

やさしいDRMの活用 —道路交通センサスとネットワーク解析

坂本 淳 (高知大学)
jsak@kochi-u.ac.jp



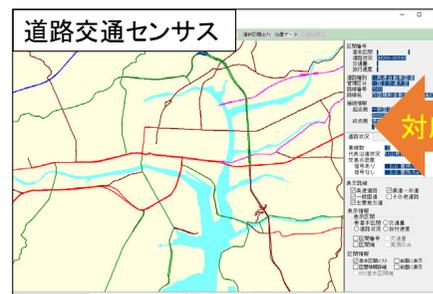
本日の話題提供

- 道路交通センサスとDRM-DBの統合
- 道路ネットワーク解析
- 活用事例



講演のねらい

- DRM-DBはシェープファイル形式のベクタデータを含む



個人のGISプラットフォームでDRMを操作できる汎用性の高い仕様

GIS

対応関係に課題

ネットワーク解析に課題

ねらい

- 道路計画の実務で活躍される技術者を主な対象とし、容易に道路交通センサスとDRM-DBを統合できる具体的手法を提供(ネットワーク解析はオプション)



道路交通センサスとDRM-DBの統合

道路交通センサスの概要

- 全国道路・街路交通情勢調査(道路交通センサス)は、国交省、自治体及び各高速道路会社・道路公社等が合同で道路交通の状況を調査するもの
- 最新版は平成27年度に調査、結果をDVD-ROMに収録

平成27年度 全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査 DVD-ROM

平成27年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査DVD-ROM トップページ

平成27年度全国道路・街路交通情勢調査は国土交通省、関係省庁、都道府県、政令指定市及び高速道路株式会社などにより実施されました。この調査結果は、道路交通の現状と問題を把握し、将来の道路計画や都市計画の策定あるいは道路の維持、修繕の実施計画などの貴重な資料となるものです。

一般社団法人交通工学研究会では、これまで平成22年度一般交通量調査結果のDVD-ROM等を発行してきましたが、平成27年度一般交通量調査結果の発行要望が多岐にわたります。

このため、当会と一般財団法人日本デジタル道路地図協会では、当該調査結果が社会の発展等のために有効活用されるよう、利用者のニーズを考慮し調査結果データ及び道路地図表示システムを収録したDVD-ROMを共同で発行することといたします。

DVD-ROMには、全国の都道府県境以上の全道路および政令指定市の市街の一部を対象に、道路および道路交通の状況を調査した一般交通量調査結果を各地域別に取まとめた箇所別調査表と箇所別交通量表、基盤集計を都道府県・政令指定市ごとに取りまとめた集計結果整理表、各地域別の通過交通量等を道路地図上に表示可能な交通量図とマップ、付録として昭和58年度～平成22年度調査結果の主要指標を収録しています。

DVD-ROMパッケージ価格：65,000円+税

出典：<http://www.r-census.ne.jp/h27dvdsupport/purchase.html>



道路交通センサスとDRM-DBの統合

集計結果整理票

- 道路種別別、沿道状況別または都道府県別などに平均交通量、走行台キロ、混雑度および旅行速度等を集計した表を収録

箇所別基本表・時間帯別交通量表

- 全国の都道府県道以上の道路及び指定市の市道(約19万km)を約97,000の交通調査基本区間に分割し、道路状況や車種別交通量等のデータを収録

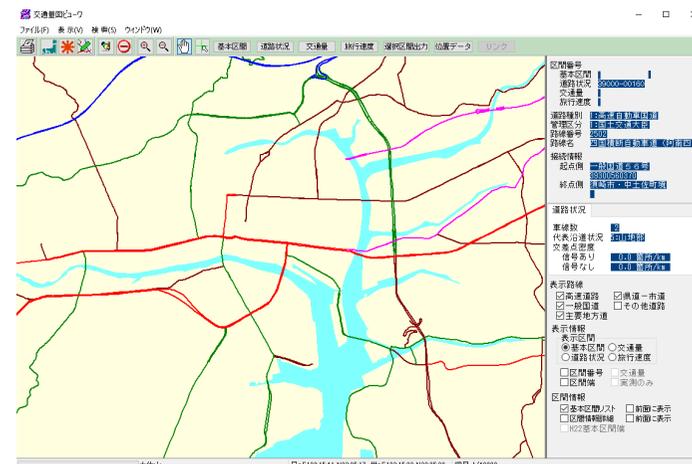
箇所別基本表・時間帯別交通量表

交通調査基本区間番号	世代管理番号	十の位	一の位	道路種別	路線番号	路線名	起点側			終点側			備
							接続路線等	接続路線等	接続路線等	接続路線等	接続路線等	接続路線等	
38116120010	0	0	1	1612	高知自動車道		3	38116120030	0	高知自動車道	大豊IC		
38116120020	0	0	1	1612	高知自動車道		1	38304380040	0	一般国道439号	大豊IC		
38116120030	0	0	1	1612	高知自動車道		6			大豊町・香美市境			
38116120040	0	0	1	1612	高知自動車道		6			香美市・南国市境			
38116120050	0	0	1	1612	高知自動車道		1	38300320180	0	一般国道32号	南国IC		
38116120060	0	0	1	1612	高知自動車道		6			南国市・高知市境			
38116120070	0	0	1	1612	高知自動車道		1	38400440060	0	高知北環状線	高知IC		

道路交通センサスとDRM-DBの統合

交通量図

- 全国の交通調査基本区間、道路状況調査区間、交通量調査区間、旅行速度調査区間ごとに、交通量等データベース上に表示



交通量図

道路交通センサスとDRM-DBの統合

主な使用データ

- DRM-DBに格納されるフォルダ「sono2sjjs」

名前	更新日時	種類	サイズ
3303Aビューワ	2021/08/30 11:30	ファイル フォルダ	
sono1sjjs	2021/08/30 11:30	ファイル フォルダ	
sono2sjjs	2021/08/30 11:31	ファイル フォルダ	
sono3sjjs	2021/08/30 11:31	ファイル フォルダ	
標高データ	2021/08/30 11:31	ファイル フォルダ	
drm3303SHAPE-3D_si.zip	2021/03/04 12:46	ZIP ファイル	45,620 KB
ReadMe.txt	2021/08/25 10:30	TXT ファイル	1 KB
shape仕様書.zip	2021/03/24 10:39	ZIP ファイル	221 KB
供用日の延期・ICの仮称について.pdf	2021/05/19 11:11	Adobe Acrobat D...	605 KB
全国デジタル道路地図データベース標準 第3.17版 (解説書) (R3,1).pdf	2021/01/26 9:21	Adobe Acrobat D...	698 KB
全国デジタル道路地図データベース標準 第3.17版 (標準部) (R3,1).pdf	2021/01/26 9:21	Adobe Acrobat D...	1,721 KB
道路管理関係 系列道路地図データベース標準3.8版(H30.2).pdf	2018/03/01 14:16	Adobe Acrobat D...	1,303 KB

道路交通センサスとDRM-DBの統合

主な使用データ

- DRM-DBに格納されるファイル「drm3303SHAPE-3D_si.zip」

名前	更新日時	種類	サイズ
基本道路ノード.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	4,352 KB
基本道路ノード.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
基本道路ノード.shp			
基本道路ノード.shx			
基本道路リンク内属性_線.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	890 KB
基本道路リンク内属性_線.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
基本道路リンク内属性_線.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	1,235 KB
基本道路リンク内属性_線.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	92 KB
基本道路リンク標高.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	3,775 KB
基本道路リンク標高.prj			
基本道路リンク標高.shp			
基本道路リンク標高.shx			
行政界データ.dbf			
行政界データ.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
行政界データ.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	1,150 KB
行政界データ.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	7 KB
施設位置データ.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	81 KB
施設位置データ.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
施設位置データ.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	36 KB
施設位置データ.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	11 KB
施設等形状データ.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	9 KB
施設等形状データ.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB

道路ネットワーク解析で使用

道路交通センサスとDRM-DBの統合、道路ネットワーク解析で使用

道路交通センサスとDRM-DBの統合

主な使用データ

- 道路センサスに格納される「箇所別基本表・時間帯別交通量表」

高知県		世代管理番号		路線		接続路線等		接続路線等		備考	
交通調査基本区間番号	一の位	路線番号	路線名	接続路線番号	接続路線名	備考	接続路線番号	接続路線名	備考	接続路線番号	接続路線名
38116120010	0	0	1612 高知自動車道	38116120030	0 高知自動車道	愛媛県境	38304390040	0 一般国道439号	大豊IC		
38116120020	0	0	1612 高知自動車道	38304390040	0 一般国道439号	大豊IC					
38116120030	0	0	1612 高知自動車道			大豊町・香美市境					
38116120040	0	0	1612 高知自動車道			香美市・南国市境	38300320180	0 一般国道32号			南国IC
38116120050	0	0	1612 高知自動車道			南国市・高知市境	38300320180	0 一般国道32号			南国IC
38116120060	0	0	1612 高知自動車道			南国市・高知市境	38400440060	0 高知北環状線			高知IC
38116120070	0	0	1612 高知自動車道			高知北環状線	38400440060	0 高知北環状線			高知IC

交通調査基本区間番号別のデータ



箇所別基本表_38.xlsx

道路交通センサスとDRM-DBの統合

主な使用データ

- DB提供先用DRM-DB検索ツール(統合結果確認用のため必要に応じて使用)

名前	更新日時	種類	サイズ
data	2021/08/30 11:30	ファイルフォルダ	
help	2021/08/30 11:30	ファイルフォルダ	
マニュアル	2021/08/30 11:30	ファイルフォルダ	
autorun.inf	1997/05/21 16:32	セットアップ情報	1 KB
cenAll.csv.encx	2018/05/18 22:04	ENCXファイル	97,146 KB
cenAll.csv.idx	2018/05/18 22:04	IDXファイル	1,214 KB
DRWtemp	2021/08/24 11:21	BMPファイル	751 KB
dhw.exe	2021/02/19 10:50	アプリケーション	4,224 KB
dhwico	1997/04/18 13:30	アイコン	2 KB
dhw.ini	2021/08/24 11:40	構成設定	1 KB
dhw.pcm	2017/10/22 18:13	PCMファイル	134 KB
Dhw.prm	2021/03/10 19:55	Adobe Premiere PL...	94 KB
dwnlib.dll	2020/02/20 15:16	アプリケーション拡張	8,252 KB
DWpco.ini	2021/08/24 11:20	構成設定	17 KB
Gyosen.txt	2019/05/22 10:01	TXTファイル	27 KB
rosen.pcm	2021/03/08 11:36	PCMファイル	912 KB
TIC21GD.par	2023/10/07 17:03	PARファイル	11,494 KB
tsuhokutaiheyuouki2011.par	2014/10/14 16:50	PARファイル	4,672 KB
最初に読んで.txt	2017/08/24 11:57	TXTファイル	2 KB
標高.hdm	2021/08/24 11:40	HDRMファイル	39,925 KB

DB提供先用DRM-DB検索ツール

四国地区版

令和3年3月版
(3303版)

©1991~2021
一般財団法人 日本デジタル道路地図協会
株式会社マップコン

ツールはDRM-DBのフォルダ「3303Aビューワ」に格納

10

道路交通センサスとDRM-DBの統合

主な使用データ

- DB提供先用DRM-DB検索ツール(統合結果確認用のため必要に応じて使用)

DB提供先用DRM-DB検索ツールのGUI

11

道路交通センサスとDRM-DBの統合

統合の手順

```

    graph TD
      A[フォルダ「sono2sjissi」] --> B[ファイル名: 2次メッシュコード.txt]
      B --> C[基本道路リンク番号8桁  
(ノード1の番号+ノード2の番号)]
      D[交通調査基本区間番号を含有] --> C
      C --> E[結合]
      E --> F[2次メッシュコード+0+ノード1の番号+ 2次メッシュコード+0+ノード2の番号]
      G[フィールド「R22_001」] --> F
      F --> H[結合]
      H --> I[交通調査基本区間番号]
      J[一般交通量調査 (道路交通センサス)] --> I
      K[(一社)交通工学研究会から販売] --> J
      I --> L[道路交通センサスを含有したシェープファイルの完成]
      L --> M[shp]
  
```

12

便利ツール作ってみました

- フォルダ「sono2sjis」から
“2次メッシュコード +0+ ノード1の番号 + 2次メッシュコード +0+ ノード2の番号
に対応した”交通調査基本区間番号“を一括整理

以下からダウンロードできます

- <http://www.cc.kochi-u.ac.jp/~jsak/download.html>

都市防災計画研究室

ダウンロード DOWNLOAD

令和3年度DRMセミナー

セミナー資料はこちら
統合用ファイルはこちら

ファイル「DRMGIS_match_ver1.xlsm」

RETURN TO TOP

便利ツール作ってみました

フォルダ「sono2sjis」が格納されている絶対パスを指定後に
ボタン「マッチング開始」をクリック

A		
1		
2	テキストファイルのディレクトリ	C:\#sono2sjis
3		
4	例	
5	テキストファイルのディレクトリ	C:\#sono2sjis
6		
7		
8		
9		
10		
11		

マッチング開始

便利ツール作ってみました

- 出力されたテキストファイル (output.txt)
(ファイル「DRMGISマッチングver1.xlsm」と同じディレクトリに出力)

1	4932040000149320400005	39603580020	6	0358	000416	000537
2	4932040000249320400003	39603580040	6	0358	000416	000537
3	4932040000349320400004	39603580010	6	0358	000416	000537
4	4932040000449320400005	39603580020	6	0358	000416	000537
5	4932040000549320400006	39603580060	6	0358	000416	000537
6	4932060000349320600010	39303210120	3	0321	001137	001319
7	4932060000349320600029	39303210120	3	0321	001137	001319
8	4932060000849320600028	39303210120	3	0321	001137	001319
9	4932060000949320600015	39303210120	3	0321	001137	001319
10	4932060001049320600015	39303210120	3	0321	001137	001319
11	4932060001149320600012	39303210120	3	0321	001137	001319
12	4932060001149320600028	39303210120	3	0321	001137	001319
13	4932060001249320600013	39303210120	3	0321	001137	001319
14	4932060001349320600029	39303210120	3	0321	001137	001319
15	4932070000149320700023	39400270025	9	0027	000574	000700
16	4932070000249320700005	39400270025	9	0027	000574	000700
17	4932070000649320700009	39400270025	9	0027	000574	000700
18	4932070001049320700030	39400270025	9	0027	000574	000700
19	4932070001449320700018	39400270025	9	0027	000574	000700
20	4932070001649320700041	39400270025	9	0027	000574	000700
21	4932070001649320700042	39400270025	9	0027	000574	000700
22	4932070001949320700030	39400270025	9	0027	000574	000700
23	4932070002049320700021	39400270025	9	0027	000574	000700
24	4932070002049320700031	39400270025	9	0027	000574	000700
25	4932070002349320700025	39400270025	9	0027	000574	000700

路線番号

基本区間番号
センサス番号

平日24時間
自動車交通量

道路種別コード

平日昼間12時間
自動車交通量

R22_001
シェープファイルのベクタデータと対応

便利ツール作ってみました

- 出力されたテキストファイル (output.txt)
(ファイル「DRMGISマッチングver1.xlsm」と同じディレクトリに出力)

1	4932040000149320400005	39603580020	6	0358	000416	000537
2	4932040000249320400003	39603580040	6	0358	000416	000537
3	4932040000349320400004	39603580010	6	0358	000416	000537
4	4932040000449320400005	39603580020	6	0358	000416	000537
5	4932040000549320400006	39603580060	6	0358	000416	000537
6	4932060000349320600010	39303210120	3	0321	001137	001319
7	4932060000349320600029	39303210120	3	0321	001137	001319
8	4932060000849320600028	39303210120	3	0321	001137	001319
9	4932060000949320600015	39303210120	3	0321	001137	001319
10	4932060001049320600015	39303210120	3	0321	001137	001319
11	4932060001149320600012	39303210120	3	0321	001137	001319
12	4932060001149320600028	39303210120	3	0321	001137	001319
13	4932060001249320600013	39303210120	3	0321	001137	001319
14	4932060001349320600029	39303210120	3	0321	001137	001319
15	4932070000149320700023	39400270025	9	0027	000574	000700
16	4932070000249320700005	39400270025	9	0027	000574	000700
17	4932070000649320700009	39400270025	9	0027	000574	000700
18	4932070001049320700030	39400270025	9	0027	000574	000700
19	4932070001449320700018	39400270025	9	0027	000574	000700
20	4932070001649320700041	39400270025	9	0027	000574	000700
21	4932070001649320700042	39400270025	9	0027	000574	000700
22	4932070001949320700030	39400270025	9	0027	000574	000700
23	4932070002049320700021	39400270025	9	0027	000574	000700
24	4932070002049320700031	39400270025	9	0027	000574	000700
25	4932070002349320700025	39400270025	9	0027	000574	000700

E: 道路種別コード

道路種別コード	コード
高速自動車国道	1
都市高速道路 (含指定都市高速道路)	2
一般国道	3
主要地方道 (都道府県道)	4
主要地方道 (指定市道)	5
一般都道府県道	6
指定市の一般市道	7
その他の道路	9
未調査	0

コード7は
道路交通センサスの
対象道路のみ。

道路種別コード

出典:道路管理関係 デジタル道路地図データベース標準
(ファイル名:道路管理関係デジタル道路地図データベース標準3.8版(H30.2).pdf)

便利ツール作ってみました

Excelに変換

- テキストデータをExcelで開きスペースで区切る
- **必ず1列目は文字列にすること**



21

道路交通センサスとDRM-DBの統合

Step2: 道路交通センサスとDBM-DBの統合

- 前Stepで作成したデータをCSV形式などで保存

	A	B	C	D	E	F
1	ID	センサス	種別	路線番号	昼間12時間	日交通量
2	4932040000149320400005	39603580020	6	358	416	537
3	4932040000249320400003	39603580040	6	358	416	537
4	4932040000349320400004	39603580010	6	358	16	537
5	4932040000349320400005	39603580020	6	35		
6	4932040000549320400006	39603580060	6	35		
7	4932060000349320600010	39303210120	3	32	1137	1319
8	4932060000349320600029	39303210120	3	32	1137	1319
9	4932060000849320600028	39303210120	3	32	1137	1319
10	4932060000949320600015	39303210120	3	32	1137	1319
11	4932060001049320600012	39303210120	3	32	1137	1319
12	4932060001149320600028	39303210120	3	32	1137	1319
13	4932060001149320600028	39303210120	3	32	1137	1319
14	4932060001149320600013	39303210120	3	32	1137	1319
15	4932060001149320600025	39303210120	3	32	1137	1319
16	4932060001149320600025	39303210120	3	32	1137	1319
17	4932070000249320700005	396034	道路種別			

平日昼間12時間
自動車交通量

H27センサス番号(基本区間番号)

平日24時間
自動車交通量

この番号が統合のユニークキー

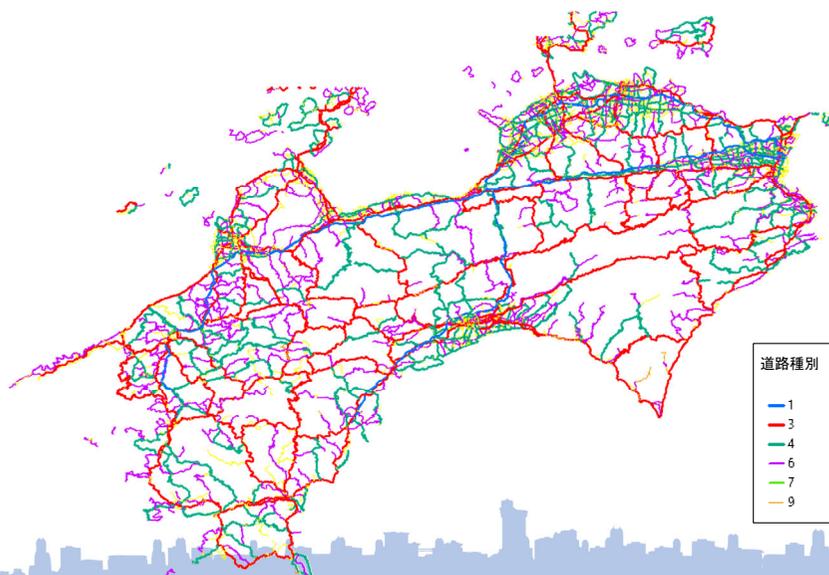
路線番号

道路種別

22

道路交通センサスとDRM-DBの統合

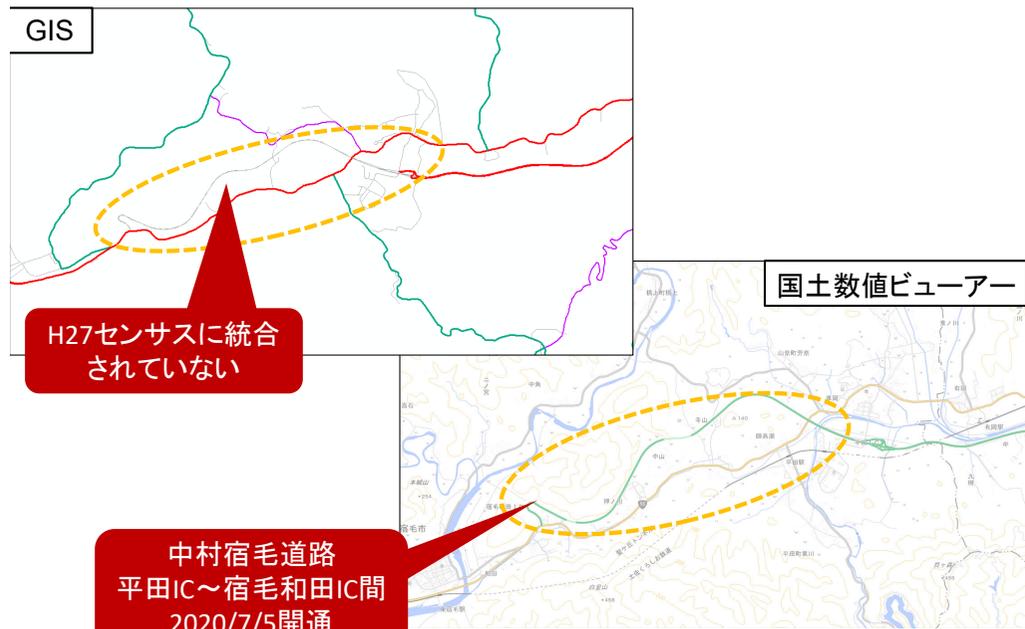
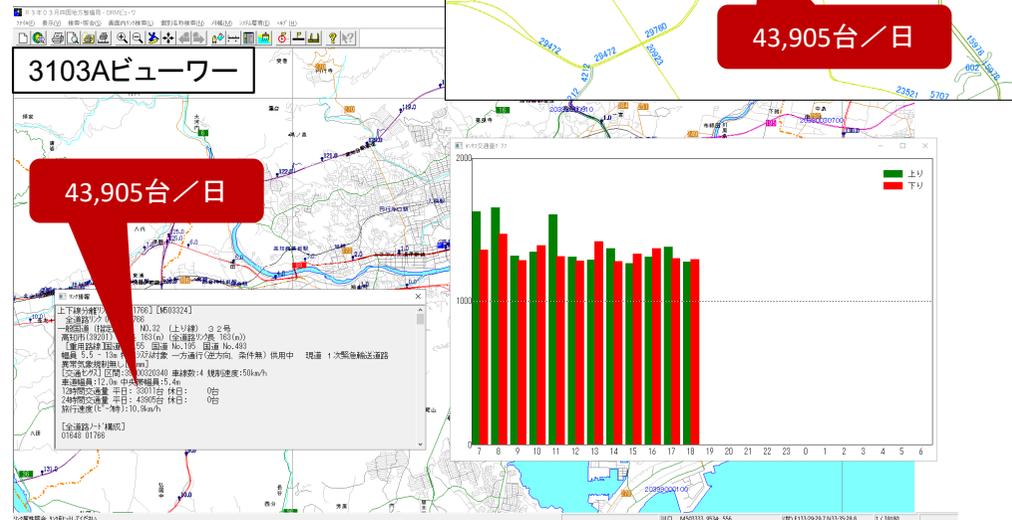
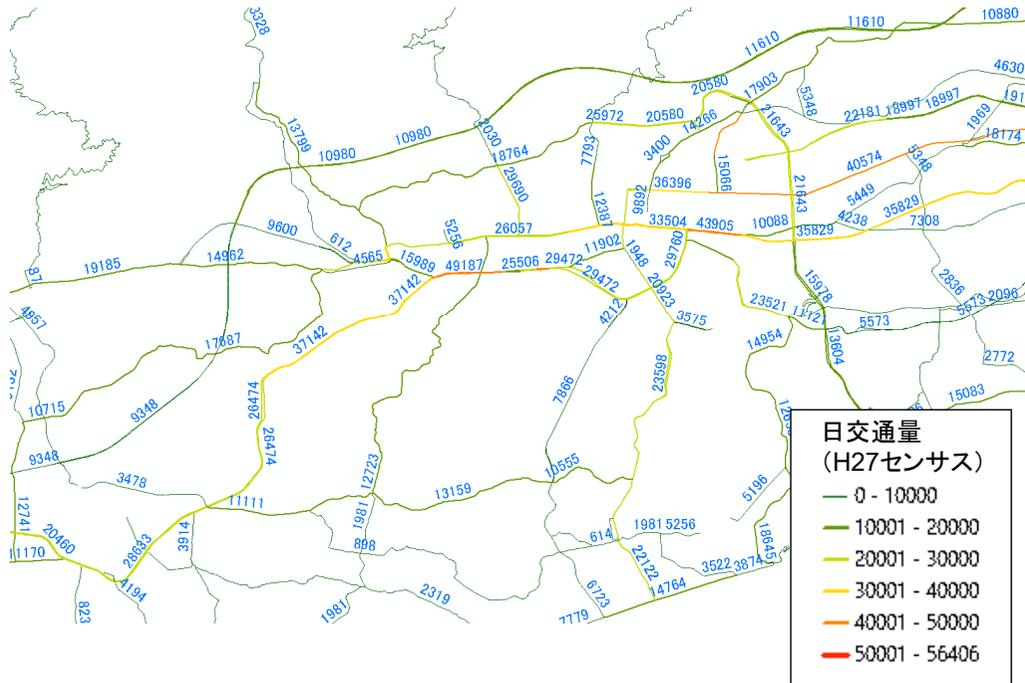
- QGISのテーブル結合などを使用して、CSVファイルの1列目とベクタデータ「基本道路リンク標高.shp」のフィールド「R22_001」をキーとしてマッチング



23



24



道路ネットワーク解析

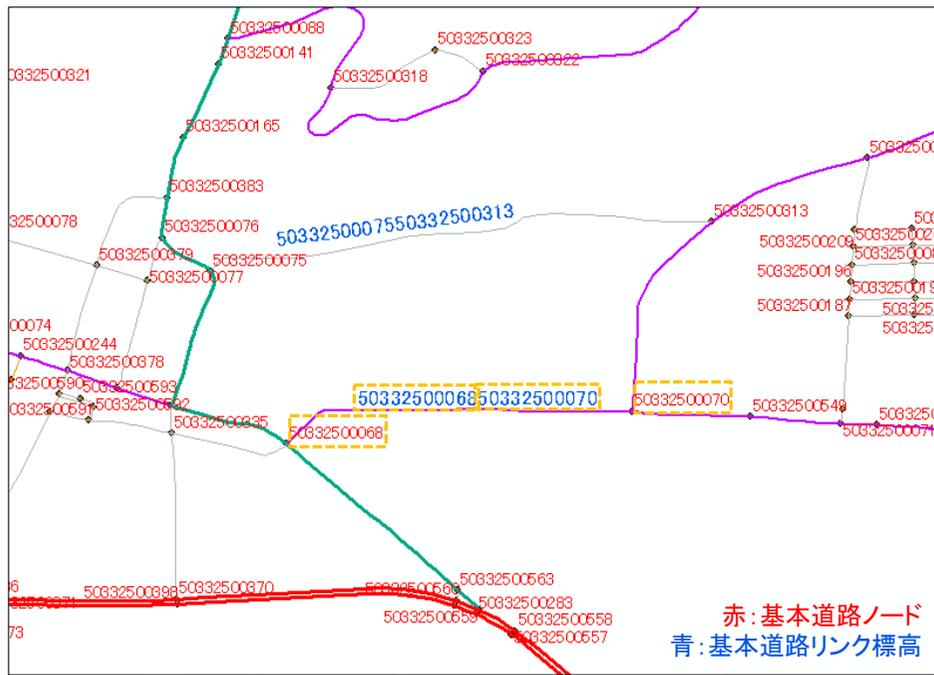
ノードとリンクを活用した経路探索

- 基本道路ノード, 基本道路リンク標高を使用

名前	更新日時	種類	サイズ
基本道路ノード.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	4,352 KB
基本道路ノード.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
基本道路ノード.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	1,311 KB
基本道路ノード.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	375 KB
基本道路リンク内属性_線.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	890 KB
基本道路リンク内属性_線.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
基本道路リンク内属性_線.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	1,235 KB
基本道路リンク内属性_線.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	92 KB
基本道路リンク標高.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	3,775 KB
基本道路リンク標高.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
基本道路リンク標高.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	31,063 KB
基本道路リンク標高.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	432 KB
行政界データ.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	5 KB
行政界データ.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
行政界データ.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	1,150 KB
行政界データ.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	7 KB
施設位置データ.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	81 KB
施設位置データ.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB
施設位置データ.shp	2021/03/04 10:31	SHP ファイル	36 KB
施設位置データ.shx	2021/03/04 10:31	SHX ファイル	11 KB
施設等形状データ.dbf	2021/03/04 10:31	DBF ファイル	9 KB
施設等形状データ.prj	2021/03/04 9:30	PRJ ファイル	1 KB

これを使用

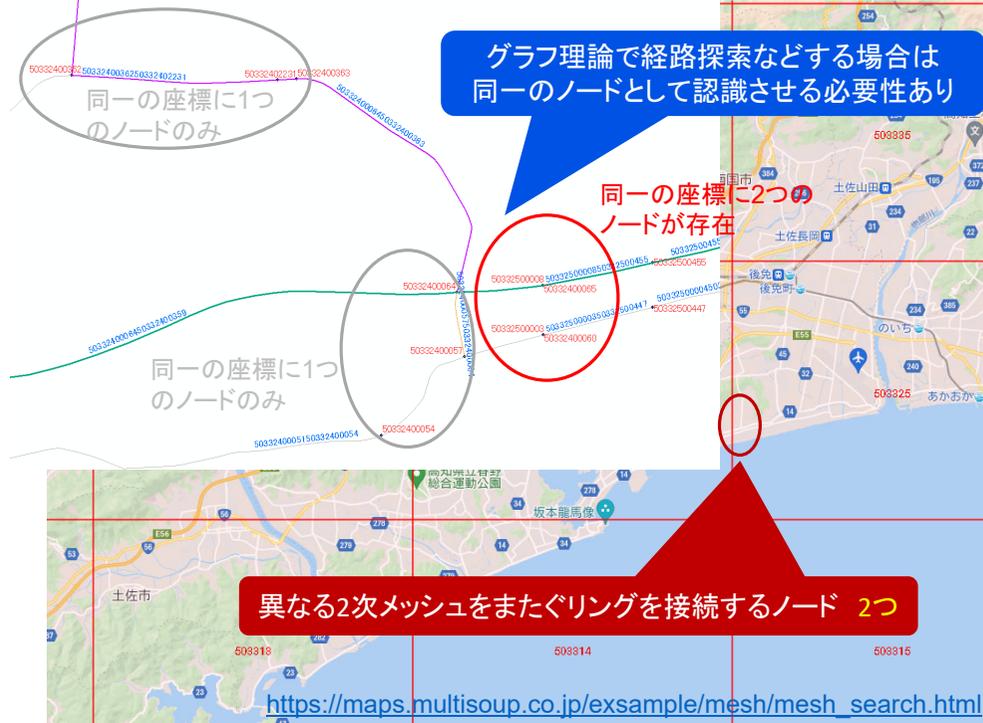
道路ネットワーク解析



ノードとリンクを活用した経路探索時の課題

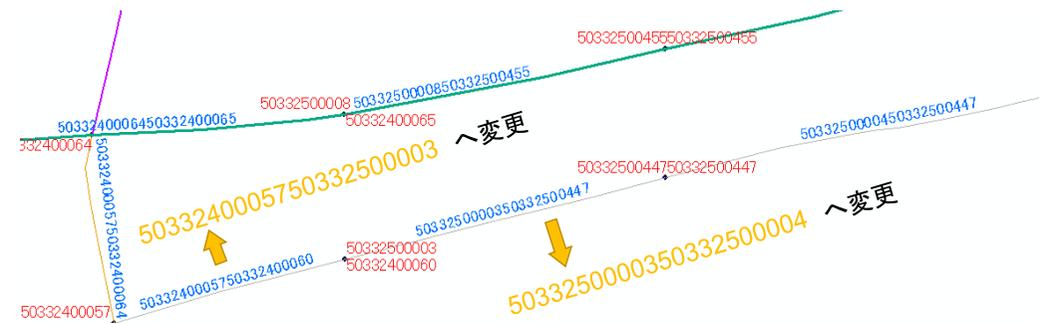


ノードとリンクを活用した経路探索時の課題



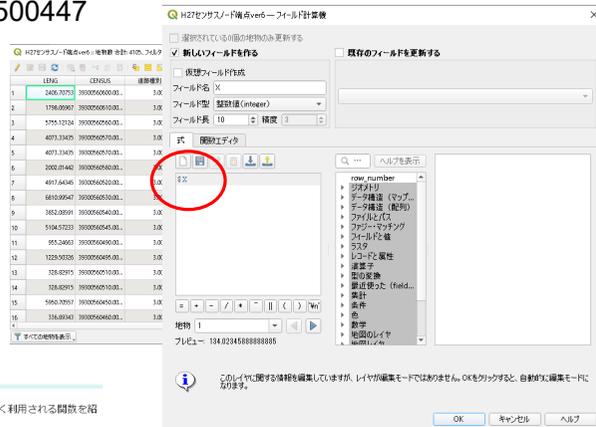
ノードとリンクを活用した経路探索の課題解決方法例

- ・ リンク番号の処理



リンク番号処理の流れ(例)

- リンク番号の分割
例: 5033250000350332500447
→ 50332500003, 50332500447
- ノードの座標情報を取得



フィールド計算を用いた計算

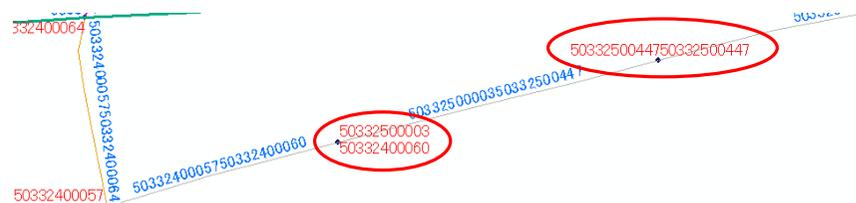
フィールド計算機では、様々な関数による計算を行うことができます。以下では、よく利用される関数を紹介したのものである。

関数名	処理内容
\$length	線長
\$area	面積
\$geometry	ジオメトリ
\$x	x座標
\$y	y座標
\$id	連番

出典: GIS実習オープン教材,
<https://gis-oer.github.io/gitbook/book/materials/11/11.html>

リンク番号処理の流れ(例)

- X, Y座標が同一のノードを特定



- 上記ノードのどちらかを削除
例: 50332500003を削除
- 上記の削除したノードを含有するリンク番号を修正
例: 50332500003, 50332500447 → 50332400060, 50332500447
- リンク番号を結合
例: 50332400060, 50332500447 → 5033240006050332500447

活用事例

- ノード・リンク表を作成してグラフ理論で経路探索

	A	B	C	D	E	F
1	From node	To node	Link	velo	min	Length
2	1	2	1	2.3	11.87637	0.455261
3	2	1	1	2.3	11.87637	0.455261
4	3	4	2	2.3	52.43652	2.010067
5	4	3	2	2.3	52.43652	2.010067
6	3	6	3	2.3	7.914994	0.303408
7	6	3	3	2.3	7.914994	0.303408
8	5	6	4	2.3	5.403619	0.224838
9	6	5	4	2.3	5.403619	0.224838
10	5	1	5	2.3	5.403619	0.209439
11	1	9	5	2.3	5.403619	0.209439
12	11	9	6	2.3	31.145141	1.321111
13	9	11	6	2.3	31.145141	1.321111
14	10	11	7	2.3	31.145141	1.321111
15	11	10	7	2.3	31.145141	1.321111
16	15	13	8	2.3	1.740059	0.066702
17	13	15	8	2.3	1.740059	0.066702

リンク属性(旅行速度など)は道路交通センサから追加しリンク距離から通過時間を算出

リンク延長はシェープファイルに予め存在
新規リンク追加時はGISの演算機能で追加(QGISでもArcGISでも可能)

MATLABを用いた経路探索例

shortestpath
2つの単一ノード間の最短経路
R2020b
ページ内をすべて折りたたむ

構文

```
P = shortestpath(G,s,t)
P = shortestpath(G,s,t,'Method',algorithm)
[P,d] = shortestpath(___)
[P,d,edgpath] = shortestpath(___)
```

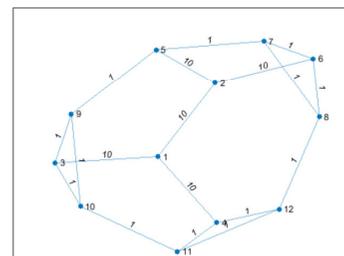
説明

`P = shortestpath(G,s,t)` は、ソース ノード `s` から始まりターゲット ノード `t` で終了する最短経路を計算します。グラフが重み付きの場合 (つまり、`G.Edges` が変数 `weight` を含む)、これらの重みはグラフ エッジの距離として使用されます。それ以外の場合、すべてのエッジの距離は 1 と見なされます。

リンクノード対応表などは外部からCSV読み込み可能

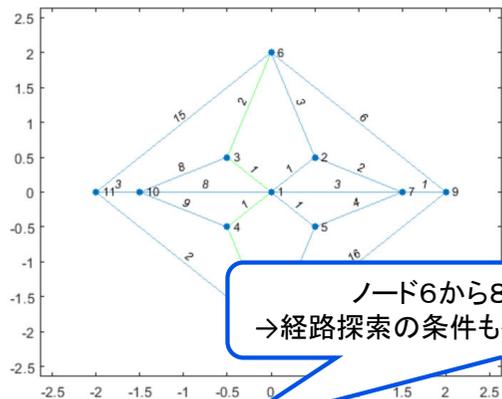
`P = shortestpath(G,s,t,'Method',algorithm)` は、指定されたアルゴリズムを使用して最短経路を計算します。
`[P,d] = shortestpath(___)` は、最短経路の長さ `d` を返します。
`[P,d,edgpath] = shortestpath(___)` は、最短経路のエッジのインデックス `edgpath` を返します。

```
s = [1 1 1 2 2 6 6 7 7 3 3 9 9 4 4 11 11 8];
t = [2 3 4 5 6 7 8 5 8 9 10 5 10 11 12 10 12 12];
weights = [10 10 10 10 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1];
G = graph(s,t,weights);
plot(G,'EdgeLabel',G.Edges.Weight)
```



<https://jp.mathworks.com/help/matlab/ref/graph.shortestpath.html>

```
highlight(p,path1,'EdgeColor','g')
```



ノード6から8までの最短経路探索
→経路探索の条件も外部からCSVでインポート可能

```
[path2,d] = shortestpath(G,6,8,'Method','unweighted')
```

```
path2 = 1x3
```

```
6 9 8
```

```
d = 2
```

```
highlight(p,path2,'EdgeColor','r')
```

<https://jp.mathworks.com/help/matlab/ref/graph.shortestpath.html>

活用事例

圏域図の作成

- 基本道路ノード, 基本道路リンクを使用

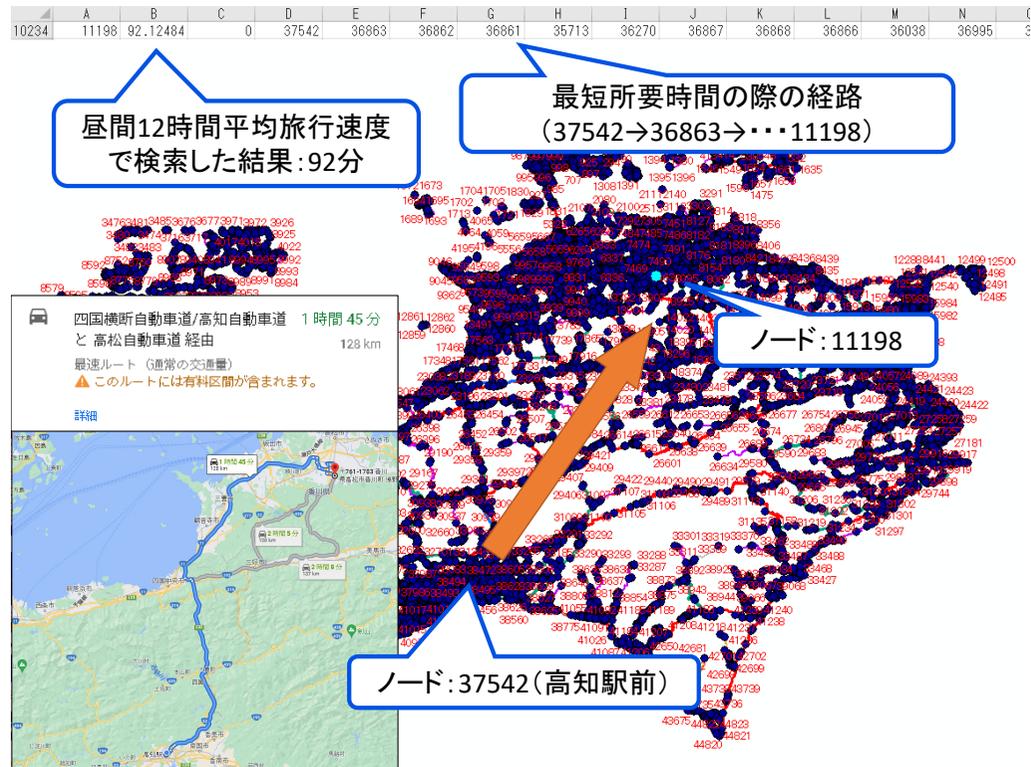
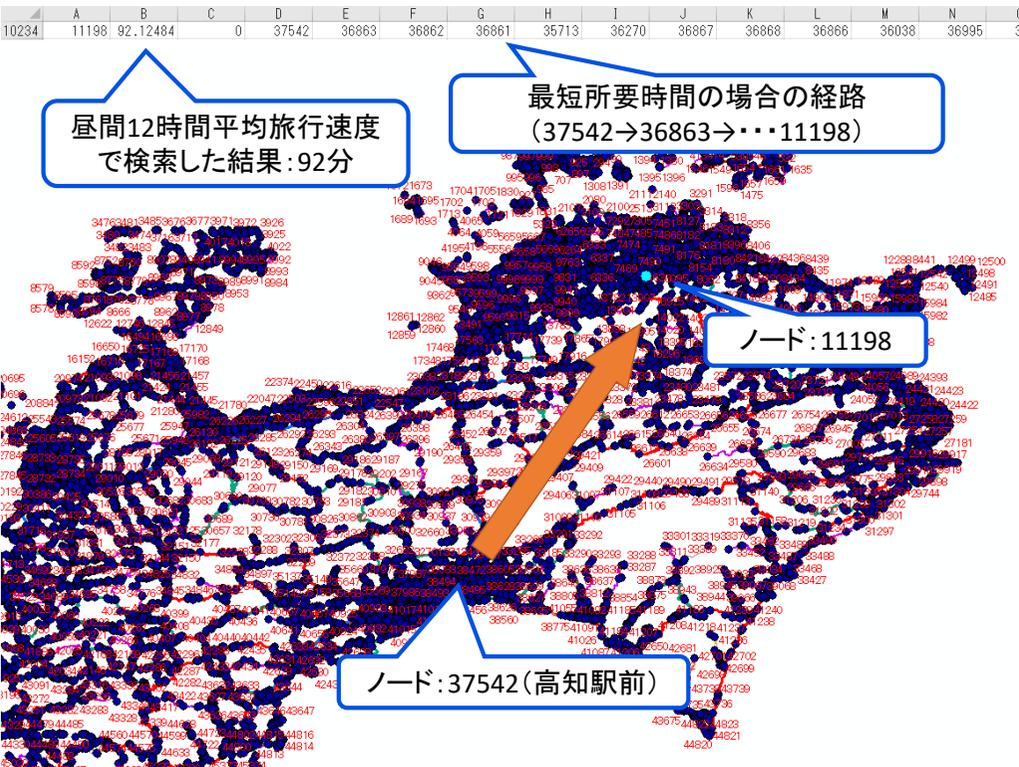
高知駅前(ノード37542)から四国内の全ノードまでの
経路探索(1~43,282ノード)



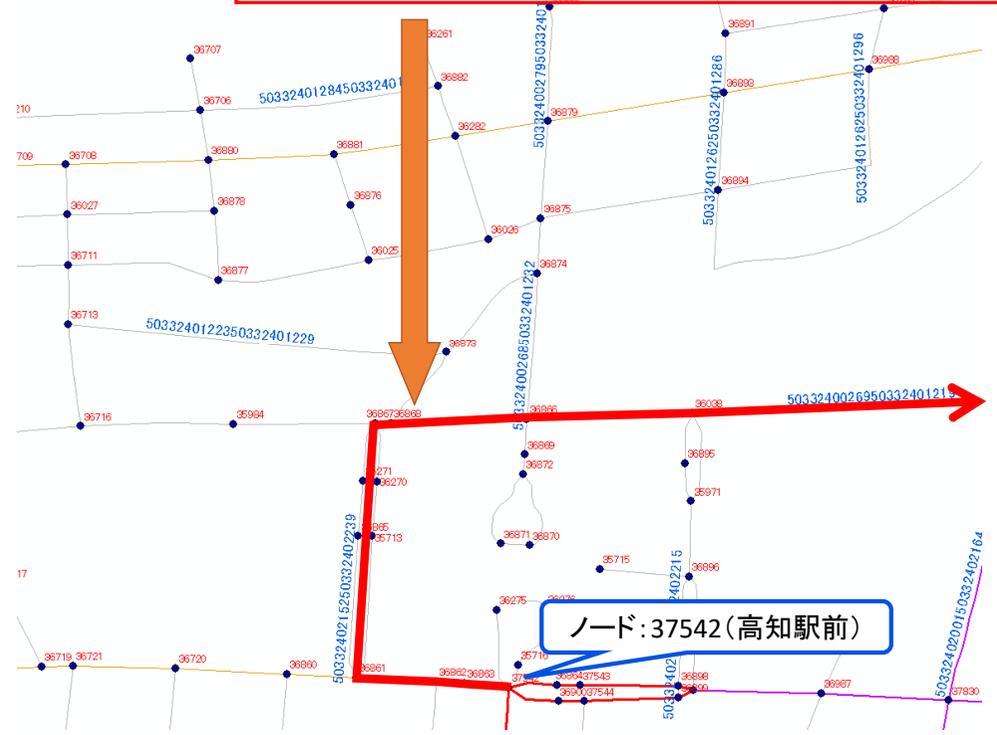
	A	B	C
1	Origin	Destination	
2		37542	1
3		37542	2
4		37542	3
5		37542	4
		37542	5
		37542	6
		37542	7
9		37542	8
10		37542	9
11		37542	10
12		37542	11
13		37542	12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
10234	11198	92.12484	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10235	11199	94.50872	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10236	11200	94.63414	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10237	11201	94.78814	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10238	11202	94.73818	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10239	11203	94.92414	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10240	11204	95.13079	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10241	11205	94.85027	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10242	11206	86.52369	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10243	11207	102.4966	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10244	11208	93.53692	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10245	11209	94.94488	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10246	11210	105.2998	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10247	11211	97.34117	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10248									36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10249									36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10250									36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10251									36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10252									36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10253									36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10254	11218	104.9405	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0
10255	11219	105.7488	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	0

終点までの到達可能性, 最短所要時間と
経路が出力



10234	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	11198	92.12484	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	

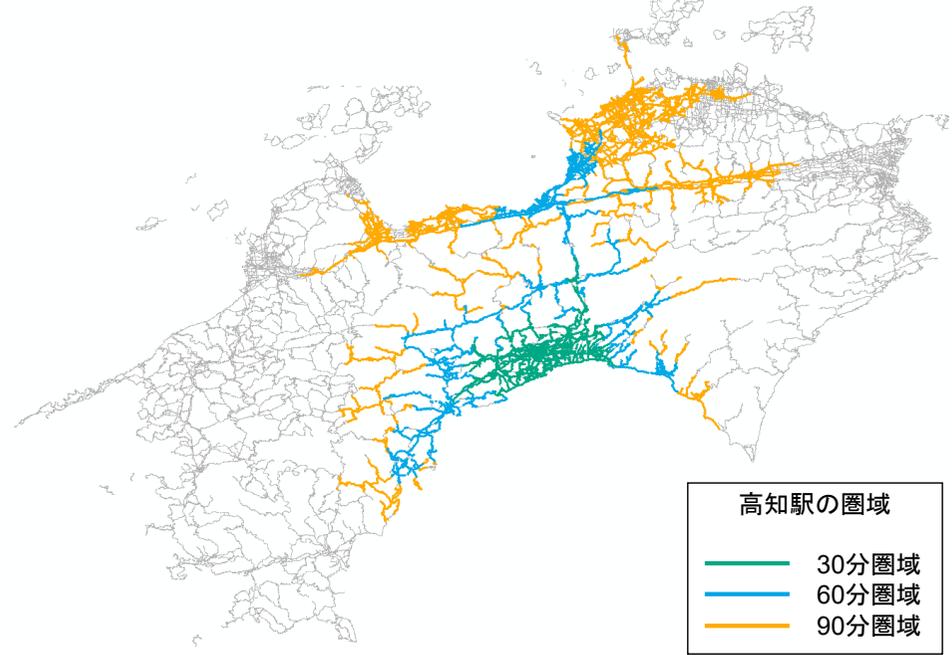
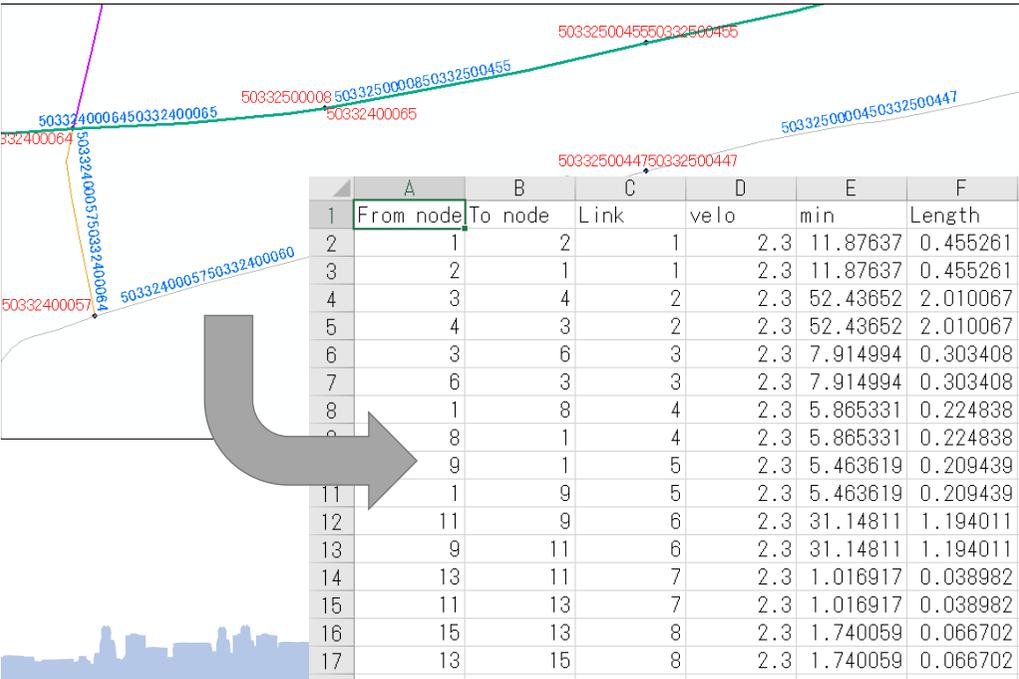


発ノード→着ノードまでの経路, 所要時間の一覧を整理

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
10234	11198	92.12484	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10235	11199	94.50872		37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10236	11200	94.63414	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10237	11201	94.78614	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10238	11202	94.73818	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10239	11203	94.92414	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10240	11204	95.13079	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10241	11205	94.85027	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10242	11206	96.52369	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10243	11207	102.4966	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10244	11208	93.53892	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10245	11209	94.94488	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10246	11210	105.2998	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10247	11211	97.34117	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10248	11212	95.15427	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10249	11213	90.37955	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10250	11214	95.60027	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10251	11215	104.817	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10252	11216	104.8937	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10253	11217	104.866	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10254	11218	104.9405	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10255	11219	105.7488	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10256	11220	96.56017	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10257	11221	104.7835	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10258	11222	104.8355	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10259	11223	106.6077	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10260	11224	101.9873	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10261	11225	99.32757	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10262	11226	98.94779	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10263	11227	98.53283	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10264	11228	98.91382	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	
10265	11229	106.1729	0	37542	36863	36862	36861	35713	36270	36867	36868	36866	36038	36995	

経路探索を簡素化するヒント(例)

- リンク, ノード番号の置換



高知駅の圏域

- 30分圏域 (Green line)
- 60分圏域 (Blue line)
- 90分圏域 (Yellow line)

活用事例

高速道路整備による圏域拡大の可視化

四国における高速道路ネットワークの変遷

四国8の字ネットワークの整備状況

計画予定延長 約810km
 R2.7末 約73%
 (H31.3末 約72%)



「四国8の字ネットワーク」完成を見据えた交流促進・拡大

活用事例

高速道路整備による圏域拡大の可視化

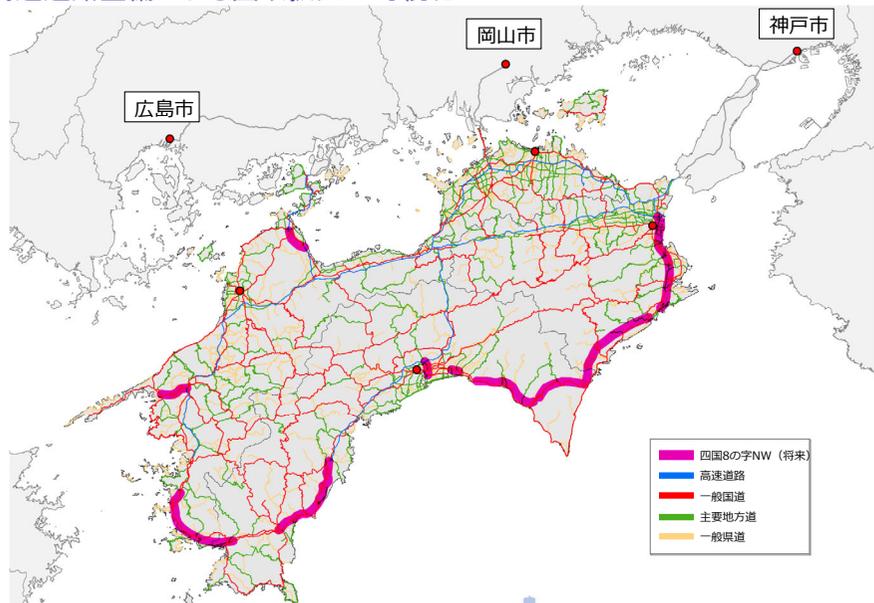
• 43,282回の経路探索は以下のPCのスペックで数分程度

CPU	第10世代 インテル Core i7 10710U(Comet Lake) 1.1GHz/6コア	CPUスコア	10088
メモリ規格	LPDDR3	メモリ容量	16GB



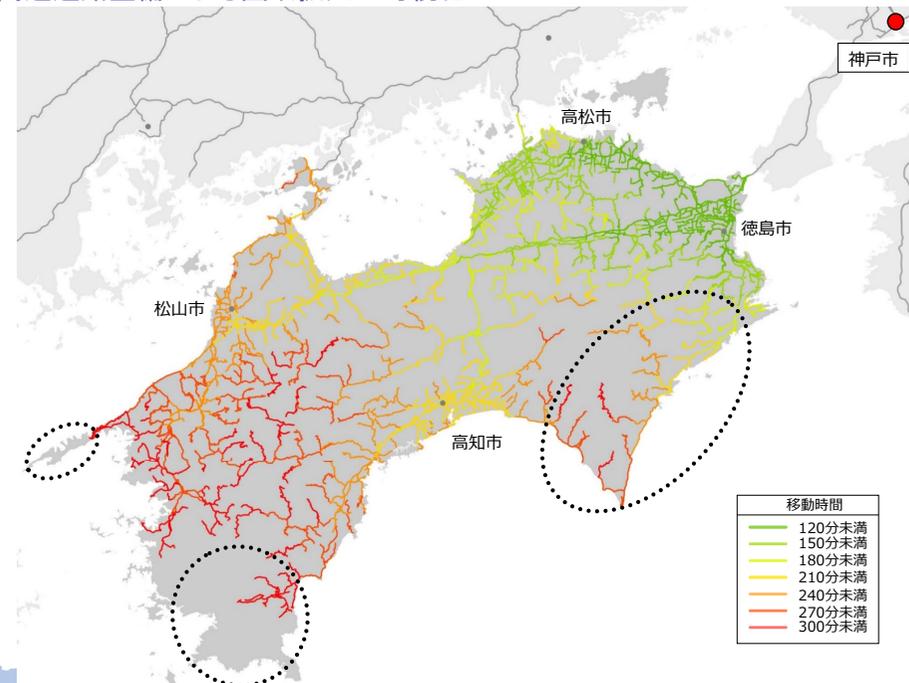
活用事例

高速道路整備による圏域拡大の可視化



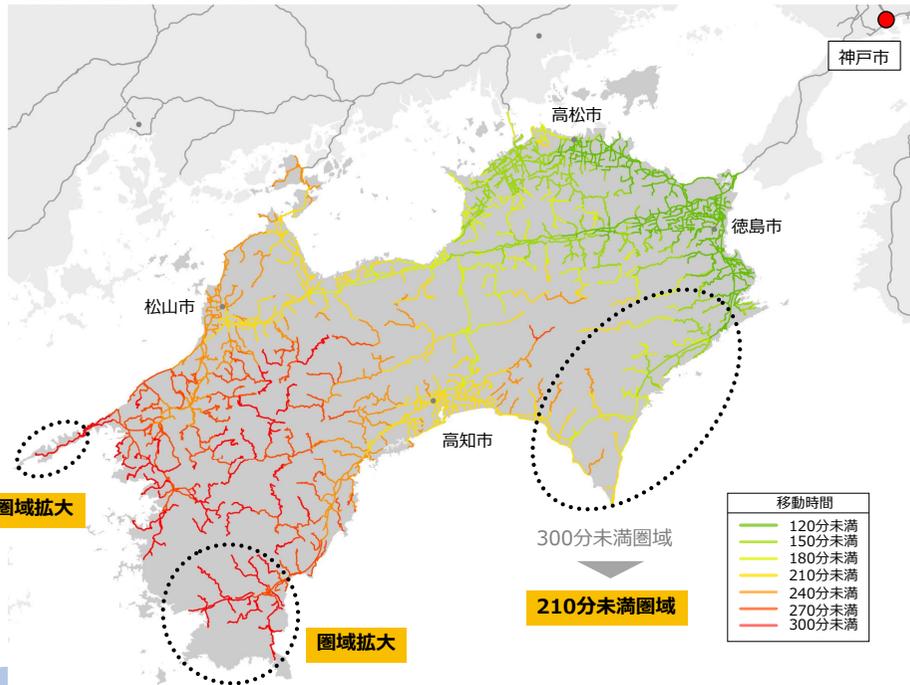
活用事例

高速道路整備による圏域拡大の可視化



活用事例

高速道路整備による圏域拡大の可視化



活用事例

坂本淳: 津波災害リスクに対する意識と居住選択・交通手段の関係の実証分析, 都市計画論文集, No.55, Vol.3, pp.836-842, 2020 (2020年度都市計画学会論文奨励賞受賞論文)

中古 **長浜**

1,000 (不課) 万円

- 土地299.49㎡ / 90.59坪
- 建物94.70㎡ / 28.64坪
- 4.5和・6和・6和・6DK
- S61年7月築
- 長浜バイパス別バス停 徒歩12分
- セイムス長浜店まで 徒歩3分
- 津波浸水深 **0.3~1.0m**エリア
- 90坪超の敷地で のびのび平屋ライフはいかがですか?

研究の目的

人々の津波災害リスクに対する意識と居住選択・居住地と交通手段の関係・転居特性を解明

50

活用事例

人々の以前・現在の居住地から経路探索で最寄り駅・中心市街地までの距離を算出



活用事例

人々の以前・現在の居住地の住所(アンケート調査で回答)をAPIでマッピングしDRMノードに結合

KTGIS.net MANDARA 今昔マップ 研究室 Geocoding サービス 災害関連

Geocoding and Mapping

Yahoo!ジオコーダAPIを使ったジオコーディングと地図化

- トップページ
- 地名・施設名からジオコーディング・地図化
- 緯度経度から地図化

谷謙二研究室 (埼玉大学教育学部人文地理学)

テキストボックスに住所または施設名を入力して、「住所変換」または「施設名変換」をクリックしてください。取得結果欄にその場所の住所と緯度経度が表示され、下の地図上にアイコンが表示されます。複数の住所、施設名も可能です。また、一つの行に、名称と住所、アイコン番号指定を入れることも可能です。下の地図をクリックすると、マーカーが追加され、緯度経度が表示されます。※本ジオコーディングサービスの自治体・企業の業務での利用、および商用利用はできません。これらに該当するかどうかはご自身で判断して下さい。(2019/6/28)

住所、施設名等 (住所、施設名を入力するが取り付けてください)	表示アイコン (数字はアイコン番号)	アイコン名
並び順 住所・施設名のみ タブ区切り カンマ区切り	●0 ●1 ●2 ●3 ●4 ●5 ●6 ●7 ●8 ●9 ●10 ●11 ●12 ●13 ●14 ●15 ●16 ●17 ●18 ●19	番号,名称(例「0」,「駅」) 区切り文字はタブまたはカンマ

複数候補がある場合は注意アイコンを表示

サンプルセット マーカークリア テキストクリア 住所変換 施設名変換 ヘルプ 処理状況

取得結果

出典: ジョコーディングと地図化|Yahoo!ジオコーダAPIを利用|住所から緯度経度へ一括変換|谷謙二研究室 <https://ktgis.net/gcode/geocoding.html>

52

活用事例

		現在の居住地に住み始めた理由としての防災面の考慮有無											
		考慮あり					考慮なし						
		現在の居住地区					現在の居住地区						
		最寄り駅までの距離(km)					最寄り駅までの距離(km)						
		500m未満	1~1.5km未満	1.5~2km未満	2km以上	合計	500m未満	1~1.5km未満	1.5~2km未満	2km以上	合計		
以前の居住地区 距離(km) 最寄り駅までの	500m未満	1%	3%	0%	8%	7%	19%	19%	4%	0%	0%	2%	26%
	500~1km未満	0%	9%	1%	14%	8%	32%	5%	14%	1%	1%	7%	29%
	1~1.5km未満	0%	2%	1%	4%	3%	11%	0%	3%	0%	0%	2%	6%
	1.5~2km未満	0%	1%	0%	3%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	2%
	2km以上	0%	3%	2%	5%	24%	34%	6%	5%	2%	0%	23%	37%
合計		1%	18%	5%	34%	42%	100%	30%	27%	4%	3%	36%	100%

最寄り駅から遠ざかる傾向

活用事例

		現在の居住地に住み始めた理由としての防災面の考慮有無											
		考慮あり					考慮なし						
		現在の居住地区					現在の居住地区						
		中心市街地までの距離(km)					中心市街地までの距離(km)						
		1km未満	1~2km未満	2~3km未満	3~4km未満	4km以上	合計	1km未満	1~2km未満	2~3km未満	3~4km未満	4km以上	合計
以前の居住地区 距離(km) 中心市街地までの	1km未満	0%	1%	0%	0%	1%	3%	0%	1%	0%	0%	2%	
	1~2km未満	1%	2%	0%	4%	15%	22%	4%	20%	0%	2%	30%	
	2~3km未満	0%	1%	1%	1%	8%	10%	0%	3%	3%	0%	8%	
	3~4km未満	0%	0%	0%	3%	10%	13%	0%	4%	0%	4%	13%	
	4km以上	0%	1%	0%	2%	49%	53%	3%	6%	2%	3%	30%	46%
合計		1%	5%	1%	10%	83%	100%	8%	35%	6%	9%	41%	100%

中心市街地から遠ざかる傾向

ご清聴ありがとうございました

最近の研究テーマの例

- 機械学習を用いた道路寸断判定システムの開発
- 地方創生関係交付金を活用したテレワーク・ワーケーション関連事業の実態分析

