

工学的観点から見た近年の折り紙研究の動向

(筑波大学・システム情報系) 三谷 純

【はじめに】

工学分野における ORIGAMI をキーワードとした研究が、近年とくに国外で盛んに行われており、“紙を折って形を作る子どもの遊び”というイメージが根強い「折り紙」が、新しい転機を迎えている。2012年に NSF(アメリカ国立科学財団)によって、Origami Design と Self-assembling System をキーワードとした研究に対する規模の大きい補助金が設けられて以降、とくにロボティクスの分野で自己折り (Self folding) に関する成果が表れ始めている。従来、折り紙の研究分野においては、組織だった研究があまりなされて来なかったが、この後押しによって、数学分野と工学分野の研究者による共同での取り組みが見られるようになった点は注目に値する。本発表では、以下に述べる折り紙設計と自己折りについて、近年の研究動向について紹介する。

【折り紙の幾何と設計】

一般に広く親しまれている折り紙の多くは平坦に折りたたまれる。平らな状態になる折り紙は「平坦折り紙」と呼ばれ、平面に記された折り線のパターン (展開図) と、それを折った後の関係が過去盛んに研究されてきた。現在では、目的の形や構造を持つように紙を折りたたむことが可能となり、「折り紙設計」の理論は曲線での折りを持つもの (図 1) や、折り操作の過程における変形の扱いなど、より高度な内容が議論されるようになってきている。

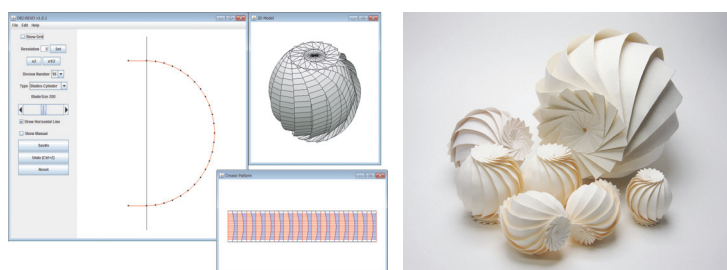


図 1 立体折り紙設計ソフトウェア⁽¹⁾ (左) と、制作された球形の立体折り紙 (右)

【折り紙の自己折り】

折り紙の機能を実用化するにあたっては、その折りのプロセスの効率化が欠かせない。例えば量産品を対象とする場合には、低コストで折り工程を実現することが必須であり、人手を介さない折りたたみが望まれる。しかしながら、ロボットによる紙の折りたたみは課題が多く実用には至っていない。そこで、平坦な素材 (紙に限らない) が、人の手や機械による折り操作を介さず、自律的に折りたたまれるようにする研究が盛んに行われている。とくに、自律的な折り操作は、手先では困難なほどの微小な折りが必要な場合にも有効である。

【参考文献】

- (1) Jun Mitani, ORI-REVO: A Design Tool for 3D Origami of Revolution, http://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/ori_revo/, (2016/08/24 アクセス)