

画像認識を用いた粗大ゴミ料金判定システム

Y220232 藤村 尚生
指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

近年、スマートフォンは急速に普及し、日常生活や行政サービスにおいても重要な役割を担っている。一方、ゴミの正しい分別は、資源の有効活用や処理コストの削減、作業員の安全確保の観点から重要であるが、分別基準の複雑さや作業の煩雑さにより、多くの人が負担を感じている。

こうした課題に対し、スマートフォンを活用したゴミ分別アプリが注目されているものの、自治体ごとのルールの違いや、特に粗大ゴミにおける情報の分かりにくさといった問題が残されている。

そこで本研究では、粗大ゴミを対象に、スマートフォンで撮影した画像からゴミの種別を推定し、必要最小限かつ的確な情報を提示する手法を提案することで、利用者の負担軽減と廃棄物処理の効率化を目指す。

2. 提案手法

本研究では、既存の粗大ゴミ処理手続きにおいて、市民が処理費用を事前に把握する際の煩雑さという課題に着目し、その解決手法としてスマートフォンを用いた粗大ゴミ処理費用自動見積もりシステムを提案する。提案システムは、ユーザーがスマートフォンで粗大ゴミを撮影するだけで、画像認識によりゴミのカテゴリを分類し、自治体が定める料金区分に基づいて処理費用を即座に提示するものである。

システムは、TensorFlow.js による画像認識処理と、分類結果を重量区分および料金表へ対応付けるルールベース処理の2段階で構成される。また、料金体系との整合性を確保するため、分類クラスは外観的特徴に基づく重量区分を推定できるよう設計した。さらに、家電リサイクル法対象機器については例外処理を設け、誤案内を防止することで、実用性と信頼性の向上を図

っている。

3. 実験の結果

リアルタイム撮影方式と既存画像の読み込み方式のいずれにおいても、本システムは安定して動作しており、すべての分類クラスで正答率 75%以上を達成した。これにより、入力方法の違いに依存しない分類性能を有するモデルを構築できたといえる。ファイル選択による既存画像の読み込みについては図 3.1 に示す。

一方、誤判定の主な要因として、対象物の品目特性が挙げられる。ソファでは素材や構造、サイズの違いによる重量差が外観から判別しにくく、電子レンジでは撮影条件によって特徴情報が不足し、類似外観の機器と誤分類されるケースが確認された。

		正解				
		350円	700円	1400円	2800円	リサイクル
判定	350円	18	1			
	700円	2	16	3		
	1400円			16	4	
	2800円				16	
	リサイクル		3	1		20
正答率		90%	80%	80%	80%	100%

図 3.1 ファイル選択による既存画像の読み込み

4. まとめ

本研究では、大津市の粗大ゴミ処理基準に基づき、重量区分を考慮した分類クラスを設定し、スマートフォン画像から処理費用を推定するシステムを構築した。構築したモデルは特定の地域に限定されるものではなく、クラス設計や料金対応表を変更することで、他自治体のルールにも柔軟に適應できる可能性を有している。これにより、地域ごとの制度に即した粗大ゴミ処理費用推定システムとしての展開が期待される。