

摩耗傾向調査の状況について

○ 議論のポイント

- ・ 安全走行の確保にあたっては、車輪やレール部分における摩耗管理が重要であることから、その測定結果と今後の測定周期について意見を伺うもの

令和8年2月10日(火)

第3回ライトラインの維持向上に係る有識者会議資料

▶ 説明内容

1 継続調査結果（車輪，レール）について

2 フランジ幅の摩耗量変化について

3 まとめと考察について

4 今後の対応について

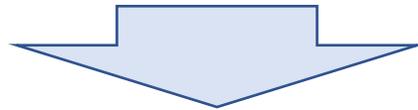
参考 第2回有識者会議の結果（令和7年2月10日開催）

【車輪】

- ・ フランジ幅については、走行距離が延びるにつれ、摩耗量が減少傾向であることが確認できた。
- ・ フランジ高さについては、概ね一定の摩耗量となっているとともに、従軸に比べ、動軸側の車輪の摩耗量が大きくなっていることが確認できた。
- ・ フランジ幅や高さの摩耗傾向に対する車両による個体差や車輪削正前後での違いは見られない。

【レール】

- ・ 8箇所全ての区間において、軌間やフランジウェー、軌道におけるバックゲージの変化量は小さく、軌間の整備目標値に対しても余裕があり、形状についても、摩耗や形状変化が小さい。

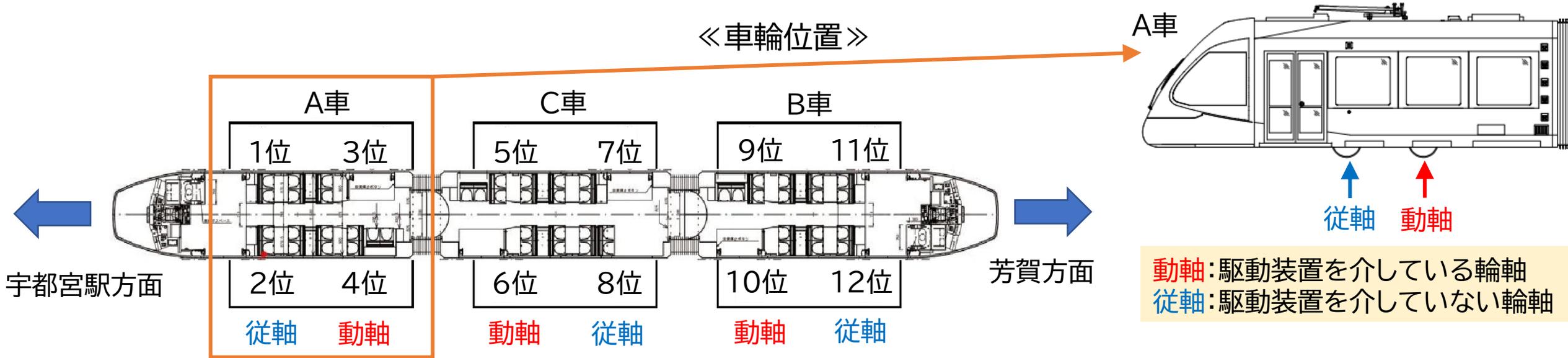


- ・ 車輪及びレールについて、一定の摩耗傾向（摩耗量及び摩耗進展速度）が確認できた。
- ⇒① フランジ幅が19.1mmに到達したHU301の車輪を削正する。
- ② 測定周期については、季節変動の影響を確認する為、約2年の測定結果が確認できるR7年8月までを目安に、車輪は1ヶ月毎（現在の2週間毎から延長）、レールは2ヶ月毎（現在の周期）で測定を継続する。

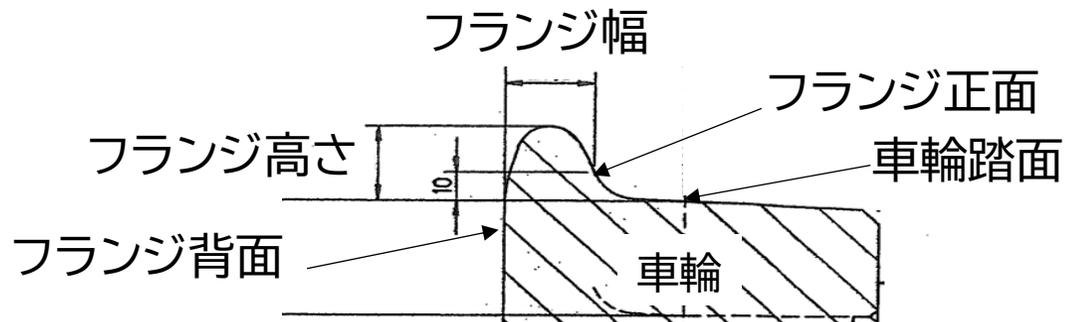
1 継続調査結果（車輪）について

■ 概要（車輪の測定について）

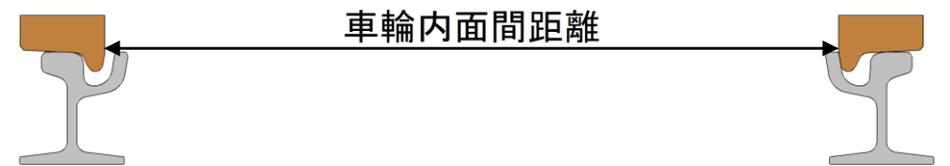
- 車輪の摩耗傾向を把握するため、形状を測定し、フランジ幅、フランジ高さの摩耗状態を確認する。



《車輪側面図》



《車輪内面間距離位置図》



1 継続調査結果（車輪）について

■ 概要（本線の急曲線数について）

- 偶数位の車輪が外軌に当たる急曲線：6か所
- 奇数位の車輪が外軌に当たる急曲線：3か所

- 偶数位の車輪が外軌に当たる急曲線
- 奇数位の車輪が外軌に当たる急曲線



1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ幅(HU301号車) R5.7~R7.3（車輪削正をR7.4に実施）

※車輪削正：摩耗した車輪を切削し、当初設計断面形状に復元すること。

- ・フランジ幅については、開業初期の摩耗量と比べ、**減少傾向**である。

単位:mm

301号車	R5.7.26 開業前(初期値)	R5.10.30		R6.1.31		R6.4.22		R6.8.8		R6.12.26		R7.3.14		
走行距離 (前回測定差)	2,217km	15,006km (12,789km)		28,624km (13,618km)		41,916km (13,292km)		56,914km (14,998km)		70,841km (13,927km)		83,914km (13,073km)		
車輪番号	フランジ 幅	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	累計
1位	27.1	25.0	2.1	23.7	1.3	22.9	0.8	22.6	0.3	22.2	0.4	21.9	0.3	5.2
2位	27.3	25.3	2.0	23.4	1.9	22.0	1.4	21.2	0.8	20.2	1.0	19.1	1.1	8.2
3位	27.2	25.5	1.7	24.8	0.7	23.9	0.9	23.7	0.2	23.4	0.3	23.3	0.1	3.9
4位	27.4	26.1	1.3	24.6	1.5	23.1	1.5	22.4	0.7	20.9	1.5	19.2	1.7	8.2
5位	27.2	25.3	1.9	24.1	1.2	23.4	0.7	23.3	0.1	22.9	0.4	22.4	0.5	4.8
6位	27.3	26.0	1.3	25.0	1.0	24.1	0.9	23.8	0.3	22.8	1.0	22.1	0.7	5.2
7位	27.6	25.4	2.2	24.2	1.2	23.5	0.7	23.1	0.4	22.7	0.4	22.5	0.2	5.1
8位	27.3	25.8	1.5	23.7	2.1	22.7	1.0	22.3	0.4	21.2	1.1	20.6	0.6	6.7
9位	27.2	25.5	1.7	24.6	0.9	24.0	0.6	23.8	0.2	23.3	0.5	23.1	0.2	4.1
10位	27.2	26.0	1.2	24.9	1.1	23.8	1.1	23.3	0.5	21.9	1.4	20.3	1.6	6.9
11位	27.2	25.7	1.5	24.7	1.0	23.3	1.4	23.5	-0.2	23.0	0.5	22.9	0.1	4.3
12位	27.3	25.5	1.8	23.2	2.3	22.2	1.0	21.6	0.6	20.3	1.3	19.5	0.8	7.8

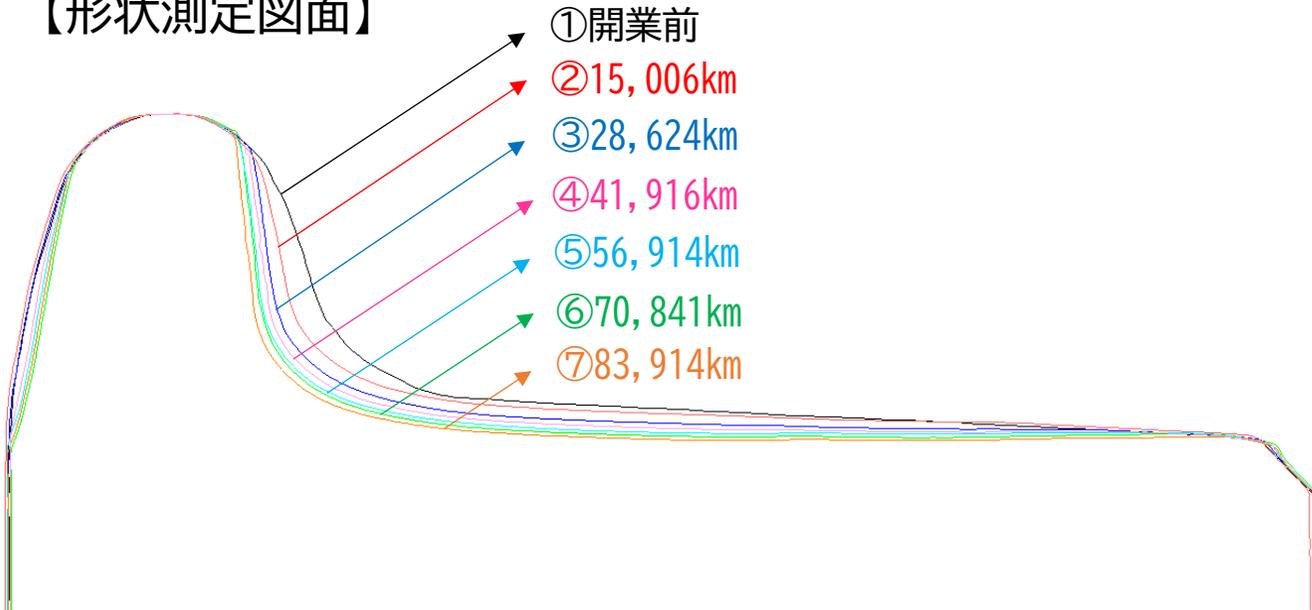
※管理基準値：16mm以上、摩耗量については、前回測定との差（累計：初期値からの摩耗量）

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ(HU301号車：1位(A車右側) R5.7~R7.3 (車輪削正をR7.4に実施)

- 幅については、**摩耗量が減少傾向**であり、約30,000km走行以降は、摩耗量が少ない状態で推移している。
また、車輪背面の摩耗も確認できる。
- 高さについては、概ね**一定の摩耗量**となっている。

【形状測定図面】



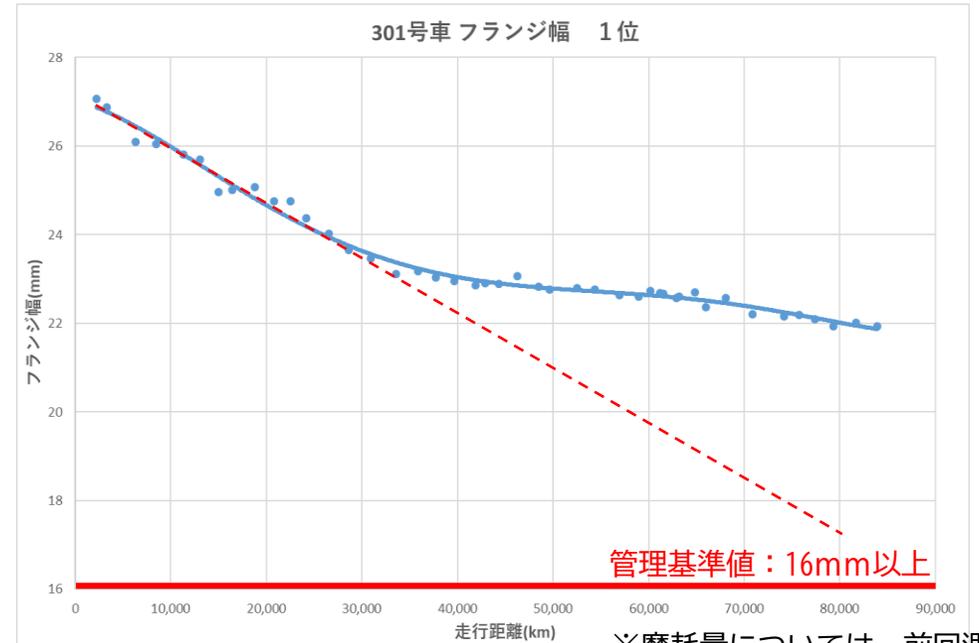
- ①開業前
- ②15,006km
- ③28,624km
- ④41,916km
- ⑤56,914km
- ⑥70,841km
- ⑦83,914km

【線の凡例】

- ①黒色 R5.07.26
- ②赤色 R5.10.30
- ③青色 R6.01.31
- ④紫色 R6.04.22
- ⑤水色 R6.08.08
- ⑥緑色 R6.12.26
- ⑦橙色 R7.03.14

管理基準値

フランジ幅 :16mm以上
フランジ高さ:22mm以上



測定日	①7/26 (初期値)	②10/30	③1/31	④4/22	⑤8/8	⑥12/26	⑦3/14
走行距離(km)	2,217 (前回との差)	15,006 (12,789)	28,624 (13,618)	41,916 (13,292)	56,914 (14,998)	70,841 (13,927)	83,914 (13,073)
フランジ幅(mm)	27.1	25.0	23.7	22.9	22.6	22.2	21.9
摩耗量(差)	-	2.1	1.3	0.8	0.3	0.4	0.3
フランジ高さ(mm)	25.8	26.4	27.2	27.7	28.1	28.4	28.7
摩耗量(差)	-	0.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3

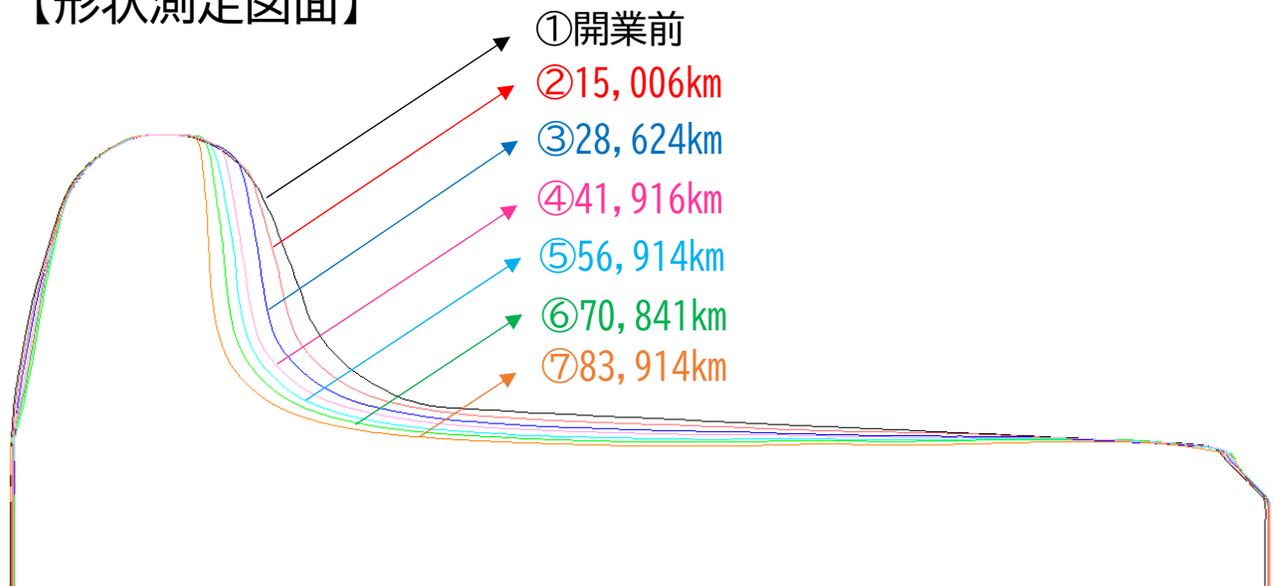
1 継続調査結果（車輪）について

フランジ幅の摩耗量が最大の車輪

■ 車輪フランジ(HU301号車：2位(A車左側) R5.7~R7.3 (車輪削正をR7.4に実施)

- 幅については、**摩耗量が減少傾向**であり、約40,000km走行以降は、摩耗量が少ない状態で推移し、約70,000km走行以降に**摩耗量が増加**している。また、車輪背面の摩耗も確認できる。
- 高さについては、概ね**一定の摩耗量**となっている。

【形状測定図面】

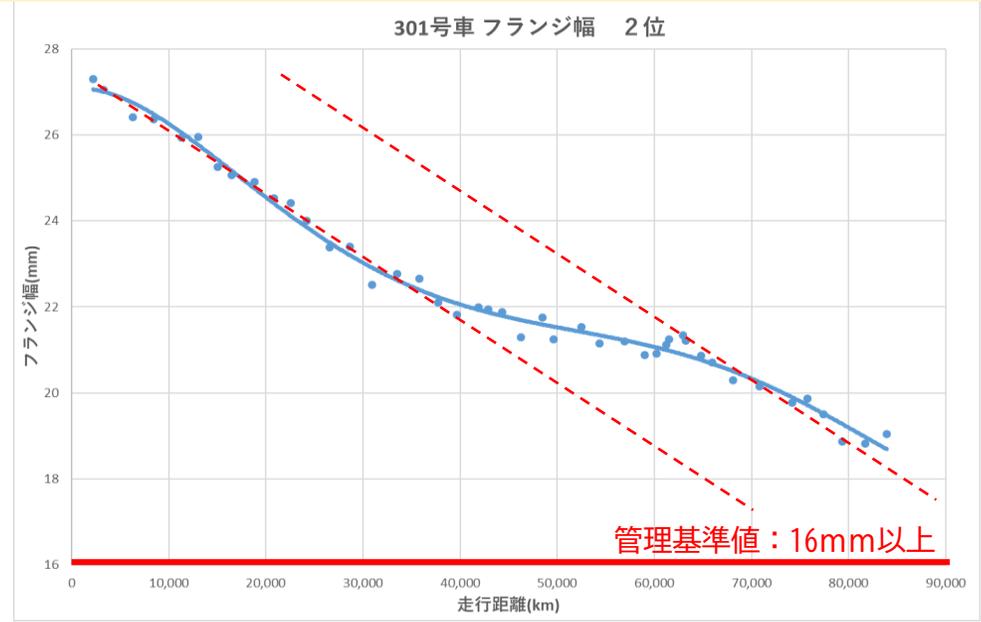


- ①開業前
- ②15,006km
- ③28,624km
- ④41,916km
- ⑤56,914km
- ⑥70,841km
- ⑦83,914km

【線の凡例】

①黒色	R5.07.26
②赤色	R5.10.30
③青色	R6.01.31
④紫色	R6.04.22
⑤水色	R6.08.08
⑥緑色	R6.12.26
⑦橙色	R7.03.14

管理基準値
 フランジ幅 :16mm以上
 フランジ高さ:22mm以上



※摩耗量については、前回測定との差

測定日	①7/26 (初期値)	②10/30	③1/31	④4/22	⑤8/8	⑥12/26	⑦3/14
走行距離(km)	2,217 (前回との差)	15,006 (12,789)	28,624 (13,618)	41,916 (13,292)	56,914 (14,998)	70,841 (13,927)	83,914 (13,073)
フランジ幅(mm)	27.3	25.3	23.4	22.0	21.2	20.2	19.1
摩耗量(差)	-	2.0	1.9	1.4	0.8	1.0	1.1
フランジ高さ(mm)	25.9	26.5	27.0	27.4	27.9	28.2	28.6
摩耗量(差)	-	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ幅(HU301号車) R7.4~R7.8（車輪削正をR7.4に実施）

※車輪削正：摩耗した車輪を切削し、当初設計断面形状に復元すること。

- ・フランジ幅については、データが少なく概ね一定の摩耗量となっている。

単位:mm

301号車	R7.4.21 (初期値)	R7.6.13		R7.8.21		
走行距離 (前回測定差)	0km	8,420km (8,420km)		18,773km (10,353km)		
車輪番号	フランジ 幅	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	累計
1位	27.3	26.6	0.7	26.1	0.5	1.2
2位	27.2	26.3	0.9	25.5	0.8	1.7
3位	27.3	27.0	0.3	26.8	0.2	0.5
4位	27.1	26.6	0.5	25.9	0.7	1.2
5位	27.2	26.8	0.4	26.4	0.4	0.8
6位	27.3	26.5	0.8	26.0	0.5	1.3
7位	27.3	27.0	0.3	26.7	0.3	0.6
8位	27.3	26.4	0.9	25.5	0.9	1.8
9位	27.1	26.8	0.3	26.4	0.4	0.7
10位	27.1	26.4	0.7	25.9	0.5	1.2
11位	27.4	27.0	0.4	26.8	0.2	0.6
12位	27.0	26.3	0.7	25.3	1.0	1.7

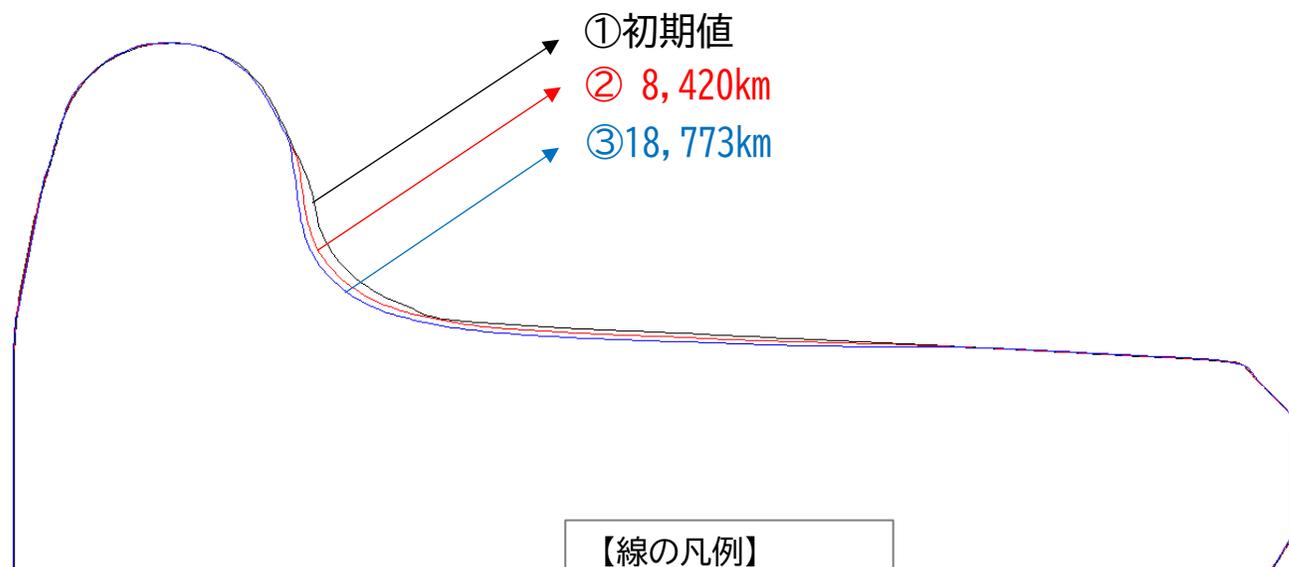
※管理基準値：16mm以上、摩耗量については、前回測定との差（累計：初期値からの摩耗量）

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ(HU301号車：1位(A車右側) R7.4~R7.8 (車輪削正をR7.4に実施)

- 幅，高さ共にデータが少なく概ね一定の摩耗量となっている。

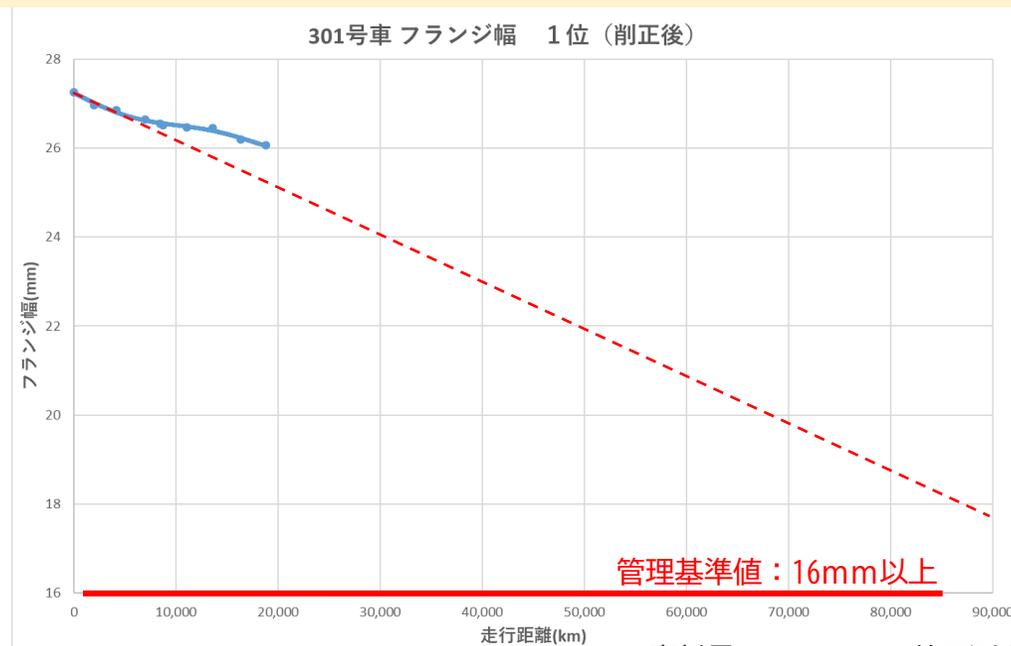
【形状測定図面】



【線の凡例】

①黒色	R7.04.21
②赤色	R7.06.13
③青色	R7.08.21

管理基準値
フランジ幅 :16mm以上
フランジ高さ:22mm以上



※摩耗量については，前回測定との差

測定日	①4/21 (初期値)	②6/13	③8/21
走行距離(km)	0 (前回との差)	8,420 (8,420)	18,773 (10,353)
フランジ幅(mm)	27.3	26.6	26.1
摩耗量(差)	-	0.7	0.5
フランジ高さ(mm)	26.0	26.4	26.8
摩耗量(差)	-	0.4	0.4

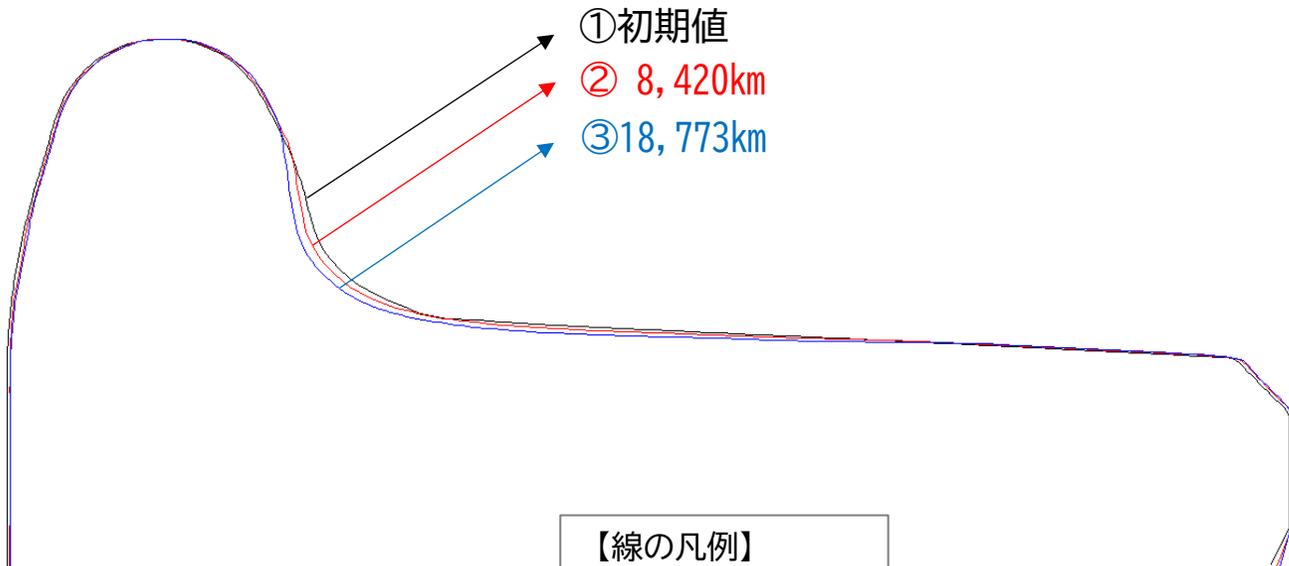
1 継続調査結果（車輪）について

フランジ幅の摩耗量が最大の車輪

■ 車輪フランジ(HU301号車：2位(A車左側) R7.4～R7.8 (車輪削正をR7.4に実施)

- 幅，高さ共にデータが少なく概ね一定の摩耗量となっている。

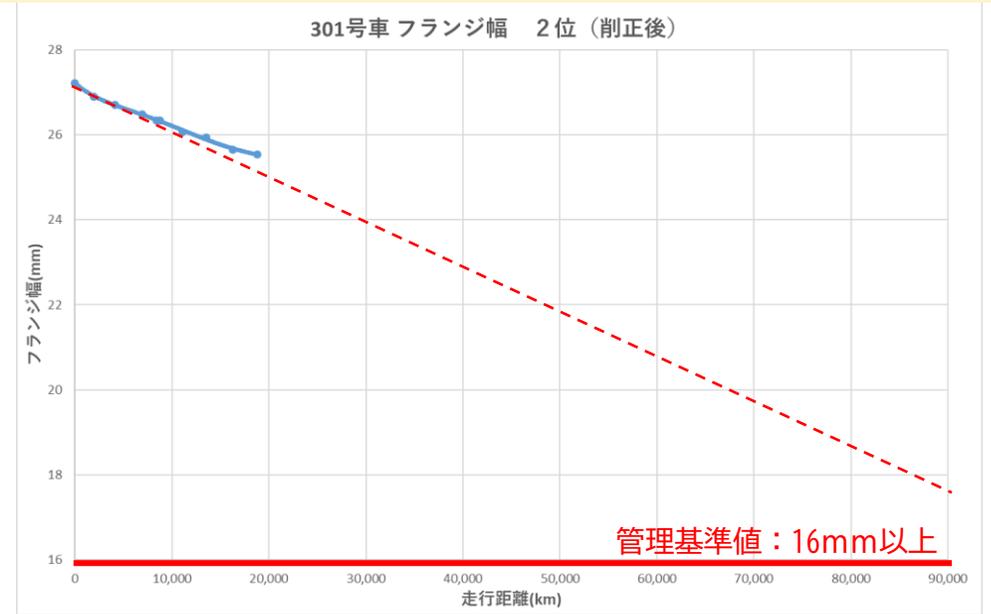
【形状測定図面】



【線の凡例】

①黒色	R7.04.21
②赤色	R7.06.13
③青色	R7.08.21

管理基準値
 フランジ幅 :16mm以上
 フランジ高さ:22mm以上



※摩耗量については，前回測定との差

測定日	①4/21 (初期値)	②6/13	③8/21
走行距離(km)	0 (前回との差)	8,420 (8,420)	18,773 (10,353)
フランジ幅(mm)	27.2	26.3	25.5
摩耗量(差)	-	0.9	0.8
フランジ高さ(mm)	26.0	26.3	26.7
摩耗量(差)	-	0.3	0.4

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ幅(HU317号車) R5.7~R6.8（車輪削正をR6.8に実施）

※車輪削正：摩耗した車輪を切削し、当初設計断面形状に復元すること。

- ・フランジ幅については、開業初期の摩耗量と比べ、**減少傾向**である。

単位:mm

317号車	R5.7.26 開業前(初期値)	R5.10.31		R5.12.22		R6.2.27		R6.6.4		R6.8.13		
走行距離 (前回測定差)	2,746km	15,342km (12,596)		25,600km (10,258)		36,386km (10,786)		51,868km (15,482)		63,520km (11,652)		
車輪番号	フランジ幅	フランジ幅	摩耗量	累計								
1位	27.4	25.7	1.7	25.0	0.7	23.7	1.3	23.2	0.5	22.9	0.3	4.5
2位	27.4	25.6	1.8	24.9	0.7	23.1	1.8	22.4	0.7	21.8	0.6	5.6
3位	27.4	25.4	2.0	25.2	0.2	24.3	0.9	24.0	0.3	23.6	0.4	3.8
4位	27.4	26.1	1.3	25.5	0.6	24.5	1.0	23.6	0.9	23.2	0.4	4.2
5位	27.3	25.4	1.9	24.8	0.6	23.9	0.9	23.5	0.4	23.2	0.3	4.1
6位	27.4	26.0	1.4	25.5	0.5	24.5	1.0	23.9	0.6	23.5	0.4	3.9
7位	27.3	25.6	1.7	25.1	0.5	24.3	0.8	23.5	0.8	23.3	0.2	4.0
8位	27.5	26.0	1.5	25.5	0.5	23.8	1.7	23.2	0.6	23.0	0.2	4.5
9位	27.3	25.4	1.9	24.8	0.6	23.7	1.1	23.5	0.2	23.0	0.5	4.3
10位	27.4	26.1	1.3	25.7	0.4	24.8	0.9	24.2	0.6	24.1	0.1	3.3
11位	27.2	25.6	1.6	25.1	0.5	24.1	1.0	23.4	0.7	23.1	0.3	4.1
12位	27.4	25.5	1.9	24.9	0.6	23.1	1.8	22.3	0.8	22.0	0.3	5.4

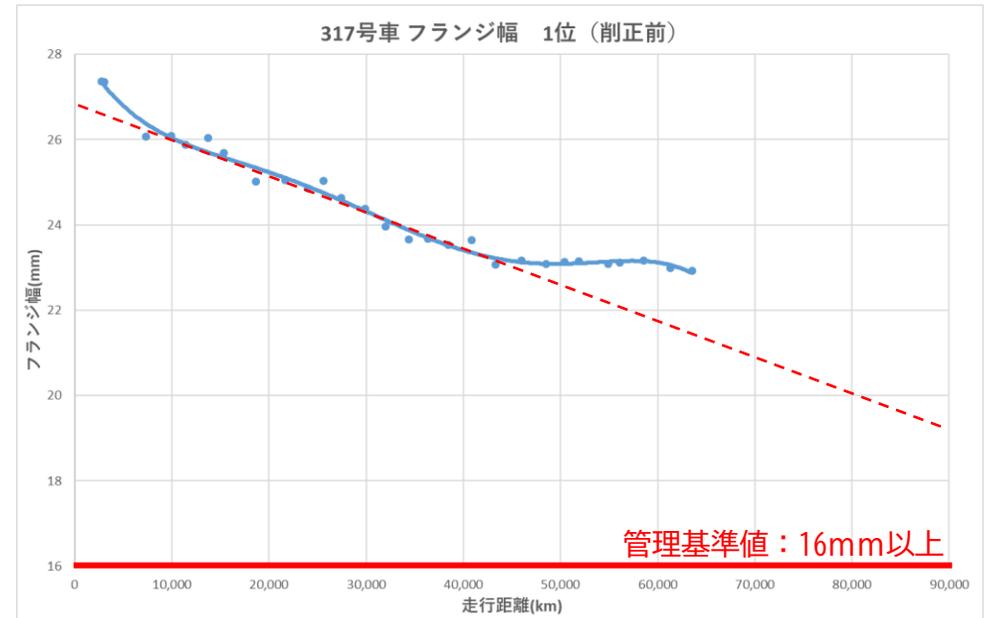
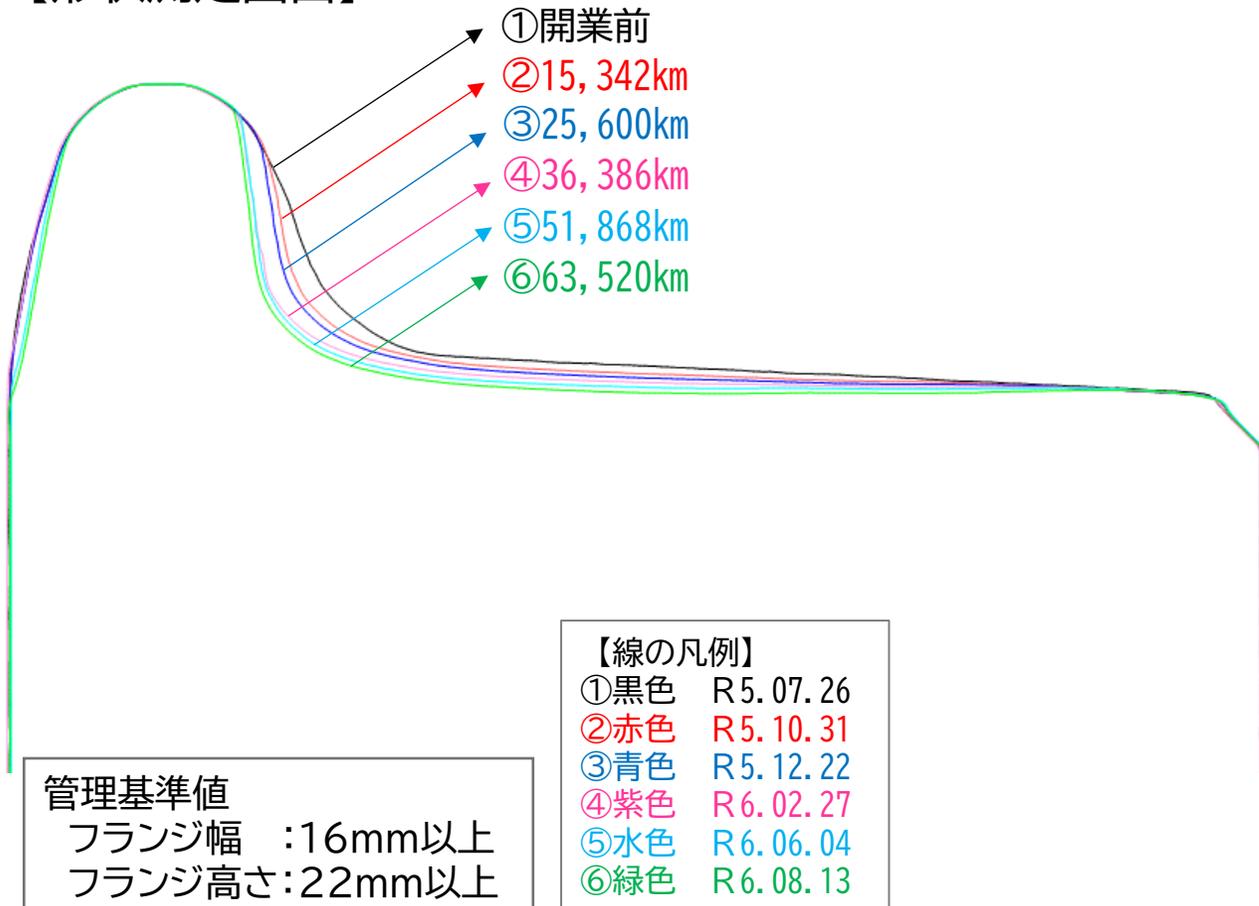
※管理基準値：16mm以上、摩耗量については、前回測定との差（累計：初期値からの摩耗量）

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ(HU317号車：1位(A車右側)) R5.7~R6.8（車輪削正をR6.8に実施）

- 幅については、**摩耗量が減少傾向**であり、走行約45,000km以降は、摩耗量が少ない状態で推移している。
また、車輪背面の摩耗も確認できる。
- 高さについては、概ね**一定の摩耗量**となっている。

【形状測定図面】



※摩耗量については、前回測定との差

測定日	①7/26 (初期値)	②10/31	③12/22	④2/27	⑤6/4	⑥8/13
走行距離(km)	2,746 (前回との差)	15,342 (12,596)	25,600 (10,258)	36,386 (10,786)	51,868 (15,482)	63,520 (11,652)
フランジ幅(mm)	27.4	25.7	25.0	23.7	23.2	22.9
摩耗量(差)	-	1.7	0.7	1.3	0.5	0.3
フランジ高さ(mm)	25.8	26.6	27.0	27.4	27.9	28.4
摩耗量(差)	-	0.8	0.4	0.4	0.5	0.5

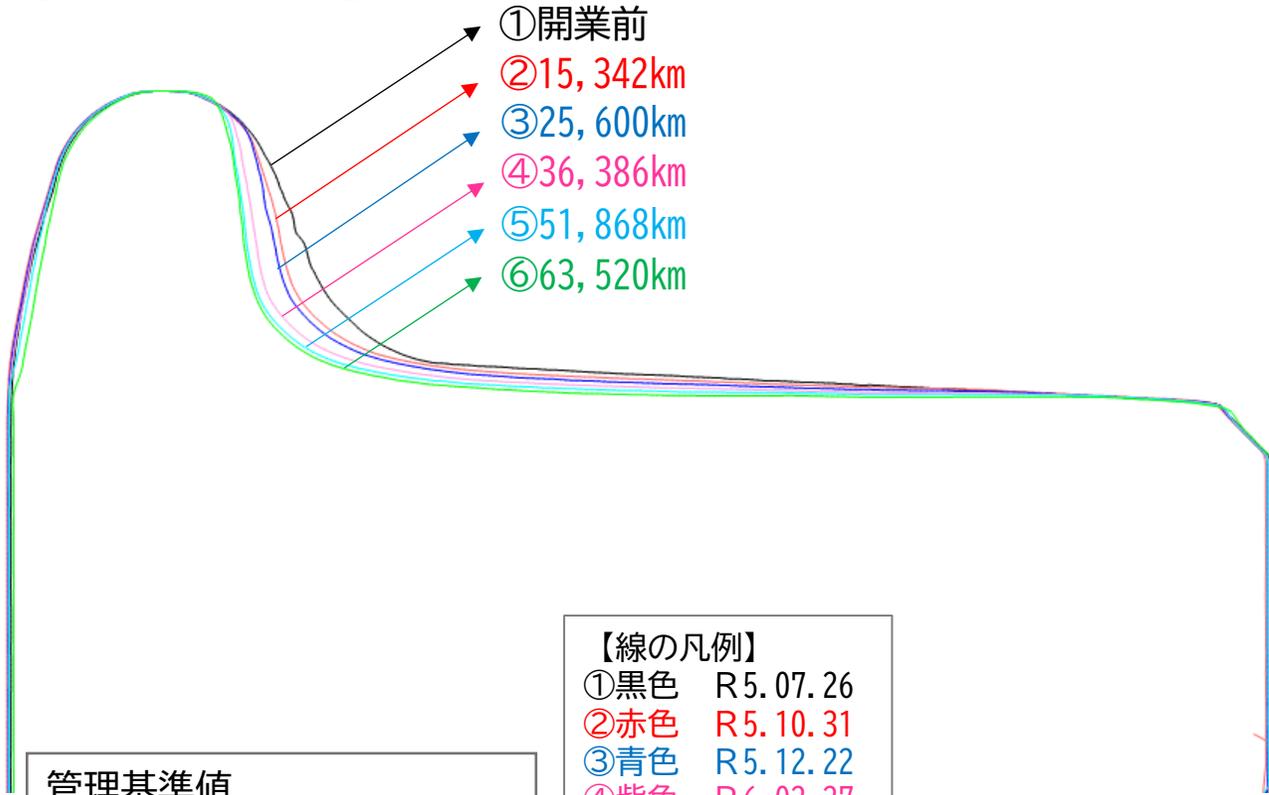
1 継続調査結果（車輪）について

フランジ幅の摩耗量が最大の車輪

■ 車輪フランジ(HU317号車：2位(A車左側)) R5.7～R6.8（車輪削正をR6.8に実施）

- 幅については、摩耗量が減少傾向であり、走行約50,000km以降は、摩耗量が少ない状態で推移している。
- 高さについては、概ね一定の摩耗量となっている。

【形状測定図面】

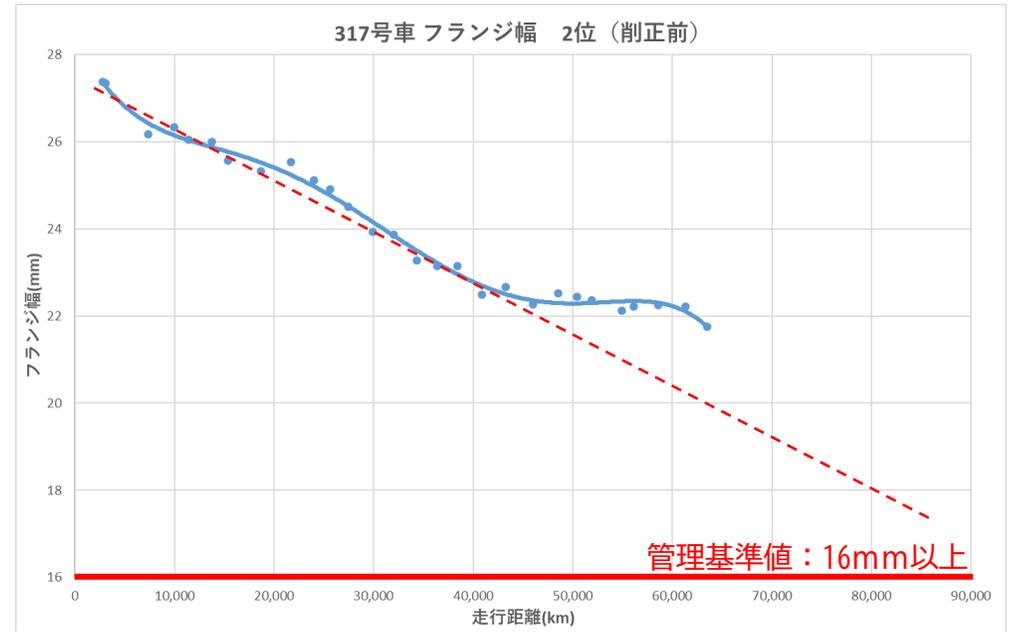


- ①開業前
- ②15,342km
- ③25,600km
- ④36,386km
- ⑤51,868km
- ⑥63,520km

【線の凡例】

①黒色	R5.07.26
②赤色	R5.10.31
③青色	R5.12.22
④紫色	R6.02.27
⑤水色	R6.06.04
⑥緑色	R6.08.13

管理基準値
 フランジ幅 :16mm以上
 フランジ高さ:22mm以上



※摩耗量については、前回測定との差

測定日	①7/26 (初期値)	②10/31	③12/22	④2/27	⑤6/4	⑥8/13
走行距離(km)	2,746 (前回との差)	15,342 (12,596)	25,600 (10,258)	36,386 (10,786)	51,868 (15,482)	63,520 (11,652)
フランジ幅(mm)	27.4	25.6	24.9	23.1	22.4	21.8
摩耗量(差)	-	1.8	0.7	1.8	0.7	0.6
フランジ高さ(mm)	25.8	26.3	26.7	27.1	27.5	27.8
摩耗量(差)	-	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ幅(HU317号車) R6.8~R7.8（車輪削正をR6.8に実施）

※車輪削正：摩耗した車輪を切削し、当初設計断面形状に復元すること。

- ・フランジ幅については、初期値の摩耗量と比べ、**減少傾向**である。

単位:mm

317号車	R6.8.21 (初期値)		R6.10.22		R6.12.17		R7.2.19		R7.4.15		R7.6.20		R7.8.28	
走行距離 (前回測定差)	0km		9,861km (9,861)		19,348km (9,487)		29,786km (10,438)		38,344km (8,558)		48,727km (10,383)		60,439km (11,712)	
車輪番号	フランジ 幅	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	フランジ 幅	摩耗量	累計
1位	27.7	26.0	1.7	25.5	0.5	24.3	1.2	24.3	0.0	23.9	0.4	24.0	0.0	3.8
2位	27.6	26.2	1.4	25.3	0.9	24.2	1.1	23.9	0.3	23.7	0.2	23.5	0.2	4.1
3位	27.8	26.4	1.4	26.0	0.4	25.5	0.5	25.3	0.2	25.1	0.2	25.1	0.0	2.7
4位	27.7	26.4	1.3	25.7	0.7	24.4	1.3	24.4	0.0	24.1	0.3	23.8	0.3	3.9
5位	27.8	26.2	1.6	25.9	0.3	25.0	0.9	24.9	0.1	24.6	0.3	24.5	0.1	3.3
6位	27.7	26.2	1.5	25.6	0.6	24.6	1.0	24.4	0.2	24.1	0.3	23.7	0.4	4.0
7位	27.7	26.4	1.3	25.8	0.6	25.3	0.5	25.2	0.1	25.0	0.2	24.9	0.1	2.8
8位	27.6	26.4	1.2	25.5	0.9	24.0	1.5	23.9	0.1	23.7	0.2	23.4	0.3	4.2
9位	27.6	26.4	1.2	25.9	0.5	25.1	0.8	25.0	0.1	24.9	0.1	24.7	0.2	2.9
10位	27.8	26.4	1.4	25.7	0.7	24.8	0.9	24.8	0.0	24.4	0.4	24.1	0.3	3.7
11位	27.6	26.5	1.1	26.0	0.5	25.5	0.5	25.4	0.1	25.2	0.2	25.1	0.1	1.4
12位	27.7	26.2	1.5	25.5	0.7	24.0	1.5	23.9	0.1	23.8	0.1	23.3	0.5	2.9

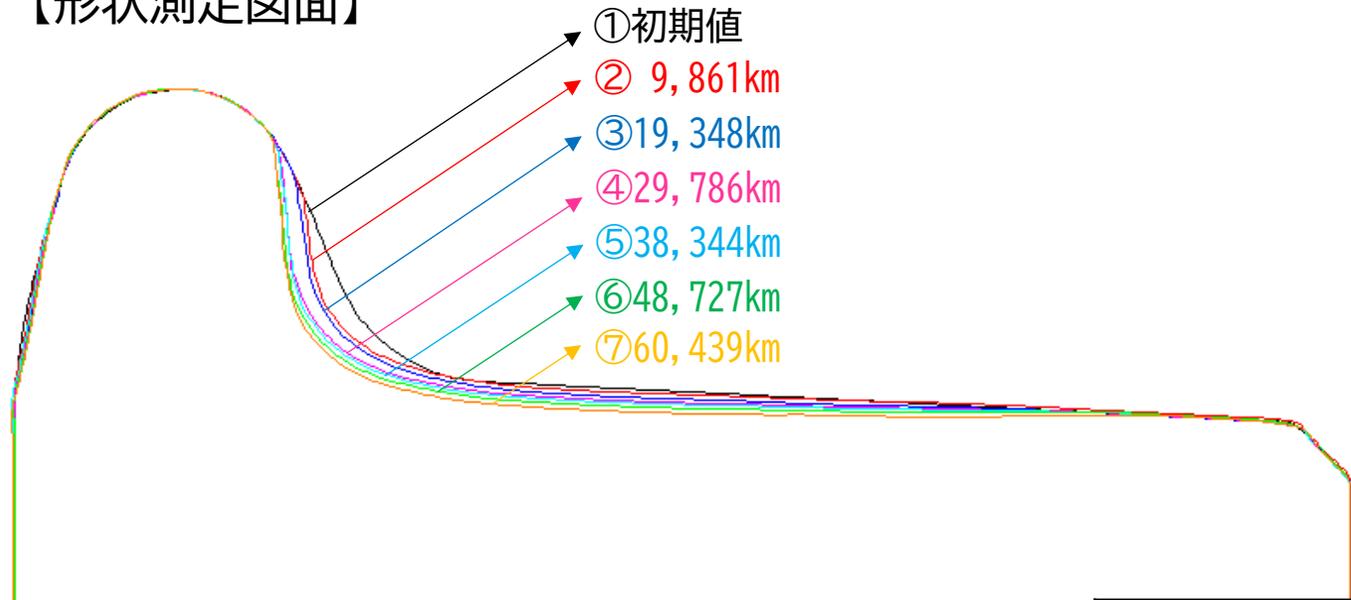
※管理基準値：16mm以上、摩耗量については、前回測定との差（累計：初期値からの摩耗量）

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ(HU317号車：1位(A車右側)) R6.8～R7.8（車輪削正をR6.8に実施）

- 幅については、**摩耗量が減少傾向**であり、走行約35,000km以降は、摩耗量が少ない状態で推移している。
- 高さについては、概ね**一定の摩耗量**となっている。

【形状測定図面】

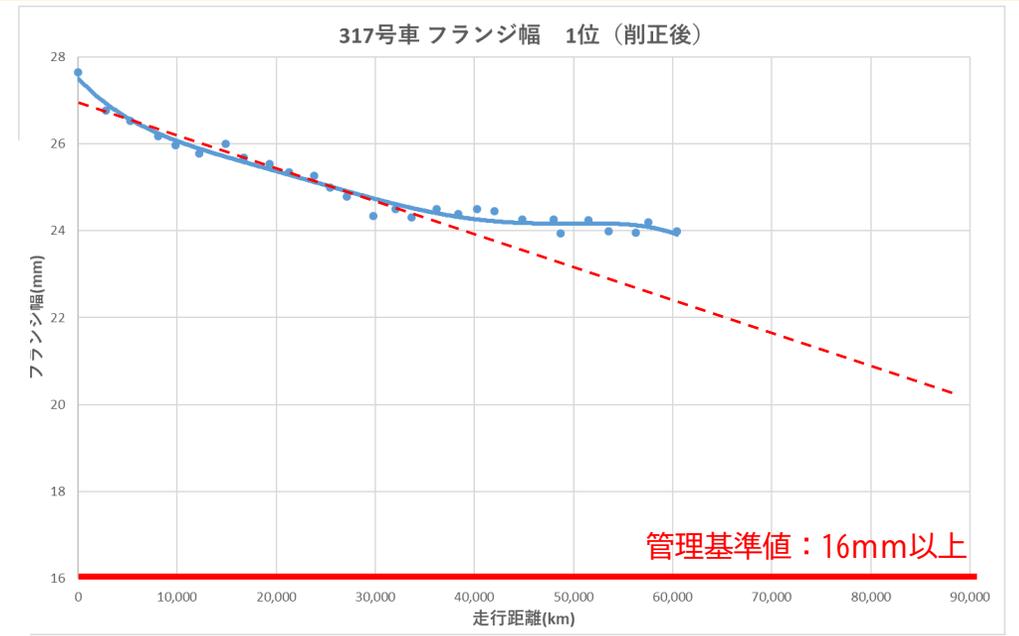


- ①初期値
- ② 9,861km
- ③19,348km
- ④29,786km
- ⑤38,344km
- ⑥48,727km
- ⑦60,439km

【線の凡例】

①黒色	R6.08.21
②赤色	R6.10.22
③青色	R6.12.17
④紫色	R7.02.19
⑤水色	R7.04.15
⑥緑色	R7.06.20
⑦橙色	R7.08.28

管理基準値
 フランジ幅 :16mm以上
 フランジ高さ:22mm以上



※摩耗量については、前回測定との差

測定日	①8/21 (初期値)	②10/22	③12/17	④2/19	⑤4/15	⑥6/20	⑦8/28
走行距離(km)	0 (前回との差)	9,861 (9,861)	19,348 (9,487)	29,786 (10,438)	38,344 (8,558)	48,727 (10,383)	60,439 (11,712)
フランジ幅(mm)	27.7	26.0	25.5	24.3	24.3	23.9	24.0
摩耗量(差)	-	1.7	0.5	1.2	0	0.4	0
フランジ高さ(mm)	26.0	26.2	26.6	26.9	27.1	27.4	27.9
摩耗量(差)	-	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.5

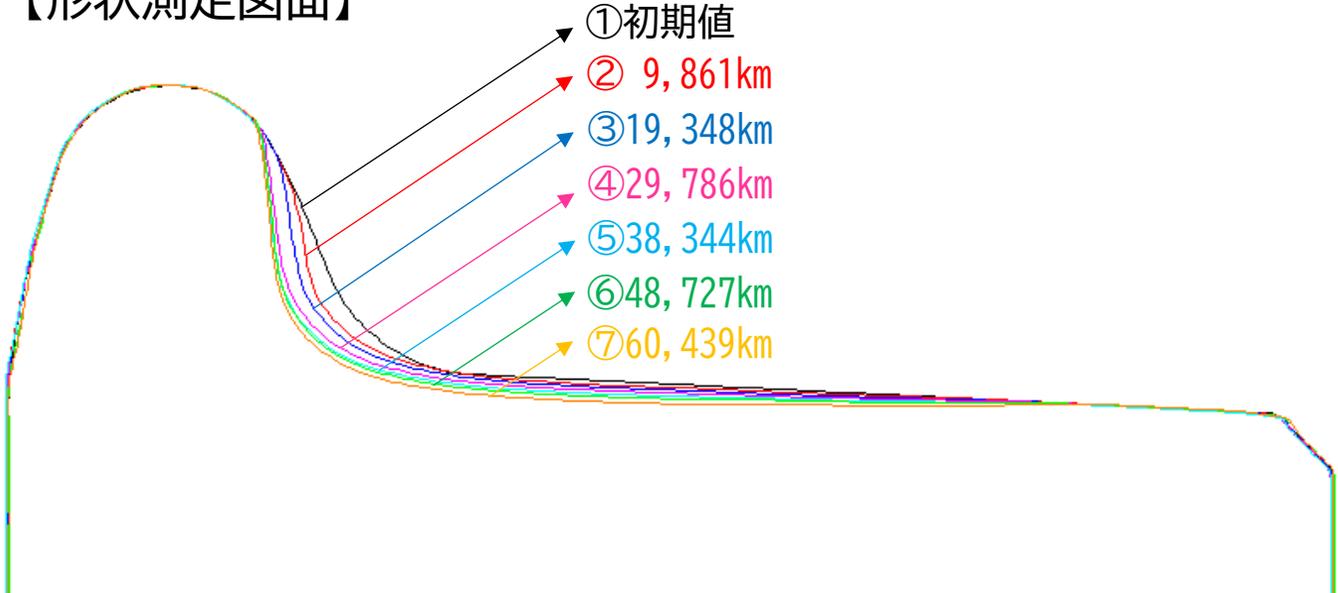
1 継続調査結果（車輪）について

フランジ幅の摩耗量が最大の車輪

■ 車輪フランジ(HU317号車：2位(A車左側)) R6.8～R7.8（車輪削正をR6.8に実施）

- 幅については、**摩耗量が減少傾向**であり、走行約35,000km以降は、摩耗量が少ない状態で推移している。
- 高さについては、概ね**一定の摩耗量**となっている。

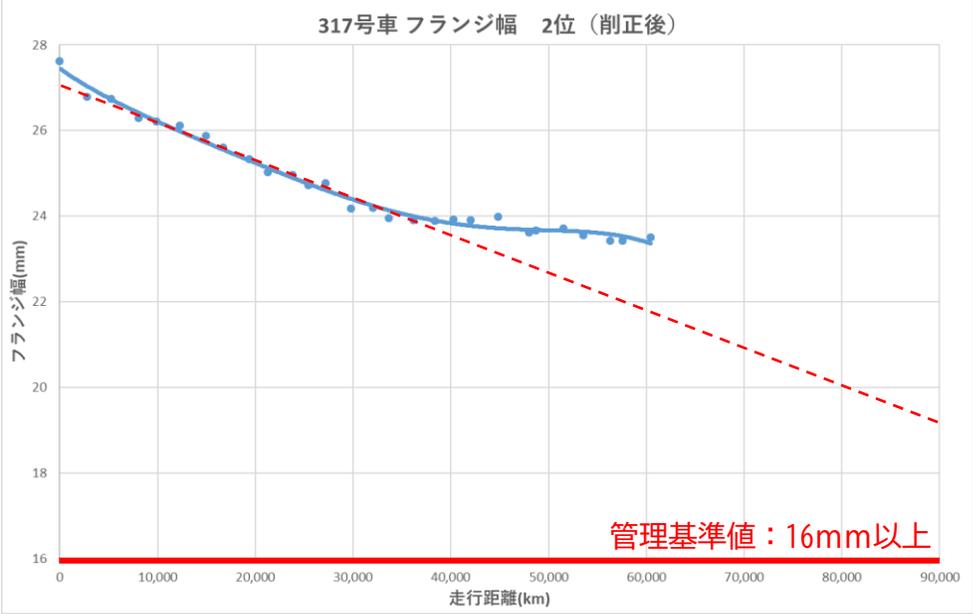
【形状測定図面】



【線の凡例】

①黒色	R6.08.21
②赤色	R6.10.22
③青色	R6.12.17
④紫色	R7.02.19
⑤水色	R7.04.15
⑥緑色	R7.06.20
⑦橙色	R7.08.28

管理基準値
フランジ幅 :16mm以上
フランジ高さ:22mm以上



※摩耗量については、前回測定との差

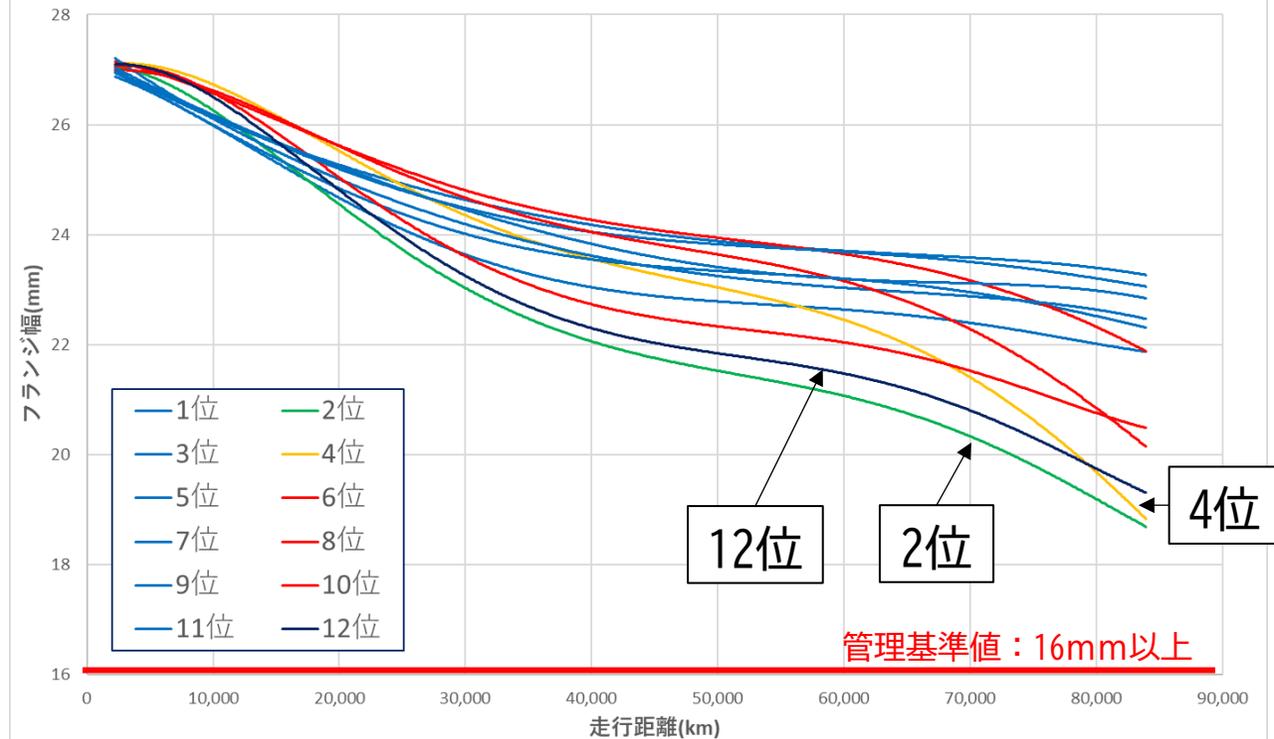
測定日	①8/21 (初期値)	②10/22	③12/17	④2/19	⑤4/15	⑥6/20	⑦8/28
走行距離(km)	0 (前回との差)	9,861 (9,861)	19,348 (9,487)	29,786 (10,438)	38,344 (8,558)	48,727 (10,383)	60,439 (11,712)
フランジ幅(mm)	27.6	26.2	25.3	24.2	23.9	23.7	23.5
摩耗量(差)	-	1.4	0.9	1.1	0.3	0.2	0.2
フランジ高さ(mm)	26.0	26.3	26.5	26.7	27.0	27.3	27.7
摩耗量(差)	-	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4

1 継続調査結果（車輪）について

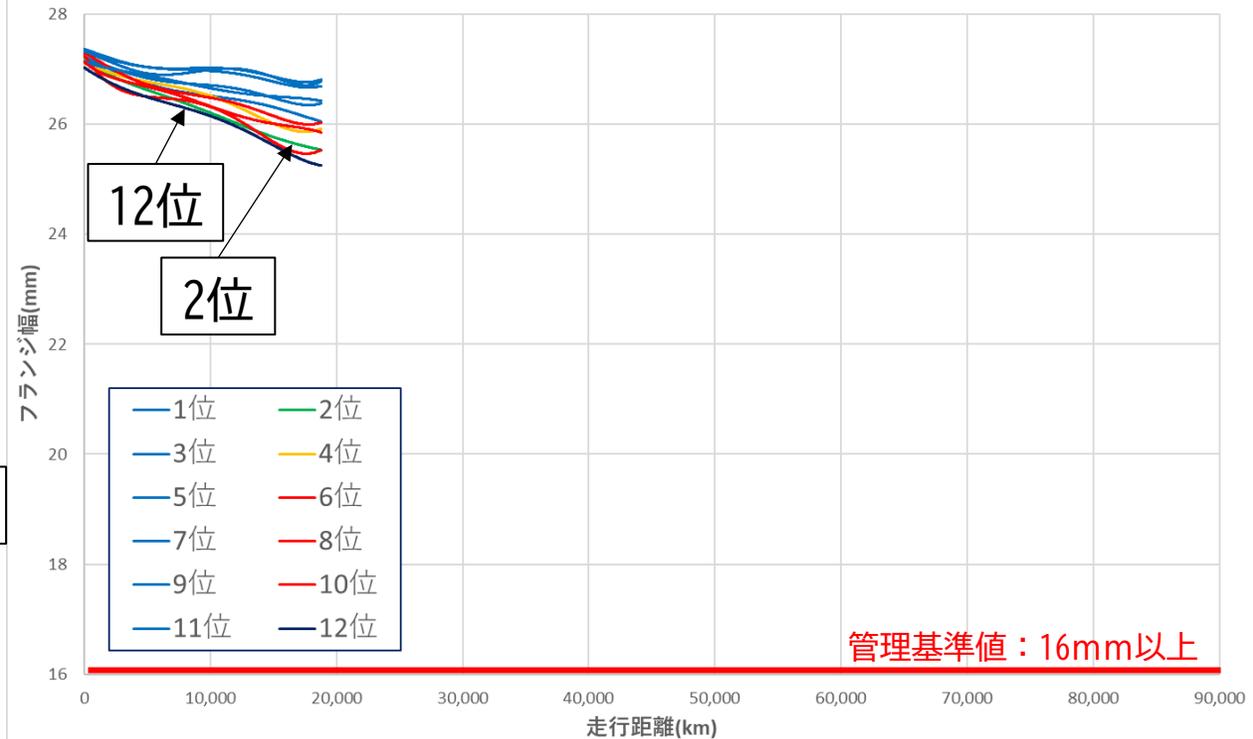
■ 車輪フランジ幅 HU301 削正前・削正後

- 摩耗量が大きくなる車輪が進行方向の先頭台車の2位と12位である。
- 70,000kmを超えた辺りから偶数位の車輪の摩耗が増加し、特に4位の摩耗が顕著である。

301号車 フランジ幅（削正前）



301号車 フランジ幅（削正後）

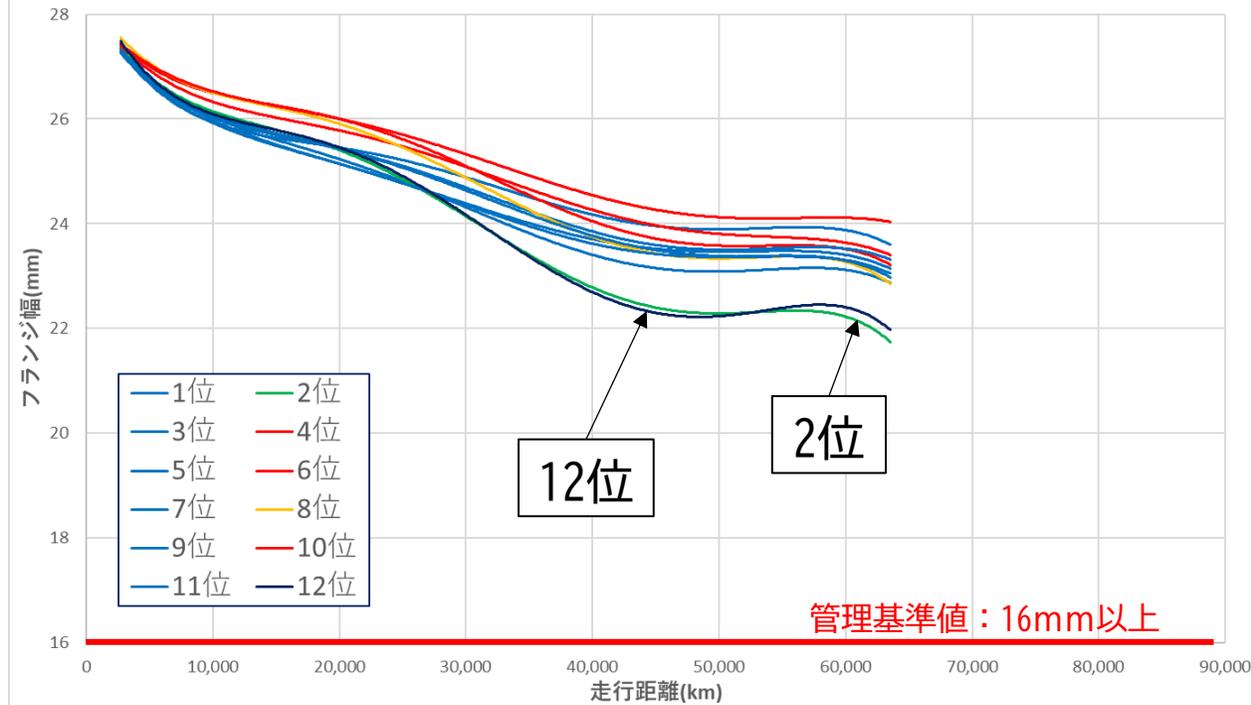


1 継続調査結果（車輪）について

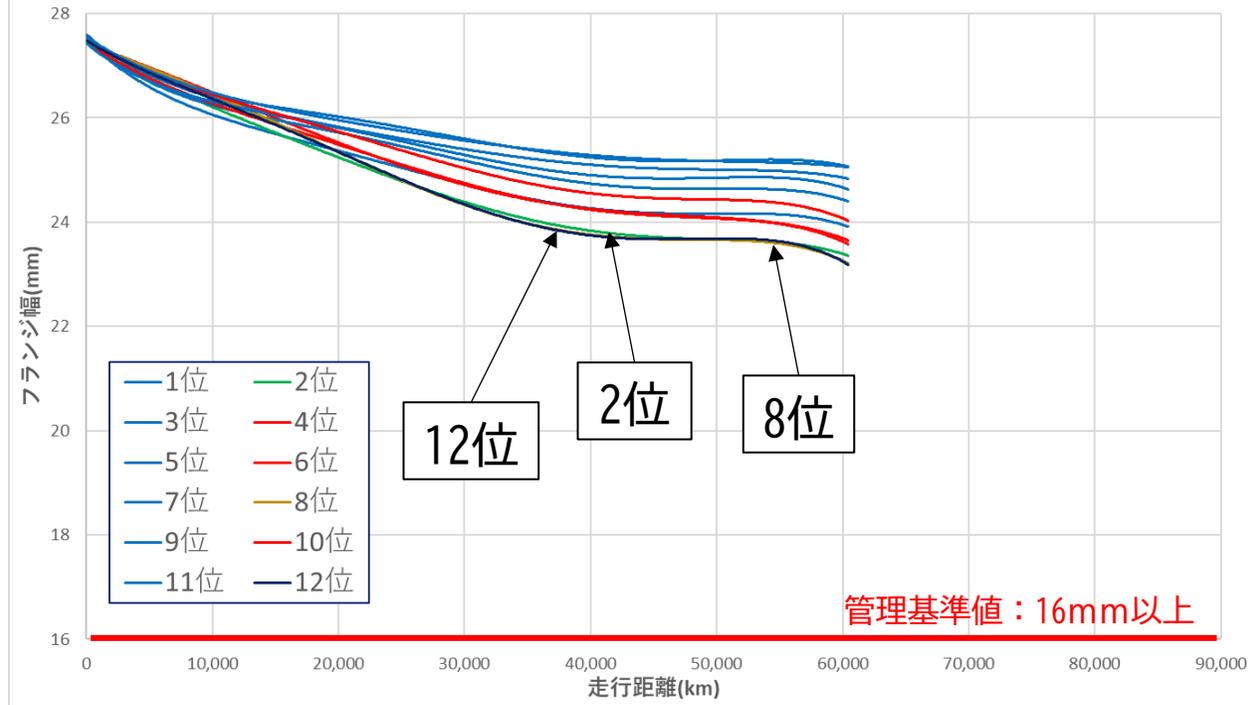
■ 車輪フランジ幅 HU317 削正前・削正後

- 摩耗量が大きくなる車輪が進行方向の先頭台車の2位と12位である。
- 削正後については中間台車の8位の摩耗が2位と12位と同等である。

317号車 フランジ幅（削正前）



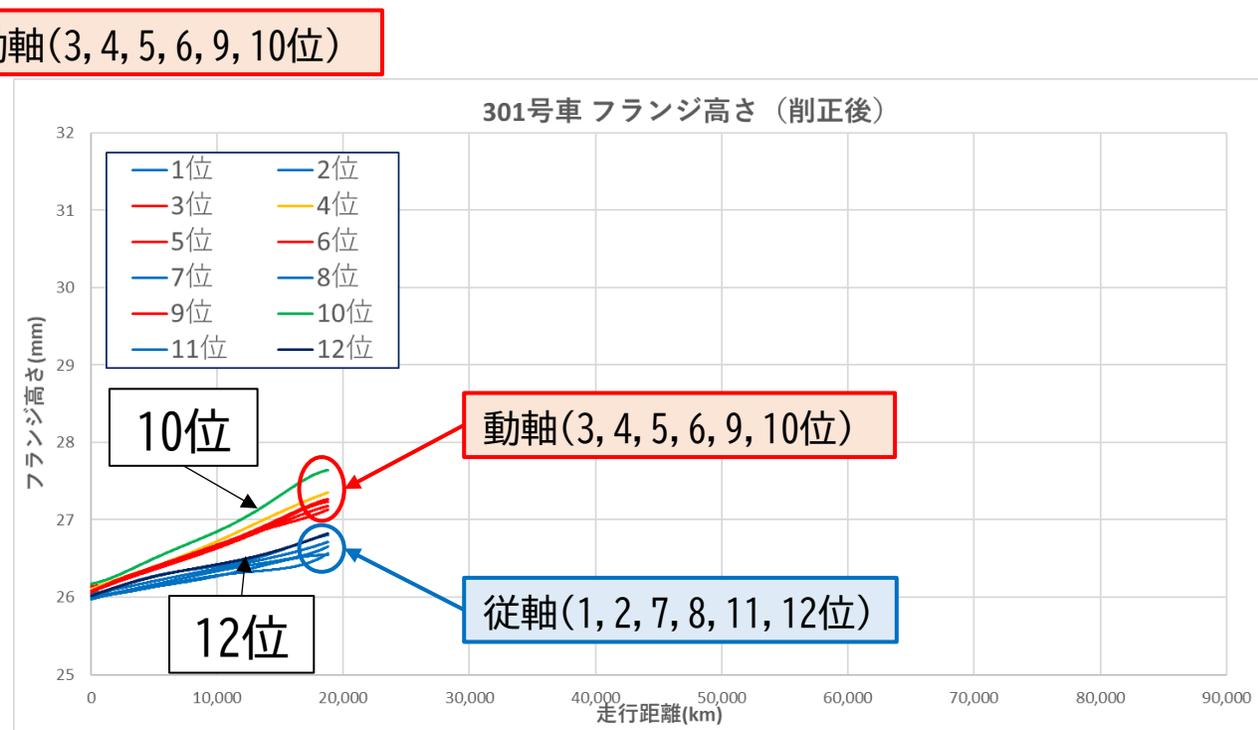
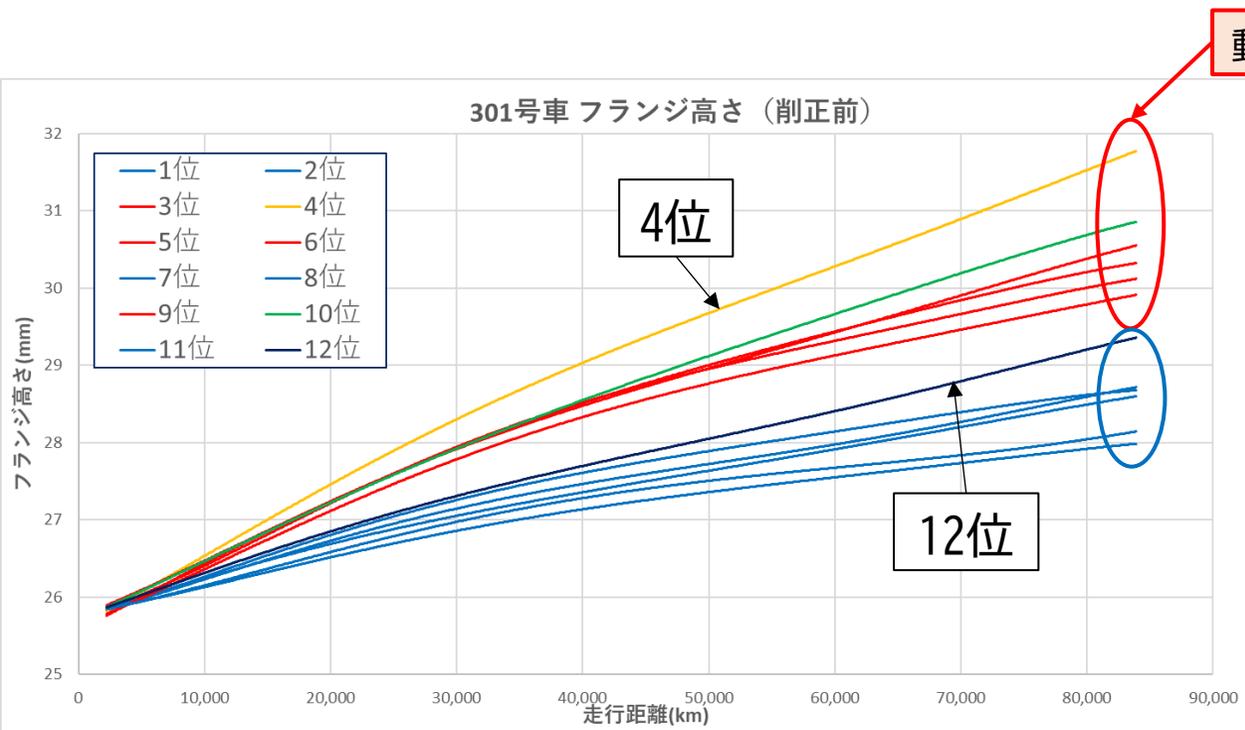
317号車 フランジ幅（削正後）



1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ高さ HU301 削正前・削正後

- フランジ高さについては、概ね一定の摩耗量で推移している。
- 従軸に比べ、動軸側の車輪の摩耗量が大きくなっている。
- 動軸側では4位と10位、従軸側では12位の摩耗量が多くなっている。

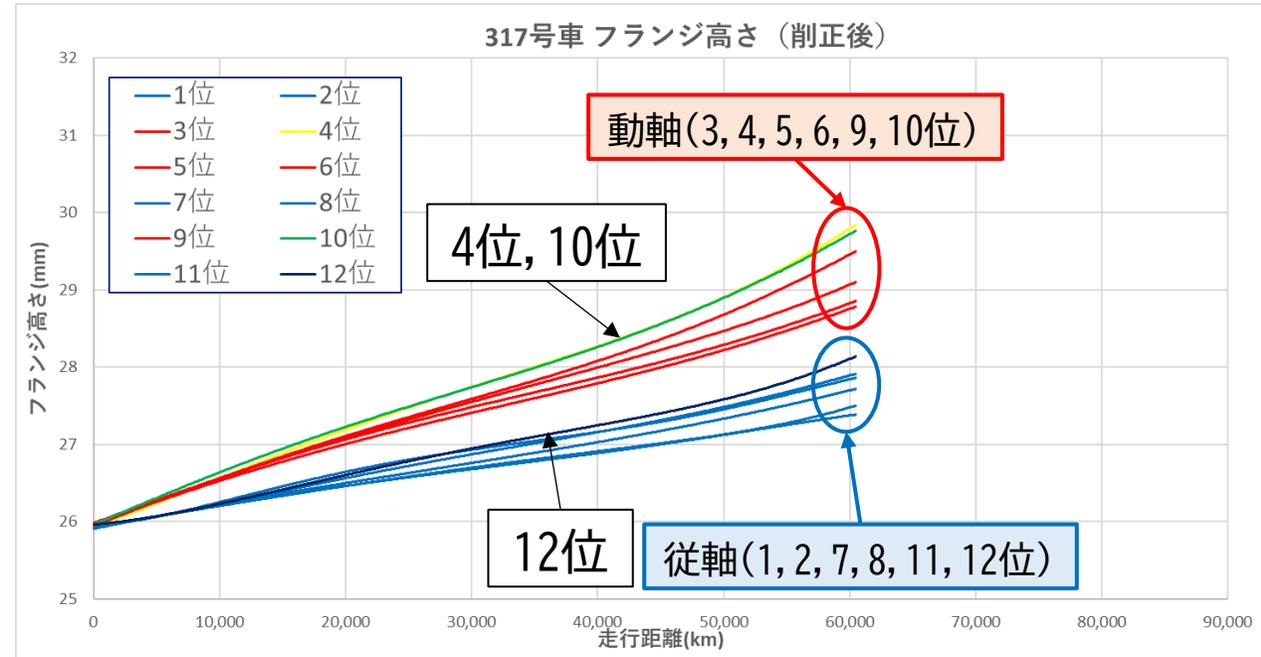
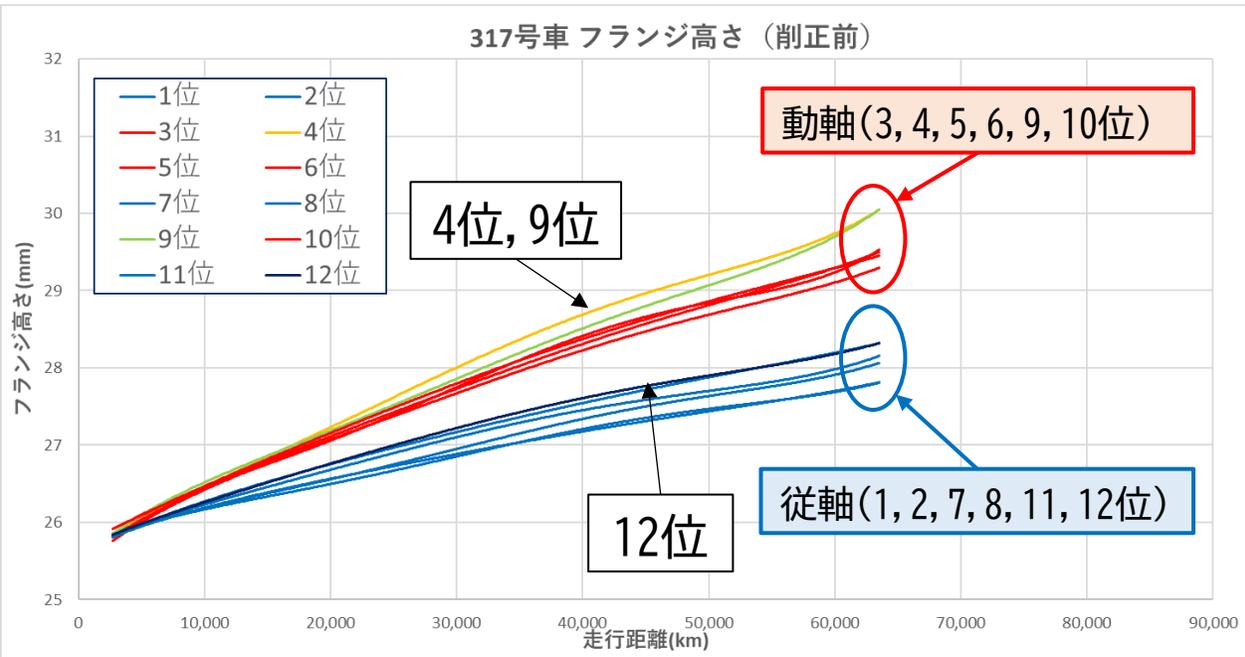


※管理基準値：22mm以上

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪フランジ高さ HU317 削正前・削正後

- フランジ高さについては、概ね一定の摩耗量で推移している。
- 従軸に比べ、動軸側の車輪の摩耗量が大きくなっている。
- 動軸側では4位と9位，10位，従軸側では12位の摩耗量が多くなっている。



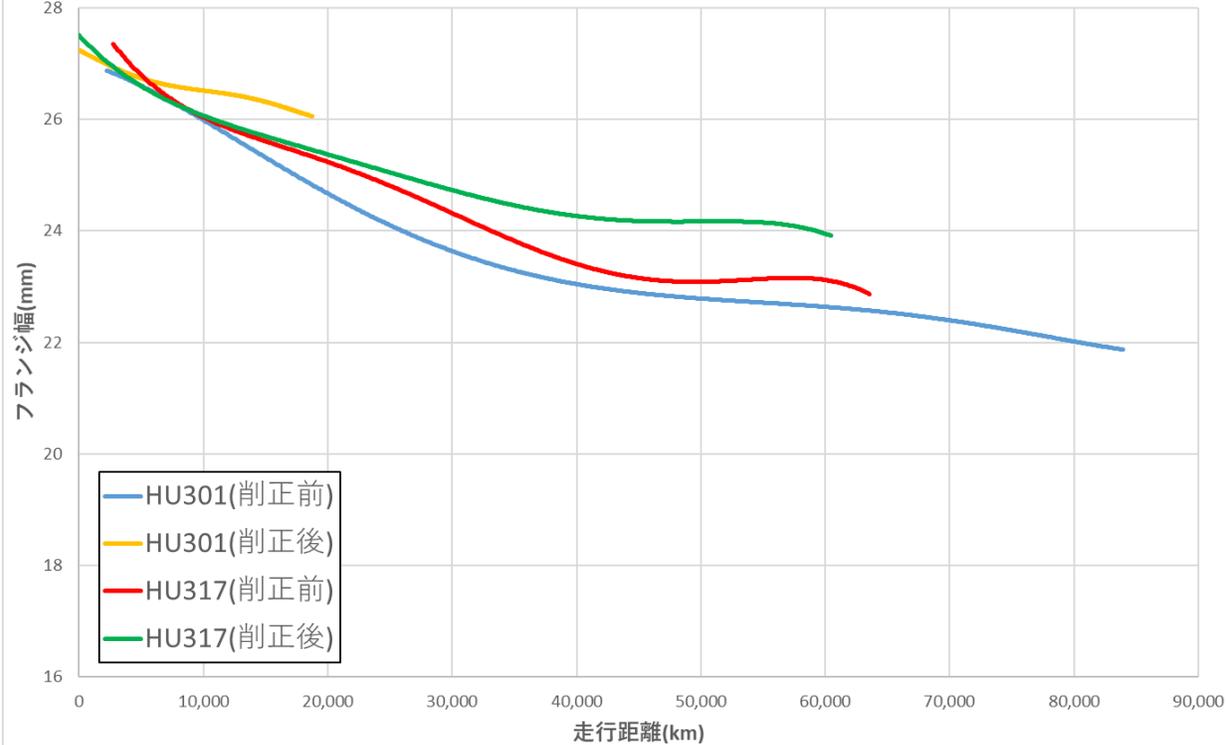
※管理基準値：22mm以上

1 継続調査結果（車輪）について

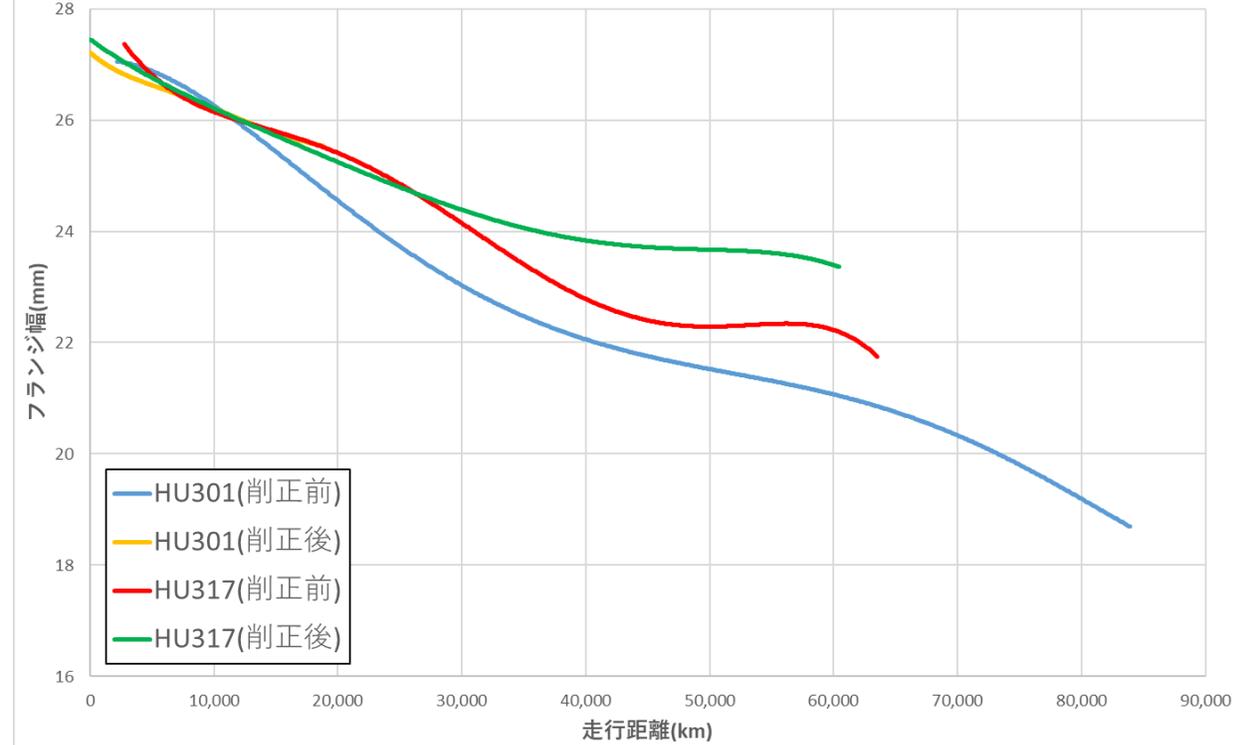
■ 車両による個体差及び車輪削正前後の変化について フランジ幅

- HU301とHU317のフランジ幅については、
摩耗量が減少し始めるタイミングが異なるものの同等の傾向を示している。
- 車輪削正前後の摩耗傾向についても、同等の傾向を示している。

フランジ幅 比較(1位)



フランジ幅 比較(2位)



※ 1位の車輪における比較

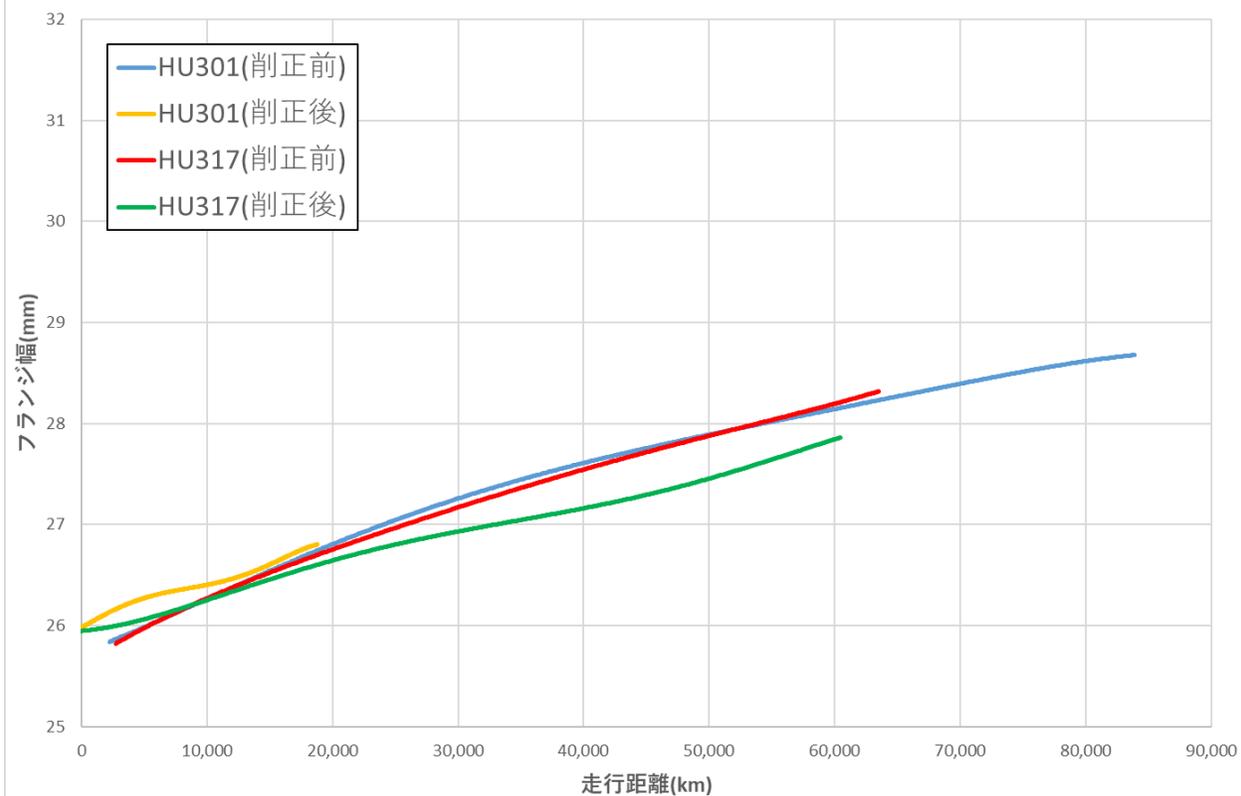
※ 摩耗量最大の2位の車輪における比較

1 継続調査結果（車輪）について

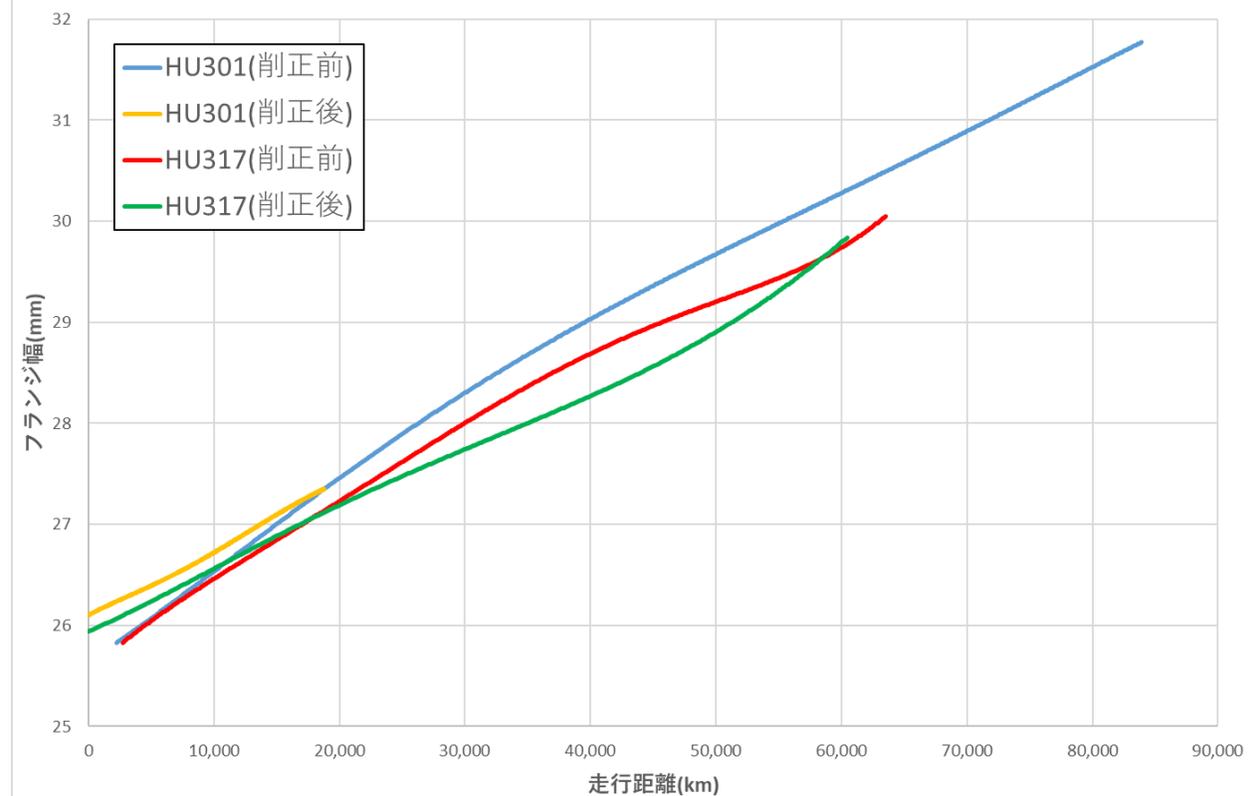
■ 車両による個体差及び車輪削正前後の変化について フランジ高さ

- HU301とHU317のフランジ高さの摩耗量については、**同等の傾向**を示している。
- 車輪削正前後の摩耗傾向についても**同等の傾向**を示している。

フランジ高 比較(1位)



フランジ高 比較(4位)



※ 1位の車輪における比較

※ 摩耗量最大の4位の車輪における比較

1 継続調査結果（車輪）について

■ 車輪内面間距離について

- 車輪内面間距離については、管理基準値内であり適正な状態で維持している。

【301号車】

管理基準値 994±2mm

測定時期	開業前	開業直後	R5.10.30	R6.1.31	R6.4.22	R6.7.25	R6.12.26	R7.3.4	R7.5.16	R7.8.21	変化量 (mm)
走行距離(km)	2,217	6,279	15,006	28,624	41,916	54,371	70,841	81,703	91,153	105,777	
1-2位	992	993	993	993	993	993	993	993	993	993	1
3-4位	993	993	993	993	993	993	994	993	993	993	0
5-6位	993	992	993	993	993	993	993	993	993	993	0
7-8位	993	993	993	993	992	993	993	993	994	994	1
9-10位	993	993	992	993	993	993	994	994	993	993	0
11-12位	993	993	993	993	993	993	993	994	994	993	0

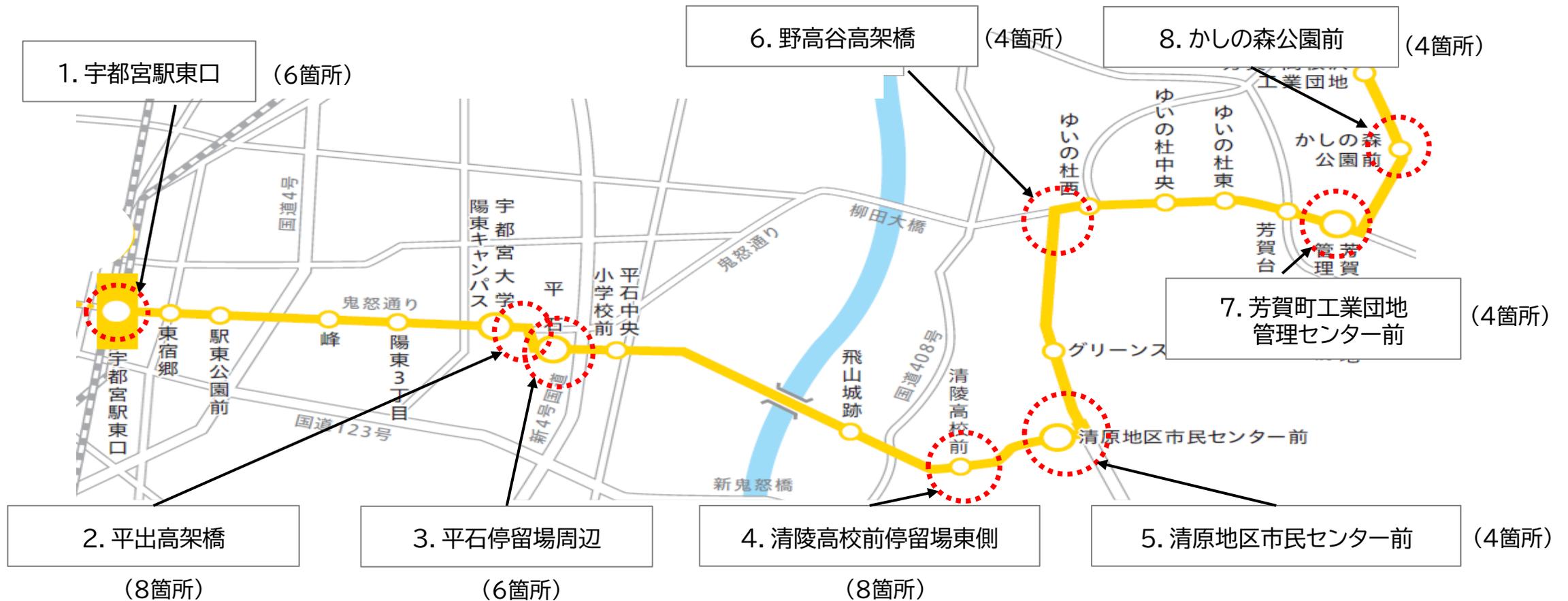
【317号車】

測定時期	開業前	開業直後	R5.10.31	R5.12.22	R6.4.23	R6.7.16	R6.12.17	R7.3.5	R7.5.23	R7.8.28	変化量 (mm)
走行距離(km)	2,746	7,351	15,342	25,600	45,995	58,562	82,868	95,565	108,351	123,959	
1-2位	992	992	992	992	993	993	992	993	993	993	1
3-4位	993	992	993	993	994	993	993	994	994	994	1
5-6位	993	993	993	993	993	993	993	994	993	993	0
7-8位	992	993	993	993	993	993	993	993	993	993	1
9-10位	992	992	993	993	993	993	993	994	994	993	1
11-12位	992	992	992	992	993	993	993	993	993	993	1

1 継続調査結果（ルール）について

■ 概要（ルールの測定について）

- レールは、曲線半径200m以下の曲線区間、8箇所を測定する。
- 測定箇所は横圧が大きい曲線の入り口と曲線の中央部の形状を測定する。

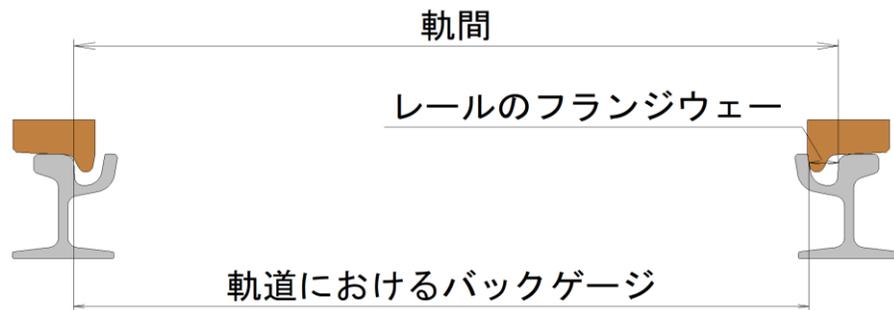


1 継続調査結果（ルール）について

■ 測定結果（宇都宮駅東口～平石）

- 宇都宮駅東口の軌間については、一部変化が見られるものの、8箇所全ての区間において、軌間やフランジウェー、軌道におけるバックゲージの変化量は小さく、軌間の整備目標値に対しても余裕があり、適正な状態

曲線(R≦200)軌間 整備目標値:6mm
整備基準値:9mm



- 軌間 : 左右レール頭部間の最短距離
- フランジウェー : 車輪のフランジが通るために近接するレールとの間の距離
- バックゲージ : レールの正面とレールの背面間の距離

○レール摩耗測定結果（その1）

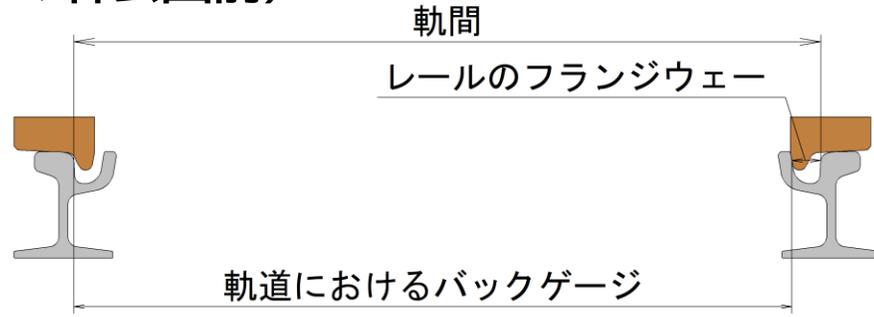
単位：mm

区間	測定番号	測点	上下線	軌間							フランジウェー							バックゲージ							
				開業前	R6.1.23	R6.7.5 R6.8.1	R6.12.24	R7.5.1	R7.9.3	変化量	開業前	R6.1.23	R6.7.5 R6.8.1	R6.12.24	R7.5.1	R7.9.3	変化量	開業前	R6.1.23	R6.7.5 R6.8.1	R6.12.24	R7.5.1	R7.9.3	変化量	
宇都宮駅東口 (R25)	①	-0k165m	下り	1.061	1.062	1.062	1.063	1.062	1.063	1.063	2	40.9	42.1	42.3	42.6	42.6	42.6	1.7	1.020.1	1.019.9	1.019.7	1.020.4	1.020.4	1.020.4	0.3
	②	-0k150m		1.061	1.062	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	2	40.9	42.4	42.7	42.8	42.8	1.9	1.020.1	1.019.6	1.020.3	1.020.2	1.019.2	1.020.2	0.1
	③	-0k140m		1.061	1.062	1.063	1.063	1.062	1.063	1.063	1.063	2	40.5	41.9	42.8	42.3	42.3	1.8	1.020.5	1.020.1	1.020.2	1.020.7	1.019.7	1.020.7	0.2
	④	-0k175m	上り	1.062	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	-1	40.4	41.1	41.2	41.2	41.2	0.8	1.021.6	1.019.9	1.019.8	1.019.8	1.019.8	1.019.8	-1.8	
	⑤	-0k160m		1.061	1.061	1.061	1.062	1.061	1.061	1.061	1.061	0	40.9	41.5	41.5	41.6	41.6	0.7	1.020.1	1.019.5	1.019.5	1.020.4	1.019.4	1.019.4	-0.7
	⑥	-0k145m		1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	0	40.8	41.3	41.3	41.4	41.4	0.6	1.020.2	1.019.7	1.019.7	1.019.6	1.019.6	1.019.6	-0.6
平出高架橋 (R100)	①	3k110m	下り	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	0	39.9	40.2	40.2	40.0	40.0	0.1	1.022.1	1.021.8	1.021.8	1.022.0	1.021.0	1.022.0	-0.1	
	②	3k155m		1.062	1.062	1.062	1.061	1.062	1.062	1.062	0	40.4	40.5	40.4	40.4	40.4	0.0	1.021.6	1.021.5	1.021.6	1.020.6	1.020.6	1.021.6	0.0	
	③	3k305m		1.062	1.062	1.062	1.062	1.063	1.063	1.063	1	39.5	40.2	40.6	40.1	40.1	0.6	1.022.5	1.021.8	1.021.4	1.021.9	1.021.9	1.022.9	0.4	
	④	3k345m	上り	1.063	1.063	1.064	1.064	1.063	1.063	1.064	1	42.0	42.7	42.9	43.0	43.0	0.9	1.021.0	1.020.3	1.021.1	1.021.0	1.021.0	1.021.0	0.0	
	⑤	3k150m		1.061	1.061	1.062	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	0	40.2	39.8	40.1	39.7	39.7	-0.5	1.020.8	1.021.3	1.021.9	1.021.3	1.020.3	1.021.3	0.5
	⑥	3k190m		1.061	1.061	1.062	1.061	1.061	1.061	1.062	1.062	1	40.5	40.4	40.5	40.4	40.4	-0.1	1.020.6	1.020.6	1.021.5	1.020.6	1.020.6	1.021.6	1.0
	⑦	3k340m		1.062	1.062	1.062	1.061	1.061	1.061	1.062	1.062	0	39.6	40.3	40.0	40.1	40.1	0.4	1.022.4	1.021.7	1.022.0	1.021.0	1.021.0	1.022.0	-0.4
	⑧	3k390m		1.063	1.063	1.064	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	0	40.6	40.6	40.5	40.7	40.7	0.1	1.022.4	1.022.4	1.023.5	1.022.3	1.022.3	1.022.3	-0.1
平石停留場周辺 (R30)	①	-0k070m	下り	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	0	40.9	40.9	40.8	40.8	40.8	0.0	1.022.1	1.022.1	1.022.2	1.022.2	1.022.2	1.022.2	0.1	
	②	-0k060m		1.065	1.065	1.065	1.065	1.065	1.065	1.065	0	40.8	40.8	40.8	40.9	40.9	0.0	1.024.2	1.024.2	1.024.2	1.024.1	1.024.1	1.024.1	-0.1	
	③	-0k040m		1.064	1.064	1.065	1.065	1.065	1.065	1.064	0	41.0	40.9	40.9	40.9	40.9	-0.1	1.023.0	1.023.1	1.024.1	1.024.1	1.023.1	1.023.1	0.1	
	④	-0k090m	上り	1.066	1.066	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1	40.9	40.8	40.9	40.9	40.9	0.1	1.025.1	1.025.2	1.026.1	1.026.1	1.026.1	1.026.1	1.0	
	⑤	-0k060m		1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	0	40.8	41.0	40.9	40.9	40.9	0.2	1.025.2	1.025.0	1.025.1	1.025.1	1.025.1	1.025.1	-0.1	
	⑥	-0k035m		1.067	1.067	1.068	1.067	1.068	1.068	1.068	1	40.8	41.0	40.9	40.9	40.9	0.1	1.026.2	1.026.0	1.027.1	1.026.1	1.026.1	1.027.1	0.9	

1 継続調査結果（レール）について

測定結果（清陵高校前～かしの森公園前）

曲線(R≦200)軌間 整備目標値:6mm
整備基準値:9mm



- ・軌間 : 左右レール頭部間の最短距離
- ・フランジウェー : 車輪のフランジが通るために近接するレールとの間の距離
- ・バックゲージ : レールの正面とレールの背面間の距離

○レール摩耗測定結果（その2）

単位：mm

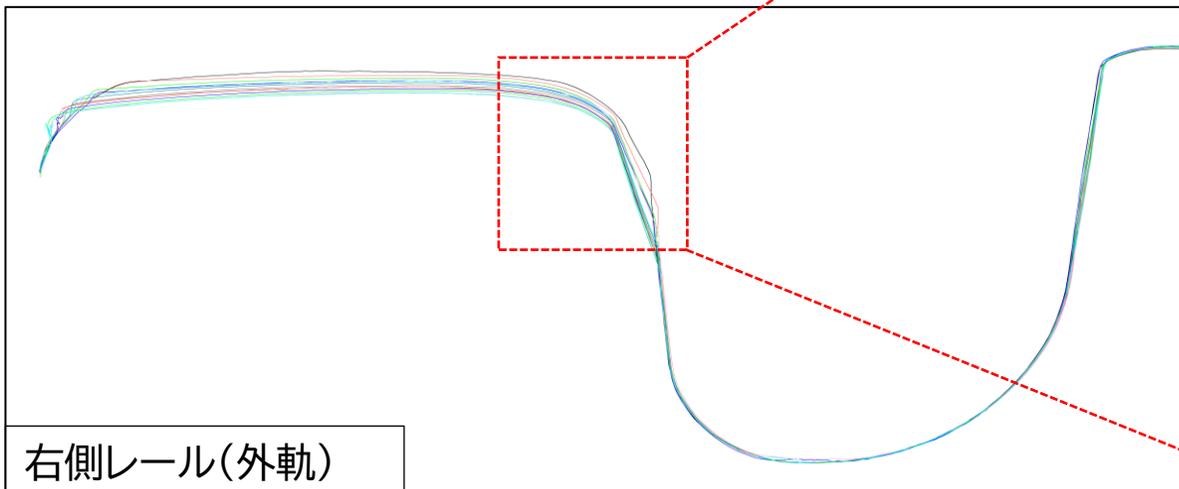
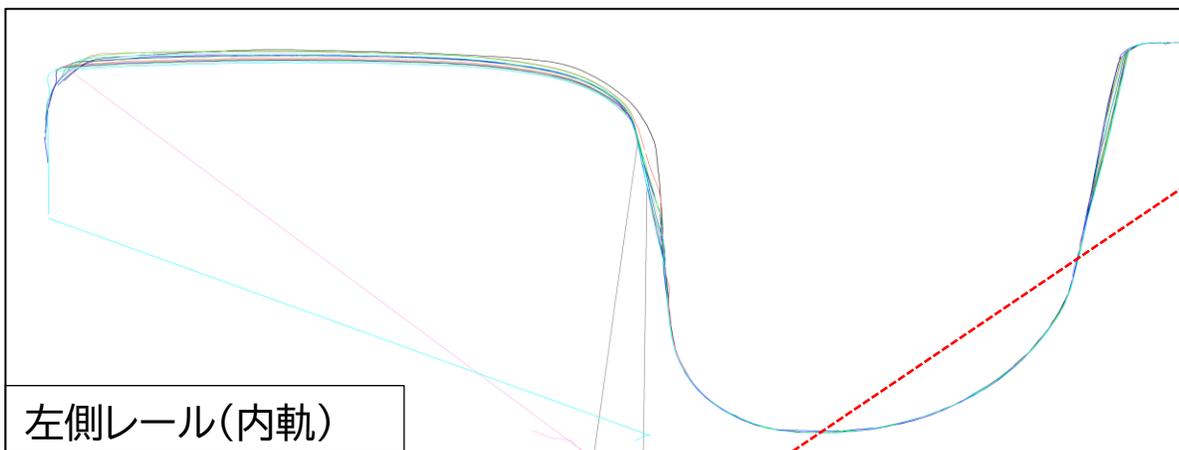
区間	地点	方向	軌間										バックゲージ													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
清陵高校前停留場 東側 (R80)	① 7k335m	下り	1,063	1,063	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	41.4	41.4	41.7	41.6	41.6	41.6	0.2	1,021.6	1,021.6	1,020.3	1,020.4	1,020.4	1,020.4	-1.2
	② 7k375m		1,063	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	40.2	41.0	41.1	41.1	41.1	41.1	0.9	1,022.8	1,021.0	1,020.9	1,020.9	1,019.9	1,020.9	-1.9
	③ 7k450m		1,064	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	40.7	41.0	41.0	41.1	41.1	41.1	0.4	1,023.3	1,021.0	1,021.0	1,020.9	1,020.9	1,020.9	-2.4
	④ 7k490m		1,063	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	40.6	40.6	40.7	40.7	40.7	40.7	0.0	1,022.4	1,020.4	1,020.3	1,020.3	1,020.3	1,020.3	-2.1
	⑤ 7k375m	上り	1,062	1,062	1,061	1,062	1,063	1,062	1,063	1,062	1,063	1,062	40.6	40.8	40.9	40.9	40.9	40.9	0.3	1,021.4	1,021.2	1,020.1	1,021.1	1,021.1	1,021.1	-0.3
	⑥ 7k405m		1,062	1,062	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	40.1	40.4	40.5	40.4	40.4	40.4	0.3	1,021.9	1,021.6	1,020.5	1,020.6	1,020.6	1,020.6	-1.3
	⑦ 7k490m		1,063	1,062	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	39.6	39.7	39.7	39.6	39.6	39.6	-0.1	1,023.4	1,022.3	1,021.3	1,021.4	1,021.4	1,021.4	-2.0
	⑧ 7k520m		1,061	1,062	1,063	1,063	1,063	1,063	1,063	1,063	1,063	1,063	40.2	40.2	40.3	40.2	40.2	40.2	0.0	1,020.8	1,021.8	1,022.7	1,022.8	1,021.8	1,022.8	2.0
清原地区 市民センター前 (R36)	① 8k010m	下り	1,066	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	40.8	40.8	41.0	41.1	41.1	41.1	0.4	1,025.2	1,024.2	1,024.0	1,023.9	1,024.9	1,023.9	-1.3	
	② 8k040m		1,066	1,065	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	1,064	40.8	40.9	40.8	40.9	40.9	40.9	0.1	1,025.2	1,024.1	1,023.2	1,023.1	1,023.1	1,023.1	-2.1	
	③ 8k040m	上り	1,066	1,066	1,066	1,065	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	40.8	40.8	40.8	40.9	40.9	40.9	0.2	1,025.2	1,025.2	1,025.2	1,024.1	1,025.1	1,025.1	-0.1	
	④ 8k055m		1,066	1,065	1,066	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	41.2	41.0	41.7	41.2	41.2	41.2	0.0	1,024.8	1,024.0	1,024.3	1,023.8	1,023.8	1,024.8	0.0	
野高谷高架橋 (R110)	① 10k127m	下り	1,060	1,060	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061	40.6	40.5	40.6	40.7	40.7	40.7	0.1	1,019.4	1,019.5	1,020.4	1,020.3	1,019.3	1,020.3	0.9	
	② 10k180m		1,060	1,060	1,061	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	40.3	40.5	40.2	40.4	40.4	40.4	0.0	1,019.7	1,019.5	1,020.8	1,019.6	1,019.6	1,019.6	-0.1	
	③ 10k183m	上り	1,061	1,061	1,061	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	40.7	40.2	40.7	40.1	40.1	40.1	-0.6	1,020.3	1,020.8	1,020.3	1,019.9	1,019.9	1,019.9	-0.4	
	④ 10k228m		1,060	1,061	1,060	1,060	1,059	1,060	1,059	1,060	1,059	40.0	40.0	39.9	39.8	39.8	39.8	-0.2	1,020.0	1,021.0	1,020.1	1,020.2	1,020.2	1,020.2	0.2	
芳賀町工業団地 管理センター前 (R36)	① 12k680m	下り	1,066	1,067	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	41.0	41.1	41.4	41.5	41.5	41.5	0.5	1,025.0	1,025.9	1,026.6	1,026.5	1,025.5	1,026.5	1.5	
	② 12k690m		1,067	1,069	1,069	1,069	1,070	1,069	1,070	1,069	1,070	41.1	41.2	41.5	41.4	41.4	41.4	0.3	1,025.9	1,027.8	1,027.5	1,027.6	1,027.6	1,027.6	1.7	
	③ 12k685m	上り	1,069	1,067	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	41.0	41.2	41.2	41.3	41.3	41.3	0.3	1,028.0	1,025.8	1,026.8	1,026.7	1,026.7	1,026.7	-1.3	
	④ 12k710m		1,067	1,068	1,069	1,069	1,069	1,069	1,069	1,069	1,069	40.9	41.2	41.0	41.2	41.2	41.2	0.3	1,026.1	1,026.8	1,028.0	1,027.8	1,026.8	1,027.8	1.7	
かしの森公園前 (R180)	① BCC+5.0	下り	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	41.1	41.1	41.4	41.4	41.4	41.4	0.3	1,024.9	1,024.9	1,024.6	1,024.6	1,024.6	1,024.6	-0.3	
	② 13k500m		1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	41.0	41.0	41.3	41.3	41.3	41.3	0.4	1,026.1	1,026.0	1,025.7	1,025.7	1,025.7	1,025.7	-0.4	
	③ 13k500m	上り	1,067	1,066	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	41.2	41.1	41.3	41.3	41.3	41.3	0.1	1,025.8	1,024.9	1,025.7	1,025.7	1,025.7	1,025.7	-0.1	
	④ ECC-5.0		1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	1,068	41.1	41.2	41.3	41.4	41.4	41.4	0.3	1,026.9	1,026.8	1,026.7	1,026.6	1,026.6	1,026.6	-0.3	

1 継続調査結果（レール）について

■ レール形状測定結果（宇都宮駅東口）

- 摩耗や形状変化が小さく，適正な状態

代表例:③-0k140m



凡例

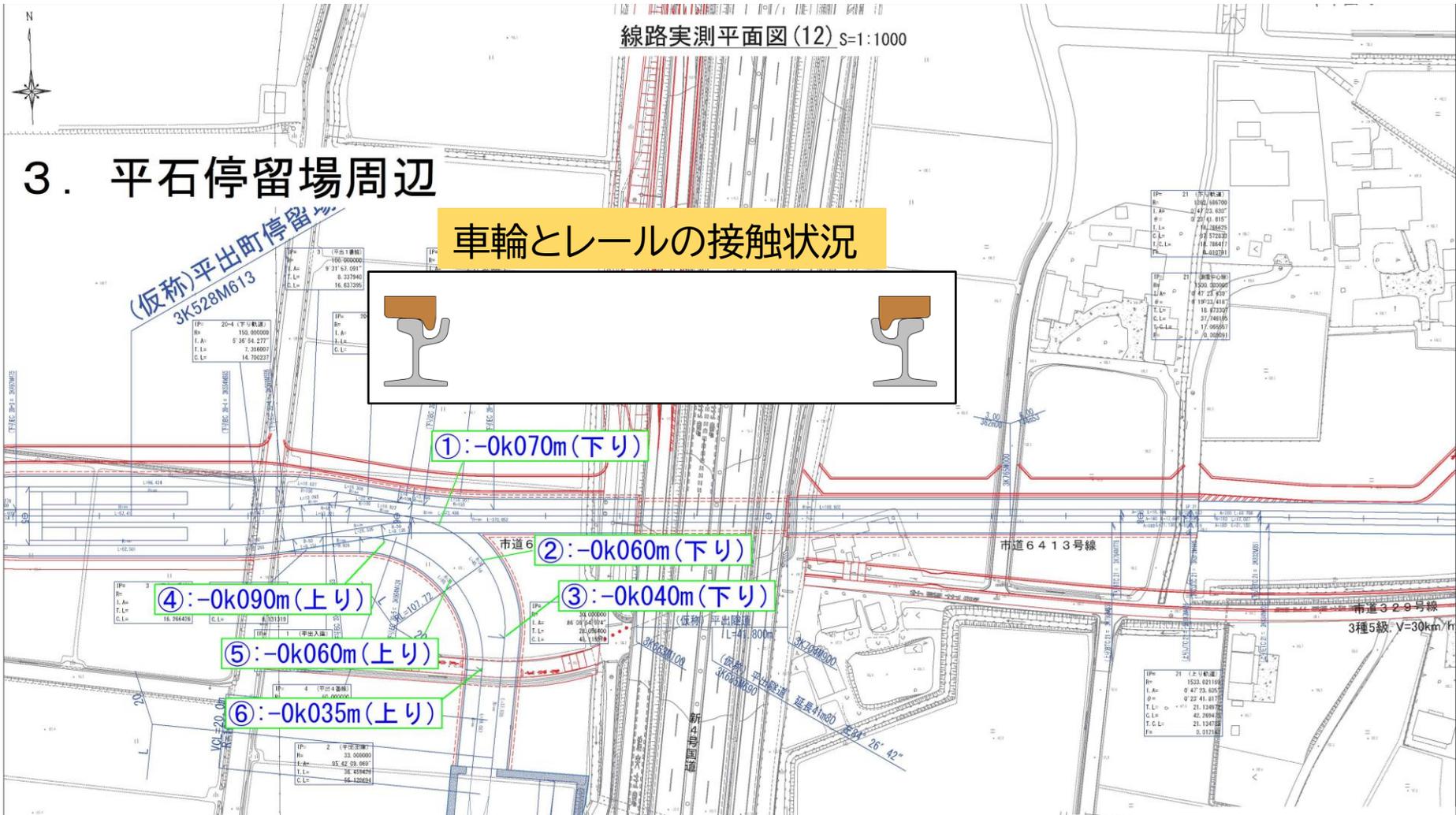
- 第16回 (2025. 9. 3)
- 第15回 (2025. 7. 1)
- 第14回 (2025. 5. 1)
- 第13回 (2025. 3. 12)
- 第12回 (2024. 12. 24)
- 第11回 (2024. 9. 4・2024. 10. 21)
- 第10回 (2024. 7. 5・2024. 8. 1)
- 第9回 (2024. 5. 8)
- 第8回 (2024. 3. 22)
- 第7回 (2024. 1. 23)
- 第6回 (2023. 11. 28)
- 第5回 (2023. 11. 1)
- 第4回 (2023. 9. 29)
- 第1回 (2023. 7. 27)

形状変化がみられるが、
軌間測定上は影響の無い範囲

1 継続調査結果（レール）について

■ レール形状測定位置（平石停留場周辺）

- 平石停留場周辺については、曲線の両側が入口となることから、6箇所の測定を実施

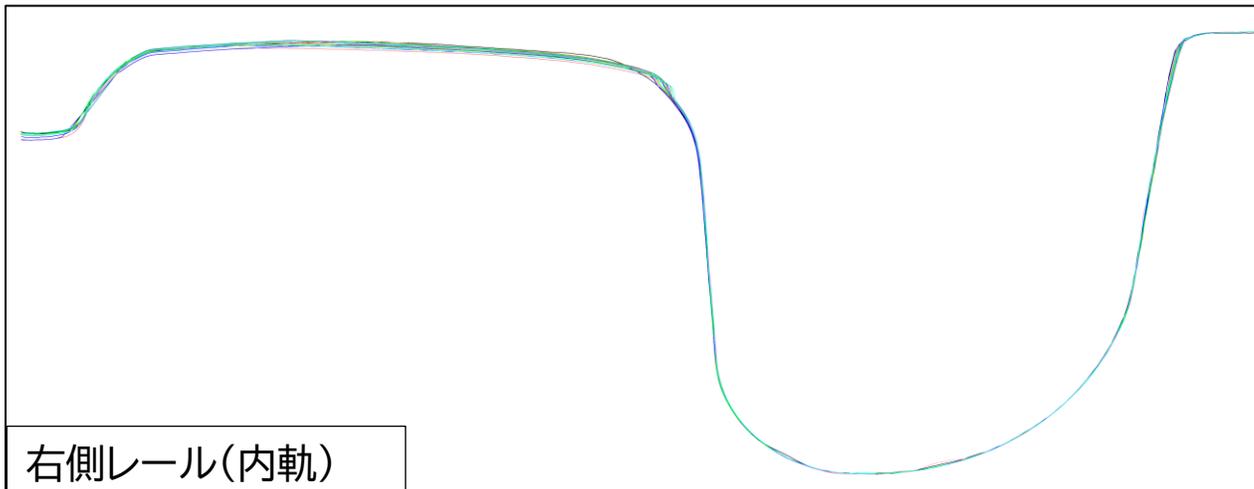
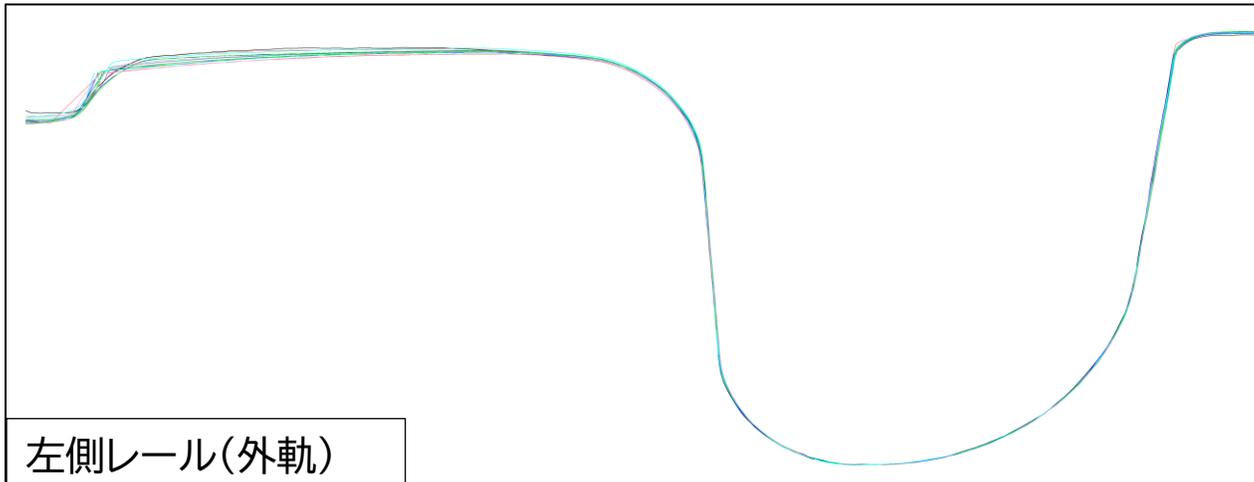


1 継続調査結果（レール）について

■ レール形状測定結果（平石停留場周辺）

- 摩耗や形状変化は無く，適正な状態

代表例:④-0k090m



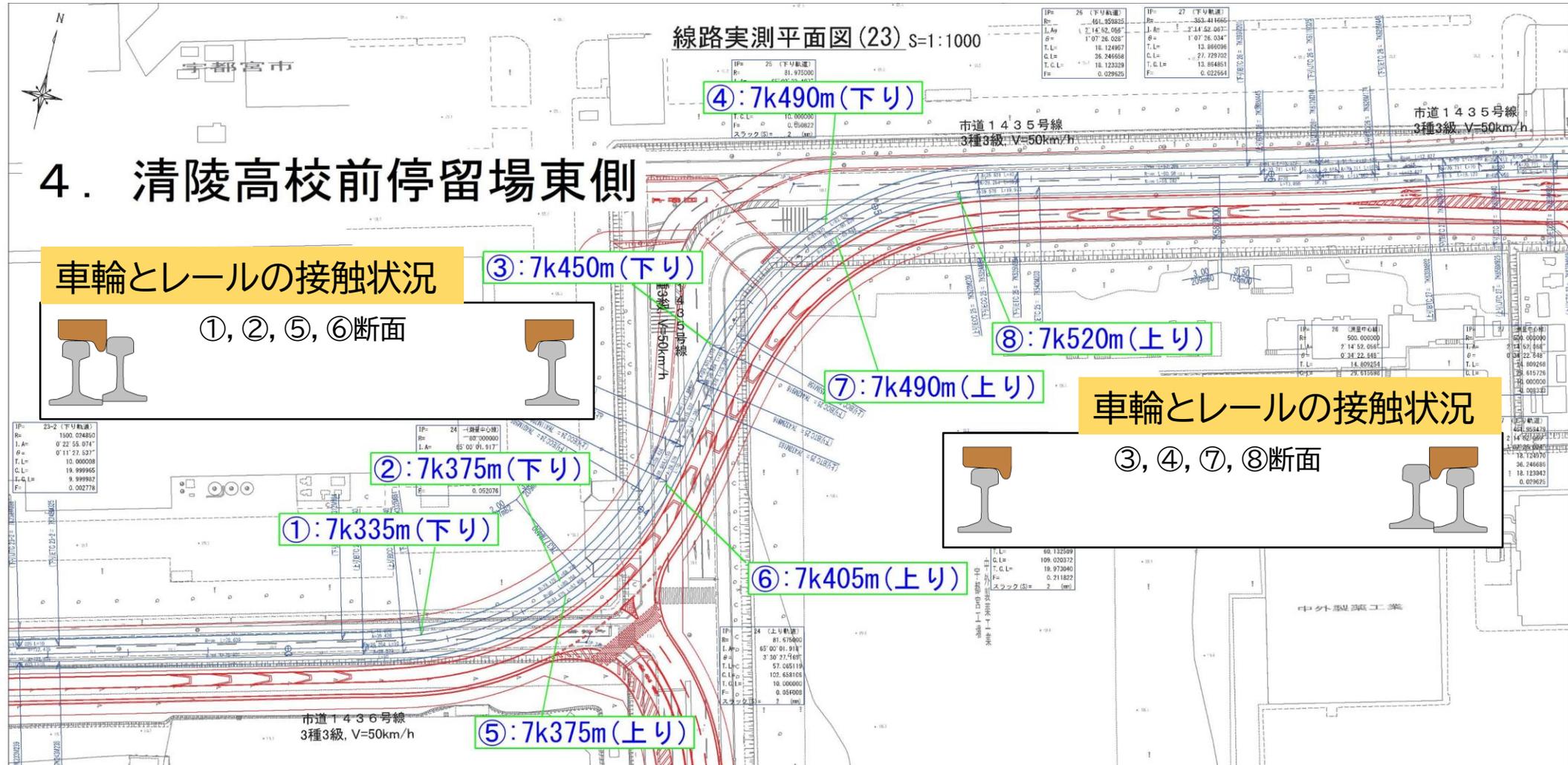
凡例

- 第16回 (2025. 9. 3)
- 第15回 (2025. 7. 1)
- 第14回 (2025. 5. 1)
- 第13回 (2025. 3. 12)
- 第12回 (2024. 12. 24)
- 第11回 (2024. 9. 4・2024. 10. 21)
- 第10回 (2024. 7. 5・2024. 8. 1)
- 第9回 (2024. 5. 8)
- 第8回 (2024. 3. 22)
- 第7回 (2024. 1. 23)
- 第6回 (2023. 11. 28)
- 第5回 (2023. 11. 1)
- 第4回 (2023. 9. 29)
- 第1回 (2023. 7. 27)

1 継続調査結果（ルール）について

■ レール形状測定位置（清陵高校前停留場東側）

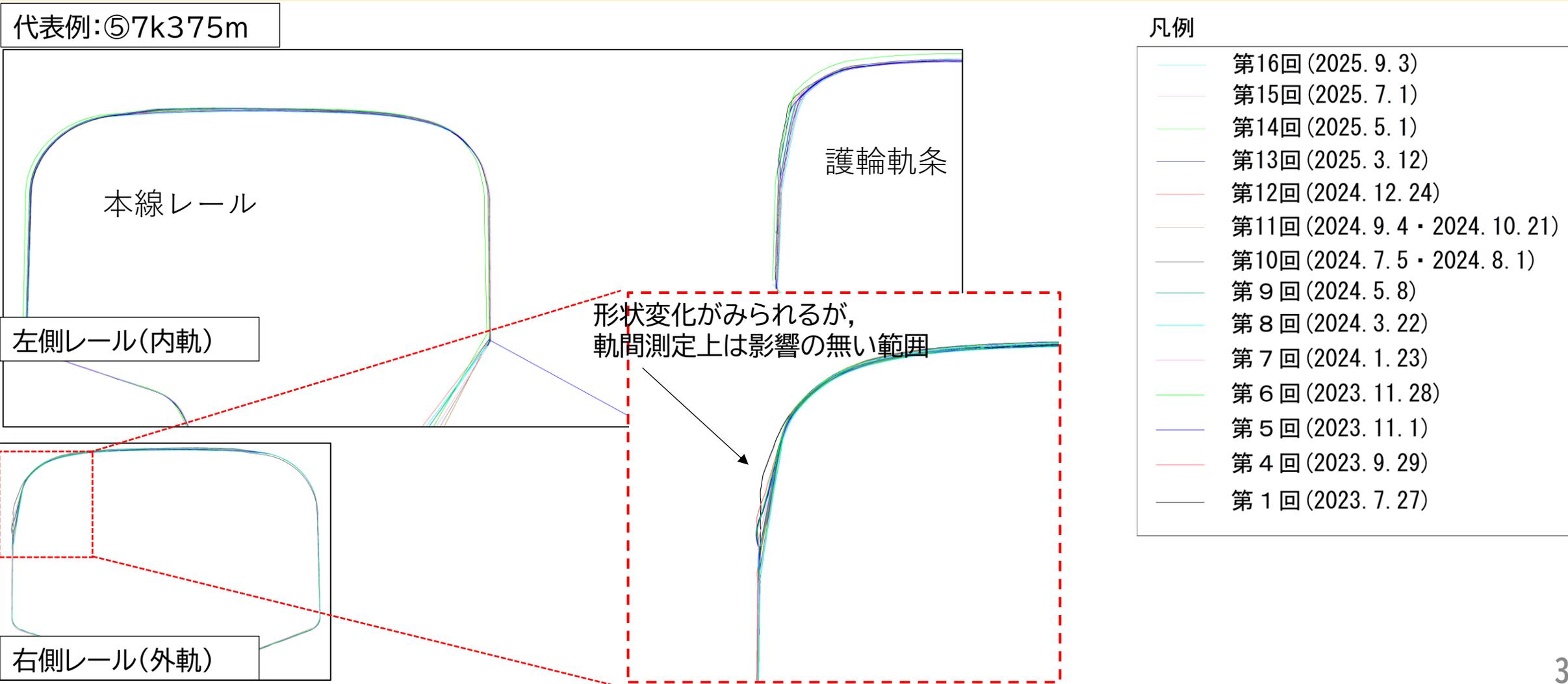
- 清陵高校前停留場東側については、各曲線の入り口と中央の8箇所の測定を実施



1 継続調査結果（ルール）について

■ レール形状測定結果（清陵高校前停留場東側）

- 摩耗や形状変化が小さく，適正な状態



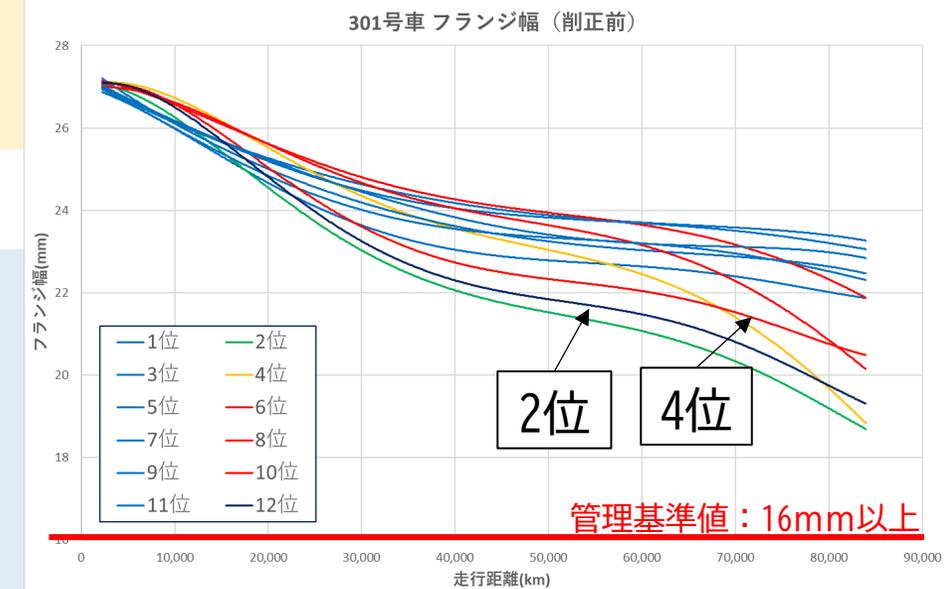
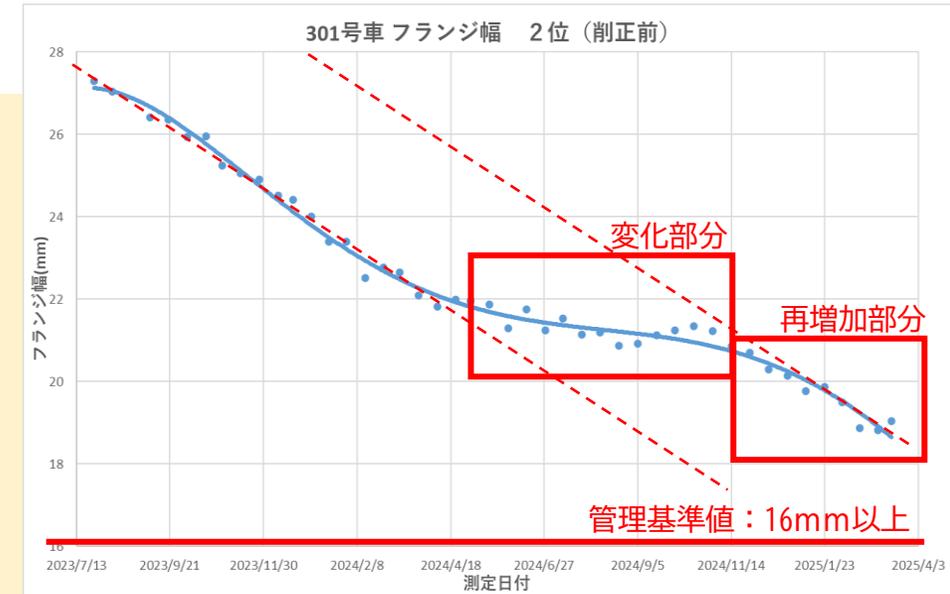
2 フランジ幅の摩耗量変化について

■ 検討経緯

- 第2回有識者会議にて、一定の測定データの把握として2年間（令和7年8月迄）、HU301とHU317の測定を継続するとしていた。
- 継続調査の結果より、車輪直径、フランジ高さ、フランジ幅の中で管理基準値が最も厳しいのはフランジ幅であることが分かった。
- 継続調査の結果よりフランジ高さについては、一定の摩耗量となっているが、フランジ幅については、走行距離に応じ摩耗量が変化していくことが確認できた。
- この変化の要因として、フランジ形状がレール頭頂面の形状に近づいており、車輪への接触圧が減少したこととしていたが、継続調査の結果、一定距離を走行した後、摩耗量が再増加することが分かった。



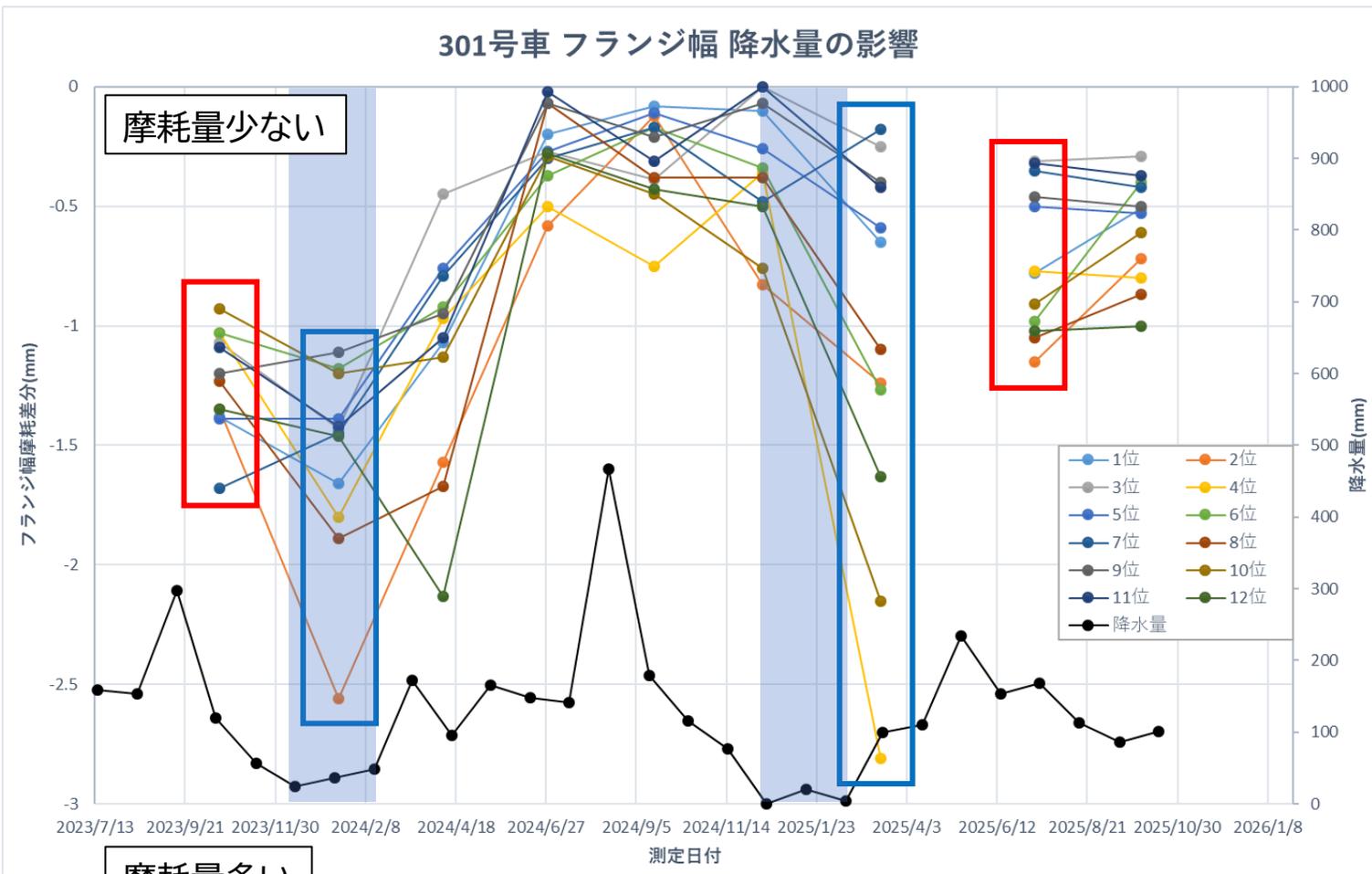
- 再増加の要因を特定する為、HU301～HU317の17編成の1位から12位までのフランジ幅の摩耗量を調査し、摩擦係数に影響する降水量が摩耗量変化につながるのか確認を行う。
- 継続調査を行っていたHU301とHU317については、1カ月毎の測定を継続しているが、全編成についても3カ月毎の月検査にて測定している為、3カ月間の摩耗量がどう変化するか2年間の測定データを確認した。



2 フランジ幅の摩耗量変化について

■ 降水量の影響確認結果 HU301

- 使用初期の車輪形状変化による**摩耗量増加**が想定される。
- 降水量の少ない時期の**摩耗量増加**が想定される。



- X軸測定日, Y軸摩耗差分のグラフ
- 摩耗差分とは
3カ月毎の測定間の摩耗量
(今回測定フランジ幅-前回測定フランジ幅=摩耗差分)
- グラフの途切れは車輪削正期間を示す
- Y軸はグラフの下に行くほど摩耗量が多いことを示す
- **赤枠**: 使用初期の形状変化による摩耗
青枠: 降水量の少ない時期※の摩耗

※降水量の少ない時期は50mm/月以下と定義
2023年12月～2024年2月, 2024年12月～2025年2月
グラフ上**青塗**にて表示

2 フランジ幅の摩耗量変化について

■ データ解析条件

- 降水量による摩耗量変化の再現性を確認する為、データを下記4種に分類分けし集計した。

【初期形状変化+降水量少ない時期の摩耗】

使用開始から6カ月の間に降水量50mm/月以下の時期を1.5か月以上走行したものの

【初期形状変化+降水量多い時期の摩耗】

使用開始から6カ月の間に降水量50mm /月以下の時期を1.5か月以上走行していないもの

【降水量少ない時期の摩耗】

使用開始から6カ月を除き、降水量50mm /月以下の時期を1.5か月以上走行したものの

【降水量多い時期の摩耗】

使用開始から6カ月を除き、降水量50mm /月以下の時期を1.5か月以上走行していないもの

- 3カ月毎の走行距離は車両により異なる為、3カ月の走行距離平均の1.4万km走行した場合の摩耗量に割り替え

※測定間走行距離が1万kmを下回るデータについては、バラつきが大きい為除外

測定データ数：136 使用データ数：124 除外データ：12

2 フランジ幅の摩耗量変化について

■ データ解析結果

- データ解析条件の通り4種に分類分けを行い，継続調査より，摩耗量の多い車輪位置4か所について解析実施。
- 初期形状変化による**摩耗量増加**が確認できた。
- 降水量の少ない時期の**摩耗量増加**が確認できた。

【初期形状変化+降水量少ない時期の摩耗】 (mm)

車輪位置	2位	4位	10位	12位
Min	-1.14	-1.13	-0.99	-1.12
Max	-2.65	-2.52	-1.94	-2.43
Ave	-1.79	-1.63	-1.30	-1.81
標準偏差	0.48	0.42	0.30	0.45

【初期形状変化+降水量多い時期の摩耗】 (mm)

車輪位置	2位	4位	10位	12位
Min	-0.40	-0.43	-0.37	-0.61
Max	-2.18	-1.83	-1.64	-1.96
Ave	-1.28	-1.07	-0.94	-1.29
標準偏差	0.46	0.34	0.31	0.40

【降水量少ない時期の摩耗】 (mm)

車輪位置	2位	4位	10位	12位
Min	-0.44	-0.60	-0.07	0.00
Max	-2.44	-2.48	-2.11	-2.56
Ave	-1.40	-1.55	-1.03	-1.40
標準偏差	0.51	0.46	0.50	0.61

【降水量多い時期の摩耗】 (mm)

車輪位置	2位	4位	10位	12位
Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Max	-2.06	-2.12	-1.94	-1.72
Ave	-0.57	-0.67	-0.47	-0.46
標準偏差	0.37	0.47	0.37	0.37

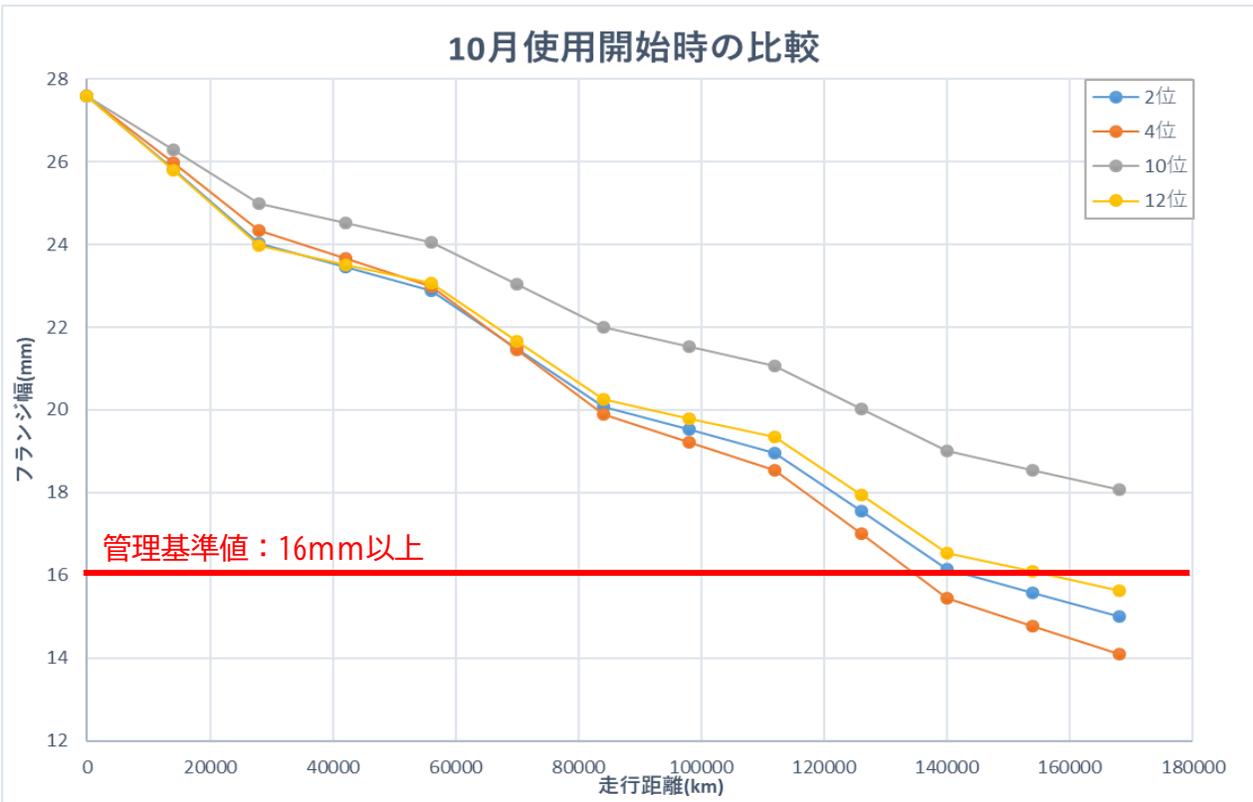
※実数が多いほど摩耗量が多いことを示す。

2 フランジ幅の摩耗量変化について

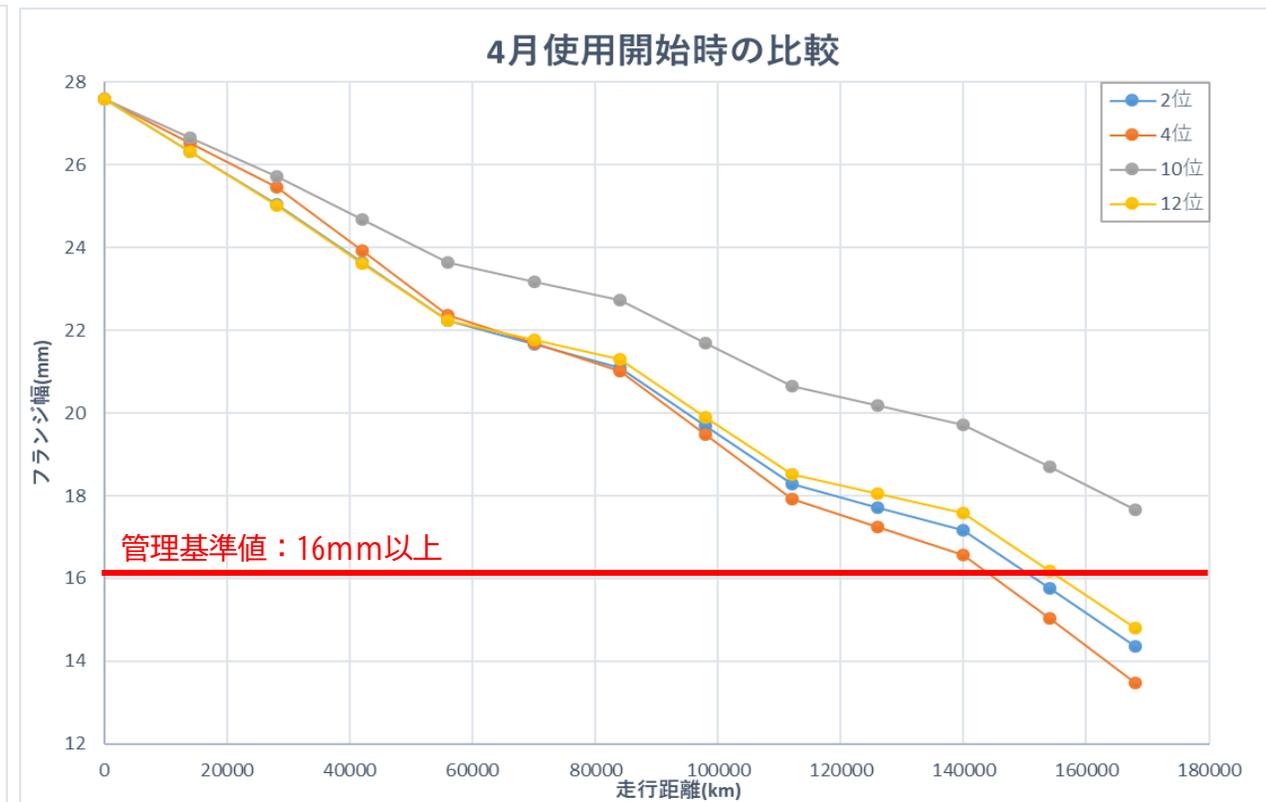
■ データ解析結果の推測値比較 (2位, 4位, 10位, 12位)

- 分類分けを行った摩耗量の平均値を用い、使用開始時期の異なるパターンで摩耗推移の推測値を設定。
- 車輪位置4か所の比較を行った結果、**4位が最も摩耗する速度が速い**ことが確認できた。

【最も摩耗が速い使用開始時期】



【最も摩耗が遅い使用開始時期】

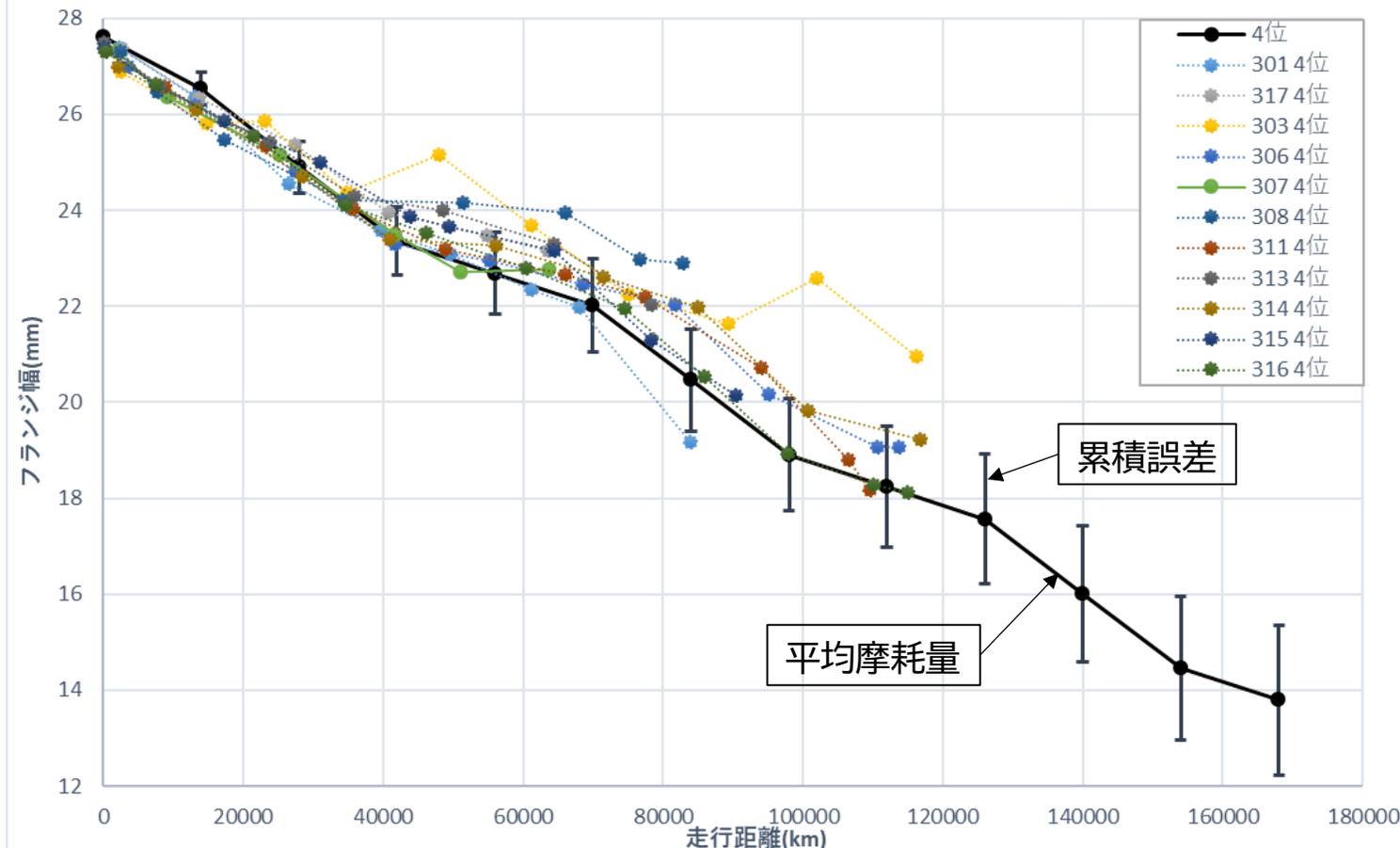


2 フランジ幅の摩耗量変化について

データ解析結果の妥当性検証

- 最もデータの多い7月使用開始の実摩耗量と4位の平均摩耗推移を比較した結果、大部分の実摩耗量が累積誤差の範囲に入る為、**解析条件の妥当性を確認**できた。

7月使用開始時の4位の平均摩耗と累計誤差



累積誤差とは
標準偏差の累積方法として、分散の加法性を利用し、統計的に計算する方法。
標準偏差や最大値、最小値の加算より実摩耗量のバラつきに近い統計的なバラつき幅を得る。

$$\sigma_z = \sqrt{\sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma_c^2 + \sigma_d^2}$$

σ = 標準偏差 σ^2 = 分散

標準偏差とは
データが平均値からどれくらい散らばっているかを示す統計指標。
データ全体の68.3%が含まれる。

$$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - u)^2}$$

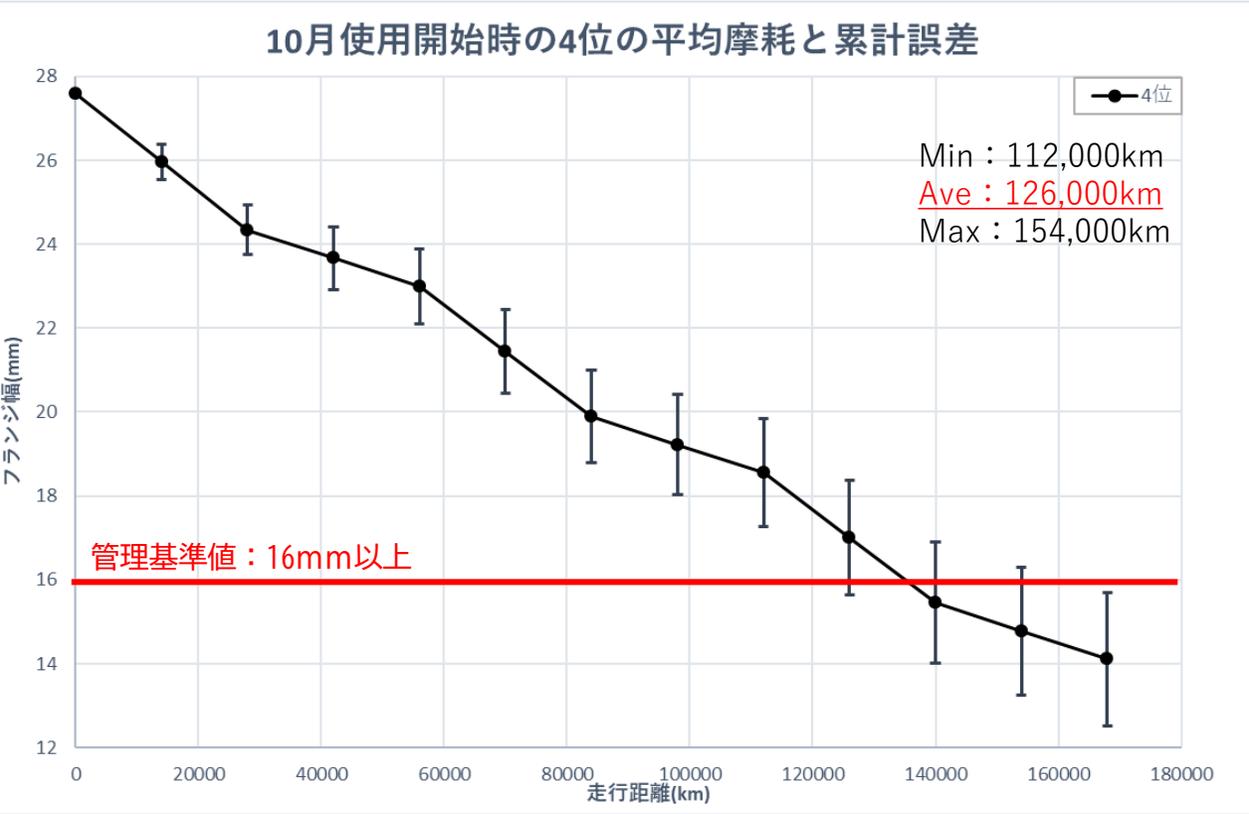
N = 全データの数量 x_i = i 番目のデータ値
 u = 全データの平均

2 フランジ幅の摩耗量変化について

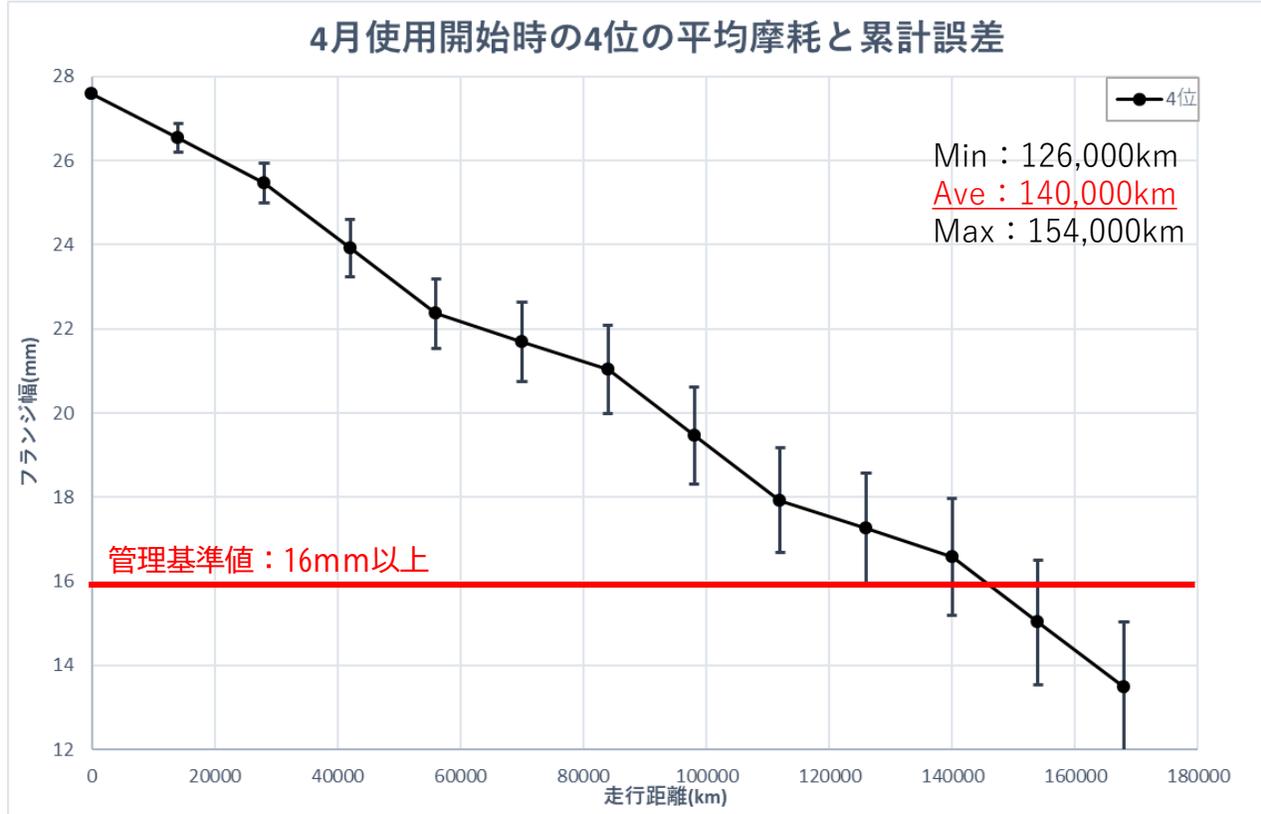
■ 車輪交換周期の推測

- 使用開始時期の異なるパターンでの車輪交換周期を推測すると管理基準値に到達する平均13万km（2年半）で削正、**26万km(5年)での交換**となる。交換周期のバラつき幅としては、22万～31万km（4年～5年半）での交換となる。

【最も摩耗が速い使用開始時期】



【最も摩耗が遅い使用開始時期】



2 フランジ幅の摩耗量変化について

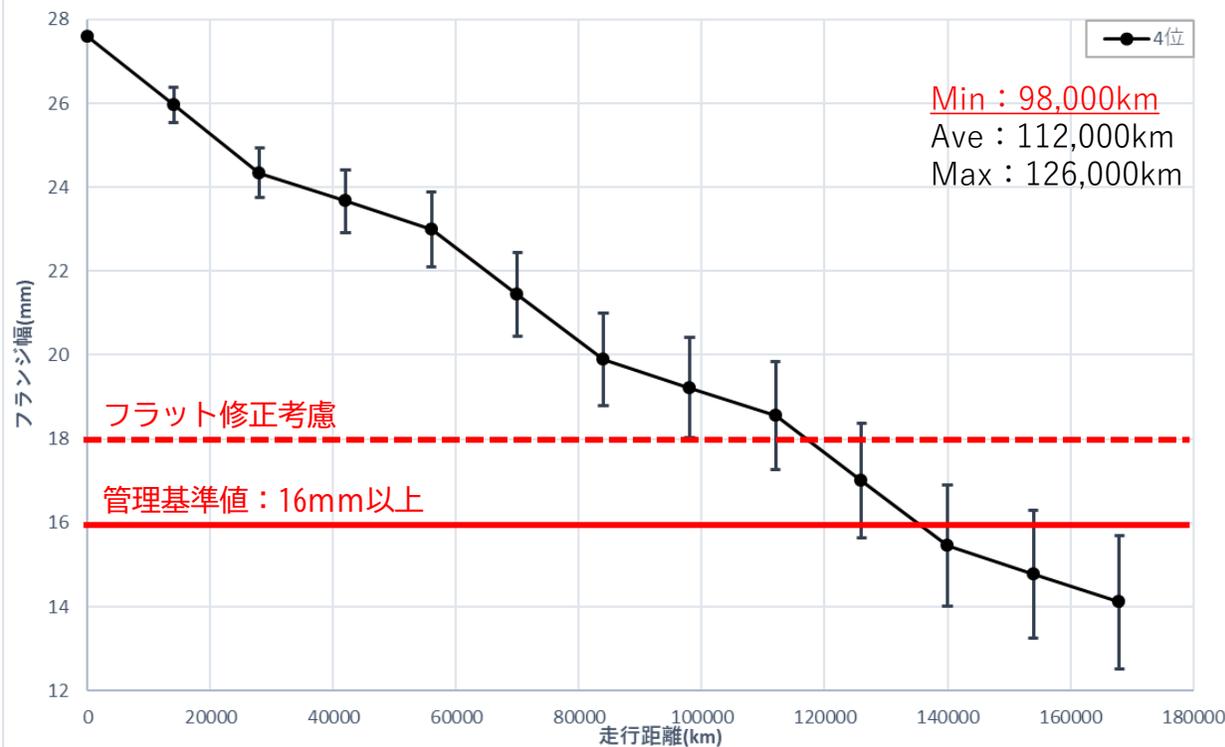
■ 車輪交換周期の管理値設定

- 予備品管理を行う上ではフラット修正やバラつき幅を考慮する必要がある為、管理値としては、10万km(1年9か月)で削正、**20万km(3年半)で交換**と設定し、**予備品の管理**及び車輪削正・交換の**スケジュールの構築**を行う。

※車輪削正・交換については、車両ごとの実摩耗状況を考慮した上で行うこととする。

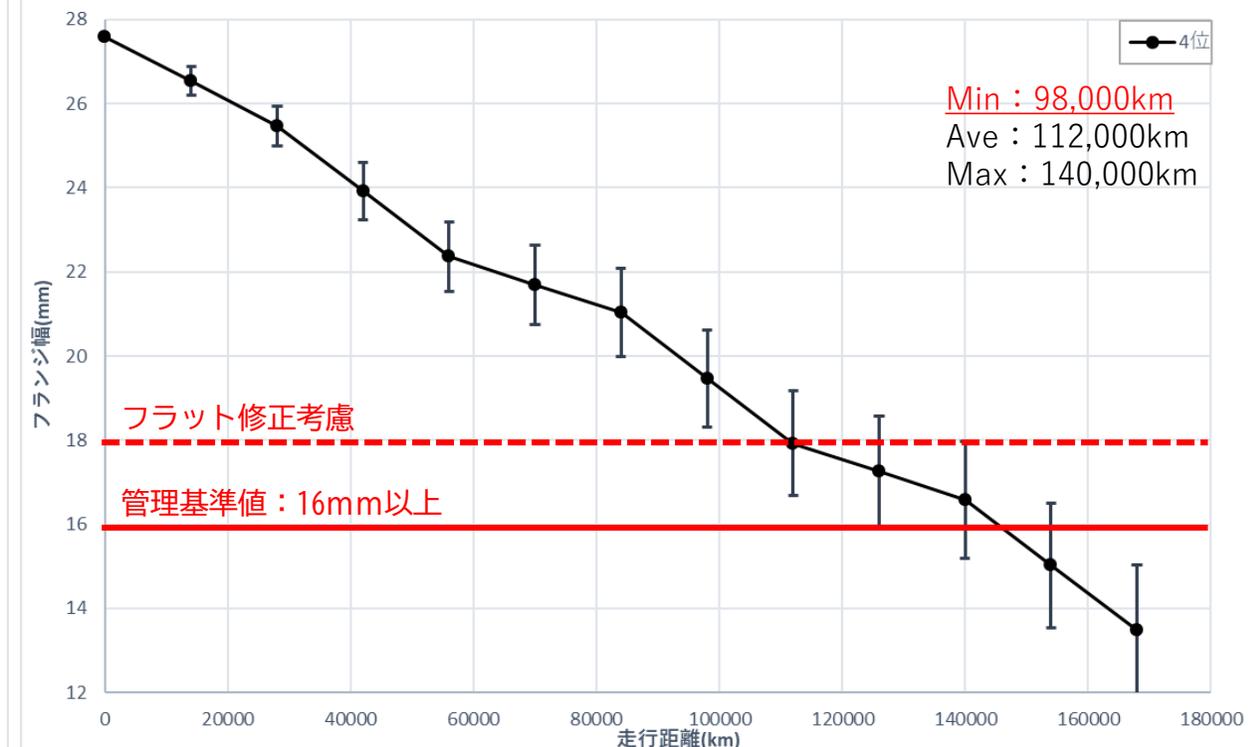
【最も摩耗が速い使用開始時期】

10月使用開始時の4位の平均摩耗と累計誤差



【最も摩耗が遅い使用開始時期】

4月使用開始時の4位の平均摩耗と累計誤差



3 まとめと考察について

■ まとめについて

【車輪】

- ・ フランジ幅については、走行距離に応じ、摩耗量が変化していくことが確認できた。要因として、車輪使用初期の形状変化や降水量の影響を受けることが判明した。また、背面摩耗があることが確認できた。管理基準値内(16mm以上)を維持している。
- ・ フランジ高さについては、概ね一定の摩耗量となっているとともに、従軸に比べ、動軸側の車輪の摩耗量が大きいことが確認できた。管理基準値内(22mm以上)を維持している。
- ・ フランジ幅や高さの摩耗傾向に対する車両毎の個体差や車輪削正前後での傾向の違いは見られない。
- ・ 車輪内面間距離についても、変化量が小さく管理基準値内を維持している。

【レール】

- ・ 8箇所全ての区間において、軌間やフランジウェー、軌道におけるバックゲージの変化量は小さく、軌間の整備目標値に対しても余裕があり、形状についても、摩耗や形状変化が小さい。



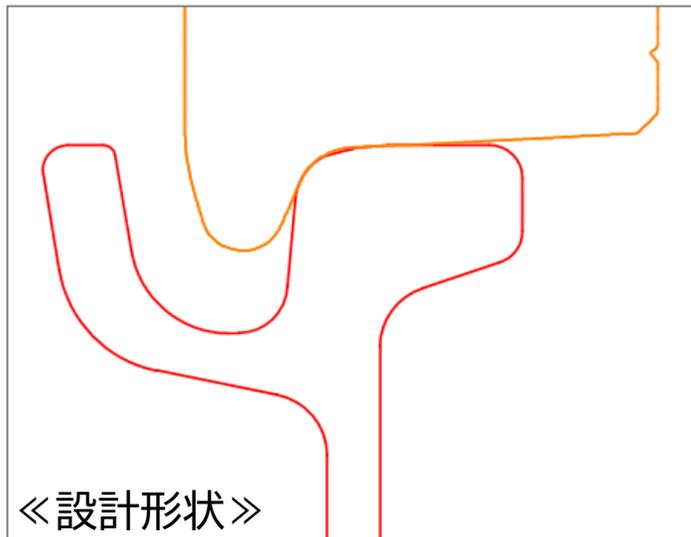
- ⇒ 車輪及びレールについては、管理基準値内を維持しており、適正な状態に保たれている。
- ⇒ 本設計思想については、車輪よりも硬いレールを採用し、主に車輪の摩耗を管理していくこととしており、測定結果より設計思想通りであることが確認できた。軌道特有の内軌側背面ガイドについても、設計思想通りであることが確認できた。
- ⇒ フランジ幅の摩耗量変化について推測及び妥当性検証ができた為、車輪交換周期の管理値として10万km(1年9か月)で削正、20万km(3年半)で交換と設定した。

3 まとめと考察について

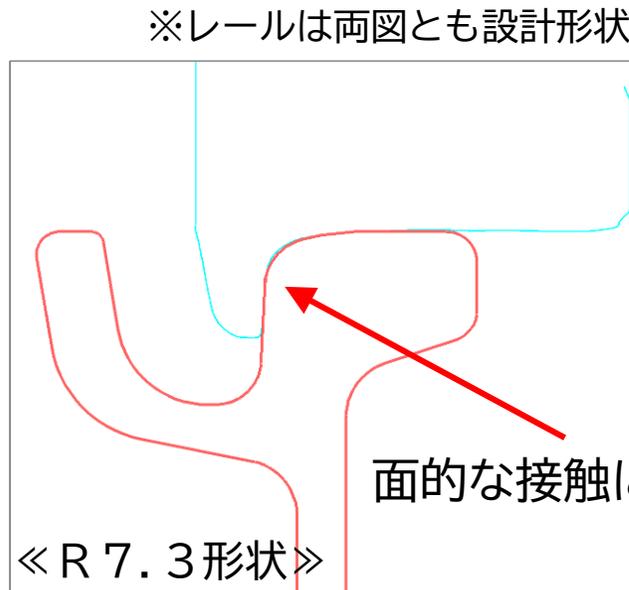
■ 考察について

- 車輪のフランジ幅については、車輪使用初期の形状変化や降水量の影響を受け、摩耗量が変化する。
 - ・ 車輪使用初期はレールに対し点接触であるが、摩耗したフランジ形状がレール頭頂面の形状に近づき、接触個所が面接触となってきたことから、車輪への接触圧が減少し、摩耗量が変化すると考えられる。
 - ・ 降雨により、レールが濡れることで潤滑材の役目をなし、摩擦係数が下がることで摩耗量が変化する。その為、降水量により摩耗量が変化すると考えられる。
- 車輪のフランジ高さについては、従軸に比べ、動軸側の摩耗量が大きくなる。
 - ・ 駆動軸であること、輪重（従軸：動軸＝1：2）の差により、動軸の摩耗量が大きくなると考えられる。

【参考】 車輪とレールの重ね図

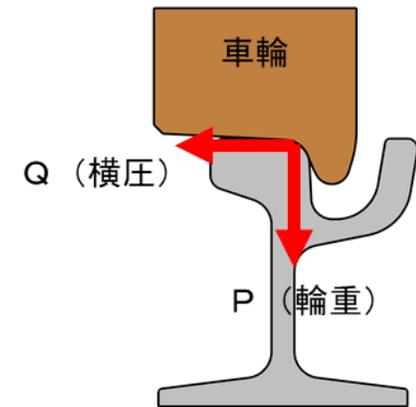


約84,000km走行



※輪重とは

- ・ 車両の車輪がレールを下に押す力 (P)



4 今後の対応について

■ 摩耗傾向調査の結果を踏まえた今後の対応について

- 車輪については、2年間の測定結果、一定の摩耗傾向（摩耗量及び摩耗進展速度）が確認でき、車輪交換周期を明確化出来た。
⇒ 通常の維持管理である3カ月毎の測定周期とする。
- レールについても、2年間の測定結果、一定の摩耗傾向（摩耗量及び摩耗進展速度）が確認でき、摩耗量や形状変化が小さく、傾向の変化もないことが確認できた。
⇒ 通常の維持管理である12か月毎の測定周期とする。
- 上記結果より、特定の摩耗傾向調査は終了とし、今後は通常の維持管理の中でデータの集積を行い、摩耗傾向の確認を行う。

《測定周期》

