

山梨県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2年7月21日(火) 11時35分ごろ
- 発生場所: 山梨県富士吉田市 富士急ハイランド「ええじゃないか」
- 概要: コースターの下りながらカーブする箇所において、走路の接続部のボルト1本が折損し、当該ボルト及びナットが、走行中の車両及び敷地内に落下した(被害者なし)。

【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(山梨県)職員による現地調査を実施(令和2年7月23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。

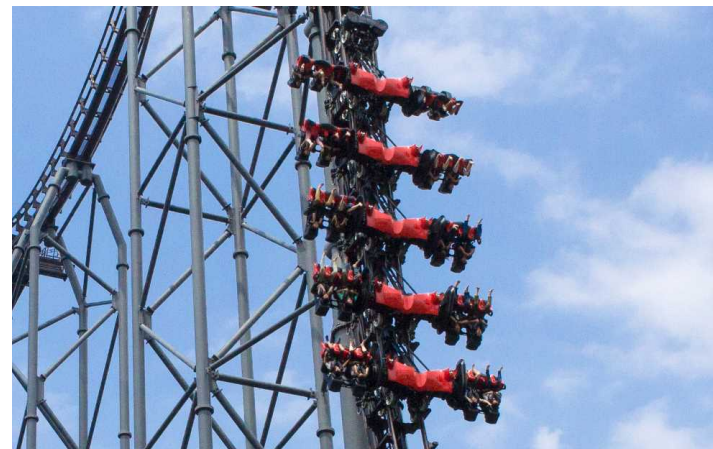


写真1 事故機外観

【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 ええじゃないか
- (2) 所有者: 富士急行株式会社
- (3) 管理者: 株式会社富士急ハイランド
- (4) 設計者: S&S POWER社(米国、以下「S&S社」という。)
- (5) 製造業者: S&S 社、株式会社サノヤス・ヒシノ明昌
(現サノヤス・ライド株式会社、以下「サノヤス・ライド」という。)
- (6) 施工者: サノヤス・ライド
- (7) 保守点検業者: 株式会社富士急ハイランド
- (6) 車両: 5両×2編成、定員: 20名
- (7) 確認済証交付年月日: 平成17年9月6日
- (8) 検査済証交付年月日: 平成18年6月28日

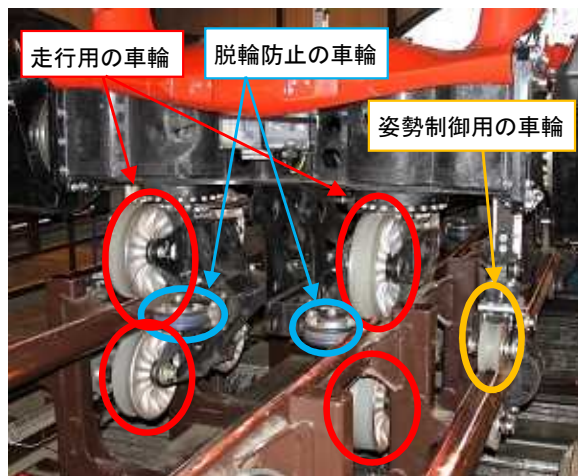


写真2 車両に取り付けられた車輪

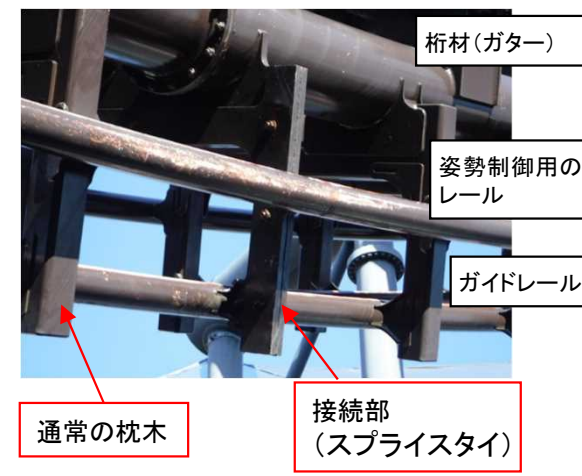


写真3 走路の外観

事実情報と分析

【走路及び締結ボルトについて】

○走路は、走行用のレール(以下「ガイドレール」という。)及び姿勢制御用のレールが取り付けられた門状の枕木を、円筒状の桁材(ガター)で支える構造となっている(図1)。

○枕木には、約1.2m間隔で設置された通常の枕木と、ガイドレール接続部用の枕木(以下「スプライスタイ」という。)があり、スプライスタイ同士はボルトで締結されている(図1、写真3)。

○竣工から約1年間で、ボルトに緩みが発生したため、スプライスタイの接続部116箇所のうち38箇所において溶接を実施した(図1)。

○ボルトが折損した箇所について、事故後に目視で確認したところ、一部の溶接に亀裂が見られた。車両の自重と積載荷重及びカーブ走行時の慣性力により、ガイドレールの接続部が開くような力として繰り返し作用し、溶接が疲労破壊したと考えられる(写真4、写真5、図2)。

○溶接に亀裂が発生すると、ボルトに繰り返し引張応力及び曲げ応力が作用するようになり、ボルトが疲労破壊に至ったと考えられる(図1、図2)。

【保守について】

○令和元年12月の溶接の目視点検の際には「指摘事項なし」であったが、平成30年12月の締結ボルトの超音波探傷検査の際、ボルトに劣化の可能性が確認されたことから、平成30年12月の時点ではスプライスタイ同士の溶接に亀裂が発生していたと考えられる。



写真4 折損したボルトの設置箇所



写真5 折損したボルト

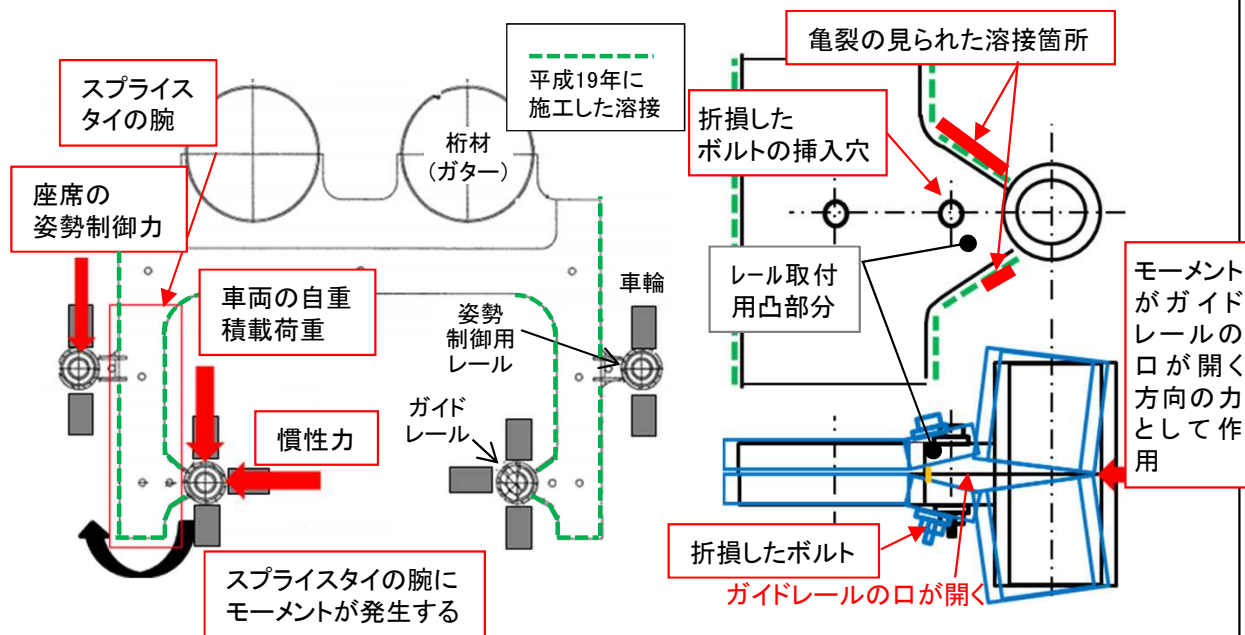


図1 スプライスタイに作用する力とガイドレールの変形

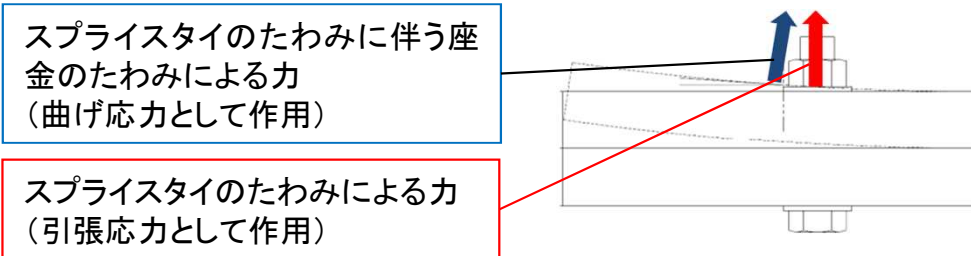


図2 締結ボルトに作用する力

原因

- 締結ボルトが折損したのは、以下の事象が生じたことによるものと考えられる。
 - ・車両が走行する度に、車両の自重と積載荷重及びカーブ走行時の慣性力により、ガイドレールの接続部に開くような力がスプライスタイ同士の溶接に繰り返し作用し、スプライスタイ同士の溶接の一部が疲労破壊し、破断した。
 - ・溶接が破断した後、車両が走行する度に、車両の自重と積載荷重及びカーブ走行時の慣性力により、スプライスタイがたわみ、締結ボルトに繰り返し引張応力及び曲げ応力が作用し、締結ボルトが疲労破壊した。
- なお、直近のスプライスタイの点検時には溶接の亀裂・破断がすでに発生していたと考えられることから、点検において亀裂等が発見され、溶接の補修、締結ボルトの交換等を実施していれば締結ボルトの落下を防ぐことができたと考えられる。

再発防止策

- 管理者は、スプライスタイ同士を溶接している38箇所のうち、実測した加速度等から、今回の事故発生箇所と同等以上の力が作用すると考えられる5箇所及びその周辺3箇所を含む合計8箇所について、スプライスタイ同士の溶接部に補強板を溶接することとした。
- 管理者は、2年ごとに実施していたスプライスタイ同士の溶接の亀裂の有無を確認する目視点検を1年ごとに実施することとした。また、溶接の亀裂の有無を確認する目視点検については、溶接部を清掃したうえで点検を実施することとした。
- 管理者は、スプライスタイ同士を溶接している38箇所のうち、補強板を取り付ける8箇所に加え、実測した加速度等から比較的大きな力が作用すると考えられる箇所及びその周辺の18箇所、合計26箇所について、1年ごとに締結ボルトの超音波探傷検査を実施することとした。
- 管理者は、スプライスタイ同士を溶接している38箇所全ての締結ボルトを3年で一巡するように順次交換することとした。

意見

国土交通省は、その構造上、走路等からボルトが落下した場合、客席に当たる可能性のあるコースター等の所有者・管理者に対し、日常点検や定期検査など適切な保守点検業務を徹底することにより、ボルトの緩みや溶接の亀裂等の異常を早期に発見するようにするとともに、異常が見られた箇所については、適切な交換周期を定める等の落下防止対策を確実に講じるよう指導すること。