

# 全天球カメラ画像を用いた物体検出

松浦 亮<sup>†</sup> 西口 敏司<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 大阪工業大学 大学院情報科学研究科

<sup>††</sup> 大阪工業大学

## 1. はじめに

物体検出を目的として移動ロボットの視覚に利用されるカメラとして、60 度程度の視野角を持つ単眼カメラあるいはステレオカメラが使用されることが多い。このようなカメラでロボットの周囲の状況を観測するには、ロボットの向きを変えるか、カメラをパンチルトの制御が可能な雲台に搭載する必要があり、カメラとロボットの両者を強調して制御する必要がある。一方、上下左右の全方位が撮影可能な全天球カメラが普及し始めており、通常のカメラに比べると一度に撮影できる範囲が圧倒的に広いため、上述のような制御が不要であるため扱いが容易である。しかしながら、全天球カメラで撮影される画像は、一般に複数枚の魚眼レンズを用いて撮影されるため、単眼カメラの画像と異なり画像に歪みが生じ、精度の良い物体検出が困難であるという問題がある。

そこで本研究では、全天球カメラ画像の歪みを補正することで精度よく物体検出が可能な手法を提案する。

## 2. 全天球カメラ画像による物体検出

全天球カメラで撮影した画像の展開方法の一つである正距円筒図法によって獲得された画像(以下、全天球画像)に対し、YOLOv3[1]を用いて物体検出を行った例を図1に示す。全天球画像の歪みの影響を受け、例えば、本来「laptop」としての検出が必要な物体が「chair」として検出されている。

## 3. 物体検出の精度向上手法

全天球画像の歪みによる物体の誤識別の軽減を目的として、全天球画像から物体を中心に捉えた歪みの少ない画像を獲得する手法を提案する。まず、シーンを撮影した全天球画像に YOLOv3 を適用して物体を検出する。YOLOv3 では複数の物体の位置に加えそれぞれのラベルも出力するが、提案手法では、物体を囲む矩形領域の中心の位置情報のみを物体位置候補として利用する。次に、各物体位置候補に視線を向けた歪みのない通常カメラ画像を獲得する。このために、全天球画像を球体にマッピングし、球の中心に配置した仮想カメラの視線を物体位置候補に向け、適切な画角を持つ画像平面に射影した画像を獲得する。対象物体を中心に捉えた歪みの少ないカメラ画像の例を図2に示す。

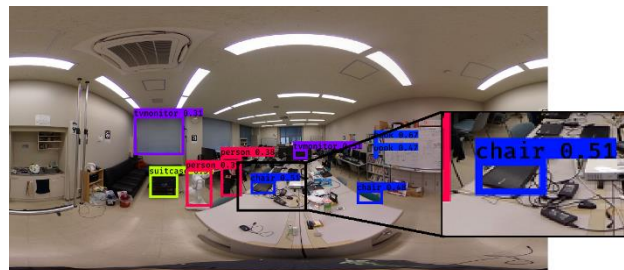


図1. 全天球画像による物体検出



図2. 検出された物体位置を中心とした補正画像の例

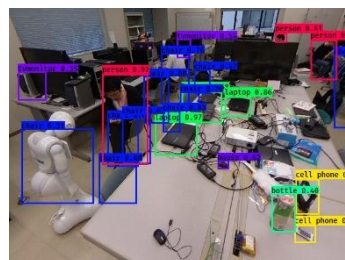


図3. 補正画像に対する物体検出の例

## 4. 補正画像に対する物体検出の精度検証

図2に示す補正画像に対して YOLOv3 を適用し、物体検出した結果の例を図3に示す。図1において「chair」と識別された物体は、図3の中央に示すように「laptop」と識別されており、正しい物体検出を行うことができた。

## 5. まとめ

本研究では、全天球カメラ画像を使用した室内の物体検出の精度向上の手法について検討を行った。全天球画像のまま物体検出するよりも識別精度が向上する可能性があることが示された。今後の課題としては、検出に用いた YOLOv3 のラベル学習を室内向けに行い、より多くの物体を精度よく検出することや、全天球画像の歪みは画像の領域によって異なるため、様々な領域での物体検出精度を検証することなどが挙げられる

## 参考文献

[1] Joseph Redmon, Ali Farhadi, YOLOv3: An Incremental Improvement (2018)