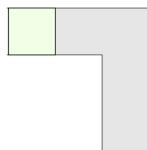


未解決のソファ問題に挑戦

秋田県立湯沢高等学校理数科 数学班
柴田葵星 栗田颯矢 斎藤佑樹 柴田快人

ソファ問題とは

- 「ソファ問題」は数学の中でも特に幾何学に関連する未解決問題の一つです。
- 特定の形の物体を90度曲がった幅が1の廊下を通過させる際にその廊下を通過できる最も大きな面積のソファーの形 状と面積を求めるという問題です



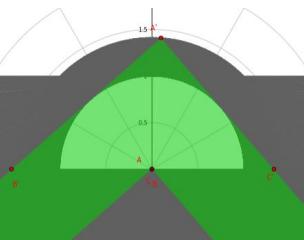
動機

- ソファ問題は非常にシンプルな設定であるにもかかわらず、幾何学や最適化、計算幾何学など多くの数学分野に関わりを持って面白いと思ったから

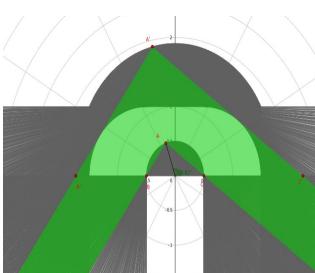
研究方法

- 計算ソフト(geogebra)を使って調べる
- 段ボールで模型を作って調べる
(媒介変数を用いて調べる)

実験

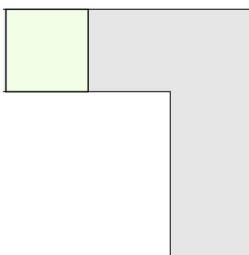


通路を回転させ、包絡線が作る図形を調べる



実験②

- 実験方法...
段ボールを使って右の図のようなL字を作る
→段ボールで多角形の模型を作る
→実際に動かしてみて
通過できるかどうかを確かめる。
→三角形の最大面積を調べる。



定義(通過可能条件)

ある図形が幅1の二直線の間で45度回転することが可能なとき、回転方向の辺に対称な図形と元の図形が作る図形を通過可能であるとする

仮説①

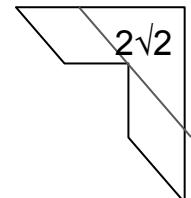
三角形、四角形…n角形のように角が増えていくことで面積が増えていくのではないか



研究結果

線分の通過条件

長さが $2\sqrt{2}$ 以下であること



図形	最大面積
正方形	1
長方形	1
円	$\pi/4$
半円	$\pi/2$

ハマースレー



ハマースレー型と呼ばれる図形の面積は $\pi/2 + 2/\pi$ になる

感想

- 今回の研究で最適化問題の難しさについて痛感しました

今後の方針

参考文献

Dan Romik's home page
<https://www.geogebra.org/classic/vemEtGyi>
作成:esporest様