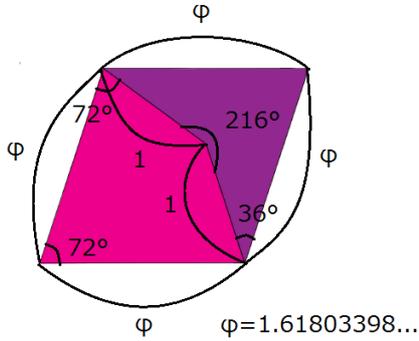
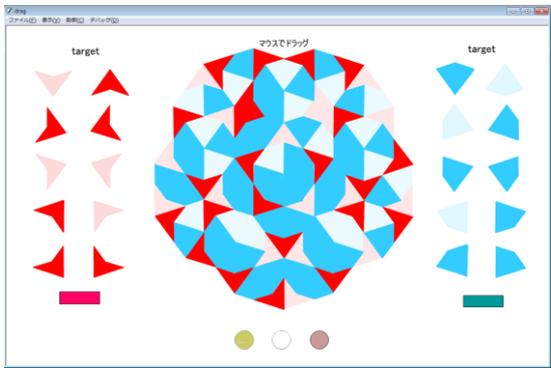


# 卒業研究概要

提出年月日 2014年 1月 31日

卒業研究課題 ペンローズタイリングを学べるパズルの製作		
学生番号	C10-016	氏名 大串 美沙
概要 (1000字程度)	指導教員	印
<p>本研究では、ペンローズタイリングの規則性、法則性を視覚的、感覚的に理解できるようなアプリケーションツールをパズルの要素を取り入れて製作した。</p> <p>タイリングとは同じ形のタイル同士が隙間なく敷き詰められていくパズルのようなものである。このタイリングには2種類あり、1つは周期的タイリング(エッシャータイリング)、もう1つが本研究で扱う非周期的タイリング(ペンローズタイリング)である。非周期タイリングは平行移動してもタイリングできない性質を持つが、五回対称という条件(72° 回転対称)の下でタイリングが可能となることが知られている。そしてタイルの種類は、最も少ないもので2種類用意すれば良いことも示されている。</p> <p>本研究ではカイト(凧)とダート(矢じり)と呼ばれる2種類の4角形のタイル(図1)からなるペンローズタイリングを紹介し、パズル的要素を持つツール作成を行った。図2はパズル画面の例である。この2種類からなるタイリングでは、頂点周りに出来る図形のパターンは7通りと決まっている。</p> <p>パズルのピースとなるカイトとダートは向きを考えると、それぞれ10種類用意すればよいことがわかった。これらを Adobe Illustrator で作成し、それを Adobe Flash 上で使用した。ピースの動き方や、ボタン機能については ActionScript でプログラミングを行った。</p> <p>ユーザーは、クリック選択したピースを自由に動かすことができる。そして選択したピースを同じ形の target スペースに重ねたり、隣に接して配置できるピースへぴたりとくっつけることができるように工夫した。論文では、このロジックについて詳述する。パズルとしては、完成された画面を分解していくものと、ユーザーが自由にタイリングできる2種類を用意した。ユーザーが自分でピースを自由に動かすことで、ペンローズタイルがどのようにタイリングされているかの規則性、法則性を視覚的、感覚的に理解し、オリジナルなタイリングも創作できるものとなった。</p>		
		
<p>図1:カイト(左下)とダート(右上)。72度と108度の角からなるひし形の、長い対角線を黄金分割(<math>\phi:1</math>)して、鈍角の頂点を結ぶとカイトとダートが出来上がる。</p>	<p>図2:完成図を分解するパズル画面。ピースの下には元パズルの型が表示されているため、元のパズルを崩したとしても、その型に沿ってまたパズルをつくることが可能となる。</p>	

