

モビリティの未来を築く： 日本のためのDX戦略

デジタルインフラから協調型自動運転まで

日本の交通課題を克服し、より安全で効率的、かつ持続可能な社会を実現するための鍵となる「モビリティDX」の全体像を提示します。

直面する危機：交通・社会課題の深刻化

現在、日本のモビリティシステムは「労働力不足」「地方の衰退」「安全性」という複合的な危機に直面しており、既存の仕組みでは維持が困難になっています。

解決すべき主要な課題

- **⚠ 移動手段の喪失:** 地方での路線バス廃止、高齢者の移動困難。
- **⚠ 労働力不足:** 2024年問題、ドライバーの高齢化と不足。
- **⚠ 事故リスク:** ヒューマンエラーによる交通事故の多発。
- **⚠ 非効率なインフラ:** 交通渋滞による経済損失、CO2排出。



ドライバー不足の深刻化

物流・公共交通ともに担い手が減少し、現在のサービスレベル維持が限界に。



公共交通の空白地帯拡大

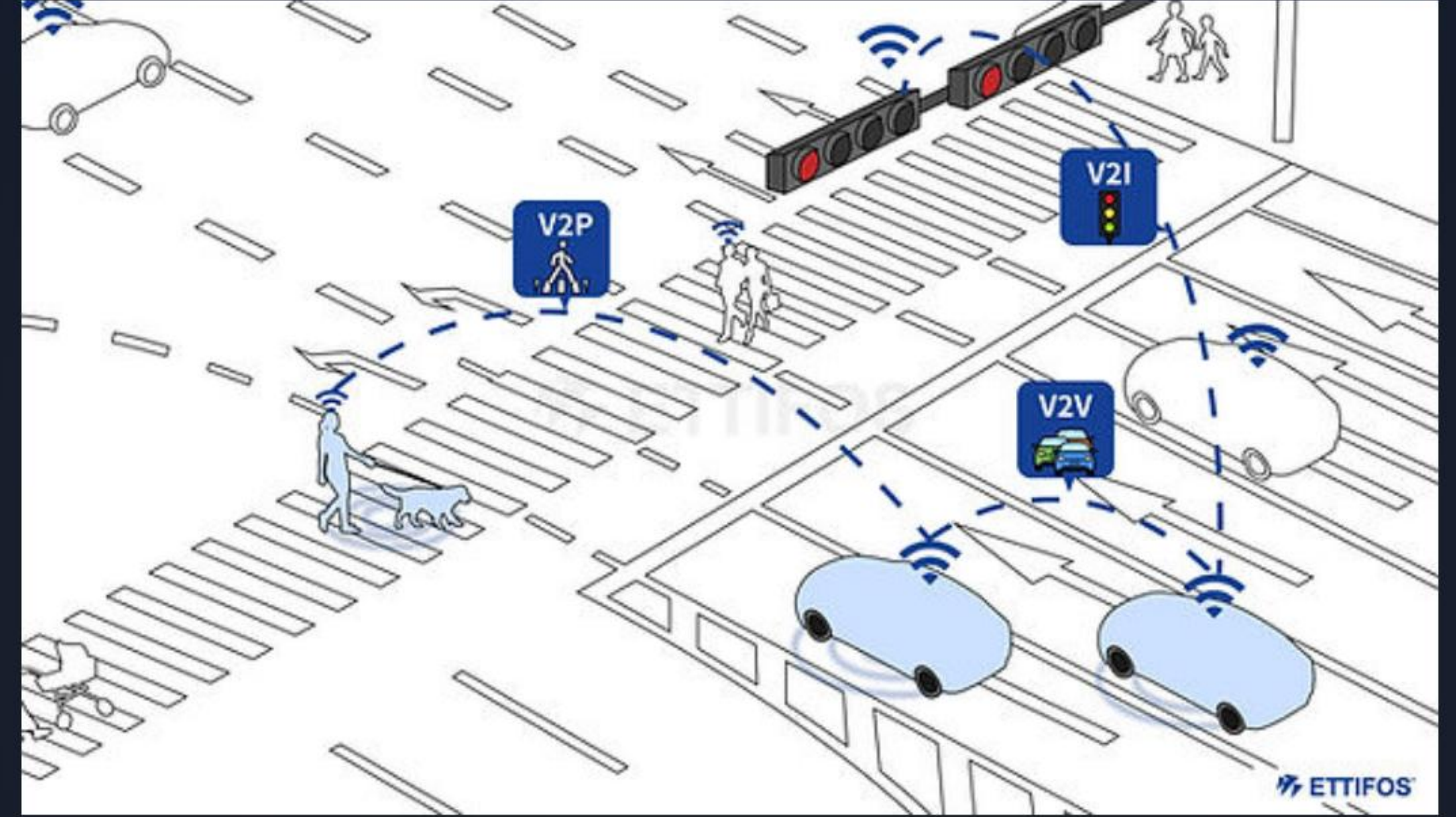
採算性の悪化により地方路線が次々と廃止。生活の足が失われている。

限界：自律型（個の最適化）



仮説1: 車両単体の性能向上だけでは、死角や全体の交通流制御には限界がある。

突破口：協調型（全体の最適化）



仮説2: インフラと車両、人とシステムが「協調」することで、安全性と効率性は飛躍的に高まる。

「インフラ連携の目的は円滑性の確保だ。安全性はクルマで担保するが、それだけでは不十分だ」 - 東大 中野教授

解決策の全体像：4層構造のエコシステム

「協調」を実現するために必要なITアーキテクチャ。
私たちはモビリティDXを4つの階層（レイヤー）で再構築します。

- Layer 1: すべての土台となるインフラ
- Layer 2: データを知能に変えるエンジン
- Layer 3: 現場を変革するソリューション
- Layer 4: 統合されたユーザー体験

Layer 4: 統合 (User Experience)

MaaS - シームレスな移動体験

Layer 3: アプリケーション

スマートステーション / 自動運転 / オンデマンド交通

Layer 2: イネーブラー (Core Tech)

AI / IoT / V2X通信 - 価値創出エンジン

Layer 1: 基盤 (Infrastructure)

ダイナミックマップ / ETC2.0 / 5G - デジタルの道

IT活用① Layer 1: 「デジタルの道」の構築

ダイナミックマップによるデジタルツイン

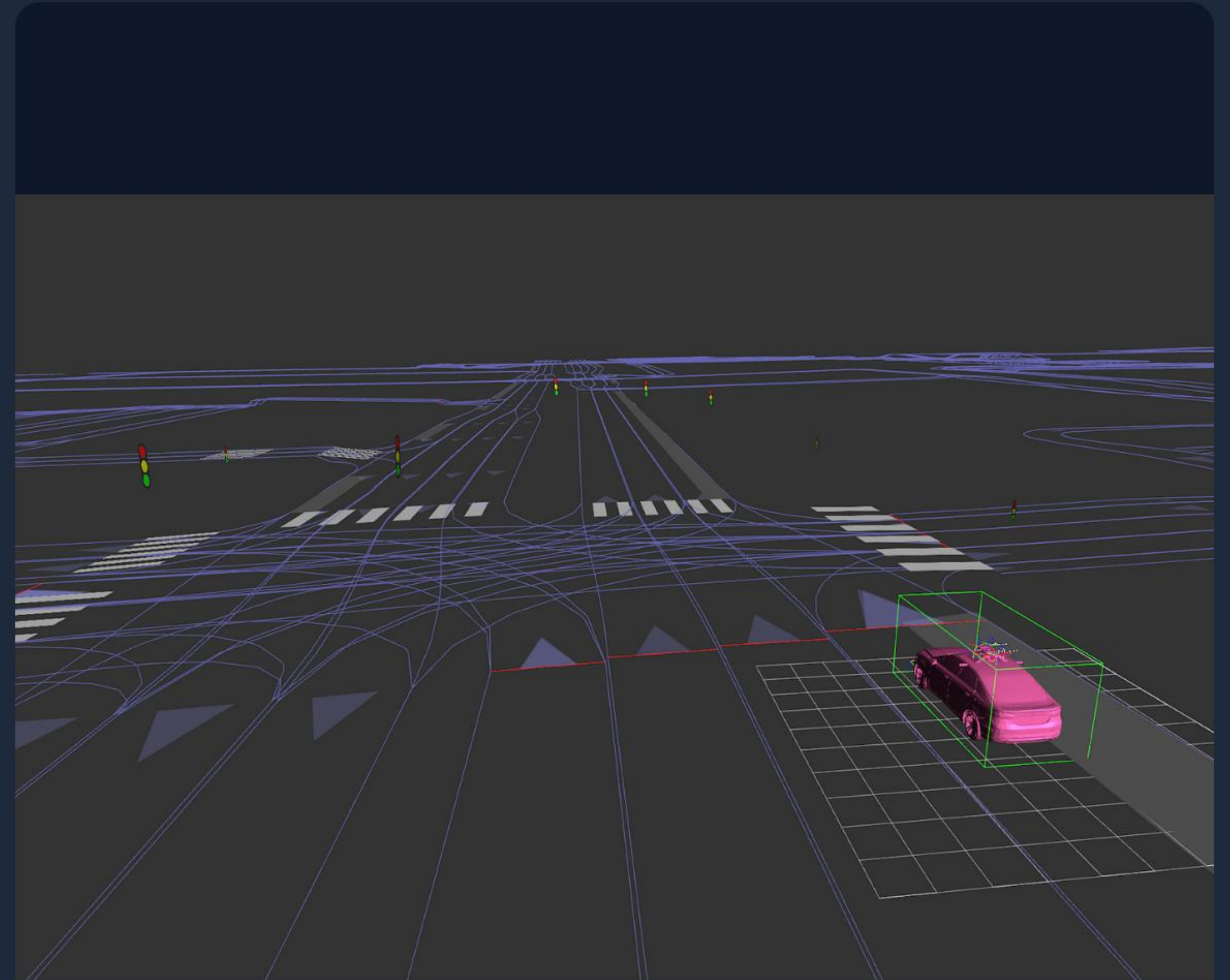
物理的な道路の上に「情報の道路」を構築します。これにより、車両は悪天候でも自身の位置を正確に把握できます。

静的データ: 高精度3次元地図 (HDマップ)

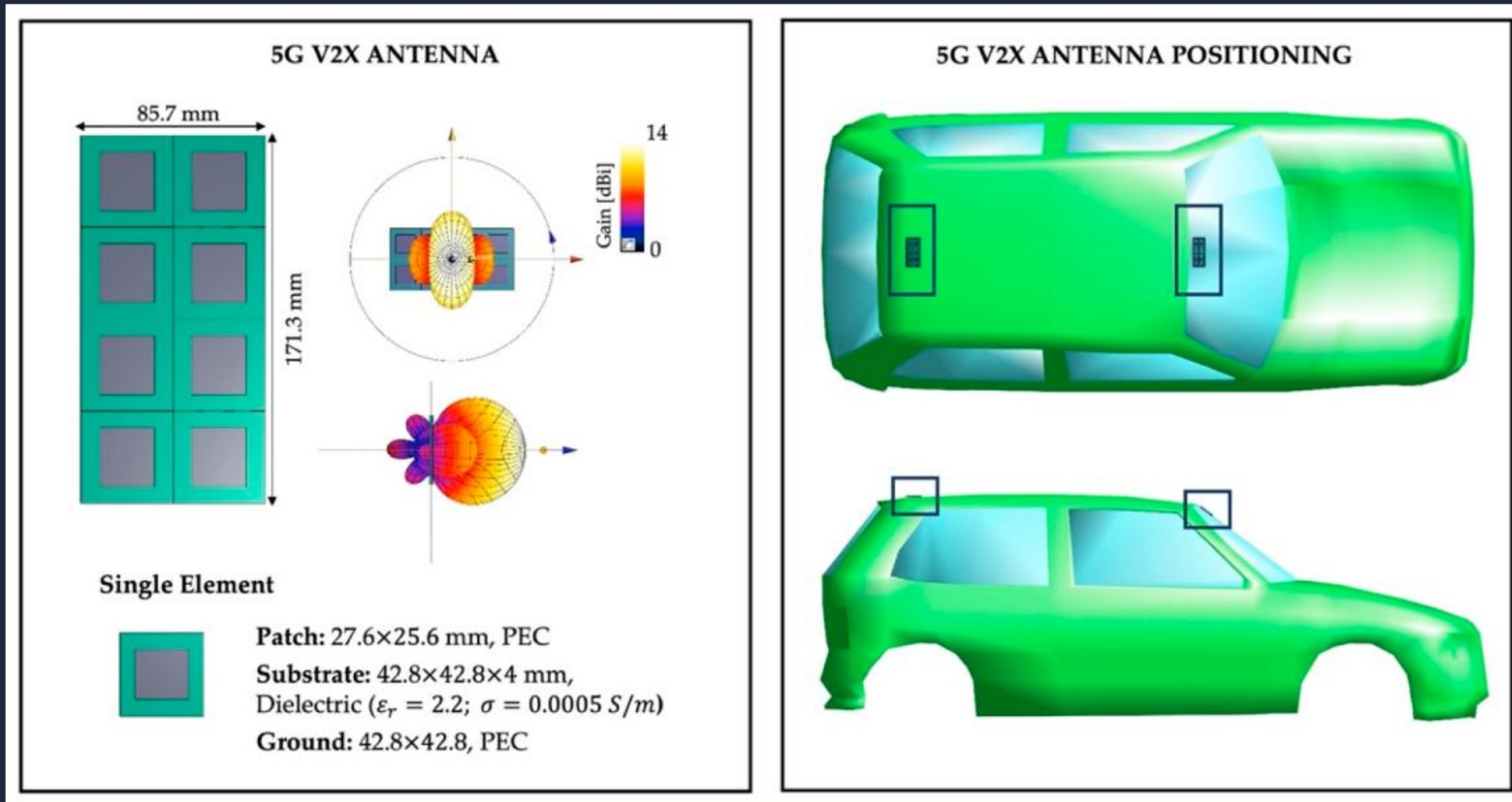
1cm単位の精度で車線や構造物を記述。天候に左右されない正確な位置特定を可能にする。

動的データ: リアルタイム情報

信号、事故、渋滞、歩行者情報。刻々と変化する状況を重ね合わせる。



IT活用① Layer 1: データを収集・伝達する神経網



ETC2.0とV2Xによるインフラ協調

1. ETC2.0: ビッグデータ収集基盤

全国1,800箇所の路側機が、料金収受だけでなく、急ブレーキや速度などの走行データを収集。賢い物流管理やピンポイントな安全対策を実現。

2. V2X通信: 協調型自動運転の基盤

車両がすべてのモノとつながる (Vehicle to Everything)。

- V2I (路車間): インフラから死角情報を受信
- V2V (車車間): 車同士で位置を交換
- V2N (通信網): 広域情報を受信

IT活用② Layer 2: データを知能に変えるAI

収集された膨大なデータは、AIとIoT技術によって初めて価値を持ちます。
エコシステムの「エンジン」として、予測、判断、最適化を自動化します。



データ収集

IoTセンサー / カメラ



AI分析

機械学習 / ディープラーニング



価値創出

予知保全 / 最適化

故障予兆検知

正常状態を学習し、そこからの逸脱を検知するインバリエント分析で、突発故障を防ぐ。

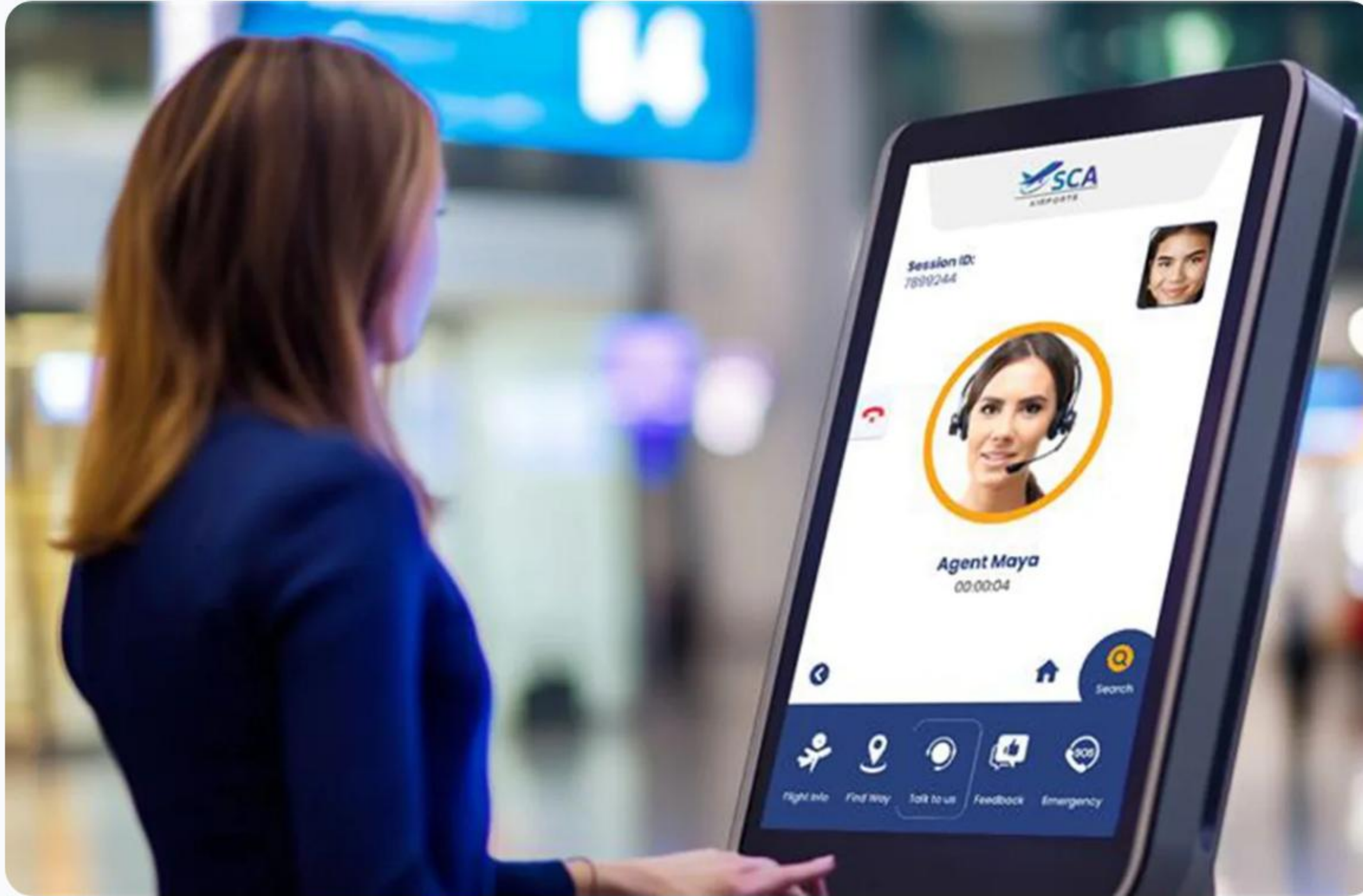
劣化予測

異種データを統合分析し、設備の劣化を予測。過剰な修繕を防ぎコストを最適化。

設備不良の自動判別

走行中の列車カメラ映像をAIが解析。目視点検の労力と危険を排除。

IT活用③ Layer 3: 現場のオペレーション変革



スマートメンテナンス、オペレーション、ステーション

AIエンジンからの出力を活用し、労働力不足への対策と、新たな顧客体験(CX)を同時に実現します。

スマートメンテナンス

CBM(状態基準保全)を実現。安全性を向上させつつ、ダウンタイムとコストを最小化する。

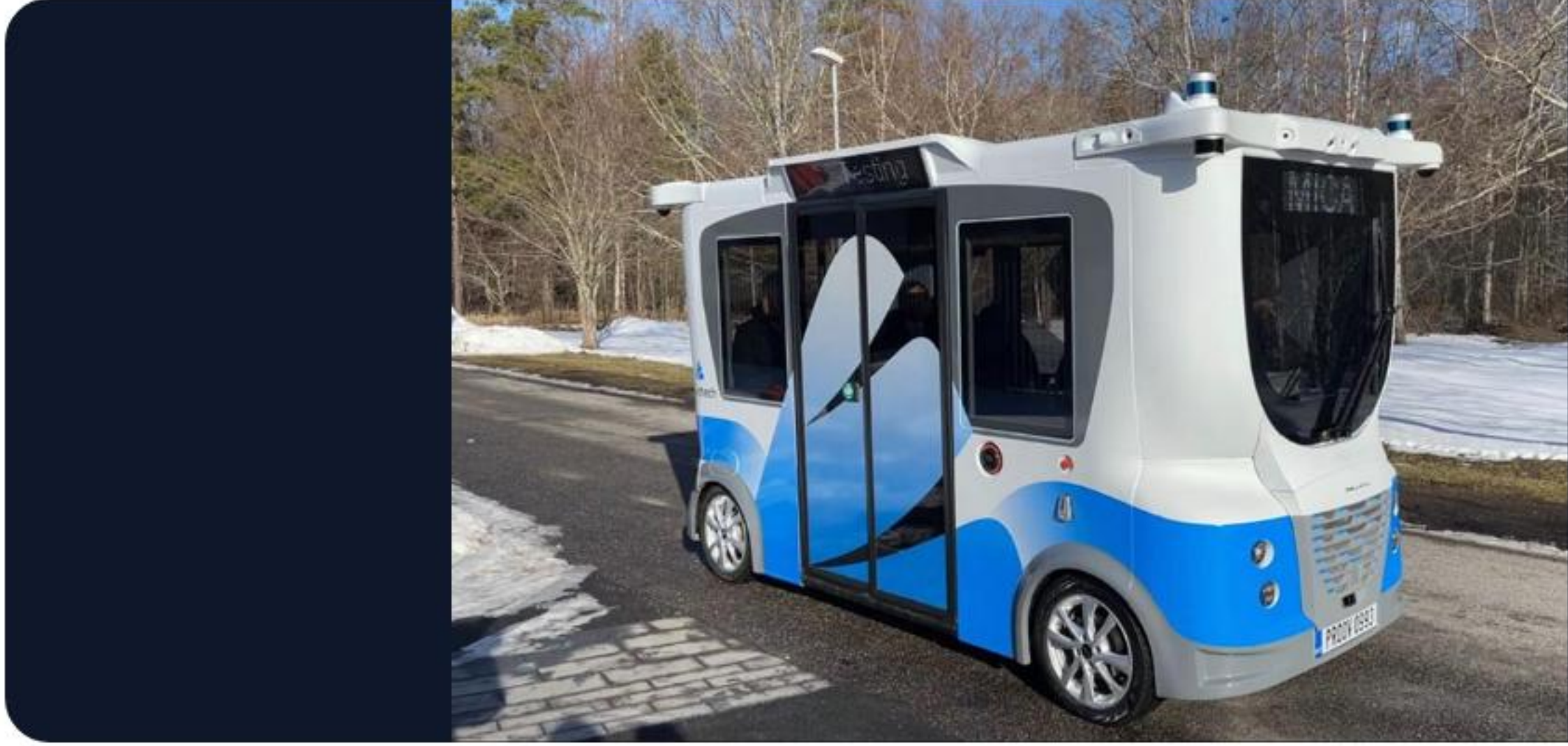
スマートオペレーション

輸送障害時にAIが最適な復旧ダイヤを提案。熟練者のノウハウを形式知化し、指令業務を支援。

スマートステーション

顔認証改札やAI案内ロボットにより、駅業務の省力化と新たな顧客体験(CX)を創出。

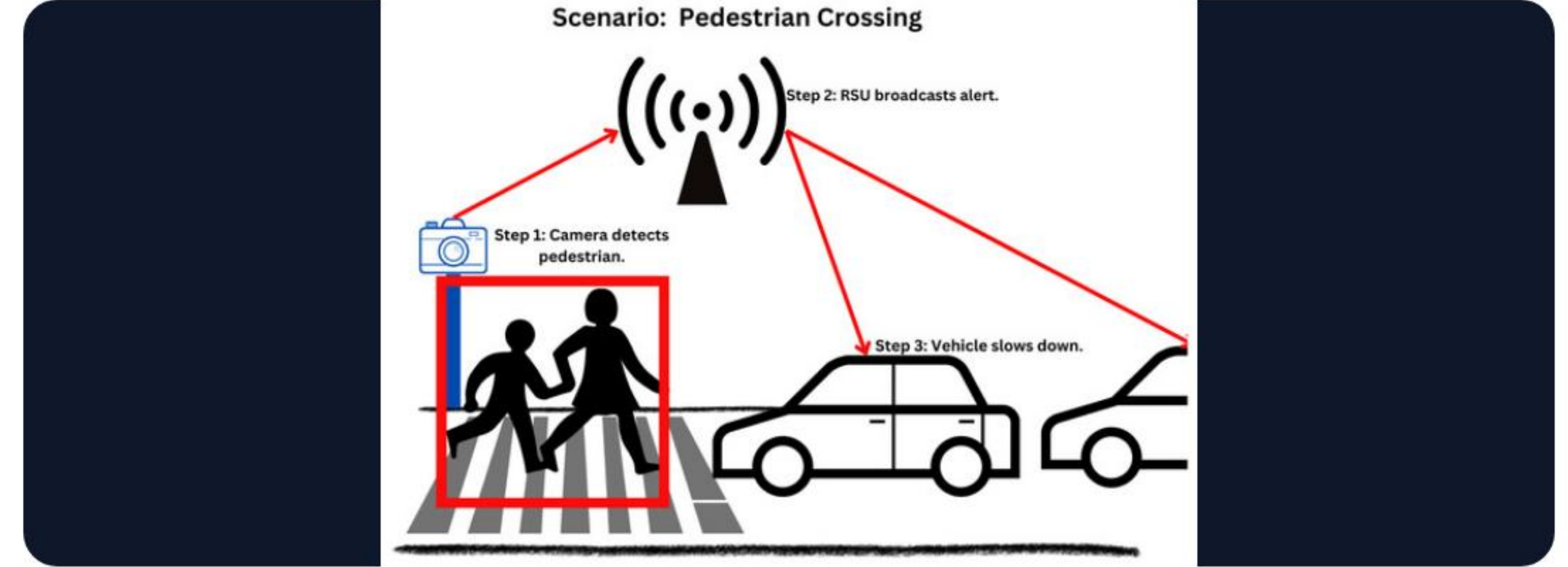
IT活用③ Layer 3: インフラ協調による安全確保



Case 1: 中型自動運転バス

目的: ドライバー不足解消と地域路線の維持(神姫バス連携)。

- 遠隔監視システムで車内の安全を確保
- 顔認証によるキャッシュレス決済



Case 2: 踏切事故防止システム

目的: ヒューマンエラーによる事故の防止(名鉄連携)。

- AIカメラが踏切先の混雑を検知
- ETC2.0経由で手前の車へ「先詰まり」を警告

IT活用④ Layer 4: すべてを繋ぐMaaS

STEP 1: 現在の問題点

STEP 2: 解決の仮説

STEP 3: IT活用による解決策

複数の移動を一つの体験へ

利用者にとっての価値

検索・予約・決済を一括で行うことで、マイカーに依存しない自由な移動手段を提供し、移動の総量を増加させる。

- **利用者:** ストレスフリーな移動
- **地域:** 観光・外出の活性化
- **事業者:** データによる最適化



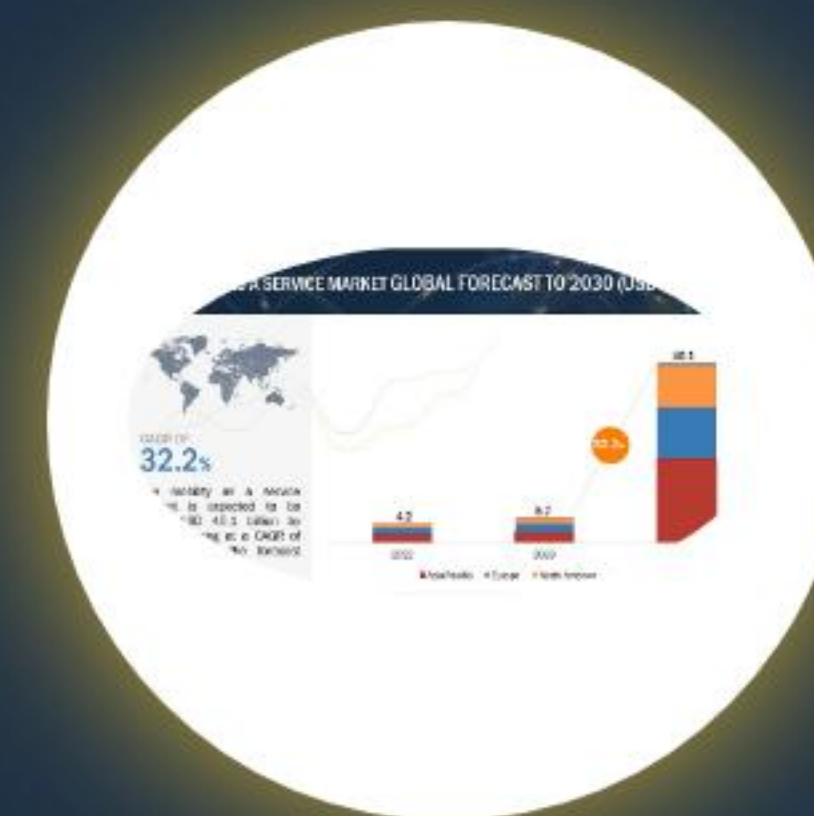
鉄道



タクシー

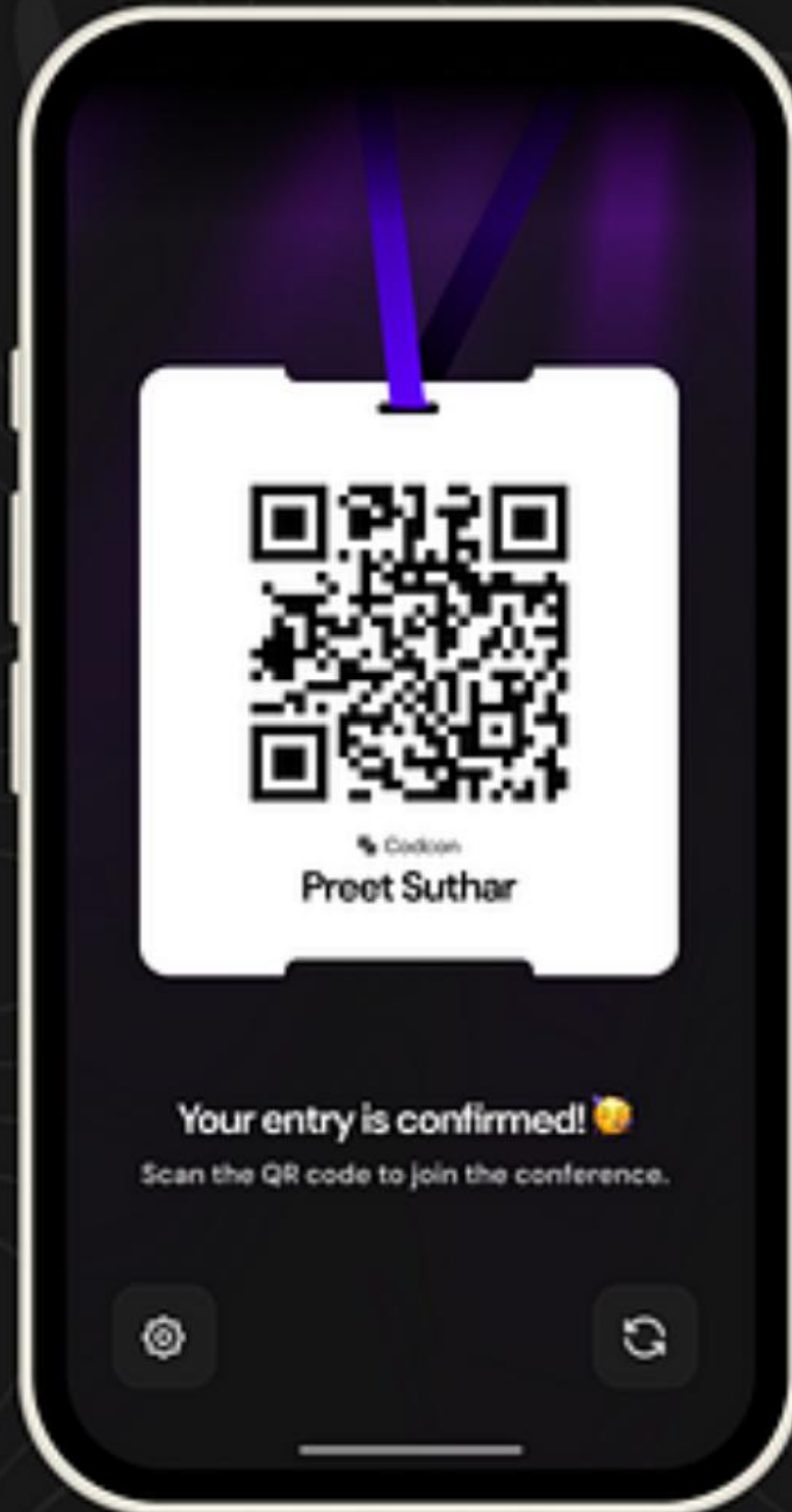


シェア



検索・予約・決済を統合

ケーススタディ: 郊外・観光一体型MaaS「EMot」



小田急電鉄の挑戦

課題:

観光地の「渋滞・二次交通」と、郊外の「高齢者移動」課題。

アプローチ:

- 複合経路検索から予約・決済までワンストップ
- フリーパスと施設優待をデジタル化してセット販売

成果: チケットレスによる顧客体験の向上と、公共交通の利用促進。

デジタル変革が支える、 心豊かな生活と持続可能な社会

ITによる「協調」と「統合」が、日本のモビリティを危機から救います。
すべての人が自由に移動できる権利を保障し、
新たな経済活動を創出する社会基盤を、共に築きましょう。

究極の「安全」

心豊かな「生活」

持続可能な「社会」

公共交通を起点として、日本の未来を支えていく。

Image Sources



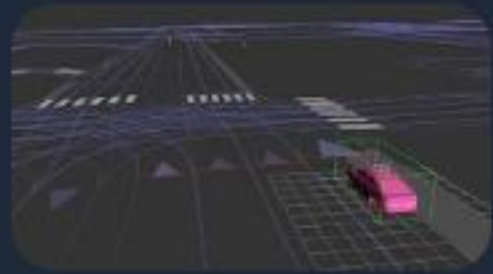
https://media.istockphoto.com/id/940925916/photo/semi-truck-detected-car-in-one-way-street-in-the-blind-spot.jpg?s=612x612&w=0&k=20&c=dDhAqqiFdZ1j9CGVvs9-aTUIXeCCYYzU_LT4WcJZR3c=

Source: www.istockphoto.com



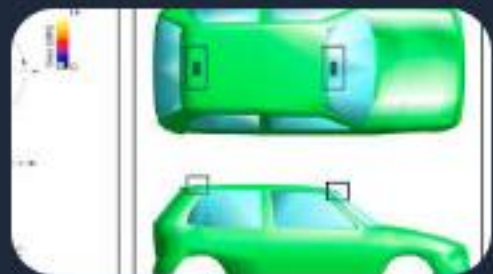
https://static.wixstatic.com/media/33905b_8391994c222c4269975a117f397ba6af~mv2.jpg/v1/fill/w_568,h_326,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01,enc_avif,quality_auto/33905b_8391994c222c4269975a117f397ba6af~mv2.jpg

Source: www.ettifos.com



https://miro.medium.com/v2/resize:fit:1400/0*SZnv91E30RaZ8-Ft

Source: medium.com



https://www.mdpi.com/sensors/sensors-22-06564/article_deploy/html/images/sensors-22-06564-g001.png

Source: www.mdpi.com



<https://www.apacoutlookmag.com/media/Manish-Kumar-Digital-Signage-Expert-Eye-MAIN.webp>

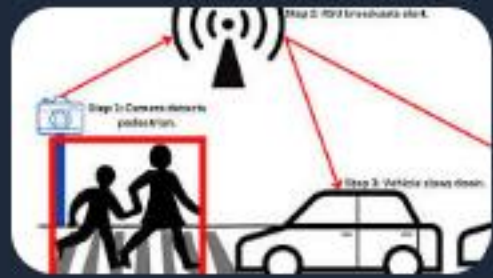
Source: www.apacoutlookmag.com



https://cdn-ak.f.st-hatena.com/images/fotolife/s/sbn_tc_06/20230919/20230919115226.jpg

Source: www.softbank.jp

Image Sources



https://www.mdpi.com/electronics/electronics-14-01026/article_deploy/html/images/electronics-14-01026-g004-550.jpg

Source: www.mdpi.com



<https://www.marketsandmarkets.com/Images/mobility-as-a-service-market.jpg>

Source: www.marketsandmarkets.com



<https://cdn.dribbble.com/userupload/18395846/file/original-85ec229d4b6a7eee7489e532438b0dad.png?resize=400x0>

Source: dribbble.com



<https://static.vecteezy.com/system/resources/thumbnails/055/336/616/small/abstract-luxury-topographic-map-background-gold-topographic-lines-on-a-dark-blue-background-vector.jpg>

Source: www.vecteezy.com