



車窓

Grapher

一日常の”移動”を”観光”に変えるー

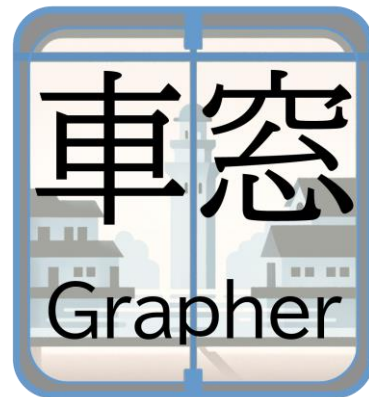
チーム名 あなたの車窓から
齋藤悠宇、富木菜穂、羽田野湧太、三輪哲大

車窓を思わず撮りたくなる。

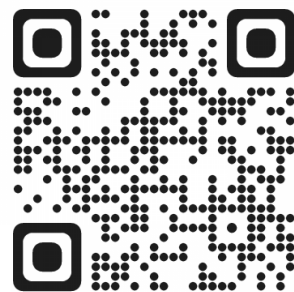
日常の“移動”を“観光”に変える

「車窓Grapher」

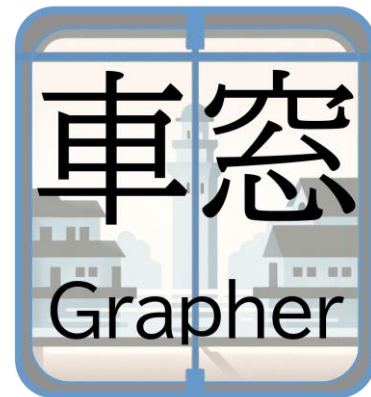
車窓 × Photographer



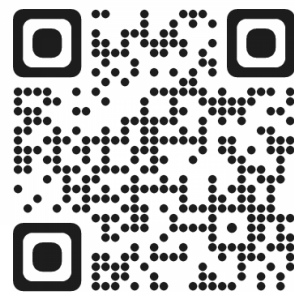
二次元コードから
利用可能



こんな経験、ありませんか？



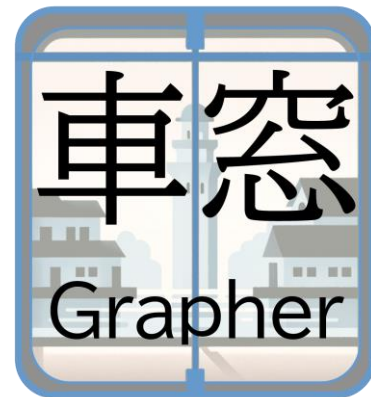
二次元コードから
利用可能



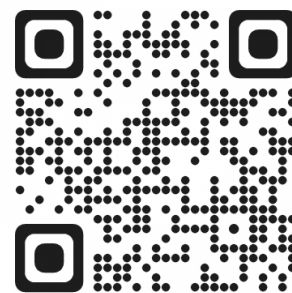
こんな経験、ありませんか？



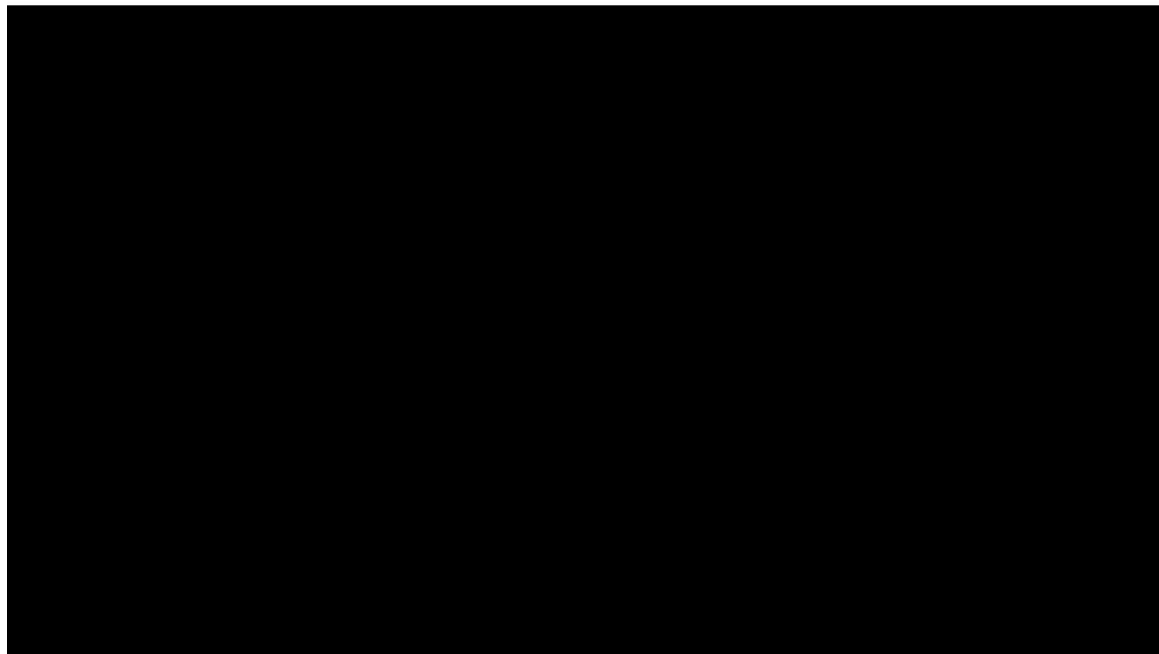
綺麗な車窓を写真に残そうとしたら、
障害物にさえぎられてしまった…。



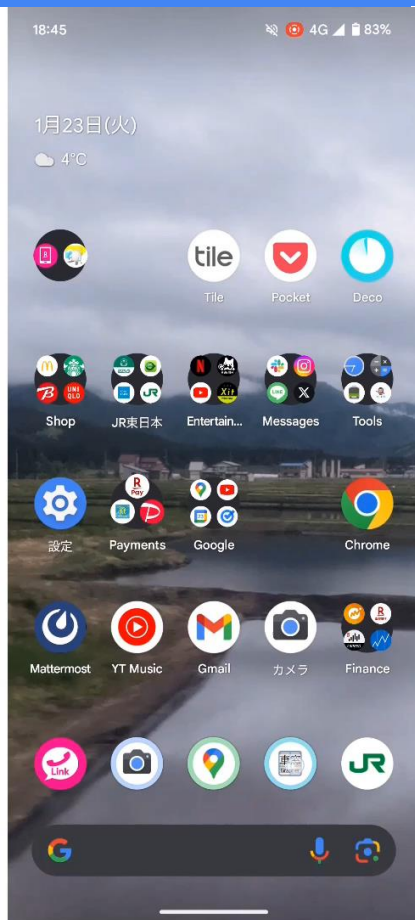
二次元コードから
利用可能



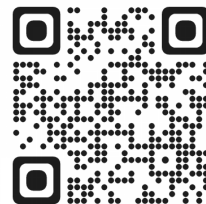
車窓に広がるランドマークを通知



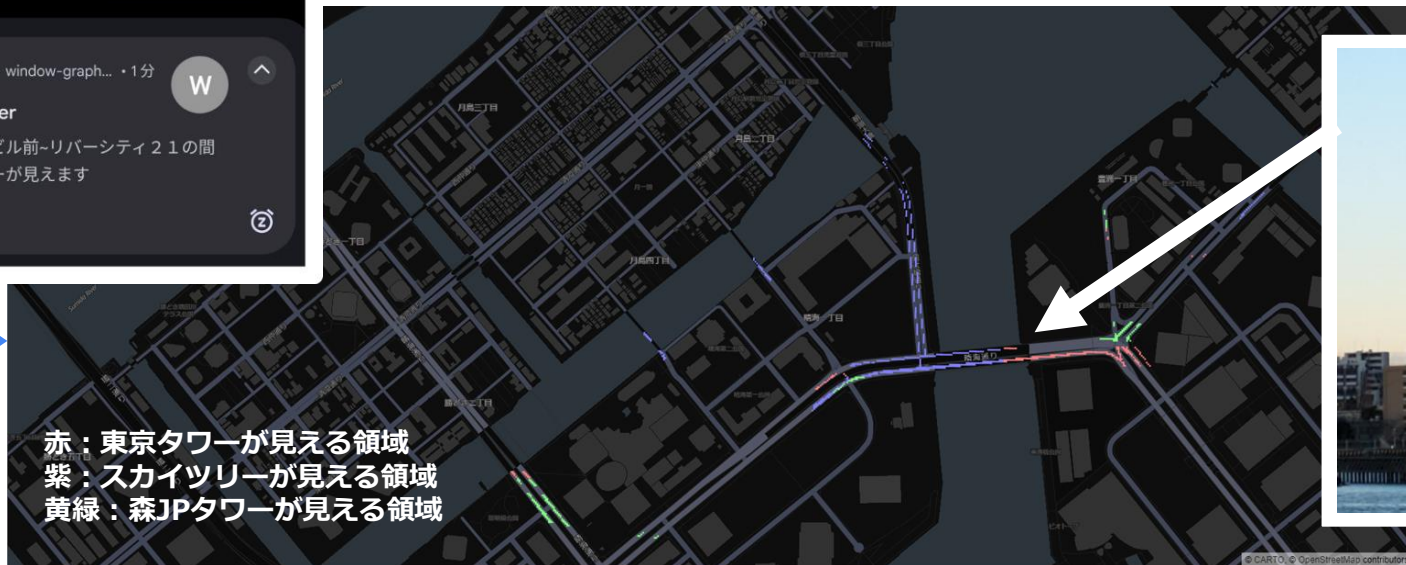
ランドマークは、東京タワー®・東京スカイツリー®など16個
拡張は自由に可能



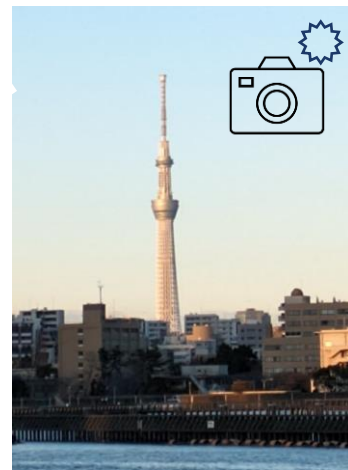
車窓Grapherが提供する機能の概要



◀ バスを選ぶと見えるランドマークを通知
バス走行ルート上で見える位置を示す地図 ▼



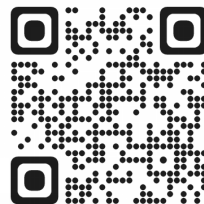
赤：東京タワーが見える領域
紫：スカイツリーが見える領域
黄緑：森JPタワーが見える領域



車窓Grapherの仕組み



①GTFS-RTから
付近のバス一覧を表示



①可視領域を事前に計算

事前計算した可視領域

②追跡するバスのIDと
通知送信先を登録

DB
[{subscription, trip_id}]

通知送信プログラム

③追跡中のバスID・バス位置情報・可視領域から通知を送信

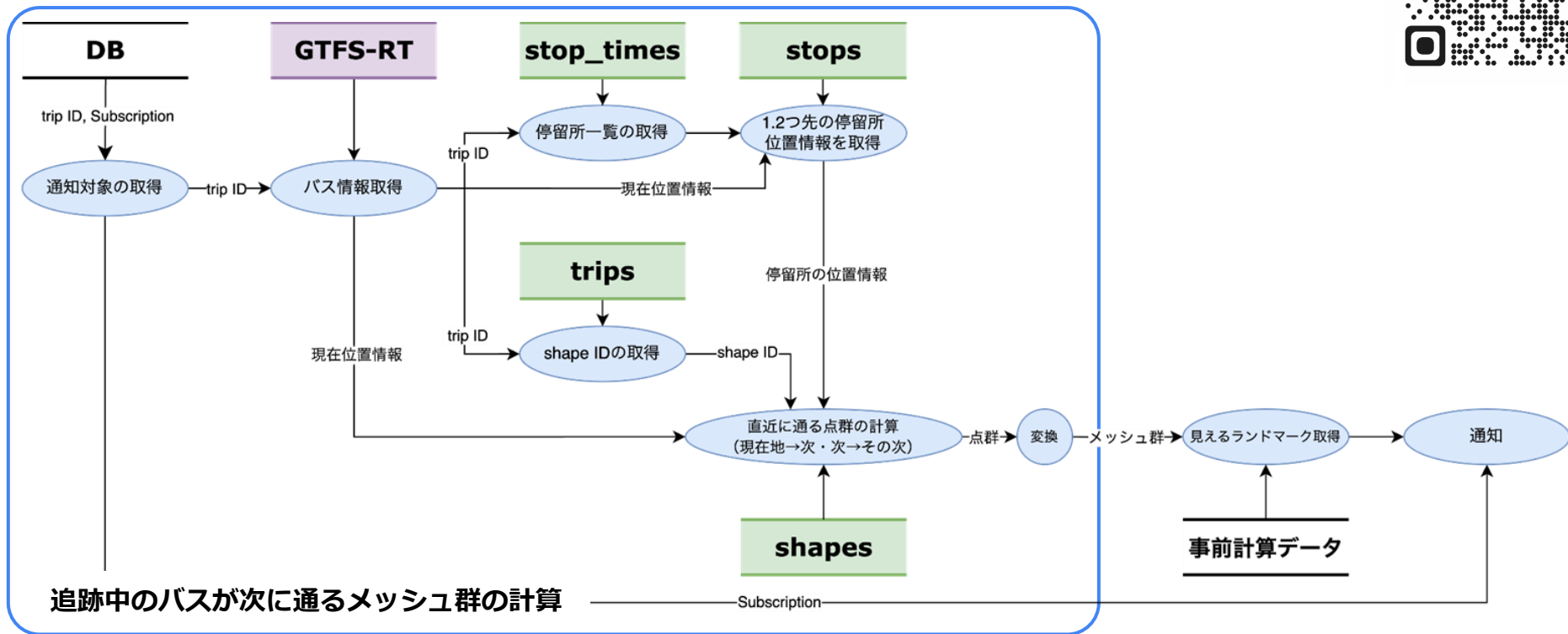
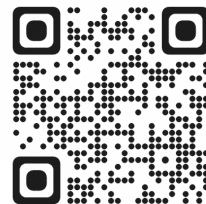


バスからランドマークが
見える領域を事前に計算

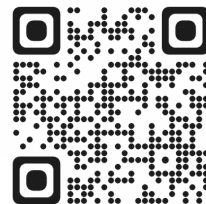


乗車中のバスの位置情報をトレースし
事前計算した領域を通る直前に通知

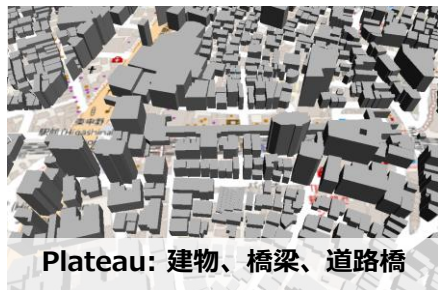
GTFS・GTFS-RT を活用した通知の送信



PlateauデータとDEMデータのメッシュ化により 3D都市モデルを正確かつ簡単に扱うことができる



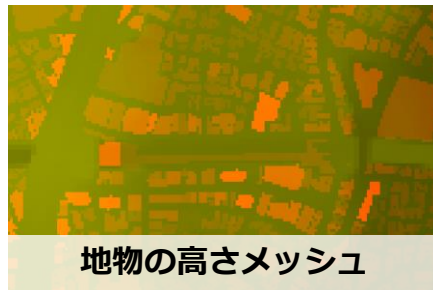
①



変換



メッシュ化



結合

②

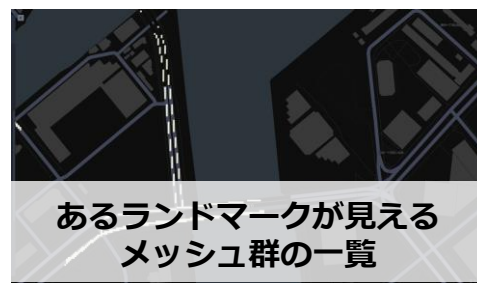


結合

高さの最大値を計算



可視領域計算



東京23区を約1億8000万個のメッシュで表現

南北方向12343 × 東西方向:15110

- ・ 概ね3mメッシュで23区全体を表現
- ・ 命名規則

K00&00 → 文字列のパスだけで
位置を特定可能

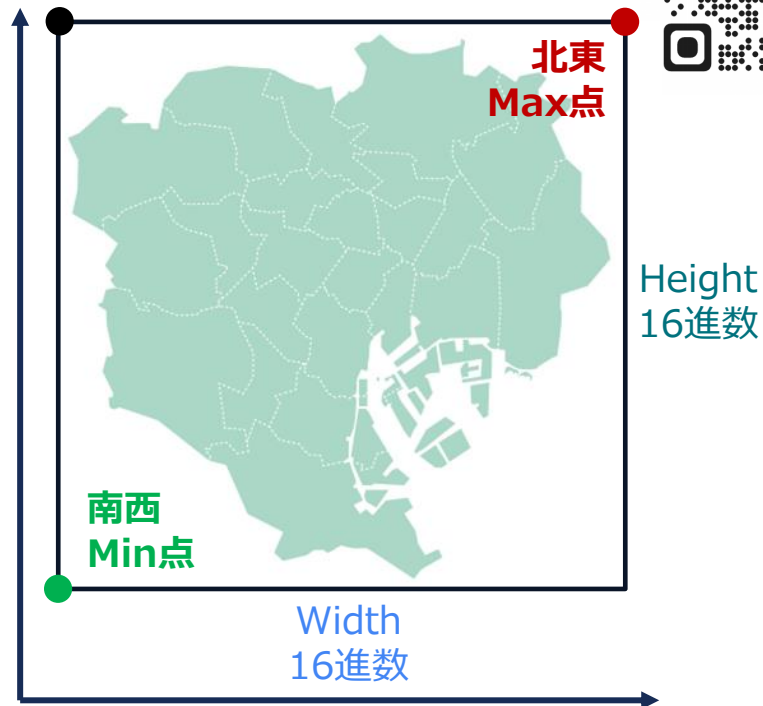
バージョン情報大文字K：より大きなセル基準は前、小さいセル基準は後に拡張を考慮

縦軸に何番目のセルか16進数：16進数ならパースしやすく文字数を減らせる

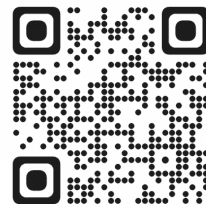
横軸に何番目のセルか16進数：16進数ならパースしやすく文字数を減らせる

区切り文字：数字表現に使われない文字かつファイル名に使えるものを採用

- ・ リストを参照しなくても
変換すると位置が特定できる

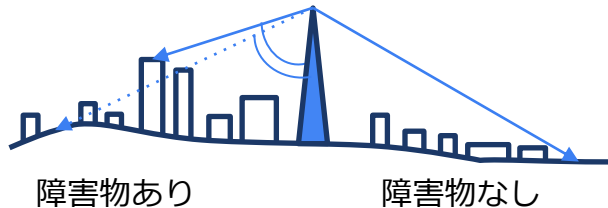


可視領域計算の計算量のさらなる削減・効率化

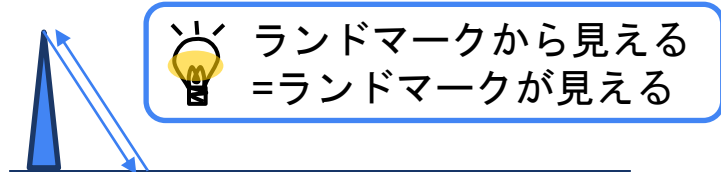


①可視領域計算の工夫

角度の比較を行う手法→**正確性**◎



ランドマーク起点の計算→**ループを減らす**



②計算対象の絞りこみの工夫

豊洲付近の1km四方だけで**約26分**(/1ランドマーク)
→23区全体で**1ランドマークあたり288時間必要**...

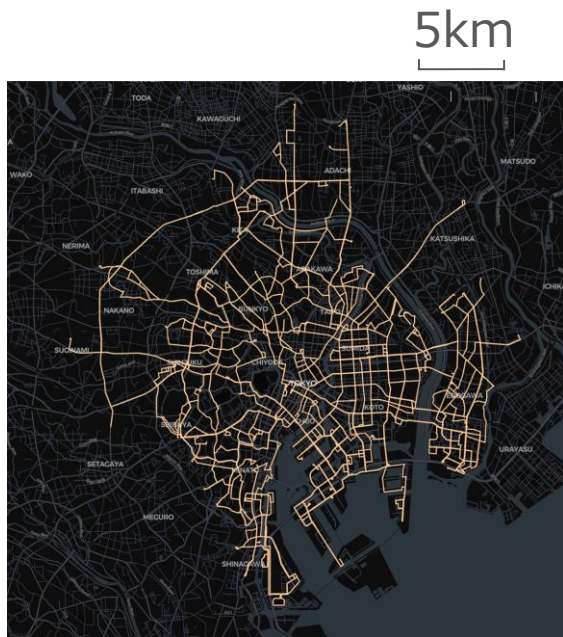
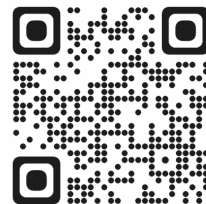


GTFSバスルート上のメッシュのみ
ランドマークが見えるか？の計算を行う！

ルート上のみに絞ると**計算量が17000分の1！**

23区全体で約1分で計算が完了
(1ランドマークあたり)

バスの走行ルート上で見えるランドマークを算出



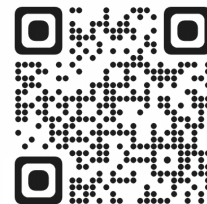
都営バス走行ルート

拡大



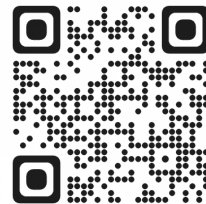
スカイツリーが見える領域

直近に通るメッシュ群にランドマークが見える メッシュ群が含まれば通知を送信する



GTFS・GTFS-RTの活用価値は高い

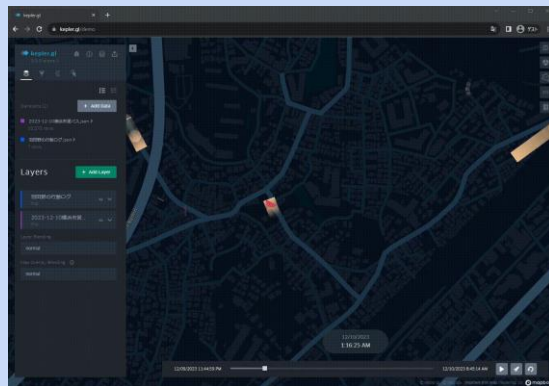
ユーザ端末のリアルタイム位置情報を使用せずに
ユーザの現在位置・バスルート上の今後の移動を推定



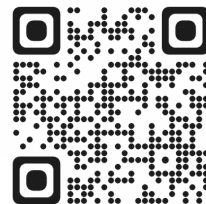
▼
個人情報やユーザ端末のリソースに配慮
タイムリーな通知を送信

位置情報精度の検証
@横浜市営バス

黄色：GTFS-RTによる推定位置
赤色：GPSで取得したユーザ位置



利用したデータ一覧



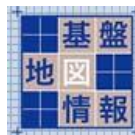
可視判定



PLATEAU
by MLIT

CityGMLデータ・ランドマークデータ

<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau-tokyo23ku-2022>



基盤地図情報 ダウンロードサービス

DEMデータ

<https://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>

バスの走行ルートおよび位置情報取得



バスがこれから走行する区間：GTFS

https://ckan.odpt.org/dataset/b_bus_gtfs_jp-toei/resource/171a583d-4bf3-4f71-ae57-16f2140babda

リアルタイムな位置情報：GTFS-RT

https://ckan.odpt.org/dataset/b_bus_gtfs_rt-toei/resource/4c440b4d-ae78-4eb2-bf4e-c6e9eb2fa717

GTFSとGTFS-RT、
3D都市モデルや標高データがあれば
全国どこでも導入できるはずです！

OSSとしてどなたでも運用できる形に向けて
導入実験やご相談をさせて頂ける方は
ぜひお声がけください...！！！！

車窓 Grapher

チーム名

あなたの車窓から