

輪郭検出による商品の寸法計測を活用したラッピング初心者支援システム

大谷 紀子 研究室

2172078 瀧口 翔太

1. はじめに

百貨店や小売店では贈答品に対して包装紙を用いたラッピングが行われている。特にクリスマスやバレンタインなどの贈答品が多く購入される時期には、ラッピング待ちの行列ができる場合も多く、ラッピングを行う人手不足の状況がある。人手不足の状況を解決するために、新入社員やアルバイトのラッピング初心者ができるだけ早くラッピング業務を担当できるようになる必要がある。

ラッピングを行う際、適切な包装紙の大きさと包装開始位置は、商品の寸法によって異なるため、贈答品のラッピングで仕上がりを良くするためには、適切な包装紙を選択し、包装紙上の適切な位置に商品を置いてから包み始める必要がある。しかし、適切な包装紙の選択と包装開始位置を決定する感覚は経験によって培われるため、新入社員などのラッピング初心者が習得するためには時間がかかり、ラッピング業務に参加できるようになるまで時間がかかるという問題がある。

本研究では、ラッピング初心者が仕上がりの良いラッピングを行えることを目的とし、各辺 10cm 以上 70cm 以下の直方体の商品を対象として、ラッピング初心者支援システムを開発する。

2. システム概要

本システムは商品の寸法を計測し、計測した寸法を基に適切な包装紙と包装開始位置をプロジェクトで表示する機能を備えている。本研究で扱う包装紙は 16.5cm×26cm, 26cm×37cm, 37cm×52cm の 3 種類であり、ラッピング手法は、百貨店や小売店で頻繁に用いられる「斜め包み」とする。

商品の寸法計測は、AR マーカーが貼付されたノングレアアクリル板に置かれた商品を PC に接続された web カメラで撮影することで実現する。商品の縦、横、高さの寸法を取得するために、商品の上面と側面がそれぞれ上になるように配置して撮影する。商品の寸法計測実行画面を図 1 に示す。図 1 の右上の図は商品の上面と側面を撮影する際の配置方法を示しており、左下には Web カメラで撮影している映像、左上には商品の上面の輪郭線と 2 辺の長さが表示されており、右下には閾値の設定などができるボタンが表示されている。商品の輪郭は撮影した画像をグレースケールに変換し、ぼかし処理と二値化を施すことで検出する。二値化の閾値は図 1 の up,down ボタンで調節できる。検出した輪郭から回転角度を求め、画像全体をアフィン変換し、AR マーカー間の実寸を用いて、商品の縦、横、高さを算出する。

包装紙上に配置された商品の展開図を図 2 に示す。包装開始位置が満たすべき条件は以下の 2 つである。

- ① 商品は包装紙に対して斜めに配置する。
- ② 丸で囲まれた展開図の角は包装紙の外部、その他の角は包装紙の内部にある。

条件を満たす包装開始位置を小さい包装紙から順に探索し、適切な包装開始位置と包装紙を決定する。PC に接続したプロジェクタで、包装紙を表す四角と包装開始位置を実寸で机上に照射する。

3. 評価実験

ラッピング業務に従事していない小売店の従業員 A₁~A₂ とラッピング未経験の学生 B₁~B₄ の計



図 1：寸法計測実行画面

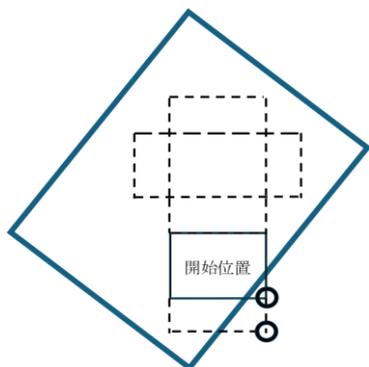


図 2：包装開始位置のモデル

表 1：品質評価平均

| 被験者 | システムなし | | システムあり | |
|----------------|--------|-----|--------|-----|
| | 商品 | 評価 | 商品 | 評価 |
| A ₁ | b | 1.5 | a | 2.0 |
| A ₂ | d | 2.8 | c | 5.8 |
| B ₁ | b | 2.8 | a | 2.3 |
| B ₂ | d | 1.8 | c | 1.3 |
| B ₃ | a | 3.3 | b | 6.0 |
| B ₄ | c | 4.3 | d | 1.8 |

6名を被験者とし、評価実験を実施した。実験時には、4種類の商品 a, b, c, dのうち2種類を指定し、システムの使用有無を変えて2回ラッピングさせた。B₁~B₄の被験者には事前に動画とテキスト[1]を使ってラッピングを練習させた。ラッピング終了後、システムの効果や改善点などについてアンケートとヒアリングで調査した。また、ラッピング後の商品は、ラッピング業務に従事している小売店従業員にラッピング後の商品の写真を見せ、ラッピングの品質を10点満点で評価させるとともに、評価の理由を尋ねた。ラッピング経験者による品質評価の平均を表1に示す。

被験者の半数はシステム使用時にラッピングの品質が向上した。被験者 A₁, B₁は商品 bをシステ

ムなしでラッピングした際、包装紙選択を誤った。しかし、システムありでラッピングした際、どの被験者も包装紙選択を誤らなかった。ラッピングの所要時間については、システム使用時に被験者 A₁, A₂は平均1分51秒増加し、被験者 B₁~B₄は平均1分45秒減少した。また、ほとんどの被験者はラッピング作業の際に包装紙と商品がずれることが多く、プロジェクタの映像で開始位置を修正できることにシステムの効果を感じていた。本システムを使うことで自信をもってラッピングを行えるか質問したところ、4人がややそう思うと回答し、2人が非常にそう思うと回答した。システムが心理的負担の軽減や作業精度の向上に寄与する可能性が示唆された。

4. 考察

本システムはギリギリ包むことのできる商品に対しては有効であると考えられる。評価実験において、商品 bはシステム非使用時と使用時を比較した際、最も品質評価が向上した。商品 bは最小の包装紙でギリギリ包むことが可能な商品であったが、システム非使用時には包装開始位置を正確に見つけることができず、結果として1つ大きい包装紙を選択したため、商品 bに対して過剰な包装紙が残り、ラッピングの仕上がりに影響を及ぼしたと考えられる。

被験者 A₁~A₂のラッピング所要時間が増加した原因の1つはPC操作に慣れていないことだと考えられる。被験者 A₁~A₂が寸法計測の操作を完了するまでに要した時間は平均54秒、被験者 B₁~B₄は平均35秒であった。ラッピング業務は通常、会計業務後に行われるため、会計業務時に計測できる簡単な計測手法を用いることで、ラッピング所要時間と労力を減らすことが期待される。

参考文献

[1] 日本商業ラッピング協会テキスト委員会, “ラッピングテキスト 3級検定用,” 一般社団法人日本商業ラッピング協会, pp23-25, 2005.