

遊戯施設における事故の実態に関する調査研究
その1. 国内の遊戯施設を対象として

正会員 ○ 川村かおり*1
同 池戸 基明*2
同 直井 英雄*3

研究目的

ジェットコースターなどの遊戯施設は、建築基準法で規定される工作物の一種であり¹⁾、その乗客の安全確保はきわめて重要な問題である。このような見解のもと、昨年度の研究では、人体に及ぼされる加速度に関する研究²⁾³⁾を行った。本研究は、同じく遊戯施設の安全性にかかわる研究であるが、そこで生じた事故のデータが得られたので、これを分析しようとするものである。しかし、このような問題に関しては、遊戯施設が建築の対象となってから間がないためか、関連する様々な要素に対する建築的観点からの体系化はなされていない。そこで本研究では、まず、国内の遊戯施設を対象に、事故に関わる様々な要素、特に事故原因の体系化を試み、これに従って実態を分析するとともに、今後の事故対策の参考となる知見を得ることを目的とした。

調査方法

(1) 対象とした事故データ

日本建築設備・昇降機センターより、昭和51年3月から平成11年5月までの過去23年間に於いて発生した104件の事故に対するサンプルデータを入手した⁴⁾。このデータは、日本建築設備・昇降機センターに報告されたもの、もしくは新聞などに公表されたものである。この期間に発生した全ての事故のデータとはいえないが、重大なものについてはかなりカバーされているものと考えられる。

(2) 集計・分析項目の設定

表2 原因・対策体系表(日本)

原因・対策	[I] 物的原因(不良現象整備)		[II] 人的原因(不安全行動)	
	直接原因	(1) 構内整備の不備 (2) 故障(機構、機械、電気、配線、配管) (3) 作業者の危険(危険作業、危険工程) (4) 警戒設備の欠陥 (5) 警戒区域の不明確(警戒帯の不明)	(1) 遊戯場所への立ち入り(飛来物、不安定物上、軌道内) (2) 服装・保護具の着用(不着用、取外し、不適当な服装) (3) 不安定な姿勢・速度(飛び降り、立つ、不適当な姿勢) (4) 悪戯 (5) その他 i) 保護者の監督 ii) 同伴者不備	(1) 遊戯場所の整備(監視員・監視カメラの不備) (2) 危険場所への立ち入り(懸垂物下、高所、軌道内) (3) 遊戯中の機械装置の手入れ(修理、点検) (4) 遊戯設備の不備(片付けの不備) (5) 防護設備の不備 (6) 防護具の着用(欠陥、防護具の使用・誤用) (7) 服装・保護具の着用(不着用、不完全) (8) 不安定な姿勢・速度(飛び降り) (9) その他 i) 非常安全装置を作動 ii) 運転・操作ミス iii) 安全確認の不徹底 iv) 注意喚起不足 v) 問題行動
間接原因	[III] 技術的原因 (1) 建物・機械装置の設計不良(設置位置の不備、死角の発生) (2) 構造材料の不備(強度不足、脆性材料) (3) 点検保全の不十分(メンテナンスの不徹底) (4) 操作手順の不備(マニュアルの不徹底) (5) 作業行程の不備	[IV] 教育的原因 (1) 安全知識の欠如(無知識、誤解) (2) 安全規定の理解(軽視、誤解、無理解) (3) 訓練不足、悪習慣(仕事・作業への慣れ、油断、軽率な行動) (4) 経験(無経験、経験不足)	[V] 管理的原因 (1) 設備保全制度の欠陥 (2) 対策実施の遅延(点検、点検頻度の変更) (3) 人員管理の不備(配置換えの不足、経験不足等による運転) (4) 勤務意欲の低下	[VI] 身体的原因 (1) 疲労(長時間の運転、めまい等) (2) 疲労(睡眠不足等) (3) 体格不備(身長、性別、年齢)
対策	[VII] 技術的対策 (1) 安全設計(建物、機械装置、配管、配線) (2) 構造材料の改善(作業方法・順序) (3) 現場設備の改善(強度、細密化) (4) 点検保全の徹底(頻度、細密化) (5) 安全基準の設定(基準の明確化・徹底)	[VIII] 教育的対策 (1) 安全教育(マニュアル再確認、緊急・放送・注意) (2) 訓練(主に従業員) (3) 注意喚起(主に乗客)	[IX] 管理的対策 (1) 設備保全制度の改善 (2) 対策実施の向上 (3) 安全基準の改善、明確化 (4) 点検保全制度の改善	[X] 医学的対策 (1) 疲労管理の改善 (2) 勤務意欲の向上 (3) 安全基準の改善、明確化 (4) 点検保全制度の改善

表1に示す集計・分析項目を設定した。このうち、原因や対策に関して、図1に示す考え方に従い、産業災害の知見⁵⁾⁶⁾などを参考に、表2に示す原因・対策の体系を作成した。なお、表2内の「直接原因」は、データより考え得る全ての原因を抽出し、「間接原因」「対策」は、研究者の推測および判断で決定した。

(3) 事故実態の集計・分析

表1 表2にのっとして事故データの集計・分析を
表1 集計・分析項目(日本)

集計・分析項目	内容
機種	昭和50年建設省告示第558号による分類により14種類に分類
被害者	性別および年齢別
被害の程度	被害者の容態および傷害の種類・部位
発生時期	S.51.3~H.11.5の各年および季節
発生場所	地方別および都道府県別
直接原因	人的原因(不安全行動):客側・従業員側および物的原因(不良環境整備)
間接原因	技術的・教育的・身体的・精神的・管理的・学校教育的・社会的・歴史的原因に分類
対策	技術的・教育的・医学的・精神的・管理的原因に分類

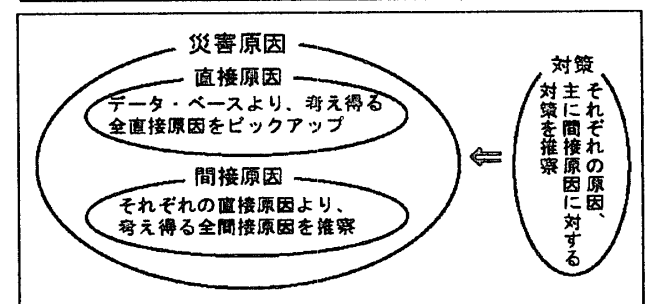


図1 原因・対策の体系化の考え方

A research on the actual state of accident occurred in amusement-ride facilities
-Part1: Case of the facilities in Japan -

KAWAMURA Kaori et al.

行った。

調査結果および考察

図2～4は、表1、2に従って事故データを集計したものである。また図5は、表2をもとに、事故の原因を分析した事例のひとつである。以下考察を加える。

(1) 機種別に見た事故数と被害者数

図2は、機種別に見た事故および被害者についての集計結果である。これを見るとコースターと子供汽車の被害者数が事故数に比べ極端に多いことがわかる。これは両者が1度の事故で多くの被害者を出す機種であることとも関係がある。両者で被害者の8割以上を占めている。

(2) 直接原因の原因区分別比較

図3は直接原因について原因を細分化してその割合を比較したものである。物的原因および人的原因(従業員側)は遊園地側に原因があると判断でき、80%以上の原因が遊園地側にあると推察できる。またこのことは図4とも整合している。

(3) 原因の組み合わせによる比較

図5は、直接原因(上段)と間接原因(下段)とを組み合わせ集計した結果であるが、間接原因を見ると、技術的な原因および使用する側と動かす側の意識に原因がもたらした事故の数が非常に多い。

(4) 事故原因の事例分析

図5は、ある事故を表2の考え方に従って分析した一例である。採り上げた事故は、海賊船に分類される機種で発生した死亡事故であり、状況は2歳の女の子が、出入口のチェーンの下をくぐり抜けて中に入り、運転中の施設に頭を強打したというものである。この事故の直接原因として、i)女の子が遊戯施設軌動内に入ってしまった、ii)軌道内の安全確認が足りなかった、iii)チェーンに不備があった、の3点が挙げられる。これら各々の直接原因について、それぞれ間接原因としてi)女の子の姉が乗車していると勘違いした、ii)アルバイト従業員が1人で操作していた、iii)チェーンの配置・設計に問題があった、ことが挙げられる。そしてそれぞれへの対策として、i)使用者への注意を厳重に行う、ii)配置従業員の数を増やす、iii)危険がないようなチェーンの配置を設計する、などが挙げられる。このように、表2は、具体的な事故の分析をする際、大いに参考になるものと思われる。

まとめ

以上本研究により得られた成果は、表2に示す事故の原因・対策の体系表、およびこれに基づくいくつかの集計・分析結果である。さらに、今後の遊戯施設の事故防止のためには、事故が生じた時の報告システムの整備をはかることも重要な要件であると思われる。なお、本研究の遂行にあたっては、(財)日本建築設備・昇降機センター、および平成11年度東京理科大学修士町田大樹氏、同大学卒業生渡部洋平氏の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

*1 東京理科大学助手 Research Assoc., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Science Univ. of Tokyo, M.Eng.
 *2 同大学大学院生 Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Science Univ. of Tokyo
 *3 同大学教授・工博 Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Science Univ. of Tokyo, Dr.Eng.

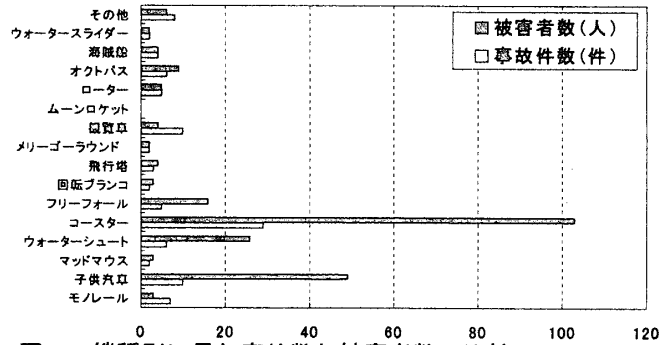


図2 機種別に見た事故数と被害者数の比較

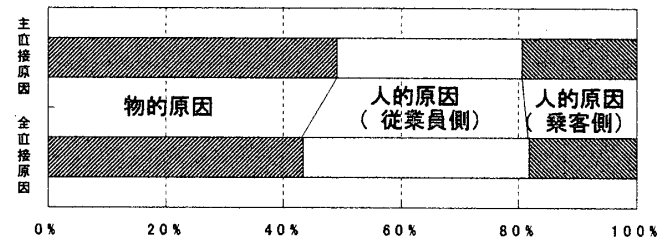


図3 直接原因の原因区分別比較

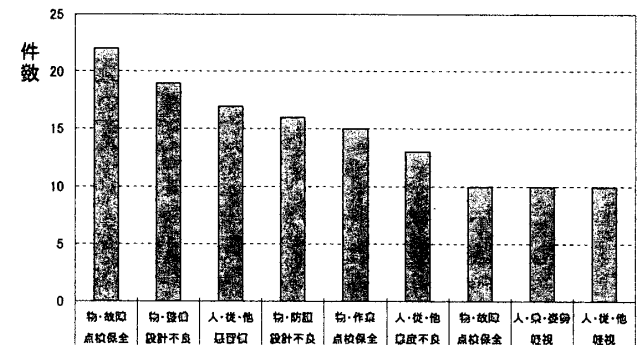


図4 原因の組み合わせによる比較(10件以上)

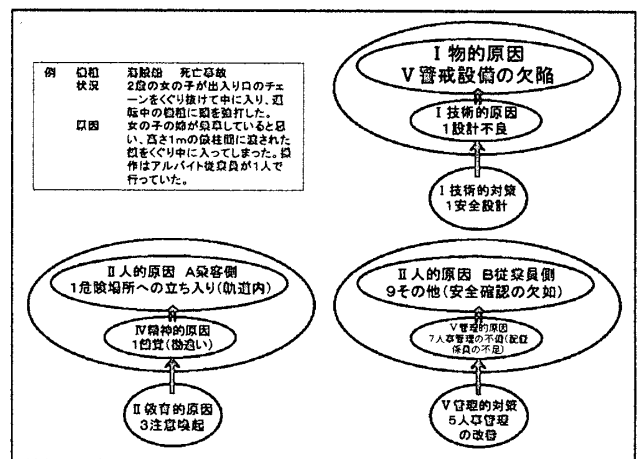


図5 表2に基づく事故の分析の一例

- 1) 建築基準法施行令第138条、第144条、建設省告示558号
- 2) 後藤真理子:「遊戯施設乗客の人体にかかる加速度に関する研究」(日本遊戯学会大会学術発表集、99年9月)
- 3) 町田大樹:「遊戯施設乗客の人体にかかる加速度に関する研究(その2)」(日本遊戯学会大会学術発表集、99年9月)
- 4) 日本の遊戯施設事故データ:日本遊戯設備・昇降機センター
- 5) 基本安全工学:北川龍三
- 6) 産業災害防止論:H.W.ハインリッヒ