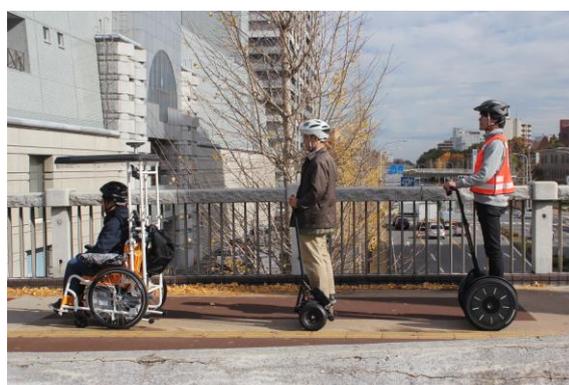


---

平成 28 年度  
つくばモビリティロボット実証実験  
(搭乗型移動支援ロボット公道実証実験)  
報告書



つくばモビリティロボット実証実験推進協議会  
つくば市

---



---

## はじめに

搭乗型移動支援ロボット公道走行実証事業は、我が国における搭乗型移動支援ロボットの公道走行の実現を通じて、当該ロボットの産業化や、環境、高齢者等に優しいまちづくり等を目指す取り組みとして、平成 23 年6月の開始から、平成 29 年度で7年目を迎える。

この間、平成 27 年7月の関係法令等の改正により、構造改革特別区域に限り可能であった公道走行実証が、一定の条件を満たせば全国どこでも実施できるようになった。平成 28 年度には、東京都世田谷区や千葉県柏市においてセグウェイを使った観光ツアーが開始されている。こうした先行事例のほかにも、全国の自治体から行政視察の申込みや問合せが寄せられており、今後の地方創生に向けて、全国的に関心の広がりを見せている。

一方で、公道走行実証事業に着手するまでには、主に道路交通法令や道路運送車両法令に関し処理すべき複雑な手続きが数多くあることから、意欲はあるもののロボットの活用をあきらめる自治体も少なくないというのが実情である。

搭乗型移動支援ロボットの社会実装に向けて、企業や大学・研究機関のさらなる開発意欲を高めていくためには、ロボットが実装された未来社会を思い描くとともに、そこから逆算して、ロボットの走行可能な場所の拡大や、法制度の整備を含めたルールづくりなど、障壁となる規制の抽出や必要なルールを検討し、戦略的かつ着実にエビデンスを得るための実証を進めていくことが不可欠である。

政府の「規制改革実施計画」(平成 27 年6月閣議決定)においては、搭乗型移動支援ロボットに係る今後の規制緩和の方針として、「多様な地域の取組の状況をみて検討を開始」としていることに鑑みれば、都市部、農村部、山間部、島しょ部など、多様な自治体が地域の特性を踏まえた未来社会を思い描き、それぞれが実証の結果を持ち寄ってロボットと共生するためのルール作りについて議論していくことが必要である。

こうしたことを念頭に、本協議会では、「スタートアップ応援事業」を立ち上げ、これまで協議会が培ってきたノウハウを提供し、他の自治体からの相談に応じて、取組のサポートを行ってきた。今後もこのような活動を行いながら、ロボットの走行実証事業に取り組む自治体をはじめ、企業や大学・研究機関等を拡大し、互いに連携を図りながらロボットを活用した社会的課題の解決に向け、取り組んでいく予定である。

本報告書は、平成 28 年度に行われた実験内容や実験から得られた知見、その他の取組等をまとめたものである。なお、本事業開始の経緯、過年度の取組等については、本協議会のホームページ(<http://mobility.rt-tsukuba.jp/>)の「事業報告書」から各年度の報告書を参照いただきたい。

---

---

目次

1.	平成 28 年度における主な取組	1
1.1.	公道実証事業に関する取組	2
1.1.1.	セグウェイシティガイドツアーの拡大	2
1.1.2.	民間警備会社によるセグウェイパトロールの実施	5
1.1.3.	ジオツアー	6
1.2.	規制緩和に係る取組	7
1.2.1.	国家戦略特区への提案に対する回答の公表	7
1.3.	その他の取組	9
1.3.1.	自治体連携について	9
1.3.2.	座り乗り型ロボット勉強会について	9
1.3.3.	フォーラム等での講演	10
1.3.4.	その他の講演等	17
1.3.5.	各種展示会への出展	17
1.3.6.	各種イベント等への協力	18
2.	モビリティロボットの種類	20
2.1.	立ち乗り型ロボット	20
2.1.1.	セグウェイ：セグウェイジャパン株式会社	20
2.1.2.	マイクロモビリティ：産業技術総合研究所	21
2.1.3.	Winglet：トヨタ自動車株式会社	21
2.2.	座り乗り型ロボット	22
2.2.1.	自律走行車いす：産業技術総合研究所	22
2.2.2.	全天候型自律走行車いす：産業技術総合研究所	22
2.2.3.	追従走行車いす：産業技術総合研究所	22
2.2.4.	Genny <sup>TM</sup> ：セグウェイジャパン株式会社	23
2.2.5.	ROPITS <sup>®</sup> ：株式会社日立製作所	23
2.2.6.	NENA：宇都宮大学	24
3.	各実験団体の取組	25
3.1.	巡回活動等への業務利用	26
3.2.	民間警備会社によるセグウェイ巡回警備	28
3.3.	セグウェイシティガイドツアー in つくば	29
3.4.	わくわくジオツアー	30
3.5.	セグウェイを用いたシェアリング実験	32
3.6.	セグウェイを使用した吾妻小学校区見回り	33
3.7.	セグウェイを用いたシェアリング実験 全天候型車いすにおけるユーザビリティ評価実験	35
3.8.	自動走行システムの新技術導入に向けた走行環境調査	37
3.9.	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	38
4.	メディア掲載・視察	40
5.	公道実験に関する記録	41
5.1.	実験日数及び延べ走行距離	41
5.2.	各モビリティロボットの走行距離等	41

---





## 1. 平成 28 年度における主な取組

平成 28 年度における本協議会の主な取組の概要は、以下のとおりである。

時期	概要
平成 28 年 4 月	セグウェイシティガイドツアーの運営主体がセグウェイジャパン株式会社となり、ツアー開催日を週 5 日に拡大して開始
平成 28 年 5 月	「G7 茨城・つくば科学技術大臣会合」の開催時に、民間警備会社によるセグウェイを活用したパトロールを実施（プレスリリース）
平成 28 年 6 月	筑波山地域ジオパーク推進協議会と共催で初めてわくわくジオーを開催（プレスリリース） 第 7 回総会の開催
平成 28 年 7 月	第 1 回座り乗り型ロボット勉強会の開催
平成 28 年 8 月	第 6 回「環境未来都市」構想推進国際フォーラムでの登壇
平成 28 年 10 月	第 54 回東京インターナショナルプレミアムインセンティブショーへの出展
平成 28 年 11 月	第 2 回座り乗り型ロボット勉強会の開催
平成 28 年 12 月	国家戦略特区へ提案を行った 2 つのプロジェクトに対する関係省庁からの回答の公表
平成 29 年 2 月	柏の葉 Mobility Forum 2017 での登壇 第 55 回東京インターナショナルプレミアムインセンティブショーへの出展 つくば産産学連携促進市 in アキバへの出展
平成 29 年 3 月	第 2 回わくわくジオツアーの実施 第 6 回ユニバーサル未来社会推進協議会での登壇
通年	搭乗型移動支援ロボットを活用する地域を広げていくための、搭乗型移動支援ロボット公道実証ネットワークの構築

上記の主な内容について、次頁以降に整理した。

---

## 1. 1. 公道実証事業に関する取組

---

### 1.1.1. セグウェイシティガイドツアーの拡大

公道実証事業を開始した平成 23 年から行ってきた「セグウェイシティガイドツアーin つくば」について、平成 28 年 4 月からセグウェイジャパン株式会社が運営主体となった。

ツアー開催日をこれまでの週 3 日から週 5 日に拡大し、また、新たなガイドを迎えて実施した。

さらに、つくば市は 2017 年 2 月 1 日(水)から、つくば市を応援するために寄せられた、アイラブつくばまちづくり寄付金（ふるさと納税）へのお礼品の贈呈を始め、そのお礼品の一つとして、つくばならではの好礼として「セグウェイシティガイドツアーin つくば」の体験チケット（1 名分）に加えられた。



図 五十嵐立青会長とふるさと納税お礼品一覧

URL : <http://www.segwaysmile.jp/tour/tsukuba/>



日本初、公道セグウェイツアー！！  
世界の都市が認めた体感型アクティビティ  
さあ、街に出よう

## ツアーの特徴

Feature of Tsukuba Segway  
City Guided Tour



PICK UP!

### 日本初！街中を散策できるシティツアー

パリ・ローマ・サンフランシスコ・ワシントンDCなど、1,000箇所を超えるセグウェイツアーが世界中で開催され、世界の都市が認めた体感型アクティビティです。日本においても公道以外を走行するガイドツアーが大変人気を集めていますが、つくば市では「モビリティロボット実験特区」の認定を受け、平成23年より公道実験がスタート。その実験の一環で、公道を散策できるシティガイドツアーを日本で初めて開始しました。

PICK UP!

### セグウェイで新発見！

つくばの魅力を伝えるガイドと一緒に新発見！セグウェイに乗って、つくばの歴史や街の構造を知り、住む人との触れ合いを感じる、シティツアーならではの楽しみが満載です。学園都市つくばを巡るにはセグウェイがぴったり！セグウェイに乗って街の一部になってみませんか？



PICK UP!

### 最初はどきどき、でもすぐに笑顔

はじめて触る乗り物、誰でも最初はどきどき。でもセグウェイは最初の数分で感覚に慣れ、いつの間にか余計の力が抜け、直感的に操作できるようになります。もちろん安心して安全にツアーに出発できるまでインストラクターがしっかりサポート。ツアーが始まれば自然と笑顔に、これがセグウェイです。最初の不安は過去のこと。景色を楽しみ、風を感じ、匂いを感じる。身体の五感の全開に、その土地を楽しむのがセグウェイシティツアーです。最初の緊張と出発後の快感であなたもセグウェイツアー&つくばに魅了されること間違いなしです。





---

### 1.1.2. 民間警備会社によるセグウェイパトロールの実施

平成 28 年 5 月 15 日から 17 日まで、つくば国際会議場において「G7 茨城・つくば科学技術大臣会合」が開催されることにあわせて、つくば市の協力の下、民間警備会社であるセコム株式会社によるセグウェイを活用したパトロールを行った。

【日時】 事前講習 : 平成 28 年 5 月 13 日 (金)

(座学講習、搭乗練習、公道走行研修を実施)

パトロール業務 : 平成 28 年 5 月 15 日 (日) ~ 17 日 (火)

【場所】 つくばセンターエリア (つくば国際会議場~つくばエキスポセンター間)

機動力を活かして、広範囲を素早く巡回することができ、密度の高い巡回を実施することができた。また、セグウェイに搭乗することで、遠くまで監視できるとともに、目立つことによる抑止効果もあり、あらためてパトロール業務での有効性を示した。



図 実験の事前講習 (左) 及び民間警備会社によるパトロール実験 (右)

---

### 1.1.3. わくわくジオツアーの実施

セグウェイジャパン株式会社とともに、つくばモビリティロボット実証実験推進協議会と筑波山地域ジオパーク推進協議会が初めて共催するイベントで、山や博物館に行かなくても身近な大地や自然の魅力を楽しむことができるセグウェイジオツアーをつくば駅周辺で実施した。

第1回：平成28年6月9日（木）

第2回：平成29年3月9日（木）

本ツアーはロボットの街“つくば”において、街中をセグウェイで巡り、松見公園展望塔から街や筑波山を一望しながら筑波山地域のジオについて学ぶことができるもので、歩いて回るには少し遠い街中に点在するジオスポットを誰でも簡単に楽しく巡ることができる。

全国各地においても、点在する観光スポットをモビリティロボットでつなぎ合わせることで、観光資源の付加価値を増加させる可能性があることを示した。



図 わくわくジオツアーの様子

## 1.2. 規制緩和に係る取組

### 1.2.1. 国家戦略特区への提案に対する回答の公表

平成 27 年 10 月 30 日に、内閣府地方創生推進室に対して行った国家戦略特区等における新たな措置に係る提案について、本協議会は、つくば市とともに、「筑波山麓モビリティロボットツーリズム」及び「無人・自動走行実証」という 2 プロジェクトを国家戦略特区に提案した。

この度、平成 28 年 12 月に警察庁及び国土交通省から下記のとおり回答が公表され、今後関係省庁との調整をすすめ、規制緩和を実現していく。

#### 筑波山麓モビリティロボットツーリズム

御指摘を踏まえ、恒常的又は特定の事情により一時的に歩行者及び自転車のみが通行できる車両通行止め（自転車を除く。）の交通規制が行われている道路の区間（当該区間は、自動車等の通行が想定されないことから、路側帯は設置されないことが通例と思料され、当該区間の全体が実施場所となることが想定される）について、道路使用許可の許可基準に係る実施場所に追加する措置を講ずることとする。

なお、道路使用許可の許可基準を上述のように改正しても、車両通行止めの交通規制は、一般的に、幅員が狭い道路等において、歩行者の安全を確保する目的で行われているものであるため、そうした場所においては、歩行者の安全を確保するための許可基準上の他の理由から、道路使用許可ができない場合も多いと考えられる。また、車両通行止めの交通規制は、自動車等の通行ができなくなり、地域住民の生活、道路利用者の社会経済活動等に大きな支障を及ぼし得るものであるから、上記の目的に加え迂回路の確保や地域住民の合意等が不可欠であり、そうした条件が満たせないために、新たに車両通行止めの交通規制が行われず、結果として要望の場所で実験ができない場合も多いと考えられることは理解されたい。

また、歩行者の安全確保のために自転車の通行さえ認められていない場所において搭乗型移動支援ロボットを走行させることは適切でないことから、追加する実施場所を「車両通行止め（自転車を除く。）」の交通規制が行われている道路の区間としていることに留意されたい。□

#### 無人・自動走行実証

貴市再提案の別紙における実験内容のうち、フェーズ 1 については保安基準に適合（緩和の認定を含む。）する当該ロボットの直近に運転者となる操縦者を配置して、当該操縦者が周囲の状況を直接に監視し、必要な場合には当該ロボットを直接停止させ得る形で行うものであれば、実施可能な条件（道路使用許可の基準等）がある形態もあると考えられるので、実験内容の詳細につき個別に警察庁及び国土交通省に相談されたい。

なお、別紙のフェーズ 2 以降については、前回回答のとおりである。□

○ 筑波山麓モビリティロボットツーリズムプロジェクト（一部抜粋）

- 観光資源の価値の向上による地方創生への貢献を目的に、自転車歩行者専用道路等が整備されていない道路（歩車非分離空間）におけるガイドツアーの実施

【プロジェクト①】 筑波山麓モビリティロボットツーリズム 1

**事業内容**

つくば市を代表する観光地である筑波山周辺において、搭乗型移動支援ロボットを活用した観光ガイドツアーを実施する。

筑波山周辺においては、道路使用許可で走行可能な「自転車歩行者専用道路又は普通自転車歩道通行可の交通規制が実施されている歩道」がない場所が多く、幅員が狭い歩道又は歩道が整備されていない道路（歩車道非分離空間）を走行区間に含めたツアーとする。

【現状と課題】

- ✓ 搭乗型移動支援ロボットを活用したツアーは人気が高いが、走行場所の条件が厳しく、実施地域の拡大が困難
- ✓ 観光による地方創生を考える全国の事業者等の視察は多く（通算122件）、非常に関心が高いが、走行可能な場所がなく諦めざるをえないケースが多数
- ✓ 活用可能な地域が限定されており、関連サービス産業の拡大が阻害

規制緩和

【経済的社会的効果】

- ✓ 筑波山周辺で他ツアーと組み合わせ、パッケージとして観光資源の価値の向上を図り、観光客を誘致

【コンセプト】  
自然豊かな筑波山を科学の搭乗型移動支援ロボットで体感（自然と科学が融合した近未来を感じる田舎）

- ✓ 全国で期待される一歩進んだ実証を行うことで、価値のあるノウハウが蓄積

全国展開

【全国への波及効果】

- ✓ 地方や離島等でツアーが可能となり、観光資源の価値の向上による観光産業の国際競争力の強化
- ✓ 飲食・宿泊等の関連サービス産業の発展・雇用創出による地域経済の活性化
- ✓ マーケットの顕在化による多様な利用による搭乗型移動支援ロボット産業の活性化（教育、人材育成への利用等）

地方創生へ貢献

【実施主体】 つくば市、セグウェイジャパン、など

【実施するロボット】 つくば市で一定以上の実績があり安全性を確認できている立ち乗り型搭乗型移動支援ロボット

○ 無人・自動走行プロジェクト（一部抜粋）

- 超高齢社会への対応を見据え、高齢者等の運動／認知機能の低下した者を対象にした、座り乗り型モビリティロボットのシェアリング実験の実施

【プロジェクト②】 無人・自動走行実証 1

**事業内容**

座り乗り型搭乗型移動支援ロボットについて、搭乗型移動支援ロボットに係る既存の枠組みを発展させ、歩道上を無人・自動走行する実証実験を行い、更なる技術開発・研究を行う。

無人・自動走行機能を持たせた座り乗り型搭乗型移動支援ロボットに、特定のステーション間、さらには任意の地点間を無人・自動で移送する等の実証を行う。

【現状と課題】

- ✓ 搭乗型移動支援ロボットの自動走行（運転者あり）については一定程度実証済
- ✓ 免許を返納した高齢者等の移動手段としての位置づけを考慮すると、運転者を不要とした公道実証実験が不可欠
- ✓ 車道より不測の事態に対処しやすい歩道であっても完全無人による実証が不可能

規制緩和

【経済的社会的効果】

- ✓ 無人・自動走行に関する実証実験が可能となり、研究・技術開発の促進

【実証例】  
特定のステーション間の自動走行による、実証中のシェアリングシステムの発展・実用化

- ✓ さらに、任意の地点間を無人・自動で移送する歩道上のタクシーとしての実証

全国展開

【全国への波及効果】

- ✓ モビリティ格差の解消による行動活性化や高齢者の自転車事故の減少
- ✓ 免許を返納した高齢者等の運転者が不要（乗客として乗車、荷物の運送等）な新たな移動支援サービスの創出による次世代交通システム産業の国際競争力の強化  
→ ジュネーブ道路交通条約の改正と同時に発展

超高齢社会への対応

【実施主体】 つくば市、産業技術総合研究所、など

【実施するロボット】 つくば市で一定以上の実績があり安全性を確認できている座り乗り型搭乗型移動支援ロボット

8

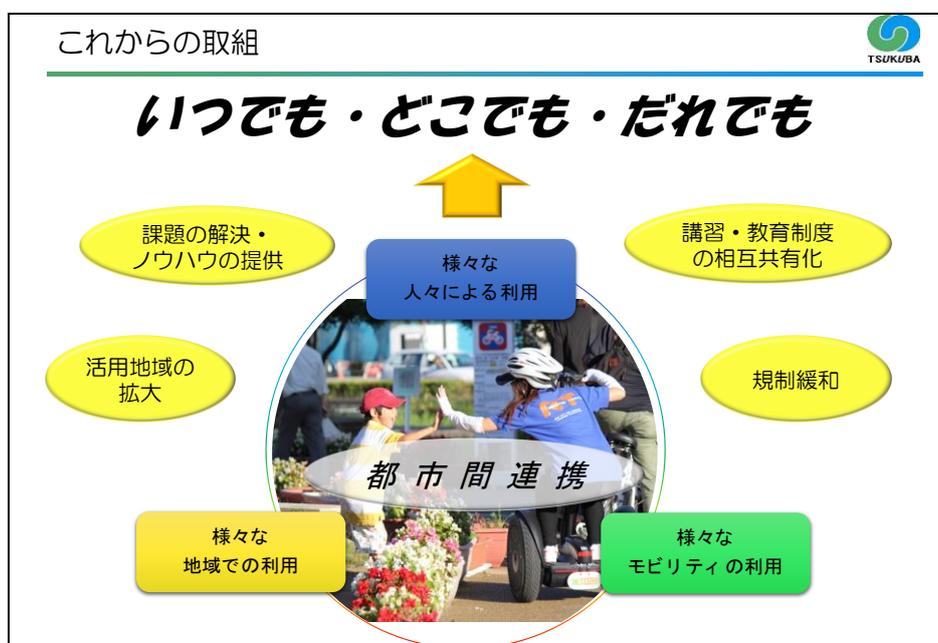
### 1.3. その他の取組

#### 1.3.1. 搭乗型移動支援ロボット公道実証ネットワークの構築について

「搭乗型移動支援ロボットの公道実証事業」の特例措置の全国展開を受けて、搭乗型移動支援ロボットの実証実験を行う自治体等との情報交換及びノウハウの提供等を行った。

これまでに、すでに実証実験を実施している豊田市のほか、二子玉川（東京急行電鉄）、横浜市、柏市、渋谷区、千葉市等と情報交換を実施している。

今後、これらのネットワークをより強化し、ノウハウや各地での課題に対する解決方法の共有、講習制度の共通化など、各地に搭乗型移動支援ロボットを広げていくとともに、必要な規制緩和があれば共同ですすめていく。



#### 1.3.2. 座り乗り型ロボット勉強会について

搭乗型移動支援ロボットは、大きく立ち乗り型と座り乗り型に大別され、今後需要が高まると予想される座り乗り型ロボットについては更なる期待が高まっているところである。

「つくばモビリティロボット実験特区」で実証をおこなってきた正会員のほか、様々な技術をもつ民間企業を加え、座り乗り型ロボット勉強会を実施した。

勉強会では、これまで研究・技術開発を行ってきた座り乗り型ロボットの実験結果や、搭乗型移動支援ロボットをとりまく状況等について情報交換を行い、今後の方向性について議論を重ねている。

---

### 1.3.3. フォーラム等での講演

「つくばモビリティロボット実験特区」が、平成 27 年 7 月の法改正等により全国展開され、一定の条件を満たす全国の地域において公道実験走行が可能となったが、搭乗型移動支援ロボット等の新しい技術の社会実装を促進し、社会的課題の解決や地方創生等に結びつけていくためには、既存の社会制度の変革や安全性の検証等をさらに続けていくことが必要である。

平成 27 年の国の規制改革実施計画において「全国展開後、多様な環境下における実験結果を得次第検討開始」とあるように、多様な地域で、多様なモビリティが活用されることが望ましい。

そこで、当協議会は、搭乗型移動支援ロボットの公道実証事業のパイオニアとして、これまで培ってきたノウハウを積極的に外部に提供し、ロボットを社会全体に普及させ、社会的課題の解決や新たな産業の創造に向けた情報発信を行なうため、平成 28 年度は主に 3 つのフォーラムにおいて講演を行なった。

- 2016 年 8 月 30 日            第 6 回「環境未来都市」構想推進国際フォーラム
- 2017 年 2 月 18 日        柏の葉 Mobility Forum 2017
- 2017 年 3 月 21 日        第 6 回ユニバーサル未来社会推進協議会

各フォーラムに関する詳細を次頁以降に記載する。

## (1) 第6回「環境未来都市」構想推進国際フォーラム

- 日 時 : 平成 28 年 8 月 30 日 (火) 13:00~16:00
- 場 所 : パシフィコ横浜会議センター
- 主 催 : 内閣府・「環境未来都市」構想推進国際協議会
- 概 要

- (1) パネル見学ツアー
- (2) 分科会 3 (新しいモビリティによる新たなライフスタイルの創出)

本フォーラムは、国内外の各都市や有識者が集い、世界共通の課題である環境問題・超高齢化の課題解決に向けて議論する国際会議であり、第6回目となる今回のテーマは、「地方創生に向けた『まちづくり』～誰もが暮らしたいまち～」であった。

つくば市は、「環境モデル都市」としてパネル見学ツアーにおいてプレゼンテーションをおこない、専門的な討議を交わす分科会に登壇した。

### ○<分科会 3> 新しいモビリティによる新たなライフスタイルの創出

地方創生に向けたこれからのまちづくりに関する 4 つの分科会が開催され、当協議会からは幹事長(つくば市科学技術振興部長)の神部匡毅氏が、「新しいモビリティによる新たなライフスタイルの創出」をテーマとした分科会にパネリストとして登壇した。

#### 【コーディネーター】

早稲田大学次世代自動車研究機構  
機構長/理工学術院 教授  
大聖 泰弘 氏

#### 【パネリスト】

○つくば市 科学技術振興部長

神部 匡毅 氏

○豊田市 副市長

磯谷 裕司 氏

○横浜市 温暖化対策統括本部長

野村 宜彦 氏

○car2go China (Daimler AG)

最高経営責任者

ライナー・ベッカー 氏



---

分科会の序盤には、各パネリストがそれぞれの都市や企業での取組を紹介。本協議会の幹事長でもある神部氏より、セグウェイなどのつくばモビリティロボット実験特区でおこなってきた、つくば市ならではの取組や意義、つくば環境スタイル”SMILe”などについて紹介した上で、規制緩和と安全性のバランスの確保など、今後の課題や展望、都市間連携の重要性について意見を交わした。



第6回「環境未来都市」構想推進国際フォーラム

[http://future-city.jp/forum/2016\\_06/](http://future-city.jp/forum/2016_06/)

## (2) 柏の葉 Mobility Forum 2017

- 日 時 : 平成 29 年 2 月 18 日 (土) 13:00~16:00
- 場 所 : 東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト
- 主 催 : かしわ移動支援ロボット実証実験推進会議
- 議 題

### (1) 講演

#### ◇講演 1 搭乗型移動支援ロボットと規制緩和への歩み

つくばモビリティロボット実証実験推進協議会 事務局長 飯村通治 氏

#### ◇講演 2 歩行者と一人乗りビークルとの混在交通に関する走行実験

東京大学 生産技術研究所 井料美帆 准教授

#### ◇講演 3 自動車メーカーとして取り組むパーソナルモビリティロボットの開発と公道走行実証実験

トヨタ自動車株式会社パートナーロボット部 中島裕一朗 氏

### (2) パネルディスカッション (これからの都市とパーソナルモビリティ)

柏市では、平成 28 年 7 月から「セグウェイキャンパスツアー in 柏の葉」を開始し、モビリティロボット (搭乗型移動支援ロボット) の公道走行に取り組んでおり、当協議会はアドバイザーとして協力している。

本フォーラムは、東京大学の先端的な研究の発表に加え、つくばモビリティロボット実験特区により公道走行を実現した「つくば」、経済産業省の企業実証特例制度を活用して実証実験を進める「二子玉川」、自動車メーカーとして実証実験を展開する「トヨタ自動車」、柏市・柏市民主体の柏の葉セグウェイクラブ・千葉大学及び東京大学が連携して取り組む「柏の葉」のモビリティロボットの公道走行に取り組む 4 主体が集まり、モビリティロボットの現在と今後の可能性についてディスカッションした。

### ■基調講演

フォーラムの最初の講演として、「搭乗型移動支援ロボットと規制緩和への歩み」と題して、飯村事務局長が講演を行った。

ここでは、モビリティロボットの公道走行が可能となるまでの経緯やこれまでの規制緩和の歩みについて、また、セグウェイをはじめとする様々なモビリティロボットについて紹介を行った。



---

## ■ パネルディスカッション

講演の後は、「これからの都市とパーソナルモビリティ」をテーマとしたパネルディスカッションにパネリストとして登壇した。

第一部では、各パネリストが各地域で行ってきたモビリティロボットの公道走行の取組についてショートプレゼンを行った。

当協会からは、立ち乗り型や座り乗り型のモビリティの様々な利活用方法について紹介を行うとともに、モビリティロボットの可能性と規制緩和に向けた都市関連携の重要性について発表した。

第二部では、モビリティロボットの実用化と今後の活用方法について、会場からの質疑応答を交えてのディスカッションを行った。

モビリティロボットを活用した「まち」の魅力度の向上、「ひと」と「ひと」のコミュニケーションの活性化が挙げられるとともに、各地域での取組や課題の相互の情報共有・連携の重要性についての共通認識が得られた。

### 【コーディネーター】

東京大学 生産技術研究所 中野公彦 准教授

### 【パネリスト】

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| ○つくばモビリティロボット実証実験推進協議会 | 飯村通治 氏 |
| ○二子玉川地区交通環境浄化推進協議会     | 橘たか 氏  |
| ○柏の葉セグウェイクラブ会長         | 村田良介 氏 |
| ○柏の葉アーバンデザインセンター       | 坂齊豊 氏  |



## ■ リンク

柏の葉 Mobility Forum 2017 開催のお知らせ (<http://www.udck.jp/event/003413.html>)

---

---

### (3) 第6回ユニバーサル未来社会推進協議会

- 日 時 : 平成 29 年 3 月 21 日 (金) 13:00~16:00
- 場 所 : 日本学生支援機構東京国際交流館プラザ平成国際交流会議場
- 主 催 : ユニバーサル未来社会推進協議会
- 議 題

- (1) 協議会ワーキンググループからの年度報告について (千葉市、渋谷区)
- (2) 案内関係ロボットの実演について
- (3) 地方公共団体会員の取組について  
(愛知県、茨城県、神奈川県、埼玉県、つくば市、名古屋市、藤沢市)

ユニバーサル未来社会推進協議会は、日本再興戦略（閣議決定）における改革 2020 プロジェクト「ユニバーサル未来社会の実現」を推進するために設置された協議会である。

今回の会議では、プロジェクト推進のために設置された千葉市及び渋谷区のワーキンググループの報告に加え、地方公共団体会員となっている各自治体からの発表が行われた。

各自治体からパーソナルモビリティについての取組が発表されるなか、つくば市からは、つくばモビリティロボット実証実験推進協議会の事務局長である、つくば市の科学技術・特区推進課長である飯村氏が出席し、立ち乗り型や座り乗り型のモビリティロボットの様々な利活用方法について紹介を行うとともに、ノウハウの提供や講習制度の共通化などユニバーサル未来社会に向けた都市関連携の重要性について発信した。



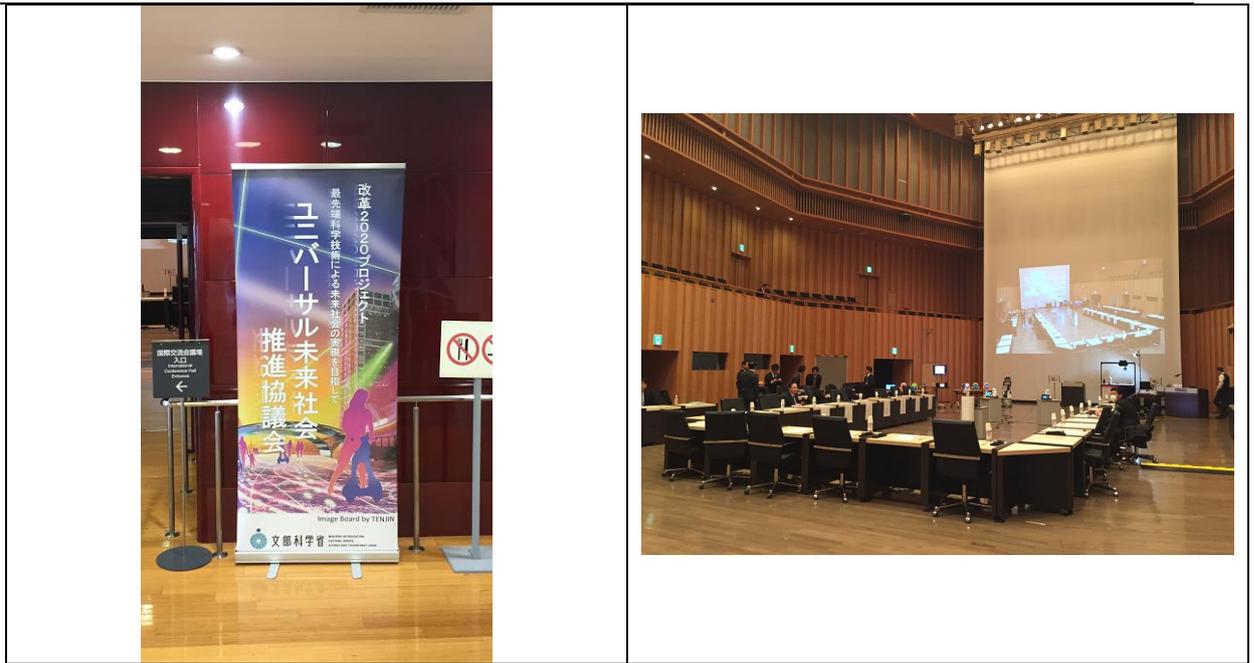
ユニバーサル未来社会とは・・・

先端ロボットが活躍し、老若男女、身体の状態に関わらず、さらに国籍も超え、全人類が皆、ストレスフリーな生活の実現に必要な幅広いサービスを楽しむことができる社会のこと。

(左図：文部科学省ホームページより)

#### ▼リンク

ユニバーサル未来社会推進協議会：文部科学省 ([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/universal/](http://www.mext.go.jp/a_menu/universal/))



第6回ユニバーサル未来社会推進協議会会場入口（左）及び会場（右）

### 1.3.4. その他の講演等

日本の福祉のまちづくり第19回全国大会	開催日時：2016年8月6日（土） 学会概要：新しいモビリティや自動運転技術が活躍する未来とそれを活用する都市整備、また、公道走行に必要な課題を整理し、パーソナルモビリティや自動運転技術が活躍する未来について討論を行う。
一般社団法人日本機械学会第25回交通物流部門大会（TRANSLOG2016）	開催日時：2016年11月30日（水）～12月2日（土） 学会概要：自動車、鉄道・新交通、航空・宇宙、船舶・海洋、昇降機、レジャー・遊戯施設、物流システム、荷役・搬送、建設機械などの交通・物流に関する研究発表講演会。 本年度は「次世代交通・物流システム」のセッションが設けられ、キーワードとして「移動ロボット」「パーソナルモビリティ」が上げられているため、理解を深めると共に、多様な意見も聞かれる機会として参加。

### 1.3.5. 各種展示会への出展

モビリティロボットを活用した公道実証事業についての広報活動を目的として、各種展示会へ出展した。

	イベント名：第54回東京国際プレミアムインセンティブショー 開催日時：2016年10月19日（水）～21日（金） イベント概要：販売促進ツールの関係者対象の見本市として、(株)ビジネスガイド社主催で、毎年2回開催されている。セグウェイの販売促進ツールとしての可能性を紹介した。
---	--



イベント名：第 55 回東京国際プレミアムインセンティブショー

開催日時：2017年2月8日(水)～10日(金)

イベント概要：販売促進ツールの関係者対象の見本市として、(株)ビジネスガイド社主催で、毎年2回開催されている。セグウェイの販売促進ツールとしての可能性を紹介した。

「IT を活用したプロモーションミックスが成功の秘訣」がテーマ。

### 1.3.6. 各種イベント等への協力

まつりつくば、リレーフォーライフ等の市内で行われるイベント等からの要請に応じて、各種モビリティロボットの試乗会や展示を実施した。試乗体験者の累計数は約 1,100 人であった。

イベント名：日本自動車研究所一般公開  
開催日時：2016年4月23日(土)



イベント名：TX サイクルフェスタ  
開催日時：2016年5月7日(土)



イベント名：つくばエキスポセンター一般公開  
開催日時：2016年8月12日(金)



イベント名：まつりつくば  
開催日時：2016年8月27日(土) 28日(日)



イベント名：科学の甲子園  
開催日時：2017年3月17日（土）



イベント名：SICE WEEK  
開催日時：2016年9月22日（木・祝）

イベント名：科学と環境のフェスティバル  
開催日時：2016年11月12日（土）、13日（日）

イベント名：茨城県移住ツアー  
開催日時：2017年2月25日（土）

イベント名：リレーフォーライフ  
開催日時：2016年5月21日（土）

## 2. モビリティロボットの種類

公道実験を行えるモビリティロボットは、立ち乗り型ロボット及び座り乗り型ロボットに分類でき、つくば市内で走行することができるロボットは、以下のとおりである。

### ■立ち乗り型ロボット（3機種）

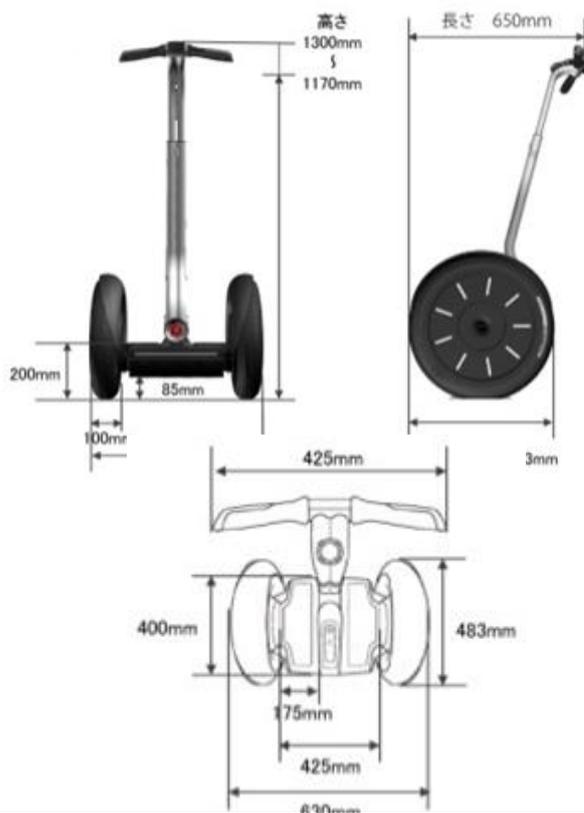
2輪で倒立振り子技術を用いて バランスし搭乗者の操作で動く	セグウェイ（セグウェイジャパン） マイクロモビリティ（産業技術総合研究所） Winglet（トヨタ自動車）
----------------------------------	---

### ■座り乗り型ロボット（6機種）

2輪で倒立振り子技術を用いて バランスし搭乗者の操作で動く	Genny（セグウェイジャパン）
3輪又は4輪タイプで 搭乗者による操作機能と 自律移動機能の両方を備えた	日立搭乗型移動支援ロボット ROPITS（日立製作所） 車いすロボット Marcus(3機種)（産業技術総合研究所） 屋外搭乗型移動ロボット NENA（宇都宮大学）

## 2.1. 立ち乗り型ロボット

### 2.1.1. セグウェイ：セグウェイジャパン株式会社



車名	セグウェイ
型式	2014500001
乗車定員	1人
長さ	650 mm
幅	630 mm
高さ	1170~1300 mm
車両重量	47 kg
輪距	420 mm
燃料の種類	電気
定格出力	3 kW
最高速度	10km/h

### 2.1.2. マイクロモビリティ：産業技術総合研究所



車名	マイクロモビリティ
型式	AIST-FRRG-MM1
サイズ[mm] (W×L×H)	640×360×1230
重量	13kg
原動機の種類と 出力	DCサーボモータ (150W)×2
最高速度	5.5km/h

### 2.1.3. Winglet：トヨタ自動車株式会社



車名	ウイングレット
型式	401C
乗車定員	1名
長さ	519 mm
幅	496 mm
高さ	1167 mm
車両重量	20 kg
輪距	420 mm
原動機の種類	電気モーター
燃料の種類	電気
定格出力	0.50 kW
最高速度	巡航速度 6km/h

## 2.2. 座り乗り型ロボット

### 2.2.1. 自律走行車いす：産業技術総合研究所



車名	Marcus
型式	AIST-FRRG-AWC1
サイズ[mm] (W×L×H)	640×1120×1470
重量	50kg
原動機の種類と 出力	DCサーボモータ (90W)×2
最高速度	6km/h
輪距	550 mm

### 2.2.2. 全天候型自律走行車いす：産業技術総合研究所



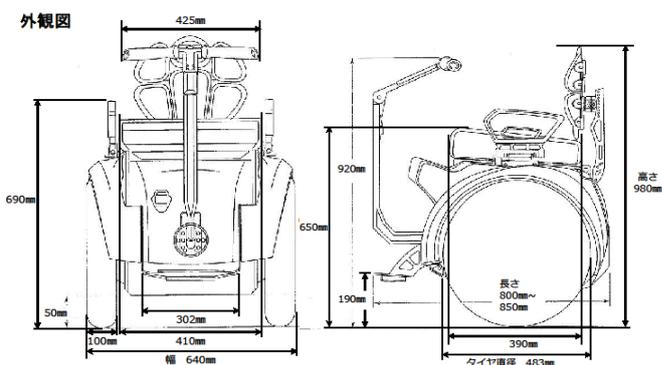
車名	Marcus
型式	AIST-FRRG-AWC2
サイズ[mm] (W×L×H)	640×1120×1550
原動機の種類と 出力	DCサーボモータ (90W)×2
最高速度	6km/h
輪距	550 mm

### 2.2.3. 追従走行車いす：産業技術総合研究所



車名	Marcus
型式	AIST-FRRG-FWC1
サイズ[mm] (W×L×H)	670×1210×830
原動機の種類と 出力	DCサーボモータ (90W)×2
最高速度	6km/h
輪距	550 mm

## 2.2.4. Genny™ : セグウェイジャパン株式会社



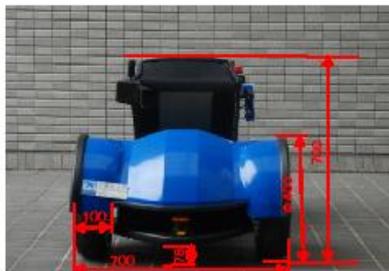
車名	ジェニーモビリティ
型式	2201400001
乗車定員	1人
長さ	800~850 mm
幅	640 mm
高さ	980 mm
車両重量	90 kg
原動機の種類	SegwayPT Power Base
燃料の種類	電気
定格出力	3 kW
最高速度	10km/h

## 2.2.5. ROPITS® : 株式会社日立製作所



項目		仕様
定員		1名 前乗り
車両重量		200kg
寸法	長さ, 幅, 高さ	1494mm × 698mm × 16227mm
	車高	150mm
	タイヤ径・幅	前輪 径:254mm 幅:85mm 後輪 径:280mm 幅:75mm
最大速度		操縦モード: 9.5km/h 支援モード: 6km/h
ブレーキ仕様		主制動: モータ回生ブレーキ 駐車用: 電磁ブレーキ
操作装置(方式)		ジョイスティック
バッテリー定格		50V, 24Ah(2時間)
出力		0.5kW

## 2.2.6. NENA : 宇都宮大学



前面



側面



後面

車名	Nena
型式	N201210/01
乗車定員	1人
長さ	1300 mm
幅	700 mm
高さ	700 mm
車両重量	98 kg
原動機の種類	DCモータ
燃料の種類	電気
定格出力	400 W
最高速度	6km/h
輪距	600 mm

### 3. 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。

表 実施した実証実験の一覧

実験名	実験機関名
巡回活動等への業務利用	つくば市
民間警備会社によるセグウェイ巡回警備	つくば市、 セコム株式会社
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
わくわくジオツアー	セグウェイジャパン株式会社、 筑波山地域ジオパーク推進協議会
セグウェイを用いたシェアリング実験	産業技術総合研究所、 つくば市
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
セグウェイを用いたシェアリング実験，全天候型車いすにおけるユーザビリティ評価実験	産業技術総合研究所
自動走行システムの新技术導入に向けた走行環境調査	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

---

### 3. 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

＜ロボット実験周知看板の点検・調査業務＞

モビリティロボットの実験エリアの歩道に設置している実験を周知する看板の状態確認及び実験エリア拡大にあたり新たな看板の設置位置の調査を行った。

＜プロモーションや道案内などの広報活動＞

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・来場者にむけて、道案内等の活動を行った。

#### 5 実験結果

##### ①検証結果

- ・ 保安パトロールにおいては、従来、自動車や自転車で行っていた歩道上の道路対策の管理業務の効率化につながった。  
特に、近・中距離においては、自動車と徒歩による管理業務に比べ、駐停車場所が不要であることや歩道上の設置個所に直にアクセスできる点が有効であった。また、自転車と比べても、比較的長い距離や坂道、あるいは強風時の移動が楽であり、移動負荷を軽減し、より広範囲の業務が行えることが確認できた。
- ・ 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、歩行者から見やすいことから、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今後の取組や課題

- ・ 保安施設のパトロール等の業務の効率化や効果的な広報活動につながることから、今後も積極的に活用していく予定である。
- ・ 保安要員の配置が負担になることから、搭乗者の講習制度を制度化するなどにより、安全な利用環境を構築した上で規制緩和を要望していく。



(左上) 歩道に設置された施設の点検の様子

(右上) つくば駅前での道案内の様子

(左下) 全国地域安全運動キャンペーンの様子

図 巡回活動等への業務利用

---

## 3.2. 民間警備会社によるセグウェイ巡回警備

---

### 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、パトロール業務の効果的・効率的な業務利用について検証を行う。

### 4 実験概要

重要場面のライブ映像を送信し警備本部への報告や情報共有を行うことができる「ウェアラブルカメラ」を装着した巡回警備員が、2名1組でセグウェイに乗り、会場周辺の公道を走行した。

(参考サイト)

[https://www.secom.co.jp/corporate/release/2016/nr\\_20160519.html](https://www.secom.co.jp/corporate/release/2016/nr_20160519.html)

### 5 実験結果

#### ①検証結果

- ・ 機動力を生かし、広範囲を素早く巡回することができた。また、搭乗することで視点が高くなり、遠くまで監視できるとともに、目立つことによる抑止効果も発揮した。

#### ②今後の取組や課題

- ・ 保安パトロール等の業務の効率化や効果的な広報活動につながることから、今後も積極的に活用していく予定である。
- ・ 適切な講習を行うことで、安全で効果的な活用を行うことができた。
- ・ 単独走行が可能となればより効率的で効果的なパトロールを行うことができることから、搭乗者の講習制度を制度化するなどにより、安全な利用環境を構築した上で規制緩和を要望していく。



図 講習の様子 (左)

巡回警備の様子 (右)

---

### 3.3. 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

「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・継続性の検証を行う。

#### 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。当初は、週3回程度のペースで実施し、11月より週5回の開催とした。

事業の継続性を鑑み、複数名の新たなガイドの育成を行った。

ジオパーク推進室との協業によるジオセグウェイツアーを行った。

つくばの実験成果の取組を全国に波及させるために視察の受け入れなどを行った。

#### 5 実験結果

今年度は、つくばでのこれまでの取組の成果が全国へ広がった元年であった。二子玉川および柏でのセグウェイツアーが始まった。今後、つくばでのツアーを行うとともに、ツアーガイドや保安要員の育成についてはつくばを拠点として行っていきたい。

インバウンド向けツアーについては、規制の問題があり現時点では実施できていないが、いずれ実施していきたい。



図 ツアーの様子

### 3.4. わくわくジオツアー

#### 1 実験機関名

セグウェイジャパン株式会社、筑波山地域ジオパーク推進協議会

#### 2 実験ロボット

セグウェイ

#### 3 実験目的

視認性の良さ、低速時の安定した走行、移動に係る負荷の低減などの特徴を持ったモビリティに市内外からの参加者（初心者）を搭乗させることで、走行の安全性の実証及び観光誘客のツールとしての有効性を検証し、ツアーとしての事業成立性・継続性の検証を行う。

#### 4 実験概要

開催日 : 平成 28 年 6 月 9 日

平成 29 年 3 月 9 日

場所 : つくばセンター地区周辺

参加者数 : 17 名

参加費 : 無料 (6 月)、6,000 円 (3 月)

告知 : ホームページ、サポーターズ通信



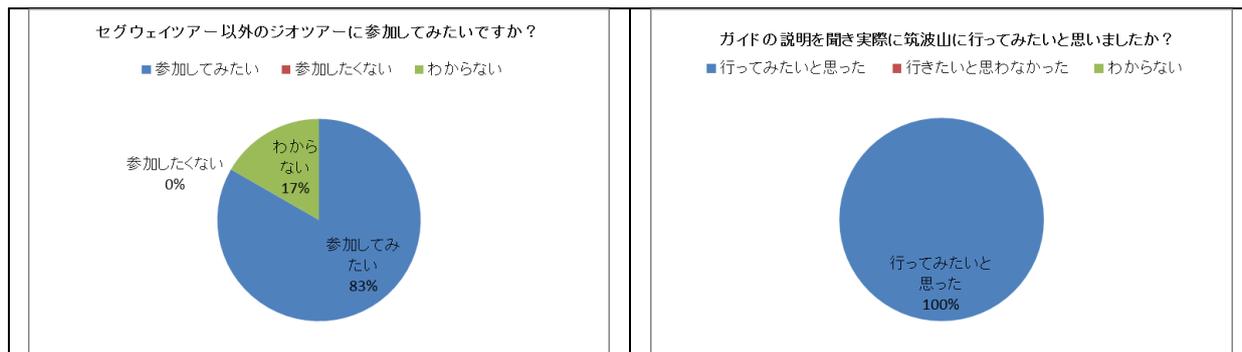
図 わくわくジオツアーの様子

#### 5 実験結果

##### ①検証結果

セグウェイツアーとジオツアーとを組み合わせることで、それぞれに興味をもつ双方の参加者を獲得することができた。また、1 回目の実施日はモニターツアーとして無料であったのに対し、2 回目の実施日には 6,000 円の参加費を設定したが、再度参加したいというアンケート回答が多く、有料のツアー事業として十分成立することが確認できた。

同様にアンケートの回答から、ツアーとしての快適さ、楽しさ等の評価が高かったこと、ツアーをきっかけに筑波山観光にも興味をもってもらえたことから、シティツアーとして、また観光ツールとして非常に有効であると言える結果が得られた。



## ②今後の取組や課題

ジオツアーのガイドには、高い専門知識が必要となるため、今後の定期的な実施のためには、ガイドの養成やマニュアル化等を行う必要がある。

参加者からの筑波山でもツアーを実施してもらいたいとの意見を受け、「筑波山麓モビリティロボットツーリズム」プロジェクトの実現のため、規制緩和を進めていく。

### 3.5. セグウェイを用いたシェアリング実験

#### 1 実験機関名

つくば市、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

低炭素社会を見据えた移動手段として、セグウェイのシェアリング実験を行い、受容性・有効性の評価を行う。

#### 4 実験概要

産総研で開発したシェアリングシステムを利用し、つくば駅、産総研、つくば市役所、研究学園駅、生活支援ロボット安全検証センターの間の走行実験を行った。

#### 5 実験結果

##### ①検証結果

近距離の移動に加え、つくば駅とつくば市役所間、産総研と生活支援ロボット安全検証センター間等、比較的長距離のシェアリングを行い、多くの走行データを取得し、ヒヤリハット等の走行環境データを蓄積することができた。

今年度は、以下のとおり走行した。

	走行回数	総距離
つくば市職員	13回	46.8 km
産総研職員	19回	251.8 km
合計	32回	298.6 km

##### ②今後の取組や課題

市民からの関心も高いため、今後更なるデータの蓄積を行うとともに、一般利用者でも利用できるように制度を構築して、利用者を広げて実験を行っていく予定である。



図 セグウェイによるシェアリング実験の様子

---

### 3.6. 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3名および4年生2名、指導者2名、計7名のチームで、平成28年度計7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、および交通安全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配布し、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をつけた。

「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行い、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>

- ・パトロール実施にあたっては、児童が本学の取り組みを認識してくれていることがわかり、大変スムーズに活動に取り組めた。
- ・自然に声を掛け合う雰囲気ができ、小さな会話をすることが、昨年度よりも多くなった。
- ・児童には、セグウェイの後ろ側に行かないことについて、注意を続けた。不用意に近寄らない、後ろ側に行かないなどの配慮が見られるようになった。
- ・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、同時に多方向を観察する必要があるため、搭乗への慣れが不可欠である。
- ・パトロールをしていることがわかりやすいよう、大学名が入ったビブスやコートの着用は必要。

##### <保安員（指導者）>

- ・動いているセグウェイに対して、一番危険を感じるのは、スピードを出している自転車。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、および歩行者全体の状況を把握するためには、保安員の役割は未だに大きい。

##### <児童・市民からの反応>

- ・活動自体は4年目を迎え、児童や市民も本活動を認識している場合が多く、挨拶

---

撈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

昨年同様、大学生の活動は、学生の授業の空き時間に実施することとなり、頻繁に実施できなかつたうえに、天候により活動できないことも多かつた。

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。



---

### 3.7. セグウェイを用いたシェアリング実験、全天候型車いすにおけるユーザビリティ評価実験

---

#### 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、マイクロモビリティ、全天候車いす

#### 3 実験目的

低炭素社会を見据えた移動手段として、セグウェイのシェアリング実験を行い、受容性・有効性の評価を行う。

また、全天候車いすでは自律移動時のヒューマンファクターにおける評価を行う。

#### 4 実験概要

セグウェイシェアリング

産総研で開発したシェアリングシステムを利用し、つくば駅、産総研、つくば市役所、研究学園駅の間の走行実験を行った。また、実験データの詳細な分析を行うとともに、利用回数と操縦能力の関係等の評価を行った。

全天候車いす

全天候車いすのつくばロボット特区において行った実験結果の分析を行い、ユーザビリティや導入に対するコストなどの受容性評価を行った。



図 セグウェイ、マイクロモビリティ、全天候車いすによる実験の様子

#### 5 実験結果

セグウェイシェアリング

##### ① 検証結果

様々な実験区間の実験では、多くの走行データを取得し、ヒヤリハット等の走行環境データを蓄積することができた。また、実験データの詳細な分析を行うことにより、セグウェイの乗車が2回目以降では、操縦能力が向上していることを確認することができた。

##### ② 今後の取組や課題

今後は、対象者の拡大などを行い、更なるデータの蓄積を行うとともに、データ分析による検討も更に行っていく予定である。

---

全天候車いす

① 検証結果

実験の結果をまとめて、学会等で発表することができた。自律における導入コストは人によって大きなばらつきがあるが、電動車いす本体コストより下回る必要があることがわかった。

② 今後の取組や課題

今後は更なる実験を行うだけでなく、実際のユーザーによる被験者実験も多く行っていく予定である。

---

### 3.8. 自動走行システムの新技术導入に向けた走行環境調査

---

#### 1 実験機関名

(株) 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 (計画時)

搭乗型移動支援ロボットの実用化のためには、自律走行システムの低コスト化と信頼性向上を行う必要がある。そこで新たにカメラを用いた位置推定技術を導入し、多様な実環境で利用するための基礎調査を行う。

#### 4 実験概要 (計画時)

自律走行の技術課題を抽出するため、ROPITS®に新技术を搭載し、つくば市の実験区域の歩道を走行することにより、多様な実環境の走行データ収集を行う。



図 ROPITS®展示の様子

#### 5 実験結果

新技术に関しては、社内での評価実験に留まり、つくば市での実証実験は実施できなかった。

#### 6 その他

CEATEC JAPAN 2016 (2016年10月4~7日)にてROPITS®の実証実験概要や活用シーンを説明し、モビリティロボットの信頼性、有用性をアピールした。

### 3.9. 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

国立大学法人 宇都宮大学

#### 2 実験ロボット

NENA (ニーナ)

#### 3 実験目的

簡便に利用できるパーソナルモビリティロボットの実現を目指して、移動支援技術および自律移動技術についての実用性や安全性を検証するとともに、本学で開発した磁気ナビゲーション法の効果を確認することを目的とする。また、磁気ナビゲーション法に関しては、実際の環境で磁場地図が作成できるかを検証する。

#### 4 実験概要

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、手動・自律による実地実験を行いながら、実用性や安全性についての評価・考察を行った。それと同時に、センサ不感領域の把握および安全性の確認、さらに操作性の安定性向上を図った。さらに、サイエンスセンター周辺では、環境に存在する磁場強度を計測し、磁場地図作成を行った。磁気情報を収集し磁気マップの構築も行った。



図1 大清水公園での自律走行の様子



図2 エキスポ付近での手動走行の様子

図1は、周辺環境にランドマークとなるものがあまり存在しない場所での自律走行の様子である。このような環境でも、磁場ランドマークの利用によって自己位置推定に失敗することはほとんどない。さらに図2は、歩行者が多く存在する環境での走行の様子である。レーザー測域センサによって歩行者を検知し、衝突することなく安全に走行できることを確認した。また、歩行者の存在はセンサ視野を遮ることになり、自己位置推定に失敗するケースが多々発生するが、本ロボットには磁気ナビゲーション法が実装されているために、自己位置推定に失敗することはほとんどない。

#### 5 実験結果

##### ① 検証結果

様々な環境で走行実験を行い、安定して手動および自律走行を行えることを確認した。1年間の実験を通して約10km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、サイエンスセンター周辺では、ロボットの手押しによる磁場強度を計測し、磁場地図の作成を行った。その結果、比較的短時間で容易に磁場地図を作成できることを確かめた。さらに、つくばエキスポセンターおよび中央公園では、手動走行しながらの自律移動に必要な簡易地図作成を行い、比較的簡便に利用できることを確認した。

#### <走行実績>

H28年度においては、6月2日、8月23日そして11月30日に走行実験を行った。合計約10km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。実験やロボットの利用方法についての質問が多く、注目の高さを感じた。

#### <走行の安全面>

事故、ヒヤリ・ハットがなかった。したがって、安全面での走行実績を蓄積することができた。



図3 磁場情報収集の様子

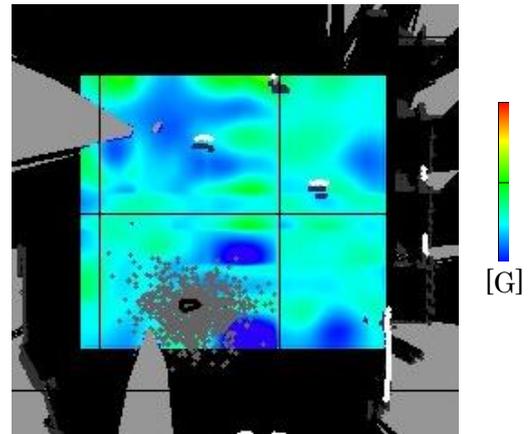


図4 磁場地図

図3は、手押しによる磁場計測から磁気地図を作成している様子である。  
図4は、作成された地図であり、磁場強度の違いを色で表している。

#### ② 今後の取組や課題

今後はさらに実験の走行区域を広げ、様々な状況に対応した乗車感の向上を目指す。具体的には、人などの移動予測技術を実装し、搭乗者が不安を抱かないような滑らかな安全回避動作を実現したい。それと同時に、磁場地図作成の経験値を蓄積し、より簡便な地図作成方法を模索する。

## 4. メディア掲載・視察

マスコミからの関心や注目は依然高く、本年度も各種メディアから取材を受けた。また官公庁・企業など日本全国からの視察の依頼があり、対応した。

### ■モビリティロボットスタートアップ応援事業

- ・ 視察等によるノウハウの提供：9件

(平成28年4月1日～平成29年3月31日)

### ■メディア掲載 27件 (確認できているもののみ)

媒体	掲載数	主な名称
新聞	15	朝日新聞、毎日新聞、読売新聞、日本経済新聞、産経新聞、茨城新聞、東京新聞、日刊工業新聞、常陽新聞 等
テレビ	4	NHK、日本テレビ (スッキリ!!、ヒルナンデス)、テレビ朝日 (路線バスで寄り道の旅)、TCN (あらぶんちょ) 等
雑誌・書籍等	5	suumo、Cityliving、LIXIL Eye、フレーベル館「ロボット大研究」 等
ウェブサイト	3	Oricon News、NHK news web 等

### ■視察件数 9団体

種別	視察数	主な団体
官公庁	1	経済産業省
地方自治体	2	茨城県、横浜市
地方議会等	4	札幌市議会、愛知県幸田町、愛知県蒲安市議会、舞鶴市議会
その他	2	茨城県市町村総合事務組合、経済産業省インターン生

---

## 5. 公道実験に関する記録

---

### 5.1. 実験日数及び延べ走行距離

---

平成 28 年度延べ実験日数	172 日
平成 28 年度走行距離数	3393.1 km
平成 28 年度延べ搭乗者数（開発者等除く）	636 人

平成 23 年 6 月からの累計実験日数	1,015 日
平成 23 年 6 月からの累計走行距離数	22,146.5 km
平成 23 年 6 月からの累計搭乗者数（開発者等除く）	3,720 人

### 5.2. 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】 企業・団体によるロボット実証実験視察（試乗やミニツアー）  
G7 茨城つくば科学技術大臣会合に伴うつくば国際会議場周辺の巡回警備  
巡回活動等への業務利用（防犯・保安管理・広報活動）  
セグウェイシェアリングを利用した外勤実験

延実験日数	17日
延搭乗者数（開発者等を除く）	56人
総延走行距離	258km

■ 実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離	台数	搭乗者	実験エリア
4月	0日	0km	-	-	-	-	-
5月	4日	122km	5/13	40km	4	G7警備 プレスリリース 8名	つくばセンター
			5/15	40km	2	G7警備 8名	つくばセンター
			5/16	40km	2	G7警備 8名	つくばセンター
			5/24	2km	2	シェアリング 2名	研究学園エリア
6月	2日	45km	6/1	20km	2	シェアリング 2名	つくばセンター
			6/2	25km	5	セグウェイインストラクター講習 5名	つくばセンター
7月	1日	2km	7/11	2km	2	シェアリング 2名	研究学園エリア
8月	2日	11km	8/5	2km	2	シェアリング 2名	研究学園エリア
			8/18	9km	3	道案内 3名	つくばセンター
9月	0日	0km	-	-	-	-	-
10月	1日	3km	10/14	3km	3	防犯キャンペーン 3名	研究学園エリア
11月	1日	1km	11/25	1km	1	シェアリング 1名	研究学園エリア
12月	0日	0km	-	-	-	-	-
1月	2日	32km	1/25	20km	4	施設設備点検 4名	研究学園エリア
			1/27	12km	3	筑波学院大学OCP活動同行および施設設備点検 3名	つくばセンター
2月	3日	30km	2/3	10km	2	施設設備点検 2名	つくばセンター
			2/13	10km	2	施設設備点検 2名	研究学園エリア
			2/22	10km	2	セグウェイインストラクター講習 2名	つくばセンター
3月	1日	12km	3/17	12km	4	道案内 4名	つくばセンター

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  
わくわくセグウェイジオツアー  
(筑波山地域ジオパーク推進協議会と共催)

延実験日数	125日
延搭乗者数(開発者等を除く)	567人
総延走行距離	2,835km

### ■実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離	台数	搭乗者	実験エリア
4月	11日	225km	4/2	35km	7	ツアー7名	つくばセンター
			4/3	5km	1	ツアー1名	つくばセンター
			4/6	10km	2	ツアー2名	つくばセンター
			4/10	20km	4	ツアー4名	つくばセンター
			4/13	10km	2	ツアー2名	つくばセンター
			4/16	10km	2	ツアー2名	つくばセンター
			4/17	10km	2	ツアー2名	つくばセンター
			4/20	15km	3	ツアー3名	つくばセンター
			4/23	50km	10	ツアー10名	つくばセンター
			4/24	15km	3	ツアー3名	つくばセンター
4/30	45km	9	ツアー9名	つくばセンター			
5月	11日	385km	5/1	35km	7	ツアー7名	つくばセンター
			5/3	60km	12	ツアー12名	つくばセンター
			5/4	55km	11	ツアー11名	つくばセンター
			5/6	30km	6	ツアー6名	つくばセンター
			5/8	20km	4	ツアー4名	つくばセンター
			5/14	20km	4	ツアー4名	つくばセンター
			5/21	25km	5	ツアー5名	つくばセンター
			5/22	40km	8	ツアー8名	つくばセンター
			5/24	25km	5	ツアー5名	つくばセンター
			5/28	50km	10	ツアー10名	つくばセンター
5/29	25km	5	ツアー5名	つくばセンター			
6月	7日	230km	6/7	30km	6	ツアー6名	つくばセンター
			6/9	60km	12	セグウェイジオツアー 12名	つくばセンター
			6/11	30km	6	ツアー6名	つくばセンター
			6/12	35km	7	ツアー7名	つくばセンター
			6/18	35km	7	ツアー7名	つくばセンター
			6/19	30km	6	ツアー6名	つくばセンター
6/25	10km	2	ツアー2名	つくばセンター			

(次頁へ続く)

月	実験 日数	月延べ 距離	実験日	延べ 距離	台数	搭乗者	実験エリア
7月	12日	225km	7/2	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			7/3	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			7/10	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			7/12	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			7/14	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			7/16	40km	8	ツア-8名	つくばセンター
			7/17	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			7/19	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			7/23	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			7/24	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			7/30	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
7/31	20km	4	ツア-4名	つくばセンター			
8月	6日	80km	8/3	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			8/10	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			8/11	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			8/20	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			8/21	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			8/31	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
9月	8日	120km	9/3	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			9/4	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			9/10	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			9/11	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			9/17	25km	5	ツア-5名	つくばセンター
			9/18	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			9/24	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			9/28	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
10月	13日	485km	10/2	35km	7	ツア-7名	つくばセンター
			10/8	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			10/9	25km	5	ツア-5名	つくばセンター
			10/10	55km	11	ツア-11名	つくばセンター
			10/12	35km	7	ツア-7名	つくばセンター
			10/15	50km	10	ツア-10名	つくばセンター
			10/16	45km	9	ツア-9名	つくばセンター
			10/19	25km	5	ツア-5名	つくばセンター
			10/22	45km	9	ツア-9名	つくばセンター
			10/23	60km	12	ツア-12名	つくばセンター
			10/26	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
10/29	40km	8	ツア-8名	つくばセンター			
10/30	40km	8	ツア-8名	つくばセンター			
11月	17日	340km	11/2	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			11/3	50km	10	ツア-10名	つくばセンター
			11/4	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			11/5	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			11/6	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			11/9	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			11/12	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			11/13	20km	4	ツア-4名	つくばセンター

(次頁へ続く)

月	実験 日数	月延べ 距離	実験日	延べ 距離	台数	搭乗者	実験エリア
11月 (続き)			11/16	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			11/18	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			11/19	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			11/20	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			11/23	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			11/25	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			11/26	25km	5	ツア-5名	つくばセンター
			11/27	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			11/30	25km	5	ツア-5名	つくばセンター
12月	12日	140km	12/2	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			12/3	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			12/8	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			12/11	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			12/14	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			12/15	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			12/16	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			12/17	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			12/18	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			12/23	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			12/24	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			12/25	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
1月	8日	120km	1/7	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			1/8	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			1/12	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			1/14	25km	5	ツア-5名	つくばセンター
			1/15	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			1/21	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			1/24	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			1/25	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
2月	6日	160km	2/4	35km	7	ツア-7名	つくばセンター
			2/11	35km	7	ツア-7名	つくばセンター
			2/12	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			2/15	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			2/18	40km	8	ツア-8名	つくばセンター
			2/25	35km	7	ツア-7名	つくばセンター
3月	14日	325km	3/3	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			3/5	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			3/9	15km	3	ツア-3名, ジオガイド	つくばセンター
			3/11	40km	8	ツア-8名	つくばセンター
			3/16	5km	1	ツア-1名	つくばセンター
			3/17	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			3/18	20km	4	ツア-4名	つくばセンター
			3/19	45km	9	ツア-9名	つくばセンター
			3/20	40km	8	ツア-8名	つくばセンター
			3/23	30km	6	ツア-6名	つくばセンター
			3/24	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
			3/26	10km	2	ツア-2名	つくばセンター
			3/29	15km	3	ツア-3名	つくばセンター
3/30	25km	5	ツア-5名	つくばセンター			

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】 セグウェイのシェアリングにおける安全性・利便性等の評価実験

延実験日数	19日
延搭乗者数（開発者等を除く）	0人
総延走行距離	252 km

■ 実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離(km)	台数	搭乗者	実験エリア
4月	5日	60km	4/18	34.4km	2	産総研 2名	産総研↔検証センター
			4/20	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
			4/21	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
			4/22	8.4km	2	産総研 2名	産総研↔つくば駅
			4/25	8.4km	2	産総研 2名	産総研↔つくば駅
5月	2日	39km	5/9	34.4km	2	産総研 2名	産総研↔検証センター
			5/13	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
6月	3日	47km	6/7	8.4km	2	産総研 2名	産総研↔つくば駅
			6/8	34.4km	2	産総研 2名	産総研↔検証センター
			6/17	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
7月	4日	47km	7/1	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
			7/19	34.4km	2	産総研 2名	産総研↔検証センター
			7/28	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
			7/29	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
8月	5日	60km	8/1	34.4km	2	産総研 2名	産総研↔検証センター
			8/10	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
			8/12	4.2km	1	産総研 1名	産総研↔つくば駅
			8/25	8.4km	2	産総研 2名	産総研↔つくば駅
			8/26	8.4km	2	産総研 2名	産総研↔つくば駅
9月	0日	0km	-	-	-	-	-
10月	0日	0km	-	-	-	-	-
11月	0日	0km	-	-	-	-	-
12月	0日	0km	-	-	-	-	-
1月	0日	0km	-	-	-	-	-
2月	0日	0km	-	-	-	-	-
3月	0日	0km	-	-	-	-	-

---

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	7日
延搭乗者数（開発者等を除く）	13人
総延走行距離	37 km

■ 実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離	台数	搭乗者※	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	1日	3km	9/16	3km	1	学生 1名	つくばセンター
10月	1日	6km	10/7	6km	2	学生 2名	つくばセンター
11月	2日	12km	11/18	6km	2	学生 2名	つくばセンター
			11/25	6km	2	学生 2名	つくばセンター
12月	2日	12km	12/2	6km	2	学生 2名	つくばセンター
			12/16	6km	2	学生 2名	つくばセンター
1月	1日	4km	1/27	4km	2	学生 2名	つくばセンター
2月	0日	0km	-	-	-	-	-
3月	0日	0km	-	-	-	-	-

---

実験を行ったロボット : 全天候型車いす

実験団体 : 産業技術総合研究所

---

【実験内容】 ユーザビリティ評価実験

延実験日数	1日
延搭乗者数（開発者等を除く）	0人
総延走行距離	1km

■ 実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離	台数	搭乗者※	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	0日	0km	-	-	-	-	-
11月	1日	1km	11/28	1km	1	産総研 1名	つくばセンター
12月	0日	0km	-	-	-	-	-
1月	0日	0km	-	-	-	-	-
2月	0日	0km	-	-	-	-	-
3月	0日	0km	-	-	-	-	-

---

実験を行ったロボット : マイクロモビリティ

実験団体 : 産業技術総合研究所

---

【実験内容】 ユーザビリティ評価実験

延実験日数	1日
延搭乗者数（開発者等を除く）	0人
総延走行距離	1km

■ 実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離	台数	搭乗者※	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	0日	0km	-	-	-	-	-
11月	1日	1km	11/28	1km	1	産総研 1名	つくばセンター
12月	0日	0km	-	-	-	-	-
1月	0日	0km	-	-	-	-	-
2月	0日	0km	-	-	-	-	-
3月	0日	0km	-	-	-	-	-

---

実験を行ったロボット : NENA

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）	0人
総延走行距離	10 km

■ 実験詳細

月	実験日数	月延べ距離	実験日	延べ距離	台数	搭乗者※	実験エリア
4月	0日	0km	-	-	-	-	-
5月	0日	0km	-	-	-	-	-
6月	1日	1km	6/2	1km	1	学生 4名	つくばセンター
7月	0日	0km	-	-	-	-	-
8月	1日	4km	8/23	4km	1	学生 4名	つくばセンター
9月	0日	0km	-	-	-	-	-
10月	0日	0km	-	-	-	-	-
11月	1日	5km	11/30	5km	1	学生 2名	つくばセンター
12月	0日	0km	-	-	-	-	-
1月	0日	0km	-	-	-	-	-
2月	0日	0km	-	-	-	-	-
3月	0日	0km	-	-	-	-	-

平成 28 年度 つくばモビリティロボット実証実験推進協議会 会員一覧

会員種別	会員名
正会員	国立研究開発法人 産業技術総合研究所
	株式会社 日立製作所
	セグウェイジャパン 株式会社
	関彰商事 株式会社
	宇都宮大学大学院 工学研究科 計測・ロボット工学研究室
	トヨタ自動車 株式会社
	アイシン精機 株式会社
	諏訪東京理科大学
	筑波学院大学
	一般社団法人 つくば観光コンベンション協会
	株式会社 アントレックス
	東京急行電鉄 株式会社
	つくば市
	準会員
東京都市大学 総合研究所	
株式会社 つくば研究支援センター	
医療法人 健佑会	
愛知県	
一般社団法人 柏の葉アーバンデザインセンター	
庄原市・神石高原町帝釈峡広域観光プロジェクト推進実行委員会	
大阪市	
筑波大学 広報室	
国立研究開発法人 国立環境研究所 社会環境システム研究センター	
株式会社 筑波銀行	
株式会社 日昇つくば	
一般財団法人 茨城県科学技術振興財団	
株式会社 都市開発	
牟田技術士事務所	
株式会社 幸和義肢研究所	
株式会社 冒険の森	
株式会社 北海道宝島トラベル	
株式会社 Doog	
株式会社 フジキン	
クリエイティブインダストリーズ株式会社	
アンドロボティクス株式会社	
横浜市	
その他、企業、研究所、大学等に所属する個人 16名	

(平成 29 年 3 月 31 日現在)

---

平成 28 年度 つくばモビリティロボット実証実験推進協議会 役員等

(役員)

会長	五十嵐 立青	つくば市長
副会長	比留川 博久	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 ロボットイノベーション研究センター長
	馬場 淳史	株式会社日立製作所 研究開発グループ 機械イノベーションセンタ ロボティクス研究部長
	大塚 寛	セグウェイジャパン株式会社 代表取締役
	玉置 章文	トヨタ自動車株式会社 パートナーロボット部長
監事	松橋 啓介	国立研究開発法人 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 環境経済・政策研究室長
	岡本 直久	筑波大学 システム情報系 教授

(幹事会)

幹事長	神部 匡毅	つくば市 科学技術振興部長
幹事会委員	大場 光太郎	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 ロボットイノベーション研究センター 副センター長
	松本 治	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 ロボットイノベーション研究センター 総括研究主幹(兼)スマートモビリティ研究グループ長
	腰塚 久洋	株式会社日立製作所 研究開発グループ 機械イノベーションセンタ ロボティクス研究部 機械 R3 ユニットリーダー
	秋元 大	セグウェイジャパン株式会社 取締役
	伊藤 雅之	トヨタ自動車株式会社 パートナーロボット部 企画総括室 ウィングレットグループ

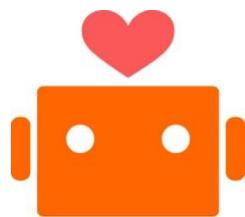
顧問	油田 信一	芝浦工業大学 SIT 総合研究所 特任教授／ つくば市 顧問
----	-------	-----------------------------------

アドバイザー	岡本 直久	筑波大学 システム情報系 教授
	松橋 啓介	国立研究開発法人 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 環境経済・政策研究室長
	奥山 清行	株式会社 KEN OKUYAMA DESIGN 代表取締役

事務局長	飯村 通治	つくば市 科学技術振興部 科学技術・特区推進課長
------	-------	--------------------------

---

---



---