

# 神奈川県横浜市内コースター事故調査報告書(概要)

社会資本整備審議会 昇降機等事故調査部会

## 事故の概要等

### 【事故の概要】

- 発生日時: 令和元年8月4日(日) 11時15分ごろ
- 発生場所: 神奈川県横浜市 横浜・八景島シーパラダイス「サーフコースターリヴァイアサン」
- 概要: プラットホームの降車ブロック※1で他号機(乗客なし)が停止しているにもかかわらず、事故機(乗客23名)がプラットホーム手前の制動ブロック※2で停止することなく、低速でプラットホームに進入したため、他号機と衝突し、その際の衝撃で、乗客2名が負傷した(軽傷)。

### 【調査の概要】

昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び特定行政庁(横浜市)職員による現地調査を実施(令和元年8月7日、8月20日)。その他、昇降機等事故調査部会委員によるワーキングの開催、ワーキング委員及び国土交通省職員による資料調査を実施。

### 【遊戯施設に関する情報】

- (1) 機種名: 一般名称 コースター  
固有名称 サーフコースターリヴァイアサン
- (2) 所有者・管理者: 株式会社横浜八景島  
(以下「横浜八景島」という。)
- (3) 設計者・製造業者・施工者: 株式会社トーゴ  
(現存しない。)
- (4) 保守点検業者: トーゴサービス株式会社  
(始業前点検は横浜八景島の係員が実施。)
- (5) 車両: 6両×2編成、定員: 24人
- (6) 確認済証交付年月日: 平成4年7月9日
- (7) 検査済証交付年月日: 平成5年4月24日

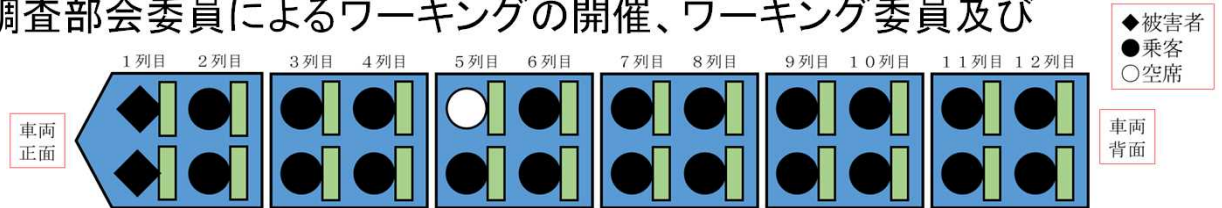


図1 事故発生時の乗車状況



写真1 事故機外観

写真2 制動ブレーキ※2

※1 降車ブロック: プラットホームのうち、乗客が降車する位置

※2 制動ブロック・制動ブレーキ: 車両をプラットホームで安全に止まることができる速度まで減速させるとともに、プラットホームで先行車両が停止している場合は車両を完全に停止させる位置を制動ブロックといい、制動ブロックにおいて車両を減速又は停止させるためのブレーキを制動ブレーキという。

【ブレーキの構造について】

- 車両底部に設置されたフィンが、走路に設置されたブレーキを通過する際に発生する摩擦力によって制動するものである(写真3、写真4)。
- 走路に設置されたブレーキは、連結固定板を介し、一定のすき間を設けた状態で向かい合わせにライニングが取り付けられており、すき間を通過するフィンがライニングを押し広げた際、バネの力がフィンに押し付ける力として作用する構造となっている(図2)。
- ブレーキ開放時には、エアシリンダー内に空気を送り込み、空気の圧力がバネの力を上回ることによりブレーキが開く構造となっている(図2)。
- 制動ブレーキは走路に12台設置されており、建築確認時に設計者が作成したブレーキの設計計算書によると、定格積載荷重の状態、車両1両目に設置されているフィンが、制動ブレーキの11台目を過ぎた位置で停止する設計となっている。

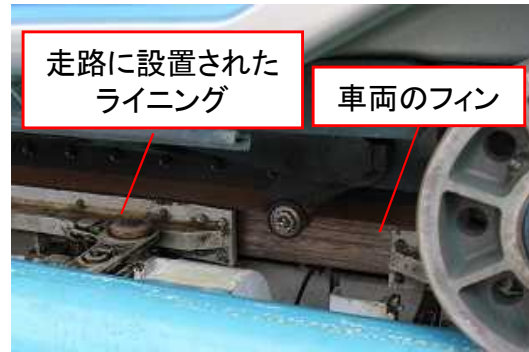


写真3 車両に取付けられたフィン

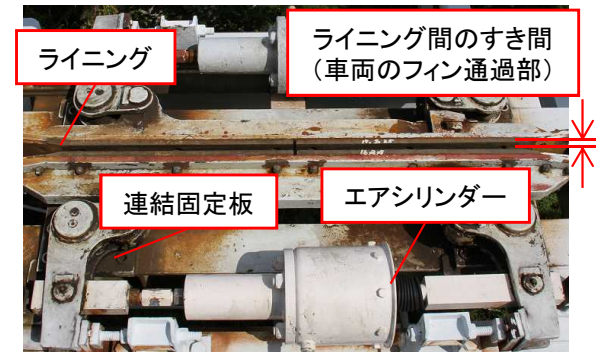


写真4 走路に設置されたブレーキ

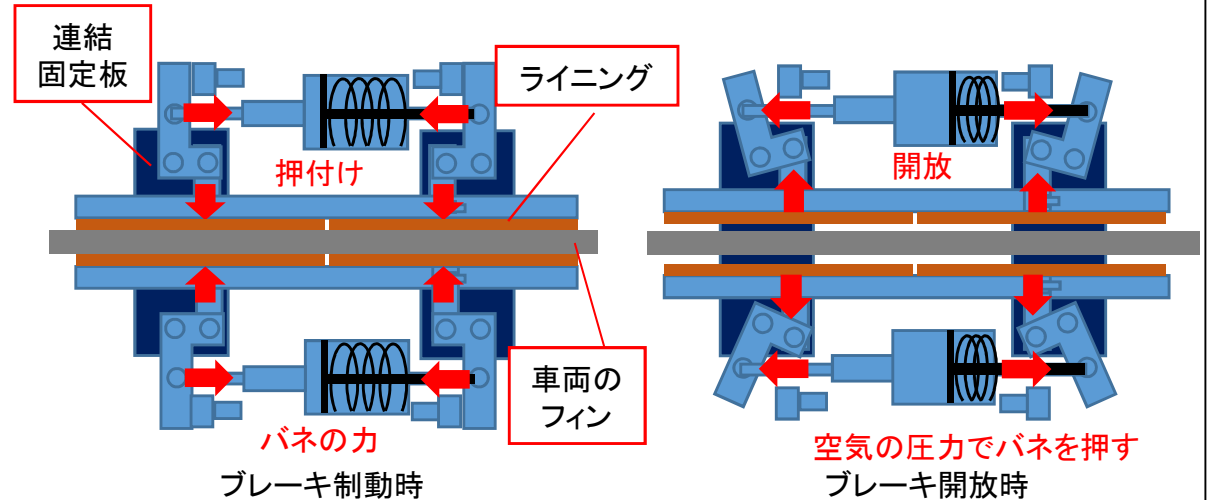


図2 ブレーキの動作のイメージ図

【フィンの厚さについて】

- 保守点検業者によると、フィンの厚さの初期値16mmに対し、交換推奨値14.4mm、要交換値12mmとして保守しているとのことであった。
- 平成31年2月に保守点検業者が測定した事故機のフィンの厚さの平均値は、1両目から5両目までは約13.1~14.1mmで要交換値12mm以上だが、交換推奨値14.4mm以下であった。また、6両目は14.7mmであった。

【ライニング間のすき間について】

- ブレーキ装置取扱説明書には、ライニング間のすき間は6mm~7mmに設定するよう調整することと記載されている。
- 所有者によると、過去にブレーキ制動時の衝撃によるけが等が発生したことから、衝撃を緩和するために14mm以下をすき間の管理値として定め、事故発生以前より管理しているとのことであった。
- 事故後の令和元年9月1日に所有者が測定した制動ブレーキ11台のライニング間のすき間の平均値は、10~14mmであった。



### 【ブレーキの摺動距離について】

- 長期間のフィンの摩耗により事故機の一部のフィンの厚さがライニング間のすき間より小さいものについてはフィンとライニングが接触していない箇所が生じ、フィンとライニングの摺動距離が小さくなったと考えられる。
- また、長期間のフィンの摩耗により事故機の一部のフィンの厚さがライニング間のすき間と同程度であったものについては気温の上昇及び日射熱によるブレーキ温度上昇に伴いブレーキ連結固定板の熱膨張により、ライニング間のすき間がわずかに大きくなり、フィンとライニングが接触していない箇所が生じ、フィンとライニングの摺動距離が小さくなり、ブレーキの制動力が低下した可能性があると考えられる(図3、写真5)。

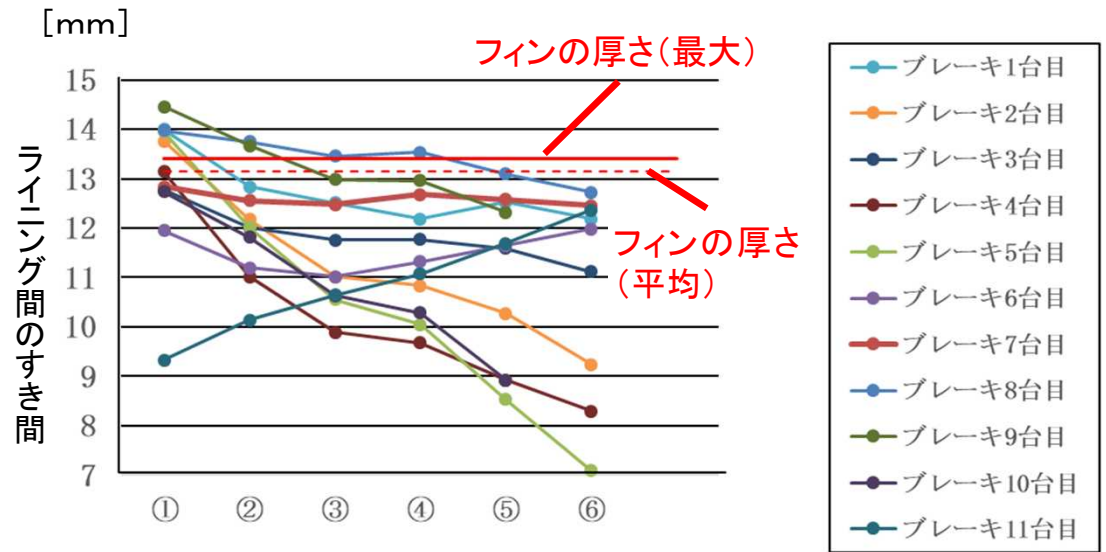


図3 ライニング間のすき間とフィンの厚さ(1両目)との関係

### 【ブレーキの摩擦係数について】

- 新品のフィンとライニングの摩擦係数の測定結果から、製造業者のブレーキ設計計算書に対し、実際の摩擦係数には余裕があると認められる。
- 一方、再現実験において、事故機に総重量1,440kg(1人当たり60kgの乗客が24名乗車している場合を想定)の重りを載せ、繰り返し走行させたところ、走行回数の増加に伴い制動距離が伸びる結果が得られた。
- 事故発生日は、夏季休暇期間における最初の日曜日であり、利用者が多い状況であったことから、2編成のコースターが開園から事故発生時まで25回連続走行したことによるライニングの温度上昇に伴い、フィンとライニングの摩擦係数が小さくなった可能性があると考えられる。

コースターの進行方向

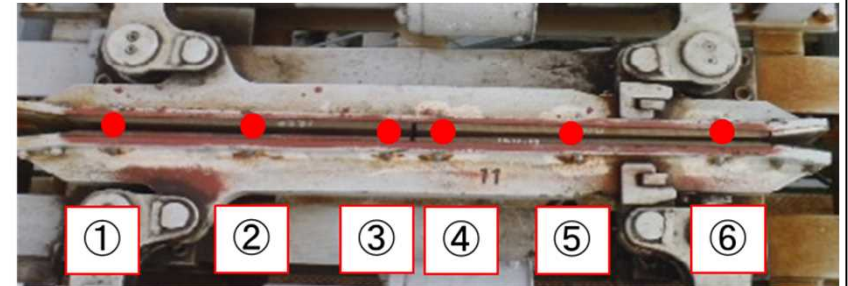


写真5 ライニング間のすき間の測定位置

### 【ブレーキの維持管理について】

- フィンの厚さの要交換値の12mmに対し、ライニング間のすき間が14mm以下で管理されていることから、保守点検業者のフィンの交換基準値に対し、所有者のライニング間のすき間の管理値が整合していないと認められる。

## 原因

- 事故機が制動ブロックで停止することなくプラットホームに進入したのは、制動ブレーキの制動力が低下し、制動距離が伸びたためであると推定される。
- 制動ブレーキの制動力が低下したのは、フィンの厚さがライニング間のすき間より小さい部分があり、フィンとライニングが接触していない箇所が生じ、フィンとライニングの摺動距離が小さくなったためであると考えられる。
- また、フィンの厚さとライニング間のすき間が同程度であった部分についても、以下の条件が重なったために、ブレーキの制動力が低下した可能性があると考えられる。
  - ・気温の上昇及び日射熱に伴い、ブレーキの連結固定板が熱膨張し、ライニング間のすき間がわずかに大きくなり、フィンとライニングが接触していない箇所が生じ、フィンとライニングの摺動距離が小さくなった可能性が考えられること
  - ・車両が連続走行した際、制動時に発生する摩擦熱によるライニングの温度上昇に伴い、フィンとライニングの摩擦係数が小さくなった可能性が考えられること
- フィンの厚さがライニング間のすき間より小さい、又は同程度の部分があったのは、保守点検業者のフィンの交換基準値に対し、所有者のライニング間のすき間の管理値が整合していなかったためと推定される。

## 再発防止策

- 所有者は、保守点検業者のフィンの交換基準値に対し、フィンとライニングが適切に接触するよう整合のとれた設定値でライニング間のすき間を管理することとした。
- 所有者は、車両の停止位置の許容限界を基準として定め、毎日の始業前点検及び営業中の定時時刻に車両の停止位置が基準を超過していないことを確認し、適切に管理することとした。

## 意見

- 国土交通省は、コースター等の遊戯施設のうち、ライニング間にすき間が設けられ、フィンがライニングを押広げながら通過することで車両を制動するブレーキについて、フィンの交換基準値に対し、フィンとライニングが適切に接触するようライニング間のすき間を管理し、ブレーキの制動力を十分確保するよう、特定行政庁を通じて所有者及び管理者に対し指導すること。
- 国土交通省は、コースター等の車両を制動するブレーキについて、制動力の低下を検知できるよう、製造業者の設計計算等を参考に、定格積載荷重及び空車における車両の停止位置の許容限界を基準として定めるとともに、毎日の始業前点検等において、車両の停止位置を当該許容限界と照らし合わせて確認し、適切に管理するよう、特定行政庁を通じて所有者及び管理者に対し指導すること。