

埼玉県内観覧車事故調査報告書

平成29年10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 藤田 聡

埼玉県内観覧車事故調査報告書

発生日時：平成29年3月5日（日） 15時ごろ

発生場所：埼玉県所沢市 西武園ゆうえんち「大観覧車」

昇降機等事故調査部会長	藤田	田	聡
委員	深尾	尾	精一
委員	飯島	島	淳子
委員	藤田	田	香織
委員	青木	木	義男
委員	鎌田	田	崇義
委員	辻本	本	誠子
委員	中川	川	聡博
委員	稲葉	葉	美宏
委員	釜池	池	敏弘
委員	山海	海	美樹
委員	杉山	山	美堯
委員	高木	木	堯儀
委員	高橋	橋	平淳
委員	高田	田	中三
委員	田谷	谷	合宏
委員	寺田	田	井英
委員	直井	井	里真
委員	中里	里	久朗
委員	松久	久	寛典
委員	宮迫	迫	計

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	事故機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	事故発生時の状況に関する情報		
2.4	事故機に関する情報		
2.5	運行管理に関する情報		
2.6	維持管理に関する情報		
2.7	再現試験に関する情報		
3	分析	……	6
3.1	通気回転窓取付け部の部品構成に関する分析		
3.2	事故発生時の施工状態に関する分析		
4	原因	……	6
5	再発防止策	……	7
5.1	事故機に対する再発防止策		
5.2	同型機に対する再発防止策		
6	意見	……	8

《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29年3月5日（日） 15時ごろ

発生場所：埼玉県所沢市 西武園ゆうえんち「大観覧車」

被害者：なし

概要：観覧車のゴンドラ内にある通気回転窓のボルトが、一般利用客の通行する通路上に落下した。

1. 2 調査の概要

平成29年3月7日 昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び所沢市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

名称：西武園ゆうえんち

所在地：埼玉県所沢市

所有者：西武鉄道株式会社

管理者：西武レクリエーション株式会社（以下「西武レクリエーション」という。）

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）事故機的主要仕様に関する情報

機種名：一般名称 観覧車、固有名称 大観覧車

設計者：株式会社トーゴ（以下「トーゴ」という。現存しない。）

製造者：トーゴ

施工者：トーゴ

管理者：西武レクリエーション

保守業者：株式会社トーゴサービス（以下「トーゴサービス」という。）

定常円周速度：12.35m/分

回転輪直径：59m

最高部高さ：62m

定員：184名（全46基、1基の乗車定員は4名）

(2) 確認済証交付年月日：昭和56年11月18日

(3) 検査済証交付年月日：昭和57年 4月27日

2.2.2 事故機の定期検査に関する情報

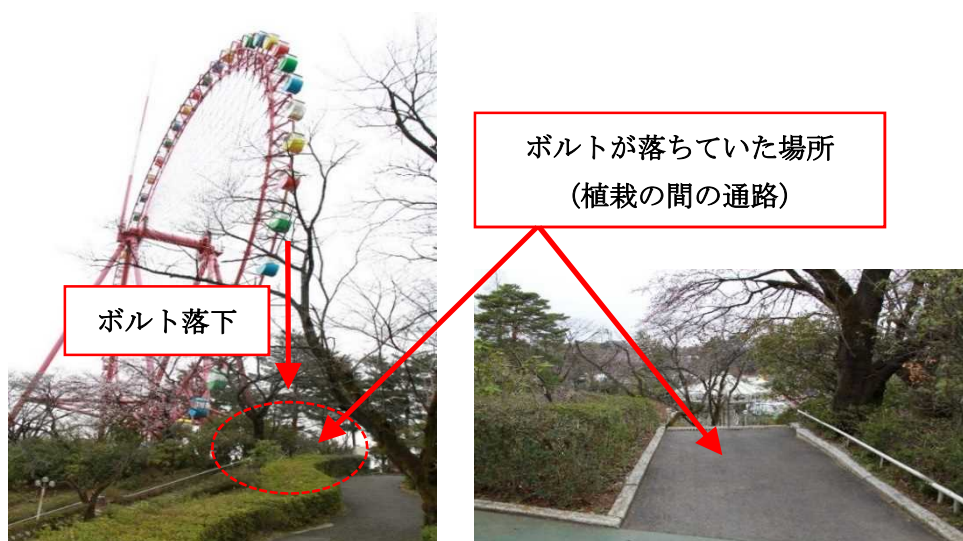
定期検査実施者：トゴサービスの社員

直近の定期検査実施日：平成28年9月28日（指摘事項なし）

2.3 事故発生時の状況に関する情報

事故発生時の状況について、西武レクリエーションに聞き取りした結果、下記の情報が得られた。

- ・15:00ごろ、観覧車の下にある通路を歩行していた利用客が、何かが落ちてきたような音を聞き、落ちていたボルト（M8×25、バネ座金、平座金）を見つけ、係員に手渡した（写真1、2）。
- ・数分後、利用客より通気回転窓を外してしまったと説明を受け、係員が当該ゴンドラ内を確認した際、通気回転窓の円板が床に置いてあった。
- ・乗場側（スライドドア側）の通気回転窓が外れていた。
- ・当該ゴンドラに乗車していた利用客は、小学生4人であった。
- ・ボルトを止めていたナット及びボルトと一緒に付いていたフランジカラーは発見できなかった。



2. 4 事故機に関する情報

観覧車下の通路は、ボルトが発見された一般利用客が通行する通路と一般利用客が普段通行しない未舗装通路の2箇所がある。

事故機（写真3、4）の通気回転窓及びボルト一式の設置状況は以下のとおりである。

- ・通気回転窓はゴンドラ内の換気のために設けられており、利用客の判断で回すことができる（写真5、6）。
- ・通気回転窓は1基のゴンドラに乗場扉と乗場反対側側壁の2箇所設置されている。
- ・通気回転窓の円板の材質は樹脂製、直径35cmである。
- ・通気回転窓の円板はゴンドラの外側からM8ボルト、バネ座金、平座金、フランジカラーを入れ、ゴンドラの内側からゴム座、平座金、バネ座金、M8ナットで締結している（写真7、8、図1）。
- ・ゴム座は、施工時には設置されておらず、改修※により設置したものである。
※ゴム座は通気回転窓が回りすぎ、通気口に指を挟む危険があったため管理者（西武レクリエーション）が独自に追加したもの。
- ・ゴム座の劣化で締結部に隙間が生じた際、通気回転窓の回転に緩みが発生するため、締結部を締め込むことで回転の緩みを解消する再調整を実施している（以下「再調整」という）。
- ・再調整の際、当該ゴンドラのネジロック剤を塗布したかは不明である。
- ・施工時はネジロック剤が適切に塗布されており、通気回転窓が外れないことを確認している。



写真3 事故機ゴンドラ



写真4 事故機ゴンドラ



写真5 通気回転窓の設置位置



写真6 通気回転窓の拡大写真

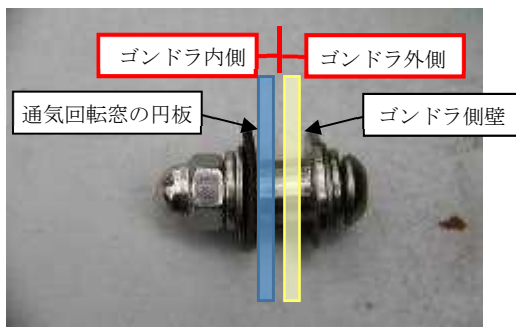


写真7 通気回転窓のボルト一式

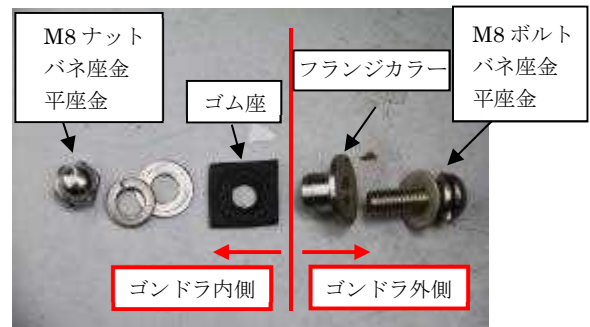


写真8 ボルト一式の部品詳細

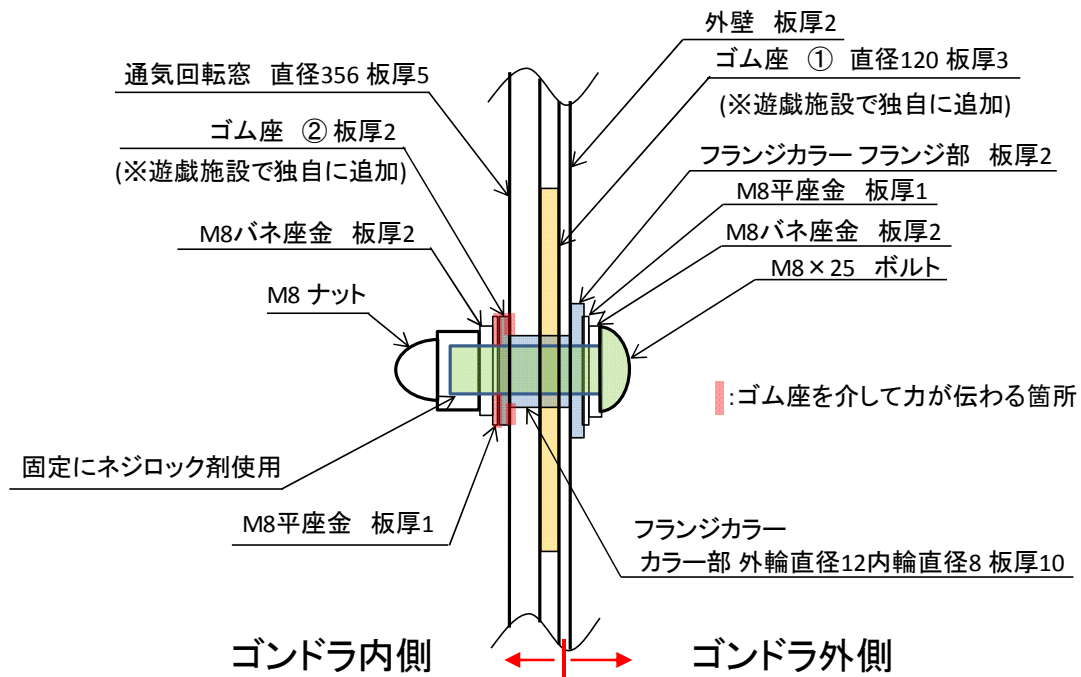


図1 事故時の通気回転窓断面 (各部品の配置)

2. 5 運行管理に関する情報

- ・通気回転窓のボルトの緩みに関する点検はマニュアル等になく、実施されていなかった。
- ・夏場（室温が約30℃まで上昇）は観覧車の窓を開ける、うちわをゴンドラ内に置く等で暑さ対策を実施している。

2. 6 維持管理に関する情報

事故直近の定期検査等は下記のとおり実施しており、特段の異常は見られなかった。

定期検査：年1回実施。直近の検査は平成28年9月28日に実施し、指摘事項はなし。

始業前点検：事故当日実施し、異常はなし。

2. 7 再現試験に関する情報

- ・ボルトが落下した際の部品構成を再現し、通気回転窓を回転させて緩みが生じるか否かについて検証を実施したが、ネジロック剤が塗布された状態では、事故状況の再現に至らなかった（写真9）。
- ・ネジロック剤によってボルトとナットが接着されることで、通気回転窓を回した際、
 - 1) ボルトとナットが共回りする（部品一式が回る）
 - 2) ボルトとナットが動かない（ゴム座と回転窓の接触面で滑る）といういずれかの状態となり、ナットの緩みは生じなかった。

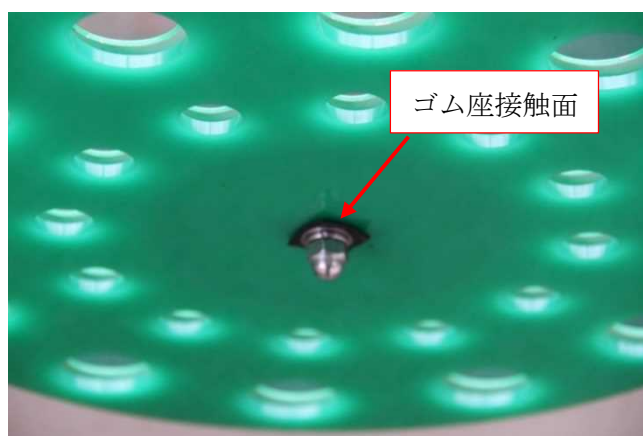


写真9 事故時再現品

3 分析

3. 1 通気回転窓取付け部の部品構成に関する分析

通気回転窓を取り付けている部位の部品構成では、ナットの締付力はゴム座を介して通気回転窓に伝わる構造であるため、十分な締付力が得られない上に通気回転窓の回転による力がゴム座を介してナットに伝わってしまうため、ナットが緩みやすい構造であった。なお、2. 7で示したように、ネジロック剤が適切に塗布されている状態では、ナットの緩みは生じなかったと考えられる（ゴム座を設置する前の部品構成では、ナットの締付力はフランジカラーで受ける構造であり、十分な締付力が得られると共に通気回転窓の回転による力がナットに伝わりにくい構造であった）。

3. 2 事故発生時の施工状態に関する分析

ナットが緩んだ原因として、再現試験の結果より、当該ゴンドラの通気回転窓の再調整を実施した際、ネジロック剤の塗布が不十分であった可能性が考えられる。また、ナットの緩みに関する点検がなされておらず、緩み状態が放置された可能性が考えられる。

4 原因

本事故は、利用客が通気回転窓を回したことで、締結しているボルトとナットが外れ、ゴンドラ外側にあったボルトが通路に落下したものと考えられる。

ナットが緩んだ原因は、ゴム座を追加したことで、通気回転窓の回転による力がナットに伝わるという緩みやすい構造となっていた上に、当該ゴンドラの通気回転窓の再調整を実施した際、ネジロック剤の塗布が不十分であった可能性が考えられる。

また、ナットの緩みについて点検が実施されていなかったため、ボルトとナットの緩みが放置されていた可能性が考えられる。

5 再発防止策

5.1 事故機に対する再発防止策

(1) 緩みを低減するナットへの変更

通気回転窓の取付けに使用する部品を、緩みを低減するナット※に変更する。また、ステンレス鋼材を選定することで、錆による腐食劣化を防止する（写真10、11、図2）。

※緩みを低減するナットとは、偏心加工を施した凸部、真円加工を施した凹部をもつナット部品を締め合わせる事で、凹凸部（ナット部品同士）とタップ部（ボルトとナット）の摩擦力を増大させる構造のナットである。



写真10 対策品施工

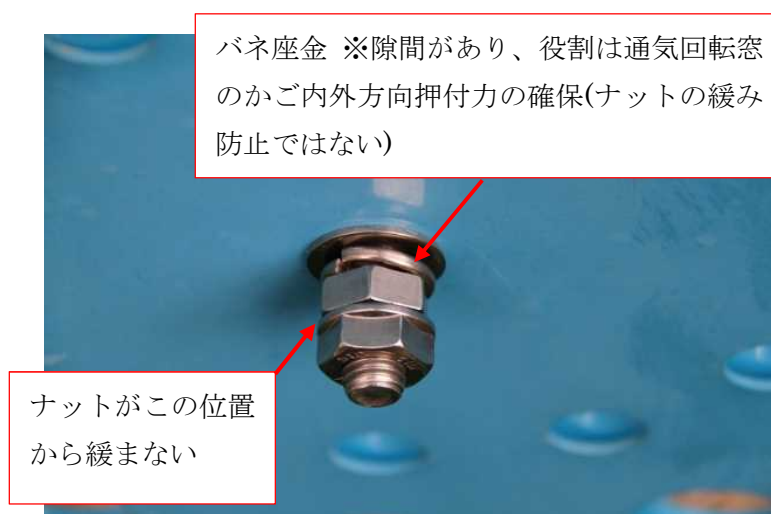


写真11 対策品詳細

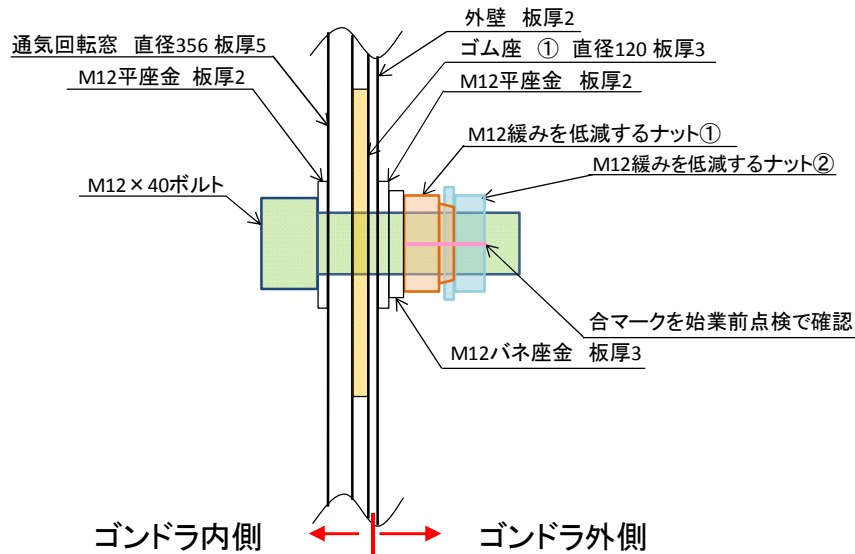


図2 対策品の通気回転窓断面（各部品の配置）

- (2) 外側からナットを取り付ける方法に変更し、緩みの有無を外側から確認可能とし、最も質量があるボルトの外部への落下も防止する。
- (3) 日常点検項目にナットの緩み有無の確認を追加する。
- (4) ボルトとナットを交換周期10年で定期交換する。

5. 2 同型機に対する再発防止策

製造を実施した業者（トーゴ）が現存せず同型機の所在が不明であるため、当該業者が製造した同種の構造を有する観覧車について、全国の遊戯施設を対象に調査を実施したところ、事故機を含めて7施設存在していることを確認した。

本事象は、通気回転窓の設計当初の構造に対して、独自にゴム座を追加したことが原因の一つであると考えられることから、独自に構造変更を実施している遊戯施設所有者に対し、当該箇所の緩み防止対策及び定期的に緩みが生じていないか確認させるよう特定行政庁を通じて指導した。

6 意見

国土交通省は、遊戯施設の客席部分で利用客による使用を想定している部位のうち、高所から外部に落下する可能性がある部位について、締結箇所の緩み防止対策が適切に図られているか点検が実施されるよう、定期検査報告の内容を明確にすること。