

竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究Ⅰ 数学領域

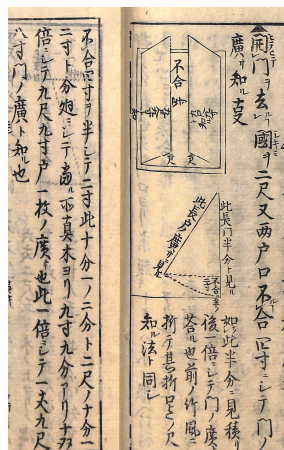
三平方を用いた閉じない戸の長さの測定法

～Assay of the length of the door which is not closed using Pythagoras' theorem～

1年 C組 丙班

数学的内容(The mathematical contents)

原本(The original)



キーワード:
三平方の定理
辺の縮尺
コンパス

Keyword:
Pythagoras' theorem
The reduced scale of
the vicinity
Compass

英語訳(English translation)

I open the gate and leave the country. I appear before 2shaku, and the interval of both doorways opens 4sun. I want to know the overall horizontal length of the gate. I do it to half to make 4sun which do not watch one piece of share of the door and do it in 2sun.

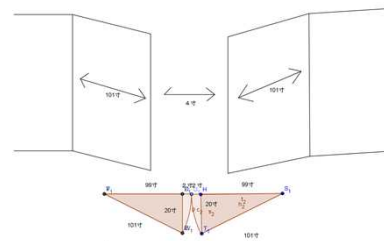
In addition, I make 2sun with 2sun as a one-tenth. 2shakus stepping forward make a one-tenth and assume it 2sun. I measure half horizontal length of the door led by Maki with compasses, and the length confirms that it is equal with length of the side for one piece of the door when a door completely closed.

Because there are 9sun nine minutes length, I do 10times, and it becomes 9shaku 9sun.

This becomes the horizontal length for one piece of the door. It becomes 1jyou 9shaku 8sun when I double this and becomes the horizontal length of the whole gate.

A person in charge:
Sakamoto and Komatsu

- 戸一枚分で考える。
- 両戸口の間の4寸を半分の2寸とし、それを1/10の2分とする。
- 前に出ている分の2尺も1/10の2寸とする。
- コンパスで真木(点A)を中心に戸の半分の横の長さを測り、その長さが戸が完全に閉まった時の戸一枚の横の長さと同じという事を確認する。
- △ABCで三平方の定理を用いる。
- ④より $AB=AD$ $CD=2$ 分 $CB=2$ 寸=20分
- この問題の作り手は $AC=X$ において
- $AB^2=AC^2+CB^2$
- $(X+2)^2=X^2+20^2$
- $X^2+4X+4=X^2+20^2$ $4X=400-4$ $4X=396$
- $X=99$



この計算によって $AB=99$ (分) = 9寸9分 としている。

しかし本来は、 $AB=X+2$ においているので $99+2=101$ (分) に

しなければならない。

正しい式としては $AB=AD=X$ として

$$X^2=(X-2)^2+20^2$$

$$X^2=X^2-4X+4+400$$

$$4X=404$$

$$X=101$$

したがって $AB=101$ (分) となる。

・10倍にして元の値に戻す。

$$101 \times 10 = 1010 \text{ (分)}$$

$$1010 \text{ (分)} = 101 \text{ (寸)}$$

・上で求めたのは戸一枚の横の長さのため、求めた数値を2倍する。

$$101 \text{ (寸)} \times 2 = 202 \text{ (寸)}$$

$$202 \text{ (寸)} = 2 \text{丈} 2 \text{寸}$$

ゆえに本当の戸全体の横の長さは2丈2寸となる。

係：岡沢・岡田(混)

現代語訳(Modern translation)

門が二尺前に出ている、両戸口の間の長さを四寸開いている。門全体の横の長さを知りた。四寸を戸一枚分にすることを、半分に、二寸にする。また、その二寸を十分の一にして二分にする。前に出ている二尺も十分の一にして二寸とする。コンパスを使って真木を中心に戸の半分の横の長さを測り、その長さが戸が完全に閉まった時の戸一枚の横の長さと同じという事を確認する。その長さが九寸九分あるので、十倍して九尺九寸になる。これが戸の一枚分の横の長さになる。これを二倍にする。門全体の横の長さになる。これを二倍にする。門全体の横の長さになる。

係：小松・坂本

英語訳(English translation)

- I think in one piece of door.
- I assume 4sun between both doorways half 2sun and do it with a one-tenth two minutes.
- I assume 2shakus of a thing stepping forward a one-tenth 2sun.
- I measure half horizontal length of the door led by Maki (point A) with compasses, and the length confirms that it is equal with length of the side for one piece of door when a door completely closed.
- I use a Pythagorean theorem in △ABC.
- From ④ $AB=AD$ $CD=2$ bu $CB=2$ sun=20bu
- The creator of this problem assumes it $AC=X$.
- $AB^2=AC^2+CB^2$
- $(X+2)^2=X^2+20^2$
- $X^2+4X+4=X^2+20^2$
- $4X=400-4$
- $4X=396$
- $X=99$

It becomes $AB=99$ bu=9sun9bu by this calculation.

However, you must do $99+2=101$ because you actually assume it $AB=X+2$.

I assume it $AB=AD=X$ as a right calculation formula.

$$X^2=(X-2)^2+20^2$$

$$X^2=X^2-4X+4+400$$

$$4X=404$$

$$X=101$$

Therefore, it becomes $AB=101$ bu.

・I double 10 and go back up in an original value.

$$101 \times 10 = 1010 \text{bu}$$

$$1010 \text{bu} = 101 \text{sun}$$

・Because it is the horizontal length for one piece of the door to have demanded at the top, I double the numerical value that I found.

$$101 \text{sun} \times 2 = 202 \text{sun}$$

$$202 \text{sun} = 2 \text{jyou} 2 \text{sun}$$

Thus, the overall length of the true door becomes 2jyou2sun.

A person in change: Komatsu and Sakamoto

まとめ・今後の課題・感想 (Summary・Future's problem・Impression)

開いている門の横の長さを知るために、分かっている戸と戸の間の4寸と前に出ている2尺を10分の1にし、縮尺およびコンパスを用いて考える。その結果一枚分の横の長さは101寸あるとわかり元の大きさにするため10倍して101尺と求まる。さらに、門全体の長さにするためこれを2倍し2丈2寸になる。I do 4sun between a door and the door which I know to know the horizontal length of the open gate and 2syaku stepping forward to a one-tenth and think using a reduced scale and compasses. As a result, I double this 10 that the horizontal length for one piece is identified as 101sun and returns it to the original size and be found with 101syaku. Furthermore, I double this to make the length of the whole gate and because 2jyou2syaku.

感想

江戸時代の算額を読みとき、日本語訳、英訳、数学的読解を文字や式を使って表現するのはとても難しかったが、5人で分担しお互いの知恵を合わせながらひとつの問題を解決することができた。IT was very difficult to read and to untie Sanguku of the Edo era but was able to solve one problem while sharing it with five and putting each other wisdom together.

今後の課題

前のページから続いていた問題だったので前のページの問題の解き方も考えたい。Because it is a problem continuing from the page in front, I want to think about how to solve in question page in front.

班長：岡田(鎌)

引用
見立算法規矩分等集
Mitate Sanpou
Kiku Buntousyu
享保7年
A.D.1730
著者：万尾時春
Author :
MASHIO
Tokiharu