

UAVによる高精度三次元データを用いた自律飛行 Consideration of autonomous flight using high precision 3D data by UAV

○田中 和彦*¹ ・ 中村 博樹*¹ ・ 谷井 貴志*²
Kazuhiko Tanaka*¹ ・ Hiroki Nakamura*¹ ・ Takashi Tani*²

1. ICT 技術開発の目的

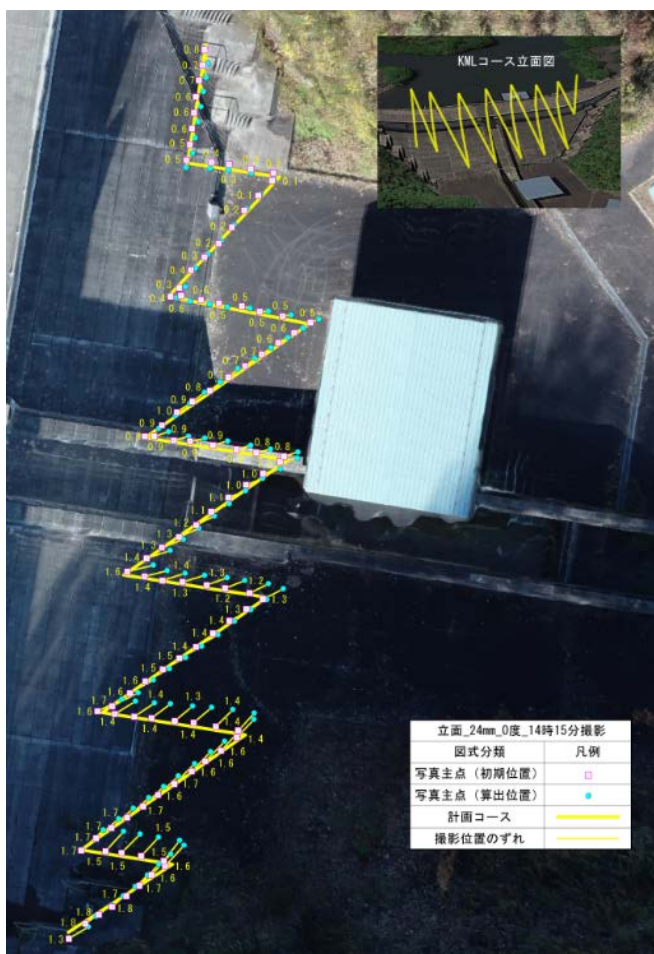
近年、遠隔操作による「手動飛行」や飛行ルートをプログラムすることで「自律飛行」が可能な小型無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle 以下、UAV という）が開発され、比較的容易に、かつ安全に空中写真撮影や動画撮影を行うことが可能となり、様々な分野でその利便性や機動力を生かした利用が検討されている。このような情勢の中、農林水産省では施設の診断・状態監視技術・劣化予測技術に関する技術開発を推進しており、関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所では、特に十分な診断、監視が困難であった高所部における施設管理者による施設監視の確立を目的に種々の検討を行っている。本稿では、UAV の自律飛行による施設監視に関して業務で得られた知見に基づく展示概要を報告する。

2. ICT 技術開発における技術的課題 と対応状況

1) 技術的課題

- ① UAV を用いた施設監視について、施設管理者みずからが手動で撮影するには、高度な操縦技能が必要である。今後、撮影を容易にするには、自律飛行による撮影が必要となる。
- ② 自律飛行は飛行ルートをアプリケーション（以下、アプリという。）を用いてプログラミングすることで可能となる。現状では、平面的な座標のプログラムは行えるが、鉛直方向の飛行プログラミングが簡易に設定できるアプリが無いことに加え、アプリが使用しているオルソ画像の位置精度に実用上解消すべき誤差(図 1 参照)があるため、位置精度が良好なオルソ画像及び三次元データを作成し、プログラミングする必要があった。

図 1 計画コースと撮影位置のズレ



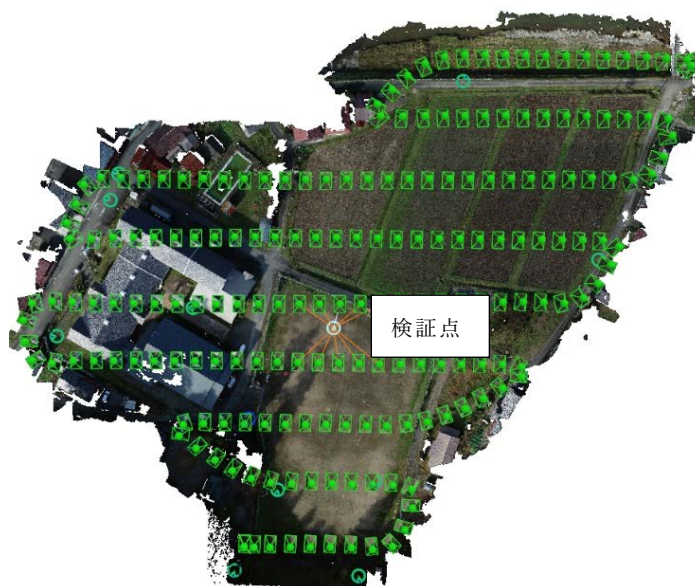
*¹ 内外エンジニアリング 株式会社 *² 関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所
キーワード：UAV、KLAU-PPK システム、自律飛行、施設監視

2) 対応状況

① 専門技術者による自律飛行プログラムの作成

高精度の位置情報を保持したデータを基に専門技術者が自律飛行プログラムを作成する。本業務では高精度の位置情報をもったデータを作成するため KLAU-PPK システム (KLAU Geomatics 社が開発したシステムで、あらゆる UAV に搭載可能な「KLAU PPK Unit」と「KLAU PPK-J Desktop」によって構成され、GCP (標定点) の設置を不要とし、写真の撮影位置は絶対誤差の範囲で XYZ 方向に±3.0cm 以内に収まる。) を用いた。自律飛行

図 2 KLAU-PPK システム検証撮影



の検証のため、まず専門技術者が UAV の飛行を行うと共に、フライトログから安全に飛行が実施できたか確認を行う。図 2、表 1 に独自に KLAU-PPK システムの精度検証を行った結果を示す。

表 1 精度検証事例結果

検証点	処理パターン	ネットワーク型RTK観測値[m]			計算された位置[m]			誤差[m]			備考
		x	y	z	x	y	z	x	y	z	
GCP06	Normal				-40036.938	-75302.835	199.651	-2.436	0.007	29.520	GeoTag使用
	GCP	-40039.374	-75302.828	229.171	-40039.379	-75302.831	229.161	0.005	0.003	0.010	公共測量仕様
	Klau				-40039.378	-75302.831	229.155	0.004	0.003	0.016	Klauのみ使用

② 施設管理者による飛行

作成された自律飛行プログラムを用いて施設管理者が UAV による撮影 (施設監視) を行う。

3. ICT 技術開発の効果

1) 定点監視の効率化と点検精度の安定化

毎回同じルートを飛行することができるため、定点での変状の進行を継続監視することが可能となり、変状の進行の早期発見に繋がる。また、同一機材を使用することにより、人が行う場合に比べて点検精度が安定するため、個人差の解消に繋がる。

2) 安全な飛行

UAV を対象施設に接近させる必要があるが、操縦経験の少ない施設管理者では衝突の危険性が高まる。これに対して、自律飛行が可能になることで、これらの不安要素が取り除かれ、安心かつ安全な飛行が可能となる。

4. 開発した技術の普及上の課題

1) UAV 専門技術者による高精度な自律飛行プログラムの作成が不可欠である。

2) 施設管理者による UAV の導入のための初期投資や自律飛行プログラムの作成に係る費用に対して、国や自治体からの補助制度の拡充が望まれる。