

# UAV による農業水利施設の機能診断手法の検討

## Consideration of deterioration diagnosis of irrigation drainage facilities by UAV

○中村 博樹\* ・ 田中 和彦\*  
Hiroki Nakamura\* ・ Kazuhiko Tanaka\*

### 1. はじめに

近年、遠隔操作による「手動飛行」やプログラミングにより「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、かつ安価に空中写真撮影や動画撮影を行うことが可能となった。その後多様な機種が登場し、さまざまな分野でその利便性や機動力を活かした利活用が検討されている。このような社会情勢の中、農林水産省では 2017 年度より 5 カ年を開発期間とする「農業農村整備事業における技術開発計画」を策定し、“ドローン”等を活用した技術開発を推進している。これを踏まえ、UAV による機能診断手法の確立を目的に、関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所では、種々の検討を 2017 年度より実施しており、本稿では業務で得られた知見について報告する。

### 2. 検討内容

検討の概要は表 1 のとおりである。

表 1 検討概要

検討目的	UAV により撮影した画像を用い、これまでの機能診断手法に準拠した機能診断評価（健全度評価）が可能であるか検討を行う。
検討手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●近接目視調査結果との比較 UAV を用いる施設は足場等の仮設が必要な高位部の施設であるが、検証が目的であり、近接目視調査が実施可能な範囲で UAV を用いた撮影を行い、その結果と近接目視調査結果とを比較することで調査結果の精度等を検証する。</li> <li>●施設状態評価表への適用性 農業水利施設の健全度評価には、工種毎の施設状態評価表を用いる。UAV による機能診断手法においても図 1 に示す機能診断手順により取得した画像等から、施設状態評価表により健全度評価を行うことを前提とする。</li> </ul>
留意事項	今後の全国展開を視野に入れ、使用する機器は汎用性の高い機器とする。

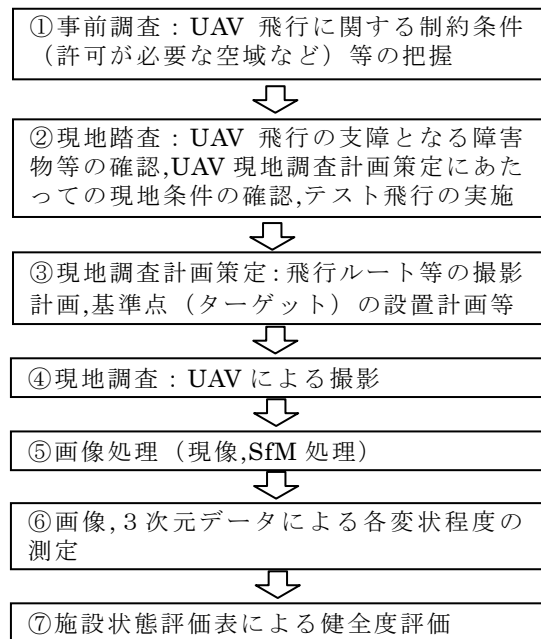


図 1 UAV による機能診断手順

表 2 各変状項目と要求精度

変状項目	計測に求める要求精度
ひび割れ	幅 : 0.2mm
	長さ : 10mm
各変状(剥離剥落等)	10mm
摩耗・すりへり	5mm
変形・歪み	1mm
不同沈下	20mm

ここで、図 1 手順⑥” 画像，3次元データによる各変状程度の測定”は、UAV により取得した画像を用いるが、手順⑦”施設状態評価表による健全度評価”を行うためには、表 2 に示す各変状に対する計測に求める要求精度を確保できる画像撮影を行う必要がある。

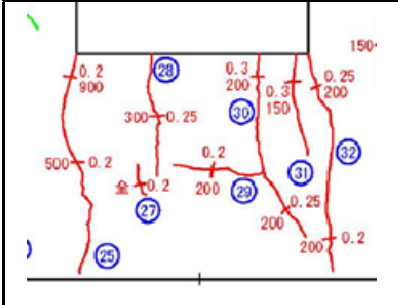
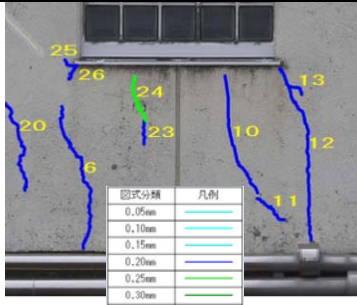
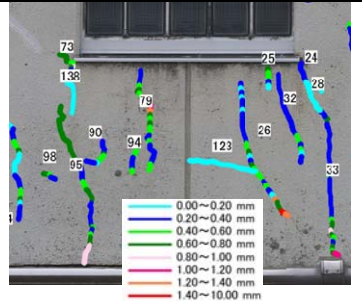
\* 内外エンジニアリング 株式会社 Naigai Engineering Co., Ltd.  
キーワード：UAV, 機能診断, 施設状態評価表

### 3. 結果

#### (1) 近接目視調査結果との比較

近接目視調査結果との対比結果の一例を表3に示す。解像度 1.0mm/px で撮影した画像では、0.2mm 相当のひび割れは視認可能で、ひび割れ幅測定値も概ね一致する結果となった。また、参考に実施したひび割れ解析ソフトを使用した結果についても、概ね近接目視調査結果と一致する結果となった。

表3 近接目視調査結果との対比

近接目視調査結果	UAVにより取得した画像（解像度 1.0mm/px）	
	CAD上でひび割れをトレース	ひび割れ解析ソフト
		

#### (2) 施設状態評価表への適用性

UAV機能診断結果の施設状態評価表への適用性を整理した結果を表4に示す。課題はあるものの、概ね外観目視相当の評価は可能と判断された。

表4 施設状態評価表への適用性

評価項目		適用性	
内部要因	ひび割れ	○	0.2mmのひび割れの認識は可能である。 課題①：ひび割れ段差については未検証。 ここで、3次元データはmm単位の測定が可能であり、mm単位の段差は測定可能。 課題②：エフロッセンスを伴うひび割れは幅の測定が困難。
	ひび割れ以外の劣化	○	粗骨材相当（5mm）の粒径の認識は可能。 （図2） 課題③：コンクリート表面の変状に関して、汚れを変状と誤認識するケースがある。
	圧縮強度 中性化	×	測定困難。
外部要因	変形・歪み	○	3次元データにより、測定可能。
	欠損・損傷	○	※ひび割れ以外の劣化と同様
	不同沈下	○	3次元データにより、測定可能。

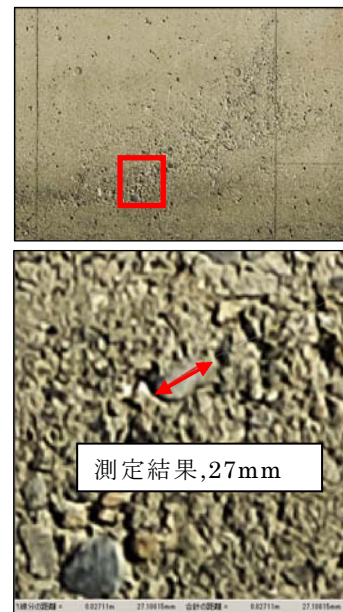


図2 粗骨材粒径の測定事例（上：全景、下：拡大写真）

### 4. 結論

2カ年の検討では、UAVを用いた機能診断結果について検証事例数は少ないものの、概ね従来の機能診断結果と比べ遜色ないデータが得られることが判った。ただし、UAVには墜落等の危険性(狭小、操縦者視認不可など)から撮影できない範囲があることや、表4課題に整理したが、コンクリート表面の汚れが顕著な場合は、洗浄等の手法も無く、適切な診断が困難であることなど、当該技術の普及にはこれらの課題解消に向け、今後も引き続き新たな手法の研究開発とその手法の検証が必要である。