



今から君の手は深海探査艇の一部です

now on your hands are part of a deep-sea exploration.

飯塚祐史¹⁾, 池海音¹⁾, 本荘大和¹⁾, 竹内裕貴¹⁾
Iizuka Yuji, Ike Kaito, Honjo Yamato, Takeuchi Yuki

1)湘南工科大学 工学部情報工学科 (〒251-8511 神奈川県藤沢市辻堂西海岸 1-1-25)

現実の世界では深海という特殊な空間で深海魚を手掴みすることは不可能であり、深海という世界にも潜水艦や無人探査機などのカメラやロボットアームを通すことでしか触れることができない。我々は、デバイスを用いてユーザにより直感的に深海を体験するシステムを提案する。

キーワード：深海、ロボットアーム、水感グローブ

1. はじめに

我々人類は深海に対して挑んできた。ただの水中とは違い、強烈な水圧に耐える体を得た深海魚が住んでいる。しかし、人類が生身で深海に行くことはできない。しかし、現在ではバーチャルリアリティ (VR) 技術を用いて普段行くことのできない場所や体験ができるコンテンツが増えている。そこで、今回はより直感的に深海の世界を楽しめるシステムを構築した。

2. 完成予想図

本企画で提案する制作物の外観を図 1 に示す。このシステムは、ユーザが椅子に座った状態でヘッドマウントディスプレイ (HMD)、「水感グローブ(a)」、衝撃・巻き取り振動装置(b)、「抵抗フレーム(c)」、「魚モジュール(d)」から構成されている。

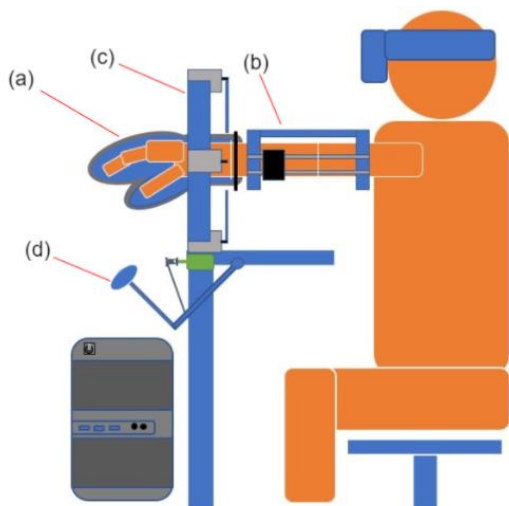


図 1 完成予想図

3. 使用機材

3.1 水感グローブ

ユーザに対して、水中に自分の手が入っている感覚を体験させるため、水感グローブを設計した。このグローブはゴム手袋を二重に付ける様にして装着する。図 2 では、灰色で表示されている部分が 1 枚目の手袋 (第 1 層)、オレンジ色で表示されているのが 2 枚目の手袋 (第 2 層) となっている。また、第 1 層、第 2 層の間の空間は水で満たされている。[図 2(a)]は水の注排水作業時に使用する水の出入り口(注出口)となっており、図 2(b)は水を外へ出さないための弁の役割をするパーツとなる。これは第 1 層と第 2 層を縫い付けるような形で水をせき止め、外に漏れだすのを防いでいる。

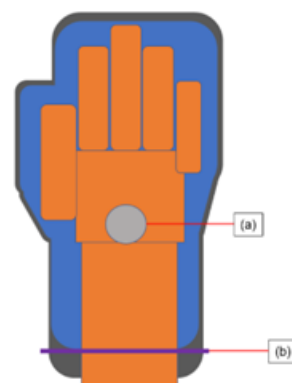


図 2 水感グローブ

3.2 抵抗フレーム

水感グローブだけでは水の中の感覚のみである。そこで、抵抗フレームを使用して手の動きを検知し、それに応じた水の中での抵抗を提示する(図3)。本デバイスは水感グローブの上から手首に六本のワイヤを繋ぎ、常にワイヤを引っ張っている状態にするためゼンマイを用いた巻取りの仕組みを利用する。

腕を動かす際、ワイヤが引っ張られた長さを数値化してパソコンに送り、その数値をもとに腕の動きをVR空間内に反映させる。その際にワイヤが引っ張りに抵抗する事で、水の抵抗を提示する。

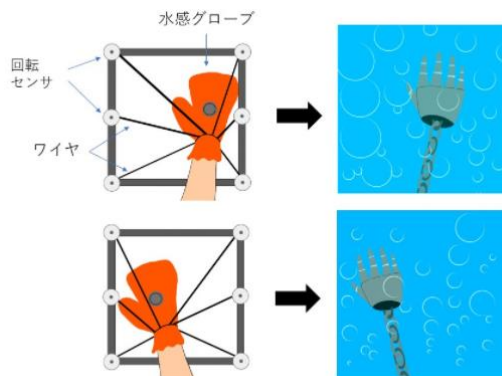


図3 抵抗フレーム

3.3 魚モジュール

枠の下部にワイヤと棒、棒の先に楕円柱状の振動モジュール[1]を設置し、VR内で魚に触れたと視覚した際に、サーボモータを使用して下部の棒を糸で引き寄せせる。そうして手の中に振動モジュールを移動させた後、ユーザーに掴まれた際に振動を発生させ、実際に魚を掴んだ感覚を提示する。

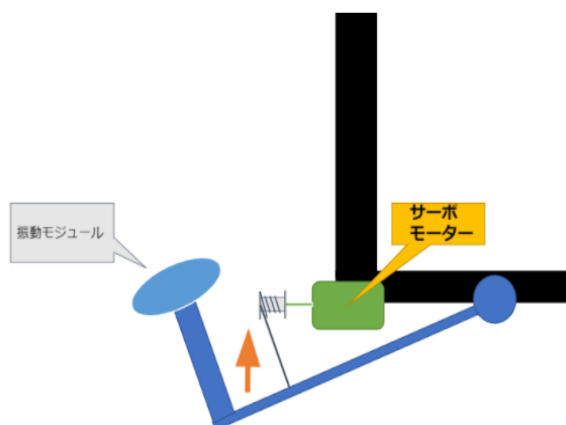


図4 魚モジュール

3.4 衝撃・巻き取り振動発生装置

ユーザーに非日常的な体験を提示するため、衝撃・巻き取り振動発生装置[2]を設計した。図5(a)の中には緑色で

示している振動を発生させる重りとモータ[3]が入っている。ユーザーがVR空間内でロケットアームを発射した際、図5において灰色で表示されているガイドレールを図9(a)が赤の矢印方面へと勢いよく移動し、それが最後まで行き急停止することで反動を生成する。図9(b)の中には図9(a)を勢いよく移動させる為のモータが入っている。このモータが回転することで図9(c)の巻き取り機が回転し、魚をつかんだ腕を引き上げているような振動を発生させる。これらのモジュールは重量が重くなることが予想されるが、衝撃を吸収してしまうため机などに固定はできない。よって上から吊るして重量を支える運用をすることにした。また、[図9(a)]パーツは勢い良く後退するため周りをカバー等で囲むなどの安全策を施す。

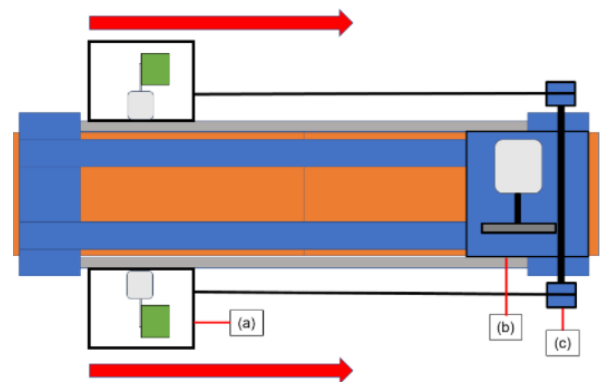


図5 衝撃・巻き取り振動発生装置

4. むすび

この企画では、デバイスを用いて深海を体験するシステムを提案した。このシステムはHMD、水感グローブと抵抗フレーム、衝撃・巻き取り振動発生装置、魚モジュールから構築されている。このシステムを体験することにより、より直感的に深海という世界を体験できる。

参考文献

[1]田辺, 矢野, 岩田: 振動スピーカを用いた力覚提示手法の知覚特性, 計測自動制御学会論文集, 53-1, 31/40 (2017)

[2]嘉指, 浅野, 中田: 振動合成による仮想力覚提示装置の多方向化, 日本バーチャルリアリティ学会論文集, 24-4, 31/40(2017)

[3]雨宮, 安藤, 前田: 知覚の非線形性を利用した非接地型力覚惹起手法の提案と評価, 日本バーチャルリアリティ学会論文集, 11-1, 47/58 (2006)