

点群データのゲーミフィケーションTipsと UEのジャーナリズム活用事例

静岡新聞社編集局社会部
鈴木 誠之

masashi-suzuki@shizuokaonline.com
x: @lagucar

自己紹介

静岡新聞社編集局

社会部長 兼 論説委員 兼 編集委員

2000年入社

東部総局（沼津市）、三島支局、御前崎支局、社会部、島田支局、社会部

25年の記者人生のうち、社会部に通算14年在籍。これまで主に災害や原発問題を担当。UEは新聞の新しい見せ方を研究するため4年ほど前から使用。

この講演のテーマ

「非力なパソコンでも、お金をかけずに、点群データとアンリアルエンジンで気軽に遊ぼう」

使用マシンスペック

GALLERIA XT

発売日：2019年2月25日

価格：129,980円（税別）

CPU: Intel(R) Core(TM) i7-8700 CPU @ 3.20GHz

RAM: 32.0 GB

GPU : NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti

このスペックでもUEと点群を扱うことは可能（要気合）

今回使用するソフトウェア一覧

Unreal Engine（ゲームエンジン） ※原則無料

CloudCompare（点群処理） ※原則無料

MeshLab（メッシュ作成） ※原則無料

Blender（3Dモデリング） ※原則無料

さらに全県分の点群データも全て無料（VIRTUAL SHIZUOKA）

使用ソフトの
バージョン
(古いです)



2.12.4(Kyiv)



v2022.02



3.2.2



Unreal Editor

Version: 5.5.2-39378466+++UE5+Release-5.5
Platform: Windows 10 (22H2) [10.0.19045.5371] (x86_64)

Copyright Epic Games, Inc. All rights reserved. Epic, Epic Games, Unreal, and their respective logos are trademarks or registered trademarks of Epic Games, Inc. in the United States of America and elsewhere.

5.5.2

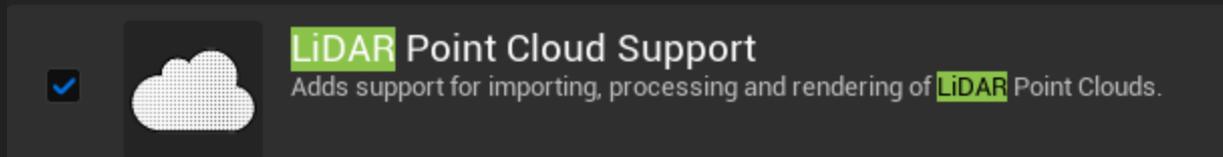
VIRTUAL SHIZUOKA (バーチャルシズオカ)

作りたいものによって点群データの種類を選ぶ

- ・ LP:Laser Profiler (航空レーザー計測) 16点/m²以上
高所から俯瞰するようなゲーム向き
- ・ MMS:Mobile Mapping System (移動計測車両) 400点/m²以上
地上を進むようなゲーム向き
- ・ ALB:Airbone Laser Bathymetry (航空レーザー測深)
1点/m²以上

Unreal Engineで点群データを扱う

LiDAR Point cloud Support プラグイン



- ・ 新規プロジェクト作成
- ・ LiDAR PointCloud Pluginを有効化 → 再起動
- ・ Las, Laz形式の点群データをUEにインポート可能になる。
点群データの編集も可能

点群データをゲームで活用するための一歩

- ・点群データのままでゲームを作ってみたい、ゲームのような操作方法で点群データを散策したい！（本講演のテーマ）
- ・しかし、点群データのままで全てがすり抜けてしまう
→ 「コリジョン」（当たり判定）が必要！
- ・コリジョンを付けるには点群データを「メッシュ（ポリゴン）化」する（面を張る）必要がある

地表面コリジョンなし



地表面コリジョンあり



点群データのメッシュ化方法

方法はいろいろ

例えば

- ・ Las2Mesh (Pythonスクリプト、Open3Dなどのライブラリ使用)
- ・ CloudCompare + MeshLab + Blender の組み合わせ
- ・ 手動でスタティックメッシュを置いていく
- ・ UEのプラグインの機能を使う

今回はCloudCompare + MeshLab + Blender の組み合わせを紹介

VIRTUAL SHIZUOKA

Las形式のファイルをダウンロード

→CloudCompareでPly形式に変換

→MeshLabへ



静岡県 ICT活用工事に関する基準・要領

↑ 最初の一步に最適。
ぜひ検索を

静岡県完成形状の3次元計測実施要領(令和4年3月策定)

地上型レーザースキャナーやモバイル端末を用いて、工事の完成形状取得手法を規定したものです。

[静岡県完成形状の3次元計測実施要領概要 \(PDF 148.6KB\)](#) 

実施要領

[実施要領 \(PDF 347.3KB\)](#) 

様式データ

[\(様式1\)完成形状の3次元計測報告書 \(Word 90.8KB\)](#) 

運用ガイドブック(令和5年3月策定)

[\(本編\)運用ガイドブック \(PDF 16.5MB\)](#) 

[\(付録-1\)VIRTUAL SHIZUOKA点群データダウンロード実施手順例 \(PDF 6.0MB\)](#) 

[\(付録-2\)VIRTUAL SHIZUOKA点群データ活用の実施手順例\(CloudCompare編\) \(PDF 26.4MB\)](#) 

[\(付録-3\)計測アプリ実施手順例\(Scaniverse編\) \(PDF 8.3MB\)](#) 

[\(付録-4\)計測アプリ実施手順例\(3d Scanner App編\) \(PDF 9.6MB\)](#) 

[\(付録-5\)点群処理ソフトウェアを用いた座標変換実施手順例\(CloudCompare編\) \(PDF 8.7MB\)](#) 

[\(付録-6\)点群処理ソフトウェアを用いた座標変換実施手順例\(TrendPoint編\) \(PDF 11.8MB\)](#) 

[\(付録-7\)点群処理ソフトウェアを用いた座標変換実施手順例\(SiTE-Scope編\) \(PDF 5.4MB\)](#) 

使い方

ダウンロードサイトのアクセス方法を説明します。

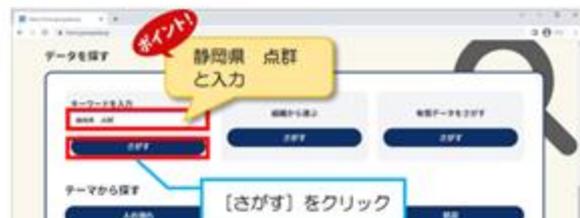
1 ダウンロードサイトへのアクセス

① VIRTUAL SHIZUOKAの点群データが登録されているG空間情報センターのHPへアクセスします。

URL: <https://front.geospatial.jp/>



② 画面中段にスクロールし、【データを探す】－【キーワードを入力】欄に“静岡県 点群”を入力します。



非常に分かりやすいです

LPデータ オリジナル・グラウンドデータ

航空レーザ測量（LP）で取得した3次元点群データのダウンロードページです。

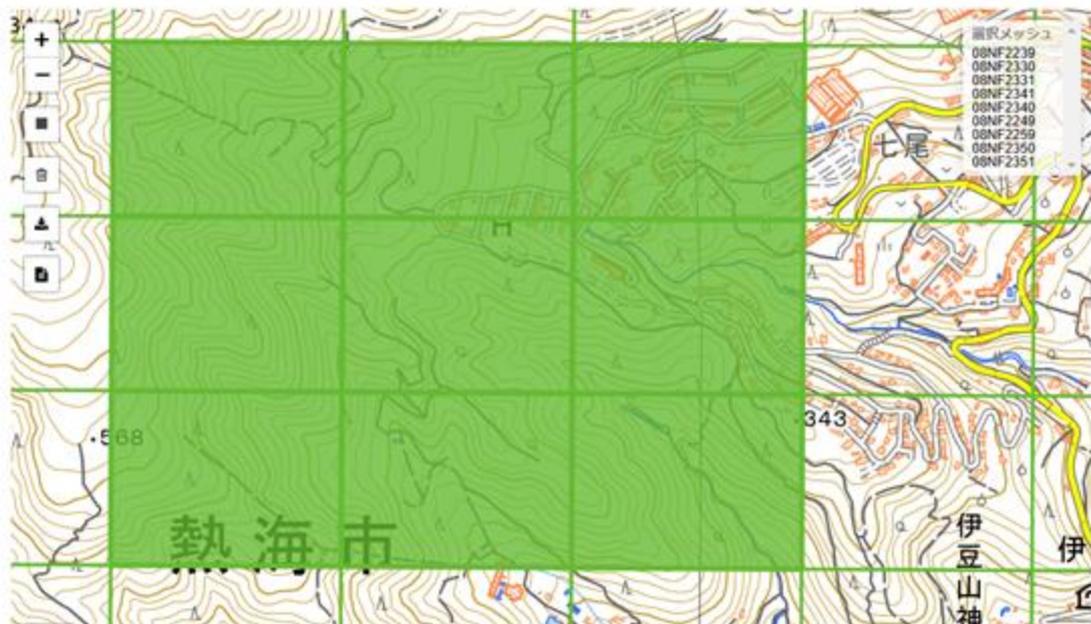
ダウンロード方法は次の通りです。

1. 地図を拡大、縮小し、ダウンロードしたいメッシュをクリックします。
2. ダウンロードをクリックすると指定したメッシュのデータのダウンロードが開始されます。

注意

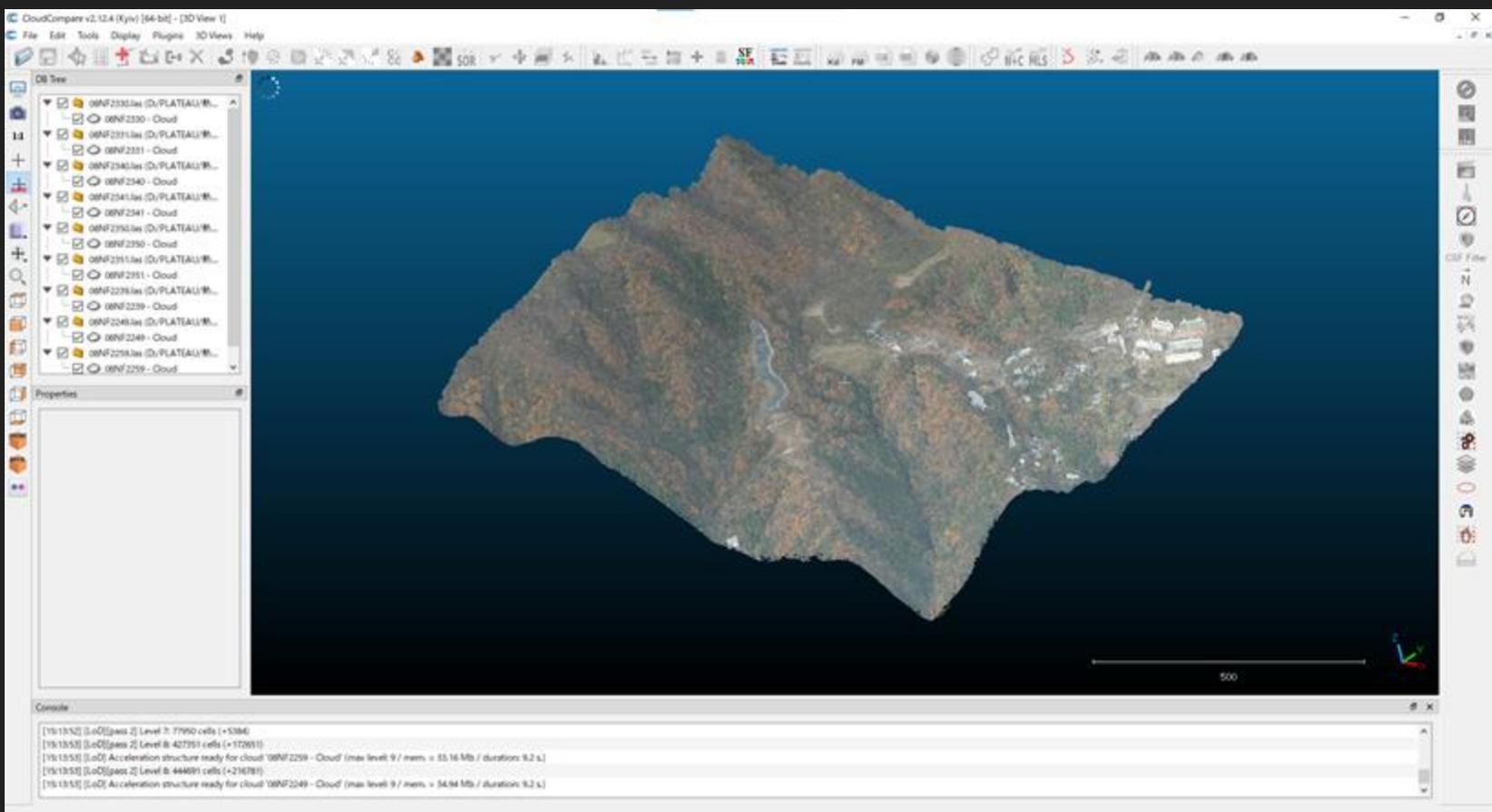
- ファイルのサイズが数100MBから数GBあります。
- 通信状況によってはダウンロードに時間がかかる場合があります。

🔍 Preview



LPを使った例

まずはLPデータをダウンロード



CloudCompareで開き、必要ならMergeで統合→Plyファイルで保存→MeshLabで開く

MeshLabを使ったメッシュ化の手順

- ・ まず点群データを間引く
- ・ Normal（法線ベクトル）を付与
- ・ 例えばPoisson Surface Reconstructionでメッシュ化
- ・ obj形式で保存

Kazhdan, M., Bolitho, M., Hoppe, H.: Poisson surface reconstruction. In: SGP. (2006) 61–70 <https://hhoppe.com/poissonrecon.pdf>



点の群れ

→

3Dモデルにする

- (1) 点群データをダウンロードする (las形式)
- (2) Cloud Compareで開き、必要ならMergeして、ply形式として保存する。
- (3) MeshLabで開く
- (4) Filters→Point Set→Point Cloud Simplification
- (5) Filters→Point Set→Compute Normals for point sets
- (6) Filters ->Remeshing, Simplification and Reconstruction -> Screened Poisson Surface

Reconstruction

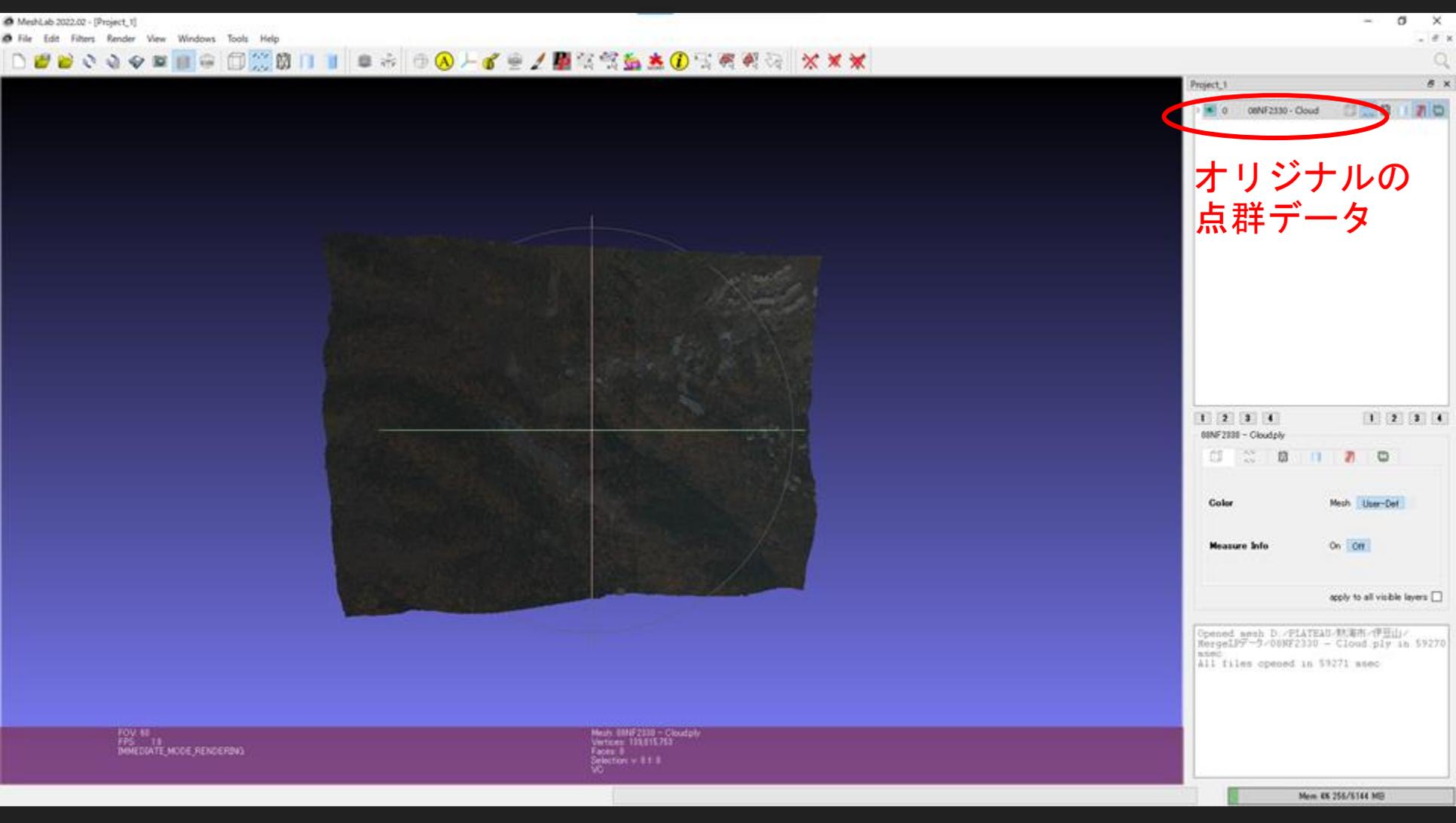
- (7) Filters -> Selection -> Select Faces with edges longer than -> 選択範囲を削除>Delete)
- (8) Filters -> Cleaning and Repairing -> Remove isolated pieces (wrt Face Num.)など
- (9) Filters -> Texture -> Parametrization: Flat Plane
- (10) Filters -> Texture -> Transfer: Vertex Attributes to Texture
- (11) できたメッシュをobj形式でセーブ
- (12) Blenderで開き、座標を原点に修正、回転し、整える。さらにFace Orientationを確認し、必要なら編集モードでshift+Nを押して面をFlipさせる。Decimate Modifierで間引く。
- (13) fbx形式でエクスポートし、UE5にインポートする。
- (14) UE5で元の点群 (las形式) をインポートし、プラグインの機能で整列させる。
- (15) 元の点群データをfbx形式のメッシュを重ね、メッシュをHidden in Gameとする。
- (16) メッシュを開き、コリジョンの設定をUse Complex Collision as Simpleにする

※ (9) Textureの張り方によっては

Filters -> Texture -> Per Vertex Texture Function

Filters -> Texture -> Convert PerVertex UV into PerWedge が必要

(今回はコリジョンを作る目的でFlat Planeを採用したため不要)



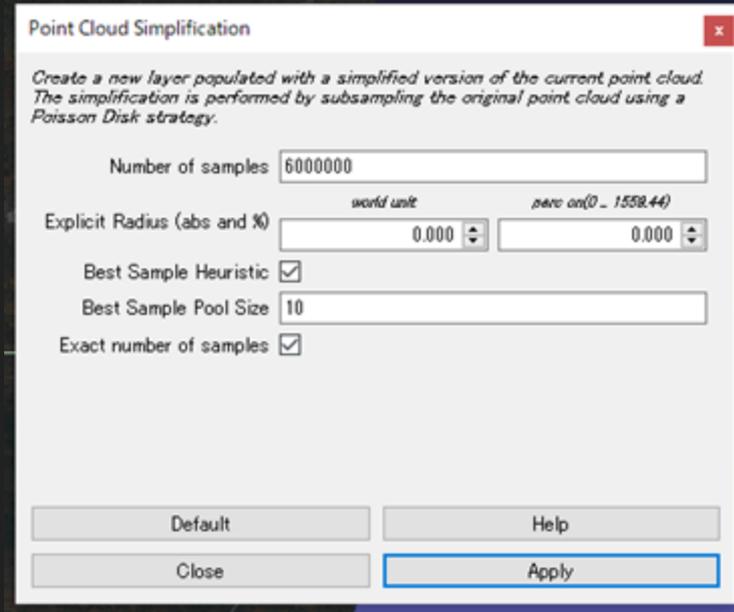
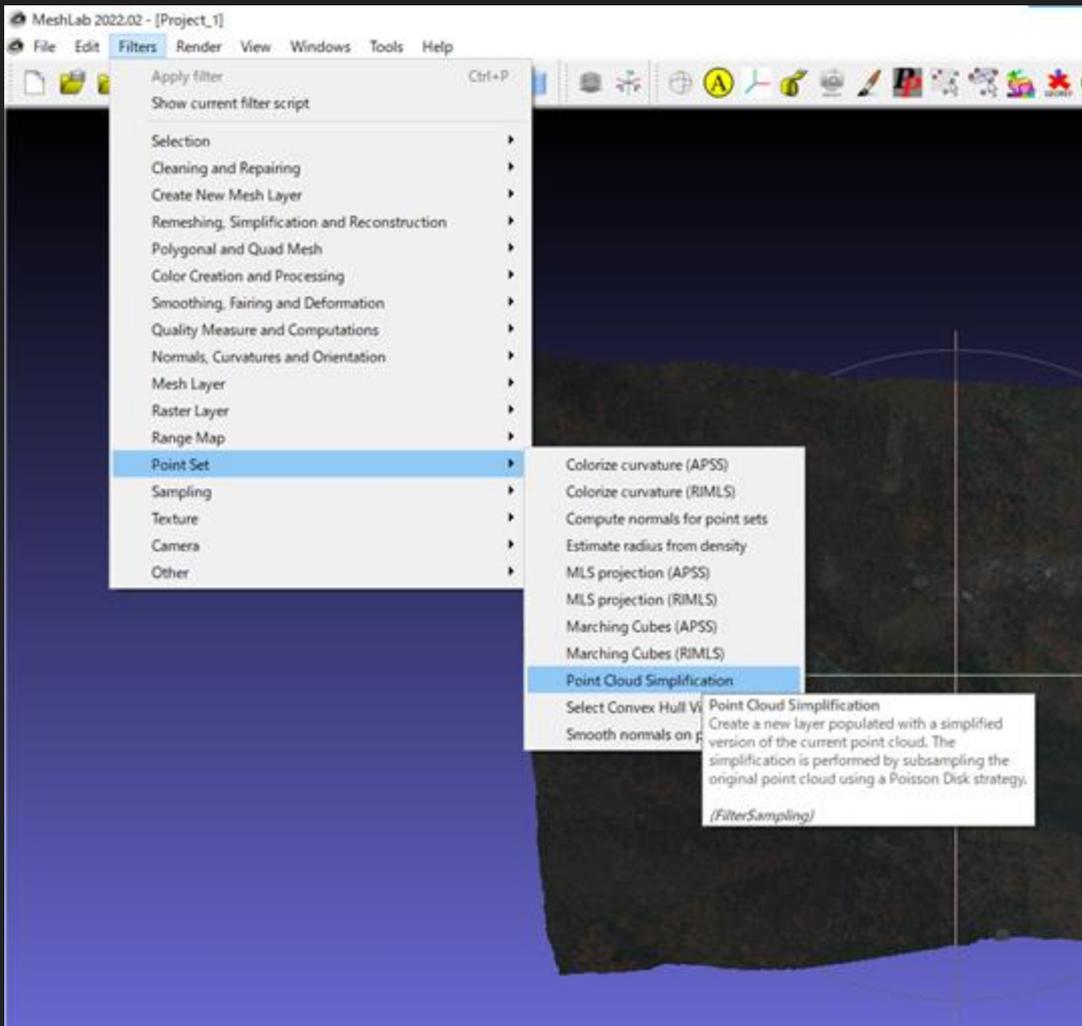
オリジナルの
点群データ

FOV: 88
FPS: 18
IMMEDIATE_MODE_RENDERING

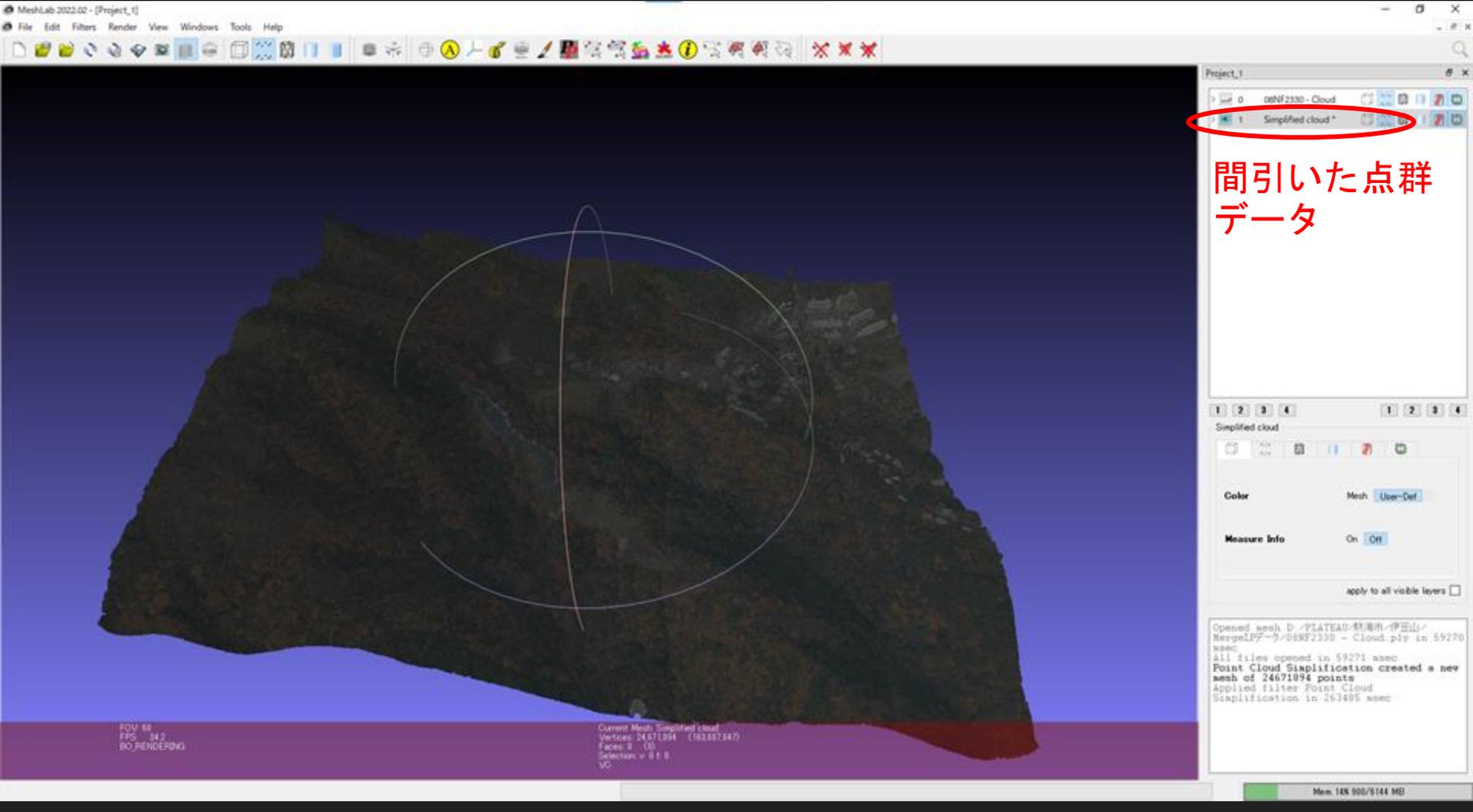
Mesh: 00NF2330 - Cloudply
Vertices: 191,815,763
Faces: 8
Selection: v: 81, f: 0
VC

Opened mesh D:/PLATEAU-静岡県-伊豆山/
Mergeデータ-00NF2330 - Cloud ply in 59270
msec.
All files opened in 59271 msec

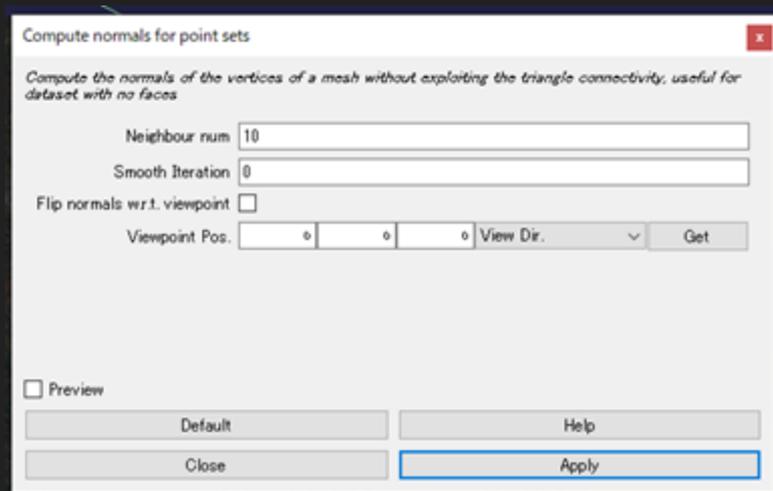
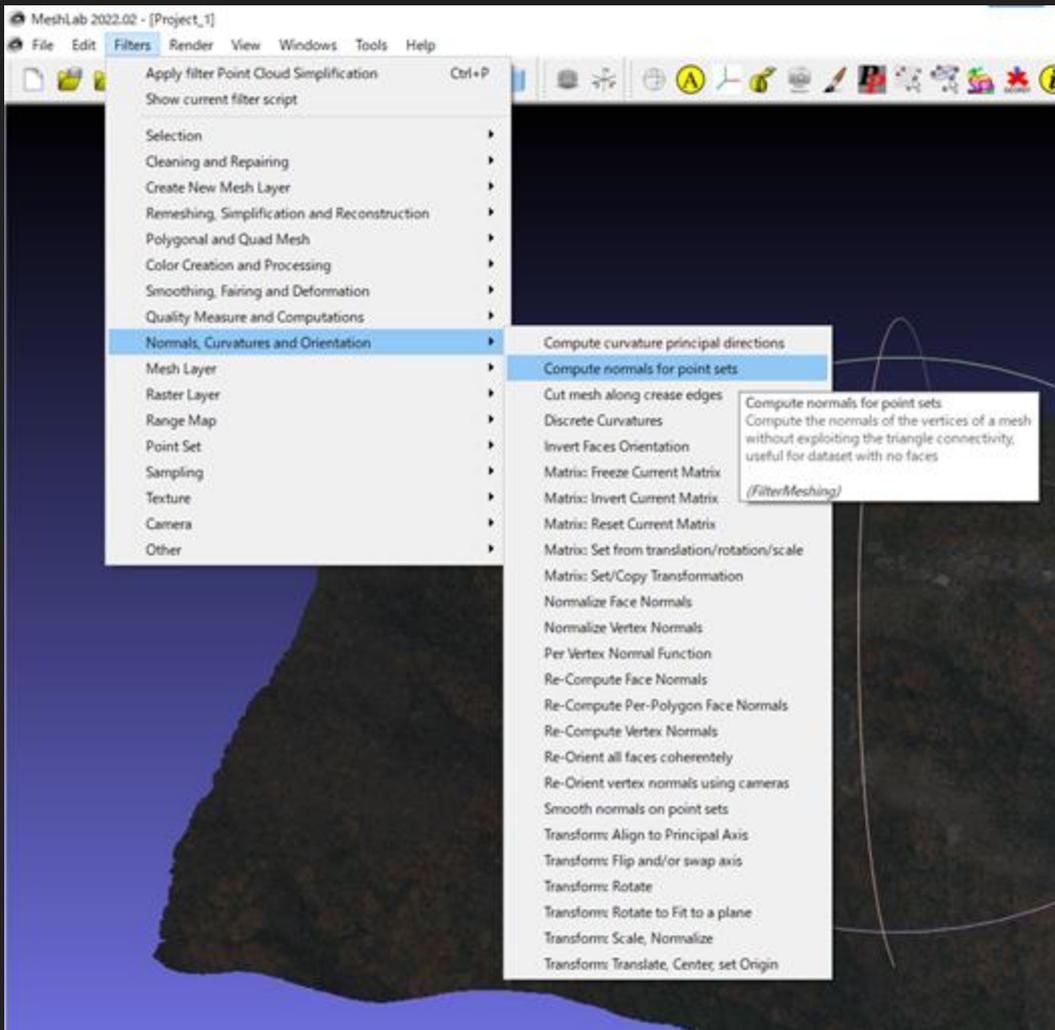
Mem: 4K 256/5144 MB



(4) Filters→Point Set→Point Cloud Simplification

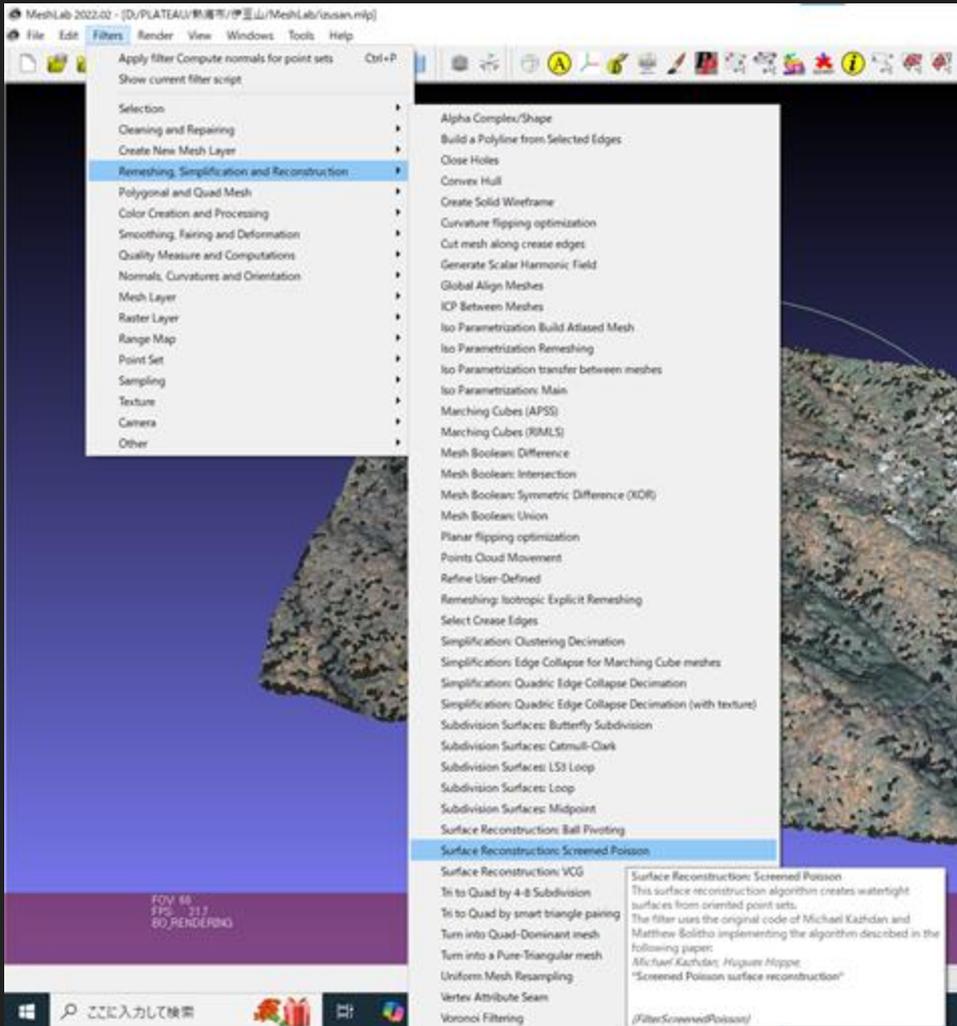


間引いた点群
データ



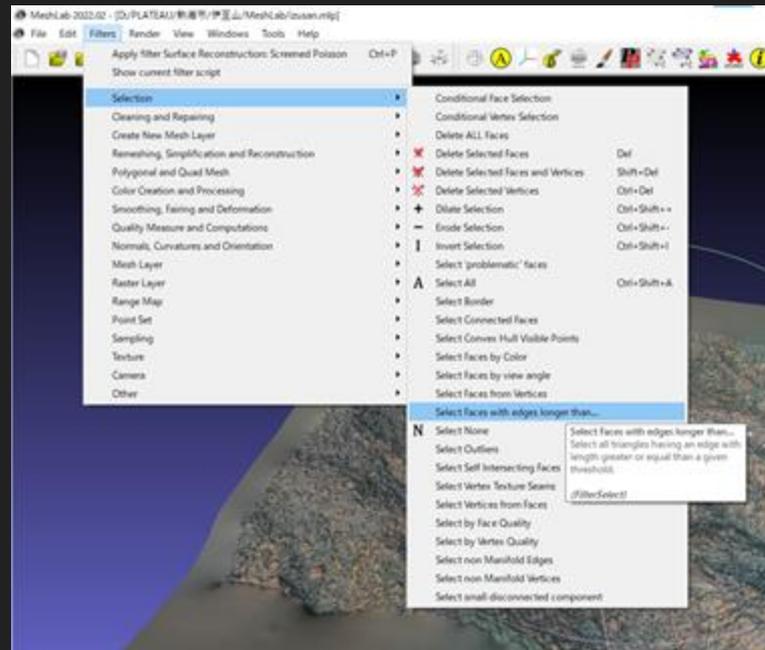
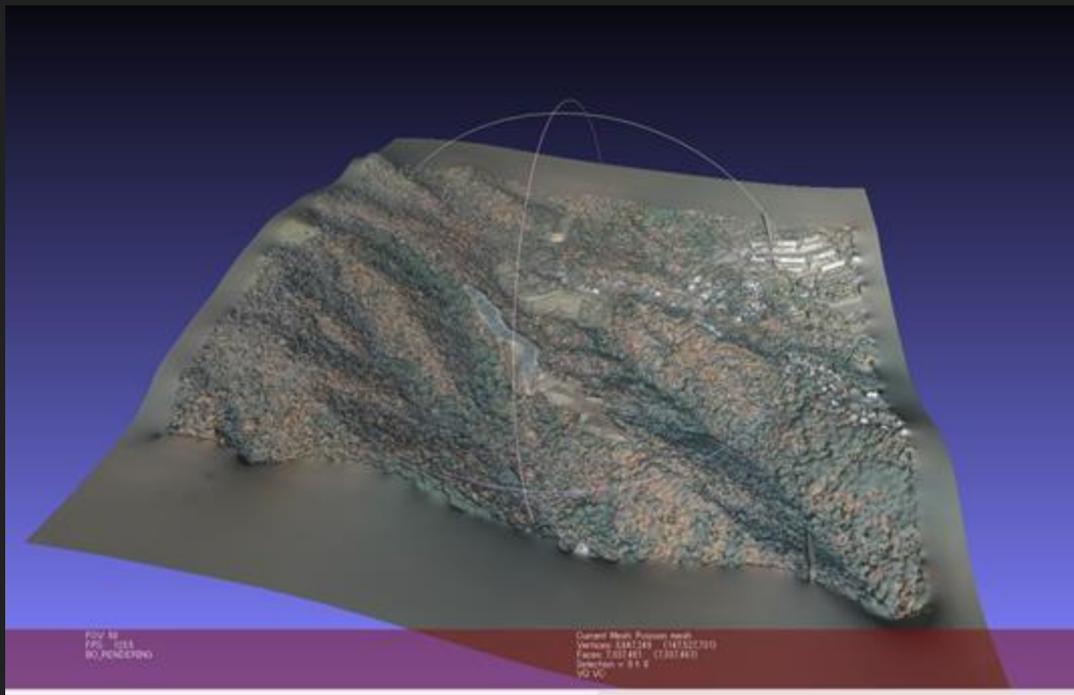
※各パラメータはChatGPTなどに聞きながら調整してください。

(5) Filters→Point Set→Compute Normals for point sets

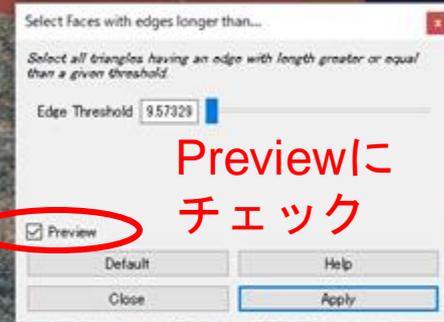
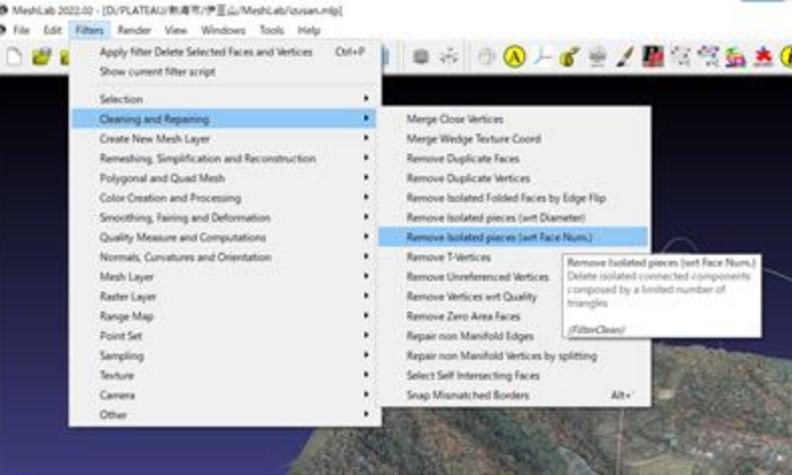


※各パラメータはChatGPTなどに聞きながら調整してください。

(6) Filters -> Remeshing, Simplification and Reconstruction -> Screened Poisson Surface Reconstruction



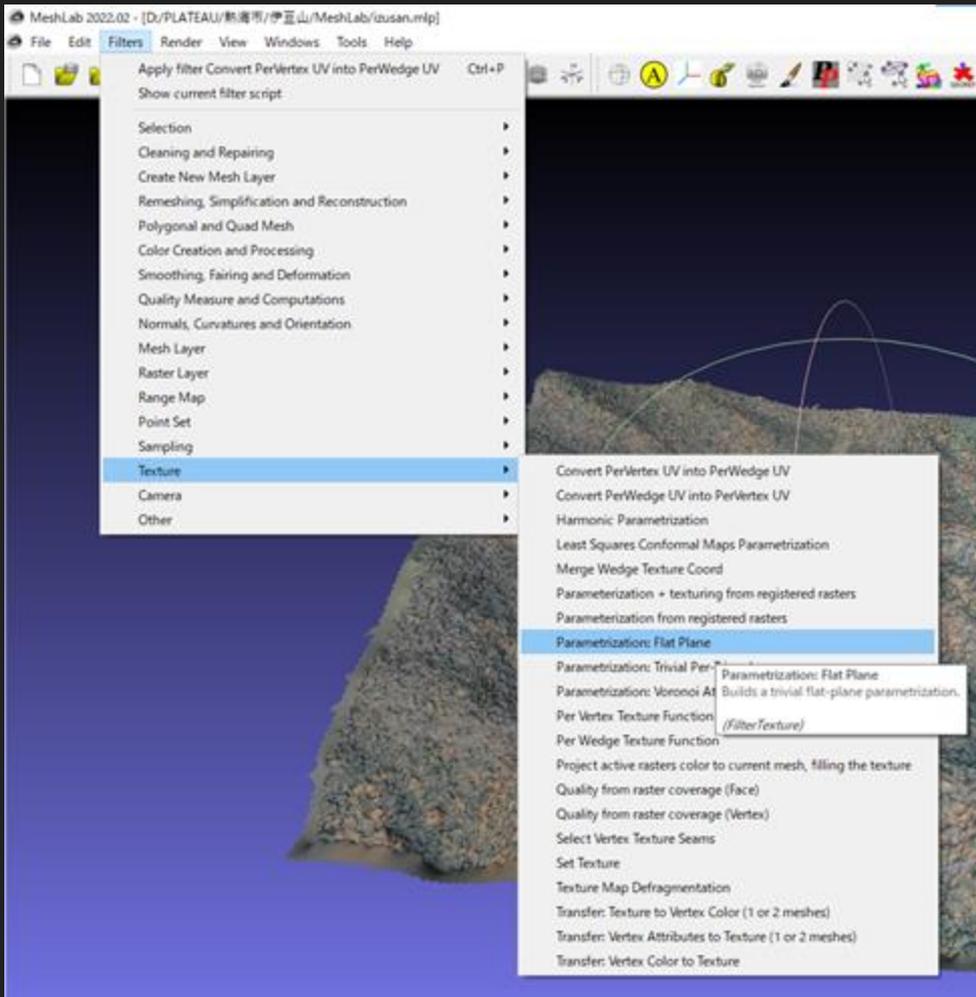
(7) Filters -> Selection -> Select Faces with edges longer than -> 選択範囲を削除>Delete)



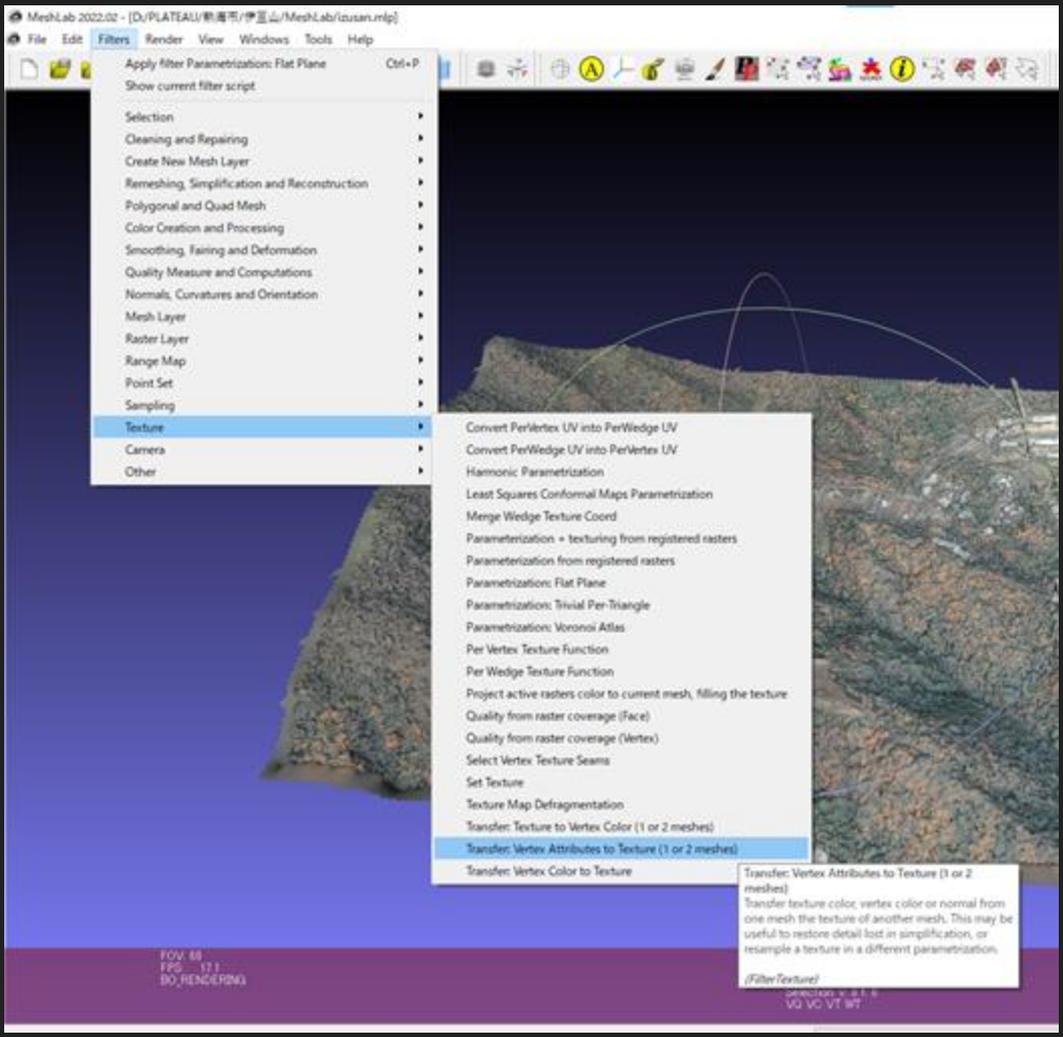
Previewに
チェック

FOV: 60
FPS: 27.9
BO_RENDERING

Current Mesh: Poisson mesh
Vertices: 3,647,249 (147,527,731)
Faces: 7,307,461 (7,307,461)
Selection v: 0 f: 8,638
VQ VC



(9) Filters -> Texture ->
Parametrization: Flat Plane



(1 0) Filters -> Texture -> Transfer: Vertex Attributes to Texture

重要

Transfer: Vertex Attributes to Texture (1 or 2 meshes)

Transfer texture color, vertex color or normal from one mesh to the texture of another mesh. This may be useful to restore detail lost in simplification, or re-sample a texture in a different parametrization.

Source Mesh 08NF2330 - Cloudply

Target Mesh Poisson mesh

Color Data Source Vertex Color

Max Dist Search (abs and %) world unit zero on(0 - 1681.00)
33222 2.000

Texture file 08NF2330 - Cloud_tex.png

Texture width (px) 2048

Texture height (px) 2048

Overwrite Target Mesh Texture

Fill texture

Default

Help

Close

Apply

D:/PLATEAU/熱海市/伊豆山/MeshLab/izusan.mlp

0 08NF2330 - Cloud

1 Simplified cloud *

2 Poisson mesh *

1 2 3 4

1 2 3 4

Poisson mesh

Shading

Vert Dot Decorator None

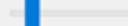
Color

Vert Mesh User-Def

Texture Coord

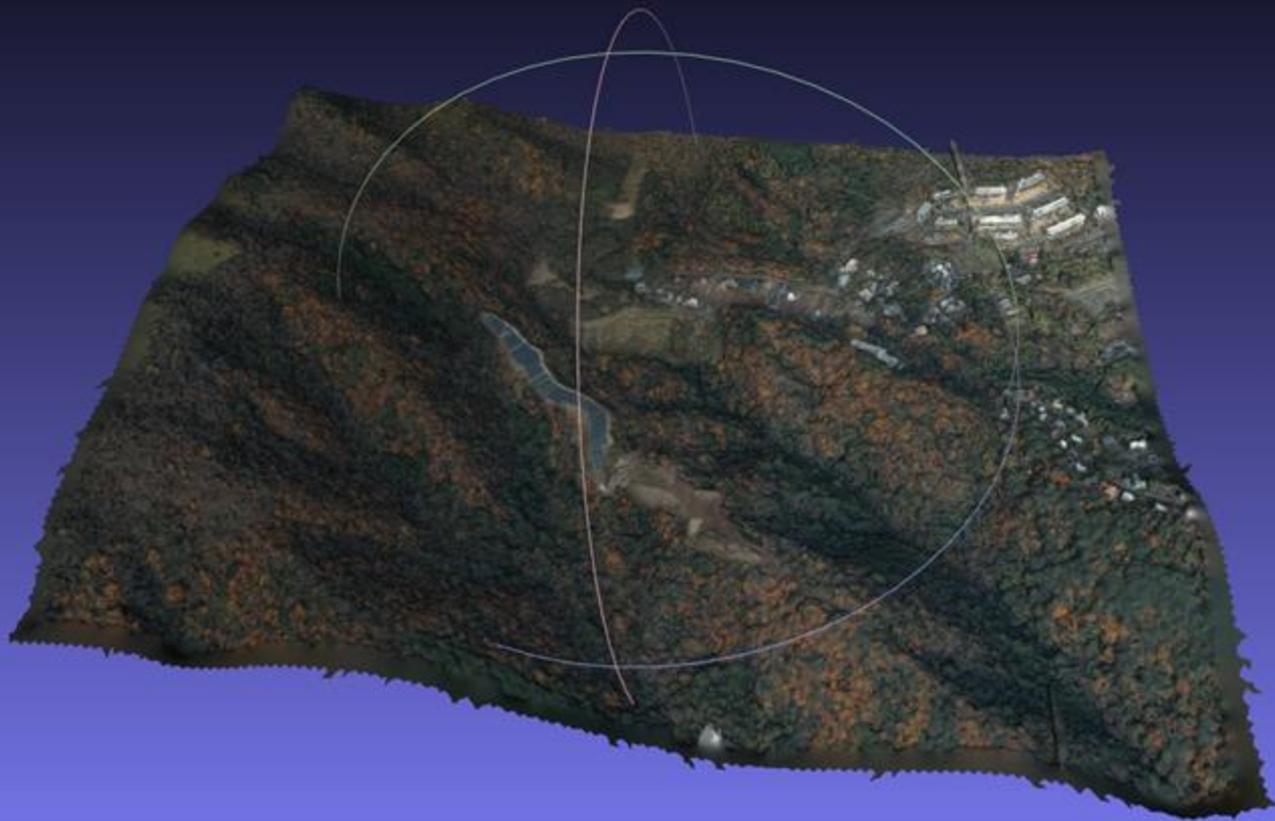
On Off

Point Size

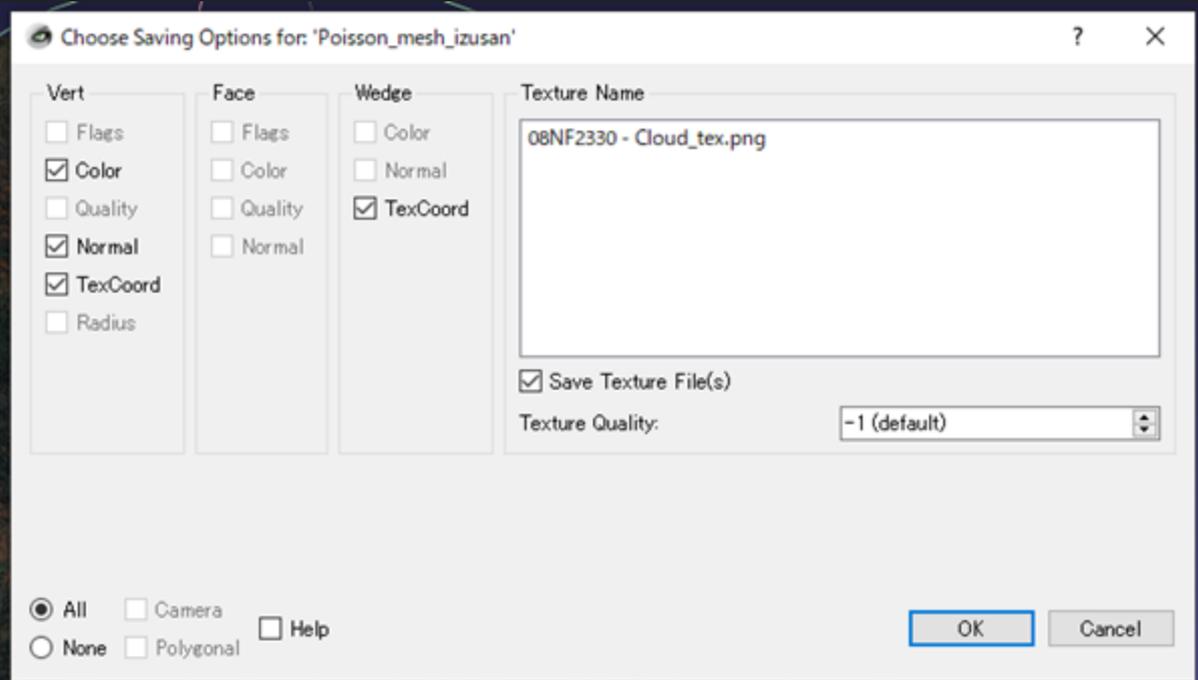
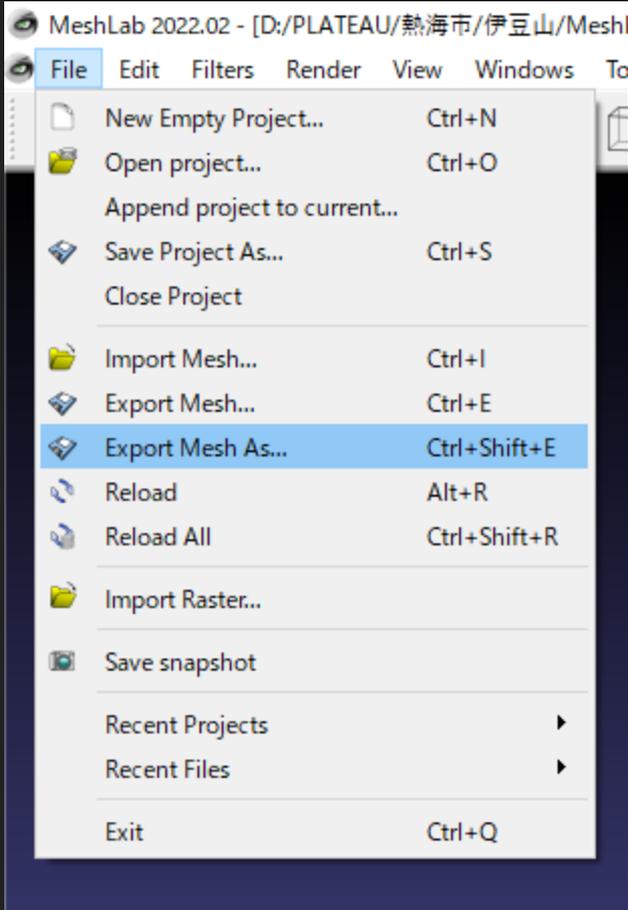




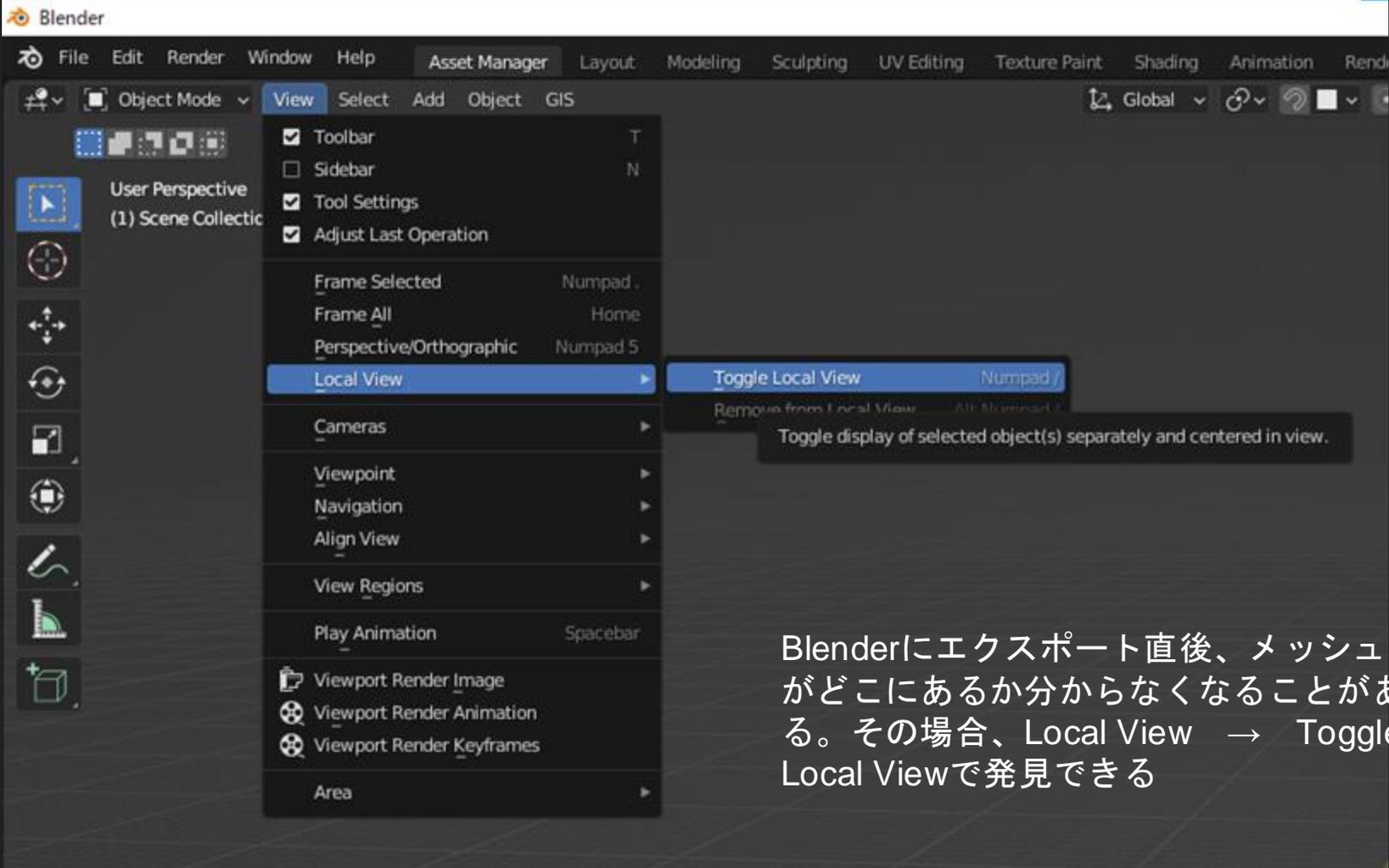
元の点群データから書き出したテクスチャ



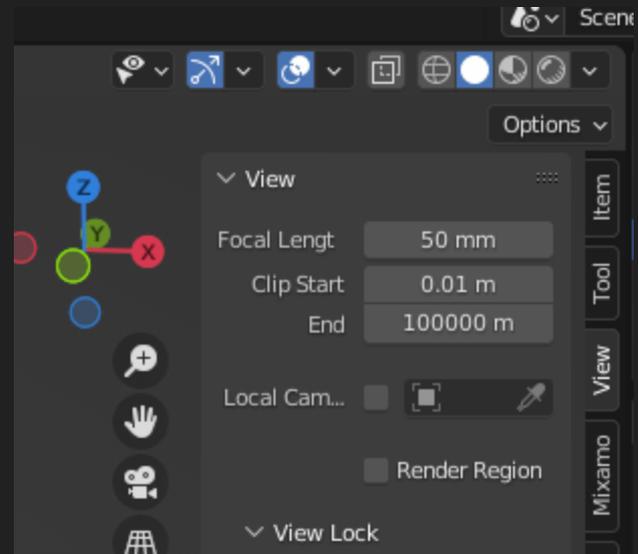
そのテクスチャ
を貼り付けたメ
ッシュ



メッシュとテクスチャをエクスポート
→Blenderへ



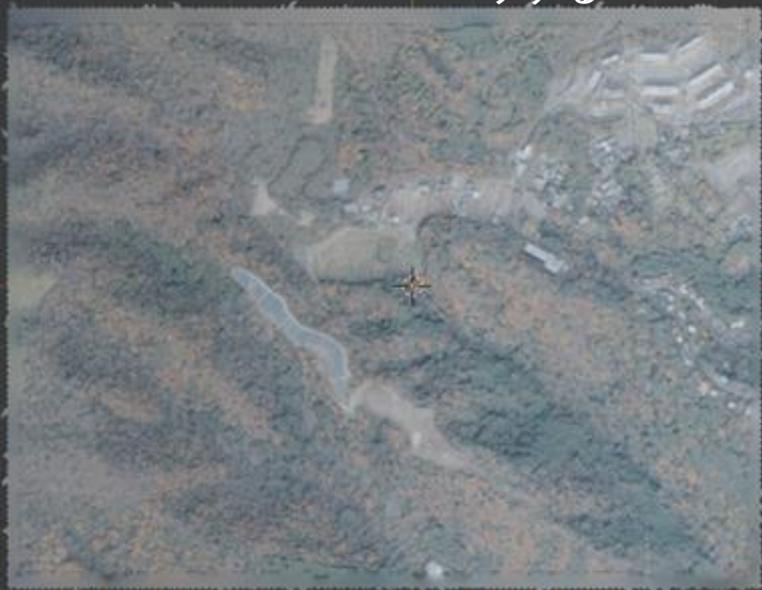
Blenderにエクスポート直後、メッシュがどこにあるか分からなくなることがある。その場合、Local View → Toggle Local Viewで発見できる



ズームに合わせ、メッシュの全体が表示されないことがある。その場合、カメラのクリップ設定を見直す。



Top Orthographic
(1) Scene Collection | Poisson_mesh_lutan.001
10 Meters



Blenderでは原点に移動させたり、回転させたり、メッシュを微調整したりする

Options ▾

Scene Collection
Collection
Poisson_mesh_lutan
Poisson_mesh_lutan.001

Poisson_mesh_lutan.001 material_0.0

material_0.001

material_0.001

Preview

Surface

Surface Principled BSDF

GGX

Random Walk

Base Color GEN/2330 - Cloud_1es...

Subsurface 0.000

Subsurface Radius 1.000

0.200

0.100

Subsurface Color

Subsurface IOR 1.400

Subsurface Anisot... 0.000

Metallic 0.000

Specular 1.000

Specular Tint 0.000

Roughness 1.000

Anisotropic 0.000

Playback Keying View Marker



1 Start 1 End 250

1 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250

Volumes

- Windows (C:)
- ローカル ディスク (D:)
- DVD RW ドライブ (F:)
- 回復 (G:)

System

- Home
- Desktop
- Documents
- Downloads
- Music
- Pictures
- Videos
- Fonts
- OneDrive

Bookmarks

+ Add Bookmark

Recent



D:\PLATEAU\熱海市\伊豆山\Blender\



Operator Presets

Path Mode Copy

Batch Mode Off

Include

Limit to Selected Objects Visible Objects Active Collection

Object Types

Empty

Camera

Lamp

Armature

Mesh

Other

 Custom Properties

Transform

Scale 1.00

Izusan.fbx

- +

Export FBX

Cancel

Objファイルだったメッシュを、UE
で奨励されているFBXファイルとし
てエクスポートする（Blenderを通す
意味の一つ）



RECENT PROJECTS

GAMES

FILM / VIDEO &
LIVE EVENTS

ARCHITECTURE

AUTOMOTIVE
PRODUCT DESIGN &
MANUFACTURING

SIMULATION

 Blank	 First Person	 Third Person	 Top Down
 Handheld AR	 Virtual Reality	 Vehicle	



Blank

A clean empty project with no code.

Project Defaults

BLUEPRINT

C++

Target Platform Desktop

Quality Preset Maximum

Starter Content

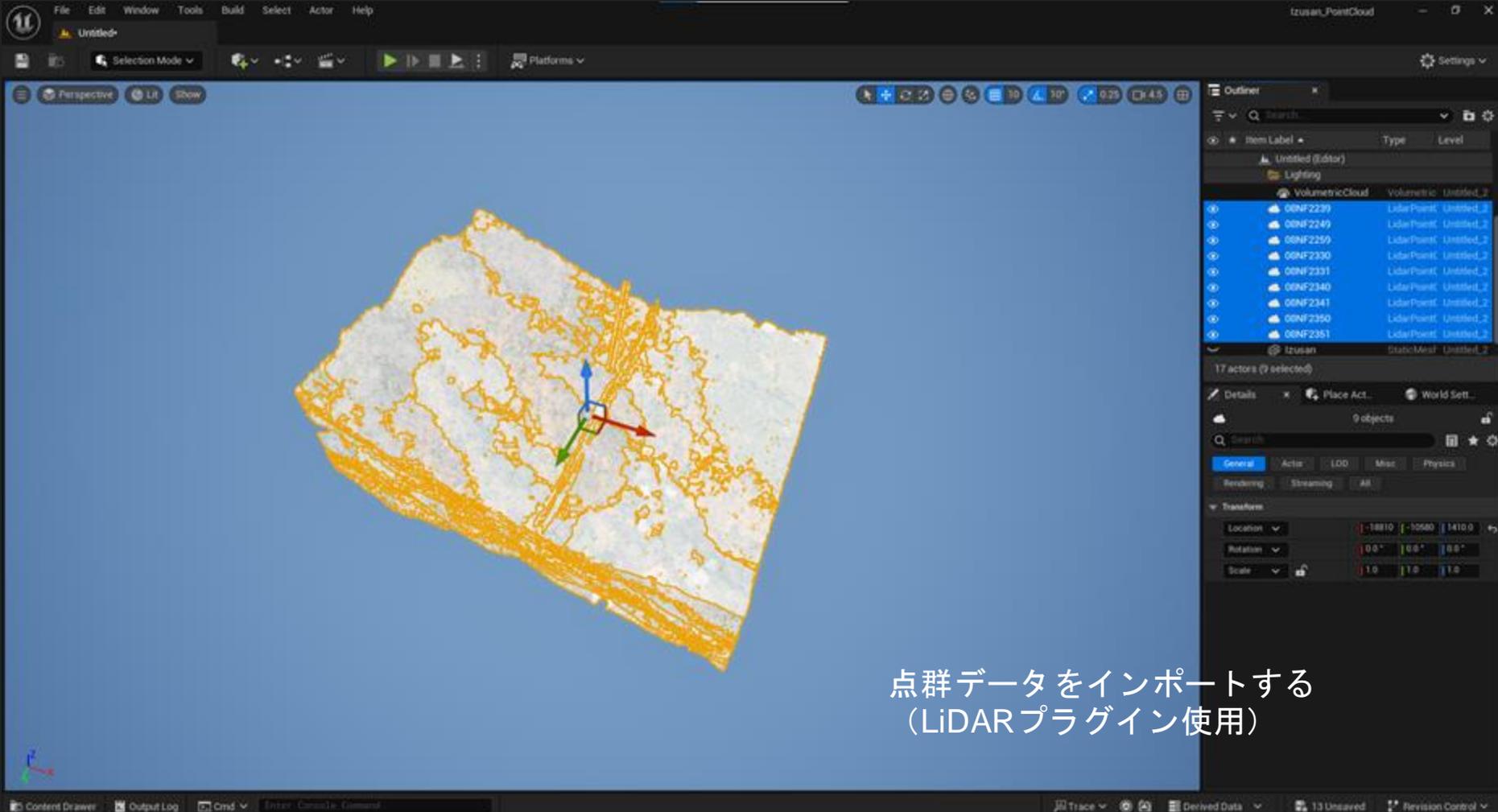
UEでプロジェクトを
開く。自分の好きなテ
ンプレートで

Project Location D:\UnrealEngine5_Sandbox

Project Name MyProject

Create

Cancel



点群データをインポートする
(LiDARプラグイン使用)



File Edit Window Tools Build Select Actor H

Untitled*



Selection Mode ▾



Selection

SHIFT+1



Landscape

SHIFT+2



Foliage

SHIFT+3



Mesh Paint

SHIFT+4



Modeling

SHIFT+5



Fracture

SHIFT+6



Brush Editing

SHIFT+7



Animation

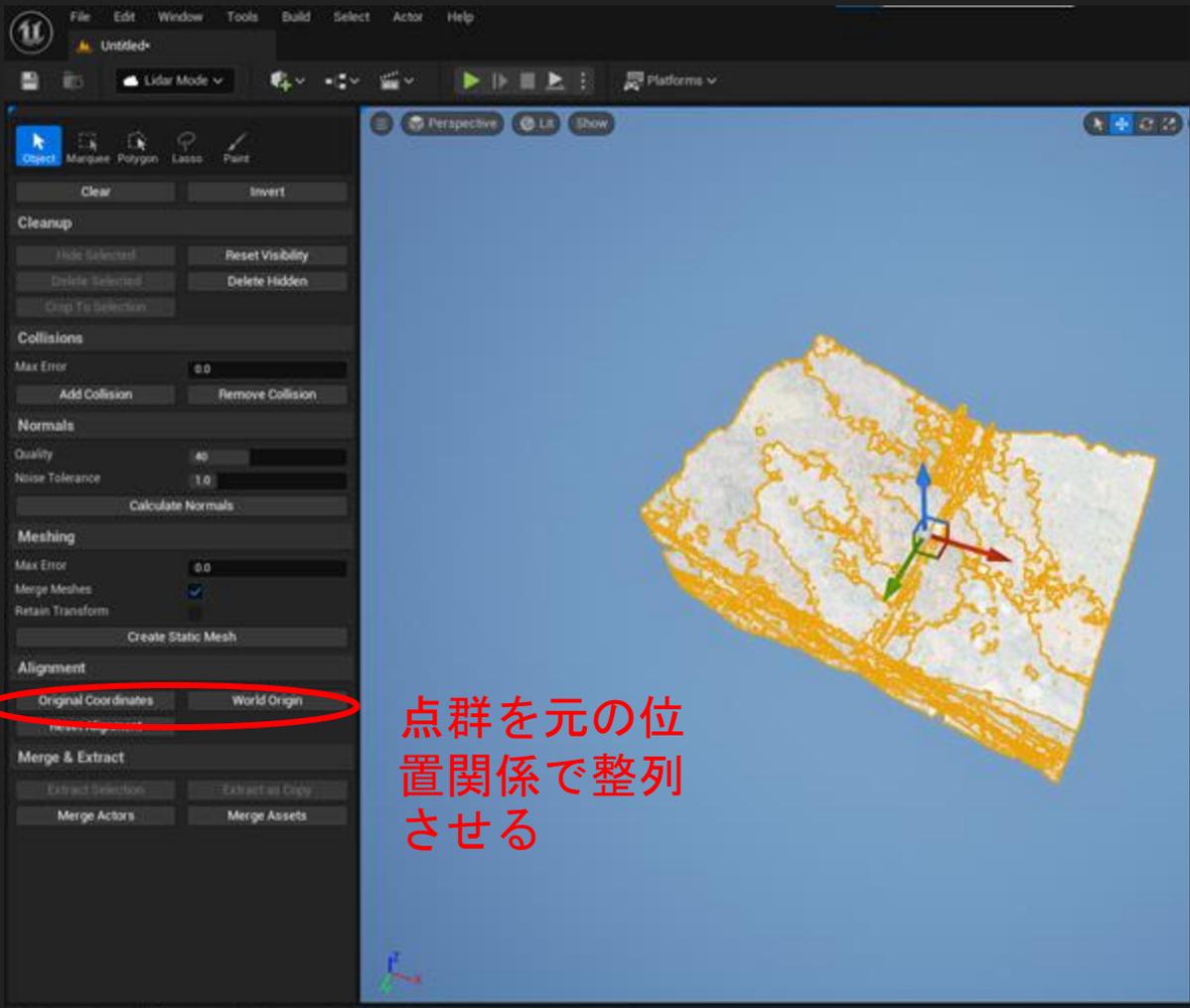
SHIFT+8



Lidar

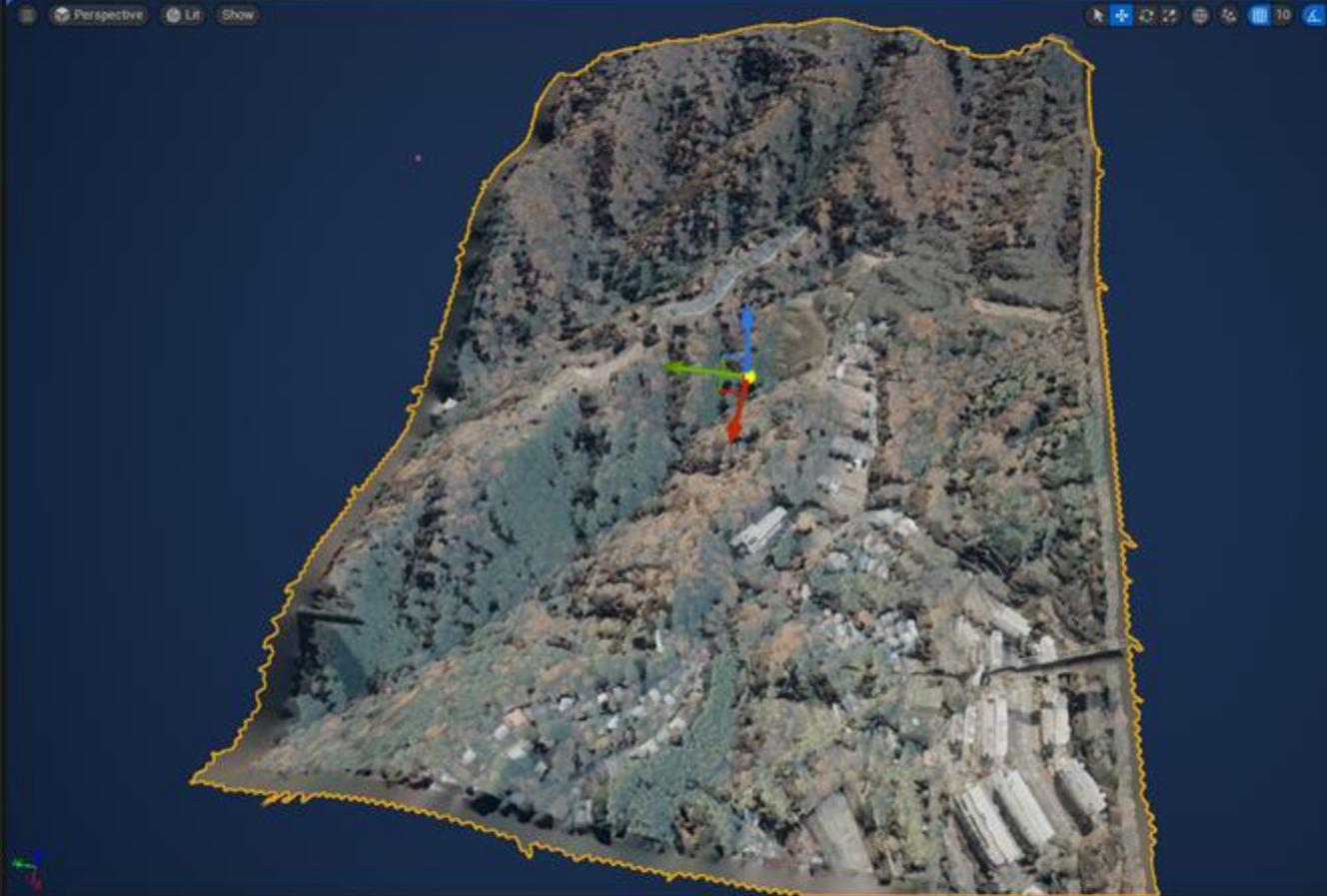
SHIFT+9

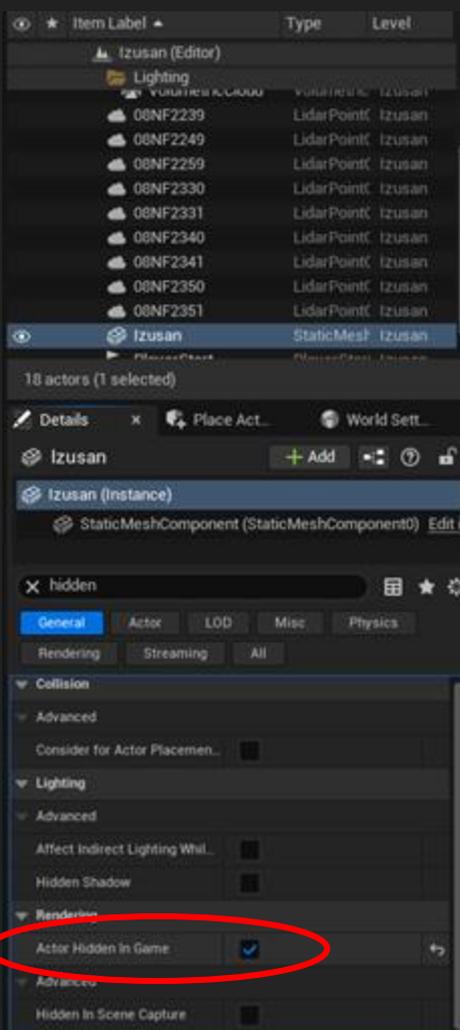
Activate Lidar Mode



点群を元の位置関係で整列させる

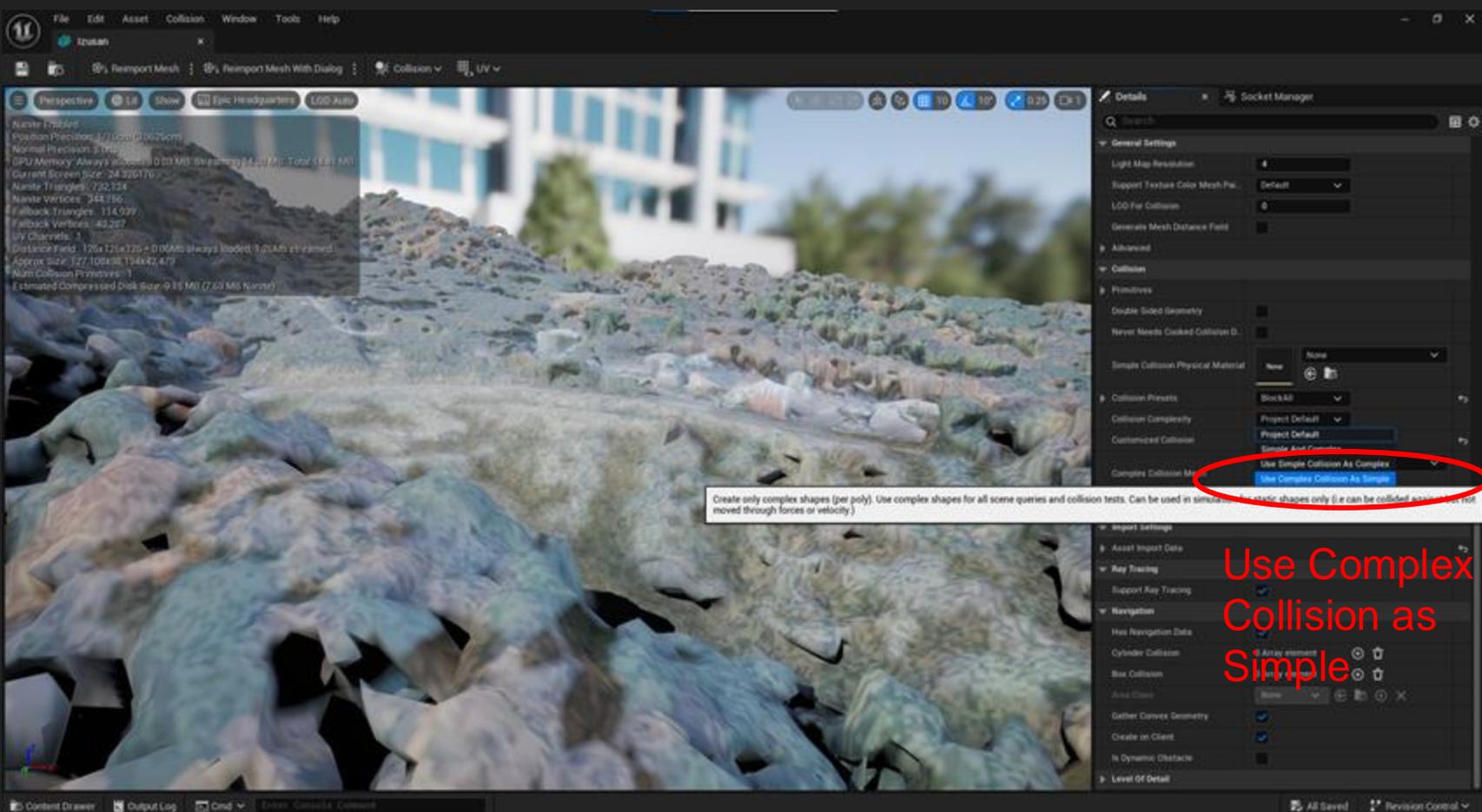
(14) UE5で元の点群 (las形式) をインポートし、プラグインの機能で整列させる。





(15) 元の点群データをfbx形式のメッシュを重ね、メッシュのActor Hidden in Gameをチェックする(非表示になる)

Actor Hidden in Game



(16) メッシュを開き、コリジョンの設定をUse Complex Collision as Simpleにする



完成



0:23 / 1:32





MMSを使った例



実際の景色（ストリートビュー）との比較





053

Km/h

1

Gear



0:10 / 0:40





022 2
Km/h Gear

コリジョンがあるので建物にもちゃんと衝突する

▶ 🔊 0:10 / 0:33

テクスチャの作成

- ・ 点群データからテクスチャを作る
- ・ 間引く前のオリジナルの点群データを利用すると高品質
- ・ オルソ画像もテクスチャに活用可能
- ・ テクスチャさえできてしまえば、あとはいくらでも加工・修正（お絵描き）できる



↑オリジナルの点群データ



↑オルソ画像（2000 x 1500）から作成した道路テクスチャ使用

→オリジナルの点群データから書き出した4096 x 4096の道路テクスチャ使用



Blenderで調整 & Unreal Engineへインポート

- ・ Blenderで微調整
- ・ fbx形式で書き出し
- ・ Unreal Engineへインポート

- ・ Blenderを開きっぱなしにしてメッシュを修正しながら都度Export→UEでReimport（リインポート）を繰り返す、と道路のコリジョンが修正しやすい

Unreal Engineでのコリジョン設定（仕上げ）

- ・メッシュをHidden in Gameにして表示オフ
- ・点群データの起伏に沿ったコリジョンを確認

UEのLiDAR PointCloud Pluginの機能

- ・点群同士の整列
- ・不要な点の削除
- ・コリジョン生成も可能（高負荷）



000

Km/h

R

Gear

Object **Merge** Polygon Lasso Paint

Clear Invert

Cleanup

Hide Selected Reset Visibility

Delete Selected Delete Hidden

Crop To Selection

Collisions

Max Error 0.0

Add Collision Remove Collision

Normals

Quality 40

Noise Tolerance 1.0

Calculate Normals

Meshing

Max Error 0.0

Merge Meshes

Retain Transform

Create Static Mesh

Alignment

Original Coordinates World Origin

Reset Alignment

Merge & Extract

Extract Selection Extract as Copy

Merge Active Merge Assets





000

Km/h

1

Gear

点群の表示が粗くなっていたら

FPSを出すために点群データが自動で間引かれているのが原因

- ・ FPSを低めに固定すると改善（例えばFPS20）
- ・ コンソールコマンド → `t.maxfps 20`



000

Km/h

1

Gear

52.93 FPS
18.89 ms

FPS 50 (自動)



000

Km/h

1

Gear

20.00 FPS
50.00 ms

FPS 20 (固定)



FPS 50 (自動)

FPS 20 (固定)



自由に使えるVIRTUAL SHIZUOKAの点群データを 活用したゲーム作りのメリット

- ・ UEや関連ソフトの操作を楽しく学べる
- ・ 点群データの新しいユースケース開拓
- ・ 教育や研究用途にも適している

VR最後の砦（VR袴田事件）

1966年6月に現在の静岡市清水区で起きたみそ製造会社の専務一家4人殺人事件（袴田事件）を通して再審制度の問題点を追ったキャンペーン連載「最後の砦 刑事司法と再審」を基にしたMetaQuest用のVRアプリ。UE5で製作。



Meta Quest 3



Meta Quest 3S

キャンペーン連載「最後の砦 刑事司法と再審」

2022年12月31日付朝刊～24年6月27日付朝刊まで本紙とネットで展開した長期連載。10年以上追いつける遊軍記者が中心。

袴田事件などに対する長期的な取材を通して、戦後一度も改正されていない再審法（刑訴法の再審規定）の不備や改正が拒まれてきた背景を明らかにし、立法府の役割を軸に改正実現の道筋を探った。

→判決を前に、一人でも多くの人に関心を持ってほしい



VRアプリの特徴

取材班が入手した1966年当時の実際の取り調べの音声データなどの資料を基に製作。

単に音声データを聴くだけでは得られない当事者感覚や没入感を通し、袴田さんが受けた取り調べの過酷さや不毛さをユーザーが追体験できる。

自白強要を主眼とした当時の取り調べの問題点や死刑冤罪、日本の再審問題、9月26日に静岡地裁で予定されていた再審判決公判に一人でも多く関心を持ってもらえることに期待。





・ Meta公式ストア「最後の砦」VR（VR袴田事件）ページ
<https://www.meta.com/experiences/7517559505036516/>

・ YouTube【360°VR動画】最後の砦VR（VR袴田事件）
（MetaQuestを持っていない人向けのVR動画）
<https://www.youtube.com/watch?v=Q9A05hTt7Jo>

ぜひお試しください

UEを活用した新しいストーリーテリング

- ・ 時事問題、地域課題などの見せ方にも応用できる
- ・ ゲーミフィケーションやXR（MR,AR,VR）化で、より自分ごととして捉えてもらうことができる
- ・ 誰にでも開発の門戸が開かれている

Aボタン(親指)を押すと

VR熱海土石流



0:01 / 1:22



来週 強い寒気が日本へ **ジェットコースター並み** に気温急降下 東京は師走並みの寒さ



日本気象協会 本社
望月 圭子

公開：2024年11月15日17:50

週間 予想最高気温(℃)

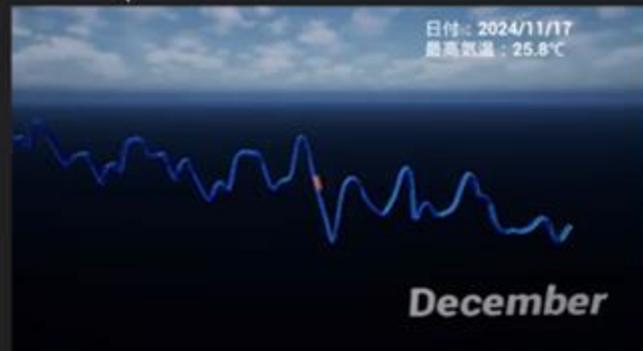
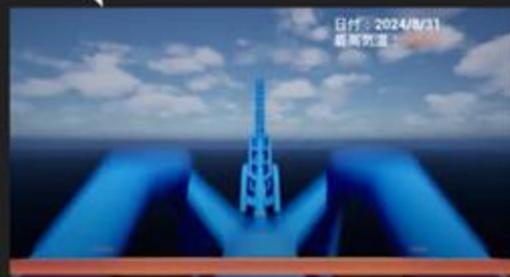
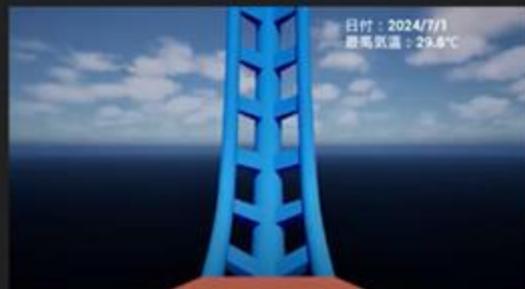
11月15日16時発表 tenki.jp

	16(土)	17(日)	18(月)	19(火)	20(水)	21(木)	22(金)
札幌	14	15	3	3	9	11	6
仙台	18	23	12	9	12	16	12
新潟	22	21	12	11	14	16	14
東京	19	22	13	12	11	17	17
名古屋	21	22	19	16	16	20	17
大阪	22	24	18	15	18	18	17
福岡	25	22	17	16	19	18	17

17日(日)まで、全国的に11月とは思えない暖かさですが、来週は「今シーズンこれまでで一番強い寒気」が南下するでしょう。最高気温は、札幌・仙台など10℃くらいダウンして、東京でも師走並みの日がありそうです。この寒気の影響で、本州でも峠など積雪となる所がありますの

日本気象協会
(2024年11月15日)

気温のジェットコースター (データビジュアライゼーション)



ご清聴ありがとうございました

ご不明点や地方紙とのコラボレーションのお誘いがあればぜひお気軽にお声掛けください。