

拡張現実感を用いた歩行誘導における適切な表示方法の検討

櫻木 大和¹ 磯山 直也¹ 寺田 努^{1,2,a)} 塚本 昌彦¹

概要： 通行人の歩行誘導を行う際に、拡張現実感（AR: Augmented Reality）を用いて視覚情報を表示することで、場所や時間帯、あるいは人によって誘導の目的が変わる場合において、個人に合わせた誘導が可能となる。しかし、AR によって景観を損ねないか、周囲が見えづらくなることでユーザが不安を感じないかなどを考慮する必要がある、用途に応じて適切な AR 表示を行うことが重要である。そこで本研究では、屋外での片側通行を促す誘導を行う場面を想定し、4 種類の AR 表示と 1 種類の実物の看板を配置した際の様子について調査することで、用途に合わせた適切な表示を検討した。

1. はじめに

交通整理の場面などにおいて歩行誘導を行う際、看板を用いた誘導が一般的である。しかし、環境によっては設置できなかったり、全員に同じ表示を見せるため誘導の対象ではない人に対しても同じ誘導をしてしまうといった問題がある。そこで、拡張現実感（AR: Augmented Reality）を用いてユーザを誘導する視覚情報を提示することで、これらの問題を解決できると考えた。AR を用いることにより場所や時間帯、あるいは人によって誘導の目的が変わる場合において、個人に合わせた提示が可能である。実世界では看板の設置が難しい場所や立地であっても、AR を用いるとバーチャルなオブジェクトを設置できる。このように AR による誘導には利点があるが、景観を損ねないか、周囲が見えづらくなることでユーザが不安を感じないかなどを考慮する必要がある、用途に応じて適切な AR 表示を行うことが重要である。

そこで本研究では、誘導の場面・用途に応じてどのような AR 表示が適切かを明らかにすることを目的とする。本稿では、屋外での片側通行を促す誘導を行う場面を想定し、4 種類の AR 表示、1 種類の実物の看板を配置した際の歩行の様子について調査する。

2. 評価実験

2.1 実験方法

片側通行を促す誘導を行うことを想定した 4 種類のバーチャルなオブジェクト（表示 1～4）と 1 種類の実物のオブジェクト（看板）を用意した。実験では Microsoft 社の

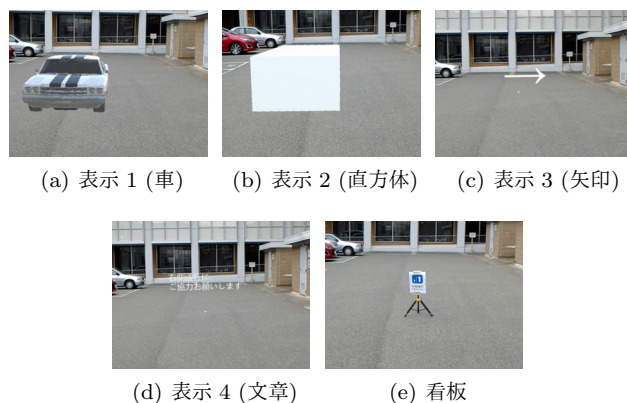


図 1 オブジェクトを配置した様子

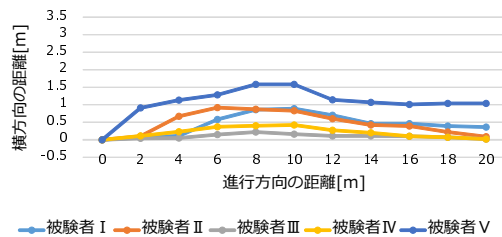
HoloLens を用いて AR 表示を行い、オブジェクトを配置した様子を図 1 に示す。図 1 (a) ～ (d) は HoloLens を通して被験者に見えている様子である。表示 1 は車、表示 2 は白い直方体、表示 3 は矢印、表示 4 は文章である。表示 1, 2 では暗示的、表示 3, 4 では明示的な誘導を行い、比較する。また、表示 1 は環境に溶け込む表示であることに対し、表示 2 は溶け込んでいない表示であることの比較を行う。表示 3 は情報量の少ない表示であることに対し、表示 4 は情報量の多い表示であることの比較を行う。

実験では、被験者に 20m 先のゴールラインに向かって自由に歩行させ、スタート地点から直進した位置より横方向にずれた距離を、誘導する方向を正としてゴールラインに 2m 近づくごとに計測した。その際にスタート地点から約 7m 先の位置にオブジェクトが配置されている。左側、右側のどちらに誘導するかは、被験者ごと、オブジェクトごとにランダムに決定した。表示 1, 2 は左側に歩行誘導する際はスタート地点から直進した位置より少し右に、右側に歩行誘導する際は少し左に配置した。表示 3, 4 と看板

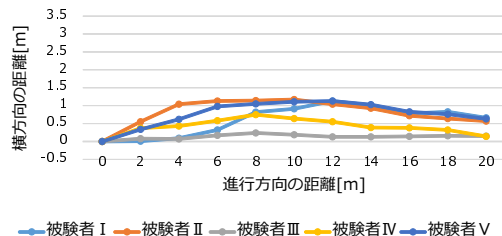
¹ 神戸大学大学院工学研究科

² 科学技術振興機構さきがけ

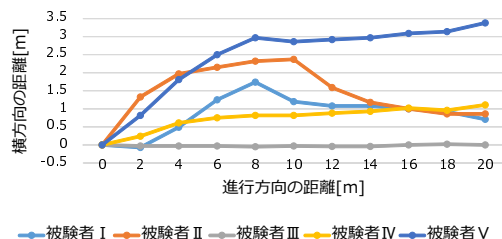
^{a)} tsutomu@eedept.kobe-u.ac.jp



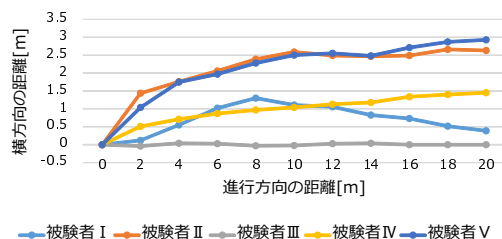
(a) 表示 1 (車)



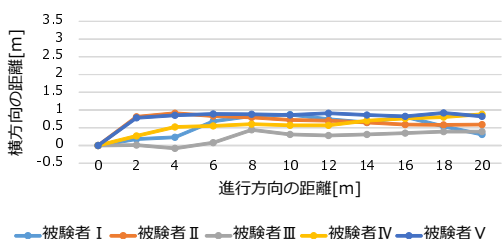
(b) 表示 2 (直方体)



(c) 表示 3 (矢印)



(d) 表示 4 (文章)



(e) 看板

図 2 実験結果

はスタート地点から直進した位置に配置した。図 1 は右側への歩行誘導を狙った際の様子である。歩行後、「空間に溶け込めていると感じたか」、「誘導されている感覚はあったか」、「表示に対する不快感はあったか」、「歩きづらかったか」(アンケート A~D) について、「思わない」が 1, 「思う」が 7 として、それぞれ 7 段階で回答させた。実験

表 1 アンケート結果 (平均値)

	アンケート			
	A	B	C	D
表示 1 (車)	4.0	2.4	2.8	2.2
表示 2 (直方体)	3.0	3.4	4.0	3.6
表示 3 (矢印)	5.2	6.2	2.0	2.6
表示 4 (文章)	4.4	6.0	3.0	4.2
看板	5.0	7.0	2.2	3.0

は 20 代の男性 5 名の被験者 I~V で行った。

2.2 実験結果

実験結果を図 2, アンケート結果の平均値を表 1 に示す。表示 1, 2 と看板では、表示 3, 4 よりも横方向への移動が小さく、被験者は表示したオブジェクトのすぐ近くを通る傾向があった。通行してほしくない区間を示すために AR 表示を用いる際には、区画ギリギリの位置に表示を行う必要があることが示唆された。

被験者 III に関しては誘導されず、AR 表示されたオブジェクトにぶつかりながら直進し、看板に対してのみ横に反れながら歩行した。AR 表示はぶつかっても問題がないため気にせず歩行する人がいる可能性があり、従わないと危険を伴う誘導に関しては実際の看板を使うなどの必要がある。

アンケート結果について、暗示的な表示である表示 1, 2 を比較すると、表示 1 の方が「空間に溶け込んでいるか (A)」の結果が大きく、その他の結果は小さかった。また、明示的な表示である表示 3, 4 について比較すると、表示 3 の方が (A) の結果が大きく、表示に対する「不快感 (C)」と「歩きづらさ (D)」の結果は小さかった。このことより、環境に溶け込んだ表示の方が屋外での歩行誘導に適していると考えられる。しかし、歩行誘導以外の場面において、例えば立入禁止を示すために AR 表示を用いる際には、溶け込んでいない方が気づきやすくなり、適している可能性があるため、今後調査していく。

暗示的な表示と明示的な表示を比較すると、表示 3, 4 と看板は「誘導されている感覚 (B)」の結果が大きく、歩行者はオブジェクトに意識を向ける必要があると考えられる。しかし、他のアンケートの結果には大きな差はなかったため、今後も様々な表示について調査していく。

3. まとめ

4 種類の AR 表示, 1 種類の実物の看板を配置した際の歩行誘導について比較し、特定の場面に合わせた誘導方法について検討した。今後は被験者を増やし、その他のオブジェクトを表示した際の誘導の様子についても調査を行う。また、片側通行の誘導以外の AR 表示の利用についても調査を行っていく。