

フラクタル次元による表面粗さの定量化と放射率の関係

兵庫県立神戸高等学校 中川雄登 中嶋亮裕 藤本創太 武藤優真 ルックカイハイ 朱麗奈

1. はじめに

物体の放射率は、主に物体の種類、温度、粗さに依存する。しかし、現在これらの条件だけをもとに理論的に放射率を求めることは困難である。そこで私たちは、粗さと放射率との間に関係を求められないかと考え、調べることにした。これにより、理論的な放射率の導出を最終目標とした。一般的な粗さの規格では、粗さが一様かどうかについての議論は難しいが、フラクタル次元を用いるとそれが容易となるため、粗さの指標としてフラクタル次元を用いた。

2. 仮説

粗さが一様な場合もそうでない場合も同様に、次元と放射率には直線の関係がある。

3. 目的

- ①物体の粗さをフラクタル次元で定量化することで、粗さが一様であるかどうかを確認し、粗さと放射率の関係を調べる。
- ②上記で得られた結果を粗さが一様でない場合についても適用できるかどうかを調べる。

4. 実験方法



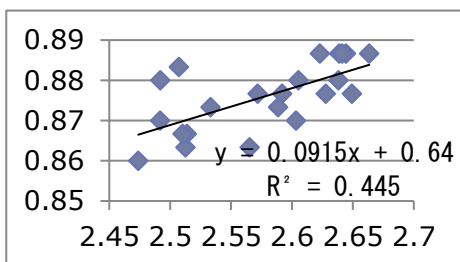
- ①6cm 四方に切った研磨紙を金属缶に両面テープで密着させる。
- ②金属缶の中に水を入れて投げ込みヒーターで沸騰させる。



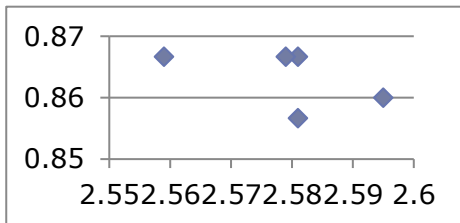
- ③放射温度計に表示される温度がデジタル温度計で測った水温に等しくなるように放射温度計に表示される放射率を調節する。

5. 結果

- ・粗さが一様な場合



- ・粗さが一様でない場合



6. 考察・結論

- ・粗さが一様な場合、放射率と次元の間に直線関係が見られたが、一様でない場合は見られなかった。これより、粗さが一様な場合の仮説は正しい。
- ・粗さが一様でない場合、対流の影響などが考えられ、仮説は成り立たなかった。

7. 参考文献

- [1] 「放射率の正しい設定の仕方」
http://www.tech-jam.com/top_images/item/tj-200/tj-200_housya.html
- [2] 「赤外線、黒体、放射率について」
<http://www.japansensor.co.jp/products/thermos/more-about>
- [3] 高安秀樹 (1986) 『フラクタル』 朝倉書店

