2017年7月19日(水)　金沢大学環境デザイン学類

GIS講習会
橋梁点検データの活用のために

金沢大学SIP　近田康夫

2.0

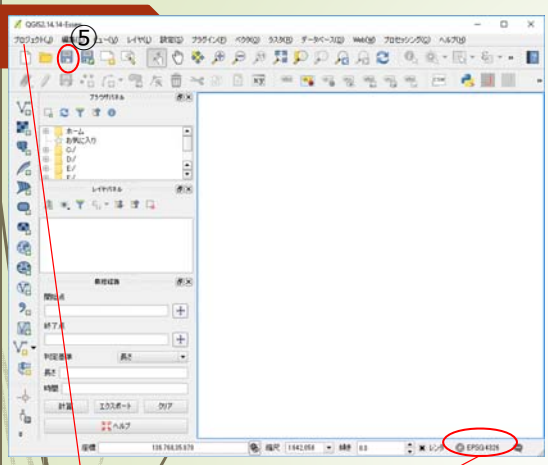
準備と確認

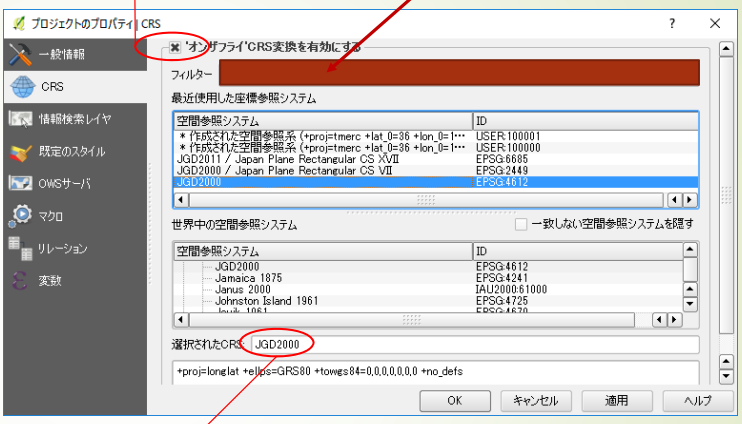
QGIS がインストールされている.
背景データの圧縮ファイルは展開(解凍)されている.
各自が用意する，橋梁データ(位置情報付き)データは作業フォルダーに置かれている.

作業フォルダーは右の構成になっている．(金沢市の場合)

```
├─Base_Data
│  │  gis_intro_2.pdf (講習内容)
│  │
│  ├─GIS・地理空間情報活用への取組
│  │     国土交通省が公開するマニュアルなど
│  ├─MLIT-Soil
│  │     国土交通省の地質図データ
│  ├─Soil
│  │     シームレス地質図データ
│  ├─国土数値情報　DEM(250m)_G04
│  ├─国土数値情報　土砂災害危険箇所（面）_A26
│  ├─国土数値情報　河川流域メッシュ W07
│  ├─国土数値情報　浸水想定区域_A31
│  ├─国土数値情報　行政区域データ_N03
│  ├─国土数値情報（土砂災害警戒区域）_A33
│  ├─国土数値情報（海岸線）データ_C23
│  ├─ 国土数値情報（緊急輸送道路）データ_N10
│  ├─ 国土数値情報（土砂災害警戒区域）_A33
├─ Data_172014_Kanazawa
│        金沢市の基本データ(国土地理院)
└─ 自前の点検データ.csv
```

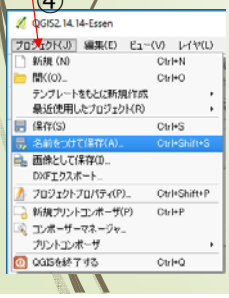
QGISの起動，CRS設定とプロジェクト作成(保存)





① クリック

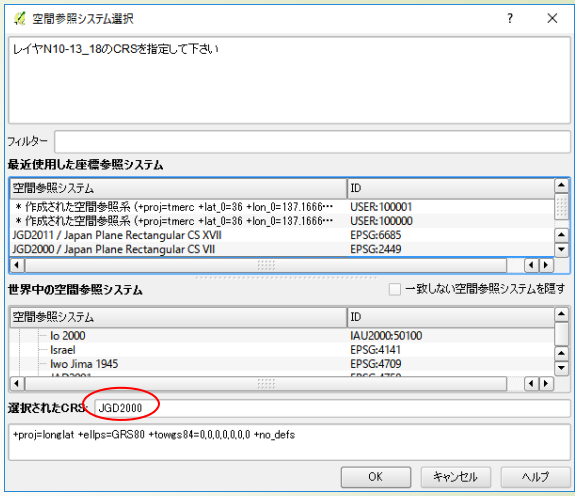
③ 確認⇒(適用⇒)OK

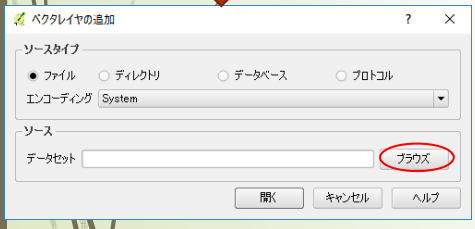


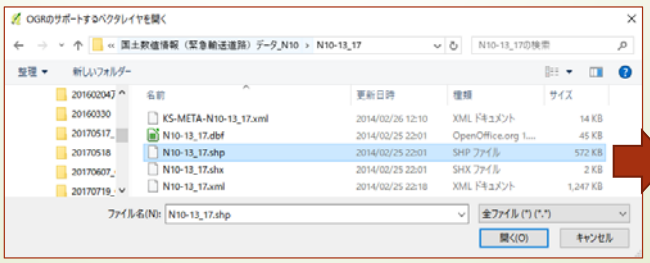
④ 作業フォルダーにプロジェクトを保存(プロジェクト名は内容が分かるように付ける)
今後，テーマごとにプロジェクトを作成する(まとめると動作が重くなる)

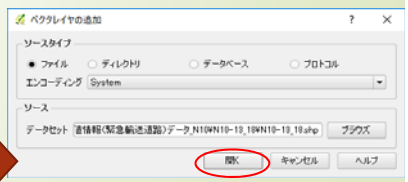
⑤ 作業中にクラッシュするとそれまでの作業内容を失うので，作業区切り毎に(頻繁に)プロジェクトを保存すること．(フロッピー アイコンのボタンをクリック)

ベクターレイヤの追加



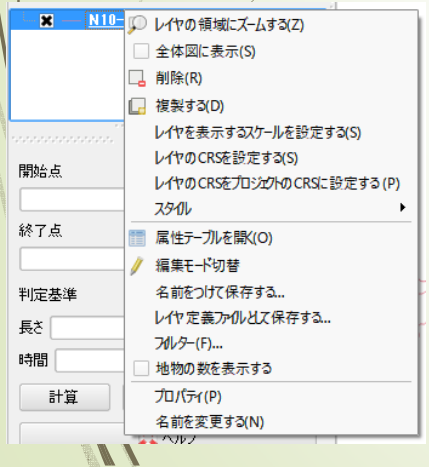






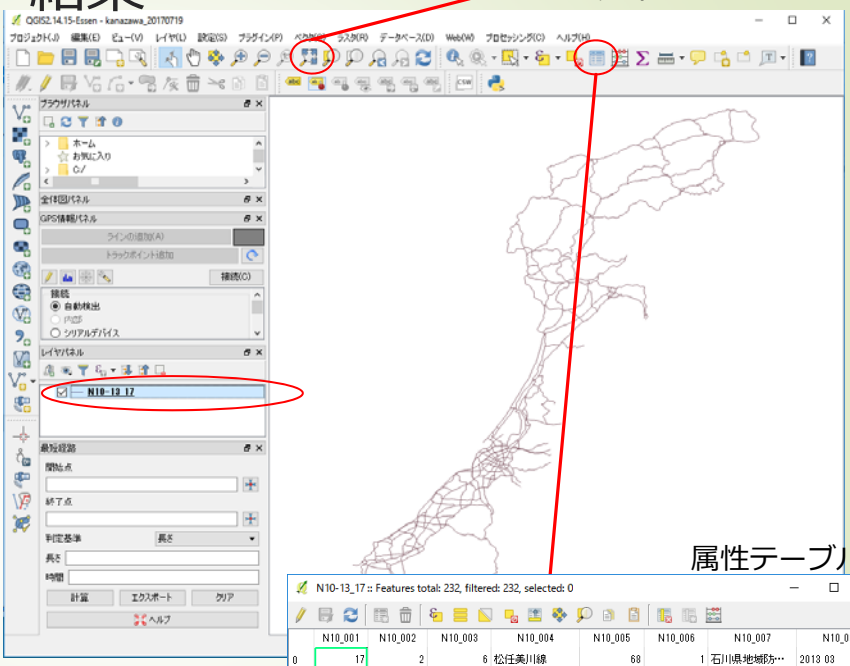
ベクターレイヤの追加　結果

- レイヤパネルに読み込んだレイヤのリストが表示される．
- レイヤの操作は右クリックで選択
- □ 内の×はオン・オフの切り替え
- 複数のレイヤを表示した場合は，リストの下から順に表示されるので，重なり具合が不都合なら，パネル内で，レイヤを移動させる(ドラッグ)



右クリック

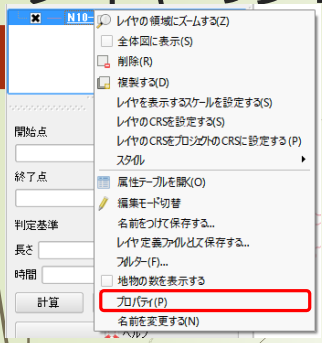
パン・アイコン

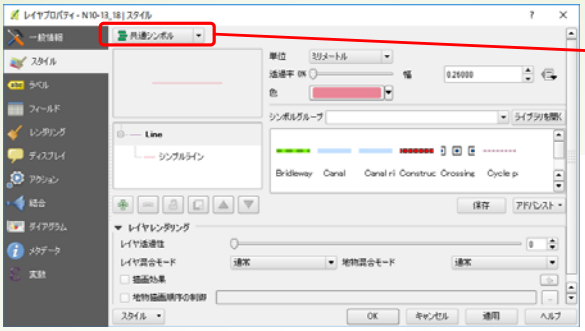


属性テーブル

マウスのスクロールで拡大・縮小．
全体表示はパン・アイコンで．
属性テーブルでデータ構造を確認して，次ページのプロパティ設定．

レイヤのプロパティ変更

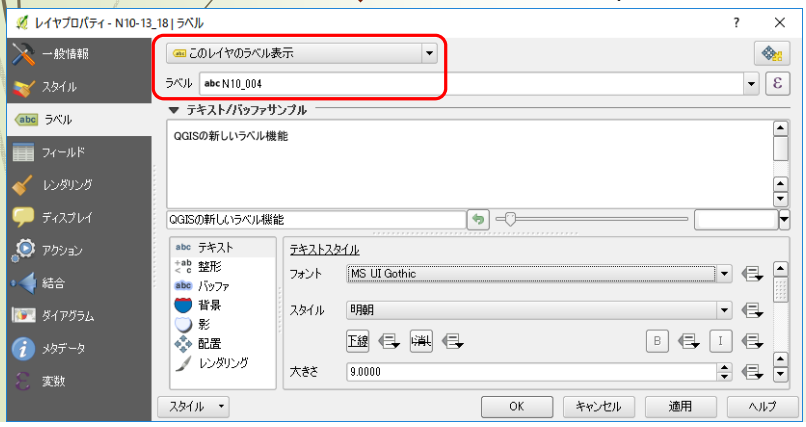




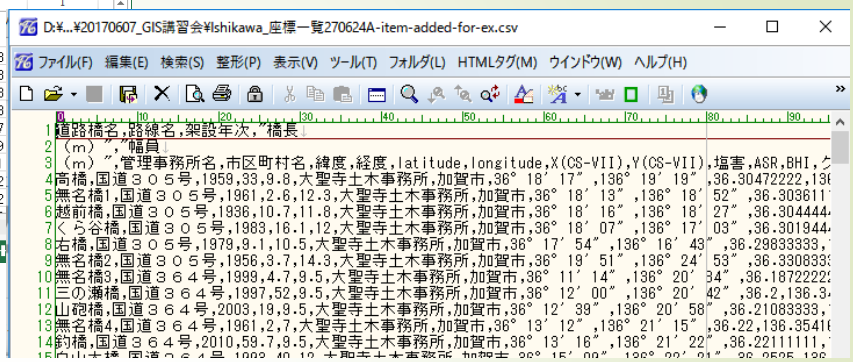
シンボル変更
色・パターン・線の太さの変更

カテゴライズしたデータなら，
分類された
段階に分けられた
等も使える．

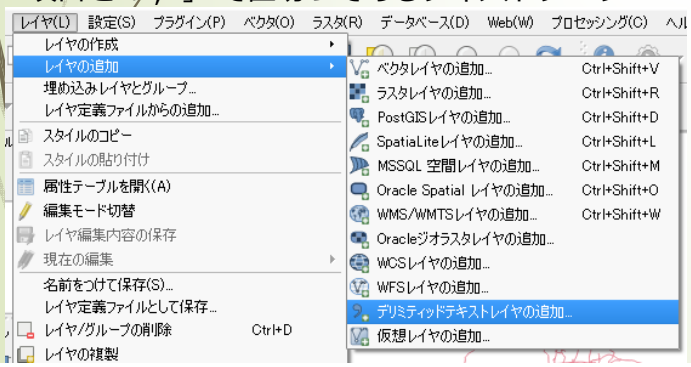
ラベル設定(路線名はN10_004)



CSVファイルの読み込み(1)

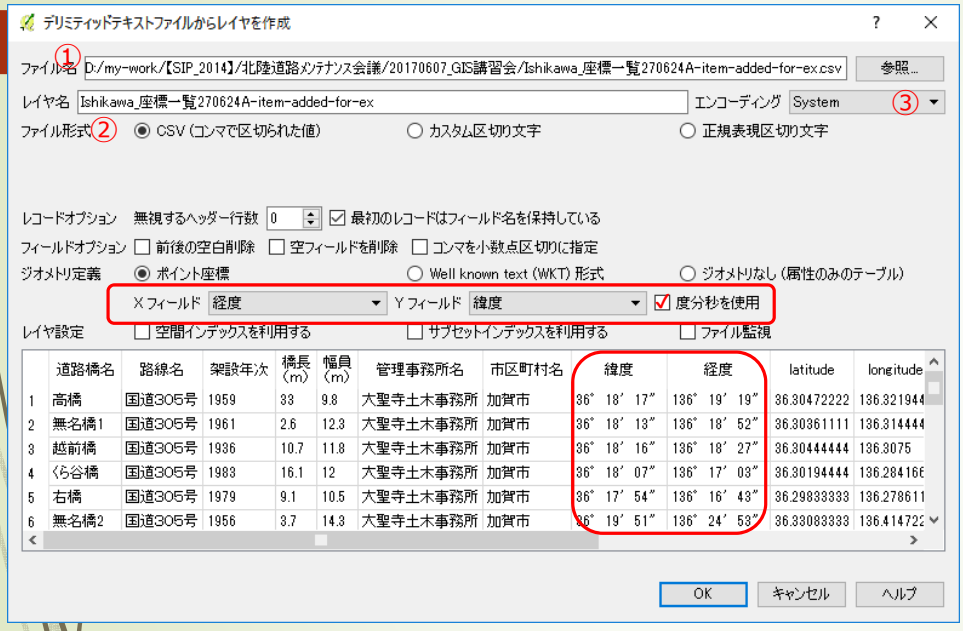


エクセルからCSVファイルを出力したもの
テキスト・エディターで読み込むと⇒
　項目を「，」で区切ってあるテキストデータ



QGISに読み込むには，
　デリミティッドテキストレイヤ　として追加

CSVファイルの読み込み(2)



① 参照ボタンでダイアログを開いて，CSVファイルを選択

② 区切り文字(セパレータ)が，以外ならそれを指定

③下方の表の文字が読めなければエンコーディングを変更

点の位置は
X=経度，Y=緯度
度分秒でデータが入っていたら，右欄をチェック

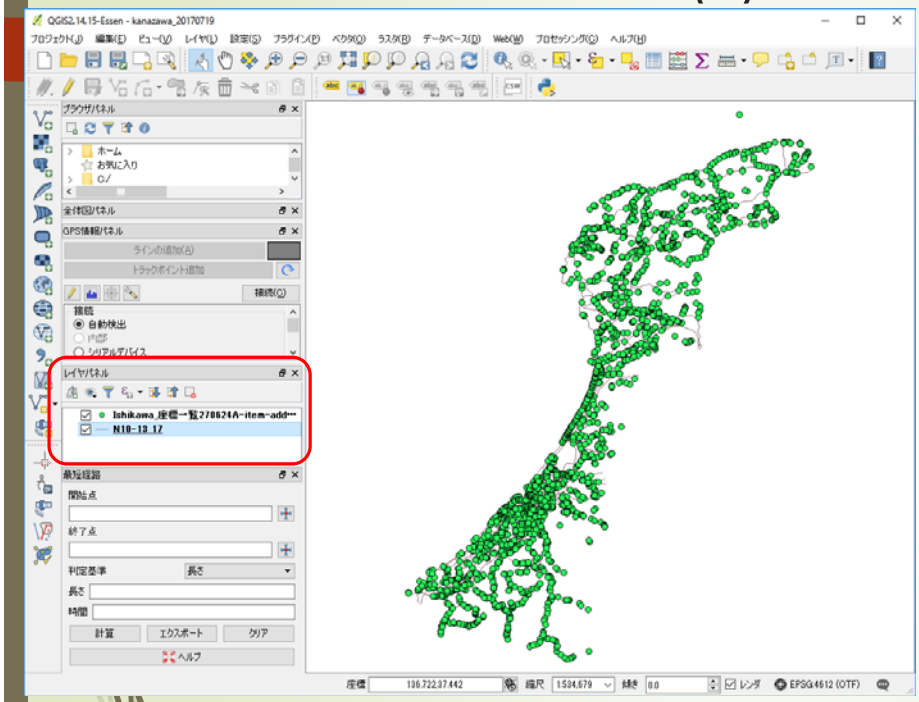
OKをクリックすると，CRS設定ダイアログが開くので，設定する．ここでは，JGD2000.

緯度・経度が
10進表記ならJGD2000
平面直交表記なら JGD2000-CS-VII

http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/main.html　で変換計算可能

度分秒	10進	平面直交座標
36°18′17″	=36.30472222 =	33809.1537

CSVファイルの読み込み(3)

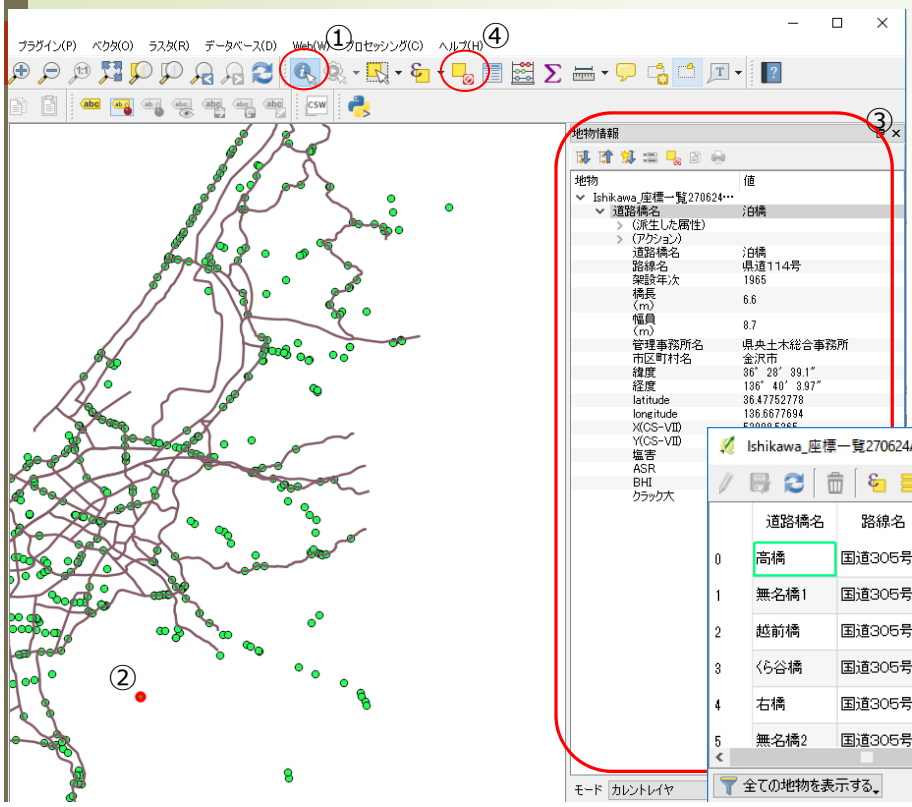


画面に，橋梁が○で表示される．[シンボルや色は自動設定されるので，プロパティで変更する]

レイヤパネルには新しいレイヤがリストされている

レイヤの順序を変えると道路の方が上に描かれる．(道路線の色，太さを変更した)

事物情報表示



属性テーブル(全データの一覧形式)でデータ構造はわかるが，個々のデータの内容は，事物情報表示を使う．

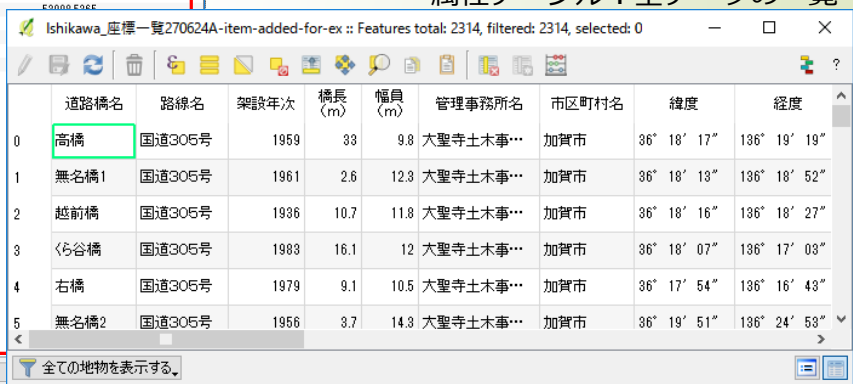
① 事物情報表示アイコンをクリックして

② 事物(ここでは橋梁)をクリックすると
　橋梁の色が変化して

③ 事物情報が表示される

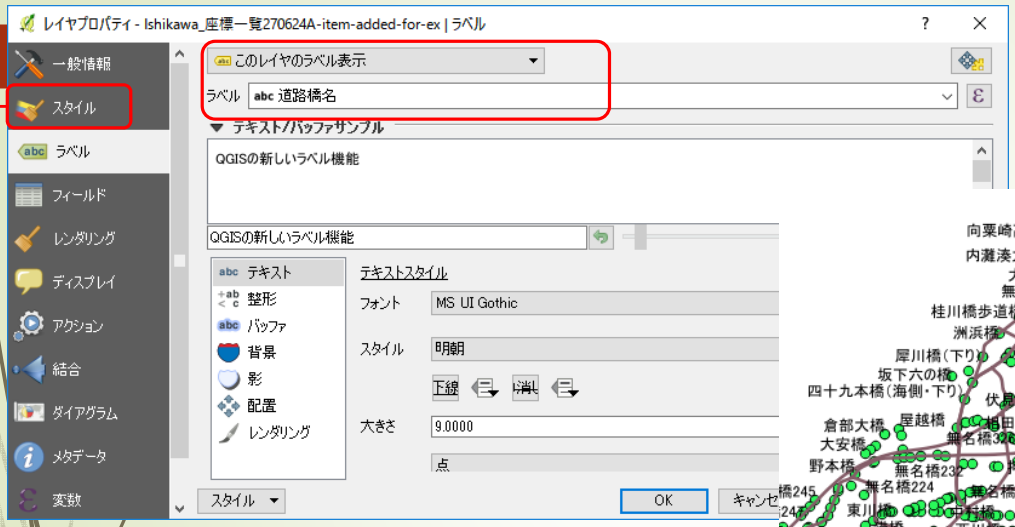
④ 事物選択解除(ほかのメニューを選択してもよい)

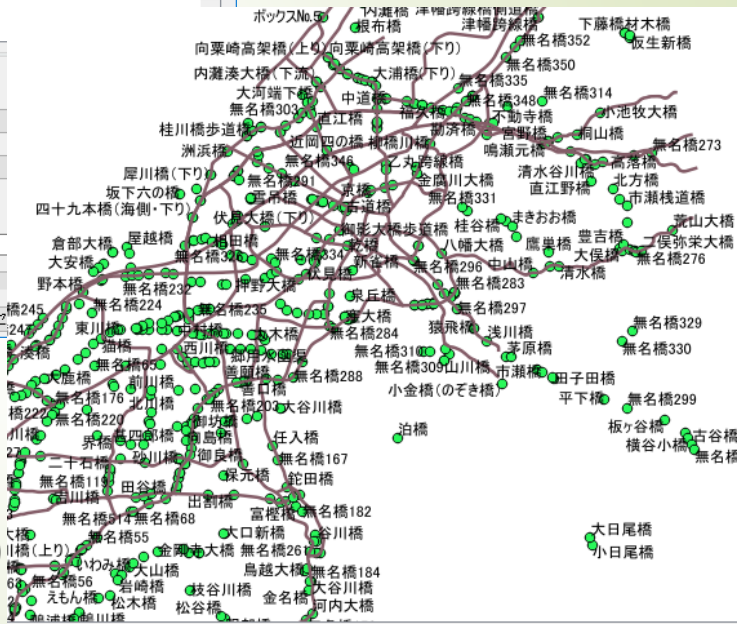
属性テーブル：全データの一覧



	道路橋名	路線名	架設年次	橋長 (m)	幅員 (m)	管理事務所名	市区町村名	緯度	経度
0	高橋	国道305号	1959	33	9.8	大聖寺土木事…	加賀市	36° 18′ 17″	136° 19′ 19″
1	無名橋1	国道305号	1961	2.6	12.3	大聖寺土木事…	加賀市	36° 18′ 13″	136° 18′ 52″
2	越前橋	国道305号	1936	10.7	11.8	大聖寺土木事…	加賀市	36° 18′ 16″	136° 18′ 27″
3	くら谷橋	国道305号	1983	16.1	12	大聖寺土木事…	加賀市	36° 18′ 07″	136° 17′ 03″
4	右橋	国道305号	1979	9.1	10.5	大聖寺土木事…	加賀市	36° 17′ 54″	136° 16′ 43″
5	無名橋2	国道305号	1956	3.7	14.3	大聖寺土木事…	加賀市	36° 19′ 51″	136° 24′ 53″

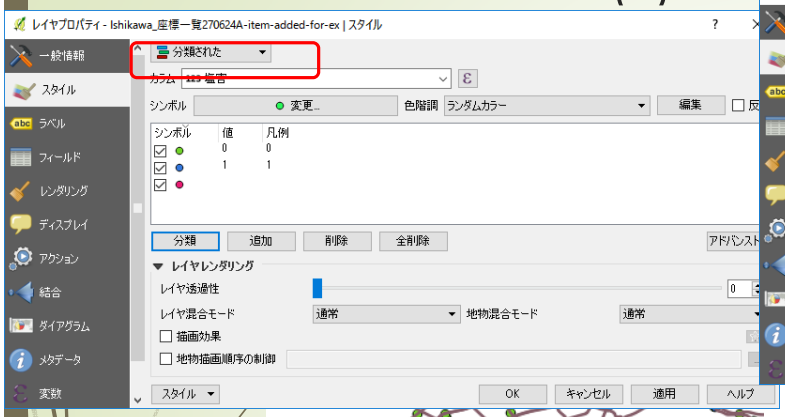
レイヤのプロパティ設定(1)

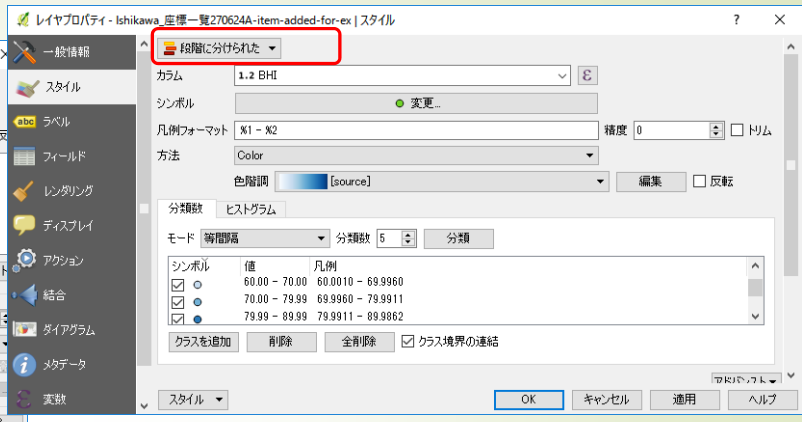


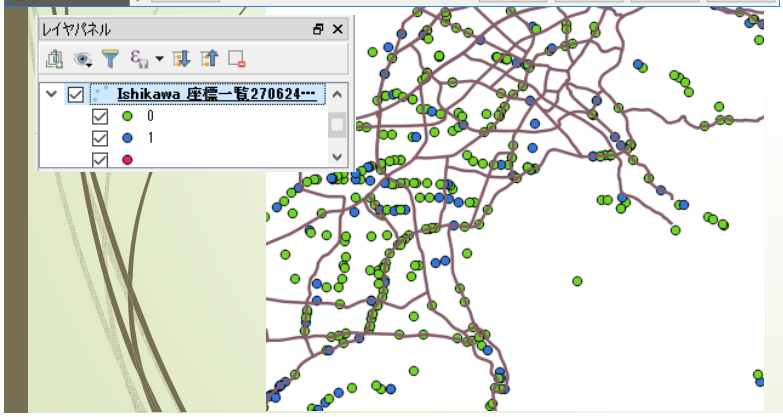


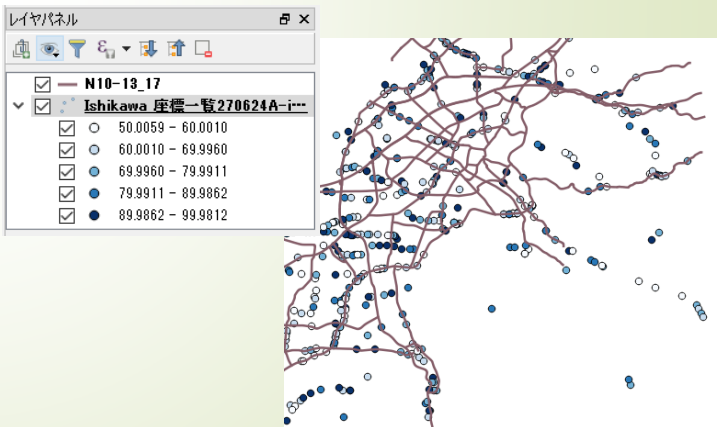
スタイルの設定で
カテゴライズ・データ(管理区分，橋種など)なら，
分類された
数値化されたデータ(BHI, 実数健全度など)なら，
段階に分けられた
等も使える．(ラベルではなくシンボルの色を変化)

レイヤのプロパティ設定(2)

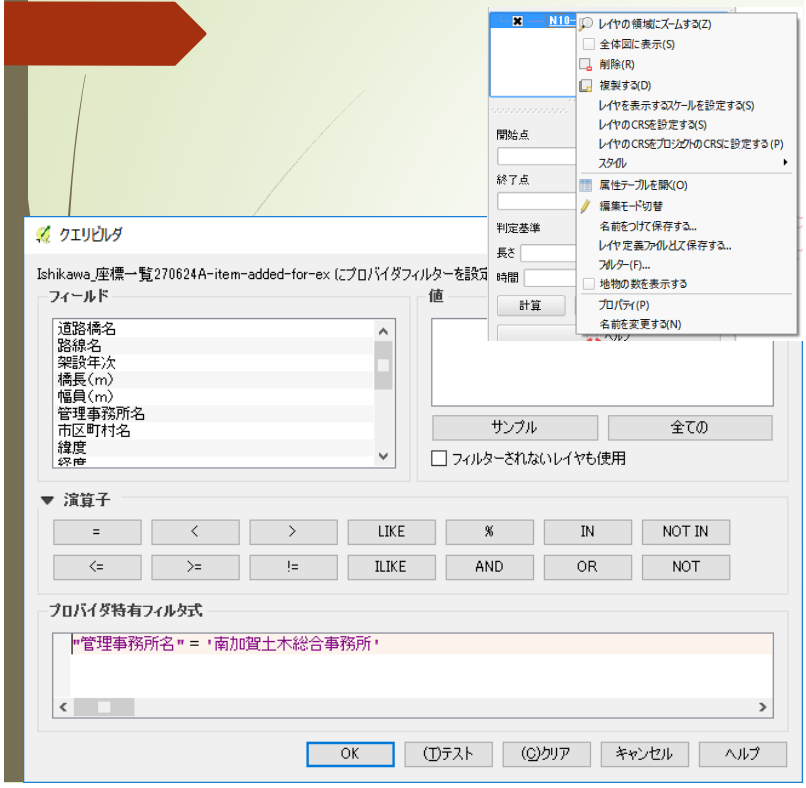


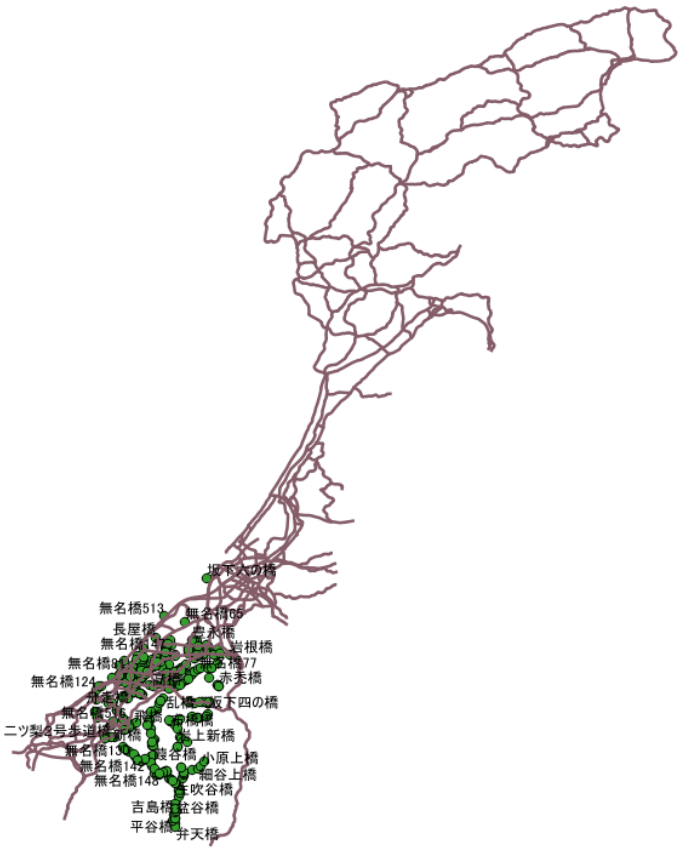




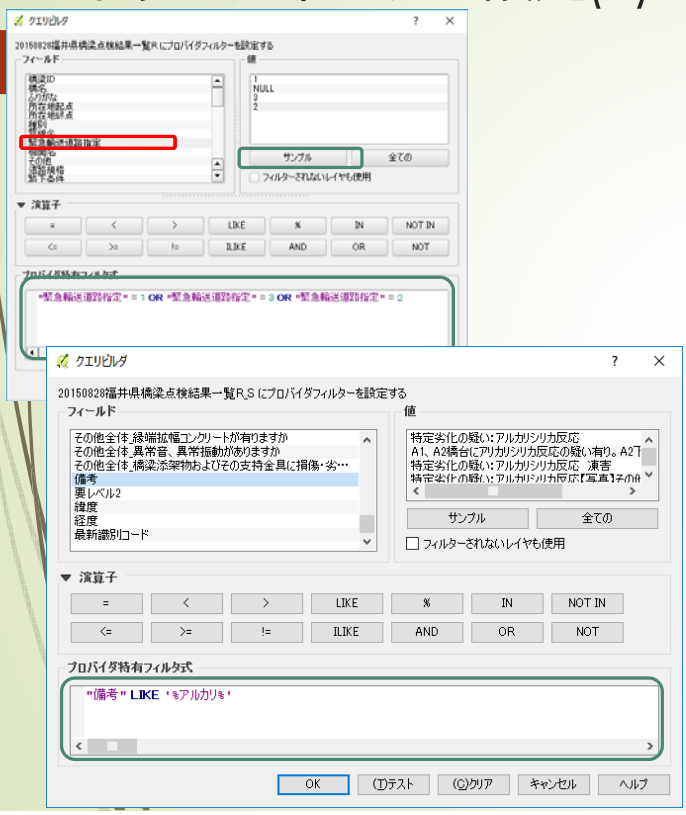


レイヤのフィルター設定(1)





レイヤのフィルター設定(2)



・対象フィールドをクリック⇒サンプル　をクリック
フィールド：緊急輸送道路 をダブル・クリック
演算子：＝　をクリック
サンプル欄の１　をダブル・クリック
演算子の OR　をクリック
．．．．
でフィルタ式

"緊急輸送道路指定" = 1 OR "緊急輸送道路指定" = 2 OR "緊急輸送道路指定" = 3

が完成する．

・データベースの SQL 条件式と同じ書式

・備考　フィールドに　短文で情報がある場合は，

"備考" LIKE '%アルカリ%'

で，アルカリ を文字列に含むデータが抽出される．

いしかわ橋梁DBからの抽出データ

今回の講習会用に，以下のデータを抽出予定．

- 地方公共団体名称
- 橋梁管理番号
- 橋梁番号
- 橋梁名称（漢字）
- 緯度：度,分,秒
- 経度：度,分,秒
- 道路種別
- 緊急輸送道路指定区分名称
- 優先確保ルート指定区分
- 迂回路有無
- バス路線区間
- 架設年度
- 供用開始日
- 架橋条件名称
- 主桁材料区分名称
- 主桁構造形式名称
- 所在地_自
- 標高
- 適用示方書
- BPI
- 点検実施年度
- 点検会社
- 補修要否
- 点検方法_橋梁点検車_有無
- 橋梁_判定区分
- 橋梁_対策区分
- アルカリ骨材反応
- 塩害地域区分名称
- 塩害地域フラグ
- 海岸からの距離
- 凍結防止剤散布_有無

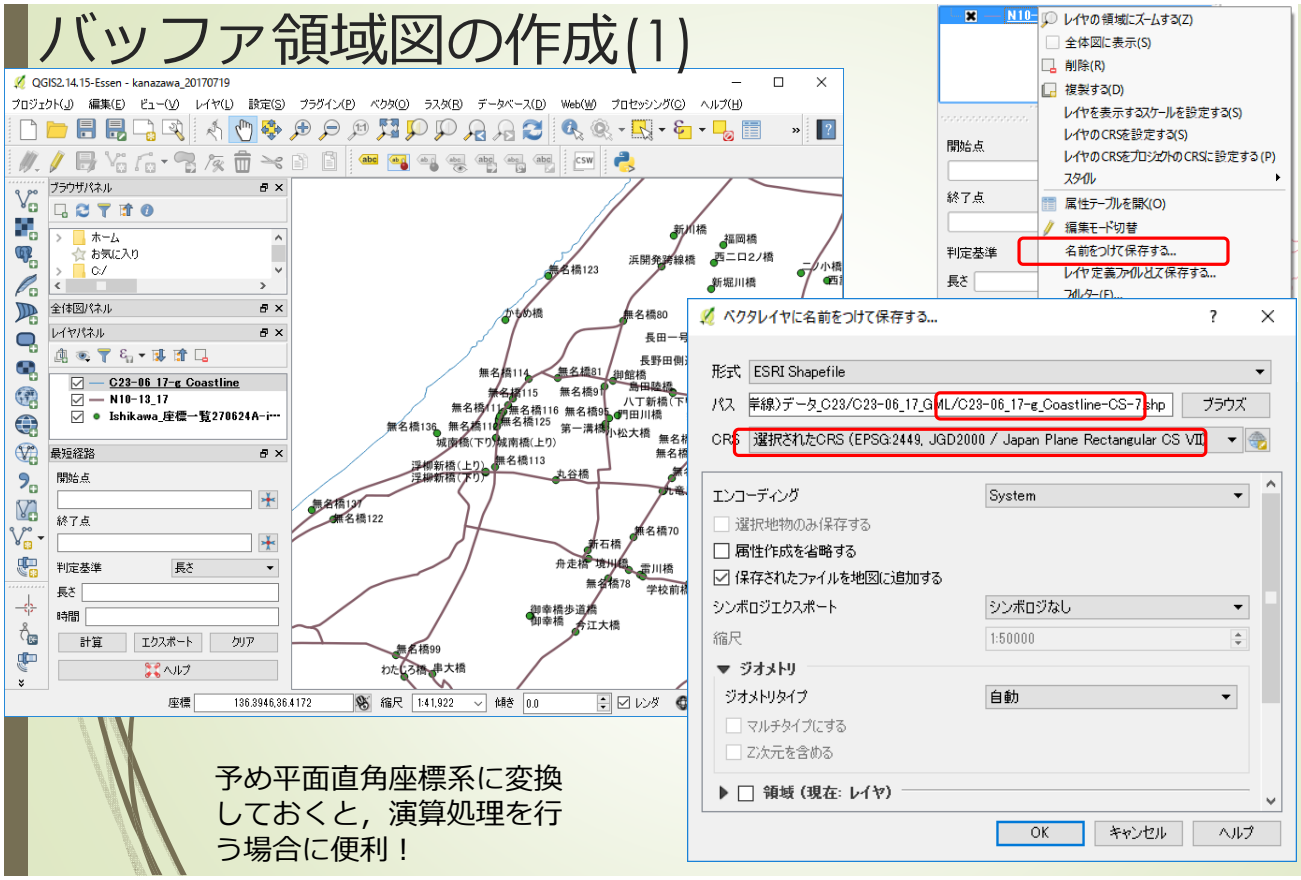
これらの項目で橋梁を表示できる．⇒表やグラフよりも地図上への表示が多くの情報を与えてくれる．

他に必要な項目はないか検討することが重要．
DBに必要な項目が無ければ，他の方法でデータを収集してDBを補う必要がある．⇒将来的にデータ項目の追加が必要．

点検報告書に埋め込みでDB化されていない情報はASRや塩害の予防保全へのヒントを与えてくれる可能性がある．⇒DB化が必要．

可能ならば，足並みを揃えたい．

バッファ領域図の作成(1)



予め平面直角座標系に変換しておくと，演算処理を行う場合に便利！

保存するときに，CRSを直交座標系に変更

福井は CS-VI

石川，富山は CS-VII

ここでは，保存名を C23-06_17-g_Coastline-CS-7.shp

座標系について

http://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/jpc.html

6	2448	京都府、大阪府、福井県、滋賀県、三重県、奈良県、和歌山県
7	2449	石川県、富山県、岐阜県、愛知県

JGD2000（EPSG:4612)は，世界測地系で 回転楕円体(GRS80)への投影です(地球の重心を原点とする，緯度経度座標系)．
一方，距離や面積の計算には平面直角座標系を使うとユークリッド距離を使えます．
この時，曲面を平面に投影するので，投影原点から離れるとゆがみが大きくなるので，領域を分割してあります．

日本は左図のように，19領域に分けて定義されており，
福井は 領域６(CS-VI)
石川，富山は領域7(CS-VII)
を使います．

JGD2000のデータは，**名前をつけて保存する**，で平面直角座標系に変換しておけば(一度やっておけば使い回せます)便利です．
東日本大震災での地殻変動の影響を反映して，JGD2011に移行中ですので，国土交通省などから，データをダウンロードする際には確認を怠らないこと．とはいえ，．．．
＊QGISではJGD2000しかなく，CSは2000と2011が選べることから，厳密な距離や面積計算をしなければこれまで通りで良い(数cm程度のズレ．西日本と北海道は名称のみの変更)

どの投影方法かの確認(国土数値情報)

GIS ホ

Home | 初めての方へ | よくある質問(FAQ) | サイトマップ | 利用

TOP > 国土情報 > データ閲覧・ダウンロード > 国土数値情報ダウンロードサービス > データ

データのダウンロード（2.各データ詳細）

選択したデータ項目は
国土数値情報　海岸線データ です。

■最新のデータは製品仕様書第3.1版に基づいています。　（データ作成年度:平成18年度）

海岸線 第3.1版	識別
内容	全国の海岸線について、位置（線）、所管官庁、海岸保全区域（海岸法 区域）の海岸名及び海岸管理者、河口有無等を整備したものである。
関連する法律	海岸法
データ作成年度	平成18年度
原典資料	国土数値情報（行政区域）、河川管内図（各都道府県）
作成方法	国土数値情報行政区域データの海岸線を利用し、自治体や各施設管理者 を参照して作成した。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形状	線

JGD2000とJGD2011が混在している．(差は数cm程度で，QGISでは前者のみに対応．CSはQGISでも分かれている．)

GIS ホームページ　国土交通省国土政策局 国土調査課

Home | 初めての方へ | よくある質問(FAQ) | サイトマップ | 利用約款 | 問合せ

TOP > 国土情報 > データ閲覧・ダウンロード > 国土数値情報ダウンロードサービス > データの詳細

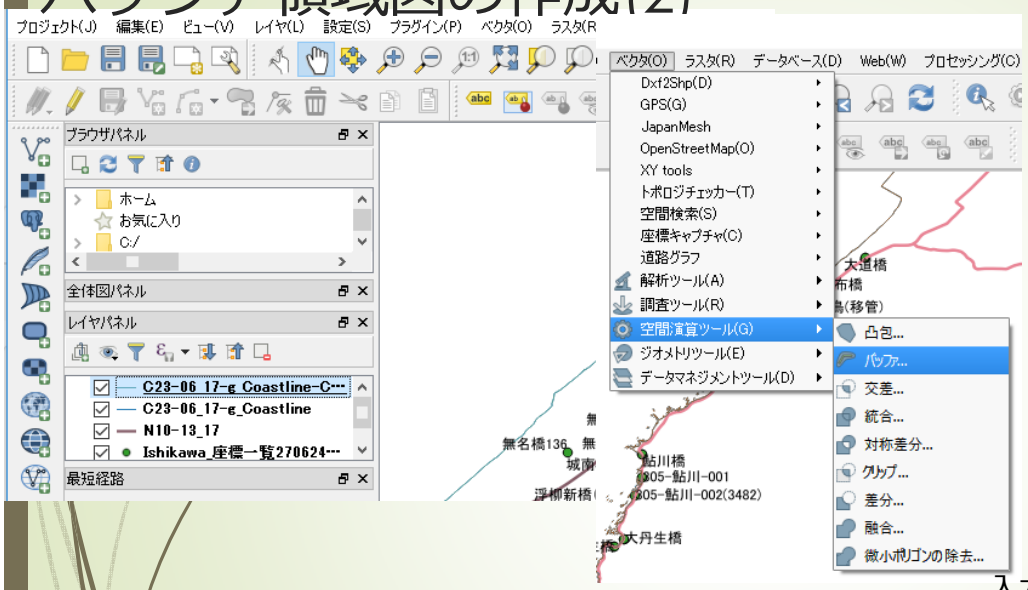
データのダウンロード（2.各データ詳細）

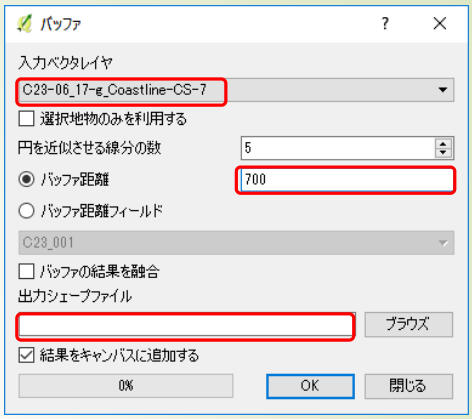
選択したデータ項目は
国土数値情報　行政区域データ です。

■最新のデータは製品仕様書第2.3版に基づいています。（データ基準年: 平成28（2016）年、平成29（2017）年）
■製品仕様書第2.2版のデータ詳細はこちら.
(データ基準年: 大正9年、昭和25、30、35、40、45、50、55、60年、平成7、12、18～27年)

行政区域　第2.3版	識別子	N03
内容	全国の行政界について、都道府県名、支庁・振興局名、郡・政令都市名、市区町村名、行政区域コード等をGISデータとして整備したものである。	
関連する法律	–	
データの基準年月日	「平成28（2016）年 1月 1日時点」 「平成29（2017）年 1月 1日時点」	
原典資料	（平成28年、平成29年） 国土地理院「数値地図（国土基本情報）」	
作成方法（原典表示）	（平成28（2016）年1月1日時点） 「数値地図（国土基本情報）」の行政区画データから整備した。 ※「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図（国土基本情報）電子国土基本図（地図情報）を複製したものである。（承認番号　平27情複、第757号）」 （平成29（2017）年1月1日時点） 「数値地図（国土基本情報）」の行政区画データから整備した。 ※「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図（国土基本情報）電子国土基本図（地図情報）を複製したものである。（承認番号　平28情複、第1283号）」	
座標系	JGD2011 / (B, L)	
データ形状	面	

バッファ領域図の作成(2)





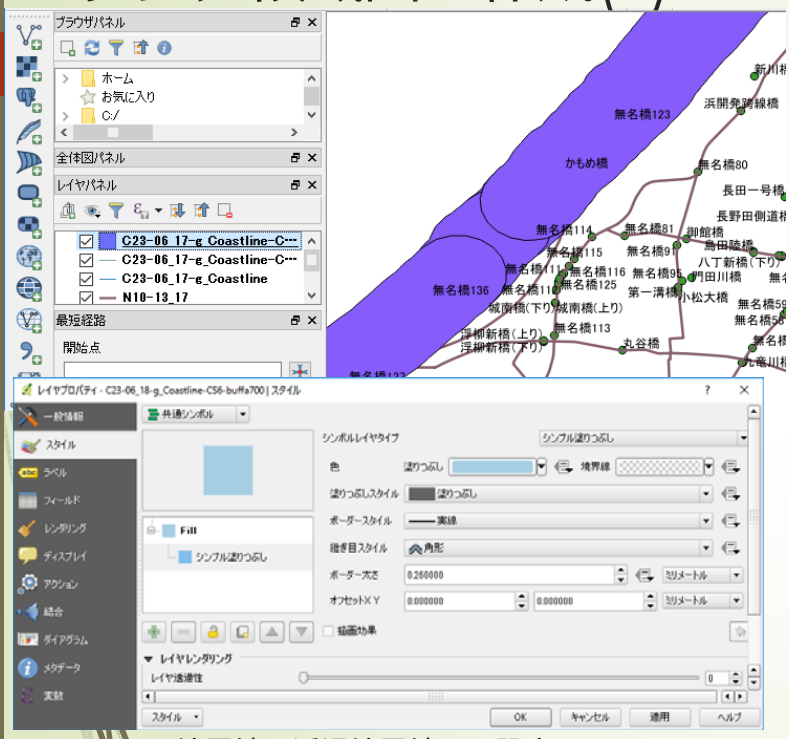
CS-VIの海岸線レイヤが追加された．
図では，元のものと重なっている．

CS-VIの海岸線レイヤを利用して，海岸線からのバッファ領域レイヤを作成する

入力：平面直角座標系の海岸線レイヤ
バッファ距離：700(m)
出力：ファイル名，保存場所を設定
⇒　OK

完了後，バッファ・ダイアログを閉じる

バッファ領域図の作成(3)

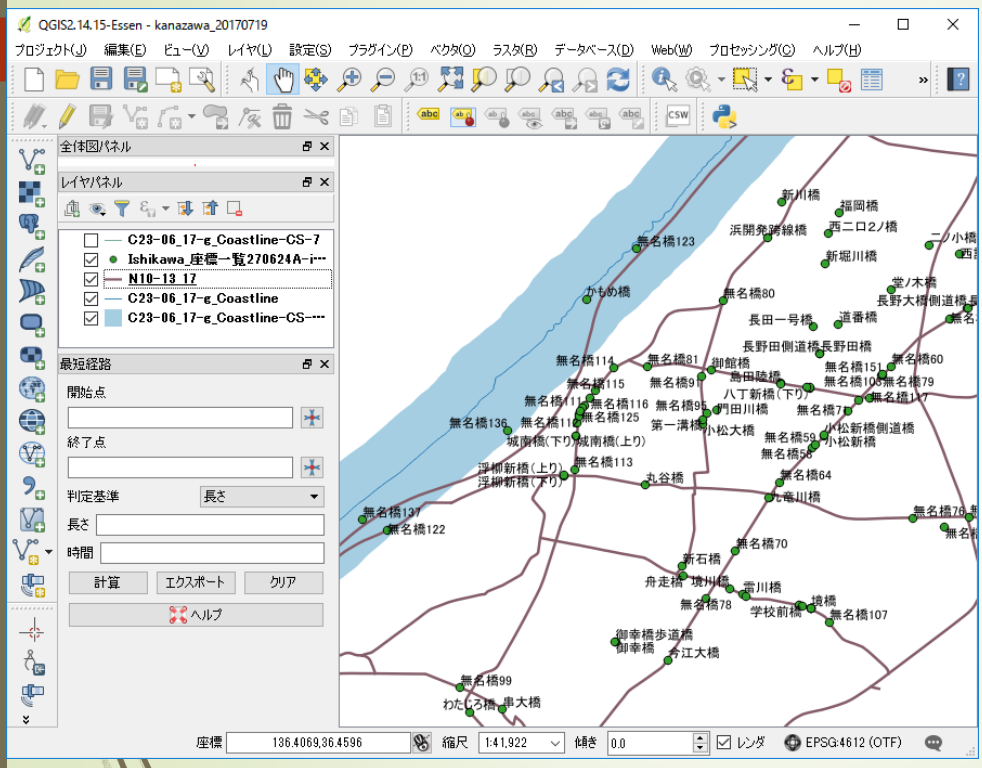


境界線⇒透過境界線　に設定
塗りつぶし色を水域らしく水色に変更

海岸線に沿って半径がバッファ距離の円が並ぶ

プロパティ変更

バッファ領域図の作成(4)



レイヤパネルで，レイヤの順序を入れ替える．

橋梁
↑
道路
↑
海岸線
↑
バッファ

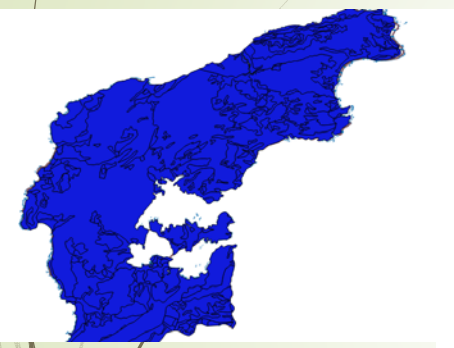
で左図が完成
(平面直角座標系の海岸線レイヤはチェックを外して非表示)
　これで，海岸線から700m以内の橋梁を視覚的に確認できる．

何段かの(距離の異なる)バッファ・レイヤを作成しておくと便利かもしれない．(地形などで，塩害が700m範囲を超えている場合などに気づかせてくれる)

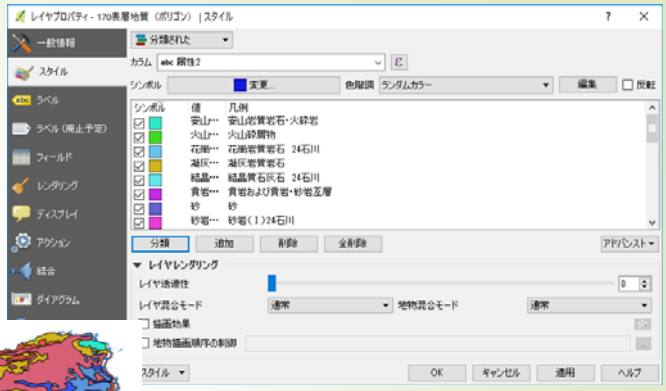
Break

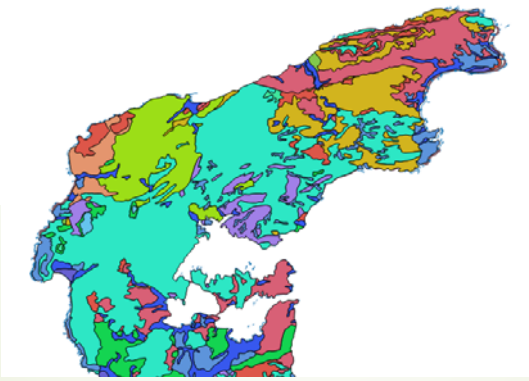
地質図の利用(1) 国土交通省国土政策局で配布のデータ

単にベクタレイヤ追加で読み込むと
170表層地質（ポリゴン）



プロパティ設定で
分類された
を選択.





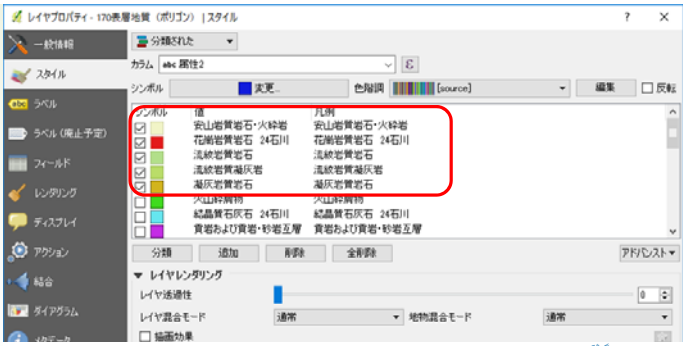
国土交通省国土政策局で配布のデータは，以下から得た.
http://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/download/index.html
こちらは，シェープファイルで配布されているので，変換(1次メッシュの合成など)は不要.

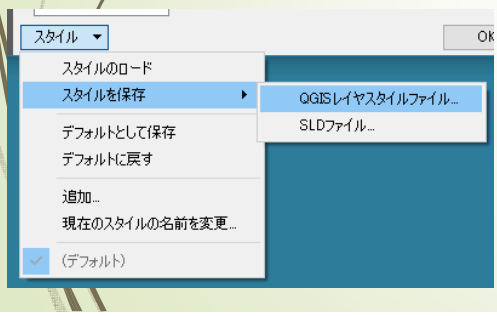
地質図の利用(2)

早期劣化に絡む以下の岩種以外のチェックを外し，
各岩種の表示色を適当に設定

- 新期安山岩・火山砕屑物
- 流紋岩質岩石
- 流紋岩質凝灰岩
- 凝灰岩質岩石
- 花崗岩質岩石　24石川

凡例は，ドラッグすると移動できる.



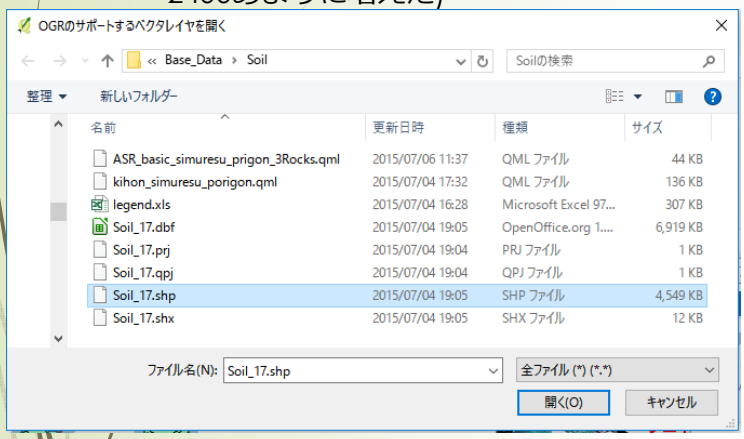


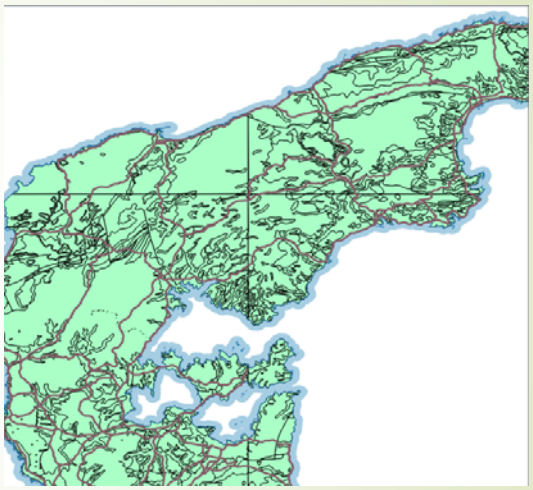
設定を
スタイルとして保存

地質図の利用(3)

ここでは，シームレス地質図のデータを県ごとに合成したものを用意した．
Soil フォルダの shpファイルをレイヤの追加で読み込む．

シームレス地質図　https://gbank.gsj.jp/seamless/
先日2017 にVer.2に改訂された．(凡例がVer.1の386から2400あまりに増えた)

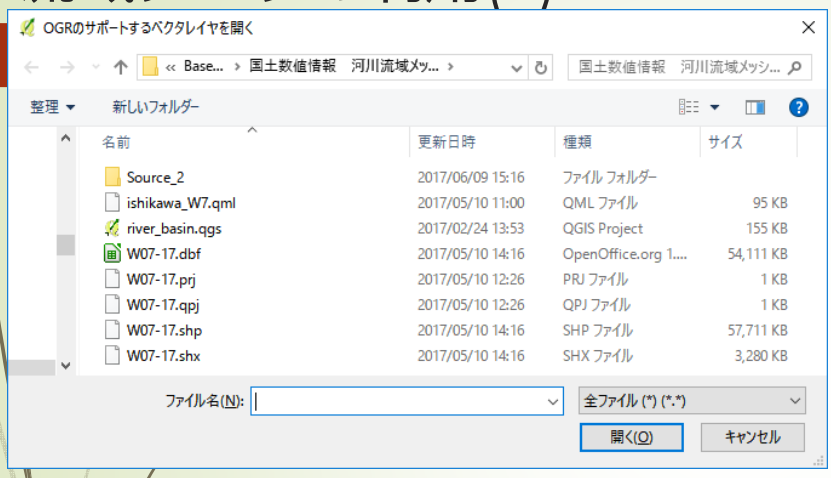




地質の境界線と領域塗りつぶし図が追加される
スタイルファイルを読み込んで前頁と同様の表示を得る．
表示例は，http://sip-hokuriku.com/newslist?#2320　の第1回の資料参照．

2次メッシュ単位で配布されるので，シェープファイルの合成を行わないと，複数のファイルを読み込む必要がある．詳しいけれども一手間必要．

流域データの利用(1)



流域図(メッシュデータ)を読み込むと，黒塗りになる．
(小さな画素の境界線の色のみでつぶれてしまっている)

流域データの利用(2)

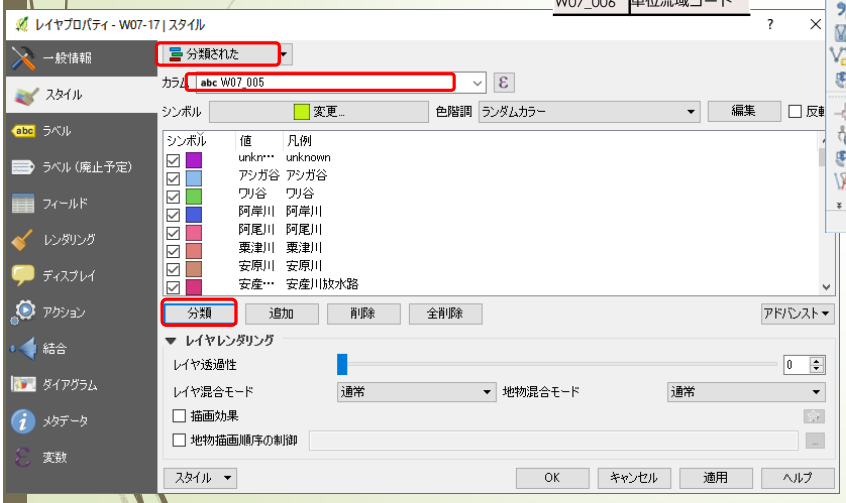
シンボルの変更で，境界線を透過境界線にする

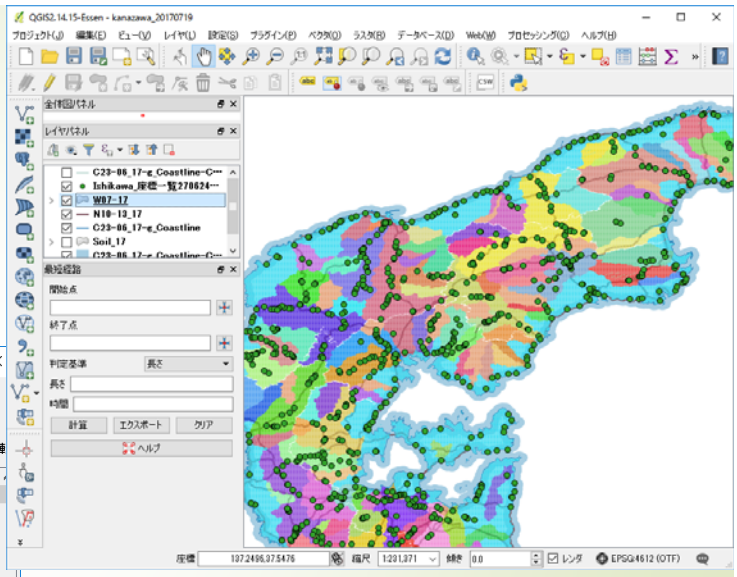
分類された　に設定

カラムは　W07_005

分類　をクリック

対応番号	属性名
W07_002	水系域コード
W07_003	河川コード
W07_004	水系名
W07_005	河川名
W07_006	単位流域コード

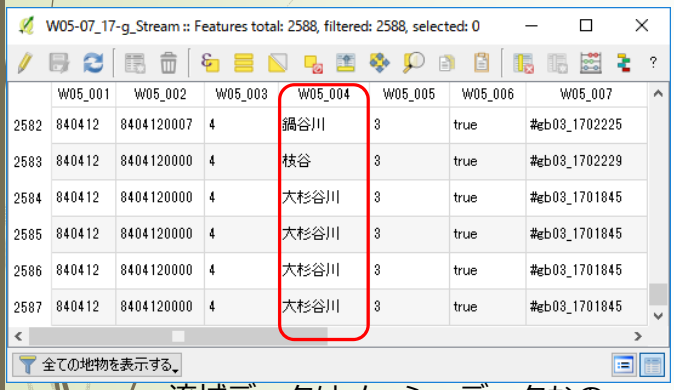




カラム内容を変更したときは，一端分類を削除する
削除　をクリック

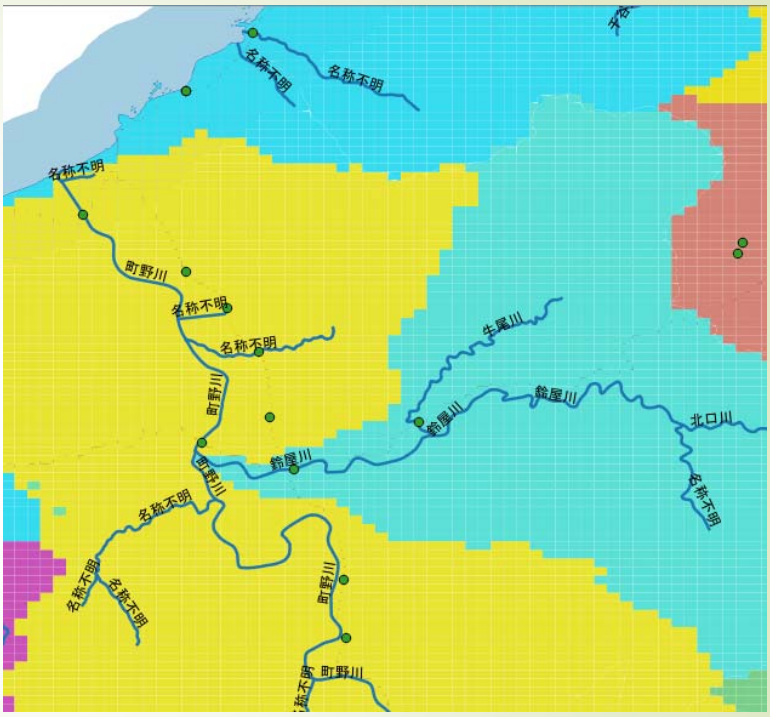
流域データの利用(3)

河川レイヤー (W05)　を追加
表示ラベルを W05_04　河川名



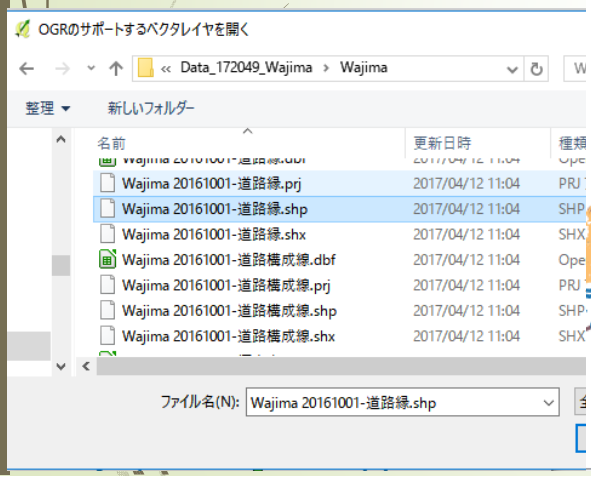
	W05_001	W05_002	W05_003	W05_004	W05_005	W05_006	W05_007
2582	840412	8404120007	4	鍋谷川	3	true	#eb03_1702225
2583	840412	8404120000	4	枝谷	3	true	#eb03_1702229
2584	840412	8404120000	4	大杉谷川	3	true	#eb03_1701845
2585	840412	8404120000	4	大杉谷川	3	true	#eb03_1701845
2586	840412	8404120000	4	大杉谷川	3	true	#eb03_1701845
2587	840412	8404120000	4	大杉谷川	3	true	#eb03_1701845

流域データはメッシュデータなので，ラベル表示には適さない．
(点ごとにラベルが表示される)



国土地理院
基盤地図情報データの利用(1)

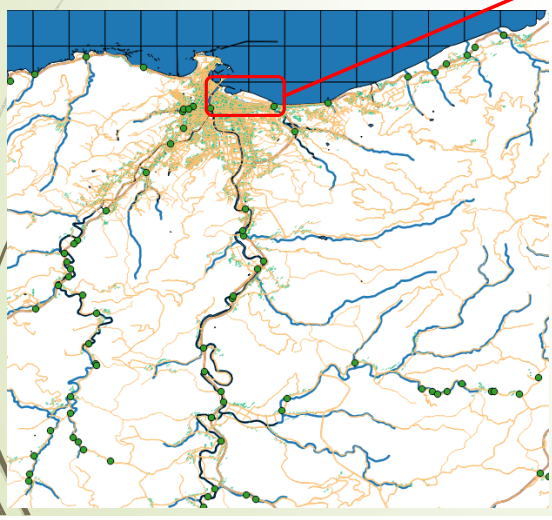
データは，https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php
から取得可能．(取得前に利用登録が必要です)
ただし，Shapeファイルにするには変換作業，2次メッシュの結合などが必要．(ツールも同時に入手できる．)
市町規模であれば，結合は不要．

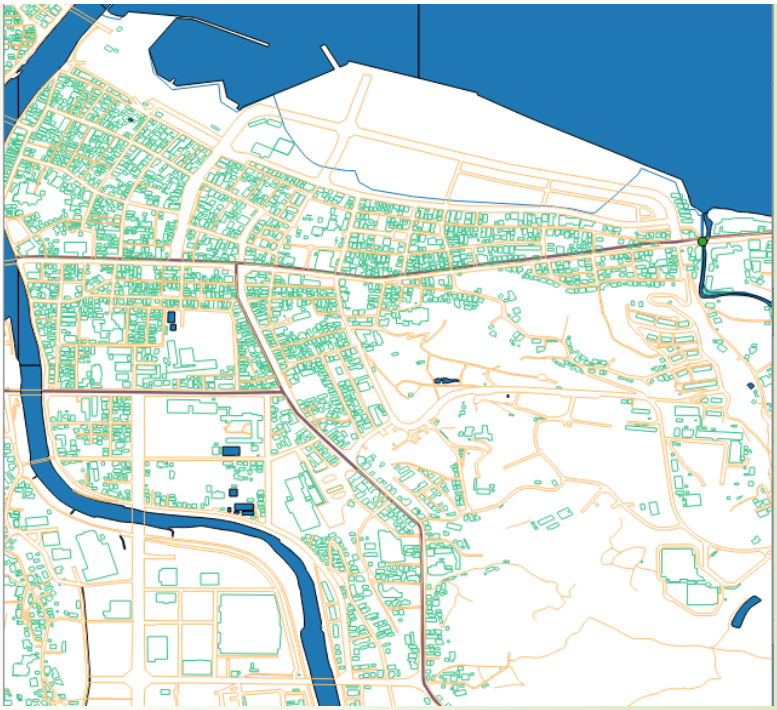


輪島市の例
背景に行政区域を示した
データは2次メッシュ単位で公開されている

国土地理院
基盤地図情報データの利用(2)

道路縁，水域，建築物の外周線　を表示

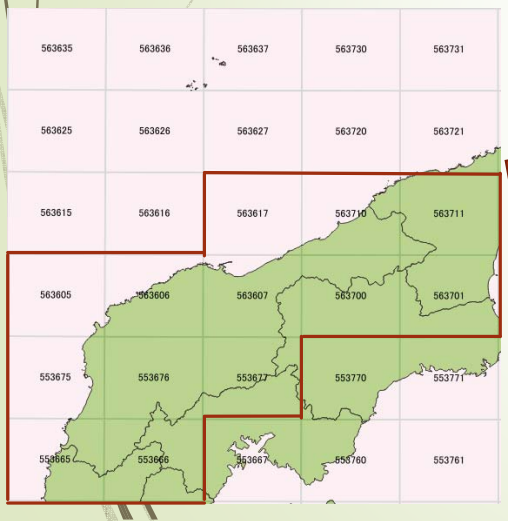


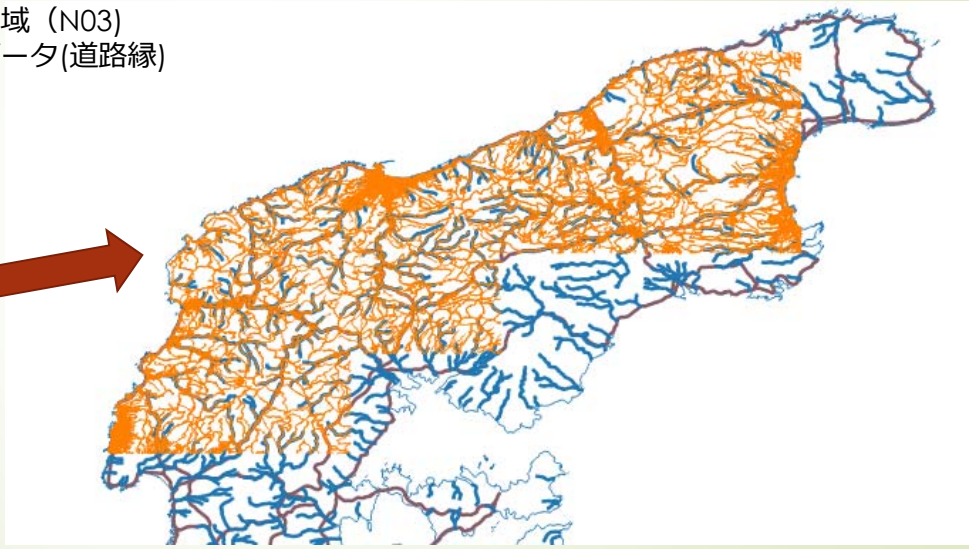


行政区域にフィットした背景図形の作成(1)

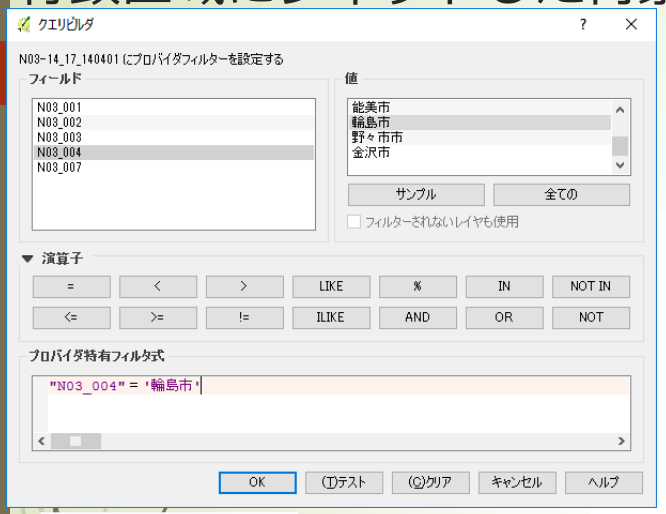
例えば，輪島市だけを対象に作業を行う場合に，背景のデータが県域全体，あるいは，1次／2次メッシュの合成では，見づらい．　輪島市を含む複数メッシュ(レイヤ)の設定も面倒[輪島市の地理院基盤地図情報データは(舳倉島も含めて)17の2次メッシュに跨っている]．

読み込みレイヤ：
国土数値情報の行政区域（N03)
地理院基盤地図情報データ(道路縁)



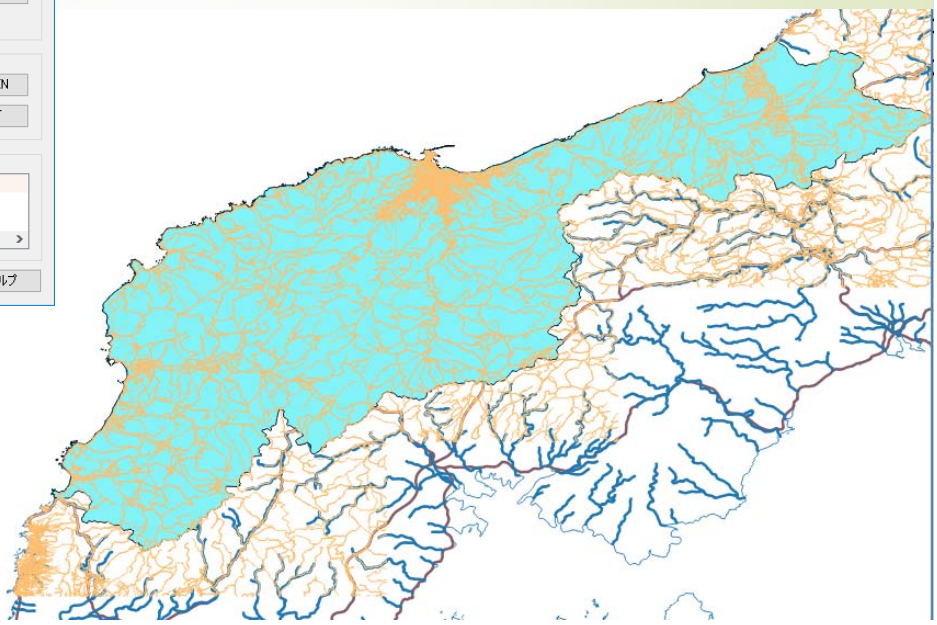


行政区域にフィットした背景図形の作成(2)

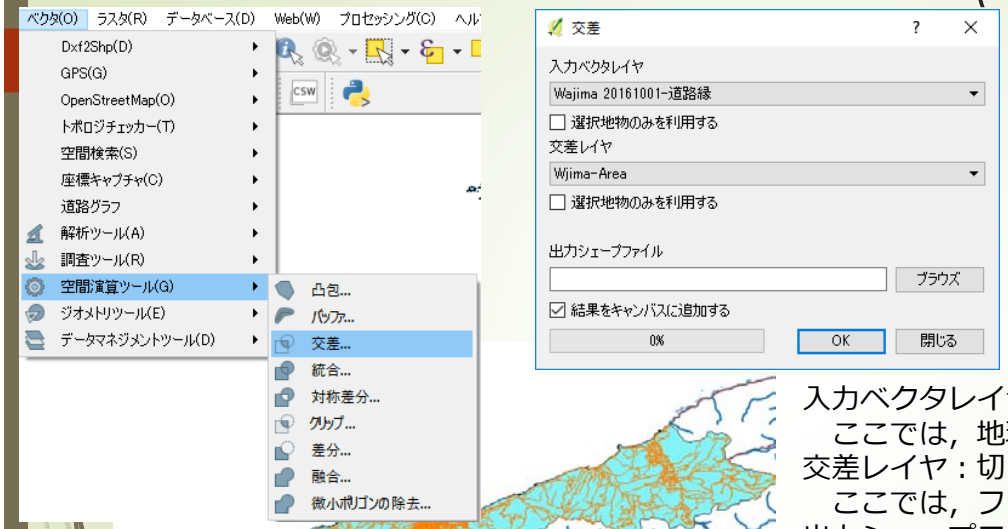


対応番号	属性名
N03_001	都道府県名
N03_002	支庁名
N03_003	郡政令都市
N03_004	市区町村名
N03_005	成立年月日
N03_006	消滅年月日
N03_007	行政区域コード

まず，行政区域レイヤでフィルターをかけて(N03_004)，輪島市のみを表示し，CS-VIIのレイヤーとして　[名前を付けて保存]．ここでは，Wajima-Area.shp　とした．



行政区域にフィットした背景図形の作成(3)



入力ベクタレイヤ：切り取られる側
　ここでは，地理院基盤地図情報データ(道路縁)
交差レイヤ：切り取りマスク
　ここでは，フィルタをかけた輪島市行政区域(CS-VII)
出力シェープファイル：適宜指定
⇐出力結果

この操作では，交差する2つのレイヤのCRSを揃える

この，方法は，DEMなどメッシュ・データに有効

【要ネット接続】構造物の位置確認

ネット上で国土地理院地図
https://maps.gsi.go.jp/
を使って，構造物の位置データを取得できる．
橋梁の位置データを確認するなどに利用可能．
最大解像度は右図．

画面上で右クリックすると，
その地点(右図＋)の位置情報が表示される．

住所，標高　に加えて，
度分秒　表記
10進　表記
UTM座標系表記
が取得可能．

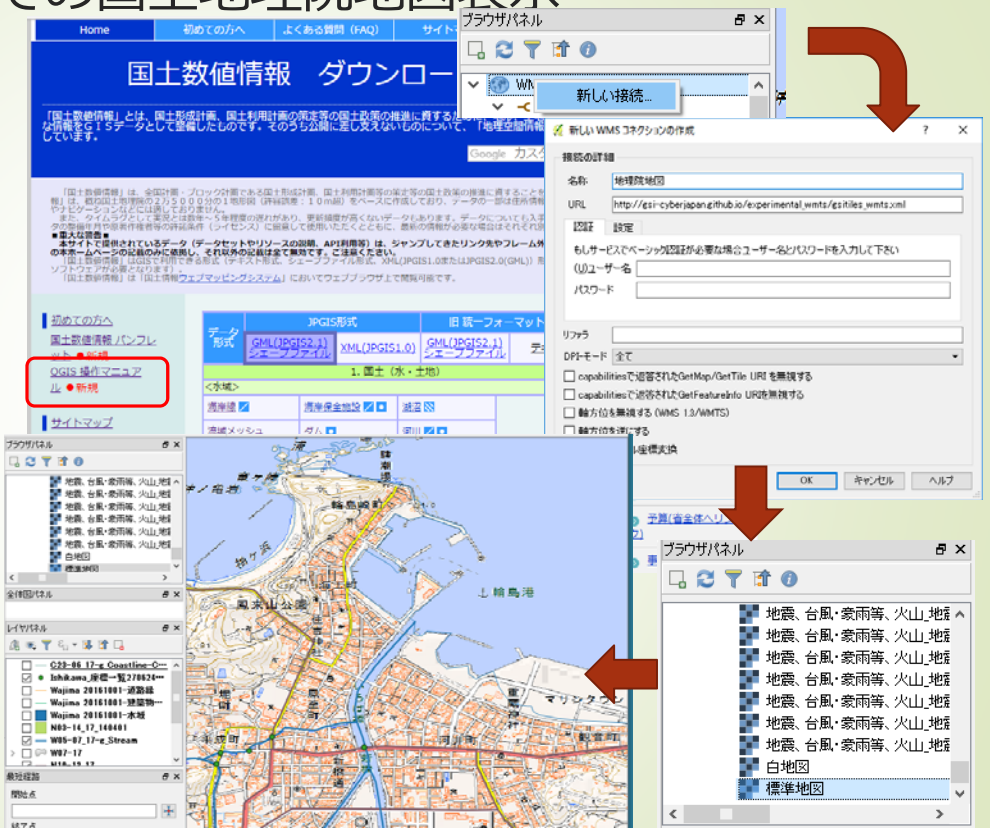
元データに反映するときは，手入力ではなく，コピー・ペーストで行うことで，転記ミスを防止．

【要ネット接続】QGISでの国土地理院地図表示

国土数値情報のダウンロードページ
http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/
で，国土政策局によるQGISマニュアルが公開されている．
その中に，QGISで国土地理院地図を表示させる方法が紹介されている．
[ブラウザパネル]-[WMSを右クリック] ー 新しい接続で http://gsi-cyberjapan.github.io/experimental_wmts/gsitiles_wmts.xml
を設定． ー [標準地図/白地図]

http://ymcity.hatenablog.com/entry/2016/10/05/234431
には，別の方法も紹介されています．

いずれも，QGISのタイルレイヤとして，国土地理院地図を取り込みます．
表示するだけです！



最後に

GIS利用の敷居がかなり下がったことを期待する．

各機関が蓄積・保管する様々なデータは位置情報と連携することで，利用価値が飛躍的に向上することが理解されれば幸いである．

一方，GISで様々な分析を行うには，データの精度向上が求められる．

また，分析のためにはどのようなデータが不足しているかも示唆される．

2017年7月19日（水）　金沢大学SIP GIS講習会

応用演習

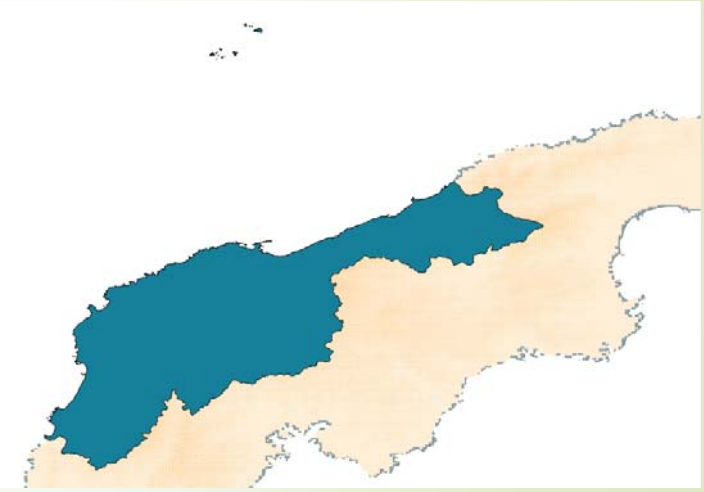
講習時間に収まらない内容の一部を応用演習とするので，各自，試みられたい．
（不足する国土数値情報データは国土交通省のHPからダウンロードしてください）
http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/

公開データだけを利用しても様々な情報を得ることができる．
その応用範囲は，橋梁維持管理にとどまらず，防災計画や施設計画など多岐に渡る．

金沢大学SIP　近田康夫

DEMを使った水没シミュレーション(1)

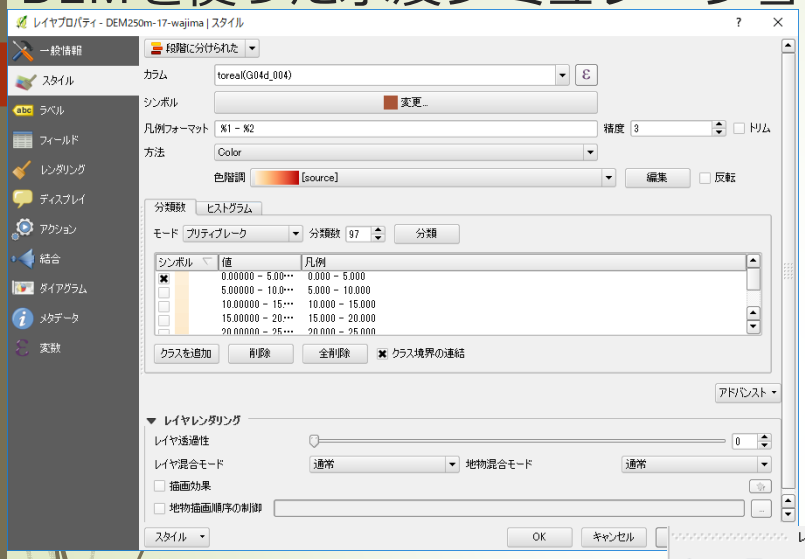
- 国土数値情報
- **標高・傾斜度5次メッシュ**を使う
- 1次Mesh単位なので、合成して、必要な部分を切り抜く
  - 複数のシェープファイルの結合
  - [ベクタ]-[空間演算ツール]-[交差]
    - 切り取られる側：DEM250
    - 切り取るマスク：行政区域(フィルタで輪島市のみを表示)
    - 両方のDRSをそろえる(JGD2000または JGD2000-CS-VII)

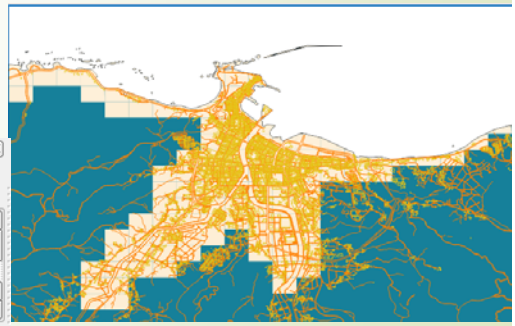


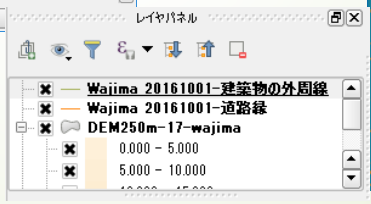
DEMデータの属性から、最低標高(G04d_004)を使う

平均標高 (G04d_002)	10mメッシュの標高値から算出する平均標高(m)	実数型（Real） ※整備データが存在しない場合、“unkown”とする。
最高標高 (G04d_003)	10mメッシュの標高値から算出する最高標高(m)	実数型（Real） ※整備データが存在しない場合、“unkown”とする。
最低標高 (G04d_004)	10mメッシュの標高値から算出する最低標高(m)	実数型（Real） ※整備データが存在しない場合、“unkown”とする。

DEMを使った水没シミュレーション(2)





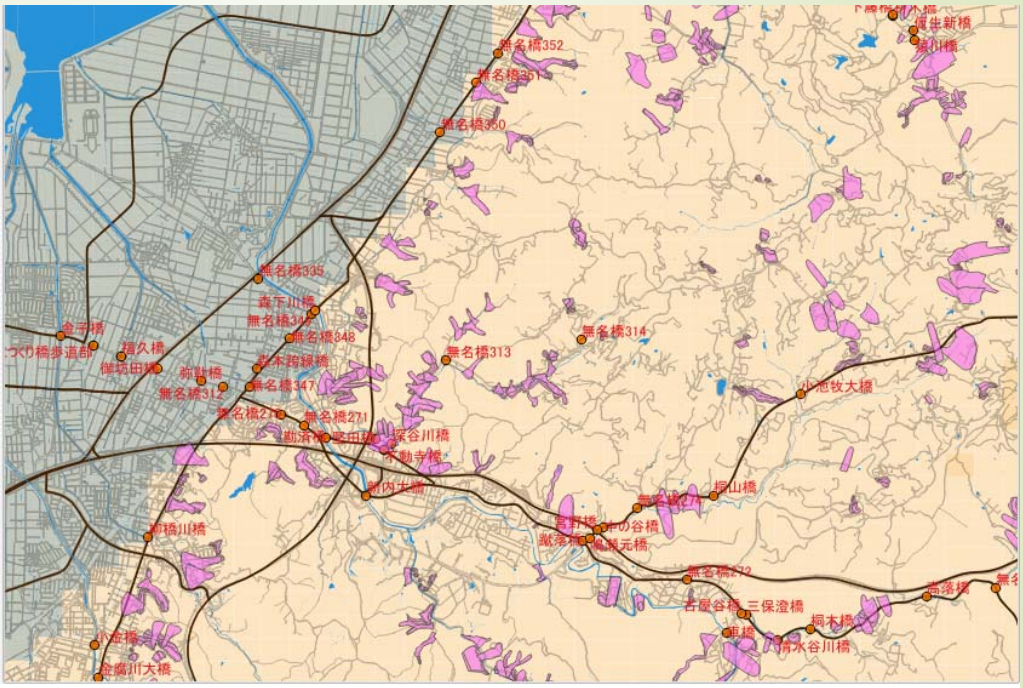


- 輪島市のDEMを抽出
  - 透明境界線
  - 共通シンボル⇒段階に分けれた
  - カラム：toreal(G04d_0004)
  - モード：プリティブレーク
  - 分割数：適宜設定　判例が切りよい数値になるように(今回は5m刻み)
  - 色諧調：適宜設定

×をつける範囲を変化させて，5m単位で水没範囲拡大を確認
地理院の道路縁、建築物の外周線のレイヤ追加

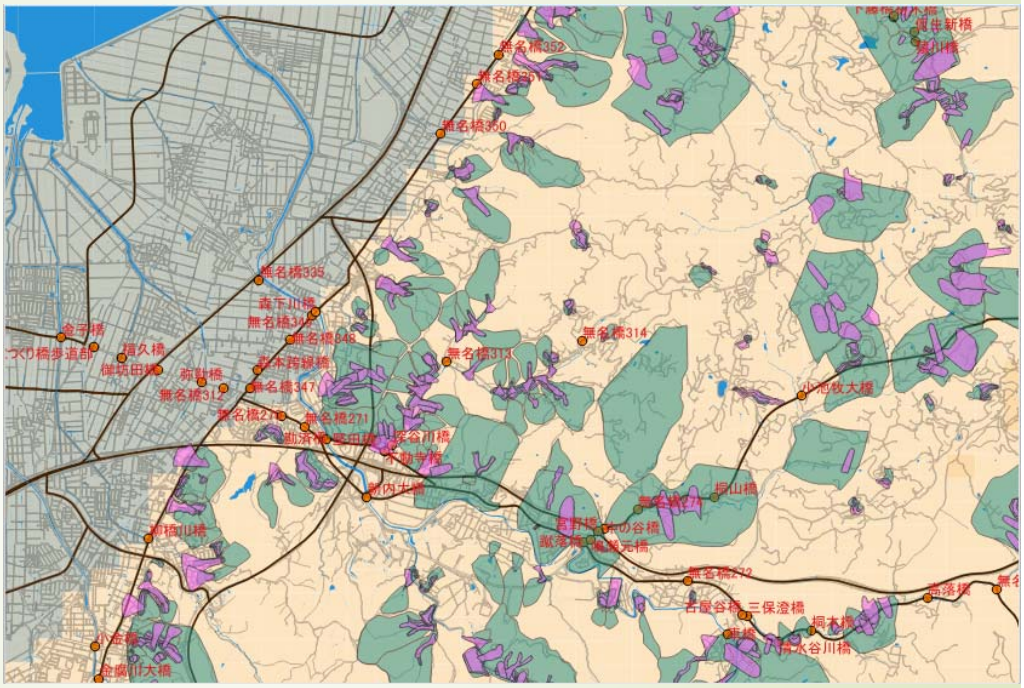
国土数値情報（土砂災害警戒区域）_A33

国土数値上の土砂災害警戒区域のレイヤを重ねてみれば，路線としての安全性の確認に役立つ.



国土数値情報　土砂災害危険箇所（面）_A26

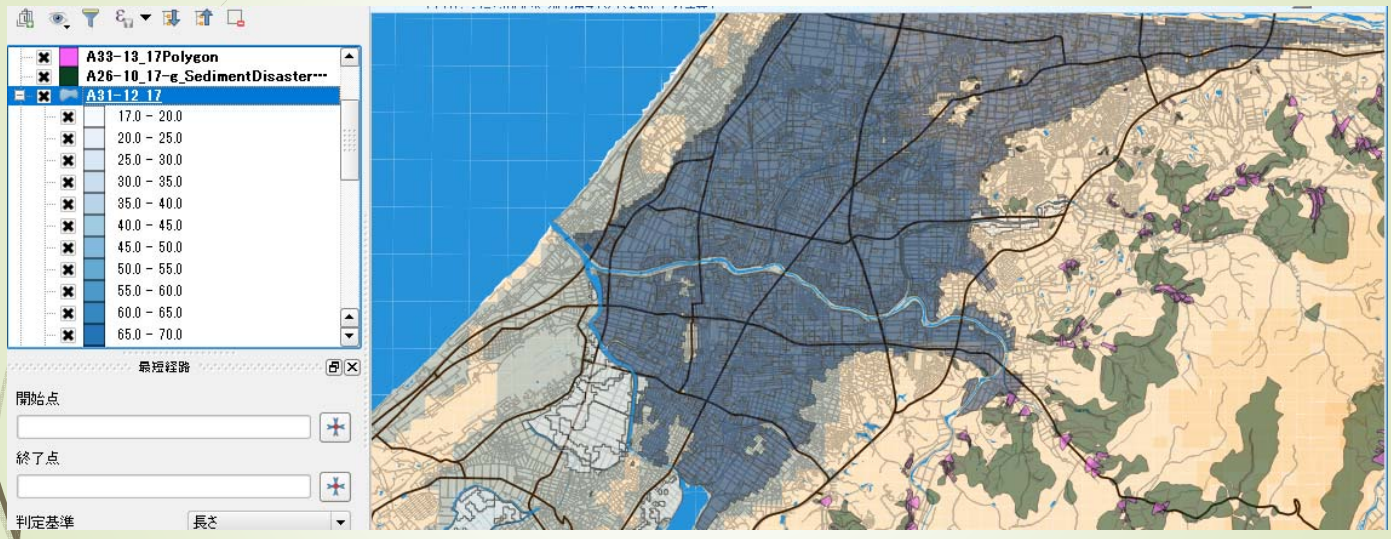
さらに，国土数値情報　土砂災害危険箇所（面）_A26のレイヤを重ねれば，注意してみるべき路線がより明確になる．



国土数値情報（土砂災害警戒区域）_A33＋国土数値情報　土砂災害危険箇所（面）_A26

国土数値情報　浸水想定区域_A31

国土数値情報　浸水想定区域_A31のレイヤを重ねれば，注意してみるべき路線がより明確になる．多重リスクを考慮できる．A31は段階に分けて，浸水水深(5cm刻み)で塗分けている．

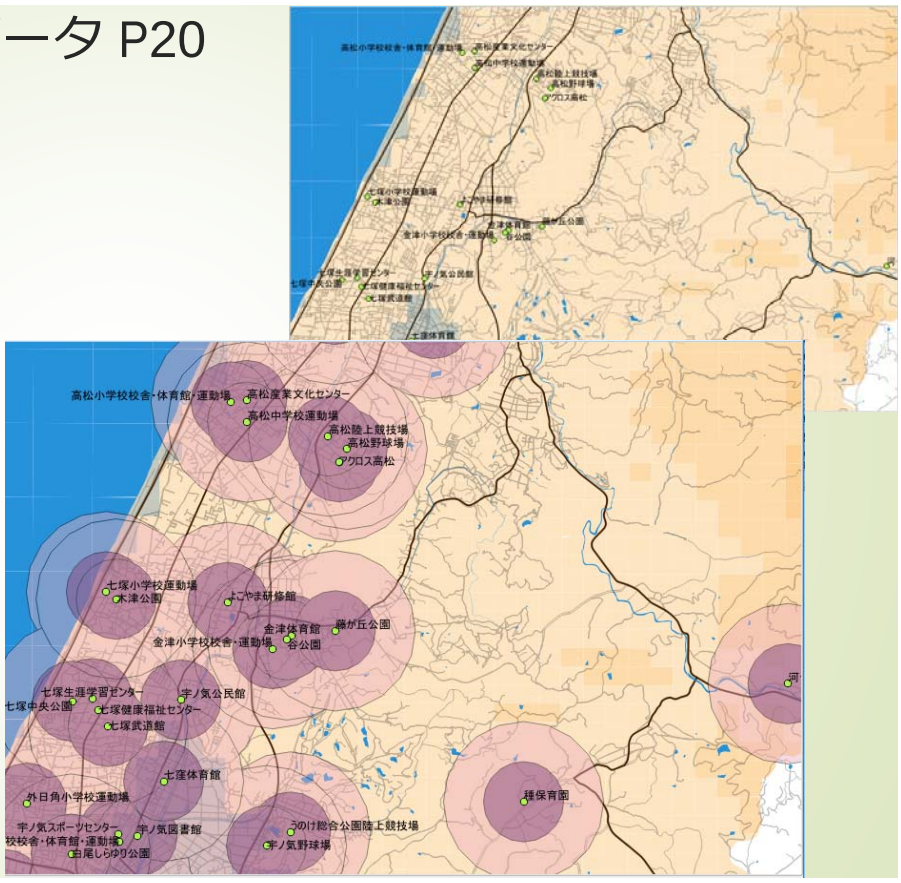


国土数値情報（土砂災害警戒区域）_A33＋国土数値情報　土砂災害危険箇所（面）_A26＋国土数値情報　浸水想定区域_A31

国土数値情報　避難施設データ P20

避難場所データも公開されているので，平面直角座標系に変換して，避難場所を中心としたバッファを作成し，避難可能エリアの特定につなげる．

施設を中心として，500m，1000mのバッファを描いてみると，バッファ内に収まらない部分も見えてくる．

施設の集中が人口密度に対応しているのかを確認するきっかけとなる場合もある．

バッファの作成時には，P20のレイヤをいったん平面直角座標系に変換する必要がある．