

正会員 ○田中賢 1*
正会員 八藤後猛 2**
準会員 田中陽一郎 3***

ベビーカー 車いす 傾斜
転落 家庭内事故

はじめに

2009年9月に東京都の私鉄線のT駅ホームで高齢女性が車いすごと線路に転落し、死亡した。同じ場所では2年前にも車いすの高齢女性が転落してけがをしたが、鉄道事業者は具体的な再発防止策をとっていない。いずれの事故もエレベーター（以下、EVとする）からホームへ出た際に起きている。EV前からホーム端までは緩やかな下り傾斜になっている。

この事故をきっかけとして、2009年末より首都圏のJRや私鉄各社はホーム上に傾斜がある旨を張り紙や床面への注意書きで注意喚起している。

バリアフリー新法や各種福祉のまちづくり条例ではスロープ勾配の基準は定められているが、T駅EV前のような平坦部に設けられる緩やかな勾配に対応する基準はない。そのため、設計者はこの緩やかな勾配設計の適否を判断することが難しいのが現状である。

本研究ではT駅ホームの現地調査を通し、調査対象及び調査項目を検討する。

T駅現地調査

T駅ホームに傾斜（2.4～2.7度）ができた原因は線路の軌道とホームの位置関係による。下り線は駅を出ると直ぐに大きく右カーブの軌道をとる（写真1）。そのため線路に傾斜を付けカーブに対応している（図1）。

現在のT駅の安全対策を写真-2に示す。注意喚起は音声アナウンス、床面・壁面への張り紙で行われており、注意喚起以外に転落防止柵及び監視員を配置し再発防止に努めている。

研究の方法

T駅EV利用状況を調査し、ベビーカー利用者や車いす使用者の状況を把握した。調査時期は11月23日～29日。その結果、EV利用者（205組/日）のうちベビーカー利用者が35.1%で車いす使用者は僅か2.9%であった（図2）。

その結果を踏まえ、T駅EVを利用するベビーカー利用者（22組）へ次の項目で聞き取り調査を実施した。

1. 転落事故の認知、2. 様々な注意喚起への気付き、3. ベビーカーのヒアリ・ハット、4. ベビーカーの利用状況（荷物の載せ方など）、5. 駅舎の利便性・安全性についてなど。

神奈川方面の下りはホームを出ると大きく右へカーブする。



写真1 急カーブが控えるT駅 至神奈川

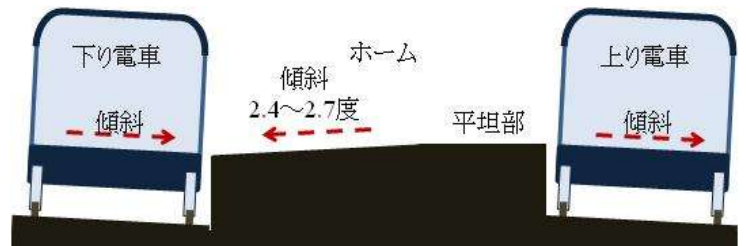


図1 ホームの傾斜と車両（線路）の傾斜

人感センサーで流れる注意喚起アナウンス
EV内外に傾斜への注意喚起の張り紙
転落防止柵と監視員
床面に傾斜への注意書き



写真2 T駅のホーム・EV

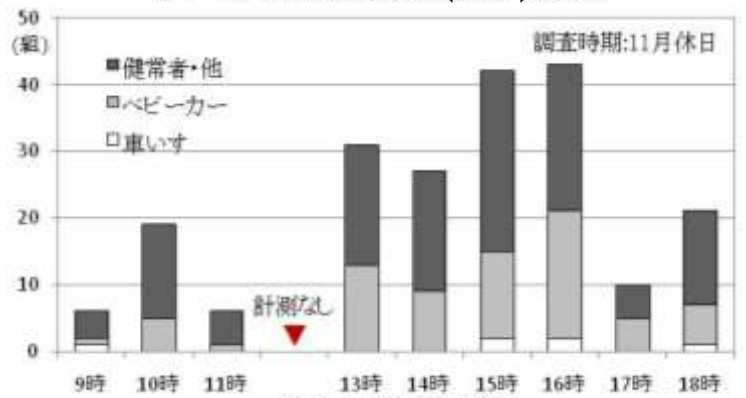


図2 T駅EV利用状況

調査結果

事故の認知度合いと注意喚起への気付きには相関はない(表1)。EV利用時に必ず耳に入る注意喚起の放送は半数の利用者にしか認知されていない。EV内外への張り紙は60%強の認知度合いである。床に張り付けた注意喚起は40%と最も弱い。

全ての注意喚起に気付かなかった人は4人(18.2%)、全ての注意喚起に気付いた人は5人(22.7%)である。

		駅舎の注意喚起								
		張り紙		床注意		放送				
		全体	気付いた	気付かない	気付いた	気付かない	気付いた	気付かない	気付いた	気付かない
事故の認知度	全体	100%	63.6%	36.4%	40.9%	59.1%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
		22	14	8	9	13	11	11		
	知っていた	63.6%	78.6%	21.4%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
	知らない	36.4%	37.5%	62.5%	25.0%	75.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
			P 値 0.0541		P 値 0.2513		P 値 1.0000			

ベビーカーへの荷物の積載では、22人中1人のみ荷物をベビーカーに積んでいなかった。19人(86.4%)が後方(取っ手部分)にかけている。

後方にかけて理由は取り出しやすいなどの利便性によるものである。下部の収納場所は使わない、ないしは普段使わない雨具などを収納している。また妊婦のベビーカー利用者は、前屈姿勢ができないので下部収納の利用が難しく後方の利用となる。

後方にかけて荷物重量をばね量りで計測した。突出した値(8.4kg)を除いて平均値は2.6kgであった(N=14)。

午前・午後で荷物重量に有意な差はなかった。

荷物の内容物は、おむつ・タオル・ティッシュ・ビニール袋・玩具が多く、これら全てを荷物に入れている者は12人(59%)であった。

ベビーカーの選定理由は、安定感ではなく、取り回ししやすいなどの理由からB型が多く採用されていた。



写真3 ベビーカーと荷物

取り出しやすい(N=6)
手軽だから
2~3キロなら後方、重い時は下へ
下が一杯
普段は下は使わない雨具が入っている
かけやすい
下部は取り出しにくい
お腹が大きいので屈めない

表2 ベビーカーの荷物

荷物をかける箇所	
後方取っ手	86.4%
後方下部	31.8%
下部	27.3%
背もたれ	9.1%
複数回答	N=22

ベビーカーを利用した際のヒアリ体験を表3に示す。建築環境に関係するものには段差で前輪が跳ね上がる、すき間で車輪が挟まるなどを半数があげた。

ベビーカーに機動性を求めるとバランスを崩しやすく、『転倒』などのヒアリ体験を半数が報告している。その多くが子ども降ろす際にバランスが崩れて後方へ転倒するものだが、中には子どもが乗っているにもかかわらず発生した転倒もある。

駅舎などに対する要望を表4に示す。EVや広い改札、トイレなどが混む位置にあるので動線への配慮の要望

ベビーカーが留まる位置がないなど、『動線』や『位置』にかかわる問題があげられた。	ベビーカーのバランスが崩れて転倒した(11件)
	子どもを降ろすと重心が後ろになり倒れそうになる(5件)
	荷物が重くてバランスが崩れ転倒する(4件)
	急な坂道で後ろに転んだ(子どもが乗っていて)(2件)

車輪が跳ねる・挟まる(6件)	子どもの不意の動作(立つ・手を出すなど)が危険(4件)
道路の段差で前輪が浮く(4件)	立ち上がった時に転倒する(2件)
溝や踏切で車輪が挟まる(2件)	はみ出た子どもの手が衝突する
ホームとの隙間・段差を越えるのは大変(5件)	車や自転車、杖使用者との距離感がつかみにくい(3件)
複数回答	N=19

EVについて		駅舎・ホーム	
位置が問題	EVの位置が混む処にある 混む処にあるから危ない	改札	改札が広い処に人が集まる
エスカレーター	エスカレーターは難しい EVないところには行かない	トイレ	トイレも分かりやすい位置に 休憩室があると助かる
狭い	EVをベビーカー優先にすべき EVは人が多いと狭い	ホーム	ホームと電車の隙間が空いている ホームドアをつけて欲しい
EVがない	EVがない駅もある	電車	電車のスペース ベビーカー用のスペースのある車両 車内でベビーカーの居る場所がない
複数回答			N=12

まとめ

ベビーカー利用者は普段街中で多く見かけるが、ベビーカー利用者の半数は後方への転倒を経験している。これには建築的な要因(段差や勾配)などが影響するものと考えられる。

次稿では、ベビーカーでの転倒事故の発生と建築的な要因について検討を行う。

* 日本大学理工学部建築学科学部生

** 日本大学理工学部建築学科准教授・工博

*** 日本福祉大学准教授・工博

* University Student, Dept, Architecture CST Nihon University.

** Associate .Professor, Dept, Architecture CST Nihon University., Dr.Eng

*** Associate .Professor, Nihon Fukushi Univ., Dr.Eng

ベビーカー 車いす 傾斜
 転落 家庭内事故

背景と目的

駅ホームに存在する緩やかな傾斜において、静止させた車いすが自走しはじめ、ホームから転落する事故が起こったことを前報によって報告した。そこで、本報告では車いすなどを使用して、傾斜角度や車いす等の向きによって、実際に走行しはじめ角度を知り、このような事故を防止するために、こうした傾斜はどの程度まで許容できるかについて考察、提言することを目的としている。

なお、最近都市部を中心に、ベビーカーによる公共交通の利用は大きく進展してきたことから、ベビーカーも対象とした。

実験方法

図1に示すような板材(1800×900mm)の上に表1の実験条件で示した3種の表面仕上げの異なる床材を敷きつめた。床の傾斜は、板材の一方をジャッキアップにより、徐々に傾斜を大きくしていく。そこに表1、2、図3に示す車いす、ベビーカーを置き、図2に示す5種の置き方により、車両が動きだす角度を求めた。

なお、車いすの場合は表1、ベビーカーでは表2に示す。

実験条件を加えた組み合わせによって動きだす角度計測を行った。同じ条件による計測は3回行い、その平均値を結果としている。

結果

図4に介助用車いすによる結果を、図5にベビーカー2種による結果を示す。なお、車いす空気圧による変化は顕著でなく、本稿の結果から省略した。

表1 実験対象車いすにおける実験条件1

車いす種類	床材の表面の質・形状	乗車ダミー※ 体重	空気圧
1. 標準車いす	1<ざらつき> 内外装床タイル 滑り防止のざらつきあり C.S.R.値 0.46	1. 60歳軽い (平均の75% タイル値)	1. 通常 (指で押して わずかに凹む)
2. 介助用車いす	2<凹凸> 内装床タイル 石材荒削り様 C.S.R.値 0.52	2. 60歳平均体重	2. 低圧(側面 からタイヤ溝 が見えない)
	3<平滑> ビニル系床材 C.S.R.値 0.75		

※乗車ダミーは、この重さに相当する人間を乗車させ、砂袋を持たせるなどして調節した

表2 実験対象ベビーカーにおける実験条件1

ベビーカーの種類	床材の表面の質・形状(同上)	後方レバーに荷物ダミー
標準型A型	<ざらつき>	なし
携帯型B型	<凹凸>	2.6Kg重
	<平滑>	

幼児の体重10Kg重とし、それに相当する砂袋積載

図3 使用した車いすとベビーカー

標準車いす	介助用車いす	ベビーカー標準型A型	ベビーカー標準型B型
			
座面高さ 38cm 外形 W40×H83×D99cm 重量 約13.2kg 軽量アルミ製	座面高さ 44cm 外形 W40×H90×D93cm 重量 約11.72kg 軽量アルミ製	フル装備重量: 7.3kg W545×D800~1000 ×H990~1130	対象 3~4ヶ月から4歳 幅48×高さ104cm 折りたたみ時 幅27×高さ105cm 重量 6.2kg

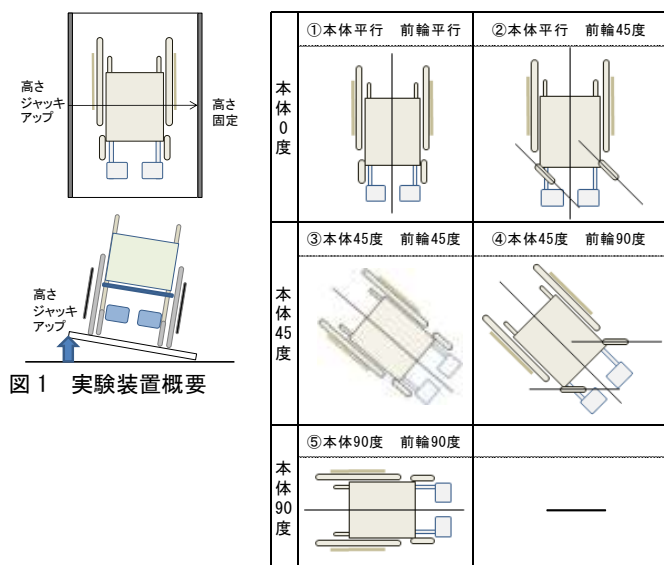


図2 実験条件: 傾斜に対する車体本体と前輪の向き

1. 車いす

標準車いす、介助車いすともに動き出す傾斜角度に大きな差はない。よって介助用車いすの結果のみを示す。

本体、前輪とも傾斜方向に対して平行（横向き）では、傾斜角は 5～6 度程度で動き出す（図 4 それぞれ①）。しかし、比較的滑りやすい平滑な床材では標準車いすでは 3～4 度と緩い勾配で動き出した（図は不掲載）。

さらに本体が平行（横向き）で、前輪が 45 度傾斜下方に向いた状態では、動き出す傾斜角は 3～5 度程度に減少する（図 4 それぞれ②）。さらに本体、前輪とも傾斜方向 45 度下方の向きでは、動き出す傾斜角は一気に減少し、わずか 1～2 度程度で動き出す（図 4 それぞれ③④⑤）。

乗車している人の体重は、重いほうが動きにくい、床材によって、本体や車輪が傾斜側を向いているときは、これが逆転することがある。

2. ベビーカー

車いすと比較して、約 2 倍の 8～12 度程度まで動き出さない。場合によってはこれ以上の角度でも動かない。

荷物が無い状態では、車いすと比較して A 型と B 型ともに、本体が平行（横向き）で、前輪が 45 度傾斜下方に向いた状態では、動き出す傾斜角が急激に減少する（図 5-1、5-2 それぞれ①と比較した②）。しかし、後方に荷物を掛けている場合、この①②の差は少なくなる。

床材による差は「床材 B 凹凸表面の床材」では「荷物あり」は全体の重量増加となり、後輪に著しい偏荷重がかかるため、本体や車輪の向きが傾斜方向に向いても動きにくいと推察される（図 5-1、5-2 それぞれ中央の図）。しかし、「床材 C 平滑表面の床材」においても、荷重により床と車輪との粘着力が強くなるためか、動きにくく同様の結果となる。（図 5-1、5-2 それぞれ右の図）

まとめ

本体が傾斜に対して平行になっている場合は、前輪の位置がどこにあっても動き出しにくい、本体が傾斜側に傾けば前輪の位置がどこにあっても、少ない傾斜角度で動き出す。ベビーカー使用経験がある者が、車いすを介助する場合、感覚が異なるのでとくに危険である。

図 4 介助用車いすにおける、床材別乗車者体重と、傾斜に対する本体車輪位置による動きだす角度の結果（単位：度）

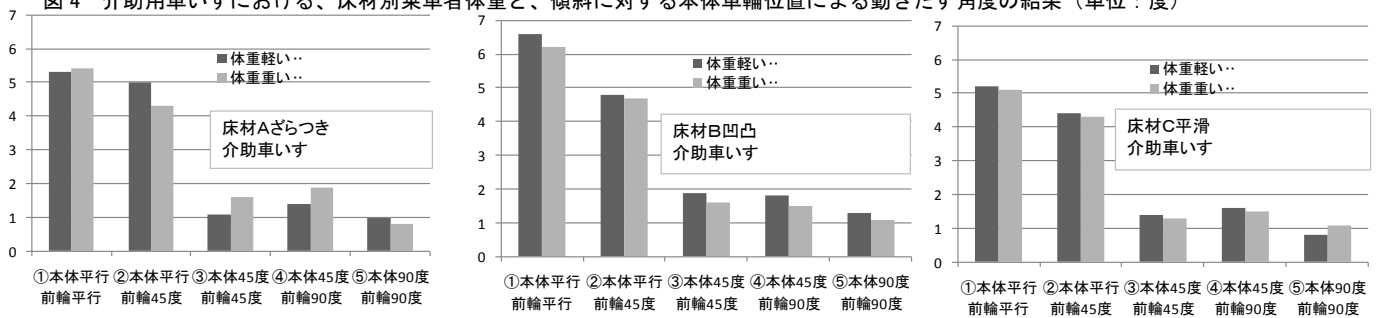


図 5-1 ベビーカー A 型における、床材別荷物の有無と、傾斜に対する本体車輪位置による動きだす角度の結果（単位：度）

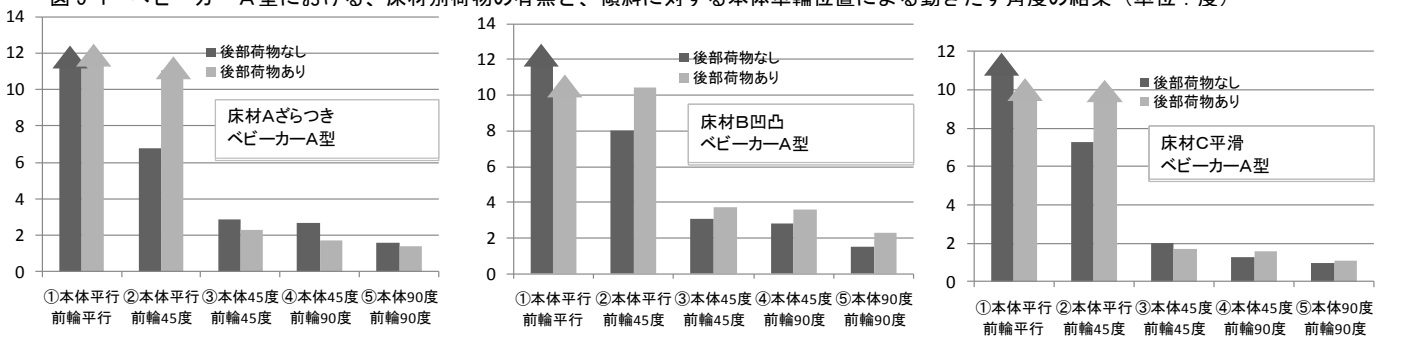
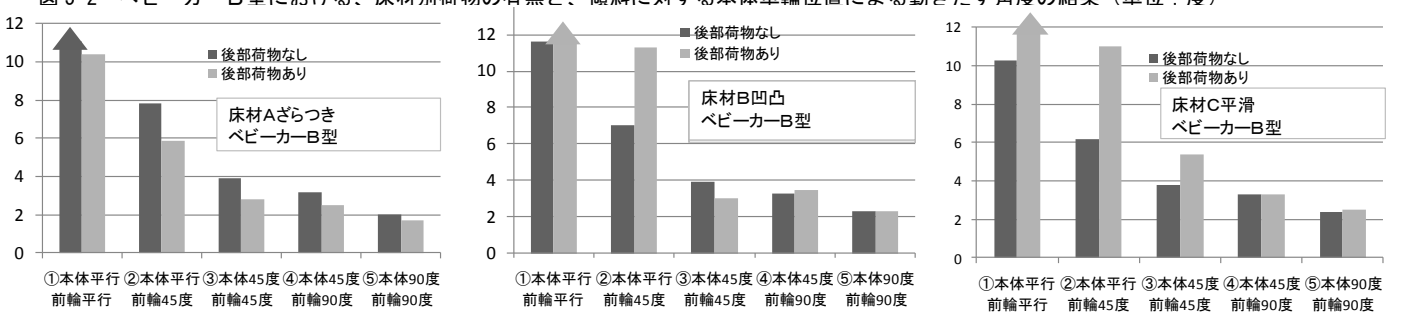


図 5-2 ベビーカー B 型における、床材別荷物の有無と、傾斜に対する本体車輪位置による動きだす角度の結果（単位：度）



* 日本大学理工学部建築学科学部生
 ** 日本大学理工学部建築学科准教授・工博
 *** 日本福祉大学准教授・工博

* University Student, Dept, Architecture CST Nihon University.
 ** Associate .Professor, Dept, Architecture CST Nihon University., Dr.Eng
 *** Associate .Professor, Nihon Fukushi Univ., Dr.Eng