

「サーモグラフィ熱画像と人工知能」

東京電機大学 工学研究科情報通信工学科 教授 長谷川 誠

研究目的・背景

物体が放射する熱を画像として撮影するサーモカメラがある。熱画像（温度画像）と共に一般的なカラー画像も撮影して人工知能に学習させる。たくさんの事例を十分に学習させると、サーモカメラなしで、カラー画像から熱画像を推定することが可能となる。また、人工知能によって生成された熱画像とサーモカメラによる実際の熱画像によって異常が検出でき、品質管理などにも応用できる。

技術の概要

人工知能による熱画像の学習

人工知能、機械学習、ディープラーニングなどの用語が流行しているが、ここでは「pix2pix」と呼ばれるディープラーニングのアルゴリズム[1]を用いて熱画像を学習する。

1. 熱画像とカラー画像の撮影（数百～数千枚）
2. データセットの生成（熱画像とカラー画像の組；教材）
3. ディープラーニング（pix2pix）による学習（数時間～数日）
4. カラー画像からの熱画像推定



データセット(熱画像とカラー画像の組;教材)

実験結果



左列:カラー画像(入力)、中央列:pix2pixによる熱画像(出力)、右列:サーモカメラによる熱画像(正解画像)

- ・熱画像とカラー画像との組を人工知能で十分に学習させると、カラー画像による熱画像推定が可能となる（サーモカメラ不要）[2]。
- ・正常な事例を学習させて生成した熱画像と、サーモカメラによる熱画像との差を算出することにより、異常温度の検出が可能となる。この場合、サーモカメラは必要である。
- ・人工知能が専用の撮影機器を学習し、機器の代わりになる。専用の撮影機器は教材を生成するのみの役割になる。
- ・スマートフォンのカメラ機能のみで、特殊な撮影機器を実現することが可能となる。

想定される用途

- ・デジタルカメラによる熱画像生成（サーモカメラ不要）
- ・温度異常の検出（品質管理・農業）
- ・災害状況の可視化
- ・シミ・化粧ムラの可視化（紫外線カメラ不要）
- ・3次元可視化（ライトフィールドカメラ不要）

参考文献

- [1]P. Isola, et al, “Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks,” Proceedings of CVPR, 2017.
- [2]T. Niimura, et al., “A Study on thermal image generation from RGB color pictures based on a deep learning system,” IVEC, 2019.