

# DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介

## DioVISTA/Flood simulator

株式会社 日立エンジニアリング・アンド・サービス  
システム開発本部

## **DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介**

DioVISTA / Flood simulator

### Contents

1. はじめに
2. GIS機能の紹介
3. シミュレーション機能のご紹介
4. よくあるご質問

## **DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介**

DioVISTA／Flood simulator

### **1. はじめに**

近年記録に無いほどの集中豪雨による被害が増えており、2006年の水害被害額は、3445億円<sup>(※1)</sup>に達しています。「まさかの事態」をお客さまのお持ちのパソコンで、即座に浸水範囲を計算しながら3次元地図上に洪水状態を可視化させることができます。お客さまの判断・行動に役に立つ防災情報ツールとして従来のハザードマップでは見えてこなかった危険度情報を提供いたします。

※1:H20/2/27国土交通省河川局河川計画課発表資料による

## 従来のハザードマップ



静的表現が故に

災害イメージが固定化してしまう

例)同じ気象情報を聞いても  
避難する人とならない人が発生

「DioVISTA」  
が  
解決

## シミュレーションの時系列表示機能



危険度レベルを誰にでも実感できる  
情報を提供できます



洪水シミュレータ画面イメージ

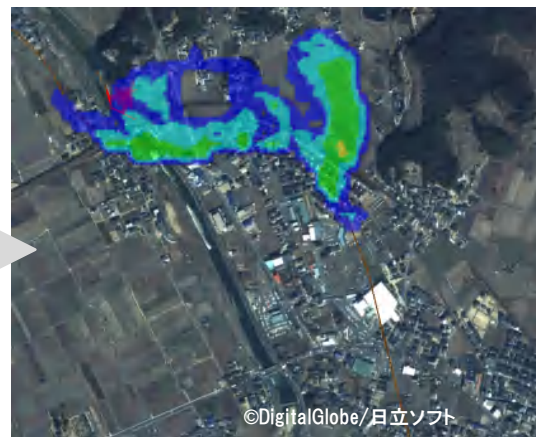
## 1 速い

### 日立独自の高速演算アルゴリズムによるシミュレーション

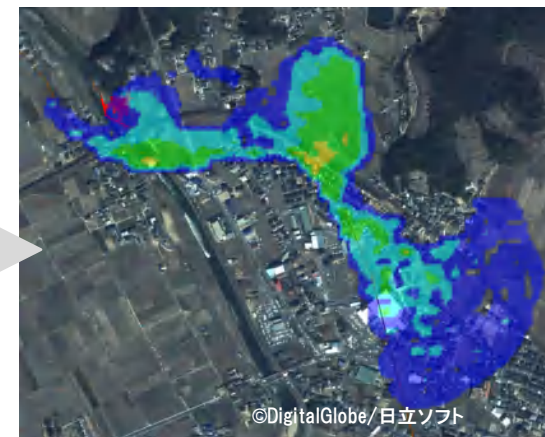
流体方程式に基づいた氾濫解析を行っており、最も精度が高いとされる浅水方程式を日立独自の計算高速化手法「DynamicDDM」(日米特許出願済み)により高速化を実現しています。



実行開始直後



シミュレーション時間25分後  
(計算時間:5秒)



シミュレーション時間50分後  
(計算時間:10秒)

- ・計算時間は、実行する条件設定および動作環境により変わります
- ・浸水状態を色で判別して表示しています。

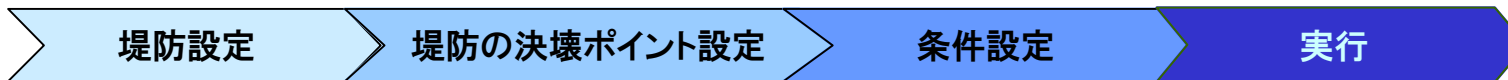
洪水氾濫シミュレーション結果を地図上に、浸水域、浸水深をリアルタイムに表示している例です。シミュレーション時間で50分後の結果を10秒程度で計算して表示できます。

## 2 使いやすい

### 誰でも手軽にシミュレーション

堤防の破堤シミュレーションを行う場合、破堤条件(破堤箇所、流出量等)を画面から入力して、実行ボタンを押すだけで実行でき、画面上ですぐに確認できます。

また、シミュレーションログを保存することにより、いつでも再生することができます。



堤防

マウス操作で地図上の河川に沿って堤防(線分)を定義します

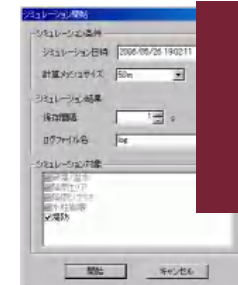


破堤箇所

決壊点を指定します。マウスで決壊範囲を指定。自動的に堤防上に位置づけられます

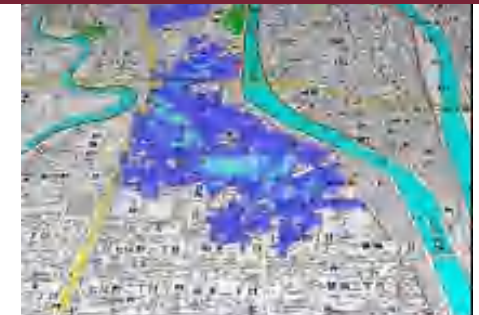
名称	堤防1_破堤点
実行日時	2006/05/25 19:02:11
流出日時	0000/12/31 23:59:59
流出量(m³/s)	(設定済)
方向	右側
破堤長	244.35m
破堤有効	True

流出量などのシミュレーション条件を設定します



計算メッシュサイズを指定し、実行ボタンをおしてシミュレーション開始します

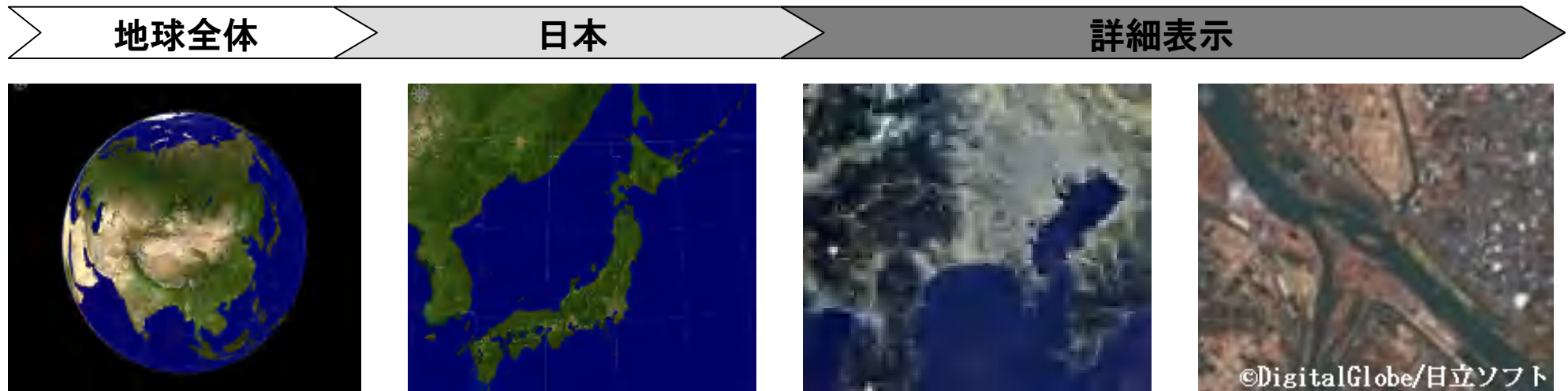
**シミュレーション結果を  
すぐに確認できます**



## 3 わかりやすい

### 直感的に理解できるリアル3次元GISエンジン「DioVISTA」採用

3次元GISは、弊社が開発したオリジナルGISエンジンです。  
地球座標系を採用し、緯度・経度、高さ情報を1mm単位で管理しているため、  
高精度な地図システムにも対応可能です。



地球全体から詳細表示までスムーズに拡大・縮小できます。また360度スクロールできます。

洪水シミュレーションには大きく3つの使い方があります。

## 1. リアルタイム洪水シミュレーション(河川水位予測)

＜システム構築＞

短時間降雨予測データと河川実況水位をもとに、3時間先までの河川水位予測・浸水箇所の予測を行い、洪水氾濫の危険性・可能性をいち早く察知し、避難勧告等の意思決定の客観的な判断支援ツールとして役立てるものです。

■河川越水浸水対策支援システム構築

## 2. 浸水リスクハザードマップ

＜ソフト単体＞

越水や破堤、降雨など条件設定して、浸水エリア/浸水被害予測、危険度予測などを行い、水害時のリスク評価や都市計画作成などに活用するもの。放水路・下水・ポンプ・盛土・堤防など様々なオプション機能で評価可能です。

- 浸水エリアの予測
- 避難勧告サポート
- 災害対策計画立案

## 3. 浸水家屋リストアップ

＜計算結果＞

洪水シミュレーションの計算結果を動画で出力できるため、Web等で住民に公開して洪水に対する啓蒙活動を行います。また、複数シナリオの設定が可能な動くハザードマップとして活用することが出来ます。ご希望の条件の計算結果のみ購入できます。

- ハザードマップ作成支援資料
- 防災啓蒙コンテンツ(動画、静止画)

※「1. リアルタイム洪水シミュレーション」は2. 浸水リスクハザードマップも3. 浸水家屋リストアップ機能も含みます。

「2. 浸水リスクハザードマップ」は3. 浸水家屋リストアップ機能も含みます。

## **DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介**

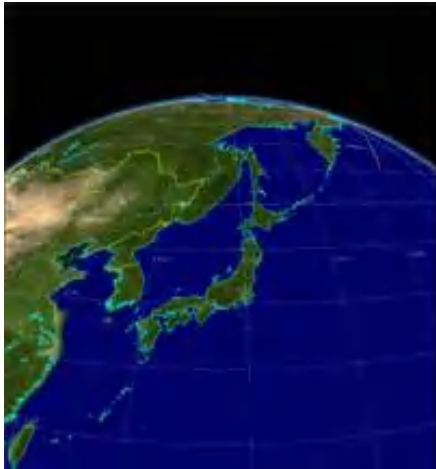
DioVISTA / Flood simulator

## **2. GIS機能の紹介**

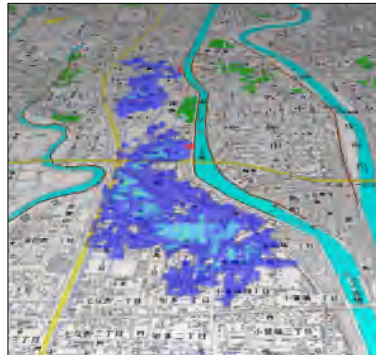
## DioVISTAの座標系とサポート地図データ

- ・全世界を一つの体系(地球座標系)で高精度に管理可能:  
緯度経度高さ情報管理(管理精度:1mm)
- ・表示系は、3次元表示を基本とし質感のある地球モデル地理情報システムの実現

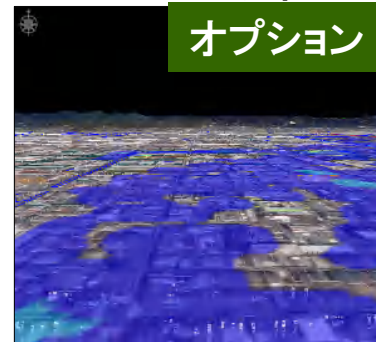
【サポート地図データ】



NASA衛星画像、  
国土地理院地形図25000(画像)  
国土地理院標高データを  
標準搭載



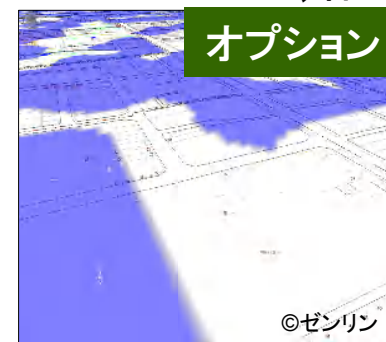
国土地理院  
25000地形図



高精度衛星写真



昭文社  
MAPPLE25000ライト



ゼンリン住宅地図  
Zmap-TOWNII



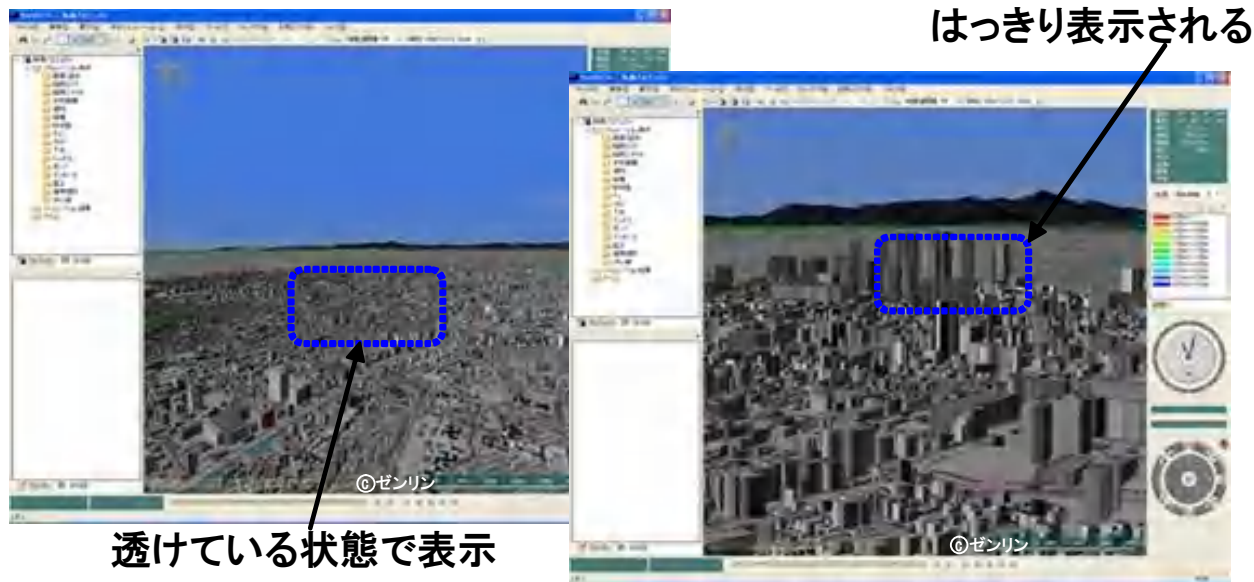
DRM  
(道路ネットワークデータ)



標高データ

No.	項目	地図データ例	特長	備考
1	地形3次元表示	<p>国土地理院標高データを利用した3次元表示を実現します。標高データの精度は、地域によって異なります。</p>		<p>50mメッシュ標高(全国)、一部地域は5mメッシュ標高をサポートします。</p>
2	建物立体化表示	<p>住宅地図の建物枠、及び階数により建物の立体化表示を実現します。</p>		<p>建物立体化表示には、ゼンリン住宅地図が必要です。</p>
3	CADモデル表示	<p>ランドマーク等のCADモデルを取込み、より現実に近い建物として表現が可能です。また、地表を透過して地下街の表現も可能です。</p>		<p>左: CADモデルの表示例 右: 地下街の表示例</p>

## 高速応答性能



3次元表示において、視点の高さ、方向に応じて、大量のデータを高速に表示するため遠くのをズームしていく場合、あるタイミングで透けている状態で表示開始し、近づくにしたがいはっきり表示します。  
左の図では、透けていた遠くのビル群が視点移動に伴いはっきりと表示されてくる例になります。

## 4次元時空間管理機能



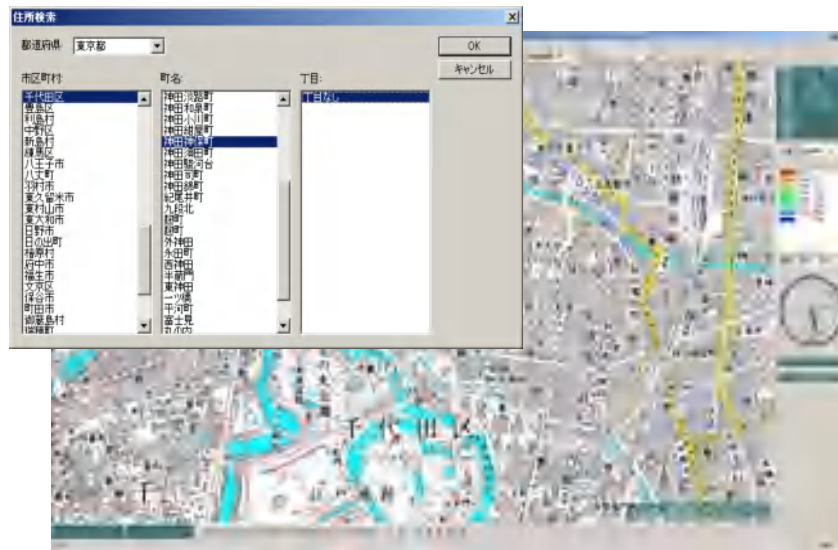
3次元地図+時間軸の4次元時空間管理を基本性能としています。地形データの変化、災害状況の推移などを地図上で再現することが可能です。  
下図は、時刻の変化に伴いビルが表示されてきます。



## 検索機能

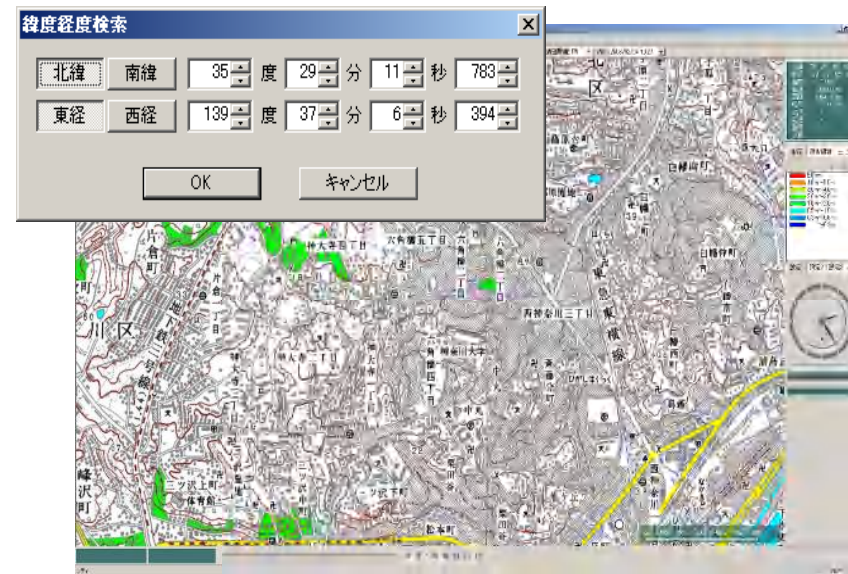
標準で住所検索と緯度経度検索をサポートしています。

### 【住所検索例】



指定した住所を中心に表示します。

### 【緯度経度検索例】



指定した緯度経度を中心に表示します。

## **DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介**

DioVISTA / Flood simulator

### **3. シミュレーション機能のご紹介**

DioVISTA洪水シミュレータは、DioVISTA GISエンジンをベースに洪水処理機能を搭載し、洪水氾濫シミュレーションを実現します。その他にもシミュレーション機能をサポートしています。

## 洪水処理機能

### 破堤シミュレーション

破堤を想定した外水氾濫シミュレーションを実現

### 浸水危険度リスク シナリオハザードマップ

破堤シミュレーションの破堤箇所をずらしながら自動で複数個所のシミュレーションを実施、浸水域の変化を見る機能

### 河川水位シミュレーション

3時間先将来降雨予測データを元に河川への流入量を計算し、河川の水  
位予測を行います。また、水位が堤防を越流する場合は、当該地点からの  
氾濫シミュレーションまでを練成してシミュレーションを実現

### 高潮シミュレーション

潮位データを入力パラメータとし高潮シミュレーションを実現  
(海岸線は自動認識)

### 各種補助機能

トンネル、盛土、海岸堤防、ポンプ、放水路等シミュレーションに必要なオ  
プション機能を用意。

DioVISTA GISエンジン

## 3-2 プログラムの動作環境

DioVISTA洪水シミュレータは、以下の動作環境で稼動します。(河川越水浸水対策支援システムを除く)

### Windows2000/XPシリーズ

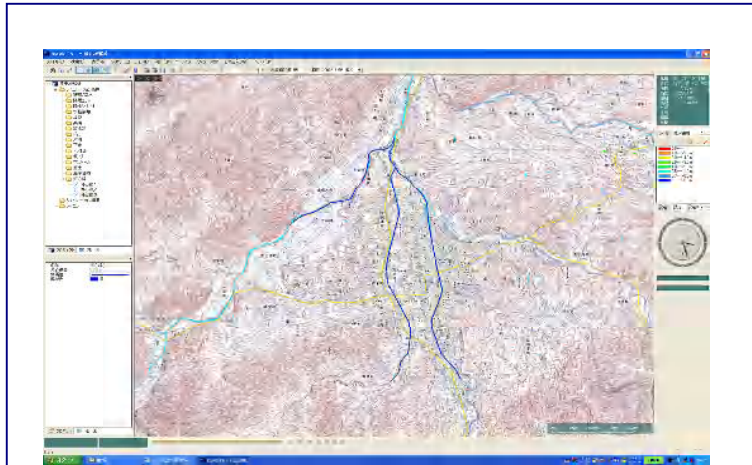
項目	内容
CPU	Intel®Pentium4 2.8GHzまたは同等の互換プロセッサ以上
メモリ	512MB以上(1GB以上を推奨)
HDD	100GB以上の空き容量を推奨 (使用する地図によって必要容量が変わります)
ビデオカード	OpenGL対応製品
画面サイズ	最低:1024×768 ドットで画面表示色32ビット以上 推奨:1280×1024 ドット以上で画面表示色32ビット
OS	日本語版Microsoft Windows 2000 Professional SP4以上、日本語版Microsoft Windows XP Home Edition SP1以上、日本語版Microsoft Windows XP Professional SP1以上

### WindowsVISTAシリーズ

項目	内容
CPU	Intel®Core2Duo 2.2GHzまたは同等の互換プロセッサ以上
メモリ	2GB以上
HDD	100GB以上の空き容量を推奨 (使用する地図によって必要容量が変わります)
ビデオカード	OpenGL対応製品
画面サイズ	最低:1024×768 ドットで画面表示色32ビット以上 推奨:1280×1024 ドット以上で画面表示色32ビット
OS	Microsoft Windows Vista Home Basic, Premium、Microsoft Windows Vista Business、Microsoft Windows Vista Enterprise、Microsoft Windows Vista Ultimate

河心線の定義を行うことにより地上に降る雨をキネマテックウェーブ解析法により斜面の角度や土地利用等を考慮し、河川に流れ込む範囲を解析することができます。

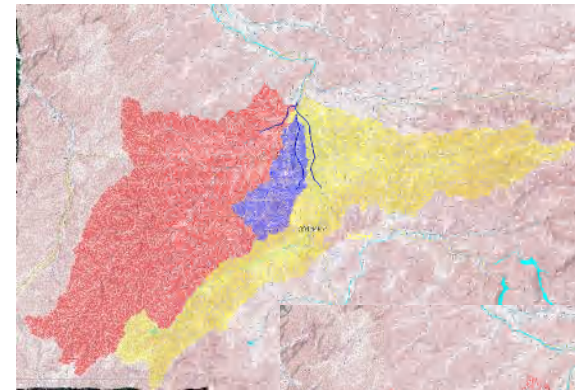
また、解析メッシュサイズの範囲も指定することができます。



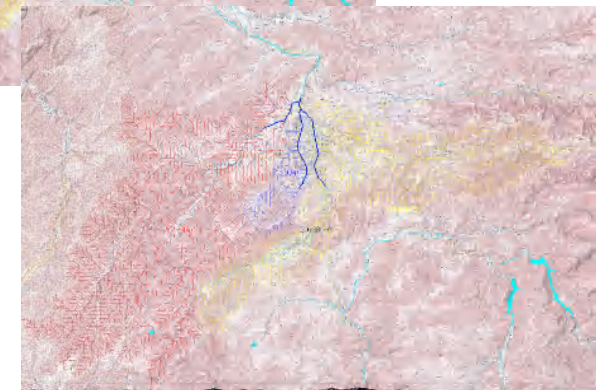
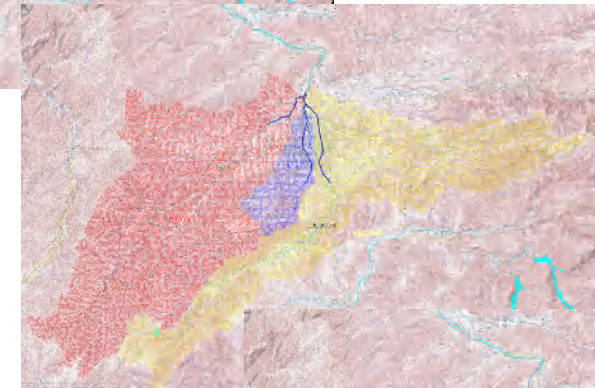
河心線作成例(DioVISTAの新規作成機能で作成)



図 地形解析サイズ指定画面



上から 50m、100m、250m  
メッシュサイズ解析結果例

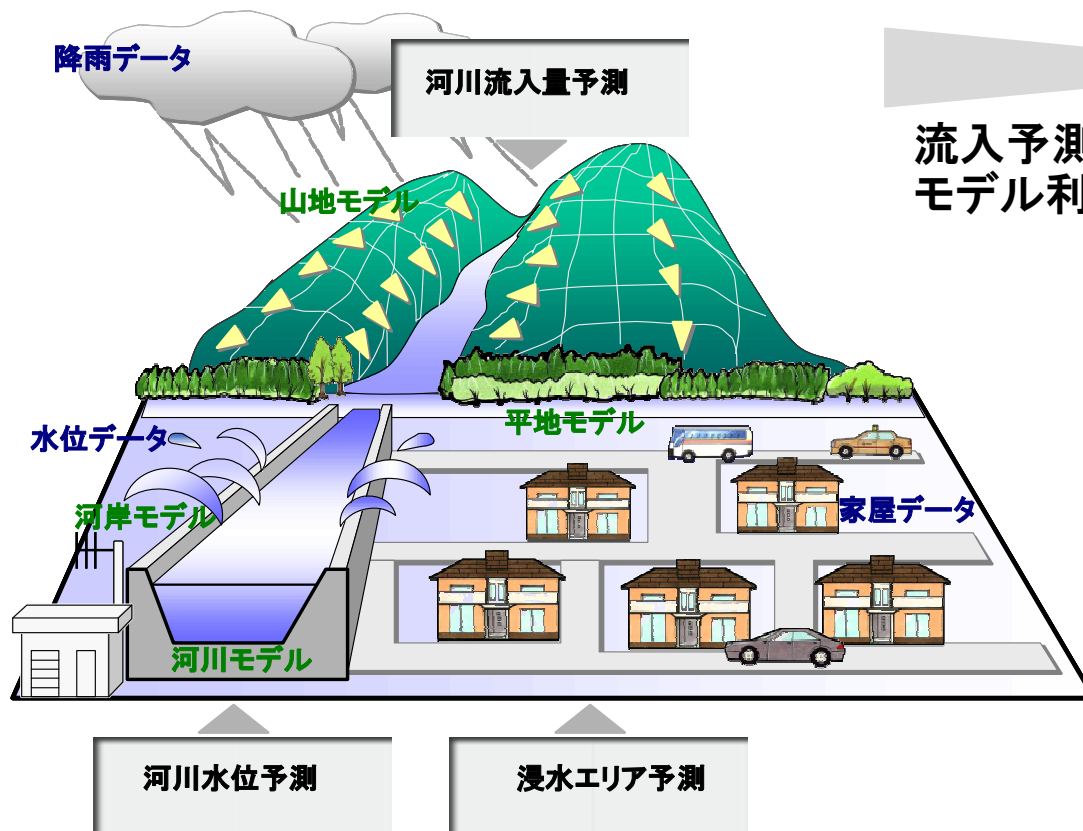


河心線や地形解析サイズを指定することにより流域解析可能

# 3-4 河川予測シミュレーション1

河川流入シミュレーション機能は、降雨データを元に降雨流出域解析⇒河川への流入量予測⇒河川の水位予測⇒越水箇所の検出⇒氾濫浸水シミュレーションまで一連の処理を自動で行う機能です。

DioVISTAでは、本データを元に連続運転を行い河川の水位変化を予測します。



流入予測は3層モデル利用

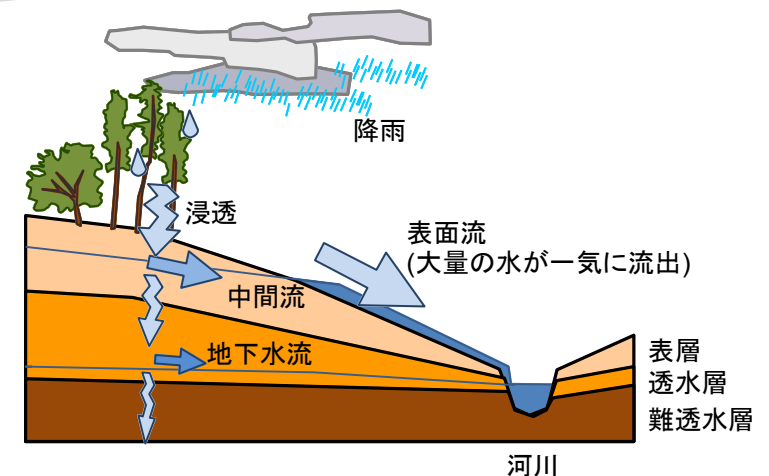


図 3層モデル概念図

京都大学で開発された3層モデル  
を利用しています

## シミュレーション結果表示例

下記に2007年7月4日～8日までの台風23号でもたらされた降雨による多摩川の水位変化とテレメータの実況水位との比較を示します。

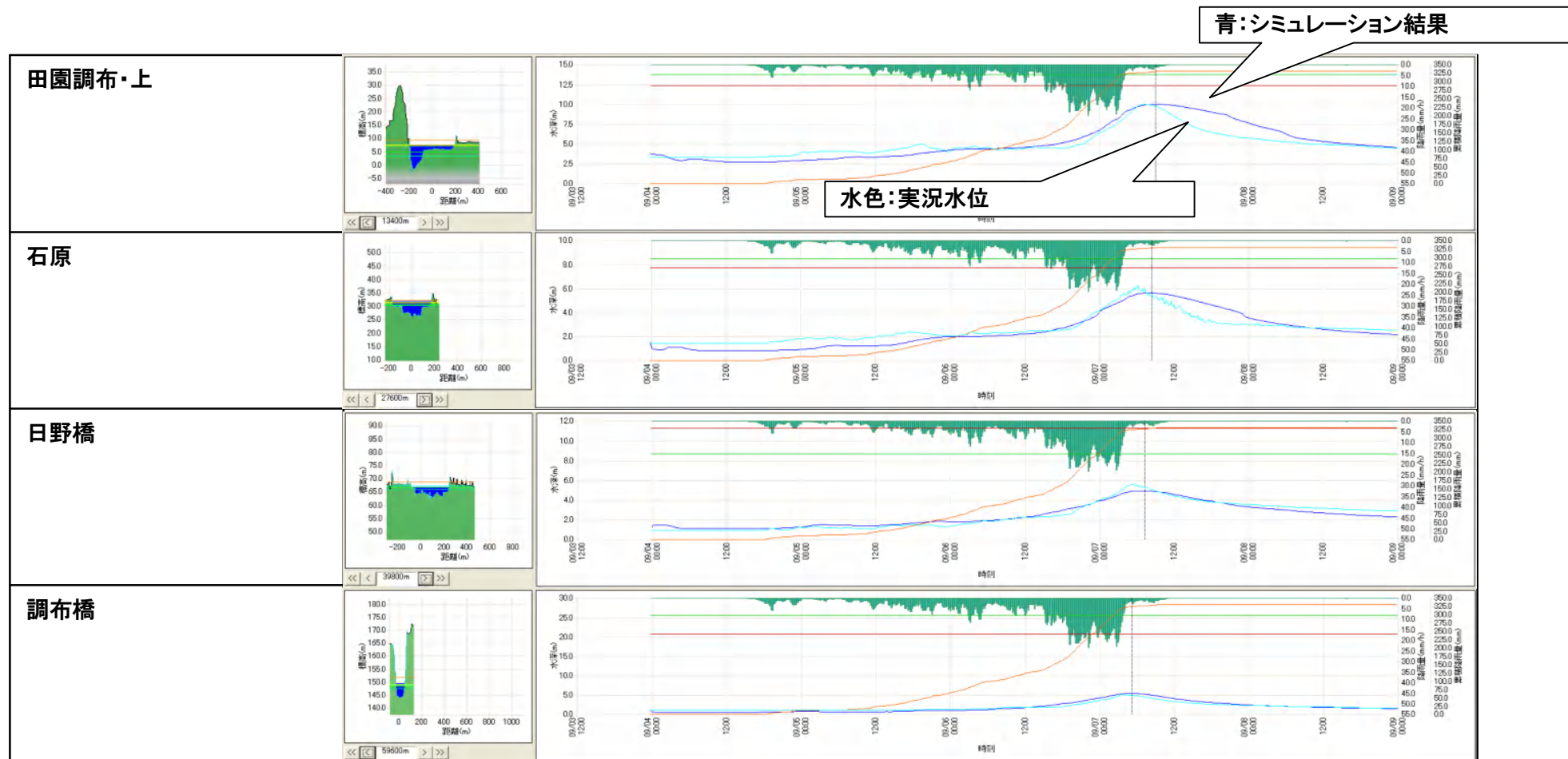
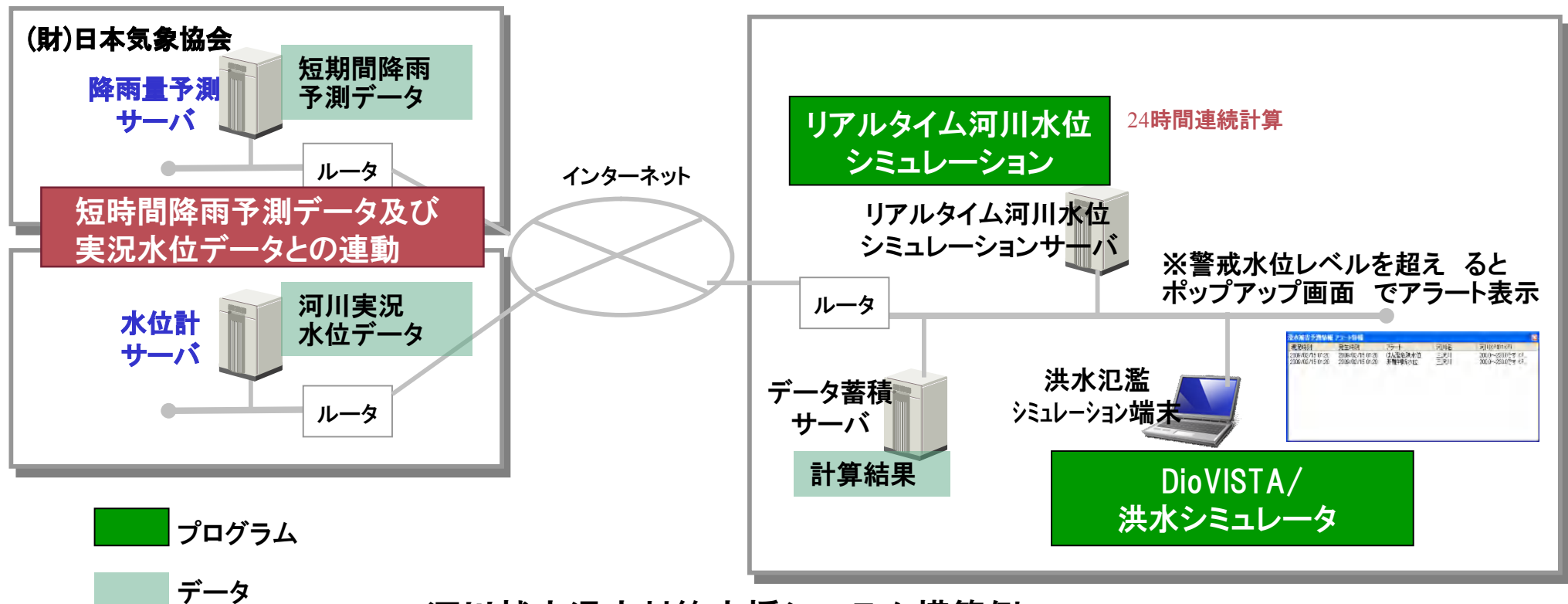


図 多摩川 シミュレーション結果と実況水位時系列比較表

## 「河川越水浸水対策支援システム」

河川水位予測・浸水箇所の予測を行い河川の洪水氾濫の危険性・可能性をいち早く察知し、避難勧告等の意思決定の客観的な判断支援ツールとして「河川越水浸水対策支援システム」を構築できます。日本気象協会様提供の短期間降雨予測データ(10分ごとに3時間先までの予測データ)と河川実況水位データを入力データとして、シミュレーションサーバで24時間連続して計算を行います。その水位予測の計算結果に対する警告情報を通知することができます。その計算結果は、DioVISTA洪水シミュレータで確認できます。

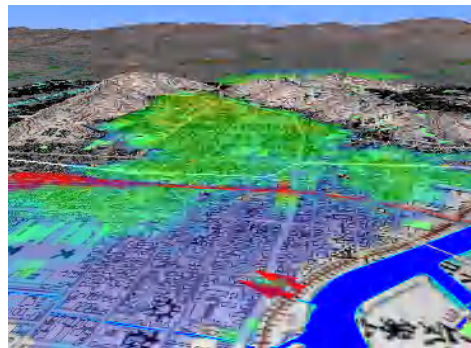
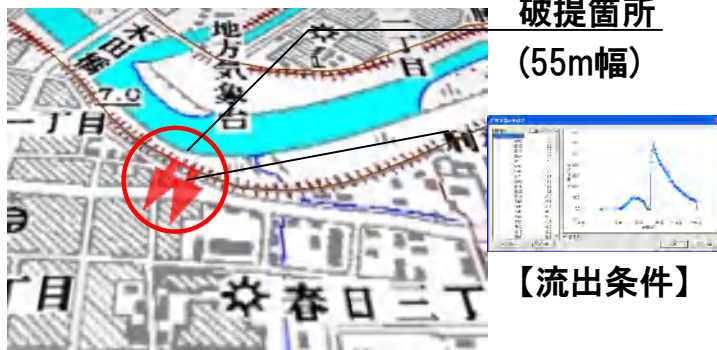


河川越水浸水対策支援システム構築例

河川堤防に破堤箇所、破堤幅、流出量を設定して氾濫シミュレーションを行う機能です。

## 氾濫シミュレーションの操作

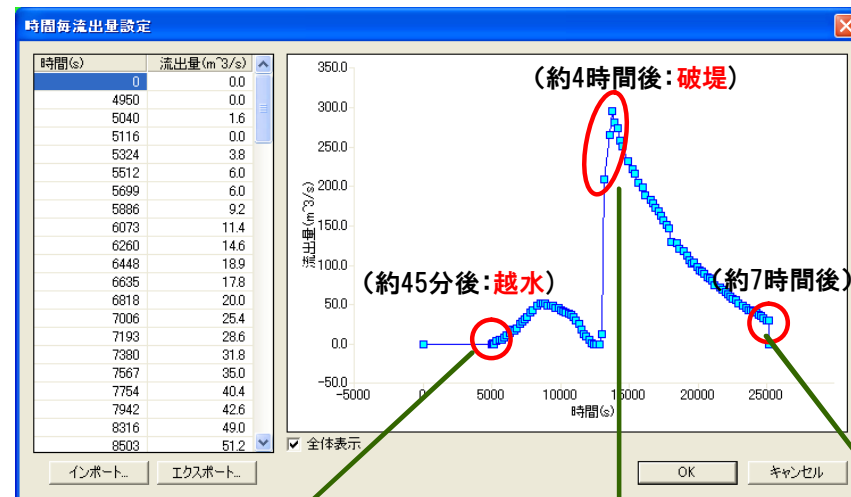
特定の箇所からの破堤して洪水になる氾濫シミュレーション例を示します。



シミュレーション結果

## 氾濫シミュレーション実行状況

流出条件として、約45分後に堤防を越水し、約4時間後に堤防が決壊し水が一気に流出した例のシミュレーション結果です。



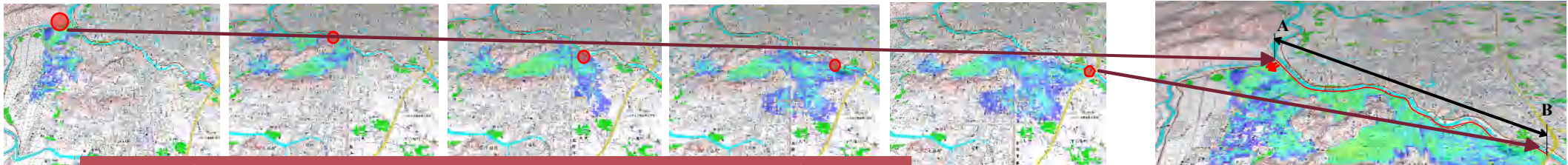
(約45分後:越水)

(約4時間後:破堤)

(約7時間後)

# 3-8 浸水危険度リスクハザードマップ

破堤シミュレーションの破堤箇所をずらしながら氾濫シミュレーションを自動計算します。破堤箇所の違いによる浸水状況の違いや浸水がし易い地区を分かりやすく可視化できます。これにより、水害リスクの可視化ができます。



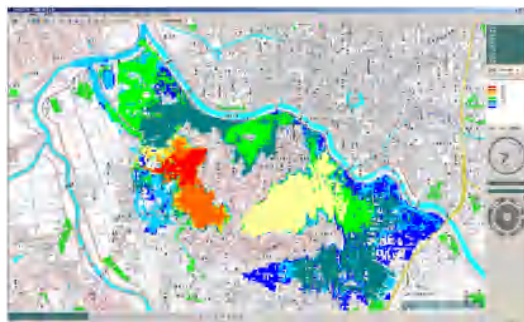
## 複数の破堤箇所を連続計算

● : 破堤箇所

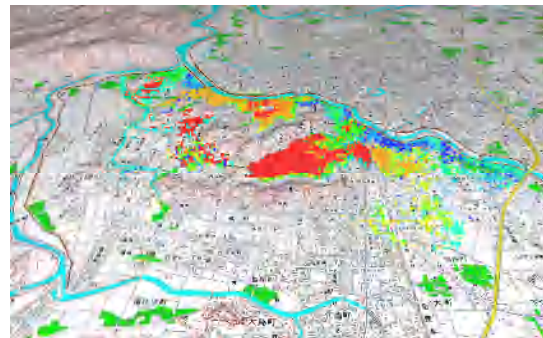
河川のA-B間を破堤箇所を50mずつ移動させて、複数箇所自動でシミュレーションした例です。

## 破堤箇所の違いによる氾濫状況の違いの確認

計算結果を重ね合わせて表示するとリスクの高い箇所がわかります。



ハザードマップ的に表示



浸水回数別表示



## 水害リスクを可視化

最大浸水深表示

設定した潮位量に応じ高潮の状態をシミュレーション計算します。シミュレーション範囲を設定すると海岸線を自動認識して計算します。また、放水路など補助機能が使用できます。

【潮位設定】



放水路等の設定はない状態で、青い線の内部で高潮シミュレーションを実施した例

放水路機能:

潮位が高くなった時、放水路から逆流の懸念のある低い土地に浸水状況を発生させるために設定可能です。



左の高潮シミュレーションに放水路を設定してシミュレーションした例

洪水氾濫シミュレーション計算結果と住宅地図\*1を組合せ、建物の被害状況、建物一覧、危険度などの解析を行うことができます。

## 浸水状況の解析機能

DioVISTAの建物立体化表示を利用して建物1戸ごとに浸水状況に応じた色分け表示を行うことが可能です。



【凡例】

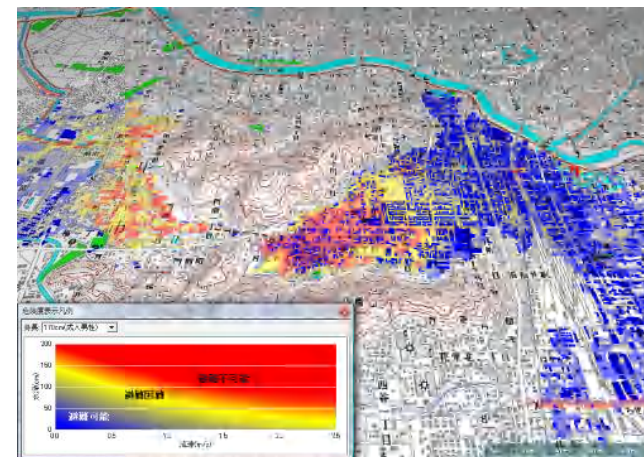
下記条件で色分け表示

- 床下 50cm以下
- 床上 50cm~1m
- 軒下 1m~2m
- 2階軒下 2m~5m

浸水建物一覧



浸水氾濫した範囲の建物を床下／床上、軒下／軒上に分類し一覧表示します。



浸水深と流速の関係から徒歩で避難する際の危険度を成人男性、成人女性、子供別に表示します。

\*1:本ページの解析機能では、オプション地図のゼンリン住宅地図(Zmap-TOWNII)を使用しています。

群馬県太田市殿におかれましては、利根川流域と渡良瀬川流域の洪水氾濫マップとして動画コンテンツを公開されています。(弊社シミュレーションで作成)  
氾濫予想地点毎に、わかりやすくビジュアルに浸水の広がりを伝えることが可能です。



## 動画再生



出展: 太田市 防災のページ

<http://www.city.ota.gunma.jp/gyosei/0040a/006/bousai/study/simulation.html>

## **DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介**

DioVISTA / Flood simulator

### **4. よくあるご質問**

本システムに関して、お客様からよく寄せられるご質問をご紹介します。

**Q1** 地図データなどのコンテンツは、何が使用できますか？

**A1** 地図データは、標準で国土地理院のデータを用意しています。オプションで、道路地図(昭文社MAPPLEデータ)、住宅地図(ゼンリンZmapTOWNII)を有償で用意できます。その他、お客様が所有している航空写真、ランドマークデータ(KML形式)を別途取り込めますのでご相談ください。

**Q2** 紙のハザードマップを取込んで地図上に表示できますか？

**A2** 紙のハザードマップをスキャンしてDioVISTA上に重畳表示することが可能です。

**Q3** 解析結果だけの提供はできますか？

**A3** 解析結果のみの提供も可能です。群馬県太田市などシミュレーション結果をコンテンツとして提供しています。

**Q4** 海外地域のシミュレーションができますか。また、英語版はありますか？

**A4** 海外地域の高精度な地図データ、標高データを提供することができません。精度のよいデータが整備できれば可能です。英語版については、現在グローバル対応中です。

**END**

---

**DioVISTA洪水シミュレーターのご紹介**

DioVISTA/Flood simulator

お問い合わせは・・・

**株式会社 日立エンジニアリング・アンド・サービス**

システム開発本部

**山保 成仁 まで**

**電話:03-5297-0511 メール:shigehito.yamaho.yz@hitachi-hes.com**

**HITACHI**  
Inspire the Next