

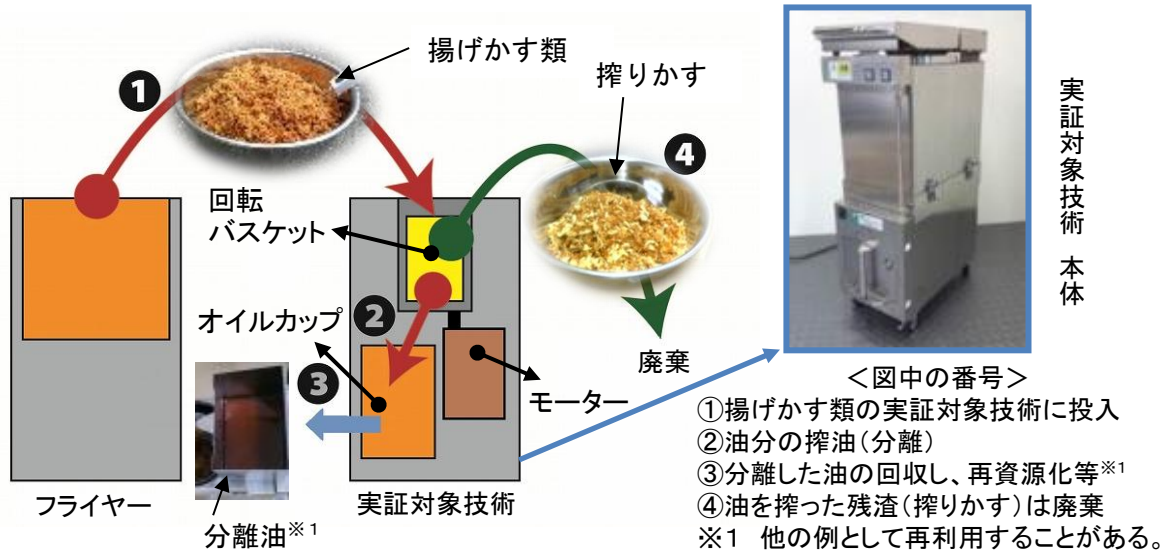
○全体概要

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

| | |
|------------------|--|
| 実証対象技術／ 実証申請者 | 遠心分離方式搾油機「レノバティ」 / 有限会社 ウィンダム |
| 実証機関 | 一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会 |
| 実証試験期間 | 平成 26 年 11 月 13 日 ~ 28 日 |
| 本技術の目的 | 揚げ物調理時に発生するてんぷら等の揚げかすは、放置すると発火する恐れがあり、これを冷却する際、水を使用すると排水中に油分が混入し、排水処理施設等の負荷となる。本実証対象技術は、これら問題の解決を目的として開発された。 |

1. 実証対象技術の概要

原理（フロー）： 本実証対象技術は、揚げ物調理で発生する天ぷらやフライの揚げかす（揚げかす類）を回転バスケットに投入後、遠心分離により油分を回収すると共に、揚げかす類を冷却する。揚げかす類は、放置すると酸化熱で発火して火災の原因となることがあり、これを防止するために水をかけて冷却することがある。この冷却使用後の排水（有機性排水）を下水道へ流すと、排水中に含まれる油分が、排水処理施設等の負荷の原因となる。そこで、この装置が開発された。分離後の油分は、燃料等に再資源化が可能で^{※1}、油分を除去した残渣は可燃物として廃棄する。



2. 実証試験の概要

2.1 実証試験実施場所の概要

| | |
|-------------------------------|--|
| 事業の種類 | 学校法人 日本工業大学 6号館 学生食堂 |
| 事業規模 | 座席数：1,000席、営業時間 10:00~18:30（繁忙期 11:00~14:00）、不定休 |
| 所在地 | 埼玉県南埼玉郡宮代町学園台 4-1 |
| 実証対象製品 への投入量 ^{※2} | 食数 1,700食（内昼食は1,500食） 天ぷら：約 130食 天ぷらかす：約 200g フライ：約 800食 フライかす：約 3kg |

※2 上記の他に試料の提供を受けて実証機関の分析室で試験した。（本編 9 頁 表 3-2 参照）

2.2 実証対象技術の設計の仕様及び設計の処理能力

| 区分 | 項目 | 仕様及び処理可能水量 |
|------|--------|--|
| 概要 | 型式 | 遠心分離方式搾油機「レノバティ」(RV-250, RV-370, RV-500, RV-640) |
| | サイズ・重量 | W210 ~ 310mm × D448 ~ 503mm × H327 ~ 835mm 13kg~32kg |
| | 消費電力 | 30 ~ 200 W (待機電力 3 ~ 5W) |
| 設計条件 | 対象物質 | ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (n-Hex) |
| | 処理能力 | 2.5~6.4 L /回 |
| | 処理目標 | 分離率 50%以上 |

3. 実証試験結果

3.1 既存データの活用

揚げかす類は発火予防のため、水で冷やしているケースがある。また 500 g の揚げかす類から 320 g の油が抽出されることも自社（実証申請者）試験により確認している。そこで、揚げかす類を水で冷やした場合に、その排水の水質にどの程度の影響が出るのかを調査した。

これによると 300 g の揚げかす類に 2L の水をかけて冷却し、その際に発生した排水に含まれる油量を計測すると、250mL 中約 25ml (10%) であることが分かった。食用油（大豆油）の比重が 0.92 前後であることから、ノルマルヘキサン抽出物質量に換算すると 92,000 mg/L に相当する。（本編 12 頁 4. 項参照）

3.2 実証項目

揚げかす類は、提供を受けた試料を含め、255～2,386 g であり、これを実証対象製品で処理して、78～1,610 g の油分を分離した。実証試験での分離率の平均は、49% であり、概ね処理目標の水準（分離率 50%）であることを確認した（本編 18～19 頁 6. 2 項参照）。

なお、実証試験に使用した試料の中には提供から 6 時間程度経過しているものや衣の性状が異なるものもあり、試料により油切りの状態が異なることから、分離率が変動するものと思われる。

表 実証対象製品における油分の分離率（単位：%）

| 集計項目 | 分離率 |
|------|-----|
| 平均 | 49 |
| 中央値 | 48 |
| 最大値 | 73 |
| 最小値 | 32 |

※ 分離率 = $\Sigma ((A + B) / C) \times 100$

A = オイルカップで受けた分離量

B = 装置内の付着量

C = 揚げかす類の重量（処理前）



図 試料の投入の様子

参考項目として、実証対象製品を作動させた後の製品内に付着して残った油分量を測定したところ、29～63 g（平均 44 g）であった。この量は実証対象製品内の付着面積に概ね依存していると思われる、1日に複数回の使用時においてもほぼ同量（40 g）であった。そのため、上記の分離量は付着量も含め算出した。

また、揚げかす類を水で冷却した際に発生する排水にどの程度の油分が含まれるか調査した結果、9～71 g（冷却水量は 2.3 ～ 2.7 L）であった。水量全体としては、少ないものの 3,800～30,000 mg/L といった高濃度の油分が含まれる排水が生じることを確認した。（本編 17 頁表 6-1 参照）



搾油前の試料



搾油後の試料（右：回収油）

3.3 運転及び維持管理項目

(1) 環境影響項目

| 項目 | 実証結果 |
|--------|---|
| 廃棄物発生量 | 揚げかす類の搾りかすが残渣として生じるが、水冷した時に比べ重量は減少する。 |
| 騒音 | 作動時のモーターの音が発生するが、通常の会話ができる程度である。 |
| におい | 実証対象製品に揚げかす類を投入した際に、実証対象製品から油臭を感じるが、厨房内の他のにおいと比較し異常はなかった。 |



(2) 使用資源項目

| 項目 | 実証結果 |
|----------|--|
| 電気 | 消費電力は、200W で、実証対象製品を稼働させるときだけに消費する。1回の動作時間は 30 秒程度である。 |
| オイルフィルター | 実証試験期間中は交換しなかった（仕様では年 1 回交換）。 |

(3) 運転及び維持管理性能項目

| 管理項目 | 一回あたりの管理時間及び管理頻度 | 維持管理に必要な人員数・技能 |
|-------|---|----------------|
| 使用前 | 電源を入れる。移動した場合に実証対象技術の水平を確認する（1分/回） | 1人、技能は特に必要なし |
| 残渣の回収 | 搾りかすを回収する（2分/回） | 1人、技能は特に必要なし |
| 油分の回収 | 搾油（分離油）を回収する（1分/回） | 1人、技能は特に必要なし |
| 装置の洗浄 | 装置を洗浄する（15分/回） 排水に油分が混入することに留意する。 食洗機で洗浄することも可能である。 | 1人、技能は特に必要なし |

(4) 定性的所見

| 項目 | 所見 |
|------------------|---|
| 所見 | <p>実証対象技術により、油分を分離した後の揚げかす類の性状に変化はみられなかった。また、水冷せずに廃棄できるため、有機性排水自体が発生せず、廃棄物重量も軽減する。実証試験では水冷によって生じる排水の油分濃度は、3,800~30,000mg/Lであった。</p> <p>本実証対象技術の導入によって、揚げかす類の水による冷却作業での排水の発生を抑制できる。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">   <div style="margin-left: 10px;"> <p>右：揚げかす類の水冷の様子（漬け置き）</p> <p>左：冷却水（上部に浮上した橙色の部分が油分）</p> </div> </div> |
| 運転開始に要する作業 | 電源投入後にすぐに使用できる。 |
| 運転停止に要する作業 | 電源を切断すれば停止できる。 |
| 実証対象製品の信頼性 | 実証期間中における実証対象製品のトラブルはなかった。 |
| トラブルからの復帰方法 | 本体に係わるトラブルは、メーカー（実証申請者）に連絡する。 |
| 運転及び維持管理マニュアルの評価 | 運転維持管理マニュアルには特に難解な部分は無かった。使用時のメンテナンスも容易であった。 |
| その他 | <p>装置の原理が分かりやすく、また分解や洗浄が容易で衛生面も確保できる。食材の種類で揚げかす類の性状は異なるが、揚げかす類の廃棄重量を軽減し、分離した油を燃料に用いたり、再びフライヤーに戻して再使用する*といった方法で廃棄物発生抑制も期待できる。</p> <p>（※本編 7 頁 図 2 - 1 及び 28 頁資料 3 を参照）</p> |

4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、実証の対象外となっています。

4.1 製品データ

| 項目 | 実証申請者 記入欄 | | | | |
|--|---|---|-------|----------|---------|
| 名称／型式 英訳名 | 遠心分離方式搾油機「レノパティ」 (Renovaty Series) | | | | |
| 製造（販売）企業名 | 有限会社 ウィンダム (WINDOM Inc.) | | | | |
| 先 連 絡 | TEL/FAX | TEL (028)307-8585 / FAX (050)307-8585 | | | |
| | Web アドレス | http://www.レノパティ.com | | | |
| | E-mail | teduka@w-eco1.jp | | | |
| サイズ・重量 | サイズ：W210～310mm×D448～503mm×H327～835mm 重 量：13kg～32kg | | | | |
| 前処理、後処理の必要性 | 前処理：なし 後処理：回収された残渣は廃棄等、回収された油分の 処理・再利用・再資源 | | | | |
| 付帯設備 | なし | | | | |
| 実証対象技術寿命 | 10 年 | | | | |
| 立ち上げ期間 | 設置工事後 直ぐに使用可能 | | | | |
| コスト概算 (メンテナンスは自己 管理を想定している。) | 費目 | | 単価 | 数量 | 計 |
| | イニシャルコスト(RV-500) | | 合計 | | 60 万円 |
| | ※他の型式(RV-250, RV-370, RV-640) | | 1 台 | 38～75 万円 | |
| | 可動式のため電気工事を想定していない。搬入は代理店が行うので 納品時の費用の発生はない。 | | | | |
| | ランニングコスト(月間) | | 合計 | | 707 円/月 |
| | 電気代 | 電気代(8A・100V)30 秒×10 回/日×30 日(20 円/kWh) | | 40 円 | |
| オイルフィルター | 8,000 円 | 1 枚/年 | 667 円 | | |

4.2 その他メーカーからの情報

【厨房内における現状と課題】

- (1) 揚げ料理の際に、揚げ油の酸化や汚濁を防ぐために、揚げかすを掬い取ることは調理の基本であるが、揚げかすの量が多いと酸化熱によって発火する危険性がある。
- (2) これを防止するために、多くの調理現場では揚げかすに水を掛けて温度を下げる処理を行っている。
- (3) このときに発生する油の混ざった水を捨てるために、厨房の床やグレーチングが油污りで不衛生になるばかりでなく、グリス阻集器に大きな負荷をかける原因となっている。

【遠心分離方式搾油機による課題解決】

- (1) 本機の使用により、揚げかすの温度は急速に下がり、発火の危険性は回避される。
(1回の運転 30～40 秒で、揚げかすの温度は半分以下に下がる)
- (2) 揚げかすを水道水で冷却する必要がなくなるため、グリス阻集器への負荷は皆無となる。

【セールスポイント】

- (1) グリス阻集器の負荷が下がる。
- (2) 揚げかすの自然発火による火災発生を防ぐことができる。
- (3) 搾油を再利用できるので、新油追加のコストを削減することができる。
- (4) 揚げかすを水道水で冷却することに起因する床の汚れによる従業員のスリップや転倒事故が少なくなる。
- (5) 揚げかすを水道水で冷却することに起因する床やグリス阻集器、排水管の汚れが少なくなることにより、細菌や害虫の発生を抑制し、衛生的な厨房になるとともに、清掃時間の短縮や污水管洗浄の長期化などといったメンテナンスコスト削減につながる。
- (6) 揚げかすを水道水で冷却した場合、産業廃棄物として処理しなければならない、水のある程度絞ったとしてもかなりの重量になるが、本機を使用した残りかすは油分が極めて少なく、軽量化されるためにゴミ処理費が削減できる。駆動部以外の部品は全て分解して洗浄が可能で維持管理も簡単に衛生的な管理が容易である。

【特許出願等】

発明の名称：揚げカス処理装置

特許出願公開番号：特開 2013-94733 (2013 年 5 月 20 日)