

卒業論文発表

深層学習と画像変換を用いた 複雑背景における物体検出

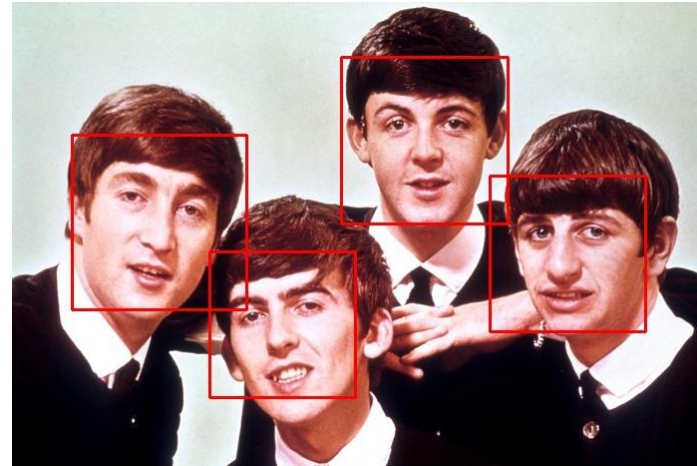
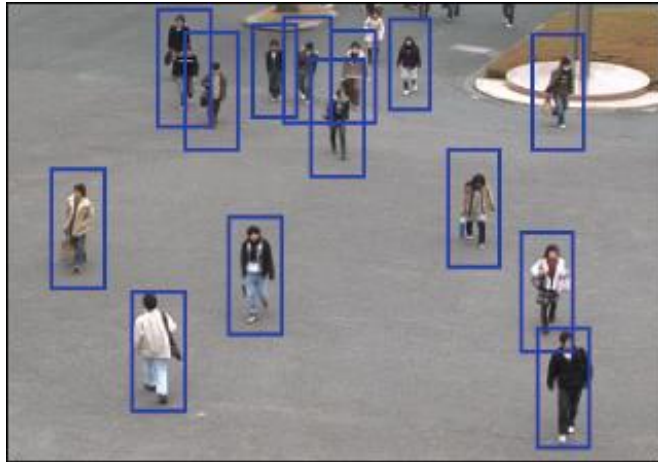
平成30年2月15日

67140060 大岐建次郎

指導教員 椋木雅之

研究背景

深層学習を用いた物体検出の進歩



しかし、
複雑背景に対して物体検出を行う研究は少ない

複雑背景とは

- 検出したい物体と類似した背景

複雑背景画像の例



一般背景画像の例



複雑背景における物体検出の例

- 輸入食品に混入した虫などの検出
- 森の中で迷彩服を着用した人物の検出

従来研究(深層学習を用いた物体検出)

- R-CNN(CVPR 2014)
- Fast R-CNN(ICCV 2015)
- Faster R-CNN(NIPS 2015)
- YOLO(CVPR 2016)
- SSD(ECCV 2016)

一般背景を想定しており、複雑背景において
手法を評価、検討しているものはない

従来研究(画像変換による物体検出の改善)^[1]

物体検出時、入力画像に画像変換を用いて多くの検出結果を求め、絞り込む



検出器の性能が悪く、誤検出が多い

研究目的

深層学習と画像変換を組み合わせ
て複雑背景下での物体検出を行う

- **深層学習**: 計算機自体が対象物らしさを学習するため、複雑背景でも適用可
- **画像変換**: 背景と物体との差異が強調され、対象物体の位置が明確になる



誤検出、検出漏れの少ない検出器に

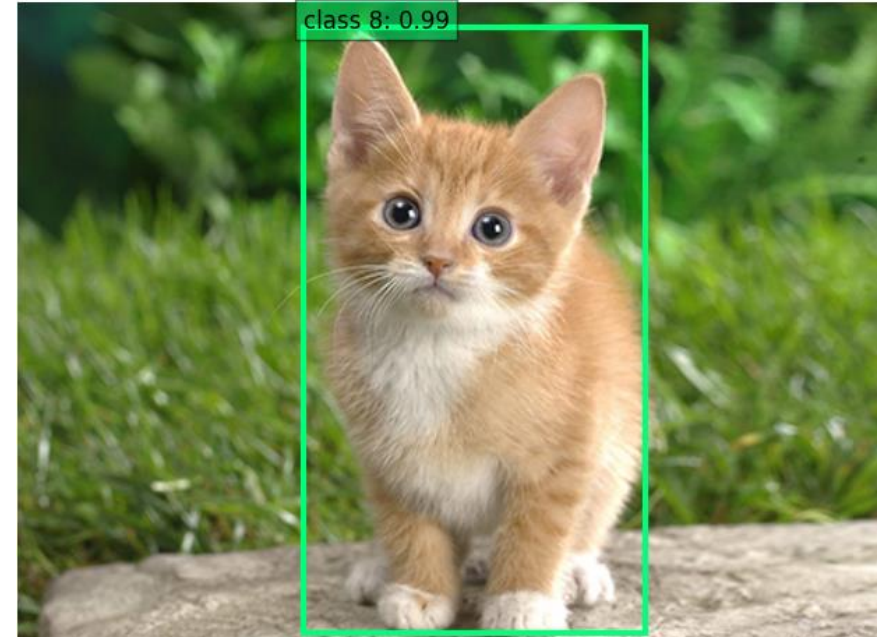
- 2つの手法を検証

深層学習を用いた物体検出器

Single Shot Multi Box Detector(SSD)^[2]

- 高速で、高精度
- 訓練用画像、テスト用画像で学習
- 評価用画像を入力

→物体の種類(物体クラス)、物体位置(検出ボックス)、
その物体である確率(スコア)を出力



一般的な深層学習

一般背景画像

学習

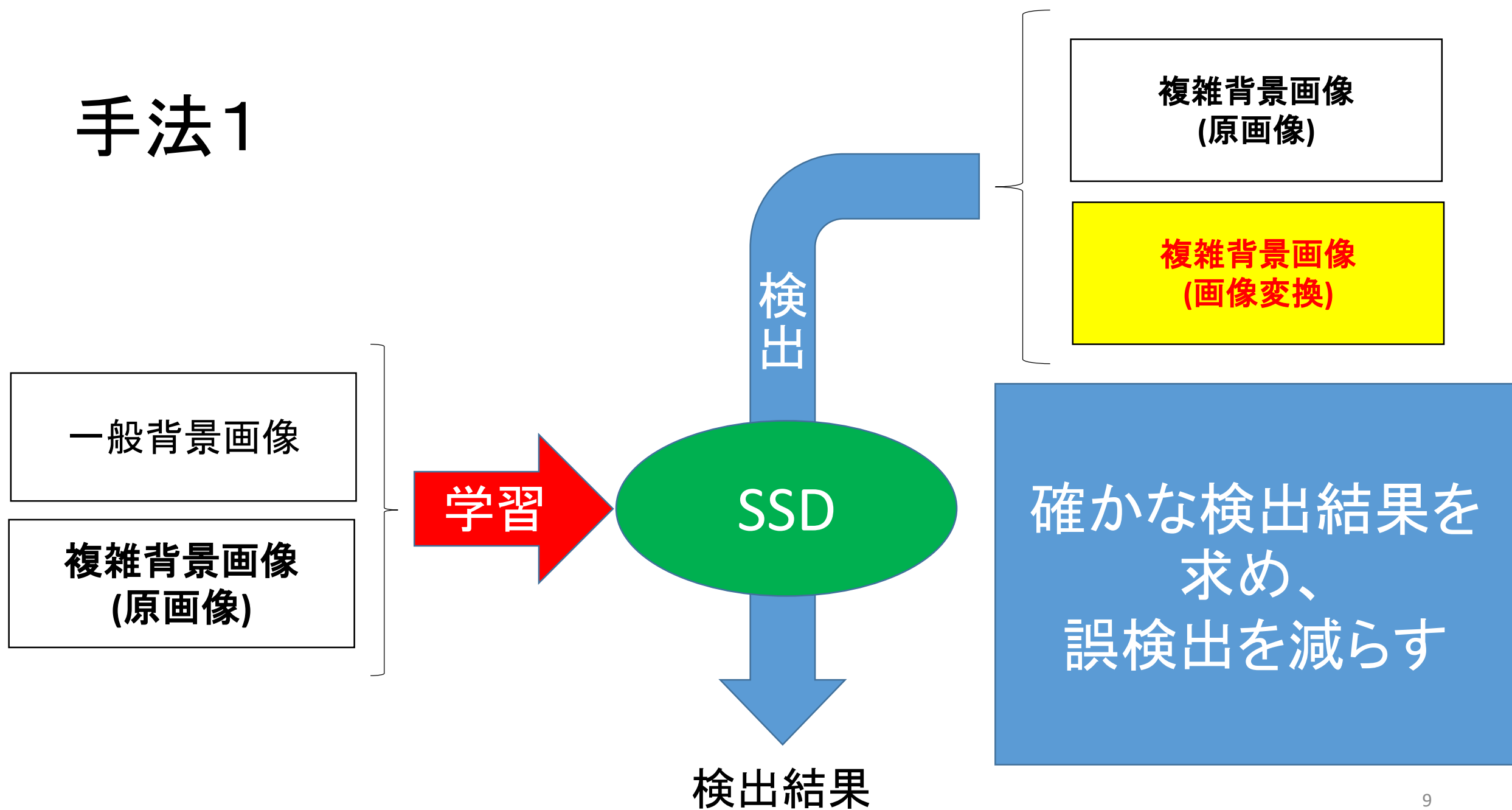
SSD

検出

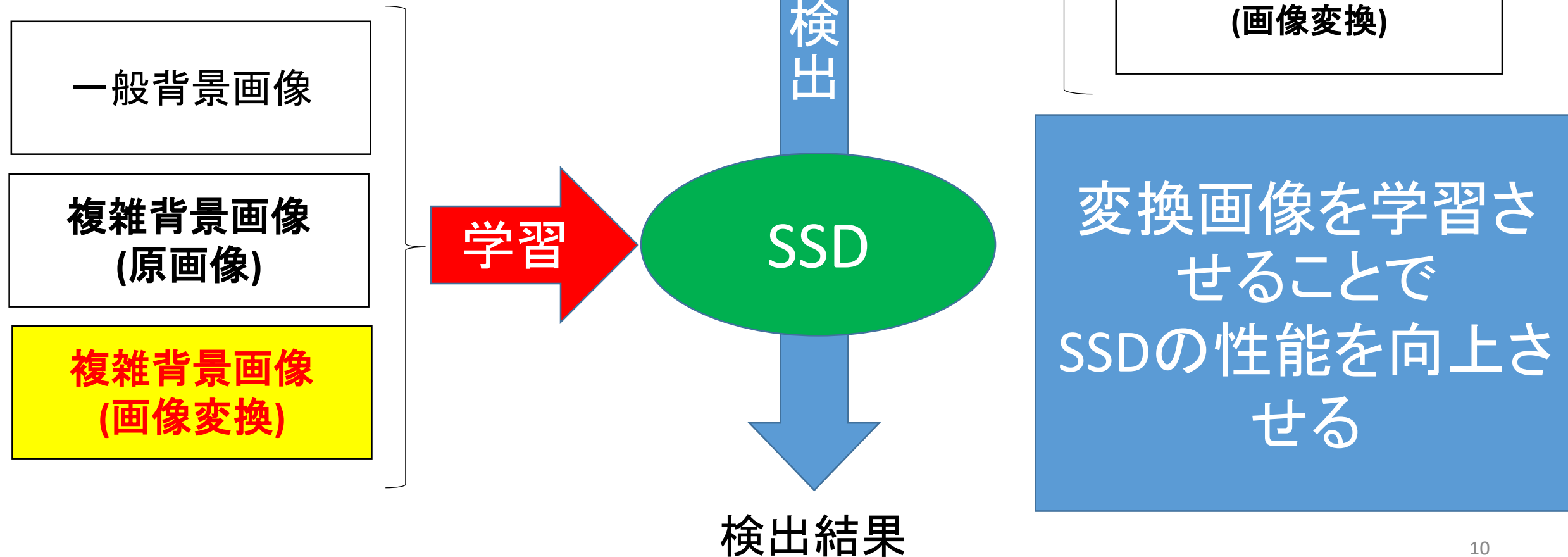
一般背景画像

検出結果

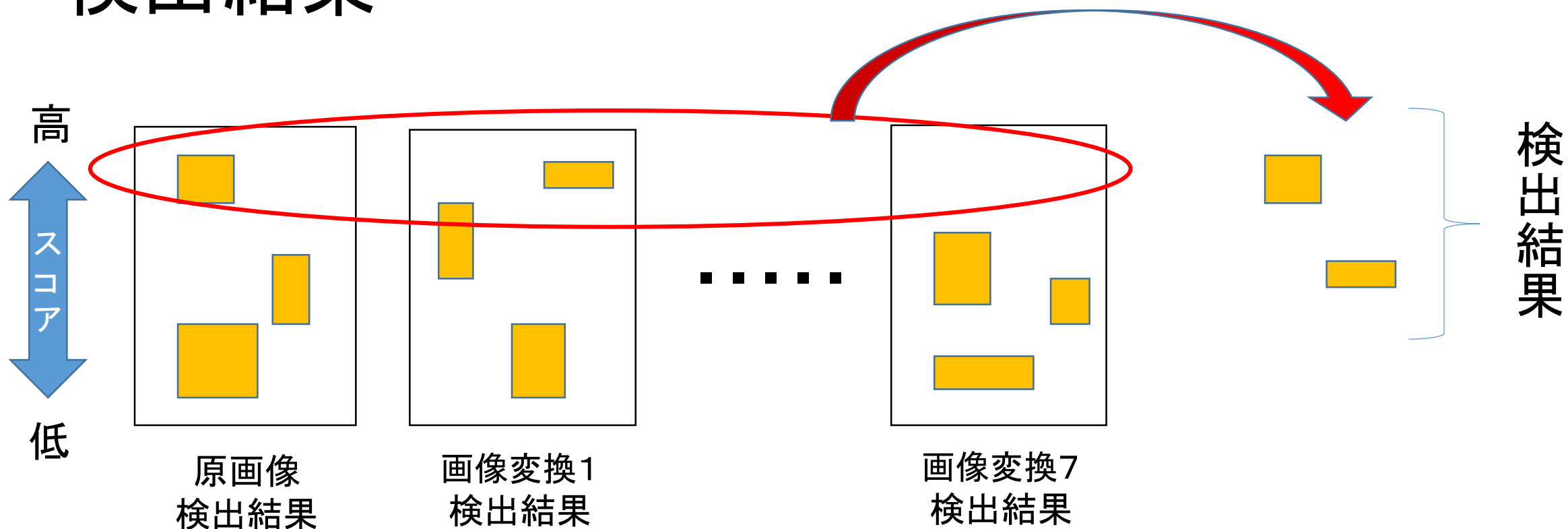
手法1



手法2



検出結果



各画像変換後の検出結果においてスコアの高いものをあわせる



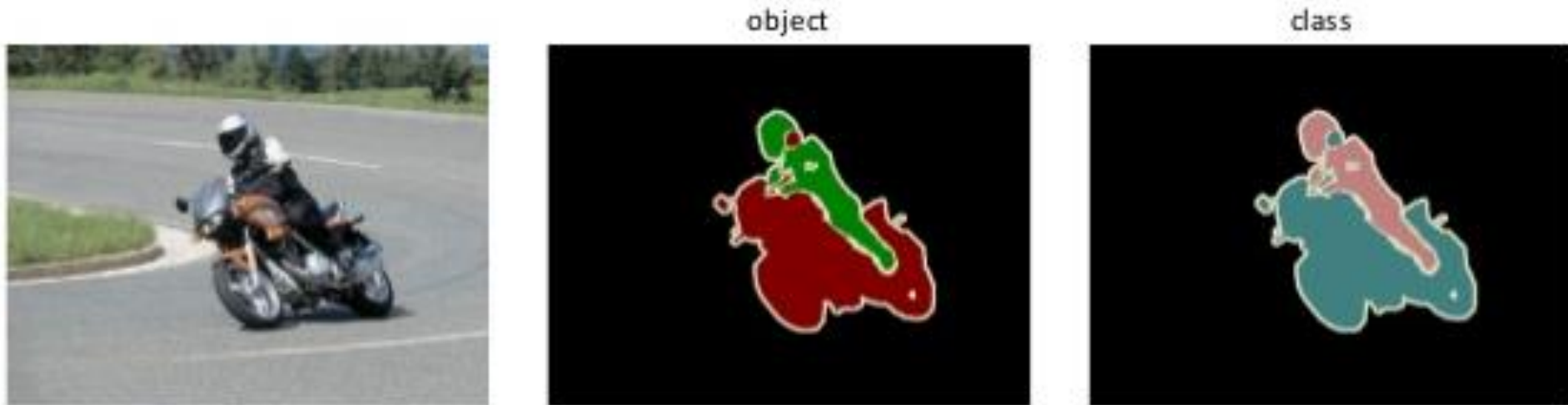
誤検出・検出漏れの減少

実験

一般背景画像データセット

PASCAL VOCデータセット^[3]

- 画像分類器、物体検出器などを構築および評価するために用いられるデータセット
- 11,530枚の画像に、人、鳥、車など20種類のクラスの27,450個の物体が含まれている



[3]Pascal VOC: <http://host.robots.ox.ac.uk/pascal/VOC/>

複雑背景画像データセット

インターネット上で集めた複雑背景中で迷彩服を着た人間の画像120枚(正解ボックス210個を人手により作成)

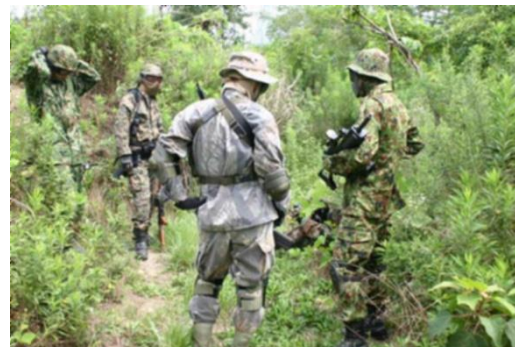


画像変換

従来研究で有効であった画像変換



原画像



スムージング



メディアン



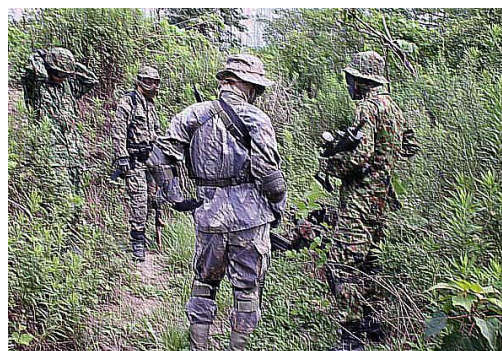
均等化



階調変化



モノクロ



エンボス処理



補色

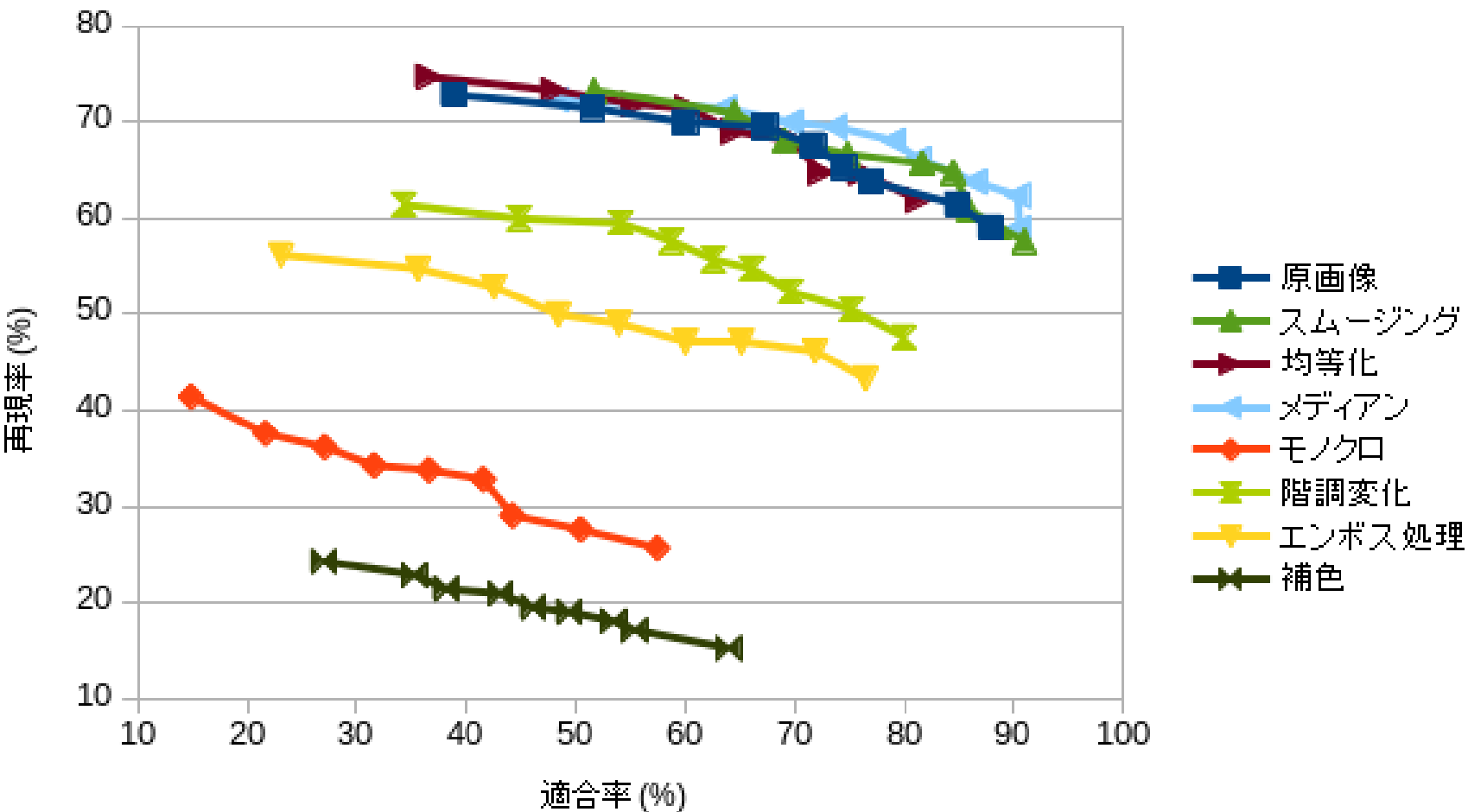
見た目が大きく変わる画像変換 → 原画像と異なる検出結果が得られる

実験の評価

- 12-分割交差検証
- Jaccard Overlapが50%以上の検出ボックスは検出成功と判定
- 評価指標は適合率、再現率、F値を算出し、最終的にはスコアに対する閾値70時のF値で評価する

実験結果

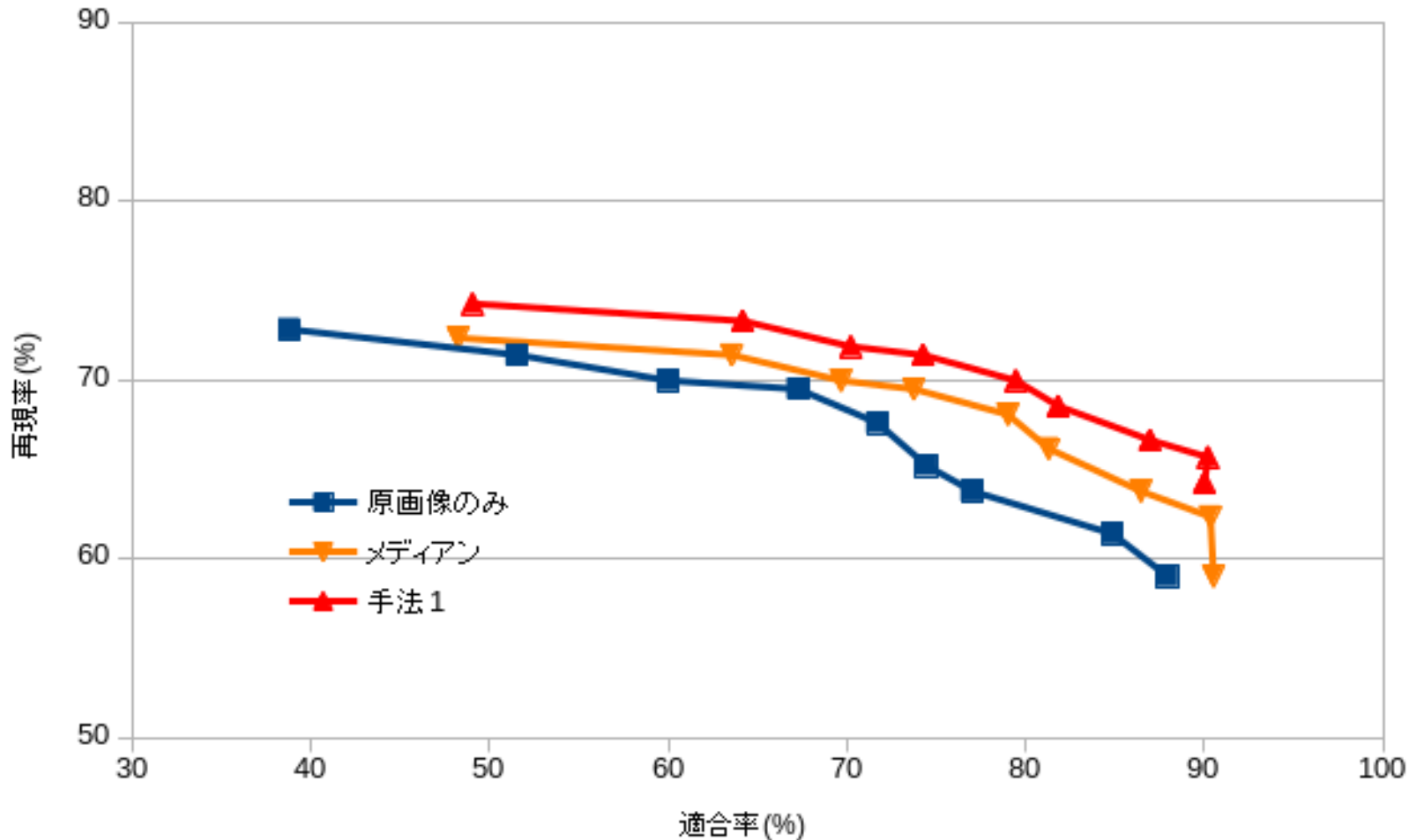
画像変換後の検出結果



	F値
メディアン	73.4
スムージング	71.3
原画像	69.7
均等化	68.3
階調変化	59.7
エンボス処理	54.6
モノクロ	35.0
補色	27.0

メディアン処理、スムージングが原画像を上回る

手法1 検出結果



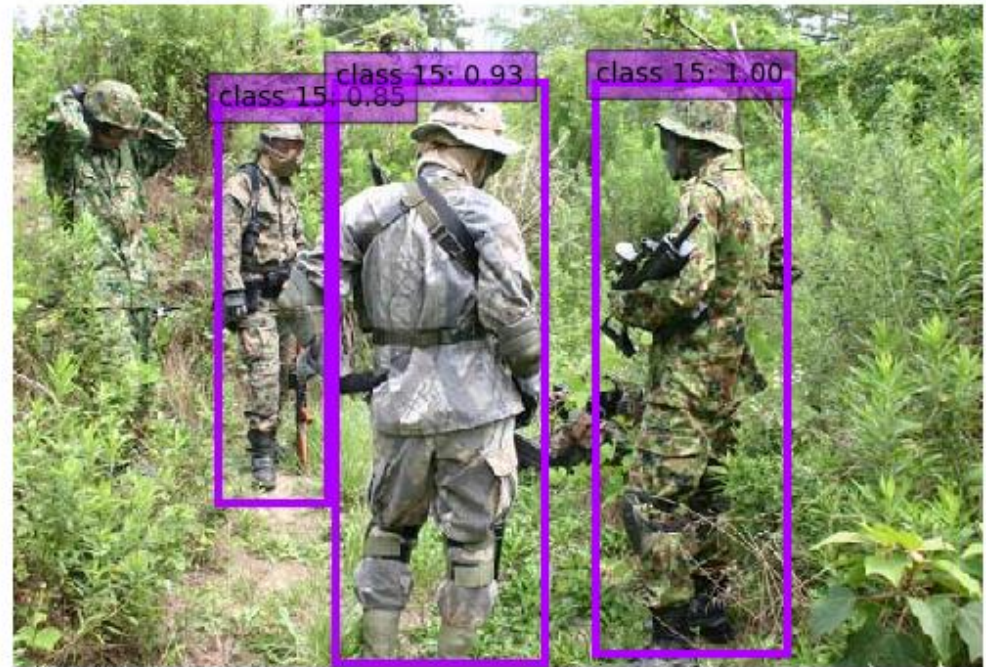
	F値
手法1	75.4
原画像のみ	69.7
メディアン	73.4

原画像より6ポイント、メディアン処理単体より2ポイント向上

実際の検出結果1



原画像のみ



手法1

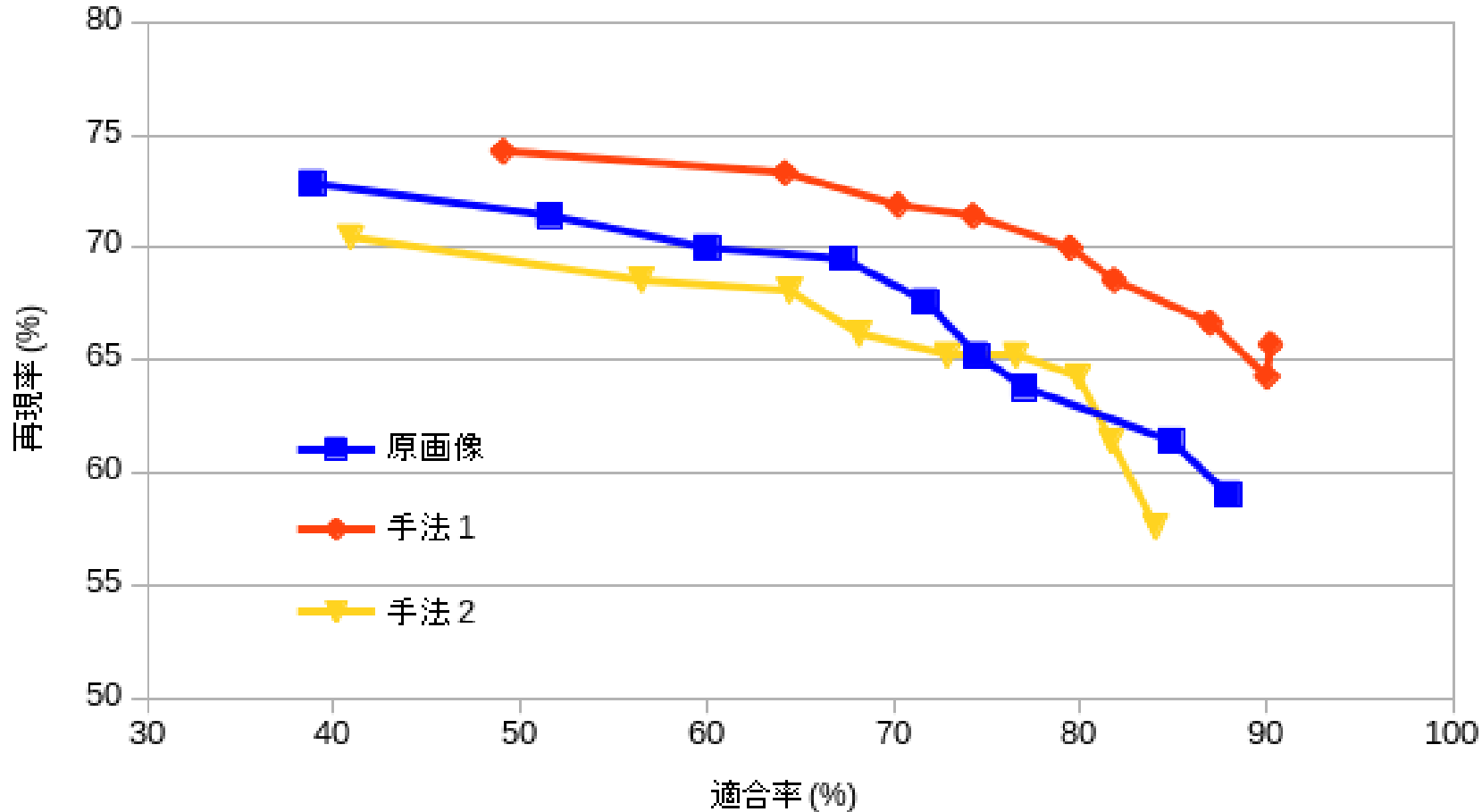
実際の検出結果 2



原画像のみでは検出
できなかったボックス



手法2検出結果



	F値
原画像	69.7
手法1	75.4
手法2	71.2

手法1には及ばない結果になった

まとめ

- 深層学習と画像変換を組み合わせて検出性能の向上を目指した。
- 評価用画像にメディアン処理、スムージングを施し、原画像との和をとることで検出性能が向上した
- 訓練用画像に画像変換を施したところ、性能はあまり向上しなかった

今後の課題

- 各画像変換の検出結果のより良い組み合わせ
- 人物クラス以外の対象での提案手法の評価