

展示物等物体の3Dデータ Scaniverseによる制作

備前市 地域おこし協力隊

岩村 孝平、Iwamura Kohei

岡山県備前市の地域おこし協力隊です

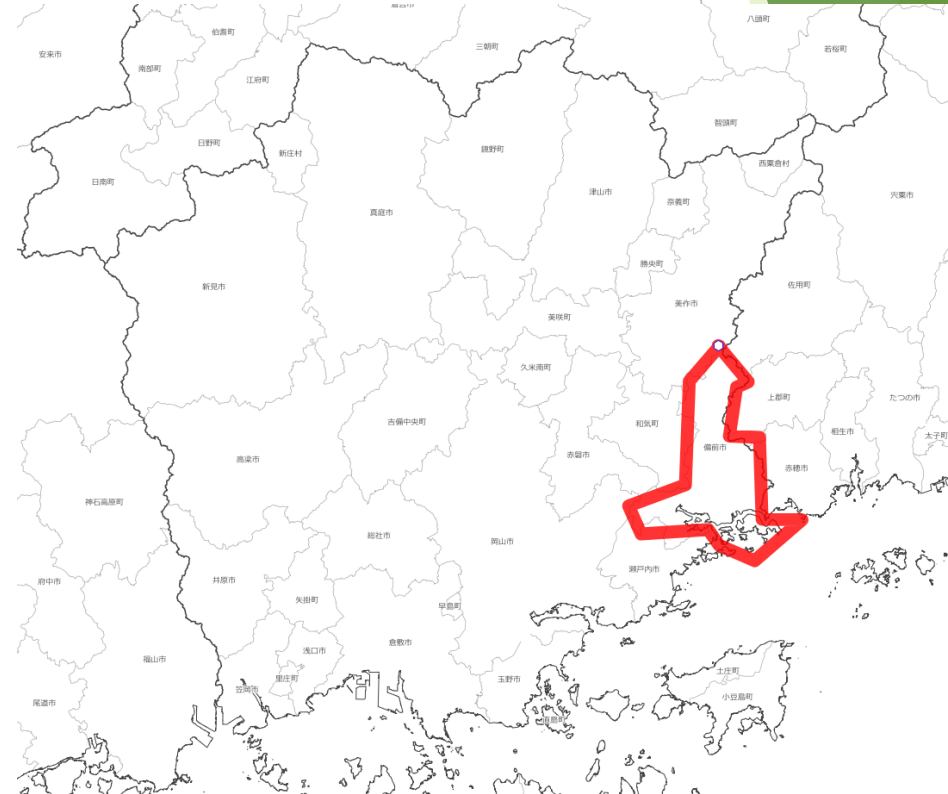
名前：岩村 孝平

2020年8月

岡山県備前市の地域おこし協力隊として活動を開始

文化財をデジタルデータとして
撮りまくり・保存し・公開する活動

備前市民や文化財関連の方々に
デジタルデータ作成のレクチャー等を実施

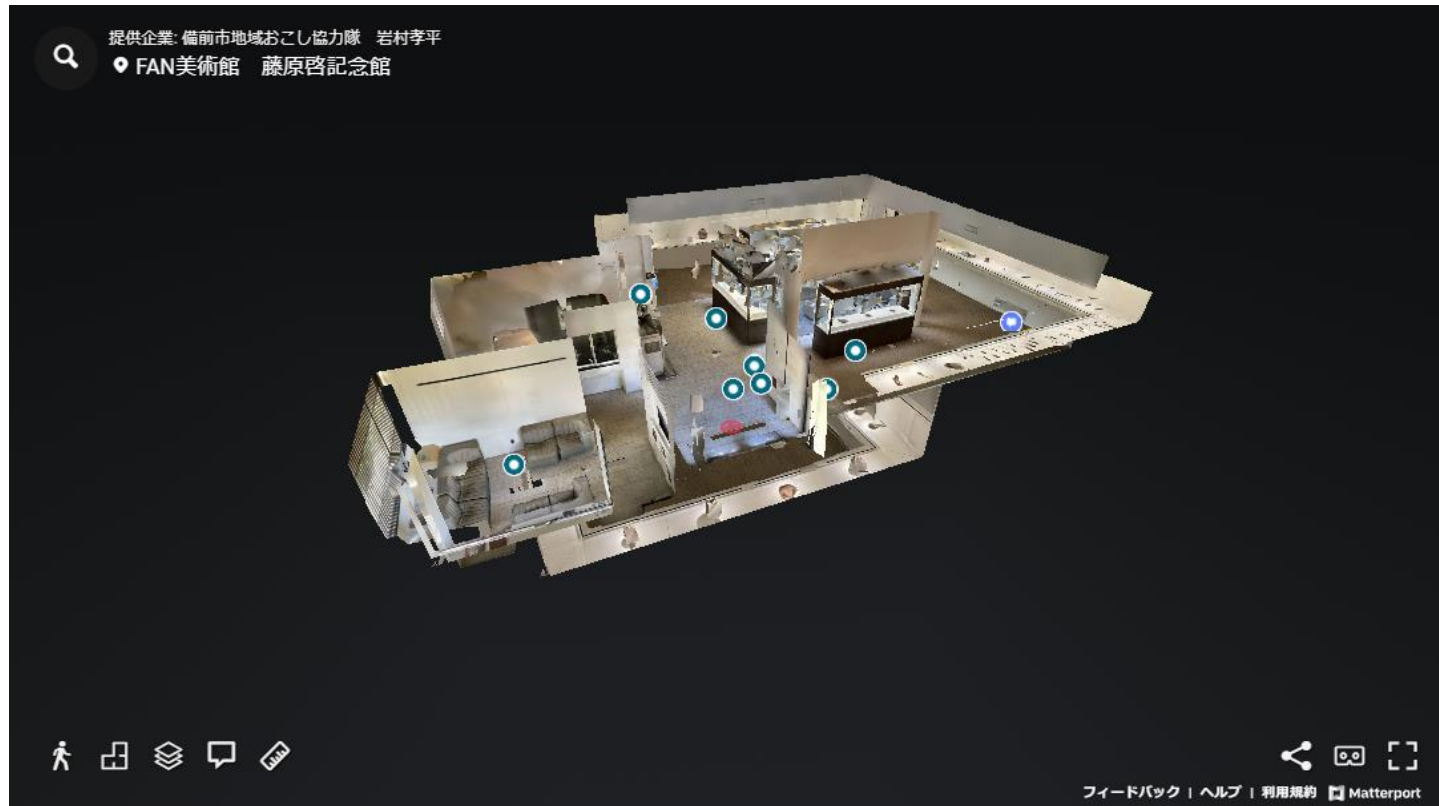


Googleストリートビュー



備前市井田跡（江戸時代の新田）
発掘調査中のストリートビュー

バーチャルツアー (MatterPort)



休館中のFAN美術館（藤原啓記念館）を
バーチャルツアー化

3次元データ作成（フォトグラメトリ）



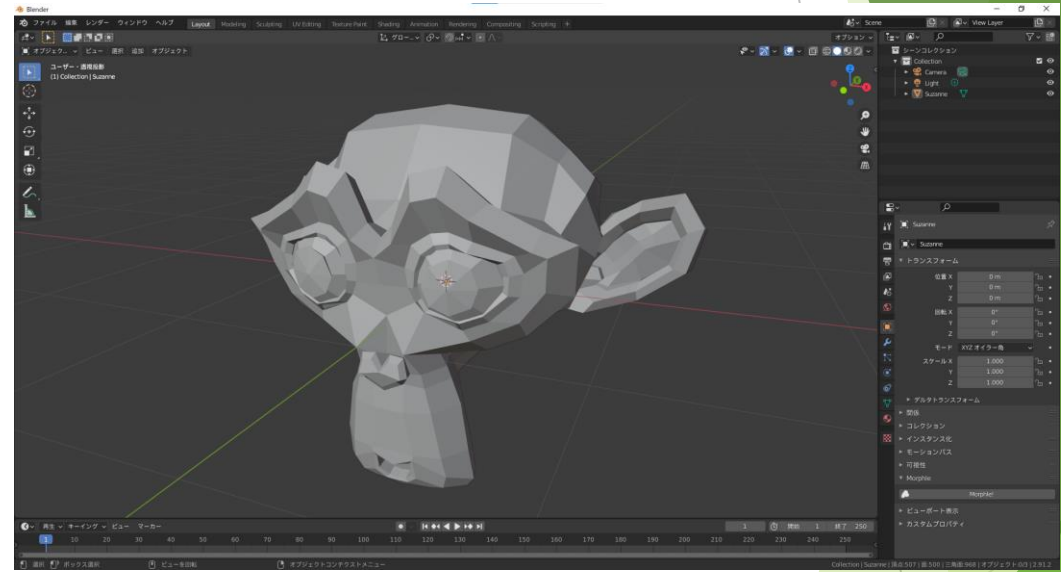
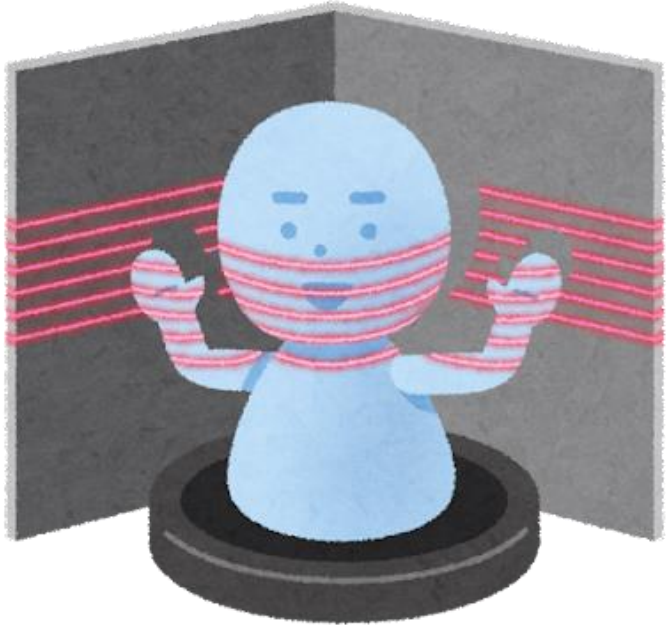
崩落の危険がある江戸時代の
天保窯を3次元データ化

その他のデジタルデータ



過去に自治体に納品されたデジタルデータの再処理
図録用の備前焼3Dデータ（図録買ってね）

3Dデータ作成は高価？難しい？



数百万する3Dスキャナで実物を計測する？
3Dモデリングソフトで1から作成する？

文化財のデジタル化にスマホを使用

何処でも繋がる
通信機能

パソコン並みの
処理能力



高画質なカメラ

多様なセンサー

iPhone 12Pro/ProMAXに
LiDARと呼ばれる距離を測れるセンサーが付いたのが転機

Scaniverse-3DScanner



Scaniverse - 3D Scanner 4+

Toolbox AI

「写真/ビデオ」内134位

★★★★★ 4.8 • 7,608件の評価

無料



左のQRコードを
対応iPhone/iPadの
カメラアプリで読み取り
Scaniverseをインストール

写真・カメラ・位置情報等の
権限確認に許可をする。
チュートリアルはスキップ。

なぜScaniverse-3DScannerか



Scaniverse - 3D Scanner 4+

Toolbox AI

「写真/ビデオ」内134位

★★★★★ 4.8 • 7,608件の評価

無料

- ▶ iOSに限られるものの対応機種が多い (iOS17にアップデートできる2019年ごろのiPhone/iPad)
- ▶ スマートフォン用の3Dスキャンアプリではリリースして3年ほど経過し、比較的動作が安定している。(不具合が無いわけではない)
- ▶ 通信を必要とせず3Dモデルを作成できる。(ギガが足りないを防止)
- ▶ ポケモンGo等のNianticで開発元が安定している(新機能のベンチャー企業は維持が難しく、アプリが更新されなくなることは多々ある)

Scaniverse

ざっくり動作



Scaniverseで
SCANNINGを開始すると
左のような画面になります。
赤斜線が消えている部分が
スキャンできている個所です。

このSCANNINGをしている最中、
スマートフォンのカメラは画像を
撮影し続けています。

Scaniverse ざっくり動作



直方体のようだ



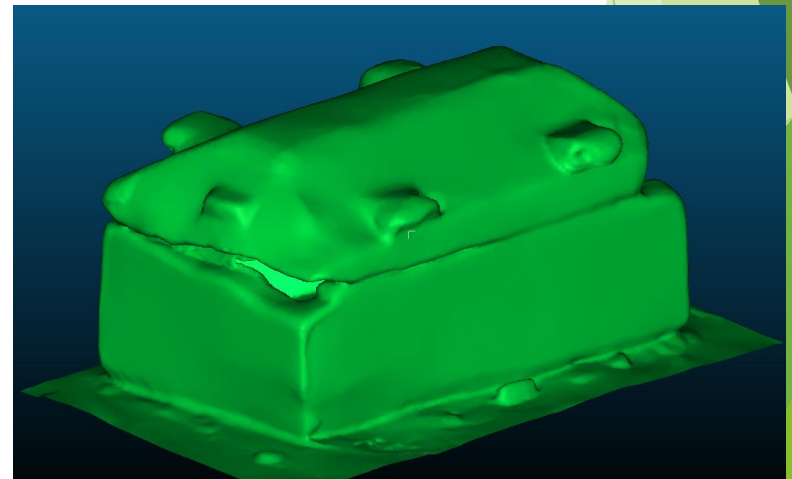
出っ張りがあるね



台形と四角の組み合わせ



結論
こんな形！



Scaniverse ざっくり動作



真っ暗・明るすぎて
何が映っているか分からん
カメラに適切な光



ボケてて分からん
カメラに最適な距離
ボケない画像が撮影できる
移動速度



二つ見えているが
他とつじつまが合わない
鏡などの反射するものを
近くに置かない



結論こんな形！

？ ？ ？

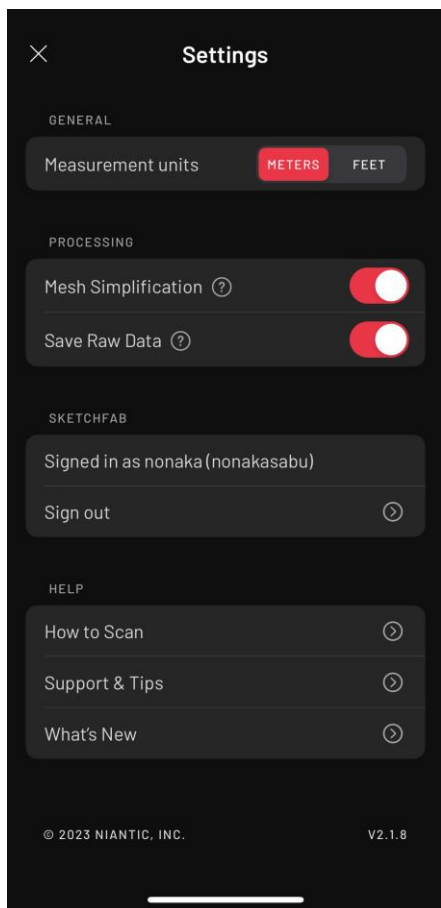
Scaniverse ざっくり動作



- ▶ カメラに適切な光量
- ▶ 対象を撮影するのにカメラに適した距離
- ▶ カメラの位置が動くことで視差を作る
- ▶ カメラが撮影していない所は形にならない
- ▶ カメラのシャッタースピードを考慮したゆっくりした動き

“カメラ”を人間の“目”と読み替える。
人が物体を認識する動作を
丁寧に行えばスキャンはだいたい成功する

Scaniverse SCANNINGに移る前に

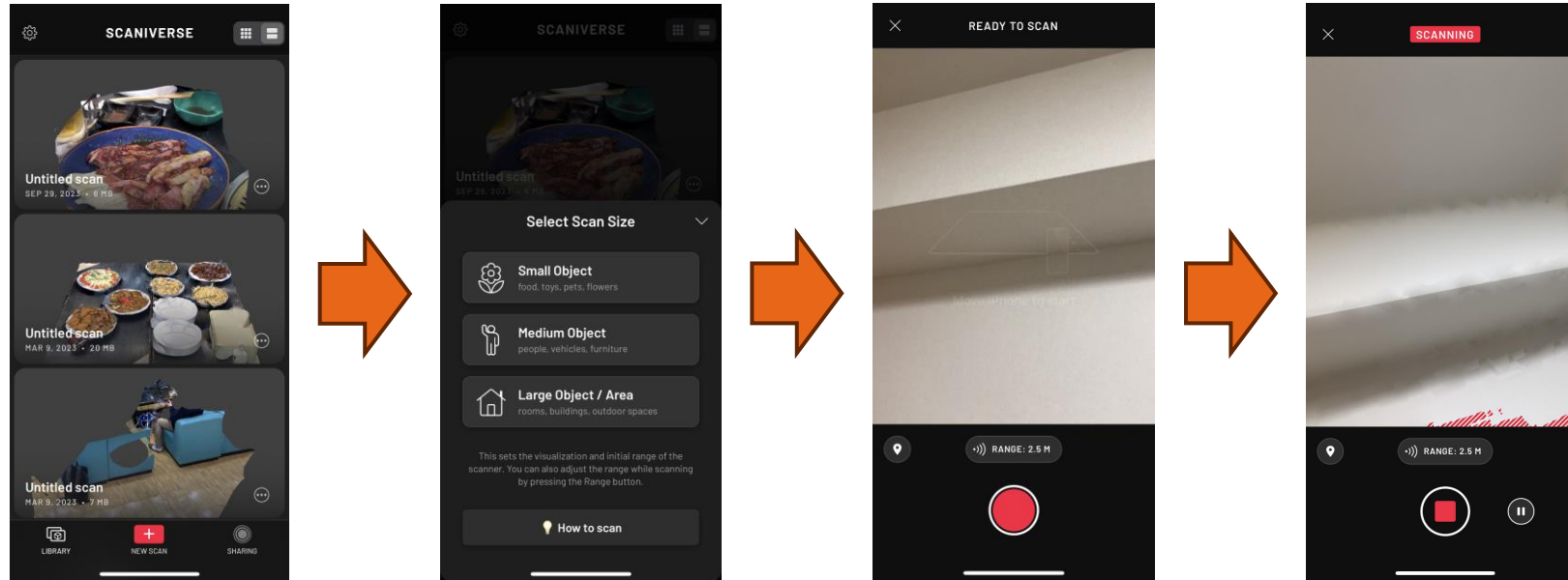


アプリ起動画面左上の歯車から
Settingsを開く

ProcessingのSaveRawDataを有効に

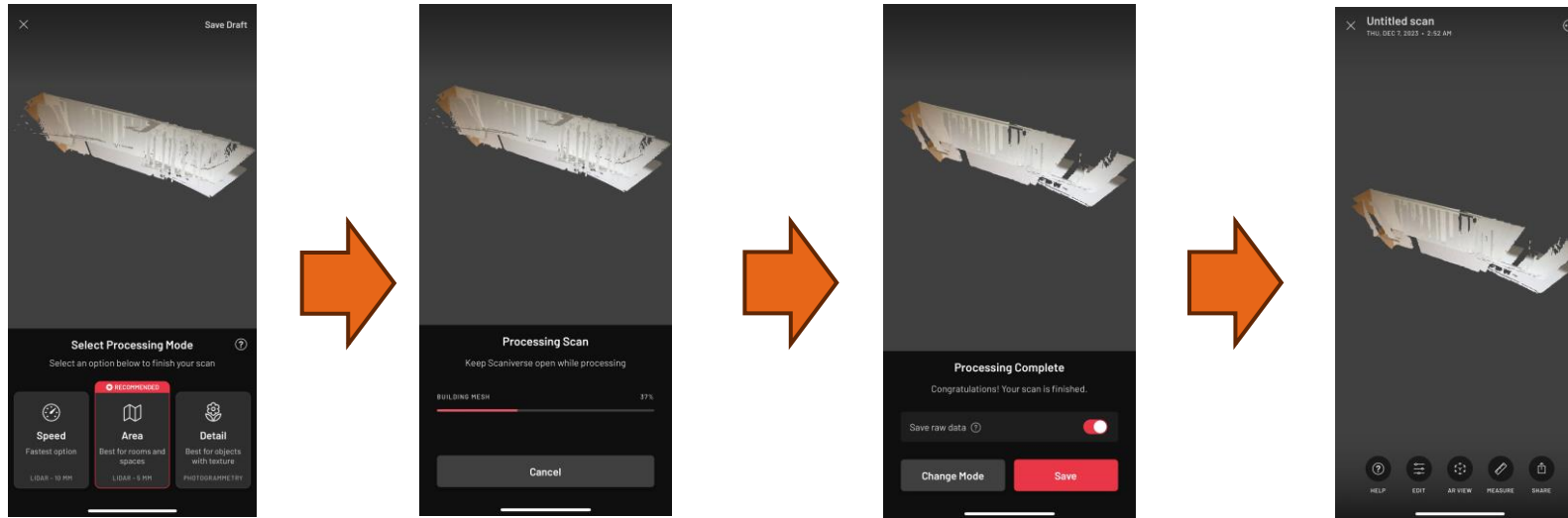
RawDataを残すことでスキャン後の
手法を変更した再処理が可能となる。
デメリットとしてデータ使用サイズが
6倍程度になる

Scaniverse SCANNING①



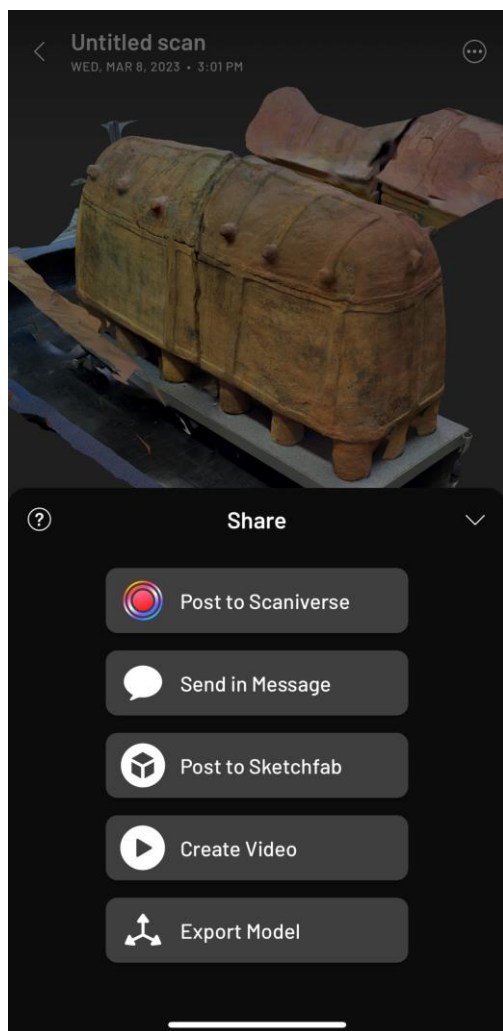
1. Scaniverseを起動し画面下の“NEWSCAN”ボタンを押す。
2. 対象の大きさからSCANSIZEを選択する。
3. 撮影開始ボタンが有効（赤色）になっていない場合はスマートフォンを移動させ、最初の視差や重力方向を認識させる。撮影が可能になると、撮影開始ボタンが有効（赤色）になる。
4. 撮影開始ボタンを押し、対象の赤斜線が無くなる様にカメラを移動させる。

Scaniverse SCANNING②



1. 画面下の撮影終了ボタン（□）でスキャンを終了する。
2. 処理の方法を選択する。部屋のような空間であればArea、オブジェクトであればDetailを選択する。古いiPhone/iPadで処理に時間がかかるようであれば、Speedを選択する。
3. 処理が完了するのを待つ。処理が完了しRawDataが保存されることを確認して、SAVEボタンを押す。
4. 処理された3Dデータが保存される。

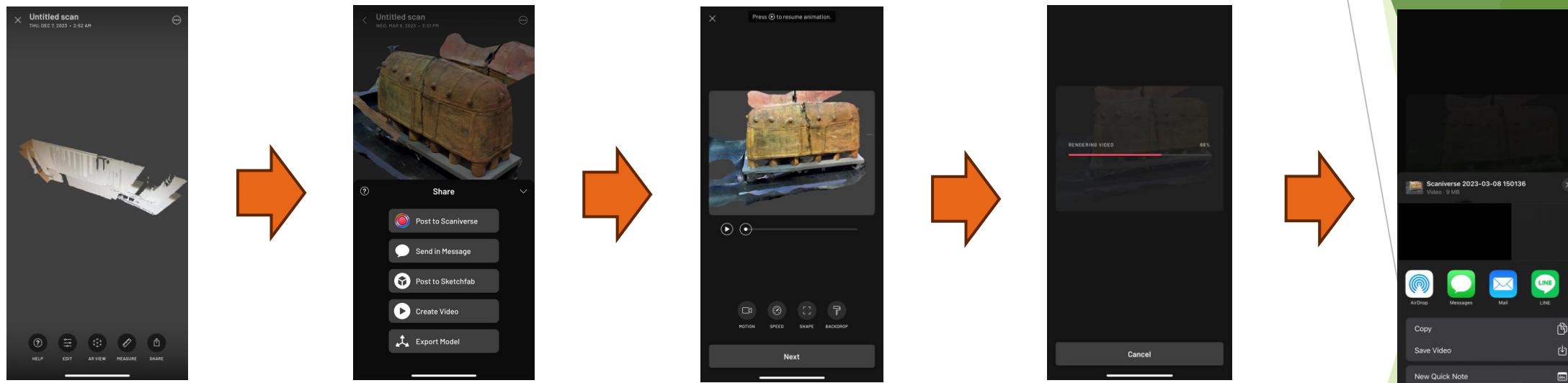
Scaniverse 3Dデータの公開



Scaniverseからの3Dデータ公開は 複数の手法がある。

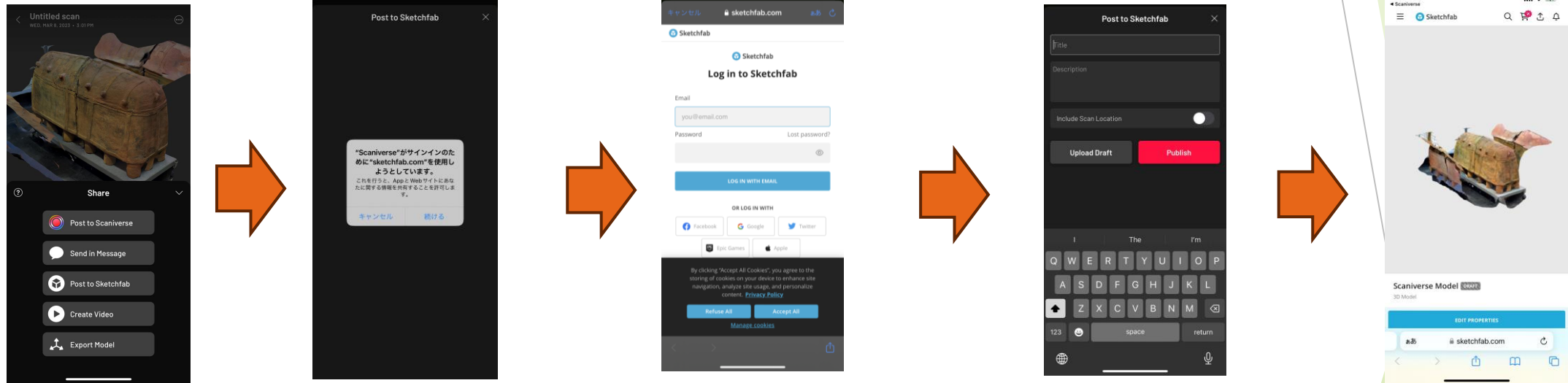
- ▶ Post to Scaniverseは、ScaniverseのWEBサービスに登録する。AppleかGoogleのアカウントが必要。（今回は説明しない）
- ▶ Send in Messageはメッセージアプリを使用してUSDZ形式の3Dデータを送信する。（今回は説明しない）
- ▶ Post to Sketchfabは3Dモデル公開WebサービスのSketchfabへアプリから直接投稿する。Sketchfabのアカウントが必要。
- ▶ Create Videoは3Dモデルから動画を作成し出力する。
- ▶ Export Modelは形式を決めて他のアプリで使用できる3Dデータを出力する。

Scaniverse 3Dデータの公開 Create Video



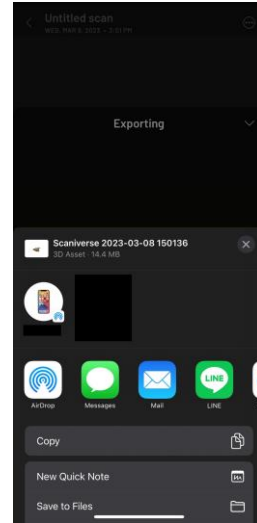
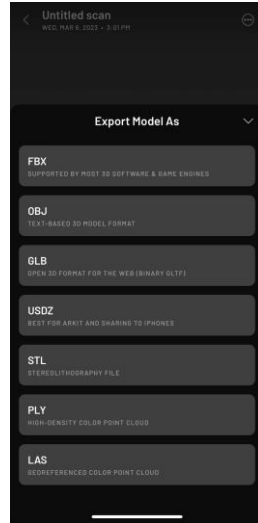
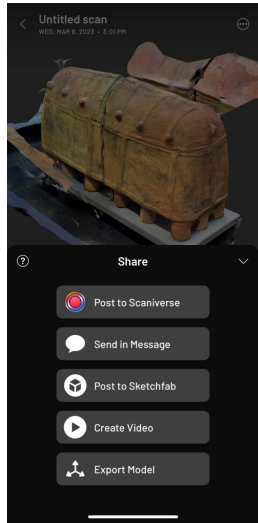
1. 画面下のSHAREボタンを押す。
2. ShareからCreate Videoを選択する。
3. 3Dモデルが回転している画面に遷移する。Nextボタンを押すと動画作成の処理が開始される。
4. 作成した動画をSaveVideoでiPhoneの写真アプリに保存する。またはSNS等のアプリを選択して投稿する。

Scaniverse 3Dデータの公開 Post to Sketchfab



1. Post to Sketchfabを選択する。
2. ScaniverseからSketchfabにログインに関する注意喚起が表示される。続けるを押す。（アプリにログイン設定が残る）
3. SketchfabのEmailとPasswordでログインする。（Sketchfab側）
4. 3Dモデルのタイトルや詳細、位置情報の公開可否を設定する。Sketchfab側で編集を続ける場合にはUploadDraftをそのままインターネットに公開してよい場合はPublishを押す。
5. Sketchfabで3Dモデルが登録または公開される。（Sketchfab側）

Scaniverse 3Dデータの公開 Export Model (AirDrop)



1. Export Modelを選択する。
2. Export Model からUSDZ形式を選択する。(USDZ形式はiOS共通形式であるため追加のアプリ等を必要とせず3Dモデルの閲覧 ARの表示ができます)
3. 近くにあり電話帳登録されているiPhone/iPadが表示される。送りたいiPhoneのアイコンをタップする。
4. 設定→一般→AirDropからすべての人(10分間のみ)を選択する。送信側にiPhoneが表示されるようになる。(ファイル受信側)
5. 受信したUSDZファイルをアプリのファイルで開くと、3DモデルをARまたはオブジェクト表示することができる。(受信側)

いろいろ気を付けること (スキャン時の安全)



目の前のスキャン対象に
集中して、転倒などが起
きないか周辺確認。

対象の周り・移動経路に危険が無いか

いろいろ気を付けること (著作権や商標)



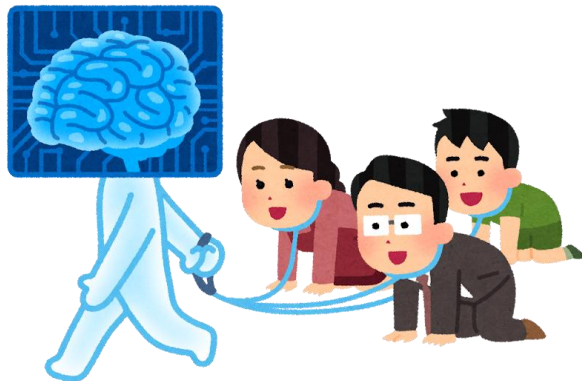
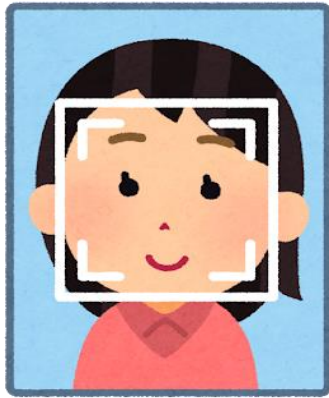
著作物や商標の入ったものを3D複製して配布しないこと

※写真に品評コメントを付けるイメージであれば大丈夫と思うが。。。

判例まだまだ不足

“備前焼”と名打った3Dデータを販売して良い???

いろいろ気を付けること (肖像権)

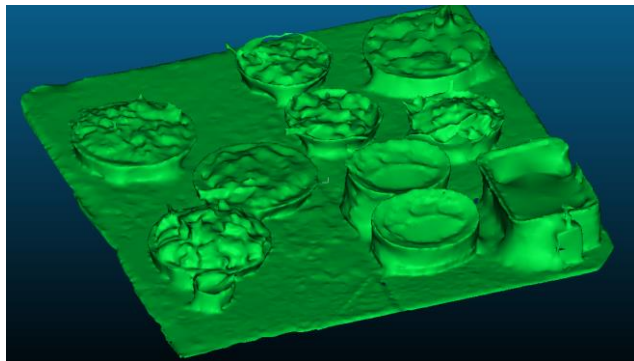


安易に人物の詳細データを取得・公開しないこと。

自由度の高いデータは、公序良俗に反する利用につながることもある

**身体3Dデータの取得・公開は
写真や動画のデジタルデータ以上に慎重に！**

いろいろ気を付けること (スマホで作成した3Dデータ)



寸法も形も色もあくまで
“ざっくり”なデータ

実寸や形状 色を論じる場合には、
より適切に記録された3Dデータの使用を！

失敗しても気にしない！！

対象とスマホがあれば
何度でもやり直しができます。

『〇〇の3Dモデル公開は世界初！』を
目指してスキャンしてみましよう。

iPhone 12以降のPro/ProMAX 2020春以降のiPadをお持ちの方

iPhone 3Dスキャンアプリまとめ(R5/05/15更新)

※iPadも使えるよ

アプリ	3d Scanner App	Scaniverse	RealityScan	LumaAI	PolyCam	Metascan	WEDAR	SiteScape	TomoPlus	Tomo
価格	無料	無料 (初心者オース)	無料	無料 (初心者オース)	2900円/月 12000円/年	7800円/月 5000円/年	10000円/月	5700円/月 48000円/年	月90Xキャン500円/月 月12Xキャン1190円/月 月額8700円/年	700円/買い切り
スキャンモード	LiDAR/フォトグラトリ /TrueDepth	LiDAR/NoLiDAR /フォトグラトリ	フォトグラトリ	NeRF	LiDAR/フォトグラトリ	LiDAR/フォトグラトリ	LiDAR/フォトグラトリ	LiDAR	LiDAR/フォトグラトリ	フォトグラトリ
対応機種	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降) フォトグラトリ iOS14に対応する機種	NoLiDARスキャン/フォトグラ iPhone 12以降のiPhone A12以降のProシリーズ LiDAR/NoLiDAR iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降)	フォトグラトリ iOS14に対応可能な機種	NeRF iOS14に対応可能な機種	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降) フォトグラトリ iOS14に対応する機種 特定のAndroid端末	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降) フォトグラトリ iOS14に対応する機種	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降) フォトグラトリ iOS14に対応する機種 特定のAndroid端末	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降)	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降) フォトグラトリ iOS14に対応する機種	LiDARスキャン iPhone 12Proシリーズ以降 iPad Pro(2020以降) フォトグラトリ iOS14に対応する機種
Photoモードの制限	撮影可能枚数:250枚/回 月間処理回数:100回/月	不明	撮影可能枚数:天棚 月間処理回数:無制限	1日に最大30回まで 月間処理回数:無制限	撮影可能枚数:1000枚/回 月間処理回数:無制限	撮影可能枚数:300枚/回 月間処理回数:100回/月	撮影可能枚数:200枚/回 月間処理回数:無制限	X	撮影可能枚数:300枚/回 月間処理回数:無制限	撮影可能枚数:100枚/回 月間処理回数:無制限
クラウド共有機能	○	○	Sketchfabにもつながる 自動アップロードのメニュー	○	○	○	○	○	○	X
最終アップデート	2023/05/08 Ver.3.15	2023/02/23 Ver.2.1.4	2023/05/25 Ver.0.4	2023/05/11 Ver.0.3	2023/05/11 Ver.1.9	2023/05/14 Ver.2.3	2023/05/11 Ver.0.0	2023/04/28 Ver.1.3	2023/02/22 Ver.3.4	2023/02/12 Ver.4.0
出力形式	メッシュ:USDZ OBJ JKMZ GLTF FBX STL OBJ FBX 点群 PLY PTS LAS A57	メッシュ:USDZ FBX OBJ GLTF FBX STL 点群 PLY LAS	メッシュ:FBX 特殊な為特種で解説	メッシュ:OBJ GLTF USDZ 点群 PLY	メッシュ:USDZ OBJ GLTF FBX 点群 OXF PLY XYZ PTS LAS	メッシュ:USDZ OBJ GLTF FBX 点群 PLY LAS XYZ	メッシュ:USDZ FBX OBJ GLTF STL 点群 PLY XYZ	点群 PLY a57	メッシュ:USDZ STL OBJ GLTF	メッシュ:STL OBJ GLTF
ビデオ出力機能	○	○	X	○	○	○	○	X	○	X
AR表示機能	○	○	X	○	○	○	X	X	○	○
android版	X	X	X	X	○	X	○	X	X	X
特徴	・スキャンアプリ中最も多彩な機能を備えたアプリ ・LiDARスキャンしたデータを再利用してフォトグラトリが可能 ・iPhoneで行える3Dスキャンの技術は次世代の ・アプリ中で各種の算出を行える ・AR表示機能 ・LiDARスキャン時の設定項目が豊富 ・4K画質でLiDARスキャン可能(通常はFHD) ・撮像は長い時間でも少し分りやすく、ドキュメントも少ないのが欠点	・スキャンアプリで唯一NoLiDARスキャンモードを搭載 ・NoLiDARスキャンモードはiPhone XS以降の全てのiPhoneで利用可能 ・NoLiDARスキャンモードでは通常のLiDARスキャンと同様にスキャン可能 ・Defaultで10cm以下の小物も3Dスキャン可能 ・完全無料のLiDARスキャンアプリとしては一番使いやすしい	・リアルタイムでスキャン品目が確認可能なフォトグラトリアプリ ・リアルタイムにクラウドに写真をアップロードも出来る ・動作する場合はモニターを接続かiPhone上で撮影が大きい ・フォトグラトリモードはSketchfabにアップロード可能、そこからモデルを出力可能	・iPhone向けNeRFが行える ・撮影は通常のフォトグラトリの様に手で撮影するモードだが、AIが自動で撮影モードに切り替える ・動画にする場合はモニターを接続かiPhone上で撮影可能 ・LumaAI公式社上でiPhone以外で撮影した動画はNeRFを行っても可能	・スキャンアプリ唯一の性能を誇る3Dスキャン機能 ・Specieモードで処理する事で小物の3Dスキャンも可能 ・価格は高いが1度1000枚までの写真をフォトグラトリ可能 ・Android版にも対応 ・Webブラウザからでもフォトグラトリ可能	・スキャン中の視点やFPSの視点(通常視点以上)からの視点切り替えが可能 ・FHD撮影時に位置点をゲームのミニマップの様に追加可能 ・価格は高いが1度1000枚までの写真をフォトグラトリ可能 ・Metascanで読み込む事で簡単にVRで閲覧可能 ・価格は高めだがフォトグラトリのみの追加で特定のandroid端末に対応可能	・テラスチアの急激な変化やクリッピング以外にも、特定のオブジェクトを指定して加工が可能 ・カメラ上にライトやエフェクトを追加可能 ・他人がスキャンした主観を自分のカメラから追加可能 ・フォトグラトリのみの追加で特定のandroid端末に対応可能	・有料版ではマルチスキャンとクラウド生成機能を使用する事で3000枚の大規模スキャンが可能 ・クラウド生成機能向けに最適化されている	・スキャンアプリで唯一LiDARスキャンしたデータのクラウド処理を行う ・LiDARスキャン時にリアルタイムにスキャン出来た部分から出来た「ない」部分を表示 ・アプリ内で撮影した写真をクラウドにアップロードして共有可能 ・4K画質でLiDARスキャンが可能(通常はFHD)	・300円と安価な買い切りアプリに月間処理回数制限もついていない ・通常のフォトグラトリ(手動撮影)ではなく、動画を撮影して、動画撮影した部分からスキャンする機能がある ・完成した部分が表示される

iPhone LiDARアプリの情報発信を最も行っている方
iwama@iPhoneで3Dスキャンする人@iwamah I
作成のアプリ一覧表。

作成者のTwitterアカウント:@iwamah1

計測センサーiPhone LiDARが付いています。
より多くの3Dモデルを作成するアプリの選択肢があります

iPhoneで始める3Dスキャン入門 by iwama(iwamah I)



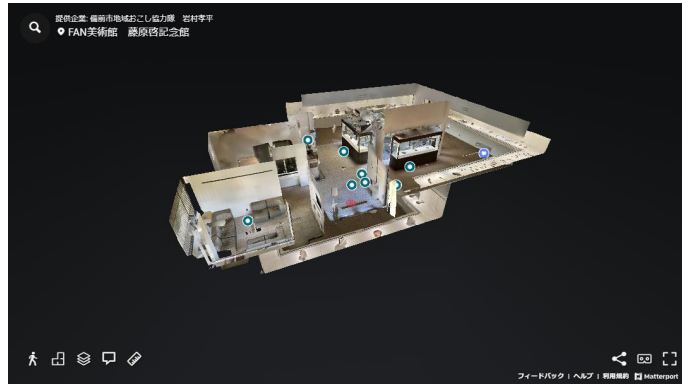
iPhoneLiDARアプリの情報発信を最も行っている方

iwama@iPhoneで3Dスキャンする人
@iwamah I

が作成したiPhone iPhoneで始める3Dスキャン入門スライド。もっともまとまっている資料だと思います。

<https://www.docswell.com/s/iwamah I / KGXVWQ-2023-11-23-135530/>

岡山県備前市の文化財デジタルデータ公開 (地域おこし協力隊として)



公開例

ストリートビュー：<https://maps.app.goo.gl/Dfjgx19yfyWGP2jp6>

バーチャルツアー：<https://my.matterport.com/show/?m=pg6tfe1D29x>

3Dモデル：<https://skfb.ly/ouFvI>