

業務用厨房向け高性能電気式フライヤーの開発

きめ細かな油温制御により安定した調理品質を省コストで実現

Development of a High-Performance Electric Fryer for Commercial Kitchens

Steady Cooking Quality at Low Cost Achieved through Precise Control of Oil Temperature

(エネルギー応用研究所 お客さま技術G 業務電化T)

当社は、「油温フィードバック制御方式の開発」や「平型ヒーターの採用」などにより、「経済性」、「油温制御性」、「作業性」、「安全性」、「環境性」の向上などを実現する「業務用厨房向け高性能電気式フライヤー」をニチワ電機株式会社と共同開発した。

(Commercial Equipment Electrification Team, Customer Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

We have developed a "high-performance electric fryer for commercial kitchens" in cooperation with Nichiwa Electric Corporation, achieving improvements in terms of "economy", "controllability of oil temperature", "workability", "safety" and "environmentally friendliness", through methods such as the "development of a feedback control system for oil temperature" and "adoption of a flat heater".

1 開発の背景・目的

レストランやスーパーマーケットなどの業務用電化厨房では、コロッケや唐揚げなどの揚げ物を電気ヒーター式フライヤーで大量調理する機会が多く、消費される電力量の低減、使用されるフライ油量の削減など、さらなる省コスト化が望まれている。

(1) 消費電力量の低減

きめ細かな油温制御を行う「油温フィードバック制御方式」を開発し、ヒーターの余分な加熱を抑制することにより、消費電力量の低減を狙った。

(2) 使用油量の削減

従来の「丸型ヒーター」に替え、「平型ヒーター」を採用することにより、使用油量の削減を狙った。

2 開発品の特長

開発品の外観を第1図に示す。



第1図 開発品の外観

(1) 油温フィードバック制御方式の開発

従来のヒーター ON/OFF制御方式では、ヒーター温度の変動が大きいため、油劣化や油煙が発生しやすかった。

そこで、ヒーターの余分な加熱を抑制するため、ヒーター温度の変動が小さい油温制御方式を独自に開発した。

この制御方式では、油温変動の検出により、立上、待機、調理モードごとに制御係数を自動的に切り替え、油温を一定に制御する(特許出願)。

ア 立上モード(第2図)

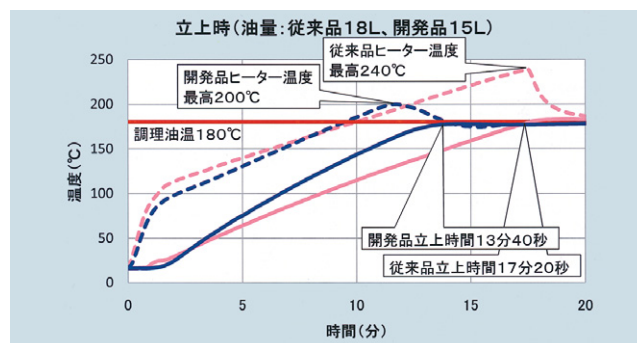
フライ油を常温から調理を行う設定油温(以下、調理油温という) 180℃まで立ち上げる場合の開発品と従来品の温度・時間特性を比較した。

(ア) ヒーター最高温度

従来品では調理油温に到達した時点でヒーターOFFとするため最高240℃と油の発煙点(約230℃)を超過し油煙が発生したが、開発品では調理油温に近づくにつれヒーター出力を絞り込み最高200℃と余分な加熱を抑制できる。

(イ) 立上時間(常温から調理油温到達までの時間)

開発品のフライ油が調理油温に到達するまでの立上時間は、従来品より3~4分速くなり、素早く調理を開始できる。



第2図 立上時のヒーター温度と油温変化の比較

イ 待機モード

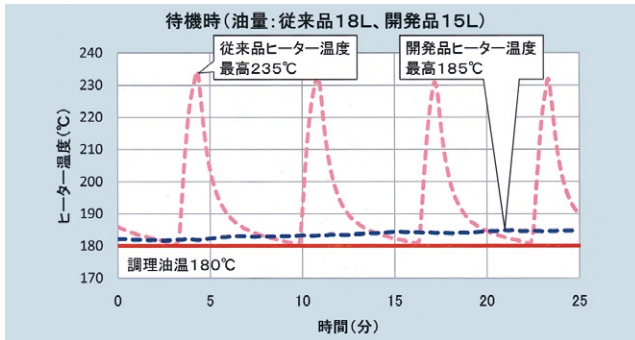
調理を行っていない時、調理油温で一定に保持する場合の開発品と従来品の温度・時間特性を比較した。

(ア) ヒーター最高温度(第3図)

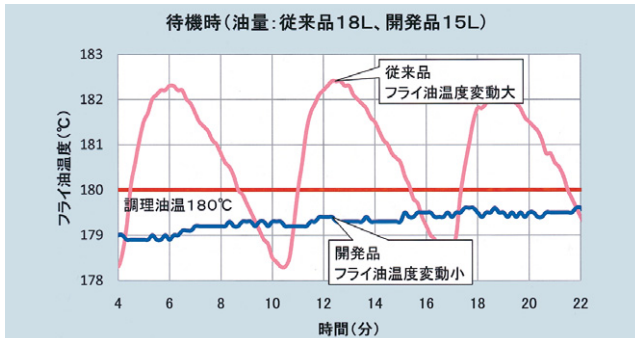
従来品では235℃と油の発煙点を超過することがあったが、開発品では185℃(設定油温180℃+5℃)に抑制できる。

(イ) フライ油温度(第4図)

従来品では実際の油温が調理油温を下回るとヒーターをONし上回るとOFFするため油温が常に変動(178~182℃)していたが、開発品では調理油温で



第3図 待機時のヒーター温度変化の比較



第4図 待機時の油温変化の比較

一定に保持するため、どのタイミングで食材を投入しても調理品質が安定する。

ウ 調理モード(第5図)

一例として、冷凍ポテト1kgを油温180°Cで調理する場合を比較した。

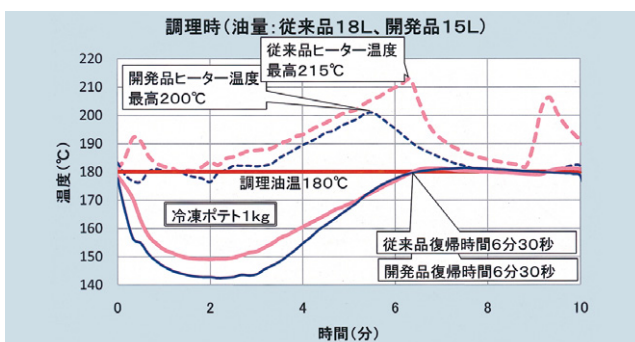
(ア) ヒーター最高温度

従来品では設定油温到達でヒーター OFFとするため、最高215°Cと余分な加熱があったが、開発品では最高200°Cに抑制できる。

(イ) 復帰時間(食材投入から調理油温復帰までの時間)

冷凍ポテトを油に投入した直後から油温は急降下する。

油温降下は開発品と従来品で差はあるものの、復帰時間や仕上がり(食感、芯温など)に差はない。



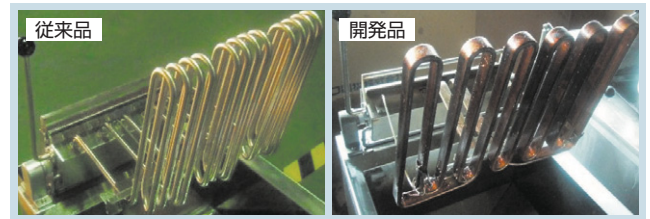
第5図 調理時のヒーター温度と油温変化の比較

(2) 平型ヒーターの採用

ア 清掃性の向上

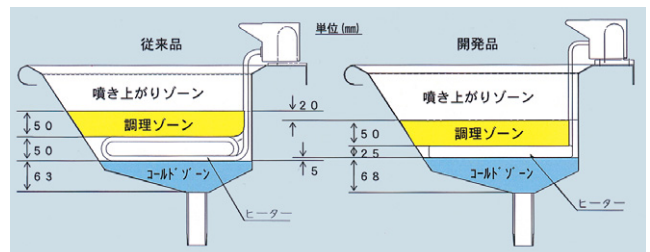
従来の丸型ヒーターは、汚れが付着し掃除しにくかった。

開発品に採用した平型ヒーターは、発熱部の間隔が従来品より広い(第6図)、油槽やヒーターの清掃時間が従来の約30分から約15分に短くなり、約50%省力化できる。



第6図 ヒーターの比較

また、発熱部が低くなったため、コールドゾーンを深くし(第7図)、油槽底部に沈んだカス等がヒーターに付着しにくくした。



第7図 油槽の比較

イ 安全性の確保

噴き上がりゾーンが深くなり(第7図)、油飛散による火傷を防止できる。

3 効果

(1) 消費電力量の低減(省エネ)

従来の「ヒーター ON/OFF制御方式」から、独自開発した「油温フィードバック制御方式」への変更により、1台あたり年間の消費電力量を6%低減でき、CO₂排出量も約200kg削減できる。

(2) 使用油量の削減(省資源)

「平型ヒーター」は発熱部の高さが低い(第7図)ため、油面を低くできるようになり、従来品で18リットルの使用油量が15リットルとなり、3リットルの削減となった。

これにより、従来の電気ヒーター式フライヤーと比べ、1台あたり年間の使用油量を13%削減できる。

4 今後の展開

平成22年6月、ニチワ電機株式会社(共同研究先)が開発品(油量18リットル型)の販売を開始した。

今後は、当社が提案した「油温フィードバック制御方式」を応用し、ニチワ電機株式会社が大容量型(油量27リットル型)、卓上型(9リットル型)などラインナップを拡充する予定である。



執筆／浜崎秀寿