

# 小牧小学校のトラックに疑問！？リオ・オリンピックから気づく！

小牧小学校五年一組 丸山 藍生

## 1. 研究の動機や目的

ぼくは小牧市のジュニア育成で陸上チームに入っています。五年生からは100m走とジャベリックボール投げで試合に出ていて、いまは11月3日の県大会に向けて練習しています。県大会などの大きな試合は名古屋市の瑞穂陸上競技場で行われるので、いつもコーチから「がんばって瑞穂に行くぞ！」と言われていています。瑞穂陸上競技場は第1種公認記録場といって国際的な大会もできる超一流の会場です。その瑞穂での県大会で100m×4人のレースの時、不思議に思ったことがありました。

「リレーの第1走者の場所がずいぶん離れてるんだな」

ということです。考えてみれば、外側を大きく回らなければいけないレーンと内側を走るレーンが、同じ場所からスタートしたら、外側の方が損に決まっています。

「だからスタート位置をずらして同じだけの距離にしてるんだよ」と押谷コーチに教えてもらいました。

そこでひとつ謎ができました。

「小牧小学校のリレーでは外側のレーンも内側のレーンも同じ場所からスタートするから、外側の人はかなり損してるんじゃないの?!」

この自由研究では、

- ・瑞穂陸上競技場での100×4人レースの場合のスタート位置のちがい
  - ・小牧小学校のリレー方法は損しないのか!?
- について研究します。



6/19 春の県大会  
押谷先生とぼく  
瑞穂陸上競技場で

## 2. 研究の方法や内容

### ①瑞穂陸上競技場について調べる

パンフレット・運営員の先生へのインタビュー（計測はできなかった）

### ②小牧小学校のトラックについて調べる

先生へのインタビュー・計測（パンフレットはなかった）

### ③①と②の結果を比べて、

損をしているか、していないか

もし損をしていたらどうしたらよいか考える



### ①瑞穂陸上競技場について

#### 施設概要の詳細

瑞穂運動場

陸上競技場（第一種公認）	
竣工	平成6年5月（改修）
所在地	名古屋市瑞穂区山下通5丁目1番地
施設面積	敷地面積 33,386.88㎡ 建築面積 5,568.90㎡ 延床面積 12,856.89㎡ スタンド面積 12,409.06㎡
トラック	全天候舗装 400m 8コース 直線長さ 80.00m 曲線部半径 37.898m 障害物コース 3,000m

パンフレットを見てわかったこと

- 100×4人リレーで使う400mのトラックは8コース(レーン)ある
- 直線の長さ 80m
- 曲線部半径 37.898m

でもこれだけではスタート位置のちがいについてはわかりません。

そこで名古屋地区大会の時、運営員の先生にインタビューしてみました。

ぼく「スタート位置はどうやって決めてるんですか？」

先生「レーンは1レーンあたり大体1.22mの幅だから、曲線部半径がわかっているら円周率で計算できるよ。」

ぼく「……??(まったくわからんけど)」

先生「直線二つと曲線二つで400mなのはわかる？曲線二つを合わせると円になるように作られているんだよ。どのレーンを走っても400mになってるんだ。これ大ヒントね」

ぼく「(余計にわからん)」

ここでこの研究はやめようと思ったけど、リオ・オリンピックの男子400mリレーを見て感動したので、やっぱり最後までやろうと思います。

まず曲線の長さがわからないので

$$400\text{m} = \text{直線}(80 \times 2) + \text{曲線}(\square \times 2)$$

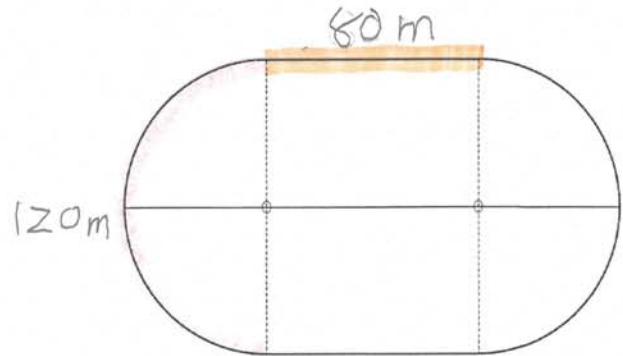
$$400 = 160 + (\square \times 2)$$

$$400 - 160 = (\square \times 2)$$

$$240 = (\square \times 2)$$

$$120 = \square$$

曲線の長さは120mとわかりました。



確かめで、円周の求め方は直径×3.14なので曲線部半径37.898を二倍して直径にして75.796

$$75.796 \times 3.14 = 237.999444$$

曲線一つ分の長さは  $237.999444 \div 2 = 118.999$  となんだかさっきの計算と少し違います。ここは謎だったのでコーチに聞いて、日本陸上競技連盟 ルールブックで調べました。

「縁石がグラウンドレベルより50mm高い場合は、300mm外側の地点(半径に300mmを加えた点)を計測点としている。2レーンより外側は幅50mmのラインであるから、ラインの外側の縁から200mm(半径に200mmを加えた点)が計測点となる。」

競技場ではトラックの両側にたくさん杭が打ってあります。それが縁石だそうです。

ということは、1レーンの場合半径  $37.898 + \text{縁石} 0.3 = 38.198$   $38.198 \times 3.14 = 119.94172$  ほぼ120mになりました！

**直線距離は全レーン差がないので、曲線距離の差を求めればスタート位置が何センチずれているかわかるはず！**

**1レーンの曲線距離を120mとした場合**

レーン	半径	半周での1レーンとの差
2レーン	$37.898 + \text{レーンの幅} 1.22 + 0.2 = 39.318$	$39.318 \times 3.14 = 123.52142$
3レーン	$37.898 + 1.22 \times 2 + 0.2 = 40.538$	$40.538 \times 3.14 = 127.28932$
4レーン	$37.898 + 1.22 \times 3 + 0.2 = 41.758$	$41.758 \times 3.14 = 131.12012$
5レーン	$37.898 + 1.22 \times 4 + 0.2 = 42.978$	$42.978 \times 3.14 = 134.95092$
6レーン	$37.898 + 1.22 \times 5 + 0.2 = 44.198$	$44.198 \times 3.14 = 138.78172$
7レーン	$37.898 + 1.22 \times 6 + 0.2 = 45.418$	$45.418 \times 3.14 = 142.61252$
8レーン	$37.898 + 1.22 \times 7 + 0.2 = 46.638$	$46.638 \times 3.14 = 146.044332$

**☆内側の1レーンと外側の8レーンでは、1周だと  $26 \times 2 = 52\text{m}$  も差があることが分かった！**

本当にスタート位置にそんなに差をつけているのか、リオ・オリンピックを見て確かめます。



確かにスタート位置はとても離れています。



そしてゴールは同じ位置にあります。

やっぱり、内側と外側のレーンでは走る距離に差があるのでスタート位置を変えていることがわかりました。

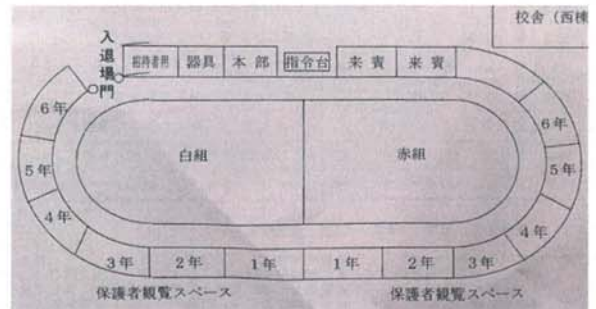
## ②小牧小学校の運動場について

### 担任の戸松先生へのインタビュー

ぼく「小牧小学校の運動場のトラックは何メートルですか？

また、直線部分は何メートルですか？」

戸松先生「1周 150mで直線部分は 50mくらいじゃないかな」



### 計測

(1)足で計測 ぼくの靴のサイズは 22.5 で、靴と靴をぴったりくっ

けると 24 センチです。くっつけたまま歩いてトラックの一番内側の線の距離を測ります。

直線部分の半分  $0.24 \times 60 \text{ 歩} = 14.4$   $14.4 \times 2 = 28.8$

直線1本  $28.8\text{m} \times 2 \text{ 本} = 57.6\text{m}$

曲線部分の半径  $0.24 \times 46 \text{ 歩} = 11.04$

曲線部分 円周  $11.04 \times 2 \times 3.14 = 69.3312$

直線+曲線  $= 57.6 + 69.3312 = 126.9312\text{m}$

短いような気がします。

反省 ふらふらしてしまったので、正確に測れなかったと思う。



(2)自転車計測 ぼくが自転車で一周して何回タイヤが回るか友達の伊藤そうい君が数えてくれました。



自転車のタイヤの周りの長さ 2m

自転車でトラックの内側を一周すると

タイヤは 76 回転  $2 \times 76 = 152\text{m}$

トラックの一番外側を一周すると

タイヤは 90 回転  $2 \times 90 = 180\text{m}$

外側と内側では 28mの差がありました。

トラック一周(内側)は 152m トラック一周(外側)は 180m



トラック内側は、戸松先生が 150mと教えてくれたのと大体いっしょになりました。

(3)ビニールひもで計測

新聞をまとめる用のビニールひもをトラックにひいていき、最後に使った分の長さを計測します。



結果は 155.5m だった。

いいアイデアだと思ったけど、この測り方はあまり正確にできなかったと思う。

反省1 最後に測る時に 1mを最初に測ってそれを何本あるかというやり方でやってみたけど、ぐるぐる巻いていくうちに正確な 1mではなくなってしまったと思う。

反省2 最初にビニールひもをひくとき、曲線のところがうまくできなかった。

反省3 ビニールひもを押さえながらひいていたけど、途中でたるんだり引っ張りすぎたりしてしまった。

(4)メジャーで測る

お裁縫セットにあった 2mのメジャーで測る。

直線距離の半分が 13.5m だった。曲線部分はうまく測れなかった。

直線は  $13.5 \times 4 = 54m$  全部で 150m とすると曲線は 96m



(5)杭を利用して測る

二学期が始まったら突然運動場に杭が打たれていた。運動会用だと思うのでこれを利用して測れば一番良いと思う。

- 1、直線部分の杭と杭の間を測る 68cm
- 2、杭の数を数える 41 本
- 3、直線 1 本の長さ  $0.68 \times 41 = 27.88m$
- 4、直線 2 本の長さ  $27.88 \times 2 = 55.76m$
- 5、曲線の中心に向かって打たれている杭の間を測る 68cm
- 6、曲線の中心に向かって打たれている杭の本数 43 本
- 7、曲線の内側の半径  $0.68 \times 43 = 29.24m$



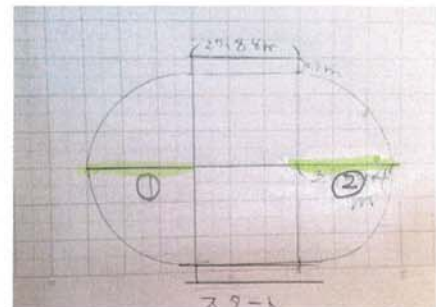
8、曲線部分の周りの長さ  $29.24 \times 3.14 = 91.8136$

9.直線+曲線 =  $55.76 + 91.8136 = 147.5736m$

・直線部分はどの測り方も結構正確に測れた  
 ・靴とメジャーで測った曲線の半径はうまく測れなかったので参考にしないことにする。

5つの計測方法で測ったまとめ

やり方	直線部分	曲線部分	合計の長さ
1 靴	57.6	(69.3312)	(126.9312)
2 自転車			152
3 ビニールひも			155.5
4 メジャー	54	(96)	(150)
5 杭	55.76	91.8136	147.5736
平均	55.7866	91.8136	151.6912



①+② 43本  
29.24m

おおよそトラックは一周 150m、直線部分 2 本で 56m、曲線部分 2 本で 92m だとわかった。



③小牧小学校のトラックでリレーをすると外側と内側のレーンで損をしたりするのかを確かめる。

- 1.内側と外側のレーンの差を測る 4.2m
- 2.レーンは6つなので一人0.7m幅
- 3.レーンごとに差を調べる(曲線部分の差)

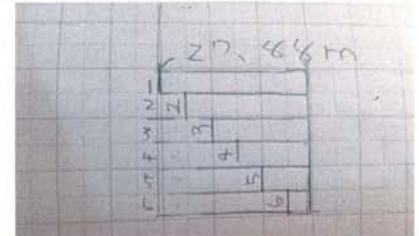


レーンの長さを求める式 (瑞穂陸上競技場の計算で使った式を使う)

式 (半径+レーンの幅+縁石(小牧小学校はなしとする)) $\times 3.14 \times 2 =$ レーンごとの距離の長さ

※半径は一緒なので、計算に入れないとレーンごとの差になることに気付いた!

式  $0.7 \times 3.14 \times 2 = 4.396$  1レーンあたり1周で4.396mの差!



例 杭を使用して測った時の直線部分で表すと

### 3. 研究の結果とまとめ

1レーンあたりで4.396mずつ距離が増える ということは!

1レーンごとに4.396mずつスタート位置をずらすといい!

そうするとどのレーンで走っても同じ距離を走ることができる!

右の図は1レーンごとに4.396mスタート位置をずらした case です。

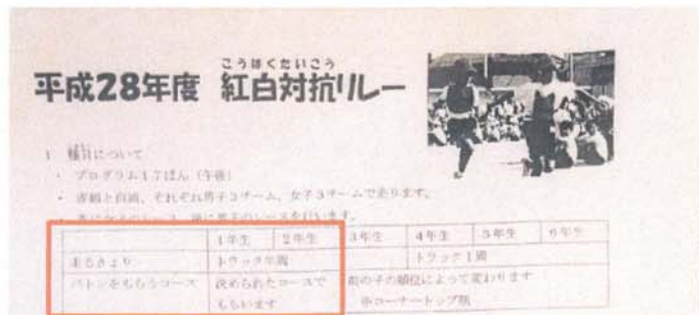
1レーンと6レーンでは21.98mずらすと良いことがわかりました。

21.98mは結構長いです! 1周150mしかないのに21.98m先を走っている人を抜かすのは大変です。

### 4. 感想と今後への提案

レーンが内側か外側かによって損をしたりするので、小学校でもスタートラインを正確にできたらいいと思う。先生に提案してみることに決めた!

この研究をもって、担任の戸松先生にトラックのスタート位置を変えてもらえないか提案に行き、一緒にトラックを見ながら確認しました。



#### 提案内容

ぼく 1.2年生は同じ場所からスタートして、トラック半周ずつを決められたレーンで走ります。ぼくの計算によると1レーンと6レーンでは、1周で21.98mも長さが違うので6レーンのチームはすごく損です。

きちんとすべてのレーンが同じ距離になるようにしてほしいです。

戸松先生 スタート位置をちょっとななめにすればいいかな?

ぼく ちょっとななめじゃダメです。21.98mってすごく遠いのもっとちゃんと離してほしいです。

戸松先生 確かに損する子もいるし、勝負は平等な条件じゃないといけないよね。運動会担当の先生に伝えて、今年からきちんと測ってスタート位置を変えられないか相談してみるね。間に合うといいね。

準備が間に合ったら、今年からリレーはきちんと全レーン同じ距離にしてもらえそうです!

そうなればみんながどのレーンで走っても、安心して競い合うことができます。

間に合うといいな! ぼくも運動会のリレー選手になったので、がんばります!