

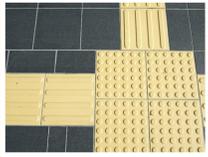
スポーツ施設における誘導用ブロックのレイアウト評価

Evaluation of Layouts for Braille Guidance Blocks in Sports Facilities

長嶋 敏昭¹, 青木 滉一郎¹, 松本 勝吾¹, 加藤 千恵子¹, 渋谷 英雄², 土田 賢省¹
Toshiaki Nagashima, Koichiro Aoki, Shogo Matsumoto, Chieko Kato, Hideo Shibutani, Kensei Tsuchida
1: 東洋大学総合情報学部, 2: ピースマインド・イーブ株式会社



1. 序論



視覚障がい者誘導用ブロック (JIS規格型)

【先行研究①】

ブロックの検知・識別性の評価実験[1-2]

- 白杖によるブロックの検知には突起の高さと配列が関与
- 2mm以上の線状・点状突起の組合せが有効

【先行研究②】

誘導用ブロックを用いた移動経路の評価

- 移動距離や、交差点の通過距離などから、移動経路の効率性・安全性に関する評価指標を提案[3]
- 歩道や誘導用ブロック、信号などの評価規準に基づいて、最適な移動経路を決定するシステム[4]



歩導くんGuideWay (錦城護謨)

スポーツ施設におけるバリアフリー推進の必要性[5]

レイアウト変更が可能な屋内向けの誘導用ブロック

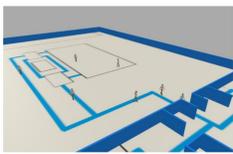
目的：スポーツ施設における誘導用ブロックのレイアウトに求められる特徴を明らかにする

2. 方法

面接調査

- 対象：ゴールボール選手1名 (20代男性・大学生)
- 調査内容：スポーツ施設および誘導用ブロックの利用状況、利用に伴う課題など
- 形式：半構造化面接
- 2018年8月、大学内の研究室にて、30分程度の調査を実施

面接の結果を踏まえ、誘導用ブロックのレイアウトを検討



AnyLogicによる歩行シミュレーション

シミュレーション

- ゴールボール選手の体育館の利用場面を想定：コートからトイレへの移動
- パターンA・Bの条件下でコート内に歩行者が出現し、男子トイレへと移動 → 設定時間内 (1時間) に、何人が目標地点 (男子トイレ) に到達するか？
- 先行研究に基づき、歩行速度[6-7]・パーソナルスペース[8] (90-120cm) を決定

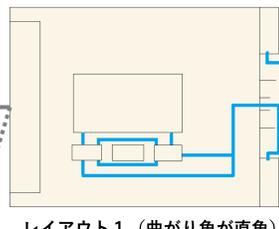
各パターン×各レイアウトについて10回のシミュレーションを実施

パターンA

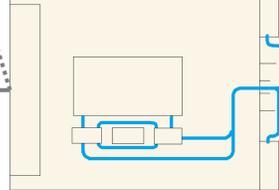
- 10秒ごとに1名の歩行者が出現
- 歩行速度：0.63 - 1.3 m/s の範囲でランダムに決定

パターンB

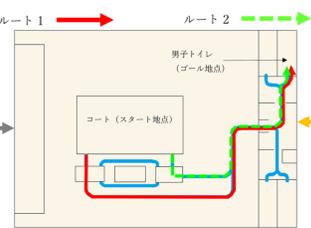
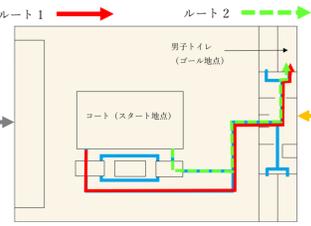
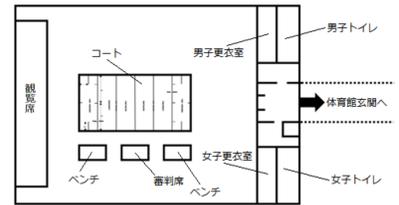
- 10秒ごとに2名の歩行者が出現
- 歩行速度：1名が0.63 m/s, もう1名が1.3 m/s



レイアウト1 (曲がり角が直角)



レイアウト2 (曲がり角が曲線)



分析方法

パターンA・Bの各条件において、目標地点に到達した歩行者の人数を、レイアウト1・2の間で比較 (Wilcoxonの符号付順位検定)

歩行者は50%の確率で、ルート1・2のいずれかの経路を選択

3. 結果

面接調査の結果 (要約)

- 男子/女子トイレや更衣室の識別に苦労する
- 直線的な誘導経路：空間構造を把握しやすい、曲がり角を認識しやすい

競技会場とトイレ・更衣室を結ぶ2種類のレイアウトを作成 (直線的/曲線的)

シミュレーション結果

- パターンA・Bの各条件で、レイアウト1・2におけるシミュレーションを10回ずつ行い、目標地点への到達人数を算出
- 各条件・レイアウトにおける1回目~10回目の到達人数を右の表に示す

試行回数	パターンA到達人数 (人)		パターンB到達人数 (人)	
	レイアウト1	レイアウト2	レイアウト1	レイアウト2
1回目	351	352	702	702
2回目	351	353	701	700
3回目	351	351	701	699
4回目	350	352	700	700
5回目	351	351	700	700
6回目	349	352	701	700
7回目	351	352	700	699
8回目	350	351	703	699
9回目	349	352	701	702
10回目	351	349	702	700
中央値	351	352	701	700
Z得点	-1.841		-1.983	
P値	0.066 ^{n.s.}		0.047 ^{*: p<.05}	

分析結果

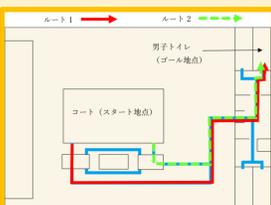
- パターンA：レイアウト1・レイアウト2の間に有意差なし ($z=-1.841, p=0.066$)
- パターンB：レイアウト1はレイアウト2より到達人数が有意に多かった ($z=-1.983, p<.05$)

4. 考察

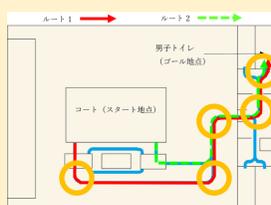


誘導用ブロックの直線的な配置

- 目的地までの経路を把握しやすい
- 施設内の空間構造を頭に描きやすい
- 音を頼りにプレーする視覚障がい者競技の会場では、音声案内などの利用が難しい → 経路のわかりやすさ、利用しやすさがより重要に



レイアウト1 (曲がり角が直角)



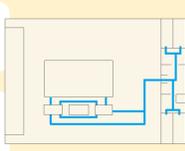
レイアウト2 (曲がり角が曲線)

曲線的な誘導経路は、歩行者が曲がり角で経路から外れ、円滑に移動できないことがある

歩行者の人数が倍のパターンBでは、直線的なレイアウト1において、目標地点に多くの人が到達できた

5. 結論

- 面接調査 → 直線的な経路の利便性
- シミュレーション → 直線的な経路の効率性



今後の課題

- 歩行実験に基づく歩行者モデルの作成
- 歩行者の心身状態を考慮した評価指標の算出

参考文献

- [1] 柳原崇男, 原 良昭, 桑波田謙. (2011). 白杖による分岐点案内等の点状突起形状の検出に関する研究: 視覚障害者のための屋内誘導システムに関する研究 (その1). 日本建築学会計画系論文集, Vol.76, No.661, pp.551-557.
- [2] 柳原崇男, 桑波田謙, 原 良昭. (2013). 白杖を用いた誘導用線状突起形状の検出に関する研究: 視覚障害者のための屋内誘導システムに関する研究 (その2). 日本建築学会計画系論文集, Vol.78, No.683, 19-24.
- [3] 有本浩太郎, 近藤光男, 渡辺公次郎. (2005). 利用者の効率性と安全性に基づく視覚障害者誘導用ブロックのネットワーク評価に関する研究. 土木計画学研究・論文集, Vol.22, pp.869-876.
- [4] 宮地孝明, 前田義信. (2006). 視覚障害者の移動行動プラン形成に関する意思決定支援システムの開発. 生体医工学: 日本エム・イー学会誌, Vol.44, No.4, pp.635-642.
- [5] 香田泰子, 天野和彦. (2007). 社会人視覚障害者におけるスポーツ活動の現状について. 筑波技術大学テクノレポート, Vol.14, pp.219-222, Mar. 2007
- [6] 野田宏治, 松本幸正, 荻野弘, 栗本謙. 視覚障害者のための歩行案内システムの評価に関する研究. 土木学会論文集, No.548, pp.45-54.
- [7] 西守隆, 伊藤章. (2012). 歩行速度の増加にともなうステップ長の増加要因. 関西理学療法, Vol.12, pp.45-51.
- [8] 渋谷昌三. (1985). パーソナル・スペースの形態に関する一考察. 山梨大学紀要, Vol.2, pp.41-49.