

ヘッドマウントディスプレイ利用のVR実験に基づく 地下通路空間のサイン計画

Keywords

VR 地下通路 印象評価
ヘッドマウントディスプレイ(HMD) 案内板

AK14088 野口陽平



1. はじめに

従来のスクリーンと偏光メガネ利用のVR空間では、没入感を得られるものの高い空間が見切れてしまう。しかし近年めざましく普及したヘッドマウントディスプレイ(HMDと省略)ではこの点が改善されている。そこで本研究ではHMD利用のVR空間により、見上げることの多い地下空間のサイン計画について研究を行う。

2. 実験目的

今回行ったのは本実験に先立つ予備実験と、それに基づく本実験の2つの実験と印象評価である。本実験でVR空間を使用するにあたり、予備実験では現実空間と仮想空間の差異をできる限り無くすことを目的としている。ただし、仮想空間は実空間と同じ条件を満たした空間を使用するものとする。また本実験では、地下空間のサイン計画について印象評価を行い、より良い駅の案内板について考察することを目的とする。

3. 予備実験研究内容

3.1 予備実験研究方法

実空間をブラックボックス内に用意し(写真1)、中でライトアップされているオブジェを被験者に見てもらう。(写真2)仮想空間はCADのデータをHMDに取り込み被験者にHMDを装着して映像を見てもらう。ここでは実空間と仮想空間は同じ物が見えることを想定している。

被験者には順番に2つの空間を見てもらい、その差異をアンケートに記入してもらう。



写真1 予備実験装置



写真2 予備実験の様子

3.2 予備実験アンケート内容

アンケートではこちらが用意した10項目に対して、被験者にME法を用いた回答の仕方をしてもらう。基準となり、被験者に最初に見てもらう空間は実空間であるとする。

次の本実験に向けて、色の認識率やオブジェの大きさなどが重要になってくることが予想されるため、項目に組み込んでいる。

4. 予備実験結果

ME法により、実空間の値を10項目それぞれ100と揃えて定める。これに対し仮想空間から受ける印象がどれ程のものかを表1にまとめた。ここでは、グラブスの棄却検定により極端な数値や回答がなかったものの結果を除いた集計結果を今回の実験の結果として取り扱っている。

アンケートを回答してくれた被験者の20%程が、建築やインテリアを学んだことがあるという結果であった。また男性の人数60人、女性の人数29人、合計89人の被験者に回答してもらった。

表1 アンケート集計結果

	明るさ	快適さ	広さ	開放感	形認識
中央値	115	80	100	90	100
平均値	118.2	83.61	99.51	94.55	94.33
標準偏差	35.912	19.403	32.33	35.124	23.664

	色認識	奥行き	高さ	現実感	立体感
中央値	100	100	100	80	100
平均値	98.08	97.42	94.80	79.43	98.57
標準偏差	27.946	34.501	23.66	33.717	41.766

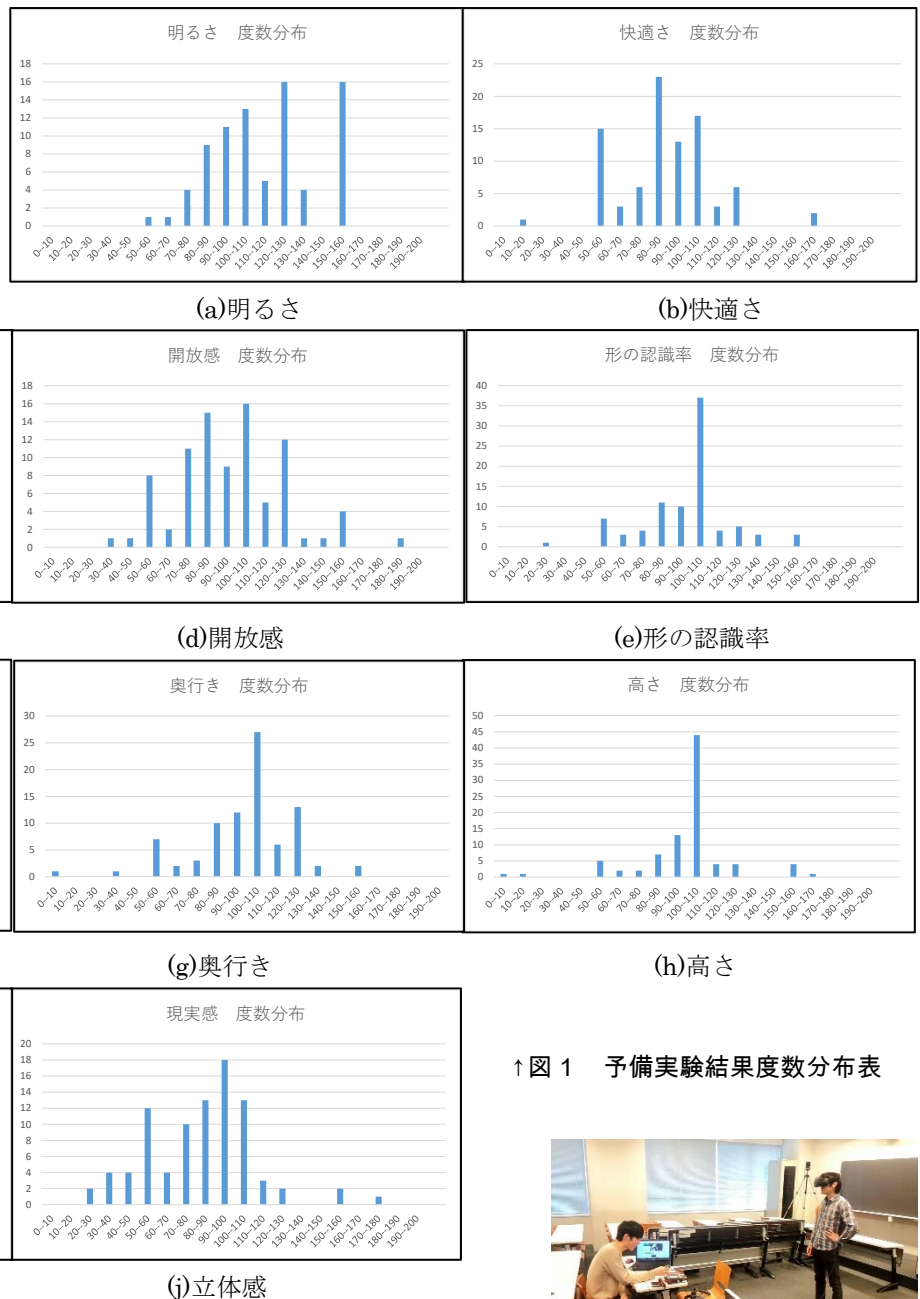
表1はアンケートによって得られた仮想空間の印象10項目を、中央値、平均値、標準偏差についてまとめたものである。

中央値・平均値に焦点を当てると、どれも100に近い値を示しているのが分かる。明るさの値が大きいのは、仮想空間での明るさを調整することで100の値に近づけられると推測される。また快適さ・開放感は、HMDを装着していることによって窮屈に感じる被験者が多かったことが予想される。そして現実感の値が低いのは、仮想空間というだけのこともあり、現実と多少のズレがあることが推測される。

標準偏差について見てみると、明るさや立体感は少し被験者の出した値にばらつきが見られるが、他の8項目に関してはそれほどばらつきが見られなかった。

次に度数分布が正規分布になっていることを下の(図1)で確認する。

次の（図 1）を見ると、全体的に正規分布の形に近いことが分かるが、特に明るさについては現実空間より VR 空間を明るく感じる回答が多く、この結果より本実験の設定ではより注意を要することが分かった。



↑ 図 1 予備実験結果度数分布表



写真 3 本実験風景

5. 本実験研究内容

5.1 本実験研究目的

本実験では現実にある駅の地下空間について案内板のサイン計画を行い、アンケートを集計して印象評価を行うものとする。今回扱う地下空間は、新宿駅の都営線改札口付近とした。地下空間には細長い一本道の形をしたものと、広い空間を柱で確保している 2 種類が大きく分けて存在する。今回実験に使用する新宿駅の都営線改札口は、広い空間を確保しているものである。広い空間を選んだ理由としては、細長い空間よりも駅の利用者の行く先がはっきりと分からず、迷い易いことを考えたためである。

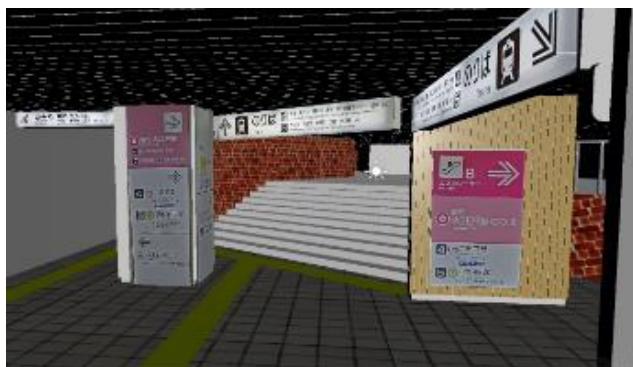
5.2 本実験研究方法

本実験でも同じく HMD を利用して研究を行う。新宿駅都営線改札口を、図面を基に CAD でモデリングし、HMD に取り込み被験者に空間を見てもらう。（写真 3）

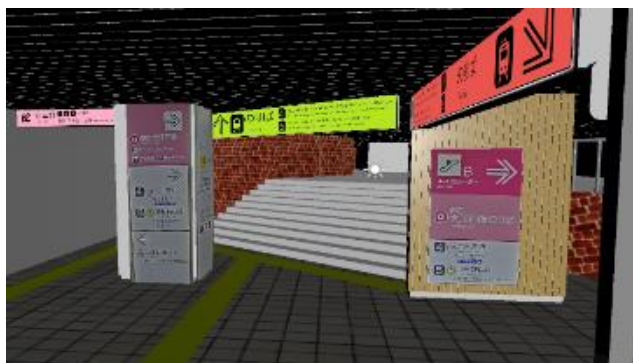
新宿駅都営線改札口にある駅の案内板に変更を加えることによって、被験者の感じる印象の差についてアンケートを行い結果とする。

案内板の変更については色や文字の表記に変更を加え、元々の空間と合わせて 3 種類用意した。

次の CG 1、CG 2、CG 3 で確認する。



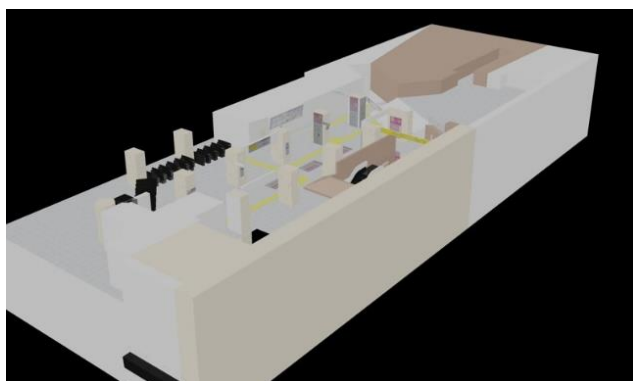
CG 1 実際の新宿駅モデリング



CG 2 色の変更を案内板に加えたもの



CG 3 文字や字体の変更を案内板に加えたもの



CG 4 新宿駅都営線改札口モデリング

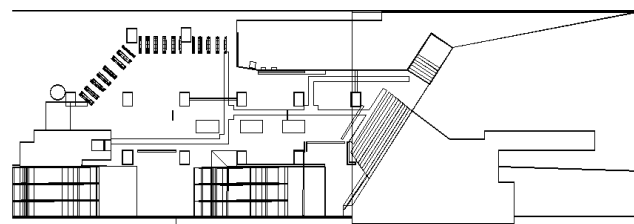


図 2 新宿駅都営線改札口平面図

6. 本実験アンケート内容

本実験でのアンケートでは、こちらが用意した 10 項目の形容詞対に対して S D 法を用いた回答の仕方をしてもらう。3 つの空間（案内板に変更を加えたもの）それぞれに対し 10 項目質問をし、被験者には HMD を装着したまま当てはまるものを回答してもらう。

表 2 S D 法評価点数・形容詞対一覧

1. とても当てはまる	2. 少し当てはまる	3. どちらとも言えない	4. 少し当てはまらない	5. とても当てはまらない
-------------	------------	--------------	--------------	---------------

見やすい	見づらい
分かりやすい	分かりづらい
受け入れやすい	受け入れづらい
すっきりした	ごちゃごちゃした
目立つ	目立たない
興味を引く	興味を引かない
好きな	嫌いな
美しい	汚い
バランスの良い	バランスの悪い
目を引く	目を引かない

S D 法は表 2 の 5 段階で答えてもらうものとし、被験者に見せる空間の順番は CG 1、CG 2、CG 3 の順であるとする。ただし、CG 1 は現実にある都営線改札口をモデリングしたもので、案内板に変更は加えていないものとする。

7. 本実験結果

本実験では 3 日に分けて計 21 名の被験者にアンケートを行った。（12 月 13 日—11 名、12 月 20 日—5 名、12 月 27 日—5 名、男子 15 名、女子 6 名）今回は新宿駅の地下通路空間を利用したので、新宿駅を利用したことがあるかないか、というのは大きな問題になると考える。被験者のうち、5 名が普段新宿駅を利用すると回答している。下の図 2 はアンケートの評価を平均値、標準偏差について出したものである。

CG 1 の空間と CG 3 の空間はグラフの傾向が似ているが、全体的点数が低いのでプラスのイメージが強いことが分かる。CG 2 の空間は、他の 2 つの空間と比べて正反対の傾向が見られる。「目を引く」「興味

を引く」といった項目の点数が他と比べ低く、それらの傾向が強いことが分かった。

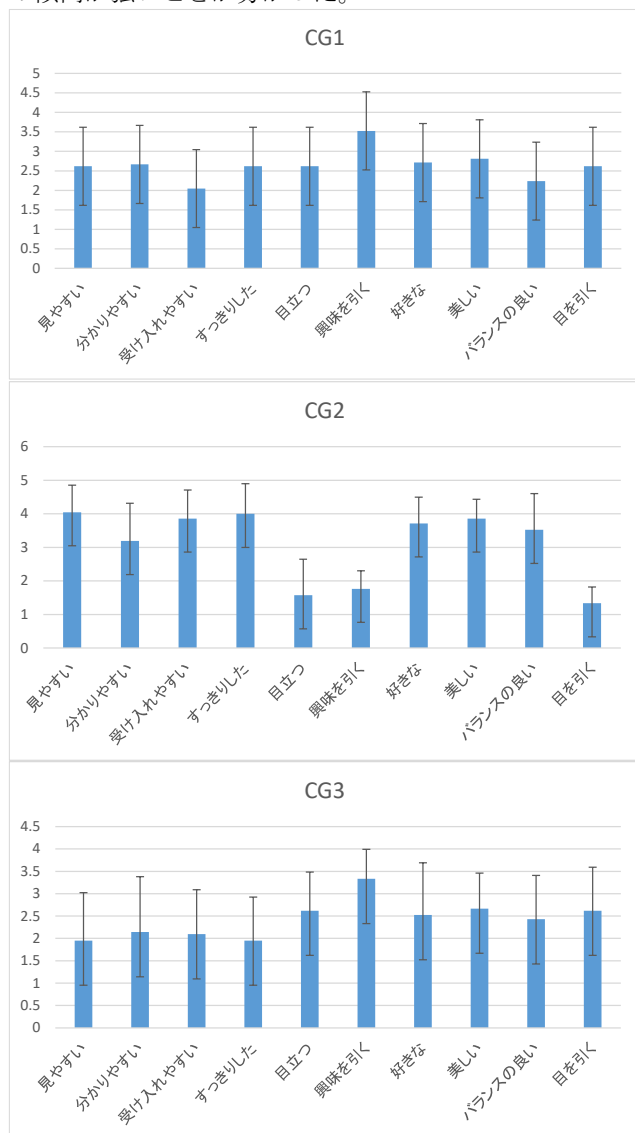


図3 平均値・標準偏差

次に因子分析（最尤法、スクリープロットにより因子数を決定、プロマックス回転）にはSPSSを用い、最尤法により因子を抽出し、因子数はスクリープロットより3因子と判断し、プロマックス回転を行った。その因子負荷の結果は表3に示す。第Ⅰ因子は「美しい」「受け入れやすい」「バランスの良い」などの負荷量が大きいため、「嗜好性」に関する因子とした。第Ⅱ因子は「目立つ」「興味を引く」などの負荷量が大きいため、「明瞭性」に関する因子とした。第Ⅲ因子は「見やすい」「分かりやすい」の項目の負荷量が大きいため、「視認性」に関する因子とした。各因子の相関の表4を見ると、「嗜好性」と「視認性」は相関関係にあり、「明瞭性」に関しては他の2つの因子と相関関係があまりないことが分かった。

表3 因子分析結果

	I	II	III
美しい	.838	-.088	-.175
受け入れやすい	.762	.021	.116
好きな	.748	.038	.067
バランスの良い	.563	.083	.225
すっきりした	.495	-.033	.198
目立つ	.171	.820	-.096
目を引く	-.065	.812	.047
興味を引く	-.262	.527	.050
見やすい	.025	-.068	.952
分かりやすい	.069	.032	.624

因子抽出法：最尤法

回転法：Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

a. 6 回の反復で回転が収束しました。

表4 因子相関行列

因子	I	II	III
I	1.000		
II	-.491	1.000	
III	.661	-.415	1.000

8. 考察・まとめ

3 種類の空間に優劣を付けるとしたら、どんな順番になるか被験者全員に聞いてみたところ、CG3の空間を一番良いとする回答が多かった。また一番良くなかったとされたのがCG2の空間であった。理由としては、CG3の空間は目的地がはっきりと示されているから分かりやすいというものが多かった。逆にCG2の空間では、色があった方が理解しやすいという意見もあったが、やはり白や黄色などの単色を見慣れているせいか情報量が多いという意見が多かった。

平均値や標準偏差と組み合わせると、「明瞭性」の因子の負荷量が低い方が良い空間であると言える。また「嗜好性」と「視認性」の因子に相関があることから、2つの因子の負荷量を上げつつ、「明瞭性」の負荷を下げるのが今後の課題になってくるだろう。現在の新宿駅の案内板でも十分に役割を果たしていることが本研究で明らかになったが、文字や字体に変更を加えることにより、より利便性の向上が見込めることが分かった。

参考文献

- 1) 中山、柴田「実空間と CG 空間における印象評価の差異について」2004 年度芝浦工業大学卒業論文
- 2) 芝浦工業大学工学部建築工学科：2013 年度建築工学科卒業研究梗概集，2014 年 2 月
- 3) 修士学位論文 芝浦工業大学建設工学専攻 青柳野衣 2015 年 3 月「狭小住宅における空間構成と色彩が印象評価に与える影響」
- 4) 修士学位論文 芝浦工業大学建設工学専攻 野口寛史 2013 年 3 月「狭小空間における鏡の影響」