

# ピラミッドで構成される多層構造の連続的平坦化

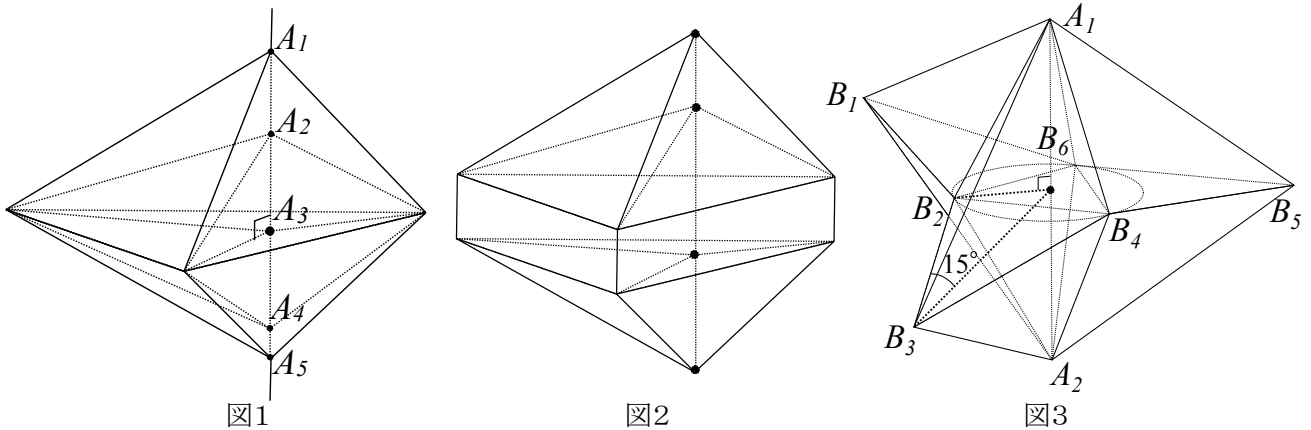
松原和樹 (中央学院大学商学部)

奈良知恵 (明治大学先端数理科学インスティテュート)

折り目によって折ることができる紙のような素材でできた多面体を平坦に折り畳む問題(詳細は[1]を参照)に対して、これまで様々な手法が考案されている。ただし、ここでは紙の厚さは考えず、切込みや伸縮は許されないものとする。また、内部に仕切りを持つ多面体に対しても平坦化問題は考えることができ、[2]においては2つのピラミッドの底面を貼り合わせることでできる仕切り(底面)付き双ピラミッドに対して、放射状辺の剛性を保つ連続的平坦化の手法が示されている。本講演では、[2]で扱われた構造に対して、構成するピラミッドの個数およびそれらが満たす条件を一般化した多層構造(図1や図2)を扱い、放射状辺の剛性に着目した連続的平坦化問題について得られた結果を報告する。

**定義** 底面を共有し、すべての頭頂点が底面と直交する同一直線上にあるような複数のピラミッドからなる構造を**多層ピラミッド**(図1)と呼び、底面の辺を**水平辺**、それ以外の辺を**放射状辺**とする。また、多層ピラミッドを構成する各ピラミッド面を底面に対して垂直方向に平行移動して、面の交差がない状態に対応する水平辺同士を長方形で繋ぎ合わせた構造を**拡張型多層ピラミッド**(図2)と呼ぶ。

**定理** 底面が凸多角形である多層ピラミッドは放射状辺の剛性を保つ連続的平坦化が可能である。また、底面が非凸多角形である多層ピラミッドについては、放射状辺の剛性を保つ連続的平坦化が不可能であるもの(例えば、図3)が存在する。



## References

- [1] Demaine, E.D., O'Rourke, J.: Geometric Folding Algorithms: Linkages, Origami, Polyhedra. Cambridge University Press, 2007.
- [2] 奈良知恵: 連続折り畳み-仕切りのある双ピラミッド-, MIMS 現象数理学拠点共同研究集会「折紙を基盤とする数理と折紙工学への応用発展」2019年4月26日-27日, 明治大学.
- [3] Matsubara, K., Nara, C.: Continuous flattening of multi-layered pyramids with rigid radial edges, J. Inf. Process., to appear.