

UAV 空撮画像を用いた地すべり防止施設(水路工等)機能調査の試み  
 Inspection of landslide prevention facilities (channel works, etc.) using of UAV-based aerial  
 photography

○紺野道昭\*・吉迫 宏\*・井上敬資\*・正田大輔\*・中里裕臣\*・原田耕平\*\*

KONNO, M., YOSHISAKO, H., INOUE, K., SHODA, D., NAKAZATO, H. and HARADA, K.

### 1. はじめに

昭和 33 年に地すべり等防止法が施行されてから、農地地すべり対策がこれまでに約 2,000 地区で実施され、各種の地すべり防止施設が施工されている。しかし、施工後年数を経ている施設が多数あり、施設の機能維持と長寿命化が重要な課題となる一方、管理の基本である機能点検は殆どできていないのが実態である。そこで、点検を省力化して、効率的に行う手段として、小型無人航空機(UAV・ドローン)を用いた点検を試行した。

### 2. 調査方法

調査対象としたのは、農村振興局所管地すべり防止区域細尾横根地区(千葉県)である。地区内の 3

現場で撮影を行った。1 現場の範囲は各現場 100～150m 四方である。現場内にある対策工は堰堤工、水路工、フトンカゴ工で、施工年度は 1992～2007 年度である。現在は概成している。

調査は 2018 年 2 月 15 日に行った。当日の天候は午前中は曇り、午後は晴れであった。

調査に用いた機材は DJI 社の PHANTOM 4 (重量 1,380 g) 及び内蔵カメラ (3,000×4,000 画素) である。撮影の対地高度は 30m 程度で、地上解像度は 16mm～18mm である。撮影方向は原則として鉛直下方である。現場 1 においては斜め方向からの撮影も試みた。撮影に要した時間は各現場 20 分～40 分程度で、これには準備やパイロットとの撮影範囲の簡

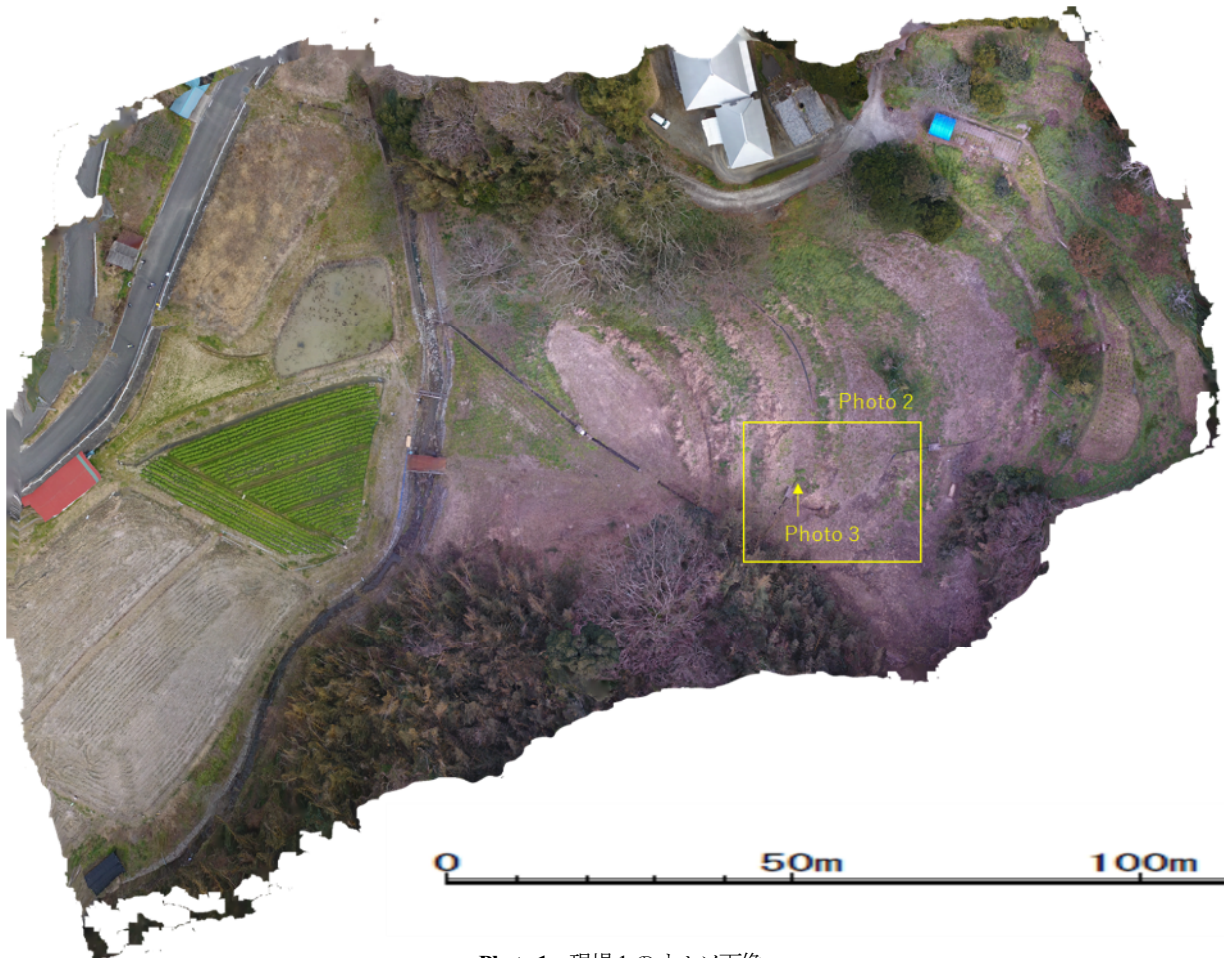


Photo 1 現場1のオルソ画像  
 Ortho image of site 1

\*国立研究開発法人 農研機構 \*National Agriculture and Food Research Organization

\*\*株式会社アスコ大東 ASCO-DAITO CO., LTD.

キーワード：平成 29 年 7 月九州北部豪雨・氾濫・ため池

単な打合せ等も含まれる。

撮影した写真の枚数は1現場35~177枚である。さらに、現場1~3で1現場1枚のオルソ画像を作成した(現場1: Photo 1)。また、現場1については現地に複数の調整点を設置し、3Dモデルを作成した。

### 3. 調査結果

#### 3.1 UAV画像で確認できたもの

今回の現場で最も大きな問題となりそうな水路の埋没について、UAV画像でも容易に確認できた(例: Photo2 and 3)。健全な部分についても、水路工全体としてずれ等がないこと、フトンカゴ工全体の形状にハラミ出しや詰め石の落下等の大きな変状がないことも、UAV画像から容易に確認できた。細かい亀裂等については、この現場では少なかったが、落差工の蓋の数cmのずれについて、UAV画像からも確認できた。ミリ単位の亀裂については、今回のUAV画像では確認できないと思われる。

また、大まかな地形として、埋没水路背後の小崩壊・浸食地形、地すべり頭部の湿潤部分とその下流の浸食地形、地元が設置したと思われる幅50cmの土水路等が、UAV画像から確認できた。また、これらは、三次元モデルにより、現地調査未実施者等にもよりわかりやすく表現することができた。

#### 3.2 UAV画像で確認しにくかったもの

最も大きな問題となるのは、樹木の下と考えられる。今回の現場では、直上に樹木があり水路が全く見えない区間も多かった。その区間内にも水路の埋没部分、UAV画像からは全く見えないフトンカゴ工(藪で地表からも一部しか見えない)があった。一部、斜めからの撮影も試みたが、樹木を迂回しての樹木直下の施設観察までは至らなかった。また、現状では樹木より低い高度での撮影は難しいと考えられる。

UAV画像で見えている水路についても、底部の状況は全体が黒くなっていて、確認できたのは大きな埋没の有無のみであった。例えば、5mm程度の目地のずれとそこからの漏水がUAV画像では見えなかった。その他、鉛直な構造物で、かつほとんどが樹木の下にあった堰堤工も、UAV画像ではほとんど確認できなかった。また、撮影計画時に地すべりブロック全体を把握できずに撮影範囲に施設すべてが入

らなかった箇所があった。

天候については、曇りだった午前中の方が見やすい画像となった。晴天だった午後は、特に日陰の部分で、見にくい画像となった。



Photo 2 水路埋没地点のオルソ画像  
Ortho image of buried channel works



Photo 3 水路埋没地点の地上写真  
Pictures of buried channel works recorded on the ground

### 4. 考察

今回のUAV画像で見えている範囲については、地すべり防止施設の日常管理点検程度であれば、大きな変状の有無を判断する一助になると考えられる。また、UAV画像のメリットとして、位置が連続した画像によるわかりやすい記録が得られることが考えられる。ミリ単位の変状については小型UAVでは現在のところ確認できないが、今後技術の向上・価格の低下の可能性もある。

今後の課題としては、3.2で述べたような見えない部分を、安全性や能率を大きく損なわない方法でカバーすることが挙げられる。また、UAVはプログラムにより同一地点を短時間で何度も飛行・記録できる長所もあるので、それを生かして時間を空けた複数回の撮影から変状の進行を把握する等の運用方法についても研究を行っていききたい。