

センシング技術を活用した農業水利施設の点検効率化技術

Technique toward improving inspection efficiency for agricultural irrigation facilities utilizing sensing technology

○大石 哲* 白谷 栄作** 桐 博英** 水上 幸治*
Tetsu OOSHII Eisaku Shiratani Hirohide Kiri Koji Mizukami

1. 技術開発の目的

今後、基幹的な水利施設では、毎年 500 施設程度が標準的な耐用年数を超過し、2020 年代には、耐用年数を超過する施設が再建設費ベースで 5.6 兆円と全体の約 3 割を占めるとされている。一方、現場の農村では、後継者不足が喫緊課題となる中、農業生産の基盤となる水や農地といった農業資源の維持管理体制のシステム不備も深刻化しており、水利施設の長寿命化及び LCC の低減を図るストックマネジメントの推進が急務である。

そこで、今後の技術躍進が期待できる無人飛行機(以下、UAV: Unmanned Aerial Vehicle)に搭載したデジタルカメラ等と、2 時期の結果から精密に変状抽出する技術を融合することで、膨大な施設の損傷を効率的かつ高精度に把握する一次点検手法の開発に着手した。

本成果は、官民連携新技術研究開発事業(平成 26 年 10 月～29 年 3 月)によるものである。

2. 技術開発における技術的課題と対応状況

課題(1)：施設管理における要求事項の把握

- ・土地改良調査事業所や土地改良区などの管理者へのヒアリングし、ストックマネジメントに求められる課題や要求精度を明確にした。

課題(2)：水利施設の形状や変状種類に即した計測手法の開発

- ・メーカー(ドローンおよび情報処理会社)と官学(農村工学研究部門・秋田県立大学)と連携し、標高精度 5cm 以下を確保する計測手法を確立した。
- ・計測手法は、2 地区(岡山県児島湾北 7 区と秋田県大潟村)にて実証試験した。

課題(3)：変状抽出機能の開発

- ・画像判読だけでなく、3 次元モデルも活用し、定量的な変状抽出を可能とした。
- ・ICP(Iterative Closest Point)技術による 2 時期の画像を正確に重ね合わせるソフトウェアを開発した。

課題(4)：効果的な技術普及

- ・農村工学研究部門・秋田県立大学のレビューにより「技術手引き」を作成した。

3. 技術開発の効果

(1) 経済性と効率性(工程)

実証試験を行った海岸堤防の現場にて、一次点検と二次点検までの調査に対して、従来手法(調査員による目視調査)と本手法を実施し、経済性と効率性を比較した。

経済性：一次点検のみの調査では約 29%、二次点検までだと約 21%のコストダウン

効率性：一次点検のみの調査では約 10%、二次点検までだと約 13%の工期短縮

*国際航業株式会社 **農研機構農村工学研究部門
ストックマネージメント 維持管理 UAV ICP 技術手引き

(2)品質面

本手法は全点検対象を撮影してデータ化できるため、以下の点に優れる。

- ① 評価作業が画像および3次元モデルとなり、定量的な評価が可能となるため、点検結果の評価を標準化することができる。また、今後自動化することで、従来の目視調査にある見落としや調査員の力量の差による調査結果ムラが改善される。
- ② 点検結果をデータで蓄積することで、過去の状況と比較ができ、劣化の進行を定量的に把握できるので、機能診断・劣化予測の信頼性が向上する。
- ③ 計測結果を数値化やヒートマップ等で可視化することで、現地の目視調査では分からなかった全体の歪み等も把握可能となる。

(3)安全性

本手法は、UAVで撮影した画像を屋内で作業するので、二次点検の足場の悪い場所での現地作業や今まで不可視だった箇所や高所作業等が無くなり、安全性は向上する。

4. 開発した技術の普及上の課題

本技術を普及するには、次に掲げる取り組みが必要であると認識している。

- (1) 現在、「知の集積活用と活用の場による研究開発モデル事業」にて、本技術開発で整理した課題解決に取り組んでおり、その成果は農政局の発表会や展示会等で公開する。
- (2) 本技術開発の「技術手引き」(利用マニュアル)は、既にHPにて公開されているので、関係各所にて利用し、実績を集めて実用化への課題を整理する。
- (3) 「技術手引き」をもとに複数の現地検証を行い、作業の効率化に資する点検用UAVおよび解析用ソフトウェアの開発を進める。
- (4) 国内外の学会に積極的に参画し、技術の有効性を共有し実用化への普及を促進する。

