

# ダイナミックマップ<sup>o</sup>基盤株式会社 現状の取組と今後の展開

設立	2016年6月13日
本社	東京都中央区日本橋室町4-1-21 近三ビルディング6階
代表者	代表取締役社長 稲畑 廣行
株主	<p><b>ファンド</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>株式会社INCJ </li> <li>ジャパンインフラストラクチャイニシアティブ株式会社 </li> <li>三菱UFJキャピタル株式会社 </li> </ul> <p><b>衛星製造会社</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>三菱電機株式会社 </li> </ul> <p><b>測量会社</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>株式会社パスコ </li> <li>アイサンテクノロジー株式会社 </li> </ul> <p><b>地図会社</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>株式会社ゼンリン </li> <li>インクリメントP株式会社 </li> <li>株式会社トヨタマップマスター </li> </ul> <p><b>自動車会社</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>いすゞ自動車株式会社 </li> <li>スズキ株式会社 </li> <li>株式会社SUBARU </li> <li>ダイハツ工業株式会社 </li> <li>トヨタ自動車株式会社 </li> <li>日産自動車株式会社 </li> <li>日野自動車株式会社 </li> <li>本田技研工業株式会社 </li> <li>マツダ株式会社 </li> <li>三菱自動車工業株式会社 </li> </ul> <p><b>総合商社</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>三井物産株式会社 </li> </ul>

## 日本政府のバックアップと各業界を代表する企業が一体となった『オールジャパン体制』

### 沿革

- 2016年6月 ● ダイナミックマップ基盤企画株式会社として設立
- 2017年6月 ● ダイナミックマップ基盤株式会社に社名変更して事業会社化
- 2017年10月 ● 公共測量計画機関の認定を国土交通省より取得
- 2019年3月 ● 国内自専道(29,205km)の整備を完了
- 2019年4月 ● Ushr買収手続きを完了
- 2019年9月 ● 当社の高精度3次元地図データが量産車両に初採用

自動車関連および多用途向けに高精度3次元データを生成・維持・提供

技術支援



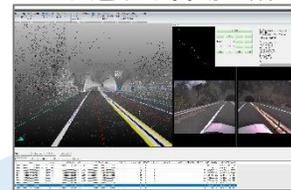
位置補正技術



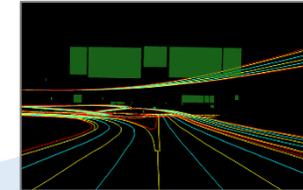
モバイルマッピングシステム  
による点群データ生成



点群データからの地物化  
加速する自動生成



各種データの統合

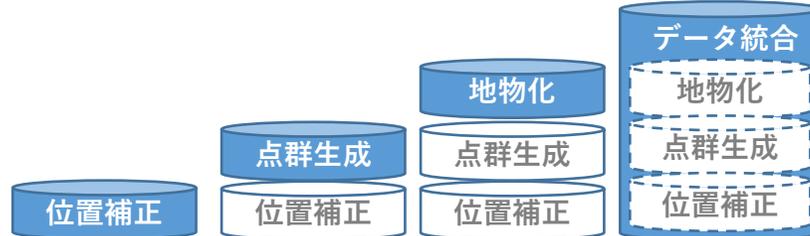


ダイナミックマップ基盤株式会社事業領域

「高精度3次元地図データ」 協調領域

衛星測位 → 計測 → 図化 → 統合

3次元  
位置共通  
基盤の  
実現



競争領域

加工



自動走行分野への利用

仕様策定への支援



多用途での利活用

- MaaS
- 防災・減災
- 社会インフラ維持管理 etc

基盤構築支援



DMPと同水準のHDマップデータを北米で開発・整備・販売  
 世界で初めてゼネラルモーターズ社の量産車両へ採用・実用化  
 ハイレベルなコンピューターサイエンス人材



企業名	Ushr Inc.
本社所在地	38701 W. Seven Mile Road Suite 170 Livonia, MI 48152 USA
事業内容	自動運転用高精度地図の開発、販売
主要株主 (買収前)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• General Motors Ventures</li> <li>• EnerTech</li> <li>• Emerald Technology Ventures</li> <li>• Forte Ventures</li> <li>• GeoDigital</li> </ul>
沿革	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2014年 米国・カナダ高速道路地図整備開始 (GeoDigital時代)</li> <li>• 2016年 GeoDigital Automotive設立</li> <li>• 2017年 GeoDigital Automotiveスピンオフ、</li> <li>• Ushrへ社名変更。GM Super Cruise向けHD Map (13万マイル、1車線版) 完成</li> <li>• 2018年 GM Innovation Awardをスタートアップとして初めて受賞。HD Map7.5万マイル追加</li> <li>• 2019年 レーン単位地図リリース開始</li> </ul>

## グループの強み

グループ企業のUshr Inc.が保有する、卓越したソフトウェア開発力と優れた製造工程を当社に融合。優れた次世代の高精度3次元地図データ(HDマップ)をグローバル市場へ提供できる体制を構築。

cm級の高精度

高品質で低コストな  
製造工程

自動車メーカーの  
要求に応える仕様

顧客要求に応じた  
カスタマイズ対応

日本と北米の  
採用実績



高精度/高品質なコストパフォーマンスに優れたデータを提供

## 提供データ/カバレッジ

日本と北米の高精度3次元地図データ(HDマップ)を提供、順次カバレッジ拡大中

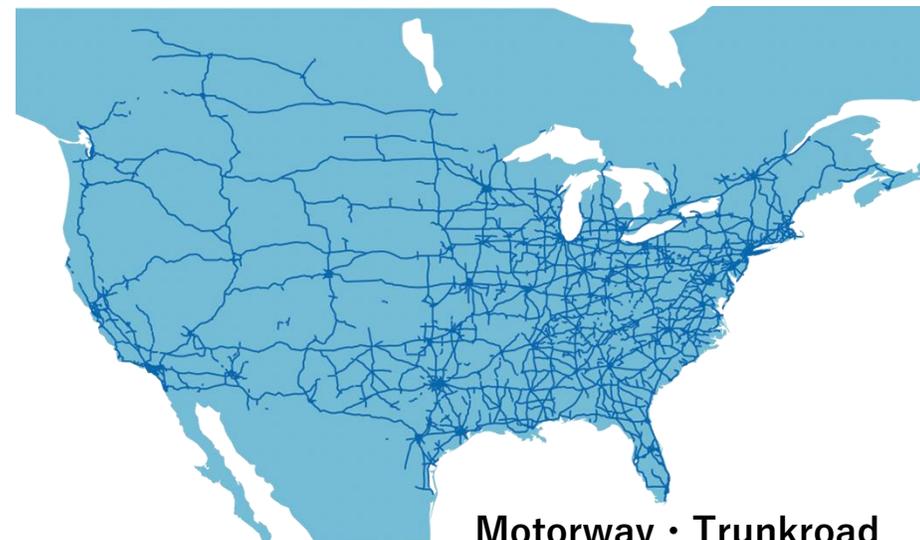
日本



高速道路・自動車専用道路

**31,777** km~

北米



Motorway・Trunkroad

**200,000** mile~

# 高精度3次元基盤地図の更新技術開発に向けた取組み ※SIP第二期取組成果報告

高  
リアルタイム性  
低



「ダイナミックマップ」 = 静的情報に動的情報を重畳したリアルタイムデータ

## 動的情報

周辺車両情報、周辺歩行者情報、信号機情報など

## 準動的情報

交通事故情報、交通規制情報、渋滞情報、狭域気象情報など

## 準静的情報

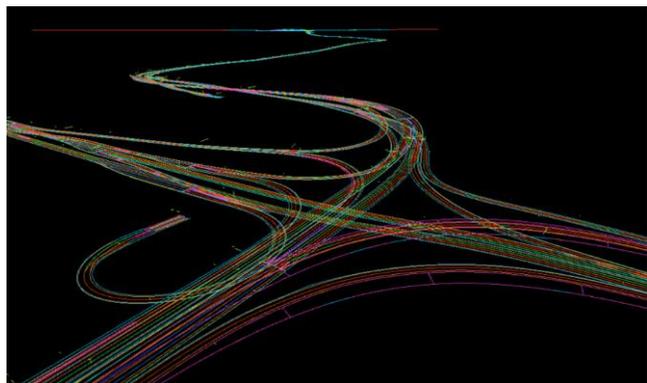
交通規制や道路工事の予定、広域気象予報情報など

## 静的情報(高精度3次元地図データ(HDマップ))

cm級の高精度

3次元で  
位置情報を保有

道路構造物関連の  
情報を収録



対象地物名	地物事例
区画線	道路鉄 減速帯 ←ゼブラゾーンの枠
多重区画線	
路肩縁	壁 縁石 ガードレール ガードケーブル ボックスビーム 側溝 ラバーボール クッションドラム バリケードブロック
道路標示	←ゼブラゾーン内
道路標識	非常駐車帯 50 登坂車線 SLOWER TRAFFIC 本線 THRU TRAFFIC 横浜 町田 Yokohama Machida 4 出口 1km EXIT ETC 一般 ETC車
信号機 (本体・補助信号)	
信号機 (矢印灯)	

自動走行の構成要素(認知・判断・操作)には高精度3次元地図データ(HDマップ)が不可欠  
高度な「自己位置推定」と「周辺環境認知」に重要な役割を担う

### 認知 (地図、通信、センサー)

自己位置推定(地図照合)



周辺車両認識(全方位)



### 判断 (制御・人工知能)

運転計画(状況判断)



運転計画(行動計画)

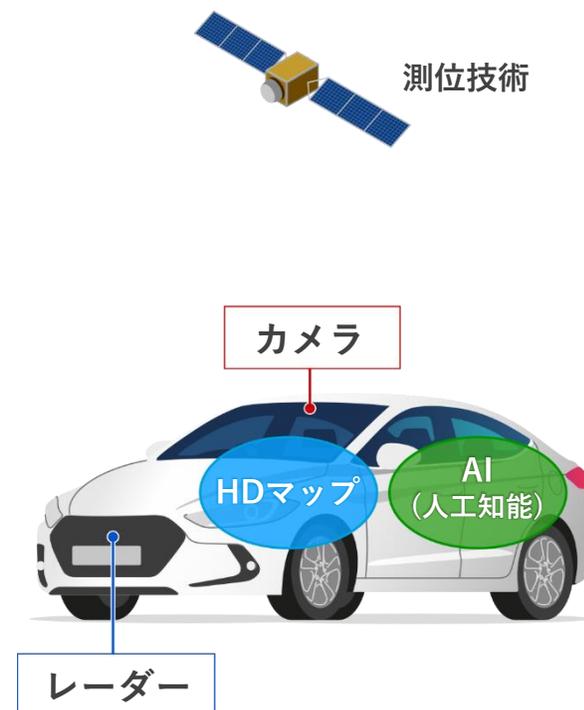


### 操作 (油圧・電動モニター)

車両制御(操舵量)



車両制御(走行速度)



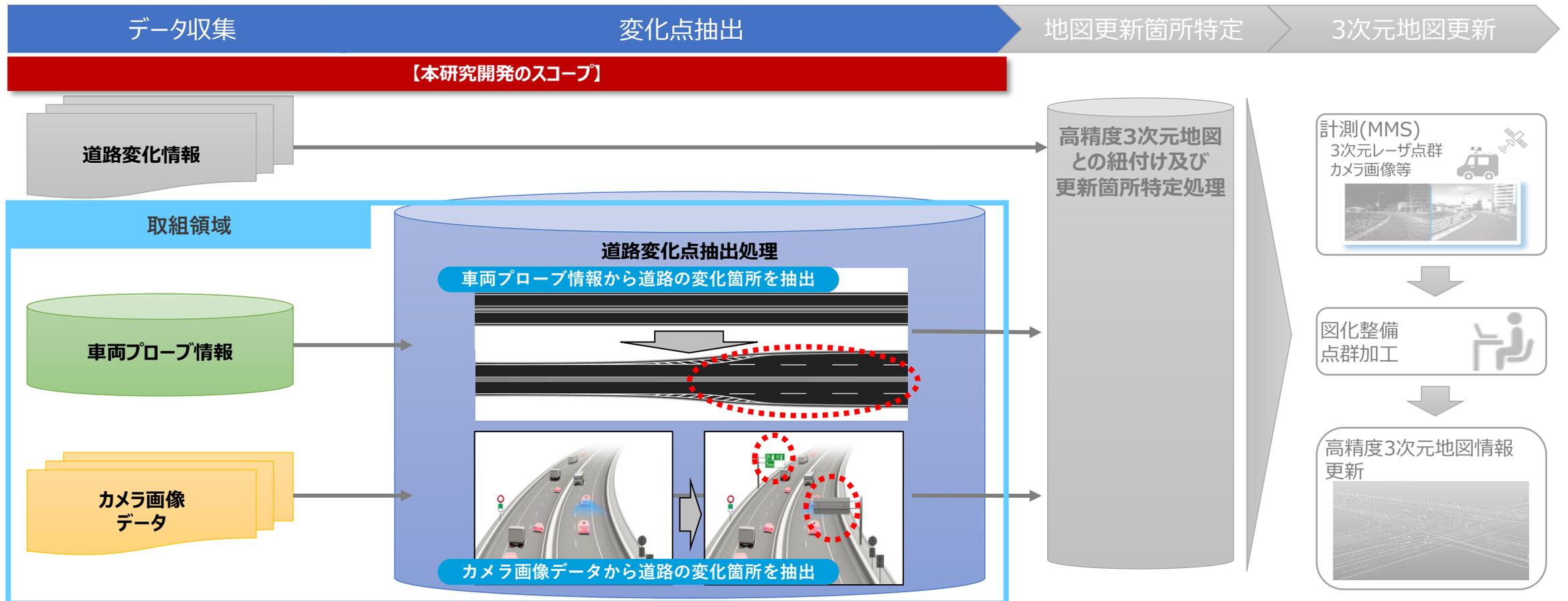
自動走行を支え続けるためには、常にデータを更新し、現実とのギャップを埋めることが必須

## ◇データ更新課題

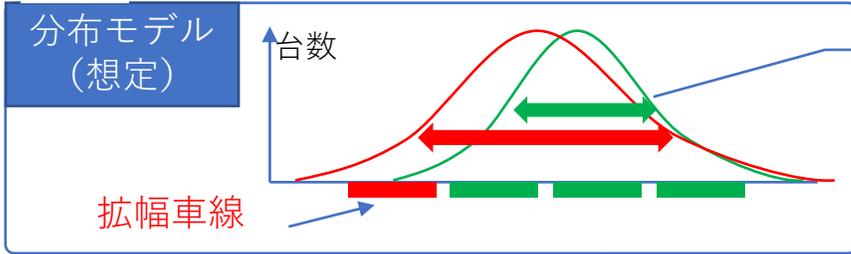
道路管理者からの道路変化情報だけでは、道路構造の変更を伴わない信号機や道路標識の新設/廃止等の変更情報が十分に整理・把握できない

## ◇取組

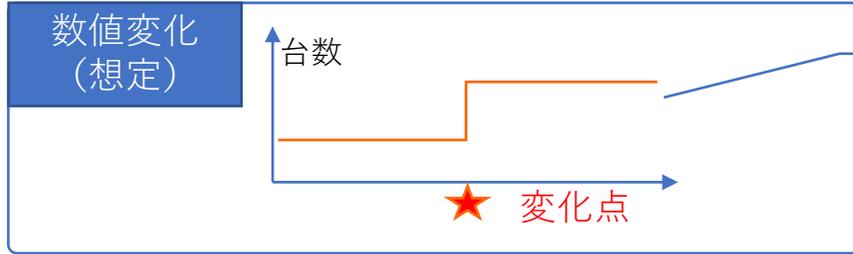
車両プローブ情報、カメラ画像を活用した更新箇所を特定する技術を検討、更新サイクルの短縮を実現、自動運転機能の向上を狙う



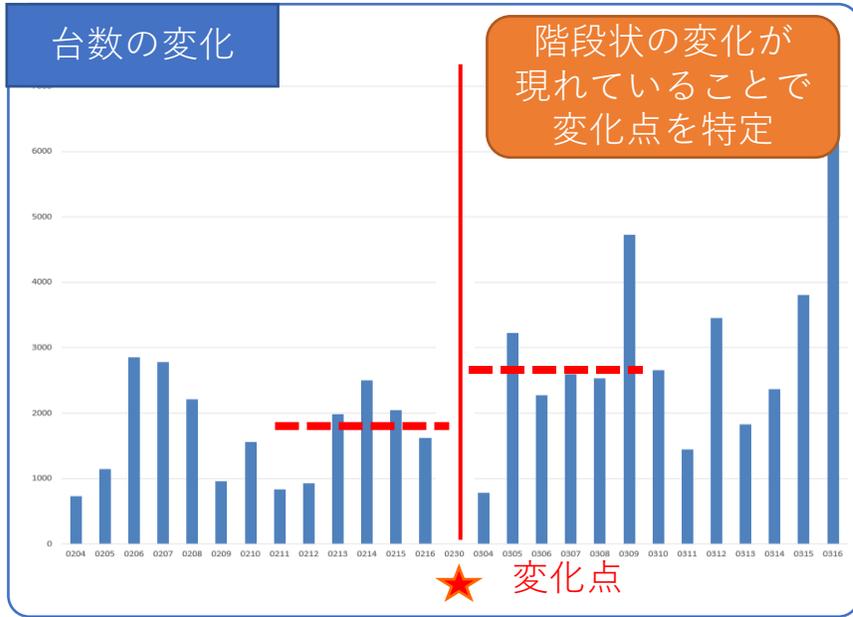
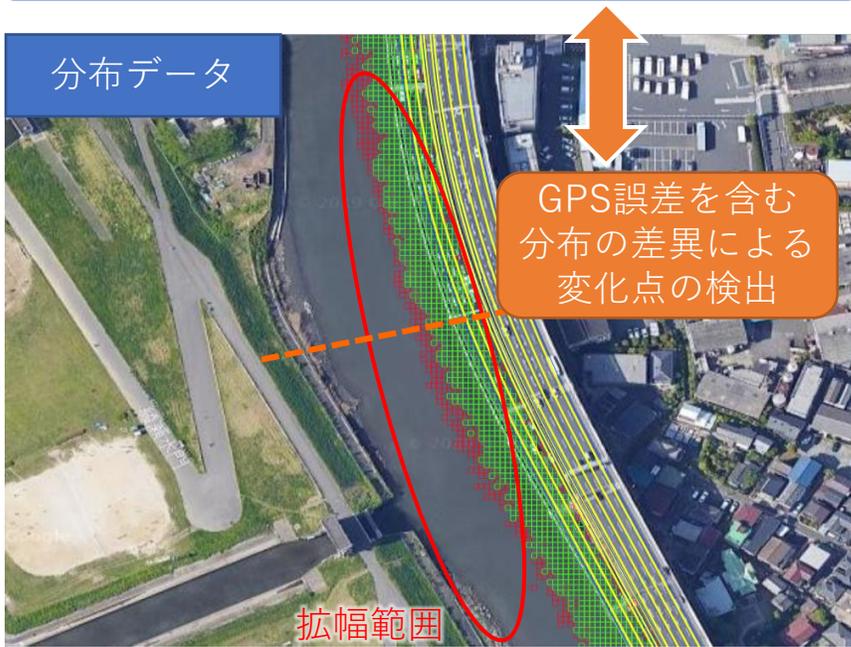
車両プローブ情報を一定の空間的、時間的範囲で集計し、分布モデルや数値変化量の大きい箇所を道路変化点として検出



道路拡幅による車両の空間的な分布の差異により、変化を検知



道路拡幅による交通流 (台数) の差異により、変化を検知



測位環境が良好なエリアでは、車両プローブの位置情報による道路変化を把握することができる可能性を確認

道路変化が生じた際に車両プローブ情報に生じるであろう事象が更新に必要な変化情報として網羅できるかを検証

◇検証結果

変化情報		基本属性		車両プローブ情報項目										変化検出可能性
内容	変化規模	取得時刻	緯度経度	アクセルペダルストローク	ブレーキペダルストローク	ウィンカー	ハンドル切れ角	進行方向	車速	加速度	(回転方向)角速度	(車の向き)地磁気	(走行)エンジン回転数	
車線数増減	大	○	○	○	○	○	△	□	○	△	△	△	△	高
車線拡幅	大	○	○	○	○	○	△	□	○	△	△	△	△	高
分岐合流位置の変更	中	○	○	△	△	○	△	□	△	△	△	△	△	高
物理構造物の新設、廃止、変更	小	○	△	△	△	△	△	□	△	△	△	△		中
ゼブラゾーンの新設、廃止、変更	中	○	○	△	△	○	△	□	△	△	△	△	△	高
区画線の実線/破線、色の変更	小	○	△	△	△	△	△	□			△	△		中
非常駐車帯の新設、廃止、変更	小	○	△					□	△				△	低
区画線の塗り直し	小	○	△	△	△	△	△	□			△	△		中
標識の新設、廃止、変更	小	○	△	△	△			□						低
標示の新設、廃止、変更	小	○	△	△	△			□						低
信号機の新設、廃止、変更	小	○	△	△	△			□					△	低

緯度経度の変化量も少なく、数値変化も微量であり、道路変化との明確な相関関係が希薄

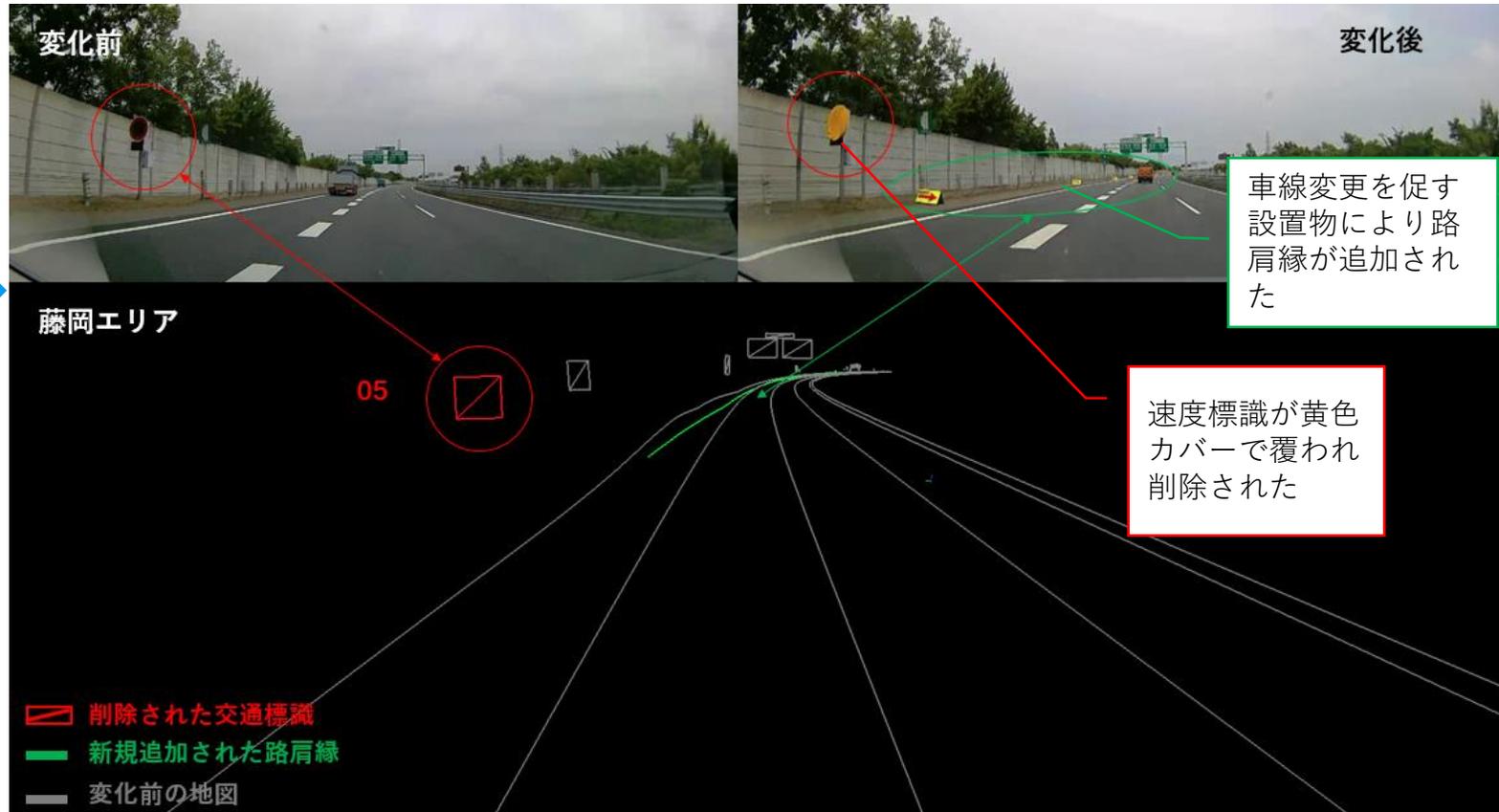
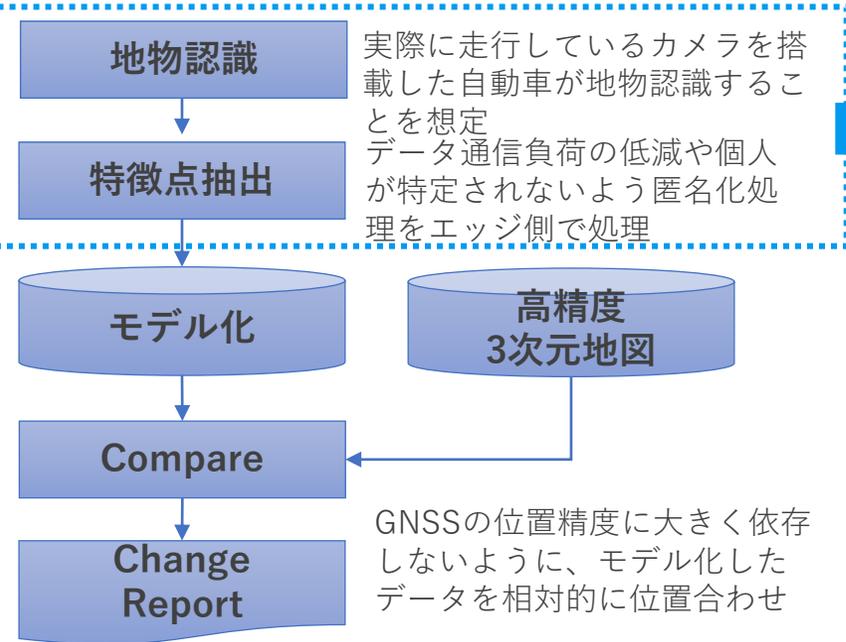
【凡例】  
 ○：変化が顕著に表れると想定される項目  
 △：変化が検知できる可能性のある項目  
 □：処理の過程で使用する可能性のある項目

現状の車両プローブ情報のみでは高精度3次元地図更新に必要な情報を網羅するのは困難と判断  
 まずは「ドライブレコーダを活用した道路変化点抽出技術」の運用を進める方針とした

- 変化前後のカメラ画像データを比較した道路変化点検出実証を行った
- 既販のドライブレコーダを使用し、エッジ側で抽出可能なレベルの特徴点を変化前後で比較

路肩縁や道路標識などの地物変化を抽出できることが確認できたため、データ更新への適用を検討する  
 「道路標識」削除、「路肩縁」追加検出事例

### 変化点検知パイプライン



今回の開発ではドライブレコーダ画像からサーバー側で特徴点を抽出したものを比較検証

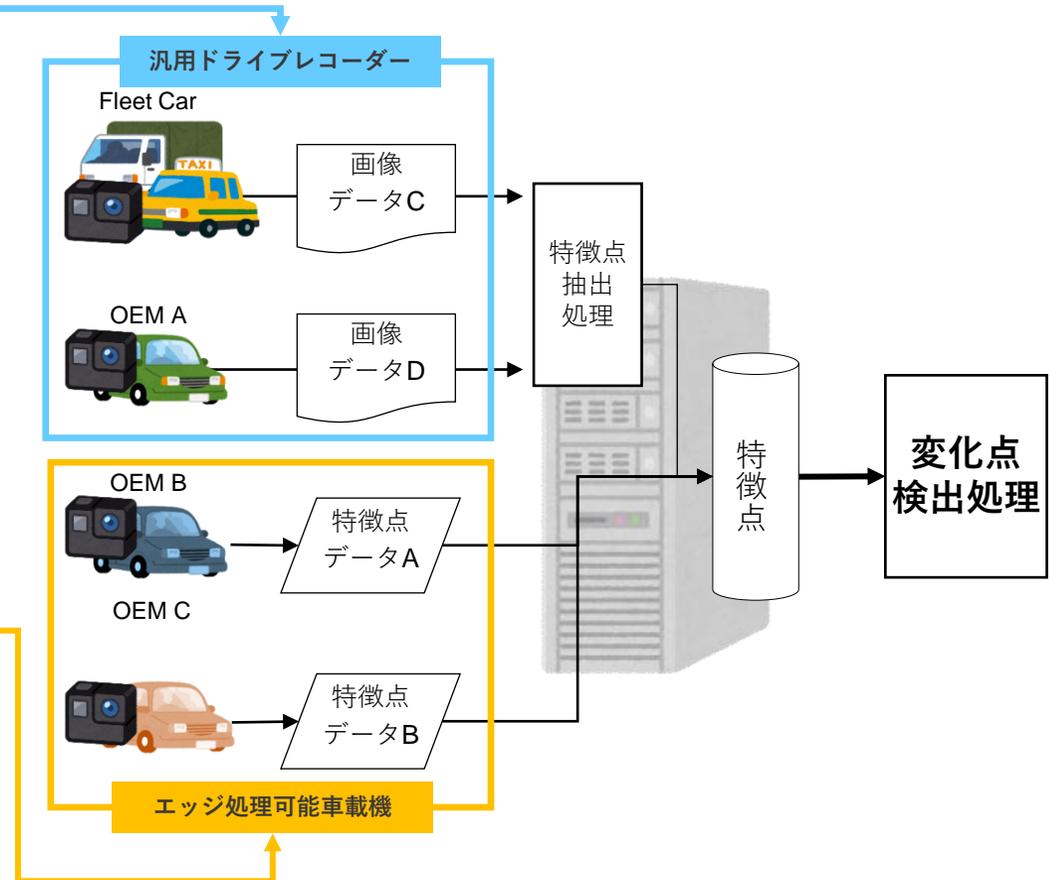
- 速やかな実運用に向けては変化点検知に必要なドライブレコーダーの機器スペック要件を整理。22年度から自動車専用道路での速やかな運用開始（水色）を目指す。
- 一方、将来（一般道/Global）への展開を見据え、一般車両に搭載されるカメラ等から広くデータ収集する手法が必要。データ通信負荷の低減や匿名性を担保するため、エッジ側で抽出する特徴点の要件を整理。今後、標準化団体への働きかけと画像データ収集スキーム（黄色）の構築を進める。

機器推奨スペック

道路変化点抽出技術の要件		必要なセンサー	必要な機能	推奨スペック	
カメラ画像データから地物が認識できること	地物が画像内に存在すること	カメラ	画角	水平118~135度	
	地物を認識できる解像度であること	カメラ	解像度	HD (1280*720)	
カメラ画像データから正確しくモデル化できること	走行軌跡の推定ができること	絶対位置が得られること	GNSS	座標値	(オープンスカイ)5m以下 (都市部) 20m以下
		GNSS	速度	2Hz	
	相対位置が得られること (変位量が得られること)	IMU	角速度・加速度	100Hz*	
		Odometer	移動距離	50Hz*	
		カメラ	画角・解像度・フレームレート	22Hz	

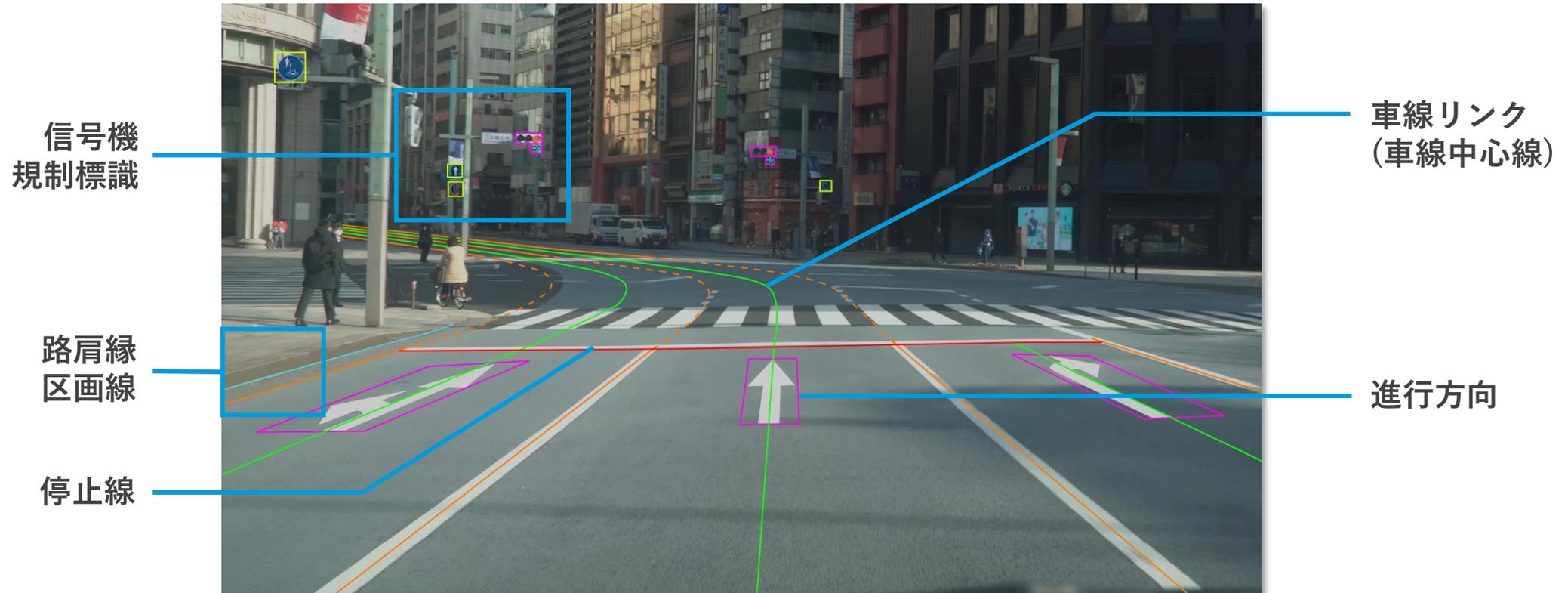
特徴点データの要件（概要）

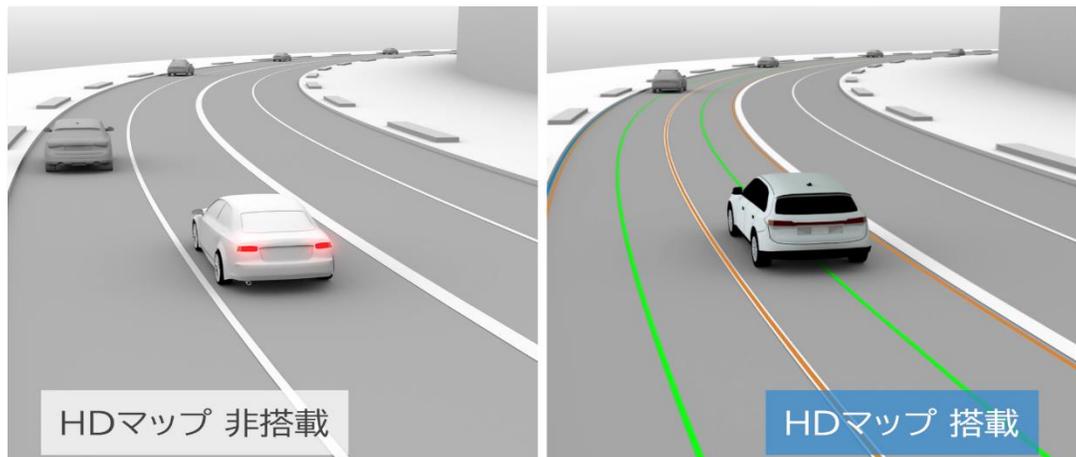
名称	項目・内容	取得単位
地物データ	地物データおよびその信頼度情報	高頻度 (参考: 0.1s等)
位置、速度、時刻	自車位置、速度、時刻等のデータ	高頻度 (参考: 0.1s等)
カメラパラメータ	カメラ取付位置、焦点距離等のパラメータ	低頻度 (参考: 1h等)



# 今後の事業展開

高度な先進運転支援システムはもちろん、自動走行において重要とされる地物や属性情報を厳選。実在地物の信号機や規制標識、仮想地物の車線リンク(車線中心線)などを3次元データとして収録。

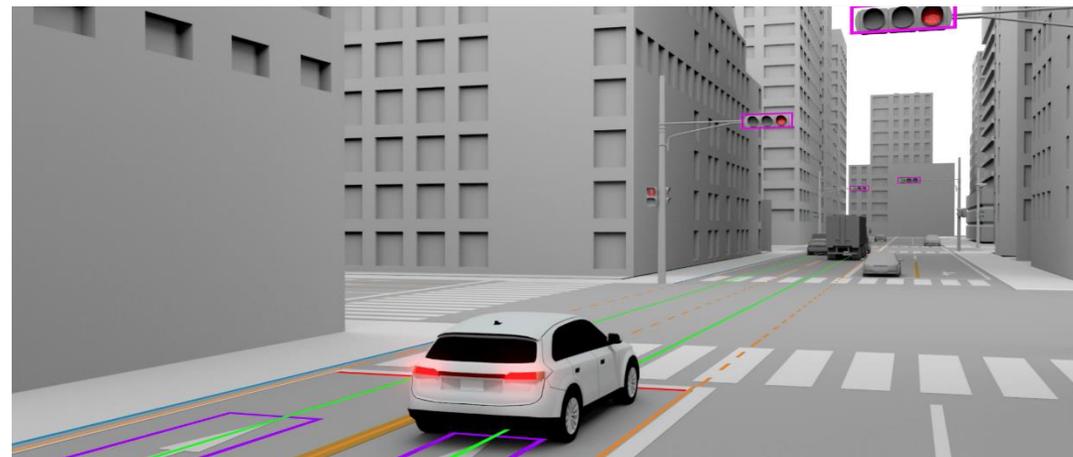




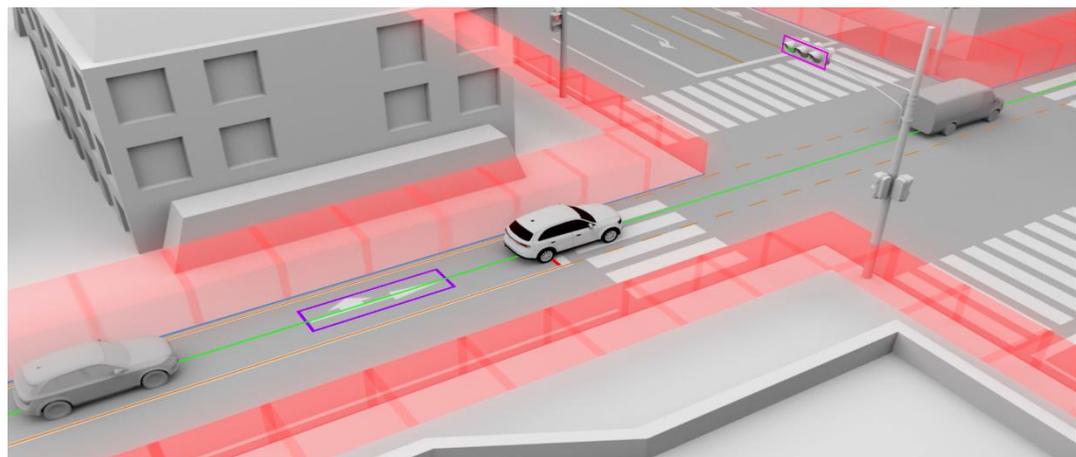
HDマップ 非搭載

HDマップ 搭載

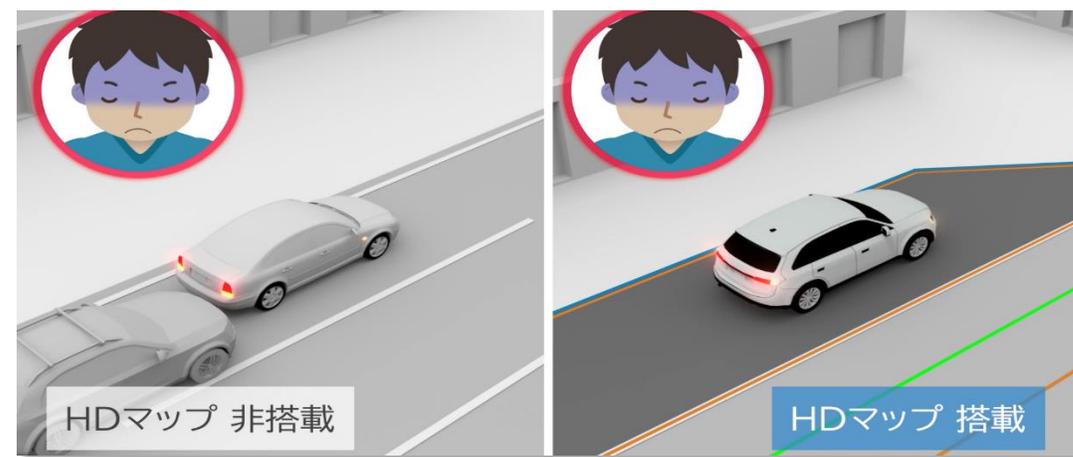
進路形状を先読み。安定してカーブへ進入



信号機情報を正しく把握して停車を判断



走行禁止領域を常に把握。交通事故防止へ



HDマップ 非搭載

HDマップ 搭載

緊急時にも安全な位置へ自動停車

※各シーンはイメージです。

社会課題の解決と需要の急拡大を受け、先進運転支援システムと自動走行の高度化と普及へ向けて、2023年度より、日本国内へ次世代の高精度3次元地図データ(次世代HDマップ)を導入。



整備路線のカバレッジ拡張  
(一般道路対応)



高度化ADASが  
より多くの道路で実現



コストパフォーマンス



幅広い車格に  
HDマップ搭載



グローバルフォーマット

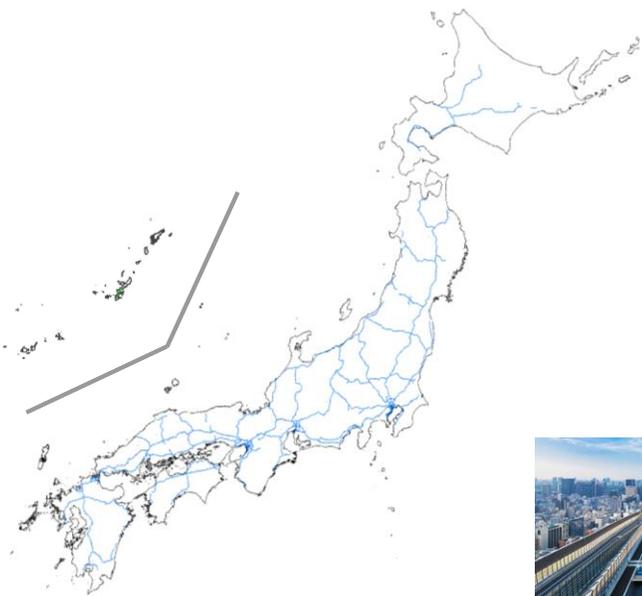


日本のみならず多くの  
国・地域へ容易に展開

高速道路・自動車専用道路に留まらず、一般道路まで対応し、高度な先進運転支援システムや自動走行を身近な日常生活においても利用可能に。

既に整備済みの高速道路・自動車専用道路に加え、2023年から一般道路のデータ提供を開始。  
今年度より国道レベルの道路から整備を開始しており、2023年には主要な地方道路までをカバー予定。

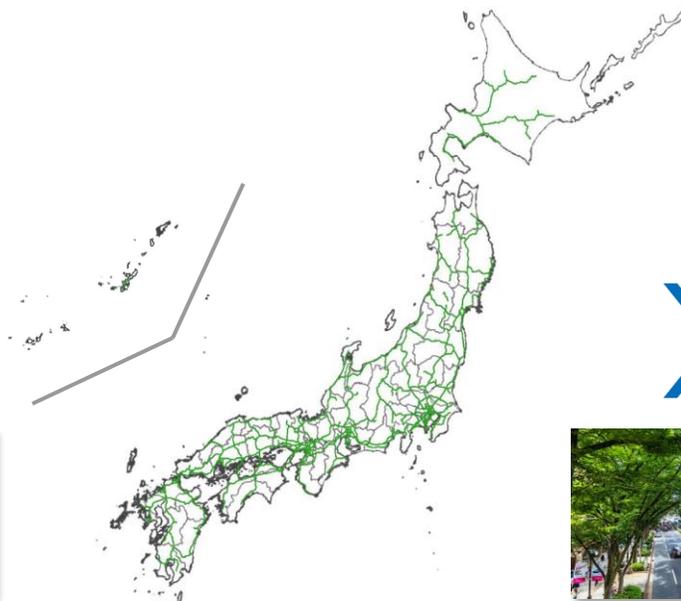
2020年度



高速道路・自動車専用道路

31,777 km

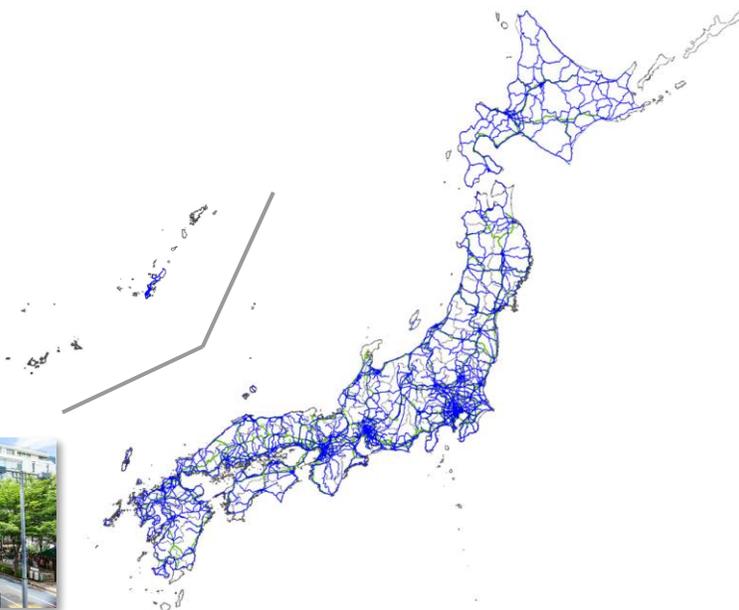
2023年度



高速道路・自動車専用道路・国道

約80,000 km

2024年度以降



高速道路・自動車専用道路・国道・主要地方道

約130,000 km

北米にて実績のあるUshr Inc.の技術を日本へ展開。フォーマット/仕様の統一化、製造プロセスの融合、図化工程の自動化ツールなどを導入。高品質ながら大幅なデータ製造コストの抑制を実現。



自動車メーカー、NASA、地図、ロケーターメーカーなど  
各方面からの有識者が集結した北米のグループ会社

- ・ 世界初かつ豊富な採用実績
- ・ 独自の自動化ツール
- ・ 低コストの製造オペレーション



日本のデータ製造コスト抑制へ

データ提供価格の大幅な低価格化を実施、車両開発コストの低減と開発効率の向上により、より多くの車両へ搭載が可能に。



現在、日本と北米向けで異なる高精度3次元地図データ(HDマップ)のデータフォーマットを統一。顧客にて、各地域ごとに生じる車両のシステム開発や評価の負荷を軽減。開発期間の短縮へ貢献。

## 既存のHDマップ

## 次世代のHDマップ



世界中のあらゆる先進運転支援システムと自動走行の高度化と普及へ向けて、グループ企業Ushr Inc.とともに、グローバルにHDマップを提供

※Ushr Inc.が保有する北米向けのデータフォーマットを基準としています。  
※各地域向けごとに各国の道路事情に応じた仕様の最適化を行っています。

# この地図で、 クルマは未来を走る。

高精度な先進運転支援システムや自動走行で必要とされる高精度な地図データ。

より多くの道で、より多くの国で、より多くのクルマで、安心/安全で快適なドライブを叶えるために。

国境も古い常識も超えてクルマ社会の未来に貢献するために。