

# 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](mailto:jsak@kochi-u.ac.jp)



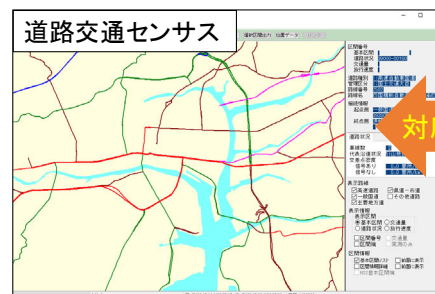
## 本日の話題提供

- 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

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

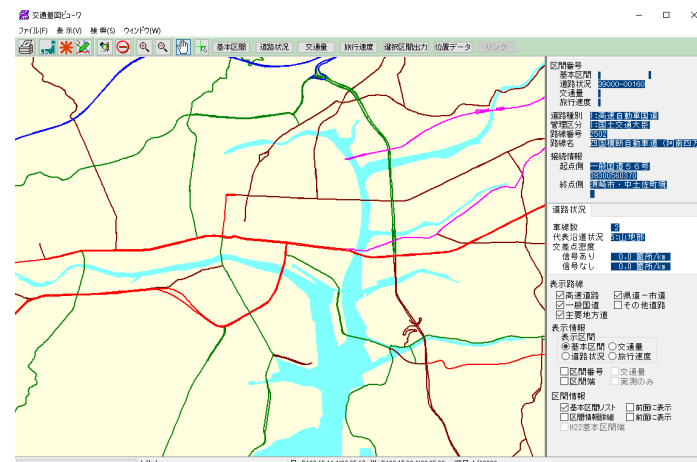
箇所別基本表・時間帯別交通量表

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	
<b>sono2sjjs</b>	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	接続路線番号	接続路線名	接続路線番号	接続路線名	備考	備考
38116120010	0	0	1612 高知自動車道	38116120030	0 高知自動車道	38116120030	0 高知自動車道	38116120030	0 高知自動車道	大豊IC	
38116120020	0	0	1612 高知自動車道	38116120040	0 一般国道439号	38116120040	0 一般国道439号	38116120040	0 一般国道439号	大豊IC	
38116120030	0	0	1612 高知自動車道	38116120060	0 一般国道439号	38116120060	0 一般国道439号	38116120060	0 一般国道439号	大豊IC	
38116120040	0	0	1612 高知自動車道	38116120080	0 一般国道321号	38116120080	0 一般国道321号	38116120080	0 一般国道321号	香美市・南国市境	南国IC
38116120050	0	0	1612 高知自動車道	38116120100	0 一般国道32号	38116120100	0 一般国道32号	38116120100	0 一般国道32号	南国市・高知市境	南国IC
38116120060	0	0	1612 高知自動車道	38116120180	0 一般国道32号	38116120180	0 一般国道32号	38116120180	0 一般国道32号	南国市・高知市境	南国IC
38116120070	0	0	1612 高知自動車道	38116120080	0 高知北環状線	38116120080	0 高知北環状線	38116120080	0 高知北環状線	高知市・いの町境	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
dhw.ico	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
Dnw.prm	2021/03/10 19:55	Adobe Premiere PL...	94 KB
dnlwb.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	2017/08/01 09:57	TXTファイル	2 KB
標高.hdm	2021/08/30 11:30	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]
      F[フィールド「R22_001」] --> E
      E --> G[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 --> H[結合]
      I[交通調査基本区間番号] --> H
      J[一般交通量調査(道路交通センサス)] --> H
      H --> K[道路センサスを含む形状ファイルの完成]
  
```

12

# 道路交通センサスとDRM-DBの統合

## 統合の内容

Step1:ユニークコードに対応した交通調査基本区間番号の整理

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

### フォルダ「sono2sjis」

テキストデータのファイル名:2次メッシュコード

ノード1の番号, ノード2の番号

交通調査基本区間番号

# フォルダ「sono2sjis」のテキストデータのフォーマット

3. 道路管理関係基本道路リンクデータ (1)

項目名	単位	桁数	累積桁数	データ形式	概要
レコードID (Z-10)		2	2	9(Z)	"55"
ファイル		2	4	X(2)	予備
基本道路リンク番号 (ノード1の番号+ノード2の番号)		8	12	9(8)	ココを使用
道路種別コード (E)		1	13	X(1)	
種別		1	14	9(1)	
一般国道・指定区間該当コード (Y)		1	15	9(1)	
主幹線・路線		4	19	9(4)	
番号		1	19	9(1)	
現道・旧道区分コード (Z-20)		1	19	9(1)	
主幹線・上下線別コード (Z-30)		1	20	9(1)	
ファイル		1	21	X(1)	予備
主幹線・起点側基本道路ノード番号		4	25	X(4)	
管理者 (小分類) コード (D-20)		10	35	9(10)	
緊急輸送道路コード (Z-35)		1	36	9(1)	
ファイル		7	43	X(7)	予備
種		12	55	9(12)	6桁+6桁
ファイル		1	56	X(1)	予備
主幹線・起点側ノード番号		6	62	9(6)	
デ		4	66	X(4)	
ファイル		1	67	X(1)	予備
主幹線・終点側ノード番号		6	73	9(6)	
タ		4	77	X(4)	
ファイル		9	86	X(9)	予備
交通		11	97	9(11)	ココを使用
交		1	98	X(1)	ココを使用
送		6	104	9(6)	
間		4	108	X(4)	
間		1	109	X(1)	予備
間		6	115	9(6)	
間		4	119	X(4)	
間		6	125	9(6)	
間		2	127	9(2)	西暦下2桁

### 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)

# フォルダ「sono2sjis」のテキストデータのフォーマット

3. 道路管理関係基本道路リンクデータ (2)

項目名	単位	桁数	累積桁数	データ形式	概要
交通調査基本区間種別コード (Z-60)		1	122	9(1)	
交通量観測地点位置・主幹線・起点側基本道路ノードからの距離	m	5	127	9(5)	
ファイル		5	132	X(5)	予備
交通量観測地点種別コード (Z-70)		1	133	9(1)	
交通量常時観測地点種別コード (Z-80)		1	134	9(1)	
自動		6	140	9(6)	
平日 12 時間交通量	台	6	146	9(6)	
平日 24 時間交通量	台	6	152	9(6)	
休日 12 時間交通量	台	6	158	9(6)	
休日 24 時間交通量	台	6	164	9(6)	
ファイル		10	174	X(10)	予備
スパンコード (B) (Z-40)		12	186	9(12)	0セット
ファイル		1	181	X(1)	予備
高速道路ナンバリング (主)		4	185	X(4)	
高速道路ナンバリング重用数		1	186	9(1)	
高速道路ナンバリング (重用1)		4	190	X(4)	
ファイル		1	191	X(1)	予備
前回交通調査基本区間番号 (Z-51)		11	202	9(11)	
ファイル		54	256	X(54)	予備

### 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)

ノード1の番号, ノード2の番号

交通調査基本区間番号

2次メッシュコード

### フィールド

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

5134230001151342300070 → 37400340020

## 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

17

## 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

18

## 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

19

## 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

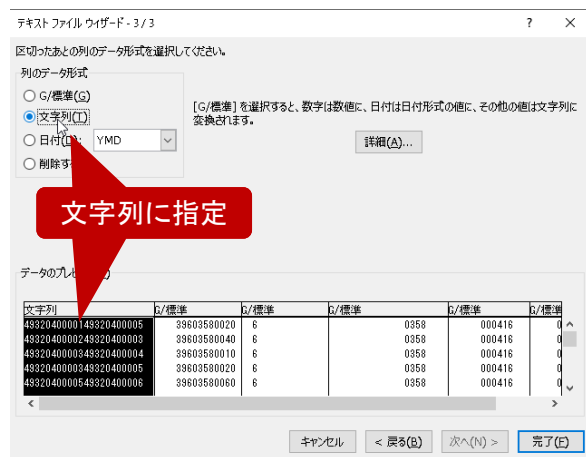
出典:道路管理関係 デジタル道路地図データベース標準  
(ファイル名:道路管理関係デジタル道路地図データベース標準3.8版(H30.2).pdf)

20

## 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	4932060001049320600014	39303210120	3	32	1137	1319
12	4932060001149320600012	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

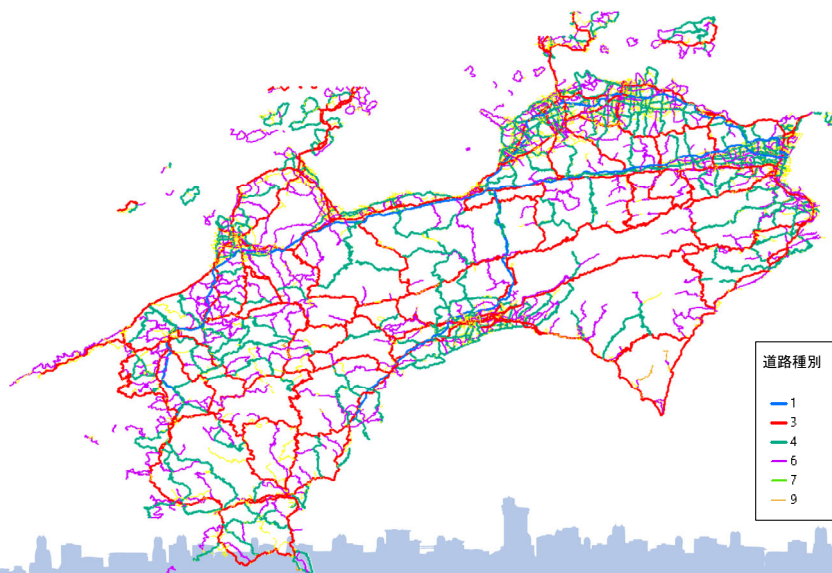
路線番号

道路種別

22

## 道路交通センサスとDRM-DBの統合

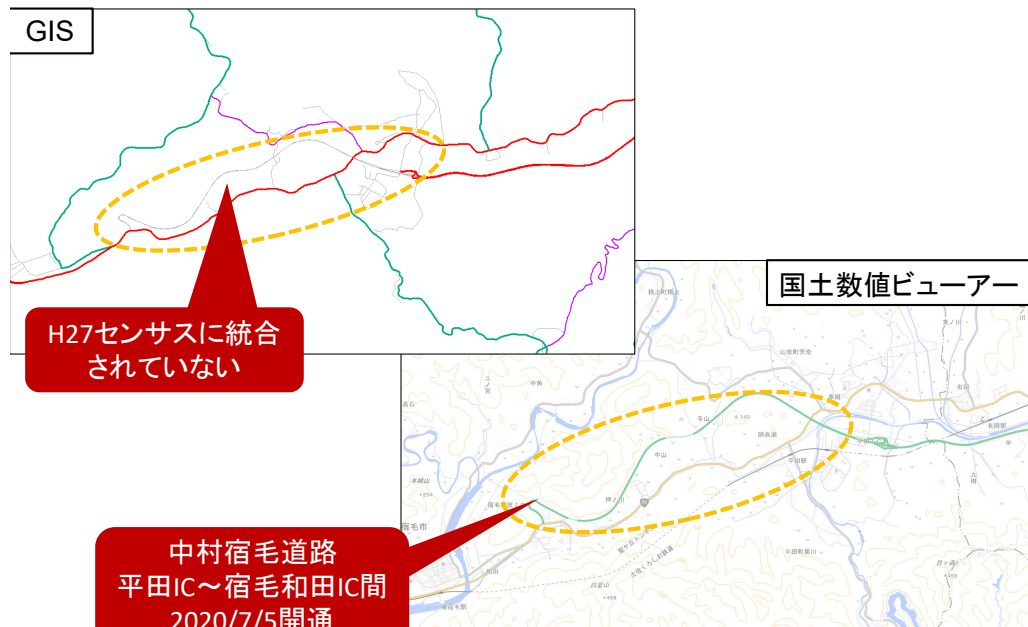
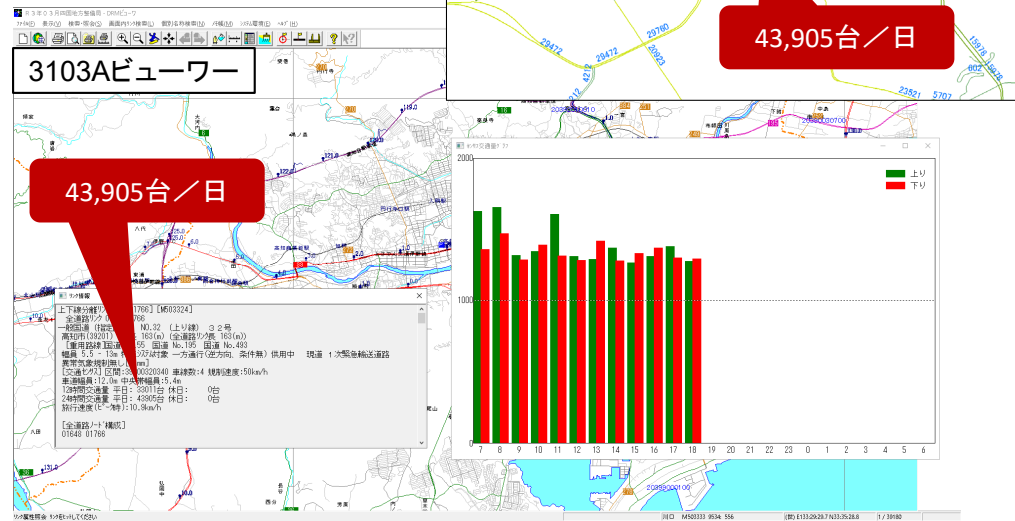
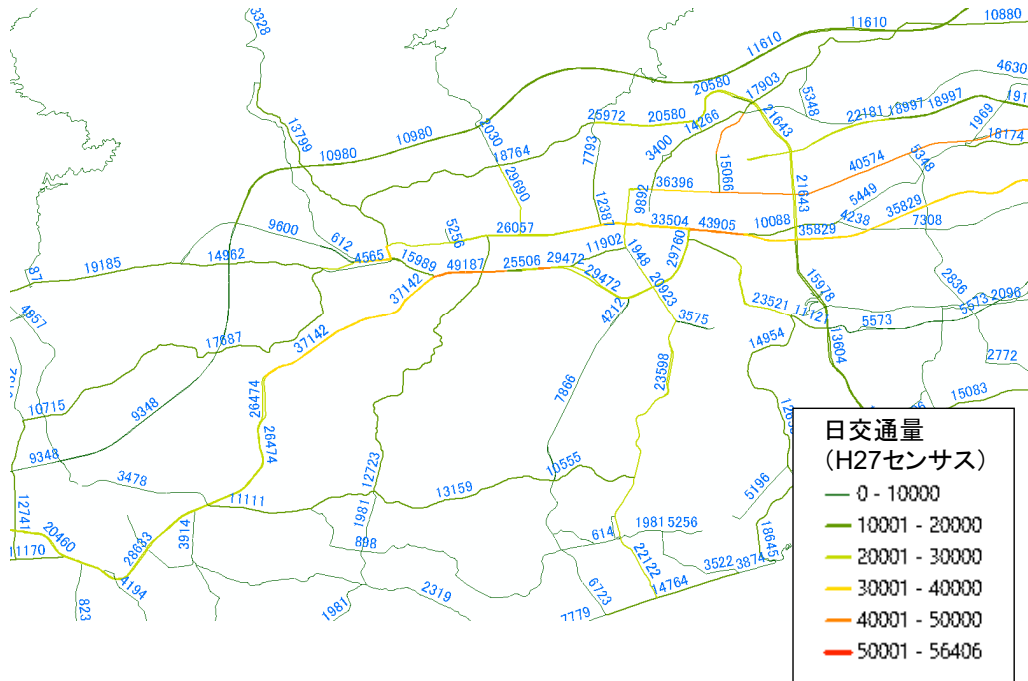
- QGISのテーブル結合などを使用して、CSVファイルの1列目とベクタデータ「基本道路リンク標高.shp」のフィールド「R22\_001」をキーとしてマッチング



23



24



## 道路ネットワーク解析

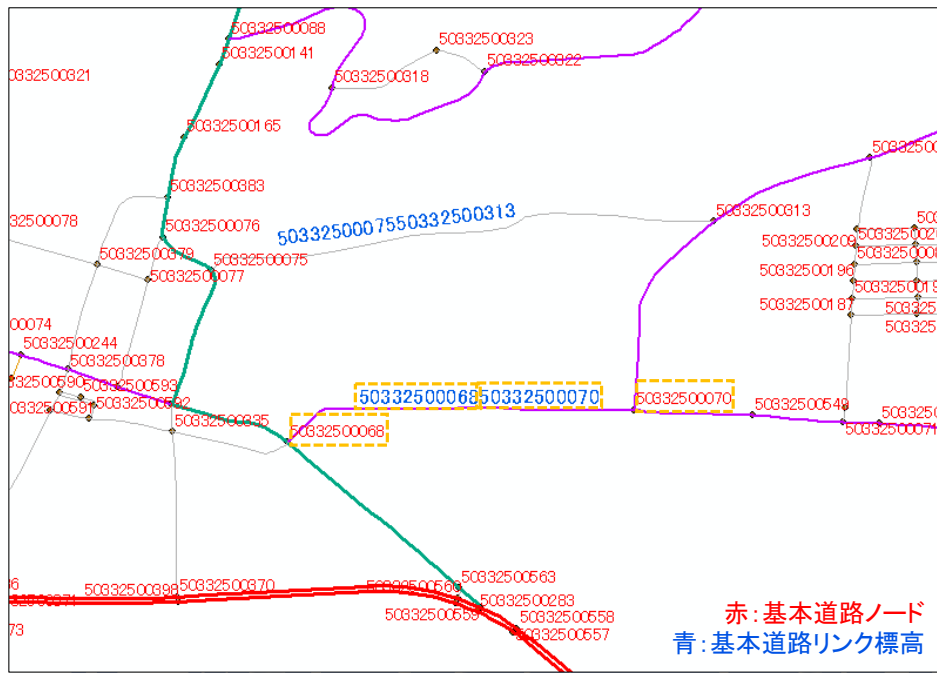
### ノードとリンクを活用した経路探索

- 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

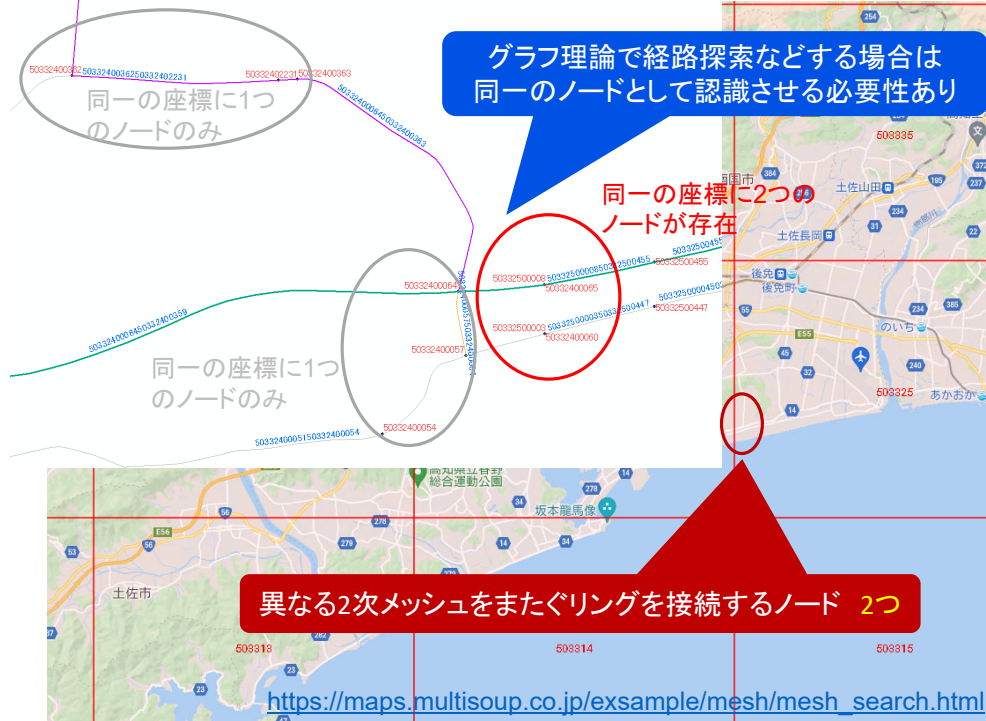
# 道路ネットワーク解析



# ノードとリンクを活用した経路探索時の課題

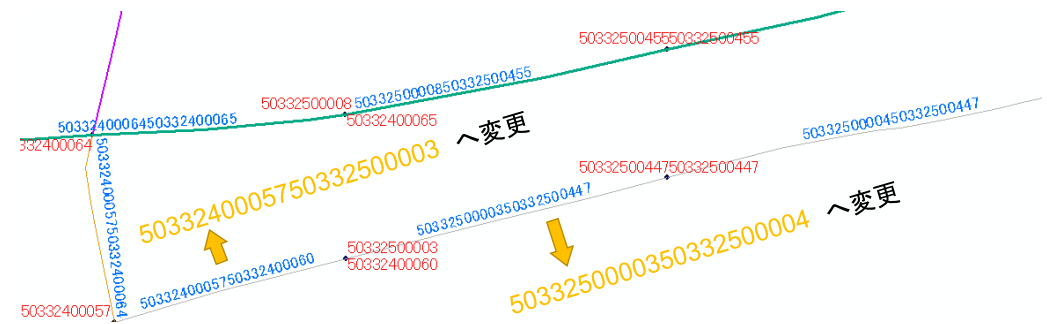


# ノードとリンクを活用した経路探索時の課題



# ノードとリンクを活用した経路探索の課題解決方法例

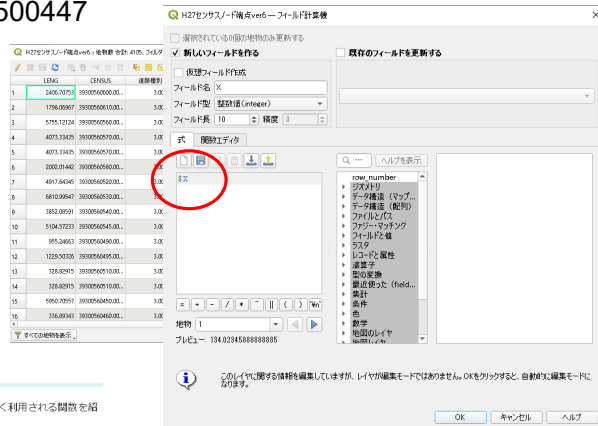
- ・ リンク番号の処理





## 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

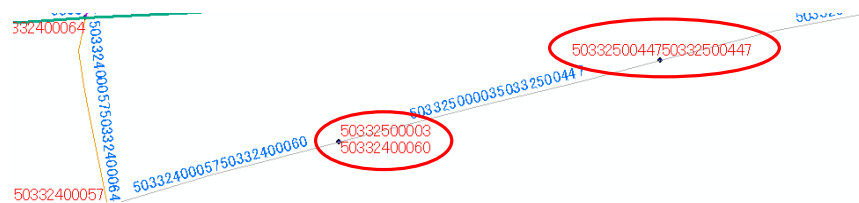
フィールド計算機では、様々な関数による計算を行うことができます。以下では、よく利用される関数を紹介したのものである。

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-oe.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	3	9	4	2.3	5.403619	0.224838
9	9	3	4	2.3	5.403619	0.224838
10	9	1	5	2.3	5.463619	0.209439
11	1	9	5	2.3	5.463619	0.209439
12	11	9	6	2.3	31.145111	1.311451
13	9	11	6	2.3	31.145111	1.311451
14	11	15	8	2.3	1.740059	0.066702
15	15	11	8	2.3	1.740059	0.066702
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(___)
```

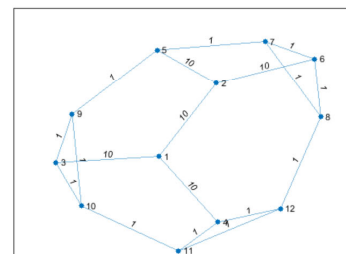
#### 説明

`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。

`P = shortestpath(G,s,t,'Method',algorithm)` は、最短経路を計算するために使用するアルゴリズムを指定します。`algorithm` は 'Dijkstra' (デフォルト)、'Bellman-Ford'、または 'A\*' です。`P,d` は最短経路のノードインデックスと、その経路の長さ(エッジの重みの総和)を返します。`[P,d,edgpath] = shortestpath(___)` は、最短経路のノードインデックス、その経路の長さ、および最短経路のエッジインデックス `edgpath` を返します。

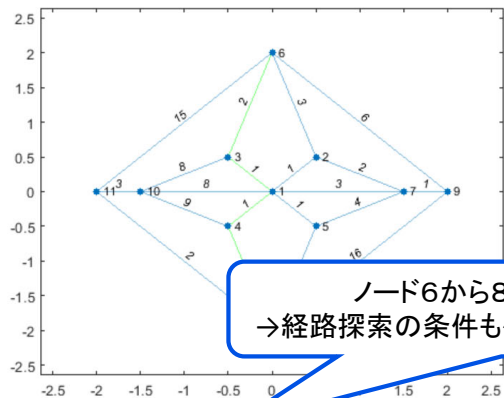
リンクノード対応表などは外部からCSV読み込み可能

```
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

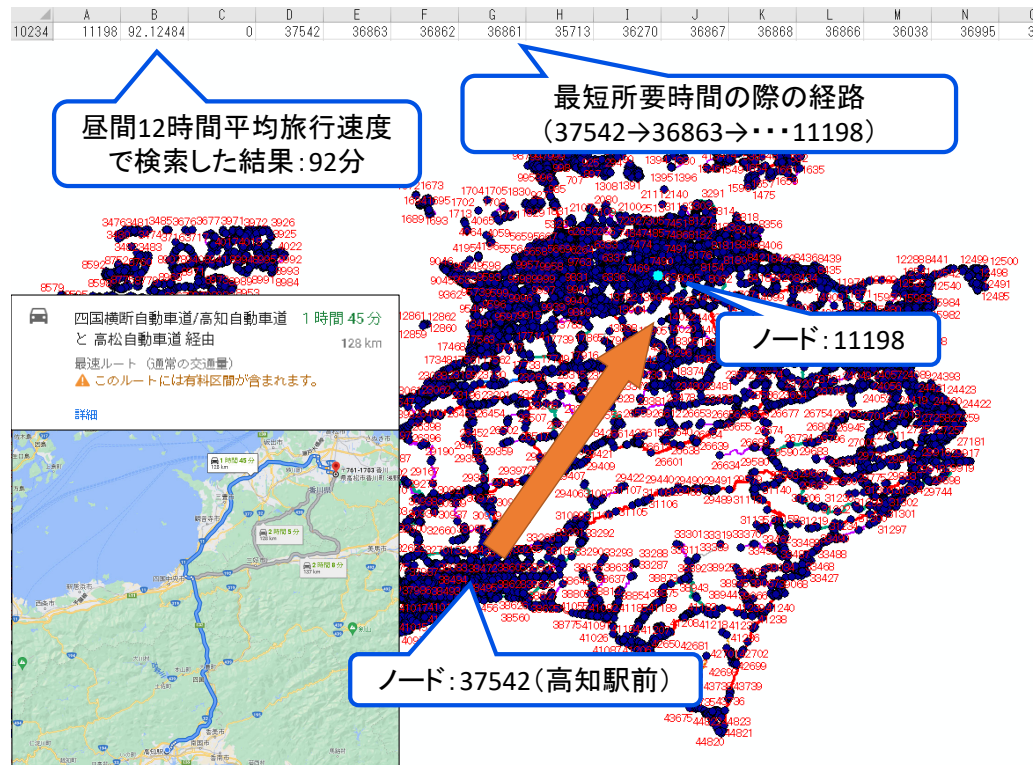
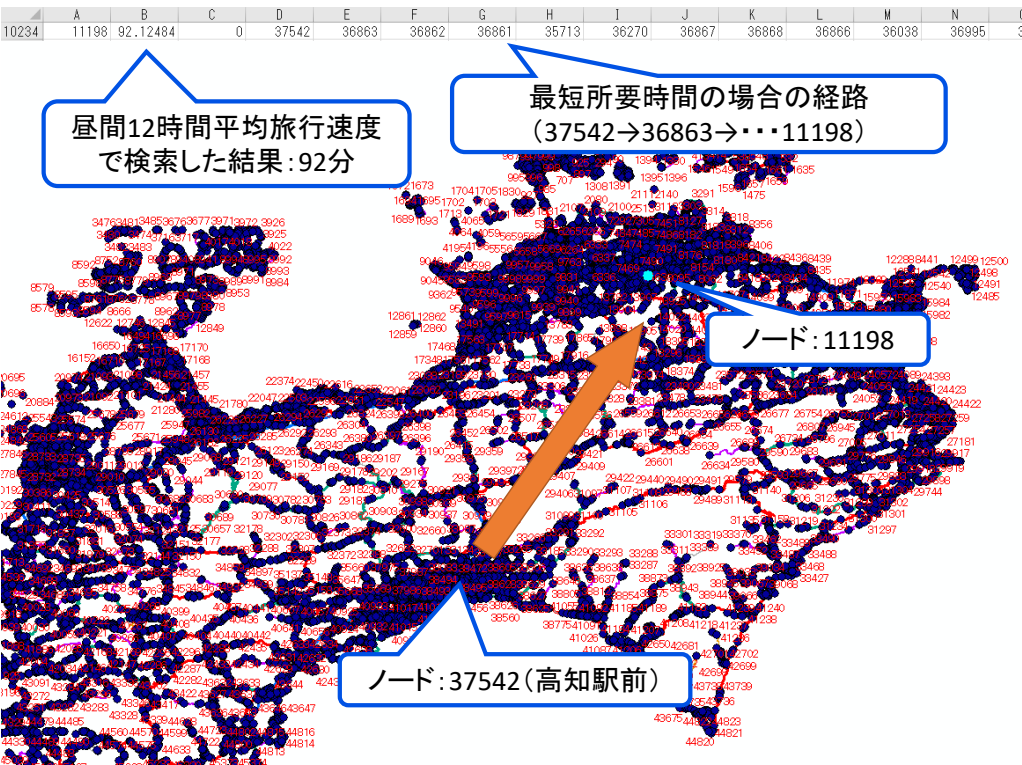
高知駅前(ノード37542)から四国内の全ノードまでの  
経路探索(1~43,282ノード)



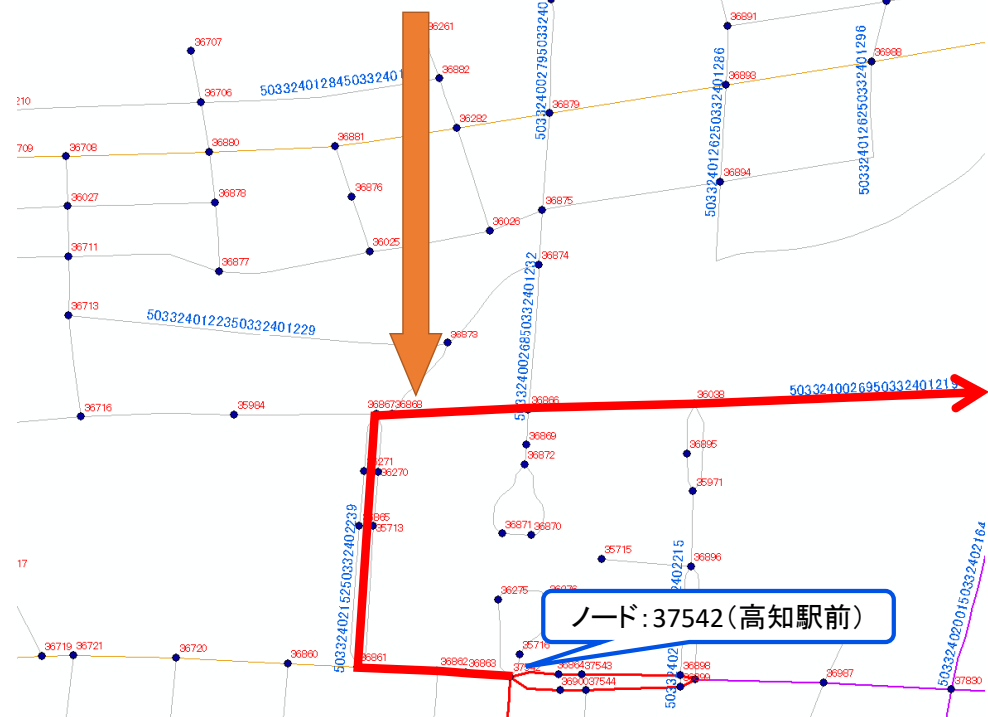
	A	B	C
1	Origin	Destination	
2		37542	1
3		37542	2
4		37542	3
5		37542	4
		37542	5
		37542	6
		37542	7
9		37542	8
10		37542	9
11		37542	10
12		37542	11
13		37542	12

	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	

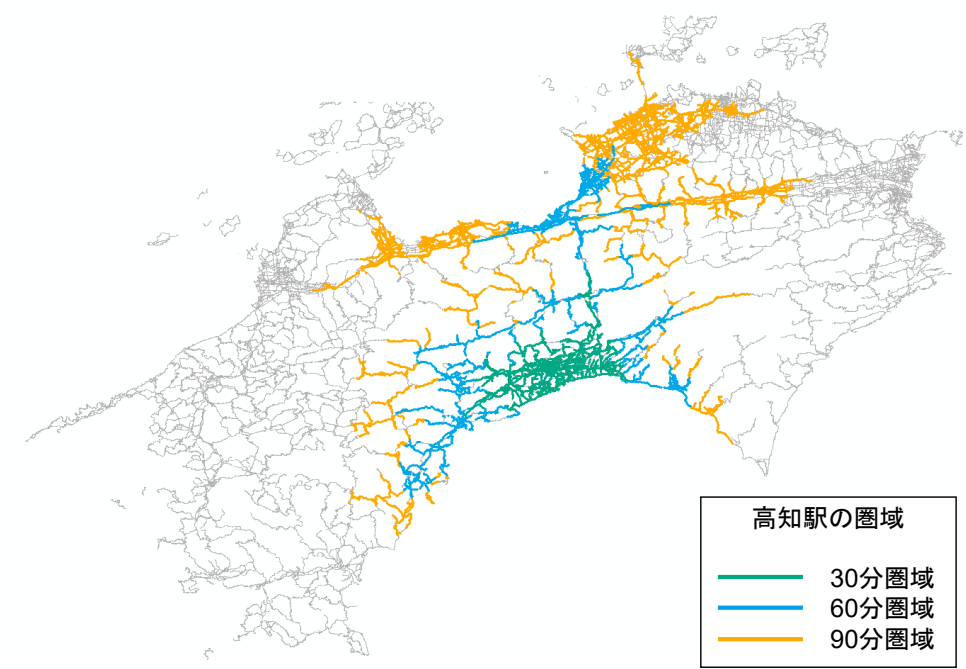
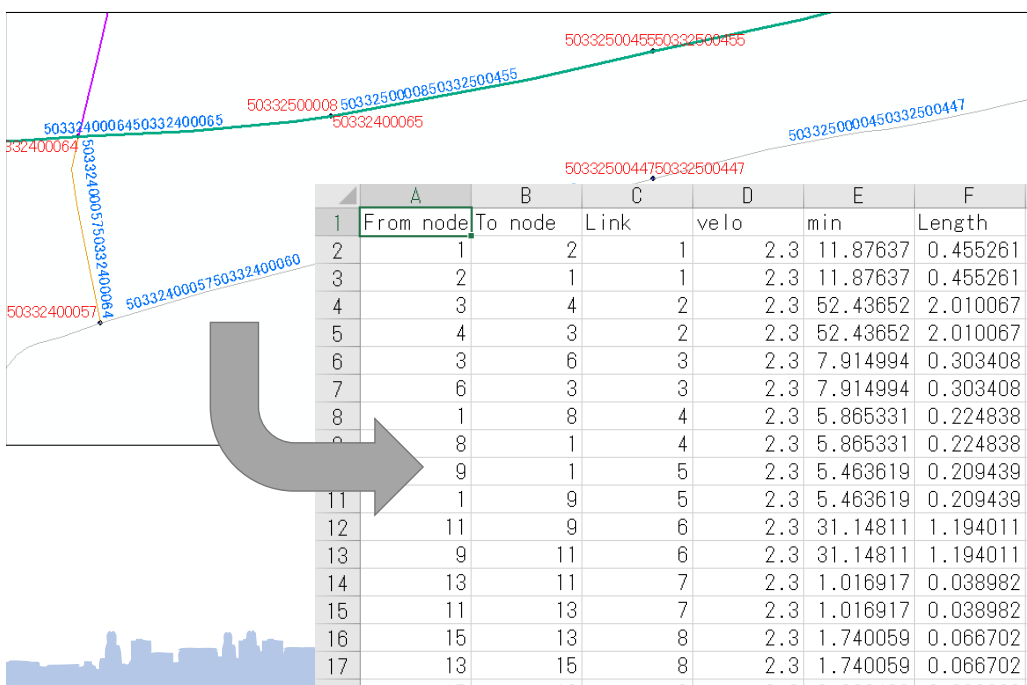


### 発ノード→着ノードまでの経路, 所要時間の一覧を整理

	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 (Orange 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%)



資料/四国の道路 (国土交通省 四国地方整備局 道路部) より作成

「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

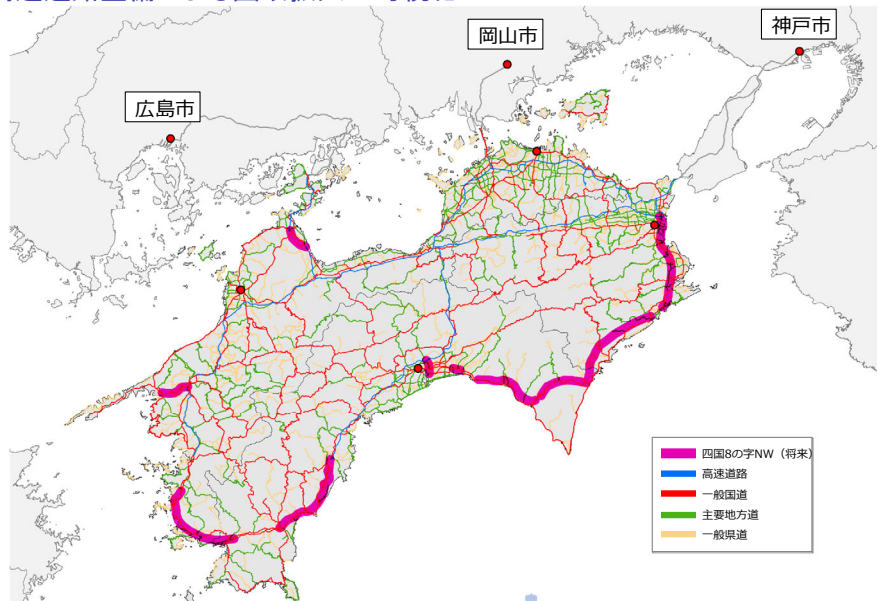
• 43,282回の経路探索は以下のPCのスペックで数分程度

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

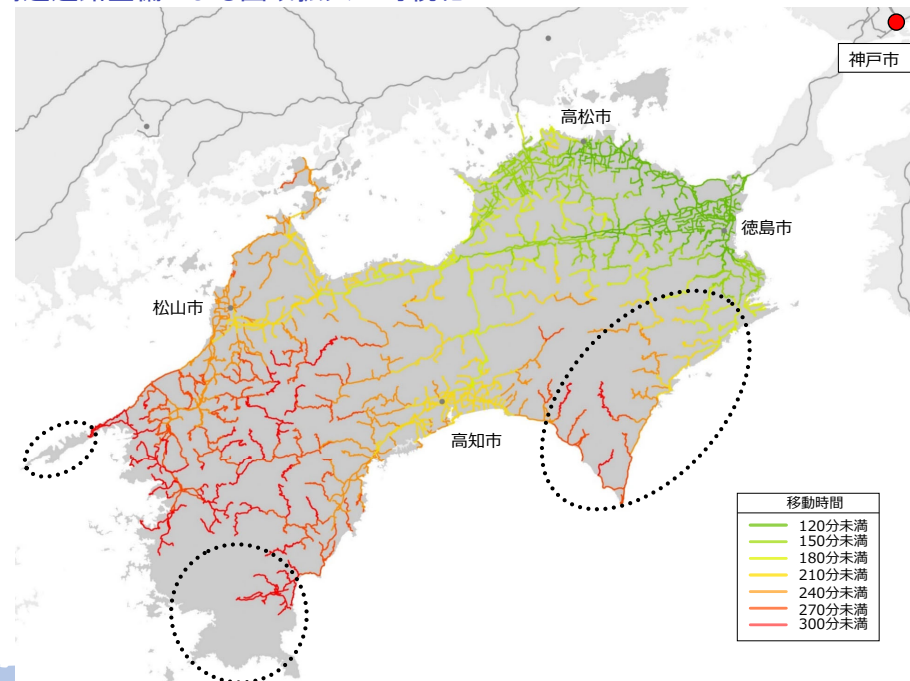


石川ひとみ・七宮司・古市正・小倉晃一・池田心太・坂本淳: 高速道路ネットワーク整備から見た四国地域の活性化方策について, 土木学会四国支部技術発表会講演概要集, No.27, 2pages (CD-ROM), 2021

(株)四電技術コンサルタントとの共同研究

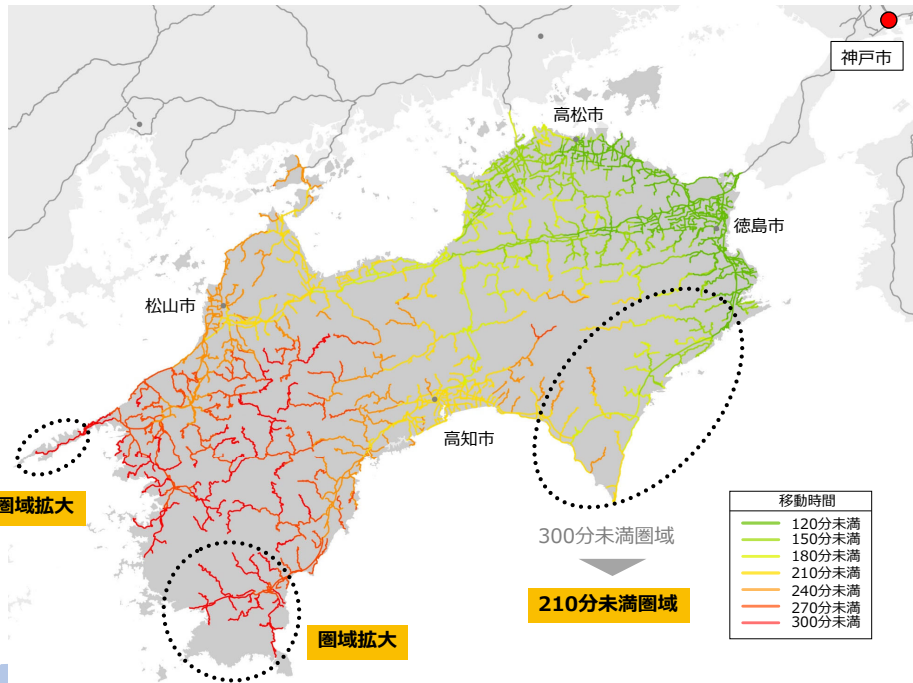
## 活用事例

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?

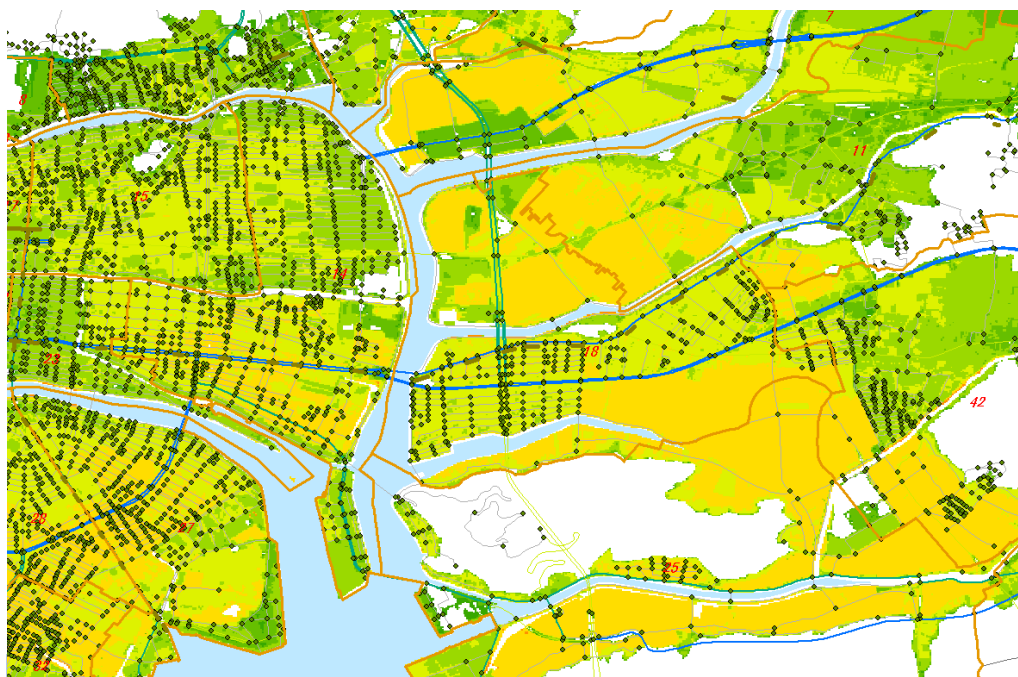
研究の目的

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軸り付けてください)	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)	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 中心市街地までの距離(km)	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%	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

