

# MR を利用した経路教示システムにおける案内標識の提示手法

## Guidance Sign Presentation in Route Navigation System using MR

角野 龍司, 西口 敏司, 橋本 渉, 水谷 泰治

Ryuji SUMINO, Satoshi NISHIGUCHI, Wataru HASHIMOTO, Yasuharu MIZUTANI

大阪工業大学 情報科学部

Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

Email: e1n16050@oit.ac.jp

**あらまし** : MR ヘッドマウントディスプレイを利用した経路教示システムにおける, CG で表現した案内標識の提示手法を提案する. AR 環境で案内標識を配置すると, その案内標識の背後にある段差や標識などの実環境に関する情報が把握しづらいという問題がある. そこで本研究では, 経路教示システムの利用者と CG で表現した案内標識の間の距離に基づいて案内標識の透明度や大きさを制御することで, 実環境の情報を把握しやすい案内標識の提示手法を検討する.

**キーワード** : Mixed Reality, ナビゲーションインタフェース

### 1. はじめに

スマートフォンなどのモバイルデバイスを持ちながら歩行することによる事故が増加している. その原因の一つとして, 歩行中にスマホなどの画面を注視することで周囲の状況が把握できなくなってしまうことが挙げられる. スマートフォンを利用した経路教示システムでも, 画面上の地図に重畳表示された案内情報から情報提示を受けつつ, 路面や周囲の状況を確認する必要があり, 視線移動の負担が大きくなり, 周囲の状況を把握することが難しい. このような問題を解決する手段の一つとして, 複合現実感 (Mixed Reality, 以下 MR) 技術を用いたヘッドマウントディスプレイ (以下, MR-HMD) を用いることが考えられる. 一般的な MR-HMD は, シースルー型ディスプレイを通して見る地面や壁面に位置合わせをしつつ 3DCG オブジェクトを配置して観察することが可能であるため, 案内表示を 3DCG オブジェクトとして配置すれば, 視線移動が軽減されることが期待される. しかしながら, MR 環境で案内標識を配置すると, その案内標識の背後にある段差や標識など, 実環境に関する状況が把握しづらいという問題が生じる.

そこで本研究では, MR-HMD を利用した経路教示システムにおいて, 案内情報が分かりやすく, かつ, 実環境の状況も把握しやすい案内情報の提示手法を検討する.

### 2. 案内標識が持つべき特徴

本研究では, MR-HMD を用いた屋内のナビゲーションにおいて, 通路が交差する位置に進路を示す案内標識を配置する状況を想定する. 案内標識は 3DCG で表現し, 矢印などの図形によって進路を示すこととする. 案内標識が持つべき特徴として, 遠くからでも視認可能であるだけでなく, できるだけ背景を隠さないことが挙げられる. しかしながら, 一般的な案内標識の提示では, 前者の特徴を持たせるには, 案内標識を大きくすることが求められ, 後

者の特徴を持たせるには, 案内標識を小さくする必要があるのであるため, 同時にこれらの特徴を満たすことができないという問題がある.

### 3. 案内標識の提示手法

前章の考察に基づき, 本研究では, 案内標識が持つべき二つの特徴を同時に実現するために, 利用者と案内標識の間の距離に基づいて, 案内標識の大きさと透明度を制御することを考える.

#### 3.1 案内標識の大きさの制御

経路教示システムの利用者が遠くからでも案内標識を発見しやすくするために, 利用者と案内標識が離れているときは案内標識を大きく表示し, 利用者が案内標識に近づくにつれて少しずつ小さくし, 目の前に来たときに最も小さく提示する.

#### 3.2 案内標識の透明度の制御

3.1 節と同様に, 遠くからでも案内標識を発見しやすくするために, 遠く離れているときは案内標識の透明度を 0%, すなわち不透明で提示し, 利用者が案内標識に近づくにつれて透明度を上げ, 目の前に来たときに完全に透明にして提示する.

### 4. 実験

#### 4.1 実験方法

3 章で述べた案内標識の提示方法の有効性を調べるための実験を行った. まず, 屋内の通路が交差する位置に, 案内標識として四角い板の上に配置した矢印を 3DCG で配置した. また, この案内標識の後方約 5 メートルに, 道路標識を印刷した紙を配置した. 次に, 案内標識の前方約 14m 離れた位置から, MR-HMD を装着した実験参加者に, 案内標識に向かって少しずつ歩いてもらい, どの位置で道路標識の存在が分かり, どの位置で道路標識の種類が分かったか, それぞれの案内標識からの距離を計測した. このとき, 3 章で述べた大きさおよび透明度を制御するかしらないかの組み合わせとして 4 つのパターン

で制御し、それぞれの結果の違いを比較した。なお、情報系学部に所属する8名の実験参加者(A~H)に、背景となる道路標識をランダムに変更しつつ、4つのパターンで制御した案内標識を提示した。実験開始時の案内標識の様子を図1に、透明化およびサイズ変化の組み合わせによる案内標識の見た目の変化の様子をそれぞれ図2~図5に示す。



図1 開始時の案内標識の様子 (標識から10m)

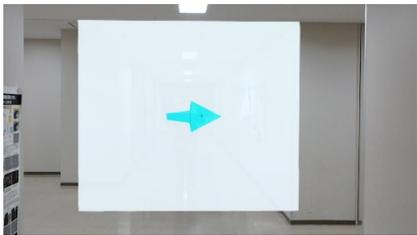


図2 透明化なし/サイズ変化なしの様子 (標識から5m)



図3 透明化のみの様子 (標識から5m)



図4 サイズ変化のみの様子 (標識から5m)



図5 透明化あり/サイズ変化ありの様子 (標識から5m)

各実験参加者に4つの制御パターンによる案内表示の変化を確認してもらった後に、透明度と大きさに関するアンケートを実施した。アンケート項目は以下の通りであり、それぞれ1~5の5件法(1が最も感じる)で回答してもらった。

## 4.2 実験結果

CGで表現した案内標識の背後に存在する道路標識について、各実験参加者が存在を知覚した距離、種類を認識した距離、および、その差をパターンごとの平均としてまとめたものを表1に示す。この表から、透明度とサイズの両方を変化させるパターンが、最も遠くから道路標識を発見、認識することが可能であり、かつ、その間の距離も短いことが分かった。

表1 案内標識までの距離の平均 (m)

透/サ	発見	認識	距離の差
無/無	8.4	2.4	6.0
有/無	8.9	5.3	3.7
無/有	7.5	4.2	3.4
有/有	9.9	6.7	3.1

また、アンケートの結果を表2に示す。この表から、透明化に関しては、透明化かつサイズ変化のパターンが最も透明化の変化が感じられた。サイズ変化に関しては、サイズ変化のみのパターンが最も感じられやすかったが、同時に透明化を行うと、その効果が小さくなる結果となった。案内標識が交差する位置に固定されているように感じたかについては、近づくにつれてサイズが小さくなくても、違和感が少ないという結果が得られた。

表2 アンケート結果 (1:最も感じた)

透/サ	透明化	サイズ変化	固定位置
無/無	2.4	2.6	2.3
有/無	2.5	3.0	2.4
無/有	3.8	2.1	1.9
有/有	2.1	2.5	2.1

## 5. おわりに

本研究では、MR-HMDを利用した経路指示システムにおける案内標識の提示において、案内標識の透明度および大きさを制御することで、どの程度背景の状況が把握しやすくなるかについて検討した。実験の結果、透明度と大きさの両方を変化させた場合は背景の状況を把握することに有効であることが分かった。一方、透明度のみを変化させたときは両方変化させないときよりも透明になる様子を観測しづらく、また案内標識が固定されているように感じなかったと答える人が多かったため、透明度のみを変化させることはほとんど効果がないことが分かった。今後の課題としては、実際の経路指示に適用し、案内標識の発見の容易さや、より効果的な案内標識の提示手法の検討などが挙げられる。

### 参考文献

- (1) 田村, 宍戸, 北原, 亀田, “アクティブパターンの複合現実感型表示を用いた歩行者への情報提示,” 信学技報, vol. 119, no. 386, MVE2019-29, pp. 25-30, 2020-01.