

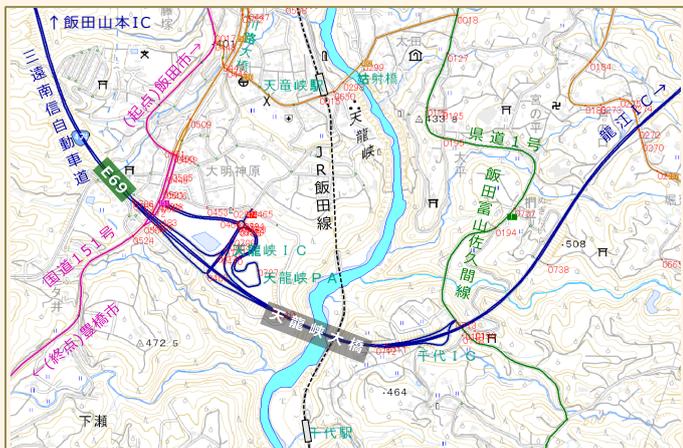


しごと、くらし、あそびを支える

デジタル道路地図

No.82

一般財団法人 日本デジタル道路地図協会



DRM-DB ビューワに地理院地図を重ね合わせて表示



国道 474 号 三遠南信自動車道 天龍峡大橋 (そらさんぼ天龍峡)

写真提供▶国土交通省 中部地方整備局 飯田国道事務所

👁️ のぞいてみよう、DRM-DB 👁️

◆長野県の諏訪湖から南に流れ太平洋に注ぐ天竜川は、南北に細長い伊那盆地を過ぎると両岸に花崗岩の露岩や断崖が迫る峡谷となります。天龍峡と呼ばれるこの峡谷は、国の名勝に指定されている景勝地で、観光川下りでも有名です。
◆写真は天龍峡に架けられた[E69]三遠南信(さんえんなんしん)自動車道(国道474号)の天龍峡大橋です。橋長280m、水面までの高さ約80mの鋼上路式アーチ橋で、2019年11月に完成しました。
◆この道路は自動車専用道路ですが、天龍峡大橋の車道の下には、遊歩道「そらさんぼ天龍峡」が併設されています。遊歩道は西側の天龍峡PAと繋がっており、ここに車を停めて歩いて橋を渡り天龍峡の景色を楽しむこともできます。

写真にはもう一つの橋が写っていますが、これは JR 飯田線の鉄橋で、天龍峡大橋のはるか下を通過しています。
◆三遠南信自動車道は、長野県飯田市の[E19]中央自動車道「飯田山本IC」から静岡県浜松市の「浜松いなさ北IC」まで、延長約100kmの高規格幹線道路として計画され整備が進められている道路です。令和5年5月には、最大の難所であった「青崩峠トンネル(4,998m)」が貫通しました。
◆DRM-DBでは、リンクの形状を表すために座標値を持つ補間点をリンクの途中に設けていますが、橋の両端部にも補間点を設置してその位置を特定しています。このほか、DRM-DBには橋に関する情報として延長や名称などが含まれています。

おすすめ記事

Zoomミーティングによるオンライン報告会を開催しました
👉 P2 ~ 令和4年度研究助成報告会 ~ 6件の研究について、当日の発表をまとめた報告書をご紹介します



好評連載中・デジタル道路地図研究最前線(14) 👉 P8 ~ 道路管理者を横断した災害時道路網復旧プロセスの検討も可能に ~ 道路網被災パターンとその影響について、広島大・カ石真准教授の研究をご紹介します

📄 MMSによる三次元点群データ等の提供のご案内

- ◆ DRM 協会では、国土交通省の「三次元点群データの提供事業者」として直轄道路の三次元点群データ等を有償提供しています。
- ◆ 提供延長：19,000km(全直轄道路の約8割) ※全線の三次元点群データ等を順次取得予定です。
- ◆ 提供範囲：MMS データリスト(2023/4/11 更新)をご確認ください
- ◆ 提供価格：当協会 Web サイトをご参照の上、関係書類をダウンロードし、お申込み下さい。

<https://drm.jp/pointcloud>



- 令和4年度 研究助成報告会 開催 2
- 令和5年度 研究助成テーマを決定しました 5
- 令和5年度 第I四半期のDRM-DBの提供実績について 6
- 令和3年度道路交通センサス調査結果のDRM-DBへの反映 7
- JICA研修での講義について 7
- リレー連載「デジタル道路地図研究最前線」(14)～広島大学 力石 准教授～ 8
- コラム「プラットフォーム」理事長 鎌田 高造 10

令和4年度 研究助成報告会 開催

令和4年度に助成を行った6研究について、研究助成報告会を開催しました。当日の発表をまとめた報告書について、ご紹介します。

■開催日時

令和5年6月5日(月)
13:00 ~ 17:00

■開催形式

Microsoft Teams Web 会議

■参加人数 (オンライン視聴)

42名 (DRM 協会職員含まず)



【写真】報告会場風景

報告1. 「DRMを活用した死亡事故リスク地点の要因分析と予防対策立案システムの構築」

報告者 東京理科大学 創域理工学部社会基盤工学科 鈴木 雄 助教

共同研究者 公益財団法人 豊田都市交通研究所 主席研究員 加藤 秀樹 様

HP: https://www.tus.ac.jp/academics/faculty/sciencetechnology/civil_engineering/



DRMを活用した死亡事故リスク地点の要因分析と予防対策立案システムの構築

研究の背景と目的

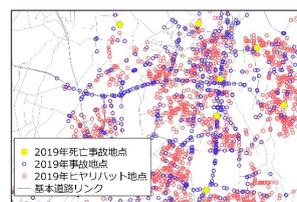
- ・交通事故は減少傾向にあるものの、死亡事故は令和3年で2,636年と未だに多く発生
- ・死亡事故は稀現象であるため予測が難しい
- ・ヒヤリハット調査によるビッグデータから死亡事故リスクを算出→対策に繋げる

豊田市での取り組み

- ・2014年, 2019年に全小学4年生とその保護者を対象に紙面でのヒヤリハット調査を実施
- ・2022年にWeb上でのヒヤリハット調査を実施

研究の方法

- ・既存の方法ではヒヤリハット地点に対して、事故類型・道路形状から死亡事故リスク地点の推定を行っていた(加藤ら:2017年)
- ・本研究では、DRM, 建物ポイントデータ, JARTICのデータなどから、ヒヤリハット指摘の無い地点での死亡事故リスクを推定
- ・交差点の脚の数などDRMから得られるデータで交差点をクラスター分析
→それぞれのクラスターで死亡事故リスクへの影響要因(建物配置・交通規制)を分析



既存の死亡事故リスクの推定方法

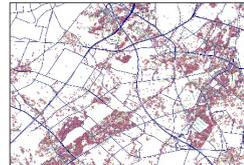
$$HAZ_{ij} = PROB_{NEAR-INJRD,ij} \cdot PROB_{INJRD-FATAL,ij}$$

$$PROB_{NEAR-INJRD,ij} = N_{INJRD,ij} / N_{NEAR,ij}$$

$$PROB_{INJRD-FATAL,ij} = N_{FATAL,ij} / N_{INJRD,ij}$$

HAZ_{ij}: 事故類型i, 道路形状jのハザード
PROB_{NEAR-INJRD,ij}: 事故類型i, 道路形状jのヒヤリハット件が人身事故に繋がる確率
PROB_{INJRD-FATAL,ij}: 事故類型i, 道路形状jの人身事故1件が死亡事故に繋がる確率
N_{NEAR,ij}: 事故類型i, 道路形状jの年間ヒヤリハット数
N_{INJRD,ij}: 事故類型i, 道路形状jの年間人身事故件数
N_{FATAL,ij}: 事故類型i, 道路形状jの年間死亡事故件数

DRM・建物ポイント・JARTICデータ



抽出したクラスターの交差点例



死亡事故リスク
要因分析
建物配置
交通規制

研究の結果

- ・交差点要因のクラスターごとに新たに死亡事故リスクを算出
- ・ヒヤリハット指摘の無かった24の交差点についてを新たに死亡事故リスクの高い箇所として推定
- ・DRMやJARTICのデータを用いることで新たな死亡事故リスク地点が抽出できた
- ・人口要因を含むことやヒヤリハットの種類で詳細な分析を行うことが今後の課題



報告 2. 「プローブデータを用いた道路網被災時の交通状態認知水準の逆推定」

報告者 広島大学大学院 先進理工系科学研究科 力石 真 准教授

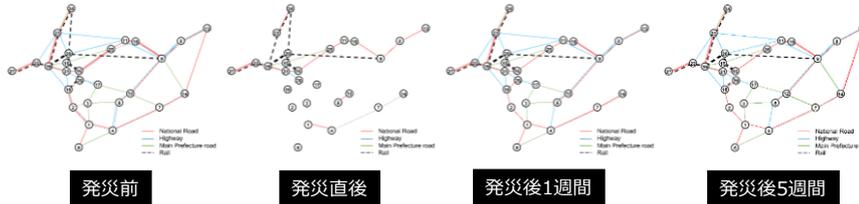
研究室 HP: <https://home.hiroshima-u.ac.jp/~mkt682/home/>



【研究題目】プローブデータを用いた道路網被災時の交通状態認知水準の逆推定

広島大学・力石 真

背景 平成30年7月豪雨災害に交通ネットワークの変遷



【課題】
非効率な道路利用：
利用者は交通状態を
うまく認知できないまま
道路を利用していた可
能性が高い。

研究内容

- ① 経路選択行動の限定合理性に関する既往研究の整理。
- ② 発災時の任意の時点の道路網を生成するためにDRMデータに道路リンクの被災情報を付与。
- ③ 道路網被災時の交通状態の認知水準及びその経時変化を定量的に把握する手法を開発。
- ④ 平成30年7月豪雨災害対象とした実証分析の実施。

主な成果

- ① DRMデータに道路リンクの被災情報を付与（平成30年7月豪雨分）
- ② 経路選択モデルの推定及びその結果の考察：
 - ネットワーク旅行時間よりもGPS旅行時間の適合度が高いことを確認。
 - 発災直後に交通状態の認知水準が低下することを確認。

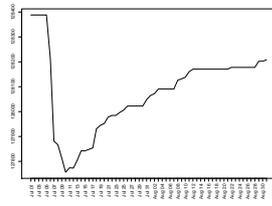


図. 利用可能なリンクペア数の時間推移
(縦軸：DRMリンクペア数；横軸：日付（2018年））

表. モデル推定結果（ネットワーク旅行時間を用いた場合とGPS旅行時間を用いた場合の結果の比較）

	ネットワーク旅行時間		GPS旅行時間	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
旅行時間（時）	-79.24	-30226.9	-68.11	-12991.1
旅行費用（千円）	-0.52	-396.2	-17.71	-1688.7
Uターナミー	-5.14	-2774.4	-3.97	-756.7
最終対数尤度	-119296		-97583	
標本数（トリップ数）	2,550		2,550	
標本数（リンク選択数）	162,604		162,604	

報告 3. 「RTK-UAV レーザ測量を用いた道路斜面の定期モニタリングに関する基礎的研究」

報告者 岩手大学 理工学部システム創成工学科 社会基盤・環境コース

齊藤 貢 教授 / 伍 潔玲 様

研究室 HP: <http://www.cande.iwate-u.ac.jp/>



RTK-UAVレーザ測量を用いた道路斜面の定期モニタリングに関する基礎的研究

岩手大学（研究代表者）齊藤 貢 ・（共同研究者）伍 潔玲

1. 研究背景と目的

- ・近年増加する道路斜面災害において急斜面からの岩盤崩落や落石は、要点検箇所に出出されていない地点でも発生する恐れがある。
- ・UAV測量は、高い精度で安全かつ容易に測量できる他、人員の節約にもつながるため効率面でも利点がある。
- ・RTK-UAVレーザ測量によって収集された異なる時期の道路斜面の3D点群データの比較から、人員を要する測量をせざるも道路斜面の安全性を監視する定期モニタリングシステムの開発を目的としている。



2. 研究方法

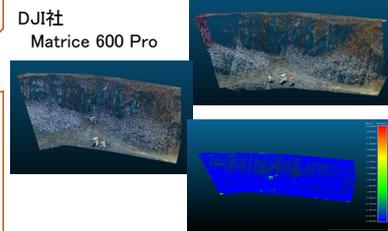
2.1 スマートフォンカメラを用いた予備実験

- (1) LiDARカメラで点群データ収集
- (2) Cloud Compareを用いた点群データの位置合わせ
- (3) データノイズクリア
- (4) 距離計算とヒートマップによる可視化

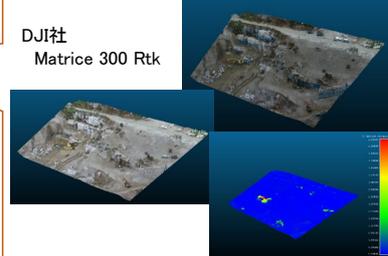
2.2 現場斜面を用いたUAVレーザ測量実験

- (1) UAVの飛行ルートの計画
- (2) UAVによるレーザ測量
- (3) 点群データ取得と解析
- (4) 点群モデルの比較
- (5) GISを用いた点検カルテ作成

3. 結果 A探石場



B探石場 (RTK-UAV測量)



4. まとめ

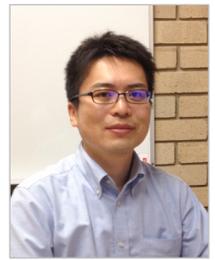
- ・RTK-UAVレーザ測量収集した点群データをCloud Compareで解析し、物体前後の点群データの差分から、時系列における物体の変化量を可視化した。
- ・計測データはGISを利用した斜面点検カルテにデータベースとして構築した。

報告 4. 「高齢運転者を対象とした経路探索アルゴリズムの開発～デジタル道路地図、交通事故情報、プローブデータの融合

報告者 名古屋大学 未来材料・システム研究所システム創成部門 三輪 富生 准教授 の試み～」

共同研究者 公益財団法人 豊田都市交通研究所 主席研究員 楊 甲 様

研究室 HP: <http://www.trans.civil.nagoya-u.ac.jp/>



高齢運転者を対象とした経路探索アルゴリズムの開発 ～デジタル道路地図、交通事故情報、プローブデータの融合の試み～

研究代表者: 三輪富生(東海国立大学機構名古屋大学)、共同研究者: 楊甲(豊田都市交通研究所) 連絡先: miwa@nagoya-u.jp

研究背景・目的

【研究背景】

- 高齢者の運転支援対策として、サポートカーの普及が期待されている。ただし、**新車への買い替え意欲の低下、高齢者事故の特徴である出会い頭事故防止への対応の困難**等が問題点
- 高齢運転者にとって、**事故リスクの高い道路状況を回避する経路の探索手法**が求められているが、日本国における先行研究や知見は非常に少ない

【研究目的】

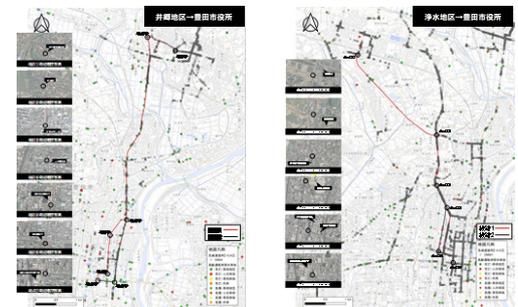
- ・ デジタル道路地図、交通事故情報及び高齢者のプローブデータを活用し、**高齢運転者の事故リスクが低い走行経路の探索手法**を検討
- ・ インタビュー調査やアンケート調査を実施することで、**経路案内における事故リスク情報の有用性を確認**することで、**高齢運転者を対象としたカーナビシステムの開発に対する基礎的な知見**を得る

研究内容

- 警察庁の交通事故オープンデータを用い、**デジタル道路地図データの「ノード」および「リンク」を対象とした事故データのマッチング**。
- 道路地図データを用いて、任意ODペアに対する複数の案内候補経路を探索するシステムを構築する。**細街路に加えて、基本道路のうち、車道幅員5.5m未満の道路も避けるように設定**。
- 経路案内において考慮すべき情報を得るため、複数の案内候補経路に事故発生箇所、被験者の急ブレーキ箇所など重ねて表示し、**高齢者を対象としたインタビュー調査を実施**
- 事故リスクの低い経路案内に向けた要件、事故リスク情報の提供による経路変更行動の有無を把握するため、**高齢者を含む運転者を対象としたWEBアンケート調査を実施**
- デジタル道路地図の整備、高齢者の安全運転確保、カーナビの開発に関する**今後の対策を提案**

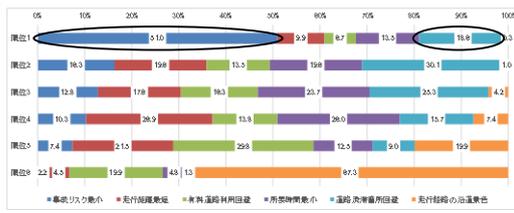
インタビュー調査による主な研究成果

- 高齢者10名を調査し、**安全な経路情報の高い利用意向を確認**
- 高齢者の利用した経路は**探索された候補経路と若干異なる傾向あり**



WEBアンケート調査による主な研究成果

- **交通量が多い道路、渋滞が発生しやすい道路を避けたい**と回答した高齢者の割合が非高齢者を比較してやや高い
- 走行経路選択要因についての重要度順位について、**高齢者・非高齢者ともに事故リスクを最も重視する**
- 経路選択実験において、事故リスクを提示すると、経路選択を変更することから、**事故リスク情報の重要性が明らかとなった**



報告 5. 「中山間地域における電気軽トラック利用の可能性」

報告者 東京農業大学 地域環境科学部生産環境工学科 田島 淳 教授

研究室 HP: <https://www.nodai.ac.jp/academics/reg/eng/lab/1107/>



中山間地域における電気軽トラック利用の可能性—DRMをベースとした消費電力量予測とその活用—

東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 田島 淳

1. 研究背景: 農業や林業では、標高が高い地域に質量が産まれる特徴がある。生産物出荷に、電気自動車を用いることで、**位置エネルギーを最大限に活用した運搬システムを構築**できる可能性がある。
2. 研究目的: **DRM上で電気軽トラの消費電力量を予測する技術の確立**
3. 開発した技術に期待できる3つの可能性
 - ① 電気自動車運行に欠かせない**走行可能距離の正確な把握とルートガイド**。
 - ② 位置エネルギーを活用した運搬システム導入が可能な**施設の配置の提案**。
 - ③ 自動運転車両を用いた運搬システムにおける**経路選定の有力なツール**。
4. 今年度の研究: 消費電力予測式における風の影響の評価と推定式での取り扱い方法を確立するために、**オンラインサイトから予報データによる推定とその精度を評価**する(9kmメッシュ、8時間毎、地上高さ10m、方位22.5度分割)。



図1 ルーフにビト管用を取り付けた供試車両(三菱自動車製 I-MiEV)



図2 8時間毎の地上10mの高さの平均風速および最大風速、風向が得られるオンラインソフト Windy の画面

消費電力予測式 (橋本(2011)を基に改変)

$$W_s = K_1 \left(Mva + \frac{1}{2} \rho C_D A v^3 + \alpha Mgv \tan \theta + \tau Mg \cos \theta \right) - K_2 \beta Mgv \tan \theta$$

(ただし、 $\theta \geq 0$ のとき $\alpha = 1, \beta = 0$ 、 $\theta < 0$ のとき $\alpha = 0, \beta = 1$)

W_s : 消費電力量 [Wh] a : 消費電力量 [m/s²] A : 車体前面投影面積 [m²]
 K_1 : モーターの効率 (駆動時) ※ v : 速度 [m/s] α, β : 条件切替係数
 K_2 : モーターの効率 (回生時) ※ ρ : 空気密度 [kg/m³] g : 重力による加速度 [m/s²]
 M : 車両質量 [kg] C_D : 空気抵抗係数 [m/s²] τ : ころがり抵抗係数 θ : 道路勾配 [rad.]

※: K_1, K_2 については、実験より求めた値、1.169、0.919 (田島ら2021)をそれぞれ用いた。

消費電力予測式への風速の組込方法 (田島ら2023)

左記の消費電力予測式の**第2項**の速度に、風速のベクトルの車両進行方向成分を加えるもので、向かい風の場合は(+), 追い風の場合は(-)とする。また、車両の進行方向データは車載したタブレットのGNSS位置情報から算出し、風向ベクトルとの差より算出した。

今回行った実験では、風速データは、①現場での実測値(実測データ推定)、②車載したビト管用より得られる車速データ(ビト管用データ推定)、③オンラインサイトから得られる予報データ(予報データ推定)の3つの推定を実測した消費電力量と比較し、オンラインサイトの予報データを用いた推定の可能性を評価した。

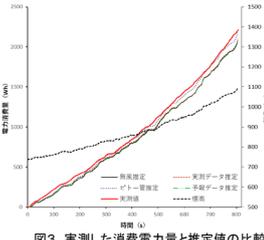


図3 実測した消費電力量と推定値の比較

結果
ビト管用データ(対空速度)からGNSSより得られる車両速度を減算すると、向かい風の値が得られる。得られた向かい風の平均値は2.28 m/sであった。これに対し、向かい風ではないが、実測した風速の平均値は1.3 m/s、オンラインサイトのデータは1.0 m/sでいずれも風速は低い値であった。なお、風を考慮しない消費電力量の推定では93.3%となった。

考察
推定式に入力した風速データに大きな差があったため推定式への組込方法の妥当性が評価できなかったことから、向かい風の平均値が2.28 m/sとなる風速を逆算で求め(3.66 m/sとなった)、このときの消費電力量を求めた。その結果は、ビト管用データ推定の結果と一致したことから、風の組込方法は妥当であることが確認できた。さらにころがり抵抗係数を補正する方法を考案し、精度の向上を達成した(図4)。

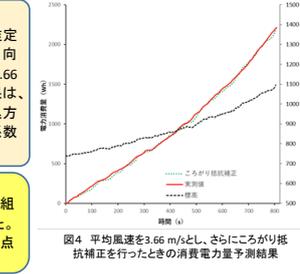


図4 平均風速を3.66 m/sとし、さらにころがり抵抗補正を行ったときの消費電力量予測結果

実測データ、予報データを用いた消費電力量の推定値は実測を下回った(94.5%)。また、ビト管用データでも下回った(98.6%) (図3)。

結論
消費電力量予測において風の影響が大きいこと、それを組み込む方法について、提案した方法の妥当性は示された。しかし、オンライン予報サイトのデータの精度が低く、現時点では正確な消費電力量予測は難しいことが解った。

引用文献
田島淳・鈴木淳史・佐藤伸樹(2023) 中山間地域農業における電気軽トラック利用の可能性—消費電力量推定における風の影響— 農作業研究,57(1)pp.24-25
田島淳・中村裕一・坂巻光輝(2021) 中山間地域農業における電気軽トラック利用の可能性—GISを用いた消費電力量推定(第2報)— 農作業研究,55(1)pp.46-47
橋本大樹(2011) 電気消費量予測式を用いた電気自動車のエネルギーに関する考察,東京農業大学 修士論文,pp.12-17

報告 6. 「DRM と 3D 都市モデルを活用した 3D 空間での都市構造の可視化と脆弱性評価」

報告者 大阪公立大学工業高等専門学校 総合工学システム学科
 都市環境コース 北村 幸定 特任教授 / 講師 白柳 博章 様
 教員紹介 HP: <https://www.ct.omu.ac.jp/studies/teachers/staff/>

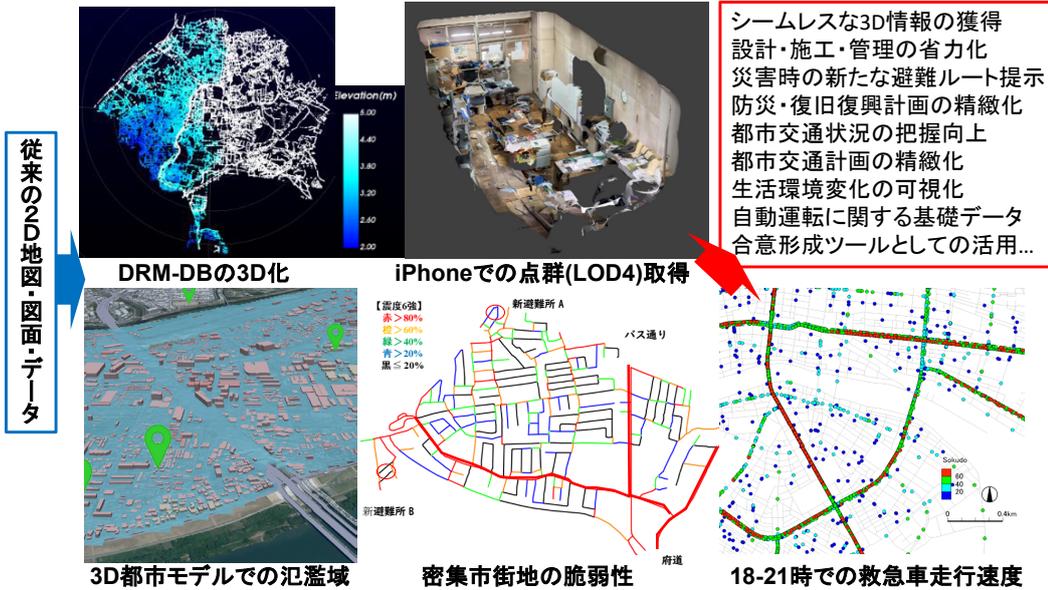


DRMと3D都市モデルを活用した3D空間での都市構造の可視化と脆弱性評価

研究の背景

人口減少・少子高齢化に伴う建設業界の深刻な担い手不足・i-Construction, BIM-CIMやDXの推進
 →「3D視点から見た土木計画論」での情報収集・利活用・合意形成ツール方法に対する議論が必要。

「3D視点から見た土木計画論」の発展性



令和5年度 研究助成テーマを決定しました

平成18年度から大学等研究機関への助成制度を創設し、この分野の調査、研究の支援を図ってきたところですが、令和5年度から従来通りの DRM-DB データに加え、新しい提供形式として道路管理者向けに Web 公開している DRM-PF

(プラットフォーム) 及び P-ID (パーマネント ID) 並びに API(Application Programming Interface)、MMS による三次元点群データを利用できるように提供データを追加して分野 I、II の募集を行ったところ、表-1 の通り決定致しました。

➤ 分野 I : 協会の事業環境や事業実施を背景として 特別に設定する「道路 DX に関連するテーマ」

- (I-1) DRM-PF を利用した研究テーマ
- (I-2) 三次元点群データ等を利用した研究テーマ
- (I-3) その他の道路 DX に該当するテーマ

➤ 分野 II : 協会が提供する「デジタル道路地図 データベース (DRM-DB) に関連するテーマ」

- (II-1) 情報収集や資料収集の方法に関する研究
- (II-2) データ作成方法に関する研究
- (II-3) 位置精度及び鮮度向上に関する研究
- (II-4) 応用システムの高度化に関する研究
- (II-5) 利活用に関する研究
- (II-6) 新しい概念や形態に関する研究
- (II-7) 標準化 (ISO 化) に関するテーマ
- (II-8) 自動運転と道路地図に関するテーマ
- (II-9) その他、デジタル道路地図に関する研究

【表-1】採用一覧

分野	研究機関名	代表者氏名	テーマ名
II-5	国立大学法人 宮崎大学 工学教育研究部	准教授 嶋本 寛	DRM を活用したネットワーク簡略化手法の開発と大規模噴火災害に対する事前避難計画モデルへの適用
		講師 白柳 博章	3D-PLATEAU・点群データを活用した自動運転に資する DRM-DB の高度化と道路の安全快適性指標の開発
I-3	学校法人滋慶学園 東京情報デザイン 専門職大学 情報デザイン学部	教授 横田 孝義	GNSS への依存度を減らした MEMS センサデータによる走行車両位置の推定方法の一般道路網への適用と評価
I-3	国立大学法人 大阪大学 大学院 工学研究科	准教授 貝戸 清之	4次元デジタルアセットマネジメントのための情報管理システム設計
I-3	国立大学法人 富山大学 学術研究部 都市デザイン学系 都市・交通デザイン学科	准教授 河野 哲也	地盤構造物の耐荷・耐久性評価の精緻化のための調査・施工情報の活用方法に関する研究
		准教授 秋山 祐樹	道路の狭隘度を考慮した現在および将来の空き家分布推計マップの開発
I-3	国立大学法人 広島大学 大学院 先進理工系科学研究科	准教授 カ石 真	道路ネットワーク性能ダイナミクスの指標化及び可視化に関する研究

一般財団法人日本デジタル道路地図協会
 研究開発部長 渡辺 明彦

令和5年度 第I四半期のDRM-DBの提供実績について

令和5年度第I四半期(令和5年4~6月)のDRMデータベースの提供実績(表1)は、前年を384千枚下回る1,455千枚(前年比79%)と、同期間の新車販売(前年比120%)の回復に逆行し、大幅な枚数減となりました。

(表1) DRMデータベース提供実績

	単位:千枚				年度合計	前年比	累計枚数
	第I四半期 4~6月	第II四半期 7~9月	第III四半期 10~12月	第IV四半期 1~3月			
R1年度	1,913	1,885	1,842	1,755	7,395	97%	114,808
R2年度	1,526	1,718	1,731	1,766	6,741	91%	121,549
R3年度	1,709	1,667	1,654	1,777	6,807	101%	128,356
R4年度	1,839	1,534	1,817	1,996	7,186	106%	135,542
R5年度	1,455				1,455		136,997
前年比%	79%						

この内訳(表2)を見ますと、ナビ機器用への提供実績は、1,176千枚(前年比73%)と、前年に比べ430千枚減少しました。この内、新規ナビ機器用は1,086千枚(前年比73%)と405千枚減少し、更新需要用も25千枚減少し89千枚(前年比78%)に留まりました。

さらに新規ナビ機器用の提供実績の内訳(表3)を見ますと、据置きナビ機器用は883千枚(前年比94%)、PND用は65千枚(前年比66%)といずれも前年を下回り、スマートフォン組込み用は138千枚(前年比31%)と急減しました。ここで言う、ナビ機器用とはナビゲーション用地図データを端末に保持する形態を指しますが、これとは別に地図データをデータセンターに置き通信によりナビゲーションする形態(センター地図型)へ、ナビゲーション形態の移行が第I四半期に顕著に表れました。

このように第I四半期の提供実績は、スマートフォン組込み用の急減が主な要因で、ナビ機器用全体で大幅な減少となり、一時的に新車市場の回復と連動しない動きとなりました。

第II四半期以降については、新車販売は半導体不足の緩和により、回復の継続が期待されており、カーナビの需要自体は底堅いものと思われませんが、直近では原材料費の高騰やエネルギー高を背景とした車両価格の値上げも相次ぐなど懸念材料も出て来ておりますので、市場の変化を一層注視してまいりたいと考えております。

(表2) ナビ機器用提供実績と更新需要

【ナビ機器用提供実績】

	単位:千枚				年度合計
	第I四半期 4~6月	第II四半期 7~9月	第III四半期 10~12月	第IV四半期 1~3月	
R1年度	1,742	1,720	1,637	1,563	6,662
R2年度	1,360	1,515	1,551	1,567	5,993
R3年度	1,510	1,455	1,439	1,535	5,939
R4年度	1,606	1,299	1,581	1,722	6,208
R5年度	1,176				1,176
前年比%	73%				

【新規ナビ機器用提供実績】

	単位:千枚				年度合計
	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	
R1年度	1,508	1,495	1,379	1,413	5,795
R2年度	1,182	1,291	1,386	1,446	5,305
R3年度	1,371	1,311	1,304	1,435	5,421
R4年度	1,491	1,206	1,457	1,622	5,776
R5年度	1,086				1,086
前年比%	73%				

【更新需要用提供実績】

	単位:千枚				年度合計
	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	
R1年度	234	226	258	150	868
R2年度	178	224	165	121	688
R3年度	139	143	136	100	518
R4年度	114	94	123	100	431
R5年度	89				89
前年比%	78%				

(表3) 新規ナビ機器用提供実績の内訳

【据置きナビ機器用提供実績】

	単位:千枚				年度合計
	第I四半期 4~6月	第II四半期 7~9月	第III四半期 10~12月	第IV四半期 1~3月	
R1年度	1,161	1,166	1,055	1,085	4,467
R2年度	875	972	1,097	1,190	4,134
R3年度	975	835	784	914	3,508
R4年度	941	679	923	1,057	3,600
R5年度	883				883
前年比%	94%				

【PND用提供実績】

	単位:千枚				年度合計
	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	
R1年度	109	90	81	84	364
R2年度	66	79	75	61	281
R3年度	78	87	93	76	334
R4年度	99	66	60	47	272
R5年度	65				65
前年比%	66%				

【携帯・スマートフォン組込み用提供実績】

	単位:千枚				年度合計
	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	
R1年度	239	239	243	243	964
R2年度	241	239	215	196	891
R3年度	317	390	427	444	1,578
R4年度	452	461	473	518	1,904
R5年度	138				138
前年比%	31%				

令和3年度道路交通センサス調査結果の DRM-DB への反映

国土交通省が関係機関と連携して令和3年度に実施した「全国道路・街路交通情勢調査」(以下、ここでは「道路交通センサス調査」といいます)の一般交通量調査の結果が取りまとめられ、令和5年6月30日に公表されました。これを踏まえて、DRM-DBも関連データの入れ替えを行ってまいります。

DRM-DB(A版)を構成する「全国デジタル道路地図データベース」及び「道路管理関係デジタル道路地図データベース」の基本道路リンクには、様々な属性が付与されていますが、そのうち、表に示す属性を道路交通センサス調査の結果から得ています。B版、BW版においても同様ですが、こちらにはA版の「道路管理関係デジタル道路地図データベース」に相当するデータはありません。なお、道路管理者等から各リンクの属性値として、センサス調査結果よりも新しい情報が得られた場合には、そちらに更新されることになります。

これまでの DRM-DB には、前回調査(平成27年調査)の結果を収録しておりましたが、今回の調査結果の公表を踏まえて、DRM-DB3503版の道路のリンクやノード等のネットワーク等はそのままに、センサス関連の属性情報のみを令和3年度の調査結果に入れ替えた特別版を作成し、近日中にリリースする予定です。

その後、通常のスケジュールに基づいて、年4回更新の「全国デジタル道路地図データベース」は、令和5年12月にリリース予定の3512版から、年1回更新の「道路管理関係デジタル道路地図データベース」は、令和6年3月リリース予定の3603版から、令和3年度の調査結果を反映した内容に更新してまいります。

DBの種類	データ項目	道路交通センサスに基づく属性
全国デジタル道路地図データベース	基本道路リンクデータ	12時間交通量
		旅行速度(ピーク時)
		車線数コード
		車道幅員
		中央帯幅員
道路管理関係デジタル道路地図データベース	道路管理関係基本道路リンクデータ	規程速度コード
		交通調査基本区間番号
		交通調査基本区間起点側ノード番号(2次メッシュ及びノード番号)
		交通調査基本区間終点側ノード番号(2次メッシュ及びノード番号)
		道路交通センサス年度
		交通量観測地点種別コード
		平日昼間12時間交通量
平日24時間交通量		

一般財団法人日本デジタル道路地図協会
情報管理部長 中川 勝登

JICA 研修での講義について

このたび、(独)国際協力機構 JICA による海外研修生に対する研修の講義を担当しました。

研修名: ITS(高度道路交通システム)実務
 研修日時: 令和5年7月13日(木) 16:00~17:30
 研修内容: DRM: Digital Road Map in Japan
 研修参加者: カンボジア、エジプトなど12か国における国や大都市の道路行政担当者

講義は16時に開始し、17時半近くまで行い、デジタル道路地図の基本的な構造、活用用途、プラットフォーム化などについて紹介しました。

どの研修生も熱心で、プレゼンテーションの途中で疑問があればすぐ質問があり、それに応えていくという流れとなりました。一般的な、講義の後に質疑応答という形式に比べると、活発な場となったと感じています。

質疑としては、道路管理者からそもそも正確な図面データが確実に入るのか、ある程度誤差を許容するなら衛星画像を使う方法もあるのではないかと、といった内容のものが、日本と各国における道路統計の網羅性やデータ精度への許容性に対する感覚の違いが印象的でした。

今回の講義においては、できるだけ一方通行にならないようにと、不得手ながら直接英語で講義・質疑にあたりました。各国必ずしも英語がネイティブではなく、発音も様々でしたが、ある程度は研修の場を活性化できたかと考えています。

最後になりますが、今回講義にあたってご尽力をいただいた JICA 事務局の皆さまにお礼を申し上げます。



一般財団法人日本デジタル道路地図協会
企画調査部長 野崎 智文

デジタル道路地図研究最前線 (14)

広島大学大学院 先進理工系科学研究科
力石 真 准教授



広島大学 力石研究室の活動紹介ページ <https://home.hiroshima-u.ac.jp/~mkt682/home/>

連載「デジタル道路地図研究最前線」では、最前線の研究者の皆様にデジタル道路地図に関連するご研究をご紹介いただき、デジタル道路地図とその未来を探っていきます。第 14 回は、広島大学大学院 先進理工系科学研究科の力石 真 准教授に「道路網被災パターンとその影響」の研究についてご紹介いただきます。

テーマ：道路網被災パターンとその影響

(1) はじめに

災害による交通網の被災は、救命等の発災直後の緊急対応のみならず、その後の経済活動にも大きな影響をもたらします。このことから、道路リンクの切れやすさだけでなく、その復旧過程にも焦点を当てた交通マネジメントの議論が必須といえます。

こうした議論を下支えするのが過去の道路網の被災履歴データです。現時点では、道路網の被災履歴は各道路管理者が各々のフォーマットで管理している状態であり、過去に生じた道路網被災が十分に整備されていない状況にあります。今後、道路管理者間で統一されたフォーマットを用いて道路網被災情報を管理・共有することの重要性を確認するためにも、本稿では、道路網の被災情報があるところのような知見が得られるのか、筆者の研究室において実施してきた研究成果の一部を紹介させていただきます。

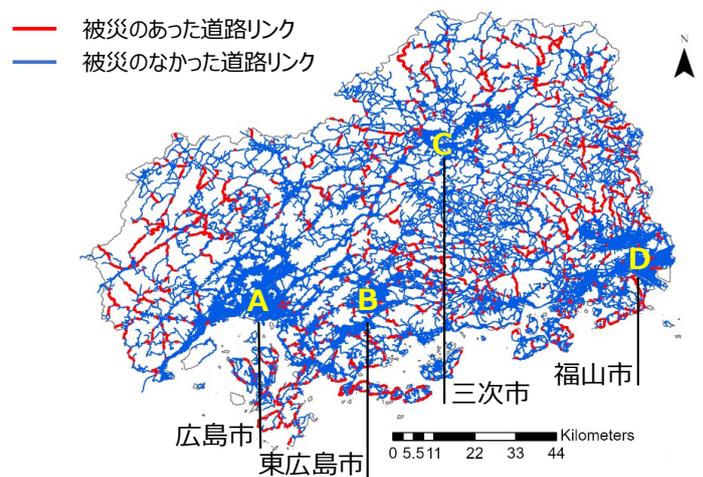
(2) 広島県の道路網被災実態

図-1 は、広島県が管理する道路において、2002 年 2 月から 2021 年 2 月までに発生した道路網被災情報を DRM-DB と突合し作成した図です。この図から、A) 広島市、B) 東広島市、C) 三次市、D) 福山市といった都市集積が生じているエリアでは道路網の途絶はほとんどないものの、これらの都市をつなぐ山間の道路において途絶する傾向にあることが確認できます。広島県における途絶原因のトップは土砂災害であり、広島県は、都市間の移動に支障をきたす災害が発生しやすい地域といえます。

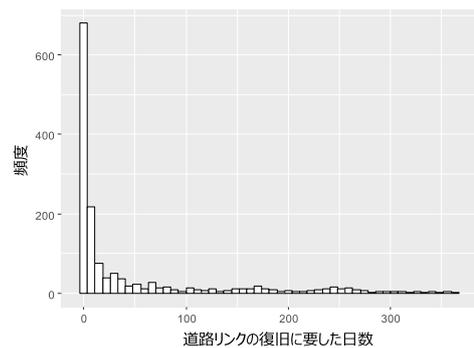
図-2 は、同じく広島県が管理する道路の復旧に要した日数を示しています。全 25,102 リンクのうち、1,512 リンク(約 6%)において少なくとも 1 回は通行止めが発生していますが、そのうち約 54%のケースでは 1 週間以内に復旧が完了する一方、約 20%のケースでは復旧に 100 日以上かかっていることが分かりました。また、平成 30 年 7 月豪雨のような激甚災

害のケースでは、復旧に 5 年を要するケースもあります。このことは、道路網が完全な状態(被災したリンクがない状態)である事の方が稀で、通常、どこかの道路リンクが被災した状態で日常の交通需要を捌いていることを示唆しています。

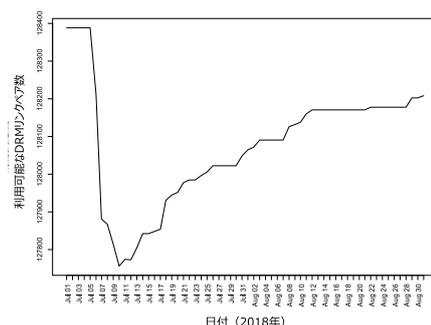
図-3 は、国が管理する道路も含めた道路網被災データを DRM-DB と突合したデータを使用した作成したもので、利用可能な道路リンクペア数の平成 30 年 7 月豪雨前後の推移を示しています。この図から、とりわけ発災直後は急ピッチで道路の復旧が行われていることが確認できます。



【図-1】 広島県内の道路網被災(2002 年 2 月～2021 年 2 月)



【図-2】 道路リンク復旧に要した時間



【図-3】 平成 30 年 7 月豪雨時の道路網被災からの回復過程

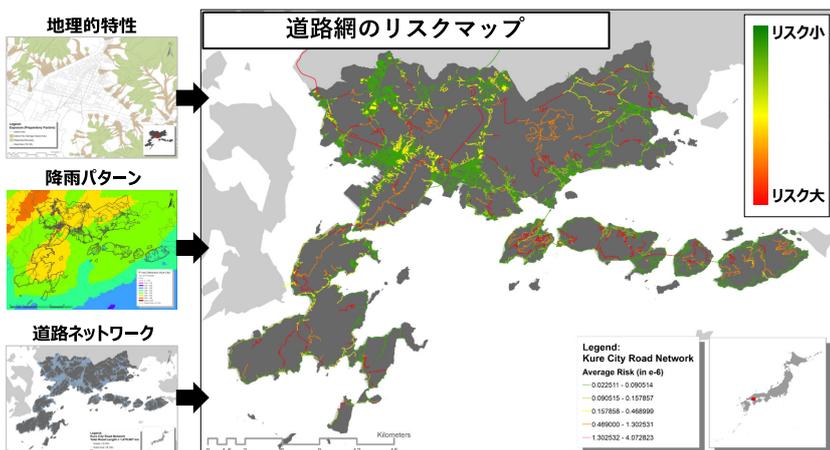
(3) 道路網被災の影響評価

図-4は、道路網被災の影響を簡便に評価するための枠組みを考案し、全国の69都市に適用した結果になります。図中の効率性指標は「ノード間のネットワーク移動時間」を「ノード間を直線に時速80km/hで移動した場合の平均移動時間」で除した値をすべてのノードペアに対して求め、その平均値をとった指標です。道路網の被災によって効率性指標が著しく低下する場合に脆弱な道路網と判断します。全国の道路網被災情報を得ることは困難ですので、「a) ランダムアタック：ランダムに道路リンクが5%切れた場合」と「b) ターゲットアタック：媒介中心性の高い道路リンク上位5%が切れた場合」について検討した結果を図に示しています。

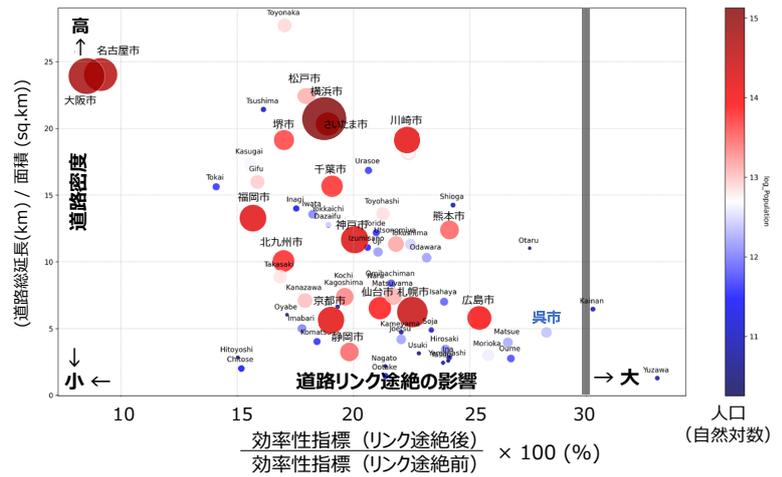
- ・ **ランダムアタック**：道路リンクをランダムに一定割合途絶させたシナリオのこと。
- ・ **ターゲットアタック**：道路リンクを重要なリンクから順に一定割合途絶させたシナリオのこと。ここではリンクの重要度の指標として、媒介中心性を用いる。
- ・ **媒介中心性**：当該道路リンクが（全てのノード間の）最短経路上にあればあるほど、中心性が高いと判断する中心性指標の一つ。

全国の様々な都市を比較してみますと、例えば大都市はランダムアタックに強いこと、呉市のような主要幹線道路／新幹線沿いにない都市においては、ランダムアタック、ターゲットアタックともに大きな影響を受けやすいことなどが分かります。この分析は、道路網の被災情報が利用可能で、かつ、地理的特性や降雨パターンのデータが利用できる場合、ランダムアタックやターゲットアタックのような現実性の低い途絶パターンではなく、実際の被災パターンを前提とした道路網のリスク評価が可能になります。

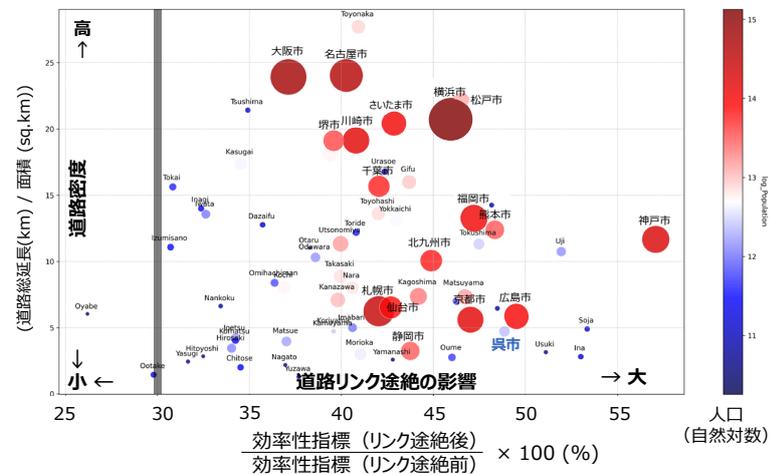
図-5は、平成30年7月豪雨を想定した呉市を対象に実施した分析結果を示しています。図より、広島呉道路や東広島呉道路の重要性が示され、専門家の認識や政策アクション（平成30年7月豪雨後、広島呉道路の四車線化が事業化）と整合的な結果が得られています。



【図-5】道路網のリスクマップ(呉市)



a) ランダムアタック (5%の道路リンクを除去)



b) ターゲットアタック (5%の道路リンクを除去)

【図-4】全国69都市の道路網の脆弱性評価

(4) おわりに

道路の被災情報は、今後の道路行政において極めて重要な役割を果たすデータベースです。DRMリンクにパーマネントIDが付与されたこともあり、各道路管理者がリアルタイムかつ簡便に道路の被災情報をDRMデータに付与できる体制が構築できる環境が整いつつあります。

このような環境整備によって、道路管理者を横断した災害時道路網復旧プロセスの検討も可能になってくものと考えられます。

最後に、本稿には貴協会「令和4年度研究助成」による研究成果を用いております。研究助成により研究を推進できましたことに感謝申し上げます。

広島大学 大学院
先進理工系科学研究科 准教授
力石 真 (ちからいし まこと)

早いもので、当協会で働き始めて3年半になる。私が当協会に採用された時は、道路DXが動き出す直前で、道路局では直轄国道全域でMMSによる3次元点群データの取得を開始した頃だった。先代の奥平理事長から、点群データとDRM-DBを道路管理に有効活用するためにプラットフォームが必要だ、という趣旨のお話を頂いて、私なりにプラットフォームの要件を考え、ここまで一步一步実装を進めてきた。

さて、この夏からいよいよSIP第3期が動き出そうとしている。このコラムを書いている時点では、構想として、幹線街路、自動車街路、細街路(都市内小道路)を区別した上で、これらが空間的にネットワークとして重層的に使われるべきこと、また、自動車街路が円滑に、安全に、安定して運用されることで、不必要な自動車が都市内小道路へ進入することを

してきたつもりだが、SIP第3期のプラットフォームとは用語定義が明らかに異なるので、改めてここで整理しておきたい。

最も狭い定義では、①【基盤となるDBとAPIを組み合わせ、様々なアプリケーションを作成するための土台となるシステム】と考えられるが、もう少し広く考えるならば、②【基盤となるデータとその利用方法との組み合わせ】くらいで使われている場合もあるようだ。本来は、もっと特徴を明確化させて、③【ビジネスモデルを支える基盤的な構造/システム】くらいだろうか。③ではシステムでなくても良いので、IT時代以前でもプラットフォームは登場し得た用語だと言える。

翻って、DRM-PFは、開発目標を無闇に広げないために、あえて狭めの①を採用している。ただし、基盤となるDBとAPIを組み合わせ様々なアプリケーションを作成するための土台となるシス

プラットフォーム 理事長 鎌田 高造

防ぐべきこと、さらには、そのような機能分離と階層化をエビデンスベースで議論し明確化するための仕組みが必要であること、などが含まれると聞いている。

この構想では、こうした政策実現を支援する仕組みをプラットフォームと呼んでいるようで、当協会が言うプラットフォームとは明らかに定義が異なる。実は、プラットフォームという言葉はTPOで意味が異なる場合が多いため、注意が必要だと以前より思っていた。私自身は、先代理事長がプラットフォームという言葉を使っておられたので、その時点における協会内の考え方にできるだけ沿った用語として用いてきているが、そのような事情を外部の人が斟酌する義理など当然存在しない。そのような事情に対応するために、昨年夏に、プラットフォーム、ベースレジストリ、APIなどについて、当協会の文脈で定義をまとめた。世間の文脈から乖離しないように留意

テムを確実に整備することで、道路や交通に関する様々なビジネスモデル(それはナビゲーションに限定されない)を支える基盤的なシステムに育ちうとも考えている。3次元点群データも組み合わせ道路管理に資することが重要との当初の考え方からも、当然こうでなくてはならない。

DRM-PFは、ベースレジストリたるDRM-DBにアクセスするためのインターフェースとしての役割にとどまらず、ビジネスモデルを支える基盤的な構造の一部を構成できているか、という観点も重要である。Webアクセス可能なAPI群は、そのような観点も想定しながら開発してきている。DRM協会では、道路管理者だけでなく一般利用者にも使いやすいシステムとすべく、上記①の定義に沿ってプラットフォームを今後も整備していく所存である。

つかってみよう、DRM-PF

◆『DRM-PF ポータルサイト』をご利用ください◆DRM-DBのデータを一般的なWebブラウザで簡単に見ることができるWeb地図サイトです◆DRM-PFのAPIを呼び出すメニューを地図上に設け、簡単な操作で道路施設情報を得ることができます◆「DRM-PF ベクトルサイト」は、道路管理者の方は利用申請を行って頂くことで無償でご利用頂けます◆「(有償版)DRM-PF ベクトルサイト」の一般公開は2024年4月上旬を予定しています◆「(無償版)DRM-PF ラスタサイト (<https://pf.drm.jp/FreeViewer/>)」は、どなたでもご利用になれます



◆DRM協会の『デジタル道路地図における道路網』は、「ノード(点)」と「リンク(線)」の組み合わせによって表現されています。◆当協会が独自に付与するノード/リンク番号は官・民が共有しており、この番号を通じて工事・事故・渋滞等の道路交通関連情報のやり取りが行われています。

一般財団法人 日本デジタル道路地図協会

〒102-0093

東京都千代田区平河町1丁目3番13号
平河町フロントビル5階

TEL: 03-3222-7990 (代表)

FAX: 03-3222-7991

URL: <https://www.drm.jp/>

協会周辺マップは
こちらから →



DRM は協会の略称ロゴです。