



# 文化学園リポジトリ

Academic Repository of BUNKA GAKUEN

服飾文化共同研究拠点／文化ファッション研究機構

Joint Research Center for Fashion and Clothing Culture / Bunka Fashion Research Institute

文化学園大学

*Bunka Gakuen University*

文化服装学院

*Bunka Fashion College*

文化ファッション大学院大学

*Bunka Fashion Graduate University*

文化外国語専門学校

*Bunka Institute of Language*

Title	インテリアデザインにおける人工現実感の応用に関する 研究第五報：VR刺激に関する調査について
Author(s)	長山, 洋子
Citation	文化女子大学紀要. 服装学・生活造形学研究 30(1999-01) pp.107-115
Issue Date	1999-01-31
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10457/2407">http://hdl.handle.net/10457/2407</a>
Rights	

# インテリアデザインにおける人工現実感の応用に関する研究 第五報

—VR 刺激に関する調査について—

長山 洋子\*

## A Study on Interior Design Systems Using VR (V)

—Examining the Causes of the VR Stimulus—

Yoko Nagayama

**要 旨** 通産省では、平成7年度に「バーチャルリアリティシステム等における生理的・心理的影響に関する調査」を発足させた。これは、影響を及ぼす原因になりそうなものを系統的に整理し、それがどのような影響をもたらすかという視点から調査研究を進めるもので、2002年までに厳密なガイドラインを制定する見通しであると述べている。本学のインテリアデザイン教育では、VRを教育に応用することを提案し実践してきた。その中で、ごく少数ではあるが、VRを体験すると「目や頭が痛くなった」などの訴えがあり、ガイドライン制定に先立って、教育用に設備しているVRを用いた場合のVR刺激の人体へ及ぼす影響を把握しておく必要があると考えた。そこで、VR体験学習実施時の刺激が人体へ影響を及ぼすか、その実態を確認することを目的として調査を行った。その結果、VR刺激の人体への深刻な影響は認められなかった。しかし、今回の調査では、体験時間が5分程度(3年生・空間確認)から15分程度(4年・自分のデザイン確認)で短時間だった事もあり、今後のVR応用にあたってはVR刺激と見られる現象についてさらに注意深く観察しながら実施しなければならない。

### 1. はじめに

1997年末に、テレビアニメの「ポケットモンスター」が巻き起こした騒動、アニメを見ていた子供たちが次々に気分が悪くなったことは記憶に新しい。それ以来、特に注目されるようになったのは、電子メディアが人間に及ぼす影響に関する問題である。郵政省では、放送と視聴覚機能に関する検討会を発足させ、厚生省では、光感受性発作に関する離床研究班を発足させ、これらの調査結果に基づき放送局は自主的に安全基準を提案するに至っている。

しかし、バーチャルリアリティ(通称VR)については、技術的な可能性は現在も発展成長期であるため、人間にどのような影響を及ぼすのかについては、明確になっていない。また、VR立体映像の知覚は、立体視差だけを利用しており、その時の輻輳が変わらないことからそこに矛盾が生じ、それが眼精疲労につながるのではないかという仮説があるが、実証されていない。VRにおける生理・心理的影響を、擬態的に現れる現象や症状に対して、発生した影響から原因を追及する対処療法的な対策を施す事は、現時点では無理が多い。そのために、これから起こるかもしれない影響に対して準備をしなければならないことになる。

そこで、通商産業省(通産省)では、平成7

\* 本学助教授 インテリアデザイン

年度に「バーチャルリアリティシステム等における生理的・心理的影響に関する調査」を発足させ、産学共同の体制でガイドライン策定に向けて調査研究を始めた。この「バーチャルリアリティシステム等における生理的・心理的影響に関する調査」は、影響を及ぼす原因になりそうなものを系統的に整理し、それがどのような影響を結果としてもたらすかという視点から調査研究を進めている。

筆者は、これまで、VRをインテリアデザイン教育に応用することを提案し実践してきたが、その都度、ごく少数ではあるが、HMD、液晶シャッターメガネをかけてVRを体験すると、目や頭が痛くなった、目がチカチカする、乗物酔みみたいで気持ち悪くなるなどの訴えがあった。この現象は個人差が大きく、すべての体験者に当てはまるものではなく、むしろ、VRの技術的な問題であると考え、今後の技術の開発・発展を期待するものである。しかし、現時点で、教育用に設備されているVRを用いた場合のVR刺激の人体へ及ぼす影響を把握しておく必要がある。そこで、実際にVRを用いた仮想体験学習実施時における影響について、その実態を確認することを目的として調査を行った。

以下に、インテリアデザイン教育でのVR刺激の人体へ及ぼす影響について調査したことを報告する。

## 2. VR刺激の人体へ及ぼす影響の調査

通産省の報告書<sup>注1)</sup>では、VRシステム等における生理的・心理的影響の対象範囲として「VRシステム等の使用により、生体あるいは個々の人間（ユーザーだけでなく周辺等の人間も含める）の生理的・心理的メカニズムに対し直接に現れる影響」と定義している。

VRシステムにおける生理的・心理的影響の要因としては、1. システム実装形態、2. 生理的・心理的影響要因の2つの分類軸により分類されるとしている。

生理的・心理的影響要因は、「ユーザー要因」「システム要因」「アプリケーション要因」の3つのカテゴリーに基づいて分類されている。「ユーザー要因」は、①生物学的特徴（年齢、性別、人種、民族）②特徴（生理的要因（視覚機能、聴覚機能、前庭感覚機能、体性感覚機能、運動機能、自立神経機能、循環機能、その他）と心理的要因）③状態（時間的に変化する要因）に分類されている。

「システム要因」は、システム構成について、入力系、出力系、世界記述系、入出力の整合の4つのサブカテゴリに分類され、システムの使用性・設置条件（システムに固有の条件）は、個別調整機能、着想性、設置環境の3つのサブカテゴリに分類され、入力系は運動計測系、力計測系の2つに分類され、出力計はモダリティにより、映像提示系、音響提示系、触覚提示系、力覚提示系臭覚提示系、運動提示系、モダリティ間整合の7つに細分類され、世界記述系はモデリング精度、法則エンジン精度、更新ルートの3つに細分類されている。「アプリケーション要因」は、提示内容、タスク、行動環境の3つのサブカテゴリに分類され、提示内容はさらに、モダリティにより映像内容、聴覚像内容、触覚像内容、臭覚像内容、モダリティ間整合の5つに細分類され、タスクは、タスク余裕度、自己運動、タスク特性、タスク時間の4つに細分類されている。

また、生体あるいは個人としての人間への生理的影響と心理的影響との判断については、その影響や現象の発現機構・経路に基づいてなされるべきで、ある影響の発現が生理的メカニズムによるものなのか、心理的なメカニズムによるものなのか判断できる場合のみ、その判断を行うと述べている。その発現のメカニズムの明確な判別が不可能な段階では、あえて生理的影響と心理的影響を分類しなくてもよいという考え方もあり、この調査では、基本的には生理的影響と心理的影響とを無理に区別しないこととするとし、判別については研究の進展を見ながら適宜決定していくとしている。さらに、

VR システム等における生理的・心理的影響として発現する具体的な症状として、現在指摘されている影響は一時的な症状と半恒久的な変化が多く、一定期間続く変化に関する報告や指摘はあまり見られないが、一時的な症状だけでなく一定期間継続する様な症状も十分考えられるとしている。また、具体的な症状を以下のように説明している。ポジティブと評価される生理的・心理的影響として、主として生理的・心理的な状態の一時的変化（リラクゼーションなど）、生体機能や心理的機能の回復・向上（半恒久的な変化）などをあげている。何らかの刺激を与えて利用者の心理的状态を変えることで、気分を和らげたり、疲労の回復を促進したりといったリラクゼーションなどの効果が、どのようなメカニズムにより得られるのかは解明されていないと述べている。また、ネガティブと評価される影響については、自立神経症状（冷や汗、顔面蒼白、心拍数変化、唾液分泌の増加、内臓の異常運動（不快感、吐き気、嘔吐）など）、中枢性疲労（頭痛（頭が重い）、肩凝り、腰背中の痛み、眠気、不眠、イライラ、気力減退、落ち着きが無くなる、全身の疲労・だるさ・ほてりなど）といった一時的ないし定期的に現れる影響に加えて、抹消性受容器・効果器への影響・発達段階の子どもへの影響など、半恒久的な影響が残る可能性があるものもあげられるという。

今回の調査は、ネガティブと評価される影響について、その症状がどの程度見られるかを確認するための調査を実施した。実施に当たっては、インテリアデザイン教育の流れの中で VR 応用時に、応用する側からの視点で VR 刺激が人体へ及ぼす影響について、アンケート形式の聞き取り調査を行い確認した。また、深刻な症状が現れた場合には、さらに追跡調査を行うこととした。なお、システム、アプリケーションに等に関する要因については技術的な問題が多く含まれていることも考え、今回の調査の項目には入れないこととした。

## 2-1 教育における VR の応用

調査にあたり、まず、インテリアデザイン教育における VR 応用の手順を整理した。インテリアデザイン教育の流れの中で、VR をごく自然な形で応用したいと考え、ここでは図 1 に示す手順で、インテリアデザインの課題の中で VR を応用した。

インテリアをデザインするためには、まず現場を見て、空間を体験して、デザインのイメージを膨らませていくことが望ましいと考える。そこで、まず初めに、デザイン以前にデザインする空間を体験するために VR を応用する。これは、インテリアをデザインする前に、空間を仮想体験させ、空間の広さ・間取り・天井の形状等、空間を立体的にとらえることを VR を応用して行う。

次に、デザインの最終評価に自分がデザインした空間を体験する。学生がデザインした空間の評価は、図面、パース、模型で行っているが、本来は、自分がデザインした空間を実際に空間体験して、そのデザインを評価することが望ましいと考える。しかし、その空間を実際に空間体験して評価することは不可能である。そこで、自分がデザインした空間を仮想体験し最終評価を行うために VR を応用する。

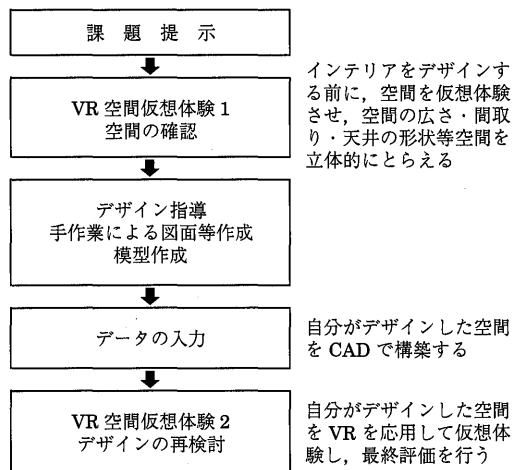


図 1 インテリアデザイン教育の一例

## 2-2 調査内容

体験者の視力だけでなく、健康状態等も影響の一因になりうるという推測のもとに、まず、VR 体験前に、体験者の目・視力等に関する健康状態等について、以下の内容を調査した。

(1) 視差の異なる画像を液晶シャッターメガを用いて強制的に提供する場合、被験者の視力が生理・心理的影響の一因になる可能性があるという推測のもとに、被験者の目・視力に関する健康状態等のチェックを行った。

(2) VR は、アミューズメントパーク等で、コンピュータの技術を用いたアトラクションにも応用されている。このようなアトラクションの体験の有無、また、テレビゲームなどを数多く体験しているかいないかで、VR に対する被験者の感じ方が異なるのではないかと、VR の被験者に与える生理・心理的影響が異なるのではないかと推測し、それらの体験の有無、頻度について調査した。

(3) 過去の実験で、乗物酔みたいて気持ち悪くなるという訴えがあったことから、乗り物酔との関係を確認した。

次に、VR 空間を体験後、官能検査の形式で以下の内容を調査した。

(4) 目の疲れがあったか。あった場合どのような症状か。

(5) 空間をどのように感じたか。(これは VR 応用の効果を確認するものである。)

(6) 自由記述

さらに、体験者の体験中の様子を、自立神経症状、中枢性疲労等の症状の有無について、筆者による外観観察調査を行った。

## 2-3 調査方法および対象

まず、表 1 に示す通り、被験者の目・視力に関する健康状態、アミューズメントパークの利用状況、乗物酔の有無、ゲームの利用状況等のチェックを行った。つぎに、SD 法を用いた官能検査形式で、VR 画像を 5～15 分間 (VR 刺激の呈示時間は 5～15 分間であるが、これは VR 空間を仮想体験するのに必要な時間である。この時間は個人個人で異なるため一定では

ない。) 体験後、VR 刺激の人体へ及ぼす影響について調査を行った。官能検査で用いた形容動詞は表 2 に示す 15 語、評価尺度は単極尺度を

表 1 被験者の目・視力等に関するアンケート

テレビゲーム等をやりますか。  
乗り物 (船、自動車等) に酔いますか。  
アミューズメントパークで VR を用いたアトラクションにいけますか。  
アミューズメントパーク等の乗り物で気分が悪くなったことがありますか。  
テレビのアニメ (ポケットモンスター等) で気分が悪くなったことがありますか。  
メガネ、コンタクト等を使用していますか。  
視力はどのくらいですか。  
現在目の病気がありますか。  
その他、あなたの目・視力について何かあれば記入してください。

表 2 VR 空間体験後の官能評価形容動詞

- ① インテリアの雰囲気が理解できた
- ② 開口部 (窓等) や建具等の大きさやデザインが理解できた
- ③ 乗物酔になった気分がした
- ④ 空間の奥行きが理解できた
- ⑤ インテリアの材質が理解できた
- ⑥ 空間の大きさが理解できた
- ⑦ 頭が痛くなった
- ⑧ 部屋と部屋とのつながりが理解できた
- ⑨ 自分が部屋の中にいるように感じた
- ⑩ 空間を立体的に感じた
- ⑪ 疲れた
- ⑫ 目がチカチカした
- ⑬ 液晶シャッターメガネが重かった
- ⑭ 家具のレイアウトが理解できた
- ⑮ 家具のデザインが理解できた

自分が部屋の中のように感じた

感じない わずかに やや かなり 非常に

目がチカチカした

しない わずかに やや かなり 非常に

図 2 評価に用いた単極尺度・5 段階評価の例

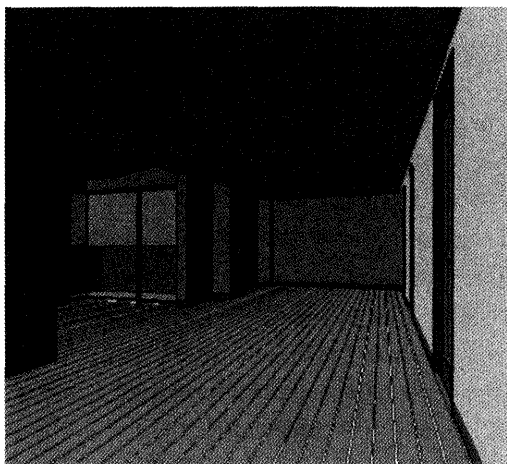


図 3-1 課題の空間室内

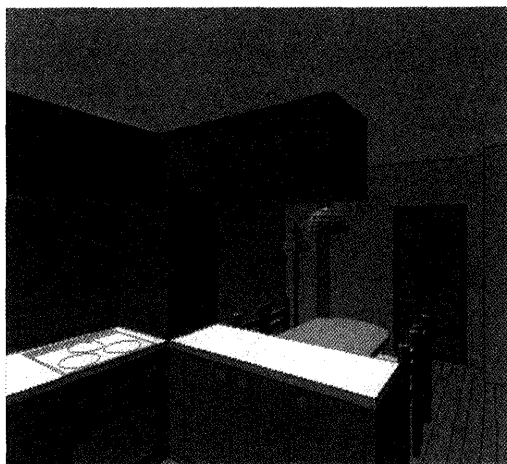


図 4-1 デザイン評価空間ダイニング・キッチン

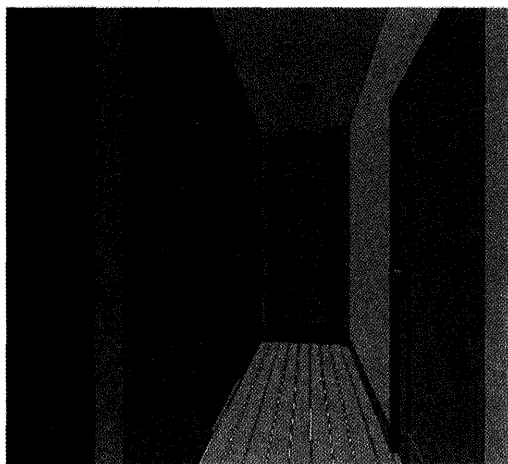


図 3-2 課題の空間玄関ホール

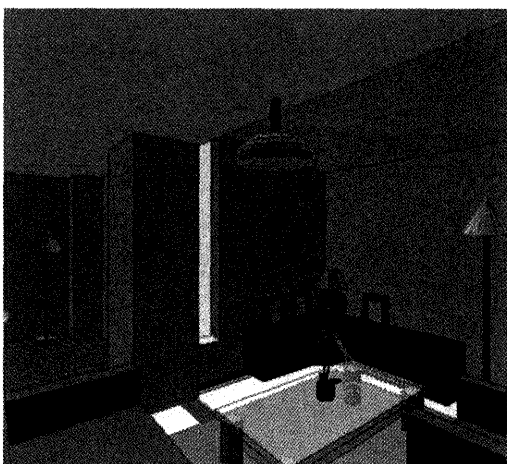


図 4-2 デザイン評価空間リビング

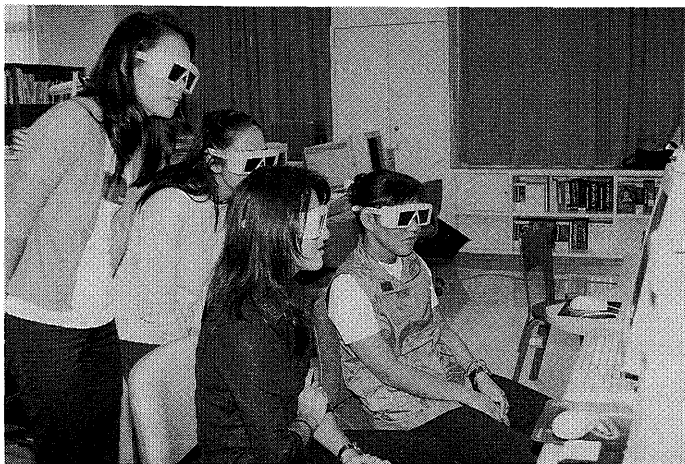


写真 1 VR 体験風景

用い5段階評価(図2)とした。

次に、VR刺激を提示しその情報提供後に調査を実施した(写真1)。

初めての体験者(3年生)には、3年次のカリキュラムにそって、これからインテリアをデザインする課題となる空間を体験した(図3)。2回以上の体験者(4年生)は、自分のデザインした空間をVRを用いて体験した(図4)。

#### 2-4 調査対象

調査対象者は、文化女子大学生活造形学科インテリアデザインコース・専攻の学生58名

VRの人体への影響は、VRに慣れているかいないかも影響の大小に関係するかと考え調査対象を、初めての体験者・3年生と、2回以上体験者・4年生とに分類した。

初めての体験者(3年生)32名。

2回以上の体験者(4年生)26名。

#### 2-5 調査に用いたVRシステム

インテリアデザイン研究室に設備されているVRシステム(写真2)は、以下の機器である。今回のVR刺激の調査でも、この機器を用いて実施している。

〈本体〉 MICRON

〈モニター〉 HITACHI

ステレオ立体表示をサポートしている21インチ立体表示ディスプレイ

〈ソフトウェア〉 WALK THROUGH PRO

ステレオ立体表示をサポートしているソフト

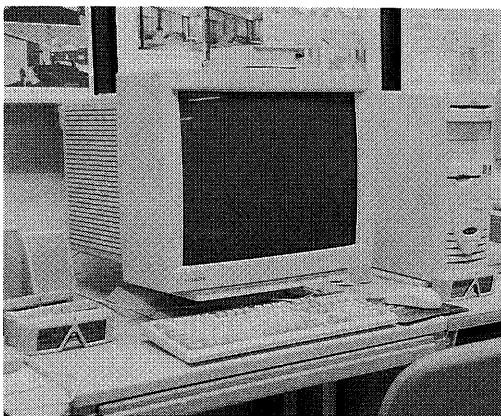


写真2 VRシステム

ウェア

〈立体表示デバイス〉 Crystal EYE'S PC

上下分割方式によるステレオ立体表示

〈液晶シャッターメガネ〉

CRYSTALEYES 2 Stereo Eyewear

#### 2-6 調査結果

体験者の目・視力等に関する健康状態等についての調査結果は、以下の通りであった。

まず、目・視力等に関しては、メガネ、コンタクトの使用者は55%で、半数以上の学生がメガネ、コンタクトのいずれかを装着していた。次に、ゲーム等の習熟に関しては、ゲームセンターでゲームをかなりする、非常にする人は合わせて5%、全くしない人は29%、テレビゲームをかなりする、非常にする人は合わせて9%、全くしない人は37%で、ゲームセンターおよびテレビゲーム両方ともに、かなりする、非常にする体験者はごく少数であった。アミューズメントパークのゲーム等を全くしない人は5%で、わずかに、やや、かなり、非常にすると答えた体験者95%のうち、気分が悪くなったことがあるのは28%あったが、これは、アミューズメントパークでは画像とともに、身体に激しい動きが加わるが多いためでもあると推測できる。また、テレビアニメを観ていて気分が悪くなったことがある学生は3%であった。これは、調査対象の女子大学生がテレビアニメ(ポケットモンスター)を真剣に観ることはほとんどないことと、さらに、アニメそのものを観たことがない学生も多くいたためと考える。また、乗物に酔うという学生は、かなり酔う、非常に酔うを合わせて16%であった。

VRに関する評価および空間認識に関する評価の結果を、図5のように5段階のスケールに

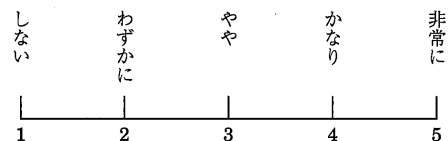


図5 5段階のスケール

表3 VRに関する評価結果

	4年	3年	平均
頭が痛くなった	1.46	1.34	1.40
乗物酔になった気分がした	1.81	1.81	1.81
疲れた	2.62	2.06	2.34
目がチカチカした	2.42	2.06	2.24
液晶シャッターメガネが重かった	2.42	1.91	2.17

表4 空間認識に関する評価結果

	4年	3年	平均
インテリアの雰囲気が理解できた	3.73	3.22	3.48
開口部や建具等が理解できた	3.46	3.75	3.61
空間の奥行きが理解できた	3.81	3.84	3.83
インテリアの材質が理解できた	2.12	2.81	2.47
空間の大きさが理解できた	3.38	3.47	3.43
部屋とのつながりが理解できた	3.42	3.19	3.31
部屋の中にいるように感じた	3.19	3.09	3.14
空間を立体的に感じた	4.04	4.00	4.02
家具のレイアウトが理解できた	3.73		
家具のデザインが理解できた	3.58		

置き換え、体験者を平均し、平均人がどのような評価をしたか解析した。その結果を表3、表4に示した。

まず、「頭が痛くなった」は、平均1.40で、これは「痛くない」と「わずかに痛い」の間に位置する数値であった。また、「非常に痛い」は、0名、「かなり痛い」が1名いただけであった。次に「乗物酔になった気分がした」は平均1.81で、「しない」と「わずかにした」との間で「わずかにした」に近い数値であった。また「疲れた」は平均2.34、「目がチカチカした」2.24で、わずかにとややとの間の数値を示している。さらに「液晶シャッターメガネが重かった」は4年生2.42、3年生1.91で多少の差が見られた。これは、体験時間の長さ按比例している。

空間認識に関する評価では、「インテリアの

雰囲気理解できた」は平均3.48、「開口部や建具の大きさや形状が理解できた」は3.61、「空間の奥行きが理解できた」は3.83、「空間の大きさが理解できた」は3.43、「部屋と部屋をつながりが理解できた」は3.31、「自分が部屋の中にいるように感じた」は3.14で、いずれも「やや」と「かなり」との間の数値であった。さらに、「空間を立体的に感じた」の平均は4.02でこれは「かなり立体的に感じている」ことを示している。4年生が自分のデザインを体験した時の評価項目「家具のレイアウトが理解できた」は3.78、「家具のデザインが理解できた」は3.58と高い評価が得られた。しかし「インテリアの材質が理解できた」では平均2.47で、これは「わずかに」と「やや」との中間の数値になり他の評価項目の結果より低い評価であった。

### 3. 考 察

今回のVR刺激の人体への影響に関する調査の結果から、ネガティブと評価されるVR刺激による影響による症状について、特に問題と思われるような現象は無かった。ユーザー要因と考える項目、メガネ、コンタクトをしていること、乗り物に酔うこと、アミューズメントパークのVRゲーム等よくすること、ネガティブと評価される影響、頭が痛くなった、疲れた、目がチカチカした、乗物酔になった気分がした等の評価との間の関係は特に認められなかった。しかし、乗り物酔に関しては、VR体験後に「かなり乗物酔になった気分がした」と答えた体験者が1名あった。この体験者は実際も乗物酔が非常にであると答えている事から、この体験者に関しては、何らかの関係があるのではないかと推測できる。しかし、実際に乗物に「非常に酔う」「かなり酔う」と答えた体験者は9名いたが、先に述べた1名を除いた他の8名は、VRでは「やや乗物酔になった気がした」と答えている事から、車酔いとVR酔いには、特別な関係は認められず、感じ方は個人差が大きいと考える。



また、今回の調査では体験時間がカリキュラムの内容に合わせて、5分（3年生の空間確認は）から15分程度（4年の自分の部屋のデザイン確認）で、短時間だったため、VR刺激が人体へ特に大きく影響したということは見られなかった。外観観察調査でも、体験者の体験中の様子から、自立神経症状、中枢性疲労等の症状は確認できなかった。しかし、自由記述の項目には、目の疲れ、チカチカする等の訴えが見られ、今後長時間のVR体験の場合には、自立神経症状、中枢性疲労といったVR刺激の影響と見られる現象が生じないとは言い切れないと考える。

また、官能評価の数値では「頭が痛くなった」「乗り物酔いになった気分がした」「目がチカチカした」「疲れた」「液晶シャッターメガネが重かった」等に対して、高い数値は見られなかったものの、調査の最後に行った自由記述<sup>注)2</sup>の欄には、不快を訴えた体験者が29名いた。VR刺激に対して「全く何ともない」と答えた体験者も29名で、不快を訴えた体験者と同人数であった。このことから、官能評価では特に問題となるような数値はみられなかったものの、VR刺激による不快を半数の体験者が感じていることは、今後のVR応用時に考慮しなくてはならない事と考える。

また、同時に行ったVR応用の教育効果の調査では、おおむね高い評価が得られ、インテリアデザインの教育への応用は、その効果が高いと考える。

さらに、VRを応用することで得られる空間の把握に関しては、おおむね高い評価が得られたが、インテリアのテクスチャーの表現は、材質感が伴わず、平面的のっぺりした感じにしか見えない事が指摘<sup>注)2</sup>された。このことから、インテリアのテクスチャーについては、材質感を伴った表現をさらに工夫視する必要がある。

#### 4. ま と め

VRを応用することで懸念されるVR刺激に

対する人体への影響のうち、ネガティブと評価される影響は、今回の調査（教育で応用した場合）では、特に大きな問題となるような症状は認められなかった。ユーザー要因と思われる体験者の個々の特性のうち、視力、乗物酔、ゲームの習熟と、自立神経症状、中枢性疲労等の症状との関係は、特に認められなかった。しかし、今回の調査はVR体験が短時間の調査であるため、VRの使い方によってはその影響が心配される。

以上から、教育の面ではその効果が期待できる結果が蓄積されているVRの応用であるが、今後も注意深く考察しながら、有効な応用を実践していかなければならない。

#### 参 考 文 献

- 1) 平成7年度情報化推進基盤整備（データベース関連調査）に関する調査報告書：財団法人イメージ情報科学研究所，1996，3
- 2) 平成8年度情報化推進基盤整備（データベース関連調査）に関する調査報告書：財団法人イメージ情報科学研究所，1997，3
- 3) 平成9年度情報化推進基盤整備（情報提供技術の高度化・多様化に伴う社会的影響調査）に関する調査報告書：財団法人イメージ情報科学研究所，1998，3
- 4) 増山英太郎・小林茂雄：センサー・エバリュエーション—官能検査へのいざない—：垣内出版（株），1993
- 5) 増山英太郎・心に浮かぶイメージをはかる—SD法の理論と展開—：ISS産業科学システムズ，1986

#### 注) 1

通産省では、「平成7年度情報化推進基盤整備（データベース関連調査）に関する調査」（バーチャルリアリティシステム等における生理的・心理的影響に関する調査）を発足させ、VRシステム等における生理的、心理的影響に関する論点について整理し、議論のための基本的枠組みを作成した。

「平成8年度情報化推進基盤整備（データベース関連調査）に関する調査」（バーチャルリアリティシステム等における生理的・心理的影響に関する調

査(Ⅱ)では、より具体的な検討を進めるために、VRシステム等の現状について把握すると同時に、VRシステム等の使用における生理的、心理的影響に関する研究開発動向についても現状把握を行った。

「平成9年度情報化推進基盤整備(データベース関連調査)に関する調査」(バーチャルリアリティシステム等における生理的・心理的影響に関する調査(Ⅲ)委員会)では、VRシステムにおける生理的・心理的影響を計測・評価して適切に設計・使用するためのガイドラインについて対象応用分野を絞り込んだ上で、さらに具体的な検討を行っている。

VRシステムにおける生理的・心理的影響に関するガイドラインの制定

ガイドラインは用語・概念・現象・定性的因果関係、定量的評価手段、情報関連基準、対応指針から構成される。ガイドラインの制定は、ステップa 1999~2000年までに暫定的ガイドラインを作成、ステップbは2001~2002年までに厳密なガイドラインを制定する。なお、ガイドラインの制定は国際標準化を念頭において進めている。

## 注) 2

自由記述の項目に書かれた内容のうち一部を抜粋してここにあげる。

### <VR体験の感想>

ここでは、不快と感じていると思われる内容を記載した。

- a : 目が少し疲れた。
- b : 目が痛かった。
- c : 長時間見ていたら疲れると思う。
- d : 少し頭が痛くなった。
- e : 目が少し疲れたかなと思うくらいだった。
- f : 細かい線に目がいってチカチカして疲れた。
- g : 目がチカチカして気持ち悪い気がした。
- h : 少し目がチカチカして乾いた。
- i : ずっと見ているとつらい。
- j : 目と目の間が痛い。まばたきが多くなった。
- k : 画面がちらついて長い間見ていると辛そう。
- l : 頭がくらくらする。
- m : メガネが重く頭が重く感じた。
- n : 乱視なのでちらちらが辛かった。
- o : 気分が悪くなってきた。

### <ソフトウェア・VRの問題>

ここでは、ソフトウェア・VRの技術的な問題と

思われる内容を記載した。

p : 影の表現が調節できないので思っていた空間と違うように感じた。

q : 思っていた色と違う色に見えて、想像していた空間と違った感じになっていた。

r : やや無機的で、デザインしながら想像した空間の温かみを感じられなかった。

s : テクスチャが感じられず違うと思った。

t : 材質はすべて同じに見えた。

### <デザインした部屋についての感想>

ここでは、VRを体験したことで得られたデザイン・空間について述べている内容を記載した。

A : もう少し統一感のある部屋にした方がよかった。

B : 照明を付け忘れたことが気になった。

C : 想像していたより快適な空間になった。

D : 思っていたより家具が大きすぎた。

E : VRで自分のデザインした空間を仮想体験してみても、インテリアの大体の雰囲気、部屋と部屋とのつながり、生活動線について、模型と比べても一層理解できたと感じた。

### <課題空間体験>

ここでも、VRを体験したことで得られた空間について述べている内容を記載した。

F : 空間の繋がりがわかった。

G : 現実的にイメージがとらえられた。

H : 自分が本当に歩いているような感覚だった。

I : 高さ、奥行きが感じられて広さが理解できた。部屋の雰囲気がわかった。

J : 窓の位置が分かりやすかった。

K : 立体的な空間の広がりを感じることができた。空間の理解が深まった。

L : 図面だけで想像していたときより分かりやすかった。

M : 本当に部屋の中に入ったような感じがする。

N : 家具を置くと通りやすいか生活しやすいかということが見てわかると思います。

O : 家具のレイアウトなどがもっとスムーズにできそうです。

P : 天井の勾配の感じが図面ではわかりにくかったがよくわかった。

Q : 実際に見ることで自分であいまいに想像していたことがはっきりわかった。

以上、すべて原文のまま抜粋して記載した。