バラ曲線

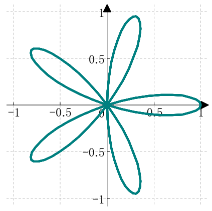
2Dで花柄を描くなら、その基本は「バラ曲線」です。

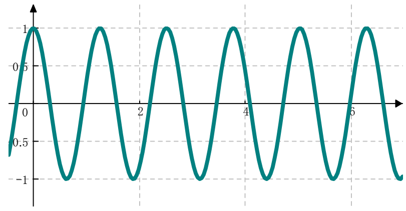
x(t)=r(t)*cos(t)
y(t)=r(t)*sin(t)

r(t)=cos(nt)	n = 5
関数定義	代入定義

右に示すように、半径関数と呼ばれる r(t) を準備します。

n は花弁の枚数を指定する変数で、
ここでは５弁花になります。

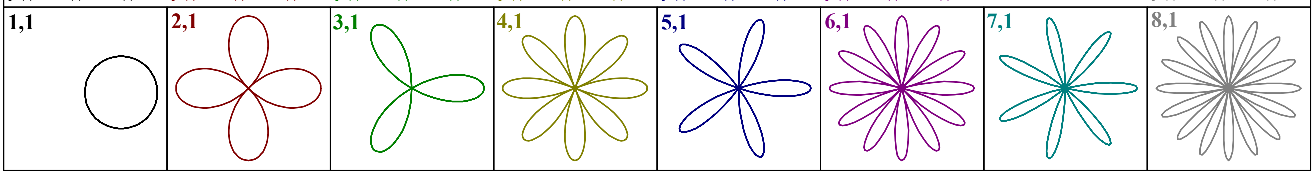




最も単純な r(t)=cos(nt) の場合で n を 1～8 に変化させた
グラフを下に並べておきます。

r1(t)=cos(t)	r2(t)=cos(2t)	r3(t)=cos(3t)	r4(t)=cos(4t)	r5(t)=cos(5t)	r6(t)=cos(6t)	r7(t)=cos(7t)	r8(t)=cos(8t)

x(t)=r1(t)*cos(t) y(t)=r1(t)*sin(t)	x(t)=r2(t)*cos(t) y(t)=r2(t)*sin(t)	x(t)=r3(t)*cos(t) y(t)=r3(t)*sin(t)	x(t)=r4(t)*cos(t) y(t)=r4(t)*sin(t)	x(t)=r5(t)*cos(t) y(t)=r5(t)*sin(t)	x(t)=r6(t)*cos(t) y(t)=r6(t)*sin(t)	x(t)=r7(t)*cos(t) y(t)=r7(t)*sin(t)	x(t)=r8(t)*cos(t) y(t)=r8(t)*sin(t)



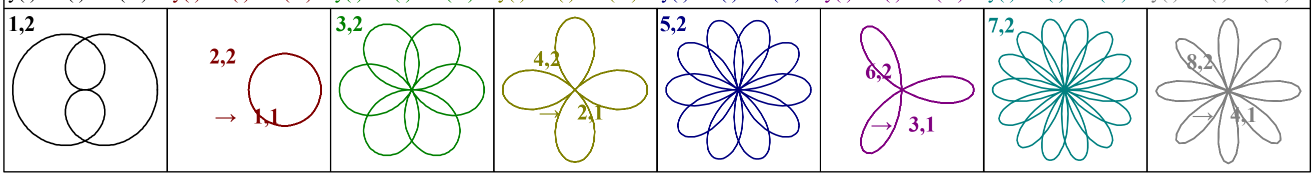
n ： 奇数で n枚　　　　n ： 偶数で 2n枚

花弁の枚数は、 n が奇数の時 n 枚ですが、偶数の時は、２n 枚になります。何故かって?! 奇数の時は、同じ軌跡を２回廻っているのが、作業しているうちに見えてきます。

半径関数にかかる cos(mt) や cos(mt)の t にかかる係数 m は、周回速度が m倍になり、結果として、花弁の幅が広くなります。

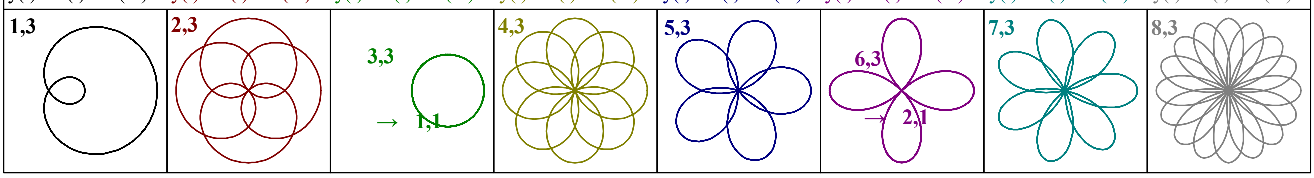
n と m が公約数を持つ場合は、その公約数で割った場合と同じ結果になります。

x(t)=r1(t)*cos(2t) y(t)=r1(t)*sin(2t)	x(t)=r2(t)*cos(2t) y(t)=r2(t)*sin(2t)	x(t)=r3(t)*cos(2t) y(t)=r3(t)*sin(2t)	x(t)=r4(t)*cos(2t) y(t)=r4(t)*sin(2t)	x(t)=r5(t)*cos(2t) y(t)=r5(t)*sin(2t)	x(t)=r6(t)*cos(2t) y(t)=r6(t)*sin(2t)	x(t)=r7(t)*cos(2t) y(t)=r7(t)*sin(2t)	x(t)=r8(t)*cos(2t) y(t)=r8(t)*sin(2t)



n or m : 偶数で 2n枚

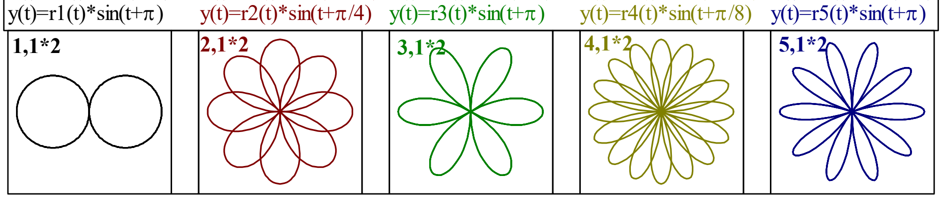
x(t)=r1(t)*cos(3t) y(t)=r1(t)*sin(3t)	x(t)=r2(t)*cos(3t) y(t)=r2(t)*sin(3t)	x(t)=r3(t)*cos(3t) y(t)=r3(t)*sin(3t)	x(t)=r4(t)*cos(3t) y(t)=r4(t)*sin(3t)	x(t)=r5(t)*cos(3t) y(t)=r5(t)*sin(3t)	x(t)=r6(t)*cos(3t) y(t)=r6(t)*sin(3t)	x(t)=r7(t)*cos(3t) y(t)=r7(t)*sin(3t)	x(t)=r8(t)*cos(3t) y(t)=r8(t)*sin(3t)



n and m : 奇数で n枚

余白を使って、 m ＝ 1 の場合の、花弁の枚数が、2倍になるものを作ってみました。
上に並べた m=1 の場合のグラフに、下の式で作ったグラフを書き足したものです。

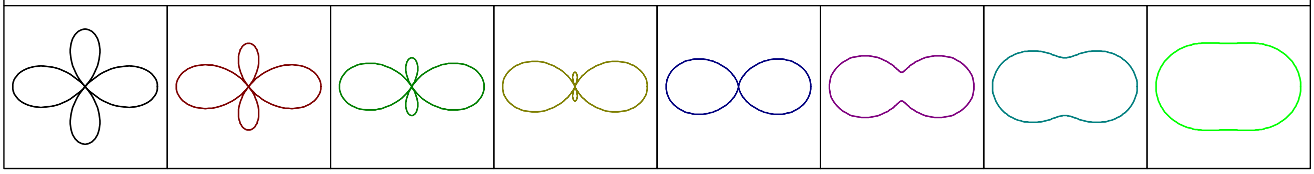
x(t)=r1(t)*cos(t+π) y(t)=r1(t)*sin(t+π)	x(t)=r2(t)*cos(t+π/4) y(t)=r2(t)*sin(t+π/4)	x(t)=r3(t)*cos(t+π) y(t)=r3(t)*sin(t+π)	x(t)=r4(t)*cos(t+π/8) y(t)=r4(t)*sin(t+π/8)	x(t)=r5(t)*cos(t+π) y(t)=r5(t)*sin(t+π)



半径関数の r(t) を基本形から少し変形した場合を見ておきましょう。 s(t)=a+(1-a)cos(nt) として、a を変化させます。
基本形は、a = 0 に該当します。

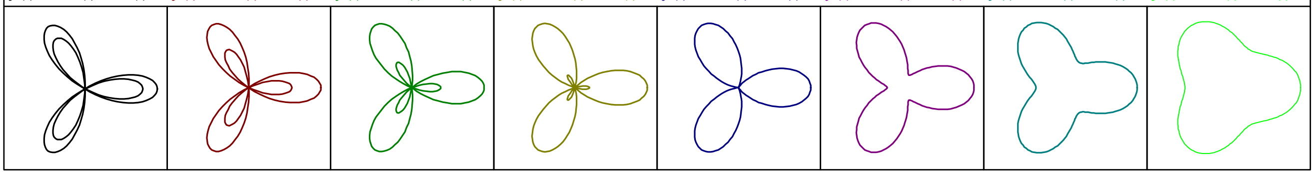
s1(t) = 0.1 + 0.9*cos(2t)　s2(t) = 0.2 + 0.8*cos(2t)　s3(t) = 0.3 + 0.7*cos(2t)　s4(t) = 0.4 + 0.6*cos(2t)
s5(t) = 0.5 + 0.5*cos(2t)　s6(t) = 0.6 + 0.4*cos(2t)　s7(t) = 0.7 + 0.3*cos(2t)　s8(t) = 0.8 + 0.2*cos(2t)

x(t)=s1(t)*cos(t) y(t)=s1(t)*sin(t)	x(t)=s2(t)*cos(t) y(t)=s2(t)*sin(t)	x(t)=s3(t)*cos(t) y(t)=s3(t)*sin(t)	x(t)=s4(t)*cos(t) y(t)=s4(t)*sin(t)	x(t)=s5(t)*cos(t) y(t)=s5(t)*sin(t)	x(t)=s6(t)*cos(t) y(t)=s6(t)*sin(t)	x(t)=s7(t)*cos(t) y(t)=s7(t)*sin(t)	x(t)=s8(t)*cos(t) y(t)=s8(t)*sin(t)



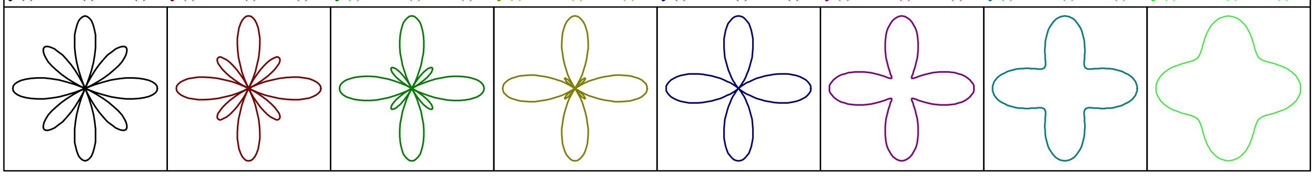
s11(t) = 0.1 + 0.9*cos(3t)　s12(t) = 0.2 + 0.8*cos(3t)　s13(t) = 0.3 + 0.7*cos(3t)　s14(t) = 0.4 + 0.6*cos(3t)
s15(t) = 0.5 + 0.5*cos(3t)　s16(t) = 0.6 + 0.4*cos(3t)　s17(t) = 0.7 + 0.3*cos(3t)　s18(t) = 0.8 + 0.2*cos(3t)

x(t)=s11(t)*cos(t) y(t)=s11(t)*sin(t)	x(t)=s12(t)*cos(t) y(t)=s12(t)*sin(t)	x(t)=s13(t)*cos(t) y(t)=s13(t)*sin(t)	x(t)=s14(t)*cos(t) y(t)=s14(t)*sin(t)	x(t)=s15(t)*cos(t) y(t)=s15(t)*sin(t)	x(t)=s16(t)*cos(t) y(t)=s16(t)*sin(t)	x(t)=s17(t)*cos(t) y(t)=s17(t)*sin(t)	x(t)=s18(t)*cos(t) y(t)=s18(t)*sin(t)



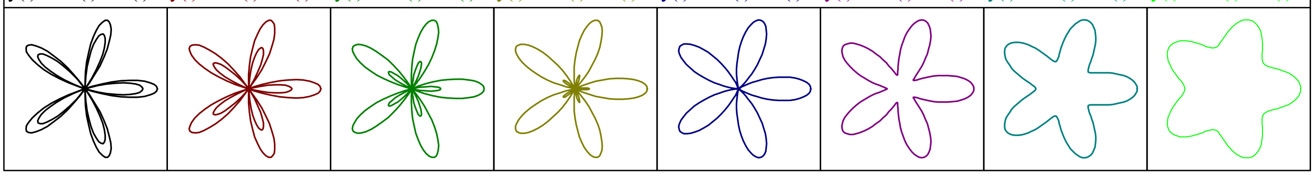
s21(t) = 0.1 + 0.9*cos(4t)　s22(t) = 0.2 + 0.8*cos(4t)　s23(t) = 0.3 + 0.7*cos(4t)　s24(t) = 0.4 + 0.6*cos(4t)
s25(t) = 0.5 + 0.5*cos(4t)　s26(t) = 0.6 + 0.4*cos(4t)　s27(t) = 0.7 + 0.3*cos(4t)　s28(t) = 0.8 + 0.2*cos(4t)

x(t)=s21(t)*cos(t) y(t)=s21(t)*sin(t)	x(t)=s22(t)*cos(t) y(t)=s22(t)*sin(t)	x(t)=s23(t)*cos(t) y(t)=s23(t)*sin(t)	x(t)=s24(t)*cos(t) y(t)=s24(t)*sin(t)	x(t)=s25(t)*cos(t) y(t)=s25(t)*sin(t)	x(t)=s26(t)*cos(t) y(t)=s26(t)*sin(t)	x(t)=s27(t)*cos(t) y(t)=s27(t)*sin(t)	x(t)=s28(t)*cos(t) y(t)=s28(t)*sin(t)



s31(t) = 0.1 + 0.9*cos(5t)　s32(t) = 0.2 + 0.8*cos(5t)　s33(t) = 0.3 + 0.7*cos(5t)　s34(t) = 0.4 + 0.6*cos(5t)
s35(t) = 0.5 + 0.5*cos(5t)　s36(t) = 0.6 + 0.4*cos(5t)　s37(t) = 0.7 + 0.3*cos(5t)　s38(t) = 0.8 + 0.2*cos(5t)

x(t)=s31(t)*cos(t) y(t)=s31(t)*sin(t)	x(t)=s32(t)*cos(t) y(t)=s32(t)*sin(t)	x(t)=s33(t)*cos(t) y(t)=s33(t)*sin(t)	x(t)=s34(t)*cos(t) y(t)=s34(t)*sin(t)	x(t)=s35(t)*cos(t) y(t)=s35(t)*sin(t)	x(t)=s36(t)*cos(t) y(t)=s36(t)*sin(t)	x(t)=s37(t)*cos(t) y(t)=s37(t)*sin(t)	x(t)=s38(t)*cos(t) y(t)=s38(t)*sin(t)



こうやって見てくると、基本形から少しずつ変化していく中に、図形としての面白みが感じられます。
後続のファイルの中で、立体化(3D化)の作業でも、この変位からくる変形が活躍することになります。