

VR 環境による避難誘導灯の視認角度が指示方向理解に与える影響

Effect of orientation of emergency signage on the recognition of the indicated direction in a virtual reality environment

久保田 準 (Kubota Jun) 指導：佐野 友紀

研究背景・目的：大都市圏の地下空間は大規模化・複雑化し、火災、地震等の避難安全確保が重要である。その中で避難経路が複数あり、階段や地上直結の経路に隣接していない地下空間の広場では空間的要因に頼ることができず、避難者の判断で経路を選択しなければならない。人を誘導する手段として誘導灯が設置されているが、設置状況によっては1. 視認しづらい、2. 指示方向を誤解しやすいという問題がある。先行研究では設置方法改善のために実空間を用いた実験が実施されていたが、実空間のため、統制した環境で実験することは難しい。一方で、高度に発展しているVR（仮想現実）を用いて、誘導灯を視認するための環境を再現できれば、実空間では困難な、環境要因の統制と様々な条件の検討が可能になる。本研究では、誘導灯の設置条件(位置/角度/種類)を変更することで視認する角度が誘導灯の指示する方向の理解に与える影響を明らかにする。

実験方法

<静止実験A> VR空間で被験者が歩行を静止した状態で、一面表示の誘導灯を視認する実験を行う。被験者は視認後、誘導灯の指示方向・指示経路を選択し、その選択に対する自信度を回答する。各実験は設置距離角度条件による指示方向実験 (A-1)、設置位置・設置角度条件での指示経路理解度実験 (A-2)、非正対設置での指示経路実験 (A-3) である。尚、A-3は日本には存在しない上・下矢印の誘導灯の認識に関する質問を行う。

<歩行実験B> 実験Aの結果を基に、実空間の構造を参考にしたVR空間で被験者の歩行状態を想定し、誘導灯及び誘導標識を視認する実験を行う。視認後、被験者は経路を選択し、その経路選択に対する自信度を回答する。広場の開口部に一面表示の誘導灯 (B-1)、蓄光式誘導標識 (B-2) を設置した実験、交差点に四面表示の誘導灯を設置した実験 (B-3) を行う。

結果と考察

<静止実験A> 一面表示の誘導灯の設置角度が指示する通路の方向に合わせて調節することで、経路選択を正しい方向に誘導することができる。しかし、避難者と誘導灯の関係が非正対の状態にならないように調節する必要がある。

なぜなら、非正対の誘導灯は視認が困難で、実空間において効果的であるといえないからだ。上・下矢印の誘導灯の認識に関しては上矢印が“前進”、下矢印が“前進”か“後退”と判断され、上矢印の誘導灯の認識に個人差はほとんどない。以上から、実験Bの条件へ設置角度を通路の方向に合わせた誘導灯と上矢印の誘導灯を導入した。

<歩行実験B> 誘導灯及び誘導標識の設置角度を通路の方向に合わせて調節することで、目的地へ誘導可能であることが判明した。但し、複数経路や障害物がある場合を除く。上矢印の誘導灯は矢印が指し示す方向に障害物がある場合は除き、正解の経路へ誘導することができることが明らかになった。正解の経路との近さから、交差点設置の避難誘導灯は開口部設置に比べて、経路選択の正答率が高く自信度も高い。設置位置Centerの四面表示の誘導灯を視認した時 (図1)、避難者に対して、一面を表示することができれば正答率は高くなるが、避難者が誘導灯の二面を視認する場合(投映面積比50%:50%を除く)は正答率が低く、経路選択の判断ミスを招く可能性がある。

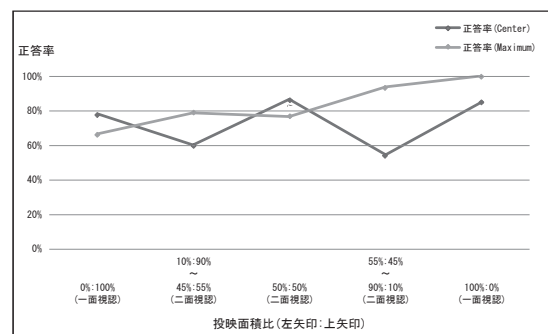


図1 四面表示の誘導灯投映面積比ごとの正答率

まとめ 通路の方向に合わせて設置角度を調節することで矢印が指し示す方向へ避難者を誘導することができ、避難者が視認しやすく正解の経路に近い設置位置であることが、誘導灯を探す必要なく正解の経路を特定しやすくなることが明らかになった。四面表示の誘導灯は、避難者に対して、一面のみを視認すれば正しい経路を誘導できるが、避難者が誘導灯の二面を視認する場合は視認角度によっては経路選択の判断ミスを招く可能性がある。