

**2013年度  
国土交通省建築基準整備促進事業**

**調査番号P4:  
遊戯施設の客席の安全性に関する調査**

**学校法人 日本大学  
株式会社 アルテップ**

# 1. 調査事項の提案に係る背景

## 1) 近年、多発している主な遊戯施設事故について

### ①横方向に強い加速度に係る子供用遊戯施設等の事故

- ・文京区内コースター転落事故(H23.1.30)
- ・群馬県内コースター落下事故(H24.6.17)

### ②運行管理上の問題が原因と思われる事故

- ・千葉県内コースター 一時停止転落事故(H24.5.28)
- ・山形県内急流すべり追突事故(H24.6.17)
- ・三重県内ループコースター従業員転落事故(H25.2.8)
- ・福井県内コースター転落事故(H25.4.30)

### ③乗客の素行不良等が原因と思われる事故

- ・大阪府内アトラクション 大学生による迷惑行為(H25.4)
- ・千葉県内アトラクション 高校生による迷惑行為(H25.4)

# 1. 調査事項の提案に係る背景

## 2) 拘束装置には様々な形状・性能のものがある

### ①シートベルト



バックルタイプ



自動車タイプ(2点式)

### ②ハーネス



ショルダーハーネス

### ③安全バー



個別T型



グループ(2人)・位置固定

### ④その他



股ベルト

### 3) 近年、座席や拘束装置には様々な形状のものが出てきている

① バケットシート型



② 突起付座席+片持式拘束装置



③ ラバー製保持装置一体型



④ 腰部を中心に密着度の高い座席+拘束装置

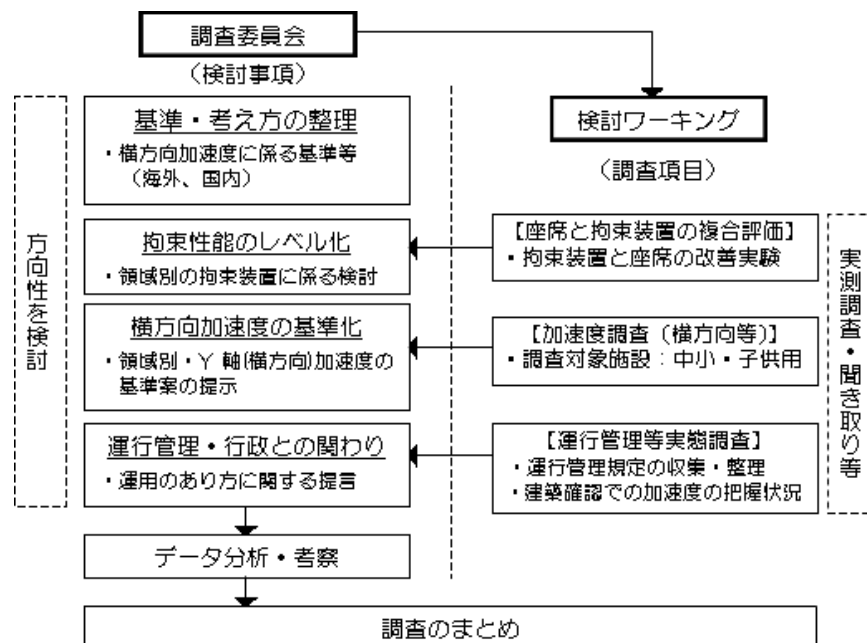


## 2. 平成25年度調査の主な検討項目

- ①客席の拘束性能に係る考え方の整理
- ②横方向の加速度に係る考え方・基準の整理
- ③運行管理等に係る調査
- ④情報交流会の継続開催
- ⑤「安全基準の検討案」の提示

## 3. 調査実施体制

- ・調査委員会に、実測調査・ヒアリング等を行う検討ワーキング(実働担当)を設置
- ・検討ワーキングでの調査結果を委員会に諮り検討



# 4. 客席の拘束性能に係る考え方の整理

## (1) 目的

- ・拘束装置には、シートベルト、ハーネス、膝抑え、安全バー等様々な種類があり、形状や性能は多様である。
- ・現状では体系的な整理がなされておらず、形状や性能が十分でない拘束装置を原因とする事故が多いため、昨年度の成果も踏まえ、本調査で整理・把握を行う。

## (2) 拘束装置の体系別整理

- ・今年度の調査対象とした遊戯機種について、施設別に設置されている拘束装置の一覧を基本的機能別に分類して整理(機種別拘束装置一覧表)。

### 【コースター系の機種(告示別表第1(二)関連)】

- ・コースター、マッドマウスなど、告示別表上は同一の分類であっても、客席部分や軌道等に様々なタイプがある機種では、座席形状や拘束装置にも様々なタイプのものが設置されていることが判明した。
- ・ドラゴンコースターなどの軌道が比較的画一的な遊戯施設についても、設置されている拘束装置は様々なタイプがあった。また、国交省の通達で改善指示があったこともあり、横滑り防止措置の対応を行っていることが整理された。

# 機種別拘束装置一覧表(コースター系)

		個別 安全 バー	個別 シートベ ルト	グルー プ 安全 バー	グルー プ シートベ ルト	シート セパレ ーター	ベルト 通し	シート 前側 突起	シート面 すべり 止め	サイド ガード	扉	個別 ハーネス	外部 表示
1	ドラゴンコースター	北海道	○				○	○	○		○		
2	ドラゴンコースター	茨城県		○									
3	ドラゴンコースター	千葉県	○	○					○	○			
4	ドラゴンコースター	愛知県		○		○		○					
5	ドラゴンコースター	大分県	○	○		○			○				
6	ドラゴンコースター	大分県		○	○	○			○				
7	マッドマウス	北海道	○			○							
8	マッドマウス	福井県		○	○	○							
9	マッドマウス	兵庫県	○	○		○							
10	マッドマウス	宮崎県	○										
11	マッドマウス	和歌山県	○										
12	コースター	青森県	○	○		○							
13	コースター	千葉県		○	○	○							
14	コースター	静岡県		○	○								
15	コースター	秋田県	○					○	○				
16	コースター	福島県	○			○							
17	コースター	栃木県		○			○						
18	コースター	茨城県	○	○					○				
19	コースター	大分県	○	○		○			○				
20	コースター	兵庫県		○	○								
21	コースター	兵庫県										○	
22	コースター	佐賀県		○									
23	コースター	和歌山県	○			○		○					
24	コースター	福岡県	○			○							
25	コースター	三重県	○		○								○
26	コースター	静岡県		○		○					○		

## (2) 拘束装置の体系別整理(続き)

### 【モノレール系の機種(告示別表第1(一)関連)】

・高所を走行するサイクルモノレール等(動力運行含む)の機種については、いずれもシートベルトを設置しており、「バックル式」の設置も多く見受けられた。

### 【ウォーターシュート(告示別表第1(三)関連)】

・ウォーターシュートについては、個別・グループの違いはあるが、いずれの機種もシートベルトを設置していた。

機種別拘束装置一覧表(モノレール、ウォーターシュート系)

			個別 安全 バー	個別 シートベ ルト	グループ 安全 バー	グループ シートベ ルト	自動車 タイプ	バックル 式	ベルト 通し	扉
1	サイクルモノレール	北海道		○				○	○	
2	サイクルモノレール	福島県		○				○		
3	ムーンパレード(動力)	大分県				○	○			
4	スカイジェット(動力)	大分県				○	○			
5	サイクルモノレール	千葉県		○				○		
6	スカイジェット(動力)	千葉県				○	○			
7	ウォーターシュート	千葉県		○			○			
8	ウォーターシュート	静岡県				○	○			○
9	ウォーターシュート	青森県				○		○		
10	ウォーターシュート	福岡県		○				○		



## 5. 横方向加速度に係る考え方・基準の整理

### (1) 根拠及び実態の整理・把握

#### ①横方向の加速度基準に係る根拠調査

・海外:0.5G(ASTM)、国内:0.3G(国交省H24通知)。

#### ②横方向を中心とした加速度調査:子供用、前後着座タイプ

### (2) 加速度調査結果 ※(左右方向加速度評価結果の表参照)

- ・ドラゴンコースター、マッドマウスといった、最近の事故事例の多い機種の左右方向(Y軸)加速度が大きいことを確認できた。
- ・コースターの左右方向(Y軸)加速度は同程度の大きさだが、拘束装置に個別の安全バーやハーネスを使用するなど、拘束装置の安全性が高くなっている。
- ・それに対して、ドラゴンコースター、マッドマウスではグループのシートベルトや安全バーが多く見られるなど、拘束装置の安全性能が低くなっている。

※Y加速度: 4段階で区分 (0.2G未満: 1、0.2G以上0.5G未満: 2、0.5G以上1.2G未満: 3、1.2G以上: 4)

 : 不足している機能

遊戯施設の種類 (告示1419号の 分類別)	調査 施設 No.	XZ加速度			Y加速度		客席部の 床等から地 盤面(床) までの高さ  高さ 2m以上	拘束装置の形状、客席部分の構造			
		①衝撃 加速度領 域  (最大加速度 (Peak)領域)	②持続加 速度領 域  エリア判定 (0.2s以上)	③現状 拘束装置 の ASTMクラ ス区分	Y加速度の区分 ※			ラッチ 最終位 置調整 (バーの 密着・ベ ルト締 付)	シートベルト形 状		
					④衝撃加 速度区分	⑤持続加 速度区分			自動 車タイ プ	バック ル式	
別表1 (二)	E-11-1	3	3	3	3	3	○	グループ安全バー/グ ループシートベルト	可能/可能	○	
	W-03-3	3	3	2	4	3	○	グループシートベルト/ グループ安全バー	不可	○	
	W-02-2	3	2	2	4	3	○	個別シートベルト/グ ループ安全バー	可能/不可 能	○	
	E-01-1	2	2	3	4	3	○	個別シートベルト	可能		○
	E-12-1	2	2	3	4	4	○	グループ安全バー/握 り棒	可能		
	W-06-1	2	2	2	3	1	○	グループシートベルト/ グループ安全バー	可能/可能	○	
	E-06-1	2	1	3	3	3	○	個別シートベルト/握 り棒/グループ膝押さえ	/-/不可 能		○
	E-08-2	2	1	3	3	2	○	グループ安全バー	可能		
	W-05-3	5	2	3	4	3	○	グループシートベルト/ グループ安全バー	可能/可能		
	W-06-2	5	2	3	4	3	○	個別シートベルト/グ ループ安全バー	可能/可能	○	
	W-08-1	4	3	2	4	3	○	グループシートベルト	可能	○	
	W-09-2	4	3	2	4	3	○	グループ握り棒/グ ループシートベルト	不可能	○	
E-03-1	2	2	3	4	3	○	個別シートベルト(自動 車タイプ)	可能	○		
E-03-2	2	2	3	4	3	○	グループシートベルト(自 動車タイプ)	可能	○		

**【加速度の比較】**  
( XZ軸[前後・上下]比較)  
・Y軸(左右)の加速度が相  
対的に大きい  
・XZ軸に比べ、Y軸はバラ  
つきなく総じて大きい

ドラゴン  
コースター

**【拘束装置】**  
・グループが多く、横  
滑り防止が不十分

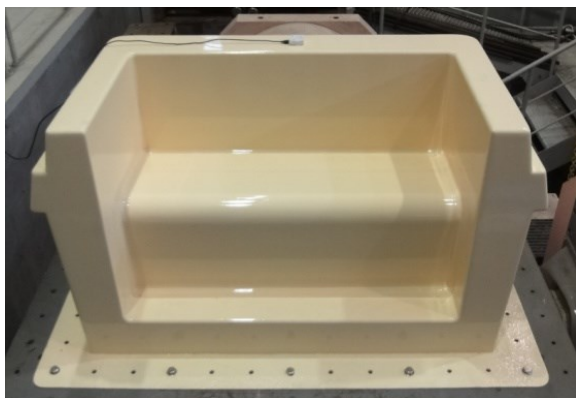
マッド  
マウス

↑赤字: ②のXZクラス区分が、③のクラス区分を満たさない

### (3) 座席と拘束性能の複合評価

- ① 座席と拘束装置の改善実験
- ② 座席・拘束装置の状況と加速度との相関関係の把握

#### 3Hz 正弦波強制加振実験による横方向加速度の影響



ダミーの身長110cm、体重20kg

子供用遊戯機械に使われたベンチ型座席

加速度計の取付け位置

#### 1) そのままの状態での検討

2~3Hz では0.3G 前後でダミーの滑り落ちが生じており、告示などで示されている**0.3G の指標**に合致していることが分かる

入力 加速度[G]	横滑り開始 周波数[Hz]
0.255	3
0.265	3
0.276	3
0.286	3
0.3	3
0.306	2

ダミーの安定限界となった加振条件

## 2) 座席の仕切り



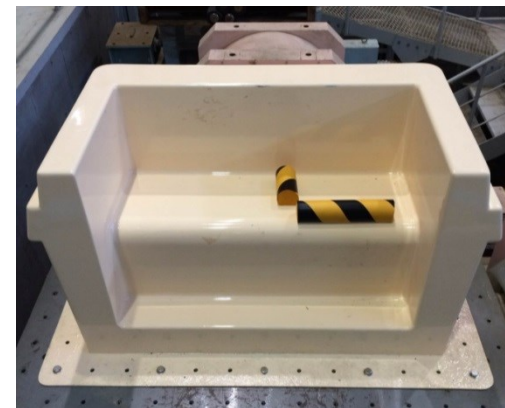
座席の仕切りは、高さ100mm前後の低いものでも横滑り抑制に一定の効果があるが、0.5G以上で滑り落ちの可能性がある。

## 3) 滑り止めシート



座面と背面の滑り止めシートは横滑り抑制には大きな効果がある。0.7G以上でも横滑りは起こらなかった。

## 3) 仕切り棒による個別座席形状を模擬



仕切り棒による個別座席形状を模擬した実験でも、0.6G以上の加速度でも横滑り抑制に効果的であることが判明した。

## (4) まとめ

0.3G以上の横方向加速度に対する横滑り抑制対策として、「**滑り止めシート**」、「**個別の体系に合わせた座席形状**」が効果的であり、「**座席仕切り**」にも一定の効果がある結果が得られた。前後・上下方向加速度への安全対策として「シートベルト」との併用が望まれる。

# 6. 運行管理等に係る調査：遊戯施設等の運用のあり方に係る検討

## (1) 維持保全計画書：図書を作成・保管及び点検等の履歴面に課題

### 1. 維持保全計画関連・調査項目

○：記載あり  
 △：記載あるが不十分  
 ×：記載なし

赤字：全遊園地が「○」の項目  
 青字：「△」または「×」の遊園地が5つ以上ある項目  
 「○」の遊園地が90%以上の項目  
 /記載割合の平均が90%以上の項目  
 「△」または「×」の遊園地が20%以上ある項目  
 /記載割合の平均が80%以下の項目

調査項目(維持保全計画関連)		遊園地数 割合			記載割合の平均(%)
		○	△	×	
維持保全計画書の作成	1 作成されている(適正に管理されているか等の状況)	18 78%	4 17%	1 4%	90.9
	2 遊戯施設の名称(施設ごとに作成されているか)	21 91%	1 4%	1 4%	85.7
名称、維持保全管理者等	3 維持保全管理者の氏名	21 91%	2 9%	0 0%	95.5
	4 運行管理者の氏名	22 96%	0 0%	1 4%	95.5
遊戯施設の概要に関する事項	6 乗客の利用制限(規定し記載されているか)	22 96%	0 0%	1 4%	95.5
	7 風速等による制限(規定し記載されているか)	21 95%	0 0%	1 5%	88.1
	8 その他特記事項	8 89%	0 0%	1 11%	85.7
	9 設計、製造及び施行会社の名称及び連絡先	21 91%	2 9%	0 0%	88.6
維持保全の実施体制に関する事項	10 実施及び責任の組織体制の明確化	20 87%	2 9%	1 4%	93.2
	11 関連公共機関(医療・保健所・消防・警察・特定行政庁等)	23 100%	0 0%	0 0%	97.7
図書の作成及び保管に関する事項	12 各図書類の整備、保管状況	11 48%	12 52%	0 0%	69.4
	13 試運転による点検項目 始業点検記録簿	22 96%	1 4%	0 0%	94.7
	14 引渡し書類リスト 図書一覧・特記事項等の明記	13 57%	4 17%	6 26%	58.8
点検・検査に関する事項	15 定期点検の計画表と履歴表が整備されている	19 83%	4 17%	0 0%	78.1
	16 車輪、軌条、ブレーキ等の腐食、磨耗調査が実施されているか	20 87%	2 9%	1 4%	86.4
	17 走行台車、車輪装置の探傷試験が実施されているか	22 96%	1 4%	0 0%	92.3
	18 法定定期検査の計画表と履歴表	19 83%	2 9%	2 9%	72.2
保守・部品交換に関する事項	19 部品交換 リスト、履歴表	18 82%	4 18%	0 0%	75.0
	20 補修・改造の履歴表	17 77%	5 23%	0 0%	81.3
事故・リコール情報等	21 情報の、内容・入手期日、入手先、対応策等の一覧他	12 52%	10 43%	1 4%	52.6
費用の年次計画等	22 維持保全に要する費用の予定額と年次計画(概ね10年)	12 52%	7 30%	4 17%	50.0

# (2) 運行管理規程

・悪天候、事故等の緊急時対応の明記(書面化)が課題

## 2. 運行管理関連・調査項目

○: 記載あり  
 △: 記載あるが不十分  
 ×: 記載なし

赤字: 全遊園地が「○」の項目  
 青字: △または×が5園以上ある項目  
 「○」の遊園地が90%以上の項目  
 / 記載割合の平均が90%以上の項目  
 「△」または「×」の遊園地が20%以上ある項目  
 / 記載割合の平均が80%以下の項目

調査項目(運行管理規定関連)		遊園地数 割合			記載割合の平均(%)	
		○	△	×		
運行管理規定の作成	23	作成されている(適正に管理されているか)	19 83%	4 17%	0 0%	95.2
	24	遊戯施設の名称(施設ごとに作成されているか)	13 57%	3 13%	7 30%	57.1
運行管理 (一般事項)	25	運行管理者、運転者(補助者)の選任がされている	16 70%	6 26%	1 4%	67.5
	26	事故発生時の関係公署への連絡(連絡網等の整備)	22 96%	1 4%	0 0%	97.7
	27	利用者に対する注意事項の掲示(利用制限等)	18 78%	5 22%	0 0%	81.8
	28	利用者に対する注意事項の確認方法	21 91%	2 9%	0 0%	91.2
	29	利用者に対する拘束装置の確認(規定があるか)	22 96%	1 4%	0 0%	86.8
	30	利用者に対する拘束装置の実際の確認方法	21 91%	2 9%	0 0%	95.5
	31	運転者等の適正な配置がされているか(運行人数)	18 86%	2 10%	1 5%	70.8
	32	運転中は常に利用客の動作に注意	23 100%	0 0%	0 0%	92.3
	33	運行の中止及び再開の規定がある(天候・地震等)	12 52%	10 43%	1 4%	71.4
	34	事故発生時の必要な措置(規定は?、連絡網、避難等)	22 96%	0 0%	1 4%	88.6
	35	始業・終業点検の規定(リスト、実施状況等)	23 100%	0 0%	0 0%	97.4
	36	運行日誌の記載及び保管	23 100%	0 0%	0 0%	97.2
	教育等 (運行管理者・運転者・補助者)	37	運行及び点検の方法(記載されたものがあるか)	21 91%	1 4%	1 4%
38		悪天候、故障、停電、地震発生時に講ずべき措置(記載?)	15 65%	7 30%	1 4%	81.0
39		人身事故発生時に講ずべき応急措置、救急方法等(記載?)	20 87%	2 9%	1 4%	75.0
40		教育の実施(初期教育・どの位の頻度?)(年1回)	15 65%	5 22%	3 13%	57.5

## (3) 運行管理等に係る調査 まとめ

### 1) 各遊園地のご意見

- ・外の声を聞ける場が欲しい
- ・施設の規模感が同じ遊園地との情報交換ができれば
- ・同類の設備を持つ遊園地との情報交換ができれば
- ・自社の安全管理がどのレベルにあるか客観的に評価できない
- ・安全対策の具体的な対策方法と実質的な効果を示してほしい
- ・検査資格者は昇降機と遊戯施設が同じ講習、受験体系でありギャップがある

### 2) 調査員の感想

- ・規模により安全対策への取り組みに差がある
- ・一機種でも大型施設があると全体の安全対策が向上している
- ・どの施設に関しても真剣に安全管理や運行管理に取り組まれていた
- ・小規模施設では軌道等の老朽化の課題がある
- ・特定行政庁の担当者の関与度合いにより施設側の関心度に差がある
- ・現場の保守・管理、運用のきめの細かさ等が事故発生の要因では

## 7. 情報交流会の継続開催

### (1) 主旨・目的

- ・本調査成果の関係者への周知が重要と考え、昨年度に続き情報交流会を開催。

(2014年2月18日 会場:としまえん)

### (2) 開催概要

- ・今年度調査のとりまとめにあたり、加速度計測に協力いただいた遊戯施設に対する計測結果のフィードバックを行う。
- ・フィードバックを踏まえ、運営・保全による安全対策に関する意見・情報の交換、各施設の事例紹介等により、事業者の皆様のご意見等の整理を行い、今後の遊戯施設の安全性向上ならびに関係者間の情報交流ネットワーク構築の基礎とする。



### (3) 開催報告

- ・遊戯施設21団体、メーカー4団体、遊戯施設関連の協会2団体、及び当調査委員により、計約90名のご参加をいただいた。
- ・当調査委員会のとおりまとめとなる「安全基準の検討案」の説明の後、内容について参加者間で議論いただき、内容についての示唆を頂いた。
- ・としまえん・自走式コースターの座席改善実機、及び加速度測定方法の見学。
- ・参加遊園地、協会による安全対策事例の紹介。
- ・7～9名の小グループに分かれ、日頃の困り事等について、意見交換・討議。



# 8. 安全基準の検討案

## 拘束装置の 日本法規・海外基準等(概略)

### 日本基準(告示1426号)

- ・別表第1(一)(五)  
側壁等/シートベルト等/手摺等
- ・別表第1(二)(三)別表第2(五)~(七)  
シートベルト等及び手摺…  
(体を確実に客席部分に固定する設備)

遊戯施設タイプ/速度・勾配・高さ等による  
住指発第292号…支持レベルによる規程  
良い部分も多いが具体性に欠ける部分も

残すべき必要な基準

### 海外基準 ASTM基準(EN等)

- ・加速度により、必要な拘束性等を規程
- ・横方向(Y)0.5G以上では、シート、背もたれ、ヘッドレスト、パッド、拘束装置に特別の配慮を行なうこと

一定の合理性があると判断

加速度による拘束性能

客席の安全のための  
新たな拘束装置の考え方  
(報告書)

# 加速度による拘束装置の要件

- ・ASTM等の海外基準に、合理性が認められるため、ほぼ同レベルでの導入を提案することを検討。

加速度領域	要求拘束装置クラス	個別又はグループ	ラッチの調整機能	ロックの施錠方法	ロックの解錠方法		ラッチ、ロックの冗長性	外部表示又はインターロック	
					自動,手動	乗客又は運転者		外部表示	インターロック
領域一	クラス1	無くてもよい	—	—	—	—	—	—	—
領域二	クラス2	個別又はグループ	無くてもよい	手動でもよい	手動でもよい	乗客又は運転者	無くてもよい	無くてもよい	無くてもよい
領域三	クラス3	個別又はグループ	必要	手動でもよい	手動でもよい	乗客又は運転者	無くてもよい	無くてもよい	無くてもよい
領域四	クラス4	個別	必要	自動	手動でもよい	運転者	必要	無くてもよい	無くてもよい
領域五	クラス5	個別	必要	自動	手動でもよい	運転者	必要	必要	必要

- ・設計上の持続加速度により、加速度領域を区分する。(実機による検証・確認要)
- ・ここでの加速度とは、持続加速度であり200ms以下の衝撃加速度には適用されない。
- ・設置後に加速度を実測し、基準に照らし問題ないことを確認する。
- ・予測可能な状況(例:非常用ブレーキを使用した、乗り物の上下が逆転した位置で停止した等)についても検証範囲とする。

# 横方向Gについて

現状：国住昇第4号(H24.7.6) 0.3G以上の施設に付いての指導と報告  
(緩んだり外れにくいシートベルト、横滑り防止対策)

ASTM 0.5G以上は拘束装置に特別の配慮を行なうこと

検討：「座席の振動実験」による知見や、国内加速度調査等をもとに検討

『客席部分に係る横方向の加速度により必要となる拘束装置の構造及び性能』

横方向加速度領域	要求拘束の必要性	拘束装置の性能
0.3 G未満	無くてもよい	無くてもよい
0.3 G以上 0.5 G未満	必要	適切な横滑り、すり抜け防止対策を行うこと
0.5 G以上 1.2 G未満	必要	適切な横滑り、すり抜け防止対策を行うこと、 かつ、クラス3以上の拘束装置が必要
1.2 G以上	必要	クラス4以上の拘束装置が必要

- ・乗客のすり抜け及び横滑りを防止するため、乗客間の隔壁、横滑り防止突起の設置、滑り止め、着座部をくぼませた座席構造等の積極的導入を図ること。

# シートベルトについて

## シートベルト種類

**ベルト通し型** (バックル型) ※今後の取扱いについて要検討

- ・バックル等に触れることにより、外れる可能性あり。
- ・装着状態(閉め具合)の確認が容易でない？



**トング差込み・ベルト締め付け型**

- ・開錠はバックル部の押し込みボタンによる  
(通常触れたぐらいだと開錠しないもの)
- ・残部ベルトを引っ張るなど装着確認が出来る。



**トング差込み・巻き取り装置付き・ロック機能付き**

- ・走行中は、ロックが掛かりゆるむ方向には動かない
- ・3点型シートベルトもある

**機能(機構)について**

- ・巻き取り装置付き
- ・ロック機構
- ・外部表示装置
- ・インターロック 等々



# その他 検討事項

---

- ・客席部の床等までの地盤面等からの高さが**2m以上の施設**

地盤面から乗物客席部の座面(床等がある場合は床等)までの高さが2m以上で、客席を扉や壁、床、天井等で囲う等、客席部分からの落下を防止する措置を講じた構造となっていない遊戯施設にあっては、**クラス3**以上の拘束装置とする。

- ・高所(2m以上)で客席部分が**50(45)度以上**傾斜する遊戯施設  
(360度回転する施設を含む)

予測可能な全ての停止でも、客席から乗客が落下しないよう、**クラス4**以上の拘束装置とする。

- ・高所からの落下を防ぐために規程。
- ・近年、乗客の思わぬ行動により起ったと思われる事故に対応。

## 今後の検討課題

- ・手すり・側壁等の、拘束装置の規定上の対応(切り離すか,従来通りか)
- ・二次拘束装置の必要性及び定義について  
(ASTMではクラス5に規定されているが、本案では規定していない)
- ・加速度領域図について、ASTMでは継続的な改編が見込まれる状況を考慮した将来的な運用について
- ・クラス3でのグループ拘束装置の取扱い  
(大人と子供が同伴乗車する場合等の懸念への対応)
- ・インターロック(クラス5)で確認すべき事項
- ・高所の定義について(本案では地盤面等からの高さ2m)
- ・遊戯施設に設けるシートベルトの具体的要件

## 留意事項(今後必要となる事項)

- ・本検討案の活用にあたり「解説」「加速度測定要綱」の作成
- ・前後・上下方向の加速度により必要となる拘束装置の例示
- ・横方向加速度に対応した「適切な横滑り、すり抜け防止対策」の観点からみた座席形状に係る推奨・例示、具体的な数値(目標)
- ・関係者・団体等への周知と協議

等