



頭のネジを取り戻せ！

Get back your head's screw!

伊東一樹¹⁾, 木下経平¹⁾, 尾上雅奈¹⁾, 満永風香¹⁾, 伊豆永真梨¹⁾, 飯沼ころろ¹⁾,
石井杏佳¹⁾, 奥村輝¹⁾, 福山愛望¹⁾, 西端¹⁾, 弥永真以¹⁾, 川畑桃子¹⁾, 内山柊太¹⁾
Kazuki ITO, Kyohei KINOSHITA, Mana ONOUE, Huka MITUNAGA, Mari IZUNAGA, Kokoro IINUMA,
Kyoka ISHII, Hikaru OKUMURA, Emi HUKUYAMA, Mizuki NISHI, Mai IYONAGA,
Momoko KAWABATA, and Shuta UCHIYAMA

1) 熊本県立大学 総合管理学部 (〒862-8502 熊本市東区月出 3-1-100, g1830021@pu-kumamoto.ac.jp)

概要: 本企画は、本来なら不快感となる五感の一部機能低下を、いつでも誰でも体験できる環境を構築することで、「五感の機能低下がもたらす“不快感”体験から日常生活の尊さを感じられるのか？」という問いへのチャレンジであり、この体験を通して、いつもどおりに五感が機能する日常の“有難さ”を再認識させることを目指す。具体的な内容としては、大事なネジが外れ五感の機能低下に陥ったロボットになりきり、ステージ内に落ちているネジを集めるロールプレイングゲームを作成する。

キーワード: 五感の機能低下, ロボット, VR

1. はじめに

体験者はヘッドマウントディスプレイ体験者ヘッドホンなどの各種機材を身に着け、椅子に座りながら本作品をプレイする。機能低下に陥る感覚提示は、視覚・聴覚・触覚の三種類とする。ゲームをプレイする際に、どの感覚が機能低下に陥るかを体験者は選ぶことができる。ネジ集めにはロボットのバッテリー容量低下による時間制限が設けられ、バッテリーが空になる前にネジを五本集めることがミッションとなる。ネジ集めのステージは縦・横に広がっており、ネジの場所を教えてくれるお助ロボットが点在する。ネジ集めの妨害要素として車が走っており、車にぶつかるとう集めたネジが外れて散らばってしまう。ネジは車の走る道路上にも落ちていることがある。文献[1]のようにロボットの感覚に注目した作品は提示されているが、本作品は、五感機能低下の体験から、日常の有難さを再認識する点に注目している。

2. システム構成など

2.1 操作方法

映像への没入感を増すために、体験者の体の動きに合わせてロボットが移動するような操作方法とする。また、椅子に座りながらのプレイになるため、映像内のロボットの操作は、その場を動かさずに行えるものに限定する。移動に関する操作は、ヘッドマウントディスプレイの向きや角度

に応じて体験者の動きを認識し、図 1 のように連動する。以下にロボットの操作と動きの対応を示す。

前進: 体験者が体を前に倒すとロボットが前進する。

後進: 体験者が体を後ろに倒すとロボットが後進する。

回転: 体験者が体を右に向けるとロボットが右回転し、左に向けると左回転する。

ロボットアームの操作:

ロボットアーム型のデバイスを手に付け、指付近にあるトリガーを内側に引くことでゲーム内のロボットの指も閉じる。ロボットの腕部分の挙動などは、体験者の動きをトレースする。

ネジをはめる:

アームで持ったネジを頭部に近づけることで自動的にネジが頭にはまる。

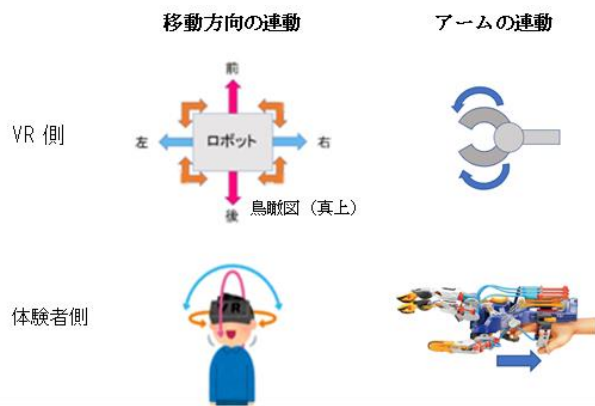


図 1: VR 映像の動きと体験者側の動きの関係

五感の機能低下

視覚・聴覚・触覚の機能低下の再現方法は以下のとおりとする。

視覚: VR 映像を曇りガラス越しに見た映像にする (図 2)。ネジを取り戻すたびに映像の解像度が上がり鮮明になる。



図 2: 視覚機能の低下例

聴覚: 水が耳に入った時の聞こえ方のように、くぐもった音を鳴らす。ネジを取り戻すたびに、音は鮮明になる。

触覚: ロボットのアームのトリガーを重くすることや、ユーザ操作とキャタピラによる移動が不一致になることで機能低下を表現する。手に付けるアーム型デバイスは水圧式であるため、小型の電磁弁を用いた水圧調整によりアームの閉じにくさを表現する。また、集めたネジが少ない場合には、キャタピラの振動を倍増させることで、キャタピラのカタつきを表現する。

3. 動作原理など

使用する機材は、以下のとおりであり、図 5 にシステム全体図を示す。

(1) ハンドトラッキング対応ヘッドマウントディスプレイ
ヘッドマウントディスプレイから、VR 空間内の映像を見ると同時に、その傾きにより装着者の動きを検知し、VR 空間内の映像を連動させ、インタラクティブな操作を実現する。映像と他のデバイス情報のやり取りに関するプログラムは、Unity を用いて制作する。視覚の機能低下の表現にも利用し、ぼやけた映像や鮮明な映像を提示する。

(2) ヘッドホン

VR 空間内の音を提示する。聴覚の機能低下を表現する際には、音がくぐもって聞こえる。また、ネジを頭にはめ

る際に、ネジを締める音を鳴らす。

(3) ロボットアーム型デバイス

ロボットのアームを表現する。両手に装着し、指付近にあるトリガーを内側に引くことで VR 空間内のロボットアームが閉じる。



図 3: アーム型デバイス (文献[2]より抜粋)

(4) 小型の電磁弁

ロボットのアームが思い通りに閉じない感覚を表現するために使用する。ロボットアーム型デバイスが水圧式のシリンダー構造となっており (図 4)、電磁弁をシリンダー間のチューブに取り付け、チューブ内の水の動きを制限することで、ロボットアーム型デバイスのトリガーに対する力覚制御を実現する。



図 4: シリンダーへの力覚制御 (文献[2]より抜粋)

(5) 腕筋振動ベルト

腕に巻き付け、VR 空間内のロボットアームが駆動する際の振動等を再現する。

(6) 椅子

映像内のロボットの下半身は、戦車と同じく無限軌道 (キャタピラ) とする。これにより、体験者は椅子に座ったまま上半身のみで操作を行い、下半身を全く動かさない状態でも移動操作が可能となり、次に示す振動デバイスとの連動によりキャタピラの移動感覚を得る。

(7) 振動デバイス

椅子に取り付け、キャタピラで移動する際の振動する感覚を提示する。触覚の機能低下を表現する際に、振動を大きくすることで、キャタピラに不具合のある状態で走る感覚を提示する。

(8) PC

各種機材と接続して制御する。

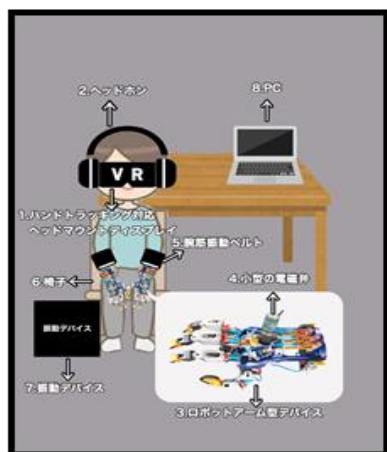


図 5：システムの全体図

参考文献

- [1] THE RAST OF US (電気通信大学, IVRC2017 作品)
<http://ivrc.net/archive/the-rust-of-us2017/>
- [2] ウェブサイトタイトル (2020年6月閲覧)
<https://www.elekit.co.jp/product/MR-9112>