

# AIを活用したダム管理者支援ツールの開発

土木・建築

SATテクノロジー・ショーケース2023

## ■ はじめに

ダム維持管理における安全管理では、目視等での点検とともに漏水量、変形等の各種計測データの監視が異常検知のための基本的かつ重要な手段となっている。高度経済成長期に建設された長期供用ダムが増加する中、ダムの状態に異常がないか巡視や各種計測により監視する安全管理の経験が豊富な熟練職員の不足が懸念される。このような状況に対応していくには、ダム管理者がダムの異常有無の判断をより的確に行うことができるよう、蓄積される各種計測データを一層有効に活用していく工夫が必要と考えられる。そこで、ダムで取得される安全管理用の各種計測データをもとに管理者が行う異常有無の判断を支援する技術として、近年各分野での活用が進むAIを用いた異常検知の可能性について検討を行い、管理者支援ツールの開発を行った。

## ■ 研究内容

### 1. AI技術を活用した異常検知の手法

ダムの安全管理を目的として取得される計測データには、漏水量、揚圧力、変形(変位)、地震動(加速度波形)等がある。これらはいずれも時系列データとして得られる点で共通する。

本研究ではAI技術として、ニューラルネットワークを用いた深層学習のうち、時系列データが持つ長期依存性を効率的に学習することが可能とされるLSTM(Long Short Term Memory)を用いた。

### 2. ダムでの計測データによる異常検知の試行例

国内の重力式コンクリートダム(堤高約120m)の堤体変形量(上下流方向成分、図-1)について、過去の計測データを、LSTMを用いて学習させた。LSTMモデルの入力層に説明変数に相当するデータとして貯水位及び温度(外気温、堤体温度)の時系列データを入力し、出力層から得られた堤体変位量の予測結果と実測値の比較を図-2に示す。同図中には従来手法である重回帰分析による結果も示しているが、LSTMによる予測は実測値をよく表現できていることから、実測値とのずれの閾値を適切に設定することで、異常検知への活用が可能である。

### 3. ダム管理者支援ツールの開発

上記に示す堤体変形量の他、漏水量や揚圧力等の計測データを用いた試行結果を踏まえ、ダム維持管理の現場において計測データの異常検知に活用可能なAIを用いた判断支援ツールの試作(図-3)を行った。判断支援ツ

ールは、ダム管理者でも簡単に操作ができるよう、業務等で用いている表計算ソフトで稼働するものとした。今後は、実際のダム管理現場への試行を行い、より使いやすい判断支援ツールになるよう改良を進める予定である。

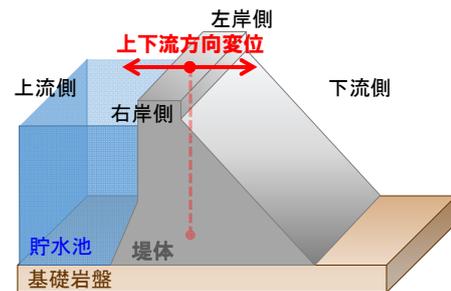


図-1 変位計測のイメージ

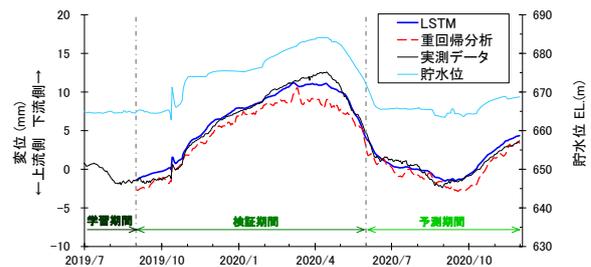


図-2 堤体変位量の予測

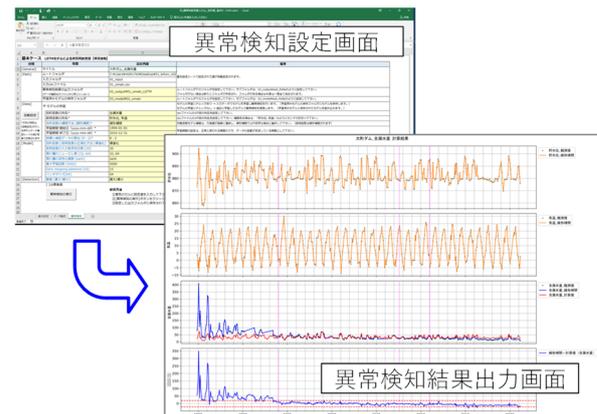


図-3 異常検知の実施画面の例

代表発表者 **西村 柁哉(にしむら まさや)**  
 所属 **国土技術政策総合研究所  
 河川研究部 大規模河川構造物研究室**  
 問合せ先 **〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地  
 TEL: 029-864-2587 FAX: 029-864-7221**

■キーワード: (1)ダム  
 (2)AI  
 (3)維持管理

■共同研究者: 櫻井寿之、小堀俊秀、松下智祥  
 (国土技術政策総合研究所 河川研究部 大規模河川構造物研究室)