



# 走行軌跡データ等を用いたNWデータ整備実証

---

令和7年3月  
政策統括官付

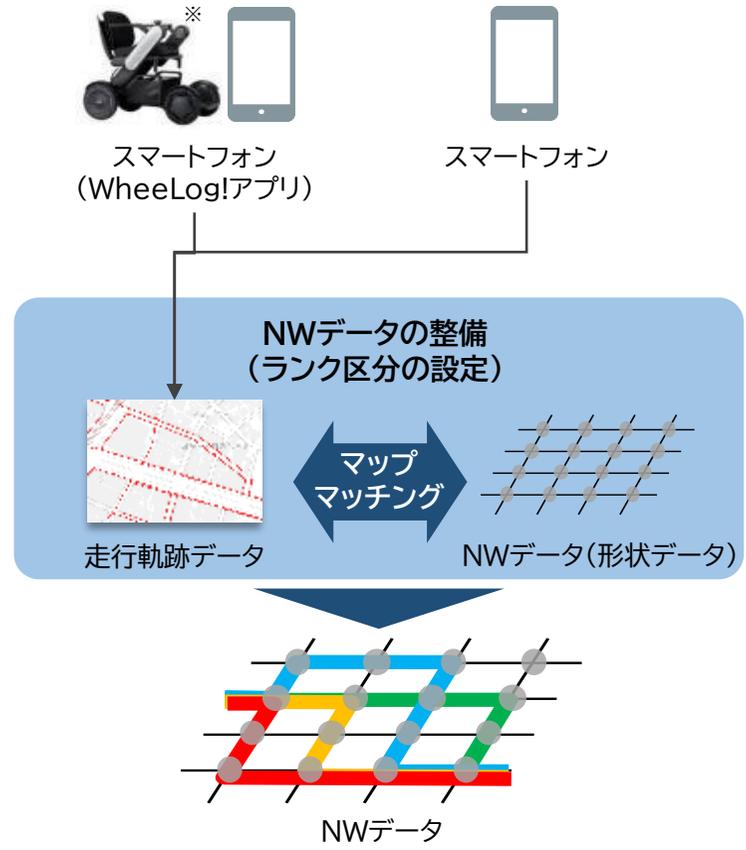


プロトタイプを構築したNWデータ整備システム(3D)等を用いて、スマートフォンで収集した走行軌跡データ等を用いて、NWデータの整備実証を実施。

## 実施概要

目的	走行軌跡データ等を用いたNWデータ整備に関する技術検証を実施し、NWデータ整備における課題や留意点等を整理。
実施事項	<ul style="list-style-type: none"><li>• WheelLog!アプリで生成する車椅子の走行軌跡データを収集。</li><li>• スマートフォンを持った現地歩行による軌跡データの収集とマップマッチング検証用の歩行経路の記録を実施。</li><li>• 収集した軌跡データと、NWデータ(形状データ)のマップマッチングを実施。</li></ul>
場所	神奈川県横須賀市
時期	10月~12月

## 検証事項(実証イメージ)



※ 出典(<https://jp-store.whill.inc/model-c2-all.html>)

- WheelLog!アプリで生成された走行軌跡データとマップマッチング検証用に収集した現地歩行による軌跡データを活用し、自動生成された形状データへのマップマッチングの検証を実施。

## ①計画立案

計画書作成、スケジュール調整

## ②走行軌跡データ等 収集

1. WheelLog!アプリ生成の軌跡データ: 同アプリを用いて生成された車椅子の走行軌跡データ(横須賀地区)を、ウィーログ様より提供

2. 現地歩行による収集データ: スマートフォンを用いて、現地(横須賀地区)を歩行し、軌跡データを収集

- マップマッチング検証のため、実際の移動経路が確認できるデータとして収集

## ③実証

1. 形状データ生成: NWデータ整備システム(3D)を用いた、NWデータ(形状データ)の自動生成

2. マップマッチングの検証: 収集した走行軌跡データ等の内容を確認の上、形状データに対し、マップマッチングが適切に行えるか検証

## ④結果整理

走行軌跡データ等の精度、形式等を踏まえ、マップマッチングを実施する際の留意点等を整理

## ①走行軌跡データ等の特性確認

- ✓ WheelLog!アプリ・現地歩行により収集された軌跡データの特性(精度、形式等)の確認

## ②マップマッチング実施方法の確認

- ✓ 収集データの特性を踏まえたデータ処理方法の確認
  - 車道の両側の歩道に走行軌跡データが跨って散らばっている場合の処理方法、大幅に車道・歩道範囲から外れているデータへの対応方法、等

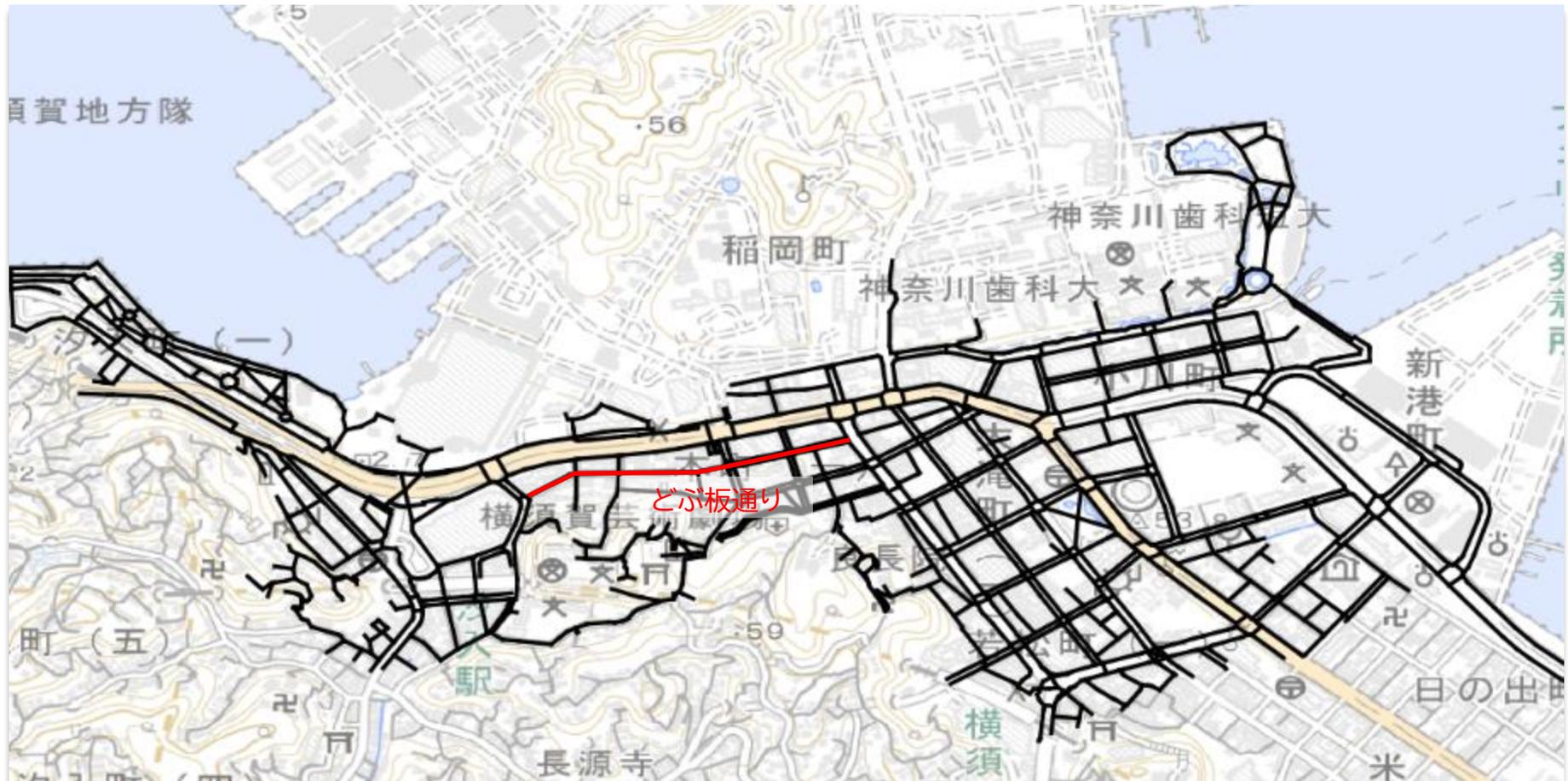
## ③マップマッチングの実施

- ✓ マップマッチングの実施
  - ②で検討した手法によるマップマッチングの実施可否の確認
  - 現地歩行により取得した軌跡データを用いたマップマッチングの結果と、歩行経路の比較による、マップマッチング精度の確認

走行軌跡データ等を用いたマップマッチングにおける  
留意点、実運用に向けた課題等を整理

WheeLog!アプリを用いて多数の走行軌跡データが生成されている横須賀どぶ板通り周辺を検証エリアとし、当該地区のNWデータ(形状データ)を生成。

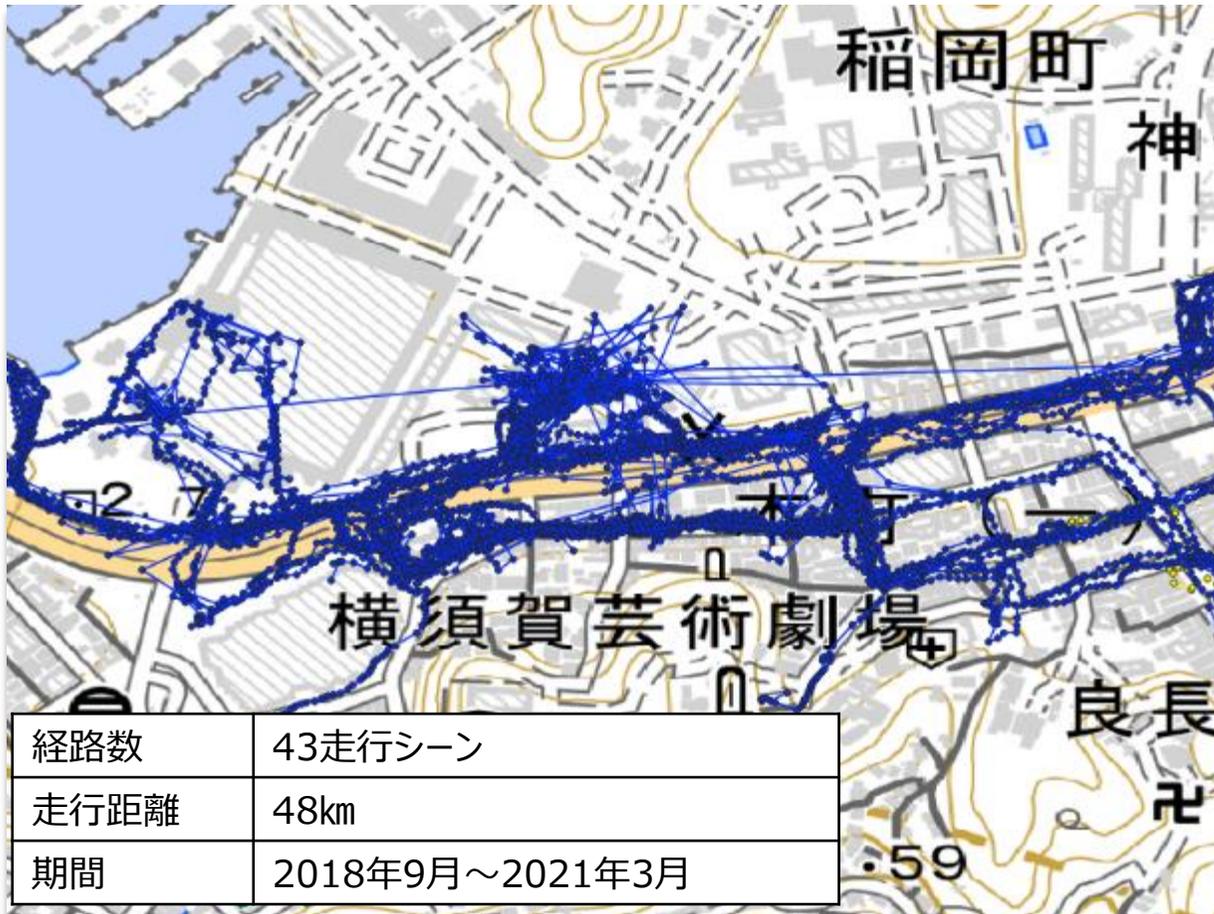
- NWデータ整備システム(3D)を用いて自動生成の上、不足等のある箇所について 手動での編集を行い作成。



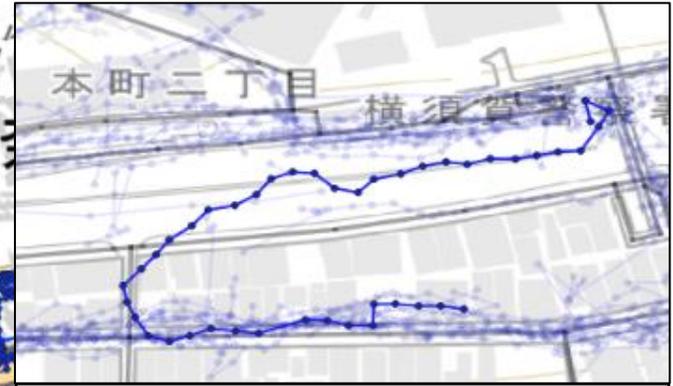
# WheeLog!アプリの走行軌跡データの特性



- アプリ利用者が所有している様々なスマートフォンにより、手動・電動車椅子の走行軌跡データが収集されている。
- 全体的にばらつきが大きいデータが多く、マップマッチングに適さないデータも見受けられる。



経路数	43走行シーン
走行距離	48km
期間	2018年9月～2021年3月



座標精度 10~15m程度  
2019/05/12時点サンプル

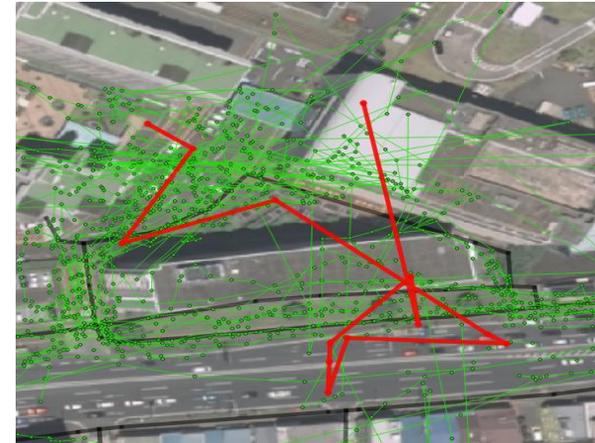


座標精度 5m程度  
2021/03/14時点サンプル

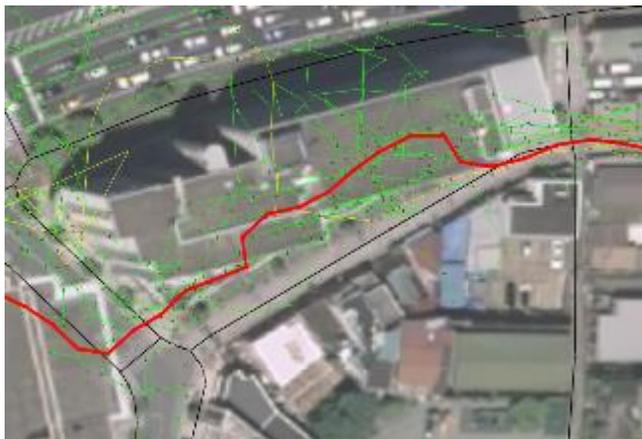
使用しているスマートフォンの測位精度の差により、取得した位置座標にバラつきがある。  
また、高層建物により上空視界が良くないことから、位置ずれが生じやすい場所がある。



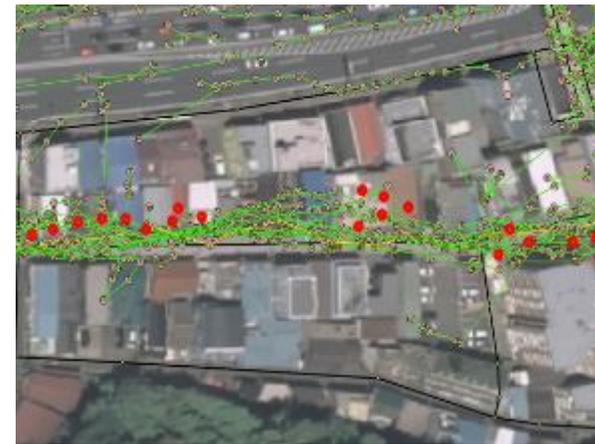
位置ずれの大きい例①



位置ずれの大きい例②



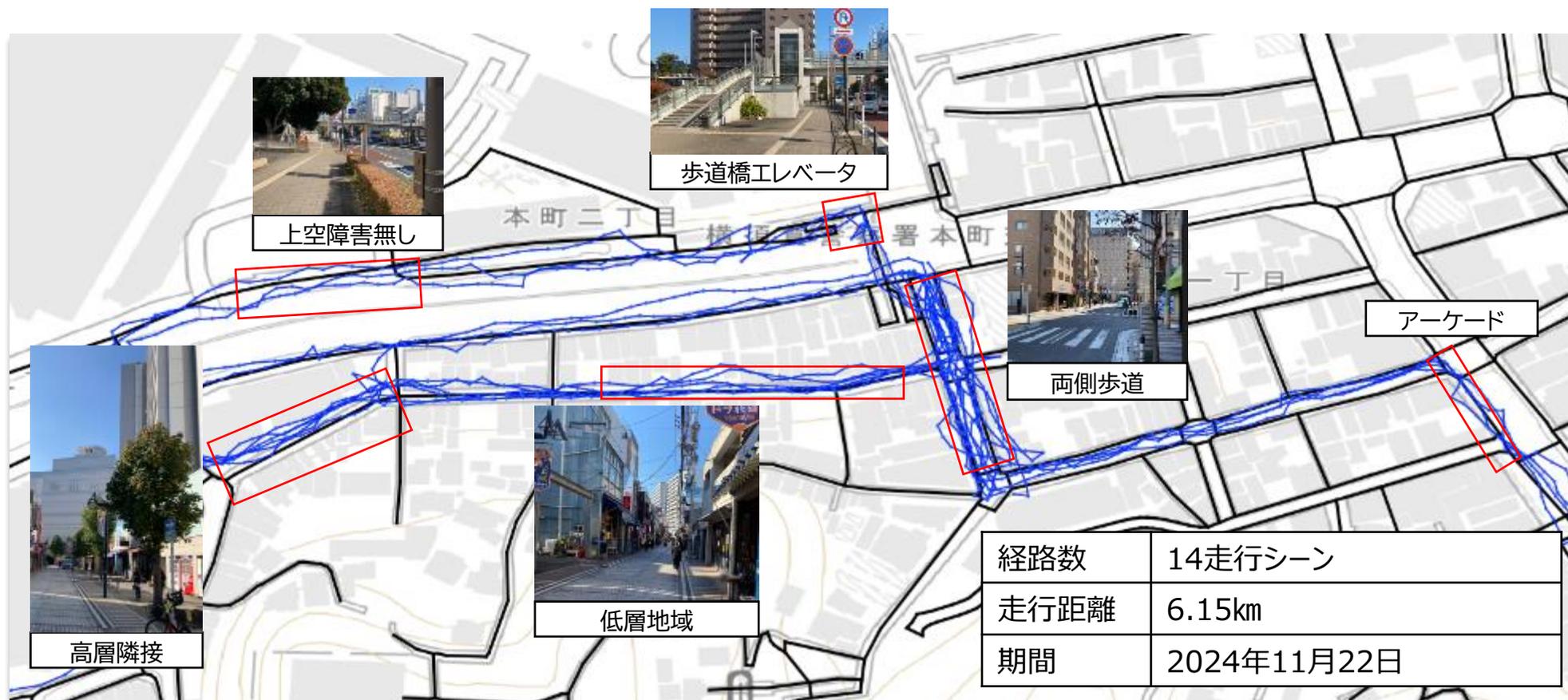
位置ずれの大きい例③



部分的にデータが取得できていない例

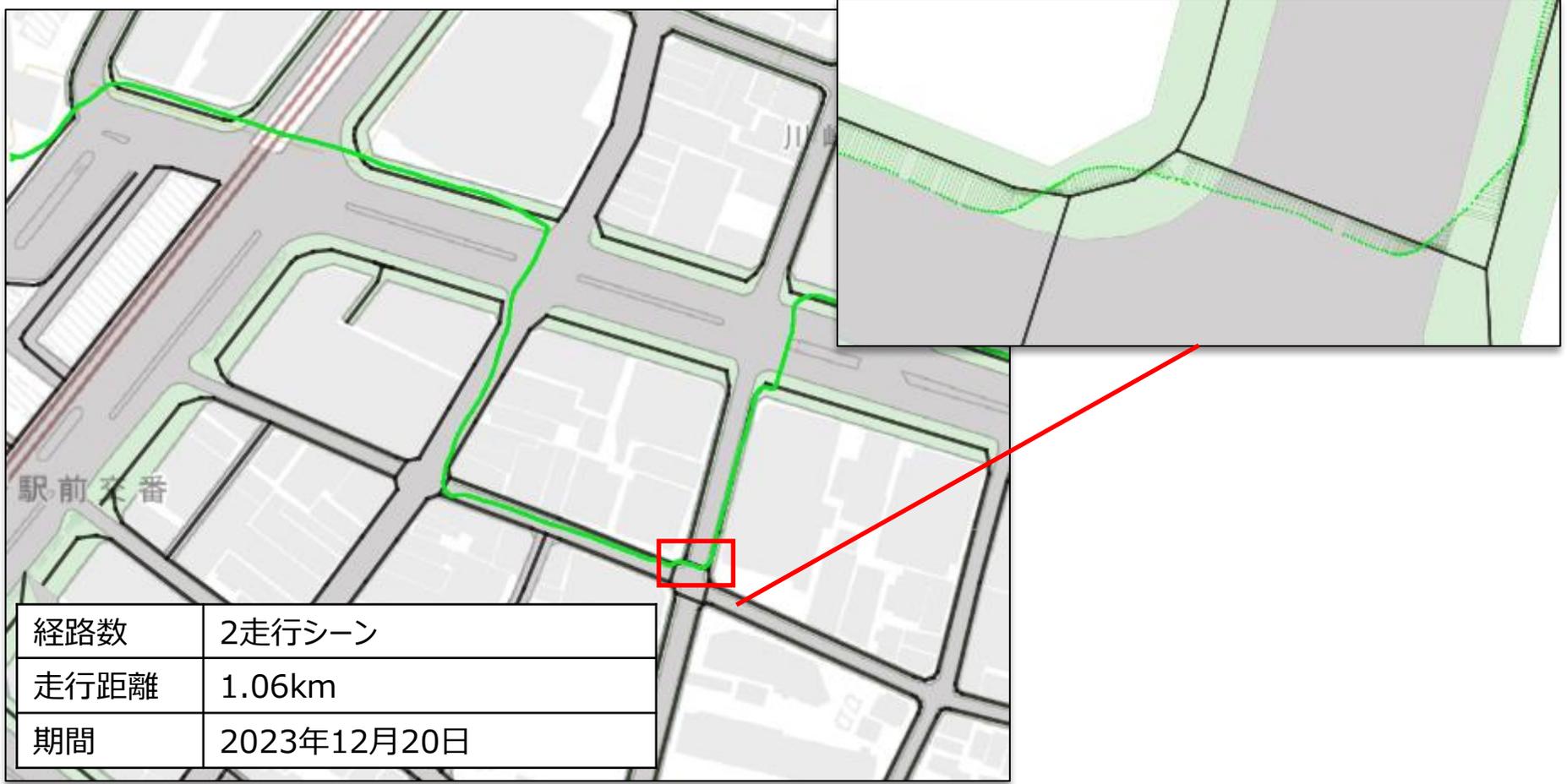
スマートフォン(Google Pixel 7)を持って現地を歩き、軌跡データを収集。  
概ね移動経路に沿ってデータが分布している。

- どの道路を移動したのかを判別可能だが、道路の両端に歩道がある場所では、高層建物の有無など周辺環境によって、どちらの歩道を移動したのか判断が困難な場合がある。





2023年度に川崎市で実施した自動走行ロボット(Softbank社)の走行実証で収集した走行軌跡データは、3次元地図(点群データ)を用いて位置合わせを行いながら走行しており、位置精度は数cmと高精度である。

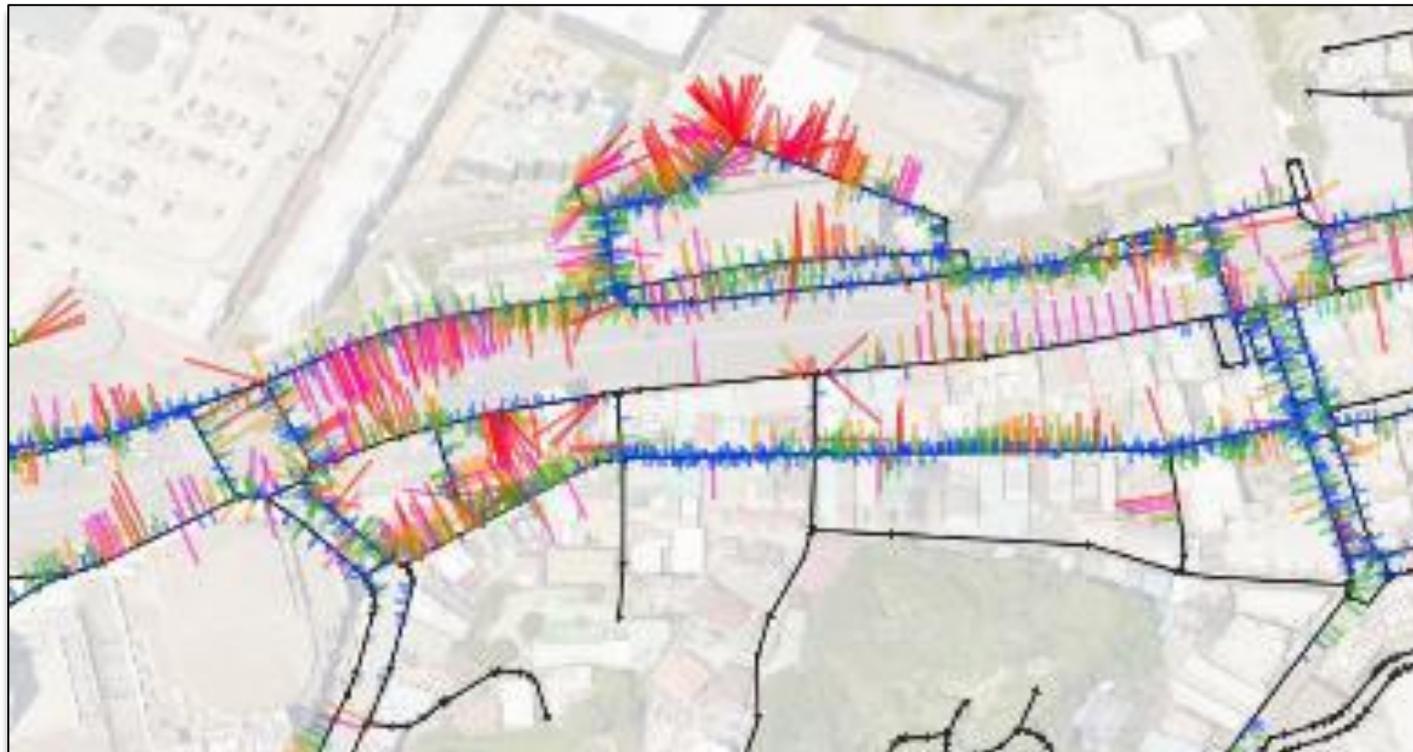


収集した走行軌跡データ等の特性(精度、形式等)を整理。

	WheeLog!アプリで生成したデータ	現地歩行により収集したデータ	(参考)自動走行ロボットの走行軌跡データ
データ取得元	NPO法人ウィーログ	現地走行により取得	SoftBank社
機材種別	スマートフォン(アプリ利用者所有)	Google pixel 7	自動走行ロボット
走行位置取得方式	単独測位 or DGNSS方式等と想定	DGNSS方式	3次元地図とのマップマッチ(自己位置推定)
データ形式	JSON形式	gpx形式	CSV形式(独自型式)
データ取得間隔	5m~15m	5m間隔	10cm間隔
位置精度	5~15メートル相当	数メートル相当	数cm相当
収集エリア・走行シーン	横須賀どぶ板通り 43走行シーン 48km	横須賀どぶ板通り 14走行シーン 6.15km	川崎市駅前 2走行シーン 1.06km
取得属性 (ハッタ情報)	ファイル名、公開/非公開 開始・終了時刻、走行時間 車椅子の種類(電動・手動)	ファイル名	ファイル名
取得属性 (位置座標)	座標位置(緯度、経度)	座標位置(緯度、経度、標高) 取得時刻	座標位置(緯度、経度、標高) 取得時刻
特徴	複数のGNSS機器が混在して収集、実走行ルートは把握できない	現地計測しており、実走行ルートも把握済み	予め計測された3D点群データを利用し位置合わせを行っており高精度

車道の両側に走行軌跡データが散らばっている場合と、大幅に車道・歩道範囲から走行軌跡データが外れている場合のデータ処理方法について検討。

- 走行軌跡データと近隣の形状データの位置座標のずれを集計し、マップマッチングにおけるフィルタリングの方法を検討。

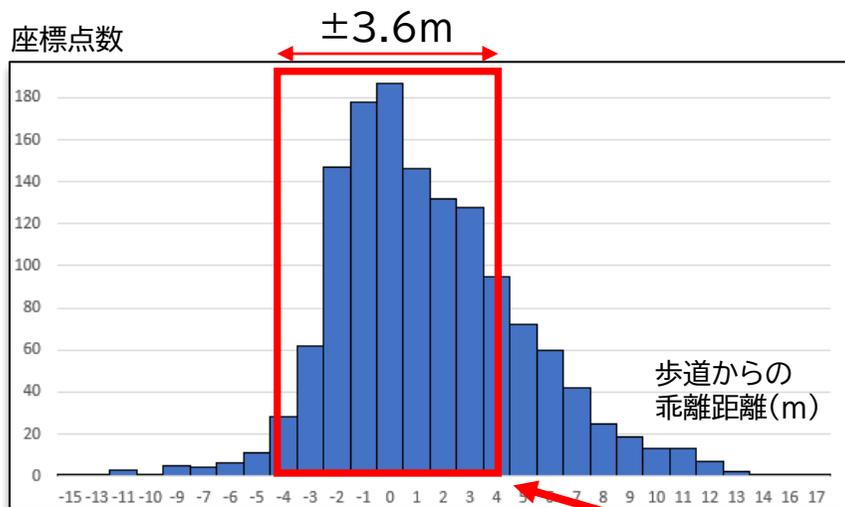


走行軌跡評価	
— 4	Red
— 3	Pink
— 2	Orange
— 1	Green
— 0	Blue

\* 走行軌跡データと形状データの位置座標の較差(m単位)

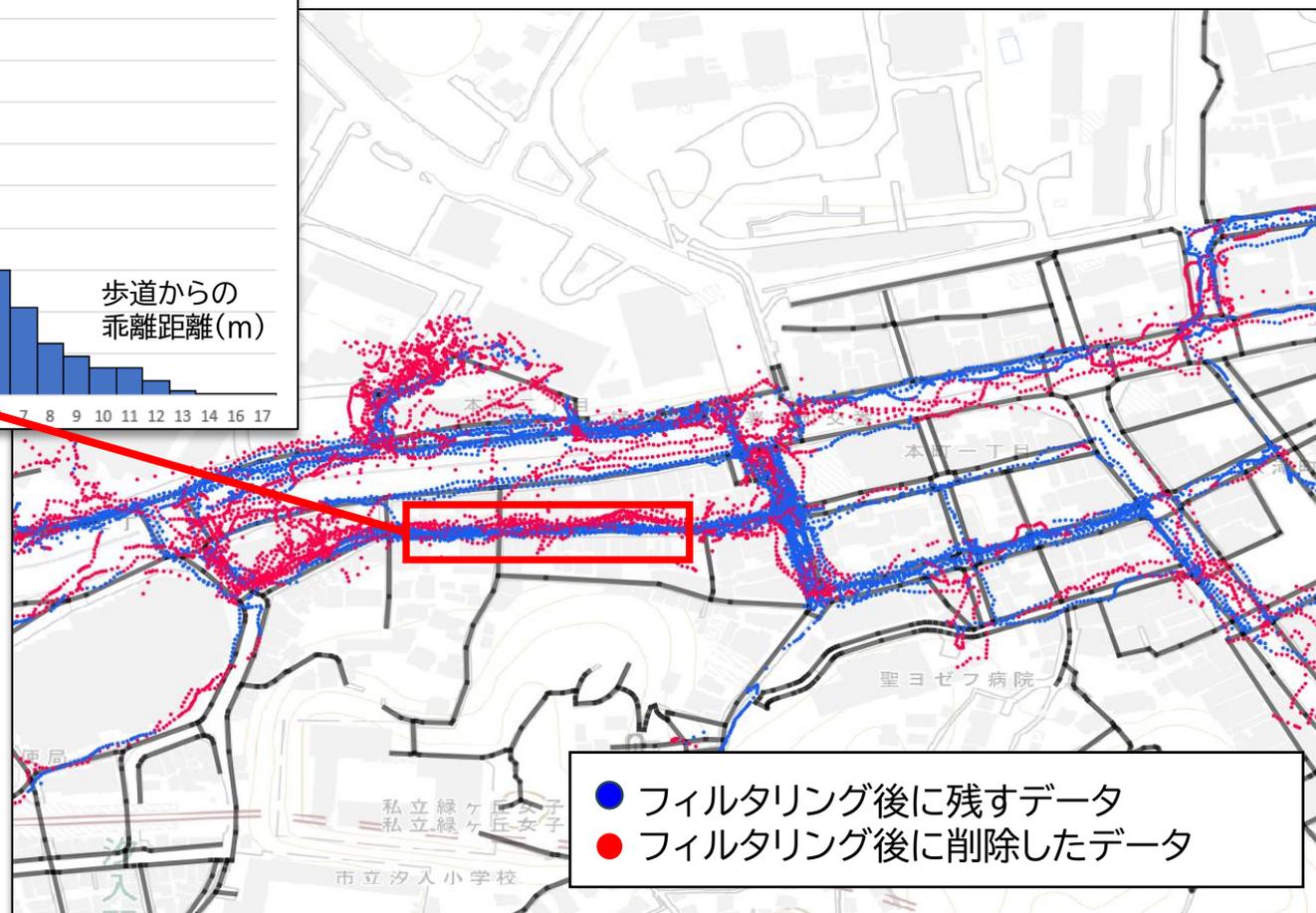
WheelLog! の走行軌跡データの評価結果  
\* 走行軌跡データと形状データの誤差: 青色に近いほど誤差が小さい

走行軌跡データ等と形状データの一致度合いを確認し、フィルタリングの閾値を検討。最も走行回数の多い下記箇所において、すべての走行軌跡データ等の歩道からの誤差(標準偏差)が3.6mのため、この数値を閾値として使用。

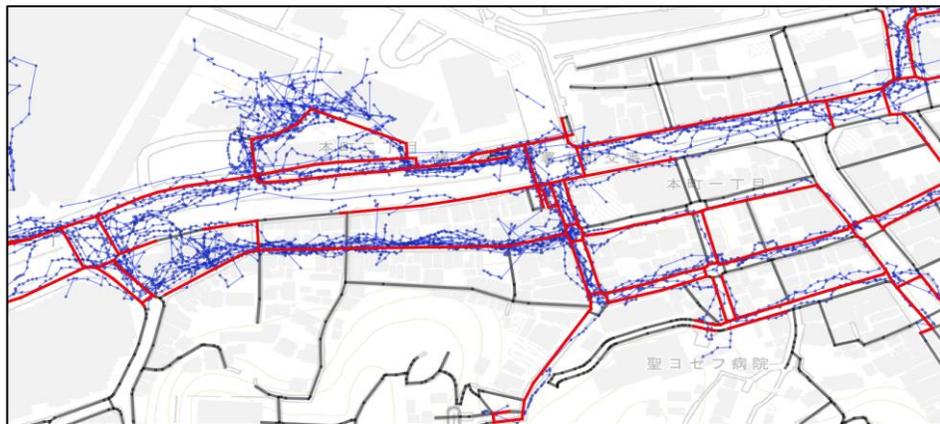


\*標準偏差3.6mを超えない区間が50m(1街区相当)継続した場合のみ信用できる走行軌跡と判断しフィルタリングを実施。

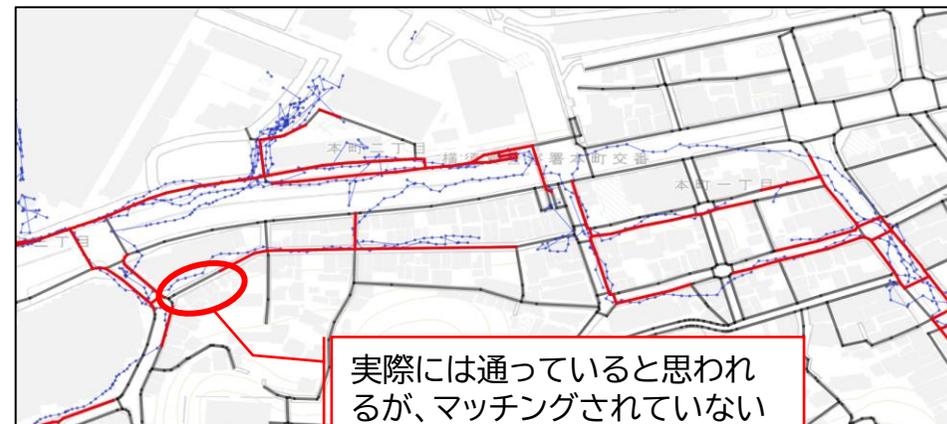
\*複数回マップマッチングを試行した結果、閾値として50mを採用。



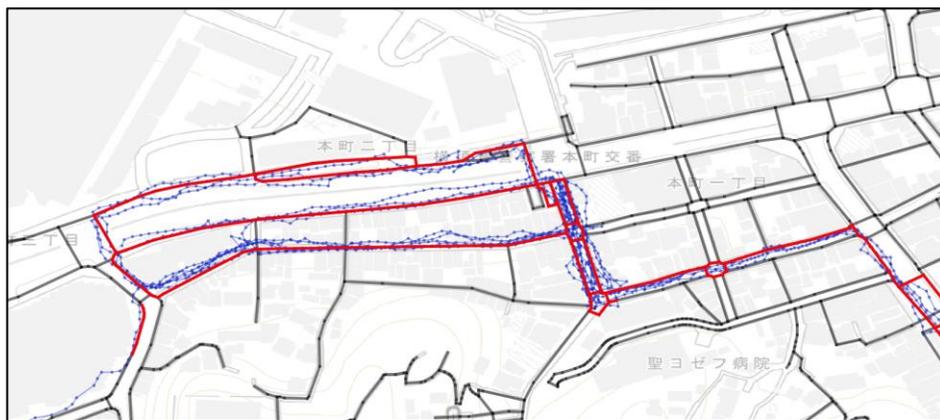
WheeLog!アプリで生成した手動車椅子、電動車椅子それぞれの走行軌跡データと、現地歩行により収集した軌跡データのマップマッチングについて、検討したフィルタリング方法を用いて実施。



WheeLog!(手動車椅子)の走行軌跡データ



WheeLog!(電動車椅子)の走行軌跡データ



現地歩行により収集した軌跡データ

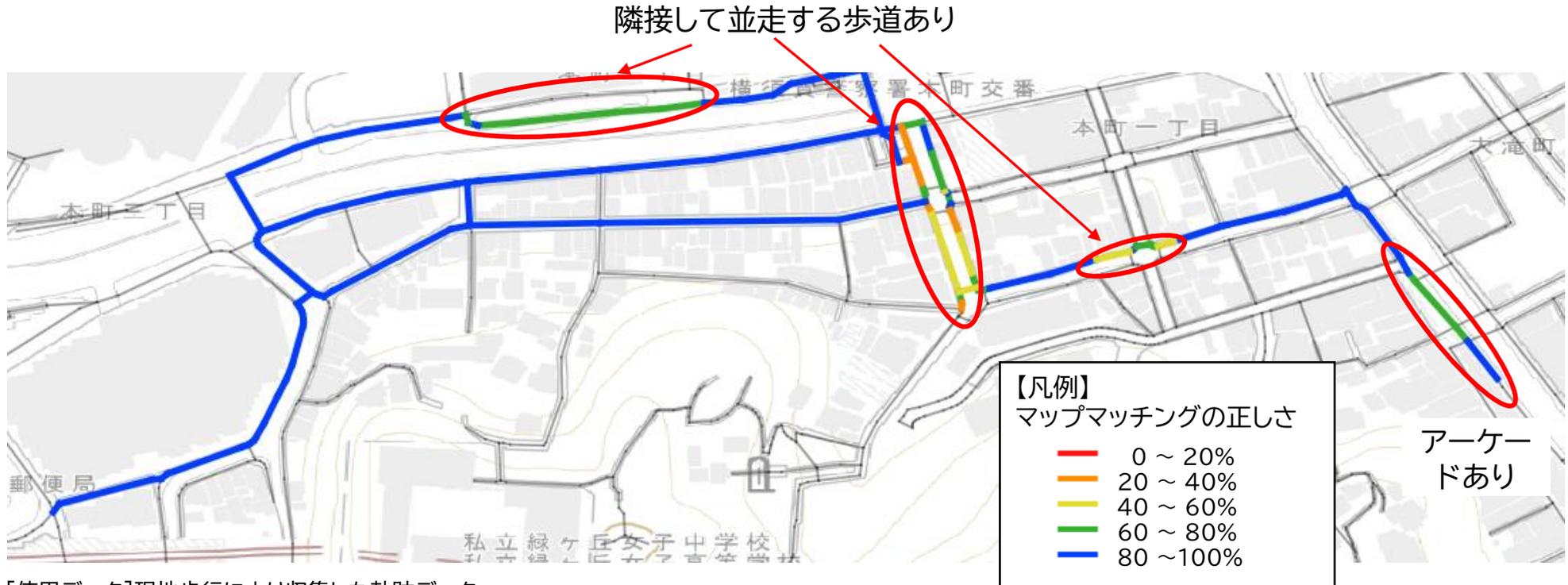
- \* WheeLog! アプリの走行軌跡データ、現地歩行により収集した軌跡データ共に、通行したと考えられる道路部にマッチングできているが、両側に歩道がある場所で、どちらの歩道を通じたか十分判別できていない可能性がある。
- \* 一部歩道から外れた走行軌跡が含まれた箇所ではマップマッチング出来ない箇所が存在。
- \* マップマッチングの妥当性確認のため、実際の走行経路が確認できる、より多くのサンプルデータを用いた検証が必要。

【凡例】

- 走行軌跡データ
- マップマッチングした形状データ

移動経路を把握している現地歩行により収集した軌跡データについて、マップマッチング結果の評価を実施した。

- 隣接して並走する歩道が存在する場合に誤りが発生。
- 82.3%の割合で、正しくマップマッチングができていることを確認。

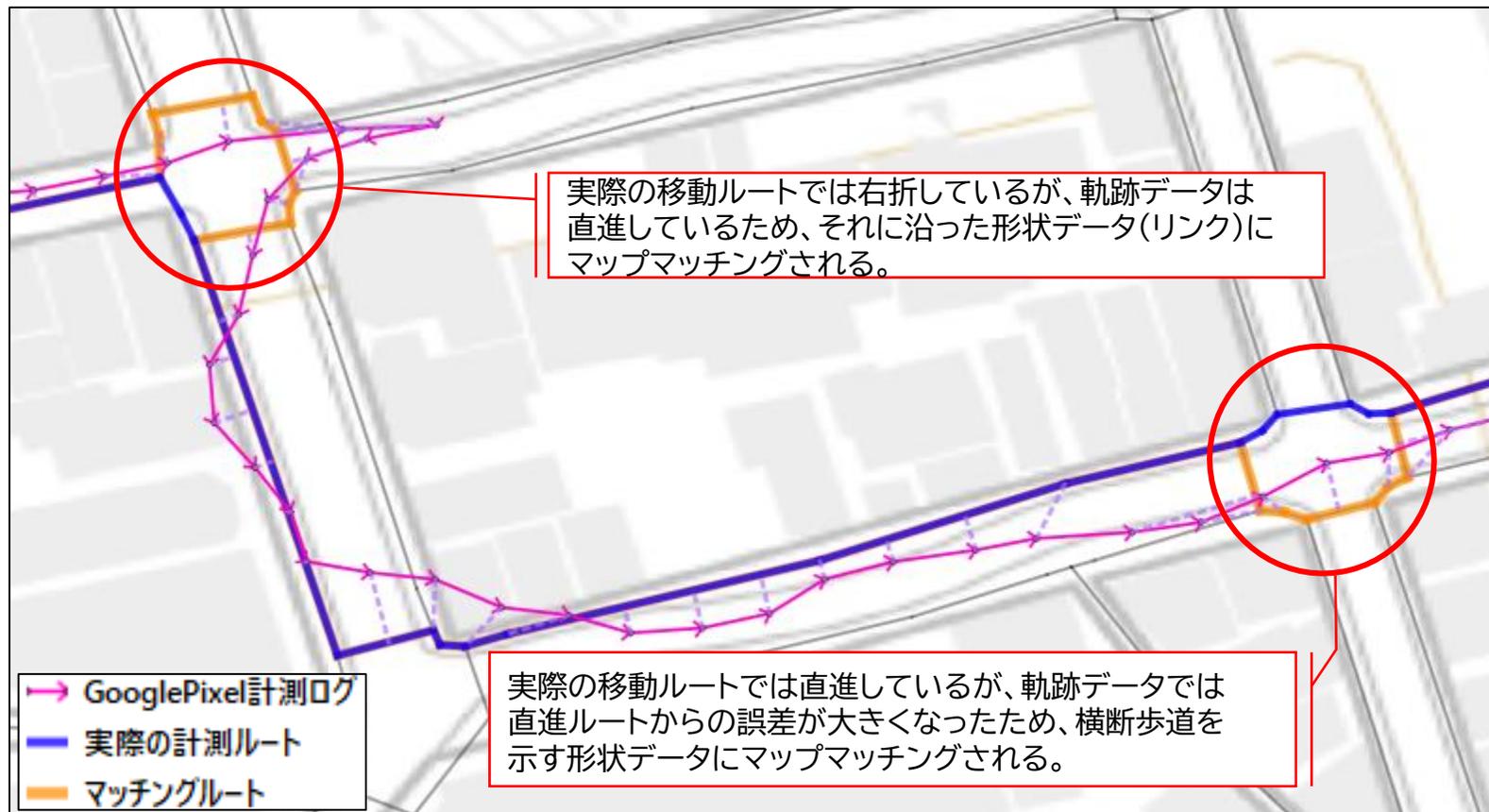


[使用データ]現地歩行により収集した軌跡データ

\*実際に歩いた箇所に対して、正しくマッチング出来た確率を集計して色分けで表示。

歩道が並走している場所のうち、特に交差点部等で、軌跡データと交わるリンクが存在するケースにおいて、正しくマップマッチングができないことが確認された。

- 以下の追加情報が利用可能であれば、さらに高精度化が検討可能。
  - 座標取得時刻・方位角: 移動速度や移動方向: 実際に移動した経路へのマップマッチングの成功率が向上する可能性がある(カーナビのマップマッチングでも利用)。
  - 座標精度が判断可能な属性(GNSS可視衛星数等): 精度が悪い軌跡データをフィルタリングしたり、精度の良いデータを重み付けすることでマップマッチングの失敗を回避できる可能性がある。

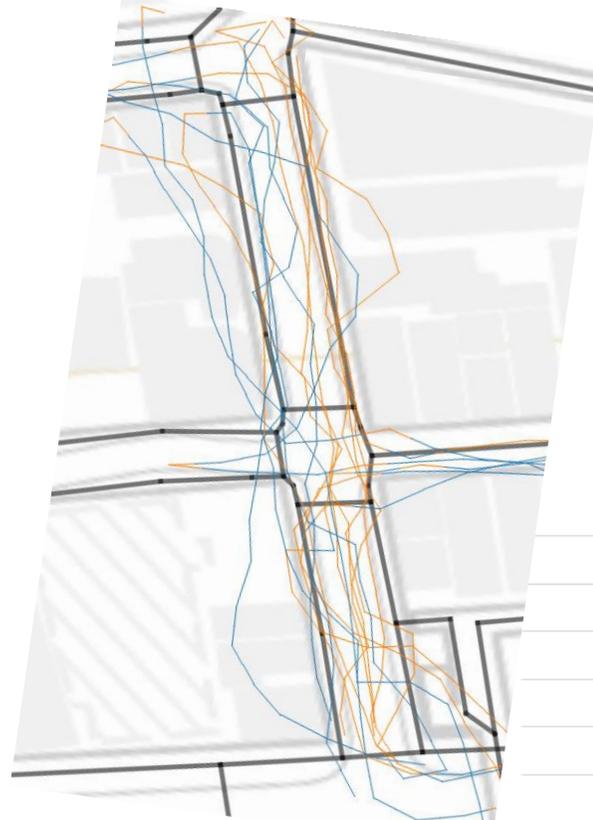


[使用データ]現地歩行により収集した軌跡データ

# マップマッチングの誤り箇所(例)

道路の両端に歩車分離の歩道がある場所(7m程度離れて並走)では、実際に通行した歩道と逆側にマップマッチングされるケースがある。  
本実証では、60%程度の割合で正しくマップマッチングされている。

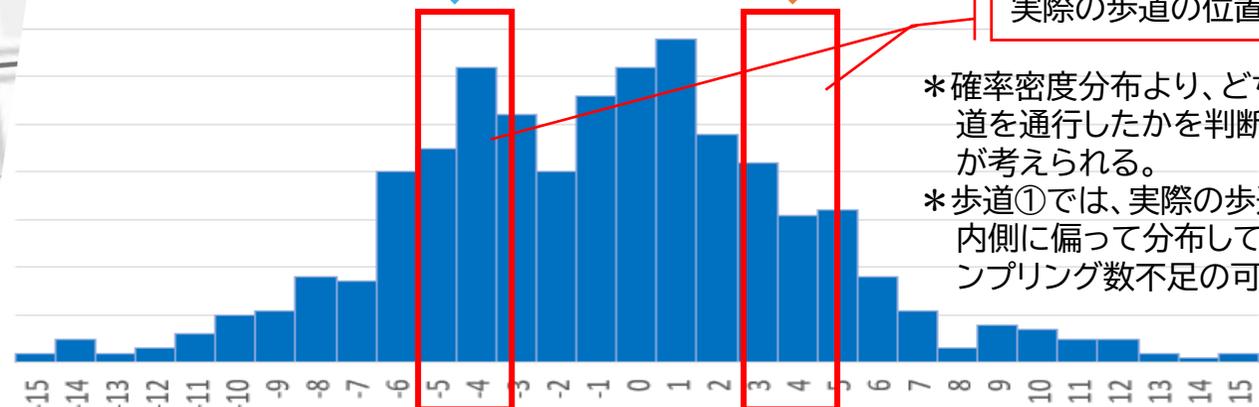
- 解決策として、軌跡データの座標分布を基に、統計的な手法を用いて判断する手法が考えられる。



歩道②

歩道①

実際の歩道の位置



- \* 確率密度分布より、どちらの歩道を通じたかを判断する手法が考えられる。
- \* 歩道①では、実際の歩道よりも内側に偏って分布しており、サンプリング数不足の可能性あり。



走行軌跡データ等を用いたNWデータ整備を実現するためには、統計的な手法を用いて通行した歩道を判断する手法等の検討を行い、マップマッチングの精度を向上させる必要がある。

## 確認結果

## 実運用に向けた課題

	確認結果	実運用に向けた課題
<p>① 走行軌跡データ等の特性確認</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WheeLog! :異なる機種により生成したデータが混在し、精度にバラつきあり。</li> <li>• 現地歩行:数メートルの座標誤差があり、上空視界に応じて精度が変化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 収集する機種ごとにデータ仕様が異なるため、データ受け渡しのルール等の検討が必要。</li> </ul>
<p>② マップマッチング実施方法の確認</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• フィルタリングにより、利用できないデータ(低精度・欠落)を除去することで、マップマッチングが妥当に実施できることが確認できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• マップマッチングの精度向上等のため、収集・分析対象とするデータを増やす必要。</li> </ul>
<p>③ マップマッチング実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 約8割で正しくマップマッチングできていることを確認。</li> <li>• 隣接して歩道が並走する場所では、並走するもう1つの歩道を示す形状データにマップマッチングするケースがあった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 精度向上のために、統計的な手法を取り入れた検証が必要。</li> <li>• 精度向上のため、座標の取得時刻や方位角、衛星測位数等を含んだデータを用いることも選択肢として検討する。</li> </ul>

上記に加え、多種多様なモビリティで歩行空間NWデータの整備が実現できるよう、様々な自動走行ロボット等の軌跡データを用いた技術検証も検討が必要。