

第31回全国高専プログラミングコンテスト  
課題部門 10035

# くれこん

## -Clay Computing-



# はじめに -子供の成長に欠かせないもの-

## ■ 子供の教育に必要なものは？

- 子供が健全に育つためには、適切な教育が必要になります。子供の時に得た考え方や感覚によって人格が形成されるからです。
- 特に、情緒や個性、美的感覚を育む教育（情操教育）は非常に重要です。情操教育は心をより豊かにすることを目的としているため、子供の人格形成に有効だといえます。



## ■ 情操教育に繋がる経験

- 音楽、お絵かき、粘土遊び、自然や生き物との触れ合いなどといったさまざまな経験は、全て情操教育に繋がります。
- 情操教育では、子供が実際にものごとを経験することが大切なのです。



子供の成長には情操教育が必要不可欠です

# はじめに -WithCorona時代の情操教育-

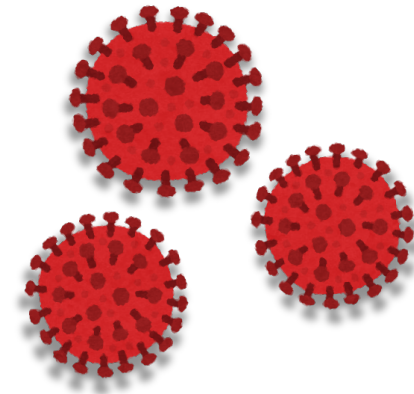
## ■ 大切なのはさまざまな作品に触れること

- 我々は「ものづくり」という視点から、粘土遊びに着目しました。手を動かしてものを作りあげ、互いに作品を認め合う経験を大切にしたいと考えたからです。
- しかし、従来の粘土遊びは個人が作品を作り上げるだけで完結してしまいます。
- 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めるのではないのでしょうか。



## ■ WithCorona時代に対応して

- 現在、新型コロナウイルス感染症の流行によって気軽に外出できなくなり、生活に支障をきたす場面が多く見られます。
- 新型コロナウイルスに感染する恐れがあるため、誰かと一緒に粘土遊びをすることも好まれません。
- 自宅で、互いに評価し合える粘土遊びを支援するシステムはありません。



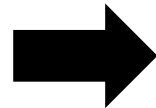
互いに評価し合える粘土遊び支援システムを提案します

# システムの提案

## 今の粘土遊びの問題点



- いざ作りたいものがあったても、思った通りに作れない。
- 作品を保存するのに場所を取るのに困る。



## そこで！



我々は、児童を対象とした  
ARによるユーザ支援、サーバへの粘土作品の保存が可能なシステム「くれこん」を提案します！

### 「作りたい」をカタチに

ユーザの作りたい気持ちに  
応えます！

- ユーザが「作りたい」と思ったものをKinectで簡単に3Dモデル化。



### ユーザへの支援

ARで誰でも簡単な作品作りを実現します！

- ARで3Dモデルを投影し、ユーザは投影した3Dモデルに粘土を当てはめていくようにして作品を作る。

### 粘土作品の保存・共有

作品を保存するスペースは必要ありません！

- 完成した作品はサーバに保存。
- ARで他ユーザの作品を鑑賞して、気に入った作品に「いいね」を押そう！

「くれこん」でもっと楽しく、もっと自由な粘土遊びを！

# システム構成図

## ユーザ側

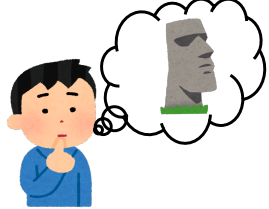
対象者：児童・保護者



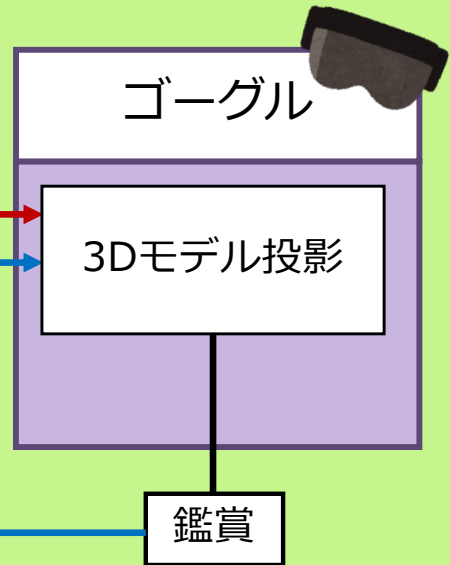
完成した粘土作品



作りたいもの



接続

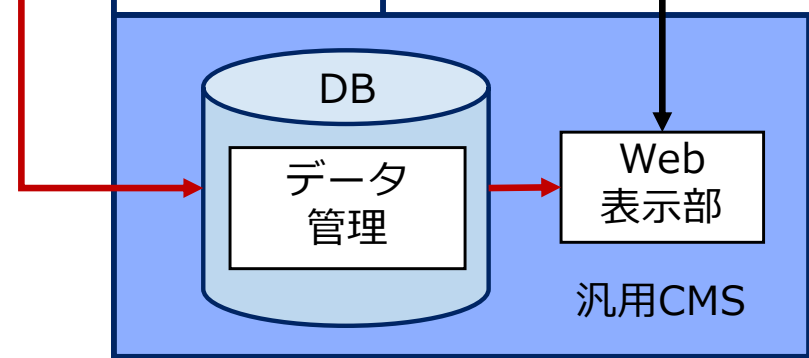


保存

| 実行環境 | 開発環境         |
|------|--------------|
| サーバ  | Ubuntu,MySQL |
| ゴーグル | Unity(C#)    |

→ ダウンロード      → 3Dデータ

## サーバ側



# システムの機能

## ■ 作りたいものを取り込む

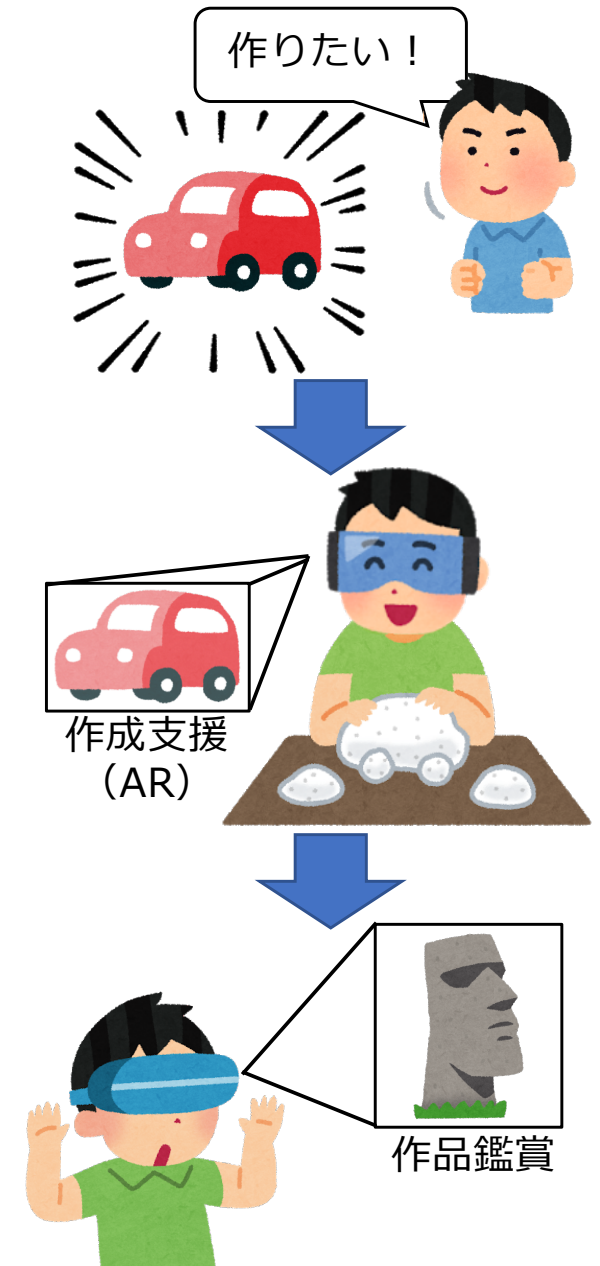
- ユーザが「作りたい」と思ったものを、粘土板の上に乗せます。
- 回転台の横にKinectを置き、粘土板を回して物体を3Dスキャンします。これにより、3Dモデルが生成されます。

## ■ ARによる作品作り支援機能

- 作品を作る際、ユーザはゴーグルを装着します。
- 物体の3DモデルをARで投影し、どのように造形すれば良いかを視覚的にわかりやすく示します。
- 造形中に粘土を3Dスキャンすると、3Dモデルと粘土の形の差を確認することができます。

## ■ 展示・共有機能

- 完成した作品を3Dスキャンすると、作品データと3Dモデルデータがサーバに保存されます。作品をデータとして残しておくことができるので安心です。
- 作品を公開することにより、多くの人に披露することができます。非公開設定も可能です。
- ゴーグルを装着して、他ユーザの作品を鑑賞することができます。気に入った作品には「いいね」を押して評価します。
- 他ユーザの3Dモデルデータをインポートして、作品を真似ることもできます。



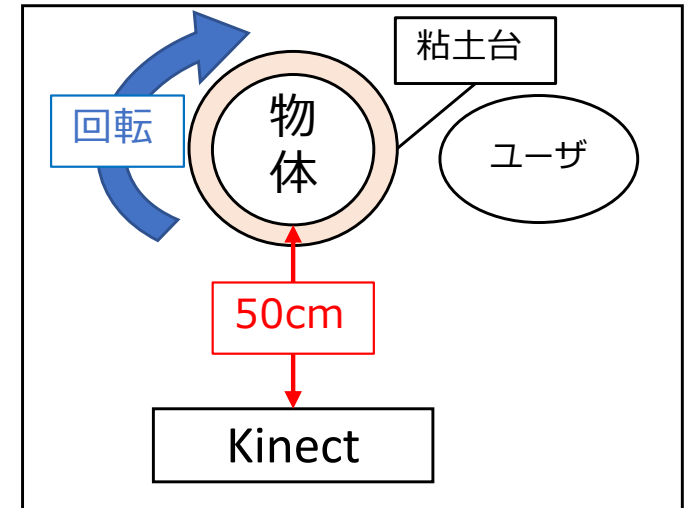
# 実現方法

## —作品の形状取得と作成支援—

### ■ 深度センサ（Kinect）を利用した形状取得

本システムを利用する際は右図の様にKinectと粘土板を配置してもらいます。

- 作りたいものを粘土台の上に乗せます。
- 粘土台はロータリエンコーダにより角度取得を行います。
- Kinectを物体から約50cm離れた位置に配置します。（※1）
- Kinectを起動し、粘土台を回転して形状を取得します。



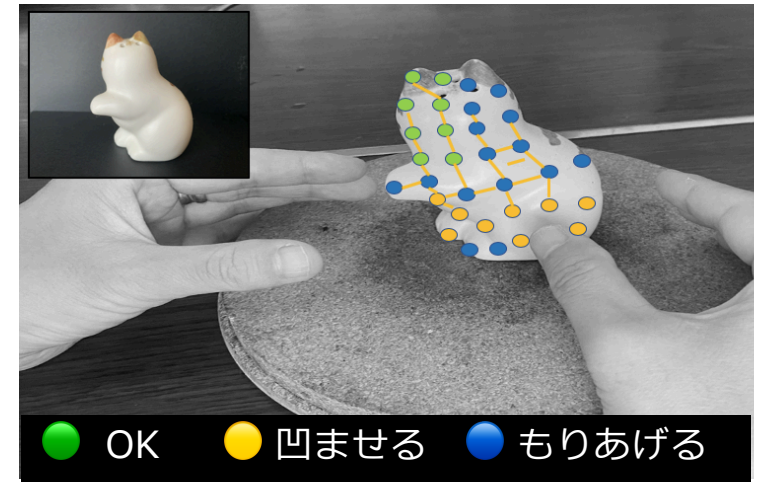
上から見た様子

### ■ ARを用いた作品支援機能

ユーザーはゴーグルを装着して粘土作品を作っていきます。粘土の配置を自動認識し、ARで3Dモデルのスケルトンを投影、3Dモデルと粘土の形状の差分を表示します。

#### • 3Dモデル

3DモデルをUnityのAlbedo colorのtransparencyの値を調節して透明化します。UnityのVuforiaのAR Cameraアセットを使用し、3Dオブジェクトを投影します。既存の3Dデータも利用可能です。



ARゴーグルの利用イメージ

※1 Kinectの深度センサの精度は3mm~5mmと十分ではないため、他の深度センサ・配置数についても比較検討・改善を行います。

# 実現方法

## —作品の保存と共有—

### ■ 作品データを保存する

スキャナで取り込んだ作品データを専用のCMSサーバに保存します。

- 作品を3Dスキャンします。
- タイトル、タグ、説明文、写真を追記します。
- 作品の公開設定（公開or非公開）を行います。
- 作品データをサーバに保存します。

いろいろな人の作品が見られるよ！

子供の思い出がいつまでも残せるの！

### ■ 他ユーザの作品を鑑賞

Webの3Dビューアで他ユーザの作品を鑑賞できます。

VRゴーグルにも対応します。

- 他ユーザの作品はUnityで3D表示します。
- タグ検索して、気になる作品を探すことができます。

### ■ 他ユーザの作品を作成

他ユーザの作品を参考にして類似の作品を作成します。

- 他ユーザの3Dモデルデータをインポートします。
- ゴーグルで3Dモデルデータを投影しながら、同様に作品を作ることができます。




作品ギャラリー（イメージ）



# 他システムとの比較

- 本システムにはモデリング機能はありません。しかし、従来のモデリングソフトとは異なり、ユーザ自身が作品に触れながら形を作っていくことができるので、より情操教育に秀でているといえます。
- 粘土作りをARで支援したり、粘土作品をサーバに保存できるシステムは他にありません。

|  | モデリング | 作品の公開・鑑賞 | 作品の保存 | 実物に触れながら作品を作る | ARでの作成支援 | コスト(装置除く) |
|--|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|
| 本システム「くれこん」  | ×     | ○        | ○     | ○             | ○        | 無料        |
| Oculus Medium<br> | ○     | ×        | ○     | ×             | ×        | 2,990円    |
| Blender<br>       | ○     | ×        | ○     | ×             | ×        | 無料        |

# 事前調査（レビュー）

保育園の職員の方、小学校の教員の方、特別支援学校（知的障害）の教員の方に、システムのコンセプトについて説明し、評価をいただきました。

## ■ AR作成支援機能

- 途中の過程でアドバイスをもらえるのがいい
- 作りたいものが、作れるようになるのは楽しいと思う
- 小学生以下の子が使うなら保護者も一緒に参加できるといいと思う
- 作品支援のおかげで取り組みやすくなる
- 知的障害の子供たちは、当てはめて考えることが重要なため知的障害の子たちでも利用が可能である
- 知的障害者の子たちの自己表現に繋がる

## ■ 展示・共有機能

- 作った作品を壊さず残して置けるのが嬉しい
- みんなのギャラリーを見れるのが楽しそう
- 作品を評価し合えるのが良い
- 保護者としても子どもが過去に作ったものが見れるのは嬉しい

など、好意的な意見をいただきました。



いただいたご意見をシステム開発に反映します

# 開発スケジュール

## ■ 開発スケジュール





- 開発スケジュールを右図に示します。我々はこのスケジュールに従い、システム開発を行います。
- 現在、必要となる技術の習得に取り組んでいます。その後、システム開発を行います。

## ■ 実用に向けての改善

- 9月中旬までに本システムの開発を完了させます。システム完成以降は本システムを実際に近隣の小学校などに利用してもらい、その結果をもとにシステムの改良を行います。

## ■ リモートでの開発の課題と対応

- 作業の進捗管理  
Microsoft Teamsでのミーティング画面共有機能により進捗管理を行います。
- ソースコード管理  
GitLabを用いてプロジェクト管理を行います。
- ハードウェア部の開発  
開発担当者に機材配送により対応します。

|         | 5月 | 6月  | 7月  | 8月  | 9月   | 10月   |
|---------|----|---|---|---|--|---|
| アイデア検討  | ✓  |   |   |   |  |   |
| 予選資料作成  |    | ✓   |   |   |  |   |
| 技術調査・設計 |    |  |   |   |  |   |
| 開発・実装   |    |   |  |  |   |   |
| 実地調査    |    |   |   |   |  |   |
| プロコン本選  |    |   |   |   |  |  |



# まとめ

- 我々は、ARによる支援機能やサーバへの粘土作品の保存が可能なシステム、「くれこん」を提案します。
- 今までの粘土遊びや従来のモデリングソフトとは全く違うシステムです。
  - ✓ ユーザが実物の粘土に触れながら作品を作る。
  - ✓ 粘土作品をサーバに保存し、他ユーザと作品を共有できる。

## 「作りたい」を叶える

- ユーザが「作りたい」と思ったものをkinectで3Dモデル化します。



## ARで誰でも簡単な作品作り

- ARで投影された3Dモデルに粘土を当てはめていくようにして作品を作ります。
- 作品をスキャンすることで3Dモデルと自分の作品の差を確認することができます。



## 作品保存に場所はいらない

- 完成した作品はサーバ上に保存します。
- ARゴーグルを装着してギャラリーを鑑賞します。お気に入りの作品に「いいね」をつけることもできます。
- 気に入った作品を自分で作ってみることもできます。

新しい粘土遊びを「くれこん」で実現します！