

⑩空中写真測量業務における安全対策について

業務名：令和5年度高原川流域空中写真測量業務

(工期：令和5年8月4日～令和6年3月8日)

受注者：株式会社パスコ

主任技術者：平林 大輝

キーワード：航空測量、調査時間の軽減、スターリンク



1. はじめに

本業務は、高原川流域の砂防計画及び調査等の基礎資料とするため、空中写真撮影および数値図化を行うものである。業務内での安全管理に関する取り組みについて報告する。

2. 業務概要

2.1 業務箇所

- ・空中写真撮影（航空作業、現地標定点測量）：高原川流域全域
- ・修正数値図化（現地調査）：主に、蒲田川流域、平湯川流域、高原川本川沿いの一部

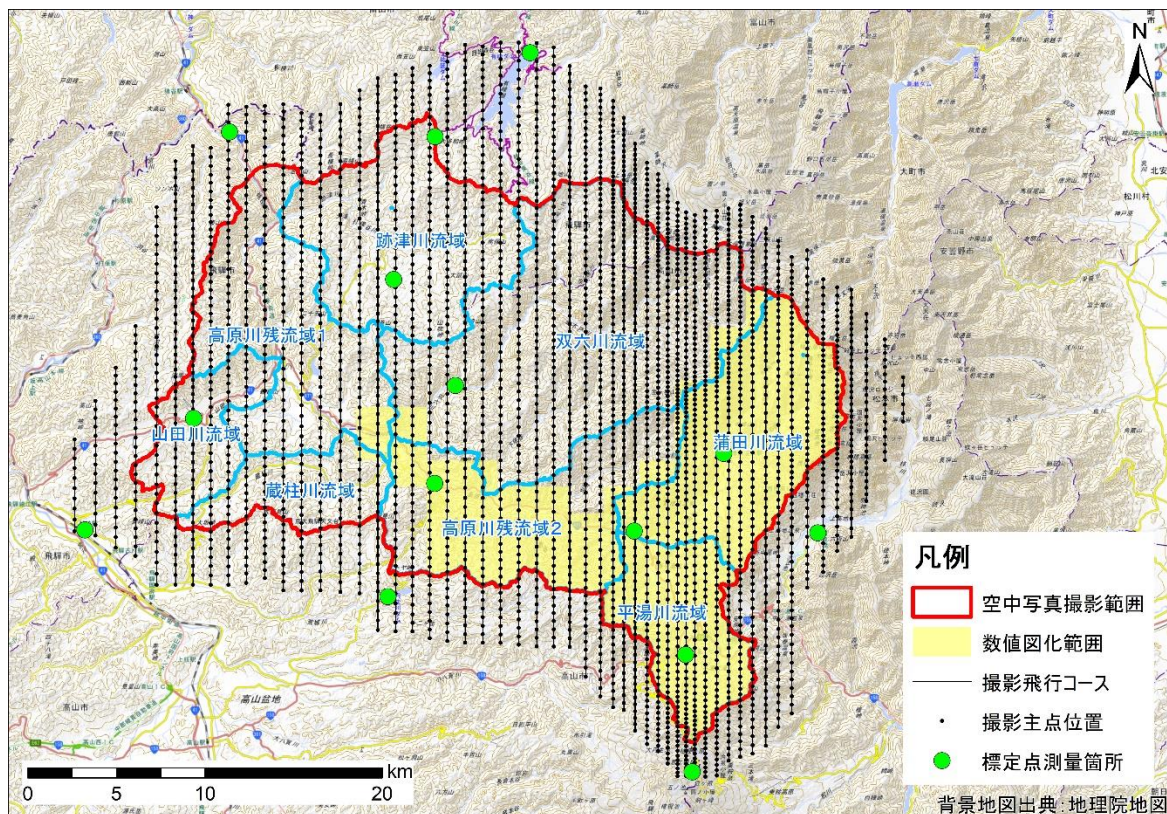


図1 業務対象位置図

2.2 現地作業期間

- ・航空作業：2023年9月19日～10月18日（内、撮影実施日は3日）
- ・標定点測量：2023年10月2日～10月4日（踏査）、10月25日～10月31日（観測）
- ・現地調査：2023年10月30日～11月14日

3. 航空作業における安全管理

3.1 飛行前の留意点

作業前ブリーフィングを行い、飛行前後（離陸前・着陸後）は、機材チェックリストによる点検を実施した。

- ・機体の点検…主翼等の破損の有無の確認、燃料・救急用品の搭載状況の確認
- ・機器の点検…設置状況(位置ずれ、外れや緩み等)、デジタルカメラの動作とオペレーションソフトの動作を確認



図2 航空作業における安全管理状況

3.2 飛行時の留意点

飛行時は、以下の点に留意して作業を行った。

1) 法令順守（航空法）

- ・有視界飛行方式（有視界気象状態）による飛行
- ・日々の気象状況（運航用飛行場予報（TAF）等）の確認

2) 高原川流域に特化した安全対策

- ・自衛隊訓練空域（跡津川流域、山田川流域周辺が該当）するため、訓練情報の確認
- ・焼岳周辺の火山リスクを考慮：航空作業時は噴火警戒レベル1であったため、飛行禁止空域等は設定せず、噴火口から5km未満において作業飛行を行う場合は、飛行当日の火山活動状況を確認した。

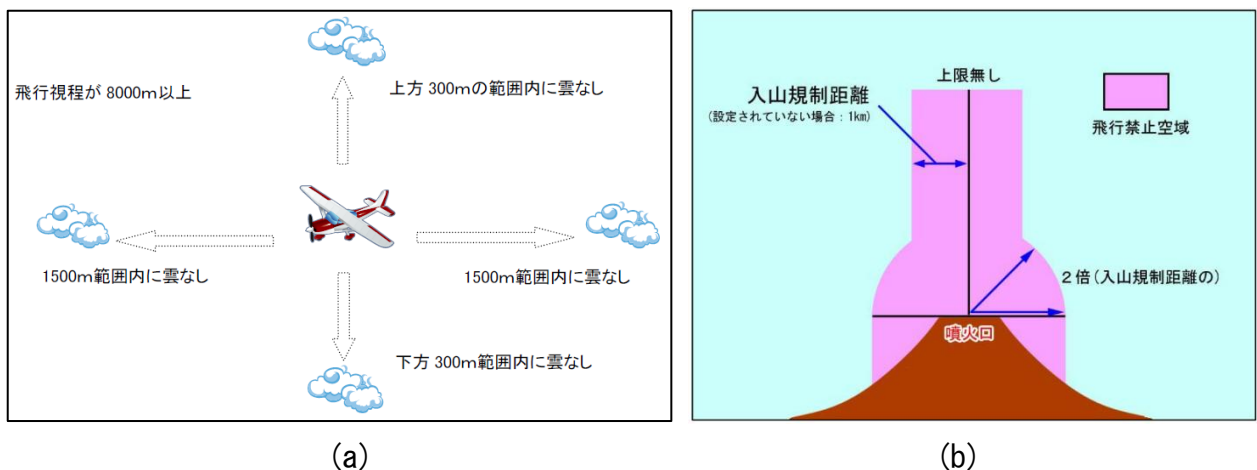


図3 航空機の飛行条件

(a) 有視界飛行条件（例：3,000m以上の高度で飛行する航空機の場合）

(b) 周辺空域における飛行条件（例：噴火警戒レベル3以上の場合）

4. 現地作業における安全管理

4.1 共通事項

現地作業では、安全対策のため以下の対策を行った。

- ・当日の作業内容に対する危険予知活動（KY活動）を実施する。
- ・自己の身分証明書を携帯して現地作業を行う。
- ・日本測量協会発行の「現地調査 安全衛生手帳」を携帯、遵守する。
- ・作業服、ヘルメット、安全ベストを装着し、緊急連絡網を携帯する。
- ・熊対策として山間地での作業時は熊避けスプレー、熊鈴等を携行する。
- ・携帯電話の通信エリア外では、衛星電話を所持する。
- ・車両駐車は、セーフティコーン・車止め、連絡先を明記したボードを配置する。
- ・焼岳警戒レベル図、防災マップ、巡視点検経路図（不感地帯の把握）を携帯する。



(a) KY 活動



(b) KY 活動



(c) 携行品（衛星携帯、熊対策等）



(d) 装備（服装、身分証）



(e) 装備（熊鈴）



(f) 駐車状況（測量中明示、車止め）

図4 安全管理実施状況

4.2 標定点測量における安全管理の特徴

標定点測量では、主に以下の点について留意し作業を行った。

- ・標定点測量は、測量精度を確保したうえで、短時間での測量（観測時間：約1分）が可能な単点観測法により実施。
- ・安全に標定点測量が行えるよう、航空作業計画時に対空標識の設置が不要となるような飛行コースの設定。
- ・作業箇所の管理者の許可、道路使用許可を行ったうえで作業を行う。
- ・保安員を配置し、作業中・通行人・通行車両とも安全を確保。



図5 標定点測量作業

4.3 数値図化の現地調査時における安全管理の特徴

4.3.1 最新機器の5方向同時撮影カメラにより現地侵入箇所の軽減

通常の直下視カメラでは判読し辛い急崖斜面や砂防施設の側面状況を、5方向カメラの斜めカメラ画像により判読することが出来るため、現地調査を行う箇所自体を軽減した。



(a) 5方向カメラ撮影イメージ (b) 直下視撮影画像 (c) 斜方視撮影画像

図6 5方向カメラと撮影画像（白谷第1号砂防堰堤）

4.3.2 スターリンクを活用した現場の安全管理

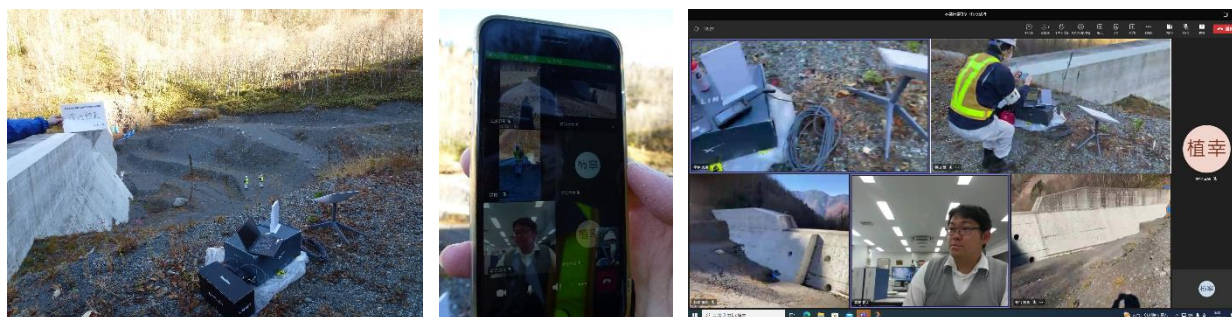
不感地帯での現地調査は、スターリンク（低軌道周期衛星によるインターネットサービス）を活用した気象情報等の収集を行うことで安全に作業を行った。適用条件としては、現地作業で暫く（1時間～2時間程度）滞在する場合が想定される。移動しながらの適用には課題が残るが、砂防調査分野でのDXを推進させる取り組みのひとつとなった。



(a) スターリンク機材

(b) 現地設置状況

(c) PC等で気象情報の収集



(d) 現地作業状況

(e) (f) 事務所とのライブ中継状況

図7 スターリンクを活用した不感地帯での安全管理状況（餌掛谷上流第1号砂防堰堤）

5. おわりに

以上の安全対策を行うことで、無事故で現地作業を終えることが出来ました。神通川水系砂防事務所および栃尾出張所の職員様、現場の工事関係者の皆様には、安全に業務を遂行するためのご指導とご協力をいただきました。改めて御礼申し上げます。