

道路構造物への措置の必要性評価技術「DN-RAMS／SIVE」

DN-RAMS

道路整備優先度の総合評価サービス

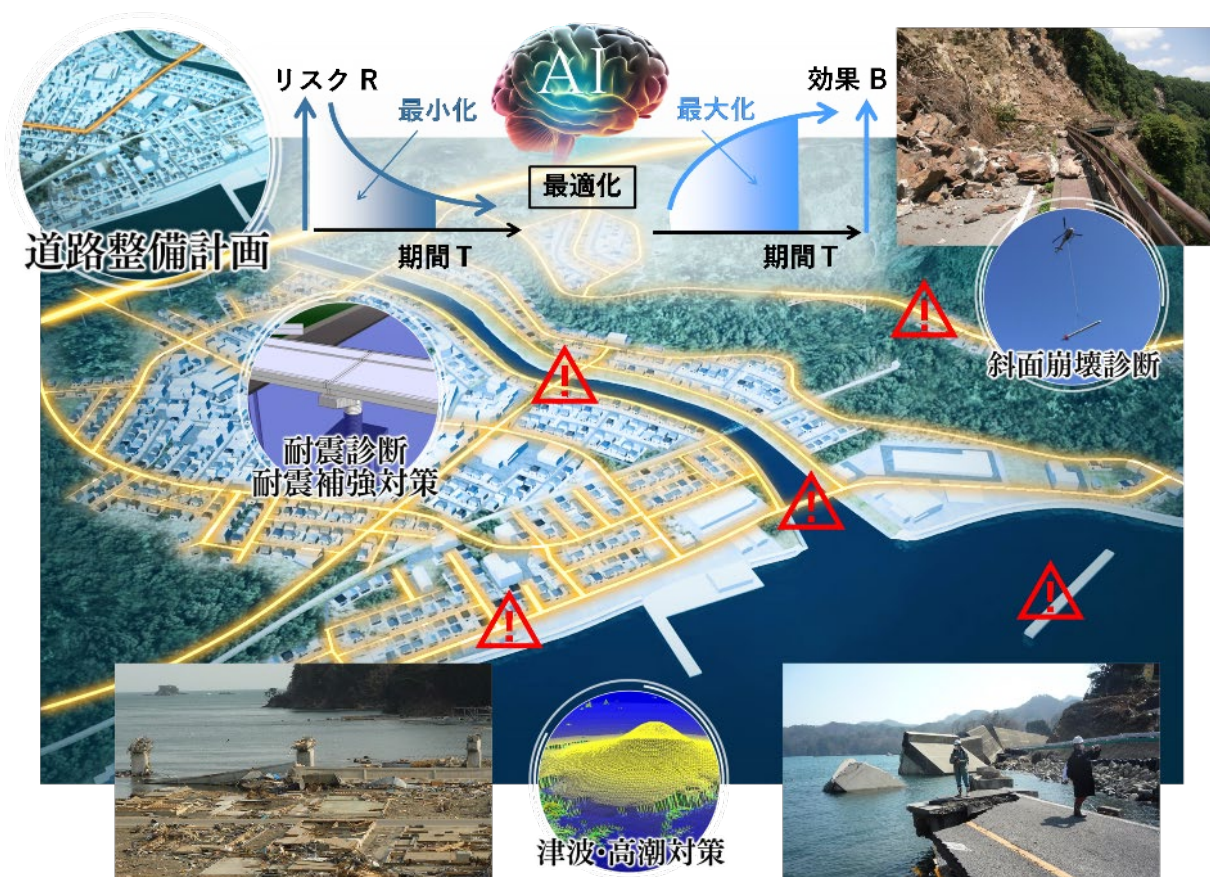
インフラ技術研究所 技術開発部 徳橋 亮治



大日本ダイヤコンサルタント株式会社
Dia Nippon Engineering Consultants Co., Ltd.

点から線・面の評価にD X 技術を活用

当社では、災害時に**道路のネットワーク機能を阻害するアキレス腱**を探
索し、施設の整備優先度を評価するサービス（DN-RAMS）を展開。



地域の災害リスクを総合的に評価し、道路整備の**リスクとコストを最小化**するとともに、**効果の最大化**を図る。

AIと防災の観点を取り入れ、**管理エリア全体の整備優先度を総合的に評価**。

DN-RAMS 概要 フェーズ1

- 各種オープンデータ等の諸元を利用して**災害×施設の各リスク評価**する。
- 検討目的に応じて必要な施設や災害をカスタマイズ（例えば、港湾施設や火山）。

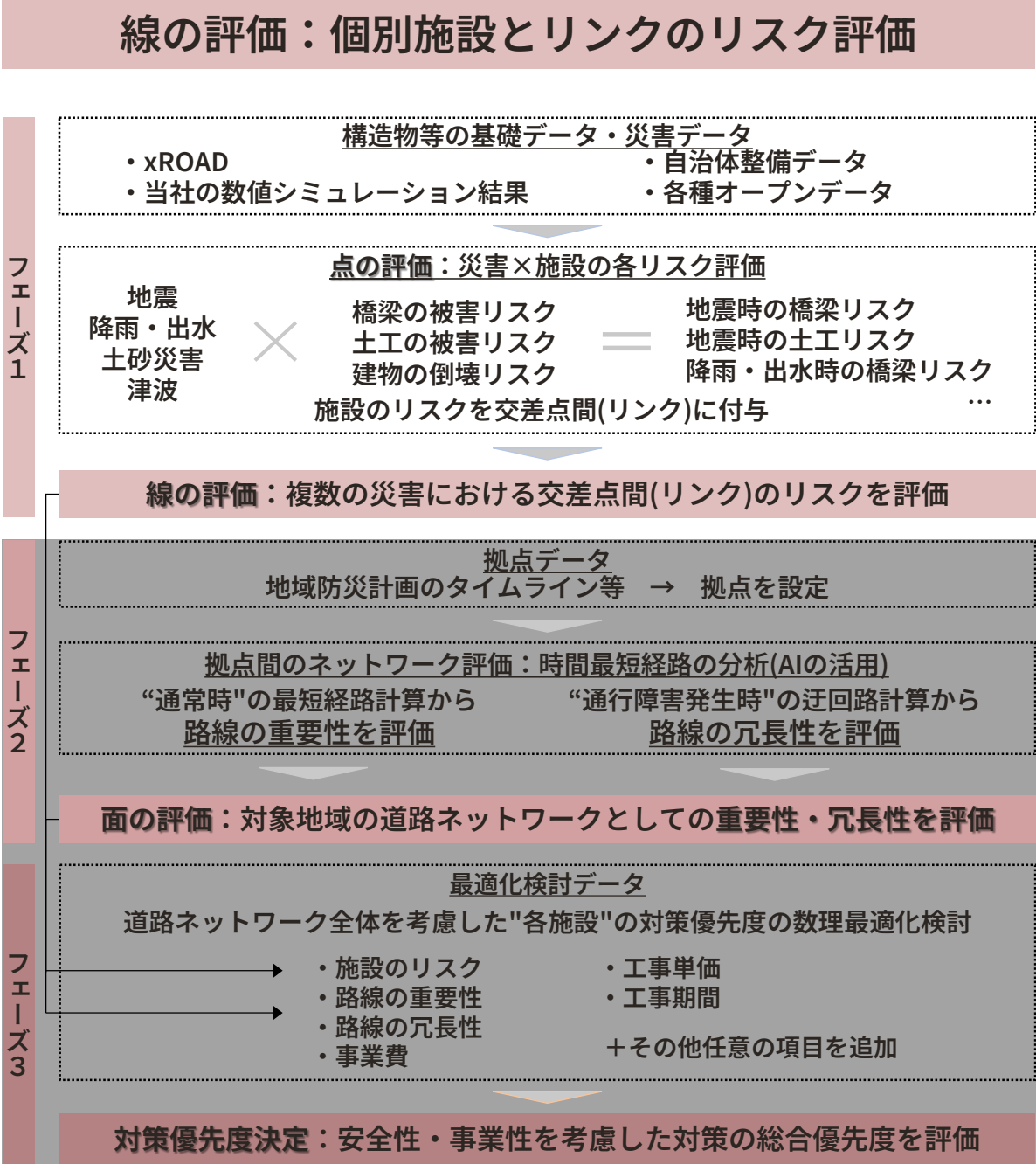
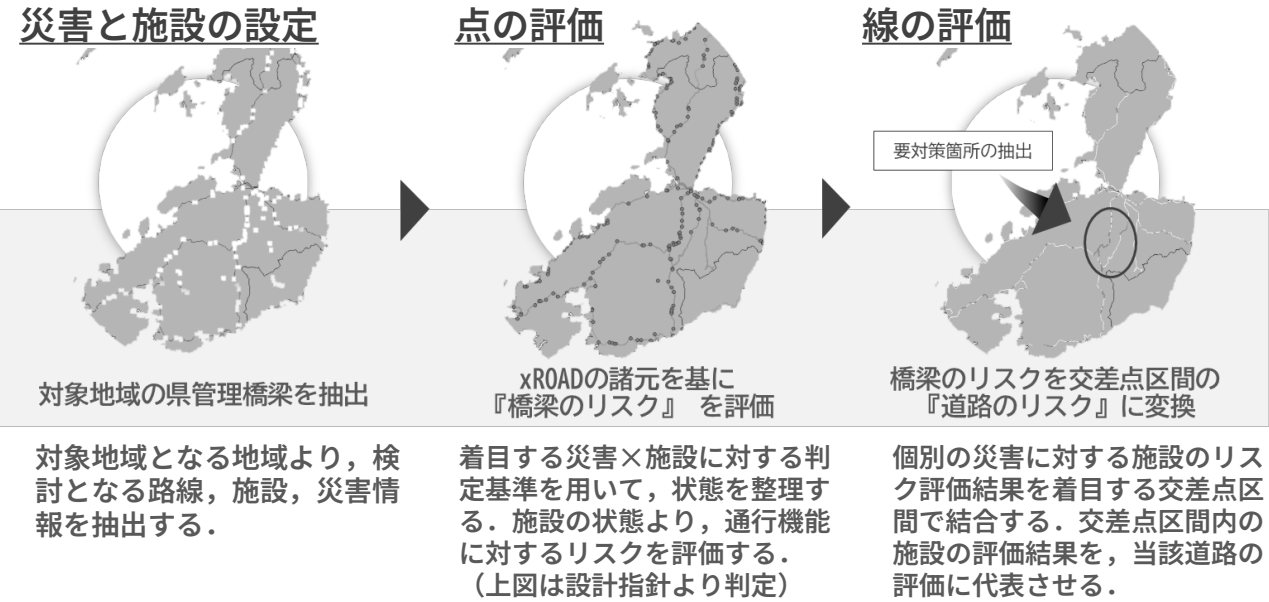


例えば地震×橋梁の場合...

潜在リスク

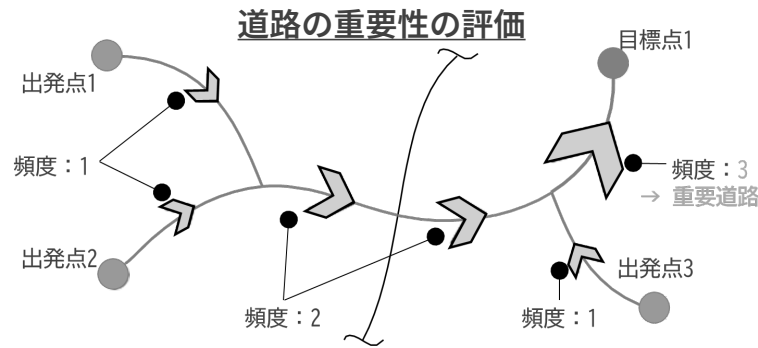
対象地域に対する地震ハザード×橋梁の損傷に伴う車線規制のリスク評価。リスクは3段階で表示。
リスクⅢ（高）：**赤**、リスクⅡ（中）：**黄**、リスクⅠ：青、該当無し：**白**。

※道路リスクアセスメント要領（案） / 国土交通省 参照

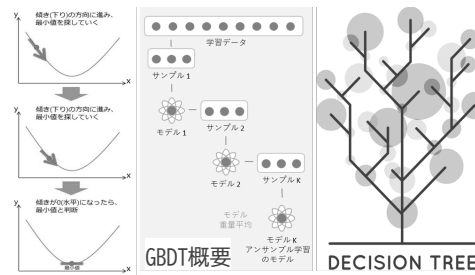


DN-RAMS 概要 フェーズ2

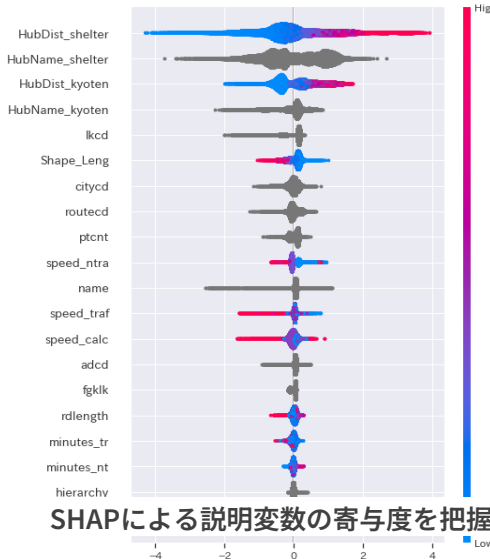
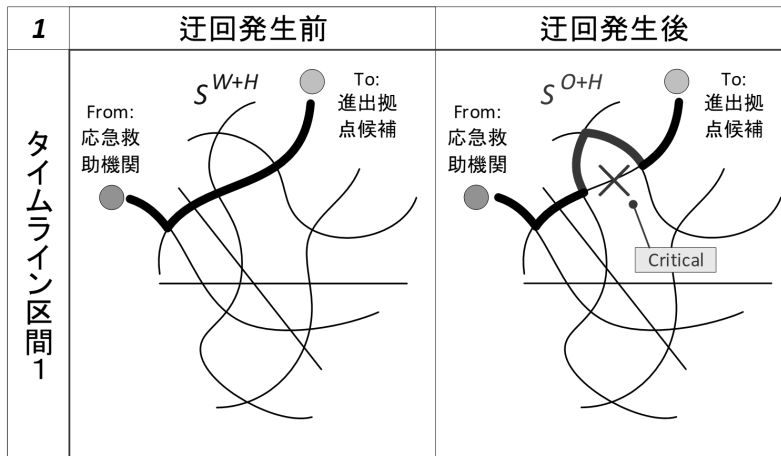
- 地域の防災計画等から災害拠点抽出し、拠点間の最短経路・迂回路を計算。
- 平時の最短経路計算から路線の**通過頻度に応じて重要性**を評価、通行障害の発生を想定の**迂回路計算によって冗長性**を評価する。
- 最短経路および迂回路計算結果をAI解析して、重要道路諸元の把握。



説明が可能なAI(XAI)分析の活用

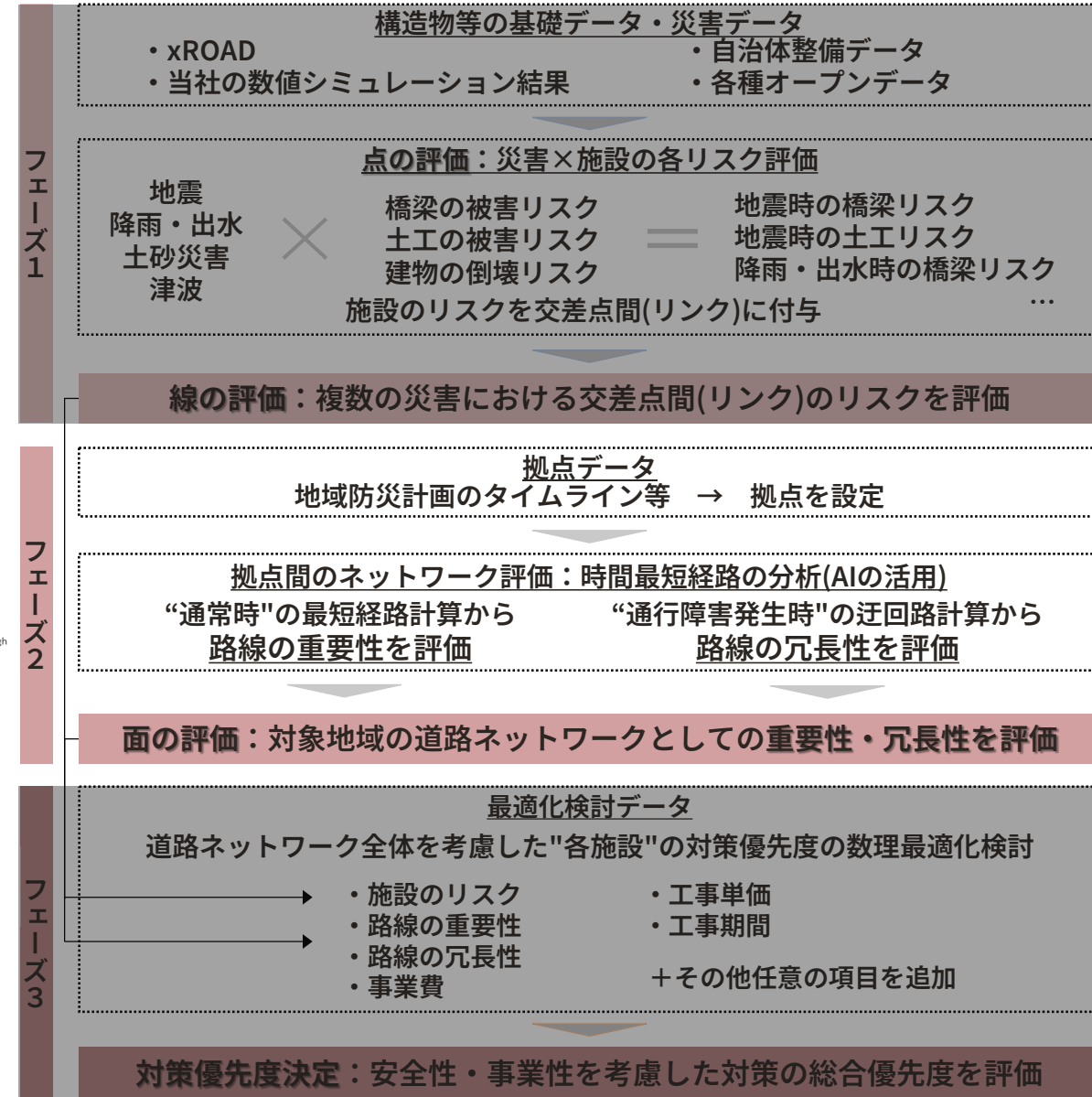


迂回路計算で冗長性の評価



SHAPによる説明変数の寄与度を把握

面の評価：道路網の重要性・冗長性評価



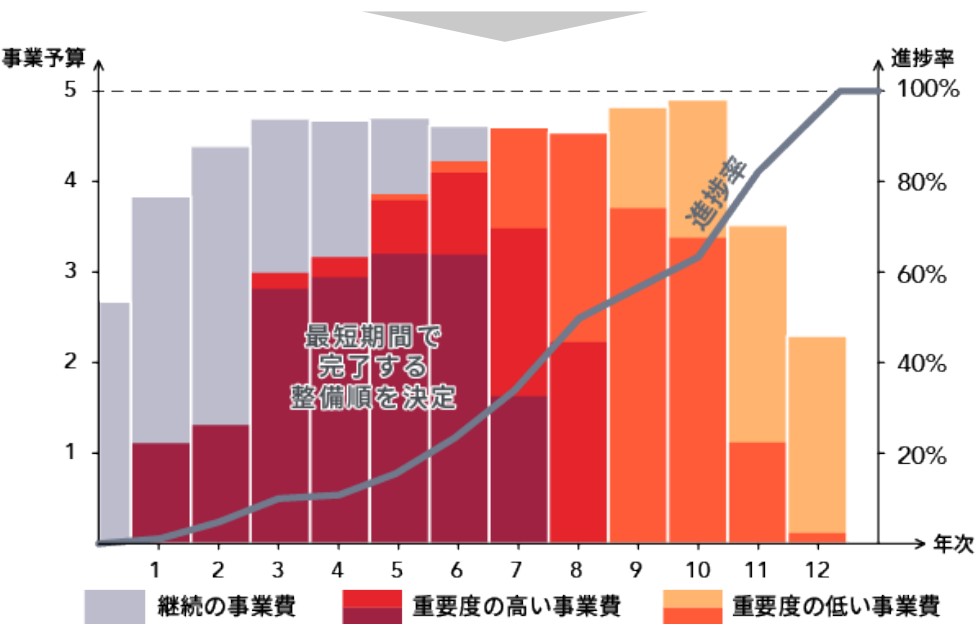
DN-RAMS 概要 フェーズ3

- 各種制約条件に基づく数理最適化処理を行い、**総合対策優先度を評価**する。
- その他、目的に応じて必要な検討データをカスタマイズ（例えば、景観性や無電柱化実施の有無）。

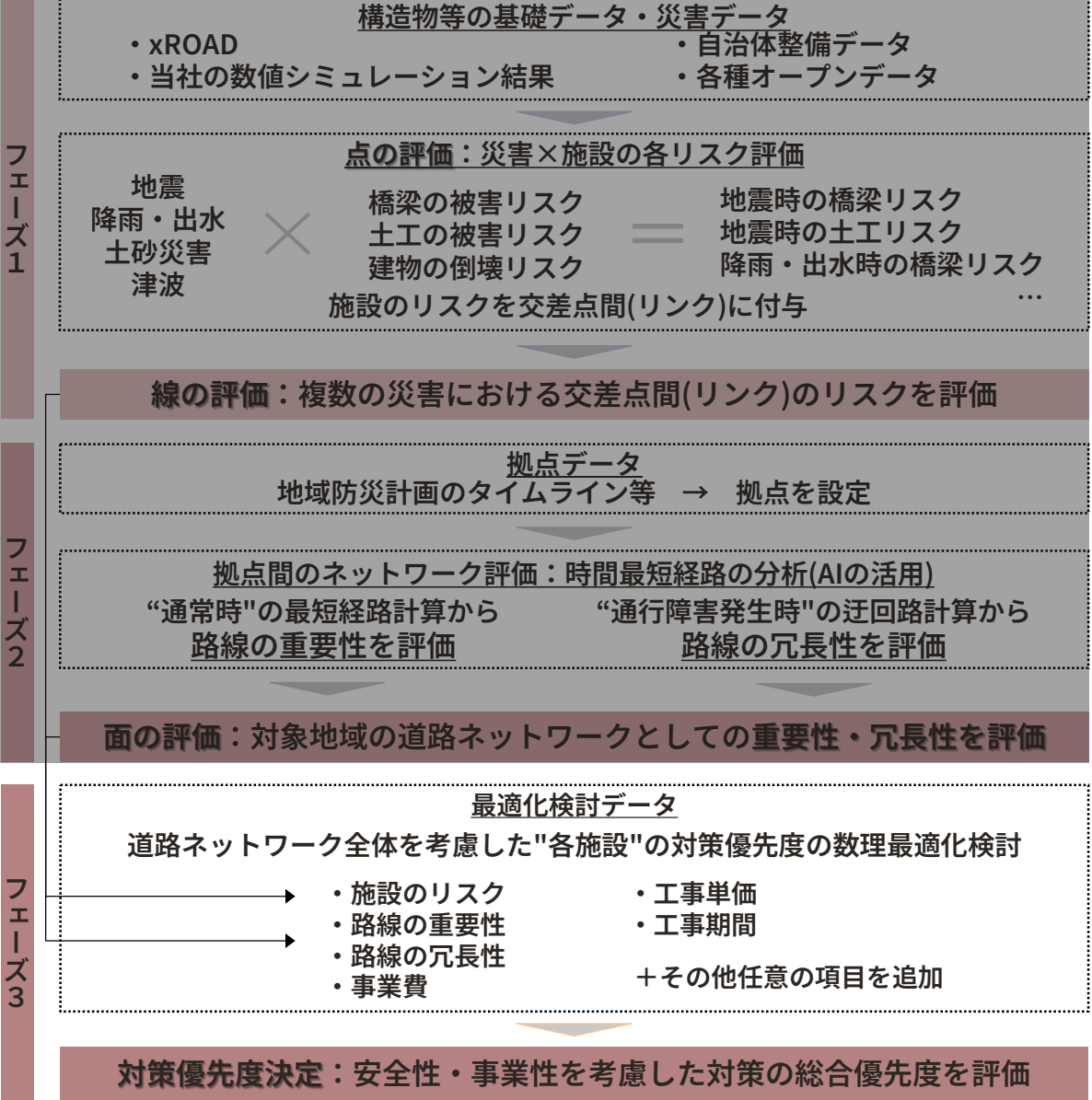
事業計画と進捗予測

制約条件を考慮した当社の動的計画法による事業計画の例。最適化の根拠を明確にでき、かつ計画後の条件（予算や工事進捗）の動的な変化に対して逐次最適化が可能のため、迅速な計画の見直しが可能。

- 施設のリスク・路線の重要性・路線の冗長性・事業費・工事単価・工事期間...
- 複数の検討データを考慮した最適化計算

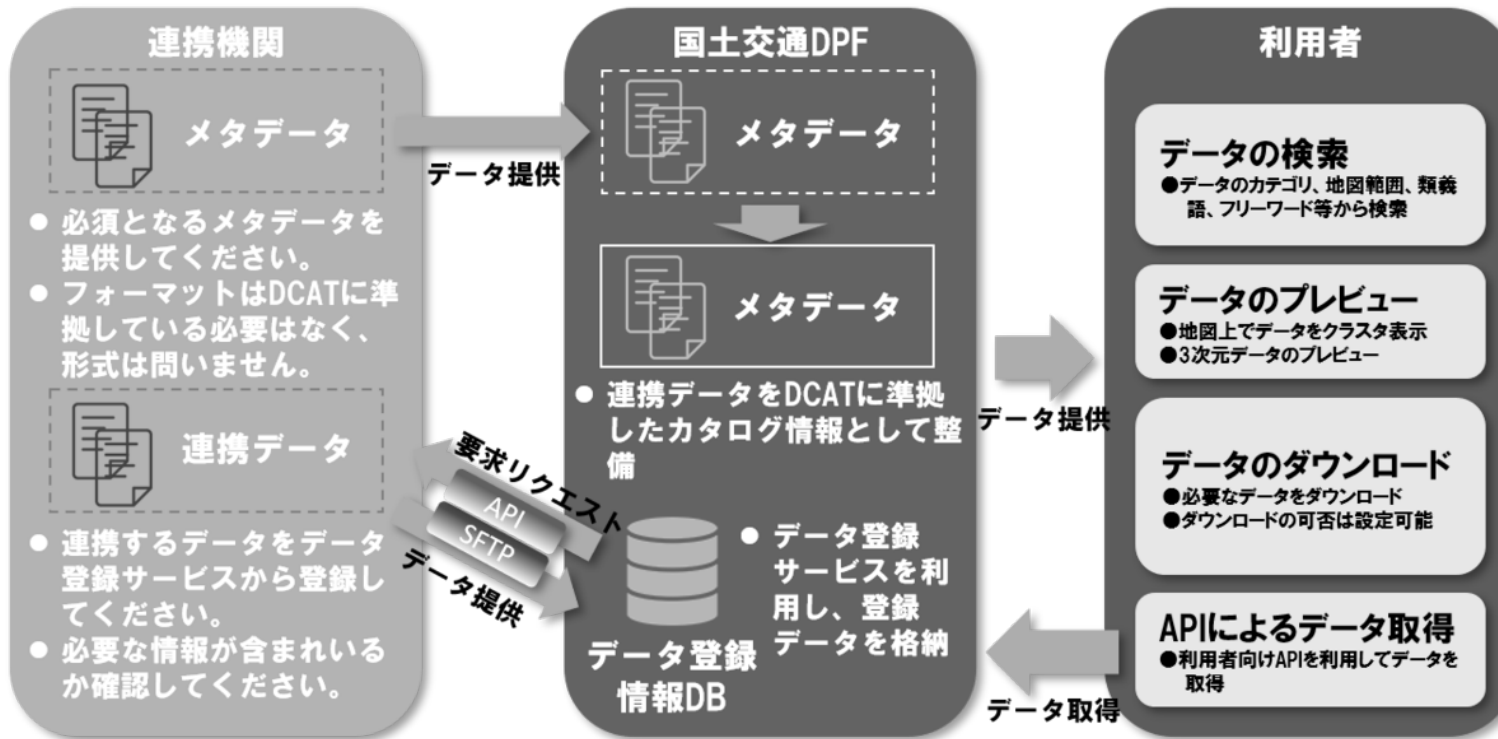


優先度決定：対策の総合優先度評価



公共データを活用した重畳型D P Fの構築

公的機関によるオープンイノベーションの促進を背景として、組織横断的なDX推進体制が強化され、様々な施策が推進されており、民間企業等が技術開発を行いやすい土壌が形成されつつある。



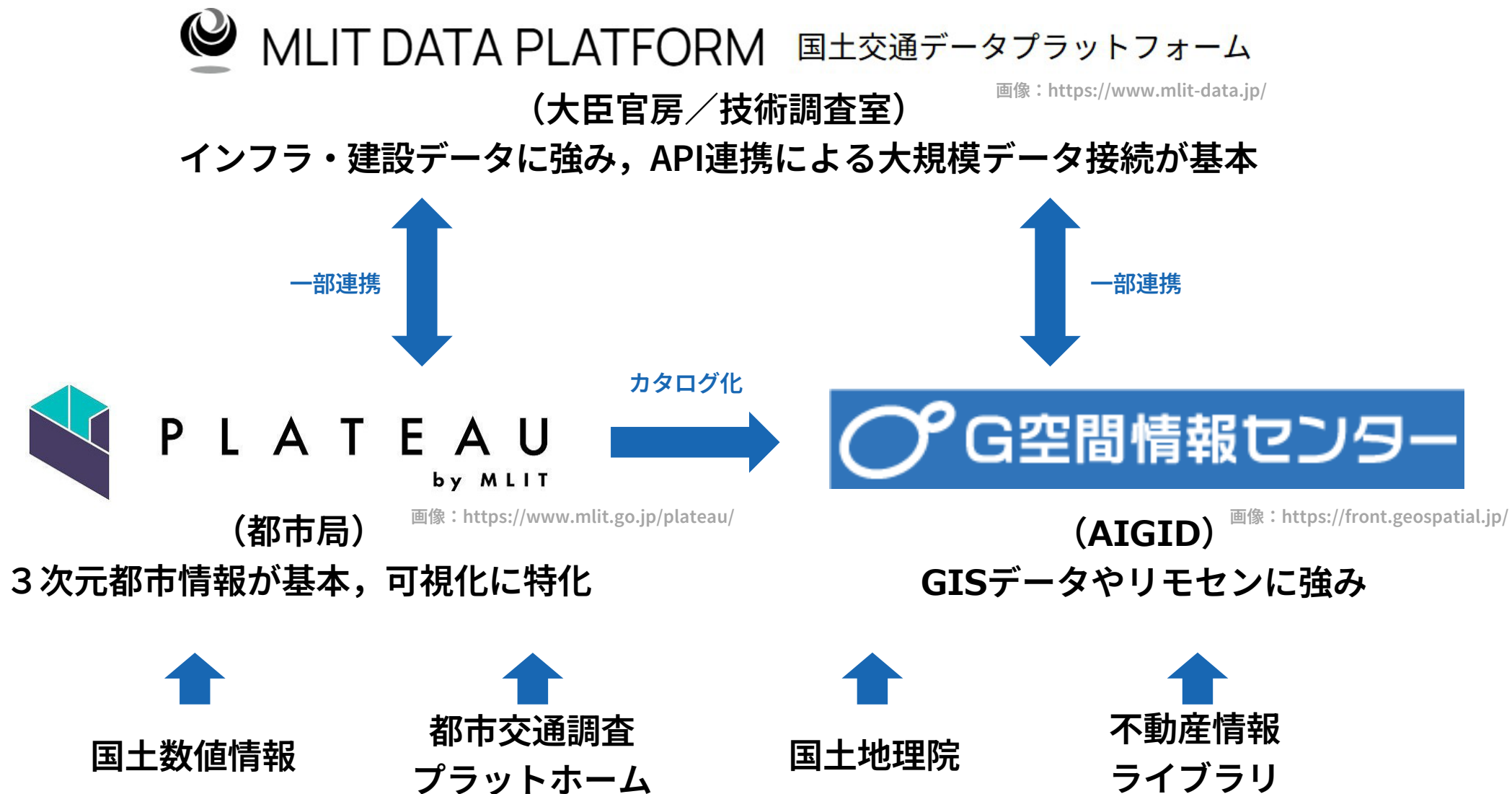
国土交通データプラットフォーム

国土交通省が保有する多くのデータと民間等のデータを連携し、業務の効率化やスマートシティ等の国土交通省の施策の高度化、産学官連携によるイノベーションの創出を目指したプラットフォームを構築。

現在は国土交通省をはじめ21データベースが登録されている。

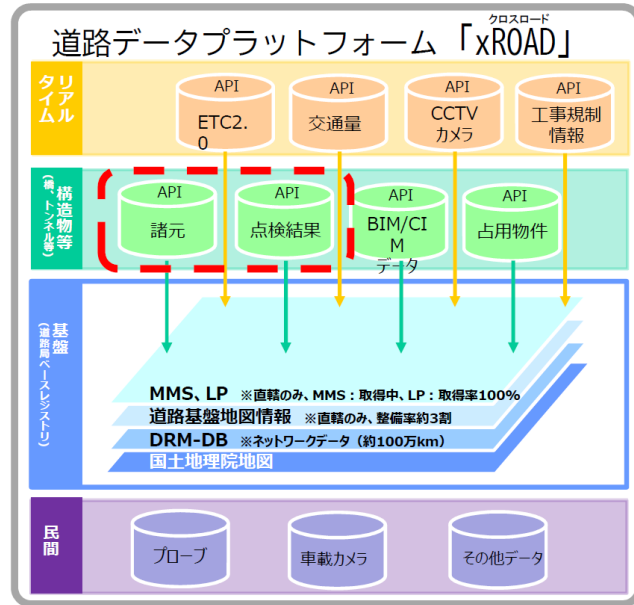
民間データベースをはじめ、今後拡充を進める予定。

公的な空間情報DBの関係と見取り図



インフラ分野のDXアクションプラン

xROAD（全国道路施設点検データベース）



画像：<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001490634.pdf>

自治体オープンデータ等

オープンナガサキ
OPEN NAGASAKI

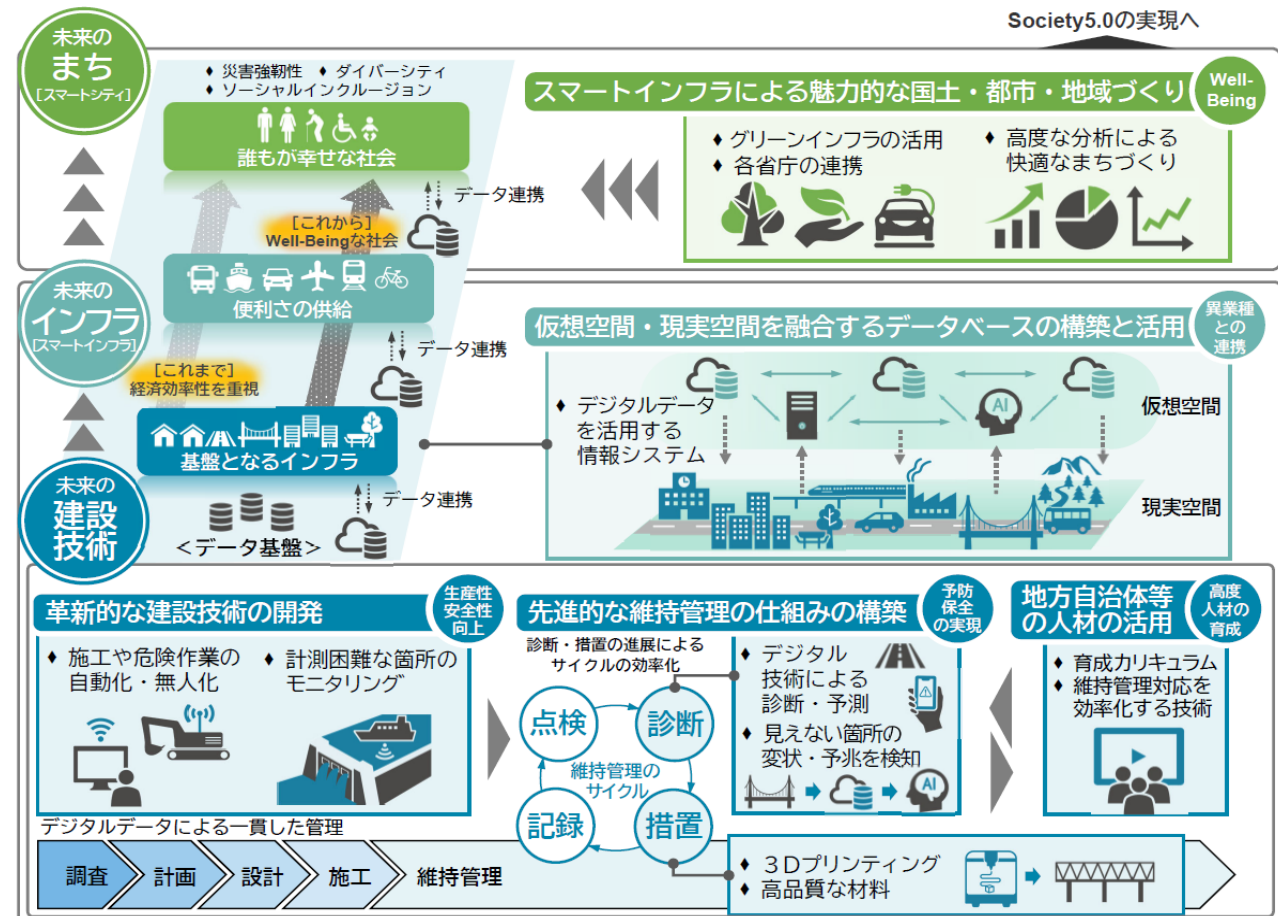
画像：<https://opennagasaki.nerc.or.jp/>

もうひとつの東京を、みんなの未来のために

**デジタルツイン
実現プロジェクト**

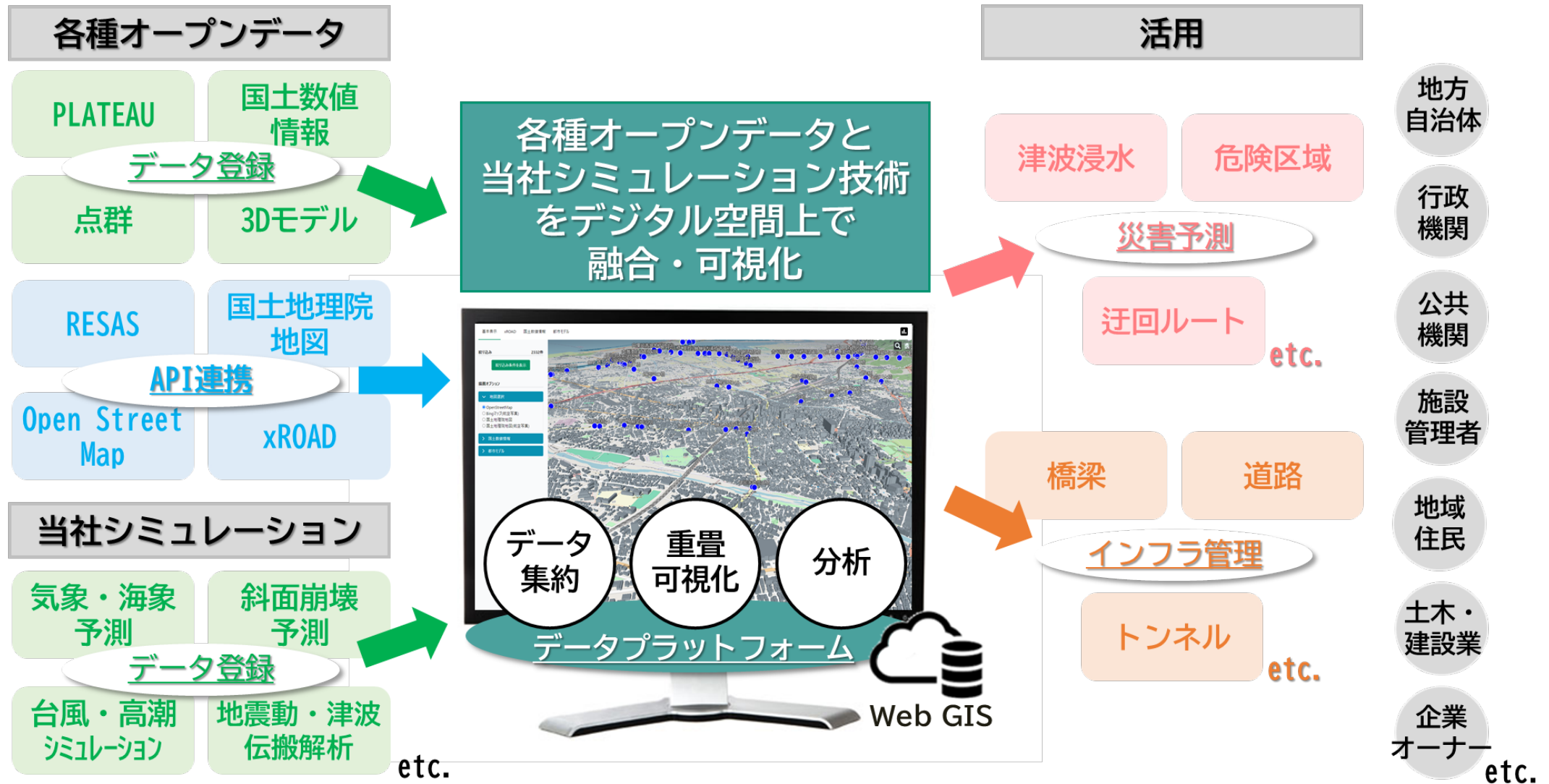
画像：<https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/>

スマートインフラマネジメントシステムの構築の流れ（SIP第3期）



画像：<https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/>

開発アプリケーション (当社データプラットフォーム)





DNプラットフォーム

メールアドレス 必須

r06-bosaigensai@dcne.co.jp

パスワード 必須

ログイン

パスワードをお忘れですか? [パスワードリセット](#)

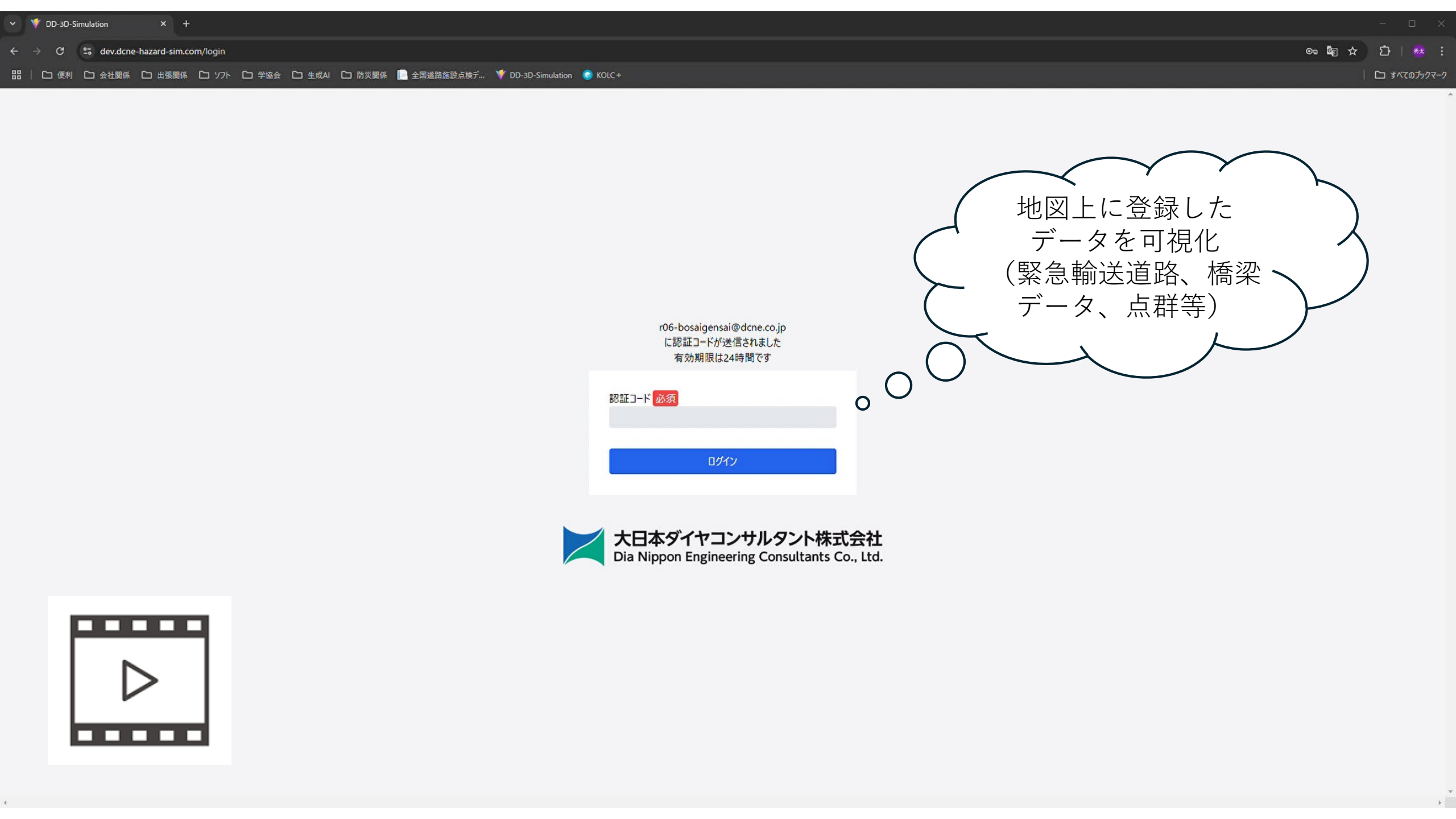
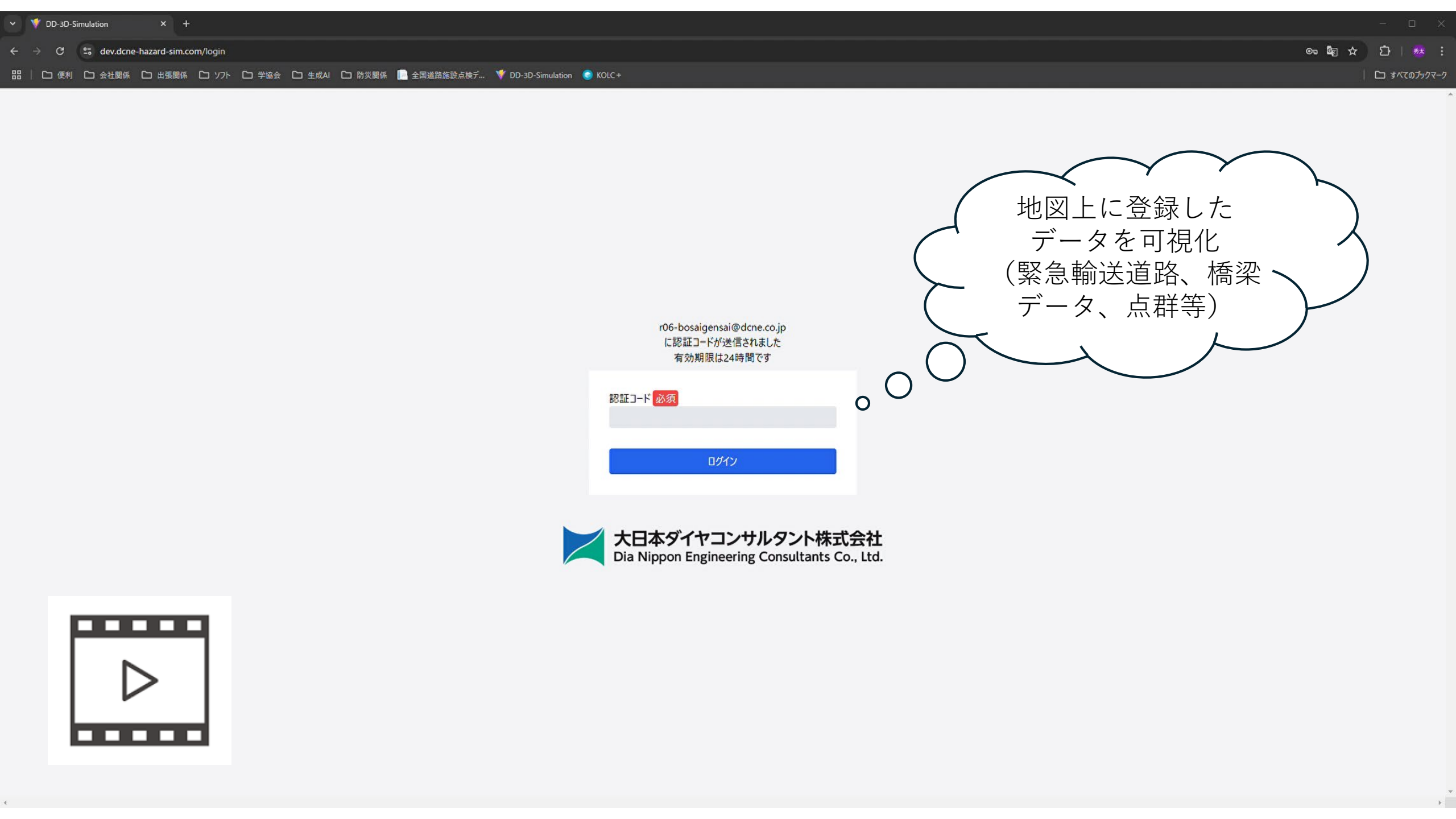


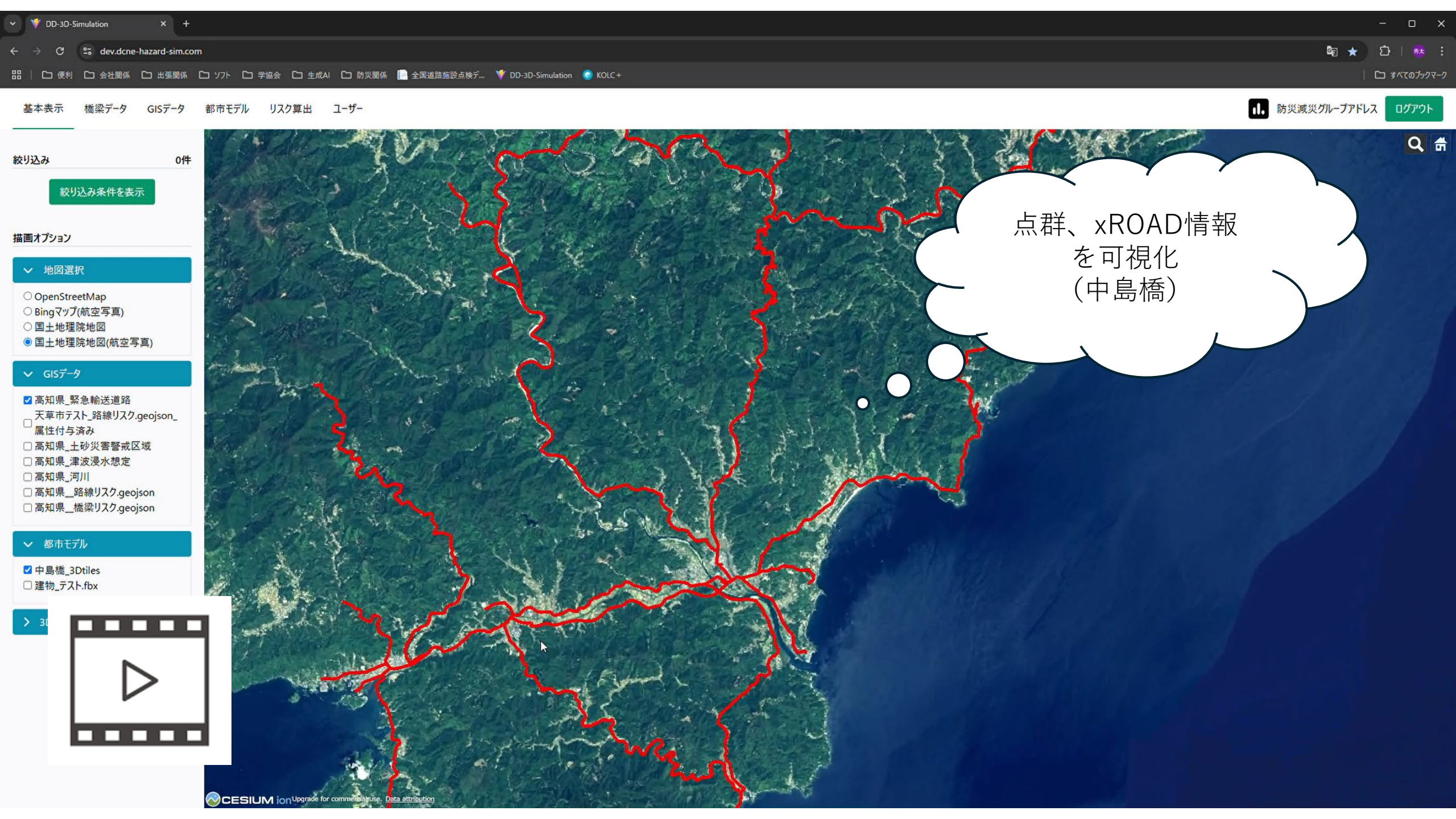
大日本ダイヤコンサルタント株式会社
Dia Nippon Engineering Consultants Co., Ltd.

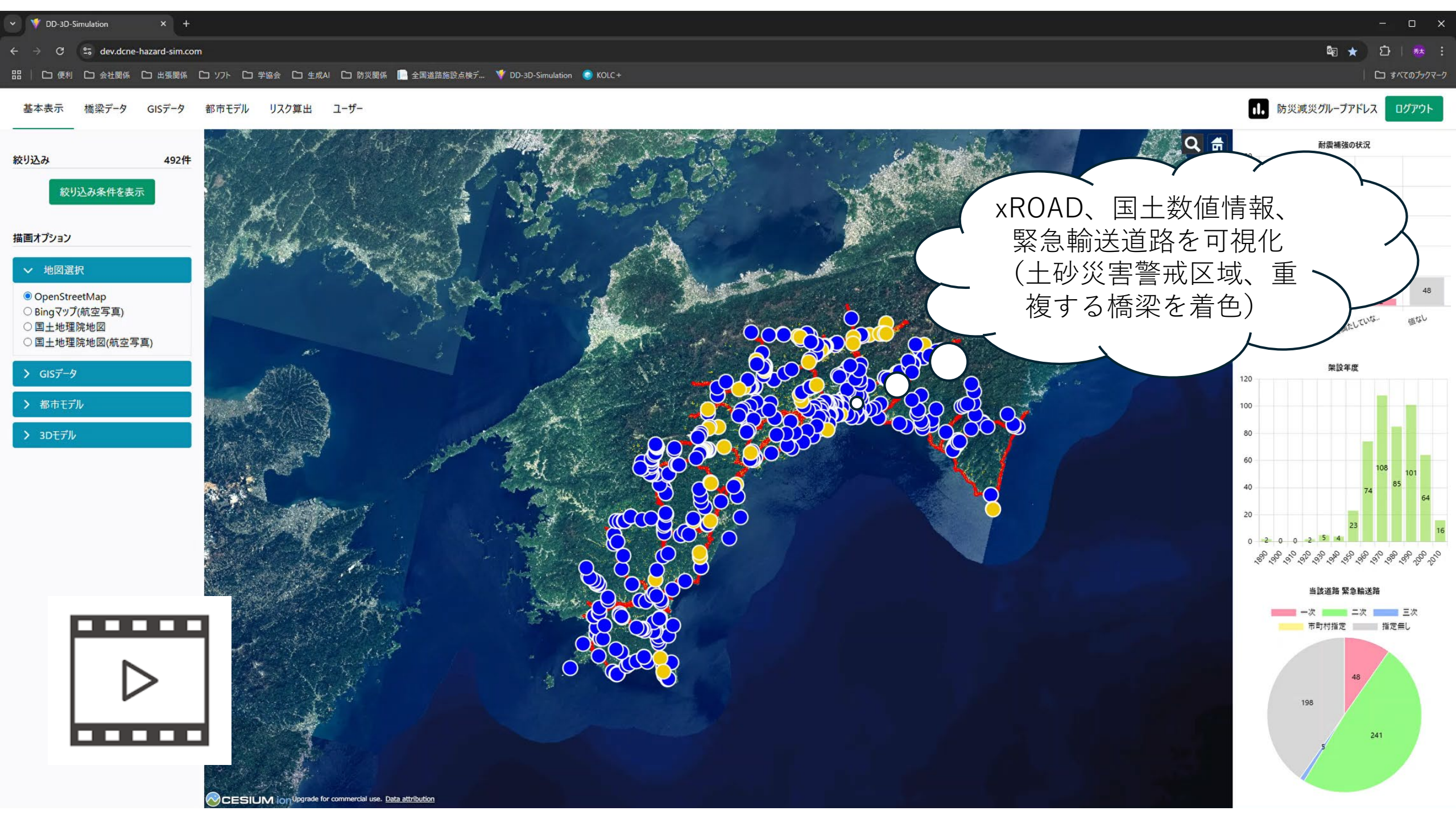
ログイン画面
事前にアカウント設定
したアドレス、PW
を入力

登録アドレスに対して
2段階認証PWを送付









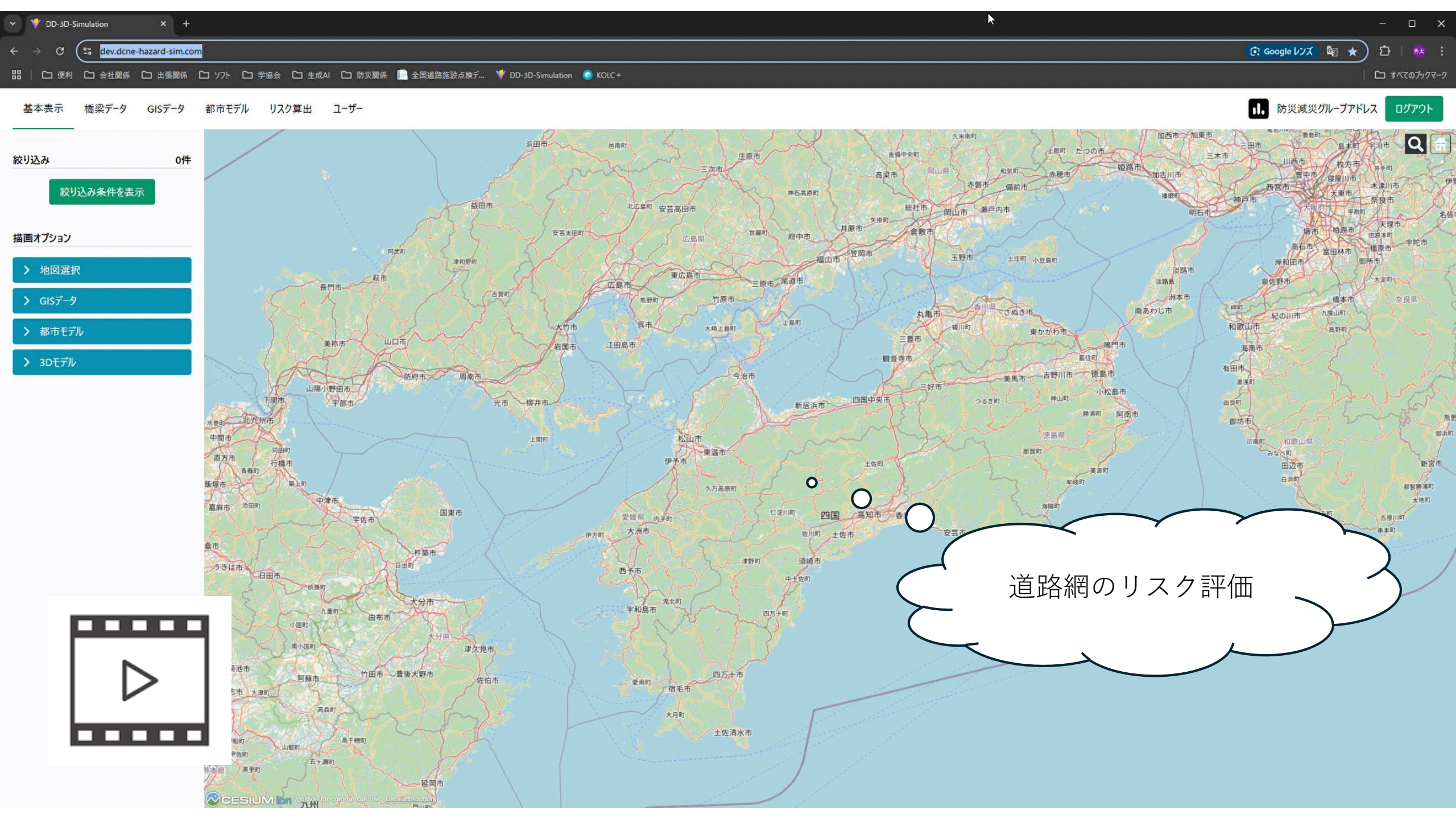
xROAD、国土数値情報、
緊急輸送道路を可視化
(土砂災害警戒区域、重
複する橋梁を着色)

耐震補強の状況



当該道路 緊急輸送路

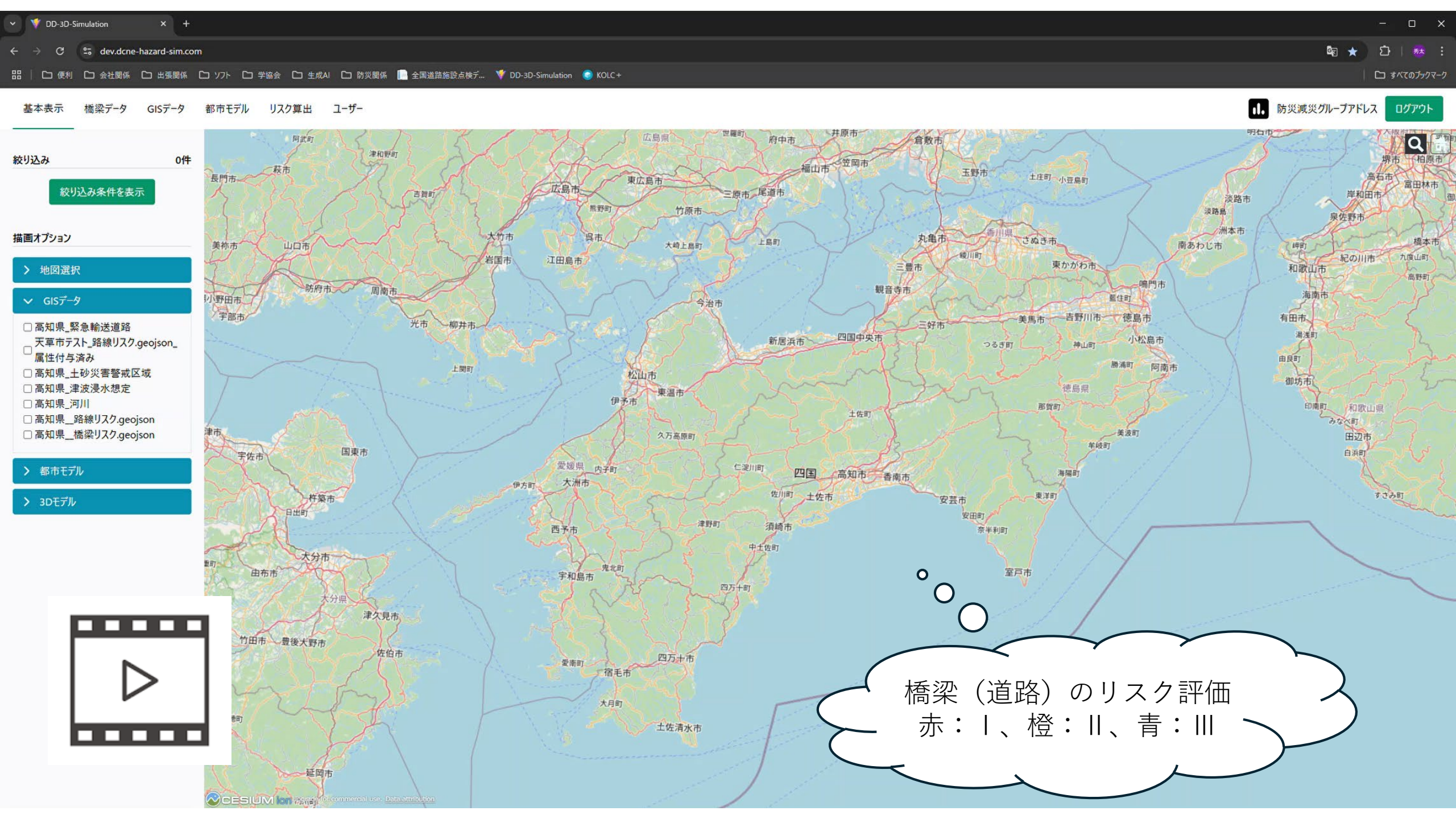




路線名

- ☐ 全てを選択する
- ☒ 柏島ニツ石線
- ☐ 安満地福良線
- ☐ 宿毛津島線
- ☐ 国道439号
- ☐ 国道197号
- ☐ 地芳道路,国道440号,国道440
- ☐ 中平栲原線
- ☐ 西土佐松野線
- ☐ 国道381号
- ☐ 国道441号
- ☐ 高知県道331号江川崎停車場線
- ☐ 国道381号,半家バイパス
- ☐ 大方大正線
- ☐ 住次郎佐賀線
- ☐ 昭和中村線
- ☐ 十和吉野線
- ☐ 小味野々川口線
- ☐ 窪川船戸線
- ☐ 七里仁井田線





システムの概要

開発環境 (AWS・Cesium JS) | 連携・登録データ



クラウドコンピューティングサービス

利用スピード

サーバー選定やHDD容量の検討,
ミドルウェア調達が不要

セキュリティ

最新のセキュリティ状態の保持

高拡張性

アクセス量に応じて必要データ容量
を調整可能

ハイパフォーマンス

最新世代ハードウェアへと定期的に
アップグレード



3D地理空間データ可視化ライブラリ

オープンソース

無料かつJavaScriptでカスタマイズが容易

広域なデータサポート

GISデータから3Dモデルまで多様なデータの
取り扱いが可能

高拡張性

プラグインやモジュールで機能の拡張が容易

ハイパフォーマンス

大容量地理空間データのスムーズなレンダリング

データ項目	連携・登録形式
xROAD (橋梁諸元)	API / CSV
RESAS	API
OpenStreetMap	API
国土地理院地図	API
国土数値情報	geojson, json, shp
PLATEAU (都市モデル)	3DTiles
点群	3DTiles
その他3Dモデル	glb(fbx, objを変換), CityGML

データ形式

連携・登録データ : 3DTiles

3Dデータ圧縮機能に優れたglTFフォーマットとタイルベース機能(拡大率に応じて対応した縮尺マップが表示される機能)を活用した、軽量かつ**高速描画可能な3Dモデルの国際的な標準フォーマット** (PLATEAUでも活用)

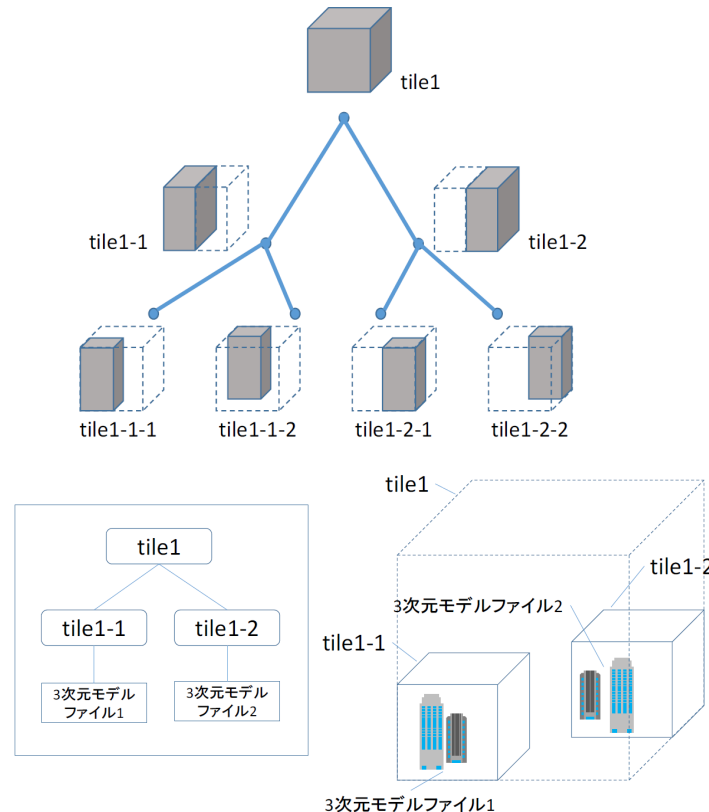
階層的なtile(空間領域)に複数の縮尺の3Dモデルを事前セットし、地図の拡大率によって対応するモデルの表示を切り替えることで、**軽快に広域かつ大量の3次元モデルの描画が可能**となっている。

2Dのタイルベース機能



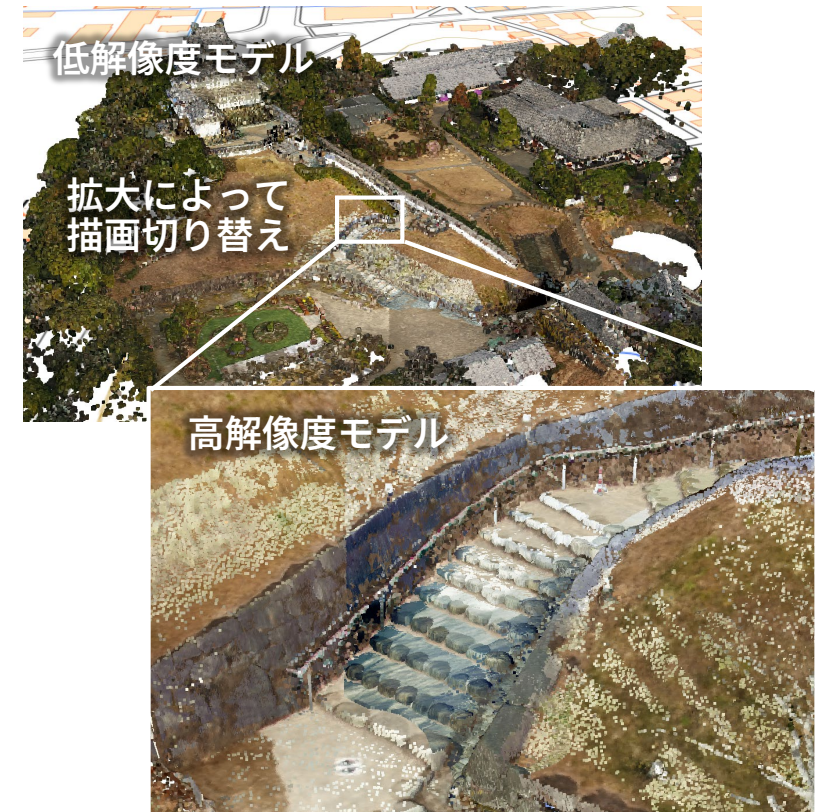
画像 : OpenStreetMap

3DTilesの構造



文献 : 福島ら) 3D Tiles を用いた 3 次元都市空間データの作成

3DTilesの例 (静岡県の掛川城の点群)



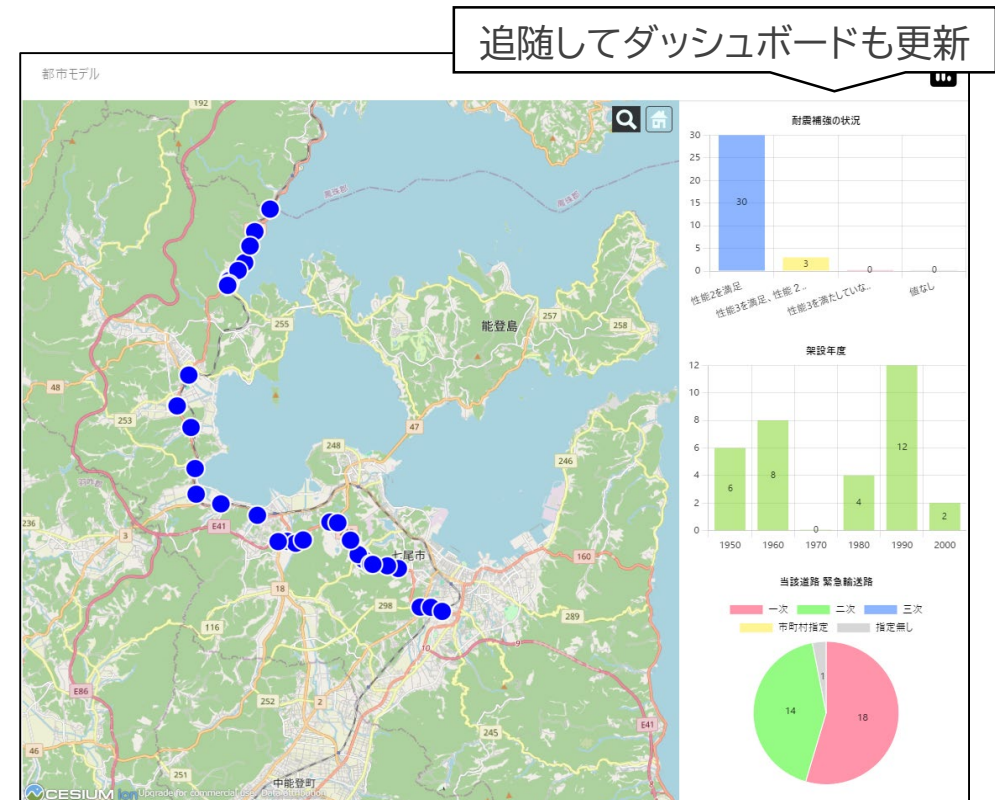
画像 : VIRTUAL SHIZUOKA

システムの概要

① 橋梁表示とダッシュボード

管理者区分1 都道府県	管理者区分2 石川県	管理者区分3 石川県
施設名	フリガナ(施設名)	路線名 国道249
管理事務所名	市区町村名 七尾市	架設年度(From) ~ 架設年度(To)
橋長(From) ~ 橋長(To)	幅員(From) ~ 幅員(To)	径間数(From) ~ 径間数(To)

- xROADの緯度経度情報をもとに橋梁ポイントデータをプロット
- 耐震補強の状況・架設年度・緊急輸送路の該当を示すダッシュボード
- 橋梁の諸元（架設箇所、路線名、橋長など）を指定して絞り込み
⇒ 直感的に施設の諸元を確認し、マクロ的な分析が可能となる



システムの機能

道路リスクアセスメント

潜在リスク

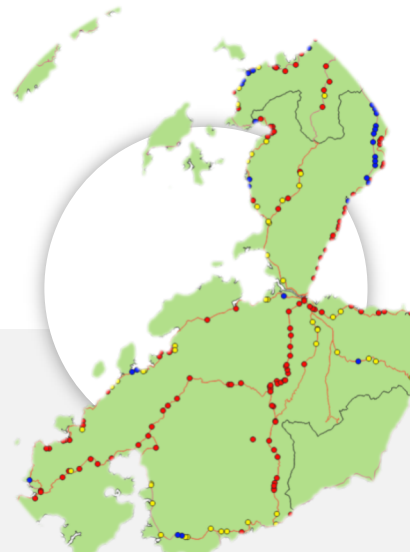
対象地域に対する地震ハザード×橋梁の損傷に伴う車線規制のリスク評価。リスクは3段階で表示。
リスクⅢ（高）：赤，リスクⅡ（中）：黄，リスクⅠ：青，該当無し：白。

※道路リスクアセスメント要領（案） / 国土交通省 参照



対象地域の県管理橋梁を抽出

対象地域となる地域より，検討となる路線，施設，災害情報を抽出する。



xROADの諸元を基に『橋梁のリスク』を評価

着目する災害×施設に対する判定基準を用いて，状態を整理する。施設の状態より，通行機能に対するリスクを評価する。（上図は竣工年より判定）



橋梁のリスクを交差点区間の『道路のリスク』に変換

個別の災害に対する施設のリスク評価結果を着目する交差点区間で結合する。交差点区間内の施設の評価結果を，当該道路の評価に代表させる。

※評価する交差点区間は，着目する道路の詳細度に応じて変更する。

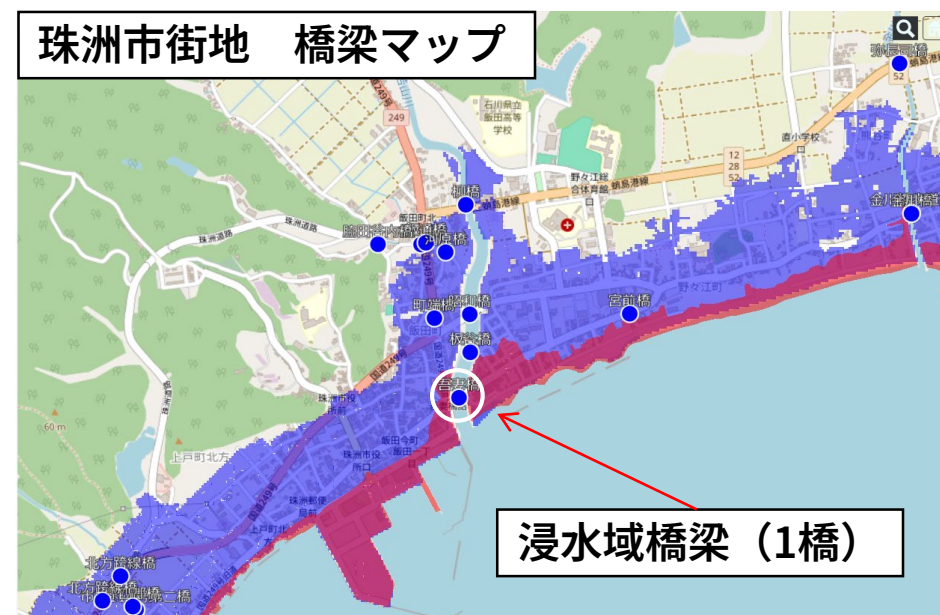
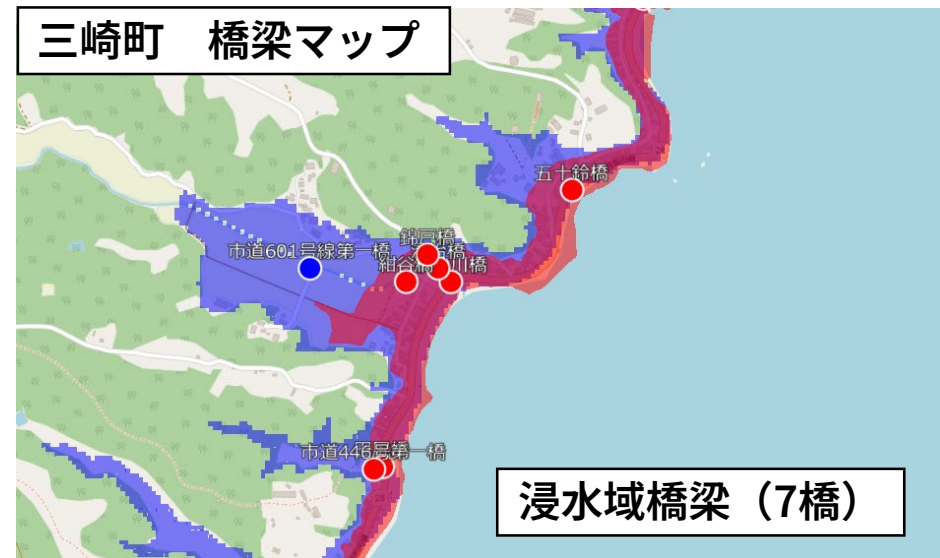
システムの有効性検証

① データ重畳の活用

課題：調査ポイントの事前整理（被害リスクの高い橋梁が不明）



機能：橋梁リスクをスクリーニング ⇒ 情報収集の省力化



システムの有効性検証

②橋梁検索機能

課題：区分が分からない場合の検索（全国道路施設点検DBでは管理者区分1～3が必須条件）

機能：目の前にある諸元が不明の橋梁を検索したい場合

▼【検索画面】

絞り込み条件

管理者区分を要さないシームレスな検索を実現

管理者区分1

管理者区分2

管理者区分3

施設名

フリガナ(施設名)

路線名

管理事務所名

市区町村名

架設年度(From)

架設年度(To)

七尾市

☒ 不明を含む

橋長(From)

橋長(To)

幅員(From)

幅員(To)

径間数(From)

径間数(To)

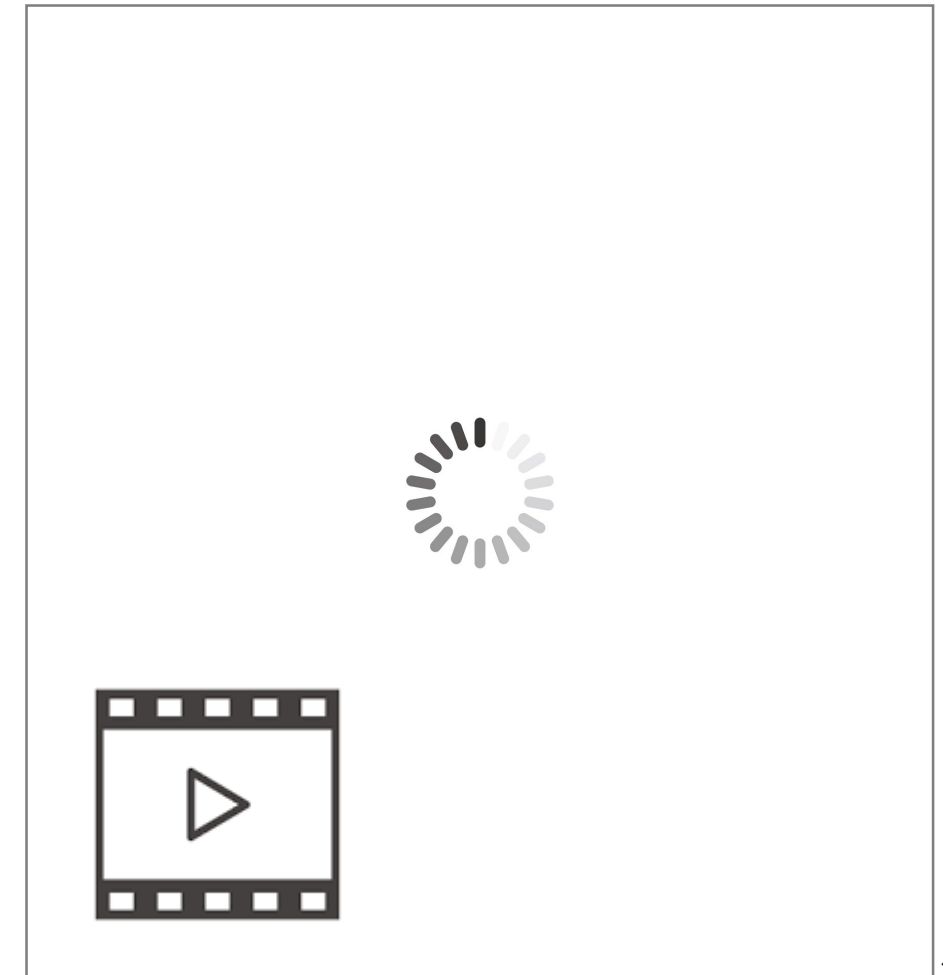
選択項目

戻る

条件クリア

表示

▼【検索結果】



ご清聴ありがとうございました



大日本ダイヤコンサルタント株式会社
Dia Nippon Engineering Consultants Co., Ltd.