

平行山谷付き平坦折り問題

伊藤大雄

電気通信大学 大学院 情報理工学研究科

itohiro@uec.ac.jp

折り紙の平坦折り問題とは、紙片とその上に描かれた折り線が与えられ、全ての折り線を 180 度に折って、折りあがりを平坦にすることができるか否かを問う問題であり、各折り線に山折り (M) か谷折り (V) かが与えられている問題と、与えられず自由に折れる問題の二通りがあるが、そのどちらも一般には NP 完全である [3]。しかし多項式時間解法が知られている部分問題も存在する。例えば、紙片を長方形とし、折り線を短辺に平行なもののみ限定し、折り線に山谷を与えた問題¹、1次元山谷付き平坦折り問題 (One-dimensional flat foldability with mountain-valley assignment; 1DFF-MV) に対する線形時間アルゴリズムが Arkin ら [1] によって与えられている。その問題の拡張として、紙片を平行四辺形に拡張し、折り線をやはり短辺に平行なもののみ限定した問題、平行斜め山谷付き帯平坦折り問題 (Strip flat folding problem with parallel creases and mountain-valley assignment; StripFFP-MV) に対し、最近、著者らのグループによって線形時間アルゴリズムが与えられた [2]。本講演では、このアルゴリズムを説明すると共に、さらなる拡張の試みについて述べる。

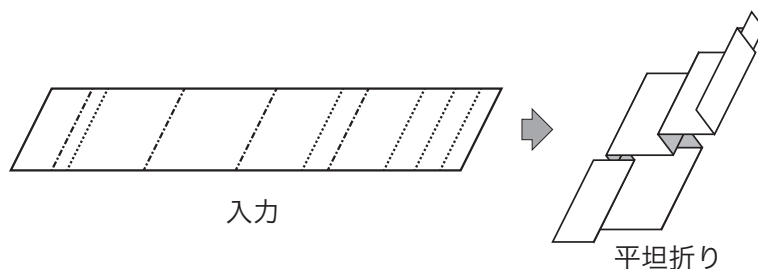


図 1: 平行斜め山谷付き帯平坦折り問題の例

参考文献

- [1] Arkin, E. M., Bender, M. A., Demaine, E. D., Demaine, M. L., Mitchell, J. S. B., Sethia, S. and Skiena, S. S.: When can you fold a map?, Computational Geometry: Theory and Applications, Vol. 29, No. 1, pp. 23–46, 2004.
- [2] Erik D. Demaine, Martin L. Demaine, Hiro Ito, Chie Nara, Izumi Shirahama, Tomohiro Tachi, Mizuho Tomura: Flat folding a strip with parallel or nonacute zig-zag creases with mountain-valley assignment, Special Issue on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games, Journal of Information Processing, Vol. 61, No. 12, 2020. (to appear)
- [3] Erik, D. Demaine and Joseph O'Rourke: Geometric Folding Algorithms: Linkages, Origami, Polyhedra, Cambridge University Press, 2007.

¹山谷を与えない場合はジグザグに折る (すなわち、山谷を交互に与える) ことで自明に平坦折り可能。