１期社会実装における自動運転車両走行のための車両リース及びシステム構築等業務委託

報告書

１．業務名

１期社会実装における自動運転車両走行のための車両リース及びシステム構築等業務委託

２．履行期間

令和５年 11 月 29 日から令和６年３月 29 日まで

３．業務概要

和光版 MaaS の一環で計画中の自動運転サービス導入事業において、車両のリースおよびシステム構築等を行った。

４．業務内容

（１）１期社会実装で使用した車両

表１　車両の仕様等

項目	仕様	備考
車両サイズ	小型バス （日野ポンチョロング）	着座定員 11 名（運転士除く）
自動運転システムレベル	自動運転レベル２以上	
走行の速度設定	最高３０km/h 上り坂３０km/h 下り坂２５km/h 交差点内８km/h	法定速度内（30km/以内）で安全且つ快適な乗り心地、安全に停止できる速度を考えて速度設定をした。

交差点	全ての箇所で進入前に８km/hまで減速。横断歩道前に歩行者がいる場合、横断中の歩行者がいる場合に一時停止。	横断中、横断歩道前で待機中の人がいる場合、停止するようにした。 交差点で歩道を通るまでは低速で走行し、安全に止まれるように考慮した。
自己位置検出システム	ＲＴＫ－ＧＮＳＳ、およびスキャンマッチングによる手法を搭載	
3次元電子地図	和光市から支給された3次元地図を搭載	自己位置検出システムに支給の電子地図を使用
自動運転走行制御	上り、下り勾配があるため加減速の切替がスムーズとなるよう制御を行った。	右左折、車線変更は、今回の実装走行では使用せず。
環境認識	３ＤＬｉＤＡＲおよび、カメラを用いて環境認識を行った	検出原理の異なるセンサを搭載した。
認識対象	自動車、２輪車（自転車含む)、歩行者、路側ポールを認識した。	
認識物への対応	認識物と衝突しないように障害物との距離を１０m程度となるよう停止制御を行った。	
交通信号対応	今回の実装区間は信号がなかったため、特段対応せず。	
自動運転の開始と終了	ドライバートレーニングを実施して、実装区間の始点と終点で、手動で切替を行えるようにした。	
自動運転の切替	自動運転↔手動運転の切替を運転士が簡便に行うこと	

	ができるよう切替スイッチを準備するとともに、手動介入ができるようなシステム構成としている。 また、運転席脇にモニターを設置し、運転士がシステムの状態を把握できるようにした。	

（2）システム構築

・和光市から提供された 3 次元電子地図を自動運転車両に搭載して、実際に現地を走行させ、車両の走行調整を行った。

・自動運転システムの稼働は 1 期整備区間の約 800m 区間とした。

（3）社会実装の対応

①運転士へのトレーニング

期間：令和 6 年 1 月 15 日～1 月 19 日

場所：座学：東武バスウエスト新座営業事務所、実技：バス専用通行帯

対象：自動運転車両を運転する運転士（7 名）

内容：座学の内容：自動運転操作マニュアルを使用し、自動運転バスの操作方法を教育

（トレーニング資料を添付）

現地での内容：実路にて自動運転バスの操作（手動介入含む）を教育

②保険契約の内容

表 2　保険の内容

項目	保険金額
対人賠償	無制限
対物賠償	無制限
人身傷害	5,000 万円（1 名につき） 18 億円（1 事故につき）

搭乗者傷害	1,000 万円（1 名につき） 3 億 6,000 万円（1 事故につき）
無保険車傷害	無制限
自損事故傷害	人身傷害で補償
車両	3,330 万円

③1 期社会実装時の車内説明

実装走行時は、社員が車内に同乗し、乗客に対して自動運転状態モニターやセンサ検出状態の説明を行って自動運転車両の理解を深める取り組みを行った。その際、乗客からは、どの様にして走行速度を設定しているのかなど、車両に割り込まれた場合はどうなるのかといった質問が寄せられ、自動運転の安全性に対しての関心が高いと感じた。

（4）1 期社会実装の結果

和光市と協議の上、今回の実装走行では、実際に自動運転走行した距離を実際に走行した距離で除した割合（以下、「自動運転率」という。）の確認と車両の横ずれの確認、自動運転車両の安全性の確認を行うこととした。（運転士へのアンケート調査による安全走行の調査は、本業務以外で別途、和光市が調査。）

①自動運転率

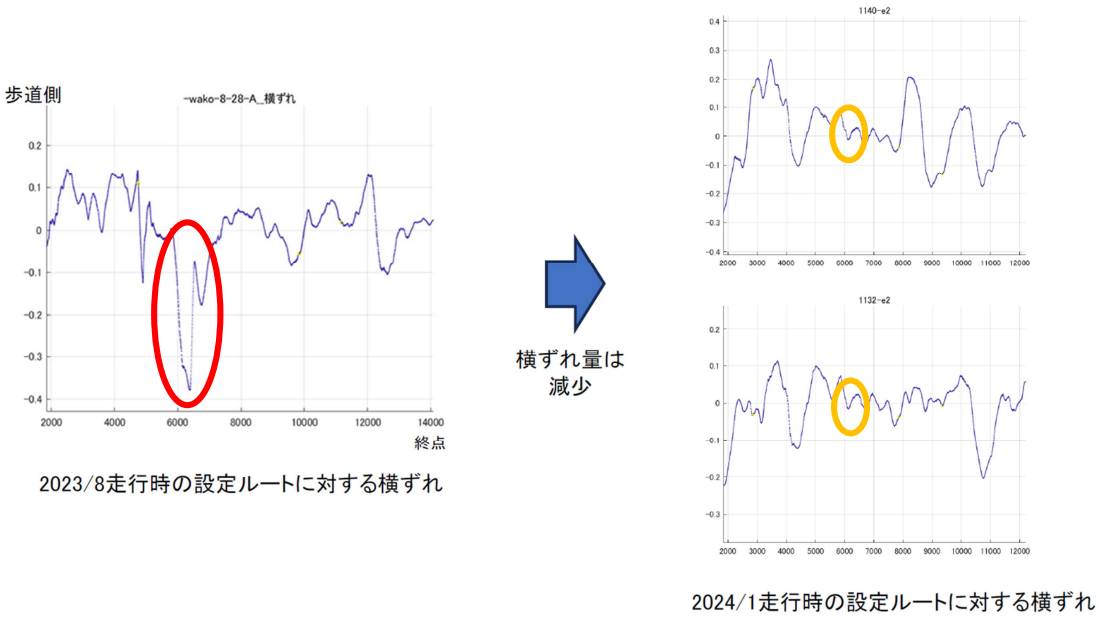
表３のとおり、概ね 90%以上と高い自動運転率を記録している。ただし、自動運転率が低い便も存在しており、その要因としては、「左側によりすぎていると感じたことによる操舵介入」「道路工事の回避のための手動介入」「路駐車回避のための操舵介入」等があった。

表３　各走行の自動運転率

[%]	1便目	2便目	3便目	平均
01月22日(月)	100.0	100.0	99.9	100.0
01月24日(水)	100.0	100.0	93.7	97.9
01月26日(金)	99.8	100.0	99.9	99.9
01月29日(月)	100.0	100.0	100.0	100.0
01月31日(水)	69.8	87.3	100.0	85.7
02月02日(金)	100.0	100.0	100.0	100.0
02月05日(月)	100.0	99.9	99.9	99.9
02月07日(水)	94.2	74.7	77.3	82.1
02月09日(金)	100.0	100.0	99.9	100.0
02月14日(水)	40.7	100.0	96.4	79.0
02月16日(金)	98.4	100.0	100.0	99.5
02月19日(月)	94.1	89.8	98.2	94.0
02月21日(水)	99.9	82.2	100.0	94.0
02月26日(月)	100.0	100.0	100.0	100.0
02月28日(水)	100.0	100.0	100.0	100.0
03月01日(金)	100.0	100.0	99.9	100.0
03月04日(月)	100.0	99.9	99.9	99.9
03月06日(水)	100.0	100.0	100.0	100.0
03月08日(金)	100.0	99.8	99.9	99.9
03月11日(月)	33.2	99.9	99.0	77.4
03月13日(水)	100.0	69.0	71.9	80.3
03月15日(金)	81.0	77.8	100.0	86.3
平均	91.4	94.6	97.1	94.4

②車両の横ずれ

１期社会実証で発生していた横ずれについては、走行マップの更新により解消した。



１期社会実証時と１期社会実装時の横ずれ比較

③安全性の確認

今回は横断歩道のある交差点では徐行で走行することで、危険と判断した場合には手動介入で止まれるように運行を行った。実際の走行では、歩行者がいた場合に停止距離について、運転士の感覚とシステム制御の間に違いがあったため、手動でブレーキを踏み危険を感じるケースが見られた。

また、2024/2/19 から横断歩道の位置が変更され、システムでは変更前の位置に横断歩道がある前提で自動走行されるため、運転手には注意して走行するように伝えて、運行を行った。

（５）結果で出た課題の改善策

まず、左側によりすぎていると感じたことによる操舵介入は、車両のセットアップによって自動運転車両を車線の左寄りに設定していたものを車線の真ん中に設定する形で改善が可能であると想定される。

歩行者に対して完全停止するまでに時間がかかることに関しては、歩行者を検知してから停止するまでの距離を広く設定することで改善が可能であると想定される。

（６）緊急連絡体制

万一の事故等、不測の事態が発生した場合に備えて、和光市と運行事業者と緊急連絡体制を構築したが、今回の実装走行では不測の事態は発生しなかった。

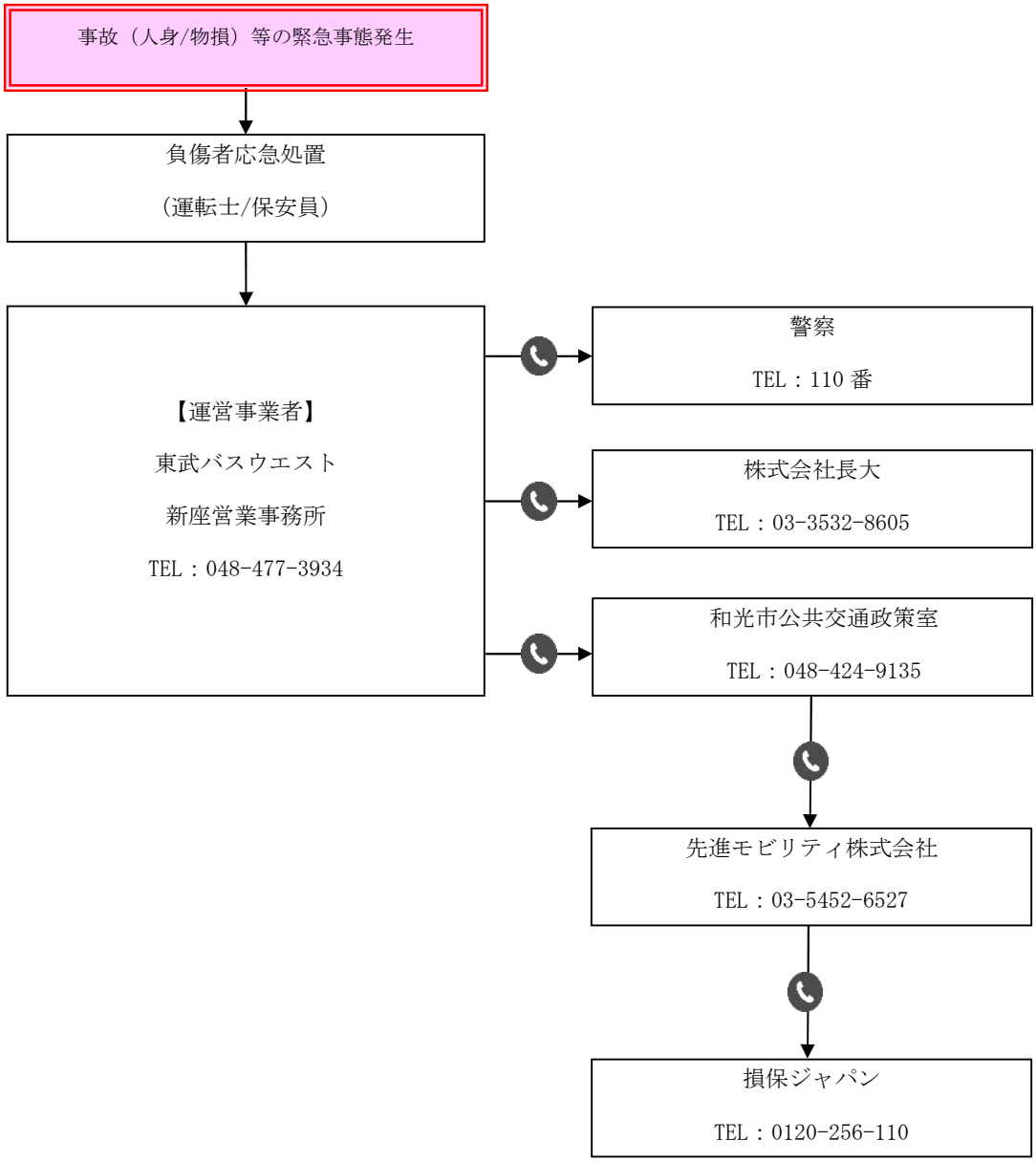


図１　緊急時の連絡体制

５．報告書提出

本報告書を１部と電子データで一式を納品する。