

テーマ 2 令和4年度事業 進捗報告

**自動運転レベル4等先進モビリティサービス
研究開発・社会実証プロジェクト
テーマ2 コンソーシアム**

目次

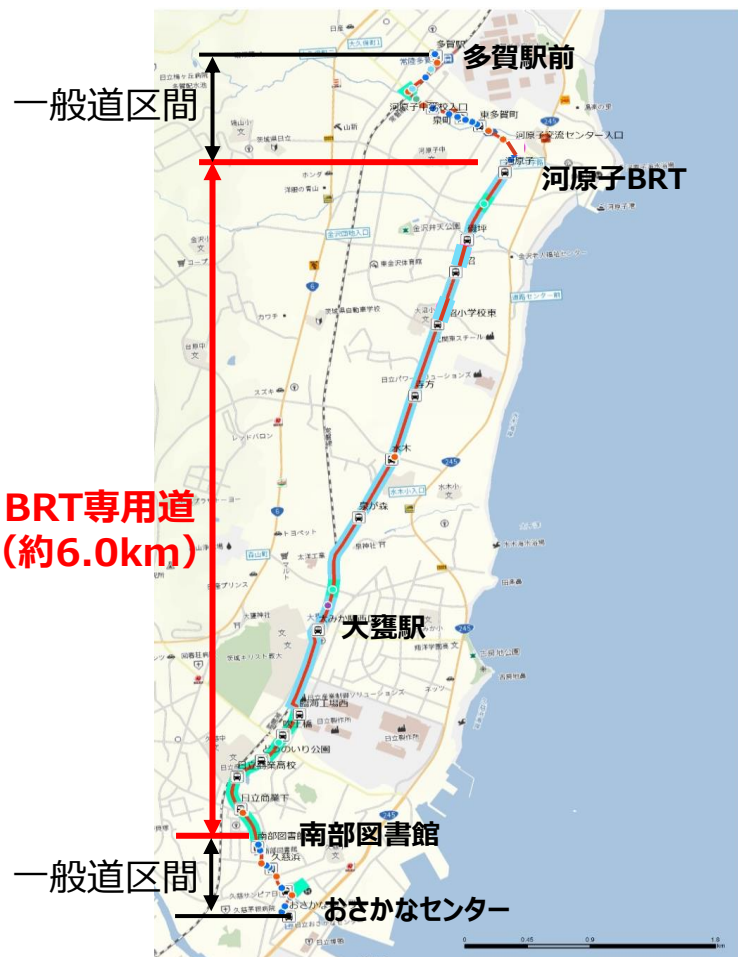
1. テーマ2の目標（高度化分野）	2
2. レベル4実証に向けた全体スケジュール	5
3. 令和4年度の検討項目と検討状況	7
3－1. R4FY実証に関する取組	
・全体概要/車両詳細/検証ルート・ダイヤ/特徴的な走行環境	
・検証項目	
・速報（一部）	
・ODDに関する検討	
3－2. その他の取組	
・遠隔監視システムに関する検討	
・事業モデルに関する検討	
4. その他	19
4－1. 道路交通法第44条への対応について（テーマ2の場合）	
4－2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）	

目次

1. テーマ2の目標（高度化分野）	2
2. レベル4実証に向けた全体スケジュール	5
3. 令和4年度の検討項目と検討状況	7
3－1. R4FY実証に関する取組	
・全体概要/車両詳細/検証ルート・ダイヤ/特徴的な走行環境	
・検証項目	
・速報（一部）	
・ODDに関する検討	
3－2. その他の取組	
・遠隔監視システムに関する検討	
・事業モデルに関する検討	
4. その他	19
4－1. 道路交通法第44条への対応について（テーマ2の場合）	
4－2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）	

1. テーマ2の目標

- 2025年度までに、多様なエリアで、多様な車両を用いた無人自動運転サービス（レベル4）を40カ所以上で実現。
- 多様なサービスに展開できる事業モデルやインフラ・制度を構築。
- これら目標達成への取組の一部として、茨城県日立市のひたちBRTにおいて、レベル4自動運転移動サービスの社会実装を目指す。



＜ひたちBRT運行区間＞



＜現在の運営＞

- ・2005年廃線になった日立電鉄線をバス専用空間として整備。
- ・2013年にⅠ期区間（おさかなセンター～大甕駅）、2019年にⅡ期区間（大甕駅～多賀駅）が供用され、茨城交通株式会社が運行を実施。
- ・時間帯による顧客を想定し、ダイヤを構成。
 - ・朝夕：通勤、通学利用がメイン
 - ・日中：スーパーへの移動など、沿線住民が活用

＜路線の特徴＞

- ・南部図書館停留所から河原子BRT停留所の約6.0km区間については、バーストップやガードレールで走行路が一般道と分離されており、一般車両や自転車などが通行しない、閉鎖空間（BRT専用道）となっている。
- ・ただし、一般道との交差部は一般車両や歩行者等が存在する。専用道内でも歩道等については歩行者が存在する。

(参考) 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ

走行環境の類型		サービス形態	2019年度末まで	短期 (2020年度～2022年度頃まで)	中期 (2023年度～2025年度頃まで)	長期 (2026 年度頃以降)
A	【参考】 閉鎖空間 (工場・空港・港湾 等の敷地内等)	低速 中速		敷地内移動・輸送サービス	(実証実験) - 数カ所の工場・空港等において、小型カートやバス等による技術実証（門真市（実運用中）、羽田・中部空港等） - 数カ所の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始、徐々に対象を拡大 1:Nの遠隔監視を実施	遠隔監視のみ 2025年度目途に十カ所以上の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスが普及 - 遠隔監視におけるN数を増加
B	限定空間 (廃線跡・BRT専用区間等)	低速 中速		小型モビリティ移動サービス	(実証実験) - 廃線跡での小型カートによる長期実証（永平寺） 1:Nの遠隔操作・監視を実施 1カ所程度で遠隔操作及び監視有の自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大 1:Nの遠隔操作及び監視を実施	遠隔監視のみ 2025年度目途に十カ所以上遠隔監視のみの自動運転サービスが普及 - 遠隔監視におけるN数を増加
C	自動車専用空間 (高速道路・自動車専用道)	高速		BRT、シャトルバスサービス	(実証実験) - 数カ所において、バスによる技術実証（ひたちBRT、気仙沼線BRT等） 1カ所程度の専用区間で車内保安運転手有（TOR対応のみ）による自動運転サービスを開始 - その他区間ではTOR対応以外も行う	車内保安運転手有（常時又はTOR対応のみ） 2021年度、車内保安運転手有での有人隊列走行を商業化。以降、発展型として車内保安運転手有（TOR対応のみ）での有人隊列走行の開発・商業化。併せて、後続車無人隊列走行の商業化を推進 - 路車間通信等インフラとの連携、トラックの運行管理の推進
D	交通環境整備空間 (幹線道路等)	中速		トラック幹線輸送サービス	(実証実験) - 後続車有人隊列走行、後続車無人システムの技術実証（新東名等） - 数カ所において、タクシー、バスによる技術実証（お台場、みなとみらい、北九州空港周辺等） - 車内保安運転手有（常時）の自動運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有（TOR対応のみ）の自動運転サービスへと移行 1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大	車内保安運転手有（常時又はTOR対応のみ）による隊列走行 2025年度以降に商業化 - 車内乗務員は乗車するが、隊列形成時には一部無人も
E	混在空間 (生活道路等)	低速 中速		- 都市エリアタクシーサービス - 基幹バスサービス	(実証実験) - 数カ所において、自動運転実証を実施（北谷町、道の駅実証等） 1カ所程度で遠隔操作及び監視有の自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大 1:Nの遠隔操作及び監視を実施	遠隔操作及び監視 2025年度目途に十カ所以上で遠隔監視のみの自動運転サービスが普及 - 遠隔監視におけるN数を増加
				小型モビリティ移動サービス	(実証実験) - ラストマイルタクシーサービス - フィーダーバスサービス - 数カ所において、バス等による実証実験を実施（地方都市等）	車内保安運転手有（常時又はTOR対応のみ） 2026年度以降に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみによる自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大

注1：当該ロードマップは、事業者からのヒアリング結果を参考として作成。実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省庁において適切な時期や在り方について検討し、実施する。

注2：サービス開始とは、一定の収入（乗客からの運賃収入に限らず、自治体・民間企業等による間接的な費用負担も含む。）を得て継続的に輸送等の事業を行うことを言う。

注3：各類型における無人自動運転サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や交通量の多寡など様々な条件によって異なると認識。

無人自動運転サービス実現の早期化及びサービスエリア拡大に向けた対策の例

- ①地域住民との協力や合意形成（自動運転車の走行への配慮）
- ②交差点・乗降所等におけるインフラの連携（信号情報の提供、専用発着場の整備等）
- ③遠隔監視のみの自動運転サービスが難しい交差点・乗降所等の一部区間における遠隔運転手有の自動運転サービスとの組み合わせ

による走行環境整備

目次

1. テーマ2の目標（高度化分野）	2
2. レベル4実証に向けた全体スケジュール	5
3. 令和4年度の検討項目と検討状況	7
3－1. R4FY実証に関する取組	
・全体概要/車両詳細/検証ルート・ダイヤ/特徴的な走行環境	
・検証項目	
・速報（一部）	
・ODDに関する検討	
3－2. その他の取組	
・遠隔監視システムに関する検討	
・事業モデルに関する検討	
4. その他	19
4－1. 道路交通法第44条への対応について（テーマ2の場合）	
4－2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）	

2. レベル4実証に関する全体スケジュール

- ひたちBRTでのレベル4自動運転移動サービスの社会実装の実現に向けて、2022年度は技術面・サービス面に関する実証実験、2023年度は中間目標として、乗務員が乗車する形でのレベル4自動運転移動サービスの社会実装、2025年度は最終目標として、車内完全無人でのレベル4自動運転移動サービスの社会実装を目指す。
- ただし2023年度以降の内容やスケジュール等については、現地の交通事業者等との調整等や、今年度の実証実験の結果も踏まえた検討が必要である。

＜ひたちBRTでのレベル4自動運転移動サービスの社会実装に向けた全体計画（案）＞

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
全般	○2022年度現地実証実験に向けた取組 ・地元交通事業者等を含めた検討体制の構築 ・現地実証実験の実現に向けた行程管理 ・社会受容性の醸成に関する取組 等	現地実証実験（レベル2） 2022/12/16-2023/2/28	現地実証実験（技術・サービス・オペレーション） 社会実装（中間目標）	社会実装（最終目標）	社会実装（最終目標）
車両	○現地実証実験に必要な車両改造 ・既存センサーの高性能化および新規センサー追加による車両性能向上の確認、障害物検知性能の向上、信号灯色認識性能の向上等 ・車両制御ECU化による信頼性向上				
インフラ	○インフラによる情報提供の必要性検討 ○現地実証実験おける検証内容検討 等				
遠隔	○インフラ協調に関するテーマ4連携（信号灯色認識等）				
その他	○運行実態に応じた、遠隔監視者が担うべき移動サービス時のタスクの洗い出しと対応手法の検討 ○遠隔システムの構築（テストコース→ひたちBRT）				
	○事業モデルに関する検討、タスクフォースへの対応 等		○社会実装に向けた地元交通事業者等との協議 ○実証実験を踏まえた課題等への対応 ○関連法規制への対応	○2023年度の運行を踏まえた課題等への対応（車内完全無人への対応含む）	

目次

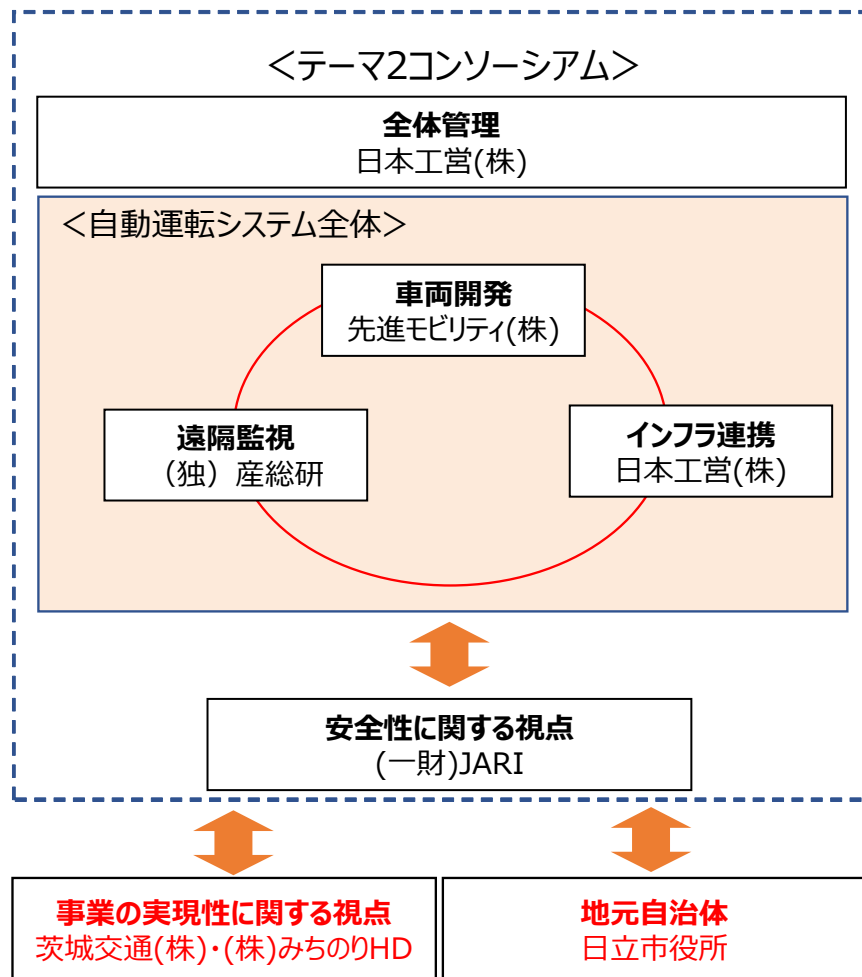
1. テーマ2の目標（高度化分野）	2
2. レベル4実証に向けた全体スケジュール	5
3. 令和4年度の検討項目と検討状況	7
3－1. R4FY実証に関する取組	
・全体概要/車両詳細/検証ルート・ダイヤ/特徴的な走行環境	
・検証項目	
・速報（一部）	
・ODDに関する検討	
3－2. その他の取組	
・遠隔監視システムに関する検討	
・事業モデルに関する検討	
4. その他	19
4－1. 道路交通法第44条への対応について（テーマ2の場合）	
4－2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）	

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3-1. R4FY実証に関する取組①（全体概要）

■ R4FY実証に向けた検討体制

- テーマ2コンソーシアムの他、日立市役所、地元交通事業者である茨城交通(株)及び関連企業である(株)みちのりホールディングスと連携し、実証に向けた検討を実施。



■ R4FY実証の趣旨

- 2023年度の中間目標を見据え、開発した自動運転バス（中型）の技術的検証及びサービス面に関する検証を目的として、ひたちBRTバス専用道路を利用した自動運転バスの実証実験を行う。

■ 使用車両

- いすゞ・エルガミオの改造車両を使用
- ベース車両諸元
全長：8.99m、全幅：2.48m
全高：3.04m、定員：56名（着座28名）



■ 検証ルート

- ひたちBRTバス専用道：河原子BRT停留所～南部図書館停留所間 約6.0km

■ 実証実験日程

- 2022年12月16日～2023年2月28日（平日のみ／年末年始は運休）

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3-1. R4FY実証に関する取組②（車両詳細）

- 本年度の実証に向けた車両開発においては、**ひたちBRTでの運転席無人での自動運転を想定した改造**を実施。
- 具体的には、過年度の実証結果を踏まえ、「障害物検知機能や信号灯色情報の検知精度向上」、「車両近傍の障害物の確実な検知」を達成するため、信号認識カメラ、側方LiDARを更新するとともに、新たにBRT信号検知カメラ、周辺検知カメラ、後方検知カメラを追加。機能追加に対応すべく、処理演算器も更新。

■ R4FY実証で使用する車両の概要

＜ベース車両諸元＞

- ・ 全長：8.99m
- ・ 全幅：2.48m
- ・ 全高：3.04m
- ・ ホイールベース：4,400mm
- ・ 最低地上高：125mm
- ・ 最小回転半径：7.6m
- ・ 定員：56名（着座28名）

（※本年度の実証実験においては立席なしで運行）

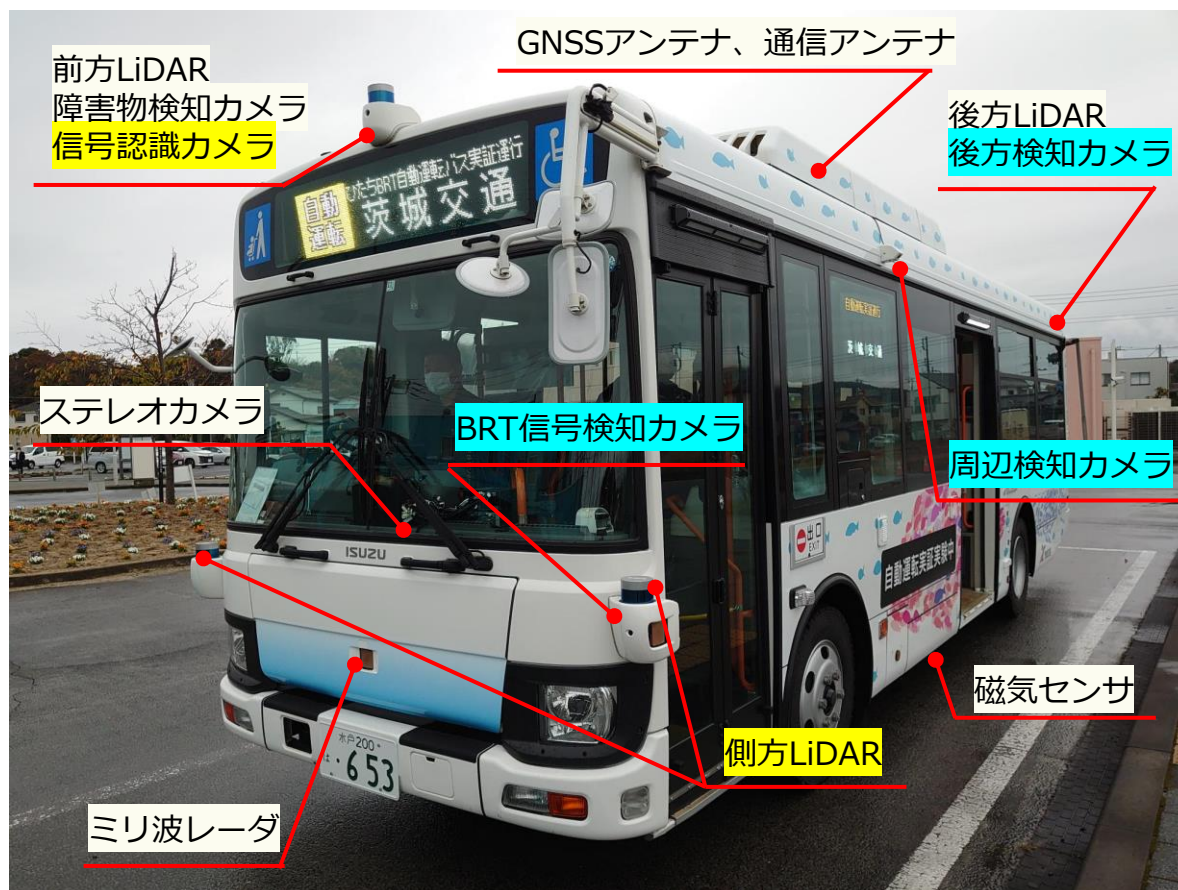
【凡例】

：2020年度実験使用車両から更新した装置

：2020年度実験使用車両から追加した装置

※以下の装置等も車両内部に搭載

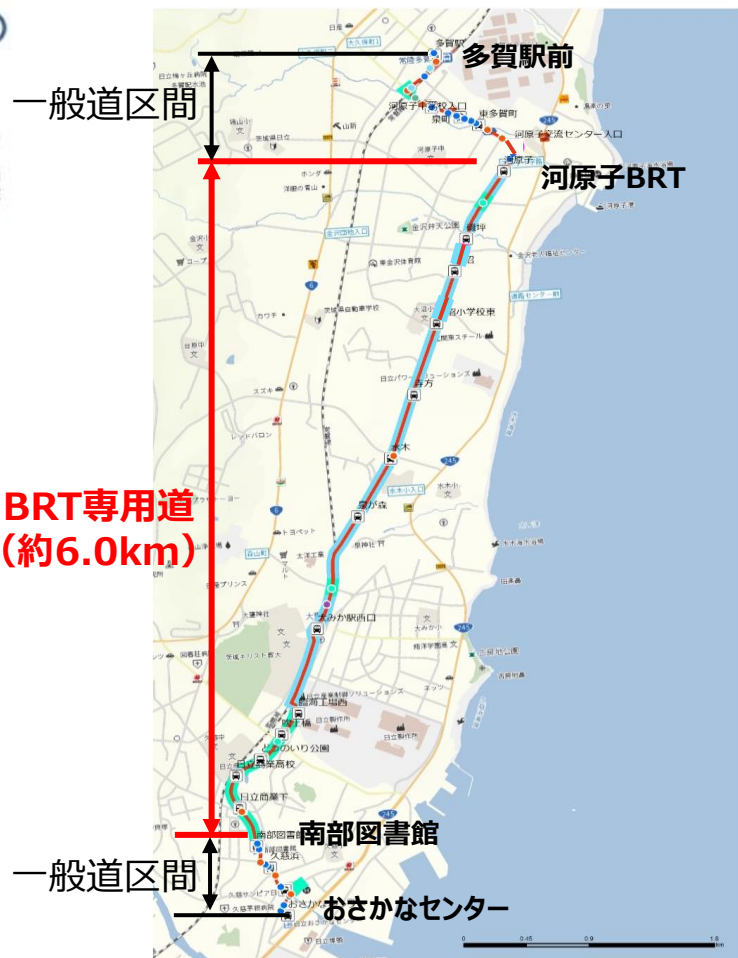
- ・ 車両制御装置
- ・ 運行記録装置
- ・ 前面近傍検知カメラ



＜R4FY実証で使用する車両の概要＞

3-1. R4FY実証に関する取組③（検証ルート・ダイヤ）

- 多賀駅～おさかなセンターの区間のうち、河原子BRT～南部図書館の区間を自動運転レベル2で走行（6.1kmの専用道空間）



- 通常運行ダイヤの合間で4往復（8:39～16:40）走行
- 平日のみの運行
- 専用道区間内の全てのバス停で停車

＜ひたちBRT運行区間＞

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3 - 1. R4FY実証に関する取組④（特徴的な走行環境）

■ ひたちBRTの主な走行環境

- BRT専用道区間は、バーストやガードレールで走行路が一般道と分離されており、一般車両や自転車などが通行しないが、一般道との交差部は一般車両や歩行者等が存在する。
- 専用道内でも歩道が並行して整備されている区間では横断歩道や緑の横断帯で歩行者が横断する。
- BRTのすれ違いは、各停留所でのすれ違いを基本とし、BRT信号により停止、発進を行っている。



＜一般道との交差部の例＞



＜停留所、すれ違い箇所＞



＜BRT信号＞



＜交通信号箇所＞



＜緑の横断帯＞

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3－1. R4FY実証に関する取組⑤（検証項目/全体）

- 実証の目的は、2023年度の間目標を見据え、開発した自動運転バス（中型）の技術的検証及びサービス面に関する検証を行うこと。
- 地元交通事業者とも協議も踏まえ、以下の項目について検証する。

検証項目	内容
車両技術に関する検証 （次ページに具体を記載）	・ 自動運転走行の実施による追加所要時間の把握 ・ 夜間走行時の信号認識精度の把握 ・ 自動運転技術の向上に資する、手動介入が発生するユースケースの把握 等
インフラ連携に関する検証	・ バーゲートに設置する垂れ幕に対する、センサの認識精度の把握 ・ 車載カメラの増設による、BRT信号の認識精度の向上度合いを把握 等
車内安全および遠隔監視に関する検証	・ 自動運転車両に対応した車内アナウンスの効果検証 ・ 車内トラブル等への遠隔対応方法に対する社会受容性の把握 ・ 自動運転車両に対応した車外案内の効果検証 ・ 遠隔監視者の負担や疲労感の把握 等
サービスに関する検証	・ ひたちBRT利用者、非利用者どちらも含む地域住民を対象とした、自動運転車両導入に対する受容性の把握 ・ ひたちBRT利用者を対象とした、自動運転車両が導入されることによるサービスの変化に対する受容性の把握

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3 - 1. R4FY実証に関する取組⑥（検証項目/車両技術に関する検証）

	車両検証項目	内容	目標値
I	車速維持性能	設定した車速に対する維持性能	設定値（7, 10, 15, 20, 25, 35, 40km/h）の±2km/hであること
II	車両加速性能	設定した車速に対する到達時間	10km/h：10秒以下, 20km/h：10秒以下 30km/h：30秒以下, 40km/h：40秒以下 であること
III	車両減速性能	指示した減速Gを出せること	指示減速度0.1, 0.2, 0.3, 0.4Gを指示し、実減速度が±10%以内であること
IV	停車位置性能	前後方向の停車位置精度	設定場所に対して±30cm以内であること
V	走行位置維持性能	設定した経路に対する横方向維持性能	単路部目標経路に対し30cm以下 バス停目標経路に対し30cm以下 ロータリー目標経路部に対し50cm以下 であること
VI	バーゲート認識	一般道などと交差する箇所のバーゲートをスムーズに通行できること	バーゲートを認識できること
VII	障害物認識	一般道などと交差する箇所や歩道上の歩行者を検出できること	車両前方の車両、歩行者、自転車を検知できること 交差点では側方の車両、歩行者、自転車を検知できること
VIII	信号認識	すれ違い信号および感應式信号の検知	青信号を認識できること 青信号が認識できない場合は、赤信号とすること
IX	オーバーライド	ドライバーの操作を優先する事	アクセルおよびブレーキ：操作があったときは加減速制御を中断し操作が無くなったら、自動復帰すること ステア：操作があったときは操舵制御を中断し操作が無くなったら、走行経路上にいる場合はドライバーがスイッチを押すことで復帰すること
X	故障診断	I～Ⅷを実現するための部品の故障診断をする	故障診断し、その結果をMRM機能およびログ機能に通知すること
XI	MRM	IXの結果を受けてMRMを実行できること	MRMは、0.2G減速で停車できること

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3-1. R4FY実証に関する取組⑦（検証項目/運行時間に関する検証）

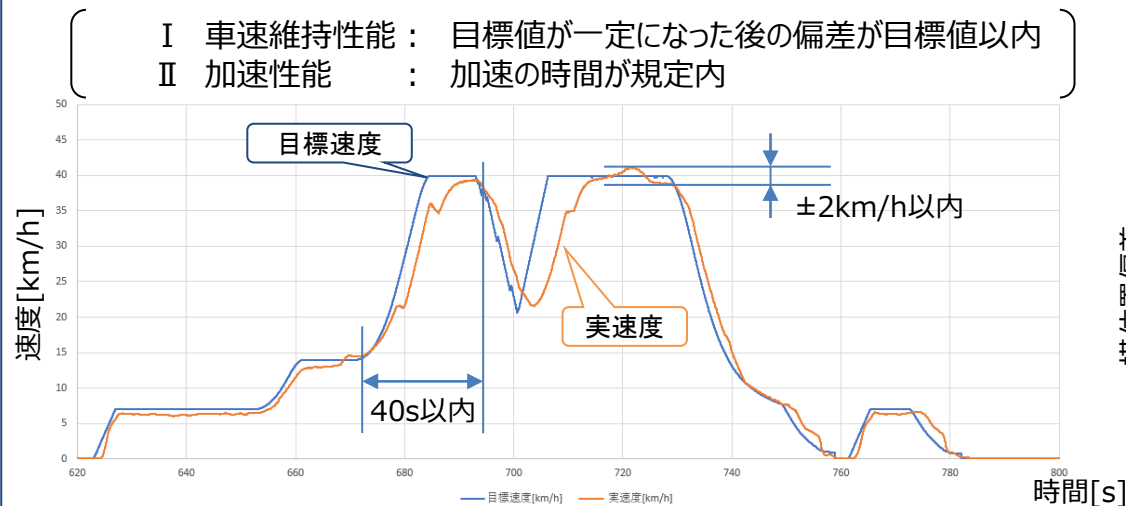
	運行における検証ポイント	前ページの車両検証項目										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	区間時分	検証項目全てを終結した結果であるため、各項目が達成できれば目標を満たすと想定										
2	単路部走行時間	○	—	—	○	○	—	—	—	○	○	○
3	単路部速度回復	○	○	—	○	—	—	—	—	○	○	○
4	臨海工場西通過時間	○	○	—	○	○	—	—	—	○	○	○
5	緑の横断帯通過時間	○	○	—	○	○	—	○	—	○	○	○
6	バーゲート通過時間	○	○	○	○	○	○	—	—	○	○	○
7	信号無し交差点	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○
8	信号無し+横断歩道	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○
9	信号無し、車線設定	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○
10	信号交差点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	バス停での再発進に係る時間（BRT 信号認識）	—	○	—	—	—	—	—	○	○	○	○
12	大甕駅構内通過時間	○	○	—	○	○	—	○	—	○	○	○
13	夜間の信号灯色認識の可否 （交通信号）	—	—	—	—	—	—	—	○	—	○	○
14	夜間の信号灯色認識の可否 （BRT信号）	—	—	—	—	—	—	—	○	—	○	○

※本表は「運行における検証ポイント」において、検証が必要な「車両の検証項目」（前頁参照）を示す。
例）「2. 単路部走行時間の検証」に関連して検証が必要な項目は、「I 車速維持性能」、「IV 停車位置性能」、
「V 走行位置維持機能」、「IX オーバーライド」、「X 故障診断」、「XI MRM」

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3-1. R4FY実証に関する取組⑧（速報）

- 車速維持性能や加速性能、走行位置維持性能については、現時点では概ね目標通りの数値。
- 信号認識の性能や運行時間の増減については、引き続きデータ計測を行うと共に、検証を実施予定。



〔 VIII 信号認識（信号認識の再学習を実施する予定）
※青字：BRT信号 赤字：交通信号 〕

	多賀駅方面の検知率	おさかなセンター方面の検知率
南部図書館	100%	100%
日立商業下バス停 南の感応式信号	81%	100%
日立商業下	100%	100%
どうのいり公園	100%	100%
吹上橋	100%	100%
吹上橋～臨海工場西間	100%	100%
臨海工場西	100%	100%
大甕駅出口	100%	100%
泉が森	100%	100%
水木	88%	100%
水木バス停 北の感応式信号	75%	94%
寺方	100%	100%
大沼小学校東	100%	100%
大沼	100%	100%
磯坪	94%	100%
河原子	100%	100%

〔 運行時間に関する検証（1 区間時分） 〕

発	着	目標走行時間	実走行時間
南部図書館	日立商業下	120 s	115 s
日立商業下	日立商業	120 s	60 s
日立商業	どうのいり公園	60 s	60 s
どうのいり公園	吹上橋	60 s	65 s
吹上橋	臨海工場西	60 s	65 s
臨海工場西	大甕駅	240 s	155 s
大甕駅	泉が森	240 s	185 s
泉が森	水木	180 s	105 s
水木	寺方	180 s	206 s
寺方	大沼小学校東	180 s	138 s
大沼小学校東	大沼	120 s	170 s
大沼	磯坪	60 s	135 s
磯坪	河原子	180s	180 s
合計		1800s	1639s

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3-1. R4FY実証に関する取組⑨（速報）

- 2022年12/16から2023年1/13日までに発生した自動運転時の手動介入事象について整理を実施。
- 過年度と比較し、車両機能向上により、イ) 対向車両との接近や、セ) 交差点における危険回避、ソ) 対向車両の通過待ち、タ) バーゲートへの接近が、過年度と比較して大幅に減少。
- 一方、ツ) その他として、バーゲート手前における反応距離までの移動、交通信号不認知によるアクセル操作において手動介入が発生。

手動介入事象	2020年度		2022年度	
	回数	割合	回数	割合
ア 設定走行レーンからのブレ・ふらつき	19	0.03	4	0.02
イ すれ違い時の対向車両との接近	65	0.10	10	0.05
ウ 交差点右折・左折時の危険回避	8	0.01	-	
エ 信号通過・停止の判断の違いに伴う危険回避	30	0.05	3	0.02
オ 路側センサ作動上の不具合（検知しない・誤検知）	5	0.01	0	0.00
カ バス停止着時の不備（停止不十分・停止位置ズレ）	8	0.01	1	0.01
キ 街路樹等を障害物として誤検知	0	0.00	0	0.00
ク 横断歩道における歩行者待ち	9	0.01	1	0.01
ケ ルート上の障害物回避（横断者）	12	0.02	0	0.00
コ ルート上の障害物回避（路駐車両）	4	0.01	-	
サ ルート上の障害物回避（工事関連）	10	0.02	0	0.00
シ ルート上の障害物回避（交差車両等の車両）	4	0.01	-	
ス ルート上の障害物回避（路肩走行のバイク・自転車）	0	0.00	0	0.00
セ 専用道と一般道との交差点における危険回避（横断者、車両）	155	0.24	25	0.13
ソ 専用道内における対向車両の通過待ち（BRT用信号による停車）	102	0.16	3	0.02
タ バーゲート開閉時の危険回避（バーゲートへの接近）	71	0.11	2	0.01
チ 交通信号の赤信号による停車（一般道、専用道と一般道交差点）	29	0.05	0	0.00
ツ その他	103	0.16	137	0.74
事象合計	634		186	
日数	58		15	
便数	403		120	
1便当たり平均手動介入回数	1.57		1.55	

<手動介入事象の過年度比較結果（速報版）>

■ 2022年度の対策による手動介入の減少

イ：すれ違い時の対向車両との接近
→目標走行軌道の見直し

セ：交差点における危険回避
→側方LiDARの機能更新、周辺検知カメラの追加等により検知範囲を拡張

ソ：対向車両の通過待ち
→BRT信号専用の検知カメラの追加によるBRT信号の認識精度を向上

タ：バーゲートへの接近
→垂れ幕設置、近接検知カメラの追加によるBRTバーゲートの認識精度の向上

■ 2022年度実証時の対応状況

ツ：その他 事象への対応

- ・バーゲート通過に必要な車両認識がされない事象について、停止位置を前に調整し、バーゲート用ループコイルによる車両検知の精度の向上を図る。
- ・スリット付き交通信号の灯色情報が正確に認識ができないため、再学習することにより、学習結果を車両側に反映し、認識率の向上を図る。

※2020年度は一般道区間と専用道区間においてレベル2の自動走行を実施。2022年度は専用道区間で自動走行を実施。左表では専用道区間の手動介入回数を示している。

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3－1. R4FY実証に関する取組⑩（ODDに関する検討）

- 本年度の実証はレベル2での走行となるが、R5FY以降の社会実装を見据え、ODDの設定に向けた情報整理を実施。
- 今後、本年度実証の結果や現地の交通事業者等との調整を踏まえて、ODDの設定に向けて検討を継続予定。

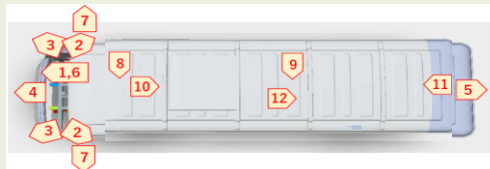
条件種別	分類	内容
道路条件・地理条件	対象道路	ひたちBRT（おさかなセンター～大甕駅西口～多賀駅）の専用道区間
	走行経路	「南部図書館～河原子（BRT）」の間の上下線の経路
	走行区域	専用道区間には一般道との交差部あり
環境条件	時間的制約	照度 700ルクス以上の時間に限定
	天候による制約	降雨 雨量50mm/h以下 降雪 降雪がないこと 霧 視程80m以上 風 最大風速(10分間平均)17m/s以下(台風の定義)
	路面	積雪・凍結・陥没につき、運行前の事前チェックで手動運転バスが運休していないこと
走行条件	走行速度	走行速度40km/h以下 減速度 0.15G以内 停留所への進入速度 10km/h以下
	安全対策	車両や人に対して、停止または減速ができること 障害物に対して、停止ができること ODD逸脱時やシステム異常時に、安全に停止ができること
その他の条件	遠隔、保安	遠隔監視者の操作による停止ができること 事故や災害等、非常時の対応体制を確保すること

3. 令和4年度の検討項目と検討状況

3-2. その他の取組（遠隔監視システムに関する検討/事業モデルに関する検討）

■ ひたちBRTでの活用を想定した遠隔監視システムの検討

- 現状：遠隔監視者が車内外の安全確認を行うことのできるカメラ配置及びインターフェースについて机上検討等を実施中。



＜自動運転バスにおける遠隔監視カメラの現状設置案＞

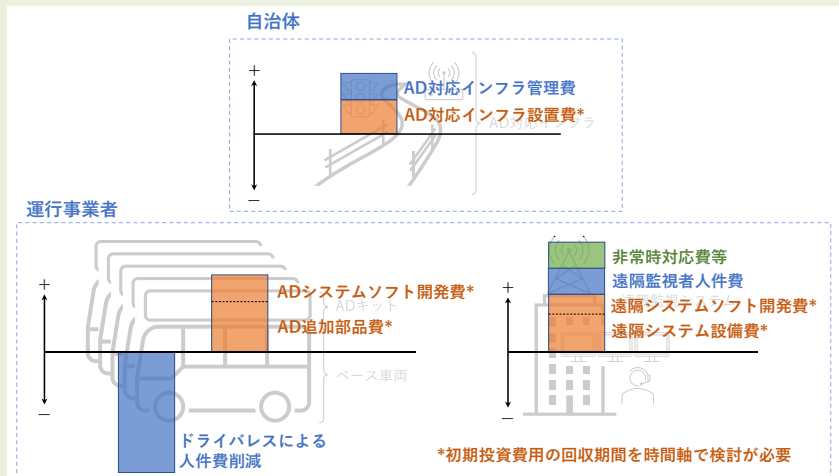


＜遠隔監視画像＞

- 今後の検討事項：レベル4自動運転移動サービスの実現に向け、車両周辺及び車内安全確認等、遠隔監視に求められるタスクについて、事業性や負担感等の視点で、事業者が受け入れ可能なシステム開発を行う必要がある。

■ 事業モデルに関する検討

- 検討趣旨：横展開可能な標準的な事業モデルに関する検討を実施。



- ◇ ドライバレスによる費用削減とAD導入追加費用とのバランス
- ◇ 遠隔監視者の対応許容台数
- ◇ 初期投資費用の回収計画
- ◇ 公的補助の考慮 等の検討課題を設定

＜検討事例（各主体における収支構造の変化に関する検討）＞

● 今後の検討事項

- RoAD to the L4プロジェクト内の役割分担を再検討し、包括的な事業モデル検討は、テーマ2ではなく総合コンソーシアムにおいて実施予定。
- テーマ2においては、ひたちBRTにおける実証を通じて、事業性に関する検討を継続的に実施する予定。

目次

1. テーマ2の目標（高度化分野）	2
2. レベル4実証に向けた全体スケジュール	5
3. 令和4年度の検討項目と検討状況	7
3－1. R4FY実証に関する取組	
・全体概要/車両詳細/検証ルート・ダイヤ/特徴的な走行環境	
・検証項目	
・速報（一部）	
・ODDに関する検討	
3－2. その他の取組	
・遠隔監視システムに関する検討	
・事業モデルに関する検討	
4. その他	19
4－1. 道路交通法第44条への対応について（テーマ2の場合）	
4－2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）	

4. その他

4-1. 道路交通法第四十四条への対応について（テーマ2の場合）

- 改正道路交通法（令和4年10月1日施行）第44条第2項第2号に基づき、実証実験として住民の無償運送を行う自動運転バス等が、乗合自動車の停留所における駐停車を禁止する規制から除外されることとなった。
- これを受け、ひたちBRTにおける実証に際して以下の通りの対応を実施。

従来

- 既存のバス停は、道路交通法第四十四条における「駐停車禁止の場所」に該当。
- 白ナンバーの自動運転バスは、バス停の前後10mは駐停車禁止。



- ◆ 停車可等の交通規制を実施（例：標識＋補助標識（自動運転に限定などの記載）の設置）。



〔2020年度の実証実験で
設置した標識例〕

改正後

- 当該規制から除外する対象を拡大し、地方公共団体による行政サービスや企業による実証実験として住民の無償運送を行うバスをはじめ、一般旅客自動車運送事業用自動車等には当たらないものの、地域住民の生活に必要な旅客輸送を確保するために有用な自動車についても、関係者が合意し、その旨を都道府県公安委員会（以下「公安委員会」という。）が公示した場合には、停留所等における駐停車を可能とすることとした。（令和4年9月14日警察庁通達より）
- 以下のプロセスを経て、今回の実証においても自動運転車両がひたちBRTの停留所に駐停車可能に。

自動運転バスがひたちBRTの停留所に駐停車することについて、地域公共交通会議にて合意（11月上旬）



茨城県公安委員会に提出（11月上旬）



茨城県公安委員会において公示（11月中旬）

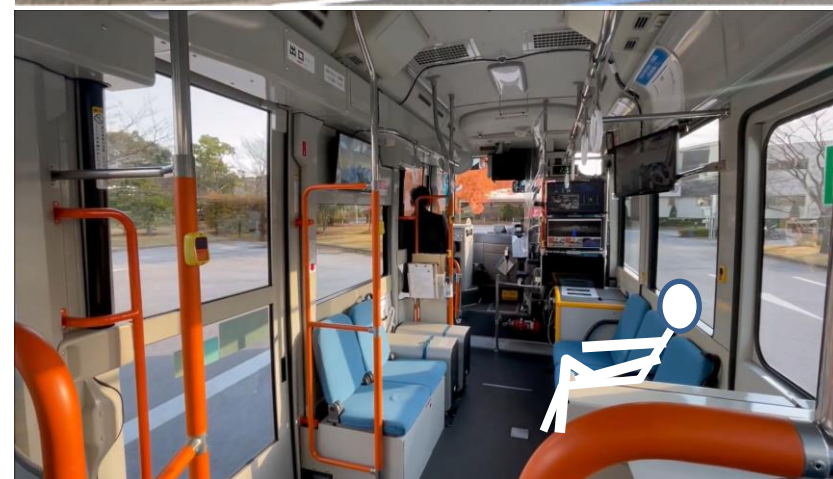
4. その他

4－2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）

- 令和5 年1月11日に大津市において、小型バスを用いた自動運転の実証実験で、自動運転バス加速時に着座されている乗客が転倒した事案が発生。
- これを受け、ひたちBRTにおける実証に際して次項の通りの対応を実施。

<大津市で発生した事故の概要>

- 発生日時・場所
 - － 2023年1月11日 11時26分
 - － 琵琶湖ホテルエントランスへのスロープ
- 事故内容
 - － 自動運転バス加速時に着座乗客が床に転倒
 - － 乗客は車両進行方向に対して横向きに着座



4. その他

4-2. 大津市における車内転倒事故を踏まえた対応について（テーマ2の場合）

〔 テーマ2として考える 事故発生のポイント 〕

- 操作介入時のシステム動作仕様
 - － 横方向制御と縦方向制御が独立しており、ドライバによるステアリングオーバーライド時に、横方向制御のみ手動モードになり、縦方向制御は自動モードのままである。
- AT制御が自動運転制御と独立
 - － 縦方向の自動運転制御は、目標速度と実速度との差分に対して緩やかに「アクセル電圧」を制御することで実現しているが、ここにAT（オートマチック・トランスミッション）制御が含まれていない。
 - － 目標速度に回復する過程で、2速から1速への変速ギアキックダウンにより0.2G程度の加速が発生した。

＜ひたちBRT実証実験での同事象の発生可能性と対応＞

- 大津事象の発生要因を、ひたちBRTでの走行にあてはめたが、下記状況のため、同様の事象が発生することは無いと、考えられる。
 - － ひたちBRTでは前方の障害物を操舵で回避する場面は殆どない。
 - － バス停、信号、バーゲート付近では一時停止するため、停止に近い速度に低下後の再加速を行うことはない。
 - － ひたちBRT路を走行する車両の座席はすべて進行方向に対して前向きであり、前後方向の加速度に対して乗客に転倒に繋がるような姿勢変化はおこらない。
 - － 大津で実証実験中のバスは、自動化レベル2（ADAS）仕様であり、ひたちBRTで実証実験中のバスは、自動化レベル4（AD）を想定した仕様となっており、ハードウェア（制御ECU）やソフトウェア（制御アルゴリズムおよびパラメータ設定値）が異なっており、同様の事象は発生しない。



ひたちBRT実証実験において、さらなる安全確保を担保するため、以下を徹底し、実証実験を継続実施する。

- ドライバーがオーバーライドする際は、車両を停止させることの徹底
- 関係者へ、本件を含めた過去の事故発生原因と対策案の周知
- 乗客の方々へ、正しい着座姿勢に関する事前説明及び実施を依頼
- 保安要員は、乗客が正しく着席していない可能性を見逃さないような確認の徹底