

平成 18 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

渡邊 研究室	氏 名	松 島 健 太
卒業研究題目	折り紙設計に基づいた包装手順に関する研究	

近年，社会では環境問題の悪化に伴い，様々な資源の削減 (reduce)・再使用 (reuse)・リサイクル (recycle) が促進されている．そこで我々は，リサイクルの観点から，紙を用いた包装である紙類包装に着目した．断熱，防水を代表とする様々な特徴を持つ機能紙の開発も進められ，その利用価値は広がっている．そこで，包装手順を計算機で設計して誰でも紙類包装を可能にする必要がある．本研究では，環境適合性が高い紙類包装を現代の様々な場面で利用するため，包装の対象となる凸多面体 (オブジェクト) を一枚の紙から，切らずに包みあげる (不切一枚包装) 手順を構成するシステムを考案する．本システムは，オブジェクトと包装紙の情報から，最も効果的かつ実現可能な包装手順を計算し，計算機上にアニメーション CG 表現する．

オブジェクトと包装紙が与えられたとき，考えられる包装手順は複数あり，一意に定まらない．そこで本研究では，現実世界の紙類包装を考慮し，試行錯誤的に全ての包装手順を設計する．1つの包装状態をステージとして定義し，ステージをノードとした木構造 (ステージツリー) を用いることにより，複数存在する包装手順の表現を可能とした．また，本手法で用いられる折り操作を包装折り (wrap-folding) と定義した．包装折りは，ステージにおけるオブジェクトと包装紙の状態を解析し，状況に応じて図 1 のように紙を折る操作である．包装折りを形式化することにより，ステージの更新が可能となり，内部モデルで包装折りを繰り返しシミュレートすることでステージツリーを構築していく．構築したステージツリーを探索することで，オブジェクトが包装紙で完全に包まれている包装手順のみを抽出する．

包装手順を設計する提案手法の正当性を評価するため実験した．その結果，本手法により包装手順を設計し CG 表示が可能であることを確認した．また，実行可能な複数の包装手順を表すステージツリーが構築され，実行不可能な折り操作は計算結果より除外された．本手法を応用することで，環境適合性が高い紙による包装の需要が高まることを期待する．

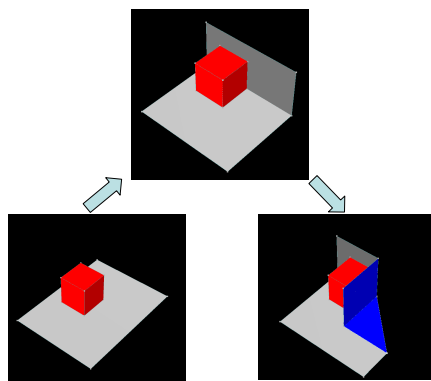


図 1．包装折り実行例

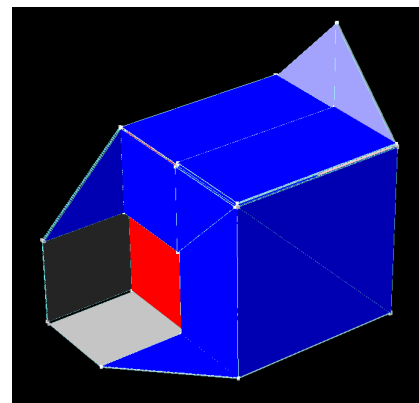


図 2．包装状態の CG 表示