

# 算額 FUKIFUKI

福岡県立鞍手高等学校普通科理系

稲田 将之、川崎 翔人、田代 佳之介、長谷川 莉功、早谷 実純

指導教員 森 哲夫

## 要旨

算額の「大仏を2時間以内で掃除するには何人必要か」という問題に表面積を使った計算で解いた。大仏をモデル化し表面積を求め、そこから時間や人数などを割り当てた。その結果掃除に要する人数は50人となった。

## 1 はじめに

「算額」とは算数・数学において難しい問題の書き方を書いた絵馬のことである。江戸時代において、難問が解けたことを仏様や神様に感謝するために神社やお寺に納めていた風習がある。

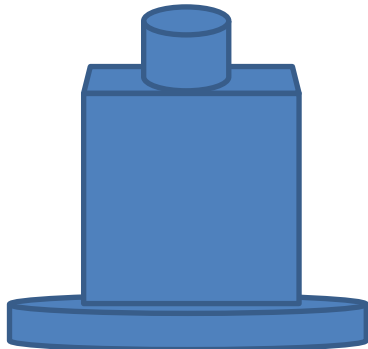
毎年1月23日に奈良の東大寺に算額が納められる。今年の問題は「東大寺の大仏様の体を掃除する「お身拭い」において2時間以内に完了するには何人の奉仕者が必要か」という問題であった。今回はその算額を解いて、自由な発想を伸ばそうと思い問題に取り組んだ。

## 2. 方法

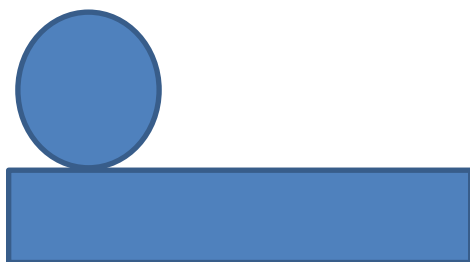
まず、大仏を直方体と円柱にモデル化する。モデル化した図形から面積を求める。次に1分あたりどのくらい人が掃除できるかを計測しそこから値を出す。最後に正確な人数と時間を求める。

## 3. 計算

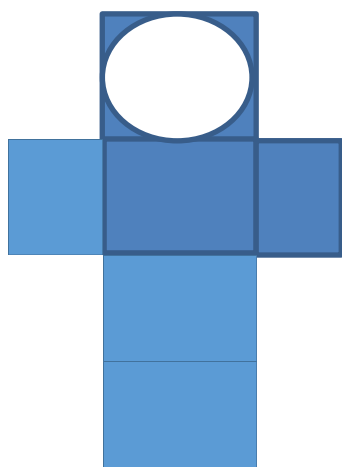
モデル化した図形より



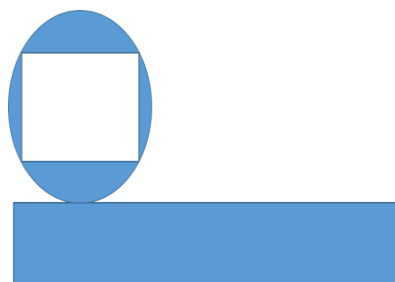
円周率を3.14とする。また単位はm(平方メートル)である。



$$\begin{aligned} \text{頭: } & 1.6 \times 1.6 \times 3.14 + 1.6 \times 2 \times 3.14 \times 6.7 \\ & = 75.36 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{胴体: } & (3.2 \times 2 + 12.1 \times 2) \times 8.28 + 3.2 \times 12.1 \\ & - (1.6 \times 1.6 \times 3.14) \\ & = 284.0496 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{台の側面: } & 18.4 \times 3.14 \times 3 = 173.328 \\ \text{台(上の部分): } & 9.2 \times 9.2 \times 3.14 - (3.2 \times 12.1) \\ & = 227.0496 \end{aligned}$$

これらの和は 759.7872 m<sup>2</sup>である。

ここで1人できる掃除面積を調べて5人分の平均をとった。

1分間で掃除できた面積 (m<sup>2</sup>/m) (5人分)

4.446	3.7905	4.123	4.845	3.23
-------	--------	-------	-------	------

5人分の調べた値から平均を求める

$$(4.46+3.7905+4.123+4.845+3.23) \div 5 = 3.6409$$

よって求めた平均は $3.6409 \text{ m}^2/\text{m}$  (平方メートル毎分)

1分間でできる掃除面積が求められたので1人で大仏を掃除した場合の時間を求める。

$$759.7872 (\text{m}^2) \div 3.6409 (\text{m}^2/\text{m}) = 208.6811\dots \\ \approx 209 (\text{分})$$

したがって1人で掃除を行った場合最低209分かかる。

2時間以内で掃除を終わらせるには拭く担当が10人もいれば隅々まで十分にきれいにできる。そして、人を人力によりリフトで上げるとして1人につき4人必要と仮定すれば40人になる。よって掃除するのに必要な人数は合計50人。

#### 4. 結果

大仏のすべてを掃除するのに必要な人数は50人。

#### 5. 問題点と今後の展望

問題点は今回大仏をモデル化して掃除する時間と人数を求めたが実際の大仏は自分たちが想像しているよりも凹凸が激しく掃除することが難しいという点である。今後は今以上により多くの大仏に関する情報を集めて正確に求めてみたい。また、この活動は将来建造物などを設計する際に作る物の情報から必要な情報を抜き出してモデル化しものを作りやすくするなどに応用できると考えられる。

#### 謝辞

今回の課題研究にあたり、ご指導してくださった先生に感謝いたします。

#### 参考文献

sanngaku123.jp