

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 細野 峻司

論 文 題 目

遠赤外線・深度情報を活用した画像中の物体位置推定
(Object Localization using Far Infrared and Depth Information)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学教授 村瀬 洋

委 員 名古屋大学教授 井手 一郎

委 員 名古屋大学准教授 出口 大輔

委 員 名古屋大学准教授 小田 昌宏

細野峻司君提出の論文「遠赤外線・深度情報を活用した画像中の物体位置推定」は、遠赤外及び深度の情報を活用することで、物体の位置を推定する手法に関する一連の研究成果をまとめたものであり、全6章より構成される。

第1章は序論であり、本論文の研究背景、目的、位置付け、構成を述べている。特に、従来の画像を用いた物体の位置推定が、照明変化、複雑な物体配置、撮影条件の変動に対する頑健性が低いという問題に対し、遠赤外線及び深度情報の活用の可能性について述べ、目的の明確化と、解くべき課題を整理している。

第2章では、本研究に関連する研究を紹介している。具体的には、物体候補領域推定、物体認識、人体追跡について関連研究を紹介し、また、各手法の精度を評価するために一般的に使用されているデータセットについてまとめている。

第3章では、多数の物体が写る画像からの、深度情報を活用した物体候補領域推定について述べている。ここでは、深度を活用することで物体の模様の影響を抑制することを考える。さらに、単一の物体を捉えた矩形は物体境界に外接するため、「矩形の中央領域には物体境界を含まず、周縁領域には物体境界を均一に含むはずである」という着想に基づき、新たな物体らしさの指標を提案し、実験によりその有効性を示している。

第4章では、深度情報を活用した照明変動に頑健な物体認識について述べている。ここでは、物体の表現学習と姿勢推定を同時に行うために、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)のマルチタスク学習を導入している。その際に、タスク難度に応じて、各タスクの損失の統合重みを調整することで精度を向上させている。その際に、物体毎のタスク難度を考慮できるように、各物体の学習過程における損失の変化量に基づいてタスク難度の推定を行う手法を提案し、実験により有効性を示している。

第5章では、低解像度遠赤外線カメラを用いた人体追跡について述べている。低解像度カメラを用いて人体追跡を行う場合、出力が低解像度であるため、高精度に人体を追跡することは困難である。そこで、低解像度の遠赤外線カメラに適した人体追跡アルゴリズムの実現を行うために、人体の見えを表現するための画像特徴量として「温度と空間に関する局所鋭敏性ヒストグラム」を提案している。画像特徴であるヒストグラムを作成する際に、注目画素との距離値と、参照温度との温度差により重みづけされた値をヒストグラムに投票する。注目点からの距離により重みづけをすることで、注目点の位置によりヒストグラムの形状が変化する。その際に複数の注目点を用いることで人体の見えを詳細に表現することができる。さらに、人体の温度を参照温度にすることで人体以外の熱源や背景の影響を抑制した人体追跡を実現した。実験により有効性を示している。

第6章では、本論文を総括するとともに、今後の課題と展望を述べている。

本研究の成果は学術上の意義があるのみならず、情報学の応用上も極めて価値のあるものである。よって、本論文提出者の細野峻司君は、博士(情報学)の学位を受ける十分な資格があるものと判断する。