

# 自分の気持ちと世界をつなぐX-Realityとスマートウォッチ

X-Reality and Smartwatch Connecting Your Feelings and the World

丹野陽翔 Haruto Tanno

## 1. はじめに

### 1.1 背景

コロナ禍での情勢を受けて、2022年に第一生命経済研究所の調査[1]によると、「運動不足だと感じている」という項目に対して「あてはまる」または「どちらかといえばあてはまる」と答えた人の割合が71.5%だった。また、運動習慣を見直したかに対して「あてはまる」と答えた人は、33.0%であり、運動習慣を見直した人は少ないことがわかった。こうした背景から、本プロジェクトでは運動をメインテーマとし、運動中に変動する心拍数に着目し、これを基にしたゲームを制作することで、ゲーム感覚で運動を行うことができると考えた。また、心拍数を意識する習慣をつけることで、自身の運動強度を考慮ことができ、ダイエットやトレーニングなどを行う上で自身の指標を見つけ出すこともできるといわれている。このことから、ユーザーに心拍数を意識させるゲームは有用だと考える。

### 1.2 目的

1.1の背景でも挙げたように、運動習慣を見直した人は少なく、新しい運動・スポーツを始めた人も少ないことから、それらの人でも気軽に運動を始められ、運動を継続してもらえるようにするためにゲーム開発を行う。よって、本プロジェクトはUnityを用いてゲーム開発を行い、心拍数を意識しながら運動を行ってもらい、運動を新たな習慣の一部になってもらうことを目的とする。

### 1.3 従来例

運動を用いたゲームの例として任天堂の「リングフィット アドベンチャー」[2]が挙げられる。また、YouTubeなどの動画投稿サイトでは、ホラーゲームなどの心拍数の増減が激しいゲームを行う上で心拍数を動画上に可視化している動画が近年増加している。

### 1.4 従来の問題点

1.3で挙げた例の問題点として、リングフィットの例では、心拍数を計測しているが、それを基にしたゲームはなく心拍数を意識しながら運動(ゲーム)をするという点とは異なる。動画での心拍数の例では、心拍数を表示しているため、そのデータを可視化させるという点においては良い例になるのだが、あくまでそれは演出であり、ゲーム自体に直接関係しているものではなかった。

### 1.5 課題とその解決

目的の達成に向けて本プロジェクトでは主に6つの課題に取り組んだ。1つ目は、新規プロジェクトであるということである。前期はデータ可視化手段の検討やデータ収集を目的とするスマートウォッチグループ(以下SWG)と、Unityでのゲーム開発を目的とするARグループ(以下ARG)に分けて活動した。また、後期からは共同で作業を行った。2つ目は、スマートウォッチ・活動量計・その他器具の選定である。計測可能なデータ数やデータ出力の可否を基に選定し、最終的にはANT+への対応を加味した。3つ目はリアルタイムでの身体データをPC上で取得することである。ANT+を利用してPC上にデータを取得

する。4つ目はUnityとスマートウォッチの接続である。データの取得には、JavaScriptを利用していたが、Unityで扱うためにC#に情報を変換・送信して制御する必要がある。5つ目はゲームの仕様とデザインである。上昇やフライトといった流れや画面のデザインが挙げられる。最後はゲーム開発である。前期ではUnityを用いた開発を学び、後期からは学んだ技術を基にゲーム開発を進めていった

## 2. スマートウォッチを使用した身体データの取得

### 2.1 目的・目標

SWGは、「X-Reality とスマートウォッチを用いて身の回りの現象に接続し、自分の気持ちと世界をつなぐための情報リンクを作成する」というプロジェクトの最終目標を達成するために、スマートウォッチの技術を利用して身の回りの現象と接続することを目的としたグループである。プロジェクトの最終目標を達成するために本グループでは、スマートウォッチで取得できる身体データを取り込み分析すること、取得したデータをリアルタイムで活用することを前期の目標とした。

### 2.2 身体データに関する実験

2.1 で述べた、スマートウォッチや活動量計でどのような身体データが取得できるかの確認と過去の身体データからその変動や数値を確認するために変動しやすい心拍数に着目して実験を行った。本大学のトレーニングルームでの実験と、マッサージの実験を函館視力障碍センター教務課の村松氏のご協力のもと行った。また、実験で使用したスマートウォッチといったデバイスは、測定

可能な身体データの種類、データの転送方法、特徴や値段をまとめたリストを作成して選定、検討を行った。マッサージの実験は心拍数の減少が確かにみられ、痛みによる刺激が心拍数の上昇に繋がることも確認できた。

### 2.3 可視化アプリケーション概要

2.1で設定した、取得したデータをリアルタイムで活用するという目標を達成するために、スマートウォッチで取得したデータをWindows PCにリアルタイムで表示するアプリケーションを利用した。このアプリケーションではANT+を搭載したスマートウォッチや活動量計を採用した。こちらも2.2で行った様にリストを作成し、デバイスの選定を行った。このアプリケーションはANT+ 対応のスマートウォッチや計測器とdongleを用意し、このアプリケーションをダウンロードした PC ヘッドongleを接続する。その後、アプリケーションを起動すると、自動的にスマートウォッチや活動量計と接続がされ、Node.js を通してリアルタイムでグラフに起こした物が htmlファイルで表示されるものである。

### 2.4 中間発表

本プロジェクトでは前期は SWG と ARG に分かれて活動していたため、各グループが用意した発表内容を順に発表するという形式とした。評価フォームにはコメントや発表技術、発表内容について点数の評価が寄せられた。

## 3. ARアプリケーションの制作

### 3.1 目的・目標

ARGは、当初計画していた「X-Reality とスマートウォッチを用いて身の回りの現象に接続し、自分の気持ちと世界をつなぐための情報リンクを作成する」というプロジェクト全体の最終目標達成のために、X-Reality技術の習得

を目的としたグループである。目的達成のため、ARを用いたAndroidアプリケーションの制作を前期の目標とした。開発にはUnityとAR Foundationを使用した。

### 3.2 AR基礎技術を実装したアプリケーション

AR技術の習得のため、平面検知アプリケーションとタグ検知アプリケーションを制作した。平面検知アプリケーションでは、床などの平面を検知し可視化する。タグ検知アプリケーションでは、登録した画像 (ARタグ) を検知するとオブジェクトを表示する。制作を通して、ARの基礎技術を習得できた。

### 3.3 ARダーツゲーム

タグ検知技術を応用し、ARダーツゲームを制作した。ARタグを検知するとダーツの的を表示し、画面タップにより矢を投射する。矢が的に命中した場合、矢は命中した点で静止する。制作を通して、ARの基礎技術を応用した実践的な開発技術を習得できた。

### 3.4 中間発表

ARGが制作したアプリケーションの説明とARダーツゲームの実演を行った。発表後には一部の参加者にARダーツゲームを体験してもらった。

## 4. アプリケーション「HEARTBEAT AIRLINE」

### の制作

#### 4.1 目的・目標

当初の予定通り、後期では2つに分かれたグループを1つにまとめ、それぞれ学んだことを活かした成果物を一つのグループで作成しようと試みた。スマートウォッチは「自分の気持ちを認識する」ことを助けるものであり、本プロジェクトの目標を達成するためには必要不可欠な要素であると考えた。そのため、前期ARGで習得したUnityを

用いたゲーム開発の技術と、前期SWGで使用したスマートウォッチを用いた心拍数を可視化する技術を統合し、1つのアプリケーションを作成することにした。そこで、本プロジェクトは心拍数と密接な関係にある運動に着目し、適切な運動をサポートするための可視化アプリケーションを作成することを後期の目標とした。

#### 4.2 テーマの決定

本プロジェクトは運動中の心拍数は始めに上り、その後一定の心拍数を保ち、終了後は下がると考えた。この動きは飛行機の離着陸に似ていることから、飛行機をテーマにしたアプリケーションを開発することにした。

#### 4.3 実験

運動中の心拍数は4.2で述べた通りに変動するかを実験で確認した。心拍数の上昇と保持では予想できていた変動であったが、下降では個人差が大きかったためアプリケーションでは離陸の要素を取り入れることは難しいと考えた。

#### 4.4 HEARTBEAT AIRLINEについて

本プロジェクトでは「HEART BEAT AIRLINE」というアプリケーションを開発した。まず、ユーザーは目標とする心拍数とずれ幅を設定する。アプリケーションを起動すると飛行機が「離陸」する。目標心拍数に近づくまで飛行機は「上昇」し続ける。目標の心拍数に近づくとき飛行機が「飛行」を始める。飛行機は心拍数に対応しており、心拍数の上下に合わせて飛行機の高度が変化する。「飛行」ではあらかじめユーザーが設定した目標心拍数とそのずれ幅の範囲以内に飛行機が存在していればスコアが加算されていく。より高いスコアを獲得することがこのアプリケーションの主な目的である。

#### 4.5 成果発表会

本プロジェクトはスライドとポスターを用いて発表し、ランニングマシンで走ることによって成果物のデモを行った。発表会終了後、評価者に記入していただいた評価フォームをもとに、集計・解析・検討を行った。

## 5. 最後に

### 5.1 まとめ

前期SWGでは身体データをリアルタイムで可視化することを目標とした。まずリアルタイムでスマートウォッチや活動量計のデータの可視化を試みた。ANT+対応のスマートウォッチ・活動量計と専用の dongle を用いて、PC へのデータ送信を行った。また、データ解析にはpython を使用し、表示にはNode.jsを使用するアプリケーション[3]を用いることで、心拍数を可視化することに成功した。

前期ARGではARを用いたAndroidアプリケーションの制作を目標とした。まず平面検知やタグ検知のアプリケーションを制作した。その後、タグ検知技術を応用したAR ダーツゲームを制作した。

後期は適切な運動をサポートするアプリケーション制作を目標とし、心拍数の動きを飛行機の高度に見立てたアプリケーション「HEARTBEAT AIRLINE」を制作した。

### 5.2 結果

本プロジェクトは最終目標を達成するために誰でも気軽に運動を始められ、運動を継続してもらえるようにするためのゲーム開発を行った。開発したゲームの名前は「HEARTBEAT AIRLINE」とした。「心拍数を用いることで自分の体力がどの程度かを調べること」「既定の範囲を自分で設定し難易度を変えること」「走る以外にも注意を向けるため退屈はしない」の三点が運動習慣を維持すると思われる要因だと考える。そして、本プロジェクトの

最終目標は「HEARTBEAT AIRLINE」というゲームに落とし込むことで達成できたと考える。

### 5.3 結論

本年度の本プロジェクトにおける最終目標であった運動時の心拍数を用いたゲームを開発できた。しかし、本プロジェクト内においては実験や発表会での実演及びデバッグ作業において10回程度利用したが、これらを用いてユーザーの興味・関心を引き出すことができたかを客観的に評価できなかった。また、プロジェクト時間外に各メンバーが自発的にこのゲームを使用した回数は0回であった。

### 5.4 結論に至った理由

本プロジェクトは、メンバー全員が開発者であると同時に、ユーザーである一面も持ち合わせていた。しかし、技術先行のアプリケーションとなってしまう、ユーザーの興味・関心を引き出すアイデアの検討が不十分であった。

## 参考文献

[1] 水野映子, コロナ禍での運動不足問題を振り返る 第一生命経済研究所, 2022年9月.

<https://www.dlri.co.jp/files/ld/205362.pdf> (最終閲覧日:2023-01-24)

[2]任天堂 リングフィットアドベンチャー紹介ページ, <https://www.nintendo.co.jp/ring/> (最終閲覧日:2023-01-24)

[3] tokjin, HeartBeats, [Source code]. [https://github.com/tokjin/HeartBeats/blob/master/LI\\_CENSE](https://github.com/tokjin/HeartBeats/blob/master/LI_CENSE) (最終閲覧日:2023-01-24)