参考資料2

R3年度実証実験
～小山市～

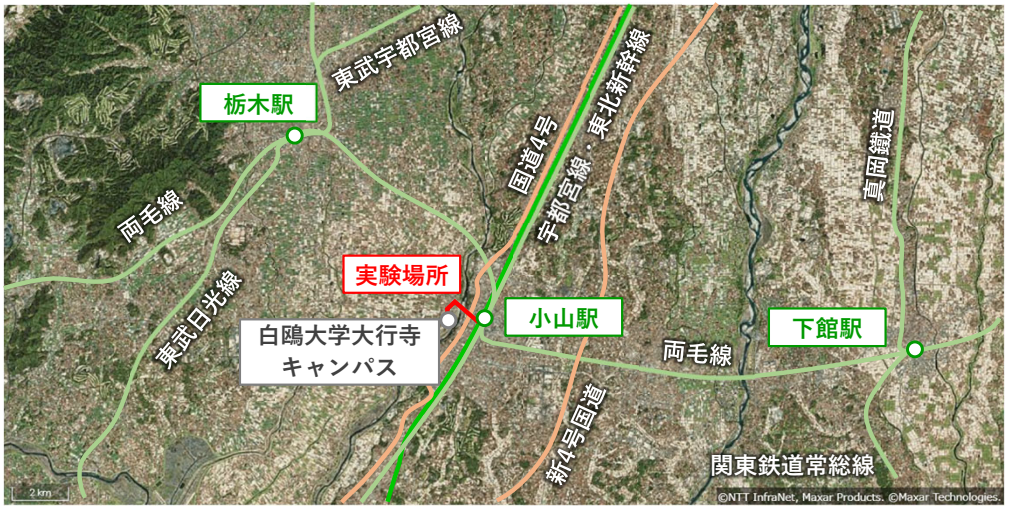
栃木県無人自動運転移動サービス推進協議会

1. 実験目的等

■ 小山駅西口～白鷗大学大行寺キャンパスの間で自動運転バスを運行し、学生や地域住民の利用ニーズ、市街地における自動運転バスの導入可能性等を検証

(1) 実験場所

この実証実験は、小山市（小山駅西口～白鷗大学大行寺キャンパス）で実施する。



(2) 地域課題

① R3年5月には市役所新庁舎が開庁し、城山公園では再整備が進められる中、小山駅周辺のまちづくり等との連携による市街地の周遊性向上が期待される。

② 小山駅西口～白鷗大学大行寺キャンパスの間では、白鷗大学のスクールバスが直通運行を行っている。

③ 小山駅周辺では、コミュニティバスである「おーバス」が運行しているが、運転手不足等が進む中、地域住民のニーズに応じた運行回数の増加等が困難な状況にある。

(3) 実験目的

小山駅西口～白鷗大学大行寺キャンパスの間で自動運転バスを運行し、学生や地域住民の利用ニーズ、市街地における自動運転バスの導入可能性等の検証を行う。

(4) 実験車両

日野ポンチョ（先進モビリティ（株）製システム搭載）

① 乗客人数
- 最大11人（座席8人、立席3人）

② 走行性能
- ディーゼルエンジン
- 最高速度40km/h

⑤ その他
- 緊急時は同乗ドライバーが手動介入（レベル2）
- 2か所の交差点で路車協調支援を実施

(5) 実験期間

R4（2022）年1月16日（日）～1月29日（土）

2. 運行ルート

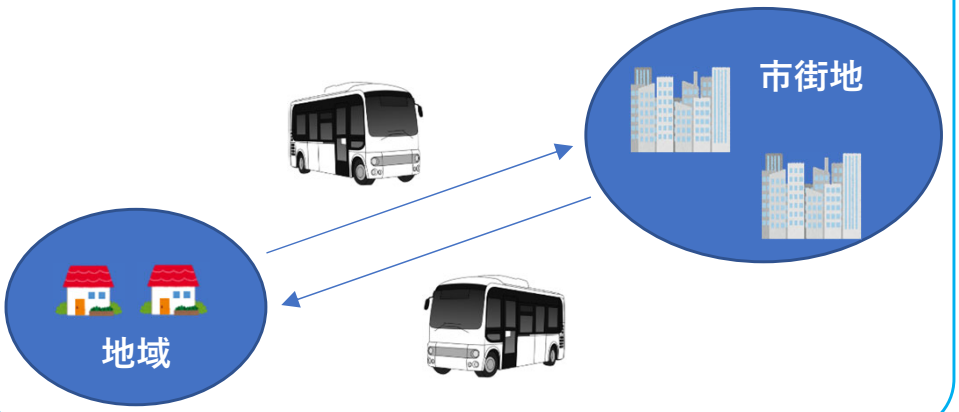
- ■ 白鷗大学スクールバス路線をベースに、小山駅西口から白鷗大学大行寺キャンパスに至る区間（片道約1.8km）を運行
- ■ 運行ルート上には、10か所の停留所（既存4か所、新設6か所）を設置
- ■ 2か所の交差点で路車協調支援の実施を検討

3. ユースケース

■ ユースケースとしては、主に①白鷗大学学生の通学利用、②地域住民による市街地と周辺地域間の移動、③市街地内における「ちょいのり」利用を想定

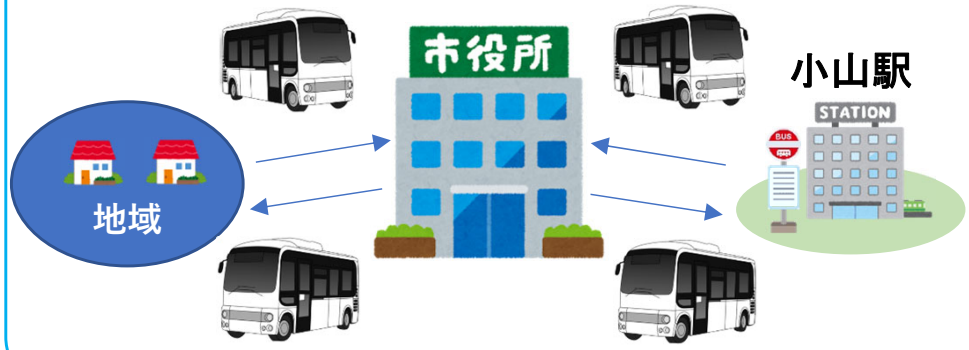
① 白鷗大学学生の通学利用

② 地域住民による市街地と周辺地域間の移動



③ 市街地における「ちょいのり」利用

※ 既存の「おーバス」と組み合わせた高頻度短区間利用



4. 運行日等

- ■ 車両調整等のため火曜日・金曜日は運休し、月曜日・水曜日・木曜日・土曜日・日曜日に運行
- ■ 運行時間帯は9時頃～17時頃（1日7往復程度）とし、「おーバス」の運行と組み合わせることで、まちなかにおける路線運行の頻度を高め、市街地での「ちょいのり」利用等のニーズを取り込めるよう、運行ダイヤを設定

① 運行日：

曜日	月	火	水	木	金	土	日
運行	○	運休	○	○	運休	○	○

② 運行時間帯：　9時頃～17時頃（1日7往復程度）

③ 運賃：　無料

④ 乗車方法：　乗車券に印字されたQRコードを車内に設置したQRコードリーダーで読取り
※「おーバス」定期券利用者については、定期券を目視確認

⑤ その他：　事前予約乗車枠と当日現地乗車枠を設定

【参考】運行ダイヤ（抜粋）　※主要停留所のみ記載

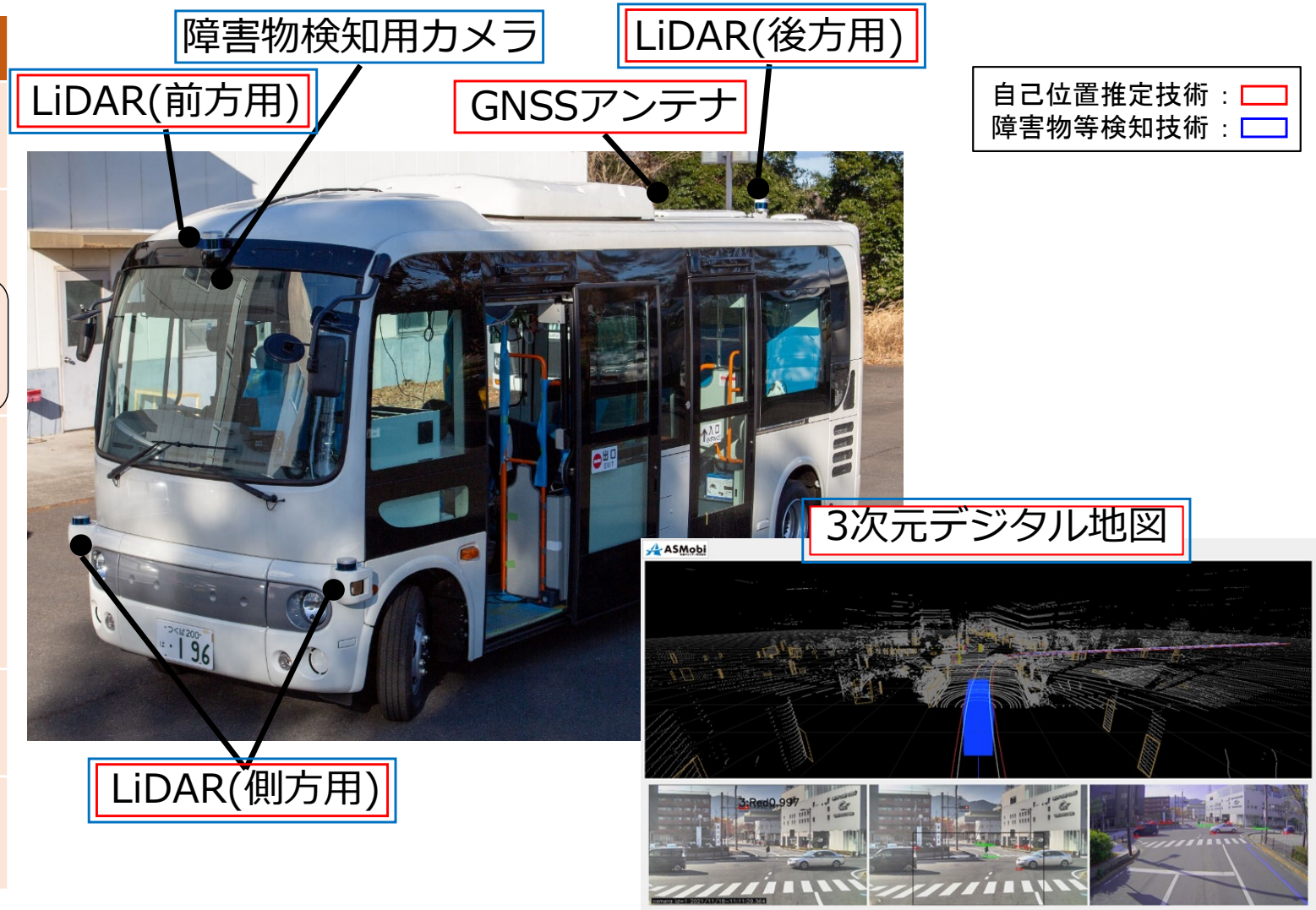
小山駅 ⇒ 白鷗大学	1便	3便	5便	7便	9便	11便	13便
①小山駅西口	9:02	10:02	11:02	13:02	14:02	15:02	16:02
⑤市役所前	9:09	10:09	11:09	13:09	14:09	15:09	16:09
⑩白鷗大学大行寺ｷｬﾝﾊﾟｽ	9:17	10:17	11:17	13:07	14:17	15:17	16:17

白鷗大学 ⇒ 小山駅	2便	4便	6便	8便	10便	12便	14便
⑩白鷗大学大行寺ｷｬﾝﾊﾟｽ	9:33	10:33	11:33	13:33	14:33	15:33	16:33
⑤市役所前	9:42	10:42	11:42	13:42	14:42	15:42	16:42
①小山駅西口	9:48	10:50	11:50	13:50	14:50	15:50	16:50

5. 実験車両　（1）車両諸元等

- 実験車両には、LiDAR、GNSSアンテナ、カメラ等を搭載し、ドライバーが同乗
- あらかじめ現地調査や試走を行った上で、自動運転区間と手動運転区間を設定
- 自動運転時には、3次元デジタル地図とLiDAR、GNSSアンテナ、カメラ等を使用して走行し、緊急時には、同乗のドライバーが手動介入（自動運転レベル2）

	車両諸元
車両	日野ポンチョ
乗車人数	34人 ※今回は最大14人 （乗客最大11人 ドライバー1人 オペレーター2人）
サイズ等	全長　：6,990mm 全高　：3,100mm 全幅　：2,260mm 空車重量：5,970kg 総重量　：7,840kg
性能	最高速度40km/h
台数	1台



5. 実験車両　(2) 車両の制御方法

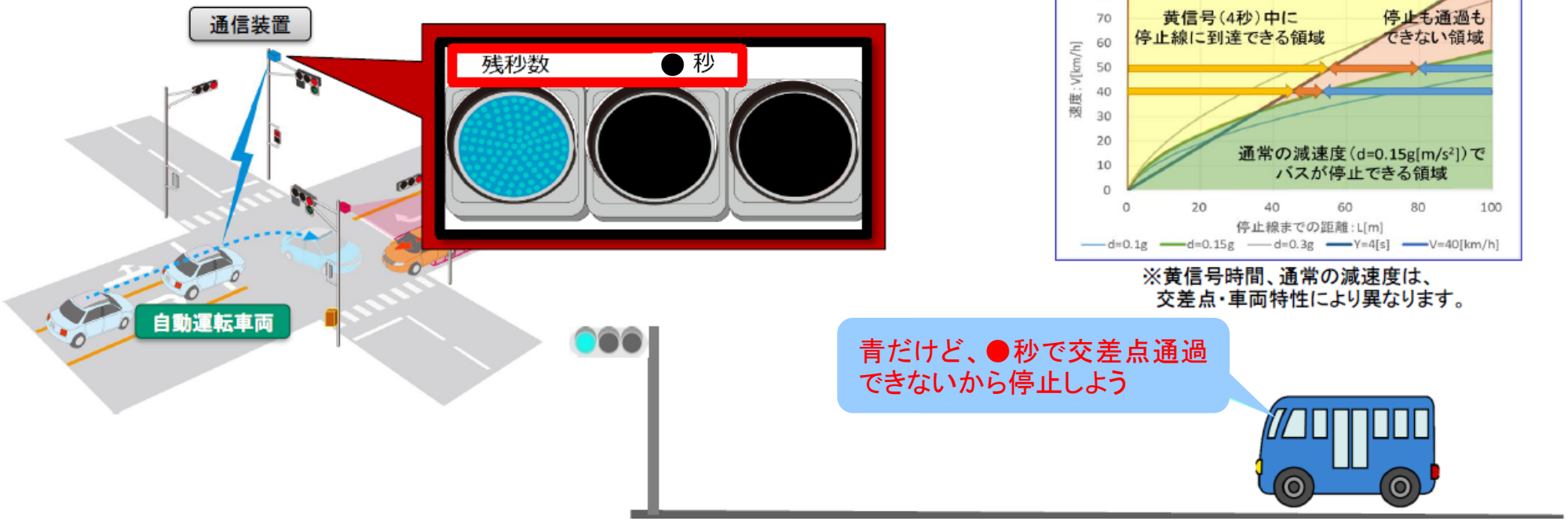
■ 道路上では、原則として自動運転で走行（障害物を検知した場合には、自動で停止）し、緊急時には、ドライバーの判断で手動介入
■ 路車協調交差点では、路側から送信される情報により、自動で通過又は停止を判断

運行シーン		制御方法
基本		• 道路上では、あらかじめ設定された手動運転区間を除き、原則として自動運転で走行 • 障害物を検知した場合は、自動で停止し、手動運転で障害物を回避し、周囲の安全性を確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開 • 歩行者の急な飛び出し等があった場合は、ドライバーの判断で手動介入し、ドライバーが周囲の安全性を確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開
交差点	路車協調①	• 信号機から実験車両に信号機の色や残秒数の情報が送信され、自動で通過又は停止を判断 • 自動で停止した場合は、自動で周囲の安全性を確認した後、自動で発進
	路車協調②	• 路側センサから実験車両に一般車両、歩行者等との交錯リスクの情報が送信され、自動で通過又は停止を判断 • 停止した場合は、ドライバーが周囲の安全性を確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開 • 押しボタン信号が押された場合は、路側センサが実験車両の通過可否を判定し、必要に応じて車両側の青信号の残秒数を延長
	その他	• ドライバーが、信号機の色を確認した上で、通過又は停止を判断 • 停止した場合は、ドライバーが周囲の安全性を確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開
停留所		• 所定の場所で自動で停止し、ドライバーが乗客の状況や周囲の安全性を確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開
施設内（小山駅西口・白鷗大学）		• 原則として手動運転で走行
その他		• 大雨、降雪、積雪、路面凍結等の悪天候時は、運行中止

6. 路車協調支援 （1）国道4号交差点

■ 信号機と実験車両を通信連携させ、当該信号機から実験車両に現在の信号機の色や残秒数の情報を提供し、スムーズで安全な交差点通過を支援

- 西日、街路樹等の影響を受けずに、現在の信号機の色を正確に認識可能
- 青信号の終了までの残秒数を事前に把握することで、予備減速による安全な停止や黄信号での交差点進入防止が可能

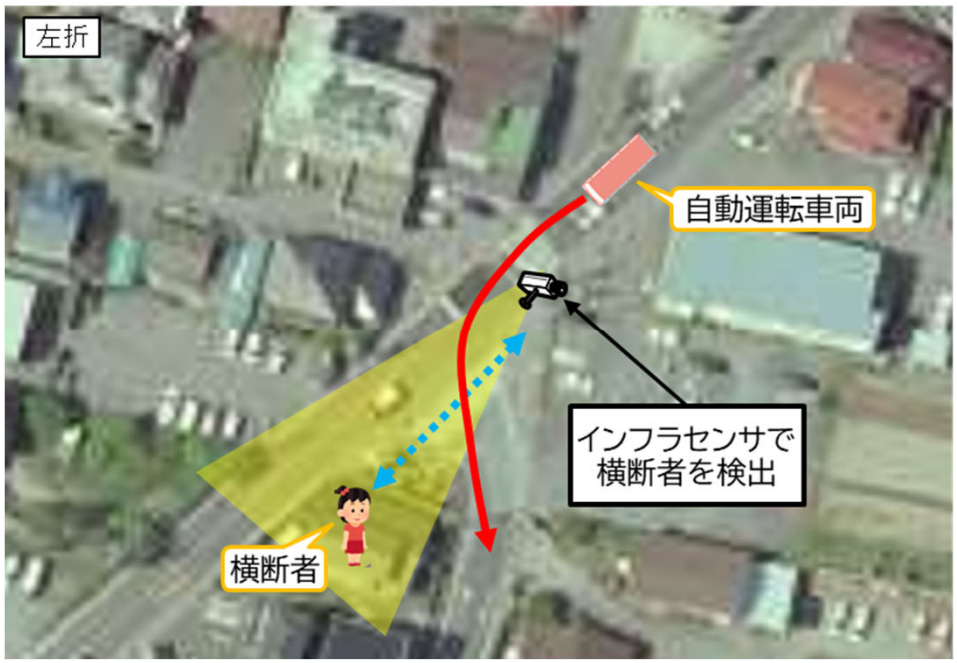


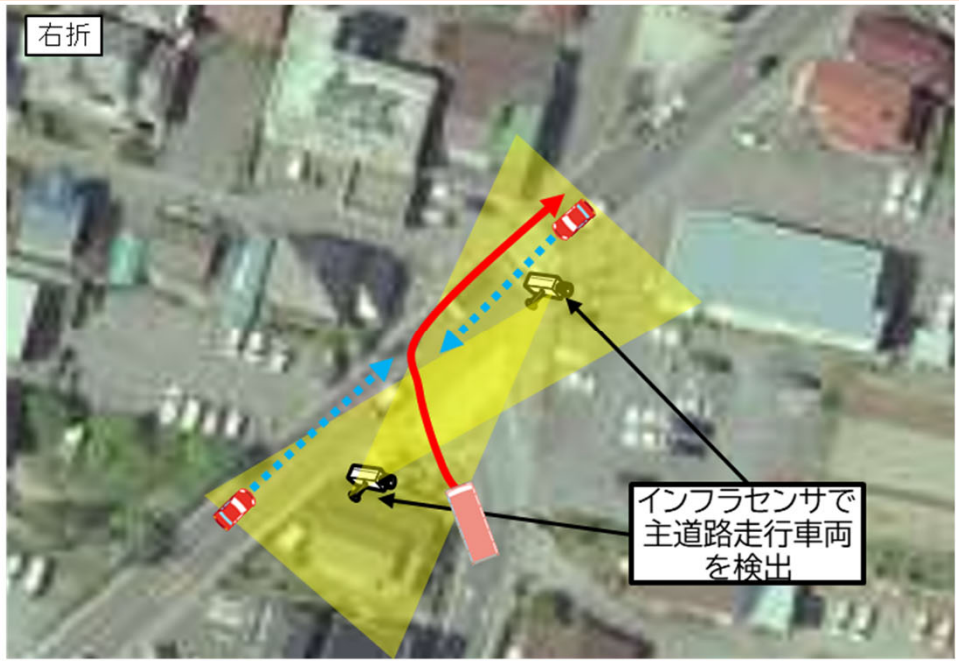
出典：日本信号

路車協調支援「信号情報提供」のイメージ

6. 路車協調支援 （2）白鷗大学入口交差点

- **道路側にセンサを設置し、実験車両と通信連携させ、当該センサから実験車両に一般車両、横断中又は横断待ちの歩行者等に関する情報を提供し、スムーズで安全な交差点通過を支援**
  - 道路側に設置したセンサが、一般車両、横断中又は横断待ちの歩行者等を検知し、実験車両との交錯リスクを判定した結果（危険情報）を自動運転バスに送信
  - 実験車両は、危険情報に基づき、自動で減速や停止を行い、一般車両、横断歩行者等が交差点を通過した後、安全に右左折が可能
- **交差点右折時（白鷗大学⇒小山駅）において、信号機と実験車両を通信連携させ、必要に応じて当該信号機の残秒数を調整することで、スムーズで安全な交差点通過を支援**
  - 実験車両が信号機に交差点通過情報を送信し、交差点右折時に押しボタン信号が押された場合には、車両側の青信号の残秒数を延長





路車協調支援「接近車両・横断歩行者等情報提供」イメージ

7. 安全対策

- 停留所における停止の際の安全性確保を図るため、「⑦観晃橋東」停留所（白鷗大学⇒小山駅）の西側に案内看板を設置
- 運行に当たっては、「バスにおける新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン（第5版）」等に基づき、新型コロナウイルス対策を徹底

8. 地域と連携した取組等

■ 将来的な実装を見据え、白鷗大学、「おーバス」等地域と連携した取組を実施
■ 地元交通事業者に対する乗車機会の提供について検討

主な項目	主な取組内容
白鷗大学との連携	• 実証実験の実施に当たっては、大行寺キャンパス内における運行協力の外、白鷗大学と連携した実証実験のPR等を実施
「おーバス」との連携	• 「おーバス」の運行と組み合わせ、まちなかにおける路線運行本数を増加 • 「おーバス」定期券利用者は、「おーバス」定期券の目視確認により乗車可能 • 「おーバス」のLINEアカウントを活用し、実証実験のPR、予約状況や運行状況に関する情報発信、乗車後のアンケート調査への協力依頼等を実施
沿線店舗との連携	• 沿線店舗の協力の下、実験参加者に割引サービス等が適用
地元交通事業者との連携	• 地元交通事業者の運転手を対象にした試乗会を実施

9. 広報

- ■ 周知用チラシを配布するほか、特設サイト、SNS、県や市の広報媒体、「おーバス」のLINE等を活用して広報
- ■ 「おーバス」のデザインを踏まえた車両ラッピングを実施

媒体名	広報内容
チラシ等	• 周知用のチラシを作成し、周辺施設等に配布するほか、県や市の広報媒体を活用
Webサイト等	• 栃木県ABCプロジェクトの特設サイトやTwitter等を活用し、自動運転や実証実験について情報発信 • 「おーバス」のLINEアカウントを活用し、実証実験のPR、予約状況や運行状況に関する情報発信、乗車後のアンケート調査への協力依頼等を実施
車両ラッピング	• 「おーバス」のデザインを取り入れつつ、車両をラッピングし、地域住民、来訪者等にPR

特設サイトでの発信例（茂木町）

Twitterでの発信例（茂木町）

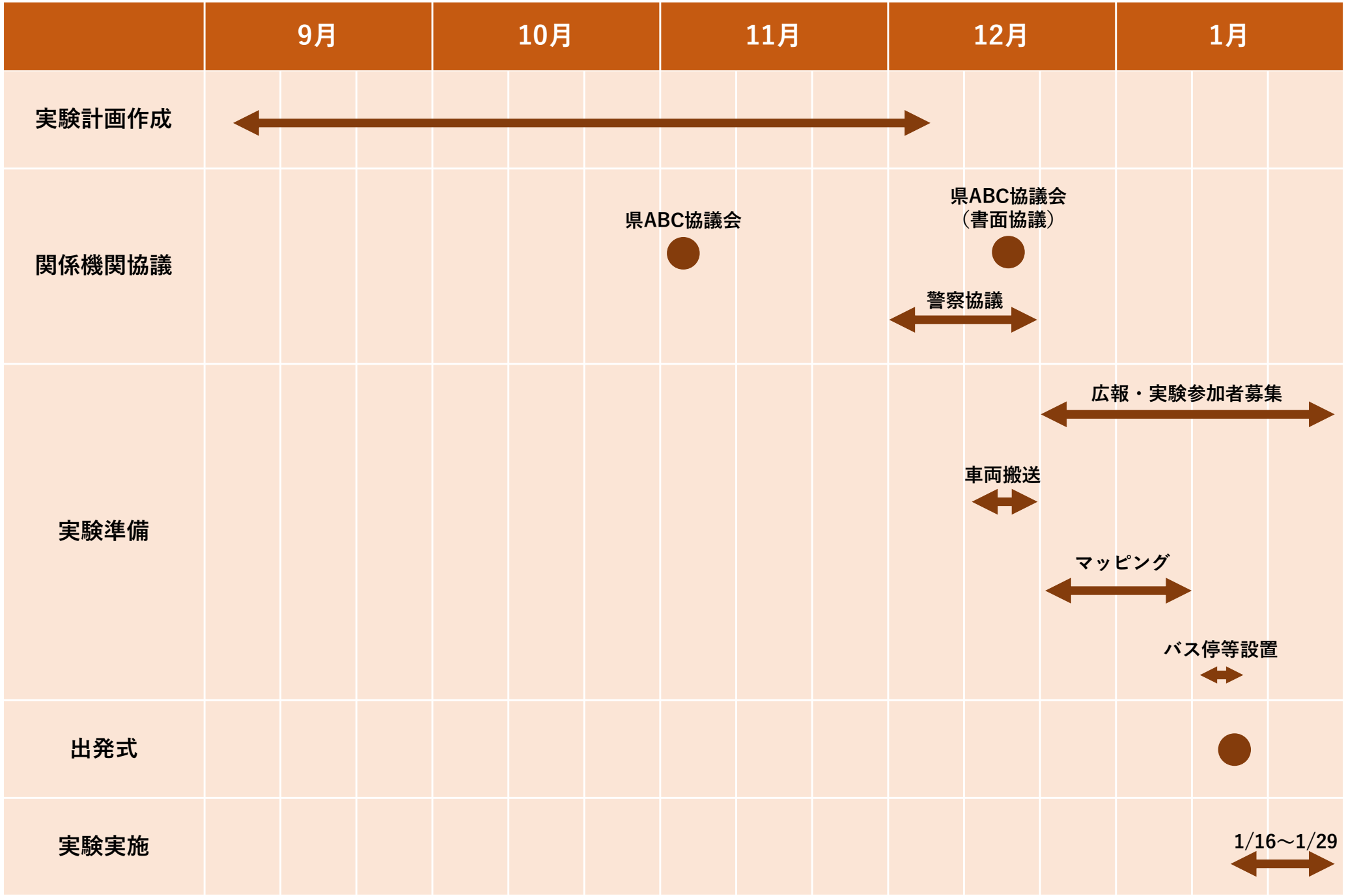
車両ラッピングイメージ（側面）

10. 結果検証

- ■ 実験後のアンケート調査により、実験参加者やドライバーの受容性を調査し、今後の課題や必要な対策を検討
- ■ オーバーライドが発生した状況を記録し、発生した道路、交通、自動運転技術等の条件、を分析するほか、路車協調支援の取組を評価

検証項目	調査方法	主な調査内容（案）
実験参加者の受容性	アンケート調査 （Web又は紙面）	• 実験参加者の属性、交通手段等 • 自動運転バスに対する不安 • 車両の挙動、速度等に対する印象 • 自動運転バスの利用意向・支払い意思額 • 自動運転バスの活用による「おーバス」の運行本数増加の有用性
ドライバーの受容性	ヒアリング調査	• 自動運転バスに対する不安 • 実験車両の挙動、速度等に対する印象 • 自動運転バスの導入・普及に対する課題や必要な対策等
オーバーライドの発生状況	ドライバーによる記録 ログデータ分析	• 自動運転時において手動介入が発生する道路、交通、自動運転技術等の条件 • 路車協調交差点の通過時におけるヒヤリハット事例 • 路側センサの検出範囲や動作条件の妥当性等

11. 実験実施までのスケジュール（概要）



参考資料

1. 全体計画（抜粋）（1）ロードマップ

■ R3年度実証実験は、那須塩原市→小山市→壬生町の順に3か所で実施を予定

事業年度		R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	«参考» 追加候補箇所
地域特性分類	中山間地域	茂木町 （道の駅もてぎ～茂木駅～ふみの森もてぎ）		那須町 （黒田原駅周辺）		那須烏山市 （大金駅～藤田地区）
		市街地の周遊性向上 高齢者の移動手段確保		主要拠点間の周遊性向上 関係人口の創出等		中山間地域の移動手段確保 鉄道駅のラストマイル対策
	観光地		那須塩原市 （塩原温泉郷）	宇都宮市 （西川田駅～県総合運動公園）	日光市 （奥日光低公害バス路線）	栃木市 （渡良瀬遊水地）
			観光地の二次交通充実 観光地の周遊性向上	イベント時の移動手段確保・公共交通利用促進等	観光地の二次交通充実 ビジネスモデル検証	イベント時の移動手段確保・公共交通利用促進等
			壬生町 （道の駅みぶ）			
			公園等のアクセス向上・周遊性向上等			
	市街地		小山市 （小山駅～白鷗大学）	足利市 （足利学校周辺）	下野市 （自治医大駅～自治医大病院）	真岡市 （真岡駅周辺）
			市街地の周遊性向上 通学手段の確保	市街地の周遊性向上 歩車共存空間の再配分	医療施設のアクセス向上 ビジネスモデルの検証	市街地の周遊性向上 鉄道駅のラストマイル対策
					芳賀町 （芳賀工業団地）	
					多様な交通モードの連携 ビジネスモデルの検証	
自動運転レベル（想定）		レベル2	（技術開発の進捗、現場の状況等を見ながらレベルアップ）		レベル4	
備考			東京オリンピック・パラリンピック	とちぎ国体・大会		

1. 全体計画（抜粋）（2）小山市・小山駅～白鷗大学

生活				産業				観光				公共交通	
人口減少・少子高齢化	**施設アクセス向上**	**自動車依存脱却**	土地利活用	工業団地活用	農業生産推進	特産品販売促進	**中心市街地活性化**	観光客増加	**観光資源活用**	交通円滑化	観光PR	**公共交通空白・不便改善**	**公共交通維持**

中山間地域

観光地

市街地

(1)実験概要

① 主要拠点：小山駅、市役所、城山公園、白鷗大学

② 関係者　　：鉄道事業者、バス事業者、白鷗大学、公園管理者

③ 想定車両：中型バス

④ 想定時期：R3年度（R3年11月～12月頃）

(2)背景

① 白鷗大学では、小山駅西口～大行寺キャンパスの間でスクールバスを運行

② 城山公園では、再整備が進められており、小山駅周辺のまちづくり等との連携による市街地の周遊性の向上を期待

③ R3年5月に市役所新庁舎の開庁が予定される中、小山駅～市役所の間でのバス運行の要望があるが、運転手確保が困難

(3)選定のポイント

他地域への展開可能性	市街地における周遊性向上 通学手段の確保 鉄道駅からのラストマイル対策 ビジネスモデルの検証
当該地域での発展可能性	大学の魅力度向上
PR効果	住民や来訪者へのPR 新幹線駅でのPR
実現可能性	スクールバス運行

2.「おーバス」の運行との組合せ例　※「城山公園南」停留所

城山公園南（小山駅⇒白鷗大学方面）		
6	57思川	
7	52思川	
8	49道の駅	10白鷗大
9	10白鷗大	47思川
10	10白鷗大	49道の駅
11	09白鷗大	
12	32思川	
13	10白鷗大	32思川
14	08白鷗大	19道の駅
15	10白鷗大	32思川
16	08白鷗大	29道の駅
17	08白鷗大	27思川
18	24道の駅	
19	22思川	
20		

00思川　おーバス ⑦思川線 思川方面行
00道の駅　おーバス ⑧道の駅線 道の駅方面行
00白鷗大　自動運転バス 白鷗大学大行寺キャンパス行

城山公園南（白鷗大学方面⇒小山駅）			
6	41小山駅		
7	35小山駅		
8	30小山駅		
9	27小山駅	40小山駅	
10	25小山駅	40小山駅	
11	27小山駅	38小山駅	
12			
13	10小山駅	39小山駅	
14	10小山駅	40小山駅	57小山駅
15	39小山駅		
16	10小山駅	40小山駅	
17	07小山駅	38小山駅	
18	05小山駅		
19	02小山駅		
20	00小山駅		

00小山駅　おーバス ⑦思川線 小山駅西口行
00小山駅　おーバス ⑧道の駅線 小山駅西口行
00小山駅　自動運転バス 小山駅西口行

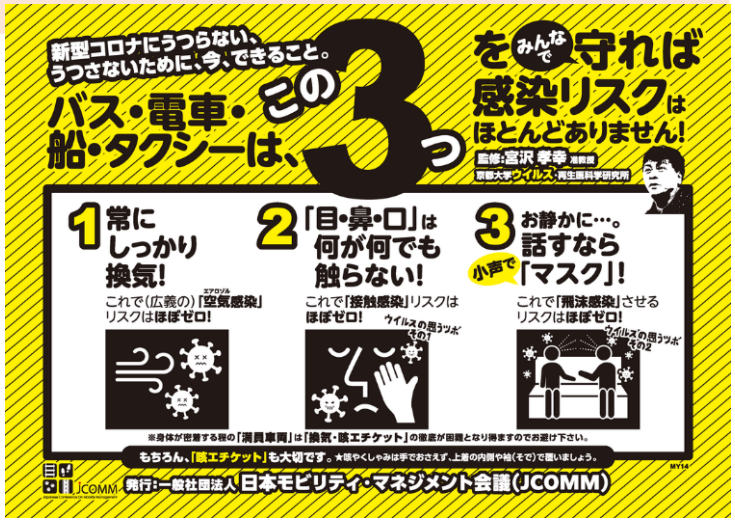
3. 新型コロナウイルス対策

実施時期	実施内容
乗車前	• 実験車両の消毒 • 車内換気（窓の開放） • 利用者の待機場所における「三つの密」の回避
乗車時	• 車内通路での利用者の滞留発生を避けた乗車案内の実施 • 利用状況に応じた座席間隔の設定（2席に1人程度の間隔の確保） • 利用者への協力依頼 　➢ 手指の消毒、検温、マスク着用、体調不良時の乗車の遠慮
運行中	• 車内への消毒液、予備マスクの常備 • 車内換気（窓の開放、エアコンによる外気導入等） • マスク着用の徹底、車内飲食や大声での会話の禁止
降車時	• 密にならないように降車案内の実施
その他	• 荷物の受け渡し、荷役時のマスク・手袋の着用 • 感染者発生時の対応 　➢ 保健所への連絡、同乗者への通知

（参考）公益社団法人日本バス協会「バスにおける新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン（第5版）」

貸切バス旅行連絡会「貸切バスにおける新型コロナウイルス対応ガイドライン（第2版）」

安全な公共交通の乗り方 掲示用ポスター（右図等を活用） https://www.jcomm.or.jp/covid19/



4. 実施体制

区分	担当	内容
実験主体	栃木県	• 実験全体統括
実験運営	日本工営（株）	• 実験準備・運営
実験運営協力	小山市	• 実験準備・運営の協力 • 地元関係者との調整 • 車両保管場所・運営拠点の確保 • 実験の周知　等
車両提供	先進モビリティ（株）	• 実験車両の準備・点検保守 • 走行に必要なデータ取得・セットアップ • 技術的資料・取得データの提供 • 実験車両の走行　等
路車協調支援	日本信号（株）	• 路車協調技術の提供 • 技術的資料・取得データの提供