

武田 利一 様

2014.5.6

林 邦英

2014.4.17レポートのP.33~P.34の方法を使って数表を作りました。

1.5°の時の数値を使い、かけ算、わり算、たし算、ひき算で計算することができました。

比を変えることで、必要な角度の数値(もちろん近似値ですが)を求められることが、この方法のすぐれたところだと思っています。

次の課題は、1.5°の数値から自由になることです。

$A^3 \div 3 \div B$  をみつけることで、 $\pi$ だけで、 $\tan$ と $\sin$ の近似式を作ることが出来ます。

どのようにして発見されたのか気になります。

三角比の表 (0°~1.5°) 10分ごとの表作り

使う数値

P.30  $\tan 1.5^\circ = 0.02618592140$

$\cos 1.5^\circ = 0.99965732498$

$\sin 1.5^\circ = 0.02617694813$

$\pi$  の数値を求める式

$\pi \doteq \{ \sin 1.5^\circ + (\tan 1.5^\circ - \sin 1.5^\circ) \div 3 \} \times 180 \div 1.5$

$\doteq 3.1415927064$

	A			B		
0° 0'	0	/	9	0	/	729
0° 10'	1	/	9	1	/	729
0° 20'	2	/	9	8	/	729
0° 30'	3	/	9	27	/	729
0° 40'	4	/	9	64	/	729
0° 50'	5	/	9	125	/	729
1° 0'	6	/	9	216	/	729
1° 10'	7	/	9	343	/	729
1° 20'	8	/	9	512	/	729
1° 30'	9	/	9	729	/	729

A は 円弧の比, B は 補正值の比

$\pi \div 120 = 0.02617993922 = A$

$\tan 1.5^\circ - A = 0.00000598218 = B$

0° 10'	A	0.00290888213
	B	0.00000000820
	B/2	0.00000000410
0° 20'	A	0.00581776427
	B	0.00000006564
	B/2	0.00000003282
0° 30'	A	0.00872664640
	B	0.00000022156
	B/2	0.00000011078
0° 40'	A	0.01163552854
	B	0.00000052518
	B/2	0.00000026259
0° 50'	A	0.01454441067
	B	0.00000102575
	B/2	0.00000051287
1° 0'	A	0.01745329281
	B	0.00000177249
	B/2	0.00000088624
1° 10'	A	0.02036217494
	B	0.00000281466
	B/2	0.00000140733
1° 20'	A	0.02327105708
	B	0.00000420147
	B/2	0.00000210073

$$\tan = A + B, \sin = A - B/2, \cos = \sin / \tan$$

tan	
0° 10'	0.00290889033
20'	0.00581782991
30'	0.00872686796
40'	0.01163605372
50'	0.01454543642
1° 0'	0.01745506530
10'	0.02036498960
20'	0.02327525855

sin	
0° 10'	0.00290887803
20'	0.00581773145
30'	0.00872653562
40'	0.01163526595
50'	0.01454389780
1° 0'	0.01745240657
10'	0.02036076761
20'	0.02326895635

cos	
0° 10'	0.99999577158
20'	0.99998307616
30'	0.99996191760
40'	0.99993229921
50'	0.99989421974
1° 0'	0.99984768146
10'	0.99979268391
20'	0.99972923179

### 有効数字の決定方法

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \quad \text{の式を使います。}$$

$$\sin^2 1'20' + \cos^2 1'20' = 0.\underbrace{99999998121}_{7 \text{桁}}$$

$$\sin^2 10' + \cos^2 10' = 1.\underbrace{00000000474}_{8 \text{桁}}$$

2014.4.17 レポートの P.33~P.34 の方法を使いました。数表作りに役に立つことがわかりました。

次の課題は、 $A^3 \div 3 \div B$  をみつけるき、かけさがしです。