



# プールでの水難事故の発見

東京都立多摩科学技術高等学校  
川井義人 林実樹 廣野竜乃介

## 研究背景

近年、水難者が多く発生している[1]。混雑しているプールの中から溺れてしまっている要救助者を人の目だけで見つけ出すのはとても大変なことである。水上からドローンを用いたAIでの水難者の発見はすでに知られているが、水中で溺れた場合判定が遅れてしまう可能性がある[4]。そのため、水上と水中を同時にAIで判定を行うことで精度が向上するのではないかと考えた。

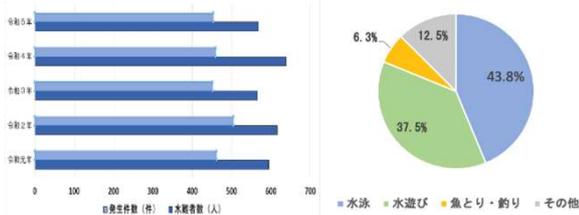


図1 水難事故発生状況 図2 夏期令和5年 死者行方不明者数 (中学生以下)

## 研究目的

画像認識によってプールでの水難事故の防止を図る

## 方法

実際に泳いでいる人と溺れている動きをしている人の映像を撮影し、TensorFlow.jsを用いて、溺れている状態かの判定を行う。そのために、私たちが様々なパターンでプールを泳いだ動画を撮影し、それを用いてデータセットを作成する。

まず、泡が判定に影響を及ぼす可能性があったため、人間か泡かを判定する。人間と判定された場合、溺れているかどうか「溺れのサイン」[2][3]を用いて判定する。そして、溺れていると判定された場合は近くの監視員に通知する。

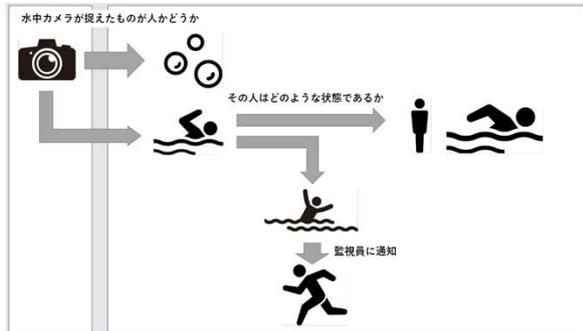


図3 溺れている人の判定方法

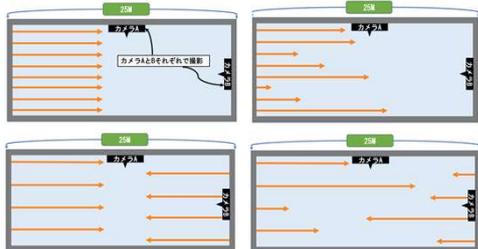


図4 泳いだパターン図

## 結果

### YOLO

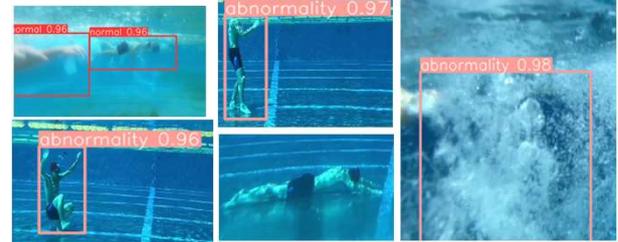


図5 YOLOを用いた場合

### <YOLOの結果>

- ・泳いでいる人と溺れている人の認識が行えた
- ・立っている人と沈み切っている人の誤検出があった
- ・泡によって判定が信用できない

### Tensorflow

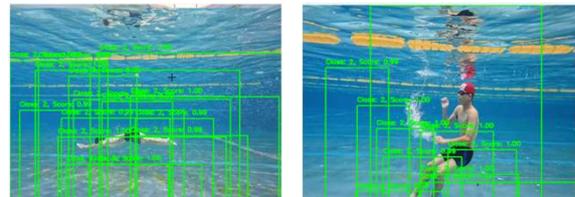


図6 Tensorflowを用いた場合

### <Tensorflowの結果>

- ・人を認識できていない
- ・何もなかったところに対して溺れているという判定を返している

## 考察

- ・気泡によって認識がうまくできない  
→「気泡」として認識させる、カメラを複数台用いることによって解決する
- ・何もなかったところを溺れていると判定  
→アノテーションの際に余分な領域が含まれていた四角形から多角形のアノテーションに変更

## 結論

YOLOを用いることで、溺れている人の検出を行うことができた。一方で、泡による検出精度の影響を減らす方法を考察する必要がある。

## 展望

実験の結果から、YOLOによるAIの学習が有効であると考えられる。アノテーションの方法を変更することや、引き続きアノテーションのデータ量を増やすことで精度の向上を目指す。また、現段階では事前に撮影した映像に対して検出を行っていたが、実際にプールでリアルタイムで検出を行った場合に正しく機能するかどうかを調査する必要がある。

## 参考文献

- [1]警察庁生活安全局生活安全企画課『令和5年夏期における水難の概況』(図1)(図2)2024/02/16
- [2]医療法人社団育心会『子どもが溺れるときは静か-「育心会」のコラム』2023/05/26
- [3]海上保安庁『溺れた人を見たときの対処法』2024/09/11
- [4]株式会社アジラ『溺れ判定システム』2024/09/11
- [5]YOLOv8 Ultralytics『YOLOv8 -Ultralytics YOLO ドキュメント』
- [6]Tensorflow『Tensorflow』