



# Agisoft Metashape ユーザーマニュアル

## Professional Edition, Version 1.7 Standard Edition, Version 1.7

(最終確認バージョン 1.7.0)

Photoscan は Metashape へ名称変更になりました。

Photoscan 1.4 → アップデート → Metashape1.5

このマニュアルは、**Standard Edition, Professional Edition** 共用です。

Standard Edition では使えない機能が包含されています。トレーニング資料や HP に機能の違いが記載されています。

**1.2 より日本語表示メニュー対応になりました。**しかし、誤訳や同じ英語コマンドが場所によって異なる表現があるなど不適切な箇所が多数ありますが、混乱を避けるため今回はプログラムで表示される状態のまま掲載しています。Tools> Preference>general>Language で日本語メニューへ変更可能です。

この翻訳マニュアルは、Metashape-pro\_1\_7\_en.pdf を (株) オーピーティーにて和訳したものです。補足、付録など弊社にて加筆・修正・追加した部分があります。無断複製は固くお断りいたします。

**(株) オーピーティー**

〒252-0331 川崎市多摩区登戸 2974 番 6

TEL : 044-455-4317 FAX:044-455-4318

Web: <http://www.opt-techno.com/>

Email: [info@opt-techno.com](mailto:info@opt-techno.com)

お問い合わせやご質問は、**上記のメールアドレスにて対応**いたします。お電話によるご質問はお受けできませんので、予めご了承の程お願いいたします。

# 目次

概要.....	1
動作のしくみ.....	1
マニュアルについて.....	2
<b>第1章 インストールとアクティベート.....</b>	<b>3</b>
システム要件.....	3
GPUに関する推奨事項.....	3
インストール手順.....	4
30日間のトライアルおよびデモモード.....	5
アクティベート手順.....	5
フローティングライセンス.....	7
<b>第2章 シナリオ撮影.....</b>	<b>10</b>
機材.....	10
カメラの設定.....	10
ターゲット/シーン（場面）に関する要件.....	10
画像の前処理.....	11
シナリオ撮影方法.....	11
制約事項.....	12
レンズの校正.....	13
自動ミッションの計画.....	15
ミッション計画パラメータ.....	16
過剰な画像の削除.....	18
<b>第3章 一般的なワークフロー.....</b>	<b>19</b>
環境設定.....	19
画像のロード.....	20
写真のアラインメント.....	27
高密度点群の作成.....	33
メッシュの作成.....	35
モデルテクスチャの作成.....	38
タイルモデルの作成.....	42
デジタルエレベーションモデル（DEM）の作成.....	45
オルソモザイクの作成.....	48
中間結果のファイル保存.....	52
結果のエクスポート（出力）.....	53
カメラトラック（追跡）の作成とフライスルービデオ表示.....	65
<b>第4章 参照[REFERENCING].....</b>	<b>67</b>
カメラの校正[CAMERA CALIBRATION].....	67
座標系の設定.....	72
最適化.....	81
参照画面[REFERENCE PANE]での誤差の意味.....	85
コード化 / 非コード化ターゲットの取り扱い.....	86
<b>第5章 測定.....</b>	<b>88</b>
3Dモデル測定の実施.....	88
DEM上での測定の実行.....	90
植生指数計算.....	92
送電線の検出.....	95
ステレオ測定とベクトル化.....	96

<b>第6章 編集</b> .....	<b>99</b>
マスクの使用 .....	99
点群 [POINT CLOUD]の編集 .....	105
高密度点群の分類.....	110
モデルジオメトリー (3D メッシュ) の編集 .....	113
形状 (SHAPES) .....	118
オルソモザイクシーム (縫い目) ライン編集 .....	120
テクスチャの編集.....	121
<b>第7章 自動化</b> .....	<b>122</b>
チャンク [CHUNKS]の使用.....	122
4D プロセス (処理) .....	129
PYTHON (パイソン) スクリプト .....	132
JAVA API.....	133
<b>第8章 分散処理</b> .....	<b>134</b>
ローカルネットワーク処理.....	134
クラウドコンピューティング .....	139
<b>付録 A. GUI</b> .....	<b>142</b>
アプリケーションウィンドウ .....	142
メニューコマンド.....	147
ホットキー [HOT KEYS] .....	162
<b>付録 B サポートするフォーマット</b> .....	<b>164</b>
<b>付録 C カメラモデル</b> .....	<b>169</b>
FRAME CAMERAS .....	170
FISHEYE CAMERAS .....	170
SPHERICAL CAMERAS (EQUIRECTANGULAR PROJECTION) 等位経度投影 .....	170
SPHERICAL CAMERAS (CYLINDRICAL PROJECTION) .....	170
<b>付録 D 主な METASHAPE のエラーメッセージの意味</b> .....	<b>172</b>
<b>付録 E トラブルシューティング</b> .....	<b>173</b>
<b>付録 F 必要メモリ量について</b> .....	<b>175</b>
<b>付録 G クラウド処理の使い方</b> .....	<b>176</b>
<b>付録 H CHANGE LOG</b> .....	<b>178</b>

付録 の日本語/英語の併記表示は未完成です。

付録 E FGH は原本の英文マニュアルには記載がございません。

## 概要

Agisoft Metashape は、スタンドアロン（独立）型のソフトウェア製品で、写真測量用のデジタル画像（航空画像、近接画像、衛星画像）の処理や、GIS（地理情報システム）アプリケーション、文化遺産ドキュメンテーション類、ビジュアル効果製品で使用される 3D 空間データの作成を、様々なスケールのオブジェクトの間接測定と同様に実行できます。

本ソフトウェアでは、RGB、サーマル、マルチスペクトラルカメラからの画像の処理が可能で、マルチカメラシステムにも対応できます。画像処理により、高密度点群、テクスチャ付ポリゴンモデル、ジオリファレンス付き正オルソモザイク、DSM/DTM フォーマットの空間情報に変換できます。さらに、ポスト処理では、モデルから影やテクスチャアーティファクトの削除、植生指数の計算、農業設備の稼働範囲マップの抽出、高密度点群の自動分類などを実行できます。Metashape は、分散処理機能のおかげで、1 ローカルクラスタ当たり 50000+ の画像の処理が可能です。あるいは、ハードウェア投資を最小限にするために、全ての処理オプションを有効化したままで、プロジェクトをクラウドに送ることもできます。用意周到に実行されるデジタル写真測量技術が、コンピュータビジョン（画像認識）手法により実行されて、最新のハイテク自動処理システムが実現されました。このシステムは、画像測技術分野の初心者でも扱うことが出来る一方、専任者に対しては、立体視モードのような高度な機能、結果の精度の自在な管理、処理の最後に詳細レポート作成するなどの多くを提供します。

## 動作のしくみ

Metashape における、写真測量処理プロジェクトの、一般的なタスクは 3D サーフェスとオルソモザイクの作成です。Agisoft Metashape での画像処理手順は、3 つのメインステップからなります。

1. 最初のステップはアラインメントと呼ばれます。空中三角測量（AT）とバンドルブロック調整（BBA）が含まれます。このステージでは、Metashape は画像中の特徴的共通点を探してマッチングを行い、タイポイントを作成します。さらにプログラムは、各画像でのカメラの位置を見出し、カメラ校正パラメータ（内部および外部カメラ方向；IO/EO パラメータを計算）を更新します。

この手順の結果は、低密度点群とカメラ位置のセットの形で視覚化されます。低密度点群は、画像のアライメントの結果を表し、これ以降に行われる処理で直接使われることはありません（ただし、サーフェス構築法に基づく低密度点群は例外ですが、これは素早い簡易評価、例えば、データセットの完全性評価、にのみ適しています）。しかし、低密度点群は深度マップの作成に必要となります（低密度点群で選択されたステレオペアに基づきます）。さらに、エクスポートして外部のプログラムで使用することも可能です。例えば、低密度点群は、3D エディターにおけるレファレンスとして利用可能です。逆に、一連のカメラ位置については、Metashape によるその後の 3D サーフェスモデル再構成において必要となります。

2. 第二のステップは、3D（メッシュ）あるいは 2.5D（DEM）でのサーフェスの作成です。ポリゴンモデル（メッシュ）は、オブジェクト/シーンの写実的なデジタル表示用にテクスチャ付を行うことが出来、そして、CAD と 3D モデリングワークフローのどちらのポスト処理用ソフトウェアとも互換性のある数多くのフォーマットにエクスポートできます。

都市規模のプロジェクトの場合、Metashape では、タイルモデルの作成を実現することで、モデルの表示応答を高速化して、シーン全体の表示操作をスムーズに行うことを可能にします。そのような階層的な表示方法では、テクスチャとしてモデルに貼付された画像の元の解像度を保持し、スタンドアロンおよびウェブベースのビューワーとの互換性を保ちます。

Metashape では高密度点群を、推定カメラ位置および画像自体（dense stereo matching：高密度ステレオマッチング）に基づいて作成できます。生成された写真測量点群は、ライダーデータとマージすることが出来、また、プロジェクトタスクに従う幾つかの意味論データクラスに、自動的に分割されます。

標高モデル（DEM）が、高密度点群データに基づき作成された場合は、標高モデルは、地形あるいは地上の全てのオブジェクト（木、建物、その他人口の構造物（デジタルサーフェスモデル））

DSM) など一 の両方を含ませることが出来、あるいは、テリトリーの地形 (数値地形モデル : DTM) のみを表示させることが出来ます。

3. 三番目のステップはオルソモザイクの構築で、ジオリファレンスを付けることが出来、様々なタイプのマップのベースレイヤーとして、さらには、ポスト処理解析や、ベクトル化として使用できます。オルソモザイクは、ユーザーの選択したサーフェス ( ; DEM あるいはメッシュ) 上の EO/IO データに基づき画像を投影することにより作成されます。

マルチスペクトラル画像プロジェクトでは、オルソモザイクは、NDVI (正規化差植生指数) やその他の植生指標を表示できます。Metashape の反射率校正機能では、プロジェクトにおいて放射パネルが使用されており、画像のメタデータにて太陽センサー情報が利用可能であれば、放射画像データの正確な解釈が可能です。

## マニュアルについて

基本的には、上記の一連の動作に、必要とされるほとんど全てのデータ処理 (注 : このマニュアルでは Standard 版では使えない機能が含まれます) が含まれています。これら全ての作業は、ユーザーにより設定されたパラメータに従って自動的に行われます。作業内容の詳細説明や、各ステップを制御するパラメータ説明については、本マニュアルの[第3章「一般的なワークフロー」](#)の章の該当するセクションをご覧ください。

ただし、一部操作につきましては、追加操作が必要な場合があります。画像を撮影のシナリオによっては、画像の一部にマスキングを施して、処理範囲から除外する必要がある場合があります。Metashape のデータ処理ワークフローにおけるマスキングの適用や使用できる編集オプションは[「第6章. 編集」](#)に記述があります。またカメラの校正については、[「第4章. 参照」](#)に記述があります。ここでは、カメラの位置合わせ結果を最適化する機能に関する記述やモデル参照に関するガイダンスも提供します。参照されるモデルは、メッシュであろうとデジタルエレベーションモデル[DEM]であろうと、測量を行う際のグランドのような役割を果たします。エリア、ボリューム、プロファイル測定手順は、[「第5章. 測定」](#)で取り上げられています。ここでは植生指数の計算に関する説明も含まれています。[第7章「自動化」](#)では、処理中のワークフローへのマニュアル操作による介入を節約する方法について記述しています。[「ローカルネットワーク処理」](#)は複数のノード (PC) 上で画像データを分散処理する方法について記述しています。

3D モデルの再構成には時間がかかる場合があります。Metashape では、処理のどのステージでも、得られた結果をプロジェクトファイルのフォーマットで出力して、中間データとして残すことができます。プロジェクトの概念になじみのない方の為に、簡単な説明が[第3章「一般的なワークフロー」](#)の最後にあります。

本マニュアルには、Metashape のインストール手順とアクティベート手順、そして「良い」画像、つまり 3D 構築に最も大切な情報を持つ画像を撮る為の基本的なルールも記載されています。詳細は、[第1章「インストールとアクティベート」](#)と[第2章「シナリオ撮影」](#)をご覧ください。

補足 : レンズ校正用のソフトが用意されています (ツール > レンズ) が、一眼レフカメラの魚眼及びこれに近い広角レンズ用です。ただし、品質の劣るレンズ . . . WEB カメラなど比較的安価なカメラなど一眼レフ用クラスのレンズではないもの . . . を校正しても効果が得られないケースが頻繁に発生します。

## 第1章 インストールとアクティベート

### システム要件

#### 最小構成

- Windows 7SP1 またはそれ以降 (64bit)、Mac OS X High Sierra またはそれ以降、GLIBC 2.13+ の実装された Debian/Ubuntu (64bit)
- Intel Core 2 Duo プロセッサ、または同等のもの
- 4GB RAM

#### 推奨構成

- Windows 7 SP1 またはそれ以降のもの (64bit : 強く推奨)、Mac OS X Mojave またはそれ以降、GLIBC 2.13+ の実装された Debian/Ubuntu (64bit)
- Intel Core i7 あるいは AMD Ryzen 7 プロセッサ
- 個別の NVIDIA あるいは AMD GPU
- 32GB RAM 以上

Metashape が処理できる画像の数は RAM の容量と使用される再構成パラメータにより異なります。例えば 1 枚の画像の解像度が 10 MPix であるなら、30 から 50 枚の画像からひとつのモデルを作成するには 4GB RAM のメモリで十分です。16GB の RAM があれば 300 から 400 枚の画像を処理できます。

補足：1000 枚クラスでは最低でも 32GB 程度は準備して下さい。詳細は末尾の付録を参照

### GPU に関する推奨事項

Metashape は高速画像マッチング、深度マップ再構成、深度マップに基づくメッシュ、DEM およびタイルモデル作成、テクスチャブレンド、グラフィクスハードウェア (GPU) を活用したフォトコンシステトなメッシュ細分化操作をサポートしています。

**NVidia** : GeForce GTX6xx シリーズまたはそれ以降のもの (CUDA 環境のサポート)

**ATI** : Radeon R9 シリーズまたはそれ以降のもの (OpenCL 1.1 環境のサポート)

Metashape は、CUDA2.0 またはそれ以降が利用可能で、計算能力を持つデバイスあるいは、OpenCL1.1 またはそれ以降において SPIR がサポートされているデバイスであれば、どのデバイスでもその処理能力を活用できる可能性があります。ただし、そのためには CUDA/OpenCL ドライバがデバイスに正しくインストールされていることが前提条件となります。ビデオチップ、ドライバのバージョン、OS の種類の組み合わせは無数にあるため、Agisoft としては、あらゆるプラットフォームや機器での Metashape の互換性を検証し、保証することはできかねます。

GPU デバイスの処理性能は主に、NVIDIA ビデオチップに対する CUDA コア数および AMD、INTEL ビデオチップのシェーダ処理ユニットの数に関連付けられます。更に、深度マップベースのメッシュ、DEM、タイルモデルの再構成は、フォトコンシステトなメッシュ細分操作やテクスチャブレンドと同様、より大容量の VRAM が利用出来ることに起因します。

以下の表の内容は、現在サポートされている機器です (Windows のみ)。Agisoft は以下の機器における問題については特に注意して Metashape 起動により起こりうる問題に特に注意を払います。

テーブル 1.1. Windows でサポートされているデスクトップ GPU

NVIDIA	AMD
GeForce RTX 3080	Radeon RX 6800
GeForce RTX 2080 Ti	Radeon VII

Tesla V100	Radeon RX 5700 XT
Tesla M60	Radeon RX Vega 64
Quadro P6000	Radeon RX Vega 56
Quadro M6000	Radeon Pro WX 7100
GeForce TITAN X	Radeon RX 580
GeForce GTX 1080 Ti	FirePro W9100
GeForce GTX Titan X	Radeon R9 390x
GTX 980Ti	Radeon R9 290x
GeForce GTX Titan	
GTX 780	

Metashape は、Linux と WindowsOS 上で Vulkan テクノロジーを使用した GPU でのテクスチャレンディングをサポートします。GPU により高速化されたテクスチャレンディングは、現状、フレームおよび魚眼タイプカメラに対応しており、NVIDIA カードでは、GeForce GTX 8XX / Quadro M4000 以降、ドライババージョンは、435.xx 以降から、AMD カードでは、Radeon R9 29x series / FirePro W9100 以降、ドライババージョンは、17.1.x 以降から対応します。一部の古い GPU および古いドライババージョンも、Vulkan を使用した、テクスチャレンディングをサポートしますが、保証は致しかねます。

Metashape は他の互換 GPU モデル、他の OS でも動作すると考えられますが、Agisoft は正しく動作することを保証致しかねます。しかし、あらゆる GPU に基づく処理の問題は、Agisoft サポートチームにご連絡してください。より詳細な調査を実施させていただきます。

### 注意！

- GPU のサポートが必要なタスクに対しては、CPU 有効化フラグを使用して、CPU と GPU の両方を利用した計算を可能にして計算して下さい。しかし、少なくとも 1 つ以上の強力な個別の GPU を使用される場合、安定して迅速な処理を実行するためには、CPU フラグを無効化することを推奨致します。
- モバイルまたは PC 搭載の内蔵グラフィックスビデオチップで GPU アクセラレーションを使用することは、そのような GPU のパフォーマンスが低いためお勧めできません。
- 一部の古い Mac OS X バージョンで CUDA がサポートされたデバイスでは、最初に公式のウェブサイトから CUDA ドライバをインストールする必要がある場合があります。  
<http://www.nvidia.com/object/mac-driver-archive.html>

Mac OS X のあるバージョンでは、CUDA がサポートされていないため、Metashape は、自動的に、NVIDIA グラフィクスデバイス上での GPU ベースの処理を OpenCL 実装に切り替えます。

補足：GeForce について・・・千番百番台の数字で発売時期（大きいほど最新）が、十番台数値で性能（大きいほど性能高）がわかります。2017 年 3 月現在では 1000 番台が販売されています。デスクトップ用とノート用では同じ数字でも大きな能力差があるケースもありますのでご注意ください。

## インストール手順

### Microsoft Windows への Metashape のインストール

Metashape を Microsoft Windows にインストールするには、ダウンロードした msi ファイル実行して、指示に従うだけです。

## Mac OS X への Metashape のインストール

ダウンロードした dmg ファイルを開き、Metashape アプリケーションをハードドライブの所望の場所（例えば、アプリケーションフォルダ）にドラッグします。ライセンスのアクティベートのステップでの問題を避けるために、dmg 画像から直接 Metashape を実行しないで下さい。

## Debian/Ubuntu への Metashape のインストール

プログラムの配布キットでダウンロードしたアーカイブを、ハードドライブの所望の場所に解凍します。プログラムのフォルダにある Metashape.sh スクリプトを実行して、Metashape を開始します。

## 30 日間のトライアルおよびデモモード

Metashape をダウンロードし、コンピュータにインストールされたら、デモモードか、もしくはフル機能モード実行ができます。シリアルナンバーが入力されるまで、プログラムを起動する度に登録ダイアログボックスが出て来て、(1) 有効なライセンスコードを使用して Metashape をアクティベートする、(2) 30 日間の無料トライアルを開始する、(3) デモモードでの Metashape の使用を続ける、の 3 つのオプションが提示されます。30 日間のトライアル期間を開始すると、プログラムの機能の評価とフル機能モードでのソフトウェアの探索を行うことができます。これには、保存やエクスポート機能も含まれます。トライアルライセンスは、評価目的のみの使用を意図し、トライアルライセンスのいかなる商業的な使用も禁止とします。

トライアルモードを開始する用意がまだできていないのであれば、デモモードを選択します。Metashape のデモモードでのご利用に時間制限はありません。ただ、いくつかの機能がデモモードではご利用になれません。これらの機能は以下の通りです：

- プロジェクトの保存
- タイルモデルの作成
- オルソモザイクの作成
- 数値標高モデル (digital elevation model ; DEM) の作成
- DEM とオルソモザイクに関連する機能 (植生指標計算など、DEM に基づく測定法)
- 幾つかの Python API コマンド
- 再構成結果のエクスポートを含む全てのエクスポート機能 (スクリーン上でのみ 3D モデルをご覧になれます)
- ネットワークおよびクラウド処理機能の利用

Metashape を様々なプロジェクトでフル機能モードで使う為には、ライセンスのご購入が必要です。ご購入時にシリアルナンバーはお知らせします。これは、プログラム起動時に表示される登録ボックスに入力します。シリアルナンバーをご入力頂ければ、プログラムの全機能を完全にお使いいただけます。そして、プログラム開始時の登録ボックスは、ライセンスを削除 (ディアクティベート) しない限りは、もう現れません。

## アクティベート手順

### Metashape ノードロックライセンスのアクティベート

Metashape のノードロックライセンスでは、1 度に 1 台のマシンでソフトウェアをアクティベートできます。ノードロックライセンスのファイルは各コンピュータに固有のもので、システムハードウェアに紐付けされます。コンピュータの主要な部品を入れ替える、あるいは OS を再インストールする場合は、ま