

GTFS-GOで路線図・運行頻度図

GTFSxOSGeo研究会



MIERUNE

IGUCHI Kanahiro



GIS/OSS Enthusiast

井口 奏大

IGUCHI Kanahiro

CTO of MIERUNE Inc.

MapLibre User Group Japan(MUG-JP)



<https://github.com/Kanahiro>



<https://qiita.com/Kanahiro>

著書「現場のプロがわかりやすく教える位置情報エンジニア養成講座」 全国の書店・ECサイトにて好評発売中です！



第1章 位置情報の世界

位置情報技術を学ぶ導入として、「位置情報」「位置情報アプリケーション」について説明します。

第2章 位置情報の基本

位置情報アプリケーションを開発する上で知っておくべき技術や概念などを解説します。

第3章 位置情報データの取得・加工

学習した基礎知識をもとに、さまざまな位置情報データの取得方法や加工方法を習得します。

第4章 位置情報アプリケーション開発：入門編

位置情報アプリケーションの開発方法を学びます。状況に応じたベストプラクティスを学びます。

第5章 位置情報アプリケーション開発：実践編

前章までで学んだ知識・技術を用いて、実用可能なサンプルアプリケーションを構築します。

みえるね

MIERUNEは位置情報に関する

豊富な技術や実績を持つ

ソリューションカンパニーです

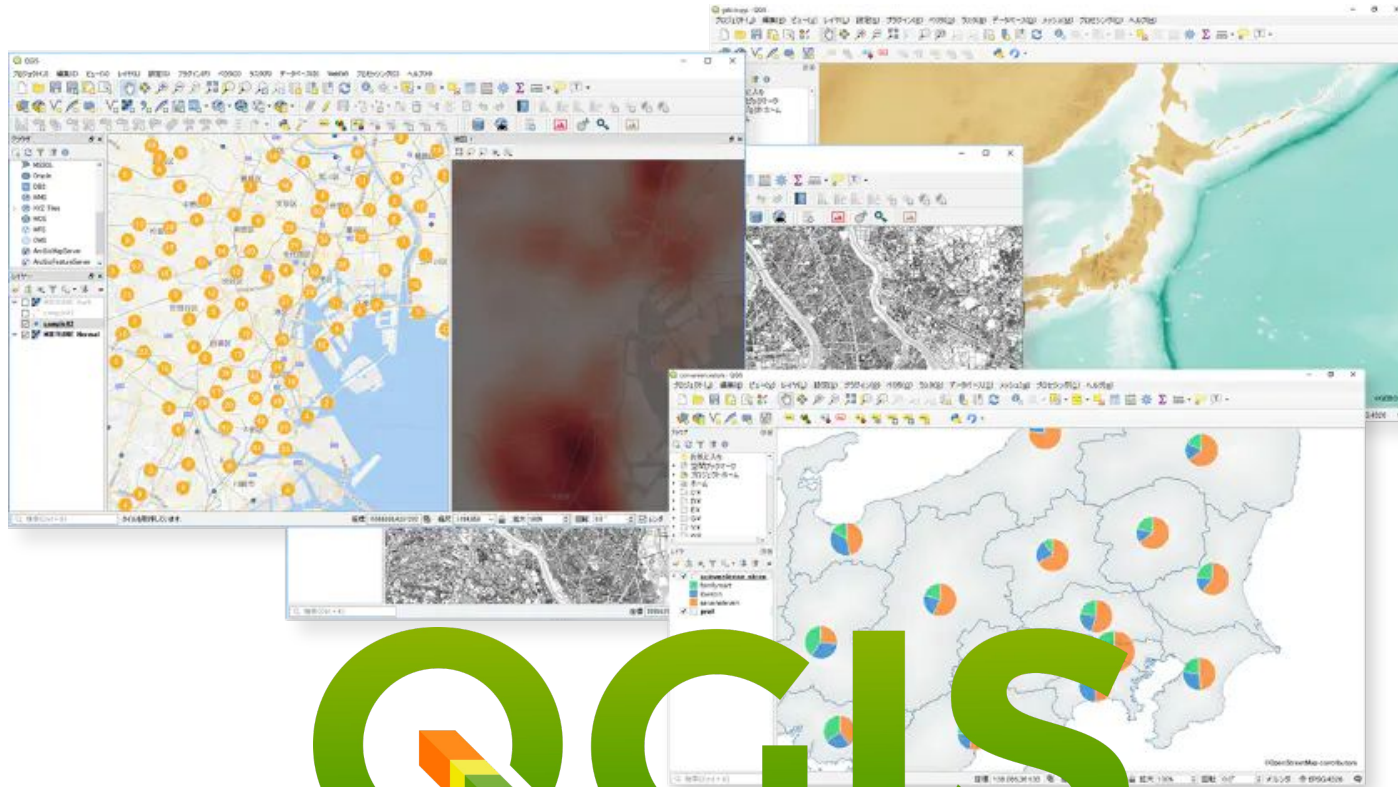


01 | QGISとは

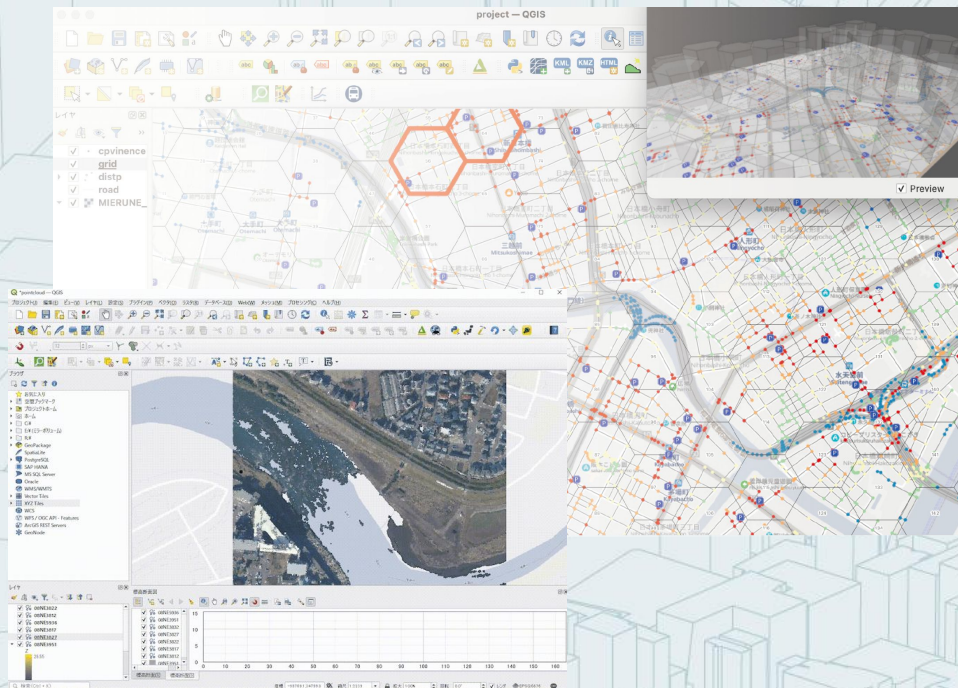
02 | GTFS-GOとは

01

QGISとは



GIS - Geographic Information System



- 日本語では地理情報システム
- 様々な位置情報データを表示・分析するためのソフトウェアの総称
- わかりやすい例はGoogle Earth/Maps

QGIS

オープンソースのGISソフトウェア

- 近年の品質・機能の向上により飛躍的にシェアを伸ばしている
- C++/Qtで構築されている
- Windows/macOS/Linuxで動作



<https://github.com/qgis/QGIS>



<https://trends.google.co.jp/trends/explore?date=all.all&geo=JP.JP&q=ArcGIS,QGIS#TIMESERIES>

(別添資料) データ利活用の参考ツール

GISツール

GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) とは、地理空間情報をコンピュータで作成・保存・利用・管理・表示・検索できるシステムのことです。科学調査や施設・道路の管理、都市計画等で活用されています。

QGIS (キュージーアイエス)

QGISとは、地理空間情報データの閲覧、編集、分析できる機能があるクロスプラットフォーム[※]のGISソフト。誰でも無償で自由に利用できるオープンソースソフトウェア。

※クロスプラットフォーム：異なるプラットフォーム (Windows・macOS・FreeBSD・Linux等のように、仕様が全く異なる機械 (ハードウェア) またはOS) 上で、同じ仕様のもので動かすことが出来るプログラム (ソフトウェア) のこと。

特徴

- クロスプラットフォーム[※]である
- データの可視化、編集、分析、レイアウト等の機能がある
- シェープファイル等の空間データ形式に対応している
- 外部のソフトウェアや多数のプラグインと連携することで、専門的な分析ができる

参考 : QGIS (<https://www.qgis.org/>)

38

https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/651e3f74-9a8e-4797-98e9-97f17b0dcce7/65b09933/20230124_resources_open_data_materials-for-learning_text_05.pdf

02

GTFS-GOとは



QGISはプラグイン機構を有しており、独自の機能を
Python/PyQtにより実装することができます。

公式のQGISプラグインリポジトリがあり、簡単に公開・自由にダウンロードできます。

GTFSは、複数のCSVテキストファイルから成ります。
agency, stops, routes, trips, stop_times...

```

trips.txt - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
route_id,service_id,trip_id,trip_headsign,block_id,trip_short_name,direction_id,shape_id
新得町コミュニティバス線 C,屈2,屈1,屈2,06時05分,系統8712,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.1061
12.A,平,平,06時26分,系統1032,帯広駅/スターミナル(国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由)...1.1061
61.A,平,平,06時30分,系統0012,帯広駅/スターミナル(道の駅かみしほろ・土幌・中士幌・駒場・音更大通11丁目経由)...1.1061
62.D,平,平,06時40分,系統0022,帯広駅/スターミナル(帯広農協前・駒場・音更大通11丁目経由)...1.1061
11.A,平,平,06時41分,系統1032,帯広駅/スターミナル(国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由)...0.1061
11.B,平,平,06時44分,系統1052,帯広駅/スターミナル(一中前経由)...0.1052
新得町コミュニティバス線 C,屈2,屈2,06時55分,系統8712,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
62.B,平,平,07時00分,系統0021,上士幌(木野農協前・木野大通16丁目・音更大通11丁目・音更高校・8)...0.4032
42.B,平,平,07時04分,系統4032,帯広駅/スターミナル(中野園・木野農協前経由)...0.4032
24.C,平,平,07時07分,系統4051,帯広駅/スターミナル(帯広市役所南口・おおや整形前経由)...1.4051
31.A,平,平,07時08分,系統3012,帯広駅/スターミナル(緑陽台北区経由)...0.3012
22.B,平,平,07時09分,系統2042,帯広駅/スターミナル(自由が丘団地・帯広市役所南口経由)...0.20
12.A,学,学,07時10分,系統6011,上士幌(木野農協前・木野大通16丁目・音更大通11丁目・土幌経由)...1.1061
12.A,平,平,07時11分,系統1032,帯広駅/スターミナル(国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由)...0.1061
61.A,平,平,07時15分,系統0043,新得(木野農協前・木野大通16丁目・音更大通11丁目・土幌経由)...1.1061
61.A,平,平,07時18分,系統3012,帯広駅/スターミナル(緑陽台北区経由)...0.3012
23.G,平,平,07時19分,系統1061,南商業高校前(中前・帯広駅/スターミナル経由)...1.1061
42.E,学,学,07時20分,系統0031,音更高校前(青葉町・緑陽台北区・雄飛が丘北区経由)...1.5031
62.B,平,平,07時20分,系統0022,帯広駅/スターミナル(道の駅かみしほろ・土幌・中士幌・駒場・音更大通11丁目・音更高校前・鹿追経由)...1.5011
22.B,平,平,07時25分,系統2042,帯広駅/スターミナル(自由が丘団地・帯広市役所南口経由)...0.20
53.F,平,平,07時30分,系統0042,帯広駅/スターミナル(新得駅前・幸町2丁目(屈足)・鹿追営業所前)...1.5045
31.A,平,平,07時30分,系統0012,帯広駅/スターミナル(緑陽台北区経由)...0.3012
23.G,平,平,07時38分,系統0032,帯広駅/スターミナル(自由が丘団地・帯広市役所南口経由)...0.2032
23.G,平,平,07時39分,系統1061,南商業高校前(中前・帯広駅/スターミナル経由)...1.1061
12.B,雄,雄,07時40分,系統3021,音更高校前(木野農協前・緑陽台北区・雄飛が丘北区経由)...1.3021
62.B,平,平,07時41分,系統1032,帯広駅/スターミナル(国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由)...0.1061
31.A,平,平,07時48分,系統3012,帯広駅/スターミナル(緑陽台北区経由)...0.3012
33.C,平,平,07時50分,系統0031,音更高校前(駒場(木野農協前・緑陽台北区・雄飛が丘北区・音更大通11丁目・駒場・音更高校前・鹿追経由)...1.3031
61.C,平,平,07時52分,系統0011,帯広駅/スターミナル(木野農協前・木野大通16丁目・音更大通11丁目・駒場・音更高校前・鹿追経由)...1.5011
42.A,学,学,07時55分,系統3041,音更高校前(木野農協前・木野大通16丁目・音更大通11丁目経由)...1.3041
    
```

```

stop_times.txt - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
trip_id,arrival_time,departure_time,stop_id,stop_sequence,stop_headsign,pickup_type,drop_off_type
屈1,06時05分,系統8712,06:05:00,06:05:00,9768_01,1,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.1
屈1,06時05分,系統8712,06:05:00,06:05:00,9767_01,2,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:05:00,06:05:00,9768_01,3,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:06:00,06:06:00,9769_01,4,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:07:00,06:07:00,9770_01,5,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:07:00,06:07:00,9771_01,6,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:07:00,06:07:00,9778_01,7,JR新得駅前(屈足中学校前・かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:08:00,06:08:00,9778_01,8,JR新得駅前(かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:08:00,06:08:00,9777_01,9,JR新得駅前(かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:10:00,06:10:00,9785_01,10,JR新得駅前(かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:10:00,06:10:00,9786_01,11,JR新得駅前(かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:11:00,06:11:00,9787_01,12,JR新得駅前(かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:13:00,06:13:00,9785_02,13,JR新得駅前(かえて団地経由)...0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:15:00,06:15:00,9792_01,14,JR新得駅前,0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:16:00,06:16:00,9762_02,15,JR新得駅前,0.0
屈1,06時05分,系統8712,06:20:00,06:20:00,9701_02,16,JR新得駅前,1.0
屈1,06時26分,系統1032,06:26:00,06:26:00,1190_01,1,帯広駅/スターミナル(国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由)...0.1
屈1,06時26分,系統1032,06:31:00,06:31:00,1120_01,2,帯広駅/スターミナル(国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:32:00,06:32:00,1121_01,3,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:33:00,06:33:00,1122_01,4,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:34:00,06:34:00,1123_01,5,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:35:00,06:35:00,1124_01,6,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:36:00,06:36:00,1125_01,7,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:37:00,06:37:00,1126_01,8,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1127_01,9,帯広駅/スターミナル(協立病院前・西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1128_01,10,帯広駅/スターミナル(西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1129_01,11,帯広駅/スターミナル(西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1130_01,12,帯広駅/スターミナル(西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1131_01,13,帯広駅/スターミナル(西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:40:00,06:40:00,1132_01,14,帯広駅/スターミナル(西5条3丁目経由)...0.0
屈1,06時26分,系統1032,06:40:00,06:40:00,1133_01,15,帯広駅/スターミナル(西5条3丁目経由)...0.0
    
```

CSVなので機械判読性は高いですが、人間が読むようには出来ていません。

stop_timesは、各行が停留所に到着する時刻を表現するデータです

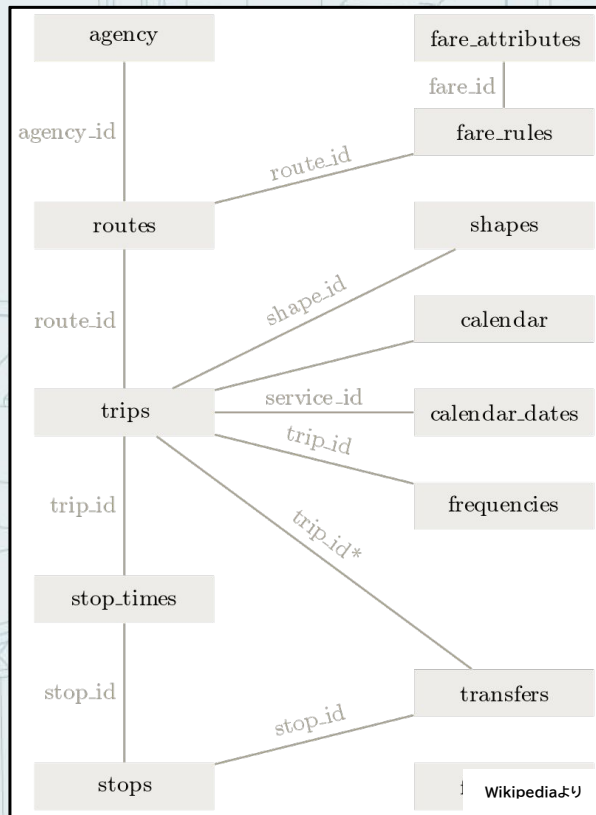
各行が表す停留所の実際の位置はどこでしょうか？

赤枠内の各行が、1路線を表していることは読み取れるでしょうか？

```

stop_times.txt - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
trip_id,arrival_time,departure_time,stop_id,stop_sequence,stop_headsign,pickup_type,drop_off_type
1_06時05分,系統8712,06:05:00,06:05:00,9766_01,1,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,1
1_06時05分,系統8712,06:05:00,06:05:00,9767_01,2,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:05:00,06:05:00,9768_01,3,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:06:00,06:06:00,9769_01,4,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:07:00,06:07:00,9770_01,5,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:07:00,06:07:00,9771_01,6,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:07:00,06:07:00,9779_01,7,JR新得駅前 (屈足中学校前・かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:08:00,06:08:00,9778_01,8,JR新得駅前 (かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:09:00,06:09:00,9777_01,9,JR新得駅前 (かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:10:00,06:10:00,9785_01,10,JR新得駅前 (かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:10:00,06:10:00,9786_01,11,JR新得駅前 (かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:11:00,06:11:00,9787_01,12,JR新得駅前 (かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:13:00,06:13:00,9785_02,13,JR新得駅前 (かえで団地経由),0,0
1_06時05分,系統8712,06:15:00,06:15:00,9792_01,14,JR新得駅前,0,0
1_06時05分,系統8712,06:16:00,06:16:00,9762_02,15,JR新得駅前,0,0
1_06時05分,系統8712,06:20:00,06:20:00,9701_02,16,JR新得駅前,1,0
平日_06時26分,系統1032,06:26:00,06:26:00,1150_01,1,帯広駅バスターミナル (国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由),0,1
平日_06時26分,系統1032,06:31:00,06:31:00,1120_01,2,く循環,帯広駅バスターミナル (国立帯広病院前・協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:31:00,06:31:00,1121_01,3,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:32:00,06:32:00,1122_01,4,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:33:00,06:33:00,1123_01,5,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:34:00,06:34:00,1124_01,6,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:34:00,06:34:00,1125_01,7,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:35:00,06:35:00,1126_01,8,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:36:00,06:36:00,1127_01,9,帯広駅バスターミナル (協立病院前・西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:37:00,06:37:00,1128_01,10,帯広駅バスターミナル (西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1129_01,11,帯広駅バスターミナル (西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:38:00,06:38:00,1130_01,12,帯広駅バスターミナル (西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:39:00,06:39:00,1131_01,13,帯広駅バスターミナル (西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:40:00,06:40:00,1132_01,14,帯広駅バスターミナル (西5条3丁目経由),0,0
平日_06時26分,系統1032,06:40:00,06:40:00,1133_01,15,帯広駅バスターミナル (西5条3丁目経由),0,0
1行、1列 100% Windows (CRLF) UTF-8 (BOM 付き)

```

GTFSの各表はRDBのように正規化されている
 なので仕様があっても人間には取扱いが難しい



活用するには何かしらソフトウェアが必要

← 出発地: 帯広駅、〒080-0012 北海道帯広市西2条...
目的地: イオン 帯広店、〒080-8531 北海道帯広...

17:40 - 17:52 (12分) 180円 徒歩2分

60 広尾線 / 70 大空回地線

17:42、帯広駅西口発
180円 徒歩2分

カレンダーに追加

17:40 ○ 帯広駅
〒080-0012 北海道帯広市西2条南1 2丁目

徒歩
約2分、140m

17:42 ○ 帯広駅西口

60 広尾線 愛国・幸福・広尾 (イオン・ヨーカドー・北斗病院 経由)
10分 (7駅)
① 情報
① 情報
① 情報

17:52 ○ イオン帯広店前

17:52 ○ イオン 帯広店
〒080-8531 北海道帯広市西4条南2 0丁目1

料金: 180円

Google Maps

GTFSはGoogle Mapsで利用されている、がそれ以外は。。。



Google Maps以外でも、GTFSの使い道を作りたい！



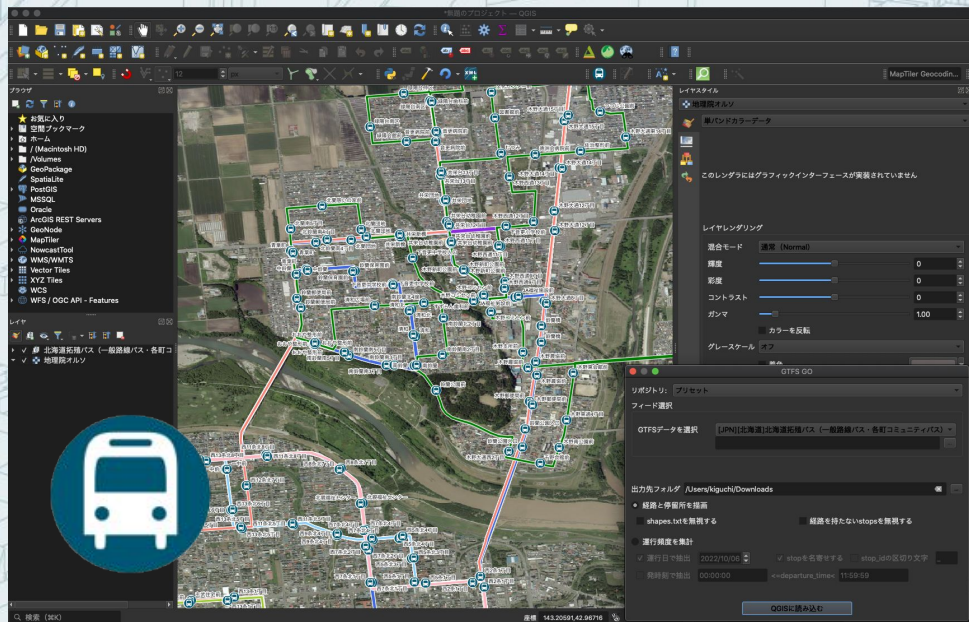
GTFSはGoogle Mapsで利用されている、がそれ以外は。。。

GTFS-GO

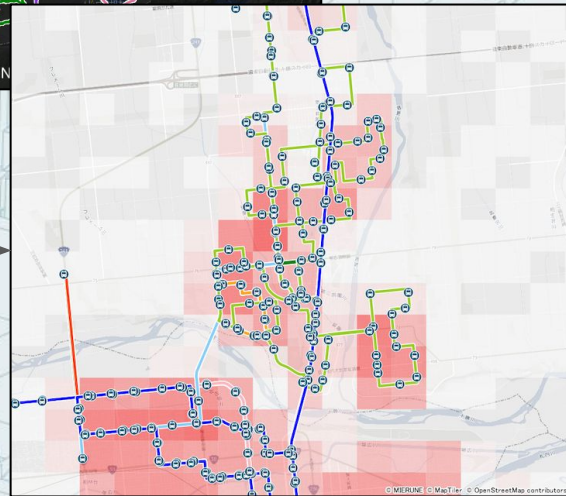
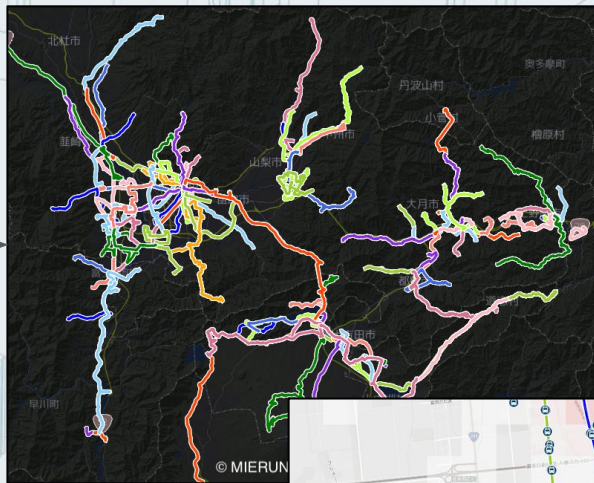
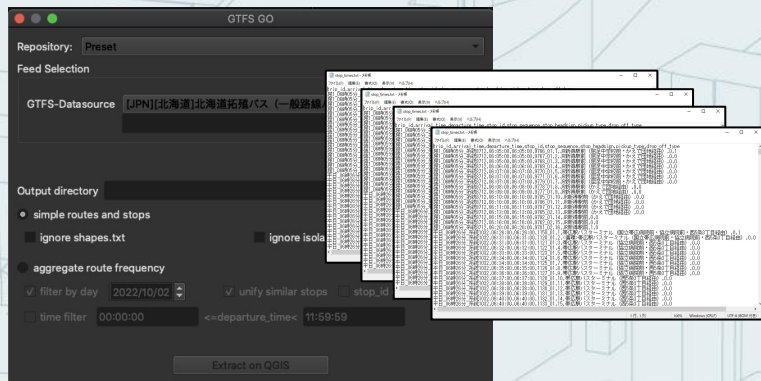
GTFSをかんたんに可視化する
QGISプラグイン

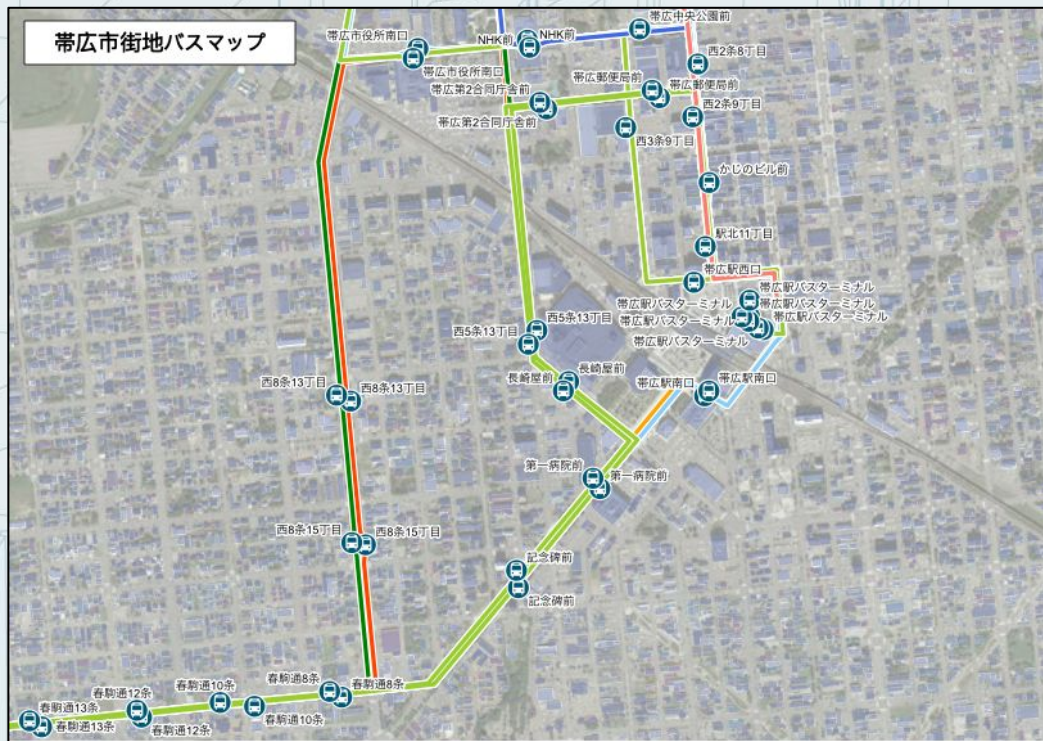
- ルート・停留所可視化
- 運行頻度集計

それぞれ数回のクリックで実行出来る
ユーザーインターフェース付き

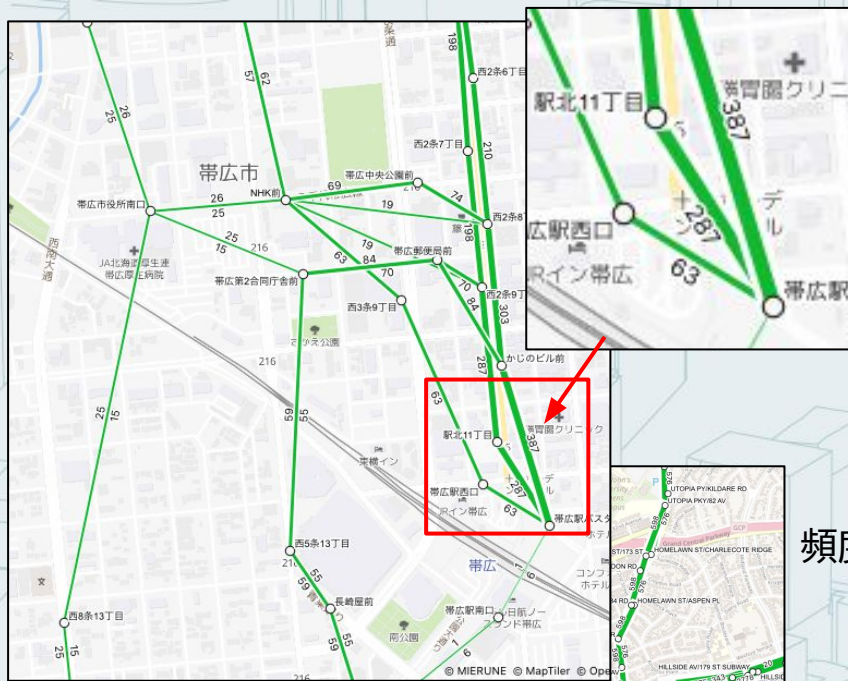


簡単なUIでGTFSを地図上に可視化できます



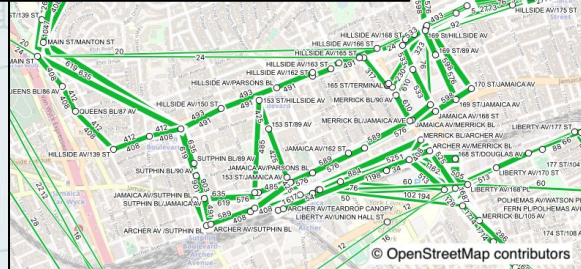


GISデータに変換されるので、QGIS上で印刷用の地図をデザイン出来る



停留所間の通過回数 = 運行頻度を集計し可視化できます

頻度を数に応じた太い線で表現することで直感的に理解できます
線の横に表示される数値で実数値も読み取れます

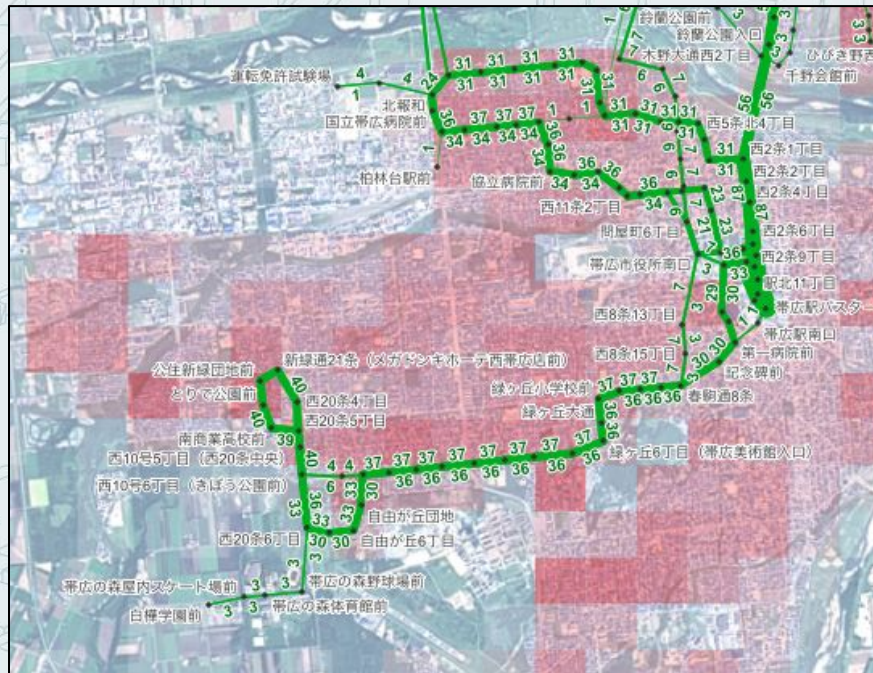


GTFS-GOの処理結果を、ほかの色々なデータと組み合わせて可視化・分析出来る

● 赤色の四角は人口メッシュと呼ばれるデータで、色が濃いほど人口が多いことを表す

エリアごとの人口に対して、現在の公共交通機関の供給量は妥当だろうか？

可視化することで問題を発見できる・解決策を議論できる





<https://github.com/MIERUNE/GTFS-GO>

GTFS-GOはオープンソースで開発されています

- 5月にv4.0.0をリリースしました。太田さんのサポートにより、GTFSのパースの速度が著しく改善しています。

 MIERUNE