

プロジェクト名称

プロジェクトDX

第4次産業革命をもたらすデジタル・トランスフォーメーション(DX)の加速

分野テーマ

自動車・航空宇宙等機械システム(ソフト)

研究開発テーマ

自動運転技術のスマートシティへの応用

(街と一体化した安心安全な自動運転サービスの実現)

研究リーダー

名古屋大学

特任教授

二宮 芳樹

事業化リーダー

アイサンテクノロジー(株)

部長

大石 淳也

参画機関名

アイサンテクノロジー(株)

名古屋大学

(株)東海理化

1. 研究テーマの概要 背景・課題

背景・課題

「Level4自動運転サービス実現に向けて自動運転実証は愛知県を始め全国で実施中。
以下の実用化を阻む課題がある

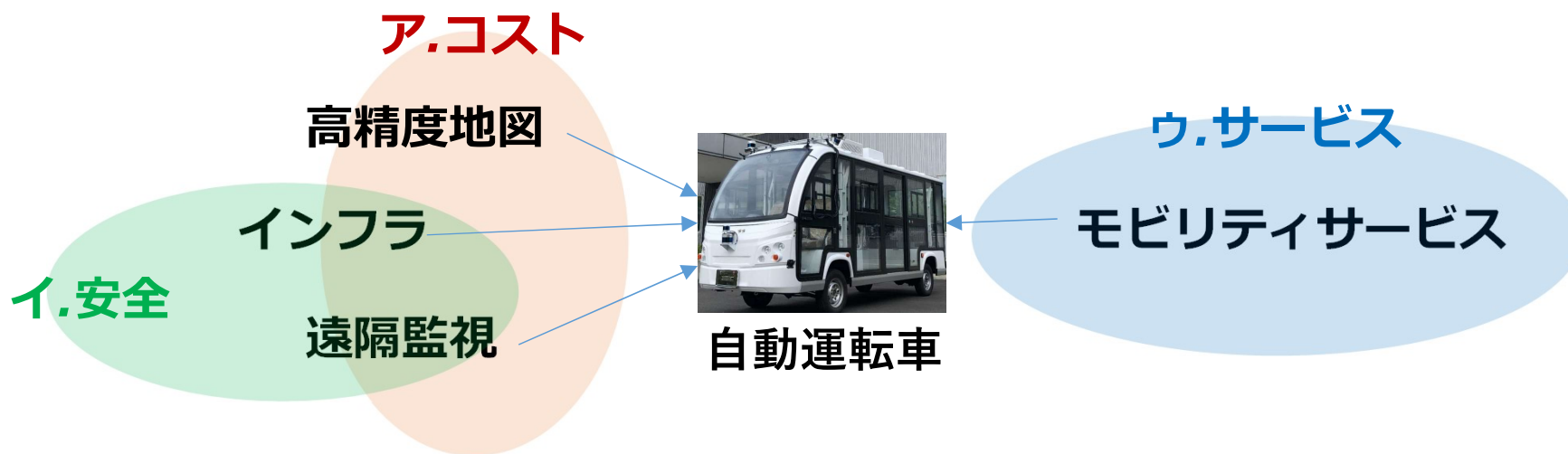
ア. 事業視点：採算性やコストが見合わない

自動運転車がコンピュータやセンサで高コスト以外に、
3D Map, インフラ設備, 遠隔監視用通信のコストがあり, その削減必要

イ.安全視点：Level4技術が未成熟で, 安全担保のために可用性が低下

インフラ支援, 遠隔監視サポートが必要

ウ. サービス視点：オンデマンドモビリティサービスから自動運転車が使えない オンデマンドモビリティサービスとの連携が必要



➡ スマートシティのデジタル化 (DX)との連携で解決

1. 研究テーマの概要 位置づけ・目的

研究テーマの位置づけ

スマートシティのデジタル化（DX）との連携に関する4つの研究テーマを実施

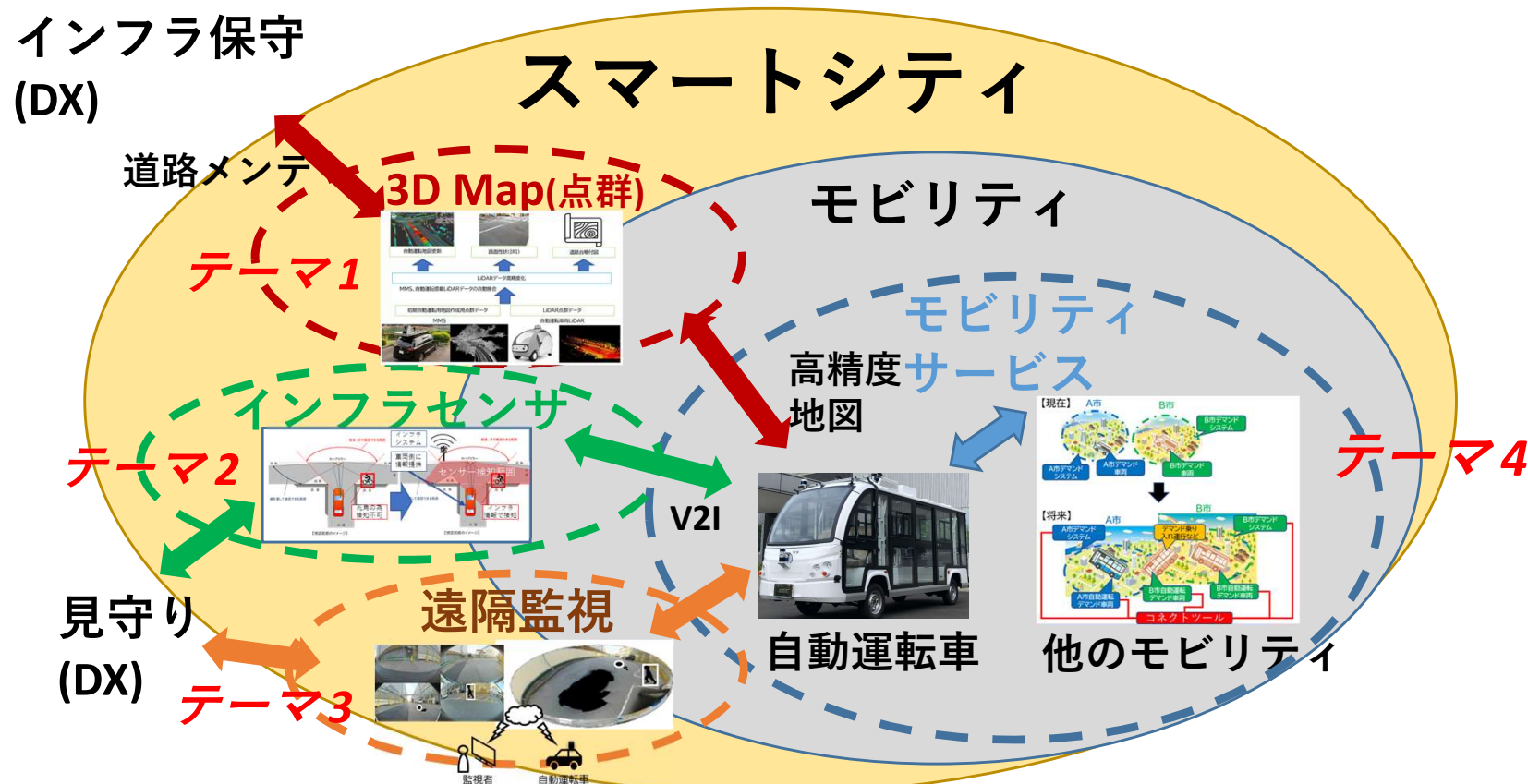
テーマ1：3D Mapデータのインフラ保守活用による**低コスト化**

テーマ2：インフラセンサによる**安全性確保**と見守り活用による**低コスト化**

テーマ3：遠隔監視による**安全性確保**とデータ圧縮による**低コスト化**

テーマ4：自動運転車のモビリティ**サービス**への統合

4テーマで自動運転実現の課題である「コスト」, 「安全」, 「サービス」を解決



2.年次ロードマップ

本年度のロードマップ

ターゲット1：3D Mapデータのインフラ保守活用による**低コスト化**

目標： 技術実証にて地図コスト削減効果(ベンチマークの10%減)
公募条件（精度）を満たせる利活用案の策定（3件）

実績：達成

ターゲット2：インフラセンサによる**安全性確保**と見守り活用による**低コスト化**

目標： インフラセンサー試作完了(115m以上の検知距離確認)
想定ユースケースでのインフラ情報による自動運転動作の実現

実績：達成

ターゲット3：遠隔監視による**安全性確保**とデータ圧縮による**低コスト化**

目標： 画像統合映像伝送評価（転送量1/2削減）
自動運転システム制御部との連携開発検討

実績：達成

ターゲット4：自動運転車のモビリティ**サービス**への統合

目標： コネクトツール連携2次開発
接続先アプリとの連携実験，実車評価

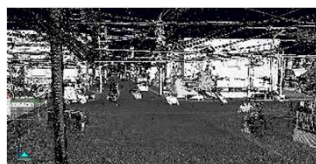
実績：達成

3. 研究開発の実施状況 ターゲット1 自動運転用センサーを活用した技術

研究開発内容



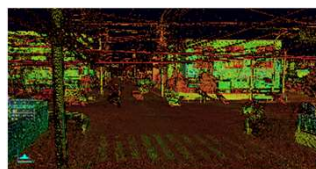
計測専用車(MMS)
計測コスト高



MMS取得点群



自動運転車
計測コスト低



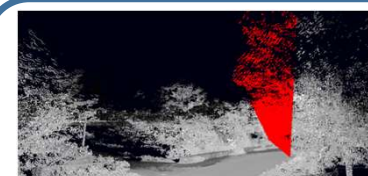
自動運転車取得点群



点群の位置合わせ高精度化
MMS点群との統合化

シーケンスモデル

インフラ保守用途例



建築限界調査



道路台帳付図修正

維持管理利活用

令和5年度成果

シーケンス モデル

- ①MMS点群とLiDAR点群の合成ソフトウェア試作品開発
 - ・MMSデータを基準にLiDAR点群データを合成する
 - ②維持管理利活用結果を鑑みたシームレスな維持管理利活用ソフトウェアの検討
 - ・ガードレール変位
 - ・路面変位等
- 来年度:②項目のソフトウェア開発

維持管理 利活用

- ①MMSデータとLiDARデータを用いて下記成果作成及び精度検証実施
 - ・道路台帳付図作成 建築限界調査 道路付属物調査評価
 - ②道路台帳付図 LiDAR点群でも道路台帳付図作成可能 地図レベル1/500の精度 達成
発注者との協議は必要
 - ③建築限界調査 LiDAR点群でも建築限界評価可能 自動運転車は頻繁に走行するため植栽の伐採など
経年変化をしやすい地物評価が有効
 - ④道路付属物調査 ガードレール等の変位取得が可能 定期的なメンテナンスに利用可能
- 来年度:公募への応募(1件)

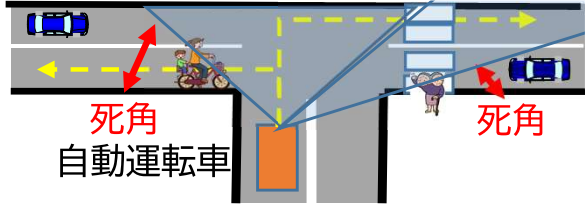
3. 研究開発の実施状況 ターゲット2

インフラ連携による死角削減技術/インフラセンサーデータを活用した見守り

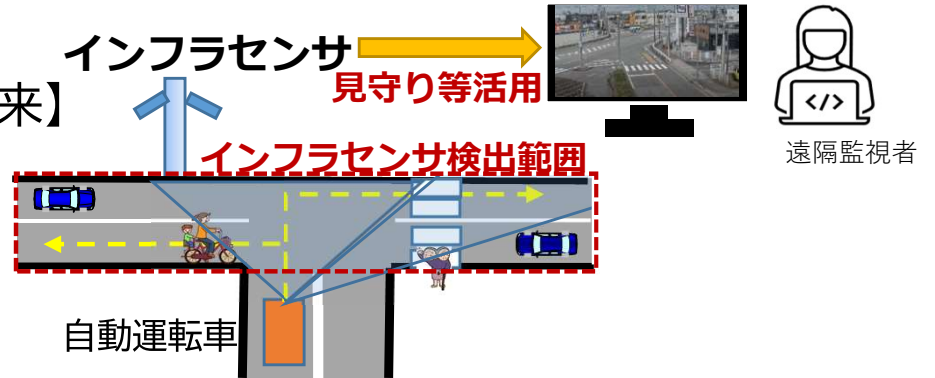
研究開発内容

【現在】

死角交差点



【将来】



課題

- ① 死角交差点では、安全性確保のため、多くの確認行動が必要で可能性が低下
- ② 特定交差点のため高価な車載センサ必要
- ③ インフラによる解決にはコストがかかる

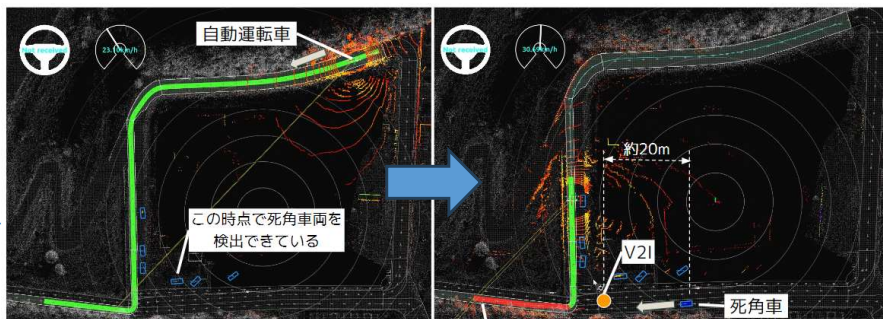
解決

- ① インフラセンサ設置で、死角を削減し、自動運転の安全を担保し、可用性を向上
- ② 特定交差点のため高価な車載センサ不要でコスト削減
- ③ インフラセンサの見守り等活用でコスト削減

令和5年度成果

インフラセンサー試作完了(115m以上の検知距離確認)

① 知の拠点でインフラセンサの死角検知の効果を確認



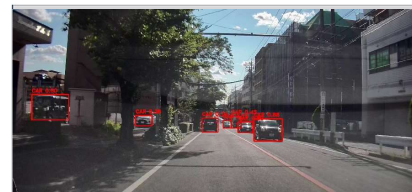
早い時点で死角の車両を検知

死角交差点での干渉確認し
減速動作を実現

② 物標の通信データ仕様の明確化 (拡張・付加する内容)

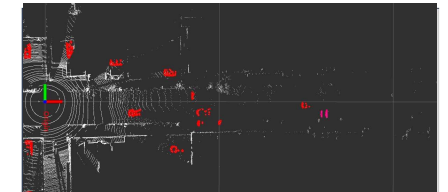
- ・ 検知領域の変化と故障情報を送付 (フォーマット未定)
- ・ 物標の未検出率・誤検出率, 種別, 追跡状態
- ・ 物標位置の精度 (誤差楕円の向きと大きさ), 参照点
- ・ 物標の形状 (長さ・幅・高さ・向き) とそれぞれの誤差

③ インフラセンサの検知性能が仕様を満たすことを確認



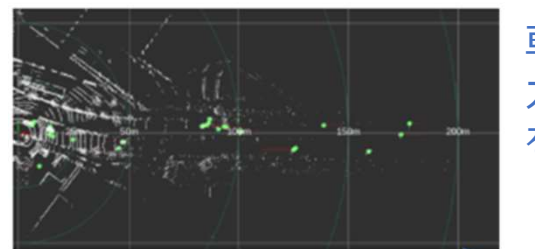
カメラ画像に基づく歩行者検知例

カメラ：視野角 水平 46°
検知法：YOLOX



LiDAR点群に基づく歩行者検知例

LiDAR：視野角 垂直 40°
検知法：Point Pillars



RADAR：視野角 水平 20°

車両, 歩行者に対して
カメラ, LiDAR, RADAR
を用いて目標仕様を達成

- ・ 車両：110m
- ・ 歩行者：40m

3. 研究開発の実施状況 ターゲット3 遠隔周辺環境認識用画像統合技術

研究開発内容



令和4年度成果カメラ開発品試作



令和5年度成果
複数台カメラによる1枚スクリーン画像生成



- 車両周辺・室内カメラ映像
- 自動運転走行状況
- 走行経路・地図情報
- 車両室内との音声通話
- 車両外音スピーカー
- 車両リスト



遠隔監視システム機能とセットアップイメージ

令和5年度成果
遠隔監視システムにおける
映像レイアウト人間工学評価

27インチディスプレイ

マイク・スピーカー

令和5年度成果

画像転送容量の1/2以上が伝送されていること(完了済み), 遠隔監視システム人間工学評価(対応中)

画質転送容量削減

複数台のカメラ入力画像より1枚スクリーン画像を生成するための合成処理ロジックを開発した。令和4年度成果カメラ開発品(解像度:300万画素)を使用し、カメラ10台での画像統合画像を生成した。画像統合前が3000万画素(300万画素*10台)に対し、約フルHD相当(1920*960画素)となり、大幅な画素削減を実現した。これにより、モバイル回線(LTE,5G等)を介し低遅延で映像配信することの目処付けができた。

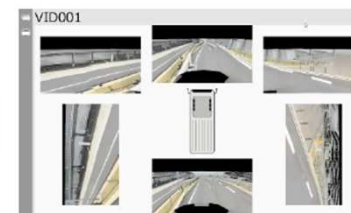
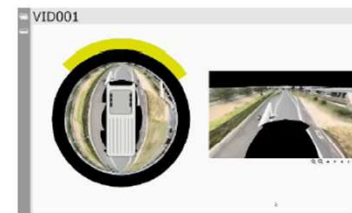
映像レイアウト人間工学評価

遠隔監視者にとって感性的に「見やすい」と感じるカメラ映像のレイアウト表示を研究している。レイアウト表示案を用いて表示方法の違いによる見え方の違いを人間工学評価で明らかにし、表示方法の方向性を目処付けする。

合成前レイアウト



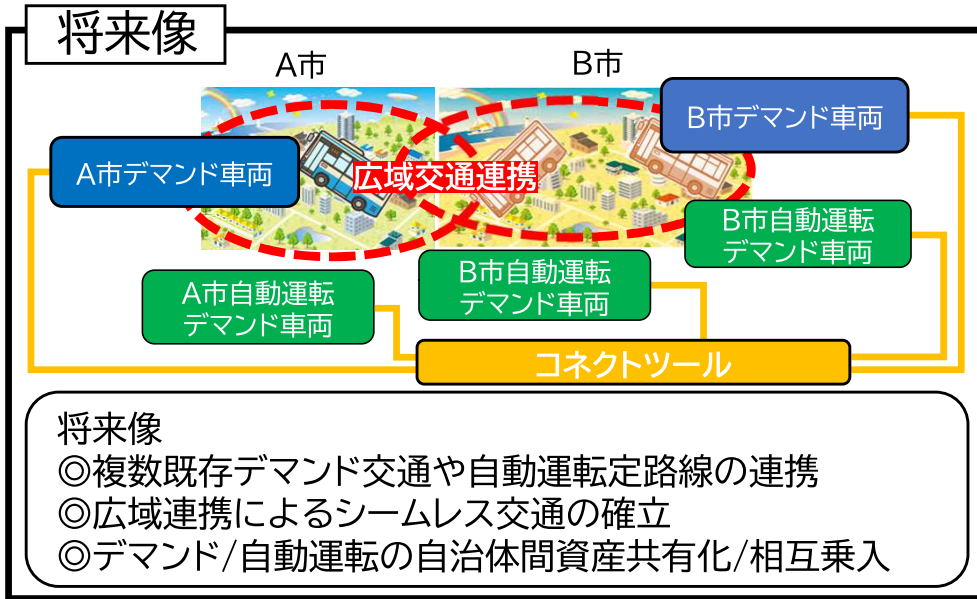
合成後レイアウト案



3. 研究開発の実施状況 ターゲット4

デマンド交通システムと自動運転配車システムとを連携させるツール技術

研究開発内容



システム連携テスト

デマンドシステム乗車後の表示

デマンドシステム待機中の表示

デマンドシステム乗車中の表示

自動運転配車システム配車時の表示

乗車完了

配車待ち

コネクストツール

配車呼出

乗車

令和5年度成果

<p>オンデマンドサービス連携</p>	<p>接続先各社のデマンドシステムから頂いた指示情報を自動運転システム用の指示へ変換・配車指示・行先・到着情報等の連携作業を実施。</p> <p>23年度12月 : 連携開発完了(3社との連携、2社連携要素開発) 24年度初旬 : 連携予定企業との技術協議(2社) 24年度秋 : 実車・実機による試験(計画中) 25年以降 : ビジネス連携(事業連携協議中)</p> <pre> graph LR DS[デマンドシステム] -- "到着/車両情報" --> CT[コネクストツール] CT -- "配車指示 目的地指示" --> DS CT -- "到着/車両情報" --> AV[自動運転] AV -- "配車指示 目的地指示" --> CT DS -- "定路線(PtoP)指示" --> CT CT -- "適正な変換/指示" --> AV </pre>
<p>コネクストツール</p>	<p>以下の機能要件開発を行い、各デマンドアプリと連携して以下の機能を中心とした動作テストを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> メッセージ処理(デマンドアプリ・自動運転システム間での送受信を行う機能) 起動・停止(コネクストツールサービスの起動・停止を行うコマンド操作機能) <p>来年度は、今年度開発した機能を用いて、各デマンドアプリと連携した自動運転実証実験による各システム機器や端末の動作確認や評価検証を実施する。また今回開発した要素技術による効果的な連携ができるよう残り2社(目標:5社との連携)とのシステム連携協議、検討を進めていく予定。</p>

4. 研究実績

- 特許出願（準備も含む） 0件
- 外部発表（学会発表，報道発表） 0件
- 情報発信（展示会開催，セミナー開催） 3件
- 会議の開催件数：16件

5.事業化の見通し

開発技術によるサービスをビジネスパッケージ化して事業化を展開する

■オンデマンドモビリティサービス×自動運転ビジネスパッケージ

・PackageA (フルサービス)		令和8年3月末	令和10年3月末	令和12年3月末	単位
コネクツツール、点群地図、インフラ連携、遠隔監視	新規	1	5	10	件
サービス価格 4,400 千円/年	累計	1	6	16	件
	売上	4,400	26,400	70,400	千円
・PackageB (遠隔自律型自動運転サービス)		令和8年3月末	令和10年3月末	令和12年3月末	単位
コネクツツール、点群地図、遠隔監視	新規	2	10	20	件
サービス価格 3,200 千円/年	累計	2	12	32	件
	売上	6,400	38,400	102,400	千円
・PackageC (インフラ連携型自動運転サービス)		令和8年3月末	令和10年3月末	令和12年3月末	単位
コネクツツール、点群地図、インフラ連携	新規	2	10	20	件
サービス価格 3,200 千円/年	累計	2	12	32	件
	売上	6,400	38,400	102,400	千円
・PackageD (MaaS連携サービス)		令和8年3月末	令和10年3月末	令和12年3月末	単位
コネクツツール、点群地図	新規	3	25	50	件
サービス価格 2,000 千円/年	累計	3	28	78	件
	売上	6,000	56,000	156,000	千円

オンデマンドモビリティサービス×自動運転事業規模:431百万円(令和12年度末)

■スマートシティ用インフラメンテナンス

・インフラメンテナンス用計測サービス		令和8年3月末	令和10年3月末	令和12年3月末	単位
メンテナンス用計測単価 1000 千円	新規	5	15	30	件
	売上	5,000	15,000	30,000	千円
サブスクリプションサービス 600 千円/年	新規	3	10	30	件
	累計	3	13	43	件
	売上	1,800	7,800	25,800	千円

スマートシティ事業規模 :25.8百万円(令和12年度末)

6. 県産業への貢献度, 人材育成

- ・本研究テーマの実用化達成で、自動運転車のオンデマンドモビリティサービスが実現するので、県内自治体における移動困難者解消、それに伴うその地域の活性化が見込まれる。
- ・自動運転の導入を阻む課題(コスト, インフラ, サービス)を本研究テーマで解決することにより、自動運転サービスの普及促進, 関連産業・交通の事業チャンス拡大に繋がる。連携するDX(インフラ保守, 見守り)の促進により, 関連産業進展に貢献できる。
- ・愛知県発のスマートシティと連携した自動運転モビリティサービスのビジネスモデルを愛知県で事業化を始め, 日本・(世界)に展開できるので, 関連産業の事業チャンスを拡大できる。
- ・県内企業参画を広く促すことで、愛知県における自動運転産業の活性化や育成を推進できる。
- ・遠隔監視, インフラセンサ, モビリティサービス, インフラ保守等の連携システムを愛知県発の技術で構築することで、県内企業の技術力向上を図るとともに、さらなるサービスモデル構築のための連携強化を推進できる。