

# VR 空間でのホームラン体験システム

Home run experience system in VR space

相澤大虎 ([21711001ha@tama.ac.jp](mailto:21711001ha@tama.ac.jp))

概要：本企画は、VR 空間でホームランを打つことの爽快感を体験させることを目的とする。既存の類似作品では、打ち損じた際、ホームランを打った際のどちらも身体的フィードバックがない。実際には、ホームランを打った場合にはあたたかも素振りしたように、特別な感触もない。一方、打ち損じた場合はバットの振動や、腕の痺れを感じる。そこで、振動ファントムセンセーションとばねの反力を用いて、打ち損じた際の打撃の力覚を再現する。これにより、ホームランを打った際に身体的フィードバックがない状態を際立たせ、爽快感を与える。

*Keywords : Virtual Reality, Phantom Sensation, Haptic*

## 1. はじめに

野球を経験したことがあるものは、誰もが一度はホームランを打ちたいと思ったことではないだろうか。しかし、実際にホームランを打つためには、ボールを遠くに飛ばせることが可能なスイングスピード、球速、技術、体の使い方、動体視力、空間認識能力、バッテリーとの心理戦などの様々な条件を満たすことが求められる。これだけの要素をクリアするためには、努力はもちろんだが個人のポテンシャルも求められる。野球部に入り、何年も努力をしたからと言って必ずしも皆がホームランを打てるようになるとは限らないのだ。

そこで本企画では、野球経験の有無に関わらず、VR 空間でホームランを打つことができるシミュレーションシステムを構築する。

バッティング VR の類似作品として NTT データ、楽天イーグルス、メジャーリーグベースボールが開発したシステムがある [1][2][3]。これらのアプリケーションは、VR 映像とバットデバイスを組み合わせることで、仮想空間でバッティングをすることができる。しかし、打撃時に身体的フィードバックがないため、打ち損じた場合やホームランを打った際に、感覚が提示されない。

本企画では、体験者は HMD を装着し、バットデバイスを用いて、向かってきたボールに対してスイングをする。実際にホームランを打った際に感触はなく、空振りをしたような感覚になる[4]ため、打ち損じた場合のみバットの振動や手の痺れを体験者に提示することで、身体的フィードバックを与える。これによりバットの芯にボールが当たらなかった場

合の感覚を体験者に提示することで、ホームランを打った際にフィードバックがない状態を際立たせる狙いがある。

## 2. 打撃時の感覚提示

### 2.1 ばねの反力を用いた衝突感覚の提示

図 1 にバットデバイスを示す。プラスチックバットに Oculus Touch を固定することで、バットの位置と角度を容易に取得することができる。



図 1：バットデバイス

バットの先端部分をくり抜き、図 2 のばね機構を内部に組み込む。

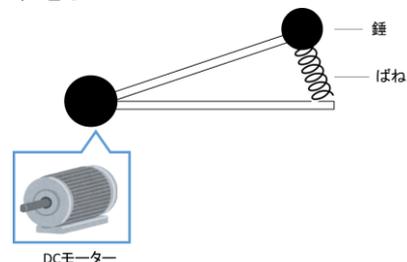


図 2：ばね機構

ばね機構は、ばねと接続されているジョイント部を DC モーターで回転させ、ばねを引き延ばした後、に解放することで、元の位置に戻る際の反力を利用

する(図3)。この機構は、PCとArduinoをBluetooth通信で結び、ユーザーの動作に応じてPCから出力を制御することによって実現される。

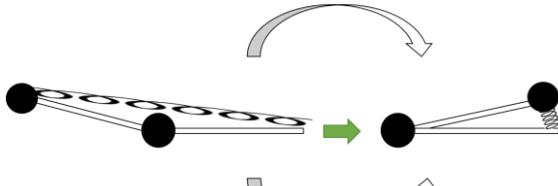


図3：反力の生成

打者のスイングとボールの接触位置に応じて、反力を生み出し、ボールがバットに衝突した際の感覚を再現する(図4)。例えば、ボールの下を打った場合には、バットの軌道を下にずらし、ボールの上を打った場合は軌道を上にずらす。加えて、ばねを引き延ばす量により、反力を調整することで、ボールを擦った場合の感覚も表現できる。

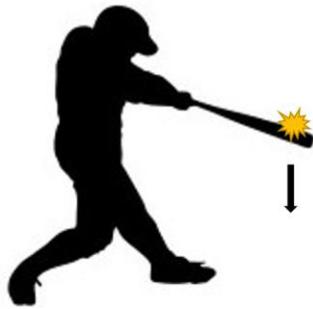


図4：反力発生時のイメージ

## 2.2 ファントムセンセーション

ファントムセンセーションは、皮膚上の二点に同時に刺激を与えると、その中間点にのみ刺激が知覚される錯覚として知られている[5]。この錯覚を用いて、手首と肘の二点に振動生成デバイス(図5)を装着し、出力を制御することで手首から肘にかけて移動するような刺激を与え、打ち損じた際に腕が痺れる感覚を再現する。

このデバイスもばね機構と同様にPCとArduinoをBluetooth通信で結び、ユーザーの動作に応じてPCから出力を制御することによって実現される。

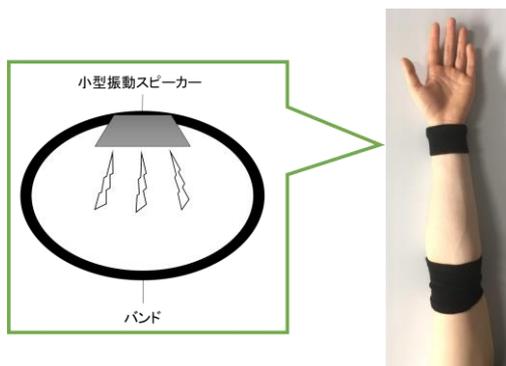


図5：振動生成デバイス装着イメージ

## 3. システム構成

本企画のシステム構成を図6に示す。体験者はHMDと振動生成デバイスを装着し、バットデバイスを用いて、VR空間上でバッティングを行う。この時、バットデバイスの位置・方向は、付属しているOculus TouchによりPCへ送られている。体験者のバッティング内容をPCで評価し、それに応じて、バットデバイスと振動生成デバイスの出力をBluetooth経由で行うことで体験者にフィードバックを与える。

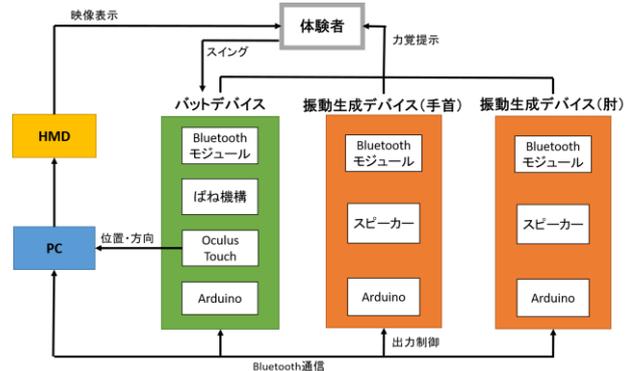


図6：システム構成図

## 参考文献

- [1] 世界初、プロ野球球団が監修したVR[バーチャルリアリティー]技術による選手のトレーニングシステムを提供開始。  
<https://www.nttdata.com/jp/ja/news/release/2016/09/0500/> (最終閲覧：2019/6/3)
- [2] 球界初のVR野球コンテンツ「楽天イーグルスVRホームランチャレンジ」がスタジアム外周1塁側に登場!  
<https://www.rakuteneagles.jp/news/detail/00001406.html> (最終閲覧：2019/6/3)
- [3] Kids Dominate MLB's Virtual Reality Home Run Derby.  
<https://www.sporttechie.com/kids-dominate-mlbs-virtual-reality-home-run-derby-twitch/> (最終閲覧：2019/6/3)
- [4] 佐々木聡也, 澤村省逸, グリバルハル・マホムテ, 八木一正. ホームランの快感の原因は何か(Ⅰ). 科教研報 Vol.25, No.1, 2010, pp.63
- [5] 谷江和雄, 館暉, 小森谷清, 阿部稔, 電気パルス刺激における強度差ファントムセンセーション像の位置弁別特性, 計測自動制御学会論文集 Vol.15, No.4, 1979, pp.91-98