

武田 利一 様

2009. 11. 25

林 邦英

アルキメデスさんは円に内接・外接する正
96角形の周囲の長さを計算して

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

を求めました。曲線を直線で近似する「はさ
みうち法」です。

3. 140845 < π < 3. 1428571
より $\pi \approx 3. 14$ であることがわかります。

$(3\frac{10}{71} \times 2 + 3\frac{1}{7}) \div 3$ を計算すると

3. 1415157

となり

3. 141592654

に近づきます。

内接と外接の比重を変えて平均するという
考え方は、円周率を効率よく求める計算方法
を求めてきた歴史の中でどのように位置づけ

られるのか考えています。

「はさみうち法」でπの精度が高まってくると、外接・内接の数値を有効利用したいという気持ちが変わってくるのは、ごく自然なことだと考えることができます。

8桁電卓を使って求めた 3.75° の場合の数値を使うと、

$$(0.0654027 \times 2 + 0.065543) \div 3 \times 48 =$$

3.1415712

計算量を考えますと、精度の良い数値だと思います。
素朴な方法ですが

埼玉県の方より質問をいただきましたのでレポートをつくりました。

寒くなりました。お体に気をつけてください。

$$(\sin 15^\circ \times 2 + \tan 15^\circ) \div 3 \times 12 =$$

8桁電卓を使って $\sin \cos \tan$ を求めました。

$$\sin 30^\circ = 0.5 \quad \text{より}$$

$$0.5 \times = M+ \quad 1 - MRC \quad MRC = \sqrt{\quad}$$

$$\cos 30^\circ = 0.8660254$$

$$\div = \times 0.5 =$$

$$\tan 30^\circ = 0.5773502$$

$$1 - 0.8660254 = \times M+$$

$$0.5 \times M+ \quad MRC \quad MRC \quad \sqrt{\quad} \div 2 =$$

$$\sin 15^\circ = 0.258819$$

$$\times M+ \quad 1 - MRC \quad MRC = \sqrt{\quad}$$

$$\cos 15^\circ = 0.9659258$$

$$\div = \times 0.258819 =$$

$$\tan 15^\circ = 0.2679491$$

$$\sin 30^\circ = 0.5$$

$$\cos 30^\circ = 0.8660254$$

$$\tan 30^\circ = 0.5773502$$

$$\sin 15^\circ = 0.258819$$

$$\cos 15^\circ = 0.9659258$$

$$\tan 15^\circ = 0.2679491$$

$$\sin 7.5^\circ = 0.130526$$

$$\cos 7.5^\circ = 0.9914449$$

$$\tan 7.5^\circ = 0.1316522$$

$$\sin 3.75^\circ = 0.0654027$$

$$\cos 3.75^\circ = 0.9978589$$

$$\tan 3.75^\circ = 0.065543$$

8桁電卓を用いて求めた数値です。

\sin と \tan の比重を変えて平均を求めました。

[30°]

$$(S1 + t1) \div 2 \div 2 = 0.2693375$$

$$(S2 + t1) \div 3 \div 2 = 0.2628917$$

$$(S3 + t1) \div 4 \div 2 = 0.2596687$$

[15°]

$$(S1 + t1) \div 2 \div 2 = 0.131692$$

$$(S2 + t1) \div 3 \div 2 = 0.1309311$$

$$(S3 + t1) \div 4 \div 2 = 0.1305507$$

[7.5°]

$$(S1 + t1) \div 2 \div 2 = 0.0655445$$

$$(S2 + t1) \div 3 \div 2 = 0.0654507$$

$$(S3 + t1) \div 4 \div 2 = 0.0654037$$

$(S1 + t1) \div 2 \div 2$ は半角の \tan を近似します。

$(S3 + t1) \div 4 \div 2$ は半角の \sin を近似します。

$(S2 + t1) \div 3$ の場合は？

関数電卓でたしかめました。

$$(\sin 1^\circ \times 2 + \tan 1^\circ) \div 3 \div 4$$

$$= 4.36332315 \times 10^{-3} \quad -A$$

$$\tan 0.25^\circ = 4.363350821 \times 10^{-3} \quad -B$$

$$\sin 0.25^\circ = 4.363309285 \times 10^{-3} \quad -C$$

×20倍します。

$$A \quad 3.141592668$$

$$B \quad 3.141612591$$

$$C \quad 3.141582685$$

$$\pi \quad 3.141592654$$