

変化する速さの時間に文字する走行距離をはかろう!

私立洛南高等学校附属小学校 5年 金城凜子

1. 研究の動機

算数の問題で速さと時間から走った距離を出す問題があります。しかし基本的に速さは一定です。そこで途中で速さがある場合の走行距離はどのようになるのか疑問に思いました。

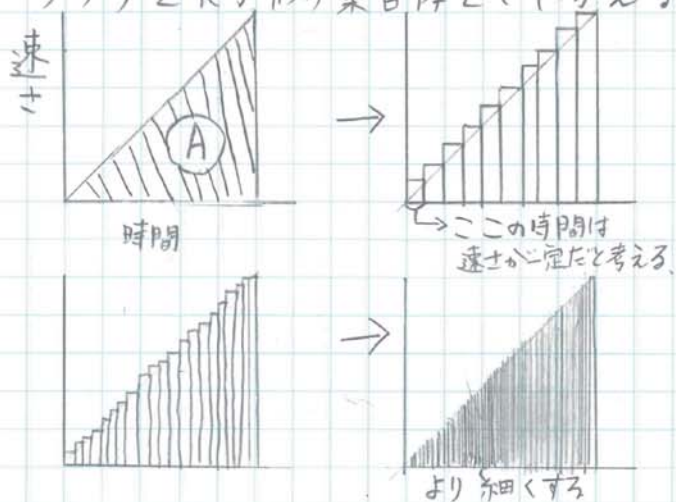
2. 研究の方法

(1) 電車の速度をリアルタイムに計るアプリを利用し、JR京都駅から大阪馬場まで乗車して、それぞれ15秒毎の時速を計る。計った時間と時速をグラフに書き込み面積を計算する。

京都 — 大阪: 約30分, 42.8km 停車駅: 京都, 高槻, 新大阪, 大阪

(2) 速さが変化する時の走行距離の求め方

グラフを長方形の集合体として考える



距離は速さ×時間なのでグラフの時間分だけ走った距離は長方形の面積になる。



もっと長方形をこまかくする。

長方形の面積の和は細かくなればなるほど走行距離と等しくなる。よって走行距離は斜線Aの面積と等しくなる。

☆ では実際にはかかった時間と速度からの面積の出し方

- ① グラフを書く。
- ② グラフの中に完全に入っているマス目かマスと計算する。
- ③ マスの中に少しでも線が入っているところを $\frac{1}{2}$ マスとして計算する。
- ④ 1マス分の距離を計算し、全体の面積を求め距離を出す。

京都↔大阪間の15秒毎の速度の表

京都 → 大阪 ① → ② → ③
15秒毎

①	0	26	130	51	31	76	127	101	5	
②	5	27	132	52	高瀬	77	129	102	59	
③	30	28	127	53	0	78	130	103	58	
④	40	29	129	54	0	79	128	104	71	
⑤	41	30	129	55	0	80	125	105	91	
⑥	44	31	117	56	36	81	127	106	94	
⑦	70	32	121	57	37	82	123	107	93	
⑧	82	33	101	58	66	83	124	108	96	
⑨	97	34	97	59	80	84	127	109	74	
⑩	112	35	95	60	93	85	127	110	58	
⑪	115	36	105	61	109	86	123	111	53	
⑫	120	37	110	62	111	87	122	112	41	
⑬	118	38	116	63	106	88	122	113	37	
⑭	111	39	126	64	109	89	120	114	34	
⑮	112	40	123	65	116	90	114	115	11	
⑯	110	41	121	66	117	91	87	116	3	
⑰	105	42	121	67	124	92	62	117	大阪	
⑱	108	43	123	68	111	93	58			
⑲	104	44	134	69	109	94	55			
⑳	103	45	127	70	114	95	31			
㉑	110	46	121	71	108	96	新大阪			
㉒	116	47	124	72	106	97	0			
㉓	124	48	118	73	104	98	0			
㉔	126	49	114	74	120	99	0			
㉕	126	50	69	75	127	100	0			

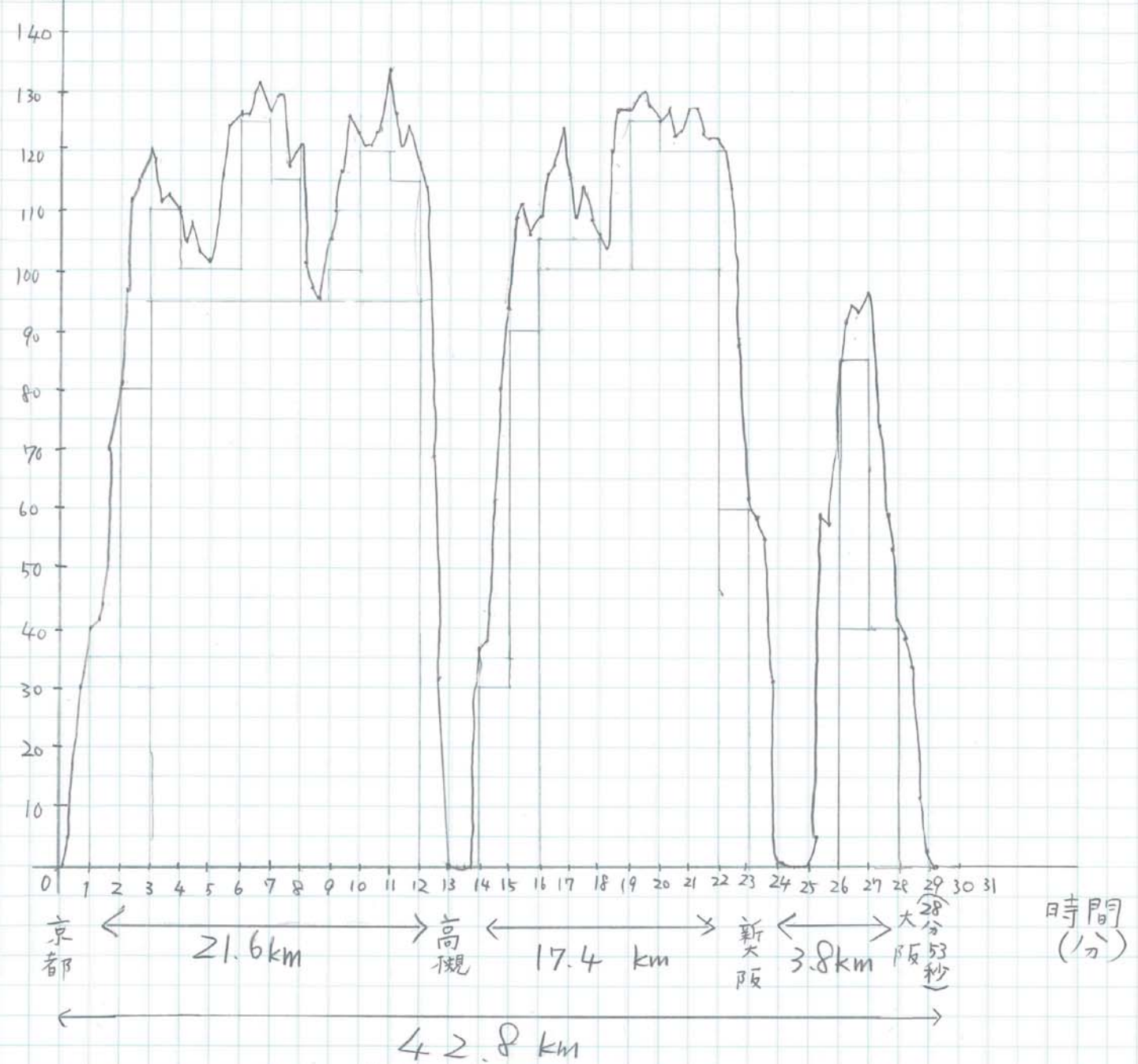
到着までの時間: 28分53秒

大阪 → 京都 (100 ~ 114 徐行運転)

①	0	26	51	51	113	76	116	101	33	121	100
②	0	27	59	52	124	77	119	102	25	127	109
③	11	28	75	53	120	78	124	103	9	128	113
④	23	29	83	54	112	79	130	104	8	129	110
⑤	25	30	100	55	111	80	134	105	18	130	103
⑥	27	31	108	56	105	81	116	106	18	131	105
⑦	55	32	115	57	105	82	115	107	15	132	104
⑧	76	33	117	58	114	83	106	108	18	133	94
⑨	90	34	127	59	122	84	102	109	19	134	86
⑩	96	35	122	60	123	85	105	110	12	135	71
⑪	90	36	127	61	104	86	104	111	17	136	64
⑫	88	37	119	62	61	87	98	112	13	137	56
⑬	84	38	114	63	30	88	80	113	10	138	34
⑭	59	39	111	64	高瀬	89	104	114	19	139	京都
⑮	51	40	118	65	0	90	99	115	24		
⑯	49	41	122	66	0	91	109	116	31		
⑰	33	42	127	67	0	92	113	117	53		
⑱	5	43	124	68	0	93	108	118	66		
⑲	0	44	118	69	15	94	98	119	67		
㉑	0	45	105	70	34	95	110	120	75		
㉒	0	46	114	71	62	96	102	121	67		
㉓	0	47	105	72	83	97	89	122	78		
㉔	11	48	95	73	92	98	80	123	75		
㉕	35	49	108	74	110	99	53	124	90		
㉖	56	50	107	75	115	100	徐行	125	109		

34分08秒

速+ 京都→大阪のグラフ



$$\square = \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{24} \text{ km}$$

京都-高槻

$$\square = 219 \times \frac{1}{12} = 18.25$$

$$\square = 85 \times \frac{1}{24} = 3.54$$

38.79 21.79

$$21.79 + 17 + 3.74 = \underline{42.53 \text{ km}}$$

高槻-京都

$$\square = 171 \times \frac{1}{12} = 14.25$$

$$\square = 66 \times \frac{1}{24} = 2.75$$

17

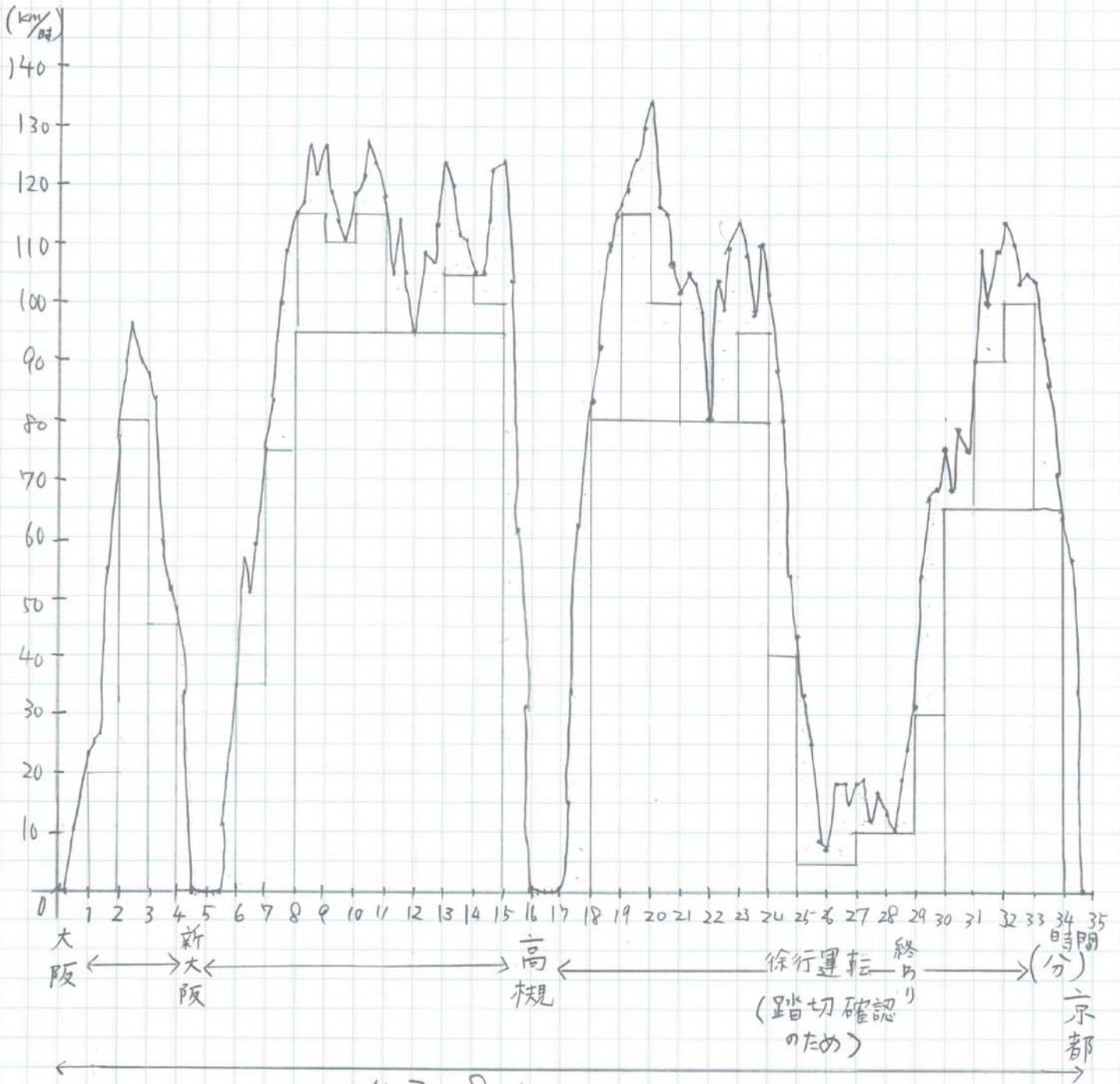
新大阪-大阪

$$\square = 25 \times \frac{1}{12} = 2.08$$

$$\square = 40 \times \frac{1}{24} = 1.66$$

3.74

速 → 大阪 → 京都のグラフ



大阪 - 新大阪

$$\square = 29 \times \frac{1}{12} = 2.41$$

$$\text{▨} = 35 \times \frac{1}{24} = 1.45$$

$$3.86$$

新大阪 - 高槻

$$\square = 172 \times \frac{1}{12} = 14.33$$

$$\text{▨} = 71 \times \frac{1}{24} = 2.96$$

$$17.29$$

高槻 - 京都

$$\square = 194 \div 12 = 16.2$$

$$\text{▨} = 121 \div 24 = 5.04$$

$$21.24$$

$$3.86 + 17.29 + 21.24 = \underline{42.39 \text{ km}}$$

まとめ

- 大阪 - 京都の実際の距離 42.8km
実験結果: 京都 - 大阪 42.53km 大阪 - 京都 42.39km
- 速度が変わっても距離はほとんど変わらない。
- グラフの面積は距離とほとんど変わらない。

〈感想〉

今回、京都 - 大阪を往復し距離を出しました。行きは通常運転で行けましたが、帰りは踏切確認のため途中徐行運転になりました。運転の速度が遅くなりこれでは正確な値が出ないので、失敗だと思いがかりました。しかし、家に帰ってグラフにしてびっくりしました。徐行運転の場合でもほとんど距離は変わりませんでした。これ程距離が正確にできると思いませんでした。また、はじめは30秒毎に速度を計るつもりでしたが、言式1に大津まで行って実験をすると、30秒毎では新快速は大巾に速度が変化することがわかり15秒毎に変更し実験をしました。より細かく時間を計るとより正確に距離が求められる事も分かりました。今回は新改速で試しましたが、次は新幹線や、飛行機でどうなるのかを言式2で試してみたいと思います。今まで「算数で時間 \times 速度 = 距離」と覚えていた事が身近なことで実験すること、理解することができよかったです。