

重点支援事業 成果報告：京都府

令和7年度事業「地域公共交通確保維持改善事業費補助金」 (自動運転社会実装推進事業)

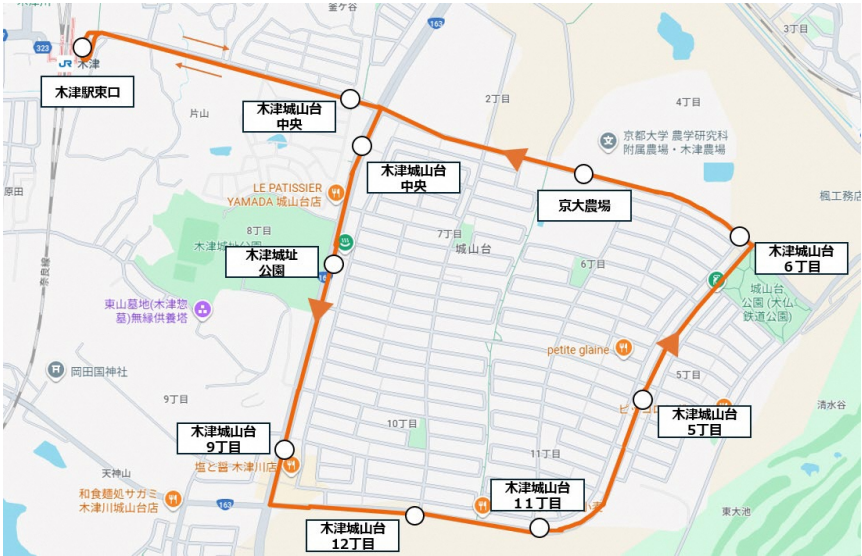
2026年4月

1. 事業の目的・概要
2. 成果報告
3. 事業ロードマップ

- 1. 事業の目的・概要**
2. 成果報告
3. 事業ロードマップ

- 事業背景: 都市開発が進み、移動需要増加が見込まれるものの、ドライバー不足により公共交通網の維持に課題がある、けいはんな学研都市において、自動運転EVバスによる新たな交通網構築のモデル形成を目指す
- 事業の特徴、ポイント: 広域連携による運行コスト低減、複数地域間の収益再配分により、持続可能性なビジネスモデルを構築する
- 今年度の取組、検証内容、レベル4運行の達成時期: 27年度のレベル4社会実装に向けて、自動運転EVバスの走行実証をととして広域連携の運行オペレーション、収益配分設計等を検証する

■ 実施概要



運行ルート	木津駅東口～木津城山台中央～木津城址公園～木津城山台九丁目～木津城山台十二丁目～木津城山台十一丁目～木津城山台五丁目～木津城山台六丁目～京大農場～木津城山台中央～木津駅東口 距離: 4.7km(周回)
運行ダイヤ	所要時間: 20分 7便/日
運行期間*1	R8年1月23日～R8年2月13日
運行主体/交通事業者	奈良交通
インフラ連携	なし

*1: 関係者試乗運行と一般運行の合計(補助対象期間のみ) *2: 自動運転時の最高速度
*3: ◎: 1系統内の全区間でレベル4運行、○: 1系統内の一部区間でレベル4運行、-: レベル4以外の運行

■ 車両概要

車両名	Minibus2.0
車両メーカー	(株)ティアフォー
自動運転システム 開発事業者	アイサンテクノロジー(株)
乗車定員	16名(ドライバー席込)
最高速度*2	35km/h
台数	1台



■ 将来ステップ

項目	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度
レベル4運行*3	—	—	◎	◎	◎
台数	1台	1台	1台	1台	1台
運行ルート	木津駅東口～木津城山台中央～木津城址公園～木津城山台九丁目～木津城山台十二丁目～木津城山台十一丁目～木津城山台五丁目～木津城山台六丁目～京大農場～木津城山台中央～木津駅東口	木津駅東口～木津城山台中央～木津城址公園～木津城山台九丁目～木津城山台十二丁目～木津城山台十一丁目～木津城山台五丁目～木津城山台六丁目～京大農場～木津城山台中央～木津駅東口	木津駅東口～木津城山台中央～木津城址公園～木津城山台九丁目～木津城山台十二丁目～木津城山台十一丁目～木津城山台五丁目～木津城山台六丁目～京大農場～木津城山台中央～木津駅東口	木津駅東口～木津城山台中央～木津城址公園～木津城山台九丁目～木津城山台十二丁目～木津城山台十一丁目～木津城山台五丁目～木津城山台六丁目～京大農場～木津城山台中央～木津駅東口	木津駅東口～木津城山台中央～木津城址公園～木津城山台九丁目～木津城山台十二丁目～木津城山台十一丁目～木津城山台五丁目～木津城山台六丁目～京大農場～木津城山台中央～木津駅東口
運賃	無償	無償	有償	有償	有償
運転者	有	有	無(一部有)	無(一部有)	無
特定自動運行 保安員	無	無	同乗/遠隔	同乗/遠隔	遠隔
遠隔監視体制	1:1 広域1:3	1:1 広域1:3	1:1 広域1:3	1:1 広域1:4	1:1 広域1:4

■ 通年運行開始時期

R8年下期頃～開始予定

■ レベル4運行開始時期

R9年下期頃～開始予定

- 事業背景: 都市開発が進み、移動需要増加が見込まれるものの、ドライバー不足により公共交通網の維持に課題がある、けいはんな学研都市において、自動運転EVバスによる新たな交通網構築のモデル形成を目指す
- 事業の特徴、ポイント: 広域連携による運行コスト低減、複数地域間の収益再配分により、持続可能性なビジネスモデルを構築する
- 今年度の取組、検証内容、レベル4運行の達成時期: 27年度のレベル4社会実装に向けて、自動運転EVバスの走行実証をととして広域連携の運行オペレーション、収益配分設計等を検証する

■ 実施概要



運行ルート	三山木駅～～同志社山手中央～同志社山手東～同志社山手北～三山木駅 距離: 5.15km (周回)
運行ダイヤ	所要時間: 25分 7便/日
運行期間*1	R8年1月23日～R8年2月13日
運行主体/交通事業者	奈良交通
インフラ連携	なし

*1: 関係者試乗運行と一般運行の合計(補助対象期間のみ) *2: 自動運転時の最高速度
*3: ◎: 1系統内の全区間でレベル4運行、○: 1系統内の一部区間でレベル4運行、-: レベル4以外の運行

■ 車両概要

車両名	Minibus2.0
車両メーカー	(株)ティアフォー
自動運転システム開発事業者	アイサンテクノロジー(株)
乗車定員	16名(ドライバー席込)
最高速度*2	35km/h
台数	1台



■ 将来ステップ

項目	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度
レベル4運行*3	—	—	◎	◎	◎
台数	1台	1台	1台	2台	2台
運行ルート	三山木駅～～同志社山手中央～同志社山手東～同志社山手北～三山木駅	三山木駅～同志社山手中央～同志社山手東～同志社山手北～三山木駅	三山木駅～同志社山手中央～同志社山手東～同志社山手北～三山木駅	三山木駅⇄同志社山手中央⇄同志社山手東⇄同志社山手北に加え、同志社大学デイヴィス記念館⇄同志社大学学研都市キャンパス	三山木駅⇄同志社山手中央⇄同志社山手東⇄同志社山手北に加え、同志社大学デイヴィス記念館⇄同志社大学学研都市キャンパス
運賃	無償	無償	有償	有償	有償
運転者	有	有	無(一部有)	無(一部有、2台目有)	無
特定自動運行保安員	無	無	同乗/遠隔	同乗/遠隔(2台目無)	遠隔
遠隔監視体制	1:1 広域1:3	1:1 広域1:3	1:1 広域1:3	1:2 広域1:4	1:2 広域1:4

■ 通年運行開始時期
R8年下期頃～開始予定

■ レベル4運行開始時期
R9年下期頃～開始予定

- 事業背景: 都市開発が進み、移動需要増加が見込まれるものの、ドライバー不足により公共交通網の維持に課題がある、けいはんな学研都市において、自動運転EVバスによる新たな交通網構築のモデル形成を目指す
- 事業の特徴、ポイント: 広域連携による運行コスト低減、複数地域間の収益再配分により、持続可能性なビジネスモデルを構築する
- 今年度の取組、検証内容、レベル4運行の達成時期: 27年度のレベル4社会実装に向けて、自動運転EVバスの走行実証をととして広域連携の運行オペレーション、収益配分設計等を検証する

■ 実施概要



運行ルート	祝園駅～光台3丁目～祝園駅 距離: 11km(周回)
運行ダイヤ	※本年度は調査走行のみ
運行期間*1	※本年度は調査走行のみ
運行主体/交通事業者	奈良交通
インフラ連携	なし

*1: 関係者試乗運行と一般運行の合計(補助対象期間のみ) *2: 自動運転時の最高速度
*3: ◎: 1系統内の全区間でレベル4運行、○: 1系統内の一部区間でレベル4運行、-: レベル4以外の運行

■ 車両概要

※需要等を踏まえ、いすゞ社が開発を進める大型自動運転バス実装導入も検討

車両名	Minibus2.0
車両メーカー	(株)ティアフォー
自動運転システム 開発事業者	アイサンテクノロジー(株)
乗車定員	16名(ドライバー席込)
最高速度*2	35km/h
台数	1台



■ 将来ステップ

項目	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度
レベル4運行*3	—	—	◎	◎	◎
台数	1台	1台	1台	1台	1台
運行ルート	運行無し ※調査走行のみ	祝園駅～光台3丁目～祝園駅	祝園駅～光台3丁目～祝園駅	祝園駅～光台3丁目～祝園駅	祝園駅～光台3丁目～祝園駅
運賃	—(調査走行)	無償	有償	有償	有償
運転者	有	有	無(一部有)	無(一部有)	無
特定自動運行 保安員	無	無	同乗/遠隔	同乗/遠隔	遠隔
遠隔監視体制	1:1 広域1:3	1:1 広域1:3	1:1 広域1:3	1:1 広域1:4	1:1 広域1:4

■ 通年運行開始時期

R8年下期頃～開始予定

■ レベル4運行開始時期

R9年下期頃～開始予定

1. 事業の目的・概要
- 2. 成果報告**
3. 事業ロードマップ

- 27年度の自動運転バス社会実装に向け、技術面ではL2運行及び1:3遠隔監視の実現性を検証
- 事業性面では車両・遠隔監視システム・通信のコスト低減可能性を検証

		● 未実証 ● 実証完了 ● 商用化完了				本事業で検証			
		'25年度		'26年度		'27年度		'28年度～	
自動運転バス	取組の発展性		“広域連携＋他地域展開モデル＝京都府モデル構築”	商業運行体制確立＋L4許可可申請準備		1:N監視を踏まえた全区間L4商業運行		他地域展開	
	技術面	通信		自動運転バス3台の遠隔監視に必要な通信帯域確保		1:N商用運行に向けた広域・多拠点对応の技術検証		地域間・モビリティ間連携を実現する通信手法の確保	
		遠隔監視システム	車内	 車内タスクの優先度整理、一部ユースケース初期実装		 主要ユースケース初期実装完了		 全ユースケース商用レベル実装完了	
			車外						
		車両		遠隔支援タスク具体化・優先度策定 一部ユースケース実装		主要ユースケース初期実装完了		主要ユースケース実装完了	
	事業性面	通信		L2走行を通じた課題出し		自動運転L4車両の導入、無人走行に向けた技術確立		需要を踏まえた増台、無人走行ルート拡大	
		遠隔監視システム		1:N監視を踏まえた映像品質とコストのスイートスポット特定		1:N商用運行に向けたコスト低減方法の具体化		地域間・モビリティ間連携によるさらなるコスト低減を実現	
		車両		1:N遠隔監視コストの具体化		1:N商用運行に向けたコスト低減手法の具体化		地域間・モビリティ間連携による売り上げの最大化検証	
		運用面		車両コスト低減の可能性検証		1:N商用運行に向けたコスト低減手法の具体化		地域間・モビリティ間連携による売り上げの最大化検証	
	運用面		自動運転バス3台を利用した1:N遠隔監視体制の検証	自動運転バス3台の乗客運行を通じた運用体制の検証		有償運行における運用体制確立		地域間連携における運用体制確立	

複数省庁での取り組みを通じて実現していく予定

- 経営面では、収支計画を精緻化し、収益性確保に向けた協賛パートナー企業を特定し、協議中
- サービス面では、27年度に木津川市で自動運転バスL4を社会実装することを関係者間で合意
- 技術面では、長期走行を通して実装ルート環境でのバス停への停車精度の適正化を完了

社会実装に至るまでに必要な検討事項

本事業で検証 検討事項に対する具体的成果

取組の発展性		“広域連携＋他地域展開モデル＝京都府モデル構築”	L4運行が可能な地域・路線の特定	府・3市町・交通事業者・車両提供事業者等のステークホルダーと、木津川市において27年度L4実装を目指すことを合意
技術面	通信	ボンディング・AV-QoSの有用性検証	ボンディングによる通信帯域の確保 AV-QoS技術による動的な映像品質制御実現	（総務省事業 ¹ にてボンディングによる映像品質向上効果及びAV-QoS技術の映像品質・検知率向上効果を確認済）
	遠隔監視システム	車内	車内タスクの優先度整理、一部ユースケース初期実装	監視員対応タスク及び対応手法に基づいた実証を行い、ヒトがすべきタスク/自動化すべきタスクを特定
		車外		
	車両	自動運転L2車両走行	自動運転バス車両の走行技術の向上	実装ルートでのバス停車着の高精度化を完了 L4実装に求められる現地調査を一部完了
事業性面	通信	複数地域連携におけるコスト低減の可能性検証	収支(投資回収)計画の策定	3市町・交通事業者等ステークホルダーと収支均衡に向けたGAPの規模感・対応策を合意
	遠隔監視システム	1:N遠隔監視におけるコスト低減モデルの定義	持続的な運用が可能な車両調達方法の定義	A-Driveより京都府に車両提供、当該車両を府から3市町に貸与、府/3市町から交通事業者に業務委託する座組を合意
	車両	車両コスト低減の可能性検証	収支成立のためのパートナー企業協力座組設計	収益性確保に向け運賃以外の稼ぎ方をもつ事業者と関与の座組を協議中
運用面		自動運転バス3台を利用した1:N遠隔監視体制の検証	安全性担保のための監視体制の検証	1:3遠隔監視実現に必要な監視シーンにおいて、AI技術を活用した遠隔監視オペレーションが成立することを確認

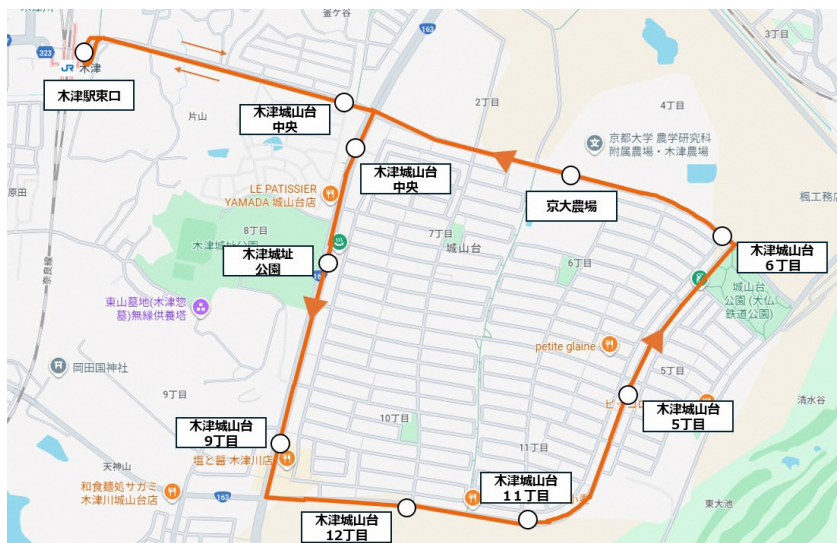
1. 「地域デジタル基盤活用推進事業(自動運転レベル4検証タイプ)」、以降「先行事業」と記載

成果サマリ | '27年度社会実装方針具体化

- 木津城山台ルートは交通事業者に自治体補助金を入れる体制で社会実装予定
- 交通事業者の収支担保を前提に、管理機能等の配置を各所と調整中

2027年度以降、諸課題の解決に目途が立った場合の社会実装ルート

木津城山台循環(13・14系統)



- ・既存路線（朝・夕便のみ運行）の自動運転バス運行への置き換え
- ・2026年度以降、2-3か月以上の通年運行を通じて、L4許認可取得に向けた走行データ取得、車両調達等を実施予定
- ・木津城山台ルートは他系統が乗り入れていないため、単体で運行体制を変更可能（乗り入れがある場合は他系統も束ねた調整を要す）

社会実装におけるポイント

関係各所調整中



「一般社団法人京都スマートシティ推進協議会」
における**自動運転車両購入**



交通事業者の既存路線を置き換え、
自治体補助のもとで運行(**収支担保**)



A-Drive社による自動運転車両
維持管理



複数基礎自治体による**共同利用型モデル**構築
(1:N監視含む)



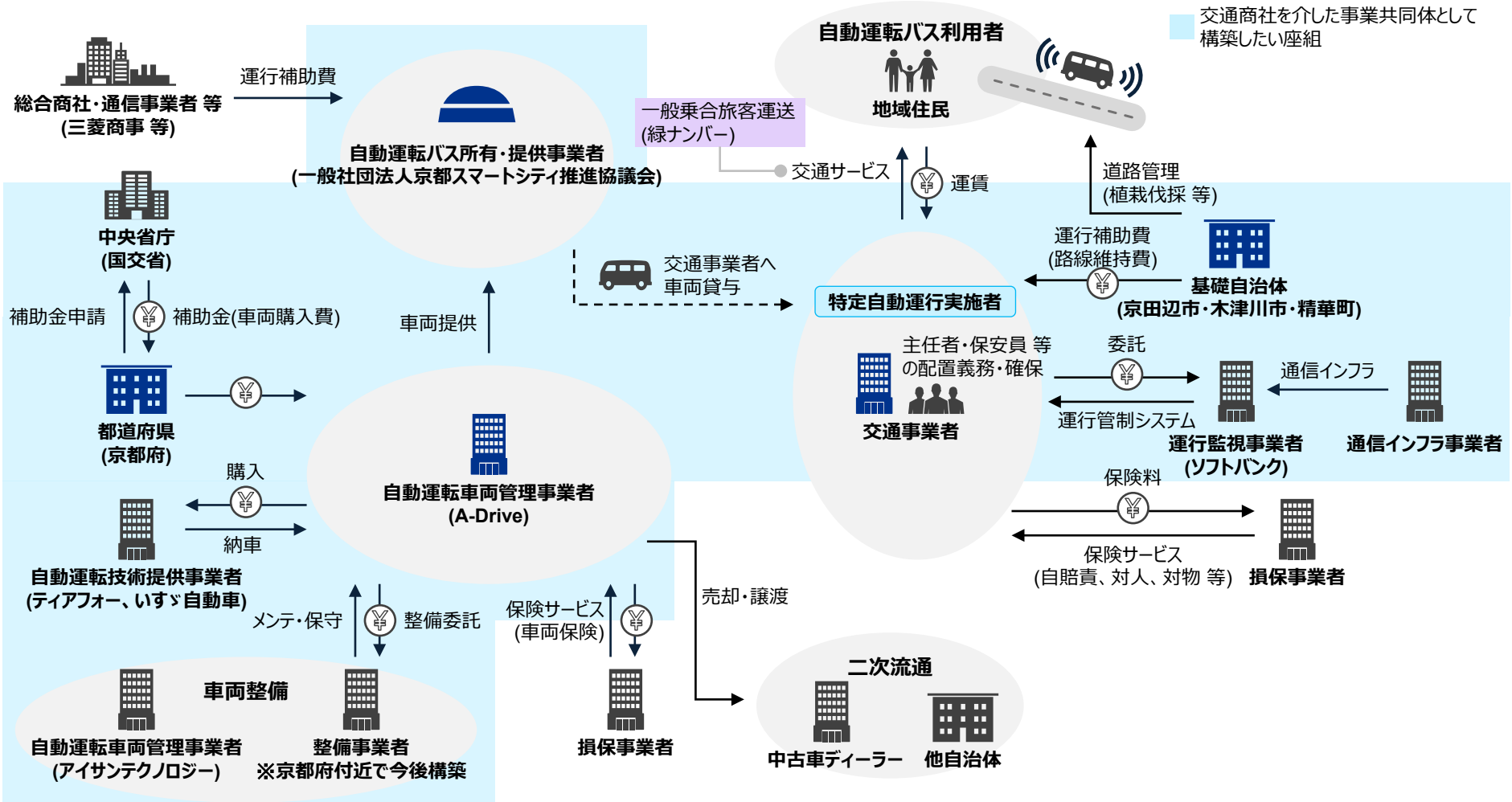
交通事業以外の収入源をもつ企業からの出資
(企業版ふるさと納税等) による収益性確保
(**交通商社機能整備**)

2027年度社会実装を目指す

○自治体補助等による収支担保のもと、一社法人が購入した車両を用いて交通事業者が運行を担う体制で実装を目指す

L4社会実装時の運営体制: 収益担保を前提として、交通事業者が運行(民営モデル)

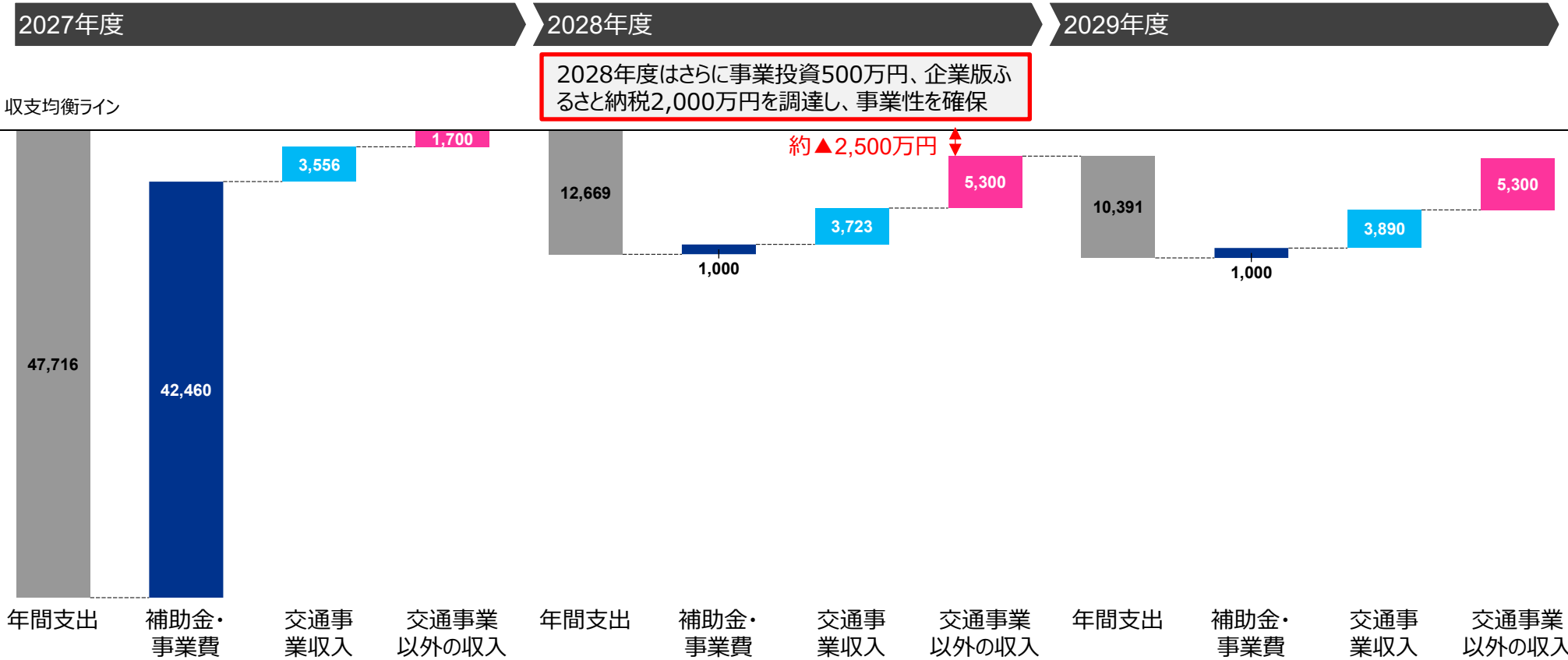
関係各所調整中



○27年度からL4で商業運行開始。収支均衡に向けた不足分について、交通事業以外の収入も含めて成立させていく見通し

社会実装後の投資回収計画(3市町); 万円

交通事業収入 補助金・事業費 年間支出 交通事業以外の収入



収支・補助金の詳細は収支計画表として後述

交通商社の意味合い:
出資や寄付等、交通事業以外の収入を確保

次頁以降で解説

#	カテゴリ	報告テーマ	実施内容
1	経営面	事業成立(採算性確保)条件の検証	<ul style="list-style-type: none">• L4の通年運行に係る事業費設定の前提整理・精緻化• 1:3遠隔監視によるコスト削減効果の試算ロジック精緻化、及びL4通年運行時の収支試算への反映
2	サービス面	1:3の遠隔監視実現に向けた取組	<ul style="list-style-type: none">• 監視員の対応タスクの定義及び対応指針の作成・検証• 監視員によるタスク対応実現に向けたオペレーション体制の検討

- 遠隔監視体制のもとで事業採算性を担保する条件・試算ロジックを定義
- 1:3遠隔監視の与件を踏まえ、実証(試乗会)を通じて必要コスト及び収入を精緻化

取組の目的・背景

- ・ 公共バスのドライバー不足により運行ルートが増やせないエリアからL4自動運転の社会実装を進めるとともに、遠隔監視に伴う広域連携効果により自動運転バス事業の事業採算性を担保する

実施内容

- ・ L4の通年運行に係る事業費設定の前提整理・精緻化
 - L4遠隔監視に必要な費用を精緻化(通信安定にかかる費用等)
 - 報告テーマ②の実証結果に基づく監視オペレーション体制により、コスト(主には人件費)を精緻化
 - 京田辺市、木津川市における一般試乗会を踏まえ、試乗者アンケート、地域住民アンケートの結果からパラメータを最新化(過年度実施アンケートからの変化の定点観測を含む)
 - ・ 1:3遠隔監視によるコスト削減効果の試算ロジック精緻化、及びL4通年運行時の収支試算への反映
- ※前提の置き方・試算ロジックは後述

想定される成果・目標

L4通年運行における事業採算性の試算

- ・ I) 1:3遠隔監視によるコスト削減効果を踏まえたL4商業運行時における採算性・成立条件
- ・ II) 事業成立に向けた1:N遠隔監視体制整備における1:3監視体制の妥当性(事業採算性面・オペレーション面)

取組の成果と横展開ポイント

■ 取組の成果

収支成立条件の特定及び1:3遠隔監視の実現による事業採算性の向上効果

- I) 遠隔監視によるコスト削減効果を踏まえ、L4商業運行時における採算性成立要件を特定 横展開ポイント
 - 主な成立要件として以下を特定
 - 3市町共同運用(1:3遠隔監視体制実装を含む)による設備等のコストシェア
 - 交通商社の枠組みによる交通事業以外の収入の確保
- II) 事業成立に向けた1:N遠隔監視体制確立における1:3の妥当性を検証
 - $N \geq 4$ ではオペレーション観点から安全な運行に支障があることを机上シミュレーションにて確認¹
 - $N=3$ において、事業成立に向けた事業性面・オペレーション面の成立性を確認
 - 京都府の状況(3市町で3台の自動運転バス)では成果 I の条件のもと1:3遠隔監視にて収支成立
 - 1:3(監視員1名が3台を監視)成立に向けたオペレーション面の課題を潰しこみ、見通し確立(報告テーマ②参照)

他事業への横展開ポイント

- 遠隔監視体制の実現に必要な事業採算性の成立条件(【成果 I】)
 - 運賃以外の収入による収支の成り立たせ方の確立
 - 事業収支試算算出口ジックの構築
 - 安全な運行を担保可能な遠隔監視実現の必要経費を織り込み

目指す収支計画(3市町)

■ 3市町において目指す収支計画 ※27年度から全区間でL4商業運行を実施する計画¹

単位：万円

地域	大項目	小項目	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度
木津川市	交通事業収入	運賃収入	0	867	982	1,097	1,212	1,327
		広告収入	0	39	39	39	39	39
	費用		12,389	14,981	3,620	3,211	3,219	3,227
	補助金	国補助金	9,293	11,020	0	0	0	0
		府・その他行政補助金	0	0	0	0	0	0
		基礎自治体	500	500	0	0	0	0
		路線維持費	0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	交通事業以外の収入	事業投資	0	300	300	300	300	300
		企業版ふるさと納税	1,000	0	400	400	400	400
		ふるさと納税(個人)	0	0	300	300	300	300
収益			-1,596	-1,255	-598	-75	32	140
京田辺市	交通事業収入	運賃収入	0	839	864	889	915	940
		広告収入	0	34	34	34	34	34
	費用		7,808	15,842	4,498	3,520	3,530	3,539
	補助金	国補助金	6,429	11,416	0	0	0	0
		府・その他行政補助金	0	0	0	0	0	0
		基礎自治体	500	500	0	0	0	0
		路線維持費	0	0	0	0	0	0
	交通事業以外の収入	事業投資	0	700	700	700	700	700
		企業版ふるさと納税	0	0	1,000	1,000	1,000	1,000
		ふるさと納税(個人)	0	0	700	700	700	700
収益			-880	-2,354	-1,200	-196	-181	-165
精華町	交通事業収入	運賃収入	0	1,712	1,739	1,765	1,792	1,818
		広告収入	0	65	65	65	65	65
	費用		14,189	16,892	4,551	3,660	3,674	3,690
	補助金	国補助金	14,189	14,415	0	0	0	0
		府・その他行政補助金	0	0	0	0	0	0
		基礎自治体	0	0	0	0	0	0
		路線維持費	0	0	0	0	0	0
	交通事業以外の収入	事業投資	0	700	700	700	700	700
		企業版ふるさと納税	0	0	300	300	300	300
		ふるさと納税(個人)	0	0	900	900	900	900
収益			0	0	-848	70	82	93
3市町合計	交通事業収入	運賃収入	0	3,418	3,585	3,751	3,918	4,085
		広告収入	0	139	139	139	139	139
	費用		34,386	47,716	12,669	10,391	10,423	10,456
	補助金	国補助金	29,910	36,851	0	0	0	0
		府・その他行政補助金	2,475	3,609	0	0	0	0
		基礎自治体	1,000	1,000	0	0	0	0
		路線維持費	0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	交通事業以外の収入	事業投資	0	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
		企業版ふるさと納税	1,000	0	1,700	1,700	1,700	1,700
		ふるさと納税(個人)	0	0	1,900	1,900	1,900	1,900
収益			0	0	-2,646	-201	-66	68

1. 27,28年度は同乗員あり、現場措置業務実施者・サービス派遣業務実施者は設置無し。29年度以降は同乗員なし

収支成立条件(例:木津川市)

○27年度のL4実装以降、遠隔監視の実現、及び交通商社による交通事業以外の収入確保と併せ、3市町共同運用によるコストシェアや保守費等の削減によって収支成立を実現する

収支計画(5か年): 木津川市(単位: 円)

収支成立条件

FY		2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度	備考・算出根拠	
前提	運行台数	1	1	1	1	1		
	車両定員	15	15	15	27	27	客席15席＋立ち席12人、2030年度より立ち席開放を想定。インフラを含めた安全対策費用については2026年度以降で精査	
	1便あたり走行距離(km)	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	木津城山台循環	
	営業所・木津駅間往復距離(km)	13	13	13	13	13	奈良交通平城営業所を想定	
	1日走行距離(平均)	101	101	101	101	101	1便あたり走行距離×1日あたり便数＋営業所・木津駅間往復距離。城山台循環の運行ダイヤから、回送が2往復生じる	
	一充電走行距離(km)	200	200	200	200	200	カタログ値	
	充電時間(Minibus)(h)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	カタログ値(CHAdEMO)	
	運行時間帯での充電回数(回)	1	1	1	1	1	1日走行距離(最長)と一充電走行距離を比較	
	遠隔監視員人員数	1	1	1	1	1	1:3遠隔監視と想定	
	便数/日	16	16	16	16	16	現行路線を置き換え	
収入	運賃収入	1台あたり運賃収入	8,670,313	9,820,747	10,971,181	12,121,614	13,272,048	都度利用＋定期券利用。利用者数は奈良交通受領データ(25年度)に城山台沿線の人口動態を反映
	広告収入	1台あたり広告収入	393,521	393,521	393,521	393,521	393,521	奈交サービス株式会社HP参照
	合計額(交通事業収入)	9,063,835	10,214,268	11,364,702	12,515,136	13,665,569		
	路線当たり合計額(交通事業収入)	9,063,835	10,214,268	11,364,702	12,515,136	13,665,569		
	その他	事業投資(ファンディング)	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	
		企業版ふるさと納税	0	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	
		個人版ふるさと納税	0	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	
		合計額(交通事業以外の収入)	3,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	
合計額(収入)	12,063,835	20,214,268	21,364,702	22,515,136	23,665,569			
費用	車両	90,000,000	0	0	0	0	費用計算上、購入年度の支出として一括計上	
	管制システム(車内外監視)	25,000,000	0	0	0	0	費用計算上、購入年度の支出として一括計上	
	インフラシステム(スマートポール等)	0	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000		
	減価償却	EV充電設備	1,412,500	1,412,500	1,412,500	1,412,500	1,412,500	3市町コストシェアあり
		遠隔監視室	480,444	480,444	480,444	480,444	480,444	3市町コストシェアあり
		回送(地図等追加作成)	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	回送区間の地図作成・リスクアセスメント実施費用600万円を5年で償却
		電気	774,951	798,200	822,146	846,810	872,214	Minibus 2.0の場合
		ハードウェア保守	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	アイサンテクノロジー試算に基づき低減後の価格を記載
		ソフトウェア保守	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	アイサンテクノロジー試算に基づき低減後の価格を記載(3市町コストシェアあり)
		車体整備	771,680	787,114	802,856	818,913	835,291	アイサンテクノロジー提供資料より
		保険費用	661,440	674,669	688,162	701,925	715,964	アイサンテクノロジー提供資料より
	売上原価	同乗員	16,558,053	16,889,214	0	0	0	28年度までは同乗員として同乗、29年度から無人化
		点検・充電等作業員	0	0	1,708,019	1,708,019	1,708,019	1日当たり1.7時間稼働と想定。28年度までは同乗員が作業
		遠隔監視員	500,000	500,000	3,623,403	3,623,403	3,623,403	1:3遠隔監視と想定(3市町コストシェアあり)、28年度までは実証・社会実装準備費用として折り込み
		現場措置業務	100,000	100,000	1,089,672	1,111,466	1,133,695	28年度までは実証・社会実装準備費用として折り込み
		サービス派遣業務	0	0	2,000,000	2,000,000	2,000,000	ドライバーレス時の料金収受トラブル対応や車いす乗降サポート等の派遣要員として仮定
		通信・ライセンス	300,000	300,000	5,232,000	5,232,000	5,232,000	28年度までは車証・社会実装準備費用として折り込み
	販管費	予備車両・人員コスト	1,759,355	1,759,355	1,759,355	1,759,355	1,759,355	有人バスと同様の配置と想定
		外注費	0	0	0	0	0	
		その他費用	5,295,484	5,295,484	5,295,484	5,295,484	5,295,484	上記費用以外に事業運営に係る諸経費
	合計額(支出)		149,813,907	36,196,979	32,114,041	32,190,319	32,268,369	
事業収支(単年)		-137,750,073	-15,982,711	-10,749,339	-9,675,183	-8,602,800		
	国交省補助金	110,200,058	0	0	0	0	補助率4/5と想定	
	総務省補助金	0	0	0	0	0		
	基礎自治体予算	5,000,000	0	0	0	0	26,27年度は費用の1/5を自治体予算で補填	
	路線維持費	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	路線維持のための自治体予算を活用。有人時と同等額を想定	
収支合計(交通事業以外の収入含む)		-12,550,015	-5,982,711	-749,339	324,817	1,397,200		

L4に伴い運賃を現状よりも30円増額

交通商社による交通事業以外の収入の確保

保守費500万円以内への低減

1:3遠隔監視体制の実現

3市町共同運用による設備等のコストシェア

次頁以降で解説

#	カテゴリ	報告テーマ	実施内容
1	経営面	事業成立(採算性確保)条件の検証	<ul style="list-style-type: none">• L4の通年運行に係る事業費設定の前提整理・精緻化• 1:3遠隔監視によるコスト削減効果の試算ロジック精緻化、及びL4通年運行時の収支試算への反映
2	サービス面	1:3の遠隔監視実現に向けた取組	<ul style="list-style-type: none">• 監視員の対応タスクの定義及び対応指針の作成・検証• 監視員によるタスク対応実現に向けたオペレーション体制の検討

- L4実装に求められる運用機能としての1:3遠隔監視体制のオペレーション体制確立に向け、安全な運行の成立性検証のため、タスク対応方針の検討及び遠隔監視UIの実用性検証を実施
- 安全な運行を担保可能な遠隔監視オペレーション体制の設計に寄与

取組の目的・背景

- ・ 1:3遠隔監視の実現に向け、安全な運行を担保可能な遠隔監視オペレーション体制の確立を目指す

実施内容

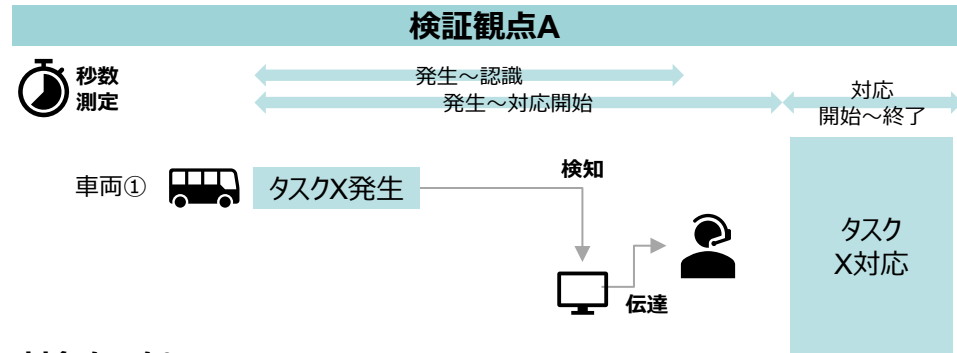
- 1:3遠隔監視において安全な運行を担保できるか検証
(安全な運行とは、発生したタスク全てに対して遠隔監視員が3秒以内に認識し、30秒以内に対応を開始と定義¹⁾)
- ・ ステップ1:監視員タスク数・タスク対応所要時間を精緻化
 - － a)監視員タスク数:要対応タスクを精査
 - － b)タスク対応所要時間:要対応タスクに対して監視員対応スクリプト(実証用)を作成し、対応所要時間を精査
 - ・ ステップ2:上記前提の下で安全な運行の担保可否を検証
 - － 検証観点A:タスク“単体”発生時における安全な運行の成立性
 - － 検証観点B:タスク“重複”発生時における安全な運行の成立性
 - ・ ステップ3:(検証の結果、1:3において安全な運行の定義を満たさない場合、)安全な運行の定義を満たすためのタスク対応方針を検討
 - － 監視員以外による対応タスクの特定
 - － 監視員対応タスクにおける負荷削減のための遠隔監視画面UI要件の検討

想定される成果・目標

安全な運行担保のためのあり方の定義

- ・ I) 現行UIでの監視員対応可能性の把握
 - － 3車両利用・リアルタイム環境でのタスク単体発生時/重複発生時の監視員によるタスク対応の実現可能性の判断
- ・ II) 対象タスクの対応方針の策定
 - － II)-(1) 対応主体のふり分け(監視員による対応/システムによる対応、等)
 - － II)-(2) 対応方法の見通し確立(検知及び対処の方向性)
- ・ III) 遠隔監視画面のUI改善要件の洗い出し
 - － 監視員対応における負荷軽減に資する改善箇所の特定

○ 検証観点A¹では9件のタスクを単独で発生させ、検証観点Bでは複数のタスクを同時発生させて監視員対応を実施。検証観点B実施にあたっては同時発生するタスクの組み合わせを選定

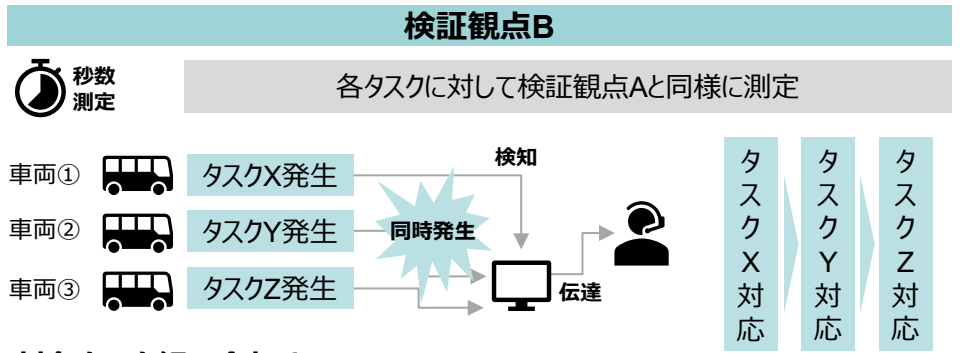


対象タスク²

タスク番号	タスク名
28	走行中に立ち上がった旅客への対応
29	発車時に着座していない旅客への対応
30	走行中に手すり・つり革等不保持となった旅客への対応
31	発車時に手すり・つり革不保持の旅客への対応
34	扉開閉時の旅客・旅客荷物との接触の発生 ³
35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応
36	出発定刻後における降車希望客の対応
39	車内転倒者の発生
40	終点到着時の車内滞留旅客への対応

検証観点A（タスク単体発生時の安全な運行の成立検証）では、上記9タスクを1件ずつ実施

1. 報告テーマ②「取組概要」参照
2. タスク34,35,36,39についてはAI検知によるアラートを利用。その他タスクについてはAI検知機能未開発のため、タスク発生と同時に手動でアラートを発生させ、実証を実施(検証観点Bも同様)
3. 実証の安全上、旅客荷物との接触を想定したスクリプトにて実施
4. 交通事業者からのヒアリング結果をもとに各タスク同時発生時の対応優先順位を設定して実証
5. 3車両の場合729組み合わせ、2車両の場合81組み合わせ
6. 交通事業者からのヒアリング結果をもとに各イベントの発生頻度を算出し、それらが同時に発生する頻度(年間回数)を推計



対象タスク組み合わせ

組み合わせ番号	タスクの組み合わせ ※タスク番号を記載			発生回数(年)	乗客の安全性への影響
	車両①でのタスク	車両②でのタスク	車両③でのタスク		
1	36	36	36	6.78 回	低
2	36	28	35	1.14 回	中
3	28	28	28	4.80 回	高
4	35	35	39	1回未満	高

検証観点B（タスク重複発生時の安全な運行の成立検証）では、上記4パターンの組み合わせを実施⁴

実証すべきタスクの組み合わせの選定基準

- 1. 9件のタスクが理論的に重複しうる組み合わせ⁵から、年間発生回数1回未満⁶の組み合わせを除外; 例) タスク39が2車両で同時に発生
- 2. 有人バスの運行オペレーションでルーティン化されているタスク（発車時に必ずアナウンスを流す等）が含まれる組み合わせを除外; タスク29,30,31
- 3. タスク重複による対応待ち時間の発生で乗客の安全性に影響がないものを除外
- 4. 年間発生回数が1回未満ではあるが、対応待ち時間による乗客の安全性に影響が特に大きなタスクが含まれる組み合わせを追加; タスク35・35・39

取組の成果と横展開ポイント

■ 取組の成果

遠隔監視体制での要対応タスクと対応指針の作成・監視員タスク量削減に向けたオペレーション体制の検証

- I) 現行UIで監視員対応可能性の測定
 - 監視員によるイベント認識・対応開始までの時間に関して、タスクの単体発生時には安全な運行の定義内の秒数で対応が可能であることを確認
 - タスクが重複して発生した際にはイベント認識・対応開始に遅延が発生することを確認
- II) 対象タスクの対応方針の策定 横展開ポイント
 - II-(1): 対応主体のふり分けを定義
 - 人命に直結するタスク(車内事故の発生・扉と旅客の接触)は監視員が対応し、他タスクは監視員以外での対応により、極力監視員タスクを低減することがオペレーション上求められることを確認
 - II-(2): 対応方法の見通しの確立
 - 監視員以外による対応として、自動化(自動音声アナウンス)による対応が関係者間での暫定解
- III) 遠隔監視画面UIの改善要件の洗い出し 横展開ポイント
 - 交通事業者・非交通事業従事者の意見を踏まえ、監視者の負荷を低減しうる画面UIの改善箇所を定義
 - タスク発生時の画面表示/アラート音声強調機能及び重複発生時の画面切替機能を監視画面UIの必要要素として特定

他事業への横展開ポイント

- 1:3遠隔監視員業務を成立させ得るタスク対応方針の策定:【成果 II-(1)(2)】
- 監視員負荷を低減する遠隔監視UIの改善箇所の洗い出し:【成果 III】
- 監視員の人員体制設計における地域人材活用可能性
 - 地域人材を含めた非交通事業従事者が実行可能な監視員業務を確認

成果の考え方

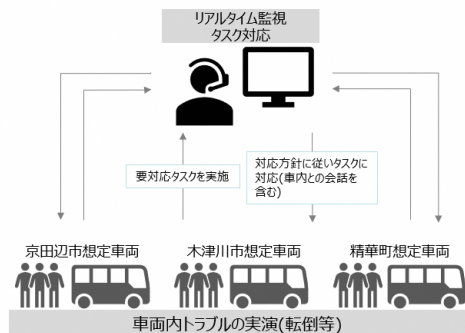
- 検証観点A・Bから安全な運行の担保可否を検証。担保不可という検証結果(成果Ⅰ)のもと、監視員以外の手法での対応指針の策定(成果Ⅱ)及び監視員対応タスク実施のための画面UI改善箇所の洗い出し(成果Ⅲ)を実施

成果の全体像

成果Ⅰ

安全な運行の担保可能性を検証

- ・ タスク単体発生時/重複時の監視員対応可能性を検証

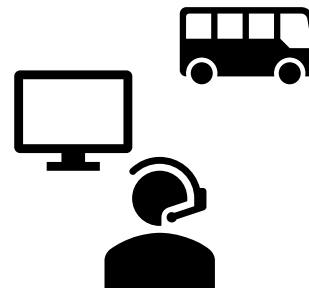


監視員タスク数
削減に向けて

成果Ⅱ

対象タスク対応方針の策定

- ・ 対応主体のふり分け
- ・ 対応方法の見通し立て



監視員タスク
実施に向けて¹

成果Ⅲ

監視画面UIの改善箇所の洗い出し

- ・ 実証参加者の意見を踏まえた改善箇所の特定



1. 監視員による対応が必要となるタスクが残るため、それらのタスクの対応実施に向けた監視画面UIを検討

○ 実証に利用した改善版監視画面UIでは、タスク単体発生時の認識・対応開始の規定時間以内の達成率が100%となり、安全な運行の成立要件が満たされる

検証結果

目標値達成率			平均秒数	
イベント発生～認識 (目標3秒)	イベント発生～対応開始 (目標30秒)	対応開始～対応終了 (タスク毎に設定)	イベント発生～認識	イベント発生～対応開始
100 %	100 %	60 %	交通事業者 1.6 秒 地域人材 1.2 秒	交通事業者 3.6 秒 地域人材 5.8 秒

- タスク単体発生時には、3秒以内の認識率・30秒以内の対応開始率についていずれも100%の確立で達成
- スクリプト通りの対処を行う限りにおいて、非交通事業従事者であっても認識・対応開始までの必要時間において安全な運行を担保可能

実証対象タスクが単体で発生した際の発生から認識及び対応開始までの必要時間（検証観点A）¹ 安全な運行を満たす目標秒数を達成

タスク番号	タスク名	測定項目（秒）								
		イベント発生～認識			イベント発生～対応開始			対応開始～対応終了		
		交通事業者	地域人材α	地域人材β	交通事業者	地域人材α	地域人材β	交通事業者	地域人材α	地域人材β
28	走行中に立ち上がった旅客への対応	2.8	1.5	2.6	5.3	7.3	4.5	9.8	9.4	9.6
29	発車時に着座していない旅客への対応	1.5	0.7	1.0	2.6	5.6	2.7	17.1	10.4	12.3
30	走行中に手すり・つり革等不保持となった旅客への対応	1.7	1.5	— ²	1.8	6.5	— ²	7.5	10.5	— ²
31	発車時に手すり・つり革不保持の旅客への対応	2.3	0.5	1.2	2.9	3.6	4.5	— ³ (17.1)	(10.4) ³	— ³ (12.3)
34	扉開閉時の旅客・旅客荷物との接触の発生	1.3	0.5	0.6	1.8	8.7	6.7	22.0	20.6	17.3
35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	1.0	1.5	1.1	5.7	10.5	9.4	11.5	9.5	11.5
36	出発定刻後における降車希望客の対応	1.4	0.4	0.9	4.0	2.2	5.8	23.3	19.3	17.9
39	車内転倒者の発生	1.5	2.8	1.4	3.1	6.6	4.0	67.6	55.8	56.8
40	終点到着時の車内滞留旅客への対応	0.8	1.6	1.1	5.3	6.7	4.3	13.4	21.0	15.5

1. 実証時に撮影した動画(イベント発生・監視員の対応を記録)から測定し、小数点第一位までを記載
2. データなし(タスク実施なし)
3. 実証時、監視員役がタスク29と同じ対応を取ったため、参考値として記載

○ 一方で、タスクが重複して発生した際には、安全な運行を担保可能な時間内に認識及び対応開始ができないケースが存在するため、監視員タスクの削減及び監視画面UIの改善が必要

検証結果

目標値達成率			平均秒数		・ タスク重複発生時には、アラート検知が発令している状態であっても監視員によるイベントの認識に遅れが発生（組み合わせ4の車両③にて、転倒者の認識まで平均7.4秒経過） ハイライト箇所参照
イベント発生～認識 (目標3秒)	イベント発生～対応開始 (目標30秒)	対応開始～対応終了 (タスク毎に設定)	イベント発生～認識	イベント発生～対応開始	
			交通事業者 2.9 秒 地域人材 4.4 秒	交通事業者 11.9 秒 地域人材 19.9 秒	
72 %	80 %	77 %			・ 非交通事業従事者の場合、対応順判断に誤りが発生（組み合わせ4にて地域人材aは転倒者を認識したが別タスク(タスク35)を先に実施）

実証対象タスクが重複して発生した際の発生から認識及び対応開始までの必要時間（検証観点B） 安全な運行を満たす目標秒数を達成

組み合わせ番号	車両番号	タスク番号	タスク名	測定項目（秒）								
				イベント発生～認識			イベント発生～対応開始			対応開始～対応終了		
				交通事業者	地域人材a	地域人材β	交通事業者	地域人材a	地域人材β	交通事業者	地域人材a	地域人材β
1	①	36	出発定刻後における降車希望客の対応	0.7	4.9	2.1	3.1	8.6	55.2	17.9	12.9	14.7
	②	36	出発定刻後における降車希望客の対応	0.7	19.4	2.0	21.0	21.4	36.5	14.0	13.0	16.4
	③	36	出発定刻後における降車希望客の対応	0.7	1.4	1.4	35.0	36.1	8.0	12.9	10.7	27.2
2	①	36	出発定刻後における降車希望客の対応	8.7	10.1	24.9	10.0	22.1	30.9	14.0	12.8	15.1
	②	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	0.7	0.7	1.2	1.6	3.5	4.2	4.3	9.7	10.8
	③	35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	1.0	8.4	2.8	5.2	10.2	9.8	4.8	8.7	12.7
3	①	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	1.3	1.4	1.0	3.8	4.9	6.9	8.9	9.3	13.8
	②	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	1.0	0.7	1.4	12.4	14.7	21.4	7.8	7.2	7.9
	③	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	0.9	1.8	1.2	19.8	21.2	30.4	10.1	10.8	9.3
4	①	35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	2.5	1.4	1.5	11.2	2.1	8.2	5.9	10.1	16.3
	②	35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	0.7	8.8	1.3	3.0	11.3	89.3	7.7	9.6	18.1
	③	39	車内転倒者の発生	15.5	1.6	5.1	16.6	12.8	7.4	53.8	57.2	59.0

- 安全な運行の成立のため、監視員が対応するタスクの種類を削減する必要がある
- 本年度実証対象の9件のうち、乗客の怪我や人命に直結しないものは監視員以外による対応が必要。監視員対応タスクについては、監視画面UIの改善による監視員負担の軽減が求められる

実証を踏まえた対象タスクの対応方針¹

人命に直結するため監視員対応が必要なタスク

タスク番号	タスク名	検知方法	対処方法
28	走行中に立ち上がった旅客への対応	車載システム/AI検知	自動音声アナウンスを放送
29	発車時に着座していない旅客への対応	有人運行時と同様にルーティン化/AI検知	自動音声アナウンスを放送
30	走行中に手すり・つり革等不保持となった旅客への対応	車載システムによる検知/AI検知	自動音声アナウンスを放送
31	発車時に手すり・つり革不保持の旅客への対応	有人運行時と同様にルーティン化/AI検知	自動音声アナウンスを放送
34	扉開閉時の旅客・旅客荷物との接触の発生	車載システムによる検知/AI検知	監視員が対応
35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	車載システムによる検知/AI検知	自動音声アナウンスを放送
36	出発定刻後における降車希望客の対応	車載システムによる検知/AI検知	自動音声アナウンスを放送
39	車内転倒者の発生	AI検知	監視員が対応
40	終点到着時の車内滞留旅客への対応	AI検知	自動音声アナウンスを放送/監視員が対応

1. 交通事業者及び通信事業者との意見交換を踏まえ、実装の方向性を定義。次年度以降の実証を通して具体化

成果Ⅲ)監視画面UI改善箇所の洗い出し

- 監視員対応タスクも残存するため、タスク対応負荷削減のためUI画面を改善する必要がある
- タスク認識率の観点からは、映像画面やアラート音の強調が必須。対応時の監視員負荷軽減のためには、UI上での必要情報の統合(一画面表示化)や対応優先度指示の実現に向けた取組が必要

遠隔監視UIの改善箇所とその方向性

- ・ イベント重複発生時の対応実現のため、画面表示には以下の改善が求められる
 - － イベント認識率向上のためのさらなる工夫
 - 画面表示の強調：該当車両の映像画面の強調表示(画面の枠全体が光る等)
 - アラート音の強調：音量拡大、音声発出時間の増加(監視員が止めるまで鳴り続ける等)
 - － タスク対応負荷削減のための工夫
 - 画面切替負荷の軽減：車両でのイベント内容・優先度・対応方法を一画面にまとめて表示し、監視員が見るべき車両映像を自動で表示切替(安全担保のため、手動での切替操作も可能とする)
- ※タスクが同時に複数発生した際の対応順・優先度については、法整備状況も鑑み、交通事業者を交えた今後の検討が必要

実証参加者（交通事業者・地域人材）の意見



交通事業者



- ・ アラート音については認知率向上のための強調効果を用意してほしい
- ・ イベント発生時の画面表示に関しては、AIによる映像画面切替判断に見落としのリスクが存在するのであれば、監視員による確認が必要であり、よって画角の手動選択機能も必要



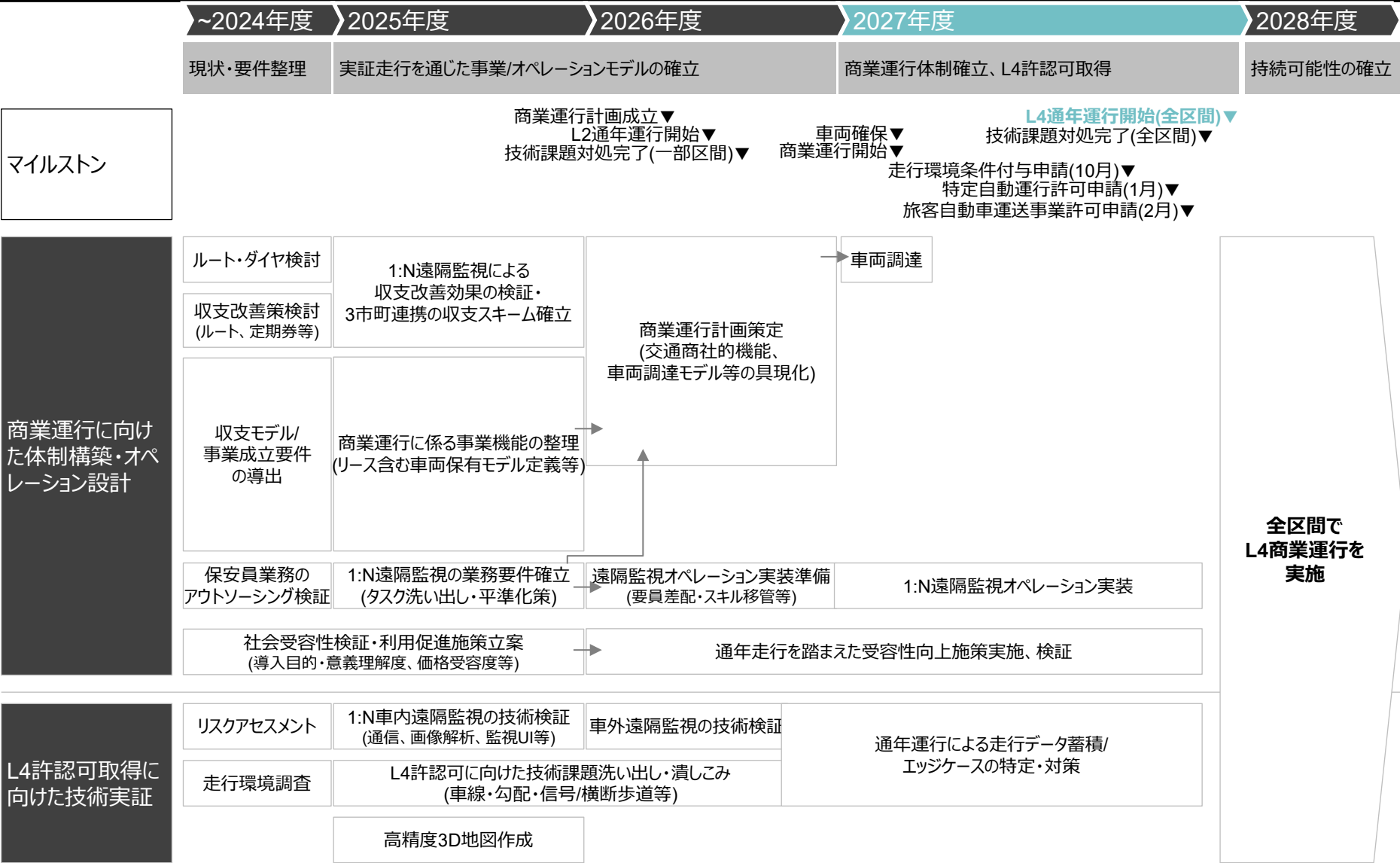
地域人材



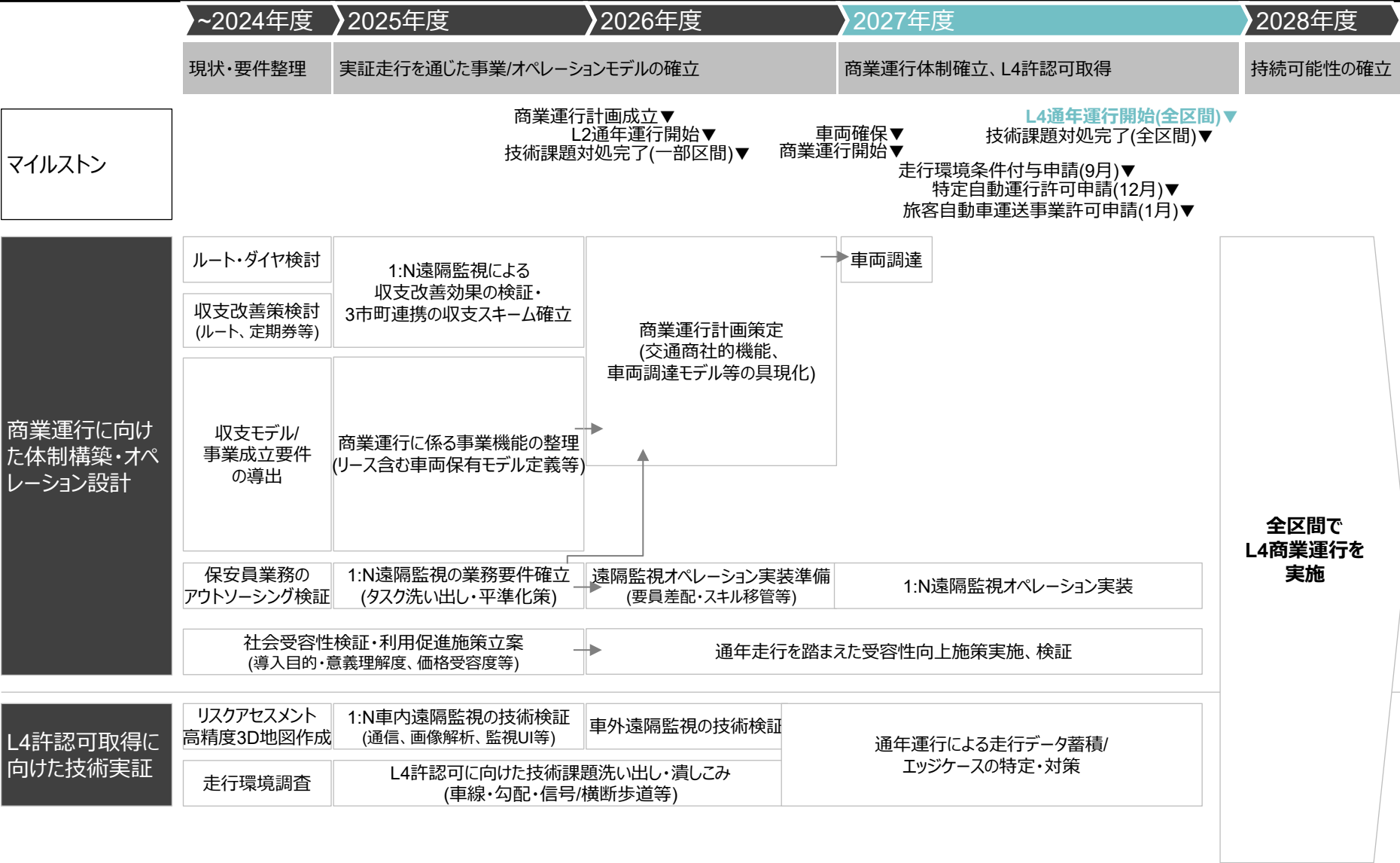
- ・ タスクが3件同時に発生した際の対応順が分かりにくい。画面上では優先度が示されておらず、自分で判断する必要があるが、それは難しい
- ・ 対処をしながら画面の切り替えをできるとは思わないため、自動で画面切り替えが行われると安心

1. 事業の目的・概要
2. 成果報告
- 3. 事業ロードマップ**

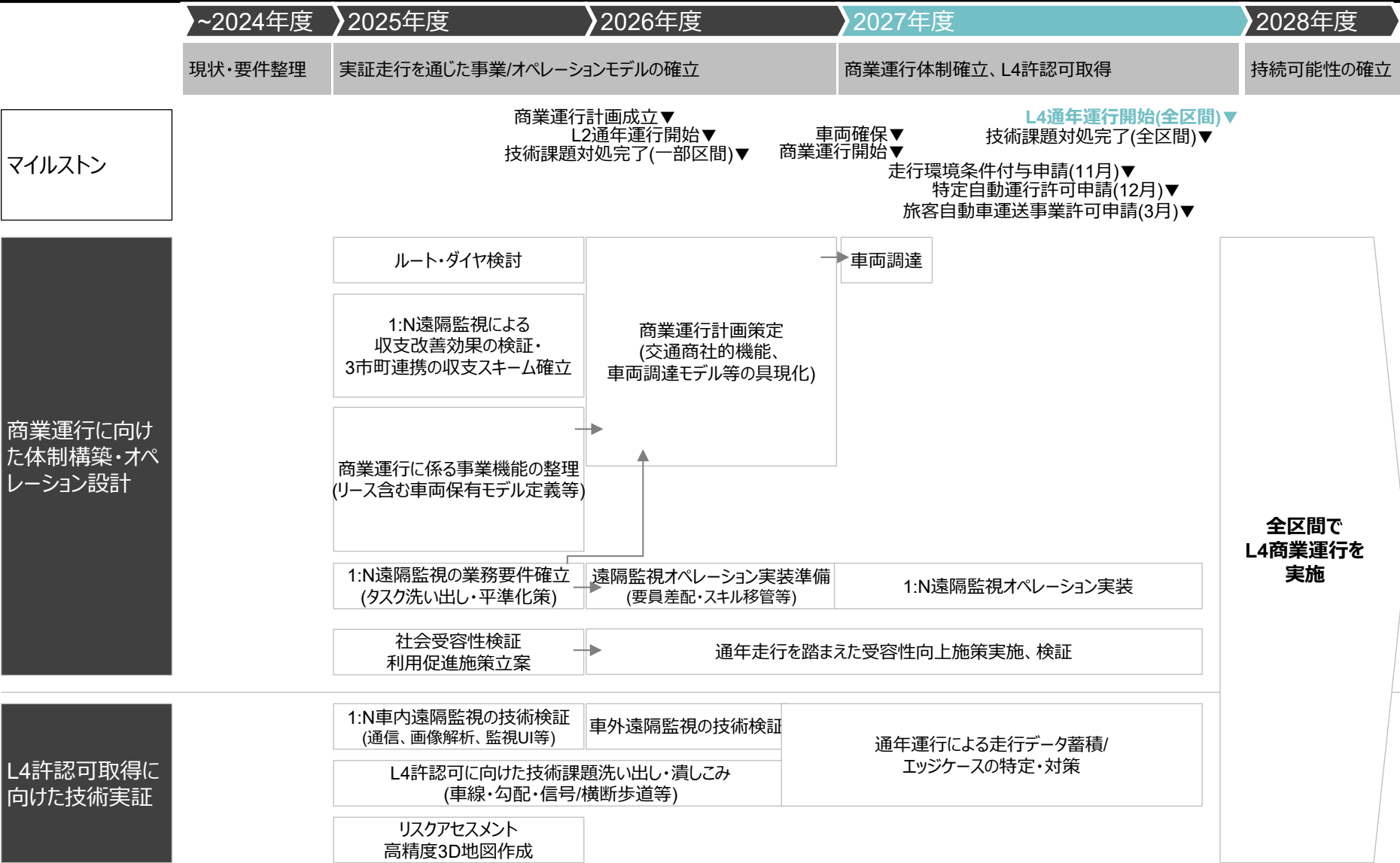
○ 27年度での全区間L4通年運行開始のため、許認可取得及び商業運行体制構築に向けた各種取組を実施



○ 27年度での全区間L4通年運行開始のため、許認可取得及び商業運行体制構築に向けた各種取組を実施

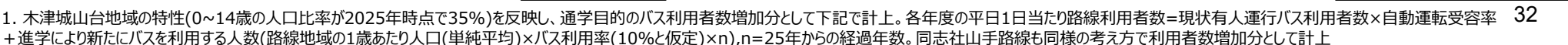


○ 27年度での全区間L4通年運行開始のため、許認可取得及び商業運行体制構築に向けた各種取組を実施



appendix

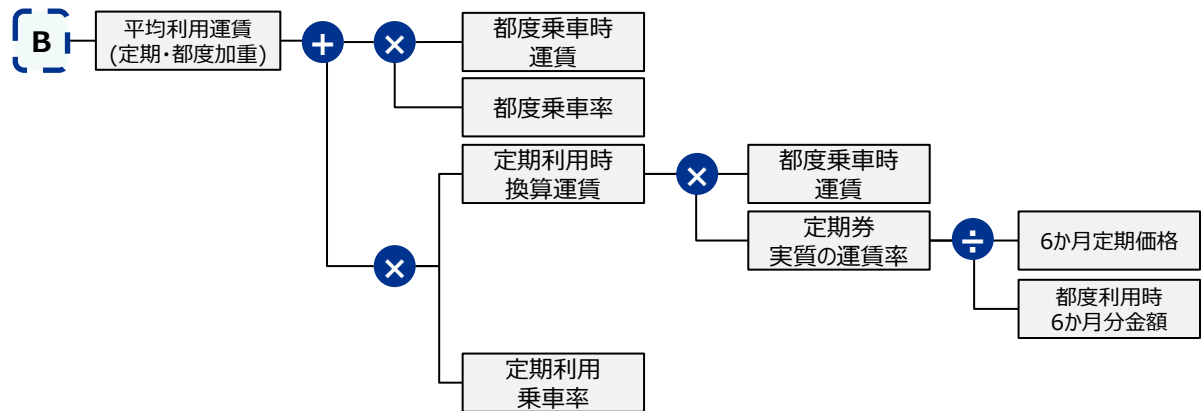
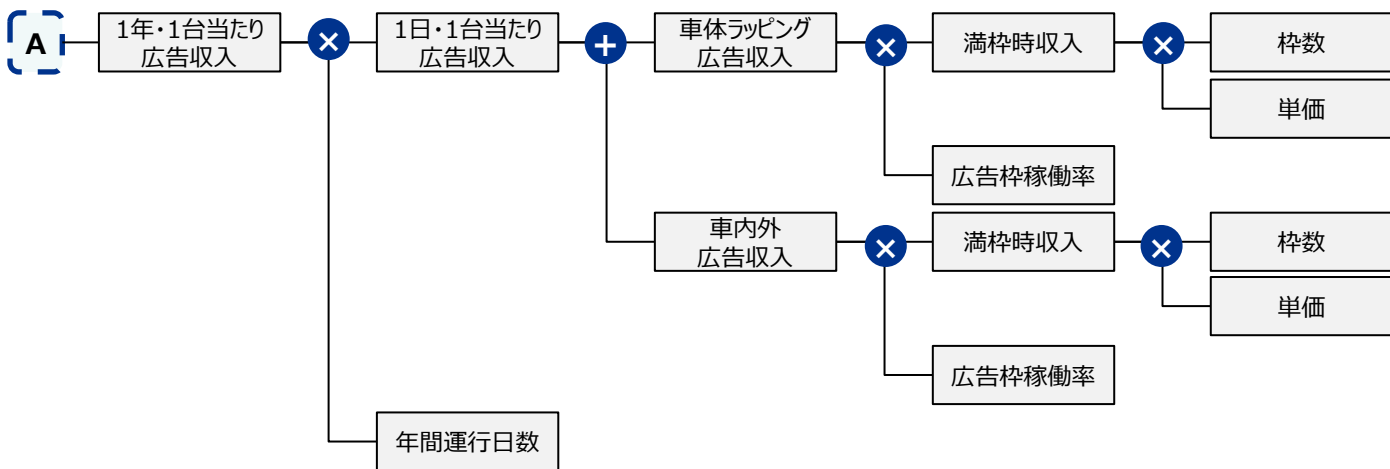
自動運転車両1台当たりの収入算出ロジック



(補足)収入算出ロジック(2/2)

■ 本事業での収入試算ロジックと精緻化箇所

自動運転車両1台当たりの収入算出ロジック



数値

本事業での精緻化箇所

奈交サービス株式会社HP（交通事業者の交通広告を管理）よりデータ取得
※平城営業所におけるサービス料金表に基づく

10%(平城営業所での実績値)

奈交サービス株式会社HP（交通事業者の交通広告を管理）よりデータ取得
※平城営業所におけるサービス料金表に基づく

10%(平城営業所での実績値)

359日

収支成立条件として値上げ¹

人口動態の変化を反映²

収支成立条件として値上げ¹

収支成立条件として値上げ¹

収支成立条件として値上げ¹

人口動態の変化を反映²

1. 地域住民アンケートにて価格受容性を測定し、木津川市・精華町で30円、京田辺市での80円の値上げを収支試算に織り込み
2. 前ページ脚注1参照

(補足)支出算出ロジック

■ 本事業での収入算出ロジック

費用項目		算出ロジック・前提
減価償却	車両	ティアフォー社Minibus 2.0(木津川市・京田辺市)、いすゞ製ERGA(精華町)を利用(費用計算上購入年度の支出として一括計上)
	管制システム(車内外監視) インフラシステム(スマートポール等)	アイサンテクノロジー試算(費用計算上、購入年度の支出として一括計上) 26年度以降の実証を通して精緻化
	EV充電設備	交通事業者データに基づき、充電器単体2,600,000円×2台×コストシェア1/3+工事費16,000,000円×3市町同時工事による割引率0.7+キュービクル単体10,000,000円×コストシェア1/3-環境省補助金6,700,000円で算出。減価償却は充電器と工事費が8年、キュービクルは15年
	回送(地図等追加作成)	アイサンテクノロジー試算に基づき、回送区間の地図作成・リスクアセスメント実施費用6,000,000円。減価償却5年
売上原価	遠隔監視室	監視室設備費20,000,000円(交通事業者データ)+PC設備費用540,000円(180,000円×3台、交通事業者データ)×コストシェア1/3で算出。減価償却は遠隔監視設備15年、監視PC5年
	電気	1日当たり走行距離×1km当たり電気代14円(Minibus 2.0の場合。電費1.5km/kw(Minibus 2.0カタログより)×電気単価20円、交通事業者データ)×年間走行日数359日+EMS等月額20,000円(交通事業者データ)×12か月
	ハードウェア保守	アイサンテクノロジー試算に基づき、成立要件として設定
	ソフトウェア保守	アイサンテクノロジー試算に基づき、成立要件として設定(3市町コストシェアあり)
	車体整備	アイサンテクノロジー試算に基づく
	保険	アイサンテクノロジー試算に基づく(緑ナンバー想定)。自動運転バス保険料、自賠責に加え、任意保険(対物・対人賠償+車両保険)を含む想定
	同乗員	時給2,490円×法定福利費等の係数1.2(交通事業者データ)×各ルート運行時間×359日(運行日数)で算出。28年度までは同乗員として1名設置、29年度以降はL4(遠隔監視型)により不要
	点検・充電等作業員	時給2,000円×法定福利費等の係数1.2(交通事業者データ)×1日あたり稼働時間1.7時間(交通事業者概算)×365日 ¹ ×車両1台で算出
	遠隔監視員	時給2,000円×法定福利費等の係数1.2(交通事業者データ)×各路線運行時間×359日(運行日数)×車両台数1台×コストシェア1/3で算出。28年度までは実証・社会実装準備費用として500,000円を織り込み
	現場措置業務	時給2,490円×法定福利費等の係数1.2(交通事業者データ)×各路線運行時間×359日(運行日数)×1台当たり人数0.05人(交通事業者データに基づく)×コストシェア1/3で算出。28年度までは実証・社会実装準備費用として100,000円を織り込み
	サービス派遣業務	現場サポートを要するタスク発生時の都度対応要員(現場措置実施者の業務とは異なり、乗降補助等)。費用は成立要件として設定(3市町コストシェアあり)。28年度までは不要、29年度以降はL4により計上
	通信・ライセンス	【クラウド費用1,908,000円(ドコモビジネス概算)+遠隔システム費用4,200,000円(ドコモビジネス概算)+AI機能費用4,200,000円(ドコモビジネス概算)】×コストシェア1/3+SIM費用360,000円(ドコモビジネス概算)、成立要件として2,000,000円の低減を設定
	予備車両・人員	バス1台当たり費用17,419,355円(交通事業者乗合バス総費用108億円/バス台数620台)×予備車配置率10%(交通事業者データ)で算出
販管費	外注費	不要と想定。必要な場合は補助金等を利用
	その他費用	バス1台当たり費用17,419,355円×その他費用率1/3(交通事業者データ)で算出

1: 27年度1～3月にL4申請予定のため、運行日数は2か月分で計上

(補足)有人運行時ドライバー対応タスク(1/2)

■ 有人運行時のドライバー対応タスク一覧

本事業の対象タスク

番号	タスク	除外理由（除外理由に合致する場合、「× スコープ外」と記入）						
		①営業走行中の業務に該当するか	②車両の操作以外の業務か	③他者によるトラブル発生時等の対応か	④既存のシステムの応用で対応できる業務でないか	⑤年1回以上の発生が確認できるか	⑥乗車ルール等で対応可能なもの以外か	⑦車内タスクか（車内カメラで認識可能か）
1	始業点呼・ドラレコ立ち上げ	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
2	道路情報の確認	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
3	運行ルート確認・修正	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
4	運行ルートの確定	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
5	車両点検	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
6	出発地点まで移動（回送運行）	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
7	乗車時の注意・整理券取得案内	○	○	○	× スコープ外	—	—	—
8	着座案内	○	○	○	× スコープ外	—	—	—
9	車内案内放送	○	○	○	× スコープ外	—	—	—
10	加速	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
11	経路追従	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
12	減速	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
13	停止	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
14	発進	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
15	カーブ	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
16	障害物前停止・回避	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
17	合流	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
18	自然災害対応	○	○	○	○	× スコープ外	—	—
19	降車ボタン押下	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
20	停留所への停車準備	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
21	停車位置前まで減速	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
22	回送移動	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
23	忘れ物確認・清掃	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
24	終業点検・車庫への移動	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
25	終業点呼	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
26	監視者交代時の遠隔車両点検	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
27	車両不具合対応	○	○	○	○	× スコープ外	—	—
28	走行中に立ち上がった旅客への対応	○	○	○	○	○	○	○
29	発車時に着座していない旅客への対応	○	○	○	○	○	○	○
30	走行中に手すり・つり革等不保持となった旅客への対応	○	○	○	○	○	○	○
31	発車時に手すり・つり革不保持の旅客への対応	○	○	○	○	○	○	○
32	発車操作	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
33	無信号横断歩道における歩行者とのコミュニケーションの発生	○	○	○	○	○	○	× スコープ外

(補足)有人運行時ドライバー対応タスク(2/2)

報告テーマ② 遠隔監視実現に向けた取組

■ 有人運行時のドライバー対応タスク一覧

本事業の対象タスク

番号	タスク	除外理由（除外理由に合致する場合、「× スコープ外」と記入）						
		①営業走行中の業務に該当するか	②車両の操作以外の業務か	③他者によるトラブル発生時等の対応か	④既存のシステムの応用で対応できる業務でないか	⑤年1回以上の発生が確認できるか	⑥乗車ルール等で対応可能なもの以外か	⑦車内タスクか（車内カメラで認識可能か）
34	扉開閉時の旅客・旅客荷物との接触の発生	○	○	○	○	○	○	○
35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	○	○	○	○	○	○	○
36	出発定刻後における降車希望客の対応	○	○	○	○	○	○	○
37	駆け込み乗車客の対応	○	○	○	○	○	× スコープ外	—
38	緊急車両が接近し車両停止	○	○	○	○	○	—	× スコープ外
39	車内転倒者の発生	○	○	○	○	○	○	○
40	終点到着時の車内滞留旅客への対応	○	○	○	○	○	○	○
41	発車時刻の確認	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
42	到着案内	○	○	○	× スコープ外	—	—	—
43	空調の調整対応	○	○	○	○	○	○	× スコープ外
44	定員確認	○	○	○	× スコープ外	—	—	—
45	信号認識	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
46	障害物検知	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
47	停留所の乗車待客確認	○	× スコープ外	—	—	—	—	—
48	所定停車位置から逸脱した停車の発生	○	○	○	○	○	○	× スコープ外
49	車内火災対応	○	○	○	○	× スコープ外	—	—
50	対人トラブルの発生対応 （旅客間喧嘩・暴行・トラブル・不審物放置）	○	○	× スコープ外	—	—	—	—
51	対物トラブルの発生対応 （破壊行為／汚損行為）	○	○	× スコープ外	—	—	—	—
52	運転室内侵入対応	○	○	× スコープ外	—	—	—	—
53	急病人などの発生対応	○	○	○	○	× スコープ外	—	—
54	持ち込み制限物を所持した旅客の乗車発生	○	○	○	○	○	× スコープ外	—
55	交通事故の処理	○	○	○	○	× スコープ外	—	—
56	通信要件低下への対応	○	○	○	○	○	—	× スコープ外
57	乗車列に聴覚障害者がいることによる乗降・案内の発生	○	○	○	○	○	—	× スコープ外
58	乗車列に車いす利用者がいることによる乗降・案内の発生	○	○	○	○	○	× スコープ外	—
59	乗車列に白杖利用者がいることによる乗降・案内の発生	○	○	○	○	○	× スコープ外	—
60	乗車列にベビーカー利用者がいることによる乗降・案内の発生	○	○	○	○	○	× スコープ外	—
61	忘れ物対応	× スコープ外	—	—	—	—	—	—
62	料金収受対応	○	○	○	○	○	× スコープ外	—
63	旅客からの問い合わせへの対応	○	○	○	○	○	—	× スコープ外

(補足)監視員スクリプトの作成(実証用)

○ 9件のタスクに対して、交通事象者の意見を踏まえた対応スクリプト(実証用)を作成し、監視員による対応所要時間を定義

実証用スクリプト(実証用のため、実運用に向けては再検討の余地あり)

① 出発定刻後における降車希望客への対応(15秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	アラート発報により発見 ドアは自動で再開扉	閉扉と同時に降車しようとする
発見次第	① 注意喚起「まもなくドア閉まりますが、他に降りられる方はいらっしゃいませんか」 ② 降車客確認(ほかに降りそうな人がいないか映像で確認) ③ 注意喚起「ドアが再度閉まりますのでお気を付けください」 ④ 安全確認(車内外・ドア付近に人がいないか映像で確認) ⑤ ドア閉扉ボタンを押して閉扉させる(システムが自動で安全確認・発車)	降車

② 車内転倒者の発生(60秒間・今回はすべて怪我なしであるという前提で行います)

タイミング	監視員	転倒者
0秒	アラート発報により転倒を発見(車両は自動で停車)	転倒する
発見次第	① 安否確認「こちらは遠隔監視室です。転倒を検知したため停車しました。転倒された方、大丈夫ですか？立つことはできますか？救急車を呼ぶ必要はありますか？」	－
20秒	－	(立ち上がりながら)「はい、大丈夫です。自分で立てます。救急車も呼ぶ必要はないです」
返答後	① 個人情報提供依頼「お怪我無いたのこと、承知しました。念のため、お客様の電話番号・お名前をスマホアプリからご入力いただけますか」	－
40秒	－	「はい、入力しておきます」
返答後	① 「今後何か痛みが発生した場合はご連絡ください。発進しますのでお席にお座りください」	－
50秒	① 運行管理者への報告「車両〇〇において、お客様の転倒が発生しましたが、お怪我ないとのこと。お名前・連絡先提供依頼済みです。運行再開してよろしいでしょうか。」 ② (運行管理者「お願いします」) ③ 「安全を確認しましたので、運転を再開します。乗客の皆様、お気を付けください」 ④ 発車前の車内・車外安全確認を実施 ⑤ 発車ボタンを押して発車させる	席に向かい、指定の場所へ着座する

③ 扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応(10秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	(開扉時に)扉付近侵入をアラートにより発見	扉付近に侵入している
発見次第	① 注意喚起「お客様、扉が開けられませんので、足元の枠線の内側へ離れていただけますでしょうか」	－
10秒	－	扉から離れる
扉付近から離脱確認後	① 協力感謝「ご協力ありがとうございました。」(自動で開扉)	－

④ 走行中に立ち上がった旅客への対応(10秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	立ち上がった乗客をアラートにより発見	走行中、立ち上がる
発見次第	① 注意喚起「お客様、安全のため近くの席にお座りいただけますでしょうか」	－
10秒	－	近くに着席する
着席確認後	① 協力感謝「ご協力ありがとうございました。」	－

⑤ 発車時に着座していない旅客への対応(10秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	着座していない乗客をアラートにより発見	乗車後、着座せず立っている
発見次第	① 注意喚起「お客様、安全のため近くの席にお座りいただけますでしょうか」	－
10秒	－	近くのシートに着席する
着席確認後	① 協力感謝「ご協力ありがとうございました。」	－

⑥ 終点到着時の車内滞留旅客への対応(60秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	終点到着後の車内滞留旅客をアラートにより発見	席で居眠りする
発見次第	① 注意喚起「お客様、このバスは終点に近づきました。お降りください。(起きるまで呼びかけ続ける)」	－
20～50秒	－	目覚め、降車する
降車確認後	① 車内に乗客が残っていないか確認 ② ドア閉扉ボタンを押して閉扉させる ③ 発車前の車内・車外安全確認を実施 ④ 発車ボタンを押して発車させる	－

⑦ 走行中に手すり・つり革不保持となった旅客への対応(10秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	手すり・つり革を保持していない乗客をアラートにより発見	手すり・つり革から手を放す
発見次第	① 注意喚起「お客様、安全のため近くの手すりやつり革におつかまりください」	－
10秒	－	手すり・つり革をつかむ
降車確認後	① 協力感謝「ご協力ありがとうございました。」	－

⑧ 発車時に手すり・つり革不保持となった旅客への対応(10秒間)

タイミング	監視員	乗客
0秒	手すり・つり革を保持していない乗客をアラートにより発見	手すり・つり革をつかまずに立つ
発見次第	① 注意喚起「お客様、安全のため近くの手すりやつり革におつかまりください」	－
10秒	－	手すり・つり革をつかむ
降車確認後	① 協力感謝「ご協力ありがとうございました。」(自動で発車)	－

⑨ 扉開時の旅客荷物との接触の発生(60秒間)

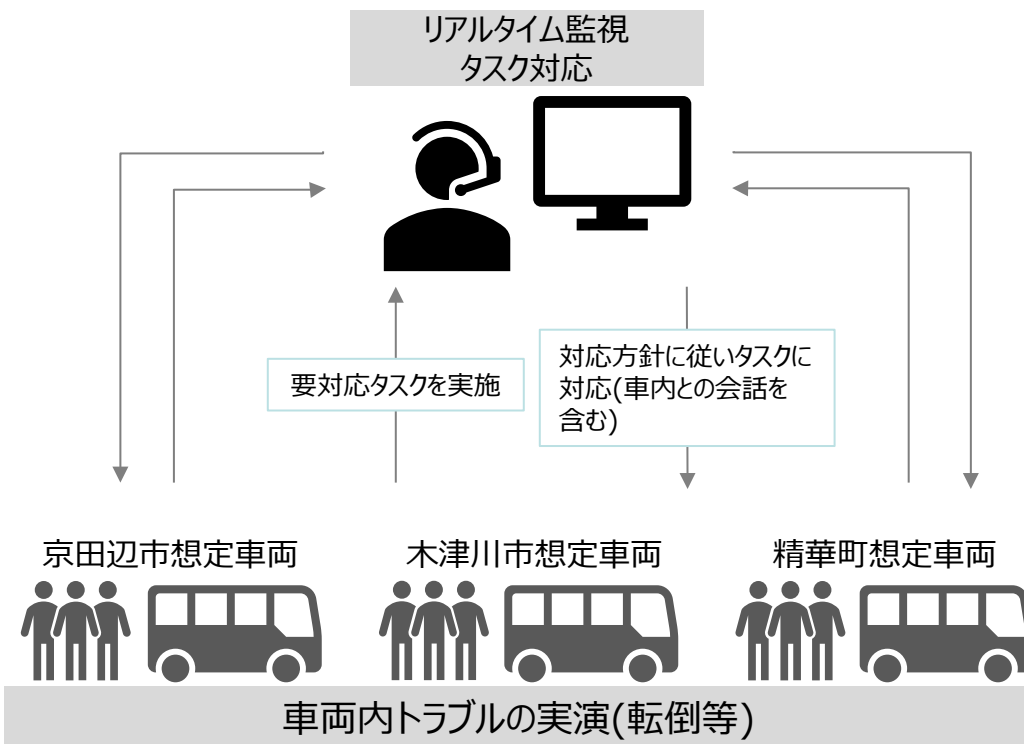
タイミング	監視員	乗客
0秒	扉と荷物が接した乗客をアラートにより発見	閉時の扉に荷物(傘/荷物)を挟む
発見次第	① 安全確認「こちらは遠隔監視室です。お客様と扉との接触を検知しました。お客様、大丈夫ですか？」	－
20～50秒	－	「はい、大丈夫です」
降車確認後	① 扉周辺に乗客が残っていないか確認 ② ドア閉扉ボタンを押して閉扉させる ③ 発車前の車内・車外安全確認を実施 ④ 発車ボタンを押して発車させる	－

(補足)実証方法

報告テーマ② 遠隔監視実現に向けた取組

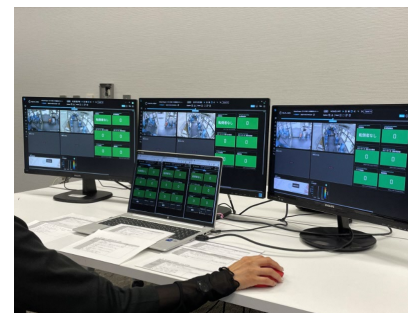
- 3市町でのL4遠隔監視の社会実装を想定し、3車両を同時に用いたリアルタイム遠隔監視環境で実証実施
- 監視員役として交通事業者1名、地域人材2名が実証に参加

実証全体像



遠隔監視及び対応の実演

遠隔監視UI



▲遠隔監視者UI(先行事業実証の様子)

今年度8月の先行事業での実証を通し、監視UIに以下機能を追加

- ・ 異常アラートパネルの強調表示
- ・ 異常発生時の音声通知機能

監視員役による対応



▲遠隔監視の様子(今年度事業)

交通事業者及び地域人材が監視員役となり、3車両の監視及びタスク対応を実施

○ 検証観点Aでは、9件のタスクを1件ずつ単独で発生させ、安全な運行が成立するかを検証

測定対象及び安全な運行を担保する秒数¹

タスク番号	タスク名	安全な運行の成立条件		
		イベント発生～認識	イベント発生～対応開始	対応開始～対応終了
28	走行中に立ち上がった旅客への対応	3秒	30秒	10秒
29	発車時に着座していない旅客への対応	3秒	30秒	10秒
30	走行中に手すり・つり革等不保持となった旅客への対応	3秒	30秒	10秒
31	発車時に手すり・つり革不保持の旅客への対応	3秒	30秒	10秒
34	扉開閉時の旅客・旅客荷物との接触の発生	3秒	30秒	60秒
35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	3秒	30秒	10秒
36	出発定刻後における降車希望客の対応	3秒	30秒	30秒
39	車内転倒者の発生	3秒	30秒	60秒
40	終点到着時の車内滞留旅客への対応	3秒	30秒	60秒

1. 先行事業での検討結果を利用

○ 検証観点Bでは、4パターンの組み合わせについて、複数のタスクを同時に発生させ、安全な運行が成立するかを検証

測定対象及び安全な運行を担保する秒数¹

組み合わせ 番号	車両番号	タスク番号	タスク名	安全な運行の成立条件		
				イベント発生～認識	イベント発生～対応開始	対応開始～対応終了
1	①	36	出発定刻後における降車希望客の対応	3秒	30秒	30秒
	②	36	出発定刻後における降車希望客の対応	3秒	30秒	30秒
	③	36	出発定刻後における降車希望客の対応	3秒	30秒	30秒
2	①	36	出発定刻後における降車希望客の対応	3秒	30秒	30秒
	②	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	3秒	30秒	10秒
	③	35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	3秒	30秒	10秒
3	①	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	3秒	30秒	10秒
	②	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	3秒	30秒	10秒
	③	28	走行中に立ち上がった旅客への対応	3秒	30秒	10秒
4	①	35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	3秒	30秒	10秒
	②	35	扉開閉時の扉周辺滞留旅客への対応	3秒	30秒	10秒
	③	39	車内転倒者の発生	3秒	30秒	60秒

1. 先行事業での検討結果を利用

- 本年度検討対象以外のタスクについては次年度以降で継続的に潰しこみを実施

今年度の対象タスクと次年度以降の検討事項

