	525069
18	18	1	846892
19	19	1	542892
20	20	2	242247
21	21	2	215874
22	22	2	170177
23	23	2	10341
24	24	2	119472
25	25	2	974579
26	26	2	767249
27	27	2	617216
28	28	2	220318
29	29	2	503251
30	30	2	256778
31	31	2	603367
32	32	2	552986
33	33	2	510029
34	34	2	518640
35	35	2	524389
36	36	2	524389

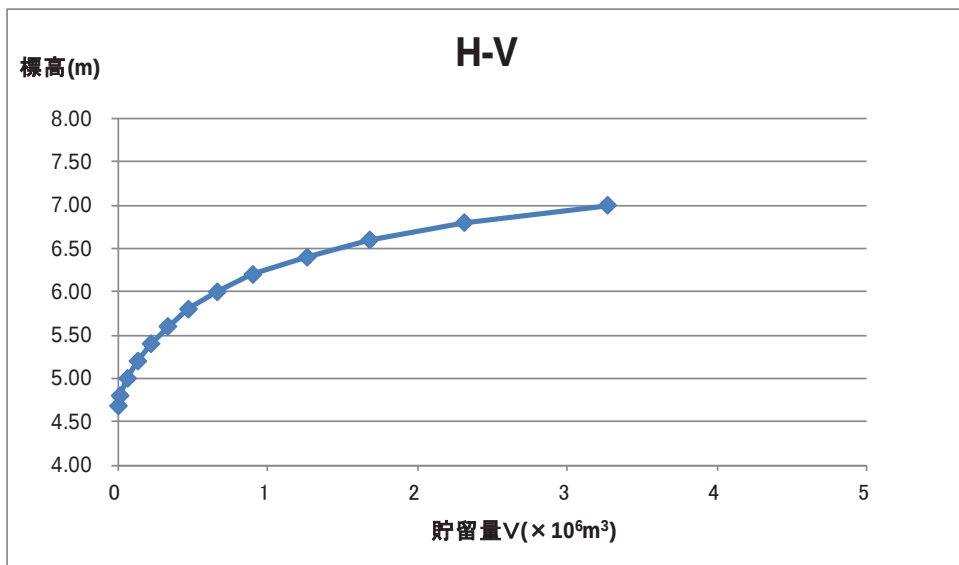
H-A, H-V 関係表 (詳細な作成方法は、P75～P79 参照)

最小標高(m)	4.68
最大標高(m)	31.33
1メッシュ面積(m ²)	62500
全メッシュ数	557

番号 (i)	標高(EL) ①	メッシュ数 ②	面積(m ²) ③	面積平均 ④	貯留量差分 ⑤	貯留量(m ³) ⑥
			$③(i)=①(i) \times ②(i)$	$④(i)=(③(i-1)+③(i))/2$	$⑤(i)=④(i) \times (①(i)-①(i-1))$	$⑥(i)=⑥(i-1)+⑤(i)$
1	4.68	1	0	-	-	0
2	4.80	3	187,500	93,750	11,064	11,064
3	5.00	5	312,500	250,000	50,000	61,064
4	5.20	6	375,000	343,750	68,750	129,814
5	5.40	8	500,000	437,500	87,500	217,314
6	5.60	10	625,000	562,500	112,500	329,814
7	5.80	12	750,000	687,500	137,500	467,314
8	6.00	17	1,062,500	662,500	530,000	659,814
8	6.20	21	1,312,500	850,000	680,000	897,314
8	6.40	33	2,062,500	1,162,500	930,000	1,259,814
8	6.60	38	2,375,000	1,512,500	1,210,000	1,677,314
9	6.80	63	3,937,500	3,156,250	631,250	2,308,564
10	7.00	90	5,625,000	4,781,250	956,250	3,264,814



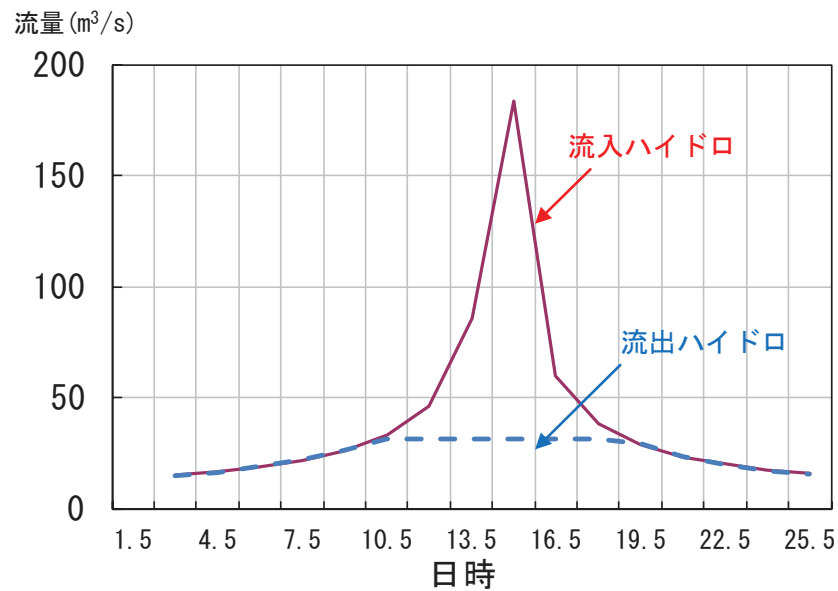
H-A 曲線



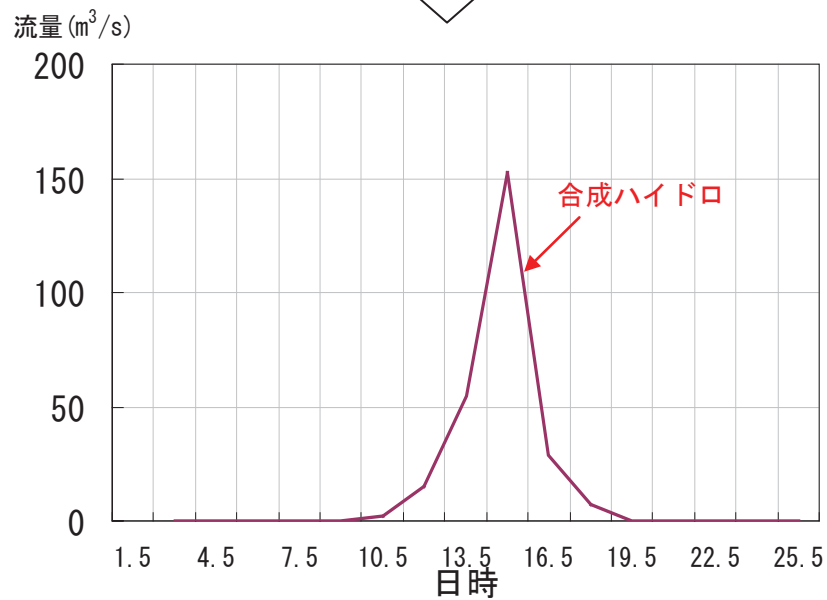
H-V 曲線

(2) 浸水ボリュームの算定

浸水ボリュームは、合成合理式で算定した流入量からポンプ排水量を除いた以下の合成流量に対する V-t 曲線から算定。



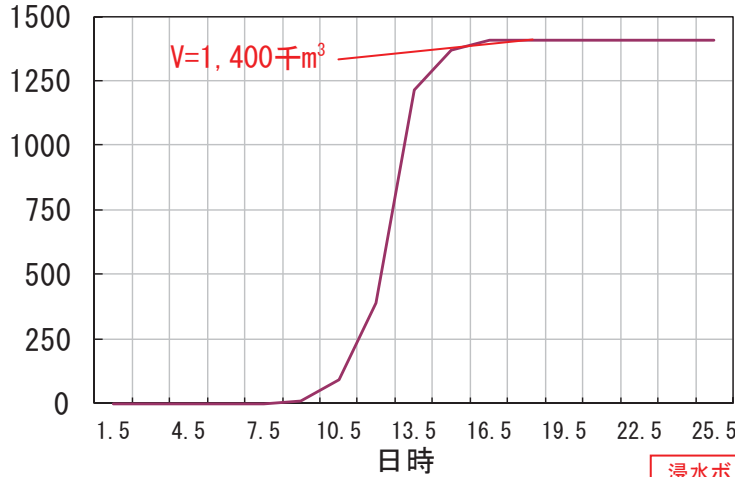
流入・流出ハイドロ



合成ハイドロ

合成ハイドロから V- t 曲線図を作成し、浸水ボリュームを算定。
この結果、浸水ボリュームは 1,400 千 m³ となった。

浸水ボリューム
V (m³/s)

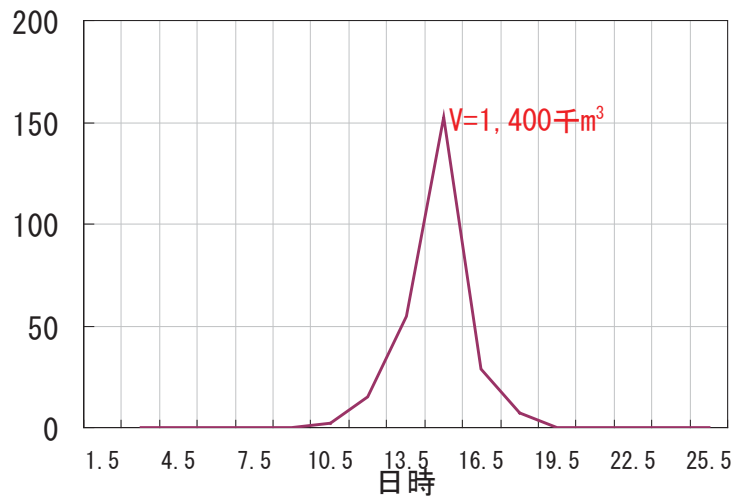


時間	流量 (m ³ /s)	浸水ボリューム (× 10 ³ m ³)
1.5	0	0
3	0	0
4.5	0	0
6	0	0
7.5	0	0
9	0	11.07
10.5	2.05	93.74
12	15.31	389.50
13.5	54.77	1214.14
15	152.71	1367.66
16.5	28.43	1406.43
18	7.18	1406.43
19.5	0	1406.43
21	0	1406.43
22.5	0	1406.43
24	0	1406.43
25.5	0	1406.43

浸水ボリューム (V)
= 流量 (Q) × 時間ピッチ (1.5 時間 × 60 分 × 60 秒)

V- t 曲線図

流量 (m³/s)

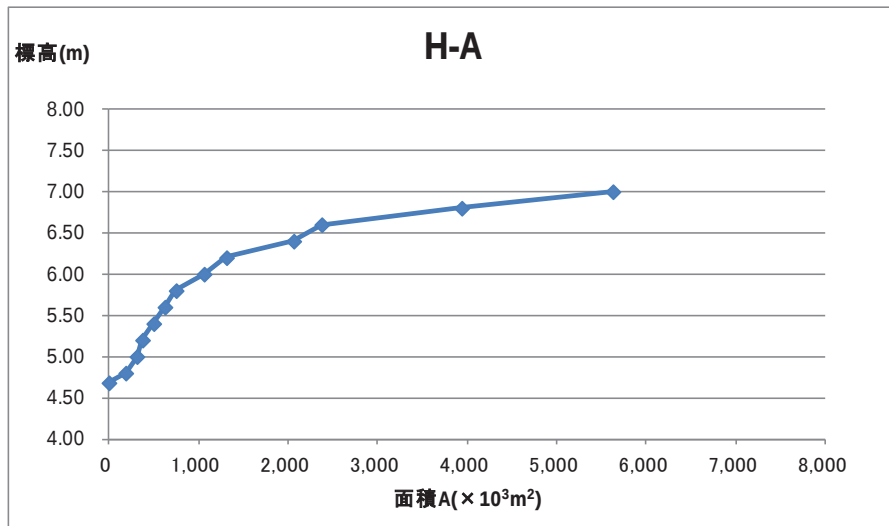


浸水ボリューム

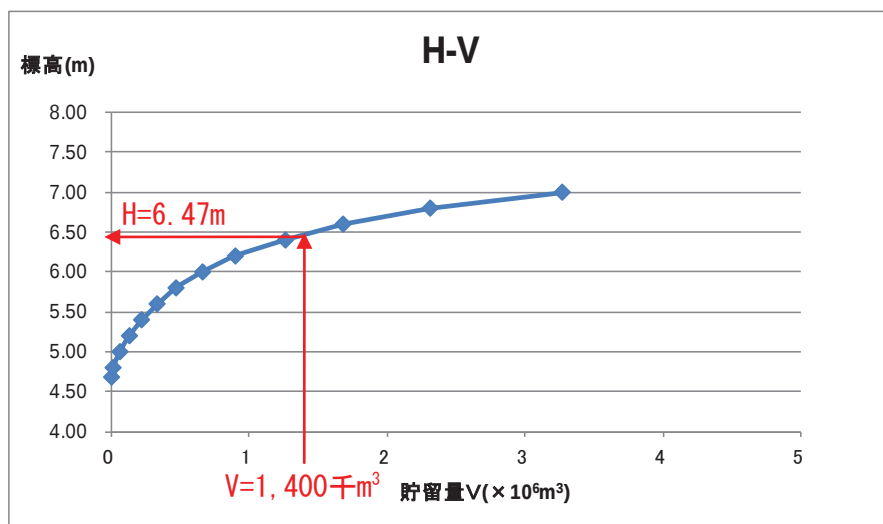
(3) 浸水位の算定

H-A, H-V 曲線から浸水位を算定。

この結果、浸水位は 6.47m となった。



H-A 曲線図



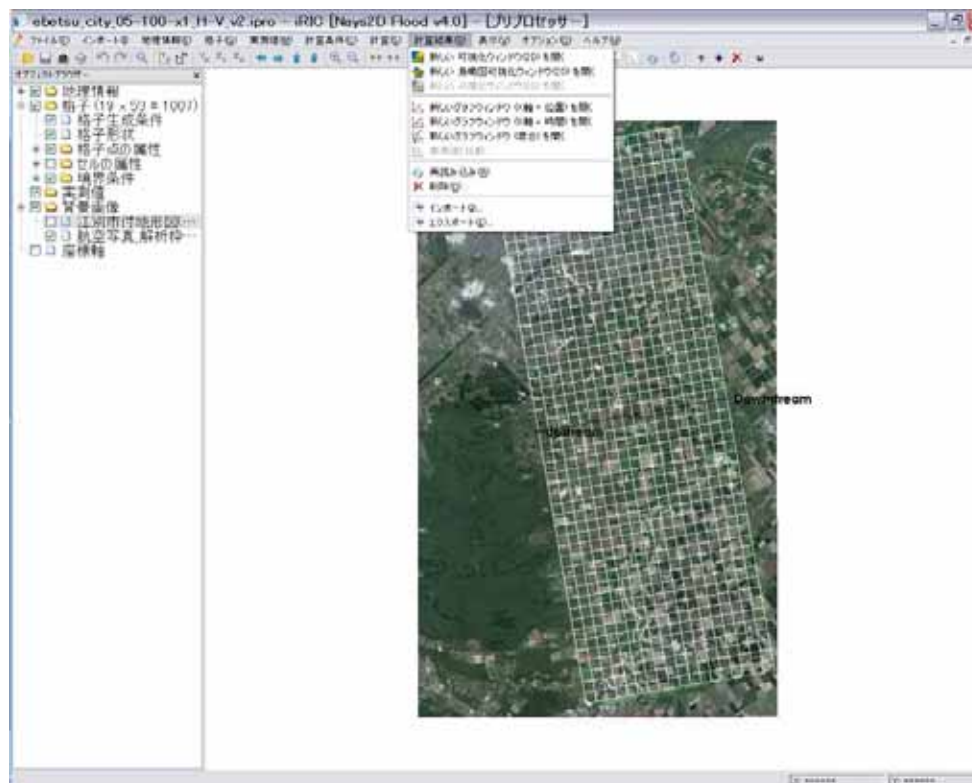
H-V 曲線図

(4) 浸水域図の作成

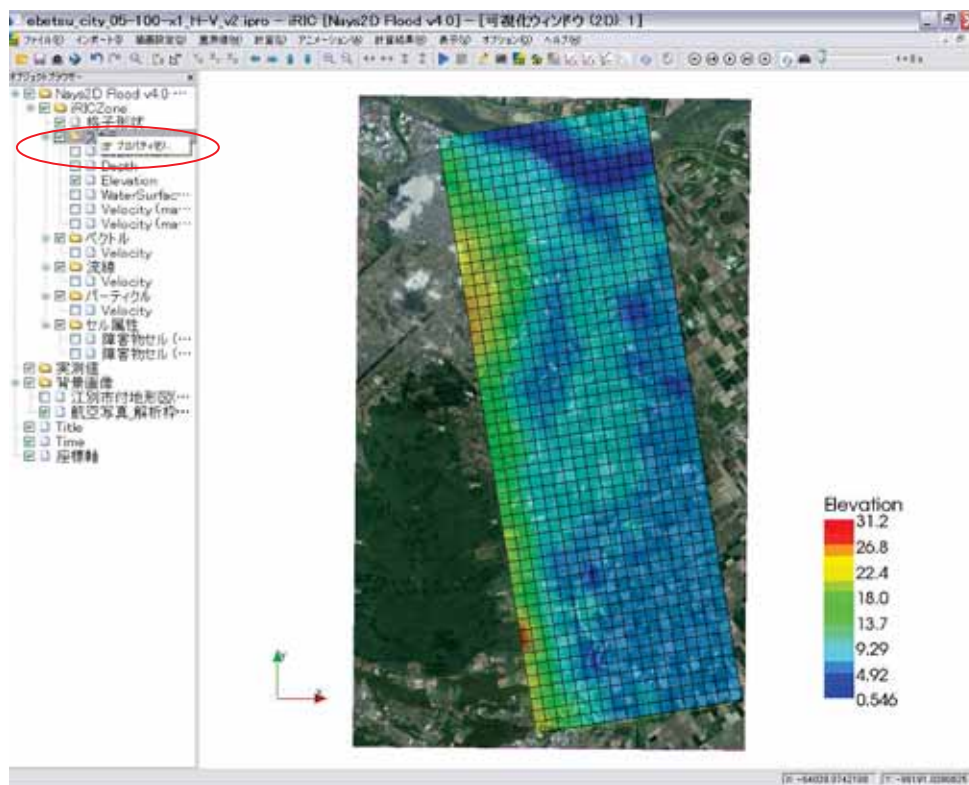
浸水域図については、iRIC ソフトウェアにある機能を用いて作成した。

なお、詳細な作成方法は、「3-4-2 貯留型はん濫におけるはん濫計算の実施
(1)一池モデルによるはん濫計算手法 4)浸水域図の作成」を参照のこと。

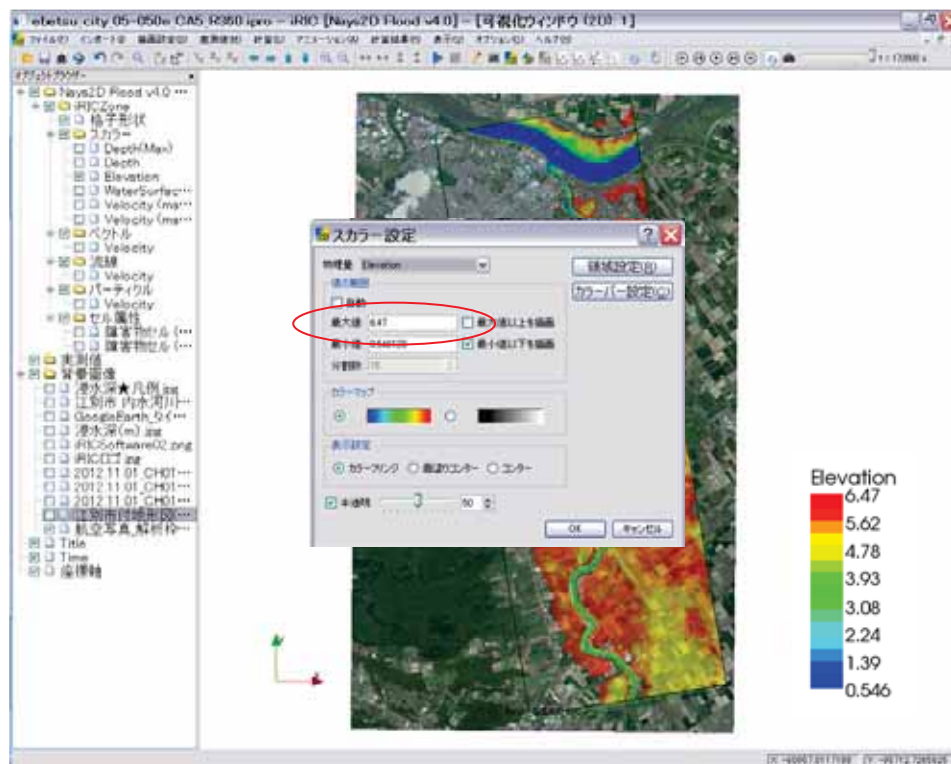
➤ [計算結果]-[新しい可視化ウィンドウ(2D)を開く]をクリック。



- [スカラー] (右クリック)-[プロパティ] をクリック。

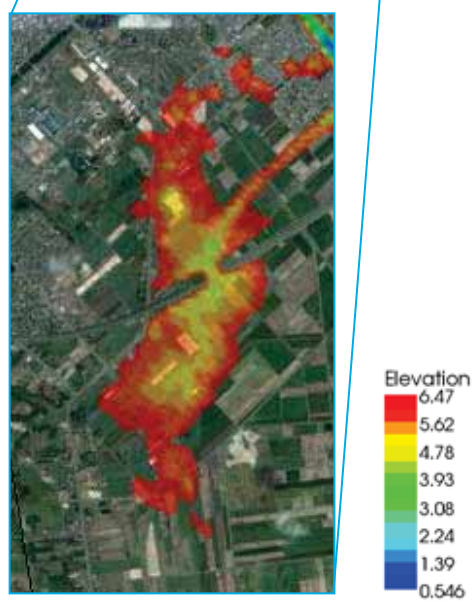
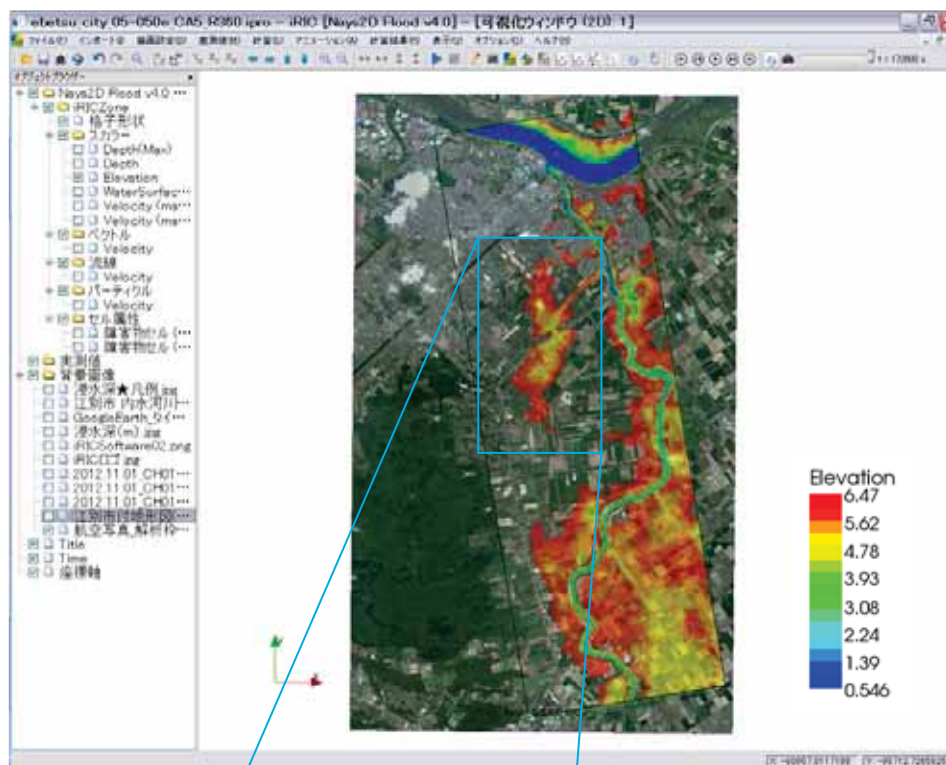


- 物理量[Elevation]-[値の範囲] をクリック。



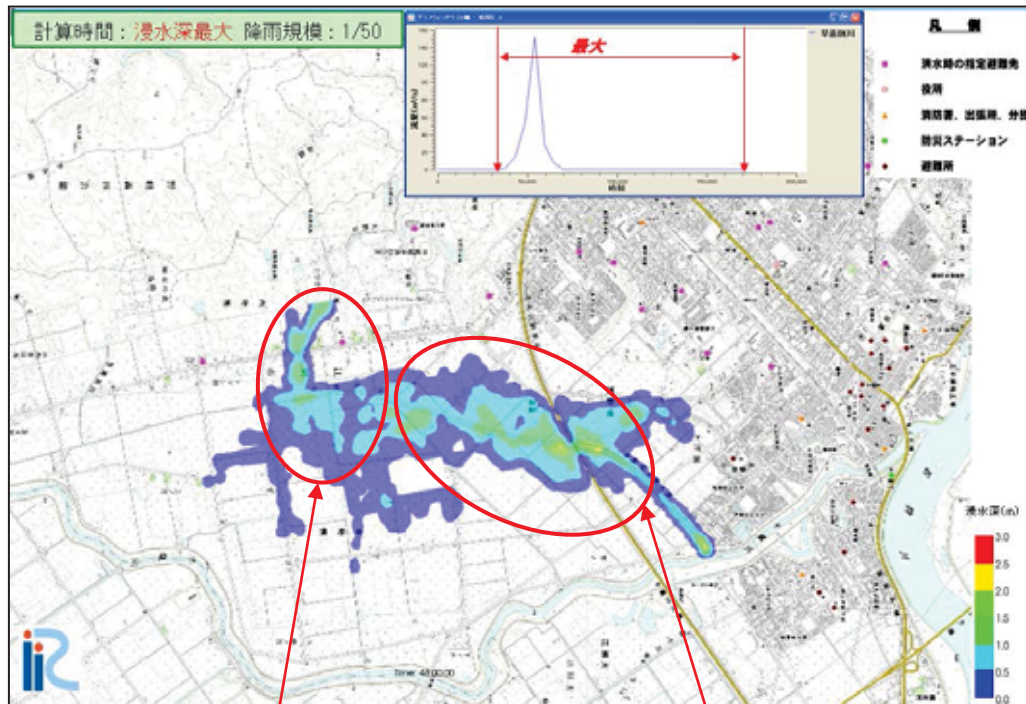
※上図は、最大値 6.47m、[最大値以上を描画] のチェックを外したもの

浸水域図が完成。

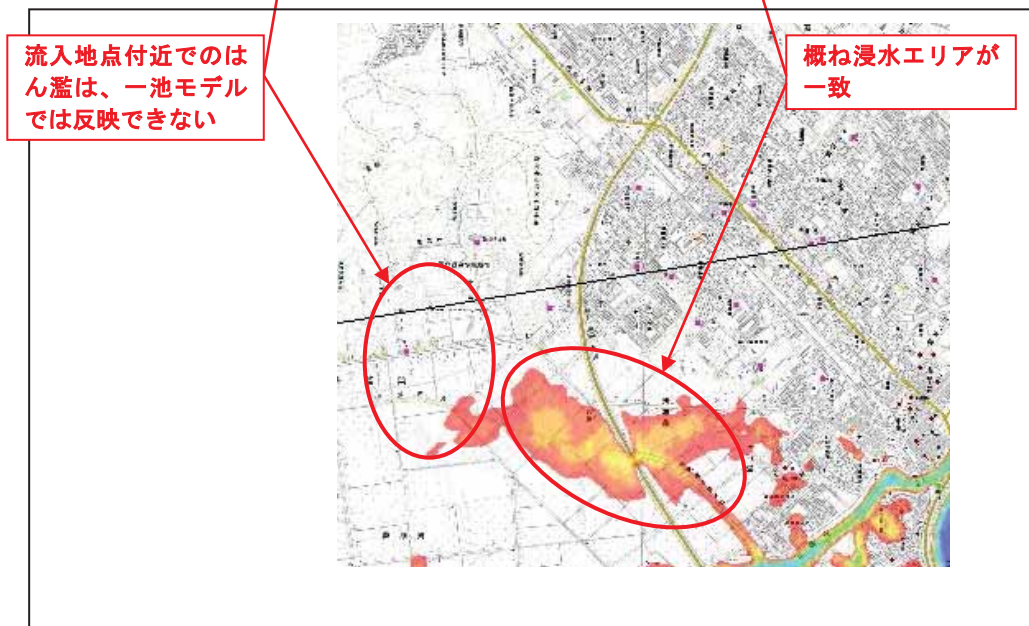


(5) iRIC はん濫計算モデルの浸水域との比較

iRIC と一池モデルでははん濫計算による浸水域の比較を行った。結果は以下に示すとおりであり、流入地点近傍の一部の区域でははん濫域は一致しない(iRIC の計算結果の方が大きい)が、そのほかの区域は両モデルともはん濫域はおおむね一致している結果となった。



〔iRIC でのはん濫計算結果〕



〔一池モデルでのはん濫計算結果〕

5. 北海道開発局及び寒地土木研究所からの支援

5-1 相談窓口の設置

本手引きの内容、はん濫計算、ハザードマップ全般に関する問い合わせ等への対応として、以下のとおり相談窓口を設置する。

＜相談窓口＞

（はん濫計算について）

〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号

独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所

寒地水圏研究グループ 寒地河川チーム TEL 011-841-1639

（手引き全般について）

〒060-8511 札幌市北区北8条西2丁目第1合同庁舎

国土交通省北海道開発局 建設部河川計画課 TEL 011-709-2311（大代表）

5-2 説明会、講習会の開催

各市町村が抱える課題を踏まえ、当該河川の特徴を踏まえたはん濫計算の実施や洪水ハザードマップの作成を行えるよう、各市町村の要望に応じ、本手引きに関する説明会を行う。

また、各市町村の要望に応じ、汎用はん濫計算モデルを用いた具体的なはん濫計算実施方法について、講師派遣による演習形式での講習会等を実施するなど、浸水範囲の把握とハザードマップ作成に向けた技術的支援を行う。

6. 参考資料

6-1 手引き類

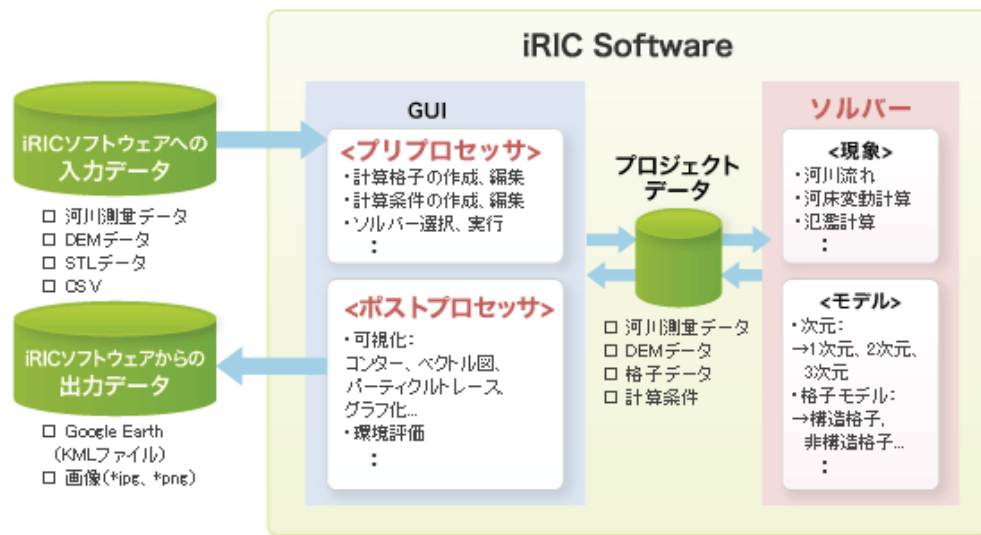
本手引きに基づきはん濫計算を実施し、中小河川ハザードマップを作成するために参考となる手引き類は以下のとおりである。

- ・浸水想定区域図作成マニュアル（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）
(http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/press/200507_12/050705/050705_manual.pdf)
- ・中小河川浸水想定区域図作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）
(http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/press/200507_12/050705/050705_tebiki.pdf)
- ・洪水ハザードマップ作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）
(http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/saigai/tisiki/hazardmap/tebiki_all.pdf)
- ・内水ハザードマップ作成の手引き
（平成 21 年 3 月 国土交通省都市・地域整備局下水道部）
(<http://www.mlit.go.jp/crd/city/sewerage/gyosei/sinsui/03-1.pdf>)
- ・中小河川浸水想定区域図作成の手引き（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局治水課）
(<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/05/050705/04.pdf>)
- ・中小河川計画の手引き（案） ～洪水防御計画を中心として～
（平成 11 年 9 月 （社）建設コンサルタンツ協会 中小河川計画検討会）
- ・はん濫シミュレーション・マニュアル（案） - シミュレーションの手引き及び新モデルの検証 - （平成 8 年 2 月 建設省 土木研究所 河川部 都市河川研究所）
- ・改訂新版 建設省河川砂防技術基準（案）同解説 計画編
（平成 9 年 10 月 建設省河川局監修 （社）日本河川協会編）
- ・高水計画検討の手引（案）（平成 12 年 10 月 （財）国土開発技術研究センター）
- ・iRIC Software Nays2D Flood Examples（平成 24 年 5 月 iRIC Project）
(<http://iRIC.org/ja/index.html>)

6-2 iRIC ソフトウェアについて

iRIC (International River Interface Cooperative) ソフトウェアは、これまで USGS (アメリカ地質調査所) で開発してきた MD_SWMS と iRIC Project で開発してきた RIC-Nays の機能を統合した河川の流れ・河床変動解析ソフトウェアであり、プリプロセッサ、ポストプロセッサ、ソルバーの3つの機能から構成されている。

- ・ **プリプロセッサ** : 計算格子の作成や計算条件 (水理条件や計算手法など) を設定するための機能。
- ・ **ポストプロセッサ** : 計算結果の可視化や分析をおこなうための機能。
- ・ **ソルバー** : iRIC ソフトウェアには、以下のソルバーが組込まれている。
Nays・FaSTMECH・Morpho2D・SToRM



このうち、Nays2D Flood は一般曲線座標で境界適合座標を用いた非定常平面2次元流計算によるはん濫流解析用ソルバーであり、Nays2D ソルバー内の平面二次元流計算をはん濫流解析に適用したものである。

上流端および左右側方の任意の複数の箇所からの非定常流量の流入条件を容易に設定でき、中小河川流域におけるはん濫流解析に適用されている。また、河道データを必要としないため、原始河川や発展途上国におけるはん濫形態の解明などにも適用されている。

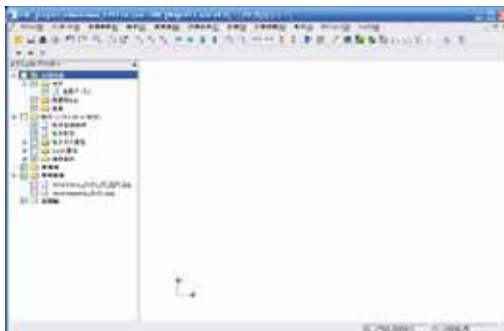


図 プリプロセッサ画面

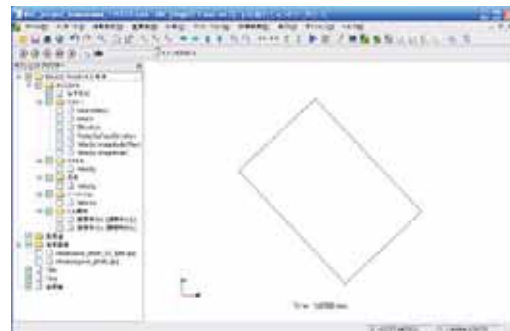


図 ポストプロセッサ画面

6-3 中央集中型降雨波形の作成

基本高水が定められていない河川では、当該河川の基本高水に相当すると考えられる降雨を対象降雨とする。この場合の対象降雨は、地域ごとに設定されている確率規模別降雨強度曲線式を基に、中央集中型の降雨波形とすることなどが考えられる。

1) 基礎資料

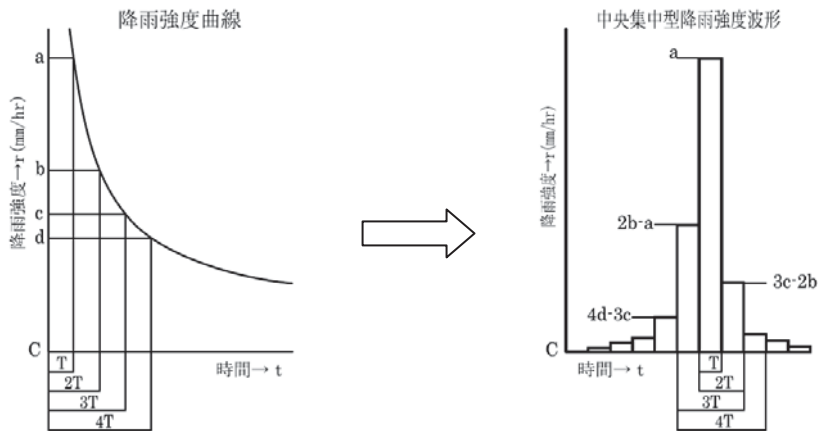
高水計画において確率規模別降雨強度曲線式が設定されている場合には、その曲線式を用い、設定されていない場合には周辺河川の曲線式を利用する。

2) 洪水到達時間の算出

クラーク式や土研式等、高水計画で採用されている洪水到達時間の考え方に従い、現況の土地利用を条件として流量を算出する地点での洪水到達時間を算定する。

3) 中央集中型降雨波形の作成

降雨強度曲線式をもとに、洪水到達時間を単位時間として継続時間ごとの降雨量を算定し、降雨量の多いものを継続時間内の中央値とし、残りを順に前後に振り分け、山形の降雨波形を作成する。



ここに T : 洪水到達時間もしくは計算時間間隔で、計算時間間隔 $\leq$ 洪水到達時間であり、計算時間 ≤ 1 時間である。

※上記波形は、降雨強度波形であり、降雨波形でないことに注意する。なお、降雨波形はこの波形から作成すればよい。

6-4 洪水到達時間の算出方法について

(1) クラーヘン式

一般に雨水が流域から河道に至る流入時間と河道内の流下時間との和で示される。

1) 流入時間

溪流等の河道の上流端を決定し、その上流域（流入区域）について雨水が河道に流入するまでの時間を算出する。

① 河道の上流端位置での流域面積が 2km^2 以上の場合（図 1）

$$\text{流入時間（分）} \quad t_1 = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{2}} \cdot T'$$

A：河道の上流端位置での流域面積（ km^2 ）

② 河道の上流端位置での流域面積が 2km^2 未満の場合（図 2）

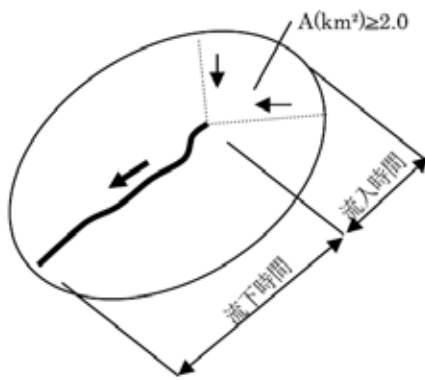
流域面積が 2km^2 となる地点を設定し、流下時間はその地点よりも下流の河道を考える。

$$\text{流入時間（分）} \quad t_1 = T'$$

※ただし、この場合流入区域に含まれた河道に改修済み等の区間がある場合は、その上流端から上流を流入区域として、①の計算式によるものとする。

下水道整備区域及び山地区域	: $T' = 30$ （分）
急斜面区域	: $T' = 20$ （分）

(図 1)



(図 2)

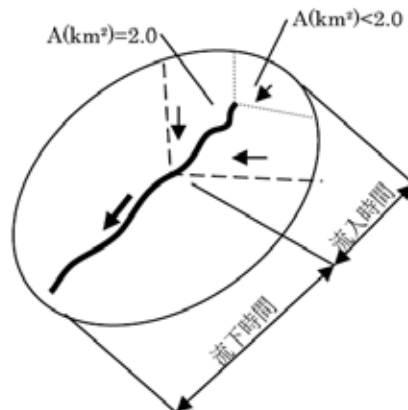


図 流入区域の設定方法

2) 流下時間

河道流下時間 T (hr)

$$T = \frac{1}{3,600} \cdot \frac{L}{W}$$

ここに、 L : 河道上流端（流域からの流入区域を除いた流域の最遠点）から流量検討地点までの流路の距離 (m)

W : 洪水伝播速度 (m/s)

であり、クラーク・ヘン式は洪水伝播速度として以下を与えている。

表 流路長 L と伝播速度 W の関係

I	1/100 以上	1/100～1/200	1/200 以下
W	3.5m/s	3.0m/s	2.1m/s

ここに、 I : 河道上流端と流量検討地点の標高差 H (m) を流路長 (L) で割ったもの

一般には河川は上流へいくほど勾配 (I) が急であることから、河道の縦断勾配の変化が大きい場合には、下図に示すように適切な箇所（支川流入地点等）に勾配変化点 B を設定し、区間毎に流路長、勾配、流域面積を設定して、河道の流下時間を合算して求める。

$A \sim C$ の平均勾配とすると、勾配が全区間で 1/100 以上となり流速を過大に見積もるおそれがある。

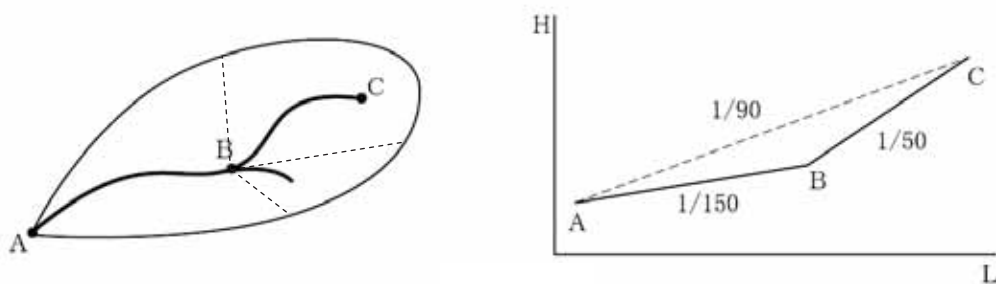


図 勾配変化点の設定方法

(2) 等流流速法

等流流速法は、クラーク式と同様に雨水が流域から河道にいたる流入時間と河道内の流下時間との和で示される。

1) 流入時間

クラーク式を用いる。

2) 流下時間

クラーク式の洪水伝播速度 W を以下のマニング式で求めるものである。

$$W = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

ここに、 n ：河道の粗度係数

R ：河道代表断面の径深 (m) (=流積 A (m²) / 潤辺 S (m))

I ：河道上流端と流量検討地点の標高差 H (m) を流路長 (L) で割ったもの

なお、河道を一様の勾配で表現することが適切でない場合は、クラーク式と同様に途中で勾配変化点を設定して、各区間毎に流下時間を算出する。

(3) 土研式

土研式は、土木研究所が全国の流出試験地等の水文データより、到達時間 T (hr)、流路延長 L (m)、流域勾配 I の関係について整理し、導いたものである。

都市流域

$$\text{都市流域} \quad T = 2.40 \times 10^{-4} \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0.7}$$

$$\text{自然流域} \quad T = 1.67 \times 10^{-3} \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0.7}$$

ここに、 L ：流域最遠点（流域界）から流量検討地点までの主流路の距離 (m)

I ：河道上流端と流量検討地点の標高差 H (m) を流路長 (L) で割ったもの

ただし、土研式の適用範囲は、都市流域で流域面積 $A < 10\text{km}^2$ 、 $I > 1/300$ 、自然流域では $A < 50\text{km}^2$ 、 $I > 1/300$ である。

なお、都市流域と自然流域が混在する場合は、100%を全て都市流域、全て自然流域として求めた場合の洪水到達時間を面積加重平均より算定する。

$$T = \frac{A_T \cdot T_T + A_S \cdot T_S}{A_T + A_S}$$

ここに、 A_T ：都市流域面積 (km²)

A_S ：自然流域面積 (km²)

T_T ：100%都市流域とした場合の到達時間 (hr)

T_S ：100%自然流域とした場合の到達時間 (hr)

(4) 洪水到達時間の決定

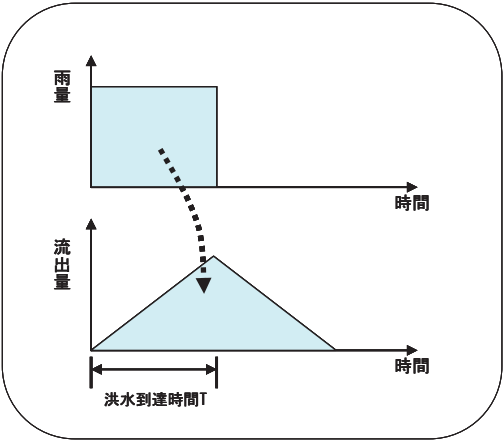
洪水到達時間の算出には、以上述べたような方法があるが、通常の場合クラークン式の方が土研式よりも小さめに出る場合が多く、一般的に多く用いられていることを考慮し、基本的にはクラークン式を使用することとするが、現況河道の縦横断や流速が明らかな場合は、等流流速法を用いる方が望ましい。

ただし、土研式の適用範囲内で、かつ流域に占める都市流域の割合が多い場合は、土研式についても算出し、小さい方を採用すること。

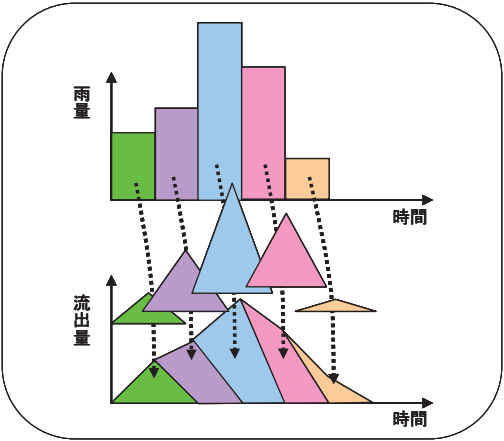
なお、洪水到達時間が10分に満たない場合は、10分とすること。

6-5 合成合理式による流出計算

合理式は、洪水到達時間内の降雨強度からピーク流量を算定する方法であり、洪水到達時間を時間間隔とするハイトグラフを用いれば洪水流量ハイドログラフを作成することができる。



合理式のイメージ



合成合理式のイメージ

a) 降雨波形から洪水到達時間間隔のハイトグラフへの変換

洪水到達時間間隔のハイトグラフへの変換は、下図のように降雨量 R が一致するように r' を算出する。

似湾沢川では、洪水到達時間 1.8 時間毎の降雨波形に変換する。

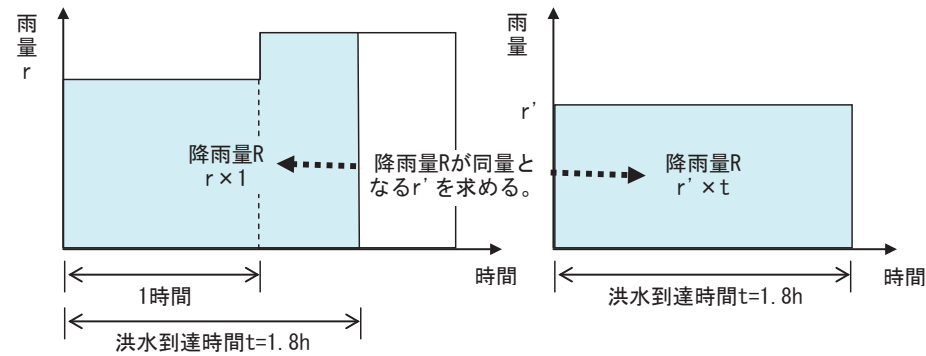


図 洪水到達時間間隔のハイトグラフへの変換イメージ

表 洪水到達時間間隔のハイトグラフへの変換例

時間 (hr)	雨量 r (mm)	0.2時間雨量 (mm)	1.8時間毎 降雨量 R	1.8時間雨量 r' (mm)	備考
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.2	0.0	0.0	5.6	3.1	
0.4		0.0			
0.6		0.0			
0.8		0.0			
1.0		0.0			
1.2	7.0	1.4			
1.4		1.4			
1.6		1.4			
1.8		1.4			
2.0		1.4			

※2.0 時間以降も同様に変換する。

b) 合理式による流量の算出

合理式を用い、各時間の降雨量によるピーク流量を算出する。

$$Q = \frac{1}{3.6} f r_n A \quad (N=1, 2, 3 \cdots)$$

Q : 流出量 (m³/s) f : 平均流出係数 (=0.7) r : 雨量 (mm)

A : 流域面積 (=48.9km²)

表 合理式による計算結果

時間 (hr)	雨量 (mm)	流量 (m³/s)	備考
0.0	0.0	0.0	
1.8	3.1	29.5	
3.6	21.2	201.3	
5.4	5.1	48.5	
7.2	3.1	29.5	
9.0	5.2	49.5	
10.8	3.2	30.6	
12.6	0.1	1.1	
14.4	0.0	0.0	
16.2	1.6	14.8	
18.0	19.0	180.2	
19.8	29.0	275.0	
21.6	21.3	202.3	ピーク流量
23.4	27.3	259.2	
25.2	15.7	148.6	
27.0	0.0	0.0	
28.8	0.0	0.0	
30.6	0.0	0.0	
32.4	0.0	0.0	
34.2	0.0	0.0	
36.0	0.0	0.0	

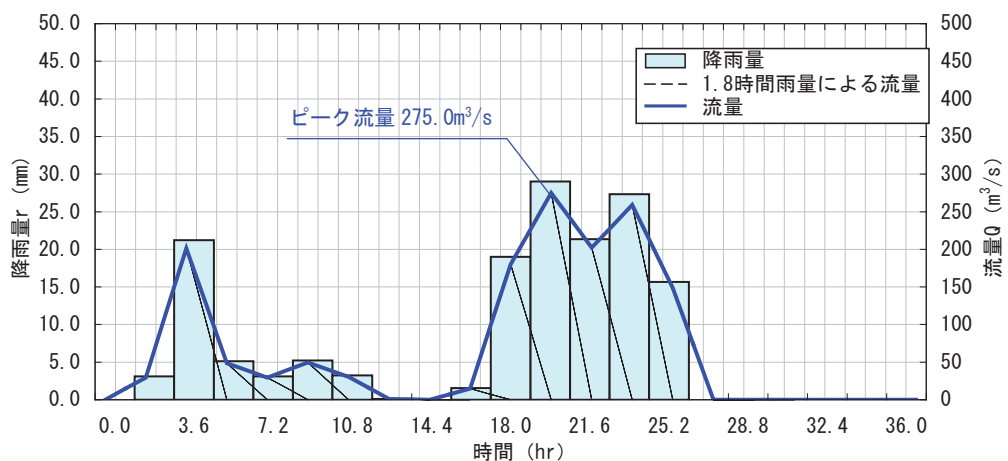


図 合成合理式による流出計算

なお、ハイドログラフは、下記 URL よりダウンロードしたマクロに、必要な情報 (流域面積 A、平均流出係数 f、洪水到達時間 T、雨量 R) を入力することで算出することができる。

6-6 粗度係数について

マニングの粗度係数は、計算モデル及び流域の土地利用状況、過去の洪水実績等から総合的に判断する。なお、粗度の検討に当たっては、以下に示した「氾濫シミュレーション・マニュアル（案）」（平成8年2月 建設省 土木研究所 河川部 都市河川研究所）P33において、以下のように示されている。

- ① 各メッシュ毎の土地利用毎の占有面積を調べる。土地利用とは建物、農地 A_1 、道路 A_2 、その他 A_3 である。ここで、農地とは水田、〇〇畑、果樹園などで、道路には沿線の歩道面積も含める。荒地、芝地、湿地などはその他の土地利用とみなす。
- ② 土地利用毎の粗度係数を以下のように設定する。建物以外の底面粗度係数を以下の加重平均により求める。

$$n_0^2 = \frac{n_1^2 A_1 + n_2^2 A_2 + n_3^2 A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

ここで、 $n_1=0.060$ 、 $n_2=0.047$ 、 $n_3=0.050$ である。

- ③ これらの土地と建物による合成等価粗度係数を以下の式より求める。

$$n^2 = n_0^2 + 0.020 * \frac{\theta}{100 - \theta} * h^{4/3}$$

ここで、 θ は建物占有率、 h は水深である。

ここで、粗度係数は土地利用割合、建物占有率、水深により異なる値をとるが、むかわ町を対象としたケーススタディでは、数ケースの感度分析を行い、粗度係数を以下のように設定した。

建物なし・・・0.06

一般市街地・・・0.10

密集市街地・・・0.15

ケース	メッシュ内に建物がないとき				メッシュ内に建物があるとき（水深1m）			
	土地利用の割合（％）			底面粗度係数	建物占有率と合成粗度係数			
	農地	道路	その他		10%	25%	50%	80%
case1	100	0	0	0.060	0.076	0.101	0.154	0.289
case2	75	25	0	0.057	0.074	0.100	0.153	0.289
case3	50	50	0	0.054	0.072	0.098	0.151	0.288
case4	25	75	0	0.051	0.069	0.096	0.150	0.287
case5	0	100	0	0.047	0.067	0.094	0.149	0.287
	0.060	0.047	0.050	0.057	0.074	0.100	0.153	0.289 平均 ^{※1}

計算値 設定値	建物なし	建物あり ^{※2}	
		一般市街地	密集市街地
	0.057	0.100	0.153
	0.06	0.10	0.15

※1：case1～3の平均値とした。

※2：建物占有率25%を一般市街地、50%を密集市街地として仮定した。

6-7 用語一覧

語句	よみがな	意味	関係語句
アルゴリズム	あるごりずむ	計算手法、手順のこと。	
外水	がいすい	堤外にある水。つまり河川を流れる水。	内水、堤外
河川勾配	かせんこうばい	川の流れ方向の傾斜又は傾きのこと。	
緩和係数	かんわけいすう	反復計算をするとき計算を収束させるための係数。一般に 0.1～1.5 くらいの値となり、0.8 程度を使用することが一般的である。	
基本高水流量	きほんこうすいりょう	河川計画をたてるとき目標とする流量のこと。または、流量波形（ハイドログラフ）のこと。	
境界条件	きょうかいじょうけん	計算領域の端の境界での条件のこと。はん濫計算では、通常計算領域の境界で水が出入りするかどうかを指すことが多い。	
クラーヘン式	くらーへんしき	洪水到達時間を求める計算方法の一つ。	等流流速法、土研式
計画降雨波形	けいかくこううはけい	河川計画を立てる時に計画目標とする降雨波形のこと。	降雨波形
計画高水位	けいかくこうすい	計画高水流量が流れるときの水位	
計画高水流量	けいかくこうすいりゅうりょう	基本高水流量から各種洪水調節施設での洪水調節量を差し引いた結果、河道を流れる流量のこと。	
計算格子	けいさんこうし	数値計算で使用される格子のこと。	
計算メッシュ	けいさんめっしゅ	数値計算で使用されるメッシュのこと。数値計算を行う最小単位となる。	メッシュ
計算モデル	けいさんもでる	自然現象を簡略化し数式で表したもの。またはコンピューターで数値計算する際のプログラムを数式で表したもの。	
降雨強度	こううきょうど	降雨の大きさを表し、降雨量を単位時間（1 時間）あたりに換算した降雨量で表記する。	
降雨波形	こううはけい	降雨強度の時間変化を表したグラフのこと。 ＝ハイエトグラフ	
格子	こうし	数値計算では、縦横に並べられた線により格子状（網状）のものの総称。または、線が交差する点のこと。	メッシュ、セル
格子点	こうしてん	格子を構成する線が交差する点	格子
洪水伝播速度	こうずいでんぱそくど	上流の洪水流が下流へ伝わる速度のこと。	
洪水到達時間	こうずいとうたつじかん	流域に降った雨がある地点まで達するのに要する時間のこと。	
合成合理式	ごうせいごうりしき	流出計算のモデルの 1 つ。中小河川で用いられることが多い。洪水到達時間を算出する必要がある。	貯留関数法、洪水到達時間
コンター	こんたー	同じ値の点を結んだ線（等高線）。又はそれら線間を塗りつぶしたもの	
実績降雨波形	じっせきこううはけい	実際に計測された降雨波形のこと。	降雨波形
水面形	すいめんけい	水面の形状のこと。	
セル	せる	格子で区切られた小さな図形のこと。	メッシュ、格子
粗度係数	そどけいすう	〃本手引きでは、河川分野でよく使用されるマンニングの粗度係数のこと。	粗度係数

語句	よみがな	意味	関係語句
治水地形分類図	ちすいちけいぶん るいず	治水対策を進めることを目的に、国が管理する河川の流域のうち平野部を対象として、扇状地、自然堤防、旧河道、後背低地などの詳細な地形分類及び河川工作物等が盛り込まれた地図のこと。国土地理院のHPで公表されている。	
貯留関数法	ちよりゅうかんす うほう	流出計算でよく使用されているモデルの1つ。大河川で使用されることが多い・	合成合理式
堤外	ていがい	兩岸の堤防にはさまれた河川の流水が流れる区域。	堤内、外水
堤内	ていない	堤防によって保護されている区域。	堤外、内水
等流流速法	とうりゅうりゅう そくほう	洪水到達時間を求める計算方法の一つ。	クラーヘン式、土研式
土研式	どけんしき	洪水到達時間を求める計算方法の一つ。	クラーヘン式、等流流速法
内水	ないすい	堤内にある水。普段は河川（堤外）に排水している。洪水時に河川の水位が高いと内水が排水できず堤内にたまっておこるはん濫を内水はん濫という。	外水、堤内
パーティクル	ぱーていくる	上流端から流した小片で、水の流れを見るためのもの。	
ハイエトグラフ	はいえとぐらふ	降雨量（降雨強度）と時間を表したグラフのこと。＝降雨波形	
ハザードマップ	はざーどまっぷ	自然災害による被害の予想や災害時に役立つ情報を地図上に記したもの	
破堤	はてい	洪水などの作用によって堤防が破壊されること。	
ベクトル	べくとる	大きさと向きを持った量	
メッシュ	めっしゅ	数値計算では、縦横に線を並べてできる網状ものの総称。線によって区切られた小さな図形を指す場合がある。	セル、格子
メッシュデータ	めっしゅでーた	メッシュに代表値を与えたデータのこと。	メッシュ
有堤区間	ゆうていくかん	堤防が整備されている区間	
流域	りゅういき	河川に降水が集まる区域（集水区域）。その区域内の面積を流域面積（集水面積）と呼ぶ。	
流出	りゅうしゅつ	ある領域から水が流れて出ていくこと。	流入
流出計算	りゅうしゅつけい さん	降雨波形から流量を求める計算。	
流出係数	りゅうしゅつけい すう	実際に降った雨は川へ流れるものと地面に吸収されるもの等がある。降雨量のうち川へ流れ出す流量（流出量）の割合のこと。また流出量を算出するための定数のこと。	
流線	りゅうせん	その瞬間の水の流れの向きをつないだ曲線のこと。	
流入	りゅうにゅう	ある領域に水が流れ込んでくること。	流出