

AIによる取得したデータの異常検出の進め方

1. はじめに
2. AIモデルの選定
3. 利用したモデルでのAI異常検出の試行
4. AI異常検出の試行結果
5. AI異常検出方法の改善内容（案）
6. AI異常検出方法の改善方法（案）

令和7年7月22日

- 河川巡視について、UAVに搭載したカメラで撮影した動画により、AIによる自動識別ができるかについて検証する。(9水系)
- 実証試験で得られたデータを活用し、教師データの整備及びAIモデルの選定・試行を行い、**AIによる異常検出の課題を確認**するとともに、改善案を検討・実施予定である。
- 本検討会では、**試行結果の概要、改善案及び今後の進め方**について報告する。

AIモデル選定

AI異常検出の試行

AI異常検出方法の改善内容(案)

今後の進め方

- AIの種類を検討
 - 物体検出、領域分割の2種類
- AIのモデル選定
 - 物体検出、及び領域分割のAIモデルを選定

- 教師データ整備
 - 実証試験で整備したデータ、他の河川の教師データを整備
 - 学習モデル作成
 - AI異常検出の試行

- 試行結果に基づき改善(案)を検討
 - AI処理を考慮した画像サイズの加工
 - カメラの撮影方向の統一
 - 不明瞭な教師データの除去
 - 全体→個別の学習モデルの作成

- 改善内容(案)に基づき、改善を実施
- 他のAIモデルの検証

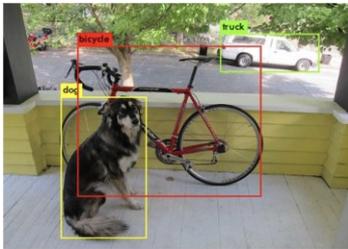
2. AIモデルの選定

(1) AIの種類

- UAVで取得した動画から、ドローンによる河川巡視において現地で確認している土地の不法占用、支障を及ぼす行為(ごみ等の投棄)、河川管理施設の状況等をAIで検出し、動画で確認する際の補助として利用することを想定する。
 - 土地の不法占用、支障を及ぼす行為(ごみ等の投棄)等については、物体検出のAIを利用することとした。
 - 河道の状況(樹木群の生育状況(樹木・緑地))、自然環境の状況把握(水質に関する状況(汚濁水)等)については、領域分割のAIを利用することとした。

物体検出

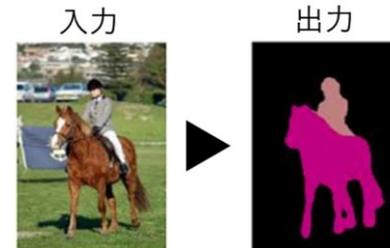
- ・ 撮影した画像や映像から、特定の物体の位置・種類・個数などの情報を検出する。
- ・ 「人物・車両」の他、「ゴミ、流木」等に適用できる可能性がある。



物体検出イメージ

領域分割

- ・ 画像内で似た要素(色、テクスチャ、被写体など)を持つグループごとに領域をまとめ、複数の領域に分割する。
- ・ 「樹木繁茂、汚濁水」等の範囲の検出に適用できる可能性がある。



領域分割イメージ

規約 第5条 第4項に則り非公開

3. 利用したモデルでのAI異常検出の試行

- 整備した教師データを用いて、選定したAIモデルを使用し、下記のフローで検出を試行
- 教師データの種類は、**実証試験で取得した画像データで作成したもの(①)と他の河川で収集した教師データ(②)を整理**したものの2種類を以下の分類で準備した
 - ボート、小屋、ベンチ、仮設トイレ、鉄塔、ビニールハウス、釣り用などの足場、ブルーシート、クレーン車、水上にある竹木、土のう、車両、クラック、人物※

教師データ整備



学習モデル
作成



検出の試行

単一の学習モデルとして作成

① 実証試験で整備したデータ例(車)



撮影: 進行方向

② 他の河川の教師データ例(車)



撮影: 鉛直下向き

※次項に教師データの数量とサンプルイメージを掲載

3. 利用したモデルでのAI異常検出の試行

- 実証試験および他の河川で整備した教師データの数量とサンプルイメージを示す。

教師数

分類	ボート	小屋	ベンチ	仮設トイレ	鉄塔	ビニールハウス	釣り用などの足場	ブルーシート
実証試験	49	868	1,384	431	61	1,010	70	1,447
他河川	4,115	4,730	5,084	397	103	12,906	2,721	11,505
イメージ								

教師数

分類	クレーン車	水上にある竹木	土のう	車両	クラック	人物	植生	汚濁水
実証試験	1,764	843	1,960	16,858	作業中	2,617	作業中	作業中
他河川	1,315	5,653	11,100	15,275	16,280	11,920	-	-
イメージ								

- 一部の対象物の検出はできたが、検出できていない項目が多いことが確認された
- 不明瞭な教師データや撮影方向の違い等が見られたため、教師データの改善が必要と考えられる



土のう

小屋

ベンチ

検出できなかった事例



進行方向



垂直方向

進行方向と垂直方向の教師データが含まれている事例



人物

ベンチ

土のう

教師データが不鮮明な事例



看板や青い車の屋根などをブルーシートとして誤認識している事例

5. AI異常検出方法の改善内容(案)

- 試行結果に基づき、教師データの画質等に課題があると想定されるため、下表の対応を実施予定

	現状	対応	理由
1	教師データの取得時の <u>画像サイズのまま</u> 実施	教師データの画像を分割し <u>画像サイズを小さく</u> する	学習時に画像サイズがAI処理用にリサイズされる。リサイズされることにより、土のう等の <u>検出対象がより小さくなるため検出されにくくなっている</u> と想定した
2	学習モデルにカメラの撮影方向が <u>進行方向と垂直方向の両方</u> の画像が含まれている	カメラの <u>撮影方向が同一の画像</u> でAIの学習モデルを作成する	カメラの撮影方向が異なる画像を学習させると、対象物が <u>画像に映る際の形状が異なるため検出されにくくなっている</u> と想定した
3	解像度が低く対象物が <u>不明瞭な教師データ</u> を含めて学習モデルを作成している	<u>不明瞭な教師データを除去</u> して学習モデルを作成する	<u>不明瞭な画像</u> (例:ブレている、影がかかっている、対象が小さすぎる)は、 <u>検出時の誤認識</u> 等を引き起こしやすいため
4	<u>教師データの分類</u> を全て含めた単一の学習モデルで実施	教師データの <u>分類ごとに個別の学習モデル</u> を作成する	単一学習モデルの場合、 <u>同じような色合いや形状等の物体の誤認識</u> を引き起こしやすいため(例:青い色の車等をブルーシートと誤認識)

6. AI異常検出方法の改善方法(案)

- AI異常検出方法の改善内容(案)に従い、教師データの改善を図る
- 教師データを改善しても検出精度向上が見られない場合、他のAIモデルで検証を実施

■ 教師データの改善(案)

No	対策	対策の具体内容
1	教師データの <u>画像を分割</u> し画像サイズを小さくする	収集した教師データを16分割し、 <u>解像度が高い箇所を残す</u> ようにする。
2	カメラの <u>撮影方向が同一</u> の画像でAIの学習モデルを作成する	垂直方向と進行方向で統一し、 <u>画像のばらつきを抑制</u> 。
3	<u>不明瞭な教師データを除去</u> して学習モデルを作成する	遠方や明暗差で <u>輪郭が不明瞭</u> な対象や、判別困難な <u>小さすぎる物体</u> を除外。
4	教師データの <u>分類ごとに個別の学習モデル</u> を作成する	対象ごとに学習パラメータを調整し、より <u>個別の特徴</u> を捉えられるような <u>専用モデルを構築</u> する。

■ 他のAIモデルの検証

検出精度の向上が見られない場合、以下の手順で、他のAIモデルにより検証を実施する

- ①他のAIモデルの調査・整理(教師データの改善と並行して実施)
- ②一部のデータで検証(例:ブルーシートのみで実施)