

電子レンジ自然発火防止システムの検討

T160426 八木 直樹

指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

単身世帯数の増加により電化製品も従来の大型の電化製品と違い小型で安価な単身世帯に向けた電化製品が増えている。単身世帯に向けた電化製品は価格を抑えるため必要最低限の機能しか搭載しておらず思わぬ事故につながることもある。電子レンジを例に挙げると様々な機能を搭載している高性能電子レンジでは複数のセンサによって食材の過加熱を防ぐ安全装置があるが単機能電子レンジではそのような機能を搭載していない。本研究では単機能電子レンジに向けた安価で搭載可能なサーモグラフィカメラを使用した食材の自然発火防止システムを検討する。

2. 自然発火検知方法

温度測定範囲の上限が 80 度の安価なサーモグラフィカメラであっても食材の温度が自然発火の危険があるほど上昇した場合、食器も広範囲にわたって高温となると考え、それを検知することで自然発火を検知できると考えた。食材の温度が伝わり上昇した食器の温度を測定し自然発火検知する。

3. 実験方法

Raspberry Pi 3 model B を使用し温度測定範囲が違う 2 種類のサーモグラフィカメラで実験を行った[1][2] 種類のサーモグラフィカメラは、80℃まで測定できる「Conta™ サーモグラフィ AMG8833 搭載」と、約 1℃の精度で-40~300℃の温度測定範囲を測定できる「MLX90640 サーマルカメラブレイクアウト」を用いた。電子レンジ庫内の食材を再現するため白光株式会社のはんだごて FX600 を使用した。このはんだごては、こて先の温度が約 200℃~400℃に変化させることができる。はんだごてを食材に見立て食器の上に置き、はんだごてとその周りの温度がどのように変化するか 2 種類のサーモグラフィカメラを使用し検知した。温度は自然発火の危機がない 200℃と自然発火の危機がある 350℃の温度で実験した。磁器製の食器とストーンウェア製の食器上でそれぞれ 200℃、350℃

の温度で検知する。

4. 実験結果

実験結果を画像 3.1.1 に画像 3.1.2 に示す。

右上の画像が磁器 200℃、右下がストーンウェア製 200℃、左上が磁器 350℃、左下がストーンウェア製 350℃の実験時のサーモグラフィカメラ画像である。

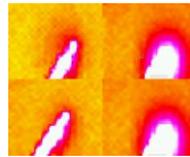


図 3.1.1 MLX9064

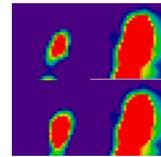


図 3.1.2 AMG8833

画像より白色の磁器製の食器と黒色のストーンウェア製の食器では温度変化の様子に大きな違いがないことがわかった。図 3.1.1 の画像の 200℃の温度変化と 350℃の温度変化を比べると 200℃の温度変化でははんだごての箇所が白色の表示になっており、大きさがはっきりと確認できるが 350℃の温度変化では白色の表示が 200℃の温度変化と比べ広がっているとわかった。

次に温度測定範囲が 80℃まで測定できるサーモグラフィカメラを用いた結果を図 3.1.2 に示す。図 3.1.2 の画像では、200℃に比べて 350℃で赤色に表示される高温の箇所が広くなり、はんだごてとその周りの食器の温度が上昇していることがわかった。MLX90640 の 350℃の画像と比べると同じようにはんだごての熱が食器に伝わっていることが確認できた。

4 考察

以上の結果より、高性能のサーモグラフィカメラを使用せずとも上限 80℃の低価格のサーモグラフィカメラを使用し自然発火の危険があるか検知できるとわかった。

参考文献

- [1] 福田和宏, ラズベリー・パイ超入門, p150-p154, 2017.
- [2] 河村雅人, 大塚紘史, 小林佑輔, 小山武士, 宮崎智也, 石黒祐樹, 小島康平, IOT/センサの仕組みと活用, p66-p84, 2015.