

2022.12.15

土研新技術ショーケース in福岡 @パピヨン24 ガスホール

3D浸水ハザードマップ作成技術

寒地土木研究所 寒地河川チーム 平松裕基

この技術の売り

- ・ 浸水状況を直感的に把握できる
 - ・ 安価に（無料でも）作成できる
- ➡ 本技術の活用をご検討ください

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

作成：**河川管理者**

洪水浸水想定区域図

全国で約2,000河川

水防法第15条第3項

対象：同左

作成：**市町村**

洪水ハザードマップ

避難場所等の
情報を追加

氾濫計算結果のデータ等を提供

※水防法の令和3年改正（5月10日公布）で、浸水想定区域の指定が中小河川まで拡大されることになり、**洪水ハザードマップの作成も中小河川まで今後拡大される。**

➤ **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によって、洪水予報河川・水位周知河川に指定されていな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

研究背景

- ・「想定外」や「経験したことが無い」と言われるような水害の増加
- ・避難指示を受ける住民の数も増加

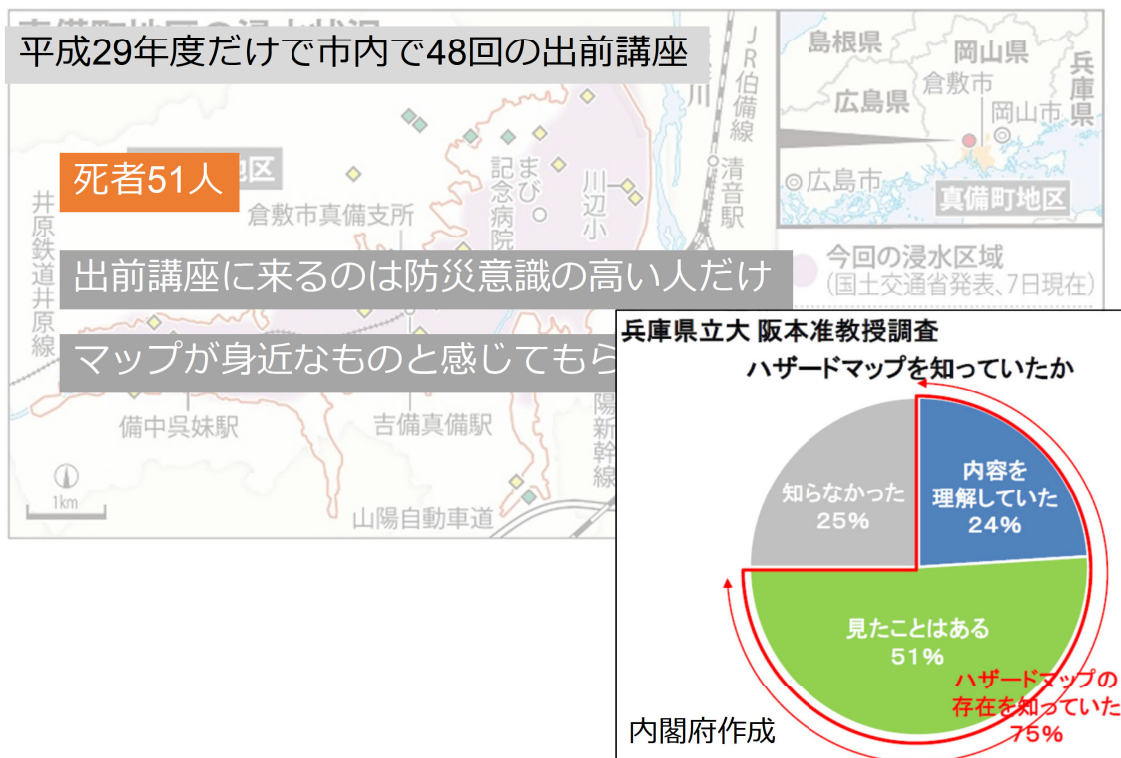


平成30年の西日本豪雨では、避難指示・避難勧告の対象者は**863万人**にのぼった。

3

再現性が高かったハザードマップ

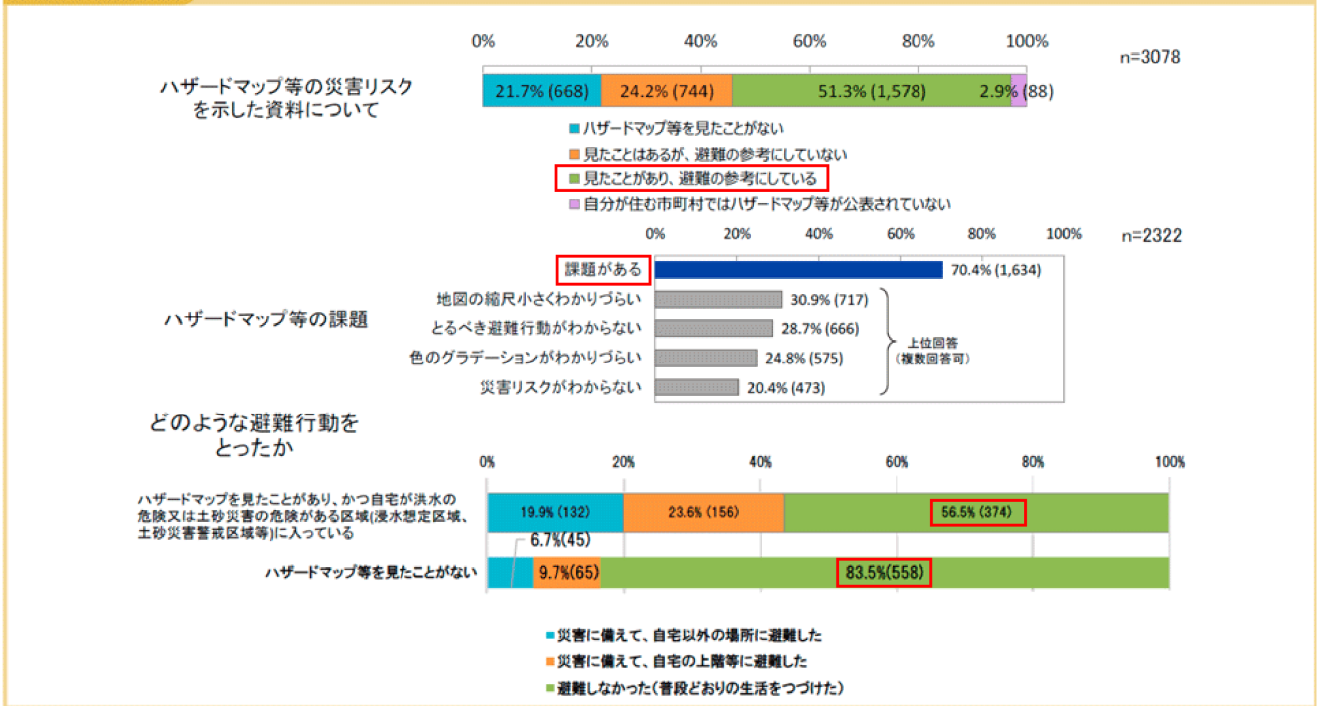
- 平成30年の西日本豪雨では、岡山県倉敷市真備町の実際の浸水域とハザードマップの浸水域が概ね一致していた。



4

令和元年台風19号における ハザードマップの認知度と避難行動

図表 1-1-2 令和元年台風19号等により人的被害が生じた市町村住民におけるハザードマップの認知度と、実際に取った避難行動の種類等



出展：令和元年度台風第19号等による災害からの避難に関するワーキンググループ「住民向けアンケート結果」(令和2年1月11日～13日調査)より内閣府作成

https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r02/zuhyo/zuhyo1-01_01_02.html

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

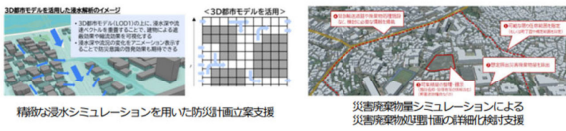
主要施策9 わかりやすい情報発信の推進

いのちとくらしをまもる
防災 減災

3D都市モデルを活用した防災ユースケースの開発

- 都市空間そのものをサイバー空間上に再現する3D都市モデルを整備するとともに、これを活用した防災分野におけるユースケースを開発。

<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4年度中に全国約100都市の整備・オープンデータ化実施)>



- 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。

「平時の際」の「立地選択」等の行動変容を巡る調査・検討

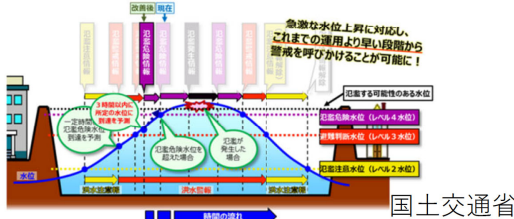
- 「平時の際」の「立地選択」等の行動変容を巡る水災害リスクコミュニケーション上の課題や施策の方向性を整理するため、これらに関する調査・検討を実施。

<令和4年度中に施策の方向性等をとりまとめ>

今出水期から行う防災気象情報の伝え方の改善について

- 出水期を迎えるにあたり、住民の適切な避難の判断・行動につながるよう、防災気象情報の伝え方を改善して実施する取り組みについて報道発表。
- 指定河川において洪水予報の氾濫危険情報を従来の運用に加え、水位が急激に上昇し、3時間以内に氾濫する可能性のある水位に到達する見通しとなった場合に氾濫危険情報を発表。

<令和4年6月13日運用開始：指定河川洪水予報の氾濫危険情報の前倒し発表>



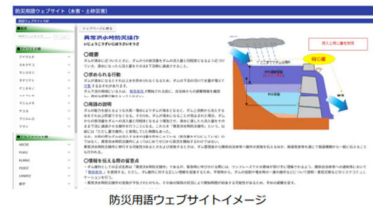
住民等とのリスクコミュニケーション

- 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4年度も引き続き推進>

- 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」にて防災情報や用語について分かりやすく解説。

<令和4年6月より用語更新>



線状降水帯による豪雨に対する情報提供の改善

- 線状降水帯の発生可能性を的確に伝えることにより、自治体や住民等に対して早め早めに防災上の対応をとっていただくよう、線状降水帯による大雨の可能性を半日程度前から呼びかけ。

<令和4年6月運用開始>

- 引き続き、気象レーダーの更新、海上保安庁や民間船舶会社と連携した洋上観測体制の構築、メカニズム解明研究のための高密度な集中観測やスーパーコンピュータ「富岳」を活用したリアルタイムシミュレーション実験をはじめとする技術開発・研究など、線状降水帯の予測精度向上に向けた取組を強力に推進。

<令和4年6月洋上観測体制の構築・シミュレーション実験開始>

火山噴火等に伴う潮位変化に対する情報発信

- 当面の対応として、火山噴火等に伴う潮位変化に関する情報発信は、「遠地震に関する情報」を活用。

<令和4年2月開始>

- 有識者によるメカニズム等の分析結果を踏まえ、最も早く潮位変化が到達する場合の時刻をお知らせするよう、運用を改善。

<令和4年4月運用開始>

- 火山噴火等に伴う潮位変化に対する情報発信のあり方を議論するための検討会を、令和4年度前半に3回程度開催し、検討結果をとりまとめ予定。

<令和4年度前半までにとりまとめ>

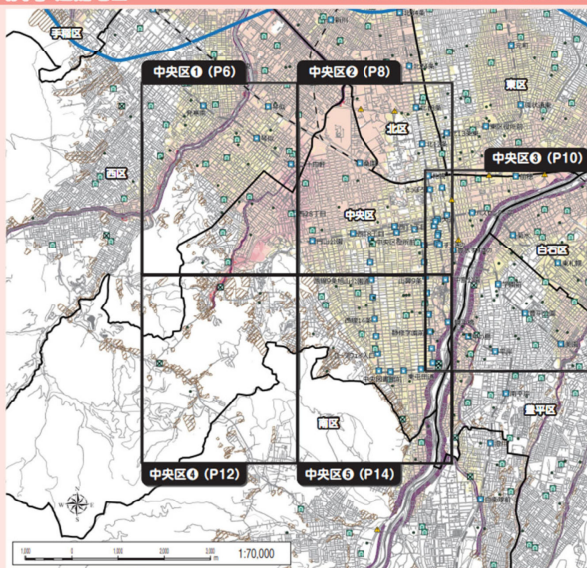
令和4年度資料

317

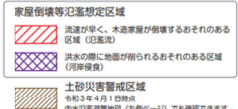
従来のハザードマップの問題点

洪水避難地図

川が氾濫することで発生する浸水を想定



【浸水の深さに応じて色を分けて表示しています】



従来のマップを使う方（住民）の悩み

- 自分がマップ上のどこにいるかがわかりにくい
- 浸水のイメージがわきにくい
(色の意味がわからない)

従来のマップを作成する方（市町村の職員）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

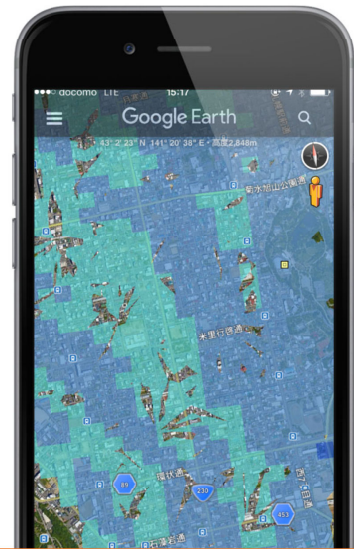
3D浸水ハザードマップ

3D浸水ハザードマップ

「寒地土木研究所 HP」 2018年6月

Google Earthとストリートビューに浸水深を描画する技術を開発した。

- ➡ スマホのGPS機能で自分のいる場所がわかる。
- ➡ 浸水状況を任意の角度で見ることができる。



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、無料で利用できるため、作成ソフトを用いると無料でも作成可能

知りたい場所について、想定される浸水状況を直観的に把握できる！

9

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、鶴川、音更川）

10

3D浸水ハザードマップの活用事例（防災教育）



水防演習への出展（釧路川、豊平川、鵠川、音更川）

海外での防災教育での活用事例（多言語対応）

Step2: Identifying Risk -Example of Urban Area-

3D Hazard Mapping on Google Earth

Aerial view

Bgy. 10-A

Davao City National High School before Inundation

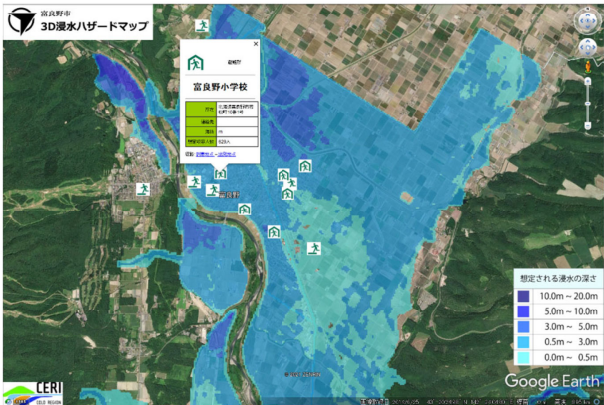
During **Maximum** Inundation

A composite image showing the application of 3D hazard mapping. On the left, an aerial satellite view of an urban area is shown with a yellow 3D hazard map overlay. A yellow arrow points from the map to a street-level view of Davao City National High School. The top right shows the school 'before Inundation' with a clear road. The bottom right shows the school 'During Maximum Inundation' with water covering the road. A small number '41' is visible in the bottom right corner of the inundation image.

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）

社会実装：石狩市・富良野市・余市町との連携

- ・氾濫計算のデータが揃っていれば、外注した場合でも、1市町村あたり20～50万円程度の費用で作成が可能



13

参考情報

寒地河川 ツール

検索

ホーム > ツール

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)

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ダウンロード方法等の説明が記載

俯瞰図 | 斜め図 | ストリートビュー表示

© 2018 Google, © 2018 DENRIN



14

寒地河川 ツール

検索

ホーム > ツール

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)

結氷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)

ホーム > ツール > 3Dハザードマップのマニュアルと実行ファイル

3Dハザードマップのマニュアルと実行ファイル

寒地河川チームでは、3Dハザードマップのマニュアルと実行ファイルを公開しています。

■マニュアルは以下からダウンロードしていただくことができます(2021年3月29日更新)。
[Manual3D.pdf](#)

■実行ファイル等は以下からダウンロードしていただくことができます(2021年3月29日更新)。
[3D浸水ハザードマップマニュアル\(実行ファイル等\).zip](#)

■本マニュアルを使用した結果を公表する際には、「coldriv@icloud.com」までご一報下さいますようお願いいたします。

3D浸水ハザードマップの作成方法と実行ファイル等がダウンロードできる



避難所位置を表示する流れ

① 浸水想定区域図の作成ソフト

■ Google Earth上に浸水深の情報を描画する。

• Inputデータ (以下の2種類に対応)

✓ 国土交通省の「浸水想定区域図データ電子化ガイドライン」に則った浸水計算データ (洪水予報河川と水位周知河川)

✓ iRIC Nays2DFloodを用いた氾濫計算データ

② 避難所位置を表示するソフト

■ 避難所位置をGoogle Earth上に表示する。

• Inputデータ

✓ 避難所位置情報のExcelファイル (避難所の名前・緯度経度等)

✓ 凡例等の画像ファイル (sampleは公開)

✓ ①で作成したファイル

浸水想定ファイルの作成ソフト

MakeHM3DKml

① Legend Data: D:\MakeHM3DKml\defaultLegendData.csv

② Input Data: D:\MakeHM3DKml\MAXALL_TIME.csv

③ Clip Kml:

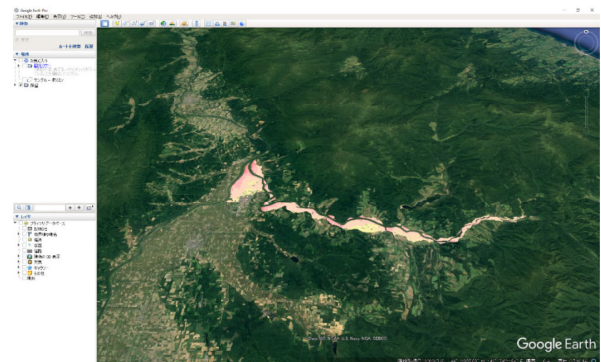
④ Output Kml: D:\MakeHM3DKml\output.kmz

Make Kml

- ① : 凡例色データ (自動生成もできる)
- ② : 浸水深・流速データファイル
- ③ : 切り抜きデータ (②ファイルの一部を描画したい場合)
- ④ : 出力データのパスを指定

※ ①、②、④ : 入力必須項目 (赤色)

③ : 必須ではない項目 (青色)



17

3D浸水ハザードマップ作成アプリ

避難所KML作成ツール

① 市区町村名(半角英数)

② 市区町村名(全角)

③ imgフォルダ

④ 行政界ファイル

⑤ 浸水想定ファイル1

浸水想定ファイル2

浸水想定ファイル3

浸水想定ファイル4

浸水想定ファイル5

浸水想定ファイル6

浸水想定ファイル7

浸水想定ファイル8

浸水想定ファイル9

浸水想定ファイル10

⑥ 避難所ファイル

⑦ 出力先フォルダ

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

参照

進捗:

実行

キャンセル

- ③ : 凡例等の画像ファイルが格納されているフォルダ
- ④ : 行政界ファイル (必須ではない)
- ⑤ : 作成した浸水想定ファイル (必須ではない)
- ⑥ : 各自作成する避難所情報をまとめたExcelファイル (避難所の名前・緯度経度等)

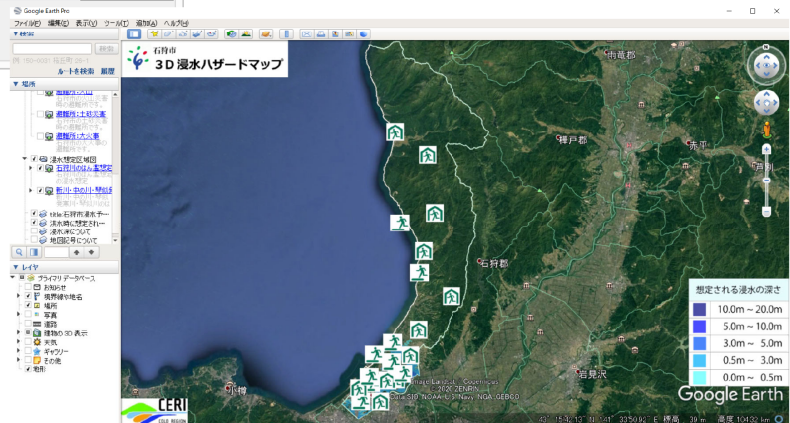
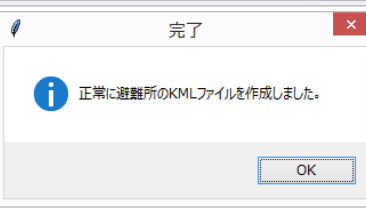
18

3D浸水ハザードマップ作成アプリ

避難所KML作成ツール

市区町村名(半角英数) ishikari
 市区町村名(全角) 石狩市
 imgフォルダ D:/Work/ishikari/img 参照
 行政界ファイル D:/Work/ishikari/ishikari_boundary.kml 参照
 浸水想定ファイル1 D:/Work/ishikari/石狩川.kmz 参照
 浸水想定ファイル2 D:/Work/ishikari/新川.kmz 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 D:/Work/ishikari/【石狩市】避難所データ.xlsx 参照
 出力先フォルダ D:/Work/output 参照

進捗：



19

避難所情報をまとめたファイル

避難所データ.xlsx - Excel

ID	名称	住所	緯度	経度	指定自治体名	指定自 避難場所	施設種別 避難所	災害種別 洪水	災害種別 = 産崩れ、土 石流及び地 滑り	災害種別 = 高潮	災害種別 = 地震	災害種別 = 津波	災害種別 = 大規模な 火事	災害種別 = 内水氾濫	災害種別 = 火山現象	
例) 2710000001	例) 大阪城公園	例) 東京都港区六本木1-1-1	例) 35.111111	例) 135.111111	大阪府中央区	27128	true	false	0	0	0	1	1	1	0	0
0110500001	寒地土木研究所	北海道札幌市豊平区平岸1条3-1-34	43.039419	141.362478	札幌市豊平区	01105	true	true	1	0	0	0	1	0	0	0
0110500002	さっぽろテレビ塔	札幌市中央区大通西一丁目	43.061111	141.356206	札幌市豊平区	01105	true	true	1	0	0	0	0	0	0	0
0110500003	札幌駅	北海道札幌市北区北6条西3丁目1-1	43.067789	141.350933	札幌市豊平区	01105	true	true	1	0	0	0	0	0	0	0

避難所情報が変更された場合には、Excelファイルの情報を更新して、後半部分のソフトを実行すれば良い。

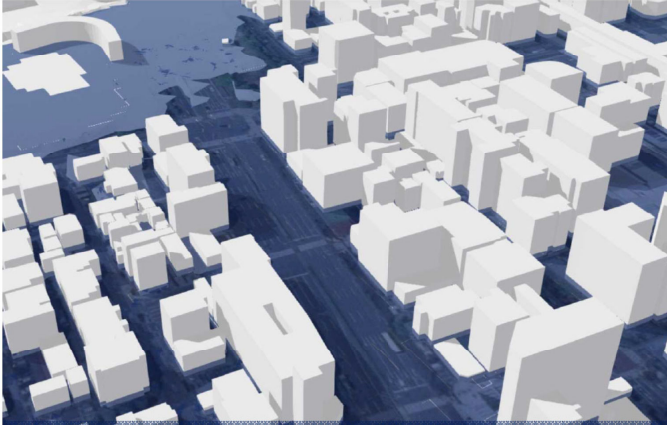
- ✓ 上記は避難所情報の入力の見本であり、実際の避難所・避難場所を示したものではない。

20

Project PLATEAU (国交省都市局) (1)

Project PLATEAU (プラトー)

- 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）を進めることを目的
- 令和2年度から開始し、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**



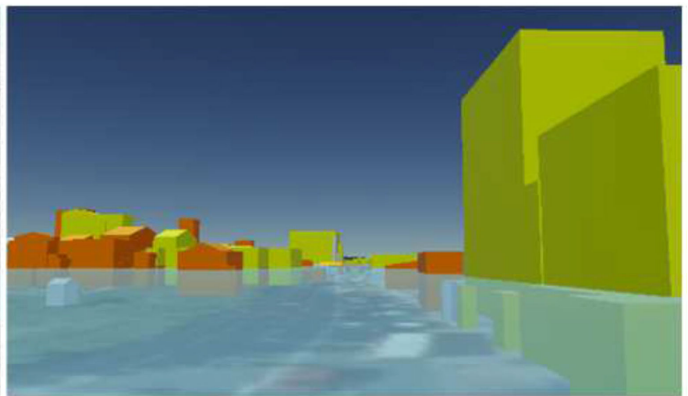
例: 浸水想定区域図を3D都市モデルに重ねることで、避難場所の検討など防災政策の高度化に活用できる

3D都市モデルの構築対象都市 一覧

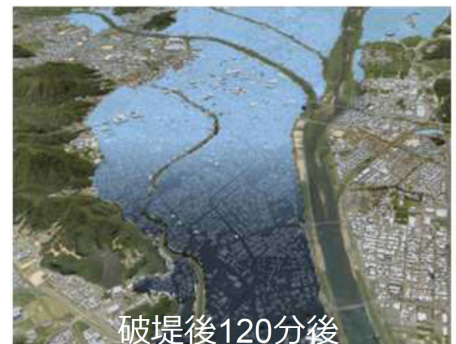
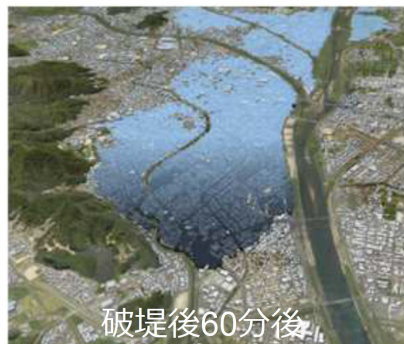
No.	都道府県	団体名
1	北海道	札幌市
2	福島県	郡山市
3	福島県	いわき市
4	福島県	白河市
5	茨城県	鉾田市
6	栃木県	宇都宮市
7	群馬県	桐生市
8	群馬県	館林市
9	埼玉県	さいたま市
10	埼玉県	熊谷市
11	埼玉県	新座市
12	埼玉県	毛呂山町
13	千葉県	柏市
14	東京都	23区
15	東京都	東村山市
16	神奈川県	横浜市
17	神奈川県	川崎市
18	神奈川県	相模原市
19	神奈川県	横須賀市
20	神奈川県	箱根町
21	新潟県	新潟市
22	石川県	金沢市
23	石川県	加賀市
24	長野県	松本市
25	長野県	岡谷市
26	長野県	伊那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



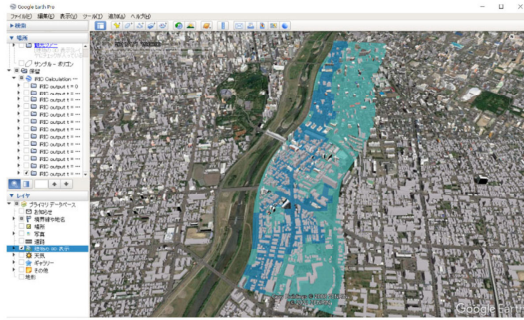
L2想定浸水深に対する垂直避難可能建物の可視化（着色）検討事例（福島県郡山市）



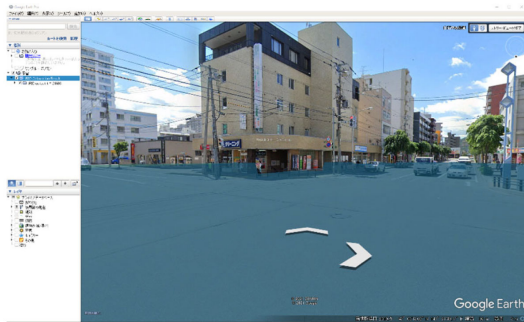
浸水ナビのデータを用いた時系列での浸水シミュレーション可視化事例（鳥取県鳥取市）

PLATEAU上で3D浸水ハザードマップ表示

- KMLファイル：一般的な地図ソフト（Arc GIS、地理院地図、Google Earth）で開ける形式であり、PLATEAU上でも開くことができる



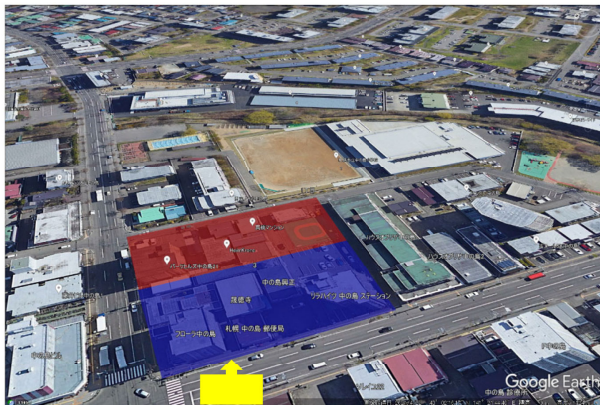
Google Earth



PLATEAU



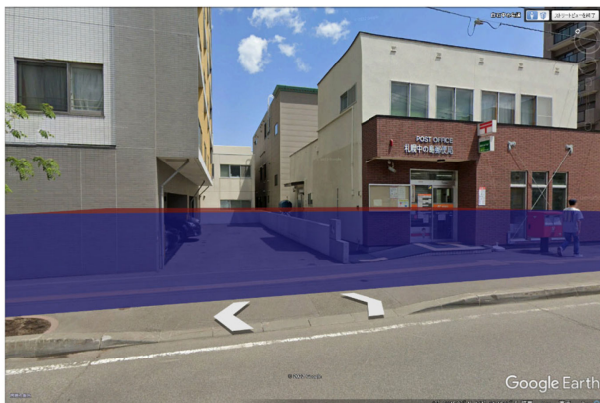
留意点（仮に浸水深が1mとした場合の見た目）



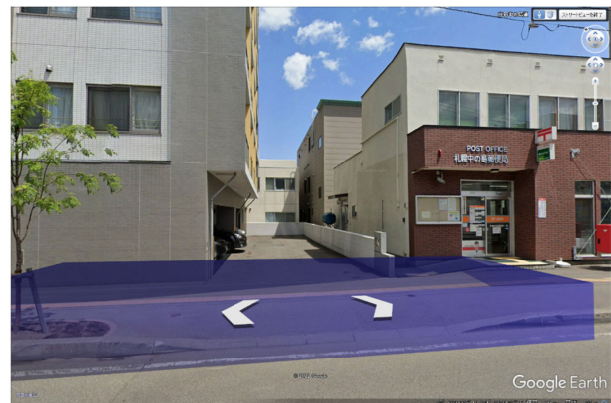
俯瞰（建物2D）



俯瞰（建物3D）



Street View



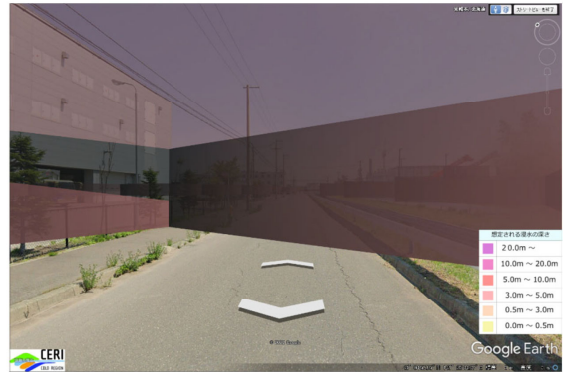
Street View（建物の手前まで）

留意点

浸水深がカメラ
目線より低い場合



浸水深がカメラ
目線より高い場合



浸水深を描画している範囲（メッシュ）に対して、地面まで側面を描画できる
➡ 描画範囲がわかるようになる

25

まとめ

3D浸水ハザードマップのメリット

- ① 想定される浸水状況を直感的に把握できる
- ② 無料で作成できる（外注しても安価に作成できる）
- ③ 学習教材としても活用できる
- ④ 多言語対応できる
- ⑤ 避難所情報の修正作業が容易である

- 3D浸水ハザードマップ作成のソフトとマニュアルを公開しており、無料で利用することができます
- 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る
- ハザードマップの改定などのタイミングに合わせて、従来型のハザードマップだけではなく、3D浸水ハザードマップも作成してみてもいいでしょうか

26

- ・ 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

ご清聴ありがとうございました。