

### 1. 担当 PM

プロジェクトマネージャー：石黒 浩 PM  
(大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授 (特別教授))  
(ATR 石黒浩特別研究室室長 (ATR フェロー))

### 2. 採択者氏名

クリエータ (代表)：和家 尚希  
(東京大学 大学院情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻)  
クリエータ：伏見 遼平  
(東京大学 大学院学際情報学府)  
クリエータ：鈴木 良平  
(東京大学 大学院情報理工学系研究科 コンピュータ科学専攻)  
クリエータ：宗像 悠里  
(多摩美術大学 美術学部 情報デザイン学科 情報デザインコース専攻)

### 3. 委託金支払額

2,304,000 円

### 4. テーマ名

空間知覚拡張のための“聞こえる化”デバイスの開発

### 5. 関連 Web サイト

<http://thesight.jp/>

### 6. テーマ概要

本プロジェクトでは、視覚的な情報を音に変換することで、音だけで空間を探索したり歩きまわったりすることのできるデバイスを開発した。具体的には、深度カメラから空間探索にとって重要な情報である壁、床、ある程度の大きさを持つ物体等の存在を検出し、それをバイオリン等の楽器に割り当て、その位

置に応じて立体音響を生成した。さらに、実環境での現実的な使用を想定し、カメラとヘッドフォンを一体化したゴーグルの装着及びリュックサック一つで動作するシステムとしてデバイスを開発した。

## 7. 採択理由

画像を音に変換して、聴覚でも環境を認識するシステムを開発する提案である。提案者らの開発能力は高く、提案内容に対するモチベーションも高い。それ故、プロジェクト期間内に一定の成果を上げることは十分に期待できた。しかしながら、画像を音に変換するアイデアは過去にもたくさんあり、それらの調査が十分にできていなかった。そして、それら過去の取り組みが実用化に至っていないのは、超えなければならない技術の壁があるためである。是非その壁を打ち破って、実用的な視覚聴覚変換デバイスを開発してほしいと望んだ。

## 8. 開発目標

本プロジェクトでは、「目を使わずに見る」という新たな視覚体験の提供を目指し、環境に関する情報をセンシングし、それを音に変換して提示することで新しい視覚様式を手に入れるデバイス“Sight”の開発を目標とした。

## 9. 進捗概要

- Sight のターゲット  
本デバイスのターゲットは通常異なる視覚様式を持つはずの晴眼者、視覚障害者を共にターゲットにした。自分の持っている目や耳といった当たり前の知覚入力様式を離れ、新しい視覚様式を手に入れるという驚異的な体験を、全ての人々に提供することを可能にすると考えた。
- ソフトウェア  
本プロジェクトでは、移動の障害・平面上の支持・衝突・把持の4種類の基本的な行動可能性を直接知覚できるものと仮定した。これらはそれぞれ、「壁面」「支持平面」「ボリューム」「床面」という3次元構造に対応する(図1)。

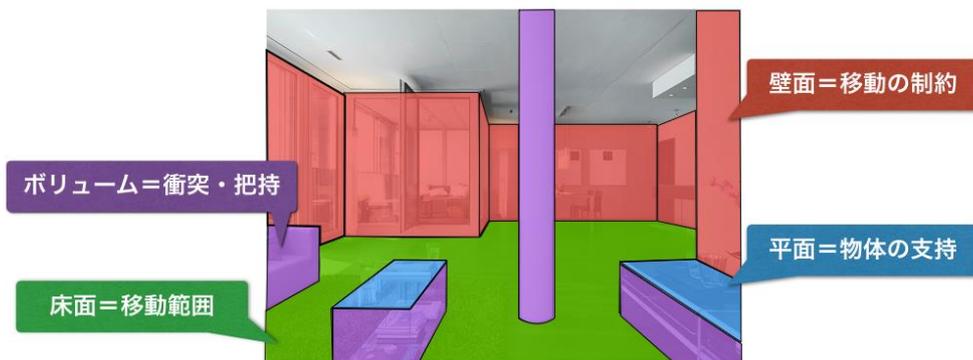


図 1 Sight の抽出する 3 次元構造と行動可能性との対応

Sight のソフトウェアは、搭載した光学的センサのセンサ値を解析する画像認識と、この情報を用いてソフトウェアシンセサイザにより音響を合成するという音響合成という 2 つの処理から構成される。画像認識部では深度センサの情報を、ポイントクラウドと呼ばれる 3 次元情報を持ったデータ構造で処理し、4 種類の 3 次元構造の存在、位置、大きさ、傾きを計算し、同時に空間自体の広さを推定する。音響生成部はこのようにして抽出された 3 次元構造物を楽器とみなして立体音響を生成する。画像認識部で処理された情報が楽器の種類、音量、数、音の広がりといった音の要素に割り当てられる (図 2)。

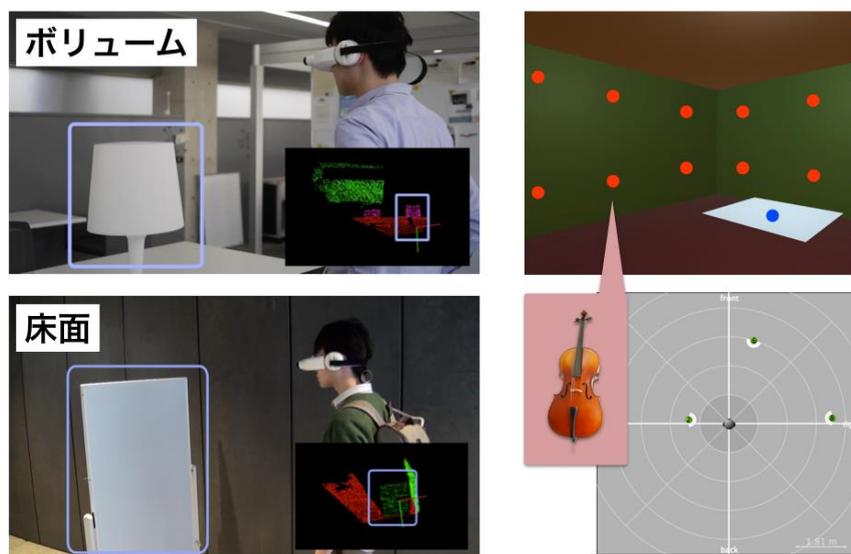


図 2 Sight の画像認識部 (左) と音響生成部 (右)

- ハードウェア  
安全に装着でき、さらに「新しい知覚様式を体験する」というコンセプト

が伝わるプロダクトデザインをし、展示等の機会を通じて試作・改良を重ねた。最終形として、図 3 に示すようなデバイスを開発した。Sight は、カメラとヘッドフォンを一体化し、かつ眼球による情報を遮断するゴーグル型としてハードウェアを設計した。3D プリンタで作成されており、素材は ABS 樹脂である。組み立て式の各パーツは壊れにくいような設計を試行錯誤して考案した。また、ノート PC 上で動作することから、リュックサック一つでスタンドアロンに動作する。



図 3 Sight のプロダクトデザイン

## 10. プロジェクト評価

複数のメンバがそれぞれ役割分担しながら、最初から最後まで順調に開発を進めることができた。試作も順調に行い、展示会にも出展して、実際にいろいろな人にシステムを使ってもらったことは高く評価できる。

しかしながら、直ぐに世の中に受け入れられると思える程、機能の高いものを実現することは、残念ながらできなかった。3次元の構造情報を含む画像情報を、圧倒的に情報量が少ない音声に変換するには、さらなる考察が必要であった。

メンバの開発に対する意欲は高く、熱意を感じられていただけに、実用性を感じるまでに完成度を上げることができなかったことは残念であった。

## 11. 今後の課題

システムを実用的なレベルにするために、ハードウェアとソフトウェアの改良、及び更なるユーザスタディが必要である。