

ジェンガの勝率を上げる

2633 藤原健大朗 2504 伊藤大智 2630 西川啓悟 2639 渡邊凱士

理論的にジェンガタワーが倒れる条件を導き、倒れる条件を満たさないようにゲームを進めれば、勝率を上げる事ができると考えた。ブロックの残数が少ない方向は空間が多く、強度が低くなるため、その方向に倒れやすいという仮説を立てた。18段のジェンガタワーが倒れるまで、中央を除いた左右、前奥の4方向から無作為にブロックを引き抜き、タワーの上に積み上げる操作を行い、引き抜いたブロックの数、その位置関係を独自に作った記録用紙に記録した。その結果、仮説に反してブロックの残数が多い方向に倒れやすいということが分かった。

キーワード モーメント、重心、統計、木材

1. 目的

ジェンガの勝率を上げる。

身近な遊びであるジェンガにおいて、物理の知識を用いて勝率を上げる方法を見つけることに興味を持った。

2. 仮説

ブロックの残数の少ない方向に倒れる。
 →ブロックの残数が少ない方向は空間が多く、強度が低くなると考えたため。

3. 器具・材料

ブロック 18段×2
 ジェンガ用記録用紙 (自作)
 スマートフォン (撮影に用いた)

4. 実験方法 1

- (i) より正確に重心計算するため、質量が近いブロックを集めてタワーを作った。
- (ii) タワーが倒れるまで左右、前奥から無作為にブロックを抜き出し、タワーの上に積んだ。
- (iii) 試行(ii)を繰り返した。
- (iv) タワーの倒れ方や、倒れた時のブロックの位置関係を撮影した。
- (v) ジェンガタワーを上から見た時の右奥、左奥、右前、左前の四方向で抜けているブロックの数を記録した。

5. 結果 1

表 1 ブロックの残数と倒れた方向の関係

ブロックの残数	その方向へ倒れた回数	その方向へ倒れた確率
最多	23回/42回	54.7%
2番目に多い	11回/42回	26.2%
3番目に多い	2回/42回	4.8%
最少	5回/42回	11.9%
4方向で同数	1回/42回	2.4%

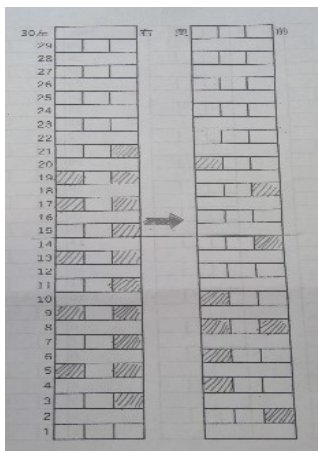


図 1 ジェンガ用記録用紙

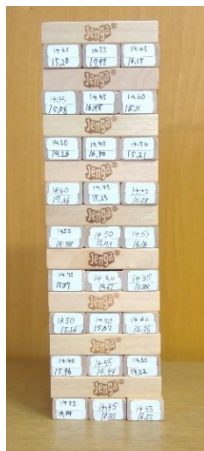


図 2 ジェンガ

6. 考察 1

表 1 より、モーメントの軸をタワーの中心(次ページの図 3)に設定し、力のモーメントの公式を用いると、公式 $M=FL$ より、ブロックの残数が多い方向ほど重力 F が大きくなりその方向へタワーを回転させようとする力が大きくなるため、タワーがブ

ロックの残数が多い方向へ倒れる確率が高くなったと考えられる。

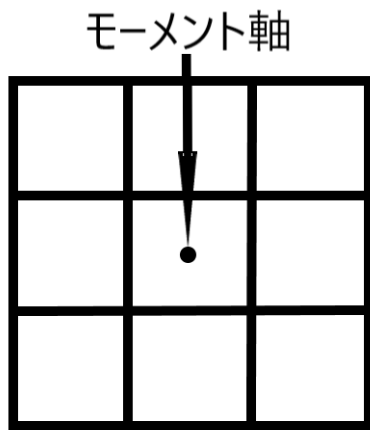


図3 ジェンガタワーを上から見た時のモーメント軸



図4 ジェンガブロックの配置の例

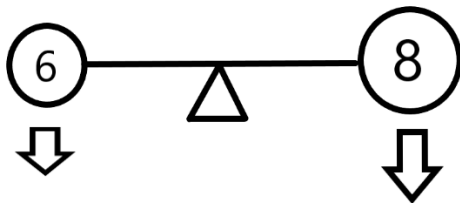


図5 図4のブロック残数を簡易的に表したもの

例えば図4では、右方向のブロックの残数が多くなっているため、図5のように時計回りにタワーを回転させようとする力のモーメントが大きくなり、タワーは右方向に倒れやすくなっている。

7. 実験方法2

(i)それぞれの段の重心位置を図6のように段の状態を6パターンに分け、記録した。

(ii)(i)を図7のようにタワーの段数分の重心位置を合わせ、それをタワー全体の水平方向重心として記録した。

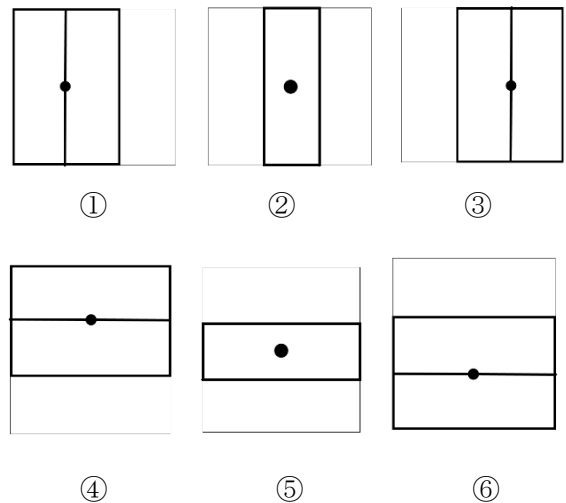
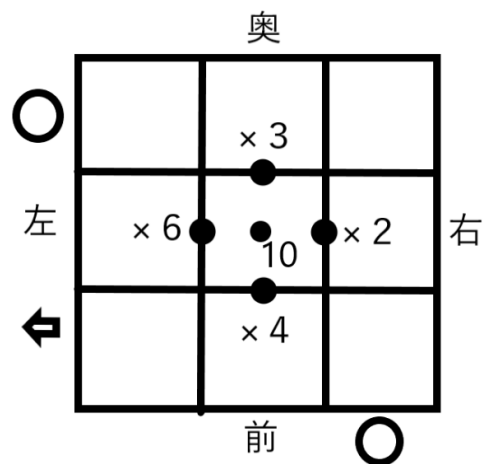


図6 段の重心位置



※○は重心が寄っている方向
⇒はタワーが倒れた方向

図7 タワーの水平方向の重心(実験より)

8. 結果 2

表 2 重心の偏りと倒れた方向の関係

タワーの重心	その方向へ倒れた回数	その方向へ倒れた確率
偏りがある方向	19	66%
偏りと逆の方向	9	31%
偏りがない	1	3%

9. 考察 2

表 2 より、タワーは重心が寄っている方向に倒れやすいことが分かる。また、実験方法 2 より、タワーの重心はブロックの残数が多い方向に必然的に寄るため、このことからタワーはブロックの残数が多い方向へ倒れやすいことが分かる。

10. 結論

ブロックの残数が多い方向に倒れる。
→残数の少ないブロックをひく。

11. 展望

ブロックを引き抜く方向とタワーが倒れる方向の関係について、これまでの結果をもとに調査していく。また、引き抜く際、ブロックに働く摩擦力は、ブロックが位置している高さによって大きさが異なると考えられるため、ブロックを引き抜く際の摩擦が及ぼす影響についての実験を行い、新たな勝率を上げる方法を探っていく。

新たな勝率を上げる方法が見つかったら、その方法を、ジェンガを用いず違う物体でモデル実験を行って立証できないか調査する。

12. 謝辞

助言をしてくださった物理の佐々木俊哉先生に感謝を申し上げます。

13. 参考文献

なし。