

Spatial Data Science Bootcamp Tokyo 2023

人流データ×地図×データサイエンス で観える世界

2023年9月

登壇者のご紹介



ジオテクノロジーズ株式会社
データアナリティクス ディレクター **加瀬 正和**

Spatial Data Scientist, Scrum Master, AWS Solution Architect

地図データ編集システム開発・コンシューマービジネス開発
責任者などを経て、データ活用に向けたデータサイエンス部
門を新規に立ち上げ。現在に至る。

Agenda

1. 弊社のご紹介
2. 人流データのご紹介
3. 人流分析事例
 - 大型ショッピングモール 来場者分析
 - 雪による交通障害分析

弊社のご紹介

沿革

1995 MapFan

地図の提供・販売

- ・パイオニア製カーナビシステムに地図データ提供開始
- ・「MapFan」ブランドでPC電子地図ソフト販売

2003

子会社「GeoTechnologies Shanghai, Inc.」設立

地図データの整備拠点として業務開始
制作体制を拡充

2005

子会社「グローバル・サーベイ」設立

全国の車両通行可能な道路を対象として走行現地調査を開始

1994

設立

マルチメディア・ソフトウェア開発・制作会社として創業



GeoTechnologies

2022

社名を「ジオテクノロジーズ株式会社」に変更

地球（Geo）と先端技術・テクノロジーを融合し、予測（Prediction）可能“Geo-Prediction：ジオブリディクション”な世界を目指した取り組みを加速

2021

パイオニア株式会社から独立

2020

M2Eアプリ「トリマ」リリース

“移動するだけでマイルが貯まる”アプリ
位置情報を活用した新たなビジネスを創出

2016

子会社「GeoTechnologies North America, Inc.」設立

北米大手IT企業をはじめとする各社への営業・コンサルティング活動を強化

事業全体像

ジオテクノロジーズは、地図作りから

ナビゲーション及び位置情報ソリューション開発まで一気通貫で行っております



GeoTechnologies



調査・情報収集

- 走行調査（※）
- 企業・行政資料・図面等収集
- プローブ
- クラウドソーシング
- 地図間違いユーザー投稿サイト運営

※走行調査のための専門会社
“グローバル・サーベイ株式会社”を設立
日本全国の道路を日々、走行調査



地図開発・整備

- 地図DB管理システム
 - 詳細地図データ
 - 住所データ
 - POIデータ
 - 道路ネットワークデータ
 - 音声・イラスト等
 - 3D建物データ
 - 電話番号データ



製品開発

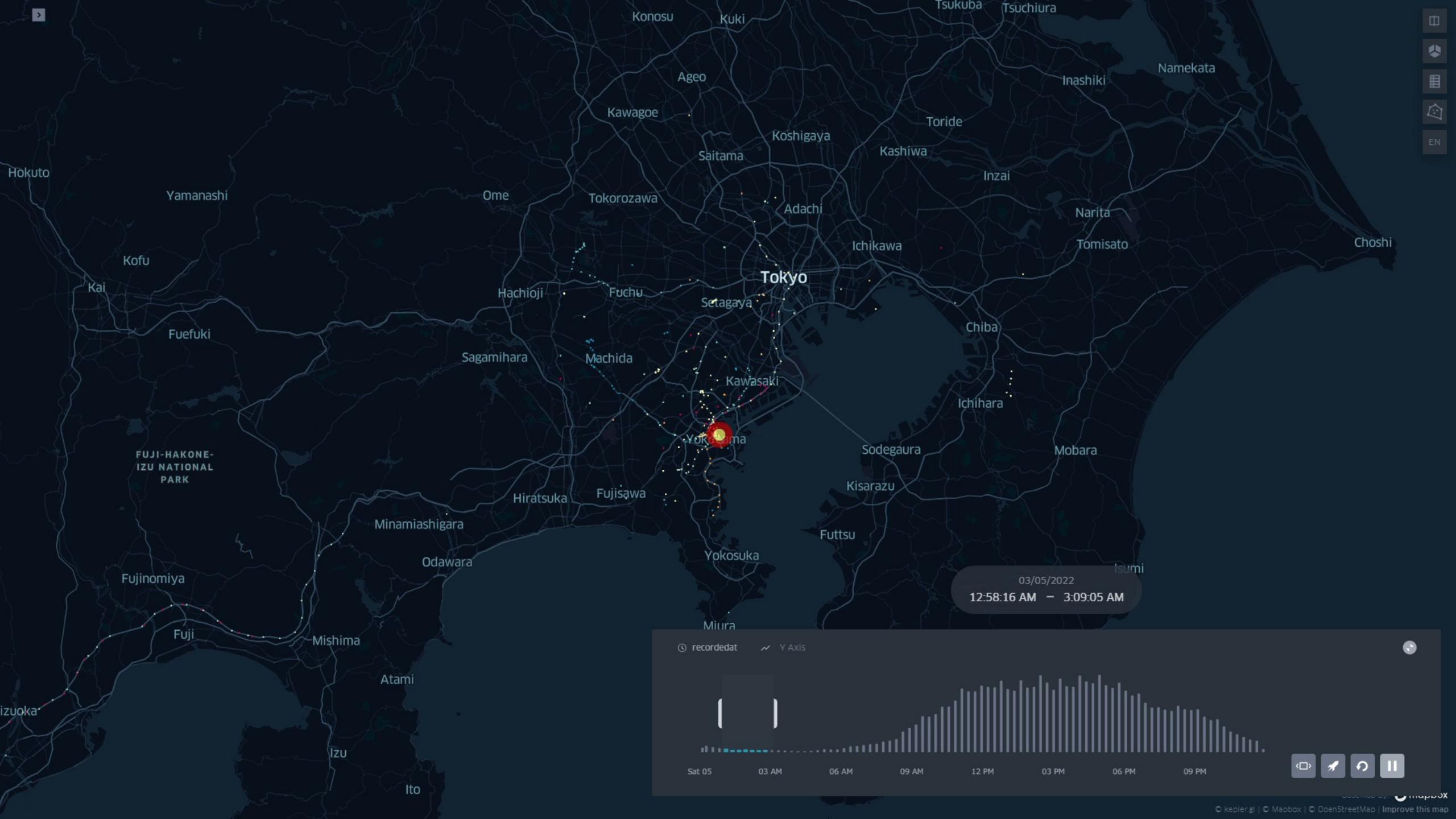
- 製品別地図データ編集
 - ナビゲーション
 - 位置情報ソリューション
 - GIS向け地図データベース
- ナビゲーション / 位置情報ソリューション向けソフト



ソリューション提供

- ナビゲーション向け
- 法人向け（MapFan API/SDK等）
- 個人向け（MapFan/トリマ）
- 地図データベース（MapFan DB）
- プロフェッショナルサービス
- 新規事業、ソリューション

人流データのご紹介



01 連続性

訪れた場所が漏れなく分かる

02 高精度

移動の軌跡が正確に分かる

03 人の属性

属性に基づいた分析ができる



※ イメージを模式的に表したものであり、実際のデータとは異なります

性別

年齢

都道府県

結婚

家族人数

子供人数

職業

最終学歴

居住形態

個人年収

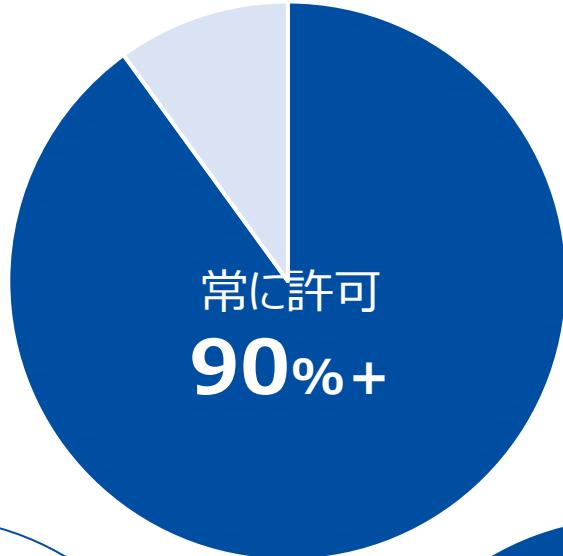
世帯年収

主な移動手段

興味関心・趣味

| ジオテクノロジーズの人流データ

月間アクティブ
ユーザー数
約400万



起動回数
約7回/日



位置情報取得間隔
約10秒

| ターゲット業界と弊社アセット

ターゲット業界への課題解決

物流・交通



公共



不動産



建設



小売



健康



金融・保険



データ・サービス・分析（レポート）

ジオテクノロジーズのアセット

地図データ

- ・建物形状
- ・道路リンク

人流データ

- ・GPSログ
- ・デモグラ属性

分析能力

- ・地理空間処理
- ・データサイエンス

リサーチ

- ・アンケート
- ・意識データ

人流分析事例に入る前に

| 人流データを分析するにあたって

人流データ：時間軸をもった位置情報の集合データ

地図上の可視化が重要

これをみるだけでも得られるものが意外とある

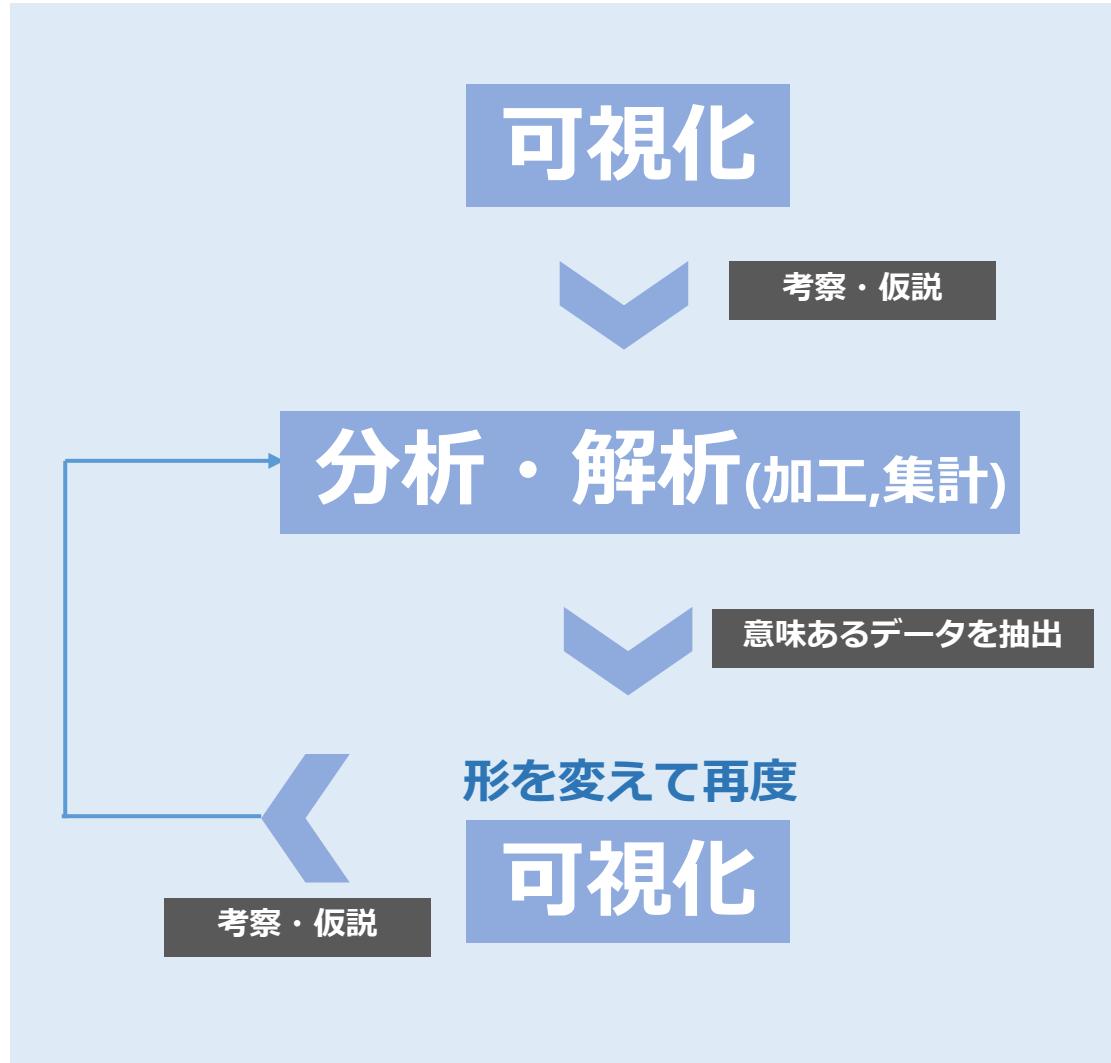
2023/06/10(sat)のモール周辺の人流データ



ただ、点の集合だけを見ても得られるものには限界があるため

分析が必要

| 人流データ分析の流れ



このフィードバックループを回すこと
で分析を進めていく

人流分析事例

モデルケース 大型ショッピングモール 来場者分析



北関東の中核都市・駅から10分の立地・
映画館併設の大型ショッピングモール

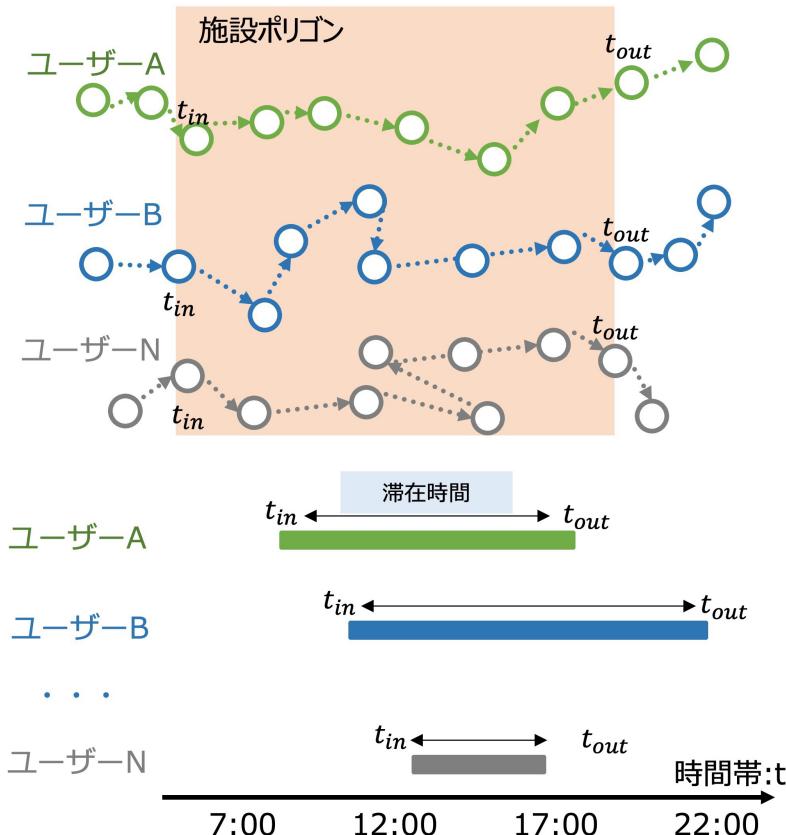
課題

- 来訪者の動向把握
- 近隣交通（渋滞）
- 公共交通機関利用促進
- 競合との競争激化

| 大型ショッピングモール 来場者分析

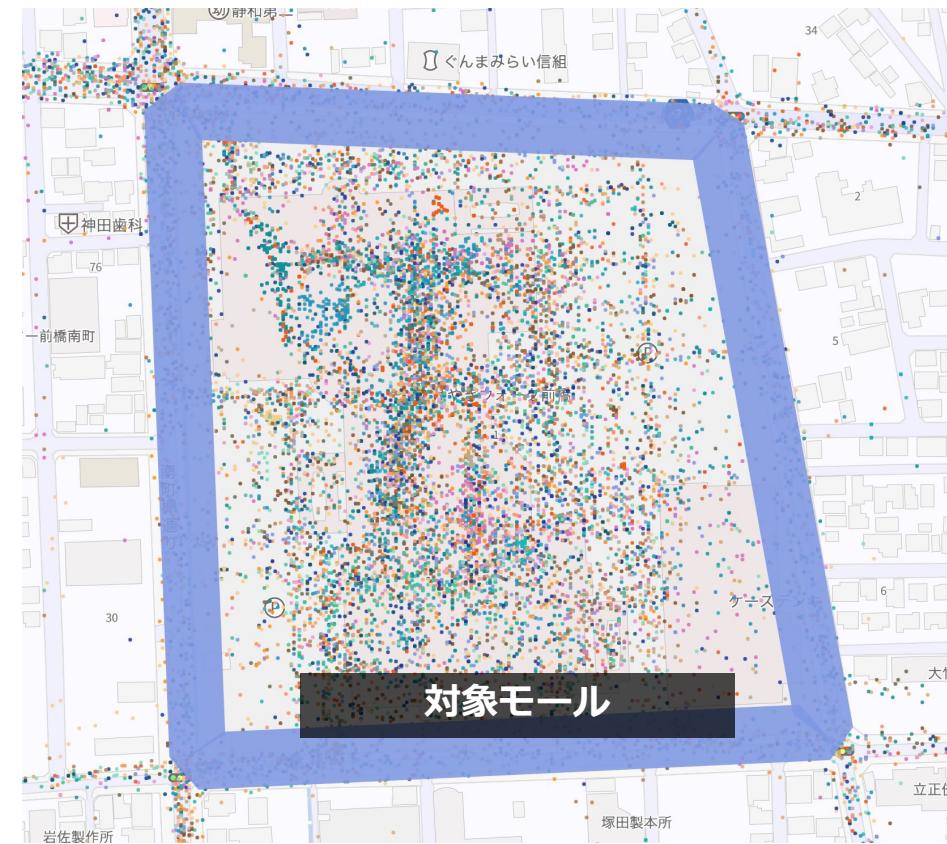
準備：来訪者の定義・抽出

1. 敷地内に連続して存在するログの入出場の時間を記録



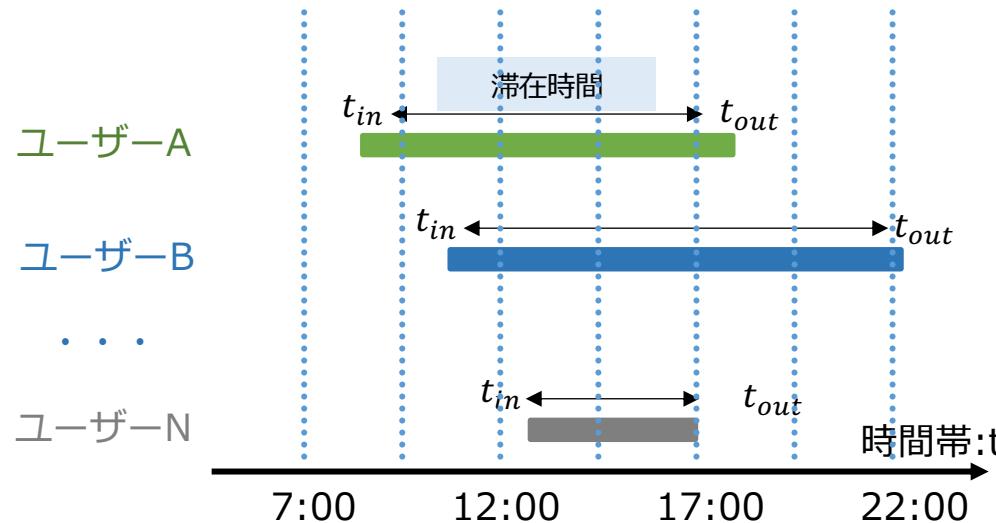
2. 滞在時間が15分以上となるユーザーを来訪者として定義

そのユーザーのログを抽出



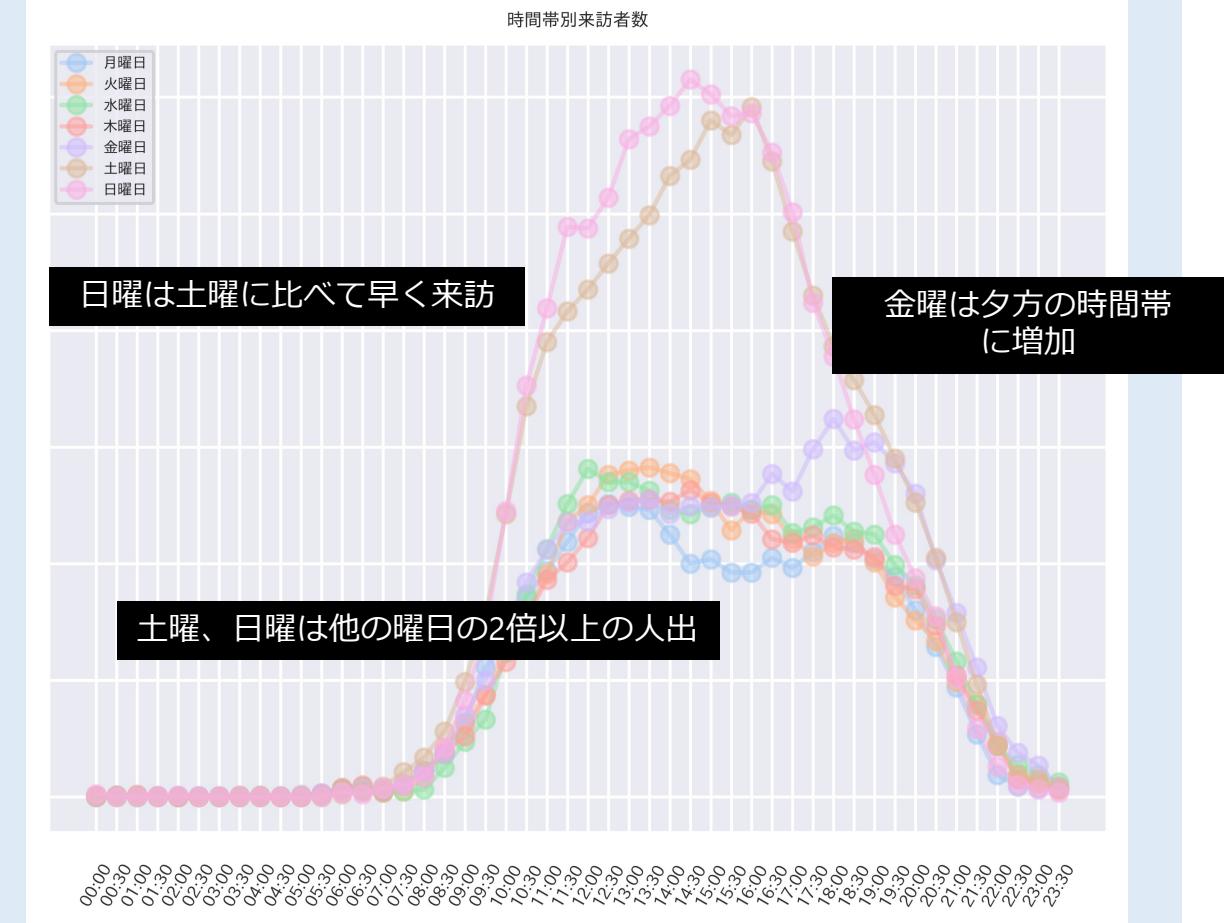
分析1

どのくらい来訪があるのか?
曜日・時間の特徴はあるのか?



来訪者の滞在有無を曜日・時間帯で集計することで、曜日・時間帯別の訪問者数を算出。

対象モール：1ヶ月間の時間帯別平均来訪者数



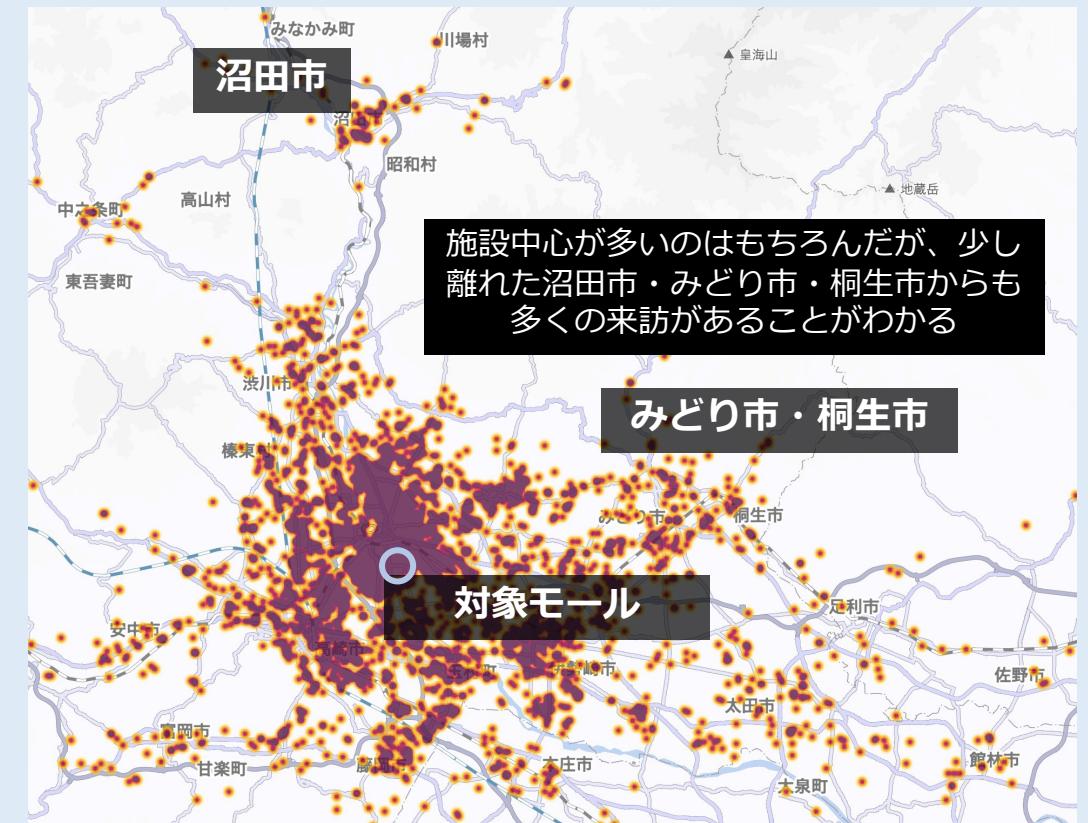
分析2

来訪者はどこからきている？



ユーザーの人流を分析し、夜間の時間帯に長く滞在している場所を算出することによりユーザーの居住地を割り出す

対象モール：来訪者の居住地分布



| 大型ショッピングモール 来場者分析

分析3

来訪者は他にどこに寄っている？



弊社保有のPOI情報を活用

来訪者に対して、他の施設に対しても同様の滞在判定を行い、多くのユーザーが来訪している施設を算出

対象モール：来訪者の立ち寄り地



来訪者の併用施設がうかんでくる

| 大型ショッピングモール 来場者分析

準備：マップマッチング＆移動手段判定

マップマッチング：人流データ(移動ログ)を道路 / 鉄道（ネットワーク）に紐づける技術

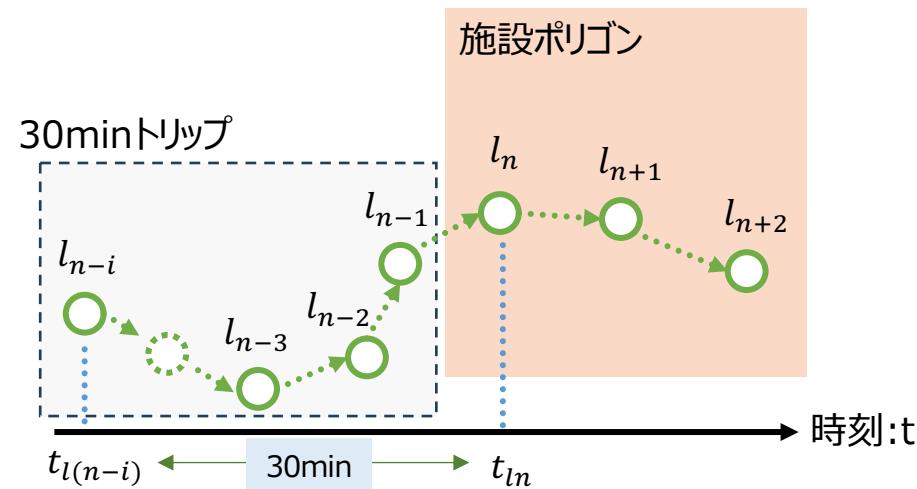


単純に近い距離の道路に紐づけるというのではなく、道路間のつながりや鉄道の路線間のつながりを考慮して経路を推定し、ログに対応する道路を紐づけている。
これにより経路が特定されるだけでなく、自動車と鉄道の分離もできる。

大型ショッピングモール 来場者分析

分析4

来訪者はどのようにきている？



施設に入った時のログを l_n 、その時の時刻を t_{ln} とする。
 $t_{ln} - t_{l(n-i)} < 30\text{min}$ を満たすログを抽出

来訪者の訪問開始時間から30分前までのログのみを抽出し、すべてのユーザの来店開始時間を揃えて可視化。さらにマップマッチングを行い来訪手段別に統計処理。

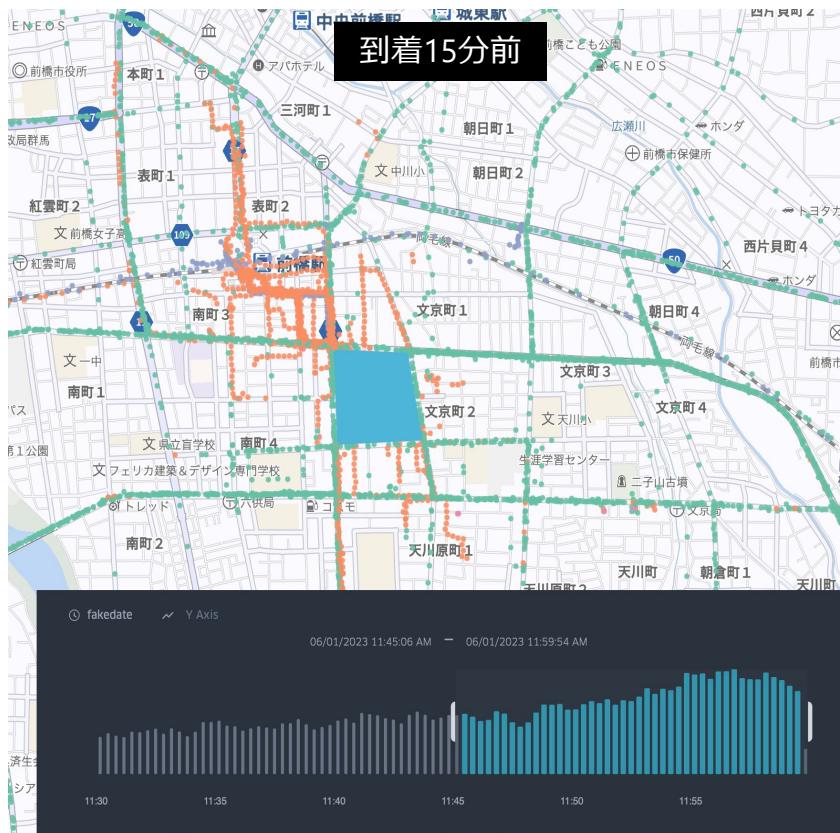
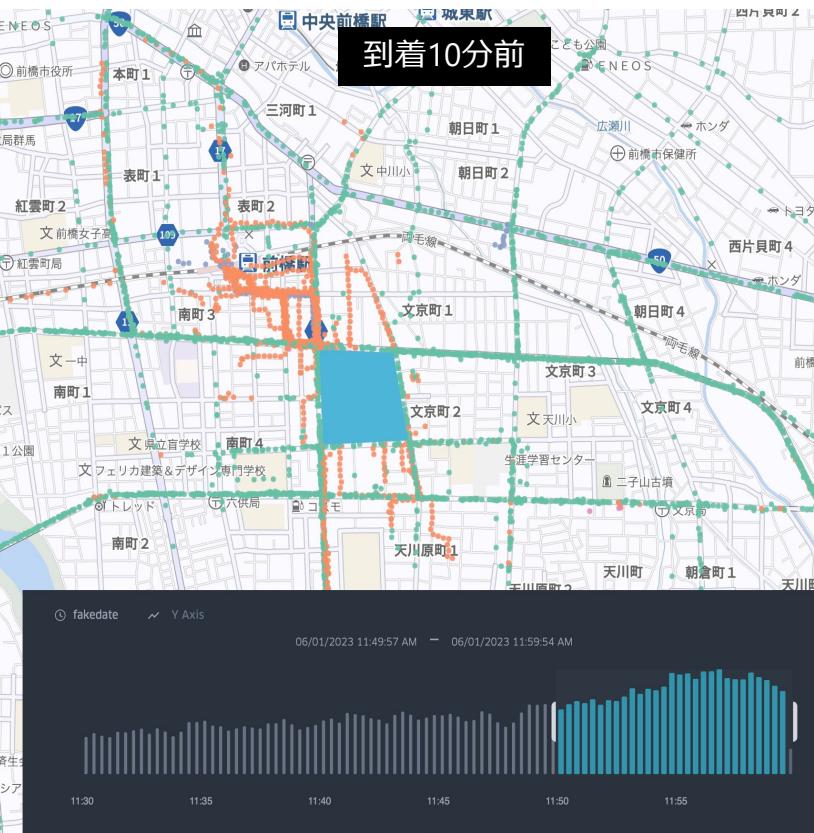
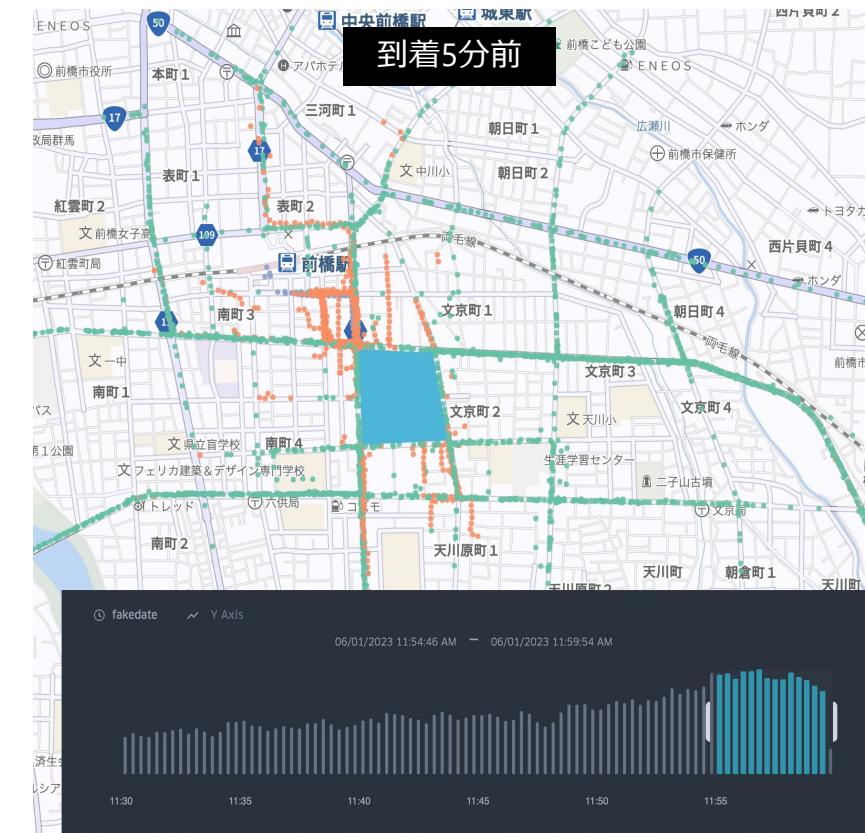


| 大型ショッピングモール 来場者分析

来訪何分間にはどこにいる？

到着？分前のログを可視化してみると、移動手段別の到達範囲がわかる

- 自動車
- 歩行者
- 電車



歩行者は施設付近を歩いて施設に向かっている
ことが見て取れる。

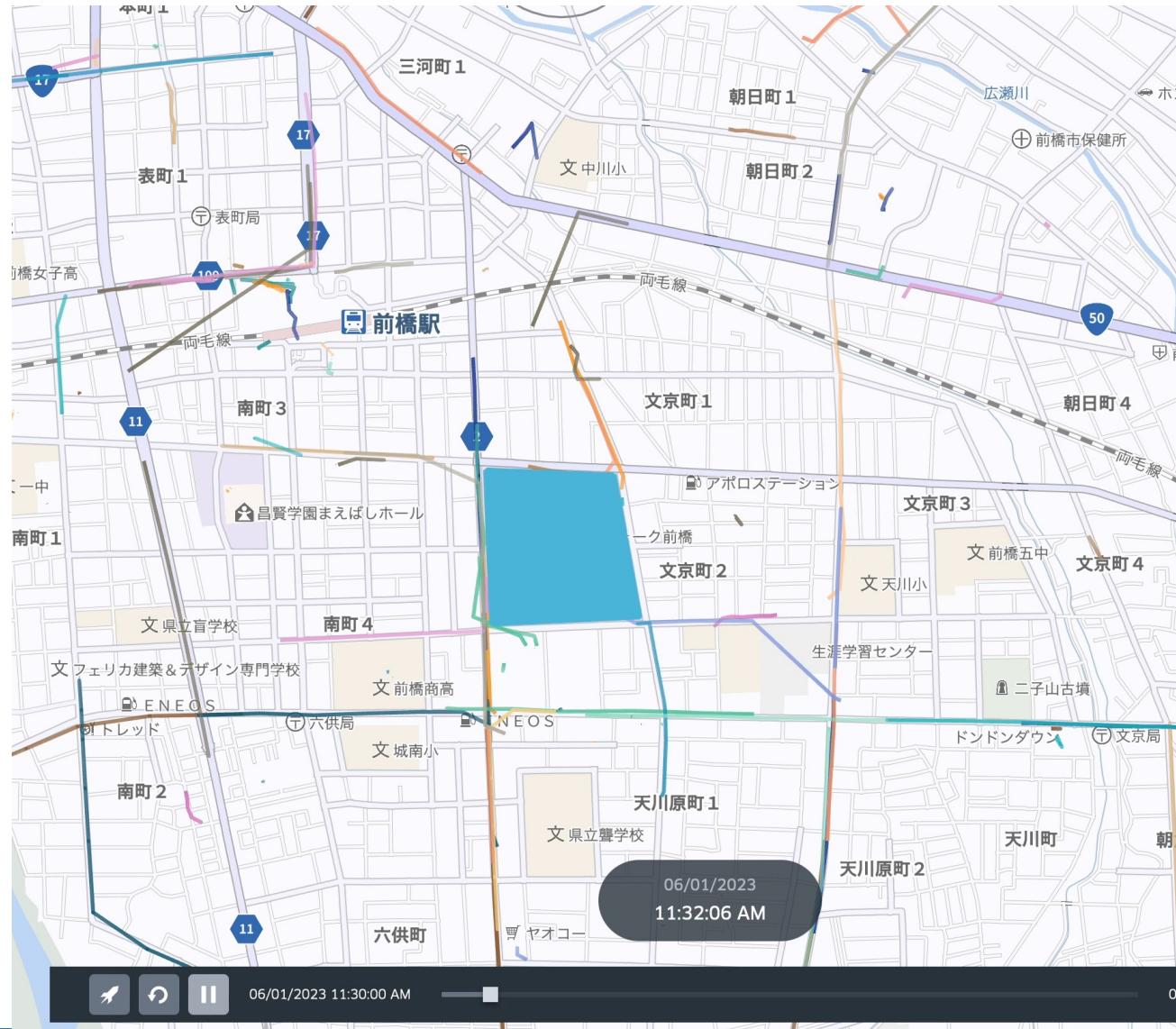
歩行者が前橋駅付近にいることが見て取れる。
ただ、電車にはもう乗っていない。

この時間は電車に乗って来ている人が見て
取れる

| 大型ショッピングモール 来場者分析

おまけ2

これを動かしてみると



来訪者の人流データを分析することで…

- ・どのくらい来訪があるのか？
- ・曜日・時間の特徴はあるのか？
- ・どこからきているか？
- ・他にどこに寄っている？
- ・どのようにきている？
- ・何分前はどこで何しているか？

といった来訪者の動向の詳細が観えてくる



国道5号線 雪による交通障害分析 (小樽市-札幌市)

課題

- ・ 大雪等の自然災害による交通異常検知
- ・ 交通障害の詳細把握
- ・ 除雪等の対策の初動の遅れ
- ・ リソース(除雪車/運転手)不足
- ・ サプライチェーンの寸断

交通異常の発生検知と
速やかな初動体制をつくる

国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析

2023年1月10日（火曜日）

気象

札幌で54センチ、小樽で1月の観測史上1位となる52センチの積雪を記録。



交通

札幌-小樽間の幹線道路である国道5号に大規模な交通障害が発生。国土交通省によると14時から除雪を開始し夜の7時によく通行止めを解除できたとのこと。

位置図（通行止め区間）

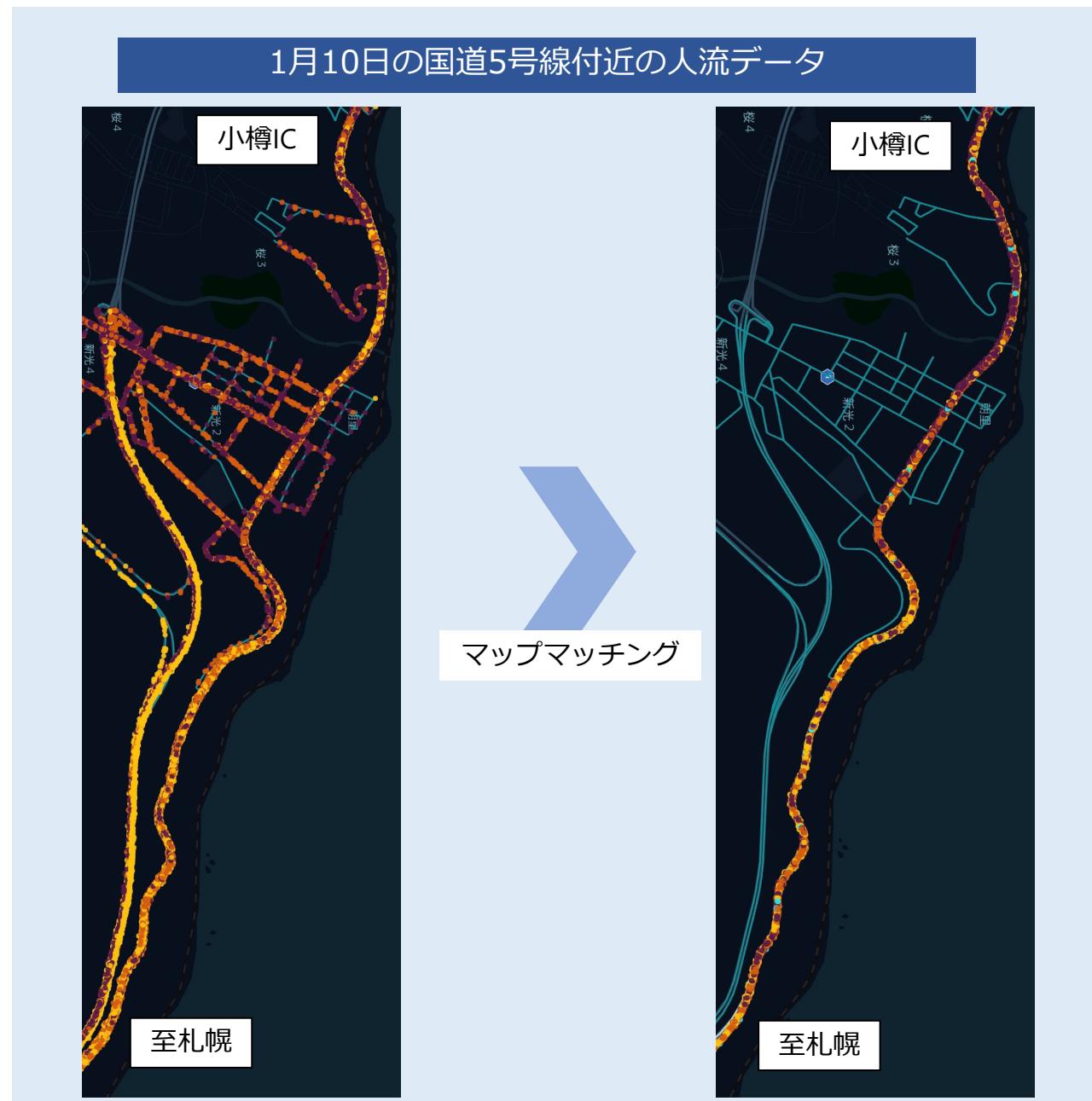


この日、国道5号線では一体何が起こっていたのか？

国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析

まずは交通障害区間全体で
何が起きていたのか概略を掴む

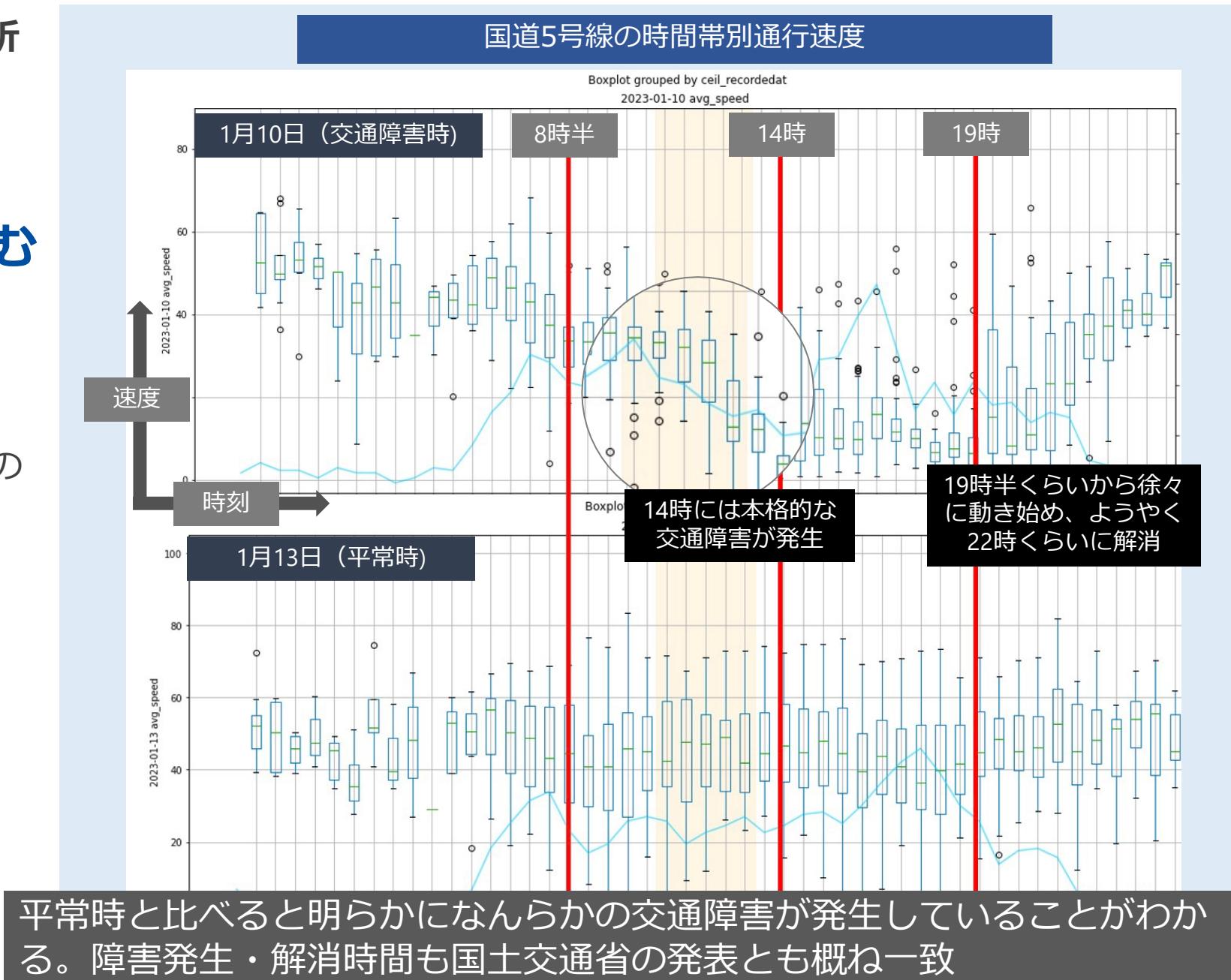
このために、前述のマップマッチングを行い、
国道5号線を走行している車両のログのみを抽出



国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析

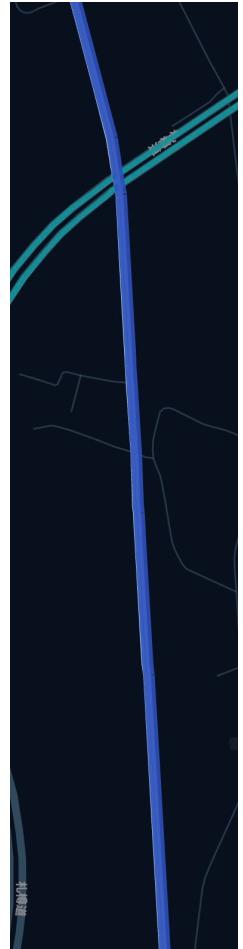
まずは交通障害区間全体で何が起きていたのか概略を掴む

抽出した国道5号線のログの時間帯ごとの通行速度を算出し、グラフ化



国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析

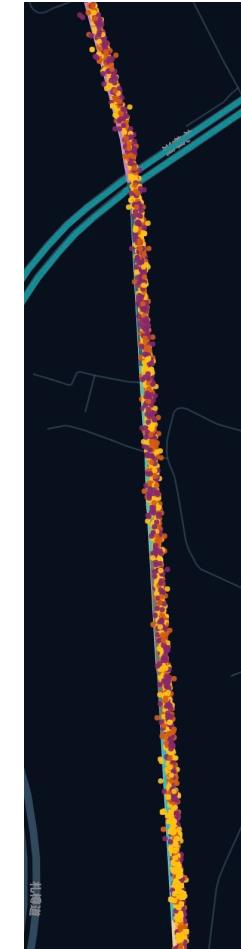
交通障害の詳細を把握するために道路(リンク)を200m毎に分割し、それぞれに対してマッチングしたログの平均速度を求め可視化する。



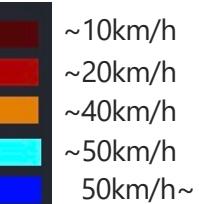
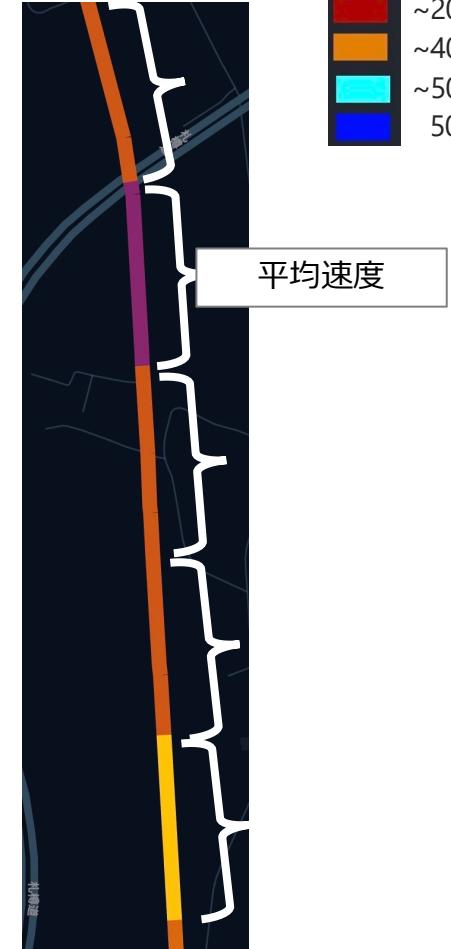
200m分割



マップマッチング



平均速度



平均速度

国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析



時間帯別の平均通行速度

10 : 00

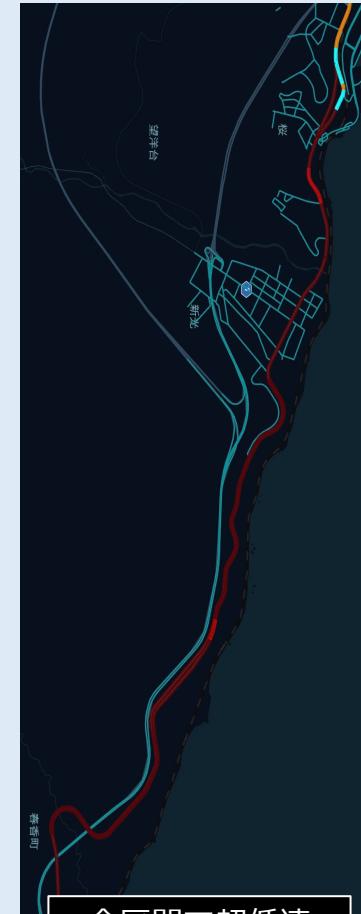
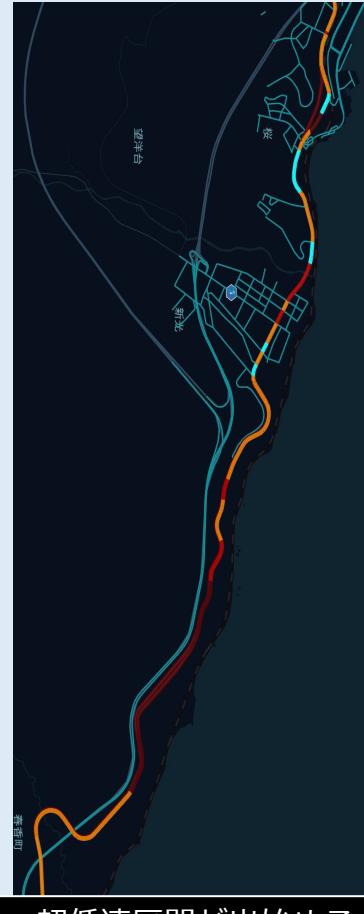
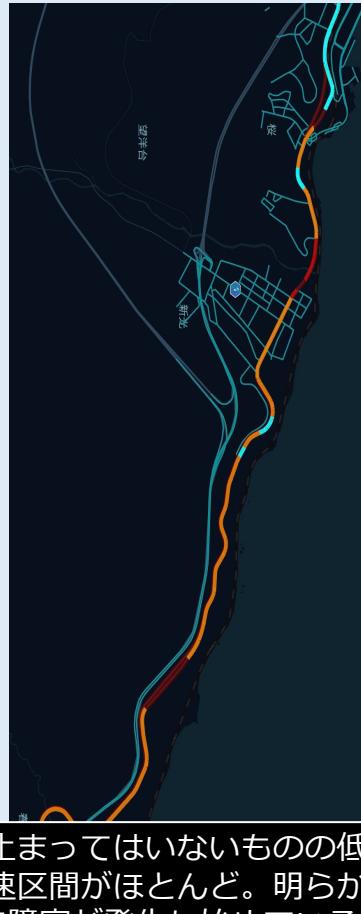
10 : 30

11 : 00

11 : 30

12 : 00

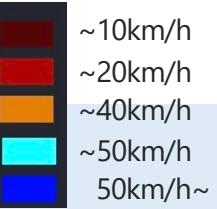
12 : 30



11時～12時にかけて急速に交通状況が悪化していることが読み取れる

国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析

さらに詳細を把握するため、11時～12時を細かく見てみる。



通行平均速度

11:00



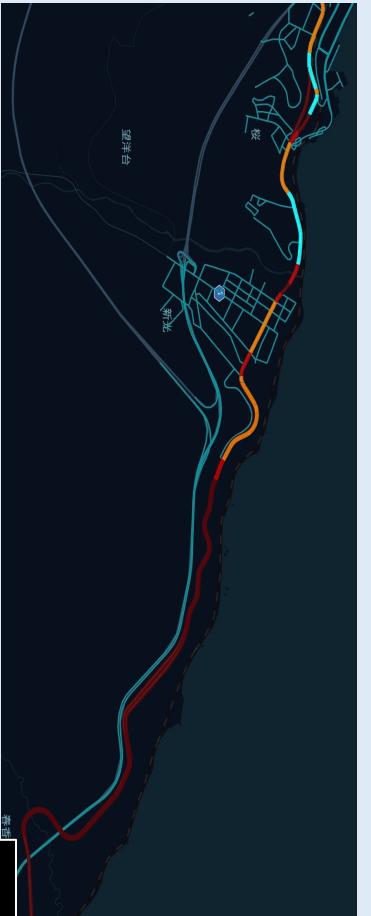
11:20



11:30



11:40



11:50



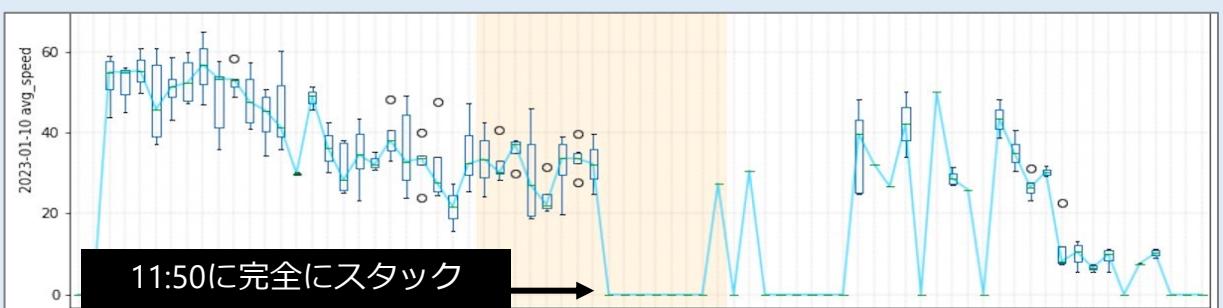
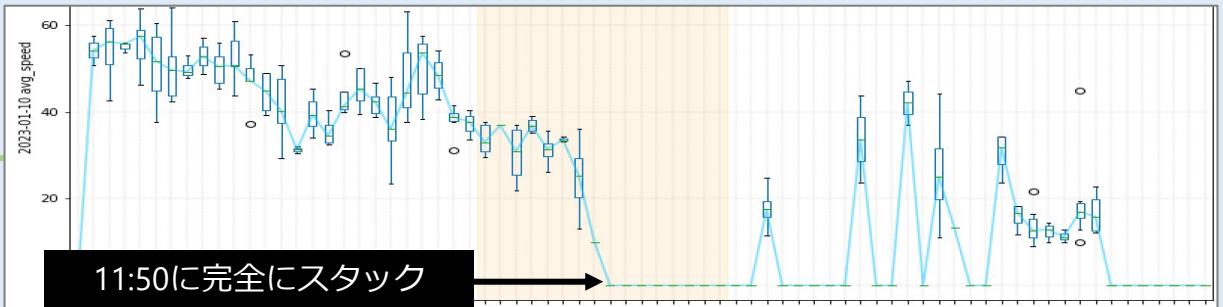
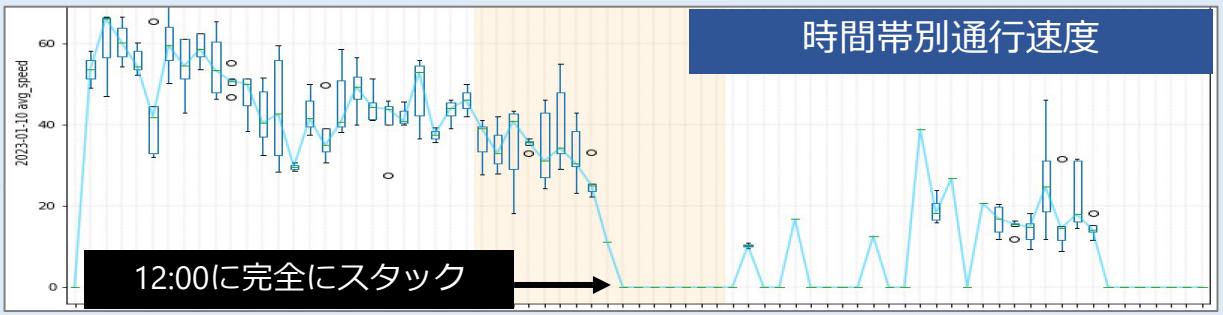
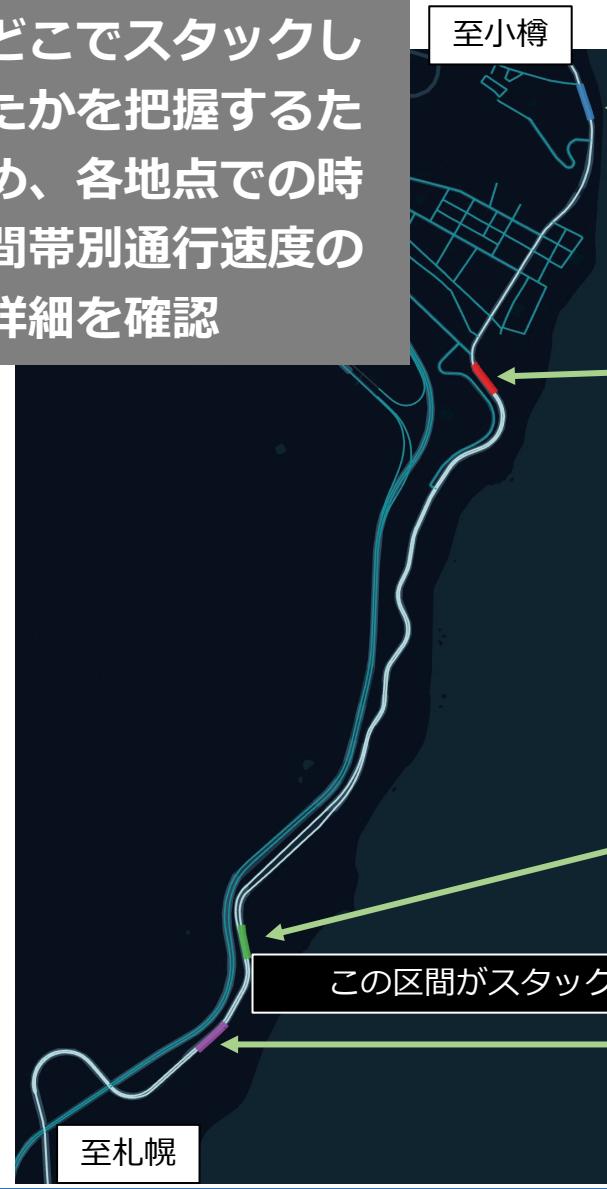
12:00



11時30分あたりで発生した極度の渋滞が伝播していることが読み取れる

国道5号線(小樽 – 札幌) 交通障害分析

どこでスタックしたかを把握するため、各地点での時間帯別通行速度の詳細を確認



交通障害時の人流データを分析することで...

障害の発生状況の詳細が観えてきました。

人流データの解析によると、車が完全にスタックしてしまうような本格的な交通障害は**11時40分**に発生し、**12時**にはかなりの区間で同様の状態に陥っていたことがわかる。

国土交通省によると**14時**から除雪を開始したとのことなので、
障害が発生してから2時間以上遅れて実施したことになる。

今回のこのような交通障害をリアルタイムに検知もしくは予知できれば、初動をもっと早め大規模な交通障害を防ぐことに繋がる可能性がある。

このため、今後は交通障害発生時の状況をモデル化し障害発生を検知するという取り組みも進めていく想定

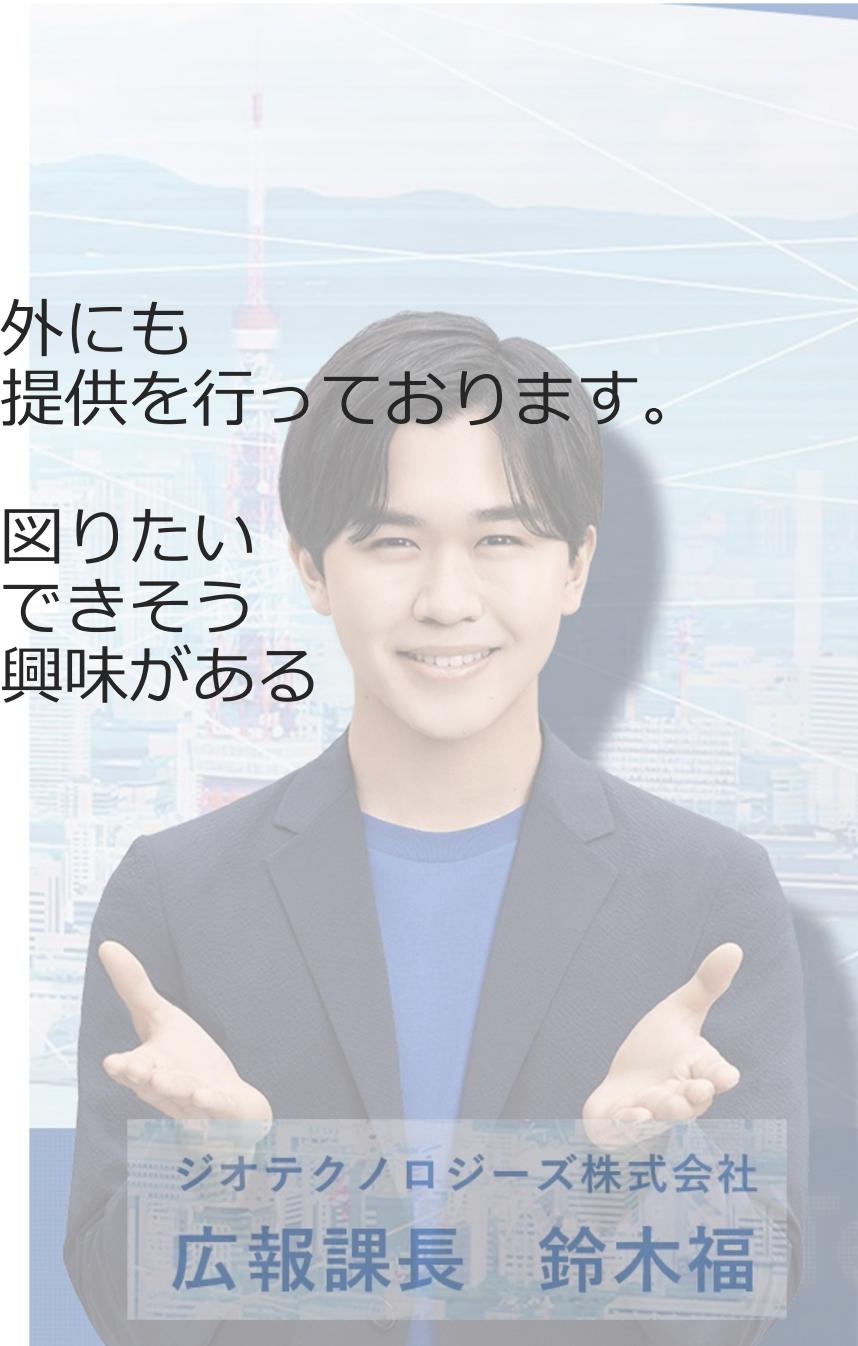
最後に

ジオテクノロジーズでは今回紹介した人流データ分析以外にも
様々な人流データを活用したデータ・サービスの開発・提供を行っております。

- ・弊社の人流データ・地図データを活用して課題解決を図りたい
- ・自社保有のデータと組み合わせると何かすごいことができそう
- ・何ができるかはわからないけどとにかく人流データに興味がある

など、とにかく弊社に少しでも興味が
湧きましたらお気軽にご連絡ください！！

お待ちしております。



| ターゲット業界と弊社ソリューション

ターゲット業界への課題解決

物流・交通



公共



不動産



建設



小売



健康

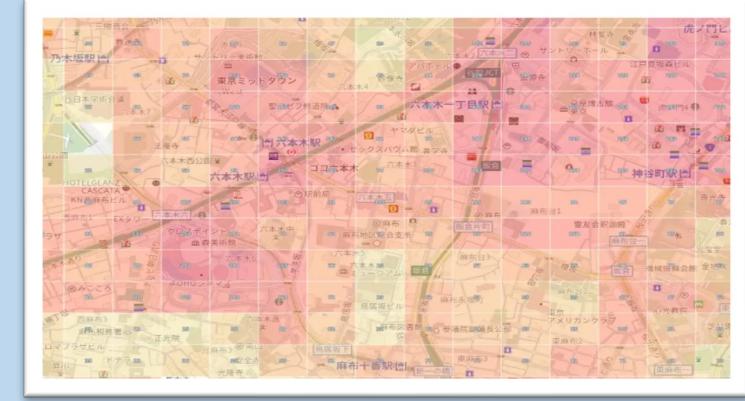
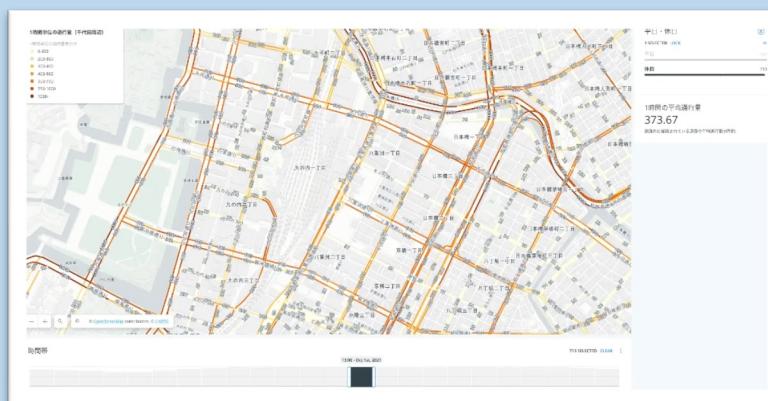
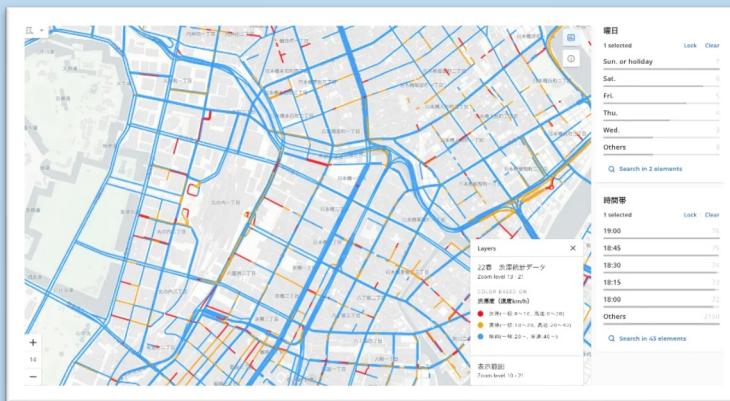


金融・保険



ジオテクノロジーズのソリューション

データ・サービス・分析（レポート）



渋滞統計・リアルタイム渋滞*・渋滞予測*

自動車通行量

滞留人口

* : 開発中の製品

ジオテクノロジーズのアセット

地図データ

人流データ

分析能力

リサーチ



GeoTechnologies

ジオテクノロジーズ株式会社

<https://geot.jp>