

R5年度実証実験 ～日光市～

栃木県無人自動運転移動サービス推進協議会

1. 全体計画(抜粋) (1)ロードマップ

■ R5年度実証実験は、日光市、下野市、芳賀町において実施予定

事業年度		R2年度	R3年度	R4年度	R5年度
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) 市街地の周遊性向上 高齢者の移動手段確保	那須町 (黒田原駅周辺) 主要拠点間の周遊性向上 関係人口の創出等	
	観光地			那須塩原市 (塩原温泉郷) 観光地の二次交通充実 観光地の周遊性向上	日光市 (奥日光低公害バス路線) 観光地の二次交通充実 ビジネスモデル検証
				壬生町 (道の駅みぶ) 公園等のアクセス向上・周遊性向上等	宇都宮市 (西川田駅～県総合運動公園) イベント時の移動手段確保・公共交通利用促進等
	市街地		小山市 (小山駅～白鷗大学) 市街地の周遊性向上 通学手段の確保	足利市 (足利学校周辺) 市街地の周遊性向上 歩車共存空間の再配分	下野市 (自治医大駅～自治医大病院) 医療施設のアクセス向上 ビジネスモデルの検証
					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
	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)日光市・奥日光低公害バス路線

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：赤沼自然情報センター、戦場ヶ原、小田代原、西ノ湖、千手ヶ浜
- ② 関係者：日光自然博物館、バス事業者、国立公園管理者、国有林管理者
- ③ 想定車両：未定
- ④ 想定時期：R5年度



(2) 背景

- ① 国立公園内の二次交通の充実が全国的な課題
- ② 奥日光地区では、H5年に、一般車両の通行を規制し、国立公園で初めて低公害バスの運行を開始
- ③ 日光市内では、CASE事業を展開し、奥日光低公害バスをEV化
- ④ バス運転手高齢化等が進行する中、将来的な自動運転の導入可能性について調査・検討が必要

(3) 選定のポイント

他地域への展開可能性	観光地における二次交通の充実 ビジネスモデルの検証
当該地域での発展可能性	国立公園の周遊性向上 国立公園の魅力向上
PR効果	観光シーズンの観光客へのPR
実現可能性	低公害バス運行 日光市道1002号線では一般車両の通行規制

(1) 実験場所

本実験は、日光国立公園内に位置する赤沼自然情報センター～千手ヶ浜間の国道120号および日光市道1002号で実施する。



航空写真出典：Google Earth

(2) 地域課題

国立公園内の二次交通の充実が全国的な課題である中、日光市内ではCASE事業を展開し、奥日光地区ではH5年に一般車両の通行を規制し国立公園で初めて低公害バスの運行を開始。しかし、近年バス運転手の高齢化に伴い、運転手の人手不足が課題である。

(3) 特記事項

H30年から東武鉄道が当該地域における自動運転バス車両走行に関する検証を実施している。

(4) 実験目的

日光市内の既存路線（赤沼車庫⇄千手ヶ浜）の維持及びそれを活用した観光周遊性の向上を目的に、一部区間で一般車両の通行が規制されている営業運行路線において自動運転バスを運行する実証を行い、将来的な自動運転の導入可能性について検討する。

また、自動運転バスの導入に向けた個別具体的な課題整理、検討ノウハウを蓄積するとともに、社会実装を見据えた地域の検討体制を構築する。

(5) 実験車両



- ① ベース車両：BYD J6(先進モビリティ(株)製システムを搭載)
- ② 乗客人数：15人(着座のみ)
- ③ 動力源：電気
- ④ 走行速度：最高40km/h
- ⑤ 自動運転：レベル2
- ⑥ その他：緊急時は同乗のドライバーが介入

(6) 実験期間

R5 (2023) 年9月21日(木)～10月4日(水) (調整中)

※ 車両提供事業者と調整により変更可能性あり

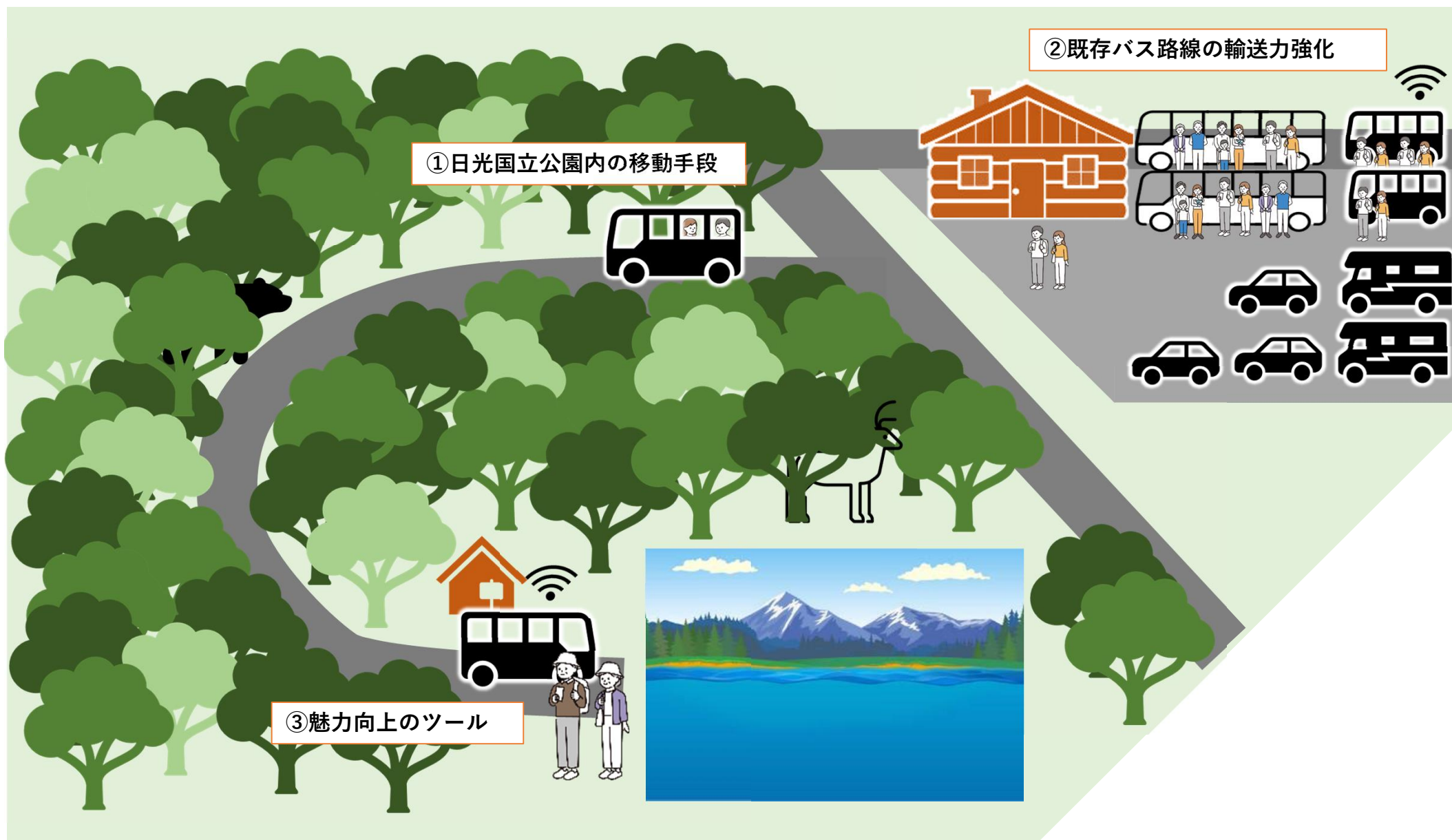
2. 実験概要 (2) 走行ルート

- 低公害バスと同様の区間(赤沼車庫⇔千手ヶ浜)で片道9.3kmを走行
- 国道120号から日光市道1002号線への接続箇所にてゲートが設置されており、日光市道1002号線は許可車両のみ通行可能



3. ユースケース

- ユースケースとしては、①「日光国立公園内の移動手段」、②「既存バス路線の輸送力強化」、③「魅力向上のツール」としての利用を想定



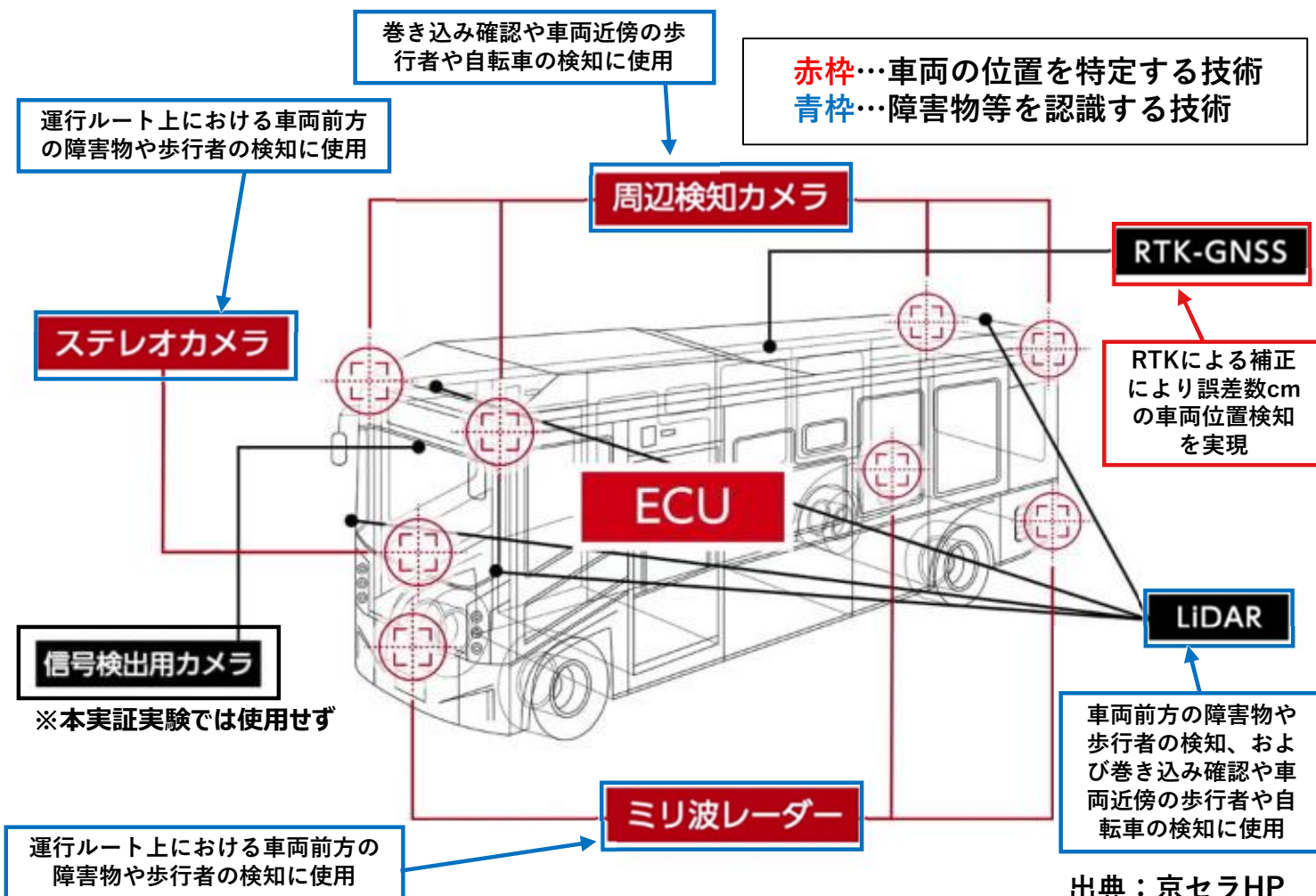
4. 運行計画 (1) 車両諸元等

- 実験車両には、LiDAR、全方位カメラ、GNSSアンテナ等を搭載し、ドライバーが同乗
- 自動運転時には、高精度3次元点群とLiDAR、ステレオカメラ、ミリ波レーダ、GNSSアンテナ等に加え、市道区間は路面に施工した高反射塗料や磁気マーカを活用して走行
- 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

車両名	BYD J6
乗車人数	17人 (運転手1人、オペレーター1人、乗客(着座)15人)
サイズ等	全長 : 6,990mm 全高 : 3,060mm 全幅 : 2,220mm 空車重量 : 6,470kg 総重量 : 7,955kg
性能	最高速度 : 40km/h 一充電走行距離 : 約200km
使用台数	1台

車両技術



4. 運行計画（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、自動でブレーキが作動）
- 緊急時には、必要に応じてドライバーの判断で手動介入

運行シーン	制御方法
基本	<ul style="list-style-type: none">• 原則として自動運転で走行• 走行ルート上で障害物を検知した場合には、自動でブレーキが作動、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発進（自動運転再開）<ul style="list-style-type: none">※ 歩行者の急な飛び出し等があった場合には、ドライバーの判断で手動介入し、周囲の安全性を確認した後、ドライバーの判断で発進（自動運転再開）自動運転→手動運転：ドライバーがブレーキを踏んだり、大きなハンドル操作をしたりすると、自動運転から手動運転に切り替え※ 手動運転→自動運転：ドライバーが走行ルート上で、自動運転開始ボタンを長押しすると、音声が出て自動運転が開始し、ブレーキを離すと発進
停留所	<ul style="list-style-type: none">• 赤沼車庫停留所出発時は、停留所まで手動で走行し、停留所から自動運転開始• 石楠花橋停留所、小田代原停留所、西ノ湖入口停留所、千手ヶ浜停留所は自動で停止し、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• 自由乗降区間における乗客の乗降の際には、手動で車両を停止させ、乗降対応後安全確認の上、ドライバーの判断で自動運転再開• 赤沼車庫停留所到着後は、手動で転回
市道出入口 ゲート	<ul style="list-style-type: none">• ゲート手前で自動停止し、ゲート開閉用スイッチにより開門し、完全に開門したことを確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開• ゲートを通過後、自動停止し、ゲート開閉用スイッチにより閉門し、完全に閉門したことを確認した後、ドライバーの判断で自動運転再開
その他	<ul style="list-style-type: none">• 大雨等の悪天候時は、自動運転運行中止（手動での走行のみ実施する可能性あり）

※車両の制御方法は、今後の調律作業の結果により変更可能性あり

4. 運行計画 (3) 運行日程・運行ダイヤ・運賃等

- 自動運転バスは、既存の低公害バスと同じダイヤで運行
- 低公害バスと同様に有償での運行

- 1) 運行日 : 9月21日 (木) ~10月4日 (水) **【調整中】**
- 2) 運行時間帯 : 9時25分~16時20分 (運行ダイヤは下表参照)
- 3) 運賃 : 大人 (中学生以上) 500円、小児 (6~12歳) 250円
- 4) 乗車方法 : ①現金および交通系ICカードで乗車券を購入※1し、運賃箱に投入
②NIKKO MaaSの乗車証をスタッフに提示
- 5) 予約便の有無 : なし
- 6) ドライバー : 東武バス日光(株)運転士

※1：乗車券の購入は低公害バス車内で対応

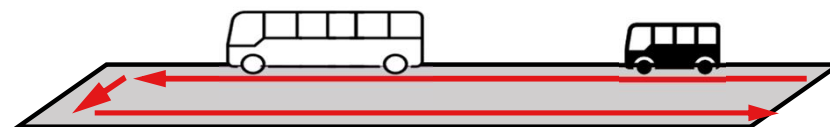
■実証実験における運行ダイヤと運行イメージ

赤字：自動運転バス運行 □ 休日のみ運行

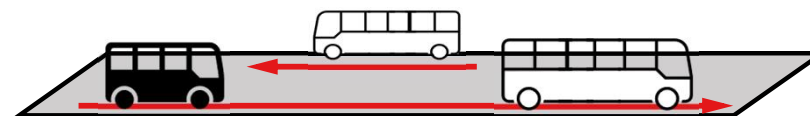
赤沼車庫→千手ヶ浜					千手ヶ浜→赤沼車庫				
赤沼車庫発	石楠花橋	小田代原	西ノ湖入口	千手ヶ浜着	千手ヶ浜発	西ノ湖入口	小田代原	石楠花橋	赤沼車庫着
8:10	8:15	8:22	8:32	8:40	8:40	8:44	8:57	9:05	9:10
8:45	8:50	8:57	9:07	9:15	9:20	9:24	9:37	9:45	9:50
9:25	9:30	9:37	9:47	9:55	10:00	10:04	10:17	10:25	10:30
10:05	10:10	10:17	10:27	10:35	10:40	10:44	10:57	11:05	11:10
10:45	10:50	10:57	11:07	11:15	11:20	11:24	11:37	11:45	11:50
11:25	11:30	11:37	11:47	11:55	12:00	12:04	12:17	12:25	12:30
12:05	12:10	12:17	12:27	12:35	12:40	12:44	12:57	13:05	13:10
12:45	12:50	12:57	13:07	13:15	13:20	13:24	13:37	13:45	13:50
13:55	14:00	14:07	14:17	14:25	14:30	14:34	14:47	14:55	15:00
14:35	14:40	14:47	14:57	15:05	15:10	15:14	15:27	15:35	15:40
15:15	15:20	15:27	15:37	15:45	15:50	15:54	16:07	16:15	16:20
15:55	16:00	16:07	16:17	16:25	16:25	16:29	16:42	16:50	16:55

▲既存の低公害バスダイヤ

①平日 (低公害バス 1台、自動運転バス 1台)



②休日 (低公害バス 2台、自動運転バス 1台)



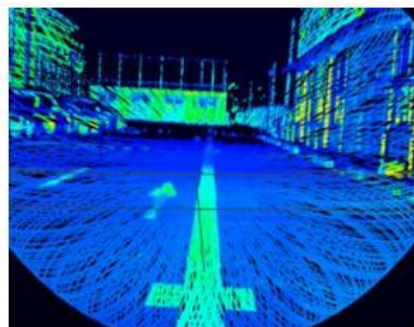
5. 路車協調支援 高反射塗料・磁気マーカ

- 日光国立公園内の日光市道1002号線区間は、樹木が生い茂りGNSS測位が困難であるため、インフラ協調技術を用いて走行空間認識を補助し、位置情報を補正
- 高反射塗料(ターゲットラインペイント): 自動運転車両の走行ルートガイドとなるよう、センサーにて検知可能なアスファルト近似色の塗料を路面に施工
- 磁気マーカ: バス停や急カーブなど精緻な車両位置の認識が必要な箇所や車両の加減速、停止が必要な箇所に、路面貼り付けタイプの磁気マーカを設置

高反射塗料



▲目視で見た際の高反射塗料

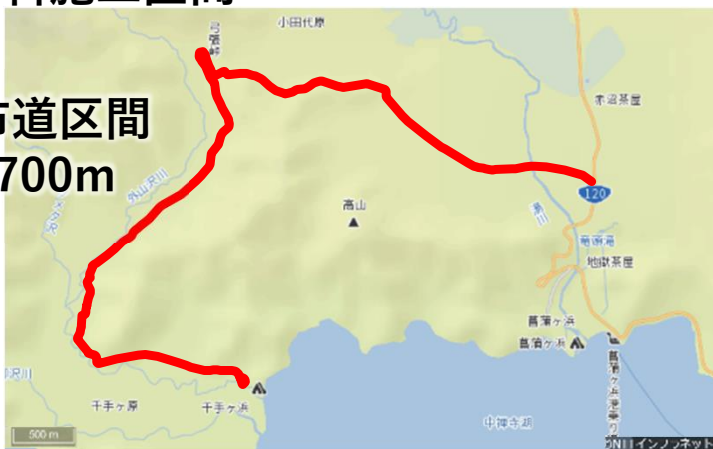


▲センサーで見た際の高反射塗料

出典: 日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社 資料

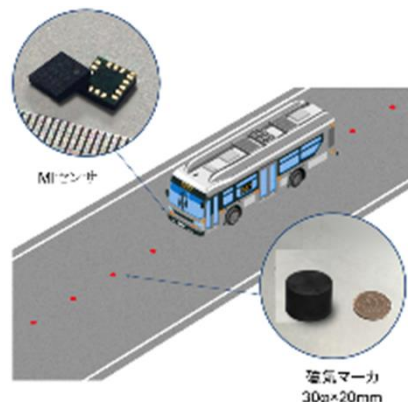
高反射塗料施工区間

日光市道区間
約8,700m



高反射塗料
施工区間▶

磁気マーカ



▲磁気マーカ設置イメージ



▲磁気マーカ設置の様子

出典: 先進モビリティ株式会社 資料

磁気マーカ設置箇所

- ① 停留所 (石楠花橋、小田代原、西ノ湖入口、千手ヶ浜に2m間隔で設置)
- ② 速度変化箇所 (カーブなどによる速度変化箇所、1箇所あたり1m間隔3枚設置)

6. 地域と連携した取組

- 観光系MaaSとの連携により、周辺観光地との周遊性を向上
- 地元の方向けの試乗会を設けることにより、自動運転バスに対する地域の受容性を向上

項目	主な取組内容
NIKKO MaaSとの連携	• NIKKO MaaSのフリーパスによる自動運転バスへの乗車を可能とすることにより、自動運転バスの利用だけでなく、周辺観光地との周遊性を向上
地域の受容性向上に向けた取組	• 地元住民の乗車機会を創出することにより、自動運転バスに対する地域の受容性を向上
地元観光施設等との連携	• 地域の観光施設等と連携し、自動運転バスにご乗車いただいた方への特典を配布することにより、地域の観光周遊を促進

NIKKO MaaSとの連携



▲NIKKO MaaS
出典：東武鉄道HP

地域の受容性向上に向けた取組事例



▲夏祭りでの実証実験PR
(那須町)

地元観光施設等との連携事例



▲クーポンの配布
(那須町)

- 周知用チラシを配布するほか、特設サイト、SNS、県や市の広報媒体等を活用して広報
- 栃木県の特産品である「いちご」を基調としたデザインを車両にラッピング

媒体名	広報内容
チラシ等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 実験ルートにおける安全な走行のため、歩行者・自転車への周知を実施
Webサイト等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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
車両ラッピング	<ul style="list-style-type: none"> ・ いちごを基調としたデザインを車両にラッピングし、地域住民、来訪者等にPR

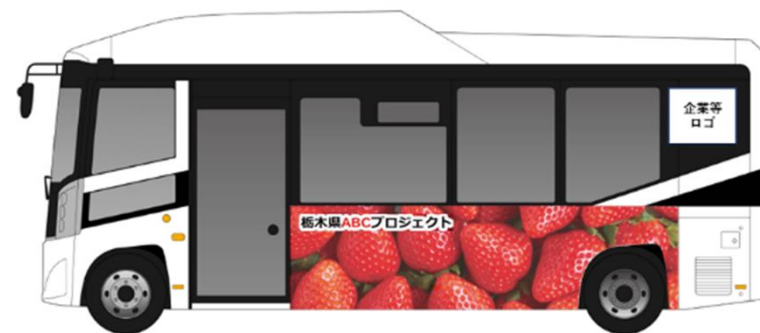
実験周知用チラシ例（足利市）



Twitterでの発信例（宇都宮市）



車両ラッピングイメージ（側面）



- 実証実験後のアンケートやヒアリングによる、実験参加者や地域住民、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
- 手動介入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

検証項目	調査方法	主な調査内容
実験参加者の受容性	アンケート調査 (Web又は紙面)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 自動運転バス乗車に対する満足度 • 自動運転バスの利用意向 等
地域住民の受容性	アンケート又は ヒアリング調査	<ul style="list-style-type: none"> • 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 等
ドライバーの受容性	ヒアリング調査	<ul style="list-style-type: none"> • 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
手動介入の発生状況	乗務員による記録 ログデータ分析	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 高反射塗料及び磁気マーカの有効性

■ 実証実験の準備・実施に関するスケジュールは以下の通り

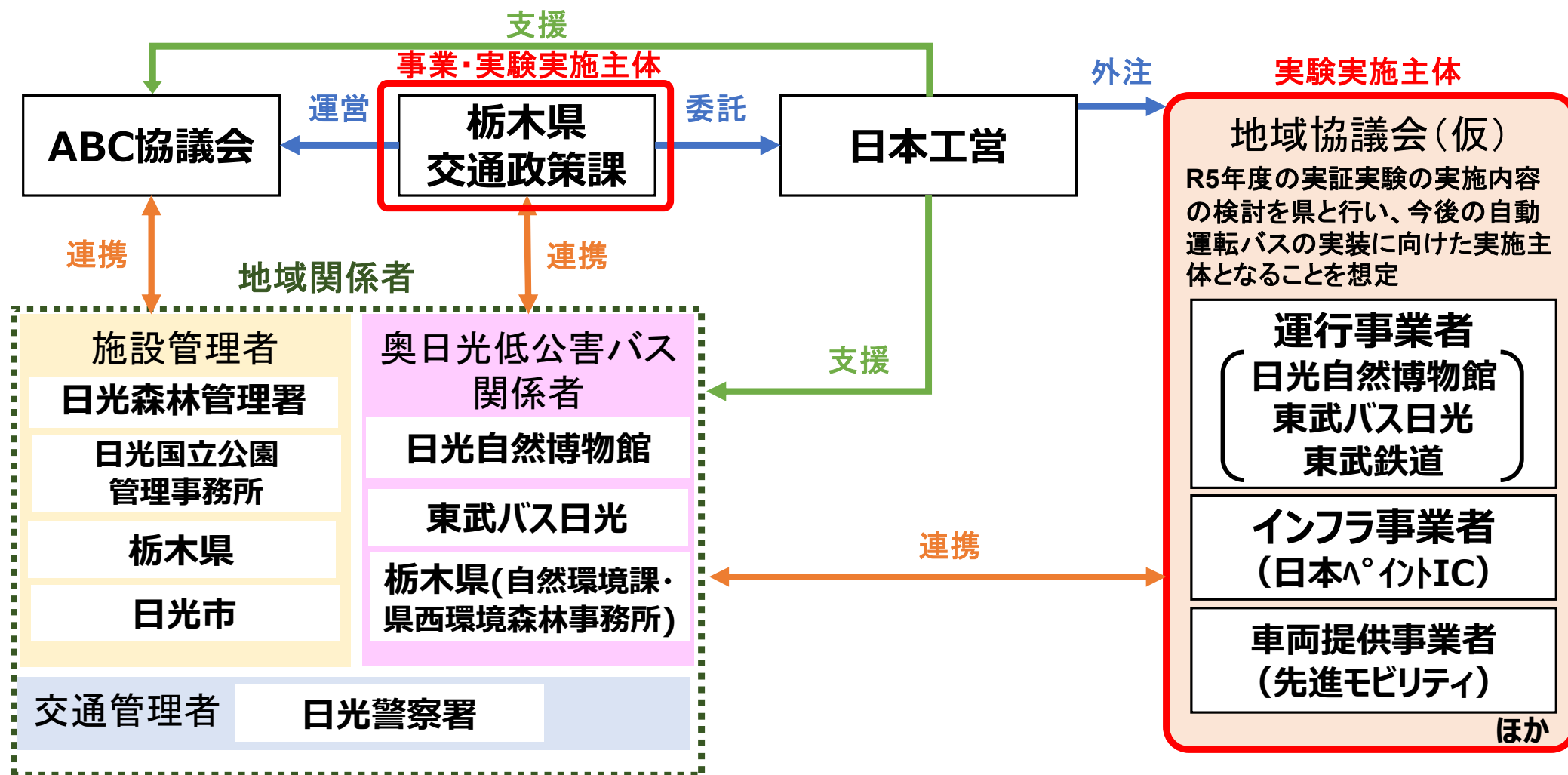
実施項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
実験計画作成	←—————→							
関係機関協議	←—————→ 警察、道路管理者、公園管理者協議							
実験準備	路面補修	←—————→ 施工						
	磁気マーカー	←—————→ 施工						
	高反射塗料	←—————→ 施工						
	車両	● ←—————→ ● 車両搬入 試走 マッピング・調律作業						
	広報等	←—————→ 広報						
実験実施	● ←—————→ 地元住民試乗会等							

9月21日(木)~10月4日(水)
【調整中】

參考資料

1. 実施体制 (1) 実施体制と役割分担

- 既存路線のバスに先行又は続行による自動運転バスの運行を行い、実際に運賃を收受した上での検証を予定
- 実証実験へ場所・機会を提供いただく地域関係者と連携するとともに、今後の実装に向けて、地元関係者と地域協議会等の設置を検討中



1. 実施体制 (1) 実施体制と役割分担

区分	担当	対応事項
実験主体	栃木県	<ul style="list-style-type: none">実験全体統括
実験運営	日本工営(株)	<ul style="list-style-type: none">実験準備・運営
自動運転バス運行	(株)日光自然博物館	<ul style="list-style-type: none">低公害バスおよび自動運転バスの運行
	東武バス日光(株)	<ul style="list-style-type: none">実証実験期間中のドライバー手配運行計画に関する助言 等
運行支援 NIKKO MaaS販売	東武鉄道(株)	<ul style="list-style-type: none">NIKKO MaaSの販売取扱い運行計画に関する助言 等
実験車両提供	先進モビリティ(株)	<ul style="list-style-type: none">自動運転バスの準備・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・取得データの提供自動運転バスの走行に係る支援 等
路車協調支援	日本ペイント・インダストリアルコーティングス(株) 先進モビリティ(株)	<ul style="list-style-type: none">路車協調技術の提供技術的資料・取得データの提供
関係機関	日光市 日光森林管理署 日光国立公園管理事務所 日光警察署	<ul style="list-style-type: none">路車協調に関する設備の設置許可および自動運転車両の走行許可の承認 等

2. 実験概要 (1) 走行ルート ①「赤沼車庫」停留所

往路

凡例

- 往路:赤沼車庫⇒千手ヶ浜
- 復路:千手ヶ浜⇒赤沼車庫
- バス停留所
- 市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ② 「赤沼車庫」停留所→国道120号

往路

凡例

— 往路:赤沼車庫⇒千手ヶ浜

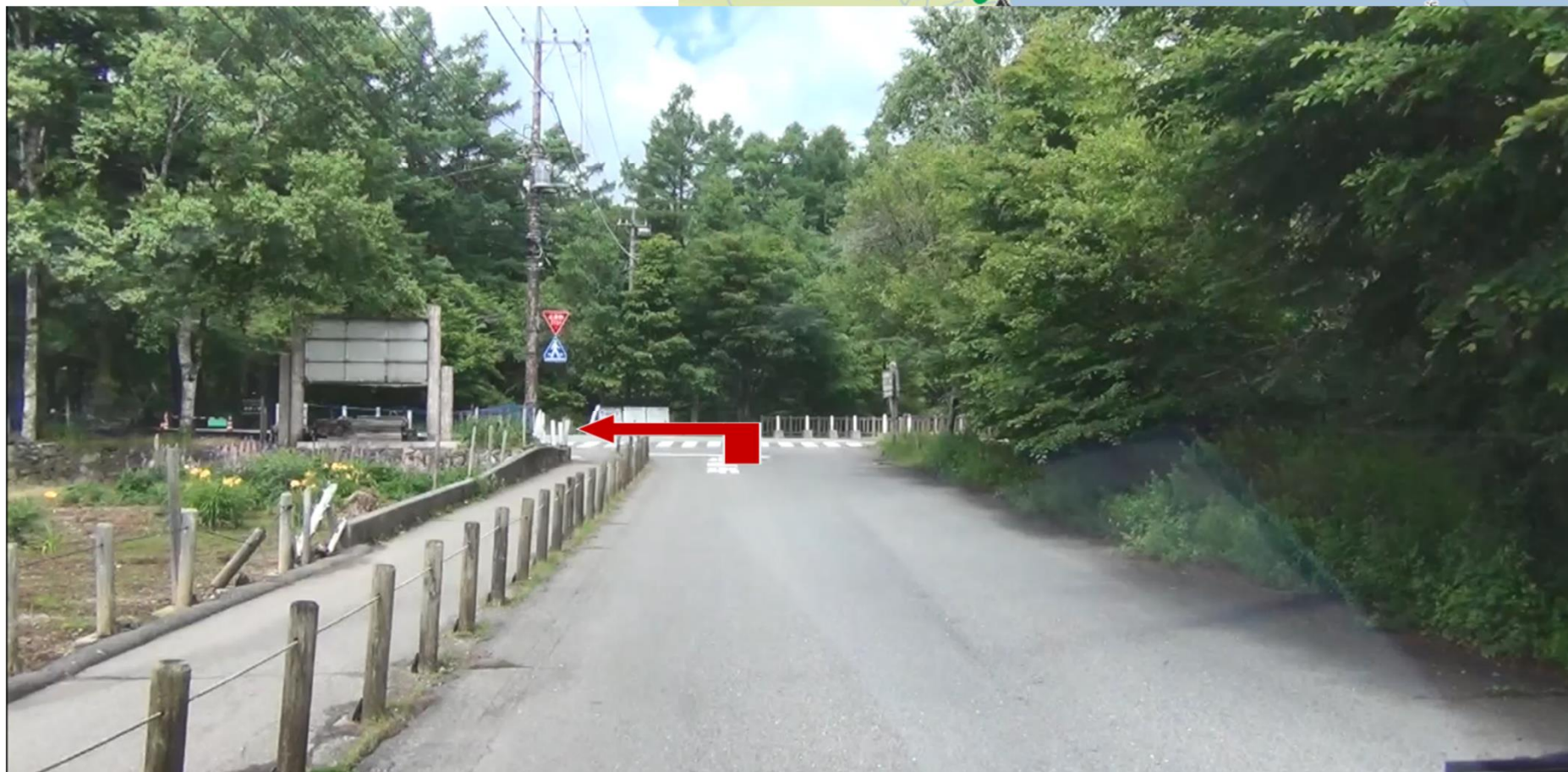
— 復路:千手ヶ浜⇒赤沼車庫



バス停留所



市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ③ 国道120号

往路





凡例

- 往路: 赤沼車庫⇒千手ヶ浜
- 復路: 千手ヶ浜⇒赤沼車庫
- バス停留所
- 市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ④市道出入口ゲート

往路

凡例	
	往路:赤沼車庫⇒千手ヶ浜
	復路:千手ヶ浜⇒赤沼車庫
	バス停留所
	市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑤「石楠花橋」停留所

往路

凡例

- 往路: 赤沼車庫⇒千手ヶ浜
- 復路: 千手ヶ浜⇒赤沼車庫
- バス停留所
- 市道出入口ゲート

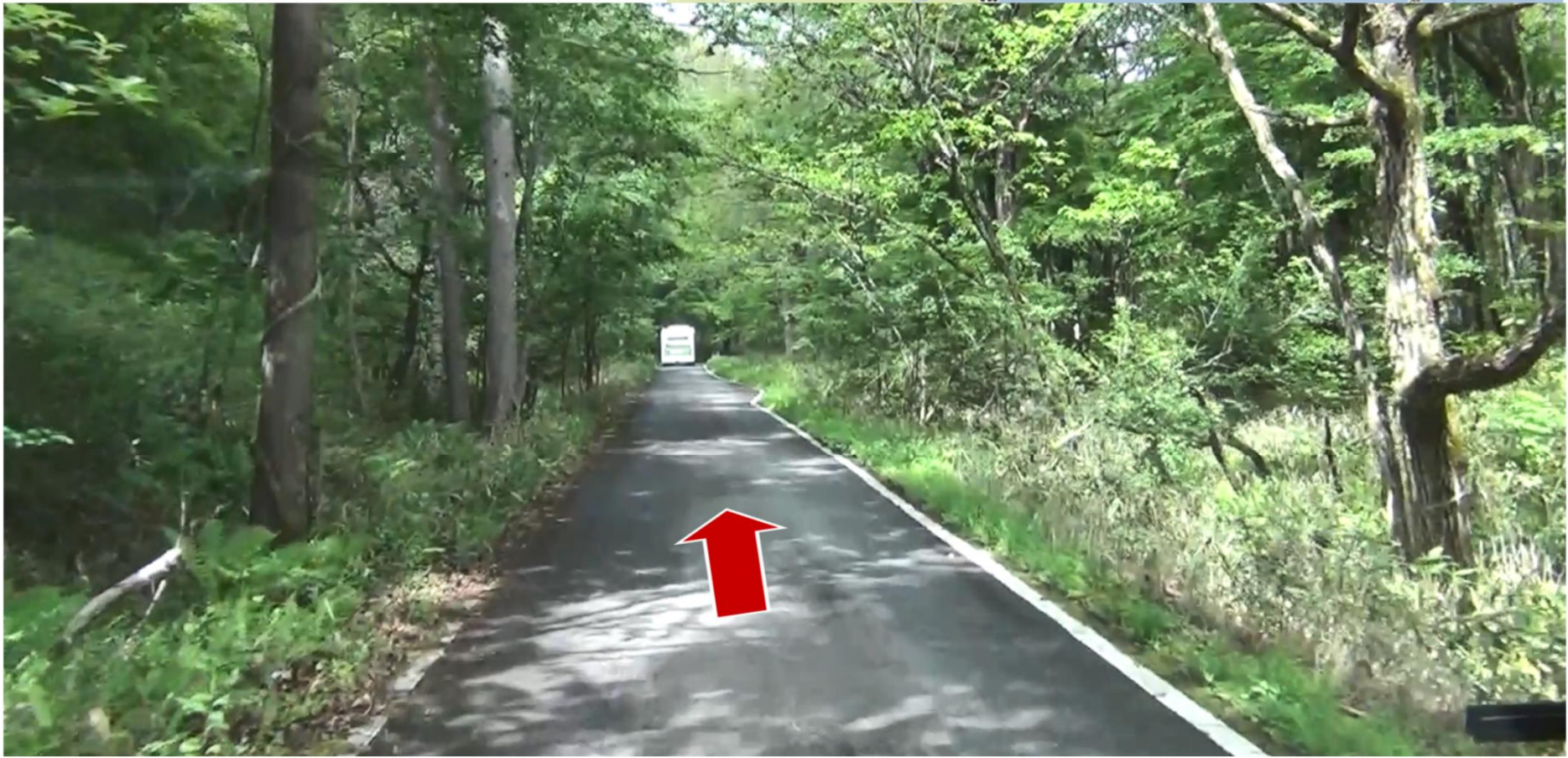


2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑥ 「石楠花橋」停留所→「小田代原」停留所

往路

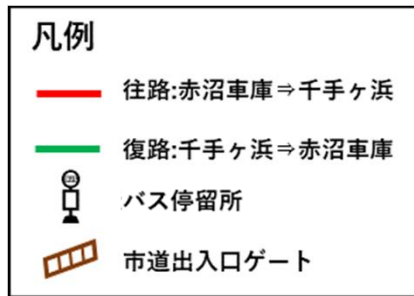
凡例

- 往路: 赤沼車庫⇒千手ヶ浜
- 復路: 千手ヶ浜⇒赤沼車庫
- バス停留所
- 市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑦「小田代原」停留所





往路



小田代原停留所周辺

2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑧「弓張峠」

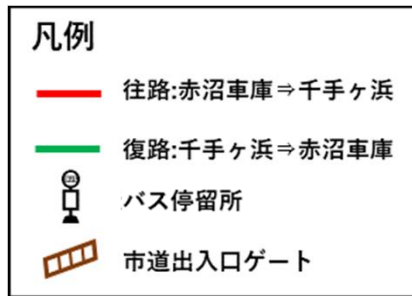
往路

凡例	
	往路:赤沼車庫⇒千手ヶ浜
	復路:千手ヶ浜⇒赤沼車庫
	バス停留所
	市道出入口ゲート



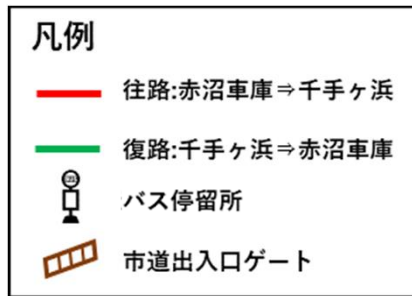
2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑨「急カーブ地点」

往路



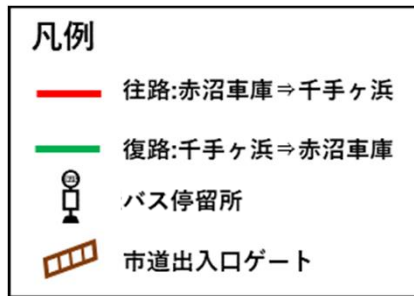
2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑩「西ノ湖入口」停留所

往路



2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑪「千手ヶ浜」停留所

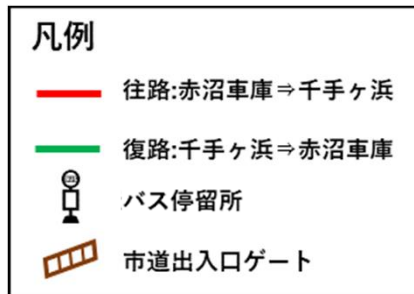
往路



千手ヶ浜停留所口一タリ一周辺

2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑫「千手ヶ浜」停留所

復路



千手ヶ浜停留所口一タリ一周辺

2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑬「西ノ湖入口」停留所

復路

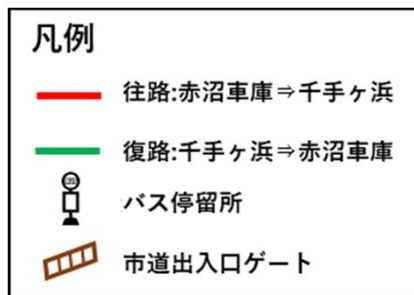
凡例

- 往路: 赤沼車庫⇒千手ヶ浜
- 復路: 千手ヶ浜⇒赤沼車庫
- 🚰 バス停留所
- 🚧 市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑭「急カーブ地点」

復路



2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑮「弓張峠」

復路

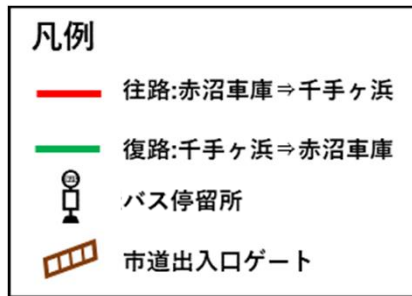
凡例

- 往路: 赤沼車庫⇒千手ヶ浜
- 復路: 千手ヶ浜⇒赤沼車庫
- バス停留所
- 市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑩「小田代原」停留所

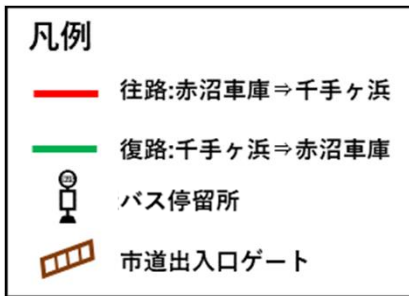
復路



小田代原停留所周辺

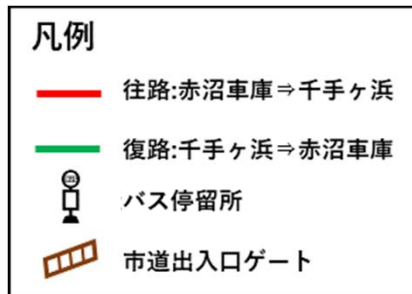
2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑰「小田代原」停留所→「石楠花橋」停留所

復路



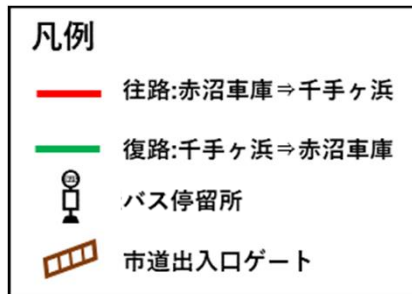
2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑱「石楠花橋」停留所

復路







2. 実験概要 (1) 走行ルート ⑱市道出入口ゲート

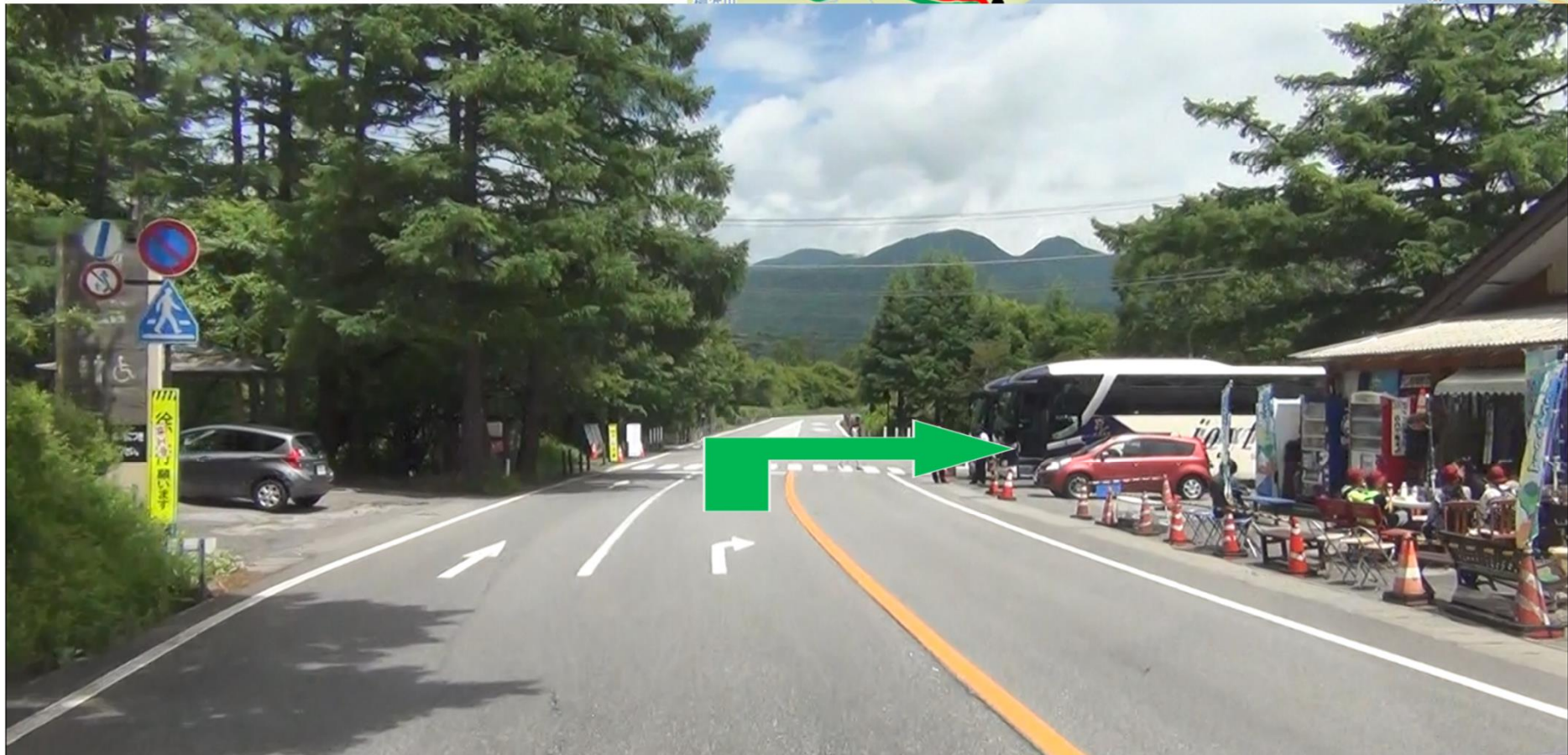
復路



2. 実験概要 (1) 走行ルート ②国道120号

復路

凡例	
	往路:赤沼車庫⇒千手ヶ浜
	復路:千手ヶ浜⇒赤沼車庫
	バス停留所
	市道出入口ゲート



2. 実験概要 (1) 走行ルート ㊦「赤沼車庫」停留所

復路

