

ボールの飛ぶ距離

調布市立調和小学校 6年 竹内翔真

1. 研究の動機

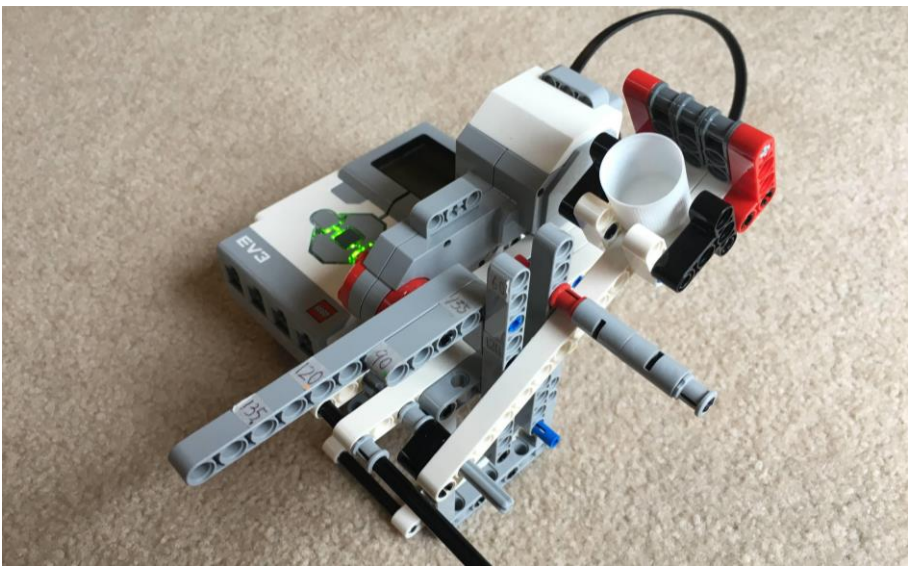
習い事のハンドボールをやっている、どの角度で投げると一番飛ぶのか気になり、調べてみたかったから。

2. 予想

45°...学校の体育の授業で、45°で投げると遠くへ飛ぶと習ったから。

3. 研究の方法

プログラミング装置とブロックを使い、ボールを飛ばす機械をつくる。15°間隔でボールを飛ばした（15°にならない所は、実際の角度を測った）。



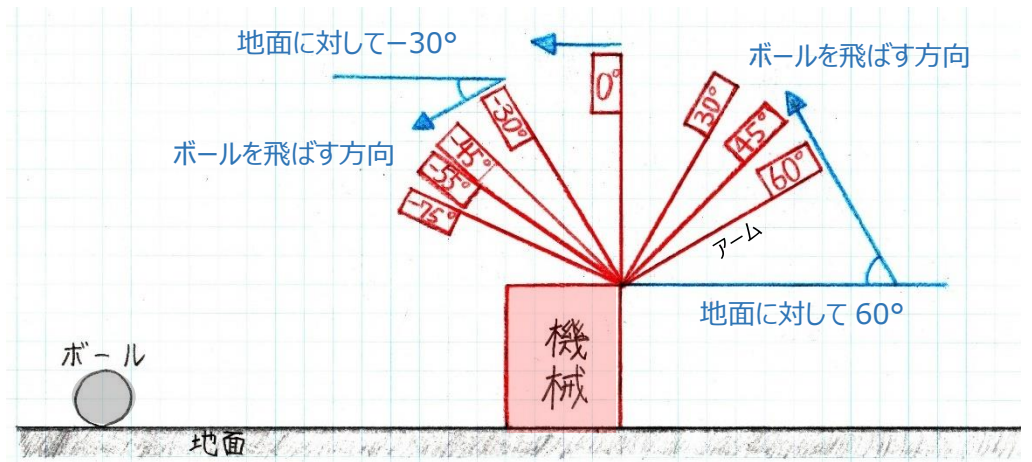
ボールを飛ばす機械（実験 2、3、4 で使用）

次のとおり機械・プログラムの工夫をした。

- ・モーターの回転より、ボールを投げるアームの方が、動きが早くなるように、大きい歯車と小さい歯車を組み合わせた。
- ・すぐに次の球を投げられるように、ボールを投げたら元の位置にもどるプログラムにした。
- ・ボールを同じ力で投げられるように、モーターの回転の強さと速さを毎回同じにした。

4. 実験

(1) ボールの飛ばす角度と距離の関係を見るために、地面に対して 60°・45°・30°・0°・-30°・-45°・-55°・-75°で五回ずつ飛ばす。



ボールを投げる角度

結果 45°・60°・30°などよりも、-45°、-55°などの方が飛んだ。

結果を表 1 にグラフ化した。

考察 -45°・-55°の投げる位置に着く前にボールが上にはずれてしまっていたから 45°よりも別の角度が飛んだのではないか。

改善点 ボールが途中で上にはずれないようにする。

(2) 実験 (1) の改善点をもとに、ロボットを改良し、同じ実験をする。

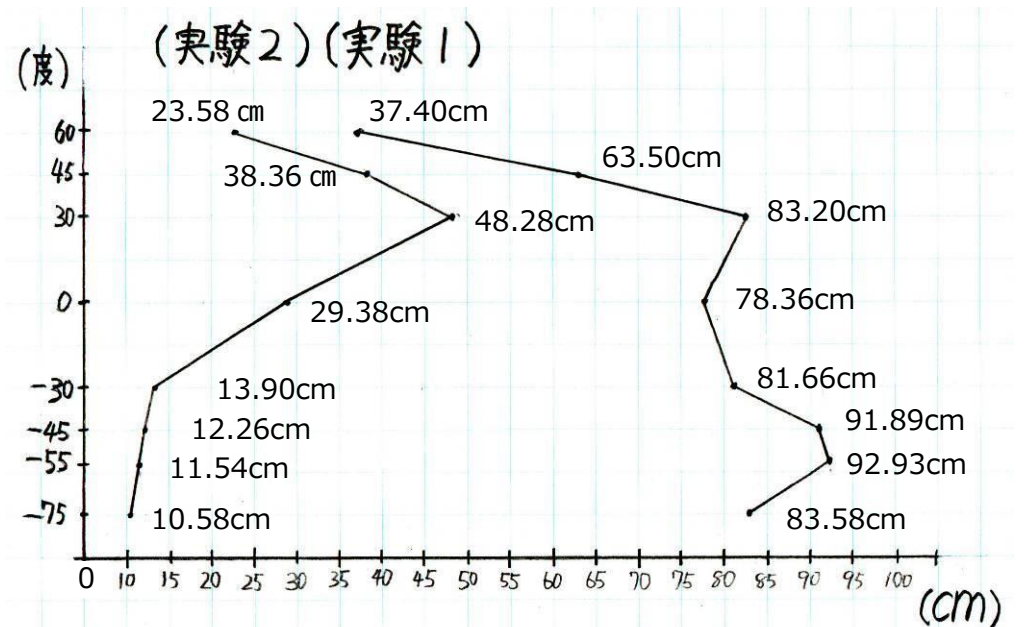
結果 45°より 30°の方が飛んだ

結果を表 1 にグラフ化した。

考察 ボールの助走の長さが 30°の方が長く、投げる高さも 30°が高いから。

改善点 助走と投げる高さを同じにし、投げる時の条件をそろえる。

実験 1 と 2 の結果 (表 1)

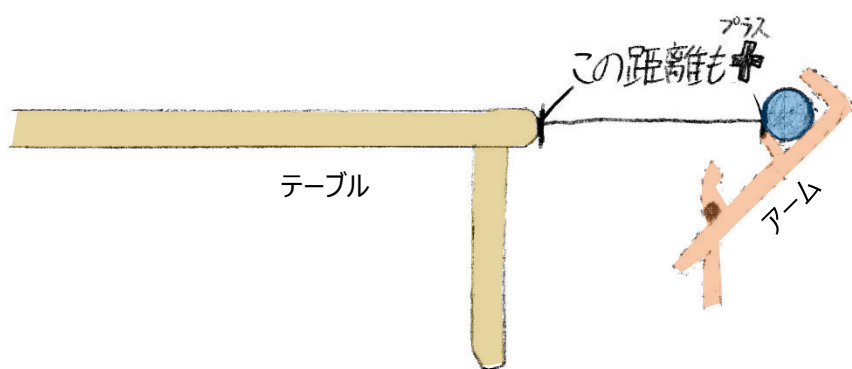


(3) アームをひく角度と投げる高さで飛ぶ距離が変わることがわかったので、助走を全て同じ角度にできるように改良する。



0 cmの高さから投げているところ

アームからボールがはなれる位置とボールが着地する位置を 0 cmにそろえるために、机と本で高さを調整した。また、飛んだ距離を正確にするため、投げる所と机の間も記録に足した。



投げる高さで距離の記録方法

結果

①45°:30.18 cm、②60° : 29.1 cm、
③30° : 16.48 cm、④0° : 0 cm
表 2 にグラフ化した。

習った通り、45 度が一番飛んだ。

考察 しかし、人間が投げる時は、地上 0 cmからではない。

より人間に近い条件にするには、少し高い所から投げることが必要。

改善点 人間に近い条件にする。
少し高い所からボールを投げる。

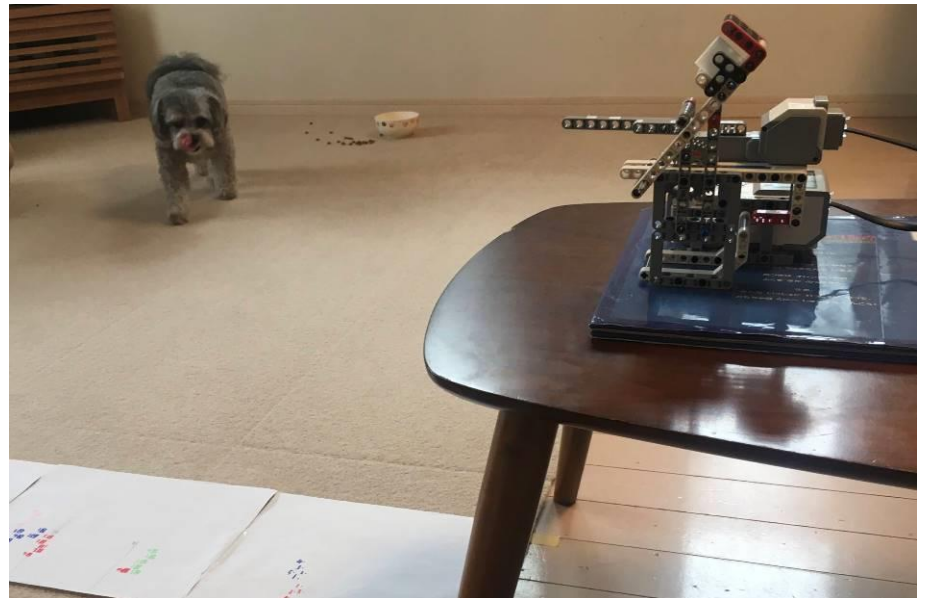
(4) 人間に近い条件にするため、少し高い所から投げる。

今回は 50 cmの高さにした。

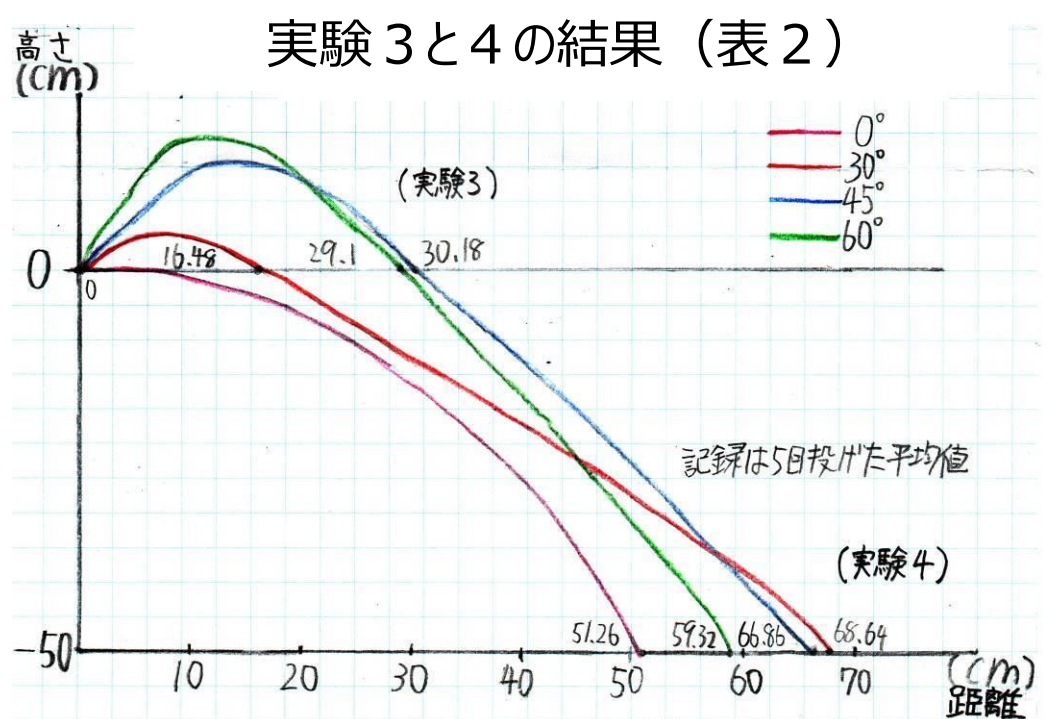
結果

①30°:68.64 cm、②45° : 66.86 cm、
③60° : 59.32 cm、④0° : 51.26 cm
表 2 にグラフ化した。

45°より 30°の方が少しだけ飛んだ。



50 cmの高さから投げているところ



5. まとめ・感想

地上 0 cmの地点では 45°が一番飛んでいるが、50 cmの高さでは 30°の方が飛んだ。つまり、45°が一番飛ぶときは、地上 0 cmから投げた時であり、人間が投げる時 45°が一番飛ぶとは限らないのではないかと。

何度が良いのかわからなかったが、いつか習うと聞いたので、自分で計算して証明できるようにしたい。

自分が投げる時は、なるべく大きくうでを回し、45°より少し下などいろんな角度をためしながらボールを投げてみたいと思った。