

2019年度（令和元年）

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科

博士前期課程10月入学（芸術工学専攻）

入学試験問題

小論文（60分）

【注意事項】

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この冊子は表紙を含め5枚あります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 3 解答用紙は1枚（両面）配布します。
解答用紙には、受験番号、氏名を記入してください。
- 4 この冊子のどのページも切り離してはいけないが、余白等は適宜利用してもかまいません。
- 5 試験終了後、問題冊子は回収します。問題冊子は持ち帰ってはいけません。

小論文

【設問】

近年、仮想現実 (virtual reality; VR) に関する技術が進展し、様々な分野で応用され始めています。VR に近接する技術に拡張現実 (augmented reality; AR) や複合現実 (mixed reality; MR) 等がありますが、最近はこれらの技術をまとめて XR (extended reality, cross reality) と呼ぶようになり、社会を変革する有力なメディアとして注目を集めています。

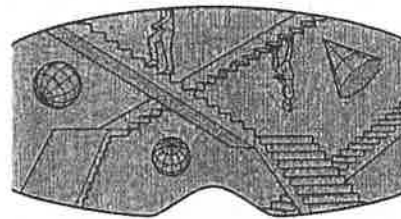
さて、XR は今後どのように社会に浸透し定着していくのでしょうか。資料 1、資料 2 を参考にしながら、これらの技術が具体的に活用される場面を想定し、その利点や問題点を交えながら 800 文字以内で記述しなさい (いずれかの技術に着目して記述、もしくは総合的に捉えて記述しなさい)。

REAL WORLDS

Virtual, mixed,
augmented—that's
a lot of reality.
Here's how to keep
it all straight.
—BLANCA MYERS

Virtual Reality

VR places the user in another location entirely. Whether that location is computer-generated or captured by video, it entirely occludes the user's natural surroundings.



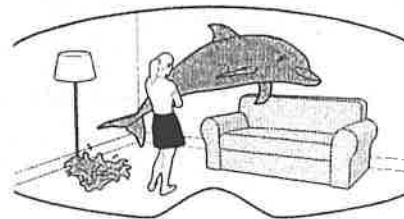
Augmented Reality

In augmented reality—like Google Glass or the Yelp app's Monocle feature on mobile devices—the visible natural world is overlaid with a layer of digital content.



Mixed Reality

In technologies like Magic Leap's, virtual objects are integrated into—and responsive to—the natural world. A virtual ball under your desk, for example, would be blocked from view unless you bent down to look at it. In theory, MR could become VR in a dark room.



仮想現実の「臨場感」に乗っ取られたニュースキャスター

現実世界では、自分が動けば周りも変化する。木に近寄れば、その木は大きく見える。テレビのある方へ耳を向けば、音は大きく聞こえる。壁に触れば、触った瞬間に押し返す力を指が感じる。物理的な動きはすべて、それに応じた新しい情報を五感にもたらす。このようにして人間は熊を避け、仲間を見つけ、何千年もの間この世界を巧みに動き回ってきた。

優れたVRは現実との境界線が目立たず、その仮想世界は現実世界とまったく同じように変化する。インターフェイス（機械と利用者の接触面）は存在せず、小道具もなく、ピクセルの凸凹もない。HMDを装着した瞬間にはどこか別の場所にいる。プログラムによってどこに連れて行かれたとしても、「その場にいる」という感覚がある。研究者が「心理的臨場感」と呼ぶこの感覚こそ、VRの最も基本的な特徴である。その感覚が生じると、あなたの運動機能と認知機能は現実世界に対するのと同じように仮想世界と相互作用する。カーソン・パーマーがビデオよりVRのほうが短期間にプレイバックを暗記できたのも、この臨場感に理由がある。「その場にいる」という感覚こそ、VRの必須条件なのだ。

実際に作動しているVRの臨場感がどれほどのものか、実例を一つご紹介しよう。二〇一五年に大手テレビ局がニュース番組用に私のラボを取材した。番組でおなじみの某ニュースキャスター氏がHMDを装着して一〇種類ほどのデモを体験し、その様子をカメラクルーが三方向から同時に撮影していた。

その日一番「絵」になったのは、「地震」と呼ばれるデモだった。VRの中で体験者は工場の床に立っており、周囲には木箱が天井まで高々と積み上げられている。木箱は一つひとつが机くらいの大ききで、かなり乱雑に積み上げられているのでバランスが悪い。それがあなたの前後にあり、それぞれ三メートルほどの高さになっていると考えるのは、大きな地震を経験したことがある人なら、これが悪い知らせだとわかるだろう。

一方で、良い知らせもある。この工場では体験者の左側にきわめて頑丈な鉄製のテーブルがあり、大人がそこにもぐりこめるほどの高さもある。そう、これは昔ながらの標語「グラッときたら身の安全」を具体化したデモなのだ。我々はサンマテオ郡の消防署長からの依頼でこれを作成した。地震を無事に切り抜ける方法を、身体に覚え込ませようというアイデアだ。要するに地震サイバー・シミュレーターだと思っしてほしい。

さて、ニュースキャスター氏はHMDを身に着け、周囲を見回している。

「地震にあった経験は？」と私。

「ないですね」と彼が答えたので、左側にテーブルがあることを確認させる。「あなたの命を救うのはそれですよ」

それから私はキーボードの「Q」ボタンを押してプログラム内で地震を起こした。ラボの床は非常に剛性の高い金属でできていて、振動を伝える設計になっている。その床がぐらぐらと揺れ始めた。特別設計のサラウンドスピーカー・システムからは「ゴーツ」という大音響がどどろく。キャスター氏が見ている眺めは、ラボの壁にかかったモニターにも表示されるので、その場の全員にも見える。仮想現実の工場の中で、高々と積み重ねられた木箱が揺れ始め、大きく傾く。これがすべてキャスター氏の頭上に崩れ落ちることは誰の目にも明らかだ。

きわめて生々しいこの迫真のシミュレーションにさらされ、自分の反応を抑えられる人はまずいない。心拍数は上がり、手のひらは汗でぬれる――。だが、中にはさらに極端な反応をする人もいる。仮想現実があまりにも強烈で、脳の辺縁系が過剰反応するのだ。この種の人々を我々研究者は「臨場感過剰タイプ」と呼ぶ。彼らにとってV

Rはとりわけ強烈なメディアなのだ。

そして、キャスター氏は間違いないこのタイプだった。彼の心にとってこのシミュレーションは現実だった。それも非常に生々しい現実だ。彼は、このシミュレーションを通して我々が教えようとした通りの行動をとった。四つん這いになって（仮想の）テーブルの下に飛び込み、頭を床につけると両手を後頭部にまわして頭を守ったのである。自分の命を守るため、彼は正しい行動をした。傍目からも彼の動揺ぶりははつきりとわかった。

それから、めつたに起きないことが起きた。このシミュレーションでは、木箱の最初の位置は毎回まったく同じなのだが、揺れに対しては物理法則に従って偶発的に動くようモデリングされている。つまり、何千回となく繰り返されるデモ内の地震のたびに、木箱はそれぞれ違うパターンで崩れてくる。後ろ側に崩れることもあれば、前方に崩れることもある。どのように床にぶつかり、どつちの方向に木箱が吹き飛ぶかも毎回異なる。そして、このキャスター氏が経験したのは、私でさえ一度も見ただことのないパターンだった。宝くじに当たるほどの確率と言っていだろう。木箱の一つが完璧な軌道を描き、彼が身を隠したテーブルの下へと飛び込んできたのである。わずかに数センチほどの余裕しかなかったが、木箱は偶然そこを通ってしまったのだ。テーブルの下の安全地帯に木箱が迫り、いまにも彼にぶつかろうとした――。

彼は悲鳴を上げながらテーブルを飛び出して、立ち上がると全力でダッシュした。頭の中の仮想世界では、安全な場所に向かつて。だが現実世界では、真正面から壁に向かつて――。壁に激突する直前で、私はかろうじて彼を抱き止めることができた。間一髪だった。

このシミュレーションを始めるとき、キャスター氏はそれが現実でないと意識していた。だが問題の瞬間、その意識は仮想現実の「臨場感」に乗っ取られた。彼の脳は、飛んでくる木箱が本当の危険であるかのように反応した。彼の脳にとっては、飛んでくる二セモノの木箱でケガをする可能性があつたのである。

一九九〇年代からVRを研究しているテンプル大学教授のマシュー・ロンバードは、臨場感を「仲介役のない幻影」と定義する(5)。作り手からすれば、素晴らしい仮想世界を構築するために大変な努力をしてトラッキング精度を上げ、システムのラグを減らし、その他もろもろの秘技を駆使する。だが体験する側にすれば、それは自分がテーブルの下で震えているときに上から落ちてくる、木箱以外の何物でもないのである。