

PowerPointで歯車コイル渦巻ネジの各方法

2022年5月2日

高増計測工学研究所

東京大学 名誉教授 高増潔

<https://www.takamasu-lab.org/>



利用上の注意

- このファイルの内容，表現，図（高増潔が作成したもの：
©takamasu-lab）は自由に使ってください
 - 改変，コピーなどは自由です
 - 特に許可，コピーライトの表示などは不要です
- 引用している図については，引用元の規則に従ってください
 - 講義での資料としては，自由に使えると思います
 - wikipedia関係は，パブリックドメインになっているものは自由に使えます
 - フリー素材は，フリーです
 - それ以外は，引用元の提示が必要になります
- もしも，お気づきの点，間違い，感想などがあれば，以下にメールしてください．対応するかは，状況によります．
 - takamasu@pe.t.u-tokyo.ac.jp

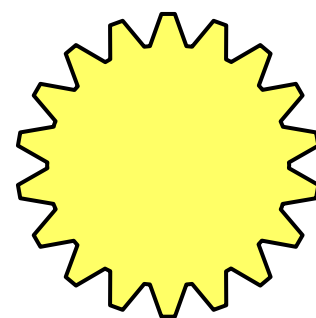
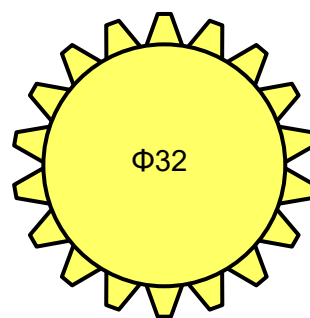
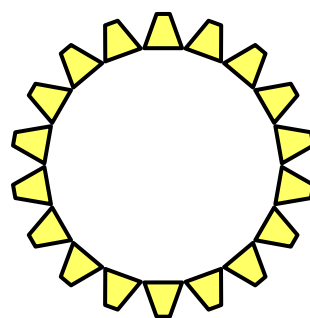
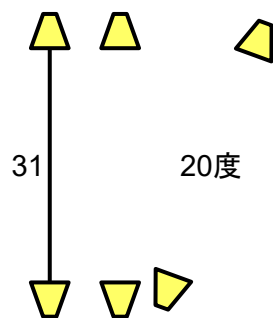
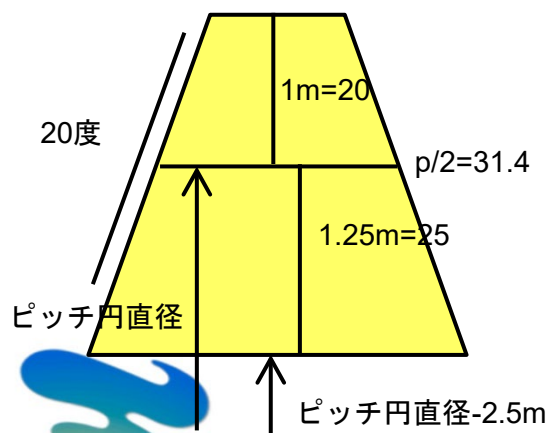


歯車の書き方

- 歯車の書き方（例は，モジュール $m=2$ ，歯数 $z=18$ ）
 - 歯形を作る：下左図（モジュール $m=2$ ），これを必要な大きさにする→モジュール $m=2$ なら $1/10$ にする
 - 歯形を2つ（上下反転）を間隔 $d-2.5m$ （ピッチ円直径 $d=mz$ ）で並べてグループ化→線で結んでおいて間隔を調べ，線は消す
 - コピーして回転を繰返し→適当にグループ化してコピー回転すると速い
 - 真ん中に円（直径 $d-2.5m+m/2$ くらい）を作り，全てを選択して左右上下中央合わせ
 - グループを全て解除して，接合する

モジュール $m=2$ ：圧力角 20° ，歯
たけ $45(2.25m)$ ，ピッチ $62.8(\pi m)$ ，

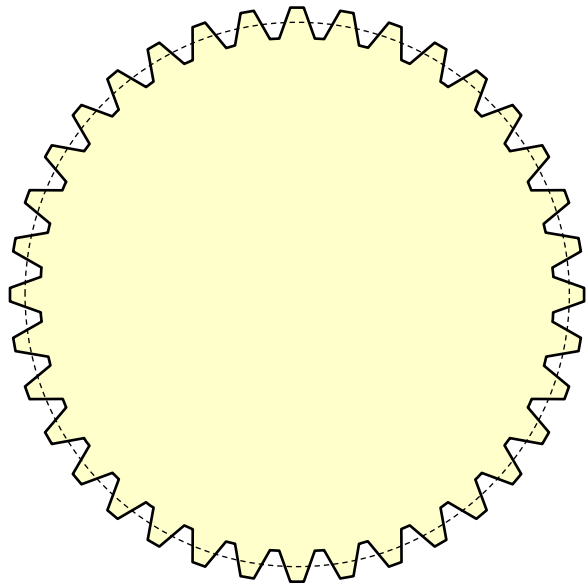
ピッチ円直径 $d=36$ ，歯数 $z=18$ ，モジュール $m=2$
角度 20° おき，間隔 $31(36-5)$ ，内側の円 $\Phi 32(36-5+1)$



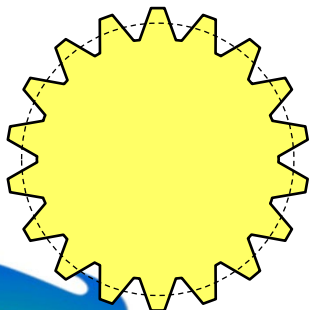
高増潔作成©takamasu-lab

モジュールm2, 歯数z : 72, 36, 8

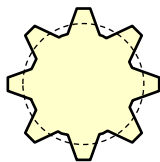
ピッチ円直径72, 歯数36, モジュールm=2
角度10度おき, 間隔67(72-5), 内側の円68(72-5+1)



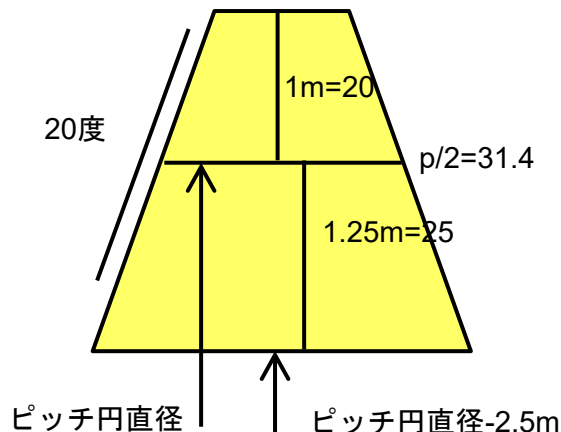
ピッチ円直径36, 歯数18, モジュールm=2
角度20度おき, 間隔31(36-5), 内側の円32(36-5+1)



ピッチ円直径16 歯数8, モジュールm=2
角度45度おき, 間隔11(16-5), 内側の円14(16-5+3→形を見て大きくした)



モジュールm20 : 圧力角20度, 歯
たけ45(2.25m), ピッチ62.8(πm),

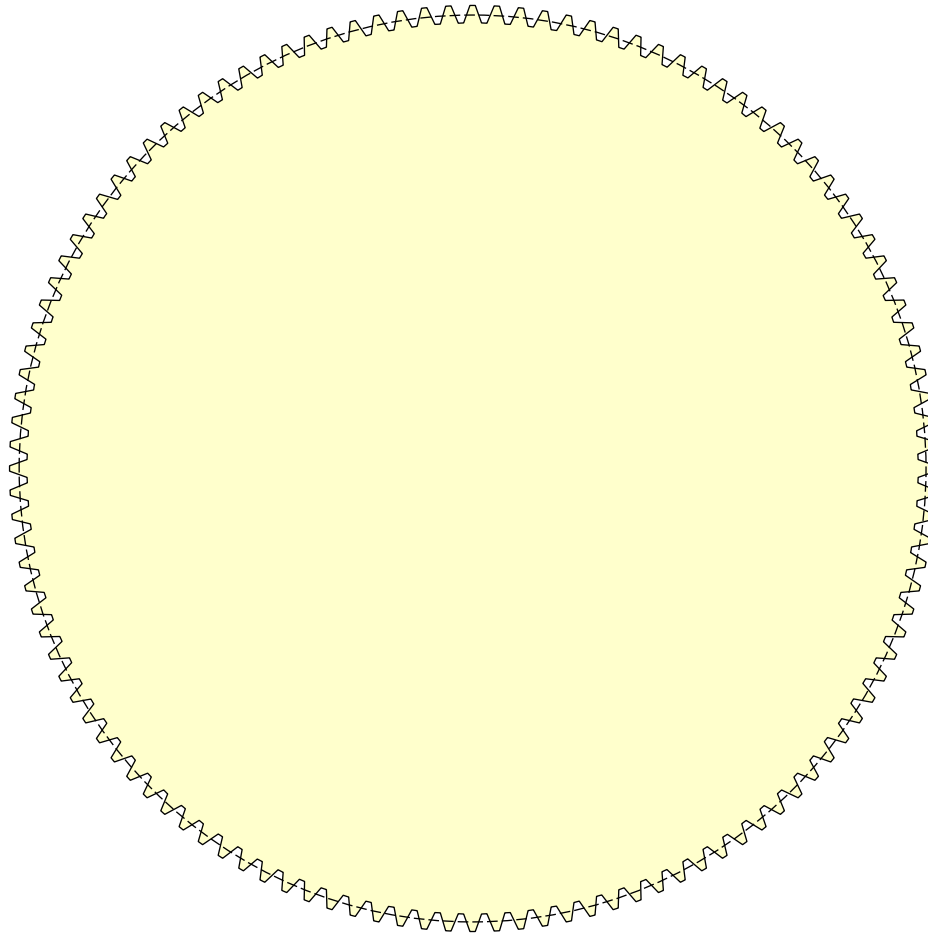


高増潔作成©takamasu-lab

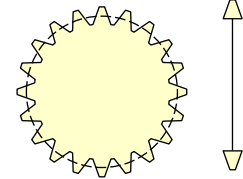


モジュール1, 歯数 z : 120, 20, 12

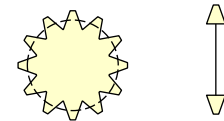
ピッチ円直径120, 歯数120, モジュール $m=1$
角度3度おき, 間隔117.5($120-2.5$), 内側の円118($120-2.5+0.5$)



ピッチ円直径20, 歯数20, モジュール $m=1$, 角度18度おき, 間隔17.5($20-2.5$), 内側の円18($20-2.5+0.5$)



ピッチ円直径12, 歯数12, モジュール $m=1$, 角度30度おき, 間隔9.5($12-2.5$), 内側の円10($12-2.5+0.5$)



ラック, 歯数10, モジュール $m=1$, ピッチ3.14



高増潔作成©takamasu-lab



コイルの作図

■ Excelでコイルのグラフを作る

- $X = dx + \sin t$
- $Y = \cos t$
- $dx = 0.05 i, t = 270 + 10 i$
- $i = 0 \sim 144 \rightarrow 4$ 巻き分（1巻きに36点：10度ごと）

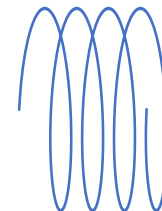
■ グラフをコピーし，SVGで張り付け，図形に変換，接続

- illustratorでパスの単純化をすると容量を減らせる

ネット情報に基づき，高増潔作図

横方向の増分 角度の増分 角度の初期値
dx 0.05 dt 10 t0 270

i	xp=i dx	sin t	t=i dt+t0	X=dx+sin t	Y=cos t
0	0.0	-1.0000	270	-1.0000	0.0000
1	0.1	-0.9848	280	-0.9348	0.1736
2	0.1	-0.9397	290	-0.8397	0.3420
3	0.2	-0.8660	300	-0.7160	0.5000
4	0.2	-0.7660	310	-0.5660	0.6428
5	0.3	-0.6428	320	-0.3928	0.7660
6	0.3	-0.5000	330	-0.2000	0.8660
7	0.4	-0.3420	340	0.0080	0.9397
8	0.4	-0.1736	350	0.2264	0.9848
9	0.5	0.0000	360	0.4500	1.0000
10	0.5	0.1736	370	0.6736	0.9848
11	0.6	0.3420	380	0.8920	0.9397
12	0.6	0.5000	390	1.1000	0.8660
13	0.7	0.6428	400	1.2928	0.7660
14	0.7	0.7660	410	1.4660	0.6428
15	0.8	0.8660	420	1.6160	0.5000
16	0.8	0.9397	430	1.7397	0.3420
17	0.9	0.9848	440	1.8348	0.1736

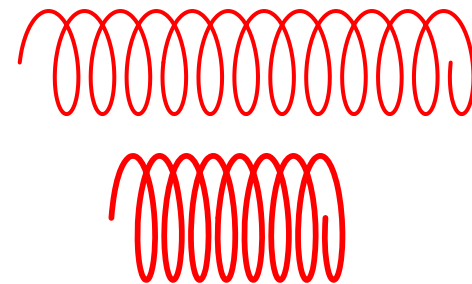
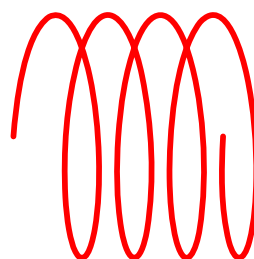
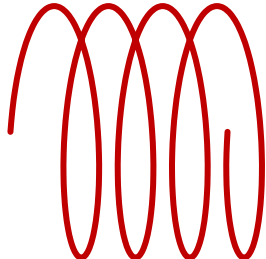
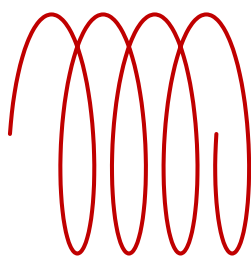
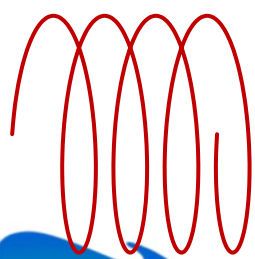


グラフ

SVG

図形：144点

illustrator：24点



高増潔作成©takamasu-lab

渦巻の作図

- Excelで渦巻のグラフを作る
 - $X = r \sin t, Y = r \cos t$
 - $r = 10 i, t = 10 i$
 - $i = 0 \sim 360 \rightarrow 10$ 巻き分（1巻きに36点：10度ごと）
- グラフをコピーし，SVGで張り付け，図形に変換
 - illustratorでパスの単純化をすると容量を減らせる

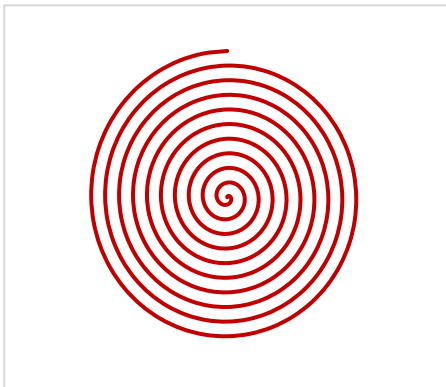
に基づき，高増潔作図

分		角度の増分	
10 dt		10	
r=i dr	t=i dt	X=r sin t	
0.0	0	0.0000	
10.0	10	1.7365	
20.0	20	6.8404	
30.0	30	15.0000	
40.0	40	25.7115	
50.0	50	38.3022	
60.0	60	51.9615	
70.0	70	65.7785	
80.0	80	78.7846	
90.0	90	90.0000	
100.0	100	98.4808	
110.0	110	103.3662	
120.0	120	103.9230	

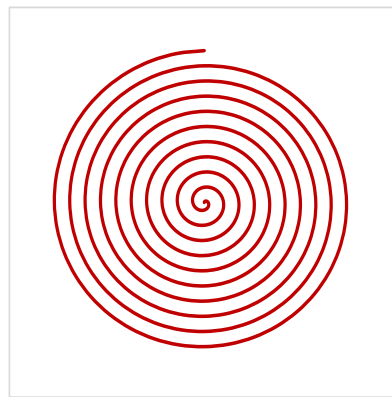


23.9414
13.8919
0.0000
-17.3648
-37.6222
-60.0000

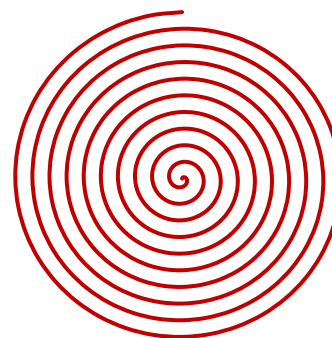
グラフ



SVG



図形：360点



illustrator：37点



高増潔作成©takamasu-lab



ネジの書き方

- メートル並目ねじ：JIS B0205
 - M3：ピッチ0.5, M6：ピッチ1, M10：ピッチ1.25, M20：ピッチ2.5, M30：ピッチ3.5など
 - ねじ山の角度は60度
- ネジの書き方
 - 上下矢印を調整して、矢をなくし楔型を作る, 角度は30度
 - 呼径を高さ, ピッチを幅にする：M3くらいのほうがネジらしい
 - 上と下で1/2ピッチ分ずれるように傾ける：M3で5度
 - コピーして並べ, 上下中央揃え, 間隔が会うように左右に整列
 - グループ化して, 大きさを調整

