

4 空撮画像の解析

ドローン等の小型 UAV での空撮により得られた映像や画像は、景観配慮対策の検討の様々な場面で活用することが期待できます。

小型 UAV による空中撮影画像から作成でき、景観配慮対策において活用が可能な三次元コンテンツには、大きく分けて「三次元点群データ」、「三次元(立体)モデル」、「DSM(Digital Surface Model、数値表層モデル)」の3つがあります。

4.1 三次元コンテンツの概要



三次元点群データ

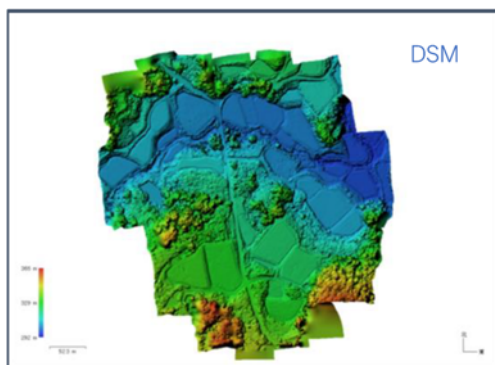
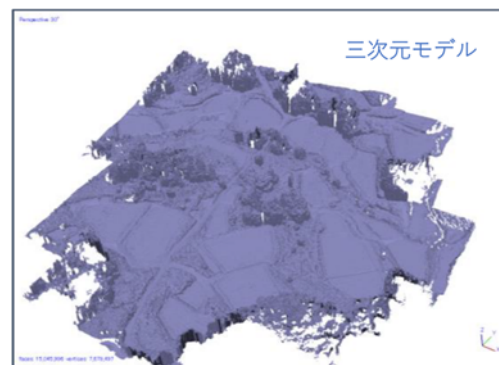
地形や地上にある物体(地物)を空撮した情報をもとに、仮想空間上で天地左右[直行座標系(x,y,z)]の位置情報を持った無数の点の集合体(三次元点群データ)を作成します。

この三次元点群データは、撮影対象を三次元バーチャルイメージとして再現し、様々な視点から対象を眺めることができます。

三次元モデル

映画やゲーム等のエンターテインメントや、建設・建築設計等の分野で広く活用されているCGを作成するためのモデルです。

三次元モデルは点群データと異なり、仮想空間に面を表現しますが、そのままの状態では色彩を表現できないため、モデル表面にテクスチャ等を張り付け、撮影対象を再現します。



DSM(Digital Surface Model、数値表層モデル)

地表面とその上にある建物や樹木等の高さを含んだ地物表面の標高からなる三次元データで、左図は高さを色で表現しています。

主に、GIS(地理情報システム)を用いて、高さを含めた地図情報の分析を行う際に使用します。

4.2 三次元コンテンツの生成方法

小型 UAV で撮影した画像をもとに三次元コンテンツを作成するためには、撮影方法及びデータ解析において専門的な知識と解析のための専門ソフトウェアが必要となります。

小型 UAV での撮影から専門ソフトウェアを用いた三次元モデルの生成については、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門で作成した「農業農村整備事業の景観配慮対策に関わる調査における小型 UAV 活用ガイド（令和 2 年 6 月）」にて詳しく解説しているので、こちらを参照してください。

5 地域住民等へのプレゼンテーション

景観配慮対策等の検討では、事業主体と地域の関係組織や土地改良関係者等と対策内容を協議し合意形成を進めていくことが不可欠です。しかしながら、地域住民等のなかには地形図や施設の設計図面等の読み取りに慣れていない方もおり、こうした図面資料のみを用いた説明では、事業や対策の内容が十分に伝わらないこともあります。

空撮画像や映像は、地域の景観の成り立ちや特徴に加え、景観配慮対策の内容をより明瞭に表現することができ、技術者同士の検討だけではなく、地域住民等への説明資料として活用したり、三次元 CAD や CG と組み合わせることで、高度な景観シミュレーション画像の作成もできます。

この他にも、小型 UAV で撮影した空撮映像は、地域景観や地域概況への認知を促したり、地域景観への新たな気づきや認識を促すための貴重な資料となり得ます。

5.1 三次元コンテンツの活用例

ため池の新設を計画している地区において、地域住民に施設の規模や構造等のイメージを醸成し、整備内容への理解を促すことが求められ、設計図面等での説明に限界があったことから、視覚的に分かりやすい整備イメージを作成することとなりました。

イメージの作成にあたっては、小型 UAV による空撮画像をもとに、整備対象地域を三次元点群データにて再現しました。さらに、平面及び立断面図をもとに新設ため池の三次元モデルを作成し、三次元点群データで生成した整備対象地域の画像に新設ため池の画像を組み合わせることで整備後のイメージ図を作成しました。

ワークショップ等の機会に地域住民にこのイメージ図を提示し、整備内容の説明を行うことで、地域住民等の理解の醸成に役立てました。



小型 UAV 空撮画像をもとに三次元点群データを作成し対象地域を再現



左の三次元点群データ（画像）に新設ため池の三次元モデルを組み合わせることで整備後のイメージを作成

図 15 三次元コンテンツを活用したため池の整備イメージ図

5.2 参考：環境配慮対策等における小型 UAV の活用例

景観の概況把握等への活用例

- 概査にて、施設整備対象地域の景観的な特徴を把握するため、小型 UAV による空撮撮影を行い、シンボリックな山、大規模施設の配置や林地、民家の配置状況等（土地利用）を確認しました（図 16）。



図 16 地域景観の概況把握（シンボリックな景観構成要素、土地利用状況等の確認）

- 概査及び視点場調査において、施設改修を予定している機場の周辺景観の概況を把握するため、小型 UAV による空撮撮影を行いました。その結果、農地や道路等の位置関係、機場の周辺に遮蔽物がないことを視認し、道路が施設を眺める視点場となることを確認しました（図 17）。



図 17 地域景観の概況把握（シンボリックな景観構成要素、土地利用状況等の確認）

生態系調査での活用例

- 整備対象施設周辺の植物群落を構成する種、繁殖程度等を確認するための植生調査のため、小型 UAV による空撮を行うことで効率的に広範囲の調査が可能となるとともに、人の立ち入りが危険な場所等での調査にあっても小型 UAV が活用されています。
- 整備対象施設周辺が猛禽類等の営巣地であるか否かを確認するため、営巣木となりそうな樹木（松など）を確認するために小型 UAV を活用しています。調査にあたっては、営巣木がありそうな斜面林を概定し（図 18）、立ち入りが困難な場所等では小型 UAV を活用して空撮により樹木の目視確認を行っています（図 19）。



図 18 営巣木となる樹木の確認のための調査イメージ（営巣木がありそうな斜面の概定）



図 19 営巣木となる樹木の確認のための調査イメージ（空撮による目視確認）

PR 資料としての活用例

- 整備後の施設の空撮画像や、環境学習会等のイベントの様子を撮影した画像を PR 資料として活用し、普及啓発に役立っている例が多くみられます（図 20）。



図 20 PR 資料としての活用例

おわりに

本テキストは、「農業農村整備事業における景観配慮の技術指針」において、新たに導入された「ドローン等の小型 UAV による調査」に着目した、現場技術者等に向けた技術解説を行う『「景観配慮対策における小型 UAV の活用」解説動画（以下、「解説動画」）』の内容を補足しつつ、技術手法の詳細等を示したものです。

本テキストは、景観配慮対策等における小型 UAV 活用の利点や現地での飛行にあたる留意事項、空撮画像の解析や地域住民等へのプレゼンテーション方法等を解説しており、あせて視聴いただくことで、より理解が深まることが期待されます。

解説動画及び本テキストについての問合せ先

農林水産省農村振興局整備部設計課計画調整室（環境計画班担当）

参考資料一覧

- 無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン等
 - ① 国土交通省航空局（発行）：無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン（令和元年7月30日）
 - ② 国土交通省航空局（発行）：無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の飛行に関するQ&A（令和2年8月23日更新）

- 景観配慮対策における小型UAVの活用についての参考資料(三次元化技術の有効活用)
 - ① 国立研究開発法人農業・食料産業技術総合研究機構 農村工学研究部門（発行）：農業農村整備事業の景観配慮対策に関わる調査における小型UAV活用ガイド（令和2年6月）

- 農業農村整備及び景観配慮・環境配慮対策における小型UAVの活用についての参考資料（学術論文等）
 - ① 栗田英治・福本昌人：小型UAV空撮・三次元形状復元技術による傾斜地農地環境の把握，農業農村工学会誌第84巻（9），p.7-10，2016
 - ② 栗田英治・加藤修一：営農と圃場整備をつなぐドローン圃場センシングの可能性，農業農村工学会誌第89巻（1），p.7-10，2021
 - ③ 紺野道昭・他：UAV空撮画像を用いた地すべり防止施設（水路工）の点検の試み，農研機構研究報告．農村工学研究部門（3），p.43-60，2019
 - ④ 小田泰・宮浦富保・他：小型UAVによる空撮画像からの「龍谷の森」植生図作成の試み，龍谷大学里山学研究センター2019年度年次報告書，p.227-239，2019