

4次元空間内の曲面結び目の研究

チャートを用いた曲面結び目



教授 志摩 亜希子

Prof. Akiko Shima

Surface knots in 4-dimensional space

- Surface knots in 4-dimensional space-

Keyword : 曲面結び目 ・ チャート

Topics: Surface knot ・ Chart

4次元空間の曲面を研究しています。これらの図形を分類することが目標です。この曲面を3次元空間に射影したもの、つまり影を考えます。一般にはこの影は曲面が交わったものです。この曲面の交わりは3次元空間内のグラフになります。このグラフを更に平面に射影したものが、チャートです。4次元の物体を平面内のグラフを使って研究しています。

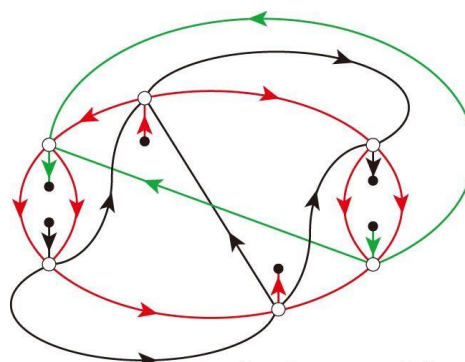
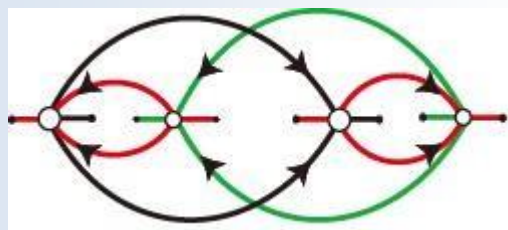
3次元空間内の閉じた紐、結び目については、とても便利な分類表があります。4次元空間内の曲面に関する分類表は、3次元版のようなものはまだありません。それを作成しようということが新しい点です。同じ曲面を表す異なったチャートは無数にあります。それらがいつ同じものを表すだろうか、調べる方法を開発中です。

チャートと呼ばれるグラフの頂点は次数1、4、6のいずれかです。驚くべきことに、次数4の頂点が高々1個であるチャートが表す曲面は、次数6の頂点がないチャートが表す曲面に同じであることが示せました。次数4の頂点はある数は必要だと分かってきました。これからは、次数4、6の数の小さいものから順に調べ、分類表を作っていこうと思っています。

We research about surface knots in the 4-dimensional space. Our purpose is a classification of these knots. We consider the projection of the surface into the 3-dimensional space. In general, the projection has the intersection of surfaces. The intersection is a graph in the 3-dimensional space. Moreover we projects the graph into the plane. Then we have a chart. We research objects in the 4-dimensional space using graphs on the plane.

We have a very useful table of knots, i.e. a table of closed string in 3-dimensional space. There is no table of surface knots in 4-dimensional space such a table of the 3-dimensional case. We would like to make a table of surfaces in 4-dimensional space. There are many charts representing the same surface. We would like to develop the method when two charts are same or not.

A graph called a chart has only vertices of degree 1, 4 or 6. We have a surprise result that " a surface representing a chart with at most one vertex of degree 4 is the same surface representing a chart without vertices of degree 6 ". Almost charts need vertices of degree 4. In the future, we want to make a table about charts having a small number of vertices of degree 4 or 6.



2-twist spun trefoil