

QGIS・GTFS-GO実習

～富山県 GTFSデータの活用に関する研修会をベースに～

(株)トラフィックブレイン 代表取締役 太田恒平

目次

■事前準備

- PCの準備
- QGISのインストールと起動確認
- GTFS-GOのインストールと起動確認

■GISと交通データ活用の概要

- GISとは
- QGISとは
- GTFS-GO
- GTFSから始める交通分析

■QGIS / GTFS-GO実践

- 地理院地図の下絵設定
- 路線図
- 運行頻度図
- 県内全バス・鉄軌道全部入り
- 人口メッシュ

■発展事例

- バス遅延
- 利用実績
- 到達圏探索
- バス路線図

事前準備 編

■ストレージの空き容量

- インストール時に4GB程度は必要

■インターネット接続

- GTFSと地理院Webの取得に必要
- 県庁内ではフリーWi-Fiが利用可能
- **PCのインターネット接続が可能なように、必要であれば情報部門等と調整してください**

■アプリケーションのインストール許可

- アプリケーションのインストールに許可が必要な場合は情報部門等と調整してください

QGISのインストール

■ ダウンロードサイトにアクセス

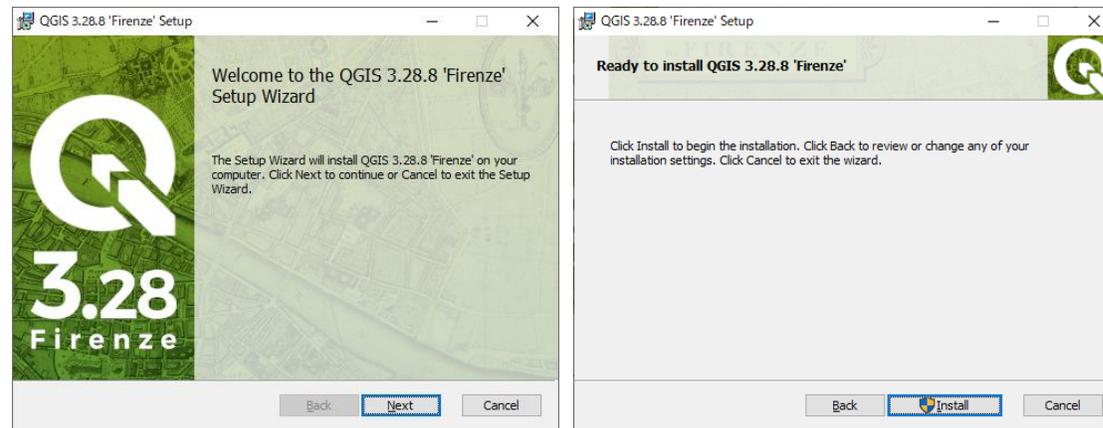
- <https://qgis.org/ja/site/forusers/download.html>

■ 「QGIS 3.28 LTR」 をダウンロード

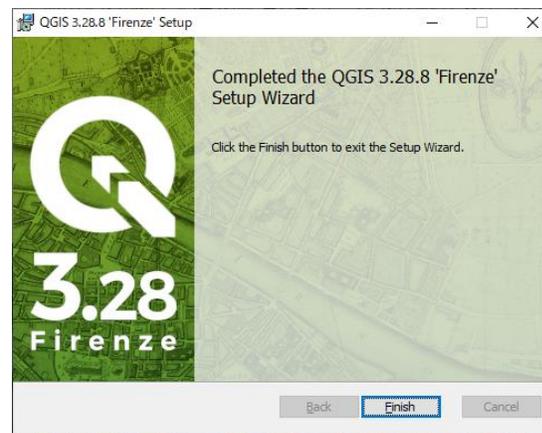
- LTR(Long Term Release) = 長期安定版
- 1.2GBと大きいので注意。数分かかります。



■ インストール



- デフォルトのまま進め、「Install」を押す



- 「Finish」を押してインストール完了

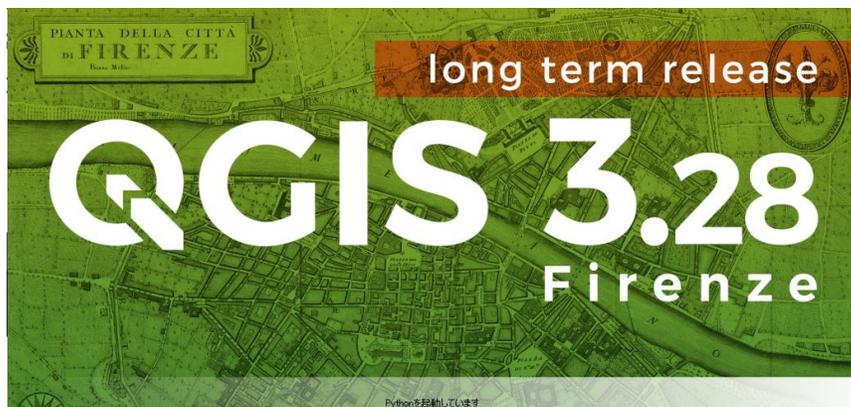
QGISの起動確認

■ スタートメニューから起動

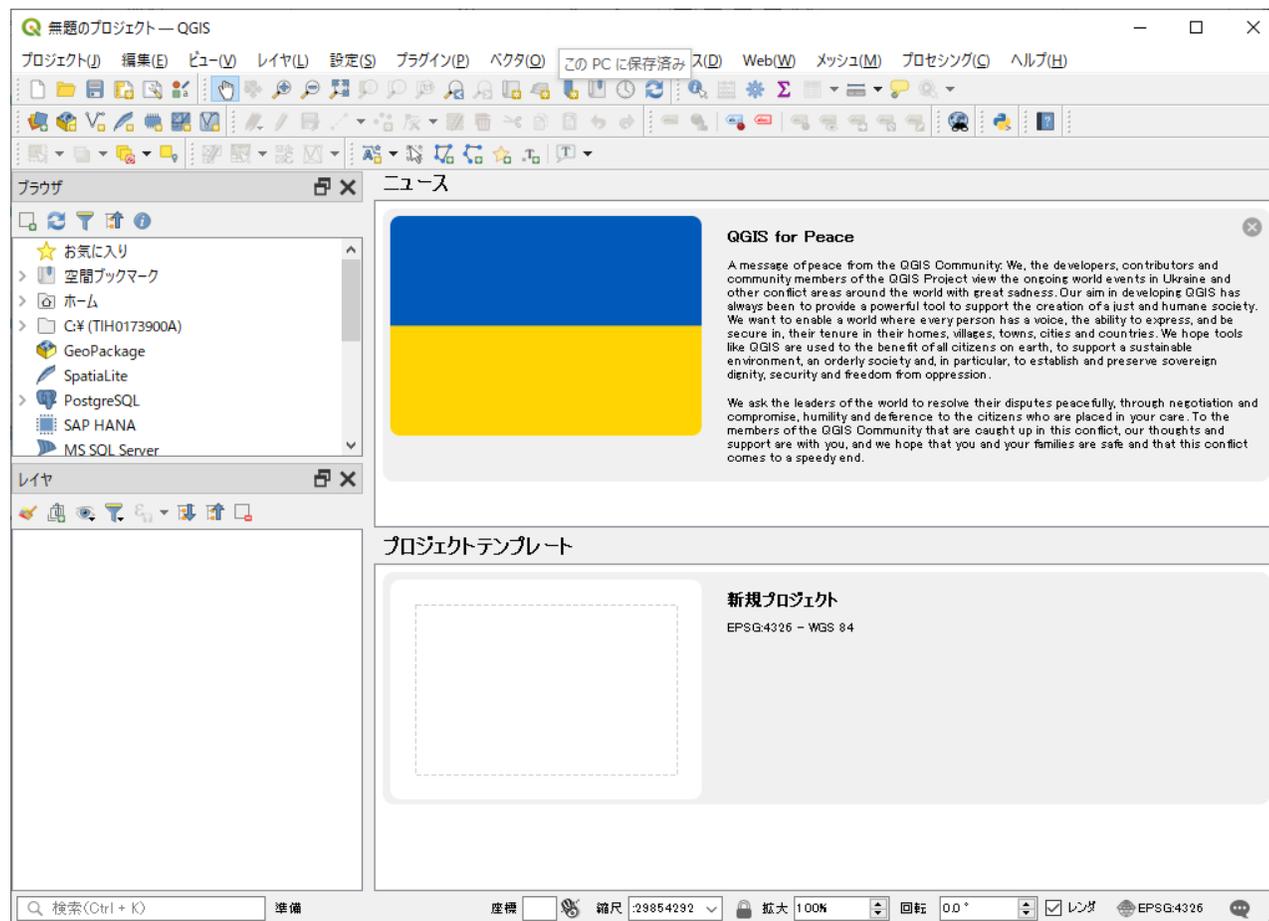
- QGIS Desktop 3.28.xが追加されるので選択
- メニューに出てこない場合は「QGIS」と入力すれば表示される
- 下図はWindows10なので11では少し異なる



- ログ画面が表示される

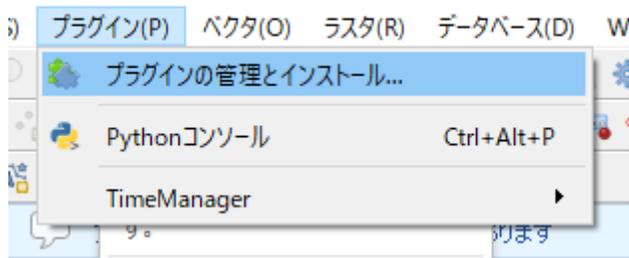


• 起動する

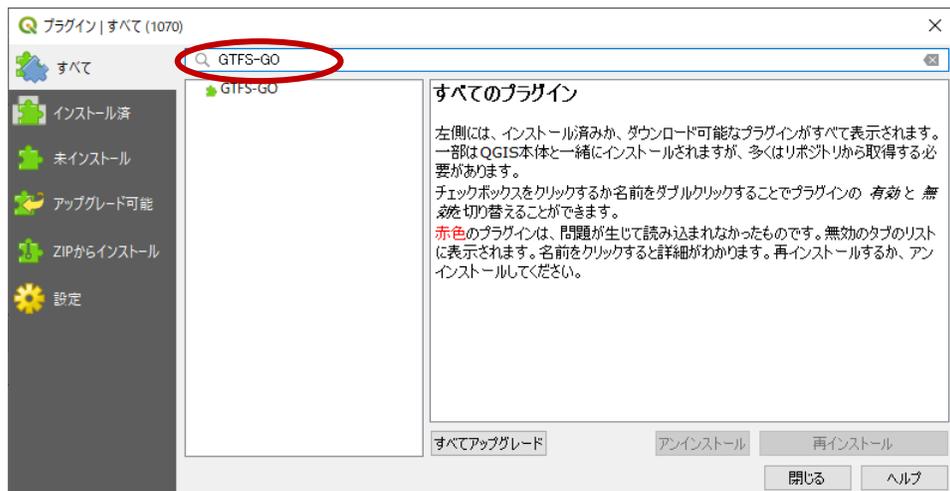


GTFS-GOのインストール

- メニューバーから[プラグイン]-[プラグインの管理とインストール]を選択



- プラグイン画面で「GTFS-GO」と検索する



- 一覧から「GTFS-GO」を選択し、「インストール」ボタンを押す

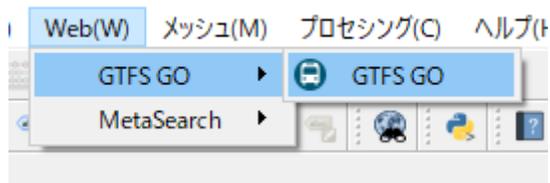


- 「インストールに成功」と出るので「閉じる」を押す



GTFS-GOの起動確認

- メニューバーから[Web]-[GTFS-GO]-[GTFS-GO]を選択



- GTFS-GOの画面が表示されればOK



GISと交通データ活用の概要

GIS使ってますか？

1. 日々の業務で使っている
2. たまに使う時がある
3. 学生時代や研修で使ったことがある
4. 名前は聞いたことがあるが使ったことがない
5. GISってなんですか？

GISとは ~Wikipediaによると~

- **地理情報システム**（ちりじょうほうシステム、英語：geographic information system (s)、略称：GIS）とは、地理情報および付加情報をコンピュータ上で作成・保存・利用・管理・表示・検索するシステムを言う。
- 人工衛星、現地踏査などから得られたデータを、空間、時間の面から分析・編集することができ、科学的調査、土地、施設や道路などの地理情報の管理、都市計画などに利用される。
- コンピュータの発展にともなって膨大なデータの扱いが容易になり、リアルタイムでデータを編集（リアルタイム・マッピング）したり、シミュレーションを行ったり、時系列のデータを表現するなど、従来の紙面上の地図では実現不可能であった高度な利用が可能になってきています。

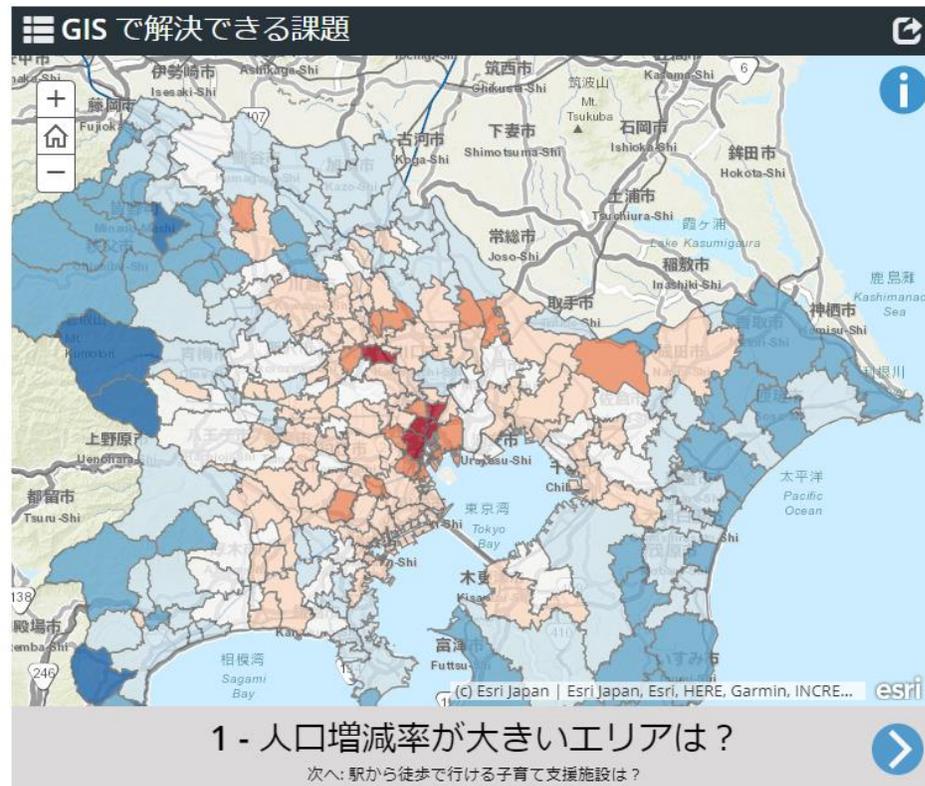
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9C%B0%E7%90%86%E6%83%85%E5%A0%B1%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0>

GISとは ～最大手 esri(ArcGISの会社)によると～

人の活動において場所に関する情報を得たい場面は数多くあります。「駅から徒歩 10分圏内にある物件は?」、「店舗を出店するのに最適な場所は?」、「感染症の発生率が高い地域はどこ?」など、GIS は場所に関する問いに対する答えを地図上にビジュアルに表現しますので、文字や数値であらわされる表データを見る場合と較べて容易に状況を理解することができます。

GIS で解決できる課題

実際に GIS で解決できる課題と解決策を以下のようなマップで表現できます。マップをクリックやドラッグしてみてください。



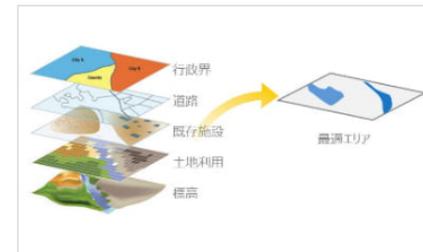
GISでできること

実際に GIS で解決できる課題と解決策を以下のようなマップで表現できます。マップをクリックやドラッグしてみてください。



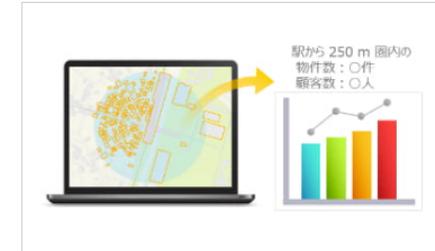
情報の可視化

データに隠された傾向や関連性など、それまで見えなかった様々な情報を一目で把握できるようになります。地図上に可視化する方法も 2D だけでなく 3D やアニメーションで表現することもできます。



情報の統合と分析

『位置』をキーにさまざまな異なる情報を統合したり、複数の情報を重ね合わせて分析し、課題の解を導き出すことができます。



情報の関係性の把握

情報の重ね合わせを行うことで情報の対比が簡単にでき、関係性が見えてきます。地図上の位置関係からデータを特定し、定量的な情報を把握することができます。

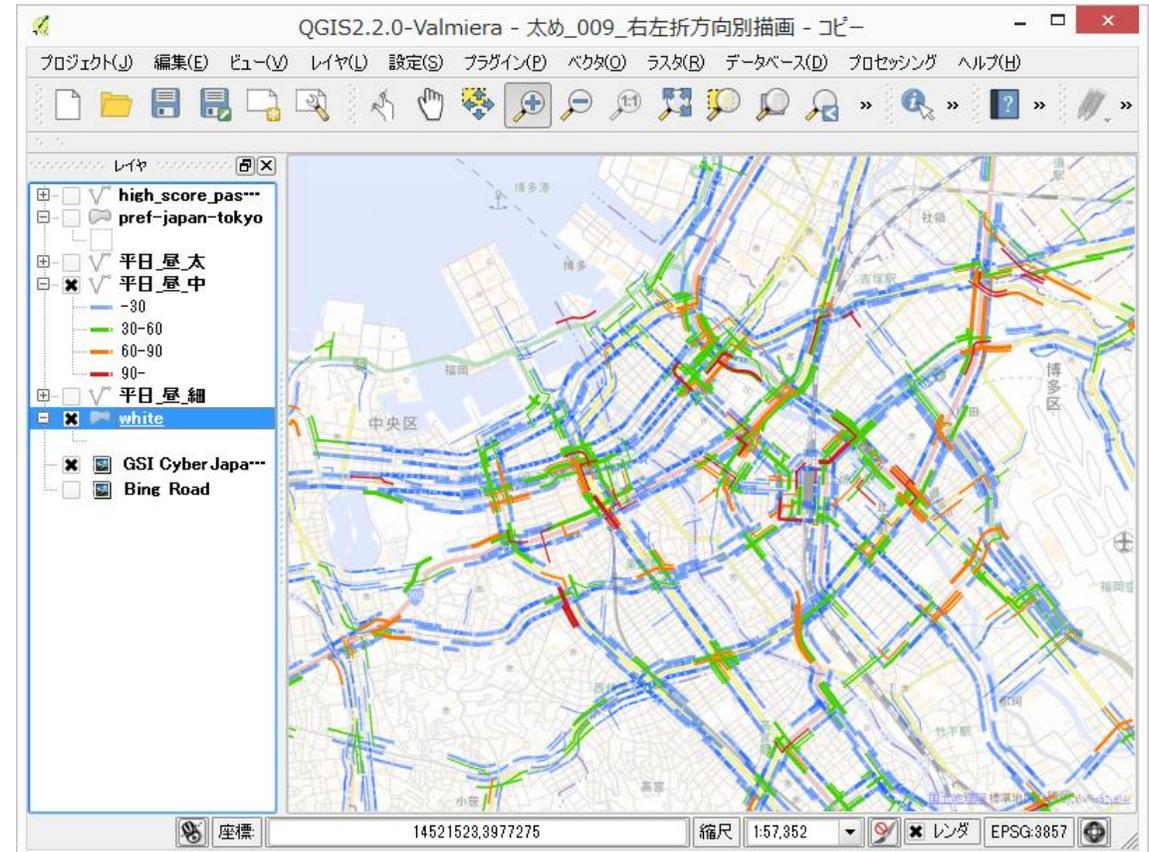
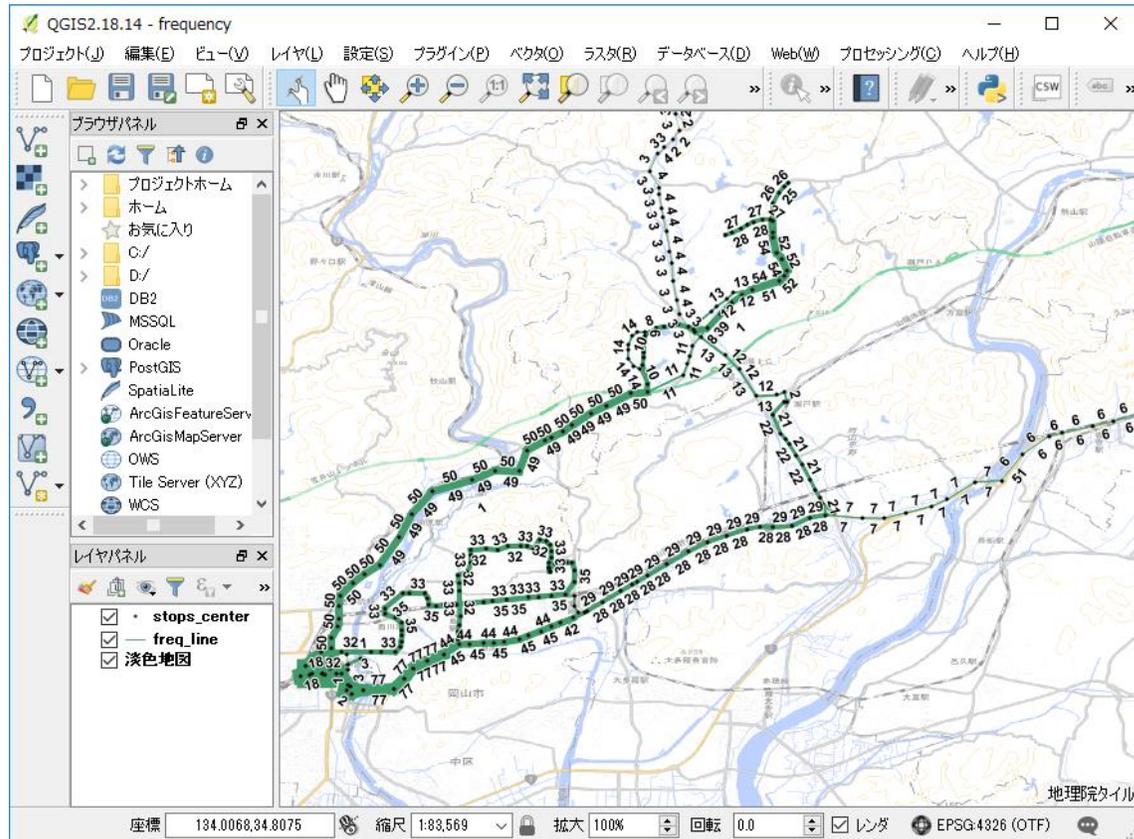


データの作成・更新

新しいビルの建設や合併による行政界の変更など、現実世界は日々変化しており、それに伴って地理情報データも更新していく必要があります。GIS を利用し、データの作成・更新を行うことで鮮度の良いデータに保つことができます。

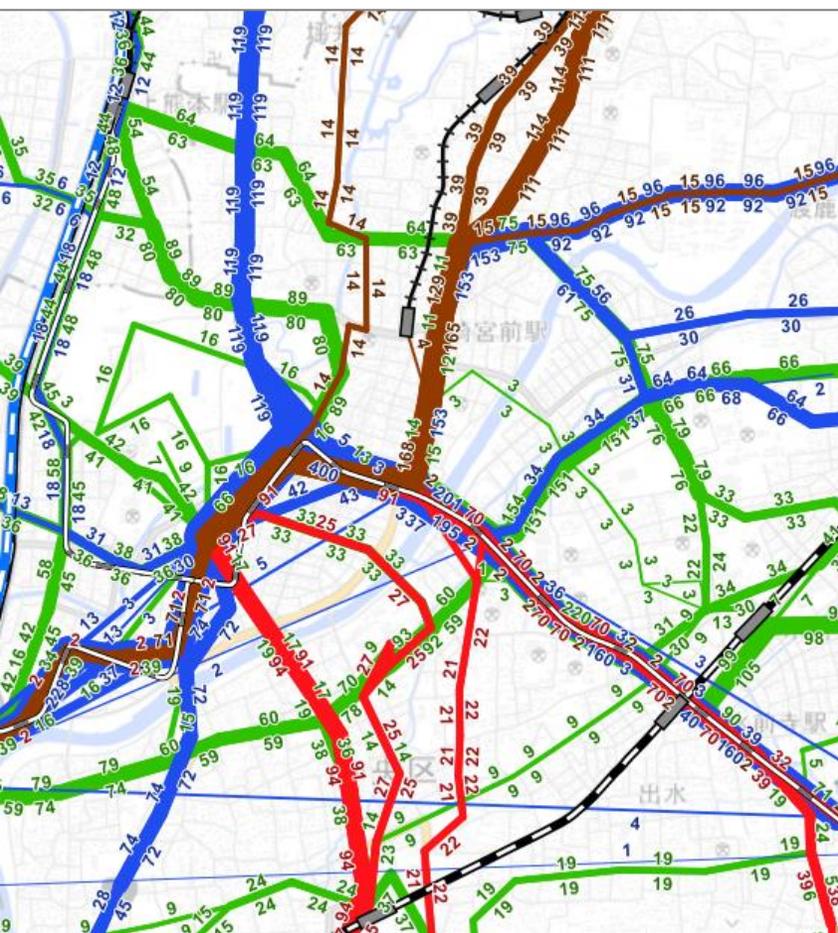
今回使う「QGIS」

- **無償**（オープンソース）のデスクトップGIS
- おそらく世界で一番**普及**しているオープンソースGIS
- 無料ながら、有料・高額なGISソフト（ArcGIS等）に近い**機能・操作性**
- 機能追加も無料の**プラグイン**で行うことができる（GTFS-GOはプラグイン）

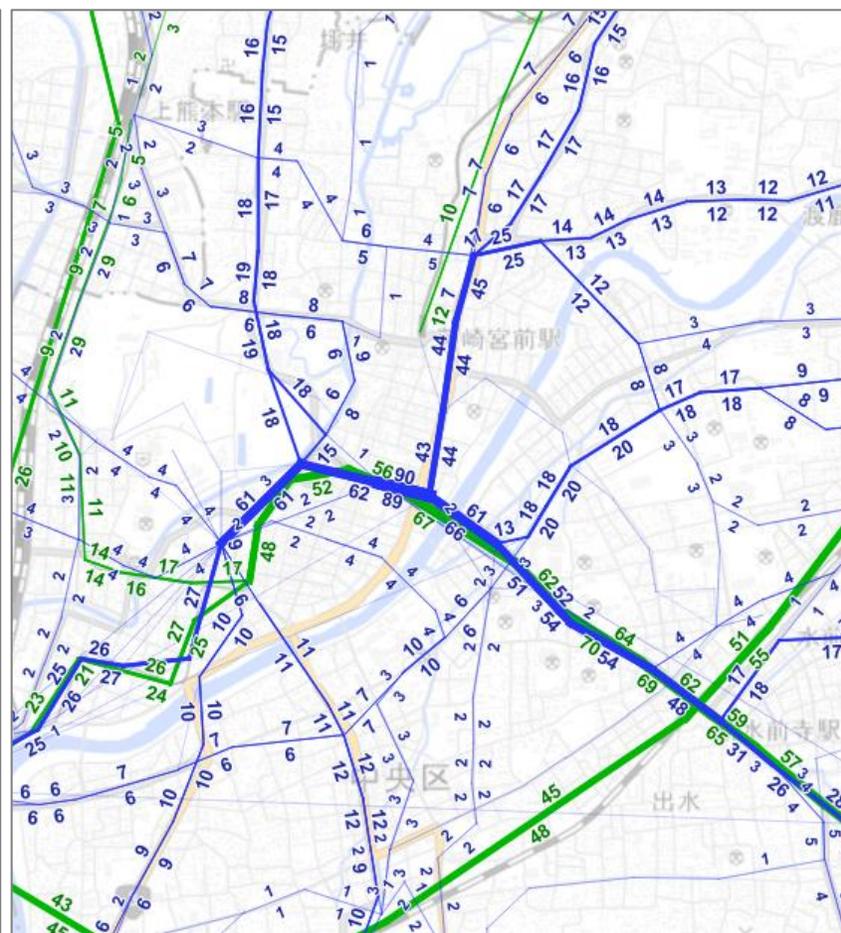


熊本ではフル活用しています

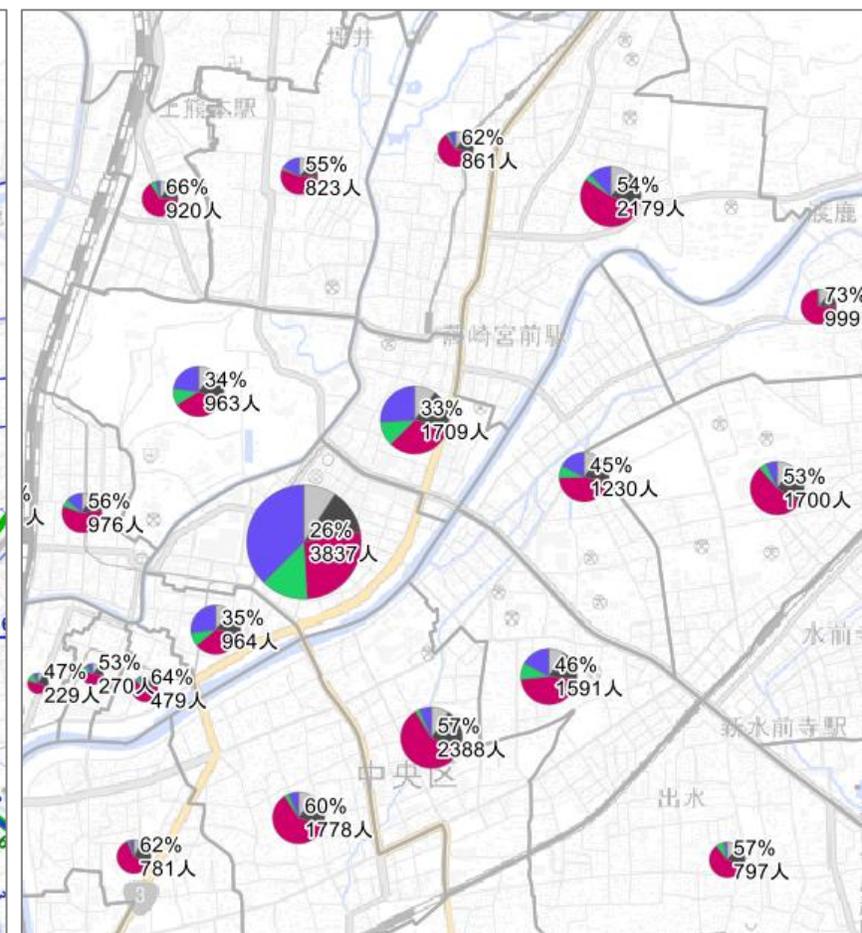
運行頻度 (GTFS)



通過人員 (GTFS+ICカード)



目的地別交通分担率 (パーソントリップ)



いろいろなGIS

■動作環境

- デスクトップGIS ★QGISはこれ
- WebGIS ★QGISも一応対応
 - (Google Maps、[富山県GIS](#)、MapBox…)

■用途

- 開発用 (ライブラリ、フレームワーク、DB…)
- 汎用アプリ ★QGISはこれ
- サービス (Google Maps、富山県GIS …)

■費用

- 無償 ★QGISはこれ
- 有償 (ArcGIS、GoogleMaps API…)

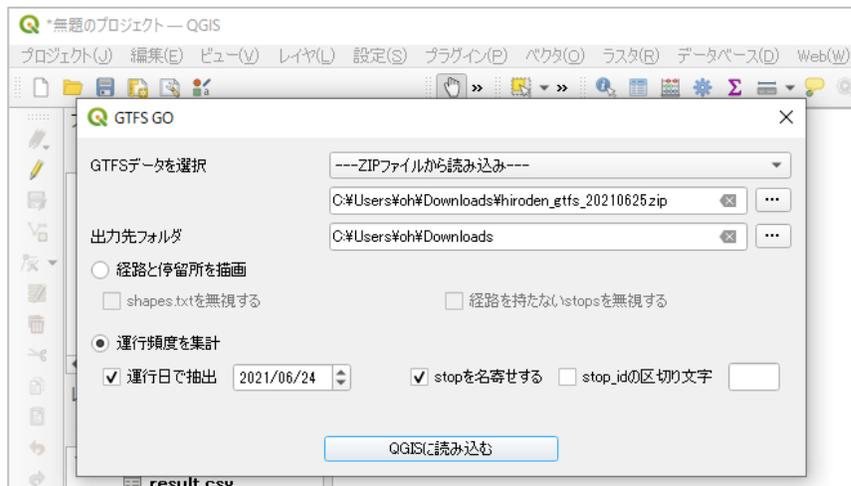
QGISプラグインGTFS-GOの運行頻度図でバスを見える化!

1 GTFS 公共交通の標準形式
GTFSのオープンデータをDL

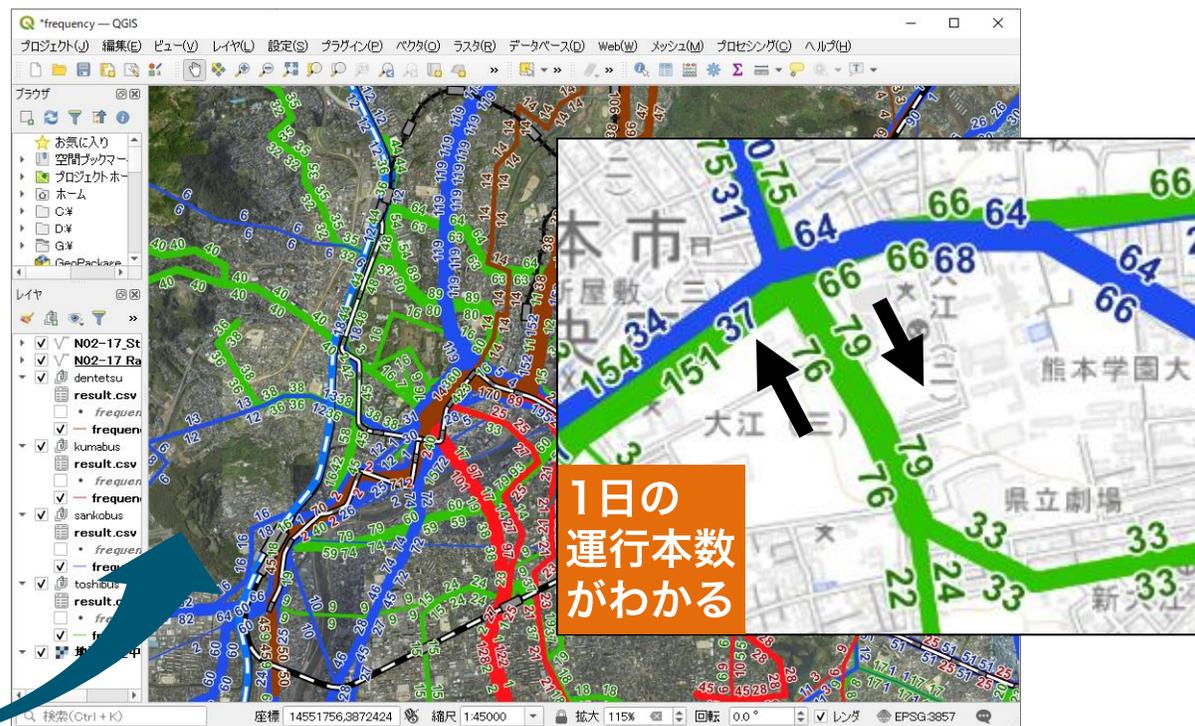
2 QGIS 無料・オープンソースのGIS
QGISをインストール

3 GTFS-GO 無料・オープンソースの
GTFS-GOをプラグイン

4 画面からファイルや条件を入力して実行



知識いらず・無料で作れる!
見える化から交通計画を始めよう!



本機能は、豊岡スマートコミュニティの取組として、(一財)トヨタ・モビリティ基金の支援、(株)トラフィックブレインの企画のもと、(株)MIERUNEにより開発・配布されています

GTFSデータリポジトリとの連携

全国のGTFSを配信しているGTFSデータリポジトリ

GTFSデータリポジトリ

検索条件

基本情報

都道府県: 富山県 事業者名: 前方一致で検索します

クリア

検索結果

事業者名	都道府県	GTFSフィード名	ライセンス	URLs	最新
富山地方鉄道	富山県	富山地方鉄道バス	CC0 1.0 公開元: 富山地方鉄道	GTFS, TripUpdate, VehiclePosition	2023/07/04
富山地方鉄道	富山県	富山地方鉄道市内電車	CC0 1.0 公開元: 富山地方鉄道	GTFS, TripUpdate, VehiclePosition	2023/07/04
射水市	富山県	きときとバス	CC0 1.0 公開元: 射水市	GTFS, TripUpdate, VehiclePosition	2023/07/04
加越能バス	富山県	加越能バス(氷見市街地周遊バス)	CC0 1.0 公開元: 加越能バス	GTFS, TripUpdate, VehiclePosition	2023/07/04
加越能バス	富山県	加越能バス(一般路線)	CC0 1.0 公開元: 加越能バス	GTFS, TripUpdate, VehiclePosition	2023/07/04

<https://gtfs-data.jp/search?pref=富山県>

GTFS-GOはリポジトリと連携し一括取得

GTFS GO

リポジトリ: [Japan]GTFSデータリポジトリ

フィード選択

organization	feed	pref	from_date	to_date	status
1 富山地方鉄道	富山地方鉄道バス	富山県	2023-04-03	2024-04-02	CC
2 富山地方鉄道	富山地方鉄道市内電車	富山県	2023-04-17	2024-04-16	CC
3 射水市	きときとバス	富山県	2023-03-19	2024-03-18	CC
4 加越能バス	加越能バス(氷見市街地周遊バス)	富山県	2023-03-18	2024-03-17	CC
5 加越能バス	加越能バス(一般路線)	富山県	2023-04-01	2024-03-31	CC
6 加越能バス	加越能バス(世界遺産バス)	富山県	2023-03-18	2024-03-17	CC

検索

年月日で絞り込み 2023/07/04 都道府県で絞り込み 富山県

領域(現在: layer)

北 0.0000000000 東 0.0000000000
西 0.0000000000 南 0.0000000000

次を元に計算 レイヤ レイアウトマップ ブックマーク

キャンパスの領域 キャンパスに描画

出力先フォルダ

経路と停留所を描画 shapes.txtを無視する 経路を持たないstopsを無視する

運行頻度を集計 運行日で抽出 2023/07/04 stopを名寄せする stop_idの区切り文字

発時刻で抽出 00:00:00 <departure_time< 27:00:00 stopの大きさを頻度を表す

QGISに読み込む

県内路線の運行頻度をまとめて可視化

toyama_frequency — QGIS

プロジェクト(J) 編集(E) ビュー(V) レイヤ(L) 設定(S) プラガイン(P) パッケージ(O) ラスタ(R) データベース(D) Web(W) メッシュ(M)

ブラウザ

- お気に入り
- 空間ブックマーク
- プロジェクトホーム
- ホーム
- C#

レイヤ

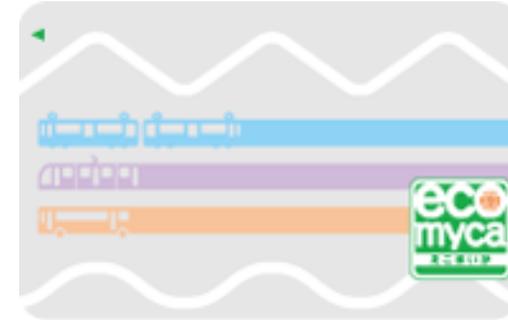
- 射水市-射水市コミュニティバス result.csv
- 加越能バス株式会社 result.csv
- 加越能バス株式会社 result.csv
- 砺波市-砺波市宮内バス result.csv
- 富山地方鉄道株式会社 result.csv

GTFSから始める交通分析

供給 (例: 運行頻度) これがベース!



実績 (ICカード、乗降調査)



A	整理券番号	3	4	6	7	8
	停留所名	3 コウノトリの郷公園	4 栄町	6 栄町団地	7 鎌田	8 一本松
B	区界停留所		5	7	9	10
C	乗車人員		3	1		
D	降車人員					
E	総人員					
F	内現金					
G	通過人員	0	3	4	4	4
H	区間料程	0.3	0.3	0.7	0.7	0.5
	総人料 (H=F×G)	0	0.9	2.8	2.8	2.0



加工

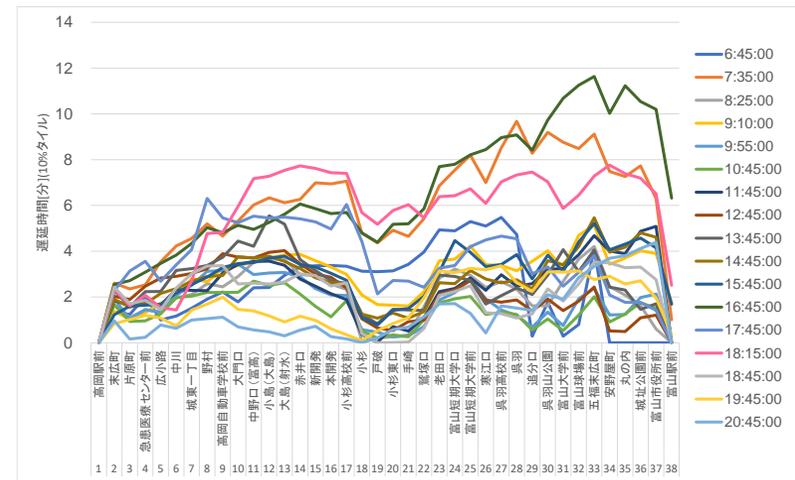
データ
結合

重ね合わせ

需要 (例: 250mメッシュ人口)



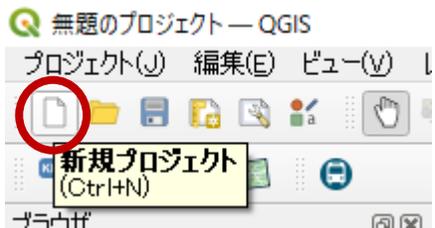
遅延 (例: 遅延時間10%タイル)



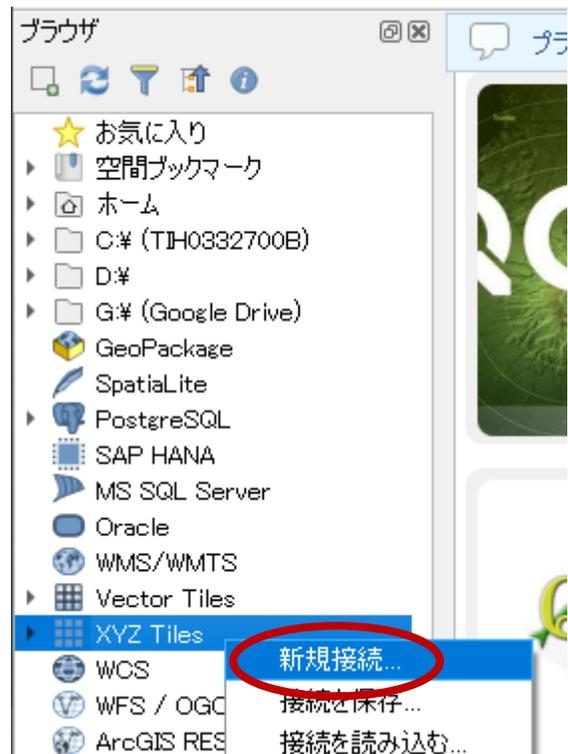
QGIS / GTFS-GO实践

地理院地図の下絵設定

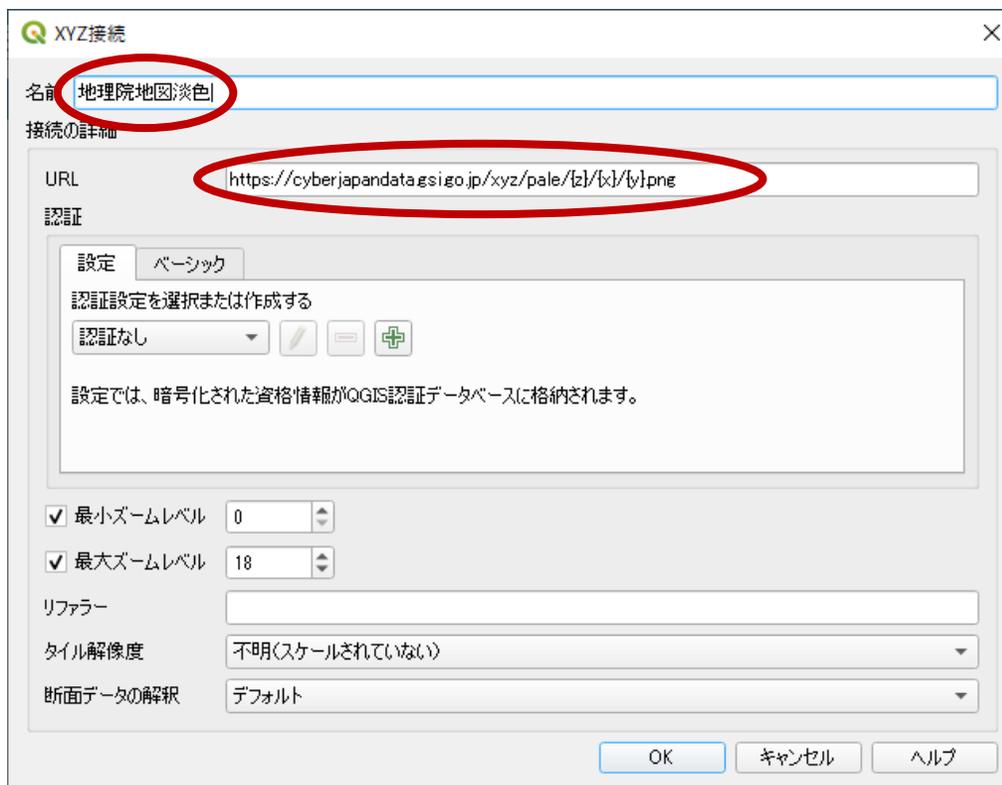
① 新規プロジェクトを作成



② [ブラウザ]パネル [XYZ Tiles]右C-[新規接続]

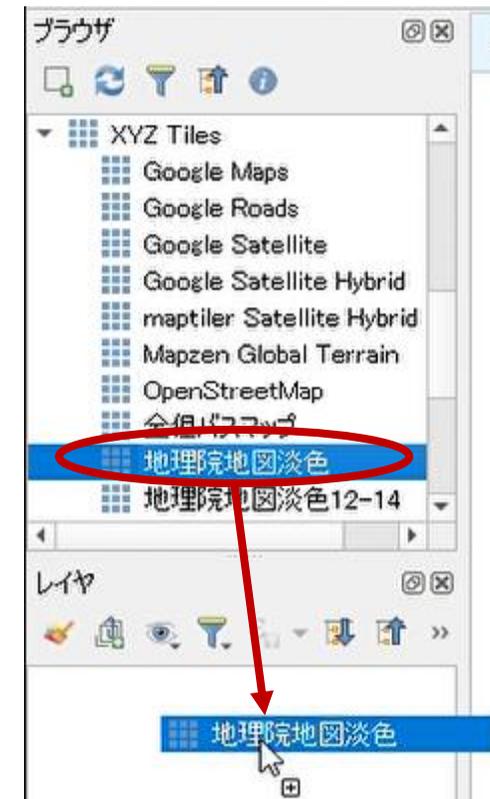


③ 名前とURLを設定



主なタイル地図	URL
地理院地図淡色	https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/pale/{z}/{x}/{y}.png
地理院地図標準	https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/{z}/{x}/{y}.png
地理院空中写真	https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/seamlessphoto/{z}/{x}/{y}.jpg
OpenStreetMap	https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png
Google Maps	https://mt1.google.com/vt/lyrs=m&x={x}&y={y}&z={z}
Google Satellite	https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}

④ [XYZ Tiles]に追加されているので [レイヤー]パネルにドラッグ



Googleは利用規約に注意。

[農水省のQGISマニュアル](#)

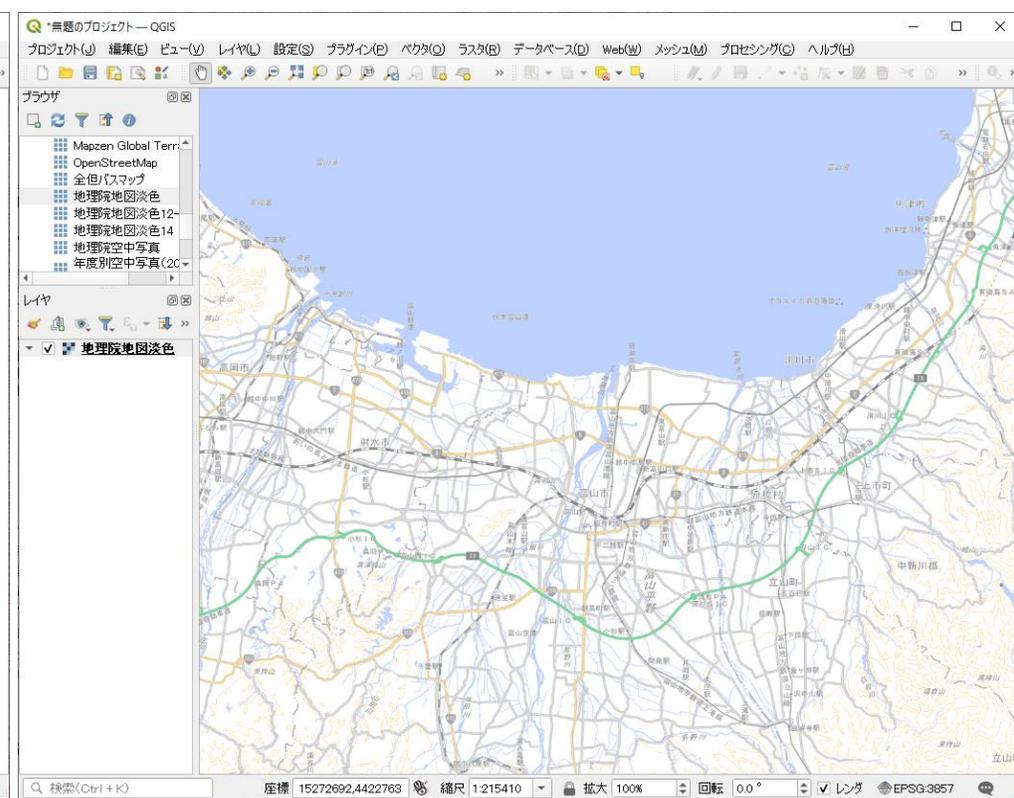
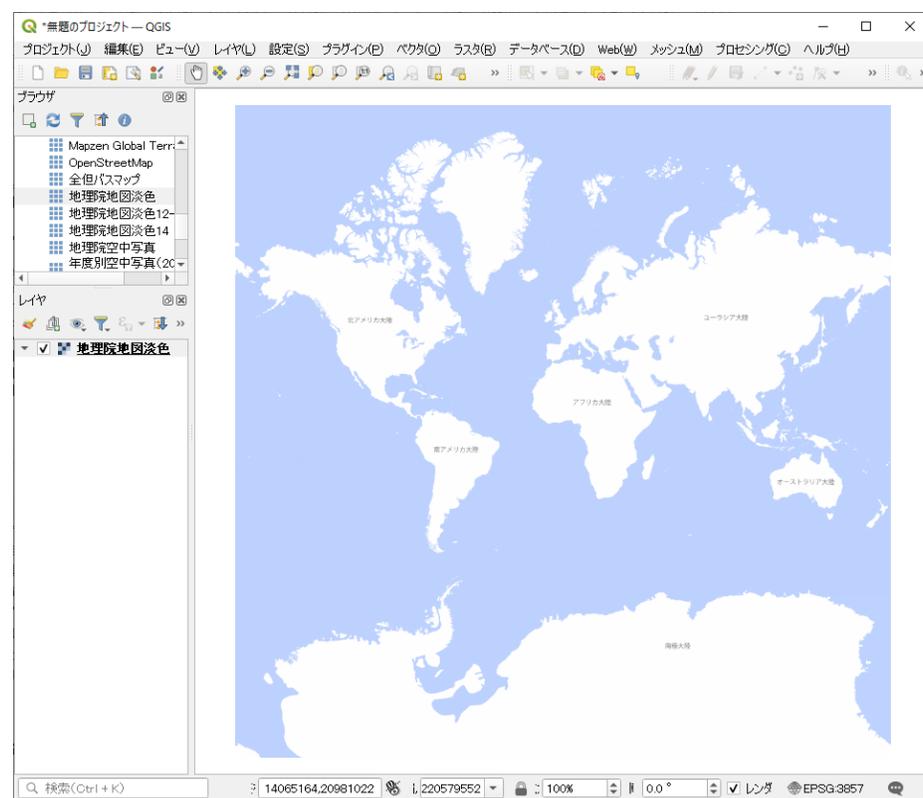
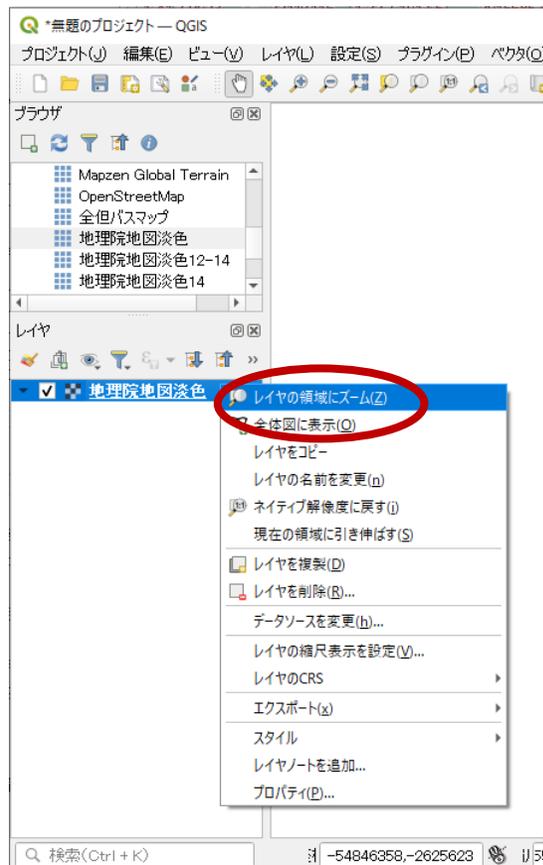
「内部マニュアルや個人的な利用は規約に違反しませんが、資料や書類を作成する際は、十分注意してください」

地理院地図の下絵設定

⑤ 地理院地図淡色レイヤーを
右クリック→
[レイヤの領域にズーム]

⑥ 全世界が表示される
表示されなければ拡大（ホイール↑）で出るかも

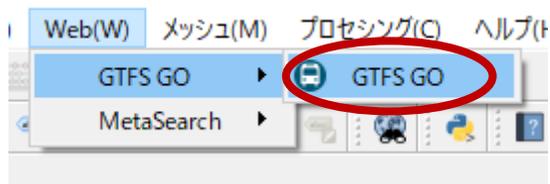
⑦ ホイール↑で拡大すると好きな場所を表示できる



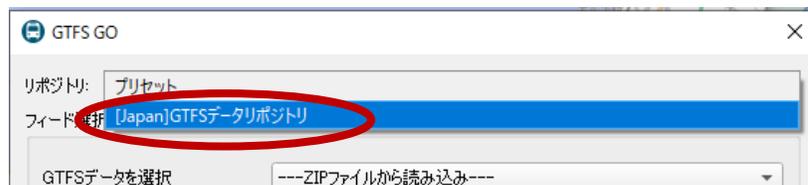
路線図

GTFS-GOで路線図を表示（設定）

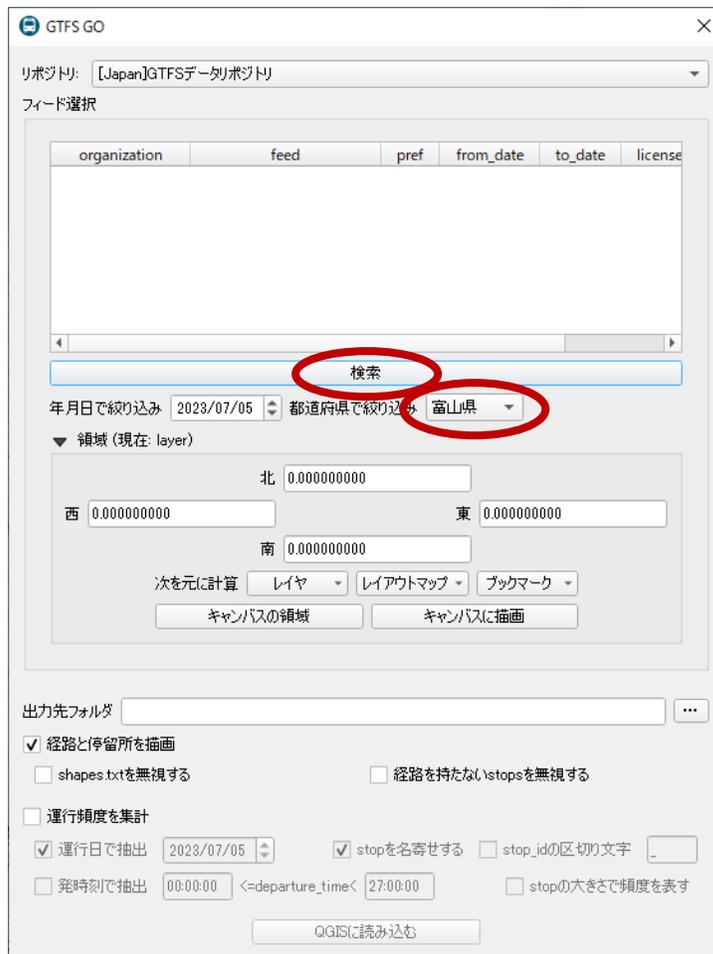
①メニューバーから[Web]
-[GTFS-GO]-[GTFS-GO]を選択



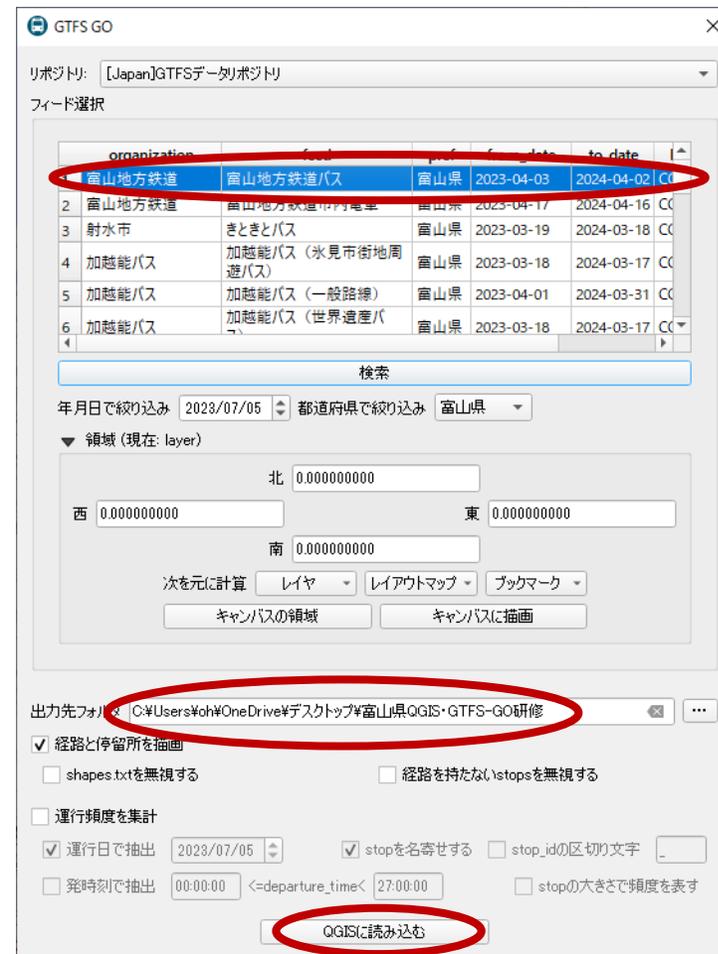
②GTFS-GOウィンドウが出たら
[リポジトリ]で
「[JAPAN]GTFSデータリポジトリ」を選択



③[都道府県で絞り込み]で
富山県を選択し[検索]を押す

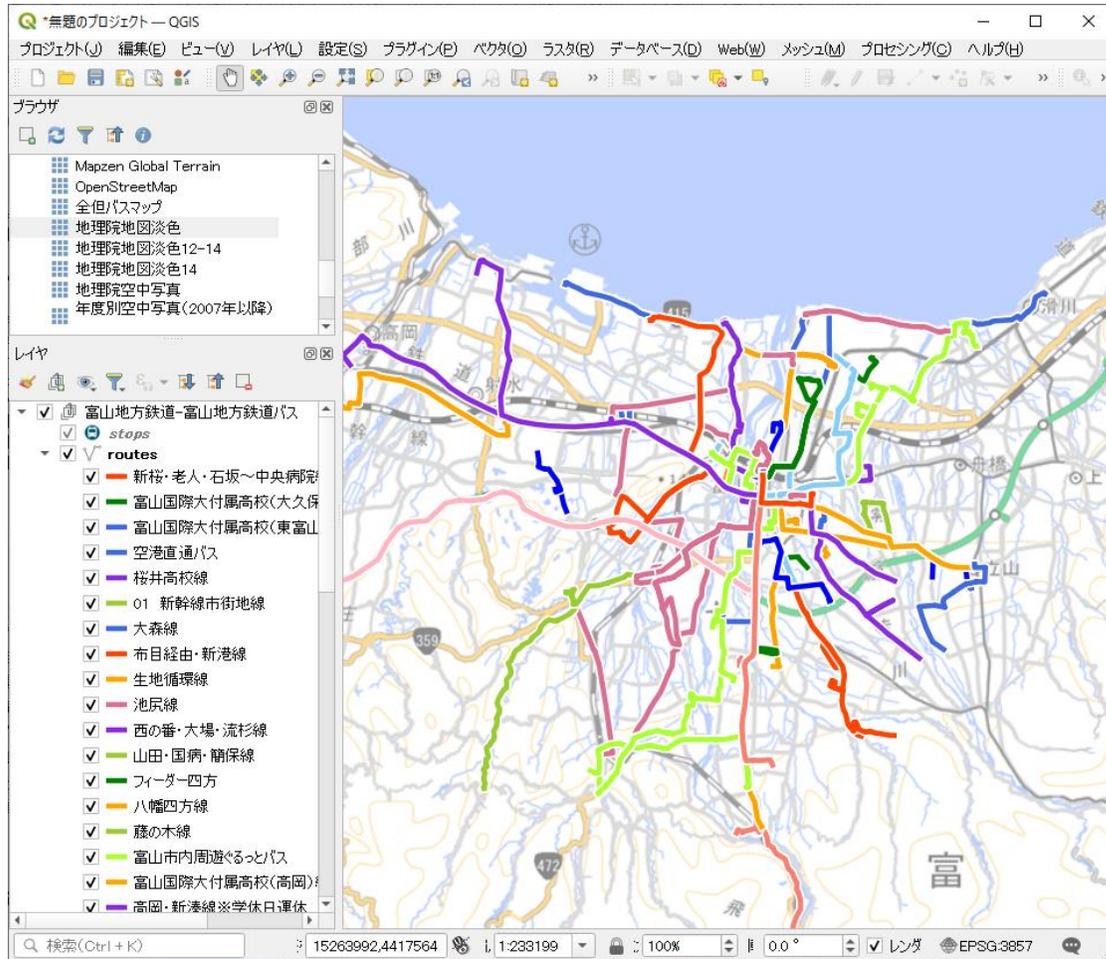


④「富山地方鉄道バス」を選択
[出力先フォルダ]を適宜設定
[QGISに読み込む]を押す

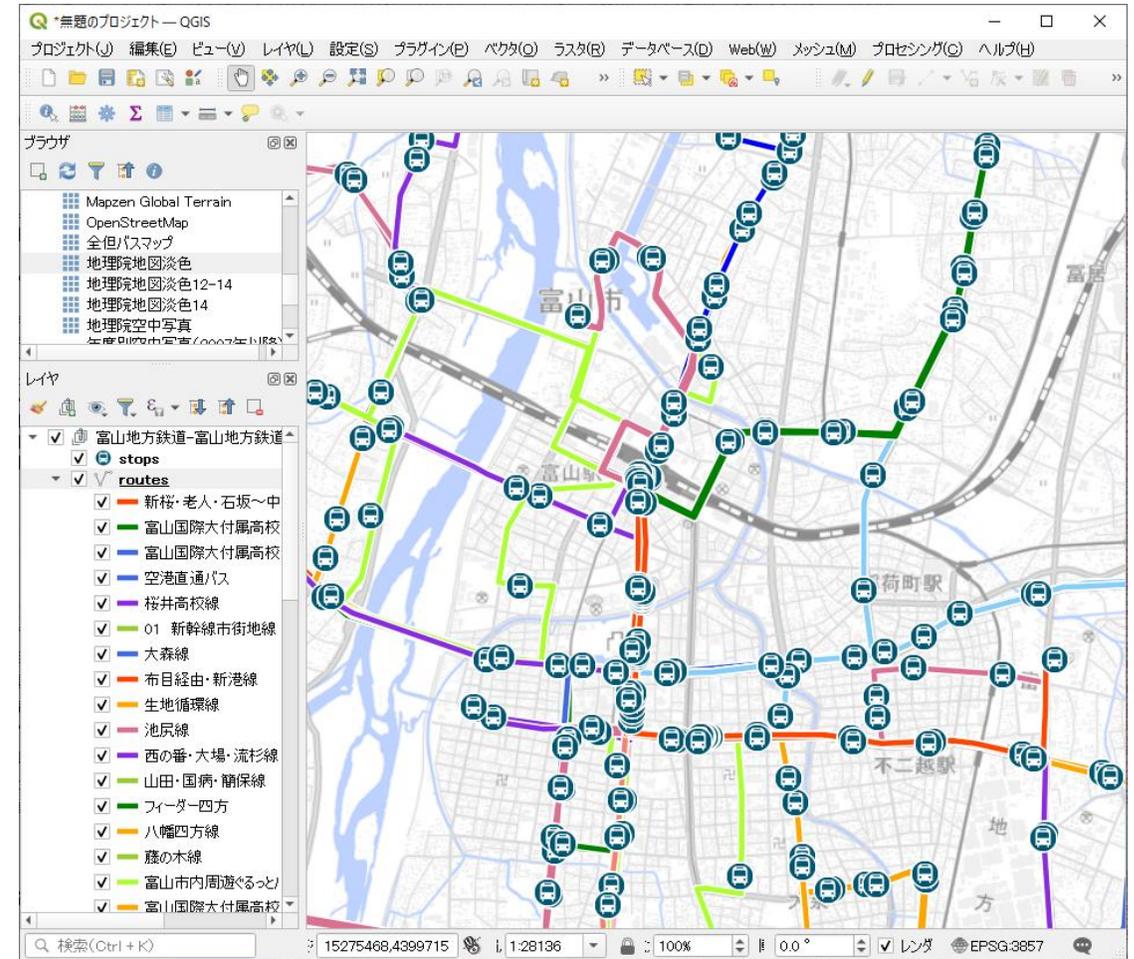


GTFS-GOで路線図を表示 (表示)

⑤ 路線が表示される
[レイヤー]パネルから「routes」を開くと
路線毎に線が分かれていることがわかる

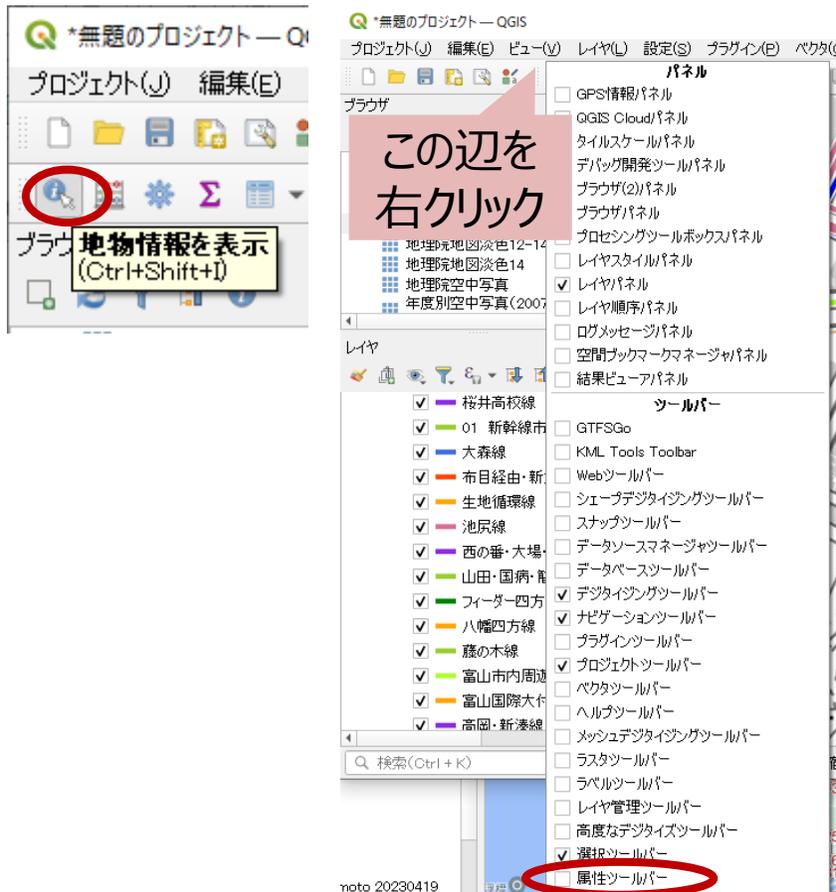


⑥ 拡大 (ホイール↑) すると乗り場 (stops) が表示される

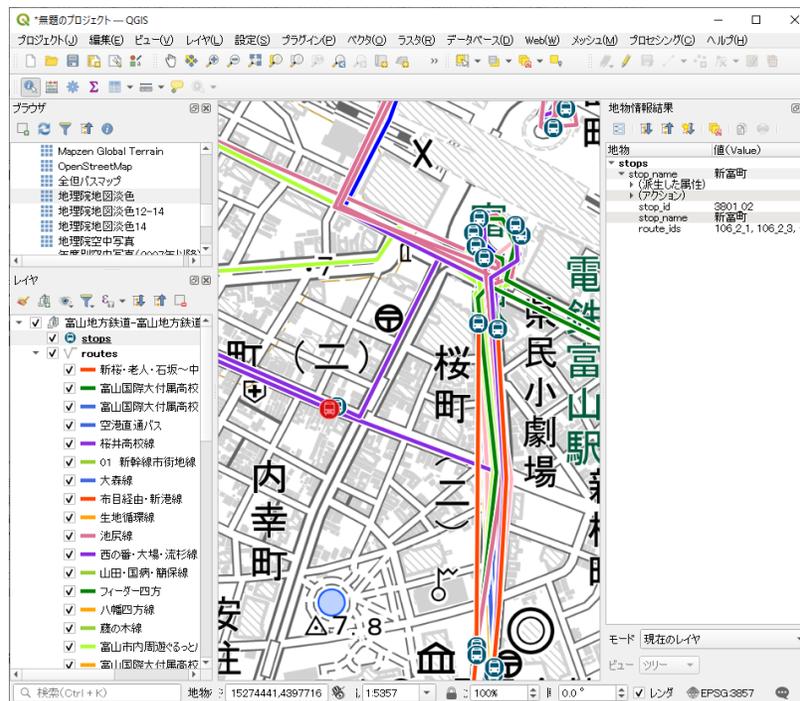


GTFS-GOで路線図を表示（属性表示）

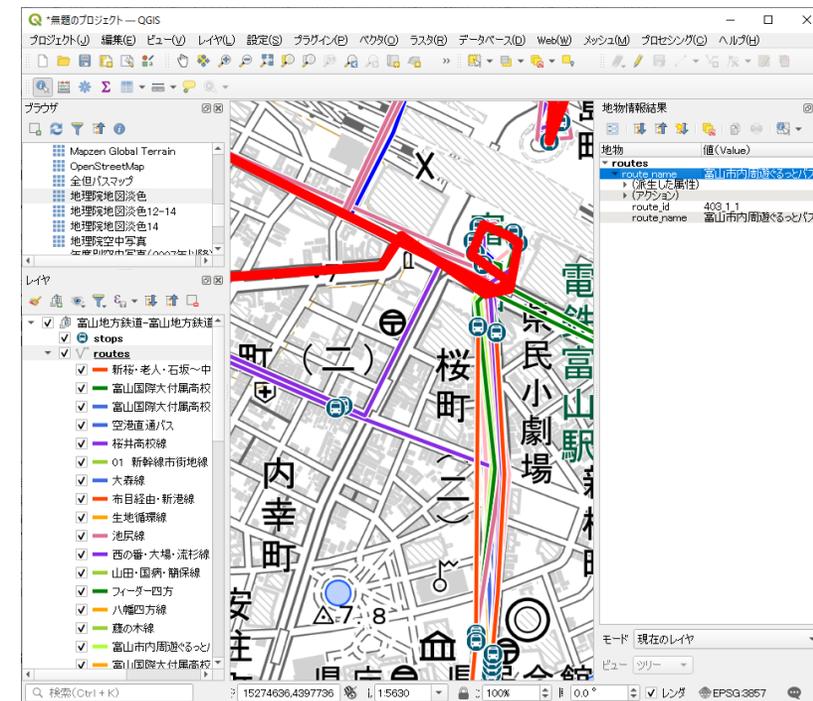
① [属性] ツールバーの
[地物情報を表示]
ボタンを押す
ボタンが無ければツールバーを右クリックして
[属性ツールバー]を選んで表示させる



② stopsレイヤーを選んだ状態で
乗り場を選択すると、
[地物情報結果]パネルに
乗り場名やIDが表示される



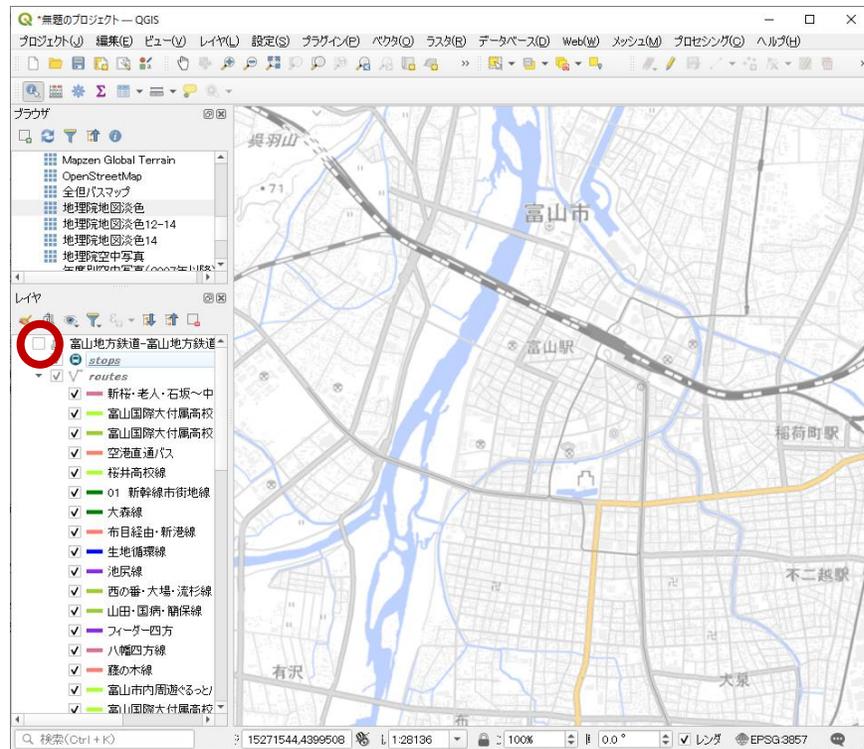
② routesレイヤーを選んだ状態で
路線を選択すると、
[地物情報結果]パネルに
路線名やIDが表示される



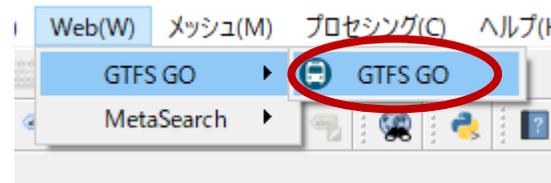
運行頻度図

GTFS-GOで運行頻度を表示（設定）

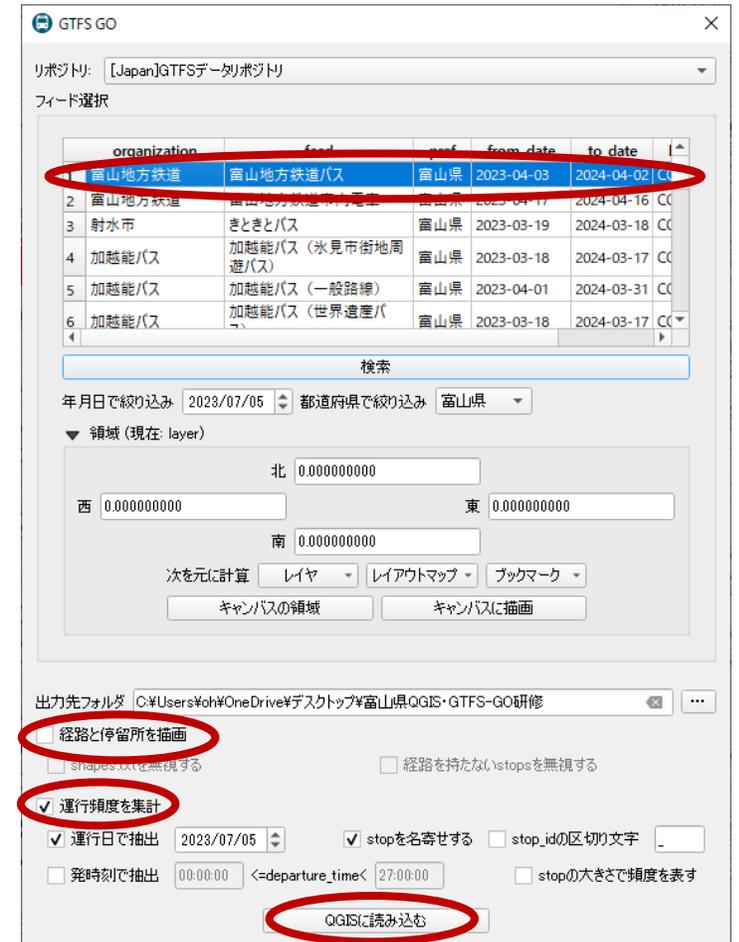
① [レイヤ]パネルから
富山地铁バスのグループのチェックを外し
停留所と路線を非表示にする



② メニューバーから [Web]-
[GTFS-GO]-[GTFS-GO] を選択

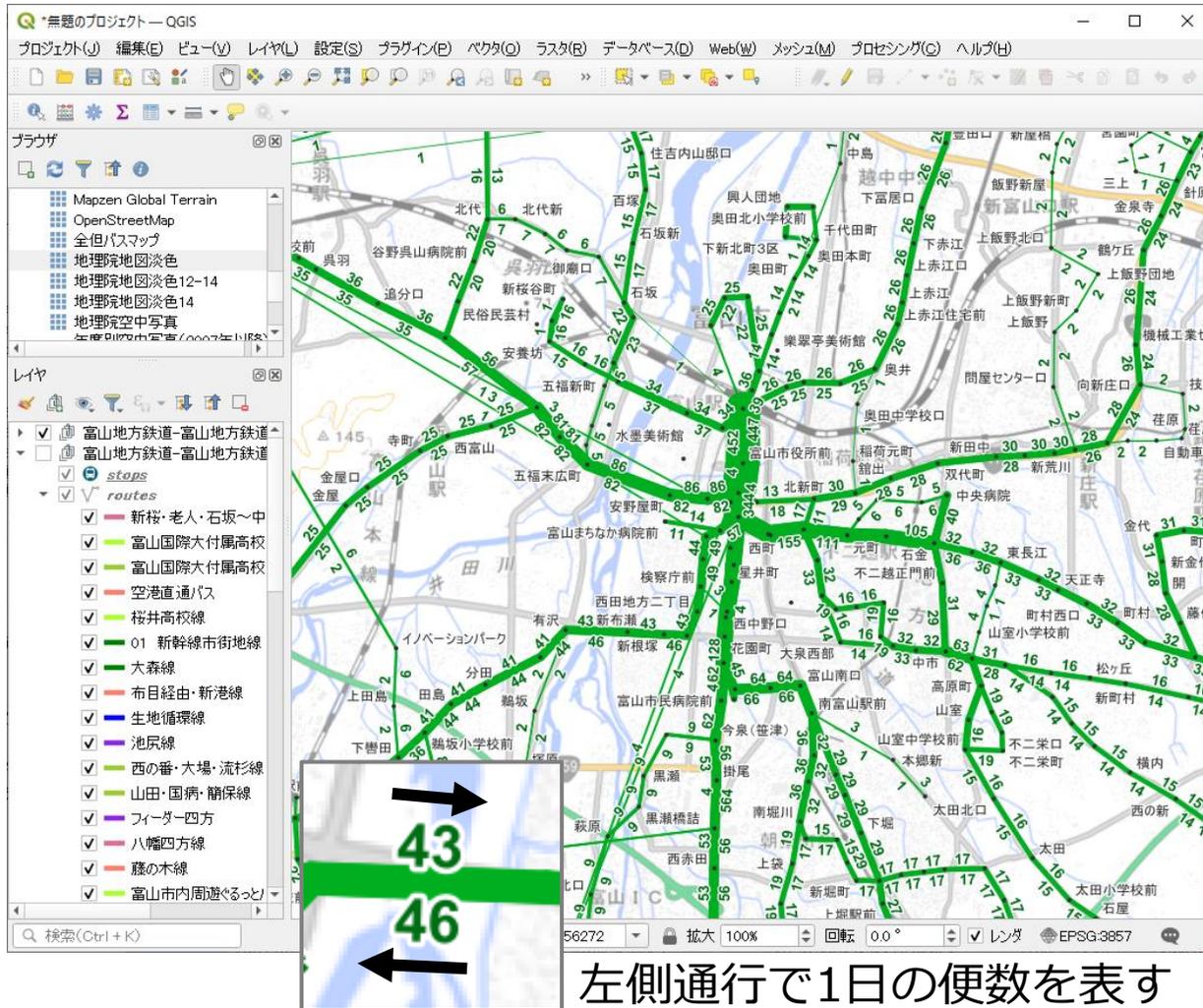


③ 「富山地方鉄道バス」を選択
[経路と停留所を描画]のチェックを外し
[運行頻度を集計]をチェックし
[QGISに読み込む]を押す

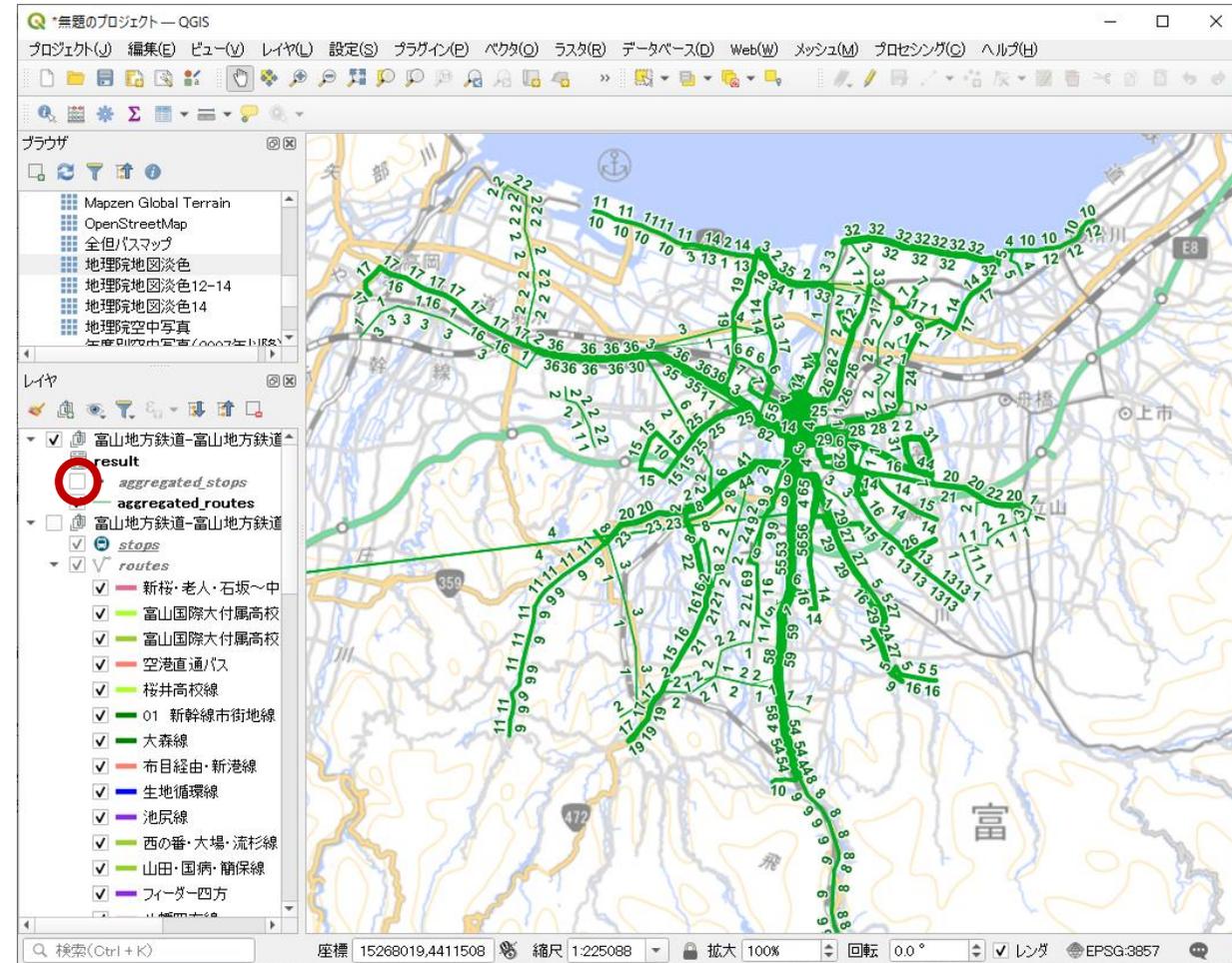


GTFS-GOで運行頻度を表示 (表示)

① 運行頻度が表示される



② 新しくできた地鉄バスグループの中から「aggregated_stops」レイヤーのチェックを外すと広域表示時に頻度だけが表示されてすっきりする



サービスレベル評価の基準

運行頻度

2本/時 ≒ 30本/日が最低ライン

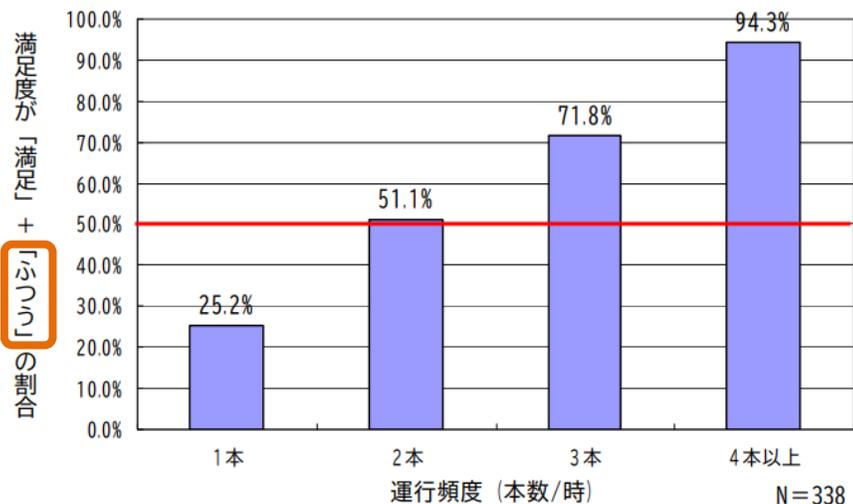


図 1-4-17 よく利用する公共交通の運行頻度と満足度の関係 (週 1 回以上の利用者)

富山市公共交通活性化計画(2007) https://www.city.toyama.toyama.jp/data/open/cnt/3/3974/1/13.koutuu_kasseika_keikaku.pdf

バス停までの距離

300mが満足が目安

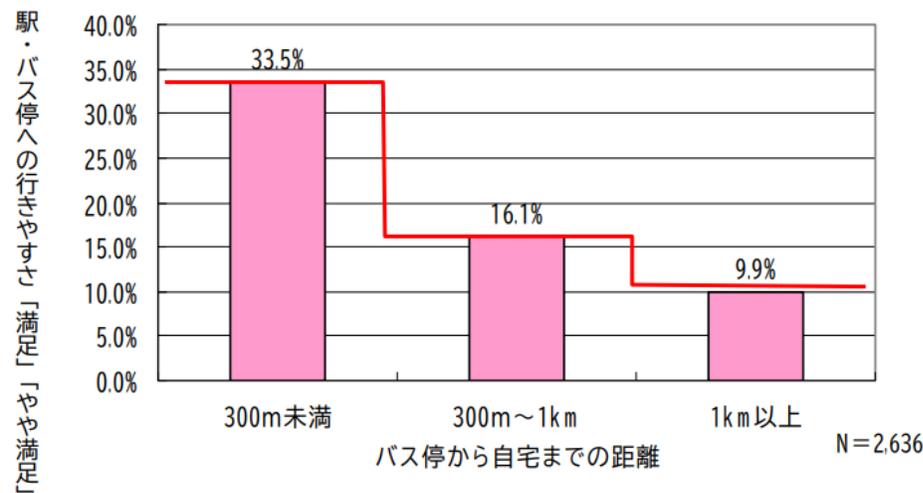


図 1-4-19 バス停までの距離と満足度の関係

国交省 評価指標

30本/日, 300m
が基準

■ 基幹的公共交通路線の徒歩圏人口カバ率

基幹的公共交通路線の鉄道駅、バス停の徒歩圏に居住する人口の総人口に占める比率

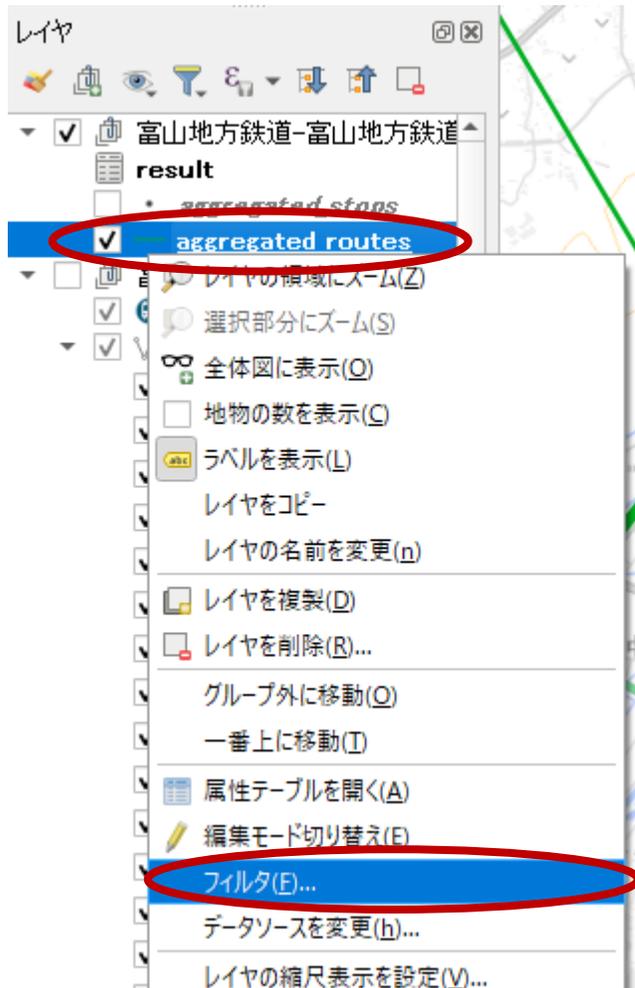
基幹的公共交通路線 **日30**本以上のサービス水準を有する鉄道路線、バス路線

%

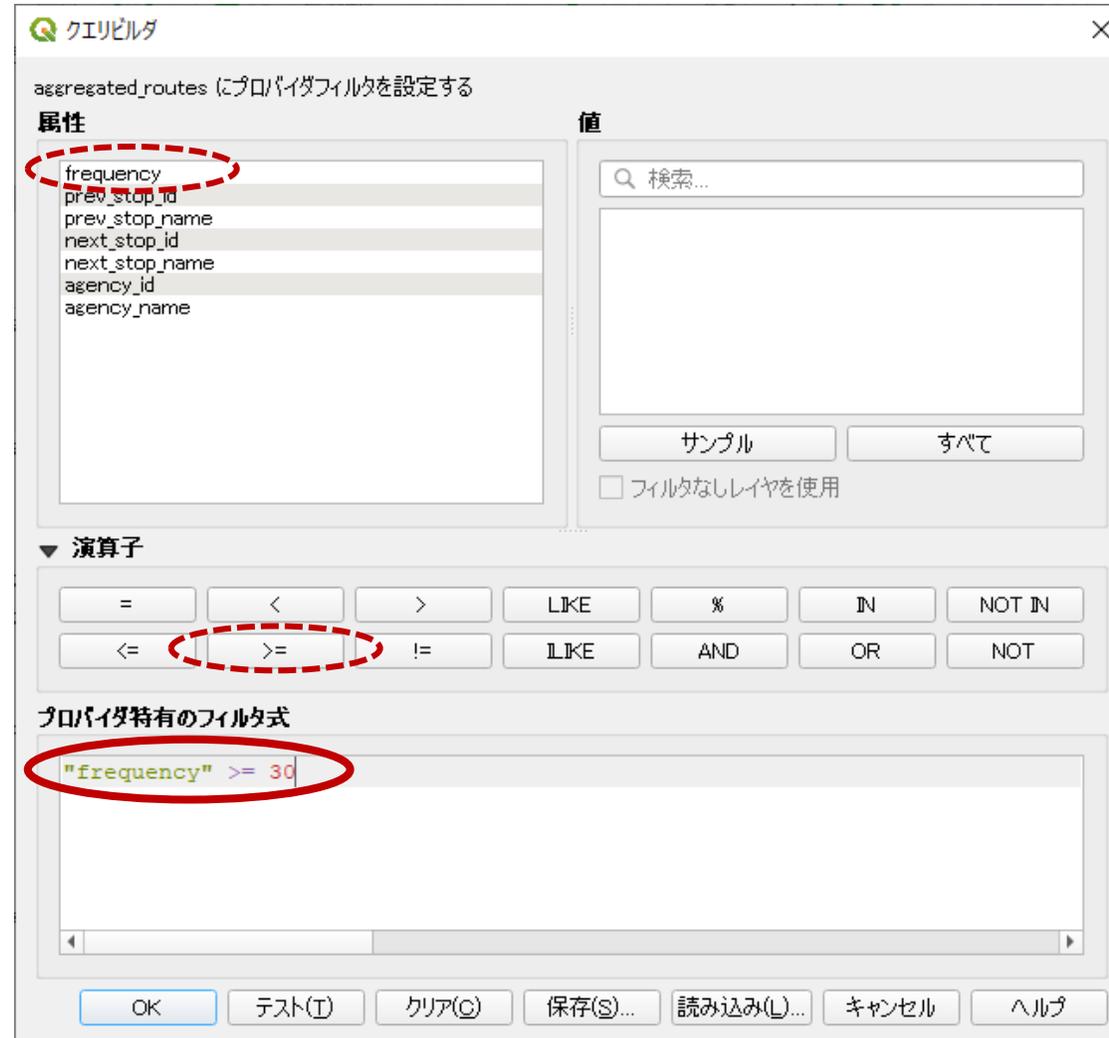
運行頻度が片道30本/日以上サービス水準を有する鉄道駅又はバス停の徒歩圏 (鉄道については半径800m、バス停については半径**300m**) に居住する人口を都市の総人口で除して算出

GTFS-GOで運行頻度を表示（30便以上だけ表示）

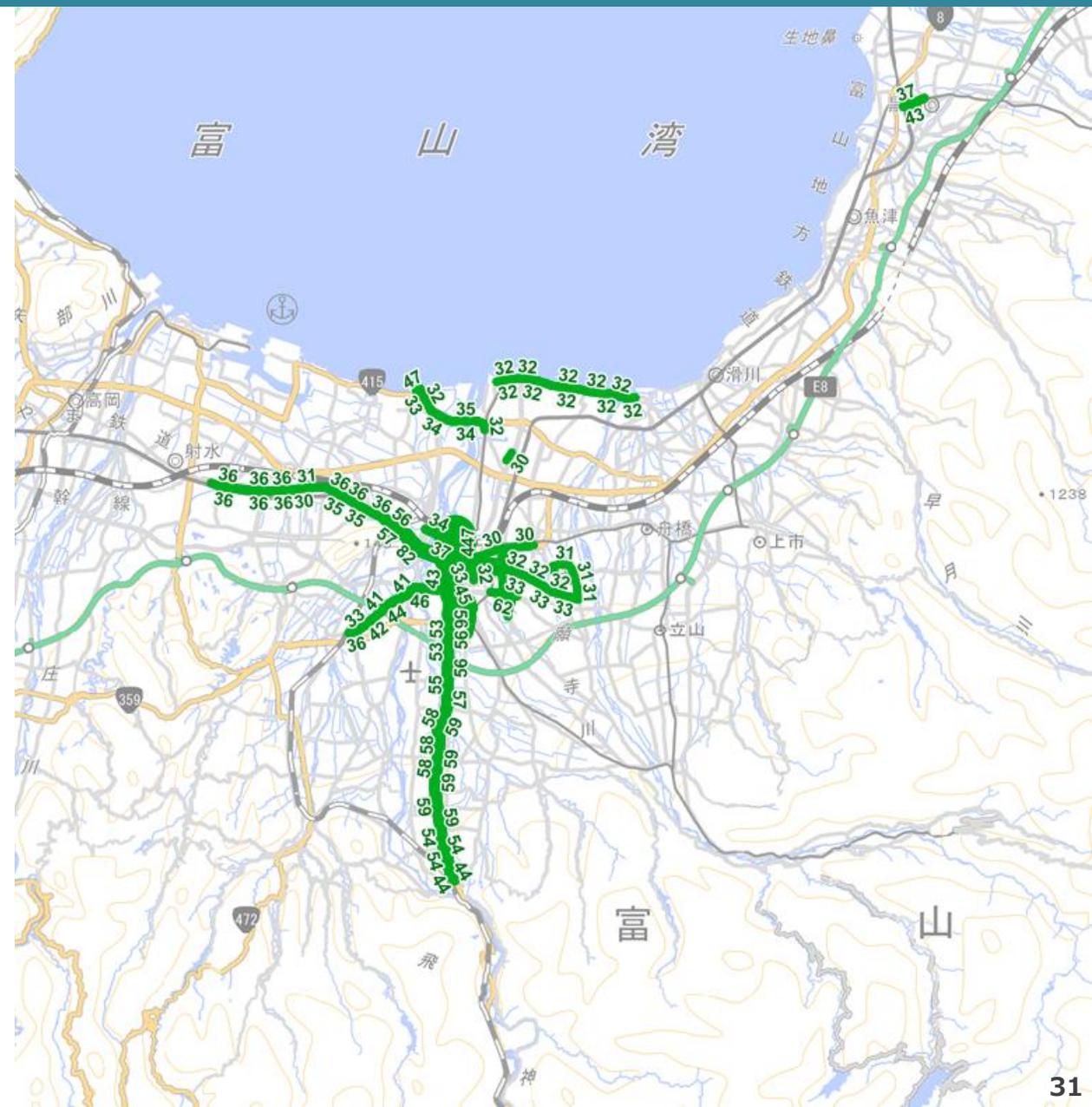
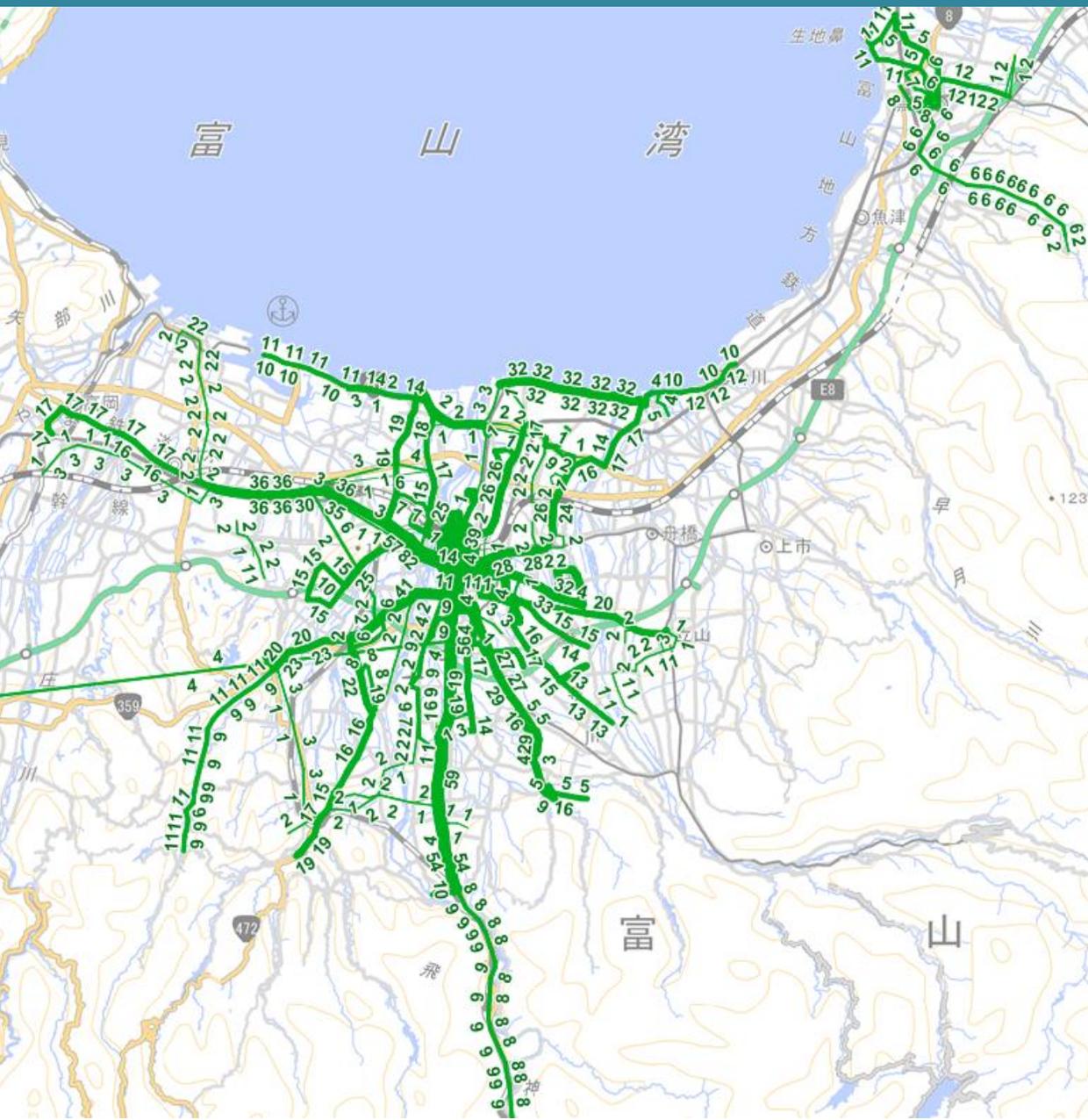
①「aggregated_routes」レイヤを右クリックし、[フィルタ]を選択



② [プロバイダ特有のフィルタ式]に「"frequency" >= 30」と入力
属性名や演算子は画面からも選択可能



地鉄バスで30本/日以上（満足度「ふつう」が過半）の区間とは？



22時以降の地鉄バス

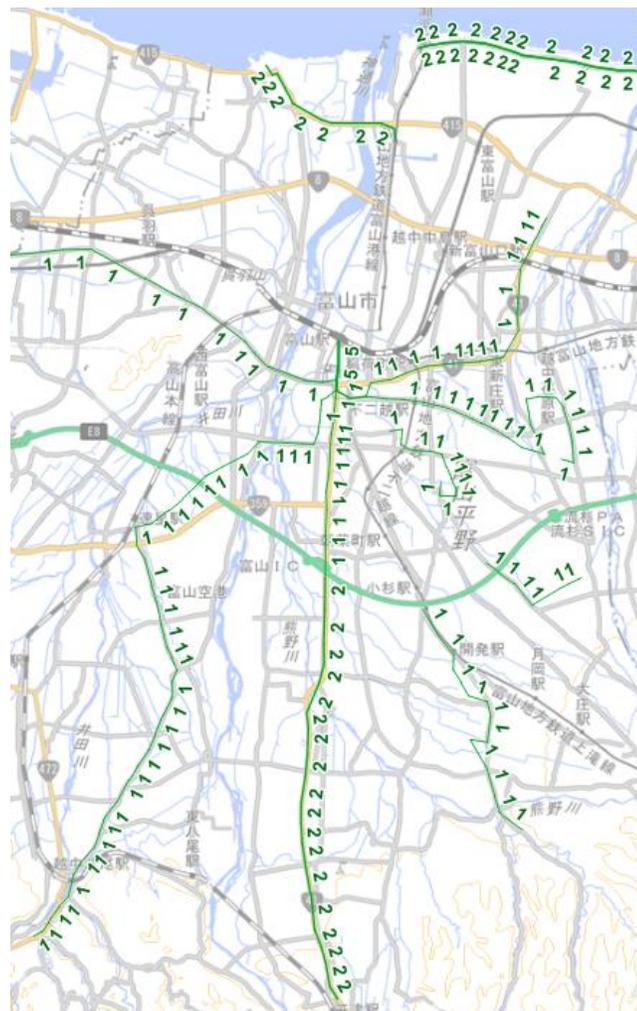
① GTFS-GOで富山地鉄バスを選択し
出力先フォルダを変えて（¥2200）
[発時刻で抽出]をチェックし
「22:00:00」と入力し実行

organization	feed	pref	from_date	to_date
1 富山地方鉄道	富山地方鉄道バス	富山県	2023-04-03	2024-04-02
2 富山地方鉄道	富山地方鉄道市内電車	富山県	2023-04-17	2024-04-16
3 射水市	きとときバス	富山県	2023-03-19	2024-03-18
4 加越能バス	加越能バス（氷見市街地周遊バス）	富山県	2023-03-18	2024-03-17
5 加越能バス	加越能バス（一般路線）	富山県	2023-04-01	2024-03-31
6 加越能バス	加越能バス（世界遺産バ	富山県	2023-03-18	2024-03-17

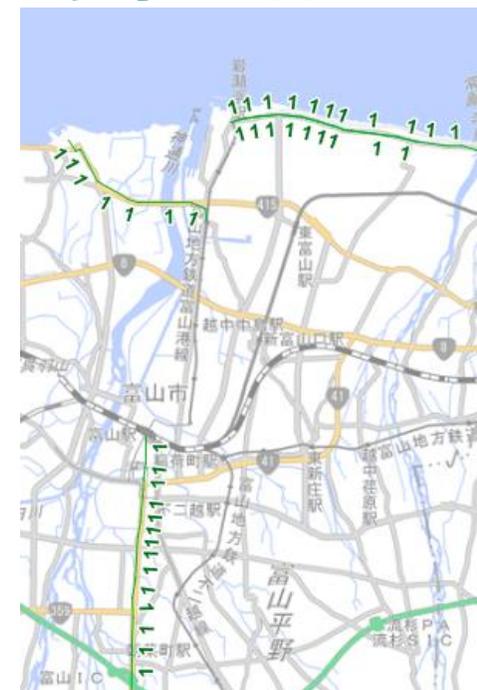
② 見つらいので
「aggregated_stops」
レイヤーを非表示



③ 22:00以降走行している
本数が表示される
（一部の幹線に1本ずつ！）



※参考 22:30



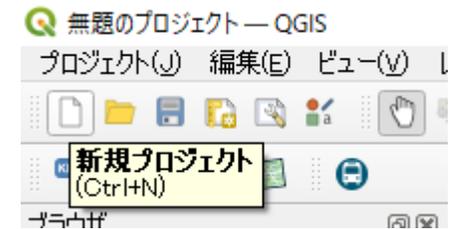
県内のバス・鉄軌道全部入り

県内全バス・軌道の運行頻度表示

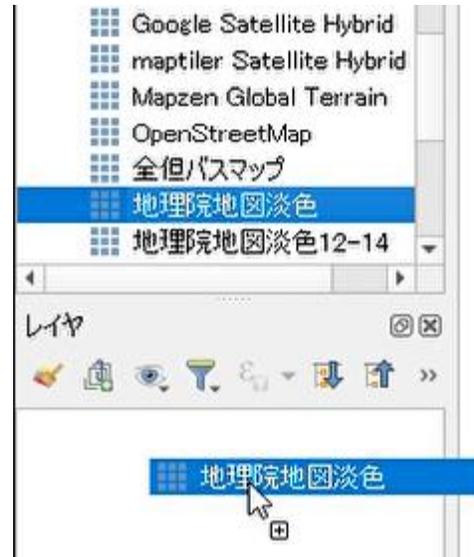
※この辺でQGISファイルを保存しておきましょう
例：「chitetsu_bus.qgz」



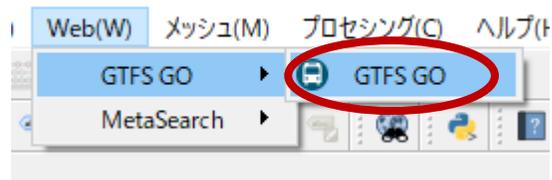
①新規プロジェクトの作成



②地理院地図の下絵を設定



③メニューバーから[Web]-[GTFS-GO]-[GTFS-GO]を選択

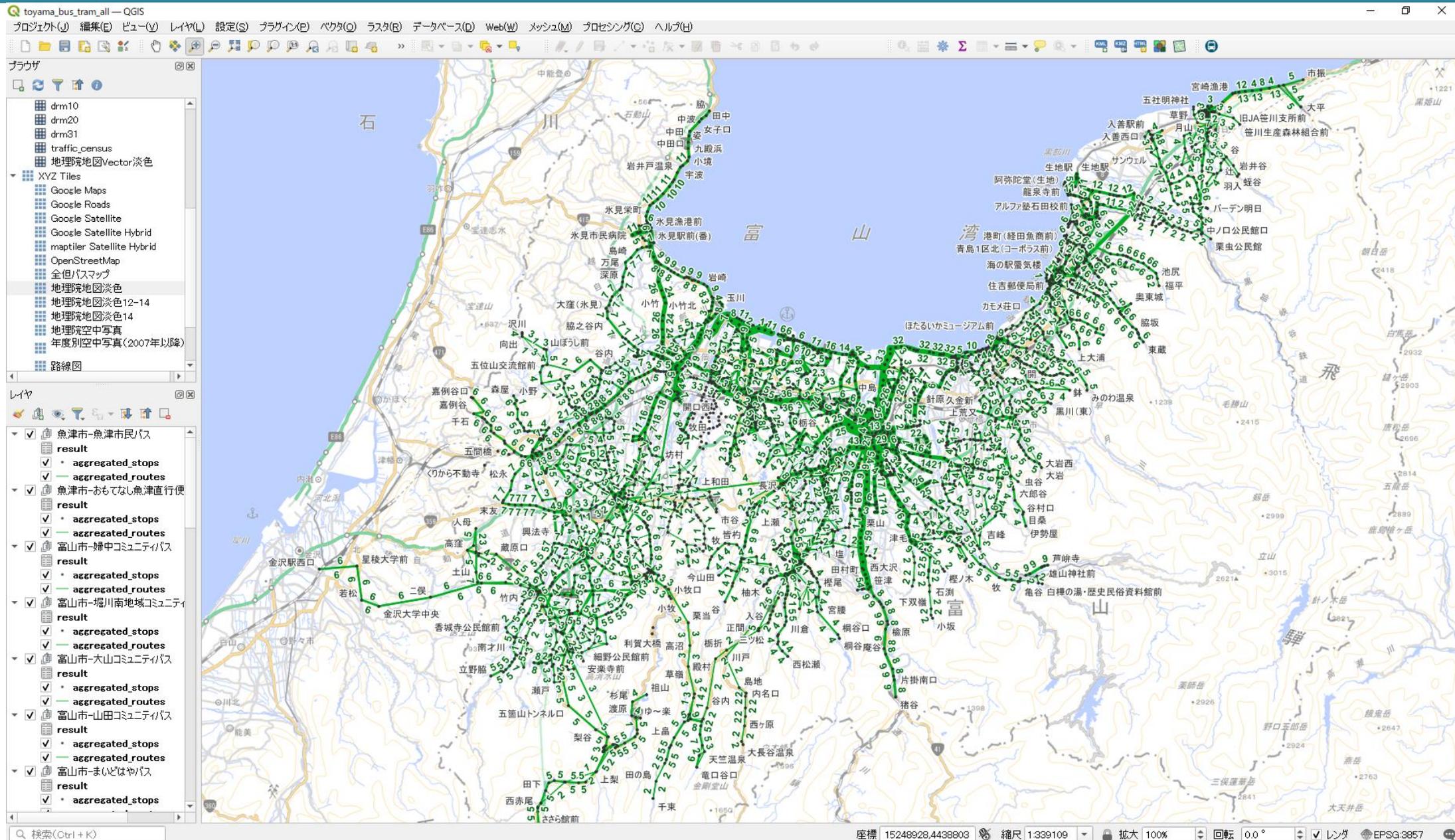


③「富山地方鉄道バス」を選択後、一番下までスクロールし「魚津市民バス」をShift+選択すると全フィードを選べる。
先ほどと同様に運行頻度を集計する



数分かかります！

県内全バス・軌道の運行頻度図



※再び
QGISファイル
を別名で
保存して
おきましょう

鉄道GTFSから運行頻度追加

①西沢明さんの「研究用GTFSデータ公開ページ」へアクセス

<https://gtfs-gis.jp/gtfs4research/>

②富山県内鉄道（JR+あいの風）と富山地方鉄道（鉄道線）をダウンロード

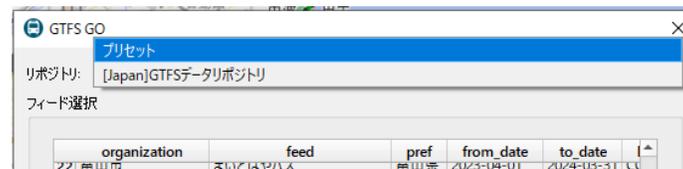
研究用GTFSデータ公開ページ

GTFSデータは経路検索・乗換案内サービスのために市町村や交通事業者が作成し流通させるデータですが、交通や都市の分析などの研究目的にも活用できるデータです。
このページでは研究者が研究用に作成したGTFSデータを公開します。利用にあたっては次の点にご注意下さい。

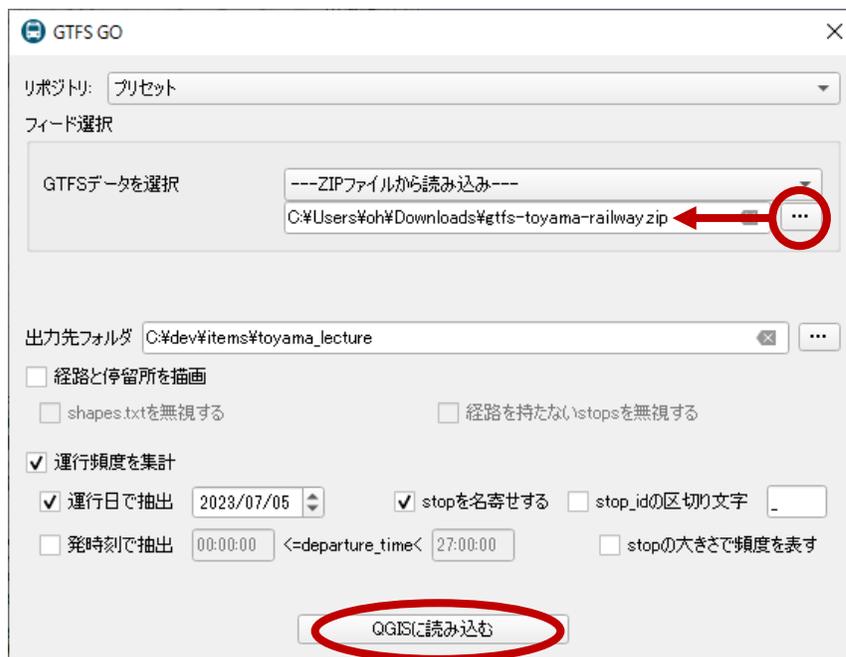
- このGTFSデータは市町村や交通事業者が公式に作成したものではありません。また、市町村や交通事業者の許可や校閲も受けていません。
- データの利用は調査・研究目的に限ります。
- 最新の情報のデータではないものもあります。古いデータは案内サービスなどには使用できません。
- 内容については公開されている情報から作成しており、一部、推定した内容も含まれます。
- データの内容について市町村や交通事業者に照会することはしないでください。
- 市町村や交通事業者が公式に作成しているGTFSデータはGTFSデータリポジトリなどで公開されています。

交通事業者/市町村	交通機関の種類	収録路線等	データ作成時期	データ作成者	DLリンク	備考
東武鉄道（栃木県）、野岩鉄道	鉄道	伊勢崎線（久喜～太田）、佐野線、日光線（南栗橋～東武日光）、宇都宮線、東武鬼怒川線、会津鬼怒川線	2023年3月	東京大学西澤明	DL	
すぎ丸（杉並区）	バス	すぎ丸3路線	2023年7月	東京大学西澤明	DL	
地域乗合タクシーさくら（葛飾区）	バス	地域乗合タクシーさくら	2023年6月更新	東京大学西澤明	DL	千代田線綾瀬駅到着時刻は推定
富山県内鉄道	鉄道	あいの風とやま鉄道、えちごトキめき鉄道（糸魚川～市振）、IRいしかわ鉄道、JR高山本線（富山～猪谷）、JR氷見線、JR城端線、北陸新幹線（長野～金沢）	2023年6月	東京大学西澤明	DL	運賃情報はなし。北陸新幹線は定期列車のみ。
富山地方鉄道（鉄道線）	鉄道	全線	2023年3月	東京大学西澤明	DL	
広島電鉄	路面電車	全線	2021年7月	東京大学西澤明	DL	終点の到着時刻は推定

③GTFS-GOの画面を立ち上げ[リポジトリ]を[プリセット]に変更

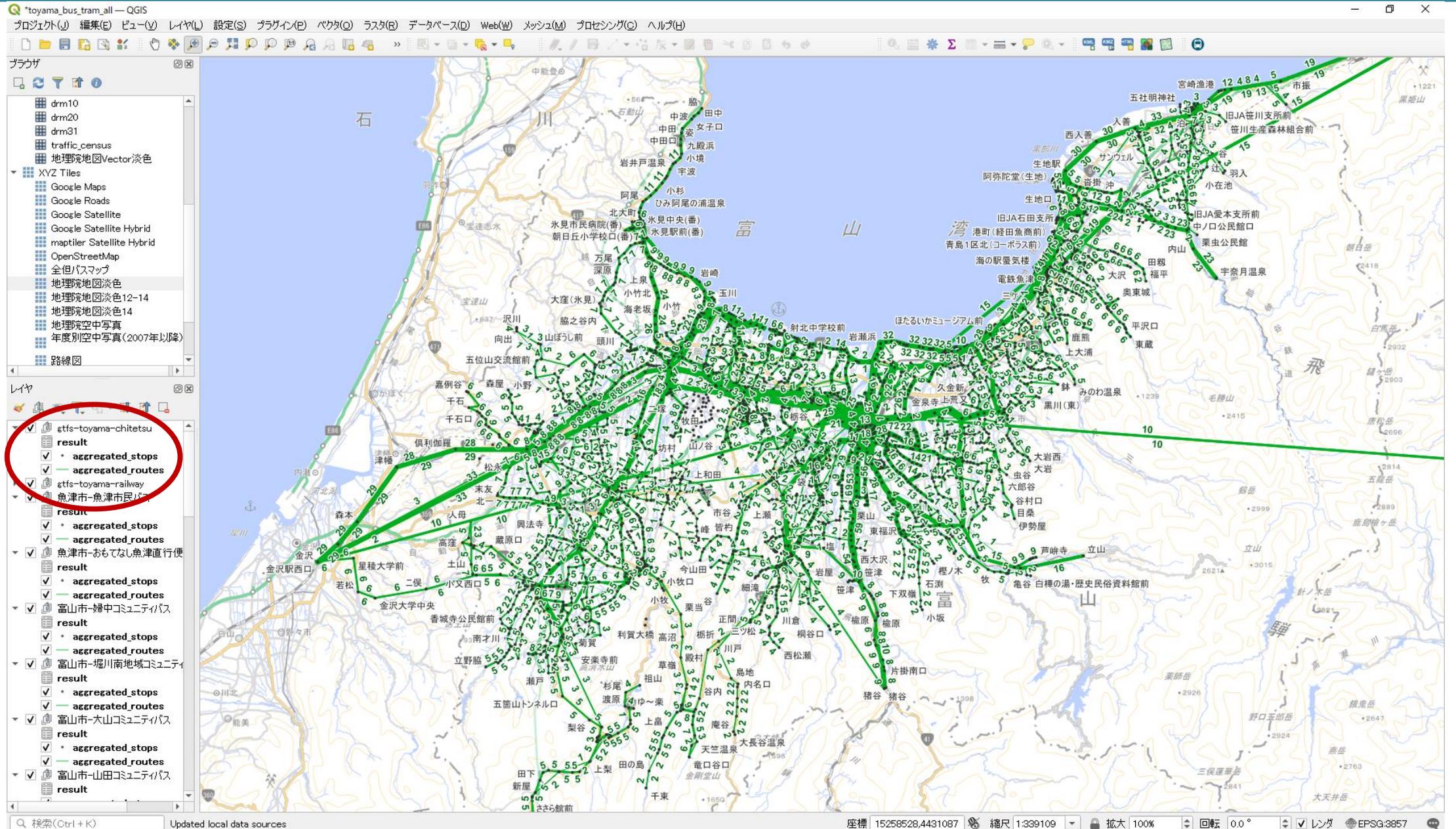


④[GTFSデータを選択]でDLした「gtfs-toyama-railway.zip」を指定しこれまでと同様に運行頻度を集計



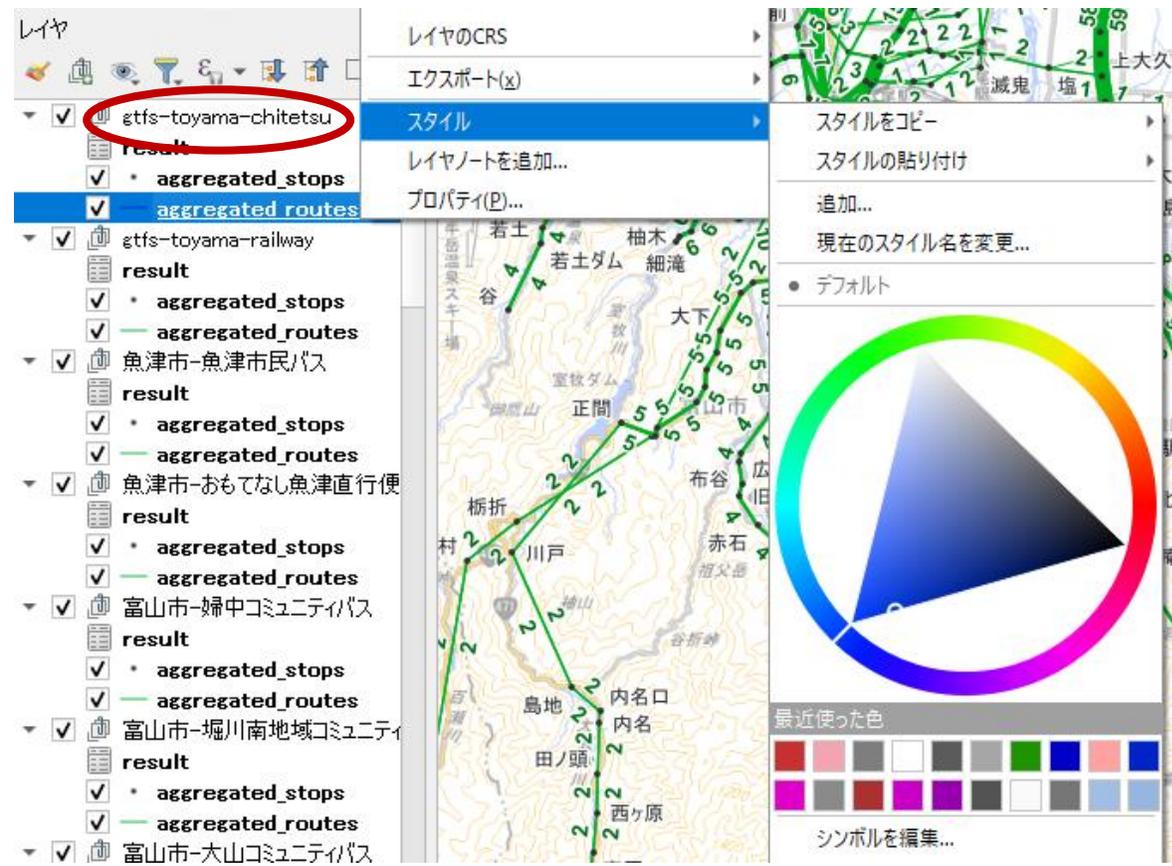
⑤再度GTFS-GOの画面から同様に「gtfs-toyama-chitetsu.zip」を指定し運行頻度を集計

県内全バス・鉄軌道の運行頻度図

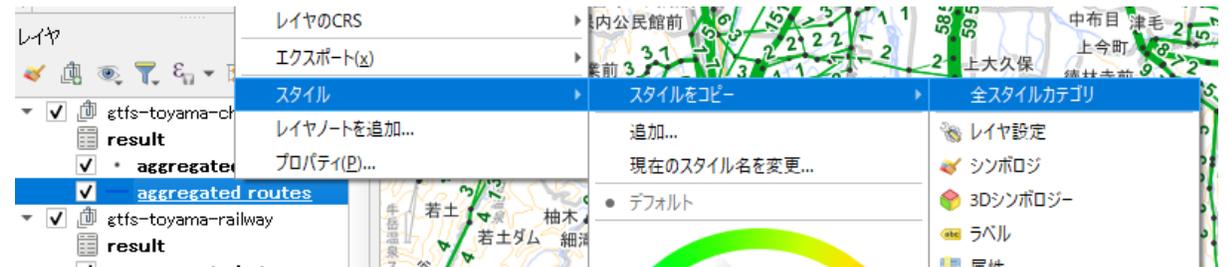


鉄道の色分け

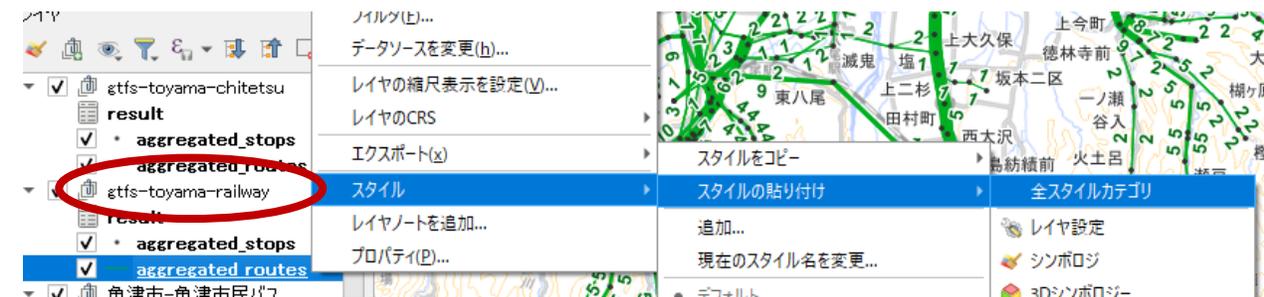
① 「gtfs-toyama-chitetsu」グループの「aggregated_routes」レイヤを右クリックし、[スタイル]から色を変更する（今回は青）



② 同レイヤを右クリックし、[スタイル]-[スタイルをコピー]-[全スタイルカテゴリ]を選択する



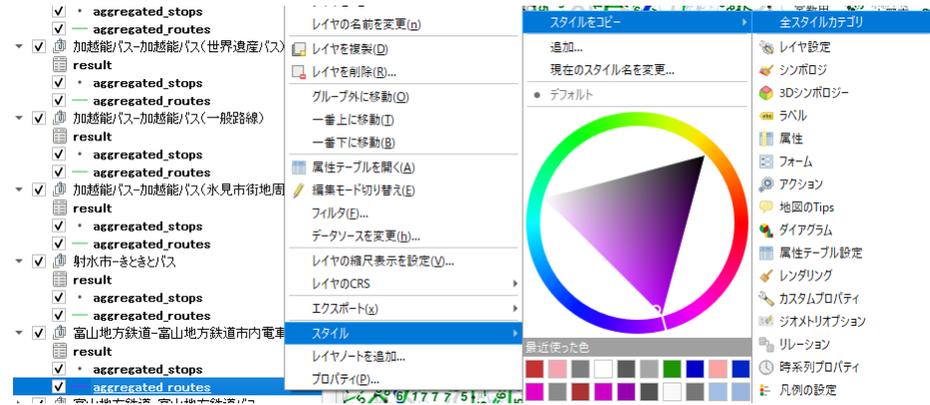
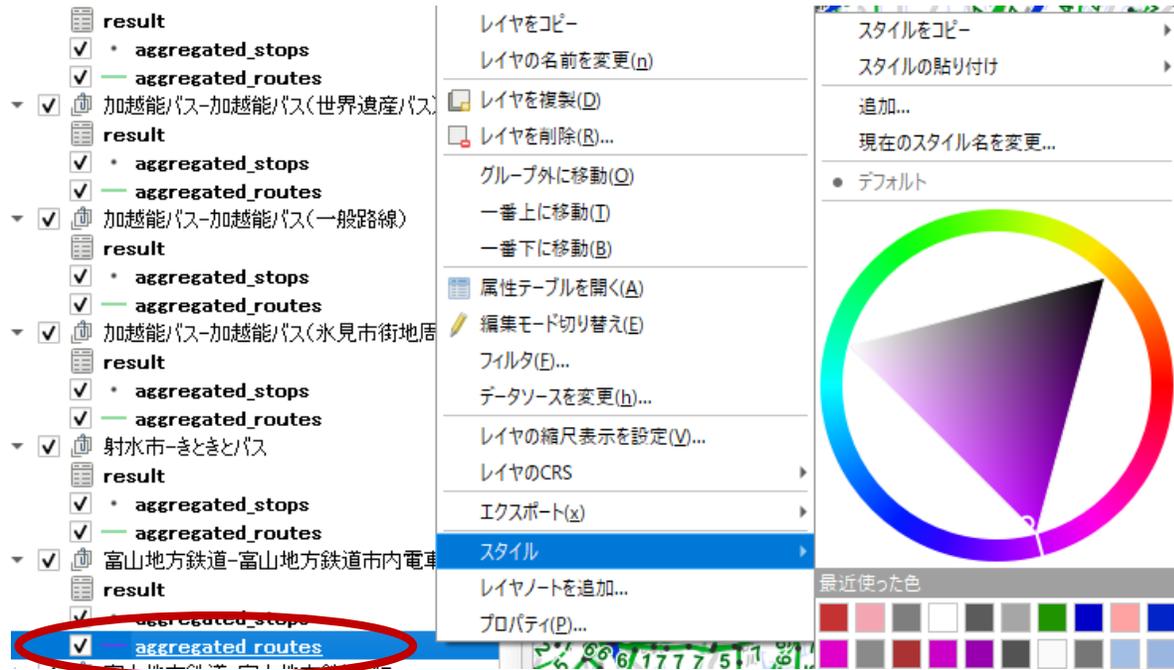
③ 「gtfs-toyama-railway」グループの「aggregated_routes」レイヤを右クリックし、[スタイル]-[スタイルの貼り付け]-[全スタイルカテゴリ]を選択する



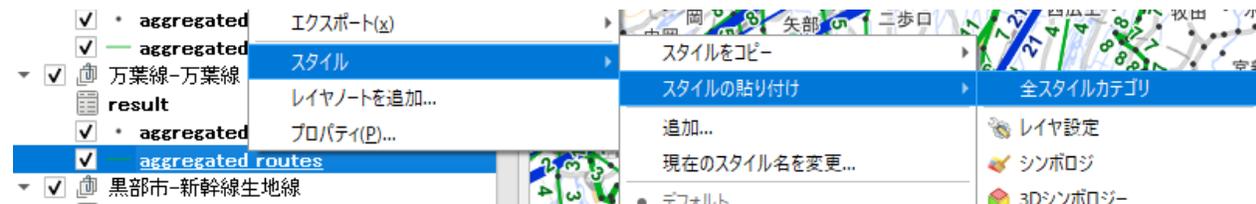
軌道の色分け

① 「富山地方鉄道-富山地方鉄道**市内電車**」グループの「aggregated_routes」レイヤを右Cし、[スタイル]-[スタイル]から色を変更する（今回は紫）

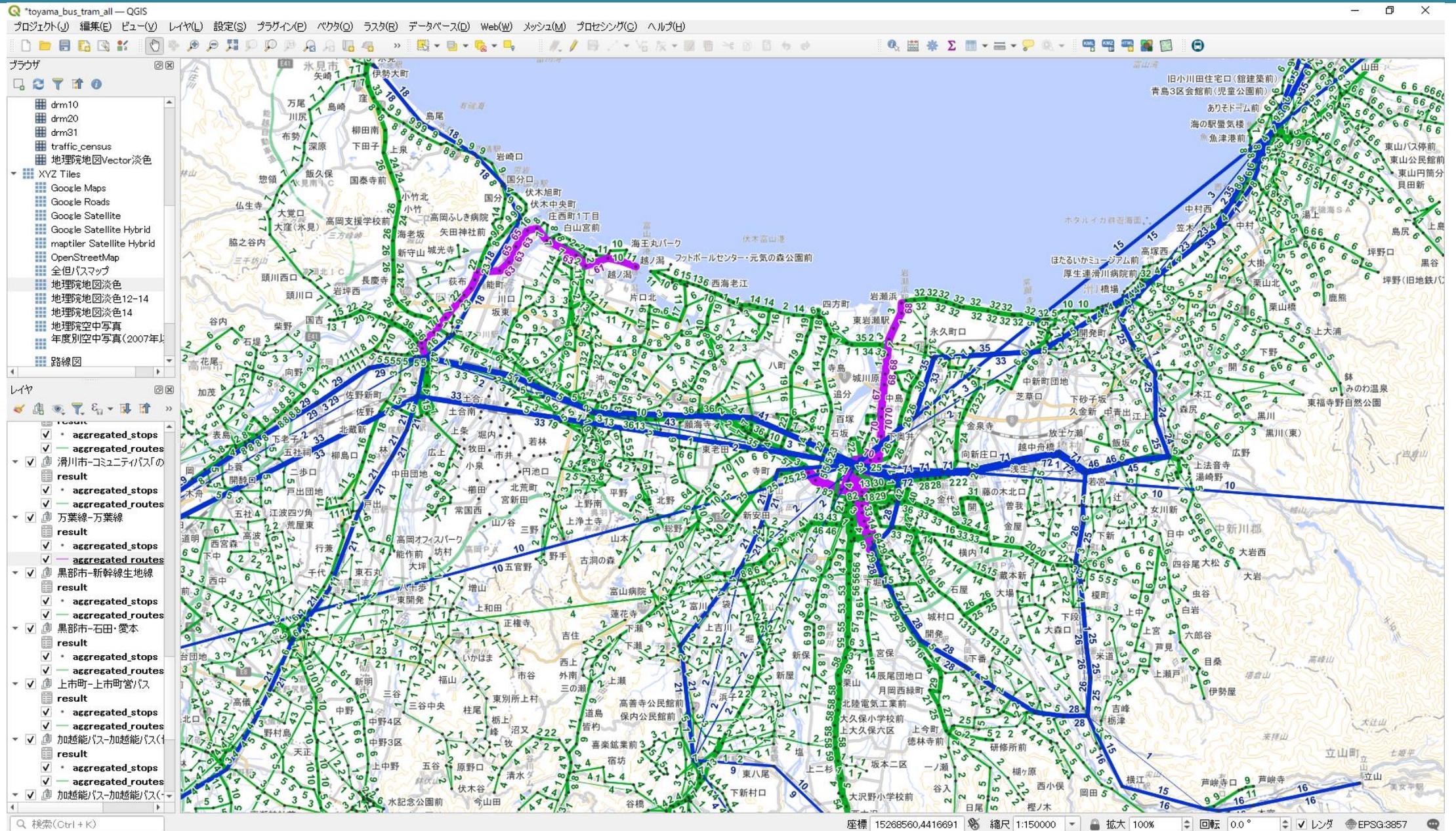
② 同レイヤを右Cし、[スタイル]-[スタイルをコピー]-[全スタイルカテゴリ]を選択する



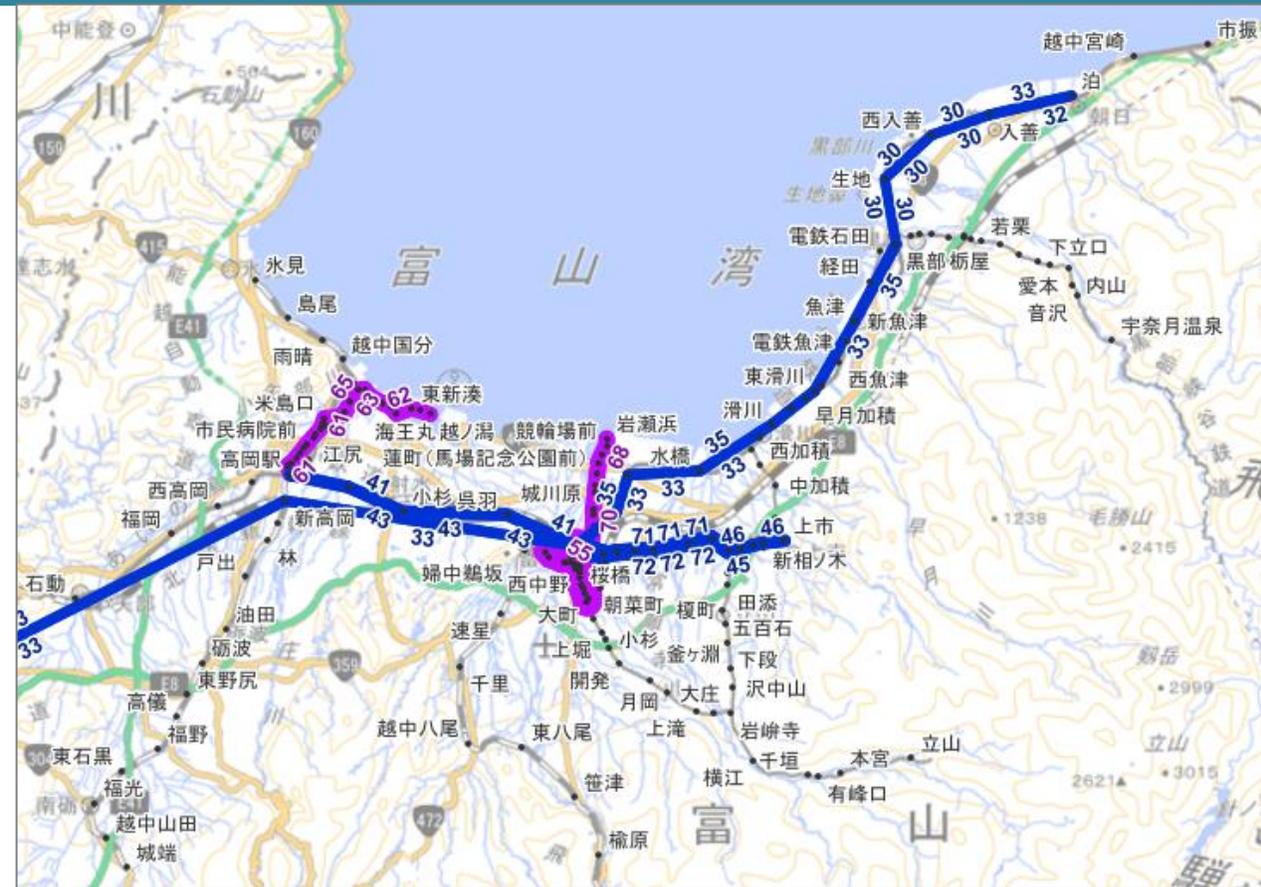
③ 「**万葉線**」グループの「aggregated_routes」レイヤを右Cし、[スタイル]-[スタイルの貼り付け]-[全スタイルカテゴリ]を選択する



色分けされた県内全バス・鉄軌道の運行頻度図



30本/日以上 of 鉄軌道



多くの鉄道路線が
30便以下で
「基幹的路線」とは
みなされない

鉄道路線	本数	区間
あいの風	19	泊→越中宮崎
あいの風	43	富山→呉羽
あいの風	35	富山→新富山口
あいの風	29	高岡→西高岡

鉄道路線	本数	区間
JR高山本線	21	富山→西富山
JR氷見線	18	高岡→越中中川
JR城端線	21	高岡→新高岡

鉄道路線	本数	区間
地鉄本線	100	電鉄富山→寺田
地鉄立山線	26	寺田→五百石
地鉄不二越線	28	稻荷町→栄町

人口メッシュ

500mメッシュ人口の追加（ダウンロード）

① 国土数値情報の「500mメッシュ別将来推計人口」の富山県版をDL

<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-mesh500h30.html>

国土数値情報ダウンロードサイト

初めての方へ お問合わせ ご意見ご感想 その他

国土数値情報 位置参照情報 国土調査 地図で見る

TOP > 国土数値情報 > 500mメッシュ別将来推計人口データ（H30国政局推計）（shape形式版）

データのダウンロード（2名データ詳細）
選択したデータ項目は、国土数値情報 500mメッシュ別将来推計人口データ（H30国政局推計）（shape形式版）です。

500mメッシュ別将来推計人口（H30国政局推計）（shape形式版）

都道府県	測地系	年次	ファイルサイズ	ファイル名	操作
富山	世界測地系	平成30年	3.77MB	500m_mesh_suikei_2018_shape_16.zip	ダウンロード

② 適宜アンケートに答え、ダウンロード

国土数値情報
 位置参照情報
 国土調査（土地分類基本調査・水調査）
 ウェブマッピングシステム

その中で主に利用したデータ、閲覧したデータをご記入ください。

500m人口メッシュ

(2) 今回利用したページの利用頻度はどちらですか。*

初めて
 週に数回程度
 月に数回程度
 年に数回程度
 年1回未満

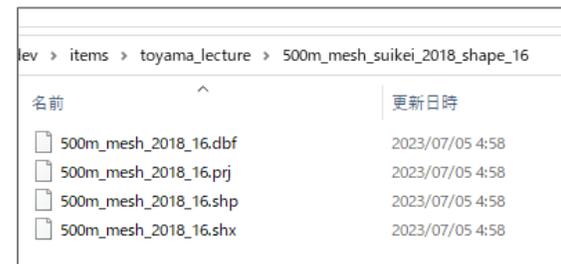
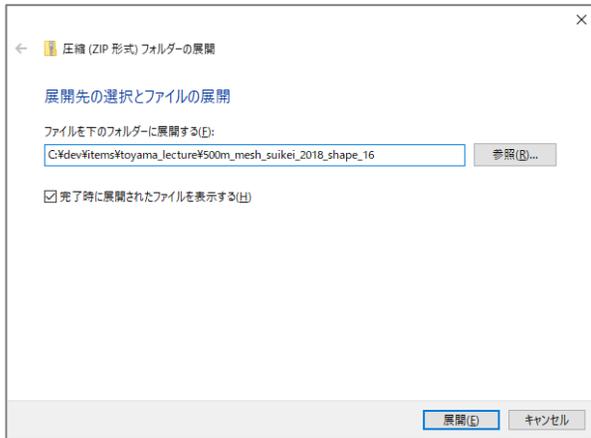
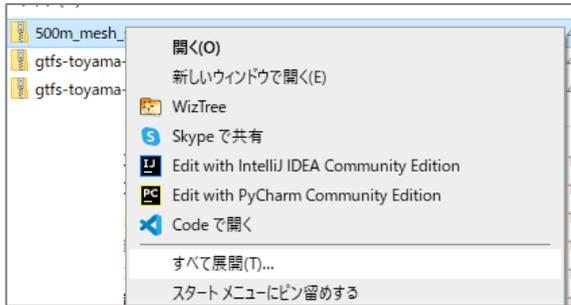
ダウンロードへ進む

nlftp.mlit.go.jp の内容
ファイル(500m_mesh_suikei_2018_shape_16.zip)は、3.77MBあります
ダウンロードしますか？

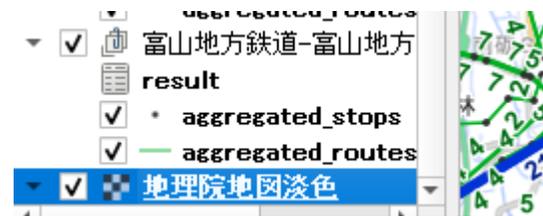
OK キャンセル

500mメッシュ人口の追加（レイヤーの追加）

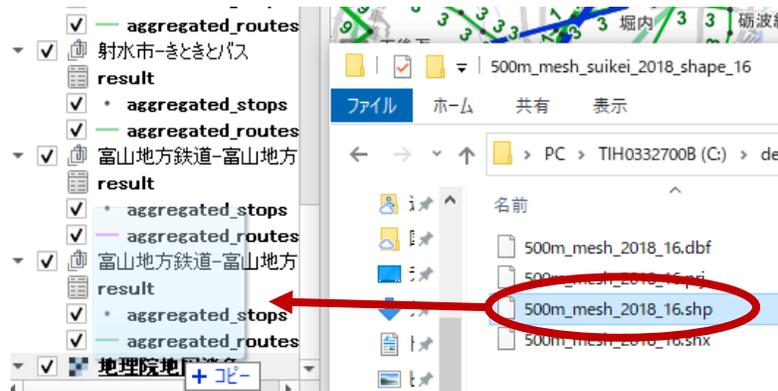
①ダウンロードしたzipを作業用フォルダに全て展開



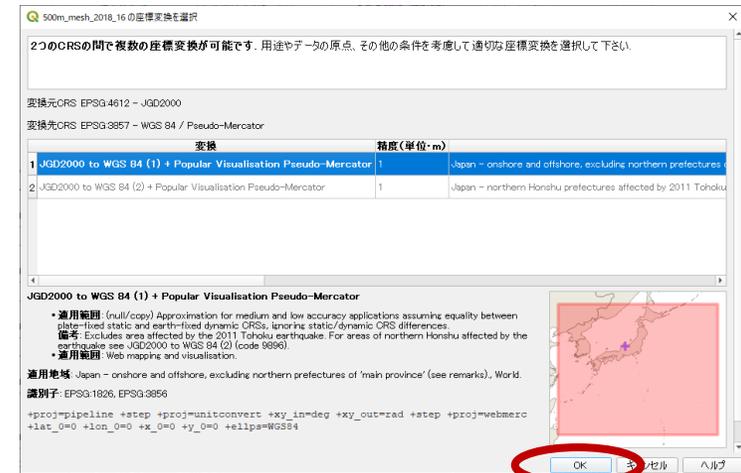
②地理院地図淡色レイヤーを選択



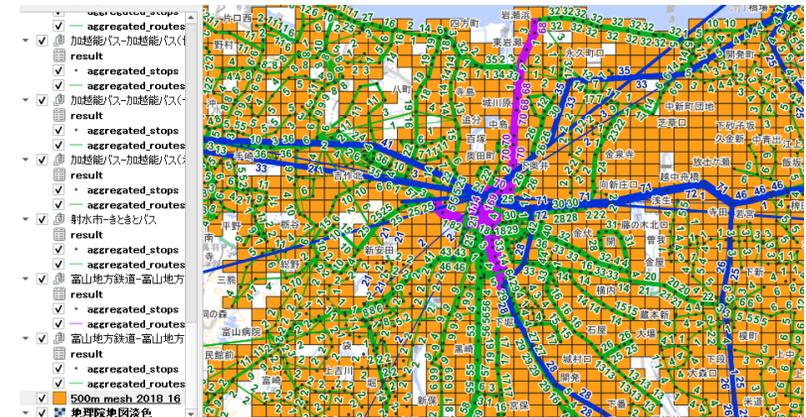
③展開したファイルの中の500m_mesh_2018_16.shpファイルをレイヤパネルにドラッグ



④座標変換の選択画面が出たら JGD2000 to WGS 84 (1) を選択しOK

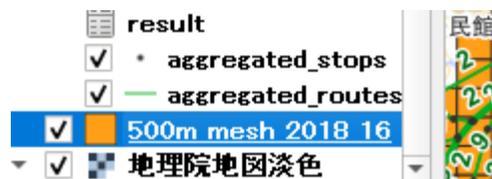


⑤画面にメッシュが表示される

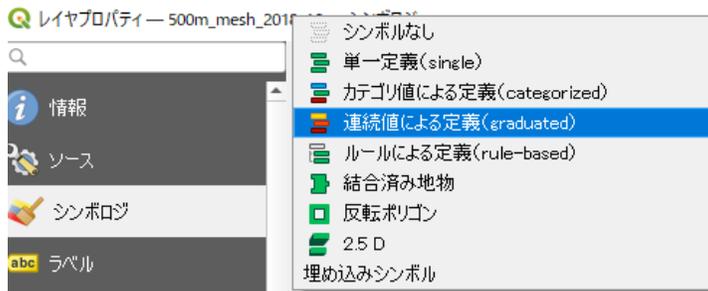
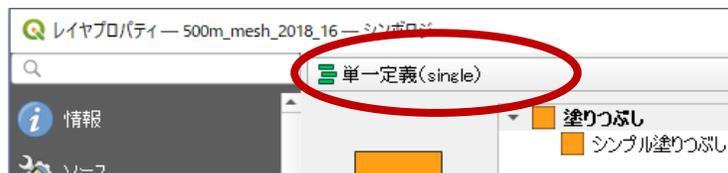


500mメッシュ人口の追加（色設定）

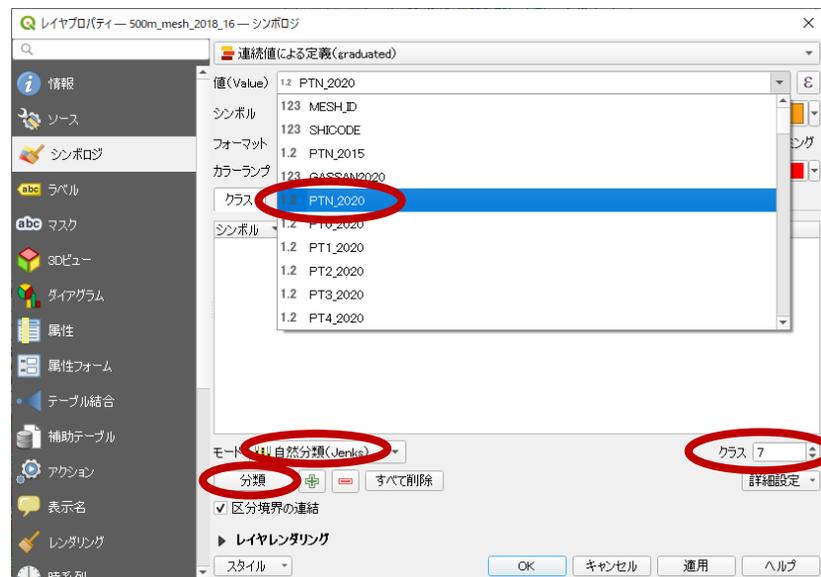
① 500mメッシュレイヤを
Wクリック



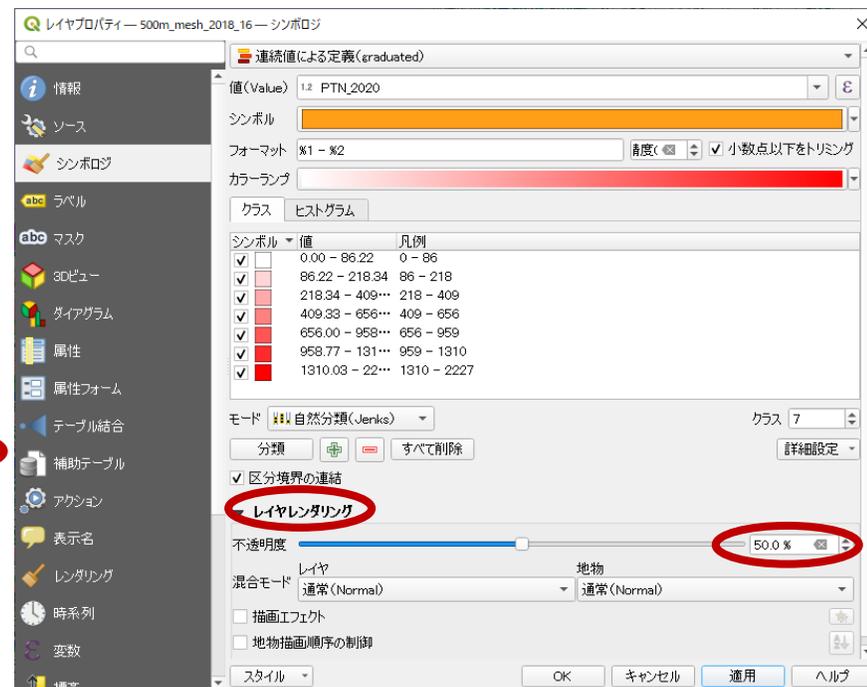
② シンボロジの[単一定義]を
[連続値による定義]に変更



③ [値]を「PTN_2020」（2020年推計人口）
[モード]を「自然分類」
[クラス]を「7」に設定し
[分類]を押す

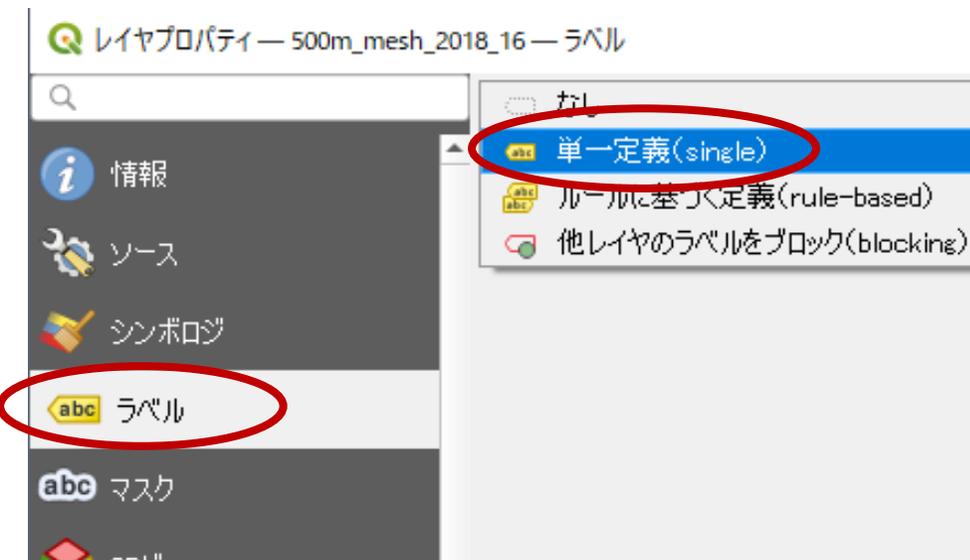


④ [レイヤレンダリング]を選択し
[不透明度]を50%に設定する

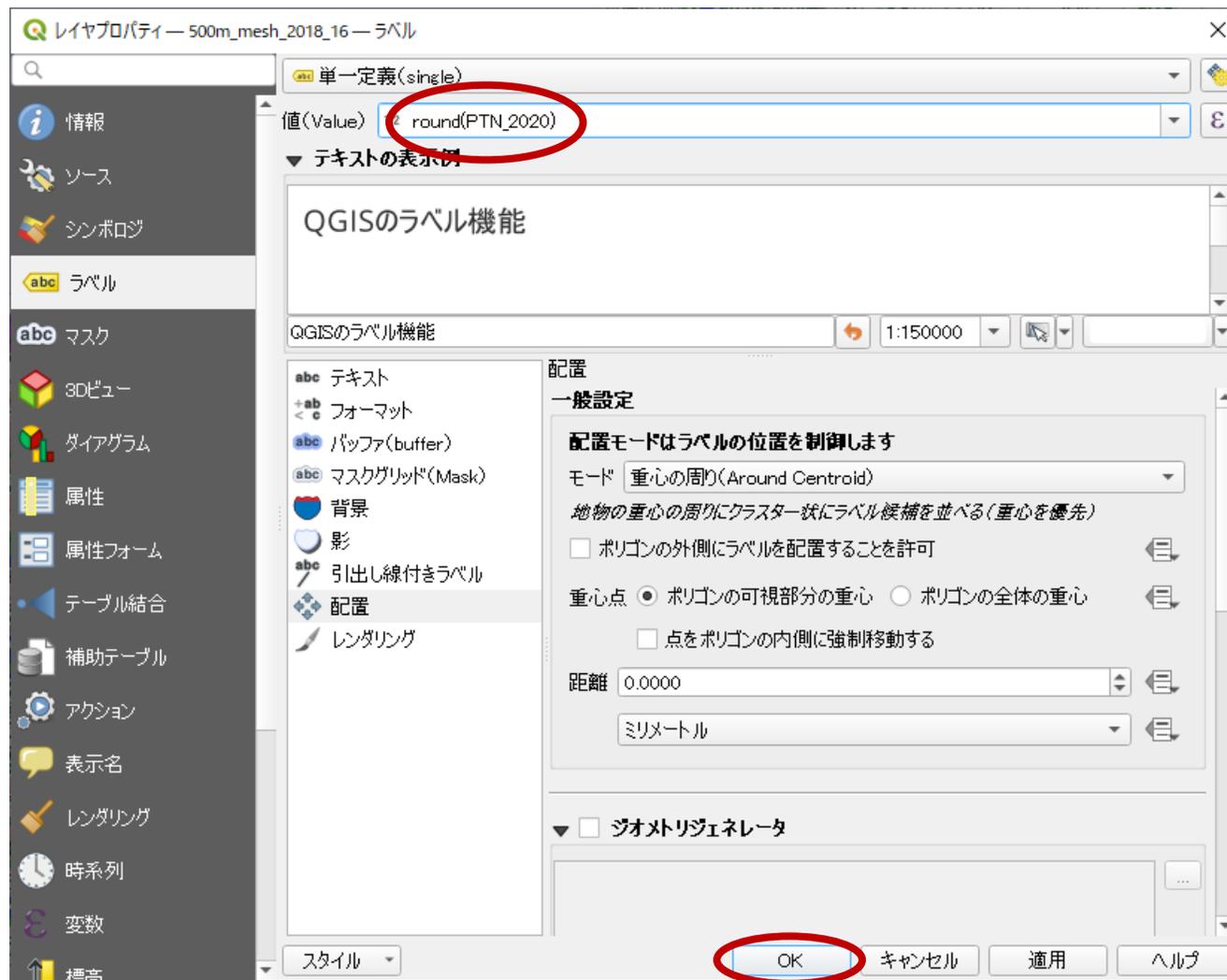


500mメッシュ人口の追加（ラベル）

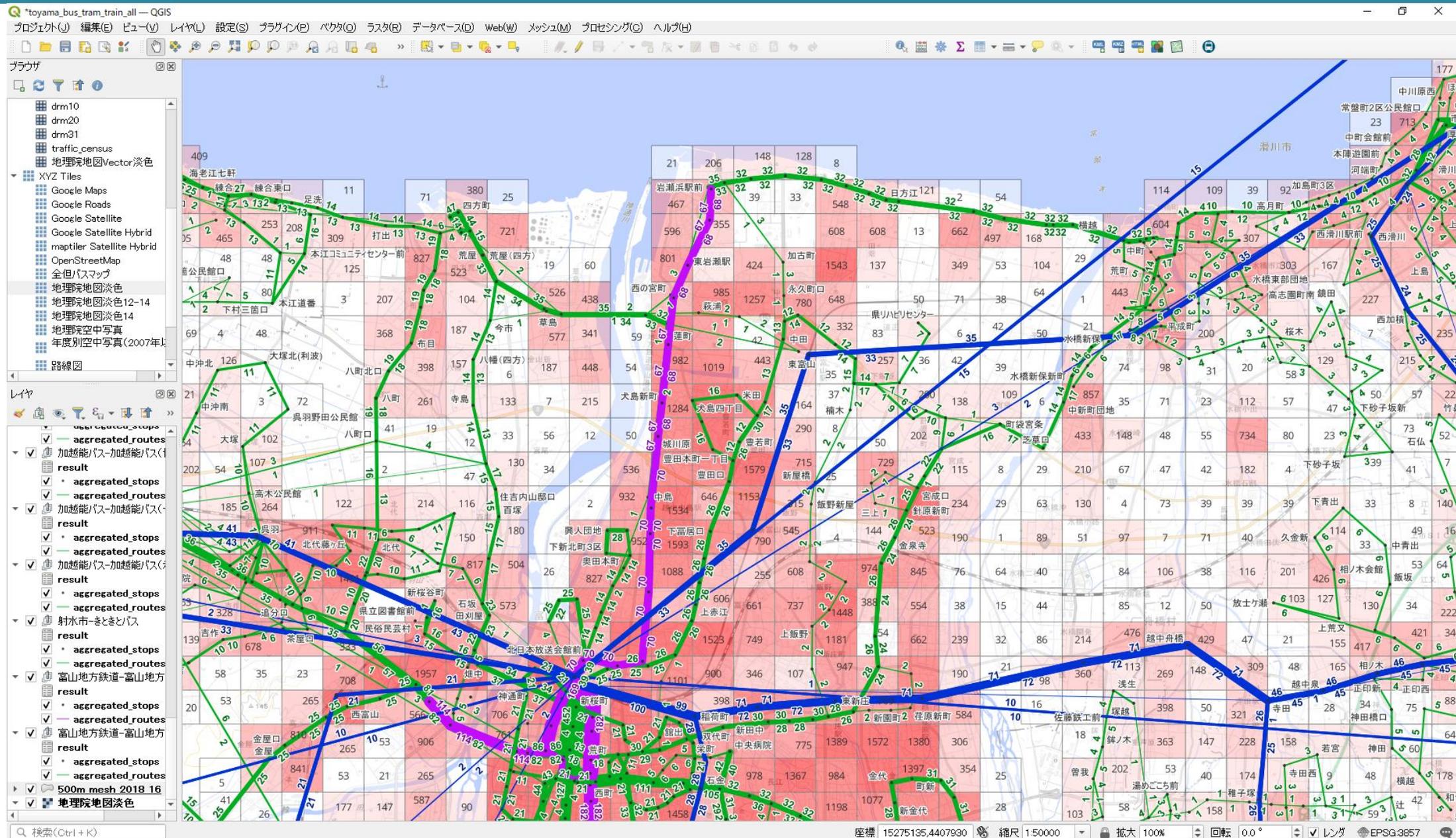
① [ラベル]タブを選択し
[なし]を[単一定義]に変更



① [値]に「round(PTN_2020)」と入力し、[OK]を押す



運行頻度図+500mメッシュ人口



人口メッシュ応用編②2020年国勢調査250m、100mメッシュ

①250mメッシュ（結構大変）

- ・ e-statから人口とメッシュのデータをDL
- ・ 人口データのヘッダを加工
- ・ QGISで読込、結合

人口：<https://t.ly/HTzki>

メッシュ形状：<https://t.ly/3UB1G>

②簡易100mメッシュ（西沢さんのおかげで簡単）

- ・ 市町村ごとのデータをダウンロード

<https://gtfs-gis.jp/teikyo/>

The screenshot shows the e-Stat website interface. The search filters are set to: 国勢調査 (Census), 2020年 (2020), 5次メッシュ (250mメッシュ) (5th Mesh (250m Mesh)), 人口及び世帯 (Population and Households), and 富山県 (Toyama Prefecture). The results show 4 items of data. A table lists the data items with columns for 統計表 (Table), 地域 (Area), 公開(更新)日 (Release/Update Date), and 形式 (Format).

統計表	地域	公開(更新)日	形式
人口及び世帯	M5436	2022-07-27	CSV
人口及び世帯	M5437	2022-07-27	CSV
人口及び世帯	M5536	2022-07-27	CSV
人口及び世帯	M5537	2022-07-27	CSV

富山県

16201 富山市	16202 高岡市	16204 魚津市	16205 氷見市	16206 滑川市	16207 黒部市
16208 砺波市	16209 小矢部市	16210 南砺市	16211 射水市	16321 舟橋村	16322 上市町
16323 立山町	16342 入善町	16343 朝日町			

[ページトップへ](#)



発展事例

遅延 (バスロケ)

時間帯別の遅延状況

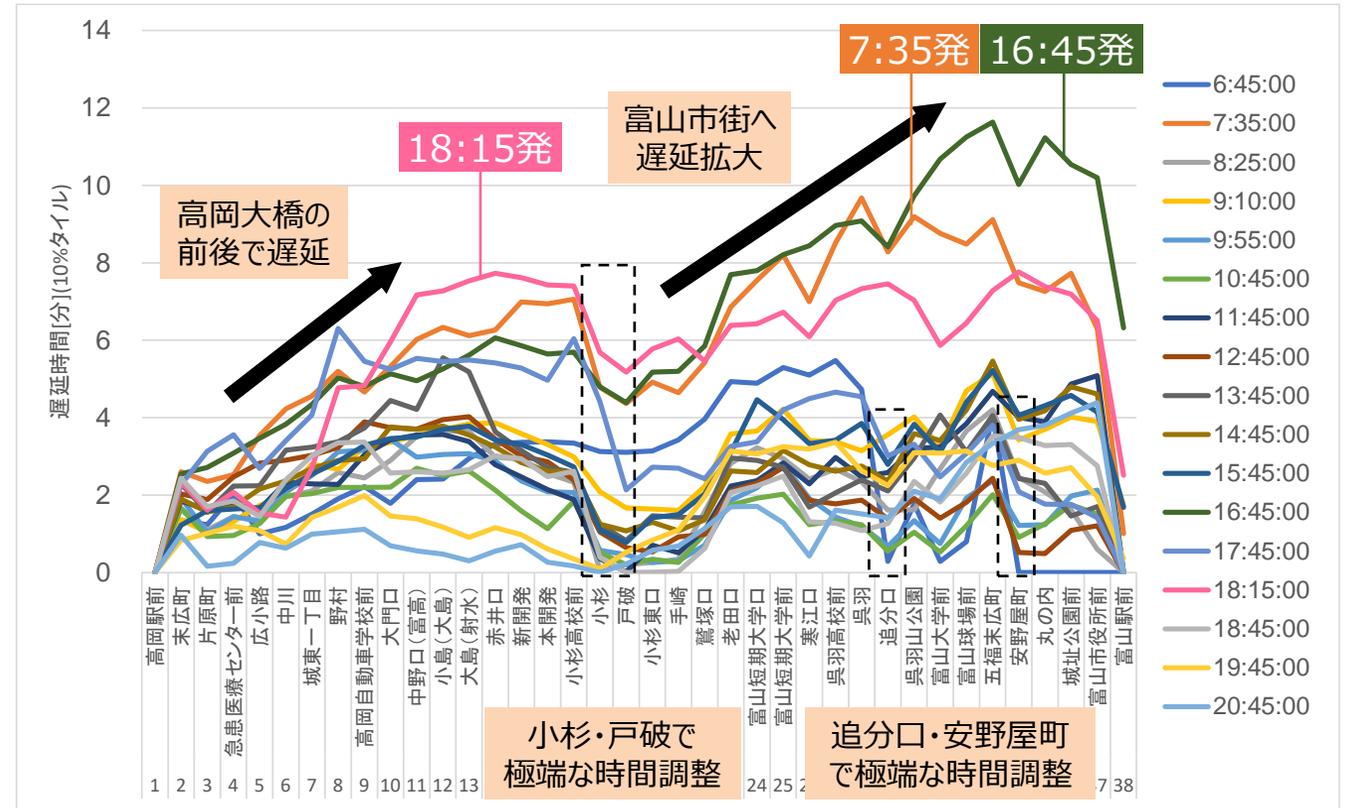
始発	遅延中央値[分]		遅延5分以内率	
	平日	土日祝	平日	土日祝
6	5.4	3.3	46%	71%
7	7.9	3.8	25%	64%
8	5.9	4.5	40%	55%
9	6.0	5.3	39%	46%
10	6.1	6.3	39%	35%
11	6.1	6.6	39%	36%
12	6.2	7.5	39%	32%
13	5.8	7.5	40%	27%
14	6.3	7.4	38%	26%
15	6.9	7.8	35%	35%
16	7.3	8.0	35%	29%
17	9.4	6.1	20%	37%
18	6.4	5.0	40%	49%
19	5.3	5.1	47%	50%
20	4.8	4.9	53%	53%
21	3.4	4.1	67%	62%
22	2.6	1.7	76%	65%

日中の全時間帯で中央値が5分以上
平日朝夕と土休の日中が深刻

遅延が大きい長大路線の遅延推移

10 高岡駅前→富山駅（小杉経由）

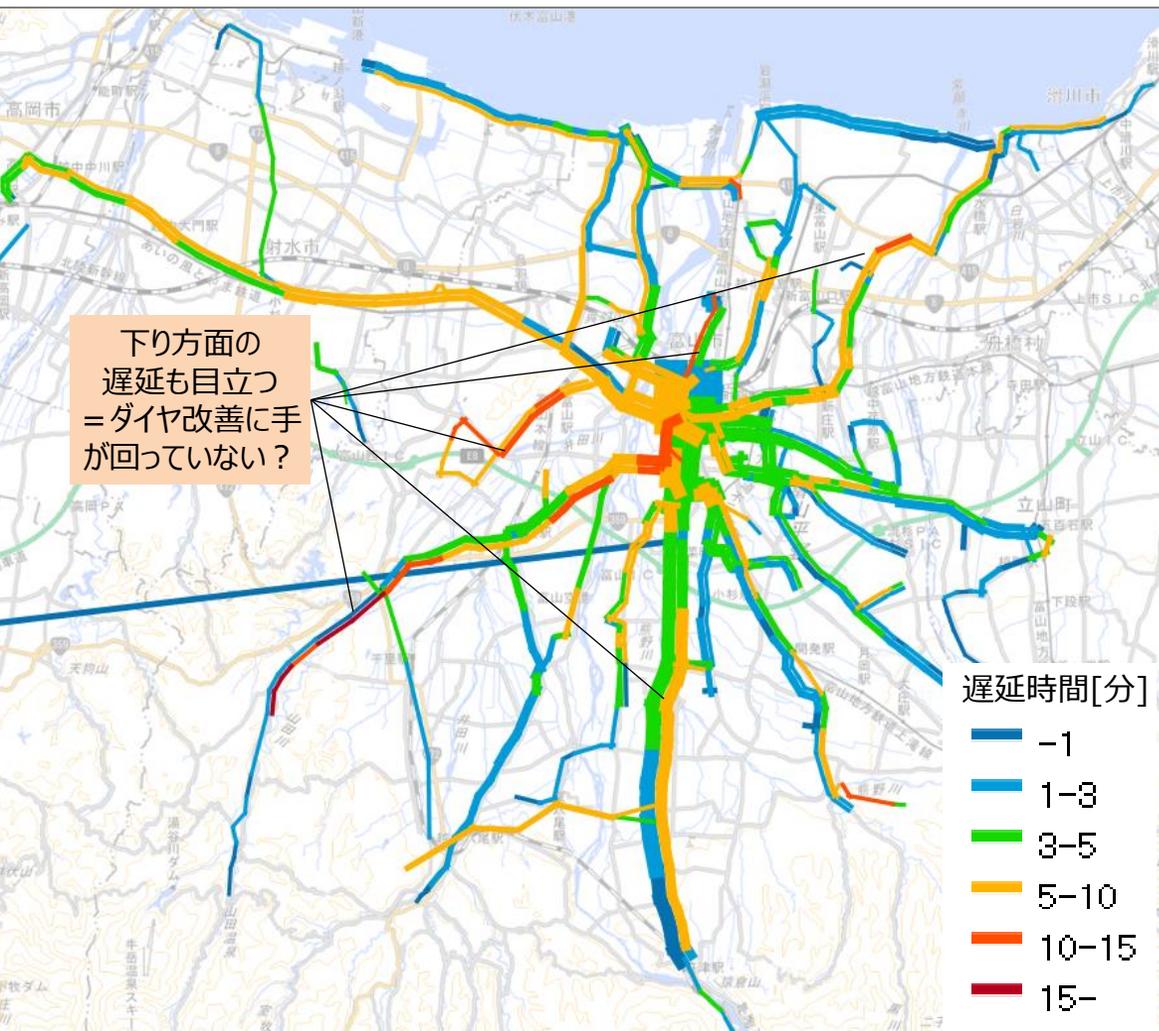
平日**10%**マイル遅延時間（= **ほぼ毎日**起きている遅延）



詳細なデータに基づき時分を実態に合わせれば
早発が起きない範囲で遅延改善は充分可能

遅延マップ[®] (平日7時台)

遅延時間(中央値)



速度・所要時間(中央値)



速達化には、公共交通優先の車線・信号運用、交通量削減が必須
鉄軌道も含め神通川横断の交通分担のあり方を変えていく必要がある

ダイヤ改善の効果見込

遅延時間の改善可能性

現状

始発	遅延中央値[分]		遅延5分以内率	
	平日	土日祝	平日	土日祝
6	5.4	3.3	46%	71%
7	7.9	3.8	25%	64%
8	5.9	4.5	40%	55%
9	6.0	5.3	39%	46%
10	6.1	6.3	39%	35%
11	6.1	6.6	39%	36%
12	6.2	7.5	39%	32%
13	5.8	7.5	40%	27%
14	6.3	7.4	38%	26%
15	6.9	7.8	35%	35%
16	7.3	8.0	35%	29%
17	9.4	6.1	20%	37%
18	6.4	5.0	40%	49%
19	5.3	5.1	47%	50%
20	4.8	4.9	53%	53%
21	3.4	4.1	67%	62%
22	2.6	1.7	76%	65%

改善後見込

始発	遅延中央値[分]		遅延5分以内率	
	平日	土日祝	平日	土日祝
6	3.1	2.3	73%	88%
7	4.0	2.8	62%	85%
8	3.8	3.1	68%	80%
9	3.8	3.6	68%	75%
10	3.8	3.7	67%	67%
11	3.8	3.5	67%	67%
12	3.8	4.3	67%	61%
13	3.8	3.7	66%	65%
14	3.9	4.0	65%	64%
15	3.8	3.9	64%	61%
16	4.2	4.2	58%	60%
17	4.9	3.7	51%	67%
18	3.7	3.5	64%	77%
19	3.5	3.3	73%	81%
20	3.3	2.8	76%	80%
21	2.6	2.7	82%	89%
22	2.3	1.7	84%	88%

	遅延 10% タイル [分]	遅延 50% タイル [分]	遅延 90% タイル [分]	遅延 5分 以内率
全期間	1.8	6.2	12.8	39%

	遅延 10% タイル [分]	遅延 50% タイル [分]	遅延 90% タイル [分]	遅延 5分 以内率
全期間	1.4	3.7	8.5	67%

改善後のダイヤは10%タイル遅延に近いことから、
10%タイル遅延が1.5分以上の停留所について以下のように予測した。
改善後の遅延時間 = 現状の遅延時間 - 10%タイル値の秒切捨

遅延5分以内率は39%→67%へUP
全時間帯で中央値が5分以内に

便益・増収の概算

地鉄バスの待ち時間が**1分短縮**したら

出発待ち時間短縮 10万時間/年

1分×地鉄バスの輸送人員600万[人/年]
※2015年度の乗合バス輸送人員：607万人

利用者便益

84百万円/年

10万時間×時間価値14[円/分]
※14円は控えめな時間価値

増収効果

34百万円/年

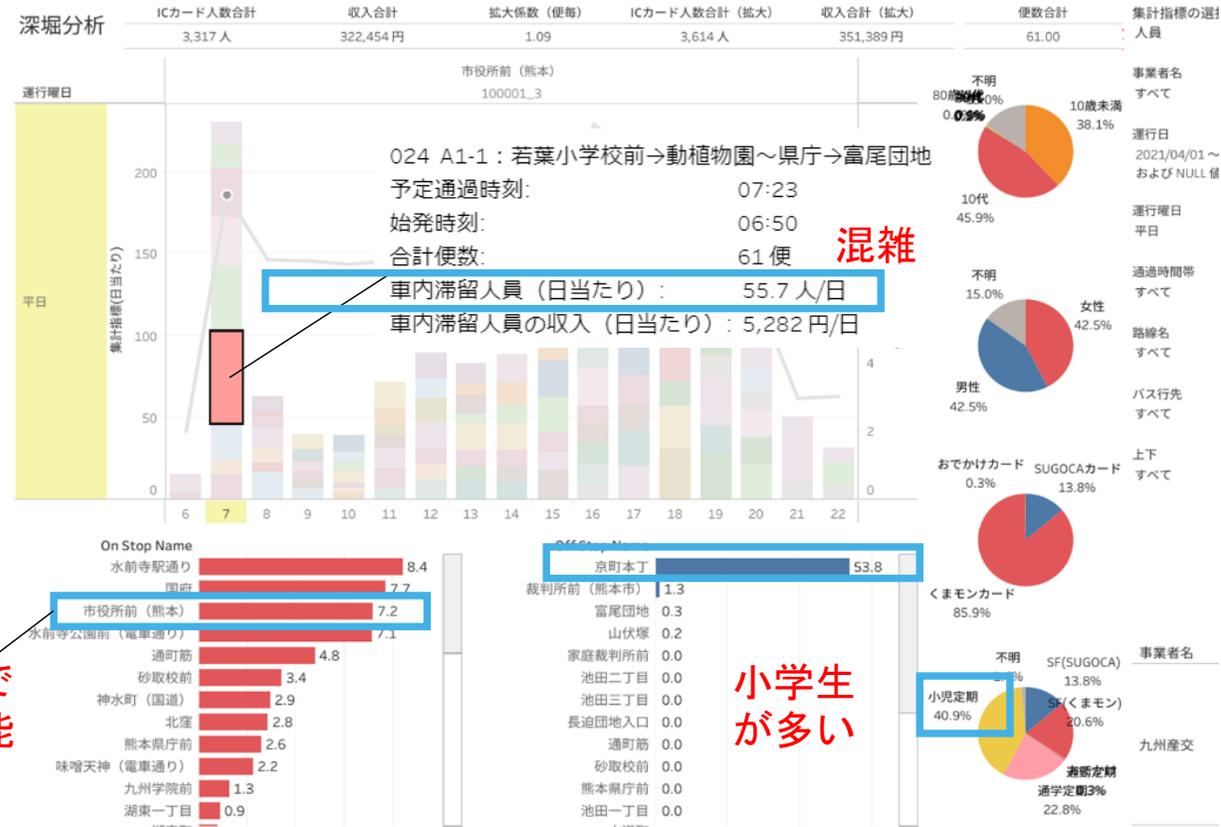
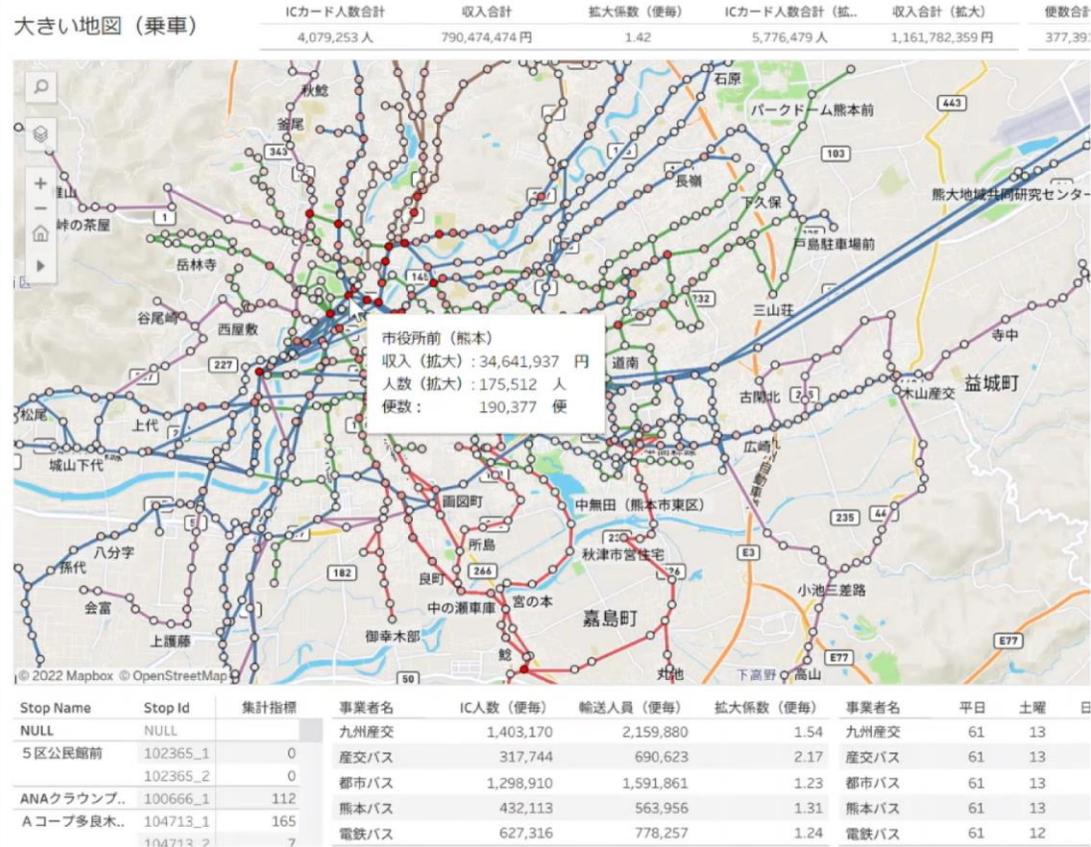
84百万円×運賃弾力性0.4
※運賃弾力性を掛けるのは大まかな推計

運行費がかからない策としては効果大
バス会社だけでできる改善を早くした上で
道路も含めた速達化を訴えていきたい

利用実績（ICカード・乗降調査）

事例：バスICカード分析システム（共同経営推進室@熊本県）

バス5社のICカード・バスロケデータを統合し、分析ツール(Tableau)上で可視化

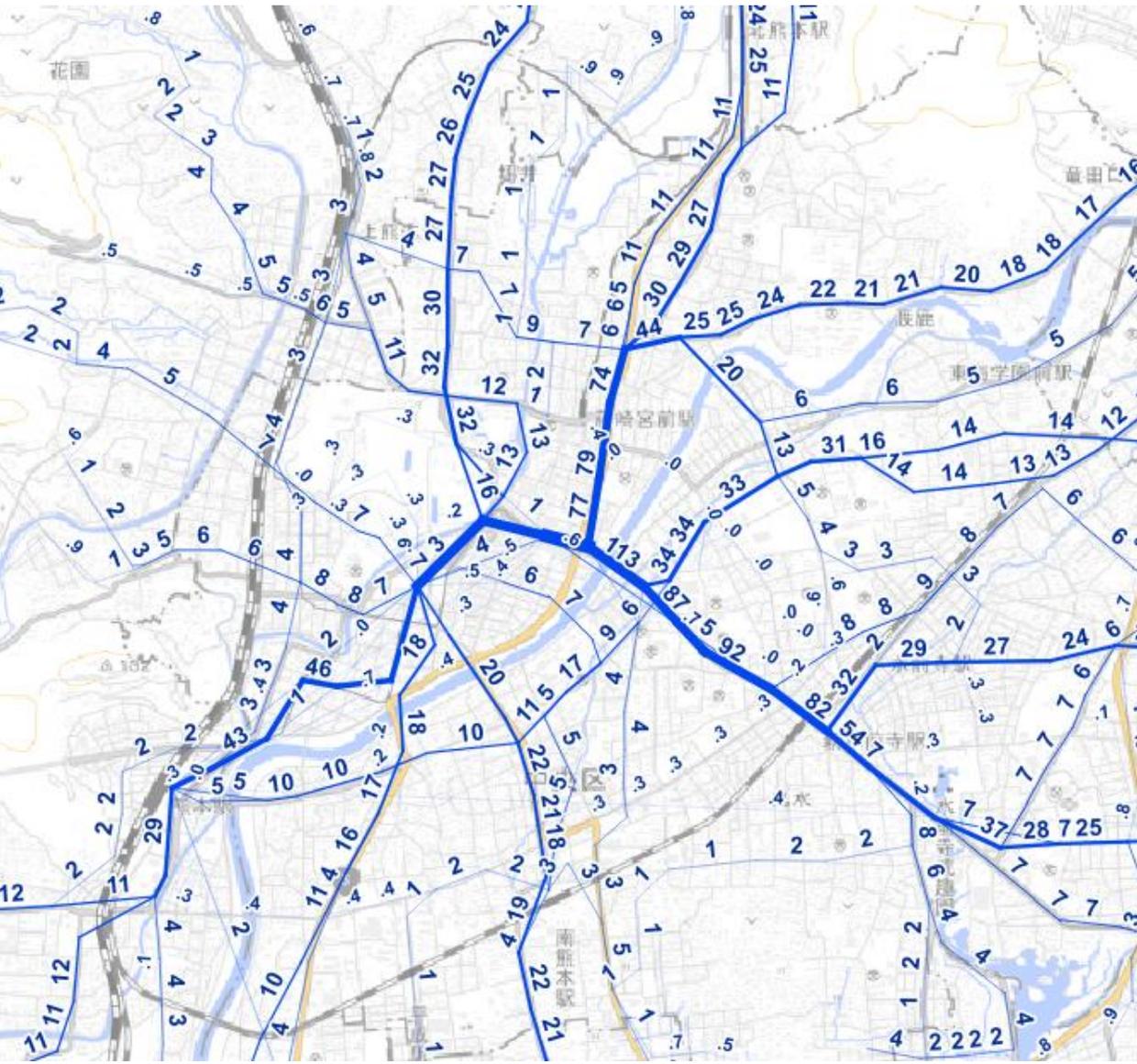


- 増減便、運行間隔平準化、共通定期券の収入按分、行政からの問い合わせ対応などに活用
- バス会社の社員や外部コンサル等にアカウントを配布し、データを使える人を増やしている
- バス5社、熊本県、熊本市の共同出資で開発（開発費1200万円、開発：WillSmart社）
- 令和4年度JCOMM（日本モビリティ・マネジメント会議）プロジェクト賞受賞

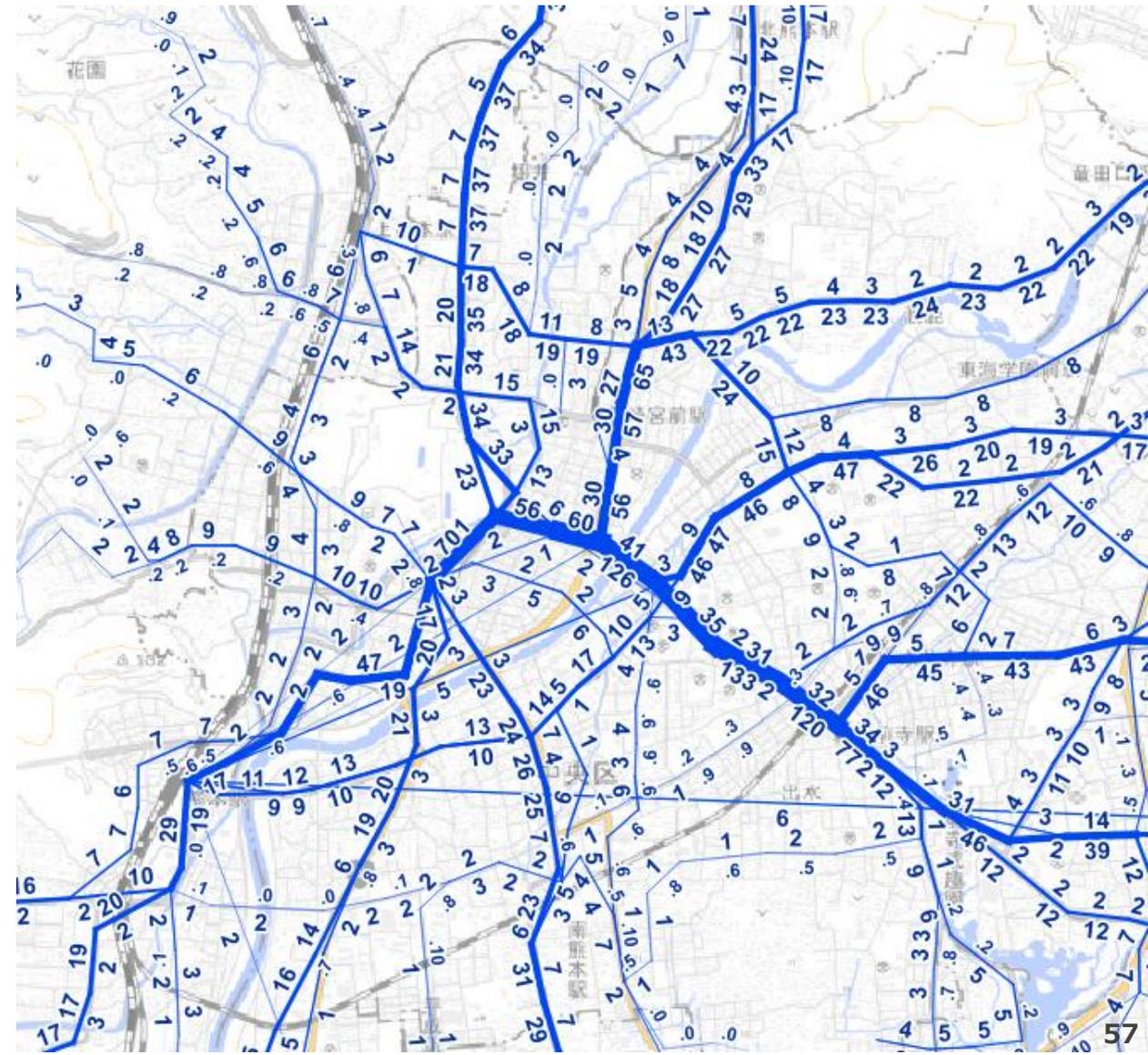
• <https://jmpo.kumamoto-toshibus.co.jp/infomation/announce14/>

バス停間通過人員

終日（上下計・100人単位）



7時台（上下別・10人単位）



事例：紙から見える化（全但バス@兵庫県豊岡市）

埋もれていた明細をデータ化

乗降調査記録票

区別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
乗車人員	0.3	0.3	0.7	0.7	0.5	0.2	0.6	0.1	0.2	0.2	0.9	0.4	0.5	0.3	0.7	0.3	0.7	0.3	0.4
降車人員	0.3	0.3	0.7	0.7	0.5	0.2	0.6	0.1	0.2	0.2	0.9	0.4	0.5	0.3	0.7	0.3	0.7	0.3	0.4
通過人員																			
総人員	0.6	0.6	1.4	1.4	1.0	0.8	0.7	0.3	0.4	0.4	1.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8

停留所ごとの乗降データは捨てられている

集計結果を補助申請に利用しているだけ

項目	値
乗車人員	4人
降車人員	4人
通過人員	0人
乗車総人員	8人
降車総人員	8人
通過総人員	0人
乗車総人員	8人
降車総人員	8人
通過総人員	0人
乗車総人員	8人
降車総人員	8人
通過総人員	0人

転記（アルバイト発注）

区間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
乗車人員	0.6	0.4	0.4	0.3	1.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.1	0.2	0.2
降車人員	0.6	0.4	0.4	0.3	1.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.1	0.2	0.2
通過人員															
乗車総人員	0.6	0.4	0.4	0.3	1.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.1	0.2	0.2
降車総人員	0.6	0.4	0.4	0.3	1.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.1	0.2	0.2
通過総人員															

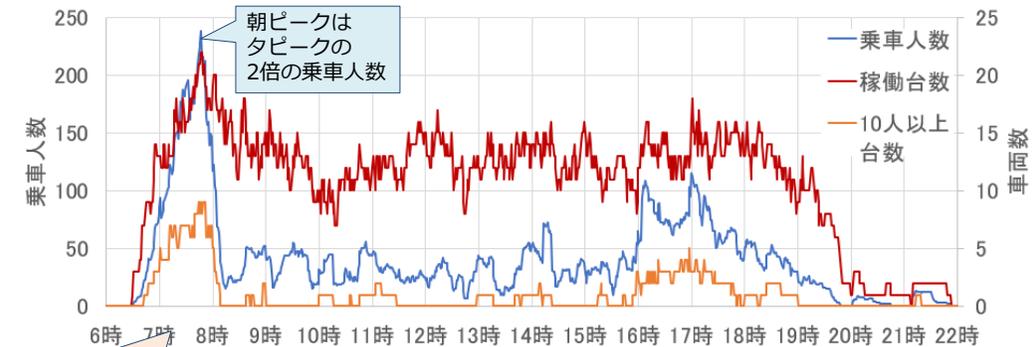
利用実績データベース

ICカードの無い地域でも実践可能

通過人員マップ



時間変動



22台中9台は10人以上。途中や片方向は空いているので10人以上乗車の車両数は多い

日中はほとんど10人未満

夕ピークは5台が10人以上

道路・車も交えて

全国の道路と鉄道の分担状況をWeb地図上で可視化

鉄軌道輸送密度[百人]

2019年度鉄道統計年報・各社資料

- 新幹線
 - JR在来線
 - 民鉄
- 熊本は2012年度
パーソン
トリップ調査

道路交通量[百台]

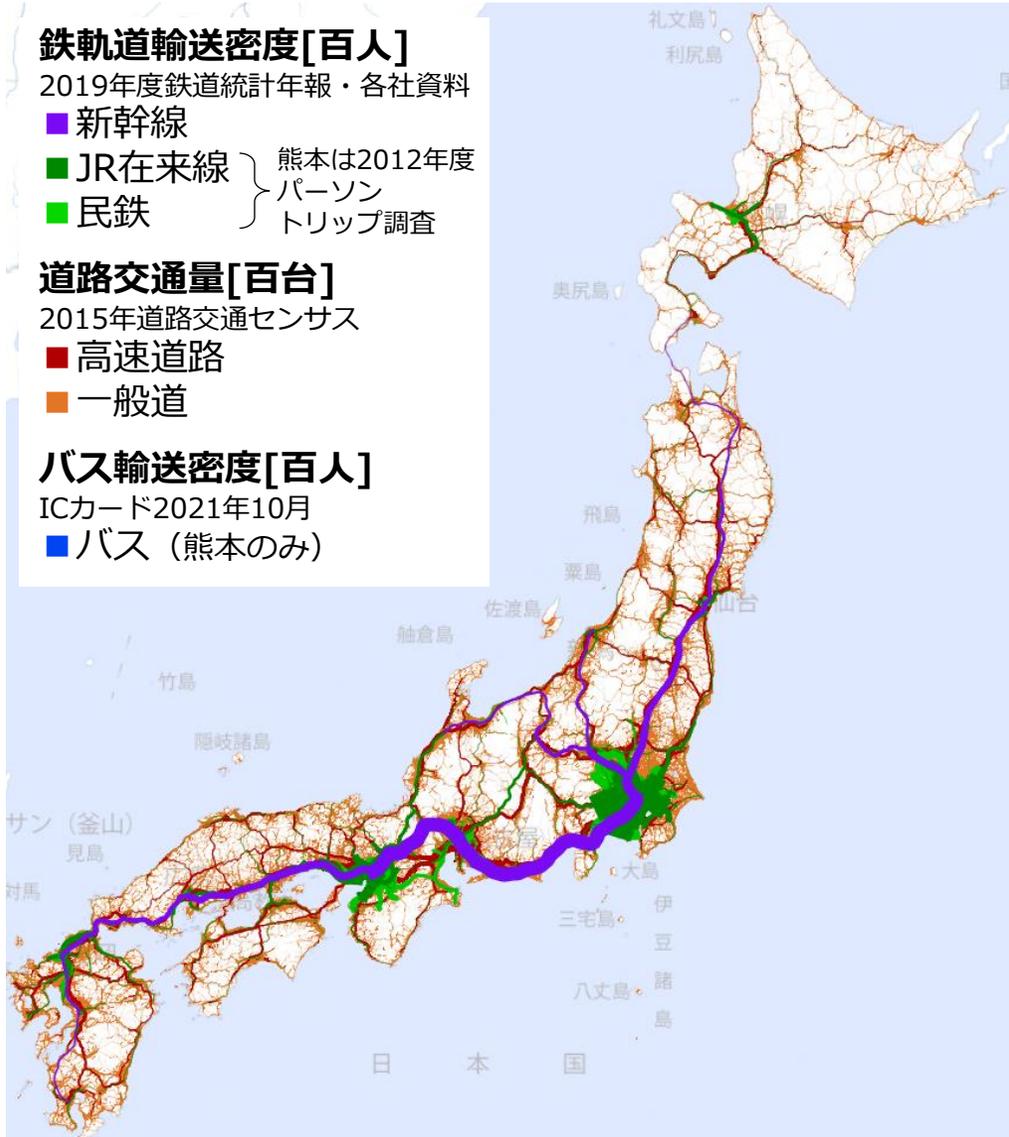
2015年道路交通センサス

- 高速道路
- 一般道

バス輸送密度[百人]

ICカード2021年10月

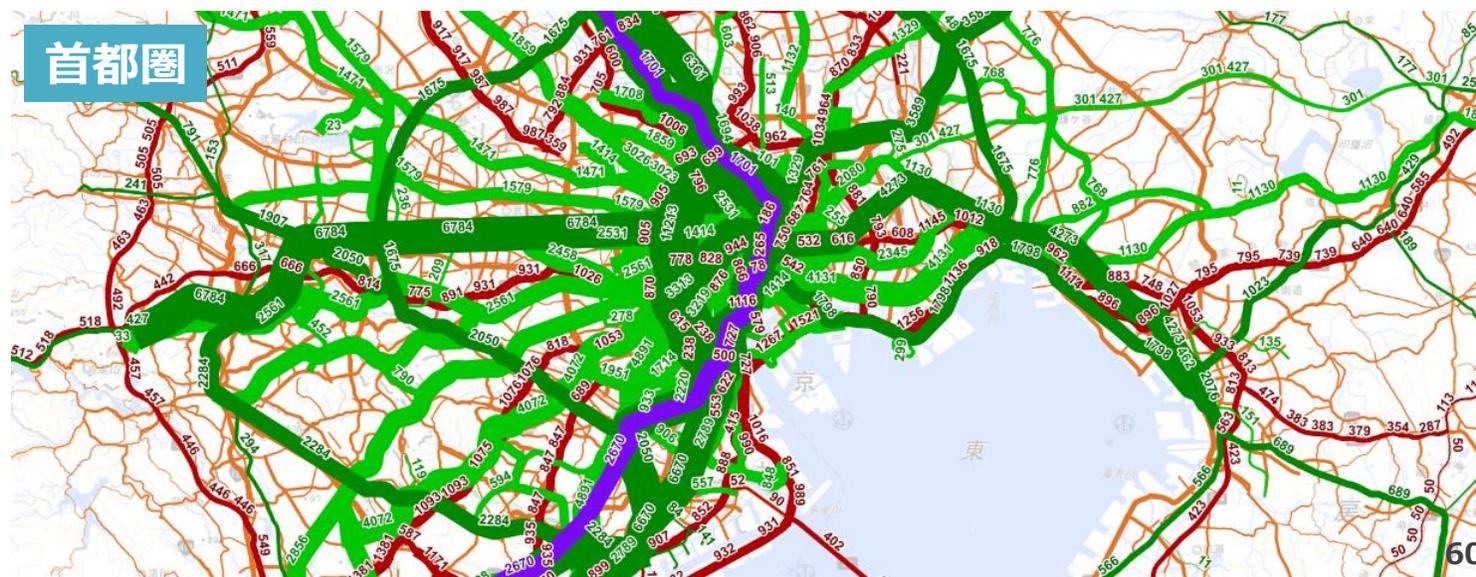
- バス (熊本のみ)



富山



首都圏



平日終日(百単位・両方向)

平日7時台(十単位・方向別)



全国交通流動マップ (富山都市圏)

<https://qgis.t-brain.jp/traffic/>

鉄軌道輸送密度[百人]

2019年度鉄道統計年報・各社資料

- 新幹線
- JR在来線
- 民鉄

道路交通量[百台]

2015年道路交通センサス

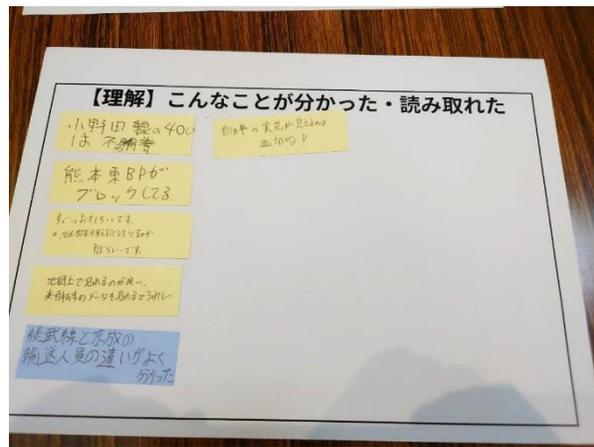
- 高速道路
- 一般道



- 圧倒的なクルマ社会
- バスはデータが無い
- 鉄道は路線毎で駅間が不明
- あいの風線は全線で1つの数値

日本モビリティ・マネジメント会議での展示

タッチパネルで展示し大盛況 →ポスター賞受賞！



感想：こんなところが良い

- 地図上で見れるのが良い
- 表よりも直感的
- 道路と公共交通の情報を並列でというのがよい
- 自動車の実態が見えるのは画期的！
- 潜在需要が見える化しているのが素晴らしいです

具体：こんなことが分かった

- 小野田線の輸送密度400は不名誉
- 熊本東バイパスがブロックしてる
- 総武線と京成の輸送人員の違いがよく分かった

用途：こんな風に使いそう

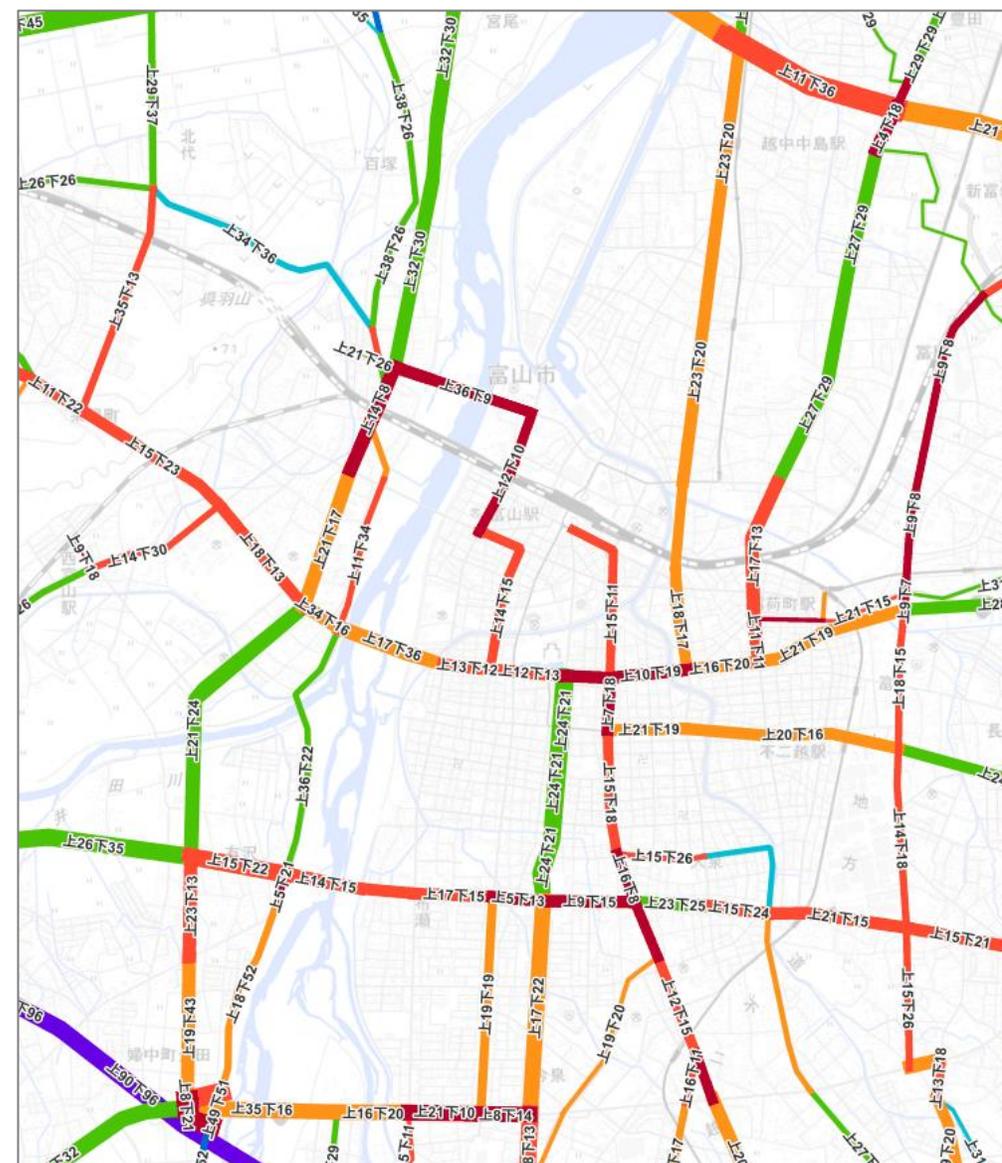
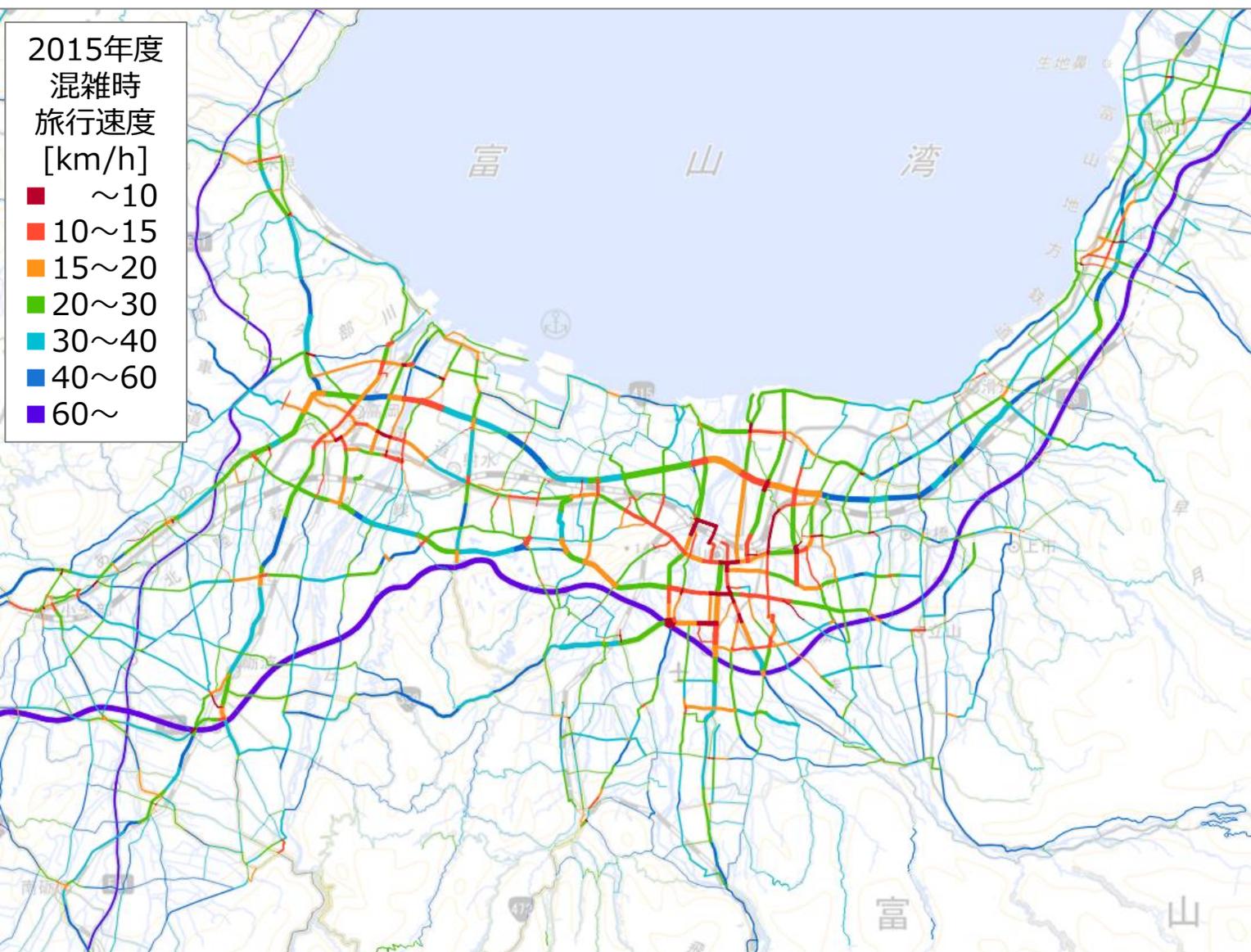
- まず問題を認知するツールとして使いそう
- 鉄道の輸送密度1000人の協議で使いたい
- 研究そっちのけでずっと見てしまう

改善点：もっとこうなるとよい

- コロナ前後で比較したい
- 皆でデータを埋める仕組みを作ろう！
- 信号サイクルマップも見たいです（あるよね）
- ストリートビュー等で沿線の様子も確認できると当事者寄りに見れそう
- 自転車のデータも見れると嬉しい

道路交通センサ速度モード（富山都市圏）

<https://t.ly/aBgH>



TSMCバブルに沸くセミコンテクノパーク

半導体特需に沸く熊本・菊陽町
～経済波及効果は10年で4兆3000億円～



<https://newsdig.tbs.co.jp/articles/-/401459>

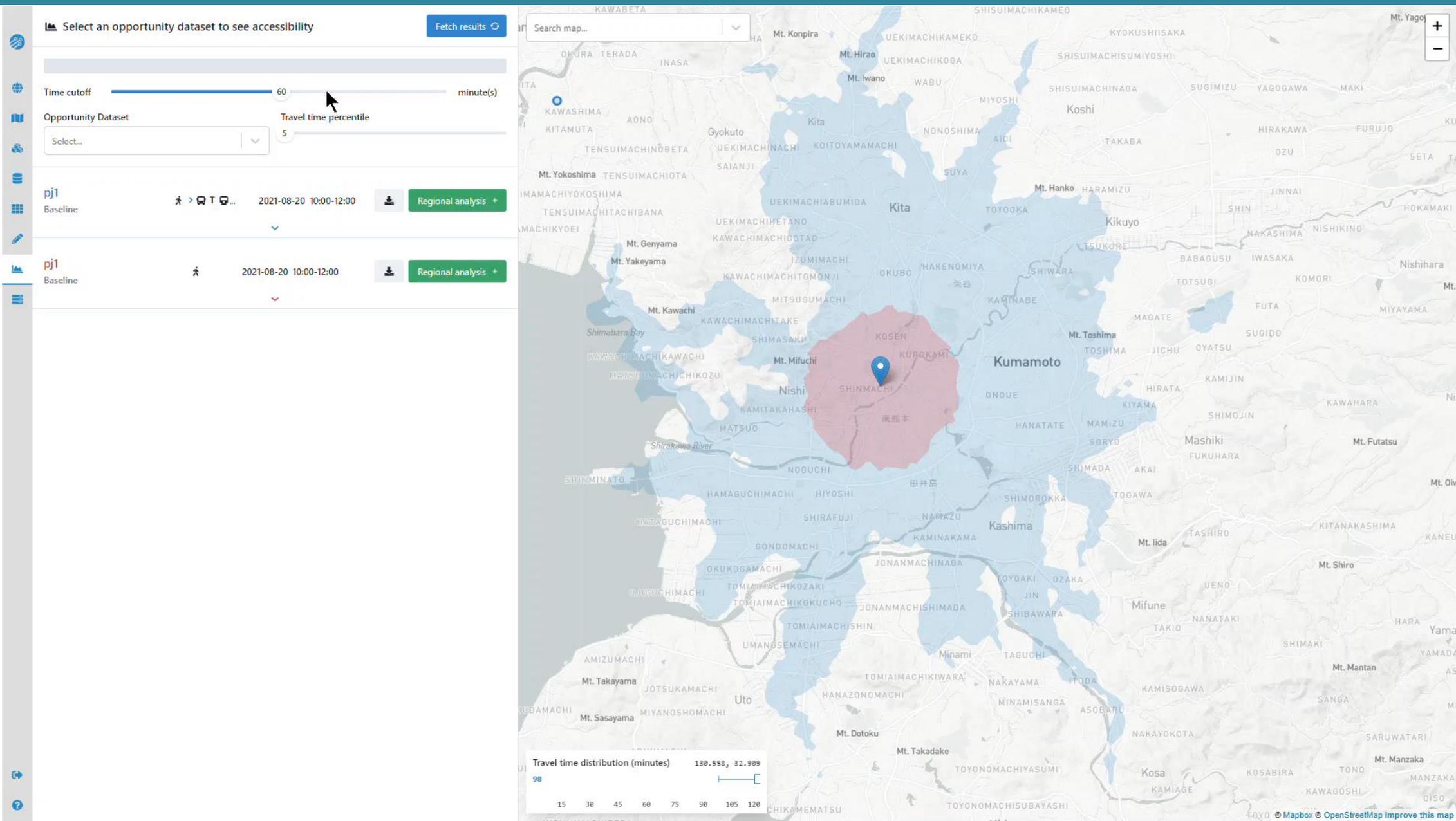
TSMC効果で「億万長者」も、
特需に沸く熊本の町を悩ます大渋滞



https://www.bloomberg.com/news/features/2023-06-08/chip-titan-tsmc-s-first-factory-in-japan-has-to-contend-with-horrible-traffic?utm_source=website

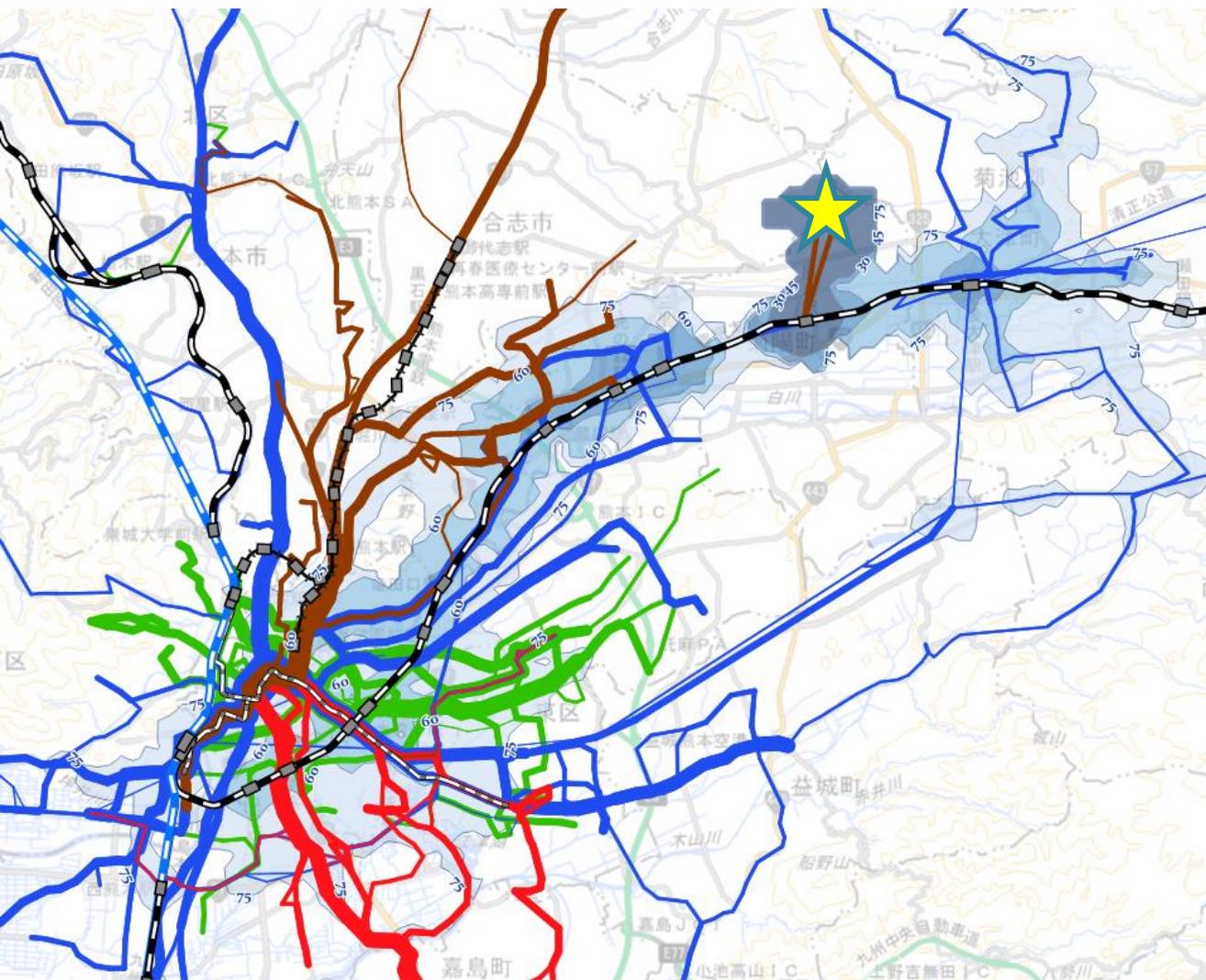
到達圈探索

GTFSを用いた到達圏分析ツール「Conveyal Analysis」

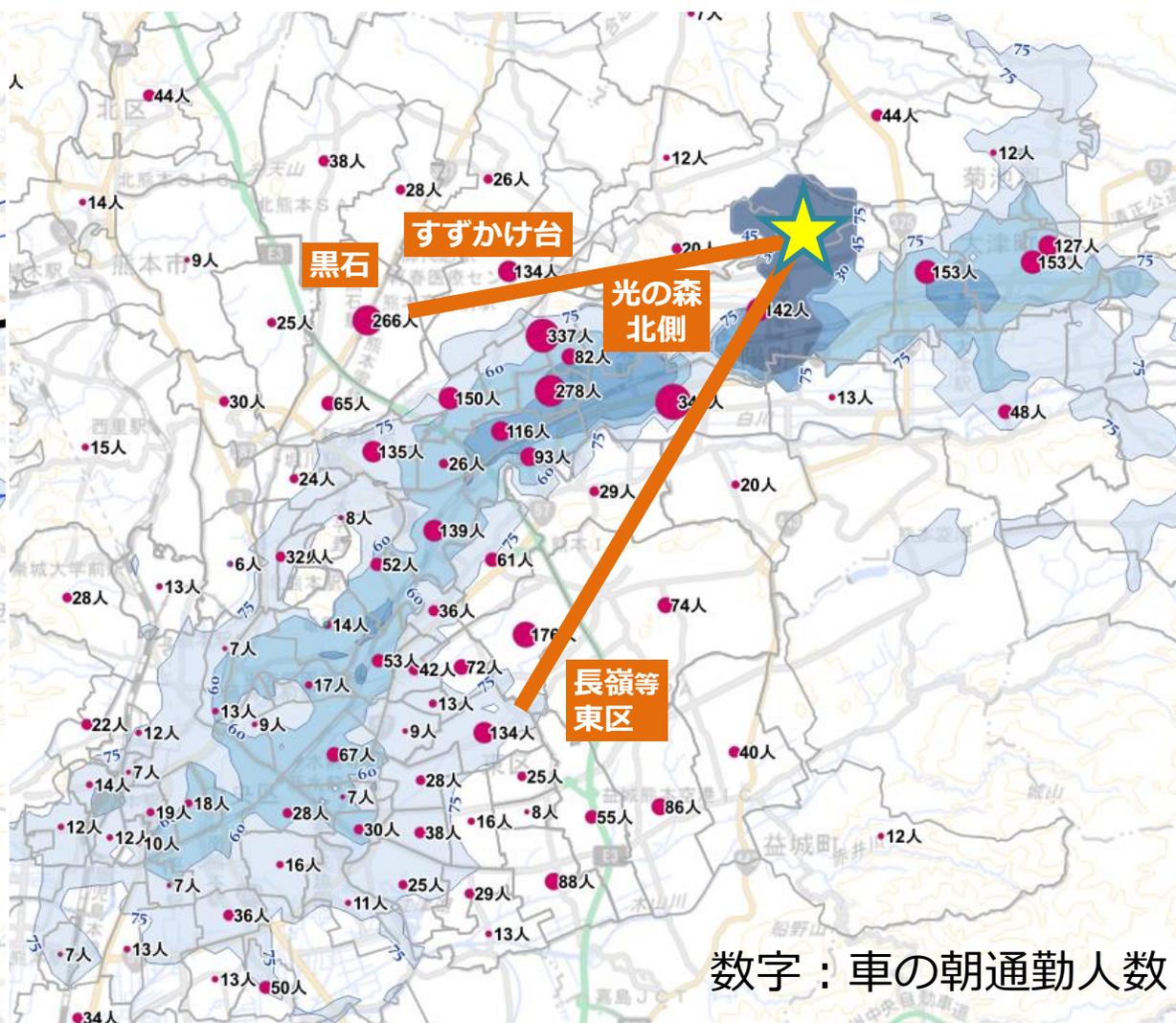


到達圏と組み合わせて郊外工業団地の通勤分析

到達圏 + 運行頻度



到達圏 + 出発地分布(PT)



情報提供

バス路線図への活用

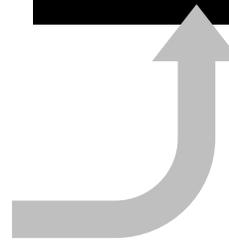
特定箇所を通るバス路線図

サイネージに組み合わせる



17:32 上熊本駅 のりかえ案内	
熊本電鉄 北熊本・御志志 方面	市電 中心街・健軍 方面
17:50 北熊本 18:20 北熊本	17:35 健軍町 17:50 健軍町
路線図	のりば図

バス 熊本市バス・産交バス	
1 のりば 子飼橋 京町 大江渡鹿 方面	17:33 ^{+2分} 都市 第一環状線 まもなく O1-0: 熊本駅→新町→上熊本駅→本荘町→熊本駅 17:51 都市 小峯営業所 J1-1: 上熊本駅→市役所→水前寺駅→小峯営業所 17:53 都市 第一環状線 O1-0: 熊本駅→新町→上熊本駅→本荘町→熊本駅
4 のりば 市役所 熊本駅 方面	17:33 ^{+6分} 都市 第一環状線 あと6分 O2-0: 熊本駅→本荘町→上熊本駅→新町→熊本駅 17:47 都市 桜町バスターミナル B1-1: 上熊本営業所→壺井橋→桜町バスターミナル
3 のりば 上熊本営業所 フードバル 方面	17:33 定刻 都市 上熊本営業所 まもなく B1-1: 桜町バスターミナル→壺井橋→上熊本営業所 17:43 定刻 産交 万楽寺 あと10分 U2-2: 桜町バスターミナル→上熊本～西里→万楽寺 (西里線)



■ QGIS

- 地域を扱う自治体、移動を扱う交通分野において、地図上での分析は不可欠
- もはや、ITベンダーやコンサルに投げるような専門ツールではない。
- MS Officeと並ぶ必修ツールと言ってもよいくらい
- Web配信をすれば多くの人に自由に見てもらえる

■ GTFS-GO

- 今までプログラミングの知識無しではできなかった図が簡単に作れる
- 運行頻度図は交通網の基本的な表現
- 人口等との比較、利用実績・遅延等との結合にも使える基礎データ

■ 情報提供

- Google Mapsやバスロケメーカー謹製システム以外にも様々なシステムができつつある

せっかく作っているGTFSをさらに活用していきましょう！