第Ⅳ部門　　視覚障碍者を対象としたタンデム自転車の利用可能性に関する研究

大阪市立大学工学部　学生員　○吉田　祐樹　大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　吉田　長裕
大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　日野　泰雄　大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　内田　敬

１．研究背景と目的

視覚障碍者は晴眼者に比べ日常生活での行動が制限されており、厚生労働省の外出状況に関する実態調査[1)]によると、視覚障碍者は他の身体障碍者に比べて「月 2~3 回」、「年に数回」の割合が多い。また「外出するうえで、または外出するうえで困ること」という項目では「乗り物の利用が不便」という回答が多く、視覚障碍者の外出行動は制限を受けている状況にある。

このような中で、近年では視覚障碍者が普段体験できない娯楽イベントとして、複数人乗車可能なタンデム自転車を使って、晴眼者と共に走行する動きがみられる。

しかし、現在の道路交通法では、タンデム自転車は軽車両の自転車の中に含まれるが、公道走行が認められているところは少ない状況にある。各都道府県の公安員会では、公道走行において自転車の乗車人員を原則 1 名としており、また普通自転車とは車体や乗車装置数が違うことから、利用可能な地域でも走行場所等に制限が設けられている一方で、規制緩和の動きもある。

そこで本研究では、タンデム自転車のイベント実施状況や道路交通法施行細則の動向に着目し、タンデム自転車を用いた視覚障碍者の街中への進出、並びにスポーツ・レクリエーション・コミュニケーション促進の可能性を検討することとした。具体的には、タンデム自転車を利用したイベントにおいてアンケート調査を行い日常の交通行動とタンデム自転車の利用可の可能性を調査し、走行実験により乗車時の安全性を把握するための基礎的な挙動分析を行い、今後の公道走行を想定した実験に向けて、評価の視点等を明らかにすることを目的とする。

２．研究方法

（１）概要

本研究では、視覚障碍者の現在の外出状況や交通手段等の実態、並びにタンデム自転車に対する意見を把握するためにアンケート調査を実施した。また、別途走行実験からタンデム自転車の走行特性を把握することで、今後の詳細実験を実施する際に評価すべき点などを明らかにする。

（２）アンケート調査の概要

アンケート調査では、現在の視覚障碍者の外出頻度・目的、交通手段、またタンデム自転車に関してどのような不安感や実用性を持っているかを把握することで、タンデム自転車の利用形態を含めた日常生活の行動の変化の可能性について検討した。

アンケート調査の概要を**表１**に示す。対象は、体験会に参加した視覚障碍者で、タンデム自転車に乗車後、口頭、代筆により回答を得た。サンプル数は、後述する走行実験に参加した 1 名を加え、計 18 名である。

表１　アンケート調査概要

	一回目	二回目
日時	平成 24 年 11 月 10 日（土）	平成 24 年 11 月 18 日（日）
場所	大野川緑陰道路（大阪市西淀川区）タンデム自転車体験会	宝塚市総合福祉センタータンデム自転車走行会
人数	9 人	8 人
形式	口頭で説明後、ガイド・保護者等が代筆	
設問	個人属性（性別、年齢、居住地、障碍の程度、外出頻度・目的・交通手段）、タンデム自転車の乗車経験、乗車中のバランス感、不安感の程度、タンデム自転車利用による外出行動変化の意向	

（３）走行実験の概要

走行実験ではタンデム自転車（二人乗り用二輪タンデム自転車）の走行特性を調査し、その結果を用いて安全性を評価する方法を検討するための課題を明らかにすることを目的とする。実験概要を**表２**に示す。

表２　走行実験概要

日時	平成 24 年 12 月 20 日（木）
場所	大野川緑陰道路
パイロット	晴眼者
ストーカー	視覚障碍者
計測項目	ハンドルの操舵角、車体・乗車者の傾き（deg/s） ペダルへの踏み込みの負荷（W）
計測装置	ジャイロセンサ（ハンドル、車体、乗車者） Keo Power（ペダル）、カメラ、スピードメータ サイクルコンピュータ
走行回数・時間	二回（約 34 分間、約 24 分間）
計測間隔	ジャイロセンサ…0.04 秒、Keo Power…1 秒
区間設定	発進時、走行時（右左折時）、停止時

３．研究結果

（１）アンケート調査

普段の外出状況に関しては、「ほぼ毎日」「週 3～4 回」

Yuki Yoshida, Nagahiro Yoshida, Yasuo Hino, Takashi Uchida　ysd-a1k1-726@hotmail.co.jp

と回答している人は約8割で、主な外出目的は「買い物」、「娯楽」が約5割を占めた。タンデム自転車の利用意向では、買い物や娯楽目的で使いたいという回答が全体の約7割あったことから、日常利用に対する期待のあることがわかった（**図1**）。

次にタンデム自転車に乗車後に尋ねた質問では、バランスは安定して不安感も少ないという回答が多く、全体的な満足度も高評価の回答が多かったが、その一方で約1割が不安に感じていた（**図2**）。その主な理由として、発進時のペダルの踏み込みの際や、曲線区間を通行する際、右左折する際に不安を感じていたことがわかった。これらはタンデム自転車の乗車経験が少ない人に多い傾向があったが、晴眼者の場合でも起こりえるタンデム自転車に特有のものであると考えられる。

タンデム自転車利用のメリットとしては、行動範囲が広くなることや走行中の会話を楽しめることが指摘された。一方、課題としては乗車規制、走行中の安全性、駐輪、パイロットを誰に任せるか、といったことが指摘された。

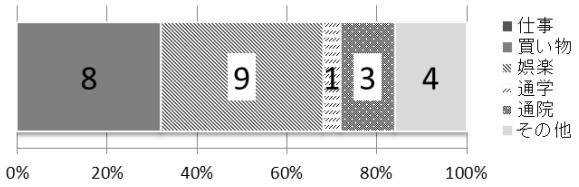

図1　タンデム自転車の利用目的（複数回答可）

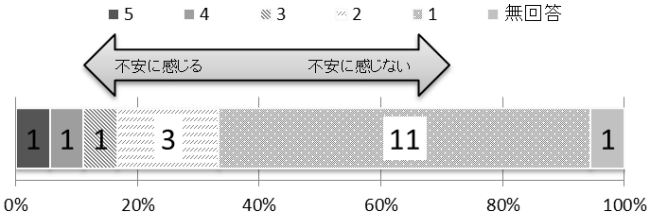

図2　乗車中の不安度

（2）走行実験

走行実験では、発進時は前後2つのペダルが1つに連結されているため少しバランスを崩し、ハンドルが左右に大きく振れ、車体・パイロット・ストーカーは同じ挙動を示すことが分かった。発進後おおよそ15秒後には、ハンドル・車体は共に安定した挙動を示していた。定速走行時は、曲がる際に視覚障碍者に対して口頭での情報伝達の有無で挙動に差異が生じることがわかった。情報伝達有り（**図3**左側）では右左折時に車体・パイロット・ストーカー共に同じ挙動を示していることが分かったが、情報伝達無し（**図3**右側）では右左折時に車体とパイロットは同じ挙動を示すものの、ストーカーはこの2つと逆方向に大きく傾いていることが分かった。ペダルへの負荷は、発進時から停止時までパイロットとストーカーでは、ペダルの踏み込みのタイミングの違いで多少差異はあるものの、ほとんど同じ値になることがわかった。停止時では、ハンドル操作のふらつきは、走行時と比較するとほとんど変化は見受けられず、乗車者体のふらつきに影響は見受けられなかった。

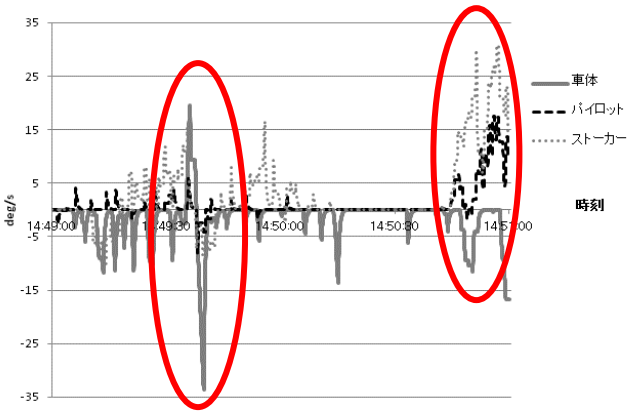

図3　車体・パイロット・ストーカー部分のジャイロセンサ（走行時）

4．研究のまとめと今後の課題

アンケート調査では、現在の視覚障碍者の外出状況から、タンデム自転車の利用による日常変化の期待があることがわかった。その一方で、走行中のバランスやパイロットを誰に任せるかといった課題もあることがわかった。また走行実験では、視覚障碍者を採用したタンデム自転車の基礎的な走行特性を把握することが出来た。

今後の課題として、得られた結果に基づいて、アンケート、走行実験の内容を充実させる必要がある。アンケートでは、走行時の不安定性等を把握するとともに、サンプル数を増やすことで利用経験による効果等を定量的に明らかにしたい。走行実験に関しては、本実験の結果に基づいて、公道を想定した走行実験を実施する予定である。

＜謝辞＞

本調査、実験を実施するにあたっては、公益財団法人公害地域再生センターから多大な協力を得た。ここに記して感謝の意を表する。

＜参考文献＞

1) 平成18年　厚生労働省　「身体障害児・者等実態調査」
2) 各都道府県　道路交通法施行細則