2011 年 7 月 13 日

蛭子井博孝　編著

GEOMETRY of　DOVAL

DOVAL幾何学

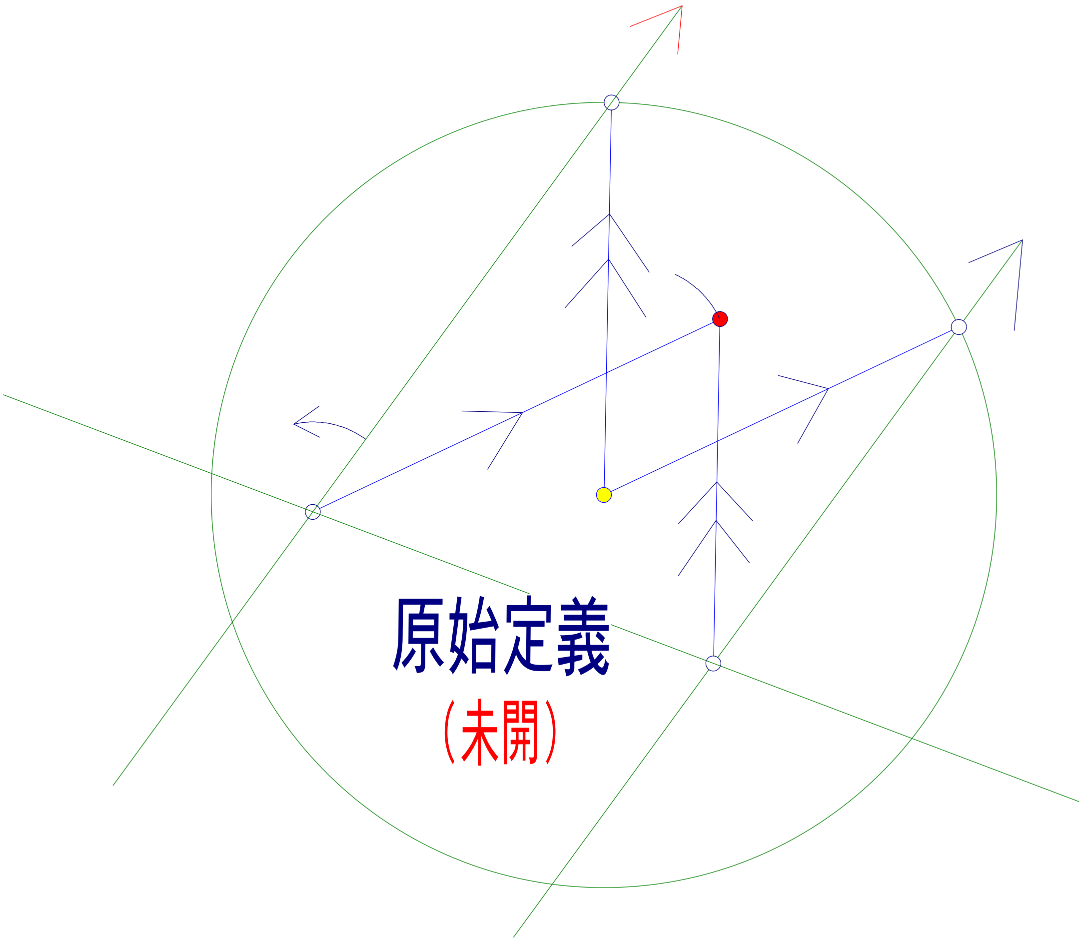
DOVAL とは、点と円からの距離の比が一定な曲線

愛と理想

卵形線研究センター

第一章　Doval(動張る) の様々な同値の定義

Doval とは、点と円からの距離の比が一定な曲線



原始定義
(未開)

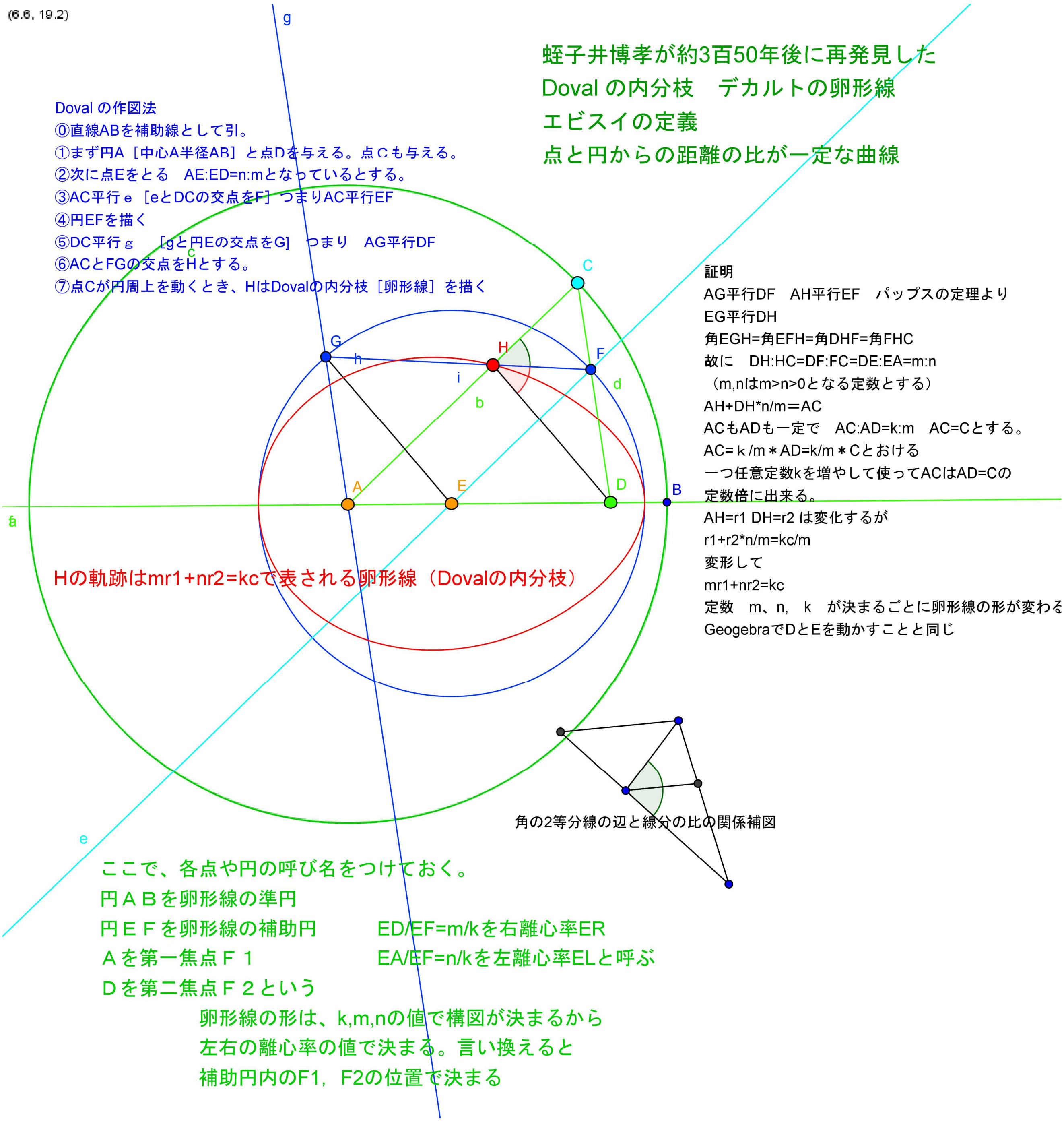
Dovalの双極座標表示式

蛭子井博孝 740-0012 岩国市元町4丁目12-10　1950-04-20生まれ　0827-22-3305

(6.6, 19.2)

蛭子井博孝が約3百50年後に再発見した
Doval の内分枝　デカルトの卵形線
エビスイの定義
点と円からの距離の比が一定な曲線

Doval の作図法
⓪直線ABを補助線として引。
①まず円A［中心A半径AB］と点Dを与える。点Ｃも与える。
②次に点Eをとる　AE:ED=n:mとなっているとする。
③AC平行ｅ［eとDCの交点をF］つまりAC平行EF
④円EFを描く
⑤DC平行ｇ　[gと円Eの交点をG]　つまり　AG平行DF
⑥ACとFGの交点をHとする。
⑦点Cが円周上を動くとき、HはDovalの内分枝［卵形線］を描く



証明
AG平行DF　AH平行EF　パップスの定理より
EG平行DH
角EGH=角EFH=角DHF=角FHC
故に　DH:HC=DF:FC=DE:EA=m:n
（m,nはm>n>0となる定数とする）
AH+DH*n/m＝AC
ACもADも一定で　AC:AD=k:m　AC=Cとする。
AC=ｋ/m＊AD=k/m＊Cとおける
一つ任意定数kを増やして使ってACはAD=Cの
定数倍に出来る。
AH=r1 DH=r2 は変化するが
r1+r2*n/m=kc/m
変形して
mr1+nr2=kc
定数　m、n,　k　が決まるごとに卵形線の形が変わる
GeogebraでDとEを動かすことと同じ

Hの軌跡はmr1+nr2=kcで表される卵形線（Dovalの内分枝）

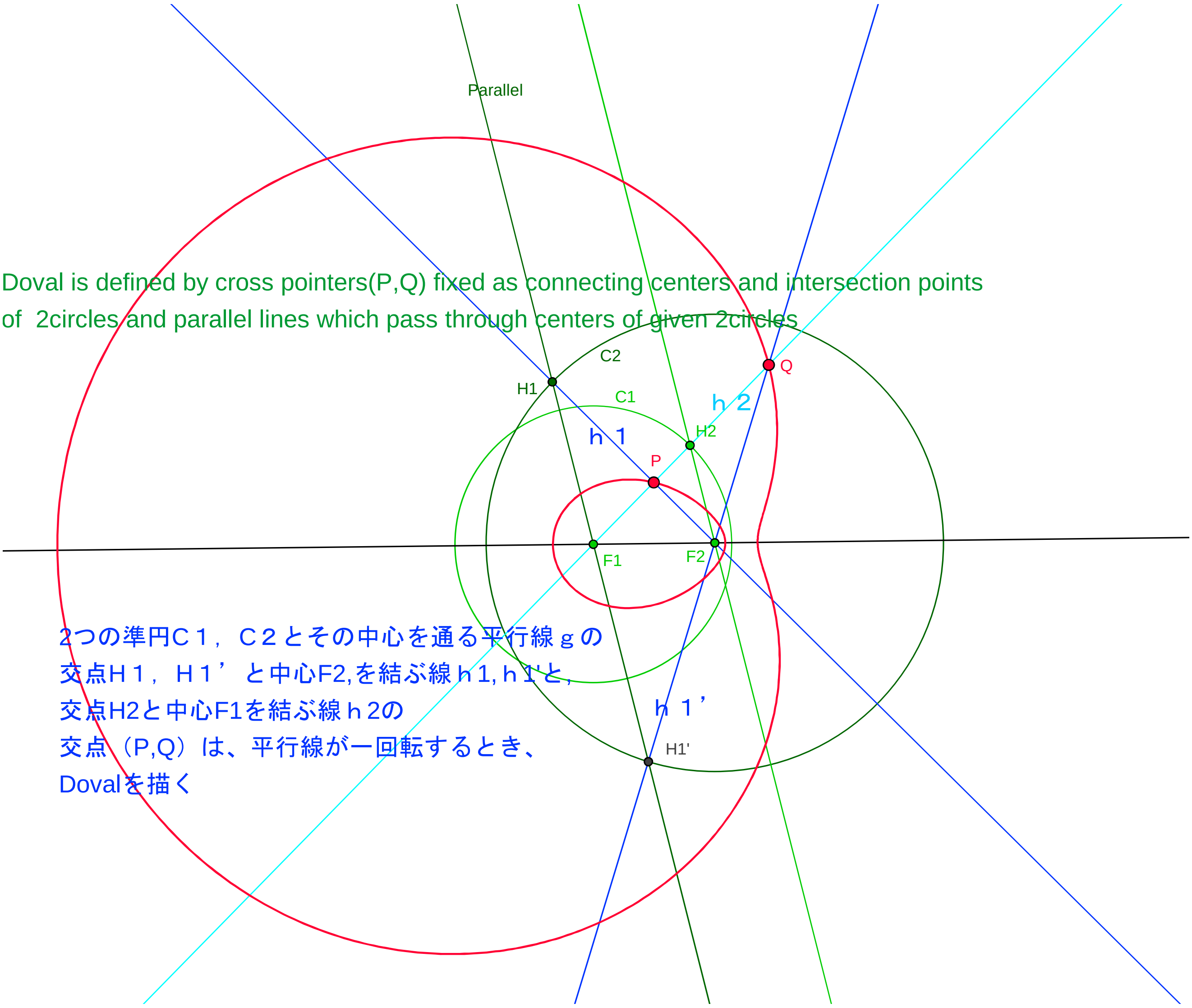
角の2等分線の辺と線分の比の関係補図

ここで、各点や円の呼び名をつけておく。
円ＡＢを卵形線の準円
円ＥＦを卵形線の補助円　　ED/EF=m/kを右離心率ER
Ａを第一焦点Ｆ１　　EA/EF=n/kを左離心率ELと呼ぶ
Ｄを第二焦点Ｆ２という
卵形線の形は、k,m,nの値で構図が決まるから
左右の離心率の値で決まる。言い換えると
補助円内のF1，F2の位置で決まる

Doval DEF 2 with WORDS

蛭子井博孝　岩国市元町4丁目12-10 - 縮尺（cm単位）: 1:1

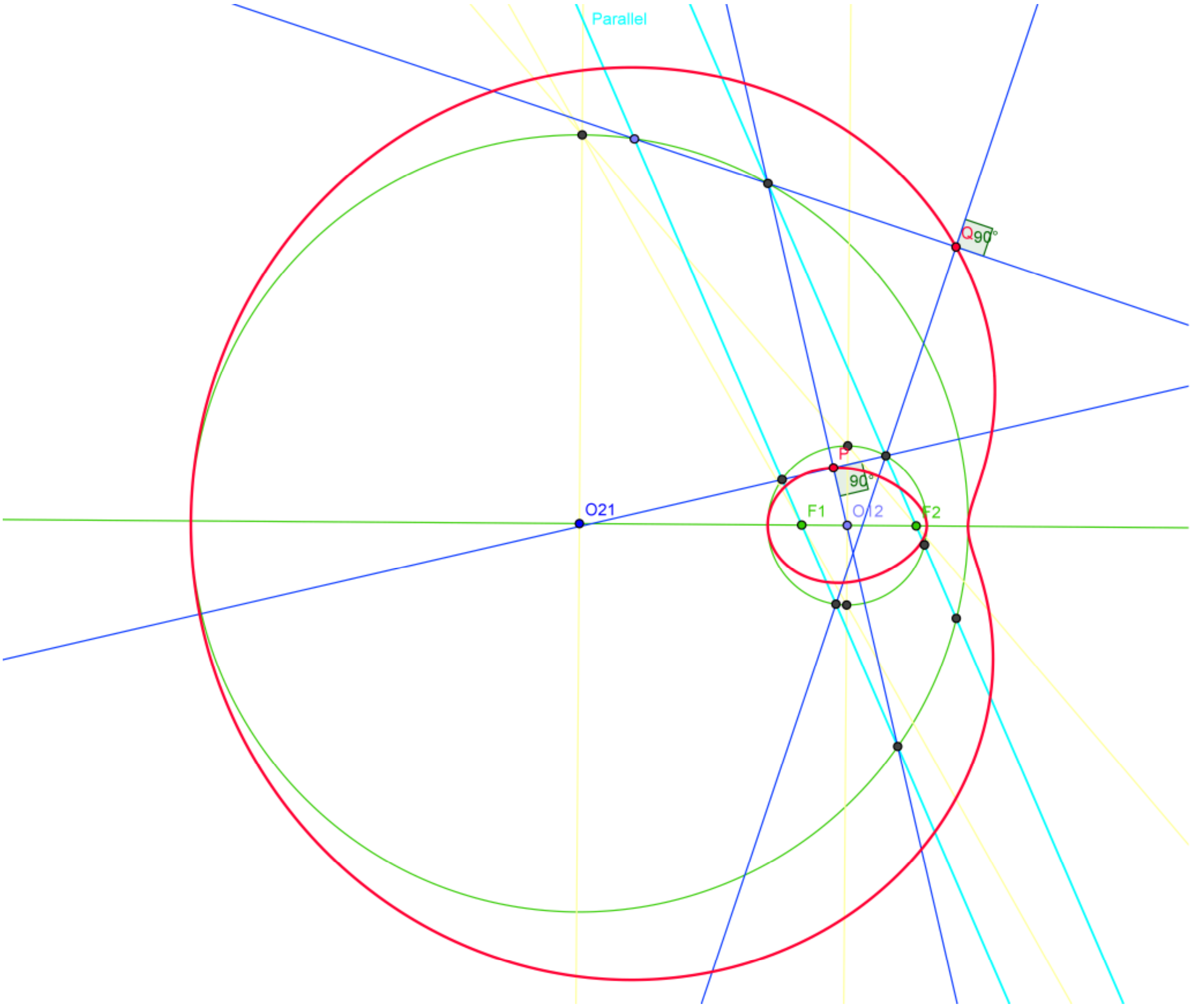
Doval is defined by cross pointers(P,Q) fixed as connecting centers and intersection points
of 2circles and parallel lines which pass through centers of given 2circles



2つの準円C１，Ｃ２とその中心を通る平行線ｇの
交点Ｈ１，Ｈ１’と中心F2,を結ぶ線ｈ1,ｈ1'と,
交点H2と中心F1を結ぶ線ｈ2の
交点（P,Q）は、平行線が一回転するとき、
Dovalを描く

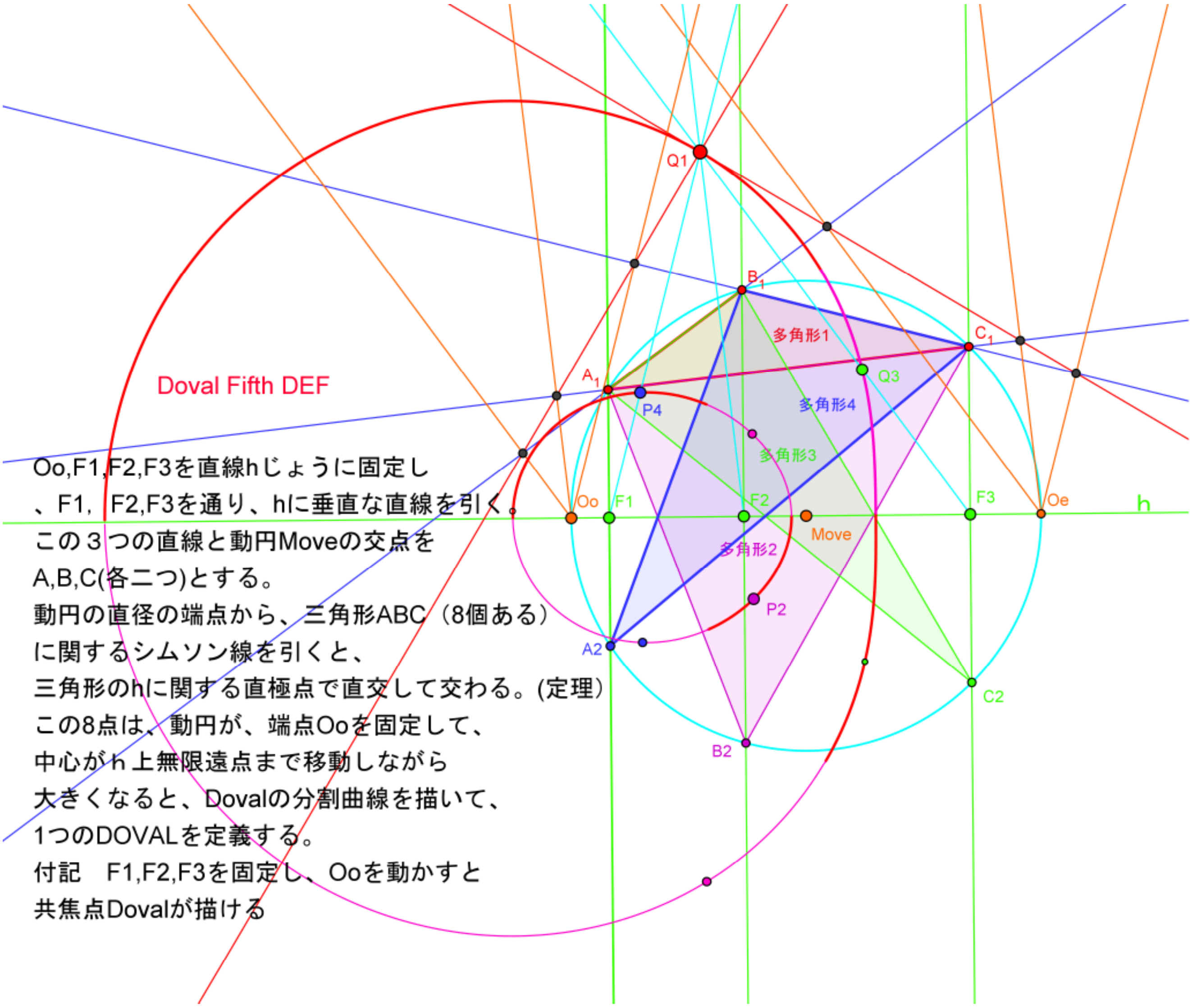
Doval (Inner Outer Parts 2) Defined by 2 Auxiliary circle(green)s

蛭子井博孝 岩国市元町4丁目12-10 - 縮尺（cm単位）: 1:1



DOVAL　第五定義

蛭子井博孝　740-0012　岩国市元町4丁目12-10　0827-22-3305 - 縮尺（cm単位）: 1:1



Oo,F1,F2,F3を直線hじょうに固定し
、F1, F2,F3を通り、hに垂直な直線を引く。
この３つの直線と動円Moveの交点を
A,B,C(各二つ)とする。
動円の直径の端点から、三角形ABC（8個ある）
に関するシムソン線を引くと、
三角形のhに関する直極点で直交して交わる。(定理)
この8点は、動円が、端点Ooを固定して、
中心がｈ上無限遠点まで移動しながら
大きくなると、Dovalの分割曲線を描いて、
1つのDOVALを定義する。
付記　F1,F2,F3を固定し、Ooを動かすと
共焦点Dovalが描ける

第２章　卵形線の定義

第３節　卵形線の定義

卵形線の定義は、卵形線上の一点を求めその軌跡として卵形線が求まる。そのため、卵形線の定義の図は、卵形線上の一点を求める図と行ってよいであろう。
だから、定義の図には、基本的には、卵形線は見えない。定義の作図法で厳密な点を何点か求め、それを近似曲線で結ぶということになる。

第１項２．３　基本4題作図定理

【作図定理１】．任意の１つの円S１を準円とし，他に１つの焦点S２（S１≠S２）と定比が与えられたとき，この卵形線を描くこと。

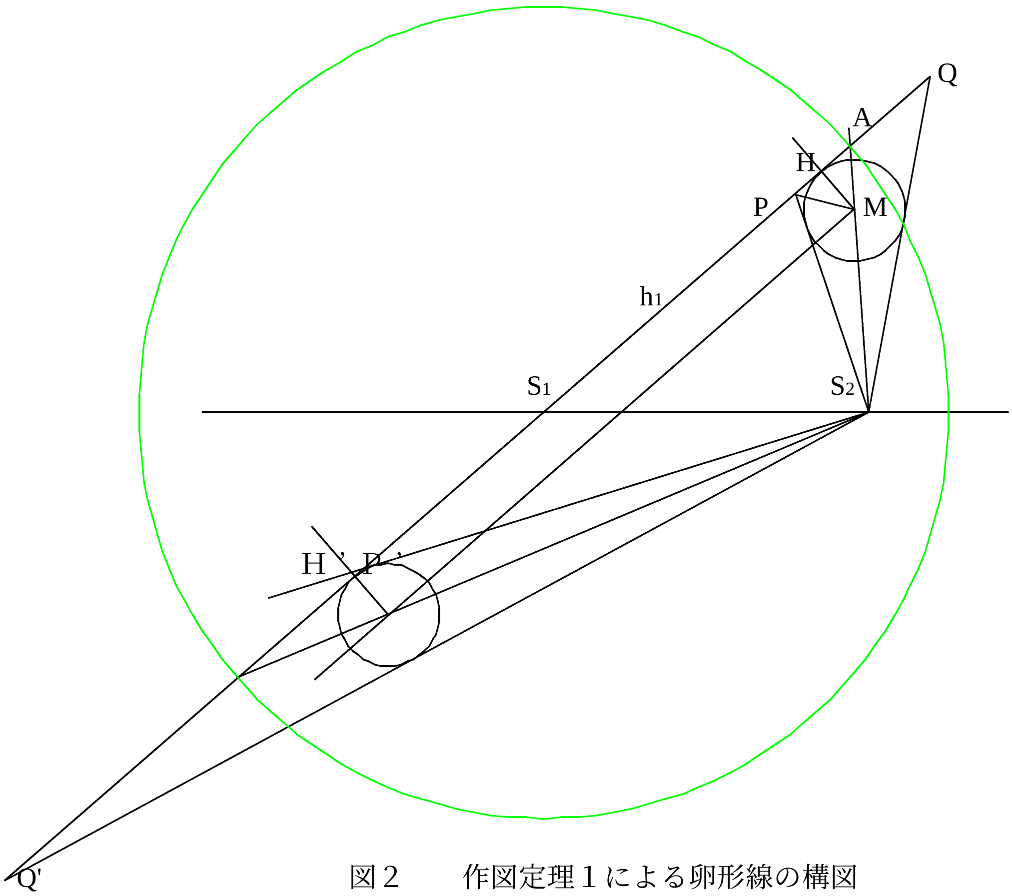


図２　　作図定理１による卵形線の構図

図２において，円Ｓ$_1$と１点Ｓ$_2$が与えられている。今，中心Ｓ$_1$を通る任意な直線ｈ$_1$と円Ｓ$_1$との交点をＡとする。ＡとＳ$_2$を結ぶ直線上にＳ$_2$Ｍ：MA＝ｍ：ｎとなるようにＭをとる。次に，Ｍから直線ｈ$_1$を下し，その足をＨとする。Ｍを中心とし，MHを半径とする円を描き，Ｓ$_2$を通り，その円に接する直線ｈ$_1$との交点をP、Ｑとする。すると、$PA:PS_2=MA:MS_2$になる。(∵∠APM=∠MPS$_2$)。Ｓ$_1$を中心にｈ$_1$を１回転させるとき, P, Q は，卵形線を描く。ここで，P，Q は同じ性質をもつが，P は内分枝を，Q は外分枝を満たすものを表わす。以下の図においても同様である。
ここで、M は、S_1S_2をｎ：ｍに内分する点を中心に持ち、半径 $S_1A(m/(m+n))$を持つ円周上にあり、S_1A に平行な半径の端点である。

第２章　卵形線の定義

【作図定理２】．任意の２つの円を準円として与えられたとき，この卵形線を描くこと。

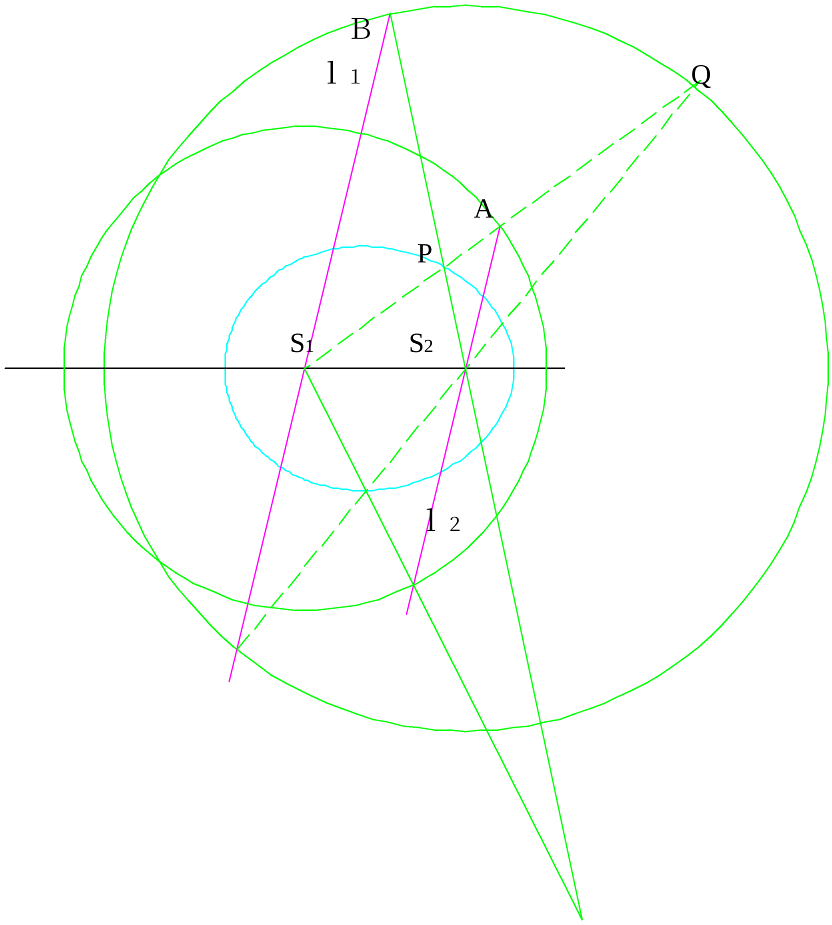


図３　作図定理２による卵形線の構図

図３において，円Ｓ１と円Ｓ２が与えられている。まず，Ｓ１，Ｓ２を通り，互いに平行な直線ｌ１，ｌ２を引く．ｌ１が円Ｓ２と交わる点Ｂ，ｌ２が円Ｓ１と交わる点をＡとする。

このとき，直線Ｓ１ＡとＳ２Ｂの交点Ｐ，Ｑは，ＡあるいはＢが，円Ｓ２上　あるいは円Ｓ１上をそれぞれ動くとき，卵形線を描く。

第２章　卵形線の定義

【作図定理３】．任意の１つの円Oを補助円とし，他に２つの焦点S_1，S_2（$S_1 \neq S_2$）がOと共線であるように与えられたとき，この卵形線を描くこと。

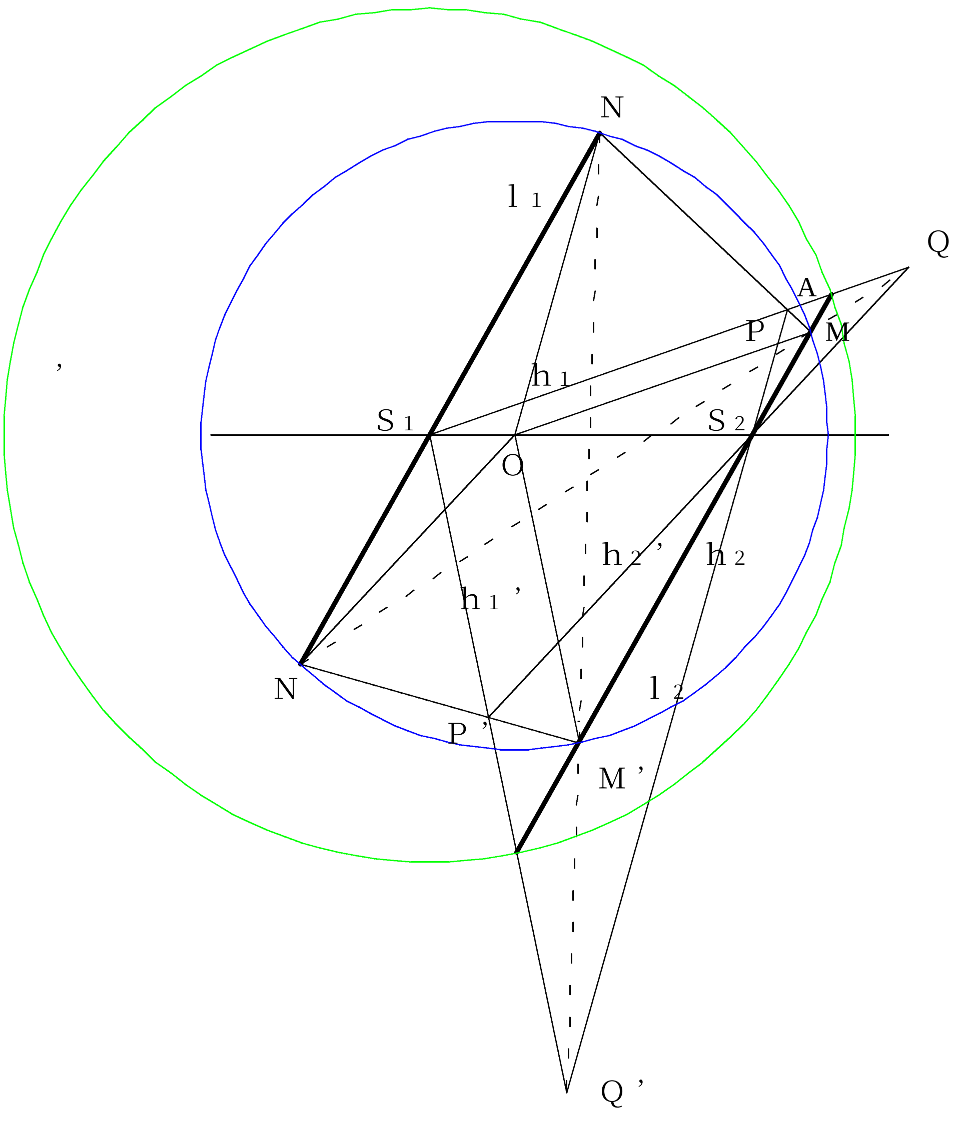


図４　作図定理３による卵形線の構図

図４において，円Ｏと、その中心線上に任意に二点S_1，S_2が与えられている。　まず，S_1、S_2を通り，互いに平行な直線をl_1，l_2とする。l_1，l_2が円Ｏと交わる点をそれぞれN，Mとする。次に、ONに平行にS_2を通る直線h_2を引く。同様にOMに平行にS_1を通る直線h_1を引く。すると，h_1，h_2の交点P，$h_1 h_2$'の交点Qは，NあるいはMが円O上を動くとき，卵形線を描く。ここで，N，P，MあるいはN'，Q，Mが共線であることは，パップスの定理より明らか。

第２章　卵形線の定義

【作図定理４】．任意の２つの円O１，円O２が補助円として与えられたとき，この卵形線を描くこと。

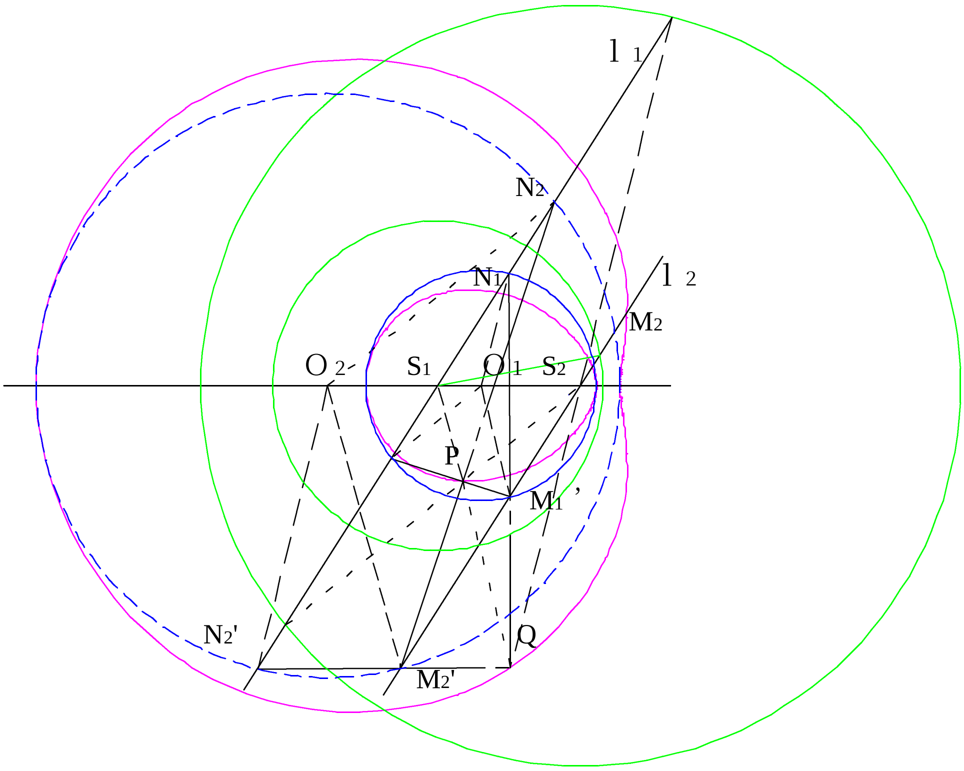


図５　作図定理４による卵形線の構図

図５において，円Ｏ１，円Ｏ２（Ｏ１≠Ｏ２）が与えられている。２つの円の相似中心Ｓ１，Ｓ２を求め，Ｓ１，Ｓ２を通り，互いに平行な直線ｌ１，ｌ２を引く。Ｉ１と円Ｏ１，Ｏ２が交わる点をそれぞれＮ１，Ｎ１’，Ｎ２，Ｎ２’とし，同様にＭ１，Ｍ１’，Ｍ２，Ｍ２’をとる。次に直線Ｎ１’Ｍ１’と直線Ｎ２Ｍ２’が垂直に交わる点をＰ、

同様に直線Ｎ１Ｍ１’とＮ２’Ｍ２’が垂直に交わる点をＱとする。

すると，Ｐ，Ｑは，Ｎ１あるいはＭ１が円Ｏ１上を動くとき，卵形線を描く。

同様の作図で、直交する点は、もう一対Ｐ’，Ｑ’がある。

6．Relation of Extended Curves Chocoid and Tajicoid

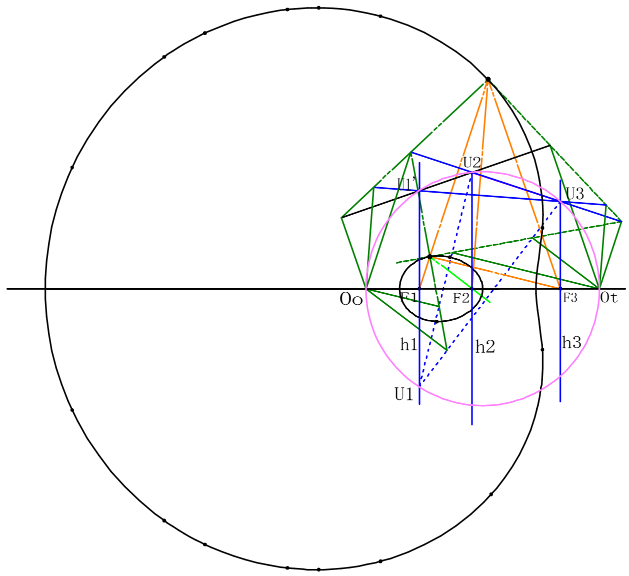


Fig.10.

In this fugure. Orthopole and Simson cross-point are on same position.

(1) Extension of Doval using extended Simson theorem-Composition。

Tajicoid is defined using This figures.

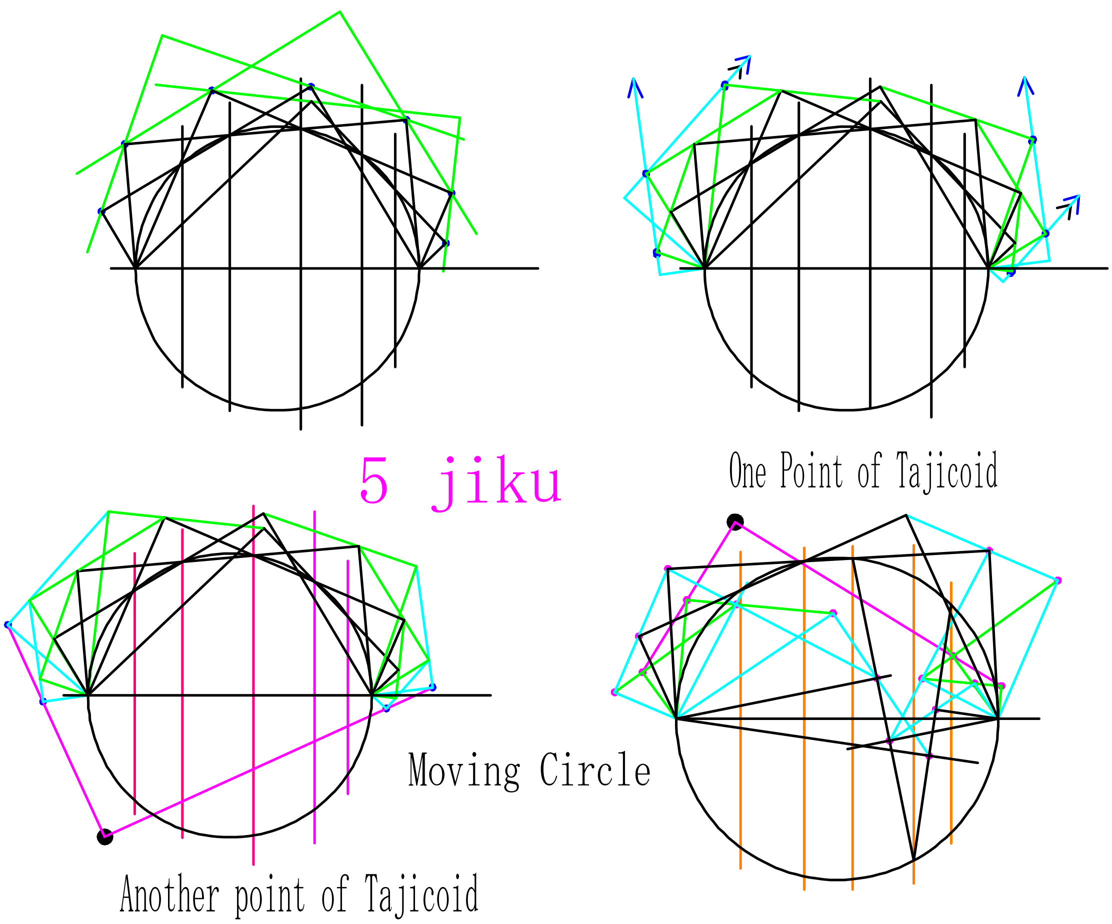
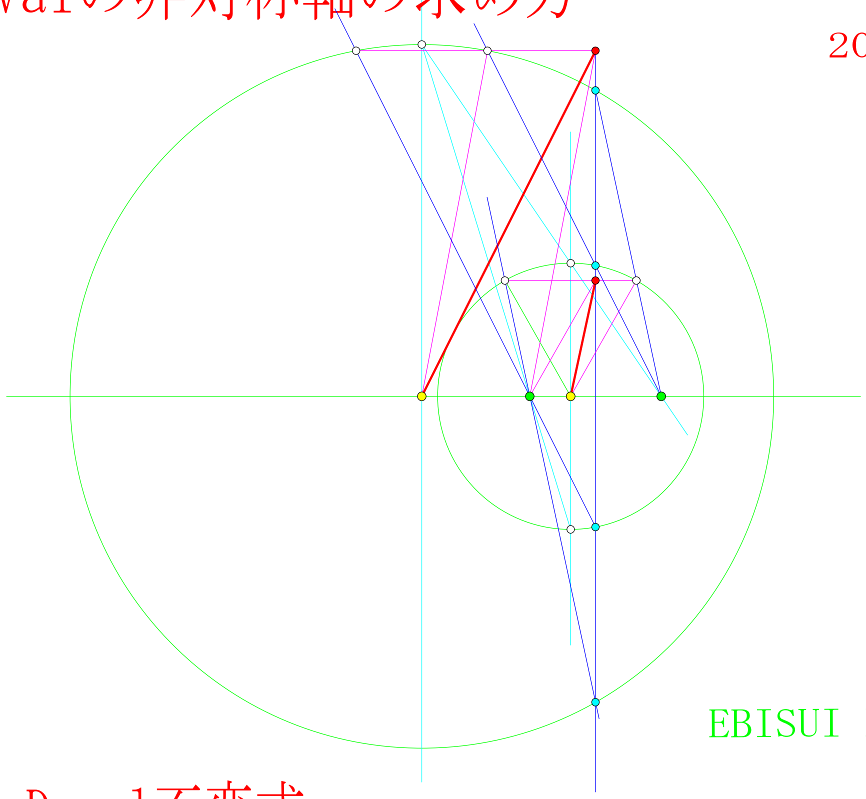


Fig.11.　Def. Figure of Tajicoid　　　　　ｂｙ　H.E

Dovalの非対称軸の求め方

2008-7-20



Doval不変式

$$\left(\frac{a_o}{So}\right)^2+\left(\frac{a_i}{Si}\right)^2=2$$