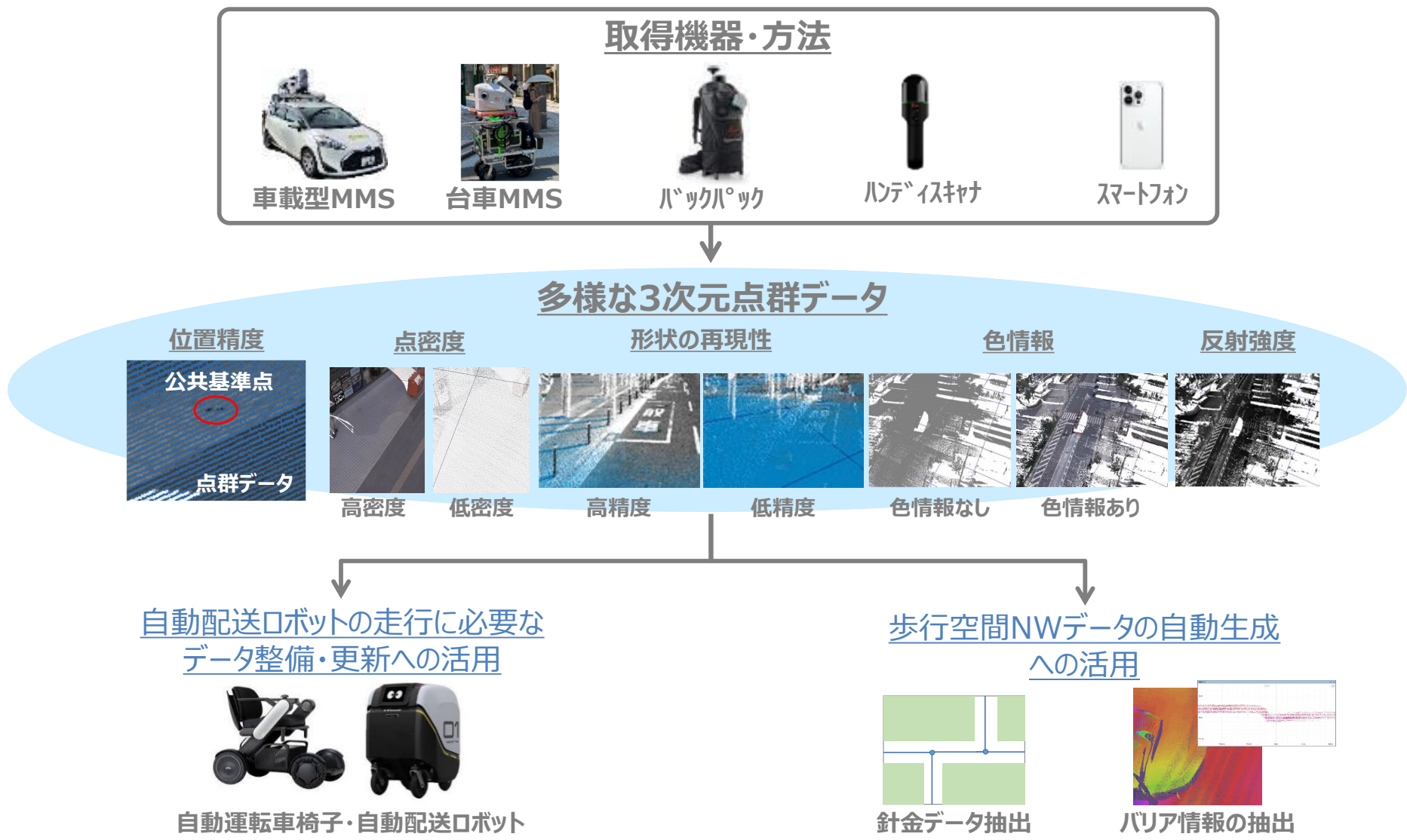


本ワーキンググループの検討事項

令和6年1月
政策統括官付

- 3次元点群データは、取得機器・方法とデータそのものの品質によって多様なデータが存在。
- 自動配送ロボットの走行に必要なデータ整備・更新への活用や歩行空間NWデータ（バリア情報と針金データの抽出とそれらの統合）の自動生成への活用について検討。



2023年7月にJR川崎駅周辺で多様なセンサーで3次元点群データを取得。

3次元点群データ取得に使用したセンサー

車載MMS



台車搭載MMS



バックパック型スキャナ



ハンディ型LiDAR



スマートフォンLiDAR



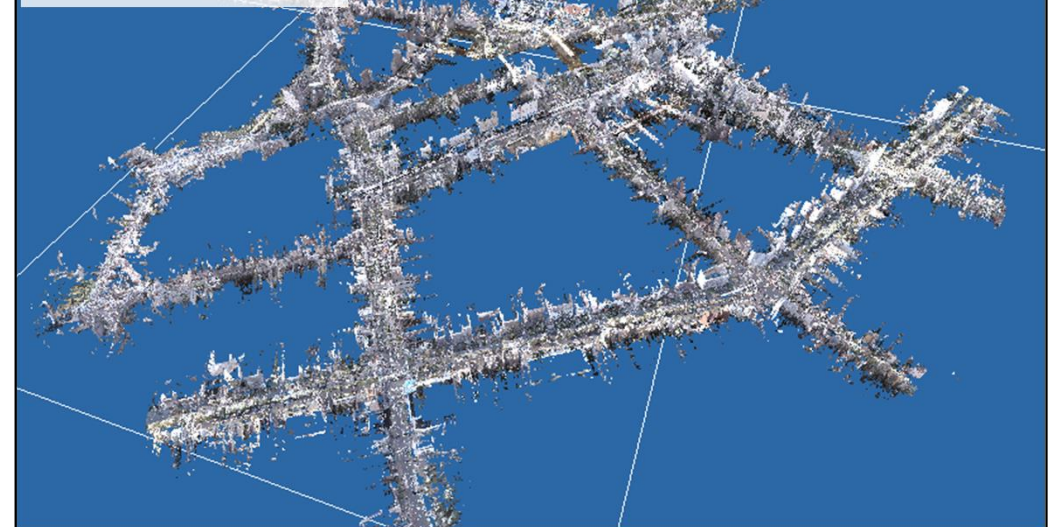
車載センシング装置 (MMS)



色の凡例

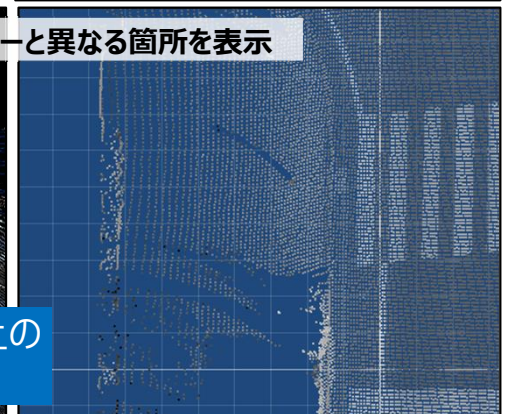
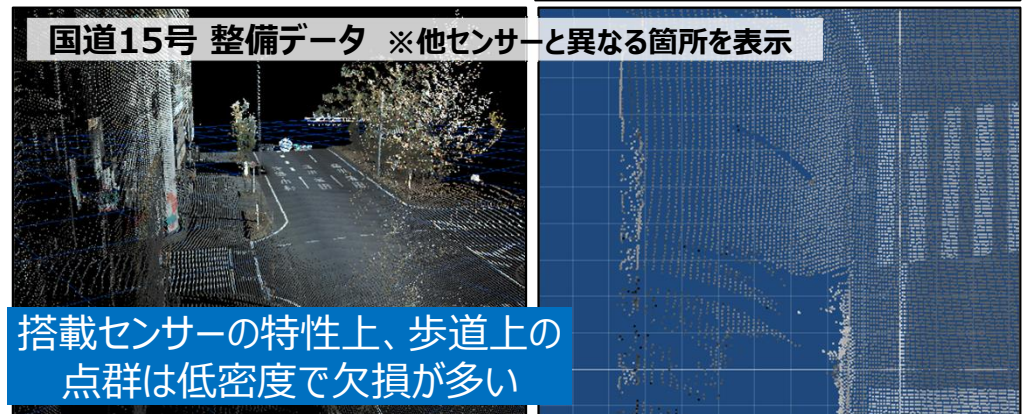
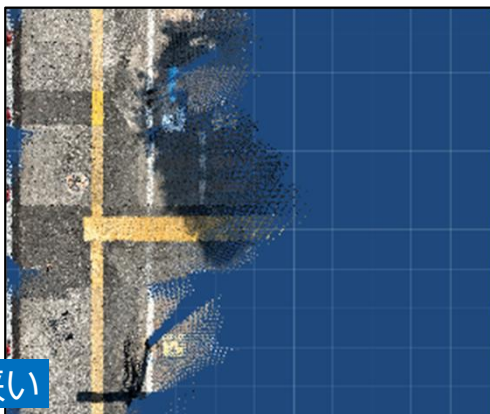
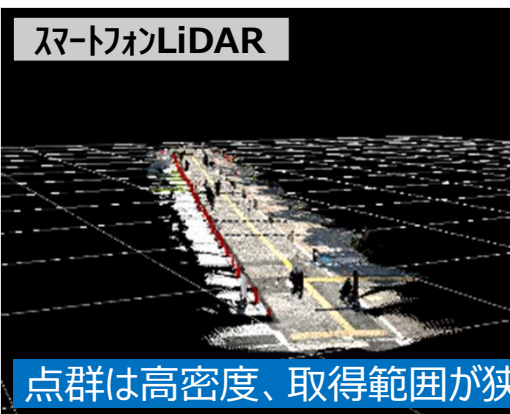
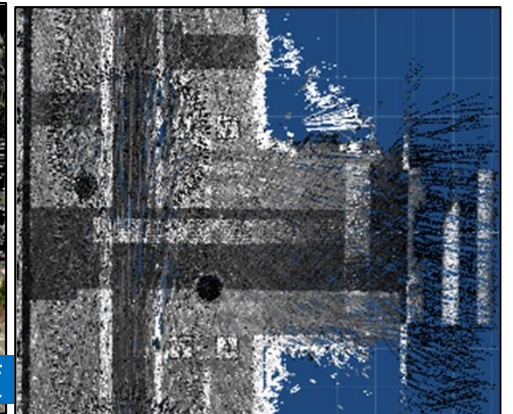
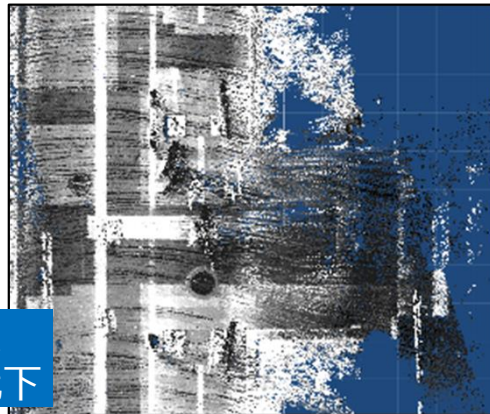
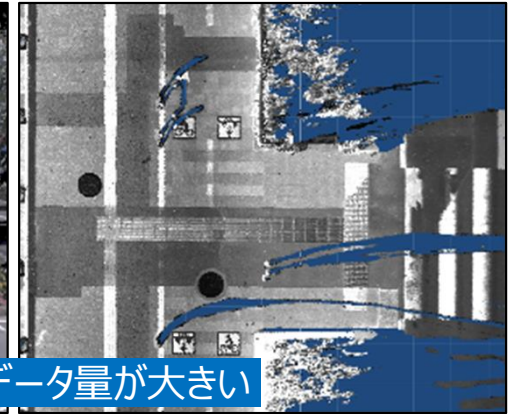
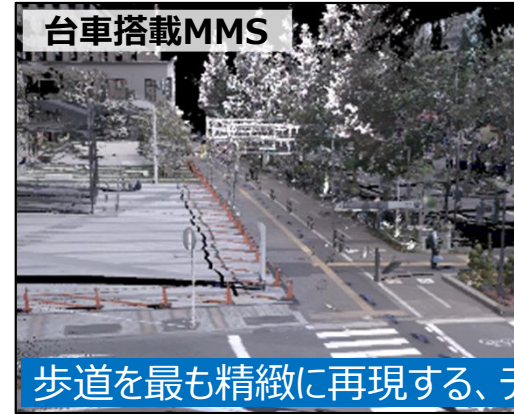
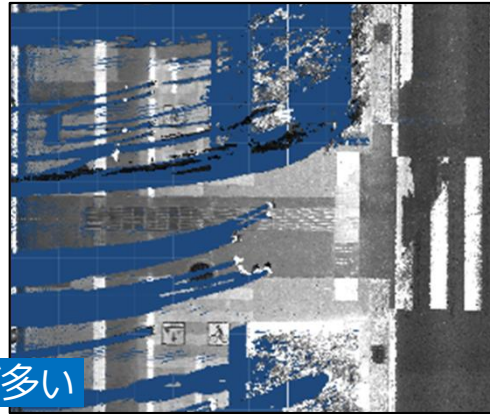
- 車道
- 歩道[1F]
- 歩道[2F]
- 階段・スロープ
- アーケード

取得点群全体図

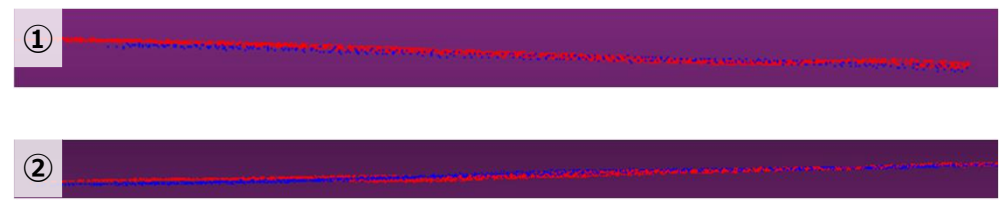
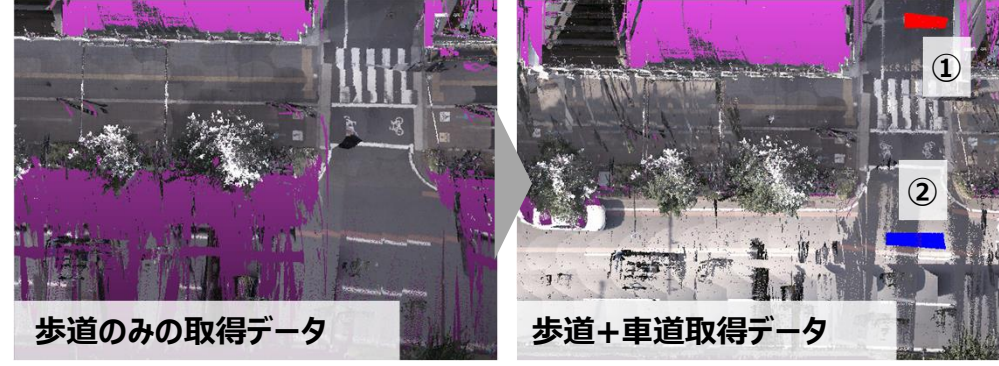


取得した点群データの特徴

各センサーデータはセンサー性能、取得位置の特性から異なる特徴を持つ。



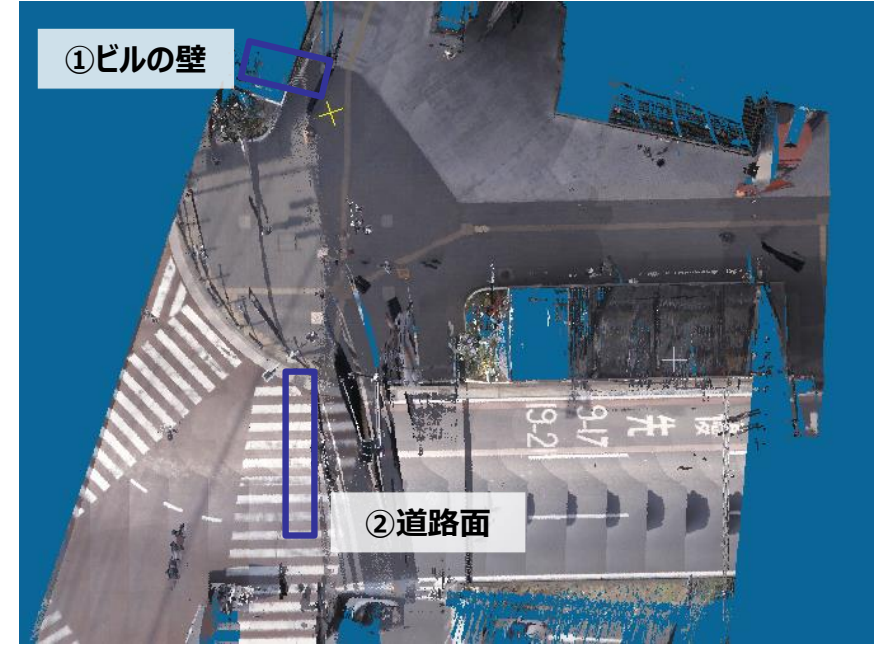
ICPアルゴリズムを利用した 3次元点群データの位置合わせ（剛体位置補正）



- 点群の自動統合では**最も一般的な手法**であり、無償のソフトウェアにも組み込まれている。計算に時間を要する。
- 複数の点群同士の対応点が小さくなる反復計算が基本であるが、**外れ値（片方の点群にのみ存在する点）**や**フィルタリング対象があると統合精度が低下**する。
- 複数点群内の**共通部分を指定し、点群を統合するなどの処理を行うことで速度改善や欠損点群にも対応できる可能性がある。**

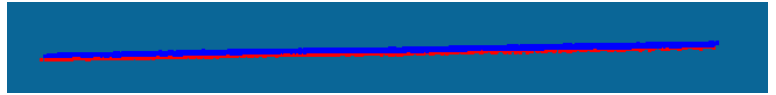
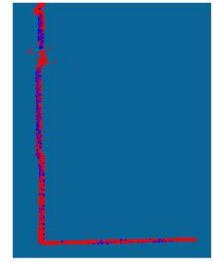
統合処理サンプル

歩道+車道取得データ（台車搭載MMS+車載MMS）



①ビルの壁
（横断面図）

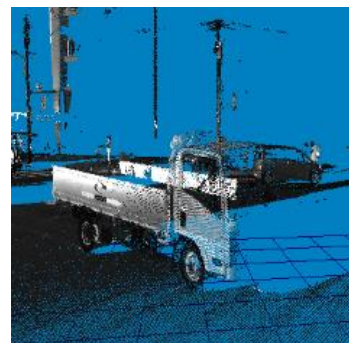
②道路面
（横断面図）



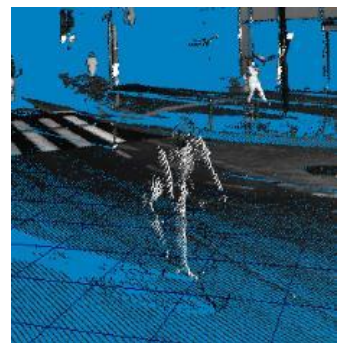
赤：車載MMSで取得した点群
青：台車搭載MMSで取得した点群

【フィルタリング対象】

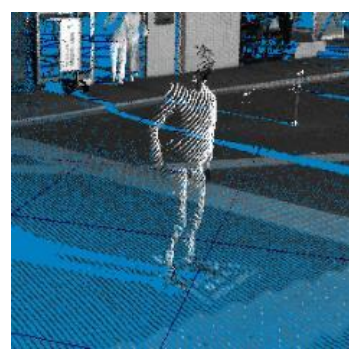
自動車（対向車両、並走車両、路上駐車）、自転車、歩行人等の動的物体を対象。



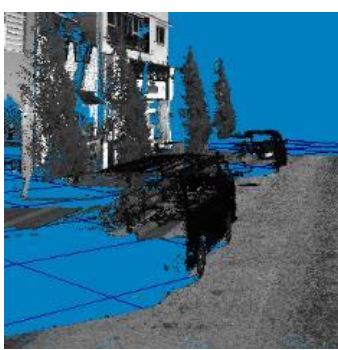
対向車両



自転車



歩行者



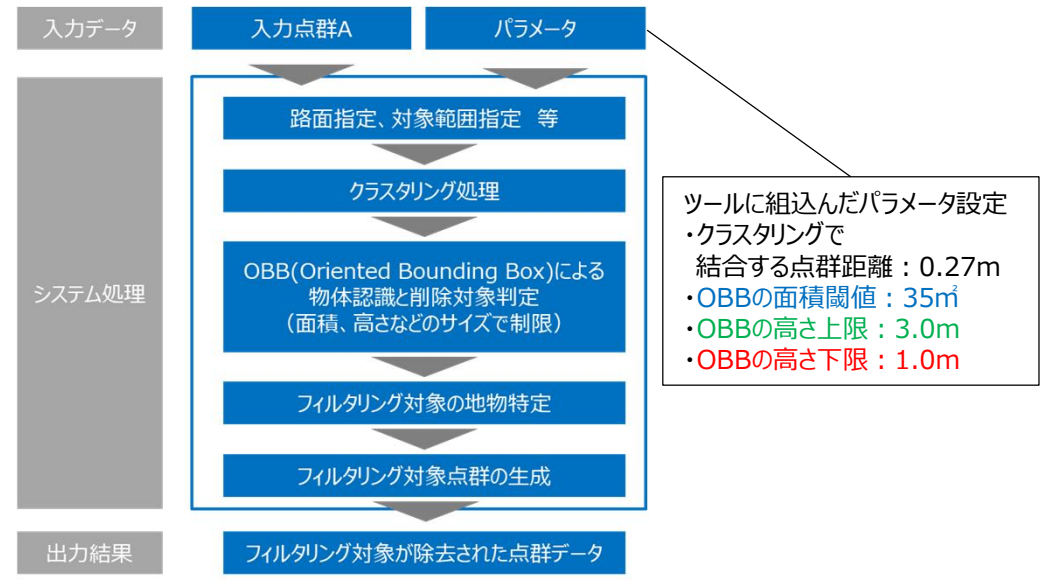
路上駐車

3次元点群データとして取得される車や人の動的物体のデータ（フィルタリング対象）は、**複数の点群を統合する際のミスマッチングの原因、バリア誤検出及びロボット誤動作の要因**となる可能性。

フィルタリングは手作業で実施することが多いが、効率化を図るために、路上面にある点群をフィルタリング対象として削除する方法を検討。

【特定ルールによるフィルタリング処理】

路面（道路面や歩道面）を指定し、点群をクラスタリングした後に、点群から物体を認識させ、パラメータの指定により、除去対象を特定させる。



【物体認識手法】

物体認識により、フィルタリング対象の正確なサイズを把握し、パラメータを利用して判定と削除を実施

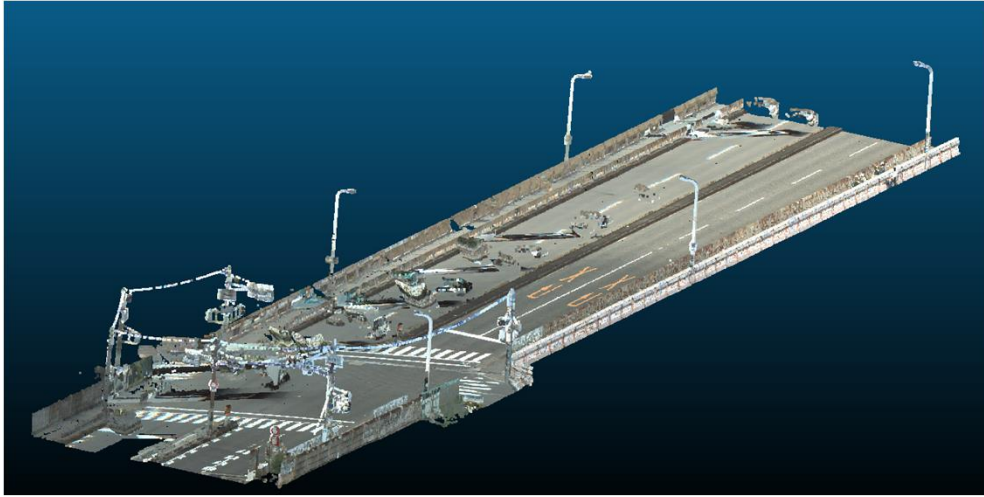
<採用する物体認識手法>

OBB※ (**O**riented **B**ounding **B**ox)

物体の最小範囲で囲む為、**正確に対象物のサイズを把握**

※オープンソースのライブラリを利用

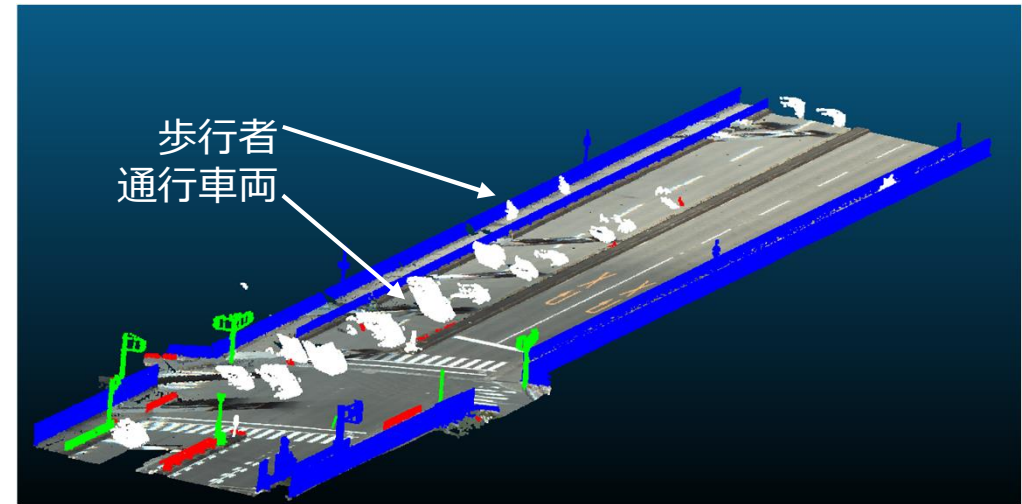
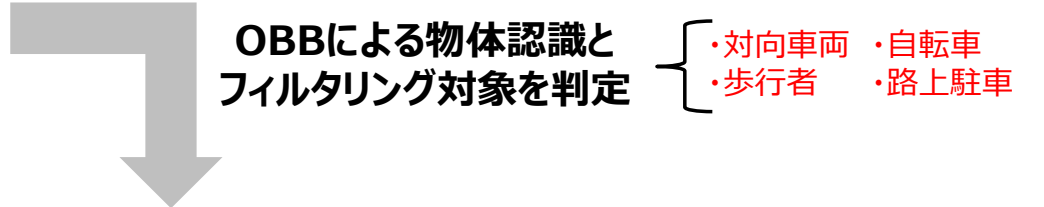




フィルタリング対象を除去前の点群データ



フィルタリング対象を除去後の点群データ



白色 : 除去対象 緑色 : 上限残留対象
青色 : 面積残留対象 赤色 : 下限残留対象

