

平成22年度次世代循環型社会形成推進技術基盤整備事業補助金  
技術開発報告書（概要版）

事業名：接触分解法を用いた廃食油からの軽油製造技術の開発（J2201）  
分野名：循環型社会構築技術  
事業者名：株式会社タクマ  
補助金交付額：13,520,000円

1. 技術開発者名

1-1 代表技術開発者（照会先）

- ・住所 〒660-0806 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号
- ・所属名・職名 株式会社タクマ エンジニアリング統轄本部  
企画・開発センター 技術開発部 開発課 課長代理
- ・氏名 佐藤 和宏
- ・電話番号 06-6483-2633  
ファクシミリ 06-6483-2762  
E-mail ksato@takuma.co.jp

## 2. 技術開発の目的と開発内容

### 2.1 目的

本事業は、家庭および事業所などから発生する使用済みてんぷら油等の廃食油を原料としたバイオ燃料の製造において、新規に開発した固体触媒を用いた接触分解反応により、オレフィン・パラフィンを中心とする軽油質のバイオ燃料を高効率に合成する技術を確立することを目的とする。

本開発の目標は以下の通りとする。

- 廃食油処理量 5 L/h の実証装置によるバイオ燃料の製造
- バイオ燃料の収率（廃食油からバイオ燃料への熱量収率） 65 %以上
- バイオ燃料の自動車燃料としての品質クリア
- 製造したバイオ燃料の自動車燃料としての適用性

### 2.2 開発内容

平成 22 年度の開発内容を以下に示す。

#### (1) 実証設備によるバイオ燃料の製造

平成 21 年度に製作・設置したバイオ燃料製造実証設備（廃食油処理量 5L/h×1 基）を用いて、家庭や事業所から回収された廃食油を原料としてバイオ燃料の製造を行い、その運転手法および性能を把握すると同時に、安定運転条件を確立する。

#### (2) 製品品質の評価

品質面の評価として、合成した燃料油の密度、動粘度、流動点、目詰まり点、引火点、硫黄分、セタン指数、蒸留性状（90%留出温度）、残留炭素分（10%残油）、酸価、酸化安定性、ギ酸・酢酸・プロピオン酸、トリグリセリド重量等、揮発油等の品質の確保等に関する法律（2009年2月25日改正）で自動車燃料油として求められる基準について、反応条件、運転条件との関係を調査し、品質を満足できる条件を確立する。

#### (3) 製造したバイオ燃料の自動車燃料としての適用性評価

製造したバイオ燃料の物性評価に加え実際の自動車での燃料油としての評価を行う。鳥取環境大学スクールバスによるエンジン適合性の確認を行う。

### 3. 技術開発の成果

#### 3.1 技術開発で得られた知見

平成 22 年度に実施した技術開発で得られた成果および知見を下記に示す。

実施項目	得られた成果および知見
(1) 実証設備によるバイオ燃料の製造	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 定格処理量 5L/h において、触媒温度 400℃、高沸分留温度 250℃、中沸分留温度 160℃で連続した安定運転を確認した。</li><li>・ 実証試験においてバイオ燃料を製造し、廃食油に対する軽油留分の重量収率 60%、エネルギー回収率 67%を得た。</li></ul>
(2) 製品品質の評価	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 実証試験で得られたバイオ燃料は、従来の FAME に比べ低温流動性に優れ、軽油規格を満足するものであった。</li></ul>
(3) 製造したバイオ燃料の自動車としての適用性	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 鳥取環境大学殿のスクールバスへの 100%給油による試験運行では、バイオ燃料給油量約 500L、総走行距離 2,700km に達し、エンジン性能と排ガス性状も市販軽油と同等であることを確認した。</li></ul>

#### 3.2 今後の展開

今後の開発予定内容を以下に示す。

- ・ 実証試験結果を反映して設備のスケールアップを検討すると同時に、実用機において、長期運転にて機器および触媒の耐久性を把握し、一層のイニシャル・ランニングコストの削減および CO<sub>2</sub>削減を図る。

## 4. まとめ

### 4.1 達成度および課題

上記の成果に対する原因と生じた課題を以下に示す。

実施項目	達成度（自己評価）および課題
(1) 実証設備によるバイオ燃料の製造	【達成度 100%】 目標を達成した。今後、製品化のためのトータルシステムの最適設計および運転自動制御化について検討を行う。
(2) 製品品質の評価	【達成度 100%】 目標を達成した。今後、品質管理における薬剤等のランニングコストの削減を図る。
(3) 製造したバイオ燃料の自動車としての適用性	【達成度 100%】 目標を達成した。今回の実証試験において、バイオ燃料給油量約 500L、総走行距離 2,700km に達した。今後、コモンレール方式を含めた長期期間における自動車燃料としての適用性を評価する。また自動車燃料以外（農機、ボイラー等）での利用展開を図る。

### 4.2 国内廃棄物処理全般への影響

本実証事業の成功により期待できる廃棄物処理全般への影響を下記に示す。

- 従来の FAME は品質上の問題により、品確法で軽油への混合が 5 重量%以下と定められているが、本技術で製造したバイオ燃料が軽油規格の品質をクリアすることによりバイオ燃料 100%での使用が可能となり、バイオ燃料の利用を促進できる。
- 従来の FAME 製造において必要であったメタノールとアルカリ触媒（廃食油 100L あたりそれぞれ 18L、1.5kg が必要）が不要となるため、製造コストを低減でき、ユーザーの負担が低減される。
- 従来の FAME 法の製造工程において副生するグリセリン（廃食油 100L あたり 25L 発生）やアルカリ廃水（同 40L 発生）がなくなり、廃棄物発生量の削減により製造工程での環境負荷が低減される。
- これまで廃棄処分されていた動物性の廃油脂（発生量は不明、製造量としては食用油の 20% を占める）も自動車燃料としてのポテンシャルを持つことになる。

## 5. 英語概要

Title	Biodiesel production from waste food oils with the new catalytic cracking method
Company name	TAKUMA Co., ltd.
Name and present post	Kazuhiro Sato, Energy and Environmental Development Dept.
Abstract	<p>A demonstration examination was conducted to establish a technology for producing high quality biodiesel fuels consisting of olefin and paraffin from the waste food oils in the catalytic cracking method in which the newly developed catalyst is applied.</p> <p>A demonstration facility having a waste food oil processing capacity of 5L/h, and consisting of a catalytic reactor and fractionators was designed and constructed. Then the examination has led to an achievement of a biodiesel yield of approx.60% in weight and 65% in heat (calculated at 87% in heat when other components are included). Moreover, the quality of the biodiesel fuel complied with all regulations in the diesel fuel quality standards.</p> <p>Results of the adaptability evaluation of the fuel to vehicle engine using school bus on 100% biodiesel fuel achieved a mileage of 2,700 km from approximately 500 L of the fuel, indicating the fuel performance on par with that of commercially available diesel fuel.</p>
Keyword	biodiesel, catalytic cracking, waste food oil