

## 課題部門本選参加作品

### ■「楽しく学び合える！」

発表番号	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	くれこん -Clay Computing-	弓削商船	長尾 和彦	小井川秀斗(3年), 沖津 真歩(3年), 下見 真生(3年), 當田 斐之(3年), 三島 佑介(2年)
2	Why to Board -遠隔授業補助システム-	岐阜	廣瀬 康之	松尾 優作(4年), 金崎 浩久(3年), 西倉 有晟(3年), 野宮 颯人(3年), 伊藤 颯斗(2年)
3	ヨクミテネ -重症心身障害者向け視線入力導入支援システム-	一関	佐藤 和久	藤村 柊斗(5年), 沼田 尚悟(2年), 本田 涼大(2年)
4	英語しりとり knowWord	広島商船	岩切 裕哉	泉 瑞希(5年), 矢山 若奈(5年), 稲田 丈(5年), 保岡 直登(5年), 新本 蓮(5年)
5	PINT -時空を超えて楽しく学ぶ遠隔授業支援ツール-	阿南	吉田 晋	吉本 磨生(3年), 土岡 弓人(3年), 辰巳晃太郎(3年), 安藤 優作(3年), 吉田 湧翔(3年)
6	ぶらんとこれくしょん -体験型植物観察学習システム-	東京	山下 晃弘	藤巻 晴葵(3年), 藤川 興昌(3年), 吉澤 輝(3年), 宮本 明(3年), 吉倉 勇介(2年)
7	ISHINDENSHIN	鳥羽商船	江崎 修央	中村日奈乃(3年), 安西 琉偉(3年), 辻 陸玖(4年), 木下 功陽(3年), 橋爪 瑠楓(3年)
8	Labocket -XRによる理科学習サポートアプリケーション-	福井	斉藤 徹	佐野 友亮(4年), 石川 晴基(4年), 鈴木 琢人(4年)
9	元素ボールゲーム -化学をもっと楽しく！-	熊本(八代)	小島 俊輔	鶴本 尚己(5年), 松永 俊輔(5年), 石川 愛唱(2年), 間嶋 尚悟(2年)
10	オーラルボイス -機械学習による英語発音支援アプリケーション-	福井	村田 知也	斉藤 昌臣(4年), 松田 佳大(4年), 宮田 知浩(4年), 山村 悠馬(4年), 横山 真央(4年)
11	WIK	シンガポール ポリテクニク	Teo Shin Jen	Khor Kah Seng, Cheong Wai Khin, Isaac Goh
12	Advocacy of Household Environmentalism by VR System	香港VTC	Lam Chi Pang	Lau Ka Hin, Kwok Ka Ngai, Ngan Pak Kin, Yip Tsang, Lamkhunthod Thammaruk
13	WaPup VR -Exploration of Vietnamese Water puppet Art in VR-	ハノイ 国家大学	Ma Thi Chau	Doan Dinh Dung, Pham Vuong Dang, Pham Le Minh Hai

## 課題部門 審査 タイムテーブル

審査日時 10月10日（土） 13:15～17:30  
 発表持ち時間 発表動画8分 デモ動画2分 質疑応答10分 予備・交代10分

発表番号	発表予定時間	タイトル	高専名
1	13:15 ～ 13:45	くれこん -Clay Computing-	弓削商船
2	13:45 ～ 14:15	Why to Board -遠隔授業補助システム-	岐阜
3	14:15 ～ 14:45	ヨクミテネ -重症心身障害者向け視線入力導入支援システム-	一関
4	14:45 ～ 15:15	英語しりとり knowWord	広島商船
5	15:15 ～ 15:45	P I N T -時空を超えて楽しく学ぶ遠隔授業支援ツール-	阿南
	15:45 ～ 16:00	休憩	
11	16:00 ～ 16:30	WIK	シンガポール ポリテクニク
12	16:30 ～ 17:00	Advocacy of Household Environmentalism by VR System	香港VTC
13	17:00 ～ 17:30	Wa P u p VR -Exploration of Vietnamese Water puppet Art in VR-	ハノイ 国家大学

審査日時 10月11日（日） 9:00～11:30  
 発表持ち時間 発表動画8分 デモ動画2分 質疑応答10分 予備・交代10分

発表番号	発表予定時間	タイトル	高専名
6	9:00 ～ 9:30	ぷらんとこれくしょん -体験型植物観察学習システム-	東京
7	9:30 ～ 10:00	I S H I N D E N S H I N	鳥羽商船
8	10:00 ～ 10:30	L a b o c k e t -XRによる理科学習サポートアプリケーション-	福井
9	10:30 ～ 11:00	元素ボールゲーム -化学をもっと楽しく！-	熊本(八代)
10	11:00 ～ 11:30	オーラルボイス -機械学習による英語発音支援アプリケーション-	福井

# 1

## くれこん -Clay Computing-

### 弓削商船

小井川秀斗(3年) 沖津 真歩(3年)  
下見 真生(3年) 當田 斐之(3年)  
三島 佑介(2年) 長尾 和彦(教員)

### 1. はじめに

粘土遊びは、自分の手を動かして粘土に触れながら作品を完成させる遊びであり、子供の心を育む教育(情操教育)につながる経験である。自分の作品や他者の作品を見て評価し合うことで、個性の尊重や美的情操を育むことができる<sup>[1]</sup>。しかし現在は、新型コロナウイルスに感染するリスクがあるため、誰かと一緒に粘土遊びをすることは好まれない。我々は、遠隔でも互いに評価しあえる粘土遊び支援システムを提供する。

### 2. 概要

本システムでは、従来の粘土遊びとは全く異なる新しい体験を提供する。ユーザは Azure Kinect<sup>[2]</sup> を用いて作りたいものをスキャン・モデル化する。作品を作成するユーザは拡張現実型デバイス HoloLens2<sup>[3]</sup> を装着し、3D 投影されたモデルと実際の粘土の形状の差分をもとにユーザの作成作業を支援する。他ユーザの作品鑑賞も可能となる。システム構成図を図1に示す。

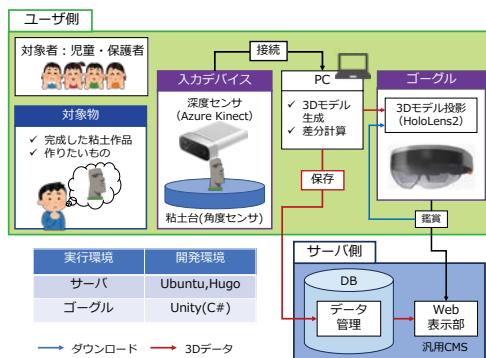


図 1. システム構成図

### 3. 提供する機能

#### 3.1 3D スキャン機能

作成したいものをターンテーブル上に設置し、一定間隔で回転させ、Kinect により 3D の点群およびサーフェイスモデルを作成する。Kinect によるスキャンを作業ごとに行うことで、モデルとの差分を取得する。

#### 3.2 MR を用いた作成機能

HoloLens2 は透過型スクリーンを用いた拡張現実型

デバイスであり、現実世界の上に仮想の映像を重ねて写すことができる。ユーザは MR マーカにより現実の粘土に投影された 3D 点群モデルや完成 3D モデルを参照し、差分表示を確認しながら粘土を加工する。実際の粘土に触れながら作品を作ることができるため、従来のシステムにはない達成感が得られる。

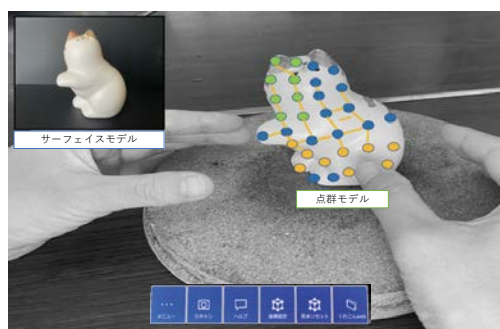


図 2. HoloLens2 の操作画面(イメージ)

#### 3.3 作品展示・共有機能

ユーザの作品データ (3D モデル(点群、サーフェイス)、作品名等) を保存する専用 CMS サーバを提供する。公開したくない場合は非公開設定にできる。ユーザは作品を 3D ビューアで鑑賞ことができ、「いいね」などの評価・コメントを残すことが可能である。この作品データを用いて、自分で作品をアレンジすることも可能である。

### 4. まとめ

我々は実際に手で触れることができる粘土作成を支援するシステムを仮想現実技術により開発した。差分や閲覧などの機能により、よりリアルな体験と作成支援を行うことが可能となった。今後はユーザに利用してもらい、システムの実用化を目指していきたい。

### 5. 参考文献

[1] 文部科学省: 誰一人取り残すことのない「令和の日本型学校教育」の構築を目指して (2020)

[2] <https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/kinect-dk/>

[3] <https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens>

### 1. はじめに

新型コロナウイルスの影響でビデオ会議を用いた遠隔授業の需要が高まっている。しかし、既存のシステムだと「聞き手同士で相談する」「話し手が聞き手の反応を確認する」といったことが難しいといった欠点がある。そのため対面授業に比べて遠隔授業は疑問点がそのままになってしまいやすく、授業の質が低下しやすいといった側面がある。そこで私たちは教師と学生間のコミュニケーションを円滑にし、学生同士の教え合いを補助することで遠隔授業と対面授業の差をなくすためのシステムを提案・製作した。

### 2. 概要

本システムは、シーンにあったグループ分け機能や教師と生徒のやり取りを簡略的かつ容易にすることで遠隔授業を支援するオンラインホワイトボードツールである。本システムを介すことで教えあい学習や教師と生徒間のコミュニケーションも円滑化をサポートすることを目的としている。

### 3. 機能

#### 3.1 レイヤー

本システムでは「授業レイヤー」と「個人レイヤー」に分けて授業を行う。授業レイヤーでは教員が授業に使用する資料を貼り付けたり、書き込んだりして解説を行う。個人レイヤーは生徒ひとりひとりが所有する「ノート」のようなレイヤーで、自分で好きに書き込んだり、教員が貼り付けた資料や書き込みに対して自分用に補足説明を入れたりすることができる。

#### 3.2 グループ分け

生徒のグループ分けも可能で、シチュエーションにあったグループを自由に作成することができる。作成したグループは共有される「個人レイヤー」のようなもので、各々が自由に書き込むことができる。

#### 3.3 リアクション

教員は任意のタイミングで生徒に理解度チェックな

ど様々なアクションを起こすことができる。それに対し生徒は、「笑顔」や「困り顔」であったり、数字であったりとひと目でわかりやすいリアクションを起こすことができる。

#### 3.5 保存機能

授業に用いたホワイトボードを保存することが可能である。そのため授業が終わったあとも授業内容を振り返ることが可能。

#### 3.6 会話

生徒は遠隔授業中に画面に表示されるアイコンを他者のアイコンに近づけることで、コミュニケーションが取れるようになる。教師の解説を聞きながら、周囲の生徒たちで教えあい学習をすることができる。

### 4. システム構成

Why to Board のシステム構成を図 1 に示す。教員と生徒が Why to Board を介して行う様々なやり取りをリアルタイムで更新するといった構成になっている。

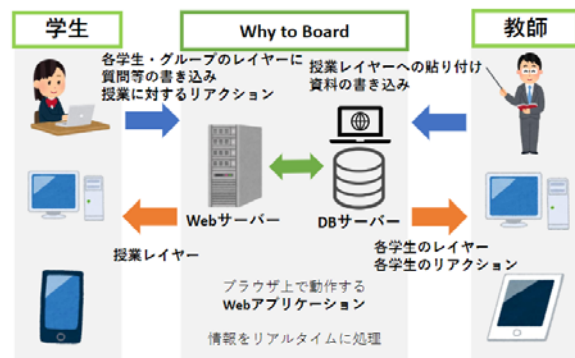


図 1 システム構成

### 5. まとめ

本ツールは、遠隔授業をまるで対面授業かのように円滑に進めることを可能にする。遠隔授業を行う際に、本ツールを導入することで、遠隔授業の質のさらなる向上が期待できる。

### 1. はじめに

支援学校での重症心身障害者の学習は介助者が手を掴んでスイッチを押すなどの受動的になりがちです。その理由として、外部へ表現する力が弱く、周りができないと評価していることがあげられます。

手足が不自由な人の入力装置として視線入力装置があります。

視線入力がわずかでもできることがわかれば、その後の訓練次第で表現する手段として用いることができ、コミュニケーションの幅を広げることができます。

そこで視線入力を用いたゲームで「できる」を拾ってあげるための手助けをするシステム「ヨクミテネ」を開発しました。

### 2. システム概要

視線入力装置を用いるゲームを用いて当事者が物を認識して注視しているかを判断します。ゲームの記録は振り返ることができます。また、ゲーム内での動きに応じて振動モーターとスピーカを用いたデバイスでフィードバックします。

#### 2.1 ゲームルール

視線でUFOを操作して画面内に出現するモノを制限時間内にできるだけ多く捕まえるゲームです。UFOは近くにものがあると吸い込みます。モノは画面内を移動し、注視している場合は見た目を変化させます。

#### 2.2 設定機能

視線入力が「できる」を拾ってあげるために見た目や難易度の設定を細かく変更可能にします。

#### 変更可能な設定の一部

- 背景の有無
- モノの移動方法
- モノの出現地点

### 2.3 フィードバックデバイス

ESP32を用いて振動モーターとスピーカを制御する。これらはゲーム内でスコアが上昇したときに動作させて成功体験を与えます。

### 2.4 記録閲覧

ゲームをプレイした記録は保存されて記録閲覧で確認することができます。ヒートマップと軌跡表示機能によりモノを注視しているかを判断することを助けます。

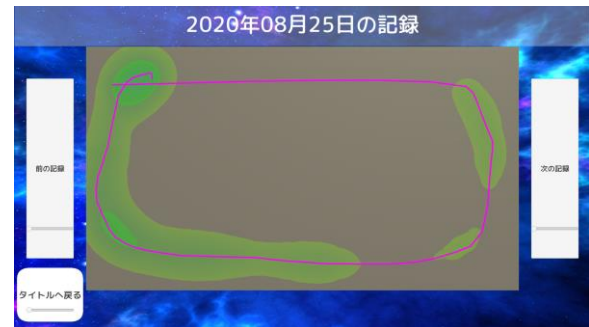
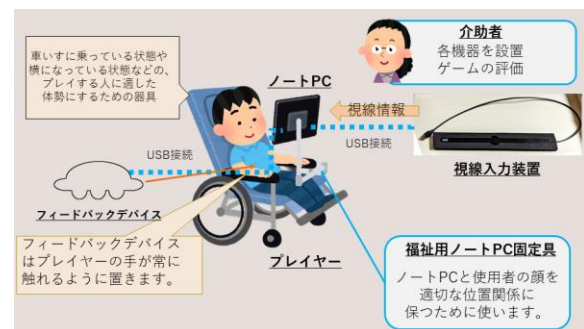


図 1 記録閲覧画面

### 3. システム構成

ノートパソコンに視線入力装置を取り付けて使用します。



### 4. おわりに

ヨクミテネは視線入力の能力を確かめ、「できる」を拾い視線入力をコミュニケーションとして用いる第一歩を踏み出す手助けをします。

## 4 英語しりとり knoWord 広島商船

泉 瑞希(5年) 矢山 若奈(5年)  
 稲田 丈(5年) 保岡 直登(5年)  
 新本 蓮(5年) 岩切 裕哉(教員)

### 1. はじめに

コロナウイルスの影響で自宅で過ごす時間が増え、リモート作業が主流となりビデオ通話が当たり前に使われるようになった。ビデオ通話の利点は、普段会えない人とも簡単に繋がることのできる点にある。

一方、日本人は英語に苦手意識を持つ人が多い一方、話せるようになりたいと考えている人も多い。英語に慣れ親しむためには日々接することが大事で、英語力の基盤となるのが文法力や語彙力といわれている。

英語しりとり knoWord では、コミュニケーションをとりつつ英単語学習を行うことに重点を置き、言葉遊びの一つであり、手軽に交流できるコンテンツとして広く知られる「しりとり」を用いている。楽しく積極的に英単語学習に取り組み、その過程で英単語力の向上が図られるという特徴を活かしたリモート英語しりとりシステムである。

### 2. knoWord の特徴

knoWord には次の特徴があり、楽しみながら英単語学習に取り組むことができる。

- **3種類のゲームモード**：単語の最後のアルファベットから始まる単語をいう「通常モード」、単語の最後のアルファベットから始まる単語を日本語で言う「日本語しりとりモード」、日本語の最後の文字から始まる日本語を英語で言う「英語しりとりモード」により、英単語の理解を深める。
- **ヒント機能**：回答につまっても、中学生で習う程度の簡単な単語のヒントを出すことで、しりとりが続くようにサポートする。
- **音声入力**：英語発声練習ができる。
- **画面表示**：単語の綴りや、日本語の意味が確認できる。
- **ビデオ通話**：離れた人ともコミュニケーションが取りやすく、楽しみながら英単語学習が行える。

### 3. 使い方

プレイ画面を図1に示す。テーブルを囲んでプレイヤーを配置し遊ぶ様子を再現した。

回答者が前の単語の続きを答えると、類似した単語の候補が画面に表示され、選択して回答を提出する。その際、選択した単語の日本語訳が表示され、正しい発音が復唱される。また、右側にしり通りの履歴を表示させ、いつでも出てきた単語を確認できるようにした。一定時間回答できない場合、ヒントを提示し、さらに制限時間を超えると終了となる。



図1 プレイ画面

### 4. システム概要

knoWord の構成を図2に示す。回答を Web Speech API により音声認識しテキストデータに変換する。しりとりが成立するかしりとりゲームシステムで判断する。また、Agora.io を通しビデオ通話を行う。

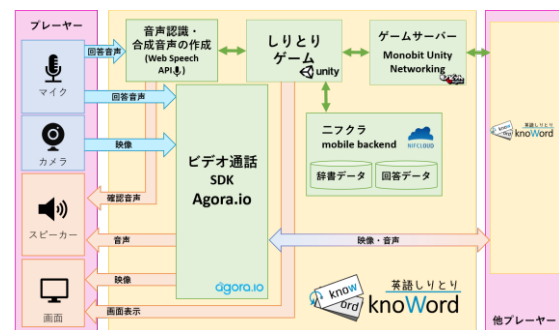


図2 システム構成

### 5. おわりに

knoWord が日本の英語学習の貢献に少しでも携わることができれば幸いです。

### 1. はじめに

今年のはやり病の影響もあり、遠隔授業が多く行われています。なかでも、授業動画を共有してそれを学生が閲覧するオンデマンド授業は、通信環境が高速でなくても安定して閲覧でき多く採用されています。しかし、オンデマンド授業では一人で動画を見るため授業内容の難しい部分を誰かに尋ねられずに困ることや、勉強および動画視聴そのものにモチベーションが保てないことが頻繁にあります。そこで、クラスメイトに気軽に質問して不安を無くし、クラスメイトと楽しく学び合い孤独を解消し、授業参加が楽しくなるオンデマンド授業支援システム「Pint」を提案します。

## 2. システム概要

### 2.1 ピンによる視覚的な理解度の共有

図1はPint画面です。動画を見ていて理解できず質問したい時、画面下の質問ボタンを押します。押しした時点の動画の再生時間を取得し、質問ピンが立てられます。このピンは受講する学生と先生に共有され、画面右側のピンに連動したチャットにより、学生同士で質問に答えたり、一緒に議論したりできます。

また、ピンに投稿されたメッセージ数やいいね数により大きさや色が変わりバラエティに富んだ変化を見せます。このようにピンが参加する学生の反応により状態が変化し、ライブ感を演出することで、オンデマンド授業への参加意欲を高めます。

### 2.2 時空を超えたチャットでのコミュニケーション

図1画面右のチャット欄は、動画最初の黒いピンの全体チャットで授業全体についての質問や、クラス内での雑談にも利用できます。各質問ピンをクリックすると、ピンに紐付けられたチャットが開き質問に対するディスカッションができます。さらに、Pintのチャットでは過去のコメントに対して返信や議論を展開

でき、時空を超えた会話ができるという新しい要素を持っています。これにより、オンデマンド授業への参加意欲やリピート参加意欲を高めます。



図1 Pint使用画面

## 3. システム構成

本システムの構成は図2の通りです。先生が、撮影した授業動画を外部の動画共有サービスにアップロードし、生成された動画URLをサーバに埋め込むことでPint Webページが表示されます。先生はPint WebページのリンクをLMSで共有し、学生は共有されたリンクを通してPintのサービスを利用します。

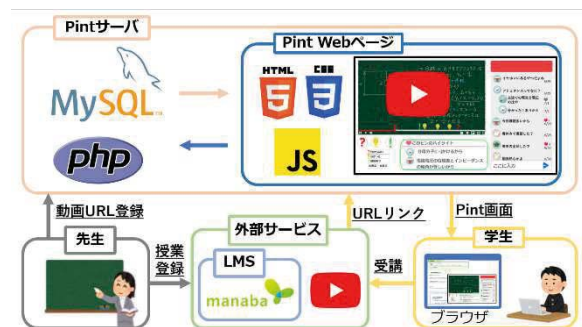


図2 システム構成図

## 4. まとめ

「Pint」により、自分の理解度や質問を共有することができ、過去に遡れるチャットにより時間を超えた会話や議論もしやすくなり、学生間の教えあいも促進されます。日々のオンデマンド授業に飽き飽きしていた方に、新しいオンデマンド授業体験を提供します。

## 6

## ぷらんとこれくしょん

—体験型植物観察学習システム—

## 東京

藤巻 晴葵(3年) 藤川 興昌(3年)  
吉澤 輝(3年) 宮本 明(3年)  
吉倉 勇介(2年) 山下 晃弘(教員)

## 1. はじめに

小学校の学習指導要領において「観察学習」の目的は、「昆虫や植物について興味・関心をもって追求する活動を通して、昆虫や植物の成長過程と体のつくりを比較する能力を育てる」と定められています。しかし、現状行われている「観察学習」は、児童が各々で昆虫や植物の形状や色を記録するものでコミュニケーションが生まれにくく、自主的・意欲的な学習という意味では、改善の余地があります。そこで私たちは、児童が興味関心を持って植物観察学習を自発的にできるシステム「ぷらんとこれくしょん-体験型植物観察学習システム-」を開発しました。

## 2. 概要

「ぷらんとこれくしょん」は児童が学校の敷地内やその周辺で発見・撮影した植物について、種類や名前を始めとする情報を自動で特定するとともに、発見した場所や日時の情報を使ってタイムシーク可能なボタニカルマップを作成します。

植物の位置情報をまとめたボタニカルマップは共有することで児童間での情報交換を可能にし、興味をさらに引き出します。また日本全国の小学校間でボタニカルマップを共有することで、他の地域の小学校との植生の違いや、地域特有の植物の生態などを知ることができ、知識の幅を広げることができます。発見した植物の周辺環境(季節、気温、湿度、天気、時間などの情報)も自動記録され、児童はその植物の成長過程や植生の変化について様々な考察を行えるようになります。



## 3. システム構成

## 3.1 主なシステム構成

植物の写真を撮影して判別結果を表示するタブレットやスマートフォン、植物の画像から種類や名前を判別する画像認識 API、植物の写真、座標、環境などの情報を保存するクラウドサーバーを使用してシステムを構成しています。



## 3.2 機能

児童がタブレットやスマートフォンで植物を撮影すると、その画像を画像認識 API に送信して植物の種類や名前などの情報を取得します。また、気象 API などを利用して季節、気温、天候、時間などの周辺環境も自動で記録されます。また、撮影した画像や撮影場所の位置情報、周辺環境、植物の情報は全てボタニカルマップにマッピングされ、クラウドサーバーに保存されます。保存されたデータは全国の「ぷらんとこれくしょん」で共有され、児童の端末から閲覧することができます。

## 4. まとめ

私たちが開発した「ぷらんとこれくしょん」は児童同士で協力し、“実体験を通して手軽に楽しく学ぶことができる”教育に特化した観察学習支援システムです。このシステムを利用することで児童同士のコミュニケーションが深まり、児童の植物に対する興味関心を引き出し、植物の知識を深めることができます。



### 1. はじめに

学校へ行けない現状、部活動を満足に行えていますか？コートが必要な競技や、多人数で行う競技は自宅で普段通りの練習をするのは難しいと思います。バレーボールのサーブ練習ならば1人でもできるので自宅でも練習をすることが可能です。しかし自宅や公園で練習するのは、サーブがコートのどこに落ちているのかわからないうえに、部活動としての一体感を出すことができません。

そこで私たちはスマートフォンでサーブを分析することで実際のコートでのボールの落下地点を可視化し、遠隔でもチームとして共に学び、交流ができるツール「ISHINDENSHIN」を提案します。

### 2. システム構成

本システムはサーブを打っている選手の撮影と分析をスマートフォンで行います。スマートフォンのカメラでサーブを撮影し、サーブの速度、ボールの高さ、落下予測地点を計算します。動画と計算結果はweb上のDBに送信します。計算結果から目標達成率を計算し、機械的に次回の目標値を算出します。計算結果と撮影した動画は全てwebページで閲覧することができます。webページへのログインはfaceapiによる顔認証を用いることでユーザーの手間を簡素化します。

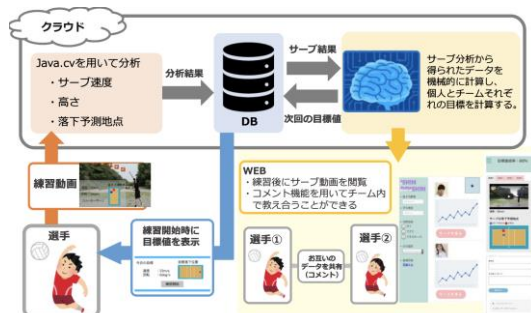


図1 システム構成

### 3. 提供する機能

#### 3.1 ボールの高さ、球速、コースの測定

撮影した動画から yolov3-tiny の物体検出を用いてボールの認識を行い、動画のフレーム間でのボールの座標から画面内 x-y 軸方向の球速を計算し、画面内の y 軸の座標から高さ、動画フレーム間でのボール自体の大きさの変化から画面奥行き方向の球速を計算します。球速とボールの高さからサーブのコースを予測します。

#### 3.2 目標達成率の表示と自動目標値設定

ボールの高さ、球速、コースの結果から目標達成率を算出します。練習結果の経時変化から新しい目標値を算出します。

#### 3.3 部員との共有

分析の結果とサーブ動画をwebページにて閲覧することができます。コメント機能を用いて指導者からアドバイスを受けたり、チームメイト同士でやりとりすることでチームとしての力をあげることができます。

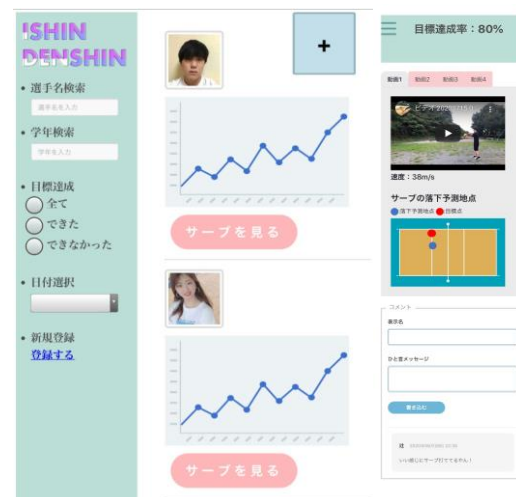


図2 webページでの閲覧画面

### 4. 終わりに

「ISHINDENSHIN」は COVID-19 感染拡大の中、部活動ができなくて悩んでいるあなたを支援します。

## 8

## Labocket

- XRによる理科学習サポートアプリケーション -

福井

佐野 友亮(4年) 石川 晴基(4年)  
鈴木 琢人(4年) 齊藤 徹(教員)

### 1. はじめに

近年、日本の「理科は面白い」と思う生徒の割合は、学年が上がるごとに減少する傾向にあります。また、国際教育到達度評価による国際比較調査でも、「理科の勉強は楽しい」と思う生徒の割合は21か国中20位であり、「理科は生活の中で大切である」や「将来、理科を使う仕事に就きたい」と思う生徒の割合については最下位の21位という結果であるように、現在の日本では「理科離れ」の深刻化が叫ばれています。

私たちは、理科室でしか実験ができないこと、実験が好きでも勉強が好きではない生徒が少なくないこと、アルコールランプや硫化水素など怪我や体調不良の危険性があることが理科離れの一因であると考えました。

そこで、私たちは理科とVRを組み合わせたアプリケーション『Labocket』を提案します。本アプリケーションは、どこでも、ゲームのように楽しく学べ、かつ危険性のない実験を可能にします。

## 2. システムの概要

### 2.1 理科室を持ち出そう

- ・行いたい実験をリストから選択するだけで、必要な実験器具・薬品等がVR空間に出現します。
- ・実験室だけでなく、教室でも実験を行うことが可能であり、実験に失敗しても事故が起こることはないため、教員の負担の軽減につながります。
- ・時間がかかる実験では時間を早める。一瞬で反応が終わる実験では何度も繰り返す。時間の操作が簡単に行えます。

### 2.2 ミクロの世界へ

- ・原子や分子の構造を、教科書の小さな図ではなく大きな3Dモデルで見ることができます。
- ・中学理科で習う分子すべてを、タップ&ドラッグの簡単な操作だけで作成することが可能です。
- ・作成した新たな分子は自分だけの図鑑に登録されていきます。図鑑ではその性質や用途等を詳しく

読むことができます。

- ・自分で作成したという経験と、集める楽しさを体感し、理科に対する関心を育みます。
- ・効果音やデバイスの振動があり、動きのない単調なゲームよりも記憶に結び付きやすくなります。

### 2.3 VRでも共同実験

- ・班やグループでVR空間を共有し、協力して実験を進めることも可能です。
- ・実験の進みが遅い生徒と、優秀な生徒がペアを組んで協力することで、双方の理解を深めるとともに信頼関係の向上に繋がります。

## 3. システム構成

『Labocket』のシステムの構成を図1に示します。iPhoneと市販のスマホセットタイプVRゴーグルを使用し、複数人で共同実験を行う際には追加で用意する必要があります。

『Labocket』を起動し、行いたい実験を選択した後VRゴーグルを装着すると、VR空間とマルチハンドトラッキングによる使用者の手が表示され、実験を進めていきます。

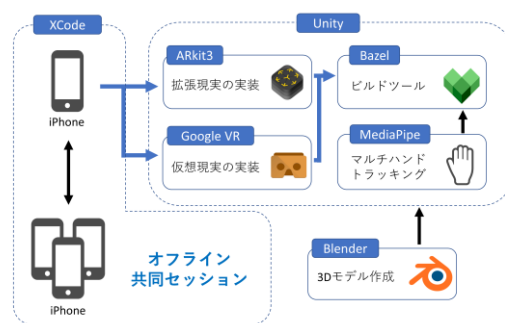


図1 システム構成

## 4. まとめ

『Labocket』は、理科とVRを組み合わせることで、日本全国の小中学生が「理科は面白い」と思える、理科教育・実験体験を提供します。

## 9

## 元素ボールゲーム

-化学をもっと楽しく！-

熊本  
(八代)鶴本 尚己(5年) 松永 俊輔(5年)  
石川 愛唱(2年) 間嶋 尚悟(2年)  
小島 俊輔(教員)

## 1. はじめに

中学校で学習する元素記号や化学反応式などは、直感的に理解しづらい概念であり、苦手意識を持つ生徒もいます。例えば、化学反応式は複数の変化を一度に考える必要があり、数式のように難しく感じてしまうことがあります。基礎の理解が深まらないと、その応用もよくわからないまま続けていく事になり、結果として学習に対する意欲がそがれてしまいます。

そこで私たちは、化学分野が複雑な概念であるという意識を減らし、さらなる学習意欲の向上を図るため、抽象的な化学反応を視覚的に捉え、楽しく学ぶことのできる「元素ボールゲーム」を提案します。

## 2. システム概要

「元素ボールゲーム」は、元素に見立てたボールを組み合わせて物質を作り、モンスターを倒していくVRゲーム型学習支援システムです。VRを用いて身体を動かすことで、没入感のある体験ができ、より記憶に残ります。また、元素記号や化学反応式の学習を支援するため、図鑑機能があります。

## 3. システム構成

本システムは、ゲームアプリケーション、データベース、VRゴーグル、コントローラーで構成されています。ゲームアプリケーションはUnityで作成します。ユーザー情報や元素・化学反応式を管理するデータベースにはSQLiteを使用します(図1)。

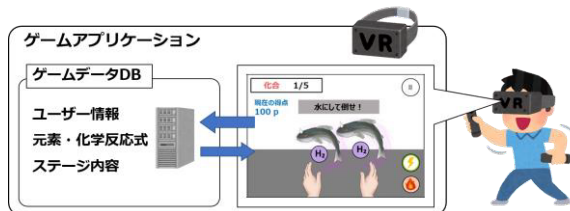


図1 システム構成図

## 4. ゲームの流れ

本ゲームでは「何かの物質に変化させよ」という指令に従って、正解の化学反応式通りの元素の組み合わせでモンスターを倒すことを目的とします。正しい化

学反応を起こすための元素を選び、モンスターに投げることで倒します。モンスターを倒すことによって得点が得られます(図2)。

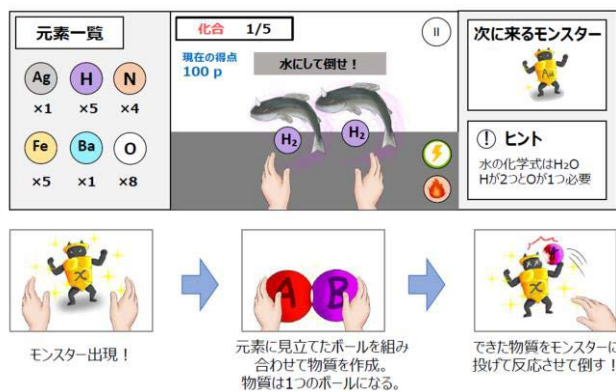


図2 ゲーム画面

## 5. ステージと機能

## 5.1 ステージについて

「元素ボールゲーム」は、分解・化合・気体の発生・中和・沈殿・還元の6つのステージからなります。似た反応の傾向をつかむため、各ステージでは同じ分野の化学反応が5問程度出題されます。

## 5.2 図鑑機能

ゲームを攻略するだけでなく実際の学習にも繋げてもらうため、図鑑機能があります。図鑑機能には、元素一覧と化学反応式一覧があり、ゲーム内で使用する元素や化学反応式を見ることができます。化学反応式が分野別に整理されているため、まとめて復習することもできます。

## 6. おわりに

「元素ボールゲーム」では元素を組み合わせるといふ抽象的な化学変化を視覚的に捉え、ゲーム感覚で学ぶことができます。私たちは、化学を学ぶ中学生に、「元素ボールゲーム」を通して化学に興味を持ってもらい、学習意欲を向上させることを目指します。

1. はじめに

グローバル化が進む現在、英語を自然に話すということが重要視されており、検定試験を受ける志願者が年々増加している。ところが、日本人にとって英語の発音は難しく自然に会話ができることはおろか意味が通じないこともある。これは日本語のカタカナ英語によって正しい英語を発音できていないためとも言われている。発音を聞いて学ぶだけでは不十分であり、口の動かし方を学び、正確な発音をすることが自然な英会話において非常に重要となる。そこで、機械学習による画像認識と音声認識を応用して、ユーザーが正しい英語発音の口の動かし方を学習することのできるアプリケーション「オーラルボイス」を開発する。

2. システム概要

本システムは、ユーザーが自分で発声している様子をスマートフォンを使って撮影して、その動画から画像認識、音声認識によって英語発音の評価をして、点数化しゲーム要素によるユーザー同士のコミュニケーションを図ることで英語の発音学習のためのサポートをするものである。主な特徴として図 1a~c の画像認識、音声認識、ゲーム要素の3つの特徴がある。

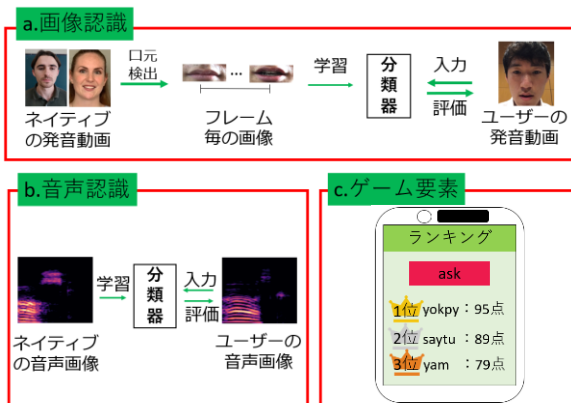


図1 システムの3つの特徴

図 1a では、ネイティブの発音動画からフレーム毎の画像を抽出し、画像認識によって口元のみを抽出し、模範的な口の動かし方を学習させて分類器を作

成。作成した分類器とユーザーの口の動かし方の画像を比較し、評価を点数で表示する。図 1b では、音声認識としてネイティブの音声画像から模範的な音声を学習させて分類器を作成。作成した分類器とユーザーの音声の画像を比較し、評価を点数で表示する。図 1c では、ゲーム要素として発音の評価を点数化して経験値を獲得することでランキング付けがされる。さらにオンライン対戦によって英語発音によるユーザー同士のバトルができる。

3. システム構成

図 2 にシステム構成を示す。



図2 システム構成

→で、撮影した動画はスマホ内に保存され、一連の口元の動きの画像と、音声の波形が作成される。作成が終了したら、分類器（模範的な発音）と比較され採点される。→では、データベースから発音した単語のランキングの情報、お手本動画、アドバイスを取得する。→では、ユーザーが評価やランキングやアドバイスなどの情報を受け取る。

5. まとめ

本アプリケーションはネイティブの教師有画像として小中学校のALTの方々に協力していただくことで開発を進めることができた。日本人の英会話能力向上に協力してくれている彼らのためにも、本アプリケーションを広め多くの人に活用してもらうことで、一人でも正しい英語を発音できるような世の中になることを期待したい。

## 1. Introduction

Current pedagogy approach prescribes the same curricula for learners of all aptitudes via the Learning Management Systems (LMS) with formative assessment during the course and summative assessment at the end of the course. Learners with different learning aptitudes, and attitudes may not benefit fully from this one size fits all approach. The current LMS is not ideal to serve the needs of different learners. It uses static sets of questions, does not automate feedback to learners, and lacks gamification to motivate learners to stretch their capabilities and capacities. With the current approach, weak learners might be discouraged, and advanced learner's hunger for knowledge might not be satiated. To mitigate this, we developed a novel LMS to adaptively serve learners the appropriate content.

## 2. Methodology

We propose a novel Cloud based and serverless LMS that aims to adaptively and effectively deliver knowledge, and assess a learner's proficiency in programming, and computational thinking. The questions are formulated with Bloom's Taxonomy to test the learner's understanding on a concept at varying levels, and adaptively delivered based on the summative assessments. The first question is to gauge the learner's answer, and to analyse it with our proposed algorithm. Learners who exhibit high order computational thinking will get challenging questions subsequently that require them to think algorithmically to solve. Learners who need help will be given assistance in the form of recommended reading. We propose the use of digital handwriting with OpenCanvas to demonstrate the thought processes in answer written as flowcharts and handwritten code. Our LMS uses image and text recognition with AWS Rekognition, where answers are graded automatically,

flagging anomalies for the lecturer's to review, and feed back to learner automatically.

## 3. Observations

To demonstrate usage of our novel LMS, we propose an exercise: to programmatically print out specific characters. As simple as it seems, learners of varying proficiency in programming will answer differently, which reflects how they understand the question and problem solving.

## 4. System diagram

When the learner does the question, information such as identification and the submission are sent to the Cloud via Amazon API Gateway where it is stored and graded with AI based text recognition, AWS Rekognition. The computation of ranking score for the learner will then be updated accordingly in the Cloud based storage.

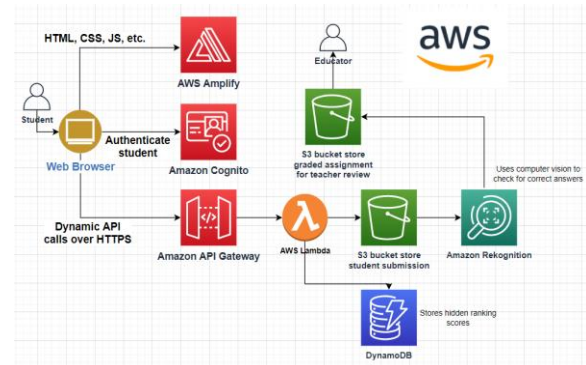


Fig 1 Utilising AWS cloud computing

## 5. Roadmap and Improvements

Further development and improvements include content curation, learning and assessment on topics such as English as a second language, or mathematics. We propose to integrate our performance evaluation and adaptive learning with existing online course providers, such as AWS Educate or Coursera.

**ABSTRACT** — This script presents the work on utilizing Virtual Reality (VR) and human hand tracking device in order to improve and to expand the current methods of education for environmentalism. This script also describes the capability of our platform for creating different VR content related to environmentalism. We estimate our proposed approach can result in a happy environmentalism learning experience.

**Keywords** — Virtual Reality (VR), environmentalism, education

**1. INTRODUCTION**

As humanity pollutes the environment at a rate of knots, the collapse of the global climate. It is crucial to educate and promote environmentalism. In Japan, the systems and culture for household environmentalism have a strong presence [1]. At the same time, the use of VR systems for training is widely believed to be interesting, intuitive, and practical. As a result, we used VR system to advocate household environmentalism in a joyful way. We made one more step to improve the ordinary VR system by replacing the handheld VR controller with a human hand tracking device [3]. This replacement can flatten the learning curve of the VR system and improve the realism of the interactions. [3]

**2. DRAWBACKS OF TRADITIONAL EDUCATION**

Most organizations only use the methods of traditional education in order to educate and promote environmentalism, which has the following demerits:

- I. **Depthless memorization** — Citizens solely memorize information without putting it into practice. [4]
- II. **Information oversaturation** — Citizens cannot grasp the numerous knowledge in the short time through the traditional education. [4]

**3. OUR ENVIRONMENTALISM VR PLATFORM**

Due to the mentioned disadvantages of traditional environmentalism education, we developed a VR system to enhance the learning experience.

**3.1. Learning-by-doing** — Unlike traditional methods of education, this system provides exceptional interactivity, especially with the help of hand tracking technology. As in Fig.1a and Fig.1b, learning-by-doing is one of the most effective ways of learning, and the users can practice the methodologies of environmentalism through interacting with the virtual environment with their hands.



Fig. 1 (a-b): Examples of practicing environmentalism in VR.

**3.2. Organic Interactions** — The users can interact with the environment with their hands instinctively, eliminating the process of learning how to use a VR controller, as well

as increasing the realism of the simulation. The increased immersion of the interactions can also improve the learning effectiveness. One of the interaction scenes is shown in Fig.2a and Fig.2b.

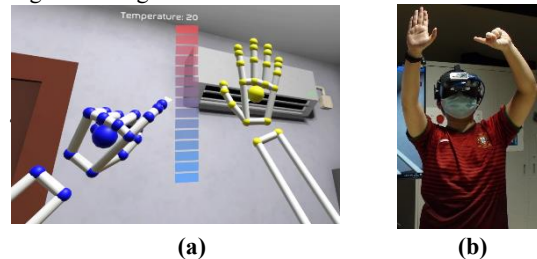


Fig. 2 (a-b): An example of hand gesture control.

**3.3. Customizable Environmentalism VR platform**

Our project could be treated as a development kit. We provide an open-sourced platform that allows further expansion on the range of environmentalism related concepts which everyone can advocate. The modularity of the system with a convenient menu allows for simple and rapid development cycles. Fig. 3 shows the modularity of the development pipeline, as the requirements of the development are broken down and offered as different bite-sized modules.

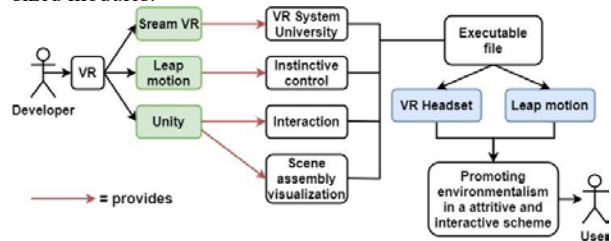


Fig. 3: Various demonstrations of our VR platform/system

**4. CONCLUSION**

We build a VR system to assist traditional household environmentalism education. Our VR system is easy to be comprehended and utilized by users. The experience of learning by doing makes the advocacy of household environmentalism more effective. In addition, developers can tailor their new environmentalism scene creation effortless with modularity feature of our platform.

**REFERENCES**

[1]: Carrigan, Liam. “Trash Talk: A Guide to Garbage Disposal in Japan.” *GaijinPot Blog*, 22 May 2018, blog.gaijinpot.com/trash-talk-a-guide-to-garbage-disposal-in-japan/.

[2]: Patterson, David. “VR Meets Learning & Development.” *Learning Light*, May 2018, www.learninglight.com/virtual-reality-learning-development/.

[3]: Leap Motion, Inc, California, San Francisco, USA. “Leap Motion Developer”, https://developer.leapmotion.com/.

[4]: Babich, Nick. “How VR Education Will Change How We Learn & Teach.” *Adobe XD Ideas*, Adobe, 19 Sept. 2019, xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/virtual-reality-will-change-learn-teach/.

***Abstract***—In this guidebook, we propose the needed information about our WaPup VR project’s system requirement and some basic introductions for use.

### I. Introduction.

Vietnamese water puppetry is really strange and unique in the world. Its uniqueness is shown in that: the stage for puppet performance shows is in and on water and puppets are controlled remotely using rods and strings. Water puppet art carries stories of history, culture and Buddhism religion in Vietnam. In the art, shows and scenes reflect comprehensively and the normal life in Northern Vietnam.

We named our project “WaPup VR” as a stand for “Water Puppet in VR”. In the project, we create a fully functioning and interactive world of water puppets in the virtual reality environment and from that, we will provide the user with an amazing experience while discovering and learning about the Vietnamese culture.

As for now, our project’s database is containing 3 puppet shows, 4 Traditional Vietnamese musical instruments, 5 puppet models and an ontology system that provides the user with knowledge about water puppet.

### II. System Requirement.

- VR headset (the HTC VIVE VR headset is highly recommended)
- Video Card: NVIDIA GTX 1060 / AMD Radeon RX 480 or greater.
- CPU: Intel i5-4590 / AMD Ryzen 5 1500X or greater.
- Memory: 8GB RAM or greater.
- Video Output: DisplayPort.
- USB Ports: 1x USB 3.0 port.
- OS: Windows 10.

### III. Operating Guide.

#### A. Setting Up The VR Headset.

The first thing you need to is set up your VR headset. Each different type of VR headset there will have different instruction on how to set up. So because of that, in this guidebook, we will talk about HTC VIVE specifically with the implementation of SteamVR. Here are the basic steps:

- Pick a spot for your base stations.
- Set up base stations and power them.
- Install Link Box and Headset.
- Turn on Controllers.
- Log into Steam, download and run SteamVR.

#### B. Keybinds and Functions.

- TrackPad Up button: Press to choose the position that the player wants to head toward. Release to teleport to the position.
- Trigger button: Point the controllers toward the listing board. Press on the name of the desired show to start the play.
- Grip button: Press the button to interact with the puppets when the yellow outline appears.
- Menu Button: Press to open a portal that teleports the player back to the main hub.

#### C. Information Searching.

While viewing and interacting with the environment, users will have an option to know more about detailed information such as the puppet’s name, origin and so on. With just a press of a button, the in-app browser which gets data from the .owl file will appear and act as a searching window.