

平成 29 年度老人保健事業推進費等補助金

ハンドル形電動車椅子の運用に関する
リスク低減策に関する研究事業
報告書

平成 30 年 3 月

一般社団法人日本福祉用具・生活支援用具協会

目次

第1章 事業全体の概要	p.1
1. 事業の目的及び概要	
2. 事業の実施体制	
3. 事業の実施期間及びスケジュール	
第2章 ハンドル形電動車椅子の運転適性判定基準の調査及び適切な手法	p.4
1. 身体能力及び認知機能の検査方法と運転適性との関係確認方法について 先行研究の調査	
2. 運転適性の判定に有用な身体能力及び認知機能の検査手法の検討	
3. 認知機能検査の質問項目と認知機能との関係	
第3章 ハンドル形電動車椅子の運転者の身体的能力、認知機能と運転適性との 関係	p.10
1. 試行の基本方針	
2. 試行の方法	
3. 試行の結果	
第4章 試行結果	p.24
1. 試行の対象者	
2. 認知機能の検査	
3. 対象者の運転履歴情報	
4. ハンドル形電動車椅子が有する運転記録機能	
5. パラメータ	
6. 試行結果に対する考察	
第5章「厚生労働省大臣への意見」に関する考察	p.29
1. 厚生労働大臣への意見	
2. 厚生労働大臣への意見(1)①について	
3. 厚生労働大臣への意見(1)②について	

【資料】

- 資料1 消費者安全法第33条の規程に基づく意見
- 資料2 消費者安全法第23条第1項の規定に基づく事故等原因調査報告書【概要】
- 資料3 身体能力及び認知機能の検査方法と運転適性との関係確認方法について
先行研究
- 資料4 対象者ごとの脱輪時 データロガー波形データ(抜粋)
- 資料5 電動三・四輪車適合チェックリスト
- 資料6 Mini-Mental State Examination (MMSE)
- 資料7 警察庁認知機能検査
- 資料8 ハンドル形電動車椅子試行データまとめ (全項目)
- 資料9 ハンドル形電動車椅子試行データまとめ (主要項目)

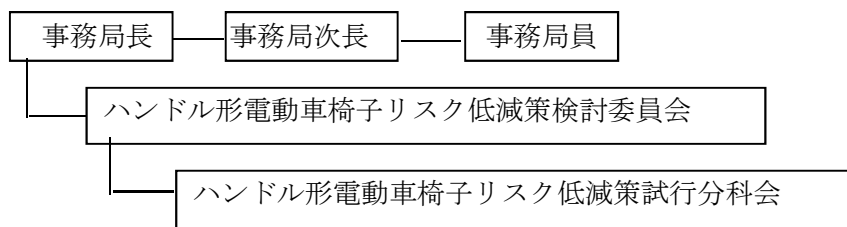
第1章 事業全体の概要

1. 事業の目的及び概要

本事業においては、平成28年7月の消費者安全調査委員会の意見具申(資料1、資料2参照)を踏まえ、ハンドル形電動車椅子を運転するに当たっての認知機能の検査手法、運転履歴情報に基づく運転適性の確認を試行的に追加するほか、最高速度の下方変更の効果について調査研究する。

2. 事業の実施体制

(1) 研究体制



(2) 担当者

清水 壮一	事務局・事務局長
板東 哲郎	事務局・事務局次長
高橋 俊仁	事務局・事務局員
久良知國雄	事務局・事務局員
油野 光男	事務局・事務局員
後藤 砂希	事務局・事務局員
高橋 陽子	事務局・事務局員

(3) 委員会の組織体系

1) ハンドル形電動車椅子リスク低減策検討委員会

種別	氏名	所属	役職
委員長	井上 剛伸	国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部	部長
委員	山内 繁	NPO 法人支援技術開発機構	理事長
委員	藤田 佳男	千葉県立保健医療大学	准教授
委員	廣瀬 秀行	日本保健医療大学	教授
委員	渡邊 慎一	横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部	部長
委員	田中 繁	(株)福祉用具総合評価センター	代表
委員	出口 弦舞	国際医療福祉大学 小田原保健医療学部	准教授
委員	五島 清国	公益財団法人テクノエイド協会	部長
委員	塩沢 悟	電動車いす安全普及協会	会長
委員	岩本研一	電動車いす安全普及協会	技術部会長

委員	伊藤 広成	日本福祉用具供給協会	事務局次長
委員	東畠 弘子	国際医療福祉大学保健医療学専攻福祉支援工学分野	教授
委員	鎌田 実	東京大学大学院新領域創成科学研究科	教授
委員	小竹 元基	東京大学大学院新領域創成科学研究科	准教授

2) ハンドル形電動車椅子リスク低減策試行分科会

種別	氏名	所属	役職
委員長	田中 繁	(株)福祉用具総合評価センター	代表
委員	出口 弦舞	国際医療福祉大学 小田原保健医療学部	准教授
委員	井上 剛伸	国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部	部長
委員	藤田 佳男	千葉県立保健医療大学	准教授
委員	廣瀬 秀行	日本保健医療大学	教授
委員	渡邊 慎一	横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部	部長
委員	塩沢 悟	電動車いす安全普及協会	会長
委員	岩本研一	電動車いす安全普及協会技術部会	技術部会長
委員	保坂 潤	(株)本田技術研究所パワー・プラットフォーム R&D センターPU・LGA・MRN 開発室	主任研究員
委員	野村 真志	ヤマハ発動機(株)SPV 事業部 JW ビジネス部 JW 生産グループ	グループリーダー
委員	伊藤 広成	日本福祉用具供給協会	事務局次長

3. 事業の実施期間及びスケジュール

(1)実施期間:平成29年9月4日から平成30年3月31日まで

(2)事業スケジュール

事業実施年間スケジュール表

都道府県、市町村又は法人名 一般社団法人日本福祉用具・生活支援用具協会

事業名 ハンドル形電動車椅子の運用に関するリスク低減策に関する研究事業

	平成29年4月	5月	6月	7月	8月	9月
事業実施内容						<ul style="list-style-type: none"> ・心身能力、操作能力の評価方法案の作成 ・運転記録の分析のための運転履歴情報作成
						←→
	10月	11月	12月	平成30年1月	2月	3月
事業実施内容		第1回委員会の開催 11/9		第2回委員会の開催 1/17	第3回委員会の開催 2/21	
		第1回分科会の開催 11/29	第2回分科会の開催 12/21		第3回分科会の開催 2/7	
	<ul style="list-style-type: none"> ・心身能力、操作能力の評価方法案の作成 ・運転記録の分析のための運転履歴情報作成 					
			←→			
			←→			
				←→		
					←→	
						←→
						←→

①ハンドル形電動車椅子リスク低減策検討委員会の開催

次のとおり委員会を開催し、分科会の活動報告のほか意見等について検討及び調整を行った。

- 第1回 ハンドル形電動車椅子リスク低減策検討委員会：平成29年11月9日
- 第2回 ハンドル形電動車椅子リスク低減策検討委員会：平成30年1月17日
- 第3回 ハンドル形電動車椅子リスク低減策検討委員会：平成30年2月21日

②ハンドル形電動車椅子リスク低減策試行分科会の開催

次のとおり分科会を開催し、意見等について検討及び調整を行った。

- 第1回 ハンドル形電動車椅子リスク低減策試行分科会：平成29年11月29日
- 第2回 ハンドル形電動車椅子リスク低減策試行分科会：平成29年12月21日
- 第3回 ハンドル形電動車椅子リスク低減策試行分科会：平成30年2月7日

第2章 ハンドル形電動車椅子の運転適性判定基準の調査及び適切な手法

1. 身体能力及び認知機能の検査方法と運転適性との関係確認方法について先行研究の調査

追加する認知機能の検査手法について検討するため、先行研究の調査を実施した。先行研究の調査は医学分野の中で用いられる研究文献収集法、インターネットおよび委員による国内の情報、同様に海外調査を実施した。(資料 3 参照)

(1) 研究文献収集(資料 3-付録表 II-1 参照)

論文の収集に用いたデータベースは、当初、英文が5つ(ME データローガーINE、CINAHL、OTseeker、The Cochran Library、PEDro)、和文が1つ(医中誌 Web)を活用し、レビューを行った結果、最終的に残った文献が英文 25 本であり、そこに 2 本の本委員会委員による紹介文献を加えた 27 本を抽出したが、ハンドル形電動車椅子運転における認知機能低下と運転操作能力のように直接比較した文献はなかった。

(2) ハンドル形電動車椅子の和文で研究論文ではない情報(資料 3-付録表 II-2 参照)

次の 7 つの情報を選択したが、特に、②と③は経済産業省のホームページに現在掲載中であり、毎年、全国を対象に均質な情報収集および評価を実施しており、十分なエビデンスがある。

- ①平成 28 年消費者庁「消費者安全法 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書」
- ②平成 19 年度独立行政法人製品評価技術基盤機構「ハンドル形電動車いすの安全性調査報告書」
- ③平成 21 年経済産業省「ハンドル形電動車いすの安全性・利便性を高めるため、JIS の改正を行います～ 手押し走行装置の規定を新たに追加、また鉄道利用にも配慮～」
- ④2004 年(財)交通事故総合分析センター「電動車いすの交通事故 ～高齢者の事故が増加しています～」
- ⑤平成 29 年3月公益財団法人 日本交通管理技術協会 警察庁「電動車いすの安全利用に関するマニュアル」電動車いす使用者確認票
- ⑥平成 20 年度財団法人テクノエイド協会「電動三・四輪車適合チェックリスト」

(3) ハンドル形電動車椅子に関する外国文献で研究論文ではない情報(資料 3-付録表 II-3 参照)

収集方法は www での検索を中心に行った。ハンドル形電動車椅子の事故は米国、オーストラリア以外にカナダ、英国、イスラエル等各国で大きな問題であることがわかった。特に米国やカナダでは老人施設内での使用が一般化されており、施設内でのけがなども調査対象になっているが、本調査からは基本的には外している。

- ①Targeted Study of Injury Data Involving Motorised Mobility Scooters 2011,AU
- ②Mobility Training for User and Public Safety (with MOTORIZED WHEELCHAIRS & SCOOTERS),2004,USA
- ③Guidelines for the prescription of a seated wheelchair or mobility scooter for people with a traumatic brain injury or spinal cord injury,2016,AU

(4) ハンドル形電動車椅子のまとめ(資料 3-付録表 II-4-1 参照)

1) 認知に関連する機能の調査結果の概要

- ①軽度を含む認知症が電動車椅子の操作性や事故に影響するとは言えない。
- ②高次脳機能と電動車椅子の事故発生または操作能力とは関係するという論文や関係しないという論文があり、明確ではないが、必要に応じて高次機能について評

価する必要があるかもしれない。

③65 歳以上の高齢で事故発生が多く起こっており、年齢が電動車椅子の事故発生または操作能力と関係する。

④認知機能の年齢的变化もあるので、評価と再評価を実施したほうがよいかもしれない。

⑤最高速度制限は運転の練習中には考慮すべきであるかもしれないが、道路・線路横断などは速度が遅いと横断できない可能性を持つ。

2) 事故発生と予防に関する他の要因(資料 3-表 II-4-2 参照)

①不慣れなど、運転開始早期や新しい環境で事故が起こっている。

②視機能(視野視力)低下があっても電動車椅子の操作能力は健常者と同等になる。

③電動車椅子のトレーニングは運転操作能力を向上させる。

④自動車運転経歴は運転操作能力にある程度影響するかもしれない。

⑤運転操作能力向上はある程度、事故を予防できるかもしれない。

⑥横断中の自動車との事故が非常に多い。

2. 運転適性の判定に有用な認知機能の検査手法の検討

ハンドル型電動車椅子の運転適性と認知機能検査手法との直接的な関連を記述した先行研究論文が見つからなかったことは、前項 1 で記述した通りであるが、自動車の運転適性検査では各種の認知機能検査手法が利用されている。したがって本項では、認知症と自動車運転に関する情報を収集すると同時に、一般的な認知機能の検査手法を調査の上、有用な検査手法を検討する。

(1) 認知症検査手法の調査

1) 和文で認知症と自動車運転に関する情報

① 認知症疾患診療ガイドライン 2017

② 認知症疾患治療ガイドライン 2010

③ 脳損傷者の実車運転技能に関連する神経心理学的検査について-システマティックレビューとメタ分析

上記文献等の概要は資料 3-付録表 III-1 にまとめてあるが、認知症検査手法としてその感度、簡便さなどから MMSE (Mini-Mental State Examination)、MOCA (Montreal Cognitive Assessment) などが推奨されている。

2) 和文で認知症と自動車運転に関する情報

① 認知症と自動車運転-治療的対応からケアまで、特集/シンポジウム

② 認知症高齢者の自動車運転を考える家族介護者のための支援マニュアル

③ かかりつけ医向け認知症高齢者の運転免許更新に関する診断書作成の手引き

④ 認知機能検査の実施要領

⑤ 平成 28 年度自動車安全運転センター交通安全等に関する調査研究「運転時認知障害早期判定システム」構築のための基礎研究

上記文献等の内容は資料 3-付録表 III-2 にまとめられているが、④⑤は警察庁で使用されている認知機能検査手法についての文献である。

3) 洋文で認知症と自動車運転に関するエビデンスが高い情報

米国における自動車運転に対する伝統的な取り組み、また高齢者社会における自動車利用の安全性確保などの視点から、Evaluating Older Drivers' Skills、米国運輸(DOT) NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) 発行の文献を調

査した。

本文献は、NHTSA が 2013 年に発行した高齢運転者の運転技能評価に関する研究・調査報告であり、目的は 2003 年に実施されたフロリダ大学コンセンサス会議の報告書と高齢者の運転能力に関するその他の文献をレビューし、専門家の管理によるスクリーニング及び評価手法の長所・短所(強い点・弱い点)に関する専門家の意見を取得し、高齢運転者の安全性の評価と改善に資する文献や専門家の意見から豊富な背景を提供することにある。

この中には、認知、教育、運動、視覚などの運転適性に関係する要素が幅広く網羅されているが、本項では、認知機能検査手法と高齢者運転技能の関係について整理するため、認知機能関連のスクリーニング、検査方法が整理されている「Cognitive Measure」の項について調査した結果を報告する。

資料 3—付録表Ⅲ-3-1 に「Cognitive Measure」の項に記載されたすべての検査方法に関する解説を文献の記述に沿って整理した。

「Cognitive Measure」の項に記載された Literature review を要約し、資料 3—付録表Ⅲ-3-2 に整理した。この表は縦軸にこの項に引用された先行研究文献をすべて列挙し(対応番号で)、横軸にそれらの文献の研究が対象とした検査手法を示している。縦軸、横軸のクロスポイントに記されたアルファベットの意味は、各検査手法が運転適性または運転技能と統計学的分析で有意な相関が認められたか否かなどを下表に従って表記したものである。

資料 3—付録表Ⅲ-3-3 は資料 3—付録表Ⅲ-3-2 の縦軸に記載した番号に対応する文献名である。

区分表記	意味
A	運転技能 (Driving performance)と相関あり
B	事故性向 (Crash)と相関あり
C	A、B 以外(信号認知など)と相関あり
D	Driving simulator による評価で相関あり
X	A～D の negative 評価
✓	一応 Refer はされているが、意味不明などあり

資料 3—付録表Ⅲ-3-2 を俯瞰的にみると、高齢者運転技能との相関(「あり」または「なし」)が評価されている文献には、以下の認知機能検査手法に多く使用されている。

- ① Trail Making Test – Part A (TMT-A)
- ② Trail Making Test – Part B (TMT-B)
- ③ Mini-Mental Status Examination (MMSE)
- ④ Clinical Dementia Rating (CDR)
- ⑤ Clock Drawing (CDT)

(2) 認知機能検査

上記 1. 及び(1)の結果、各種認知機能検査のなかで自動車運転能力や関連能力と比較されている検査について、①実施の実現性②自動車運転適性との関係及び③ハンドル形電動車椅子に関与する可能性の観点から、ハンドル形電動車椅子と自動車運転の操作の共通性があると思われるので、次に掲げる4つを認知機能検査として適当であると判断した。その上で、今回の運転適性の確認試験は、福祉用具貸与事業者が現実的に対応できること及び国内の使用実績から「MMSE」及び「警察庁認知機能検査」

によって実施することが適当と考えた。

1) CDR

米国精神医学会(American Psychiatric Association)は「PRACTICE GUIDELINE FOR THE Treatment of Patients With Alzheimer's Disease and Other Dementias, Second Edition, American Psychiatric Association, 2007」を出し、運転に関する患者と家族への助言を記述している。

内容は、認知症が重度になると自動車事故が増加するにもかかわらず、認知症を有する多くの人が、かなり重度の障害を有する者でさえも、引き続き運転を続け、重大な公衆衛生上の懸念を引き起こすことが十分に立証されているとしている。

オフィスや病院では、運転などの機能的能力の正確な評価はできず、神経精神障害または行動症状が運転能力に及ぼす影響は明確ではない。アルツハイマー病や進行性疾患では繰り返し評価をすべきである。しかし、軽度の認知症は認知症のない若い運転者より事故リスクが小さいという報告もある。

アルツハイマー病と運転に関するエビデンスとしては、CDR が有効であり、CDR0.5 (軽度認知障害)は弱い運転障害を持つが、CDR1 (軽度または初期の認知症)では自動車事故増加や運転能力低下を持つようになると述べている。しかし、軽度の認知症でも他の疾患が付随されるとリスクが大きくなる。

このガイドラインで示したデータと勧告は自動車の運転を指しているが、同様の原則が患者や他人の危険にさらされる他の機器の操作にも適用される。したがって、レジャーや作業に銃器、重機、飛行機、芝刈り機、その他の危険な機器や材料を使用する患者は、病気が進行するにつれてこれらの活動を制限し、中止する必要がある。

米国精神医学会では、軽度認知症(CDR 1)の場合、運転継続の適否を定期的に評価していくとしており、米国神経学会では、CDR が 1 以上は運転を中断すべきで、0.5 (認知症の疑い)の運転中断の勧告には至らないが、6 ヶ月ごとに継続的な評価を受けるべきとしている。CDR は記憶や認知機能の観察評価のみならず、運転を含む生活面での項目があり、相応に有用ではあるが、主に本邦では医師が用いており、判定には相応の専門知識が必要であるため運転適性の判定に用いるのは容易でないと考えられる。また、本邦での自動車運転適性との関連の報告は見当たらない。

2) MMSE

一般的に最も知られている MMSE について、臨床との関連付けでガイドラインを作成しているものと統計学的に感度や特異度を出している代表的文献を次に示す。

- ①Dementia and Driving Safety A Clinical Guideline, Driving with Dementia Working Group ⇒付録表Ⅲ-4

Auckland, Counties Manukau, Waitemata and Northland DHBs -, New Zealand, Revision - 2014

- ②MMSE as a predictor of on-road driving performance in community dwelling older drivers: ⇒付録表Ⅲ-5

Alexander M. Grizzle a,*, Sherrilene Classena, Michel Bédardb, Desiree Lanforda, Sandra Winterra, Accident Analysis and Prevention, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/aap

常識的な判断では MMSE の低下が激しいと、自宅から離れると迷子になる可能性や人が多く、時間間隔が短い線路横断がある場合、軽度でも混乱を起こすかもしれない。しかし、自動車での判断は統計上十分ではない。

MMSE はその簡便性もあって認知症のスクリーニング検査として世界的に用いら

れており、欧米では運転適性とも相応の関連性があるとされているが、カットオフ(23/24)付近での運転適性の判断は多くの文献で困難とされている。下位検査に視空間認知課題や、作動記憶課題が含まれているが、本邦で自動車運転適性評価として有用であったという報告はほとんど見当たらない。

3) 警察庁認知機能検査(警察庁交通局運転免許課)(平成 28 年 9 月 30 日)

総合点によって次のとおり分類する。

- ①第1分類(総合点が 49 点未満):記憶力・判断力が低くなっている者
- ②第2分類(総合点が 49 点以上 76 点未満):記憶力・判断力が少し低くなっている者
- ③第3分類(総合点が 76 点以上):記憶力・判断力に心配のない者

警察庁方式認知機能検査(講習予備検査)は 75 歳以上の免許保有者を対象として認知症か否かを判別するスクリーニング検査として、7Minute Screen の日本語版として非専門家でも複数の対象者を同時に実施できることを目的に開発された。開発時の研究では健常高齢者とアルツハイマー型認知症患者を良好に鑑別できたと報告されている。講習を受けた高齢者講習指導員が実施することとされている。

4) MoCA

MoCA(Montreal Cognitive Assessment)または MoCA-J(Japanese version of MoCA)は視空間・遂行機能、命名、記憶、注意力、復唱、語想起、抽象概念、遅延再生、見当識からなり、MCI をスクリーニングする検査である。

MoCA は Peterson による MCI の概念が報告された後にスクリーニング検査として開発された比較的新しいツールであり、2010 年に MoCA-J として日本語化された。総合得点で運転適性との関連は報告されていないものの、自動車運転適性評価として最も多く用いられている、トレイルメイキングテストの簡易版が下位検査に含まれている。また米国運転リハビリテーション協会で開催される基礎講習会では運転適性のスクリーニングツールの一種として紹介されている。

(3) その他の認知機能検査

認知機能のスクリーニング検査で MMSE、HDS-R は多く用いられているが、これらには処理速度課題はほとんど含まれていない。処理速度課題は欧米で自動車運転適性スクリーニングに多く用いられており重要な指標である。自動車の運転適性評価としての MMSE は欧米で高齢運転者に対して単独で運転評価の一指標として実施されることや、他の神経心理学的検査と組み合わせても多く用いられている。MMSE は高齢者の交差点での事故を予測する有力な指標であることや、MMSE 単独でも運転行動との相関が報告されているもののカットオフ境界域にある対象者の事故リスクに明確な結論がなく、MMSE 単独で運転中止を決定すべきでないという意見もある。いずれにせよ CDR や MMSE その他既存の認知症の重症度を反映する評価尺度は、運転能力を評価するためにデザインされた検査ではないため、将来の交通事故の予測や運転適性判断のカットオフ値として十分に使えるものではない。

(4) 採用した認知機能検査

以上の考察を行った結果、今回の運転適性の確認試験は、福祉用具貸与事業者が現実的に対応できること及び国内の使用実績を考慮し、「警察庁認知機能検査」及び「MMSE」の2つの認知機能検査手法を採用した。

3. 認知機能検査の質問項目と認知機能との関係

上記1. 認知機能の検査方法と運転適性との関係確認方法について先行研究の調査の結果、認知機能検査と自動車運転の結果との間については何らかの関係があることが書かれている文献はあるが、認知機能検査と下位項目の関係について書かれている文献はない。従って今回の試行にあたっては、ハンドル形電動車椅子の運転適性と認知機能検査の下位項目との関係の可否に着目して試行を行うこととする。認知機能検査の下位項目と認知機能との関係を次に記した。

(1) 警察庁認知機能検査の質問項目と認知機能との関係

- ①時間の見当識(最大15点):
- ②手がかり再生(最大32点):
- ③時計描画(最大7点):

〈総合点と認知能力との関係〉

【第1分類】記憶力・判断力が低くなっている者(49点未満)

【第2分類】記憶力・判断力が少し低くなっている者(49点以上76点未満)

【第3分類】記憶力・判断力に心配のない者(76点以上)

(2) MMSEの質問項目と認知機能との関係

- ①時間の見当識(最大5点): 見当識(時間)
- ②場所の見当識(最大5点): 見当識(場所)
- ③物品名の復唱(最大3点): 3つの言葉の即時想起(再生)、瞬間(瞬時)記憶
- ④注意(掲載 Serial7's あるいは言葉の逆唱)(最大5点): 注意と計算能力
- ⑤物品名の想起、記銘(最大3点): 3つの言葉の遅延再生(短期記憶)
- ⑥物品名の呼称(最大2点): 視覚認知, 物体認知
- ⑦文章の反復、復唱(最大1点): 言語的能力
- ⑧3段階の口頭命令(最大3点): 言語的能力
- ⑨読解(最大1点): 言語的能力
- ⑩書字(最大1点): 言語的能力
- ⑪図形模写、構成(最大1点): 図形的能力, 空間認知能力

〈総合点と認知能力との関係〉

【重度】(0-10点)

【中度】(11-20点)

【軽度】(21点以上)

第3章 ハンドル形電動車椅子の運転者の身体的能力、認知機能と運転適性との関係

1. 試行の基本方針

(1) 身体的能力・認知機能の検査

ハンドル形電動車椅子の運転者の身体状況等(高次脳機能障害、注意力・判断力を含む。)の確認については、一般的には、公益財団法人テクノエイド協会の「電動三輪車四輪車使い方手引き」の「電動三・四輪車適合チェックリスト」(資料5参照)等に基づき行われている。

その上で、今回の認知機能の検査の試行にあたっては、「第3章 ハンドル形電動車椅子の運転適性判定基準の調査及び適切な手法」で採用した「警察庁認知機能検査」(資料7参照)及び「MMSE」(資料6参照)を実施した。

(3) 運転記録機能の付加

運転記録機能を有する日本製のハンドル形電動車椅子はないことが確認されたため、新たに、センサーにより計測・収集した各種データを保存する装置(以下「データロガー」という。)を付加し、運転履歴情報として活用した。

(4) 経時的な変化の考察

経時的な変化について、ハンドル形電動車椅子の運転者の年齢を参考に考察した。

(5) 最高速度の下方変更の検証

最高速度を下方変更することの効果については、ハンドル形電動車椅子で通常可能な最高設定時速6kmによる試走と時速3kmでの試走を行った。

2. 試行の方法

(1) 倫理審査

平成29年12月7日にCECAP倫理審査委員会(委員5名)に審査依頼を行った。事業の経緯と目的、基本的な内容の確認、試行コース、試行実施に関する項目及び医学的データとの関係について議論の結果、後日修正を行い、承認された。

(2) 対象者等

一般社団法人日本福祉用具供給協会の協力を得て、介護保険でハンドル形電動車椅子を使用している者を募集し、対象者ハンドル形電動車椅子8名のほか、ハンドル形電動車椅子を使用したことがない健常者3名とした。

対象者のプロフィールは次のとおりである。

- ①性別 : 男6名、女2名
- ②年齢平均: 71.1歳 年齢範囲: 51~87歳
- ③身長平均: 162cm 身長範囲: 150~174cm
- ④体重平均: 68.1kg 体重範囲: 48~98kg
- ⑤介護度: 要支援1/1名、要支援2/3名、要介護2/2名、要介護3/2名
- ⑥初回介護認定からの月数の平均値: 34.4か月 範囲: 9~74か月
- ⑦レンタル開始からの月数の平均値: 15.9か月 範囲: 9~26か月
- ⑧認知検査 総合点平均値: 72.9 範囲: 57.4~88.5
- ⑨認知検査 時間見当識平均値: 16.8 範囲: 13.8~17.3
- ⑩認知検査 手がかり再生平均値: 36.6 範囲: 19.4~50.4
- ⑪認知検査 時計描画平均値: 19.5 範囲: 11.9~20.8
- ⑫MMSE 平均点: 27 範囲: 24~30

会場としては、次の会場を使用した。

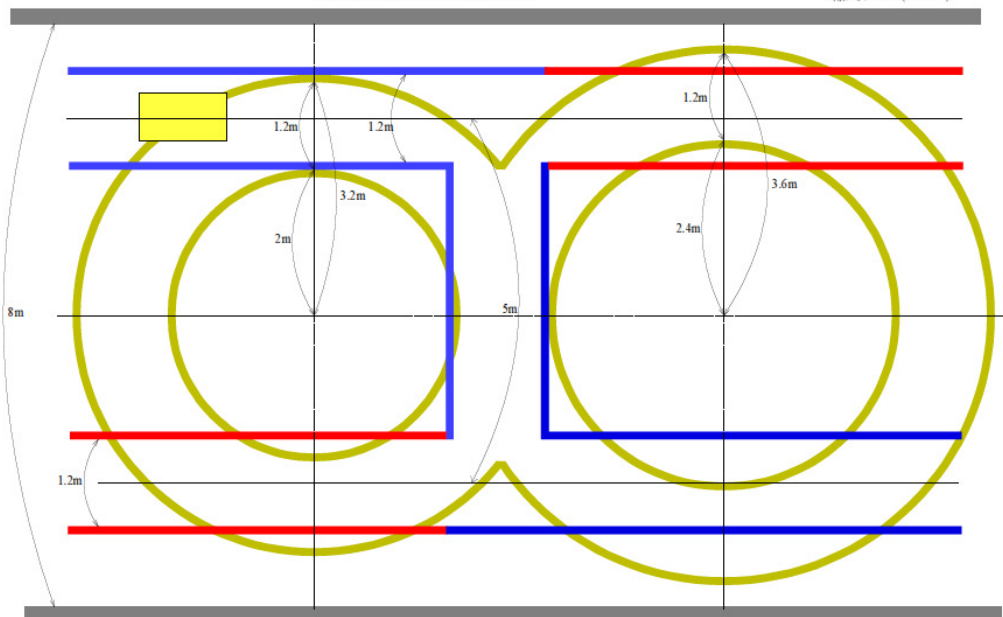
①「With You 埼玉県男女共同参画推進センター」(埼玉県)(約140平米)

③「パルティー男女共同参画センター」(栃木県)(約170平米)

コースは上記の3つの会場において基本的に同じものとし、自動車教習所のコース幅と使われている自教習用の動車の車幅との関係を準用して事前に行った予備試行での検討結果を踏まえて決定した。

会場：埼玉県さいたま市中央区新都心2-2
ホテルブリランテ武蔵野4階
埼玉県男女共同参画推進センター

縮尺: 1/50 (2cm/1m)



11

(5) 記録カメラの設置

使用したハンドル形電動車椅子(スズキ製のET4D)に対して、次の位置にビデオカメラを設置した。

①ハンドル形電動車椅子の前方: 記録される映像は前輪とその周辺



②上方の頭越し: 記録される映像は手の周辺と操作パネル



③左右に飛び出した位置



④対象者の頭: 対象者の視線



⑤その他 4 台: 手持ちでハンドル形電動車椅子の走行に従い、追っていくカメラを1台と床に固定したカメラを3台設置

(6) データロガーの設置

このET4Dにはハンドル角度やアクセルの状況など、種々の内部状況を知るためのセンサーが備え付けられており、それらのデータを外部に取り出すために、特定の装置(ベクター・ジャパン(株)製のデータロガーGL1000)をスズキ(株)より借り受けるとともに、設置や分析について技術的な援助を受けた。



(7) 試行の手順

① スケジュールの決定

会場確保ができた段階で、対象者とのスケジュール調整を行った。

② 同意書の取得（インフォームドコンセント）

試走試行を実施するために必要なインフォームドコンセントは、試走実施に先立ち、スケジュール調整とあわせて、一般社団法人日本福祉用具供給協会と福祉用具貸与事業者の協力を得て行った。

③ 基本情報の収集

試行の当日の実施作業として、所定の質問票に従って個人のプロフィールなどについて聞き取ると同時に、警察庁認知機能検査及びMMSEを実施した。

④ 幅間隔の確認

次に、視覚と空間認識に関係のある幅間隔の確認について、以下の手順で実施した。

- * 2本のポールを壁際に設置し、そのポールから5m離れた所に停車したハンドル形電動車椅子に対象者を乗車した状態で、ポールの幅を狭い状態（40cm幅）から徐々に（10cmおきに）広くしていき、自分の乗っているハンドル形電動車椅子が通過できると感じた時点で回答してもらう。
- * 次に、ポールの幅を明らかに通過できると感じる広い状態（80cm幅）から徐々に（10cmおきに）狭くしていき、対象者の乗車しているハンドル形電動車椅子が通過できないと感じた時点で回答してもらう。

⑤ パネルの操作

④と同じ停止した状態で、パネルの操作を行った。

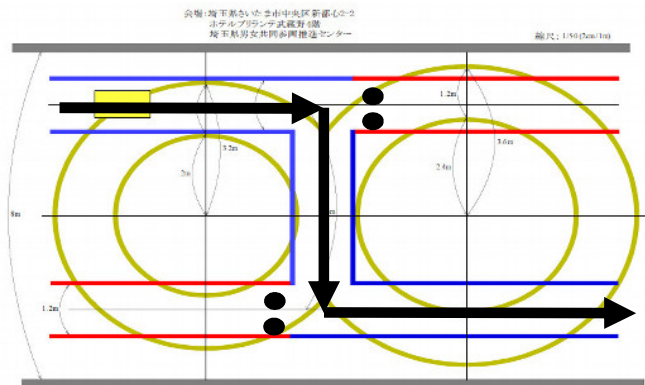
この時、頭越しの上部カメラ（前述（5）②）で撮影し、パネルの操作を記録する。

⑥ コース走行（直線走行）

初めに直線の前進、後退（バック）を実施する。前進の速度は、時速3kmと6kmの2条件とした。バックの速度は、自動的に制限される時速2kmとなる。

⑦ コース走行（クランク）

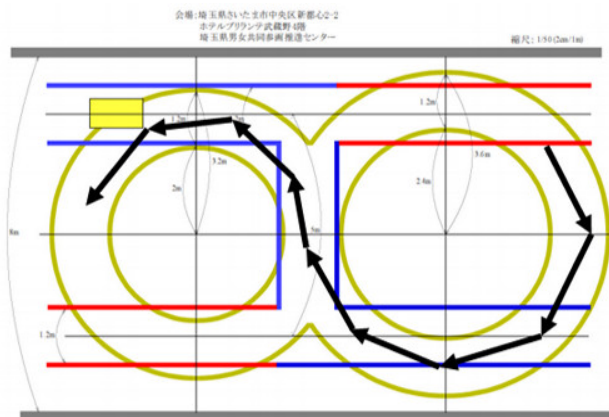
クランクでは、時速3kmと6kmの2条件で前進を行った。



図表1 クランク走行

⑧コース走行(S字)

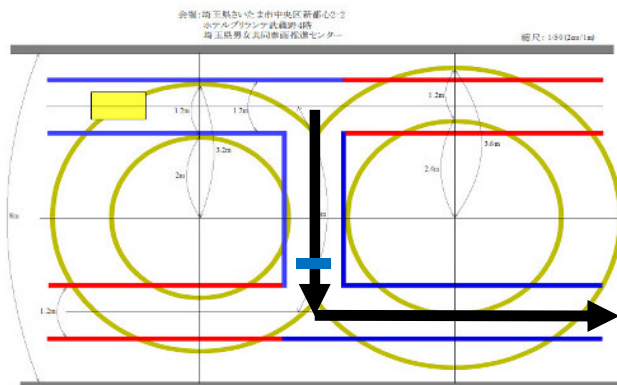
S字では、時速3kmと6kmの2条件で前進を行った。



図表2 S字走行

⑨コース走行(T字路)

T字路を想定し、一時停止と方向指示器を使い、左折と右折をそれぞれ行った。速度は、時速3kmと6kmの2条件で前進を行った。



図表3 T字路走行

⑩緊急停止距離

突然人が飛び出すことを想定し、停止操作を行った。

3. 試行の結果

(1) パラメータ

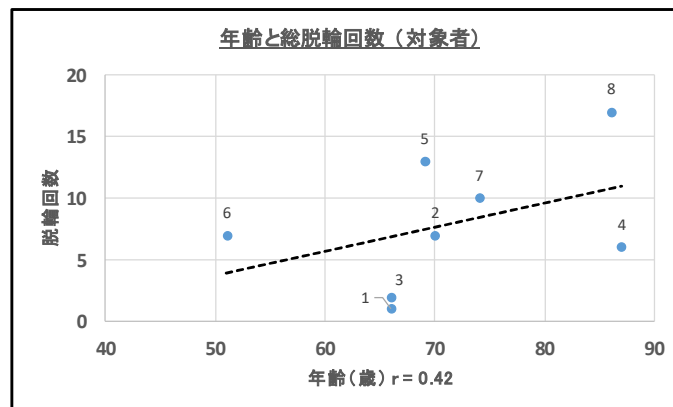
この試行では、脱輪回数リスクの判断として、①～⑤までは「脱輪した回数」、⑥については「停止までの距離」をパラメータとした。

- ①直線での前進走行
- ②直線でのバックでの走行
- ③クランクでの走行
- ④S字の走行:
- ⑤T字路での走行
- ⑥緊急停止距離

(2) 対象者の基本情報と脱輪回数との関係

対象者の基本情報のうち、身長、体重と脱輪回数との関係については、明確ではなく、関連はないと考える。年齢と脱輪回数との関係については、年齢が高いほど、脱輪回数が増加する正の相関を認めた(図表4)。

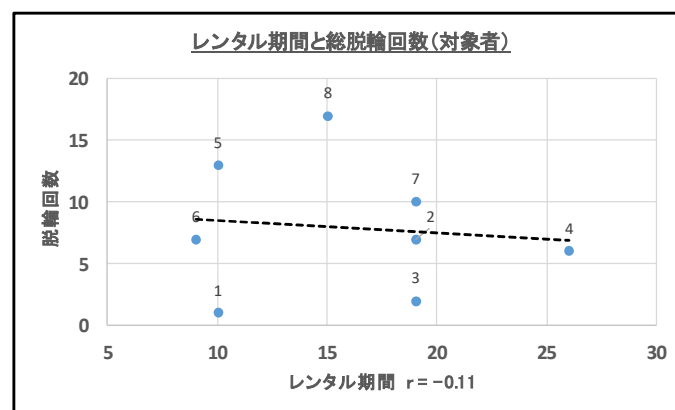
尚、以下の図表4から図表14のグラフにある番号は対象者の番号である。



図表4 年齢と脱輪回数との関係($r=0.42$)

(3) レンタル期間と脱輪回数との関係(図表5)

対象者が介護保険で使用しているハンドル形電動車椅子のレンタル期間と脱輪回数との関係については、レンタル期間が長くなると脱輪回数が減少するが、相関はみられなかった。



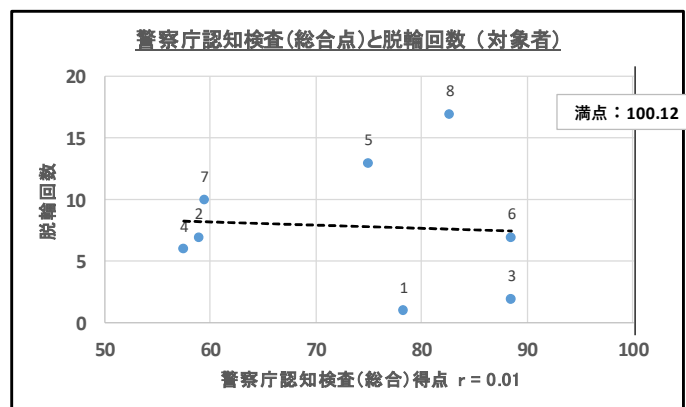
図表5 レンタル期間と脱輪回数との関係($r=-0.11$)

(4) 認知機能検査と脱輪回数との関係

① 警察庁認知機能検査と脱輪回数との関係

A. 警察庁認知機能検査「総合点」と脱輪回数との関係(図表6)

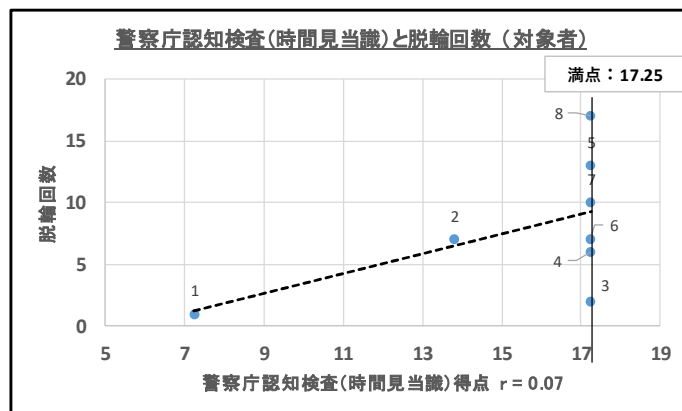
「総合点」と脱輪回数との関係については、相関の関係はみられなかった。



図表6 警察庁認知機能検査(総合点)と脱輪回数との関係($r=0.01$)

B. 警察庁認知機能検査「時間見当識」と脱輪回数との関係(図表7)

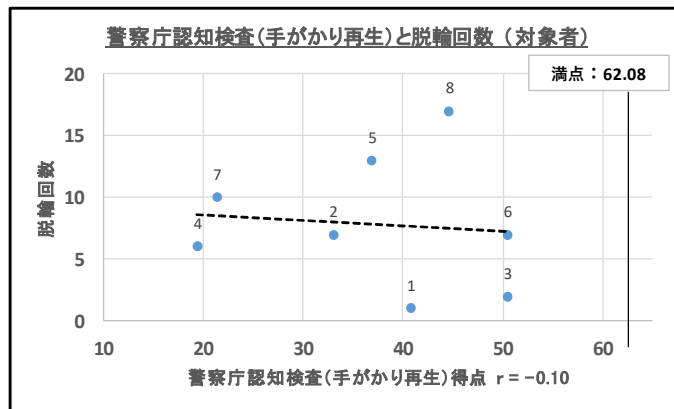
「時間見当識」と脱輪回数との関係については、対象者のほとんどが満点(17.25)であったこともあり、相関の関係はみられなかった。



図表7 警察庁認知機能検査「時間見当識」と脱輪回数との関係($r=0.07$)

C. 警察庁認知機能検査「手がかり再生」と脱輪回数との関係(図表8)

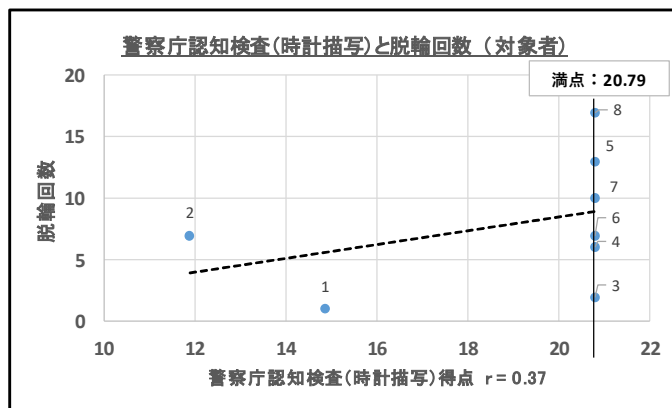
「手がかり再生」と脱輪回数との関係については、「手がかり再生」の点数が高くなると脱輪回数が減少するが、相関はみられなかった。



図表8 警察庁認知機能検査「手がかり再生」と脱輪回数との関係($r=0.10$)

D.警察庁認知機能検査「時計描画」と脱輪回数との関係(図表9)

「時計描画」と脱輪回数との関係については、相関係数では弱い正の相関を認めたが、対象者のほとんどが満点であったため、上記Bでは相関の関係はみられなかったという結果を考慮すれば解釈には注意を要する。

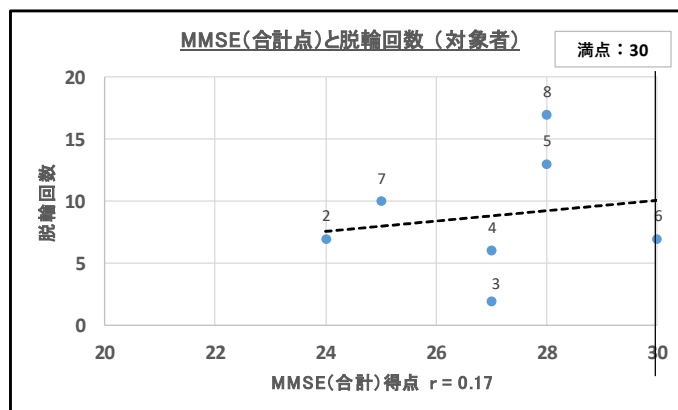


図表9 警察庁認知機能検査「時計描画」と脱輪回数との関係($r=0.37$)

②MMSEと脱輪回数との関係

A. MMSE「合計点」と脱輪回数との関係(図表10)

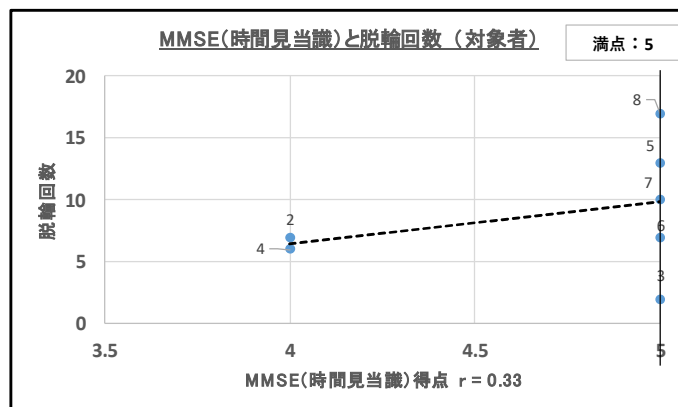
「合計点」と脱輪回数との関係については、「合計点」が高くなると脱輪回数が増加するが、相関はみられなかった。



図表10 MMSE「合計点」と脱輪回数との関係($r=0.17$)

B. MMSE項目1「時間の見当識」と脱輪回数との関係(図表11)

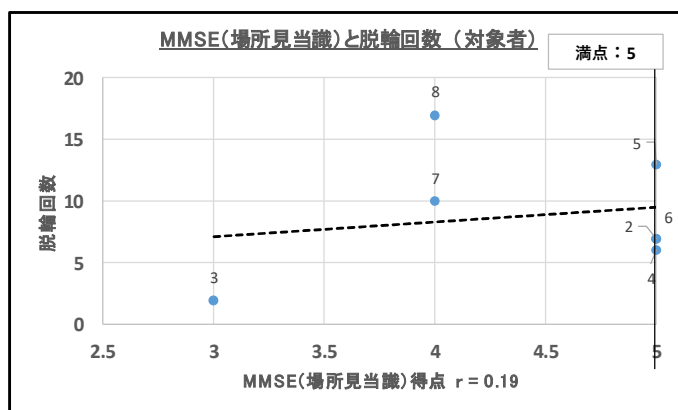
「時間の見当識」と脱輪回数との関係については、相関係数では弱い正の相関を認めたが、対象者のほとんどが満点であったため、上記(4)①B、Dでは相関の関係はみられなかったという結果を考慮すれば解釈には注意を要する。



図表11 MMSE項目1「時間の見当識」と脱輪回数との関係($r=0.33$)

C. MMSE項目2「場所の見当識」と脱輪回数との関係(図表12)

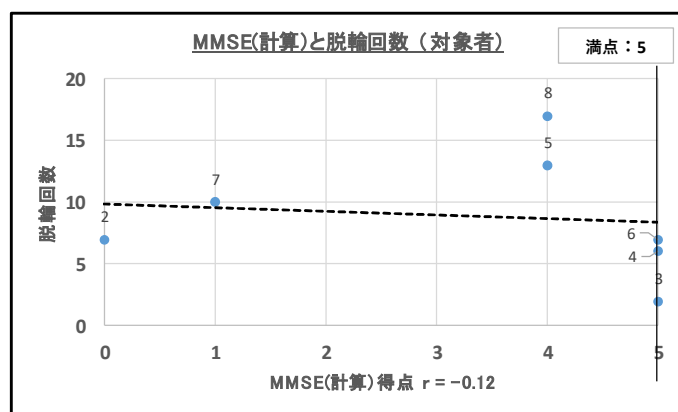
「場所の見当識」と脱輪回数の関係については、「場所の見当識」の得点が高くなると脱輪回数が増加するが、相関はみられなかった。



図表12 MMSE項目2「場所の見当識」と脱輪回数との関係($r=0.19$)

D. MMSE項4「計算」と脱輪回数との関係

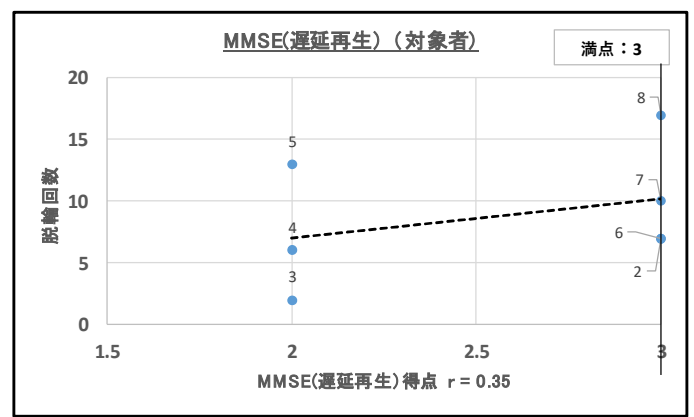
「計算」と脱輪回数の関係については、「計算」の得点が増加すると脱輪回数が減少するが、相関はみられなかった。



図表 13 MMSE項4「計算」と脱輪回数との関係 ($r=-0.12$)

E. MMSE項5「遅延再生」と脱輪回数との関係 (図表 14)

「遅延再生」と脱輪回数の関係については、「遅延再生」の得点が高くなると脱輪回数は増加する、弱い正の相関を認めた。



図表 14 MMSE項5「遅延再生」と脱輪回数との関係 ($r=0.35$)

(5) 対象者毎の脱輪時のデータロガー波形データ

各対象者について、データロガー波形データを最高速度設定 (3 km/h、6 km/h) と試験コース (クランク、S 字、T 字) に分類し、資料2にすべてのデータを掲載した。

そのうち、「第5章試行結果6. 試行結果に対する考察①個別データの結果」に記載のコメントにあるデータのみを、対象者ごとに以下に抜粋した。

尚、以下の各グラフの縦軸及び横軸は、次のとおりである。

○グラフの横軸は、すべて時間経過 (秒) とする。

○「速度」のグラフの縦軸は、時速 km/h とする。

○「アクセル」のグラフの縦軸は、アクセルレバーをいっぱいに押したときをアクセル開度 100% と推測する。

○「舵角」のグラフの縦軸は、ハンドルの角度 (度) とする。

○「差分」のグラフの縦軸は、その波形の単位が物理単位ではないので、相対的な値とする。

○各グラフの縦軸に平行な黒の帯は、この間に脱輪が起きている経過時間を示すものとする。

対象者 - 1

①クランク 6km

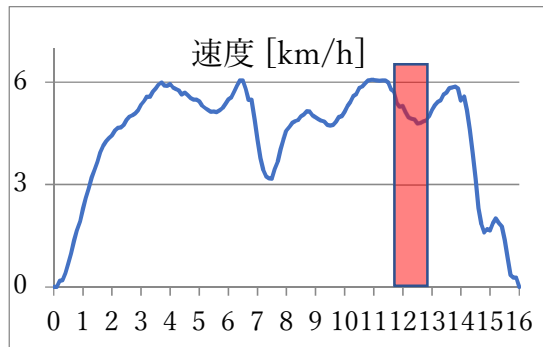


図1 速度と時間経過との関係

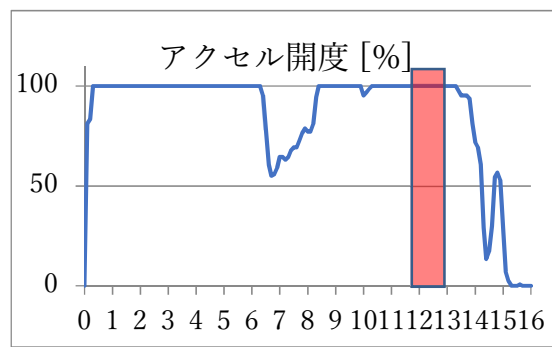


図2 アクセル開度と時間経過との関係

対象者 - 2

データロガー波形データ無し。

対象者 - 3

②クランク 6km

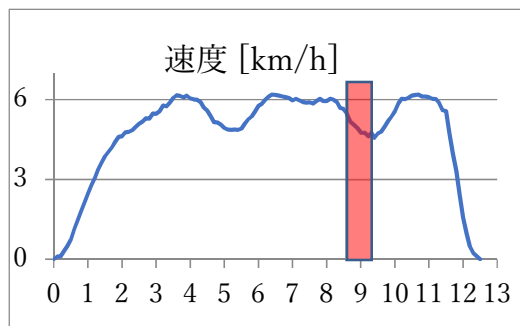


図5 速度と時間経過との関係

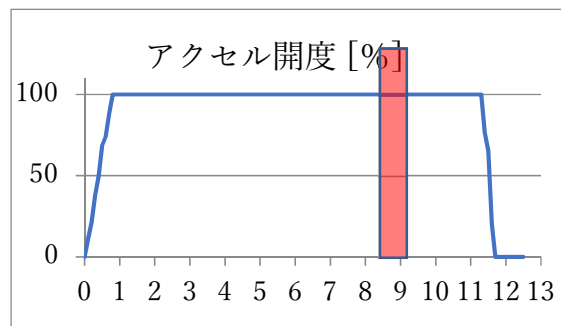


図6 アクセル開度と時間経過との関係

対象者 - 4

④クランク 6km

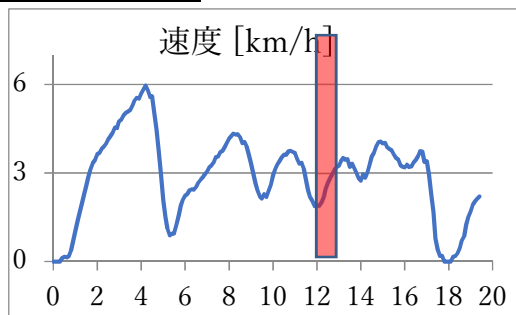


図13 速度と時間経過との関係

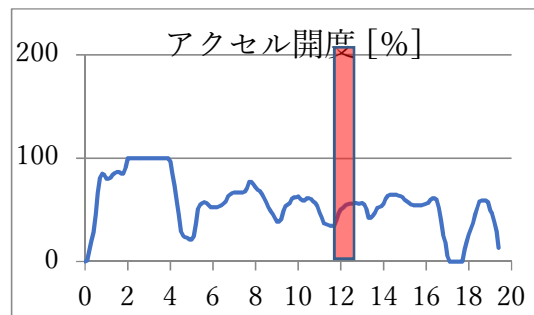


図14 アクセル開度と時間経過との関係

対象者 - 5

②クランク 6km

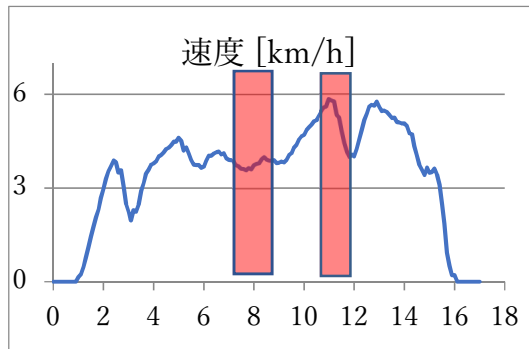


図5 速度と時間経過との関係

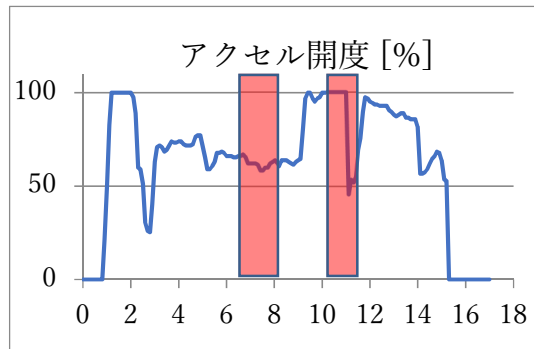


図6 アクセル開度と時間経過との関係

対象者 - 6

②クランク 6km

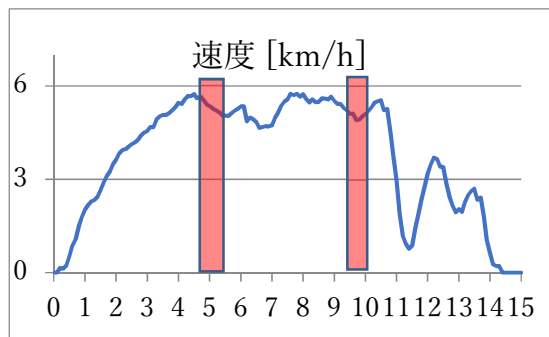


図5 速度と時間経過との関係

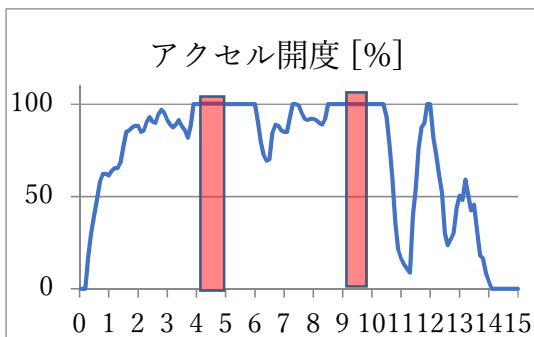


図6 アクセル開度と時間経過との関係

対象者 - 7

③クランク 6km

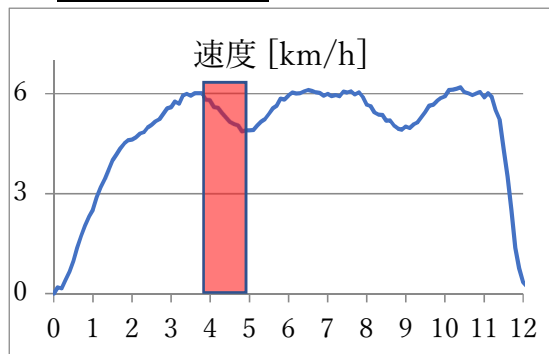


図9 速度と時間経過との関係

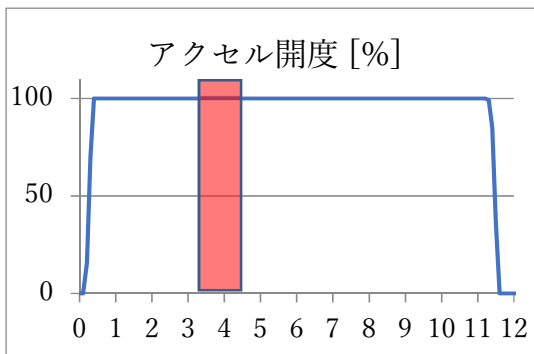


図10 アクセル開度と時間経過との関係

対象者 - 8

③クランク 6km

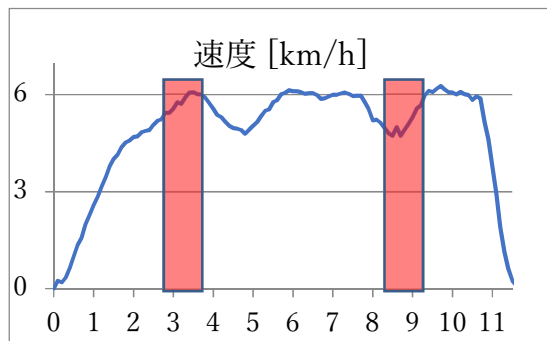


図9 速度と時間経過との関係

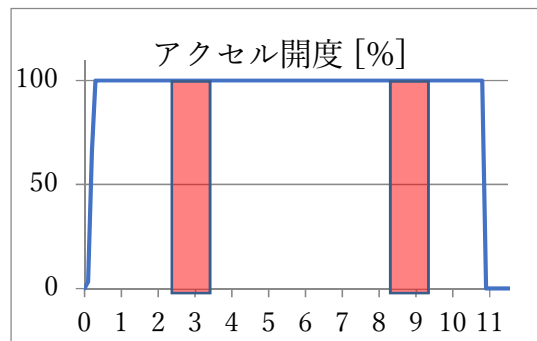


図10 アクセル開度と時間経過との関係

④S字 6km

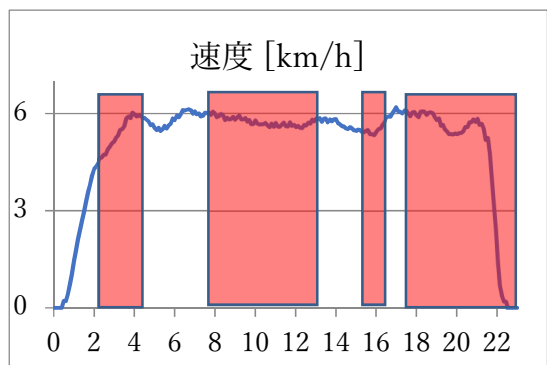


図13 速度と時間経過との関係

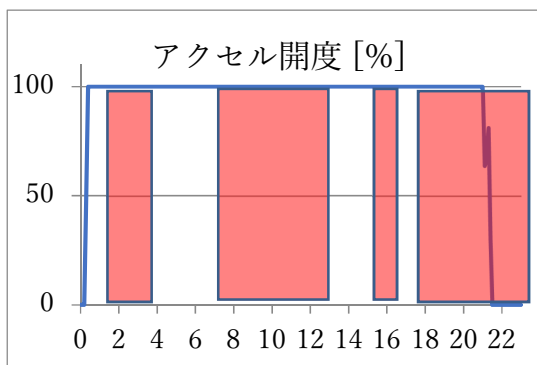


図14 アクセル開度と時間経過との関係

健常者 - 1

②T字 6km

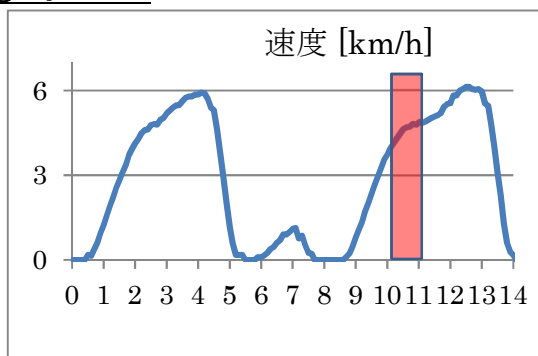


図5 速度と時間経過との関係

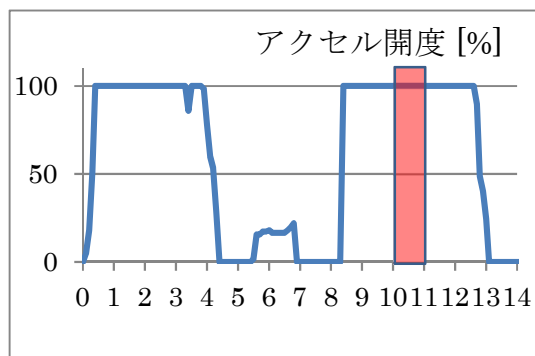


図6 アクセル開度と時間経過との関係

健常者 - 2

③クランク 6km

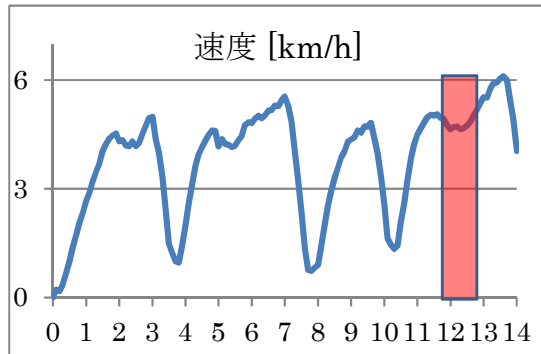


図9 速度と時間経過との関係

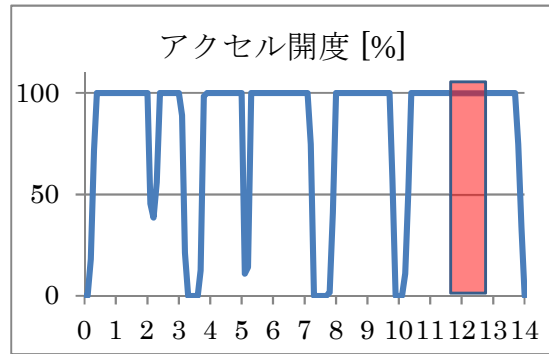


図10 アクセル開度と時間経過との関係

健常者 - 3

③クランク 6km

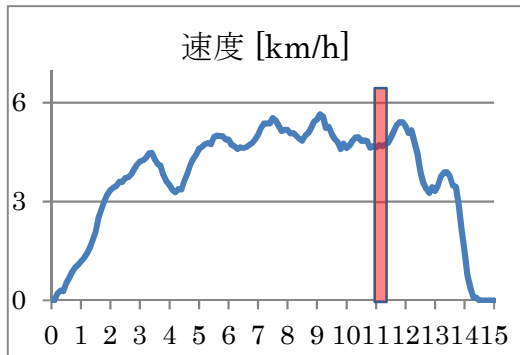


図9 速度と時間経過との関係

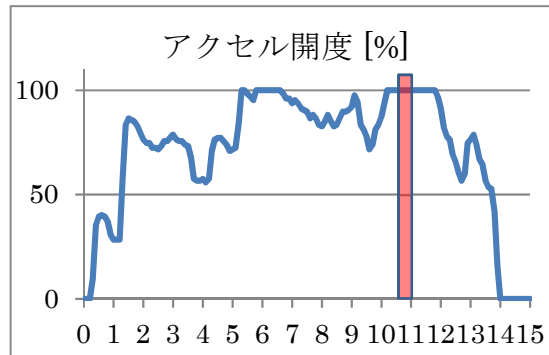


図10 アクセル開度と時間経過との関係

第4章 試行結果

本調査研究では、ハンドル形電動車椅子を運転するに当たっての認知機能の検査手法、運転履歴情報に基づく運転適性の確認を試行的に追加するほか、最高速度の下方変更の効果について、消費者安全調査委員会の厚生労働大臣への意見に基づき試行し、次のとおりの結果を得た。

1. 試行の対象者

一般社団法人日本福祉用具供給協会の協力を得て、介護保険でハンドル形電動車椅子を使用している者を募集し、対象者ハンドル形電動車椅子8名のほか、ハンドル形電動車椅子を使用していない健常者3名とした。

2. 認知機能の検査

「第2章 ハンドル形電動車椅子の運転適性判定基準の調査及び適切な手法」で採用した「警察庁認知機能検査」(資料7参照)及び「MMSE」(資料6参照)を実施した。

3. 対象者の運転履歴情報(基本情報)

- ①本人情報:性別、年齢、体重、疾患、障害、ADL、介護度、自動車免許、初回介護認定からの経過月数、ハンドル形電動車椅子のレンタル開始からの月数
- ②使用中のハンドル形電動車椅子の情報:車種、使用頻度、事故歴、車体の状況

4. ハンドル形電動車椅子が有する運転記録機能

運転記録機能を有する日本製のハンドル形電動車椅子はないことが確認されたため、新たに、センサーにより計測・収集した各種データを保存する装置(以下「データロガー」という。)を付加し、運転履歴情報として活用した。

5. パラメータ

この試行では、リスクの判断として、以下の①～⑤までは「脱輪回数」、⑥については「停止までの距離」をパラメータとした。

- ①直線での前進走行
- ②直線でのバックでの走行
- ③クランクでの走行
- ④S字の走行:
- ⑤T字路での走行
- ⑥緊急停止距離

6. 試行結果に対する考察

走行試験は、身体状況(性別、年齢、身長、体重、疾患、障害、ADL(動作)、介護度、初回介護認定からの経過月数)、レンタル開始からの月数のほか、自動車免許の有無、電動車いすの使用頻度、事故歴をヒアリングした上で、認知機能の検査を行い、走行試験による脱輪回数、緊急停止距離及び車幅感覚について、試行した。

脱輪回数を考察の対象とした理由は、事故原因は運転操作の誤りのほか、反応速度及び車体感覚が原因となって脱輪という典型的な事象となると考えたためである。また、経時的な変化については、ハンドル形電動車椅子の運転者の年齢を参考に考

察した。さらに、最高速度の下方変更については、ハンドル形電動車椅子で通常可能な最高設定時速6km/hによる試走と時速3km/hでの試走を行った。

走行試験の結果については、「ハンドル形電動車椅子試験データまとめ(全体)」(資料 8) 及びその主要部分を記載した「ハンドル形電動車椅子試験データまとめ(主要)」(資料 9) のとおりまとめた。

また、対象者ごとの脱輪時のデータロガーの波形データについては、「対象者毎の脱輪時 データロガー波形データ(抜粋)」(資料 4) のとおりである。

これらのデータから以下のとおり考察した。

① 個別データの結果

対象者1: 警察庁認知機能検査の「全項目」は 72.84 点/100.12 点であり、「①時間見当識」の点数が 7.5 点/17.25 点であり、脱輪回数は 3km/h では 0 回であり、6km/h でも 1 回と少ない。具体的には、第一クランクのコーナー(p.14 図表 1 参照)の直前でアクセルを操作し速度を低下させて脱輪なく通過しているが、第二コーナーでは速度を落とさずに脱輪した(p.20 対象者—1 図1、図2参照)。年齢は 60 歳台半ばであり、「ハンドル形電動車椅子のレンタル開始からの月数」は 10 か月であった。警察庁認知機能検査の「①時間見当識」の得点は 50%以下であるが、脱輪回数は少ないため、この事例の結果から考えると時間見当識とハンドル形電動車椅子の脱輪回数との関係はみられない。また、他の対象者は「①時間見当識」の点数が満点に近いにもかかわらず脱輪回数が多いことから、本対象者のみでは時間見当識と脱輪回数とは関係づけることは困難であると思われる。尚、MMSE については検査を行わなかった。

対象者2: 警察庁認知機能検査の「全項目」は 58.66 点/100.12 点及び MMSE の「合計点」は 24 点/30 点であり、MMSE「④計算能力(注意)」は 0 点/5 点であった。脱輪回数は 3km/h で 2 回、6km/h で 5 回と最高速度の設定を上げると脱輪回数は増加するが、全体では平均レベルであった(資料 9 参照)。したがって、脱輪回数と認知機能検査の結果と関係づけることは困難であるが、運転に関連のあると思われる麻痺等の既往があるために、疾患や障害との関連はあるかもしれない。尚、この対象者のデータロガー波形データは機器の不具合により取れなかった。

対象者3: 警察庁認知機能検査の「総合点」は 88.48 点/100.12 点で「②手がかり再生(短期記憶)」は 50.44/62.08 点及び MMSE「合計点」27 点/30 点、「④計算能力(注意)」は 5 点/5 点と認知機能検査の結果は良好であり、脱輪回数も 3km/h で 1 回、6km/h で 1 回であった。アクセルを全開した状態、最高速度で走行していたが、脱輪回数が少ないとの結果から、電動車椅子が有しているハンドル操作を一定の角度行くと連動して速度抑制が働く機構をうまく活用している事例であると考え。(p.20 対象者—3 図5、図6参照)。

対象者4: 警察庁認知機能検査の「総合点」は 57.44 点/100.12 点、「②手がかり再生(短期記憶)」は 19.40/62.08 点であり、MMSE「合計点」27 点/30 点、「④計算能力(注意)」は 5 点/5 点と検査結果は良好であった。脱輪回数は 3km/h で 3 回、6km/h で 3 回と平均である。アクセル操作は、3km/h ではアクセルを全開し、6km/h 設定では速度を 4km/h 程度に抑えて走行している(p.20 対象者—4

図13、図14参照)。年齢が80歳台後半、要介護度3であるが、ハンドル形電動車椅子のレンタル期間が26カ月と長いこと及びMMSEの「④計算能力(注意)」が高いことから、状況に応じた速度の調整をすることで、脱輪回数が平均的な回数となったものとする。

対象者5: 警察庁認知機能検査の「総合点」は74.90点/100.12点、「②手がかり再生(短期記憶)」は36.86/62.08点であり、MMSE「合計点」28点/30点、「④計算能力(注意)」も4点/5点である。しかし、脱輪回数は3km/hで6回、6km/hでは4km/h程度で走行しているにもかかわらず脱輪は7回であった(p.21 対象者—5図5、図6参照)。第2コーナーの直前でアクセルの操作量を増加させてコーナーを曲がっており、年齢は60歳台後半であるが、要介護度2、ハンドル形電動車椅子のレンタル期間は10カ月と少なく、運転に慣れていない様子が見てとれた。

対象者6: 警察庁認知機能検査の「総合点」は88.48点/100.12点、「②手がかり再生(短期記憶)」は50.44/62.08点であり、MMSE「合計点」30点/30点は満点であり、「④計算能力(注意)」も5点/5点と満点であった。脱輪回数は3km/hで2回、6km/hでは5回と平均である。幅間隔の視覚・認知能力が低く、年齢は50歳台前半であるが、ハンドル形電動車椅子のレンタル期間が9カ月と、運転に慣れていない点があると思われた(p.21 対象者—6図5、図6参照)。

対象者7: 警察庁認知機能検査の「総合点」は59.38点/100.12点、「②手がかり再生(短期記憶)」は21.34/62.08点であり、MMSE「合計点」25点/30点、「④計算能力(注意)」は1点/5点であった。脱輪回数は3km/hで3回と平均であるが、6km/hでは7回であった。T字路での一時停止以外は、3km/h設定及び6km/h設定ともほぼアクセルを全開して走行しており、速度制御ができていなかった(p.21 対象者—7図9、図10参照)。したがって6km/hで脱輪回数は、MMSE「④計算能力(注意)」と関連するかもしれない(p.19 図表13参照)。

対象者8: 警察庁認知機能検査の「総合点」は82.66点/100.12点、「②手がかり再生(短期記憶)」は44.62/62.08点であり、MMSE「合計点」28点/30点、「④計算能力(注意)」は4点/5点であった。しかし、脱輪回数は3km/hで6回、6km/hでは11回と他者に比べて多く(p.22 対象者—8図9、図10参照)、S字での脱輪回数が多かった(p.22 対象者—8図13、図14参照)。幅間隔の視覚・認知能力が低く、T字路での一時停止以外はほぼアクセルを全開にして走行した。ハンドル形電動車椅子のレンタル期間は15カ月と平均だが、年齢が80歳台半ばであることと関連があるかもしれない。(p.15 図表4参照)。

健常者1: 警察庁認知機能検査の「総合点」は63.26点/100.12点、「②手がかり再生(短期記憶)」は25.22点/62.08点であり、MMSE「合計点」29点/30点、「④計算能力(注意)」は5点/5点(満点)であった。脱輪回数は3km/hで1回、6km/hでは1回であった。ハンドル形電動車椅子は初めての運転であったが、T字路での一時停止以外はほぼアクセルを全開して走行していたが、年齢は20歳台半ばと若いいためか脱輪回数は少なかった(p.22 健常者—1図5、図6参照)。この結果では、警察庁認知機能検査の「②手がかり再生」の点数と脱輪

回数の関連はないと思われる。

健常者2:警察庁認知機能検査の「総合点」は 92.36 点/100.12 点、「②手がかり再生(短期記憶)」は 54.32/62.08 点であり、MMSE「合計点」29 点/30 点、「④計算能力(注意)」は 5 点/5 点(満点)と良好であった。しかし、脱輪回数は 3km/h で 4 回、6km/h では 6 回と多かった。年齢は 70 歳台後半であり、ハンドル形電動車椅子は初めての運転であったためか、6km/h ではアクセルの調整が慣れていないためか脱輪回数が多かった(p.23 健常者—2 図—9、図—10 参照)。

健常者3:警察庁認知機能検査の総合点は 82.66 点/100.12 点、「②手がかり再生(短期記憶)」は 44.62/62.08 点であり、MMSE「合計点」30 点/30 点(満点)、「④計算能力(注意)」は 5 点/5 点(満点)とともに満点であった。しかし、脱輪回数は 3km/h で 4 回、6km/h は 3 回と平均であった。年齢は 20 歳台半ばだが、ハンドル形電動車椅子は初めての運転のため、3km/h 及び 6km/h の両方でアクセルの調整に慣れていないために脱輪につながっていたと思われる(p.23 健常者—3 図—9、図—10 参照)。

② 全体データの結果

- a. 警察庁認知機能検査「総合点」及び MMSE 検査「合計点」と脱輪回数との関係については、相関の関係はみられなかった(p.16 図表6、p.17 図表10参照)。
- b. 警察庁認知機能検査「①時間見当識」及び「②手がかり再生(短期記憶)」と脱輪回数との関係については、相関の関係はみられなかった。(p.16 図表7、p.18 図表8参照)。「③時計描写(図形的能力、空間認知機能)」と脱輪回数との関係については、弱い正の相関を認めるが、対象者の得点に偏りがあるために解釈には注意が必要であった(p.17 図表9参照)。

しかし、「②手がかり再生(短期記憶)」については、負の相関を認めなかったが、得点が高ければ脱輪回数は減少する傾向にあった。

- c. MMSE の下位項目のうち「②場所見当識」及び「④計算(注意・計算能力)」と脱輪回数との関係については、相関はみられなかった。一方、「①時間見当識」及び「⑤遅延再生(短期記憶)」と脱輪回数との関係については、弱い正の相関を認めたが、対象者の得点に偏りがあるために解釈に注意が必要であった。

しかし、「④計算(注意・計算能力)」については、相関を認めなかったが、得点が高ければ脱輪回数は減少する傾向にあった。

- d. 資料9の「走行試験結果(脱輪回数)」に記載のとおり、対象者2、対象者4、対象者7、対象者8のように「年齢」が高くなると脱輪回数が増加する傾向にあった(p.15 図表4)。一方、設定最高速度を 6km/h から 3km/h に落とすと、5名は脱輪回数が減少するので、設定最高速度の下方変更は効果があると思われる。
- e. 資料9の「走行試験結果(脱輪回数)」に記載のとおり、対象者5、対象者6のように警察庁認知機能検査及び MMSE の各項目の点数が高いにもかかわらず、ハンドル形電動車椅子の「レンタル開始からの月数」が少ないために脱輪回数が多くなる場合があった。
- f. 資料9の対象者6、対象者8のように、「幅間隔の結果」が良くないことと脱輪回数が多いことは、関連している可能性があるかもしれない。
- g. 「緊急停止距離」については、健常者3名と対象者1～対象者8までの被験者と比較すると、6km/h 及び 3km/h のどちらも被験者データは健常者データより小さいため、人が飛び出すことを想定した際の緊急停止距離(緊急時の判断とその対応)は考察の対象とはしなかった。

第5章 「厚生労働省大臣への意見」に関する考察

第2章「ハンドル形電動車椅子の運転適性判定基準の調査及び適切な手法」、第3章「ハンドル形電動車椅子の運転者の身体能力、認知機能と運転適性の関係」及び第4章「試行結果」の結果から、「厚生労働省大臣への意見」に関して以下の通り考察する。

1. 厚生労働大臣への意見

ハンドル型電動車椅子の貸与時等のリスク低減策に関する消費者安全調査委員会から厚生労働大臣に対して具申された意見は次のとおりである。

- (1) ハンドル形電動車椅子の運用に関するリスク低減策（運転者の身体的能力及び運転適性の確認強化）の試行ハンドル形電動車椅子の運用に関するリスク低減策（運転者の身体的能力及び運転適性の確認強化）として、以下を試行すること。
- ①介護保険制度を利用したレンタル利用者に対し、既に行われている身体的能力及び運転適性の確認方法に、認知機能の検査手法や運転履歴情報に基づく運転適性の確認を追加し、確認結果の経時的な変化を分析することにより身体的能力及び運転適性の低下の有無について評価すること。
- 運転適性の確認は、経済産業省の協力を得て、有用な運転履歴情報の検討及び現在のハンドル形電動車椅子が有する運転記録機能に運転履歴情報の保存及び出力機能を付加して活用すること。
- ②身体的能力(感覚機能、運動機能、認知機能など)及び運転適性の低下が認められた利用者に対しては、貸与側が使用環境に留意し、経済産業省の協力を得て、ハンドル形電動車椅子の最高速度を下方変更し、その効果を検証すること。

2. 厚生労働大臣への意見(1)①について

(1)ハンドル形電動車椅子のレンタル利用者について

今回の試行における介護保険制度によるレンタル利用者の人数は、合計8人であり、その属性は次のとおりである。尚、試行にあたっては、介護保険制度を利用したレンタル利用者以外のハンドル形電動車椅子を使用したことのない健常者と比較するため3人の健常者も試行の対象者とした。

- ① 性別 : 男6名、女2名
- ② 年齢平均: 71.1歳 年齢範囲: 51～87歳
- ③ 身長平均: 162cm 身長範囲: 150～174cm
- ④ 体重平均: 68.1kg 体重範囲: 48～98kg
- ⑤ 介護度: 要支援1/1名、要支援2/3名、要介護2/2名、要介護3/2名
- ⑥ 初回介護認定からの月数の平均値: 34.4か月 範囲: 9～74か月
- ⑦ レンタル開始からの月数の平均値: 15.9か月 範囲: 9～26か月
- ⑧ 認知検査 総合点平均値: 72.9 範囲: 57.4～88.5
- ⑨ 認知検査 時間見当識平均値: 16.8 範囲: 13.8～17.3
- ⑩ 認知検査 手がかり再生平均値: 36.6 範囲: 19.4～50.4
- ⑪ 認知検査 時計描画平均値: 19.5 範囲: 11.9～20.8
- ⑫ MMSE 平均点: 27 範囲: 24～30

(2) ハンドル形電動車椅子の身体能力の確認について

介護保険でハンドル形電動車椅子を利用する場合に、福祉用具サービス計画を作成する際に行う「身体能力確認」方法は、一般的には、公益財団法人テクノエイド協会「電動三・四輪車適合チェックリスト」(資料5参照)の「2. 身体状況」欄に基づき次のとおり確認を行っており、このほかのチェックリストはあまり使用されていない。

今回の試行に使用した身体能力の確認は、公益財団法人テクノエイド協会「電動三・四輪車適合チェックリスト」の「2. 身体状況」欄により確認した。

その結果一部の対象者に運動機能に関連のあると思われる疾患や障害が見られたが、脱輪との関連は強くはなかった。(資料9参照)しかし、身体状況については、一般的に運転に必要な事項として、事前にチェックする必要がある。

(3) ハンドル形電動車椅子の運転適性の確認について

「運転適性の確認」は、上記(2)と同様に一般的には、公益財団法人テクノエイド協会「電動三・四輪車適合チェックリスト」の「1. 使用環境」、「3. 操作能力」及び「4. 実地評価」によって確認を行っており、このほかは使用されていない。

今回の試行に使用した身体能力の確認は、公益財団法人テクノエイド協会「電動三・四輪車適合チェックリスト」の「Ⅱ. 使用環境、操作能力等を把握する項目」欄により確認した。

今回の試行に当たっては、模擬的な評価場面として設置したコース(p.11 参照)で、クランク、S字及びT字路における試行のみ行っているが、身体能力の確認内容とした公益財団法人テクノエイド協会「電動三・四輪車適合チェックリスト」の「2. 身体状況」欄の項目と指標とした脱輪との関連は強くなかった。(資料9参照)しかし、身体状況について、事前にチェックする必要は前述した。模擬的な評価場面として設置したコース以外、例えば踏切、坂道、段差、車庫入れなどの操作能力は、実際の使用環境に留意した確認及び指導が必要と考える。

(4) 認知機能の検査方法の種類について

上記(2)及び(3)のチェックリストに加え認知機能検査を行うために国内及び国外の文献を調査した。その結果、現在、ハンドル形電動車椅子の利用にあたって行う認知機能の検査については、日本及び海外においても実施している国、また研究文献も見当たらなかった。しかし、海外では、自動車運転の際に認知機能の検査を行っている国もあることが確認できた。また、自動車運転と認知機能との関係について研究した論文等は多々あり、ハンドル形電動車椅子の操作性と自動車運転の操作性とは共通性があると思われるので、次の4つの認知機能検査に絞られると判断した。(p.6～p.9「(2) 認知機能検査」参照)

- ①CDR: Clinical Dementia Rating
- ②MMSE: Mini-Mental Status Examination
- ③警察庁認知機能検査:
- ④MoCA: Montreal Cognitive Assessment

(5) 試行に使用するハンドル形電動車椅子の認知機能の検査方法について

今回の試行に使用する認知機能の検査方法は、上記(4)に掲げた4種類の認知機能検査の中から、福祉用具貸与事業者が現実的に対応できること及び国内の使用実績を考慮し、「MMSE」及び「警察庁認知機能検査」が適当と考えた。一方、運転操作を誤った典型的な結果として生じる脱輪を指標として運転適性を評価した。その結果、警察庁認知機能検査の総合点及びMMSEの合計点と運転適性との関係は認められなかった(p.16 図表6、p.17 図表10 参照)が、警察庁認知機能検査の「②手がかり再生(短期記憶)」(p.17 図表8)及びMMSEの「④計算(注意・計算能力)」(p.19 図表13)については、

相関の関係は見られなかったが、得点が高くなると脱輪回数が減少する傾向があり、運転適性との関係を考慮すべき結果が認められた。

(6) ハンドル形電動車椅子の運転履歴情報の確認について

① 使用者に関する運転履歴情報

「電動三・四輪車適合チェックリスト」には、使用者に関する運転履歴情報としては、「1. 使用環境」の中に「使用頻度、使用時間帯、使用時間主な使用目的」のほか「道路等の状況」の項目がある。

今回の試行にあたっては、これらの項目のほか、「ハンドル形電動車椅子のレンタル開始からの月数」、「事故歴」及び「車体の傷の状況」の項目を追加した（資料8参照）。その結果、「ハンドル形電動車椅子のレンタル開始からの月数」と脱輪回数との関係については、相関の関係は見られなかったが、レンタル開始からの月数が長くなると脱輪回数が減少する傾向があり、運転適性との関係を考慮すべき結果が認められた（資料9参照）。

② ハンドル形電動車椅子の運転記録機能

運転記録機能を有する日本製のハンドル形電動車椅子はないことが確認されたため、新たに、センサーにより計測・収集した各種データを保存するデータロガーを付加し、運転履歴情報として活用した。

今回の試行では、データロガーにより「速度」、「アクセルの開閉度」及び「ハンドルの舵角」のデータを得ることとした。しかし、今回の試行の結果からは、「アクセルの開閉度」及び「ハンドルの舵角」と脱輪回数との関係については、関連はみられなかった（p.15 図表 5 参照）。

(7) ハンドル形電動車椅子の運転履歴情報に基づいた運転適性の確認について

① 使用者に関する運転履歴情報

介護保険制度では、レンタルを開始した後は必要に応じてモニタリングを実施することとしているが、国産のハンドル形電動車椅子には運転履歴情報を保存できるデータロガーは装備されていないために、使用者の運転履歴情報に基づいた運転適性確認は行われていないと考えられる。今回の試行の対象者については事故歴がなかったため、運転適性との関連は不明である（資料8参照）。

② ハンドル形電動車椅子の運転記録機能による運転履歴情報

上記(6)のとおり、ハンドル形電動車椅子には運転記録機能がないことが確認できたため、運転履歴情報を直接的に得ることができなかった。今回の試行の結果、「アクセルの開閉度」及び「ハンドルの舵角」と脱輪との関係については、関連はみられなかったため運転適性との関係はわからなかった。（資料4参照）。

(8) ハンドル形電動車椅子使用の経時的な変化の分析について

要介護者の経時的変化については、介護保険制度福祉用具貸与におけるモニタリングにより、福祉用具貸与計画などから経時的に変化を分析できる可能性はあると考える。

今回の試行では、経時的変化を対象者の年齢を参考にすることで考察を試みた。年齢と脱輪回数との関係については、正の相関の関係を認めたが、散布図では例外も存在した。具体的には、最高速度設定を 6km/h とした試行では、年齢が高くなると脱輪回数が増加したので、年齢とリスクとの関係を考慮する必要がある（p.15 図表 4）。

(9) 身体能力及び運転適性の低下が認められる者について

以上のことから、今回の試行で身体能力及び運転適性の低下が認められる者は、

以下のとおりと考えられる。

- ①警察庁認知機能検査の「②手がかり再生(短期記憶)」の得点が低い
- ②MMSE の「④計算(注意・計算能力)」の得点が低い
- ③「年齢」が高い
- ④「車幅間隔の感覚」が良くない(p.13「④幅間隔の確認」及び p.27 f.)
- ⑤ハンドル形電動車椅子の「レンタル開始からの月数」が短い(p.27 e.)

ハンドル形電動車椅子のレンタル開始時及びモニタリング時には、利用者の希望、心身の状況及びその置かれている環境を踏まえつつ、必要に応じて実際にハンドル形電動車椅子を使用させるなど、福祉用具が適切に選定され、かつ使用されることが適当である

3. 厚生労働大臣への意見(1)②について

(1)ハンドル形電動車椅子を利用する際に留意すべき使用環境について

「電動三・四輪車適合チェックリスト」にあるように、「使用頻度」、「使用時間帯」、「使用時間」、「主な使用目的」、「横断歩道の有無」、「踏切の有無」、「段差の有無」、「坂道の有無」、「人や車両の多さ」、「転落危険箇所」、「歩道の無い道路」などについて、評価を行い、結果に留意する。

(2)ハンドル形電動車椅子の速度について

今回の試行では、ハンドル形電動車椅子の設定最高速度を 6km/h から 3km/h に変更した場合、5名で脱輪回数が減少した(p.27 d.)。

しかしながら、ハンドル形電動車椅子の利用者からは、最高速度の設定を低く制限すると、横断歩道及び踏切を時間内に渡り切れない可能性が極めて高くなるという意見があるので、考慮が必要である。

ハンドル形電動車椅子のレンタル開始時及びモニタリング時には、利用者の希望、心身の状況及びその置かれている環境を踏まえつつ、必要に応じて実際にハンドル形電動車椅子を使用させるなど、福祉用具が適切に選定され、かつ使用されることが適当である。

以上

ハンドル形電動車椅子の運用に関する
リスク低減策に関する研究事業
報告書 資料

消 安 委 第 62 号
平成28年 7 月22日

消費者庁長官 殿
厚生労働大臣 殿
経済産業大臣 殿
国土交通大臣 殿

消費者安全調査委員会委員長

消費者安全法第33条の規定に基づく意見

消費者安全調査委員会は、ハンドル形電動車椅子を使用中の事故について行った、消費者安全法（平成21年法律第50号）第23条第1項の規定に基づく調査の結果を踏まえ、同法第33条の規定に基づき、消費者安全の確保の見地から、下記のとおり意見を述べる。

なお、この意見を受けて講じた措置について、その内容を報告いただくようよろしくお取り計らい願いたい。

記

ハンドル形電動車椅子は、主に歩行補助の必要性が高い高齢者の日常的な移動手段として使用されている福祉用具であるが、使用中の重大事故が平成24年から平成26年までに15件発生している。

これらの重大事故の発生リスクを低減するためには、ハンドル形電動車椅子の改善、定期的な保守点検、及び使用者のハンドル形電動車椅子運転に必要な知識の習得や技能訓練、更には使用環境の改修検討が必要である。また、高齢の使用者については、身体的能力（感覚機能、運動機能、認知機能など）の低下が事故発生の要因になり得るため、定期的な身体的能力及び運転適性の確認も重要である。さらに、加齢による身体的能力低下という「誰にでも起こり得る現象」による日常生活上の支障の軽減を図るため、介護保険制度により福祉用具としてレンタルで利用するものに関しては、製造・使用環境・運用に係る事業者、行

政機関、研究機関、相談機関（介護支援専門員や介護実習・普及センター等）が多方面から関与することが必要である。

なお、本事案は、ハンドル形電動車椅子の事故によってその一部が顕在化したとも考えられる現在の超高齢社会における社会資本の在り方の課題、高齢者の行動特性、そして将来の社会についても考慮し、再発防止に向けて必要な対策を意見することとしたものである。関係行政機関においても各種施策の検討・実施に当たっては、来るべき将来を見据えた対応がなされる必要がある。

以上を踏まえ、消費者庁は、超高齢社会の中で、高齢者のみならず全ての消費者が共に安全・安心に暮らすことができるよう、消費者安全の確保に関する司令塔として、関係行政機関による施策の企画・立案に積極的に関与すべきである。また、経済産業省、厚生労働省及び国土交通省は、消費者庁とともに、ハンドル形電動車椅子の使用中の安全性向上を図るため、次の点について取り組むべきである。

1 経済産業大臣への意見

（１）ハンドル形電動車椅子の設計・販売に関するリスク低減策の実施

① 発進操作機構の改善

ハンドル形電動車椅子は、１か所（アクセルレバー）を１方向に軽く（手を乗せる程度）押すだけの簡単な操作で発進できる機構となっている。踏切等で停止して待機している状況でアクセルレバーに意図せず触れて発進した場合は、重大な事故に至る可能性が高いため、簡単でかつ意図しない発進をしてしまうことを防ぐ操作方式に見直すように製造事業者（開発・設計事業者を含む）に指導すること。

② 前方構造の改善

路外逸脱による重大な事故に至る可能性を低減するため、前輪近くの路面の視認性を極力確保したハンドル形電動車椅子の構造に見直すように製造事業者（開発・設計事業者を含む）を指導すること。

③ 使用環境の確認強化

ハンドル形電動車椅子販売時の使用環境確認では、踏切のリスクの度合い（横断距離や踏切道側面の段差高さ等）を確認し、使用予定者に確実に説明することを販売事業者（開発・設計事業者を含む）に指導すること。

④ 踏切道の走行に関する禁止行為又は注意事項の製品表示

踏切道の走行に関する禁止行為又は注意事項を示す表示をハンドル形電動車椅子本体に行うように製造事業者（開発・設計事業者を含む）を指導すること。

⑤ 踏切道の単独走行を想定したリスクアセスメントの実施

多くの製造事業者が単独での踏切走行について、禁止行為である又は介助者を同行する旨の注意事項としているが、使用者の様々な状況や必要性によっては、踏切を単独走行せざるを得ない場合もあり得るため、使用上のリスクが高いとされている踏切道の単独走行について、リスクアセスメントを実施して、リスク低減策を検討すること。

⑥ 使用環境に適合した製品の提供

ハンドル形電動車椅子の登降坂性能（傾斜角度 10° 以下）を超えた急坂での使用を防ぐための警告機能が備わっていない機種が存在する。使用環境にハンドル形電動車椅子の登降坂性能を超える急坂がないことを確認できない限りは、前述の警告機能を有するハンドル形電動車椅子を提供するように販売事業者を指導すること。

(2) ハンドル形電動車椅子の保守点検に関するリスク低減策の実施

① 製品の直進走行性の点検及び調整を定期点検項目とし、その他の点検項目及び点検周期についても可能な限り標準化を図るように製造事業者（開発・設計事業者を含む）を指導すること。

② 定期点検の実施促進を販売事業者に促すこと。

(3) ハンドル形電動車椅子の安全に関する研究の促進

① 路外逸脱による転落を使用者の注意に頼らない方法で防ぐことを目的として、転落リスクの自動検知機能及び自動停止機能の研究を促進すること。

② 対人・対物への衝突を防ぐことを目的として、衝突リスクの自動検知機能及び自動減速機能の研究を促進すること。

③ 今後10年間で高齢者人口が著しく増加すると推定される首都圏に、ハンドル形電動車椅子の登降坂性能（傾斜角度： 10° ）を超える急坂が点在していると考えられるため、登降坂性能向上のための研究を促進すること。

2 厚生労働大臣への意見

(1) ハンドル形電動車椅子の運用に関するリスク低減策（運転者の身体的能力及び運転適性の確認強化）の試行

ハンドル形電動車椅子の運用に関するリスク低減策（運転者の身体的能力及び運転適性の確認強化）として、以下を試行すること。

① 介護保険制度を利用したレンタル利用者に対し、既に行われている身体

の能力及び運転適性の確認方法に、認知機能の検査手法や運転履歴情報に基づく運転適性の確認を追加し、確認結果の経時的な変化を分析することにより身体の能力及び運転適性の低下の有無について評価すること。

運転適性の確認は、経済産業省の協力を得て、有用な運転履歴情報の検討及び現在のハンドル形電動車椅子が有する運転記録機能に運転履歴情報の保存及び出力機能を付加して活用すること。

- ② 身体的能力（感覚機能、運動機能、認知機能など）及び運転適性の低下が認められた利用者に対しては、貸与側が使用環境に留意し、経済産業省の協力を得て、ハンドル形電動車椅子の最高速度を下方変更し、その効果を検証すること。

（２）ハンドル形電動車椅子の貸与時に関するリスク低減策の実施

- ① ハンドル形電動車椅子貸与時の使用環境確認では、踏切のリスクの度合い（横断距離や踏切道側面の段差高さ等）を確認し、利用予定者に確実に説明することを福祉用具関係者に周知すること。
- ② ハンドル形電動車椅子の登降坂性能（傾斜角度 10° 以下）を超えた急坂での使用を防ぐための警告機能が備わっていない機種が存在する。使用環境にハンドル形電動車椅子の登降坂性能を超える急坂がないことを確認できない限りは、前述の警告機能を有するハンドル形電動車椅子を提供するように福祉用具関係者に周知すること。
- ③ 緊急事態において使用者が単独で危険を回避できない状況も予想されるため、周囲へ緊急事態を知らせる方法の検討を福祉用具関係者に促すこと。

３ 国土交通大臣への意見

踏切道からの路外逸脱に関するリスク低減策の検討

踏切道で路外逸脱及び脱輪して立ち往生した場合、重大な事故に至る可能性が考えられるため、既に国土交通省の高齢者等による踏切事故防止対策検討会から示された対策を早急に実施することに加え、脱輪した場合でも自走で踏切道へ復帰できるような踏切道側部の構造等を検討すること。

なお、本改修検討は、踏切道側部から線路内への誤進入防止策について、リスク低減の原則（ISO/IECガイド51 6.3項又はJIS Z8051 6.3項を参照。）に基づく整理を行った上で実施すること。

４ 厚生労働大臣、経済産業大臣及び消費者庁長官への意見

運転に必要な知識教育と危険回避に必要な技能訓練の実施

厚生労働大臣は、関係機関及び団体の協力を得て、介護保険制度を利用したレンタル利用者に対して、運転に必要な知識の教育と危険回避に必要な技能の体験型訓練の重要性を周知し、それらへの参加を促すとともに、これらの教育・訓練を地域の特徴に合わせて継続的に実施すること。

経済産業大臣は、関係機関及び団体の協力を得て、ハンドル形電動車椅子の購入使用者に対して、運転に必要な知識の教育と危険回避に必要な技能の体験型訓練の重要性を周知し、それらへの参加を促すとともに、これらの教育・訓練を地域の特徴に合わせて継続的に実施すること。

消費者庁長官は、こうした教育・訓練が、複数の行政機関の関与を必要とすることから、本施策の遂行に当たっては、効果的な運用となるよう実施計画等について十分な調整を行うこと。

5 消費者庁長官への意見

1～4に記載した各対策が総合的かつ体系的に実施されるよう、消費者庁が消費者安全に関する司令塔として、関係省庁間の調整を行うこと。その際、消費者の安全が十分に確保されるように努めること。

平成28年7月22日

消費者安全法第23条第1項の規定に基づく 事故等原因調査報告書 【概要】

ハンドル形電動車椅子を使用中の事故

(消費者安全調査委員会)

事案の概要

ハンドル形電動車椅子は、主に歩行補助の必要性が高い高齢者の日常的な移動手段として使用されている。こうした中で、ハンドル形電動車椅子を使用中の死亡・重傷事故は、平成20年から平成26年までに51件発生している。

そのうち、平成24年から平成26年までに発生した死亡・重傷事故15件を下表に示す。

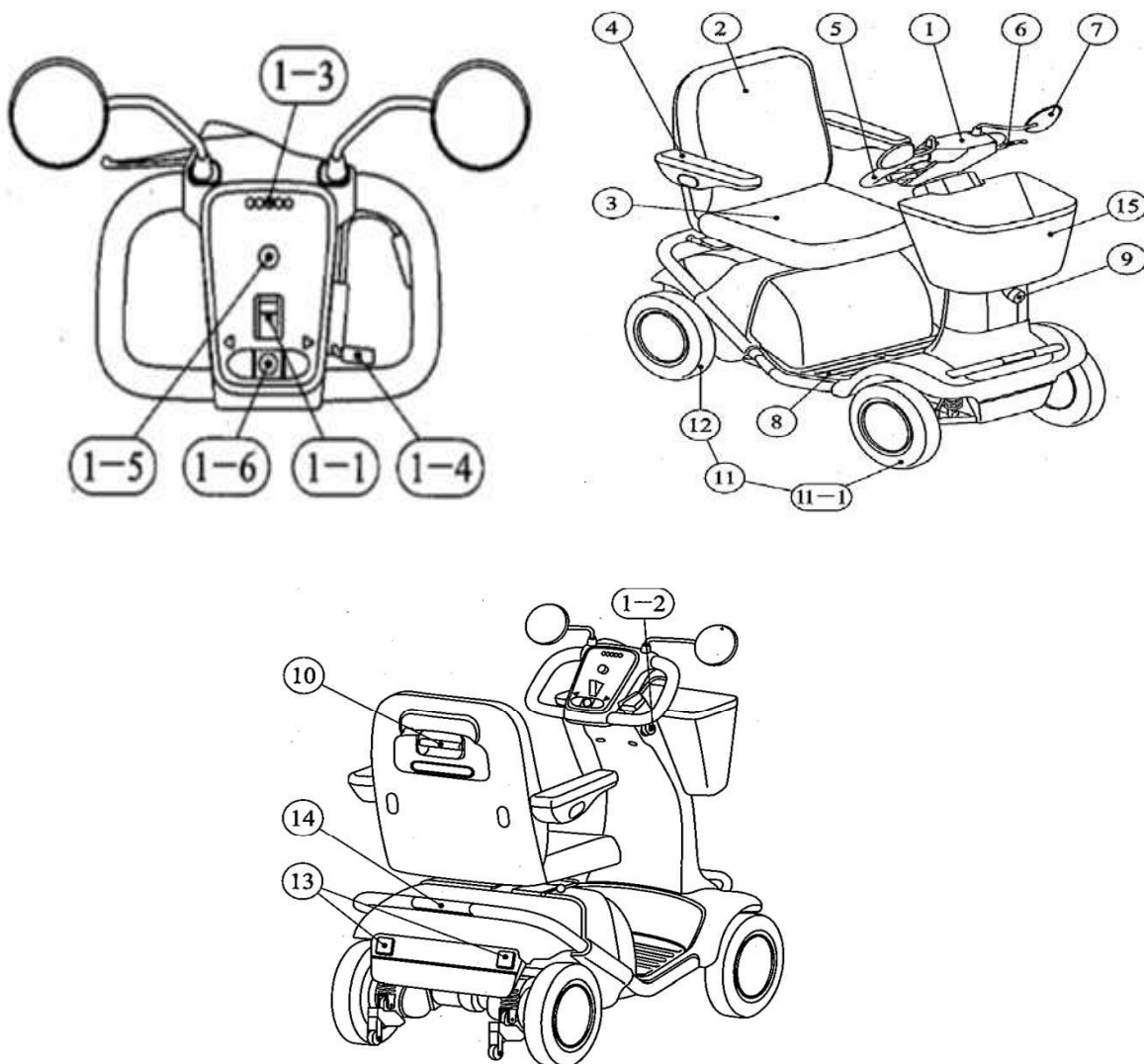
表 平成24年から平成26年までに発生した死亡・重傷事故

番号	発生年月	状 況	傷害の程度 被災者年齢
1	平成24年 6月	被災者は、下り坂で曲がり角の斜面とハンドル形電動車椅子の間に挟まれて倒れている状態で発見された。	死亡 86歳
2	平成24年 8月	被災者は、川に転落し、ハンドル形電動車椅子の下敷きになった状態で発見された。	死亡 87歳
3	平成24年 9月	被災者は、ハンドル形電動車椅子とともに防波堤から海に転落して浮いた状態で発見された。	死亡 92歳
4	平成24年 10月	被災者は、ハンドル形電動車椅子とともに川に転落した状態で発見された。	死亡 88歳
5	平成24年 10月	被災者は、遮断桿（しゃだんかん）の下りた踏切前で列車の通過を待っていたが、前のめりになりハンドル形電動車椅子に乗ったまま踏切内に進入。通過中の列車側面に衝突した。	死亡 83歳
6	平成24年 11月	被災者は、ハンドル形電動車椅子に乗ったまま通過中の列車の側面に衝突した。	死亡 79歳
7	平成25年 4月	ハンドル形電動車椅子に乗った被災者は、踏切内で立ち往生していた間に遮断桿（しゃだんかん）が下り、走行してきた列車に衝突した。	死亡 75歳
8	平成25年 7月	リフト付きバスの乗降用リフトで被災者をハンドル形電動車椅子に乗せたまま降車させる際に、リフト上のハンドル形電動車椅子が前進して被災者とともに転落した。	重傷 80歳
9	平成25年 9月	被災者は、下り坂で前面の壁に衝突し転倒した状態で発見された。	死亡 66歳
10	平成26年 6月	被災者は、遮断桿（しゃだんかん）の下りた踏切前で列車の通過を待っていたが、ハンドル形電動車椅子に乗ったまま踏切内に入し、走行してきた列車と出会い頭に衝突した。	重傷 70歳代
11	平成26年 9月	被災者は、ハンドル形電動車椅子とともに道路脇の工事のための深さ約4mの穴に転落した状態で発見された。	死亡 95歳
12	平成26年 10月	ハンドル形電動車椅子に乗った被災者は、踏切内で出口側の遮断桿（しゃだんかん）が下りていたため、列車軌道上で停止し、走行してきた列車に衝突した。	死亡 88歳
13	平成24年 2月	夜間、ライトを点灯してハンドル形電動車椅子に乗っていた被災者は、踏切内で立ち往生していた間に遮断桿（しゃだんかん）が下り、走行してきた列車に衝突した。	死亡 60歳代
14	平成25年 3月	被災者は、下り坂を走行中に手動ブレーキを掛けてスリップし、歩道に乗り上げて転倒負傷した。	重傷 70歳代
15	平成26年 9月	被災者は、ハンドル形電動車椅子に乗ったまま踏切内に入し、列車と衝突した。	重傷 60歳代

■ ハンドル形電動車椅子の各部の名称

図 ハンドル形電動車椅子の各部名称（出典：JIS 9208:2009 附属書 JA）

番号	名称	番号	名称
1	操作ボックス	6	ブレーキレバー（又は手動ブレーキ）
1-1	前後進切替スイッチ	7	バックミラー【附属品】
1-2	電源スイッチ	8	ステップ
1-3	バッテリー残量表示	9	ヘッドライト
1-4	アクセルレバー	10	クラッチレバー（手押し走行装置）
1-5	速度切替スイッチ	11	車輪
1-6	警音器スイッチ【附属品】	11-1	操だ（舵）輪（又は前輪）
2	バックサポート	12	駆動輪（又は後輪）
3	シート	13	反射板（リフレクタ）
4	アームサポート	14	本体の持ち上げ用手すり
5	ハンドル	15	バスケット【附属品】



■ ハンドル形電動車椅子の代表的な操作方法

ハンドル形電動車椅子は、電源スイッチを入れ、アクセルレバーを軽く（手を乗せる程度）押すと発進する。走行時の上限速度は、速度切替スイッチ（最高速度は、6km/h）で設定する。左右への進行方向の変更はハンドルで操作する。前進又は後進の切換えは、停止状態で前後進切替スイッチを操作する。通常の停止操作は、アクセルレバーを初期状態に戻したとき（アクセルレバーから手を放す。）、自動的に制動が掛かる自動ブレーキで停止する（自動ブレーキによる平坦路（へいたんろ）での停止距離は、JIS T 9208で1.5m以内と規定されている。）。その他にも、使用者の意志で制動を掛ける手動ブレーキがある。

ハンドル形電動車椅子が走行できる坂道の傾斜角度は、10°（勾配：17.6%）以下が仕様となっている。

■ ハンドル形電動車椅子使用時の道路における扱い

ハンドル形電動車椅子の使用者は、道路交通法（昭和35年法律第105号）上「歩行者」として扱われる※¹。そのため、ハンドル形電動車椅子の使用者は、歩道や幅の十分な路側帯のある道路では、その歩道や路側帯を通行しなければならない※²等、歩行者としての通行方法に従うこととされている。

分析

1. 現地調査

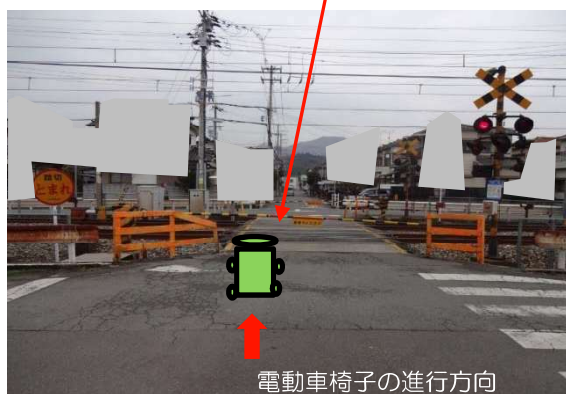
■ 事例1 発進待機中の意図しない発進により発生した事故

（1）事故概要

使用者（83歳、男性）は、遮断桿（しゃだんかん）の下りた踏切前で列車の通過を待っていたが、突然前のめりになってハンドル形電動車椅子に乗ったまま踏切内に進入し、通過中の列車の側面に衝突し死亡した。

事故現場

電動車椅子が停止していた位置



電動車椅子の進行方向

（2）本件事故の要因

ハンドル形電動車椅子に異常は認められなかったことから、踏切前で列車の通過を待っていた使用者は、具合が悪くなる等何らかの理由により、突然前のめりになって、身体の一部がアクセルレバーを押したため、意図しない状態で発進し、ハンドル形電動車椅子が遮断桿（しゃだんかん）を押しながら踏切内に進入した可能性が考えられる。

※1 道路交通法第2条第3項第1号において、身体障害者用の車椅子は歩行者とすることが規定されている。

※2 道路交通法第10条

分析

1. 現地調査

■ 事例2 平地を走行中の路外逸脱により発生した事故

(1) 事故概要

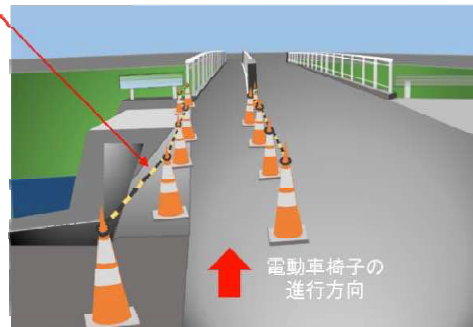
使用者（95歳、男性）は、橋梁(きょうりょう)工事のため道路左側に設けられた歩行者誘導路の入口付近を設定速度6km/hで走行中、誘導具を倒して路外逸脱し、その先の工事用穴（深さ約4m）にハンドル形電動車椅子とともに転落し、病院に搬送後、死亡が確認された。

事故現場

電動車椅子の転落位置



「地図データ：Google」



(2) 本件事故の要因

下記に挙げたいずれかの要因又は複合的な要因により、ハンドル操作を誤り、路外逸脱して工事穴に転落した可能性が考えられる。

- ① 誘導具で区切られた狭い道路を、速度を落とすことなく走行しようとする無理な運転をしたか、何らかの理由により、ハンドルを左に切り過ぎた可能性が考えられる。
- ② 運転席から前輪近くの路面が見えにくい構造になっていることで、歩行者誘導路の端が見えにくかった可能性が考えられる。

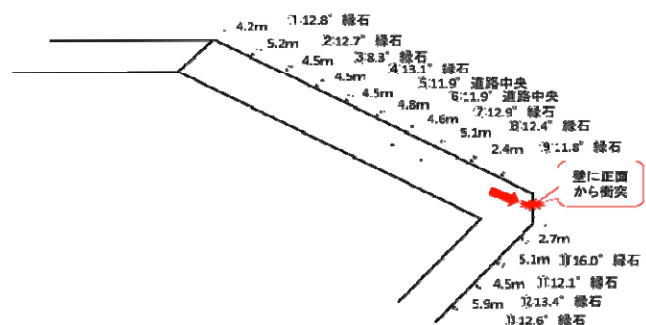
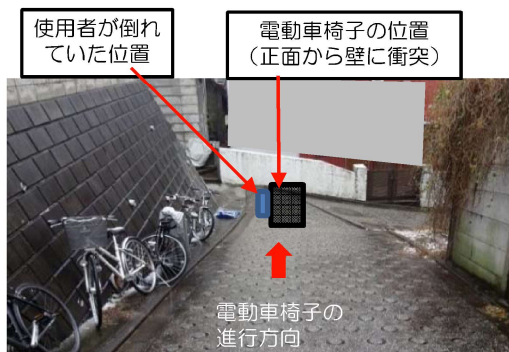
■ 事例3 下り坂を走行中に発生した事故

(1) 事故概要

使用者（66歳、男性）は、下り坂の途中にある右折角を直進し、道路壁にほぼ正面から衝突し、病院に搬送される途中に意識を失い、その後病院で死亡が確認された。

事故現場

事故があった坂道の傾斜角度



(2) 本件事故の要因

使用者は、ハンドル形電動車椅子に乗車後、下り坂を走行中に具合が悪くなる等して、身体の一部がアクセルレバーを押し、意図しない状態で製品が走行し続けた、又は曲がり角でハンドル操作を誤って前方のコンクリート壁に衝突した可能性が考えられる。

2. 使用実態調査（アンケート調査）

調査委員会は、ハンドル形電動車椅子の事故発生の要因及び加齢と事故発生との関連性の有無を分析するためアンケート調査（面接法による他計式のアンケート調査）を行った。アンケートは60歳以上のハンドル形電動車椅子の使用者385人に対し質問し、回答を分析した。

■ ハンドル形電動車椅子の使用者に関する推定

（1）歩行補助の必要性について

歩行補助の必要性について、約89%の使用者が歩行に何らかの支障があり、46%の使用者は、短い距離（約5分間）の歩行も困難な状態であった。また、購入使用者よりレンタル利用者の方が歩行補助の必要性が高いことを確認した。

（2）同居の有無について

同居者の有無は、約30%が一人暮らしであった。

（3）自動車運転経験の有無について

自動車の運転経験がない使用者は、男性が約19%、女性が約73%であった。

（4）ハンドル形電動車椅子の使用中止について

ハンドル形電動車椅子の使用中止を考える理由について質問（複数回答可）した結果、約55%が「考えていない」との回答であった。中止について考えている場合の内容としては、「物が見えにくくなったとき」と回答した使用者が約25%、「手が使いにくくなったとき」と回答した使用者が約22%、「身近な人に中止を勧められたとき」と回答した使用者が約21%であった。また、レンタル利用者より購入使用者の方が使用中止を考えていない人の割合が高いことも分かった。

■ 使用実態調査結果のまとめ

（1）回答者の属性と製品の運用状況

ハンドル形電動車椅子の使用者は、70歳代以上が多く、使用経験年数も3年以上の人が多くを占めていると考えられる。さらに、一人で暮らす使用者も3割以上を占めると考えられる。

レンタル利用者については、福祉用具専門相談員による定期的なサポートが行われており、購入使用者に比べてアフターサービスが充実していると考えられる。

しかしながら、リスクの模擬体験や対処訓練のような準備を必要とする安全運転教育の経験は、使用形態（レンタル利用と購入使用）にかかわらず少ないと考えられる。

（2）ハンドル形電動車椅子の運転スタイル

ハンドル形電動車椅子を使用する高齢者の運転スタイルは、多くの使用者が、成人男性の早歩きに近い速度で通常走行していると考えられる。

分析

2. 使用実態調査（アンケート調査）

（3）ハンドル形電動車椅子の使い勝手

ハンドル形電動車椅子は、高齢の使用者にも使い勝手の良い製品であると考えられる。

他方、ハンドル形電動車椅子を使用する高齢者は、運転に必要な知識の1つである握り込み停止機能を知らない人が多く、危険回避に必要な技能の1つである手動ブレーキ等を使った急停止操作方法を習得していない人も多いと考えられる。

（4）ハンドル形電動車椅子を使用中のヒヤリハットの経験

ハンドル形電動車椅子の使用環境は、様々でありヒヤリハットの経験も以下のとおり多種多様である。このことから、多くの危険源が使用環境に存在するものと考えられる。また、段差と未舗装道でのヒヤリハットの理由から、ハンドル形電動車椅子の前輪近くの路面が使用者から見えにくい可能性が考えられる。

- ・段差でのヒヤリハット
- ・混雑道でのヒヤリハット
- ・未舗装道でのヒヤリハット
- ・下り坂でのヒヤリハット
- ・転落の危険がある道でのヒヤリハット
- ・踏切でのヒヤリハット
- ・意図しない発進操作

（5）使用者の身体特性

ハンドル形電動車椅子を使用する高齢者のうち、レンタル利用者は、購入使用者より身体的能力が低い人が多いと考えられる。

（6）ハンドル形電動車椅子の必要性

ハンドル形電動車椅子は、歩行補助の必要性が高い高齢者にとって、生活の質を維持するための日常的な移動手段であり、多くの使用者は、居住地の周辺で頻繁に使用していると推定される。

3. 超高齢社会における事故の多発防止のための課題調査

■ 傾斜角度10°を超える急坂の分布状況の分析

ハンドル形電動車椅子は、JIS T9208：2009※³において、登降坂性能、制動性能及び傾斜停止力について10°（勾配：17.6%）の坂での試験への適合が求められており、10°を超える急坂での使用における安定性等は保証されておらず、危険を伴いかねないが、日常生活において、傾斜角度が10°を超える坂道を通らねばならない可能性は否定できない。

調査委員会はこの点に着目し、例として東京23区及び横浜市内を取り上げ、急坂の分布を分析した。その結果、東京23区では南西部及び北西部に100か所以上、横浜市内では1,000か所以上、急坂が存在しているものと推定できる。

※3 ハンドル形やジョイスティック形（操作かんを前後左右に動かして操作するもの）などの電動車椅子に基準を定めたJIS T 9203（電動車いす）から、ハンドル形の規定を抜き出し、更に安全性を強化する規定を追加した単独の規格として平成21年12月21日付けで公示された。

分析

3. 超高齢社会における事故の多発防止のための課題調査

■ 救急搬送情報による事故の特徴

死亡・重傷事故とは別に、首都圏における事故の特徴を分析するため、調査委員会は、東京消防庁が保有する救急搬送情報のうち、平成22年から平成26年までの5年間に発生した電動車椅子に係る事故（交通事故を除く。）の情報（157件）を精査した。

その結果、ジョイスティック形を含む電動車椅子の事故の特徴として、転倒、転落などの自損事故のほか、新たな事故態様として、歩行者との接触事故が16件発生していることを確認した。

4. 製造事業者への質問調査

電動車いす安全普及協会に加盟しているハンドル形電動車椅子の製造事業者（5社）への質問調査結果から、以下のことが分かった。

- （1）全てのハンドル形電動車椅子の登降坂性能は、10°以下である。
- （2）登降坂性能を超える急坂での使用時に、警告機能を備えていないハンドル形電動車椅子がある。
- （3）全てのハンドル形電動車椅子の発進操作は、1か所を1方向に軽く（手を乗せる程度）押す機構である。
- （4）運転時に前方約2mまでの路面が視認できないハンドル形電動車椅子がある。なお、デザインにより、前方路面の視認性を確保したハンドル形電動車椅子もある。
- （5）急停止の操作方法は、事業者によって異なる。
- （6）製造事業者による点検の項目及び周期は、事業者によって異なる。一例として、ハンドル形電動車椅子の直進走行性の点検及び調整は、一部の事業者でのみ標準化されている。
- （7）販売時の運転適性確認について、一部の事業者では、視覚、聴覚の確認が定められておらず、使用環境の確認にも横断歩道と踏切が含まれていない。
- （8）販売後の利用者への運転適性確認及び運転操作指導については、全ての事業者が特に定めていない。
- （9）踏切での取扱い（介助者の同行）については、製造事業者によって、取扱い（禁止行為又は注意事項等）が異なっている。