

アプリ名：橋梁損傷検出

名前：新藤 拓也

所属：東京工科大学工学部電気電子工学科

本アプリは、スマートフォンのバックカメラと AI 技術を用いて、橋梁の損傷を検出するアプリです。

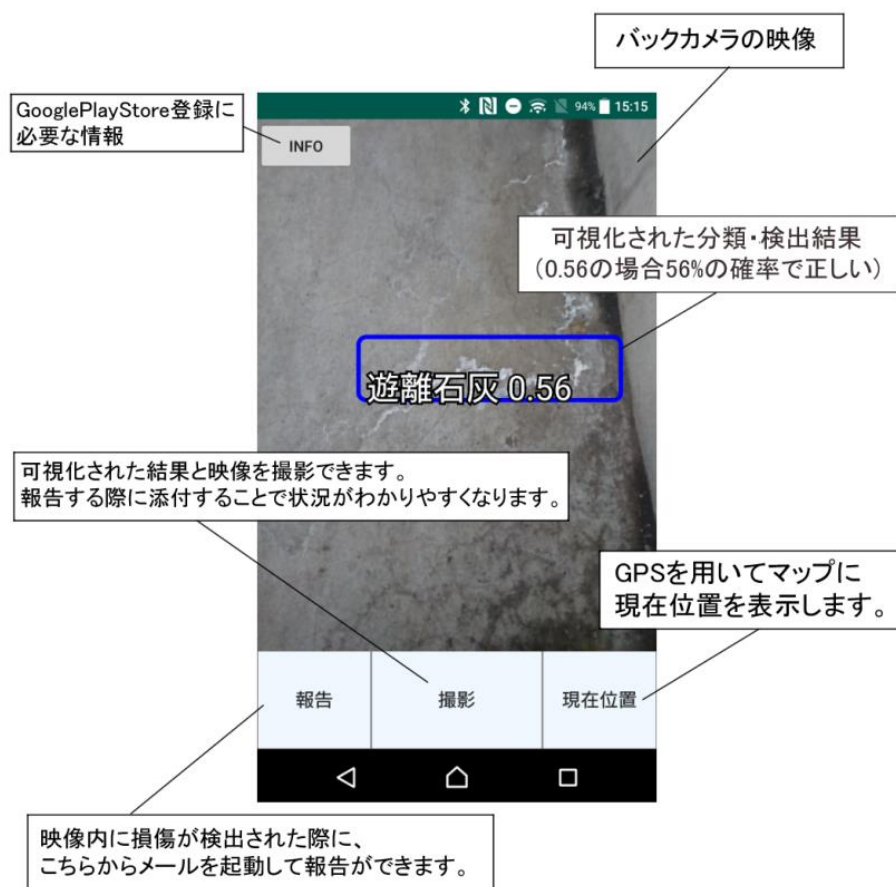


図1. アプリ画面の説明

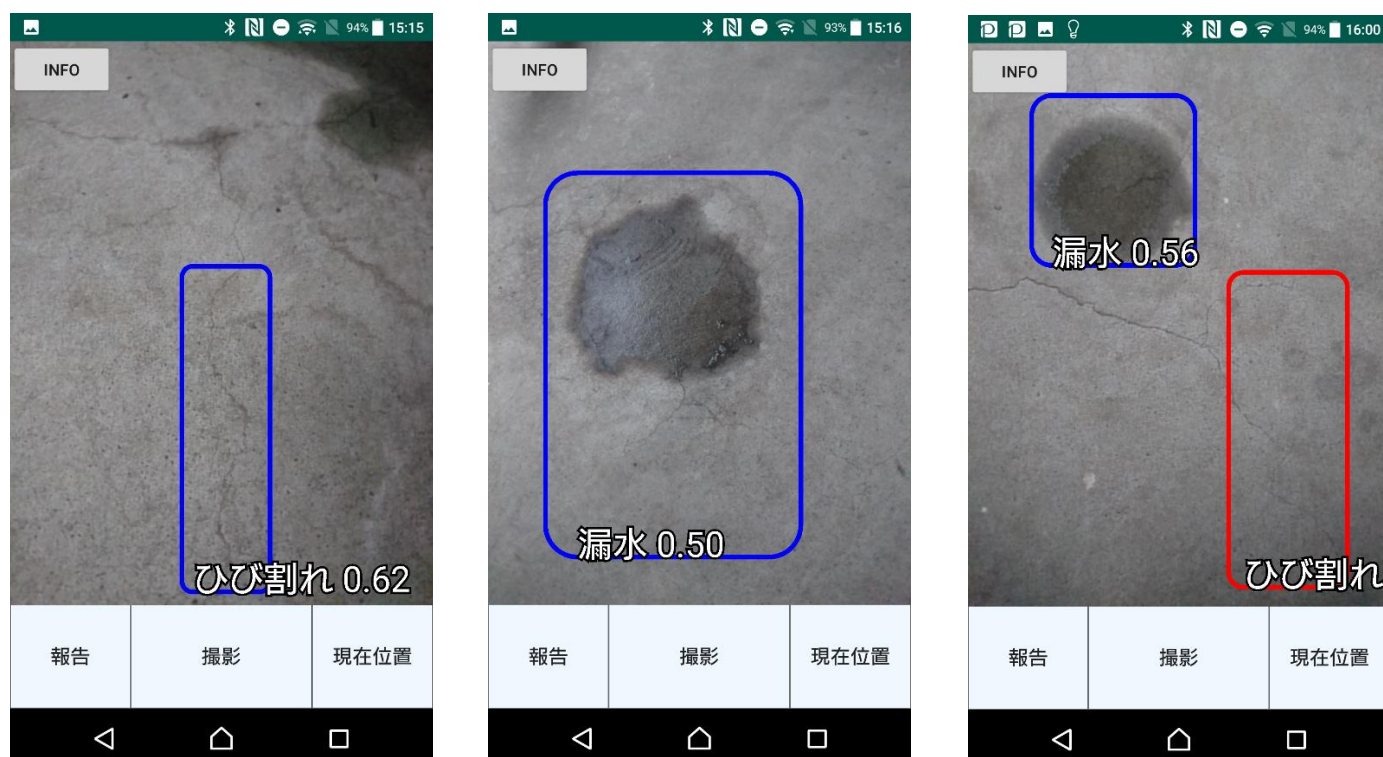


図2. その他損傷検出の例

機能

- ・ 損傷の検出及びバウンディングボックスによる損傷箇所の可視化
分類項目：遊離石灰/ひび割れ/漏水/鉄筋露出/剥離/腐食 の6種類
(損傷写真があれば、他にも検出が可能になります。)
 - ・ 損傷を発見した場合に用いることを想定した報告ボタン (メールアプリ起動)
 - ・ 損傷箇所の撮影ボタン ※未実装
 - ・ GPS を用いて点検を行った場所の位置表示 (マップアプリ起動)
- 以上の4点です。

使い方

1. アプリを起動して橋梁をカメラ内に収める。
2. AI が損傷を発見した場合、同じ画面内に即座 (500ms~2000ms) に位置と損傷分類の可視化。
3. 損傷がある場合は報告ボタンを押して、然るべき場所にメールを送信をする。
メールの内容には、損傷分類・損傷の確認できる写真・点検した橋梁の位置を示した地図画像を想定。

利用したもの

損傷の検出には機械学習(AI)の物体検出技術を利用しています。
使用したアルゴリズムは高速・複数検出可能で知られる SSD (Single Shot Multibox Detector) です。
Tensorflow が公開している Object Detection API 内の Object Detection を用いて学習を行いました。
学習データには地方自治体が公開している橋梁点検データの写真及び点検調書内の損傷部類・コメントを用いました。

損傷の検出・分類精度と改善方法

精度

実用レベルには達していません。

原因と改善方法①

今回、点検調書の損傷写真とコメント・損傷部類を元に、AI に損傷を教えていきました。しかし、製作者自身が橋梁の損傷について深い知識を持っていないため、間違った答えを AI に教えている可能性があります。
機械学習は間違った答えを教えると、学習結果の劣化につながります。従って、橋梁の損傷にある程度の知識を持っている方が学習に使うデータを作成することで、検出・分類精度は上がると考えられます。

原因と改善方法②

今回用いた SSD で機械学習を行う際に、損傷のある写真は一律で 300×300 にリサイズされます。つまり、小さく細かい損傷 (ひび割れ等) は学習段階で潰れて学習に使用されてしまいます。(①で示した間違った答えとなる)

なので、ひび割れであったらひび割れを近距離で画面いっぱい収めたもの(300×300 にリサイズしても確認できるぐらい)を何百枚、何千枚と撮影して用意し、その写真を学習に使うことで検出・分類の精度が上がると考えられます。

まとめ

学習に用いる画像データを大量に用意することで精度は向上すると考えられます。