

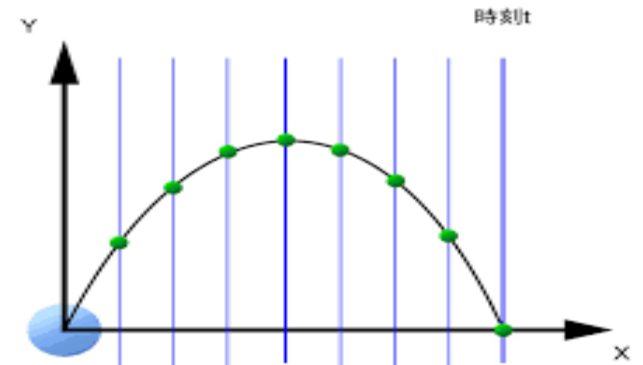
重力加速度の違いによって
ホームランの飛距離は変化するのか

2 仮説

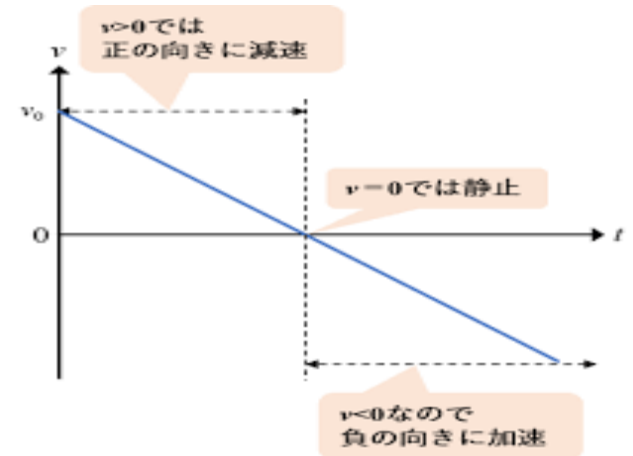
重力加速度の違いによってホームランの飛距離は変化する。

3 基礎知識

ホームランの飛距離は右上の図のような放物運動で表す。



また打球が最高点になると速度が0になるため最高点までは速度が減速し、そこからは下向きに加速するため速度は右のようなグラフになる。



4 打球速度150kmで飛んだ飛距離の計算

①飛距離がmなのでm/sに直す。

$$42\text{m/s}$$

②飛距離は水平方向の速度×時間で出るので
水平方向と鉛直方向に分解する

$$29\text{m/s}$$

③時間は速度変化÷加速度

$$-58 \div -9.8 = 290/49 \text{と出る}$$

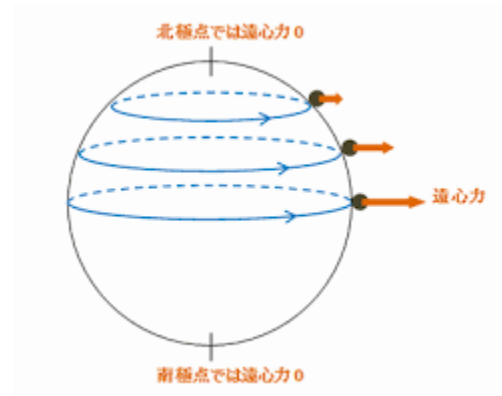
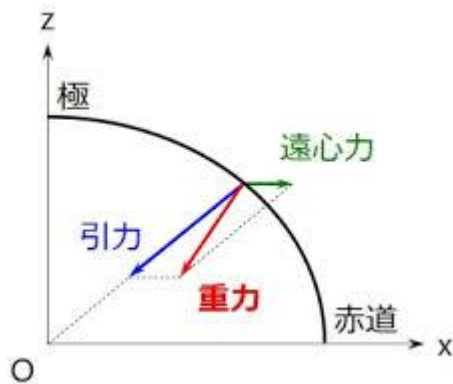
$$29 \times 290/49 = 171\text{m}$$

この9.8が変化したら飛距離はどう変わるかを検証する。

5 根拠1 重力の場所による違い

重力は地球の中心に引き付けられる力で
万有引力と遠心力の差で生じる。

遠心力は地球が回転しているときに生じる外向
きの力で赤道などの半径が大きい所では強く北
極や南極などの半径がないところでは働かない。



6 根拠1 赤道の重力と日本の重力

赤道の重力は万有引力-遠心力

$$\begin{aligned}mg - mr\omega^2 &= 0.14 \times 9.8 - 0.14 \times 6378 \times 10^3 \\ &\quad \times (2\pi / 86400)^2 \\ &= 1.372 - 0.0047 \\ &= 1.367\end{aligned}$$

7 根拠2 日本の重力

日本の半径は赤道に比べて短いため遠心力が弱い

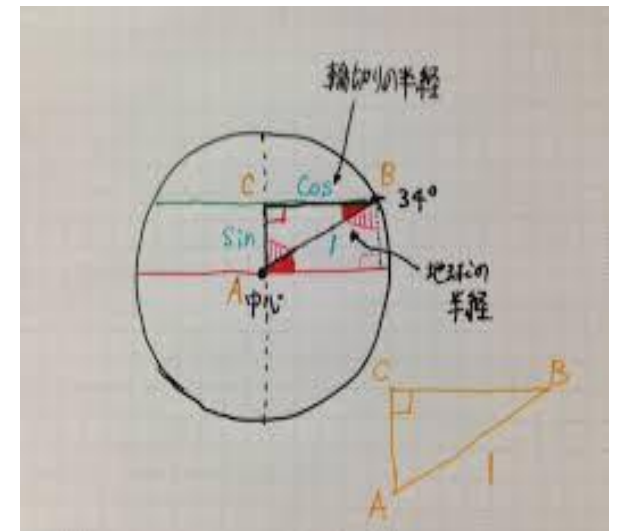
日本の半径は赤道の半径 $\times \cos 36$ (三角比)

$$0.14 \times 9.8 - 0.14 \times 6378$$

$$\times 0.8 (\cos 36) \times (2\pi / 86400)^2$$

$$= 1.372 - 0.0037$$

$$= 1.368$$



9 まとめ

日本と赤道にはわずかではあるが重力の差があった。

8 今後の取り組み

放物線の計算では重力加速度9.8が使われるので今後はこれらの重力を重力加速度に直して9.8と比較できるようにしたい。

10 参考文献

毎日新聞「引力と重力の違い」『毎日新聞デジタル新聞』 mainichi.jp/article/20160425/mul/00m/040/00700sc,
アクセス日：2021年01月11日