

### 1 はじめに

近年多様なヘッドマウントディスプレイ (HMD) の開発が試みられ、様々なコンテンツや研究にて活用されている。しかしながら、三人称視点、いわゆる自身を俯瞰している視点で活用されているものは少ない。自身を俯瞰する体験というのは未知の体験であり、自分だけでは成し得なかった自己の改善のきっかけになるだろう。また、スポーツ分野でも、自己を取り巻く空間を対象空間外から俯瞰するように捉える視点であるサーヴェイ視点についての研究がなされており [1]、自己俯瞰の体験には様々な有意性があると考えられる。そこで本研究では、汎用的に様々なコンテンツや研究に利用できる自身を俯瞰体験するシステムを提案する。また、本システムについて幾つかの設定に基づく、モデルを用意し比較することで、体験者にどの程度自身を俯瞰している感覚を与えられているか評価実験を行う。

### 2 俯瞰体験システムの構想と構成

対象物から体験者までの距離を限定し、主観視点映像から俯瞰天球映像を形成して体験者に提示することで、自身の俯瞰体験を実現する。具体的なシステム構成を図 2.1 のように考える。体験者に全天球カメラが上部に設置された HMD を装着する。全天球カメラで主観視点映像を 360 度の範囲で取得し、計算に基づいて俯瞰天球映像を形成する。そして、形成した俯瞰天球映像を HMD に提示する。

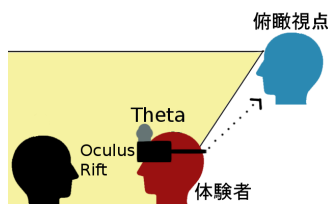


図 1: システムの全体図

### 3 主観天球から俯瞰天球への射影

図 2 のように主観視点と俯瞰視点から見た対象物の位置 P をそれぞれ球面座標系で考える。主観天球での対象物の位置とその投影位置  $P = (r, \theta, \phi)$  を同一とみなし、主観視点から俯瞰視点までの移動ベクトルの値  $\vec{OO'} = (q_x, q_y, q_z)$  を用いて、俯瞰天球での対

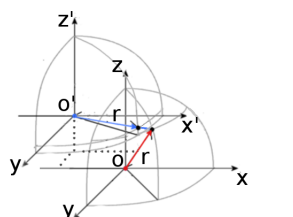


図 2: 主観視点及び俯瞰視点と対象物

象物の投影位置  $P'$  を導出すると式 1 のように表される。自身を俯瞰する位置を定め、主観視点映像の投影位置に基づいてこの数式を用いることで、主観天球から俯瞰天球への射影が可能となる。

$$P' = (r, \tan^{-1} \left( \frac{r \sin \theta \cos \phi - q_x}{r \cos \theta - q_z} \cdot \frac{1}{\cos(\tan^{-1} \frac{r \sin \theta \sin \phi - q_y}{r \sin \theta \cos \phi - q_x})} \right), \tan^{-1} \left( \frac{r \sin \theta \sin \phi - q_y}{r \sin \theta \cos \phi - q_x} \right)) \quad (1)$$

### 4 評価実験

本システムについて、パラメータの異なる俯瞰天球を 3 つ用意し (表 1)、評価実験を行った (図 3)。後ろ姿は体験者自身を表す CG である。被験者のほとんどが普段より上の視点から見下ろしている感覚があると回答し、俯瞰しているという感覚を提供できていることが分かった。また、3 つの俯瞰天球の評価を比較し、対象物までの距離は俯瞰体験に大きな影響を与えず、その距離に対する俯瞰距離の比が俯瞰しているという感覚に大きく影響することが分かった。

表 1: 比較する 3 つの天球

	対象物距離 (m)	天球上の俯瞰視点の座標
天球 1	1m	(-0.5m, 0m, 0.5m)
天球 2	3m	(-0.5m, 0m, 0.5m)
天球 3	3m	(-1.5m, 0m, 1.5m)

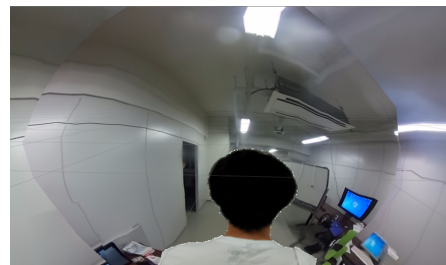


図 3: 被験者が見る映像

### 5 むすび

本研究では、全天球カメラと HMD を用いて自身を俯瞰する体験を行えるシステムを構築した。評価実験では多くの被験者から積極的な評価を得ることができ、全天球映像から作成した俯瞰天球映像の有効性を確認することができた。今後の課題としては、周囲の対象物の距離を取得する仕組みの導入などが考えられる。また、様々なコンテンツや研究に汎用的に導入が可能な自身の俯瞰体験を高精度に提供するシステムの構築を目指したい。

#### 参考文献

[1] 藤井 紀之, 中本 浩揮, 幾留 沙智, 畷中 智, 森 司朗 “サッカー選手のサーヴェイ的視点と心的回転能力との関係”, スポーツ心理学研究 41, 2, 93-103, 2014.