

## 第2回SMI都心ライン自動運転技術等検討分科会 議事録

日 時 : 令和5年10月3日(火) 午前10時00分

場 所 : 堺市役所本館3階 大会議室2・3

出席委員(4名) :

分科会長	波床 正敏
分科副会長	塩見 康博
委員	岡本 満喜子
委員	中川 智皓

テーマ :

- ・SMI都心ラインのめざす方向性
- ・自動運転等に関する動向と事例について
- ・正着精度の向上について
- ・その他

(午前10時00分開会)

### 事務局

それでは定刻となりましたのでこれより始めさせていただきます。

本日は大変お忙しい中、ご出席いただきまして誠にありがとうございます。本日司会進行を務めさせていただきます。本分科会の事務局長の甲野でございます。よろしくお願いいたします。

初めに会議中の注意事項について、お伝えさせていただきます。

会議室内は禁煙でございます。会議中は携帯電話の電源を切るか、マナーモードにしていただき、携帯電話等の使用もご遠慮ください。会場への出入りは会議の進行の妨げにならないよう、お静かをお願いします。

本日の会議は議事録等の作成のため、録音させていただきますのでご了承ください。また本日の会議時間につきまして、1時間強程度を予定しております。円滑な会議運営に皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

本日、委員の皆様は全員出席となっております。

立命館大学の塩見教授はオンラインでの参加となります。

改めまして委員の先生方を紹介させていただきます。

分科会長の波床教授です。

分科副会長の塩見教授です。オンラインでの参加となっております。

大阪公立大学大学院の中川准教授です。

関西大学の岡本准教授です。

次に本日の資料を確認させていただきます。お手元の資料を確認ください。

- ・議事次第
- ・委員名簿
- ・出席者名簿
- ・配席図
- ・資料1 SMI都心ライン等がめざす方向性
- ・資料2 自動運転等に関する動向と事例について
- ・資料3 正着精度の向上について
- ・資料4 令和5年度実証実験について

でございます。

資料の不足等ございましたらお申し出ください。

よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

進行につきましては、分科会長の波床教授よりお願いいたします。

#### **テーマ1 SMI都心ラインのめざす方向性 ・ テーマ2 自動運転等に関する動向と事例について**

**波床分科会長** 皆様、改めましておはようございます。この会議も2回目ということになりますが、いろいろな意見をいただくとよいと思います。正式な委員は4名ですが、参加している皆様の多様な意見をいただければ幸いですので、よろしくお願いします。

議事次第で4つのテーマを準備していただいています。1つ目がSMI都心ライン等のめざす方向性、2つ目が自動運転等に関する動向と事例についてということで、この2つについて一括して事務局より説明をしていただいて、後ほどご意見等いただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

**事務局** 「資料1 SMI都心ライン等がめざす方向性」及び「資料2 自動運転等に関する動向と事例について」ご説明します。

お手元の資料1及び資料2またはスクリーンをご覧ください。

はじめに、SMI都心ライン等のめざす方向性についてご説明します。

はじめに、SMI都心ライン等がめざす方向性についてです。SMI都心ラインは、単に堺駅と堺東駅を結ぶ交通手段ではなく、都市と交通の両面においてその役割があると考えています。「都市」においては、「地域・人・情報・サービスをつなぐソフト・ハードの骨格」として【魅力ある都心を実現するための装置】であることをめざします。また、交通においては、「便利・快適かつ安全で魅力的な公共交通」として【利用したい・愛される公共交通】をめざしたいと考えています。このような都市・交通の取組について、常に挑戦し続けることで、都心部の活性化や向上につなげ、新たな都市ブランドの確立につなげるほか、公共交通の維持・確保への寄与につながっていくものと考えています。

では、具体的にSMI都心ラインにおいてどのようなことを実現したいかということをご説明します。

第1に、バリアフリーな環境の実現です。車内において車いすスペースの確保や、フラットな車内でのバリアフリー実現をめざします。また、プラットホームにおいては、段差や隙間なく停車し、バリアフリーな乗降の実現をめざします。

第2に、安全・快適な車両の実現です。車体や路側のセンサーなどにより、歩行者や車両等との事故回避をめざします。また、電動化により、走行時のCO<sub>2</sub>排出や排気ガスによる臭いの削減をめざします。さらに、急ブレーキ回避など、スムーズで快適な乗り心地の実現をめざします。

第3に、快適で便利なARTステーションの実現です。ARTステーションには、次世代モビリティポートを併設し、多様なニーズに応じた移動の実現をめざします。また、充電スポットや、オープンカフェなどの居心地の良い場所となることをめざすほか、交通や地域に関する情報を発信し、利便性の向上を図ります。さらに、ベンチ、上屋などを設置し、快適な待合環境の実現をめざします。これらのめざす内容のなかで、赤枠で示している部分について、自動運転関連技術の活用を想定しています。

それでは、続いて資料2「自動運転等に関する動向と事例について」ご説明します。

現在、自動運転について様々な取組が進められていますが、その意義について、国土交通省では、地域公共交通の維持・改善、交通事故の削減、ドライバー不足への対応、国際競争力の強化、渋滞の緩和・解消につながるとされています。

地域公共交通の維持・改善にクローズアップします。令和3年度に地方自治体及びバス事業者に対して実施された、自動運転にどのようなことを期待するかを問うアンケート調査の結果によると、運転士不足の解消、運用や運営にかかる費用の削減のほか、安全性の確保、利用者の増加やまちづくりと合致した路線・形態の整備などの意見も見られ、自動運転が地域公共交通の維持や機能向上に資するものとして期待されていることが分かります。

このようなことを背景としつつ、わが国では、個人所有のオーナーカーについて、高速道路において特定条件下におけるレベル3を実現する自動車が市販され、世界で初めてレベル3を実現しています。また、公共交通のような移動サービスにおいては、レベル2の実証実験が全国各地で実施されており、また福井県永平寺町においては、バス車両ではないですが、低速走行のグリーンスローモビリティによって、すでに自動運転レベル4の移動サービスが2023年5月に実現されています。今後、レベル4の実現、普及拡大が目標とされています。

そこで、国においては、自動運転レベル4の実現に向け、各省庁を横断して、自動運転の実用化に向けた取組がなされています。法制度に関する取組についてですが、運送に関するルールを定める道路運送法に関連するものとしては、2019年6月に限定地域における無人自動運転に関するガイドラインが定められ公表されました。また、交通に関するルールを定める道路交通法においては、2020年4月に、自動運転走行装置を使用する運転者の義務や作動状態記録装置による記録を課する規定が施行されたほか、2023年4月にはレベル4相当の自動運転に係る許可制度が施行されています。また、車両に関するルールを定める道路運送車両法においては、2020年4月に、保安基準対象装置への自動運行装置の追加が施行されています。さらに、民事責任に関するルールを定める自動車損害賠償保障法においては、2018年3月に、レベル4までの自動車が混在する当面の過渡期における自賠法に基づく損害賠償責任のあり方についてのとりまとめが公表されています。このように、自動運転レベル4の実用化に向けた取組が着実に進められています。

その他、レベル4実現のためには、車両の技術開発や、走行環境の整備、社会受容性の向上など、総合的な取組の必要があるとされており、社会受容性の観点からシステムの判断のあり方に関する調査や、鉄道の廃線跡など特別な走行環境における関係者の役割と技術要件のあり方について調査されています。

自動運転について、国において、ロードマップが定められています。このロードマップは、「デジタルを活用した交通社会の未来 2022」において、2022年8月1日に策定されているものです。ロードマップでは、2025年度以降に全国各地での無人自動運転移動サービスの実現をめざすこととされています。また、2025年度末を目途に、混在空間におけるレベル4自動運転にかかる検討や調査を進めることとされています。ロードマップに基づき、着実に取組が進められているところですが、その実現にはまだ課題は多いものと本市では考えています。

この表は国内における自動運転の事例です。現状、福井県永平寺町においてレベル4の運行が実施されていますが、グリーンスローモビリティであるEVカートの車両で、概ね専用道での実施となっています。その他の事例はレベル2での運行であり、本市のように、都市の中心部における混在空間での自動運転については事例がないのが現状で、本市の取組は先進的なものであると考えています。以上です。

**波床分科会長** 説明ありがとうございました。ただいまのSMI都心ラインのめざす方向性という夢のような話と取組み内容、具体のお話、それからSMI都心ラインに限らず、自動運転がどのように活用されているかという事例の話を3つ説明していただきました。ここまでの範囲でご意見、ご質問等がありますでしょうか。どなたでも結構です。

いろいろな関係の法制度がありましたが、自動運転というと特に公共交通では決まったルートを走行するというので、例えばレールがあると軌道法が適用されてしまいます。レールはないけれども、ソフト的にレールがあるのと同じではないかと途中で言い出さないかというのが心配になっております。道路運送法や道路交通法が出ていますが、自動運転でバスが特定の場所を自動走行するというので、走行ルートが固定されますよね。そうすると軌道法と言って、線路で動くところが既定されていると変わらないと言い出しかねないのではないかと危惧しています。

というのは、バスが専用走行路を自動運転するガイドウェイバスというシステムがあったのですが、バスなんだけれども、ガイドウェイで案内されるからという理由だけで軌道法が適用されてしまってほとんど普及しなかったんです。国交省がわざわざ旗を振っていたのに、自ら首を絞めてしまったという事例があって、そういうことが起きないか心配しているのですが、今の私の危惧は杞憂なのでしょうか。単純にバスの延長だと安心していいのでしょうか。

**宮下技術課長（国土交通省近畿運輸局自動車技術安全部）** 近畿運輸局の宮下です。確かに会長がおっしゃるように、名古屋にガイドウェイバスがあり、運転手はハンドル操作をしないということで、案内軌条に沿って走るため軌道法の扱いというように聞いておりました、今のお話を聞いて当時は、その方向で整理されていたと改めて認識したところでした。

今回の中身ですが、確かに路面に磁気マーカ―などを埋めて、その上を走るということなので、考え方によっては鉄道の一部というイメージもあるかと思うのですが、現在は自動車という形で整理されており、その方向に進んでいくという認識でいいのかなと思います。

**波床分科会長** どうもありがとうございます。安心しました。せっかくの話がいろいろガチガチになってしまわないかと心配したのですが、杞憂のようでした。

**岡本委員** 2点ありまして、まず1点目は確認だと思うのですが、今堺市さんのほうで取り組んでおられるのはレベル2の形で、これは将来的にはレベル4を視野に入れて取り組んでおられるのかということをご一度確認させてください。

2点目ですが、スライドの6ページのレベル4実現のためには総合的な取り組みが必要ということで、社会受容性の向上ということが書かれています。社会受容を向上させるためには自動運転の車が事故を起こしたときに誰がどんな責任を負うのかということをご一般の方が不安に思っているというアンケート結果を拝見したことがあり、この点は社会受容ということをご考える上では不可欠だと思います。その意味合いで私は社会受容というものを捉えていたのですが、こちらで書かれていますのは、あおり運転ですとか、そういう予見不能ないろいろな事象に対してどう対応するか、システムが対応するか。もちろんこの点も技術を向上させて、社会的に安全だということをご情報提供して受け入れてもらうために重要な取り組みだと思うのですが、いわゆる自動運転の車に対する法的責任、それから自動運転の車に対する不安感、恐怖感ということも社会受容に関わってくると思うのですが、この点についてはこれから何らかの調査を行われるのか。また、もし何か調査を行っておられるのかなど、その辺のことを伺いたいと思います。

**波床分科会長** 事務局、お願いします。

**事務局** まず1点目のレベル4を視野に入れたものかということですが、この後に説明しようと思っていたのですが、将来的にはレベル4も視野に入れて進めていきたいと考えております。

2点目の、今スライドで映している資料の社会受容性に関して何らかの調査を行っていくのかということですが、この資料は国土交通省のものですが、社会受容性の向上のところ「システムの責任の範囲」ということも書かれていますので、そういうところも含めた社会受容性の向上が必要というところを示されていると認識しております。

堺市で責任の範囲等について何らかの調査をしていくのかについては、現時点でその予定はありませんが、今後もこの取り組みを進めていく中で実験など必要になってきますので、その際に市民の方、また利用者の方にアンケートを取りながら調査をするということは検討していきたいと考えております。

**波床分科会長** どうもありがとうございました。他にご意見はありますか。

**塩見委員** 3点あります。まず、8ページに国内の主な事例がまとめてありますが、それぞれの事例に対して道路側でどういう対策をされているのか、もしわかれば教えていただきたいです。混在空間で走行するときにおいても、多少マネジメントとか、磁気マーカーの設置とか、そういう道路側から自動運転の運行のサポートをするようなことは将来的に必要ではないかと思うのですが、道路側のサポートとしてどういう事例があるのかについてもまとめていただけるとありがたいと思います。

次に、SMI都心ラインを自動運転でやっていくときに、一気に全部の車両を自動運転にするのか、それとも段階的に自動運転を導入していくのか、どういうプロセスで自動運転を導入していくのかについて何か検討されているのでしょうか。恐らく全部の車両をいきなり自動運転で導入するのは難しいと思っていて、ドライバー不足に対応するというのであれば段階的に入れていくということも十分検討に値するのかなと思います。

3点目になるのですが、レベル4とは言え、バスの運行管理は必要だと思いますので、鉄道で言う管

制センターのようなものが必要になってくると思います。混在している車両を含め、どのように管制のシステムを作り上げるのか。管制の中では恐らく緊急時の対応としてどういう体制を取るのか。救急とか警察との連携体制、車内で何か緊急の状況があった場合すぐに駆け付けられるような体制が必要になってくるかと思えます。車を動かすということ以外のバックエンドのシステムについても同時に検討していかないといけないかなと思っているのですが、どのようにお考えなのか。3点お伺いさせていただきます。

**波床分科会長** ありがとうございます。事務局、3点わかりますでしょうか。わかる範囲でお答えいただいて、調査が必要だったらまた次回返答していただくということをお願いします。

**事務局** 1点目の道路側で何を対応されているかということについてです。

まず①の福井県永平寺町ですと、自動運転の制御方式は自立型ということで、GPS、カメラ、ミリ波レーダー、超音波ソナーなどが用いられています。道路側の対応としては、電磁誘導線が用いられていると認識しています。それ以外の路車協調システムはないと認識しております。

②の茨城県境町についても自立型、GNSS、カメラ、LiDAR、3Dマップなどでの制御方式ということで、それ以外の道路インフラによる対応や路車協調はないと把握しています。

③の宮城県の気仙沼BRTについても自立型で、磁気センサーであるとかGNSS、LiDAR、ミリ波レーダー等を使った制御方式で、道路インフラでの対応としては磁気マーカーが使われており、路車協調はないと聞いております。

④の千葉県千葉市の臨海新都心についても自立型での運行で、道路インフラ、路車協調はないと認識しています。

飛ばして、⑥の東京西新宿については自立型の制御で、道路インフラはターゲットラインペイントが使われており、路車協調は、路側センサーによる路上駐車車両の回避、信号情報の取得、ターゲットラインペイントによるトンネル走行支援などが実施されていると認識しております。事例に関しては以上です。

続きまして、2つ目の質問ですが、一気に自動運転を進めるのか、段階的に進めていくのかということですが、これは段階的に進めていく必要があると思います。現実的にも、ノウハウなどを蓄積していくことが重要だと認識しており、レベル2を昨年度やりましたが、それと同等、もしくはそれに近いものからまた改めて段階を踏んで進めていきたいと考えております。

3つ目のご質問の運行管理、管制センター等のバックエンドのシステムについても同時に検討していく必要があるのではないかとありますが、これは恐らくレベル3以上の自動運転をしていく際に必要と思いますが、どのようなサポート、システム、管制センターの体制が必要なのかなど、現時点でそこまで把握が至っていないところがございますので、実験等を行いながら確認していく必要があるのかなと考えております。

**塩見委員** ありがとうございます。車両側にどこまでの自動運転としての技術を求めるのかということと密接に関連してくることかと思しますので、併せてご検討いただければと思います。

道路側のサポートですが、かなり賑わい空間を走行することになるので、進入してくる乱横断の歩行者や自転車をどのようにマネジメントするのかということも併せて考える必要があると思いますが、イメージとしては、ヨーロッパの路面電車のような形で、線路のところに人が来たら容赦なくクラクションで追い出すような圧倒的な優先権を公共交通のほうに与えるということになると思うのですが、そういうル

ールづくりというか、マインドづくりというか、雰囲気づくりというか、そういうのも少しずつ市民が受け入れていくためには必要になってくるのかなと思います。

**波床分科会長** どうもありがとうございました。

**中川委員** 今のお話と関連するかもしれないですが、8ページのように既にたくさんの自治体で実証実験、実証運行がなされているのですが、堺市さんの場合は段階的に進めていくということで、具体的なスケジュール感がもしあれば教えていただきたいと思います。といいますのも、自動運転バスを導入するときに、例えば定常運行されるときに、既往のバスとの調整等もあると思いますのでお聞きしました。もう1点が、堺市と似ている都市があれば、そこを真似するような形で早く進めることができるかなと思いましたので、模範となるような都市などが既にあれば教えていただきたいと思います。

**事務局** 具体的なスケジュール感につきましては次の資料で説明する予定であったのですが、2024年から2025年にかけて、まずは自動運転の技術を使いながらバリアフリーな乗降の実現ということで、プラットフォームに車両をできる限り隙間なく停車させるところからまず実現させていきつつ、その後、いつになるかお示しは難しいのですが、混在空間における自動運転レベル4というところは将来見据えていきたいと考えております。

あと、堺市に似た事例ということですが、これはなかなか難しく、全く同じような事例はないのかなと考えております。

**波床分科会長** どうもありがとうございました。他はいかがでしょうか。スケジュールの話はまた後ほど資料を説明しながら再度説明があると思います。正式な委員は一通り喋っているのですが、オブザーバーの皆さんで補足的にしゃべっておきたいとか質問したいとかありましたら発言していただいて結構ですが、いかがですか。よろしいですか。

テーマ1、テーマ2に関するご意見につきましては今後に反映させていただければと思います。

### テーマ3 正着精度の向上について

**波床分科会長** それでは、次にテーマの3つ目、正着精度の向上について事務局より説明をしていただいて、後ほどご意見をいただきたいと思いますので、よろしく願います。

**事務局** 「資料3 正着精度の向上について」ご説明します。お手元の資料3またはスクリーンをご覧ください。このテーマにおいては、昨年度、本市が実施しました自動運転による正着実験の結果を踏まえつつ、当面、SMI都心ラインとしてどのレベルをめざし、正着をどうやって実現させるのか、ということをご説明いたします。

SMI都心ラインにおける自動運転等の目標についてです。先ほどのテーマの1つ目でもお示しました、国のロードマップや、現状、レベル4の実用化にはまだ課題があることを踏まえ、SMI都心ラインにおいては、まず自動運転レベル2を実現し、バリアフリーな乗降として、正着を実現させたいと考えています。この実現に向け、来年度以降、自動運転に対する社会受容性の向上、実証実験の積み重ねによるノウハウ蓄積・技術向上、自動運転/手動運転の切り替えなど運用ルールの検討が必要であると考えています。また、将来的には、混在空間における自動運転レベル4や、路車協調システムの導入をめざしたいと考えています。その実現に向け、駐停車車両回避の技術向上、レベル2を積み重ねレベル4のODD整理、路車協調システムの実証などが必要であると考えています。

では、本市として、まず2024年度末以降のレベル2による正着実現に向けての対応についてご説明します。昨年度実施しました自動運転による正着実験の結果は、概ね300mmから400mm、平均で354mmとなり、隙間なくバリアフリーで乗降できる状態には至りませんでした。昨年度の実験では、車両の自己位置の推定をGNSSと3Dマップの組合せで行っていましたが、沿道の建築物や街路樹などによって、GNSSによる自動運転車両の自己位置推定の誤差が大きかったことなどが、正着精度不足の要因と考えられます。資料左下の図が、GNSSの受信精度ですが、実験を行った熊野小学校前の仮設停留所を設置した場所付近は赤色となっており、受信精度が良くなかったことが分かります。

こちらは、自動運転の自己位置推定方法についてです。自己位置推定方法については主に、GNSSによる方法、LiDARなどの車載センサーと3Dマップと組み合わせた3Dマップマッチングによるものがあると認識しています。昨年度の実験のように、GNSSによる場合、建物や植栽、トンネルなど天空が遮断される場合などに、自己位置の特定が不十分な場合があります。一方、センサーと3Dマップマッチングによる場合は、マップと走行時のセンサーによる観測結果の差で、自己位置を推定するため、ベースとなるマップを高精細にする必要があります。

こちらは車両の自己位置推定精度をさらに高める技術です。自己位置推定の精度を高め、正着精度を向上する方法として、磁気マーカーやターゲットラインペイントなど、道路インフラでの対応による方法があります。磁気マーカーは、道路に磁気を帯びたマーカーを設置し、車両底部のセンサーで検知することで自己位置を特定するものです。ターゲットラインペイントは、路面に塗布し車両に設置したLiDARで検知することで、自己位置を特定するものです。本市としては、GNSSと磁気マーカー等の組合せ、あるいは、3Dマップマッチングと磁気マーカー等の組合せを採用することで、正着精度の向上をめざしたいと考えていますが、委員の皆様のご意見をよろしくお願いたします。

**波床分科会長** 説明ありがとうございます。昨年度の実験では正着、つまりバスと停留所の間をぴったり合わせるという正着が十分ではなかったということで、その改善方策として3Dマップマッチングや磁気マーカーの方策について説明していただきました。恐らく議論のポイントとしては、正着させるためにGNSS＋磁気マーカー、あるいはターゲットラインペイントなのか、あるいは3Dマップマッチング＋磁気マーカー、あるいはターゲットラインペイントなのかというあたりではなかろうかと思いますが、このあたりを中心にご意見をいただければと思います。

どちらかということではないのですが、私はインフラ系なのでちょっと気になるところなのですが、磁気マーカーであろうとターゲットラインペイントであろうと道路に施しますよね。これは実験的な施策の場合は構いませんが、長いこと使っていると、磁気マーカーが壊れたり、ターゲットラインのペイントが剥がれたり、認識できないようなことが起こってくるのではないかと思うんです。その辺の保守の点では、長期的なことはまだ議論の俎上には乗らないかもしれないですが、何かわかることがありましたら教えていただけないでしょうか。事務局、あるいは出席されているオブザーバーの方、いかがでしょうか。

**事務局** ご指摘の点につきましては、ターゲットラインペイントにしても磁気マーカーにしてもまだまだ開発されて間もない技術だと思いますので、長期で使用されてどうかという実績がまだ不足しているのかなと感じています。当然恒久的に使い続けられるものは恐らくないと思いますので、どこかの段階で例えば磁気が弱まることあるのかわかりませんが、取れてしまったり、ペイントが薄くなってしまったりということ



は十分に考えられるのかなと思いますので、その辺どのように日常的な管理をしていけばいいのかなどの課題も含めて今後検討していく必要があるのかなと思います。いずれにしても正着させるためにはいずれかの技術が必要だろうと考えているところです。

**波床分科会長** ありがとうございます。多分そこまで気にしているところは今のところないのではないかなと思って聞いたのですが、できれば堺でやるからにはそういうところもデータを取っていけば面白いのではないかなと思います。

委員の皆さん、いかがでしょうか。

**岡本委員** 正着という問題は、めざしておられる方向性に挙がっているバリアフリーを実現するという意味で非常に重要な課題だと思います。先ほどのご説明では平均354mmの隙間ができたということですが、まずどのぐらいの誤差というか、隙間を目標としておられるのかをお伺いしたいのが1つです。

それから、今後の計画とも関わると思うのですが、めざす誤差範囲が達成できない限り次のステップには進まない、進めないと位置づけられるのか、誤差範囲の精度をめざしつつも、次のステップ、例えば今レベル2であれば、レベル3、レベル4の導入ということも考えておられるのか。そのあたりをお伺いしたいと思います。なぜこういうことを伺っているかというと、バリアフリーの問題、それから精度の問題、安全を考えると非常に重要とは思いますが。ただし、スライドの3ページ目の右下、正着実験結果の棒グラフを挙げていただいている、自動運転のほうは隙間が354mm、右は人が運転している路線バスの隙間と見たのですが、人のほうが隙間も大きいし、ばらつきも大きい。現時点で自動運転のほうが人よりも正確な運転ができていないのかこの図から読み取りました。安全性という意味ではもちろん大事なのですが、現状でも見方によっては人よりも正確な正着ができていようにも見えるので、ここにこだわりすぎて自動運転の実用化の計画が停滞してしまう、遅くなってしまいういのはどうなんだろうということを疑問に思ったのでこの質問させていただいています。

**波床分科会長** ありがとうございます。事務局、いかがでしょうか。

**事務局** まず1つ目の正着の隙間の目標がどれぐらいについては、令和元年に国土交通省のほうで、車いす使用者の単独乗降と鉄道の列車の走行の安全確保を両立し得るプラットフォームと車両の乗降口の段差、隙間などについて学識経験者、障害者団体、鉄道事業者等から成る検討会が立ち上げられておりまして、実証実験等を通じてさまざまな検討がなされているということです。その検討結果によりまして、段差と隙間の組合せで乗降のしやすさが変わるという結果が出ております。段差3cm、隙間7cmがこの検討のとりまとめ結果として鉄道がめざすべき目安として示されておりますので、SMI都心ラインについてもまずはこの数値を目標の目安にしたいと考えております。

2点目のご質問の正着が実現しなければ次のステップに進まないのかということですが、実現しない場合をあまり想定せずに、何とかきっちり正着を実現させる思いで進めているのですが、万が一実現しないことになれば、次のステップに行くかどうかはそのときに判断していくもののかなと考えております。

**波床分科会長** 鉄道でも隙間と段差がどの辺を目安にめざされているのかご紹介がありましたが、考え方にもよるのですが、レールでガチガチに進行するところが固定されているものでしたら、そこら辺をめざしていますので、ある程度隙間は空かざるを得ない乗り物なのかなと私は思っています。そうすると、正着が絶対で、自動運転を進めるべきではないという話には多分ならなくて、隙間を少なくする方向で技術開発は進めていただきたいですが、別の手段、日本ではほぼ見ないのですが、海外に行くとボタン

を押すと板が自動で出てくるバスとか路面電車がありますので、そういう別の手段を併用することは考えておいてもいいのではないかと思います。絶対的にバスのボディを停留所の縁石にぴったりつけなければならないという話でもないかなと思います。

ただし、フランスのルーアンというまちの自動運転は、先ほどの車いすの目安程度には隙間が縮められていた記憶がありますので、めざす価値はあるのかなと思います。

**中川委員** 正着の実現についての側面から少し発展して、正着を実現するためには実験をしていかないといけないと思うのですが、この実験のタイムラインとしては2024年度、2025年度あたりで正着の実験は終わらせて、サービスとして2026年以降提供されるのか、それともサービスになるのはもっともっと先で、とにかく実験をしていくという段階なのか、そこら辺のスケジュール感を教えていただきたいと思います。実験のみだと社会に与えるインパクトは非常に限定的だと思いますので、サービスになってこそ市民の目に触れたり乗車したりする機会も多いと思いますので、どの年度あたりまでが実験で、どのぐらいの数を実験されるのか、1年に1回なのか、毎月1回していくのか、予定がありましたら教えていただきたいです。

**波床分科会長** どうもありがとうございます。事務局、いかがでしょうか。

**事務局** はっきりした年度をお示しするのは非常に難しいのですが、手順といいますか、順番としましては、まずは正着についてきっちりと進められるようにやっていきたいと思っています。そこにつきましては、実験をしながら進めていくというのは必ず必要なかなと思っています。

サービスに移行するという段階は、やはりお客さんを乗せるということになりますので、きっちりと実験を踏まえて安全性が確保されないとその次の段階というのは難しいかなと思っています。

**波床分科会長** ありがとうございます。このテーマの議論の最初に、忘れている人が多いかと思うのですが、正着させるために、正着が絶対かという議論はあるのですが、正着させるためにGNSS＋磁気マーカ－あるいはターゲットラインペイントなのか、3Dマップマッチング＋磁気マーカ－あるいはターゲットラインペイントなのかというあたりがどうも事務局は気になっているようなのですが、その辺のご意見はありますでしょうか。その辺の意見を聞きたいというのは事前に聞いていますが。

**岡本委員** 技術的なことは専門ではないのですが、ご説明をお伺いしたところ、GNSSの場合は受信状態がかなり今のところは影響されるようなので、これ単独というのはかなり難しいのだろうなと思います。また車載センサーや3Dマップ、こちらもこれとは別にGNSSを使っているということは、3Dマップマッチングだけでは限界があってGNSSを使っておられるのだろうと思うんです。この技術に加えて、さらに磁気マーカ－、ターゲットラインペイントというお話が出てきていると、それぞれを組み合わせないと安全性なり正着の精度が確保できないということで、組み合わせるということは不可欠なのだろうと思います。じゃあ何がいいのかということ、これがいいですと申し上げる情報を私は持ち合わせていないのですが、磁気マーカ－にしてもターゲットラインペイントなど何を使うにしても、まず設置のときの費用負担ですとか、実際の工事の負担、かかる時間というものと、それから保守管理ということを考えたときの費用、労力、それを今実際に使っておられるところなどからヒアリングするなどして、一番負担の少ない設備を導入していくということが必要かと思っています。実際に今磁気マーカ－などを使っておられるところからの情報収集が今後重要になるのではないかと思います。

**波床分科会長** ありがとうございます。

**塩見委員** 議論になっていることはまさにそのとおりだと思うのですが、自動運転の正着に関わらず、車いすの方

が自分でバスにちゃんと乗り降りできる環境づくりというのがそもそも今のバスであったとしても必要だと思いますので、そこの議論と一緒に考えていかないと、技術でどこまでカバーできるのかという、そこにあまり求めるのも酷だと思いますので、ステップをどうするか、自動で設置するというのもあると思いますが、車内で車いすを固定することも含めて、車いすの方が自分でバスに乗って降りられる環境づくり、制度づくりを同時に検討していく必要があるのかなと思いました。

5枚目のスライドはバスベ이를切り込むというようなイメージで書かれていますが、できればバスベ이를切らずに、歩道部分は狭めることなく、むしろ車道側に張り出すような形で、公共交通がこの区間では優先であるということをきちんと明示するような空間にしていきたいと思います。

**波床分科会長** どうもありがとうございます。技術開発だけにこだわらず、車いすの人が単独で乗り降りできるようにすることが重要だということと、バスベいはベイではなくて張り出し方式のほうがいいのではないかと一ご意見でした。

**野谷常務取締役企画部長（南海バス株式会社）** 南海バスでございます。先ほどの正着実験の結果で、自動運転のバスと路線バスが書かれているのですが、自動運転のほうは小型車両、路線バスは大型で走っております。先ほど塩見先生がおっしゃったように、張り出しているバス停であればそのまま真っ直ぐ着けられますが、バスベイ型の場合、少しでも切り込んで入っていく場合は、リアオーバーハング、俗に言うケツ振りという現象がバスにはありまして、後輪から後ろの部分がハンドルを右に切ると内輪と外輪の差がありますので、正着してしまうと後部が接触する、そのため少し空けて止まる必要があります。利用者数を考慮しても、将来的に大型バスにする以上、バスベイ型で正着というのは理論上なかなか難しいというのが少し気になりました。

**波床分科会長** どうもありがとうございます。バスベイの形状については、正着性を向上させるためにいわゆる左右対称みたいな形ではなくて、三角形に切るというやり方はバスターミナルなどではよくやられているのですが、そうすると今度はバスのおしりが車道に出っ張ってしまうような話もあり正解はないと思うのですが、いろいろな形式があるということは調査されたほうがいいのかと思います。正着性を向上させるための縁石というものもありますので、そういうのも調査されたいかと思います。

他はいかがでしょうか。事務局が心配していますGNSS＋磁気マーカーあるいはターゲットラインペイントか、3Dマップマッチング＋磁気マーカーあるいはターゲットラインペイントか、あまり意見がないようですが。

**事務局** その辺のご意見をいただけたらと思っていたのですが、自動運転の仕様であるとか、それに附属する路側の対応など、どのシステムを採用するかはイコール事業者さんを決めるのに近いものとも思っています、どういう技術を採用していくのかについては今後実験も含めて、それから公募というところも考えながら進めていく必要があるかと考えております。またその辺りの方向性についてはご議論させていただければと思っています。

**波床分科会長** 今回の意見を聞いて、自動運転の仕様を決めていく、もうちょっと議論いただくと。

**事務局** 多分この机上での議論だけではなかなか進まないところもあろうかと思いますが、例えば実際に実験をしながら検証して試していくということも必要かなと思いますし、その過程の中でこの分科会であるとか交通事業者さんの意見を聞きながら進めていけたらと考えています。

**波床分科会長** とりあえず今日の議論はこの辺でよろしいですか。今の意見をもとに事務局でいろいろ悩みながら決めていただければと思います。

## テーマ4 その他

**波床分科会長** それではその他ということで、事務局から資料の説明をお願いします。

**事務局** 事務局より、SMIプロジェクトに関する今年度の実証実験についてご説明したいと思います。

お手元に「資料4 令和5年度実証実験について」を配布しています。お手元の資料4またはスクリーンをご覧ください。

はじめに、堺駅と美原区役所前をつなぐSMI美原ライン実証実験についてです。こちらは昨年度に引き続き、2年目の実験となります。現状、堺都心部と美原をバスで行き来しようとする場合、新金岡で乗継を行う必要がありますが、SMI美原ラインは、堺都心部と市域東部を直通急行バスでつなぐことで、堺都心部と市域東部との人流の活性化、公共交通への利用転換や公共交通の利用促進につなげるものです。実証実験は、令和5年10月2日（月）から12月15日（金）まで、75日間実施します。運行は、南海バスさんをお願いしています。ルートは、主に大阪中央環状線と国道309号を通ります。停留所は、堺駅前、大小路、堺東駅前、三国ヶ丘駅最寄りの細池橋、新金岡駅最寄りのしもつ池、大泉緑地東側の八下中学校前、野遠、美原区役所前となっています。

次に、次世代モビリティを活用した都心部の回遊性向上実験でございます。この実験は今年度初めて実施するものです。自動追従型の次世代モビリティを活用し、堺都心部の地域資源を周遊することで、地域資源の魅力発信と、次世代モビリティ活用による回遊魅力や回遊性の向上について、効果検証を行います。実施主体は堺市です。この実験は3回に分けて実施します。まずは、都心部周遊ツアーとしまして、10月7～9日、大阪港湾局による舟運ツアー（天保山発、堺旧港着）における堺都心部観光のメニューの1つとして実施し、さかい利晶の杜周辺を巡るツアーでございます。2つ目は、堺環濠町家巡りツアーとしまして、10月12～14日、堺環濠北部地区に残る町家等を巡り、地域の魅力発信に加え、次世代モビリティを活用した移動体験を提供します。3つ目は、次世代モビリティ体験会としまして、10月15日、堺まつりにおいて、VRゴーグルを用いた次世代モビリティの体験会を実施します。

説明は以上です。

**波床分科会長** 説明ありがとうございます。今の件に関しましていかがでしょうか。ご意見、ご質問はありますでしょうか。SMI都心ラインとは別の実証実験の話です。

SMI美原ラインですが、急行バスということで、停留所の数が限られています。これは多分電車がないう美原地区に関して速達性を提供しようということですが、停留所を削る以外に、優先レーンがあるとか、優先信号であるとか、そういった早く到達する工夫というのはされているのでしょうか。

**事務局** 現状としては優先レーンやPTPSみたいなところの対応はされておりません。

**波床分科会長** ありがとうございます。美原から堺の都心までというのは既存の路線バスがありますよね。それに比べるとどれくらい早くなっているのでしょうか。

**事務局** 既存の路線バスで、例えば美原区役所前から堺駅前まで行こうとすると途中でバスを乗り継ぐ形になります。その場合、当然時間帯とかタイミングによって変わりますが、それよりは直通で行くほうが早くなるのは確実だと思います。

**野谷常務取締役企画部長（南海バス株式会社）** 今ある路線バスが堺駅のほうから行きますと、一度、三国ヶ丘の駅前に入り込んでいます。大阪中央環状線からちょっと入り込んで駅前に止まりまして、また新金岡でUターンする形になっているのですが、新金岡駅、しもつ池を過ぎたあたりで左に入り込んだりしています。そこでの乗り継ぎもありますので、20分以上変わってくるかなと思います。

**波床分科会長** どうもありがとうございます。だいぶ早いということですね。他はいかがですか。

**塩見委員** 細かい話ですが、2枚目のスライドで、バス停の名前が「しもつ池（新金岡駅前）」とか「細池橋（三国ヶ丘駅前）」など既存のバス停だと思うのですが、バス停の名前を新金岡駅前とか三国ヶ丘駅前などのように変えることはできないのでしょうか。

**野谷常務取締役企画部長（南海バス株式会社）** 「三国ヶ丘駅前」というバス停が駅前ロータリーにありますので、それをうたってしまうと駅まで入ってくれるのかなとお客様が思ってしまいますし、区別のためにも「細池橋」という名称としております。同様に、「しもつ池」も新金岡駅のロータリーの中に正式な路線バスが入っていますので、バス停名を変更するとお客様が手前で降ろされたみたいになってしまいます。

**塩見委員** わかりました。駅前まで入ると速達性が損なわれるという感じになるのですかね。入ってくると便利で、乗り降りしやすいし、わかりやすいのかなと素人目には思ったのですが。

**野谷常務取締役企画部長（南海バス株式会社）** そうですね。入ったほうが喜ばれる場合も多いと思います。ただし、急行として東西を早く結ぶということで今回は入っていないという実情です。大阪中央環状線の信号が長くて、一度赤信号で停車すると数分かかると、路線バスが駅まで入っているため、それとは違う特色を出すためにもスピードアップ、速達性を重視している形になります。

**塩見委員** わかりました。ありがとうございます。

**波床分科会長** どうもありがとうございました。駅前については既存のバス路線があるので、そっちを使っていたきたいと思います。他はいかがでしょう。

**岡本委員** スライドの3枚目の次世代モビリティを活用した実験ですが、①から③までいずれも非常に興味深い取組ですので、これももし実施されたら、こういうことをやりました、こんな参加者からの反響がありましたということの効果的にPRしていくことがこのプロジェクトをうまく進めていく、そして自動運転というものに理解を得て世の中に受け入れられるためにも、情報発信の仕方が重要になると思います。情報発信、PRということについて何か検討されていることがあれば教えていただきたいというのが1つ目です。あまり今からネガティブなことばかり考えては仕方がないと思うのですが、この次世代モビリティ、こちらは乗り物が隊列を組んで進んでいくというふうに向っています。例えば隊列を組んで自動で動いている間に追突をして乗っている方が怪我をされたり、万が一道を走っているときに不具合が起きて乗っている方が怪我をされたり、あるいは持っているものが壊れた、スマホが壊れたとか、そういう人身、物損という事故が起きたときの責任関係というのはどんな形になっているのか。もちろんないに越したことはないですが、備えというものは必要だと思いますので、何か想定されることがあれば教えてください。以上2点です。

**波床分科会長** ありがとうございます。今の件、事務局いかがでしょうか。

**事務局** 1点目の情報発信、PR等というところですが、実験をしまして、利用者、体験していただいた方にアンケートを取ろうと考えておりますので、その結果等についてホームページ等で発信していきたいと思っております。

2点目の物損等の事故が起きたときですが、事故の原因にもよるかと思いますが、体験者さん側の原因であったり、主催者側の原因であったりということに応じて何らかの補償が必要になってくるかなと思っていますので、そのあたりは保険等に入って対応させていただくということになるかなと思います。

**波床分科会長** どうもありがとうございました。

**中川委員** 聞いたかもしれないですが、10月15日の次世代モビリティに使われる車両の種類や台数を教えていただきたいです。

**事務局** 車両はこの資料に載せております写真のもので、WHILLという電動車いすを改造して自動追従機能を備えたものになっております。これを当日の状況にもよりますが、最大6台を利用して体験していただくという形になっております。

**波床分科会長** よろしいですか。他はいかがでしょうか。ないですか。

そうしましたら、全体を通じて、テーマ1に戻っていただいてもいいですが、発言、ご質問等、いかがでしょうか。

**岡本委員** 質問というわけではなく、コメントですが、資料3に関する自己位置推定について、どんな技術、どんな方法を使っていけばいいのかということでご説明いただきました。その件につきましては、例えばそれぞれの技術の長所・短所、強いところと苦手なところ、これを技術の面と、それから実際にこれらの技術を装備していく上での費用負担ですとか、維持管理上、メンテナンス上の問題、そういうことをすべて含めて、メリット・デメリット、長所・短所を一覧でまとめていただけるともう少し意見が言いやすかったのかなと思いました。

**波床分科会長** どうもありがとうございました。今度の会議でよいので、この特徴の資料をつけていただければ議論が進めやすいと思いますので、お願いします。他はいかがでしょうか。よろしいですか。

本日もいろいろご意見をいただきましたので、そういったことをまとめながら、今後の資料というか、事業に反映させていただければと思いますので、よろしくをお願いします。

以上で私の議事進行をこれにておしまいとしたいと思いますので、事務局にお返しします。

**事務局** 本日は長時間にわたり活発なご議論ありがとうございました。本日のご意見等を踏まえ、さらに検討を進めたいと思います。いただいた宿題についても検討させていただければと思います。次回以降の日程調整につきましては、事務局からまたご連絡させていただきますのでどうぞよろしくお願いいたします。

これをもちまして、第2回SMI都心ライン自動運転技術等検討分科会を終了いたします。

本日は、ありがとうございました。

(午前11時23分閉会)