

複数種類の感覚を利用した状態認識手法の開発

Development of a State Recognizing Method using Multiple Types of Senses

産業システム部 宮島 沙織・井川 久

■研究の背景

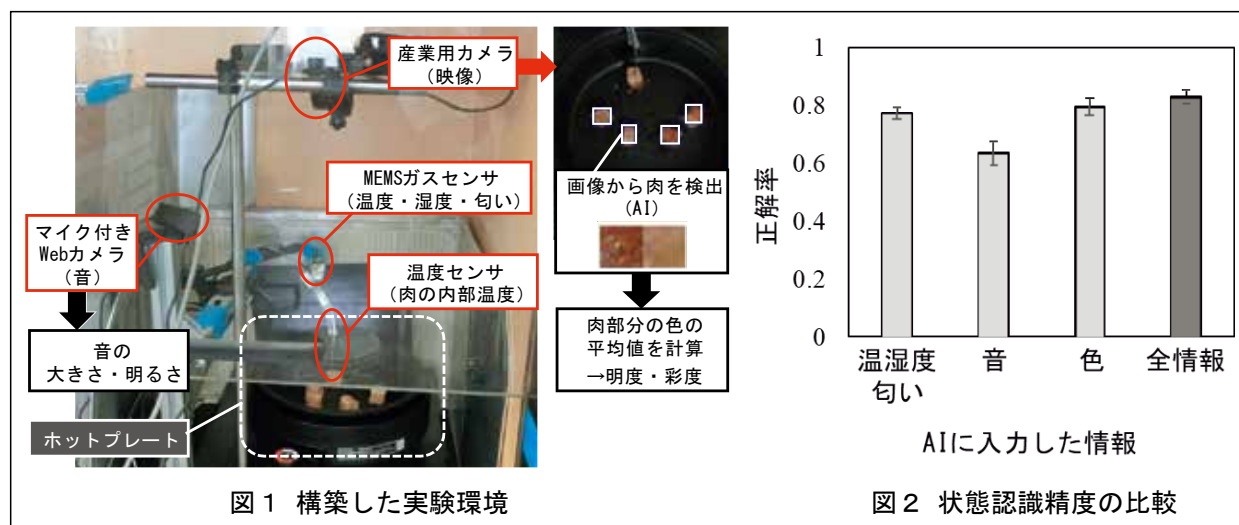
労働力不足解消のため、人が行う作業の自動化・省人化技術の開発が求められています。近年の深層学習（AI）の進歩と普及により従来の単純な繰り返し作業だけではなく、人間のように作業対象物や周囲の状態を認識しながら臨機応変に行う作業の自動化も実現に近づいています。

AIで対象物の状態を認識する場合、主に映像（視覚）情報が入力として使用されています。しかし、例えば野菜の熟れ具合や内部腐敗などの状態の変化を認識する場合、視覚だけでは正確に状態変化を認識することが困難です。そこで人間の五感に対応した複数種類のセンサ情報をAIに入力することで、人間と同様に総合的な判断が可能な認識技術の開発に取り組みました。

複数種類の感覚を必要とする様々な作業の中で、本研究では人手による作業が多い調理作業を対象として加熱調理中の食材の状態変化の認識を試みました。

■研究の要点

1. 肉の加熱調理中に温度、湿度、匂い、音、映像を計測する実験環境の構築
2. 温度、湿度、匂い、音、映像の入力から肉の焼け具合を認識するAIの構築と評価



■研究の成果

1. 構築した実験環境において成形肉を加熱する実験を10回実施し、映像から肉の明度・彩度を、音から音量と音の明るさ（周波数スペクトル重心）を抽出しました（図1）。さらに、これらを温度・湿度・匂いと組み合わせ、肉の焼き加減を認識するAIを学習するためのデータセットを作成しました。認識対象とする肉の焼き加減は、肉の内部温度をもとに「生焼け」「十分に火が通った状態」「焼きすぎ」の3状態と設定しました。
2. 作成したデータセットを使用してLong Short Term MemoryネットワークというAIを学習し、肉の焼き加減が上記3状態のどれであるかを推定させた結果、約8割の正解率が得られました。さらに、複数種類のセンサ情報を組み合わせることで、単一のセンサ情報のみを使用した場合よりも高い正解率が得られることを確認しました（図2）。
3. 本成果をロボットや調理機器と組み合わせることで、高度な自動調理システムの構築が可能となるほか、調理以外にも複数種類の感覚を必要とする作業の自動化に応用可能です。