

# スマート道路モニタリングの サービス開発

カヤバ株式会社  
技術本部 基盤技術研究所  
情報技術研究室  
高松伸一

2023/11/09

AWSオンラインセミナー 製造業向け 製品・サービスのスマート化に向けた変革と挑戦

©KYB Corporation. All Rights Reserved.

1. 会社紹介
2. 市場動向
3. スマート道路モニタリング
4. 新規事業開発
5. まとめ

# 会社紹介

<b>創業</b>	1919年11月19日 萱場発明研究所
<b>創立</b>	1935年3月10日 株式会社萱場製作所
<b>設立</b>	1948年11月25日 萱場工業株式会社 2005年10月 1日 通称社名K Y B株式会社を採用 2015年10月 1日 K Y B株式会社に商号変更 2022年 4月 1日 通称社名カヤバ株式会社を採用 2023年10月 1日 カヤバ株式会社に商号変更
<b>株式</b>	東京証券取引所第一部上場
<b>資本金</b>	276億4,760万円 (2023年3月31日現在)
<b>売上高</b>	4,312億円 (2022年度実績・連結)
<b>従業員</b>	13,920名 (2022年度・連結) 3,844名 (2022年度・単独)



KYBのグローバル生産販売体制は、各地域のお客様のニーズに応え、ご満足いただける高い性能・品質の製品をタイムリーに世界中へお届けしています。





## ● オートモーティブコンポーネンツ事業

- ・自動車/二輪車用ショックアブソーバ
- ・自動車用油圧機器



## ● ハイドロリックコンポーネンツ事業

- ・建設機械/産業車両用の油圧機器
- ・新幹線等の鉄道用機器



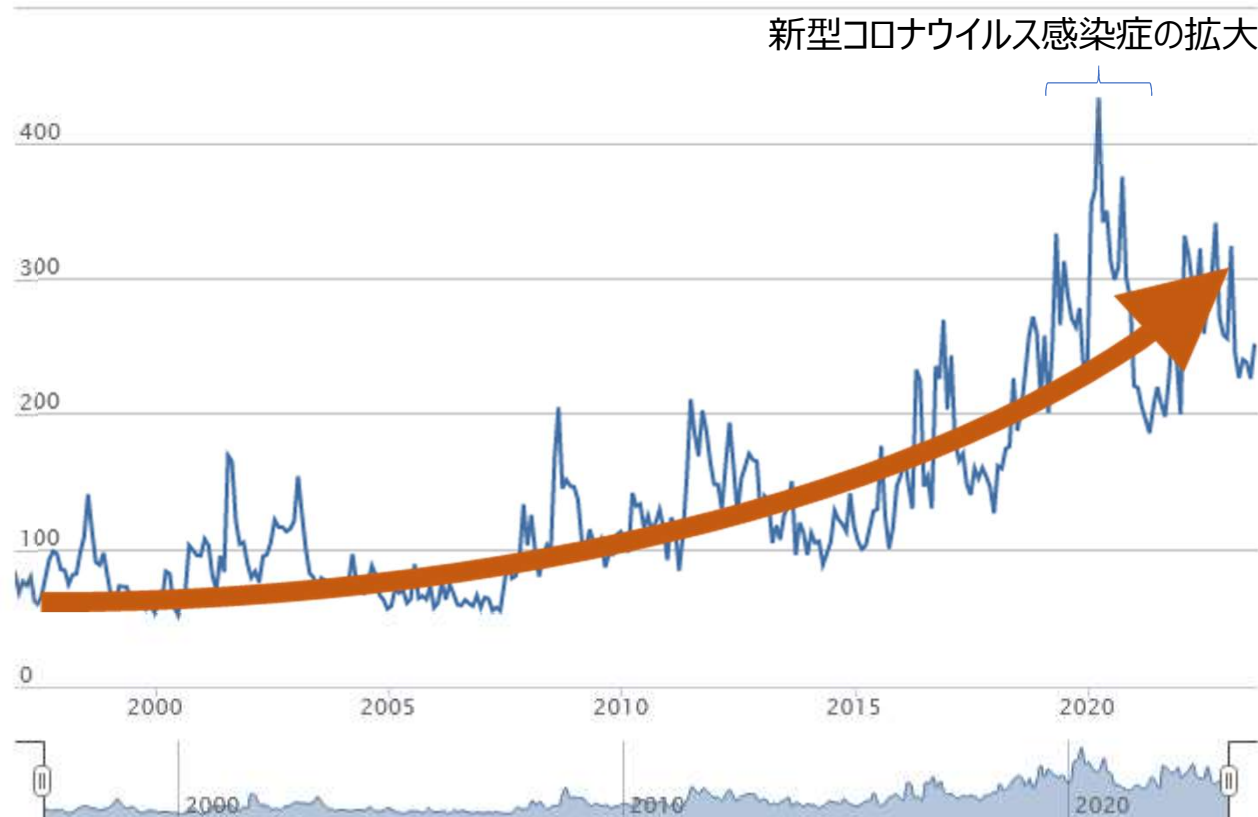
## ● 関連事業

- ・コンクリートミキサー車等の特装車両
- ・車載用電子機器

# 市場動向

## 政策不確実性指数の推移

世界21か国主要紙における不確実性への言及の指標化



出典 : <https://www.policyuncertainty.com>



企業変革力（ダイナミック・ケイパビリティ※） ※：デビッド・J・ティース（UCバークレー校ビジネススクール教授）により提唱

	オーディナリー・ケイパビリティ	ダイナミック・ケイパビリティ
目的	技能的効率性	顧客ニーズとの一致 技術的机会やビジネス機会との一致
獲得方法	買う、あるいは構築（学習）する	構築（学習）する
構成要素	オペレーション、管理、ガバナンス	<b>感知、捕捉、変容</b>
ルーティン	ベスト・プラクティス	企業固有の文化・遺産
経営上の重点	コストコントロール	企業家的な資産の再構成とリーダーシップ
優先事項	「ものごとを正しく行う」	「正しいことを行う」
模倣可能性	比較的模倣できる	模倣できない
結果	効率性	イノベーション

## デジタル化により強化

- データの収集・連携
- AIによる予測・予知
- 3D設計やシミュレーションによる製品開発の高速化
- 変種変量
- 柔軟な工程変更

出典：中野剛志, "2020年版ものづくり白書"

- 多くの分野においてモノがコモディティ（汎用品）化し、モノを売るだけでは利益を上げることが困難になっている
- ICTの発達により、モノ自体の機能ではなく、モノに付随するサービスや、ユーザーがモノの新しい利用体験を作り出すことが価値だとみなされはじめている

	グッズ・ドミナント・ロジック	サービス・ドミナント・ロジック
考え方	モノ サービス 単体	モノ サービス 一体化
提供価値	・モノやサービスの交換価値	・モノに支えられたサービス全体の使用価値・経験価値 ・顧客やサプライヤーとの関係性構築

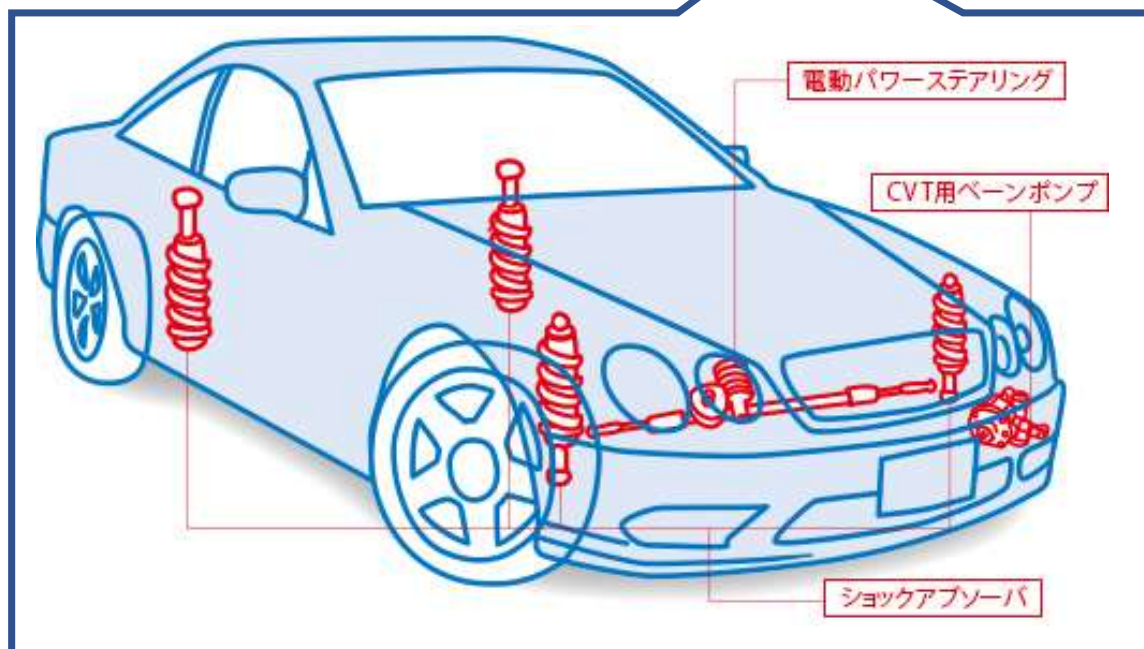
出典：富士通総研, “企業の競争力を高めるICTの新たな活用法とマネジメント 第2回 ～サービス・ドミナント・ロジック視点でのビジネスを支えるICT～”

# スマート道路モニタリング



## ● オートモーティブコンポーネンツ事業

- ・ 自動車/二輪車用ショックアブソーバ
- ・ 自動車用油圧機器



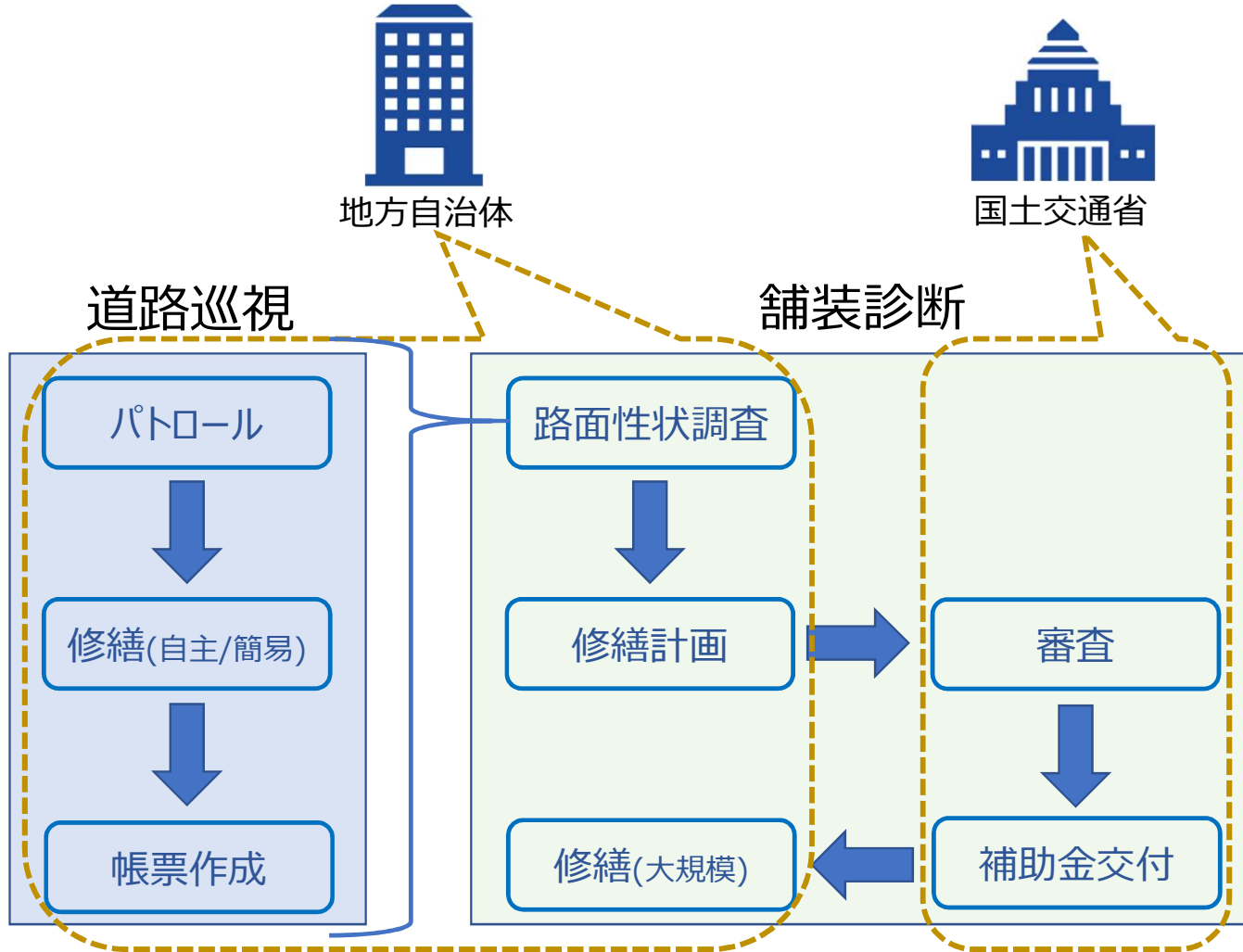
車両の挙動に強く影響する部品の開発により、

- ・ 車両挙動計測技術
- ・ 車両挙動分析技術
- ・ 振動制御技術

などの技術やノウハウを保有している。



## 転用できないだろうか？



## ✓ 自治体職員の減少



(注) 市町村としているが、特別区を含む  
出典: 「国土交通白書 2020」 (国土交通省)

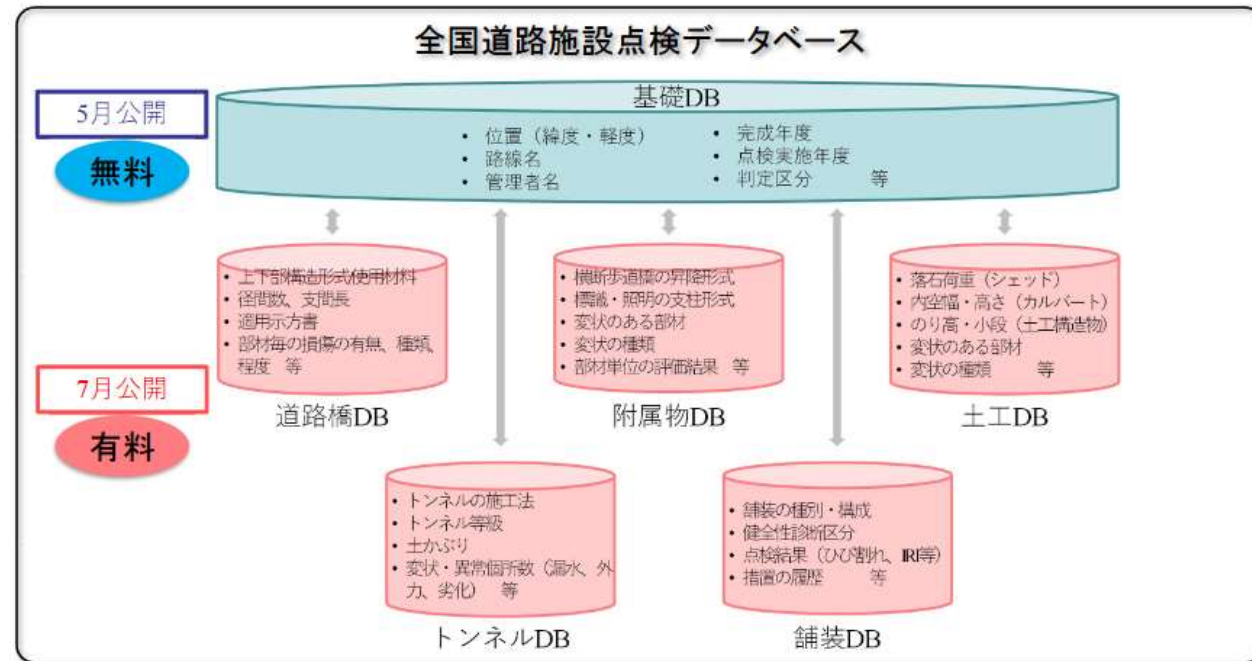
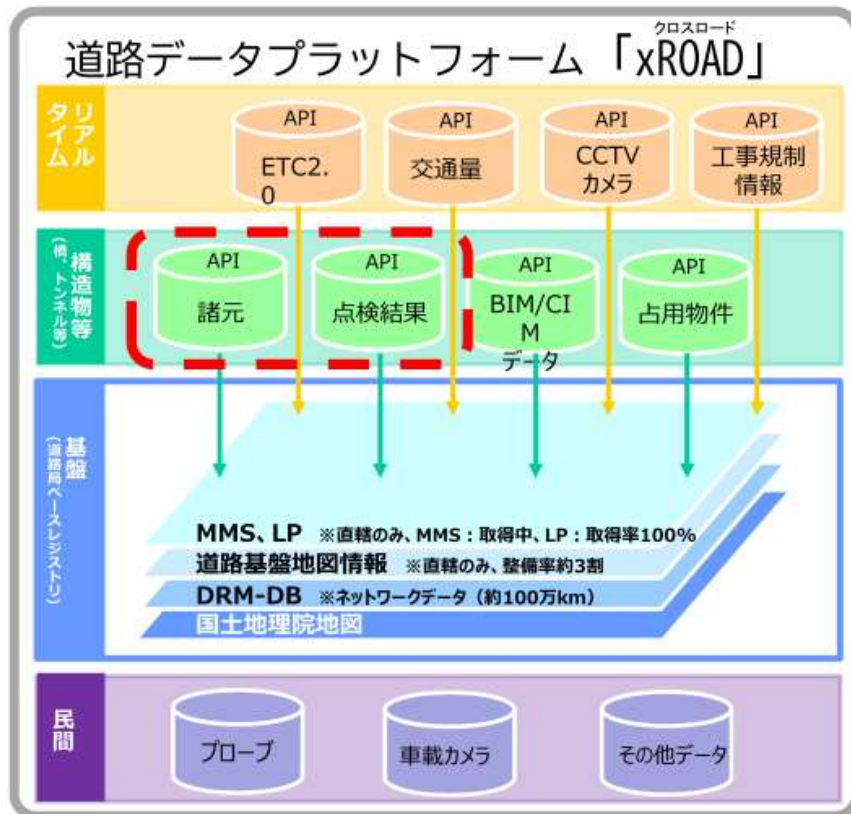
## ✓ 目視主体の道路パトロール



## ✓ 紙ベースの情報管理

## 全国道路施設点検データベース：国土交通省主導・一元集約・可能な限りの公開

- 道路管理者 → 道路施策検討や現場管理等に活用
- 民間企業等 → 技術開発の促進や、これによる更なる維持管理の効率化



出典：国土交通省, “全国道路施設点検データベース”

## 自治体の抱える道路維持管理課題

### ✓ 自治体職員の減少



(注) 市町村としているが、特別区を含む

出典：「国土交通白書 2020」(国土交通省)

### ✓ 目視主体の道路パトロール

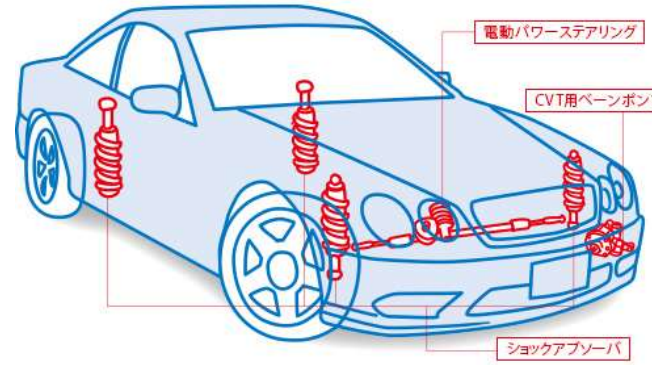


### ✓ 紙ベースの情報管理

項目	内容	備考
1	道路維持管理業務	道路維持管理業務
2	道路維持管理業務	道路維持管理業務
3	道路維持管理業務	道路維持管理業務
4	道路維持管理業務	道路維持管理業務
5	道路維持管理業務	道路維持管理業務
6	道路維持管理業務	道路維持管理業務
7	道路維持管理業務	道路維持管理業務
8	道路維持管理業務	道路維持管理業務
9	道路維持管理業務	道路維持管理業務
10	道路維持管理業務	道路維持管理業務

人手不足 & 非効率

## カヤバの保有資産



- ✓ 車両挙動計測技術
- ✓ 車両挙動分析技術
- ✓ 振動制御技術

新規創出

車両挙動からの路面推定技術

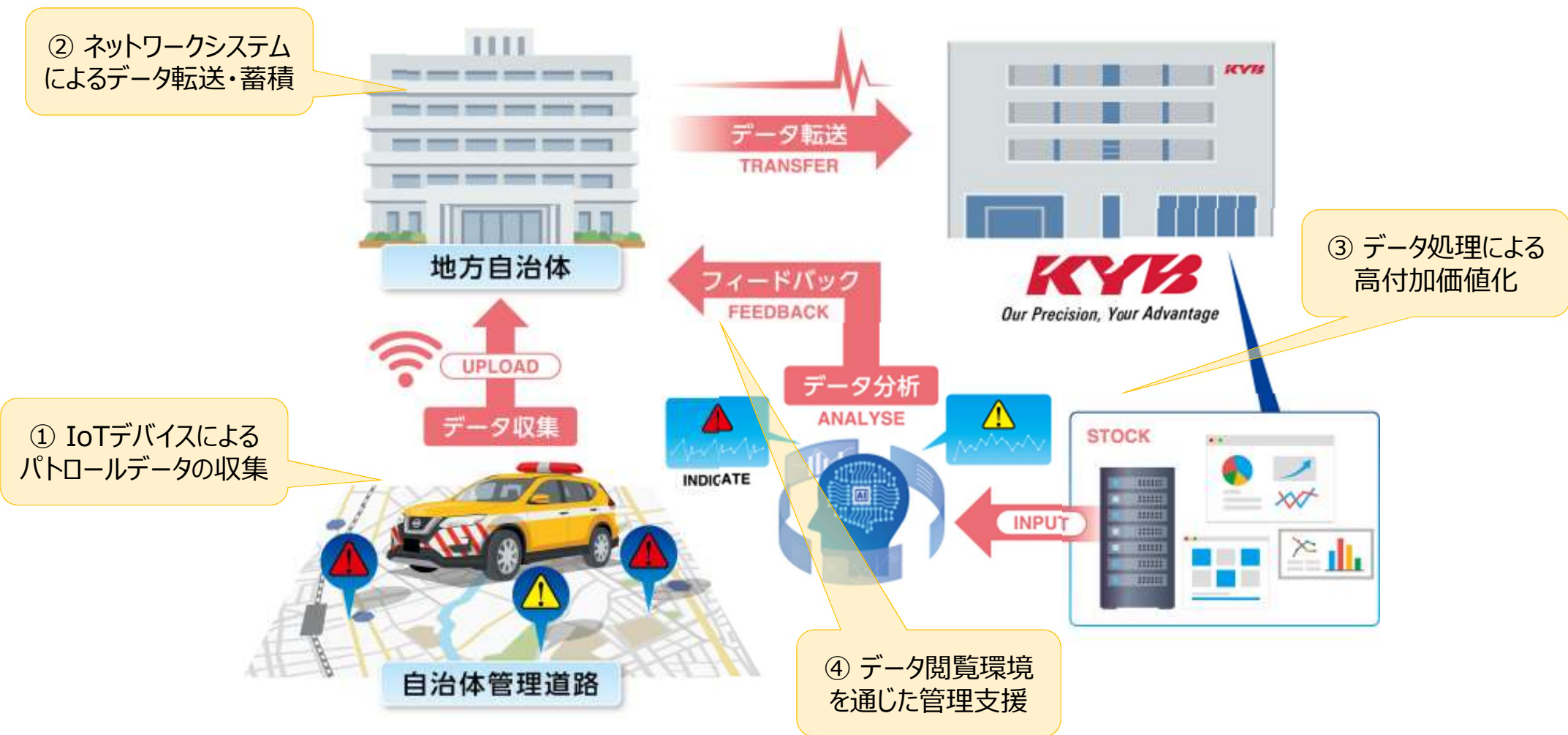
自治体DX



カヤバの技術

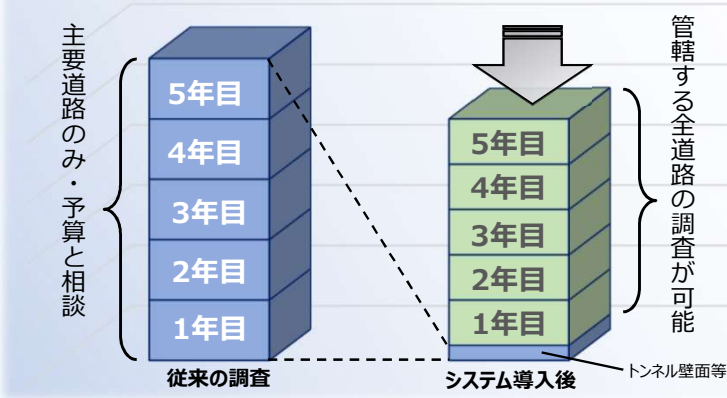
道路維持管理業務を効率化するITサービス

スマート道路モニタリング





## ① 路面性状調査費用の削減 (イメージ図)



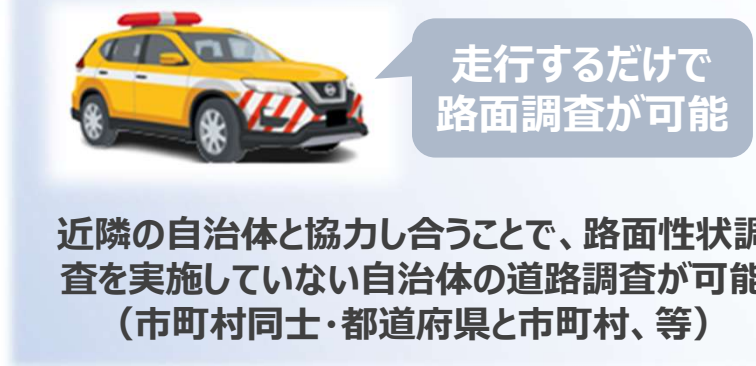
## ② 日常パトロール後の報告書作成時間の短縮



## ③ 路面性状の定量化調査 → 住民の納得感が得られる



## ④ 人手不足の解消と全路線の調査



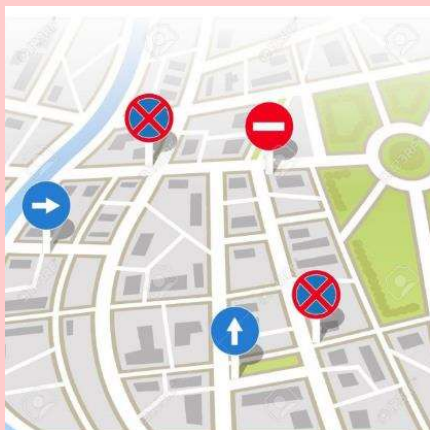
## スマートシティの推進団体と協力し、開発をスタート



## データ計測システム

### 1.データの自動採取

道路パトロール



パトロール車



## データ転送システム

### 2.データの自動転送

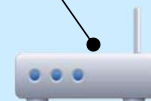
データセンタ



インターネット



パトロール車



## データ分析システム

### 3.データの自動診断

データセンタ

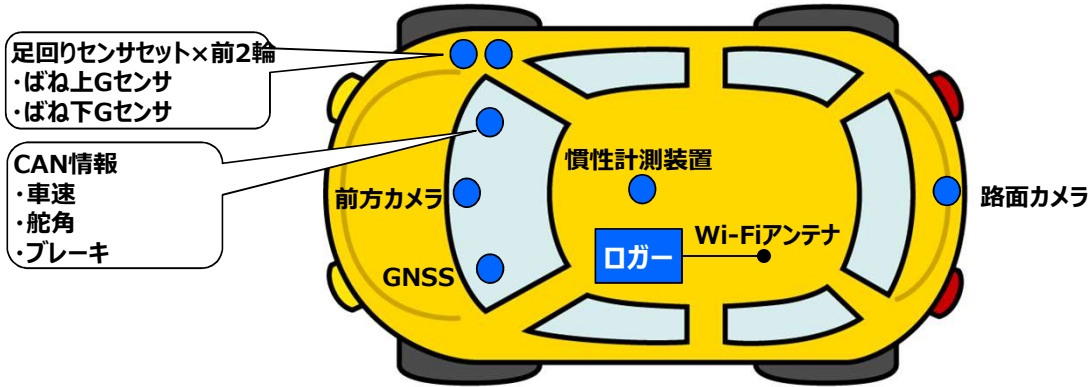


分析ソフト

パトロールの記録 劣化度合いの分析



## パトロール車両に計測機器類を搭載



搭載済み車両（島根県益田市）



リア・サスペンション



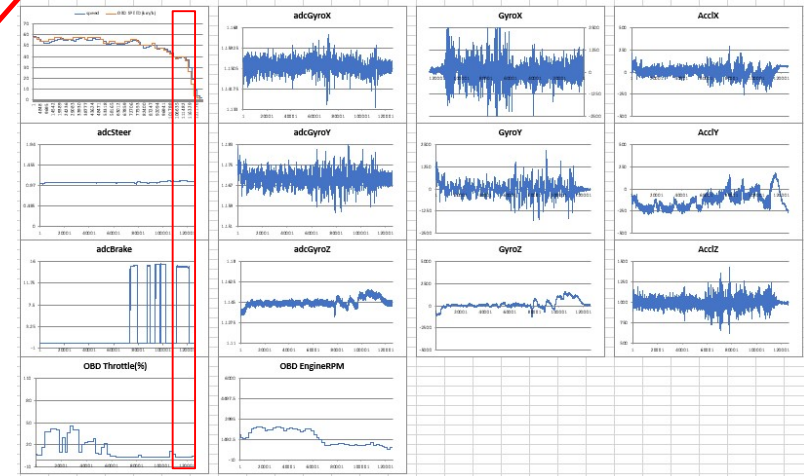
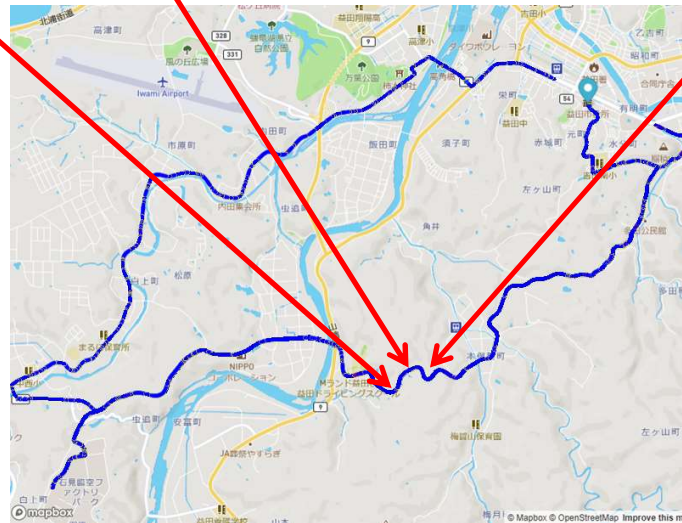
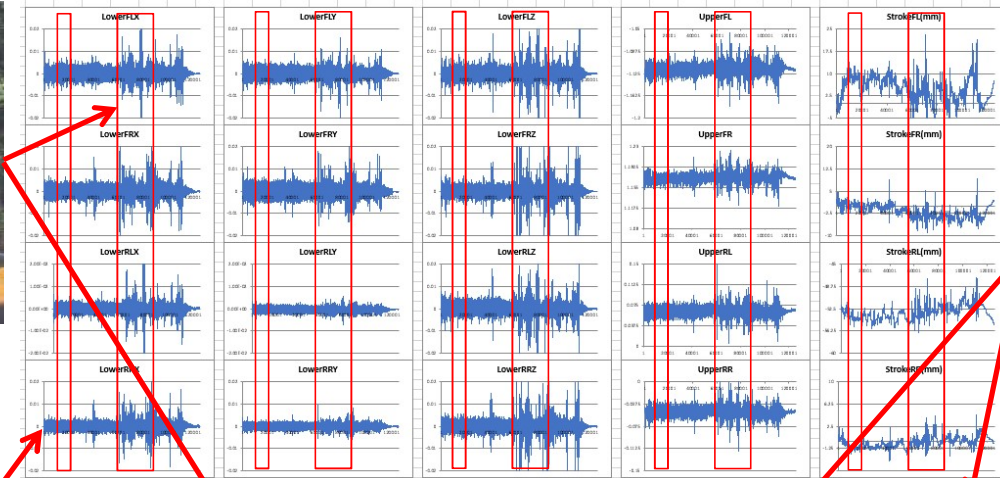
フロント・サスペンション



名称	計測対象	ch数
ばね上/下Gセンサ	3軸加速度（左右前輪）	12
慣性計測装置	車体ロール/ピッチ/ヨー挙動	6
CAN情報	舵角/車速/ブレーキ等	5
GNSS	自己位置	1
カメラ	前方風景/後方路面	2

- エンジンキーのON/OFFに連動して自動的にデータ計測を開始/終了
- 一般道を走行可能（車検に通る仕様）

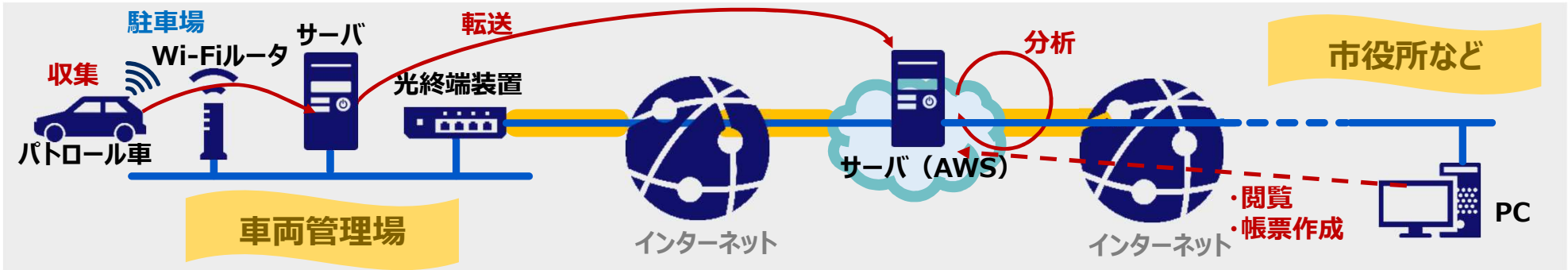
# 計測システム：実際の計測データ



- 多量のデータを高速転送するため、無線通信方式としてWi-Fiを利用

項目	携帯回線	Wi-Fi	LPWA
通信速度	○	○	×
通信範囲	○	×	○
通信費用	×	○	○

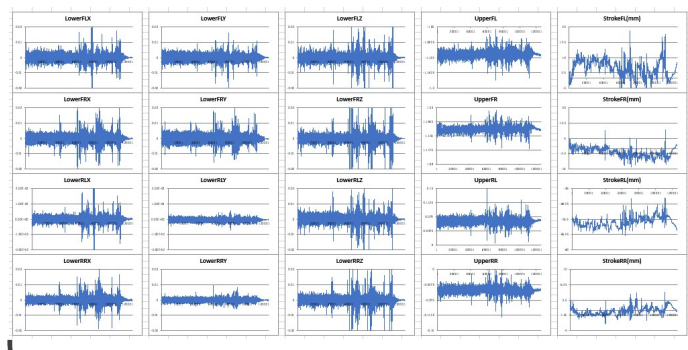
- 車両から取り出したデータは光回線でインターネット転送
- 転送～分析の処理を翌朝までに完了



収集したデータをAIで分析し、路面の損傷を診断する。

**Data** → **Information**

**Data**



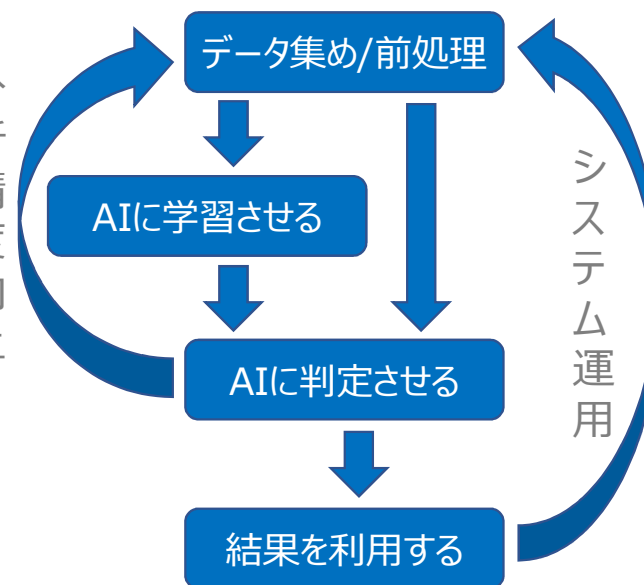
補修不要

要経過観察

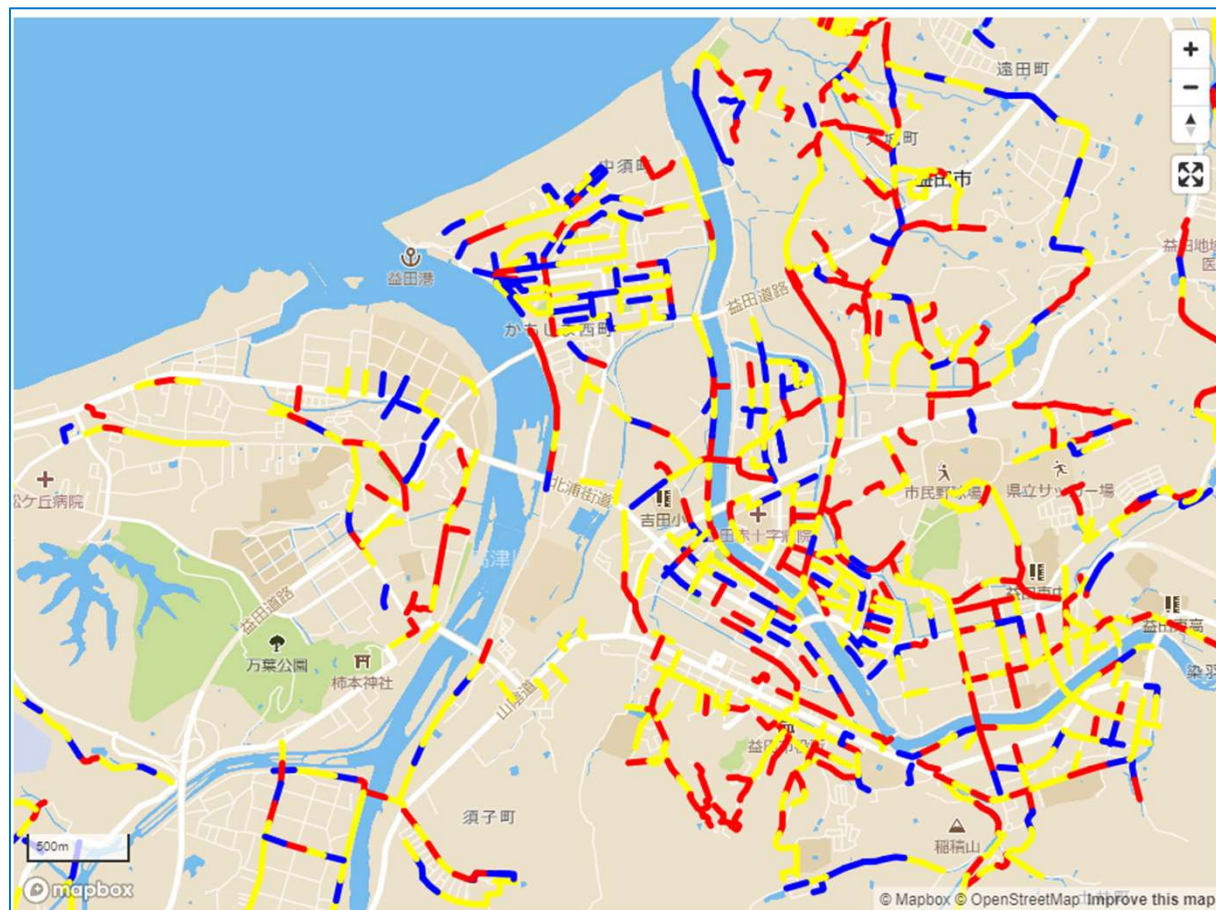
要補修

**Information**

分析精度向上



## 島根県益田市におけるパトロール結果の出力例



### IRI[mm/m]基準で色調表示

- IRI < 3 損傷レベル小
- 3 ≤ IRI < 8 損傷レベル中
- 8 ≤ IRI 損傷レベル大

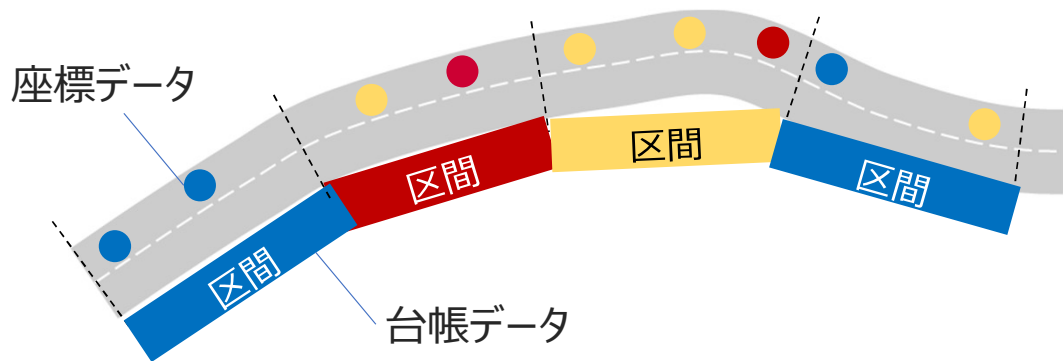
「国交省 舗装点検要領」に準拠

※IRI以外の主要な指標も実装

(ひび割れ率・わだち掘れ量・MCI)

※自治体の管理道路（市町村道）のみを表示





## 【基本実装機能】

- ユーザデータの表示
- 路面性状表示
- 帳票作成
- パトロール風景写真表示
- 路線台帳の編集
- 集計結果表示

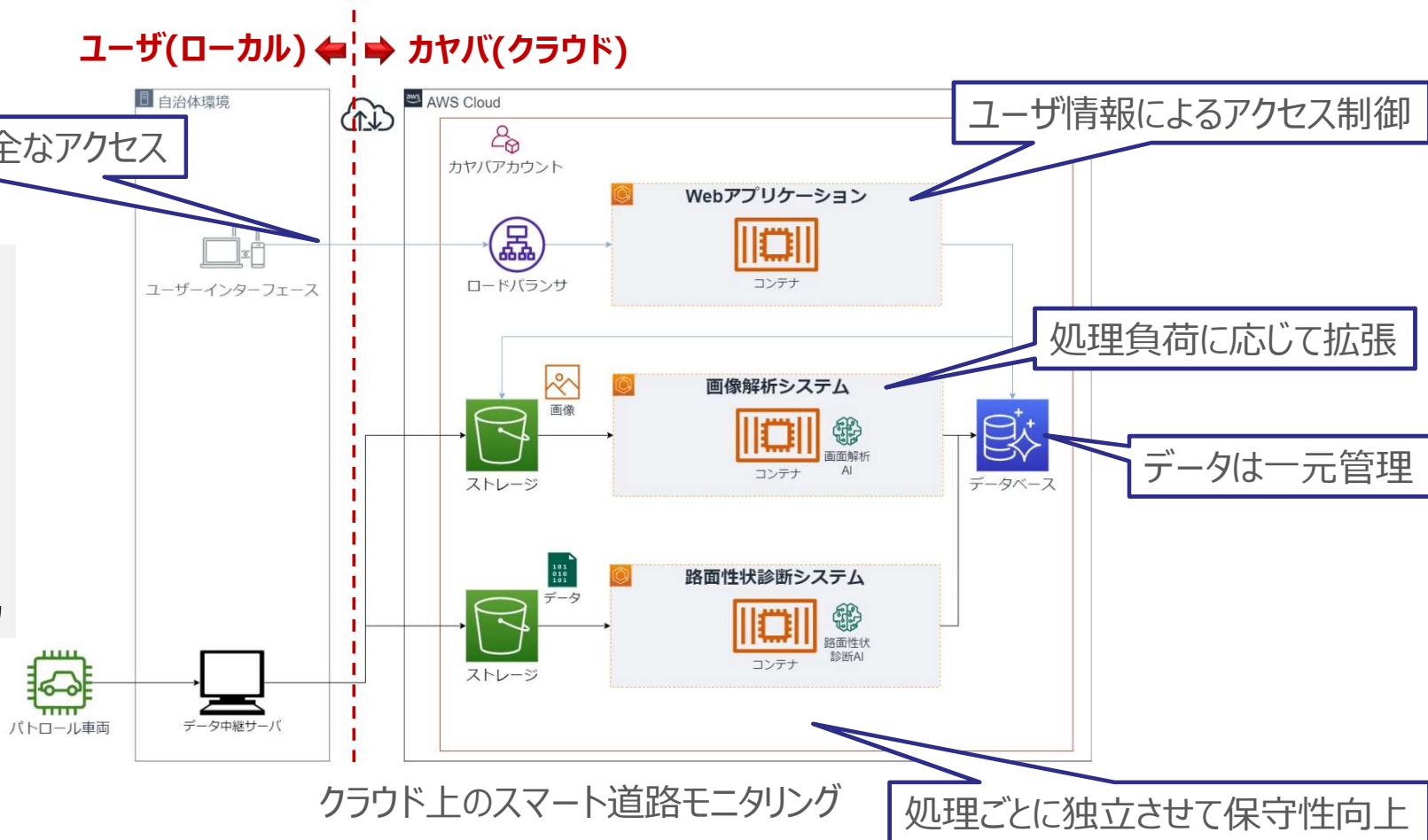
### 路面性状マップ

### パトロール日誌出力

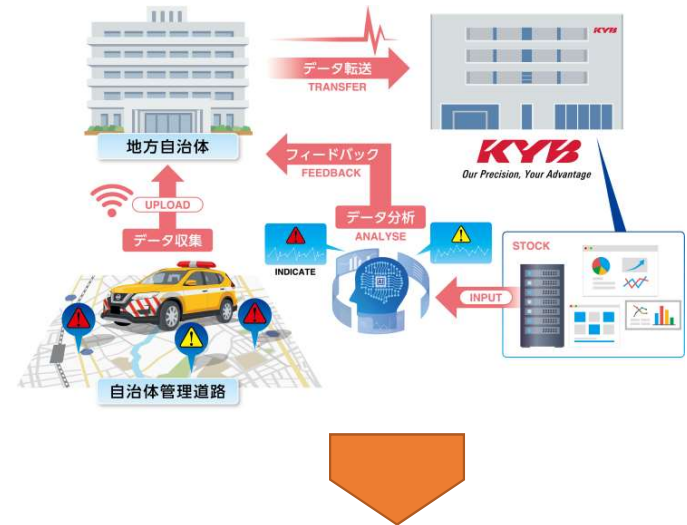
No.	路線名	入力	対象	状況	補修等	処理	処理日	備考
1	○○線	自動	舗装	路況補修が必要(穴)		現地	2022/01/31	軽度だったので現地対応
2	△△線	手動	舗装	路況補修が必要(はがれ)		作業班		
3	××線	手動	その他	電柱No...付近の電線に樹木が掛かっている		その他		作業班より
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

## ◆クラウド化のメリット

- ✓ 社内設備が不要
- ✓ リソースの拡張が容易
- ✓ 運用コストが安価
- ✓ 障害時の復旧が容易



# 新規事業開発

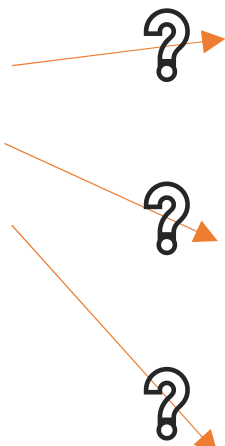


地方自治体

地方自治体に対し展開活動中



スマート道路モニタリング



## ● オートモーティブコンポーネンツ事業

- ・自動車/二輪車用ショックアブソーバ
- ・自動車用油圧機器



## ● ハイドロリックコンポーネンツ事業

- ・建設機械/産業車両用の油圧機器
- ・新幹線等の鉄道用機器



## ● 関連事業

- ・コンクリートミキサー車等の特装車両
- ・車載用電子機器

各業界に合わせて組織化された既存事業のいずれにも当てはまらず、引受先が無い

	既存事業	スマート道路モニタリング
商材	モノ	コト
取引形態	個別受注生産型	データ収集・処理・提供型
顧客	母機メーカー等	自治体・他
開発形態	ウォーターフォール	アジャイル

事業の特徴や既存事業との相違点を整理し、  
トップを巻き込んで引受先の体制を検討

# 課題②：事業化人員の不在 - 1

開発当初

現在

技術開発

事業開発

研究

開発

評価

実装

保守

企画

営業

法務

調達

経理

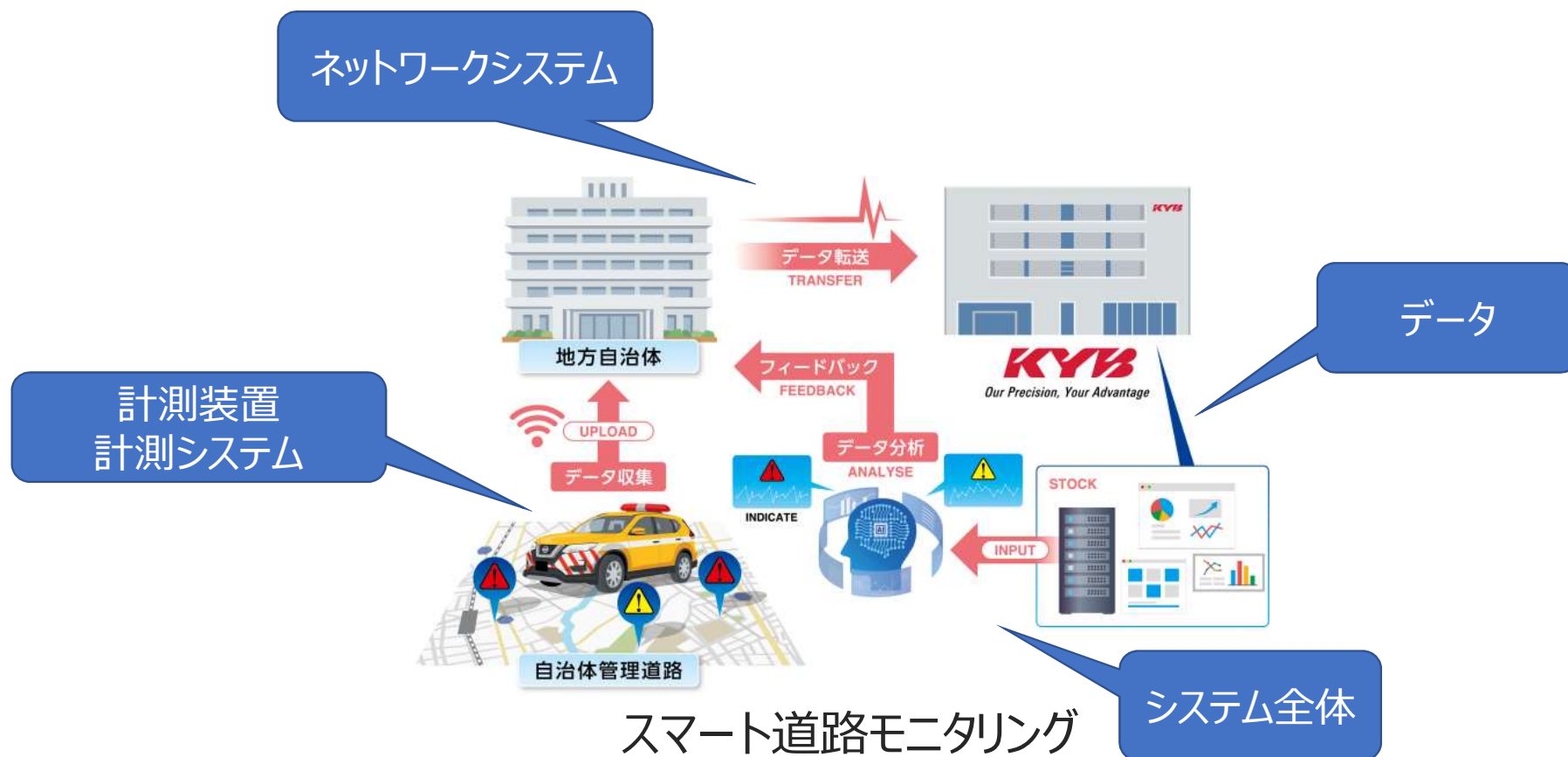
**新規事業を企画・開発する部門が無い**

## IoTサービスにまつわる新規事業創出を体系的に修得するため、AWSのコンサルティングサービスを利用

デジタル人材育成	新規ビジネス創出/プロダクトデザイン
<p data-bbox="197 671 562 751"><b>イノベーション ブートキャンプ</b></p> <p data-bbox="197 762 562 882">新規ビジネスのアイディエーションを通してAmazonイノベーションフレームワークを習得するワークショップ</p> <ul data-bbox="197 906 562 1018" style="list-style-type: none"><li>Amazonイノベーションフレームワークの理解と体験</li><li>簡易版PR/FAQ (ビジネスアイデア)</li></ul>	<p data-bbox="667 671 2123 730"><b>イノベーションプロジェクト企画支援</b></p> <p data-bbox="667 746 2123 834">Amazonイノベーションフレームワークをベースにビジネスアイデアを探索・創出・検証・洗練し、プロジェクトのユーザー体験やインタラクションのデザイン、ユーザビリティ検証を通じて、プロジェクト立ち上げ判断に向けた検証・準備を含むプロジェクト企画を支援するアドバイザーサービス</p> <ul data-bbox="667 866 2123 994" style="list-style-type: none"><li>価値探索プロセス/ビジネスアイデア創出</li><li>PR/FAQ (ビジネスアイデア詳細化)</li><li>顧客価値プロトタイピング</li><li>顧客価値検証</li><li>人間中心設計によるプロダクトデザイン</li><li>UXデザイン詳細化 (カスタマージャーニーマップ策定など)</li><li>プロダクトUI設計/ユーザビリティ設計</li></ul>
<p data-bbox="271 1042 472 1098"><b>2 days</b></p>	<p data-bbox="1249 1042 1525 1098"><b>20 weeks</b></p>

技術系・営業系人材が新規事業創出のいろはを学び、  
自社文化に合わせて組み入れ





開発済みのアセットは、

- 社内の既存業務に応用可能
- 他のサービスビジネスの基盤として流用可能



味方を増やす

**インナーブランディング**

システムの昇華や異分野への波及を視野に、  
オープンイノベーションプログラムにエントリー

湘水都市 さがみはら × eiiicon

# Sagamihara Innovation Gate

## BUSINESS BUILD 2023

全国のパートナー企業 × 相模原市企業 と共に創る  
ビジネス創出プログラム

ENTRY  
応募締切  
2023

AUBA

CONCEPT MERIT THEME ORGANIZE ABOUT SCHEDULE ENTRY

# 02

**KYB**  
Our Precision, Your Advantage

カヤバ株式会社  
輸送用機器製造業

## より安全で使いやすい、 道路環境の実現

油圧機器メーカーとして製造販売型のビジネスを展開する当社の主力製品は、今後コモディティ化の進行や市場規模縮小など、収益性低下の可能性を有しています。このため、製造・販売という『モノ売り』だけでなく、『コト（=体験・価値）売り』にも進出していきたいと考えています。そこで、既存事業で培われた自動車の挙動計測・分析技術を活用し、道路の路面性状を診断し、道路維持管理に役立つサービスの提供に取り組んでいます。

ENTRY  
応募締切  
2023  
10/25 (水)

積極的に社外と関わり、

- 社外の価値観を取り込む
- 新たな可能性に繋げる



ベネフィットを技術や事業のみに留めず、広報や人事に波及させる

## 技術開発

- 従前の社内には無かったIoT関連技術を整備
- サービスビジネスの基礎となるシステムを構築

## 事業開発

- 新規事業創出活動開始

## 文化改革

- 受け身の体制だった開発文化が少しずつ変容
- 部門横断的な連携機会の増加
- 新規事業創出体制について検討/整備中

終

***Thank you for your attention.***

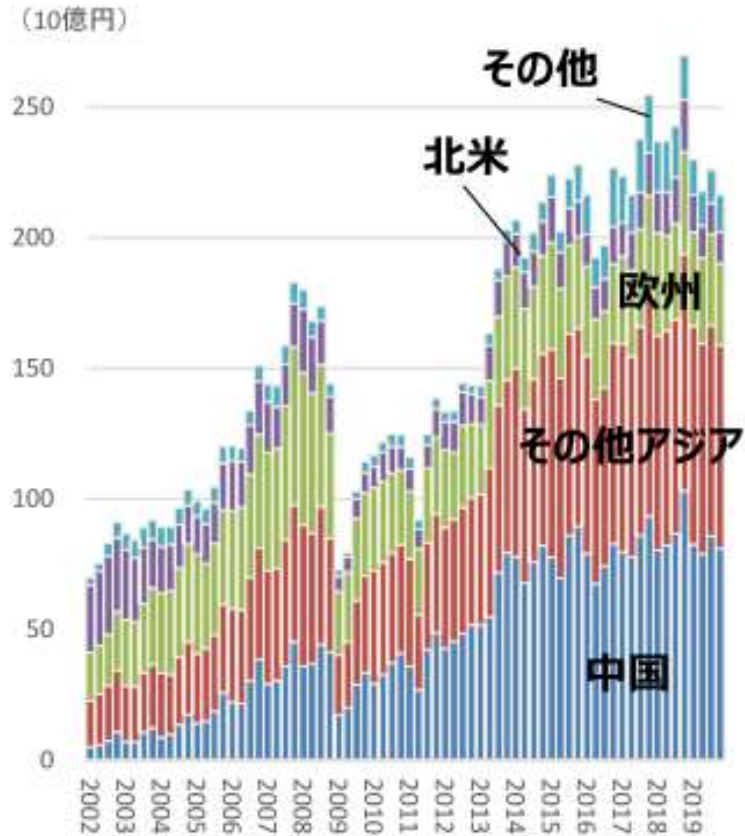
カヤバ株式会社 技術本部 基盤技術研究所 情報技術研究室

高松 伸一

mail : [kyb-smart-road@kyb.co.jp](mailto:kyb-smart-road@kyb.co.jp)

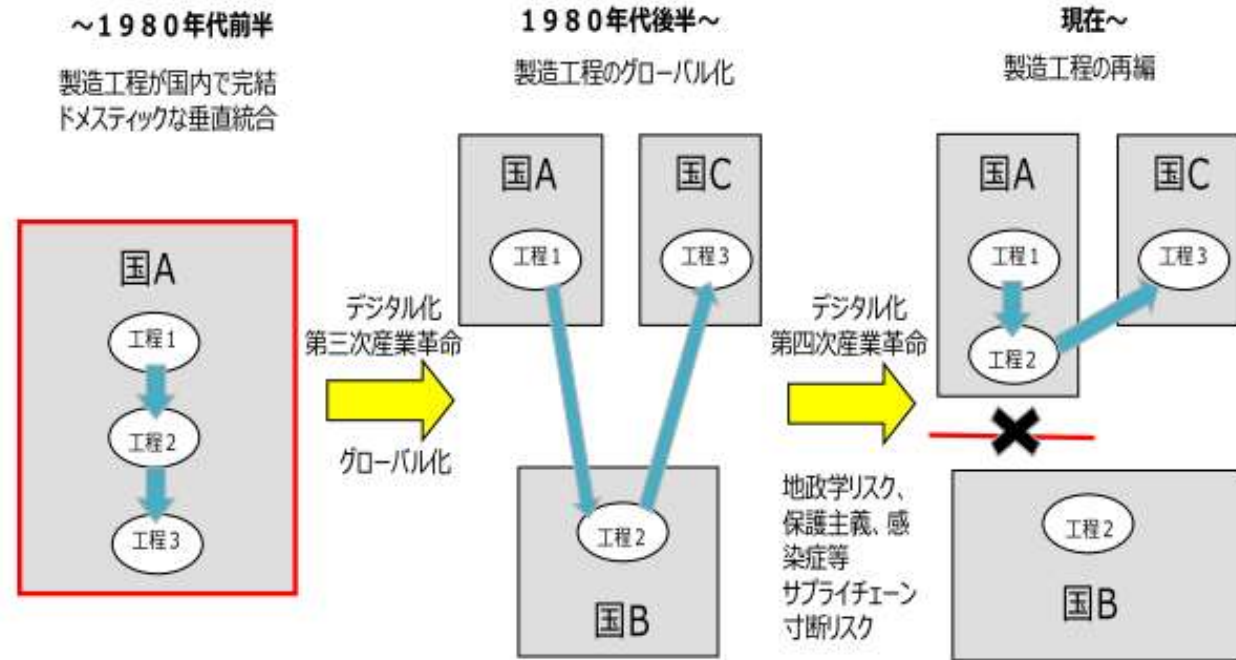
# 補足

## 自動車部品輸入額の推移（地域別）



出典：中野剛志, "2020年版ものづくり白書"

## サプライチェーン再編の歴史



出典：Richard Baldwin "The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization"(2016)を参考に経産省作成