

ドローンによる林道法面の スイッチバック撮影方法 の紹介

富山県森林研究所

主任専門員：○小林裕之

〃 ： 大宮 徹

背景



富山県森林研究所では、これまで長年にわたり、林道法面の植生モニタリング調査を実施してきた。

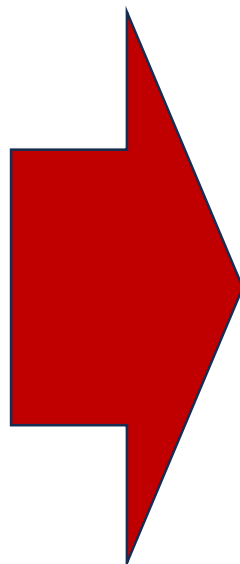
従来法の
問題点

法面最上部まで
到達するのが難しい。

長大法面上部の
植物種の同定や
被度の計測が難しい。

植生の陰になった
崩壊地などが
見えにくい。

大斜面全体の植生や
被度がわかりにくい。



従来からの
目視計測



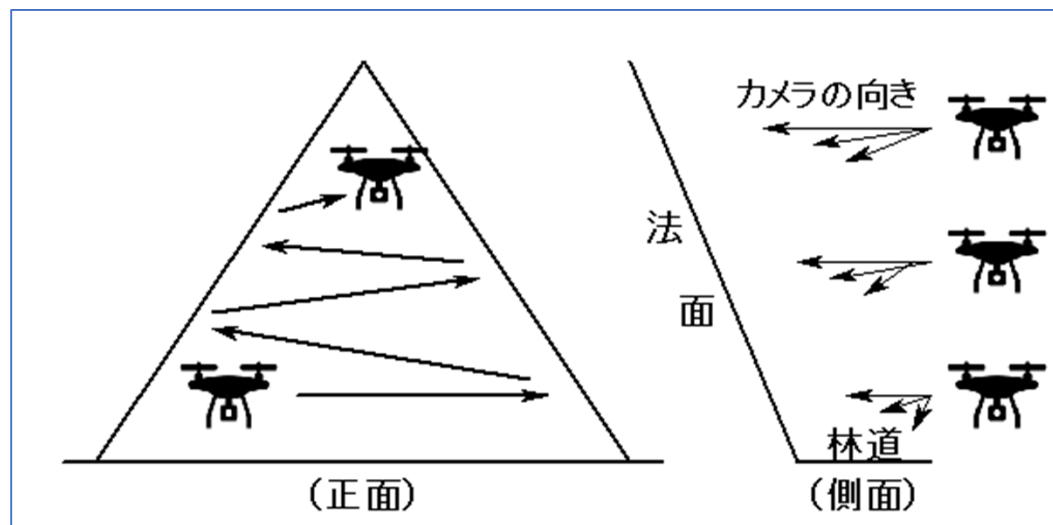
ドローンによる
動画撮影と
その判読

ドローンによる
静止画撮影と
3次元情報の取得
(写真測量/SfM)

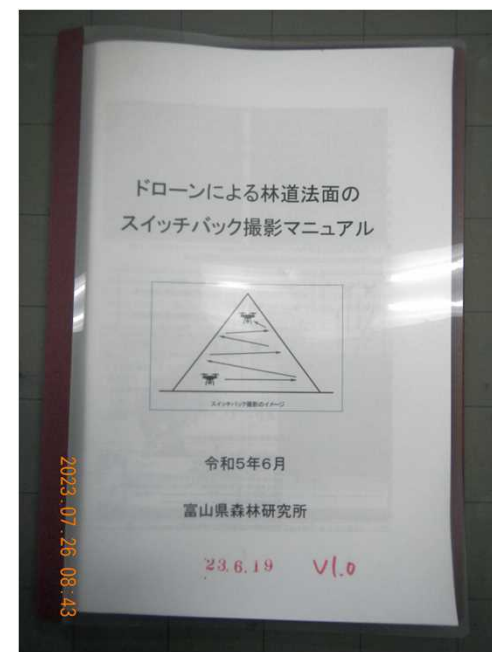
今後期待されること

林道法面に特化した空撮方法

「飛行高度一定」+「カメラ鉛直下向き」で行う、
従来の空撮方法では、斜面に関して得られる情報が少ない。



斜面に正対し、
飛行高度とカメラ角度を変えながら、
左右ジグザクに飛行する、
「スイッチバック撮影方式」を考案し、
安価なドローン+アプリで実施するための
マニュアル書を作成した。

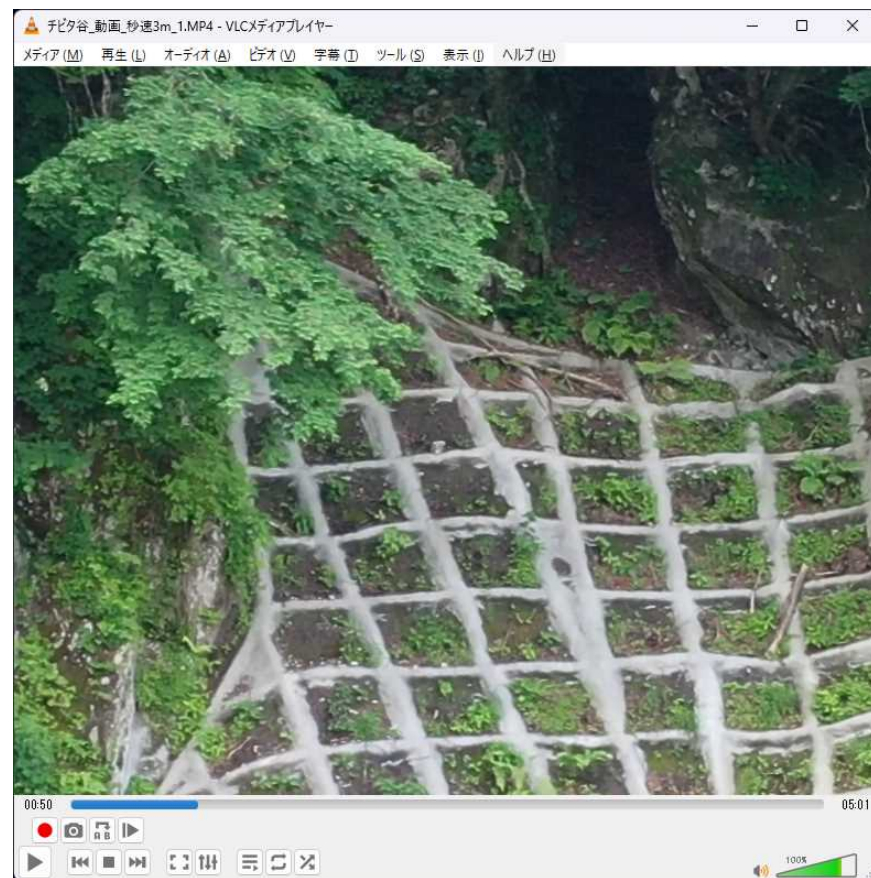
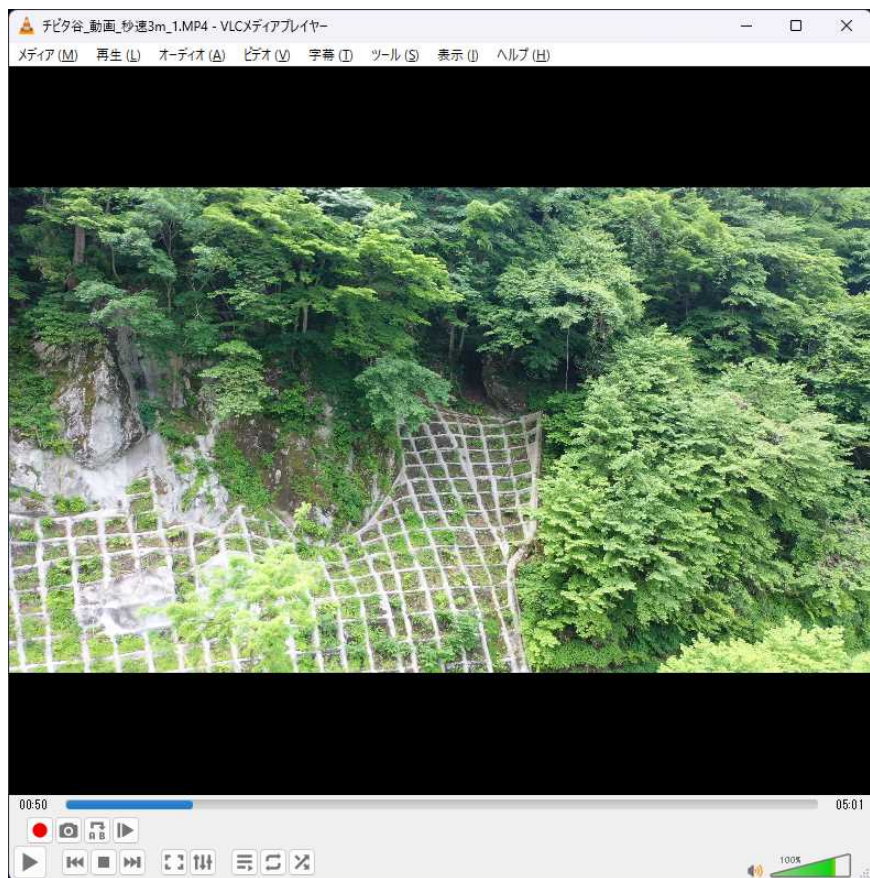


マニュアル書のPDFは
発表要旨の
バーコードから
ダウンロードできます。

動画のメリット

無料動画再生ソフト (VLCメディアプレイヤー)

同 左

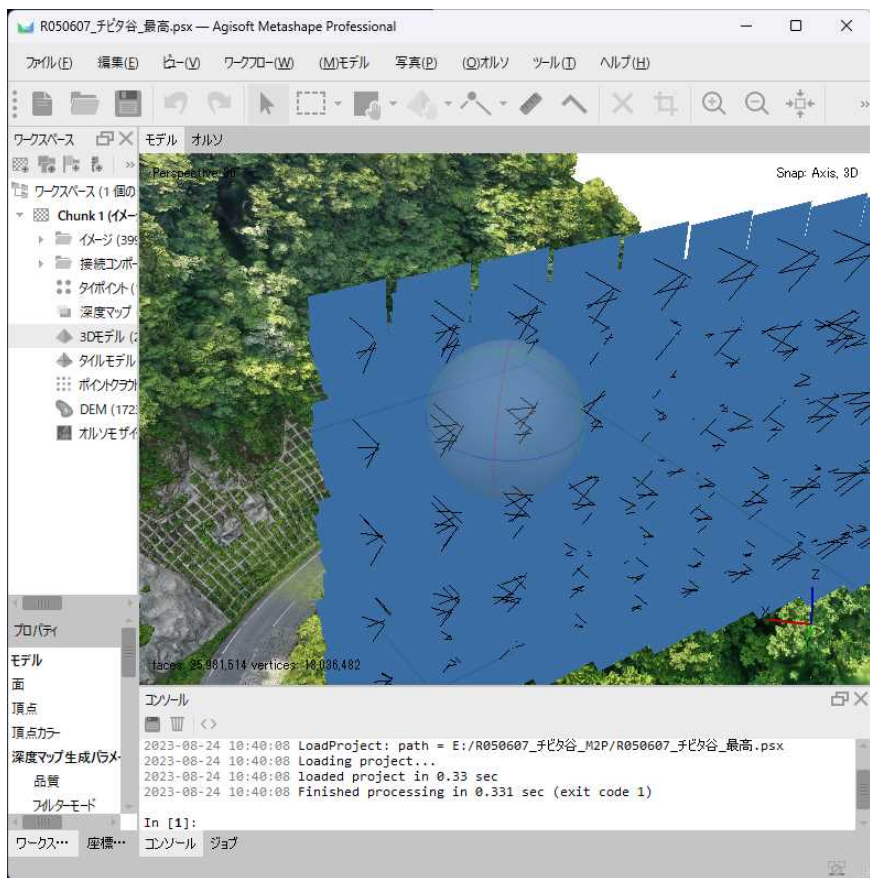


再生中に任意のシーンで一時停止し

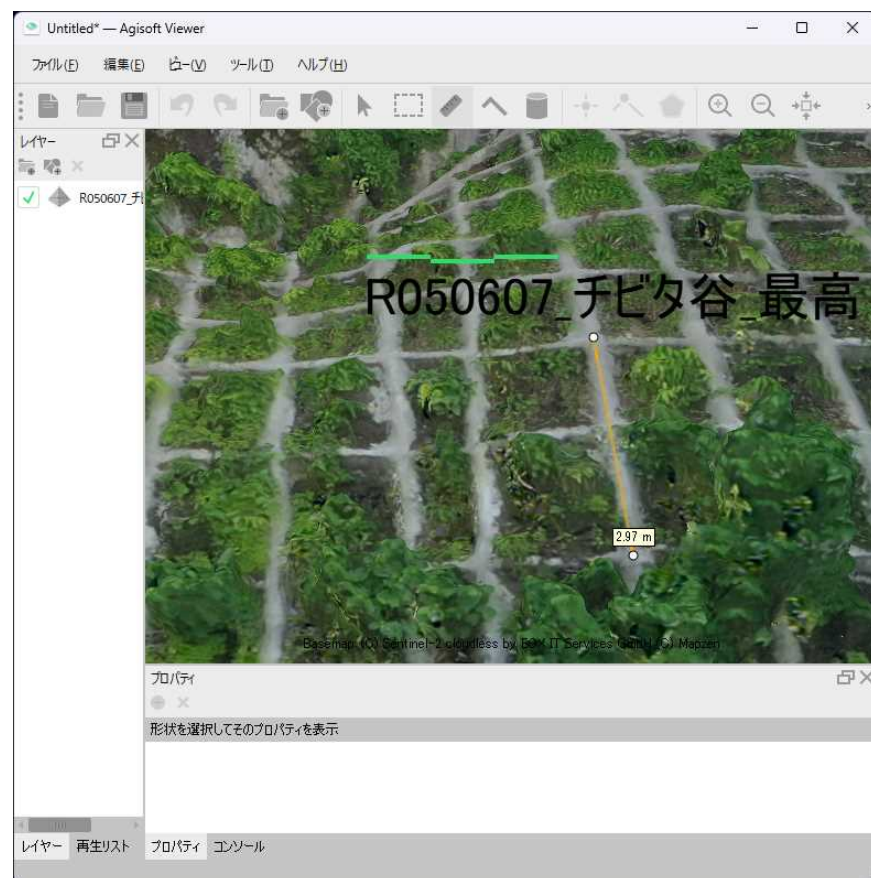
ズームインすると、
(例えば; 動画画素: ディスプレイ画素 = 1:1)
植生や構造物が詳細に表示できる。

静止画のメリット

有料ソフト (Metashape Pro)



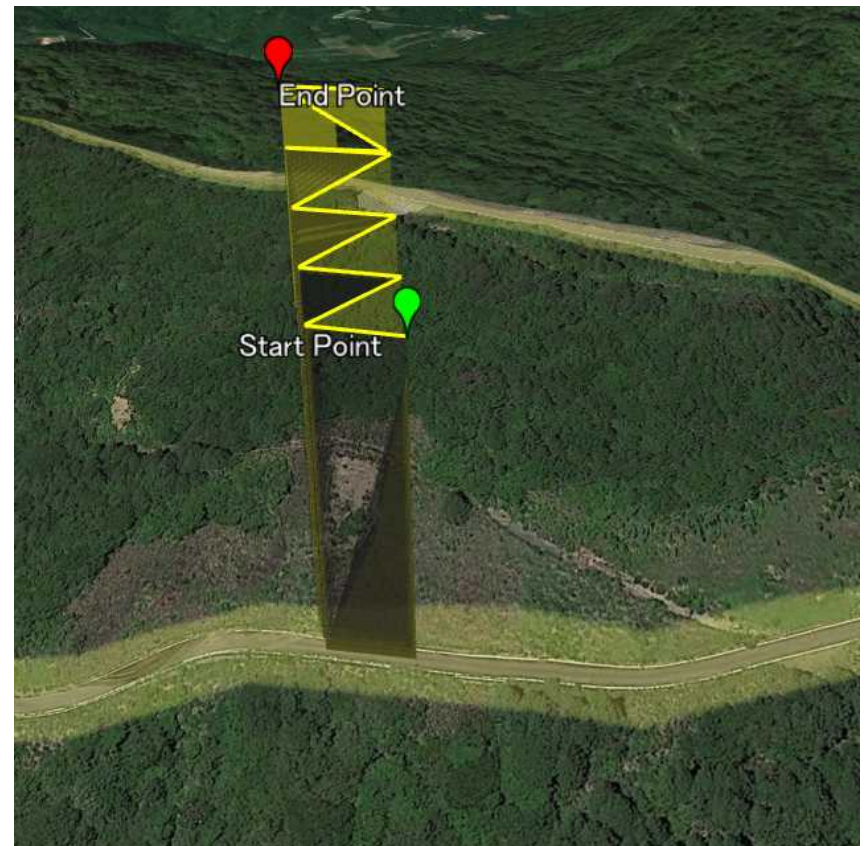
無料ソフト (Agisoft Viewer)



重複のある多数の写真から、
3Dモデルが作成できる。

一度3Dモデルを作成すると、
フリーソフトで斜距離が計測できる。

スイッチバック撮影の例



森林基幹道：町長水須線（旧大沢野町－旧大山町）
背景はGoogle Earthで，飛行高度は強調してある。
自動空撮アプリは**Litchi（ライチ）**を使用

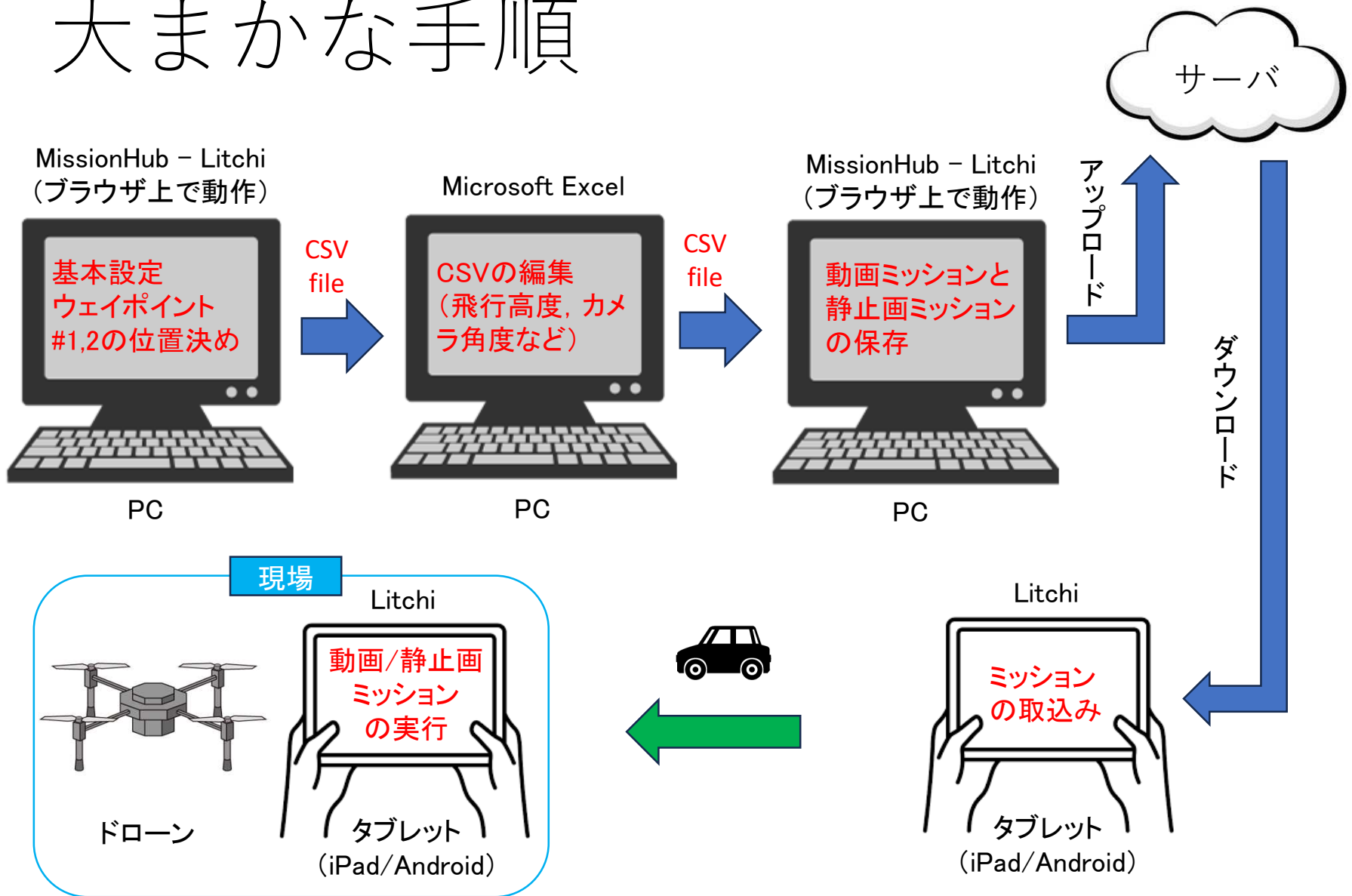
Litchi（ライチ）ほか使用するもの

• なぜLitchiなのか？

- ウェイポイントごとに飛行高度を指定できる。
- webブラウザ上で飛行計画を作成できる。
- 対応機種が多い（少し古いDJI製ドローンのほとんど）。

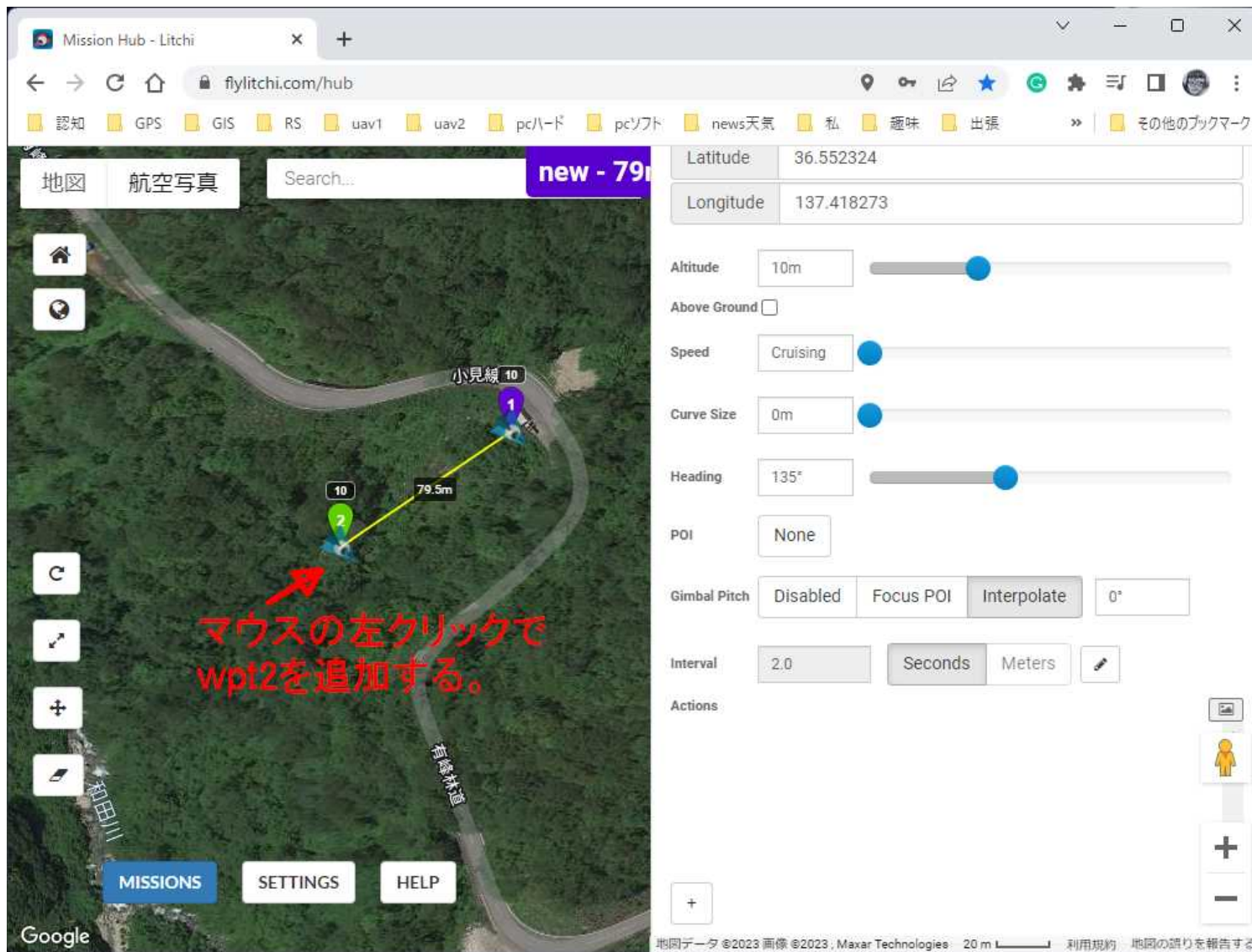
項目	名称など	備考
自動空撮アプリ	Litchi	DJI社製ドローン専用 有料，iOS版とAndroid版がある（3,500円） 同一ユーザーIDでMissionHubと連動
ドローン	DJI社製のもの	Mini 2, Mini SE, Air 2S, Mavic Mini 1, Mavic Air 2, Mavic 2 (Zoom/Pro), Mavic (Air/Pro), Phantom 4 (Standard/Advanced/Pro/ProV2), Phantom 3 (Standard/4K/Advanced/Professional), Inspire 1 (X3/Z3/Pro/RAW), Inspire 2 and Spark
飛行計画作成ソフト	MissionHub - Litchi	webブラウザ上で動作するソフトウェア（Litchiと連動）
PC		Microsoft Excelがインストールされたもの

大まかな手順



画面例 (wpt1,2の決定)

(MissionHub - Litchi)



画面例 (CSV編集前)

(Excel)

自動保存 オフ litchi_mission.csv Hiroyuki Kobayashi

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 ヘルプ Acrobat コメント 共有

貼り付け MS Pゴシック 11 標準 条件付き書式 挿入 Σ 2/2 データ分析
B I U A A 条件付き書式 挿入 Σ 2/2 データ分析
クリップボード フォント 配置 数値 スタイル セル 編集 分析

データ損失の可能性 このブックをコンマ区切り (.csv) 形式で保存すると、一部の機能が失われる可能性があります。機能が失われないようにするには、Excel ファイル形式で保存してください。 次回から表示しない 名前を付けて保存...

A1 : X ✓ fx latitude

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	latitude	longitude	altitude(m)	heading(de)	curvesize(r)	rotationdir	gimbalmode	gimbalpitch	actiontype1	actionpar1	actiontype2	actionpar2	actiontype3	actionpar3
2	36.55272	137.419	10	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
3	36.55232	137.4183	10	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														

litchi_mission

準備完了 アクセシビリティ: 利用不可 100%

画面例 (CSV編集)

(Excel)

自動保存 オフ litchi_mission.csv Hiroyuki Kobayashi HK

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 ヘルプ Acrobat コメント 共有

MS Pゴシック 11 標準 条件付き書式 挿入 Σ 2/2 テーブルとして書式設定 削除 書式 編集 分析

データ損失の可能性 このブックをコンマ区切り (.csv) 形式で保存すると、一部の機能が失われる可能性があります。機能が失われないようにするには、Excel ファイル形式で保存してください。

A12 : X ✓ fx 36.5527227115725

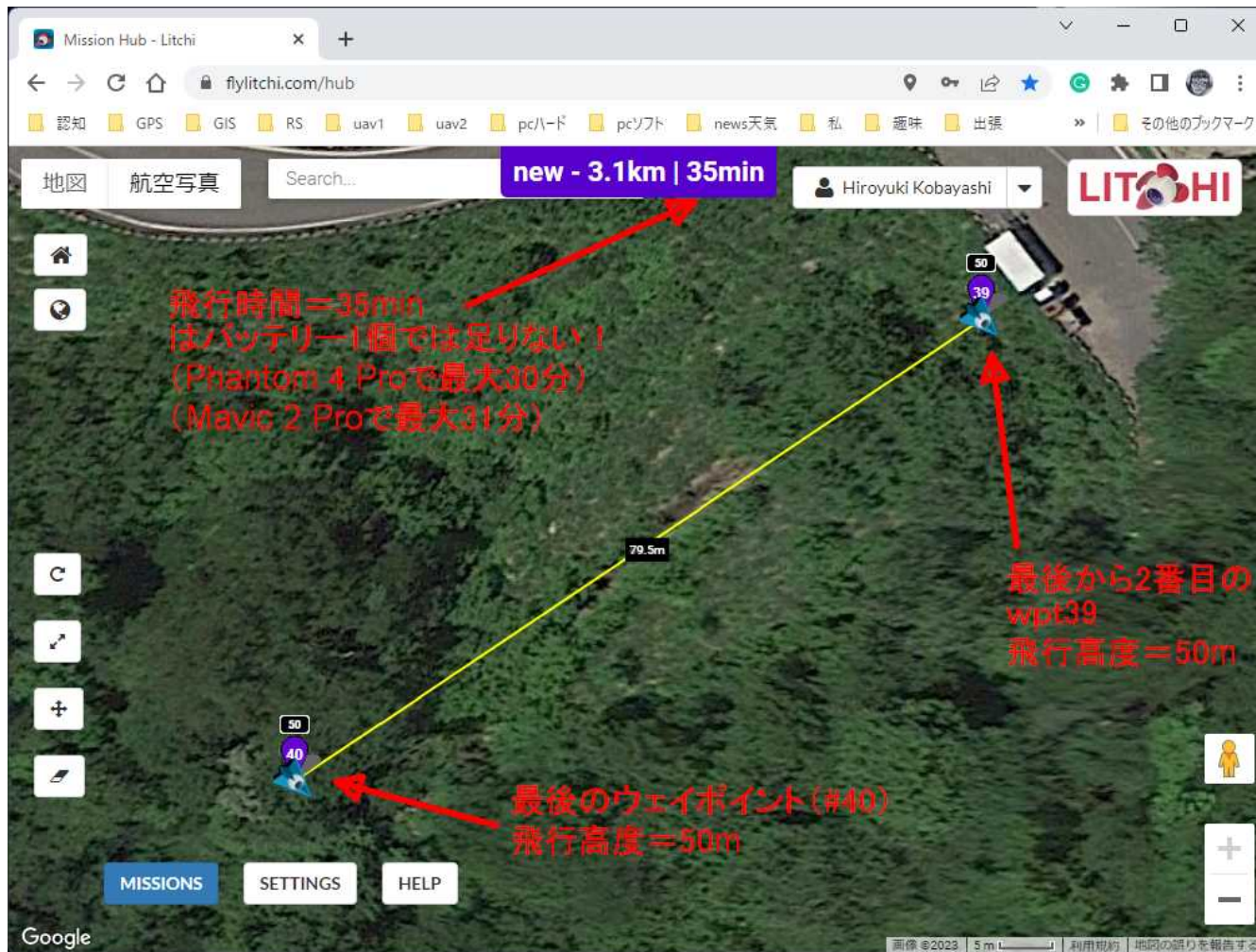
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	latitude	longitude	altitude(m)	heading(de	curvesize(r	rotationdir	gimbalmode	gimbalpitch	actiontype1	actionpar	actiontype2	actionpar	actiontype3	ac
2	36.55272	137.419	10	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
3	36.55232	137.4183	10	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
4	36.55272	137.419	20	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
5	36.55232	137.4183	20	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
6	36.55272	137.419	30	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
7	36.55232	137.4183	30	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
8	36.55272	137.419	40	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
9	36.55232	137.4183	40	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
10	36.55272	137.419	50	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
11	36.55232	137.4183	50	135	0.2	0	2	0	-1	0	-1	0	-1	
12	36.55272	137.419	10	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
13	36.55232	137.4183	10	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
14	36.55272	137.419	20	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
15	36.55232	137.4183	20	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
16	36.55272	137.419	30	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
17	36.55232	137.4183	30	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
18	36.55272	137.419	40	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
19	36.55232	137.4183	40	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
20	36.55272	137.419	50	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
21	36.55232	137.4183	50	135	0.2	0	2	-30	-1	0	-1	0	-1	
22														
23														
24														

2~11行目をコピペしたのち、カメラ角度 (gimbalpitch) を-30(度)に変更する。

準備完了 アクセシビリティ: 利用不可 平均: 6.395025337 データの個数: 460 合計: 2941.711655 100%

画面例 (CSVインポート後)

(MissionHub - Litchi)



飛行高度5種類 (10,20,30,40,50m) , カメラ角度4種類 (0, -30, -45, -60) , ポイント2個
 $5 \times 4 \times 2 = 40$

動画（4分間）

