＜原　著＞

歩行環境の違いが歩行評価におけるベアリングの指標にもたらす影響

門脇　弘樹 *・氏間　和仁 **・牟田口辰己 ***

本研究では、屋内環境および屋外環境による歩行環境の違いが歩行評価におけるベアリングの指標にもたらす影響について検討することを目的とした。晴眼大学生８名（男性２名と女性６名，21.63±0.48歳）を実験参加者とし、10m の歩行距離で歩行評価を行った。歩行課題は、体育館条件およびグラウンド条件で実施し、それぞれの歩行評価のパフォーマンスを比較した。その結果、ベアリングの３つの指標の内、ベアリングの量（Absolute Error）と変動（Variable Error）は、環境に左右されない個々人の特徴としてとらえられることが示唆された。また、方向の偏り（Constant Error）については、個人差があるものの、体育館条件とグラウンド条件で同じ特徴を示す実験参加者がおり、これらの指標からベアリングの特徴をとらえることで、視覚障害者の歩行を詳細に評価することができると考えられた。さらに、本研究の結果は、歩行距離60フィート（約18m）で同様の分析をした先行研究（Cratty & Williams, 1966）の結果と一致しており、視覚障害者のベアリングを評価するためには、10m の歩行距離で十分であると考えられた。

キーワード：視覚障害　歩行　評価　ベアリング

Ⅰ．問題の所在と目的

ベアリングとは、視覚情報が欠如することで、直進歩行を維持することができず、曲がってしまう現象のことである（例えば，Kallie, Schrater, & Legge, 2007）。ベアリングが生じると、横断歩道からの逸脱、駅のホームからの転落（Murakami, Ohkura, Shimizu, & Tanaka, 1987; Murakami, Shimizu, Ohkura, & Tanaka, 1988）といった事故につながるため、視覚障害者の歩行の安全性が阻害される。先行研究では、ベアリング傾向が強い視覚障害者がいることが報告されており（Guth, 2007; 門脇・菊池・牟田口，2017a）、ベアリング傾向が強いと事故のリスクも高まると考えられるため、歩行指導および訓練の段階で、視覚障害者の歩行を評価し、その特徴を的確にとらえることが必要である。

歩行評価におけるベアリングの評価指標として、先行研究ではその方向の偏り、変動、量の観点から分析が行われている（例えば，Guth, Long, Kim, Robertson, Reesor, Bacik, & Eckert, 2017）。これらは、それぞれ恒常誤差（Constant Error, 以下 CE とする）、変動誤差（Variable Error, 以下 VE とする）、絶対誤差（Absolute Error, 以下 AE とする）で表現される。まず、ベアリングの方向の偏りについては、先行研究において人によってベアリングする方向に一定の傾向があることが報告されている（Bestaven, Guillaud, & Cazalets, 2012; Boyadjian, Marin, & Danion, 1999; 門脇・牟田口，2015）。例えば、右側へのベアリング傾向を示す視覚障害者の中でも、一貫して右側にベアリングする特徴をもつ者がおり、左右どちらの方向にベアリングする傾向があるのかを把握することが必要である。こういった方向の偏りを評価するための指標として CE が用いられる。次に、ベアリングの変動については、ベアリングの程度には個人差があり（Guth & LaDuke, 1995）、ベアリング傾向が一貫して強い視覚障害者もいれば、ベアリング傾向は強くないものの右側や左側へのベアリング傾向を示す視覚障害者もいる。これを歩行軌跡でみると、前者の歩行軌跡は一貫して同じ方向に示されるため変動が小さくなるが、後者は右側や左側に歩行軌跡が示されるため変動も大きくなる。こういった変動を評価するための指標として VE が用いられる。最後に、ベアリングの量については、左右方向に関わらず、意図した方向からの絶対量として表される。この指標からは CE のように左右へ

* 福岡教育大学 / 日本学術振興会特別研究員 PD
** 広島大学学術院教育学研究科特別支援教育学講座
*** 元広島大学大学院教育学研究科特別支援教育学講座

の方向性はみられないが、ベアリングの大小を比較することができる。こういった量を評価するための指標としてAEが用いられる。このように、ベアリングは３つの指標から評価されており、これらの指標を用いて、視覚障害者の歩行を評価することが重要である。

歩行評価する際には、その環境と歩行距離に配慮する必要がある。これまで、ベアリングに関する研究においては、その目的に応じて、森林や砂漠、陸上競技場のような屋外環境（例えば，Cratty & Williams, 1966; Souman, Frissen, Sreenivasa, & Ernst, 2009)、体育館のような屋内環境（例えば，Bestaven et al., 2012）といった様々な環境で実験が行われている。また、研究で設定される歩行距離も様々であり、10m以内の短い歩行距離で課題を実施した研究もあれば（Kallie et al., 2007)、100mを超える歩行距離で課題を実施した研究もあり(Bestaven et al., 2012)、その距離は研究によって一貫していない。しかし、実践レベルで考えると、学校であれば体育館やグラウンド、訓練施設であれば訓練室など、歩行評価を実施できる環境が施設によって異なるだけでなく、長い距離になると課題を遂行する時間も長くなるため、歩行指導および訓練においては物理的、時間的な制約から大規模な歩行路を設定するのは現実的ではないと考えられる。その点で、歩行評価には、実用的な歩行距離かつ実効性の高い方法が求められる。門脇・菊池・牟田口（2017b）は、多項式近似を用いてベアリングを予測し、10m歩行した際のベアリング値および歩行軌跡を求めることでそれよりも長い歩行距離でのベアリング値を予測できることを示している。そして、10mの歩行距離にすることで、簡易的な方法で歩行軌跡におけるベアリングを評価できる可能性があることが示唆された。この結果を用いると、ベアリングの指標を評価するためには10mの歩行距離で十分だと考えられる。しかし、この研究は体育館で実施されており、屋外環境で歩行評価を実施した場合の影響については検討されていない。ベアリングは聴覚環境の要因の影響を受けることが明らかにされており(大倉・三浦・富永・丸山・池上, 2006; 大倉・田内，2015)、聴覚環境の要因の統制が困難な屋外環境では、ベアリングに何らかの影響があると想定される。その点で、屋内環境と屋外環境での歩行評価のパフォーマンスを比較する必要がある。

そこで、本研究では、屋内環境および屋外環境による歩行環境の違いが歩行評価におけるベアリングの指標にもたらす影響について検討することを目的とした。また、Cratty and Williams（1966）は、体育館と陸上競技場でベアリングに関する実験を行っており、この研究での歩行距離は60フィート（約18m）であった。先述した通り、歩行評価する際は、実用的な歩行距離かつ実効性の高い方法が求められることからも、Cratty and Williams（1966）の研究の知見と本研究の比較を行い、10mの歩行距離で歩行評価することの妥当性についても検討する。

Ⅱ．方法

１．実験参加者

実験参加者は、晴眼大学生８名（男性２名と女性６名，21.63±0.48歳）であった。本研究では白杖歩行を想定しているため、実験参加者は大学の講義（５コマ分）でアイマスクによる白杖歩行の実習を受けた者から選定された。なお、この講義では、タッチテクニックやスライド法、白杖による伝い歩きについて実習し、実験参加者はこれらのテクニックを使用しての屋外歩行の経験を有した。研究を行うにあたって、研究の目的および方法について説明を行い、対象者から同意を得た。また、本研究は倫理的配慮として広島大学大学院教育学研究科倫理審査員会の承認を得て行った。

２．実験環境

本研究は、X大学体育館（以下，体育館条件とする）およびX大学グラウンド（以下，グラウンド条件とする）で実施した。ベアリング値および歩行軌跡のデータを計測するために、それぞれの環境に10m×10mの歩行路を設定した。体育館条件の実験環境は先行研究（例えば，門脇・牟田口，2015）と同様の環境で実施し、先行研究では歩行距離が16mであったが、本研究では10mとした。グラウンド条件の歩行路はFig. 1に示した。なお、グラウンドの凸凹があることで、歩行に影響することが想定されたため、傾斜測定器を用いて傾斜が０°であった場所に歩行路を設定した。歩行路のスタート地点からゴールラインまでと横幅は10mとした。また、門脇・牟田口（2015）の手法にならって、歩行路はAとBの２つのコースで構成し、それぞれの進行方向が逆になるようにした。さらに、歩行軌跡を作成するために、蛍光水糸で目印をつけた。歩行路の中央には12mの蛍光水糸を釘で固定し、これを基準線とした。基準線は、0.5mごとに赤テープ、１mごとに白テープで目印をつけた。また、基準線と垂直になるように、幅10mの蛍光水糸11本を１m間隔で釘を用いて固定した。この蛍光水糸も基準線と同様に0.5mごとに赤

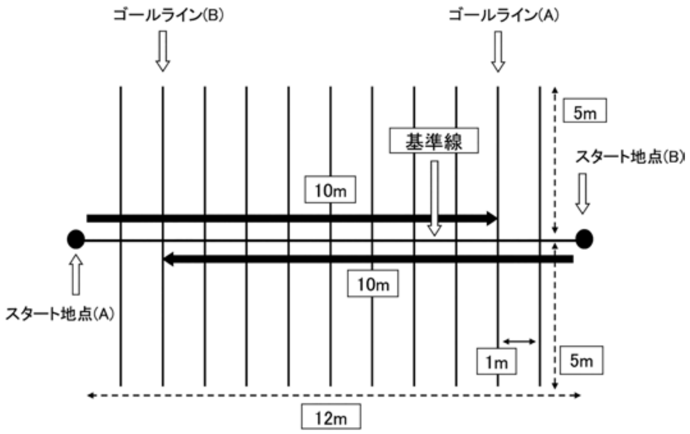

Fig. 1　グラウンド条件の歩行路

テープ、１mごとに白テープで目印をつけた。なお、これらの蛍光水糸は実験参加者が足で踏んでも分からない素材であった。また、スタート方向を決定するための手掛かりとして、触覚的手掛かりを歩行路のスタート地点に設定した。この触覚的手掛かりは、大倉ら（2006）の研究での方向手掛がりを参考に、工作用紙の上にロープ（太さ６mm）を２本固定して自作した。ロープは、スタート方向に対して垂直に配列し（長さ30cm)、それを75mmの間隔で２列に並べた。実験参加者はこの２本のロープの上に両足を乗せ、それと垂直になるようにスタート方向を決定した。

聴覚環境の要因を統制する方法として、門脇・牟田口（2015）の手法にならって、体育館条件およびグラウンド条件のどちらも進行方向を逆に進む条件をカウンターバランスとして取り入れる手法をとった。また、聴覚環境の要因への配慮として実験を行う前にＡコースとＢコースそれぞれのスタート地点と歩行路の中央地点の３地点で暗騒音を測定し、騒音レベルのデータを得た。

３．実験手続き

実験参加者は、アイマスクを着用し、履き慣れた靴で歩行を行った。なお、服装の指定はしていない。また、ベアリング値は、ウェアラブルカメラ（Panasonic製，HX-A1H-K）およびiPad mini ４（Apple製）を用いて計測した。ウェアラブルカメラは腰に装着したベルトの前側に固定し、歩行中の足下を撮影できるようにした。なお、ウェアラブルカメラとiPad mini ４を連動させ、実験者がiPad mini ４からウェアラブルカメラの録画の開始および終了を各試行で遠隔操作した。

実験参加者にスタート地点からゴールラインに向かって真っ直ぐ歩行させた。その際、実験参加者に普段通りの速さで歩くように教示した。実験参加者がゴールラインに到達したら実験者は合図をした。ベアリング値をフィードバックできないよう、アイマスクをつけたままの実験参加者を再度スタート位置まで誘導した。ここまでが１試行であった。歩行課題は、体育館条件およびグラウンド条件で構成された。体育館条件およびグラウンド条件の提示は条件ごとに無作為に実施した。例えば、最初に体育館条件を提示した場合は、計測終了後そのままグラウンドに移動し、グラウンド条件を計測した。各条件とも６試行ずつ実施し、それぞれの実験参加者に対し、６（試行）×２（「体育館条件」･「グラウンド条件」）の計12試行を実施した。各条件を実施する前に、実験参加者は、それぞれの条件で練習を行った。実験後は、「歩行環境」、「聴覚環境」の観点から自由回答で実験参加者の内省報告を聴取した。

４．分析方法

１）ベアリング値の解析：ベアリング値は、ウェアラブルカメラの記録をAdobe Premiere Elements 2018（Adobe製）を用いて解析した。その際、ウェアラブルカメラで記録した映像（解像度：1920×1080，フレームレート：30p）をもとに、ゴールライン（10m）に最も近い右足親指の位置を解析対象とした。映像は、歩行周期の右立脚期で止め、ゴールラインに貼ったテープを目安に歩行路の中心から参加者の右足親指までの距離を計測した。ベアリング値の計測は、歩行路の中心を０とし、そこから右側を＋、左側を－として処理した。その際、この値をValue of Displacement（以下VDとする）と表した。先行研究（例えば，Guth

et al., 2017）と同様に、３つのエラーから分析を行った。CE は VD の平均値、VE は VD の標準偏差で示されており（本研究では６試行分）、それぞれベアリングの方向の偏りおよび変動を表す。また、AE は VD の絶対値を平均した値で示されており、ベアリングの量を表す。CE、VE および AE の算出式を以下に示す。本研究でもこれらのエラーからベアリングの評価を行った。

$$\mathrm{CE\ (m)} = \frac{\sum_{i=1}^{6} VD_i}{6}$$

$$\mathrm{VE\ (m)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6} (VD_i - \overline{VD})^2}{6-1}}$$

$$\mathrm{AE\ (m)} = \frac{\sum_{i=1}^{6} |VD_i|}{6}$$

２）統計解析：体育館条件、グラウンド条件について対応のある t 検定を実施し、異なる歩行環境での歩行評価のパフォーマンスを比較した。従属変数は VE と AE であった。統計解析には、R version 3.5.1 を使用した。

Ⅲ．結果

体育館条件の暗騒音レベルの平均（３地点）は 55.73±1.94dB SPL であった。グラウンド条件の暗騒音レベルの平均（３地点）は63.71±2.44dB SPL であった。

Table 1に各条件の CE、VE および AE の結果を実験参加者ごとにそれぞれ示した。また、CE、VE および AE それぞれの平均と標準偏差を示した。体育館条件でのベアリング値のエラーについて、CE が－0.19±1.24m、VE が0.85±0.26m、AE が1.13±0.68m であった。グラウンド条件でのベアリング値のエラーについて、CE が－0.50±0.86m、VE が0.78±0.27m、AE が0.91±0.55m であった。ここで、両条件でのベアリングの量を比較するために、AE について対応のある t 検定を行った。その結果、体育館条件およびグラウンド条件での AE に有意差は認められなかった（t (7)＝1.37, p＝.21, d＝0.69）。また、両条件でのベアリングの変動を比較するために、VE について対応のある t 検定を行った。その結果、体育館条件およびグラウンド条件での VE に有意差は認められなかった（t(7)＝0.73, p＝.49, d＝0.36）。

また、CE について、ベアリングする方向の一貫性に注目した。３つの指標の内、CE と AE の値が等しくなると、同じ方向に一貫してベアリングしたことを示すことになる。この視点から、CE の結果をみると、実験参加者 A は体育館条件で－2.62m、グラウンド条件で－2.27m であり、CE と AE の値が等しく、両条件で一貫して左側にベアリングしていた。対照的に、実験参加者 E は体育館条件で0.83m、グラウンド条件で1.03m であり、CE と AE の値が等しく、両条件で一貫して右側にベアリングしていた。その他にも、実験参加者 C のグラウンド条件（－0.99m）、実験参加者 D の体育館条件（－1.49m）、実験参加者 F の体育館条件（1.60m）はそれぞれ CE と AE の値が等しく、一貫して同じ方向にベアリングする結果となった。しかし、実験参加者 C、D、F はもう一つの条件ではそ

Table 1　実験参加者の CE、VE および AE

	体育館条件			グラウンド条件		
	CE	VE	AE	CE	VE	AE
A	-2.62	0.84	2.62	-2.27	1.10	2.27
B	0.38	0.86	0.73	-0.25	0.51	0.46
C	0.08	0.89	0.69	-0.99	1.23	0.99
D	-1.49	1.40	1.49	-0.18	0.96	0.79
E	0.83	0.55	0.83	1.03	0.55	1.03
F	1.60	0.91	1.60	-0.40	0.72	0.61
G	-0.06	0.86	0.68	-0.48	0.71	0.62
H	-0.20	0.49	0.41	-0.48	0.46	0.52
M	-0.19	0.85	1.13	-0.50	0.78	0.91
SD	1.24	0.26	0.68	0.86	0.27	0.55

単位はmである。

の傾向がみられなかった。

Ⅳ．考察

1．歩行環境によるベアリングの指標の比較

ベアリングの量を表す AE について、体育館条件およびグラウンド条件で比較した結果、有意差は認められなかった。このことから、ベアリングの量は歩行環境の影響を受けないことが明らかとなった。Cratty and Williams（1966）は、体育館と陸上競技場でベアリングに関する実験を行っており、両条件でのベアリングの量を比較した結果、有意差が認められなかったことを明らかにしている。本研究の結果もこの知見を支持していた。また、Cratty and Williams（1966）の研究では、ベアリングの変動を表す VE については報告されていなかったが、本研究では VE についても検討した。その結果、体育館条件およびグラウンド条件での VE に有意差は認められなかった。このことから、ベアリングの変動も歩行環境の影響を受けないことが明らかとなった。すなわち、ベアリングの量と変動は視覚障害者の歩行を評価した際に環境に左右されない個々人の特徴としてとらえられることが示唆された。

ベアリングの方向の偏りを表す CE について、実験参加者 A は両条件で左側、実験参加者 E は両条件で右側に一貫してベアリングしていた。ベアリングの方向の偏りについては、先行研究において人によってベアリングする方向に一定の傾向があることが報告されており（Bestaven et al., 2012; Boyadjian et al., 1999; 門脇・牟田口，2015)、これらの実験参加者も歩行のくせとして同じ方向にベアリングする特徴があると考えられた。また、先行研究では、ベアリング傾向が強い視覚障害者がいることが報告されているが（Guth, 2007; 門脇・菊池・牟田口，2017a)、実験参加者 A にもこの傾向がみられた。実験参加者 A は10m の歩行距離で、左側に約２m ベアリングしており、横断歩道を想定すると、横断歩道から逸脱する危険性が高まると推察された。体育館条件およびグラウンド条件のどちらもこの傾向がみられることから、こういったベアリング傾向が強い者に対して、歩行の安全性を高めるためにも、歩行指導および訓練の中で歩行訓練士による介入が必要となると考えられた。一方、実験参加者 C、D、F にもいずれかの条件でベアリングする方向が一貫していたが、もう一つの条件では、この傾向はみられなかった。Guth and LaDuke（1995）は、視覚障害者を対象に、３つのセッションでベアリングを評価した結果、視覚障害者１名は２セッション目のみで左側へのベアリング傾向が強く、他のセッションではその傾向はみられなかったことを報告している。そして、この視覚障害者の場合、２セッション目のみの評価だと左側へのベアリング傾向が強いと評価されてしまうため、１つのセッションのみで観察されたベアリング傾向だけでは十分ではないことを指摘している。すなわち、ある時点でのベアリング傾向を評価するだけではその特徴を見誤る可能性がある。本研究の実験参加者 C、D、F も１つの条件で偶発的に一貫して同じ方向にベアリングした可能性があり、こういった場合は１回の歩行評価ではその特徴を十分にとらえられないと考えられる。ベアリングは、事故のリスクとも関連があると考えられることからも、歩行指導および訓練の中で、定期的に歩行評価していき、その特徴をとらえていくことが重要性である。ただし、偶発的に一貫して同じ方向にベアリングする原因として、聴覚環境などの別の要因が影響した可能性も考えられたが、本研究では詳細を検討することができなかった。

以上より、ベアリングの量、変動といった特徴は、歩行環境の影響を受けないことが明らかとなった。方向の偏りについては、個人差があるものの、体育館条件とグラウンド条件で同じ特徴を示す実験参加者もいた。これらの結果から、ベアリングに関する３つの指標からその特徴をとらえることで、視覚障害者の歩行を詳細に評価することができると考えられた。

2．歩行評価の歩行指導および訓練への応用

歩行評価する際には、その環境と歩行距離に配慮する必要がある。これまで、ベアリングに関する研究においては、その目的に応じて、森林や砂漠、陸上競技場のような屋外環境（例えば，Cratty & Williams, 1966; Souman et al., 2009)、体育館のような屋内環境（例えば，Bestaven et al., 2012）といった様々な環境で実験が行われている。また、研究で設定される歩行距離も様々であり、10m 以内の短い歩行距離で課題を実施した研究もあれば（Kallie et al., 2007)、100m を超える歩行距離で課題を実施した研究もあり（Bestaven et al., 2012)、その距離は研究によって一貫していない。しかし、実践レベルで考えると、歩行評価には、実用的な歩行距離かつ実効性の高い方法が求められる。門脇・菊池・牟田口（2017b）は、多項式近似を用いてベアリングを予測し、10m 歩行した際のベアリング値および歩行軌跡を求めることでそれ

よりも長い歩行距離でのベアリング値を予測できることを示している。しかし、この研究は体育館で実施されており、屋外環境で歩行評価を実施した場合の影響については検討されていない。そこで、本研究では、10m の歩行距離で歩行を評価し、屋内環境および屋外環境で歩行評価のパフォーマンスを比較した。本研究の結果は、歩行距離60フィート（約18m）で同様の分析をした先行研究（Cratty & Williams, 1966）の結果と一致しており、視覚障害者のベアリングを評価するためには、10m の歩行距離で十分であると考えられた。そのため、10m の歩行距離で歩行を評価することで、視覚障害者のベアリングの方向の偏り、変動、量といった特徴を把握することができる。すなわち、学校の体育館やグラウンド、訓練施設の訓練室などでこの方法で歩行を評価することで、視覚障害者の歩行のくせについて実態把握をすることができる。さらに、歩行評価の結果を歩行指導および訓練に応用することができると考えられる。本研究では、歩行環境による影響がみられないことが明らかになったことから、歩行評価の結果が歩行指導計画を立てる際の一資料となるだけでなく、実際の指導場面にも応用できる可能性があり、実践的に有効であると考えられる。また、歩行指導および訓練の中で、定期的に歩行評価を行い、ベアリングについて縦断的に評価をしていくことで、視覚障害者一人ひとりの歩行の特徴を追跡することができるだけでなく、将来的にその発達的変化について検証できる可能性がある。

付　記

本研究は、JSPS 科研費18J13546の助成を受けた。本論文は、平成30年度に広島大学大学院教育学研究科に提出した博士論文の一部を再編集、再分析したものである。

謝　辞

本研究にご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

文　献

Bestaven, E., Guillaud, E., & Cazalets, J. R.（2012）Is “Circling” behavior in humans related to postural asymmetry?. *PLOS ONE*, 7(9), 1-10.

Boyadjian, A., Marin, L., & Danion, F.（1999）Veering in human locomotion: The role of the effectors. *Neuroscience Letters*, 265, 21-24.

Cratty, B. J. & Willams, H. G.（1966）*Perception thresholds of nonvisual locomotion*（*Part 2*）. Los Angeles: University of California Department of Physical Education.

Guth, D.（2007）Why does training reduce blind pedestrians’ veering?. *Blindness and Brain Plasticity in Navigation and Object Perception,* 353-365.

Guth, D. & LaDuke, R.（1995）Veering by blind pedestrians: Individual differences and their implications for instruction. *Journal of visual Impairment & Blindness*, 89, 28-37.

Guth, D., Long, R. G., Kim, D. S., Robertson, E. A., Reesor, A. L., Bacik, C. J., & Eckert, J. M.（2017）Beaconing signalization substantially reduces blind pedestrians’ veer on snow-covered pavement. *Transportation Research Record*, 2661, 43-50.

門脇弘樹・牟田口辰己（2015）白杖歩行の偏軌に歩行速度がもたらす影響. 視覚リハビリテーション研究, 5(2), 53-62.

門脇弘樹・菊池志乃・牟田口辰己（2017a）白杖歩行における偏軌の特徴－先天性視覚障害者を対象として－. 広島大学大学院教育学研究科附属特別支援教育実践センター研究紀要, 15, 53-62.

門脇弘樹・菊池志乃・牟田口辰己（2017b）歩行軌跡における偏軌の特徴と予測－近似曲線を用いた分析－. 視覚リハビリテーション研究, 7(1), 3-12.

Kallie, C. S., Schrater, P. R., & Legge, G. E.（2007）Variability in stepping direction explains the veering behavior of blind walkers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(1), 183-200.

Murakami, T., Ohkura, M., Shimizu, O., & Tanaka, I.（1987）Two cases of blind travelers falling from train platforms. *National Rehabilitation Research Bulletin of Japan*, 8, 51-54.

Murakami, T., Shimizu, O., Ohkura, M., & Tanaka, I.（1988）Analytical studies on falls from train platforms by blind travelers. In N. Neustadt-Noy, S. Merin, & Y. Schiff（Eds.）, *Orientation and mobility of the visually impaired*（*proceedings of the fourth International Mobility Conference*）, Jerusalem: Heiliger, 47-51.

大倉元宏・三浦崇路・富永友樹・丸山雄大・池上敦子（2006）周囲音が視覚遮断直進歩行に及ぼす影響．人間工学，42(2)，119-125.
大倉元宏・田内雅規（2015）左右の耳のマスキング差が視覚制限下における方向判断に及ぼす影響．視覚リハビリテーション研究，5(2)，43-52.
Souman, J. L., Frissen, I., Sreenivasa, M. N., & Ernst, M. O. (2009) Walking straight into circles. *Current Biology*, 19(18), 1538-1542.

(2020. 2. 14受理)

Effect of gait environment on veering index in gait assessment

Hiroki KADOWAKI
Faculty of Education, University of Teacher Education Fukuoka /
Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science

Kazuhito UJIMA
Department of Special Needs Education, Graduate School of Education, Hiroshima University

Tatsumi MUTAGUCHI
Former Professor, Department of Special Needs Education, Graduate School of Education, Hiroshima University

The aim of this study was to investigate the effect of differences between indoor and outdoor gait environments on veering indices in gait assessment. Eight blindfolded adults without visual impairments participated in the experiment. Their gait was assessed at a walking distance of 10 m. The walking task was performed under two conditions, indoors in a gymnasium and outdoors on athletic grounds, and the performance in the respective gait assessments was compared. The results suggested that the amount of veering（Absolute Error）and variability（Variable Error）in the three indicators of veering can be regarded as individual characteristics that are not influenced by the gait environment. Also, although there are individual differences in the directional bias（Constant Error）, some participants showed the same characteristics in the gymnasium condition and the outdoor ground condition. It is thought that gait can be assessed in detail by understanding the characteristics of the veering from the three indicators. In addition, the results of this study are consistent with the results of a previous study（Cratty & Williams, 1966）that conducted a similar analysis at a walking distance of 60 feet（about 18 m）. A walking distance of 10m is therefore considered sufficient to assess veering in people with visual impairments.

Keywords: visual impairment, gait, assessment, veering