

Augmented Dodgeball における プレイヤーへの実時間情報伝達システムの開発

井上暢^{†1} 四條亮太^{†1} Kadri Rebane^{†1} 野嶋琢也^{†1}

概要 : Augment Dodgeball とは、実世界でのドッジボールにロールプレイングゲームの要素を取り入れたデジタルスポーツである。各プレイヤーにはそれぞれ異なる「ヒットポイント」「攻撃力」「防御力」の値が設定されており、相手チームの全てのプレイヤーのヒットポイントを 0 にしたチームの勝利となる。本研究では、各プレイヤーのヒットポイントの状況をスムーズに伝達するデバイス「ADB Watch」の開発を行った。

1. はじめに

Augment Dodgeball[1]とは、従来のドッジボールに対し、ビデオゲームで多用される概念を統合した、新たなドッジボールである。Augmented Dodgeball では、プレイヤーが選択可能な 3 つのキャラクタ、アタッカ・バランサ・ディフェンダを用意する。各キャラクタはそれぞれ異なる能力（ヒットポイント(HP: Hit Point), 攻撃力(AP: Attack Power), 防御力(DP: Defense Power)) を有している。これはロールプレイングゲーム(RPG)で、広く用いられる手法である。プレイヤーは自分の好きなキャラクタを選択し、そのキャラクタになりきってドッジボールを楽しむ。

このドッジボールでのプレイヤーの強さは、プレイヤー自身の物理的な運動能力と、キャラクタに付与された能力の総合により規定される。例えば、運動能力が高ければボールを避けることができる。運動能力が十分でない場合はボールが当たりやすいが、当たっても、DP が高ければ HP へのダメージは軽微で済む、といった具合である。これは、物理的に弱い人に対する、事実上のハンディキャップとして機能するように設計されている。また、複数のキャラクタを用意することで、その役割を演じる楽しさや、キャラクタの多様性から来る戦略性の複雑化は、従来のドッジボールにない、多様な楽しみにつながると期待されている。Augmented Dodgeball では、これらのことを通じて、運動能力の多寡に関わらず、ともにプレイを楽しむことができるドッジボールの実現を目指している。

これまでの研究の成果から、Augmented Dodgeball について一定の有効性が検証されている。同時に、いくつかの問題点も指摘されている。その大きなものとして、プレイヤーへの情報表示機能がある。

現在、各プレイヤーが選択したキャラクタや HP などの情報は、専用のドッジボール DB で一元管理されており、その内容はフィールド外に設置されたスクリーンに表示される形式が採用されている(図 1)。この時プレイヤーは、自分や

他プレイヤーのキャラクタや残り HP を把握するため、頻繁にフィールド外のスクリーンに視線を向けることが要求される。このことは、プレイへの集中を妨げるばかりでなく、対戦相手に大きな隙を見せることでもあり、Augmented Dodgeball を楽しむ上での問題として認識されている。本研究では、Augmented Dodgeball のプレイヤーを対象として、プレイ中に、自分自身ならびに他のプレイヤーの状況の容易な認識を可能とするシステムの開発を行った。具体的には、TFT ディスプレイや LED を用い、特に重要となる HP の状況を視覚的に伝達するデバイス、ADB Watch (Augmented DodgeBall Watch)を製作した。

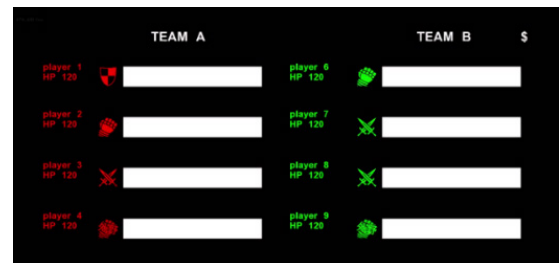


図 1 スクリーンに表示される情報

2. 関連研究

スポーツで用いる道具に LED を搭載することによって、プレイヤーや観客へ視覚的な情報提示を行う手法は、これまでも様々な研究が行われている。暗所でのスケートボードのパフォーマンス性を高める目的で、本体の速度や傾きを LED の光に反映させるデバイスとして Orcaboard [2]がある。跳ね星[3]では、ボールの動きに応じて内蔵の LED を光らせることでゲーム中のインタラクションを演出している。本研究は、複数人のプレイヤーの身体に LED を装着する手法をとっている点において、これらの研究に対し独自性を持っている。

^{†1} 電気通信大学大学院 情報理工学研究所

3. ADB Watch の開発

3.1 ハードウェア構成

ADB Watch(図 2)の本体は、TFT カラーディスプレイとマイコン、WiFi が搭載されている M5Stack(M5Stack 社製)と、フルカラーLED モジュールの NeoPixel(Adafruit 社製)、そして手の平にホールセンサを取り付けたグローブの 3 つで主に構成されている。M5Stack に搭載された TFT ディスプレイ上には、装着しているプレイヤー自身の HP とキャラクタータイプが表示される(図 3)。これにより、着用者は自身の状態を手元のディスプレイを見るだけで容易に確認することが可能になる。NeoPixel は M5Stack に接続・制御されており、搭載されている RGB LED は着用者の HP の値に応じて「青色」「緑色」「黄色」「赤色」の 4 色(図 4)に変化する。これらはそれぞれ

- A) 一度の攻撃によるダメージでは HP はゼロにならない
 - B) アタッカの攻撃を受けると HP はゼロになる
 - C) アタッカ・バランサ・外野の攻撃を受けると HP はゼロになる
 - D) どのキャラクタの攻撃を受けても HP はゼロになる
- の 4 つの状態を示している。これにより、他のプレイヤーの視点においても着用者の HP のおおよその状態を把握することができる。

また、ADB Watch には、すでに開発されたプレイヤー・ボールインタラクション検出デバイス [4]の機能が組み込まれている。この機能では、M5Stack に接続されたホールセンサが、ボール表面に複数分散配置されたネオジム磁石の磁力を感知することで、どのプレイヤーがボールを保持しているかが判定できるようになっている。この情報は、ボールが当てられたときのポイント更新計算をスムーズに実施するために利用されている。

3.2 システム構成と運用法

Augmented Dodgeball において、各プレイヤーの HP、キャラクタータイプなどの情報は、全て専用の DB によって管理されている。ADB Watch は、Wi-Fi による無線通信を介して DB よりそれらの情報を取得し、表示する(図 5)。



図 2 ADB Watch



図 3 M5Stack のディスプレイを用いた情報表示

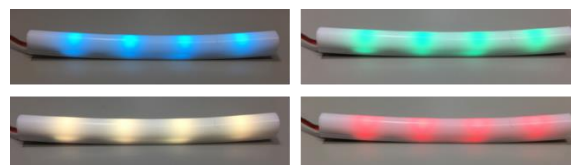


図 4 NeoPixel の色変化

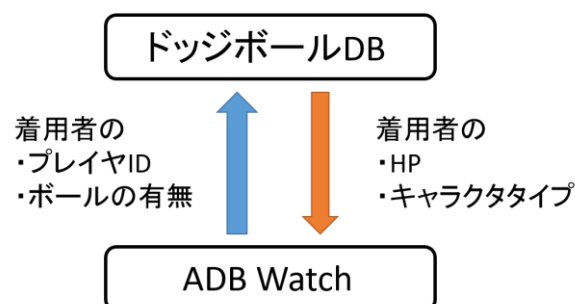


図 5 DB との情報のやり取り

4. おわりに

Augmented Dodgeball の競技中のプレイヤーが、よりスムーズに自他のステータスを把握できるようにするため、TFT ディスプレイと LED モジュールからなる ADB Watch を開発した。今後はプレイ中の視認性などについて評価を進めるとともに、安定性向上、小型化といった、より実用面を重視した改良に取り組む予定である。

参考文献

- [1] Takuya Nojima, Ngoc Phuong, Takahiro Kai, Toshiki Sato, Hideki Koike, Augmented dodgeball: an approach to designing augmented sports. AH '15 Proceedings of the 6th Augmented Human International Conference Pages 137-140, 2015.
- [2] 小野龍一, 羽田久一, Orcaboard: LED を用いた暗所でのパフォーマンスのためのスケートボードの提案, Entertainment Computing 2016, 2016.
- [3] 出田修, 中村潤, 芝崎郁, 児玉幸子, 小池英樹, 赤外およびフルカラーLED と加速度センサを内蔵したスポーツ用ゴムボール「跳ね星」の開発, 情報処理学会 インタラクション 2008, 2008.
- [4] 四條亮太, Kadri Rebane, 野嶋琢也. 2017. 球技拡張のためのプレイヤー・ボールインタラクション検出デバイス. 第 22 回日本バーチャルリアリティ学会大会(VRSJ'17), 2017.