

## 正九角形の長さに関する考察

### A Study of about Length of Positive Nonagon

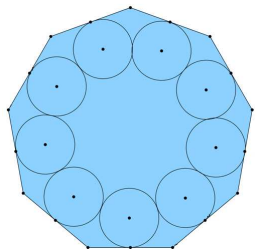
1年 E組 辛班

#### 現代語訳

-Modern Japanese-

これは正九角形の一辺の長さが2尺あれば、正九角形の直径が曲尺の裏<sup>(※1)</sup>で4尺あるということである。また直径2尺9寸2分4厘の円を九つに切つてまわすと一辺が1尺の正九角形になる。ただし、直径1尺の円は一辺が3寸4分2厘の正九角形になる。また、一辺一丈の正九角形に直径7尺の円はそれぞれの辺に接して9つ入る<sup>(図)</sup>。また、正方形の一辺の長さの二乗と6.182をかけることで面積を知ることができる。正五角形や正七角形でも方法は同じ。紙形でも円を拡大縮小してどのようにも工夫できる。長登りや中登り、短登りの長さがわかれば公式を用いることができる。

(※1, 曲尺とはL字型の定規であり、表と裏の両面に目盛りがあり、それぞれ一目盛りの値が違ふ。時代により誤差があり、この文書の数値でも裏一尺=表1.4179尺となっているが、ほぼ裏一尺=表2尺として扱われるためここでもそのように扱う。)



図

係: 鈴木、田村

#### 英語訳

-English Version-

1<sup>shaku</sup>=3.33m 1<sup>shaku</sup>=30.3 cm 1<sup>sun</sup>=3.03 cm  
1<sup>bu</sup>=3.03mm 1<sup>sun</sup>=0.30mm 1<sup>mou</sup>=0.030mm

Sashigane(Japanese steel square) has two sides.  
Each side is graduated in different length.  
1<sup>shaku</sup> with the surface is 2<sup>shaku</sup> with the back.

Diameter is 2<sup>shaku</sup> 8<sup>sun</sup> 3<sup>bu</sup> 5<sup>rin</sup> 8<sup>mou</sup>, 2<sup>shaku</sup> with the back of Japanese steel square (≅2<sup>shaku</sup> with the surface).  
1st line is 2<sup>shaku</sup> 8<sup>sun</sup> 8<sup>bu</sup>, 2nd line is 2<sup>shaku</sup> 4<sup>sun</sup> 3<sup>bu</sup> 2<sup>rin</sup> 2<sup>mou</sup>,  
3rd line is 1<sup>shaku</sup> 9<sup>sun</sup> 2<sup>bu</sup> 4<sup>rin</sup>.

This is that the diameter of nonagon is 4<sup>shaku</sup> with the back (≅4<sup>shaku</sup> with the surface) when each sides of nonagon are 2<sup>shaku</sup> with the surface.  
When we cut a circle 2<sup>sun</sup> 2<sup>bu</sup> 4<sup>rin</sup> in diameter circle nine parts and turn, it become a nonagon 1<sup>shaku</sup> on a side.  
And, a circle 1<sup>shaku</sup> in diameter become a nonagon 3<sup>sun</sup> 4<sup>bu</sup> 2<sup>rin</sup> on a side.

About a nonagon, 1<sup>shaku</sup> each side, has circles which are tangent to each sides of the nonagon and each other, and their diameters are 7<sup>shaku</sup>.

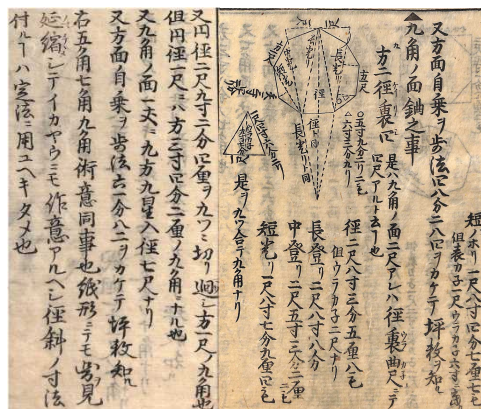
It's possible to know an area by multiplying 6.182 and a squared one side of nonagon. The procedure is also same in pentagon, heptagon and nonagon. The same can be said even though you enlarge or reduce this figure.

The length of 1st line, 2nd line and 3rd line are measured to be able to use the formula.

係: 高田、鈴木

#### 原文

-Original-



キーワード

☆九角形

nonagon

☆三角比

trigonometric ratio

☆二等辺三角形

isosceles triangle

#### 数学的内容

-Mathematic Content-

長登りを2.88尺、九角形の一辺を1尺と仮定する。

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$= \frac{2.88^2 + 2.88^2 + 1^2}{2 \times 2.88 \times 2.88}$$

$$= 0.939718$$

三角比の表より

$$\cos 0.939718 = 20^\circ$$

よって、 $\angle BAC = 20^\circ \dots \textcircled{1}$

三角形の定理より $\angle ABC = \angle ACB \dots \textcircled{2}$

AC上に長さが1尺となるように点Dをとる。

$\triangle BCD$ で二等辺三角形の定理より、底角は等しいので $\angle BCD = \angle BDC = 80^\circ \dots \textcircled{3}$

よって、 $\angle CBD = 20^\circ \dots \textcircled{4}$

④より、

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \times \cos A$$

$$a^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \times 1 \times 1 \times \cos A$$

$$a = 0.34756 \dots \textcircled{5}$$

⑤より中登り $X = 2.88 - CD$

$$= 2.88 - 0.34756$$

$$= 2.53243 \dots \textcircled{6}$$

下二桁を誤差の範囲内とし、切り捨てると2.532尺となり、これは2尺5寸3分2厘ということになる。これは文書にあらかじめ書かれている中登りの数値と一致する。

短登りは中登りとは違う求め方をする。

短登りyを底辺とし、他の二辺に九角形の一部含む二等辺三角形をつくる。

九角形の内角なので $\angle AEF = 140^\circ$

また、正九角形の一辺なので $AE = FE = 1$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \times \cos A$$

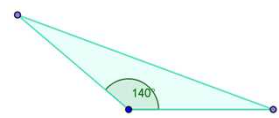
$$a^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \times 1 \times 1 \times \cos 140^\circ$$

$$a > 0$$

$$a = 1.879$$

$$AF = 1.879$$

係: 田口、須田、鈴木



#### まとめ・今後の課題・感想

##### 感想 - Impressions -

今回初めてこのような作業をしたので、かなり手探りとなり、作業が難航した。しかし、班の皆で知恵を出し合ったり、似たような内容の解説をしている他の班と協力したりして、少しでも解説が進んだときは本当にうれしかった。  
【The first time that we have such work this time, rather it becomes groping, that work was been difficulty. However, we gave wisdom together and we cooperated with other groups which decode similar contents. So we were really glad advanced to even a little.】

##### まとめ - Summary -

この文書は、九角形の作り方や性質について書かれたものだった。  
【This minute manual was written for Nonagon of how to wake and nature.】

##### 今後の課題 - Future Tasks -

時間内に最後まできちんと完成できるよう、もっと効率的に作業を進められるようにしたい。  
【We want to promote more efficient work to finish the time limit.】  
班長: 田口

～引用～

見立算法規矩分等集  
Mitata Sanpou Kiku Buntousyu

～著者/Author～

万尾 時春  
MASHIO, Tokiharuru

享保7年  
A.D.1730

