

山梨県内コースター事故調査報告書

平成26年12月

社会資本整備審議会

本報告書の調査の目的は、本件遊戯施設の事故に関し、昇降機等事故調査部会により、再発防止の観点からの事故発生原因の解明、再発防止対策等に係る検討を行うことであり、事故の責任を問うことではない。

昇降機等事故調査部会

部会長 向 殿 政 男

山梨県内コースター事故調査報告書

発生日時：平成24年4月29日 12時25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」

昇降機等事故調査部会

部会長	向殿政男
委員	久保哲夫
委員	飯島淳子
委員	青木義男
委員	辻本誠
委員	藤田聡
委員	稲葉博美
委員	岩倉成志
委員	大谷康博
委員	釜池宏
委員	山海敏弘
委員	高木堯男
委員	高橋儀平
委員	田中淳
委員	谷合周三
委員	直井英雄
委員	中里眞朗
委員	松久寛
委員	宮迫計典

目次

1	事故の概要	.....	1
1.1	事故の概要		
1.2	調査の概要		
2	事実情報	.....	1
2.1	遊園地に関する情報		
2.2	遊戯施設に関する情報		
2.2.1	遊戯施設の仕様等に関する情報		
2.2.2	事故機の定期検査に関する情報		
2.3	事故発生時の情報		
2.4	事故機及び施設に関する情報		
2.4.1	コースレイアウト		
2.4.2	事故機の構造等に関する情報		
2.4.3	破断したボルトに関する情報		
2.5	現地調査等により得られた情報		
2.5.1	破断したボルトの状態		
2.5.2	ボルトの交換・点検の状況		
2.5.3	別車両の貫通ボルトの状態		
2.5.4	貫通ボルトの荷重と応力の状況		
2.5.5	コース下の落下物防護対策の状況		
2.6	建築基準法の関係法令における周囲の人の安全確保に関する技術基準		
3	分析	.....	16
3.1	ボルトに関する分析		
3.1.1	ボルトの破断位置について		
3.1.2	ボルトの破断形状について		
3.1.3	ボルトの破断要因となった力について		
3.2	落下物防止対策に関する分析		
3.3	過去のボルトの破損に関する分析		
4	原因	.....	17
5	再発防止対策	.....	18
5.1	富士急ハイランドが講じた再発防止対策		
5.1.1	逆走防止装置の構造見直し		
5.1.2	落下物事故の対策		
5.1.3	逆走防止装置のメンテナンス計画の検討		
5.1.4	逆走防止装置以外のボルト接続構造		
5.2	国土交通省が講じた再発防止対策		
5.2.1	本事故を受けての緊急調査		
5.2.2	過去のボルト落下事故における報告書意見への対応		
6	意見	.....	26

《参 考》

本報告書本文中に用いる用語の取扱いについて

本報告書の本文中における記述に用いる用語の使い方は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

1 事故の概要

1. 1 事故の概要

発生日時：平成24年4月29日 12時25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」

被害者：1名（軽傷（額上部を負傷））

概要：コースターが走行中、車両のボルトの一部（直径12mm×80mm）が落下し、園内を歩いていた被害者にぶつかり、額上部を負傷したものの。

1. 2 調査の概要

平成24年5月1日：昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び山梨県職員による現地調査を実施

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、国土交通省職員による資料調査を実施

2 事実情報

2. 1 遊園地に関する情報

所有者：富士急行株式会社

管理者：株式会社富士急ハイランド（以下「富士急ハイランド」という。）

所在地：山梨県富士吉田市

2. 2 遊戯施設に関する情報

2.2.1 事故機の仕様等に関する情報

（1）事故機の主な仕様に関する情報

機種名：一般名称 コースター、固有名称 ええじゃないか

管理者：富士急ハイランド

設計者：S&S POWER 社（米国、以下「S&S 社」という。）

製造者：S&S 社（主に車体部分）及び、株式会社サノヤス・ヒシノ明昌（主に走路部分、現サノヤス・ライド株式会社、以

下「サノヤス・ヒシノ明昌」という。)

施 工 者：サノヤス・ヒシノ明昌

走路全長：1153m

最大勾配：360度

最高速度：126km/時 (= 35m/秒)

最高部高さ：75.5m

車 両：5両×2編成

乗車人員：40名 (4名×5両×2編成)

走行方式：チェーンリフト方式の巻上げ装置により施設頂上部まで引き上げた後、走路を走行する。

制動装置：プラットホーム手前の制動区間に設けられた永久磁石ブレーキと摩擦ブレーキにより、減速、停止する。

乗車制限：(身長) 130～200cm、(年齢) 10～60歳

客席部分の構造：シートベルト、ハーネス

(2) 確認済証交付年月日：平成17年9月6日

(3) 検査済証交付年月日：平成18年6月28日

(4) 大臣認定：平成17年8月17日 (ANSE-0026)

(改良車両) 平成18年3月9日 (ANSN-0029)

2.2.2 事故機の定期検査に関する情報

保 守 会 社：富士急ハイランド

直近の定期検査実施日：平成24年4月10日 (指摘なし)

直近の保守点検日：平成24年4月29日 (始業前点検を実施)

2.3 事故発生時の情報

富士急ハイランドによると、平成24年4月29日12時25分頃、事故機の2両目に使用されていたボルトが破断し、落下した直径12mm×約80mmのボルト片が巻上げ部終端の下部付近を歩いていた被害者の額に当たり、6cm切る傷を負ったとのことである。(破断していない状態でのボルトの長さは130mmである。)

2. 4 事故機及び施設に関する情報

2.4.1 コースレイアウト

事故機走路の下は立入禁止であり、走路の周囲にはフェンスが設けられている。ただし、プラットフォームへのアプローチとなる巻上げ部及びコースの一部は、歩行者が下を通行することが可能な部分があり、当該部分には屋根又は落下物防止ネットが設けられている。なお、走路に近接する歩行者通路もある。

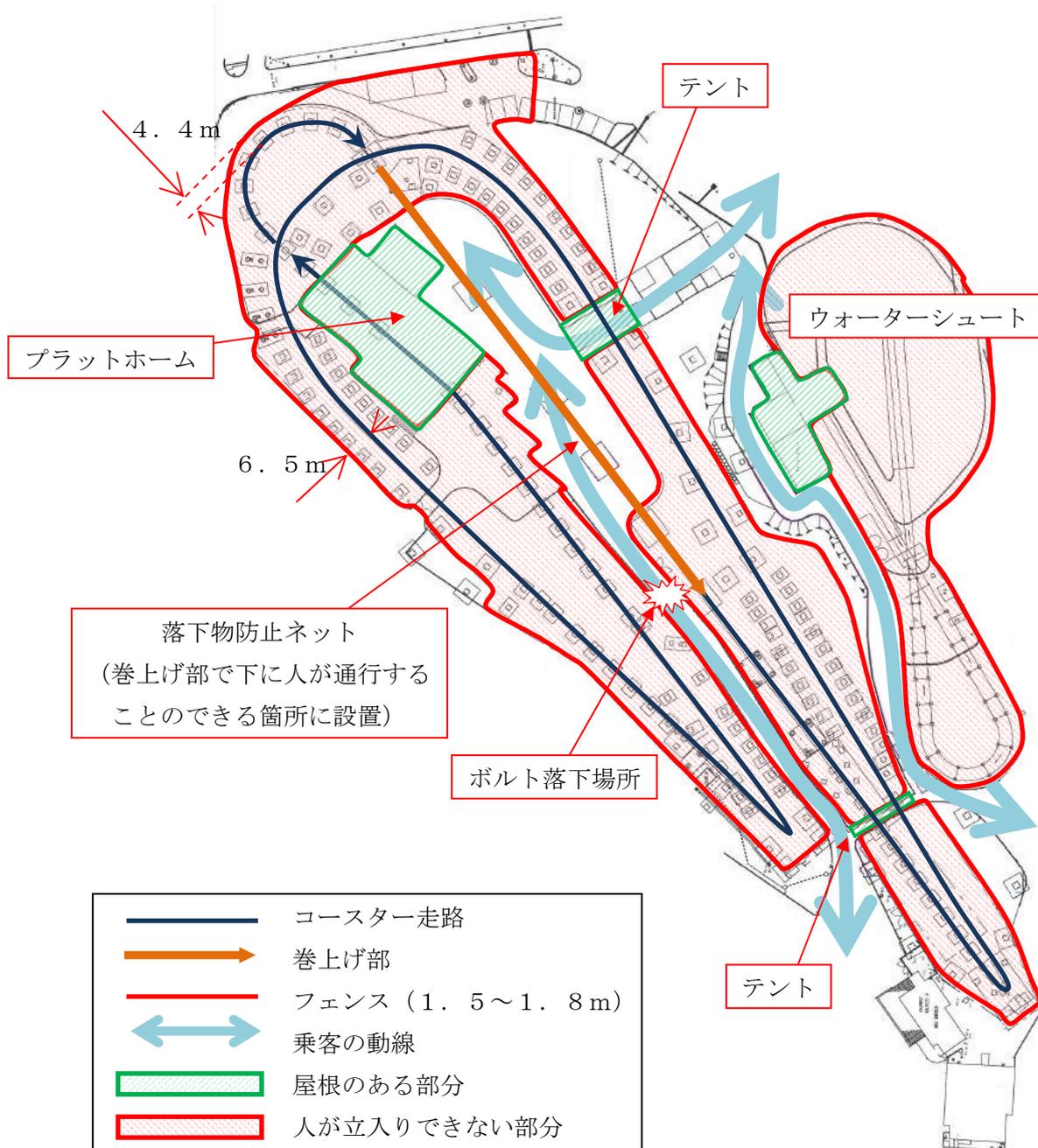


図1. コースレイアウト

2.4.2 事故機の構造等に関する情報

コースターは3編成あり、事故当時は2編成で運行していた。残る1編成は分解整備中であった。事故機は、左右に2名ずつの座席が大きく飛び出した構造の車体が5両連なって1編成となっている。(図2、図3)

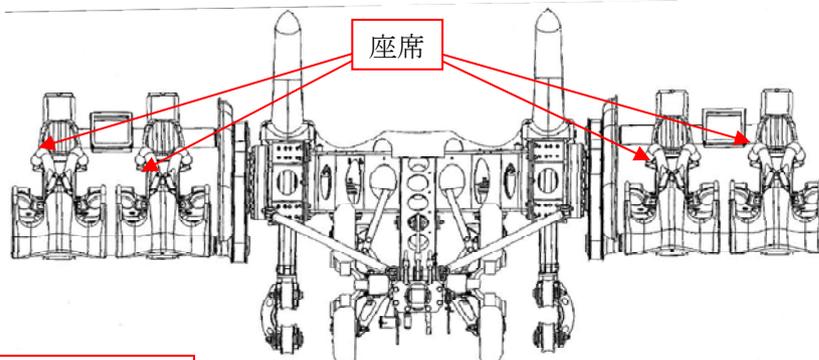


図2. 1車両正面図

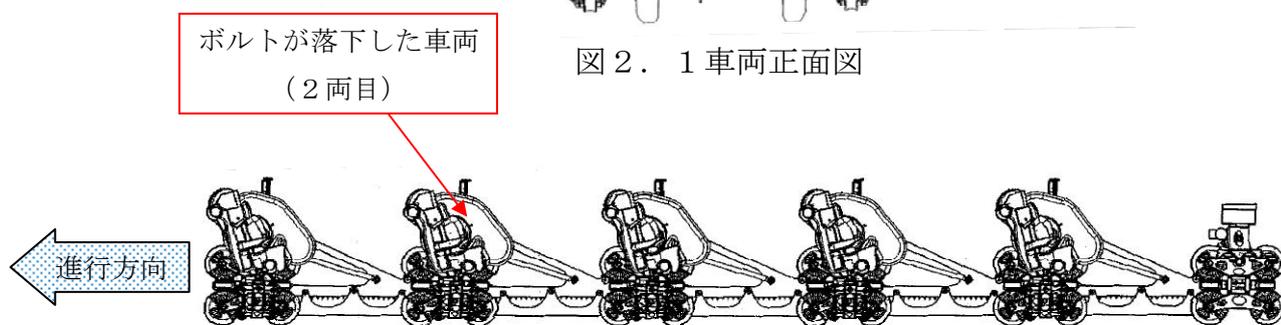


図3. 1編成側面図

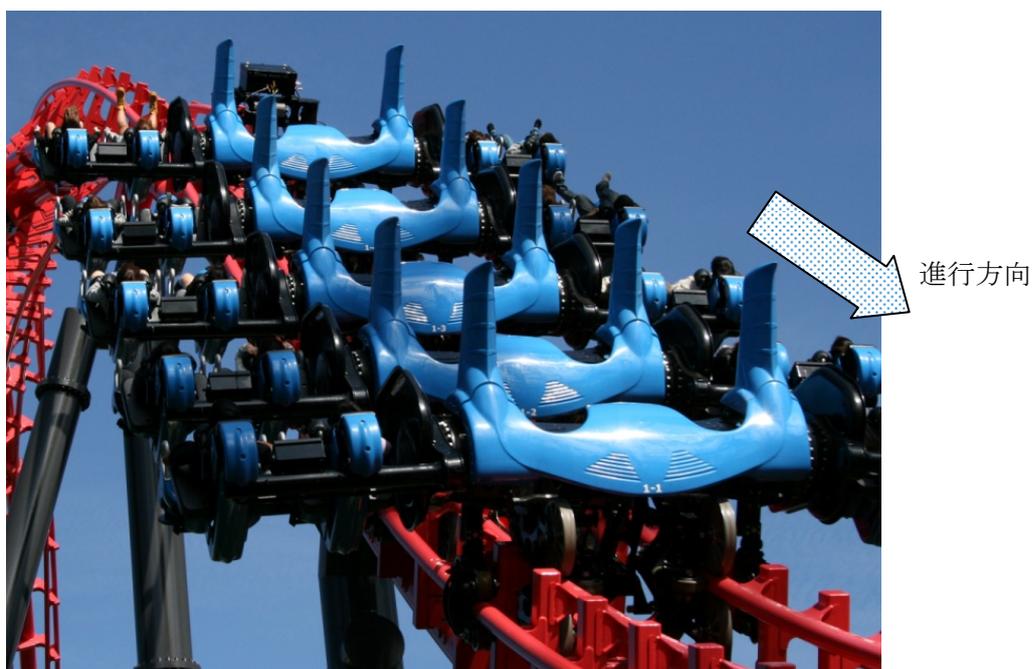


写真1. 1編成を前から見た様子 (富士急ハイランドHPより)

車体中央下部には、車両の巻上げ途中で何らかの故障が生じた場合に、車両の逆走を防止するための装置（以下「逆走防止装置」という。）が設けられている。この逆走防止装置のフックが逆走防止ラックを通過する際に、ラックの段差により衝突音が発生するが、その衝突音を軽減するため、走路との摩擦により逆走防止装置の動作を抑制する騒音対策部品が設けられている。（図4）

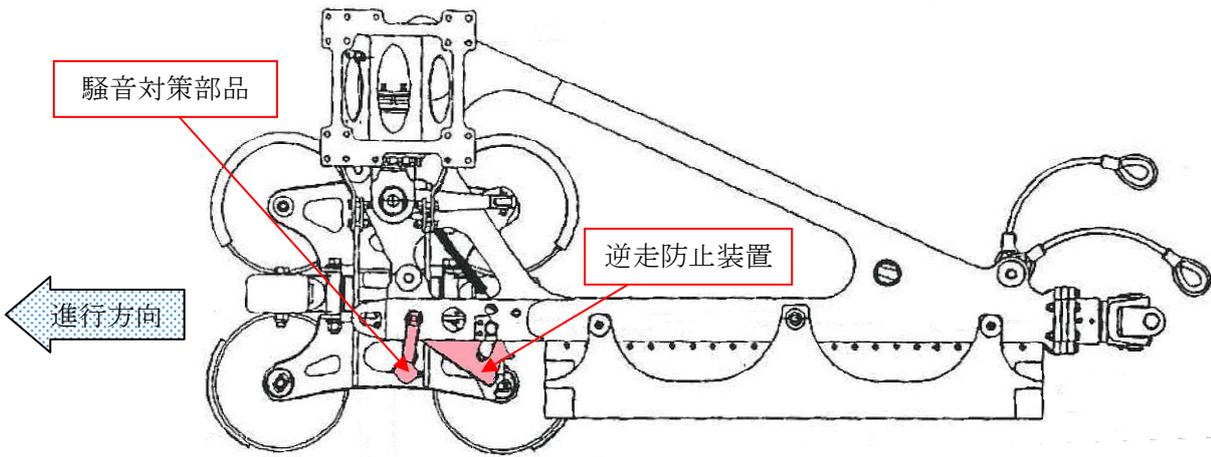


図4. 車体中央下部側面（手前の車輪部分を除く）

2.4.3 破断したボルトに関する情報

(1) ボルトの設置状況

逆走防止装置の軸とフックは貫通ボルトで結合されており、破断し落下したボルトは、この貫通ボルトである。（図5、写真2、写真3）

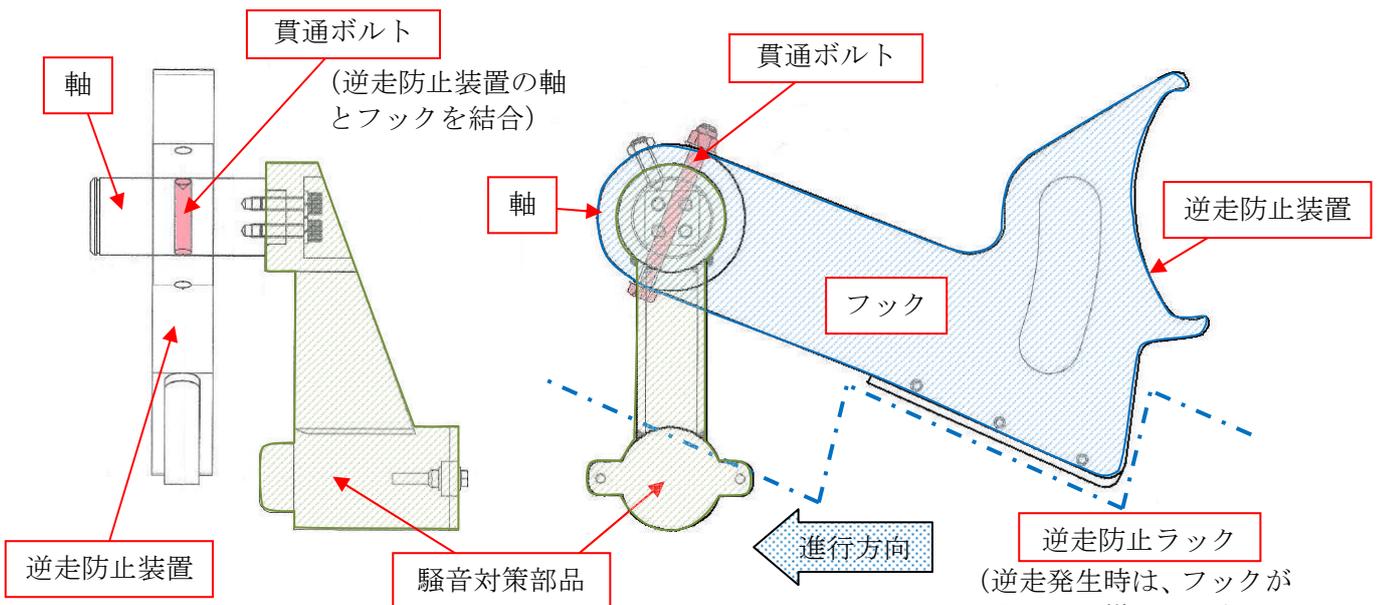


図5. 逆走防止装置及び騒音対策部品

逆走防止ラック
(逆走発生時は、フックがラックに掛かることにより逆走を防止する。)

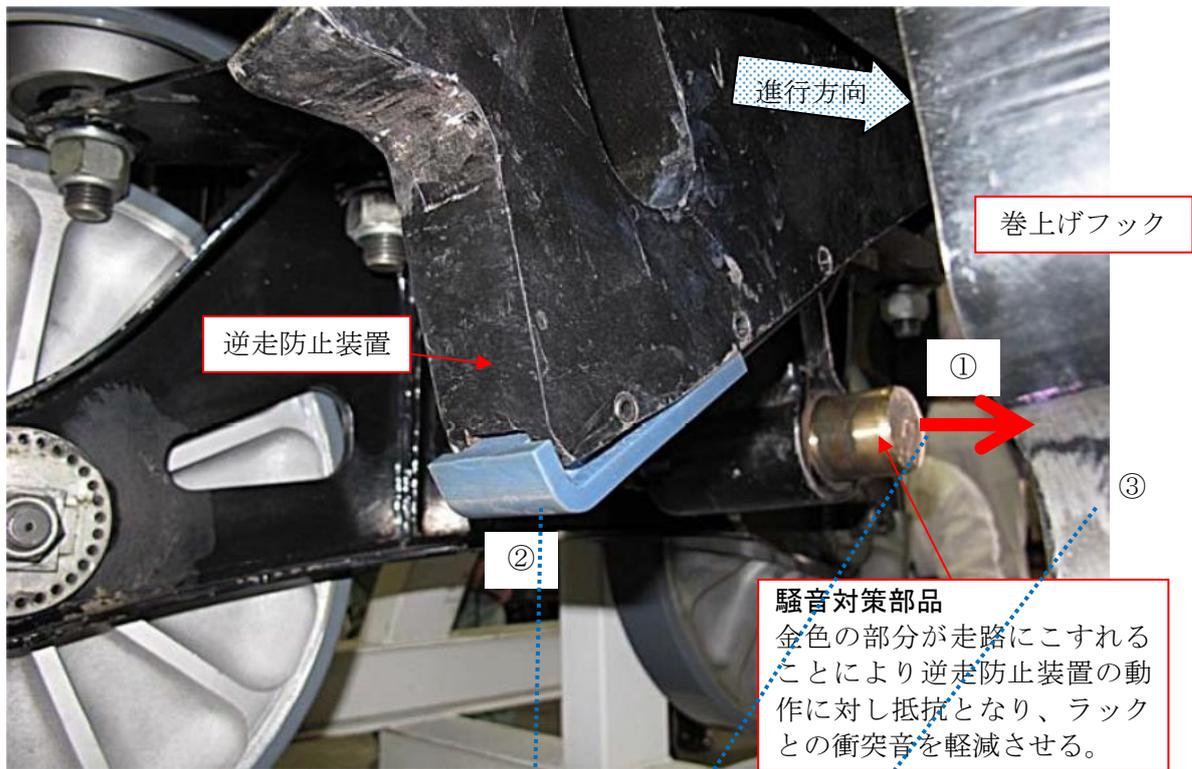


写真2. 逆走防止装置及び騒音対策部品

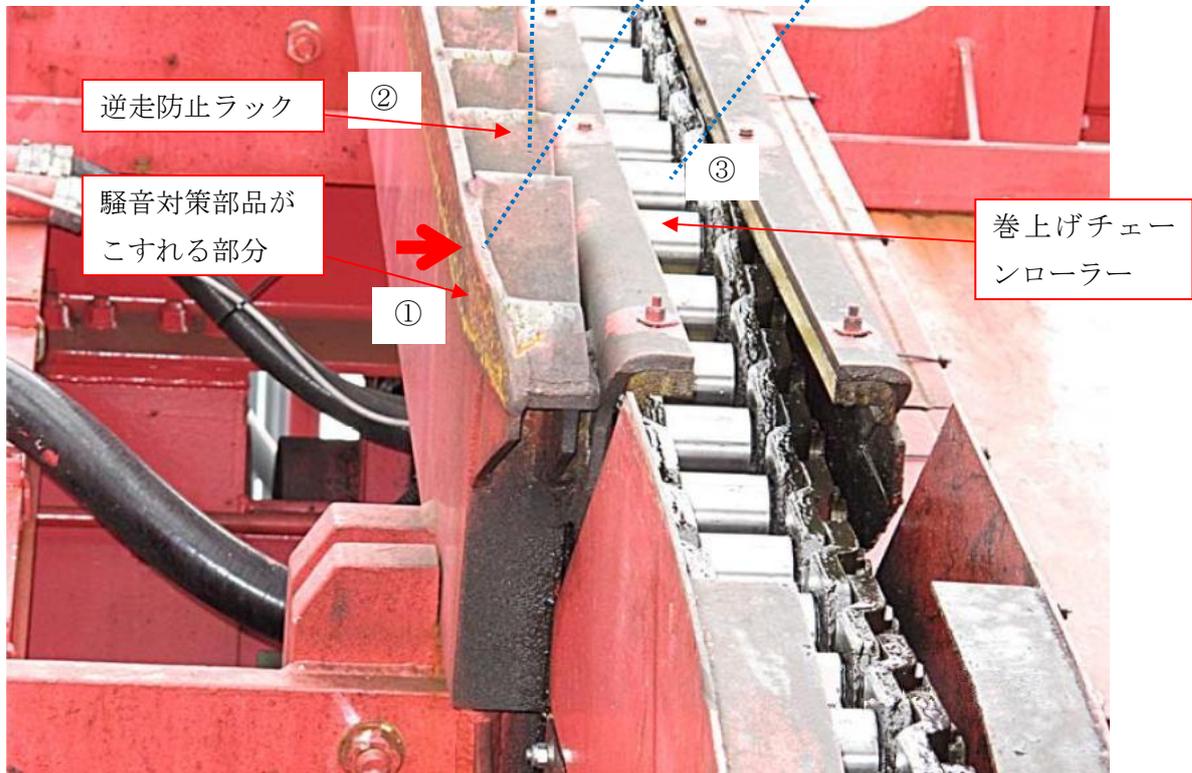


写真3. コースター巻き上げ部

(2) ボルトの仕様

破断したボルトは以下の仕様のものが用いられていた。(写真4)

表1. 貫通ボルトの仕様

ねじ呼び径	M12
呼び長さ	130mm
ねじ部の長さ	40mm
強度区分	12.9



写真4. 破断したボルトと同仕様のもの

2. 5 現地調査等により得られた情報

2.5.1 破断したボルトの状態

ボルトの破断位置は、ボルト首下部より約80mmであり、破断角度はボルトの軸に対しほぼ直角である。破断面の外周部には一部錆が見受けられる。(写真5、写真6)



写真5. 破断したボルト



写真6．破断面の様子

また、サノヤス・ヒシノ明昌は、中外テクノス株式会社、株式会社三造試験センターの2社に破断要因の分析を依頼し、次のような結果を得ている。

表2．破断要因分析の結果

	中外テクノス	三造試験センター
延性破壊について	高負荷による延性破壊、及び、脆性破壊の示す破断面ではない。	過大な応力による延性破壊ではないものと推定する。
脆性破壊について		脆性破壊ではないものと推定する。
疲労破壊について	起点部のビーチマーク模様（貝殻模様）が明瞭に観察され、疲労破壊であると考えられる。	繰り返し応力による疲労破壊であると推測する。 外周1／3の範囲に存在する複数の起点から破断が始まったものと推測される。
その他	破断面の中心部分が外周と比較してくぼみを生じた特徴を示しており、せん断もしくは曲げ応力に引張応力もあったものと考えられる。	起点が複数存在することから、表面傷が疑われる。

2.5.2 ボルトの交換・点検の状況

その他、ボルトに関して、サノヤス・ヒシノ明昌及び富士急ハイランドから得られた情報は次のとおりである。

- ・平成19年にもボルトが折れたことがあり、当時M10（強度区分：8.8）だったものを現在のM12に変更した。
- ・当該ボルトの締め付けトルクは特に指定が無く、ボルトのゆるみ確認の合いマークもつけていない。
- ・目標管理値としての施工時の締付トルクは、約78.5 N・mである。
- ・始業点検、終業点検でボルトのゆるみは目視で確認している。
- ・当該ボルトは、年1回行っているオーバーホールにおける点検時に前のボルトの劣化や損傷が認められたため、平成23年4月に交換されたものである。

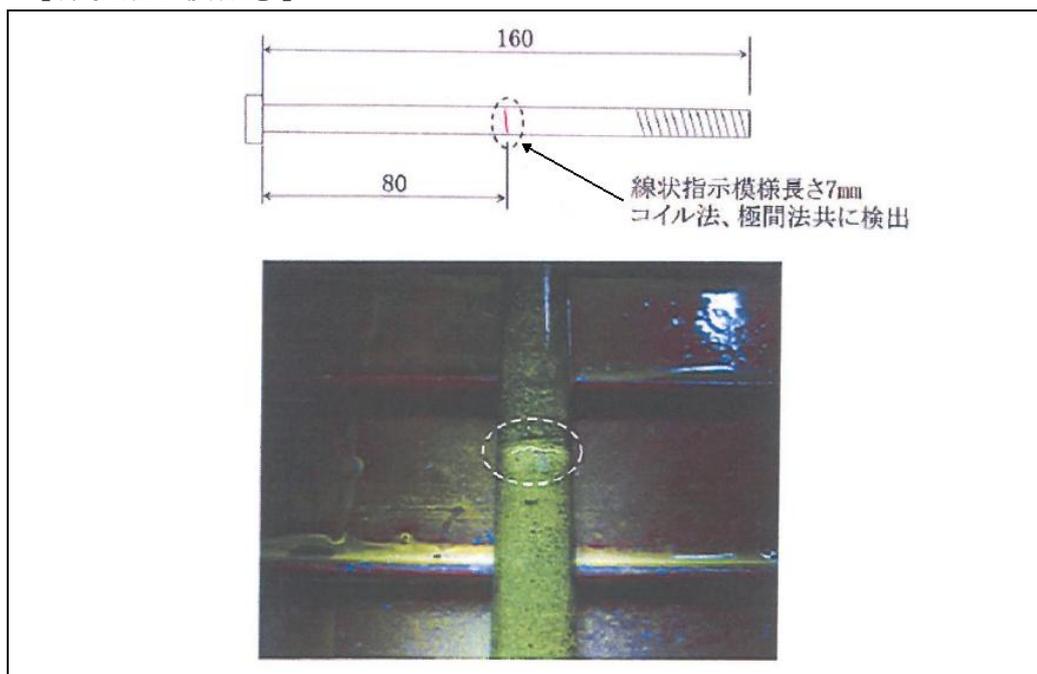
2.5.3 別車両の貫通ボルトの状態

(1) 非破壊検査の実施状況

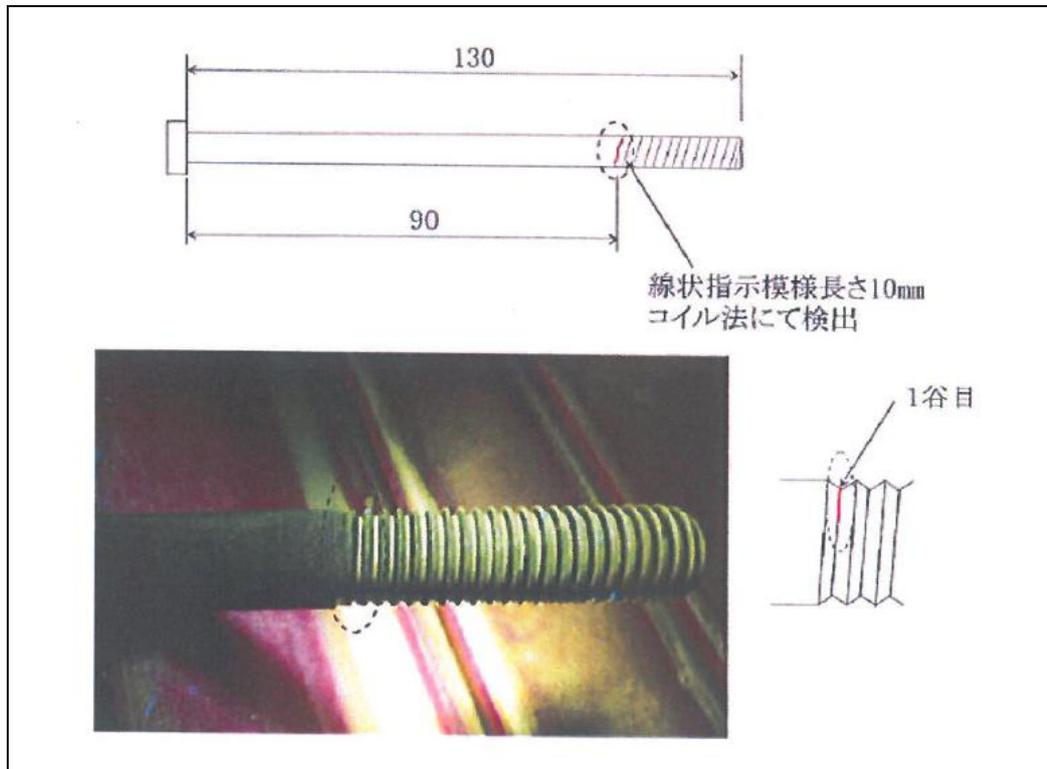
サノヤス・ヒシノ明昌はユニセック株式会社に依頼し、事故機以外の車両の貫通ボルト7本の非破壊検査（磁粉探傷検査及び浸透探傷検査）を実施した。その結果、3本に線状指示模様が検出された。

その位置は事故車両の破断ボルトの切断部位と同じか、又は、近くに位置する断面変化部（ネジの起点部）である。

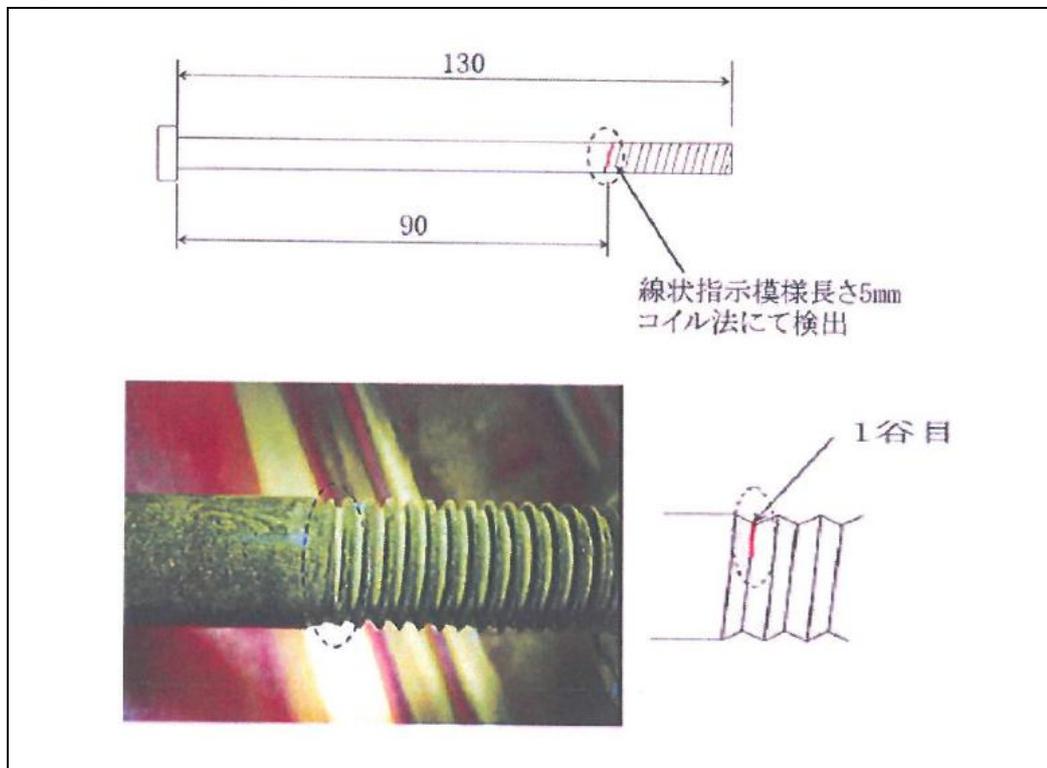
【線状指示模様①】



【線状指示模様②】



【線状指示模様③】



(2) 貫通ボルト周囲の間隙に関する情報

一般的にボルト穴の径はボルト径よりも大きいものであるが、サノヤス・ヒシノ明昌が事故機以外の10車両について、逆走防止装置の軸穴径、軸径、貫通ボルト径及び各部のボルト穴径を計測したところ、これらの車両においても貫通ボルト穴の径がボルト径より大きいことが確認された。

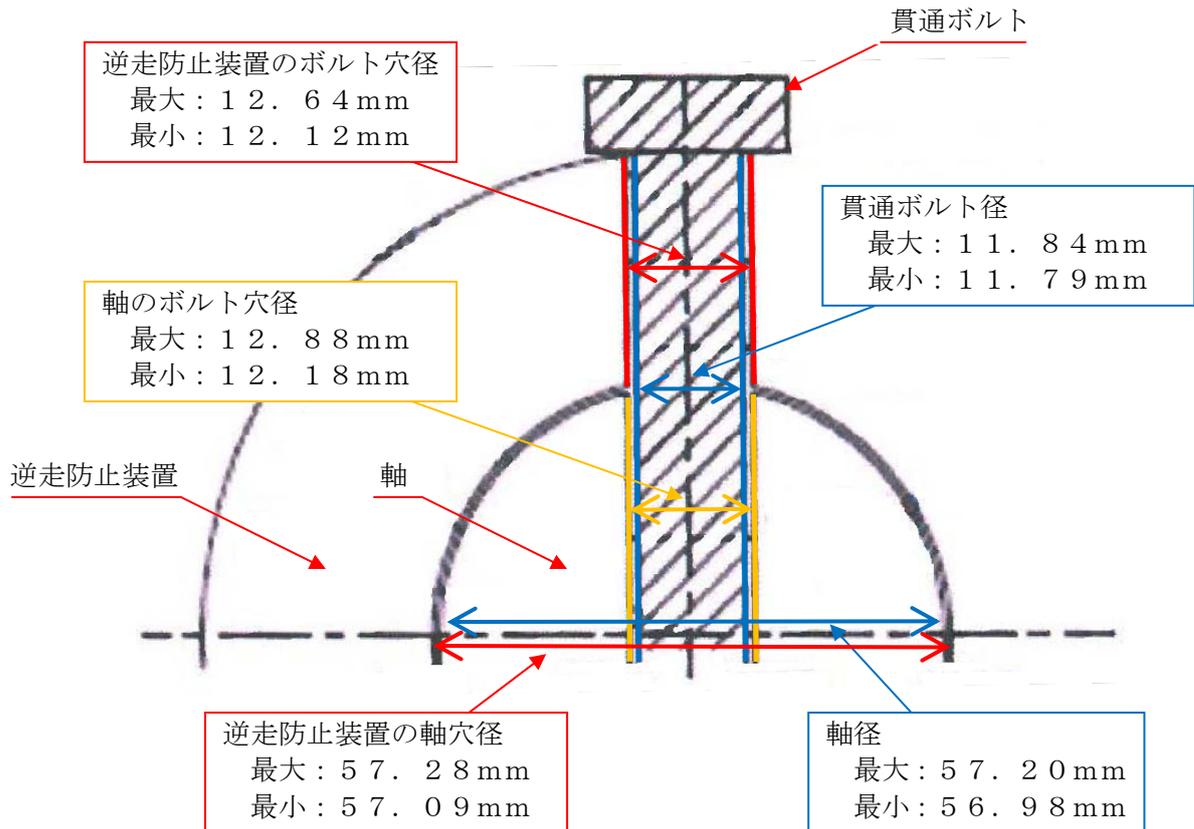


図6. 各寸法測定結果

2.5.4 貫通ボルトの荷重と応力の状況

サノヤス・ヒシノ明昌は、コースター順走時に逆走防止装置のフックが逆走防止ラックを通過する状態における、貫通ボルトにかかる荷重と応力について以下のとおり解析を行った。

(1) 逆走防止ラック通過時の衝撃荷重の繰り返しによる影響について

逆走防止装置のフックが巻上げ部において逆走防止ラックとの衝突を繰り返すことごとに、逆走防止装置のフックと軸及び軸と貫通ボルトとの間で衝突が生じ、それが原因となって局部的な応力及び変形が生じる。(図7～図9)

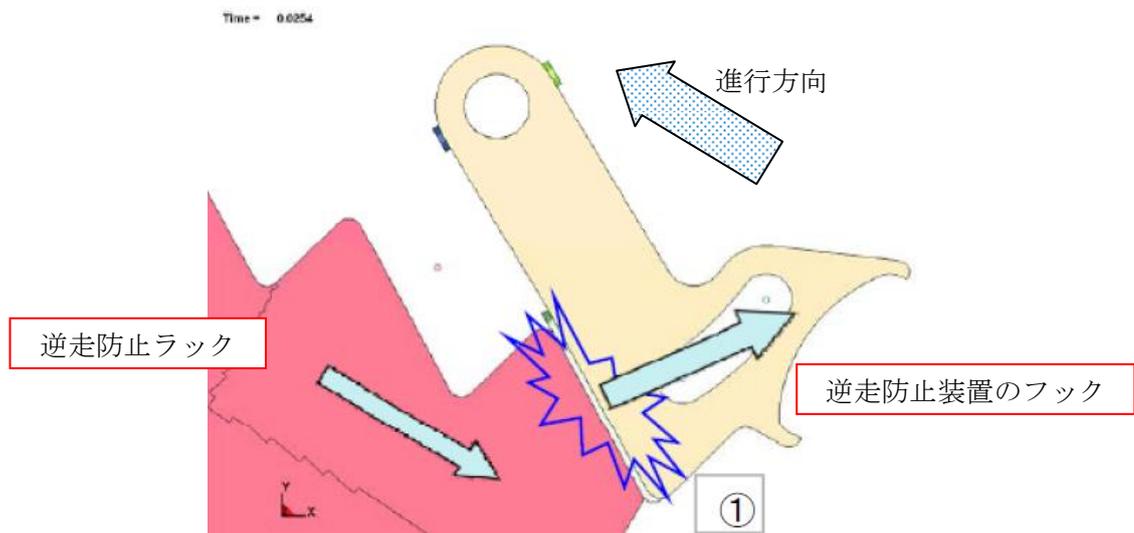


図7. 逆走防止装置のフックと逆走防止ラックの衝突

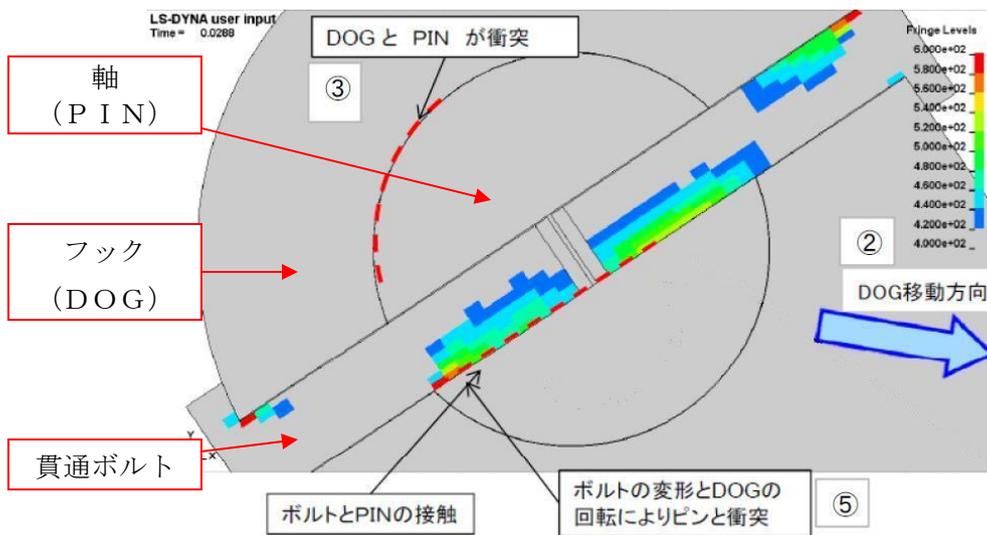


図8. 各部の衝突状態

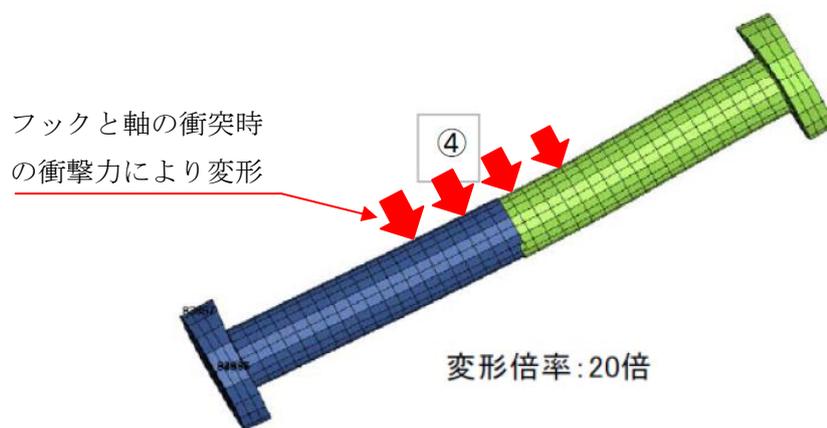


図9. 貫通ボルトの変形

(2) 貫通ボルトの寿命について

逆走防止装置のフックが逆走防止ラックに進入して最初に衝突を行う際、及び、その後のラックに繰り返し衝突を行う際の応力による疲労検証を行った結果、計算許容月数（寿命）14.05ヶ月で疲労破壊する。（表3）

表3. 疲労検証結果

	設計（許容） 繰り返し数	計算許容月数
巻上げ部進入時衝突の応力	56,162回	44.93ヶ月
繰り返し衝突の応力	8,963,550回	19.17ヶ月
累積損傷考慮	6,569,526回	14.05ヶ月

2.5.5 コース下の落下物防護対策の状況

2.4.1に示したように、事故機の走路周囲の大部分はフェンスで囲われている。（写真7）

乗客の動線上、走路の下を通らなければならない箇所においては、落下物防止ネットやテントが設けられている。（写真8、写真9）

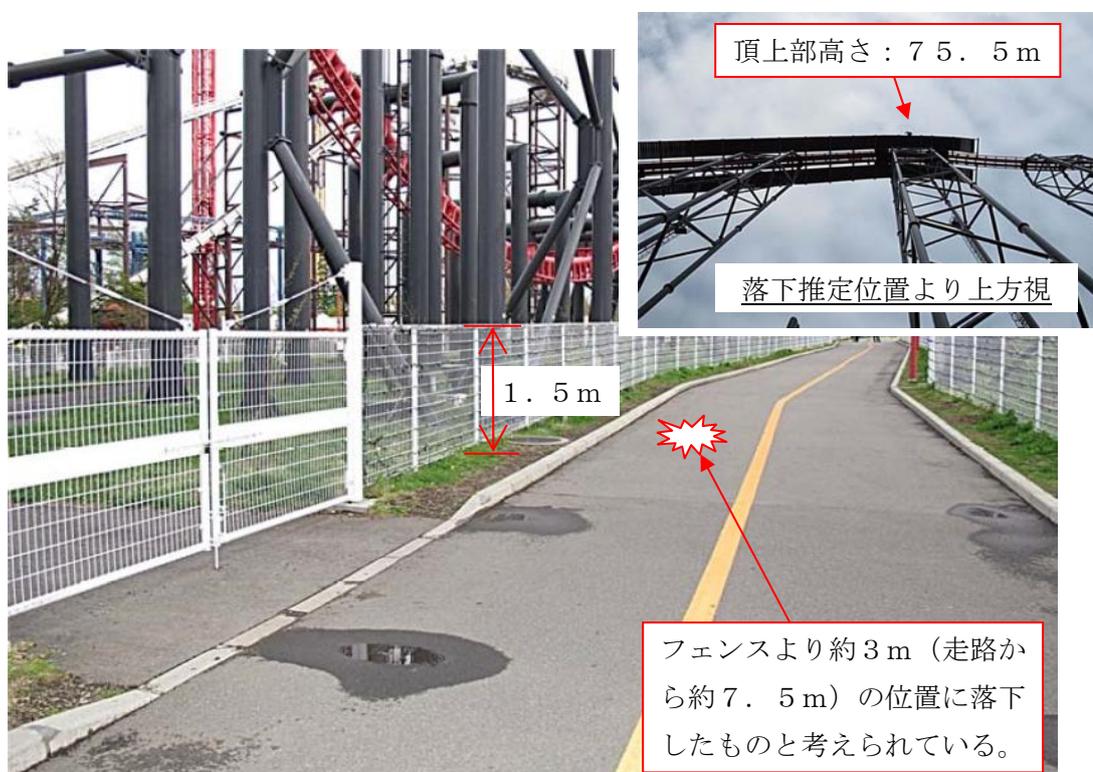


写真7. 貫通ボルト落下推定場所



写真8. 落下物防止ネット



写真9. テント

2. 6 建築基準法の関係法令における周囲の人の安全確保に関する技術基準
建築基準法の関係法令において、遊戯施設の周囲の人の安全を確保するための基準が次のように定められている。

建築基準法施行令第144条 遊戯施設（抜粋）

令第144条 第138条第2項第二号又は第三号に掲げる遊戯施設（以下この条において単に「遊戯施設」という。）に関する法第88条第1項において読み替えて準用する法第20条の政令で定める技術的基準は、次のとおりとする。

一～五（略）

六 前各号に定めるもののほか、客席にいる人その他当該遊戯施設の周囲の人の安全を確保することができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものであること。

七（略）

2（略）

平成12年建設省告示第1419号

周囲の人の安全確保のための構造方法（抜粋）

第7 令第144条第六号に規定する当該遊戯施設の周囲の人の安全を確保することができる構造方法は、次のとおりとする。

一～三（略）

四 遊戯施設には、次に定めるところにより、安全柵を設けること。

イ 安全柵は、客席にいる人以外の人が遊戯施設の可動部分に触れるおそれのない位置及び地盤面からの高さが2m以上のプラットフォームを設ける場合にあつては、その外周に設け、かつ、その高さを110cm以上とすること。

ロ 安全柵は縦柵で人が容易にくぐり抜けることのできない構造のものその他の人が容易に乗り越え、かつ、くぐり抜けることのできないものとする。

ハ 安全柵の出入口は戸その他これに類するものを設け、次号の運転室から十分見通しのよい位置に設けるか、又は管理者以外の者が容易に開放することのできない構造とすること。

五、六（略）

上記の基準では、周囲の人が遊戯施設の可動部分に触れることを想定した安全柵の基準が定められているが、遊戯施設からの落下物を想定した安全柵の基準は定められていない。

3 分析

3.1 ボルトに関する分析

3.1.1 ボルトの破断位置について

2.5.1に示したように、ボルトの破断位置はボルト首下部より約80mmであり、また、2.5.3(1)に示したように、他の車両のボルトについても、ボルト首下部より約80mm及び90mmの位置に、接触痕や非破壊検査での指示模様が認められた。

このうち、ボルト首下80mmの位置は軸の外周部にあたり、2.5.3(2)に示したように、ボルトと軸貫通穴との間には間隙が認められることから、フックの回転に伴い軸を回転させる際に局所的な荷重を受ける可能性がある部分であった。また、同じく90mmの位置はネジ部の起点であり構造的に弱い部分であると考えられる。(図10)

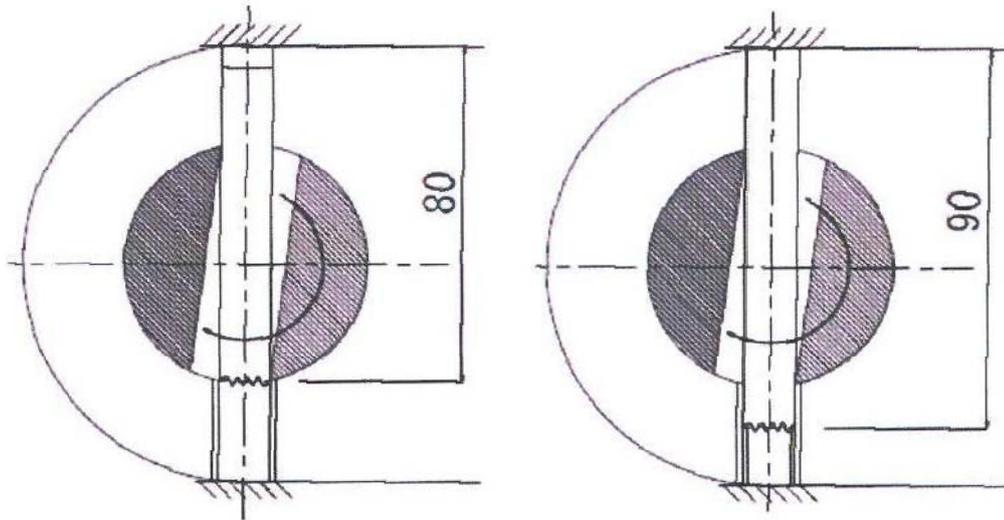


図10. 軸が回転する際の状態 (イメージ)

3.1.2 ボルトの破断形状について

2.5.1に示したように、第三者の分析によると、破断面の形状から疲労破壊による破断である可能性が高いものと認められる。また、ボルトの破壊の方向からも、ボルト軸に対して横方向からの力が繰り返し働いたものであると推測される。

3.1.3 ボルトの破断要因となった力について

2.5.4に示したサノヤス・ヒシノ明昌の解析結果によると、車両が巻上げ部を通過する際に、逆走防止装置のフックと逆走防止ラックとの衝突が生じることから、その繰り返しにより貫通ボルトに変形が生じ疲労破壊に至った可能性が考えられる。

また、貫通ボルトと軸貫通穴との間の間隙があることから、3.1.1に示したように、貫通ボルトに局所的な衝撃負荷がかかる状態が繰り返されていたと考えられる。

3.2 落下物防止対策に関する分析

2.4.1に示したように、本遊戯施設の周囲の大部分にはフェンスが設置されており、走路の直下には人が立ち入りにくい構造となっている。しかし、プラットホームへの通行経路として、一部走路の直下をくぐる配置となっていることが確認できる。走路の直下に立ち入る箇所においては、テントやプラットホームなどの屋根付きの構造物や走路下に落下物防止ネットを張るといった対応がとられているが、ネットの張られていない隙間からの落下物が近接する通路に達することも考えられる状態にあった。

特に、事故が発生した位置は、フェンス端から走路鉛直下の位置まで約4mの距離が確保できているものの、落下地点の高さは約7.5mであり、垂直方向への自由落下ではなく、角度をもってボルトが落下した、又は、支柱に当たって横方向に飛び出すことも十分に想定できる。

3.3 過去のボルトの破損に関する分析

2.5.2にも示したように、ボルトの破断は過去にも発生しており、当時はボルトの径を増し、強度区分を上げる等の措置を講じたが、根本的な原因究明は行われていなかったため、再度の事故発生を十分に予見できなかったものと考えられる。

4 原因

本事故は、巻上げ部を上昇中のコースター2両目の逆走防止装置に用いられていたボルトが破断し落下した後、直下付近を歩行中の被害者の額に当たったものであると推定される。

当該ボルトが破断した要因としては、破断面の形状から、疲労破壊によるものであると推定される。

疲労破壊が発生した要因としては、巻上げ部を通過する際に逆走防止装置のフックと逆走防止ラックが繰り返し衝突することにより、当該ボルトに対し応力が繰り返し発生していたものであると推定される。

当該ボルトに対し応力が発生したのは、構造的要因によるものであり、逆走防止装置のフックが逆走防止ラックと衝突する際のフックの回転を軸に対して貫通ボルトで伝達する構造であったこと及び軸と貫通ボルトとの間隙により回転力が局所的に集中する状況にあったことが考えられる。

なお、過去に発生したボルト破断に際し、今回のように十分な検証が行われていれば、本事故の発生を防止できた可能性は否定できない。

当該ボルトが歩行中の被害者に当たったのは、落下物のおそれがあるにもかかわらず、構造物の高さに対し比較的近い距離にある通路において落下物防止対策がとられていなかったことによるものと認められる。

5 再発防止対策

5.1 富士急ハイランドが講じた再発防止対策

5.1.1 逆走防止装置の構造見直し

サノヤス・ヒシノ明昌は、新しい逆走防止装置について、事故原因となった貫通ボルトに負荷がかかる構造の見直しを行い、貫通ボルトを用いずに、軸の表面の一部に平滑面を作り、逆走防止装置本体の穴加工も軸に合わせた形状とすることにより、その平滑面で軸の回転を受ける構造とした。

(図11、図12)

なお、本構造については、車両の設計者である S&S 社にも情報提供されている。

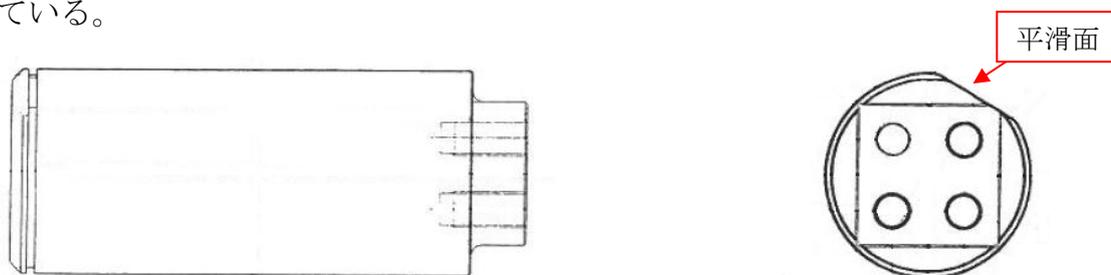


図11. 見直し後の逆走防止装置軸

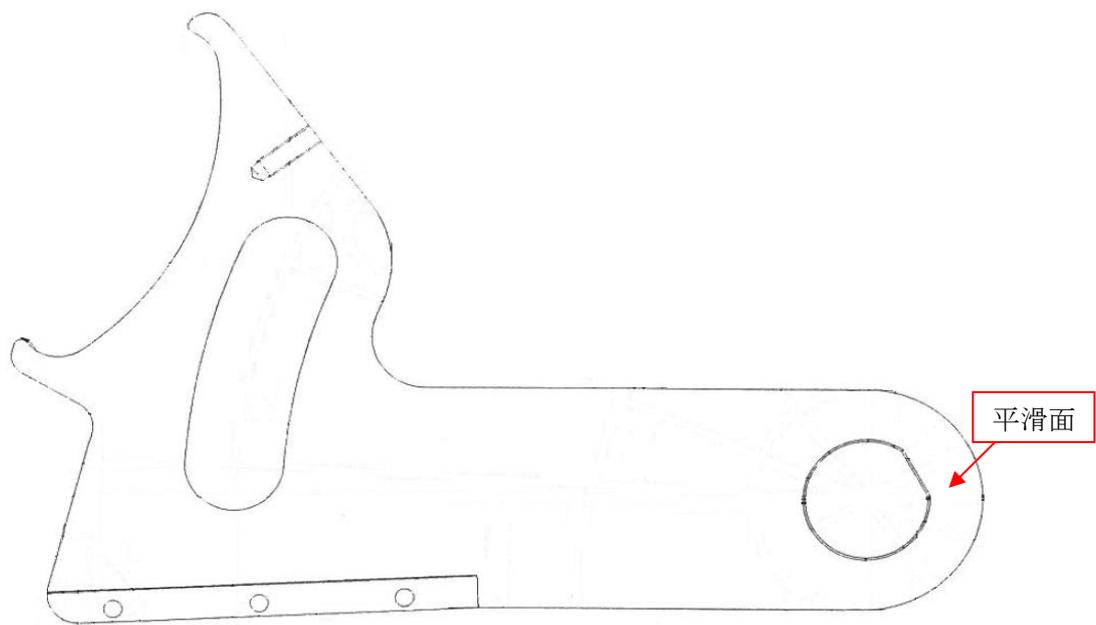


図12. 見直し後の逆走防止装置フック

サノヤス・ヒシノ明昌によると、構造見直し後の逆走防止装置について事故発生時の構造と同様の解析を行った結果、計算許容月数（寿命）は31.6ヶ月となったとのことである。（表4）

表4. 疲労検証結果（構造見直し後）

	設計（許容） 繰り返し数	計算許容月数
進入時衝突の応力	5,374,475回	4299.58ヶ月
繰り返し衝突の応力	29,805,550回	31.90ヶ月
累積損傷考慮	29,555,991回	31.60ヶ月

5.1.2 落下物事故の対策

富士急ハイランドによると、以下のように、落下部品が人に当たることを防ぐための対策、部品が落下しないようにする対策を行ったとのことである。

(1) 立入禁止エリアの新設

事故発生場所が走路鉛直下の位置から約7.5m離れた場所であったこともあり、これまで通路であった箇所への入口にフェンスを新設し、走路直下から7.5mの範囲を立入禁止エリアとした。(写真10、図13)



①



②



③



④

写真10. 立入防止フェンスの設置

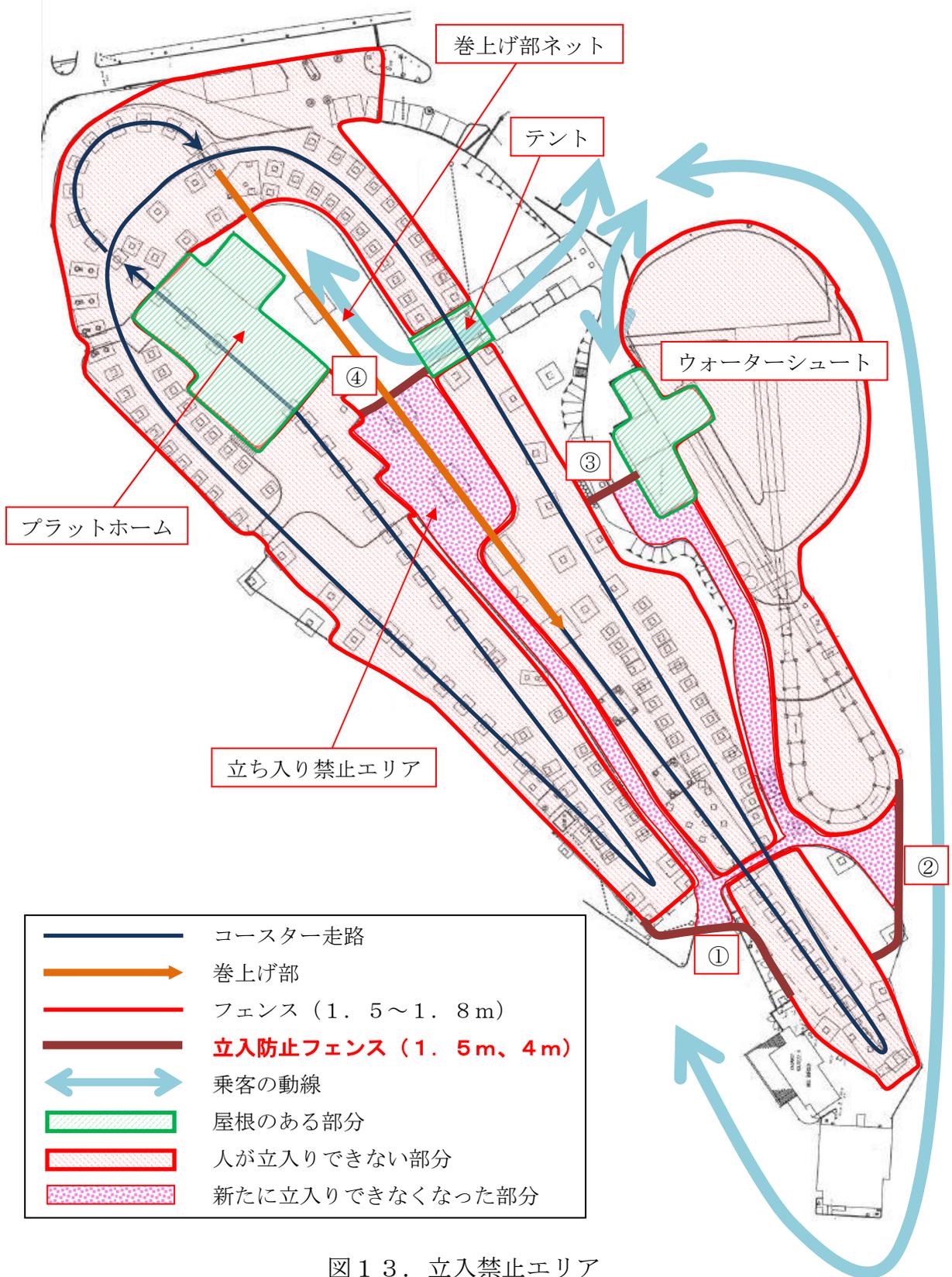


図13. 立入禁止エリア

(2) 落下防止ネットの増設

巻上げ部、テント下、車体開口部への落下防止ネットの追加を行った。(写真11～写真16、図15)



写真11. 巻上げ部



写真12. 巻上げ部階段横



写真13. テント下



写真14. 車体シャーシ部



写真15. 車体シャーシ下部



写真16. 座席下部

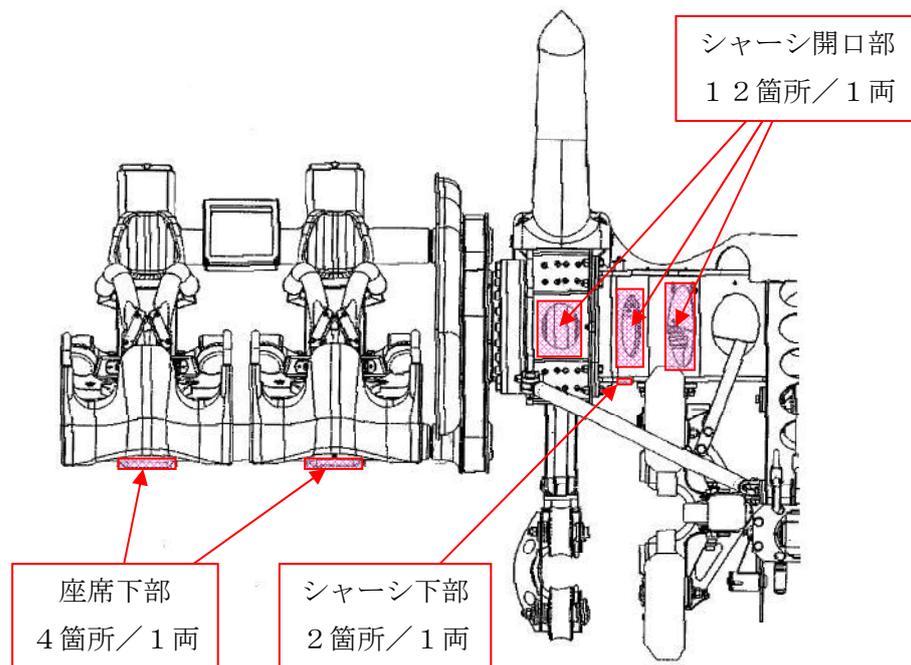


図14. 車体開口部への落下防止ネット追加

5.1.3 逆走防止装置のメンテナンス計画の検討

逆走防止装置に関して、事故当時は整備担当者による始業、終業、中間における触手及び目視点検をしていたが、今後は表5に示す内容を追加実施するとのことである。

表5. 逆走防止に関する追加事項

逆走防止装置軸	探傷試験	4ヶ月に1度、専門業者による超音波探傷試験を実施する。
	交換基準	摩耗0.05mm、又は、探傷検査で亀裂が発生した場合に交換する。
逆走防止装置本体	探傷試験	4ヶ月に1度、専門業者による浸透探傷試験を実施する。
	交換基準	3年毎に逆走防止装置本体を新規製作品に交換する。

5.1.4 逆走防止装置以外のボルト接続構造

逆走防止装置以外の箇所において、今回の事故と同機構によりボルト接続している箇所はない。また、計6箇所のボルトについては、緩み止めを兼ねた落下防止ワイヤーを取り付けている。(写真17)



写真 17. 緩み止め兼落下防止ワイヤー施工例

5. 2 国土交通省が講じた再発防止対策

5.2.1 本事故を受けての緊急調査

国土交通省は、本事故発生を受けて全国のコースターについて、適切な維持保全及び落下物による危害防止対策の徹底に関する指導を行い、併せて、各施設の現状の対策内容及び今後の検討内容の調査を行った。その結果、約半数の施設において、何らかの対策を講じようとしていることが分かった。

表 6. 今後の落下物による危害防止検討内容

	施設数 (台)	全施設に占める割合 (%)
人が立ち入れないように措置する	5	1. 9
屋根やテント等を設置する	11	4. 3
落下防止ネットを設置する	16	6. 2
点検の強化を行う	2	0. 8
何らかの対策を検討する	96	37. 2
追加対策は行わない	119	46. 1
休止中	9	3. 5
合計	258	100

5.2.2 過去のボルト落下事故における報告書意見への対応

平成24年9月3日に公表となった事故調査報告書「文京区内遊園地コースター部品落下事故調査報告書」（平成22年12月5日に発生した部品落下事故）において、昇降機等事故調査部会は本件事故の発生も踏まえつつ次の意見を述べている。

- (1) (略)
- (2) 国土交通省は、遊戯施設の所有者に対して遊戯施設で部品の折損があった場合、十分な原因究明を行った上、再発防止対策を行うよう指導するとともに、その結果を定期検査報告で報告するよう定めること。
- (3) 国土交通省は、既存の遊戯施設に対し、これまでボルトの折損等による部品の落下が生じていないか、落下している場合には十分な原因究明及び再発防止対策が行われているか調査し、行われていない場合には、行うよう指導すること。
- (4) 国土交通省は、(1)、(2)、(3)の措置によっても防ぐことのできない遊戯施設のボルトの落下による被害を防止するため、ボルトの脱落防止、走路の下の立入禁止措置等抜本的対策の検討を行うこと。

本意見を受け、国土交通省は、平成24年9月10日に各都道府県建築主務課宛て事務連絡にて、ボルトの折損等の原因究明及び再発防止対策の実施を指導した。あわせて、全ての遊戯施設についてこれまでのボルトの折損等による部品落下の有無及び当該折損等の原因究明も含めた安全対策の内容に関して調査を行い、平成25年9月現在のものとして累計で30件の折損があったとの結果を得た。

表7. 遊戯施設種類別ボルト破損等による部品落下件数

種別	運行中の施設数[基]	過去に折損あり[基]	割合 [%]	折損部位数[箇所]	累計折損回数[回]
子供汽車、モノレール等	187	0	0.00	0	0
コースター、マッドマウス等	259	13	5.02	15	18
ウォーターシュート等	61	0	0.00	0	0
ウォータースライド等	478	1	0.21	1	1
パラシュートタワー等	49	0	0.00	0	0
回転ブランコ、飛行塔等	107	1	0.93	1	1
メリーゴーラウンド、ムーンロケット等	335	0	0.00	0	0
コンドル等	17	0	0.00	0	0
観覧車等	159	6	3.77	6	6
ローター等	94	1	1.06	1	1
オクトパス等	144	1	0.69	1	1
海賊船等	105	2	1.90	2	2
合計	1995	25	1.25	27	30

6 意見

国土交通省は、ボルトのみならず遊戯施設に用いられている部品が脱落、折損しないような構造、ガイドライン、審査の在り方及び点検・維持管理の方法について検討を進め、遊戯施設の部品落下による被害を防止するとともに、部品以外にも乗客の荷物等の落下に対する安全対策、及び、万が一の部品落下を考慮した走路の下の立入禁止措置等抜本的対策の検討を引き続き行うこと。