

つくばモビリティロボット実証実験推進協議会
平成30年度事業報告書

つくばモビリティロボット実証実験推進協議会

1. 公道実証事業に関する取組

1.1. 歩行者信号情報発信システムのデモンストレーション

つくば市と国立研究開発法人産業技術総合研究所が共同開発した「歩行者信号発信システム」を用いたモビリティロボット（セグウェイ）のデモンストレーション走行を実施した。本システムは、信号機の灯火をカメラで読み取ることで灯色情報や残り時間を予測し、無線装置によりモビリティロボットに搭載した受信装置にデータを送信するシステムである。このシステムによりモビリティロボットの安全な交差点横断を補助することができる。

見学会では、セグウェイに受信機を取り付け、信号情報の受信実験を行った。セグウェイに取り付けたモニター画面に信号状態が正しく表示されることが確認でき、安全な交差点の横断を可能にすることが示唆された。

本システムは、セグウェイだけでなく、電動車いすの自動運転等への応用も可能であり、高齢者や障害者の移動支援につながる技術であると期待される。

■日時：平成30年6月28日（木） 15:00～15:45

■場所：つくばエクスプレス研究学園駅入口交差点付近

■取材メディア：NHK、読売新聞など8社（事前登録）



(左上) 歩行者信号情報発信システムのイメージ図、(右上) システムの設置場所、(左下) デモンストレーション走行の様子、(右下) 信号情報受信時の様子

1.2. まつりつくばパレードでのモビリティロボットの車道走行

これまでモビリティロボットは、歩道以外での公道走行は認められていなかったが、平成30年3月の警察庁の道路使用許可に関する通達改正により、自転車以外の車両通行止めの交通規制が実施されている車道においても走行可能になった。茨城県警本部及びつくば中央警察署にまつりつくば2018のオープニングパレードでの走行について相談を行った結果、実験走行としてのパレード参加が認められ、モビリティロボットの車道走行の実現に至った。

- 日時：平成30年8月25日（土） 15：30～16：35
- 場所：まつりつくばパレード会場（茨城県道237号花室牛久線）
- 参加ロボット：
 - ・セグウェイ
 - ・マイクロモビリティ
 - ・ROPITS®
 - ・nena
- メディア掲載：読売新聞、産経新聞、東京新聞、茨城新聞



2. 各実験団体の取組

各実験団体が実施した実証実験は、以下のとおりである。
実験団体の実験概要を、次頁以降に整理した。

実験名	実験機関名
巡回活動等への業務利用	つくば市
セグウェイ試乗会	つくば市
セグウェイ親和性評価実験	産業技術総合研究所
セグウェイシティガイドツアー in つくば	セグウェイジャパン株式会社
セグウェイを使用した吾妻小学校区見回り	筑波学院大学
適用環境拡大に向けた施設内での走行実験	株式会社日立製作所
移動支援および自律移動技術の検証と環境の磁場計測とそれに基づく地図の構築	宇都宮大学

2. 1. 巡回活動等への業務利用

1 実験機関名

つくば市

2 実験ロボット

セグウェイ

3 実験目的

立ち乗り型ロボットは、周囲の通行者の認識のしやすさ、低速の安定した走行、移動に係る負荷の低減などの特徴がある。それらの特徴を生かし、巡回活動等の効果的・効率的な業務利用について検証を行う。

4 実験概要

市内でのイベントの周知やプロモーション活動の一つとして、歩行者や来場者に向けて、道案内等の活動を行った。

5 実験結果

道案内や広報活動においては、広範囲を少人数で対応することができ、また、高さのおかげで歩行者から見えやすいことから、徒歩で行う広報活動と比べて、案内する回数や広告物の配布数が増加した。周囲から見られることで搭乗者の意識が変化し、積極的にコミュニケーションをとっていくことで、詳細な案内等のより高いサービスを提供することが可能であることが分かった。



2.2. セグウェイ試乗会

1 実験機関名

つくば市

2 実験ロボット

セグウェイ

3 実験目的

イベント等で市民に対しセグウェイ試乗会を実施し、搭乗型移動支援ロボットの普及促進を図る。

4 実験概要

まつりつくば、つくば環境フェスティバルなどのイベントにおいてセグウェイ試乗会を実施した。

○まつりつくば 2018

平成 30 年 8 月 25 日（土）、26 日（日）、つくばエキスポセンター敷地内

○こおりやま産業博

平成 30 年 10 月 5 日（金）～7 日（日）、ビッグパレットふくしま

○谷田部オータムフェア

平成 30 年 11 月 3 日（土）、市民ホール谷田部周辺

○つくば環境フェスティバル

平成 30 年 11 月 10 日（土）、11 日（日）、つくばカピオ

5 実験結果

まつりつくば 2018 で実施したセグウェイ試乗会では、開始後 3 時間程度で予約枠が埋まるなど、家族連れや高校生など多くの方にセグウェイを体験いただくことができた。また、つくば駅周辺だけでなく、平成 30 年度はつくばの周辺部でも試乗会を実施した。



2.3. セグウェイ親和性評価実験

1 実験機関名

産業技術総合研究所

2 実験ロボット

セグウェイ

3 実験目的

自動車や歩行者とのインタラクションを通じて、親和性、受容性を検討する。

4 実験概要

横断歩道を走行中のセグウェイにおいて、運転者がどのように反応するかを被験者実験にて検討を行った。

5 実験結果

セグウェイにおいても歩行者のように横断歩道において、譲る行動が確認され、親和性の高さが示された。

2.4. セグウェイシティガイドツアー in つくば

1 実験機関名

セグウェイジャパン株式会社

2 実験ロボット

セグウェイ

3 実験目的

- ・まだ残る規制の緩和を要望し、我が国におけるモビリティロボットの公道走行（道路使用許可無しでの）を実現する。
- ・「セグウェイシティガイドツアー in つくば」の実験を行い、ツアーとしての事業成立性・継続性の検証も行う。

4 実験概要

- ・「セグウェイシティガイドツアーつくば」の実験を行い、ツアーとしての事業成立性・継続性の検証を行った。土日祝日を中心とした開催をした。
- ・つくばの実験成果の取組を全国に波及させるため、視察の受け入れなども行った。
- ・つくばの実験成果の取組を全国に波及させるため、インストラクター講習や保要員の講習を行った。

5 実験結果

- ・今年度もつくばの取り組みを発端に、横浜での本格運用や箱根での規制緩和につながった。
- ・歩行者空間でのセグウェイの安全性や歩行者との親和性については、引き続き良い結果を出せているものと思う。

2.5. セグウェイを使用した吾妻小学校区見回り

1 実験機関名 筑波学院大学

2 実験ロボット セグウェイ

3 実験目的

セグウェイが持つ視認性の良さ、低速時の安定した走行、歩行者・自転車に対する親和性などの特徴を活かし、①コミュニティの活性化、②地域の安全・安心、③学生たちのコミュニケーション能力の向上を目指した活動を実証実験として行う。その結果を毎回の活動の振り返りを通して確認し、セグウェイ活用の可能性を検討・検証する。

4 実験概要

筑波学院大学の2年生4名、指導者3名、計7名のチームで、平成30年度計8回の見回り活動を各1時間半ほど行った。吾妻小学校と連携し、児童の下校時間を把握したうえで、吾妻小学校区内の主に中央公園およびつくばセンターエリアでの見回り、また、交通安全や安全な下校に関する児童への声掛けを実施した。

活動実施にあたっては、あらかじめ吾妻小児童の家庭には見回り活動に関するチラシを学生が作成し学校へ持参し、活動時には「筑波学院大学 安全パトロール」と明記してあるビブス、あるいは大学名が入ったベンチコートを着用した。

本活動に関しては、「自転車のまちつくば推進事業」を担当しているつくば市総合交通政策課との連携も平成28年度から行っている。パトロールの際、放置自転車、駐輪場以外の場所に駐輪している自転車などの状況を把握するよう努めた。

5 実験結果

① 検証結果

<パトロール担当者>

- ・ 見回り（パトロール）実施は6年目になる。地域住民や児童が見回り活動を認識してくれていることがわかる反応を示し、大変スムーズに活動に取り組めた。
- ・ 児童がセグウェイを見かけると声に出して反応してくれ、セグウェイに興味を持ってきている様子も感じられた。集団下校をしている児童なので、あいさつや、セグウェイについての質問などの会話があったが、児童側にもパトロール活動をしているという意識があり、活動を円滑に行ってもらえるように邪魔をしないという意識の表れも見えた。
- ・ セグウェイを使ったパトロールは、搭乗者が前方を注意することが重要であるが、歩道で自転車も通れるところの場合、スピードの違う自転車の動きに多方向に注意する必要がある。

<保安員（指導者）>

セグウェイの動きを理解したうえで、視界が限られるセグウェイの搭乗者に的確に声掛けをすることが重要となる。また、歩道を、かなりのスピードで動いている自転車とセグウェイ、パトロールルート先の状況把握および歩行者全体の状況を把握するのも大切なため、保安員なしでの活動は考えにくい

<児童・市民からの反応>

活動自体は6年目を迎え、地域住民も本活動を認知してくれ、笑顔で挨拶を交わすことが多くなった。つくば以外からの方からは、活動について質問を受けることもあった。

②今後の取組や課題

マンションの建設などにより、児童の下校ルートや人数に変化が出ている。小学校からの情報を得て、効果的な見回りのルートを検討したい。

実証実験エリア内にある大学としては、今後も見回り活動を継続していく。吾妻小学校とセグウェイを介して、防犯や防災に関して連携を深める。また、センター地区活性化協議会とも連携するなど、魅力的なセンター地区を作るための活動を提案したい。



2. 6. 適用環境拡大に向けた施設内での走行実験

1 実験機関名

株式会社日立製作所

2 実験ロボット

搭乗型移動支援ロボット ROPITS®

(ROPITS は (株) 日立製作所の登録商標です。

ROPITS : Robot for Personal Intelligent Transportation System)

3 実験目的

少子高齢化社会に向け、街なかの近距離（ラスト／ファースト1マイル）を移動する運転支援機能（自動走行含む）を持つ搭乗型移動支援ロボット（座り乗り）を提供し、有効性を実証することを目的とする。

4 実験概要

ロボットを手動で操作しながら複合型商業施設※内を、営業時間外と営業時間内に分けて走行し、施設内の走行環境調査を行った。

5 実験結果

多くの来訪者から実用化への期待の声が得られ、関心の高さを改めて認識した。今回は、屋内の自律走行に必要なセンサ情報の分析を行った。本結果を元に、今後、屋内での自律走行の実証実験を実施したい。



※1 本実験はイーアスつくば殿の建屋内にて実施した。実験実施にあたり、走行環境をご提供くださったイーアスつくば殿とご協力くださったつくば市殿に感謝致します。

2. 7. 移動支援および自律移動技術の検証と環境の磁場計測とそれに基づく地図の構築

1 実験機関名
宇都宮大学

2 実験ロボット
n e n a

3 実験目的
自律移動技術を搭載したモビリティを用いて、移動支援および自律移動技術の実用性や安全性の検証を行う。さらに、モビリティに搭載された磁気センサを用いて、走行する環境の磁場計測を行い、得られたデータに基づいた磁場地図の構築を行う。

4 実験概要
例年は大清水公園、橋梁、サイエンスセンター、そしてつくばエキスポセンターにおいて実験を行っていたが、今年度は、実験場所をつくば市役所周辺に変更し、新環境においても安定した走行が可能であるかの検証を重視して行った。



図1 葛城地区公園

図1は、葛城地区公園における路面整備が施されていない環境における手動走行の様子である。

5 実験結果

①検証結果

新環境ということで、様々な環境で走行実験を行い、安定して手動走行を行えることが確認できた。1年間を通して19.5kmの動力走行を行ったが、歩行者と異常接近するなど危険な状況は一度も発生しなかった。このことから、安全性の確認ができたといえる。

また、葛城地区公園では、図1のように悪路環境を走行し、人が操縦しても不安なく走行可能であることを確認した。

<走行実績>

平成30年度においては、5月14日、7月19日、10月4日、10月10日、そして10月26日に走行実験を行った。合計約19.5kmの安全走行を達成することができた。

<走行時の様子>

実験中には一般歩行者から話しかけられることがあった。内容は実験やロボットの使用方法についての質問が多く、関心の高さを感じた。

<走行の安全面>

事故、ヒヤリ・ハットはなく、新環境においても安全面での走行実績を蓄積することができた。



図2 狭路走行



図3 民家前悪路

図2は、手動走行で幅が狭い橋を走行している様子である。

図3は、砂利道以外で路面が固い凸凹道を走行している様子である。

②今後の取組や課題

今後は、新環境でも安定して手動走行できることが確認できたため、自律走行における取組に注力する。具体的には、現在のレーザーセンサ性能で公園内の環境をどの程度地図化可能であるかの検証をしたい。

3. 公道実験に関する記録

3.1. 実験日数及び延べ走行距離

平成 30 年度延べ実験日数	84 日
平成 30 年度走行距離数	1,981.5km
平成 30 年度延べ搭乗者数（開発者等除く）	302 人

平成 23 年 6 月からの累計実験日数	1,262 日
平成 23 年 6 月からの累計走行距離数	28,438km
平成 23 年 6 月からの累計搭乗者数（開発者等除く）	4,577 人

3.2. 各モビリティロボットの走行距離等

各実験団体が行った実験において、実験に利用したモビリティロボットごとの走行距離等に関する詳細な実験データを次頁以降に示す。

実験を行ったロボット : セグウェイ

実験団体 : つくば市

【実験内容】 巡回活動等への業務利用（防犯、保安管理、広報活動）

延実験日数	5日
延搭乗者数（開発者等を除く）	17人
総延走行距離	99km

■実験詳細

月	実験 日数/月	距離数/ 月	搭乗者 数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
4月	1日	3km	3人	4/27	3km	3人	研究学園エリア
5月	0日	0km	0人				
6月	1日	30km	3人	6/28	30km	3人	研究学園エリア
7月	0日	0km	0人				
8月	1日	16km	4人	8/24	16km	4人	
9月	0日	0km	0人				
10月	0日	0km	0人				
11月	0日	0km	0人				
12月	1日	20km	4人	12/7	20km	4人	センターエリア
1月	1日	30km	3人	1/17	30km	3人	研究学園エリア
2月	0日	0km	0人				
3月	0日	0km	0人				

実験を行ったロボット : セグウェイ

実験団体 : 産業技術総合研究所

【実験内容】 セグウェイ親和性評価実験

延実験日数	20日
延搭乗者数（開発者等を除く）	35人
総延走行距離	158km

■実験詳細

月	実験日数/月	距離数/月	搭乗者数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
4月	0日	0km	0人				
5月	0日	0km	0人				
6月	0日	0km	0人				
7月	0日	0km	0人				
8月	1日	1km	5人	8/29	1km	5人	研究学園エリア
9月	0日	0km	0人				
10月	0日	0km	0人				
11月	0日	0km	0人				
12月	0日	0km	0人				
1月	0日	0km	0人				
2月	15日	129km	24人	2/6	4km	1人	研究学園エリア
				2/7	14km	2人	
				2/8	14km	2人	
				2/12	14km	2人	
				2/13	7km	1人	
				2/14	13km	2人	
				2/15	8km	2人	
				2/18	11km	2人	
				2/19	4km	1人	
				2/20	8km	2人	
				2/21	5km	1人	
				2/22	7km	2人	
				2/25	11km	2人	
				2/26	3km	1人	
2/27	5km	1人					
3月	4日	28km	6人	3/5	3km	1人	
				3/6	11km	2人	
				3/7	4km	1人	
				3/8	10km	2人	

実験を行ったロボット : セグウェイ

実験団体 : セグウェイジャパン株式会社

【実験内容】 セグウェイシティガイドツアーinつくば

延実験日数	46日
延搭乗者数（開発者等を除く）	214人
総延走行距離	1,685km

■実験詳細

月	実験日数/月	距離数/月	搭乗者数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
4月	8日	285km	37人	4/1	15km	1人	センターエリア
				4/7	30km	4人	
				4/15	20km	2人	
				4/21	20km	2人	
				4/22	15km	1人	
				4/28	35km	5人	
				4/29	80km	12人	
				4/30	70km	10人	
5月	8日	410km	56人	5/3	40km	6人	
				5/4	80km	12人	
				5/5	75km	11人	
				5/6	60km	8人	
				5/19	15km	1人	
				5/20	40km	6人	
				5/26	50km	6人	
				5/27	50km	6人	
6月	4日	140km	14人	6/2	30km	2人	
				6/9	20km	2人	
				6/24	50km	6人	
				6/30	40km	4人	
7月	1日	35km	5人	7/15	35km	5人	
8月	0日	0km	0人				
9月	5日	155km	19人	9/8	25km	3人	
				9/9	20km	2人	
				9/16	35km	5人	
				9/17	55km	7人	
				9/24	20km	2人	

(次頁へ続く)

月	実験 日数 /月	距離数/ 月	搭乗者 数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
10月	6日	270km	36人	10/6	25km	3人	センターエリア
				10/7	35km	5人	
				10/8	75km	11人	
				10/13	35km	5人	
				10/21	45km	5人	
				10/28	55km	7人	
11月	6日	260km	34人	11/2	80km	12人	
				11/4	15km	1人	
				11/10	20km	2人	
				11/11	65km	9人	
				11/17	55km	7人	
				11/18	25km	3人	
12月	3日	15km	5人	12/2	15km	1人	
				12/22	20km	2人	
				12/23	20km	2人	
1月	2日	35km	3人	1/20	15km	1人	
				1/27	20km	2人	
2月	1日	15km	1人	2/16	15km	1	
3月	2日	65km	4人	3/9	15km	1	
				3/10	35km	3	

実験を行ったロボット : セグウェイ

実験団体 : 筑波学院大学

【実験内容】 セグウェイを使用した吾妻小学校区見回り

延実験日数	8日
延搭乗者数（開発者等を除く）	16人
総延走行距離	29km

■実験詳細

月	実験日数/月	距離数/月	搭乗者数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
4月	0日	0km					
5月	0日	0km					
6月	0日	0km					
7月	0日	0km					
8月	0日	0km					
9月	0日	0km					
10月	2日	7.2km	4人	10/11	3.6km	2人	吾妻小学校区
				10/31	3.6km	2人	吾妻小学校区
11月	2日	7.2km	4人	11/15	3.6km	2人	吾妻小学校区
				11/22	3.6km	2人	吾妻小学校区
12月	2日	7.2km	4人	12/14	3.6km	2人	吾妻小学校区
				12/20	3.6km	2人	吾妻小学校区
1月	2日	7.2km	4人	1/24	3.6km	2人	吾妻小学校区
				1/31	3.6km	2人	吾妻小学校区
2月	0日	0km	0km				
3月	0日	0km	0km				

実験を行ったロボット : ROPITS®

実験団体 : 株式会社日立製作所

【実験内容】 適用環境拡大に向けた施設内での走行実験

延実験日数	2日
延搭乗者数（開発者等を除く）	6人
総延走行距離	5.5km

■実験詳細

月	実験日数/月	距離数/月	搭乗者数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
4月	2日	5.5km	6人	4/19	3.5km	3	つくば研究学園エリア
				4/20	2km	3	つくば研究学園エリア
5月	0日	0km	0人				
6月	0日	0km	0人				
7月	0日	0km	0人				
8月	0日	0km	0人				
9月	0日	0km	0人				
10月	0日	0km	0人				
11月	0日	0km	0人				
12月	0日	0km	0人				
1月	0日	0km	0人				
2月	0日	0km	0人				
3月	0日	0km	0人				

実験を行ったロボット : n e n a

実験団体 : 宇都宮大学

【実験内容】 移動支援および自律移動技術の検証と環境の磁場計測とそれに基づく地図の構築

延実験日数	3日
延搭乗者数（開発者等を除く）	5人
総延走行距離	15km

■実験詳細

月	実験日数/月	距離数/月	搭乗者数/月	実験日	距離	人数※	実験エリア
4月	0日	0km	0人		0km		
5月	1日	4km	6人	5/14	4km	6	研究学園
6月	0日	0km	0人		0km		
7月	0日	0km	0人		0km		
8月	0日	0km	0人		0km		
9月	0日	0km	0人		0km		
10月	2日	1km	9人	10/4	0.6 km	5	市役所周辺、葛城地区公園
				10/26	0.6 km	4	
11月	0日	0km	0人		0km		
12月	0日	0km	0人		0km		
1月	0日	0km	0人		0km		
2月	0日	0km	0人		0km		
3月	0日	0km	0人		0km		

