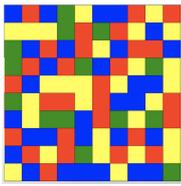
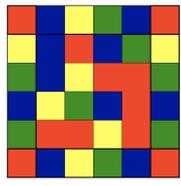
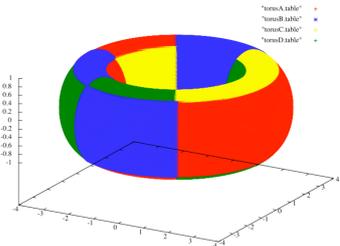


# 卒業研究概要

提出年月日 2017年1月28日

卒業研究課題		四色問題パズルソルバーの製作	
学生番号	Q13-041	氏名	阪田 雅哉
概要 (1000字程度)	指導教員	真貝 寿明	印
<p>1852年、数学者ド・モルガン(1806~1871)とハミルトン(1805~1865)によって「四色問題」という数学問題が提起された。四色問題とは、「平面上のいかなる地図も、隣接する領域が異なる色になるように塗り分けるには4色あれば十分か」という問題である。この問題は、1976年、数学者アッペル(1932~)とハーケン(1928~)によって、計算機を用いて解決されたことが知られている。また、ヒーウッド(1861~1955)はトーラスが7色で塗り分けられるというヒーウッド予想をしているが、完全に証明はされていない。</p> <p>本研究では、平面が4色で塗り分けられること、及びトーラスの表面が7色で塗り分けられることを体験できるツールを開発した。任意の形状を考えられるようにするため、<math>n \times n</math>の正方形の方眼紙モデルを用いて平面を用意し、ユーザーが辺を自由に消去して長方形やL字型等の図形を作成し、色の塗り分けができるようにした(図1)。塗り分けのロジックは、隣接する面で必ず異なる数字を代入することで実現した。例えば、「あるマス目の色を決める際には、左と上のマス目と異なる色を配置する」というロジックである。</p> <p>また、方眼紙モデルに境界条件を設定して立体的な図形(円柱・トーラス)に関しても色分けができるようなプログラムを作成した。塗り分けのロジックに、方眼紙の1行目と<math>n</math>行目を同じ色で塗り分け、貼り付ける条件を付加すれば円柱表面に相当する。さらに1列目と<math>n</math>列目を同じ色で塗り分け、貼り付けたとすればトーラス表面に相当する。具体的にトーラスを色分けした様子を図2に示す。方眼紙での色分けの結果を立体的に表示するプログラムも作成した(図3)。本研究で作成したプログラムはJava言語を用いた。本研究で作成したツールはWebで公開する予定である。</p>			
			
		図1 4色で塗り分けられた平面	
			
		図2 トーラスに対応する方眼紙図 (4色で塗り分けられた例)	
			
		図3 図2を立体的に表示したもの	