



D-H100

ユーザーマニュアル (Ver 1.0)



改訂履歴

日付	バージョン	説明
2025年8月21日	1	D-H100 ユーザーマニュアル (Ver1.0)

はじめに

本書の目的

本書は、D-H100 のセットアップ、データ取得等の操作に慣れていただくことを目的として構成されています。

本書の読み方

このたびは弊社製品をお買い上げいただき、ありがとうございます。

- この取扱説明書は、実際に機械を操作しながらお読みください。常に適切な取り扱いと、正しい操作でご使用くださいますようお願いいたします。
- 扱いやすく、より良い製品をお届けするため、常に研究・開発を行っております。製品の外観および仕様は、改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。
- 本書の内容は予告なく変更するがありますので、あらかじめご了承ください。
- 掲載のイラストは、説明を分かりやすくするために、実際とは多少異なる表現がされている場合があります。あらかじめご了承ください。
- 本書はいつもお手元においてご活用ください。
- 弊社は、本書に関し、日本国内における譲渡不能の非独占利用の権利をお客様に許諾し、お客様もご同意いただるものとします。
- 本書の全部または一部の無断複写複製を禁じます。（著作権法上の例外を除きます）
- お客様に本書の改変、改良、翻訳等の二次的著作物の作成および利用することについては許諾いたしません。

適用範囲

本書は、D-H100 の概要や安全に取り扱うための情報を提供しています。

安全面・技術面における注意点

この取り扱い説明書や製品には、製品を安全にお使いいただき、お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守り頂きたいことが表示されています。その内容と済み号の意味は次のようになっています。内容を良く理解してから本文をお読みください。

▶表示の意味

△ 警告： この表示を無視して、誤った取り扱いをすると使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

△ 注意： この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が損害を負う可能性が想定される内容及び物的損害のみの発生が予想される内容を示しています。

△ この図記号は注意（警告を含む）を促す事項があることを示しています。

○ この図記号は禁止事項があることを示しています。

● この図記号は必ず行っていただきたい事項があることを示しています。

▶全体について

△ 警告

○ 禁止 炭坑や炭塵の漂う場所、引火物の近くで使わないでください。爆発のおそれがあります。

○ 分解禁止 分解・改造をしないでください。火災・感電・ヤケド・レーザー被ばくのおそれがあります。

● 指示 格納ケースに本体を入れて持ち運ぶ際には、必ず格納ケースのロックをすべて掛けてください。本体が落下して、ケガをするおそれがあります。

○ 禁止 格納ケースを踏み台にしないでください。すべりやすくて不安定です。転げ落ちてケガを

するおそれがあります。

- ⓧ **警告** 格納ケースやベルトが傷んでいたら機器を収納しないでください。ケースや機器が落下して、ケガをするおそれがあります。
- ⓧ **警告** モーター駆動中に機械に手を触れたり、接眼レンズに眼を近づけたりしないでください。手や眼にケガをしたりするおそれがあります。

▶電源について

⚠ **警告**

- ⓧ **分解禁止** バッテリーや充電器を分解・改造したり、強い衝撃・強い振動を与えるたりしないでください。発火・火災・感電・ヤケドのおそれがあります。
- ⓧ **禁止** 端子をショートさせないでください。大電流による発熱や発火のおそれがあります。
- ⓧ **禁止** 充電器に衣服などを掛けて充電しないでください。発火を誘発し、火災のおそれがあります。
- ⓧ **禁止** 表示された電源電圧以外の電圧で使用しないでください。火災・感電の原因になります。
- ⓧ **禁止** 指定されているバッテリー以外使わないでください。火災・破裂・発熱の原因となります。
- ⓧ **禁止** 傷んだ電源コード・プラグ、ゆるんだコンセントは使わないでください。火災・感電のおそれがあります。

- ⚠ **指示** バッテリーの充電には、専用の充電器を使ってください。他の充電器を使うと、電圧や+ - の極性が異なることがあるため、発火による火災・ヤケドのおそれがあります。

- ⓧ **禁止** バッテリーや充電器などを他の機器や他の用途に使用しないでください。発熱・発火による火災・ヤケドのおそれがあります。

- ⓧ **禁止** バッテリーや充電器などを火中に投げ込んだり、加熱したりしないでください。破裂してケガをするおそれがあります。

- ⚠ **指示** バッテリーを保管する場合は、ショート防止のために、端子に絶縁テープを貼るなどの対策をしてください。そのままの状態で保管すると、ショートによる火災やヤケドのおそれがあります。

-
- 🚫 禁止 バッテリーや充電器の端子が水にぬれた状態で使わないでください。接触不良、ショートによる火災・ヤケドのおそれがあります。
 - 🚫 禁止 ぬれた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電のおそれがあります。
 - 🚫 禁止 バッテリーからもれた液に触らないでください。薬害によるヤケド・カブレのおそれがあります。

輸出規制について

お買い求め頂いた商品、技術あるいはソフトウェア（以下、「本製品」という）の輸出、再輸出、移転等にあたっては、輸出国の輸出管理法令（日本からの輸出の場合は「外国為替及び外国貿易法：外為法」）および関連する国際間の輸出並びに再輸出規制等の遵守が義務付けられています。

トプコンから本製品をご購入頂いたお客様におかれましては、本製品の海外への輸出、再輸出、移転について輸出許可が必要か否かお客様ご自身で判断され、必要に応じて輸出許可証や他の公的な認証等の取得、および税関への届け出等を実施してください。当該政府からの必要な輸出許可を取得しないまま、あるいは輸出管理関係当局からの認証等を受けないままに本製品をキューバ、イラン、北朝鮮、シリア、ロシア、ベラルーシ、ウクライナのクリミア地域、ウクライナにおける親ロシア派支配地域 [ドネツク人民共和国(自称) 及びルハンスク人民共和国(自称) を含む] へ輸出することはできませんので、その旨ご承知置きください。（上記禁止仕向地リストは、2023年1月1日時点での規制内容に基づいています。また、禁止仕向地リストは、輸出管理当局により予告無しに変更されることがありますので、お客様におかれましては、本製品の輸出、再輸出または国内移転の前に、全ての関係する輸出管理当局の最新のウェブサイトをご確認ください。）また、以下のURLで指定された制限顧客リスト掲載の顧客に対する本製品の引渡し、使用許諾、移転、あるいは再輸出は法律で禁じられています。

<http://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/lists-of-parties-of-concern>

https://www.eeas.europa.eu/eeas/european-union-sanctions_en

<https://www.meti.go.jp/policy/anpo/englishpage.html>

また、大量破壊兵器として規制されているミサイル、無人航空機、核爆発装置、あるいは原子力推進プロジェクト、生物・化学兵器等の製造・開発・使用、もしくは禁止されているその他のいかなる最終用途の為に本製品を使用することは法律で禁じられています。詳細については次の URL を御参照ください。

<https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulation-docs/418-part-744-control-policy-end-user-and-end-use-based/file>

海外への輸出について

・海外への輸出や持ち出しをする場合、その国での法令や規制（電波法・安全規格・EMC（電磁両立性）等がありますが、これに限定されません）を遵守する必要がありますので、ご注意願います。

あらかじめ最寄りの営業窓口にご相談ください

・国や地域によっては、法令や規制により、製品の持ち込みができない場合があります。製品の持ち込みは、お客様の責任で行ってください。

免責事項

・本製品の使用または使用不能から生じた付随的な損害（データの変化・消失、事業利益の損失、事業の中止など）に関して、当社は一切責任を負いません。

・本書で説明された以外の使い方によって生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。

・本書の説明に反した方法で海外への輸出や持ち出しを行って生じた損害に対して、当社は一切責

任を負いません。

・雨天、強風、高温、多湿等、異常な条件下での保管、使用により本製品に生じた損害に対し、当社は一切責任を負いません。

・本製品の改造に起因する故障は、補償の対象外です。

・本書に記載した注意事項や警告事項は、すべての起こりうる事象を網羅したものではありません。

目次

01 D-H100 の概要	1
1.1 D-H100 について.....	2
1.2 製品の詳細.....	3
02 D-H100 の構成とセットアップ	5
2.1 製品構成	6
2.2 セットアップ	8
2.2.1 D-H100 (本体) のセットアップ	8
2.2.2 バックパックキット (オプション) を組み合わせたセットアップ	10
03 経路計画、エリア設定、基準点 (GCP) の配置について	16
3.1 経路計画とループ	17
3.2 屋外環境における経路計画	18
3.3 屋内環境における経路計画	19
3.4 線形 (道路やトンネル) での経路計画.....	19
3.5 坑道における経路計画	20
3.6 森林環境における経路計画	20
3.7 特殊な環境における計測について(トンネルや坑道).....	21
3.8 エリア設定.....	21
3.9 基準点 (GCP) の配置について	22
04 PPK モードと RTK モードのセットアップ	24
4.1 PPK 基準局のセットアップ	25
4.1.1 GNSS 基準局のセットアップ	25
4.1.2 器械高の測定	26
4.1.3 スタティック観測の開始	27

4.1.4 スタティック観測データの出力	27
4.2 RTK モードの設定	27
05 計測方法について	30
5.1 ハンディタイプでの計測方法	31
5.1.1 D-H100 Field を用いた計測方法（推奨）	31
5.1.2 本体ボタンを用いた計測方法	41
5.2 バックパックタイプでの計測方法	47
5.2.1 PPK モード	47
5.2.2 RTK モード	47
5.3 計測時の留意点	60
5.3.1 屋外環境の場合	60
5.3.2 屋内環境の場合	61
5.3.3 トンネルや坑道の場合	61
06 データのコピー	62
6.1 プロジェクトファイルについて	63
6.2 D-H100 Field を用いたデータコピー	64
6.3 ネットワークケーブルを用いたデータコピー	65
6.4 カメラファイルのコピー	66
6.5 基準局ファイルのコピー	67
6.5.1 PPK 使用時のデータコピー	67
6.5.2 RTK 使用時のデータコピー	67
07 データ解析について	69
7.1 ワンクリック解析	70
7.1.1 新規 SLAM プロジェクトの作成	70

7.1.2 Islam プロジェクトファイルの追加.....	71
7.1.3 GNSS 設定 (オプション設定).....	73
7.1.4 解析の開始	75
7.2 個別のデータ入力と解析	75
7.2.1 新規プロジェクトの作成.....	75
7.2.2 プロジェクトデータの設定.....	76
7.2.3 解析の開始	83
7.3 一括データ解析	84
7.3.1 一括解析の方法	84
7.4 基準点 (GCP) を用いた解析.....	85
7.4.1 SLAM 解析の完了.....	85
7.4.2 基準点 (GCP) の設定.....	85
7.5 その他ツール	88
7.5.1 LiDAR360MLS のマニュアル	88
7.5.2 データの出力	89
7.5.3 精度チェック	89
7.5.4 ツールボックス	90
08 メンテナンスについて	91
8.1 保管、輸送、メンテナンス	92
8.1.1 保管	92
8.1.2 輸送	92
8.1.3 メンテナンス	92
参考 1 SLAM について	93
参考 2 SLAM の適用環境.....	94

参考 3 トラブルシューティング関係	95
1. 初期化	95
2. 計測時	95
3. RTK モード	96

CHAPTER

01

01 D-H100 の概要

- 1.1 D-H100 について
- 1.2 製品の詳細

1.1 D-H100 について

D-H100 は、モバイル型のハンディスキャナです。シンプルなスタイル、コンパクトで軽量、使いやすさが特徴です。複数のセンサーを搭載し、様々な状況で素早くデータを計測することができます。ハンディタイプやバックパックタイプの 2 種類の計測方法に対応。LiDAR-SLAM、RTK-SLAM、PPK-SLAM など複数の高精度マッピングモードをサポートし、現場座標の点群データを素早く取得できます。LiDAR360MLS ソフトウェア^{*1}との組み合わせにより、D-H100 は地形測量、森林調査、工事測量、標高図作成、屋内外の総合的な計測などの分野で幅広く活用できます。

また、D-H100 は、バックパックキットと組み合わせることができます。RTK モジュールにより、現場座標で構成された点群データを直接出力することができ、様々なシーンでお客様の運用ニーズにお応えします。

*1: LiDAR360MLS は Greenvalley International 社のソフトウェアです。



D-H100 本体



コントロールボックス



D-H100 とバックパックキット

1.2 製品の詳細

D-H100 は、本体、コントロールボックス、バッテリー、カメラ、関連アクセサリーで構成されています。



D-H100 本体の構成



黒色のボタン: オン/オフ

赤色のボタン: 録画停止

パノラマカメラのボタンについて



コントロールボックス



バックパックキット (アンテナ部を縮めた状態)

CHAPTER

02

02 D-H100 の構成とセットアップ[°]

- 2.1 製品構成
- 2.2 セットアップ

2.1 製品構成



製品構成

1. モバイルスキナ本体（1）

メインパーツとして、LiDAR、IMU、パノラマカメラを搭載しています。

2. コントロールボックス（1）

制御コマンドの送信と LiDAR, IMU, GNSS データの保存を行います。

3. ストラップ（1）

ハンディ計測時のコントロールボックスの携帯用です。

4. 本体電源ケーブル (1)

本体への電源供給や撮影時のデータ送信に使用します。

5. データ伝送ケーブル (1)

LiDAR、IMU、GNSS の生データのコピー用です。

6. B58 バッテリー (2)

ユニット全体の電源です。

7. レーザースキナ保護カバー (1)

LiDAR 部の保護用です。

8. バッテリーチャージャー (1)

B58 バッテリーの充電用です。

9. USB ドライブ (1)

データコピー、転送用です。

10. 保管・運搬用ケース (1)

機器の保管・運搬用です。

11. バックパックキット (オプション)

GNSS を搭載したバックパックキットです。

12. RTK モジュール (オプション)

RTK-SLAM・PPK-SLAM での計測をサポートします。

2.2 セットアップ

2.2.1 D-H100（本体）のセットアップ



バッテリーの挿入

“バッテリーの左右向きに注意！！”電源ボタンが電源メインポートの方向に向いていることを確認してください。



電源ケーブルをバッテリーボックス（メインポート）に接続



電源ケーブルを D-H100 本体に接続

電源ケーブルの一端は D-H100 本体に接続し、もう一端はコントロールボックスのメインポートに接続します。挿入の際、赤い点が上に向くようにしてください！正しく挿入されていることを確認してください。



ストラップの接続と保護カバーの取り外し

保護カバーを取り外す際は、D-H100 本体をしっかりと持ち、安定した状態で取り外すように注意してください。



セットアップの完了

2.2.2 バックパックキット（オプション）を組み合わせたセットアップ

(1) バックパックキットの構成



バックパックキットの構成

(2) バックパックキットのセットアップ[®]



コントロールボックスの底面をバックパックキットの下部取り付けネジに合わせ、固定する



ベースプレートの取り外し



バックパックキットの比較（伸縮前後）

伸縮部分を完全に引き出してください。測定結果に影響します。



D-H100 本体をバックパックキットの上部に差し込んでネジで締める

GNSS モジュールをバックパックキットの下部に取り付けます。右側にスライドさせることでロックできます。カチッと音がするとロックができたことが確認できます。取り外す場合は、上がっているピンを押して GNSS モジュールを左側にスライドさせます。



バックパックキットへの GNSS モジュールの固定



GNSS フィーダーケーブルを GNSS モジュールの GNSS インターフェースに挿入する



RTK ケーブルをコントロールボックスと GNSS モジュールの RTK インターフェースにそれぞれ挿入する



GNSS モジュールの接続状態



電源ケーブルの接続（メインポート）

バックパックキットを設置する際は、作業者の安全とデバイスの損傷防止のため、2名以上で行ってください。配線は、ケーブルの赤い点と本体側の赤い点を合わせて挿入し、乱暴な取り扱いはしないようしてください。

バックパックキットのセットアップが完了しました。



バックパックキットのセットアップ完成図

CHAPTER

03

03 経路計画、エリア設定、基準点（GCP）の配置に

ついて

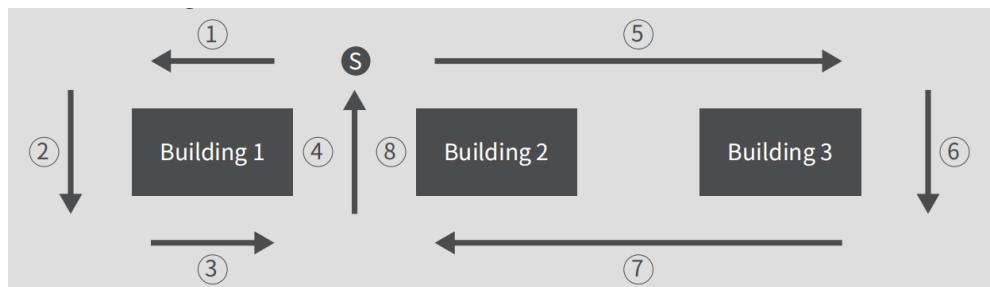
- 3.1 経路計画とループ
- 3.2 屋外環境における経路計画
- 3.3 屋内環境における経路計画
- 3.4 線形（道路やトンネル）での経路計画
- 3.5 坑道における経路計画
- 3.6 森林環境における経路計画
- 3.7 特殊な環境における計測について（トンネルや坑道）
- 3.8 エリア設定
- 3.9 基準点（GCP）の配置について

計測を成功させる鍵は、良い経路計画、エリア設定、基準点（GCP）配置にあります。

3.1 経路計画とループ[°]

SLAM は累積誤差の影響を受けるため、ループが推奨されます。そのため、以下の原則に従ってルートを計画してください。

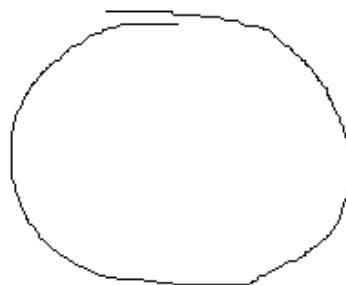
ループを取り入れることで、データの信頼性と正確性をより向上させることができます。条件が許す限り、計測においてはできるだけループを採用することを推奨します。



ループの経路

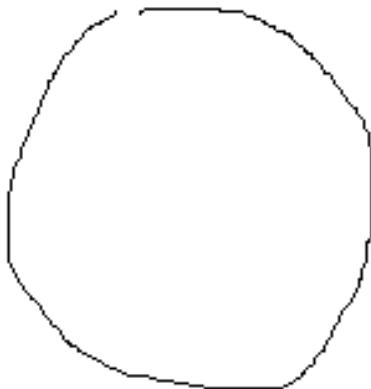
上図に示すように、建物 1、2、3 がスキャン対象である場合の例を示します。計測を開始する前に、スキャン経路を計画することを推奨します。ループを取り入れるために、上記例で採用できるルートは①②③④⑤⑥⑦または⑤⑥⑦④①②③です。

ループが正しいことを確認するために、5~10m の距離を余分に歩く必要があります。

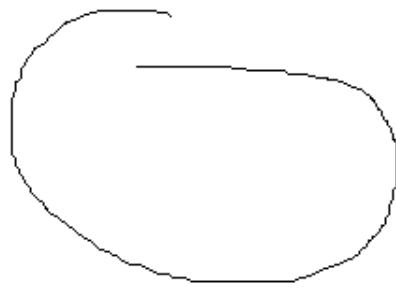


正しいループ（スタートエリアとエンドエリアの間に一定のオーバーラップがある）

以下は、誤ったループの例です：



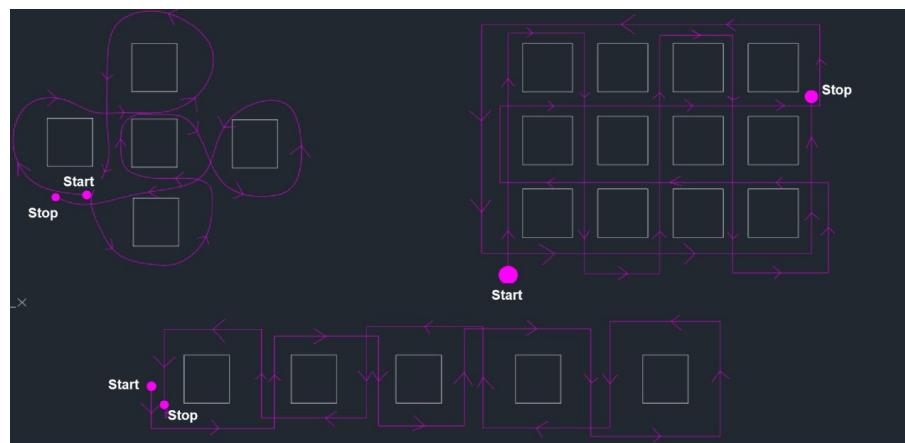
不十分な距離のループ



不適切なループ（閉合していない）

3.2 屋外環境における経路計画

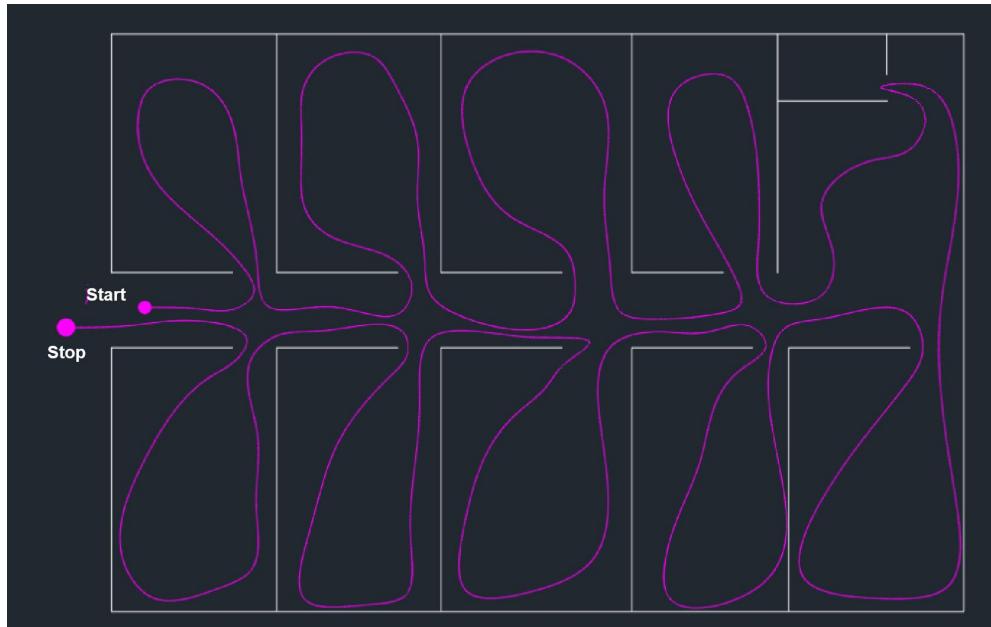
ループは SLAM の精度を向上させる有効な手段ですので、条件が許す限り、できるだけループを採用し、精度向上を図ることを推奨します。



屋外環境における経路計画

3.3 屋内環境における経路計画

条件が許せば、屋内においてもできるだけループを使うことを推奨します。



屋内環境における経路計画

複数の計測： 複数にわたって計測を行う場合（例えば、合計 5 階）、オーバーラップするエリアを設けることが重要です。例えば、1～3 階を測定し、次に 3～5 階を計測します。その結果、少なくとも 1 フロアは重複したエリアとなります。

3.4 線形（道路やトンネル）での経路計画

道路、トンネル、鉱山、電力などで計測をする場合、（必要な場合を除き）後戻りは推奨されません。下図のように、幅の広い道路で計測する場合は、片側ずつ計測を行うことを推奨します。また、S 字型に歩くことで、累積誤差の影響を軽減することができます。高い精度が要求される場合は、50m ごとに基準点（GCP）を配置することを推奨します。



道路での経路計画

交通量と歩行者の流れがあり計測データ内に多くの移動体が含まれる場合は、移動量の少ない時間帯に計測を行う、夜間（たとえば午前0時～午前6時）にデータを計測することを推奨します。

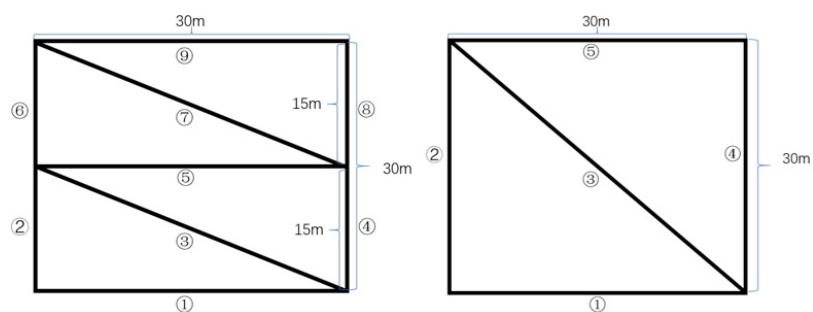
線形形状での計測は経路計画を慎重に行うこと、基準点（GCP）を直線上に設定しないこと、経路上の左右に位置する基準点を測定することを推奨します。

3.5 坑道における経路計画

坑道においてもできるだけループを採用して計測を行ってください。ループが不可能な場合は、基準点（GCP）を配置し、測定時間は30分以内に抑えるようにしてください。（坑内に明かりがない、薄暗い、カメラの使い勝手が悪いといった場合には、カメラをオフにして実施することも可能です）

3.6 森林環境における経路計画

30m×30mの森林エリアを例に説明します：経路計画を立てる目的は、データの冗長性を減らしながら、樹木に関するすべての情報を計測することです。30m×30mのエリアの場合、樹木が密集している場合は下図のような経路計画を行い、樹木がまばらな場合は右図のような経路計画を行います。



森林環境における経路計画（樹木が密な場合：左　樹木がまばらな場合：右）

3.7 特殊な環境における計測について(トンネルや坑道)

特徴点が無いような場合は、箱、椅子、テーブル、カラーコーンなどの特徴的な対象物（特徴点）を測定エリア内で 20m～30m ごとに設定することを推奨します（対象物はサイズが大きく、水平方向と垂直方向の両方に特徴が分布していることが望ましいです）。200m～300m を 1 区間とし、それ以上のエリアを計測する際は、分割して計測を行うことを推奨します。



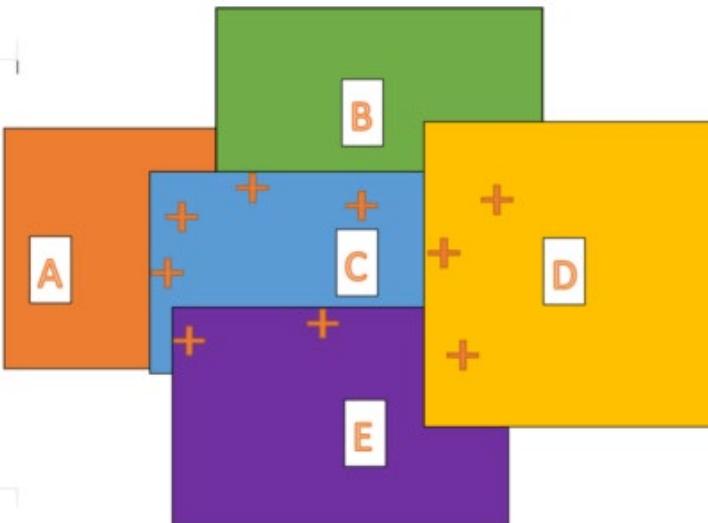
トンネルや坑道などのエリアをスキャンするための特徴点例

3.8 エリア設定

計測したいエリアを、一度に測定できない場合は、エリアを分割する必要があります。

分割する際の注意点は以下の通りです。

- (1) 各エリアの測定時間を一定時間にする。
- (2) 各エリアで 10%～20% のオーバーラップを確保する。
- (3) 重複領域内の特徴点の数が十分であることを意識する。
- (4) 絶対座標（現場座標）が必要な場合は、オーバーラップ領域内に 3 点以上の基準点（GCP）を配置することを推奨します。



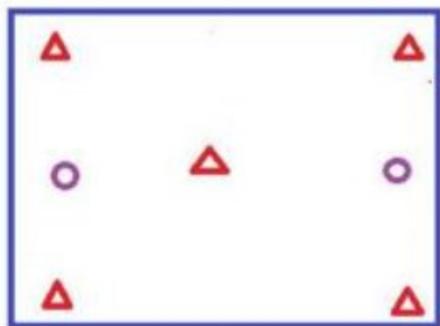
エリア設定

3.9 基準点 (GCP) の配置について

GNSS 信号が良好なエリアで、バックパックキットを使用する場合、基準点 (GCP) を必要とします。一方で、GNSS 信号の悪い場所（高いビルの間、路地）や GNSS 信号のない場所（地下通路、地下駐車場）などの一部の環境では、点群の精度を確保するために一定数の基準点を配置する必要があります。

※バックパックキット使用時は、GCP の取得はできません。バックパックキットを用いた計測後に基準点を用いた座標変換を行いたい場合は、点群データの中から任意の基準点を選択し、座標変換を行ってください。（LiDAR360MLS を利用）

基準点 (GCP) は均等に配置する必要があり、下図の丸印は検証点（検証点は後に点群の精度を検証するために使用）、三角印は計測エリア全体を均等にカバーする基準点を表しています。



計測エリアに均等に配置された基準点

基準点（GCP）を同一直線上に設定しないでください（3点以上配置、現場を囲うように4点以上推奨）

CHAPTER

04

04 PPK モードと RTK モードのセットアップ[°]

バックパックキットには、GNSS 基準局または RTK モードサービス（補正情報の配信サービス）が必要です。バックパックキットを使用せずにハンディタイプのみを使用する場合は、これらは不要です。

- 4.1 PPK モードのセットアップ
- 4.2 RTK モードのセットアップ

4.1 PPK 基準局のセットアップ[°]

GNSS 基準局の使用方法については、当該製品のマニュアルを参照してください。

4.1.1 GNSS 基準局のセットアップ[°]

基準局を既知点上に設置してください（または未知点上に設置し、座標は別途測る）

- ① GNSS 基準局は安定し、堅固で、基地局の設置や操作が容易である場所に据えてください。
- ② GNSS 基準局の上空視界が開けていることを確認してください。衛星信号の受信に影響を与えないよう、視界周辺の障害物の高さ角度が $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 未満であるようにしてください。
- ③ 近くに衛星からの電波を強く反射するもの（例えば、大きな建物）がないことを確認してください。※マルチパスの影響を受けない場所に GNSS 基準局を据えてください。
- ④ GNSS 基準局の設置場所は、高出力電波の発信源（テレビ局、ラジオ局、マイクロ波局など）から遠ざける必要があり、最低限 200m 以上は離すことを推奨します。同様に、高圧送電線およびマイクロ波無線信号伝送路から離れ、その距離は最低限 50m 以上を推奨します。



基準局のセットアップ

GNSS 基準局は水平かつ、安定した地盤上に設置してください。設置状況が不安定な場合、データの品質が悪化する場合があります。

4.1.2 器械高の測定

器械高 = 基準点の中心から GNSS 基準局の測定マークまでの高さを指します。例えば、下図（器械高 測定位置）で示したマーク位置の測定を行う形になります。



器械高の測定



器械高 測定位置

コンベックスを用いて、器械高を測ってください。

4.1.3 スタティック観測の開始

GNSS スタティック観測は D-H100 本体による計測より 10~15 分早く開始してください。また、GNSS スタティック観測終了時刻は、D-H100 本体による計測終了の約 10 分後に行ってください。

GNSS 基準局側で行うスタティック観測は、D-H100 の計測より少なくとも 10 分早くデータ記録を開始するよう
に設定する必要があります。D-H100 による計測が終了し、GNSS 基準局側でスタティック観測の記録を終了で
きるのは、D-H100 の計測終了より少なくとも 10 分後です。また、GNSS 基準局で取得したスタティック観測結
果が D-H100 バックパックキットの計測時間全体をカバーしていることを確認してください。

4.1.4 スタティック観測データの出力

スタティック観測終了後に、GNSS 基準局のデータファイルをコピーします。必要に応じて、スタティック観測で得たデータのフォーマットを一般的な RINEX フォーマット（O ファイルと P ファイル）に変換します。

RINEX 変換はお使いの GNSS 受信機に関連するソフトウェアを用いて行ってください。

PPK での解析を行う際は、手入力で LiDAR360 MLS に基準局データを入力する流れになります。

4.2 RTK モードの設定

D-H100 バックパックキットの GNSS モジュールは、PPK モードと RTK モードでの活用が可能です。

RTK モードでは、電子基準点網から得たリアルタイムの補正情報配信を用いて高精度な位置情報を得ることができます。RTK モードを活用するためには、電子基準点から補正情報を得るためのアカウントが必要になります。そのため、利用可能な補正情報配信サービスのアカウントがない場合、RTK モードは利用できません。

RTK モードを使用する前に、使用する環境は上空視界が確保され、よく見通しのきくエリアであることを確認してください。屋内や衛星情報を取得しづらい場所では、RTK 機能は使用できません。



画面右上の歯車マークをクリック

その後、RTK link をタップします

RTK の設定画面が開きます



RTK 設定の項目 :

- 通信プロトコルに CORS を選択
 - サーバー : カスタマイズを選択
 - APN・APN アカウント・APN パスワード : **SIM カードの情報を記載**
 - ドメイン名/IP アドレス・ポート・ソースリスト : **ネットワーク RTK の補正情報配信サービスの情報を記載**
- 最後に登録をクリック (アカウントとパスワードが正しければログインができ、補正情報を取得できます)



接続まで約 30 秒間待ちます。

補正情報にアクセスができると、RTK 設定成功と表示されます。

ログインエラーが表示される、または長時間解決しない場合は、SIM カード側の情報、また補正情報配信サービスのアカウント情報・設定をご確認ください。

RTK リンクが設定されると、RTK ステータスバーに RTK モジュールのステータス情報が表示されます。

現在の RTK 状態には、FIX、FLOAT、Single（単独測位）があります。

	RTK ステータス	説明
①	FIX	RTK モジュールが高い位置精度を持ち、デバイスが RTK データ計測要件を満たしていることを示しています。
②	FLOAT	RTK モジュールが受信した衛星信号が良好ではなく、近くに障害物がある可能性があることを示します。デバイスが安定した状態になるのを待つか、デバイスを衛星信号の良好な、障害物のない開けた場所に移動し、安定した状態になるのを待ちます。
③	Single	RTK モジュールが衛星信号を受信できないか、衛星信号が悪いことを示します。RTK モジュールは、遮蔽物のない開けた場所で設定することをお勧めします。

データ取得が終了したら、データ取得停止ボタンをタップします。プロジェクトには自動的に **.rtk** ファイルが保存され、これを LiDAR360MLS に入力することで、RTK-SLAM の 解析を行うことができます。

詳細は、**.rtk** データを LiDAR360MLS に入力する操作手順のページを参照してください。

CHAPTER

05

05 計測方法について

- 5.1 ハンディタイプでの計測方法
- 5.2 バックパックタイプでの計測方法
- 5.3 計測時の留意点

5.1 ハンディタイプでの計測方法

5.1.1 D-H100 Field を用いた計測方法（推奨）

5.1.1.1 D-H100 Field について

(1) D-H100 Field を用いた際のメリット

① 音声案内

音声案内により、現在のデバイスの状態を知ることができます。また、基準点（GCP）取得時にも、どのような状態であるかがわかるなどメリットがあります。

② プロジェクト・サブプロジェクトのカスタマイズ

プロジェクト名をカスタマイズでき、プロジェクト名で簡単にデータを特定することができます。

③ 現場の記録が可能

写真を撮ることで計測エリアの状況を明確に知ることができます。後処理を別スタッフが行うような場合にも、現場の状況を把握でき便利です。

④ リアルタイム点群データ

現在のスキャンデータ、測定範囲、測定エリアの軌跡を見るることができます。

⑤ USB メモリーによるデータコピー

コントロールボックスから USB ポート経由でデータをコピーできます。アプリから指示を行います

⑥ アプリ上でプロジェクトの削除が可能

D-H100 本体のデータが一杯になった場合、D-H100 Field を通してデータを削除することができます。

⑦ アプリ内での RTK 処理

D-H100 Field は、RTK-SLAM をサポートしており、絶対座標（現場座標）のリアルタイム点群データを取得することができます。

(2) D-H100 Field の動作環境

現在は、Android システムのみをサポートしています。動作環境は以下の通りです：

バージョン：アンドロイド V8.0 以降

メモリ：6GB 以上の RAM

ストレージ：1GB 以上

(3) D-H100 本体接続時の Wi-Fi パスワード

xyeezdh1

5.1.1.2 初期化と計測開始

計測を開始する際は、上空視界の開けた場所を選択してください。また、D-H100 の気泡管ができるだけ中央にくるようにデバイスを置き、手でしっかりと固定します。

必要条件：

- (1) 初期化する場所は、安定した固い地表面を選択してください。
- (2) バックパックタイプでの計測で、GNSS の受信が必要な場合、衛星を受けるための良い条件を確保してください（通常 20 以上、衛星受信ステータスが FIX する場所）。
- (3) 周辺の強い電磁干渉を避けてください。
- (4) 歩行者や車両の往来が激しい場所では初期化しないでください。
- (5) 初期化を行う場所の周囲に固定された・動かない特徴点が必要です。

(1) 初期化する場所は、安定した固い地表面を選択してください

D-H100 が地面上で静止しているときは、気泡管ができるだけ中央にくるようにデバイスを置きます。



(2) 本体の電源をオンにする

コントロールボックス内のバッテリーを 1 秒間短く押し、次に 2 秒間押すと電源が入ります。



電源を入れる

(3) カメラの電源をオンにする



カメラ部の黒いボタン を短く押し、カメラの電源を入れます。カメラ画面が点灯し、カメラ上のインジケーターが水色に点灯します。※赤丸ボタンはシャッターボタンです。



カメラの電源を入れる

(4) 本体の起動

電源オン後、本体ボタンが高速点滅します。その後、インジケーター・ランプが点灯します。この間、約 30 秒かかります。



点滅から常時点灯へ

(5) 計測の開始

デバイスをセットアップし、電源を入れた後、D-H100 Field を WiFi 経由で接続します。レーザー、カメラ、IMU、エンコーダーが「緑 ✓」になるのを待ちます。「赤 ✗」はモジュールが異常な状態です。この場

合、デバイスの電源が正常にオンになっているか確認してください。この時、衛星が「赤×」で表示されている場合は、衛星からの電波が届かないことを示しています。バックパックキットでの計測が可能な状態であれば、衛星の状態が「緑✓」で表示されます。次に、「取得開始」をタップします。

D-H100 Field の「取得開始」ボタンをタップし、「新規プロジェクト」ページに入ります。D-H100 Field は、1 つのプロジェクトの下に複数のサブタスクの作成を行えるようになっています。プロジェクト名、計測場所、メモ、座標系を設定します。座標系は実際の地理的位置に応じて選択できます。OK をタップすると、新規プロジェクトの設定が完了します。適切なプロジェクトファイルを選択し、計測開始前に、実際の作業エリア情報を入力します。これがサブタスクプロジェクトとして保存されます。実際の計測が始まると、D-H100 が初期化状態になります。D-H100 Field 上で、ステータスが「データ取得中」に変わることを待ちます。D-H100 Field が音声で「デバイスはデータ取得中です」と促します。その後、計画した経路に従って計測を行っていきます。

カメラの電源は黒いボタンを押すことでオンになります。カメラの映像が必要ない場合は、カメラの電源を入れる必要がありません。この時、カメラの状態は赤×で表示されます。計測開始後、カメラは**自動的に録画を開始**し、計測が終了すると**自動的に終了**します。

※「ビデオモード」、「タイムラプスマード」、「カメラ撮影なし」、のいずれの計測においても、計測は**30 分以内**で完了してください。（点群の色付けと SLAM 解析の品質を保つため）





新規プロジェクト作成



計測中のステータス表示

5.1.1.3 計測方法について

計測は、あらかじめ計画された経路に従って行う必要があります。詳しくは、「[03 経路計画、エリア設定、基準点（GCP）の配置について](#)」を参照してください。

※「ビデオモード」、「タイムラプスマード」、「カメラ撮影なし」、のいずれの計測においても、計測は **30 分以内**で完了

してください。（点群の色付けと SLAM 解析の品質を保つため）

5.1.1.4 基準点（GCP (Ground Control Points)）の取得について

取得した点群データを絶対座標（現場座標）に変換するために基準点（GCP）を用いることができ

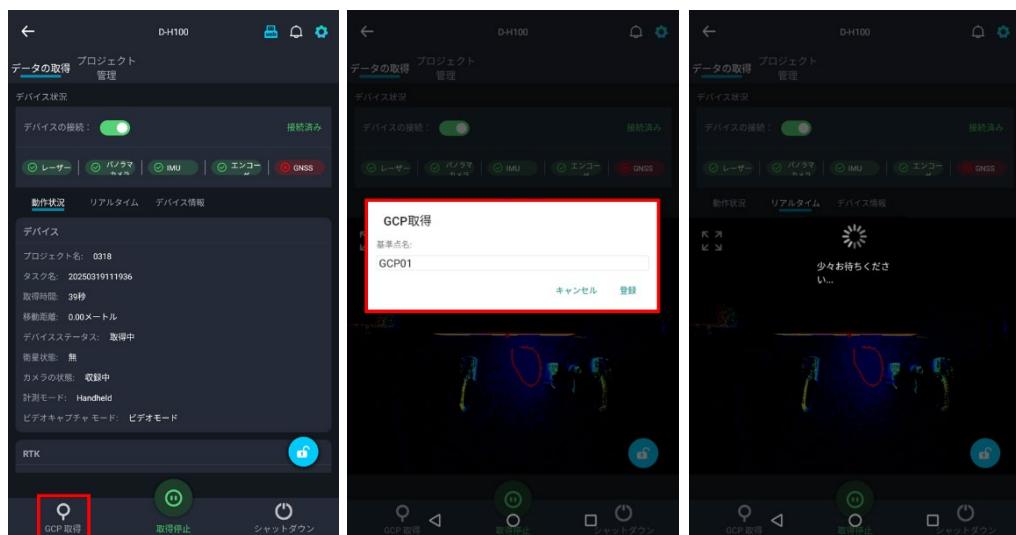
ます。座標変換に用いる基準点を「GCP (Ground Control Points)」と呼びます。

① ベースプレートの先端「十字部分」を基準点に合わせ、デバイスをしっかりと置きます。



基準点 (GCP) の取得 (「十字部分」を基準点に合わせる)

② D-H100 Field の「GCP 取得」をタップし、数秒待ちます。インジケータが遅い点滅から速い点滅に変わったら、基準点 (GCP) の計測が行われます。この時、基準点 (GCP) の名称を変更、登録することができます。



GCP 取得をタップする

- ③ インジケータが再び**早い点滅**に変わったら基準点（GCP）の取得は完了済みです。その後、継続して計測可能です。
- ④ D-H100 を使用した基準点（GCP）の取得が終了した後、GNSS またはトータルステーションを使用して基準点（GCP）を測定します（または事前に GCP の 3 次元座標を測定しておきます）。

基準点（GCP）の取得は周囲に移動体がない状態（固定物）で行うことを推奨します。

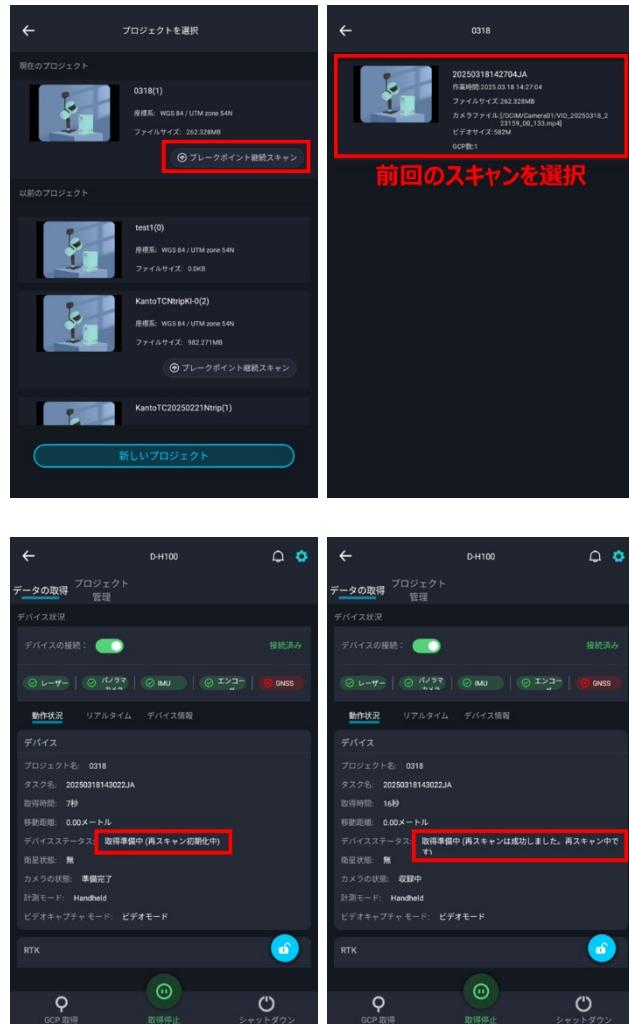
インジケータの点滅状態は、システムが 基準点（GCP）を取得するコマンドを受信したことを示しています。ボタンを押してもインジケータが点滅しない場合は、もう一度押してください。

5.1.1.5 ブレークポイント継続スキャンによる計測の継続(任意)

GNSS を使用せずに計測する場合（ハンディタイプでの計測）、「ブレークポイント継続スキャン」により、異なる計測間（スキャン 1 とスキャン 2、スキャン 2 とスキャン 3 など）でデータの一貫性を保つことができます。スキャン 1 の終点位置からスキャン 2 が始まるように初期位置を設定します。これにより、ある程度位置関係が合った状態から合成作業を始めることができます。なお、ブレークポイント継続スキャンは、リアルタイムの点群を使用して行われます。

リアルタイム点群は、最初の計測設定時に有効にする必要があります。ブレークポイント継続スキャンを使用するよう選択した後、ユーザーが選択しなくても、後続のスキャンではリアルタイム点群が自動的に有効になります。

ブレークポイント継続スキャンで 2 回連続して停止する場合、次の停止の始点は前の停止の終点であることが望ましく、多少のズレは許容されますが、2 点間の距離は 2 メートルを超えてはならず、機器の向きの角度の差は 15 度を超えてはなりません。



ブレークポイント継続スキャン

ブレークポイント継続スキャンが必要なプロジェクトを選択したら、アプリの音声を待ち、ステータスバーが「取得中」に変わってからは、通常通り計測を続けることができます。

5.1.1.6 計測の終了

- ① D-H100 を地面の上に置き、安定させてください。
- ② D-H100 Field の「**取得停止**」をタップします。

インターフェースと音声の指示に従って、計測を停止します。レーザーの回転が停止すると、LiDAR データの計測、カメラは自動的に録画を停止します。インジケータは点滅し続け、その後点灯になります。そ

その後、データが保存されます。データ保存のプログレスバーが消えると、D-H100 Field は音声で「データ保存済み」とアナウンスします。次のプロジェクトのデータを計測できます。



計測の終了とデータの保存

その後、データ計測を継続することもできます。詳細は「[5.1.1.2](#)」を参照。

インジケータが緑から急速な点滅に変わるまで待つ必要があります。インジケータが常に点灯した後、デバイスの電源を切ることができます。

カメラは**自動的にビデオ録画を開始**し計測終了時に自動で停止します。手動操作を行うと色付けにおける障害が発生することがあります。D-H100 Field の詳細な使用方法については、D-H100 Field のユーザーマニュアルを参照してください。

5.1.1.7 本体の電源をオフにする

コントロールボックスのバッテリーボタンを短く（1秒）押し、長く押し（2秒以上）でデバイスの電源が切れます。

5.1.2 本体ボタンを用いた計測方法

5.1.2.1 初期化と計測開始

(1) 初期化する場所は、安定した固い地表面を選択してください。

D-H100 が地面上で静止しているときは、できる限り気泡管の気泡が中央に来るようにしてください。

上記作業における詳細な注意事項については、[\[5.1.1.2\]](#)を参照してください。

(2) 本体の電源をオンにする

コントロールボックス内のバッテリーを 1 秒間短く押し、次に 2 以上押すと電源が入ります。



本体の電源をオンにする

(3) カメラの電源をオンにする

カメラ部の黒いボタン  を短く押し、カメラの電源を入れます。カメラ画面が点灯し、カメラ上のインジケータが水色に点灯します。



カメラの電源をオンにする

(4) 本体の起動

電源オン後、本体ボタンが高速点滅します。その後、インジケーター・ランプが点灯します。この間、約 30 秒かかります。



点滅から常時点灯へ

(5) 本体の初期化

本体の緑ボタンを点滅するまで長押しします。その後、ボタンを離します。そのまま本体を動かさないでください。レーザーが初期化を開始します。一定時間後、カメラが**自動的に**録画を開始します（カメライ

ンジケータが水色から赤色に変わります）。レーザーが一定速度で回転し、ベース画像が構築されます。

この間、ボタン・インジケータが高速点滅します。

インジケータが**高速点滅**から**低速点滅**に変わった後、本体の初期化が終了します。



ボタン長押しで初期化



カメラの録画を自動的に開始する

カメラは**自動的にビデオ録画を開始し計測終了時に自動で停止します。手動操作を行うと色付けにおける障害が発生することがあります。**

5.1.2.2 計測の開始

計測は事前に計画された経路に従って行ってください。詳細は「[03 経路計画、エリア設定、基準点（GCP）の配置について](#)」を参照してください。

※「ビデオモード」、「タイムラプスマード」、「カメラ撮影なし」、のいずれの計測においても、計測は**30分以内**で完了してください。（点群の色付けと SLAM 解析の品質を保つため）

5.1.2.3 基準点（GCP（Ground Control Points））の取得について

- ① ベースプレートの先端「十字部分」を基準点に合わせ、デバイスをしっかりと置きます。



基準点 (GCP) の取得（「十字部分」を基準点に合わせる）

- ② 本体ボタンを短く押し、数秒待ちます。インジケータが遅い点滅から速い点滅に変わったら、基準点 (GCP) を取得します。



緑色のボタンを短く押す

（インジケータ：遅いフラッシュ→速いフラッシュ（基準点 (GCP) を取得）、速いフラッシュ→遅いフラッシュ（終了））

- ③ インジケータが再び遅い点滅に変わった後、計測に戻ることができます。

- ④ D-H100 を使用した基準点（GCP）の取得が終了した後、GNSS-RTK またはトータルステーションを使用して基準点（GCP）を測定します（または事前に基準点（GCP）の 3 次元座標を測定しておく）。

基準点（GCP）の取得は周囲に移動体がない固定物で行うことをお勧めします。

インジケータの点滅状態は、システムが 基準点（GCP）を取得するコマンドを受信したことを示しています。ボタンを押してもインジケータが点滅しない場合は、もう一度押してください。

現在のところ、バックパックタイプでの計測時は基準点（GCP）の取得をサポートしていません。※計測後のデータ（点群）に対して基準点（GCP）を用いた座標変換を行うことは可能です。

5.1.2.4 計測の終了

本体を地面に置き、安定させます。本体ボタンを素早く点滅するまで長押しします。レーザーの回転が止まり、LiDAR データの計測、カメラの録画が停止します。インジケータは点滅し続け、その後常時点灯します。データが保存されます。



レーザーの回転が終わると自動的にカメラも録画を停止する

その後、データ計測を継続することもできます。詳細は「[5.1.2.1](#)」を参照してください。

インジケータが緑から急速な点滅に変わるまで待つ必要があります。インジケータが常に点灯した後、デバイスの電源を切ることができます。

5.1.2.5 本体の電源をオフにする

コントロールボックスのバッテリーボタンを短く（1秒）押し、長押し（2秒以上）するとデバイスの電源が切れます。

5.2 バックパックタイプでの計測方法

バックパックタイプでの計測は、D-H100 本体と D-H100 Field 、バックパックオプションの組み合わせで動作します。バックパックタイプでは、PPK モードと RTK モードでの計測が可能です。

5.2.1 PPK モード

後処理キネマティック(PPK)は、測量で使用される GNSS 測位技術で、リアルタイムではなく、単独測位情報と補正情報を後から組み合わせて解析する事により高精度な位置情報を取得する手法です。

GNSS 基準局の使用については、[\[04\]](#)を参照してください。

5.2.2 RTK モード

5.2.2.1 初期化

データ取得を開始するには、特徴のある場所を初期化エリアとして選択してください。気泡管はできるだけ中央に置き、手でしっかりと固定します。

必要条件：

- 初期化を行う際は、安定した地面を選んでください。

- b.** 衛星を受けるための開けた上空視界を確保してください（通常 20 以上）。
- c.** 周辺の強い電磁干渉を避けてください。
- d.** 歩行者や車両の往来が激しい場所では初期化しないでください。
- e.** 初期化を行う場所の周囲に固定された特徴点が必要です。

(1) 初期化する場所は、安定した固い地表面を選択してください

D-H100 を安定した固い地面に設置してください。



地面に D-H100 を設置する

端子が一しつかりと差し込まれていることを確認してください（入れる側のケーブルの赤い点と受ける側の赤い点が一直線になっていることを確認してください）。

(2) 本体の電源をオンにする

コントロールボックス内のバッテリーを 1 秒間短く押し、次に 2 秒以上長押しすると電源が入ります。

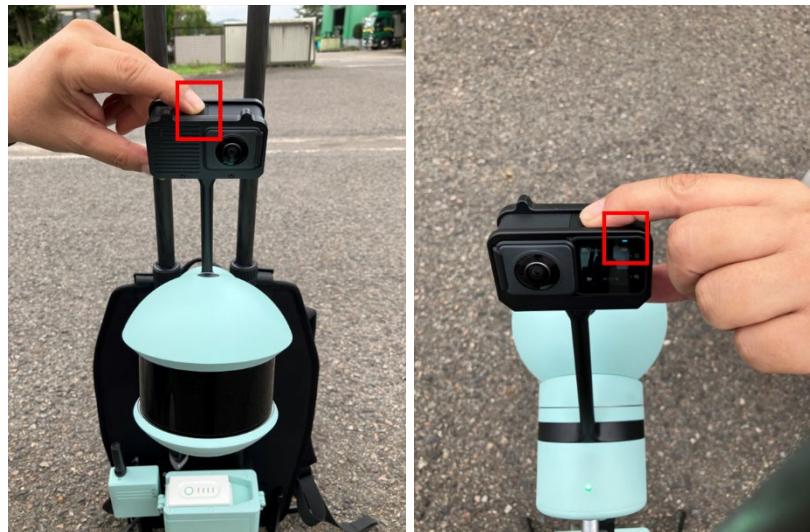


電源を入れる

(3) カメラの電源をオンにする



カメラ部の黒いボタン を短く押し、カメラの電源を入れます。カメラ画面が点灯し、カメラ上のインジケータが水色に点灯します。※赤丸はシャッターボタンです。



カメラの電源を入れる

(4) 本体の起動

電源オン後、本体ボタンが高速点滅します。その後、インジケーターランプが点灯します。この間、約 30 秒かかります。



点滅から常時点灯へ

5.2.2.2 RTK モード

D-H100 はバックパックキット使用時に GNSS モジュールを搭載することができます。PPK モードと RTK モードの両方が利用可能です。ここでは RTK モードについて解説します。

RTK モードでは、電子基準点網から得たリアルタイムの補正情報を用いて高精度な位置情報を得ることができます。RTK モードを活用するためには、電子基準点から補正情報を得るためのアカウントが必要になります。そのため、利用可能な補正情報配信サービスのアカウントがない場合、GNSS モジュールの RTK モードは利用できません。

利用可能な補正情報配信サービスアカウントをお持ちの場合は、以下のように設定してください：

- ① 衛星情報を受けるため、上空視界が開けた場所に移動してください。また、本機が正しく接続され、電源が入っていることを確認してください。カメラは別途オンボタンを押して電源を入れる必要があります。
- ② シリアルナンバーに対応するデバイスに D-H100 Field を接続します。D-H100 Field では、デバイスの各センサーが正常であることを確認します。
- ③ D-H100 Field の右上にある  設定アイコンをタップし、RTK リンクを設定します。ネットワーク RTK のサービスプロバイダーから提供された RTK 構成パラメーターに従って入力を行います。接続に成功すると、システムは設定が成功したことを示すメッセージを表示します。アプリが FIX 解を表示するのを待つか、D-H100 を移動させて FIX 解を得られる位置を見つけます。

RTK 設定：

- (1) **データリンク：** デフォルトはホストネットワークです。
- (2) **通信プロトコル：** デフォルトは CORS（電子基準点網）です。
- (3) **サーバー：** カスタマイズを選択。
- (4) **PIN コード：** 一部の SIM カードには PIN コードロックが付いています。SIM カードの提供元に確認し、記入してください。

- (5) **APN** : SIM カードの情報を入力してください。
- (6) **APN アカウント** : SIM カードの情報を入力してください。
- (7) **APN パスワード** : SIM カードの情報を入力してください。 (必要ない場合もあります)
- (8) **ドメイン名/IP アドレス** : 利用中の補正情報配信サービスのドメイン名/IP アドレス入力します。
- (9) **ポート** : 利用中の補正情報配信サービスの要件、環境に応じてポートを入力します。
- (10) **ソースリスト** : 利用中の補正情報配信サービスの要件に基づき、ソースリストを入力します。
- (11) **ユーザー名/パスワード** : 利用中の補正情報配信サービスの要件に基づき、サーバーにログインするためのネットワーク RTK 用のアカウントとパスワードを入力します。以前に設定したアカウントとパスワードを選択することもできます。 



RTK リンクの設定方法

次に設定する際は、履歴を読み込み、過去に使用した設定を選択して素早く設定を行うこともできます。



過去履歴を用いて設定する方法

- ④ 「登録」をタップして、補正情報配信サービスへのログインを開始します。ログインに成功すると、「RTK 設定成功」といった通知が表示されます。

RTK モジュールが正常に設定されると、「RTK 設定成功」と音声でアナウンスされます。この時、RTK モジュールの RTK インジケータは常に点灯し、4G インジケータも常に点灯、POW インジケータは常に点灯します。RTK ステータスバーには、現在の RTK ステータスとデバイスの緯度経度座標が表示されます（ユーザーが座標系を設定した場合は平面直角座標系で表示され、設定しない場合は緯度経度が表示されます）。



RTK リンクの設定が成功した場合、インジケータは常に点灯します

RTK リンクが設定されると、RTK ステータスバーに RTK モジュールのリアルタイムステータス情報が表示されます。現在の RTK 状態には、FIX、FLOAT、Single（単独測位）があります。

	ステータス	説明
①	FIX	RTK モジュールが高い位置精度を持ち、デバイスが RTK での計測要件を満たしていることを示しています。
②	FLOAT	RTK モジュールが受信した衛星信号が良好ではなく、近くに障害物がある可能性があることを示します。デバイスが安定した状態になるのを待つか、デバイスを衛星信号の良好な、障害物のない開けた場所に移動し、安定した状態になるのを待ちます。
③	Single	RTK モジュールが衛星信号を受信できないか、衛星信号が悪いことを示します。RTK モジュールは、遮蔽物のない開けた場所で設定することをお勧めします。

データ取得の前に、デバイスに十分なストレージ容量があることを確認してください。必要に応じてストレージを開放（データ削除等）してください。

5.2.2.3 計測の開始

D-H100 Filed で RTK 設定に成功したら、**LiDAR**、**カメラ**、**IMU**、**エンコーダー**、**GNSS** が「**緑✓**」になるまで待ちます（「**赤×**」はモジュールが異常であることを意味します。この場合、デバイスの電源が正常にオンになっているか確認してください）。デバイスが衛星を受信するのを待ちます。RTK ステータスが FIX になったら、取得開始をタップします。

D-H100 Field の「取得開始」ボタンをタップし、「新規プロジェクト」ページに入ります。D-H100 Field は、1 つのプロジェクトの下に複数のサブタスクの作成を行えるようになっています。プロジェクト名、計測場所、メモ、座標系を設定します。座標系は実際の地理的位置に応じて選択できます。

座標系の設定時は、歯車マークから、任意の座標系を指定できます。歯車マークから設定画面に入っ

た後は、上部の検索画面から、使用したい座標系のキーワードを入力して選択をしていきます。

例えば、日本においては「Japan」と検索を行うことで、日本の座標系を選択できるようになります。

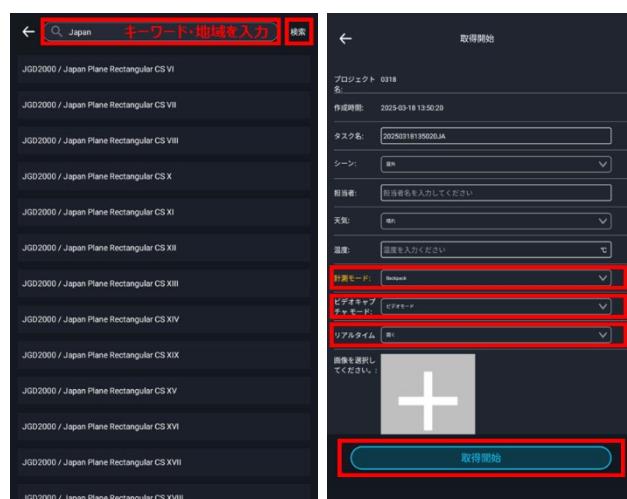
確定をタップすると、新規プロジェクトの設定が完了します。適切なプロジェクトファイルを選択し、計測開始前に、実際の作業エリア情報を入力します。これがサブタスクプロジェクトとして保存されます。

実際の計測が始まると、D-H100 が初期化状態に入ります。D-H100 Field 上で、ステータスが「データ取得中」に変わることを待ちます。D-H100 Field が音声で「データ取得中」と促します。その後、計画した経路に従って計測を行っていきます。

カメラの電源は黒いボタンを押すことでオンになります。カメラの映像が必要ない場合は、カメラの電源を入れる必要がありません。この時、カメラの状態は赤×で表示されます。計測開始後、カメラは自動的に録画を開始し、計測が終了すると自動的に終了します。

※「ビデオモード」、「タイムラプスマード」、「カメラ撮影なし」、のいずれの計測においても、計測は **30 分以内**で完了してください。（点群の色付けと SLAM 解析の品質を保つため）

RTK モジュールが正常に設定された後、RTK 作業状態は「RTK ステータス」、「現在の座標」と「水平+垂直誤差（メートル）」、「GNSS 衛星の数」を表示します。この時、デバイスは地面に静止しているので、現在のステータスとして座標は表示されません。現在の座標値はデータ取得開始後にのみ表示されます。



新規プロジェクトとサブプロジェクト

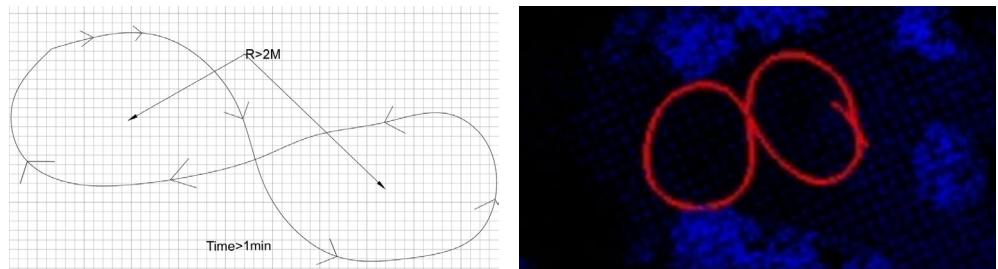


バックパックキットを用いた際のデータ取得画面

5.2.2.4 8の字を書く (バックパックタイプでの計測時に限る)

D-H100 Field が音声案内でデータ取得中であることをアナウンスしたら（または D-H100 Field の作業ステータスバーでデバイスが取得中であることを確認したら）、ゆっくりとデバイスを背中に背負い、8 の字を書くように歩いてください。以下の図の様に直径 **2m** 以上の円を 2 つ作るような形で歩いてください。速度は 1m/秒以下にしてください。リアルタイムの軌跡と点群は、D-H100 Field を使用して表示できます。

なお、この作業（8 の字を書くこと）は、GNSS と IMU の同期を行うための作業であるため、バックパックタイプ（GNSS 使用時）に限って必要な作業です。



8 の字の軌跡 (IMU アライメント)

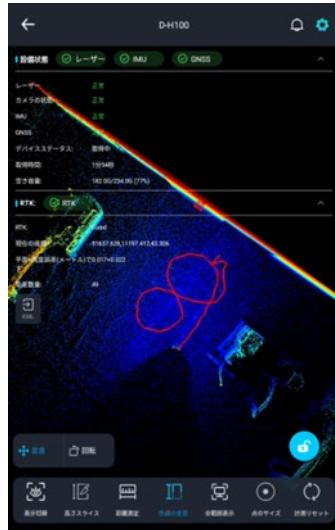
バックパックタイプを用いて GNSS を組み合わせたデータ取得を実施する場合、データ取得の前に必ず 8 の字を書くように移動するようにしてください。

■ RTK モード： 計測中、RTK の状態に注意してください。FIX していない場合は、FIX 解を得られるまで待つか、FIX する位置に移動してください。

■ PPK モード： 計測中、RTK の状態を常に確認する必要はありません。

5.2.2.5 データ取得

8 の字を書くように移動ができたら、事前に計画したルートに従ってデータを取得していきます。



事前に計画されたルートに沿ってデータ取得をはじめる

詳細な経路計画については、[\[03\]](#)を参照してください。

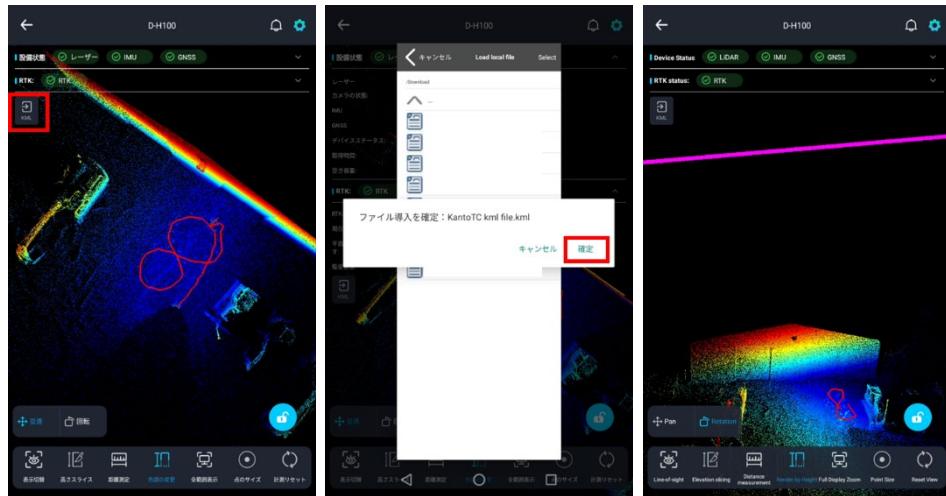
5.2.2.6 KML のインポート

RTK で FIX 解が得られている場合、計測中に一定の距離を歩くと、アプリ内の右側に「KML アイコン」が表示されます。このアイコンをクリック後、操作端末のローカルフォルダから 計測範囲などを予め設定した KML ファイルを選択することができます。KML ファイルを選択することで、アプリ上に KML ファイルを反映させることができます。

(ピンク色の枠のような形で入力される)

インポート処理中に、システムは点群の表示をリセットし、リセットが完了すると、点群と KML ファイルが再び表示されます。

用途としては、予定された計測エリアの KML ファイルをあらかじめ作成し、インポートすることで、計測予定エリアとして KML データを用いることができ、点群とそのエリアを照らし合わせることで、エリア内において計測が滞りなく行えているか確認できます。



KML のインポート

5.2.2.7 計測の終了

- (1) 8 の字を書くように移動を行う（開けた場所で行う）。方法は「[5.2.2.4](#)」と同じです。
- (2) 8 の字を書くように移動した後、D-H100 Field の「取得停止」をタップします。インターフェースと音声案内に従って取得停止を行ってください。レーザーの回転が停止すると、カメラは自動的に記録を停止します。データ保存のプログレスバーが消え、D-H100 Field が音声で「データを保存済み」とアナウンスします。その後、次のプロジェクトでデータ取得を続けることができます。



録画の停止とデータの保存

次のスキャンを継続する必要がある場合は、データ取得に向けた操作を行ってください。詳細は「[5.2.2.3](#)」を参照してください。

計測を終了したい場合は、D-H100 でのデータ取得が終了してから 10 分後に GNSS 基準局での観測を停止してください。(GNSS 基準局を使用していた場合)

データ取得が停止したら、D-H100（バックパックタイプ）を地面にゆっくりと置いてから取得停止ボタンをタップしてください。

取得停止をタップした後は、静止を続けます（D-H100 を動かさないようにしてください）。レーザーが回転を停止した後は D-H100 を動かして問題ありません（レーザーが取得を停止した後、カメラはビデオデータの記録を自動的に停止します）。

インジケータが緑から急速な点滅に変わるまで待つ必要があります。インジケータが常に点灯した後、デバイスの電源を切ることができます。

5.3 計測時の留意点

5.3.1 屋外環境の場合

- (1) 歩行速度は 1m/秒以下で、ゆっくりと計測を行ってください。
- (2) データ取得中に動く車や人に遭遇した場合は、レーザーを静止している物体に向くように本機の向きを変えてください。その後、車や人が通り過ぎるのを待ってから、当初予定の経路を進んでください。
- (3) 風が強いときなど、草木の揺れが激しい場合は、その時間帯を避けてください。草木の生い茂った場所を通らないことを推奨します。
- (4) 車や人ごみの周辺で計測を行わないことを推奨します。
- (5) 歩行者や車両の往来が多い時間帯に計測を避けてください。

5.3.2 屋内環境の場合

- (1) 屋内で計測をする場合は、ゆっくりと歩き、方向転換の際は 30 度/秒を超えない速度でゆっくりとターンしてください。
- (2) U ターンを意識して方向転換を行ってください。その場で鋭角に曲がらないでください。
- (3) ドアはあらかじめ開けておいてください。計測中に状況が変わらないような工夫をすることを推奨します。（ドアが開いたり閉じたりしないようにします）
- (4) 空間 A から空間 B に入るような場合（屋内外の切り替わりがあるような場合）：
進入の際、まず屋外から全体的にスキャンし、それからゆっくりとドアをくぐります。部屋の中をスキャンしたら、ゆっくり振り返って部屋を出ます。

5.3.3 トンネルや坑道の場合

- (1) 初期化は開けた場所で行ってください。
- (2) 計測をするときは、まっすぐ前方に移動します。これによって、より広い範囲をスキャンすることができます。
- (3) レーザーを地面や壁に近づけすぎないようにしてください。最低 20~40cm の距離を保ってください。
- (4) トンネルや坑道などの環境で計測をする場合、元の経路に沿った逆走をすることはお勧めしません。また S 字型の経路をたどることで、累積誤差を軽減可能です。

CHAPTER

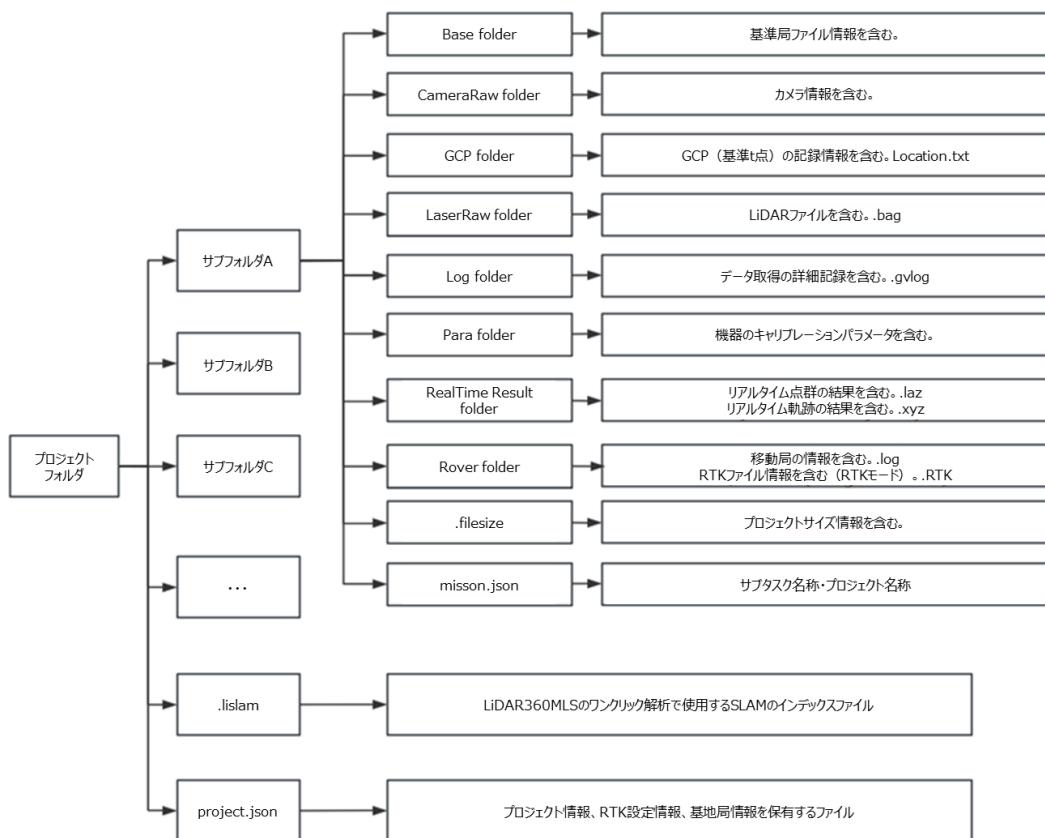
6

06 データのコピー

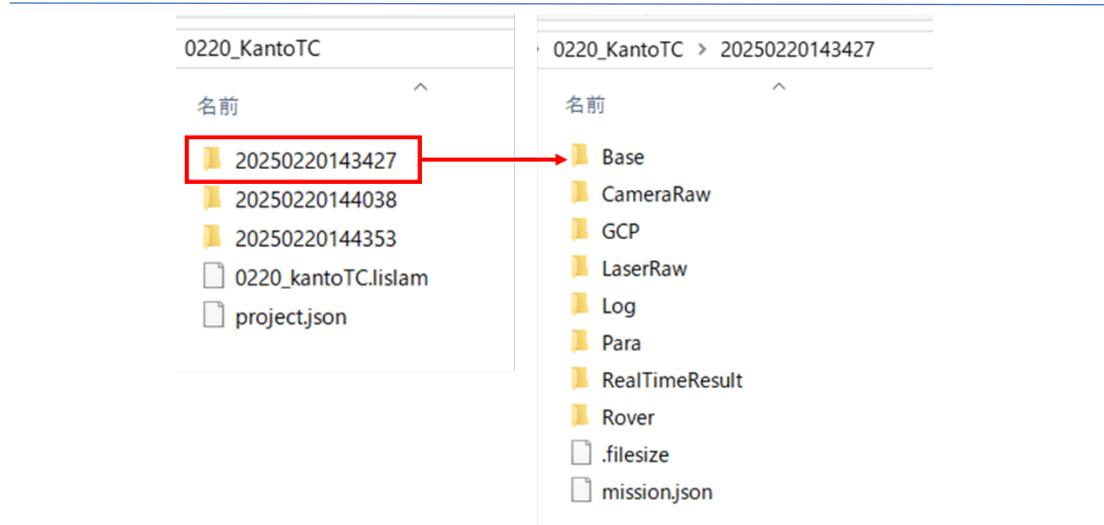
- 6.1 プロジェクトファイルについて
- 6.2 D-H100 Filed を用いたデータコピー
- 6.3 ネットワークケーブルを用いたデータコピー
- 6.4 カメラファイルのコピー
- 6.5 基準局ファイルのコピー

6.1 プロジェクトファイルについて

D-H100 によって計測されたプロジェクト・データ・ファイルには、多くの項目が含まれています（下図を参照してください）。project フォルダには、project.json や.lislam ファイルだけでなく、計測した複数のタスクフォルダが含まれます。このうち、タスクフォルダには、Base フォルダ、CameraRaw フォルダ、RealTimeResult フォルダなどのフォルダや、mission.json、.filesize などのファイルが含まれます。具体的なフォルダ構成と説明は下図をご確認ください。



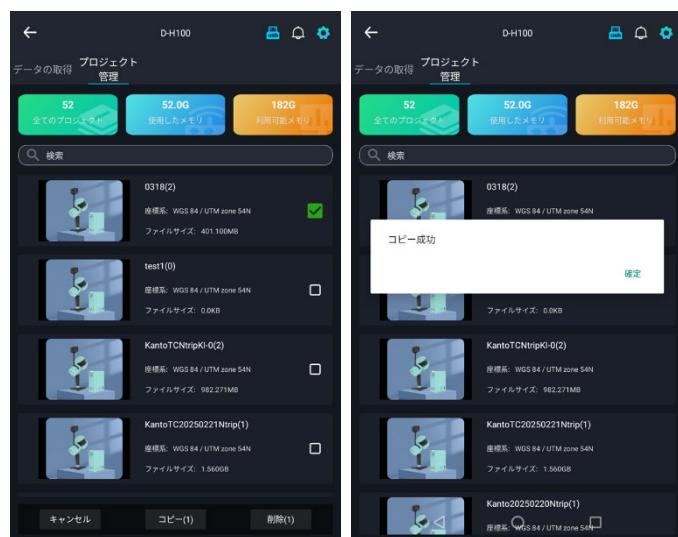
プロジェクトファイルの構成



プロジェクトとフォルダの詳細

6.2 D-H100 Field を用いたデータコピー

USB メモリーをコントロールボックスの USB ポートに挿入します。プロジェクトリストから出力したいプロジェクトをタップします（プロジェクト長押しして複数のプロジェクトを選択し、「コピー」をタップしてデータを USB メモリーにコピーすることもできます）。コピー中はプログレスバーが表示されます。プログレスバーが 100%になるまで待ちます。「プロジェクトのコピー成功」の案内が表示（音声通知）されましたら OK をタップし、USB メモリーを取り外します。



D-H100 Filed を用いたデータコピー

D-H100Field の詳細については、D-H100Field のマニュアルを参照してください。

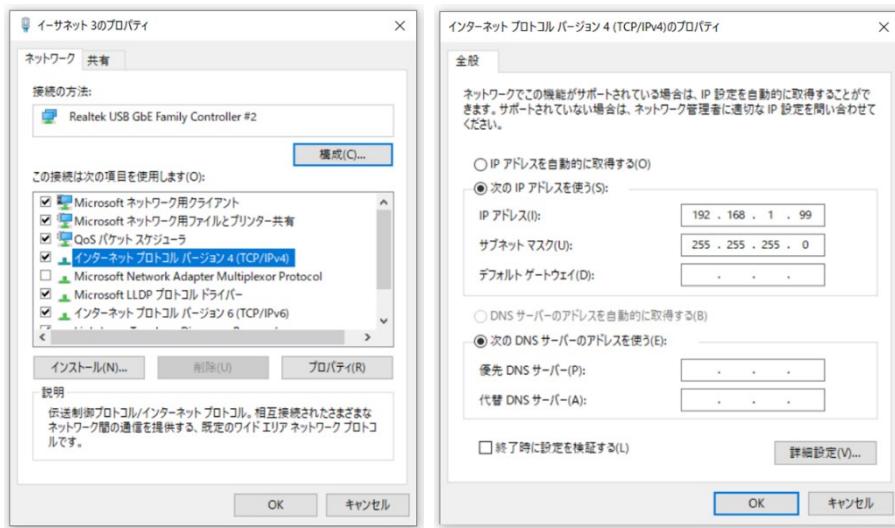
6.3 ネットワークケーブルを用いたデータコピー

D-H100 を電源オンの状態にしておきます。データ転送ケーブル（LAN ケーブル）を用いて、D-H100 とパソコンとを接続します。

IP アドレス:192.168.1.99 サブネットマスク: 255.255.255.0

パソコン側で「¥¥192.168.1.200」の URL を入力し、端末の内部ストレージにアクセスします。

share」フォルダを開きます。カスタムプロジェクトフォルダまたは時間指定フォルダに移動し、すべてのファイルをコピーしてデータのエクスポートを完了します。

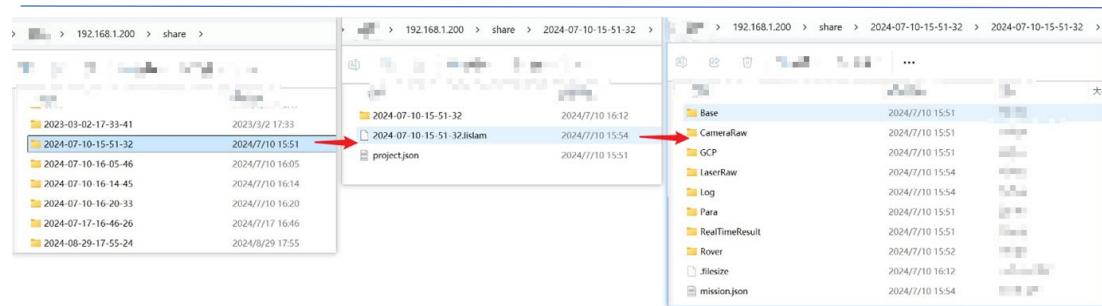


IP 設定

ユーザー名とパスワードが必要な場合は、以下の情報を入力してください：

ユーザー名 : share

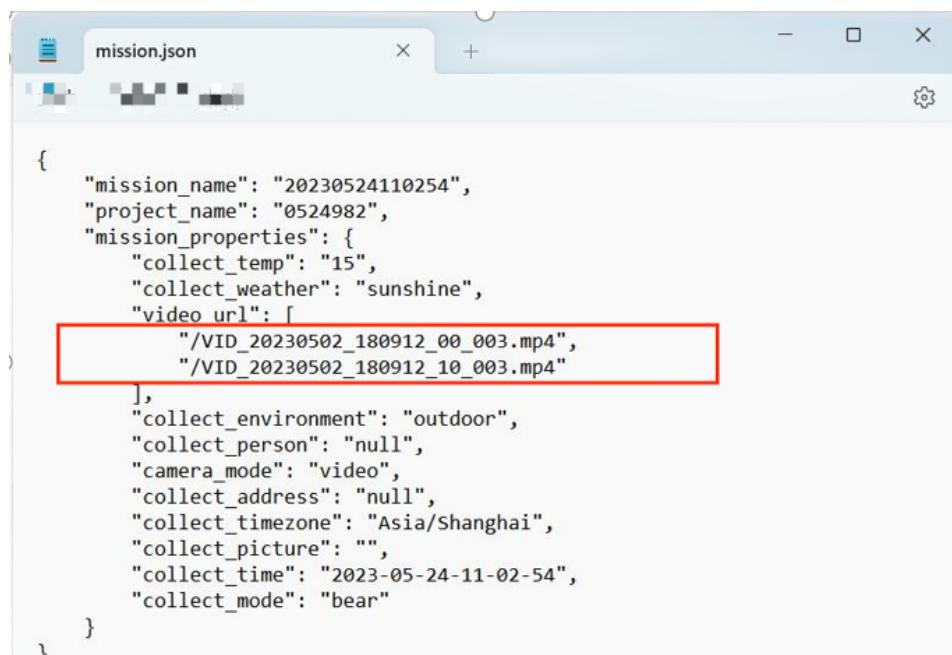
パスワード : 111111



LAN ポート経由でのプロジェクトファイルのコピー

6.4 カメラファイルのコピー

(1) コピーしたプロジェクトデータのフォルダ内にある `mission.json` ファイルを開きます。このファイルには、サブプロジェクトのフォルダ情報と、サブプロジェクトファイルに対応するビデオファイル名が含まれています。



`mission.json` にサブプロジェクトの動画名が記録されています

(2) タイプ C-USB ケーブルの片方をカメラのタイプ C ポートに、もう片方をコンピュータの USB ポートに接続します。D-H100 の本体電源を入れておきます。対応するビデオファイルをコピーします。

U (F:) > DCIM > Camera01

Name	Time	Type	Size
VID_20230502_175612_00_001.mp4	2023/5/2 17:57	MP4 file	679,480 KB
VID_20230502_175612_10_001.mp4	2023/5/2 17:57	MP4 file	675,840 KB
VID_20230502_175822_00_002.mp4	2023/5/2 18:04	MP4 file	2,712,590...
VID_20230502_175822_10_002.mp4	2023/5/2 18:04	MP4 file	2,703,360...
VID_20230502_180912_00_003.mp4	2023/5/2 18:24	MP4 file	6,943,308...
VID_20230502_180912_10_003.mp4	2023/5/2 18:24	MP4 file	6,922,240...

ビデオデータのコピー

サブプロジェクトフォルダ内の `mission.json` ファイルには、プロジェクトの対応するビデオファイル名が記載されていますので、対応するビデオの特定がここで行えます。

コピーしたカメラファイルは、サブプロジェクトフォルダ内の `IMG` フォルダに移動するか、D-H100 のカメラファイルをすべて保管していくためのフォルダを別途用意して保存するか、いずれかの方法で管理をしてください。

6.5 基準局ファイルのコピー

6.5.1 PPK 使用時のデータコピー

使用している GNSS 基準局からスタティック観測の観測データをコピーします。（詳細は使用している GNSS 基準局のマニュアルをご確認ください）

PC > ダウンロード > GNSS Base

名前	更新日時	種類	サイズ
lga1031d.tps	2023/10/31 13:35	TPS ファイル	5,134 KB
lga1304d.23o	2023/11/07 9:57	23O ファイル	15,231 KB
lga1304d.23p	2023/11/07 9:57	23P ファイル	57 KB

基準局ファイルのコピー（PPK モード）

6.5.2 RTK 使用時のデータコピー

計測にて RTK モードを使用すると、デバイスは自動的にサブプロジェクトファイルにデバイスの位置情報 を記録した `.rtk` ファイルを保存します。LiDAR360 MLS では、解析時にこの RTK データを直接入力

することができます。

Name	Date modified	Type	Size
IMG	6/7/2023 10:12 AM	File folder	
RealTimeResult	6/7/2023 10:13 AM	File folder	
2023-04-13-17-37-24.bag	4/13/2023 5:54 PM	BAG File	2,638,717 KB
2023-04-13-17-37-24.jpg	4/13/2023 5:38 PM	JPG 图片文件	37 KB
2023-04-13-17-37-24.log	4/13/2023 5:55 PM	Text Document	3,961 KB
2023-04-13-17-37-24.rotlog	4/13/2023 5:54 PM	ROTLOG File	1,783 KB
2023-04-13-17-37-24.rtk	4/13/2023 5:55 PM	RTK File	211 KB
cameratm.txt	4/13/2023 5:38 PM	Text Document	1 KB
cameraurl.txt	4/13/2023 5:39 PM	Text Document	1 KB
mission.json	4/13/2023 5:54 PM	JSON File	1 KB

RTK モードにおけるファイルのコピー

CHAPTER

07

07 データ解析について

- 7.1 ワンクリック解析
- 7.2 個別のデータ入力と解析
- 7.3 一括データ処理
- 7.4 基準点 (GCP) を用いた解析
- 7.5 その他ツール

7.1 ワンクリック解析

7.1.1 新規 SLAM プロジェクトの作成

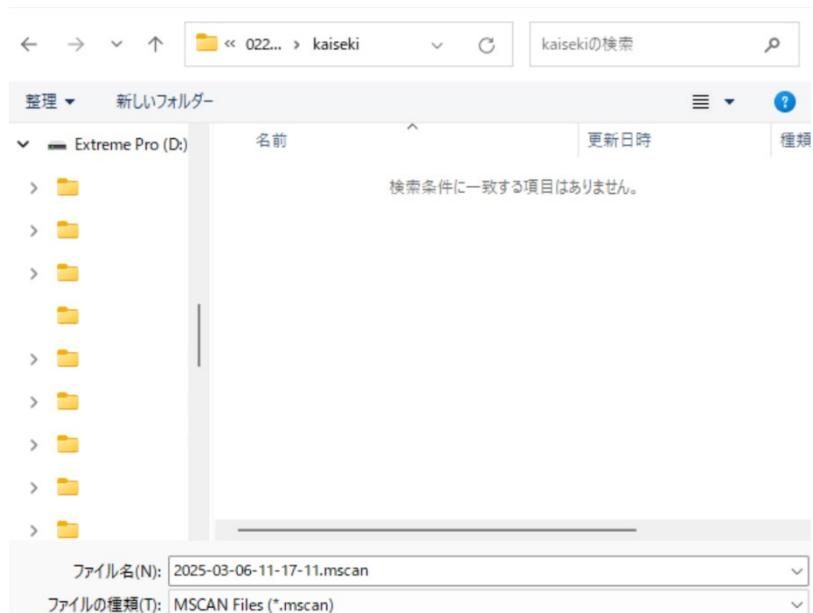
新規 SLAM プロジェクトの作成

LiDAR360 MLS のメイン画面から、新しい SLAM プロジェクトを作成します。または、左上の「ファイル (File)」タブから「新規 SLAM プロジェクト (New SLAM Project)」に進みます。



プロジェクトの保存先を選択する。

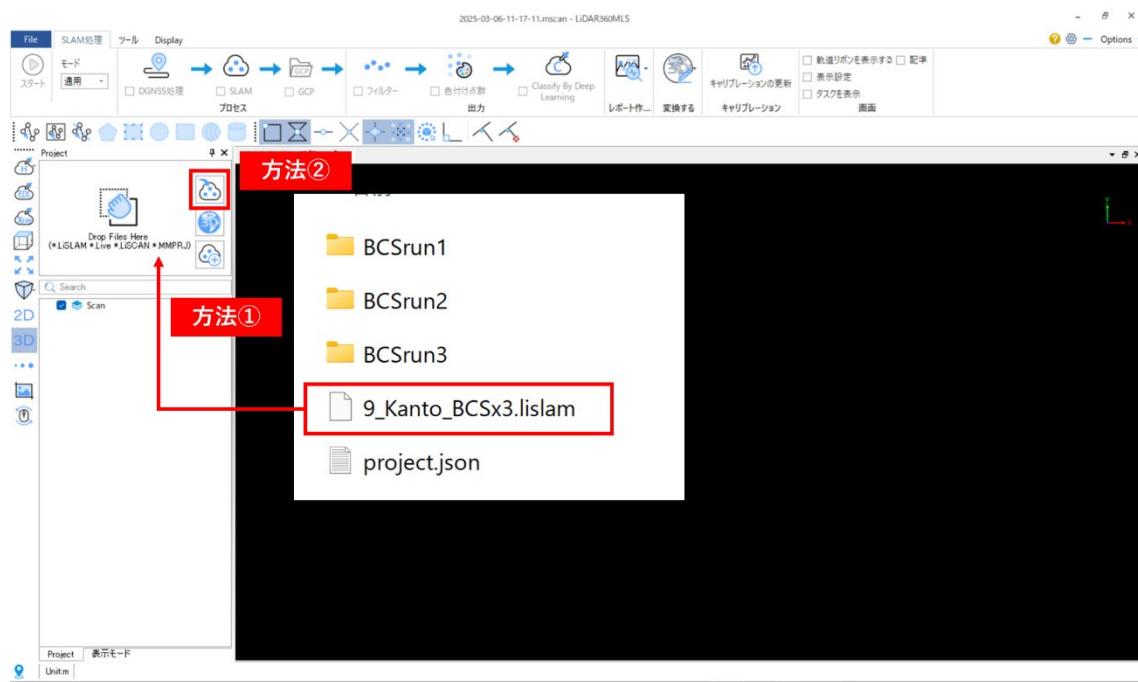
プロジェクトの保存先を選択すると、現在時刻を含む.msacn プロジェクトが作成されます。



7.1.2 .lislam プロジェクトファイルの追加

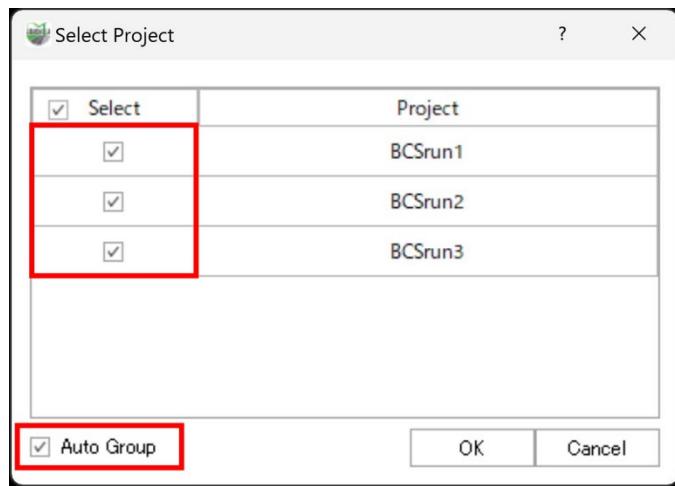
.lislam ファイルのインポート

xxx.lislam ファイルをプロジェクトウィンドウにドラッグするか、追加 (Add) ボタンをクリックしてプロジェクトインデックスファイルを選択します。

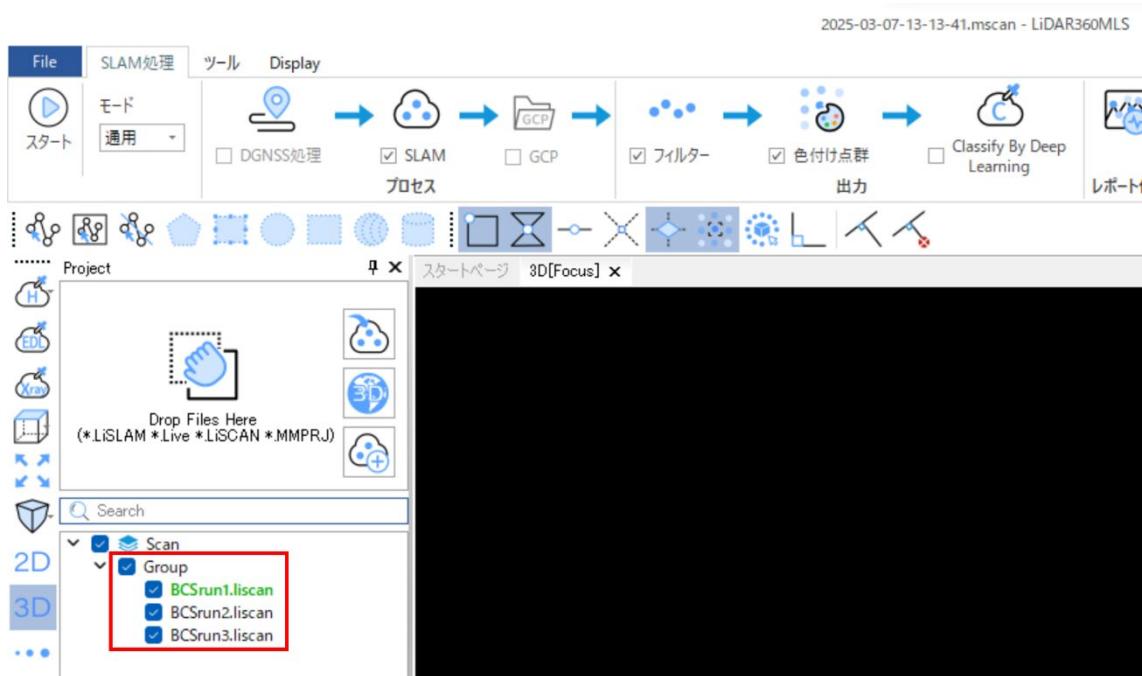


インポートされたプロジェクトを選択し、グループに設定する

読み込んだ xxx.lislam ファイルに複数のサブプロジェクトが含まれている場合、インポートするプロジェクトを選択して自動的に組み合わせを作成し、追加完了時にグループとして作成されたプロジェクトは同じグループになります。



自動でグループ化される：



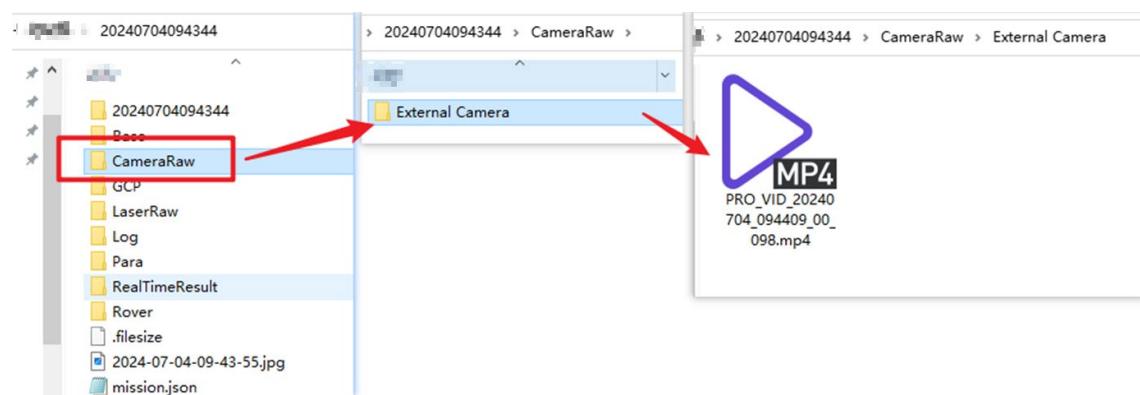
カメラファイルのパスを選択

カメラファイルの保存先を選択することで、ソフトウェアはプロジェクト内の

CameraRaw/External Camera フォルダにカメラファイルを自動的にコピーします。



コピー後のカメラデータの保存先 :



7.1.3 GNSS 設定 (オプション設定)

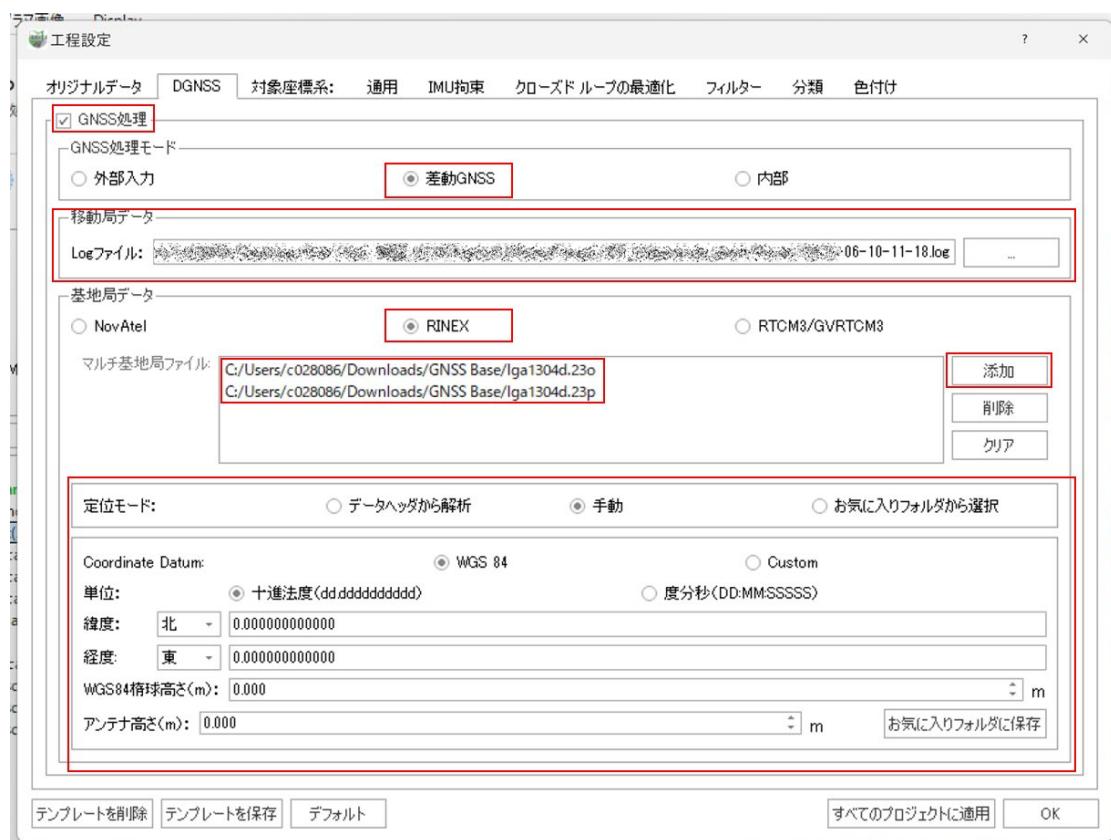
LiDAR-SLAM (単体)、RTK-SLAM、PPK-SLAM の 3 つの動作モードによって操作は異なります。

LiDAR-SLAM : 追加設定は不要で、データ処理を進められます。 **RTK-SLAM :** GNSS 処理設定にて、外部入力から移動局 (Rover) (RTK の POS ファイル) を読み込んで適用します。

PPK-SLAM: GNSS 処理設定にて、差動 GNSS を選択し、移動局 (Rover) (RTK の POS ファイル) を読み込んで適用します。ファイルを読み込み、以下のように基

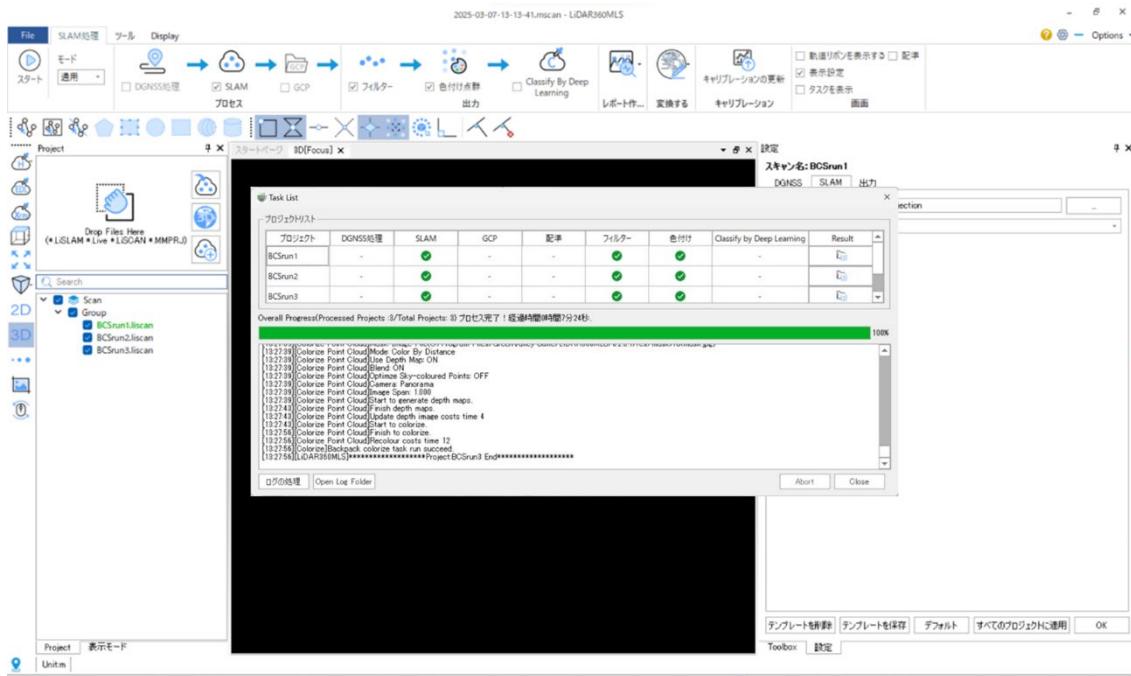
準局データを設定します。

- ① GNSS 処理モードにて差動 GNSS を選択し、移動局・基準局ファイルをインポートします。以下は RNIEEX ファイルを入力する際の例です。
- ② 基準局データにて、RINEX を選択後、使用するファイルを読み込みます。
- ③ 定位モード内にて、基準局の座標を入力（取得）するか、手動で入力します。
- ④ **OK** をクリックして保存します。複数のプロジェクトが基準局を共有している場合は、「すべてのプロジェクトに適用」をクリックします。



7.1.4 解析の開始

プロジェクトを設定した後、左上の「Start」ボタンをクリックすると、ソフトウェアがデータ処理を開始します。プログラムの実行が終了すると、データ処理結果が表示されます。



7.2 個別のデータ入力と解析

7.2.1 新規プロジェクトの作成

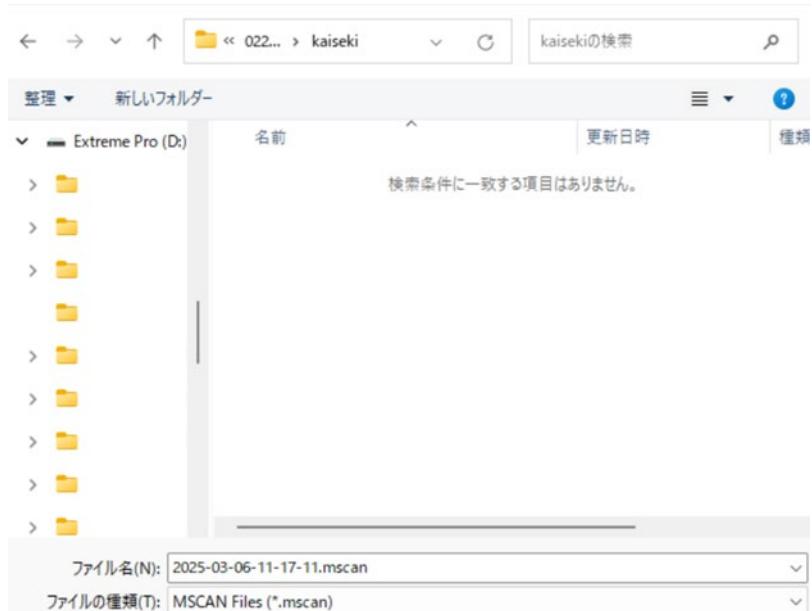
新規 SLAM プロジェクトの作成

LiDAR360MLS のメイン画面から、新しい SLAM プロジェクトを作成します。または、左上の「ファイル (File)」タブから「新規 SLAM プロジェクト (New SLAM Project)」に進みます。



プロジェクトの保存先を選択する

プロジェクトの保存先を選択すると、現在時刻を含む.msacn プロジェクトが作成されます。

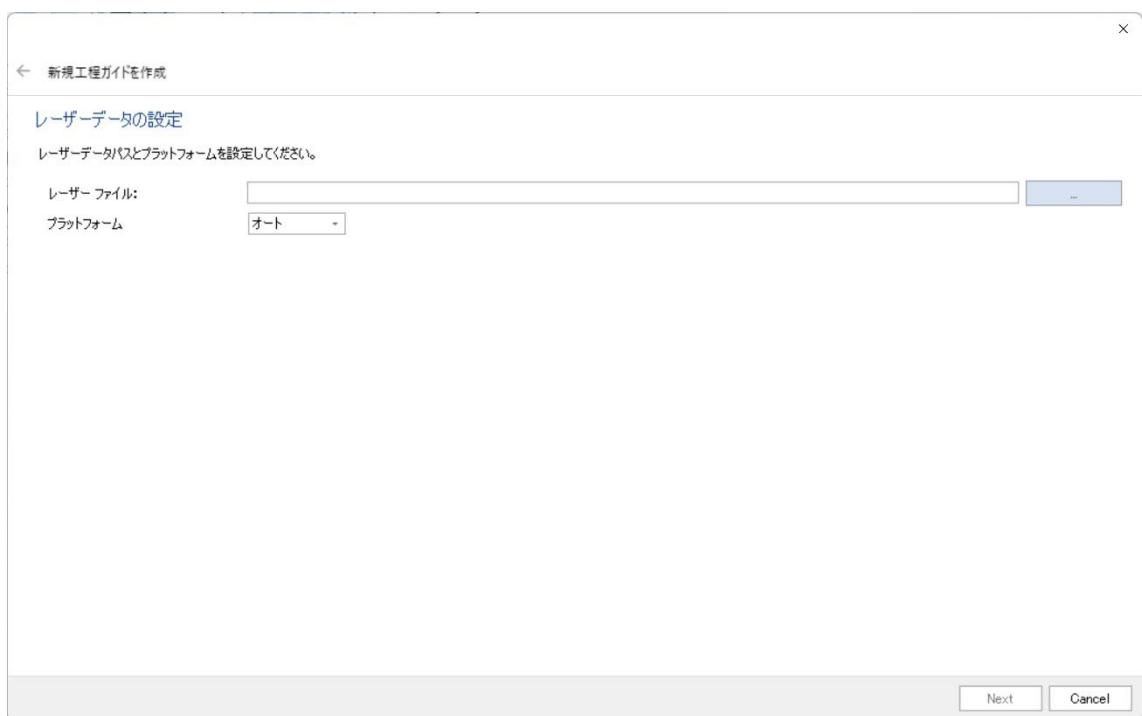
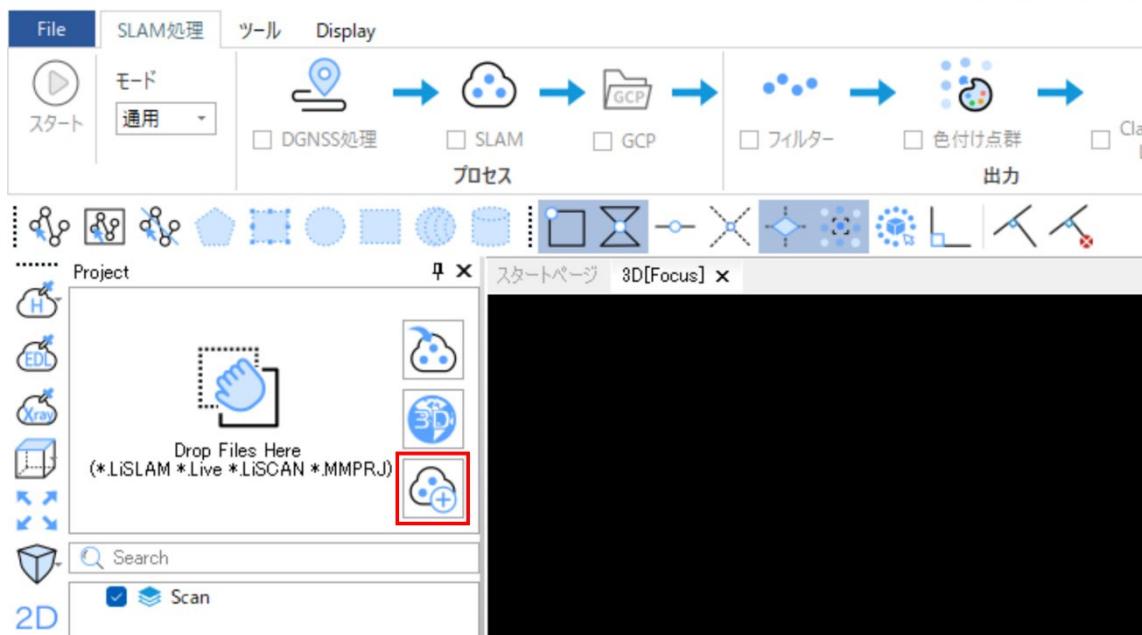


7.2.2 プロジェクトデータの設定

レーザーファイルの設定

 アイコンをクリックしてレーザーファイルを設定します。レーザーファイルはデフォルトでは、プロジェクトフォルダ内の LaserRaw フォルダにあります。プラットフォームはオートを選択しますを選択します。設定後、「次へ」をクリックします。

2025-03-06-11-17-11.



GNSS データと座標系の設定

GNSS と座標系の構成には、①LiDAR-SLAM、②RTK-SLAM、③PPK-SLAM の 3 つのパターンがあります。

①LiDAR-SLAM

LiDAR-SLAM で処理を行う際（GNSS を使用していない場合）は、このステップは行わず、スキップします。



②RTK-SLAM

"GNSS 処理"にチェックを入れ、'GNSS 処理モード'で外部ファイルの入力を選択、POS ファイル（RTK 拡張子のファイル）を選択します。

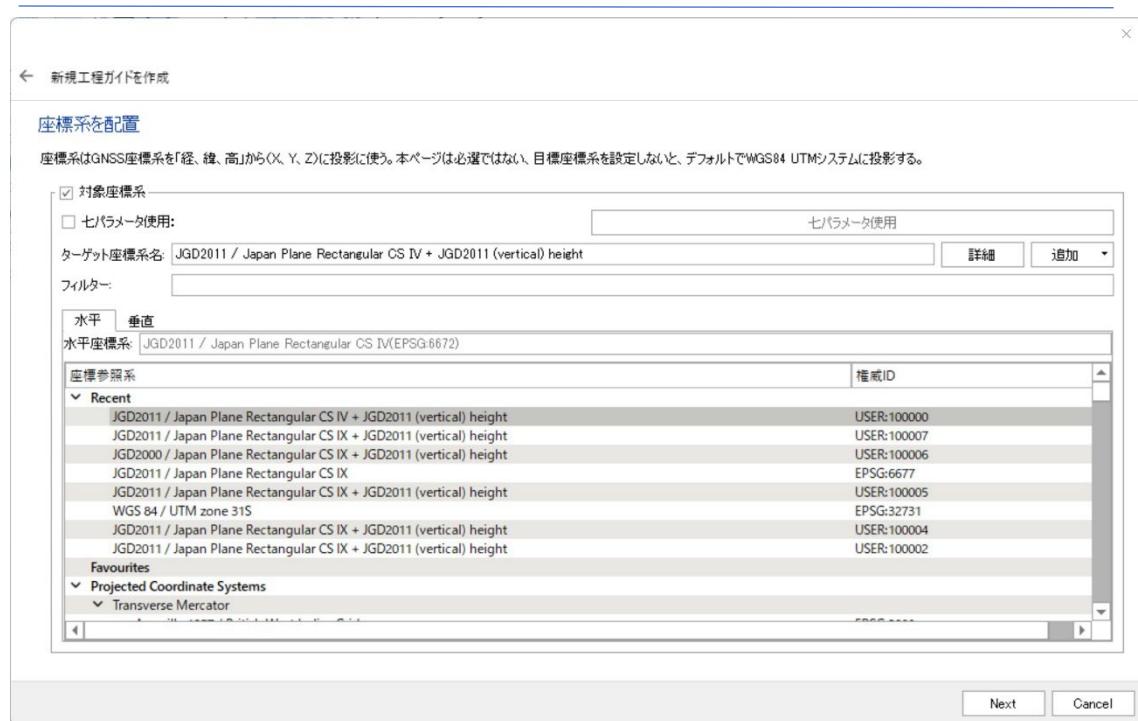


RTK-SLAM モードでは D-H100 Field で座標系を設定していた場合、座標系を手動で設定する必要はありません。ソフトウェアは RTK ファイルに登録されている座標系を使用します。 D-H100 Field で特定の座標系を設定していない場合は、ここで設定する必要があります。

例：「Filter」にて Japan を入力すると、日本の座標系が表示されます

ご自身のキーワードに合わせて、Filter を活用し、設定してください。

また、「水平タブ」より平面直角座標系を選択でき、「鉛直タブ」からジオイドモデルを選択できます。



③PPK-SLAM

PPK での解析を行う事前に、基準局データ（通常 RINEX フォーマット）を準備する必要があります。その後、「対象座標系」にチェックを入れ、「差動 GNSS」を選択し、Log ファイル（移動局側と基準局側の両方）を選択します。

← 新規工程ガイドを作成

GNSSデータを配置

GNSSデータを配置ください、絶対的な地理参考情報を提供に使う。GNSSがない場合、このページを飛ぶことが出来る、出力結果が局部座標系の中にある。

GNSS処理

GNSS処理モード

外部入力 差動GNSS 内部

移動局データ

Logファイル: 10-11-18.log

基地局データ

NovAtel RINEX RTCM3/GVRTCM3

マルチ基地局ファイル:

定位モード: データヘッダから解析 手動 お気に入りフォルダから選択

Coordinate Datum: WGS 84 Custom

単位: 十進法度(ddd.aaaaaaaaaaaa) 度分秒(DD:MM:SS.SSS)

緯度:

経度:

WGS84精球高さ(m):

アンテナ高さ(m):

座標系を設定、選択します。座標系を素早く選択するために、「フィルター」からキーワードを入力し、「次へ（Next）」をクリックします。

← 新規工程ガイドを作成

座標系を配置

座標系はGNSS座標系を「経、緯、高」から(X, Y, Z)に投影に使う。本ページは必選ではない、目標座標系を設定しないと、デフォルトでWGS84 UTMシステムに投影する。

対象座標系

七パラメータ使用:

ターゲット座標系名:

フィルター:

水平 垂直

水平座標系:

座標変換系

Recent

JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IV + JGD2011 (vertical) height	USER:100000
JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IX + JGD2011 (vertical) height	USER:100007
JGD2000 / Japan Plane Rectangular CS IX + JGD2011 (vertical) height	USER:100006
JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IX	EPSG:6677
JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IX + JGD2011 (vertical) height	USER:100005
WGS 84 / UTM zone 31S	EPSG:32731
JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IX + JGD2011 (vertical) height	USER:100004
JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IX + JGD2011 (vertical) height	USER:100002

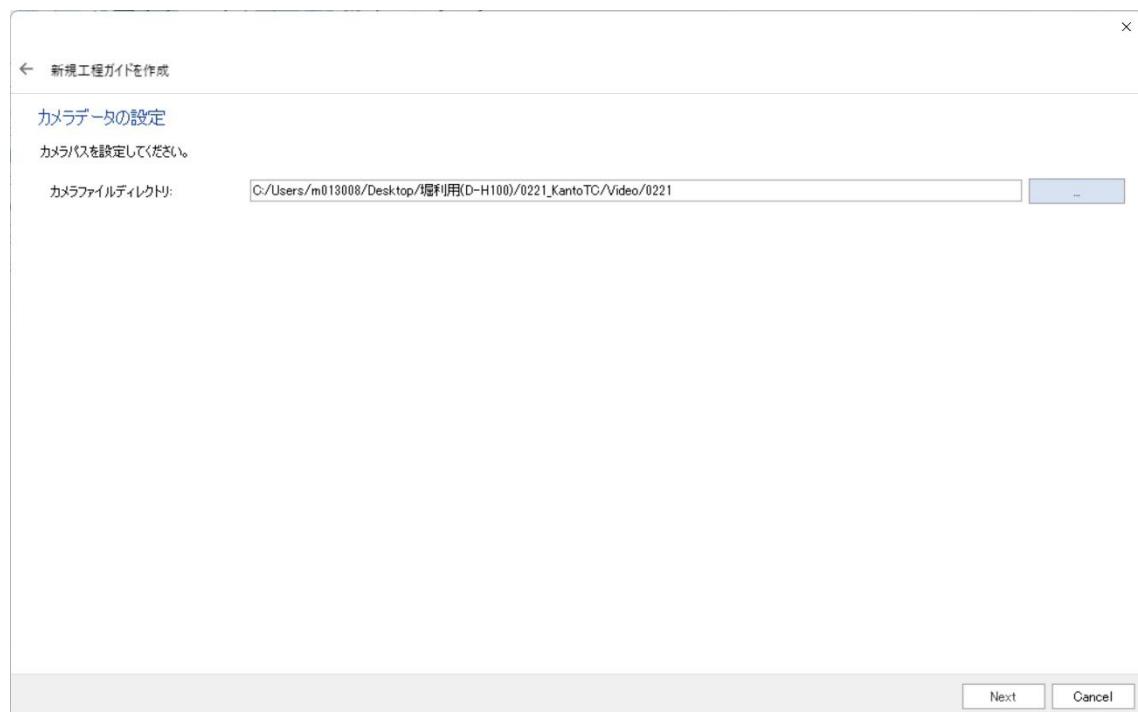
Favourites

Projected Coordinate Systems

Transverse Mercator

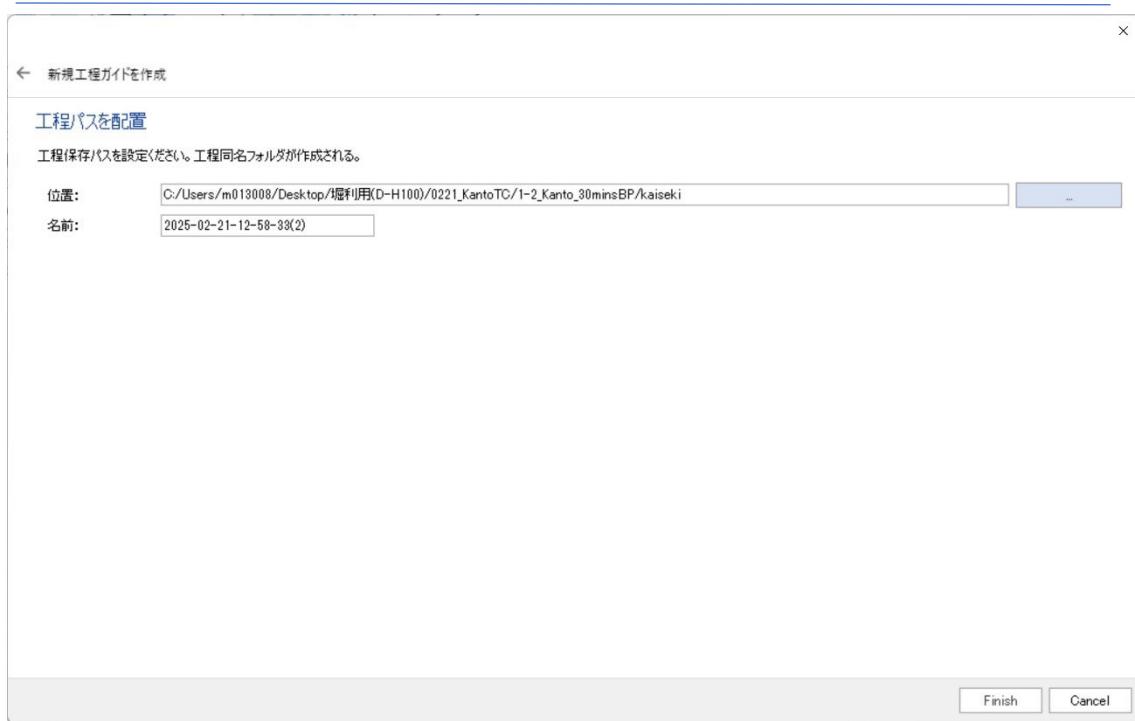
カメラデータの設定

カメラがある「フォルダ」を選択します（注意：ファイルではなく「フォルダ自体」を選択）カメラファイルの自動コピーが実行されている場合、カメラファイルのパスはデフォルトでプロジェクトの CameraRaw/External Camera フォルダになります。次に「次へ（Next）」をクリックします。



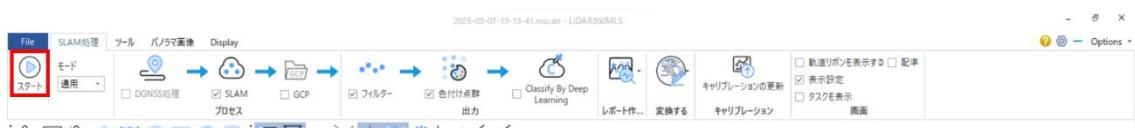
プロジェクトの保存先の設定

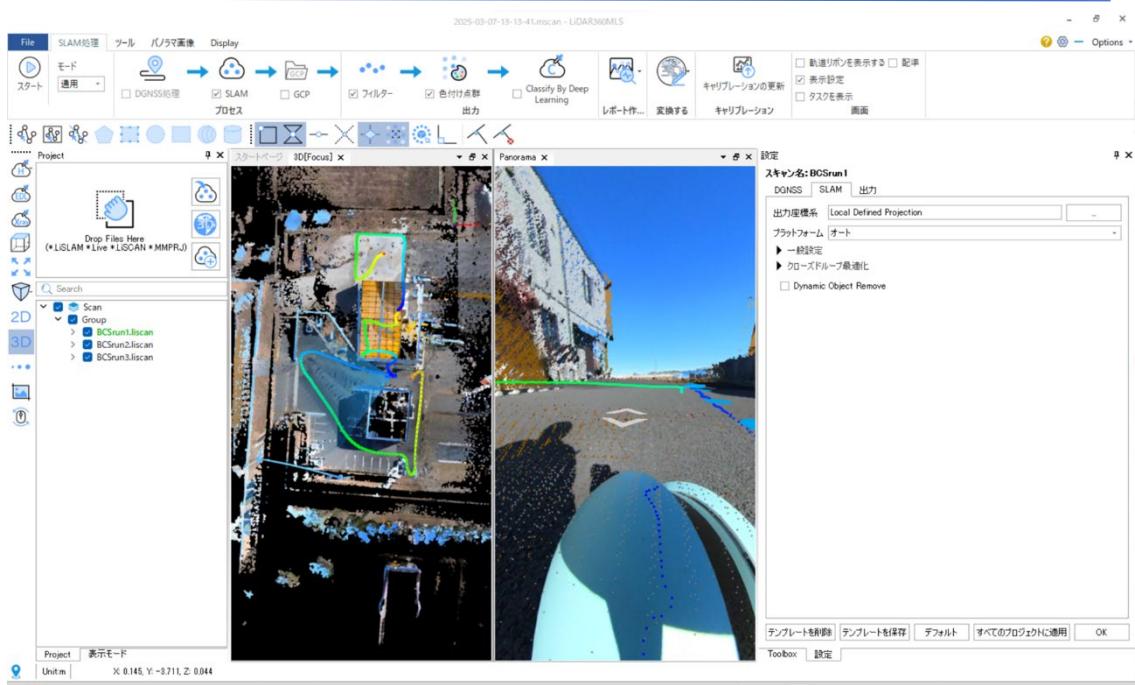
プロジェクトの保存先フォルダとプロジェクト名を設定します。デフォルトをそのまま使用するともできます。最後に、「終了（Finish）」を選択します。



7.2.3 解析の開始

メイン画面に戻りましたら、画面左上の「Start」ボタンをクリックします。プログラムの実行が終了するのを待つと、最終的な点群データの結果が得られます。





7.3 一括データ解析

7.3.1 一括解析の方法

一括解析を行うために、複数のプロジェクトを追加する方法は、上記のプロジェクト作成の 2 つの方法（①ワンクリック解析と②個別のデータ入力と解析）に対応しています。

① [7.1](#) の手順、ワンクリック解析により、複数の Lislam インデックスを追加することもでき、追加されたすべてのプロジェクトが左のカタログツリーに表示されます。

② [7.2](#) の手順、個別のデータ入力と解析を行うと、作成されたすべてのプロジェクトが左側のカタログツリーに表示されます。

この 2 つの方法を併用することで、複数データを一括解析することができます。一括解析したいすべてのプロジェクトが追加できたら、解析開始をクリックします。

一括解析は、アクティブになっているプロジェクト（チェックがついているデータ）にのみ適用されます。また選択された解析設定と出力設定はすべての一括解析結果に適用されます。

7.4 基準点（GCP）を用いた解析

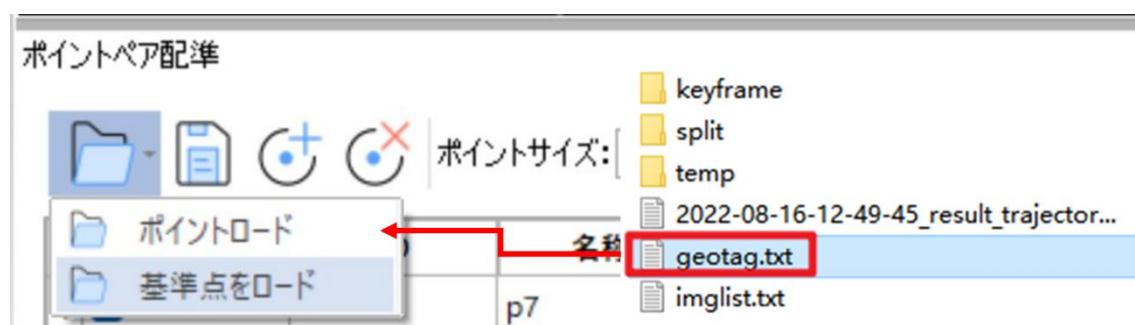
7.4.1 SLAM 解析の完了

SLAM データ解析については [7.1](#) または [7.2](#) を参照し、解析済みのプロジェクトを用意してください。

7.4.2 基準点（GCP）の設定

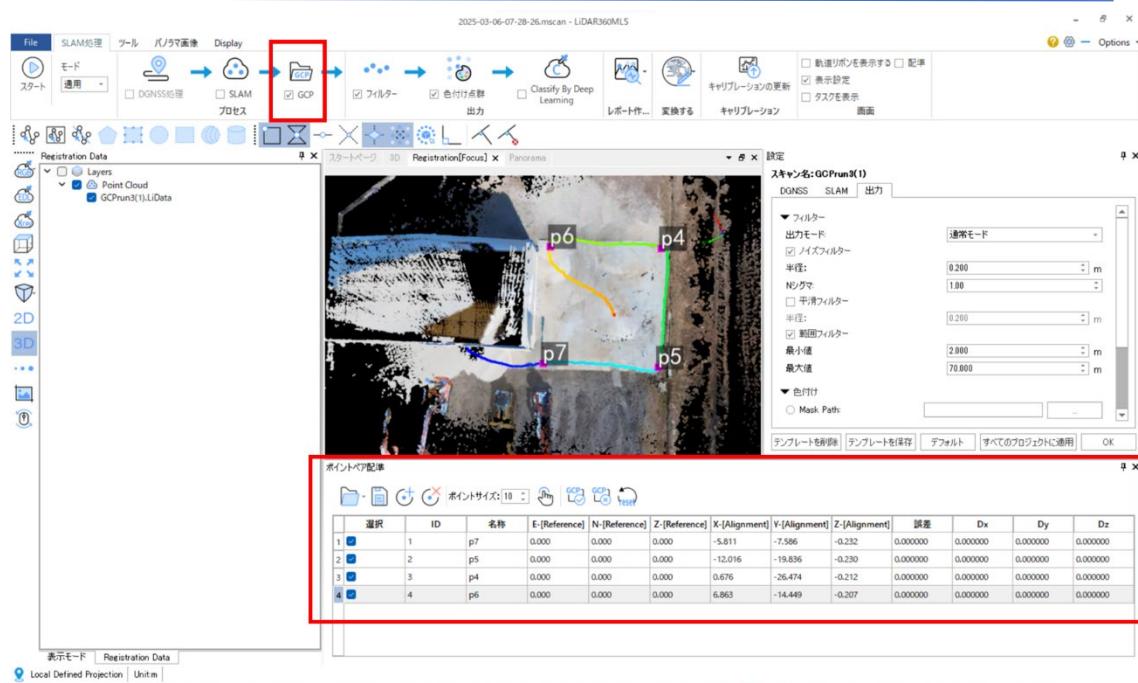
基準点（GCP）機能をオンにする

メイン画面上で、「GCP」をクリックすると、GCP 設定用のタブが開かれます。また、ソフトウェアが自動的に現場で取得した基準点（GCP）を読み込みます。また、手動で geotag.txt または他の整列するポイントファイルを選択することもできます。



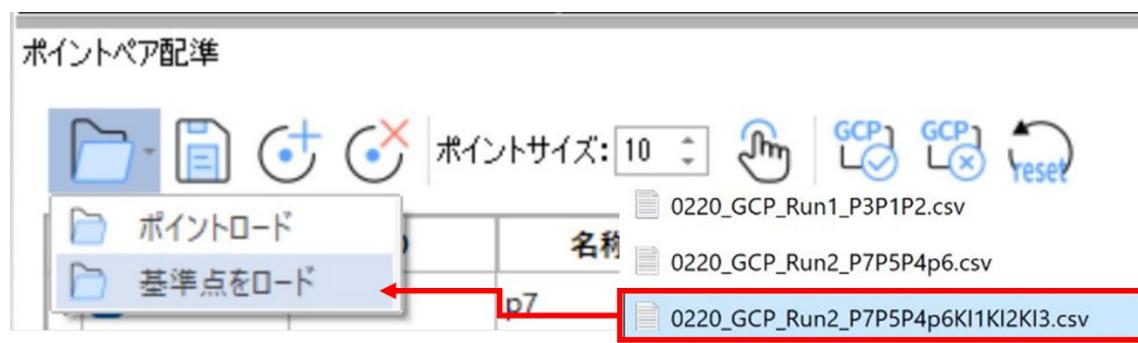
手動で取得した基準点（GCP）を読み込む方法

GCP 設定を開いた後に表示されるインターフェイスは以下の通り：



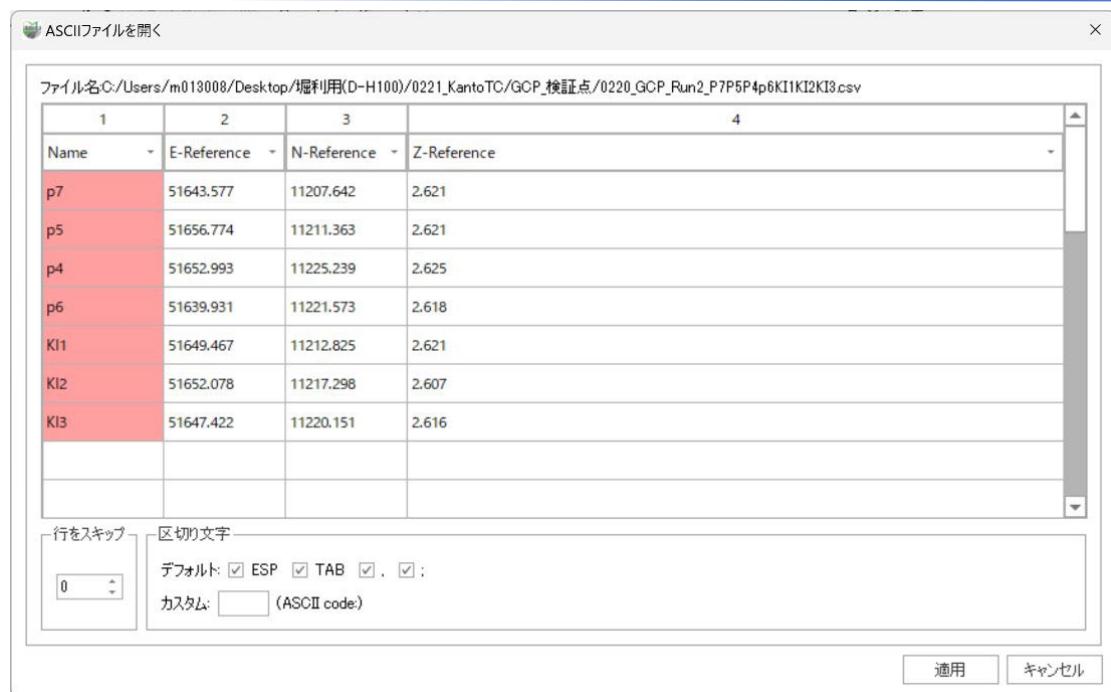
基準点の読み込み

GCP 設定内で、ファイルアイコンをクリックして「座標変換先となる」基準点（CSV）を読み込みます。



N、E、Z に対応する列を設定し、「適用」をクリックする。

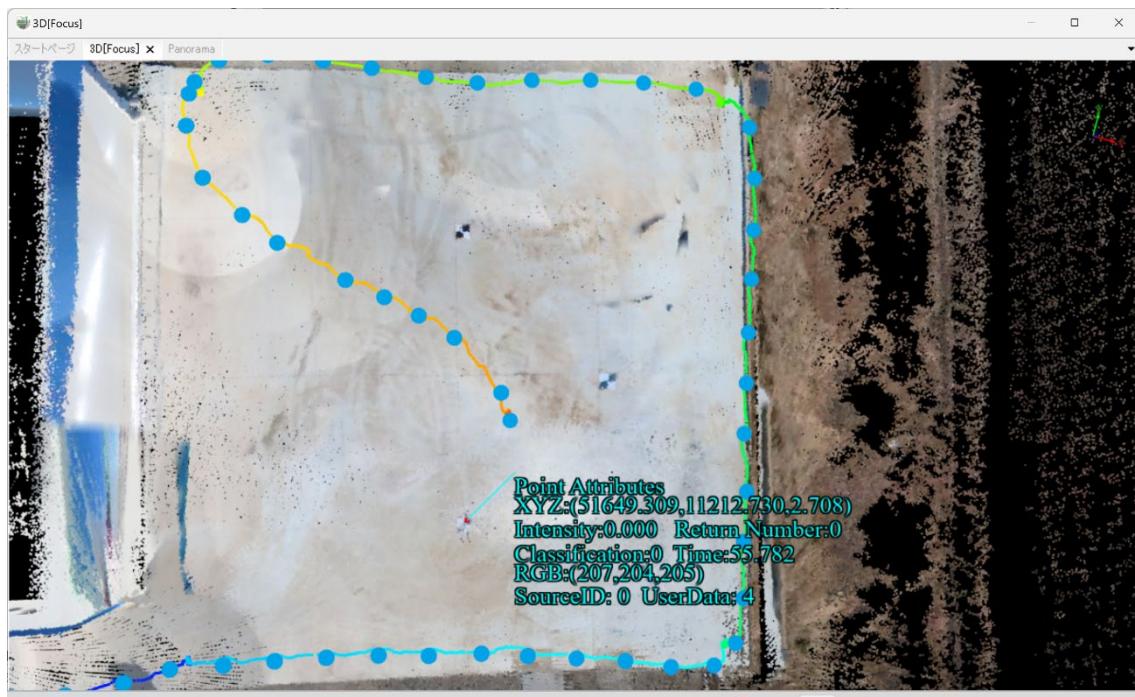
①入力する座標の並びは、数学座標系になっていることを注意してください。②基準点（GCP）による変換を行う「計測点」と、読み込む「基準点」の「数」と「並び」を統一するようにしてください。



基準点 (GCP) による座標変換の適用

 をクリックし、基準点 (GCP) による座標変換の適用を行います。





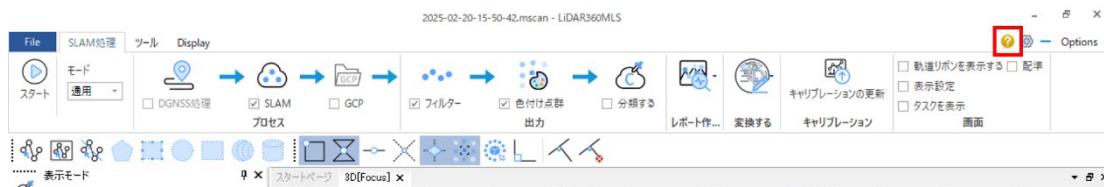
基準点 (GCP) 変換のリセット (オプション設定)

GCP 変換がうまくいかなかったり、基準点の入力が間違っていたりした場合は、 クリックして点群を元の状態に戻すことができます。

7.5 その他ツール

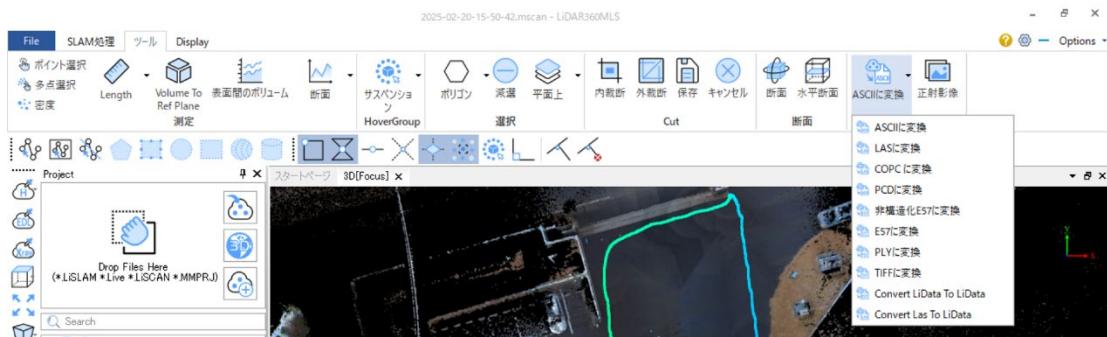
7.5.1 LiDAR360MLS のマニュアル

ソフトウェアを開いたら、右上の  ヘルプボタンをクリックします。



7.5.2 データの出力

ツールタブのエクスポート機能では、ASCII、Las、COPC、PCD、E57、Ply、TIFFなどのフォーマットで点群を出力できます。



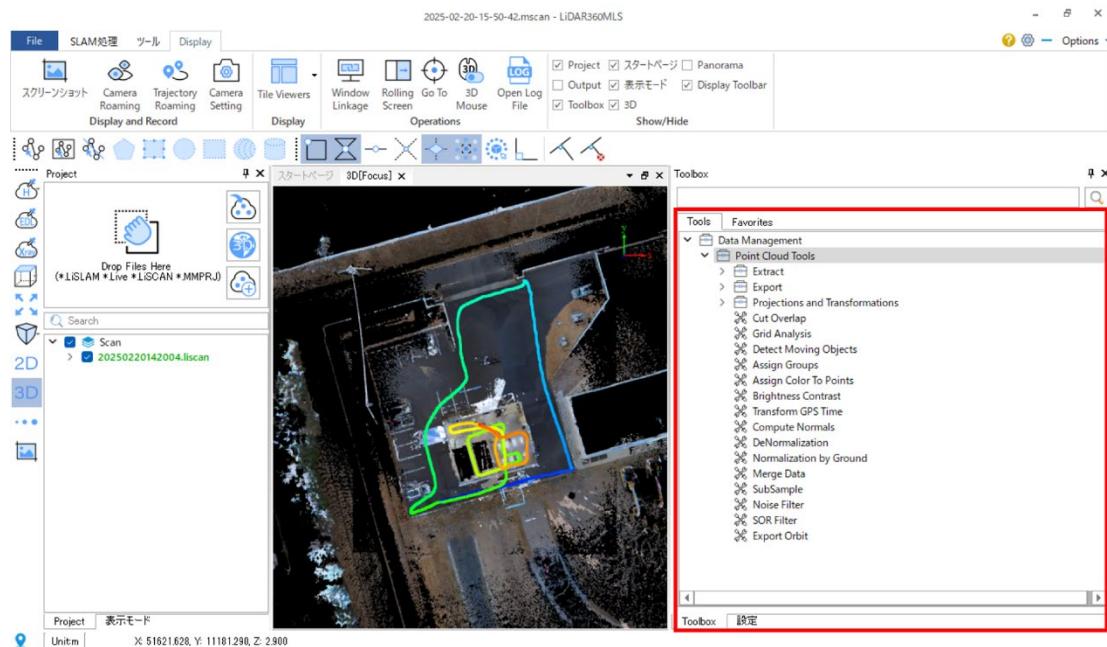
7.5.3 精度チェック

精度チェック機能は、チェックポイント（検証点）をインポートすることで、データの絶対精度をチェックすることができます。



7.5.4 ツールボックス

ツールボックスには、点群の抽出、出力、投影、座標変換、その他の点群ツールが含まれています。



CHAPTER

08

08 メンテナンスについて

■ 保管、輸送、メンテナンス

8.1 保管、輸送、メンテナンス

8.1.1 保管

- ① D-H100 の保管温度範囲は-20°C～60°Cです。保管環境は、換気が良く、乾燥し、ほこりのない場所にしてください。
- ② 保管する前に、すべての電源が切れていることを確認してください。デバイスは保管・運搬用ケースにて保管してください。
- ③ 保管期間が 1 ヶ月を超える場合は、次回使用時に電源のオンオフが正常に動作することを事前に確認してから使用してください。

8.1.2 輸送

- ① D-H100 は工場出荷時の梱包箱で輸送してください。
- ② 特別な事情で追加梱包が必要な場合は、箱がある程度の耐圧性を持ち、箱に「精密機器」、「取扱注意」、「壊れやすい」などの表示があることを確認し、機器の破損を避けてください。
- ③ 本製品は精密機器です。光学部品の破損や位置ズレを防ぐため、輸送中や取り扱い中に過度の衝撃を与えないようにしてください。

8.1.3 メンテナンス

- ① 電源を入れる前に、スキャナ部とカメラが汚れていないことを確認してください。汚れている場合はすぐに清掃してください。
- ② 装置を使用した後、スキャナ部とカメラを確認してください。汚れている場合はすぐに清掃してください。
- ③ 定期的な清掃： LiDAR のスキャナ部とカメラをレンズ用のクリーニングペーパーで優しく拭いてください。内側から外側へ円を描くように拭いてください。

参考 1 SLAM について

SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) アルゴリズムにより、デバイスは未知の環境をマッピングすることができます。使用者は、SLAM を使用して、センサーによる位置、姿勢、移動軌跡を把握し、周囲環境の地図を構築することができます。移動中、デバイスは位置推定と周辺環境地図に基づいて位置が決定されます。つまり、リアルタイム測位と地図構築は協調的に機能します。

簡単に言いますと、移動中に複数フレームの点群データを取得し、SLAM アルゴリズムが点群データをフレームごとに解析して識別します。最初の 2 フレームで物体 A をスキャンした場合、両フレームの物体 A の点群データを解析し、同じ物体 A であると判断します。こうして地図全体がフレームごとに構築されていきます。

そのため、SLAM アルゴリズムの識別能力が低く、前のフレームの物体 A と次のフレームの物体 B が同じ物体であると判断された場合、両者は誤って合成されてしまいます。その場合、合成・統合された解析結果は実際の状況を表していない形になってしまいます。

認識の前提条件は、環境に十分な特徴点があることです。特徴点が少ない環境では、2 つのフレームをうまく合成することはできません。繋がりがうまくいかず、誤ってデータが積み重なる形にもなり得ます。その場合、点群は二重に厚くなり、鮮明にはなりません。つまり、低品質な結果しか得られなくなります。

この原理により、SLAM アルゴリズムは点群フレーム数が増加するにつれて誤差を蓄積します。その結果、軌跡が長くなればなるほど、時間が経過すればするほど、誤差はますます大きくなっています。誤差の累積を防ぎつつ、より高品質な計測を実現するための提案として、カメラを使用して色を付ける必要がある場合も、カメラを使用しない場合も、30 分以内に計測を停止することを推奨します。（その後、エラーの蓄積による問題を避けるために、続けて計測が必要な場合は、新しいプロジェクトとして計測を続けてください。

参考 2 SLAM の適用環境

動作温度 : -10°~40°

防水・防塵等級 : IP54。

適用環境 : SLAM は特徴点の有無に依存するため、特徴点の豊富な場所での計測に適しています。

特徴点が不明瞭な場所、オープンスペース、交通量の多い場所、揺れる葉や花のある場所には適していません。

適用できない環境			
No	説明	参考画像	備考
1	識別不能な対象物		なめらかなトンネル
2	オープンエリア		開けた土地・対象物、特徴点が不足する
3	交通量が多く、人の流れが多い環境		高速道路、人通りの多い繁華街、交差点
4	揺れる木々と花々		風の強い日の公園や森林地帯

参考 3 トラブルシューティング関係

1. 初期化

- ① 壁、地面、空など、特徴の少ない・ないような場所にレーザーを向けないでください。
- ② 歩行者や車両の通行量が多い場所では初期化しないでください。交差点では初期化しないでください。
- ③ 雑草や低木が密集している場所では初期化しないでください。
- ④ 草木が生い茂る場所で初期化する場合は、風のない場所で行ってください。
- ⑤ トンネルや坑道など、外部からデータを計測する場合は、洞窟の入り口を向いて初期化してください。
- ⑥ 通常の環境で計測する場合は、レーザーを計測対象エリアに向けて初期化してください。
- ⑦ 初期化プロセスは、厳密に静止した状態で行う必要があります。レーザーの回転慣性による装置の揺れを避けるため、装置を安定した場所に置き、手を添えて固定することを推奨します。
- ⑧ 初期化時間を十分にとってください。表示灯が速い点滅から遅い点滅に変わったら、初期化が完了したことを示します。
- ⑨ 複数回にわたって計測を行う場合、初期化エリアは前回の計測エリア内としてください。各計測エリアに 10~20% の重なりがあるようにしてください。
- ⑩ 初期化の際、バックパックキットは安定した場所に置いて静止させ、その後 8 の字を書くように移動させてください。

2. 計測時

- ① 計測は 1m/s 以下の速度で実施してください。速い速度では移動しないでください。
- ② 屋内で計測する場合は、あらかじめドアを開けておいてください。計測中にドアを開け閉めする等、環境が変わることを避けてください。
- ③ 事前に経路を計画してください。条件が許せば、できるだけループを採用してください。

-
- ④ レーザーは常に地上の有効な対象物に向けて照射してください。
 - ⑤ 狹い空間ではゆっくり通過してください。周囲環境が切り替わる場合は、ゆっくりと移動することを推奨します
 - ⑥ 背の高い対象物を計測する際は、レーザーを背の高い対象物に正対させて計測することを推奨します。また、計測エリア内に動いている物が少ないときに操作することを推奨します。これにより、データのノイズやエラーを減らすことができます。
 - ⑦ 複数階にわたる計測を行う際、階段部を計測する場合は、各階で D-H100 少し後ろに傾け、階段全体をスキャンした後、D-H100 を正常な角度に下げる（戻して）から移動してください。

3. RTK モード

- ① RTK モードでの計測は NTRIP 準拠のネットワーク RTK にのみ対応しています。
- ② RTK モードでは、補正情報配信サービスに接続するために正しいアカウントとパスワードが必要です。
- ③ RTK モードにおいて FIX 解を得られている場合、比較的大きな誤差が発生しても、計測を継続することができます。後処理ソフトウェアの LiDAR360MLS により大きな誤差を持つ点をフィルタリングすることが可能なためです。
- ④ 変電所、高圧送電線、鉄塔など、電磁干渉の強い環境では計測を行わないでください。

システム仕様

システム全般	
本体サイズ	L204mm x W130mm x H385mm
本体質量	1.83kg (本体部のみ・GCP パネル込み)
電圧	15.2V
防水防塵性能	IP54
通信ポート	無線 LAN、USB、イーサネット
バッテリーケースサイズ	L134mm x W64.6mm x H167mm
バッテリー容量	5870mAh
ストレージ	256GB SSD
計測時間/回	15 分 (画像あり)、30 分 (画像なし)
使用可能時間	4 時間 (1 バッテリー当たり)
相対精度	≤ 1cm
絶対精度	≤ 5cm
LiDAR 部	
スキャンレート	320,000 点/秒
LiDAR 精度	±1cm
スキャン範囲	120m
FOV	280° x 360°
レーザークラス	Class 1 (IEC60825-1 : 2014)
カメラ部	
カメラタイプ	360°パノラマカメラ

データフォーマット	MP4、insv
カメラサイズ	L72mm x W48mm x H43mm
写真解像度	6080 x 3040 (2:1)
ビデオ解像度	5760 x 2880@30fps
RTK モジュール ※バックパックオプション	
GNSS 対応	GPS・GLONASS・QZSS・BeiDou・Galileo
バックパック質量	3.2kg
RTK 精度	1cm + 1ppm
RTK 接続方式	Ntrip 接続方式
RTK モジュールサイズ	L97mm x W71mm x H30mm
RTK モジュール重量	190g
マッピング関係	
SLAM 方式	LiDAR-SLAM、RTK-SLAM、PPK-SLAM

トプコンホームページ <https://www.topcon.co.jp>
株式会社トフ・コン 本社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1
株式会社トフ・コンソキア ポジショニング・ジャパン
本社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1

※ 当社連絡先詳細は、当社ホームページをご覧ください。

© 2025 TOPCON CORPORATION
ALL RIGHTS RESERVED
無断複製及び転載を禁ず