

広島平和記念公園における 視覚障がい者の碑巡り支援の基礎検討

渡邊 康太^{1,a)} 馬場 哲晃^{1,b)} 田村 賢哉² 渡邊 英徳² 釜江 常好³

概要: 本研究では、広島平和記念公園内における碑巡りによる平和学習を視覚障がい者支援に応用することを目的とする。その手法として、深層学習を用いた物体検出を基礎に議論を進める。本稿では特にその初期段階として、平和記念公園内の移動に必要な物体に関する検討を行い、植え込みや段差、碑を検出するためのデータ・セットを作成した。試作したプロトタイプを利用し、園内における碑巡りの支援方法に関してフィールドワークを行い基礎的な検討を行った。

キーワード: 視覚障害、支援技術、アクセシビリティ、深層学習、物体検出、プロトタイプ、データセット、広島、碑巡り

KOTA WATANABE^{1,a)} TETSUAKI BABA^{1,b)} KENYA TAMURA² HIDENORI WATANABE²
TSUNEYOSHI KAMAE³

1. 背景

広島平和記念公園および原爆ドーム敷地内には、被爆の有様を伝え、原爆犠牲者の霊を慰めるために複数の碑が建立された。平和学習の一環として、それらの碑を巡る行為を碑巡りと呼ぶ。視覚障害者が碑巡りを行う際、階段や横断歩道等の歩行時に注意すべき構造物が存在する。さらに、著者が対象区域の点字ブロック設置状況を調査したところ、原爆ドーム敷地内には設置されておらず、広島平和記念公園内も一部の設置にとどまっていた。このように、対象区域におけるバリアフリー化が不十分と言える。

2. 支援方法の検討

碑巡りを視覚障害者支援に応用するにあたり、深層学習を用いた物体検出を基礎として支援方法を検討した。通常の歩道と比較して、対象区域内の道は幅が広い。タイルが規則的に敷かれており、歩行時のガイドとなるものは見ら

れない。そこで、道に沿って設置されている植え込みや段差を歩行時のガイドとした。次に、碑について検討する。対象区域には複数の碑が設置されているが、共通して石造である。形状には特有なものと同立方体の二つがある。形状が類似している場合、個別に認識するためには刻字を認識する必要がある。そのためには刻字用のデータセット開発の負担が加わる他、検出可能な距離が制限される恐れがある。碑同士の間隔は一定以上あり、位置も固定されている。そこで、深層学習を用いた物体検出では碑全般を検出し、GPSを用いることで位置が異なる複数の碑の識別を行う。

2.1 GPSによる識別

碑の位置を把握するためにGPS機器を用いる。位置の誤差を極力減らすために、準天頂衛星みちびき等、安定した信号受信に対応しているGPS機器が好ましい。そこでGarmin社が販売するeTrexシリーズのGPS機器を使用することとした。視覚障害者が装着するウェアラブルデバイスにもGPS機器を搭載し、視覚障害者の現在位置と碑の座標データを照合することで個別に碑の特定を行う。

3. ラベルリストの検討

前節で述べたように、本研究では植え込みや段差、碑の検出を必要とする。碑については、monumentとしてラベ

¹ 首都大学東京
Tokyo Metropolitan University, 6-6, Asahigaoka, Hino,
Tokyo 191-0065, Japan

² 東京大学
The University of Tokyo

³ 東京大学/スタンフォード大学
The University of Tokyo/Stanford University

a) watanabe-kota@ed.tmu.ac.jp

b) baba@tmu.ac.jp



図 1 前回データセットを利用して原爆ドーム敷地内を認識した様子

ルを新しく追加した。植え込みと段差は首都大学東京日野キャンパスから豊田駅間の移動をもとにデータセット（以後前回データセット）を作成した際に既に含まれているが、前回データセットでは、本稿対象区域における植え込みと段差を検出することはほとんどできなかった。前回データセットの学習モデルを利用して対象区域の撮影動画を認識処理したものを図 1 に示す。人等の検出はされている。外観に地域差があるため、植え込みや段差等の検出ができなかったと考えられる。

4. アノテーション作業

データセット開発にあたり、アノテーション作業が必要となる。開発グループは前回データセット開発時と同一であり、石曾根ら [1] が作成したアノテーションソフトを継続利用している。

4.1 映像撮影方法

視覚障害者が交通機関を利用することを考慮し、碑巡りの出発地点を広島電鉄の原爆ドーム前停留場と想定している。対象区域内のルートは指定されておらず、自由散策が可能である。また、原爆ドームと広島平和記念公園の間を移動する際に通る元安橋も撮影対象としている。出発地点から始まるルートを複数パターン用意し、スマートフォンカメラにて撮影を行った。その後動画を 5 秒間隔で静止画として切り出し、アノテーション作業を行った。

4.2 アノテーション結果

撮影は平成 30 年 9 月 14 日、15 日に実施。撮影動画から 5 秒間隔で切り出した画像数は 1249 枚、アノテーション数（バウンディングボックス数）は 24251 個であった。前回データセットに引き続き、今回のプロトタイプにて

登録したラベル及び登録バウンディングボックスの数を表 1 に示した。

5. 学習

学習モデルによる認識結果を確認するため、平成 30 年 10 月 9 日に対象区域でのフィールドワークを行った。動作は iPhone にて確認している。

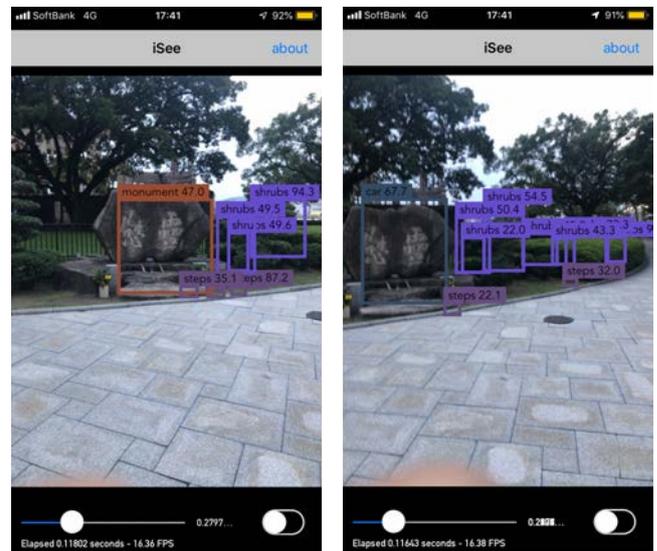


図 2 碑の認識時の様子



図 3 植え込み、段差の認識の様子

図 2 左では原爆ドームの前に設置されている広島平和記念碑を認識している。一方、撮影角度が異なる図 2 右では広島平和記念碑を自動車と誤って認識している。碑のバウンディングボックス数の少なさが要因として考えられる。

図 3 では植え込み、段差を認識している。植え込み、段差をガイドとした歩行が可能となる。

表 1 プロトタイプのラベル一覧. BBox 数は実際に登録作業をおこなった数, 動画を撮影した後に, 5 秒間隔で切り出した画像に対してアノテーション作業を行っている.

番号	クラス名	概要	BBox 数
0	person	人	2875
1	bicycle	自転車	107
2	car	車	816
3	motorbike	オートバイ	25
4	bus	bus	42
5	train	train	23
6	truck	truck	84
7	boat	boat	0
8	traffic.light	traffic.light	343
9	bicycler	自転車に人が乗ってる (bicycler)	189
10	braille_block	点字ブロック (Braille block)	3156
11	guardrail	ガードレール (guardrail)	1913
12	white_line	白線 (white line)	1252
13	crosswalk	横断歩道 (crosswalk)	930
14	signal.button	歩行者ボタン	251
15	signal.red	歩行者信号機 (赤)	300
16	signal.blue	歩行者信号機 (青)	337
17	stairs	階段 (stairs)	89
18	handrail	手すり (handrail)	146
19	steps	段差 (steps)	5798
20	faregates	改札機 (faregates)	22
21	train.ticket_machine	券売機	0
22	shrubs	植え込み (shrubs)	2812
23	tree	街路樹 (tree)	596
24	vending_machine	自動販売機 (vending_machine)	49
25	bathroom	トイレマーク (bathroom)	22
26	door	ドア (door)	14
27	elevator	エレベータ (elevator)	3
28	escalator	エスカレータ (escalator)	2
29	bollard	車止め (bollard)	978
30	bus_stop_sign	バス停の看板	30
31	pole	電信柱	690
32	monument	碑	308

6. まとめ

本稿では, 視覚障害者が碑巡りを行う際に必要なラベルを新たに追加した上で, 対象区域におけるデータセットを作成し学習させた結果を示した. 植え込みや段差等, 同一ラベルでも区域によって外観の差があり, データセットを区域ごとに開発する必要性が高まった. 碑の検出精度についても高精度とは言えず, データセットの拡充が今後の課題となる.

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP18H03486 の助成を受けたものです.

参考文献

- [1] 石曾根奏子, 馬場哲晃, 渡邊英徳, 釜江常好: 視覚障害者の屋外移動支援に向けた物体検出データセットの基礎検討とプロトタイプング, 研究報告アクセシビリティ (AAC), 2018-AAC-7, pp. 1-4 (2018).