

特異火災原因事例シリーズ

②

電気フライヤー火災の
原因調査について

所沢市消防本部

1 はじめに

コンビニエンスストア（以下「コンビニ」という。）は、全国で約4万3,600店に及びニーズの多様化から揚げ物など店内で調理を行う店舗が増加しています。

本事例は、全国展開しているコンビニの電気フライヤー（以下「フライヤー」という。）から出火したのですが、従業員がフライヤーの異常に気付き電源スイッチを切ったにもかかわらず、その後火災となった事例を紹介します。

2 火災の概要

- (1) 出火日時 平成22年6月
- (2) 火災種別 建物火災
- (3) 焼損程度 ほや
- (4) 建物構造 鉄骨造平屋建て

3 出火時の状況

フライヤーの油から煙が出ているのに気付いた従業員が、フライヤーの電源スイッチを切り、操作パネルの表示が消えたことを確認したのち、店長及びコンビニのコールセンターに電話をしている間に、油が過熱し出火したものである。



フライヤー

4 現場の状況

レジカウンターの中に2台設置されているフライヤーのうち1台に焼損が認められる。フライヤーの油層内には、油、水、粉末消火剤が見られ、フライヤー上部のバスケット、排気ダクトは黒く変色している。

フライヤーを移動して背部の壁面を見ると、フライヤーの油層上面の位置から上方は扇状に焼損しており、下方は油脂が付着している。

電源は、壁面から延長されたコードに、フライヤー背部の器具コードからプラグを介し接続されている。



フライヤー背部

電源 (AC三相200V)

フライヤーの電源スイッチを切ったのに、「なぜ」油が過熱し出火したのか？

5 鑑識見分状況

フライヤーについて詳細に調査をするために、機器を除去し、製造メーカーの技術者に立会いを求め、フライヤーの仕組み、安全装置の作動状況、機器の異常の有無を確認するため鑑識見分を実施した。

○ 製品概要

製品名：卓上型電気フライヤー(オートリフトアップ付)

製造業者：〇〇株式会社

定格電圧：AC三相200V

定格電力：3.0kW

製造期間：2007年5月～現在

導入台数：2万数千台（コンビニチェーン店1店舗各2台導入）

本製品は2007年から全国の当コンビニチェーン店に導入されており、火災が発生した店舗には、2008年7月に設置されている。メーカーの説明によると、同型機種火災事例はない。

※ 本火災以降、同コンビニチェーン店で同様の原因による火災が3件発生している。

(1) 製品の使用方法

フライヤーの使用方法は、バスケットに食材を入れ、メニュー（鶏の唐揚げ、フランクフルト等）を選択し、スタートボタンを押すとバスケットが自動で油層の中に下がり、タイマーが作動する。タイマー表示が0になるとバスケットが自動で上がり調理が終了する仕組みになっている。

(2) 外観の状況

フライヤー前面には、電源スイッチとタッチ式操作パネルがある。

正面の扉を開け裏側のパネルを外すと電源制御基板と表示スイッチ基板が重ね合わせられているが、基板に焼損は認められない。



フライヤー前面

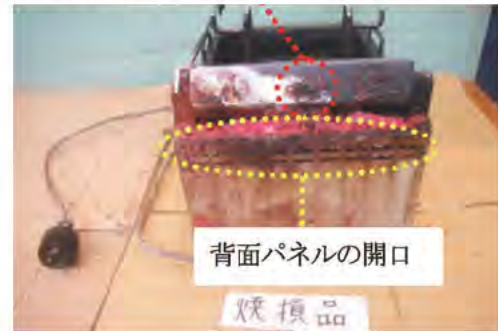


フライヤー基板

フライヤー背面には、ヒーターユニットの中央に異常過熱防止装置のリセットスイッチがある。フライヤーの背面

パネルは油脂が付着し茶色くなっている。背面パネルには放熱のための開口が認められる。

ヒーターユニット
異常加熱防止装置（リセットスイッチ）



フライヤー背面

(3) 油層の温度調節

油層内に設置された温度センサー（K型熱電対センサー「矢印①」）により油温を感知し、パワーリレーが作動して油温を168℃～170℃に保っている。

調理をしない時は、セーブ運転状態にして油温を142℃～150℃に保つことができる。

※パワーリレー

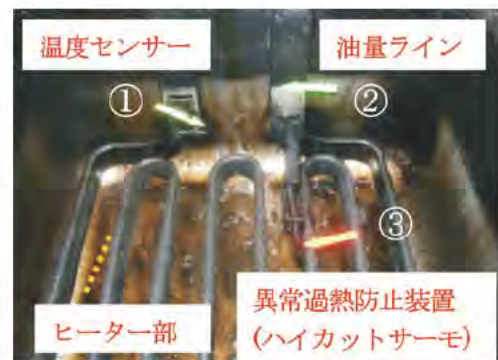
パワーリレーは、通電すると接点が閉じ、AC三相200Vの電圧が印加されヒーター部分が加熱する。（構造の詳細は後述）

(4) 製品の安全装置

油層は適正油量ラインよりも上部が焼損し黒く変色していることから、油量は適正な油量ラインまで入っていることがわかる。（「矢印②」）

この製品は温度センサーにより油温が230℃になると加熱が停止する。

万一、温度センサーが作動しない時には、二重の安全装置として、異常過熱防止装置（ハイカットサーモ「矢印③」）により、油温が250℃になるとブザーが鳴り、装置が作動して加熱が停止する。



油槽内部

(5) 安全装置の作動状況

火災発生時、安全装置である異常過熱防止装置が作動したかを確認するため、背面のパネルを開け、異常過熱防止装置の導通をテスターで測定すると、「導通なし」を示す

ことから、火災時には異常過熱防止装置が作動したと認められる。

さらに、異常過熱防止装置が正常かどうかを確認するため、リセットスイッチを元に戻し、異常過熱防止装置の導通があることをテスターで測定しながら、異常過熱防止装置をバーナー式点火棒で加熱すると、異常過熱防止装置が作動し、「導通なし」を示したことから、異常過熱防止装置は正常に作動することがわかる。

油が過熱しないようにするための異常過熱防止装置が正常なのに、「なぜ」出火したのか？

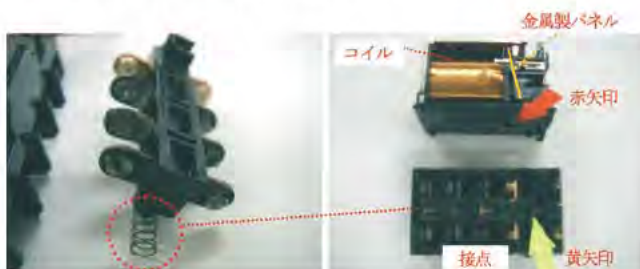
(6) 製品構造（電気配線図参照）

ア フライヤー正面の電源スイッチは制御基板へ印加される電力を切断するもので、ヒーターへの電源を切断するものではない。

イ 電源からヒーターへ印加されるAC三相200Vの電力を遮断するには、店内にある配電盤のブレーカーを遮断するしか方法はない。

(7) パワーリレーの仕組み

パワーリレーの仕組みは、通電するとコイルに電流が流れ鉄心を磁化し、パワーリレーの金属製パネルがコイルに吸着することで、接点を閉じる。（金属製パネルの凸部「赤矢印」と一致するリレーの凹部「黄矢印」が写真左上側に動き接点を閉じる。）また、電流が遮断されるとばねの弾力により接点が開放される仕組みになっている。



パワーリレーばね

パワーリレー内部

(8) パワーリレーの作動状況

フライヤーの背面には、左下部にパワーリレーMC1（以下「MC1」という）、左上部にパワーリレーMC2（以下「MC2」という）が設置されている。

MC1、MC2は、AC三相200Vの電圧が直接印加される。

MC1は通常接点が閉じているが、異常過熱防止装置が働くと接点が離れる。

MC2は油層内の通常の温度調節をするために温度センサーにより接点が作動する。

MC2は、接点が着いている



MC1は、接点が離れている

フライヤー背面

パワーリレーを本体から外し、コイル部分を分離してMC2から接点を見分する。

ア MC2

MC2は接点が、全体に黒く変色し接着している。接着した接点を剥がし詳細に見分すると、接点は摩耗し溶着した痕跡が認められる。

AC三相が200V印加される接点



MC2内部

イ MC1

MC1は接点の接触部が黒く変色している。接点を仔細に見分すると、接点は若干荒れており、溶着していたことが疑われる。



MC1内部

立会者に、「もしパワーリレーMC1、MC2の両方に不具合が発生し、接点が開放されないようになるか？」説明を求めると、「安全装置が正常に作動したとしても、電源は遮断されません。」とのことである。

(9) MC1接点撮影

消防大学消防研究センターに、デジタルマイクロスコープによるMC1の接点撮影を依頼する。