

**小諸城の3DCG復元アプリの成果報告と
高精度な3DCG再現技術による
地域貢献の提案**

**長野大学企業情報学部
田中ゼミ
小諸・メタバーズ班**

活動概要

小諸城について

小諸城は、長野県小諸市にかつて存在した古城である。

小諸城の城郭は、江戸期までは破損しても幕府の許可が

下りずに修理できなかつたり

明治期の廃藩置県のと きに取り壊されたりした。

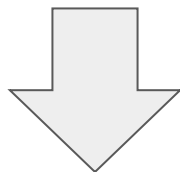
しかし...

活動概要

小諸城は、膨大な資料が残っている全国的にも珍しい古城

他の古城の多くは資料が現存せず、多くが想像図で復元されている。

小諸城は、史実に基づいたCG復元が可能である。



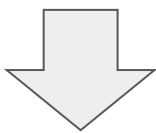
そういった資料をもとに3DCGとして復元する！

小諸市の誰もが使っているようなアプリを目指す

小諸班

これまでの取組み

望月ゼミが作成した3DCGモデル
をもとに小諸班がアプリ化して、実際に
対話的に小諸城の3DCGを体験できるような
システムを開発



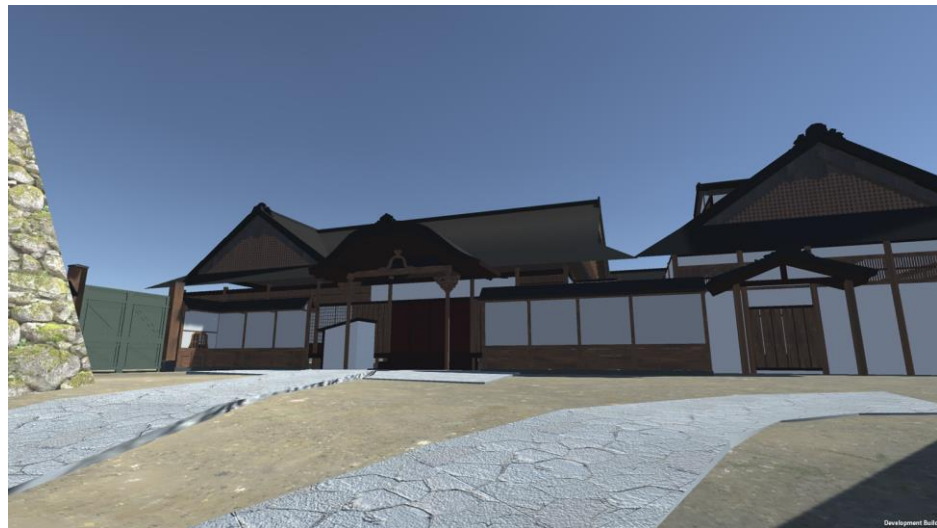
**リアルで自由に鑑賞できる
小諸城の城下町を作る**



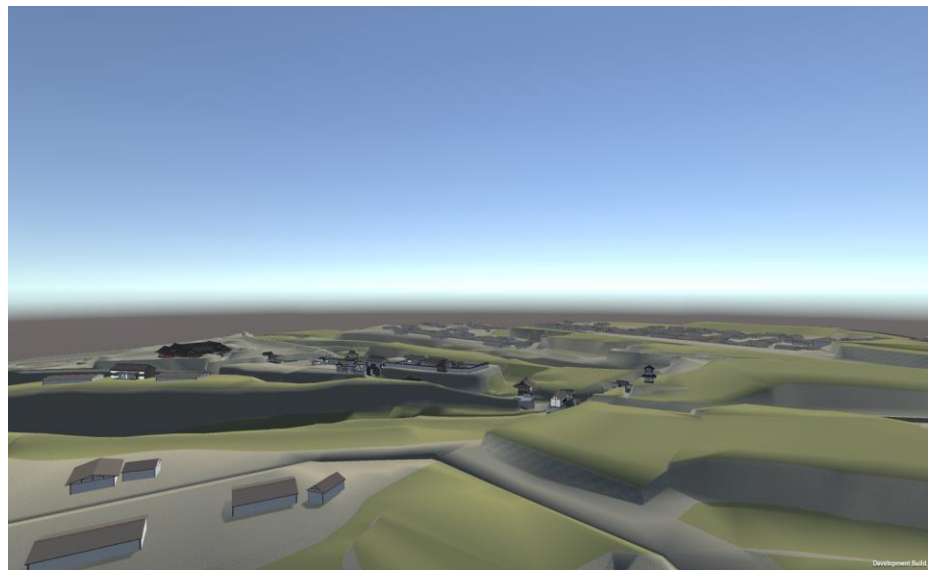
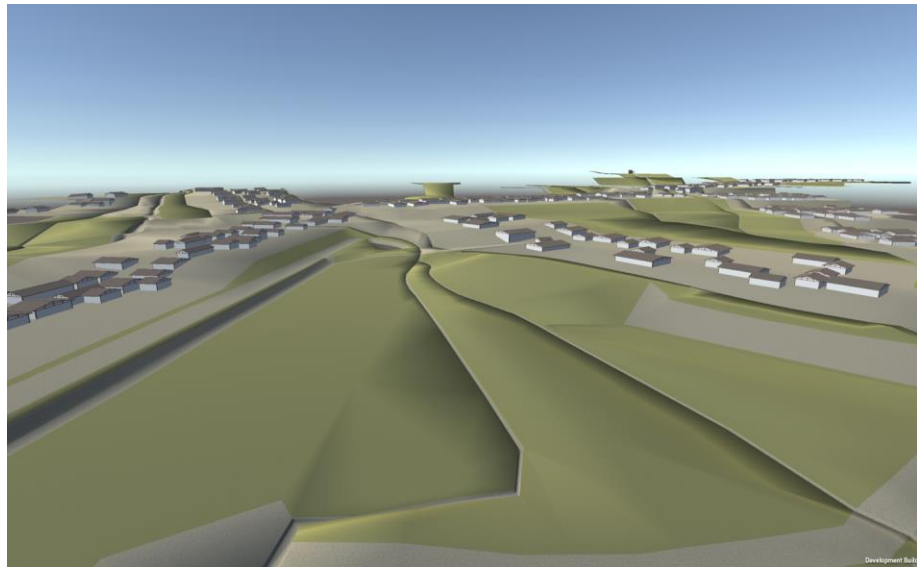
大手門

小諸城のアプリでできること

散策モード



ドローンモード



こもろシニア教室での活動

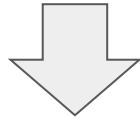
- ・ 田中ゼミ、望月ゼミで小諸市文化会館に赴き、小諸シニア教室にて活動成果を報告するとともに、シニアの学習会の活動として貢献できた(8/18)
- ・ 実際に小諸市の方々に、現段階のアプリに触れていただいた



https://www.nagano.ac.jp/education_research/J_/J_2023katudou/mochiduki0822/

こもろシニア教室での活動

小諸市の方々から率直なご意見を頂けた



今後の活動で何をしていくべきか
が
明確になった



親しみやすいアプリを目指していく

https://www.nagano.ac.jp/education_research/J_/J_2023katudou/mochiduki0822/

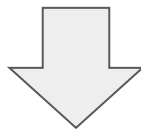
今後の活動について

小諸市の方々に頂いたご指摘、ご提案にこたえる形でアプリを製作

当時の姿だけではなく、現在の小諸城と比較ができるようにしたい

→ **ARの活用**

小諸城内でスマートフォン等端末をかざすと、
その場所の当時の姿が画面越しに見えるように



当時の小諸城に対する没入感の向上

メタバース班

メタバース班の活動の流れ

- ・ よりリアルな小諸城を体験してもらうために、CGの高品質化を目指す。
- ・ 次世代のプラットフォームであるメタバース空間での没入システムに対応
- ・ まずは大手門周辺の高品質化に着手
- ・ VRシステムへの仮の導入

本提案により高品質化された大手門周辺の再現CG



Photogrametry技術による

実写の 3 DCG化

- ・ 通常のスマホなどで撮影した写真から、3 DCGを生成する技術
- ・ 本ゼミ独自に複数の写真から3Dオブジェクトを高精度に復元した。
- ・ 画像は屋内、屋外といった場所の制約が無く無制限なサイズのオブジェクトをスキャン可能

手順

1. 写真を撮る

6/26

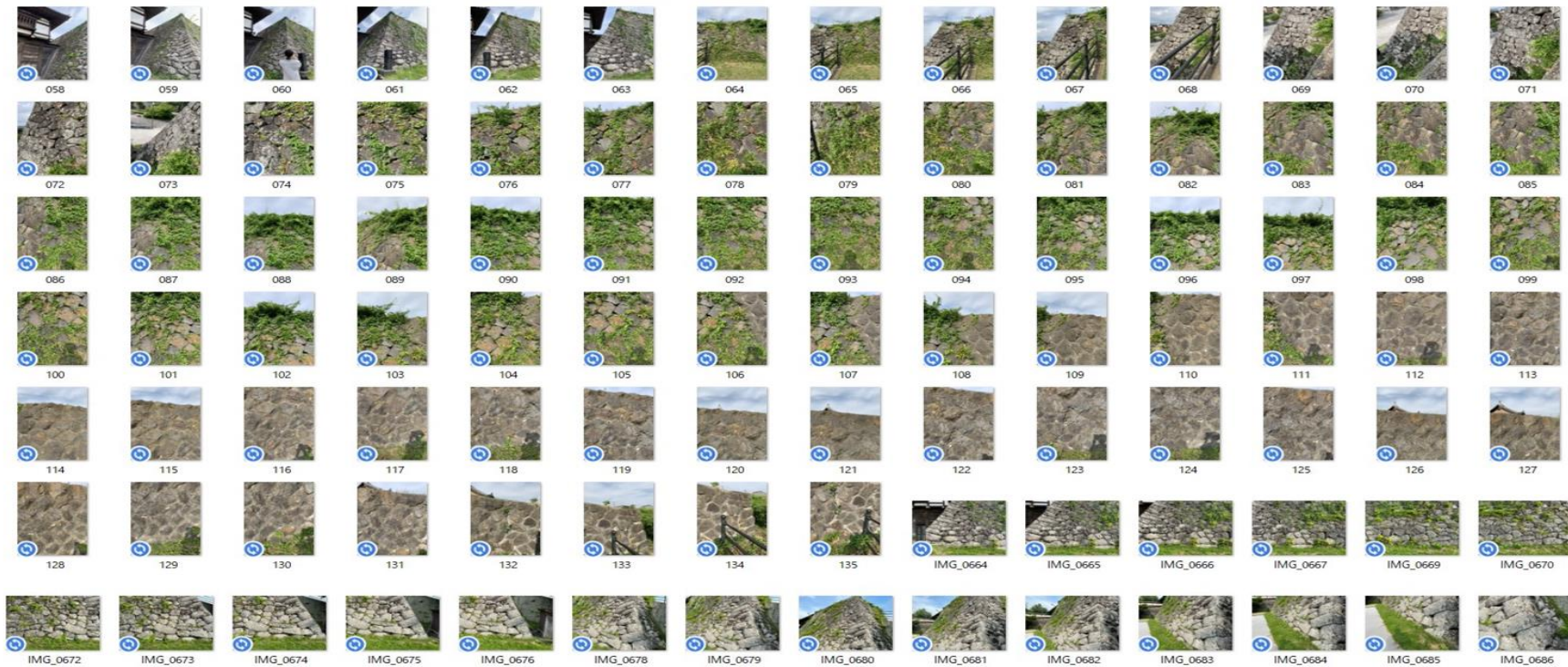
→メタバース班と小諸班で実際に小諸城に写真を撮りに伺った。

累計で1962枚にもなった

小諸市教育委員会と牧野和人氏の協力



2. 計測した画像データを処理用に読み込



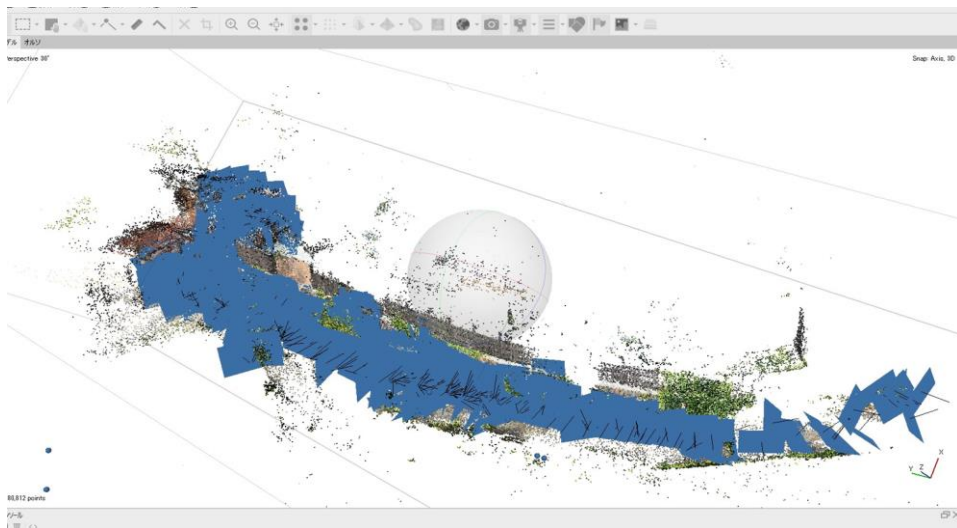
名(N):

Windows のライセンス認証
設定を開き、Windows をアクティブにする

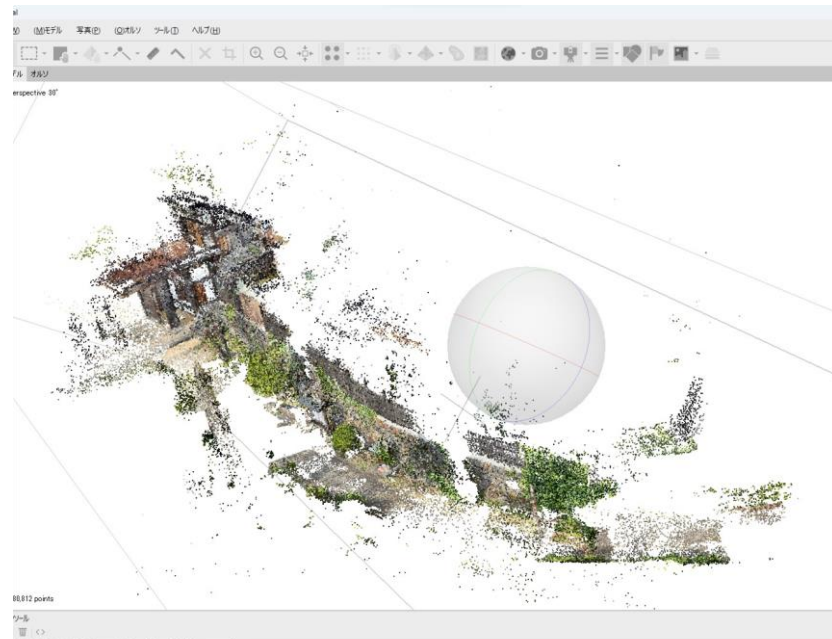
開く(O) キャンセル

3. 写真の 3 次元位置を推定

撮影した画像の 3 次元的な位置を計算で予測し、
その画像に写っている物体のおおよその形を予想する。



カメラの 3 次元的な位置の推定結果



画像から推定した形状

4. 詳細形状の推定

より鮮明に全体像が
うかびあがる！



5. ノイズを除去する



こういったノイズを
除去する

除去後



↓ 新しい提案手法で再現した大手門



↓ 実際の大手



反対側



石階段のような複雑な
形状も再現可能



VRの活用

VRを活用する理由は、

- ・ 再現、高品質化した小諸城のCGを没入空間でリアルに体験してもらいたい。
- ・ 実際にその世界に入り込むことができる没入空間では、当時の小諸城の様子を臨場感を持って体験可能
- ・ 3次元的な立体感を体験可能

小諸城大手門の再現CGを
鑑賞していただきます。

実際には、VR空間では立体
に見えます。



メタバース班活動 まとめ

・小諸城の3 DCGを臨場感を持って体験できるようにした。

(1) Photogrammetry技術を使って、石垣や植物も含めてリアリティのある3 DCGを再現した。

(2) VR空間を活用することで、臨場感の小諸城3 DCG体験システムを試作することができた。