

# 岐阜大学 SIP 実装プロジェクト

## 第4回フィールド試験議事録

### 【大型除草機械によるモグラ（小動物）穴の面的検出システム】

日時：平成29年2月8日（火）9時30分～12時

場所：岐阜県大垣市 揖斐川右岸 43.0～43.8k 川裏付近で実施

出席者（45名）：

#### 【研究担当者】

六郷恵哲，木下幸治，森本博昭，羽田野英明，苅谷敬三，大野知子

#### 【ME ネットワーク関係者等】

竹田達也，戸谷三知郎，鈴木高，下館知也，中川喜久，櫛濱学，堀智幸，細野将輝，清水浩二，小寺秀樹，塩谷晃久，浅野哲男，川瀬智彦，加藤一郎，一川毅彦，林忍，加藤正実，重原大二郎，川村啓一，小林克治，小島光平，加藤波男，矢島賢治

#### 【技術開発者】

鈴木清，村田直樹，関晃伸，木下隆史，佐藤崇倫，小田原匠，民野孝臣，伊藤優美，宮下博，矢吹一弥，田中良宏，松村伸二，岩井昭，梅田幸司，高倉知温

#### 【SIP 関係者等】

鵜飼孝盛

なお、氏名については敬称略にて表記し、全体会議の司会進行は、羽田野が行った。

## 1. フィールド試験概要

説明会会場（大垣市防災センター）にて六郷および技術開発者の鈴木清（朝日航洋）から試験概要と開発技術の説明が行われた。その後、フィールド試験場に移動して、大型除草機械に取り付けた計測機器の説明や利用状況を見学した。説明会会場に戻り、前日に実施された計測結果の検証および意見交換が行われた。

## 2. フィールド試験の事前説明

技術開発者の鈴木清（朝日航洋）より、試験対象技術の概要、フィールド試験の趣旨、試験場所の状況、試験スケジュール、および事前に計測した結果の説明が行われた。本 SIP 技術が、客観的、定量的に河川管理者のニーズ（時間と労力の削減）に合った評価を行うことができる技術であり、今まで把握が難しかった小動物の穴、亀裂、陥没等が検知可能で、①除草直後に計測を行うため、植生の影響を受けない近接計測が可能、②除草作業の副産物として計測データが得られる、③機器の操作を簡便化することで、計測が専門家（測量業者）以外でも可能である等の特徴が説明された。

### 3. フィールド試験場での質疑応答

フィールド試験場にバスで移動後、計測機器の説明、機械操作の実演が行われた。モグラでGOというモグラ穴の検知を支援するシステムについて、モグラ穴に近づくとタブレット画面に赤い点が増え、モグラ穴の検知を支援する実演も行われた。フィールド試験場の質疑応答を以下に示す。

- ① 刈った草は、車両横に集められるのか、そのまま下に落とされるのか。  
→前のアタッチメントが除草と集草の2パターンある。集草時の方が良い計測結果が取得できる。
- ② 前日にある範囲を計測、後日、違うある範囲を計測するような場合、位置の整合性などはどうか。  
→位置はある程度正確で、10cm程度の差なので、別日の計測でもズレを気にする必要のない差となっている。
- ③ 位置のズレを調整することは考えていないか。  
→調整することも可能だが、考えていない。
- ④ 草を刈る幅（車幅）と計測する幅（180度）が違うが、何回も計測データを重ね合わせるのか。また、深さはどの程度計測可能なのか。  
→除草している幅でしか有効なデータの取得が難しいので、弱点になる。深さについては、斜めにスキャンすると鉛直方向に届かないので、一番理想的なデータは、刈り幅のデータを重ね合わせたデータとなる。

### 4. フィールド試験の事後説明

フィールド試験場よりバスで説明会会場（大垣市防災センター）に戻り、今回のSIP技術について、計測機器の重さ、データ容量等の詳細な説明が行われた。事前に計測したデータと当日現場で計測した情報との比較が行われた。また、SIP技術の社会実装に向けての課題が説明された。

### 5. 最終質疑応答

事後説明の後、以下に示すような質疑応答、意見交換があった。

- ① 開発検証を実施した東北地方と中部地方の堤防が違うという説明があったが、今回の中部地方で実施したことで新たな発見はあったのか。  
→東北の阿賀川では、5cmくらいの小さな穴が何千個あるのに対し、中部地方の揖斐川の堤防では比較的大きめで20~30cmの塚状のモグラ穴であり、後者の方が、データ取得が容易であった。
- ② （研究責任者六郷から国交省への質問）モグラ穴以外の不陸なども把握できる技術だが、従来よりも変状に対しての情報が増えることを維持管理にどう活かすつもりか。  
→自動的にモグラ穴を検知するような技術なら使いやすいが、今の段階の技術（解析

結果により検知する技術)では使いづらいのではないかと思います。

→簡易に定量的なデータを取得可能なことが特徴だが、数値化して細かくすることが管理に役立つわけではなく、データをざっと取得できる点に強みがあると感じる。

- ③ 堤防の詳細点検をやっているが、実際目で見ると点検と面的に見る今回のような点検を合わせることで精度の高い点検が行えるが、その成果をどのように活かすかが、よく分からない。

- ④ 現場からの意見だが、経年変化の定量的データが取得できるのはありがたい。今回の試験条件は、草が短い状態だったが、本来除草が行われる場合、背丈ほどの高さの草を刈ることもある。その場合、一度の除草では草が刈れないので、大型除草機が同じ場所を2往復するのでキャタピラが走ったことによる堤防の損傷が懸念される。この技術は汎用的に使用されることを目的としているが、大型除草機自体が国交省でしか使用されていない機械で、国管理の河川でしか利用されていない。今回の型(重量のあるキャタピラ)以外の型でも使用できるようにしていただければ、利用が飛躍的に広がるのではないかと。

→除草作業全体で10%ほどが大型除草機であり、30~40%ほどのハンドガイドの除草機も視野に入れる必要があることは承知している。しかし、国の施策では大型除草機による除草作業を推進していて、その施策を考慮した開発を行ってきた。今後、施策通りに大型除草機械が普及しない場合には、考え直す必要がある。

- ⑤ スクリーニングによる利用が期待されるが、計測結果は短時間で利用できるように処理できるのか。

→1日かけた計測結果を2日かけて見やすい形式に変換するというのが現状である。中間データまでは自動化されているが、精度が高くない。自動化の精度を高めることで、直接クラウドに変換データを載せることが可能である。目標の自動化率は90~100%であるが、現在は60~90%である。

- ⑥ 機械の揺れは、計測において問題ないものなのか。モグラ穴の深さは、オルソ画像の反射強度から求めているものなのか。

→ジャイロを積む意味は、姿勢を捉える必要があるからである。メーカーの位置精度よりも実験での位置精度の方が悪くなっている。原因として、微振動が影響していると思われるので、振動を抑えることで位置精度を上げることができると考えている。モグラ穴の検知は、土の方がレーザーの反射が弱いこと、およびカメラで撮影した色を点群につけた形状で判断している。

- ⑦ 重量を軽くしてドローンに積んで計測するなどの改良はできないか。

→機材自体を乗用車に載せることは可能だが、ドローンへの積載は重量の関係で厳しいと考える。この技術開発の目的は、堤防のモニタリング技術の開発である。点検の前作業として行われる除草作業に計測機器をアタッチメントとして装着することで持続的なモニタリング技術になるのではということが本技術開発の出発点である。

除草機に取り付けずに計測をするという技術については、開発対象としていない点を理解して頂きたい。

- ⑧ (研究責任者六郷から鈴木氏へ)開発者側として、聞いてみたいことや意見はないか。  
→今回の実験は除草作業なしでの計測だった。次は、本来の除草作業時にモニタリング技術として適用して頂きたい。そこから、本来の目的とする技術の問題点などが見えてくると思うので、是非、実施して頂きたい。

以上