

## D-3

## セグウェイ導入による走行環境への影響と課題

## A Study on the Influence to Running Environment and the Problem by the Segway Introduction

指導教授 轟 朝 幸 4105 西尾新平

## 1. はじめに

高齢者・障害者のモビリティの確保や環境負荷の低減といったことを背景に、徒歩・自転車・普通自動車に加えて個人使用・短距離移動を目的とした多様なパーソナルトランスポーター（以下、PT）が利用されている。しかし、限られた道路空間に多様な交通手段が存在することで、歩行者との事故の増加など、多々問題が発生している。

そのような背景の中で、革命的な製品と絶賛されたセグウェイが新しい PT として注目されている。セグウェイは私的短距離交通手段であると考えられるが、日本では公道での走行は認可されていない。だが最近では、セグウェイの人气が広がりつつあり、様々な企業やテーマパークなどで利用されている。さらに、車イスに変わるものとしての利用も考えられ、短距離移動の代替手段としての活用が期待される。

そこで本研究では、セグウェイが歩道や広場を走行した場合における歩行者への影響を探り、走行環境における課題や問題点を把握することを目的とする。

## 2. セグウェイと他の PT との比較

表-1 に、セグウェイと同様の低速移動装置で、歩行をサポートするような乗り物との比較を示す。表-1 より速度・全幅・稼働距離においては電動アシスト自転車と類似しているが、全長は短いことがわかる。動力が電力である点は、電動車椅子と同様である。セグウェイと他の PT との最大の違いは、立ち乗りでブレーキやアクセルが無く、体重移動により移動することである。さらに最小半径 0m で他の PT よりも小回りが利くというのも特徴である。

表-1 セグウェイと他の PT との比較

	セグウェイ	電動アシスト自転車	自転車	電動車椅子	車イス
最高速度	20km/h	-	-	6km/h	-
値段	約100万円	約8万円	約1万円	約20万円	約3万円
免許有無	無	無	無	無	無
公道走行可	×	○	○	○	○
全幅	i2 <sup>注1)</sup> 0.63m x2 <sup>注2)</sup> 0.84m	0.6m	0.6m	0.7m	0.7m
全長	i2 0.48m x2 0.53m	1.9m	1.9m	1.2m	1.2m
稼働距離	i2 26~39km x2 14~19km	フル充電約40km	-	フル充電約20km	-
動力	電力	人力・補助モーター	人力	電力	人力
最小回転半径	0m	-	-	-	-
乗り方	立ち乗り	座り乗り	座り乗り	座り乗り	座り乗り

注1) 屋内外用のタイプ 注2) 屋外用で安定性があるタイプ

## 3. 現状把握のためのヒアリング調査

## (1) ヒアリング調査概要

セグウェイを導入している警備会社など3社を対象に危険面・安全面に関して現状把握を行うため、ヒアリング調査を行った。セグウェイを実際に導入し、日常的に利用している人を対象にどのような危険が潜むのかを探り、利点や課題・問題点を明らかにする。ヒアリング項目を表-2に示す。

表-2 ヒアリング項目

	質問項目
危険面	セグウェイ乗車中に何か事故や怪我をした経験があるか
	あればその場所(幅員や人ごみ、坂道・段差など)とその状況
	ヒヤリ・ハット体験はあるか
安全面	安全上注意していること(ヘルメット着用など)
意見	セグウェイに対する意見(利用にあたっての良い・悪い点)

## (2) ヒアリング調査結果

危険面では急ブレーキをかけてもすぐには止まれないため衝突しそうになり、サスペンションがないため斜め走行時に転びそうになるなど、機能面の問題点が浮き彫りになった。また、静穏化されているため、周りの音にかき消されて歩行者がセグウェイの接近に気づかないことも明確になった。安全面では販売店側が講習の受講とヘルメット装着を義務づけている。

意見の中にはセグウェイは見晴らしが良く、人を観察しやすいため、事故の抑止力があるという意見を得られた。また歩行速度よりも2~3倍の速さで移動できるため、歩行よりも広いエリアをパトロールでき移動回数を減らすことができる利点があることも明らかとなった。

## 4. 走行実験による調査

## (1) 実験概要

ヒアリング結果の確認と潜在的な課題や操作性・安全性を把握するために、セグウェイが歩行者へ接近・追越する場面とすれ違いを再現する実験を実施した。実験では、歩行者との混合交通のもとで、相互が快適性を損なうことのない走行空間を把握するために三つのケースを設定した。実験は、2008年1月19日(土)に交通総合試験路で行い、被験者数は7名である。

## (2) 実験方法

実験の概要を表-3に示す。移動円滑化整備ガイドラインでは、歩道の幅員を2m以上確保すると規定されていることから2mと3m、広場を想定した5mの3つのケースを設定した。また、図-1に走行実験図を、写真-1に実験の様子を示す。歩行者側とセグウェイ側に分かれ、歩行者側は走行空間をランダムに歩行し、セグウェイ側は5往復ずつ走行をする。

表-3 実験の概要

	ケース1	ケース2	ケース3
空間幅(m)	2	3	5
空間距離(m)	20	20	20
空間面積(m <sup>2</sup> )	40	60	100
歩行者数(人)	7	7	7
歩行者密度(人/m <sup>2</sup> )	0.18	0.12	0.07

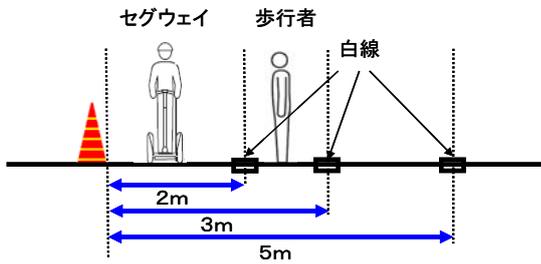


図-1 走行実験図



写真-1 走行実験の様子(ケース2)

## (3) ヒアリング調査

実験に参加した被験者に、操作性や安全性について5段階評価と意見・感想を聞いた。表-4に歩行者側・セグウェイ側への質問項目を示す。空間幅の変化によって歩行者・セグウェイが安全で快適性を損なわない走行空間を把握するために、以下の項目を設定した。

表-4 ヒアリング項目

	歩行者側ヒアリング項目	セグウェイ側ヒアリング項目
機能面		発進 停止 俊敏性(回避能力)
視認性	セグウェイの発見しやすさ(前から) セグウェイの気がつきやすさ(後ろから)	歩行者の見やすさ
空間面	空間の圧迫感 追い抜かれ時の感じ方 すれ違い時の感じ方	空間の圧迫感(障害物と歩行者) 歩行者との距離感 すれ違い時の感じ方

## (4) 分析結果および考察

図-2、図-3にそれぞれの5段階評価平均値を示す。空間幅が2m、3mにおいては、歩行者側・セグウェイ側のどちらにおいても平均値が3.0以下となり空間の圧迫感や交錯による危険感を抱く結果となった。

これは快適な走行空間を確保できておらず、導入において検討が必要である。

5mという広い空間においては、ほぼすべての平均値が3.0以上となり開放感があり安全であると感じる人が多いことが明らかとなった。これは、広い空間での限定的な利用では相互が快適性を損なうことなく、走行空間を確保することができると考えられる。しかし、空間面においてはセグウェイ側に比べ歩行者側の方が低い値を示し、特に追い抜かれ時では平均値が2.9と危険感を感じさせる結果となった。

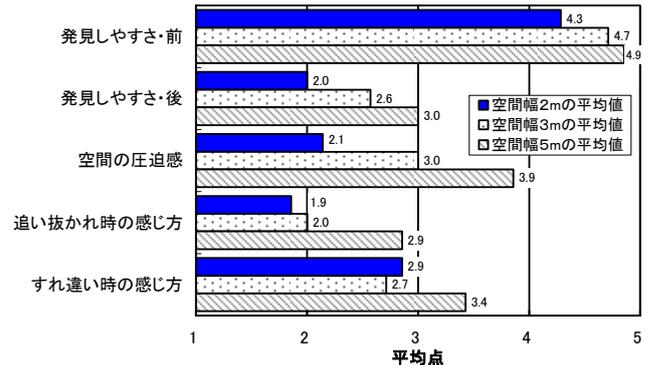


図-2 歩行者側5段階評価平均値

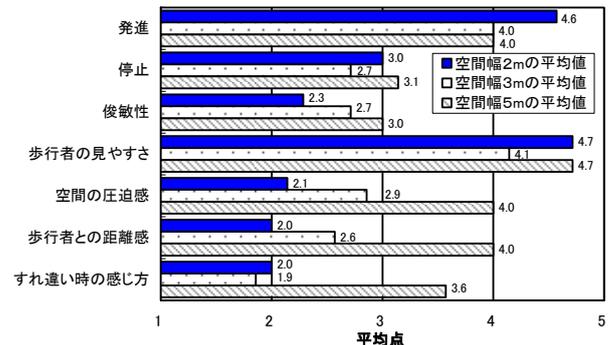


図-3 セグウェイ側5段階評価平均値

## 5. おわりに

本研究は、セグウェイを歩道や広場に導入したときの影響や課題を探るために導入企業へのヒアリング調査と走行実験を実施した。狭い空間では、空間の圧迫感や交錯による危険感を歩行者に与える結果となり、セグウェイ側からみても交錯時に横の感覚が分かりづらいなど、導入にあたって様々な課題が存在することが明らかとなった。広い空間においては、開放感があり双方が安全であると感じる結果となり、セグウェイ特区などで限定的に導入することは可能だと考えられる。

今後の課題は、公道走行時に、歩道と車道のどちらを走行させるのが適しているのかの検討である。そのため、自動車・二輪車への影響も探る必要がある。