

# ソフトウェアアルゴリズムとサーマルイメージングを統合し暗闇での顔認証に

顔認識は相変わらず簡単ではないが、主に特殊ソフトウェアアルゴリズムにより進歩が見られる。アルゴリズムは、顔の検出で周囲環境から手がかりを引き出し、次に顔の特徴を分析して分類する。これは可視光画像の既知のデータベースと対照した同定プロセスで役立つ。米国陸軍研究所 (ARL) の研究者は、しかし、サーマルイメージングと人工知能 (AI) を利用することで顔認識を一步前進させ、微光条件あるいは夜間でも顔認識が行えるようにする<sup>(1)</sup>。

夜間の監視や他の戦闘活動が契機となり ARL 技術は、人の顔の従来型熱画像、つまり人の顔の旋光分析熱画像を撮り、見えるままの画像を合成しようとしている。これは、次にバイオメトリック顔データベースに蓄積された包括的な可視光画像との対応を可能にする、あるいは標準民生用 (COTS: Commercial-Off-The-Shelf)、またはオ

ープンソース顔認証ソフトウェアを使って見ることができる。

## 全体的特徴と局所の特徴

ARL 合成アプローチは、ディープニューラルネットワークス (DNN: Deep Neural Network) に基づいた領域適応技術を使用する。合成は、非線形回帰モデルで始まる。これは、サーマル顔画像から抽出した特徴を、対応する可視領域特徴表現にマッピングし、次に畳み込みニューラルネットワークス (CNN: Convolutional Neural Network) を使い、多領域最適化手法により可視画像スペースに顔を再構成する。

この最適化手法は、顔全体の全体的形状と、目、鼻、口などの基準領域周囲の局所細部を保存しようとする。この技術は、従来の強度のみによる熱

画像に効果的に適用可能であるが、ARL チームは、偏光状態情報の組み込みによって、再構成された可視顔画像の忠実度が、改善されることを見出した。

60 人の個性的な人々からの可視画像と熱 (サーマル) 画像の両方を含むデータベースでの実験で、ARL アルゴリズムが、従来型サーマル画像では約 3% 顔認識性能を改善することが明らかになった。また、旋光分析熱画像を合成の入力として使った場合、別の最先端ディープニューラルネットワークベースのアプローチに比べて、約 5% の性能向上が得られることが分かった。明らかに、ARL の方法は、顔の構造情報を、より多く採ることができる。この点は、ロバストな顔認識プロセスにとって極めて重要である。(Gail Overton)

## 参考文献

(1) B. S. Riggan, N. J. Short, and S. Hu, arXiv:1803.07599v1 [cs.CV] (Mar. 20, 2018); <https://arxiv.org/pdf/1803.07599.pdf>.



サーマルイメージングとディープニューラルネットワークスは結合して熱対可視、夜間顔認識システムとなる。これは、可視光ベースの顔認識システムと相互運用できる。(画像提供: Eric Proctor, William Parks, Benjamin S. Riggan/米国陸軍研究所)