

Traffi-Cation

トライフケーション

交通社会の健全な発展をめざして

秋号

2017 No.46

特集

自動走行カートが結ぶ「人」と「街」 ～輪島の活性化を促す新たな公共交通～



CONTENTS

- 2 特集 自動走行カートが結ぶ「人」と「街」～輪島の活性化を促す新たな公共交通～
- 7 交通安全topics 訪日外国人ドライバーが事故にあわないために
- 8 海外交通事情報告(第46回) 自動運転バス スイスの古都を走る
- 10 人、クルマ、そして夢。(第15回) ドライバーの異変を検知して自動停車する技術 西村直人
- 11 日本自動車教育振興財団からのお知らせ

自動走行カートが結ぶ「人」と「街」 ～輪島の活性化を促す新たな公共交通～

日本の地方都市、とりわけ人口減少により、公共交通機関の利便性が失われている都市では、高齢者をはじめ、移動の制約を受ける人が多く存在しています。そのため、市役所など行政機関の取り組みだけでなく、民間団体の発案による、新たな地域内交通システムの構築に取り組む例が見られます。

“地域の足は地域の実情に合わせ、地域が決める”という観点から、さまざまな地域内交通の方法、手段を見ることができます。そのような中、石川県輪島市ではナンバープレートをつけた電動カートが公道を走り、一部区間では自動走行の実験も行われています。

電動カートを地域内交通の主役とするため、どのような取り組み方をしているのか、現地取材しました。

地方の都市が抱える交通問題

●公共交通不便地域における取り組み

日本の多くの市町村が抱えている課題は、地域の活性化、高齢者比率の上昇、人口減少・人口流出による公共交通機能の低下などです。ただ、このような地域の自治体の財政状況は極めて厳しく、公共交通の充実は望めません。逆に電車やバスの路線は減便、廃線になっているのが現状です。

こうした問題への対応として、地域内の交通(二次交通*)を地域の実情に合わせ、新たに次世代交通システムとして導入・構築し、街づくりに取り組む地域が表れてきています。

※二次交通：空港や鉄道駅などの拠点から目的地まで向かうバスや自転車などの手段。

例えば、これまで本誌が取り上げてきたテーマの中にも、次のようなものがあります(表1)。

・**デマンドバス**：利用者が希望する時間帯、乗降場所など個々の要望(デマンド)に応じてくれるバスシステムです。

タクシーのような便利さをバス並みの料金で提供し、事前登録した市民が利用できます。ただし、乗り合い形式のため自分の目的地に直接行かず、他の利用者の目的地を先に回ることもあります。また実際の利用の際には予約が必要で、高齢者はこの段階で抵抗感を持つ可能性があります。

・**超小型モビリティ**：原付バイク以上軽自動車以下のサイズで乗車定員が2人以下の車両です。スペースを取らず、小回りが利き、駐車スペースの確保が容易など、地域の手軽な移動手段となり得ます。現状では観光利用が多く、低速走行で風景を楽しむことができ、また電動なので生態系を損なう心配が少ないといったメリットが活かされています。ただ日常利用の普及には至っていません。普及のためには、現在の時速80kmを時速30kmに制限して原付一種免許で運転できるようにする、また自転車やバイクの駐輪スペースに駐車できるようにするなど、簡便・コンパクトであるメリットを活かすための規制緩和が求められます。

・**ライドシェア**：個人の遊休資産(クルマ)と時間を活用して移動サービスを提供するシェアリングエコノミーの考え方に基づいたシステムです。ドアツードアでタクシーのように利用でき、タクシーより安価ですが、日本では白タクに当たるとして基本的に営業は許可されていません。公共交通の空白地において特別に認められているものです。課題としては既存のハイヤー・タクシー事業者とその従業員への影響、個人がサービス提供することによる安全性の確保、事故時の補償などに対する懸念があります。

このようにさまざまな取り組みが行われている中、石川県輪島市では、輪島商工会議所が事業主体となり、ゴルフ場

表1 『Traffi-Cation』で取り上げた二次交通の事例と輪島で導入する際のボトルネック、問題点等

	デマンドバス(2013年夏号 No.33)	超小型モビリティ(2017年春号 No.44)	ライドシェア(2017年夏号 No.45)
利点	・時間帯や乗降場所など、利用者個人の要望に応える ・タクシーの便利さをバス並みの低料金で提供する	・コンパクトで小回りが利き、駐車スペース確保が容易 ・電動車両であり「生態系保護」「低炭素社会」に資する	・遊休資産を有効に活用するシェアリングエコノミーに基づく移動サービス ・タクシーのように使え、タクシーより割安
課題	・自分の目的地に直接行かないなどルート設定が適宜行われる ・事前の利用登録が必要。この段階で高齢者には抵抗感がある	・原付一種免許でも運転できる施策が必要(現状は普通免許) ・自転車やバイクの駐輪スペースに駐車スペースを作る	・公共交通空白地でのみ認可 ・既存のハイヤー・タクシー事業者、従業員への影響 ・安全性確保への懸念 ・事故時の対応、補償体制への懸念
輪島での導入には	・コミュニティバス運行などの市の費用負担軽減が必要	・運転できない人への支援が不十分で、高齢者にとって乗降が楽ではない ・乗客同士のコミュニケーション増加につながらない	・公共交通空白地での「有償運送制度」の認可が必要

などで見かける電動カートは二次交通の手段として公道を走らせる社会実験を続けています。

●二次交通の例と輪島で導入する際のボトルネック、問題点等

電動カートの採用に至るまでに、輪島ではまず他の都市の事例を視察・研究しました。その結果、使用する車両や運営形態については既存の手法でなく、輪島の目的に合った、より具体的な方法を検討した上で取り組むこととしました。

例えば表1に掲げた二次交通でみると、以下のような点において輪島で導入する際のボトルネック・問題点、そしてニーズに対する不一致があり、十分なソリューションとはなり得ません。

- ・**デマンドバス**: 市の費用負担軽減を目的としていたため、市からの補助を受ける形態は避けたかった
- ・**超小型モビリティ**: 運転できない人への支援として不十分で、高齢者にとって乗降のしやすさも確保できない。乗客同士のコミュニケーションが増加する機会とはなりにくい
- ・**ライドシェア**: 公共交通空白地での「有償運送制度」の認可が必要で、バスが運行されている輪島には合わない

電動カートを市民・観光客の足として

●輪島市の現況

「輪島塗」「朝市」で有名な石川県輪島市には年間130万～140万人が訪れますが(わじま観光案内センター資料)、人口減少と高齢化は加速度的に進んでいます(表2)。

公共交通は、2001年に「のと鉄道・七尾線(穴水～輪島間)」が廃止され、それ以降、公共交通の主体はバスとなりました。しかし、ほとんどのバス路線が赤字であり、複数の路線が廃止されています。

こうしたことにより、高齢者は一層外へ出かけにくくなり、商店街の活性化にも影響を及ぼしています。

図1 石川県輪島市の位置



表2 輪島市の人口と高齢化率

年	人口(人)	高齢化率(%)
1985	4万6,000	17
2006	3万5,000	35
2015	2万8,000	43

注) 1985年は合併前の旧輪島市と旧門前町の合計
2006年は合併した年

出典: 輪島市役所及び総務省資料

●電動カート採用に至る経緯

電動カートを採用した経緯について、輪島商工会議所にお話をうかがいました。

このプロジェクトの目的の基本であり、最も重要なポイントは「地元の高齢者の外出を増やすこと」だそうです。

「高齢者は送迎を人に頼むことに遠慮があります。しかし、人に依頼せず簡便な方法で外出できれば、外出機会が増え、送迎の人を待たせる時間を気にせず、外でのコミュニケーションが増え、ゆっくり買い物もできるようになります」。

地元の高齢者の移動手段を確保することが商店街・地域の活性化につながると言います。

また2015年に金沢駅まで開業した北陸新幹線を使って訪れる観光客、特に高齢の方々に対しての、市内に点在する観光スポットを巡る移動手段も必要とされていました。

こうした目的に沿った検討が進む中、電動カートを二次交通に活用できないかと発案したのは、輪島商工会議所の会頭・里谷光弘(さとやみつひろ)氏でした。着想のきっかけとなったのはゴルフ場の電磁誘導カート。自動で走行するカートです。例えば次のティーグラウンドや合流地点など決められた停車スポットでは自動で止まります。また坂道ではスピードの自動制御も行います。

ゴルフ場におけるこうした自動走行の技術実績はすでに20年以上も前から蓄積されており、短い距離の移動手段としては十分に役割を果たすものと思われる。また自動走行はドライバーの負担を軽減するため、退職後の高齢者も比較的安全に運転できます。これによって高齢者の社会参画も望むことができます。自動走行できるカートは、前述の輪島の目的に合った車両だったのではないのでしょうか。

電動なのでエコでもあるカート。輪島では「エコカート」という名称で呼ばれ、現在ではWA-MO(ワーモ: Wajima Small Mobility)という愛称が使われています(写真①)。

●電動カート社会実験の経緯

輪島商工会議所が二次交通の検討に取り組みはじめたのは2010年度からで、この年には市民や観光客へのアンケート、また先に述べた他都市の視察・研究が進められました。

カートの社会実験を開始したのは翌2011年度からで(表3)、そのときから自動走行のイメージは描



写真① エコカート(WA-MO)
輪島商工会議所パンフレットより

表3 社会実験の経緯

年度	取り組み内容
2011	・マリントウン(観光交流施設)敷地内での社会実験【クローズドエリア:非公道】 ・自動運転のための銅線(電磁誘導線)を埋設
2012	・マリントウン敷地内や世界農業遺産の白米千枚田など観光地での社会実験【クローズドエリア:非公道】
2013	・初の公道試験走行/ナンバーなし(9月26、27日) 【一般車両の進入を規制した公道区間:片道220m】
2014	・自動車ナンバー取得(軽自動車ナンバー) ・ナンバーをつけたカートでの初の公道走行(11月12日) 【限定区間:観光施設間を周回運行】
2015	・定期公道走行開始【定時・定路線運行】 キリコ会館コース、輪島病院コース
2016	・塗めぐりコース追加、運行開始【定時・定路線運行】 ・初の自動走行による公道走行(11月15日~) 【一部区間:1km】
2017	・キリコ会館コース、塗めぐりコースの2コース 【定時・定路線で運行中】

出典:『エコカートによる地域活性化～交通弱者(高齢者等)と観光客の移動手段の確保～』『次世代交通対策事業実績報告書』いずれも輪島商工会議所より作成

かれていました。この年すでに自動走行を見据えて銅線(電磁誘導線)が埋設されています。

試験走行は当初、人や他車の往来に支障のないエリアを確保し、そのエリア内限定で行われました。現行法でカートはナンバーを取得できず公道を走行することができないためです。2012年度は非公道での走行範囲を広げ、社会実験や関心を高めるための周知PR活動を行いました。

2013年度には、道路使用許可を得た片側の区間で一般車両の進入を規制して、ナンバーなしで初の公道走行を行いました。その年の10月、公道を走るための改造を加

図2 現状の輪島市内における走行ルート



出典:WA-MOパンフレットより

えればナンバー取得の可能性があることがわかり、関係団体と協議を重ね、2014年度にようやくナンバーを取得できました。

2014年11月12日、ナンバー登録されたカートによる公道走行の出発式が行われ、乗車した人からは乗降のしやすさや乗車中の開放感などについての高い評価を得ました。

翌2015年度には、高齢者などが商店街へ買い物に出やすく、観光客にも回遊の利便性を体感してもらうという目的に向けた第一歩として2つのコースで定時・定路線の運行を開始。2016年度からは一部区間で自動走行を行っています。

エコカート(WA-MO)の運行状況

●現在の走行コース

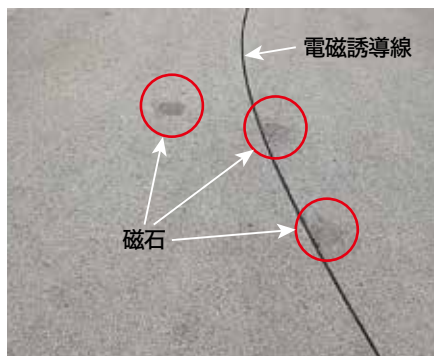
現在、「キリコ会館コース*」と「塗(ぬり)めぐりコース」の2コースで運行されており(図2)、それぞれ一周約3~4kmで、15分間隔でカートはやってきます。運行時間帯はいずれも10時~12時と13時~15時です。

※キリコ:正式名称は「切子灯笼(きりことうろう)」、略して「切籠(きりこ)」。能登地方の夏から秋にかけての祭りのときに、神輿のお供に威勢良く担ぎ出され、町中を練り歩く巨大なご神灯。

●自動走行の区間

「塗めぐりコース」のうち図2の紫色で示されている区間が自動走行可能なルートで、およそ1kmです。

この区間には電磁誘導線が埋設されており、そこから発せられる電磁波を感知してカートが走行します。また停留所や敷地内から公道へ出る場所には磁石が埋め込まれており、この上にカートが来ると、ブレーキがかかって止まるよ



写真② エコカートは黒い誘導線の上を走行する。赤の丸印は磁石を埋め込んだ跡で、この上にカートが来ると停車する



写真③ 現在公道走行している4台のWA-MO
写真提供:輪島商工会議所

うになっています(写真②)。停留所では一定時間経過するとブレーキが解除され、走行できる状態になります。

なお、費用面の問題もありますが、現在の輪島におけるシステムや電磁誘導線の埋設等については車両メーカー(ヤマハ発動機株)が担っています。

●使用カート(車両)

カートはいずれもヤマハ発動機株製です(写真③)。この車両には、公道

を走行するために必要なナンバープレート(黄色の軽自動車ナンバー)、ウインカー、バックミラー、サイドミラー、テールランプが取り付けられています。

乗車定員は4名ですが、ドライバーが乗車するため、乗客は3人です。

●利用料金

現在、乗車料金は無料です。この運行システムは新たな社会基盤であるから無料であるべきと考えているとのことです。

●利用の状況

利用者は定時・定路線運行開始からの2015年度と16年度の合計で5,915人。内訳は地元利用が3割、観光利用が7割程度だそうです。

「WA-MOは本来市民の日常の足として考えられており、現状は利用者の数としては観光客の方が多ですが、さらに地元の人びとの理解を深めてもらうことが必要」と考えています。

また、利用者が多く、やってきたカートが満員でも、およそ15分間隔で回ってくるので、次のカートを待とうという気持ちになってくれることを期待しているそうです。

●WA-MOのドライバー

ドライバーはどのような人たちなのでしょう。

「現在は商工会議所の職員と(株)まちづくり輪島※、そして市内企業の協力を得て運行しています」。

旅客運送の事業を行う際に、最も経費のかかるのが人件費ですが、現在はこのように問題解決をしています。

※(株)まちづくり輪島：輪島市中心市街地の活性化を目的に、市内の団体からの出資により設立されたTMO(タウン・マネジメント・オーガナイゼーション)。

●他機関との関係

公共交通を担う他の機関との関係では、市のコミュニティバスやバス・タクシー会社の運営する交通手段との連携や補完のあり方が課題のひとつとなっています。

WA-MOの目的である高齢者の外出機会を増やすこと



写真④ キーを差し込んで、手動・自動を切り替える。



写真⑤ 町並みを眺めながら、交通量の少ない道路を自動でゆっくりと走る



写真⑥ 自動走行中、ドライバーはハンドル下のバーに手を添えている。緊急時にドライバーがハンドルを握ると即時マニュアル運転に切り替わる

で、他の交通手段の利用向上にもつながるという共存関係の構築に向けて各機関が意識を共有することが重要になってくると考えられます。

WA-MO(ワーム)に乗ってみる

●公道での自動走行を体験

「キリコ会館」の停留所から、「塗めぐりコース」のカートに乗りました。公道に出て電磁誘導線の上に乗ると、ドライバーがすぐに自動運転に切り替えました。切り替えはハンドル右下のキー操作によって行います(写真④)。

自動走行区間は、信号がなく、交通量も多くない場所に設定されています。朝市通りの前の道や街の中をゆっくりと走ります(写真⑤)。

観光客にとっては輪島の街をよく観ることができ、カート自体の音も静かで、運転操作の負荷も軽減されているため、ドライバーが運転しながら乗客に観光案内をするなどのコミュニケーションもしっかり図れると感じました。

自動走行している間、ドライバーはハンドル下にある固定されたバーに手を添えています(写真⑥)。これは誘導線上に駐車車両などの障害物があったり、突然の飛び出しがあったりした場合に、ドライバーが運転操作をシステムから引き継いで、即時マニュアル運転に切り替えるためです。

自動走行区間では、歩行者等に一層の配慮をしなければならぬため、場所によって時速6km、8km、10km、12kmに設定され、時速12km以上は出せないようにしています。

●手動での公道走行

信号機があり、比較的交通量の多い場所では手動走行です。速度は、安全に街の中を走るために、時速19km以下に設定してあります。速度差による他のクルマへの影響が気になりましたが、町の中の交通量がやや多い道であるためか速度差がそれほどあるわけではなく、体験乗車の

時点では交通流を妨げているという感じはありませんでした。

WA-MO(ワーム)の将来図

● 走行コースの拡充と全区間の自動走行を目標に

将来的には、現在の2コースを9コース程度にまで拡大し、中心市街地全体でWA-MOを利用できるようにすることが目標です(図3)。加えて、すべての区間において自動走行できるように整備することを最終的な将来像としています。

さらに中心市街地の東、西、南に位置する3つの地区にもそれぞれ2~3コース設け、これらの各地区を既存のバスやタクシーでつなぐという構想も持っています。

● 料金無料を継続

現在は無料で運行していますが、将来的な事業展開にあたっては料金をどれくらいに設定するかが問題になります。ところが「将来的にも有料化するつもりはありません。外出機会を増やしてもらおうとしているのですから、料金は無料のまま続けたいと思います」というお答えでした。その場合に財源はどうするのでしょうか。「今まで車両メーカーや研究機関、輪島市などにご支援いただいております。今後もご理解ご支援を幅広く仰いでいきたいと思っています。この交通体系の今後の社会構造における重要性について社会の理解が深まり、省庁の補助事業なども活用できたらと思っています」とおっしゃいました。

これまで足かけ8年にわたり、ノウハウを蓄積してきた自信がうかがえる回答でした。

● ドライバーの確保

ドライバーの確保については「最終的に全コースで自動走行が可能になれば、地元をより良く知るシニアの方々に

観光客に対する町の案内も兼ねてドライバーをしていただくことができ、地元への貢献・奉仕の場を提供できます。場合によっては高齢者の新たな雇用創出になるということも考えられます」。確かに自動走行であれば、先述したように(p.3)ドライバーの負荷は軽減されるため、高齢者に地域貢献、社会参画の場を提供することができます。

議論のために…課題と対応

エコカートによる二次交通は、公共交通の利便性低下に悩む地方にとっては有効な手段と考えられます。しかし、どこでも輪島のように進めることができるわけではなく、輪島でも、その将来像である自動走行のルート網の拡大に向かうほど課題が大きくなっていくと思われます。

【交通インフラ等の整備】

- ・幹線道路など速度差が大きくなる場合の他の自動車との共存をどのように図るか〔最適な交通流の検討及び整備(カート専用レーンの設置、既存道路の一方通行化等)、あるいは官民によるルールづくり〕
- ・自動走行区間を確保するための公道への装置の埋設をどのように実施するか〔工事費用、期間、道路管理者との折衝〕

【事業スキーム、運営体制の構築】

- ・この事業の持続可能性を確保するための最適な枠組みをどのように作るか、財源をどのように確保するか〔カートシステム整備・拡充等の費用確保、あるいは事業経営として民間への委託〕
- ・ドライバーやカートの管理等、実務を効率的に遂行できる体制、役割分担〔自治体主導、民間企業への委託、NPOの協力〕

上述の通り、いくつかの課題が考えられますが、輪島における取り組みについては移動サービスとして、また公共サービスとして持続的に展開されていくことが期待されます。

生徒の皆さんとは、自分たちの住む街の現状を踏まえ、あるいは将来の姿を想定しながら、二次交通について議論してみてもいかがでしょうか。輪島のように電動の自動走行カートを活用する場合の利点と課題とは何か、あるいはここに挙げたいくつかの二次交通のうち、自分たちの街に合った二次交通の手段はどのようなものか、といったテーマを設定していただくことで、議論も深まるのではないのでしょうか。

図3 輪島の中心市街地における走行エリアの計画



写真提供: 輪島商工会議所

交通安全topics

訪日外国人ドライバーが事故にあわないために

●訪日外国人は年間何万人？

訪日外国人旅行者は年々増加を続けています。昨2016年の訪日外国人は何人だったでしょう。

問	(万人)				
ア	約800	イ	約1,500	ウ	約2,500
エ	約3,500	オ	約4,500		

政府は東京オリンピック・パラリンピックが開催される2020年には訪日外国人旅行者数をこれまでの目標の倍の4,000万人とすることを目標としています。2016年には約2,500万人の外国人が日本を訪れています。答えはウです(表1上段)。

●レンタカーを利用する訪日外国人旅行者が増加

訪日外国人旅行者の増加に伴って、レンタカーを利用する外国人の数も増えており、2015年度には2011年度の約4倍になっています(表1下段)。

事故件数も増加しており、沖縄県では統計を取りはじめた2014年度に2,901件、15年度は5,073件、16年度は9,648件と14年度の3倍に達しています(沖縄県レンタカー協会/物損事故含む)。16年度は沖縄一県で一日当たりに約26件の外国人のレンタカー事故が起きていることとなります。

訪日外国人がレンタカーを運転するにあたっては、クルマの左側通行をはじめとする日本の交通ルールや標識に関して不慣れであること、理解が不十分であることが懸念されます。

●日本語と英語が併記された道路標識

2017年7月1日から、英語が併記された道路標識の設置が始まりました。「国民と訪日外国人の双方にとってわかりやすい道路標識を整備するため」(警察庁・国土交通省)が目的です。

対象は「一時停止(止まれ)」と「徐行」で、新しい標識にはそれぞれ「STOP」「SLOW」と併記されています(図1)。

表1 訪日外国人旅行者数とレンタカー利用者数 (万人)

上段:年/下段:年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
訪日外国人	622	836	1,036	1,341	1,974	2,404
レンタカー利用者	18	27	35	50	71	-

※2017年1月～6月の上半期累計では1,376万人(前年同期比17.4%増)。
出典:訪日外国人数:日本政府観光局(JNTO)
レンタカー利用者:『国際航空旅客動態調査』国土交通省

老朽化が進んだ標識から取り替えられていく方針で、訪日外国人が多く訪れる場所では、都道府県の公安委員会の判断で優先的に切り替えられます。

全国には「止まれ」の標識が約170万ヵ所、「徐行」の標識は約1千ヵ所設置されています(2016年3月末現在)。特に「止まれ」は他の国においては六角形や丸形が多く、英語併記がないとわかりにくいと思われます。

●外国人ドライバーへの対応

この取り組みに加えて、2017年の秋からは外国人ドライバーの事故防止のための実証実験が行われる予定です。

実験はレンタカーに搭載されたETC2.0※を活用して、走行経路、急ブレーキなどのデータを集め、事故の起こりやすい場所を特定して、外国人にもわかりやすい、多言語表記やイラストなどで注意喚起を図ることとしています。

はじめは、沖縄、北海道、九州などレンタカーを利用する外国人が多い5地域ほどで実験を行い、効果が確認できれば全国に拡大していく予定です。

さらに高速道路にアルファベットと数字を割り振るナンバリング制度の導入や、各自治体においても英語表記改善、路線番号の活用等も進められています(図2)。

日本を訪れた外国の方が事故にあわないよう、またスムーズに移動できるための取り組みは大切です。それとともに、日本人自身がルールを遵守し、違反した際には警察が厳しく取り締まることも重要です。

図1 これまでの標識(左)と英語併記された標識(右)

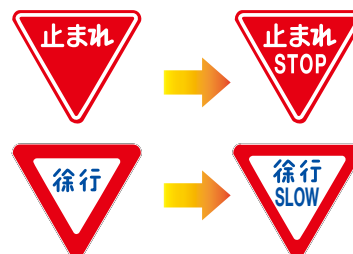
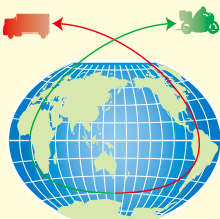


図2 東京における路線番号の活用



※ETC2.0: 料金収受だけでなく、渋滞回避や安全運転支援といった情報も提供するシステム



第46回

自動運転バス スイスの古都を走る

公道で乗客を乗せて運行する世界初の自動運転バス実証実験がスイス・バレー州シオン市で2016年6月23日にスタートしました。当財団では、運行開始から2週間経った7月初めに、シオン市及び自動運転バスの運行管理システムを担当しているBest Mile社にお話をうかがうとともに、この自動運転バスに試乗する機会を得ました。

プロジェクトの始動

シオン市は、ジュネーブの東約100kmにある人口3万人の小さな町です(図1)。丘の上には古城がたたずむ風光明媚なところで、石畳の小道が続く旧市街には市庁舎や教会などの中世の建物が多く残されています。この小さな町でなぜ世界初となる取り組みが行われるようになったのでしょうか。

2015年にスイス連邦工科大学ローザンヌ校(以下EPFL)が、半年間にわたりキャンパス内での自動運転バス実証実験を行いました。この成果を踏まえ、EPFLが市街地の公道における走行テストの提案を行い、その際に、シオン市が真っ先に手を挙げたのです。これは、人口わずか3万人のシオン市において、従来型の公共交通を補完するものとして自動運転バスの可能性に注目したからだそうです。これにスイス全土でバス事業を行っているCar Postal社(英名Post Bus社、以下Post Bus社)が共同事業者として名乗りを上げました。スイスでは、大きな都市については市の交通局が公共交通を一元管理していますが、小さな町や郊外の公共交通はPost Bus社が担っています。中でも、郵便物やバス乗

客が少ない地域では、経済性の観点から乗客と郵便物を同じ車両で輸送する貨客混在を行っているケースもあるということです。「従来型の公共交通を補完する」というシオン市の狙いは、Post Bus社にとっても人件費のからない新たな交通への取り組みとして利害が一致したと言えます。そして、自動運行システム(管理システム)はBest Mile社が担当しています。Best Mile社は、EPFLでの実証実験で自動運転プログラムを担当した学生2名が立ち上げた企業であり、EPFLでの実証実験ノウハウがシオン市で生かされていることとなります。

シオン市、Post Bus社、Best Mile社の3者の共同プロジェクトとしてスタートした自動運転バスですが、シオン市はPost Bus社が提示した運行ルートの審査・認可、並びに住民説明を担当しているだけで、シオン市としての財政負担はほとんどないこととなります。

図1 スイス・シオン市の位置



図2 旧市街の歩行者天国でスタート



出典：シオン市ホームページより

写真① 自動運転バスのルート。両サイドにレストランや商店が並ぶ

自動運転バス実証実験概要

実証実験は、旧市街地の歩行者天国エリアでの約1.5kmの区間で行われています(図2)。両サイドにレストランや商店が並び人通りの多い地域や(写真①)、クルマ1台がやっと通れるような狭い通りなどさまざまな条件のあるルートとなっています。

車両はフランスNAVYA社の「ARMA」をPost Bus社が購入して使用しています。この車両は自動運転専用で作られた電動車で、乗車定員11名のシャトルバスです。運転席やハンドルなどはなく、前後対称形で前後どちらの方向にも走行できます(写真②)。

車内に運転手はおらず、車内に付いている発車ボタンを押すとあらかじめプログラムされたルートを行き、次のバス



写真② 自動運転バスの車両



写真③ 車両に備えられている全方位レーザーセンサー（上部、下部）と複眼光学式カメラセンサー（中央部）



写真④ 緊急時には「ベルボーイ」がジョイスティックを使ってマニュアル操作

バス停で停車します。車両の前後6カ所に設置された全方位レーザーセンサーや複眼光学式カメラセンサーが備わっており(写真③)、歩行者や障害物を検知したら自動的に停車します。制限速度は時速20kmと比較的ゆっくりですが、歩行者等を検知したときの停止が急であり、かなりのGを感じる点はまだまだ改良の余地があると感じました。基本的にはプログラムに沿って自律走行しますが、想定外の事象(例えば走行範囲内に商店のプランターが置かれていた)が起きた場合には、特別な訓練を受けたスタッフ(「ベル

ボーイ」と表現)が同乗しており、マニュアル運転に切り替えます(写真④)。

市民からの反応

訪問したのは実証実験がまだ始まったばかりの時期だったため、市民からは「面白かった」程度の話しか出ていないようですが、事前の住民説明の段階では、新しい取り組みに自らが関与できることに市民が誇りを持っていたそうです。また、自動運転バスが通ると、子供たちが後ろから走って追いかけてくることもあり、市民側からは好意的に受け入れられていると考えられます。さらには、世界初となる公道走行の自動運転バスが多くのマスコミに取り上げられたことにより、自動運転バスを目的に訪れる観光客が増えているとのことで(写真⑤)、新しい技術への取り組みが観光を通じた地域活性化にも役立っていました。

出遅れている日本での取り組み

日本では自動車メーカー各社が自動運転車の開発を進めており、走行実験も行っています。ただし、これらはあくまでドライバースカー(マイカー)を前提にした開発であり、ヨーロッパで進められているような公共交通分野での自動運転車の取り組みはあまり行われていません。日本の企業がヨーロッパの会社から自動運転バスを購入し、スーパーや公園の敷地内で自動走行実験を行っている事例はありますが、自治体が主体となって推進しているヨーロッパに比べて取り組みの本気度が大きく異なり、実証実験のレベルもヨーロッパに比べれば周回遅れと言わざるを得ません。日本が自動運転分野で取り残されないためには、行政側の意識も変わる必要があるのではないのでしょうか。



写真⑤ 世界初の取り組みに観光客も興味津々

ドライバーの異変を検知して自動停車する技術

交通コメンテーター
西村 直人

現在、国土交通省自動車局の先進安全自動車推進検討会において、商用車と乗用車を対象にした「ドライバー異常時対応システム(減速停止型)」の実用化が検討されています。これは、ドライバーが急病で突然ぐったりして意識を失ってしまった場合、安全に停車するための先進安全技術です。

具体的には第一段階として、カーナビゲーションの画面やメーター内のディスプレイを用いて文字表示とブザーによる警報が出されます。それでもドライバーが反応できずに運転操作の再開ができない状況に陥った際には、第二段階として車載システムの判断により自動的に自律自動運転モードへと切り替わり、走行中の車線内に自動停車するようブレーキとステアリング操作が行われます。

先進安全自動車推進検討会ではシステムが自動で制御するシーンを、①徐々に停止する「単純停止方式」。②車線を維持しながら徐々に減速し車線内に留まる「車線内停止方式」。③車線を維持しながら徐々に減速し可能な場合は路肩に寄せて停止する「路肩停止方式」の3つに分類していますが、このうち②「車線内停止方式」の制御を搭載したレクサス「新型LS」が2017年の秋から日本市場で発売されることになりました。

新型車が搭載する②の先進安全技術は「ドライバー異常時停車支援システム(LTA連動型)」と呼ばれます。日本の乗用車の間で普及率が約20%にまで高まった「ACC」(アダプティブ・クルーズ・コントロール/前走車に追従する機能)と、「LKA」(レーン・キープ・アシスト/車線の中央を維持する機能)を連携させることで機能します。

ドライバー異常時停車支援システム
ドライバーの早期救命救急と、自損・加害両方の事故回避、被害低減を支援



レクサス「新型LS」に搭載されたドライバー異常時停車支援システム(LTA連動型)をテストコースで体感した。76km/hで走行中にドライバーが意識を失ったことを想定。無操作状態から約50秒後から16秒かけて46km/hへと減速しつつ途中57秒後からはハザードランプを点灯。そして1分7秒後にはホーンを断続的に鳴らしながら、1分21秒後から13秒かけて0km/hまで減速。今回は、無操作状態から1分34秒後に自動停車した。

新型車の発売に先立ち、テストコースで体感することができました。意識を失ったことを想定して、ステアリングやアクセル、ブレーキなどの操作を行わない状態を約50秒続けていくと、警報ブザーとディスプレイ表示を伴いながらゆっくりと減速し、ドライバーに運転操作の再開が促されます。さらにそのままの状態が続くと、ドライバーの身体に異常が発生したと判断され、ハザードランプの点灯と周期的なホーンの活用(3Hzの反復)で周囲のクルマなどに異常を報知しながら、自車線内で減速→自動停車し、最終的に停車状態が維持されます。これにより、自損・加害事故の回避・事故被害低減が支援されることがわかりました。

システムによる停車後は、「EPB」(電動パーキングブレーキ)が自動的に作動し、同時にすべてのドアのロックが解錠され車外からの救助を容易にするとともに、緊急通報サービスである「ヘルプネット」に自動接続を行います。ヘルプネットとはITS(インテリジェント・トランスポート・システム)の一環であり、専用回線を使用してセンターと通信する救済支援技術です。ここではオペレータースタッフによる音声でのドライバーへの呼びかけや、ドライバーが反応できない場合は救急車など緊急車両の要請が行われます。

ちなみに、日本の部品メーカーでは、③「路肩停止方式」の制御を行うドライバー異常時対応システム(減速停止型)の開発も進められています。



にしむら なおと

1972年東京生まれ。交通コメンテーター。得意ジャンルは自動車メーカーのロボット技術、人間主体のITS、歩行者・二輪車・四輪車との共存社会、環境連動型の物流社会、サーキット走行(二輪・四輪)。近年は大型トラックやバス、トレーラーの公道試乗も積極的に行うほか、ハイブリッド路線バスやハイブリッド電車など、物流や環境に関する取材を多数担当。国土交通省「スマートウェイ検討委員会」、警察庁「UTMS懇談会」のメンバーや、東京都交通局のバスモニター役も務めた。(一財)全日本交通安全協会 東京二輪車安全運転推進委員会指導員。日本自動車ジャーナリスト協会(AJAJ)理事。2017-2018日本カー・オブ・ザ・イヤー選考委員。

—日本自動車教育振興財団 (JAEF)からのお知らせ—

◆平成29年度講師派遣の申込を募集中(派遣無料)～自動車関係団体・企業から専門の講師を派遣します

生徒を対象とした学校主体の研修会や先生方を対象とした各教育研究会主催の研修会に講師を派遣いたします。

講師を派遣できる研修メニューは、下表の通り「自動車技術」に関する8種類の技術研修会と、「環境」や「交通」、「交通安全」に関する7種類の研修会です。そして講師は、研修メニューに応じて、自動車メーカー、自動車販売店や自動車関係団体(自動車整備振興会、日本自動車連盟、日本損害保険協会等)から専門家を派遣します。

(★印の研修メニューは、原則として先生方のみ対象としています。)



「自動車技術」に関する研修メニュー

ジャンル	研修メニュー
自動車の整備技術 [体験型]	1.ガソリンエンジンの分解・組立 ★
	2.トランスミッションの分解・組立 ★
	3.電子制御エンジンの構造と点検・整備 ★
自動車の最新技術 [講演型]	4.トヨタ・ハイブリッド車について
	5.日産・電気自動車について
	6.ホンダ・ハイブリッド車について
	7.マツダ・SKYACTIVエンジンと最新技術について
	8.三菱・プラグインハイブリッド車について

「環境」「交通」「交通安全」に関する研修メニュー

ジャンル	研修メニュー
環境	9.地球温暖化防止と自動車技術 ★
交通	10.交通技術と社会のあり方 ★
交通安全	11.危険予知による交通安全
	12.自転車・歩行者から見た道路交通と安全
	13.夜間の交通安全対策
	14.交通事故とその責任
	15.自転車を取り巻くリスクとその責任

◆交通安全の副教材を新規作成(無償提供)

自転車の交通安全～自転車の車道走行が安全なわけ

平成28年12月に「自転車活用推進法」が成立しました。この法律では自転車の利用を促進するために、自転車専用通行帯などのインフラ整備はもちろん、交通安全に係る教育及び啓発も盛り込まれました。これにより高等学校の教育現場においても自転車の安全教育の重要性がますます高まっています。財団では「自転車の交通安全～自転車の車道走行が安全なわけ」を作成しましたので、ご希望の先生方に無償提供いたします。申し込みは財団ホームページより。

【内容】

1. 日本における交通事故の特徴
2. 自転車事故の特性
3. 自転車事故と自動車事故に備える保険
4. 高校における自転車運転免許制度
5. 自転車交通安全ルール ここが変!



詳細・申し込み方法はJAEFホームページ (URL:<http://www.jaef.or.jp>)をご参照ください

◆モーターショー開催について

昨今はクルマの自動化、電動化技術の開発と製品化が急速に進み、クルマと人、そして社会との関りも新たな段階に入りつつあります。この秋から開催されるモーターショーに足を運んで、将来のクルマとモビリティ社会がもたらす新たな価値や私たちの生活に与える影響などを考える機会としてはいかがでしょうか。

<今秋以降開催予定の主なモーターショー>

開催地	会場	開催期間
東京	東京ビッグサイト	2017年10月27日(金)～11月5日(日)
名古屋	ポートメッセなごや(名古屋市国際展示場)	2017年11月23日(木・祝)～26日(日)
大阪	インテックス大阪	2017年12月8日(金)～11日(月)
福岡	マリメッセ福岡、福岡国際会議場、福岡国際センター	2017年12月15日(金)～18日(月)
札幌	札幌ドーム	2018年1月19日(金)～21日(日)

JAEF

公益財団法人 日本自動車教育振興財団

〒105-0012
東京都港区芝大門1-1-30 日本自動車会館1F
TEL:03-5733-3841
FAX:03-5733-3843
URL:<http://www.jaef.or.jp>

◆「Traffi-Cation」の定期読者を募集中(配送無料)

JAEFは、本誌「Traffi-Cation」の定期読者を募集しています。本誌は、交通社会のあり方を考える新しい情報誌として、地歴・公民科をはじめとする高等学校の全先生方を対象に、年3回(夏号、秋号、春号)発行いたします。お気軽に下記まで本誌の定期配送(無料)をお申し込み下さい。

【申し込み方法】

財団ホームページ(<http://www.jaef.or.jp>)のTraffi-Cation「お申し込み書」ボタンから、申込書に直接入力し、送信してください。
または、財団事務局(TEL: 03-5733-3841、E-mail: shakai@jaef.or.jp)へお問い合わせください。



Traffi-Cation 第46号/発行:平成29年10月(年3回発行)
発行人:公益財団法人日本自動車教育振興財団/企画編集:株式会社マーケティングインテリジェンス