

3D浸水ハザードマップ作成技術

- ◎ 浸水状況を直感的に把握できる
- ◎ 安価に作成できる



© 2018 Google、© 2018 ZENRIN

(国研)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 上席研究員 大串 弘哉

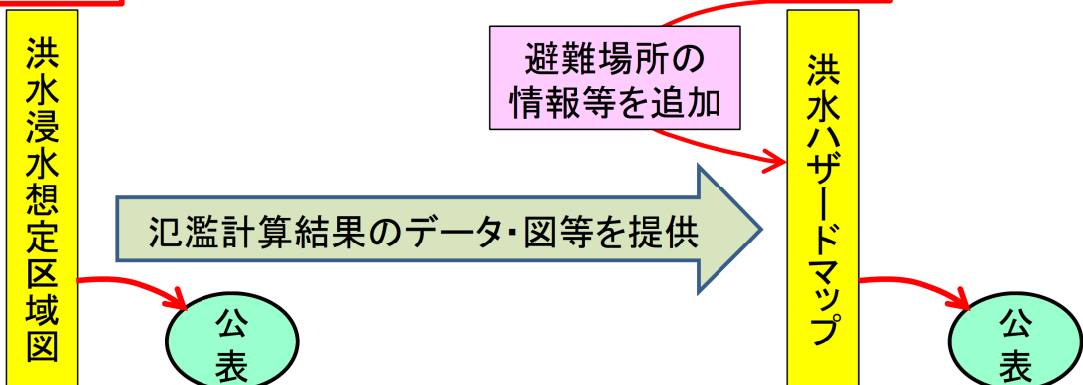
1

洪水ハザードマップとは

水防法第14条
対象:洪水予報河川
水位周知河川 } 全国で2,000河川
作成: **河川管理者**

水防法第15条第3項
対象:同左

作成: **市町村**



※水防法の令和3年の改正(令和3年5月10日公布)により、浸水想定区域の指定が中小河川まで拡大された結果、**洪水ハザードマップの作成も中小河川まで拡大されている**

浸水想定区域を指定する河川数(国交省の目標値) 2,092河川(2020年度)⇒**約17,000河川(2025年度)**

【改正の背景】

令和元年の東日本台風で、浸水想定区域図やハザードマップを作成しなくてもよい都道府県管理の多くの河川で堤防が決壊し、甚大な被害が発生(水害リスク情報の空白域の問題)

2

総力戦で挑む防災・減災プロジェクト(平成3年9月)

総力戦で挑む 防災・減災プロジェクト

～いのちと暮らしを守る防災減災～

【第2弾】



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

防災・減災が主流となる社会の実現に向けて

～総力戦で挑む防災・減災プロジェクトの推進～

いのちと暮らしを守る
防災減災

昨年7月、災害から国民の命と暮らしを守るため、「国民目線」と「連携」をキーワードに、省を挙げて防災・減災対策としてとりまとめた「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」を発表してから早や1年が経ちました。この間、昨年出水期から、災害対応において、本プロジェクトに盛り込んだ防災・減災施策を順次実行するとともに、必要な予算確保や制度改正に取り組みなど、着実に本プロジェクトの推進が図られているところです。

一方で、令和2年7月豪雨や年末・年始の大雪など、昨年発生した災害の教訓等も踏まえ、激甚化・頻発化する災害への対応力を一層高めることが必要であることから、今般、プロジェクトの第2弾をとりまとめました。

この第2弾においては、
・一人でも多くの方が、円滑に避難できるように、という観点からの「住民避難」のあり方、
・人や物資の流れが、災害時にも滞らないように、という観点からの「輸送確保」のあり方
この2点を「重点推進施策」としてプロジェクトを強化することと致しました。

また、この重点推進施策以外も含め、関係省庁や民間企業も含めた更なる連携促進、国民目線に立ったリスクコミュニケーションの展開、デジタルトランスフォーメーション(DX)の導入といった面でも昨年度決定したプロジェクト全体の充実・強化を図りました。

今年の出水期においても、7月から8月にかけて長期間にわたる広範囲での大雨により、全国各地において土砂災害や浸水被害等の甚大な被害が発生しています。

今後とも、できるかぎり施策を前倒して実施するとともに、引き続き、プロジェクトについて不断の見直しや改善を図り、防災・減災に関する取組を更に強化・充実させて参ります。

激甚化・頻発化する災害から国民の皆様命と暮らしを守るためには、国土交通省のみならず、他省庁や地方公共団体、民間企業、国民一人ひとりの力を合わせて取組みを進めることが重要であり、自身もその先頭に立って、「防災・減災が主流となる社会」を目指し、全力を尽くして参ります。



令和3年9月
国土交通大臣

赤羽 一嘉

国土交通省パンフレット https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/img/browse_relation2.pdf

総力戦で挑む防災・減災プロジェクトの主要施策

主要10施策の充実・強化

いのちと暮らしを守る
防災減災

令和2年7月にとりまとめた国民の命と暮らしを守る10の施策パッケージについて、**施策の充実・強化を図り、防災・減災の取組を強力に推進**

主要施策1

あらゆる関係者により流域全体で行う
「流域治水」への転換

主要施策6

安心・安全な避難のための事前の備え

主要施策2

気候変動の影響を反映した治水計画等への見直し

主要施策7

インフラ老朽化対策や地域防災力の強化

主要施策3

防災・減災のためのすまい方や土地利用の推進

主要施策8

新技術の活用による防災・減災の高度化・迅速化

主要施策4

災害発生時における人流・物流コントロール

主要施策9

わかりやすい情報発信の推進

主要施策5

交通・物流の機能確保のための事前対策

主要施策10

行政・事業者・国民の活動や取組への
防災・減災視点の定着

わかりやすい情報発信の推進

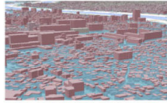
主要施策9 わかりやすい情報発信の推進

いのちとくらしをまもる
防 災 減 災

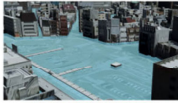
災害ハザード情報の3D表示

- 3D都市モデル（PLATEAU）を整備し、洪水等の災害ハザード情報の3D化により防災意識啓発や防災計画検討に活用

<3D都市モデル整備・活用・オープンデータ化の全国展開を推進（令和3年度中に全国約50都市のオープンデータ化実施）>



浸水しない建物がどこにあるか



建物の浸水がどれくらいか



避難場所はどこか

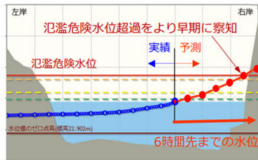
- 令和3年4月に公開したスマートシティガイドブックの普及展開や、官民連携プラットフォームを活用した知見の共有・展開

災害リスク標識の設置・活用の促進

- 住民や訪問者が、滞在地や居住地の自然災害リスクをまちなかの生活空間で認識できるよう、**標識の設置を促進**
- 標識を活用し**、防災教育など住民等が**リスクを継続的に再認識**できる取組も実施
<令和3年度中に基本方針をとりまとめ>

市町村の防災業務を支援する情報発信の取組

- 流域市町村への**河川・気象情報の伝達や危機感の共有を円滑化**を目的とし、流域でのタイムラインの作成やWEBホットラインを導入
<令和3年出水期から全国へ展開>
- すべての国管理の洪水予報河川において**6時間先までの水位予測情報**を提供
<令和3年出水期より実施>



国土交通省パンフレット

住民等とのリスクコミュニケーション

- 災害が発生する**おそれ段階**から、災害による生活や社会活動への影響をあらゆる関係者に実感して防災行動につなげてもらえるよう**リスクコミュニケーションを実施**
<令和3年の出水期から運用開始>
- 台風の接近により**どのような災害が想定されるのか**が詳細に伝わるよう**呼びかけ方を改善**
<令和3年出水期より改善>

取組例：同規模の過去の災害における**被害写真を例示**して台風によって起こり得る災害を解説



令和元年 房総半島台風
（経済産業省提供資料）



平成30年 台風21号
（海上保安レポート2019より）



令和元年 房総半島台風
（気象庁職員撮影）

- 防災情報や用語について、情報が発表された際に**求める行動や**、情報を報道・伝達する際の**留意点**などをまとめた、「**防災用語ウェブサイト**」を開設
<令和3年6月より開設>

線状降水帯による豪雨に対する情報提供の改善

- 線状降水帯の発生を的確に伝えることにより、住民の危機感を高め、適切な避難行動等を促すため、**線状降水帯により非常に激しい雨が降っている状況**を情報提供
<令和3年出水期から運用開始>
- 引き続き、**気象レーダーの更新や海上保安庁と連携した洋上観測体制の構築**など、線状降水帯の**予測開始に向けた取組を強力に推進**
<令和4年度から予測開始>

紙のハザードマップ

札幌市の洪水ハザードマップ



紙のマップを使う方（住民の方）の悩み

- マップ上で自分のいる場所がわからない（旅行者、地図を見るのが苦手な方等）
- 浸水のイメージがわからない（マップの色の意味がわからない）

紙のマップを作成する方（市町村の役場の方）の悩み

- 作成費用がそれなりにかかる
- 避難所情報の変更が頻繁で、変更のたびに紙のマップを作成できない
- 外国人の方（居住者・旅行者）にリスク情報が伝わらない
- 紙のマップを配布しただけでは住民の方はなかなか避難してくれず、住民向けの防災講座を開催するなど色々行う必要がある

3D浸水ハザードマップの主なメリット①

紙のマップを使う方(住民の方)の悩み

- ・マップ上で自分のいる場所がわからない
(旅行者、地図を見るのが苦手な方等)
- ・浸水のイメージがわからない(マップの色の意味がわからない)

→ スマホのGPS機能で自分のいる場所がわかる

→ 平面的な眺め、鳥瞰的な眺め及び街角からの眺めを任意の角度で見ることができ、想定される浸水状況を直感的に把握できる

知りたい場所の
想定される浸水状況を
直感的に把握できる!!



7

3D浸水ハザードマップは浸水状況を直感的に把握可能



防災イベントへの出展(札幌市)

8

3D浸水ハザードマップの主なメリット②

紙のマップを作成する方(市町村の役場の方)の悩み

・作成費用がそれなりにかかる

- 地形や建物、街並み等の3次元モデルがGoogleによって既に整備されており、無料で利用できる
- 3D浸水ハザードマップ作成のアプリとマニュアルを公開しており、無料でダウンロードできるため、パソコンにある程度詳しい方であれば、独力で作成可能(想定浸水深のデータは河川管理者から別途入手)
- 3D浸水ハザードマップを外注で作成するとしても、1市町村あたり20~50万円程度で作成可能

安価に作成できる!!



9

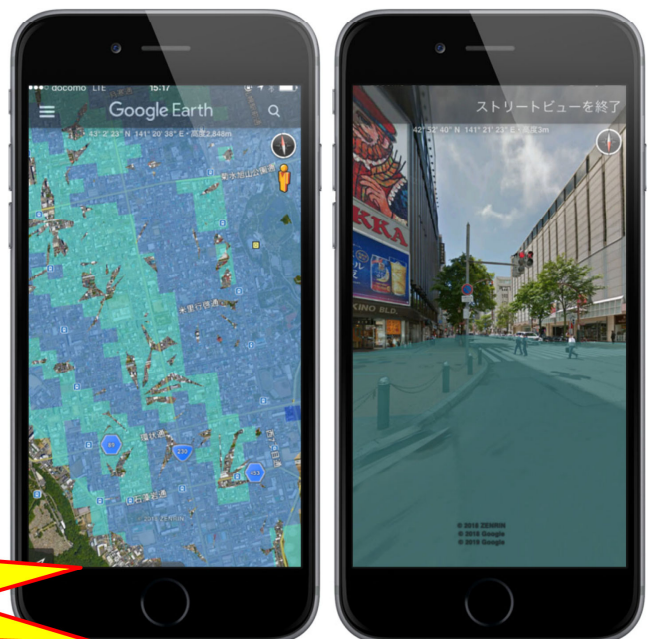
3D浸水ハザードマップの主なメリット③

紙のマップを作成する方(市町村の役場の方)の悩み

・避難所情報の変更が頻繁で、変更のたびに紙のマップを作成できない

- 3D浸水ハザードマップは紙のマップではないので、避難所情報が変更されても印刷・配布する必要は無く、例えば、役場のHPに載せている3D浸水ハザードマップの描画ファイル(kmzファイル)を修正するだけでよい
- kmzファイル修正のための主な作業は、避難所情報を記載したエクセルファイルの修正なので、役場の防災担当職員が直営で修正できる

頻繁に発生する避難所情報の修正作業が容易!!



10

アプリを用いた3D浸水ハザードマップの作成方法①

- ①: 浸水深の凡例の色を選定(自動生成可能。好みの色で凡例を一から作成することも可能。)
- ②: 河川管理者が提供した浸水深・流速のデータファイル(MAXALL.csv)
- ③: 切り抜きデータ(一部の地区の浸水深だけを描写したい場合)
- ④: 浸水深を描写するkmzファイルの名前と保存先を指定

※ ①、②、④ : 入力必須項目(赤色)
 ③ : 必須ではない項目(青色)



作成マニュアルとアプリのURL

想定される浸水の深さ	
	10.0m ~ 20.0m
	5.0m ~ 10.0m
	3.0m ~ 5.0m
	0.5m ~ 3.0m
	0.0m ~ 0.5m

アプリを用いた3D浸水ハザードマップの作成方法②

- ③: ピクトグラム等の画像ファイルが格納されているフォルダ
- ④: 行政界データ(必須ではない)
- ⑤: 作成済みの浸水状況を描写するkmzファイル
- ⑥: 避難所情報をまとめたエクセル・ファイル(避難所の名前、緯度・経度等)
- ⑦: 避難所情報と浸水状況の両方を描写するkmzファイルの名前と保存先を指定



アプリを用いた3D浸水ハザードマップの作成方法③

- 避難所情報のファイルはエクセルで、所定の様式に必要な情報(避難所の名前、緯度・経度等)を入力するだけでOK
- 避難所情報を修正した描画ファイルの作成では、このエクセル・ファイルの修正が主な作業なので、役場の防災担当職員が直営で対応可能

避難所情報のエクセル・ファイル

アプリを用いた3D浸水ハザードマップの作成方法④

- 避難所ファイルのところで避難所情報を修正したファイルを読み込む
- その他のところでは、以前に3D浸水ハザードマップを作成した時と同じ情報を入力すればOKなので、入力した情報をきちんと記録しておけば、記録したものをしながら機械的に入力していけばよい

避難所KML作成ツール

市区町村名(半角英数)	
市区町村名(全角)	
imgフォルダ	参照
行政界ファイル	参照
浸水想定ファイル1	参照
浸水想定ファイル2	参照
浸水想定ファイル3	参照
浸水想定ファイル4	参照
浸水想定ファイル5	参照
浸水想定ファイル6	参照
浸水想定ファイル7	参照
浸水想定ファイル8	参照
浸水想定ファイル9	参照
浸水想定ファイル10	参照
避難所ファイル	参照
出力先フォルダ	参照
進捗:	
実行	キャンセル

3D浸水ハザードマップの主なメリット④

マップを作成する方(市町村の役場の方)の悩み

・外国人の方(居住者・旅行者)にリスク情報が伝わらない

→ Google EarthとStreet Viewは世界中で使用されており、もともと多言語対応なので、地名等を日本語以外の言語でも表示できる

→ 避難所情報等を外国語で表示できるようにしさえすればOK



多言語対応が容易!!

15

海外での防災教育での活用事例

Step2: Identifying Risk -Example of Urban Area-

3D Hazard Mapping on Google Earth

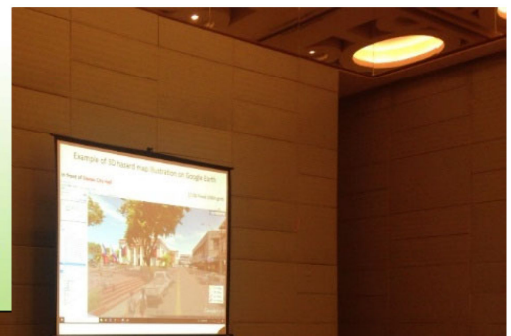
Aerial view



Davao City National High School before Inundation



During Maximum Inundation



コミュニティ・ベースの防災教育活動での活用(フィリピン ダバオ市)

16

3D浸水ハザードマップの主なメリット⑤

マップを作成する方(市町村の役場の方)の悩み

- ・紙のマップを配布しただけでは住民の方はなかなか避難してくれず、住民向けの防災講座を開催するなど色々行う必要がある

→ 知りたい場所の想定される浸水状況を直感的に把握できる3D浸水ハザードマップは、学習教材としても有用

学習教材としても有用

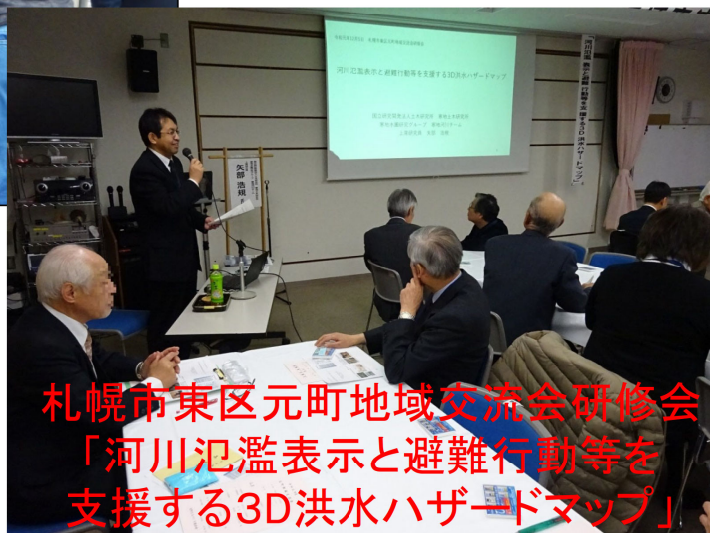


17

3D浸水ハザードマップは学習教材としても有用



水防演習への出展
(釧路川、豊平川、鷗川、音更川)



札幌市東区元町地域交流会研修会
「河川氾濫表示と避難行動等を支援する3D洪水ハザードマップ」

18

3D浸水ハザードマップの主なメリット(再掲)

- ①知りたい場所の想定される浸水状況を直感的に把握できる
- ②安価に作成できる
- ③頻繁に発生する避難所情報の修正作業が容易
- ④多言語対応が容易
- ⑤学習教材としても有用

3D浸水ハザードマップ作成のアプリとマニュアルが公開されており、無料でダウンロード可能

社会実装: 石狩市・富良野市・余市町との連携

富良野市

「富良野市3D浸水ハザードマップ」を作成しました

「富良野市3D浸水ハザードマップ」を作成しました

富良野市立総合研究開発センター土木研究開発センター(札幌)は、洪水発生時の浸水状況を分かりやすく3Dで表示した「富良野市3D浸水ハザードマップ」を作成しました。このマップは、洪水発生時の浸水状況を分かりやすく3Dで表示した「富良野市3D浸水ハザードマップ」を作成しました。このマップは、洪水発生時の浸水状況を分かりやすく3Dで表示した「富良野市3D浸水ハザードマップ」を作成しました。

石狩市

浸水想定区域図

生振小学校グラウンド

5.0m~
3.0~5.0m
0.5~1.0m
0.0~0.5m

Google Earth

北海道 YOSHI TOWN 余市町

余市町3D浸水ハザードマップを作成しました!

余市町立総合研究開発センター土木研究開発センター(札幌)は、洪水発生時の浸水状況を分かりやすく3Dで表示した「余市町3D浸水ハザードマップ」を作成しました。このマップは、洪水発生時の浸水状況を分かりやすく3Dで表示した「余市町3D浸水ハザードマップ」を作成しました。

2021年5月

日	月	火	水	木	金	土	日
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	
31							

2021年5月

2021年5月

2021年5月

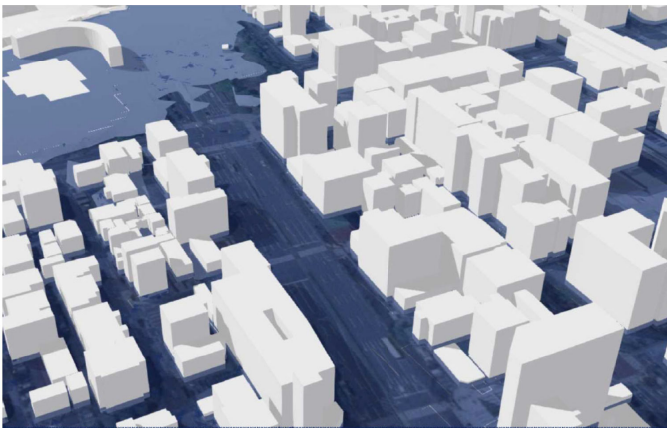
3D浸水ハザードマップの活用事例



水防演習での活用(豊平川、鷓川、音更川)

Project PLATEAU(国交省都市局)(1)

国土交通省都市局では、スマートシティをはじめとするまちづくりのDX(防災を含む)を進めるために、令和2年度からProject PLATEAU(プラトー)を開始しており、現在、**全国56都市の3D都市モデルの整備とオープンデータ化が完了している。**



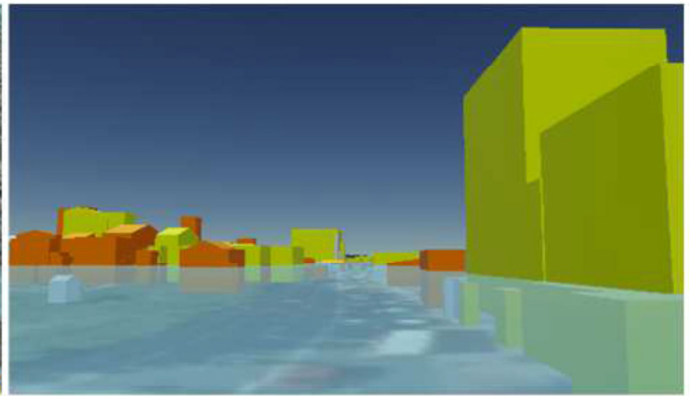
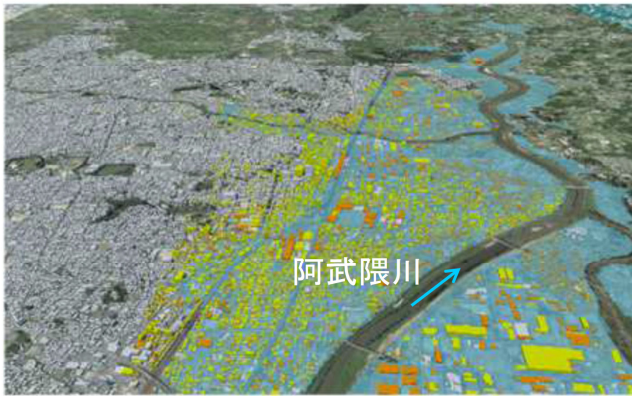
例: 浸水想定区域図を3D都市モデルに重ねることで、避難場所の検討など防災政策の高度化に活用できる

3D都市モデルの構築対象都市 一覧

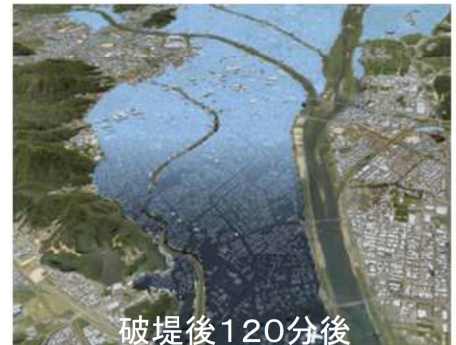
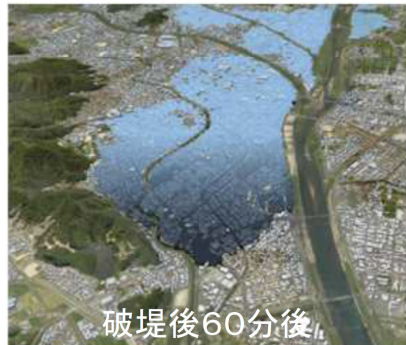
No.	都道府県	団体名
1	北海道	札幌市
2	福島県	郡山市
3	福島県	いわき市
4	福島県	白河市
5	茨城県	鉾田市
6	栃木県	宇都宮市
7	群馬県	桐生市
8	群馬県	館林市
9	埼玉県	さいたま市
10	埼玉県	熊谷市
11	埼玉県	新座市
12	埼玉県	毛呂山町
13	千葉県	柏市
14	東京都	23区
15	東京都	東村山市
16	神奈川県	横浜市
17	神奈川県	川崎市
18	神奈川県	相模原市
19	神奈川県	横須賀市
20	神奈川県	箱根町
21	新潟県	新潟市
22	石川県	金沢市
23	石川県	加賀市
24	長野県	松本市
25	長野県	岡谷市
26	長野県	伊那市
27	長野県	茅野市
28	岐阜県	岐阜市

No.	都道府県	団体名
29	静岡県	沼津市
30	静岡県	掛川市
31	静岡県	菊川市
32	愛知県	名古屋市
33	愛知県	岡崎市
34	愛知県	津島市
35	愛知県	安城市
36	大阪府	大阪市
37	大阪府	豊中市
38	大阪府	池田市
39	大阪府	高槻市
40	大阪府	摂津市
41	大阪府	忠岡町
42	兵庫県	加古川市
43	鳥取県	鳥取市
44	広島県	呉市
45	広島県	福山市
46	愛媛県	松山市
47	福岡県	北九州市
48	福岡県	久留米市
49	福岡県	飯塚市
50	福岡県	宗像市
51	熊本県	熊本市
52	熊本県	荒尾市
53	熊本県	玉名市
54	熊本県	益城町
55	大分県	日田市
56	沖縄県	那覇市

Project PLATEAU (国交省都市局) (2)



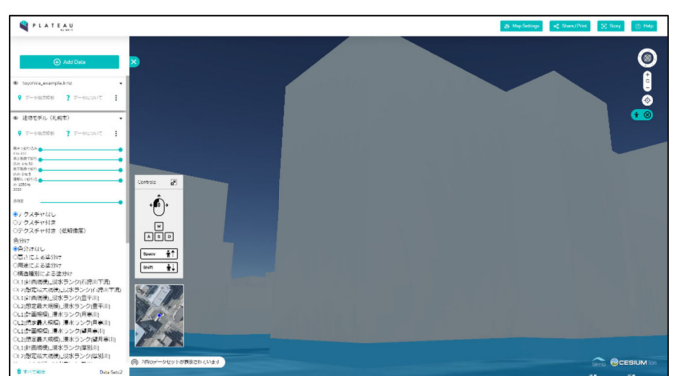
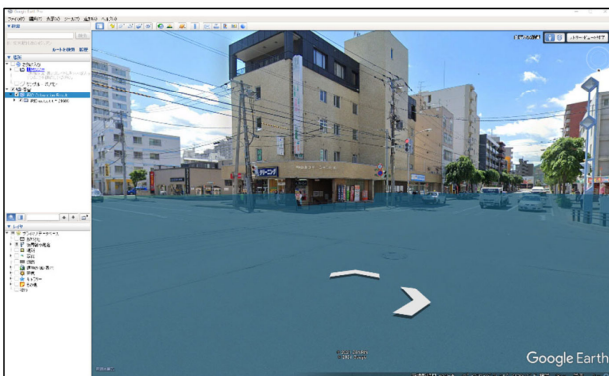
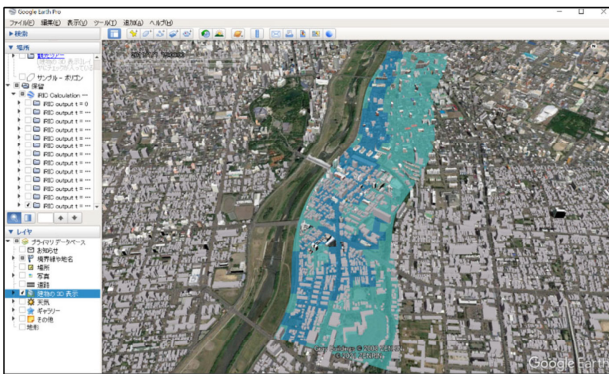
L2想定浸水深に対する垂直避難可能建物の可視化(着色)検討事例(福島県郡山市)



浸水ナビのデータを用いた時系列での浸水シミュレーション可視化事例(鳥取県鳥取市)

「3D都市モデル導入のためのガイドブック 3D都市モデルのユースケース開発マニュアル(公共活用編)」より

Project PLATEAU (国交省都市局) (3)



Google Earth上に浸水状況を描画

PLATEAU上に浸水状況を描画

参考情報

寒地河川 ツール

検索

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所

研究室の紹介 | 研究内容 | ツール | 災害調査速報 | 研究アーカイブ

ツール

ホーム > ツール

このコンテンツでは、現場で役立つマニュアルやプログラムをダウンロード頂けます。ぜひご利用ください。

3Dハザードマップ

- 札幌市及び近郊における3D浸水ハザードマップ

技術基準・マニュアル類

- 3Dハザードマップのマニュアルと実行ファイル
- 中小河川を対象とした洪水はん濫計算の手引き(案)
- 結水河川における流量観測時の留意事項(河川砂防技術基準調査編)
- 大規模出水時調査要領(案)
- 樹林化抑制を考慮した河岸形状設定のガイドライン(案)
- 津波河川遡上予測の手引き(案)
- 河川結水時の流量推定手法マニュアル(案)
- 結水河川解析マニュアル(案)
- 岩盤河床における河床低下危険度評価の手引き(案)
- 2wayによる蛇行復元ガイドライン(案)

北海道における3D浸水ハザードマップ

パソコンの方 | スマートフォンの方

表示例

作成済みの3D浸水ハザードマップの描画ファイルのダウンロード方法等の説明が記載

3D 浸水ハザードマップ作成マニュアル

マニュアルやアプリが無料でダウンロード可能

令和3年3月

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所

1 G...
2 G...
Google E...

最後に

- ・ 浸水想定区域が新たに指定される河川の急増に伴い、ハザードマップの改定作業が今後急増すると思われます
- ・ ハザードマップの改定などのタイミングに合わせて、従来型の紙のハザードマップだけでなく、3D浸水ハザードマップも作成してみたいかがでしょうか

問い合わせ先

- ・ 技術相談窓口(総合窓口)
寒地技術推進室 TEL : 011-590-4050
MAIL : gijutusoudan@ceri.go.jp
- ・ 研究チーム直通
寒地河川チーム TEL : 011-841-1639