

それいけ！ムササビ人間

Go for it! Flying Squirrel Human

概要： 手足に布を張ったスーツを身にまとい、空中をムササビのように滑空している動画を見たことはないだろうか？ウイングスーツフライングと呼ばれるこのスポーツは、高所から飛び降りて、山や森などの大自然を目の当たりにし、岩肌にぶつかる寸前を飛行する。世界で最も危険だといわれるこのスポーツが根強い人気を誇るのは、人々がその極限とも言えるスリルと爽快感に魅了されるからであろう。私たちはそんなムササビスーツでの非日常的な飛行体験を、VR で忠実に再現する企画を提案する。

キーワード： ムササビスーツ、飛行体験、傾斜感覚呈示装置

1. 企画の目的

ウイングスーツフライングは、手と足に布を張った特殊なスーツをまとい、高所からムササビのように滑空するスポーツである。他では味わえないようなスリルと爽快感を楽しめる一方で、その高い危険性と制約の多さから、実際にこのスポーツを体験できる人は非常に限られている。高所から飛び降り、山や崖のそばを滑空すること自体、言うまでもなく非常に危険度が高い[1]。また、ウイングスーツフライングができるエリアは限られているほか、天候にも影響されやすい。そのうえ、数百回のスカイダイビング経験がなければ飛ぶ資格すら得ることはできない[2]。

このように、ウイングスーツフライングは他にはない魅力的な体験ができるのにも関わらず、多くの人にとっては、あまりにもハードルが高いスポーツである。そこで私たちは、ムササビスーツでの滑空体験を忠実に再現したVRコンテンツを作成しようと考えた。このVRコンテンツにより、体験者は安全でかつ極限のスリル・爽快感を味わえるはずである。

2. 企画の概要

本企画では、空を自由に飛び回る感覚を、傾斜感覚呈示装置及びサーキュレーターを用いることで再現する。本企画の全体図を次に示す。(図の見やすさを考慮し、一部を省略している)

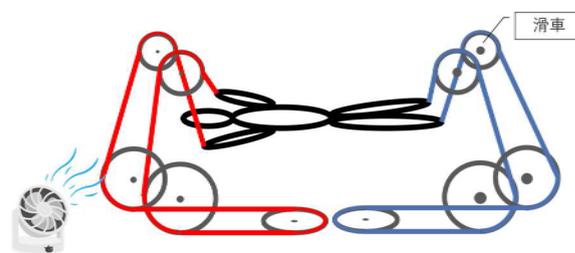


図1 装置の全体図

体験者はHMDを装着し、ハンモック(図では省略)の上でうつ伏せの状態になる。HMDには、空を滑空する3D映像を流す。体験者の前方にはサーキュレーターを設置し、落下による空気抵抗を再現する。体験者の手足は傾斜感覚呈示装置に繋がっている。

傾斜感覚呈示装置は、ロープと滑車を組み合わせて作られた、体を自由な方向に傾けられる装置である。体験者の手足はそれぞれロープにつながれており、ロープが引っ張られると滑車が回転する。体験者は右、左、上、下方向のうち、自身が意図した方向に体を傾けることができる。

これらの装置により、体験者は自身の体を傾けながら、空を自由自在に滑空する感覚を得ることができる。

3. 空を滑空する感覚の再現

私たちは、体験者が空を自由に飛び回っているように錯覚させるために、次の2つの感覚の再現が必要だと考えた。本企画で再現する感覚と、そのための装置を以下の表に示す。

表1 再現する感覚とそのための装置

再現する感覚	使用する装置
体を傾けて空中を移動する感覚	傾斜感覚呈示装置
空気抵抗を受ける感覚	サーキュレーター

3.1 体を傾けて空中を移動する感覚

体験者が空を自由に飛び回っているように錯覚し、飛行体験に没入できるようにするためには、体を実際に傾けられる仕組みを作る必要があると私たちは考えた。本企画では、ハンモックと傾斜感覚呈示装置を用いることで、体験者が自身の体を傾けられるようにする。

体験者は、ハンモックに図のような向きで仰向けに寝る。

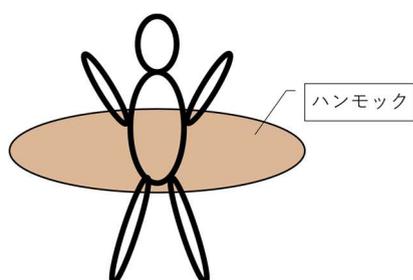


図2 ハンモックと体験者の位置関係

このような体勢で寝そべることで、ハンモックに体重を預けたまま、体を左右に傾けたり、前傾・後傾姿勢になることができる。

傾斜感覚呈示装置の全体図を以下に示す。なお、図の見やすさを考慮し、ハンモック、上部の滑車を支える柱、及び落下によるけが防止のためのネットを省略している。

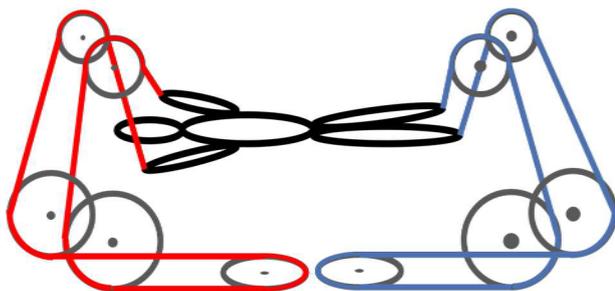


図3 傾斜感覚呈示装置の全体図

体験者は体重をハンモックに預けた状態で、左右の手足にそれぞれロープをくくりつける。

体験者の右手と左手、右足と左足はそれぞれ同じロープでつながれている。2つのロープは、体験者の真下に位置する台の上の滑車にひっかけられている。この台を上から見た図を次に示す。

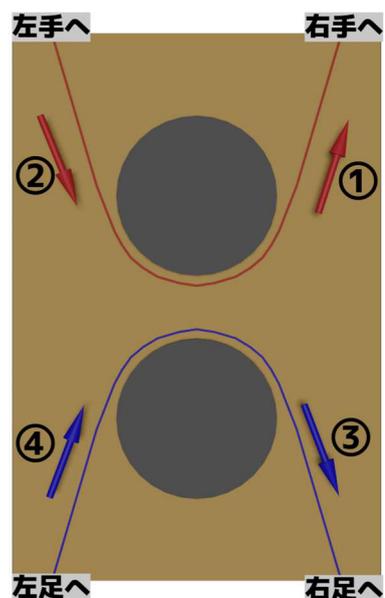


図4 体験者の真下に位置する台

例えば、体験者が右に傾こうとしたとする。体が右に傾くと、体験者の右手と右足が下がる。右手が下がると、図の赤いロープは①の方向に引っ張られる。すると、赤いロープは②の方向にも動くため、その動きが滑車を通して伝わり、体験者の左手が上がる。同様に右足が下がると、青いロープは③の方向に引っ張られ、同時に④の方向にも引っ張られるので、左足が上がる。こうして、右手足が下がり、左手足が上がって体が右に傾いた状態になる。体験者の体が左に傾いた場合も同様にして、左手足が下がり右手足が上がった状態にする。

次に、体験者が前傾・後傾姿勢になったときについて説明する。前傾・後傾は、台が図4のように前後に移動することで実現する。

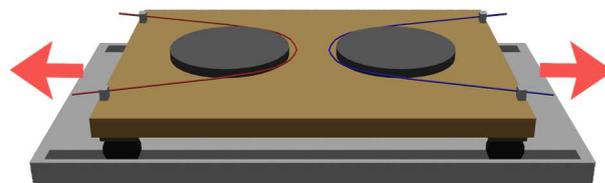


図5 前後に移動する台

体験者が前傾したとき、両手が下がるため、赤いロープが図の左方向に移動する。すると、青いロープも左方向に移動するため、両足が上に引っ張り上げられる。同様に、体験者が後傾したときも、両足が下がると両手が上がるようにする。

3.2 空気抵抗を受ける感覚

ムササビスーツで空を滑空している間は、当然強い空気抵抗を受ける。こうした空気抵抗の感覚は、体験者の前方に設置したサーキュレーターを稼働させることで再現する。

また、体験者が前傾したときは風を強め、後傾したときは弱めることで、よりリアルな空気抵抗の感覚を呈示する。

4. 体験者が滑空するワールドについて

4.1 地形

体験者はVR内で、山地を滑空する体験をする。はじめ、体験者は自分が上空を飛ぶヘリコプター内にいることを確認する。体験者はヘリコプターから飛び降り、後述する操作説明を終えた後、自由に移動できる滑空体験がスタートする。体験者は最初のうち、山脈を上空から眺めて過ごす。標高が低くなるにつれて山や崖などの障害物が増えていき、体験者はそれらを上手く避けることが求められる。さらに下降して進むと、地上に設置されているゴールを確認することができる。体を地面に対して平行にし、うまく着地することができたらゴールとなる。

4.2 操作説明

体験者は滑空体験の最初に、空中での移動方法について操作説明を受ける。はじめ、体の向きを変えることによる左右への移動や、上昇・下降の仕方を学ぶ。

体験者は、前方に同じようにムササビスーツを着て飛んでいるインストラクターの後をついていきながら、操作方法を学ぶ。そのため、次にどの方向への移動を学ぶかが分かりやすい上、インストラクターの飛行を見ながら直感的に操作を覚えることができる。

4.3 ゲームオーバーについて

体験者が障害物に衝突した場合、その時点でゲームオーバーとなり、一旦ゲームは終了となる。画面上の「もう一度プレイする」のボタンを選択すると、操作説明を終えた地点から再びゲームがスタートする。

5. 安全性について

5.1 装置の危険性について

ロープが手足から外れ、体験者が下に落下してしまう危険性がある。そのため、体験者の真下にネットを設置する。

5.2 VR酔いについて

VRコンテンツを体験していると、いわゆるVR酔いと呼ばれる現象が起こることがある。空を飛ぶという疑似体験を提供する本企画では、特にVR酔いに対して配慮が必要である。VR酔いに対する対策と、それを本企画で具体的に実行する方法を以下に示す。

① 視覚と体の感覚を同期させる

VR酔いが起こる原因の一つは、HMDの映像から得られる視覚の情報と、実際の体の感覚とで差異が生じるからだと言われている。そのため、VR酔いを防ぐには、視覚の情報と体の感覚を同期させることが重要である[3]。

本企画では、実際に体験者の体を傾けることで、VR中で空中を滑空するときと同じ体勢を取る。これにより、視界からの情報と体の感覚とのギャップを少なくしている。例えば、VR中で体を右に傾けて移動する場合も、体は実際に右に傾いている。

② 次の動きを予測させる

予期できない画面の切り替わりや視点の変化も、VR酔いを引き起こす原因となる。そのため、画面の変化を体験者が予測できるようにすることが必要である[3]。

本企画の操作説明では、「前を飛ぶインストラクターの後をついていく」という形式を取る。これにより、体験者は次の行動を予測しやすくなり、急な体勢や視界の変化によるVR酔いを防ぐ。操作説明の段階では体験者がまだVRに慣れておらず、非常にVR酔いを起こしやすいため、特に配慮が必要だと考えた。

また、体験者がVR中の障害物と衝突し、ゲームオーバーとなったときの画面の切り替えにも配慮する。ゲームオーバーとなった瞬間は、直ちに画面を切り替えない。ゲームオーバーとなる前の空中の映像をそのまま映した状態で、ゲームオーバーを示す文字を表示する。体験者がもう一度ゲームをプレイするというボタンを押さない限り、画面は切り替わらない。

③ 体験者に事前に注意を促す

体験者には、本企画の体験でVR酔いが起きる可能性があることを事前に伝える。深刻な酔いを起こす恐れのある人には、体験を控えていただく。

③ 直ちに体験を中止できるようにする

VR酔いが起き、これ以上体験を続けられないと体験者が感じたとき、直ちに体験を中止できるようにする。体験

者は本企画の体験中、いつでも口頭で中止したい旨を伝えることができる。

参考文献

[1] NATIONAL GEOGRAPHIC「Why Are So Many BASE Jumpers Dying?」
<https://www.nationalgeographic.com/adventure/article/why-are-so-many-base-jumpers-dying>, (参照 2023/5/2

1)

[2] スカイダイブ藤岡. 「USPA ライセンス」.
https://www.skydivefujioka.jp/license/uspa_license.html, (参照 2023/5/21)

[3] xr-creek.jp. 「VR 酔いを防ぐにはどうすればいい!? ～エンジニア視点で考える原因と対策～」.
https://xr-creek.jp/topics/vr_sickness, (参照 2023/5/28)