

画像解析を活用したダムの水位計測モデルの実証  
～矢作川水系羽布ダムを事例として～

Verification of Dam Water Level Measurement Model Using Image Analysis  
-A Case Study of HABU Dam in YAHAGIGAWA River-

樺山 大輔\*, ○倉田 進†, 萬年 浩二‡  
KABAYAMA Daisuke KURATA Susumu MANNEN Kouji

## 1 はじめに

日本政府は、IoT、ロボット、AI等の先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れる「Society5.0」(超スマート社会)の実現を目指している。

そのような中、土地改良区職員の高齢化や職員数の減少が進んでおり、農業水利施設における維持管理の高度化や操作・点検等の省力化・効率化を図る新技術の活用が期待されている。

そこで、農業用ダムにおいて、防災情報の高度利用を目的に、AI(人工知能: Artificial Intelligence)等を活用した画像解析技術で、ダム貯水位の水位計測の実証実験を行った。

本報告では、農業用ダムにダム水位の画像解析モデル(画像相関式及びAI式)を構築し、その実証結果と共に、今後の展望を提案する。

## 2 画像解析モデルの構築

### (1) モデルの概要

画像解析モデルは、①既設 Web カメラを活用した水位計測モデル(画像相関式)、②独自に開発した検知センサによる水位計測モデル(画像相関式)及び③

同検知センサを活用した水位計測モデル(AI式)を構築した。

画像相関式とは、基準とするモデル画像と比較して、計測画像の差異(量水板の露出範囲)を検出し、水位を計測する方式である。計測対象は、量水板である。

AI式とは、AI教師データ(水際の画像から作成した判断基準)によって、画像内の水際位置を推定し、水位を計測する方式。計測対象は、コンクリート壁面など構造物である。

本報告では、蓄光式の量水板を設置し(図1)、三菱電機株式会社、三菱電機エンジニアリング株式会社が独自に開発した画像式水位計測装置技術を用いた。



図1:実証実験の様子(量水板の設置)

\* (国研)農研機構農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO

† 国土交通省不動産・建設経済局土地政策課, Land Policy Making Division, Real Estate and Construction Economy Bureau, MLIT

‡ 一般社団法人農業農村整備情報総合センター, Agricultural and Rural Development Information Center (ARIC)

キーワード:ダム, 画像解析, 画像相関, AI(人工知能), 制御

### 3 画像解析モデルの検証

#### (1) 対象ダムと対象の流域

対象ダムは、東海農政局が築造し、愛知県が管理している矢作川水系羽布ダムを選定した。流域面積は 51.34km<sup>2</sup>。

#### (2) 利用データ

データ収集期間は、2020年12月19日～2021年1月19日。水位計測モデル（AI式）に必要な教師データは解析で使用する以外の画像188枚とした。

#### (3) 検証結果

既設 Web カメラを活用したサーバ型画像水位計測（画像関連式）の解析結果は図2、検知センサを活用した画像式水位計測（①画像関連式、②AI式）の解析結果は図3のとおり。

水位計測の可否については、既設 Web カメラは、昼間は水位計測が可能であったが、夜間は映像が暗いため多くが欠測となった。検知センサは、画像関連式、

AI式とも昼夜問わず欠測なく水位計測が可能であった。

### 4 今後の展望

本実証実験により、独自の検知センサによる画像相関式や AI 式の水位計測モデルの活用可能性と共に、既存の Web カメラによる画像計測について実証することができた。

今後、水位計測の精度を高め、将来的には、水位予測モデルや他の画像認識モデル（流入水の濁度、塵芥・流木の検出など）を組み合わせたダムの操作支援システムを含む農業水路システム系の操作支援システム（開水路系・管水路系）の開発が期待される。

謝辞：羽布ダムの管理者である愛知県には機器設置やデータ提供など多大なご協力を頂いたことに感謝申し上げます。

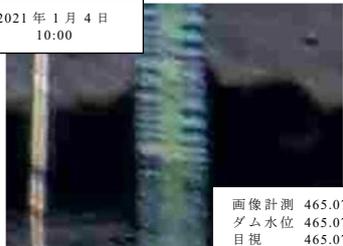
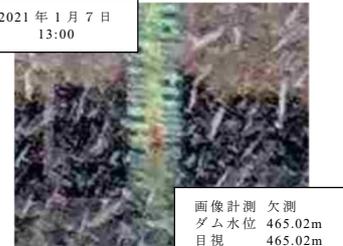
昼間（晴れ）	夜間	昼間（降雪）
<p>2021年1月4日 10:00</p>  <p>画像計測 465.07m ダム水位 465.07m 目視 465.07m</p> <p>(注) 画像がブレているが良好に計測。</p>	<p>2021年1月4日 17:00</p>  <p>画像計測 465.05m ダム水位 465.07m 目視 465.05m</p> <p>(注) 蓄光式量水板が発光している。低照度で画像が不鮮明だが良好に計測。</p>	<p>2021年1月7日 13:00</p>  <p>画像計測 欠測 ダム水位 465.02m 目視 465.02m</p> <p>(注) 降雪に伴う符号化ノイズが多く(カメラ性能に依存)画像が不鮮明となり欠測。</p>

図2：既設 Web カメラを活用したサーバ型画像水位計測の解析結果

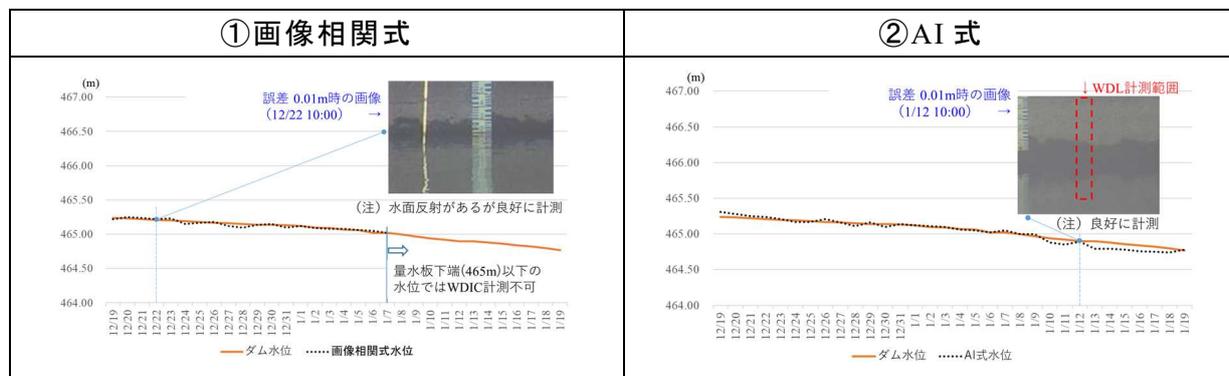


図3：検知センサを活用した画像式水位計測（①画像相関式、②AI式）の解析結果