

卒業研究概要

提出年月日 2014年 1月 31日

卒業研究課題 球面の正多面体への投影

学生番号 B10-079

氏名 林 圭祐

概要 (1000字程度)

指導教員 真貝 寿明

印

球体は折り紙で作ることはできず、近似形として作るしかできない。本研究では近似形として、正多面体である正四・六・八・十二・二十面体上に球体の表面データを投影するツールを作成した。球体の表面データとして地球の表面データを使用し、正多面体で近似した地球儀を作成した。図1に正六面体の展開図を示す。

投影するプロセスには、多面体と球の中心を原点に置いた座標系を用い、面の式に外積を用いて表すなどの工夫を行った。また、展開図を出力することで、実際に印刷・組み立てることができ、視覚的に地球儀を確認することができる。

投影する正多面体に対して、球が内接球であるか外接球であるかによって、投影面の面積比が異なる。内接球ならば、多面体の面の数が増すほど良い近似となるが、外接球では必ずしもそうはならない。どの正多面体がより球体に近いかを論文で比較・検討した。

次に展開図をタイリングすることを考えた。タイリングとは、平面内を同一の平面図形で隙間なく敷き詰める操作である。正四面体の展開図はタイリング可能なことが分かり、タイリングにより、展開図から1枚の世界地図を作成した。タイリングする展開図を作成する際、投影する地球のデータを回転させ、頂点の位置を回転させることができるツールを作成し、南極が分断されることのない世界地図を作成した。また、頂点の位置に陸地がないような展開図であれば、タイリングにより球面を再現した地図が作成できるとわかったため、作成した(図2)。

タイリングした世界地図から、再び全面をおおうように切り出せる形は正3角形・平行四辺形・長方形である。その1辺が正3角形の枠に沿っているという制約を付けることにより、任意の位置で世界地図を切り出すことができる。タイリングの結果および1枚の世界地図を切り出す様子を図2に示す。

他の応用例として、星図の投影ツールも作成する予定である。

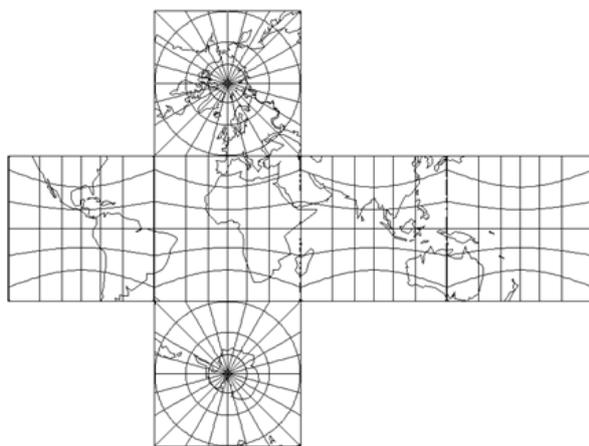


図1. 正六面体による地球儀の展開図

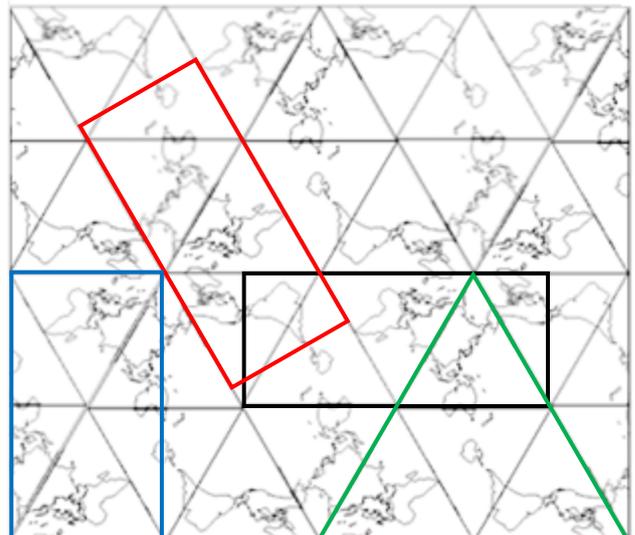


図2. 正四面体に投影した地球儀を展開してタイリングし世界地図を切り出す補助線