

コネクティッドカーのデータを用いた ビジネス課題解決の取組

2024年11月12日

トヨタ自動車株式会社

情報通信基盤開発部 データ活用基盤開発室

室長 大栄 義博

職歴

- 2001 - 2005 : TOYOTA Communication system
System/Application developer, Engineer
- 2006 - 2014 : TOYOTA Technical Development
System developer, Management engineer
- 2015 - : TOYOTA Motor Corporation
Group Manager
- 2019 - 2022 : TOYOTA Connected North America
Senior Coordinator
- 2022 - : TOYOTA Motor Corporation
General Manager



Traveled 49 states in 3 years

COVID-19 pandemic...

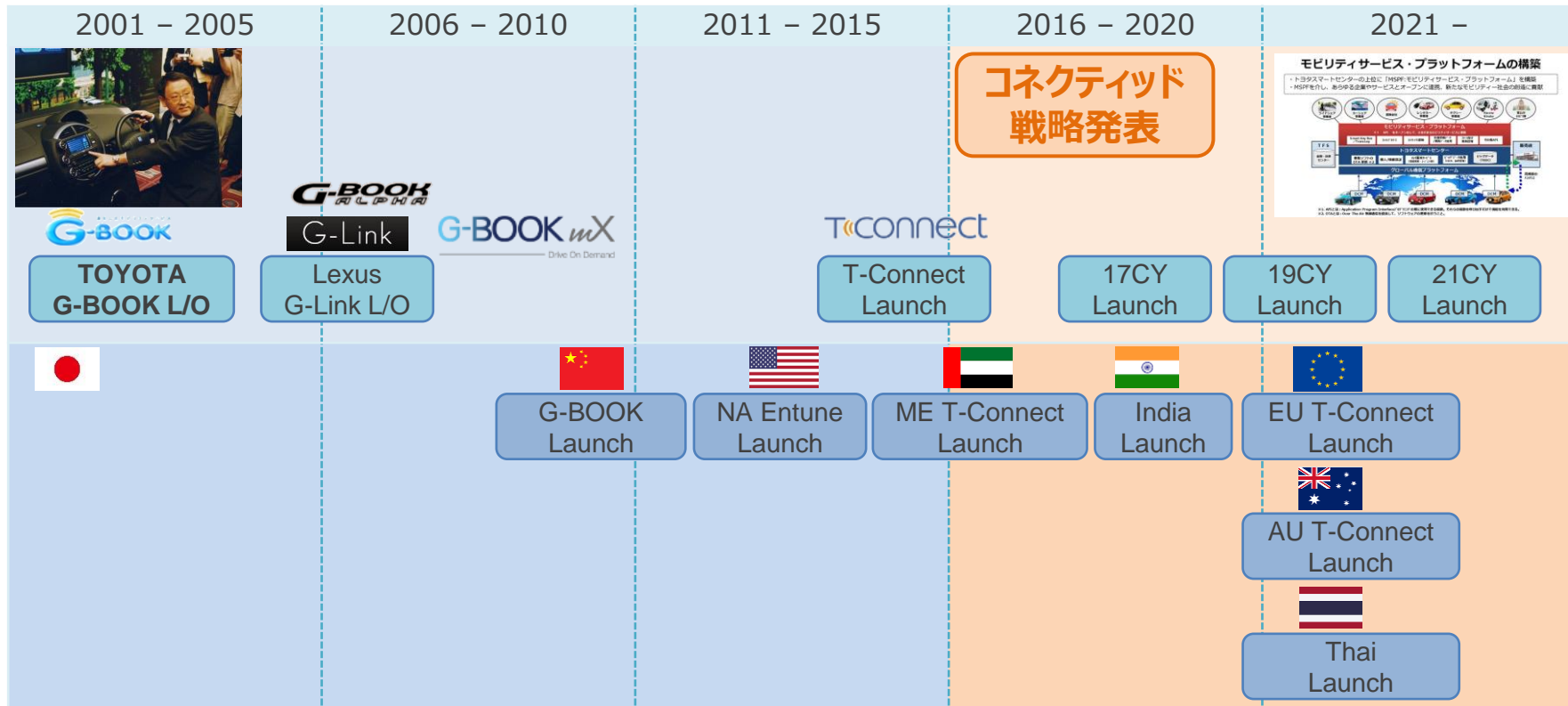


AGENDA

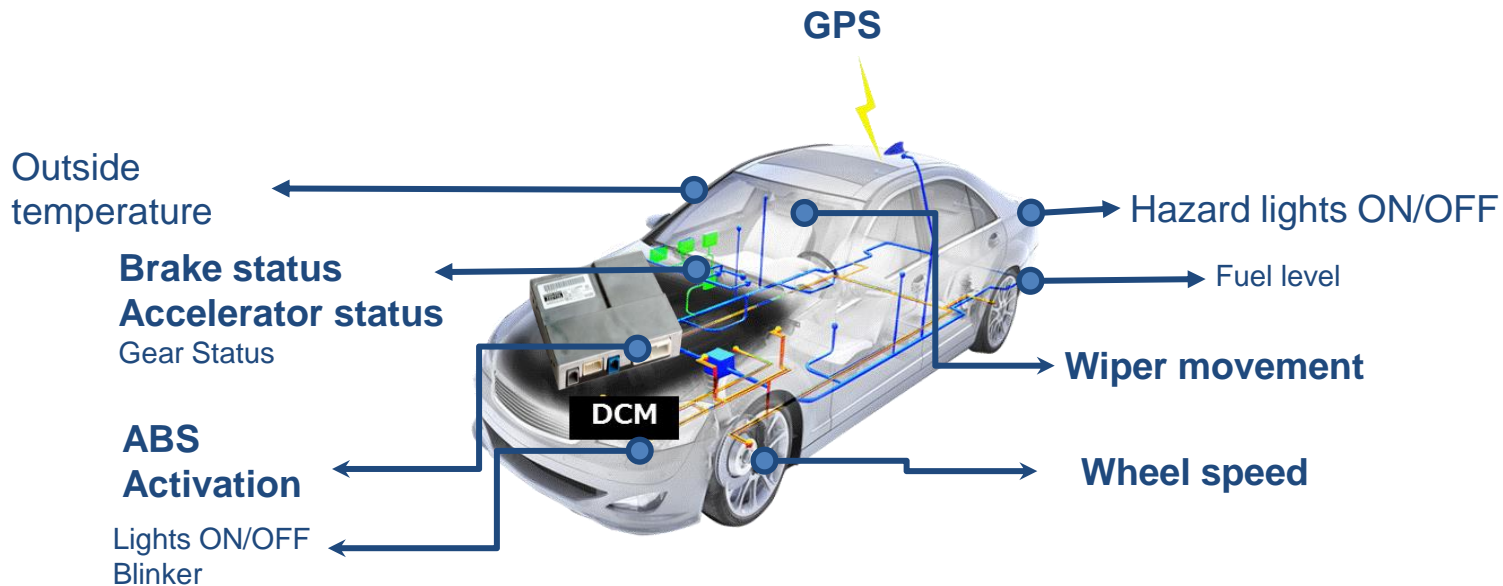
1. コネクティッドカー展開
2. コネクティッドカーデータ収集
3. 車両情報活用ユースケース
4. 次世代データ利活用基盤
5. まとめ

コネクティッドカー展開

トヨタのコネクティッドカービジネス展開

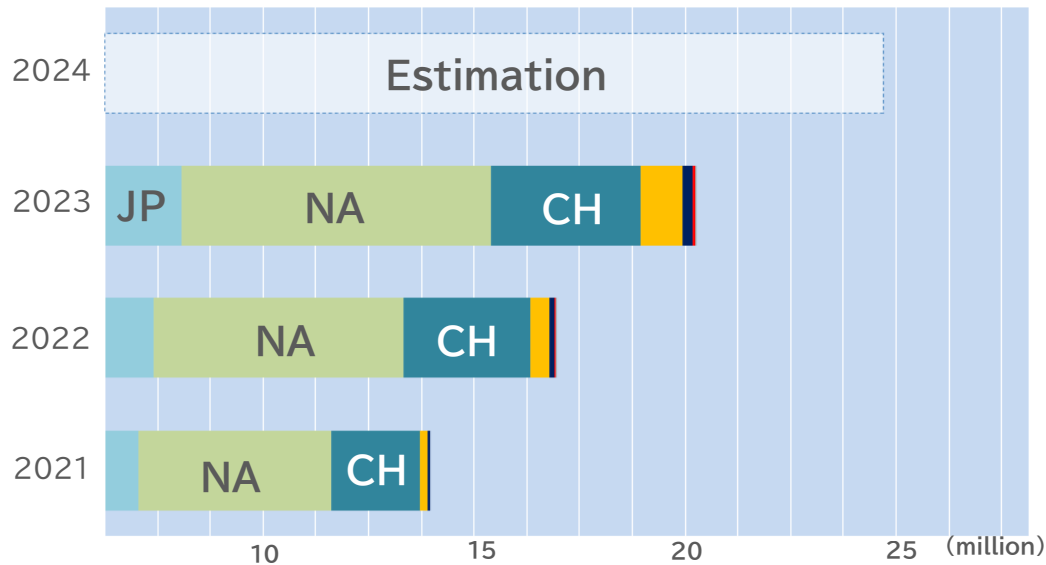


CAN Data 收集

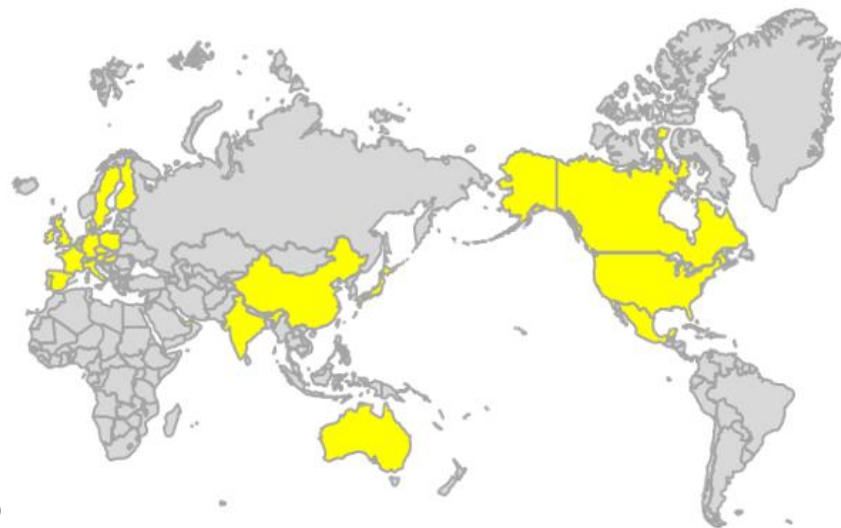


コネクティッドカー展開状況

【コネクティッドカー台数】

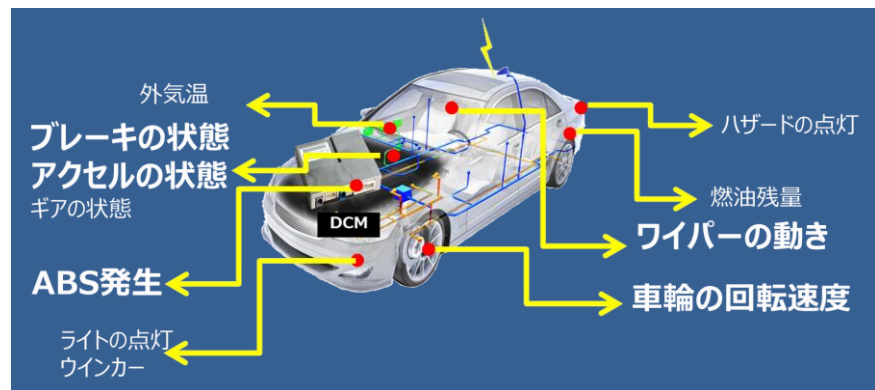


【コネクティッドカー展開国】



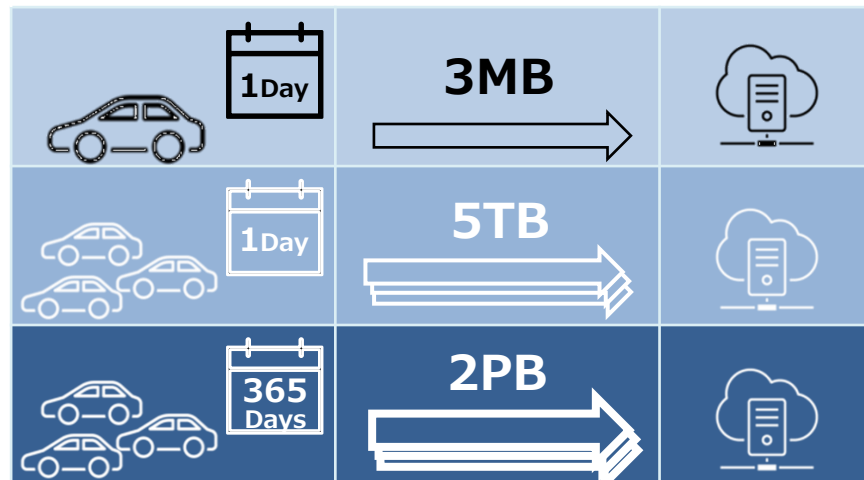
コネクティッドカーのデータボリューム(1)

車両内に流れるデータから、必要な情報のみをフィルタリング・圧縮
1日・1台あたり平均3MBの車両データをクラウドにアップロード
日本国内を走る車両（180万台想定）の1年でのアップロード総量は、2PB以上



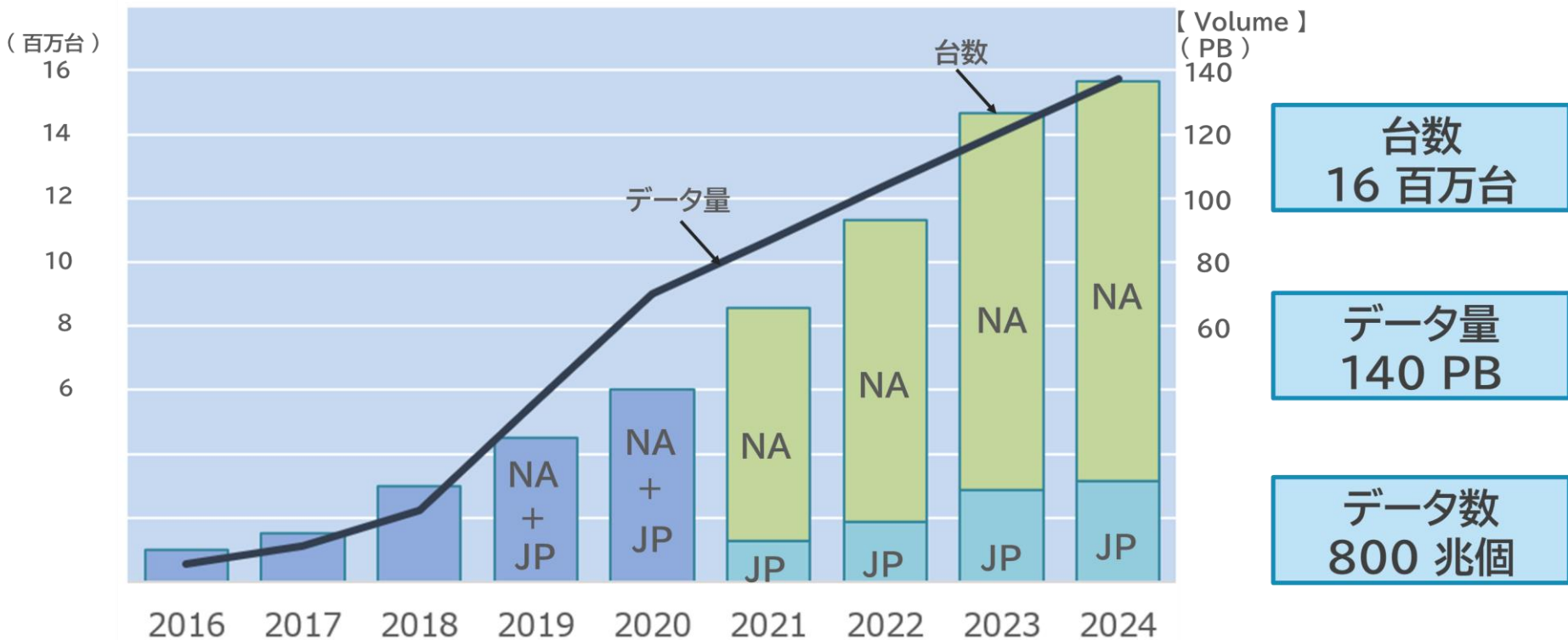
車両内の様々なECU(Electronics Control Unit)が
伝達する情報を、DCMを通じてクラウドに送信
これらの情報を収集・解析することで、様々なサービス
に役立てる

車両からアップロードされるデータ量



1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 B
W X Y Z E P T G M K

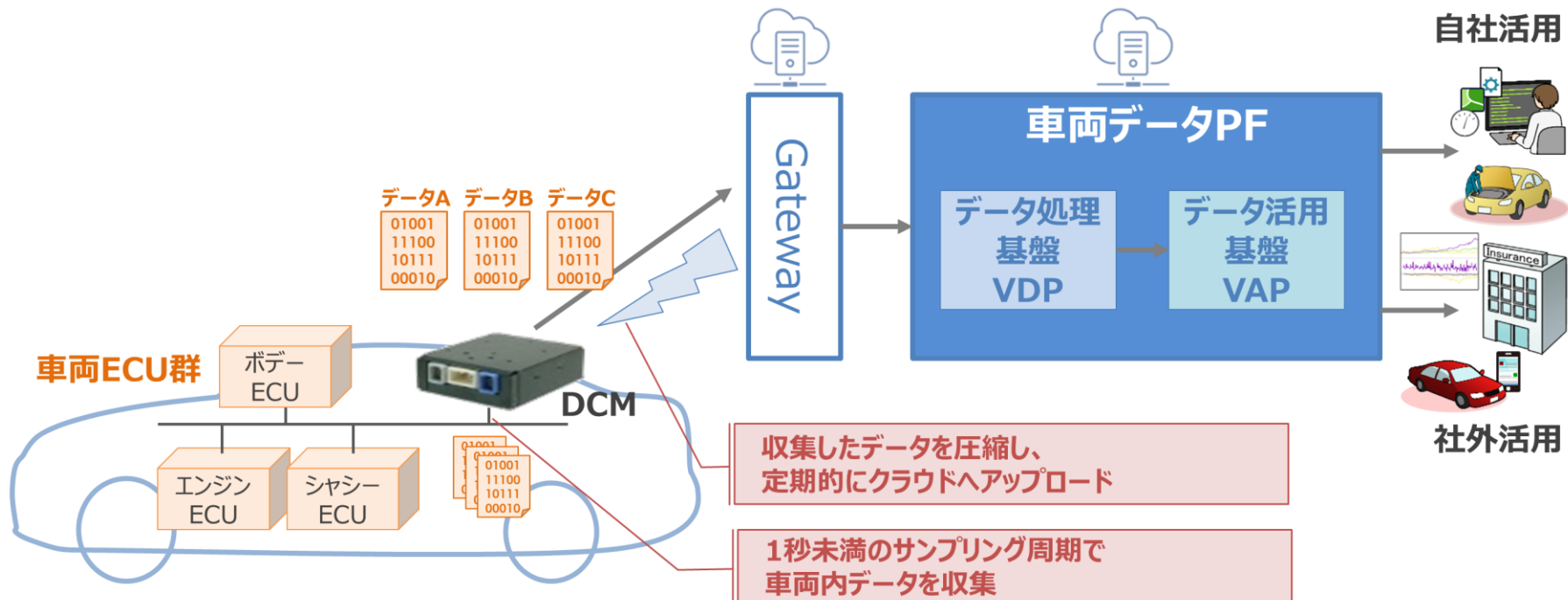
コネクティッドカーのデータボリューム(2)



コネクティッドカーデータ収集

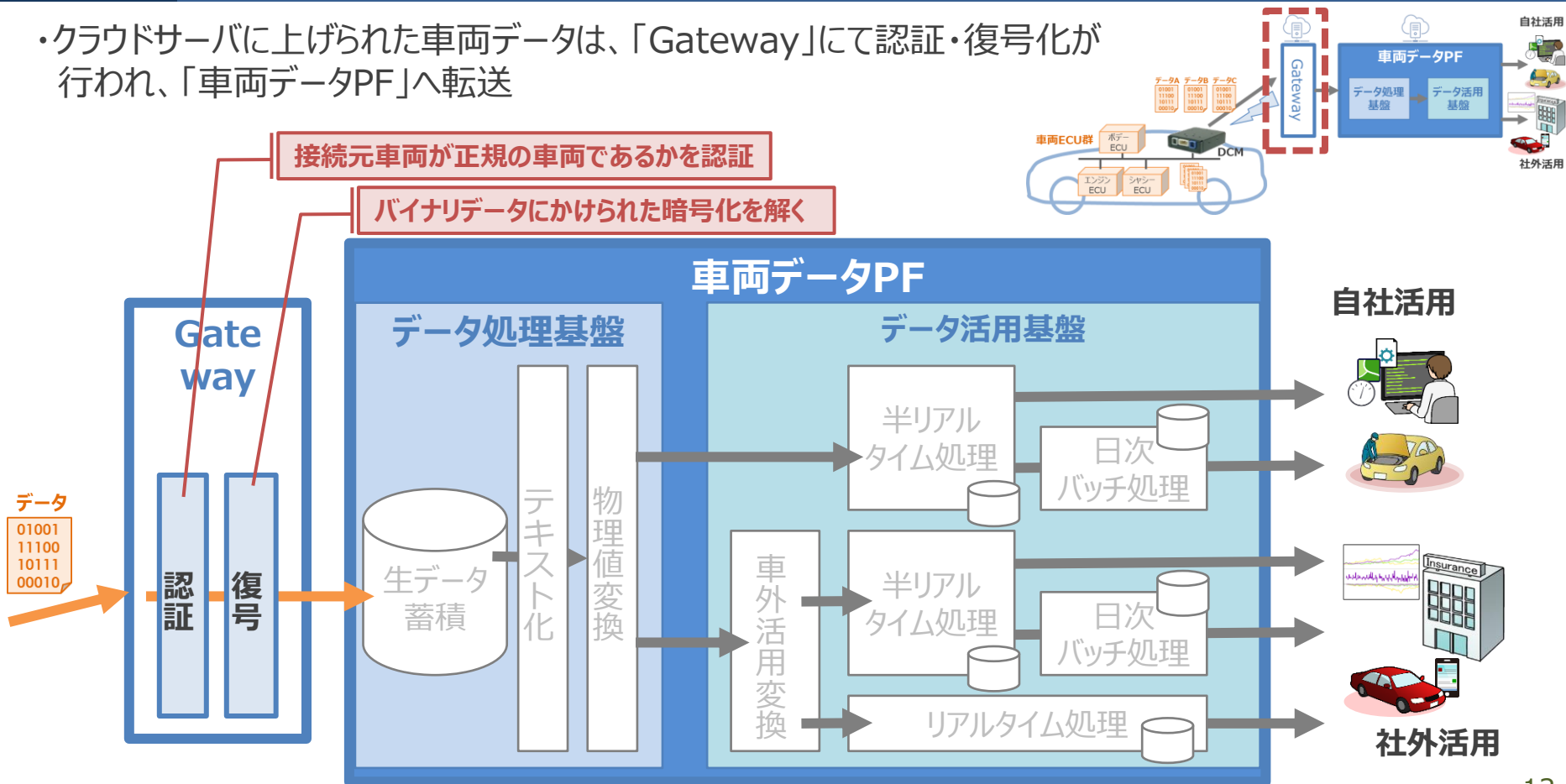
車両データ活用のための車両データプラットフォーム(1)

- ・車両内において、様々な機能を担う各ECUは、ECU間で相互連携するために、車両内通信となるCAN(Controller Area Network)を用いて、データのやり取りを実施
- ・これらの車両データを、無線通信モジュールであるDCMが、サンプリング・圧縮し、クラウド側へアップロード
- ・その後、クラウド側での様々な処理を施すことで、社内外でのデータ活用に用いることを可能とする



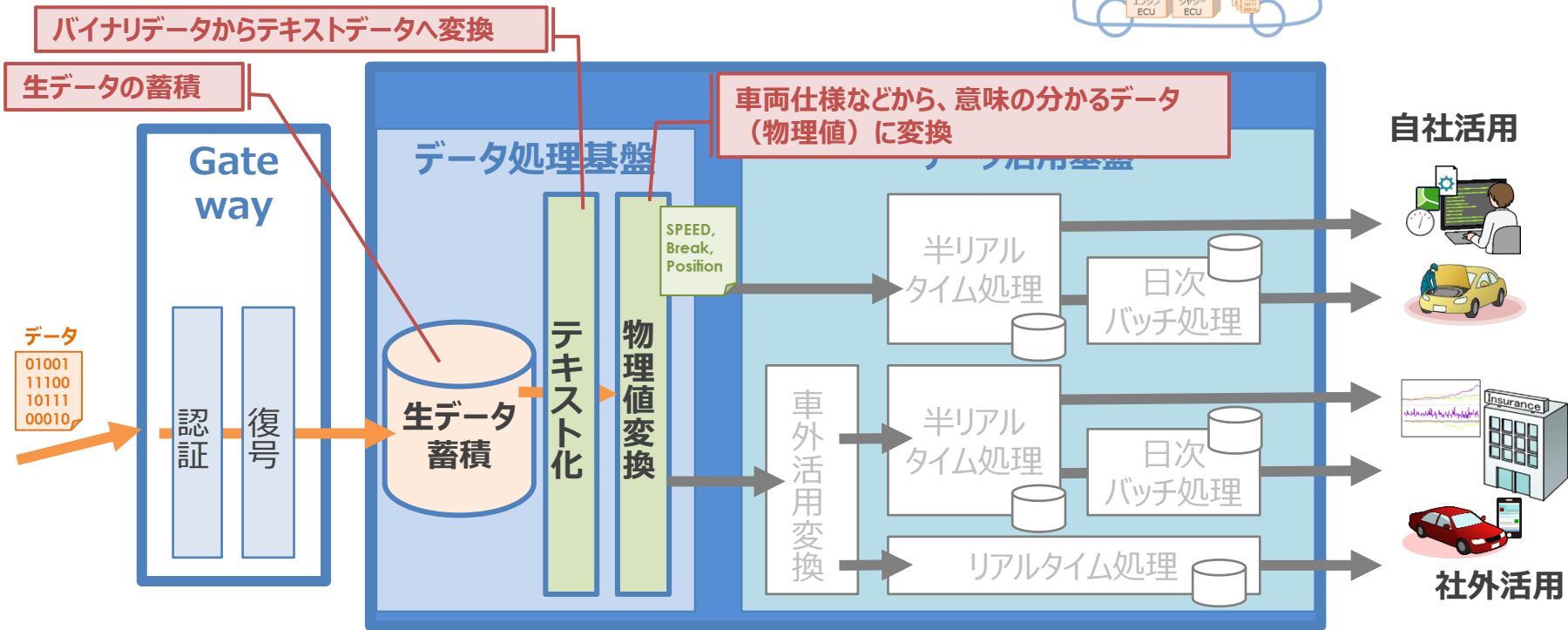
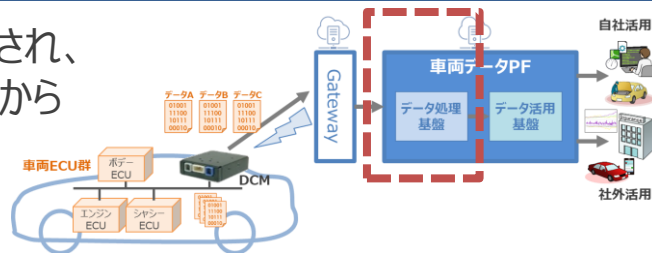
車両データ活用のための車両データプラットフォーム(2)

- クラウドサーバに上げられた車両データは、「Gateway」にて認証・復号化が行われ、「車両データPF」へ転送



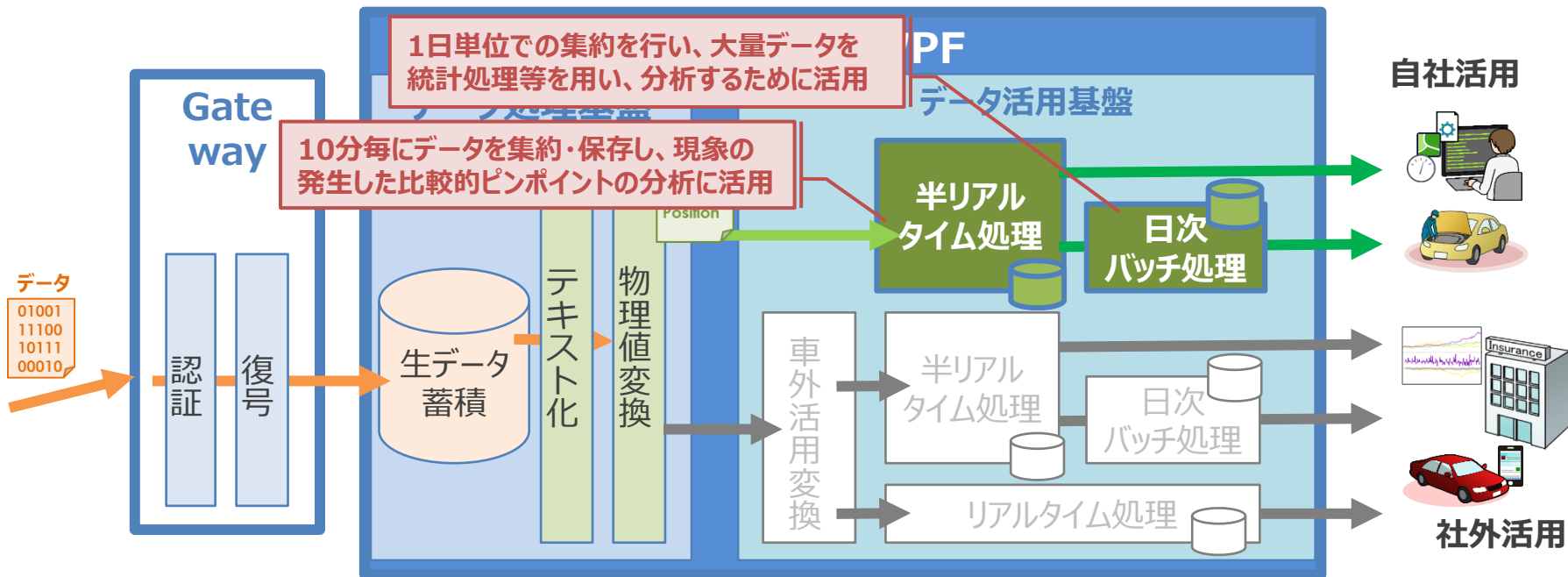
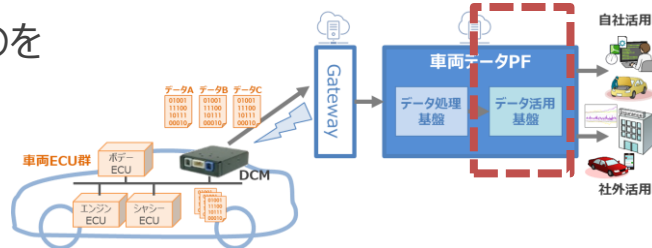
車両データ活用のための車両データプラットフォーム(3)

- 「車両データPF」は、「データ処理基盤」と「データ活用基盤」から構成され、前段の「データ処理基盤」では、生データの蓄積と共に、車両仕様等から意味のあるデータ（物理値データ）に正規化を実施



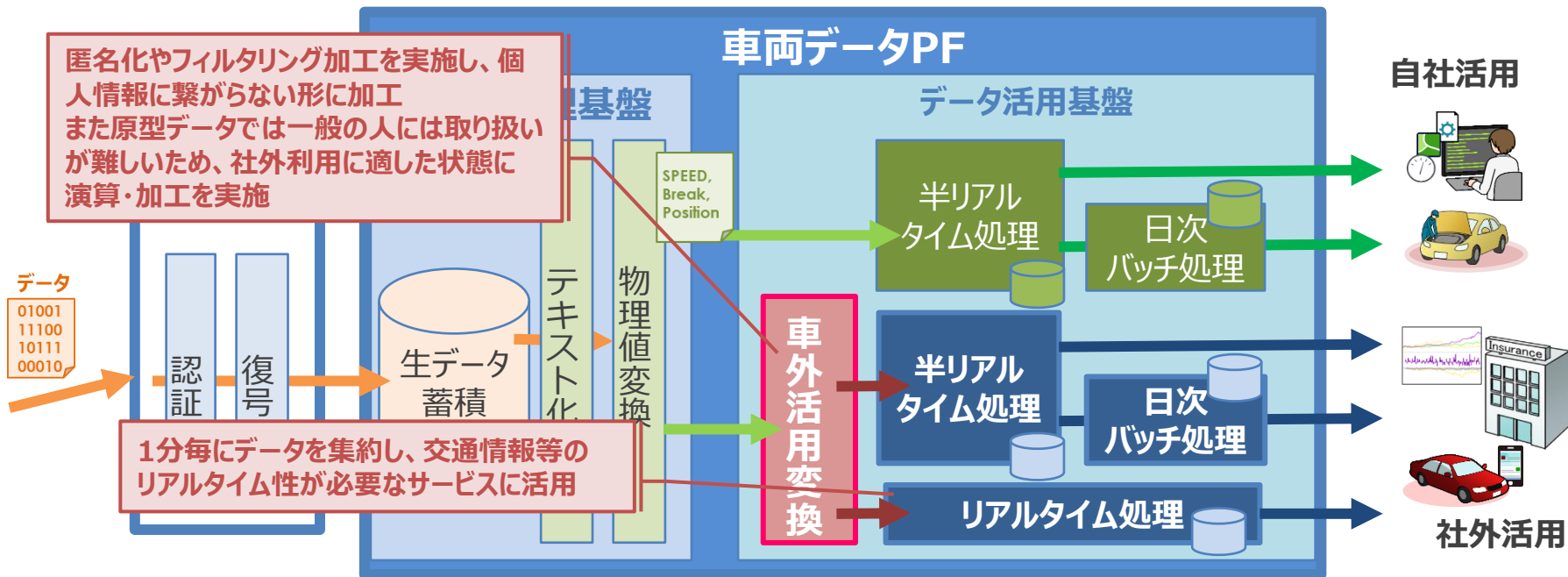
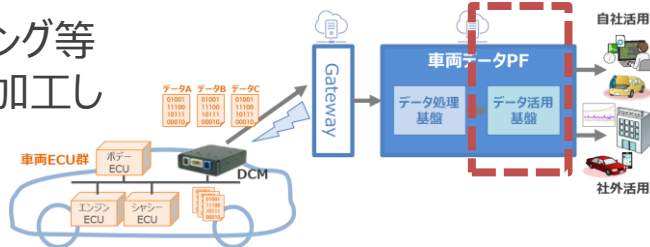
車両データ活用のための車両データプラットフォーム(3)

- 「データ処理基盤」で、物理値データとして意味のある状態となったものを「自社活用」では、車両データの専門家が活用するため、なるべく原型に近い形で提供
- 「半リアルタイム処理」では、10分毎のデータを集約し、「日次バッチ処理」では、1日単位でデータを保存



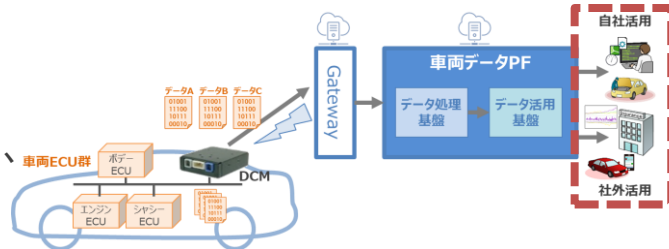
車両データ活用のための車両データプラットフォーム(4)

- 「社外活用」として、「車外活用変換」にて、必要な匿名化・フィルタリング等を施すと共に、読み解いたデータを演算し、社外で活用しやすい形に加工しカスタムデータを生成
- 「自社活用」にも存在した、2つの処理に加えて、「リアルタイム処理」では、1分毎のデータを集約し、交通情報生成等に活用



車両データ活用のための車両データプラットフォーム(5)

- ・「自社活用」では、自社の車両開発・設計の効率化に役立てたり、メンテナンスタイミングの最適化等に活用
- ・「社外活用」では、交通課題の解決や、企業・自治体の課題解決等、人・町・社会といったクルマの外側に働きかけていくサービスを産み出すために活用されている



自社活用

開発・設計



- ・使われ方分析
- ・次世代設計
- ・EDER

自動車機能の拡張



- ・自動運転
- ・運転支援

販売



- ・使われ方分析
- ・リコメンド

メンテナンス



- ・故障診断
- ・故障予知

社外活用

テレマサービス



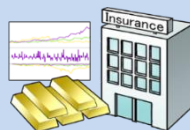
- ・運転アドバイス
- ・リモート機能
- ・緊急通報

MaaS



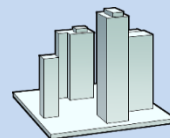
- ・交通情報
- ・交通管制
- ・シェアリング
- ・マルチモーダル

保険・金融



- ・緊急ヘルプ
- ・走り方別保険
- ・リース査定

企業・自治体サポート

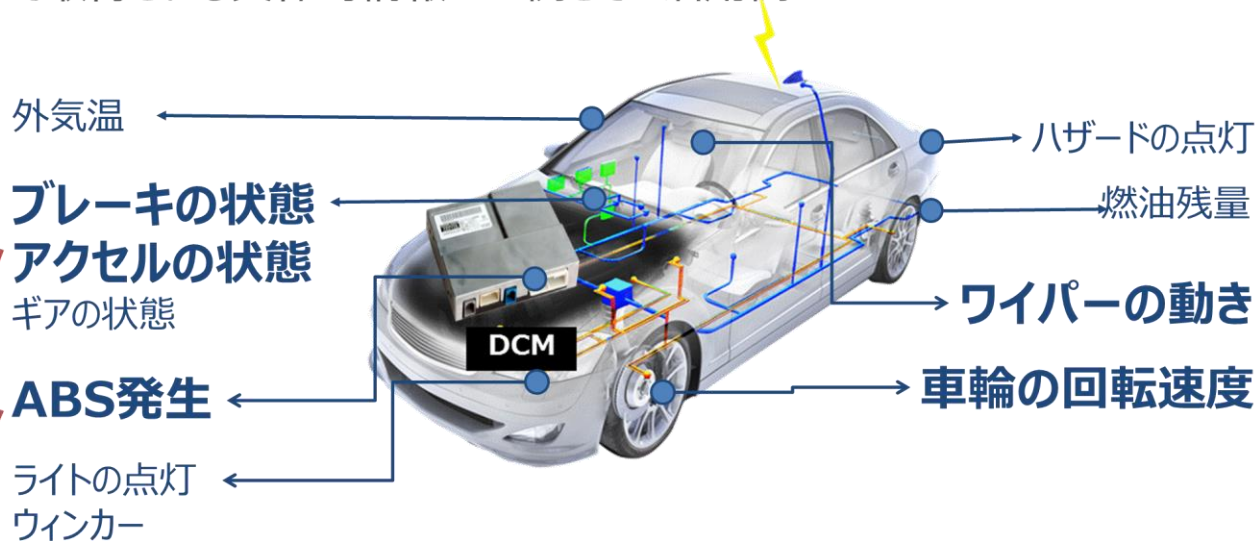


- ・災害時通行可否
- ・道路メンテナンス
- ・除雪ニーズ

車両情報活用ユースケース

CANデータの取得イメージ

CANデータとして取得される具体的情報の一例とその活用例



テレマティクス保険

交通事故対策

気象状況の把握

道路保守点検向けサポート

【活用事例①】: 渋滞情報の提供

位置情報と速度のデータを積算して、渋滞情報のデータを作成
そのデータを主にカーナビの最適ルート案内等で活用



※2021年8月時点 名古屋駅周辺



※2022年8月時点 名古屋駅周辺

- ・コネクティッドカーの拡大に伴い、渋滞情報提供範囲を拡張
- ・10m単位で渋滞状況を把握し、渋滞の長さを正確に表現
- ・最短5分毎に渋滞情報を更新し、走行中も最適なルートを提供

【活用事例②】:防災・減災データの提供(通れた道マップ)

台風や地震等の災害発生時など、災害モードに変更することで、直近3時間の通行実績を表示

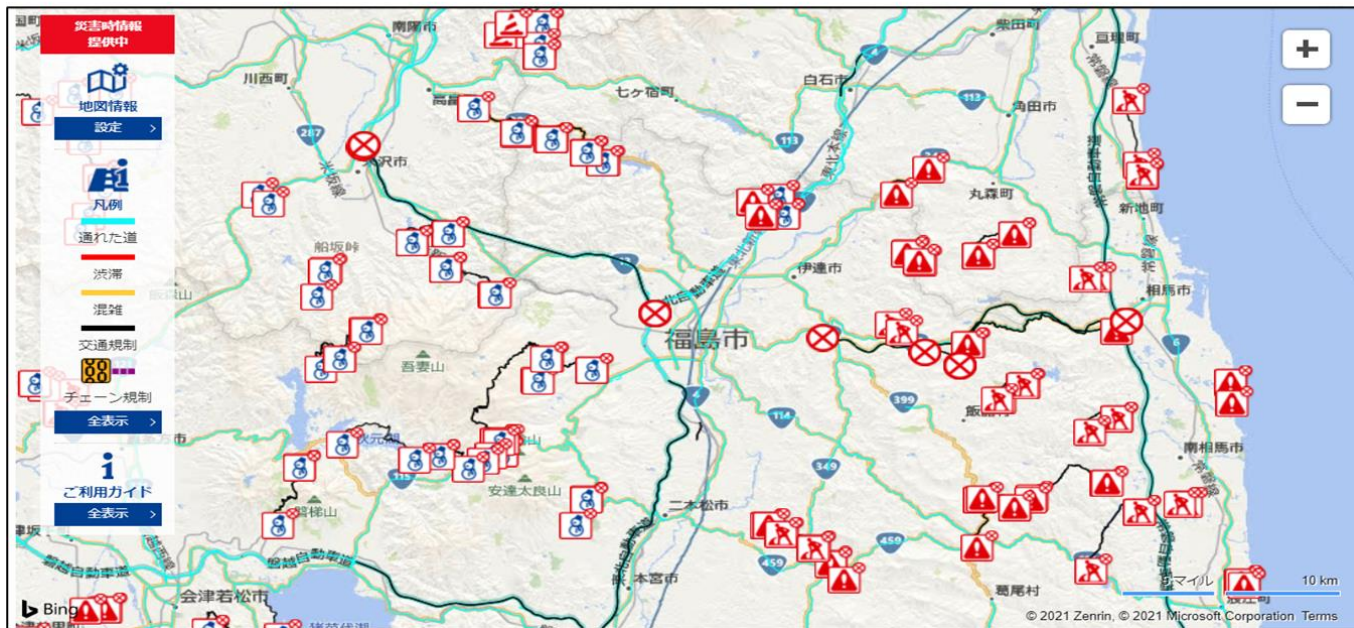
TOYOTA

通れた道マップ

お知らせ

災害発生時の安全な走行のために

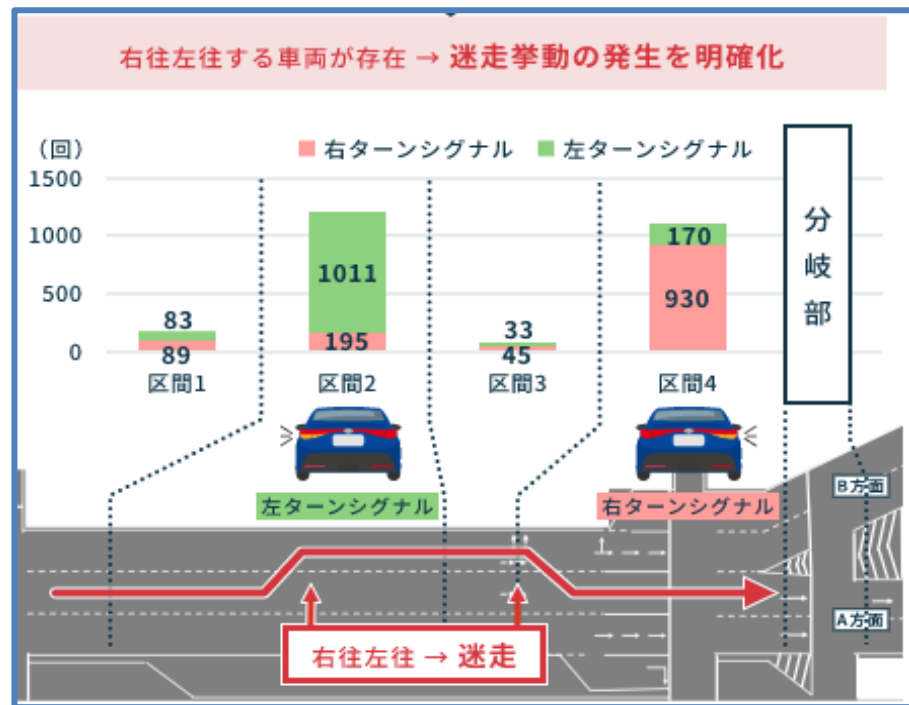
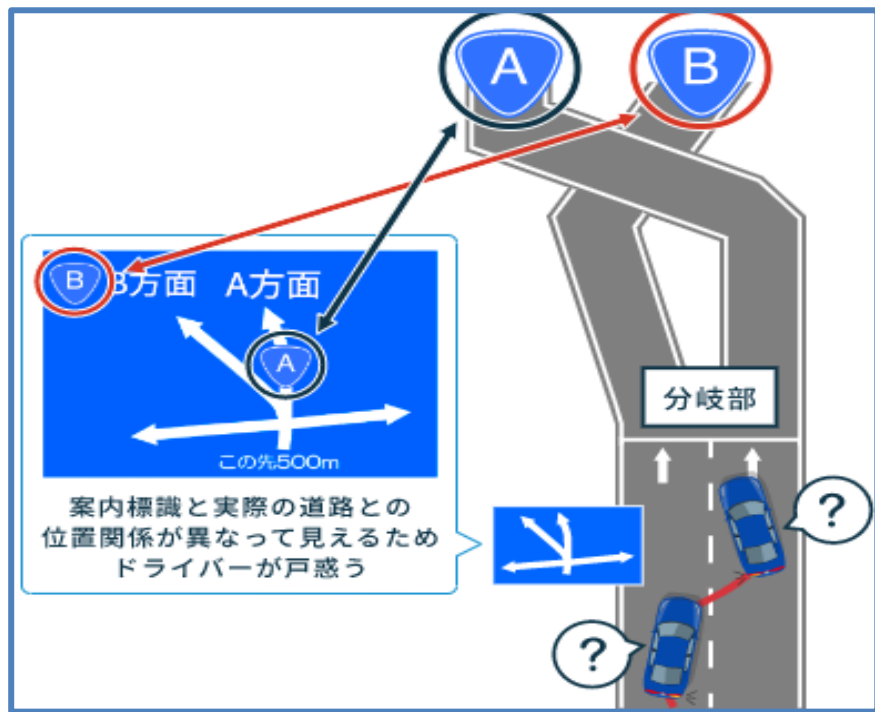
通行実績、交通規制情報を表示しています。



<21年2月13日 福島県沖地震直後のマップ>

【活用事例③】: 交通量・交通流の可視化(迷走挙動の分析)

「案内標識」と「実際の道路形状」との位置関係がドライバーにとって異なって感じるかの調査
位置情報と左右ウィンカーのON/OFF関係を調査することで、迷走挙動の発生有無を明確化



【活用事例④】: 保険会社様との協業(テレマティクス保険)

ドライバー一人ひとりの運転特性をスコア化し、安全運転のアドバイスや保険料算定に活用

保険サービス概要

安全運転したくなる! 保険料が安くなる! 安心感が深まる!

- 安全運転度をスコア化
運転結果を基に安全運転に向けてアドバイス
- 安全運転スコアに応じて保険料を割引
- 事故対応サポート
示談交渉サポート

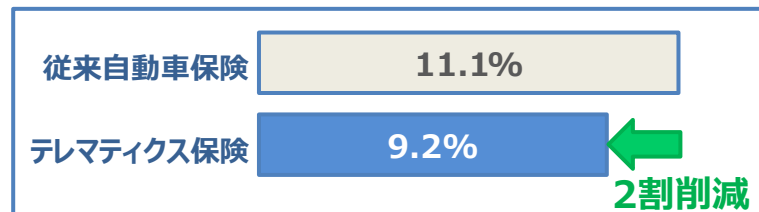
提供企業様

<p>あいおいニッセイ同和損保</p>	<p>東京海上日動</p>	<p>三井住友海上</p>	<p>損害保険ジャパン株式会社</p>
<p>詳しくはこちら ></p>	<p>詳しくはこちら ></p>	<p>詳しくはこちら ></p>	<p>詳しくはこちら ></p>

テレマティクス保険のスキーム

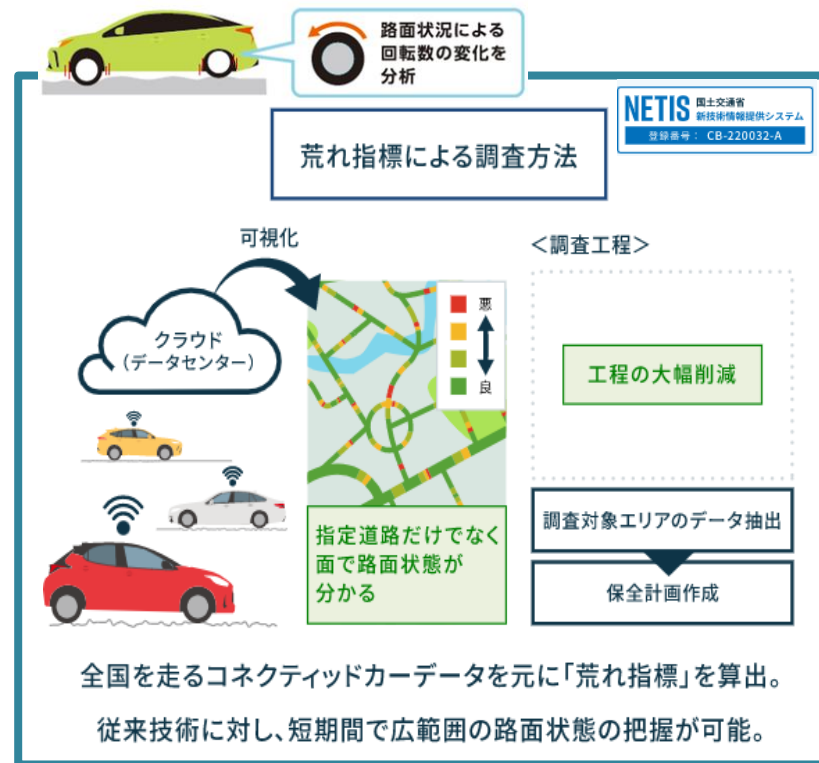
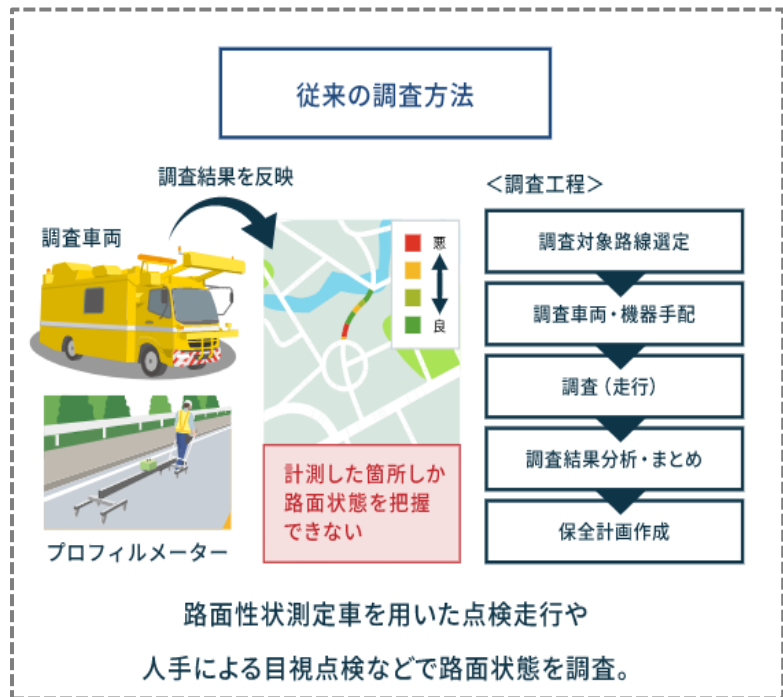


事故頻度比較



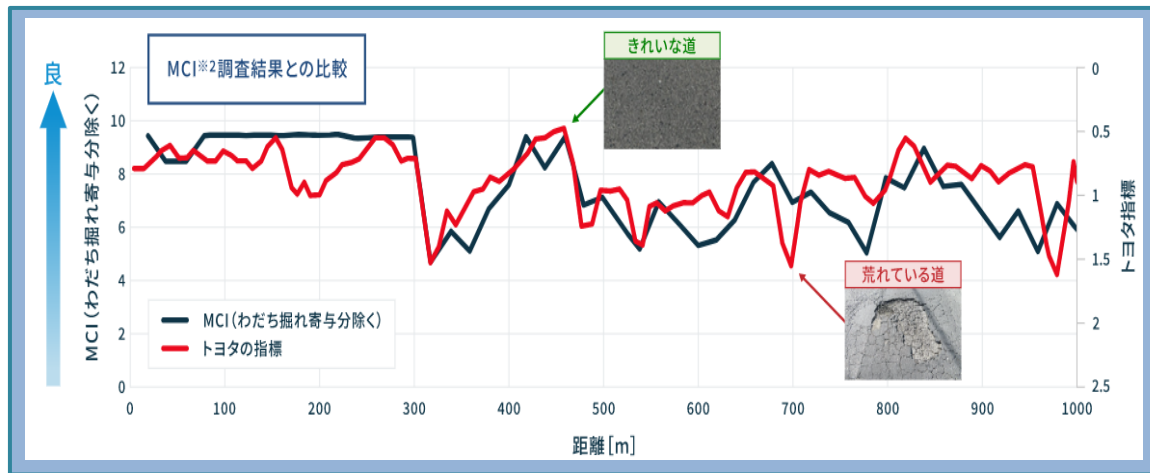
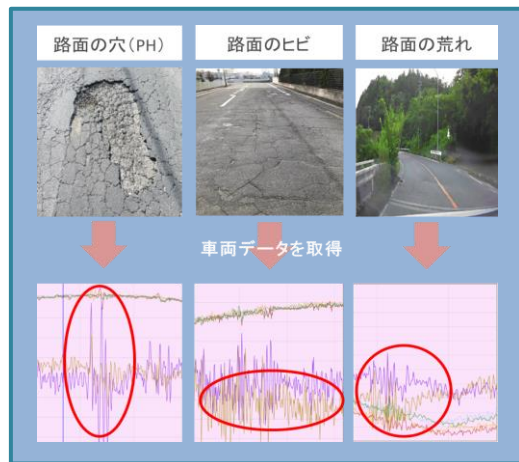
【活用事例⑤】:道路状態検知サポート

車輪の回転速度を分析し、路面状況を可視化
早期に修繕が必要な個所を確認できることにより、現在の調査手法よりも効率化が可能



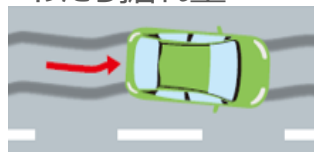
【活用事例⑤】：道路状態検知サポート(路面凹凸検知)

様々な道路の凹凸形状に対して、車両について車輪速センサからデータ取得
従来調査手法のMCI (Maintenance Control Index : 舗装の維持管理指数) との相関も確認
自治体や地方整備局向けに、実証・データ提供を推進中



技術
検証
中

<わだち掘れ量>



わだち走行時の車輪速以外の
挙動変化も抽出
商品化に向けて検証中

<突発路面損傷>



急激に路面の損傷が進行してい
る箇所や走行に支障をきたす恐
れのある個所を検知

次世代データ利活用基盤

現状のシステム課題

Privacy & Governance



**PRIVACY
GOVERNANCE**

Application & データサイロ

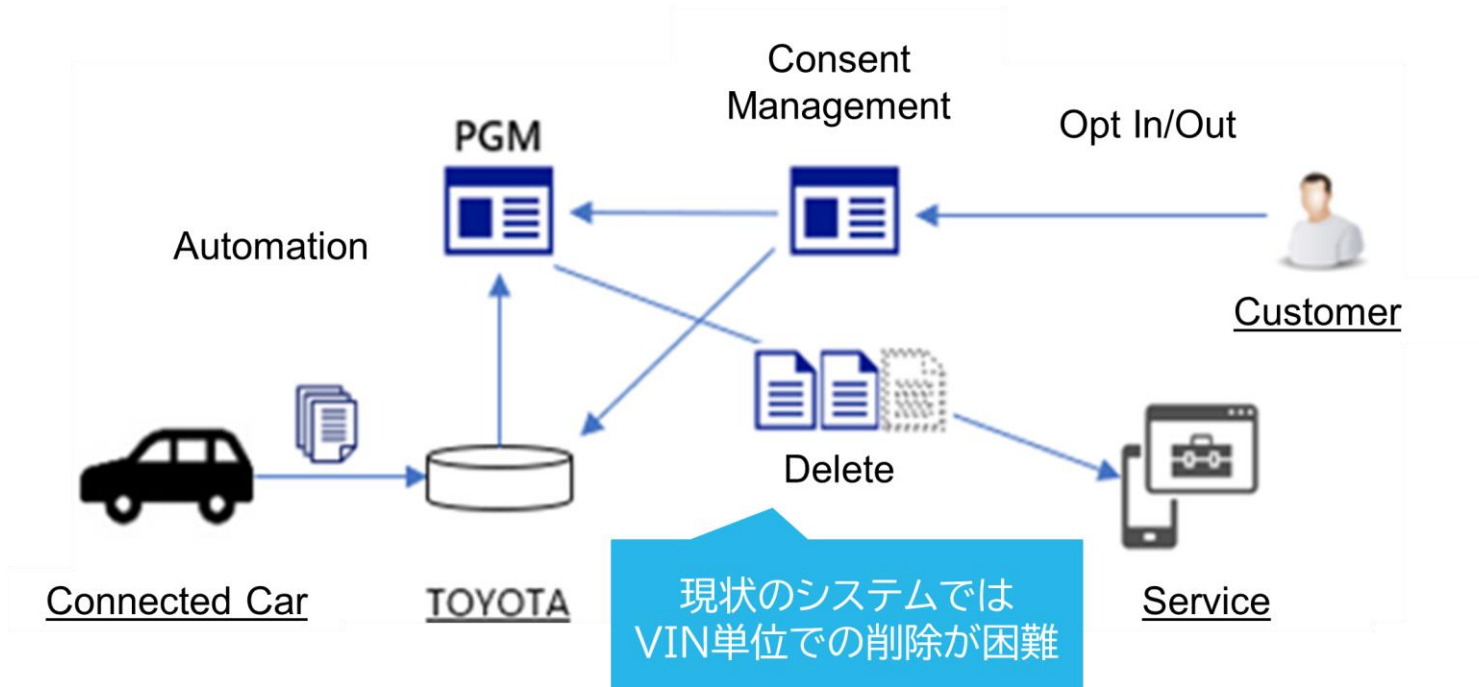


複雑なシステム アーキテクチャ



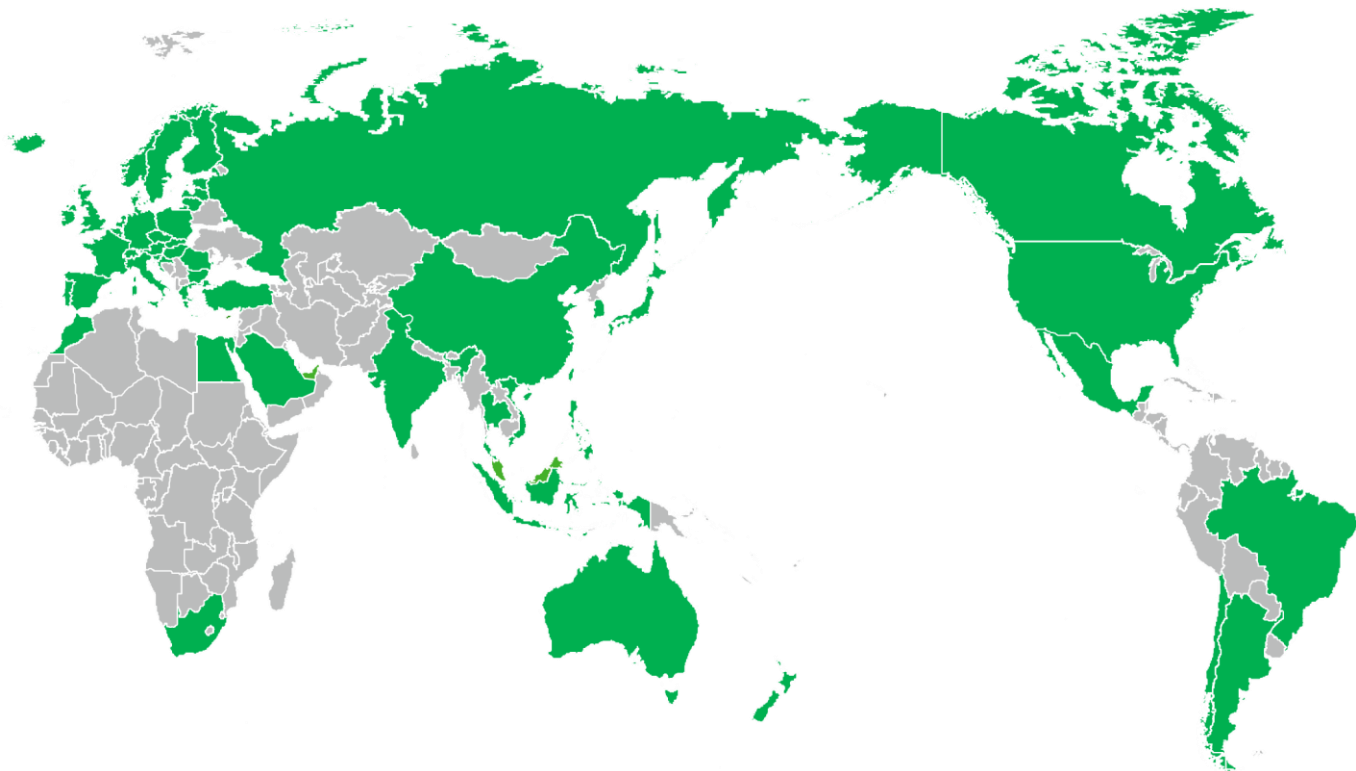
Privacy & Governance への対応

ユーザのデータ削除要求への対応が必要

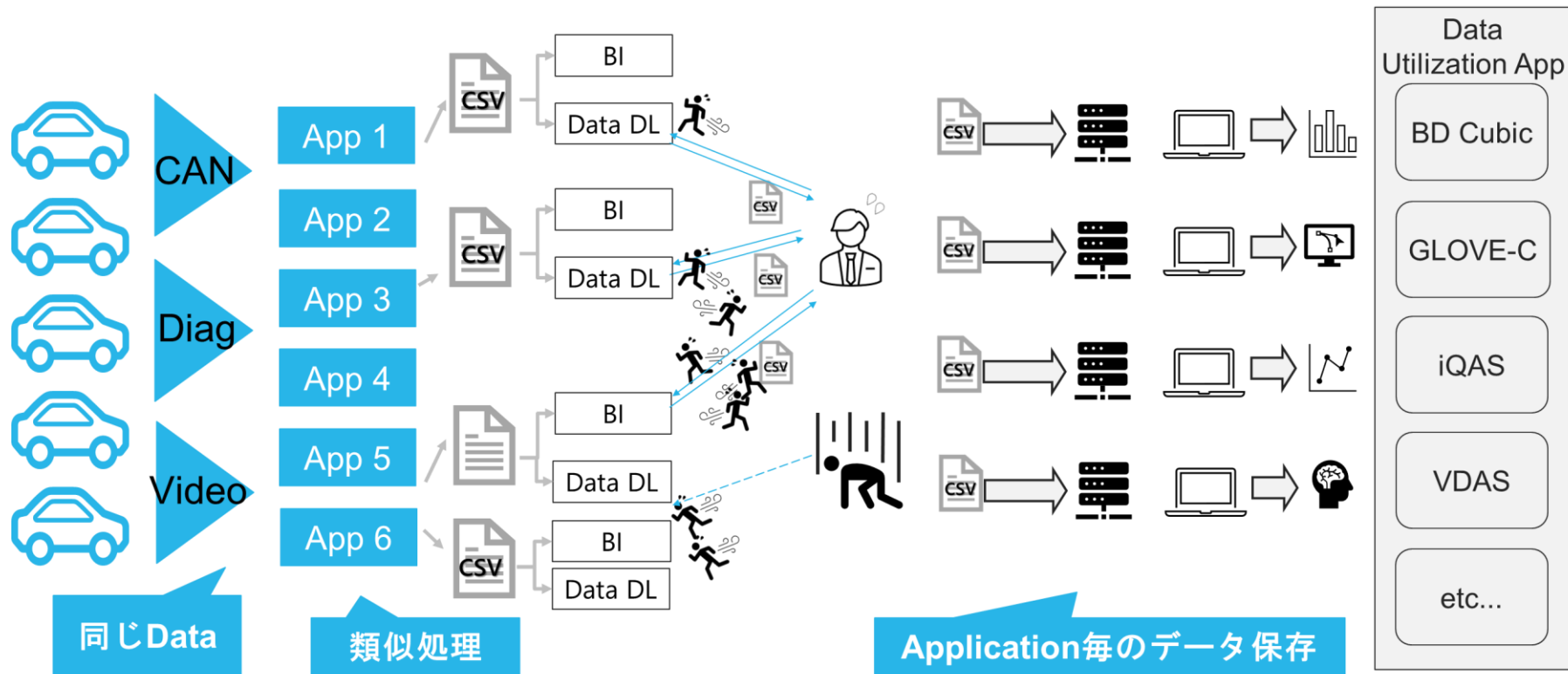


Privacy & Governance - Worldwide

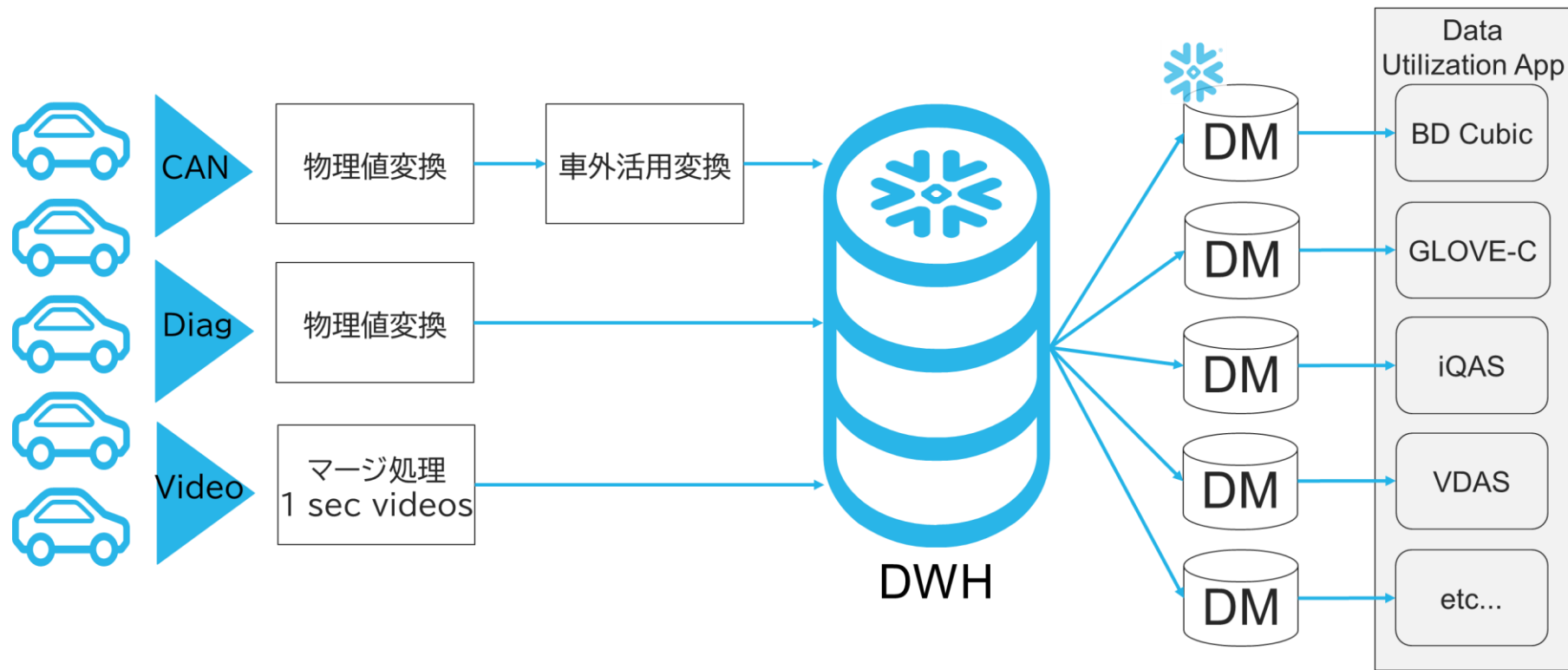
- 継続した各国の法規調査が必要
- データ越境を許可していない国、地域が増えている



Application & Data Silosの重複解消

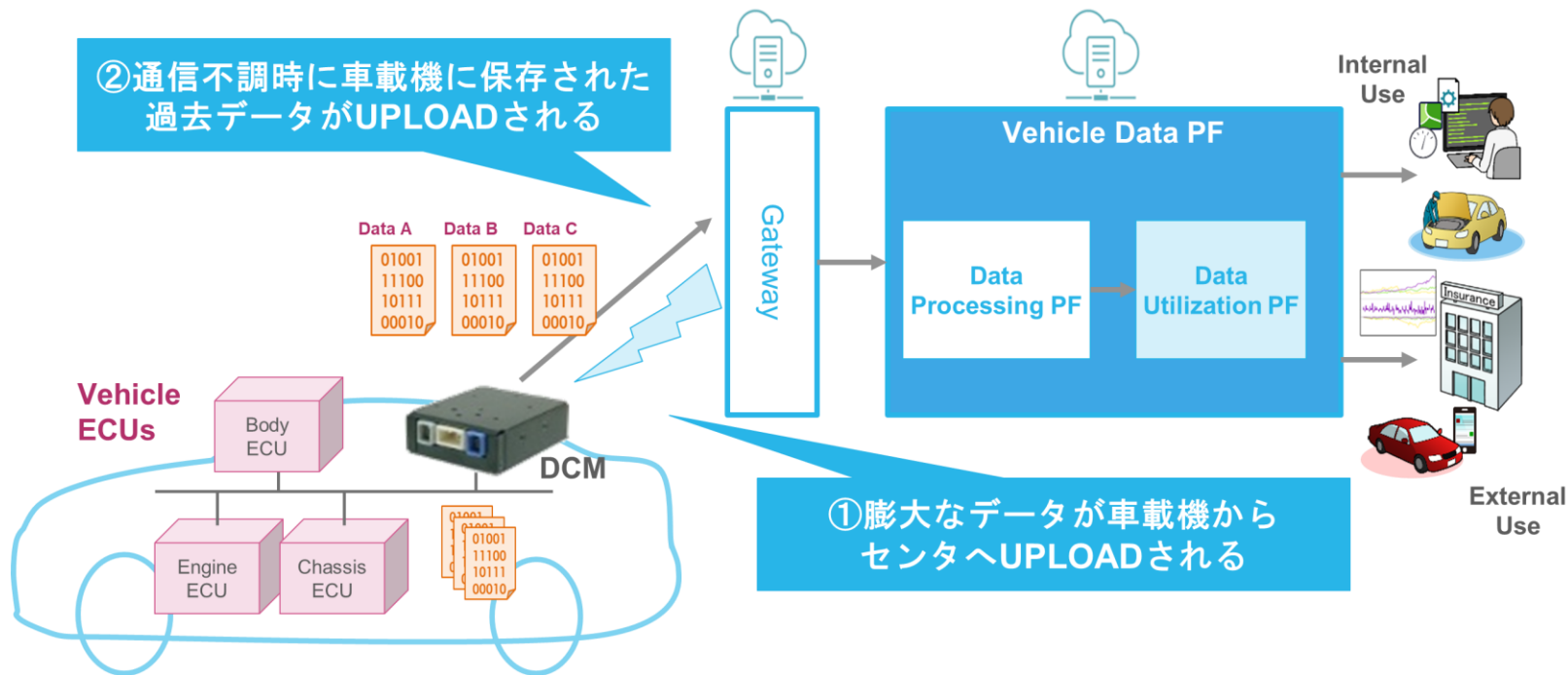


Data Architectureのシンプル化



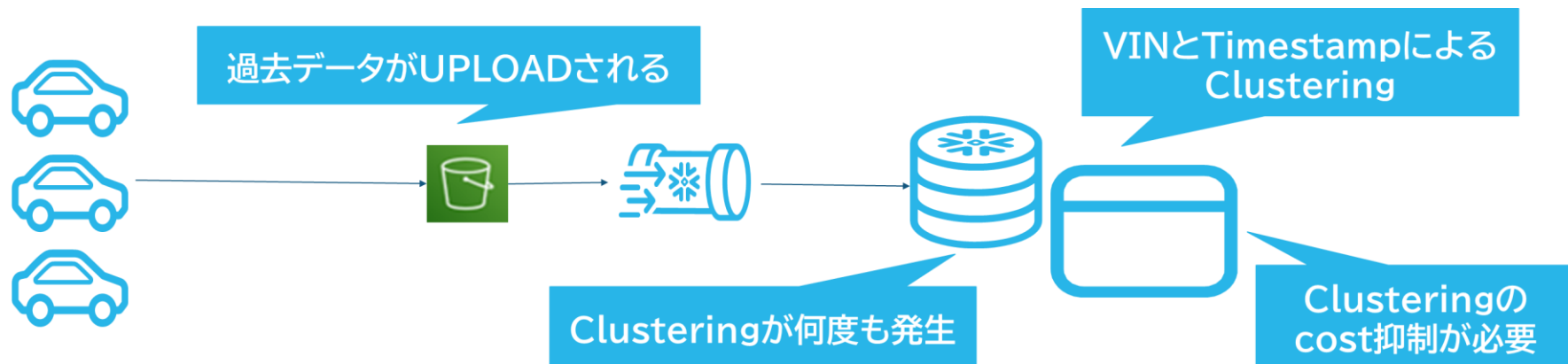
テレメトリデータへの対応

- ① CAN data のデータボリュームが大きい
- ② 時系列データが入れ子になる(過去データが遅れて送信されてくる)



CAN dataの特長に基づいたデータ収集/蓄積への取組

- データが入れ子になることへの対応
- Auto Clusteringの代替処理検討



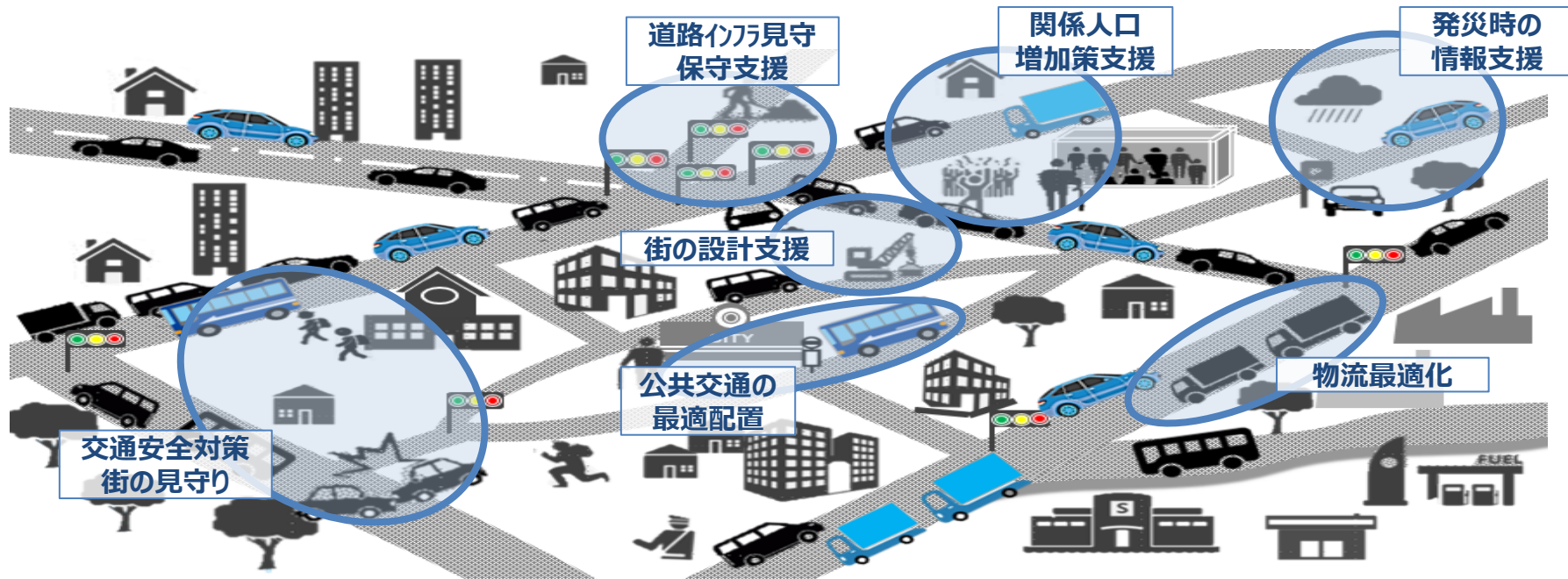
【学び/対応】

Automatic Clustering処理の代替となる時系列データのsort処理(外部テーブル活用)

まとめ

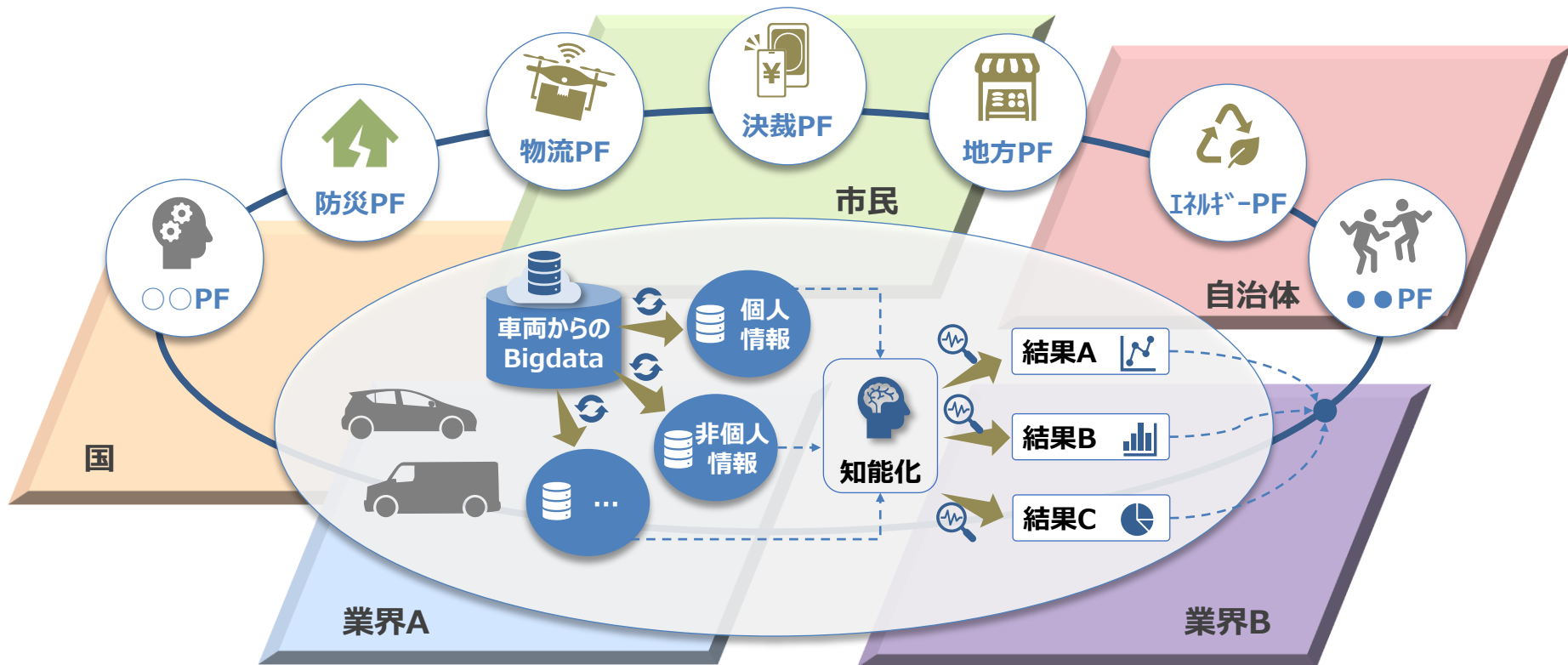
車両データを用いた町のサポート

車両から得られた様々なデータを用いて、社会や地域、それを支える企業様の課題解決を推進
実際に車でできることはわずかであり、そこに暮らす市民と多くの接点を持つ官民の皆様と協力させて頂き、
より良い社会作りに貢献していきたい



業界を跨いだデータの組み合わせ活用

車両からのデータのみならず、様々な業界のデータを組み合わせることで、様々な分野における効率化・安全性や利便性の向上などに貢献できると考えます



ご清聴ありがとうございました
