

ユビキタスな廃食油回収システムの提案^{*1}

福山峻一^{*2}
大阪電気通信大学
田村航^{*6}
㈱コガソフトウェア

水本高^{*3}
(有) ステップ
石井克典^{*7}
鳥取環境大学

中林興太郎^{*4}
鳥取発エコタウン 2020

黒田幸明^{*5}
㈱サイバー創研

1. はじめに

現在、その過半が無駄に捨てられていると言われる廃食油を、情報通信技術 (ICT) を応用することによって一般家庭を主体に広域からの回収を促進することが期待できる。本稿では、現在の廃食油回収における諸課題を整理し、ICT を活用することによるこれらの課題の解決可方法について検討し、その帰結としてロボット形式の廃油回収機をそこここ (ユビキタス) に配備してネットワーク経由で管理する情報システムの一構成形態を提案する。またこの種システムの実用性の検証方法についても提案する。なお提案するシステムは、SCOPE^[1]の一環として鳥取県を舞台に実証することになっている。

2. 現在の廃食油回収における諸課題

2.1 現状の回収状況

現状の食用油の消費内訳を廃食油の回収事業を長年行なってきた分担任研究者 (水本) の回収実績から次のように推定する。

- ・30%は、レストランや惣菜屋での揚げ物などを介して摂取。このための廃食油の大半は、大口からの提供廃食油として回収事業者が既に回収実施中。

- ・20%は、一般家庭で油炒めなど使用され、人体に直接吸収されるので廃食油としての回収は行えない。

- ・50%は、一般家庭で天ぷら用に使用され、現時点では一部石鹼に加工されたりしているが、大半が凝固剤などで固めて廃棄されている。すなわち、全消費量のうち半分が回収可能にもかかわらず、未回収であると考えられる。

現在、国民一人当たりの年間食用油消費量は平均 4 リットル程度と推定[※]しており、たとえば人口 60 万人の鳥取県全体では 240 万リットル (ドラム缶換算で約 12,000 本/年相当) が消費され、その半分 120 万リットルが未回収量となる。

なお、環境意識の高まりや石油価格の上昇対策から、廃食油を BDF (Bio Diesel Fuel) に変換して石油代替エネルギーとして用いるとか、飼料化や肥料化、さらには化粧品原料とするなどのリサイクル活動が盛んになりつつある。

※) 中国経済産業局、新全国総合開発計画推進調査「バイオマス循環型社会形成モデル地区設定調査」報告書平成 16 年 3 月号のデータを参考に算出。

2.2 回収事業者の課題

まとまった回収量の期待できる惣菜屋やホテル、給食センタなど大口の廃食油提供者からの回収システムはが一応出来上がっており、残るは一般家庭すなわち小口からの回収である。このようなことから、各地でポリタンクなどでの回収がエリアや日時を限定した形で進められているが、例えば県単位のような広域で小口回収を行う場合には次の課題がある。

- ① 当日巡回回収可能な各地域ごとの廃食油回収タンクの貯油量の事前把握がしにくいと、回収作業の効率が悪い。
- ② 監視者を常時配置しない形で回収容器を各所に設置した場合の盗難や破壊が心配である。
- ③ 提供される廃食油の質を確保したい (異質油の混入を防止したい)
- ④ 廃食油提供者への各種情報案内が大変である。
- ⑤ 提供者を確保しより多くの廃食油を回収するためには、提供量に応じてポイントをつける仕掛けが欲しい。

2.3 廃食油提供者 (地域住民) の要望

事前の回収実験で得られた住民の主な要望を整理してみると次のようなことになる。

- ⑥ 特定の回収日や場所だけでなく買い物ついでなどに何時でも何処でも提供できること。
- ⑦ 提供量に応じたポイント還元が欲しい。
- ⑧ 提供者の輪が広がることが望ましい。
- ⑨ 提供したくなるような回収装置であって欲しい。

*1 A concept of ubiquitous system for gathering waste edible oil. *2 Shunichi Fukuyama, Osaka Electro-Communication University *3 Takashi Mizumoto, STEP Ltd. *4 Kotaro Nakabayashi, Tottorihatsu EcoTown 2020, *5 Komei Kuroda, Cyber Creative Institute, *6 Ko Tamura, Koga Software Company *7 Katsunori Ishii, Tottori University of Environmental Studies

3. ICT 活用による諸課題の解決

3.1 ICT 活用による解決可能性

前述の課題や要望①～⑨解決のために応用可能な ICT の候補を抽出して次の表に整理する。このように、全ての課題が何らかの ICT を活用するにより解決可能であると言える。

表1 各種課題の解決につながる ICT 候補

課題 \ ICT候補	①	②	③	④	⑤ ⑦	⑥	⑧	⑨
センサ	○	○	△					○
ICカード			○		○	○	○	○
インターネット	○					○		
DB					○		○	
文字表示(LED)								
音声出力(スピーカ)		○		○				○
プログラム	○			○	○	○		○
GPS			△					
電子ロック			△	△				

表中の○△は今回開発での ICT の採否を表す。例えば課題②の解決には傾斜センサを用いてロボットの移動を検知し、音声出力で警告メッセージを発することで経済的な盗難や破壊の防止策とする。GPS や電子ロックは高価であること、またユーザガイドには文字表示より音声出力が注目を集め易いことから LED を、それぞれ採用見送りにした。他の課題も同様な判断をした。

3.2 システム化案^[2]

前述の判断により採択した ICT を用いた廃食油回収システム（愛称：ゆかいくん）の構成を図1に示す。

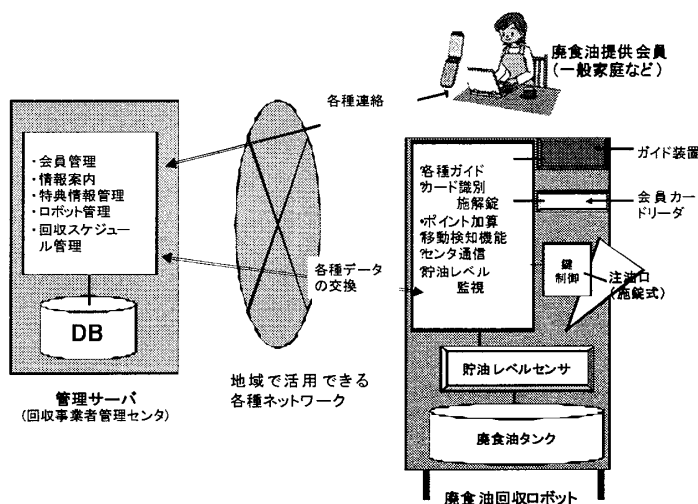


図1 ユビキタスな廃食油回収システムの構成

スーパーや公民館など各地域の中心施設の軒先等に簡便に据付けて当該エリア住民が簡単な操作で持参した廃食油を注入できるとともに装置の状態を回収業者に自動送信できるユビキタス型の廃食油回収ロボットと、広域に点々と配置された同ロボット群と回収事業者の管理センタを結んで各種交信が行えるネットワークとからなる。

3.3 実証テーマ

提案したシステムの実現性はプロトタイプシステムを用いて次の事項について期待値を設定して検証を行っていく。

- ① 廃食油提供会員の確保策と確保可能性
- ② 廃食油提供会員からの平均回収量
- ③ ロボットのランニングコストと配備基準
- ④ 採算のとれる価格でのシステム実現性
- ⑤ ロボットの設置性・操作性

4. おわりに

平成 20 年末にロボット 1 号機の試作を完了した（図2）。21 年度には鳥取県を実験舞台に下記の規模でプロトタイプシステムを構築し、各種実現方式の技術資料化と上記テーマの検証を行っていく予定である。

- ・廃食油回収ロボットを 10 台製作し、県下のスーパーや公民館などに設置する。
- ・実験参加会員をロボット 1 台平均 1,000 人、合計で 10,000 人程度を確保して、IC カードを配布する。
- ・回収事業者は 1 社（ステップ社）

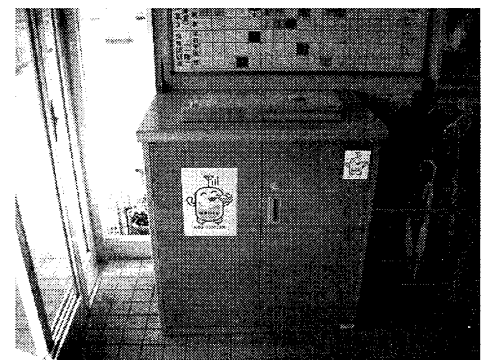


図2 廃食油回収ロボット1号機（鳥取市若葉台地区公民館）

<参考文献>

- [1] http://www.soumu.go.jp/joho_tsus/in/scope/subject/s_h20.html#area
- [2] <http://yukaiproject.blogspot.com>