

# 奈良の大仏をコロコロで掃除した考察

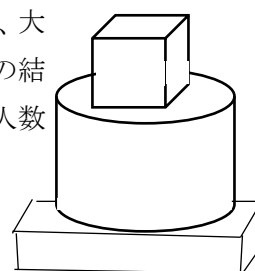
福岡県立鞍手高等学校普通科理系

(生徒) 香月 遼介, 松永 卓, 松岡 駿太

(指導教員) 森 哲夫

## 要旨

奈良の大仏を掃除することは非常に大変である。私たちは、2時間以内でお身拭いを終わらせるためには、何人必要であるという問題に取り組んだ。そこで目を付けたのが、掃除のとき、家庭で使用されている粘着カーペットクリーナー（以下、コロコロ）である。実際にコロコロで掃除をすることは不可能なので、ある程度の距離をコロコロで実際に掃除し、大まかに見積もった。そして、2時間以内でお身拭いを終わるように人数を調整した。その結果、2時間以内でお身拭いを終わらせるためには、56人最低必要である。また、その人数であれば、2時間以内に余裕を持って終わることができる。



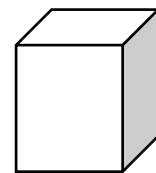
奈良の大仏  
のモデル

## 1. はじめに

奈良の大仏のお身拭いの動画を見た時に多くの人がお身拭いをしていたのにも関わらず、かなり雑で本当にきれいになっているのかと疑問を持った。もっと丁寧にかつ素早くできる方法がないか考えてみたところ、コロコロは、家庭でのほこり取りでよく使われるので、利用できないか考えた。そこで私たちは、コロコロを使って奈良の大仏をモデル化した上で必要な人数を計算で導くことにした。

## 2. 算出方法

奈良の大仏のお身拭いで使用するコロコロの横の長さを32cmとし、奈良の大仏を3つの図形に分けて、それぞれの部位で何人必要かを仮定した上で、時間を計算し、値を求める。また、丁寧に掃除をするために、必ず1人同じ場所を4往復することを義務づける。さらに、2か所以上で掃除をする人は移動時間の1分を加算する。掃除は、基本的に時間を求めるために1mあたりにかかる時間を2秒として計算するが、少し掃除をするのが難しいところに関しては1mあたりにかかる時間を3秒とおく。



頭部のモデル

## 3. 計算

### 3-1. モデル化した大仏の頭部の計算

右の図のように高さ6.7m、縦3.2m、横3.2mのモデル化した大仏の頭部がある。ここでは、1m2秒のルールを適用して

$$(1\text{m} \ 2\text{秒}) \times (\text{頭部の高さ}) \times (4\text{往復}) = (\text{掃除時間}) \text{より}$$
$$2 \times 6.7 \times 8 = 107.2 \text{ (秒)}$$

残り4面も同じようにすると

$$107.2 \times 4 = 428.8 \text{ (秒)}$$

$$(1 \text{ m } 2 \text{ 秒}) \times (\text{頭部の横の長さ}) \times (4 \text{ 往復}) = (\text{掃除時間})$$

$$2 \times 3.2 \times 8 = 51.2 \text{ (秒)}$$

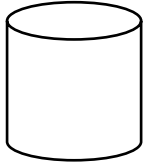
移動時間を1分とし、4回移動するので、頭部を掃除する合計時間は

$$428.8 + 51.2 + (60 \times 4) = 720 \text{ (秒)}$$

したがって、10人で掃除をするのが最適だと考える。

### 3-2. モデル化した大仏の胴体の計算

右の図のように、半径5.3m、高さ8.3mのモデル化した大仏の胴体部がある。



胴体のモデル

#### (1) 胴体の上部

ここでは、1m2秒のルールを適用して

(胴体上部のモデルの実線の四角形は頭部を表す。)

$$(1 \text{ m } 2 \text{ 秒}) \times (\text{胴体の半径} - \text{頭部の横の長さの半分}) \times (4 \text{ 往復}) = (\text{掃除時間})$$

$$2 \times 5.3 - 1.6 \times 8 = 59.2 \text{ (秒)}$$

これが10回必要なので

$$59.2 \times 10 = 592 \text{ (秒)}$$

この部分は1人で行うものとする

また胴体上部の平面のモデルより(点線の四角形は円として見立てる)

$$(\text{四角形の辺の長さ}) \times (1 \text{ m } 2 \text{ 秒}) \times (4 \text{ 往復}) = (\text{掃除時間})$$

$$10.6 \times 2 \times 8 = 169.6 \text{ (秒)}$$

これが12回必要であり、これを3人で分担するので

$$169.6 \times 4 = 678.4 \text{ (秒)}$$

元々掃除する円の部分は長方形の中にあり、実際はこの時間を満たない。

さらに、これらの部分は反対も同様に行い、すべて同時並行で行うので、

胴体上部の掃除時間は592(秒)である。

したがって8人で掃除するのが最適と考える。

#### (2) 胴体の側面

ここでは1m3秒のルールを適用して

$$(1 \text{ m } 3 \text{ 秒}) \times (\text{胴体の高さ}) \times (4 \text{ 往復}) = (\text{掃除時間})$$

$$3 \times 8.3 \times 8 = 199.2 \text{ (秒)}$$

これを11人が1人3回分掃除する必要があるので

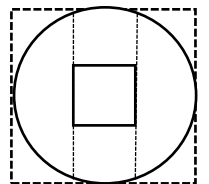
$$199.2 \times 3 = 597.6 \text{ (秒)}$$

反対は同様に同時並行で行うので胴体の側面の掃除時間は597.6(秒)である。

したがって22人で掃除するのが最適と考える。

(1)(2)より胴体を掃除する合計時間は

$$592 + 597.6 = 1189.6 \text{ (秒)}$$



胴体上部の平面モデル

したがって胴体を掃除するために必要な人数は  
 $22 + 8 = 30$  (人) となる。

### 3-3 モデル化した大仏の土台の計算

右の図のように、縦10m、横19.2m、高さ3mのモデル化した大仏の土台部がある。

#### (1) 土台の側面

ここでは1m3秒のルールを適用して、

$$(1\text{m}3\text{秒}) \times (\text{土台の高さ}) \times (4\text{往復}) = (\text{掃除時間})$$
$$3 \times 3 \times 8 = 72 \text{ (秒)}$$

これが6人で掃除すると、1人10回必要なので、

$$72 \times 10 = 720 \text{ (秒)}$$

裏も同じようにして、移動時間を1分とし、1回移動するので、

$$(720 \times 2) + 60 = 1500 \text{ (秒)}$$

よって、土台の側面の掃除時間は1500(秒)である。

#### (2) 土台の上部

ここでは1m2秒のルールを適用して、

$$(1\text{m}2\text{秒}) \times (\text{土台の縦の長さ}) \times (4\text{往復}) = (\text{掃除時間})$$
$$2 \times 10 \times 8 = 160 \text{ (秒)}$$

これを2人で掃除すると、1人7回必要なので

$$160 \times 7 = 1120 \text{ (秒)}$$

また、半円の面積が $39\text{m}^2$  半円を含む四角形の面積が $53\text{m}^2$

$$53 - 39 = 14$$

1人が $1\text{m}^2$ を掃除するのにかかる時間を12(秒)とすると、 $12 \times 14 = 168$

よって大仏を掃除するために56人が必要であり、75分で終わらせることができる。

## 4. 今後の展望

今回、コロコロを使って奈良の大仏を56人で75分という少ない時間で掃除できるという結果になった。

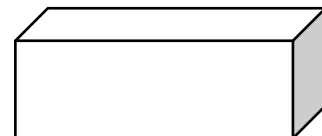
この結果は早く少人数で掃除ができていると思った。この活動を通して学んだことはより現実的な高層ビルの掃除、公共の施設の掃除など身近な建物にも実際に活かすことができると考える。

## 5. 参考文献

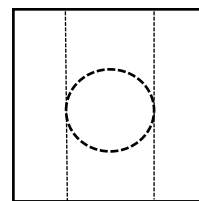
[www.todaiji.or.jp/contents/ga/](http://www.todaiji.or.jp/contents/ga/) 奈良の大仏の寸法

<https://www.travel.co.jp/guide/article/1003/> 画像

<https://coolnara.net/jp/todaiji-ominugui/> 画像



土台のモデル



土台上部のモデル

