

国土技術政策総合研究所 プロジェクト研究報告

PROJECT RESEARCH REPORT of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.37

February 2012

建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための
評価・対策技術に関する研究（その2）

建築設備等の安全性能確保のための制御システム等の設計・維持保全技術の開発

Research on Evaluation Technologies and Measures to Protect People from
Accidents inside Buildings in Daily Life (Part 2)

Development of Design and Maintenance Technology of Control Systems to
Ensure Safety of Building Equipment

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

建築設備等の安全性能確保のための制御システム等の
設計・維持保全技術の開発
建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術
に関する研究（その 2）

西山 功（2007年4月～2010年3月）

Development of Design and Maintenance Technology of Control
Systems to Ensure Safety of Building Equipment
- Research on Evaluation Technologies and Measures to Protect People
from Accidents inside Buildings in Daily Life (Part 2) -

Isao Nishiyama (Apr.2007 - Mar.2010)

概要

エレベーター、エスカレーター、自動ドア・シャッター等の建築設備等の安全性能確保のため、建築設備等における制御システム及び安全装置の設計及び維持保全に関する技術開発を行った。

キーワード : 建築設備等の安全性能確保、設計及び維持保全
の技術

Synopsis

For the ensuring safety of building equipment, The design and maintenance technology of a control system and the safety devices such as the building equipment including the elevators , escalators, automatic doors/shutters and so on was developed.

Key Words : ensuring safety of building equipment, design and
maintenance technology

はじめに

国土交通省国土技術政策総合研究所では、建築物等の安全確保のため、平成18年度から平成21年度までの4カ年にわたって、国土交通省国土技術政策総合研究所のプロジェクト研究「建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究」を実施した。本プロジェクト研究は、以下の2つの研究課題より構成されている。

- プロジェクト研究「建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究（その1）」：「建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究」（平成18年度～平成21年度）
- プロジェクト研究「建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究（その2）」：「建築設備等の安全性能確保のための制御システム等の設計・維持保全技術の開発」（平成19年度～平成21年度）

本報告書は、プロジェクト研究「建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究（その2）」として、エレベーターをはじめとする建築内可動設備等について、制御システムや安全装置の設計等の技術に関し、総合的、体系的な検討した成果について、とりまとめ、報告するものである。

〈目次〉

はじめに

	ページ
第1章 概要	1
1.1 背景・目的	1
1.2 研究概要	2
1.3 研究方法・内容	2
1.4 実施体制	3
第2章 エレベーター	7
2.1 昇降機の設置と普及の状況（国内）	7
2.2 現状と課題	10
2.2.1 事故事例の調査・分析	10
2.2.2 安全対策技術の現状	12
2.2.3 法令・基準等の現状	17
2.3 安全技術目標の検討	19
2.4 安全設計技術及び評価方法	26
2.4.1 設計技術仕様の検討	26
2.4.2 安全性能評価法の検討	31
2.4.3 技術基準への活用	42
2.5 維持保全技術の検討	43
第3章 ホームエレベーター	48
3.1 事故事例の調査・分析	48
3.2 法令・基準等の現状	48
第4章 エスカレーター	60
4.1 事故事例の調査・分析	60
4.2 安全対策技術の現状	64
4.3 安全技術目標の調査・検討	70
4.3.1 主たる人身事故の防止策	70
4.3.2 その他の安全に係る対策	76
4.4 安全設計技術仕様	78
第5章 その他可動施設	82
第6章 遊戯施設	88
6.1 事故事例の調査・分析	88
6.2 安全対策技術の現状	89
6.3 法令・基準等の現状	92
6.4 安全技術目標の設定	93
第7章 まとめ	97

資料編

	ページ
参考資料 1 「エレベーターの概要」	98
参考資料 2 「エレベーターの事故事例（国内）」	100
参考資料 3 「エレベーターの事故事例（海外）」	115
参考資料 4 「エレベーターの各国安全規格の比較」	121
参考資料 5 「プログラマブル電子安全システムの要求水準」	141
参考資料 6 「制御システム等に関する実証実験」	152
参考資料 7 「システムの安全性分析手法」	157
参考資料 8 「欧州における第三者認証制度の状況」	160
参考資料 9 「建築基準法施行令の改正（平成21年9月施行）等」	181
参考資料 10 「エスカレーターの事故事例（国内）」	199
参考資料 11 「エスカレーターの事故事例（海外）」	209
参考資料 12 「遊戯施設の事故事例（国内）」	212
参考資料 13 「遊戯施設の事故事例（海外）」	226
参考資料 14 「遊戯施設の主要な規格・基準（海外）」	230
参考資料 15 「遊戯施設の安全管理に関するシンポジウムについて」	237

第1章 概要

1.1 背景・目的

エレベーターは、都市の高度利用が進み、建築物等が高層化する中で、人々の縦方向の移動に不可欠な施設となっている。また、バリアフリー化の推進のために、その設置が積極的に進められているところである。こうした中、平成18年6月に発生した死亡事故や、その後、多数報道されたエレベーターのトラブルは、国民のエレベーターの安全性に対する不安を著しく拡大させた。

また、エレベーターのみならず、エスカレーターや自動ドアなど、建築物等において動力により動く機構をもった設備等については、電子的な制御装置や、その制御により作動する安全装置の設計及びその機能を継続的に保持する適切な維持保全等の重要性が明らかになっているところである。

建築物の安全確保においては、従来、物理的な構造強度などにより担保される安全性（構造強度、防火性能等）が中心となっていた。しかし、エレベーター等については、その作動の多くを電子的なプログラムにより制御され、一定の安全確保もこれらの制御下にあることが一般化してきている。これらの電子的なプログラムや安全装置の機構等は、現在、メーカーごとに開発され、その高度化、複雑化が進んでいる。どのような思想でどのように設計されているか、どのような技術により構築されているかなど、安全確保のための技術等の内容は当該メーカー以外には把握できなくなっているというブラックボックス化が指摘されている。

建築物等の利用者等の安全確保のための、こうした建築設備等の制御システムや安全装置の設計、維持保全の技術に関し、総合的、体系的な検討を行い、安全性能が第三者等により客観的にチェックできるような技術開発を行うことで、国民のエレベーター等に対する不安を解消するとともに、建築物等における設備の安全、安心の向上を図ることを目的として、「建築設備等の安全性能確保のための制御システム等の設計・維持保全技術の開発」を平成19～21年度の三カ年において実施することとした。

なお、この研究開発を効果的かつ実効性のあるものにするため、産学官の連携による技術開発検討委員会を設置して研究を進めることとした。

1.2 研究概要

昇降機（乗用エレベーター、ホームエレベーター、小荷物専用昇降機、エスカレーター、動く歩道）、遊戯施設及び建築内可動設備（機械式駐車装置等、電動ドア、シャッター、電動の間仕切り・書架・座席）について、以下の①～③の調査検討及び技術開発を行った。

- ①事故・不具合事例の調査及びリスク評価による安全性能目標の検討
- ②安全性能を達成するための設計技術仕様及び安全性能評価法の開発
- ③安全性能を保持するための維持保全技術の開発

1.3 研究方法・内容

(1) エレベーターの安全確保のための事例収集および安全技術目標の確立

- 1) 国内における過去の人身事故、不具合の事例を収集し、事故等の状況、原因の分析、特徴の把握を行う。また、重大な事故については海外事例も参照し、併せて外国における安全確保に対する状況を調査する。
- 2) エレベーターにおける人身事故等のリスク評価を行い、それらに対応した安全性能の分類・水準設定を行う。また、安全性と利便性・快適性が背反する関係について、把握・整理する。
- 3) 上述の2) で整理された個々の安全性能について、現在実用化されている技術の整理を行い、ブラックボックスの解消や標準化に向けた基礎的検討を行う。
- 4) 上述の1)～3) までの整理を踏まえ、各事故類型・優先度等に応じた安全確保の設計思想を明らかにした上で、目指すべき安全技術目標を関係機関・有識者等を交えて検討・設定する。

(2) エレベーターの安全性能を達成するための設計技術仕様及び安全性能評価法の開発

- 1) 民間が開発する技術が、上述1) で確立した安全技術目標に達するよう設計技術仕様の開発を進める。これにより、ブラックボックス化の排除やメーカーごとに異なる安全装置の水準確保を図る。
- 2) 個々のエレベーターの制御装置・安全装置が安全技術目標に達する安全性能を有しているか否かを、第三者や開発者が客観的に評価する手法の開発を進める。
- 3) 民間が開発した各種装置の新技术が、上述2) で開発した安全性能評価法により確実に評価されることを検証する。特に、安全性能が第三者等により評価されることも想定して、複数の機関においても正確・簡便・共通に評価される仕組みであることの検証を行う。
- 4) 開発した設計技術仕様及び安全性能評価法に関する所要事項を建築基準法、J I S、I S O等に規定化するための原案を作成する。

(3) エレベーターの安全性能を保持するための維持保全技術の開発

- 1) 現行の検査基準について、水準・項目の見直しを行う。
 - 2) 制御装置・安全装置の検査手法の標準化を図る。また、検査の信頼性、効率性を上げるために汎用性のある運行記録装置の設置・標準化について検討する。
 - 3) 上述2) では十分カバーできないエレベーターの機種や、機器・部品の寿命などの特性によって異なるリスクを踏まえた維持保全技術を開発する。
 - 4) 開発した技術がコスト、マンパワー等の点において現実に実施可能であることを検証する。
 - 5) 開発した維持保全技術に関する所要事項を建築基準法、J I S、I S O等に規定するための原案を作成する。
- (4) エレベーター以外の建築設備等に関する安全技術目標の確立、設計技術仕様、安全性能評価法の開発及び維持保全技術の開発
- 1) エスカレーター、動く歩道、ホームエレベーター及び小荷物専用昇降機について検討を行う。
 - 2) 機械式駐車装置、自動ドア・シャッター、可動の書架・座席等の設備について検討を行う。
 - 3) 遊戯施設について検討を行う。

1.4 実施体制

国土技術政策総合研究所、安全工学等の学識経験者、エレベーター・遊戯施設の製造者及び施設等の維持管理者等で構成される検討委員会「建築設備等の安全制御システム等の技術開発検討委員会」（平成19～21年度）を設けるとともに、その下に、エレベーター等の昇降機に関して検討する「昇降機等小委員会」及び遊戯施設に関して検討する「遊戯施設小委員会」を設置して研究を進めた。

建築設備等の安全制御システム等の技術開発検討委員会委員構成

○建築設備等の安全制御システム等の技術開発検討委員会

【委員長】

直井 英雄 東京理科大学工学部建築学科教授

【委員】

藤田 聡 東京電機大学工学部機械工学科教授（昇降機等小委員会委員長）

青木 義男 日本大学理工学部精密機械工学科教授（遊戯施設小委員会委員長）

大谷 康博 日本建築行政会議設備部会長

（東京都都市整備局市街地建築部建築企画課課長補佐）

望月 淳一 社団法人日本建築士事務所協会連合会

中野 繁雄 社団法人建築業協会

宮島 啓成 社団法人日本ビルディング協会連合会

稲田 和美 財団法人マンション管理センター研究理事

萩中 弘行 社団法人日本エレベータ協会専務理事

金田 宏 全日本遊園施設協会技術委員会委員長

高橋 純司 東日本遊園地協会

羽生 利夫 財団法人日本建築設備・昇降機センター常務理事

【協力委員】

西山 功 国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部長

山下 尚 国土交通省大臣官房技術調査課課長補佐

深井 敦夫 国土交通省住宅局建築指導課企画専門官

【事務局】

財団法人日本建築設備・昇降機センター

○昇降機等小委員会

【委員長】

藤田 聡 東京電機大学工学部機械工学科教授

【委員】

池田 博康 独立行政法人労働安全衛生総合研究所
労働災害調査分析センター上席研究員

古谷 佳之 独立行政法人物質・材料研究機構材料信頼性センター
疲労研究グループ主任研究員

山田 陽滋 名古屋大学大学院工学研究科教授

山海 敏弘 独立行政法人建築研究所環境研究グループ上席研究員

寺田 祐宏 日本建築行政会議設備部会
(東京都都市整備局市街地建築部建築企画課主事)

杉田 吉広 テュフラインランドジャパン株式会社テクノロジーセンター
ビジネスデベロップメント

大木 盛雄 一般社団法人東京都昇降機安全協議会常務理事

碓井 安秋 社団法人日本エレベータ協会技術部長

田中 宏 社団法人日本エレベータ協会技術委員会委員長

岩島 伸二 日本エレベーターメンテナンス協会会長

峯 滋 エレベーター保守事業協同組合理事

中里 眞朗 財団法人日本建築設備・昇降機センター認定評価部長

【協力委員】

高見 真二 国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部基準認証システム研究室長

秦 良昌 国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部環境・設備基準研究室主任研究官

玉井 祐之 国土交通省住宅局建築指導課課長補佐

【事務局】

財団法人日本建築設備・昇降機センター

○遊戯施設小委員会

【委員長】

青木 義男 日本大学理工学部精密機械工学科教授

【委員】

池田 博康 独立行政法人労働安全衛生総合研究所
労働災害調査分析センター上席研究員

古谷 佳之 独立行政法人物質・材料研究機構材料信頼性センター
疲労研究グループ主任研究員

水間 毅 独立行政法人交通安全環境研究所交通システム研究領域 領域長

山田 陽滋 名古屋大学大学院工学研究科教授

山海 敏弘 独立行政法人建築研究所環境研究グループ上席研究員

寺田 祐宏 日本建築行政会議設備部会
(東京都都市整備局市街地建築部建築企画課主事)

伊藤 秀樹 東日本遊園地協会

金田 宏 全日本遊園施設協会技術委員会委員長

江部 一昭 全日本遊園施設協会技術委員会副委員長

高島 雅哉 三菱重工業(株)交通・先端機器事業部
先端機器部メカトロシステム設計課長

羽生 利夫 財団法人日本建築設備・昇降機センター常務理事

【協力委員】

高見 真二 国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部基準認証システム研究室長

秦 良昌 国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部環境・設備基準研究室主任研究官

玉井 祐之 国土交通省住宅局建築指導課課長補佐

【事務局】

財団法人日本建築設備・昇降機センター

第2章 エレベーター

2.1 昇降機の設置と普及の状況（国内）

昇降機等の事故予防装置の開発は、予め昇降機の様々な使い方を想定して事故の起きないような開発を行うのが基本であるが、実際に発生した事故を契機として開発されることも多い。

事故の発生状況は、昇降機の普及状況に影響を受けると考えられることから、はじめに我が国における昇降機の普及状況について触れる。

(社)日本エレベーター協会では昭和45年度(1970年)から、毎年、会員各社の昇降機の新設台数及び保守台数の統計を作成しているが、このうち、昭和50年度(1975年)～平成17年度(2005年)について、エレベーターの年度(4/1～翌3/31)毎の新設台数を図2.1.1に、また、エレベーター及びエスカレーター(動く歩道を含む)の毎年度の年度末(3/31)の保守台数を図2.1.2に示す。

油圧エレベーターは屋上機械室が不要であるメリットがあることから、日照権の問題などで有利であり、主に公共住宅で設置が増加し、平成9年にはホームエレベーターを除く一般エレベーターの36%を占めるまでになったが、その後、平成10年から設置が始まった機械室なしエレベーターが急激に増加するに連れて衰退し、現在では大形の荷物用エレベーターや自動車用の一部に適用されている。

機械室なしエレベーターは、機械室が不要など、建築上のメリットが大きいものの、昇降路各部のスペースが小さく、保守点検員にとっては危険が増しており、機械室なしエレベーターでの保守点検員の死亡事故も散見される。

一方、保守台数については、グラフのもとなる数値は、グラフでは示していない昭和45年末の台数も含め、表2.1.1に示す台数である。

表 2.1.1 エレベーター、エスカレーターの保守台数の伸び

	エレベーター	エスカレーター	合計	昭和45年度比
昭和45年度(1970)末	42,457(台)	6,444(台)	48,901(台)	—
昭和50年度(1975)末	88,105	13,937	102,042	2.1倍
平成17年度(2005)末	594,365	57,437	651,802	13.3倍

(社)日本エレベーター協会調べ

表のように、昭和45～50年のわずか5年でエレベーター、エスカレーターとも約2倍に増加し、さらに平成17年度末(平成18.3.31)には、昭和45年度末の約13倍に達しており、鉄道会社などの自家保守や独立系保守会社による保守も加えると70万台を超えるエレベーター、エスカレーターが稼働しているものと思われる。

このことは、昭和30年代までは、エレベーターやエスカレーターは一般の人にとって身近なものではなく、エレベーターは事務所ビルや百貨店、エスカレーターは百貨店でなければ乗る機会がほとんど無かったことからわかる。

しかも、エレベーターでは事務所ビルなどを除き、不特定多数の人が利用する百貨店などでは運転手付きであり、エスカレーターについても乗場にエスカレーターガールが付いていたことなどから、エレベーターやエスカレーターでの利用者の事故は極めて少なかったもの

と考えられる。

昭和 40 年代以降、住宅団地の建設が進み、また、スーパーストアなどショッピングストアが増加し、これらの建物でも、自動運転方式のエレベーターや案内人の付かないエスカレーターが一般的となり、エレベーター、エスカレーターでの人身事故が目立つようになってきた。

とくに、スーパーストアのエスカレーターは子供の格好の遊び場所ともなり、昭和 40 年代後半から 50 年代にかけて、各地で、エスカレーターでの挟まれ事故が多く発生するようになった。

また、昭和 50 年代後半からは、高低差 5m 以上の駅にエスカレーターの設置が指導（旧運輸省通達）されたり、ハートビル法の整備、バリアフリー化などにより、鉄道駅等にも多数の昇降機が設置されるようになり、さらに設置が進んだ。

前述のように、現在、国内で稼働しているエレベーター、エスカレーターは 70 万台を超え 30 年前の 13 倍以上に達していると推定され、老若男女を問わず、誰もが気軽に利用する身近な乗り物となったことから、事故が発生しやすくなっているものといえ、一層の事故予防装置の開発が必要となっている。

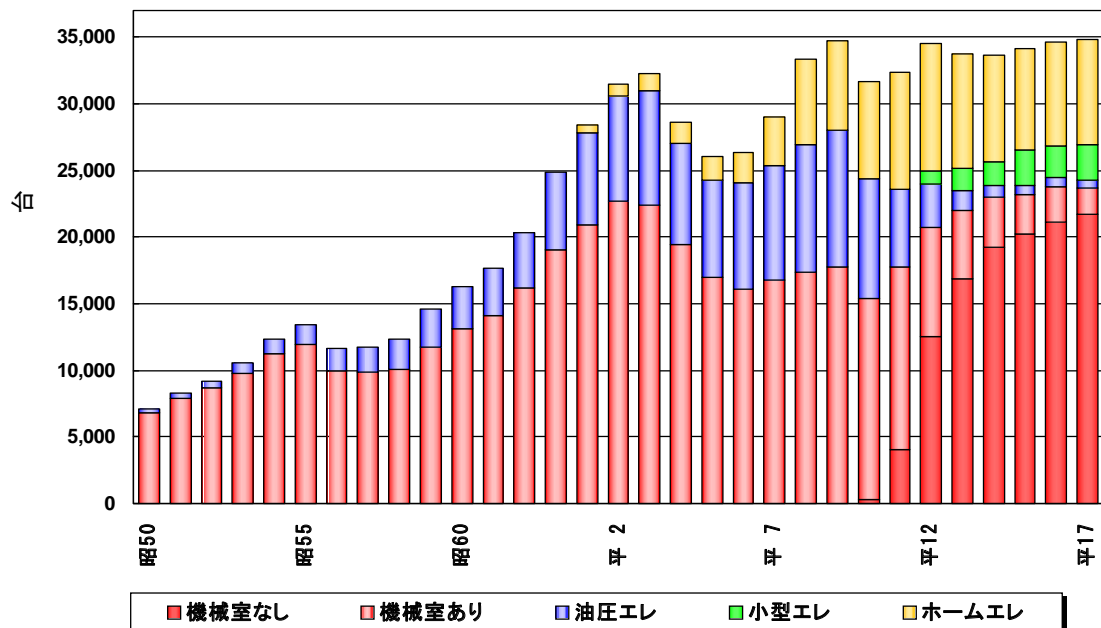


図 2.1.1 エレベーターの設置台数 ((社)日本エレベーター協会調べ)

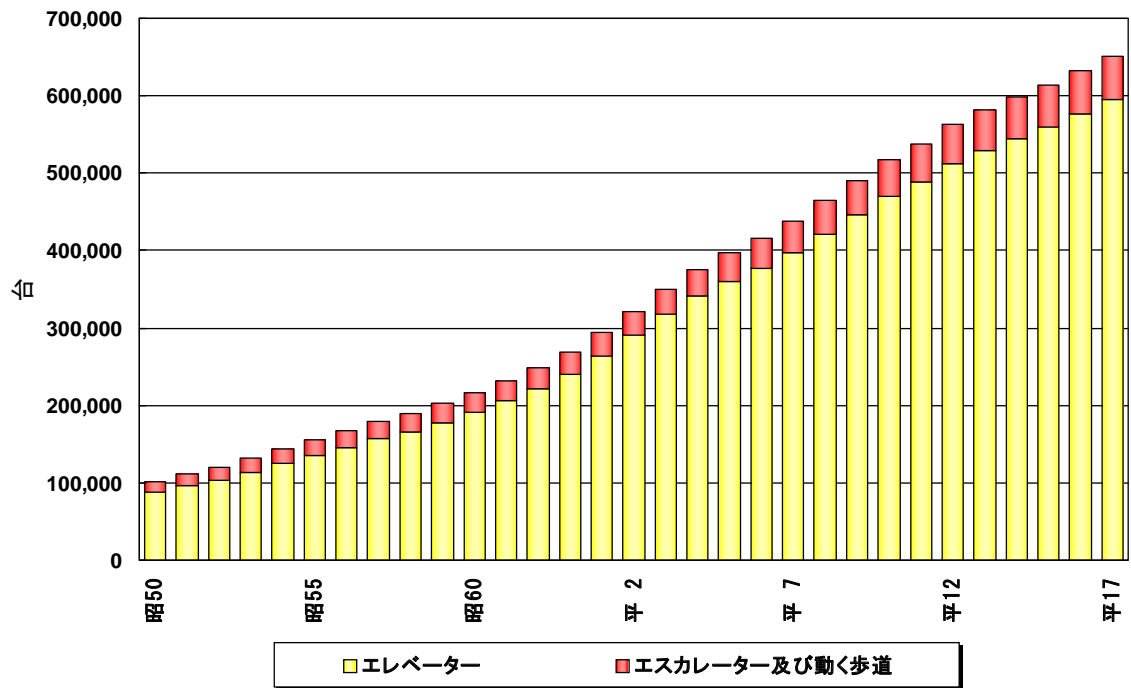


図 2.1.2 エレベーター、エスカレーターの保守台数 ((社)日本エレベーター協会調べ)

2.2 現状と課題

2.2.1 事故事例の調査・分析

(1) 国内の事例

国内のエレベーターにおける事故や不具合の事例について事象別に分類したものを参考資料2（資料編）に示す。これは、昭和60年～平成19年の23年間の死亡事故及び平成7年～平成19年の13年間の死亡事故以外の事故又は不具合を主に新聞報道、インターネット情報をもとに収集したものである。なお、特に、軽傷以下の事故、不具合については、報道されていない事例も多くあると推測される。

この事例には、明らかに建築基準法による昇降機ではないと思われるものは除いており、作業中の人身事故を含んでいる。原因については詳しい原因までは、わからないものが多い。なお、一部であるが、製造者から情報がいただけたものについては、その内容を反映している。

表2.2.1は労災事故50件を除く165件の死亡事故について、事象別に分類したものである。新聞報道等によるエレベーター、エスカレーター、小荷物専用機併せて、挟まれや引き込まれによる死亡事故が113件で、68%を占めている。建築確認を受けていないものや違法のエレベーター、建築基準法対象外のエレベーター、人の搭乗を禁止している小荷物専用昇降機や簡易リフト等に人が乗って事故を起こすケースが目立つ。これらの中にはかごの囲いが無かったり高さが低いものも多く、囲いの外へ顔や手を出して挟まれるケースが多い。

表 2.2.1 事故の事象別内訳（労災事故を除く）

機 種	内 容	事故事象	件 数
エレベーター	建築基準法対象のもの	挟まれ、引き込まれ	14
		転落	12
		その他	5
	建築基準法適用外、違反	挟まれ、引き込まれ	24
		転落	6
		その他	2
エスカレーター	建築基準法対象のもの	挟まれ、引き込まれ	7
		転落	2
		転倒、将棋倒し	0
		その他	0
	建築基準法適用外	挟まれ、引き込まれ	2
小荷物専用昇降機等	建築基準法対象のもの	挟まれ、引き込まれ	15
		転落	6
		その他	2
	建築基準法適用外（簡易リフト等）	挟まれ、引き込まれ	51
		転落	11
		その他	6

表2.2.2は、要因別のデータであるが、労災事故と建築基準法対象外のもの（違法を含む。）が圧倒的に多い。とくに本来、人が乗ることが禁じられている簡易リフトにお

ける事故が非常に多い。

表 2.2.2 事故の要因別内訳

機 種	内 容		推定要因	件 数
エレベーター	利用者の事故	建築基準法対象のもの	装置要因	4
			利用者要因	18
			維持管理要因	4
			出火、発煙	2
			不 明	3
	建築基準法適用外、違反			32
労災事故			44	
エスカレーター	利用者の事故	建築基準法対象のもの	装置要因	0
			利用者要因	9
			維持管理要因	0
			不 明	0
	建築基準法適用外			2
労災事故			0	
小荷物専用昇降機等	利用者の事故	建築基準法対象のもの	装置要因	7
			利用者要因	12
			維持管理要因	0
			不 明	4
	建築基準法適用外（簡易リフト）			68
労災事故			6	

(2) 海外の事例

海外におけるエレベーターの事故情報の入手は困難であるが、アメリカのニューヨークタイムス紙がアーカイブデータとして公開している記事の履歴の中に昇降機の事故例が掲載されている。しかしながら、同紙の地域性から、大半がニューヨーク市における事故の記事であり、アメリカの全貌はつかめないものの、アメリカにおけるエレベーターの事故の状況の一端を知ることができる。参考資料3（資料編）は1983年～2007年のニューヨークタイムス紙の記事データベースと最近のインターネット情報から収集した海外のエレベーターの事故例である。

国内と大きく異なるのは、かごの落下、急降下という事故が多いこと、少年がかご上に乗って遊んで転落する例が多いことなどであるが、最近では、後者は減少しているようである。

2.2.2 安全対策技術の現状

一般的ロープ式エレベーターについて、現在、標準的に採用されている安全対策技術について整理を行った。

以下に、主な安全装置とその機能について示す。(表2.2.2.1及び表2.2.2.2参照)

表2.2.2.1 ロープ式エレベーターの安全装置の例

装置名	設置場所	機 能	法令条項
非常止め装置	かご枠下部	調速機の動作によって作用し、制動子がガイドレールを掴んでかごの降下を制止するもの。	告示1423号第2第四号
調速機(把持)	機械室	かご又はつり合おもりの異常速度を機械的に検出し、所定の速度を超えると、調速機ロープをロープキャッチで把持し、非常止め装置のロッドを引上げるもの。	告示1423号第2第四号
緩衝器	昇降路底部	かご又はつり合おもりが昇降路の底部に進行した場合に、衝撃を緩和させながら停止させる。	告示1423号第2第六号
天井救出口	かご天井	故障などの事故で乗客がかご内に閉じ込められた場合に、救出口を開け、乗客をかごの外に救出する。	令129条の6第四号
ドアインターロック装置	乗場戸上部	各階の乗場戸に取り付け、乗場側からは鍵を用いなければ戸を開けることができないようにする。	令129条の10第3項第二号
手動ハンドル	機械室	かごを最寄り階まで手動で移動させるためのハンドルで、かごが階の中間に停止したとき電磁ブレーキを緩めて、人力で巻上機を動かす。	告示1413第1第一号口
電磁ブレーキ	巻上機	停電又はエレベーター停止時にかごが昇降しないように、ばね力で巻上機の駆動軸を制動する。	告示1423号第2第三号
調速機(過速)	機械室	かごの異常速度を機械的に検出し、所定の速度を超えた場合に、スイッチを開路するもの。	告示1423号第2第二号
ドアインターロック装置	乗場戸上部	乗場戸が完全に閉らず、鎖錠されないときは運転できないようにする。	令129条の10第3項第一号
ゲートスイッチ	かご戸上部	かご戸が完全に閉らず、鎖錠されないときは運転できないようにする。	令129条の10第3項第一号
停止ボタン(スイッチ)	かご内、かご上	かご内及びかご上で動力を切る。	告示1429号第1第一号
リミットスイッチ	昇降路の上下	上下両端階を行き過ぎないうちに働き運転を制止するよう動力を切る。	告示1423号第2第五号
ファイナルリミットスイッチ	昇降路の上下	リミットスイッチが動作せず、かごがさらに昇降路の端部に近づくときに働き動力を切る。かごは再起動不可とする。	告示1423号第2第五号
スローダウンスイッチ	昇降路の上下	昇降路の終端階に規定の速度以上の速度で近づいたときに減速させる。	規定なし

装置名	設置場所	機能	法令条項
天井救出口スイッチ	かご上	かご上救出口カバーを開けた場合に動力を切るスイッチ。	規定なし
過荷重検出装置	かご床下	かごの荷重が積載荷重の10%超えた場合に警報を発生し、戸閉じを停止してエレベーターの運転ができないようにする。	令129条の10第3項四イ
かご上専用運転ボタン	かご上	ボタン操作（自己保持型）により、他の場所での運転を不可とし、かつ、かご上では高速運転ができないようにする。	規定なし
ドアセーフティ	かご	閉りつつある戸に身体などが当たって、一定以上の力がかかると、戸を反転させる。	規定なし
頂部、ピット安全距離確保スイッチ	昇降路内	保守運転操作時に、保守員安全確保のため、かごを規定寸法以内には動かないようにするもの。	告示1423号第1第一号ロ
セフティキャッチスイッチ	かご	非常止め装置が作動した場合、電動機の動力を切るスイッチ。	規定なし
外部連絡装置	かご内	非常時など、かご内と管理人室又は機械室と通話する装置。	令129条の10第3項第三号
停電灯	かご内	停電のときに点灯し、かご床面を1ルクス以上の照度で30分以上保持する。	令129条の10第3項第四号ロ
セーフティドライブ（プログラム）	制御盤他	かごが階間に停止したとき、法定安全装置の作動状態をチェックし、作動していない場合に自動的に最寄り階に低速で運転し、着床後戸開する装置（プログラム）	規定なし
床合わせ補正装置（プログラム含む。）	制御盤等	かご床位置が例えば±20mmずれたことを位置センサーで検知し、電磁ブレーキを開放し、電動機に床レベルが合う方向の低速指令を与えてかごを移動させる装置。レベルが合えば電磁ブレーキを作動し、電動機動力を遮断する。（プログラムと位置センサー）	告示1429号第1第二号
地震時管制運転装置（プログラム含む。）	機械室他	機械室他で所定以上の加速度を検知したら、走行中のかごを最寄階に着床させる装置（プログラム）	耐震設計施工指針
ドアゾーン検知装置	かご上	かご床位置が乗場床位置とが約±200mmずれたときに作動するセンサー	規定なし
脱レール検知装置	昇降路内	レールの上下全体に敷設したトロリー線から、かご又はつり合おもりの摺動子が外れて信号の授受が不可となって脱レールを検知する装置（1例）	規定なし。 実施例少ない。
救出運転装置	制御盤他	手動でバッテリーにより電磁ブレーキを開放し、不平衡荷重により最寄階運転させる装置	告示1413第1第一号イ

装置名	設置場所	機能	法令条項
合理性プログラム (プログラム)	制御盤他	① 所定の時間内にかごが停止しないことを検知 ② 速度指令と実速度に差異があることを検知 ③ 戸が所定の時間で開閉しないことを検知 ④ 上昇運転指令と下降運転指令が同時に発せられたことを検知 ⑤ 所定の電動機電流を越えたことを検知 ⑥ 2重系の入出力の信号に差異があることを検知他(すべてプログラム)	規定なし
かご非制御走行検知装置	制御盤他	戸が開いていて、かごがドアゾーン(±200mm程度)を超えて移動していることを検知する装置(主にプログラム)	規定なし
終端階強制減速装置	昇降路他	両端階でかごが規定の減速曲線以内で減速していないことを検知したら、電磁ブレーキを作動させるもの。(速度センサーと両端階でのかご位置センサーが必要になる。)	規定なし
ピット冠水センサー	昇降路底部	ピットに水が溜まった場合に、電気抵抗等の変化を利用して冠水状態を報知するもの。	規定なし
戸過負荷反転装置	かご	ドアモータの電流が所定値を越えた場合、又は、戸の拘束力が規定値を越えた場合、戸の動きを反転させる。(シル溝異物や身体にぶつかった場合等)	規定なし
戸袋挟まれ防止装置	かご等	戸袋付近に赤外線ビームを通し、ビームが遮蔽されると、警告を発し、戸開を阻止するもの。	規定なし
電動機過負荷検出装置	制御盤	電動機の電流を検出し、所定の値が所定の時間以上流れた場合に過負荷と判定し、かごを止める。	規定なし
救出運転装置 (ドッキング)	制御盤、 昇降路内	隣接機が閉じ込め故障機の脇に自動運転して停止し、かご側部救出口から乗客を救出する。	隣接機が閉じ込め故障機の脇に自動運転して停止し、かご側部救出口から乗客を救出する。

表2.2.2.2 安全対策技術の機械的、電気的、電子的対応

機械的：装置による直接の作用等

電気的：電気部品。電源の通電、遮断による制御等

電子的：センサー、制御プログラム等

リスク		制御等に関する安全性能	法令で規定されている安全制御装置等	機械的	電気的	電子的	その他の安全制御装置等 (比較的一般的なもの及び一般的でないもの)	機械的	電気的	電子的	備考
							電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全（プログラム共通）		○	○	
							電磁両立性（電気回路共通）		○		
人の落下	乗り場から昇降路への落下	—	ドアインターロック装置	○		○					材料、構造
	かごから昇降路への落下	—									材料、構造
	昇降路内の作業箇所からの落下	—									労働安全
かごの落下、急上昇に伴う衝撃	かご内の人への衝撃	かごが非制御走行しないこと	リミットスイッチ	○	○	○					
			電磁ブレーキ	○	○		制動装置の2重化	○			
			調速機	○	○						
			非常止め装置	○			非常止め装置が作動した場合、電動機の動力を切るスイッチ（セーフティキャッチスイッチ）		○		
			緩衝器	○			上向過速保護装置	○	○	○	
			電動機過負荷検出装置		○						○
			過荷重検出装置		○	○					○
	停止ボタン（スイッチ）			○		地震時に最寄り階に停止する装置（地震管制運転かご内の異常な振動を検知し、停止する装置）					
昇降路内の作業員への衝撃（通常走行によるものを含む）			リミットスイッチ ファイナルリミットスイッチ	○	○		昇降路の終端階に規定の速度以上で近づいた時に減速させる（終端階強制減速装置）	○			
昇降路内での落下物等による衝撃	かご内の人への衝撃	—									
	昇降路内の作業員への衝撃（通常走行によるものを含む）	—							○		材料、構造、スペース
挟まれ	かごと乗り場階の床・天井との挟まれ	かごが非制御走行、戸開走行しないこと	ドアインターロック装置	○	○	○					
			ゲートスイッチ	○	○	○	ドアゾーン検知装置	○	○		
			床合わせ補正装置（プログラム含む）	○	○	○	かご非制御走行検知装置	○	○		
	ドアの開閉による挟まれ	ドアで挟まれないこと					ドアセーフティ	○	○		
							戸袋挟まれ防止装置	○	○		
							戸過負荷反転装置		○		
昇降路内、機械室内機器への挟まれ	—	頂部、ビット安全距離確保スイッチ	○	○	○	終端階強制減速装置		○	○	スペース	
						昇降路のビットに入る際にエレベーターを停止させる装置（ビットスイッチ）		○			
						かご上専用運転ボタン		○			

巻き込まれ	手足、靴紐、ベルトのリール等	ドアで巻き込まれないこと										
	昇降路・機械室内機器への巻き込まれ	—										スペース
つまづき、転倒	かごと乗場階床の段差、すべり等	転倒、つまづかないこと										材料、構造、スペース
	作業空間の床の障害物、照度等	—										
突出物、壁材等（ガラス含む）等による負傷	かご内、乗り場における打撲、擦傷等	人が突出物、壁材等により負傷しないこと										材料、構造、スペース
	作業空間の障害物等	—										
閉じ込め	心身負荷、(救出(避難)時の危険性)	異常発生を抑制するようシステムの信頼性を確保すること 停止後に安全に救出、避難できること	天井救出口			○					○	
		救出口カバーを開けた場合に動力を切るスイッチ										
			手動ハンドル			○						○
			外部連絡装置				○					○
												○
												○
												○
感電等電気的 事故	利用者の感電等	—										材料、スペース
	作業者の感電等	—										
気温、空気質、照度、スペース等かご内環境	心身負荷	—	非常照明				○					
		—	換気設備			○						
火災による被害(人的、設備的被害)	エレベーター設備 自体の火災	—										材料、構造
	外部の火災の進入、火災階への着床	火災により、危険が生じないこと										○ 材料
浸水による被害(人的、設備的被害)	地下階での昇降路の溢水(浸水危険時の把握・認識、利用中止により回避可)	浸水により、危険が生じないこと										○ 構造
			ビット冠水センサー									
												○
停止	建物の機能障害、避難支障											
犯罪	エレベーター内犯罪	かご内での犯罪を防止すること										○ ○
												各階強制停止装置 TVカメラ 警報装置 人の異常な動きを感知する装置

2.2.3 法令・基準等の現状

(1) 国内の基準類

日本の昇降機に関する規準は、法令で規定されており、建築物に設置される昇降機は建築基準法（法・施行令・告示）、また、労働基準法の指定事業所に設置されるエレベーターは労働安全衛生法（法・施行令・省令・告示）に定められている。なお、労働安全衛生法が適用されるエレベーターも建築物に設置される場合は、建築基準法も適用される。

エレベーター等の電気設備は電気事業法と経済産業省令である「電気設備に関する技術基準」に準拠していなければならない。技術基準は性能規定的な条文であるため、資源エネルギー庁から具体的な数値規準等を記述した「電気設備の技術基準の解釈」が公表されており、技術基準及び基準の解釈に適合する必要がある。

また、(社)日本電気協会が「内線規定」を定めており、法令で規定できない細部の補足や推奨事項等が書かれているが、内線規定については義務規定ではない。

昇降機に関する規格としては、日本工業規格の一部制定されているが、構造基準を定めた規格はない。

民間の自主規準としては、業界団体である(社)日本エレベータ協会が作成する(社)日本エレベータ協会標準（JEAS）等がある。

(2) 海外の基準類

今回調査対象の北米、欧州、豪州においては、日本のように法令で直接、構造規準等を定めている国はなく、各国の規格を定め、法律でその規格を指定している。

なお、欧州では、EC 理事会が EU 圏内の市場に出る製品等について、均一な安全性を要求する事項として、EC 指令を制定しており、EU 加盟各国は自国の法令を EC 指令に適合させなければならないとされている。昇降機についても Lift Directive という EC 指令が制定されており、これに基づく欧州統一規格 EN が制定され、各国の法律で EN 規格を採用したそれぞれの国の規格を指定しているといわれる。欧州各国では、EN 規格が各国の規格に導入されてきたが、現在、国際規格（ISO）の作成が進められており、制定された ISO 規格は欧州各国を中心に各国の規格に導入されつつある。

アメリカ及びカナダでは、各州の州法でそれぞれの国の規格を指定し、米国では ASME A17.1 を、カナダでは B44 を指定しているが、何年度版を指定しているかは州により異なる。

今回の調査対象国ではないが、東南アジア、東アジア各国においても、韓国、台湾など従来は日本の法令や米国規格を採用していた国も含めて、EN の導入が進んでおり、さらに ISO 化が進むとみられる。

ヨーロッパ、英国、北米、及び豪州の昇降機に関する各国規準等の概要を以下に示す。また、ISO/TR 11071-1：2004 をもとに作成したエレベーター安全基準に関する各国規格の比較を参考資料 4（資料編）に示す。

○ヨーロッパ

上記のように、EU では、昇降機についての EC 指令を公布しており、EU 各国はこれに従わなければならない。EC 指令の具体的基準として、欧州規格 (EN) が定められている。昇降機に関する EN 規格はイギリス規格 (BS) にそのまま取り入れられているので、本報告書においては、EN 規格については BS 規格で概要を記すこととする。

イギリス始め欧州の EU 加盟国では、上記の Lift Directive に基づき、具体的な基準として EN を自国の規格に採用している。

昇降機に関する EC 指令は、下記の指令があるが、2006 年版として EC 指令 2006/42/EC が発行されたという情報がある。このほか、産業用機器に適用される機械指令も昇降機も対象とされるという。

○イギリス

昇降機の構造基準等は英国規格で定められ、一部英国独自の規格があるが、大半は欧州規格 EN をそのまま採用した規格となっている。EC 指令に基づく国内法でこれらの規格を指定していると言われる。

○アメリカ

アメリカは、合衆国としての法律はなく、各州に州法が定められ、地域別の下記のビルディングコードが準拠して州法が制定されている。ビルディングコードは民間規準であるが、州法に取り込まれるため、法令としての効力を有する。

- The BOCA National Building Code : 東部、北東部、中西部 で適用
- Standard Building Code : 南部地域 で適用
- Uniform Building Code : 西海岸、西部山岳地域 で適用

州法の名称は一律ではなく、〇〇州 Building Code、□□州 Building Act、△△州 Construction Act 等の名称がある。なお、上記のコードのほかに、独自のビルディングコードを有する地方自治体が 70,000 以上あるといわれる。

昇降機については各州法で昇降機の安全基準 ASME A17.1 を指定しているほか、ニューヨーク市やロサンゼルス市も独自のコードを定め、ASME A17.1 を指定しているといわれる。

これらのコードは、何年度版の ASME を指定しているかは州によって異なるといわれ、指定をしていない州もあるようである。なお、アメリカ西海岸地域は地震多発地帯であるので、カリフォルニア州法には、エレベーターに関する耐震規定が盛り込まれている。

○カナダ

カナダもアメリカと同様に各州の規則でカナダ規格 CSA を指定している。昇降機に関するカナダ規格はエレベーター、エスカレーターを含め、B44 という規格が代表的な規格で、以前はカナダ独自の企画であったが、現在は ASME A17.1 にハーモナイズされた規格となっている。

○オーストラリア

オーストラリアは、法律でオーストラリア規格 AS を指定している。昇降機に関する AS 規格は、EN を採用する方向になっている。

2.3 安全技術目標の検討

(1) リスク評価と安全性能の分類

事事故例及び想定される危険事象等をもとにリスク評価を行い、要求される安全性能について検討した。

分類整理した内容を、以下の表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 リスク評価と安全性能

	リ ス ク	安 全 性 能
人の落下	乗り場から昇降路への落下	人が乗り場から昇降路へ落下しないこと
	かごから昇降路への落下	人がかごから昇降路へ落下しないこと
	昇降路内の作業箇所からの落下	(作業時の安全確保)
かごの落下、急上昇に伴う衝撃	かご内の人への衝撃	かごが非制御走行しないこと
	昇降路内の作業員への衝撃(通常走行によるものを含む)	
昇降路内での落下物等による衝撃	かご内の人への衝撃	—
	昇降路内の作業員への衝撃(通常走行によるものを含む)	(作業時の安全確保)
挟まれ	かごと乗り場階の床・天井との挟まれ	かごが非制御走行、戸開走行しないこと
	ドアの開閉による挟まれ	ドアで挟まれないこと
	昇降路内、機械室内機器への挟まれ	(作業時の安全確保)
巻き込まれ	手足、靴紐、ペットのリール等	ドアで巻き込まれないこと
	昇降路・機械室内機器への巻き込まれ	(作業時の安全確保)
つまづき、転倒	かごと乗場階床の段差、すべり等	転倒、つまづかないこと
	作業空間の床の障害物、照度等	(作業時の安全確保)
突出物、壁材(ガラス含む)等による負傷	かご内、乗場における打撲、擦傷等	人が突出物、壁材等により負傷しないこと
	作業空間の障害物等	
閉じ込め	心身負荷、(救出(避難)時の危険性)	(異常が生じた場合等に安全確保のために停止することは必要であるが)、異常発生を抑制するようシステムの信頼性を確保すること 停止後に安全に救出、避難できること
感電等電氣的事故	利用者の感電等	人が感電しないこと
	作業員の感電等	
気温、気質、照度、スペース等かご内環境	心身負荷	客席内環境が、良好であること
火災による被害(人的、設備的被害)	エレベーター設備自体の火災	耐火性を有すること
	外部の火災の進入、火災階への着床	火災により、危険が生じないこと
浸水による被害(人的、設備的)	地下階での昇降路の溢水(浸水危険時の把握・認識、利用中止により回避可)	浸水により、危険が生じないこと

停電による被害		停電により、危険が生じないこと
停止	建物の機能障害、避難支障	
犯罪	エレベーター内犯罪	かご内での犯罪を防止すること

(2) 安全技術目標の設定

安全確保のための設計思想、安全性要求、安全技術目標を表 2.3.2 に、また、制御システム等に関して、要約整理したものを表 2.3.3 に示す。

安全性要求は、国際的整合を考慮して、その内容は、ISO/TS22559-1 (Global Essential Safety Requirements ; 国際的必須安全要求事項) を参考にした。

GESRs は、場所毎 (乗場、かご内、作業区域等) に分類しているが、本資料では、人の受ける被害毎に分類している。なお、この安全技術目標は、上述 (1) のリスク評価の内容の、紐、リール等による巻き込まれ以外には対応したものとなっている。ISOにおけるGESRsの検討では、紐、リール等による巻き込まれの件も話題にはなったが、利便性との関連等を総合的に考慮し、安全要求事項には盛り込んでいないとのことである。

表 2.3.2 エレベーターにおける危険性、安全性目標、安全性要求

※作業上の危険性を除く。

危険性		安全性目標	関係する主なエレベーター部分とその安全性要求
人の落下	乗り場から昇降路への落下	<ul style="list-style-type: none"> ・相当の安全率をみて、生じさせないようにする。 ※暴力による衝撃で戸の下部が外れて転落した死亡事故事例 ※点検中で開放した戸から昇降路に転落した事例 	<ul style="list-style-type: none"> ・戸等 (戸板、戸の支持部材 (吊り部、シュー、ガイド)、三方枠等) の強度の信頼性 ・戸開閉・ロック機構の信頼性 (かごが定位置に無い場合に開放しない機構) ・乗場とかご床の隙間の間隔の適正化 ・点検等作業時の利用者の安全措置
	かごから昇降路への落下	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 	<ul style="list-style-type: none"> ・かご (床、かごドア) の強度 ・かごドアの開閉機構の信頼性
かごの落下に伴う衝撃	かご内の人への衝撃	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 ※ロープワイヤ損傷、巻上機の損傷 (減速機軸折損、綱車摩耗等) の事例 	<ul style="list-style-type: none"> ・かごの強度の信頼性 ・かごの負荷 (つり合おもりや支持部材 (ロープ) 等の荷重及び走行による動的負荷等含む) を支えるすべての部材 (建築物含む) の強度の信頼性 ・ブレーキの作動及び保持力の信頼性 ・通常走行制御の信頼性 ・異常走行の検知機構及び非常止め装置等フェールセーフ機構の装備及びその信

(前頁より 続き)			<ul style="list-style-type: none"> ・ 信頼性（作動後の復旧過程の安全措置含む。） ・ 過荷重（過積載、つり合おもりの脱落防止措置等含む）の抑止システムの信頼性
かごの急上昇に伴う衝撃	かご内の人への衝撃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同上 ※ブレーキの保持力が無くなり、急上昇した事例 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通常走行制御の信頼性 ・ ブレーキの作動及び保持力の信頼性 ・ 異常走行の検知機構及び非常止め装置等フェールセーフ機構の装備及びその信頼性（作動後の復旧過程の安全措置含む。）
昇降路内での落下物等による衝撃	かご内の人への衝撃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同上 ※つり合おもりが脱落してかごに衝突するおそれのあった事例（地震時） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ つり合いおもり等、落下が想定される昇降路内部材の支持、固定、緊結の信頼性（ガイドレール、つりあいおもりの固定具等）
	昇降路内での衝撃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昇降路内への立ち入りを防止することにより回避する。 ※昇降するかご、つり合おもりに接触した事故事例（作業員） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昇降路内への立ち入り防止措置の信頼性
挟まれ	かごと乗り場階の床・天井との挟まれ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相当の安全率をみて、生じさせないようにする。 ※東京都港区の死亡事故事例 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通常走行制御（戸の開閉機構、戸開走行防止機構）の信頼性（昇降時の積載荷重の変化に対する床レベル調整（維持）は戸開走行禁止の例外とし、必要な安全措置を講じる。） ・ ブレーキの作動及び保持力の信頼性 ・ 異常走行（戸開走行）の検知機構及び非常止め装置等フェールセーフ機構の信頼性（作動後の復旧過程の安全措置含む。）
	戸閉時の戸への挟まれ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 戸閉力・エネルギーを、十分に小さくすることにより挟まれても被害を問題の無いレベルに抑止する。 ・ （戸閉時に人体を検知し再開放することで挟まれを抑止する。（安全性、利便性）） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 戸閉力の抑制制御の信頼性 ・ （戸閉閉時の人体検知機構及び戸再開放機構の信頼性）
	機械類への挟まれ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 戸以外の可動部分、機械室等への接 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 戸以外の可動部分の遮蔽

(前頁より 続き)	れ	近の排除により回避する。	・機械室等への立ち入り防止措置
巻き込まれ	戸開時の戸袋 への手足、靴 紐、ペットの リード等の巻 き込まれ	<ul style="list-style-type: none"> ・戸及び戸袋形状の考慮により巻き込み危険性を抑止する。 ・戸開ボタンを備え、巻き込みを抑止する。 ・紐状物体の持ち込み時の注意喚起を行う(ハードで解決できない残存リスクか。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・戸を平滑にし巻き込み危険性を抑止 ・戸袋の隙間間隔の適正化 ・戸開ボタンの感度、信頼性
	機械類への挟まれ	・戸以外の可動部分、機械室等への接近の排除により回避する。	<ul style="list-style-type: none"> ・戸以外の可動部分の遮蔽 ・機械室等への立ち入り防止措置
つまずき、 転倒	かごと乗り場 階床の段差、す べり等	<ul style="list-style-type: none"> ・かごと乗場の段差を抑制する。 ・かご、乗場の床を平滑にするとともに、すべりにくい床仕上げとする。 ・かご、乗場において歩行に支障のない照度を確保する 	<ul style="list-style-type: none"> ・床レベル調整機構の信頼性(昇降時の積載荷重の変化に対する床レベル調整(維持)は戸開走行禁止の例外とする。) ・床材のすべりにくさ ・照度
突出物、壁 材等による 負傷	かご内、乗り場 における打撲、 擦傷等	・かご内、乗り場に打撲、擦傷等の被害を生じるおそれのある部分を設けない。	<ul style="list-style-type: none"> ・かご、乗り場の壁面(材質、形状、強度等)の安全性 ・かごの開口部に用いるガラスの強度、安全性
閉じ込め	心身負荷、(救 出(避難)時の危 険性)	・重大な人的事故を回避するため停止することにより、やむを得ず閉じ込めを生じる場合を除き、閉じ込めを抑止し、閉じ込めた場合の早期救出が図られるようにする。	<ul style="list-style-type: none"> ・非常停止時(地震管制等)の閉じ込め抑止機構の信頼性 ・避難・救出機構(通信機構等含む)の信頼性 ・早期救出システム・体制の確保
感電等電気 的事故	利用者の感電 等	・感電等電気的事故の危険部位への接近を排除することにより回避する。	・高電圧部分等の遮蔽
気温、空気 質、照度、ス ペース等か ご内環境	心身負荷	<ul style="list-style-type: none"> ・乗員数、ドア閉鎖時間等を考慮した室内空気室確保のための換気機能を設ける。 ・一定の照度を確保する。 ・定員に応じたスペースを確保する。(過積載への安全措置) ・走行位置の表示等必要な情報の提供による心理的負荷の軽減を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・かごの換気設備、かごの材質(非ホルムアルデヒド材等) ・照明 ・かごの大きさ ・走行位置表示等 ・暖冷房

(前頁より 続き)		<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ空調機能を装備する。 	
地震による 被害（人的 、設備的被害）		<ul style="list-style-type: none"> ・中規模地震時は可能な限り通常走行を確保する。 ・中大規模地震時は、予防的措置として原則として停止させつつ、早期の復旧を実現する（停止により閉じ込めを生じた場合は、早期救出を可能とする。） ・大規模地震時は、重大な人的事故（かごの落下、急上昇他）を防止し、軽微な人的事故の発生を抑制し、閉じ込めを生じた場合は早期救出を可能とする。 <p>※ 最大震度5強で約80台閉じ込め発生事例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地震時の通常走行性（耐震性）確保 ・地震時間制運転機構の信頼性 ・停止からの早期復旧システム・体制の確保 ・大規模地震時のかごの落下、急上昇等の防止機構の信頼性 ・閉じ込めの早期救出システム・体制の確保
火災による 被害（人的 、設備的被害）	エレベーター 設備自体の火災	<ul style="list-style-type: none"> ・エレベーターは不燃材料でつくるものとし、潤滑油、ほこりなどによる火災の発生を抑制する。（利用者の携行品については制御困難。残存リスクか。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の不燃性 ・着火危険物の排除
	外部の火煙の侵入、火災階への着床	<ul style="list-style-type: none"> ・昇降路内（かご内を含む）の人の安全のため、外部火災の火煙の侵入を抑制する。 ・昇降路を通じた火災の延焼を防止する。 ・必要に応じ、火災階を検知した場合に当該階への着床による危険性を回避する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・昇降路の防火・防煙区画の信頼性 ・火災時運転制御機構（火災検知、運行制御）の信頼性
浸水による 被害（人的 、設備的被害）	地下階での昇降 路の溢水	<ul style="list-style-type: none"> ・特に必要な場合は、昇降路の浸水を検知し、注意を促す機構若しくは運行を停止する機構を装備する。（気象情報等により、浸水危険時の把握・認識、利用中止により回避できるか。） <p>※ 死亡事故事例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・浸水時運転制御機構（浸水検知、停止制御等）の信頼性
停止	建物の機能障害 、避難支障	<ul style="list-style-type: none"> ・人的事故を回避するため停止することを除き、停止を抑制し、停止した場合の早期復旧が図 	<ul style="list-style-type: none"> ・制御機構、 ・運行制御記録システム ・リスタート機構

<p>(前頁より 続き)</p>		<p>られる(停止により人的被害を生 じるおそれのある設備を優先)よ うにする。 ※ 最大震度5強で6万4千台停止。</p>	
<p>犯罪</p>	<p>エレベーター 内犯罪</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じたセキュリティ機能を 装備する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・防犯システム(カメラ、利用者・利 用階特定システム、異常検知システム 等)

表2.3.3 安全制御システムに関する要約

事故・不具合	直接的原因(推定)	その理由等(推定)	安全性能安全度水準	安全技術目標(安全性要求)	現状の技術(法令で規定)	さらなる安全性能確保(設計仕様)の考え方
<ul style="list-style-type: none"> 異常な降下又は上昇 戸開走行 閉じ込め 	<ul style="list-style-type: none"> 部品(制動装置、機械部品、電気回路内の部品など)の不具合、破損等 電気回路における短絡、地絡、漏電等。電磁ノイズによる障害 	<ul style="list-style-type: none"> 性能及び品質(強度、耐久性、形状等)が適切に設計されていないかった。 設計仕様通りに、施工されていなかった。 保守管理で、不具合を発見できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全性が、非制御走行、戸開走行しないこと (異常が生じた場合に安全確保のために停止することが)、異常発生を抑制するようシステムを信頼性を確保すること 安全水準 安全装置について安全度水準を規定(欧州規格でも規定されているもの及びISOで検討中のものを引用) 	<ul style="list-style-type: none"> かご昇降路の頂部又は底部に衝突する場合に、安全にかごを制止させる かご及びびが停止している昇降路の出入口の戸が開いた状態から所定の範囲を超えて移動している場合に安全にかごを制止させる 制動装置の作動、保持力の信頼性 通常走行制御の信頼性 異常走行の検知機構及び非常止め装置等フェール機構の装備及びその信頼性 過荷重の抑制システムの信頼性 	<ul style="list-style-type: none"> かご又はつり合おもりが昇降路の底部に衝突し、そうになった場合においてこれに衝突しないうちにかごの昇降を自動的に制御し停止する装置(リミットスイッチ、ファイナリリミットスイッチ) 動力が切れたときに慣性による原動機の回転を自動的に制止する装置 定格速度の1.3倍を超えないうちに、動力を自動的に切る装置(調速機による制動) かごの降下速度が定格速度の1.4倍を超えないうちに、かごの降下を自動的に制止する装置(非常止め装置) 緩衝器 	<ul style="list-style-type: none"> 部品の品質、性能についてはJISの規定を適用 IEC又はJISの電磁両立性の規定の適用 制動装置の2重化
	<ul style="list-style-type: none"> 制御プログラム 	<ul style="list-style-type: none"> プログラムのミス プログラミングの時に想定していなかった入力があり、プログラムの設計通りの作動であるが、結果として危険な事態が生じた。 	<ul style="list-style-type: none"> 同時に多人数又は重量物がかごに乗り、過積載を検知し警報が発した瞬間にかごが降下を始める 	<ul style="list-style-type: none"> 安全水準 安全装置について安全度水準を規定(欧州規格でも規定されているもの及びISOで検討中のものを引用) 	<ul style="list-style-type: none"> かご及びびが昇降路の全ての出入り口の戸が開いていないければ、かごを昇降させることができない 積載荷重を超えた場合において警報を発生し、戸の閉鎖を制止し、かごを昇降させることができない 	<ul style="list-style-type: none"> 戸が開いていない装置 戸が閉じていないければ、かごを昇降させることができない装置
	<ul style="list-style-type: none"> 装置以外の要因 				<ul style="list-style-type: none"> 積載荷重を著しく超えた場合に警報を発生し、かつ、出入り口の戸の閉鎖を自動的に制止する装置 	
	<ul style="list-style-type: none"> 備考：閉じ込めの場合は、上記の不具合等を検知して、安全装置が作動して停止している場合もある。 					

2.4 安全設計技術及び評価方法

2.4.1 設計技術仕様の検討

代表的な安全基準としては、アメリカの規格（ASME17）と欧州の規格（EN81）がある。欧州では第三者認証の歴史が古く、規格の内容も第三者認証を前提としたものになっており、世界的にも、準用も含めて欧州の規格を基本としたものが多い。（参考資料8（資料編）参照）

このため、本検討では欧州規格を基本に検討を行った。

(1) 安全に関する基本概念、設計原則

一般的に機械製品の安全規格は次の3層構造（以下のA,B,C）により構成され、欧州規格は、基本的にこの体系に対応したものとなっている。

エレベーターの安全設計技術仕様はCに属する部分であるが、必要に応じて、A規格、B規格の内容の必要な事項を取込むこととした。

- A 基本安全規格（全ての機械類で共有の基本概念、設計原則を扱う規格）
- B グループ安全規格（広範囲の機械類で利用できる安全又は安全装置を扱う規格）
- C 個別機械安全規格（個別の機械の安全又は安全装置を扱う規格）

(2) 設計技術仕様について

設計技術仕様の作成にあたっては、欧州規格を基本として、戸開走行防止及び制動装置二重化等に関して検討を行った。

なお、安全技術目標の検討では、人の受ける被害に則した分類としていたが、欧州やアメリカの安全基準では、装置、機能に則した分類になっていることから、本検討においてもその分類によることとした。

以下に、安全設計技術仕様を示す。

○戸開走行防止

(仕様) 戸が開いている状態で、かごが特定の範囲を超えて移動している場合に安全にかごを制止するもので、以下の装置を設けた構造とする。

- 1) かごが停止階床面から上下に特定の範囲を超えて移動していることを感知する装置であって、次のいずれかを二つ又は両方装備したもの
 - イ) かごの上下方向の位置が特定範囲を超えていることを直接的に感知する装置
 - ロ) 主索の移動距離等からかごの上下方向の位置が特定範囲を超えていることを間接的に感知する装置
- 2) かご及びかごが停止している昇降路の出入口の戸が開いた状態で、1)の装置が作動した場合に、動力を自動的に切る装置であって、次のイ)からニ)までに適合する電気回路により構成されているもの
 - イ) かご及び昇降路の出入口それぞれの戸に対応して、戸が開くことにより、開く接点を直列につないでいること
 - ロ) 上記1)の装置が作動した場合に、開く接点を直列につないでいること
 - ハ) 上記イ)及びロ)の回路を並列につないで構成していること
 - ニ) 次のいずれかの場合でなければ、駆動装置の電源を投入する接点が閉じないものであること。
 - a) イ)の回路の接点が全て閉じている場合
 - b) ロ)の回路の接点が全て閉じている場合
 - c) 非常用エレベーターの戸を開いたまま、かごを昇降させることができる装置を作動させる場合

- (※) 特定範囲で駆動装置に電源を投入しない機構（戸開時床合わせ補正装置及びランニングオープン装置無し）であって、制動装置に停止時に常時作動する二重化された装置を用いる場合は、上記 1) 及び 2) は適用除外
- 3) 動力が切れたときに惰性による原動機の回転を自動的に制止する装置
- 4) 上記 3) の装置が機能しない場合であっても、イ) の範囲内でかごの昇降を制止する装置であってロ) のいずれかに該当するもの
- イ) 次に該当する範囲
- a) 三方枠上端とかごの床面との距離（挟まれ防止クリアランス）
垂直移動式の場合、垂直距離 100cm 以上
- b) エプロンの下端と停止階床面との距離（転落防止クリアランス）
12.5cm 以下
- ロ) 装置の例
- ① 主索をはさんで制動する装置
- ② 巻上機の電磁ブレーキを二重化した装置
- ③ 綱車を制動する装置
- ④ かごを直に制動する装置（かご非常ブレーキ等）
- ※ この装置は、（2）の 3) の装置と共用してもよい。
- ※ 同一のディスク、ドラムを固定する電磁ブレーキについては、油の付着防止
- 5) かご及び昇降路の全ての戸が閉じていなければかごが昇降させることができなくする装置で、次の回路により構成される。
- イ) 次の①及び②に適合する電気回路により構成される。
- ① かご及び昇降路の出入口それぞれに対応して、戸が閉じることにより閉じる接点を直列につないでいること
- ② 上記①の全ての接点が閉じていなければ、駆動装置の電源を入れる接点が閉じないものであること。ただし、床合わせ補正装置等の停止階床面から上下一定の範囲内で駆動装置の電源を入れるもの（範囲を外れたことを感知して電源を切るものに限る）又は非常用エレベーターの戸を開いたままかごを昇降させることができる装置を作動させる場合を除く。
- ロ) 次の①又は②に適合する 1) の接点を開く装置
- ① 戸が開く際の機械的な力により接点を強制的に開くものであること
- ② 乗用、人荷共用又は寝台用以外のエレベーターで、イ) 以外の方法により接点を開くものにあつては、二つ以上設けられ、かつ、利用者が容易に操作できないものであること。

○乗場ドア及びかごドア

（仕様）以下の構造とする。

- ・床合わせゾーンは乗場床面 ±75mm のこと
- ・着床動作、床合わせ動作時を除き、乗場ドアが開いている時に、かごが起動し始めたり、走行しないこと。ただし、かごが起動準備することは差し支えない。
- ・正常操作とは異なる 1 回の操作で、乗場ドアを開けたままエレベーターの運転ができるようにしないこと。

○ファイナルリミットスイッチ

（仕様）以下の構造とする。

- ・巻胴式エレベーターにおいては、モーター及びブレーキを制御している回路を機械的に直接開放すること。
- ・トラクション式エレベーターにおいては、「モーター及びブレーキを制御している回路を機械的に直接開放する。」又は「電気安全装置によって、2つの接触器のコイルに供給している回路を開放する」こと。
- ・ファイナルリミットスイッチの作動後は、自動的にエレベーターを運行させてはならない。

○駆動機

1) ブレーキシステム

(仕様) 以下の装置を設けた構造とする。

- ・ブレーキを2組設けること。
- ・正常時のブレーキ開放は連続通電によること。この電流は2個以上の独立した電気装置で遮断されること。エレベーターの停止時、1個のコンタクタの主接点が開路しない場合、遅くとも次の反転走行時には運転不能とすること。
- ・駆動モーターの回生運転時、駆動モーターからの電流でブレーキを作動させないこと。

2) 駆動機の停止とその原因検出

(仕様) 電気安全装置の作動で駆動機が停止した場合の制御を行うもので、以下の装置から構成される構造とする。

- ・全極の電流を遮断するコンタクタ (1個)
コンタクタコイルは、少なくともエレベーターの反転走行前には、常に消磁されること。コンタクタが消磁されない場合は、エレベーターを運転不能にすること。
- ・静止素子内の電流を遮断する装置
- ・エレベーターの停止のたびに、電流を遮断したことを確認する検出装置
正常停止している間、静止素子による遮断の無い場合には、検出装置はコンタクタを消磁し、エレベーターを運転不能にすること。

○電氣的な故障に対する保護、制御、優先順位

1) 故障等に対する保護

(仕様) 以下の故障等に対する保護、制御、優先順位を設ける。

- i) 以下の故障自体では、エレベーターの危険な誤動作原因とならないこと。
 - ・無電圧
 - ・電圧降下
 - ・電線の導通不良
 - ・金属品又はアース間の絶縁不良
 - ・抵抗、コンデンサ、トランジスタ、ランプ等の電気部品の数値又は機能変更による短絡又は断線
 - ・コンタクタ又はリレーの可動アーマチュアの吸引不良
 - ・コンタクタ又はリレーの可動アーマチュアの分離不良
 - ・接点开路不良
 - ・接点閉路不良
 - ・逆相

- ロ) 電気安全装置の金属品又はアース回路間に地絡が生じたとき誤動作しないこと。
- ・ 駆動機を直ちに停止させる、又は正常停止後に駆動機を再起動させないこと。
 - ・ 正常運転には、手動リセットしなければならないこと。

2) 電気安全装置・回路等

(仕様) 以下の構造とする。

イ) 一般要件

- ・ 電気機器と電気安全装置を並列接続しないこと。
ただし、稼働情報、記録の取得などについては対象外する。
- ・ 内部又は外部の誘導や蓄電の影響で電気安全装置が故障しないこと
- ・ 電気安全装置が発する出力信号は、同一回路の下位の他の電気機器が発する信号によって変更され、危険な状態にならないこと。
- ・ 複数の並列回路で構成される安全回路では、パリティチェックに要求される以外の全情報は一つの経路からのみとること。
- ・ 信号を記録したり遅延させたりする回路は、たとえ故障しても、電気安全装置の作動による駆動機の停止を妨げたり遅れさせないこと。すなわち、停止はシステム内で最短となること。
- ・ 内部電源装置の構成と配置は、スイッチの入切りで電気安全装置の出力に間違った信号が出ないようにしていること。

ロ) 安全接点

- ・ 安全接点の作動は、回路遮断装置の確実な分離によること。この分離は接点溶着時でも行われること。
- ・ 安全接点は、部品故障による短絡の危険を最小にするよう設計すること。
- ・ 安全接点の定格絶縁電圧は、保護等級に応じて規定
- ・ 空間距離、鉛面距離、接点距離は、保護等級等に応じて規定
- ・ 導通材料の摩擦により、接点が短絡しないこと

ハ) 安全回路

- ・ 2次故障との組み合わせで、故障が危険状態を招く場合は、遅くとも最初の故障部品が関連する次の動作で、エレベーターを停止させること。この故障が続く限り、それ以後の運転を不可能とすること。
- ・ それ自体では危険に結びつかない2つの故障が3次故障との組み合わせで危険状態を招く場合は、遅くとも最初の故障部品が関連する次の動作で、エレベーターを停止させること。
- ・ 3つ以上の故障が組み合わせられることがあるときは、安全回路は多数の伝達経路と、伝達経路が同一状況かチェックする監視回路をつけるよう設計すること。
- ・ 異なる状況が検知されたら、エレベーターは停止すること。
- ・ 2つの経路の場合は、監視回路の機能を遅くとも、再スタート前にチェックし、しない場合は再スタート不可とすること。
- ・ 二重回路系では、原則として、1つの故障が原因で複数の回路に同時に故障を引き起こさないこと。

ニ) 電気安全装置の作動

- ・ 安全を確保するための作動では、電気安全装置は駆動機の始動を妨げるか又は直ちに停止動作を行うこと。同時にブレーキ電源も遮断すること。電気安全装

置は駆動機の制御機器を直接作動すること。

ホ) 電気安全装置の制御

- ・二重系安全回路の場合、機械的故障で二重系を損なわないよう、通電素子を機械的又は幾何学的に配置すること。

3) 制御機構

(仕様) 以下の制御を有すること。

イ) 戸開における着床、床合わせの制御

- ・かごの動きは許容ゾーンに限定する。
- ・着床速度は、0.8m/s 以下とする。
- ・床合せ速度は、0.3m/s 以下とする。

ロ) 荷重制御 (かごが過負荷 (定格積載量の 110%) の場合)

- ・通常のスーアも床合わせも禁止する装置を設けること
- ・かご内の使用者に聞こえるか見えるよう通知すること
- ・ドアは全開とすること

4) プログラマブル電子安全システム

(仕様) 以下の PESSRAL 基準 (ISO22201) 等の要件を有すること。(参考資料 5 参照)

- ・電気安全装置の安全度水準 (SIL) は、表 A.1、表 A.2 による。
- ・すべての安全度水準に共通な安全機能の最小限の要件は、表 B1、表 B2、表 B3 による。また、SIL 1、2、3 について要求される手段は表 C1、表 C2、表 C3 による。
- ・安全でない改造を避けるために、PESSRAL のプログラムコードと安全に関連するデータに対する許可のないアクセスを防止する措置を、たとえば、EPROM、アクセスコードを用いて実施すること。
- ・PESSRAL と安全に関連しないシステムが同じハードウェアを共有する場合には、PESSRAL についての要件を満たすこと。
- ・PESSRAL と安全に関連しないシステムが同じプリント基板を共有する場合には、二つのシステムの分離に関する EN81-1:13.2.2.3 の要件を適用する。

(注) 表 B, 表 C に記載する EN 61508-7:2001 の条項は、EN 61508-2:2001 と EN 61508-3:2001 中の関連する要件を引用している。

(*) 電気、電子、プログラマブル電子安全関連系の機能安全
EN 61508、IEC 61508、JIS C 0508 (IDT IEC61508)

○部品等の品質、性能

(仕様) 以下については、ISO、IEC、又は JIS 規格によること。

- ・電磁両立性の試験
- ・絶縁抵抗、コンタクタ
- ・電線類、固定ケーブル、可とう性ケーブル、制御ケーブル
- ・安全接点
- ・回路遮断能力試験
- ・アースについての電氣的据付
- ・オプトカラー、絶縁電圧、コネクタの短絡最小値、トランスの巻線と芯との間の絶縁抵抗
- ・リレー
- ・プリント基板の一般仕様、プリント基板のベース材料
- ・絶縁調整

2.4.2 安全性能評価法の検討

2.4.1 において検討した安全設計技術仕様の戸開走行防止及びブレーキシステムについて、設計仕様に適合しているかを判断するための新たな安全性能評価法を検討した。

なお、検討にあたっては、エレベーター実機を用いて実証試験（参考資料6（資料編）参照）を行い、評価法の検証を行った。

また、戸開走行保護装置に対する FMEA として、GO-FLOW 手法による解析を試行した。
（参考資料7（資料編）参照）

以下に、戸開走行保護装置に関する安全性能評価法を示す。

○エレベーターの戸開走行保護装置の安全性能評価法

第1条 適用範囲

本安全性能評価法は、以下の性能評価に適用する。

建築基準法施行令第129条の10第4項の認定に係る性能評価（建築基準法施行令第129条の10第3項第一号に掲げる安全装置。）

第2条 性能評価用提出図書

性能評価用提出図書は以下の通りとする。様式等については別に定める申請要領による。

- (1) 性能評価申請書
- (2) 評価申請概要書
- (3) 構造・機能説明書
- (4) 仕様書
- (5) 図面
- (6) 構造強度計算書
- (7) 耐震強度検討書
- (8) 第3条(2)の評価に必要な試験に関する試験結果報告書（第3条(2)で試験方法を定めるものは、その試験方法に基づき、行った試験結果報告書。ただし、これら試験に依らず、既存のデータ、計算（シミュレーション等）によって適合することを証明できる場合には、証明に必要な書面。）
- (9) 建築基準法第12条第3項又は第4項の定期検査・定期点検において用いる検査の方法等を記載した図書
- (10) 運転管理体制
- (11) 製造、施工、維持保全管理体制
- (12) 会社概要
- (13) その他

第3条 評価の方法

- (1) 評価の実施方法
 - 1) 評価員は、第2条に定める図書を用い、第1条の性能評価にあたっては次項に示す評価基準に従い、評価を行う。
 - 2) 評価員は、評価上必要があるときには、性能評価用提出図書について申請者に説明を求めるものとする。
 - 3) 評価員は、評価上必要があるときは、実機試験等に立ち会うことができるものとする。
 - 4) 評価員は、評価上必要があるときには、性能評価用提出図書について申請者に補正又は

追加を求めることができる。

(2) 評価基準

1) 建築基準法施行令第129条の10第4項に係るロープ式エレベーターの安全装置についての評価基準

a. 待機型二重系ブレーキ（停止時に常時作動しないブレーキを用いる）の場合

a. 1 待機型ブレーキ等について

停止時に常時作動しないブレーキは以下の構造であることを確認する。

- ① 常時作動しているブレーキが作動しない時、安定確実に作動する構造であり、堅固に設置され、作動した場合、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かごの出入口の戸（以下かご戸という）及び昇降路出入口の戸（以下乗場戸という）を閉じさせるものであること。
- ② このブレーキは、電源が遮断されると制動力が出る構造であること。

a. 2 特定距離感知装置について

かごが乗場床面から上下に特定の距離を超えて移動したことを感知する通常の運転制御から独立した装置が設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 特定の距離は、ドアゾーン以内とし、これを超えて移動したことを感知するスイッチが設けられていること。
- ② このスイッチは、故障に対し二重系であること。

a. 3 安全制御プログラム等について

a. 2及び「かご戸又は乗場戸が開いた状態を感知する装置」を共に感知した時、通常の運転制御から独立して「自動的に動力を遮断し、かごを制止させる制御」について、以下の構造であることを確認すること。

① リレーシーケンス制御方式の場合、

- イ. かご戸スイッチの戸開時開状態になる接点と各階乗場戸スイッチの戸開時開状態になる接点を直列に接続した回路。
- ロ. a. 2①のスイッチの感知時開状態になる接点を直列に接続した回路。
- ハ. a. 3①イ. と a. 3①ロ. の回路を並列に接続し、戸開走行を感知出来る回路。
- ニ. 通常運転用から独立したコンタクタのコイルに a. 3①ハ. の回路を直列に挿入し、このコンタクタの常開接点を電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に接続した回路。

② マイコン制御方式の場合、

- イ. かご戸スイッチ、各乗場戸スイッチの接点信号を、確実な各2つの入力インターフェースによって、CPUを使用した論理判定装置に取り込む回路。
- ロ. a. 2①のスイッチの接点の出力信号を、確実な各2つの入力インターフェースによって、CPUを使用した論理判定装置に取り込む回路。
- ハ. 上記入力インターフェースを介して取り込まれた信号によって、戸開走行発生の有無を判定する論理プログラムを有する論理判定装置。
- ニ. 判定の遅れにより安全性が損なわれないような時間のサイクルタイムを有する論理プログラム。
- ホ. 論理プログラムを処理する、運転制御プログラム用CPUとは別のCPU。
- ヘ. 論理プログラムが異常な動作をしていることを感知し、動力を遮断し、かごを制止させる装置、例えばウォッチドッグタイマー。

- ト. 論理プログラムの内容変更ができない仕組み。
- チ. 論理判定装置の出力信号によって、コイル電流が投入・遮断される通常運転から独立したコンタクタ。このコンタクタの常開接点が電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に挿入されている回路。
- リ. 前記論理判定装置がコンタクタのコイル電流遮断信号を出さない故障をした場合、これを感知し、動力を遮断し、かごを制止する装置。

注1：かご戸スイッチ及び乗場戸スイッチは「強制開離構造」であり、戸の全閉位置から25mm以内で接点が閉じる構造にすること。

注2：上記の a. 3①ニ. 及び a. 3②チ. のコンタクタの常開接点は開不能故障に対し二重系になっていること。

注3：上記の a. 3②イ. 及びロ. の入力インターフェースは二重系になっていること。

注4：制止とは安全が確認される迄、自動運転に復帰させることが出来ない停止方法をいう。

注5：二重系とは制動装置又は制御器が故障時、正常状態が保証された他の安全装置で機能を全うするものをいう。この場合、制動装置又は制御器が故障した場合に動力を遮断し（最寄り階に停止後を含む）かごを制止させる。

（注1～5は以下の基準においても適用する）

a. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙1の試験条件・方法で動力を切った時、表1（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止することを確認する。

表1 動力切れ時のかごの停止範囲

（い）	（ろ）	（は）
かごが上昇している場合	かご床面と昇降路の出入口の上枠との間の垂直距離	100cm以上の範囲 （斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。）
	かごのつま先保護板の直線部先端と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	11cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲
かごが下降して	かごの出入口の上枠と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	100cm以上の範囲（斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある

いる場合		場合、「かごの出入り口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は 30cm でよい。）
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm 以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm 以下の範囲

b. 常時作動型二重系ブレーキの場合

b. 1 常時作動型ブレーキについて

(1) 常時作動型ブレーキの構造

常時作動型ブレーキは以下の構造であることを確認する。

- ① 主たるブレーキと補助ブレーキは、少なくともディスク部分を除き、機械的に独立した装置（プランジャー、シュー、パッド、バネ、アーム、レバー等）により制動力を出すこと。
- ② 主たるブレーキと補助ブレーキは、電源が遮断されると制動力が出る構造であること。
- ③ 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ④ 制動力に影響を与える場所に油が付着するのを防止すること。
- ⑤ 主たるブレーキと補助ブレーキのディスク部分が独立していない場合は、当該部分の強度、疲労安全率が十分高いこと。
- ⑥ 電動機軸にブレーキを設けたものにおいては歯車、伝動軸等、動力伝達機構の強度、疲労安全率が十分高いこと。
- ⑦ 単一要因による故障に対して、能力の二分の一を超える制動機能の喪失に至らないこと。

(2) 常時作動型ブレーキパッドの動作感知装置

主たるブレーキと補助ブレーキのブレーキパッドがそれぞれ十分に吸引されていることを感知する装置が独立して設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ② 装置の出力が接点の場合には、接点構造は、回路電圧に適したものであること。
- ③ 装置はプランジャーの動きで直接（確実な機械結合を含む）作動するものでありブレーキの開閉に対応して ON-OFF すること。
- ④ 個々の動作感知装置出力の異常あるいは、2 個の動作感知装置の動作の差異（時間的差異を含む）を感知して、ブレーキの異常を判定するものであること。
- ⑤ 上記の異常が判定された場合、動力を遮断し、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かご戸及び乗場戸を閉じさせるものであること。
- ⑥ 動作異常判定プログラムは、通常の運転制御から独立しており、変更が出来ない仕組みにすること。
- ⑦ 動作感知装置が故障等で作動不能の場合に動力を遮断し、かごを制止させる装置が設けられていること。

- b. 2 特定距離感知装置について
 - a. 2と同様の評価をすること。
 - b. 3 安全制御プログラム等について
 - a. 3と同様の評価をすること。ただし、a. 3①ニ.及び a. 3②チ.の待機型ブレーキは、常時作動型二重系ブレーキとする。
 - b. 4 全体のシステム（制動能力等）について
 - 別紙1の試験条件・方法で動力を切った時、表1（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止すること。
 - c. 信頼性確保のための構造基準
 - 以下を確認する。
 - ① 各装置は、通常の昇降による動作回数では著しく摩耗劣化することなく、かごの走行・振動で誤動作しないものであること。
 - ② 戸開走行保護装置は以下の環境条件で、エレベーター運転中に、装置の誤動作や不動作が生じないようにしていることが確認されていること。
 - (ア) 静電気ノイズ
 - (イ) 電磁誘導ノイズ（制御盤内部で発生するノイズも含む）
 - (ウ) 雷ノイズ
 - (エ) コイル電流遮断時のサージ電圧
 - (オ) 温度環境（低温、高温）
 - (カ) 湿度環境（低湿、高湿）
 - (キ) 電源電圧変動（瞬時停電含む）
 - (ク) 塵埃
 - (ケ) 輸送時振動・衝撃
 - ③ 戸開走行保護装置に対するFMEA（Failure Mode and Effect Analysis：故障モードとその影響の解析）が行われており、どの部品の故障、電源の異常状態が生じても不安全な状態に至らないことが確認されていること。
 - ④ 各装置は、設計及び実機試験で確認した動作回数、経年による寿命を考慮し、交換基準を定め、この基準に達した時点で、交換が行われる仕組みになっていること。
 - ⑤ 各スイッチ、コンタクト、継電器等は堅固な構造のものとし、振動等で経年的な緩みの発生しない取り付けとすること。また、これらの接点容量、接点開路時の接点間空間間隔と接点間の沿面距離は、回路の電圧電流に適したものであること。
 - ⑥ 待機型ブレーキは1年に1回その機能が確認される仕組みになっていること。
 - d. 例示以外の構造基準
 - 前記 a. b.に例示したもの以外の構造にする場合は、例示したものと同等以上の機能、性能、信頼性を有すること。
- 2) 建築基準法施行令第129条の10第4項に係る油圧式エレベーターの安全装置についての評価基準
- a. 待機型二重系逆止弁（通常の停止時に開いている逆止弁）の場合
 - a. 1 待機型逆止弁について
 - 通常の停止時に開いている逆止弁は以下の構造であることを確認する。
 - ① 通常の停止時に閉じるべき逆止弁が閉止しない時、安定確実に閉止する構造であり、堅固に設置され、作動した場合、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かごの出

入口の戸（以下かご戸という）及び昇降路出入口の戸（以下乗場戸という）を閉じさせるものであること。

② この逆止弁は、電磁式逆止弁とし、電源が遮断されると管路が閉じる構造であること。

a. 2 特定距離感知装置について

かごが乗場床面から上下に特定の距離を超えて移動したことを感知する通常の運転制御から独立した装置が設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

① 特定の距離は、ドアゾーン以内とし、これを超えて移動したことを感知するスイッチが設けられていること。

② このスイッチは、故障に対し二重系であること。

a. 3 安全制御プログラム等について

a. 2 及び「かご戸又は乗場戸が開いた状態を感知する装置」を共に感知した時、通常の運転制御から独立して「自動的に動力を遮断しかごを制止させる制御」について、以下の構造であることを確認すること。

① リレーシーケンス制御方式の場合、

イ. かご戸スイッチの戸開時開状態になる接点と各階乗場戸スイッチの戸開時開状態になる接点を直列に接続した回路。

ロ. a. 2①のスイッチの感知時開状態になる接点を直列に接続した回路。

ハ. a. 3①イ. と a. 3①ロ. の回路を並列に接続し、戸開走行を感知出来る回路。

ニ. 通常運転用から独立したコンタクタのコイルに a. 3①ハ. の回路を直列に挿入し、このコンタクタの常開接点を電動機動力回路及び待機型逆止弁の励磁コイルに直列に接続した回路。

② マイコン制御方式の場合、

イ. かご戸スイッチ、各乗場戸スイッチの接点信号を、確実な各2つの入力インターフェースによって、CPUを使用した論理判定装置に取り込む回路。

ロ. a. 2①のスイッチの接点の出力信号を、確実な各2つの入力インターフェースによって、CPUを使用した論理判定装置に取り込む回路。

ハ. 上記入力インターフェースを介して取り込まれた信号によって、戸開走行発生の有無を判定する論理プログラムを有する論理判定装置。

ニ. 判定の遅れにより安全性が損なわれないような時間のサイクルタイムを有する論理プログラム。

ホ. 論理プログラムを処理する、運転制御プログラム用CPUとは別のCPU。

ヘ. 論理プログラムが異常な動作をしていることを感知し、動力を遮断し、かごを制止させる装置、例えばウォッチドッグタイマー。

ト. 論理プログラムの内容変更ができない仕組み。

チ. 論理判定装置の出力信号によって、コイル電流が投入・遮断される通常運転から独立したコンタクタ。このコンタクタの常開接点が電動機動力回路及び待機型逆止弁の励磁コイルに直列に挿入されている回路。

リ. 前記論理判定装置がコンタクタのコイル電流遮断信号を出さない故障をした場合、これを感知し、動力を遮断し、かごを制止する装置。

注1：かご戸スイッチ及び乗場戸スイッチは「強制開離構造」であり、戸の全閉位置から25mm以内で接点が閉じる構造にすること。

注2：上記の a. 3①ニ. 及び a. 3②チ. のコンタクタの常開接点は開不能故障に対し二重系になっていること。

注3：上記の a. 3②イ. 及びロ. の入力インターフェースは二重系になっていること。

注4：制止とは安全が確認される迄、自動運転に復帰させることが出来ない停止方法をいう。

注5：二重系とは制動装置又は制御器が故障時、正常状態が保証された他の安全装置で機能を全うするものをいう。この場合、制動装置又は制御器故障した場合に動力を遮断し（最寄り階に停止後を含む）かごを制止させる。

（注1～5は以下の基準においても適用する）

a. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙3の試験条件・方法で動力を切った時、表2（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止することを確認する。

表2 動力切れ時のかごの停止範囲

（い）	（ろ）	（は）
かごが上昇している場合	かご床面と昇降路の出入口の上枠との間の垂直距離	100cm以上の範囲 （斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。）
	かごのつま先保護板の直線部先端と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	11cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲
かごが下降している場合	かごの出入口の上枠と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	100cm以上の範囲（斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。）
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲

b. 常時作動型二重系逆止弁の場合

b. 1 常時作動型逆止弁について

(1) 常時作動型逆止弁の構造

常時作動型逆止弁は以下の構造であることを確認する。

- ① 主たる逆止弁と補助逆止弁は、機械的に独立した逆止弁により制動力を出すこと。
- ② 主たる逆止弁と補助逆止弁は、電磁式逆止弁とし、電源が遮断されると管路が閉じる構造であること。
- ③ 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ④ 単一要因による故障に対して、能力の二分の一を超える制動機能の喪失に至らないこと。

(2) 常時作動型逆止弁の動作感知装置

主たる逆止弁と補助逆止弁がそれぞれ正常に作動していることを感知する装置が独立して設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ② 装置の出力が接点の場合には、接点構造は、回路電圧に適したものであること。
- ③ 逆止弁の異常動作を検出する、あるいは定期的に各々の逆止弁を自動的に開放し、かごが所定値以上下降したことを感知することにより逆止弁の異常を判定するものであること。
- ④ 上記の異常が判定された場合、動力を遮断し、かごを制止させ、ブザー等の警報を発生し、かご戸及び乗場戸を閉じさせるものであること。
- ⑤ 動作異常判定プログラムは、通常の運転制御から独立しており、変更が出来ない仕組みにすること。
- ⑥ 動作感知装置が故障等で作動不能の場合に動力を遮断し、かごを制止させる装置が設けられていること。

b. 2 特定距離感知装置について

a. 2 と同様の評価をすること。

b. 3 安全制御プログラム等について

a. 3 と同様の評価をすること。ただし、a. 3 ①ニ.及び a. 3 ②チ.の、待機型逆止弁は常時作動型二重系逆止弁とする。

b. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙3の試験条件・方法で動力を切った時、表2（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止すること。

c. 信頼性確保のための構造基準

以下を確認する。

- ① 各装置は、通常の昇降による動作回数では著しく摩耗劣化することなく、かごの走行・振動で誤動作しないものであること。
- ② 戸開走行保護装置は以下の環境条件で、エレベーター運転中に、装置の誤動作や不動作が生じないようにしていることが確認されていること。
 - (コ) 静電気ノイズ
 - (サ) 電磁誘導ノイズ（制御盤内部で発生するノイズも含む）
 - (シ) 雷ノイズ

- (ス) コイル電流遮断時のサージ電圧
 - (セ) 温度環境（低温、高温）
 - (ソ) 湿度環境（低湿、高湿）
 - (タ) 電源電圧変動（瞬時停電含む）
 - (チ) 塵埃
 - (ツ) 輸送時振動・衝撃
- ③ 戸開走行保護装置に対する FMEA (Failure Mode and Effect Analysis : 故障モードとその影響の解析) が行われており、どの部品の故障、電源の異常状態が生じても不安全な状態に至らないことが確認されていること。
- ④ 各装置は、設計及び実機試験で確認した動作回数、経年による寿命を考慮し、交換基準を定め、この基準に達した時点で、交換が行われる仕組みになっていること。
- ⑤ 各スイッチ、コンタクタ、継電器等は堅固な構造のものとし、振動等で経年的な緩みの発生しない取り付けとすること。また、これらの接点容量、接点开路時の接点間空間間隔と接点間の沿面距離は、回路の電圧電流に適したものであること。
- ⑥ 待機型逆止弁は1年に1回その機能が確認される仕組みになっていること。
- ⑦ 油圧ジャッキ又は油圧配管からの継続した油漏れが許容レベルを超えた時にかごを制止する装置を有すること。(例えば床合せ補正装置が一定時間内に許容回数を超えたことを検出或いは油漏れを直接検出してかごを制止する等)
- d. 例示以外の構造基準
前記 a. b. に例示したもの以外の構造にする場合は、例示したものと同等以上の機能、性能、信頼性を有すること。

第4条 性能評価書

性能評価書は、以下の項目について記述する。

- (1) 性能評価番号、性能評価完了年月日
- (2) 申請者名（会社名、代表者名、住所）
- (3) エレベーター又はエスカレーターの名称
- (4) 性能評価対象項目とその理由
- (5) 性能評価内容
- (6) 性能評価結果
- (7) その他、評価過程で性能評価書に記述が必要と考えられる事項
- (8) 全体仕様書（検査の方法を含む）
- (9) 性能評価範囲を示す仕様書及び図面

別紙1 試験条件・方法

1. 試験条件

- ① 当該ブレーキが適用される最大積載量のエレベーター。
- ② つり合おもりのあるものは最小のバランスパーセントのエレベーター。
- ③ 減速機付き巻上機に適用するブレーキについては、逆駆動効率が最大となる減速機を使用したエレベーター。
- ④ 加速から停止に到る距離が最大となる適用のエレベーター。
(トラクション能力及び慣性モーメントを考慮)

2. 待機型二重系ブレーキの試験方法

- ① かごが a. 2①に記載の特定距離内において、無負荷（トラクション式のみ）及び定格負荷で、微速走行（リレベル速度）中、常時作動のブレーキを開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時、待機系ブレーキが作動し、表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降させ a. 2①に記載の特定の距離を通過させた時、待機系のブレーキのみで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ③ 無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、待機系のブレーキのみで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）

3. 常時作動型二重系ブレーキの試験方法

- ① かごが a. 2①に記載の特定の距離内において、無負荷（トラクション式のみ）及び定格負荷で、微速走行（リレベル速度）中、片側のブレーキパッドを開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時に、他方1個のブレーキパッドによる制動力で、表1の範囲に停止すること。この試験をブレーキパッド毎、各3回行う。
(無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。)
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降させ a. 2①に記載の特定の距離を通過させた時、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ③ 無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）

別紙2 試験条件・方法

1. 試験条件

- ① 当該逆止弁が適用される最大総重量のエレベーター。
- ② 加速から停止に到る距離が最大となる適用のエレベーター。（慣性モーメントを考慮）

2. 待機型二重系逆止弁の試験方法

- ① かがが a. 2 ①に記載の特定距離内において、定格負荷で微速走行（リレベル速度）中、常時作動の逆止弁を開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時、待機型逆止弁が作動し、表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを定格負荷下降させ a. 2 ①に記載の特定の距離を通過させた時、待機型逆止弁のみで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。
- ③ 定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、待機型逆止弁のみで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。

3. 常時作動型二重系逆止弁の試験方法

- ① かがが a. 2 ①に記載の特定の距離内において、定格負荷で微速走行（リレベル速度）中、片側の逆止弁を開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時に、他方一個の逆止弁による制動力で、表1の範囲に停止すること。
この試験を各々の逆止弁毎、各3回行う。
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを定格負荷下降させ a. 2 ①に記載の特定の距離を通過させた時、1個又は2個の逆止弁で表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。
- ③ 定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、1個又は2個の逆止弁で表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。

2.4.3 技術基準への活用

(1) 建築基準法の技術基準への反映

戸開走行防止及びブレーキシステムについて、戸開走行保護装置として、建築基準法施行令改正及び施行令の規定に基づく大臣認定に必要な性能評価の基準に反映された。

(参考資料9 (資料編) 参照)

(2) エレベーターのJIS化の検討

昇降機の安全要求事項のJIS化の必要性に向けて、「EN81-1:1998 (Amendment A1:2005, Amendment A2:20054 を含む)」を基に、建築基準法等の関係法令、昇降機技術基準の解説、日本エレベーター協会標準等との整合を図るとともに、ISO - GESRs (国際必須安全要求事項) に沿った仕様規定の策定について検討を行った。

内容は、制御システムだけでなく、エレベーターの安全全般に関する事を対象としており、欧州規格で規定されている安全部品(乗場ドア施錠装置、非常止め装置、调速機、緩衝器、電子部品を含む安全回路、上方向過速保護)の検査方法(性能評価)も含んだものとなっている。

2.5 維持保全技術の検討

(1) エレベーターの保守技術の現状調査

ビルやマンションの高層化や高齢化により、エレベーター設備が生活上の必須設備となっている。また、利便性と快適性の向上が求められ、エレベーター機器の構成も複雑多岐になっている。そのため、エレベーターの保守点検による停止時間の短縮化が求められ、一方では、保守すべき機器の種類が多くなっているため多岐に亘る点検項目をこなすことが必要になっており、短時間に多くの点検を的確に行うという保守員に求められる技量が高くなっている。また、エレベーターの保守台数は積分的に増えるので保守会社はそれに対応するため、保守員の人数を増やしてゆくことになるが、技量の高い保守員の確保は困難であるのが普通であるので、1人当たりの担当保守台数を増やし、機器の点検診断の機械化によって多くの点検項目を機械に自動的に行わせるよう対応しているのが普通である。

ここでは、保守点検において多くの時間を必要とする機器の診断に係る技術の主なものについて表 2.5.1 に示す。

表 2.5.1 エレベーター主要部品の機械化診断技術の例

No.	機器装置名	従来点検方法	機械化診断技術の例
1	主 索	かごを低速で移動させながら綱車に掛かる部分に素線断線がないか目視や手触で点検	高感度磁気探傷センサによって、かごを低速で移動させながら、素線切れ発生部位を計測・記録
2	電 磁 ブ レ ー キ	プランジャの動き、ライニングの摩耗状態、ドラムとのすき間を目視にて点検	専用の電磁ブレーキ動作診断装置にて、動作ストローク、動作時間、吸引・積放電流を測定。
3	電 動 機 絶 縁	絶縁抵抗値の変化、絶縁物の目視点検	電動機の絶縁樹脂表面に光を照射し、光センサでその反射光強度を測定して絶縁樹脂表面の色相変化を熱劣化度に換算し、寿命を診断する。
4	軸 受 け	聴診、触診で異常を点検	軸受け内部からでる高周波の弾性波をAEセンサで検知診断する。

(2) 遠隔診断を含めたエレベーターの保守の現状調査

エレベーターの保全方式には、現地に保守員が出向いて点検する現地保全と、電話回線等を利用して、エレベーターの状態を保守センターで診断する遠隔監視保全の2通りがあり、保守会社の規模によっても変わるが、主として旧来型のリレー制御方式

のエレベーターは前者で、マイコン・インバータ制御方式のエレベーターは後者で行なわれることが多い。

現地保全の場合は、次表 2.5.2 に示すように、作業の目的によって分類され、管理されている。

表 2.5.2 現地保全の作業内容

区分		作業メニュー
定期保全	初期整備	機械の初期なじみ期間に行なう初期点検・整備
	点検	各機器の走行稼動状態の点検
	整備	各機器の機能の点検
特別保全	診断	所定の稼動時間、経過年数到達時に実施する修理、オーバーホール要否の判定
	修理	<ul style="list-style-type: none"> ・所定の経過年数または稼動時間に到達した時点で定期的に部品交換 ・劣化状態を判定し、必要のつど部品交換
検査		<ul style="list-style-type: none"> ・各部品の機能検査 ・法定検査
その他		<ul style="list-style-type: none"> ・故障対策 ・コンサルティング

これらの保全作業の実施サイクルは、エレベーターの稼動時間、機器・装置の設計寿命、使用環境等によって変わってくるが、機器・装置の設計条件によって決まる保守すべき部位、交換基準に即して行なわれることが必要である。また、過去の類似機種での保全上の留意事項も織り込んで交換時期等を判断することも必要である。交換用装置・部品は、交換前の部品仕様と全く同じものが望ましいが、他の仕様・型式のものを使用する場合には、設計条件に合致しているか確認して交換する必要がある。

マイコン制御方式の場合には、制御部がマイコンになっているため、制御部については人間の五感による直接確認ができない。マイコン制御方式のエレベーターではその自己診断機能によってマイコン内部に診断結果を蓄積する機能を持っている。この機能を利用して蓄積された運行記録の読み出し確認や、制御プログラムの機能を確認して制御機能の確認を行なっている。この作業は専用の携帯型端末機で行われる。この端末機から読み出す作業を電話回線で保守センターから行えば、遠隔監視保全が行えることになる。ブレーキとかドア施錠装置などの機械装置は、適切なセンシング機能が備わっていない状態では、現地保全によらないと的確な点検ができないので、マイコン制御方式のエレベーターの場合には、遠隔診断保全と現地保全を組合せた保守となる。

遠隔監視診断保守の場合に、通常、各保守会社とも、計測・監視診断する主な項目

は次表 2.5.3 及び表 2.5.4 のとおりである。

表 2.5.3 計測項目

計測項目	修理・整備部位
走行時間（距離）	ガイドシュー、走行潤滑油、ロープ
起動回数	ブレーキ関連機器、制御系機器（コンタクタ等）
階床別戸開閉回数	戸関連機器
蛍光灯点灯回数	蛍光灯・安定器
蛍光灯点灯時間	

表 2.5.4 遠隔診断項目

診断項目	診断内容
かごの運行状況	<ul style="list-style-type: none"> ・運転性能診断（起動時間、加速時間、定常速度など） ・着床レベル診断
機械室の環境	<ul style="list-style-type: none"> ・機械室温度
機械室の機器の状態	<ul style="list-style-type: none"> ・制御盤内のマイコンの診断 ・制御盤内の制御リレーの動作状態 ・ブレーキの動作診断 ・油圧機器動作診断
かご内操作盤、照明などの状態	<ul style="list-style-type: none"> ・操作盤診断 ・はかり装置診断
外部連絡装置の状態	<ul style="list-style-type: none"> ・バッテリーの診断
乗り場ボタンの状態	<ul style="list-style-type: none"> ・乗り場ボタン診断
戸の安全装置および開閉装置の状態	<ul style="list-style-type: none"> ・ドア開閉状態診断（ドア開閉時間等） ・ドアスイッチ診断
昇降路、ピット内機器の診断	<ul style="list-style-type: none"> ・リミットスイッチの診断

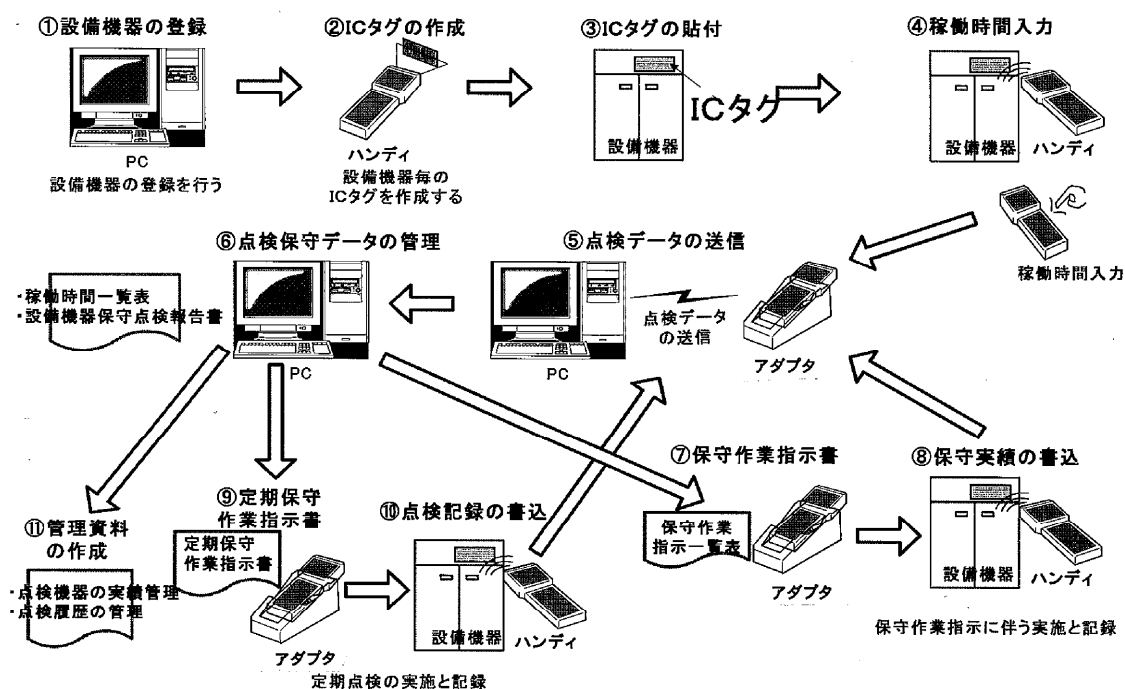
診断は、日中の稼動中にも行う稼動診断と月 1 回の夜間などの利用頻度の少ない時間帯にプログラム制御で運転させる診断運転の 2 つがある。

上記の診断機能は、故障時の故障診断の支援にも有用であり、故障発生時の記憶データから、運行状態モニタ表示、運行タイムチャート表示、シーケンスタイムチャート表示の内容など、故障情報を解析して故障の因果関係を分析し、原因の究明が行われる。

エレベーターの保守点検作業については、エレベーターの機種や型式ごとに使用されている機器や装置の仕様や特性が異なり、同種の機器・装置といえども、使用頻度の違い等により、点検内容や保守周期が異なることがある。これらの多岐に亘る機種

の保守点検を、個々の保守員は現場に応じて的確にこなす必要があるが、全ての現場において保守点検レベルの統一化を図ることは困難である。そのような中で、最近のRFID(IC タグ)技術の普及によって、保守点検作業の標準化・均一化・高度化が図られるようになってきている。以下に、RFID タグを用いた保守点検について述べる。

エレベーターの機器や装置ごとのRFID タグ (以下、IC タグという。) を作成し、保守している機器や装置にそれを張り付け、保守員が保守作業に出向いたときに携帯形のリーダライタでICタグに書き込まれたデータを読み取り、また、行なった保守点検結果をICタグに書き込みを行なうことにより、保守点検作業の標準化・均一化・高度化を図ることができる。



IC タグ応用の設備機器保守管理システム (イメージ図)

(特徴)

① エキスパート (専門家) の保守技術を各現場で保守員に伝授できる。

保守員が持つ携帯型リーダライタには、エレベーターの各機器装置の保守点検項目、点検方法、判定基準、調整規準が格納されているようにする。その内容は、機器装置の設計者や保守エキスパートが作成したものであるため、保守のキーポイントを外すことがなく適切な内容とすることができる。実際に保守する者は、現場でICタグの情報を読み取ると、その機器の保守内容が携帯型リーダライタに表示され、表示された指示内容に即して保守点検することによって、経験の少ない保守員も経験豊富な保守員と同じような内容の保守ができる。即ち、保守作業がどこの現場でも標準化・均一化され、点検内容も高度化される。ここで、経験の少ない保守員で

も、基本的な保守技術（絶縁抵抗測定法、ボルト・ナットの締付法、寸法測定法など携帯型リーダライタに表示された保守作業をこなせる技術）は身に付けていなければならない。

- ② 各機器・装置の稼動時間、保守来歴等が確実に IC タグに記録できる。

数多くのエレベーターの保守を担当している保守員にとって、各現場の保守来歴や故障状況などを正確に記憶しておくことは困難である。保守員が保守の都度、保守来歴、稼動来歴、故障等不具合来歴を個々の装置に貼り付けた IC タグに記録しておけば、後日保守時に正確な保守情報が得られ、的確な計画保全が行なえる。

- ③ IC タグの情報を保守センターに伝送すれば、遠隔保守診断ができる。

IC タグの情報を各現場に備えられた送受信機に集め、保守センターに伝送することにより、保守センターで各現場の機器・装置の保守状態を把握でき、担当保守員の機器故障予兆信号の見過ごしをチェックできる。

- ④ 故障発生時に、関連する部品情報や連絡先などの素早い部品交換情報が得られる。

IC タグそれぞれに、部品情報を記録させておけば、故障発生時に交換部品の調達を迅速に行なえ、故障復帰時間の短縮を図ることができる。

第3章 ホームエレベーター

3.1 事事故例の調査・分析

ホームエレベーターは、高齢化社会に向かってその普及を図るために一般エレベーターの構造規格よりも緩和された“ホームエレベーター設計指針”が制定されたのを受けて、平成元年から国内の戸建て住戸に設置され始めた。

平成元年は598台、それ以降は平成12年まで年々増加し、それ以後の設置台数は減少又は横這いで推移し、平成21年3月までの累計で約11万台が設置されている。

ホームエレベーターの1日当りの稼働回数は、家庭のライフスタイルにもよるが、20回程度以下といわれているので、一般の集合住宅用エレベーターの1/10～1/50であり、事故が発生する確率は低いものとなっている。一般のエレベーターの故障率は2～5%/台年といわれているので、故障発生が稼働回数に比例すると仮定すると、国内11万台の稼働で、年間故障発生件数は、多い場合の $0.005 \times 110000 = 550$ 件から、少ない場合の $0.0004 \times 110000 = 44$ 件の範囲と推定され、その内人身事故に関わるものは故障発生数の1/1000と仮定すると、国内では人身事故は年間を通して1件も起こらないことになる。

ホームエレベーターに関する人身事故の発生は、これまで新聞等で報道された事例はなく、また、平成5年6月30日付け建設省通達である“昇降機の維持及び運行の管理に関する指針”第8“人身事故発生時の措置”五“特定行政庁その他関係官公署への連絡”により特定行政庁に報告された例もなく、また、大手のホームエレベーター保守会社に故障状況を聴取しても人身事故例はこれまでにないとのことである。

従って、家庭内で使用者が限定されるホームエレベーターでは、安全な使い方が使用者に徹底されやすいこともあり、事故は起こりにくいものと思量できる。

3.2 法令、基準等の現状

(1) ホームエレベーターの安全に係る海外規格との比較

ホームエレベーターの規格が定められているのは、米国のASMEであり、欧州には規格はない。米国のASME規格におけるホームエレベーター規格と日本の建築基準法の規格の比較を表3.2.1に示す。

ASME規格は、微細な部分についても規格を定めているが、一般乗用エレベーターの規格を準用しているところが多い。なお、2008年、ASME A17.3 Xに既存のホームエレベーターの構造基準が定められたが、基準の内容はASME A17.1 Part5と殆ど同じである。

表 3.2.1 ホームエレベーターの米国規格と建築基準法との比較

項目	ASME A17.1 Part5 (2007)	建築基準法
昇降路と昇降路囲い	5.3.1.1 堅固に囲われていること。囲いは、出入口やアクセスドアや格子窓を除く。 格子窓は76mmの球を通さないこと。 壁、出入口等は十分な強度があること。	乗用エレベーターの規格に準ずるが、ほぼ、左記に同じ。 76mmの球を通してよいとの規定はない。

	耐火性は、建物コードの規定による。	
	<p>5.3.1.1.1 ガレージの中に直接ドアを開かないこと。 押し続け式操作とすること。 下降方向行き過ぎの防止として機械的に18Nの力でスイッチを開動作させ、レベル75mm以内でかごを停止し、スイッチの作動はかごの行き過ぎ範囲で有効で、通常位置まで戻るまでリセットしない型式で、上昇方向には動けるもの。</p>	押し続け式操作である必要はない。 その他の規定についても相当する規定はない。
	<p>5.3.1.1.2 上階の囲いについて、900mm以上の高さがあり、25mmのボールは通さず、ゲートは機械式ロックと電気接点が組み合わさったものであること等。</p>	上階は、周囲の囲いだけでは不可。
ピット	<p>5.3.1.2 ピット 5.3.1.2.1 ピットのガード 2130mm以上の高さの堅固な囲いによってガードされていないといけない。 入り口にはドアを設け、5.3.1.7項の規定に適合すること。 囲いが床から天井まで伸びていない場合、13mmのボールを通さない堅固なかごドアとゲートを使用しなければならない。</p>	乗用エレベーターの規格に準ずる。 13mmのボールを通してよいとの規定はない。
	<p>5.3.1.2.2 ピットの保守 綺麗に保ち、ゴミや水が入らないようにし、物の保管場所としてはならない。</p>	相当する規定なし。
トップクリアランス	<p>5.3.1.3 トップクリアランス 152mmに、定格速度が0.15m/sを超える場合、0.017m/s毎に25mmを加えたものとする。 巻上機や制御盤がかごの天井に設置される場合、かご天井の避難空間は、2.4.12項の規定を満たさなければならない。</p>	かご飛び上がり寸法に25mmの余裕があればよい。
水平クリアランス	<p>5.3.1.4 かごの水平クリアランス 5.3.1.4.1 かごと昇降路囲い又は釣合おもりのすき間 20mm以上あること。</p>	相当する規定はない。
	<p>5.3.1.4.2 かごと乗場敷居のクリアランス 13mm以上、38mm以下であること。</p>	40mm以下

昇降路 配管	5.3.1.5 昇降路内の配管 蒸気、ガス、液体の配管は、昇降路内には敷設しないこと。	昇降機に関係のない配管は敷設不可。
昇降路 構造	5.3.1.6 支持部材への接近防止 5.3.1.6.1 貫通穴について 固体か13mmのボールの通らない囲いで覆うこと。 点検ができるようにすること。 貫通穴は必要最小限とすること。	相当規格なし。
	5.3.1.6.2 階段から囲いを外すようにした支持部材 270度、180度	相当規格なし。
乗場 出入口	5.3.1.7 昇降路出入口の保護 5.3.1.7.1 要求事項 乗場戸は、開き戸か引き戸とすること。出入口のすべての高さを覆うこと。 ドアの強度は、ドアの中心部の100mm×100mmの面積に水平方向に670Nの力を加えたとき、塑性変形がないこと。	開き戸は不可。 強度は、5cm ² の面に直角方向に300Nの力を加えて15mm以下の変形であること。
	5.3.1.7.2 ドアのクリアランス 乗場戸と乗場敷居先端部との間隔は75mm以下のこと。 乗場戸の昇降路側面とかごドアの距離は125mm以下のこと。	戸と戸のすき間の規定はない。 昇降路壁とかご敷居間の寸法は125mm以下。
	5.3.1.7.3 乗場戸の昇降路内への投影 乗場戸の昇降路側面は、乗場敷居の鉛直面を超えてはならない。必要なドアロック、ドア契合装置、信号装置を除いて、乗場敷居の鉛直線を越えてはならない。	相当規定はない。
	5.3.1.7.4 乗場戸の施錠装置 ロックが掛かってからかごを動かすか、かごが150mm動く前に施錠しなかった場合、かごを止めること。また、施錠装置は、着床前150mm以内では解錠しないこと。施錠装置は、2.12.4項による認証を受け、表示すること。	施錠がかかってからかごを起動する。 着床前の解錠は200mm以内
	5.3.1.7.5 乗場戸の開放 枠やサッシの範囲で設置すること。	相当規定はない。
	5.3.1.7.6 引き戸の懸垂と停止 走路から引き戸が外れないような手段を講じること。	相当規定はない。
	5.3.1.7.7 緊急時の昇降路へのアクセス 乗場戸施錠装置の解錠手段が全ての乗場戸に設けるこ	相当する規定はない。

	と。2.12.6 項に適合すること。	
	<p>5.3.1.7.8 乗場戸の電動動作 乗場戸の電動式開閉も許容される。 通常のエレベーターのかごの電動ドアの電動開、電動閉の規定に適合すること。(2.13.2.2.1, 2.13.2.2.2, 2.13.3.2, 2.13.4, 2.13.6)</p>	相当する規格はない。
	<p>5.3.1.7.9 乗場敷居の保護 トウガードを設けること。乗場戸のロックされていない領域プラス 50mm を加えた長さとし、幅は乗場戸の開き幅を下回らないこと。 100mm×100mm の領域に水平方向に 670N の力を加えたときに塑性変形が起らないこと。</p>	相当規定はない。
かご室	<p>5.3.1.8 かご囲い、かご戸、かご照明 5.3.1.8.1 かご囲い 戸の部分を除き、側面と天井は覆われていること。囲いは固体か 13mm のボールが通過しない格子状のものとする事。 囲いの安全性、囲いの強さは乗用エレの規定に適合すること。 ガラス、合成樹脂の使用は、一般乗用の規定に適合すること。 かごに区画を設けてはならない。</p>	左記とほぼ同じ規定であるが、13mm のボールが通過してよいとの規定はない。
	<p>5.3.1.8.2 かごドア かご戸の高さは 1675mm 以上、75mm のボールを通さないものとする事。 折り畳み式ドアの場合も、その格子のすき間は 75mm 以下の事。 電動開閉は、一般乗用エレベーターの規定による事。 かご戸の施錠装置は、着床位置から 150mm 離れたら機械的にロックすること。(昇降路が全行程で囲われていない場合) かご戸の電気接点は、閉じ端から 50mm 以内にセットし、閉じないとかごを動かさないこと。 接点は、スナップアクションで ON/OFF しないこと。 開き戸の場合、かごが動く前に、かご戸は閉じ、施錠されること。</p>	<p>ドアの高さは枠全体である。 75mm のボールも通ってはならない。 かご戸の施錠装置の規定はない。 開き戸は認められていない。</p>
	<p>5.3.1.8.3 かごの照明</p>	かご床面で 50 ルクス以上

	かご照明は、50ルクス以上であること。	
かご枠	5.3.1.9 かごフレームとプラットホーム 5.3.1.9.1 かごフレーム かごフレームは支持部分や非常止めが取り付けられるようになっていること。 かごフレームは金属製であること。 安全率は定格負荷で5を下回らないこと。 鋳物はガイドやガイドシュー以外には使用しないこと。 案内装置は、かごフレームに取り付けられること。	安全率は3以上。 その他は相当規定はない。
	5.3.1.9.2 プラットフォーム プラットフォームは穿孔メタルでないものか木で作られていること。木で作られている場合は、合板であること。 プラットフォームやプラットフォームフレームアセンブリーは、安全率5でなければならない。 プラットフォームの入り口側には、エプロンを備えていること。	安全率は3以上
規模	5.3.1.10 容量、負荷、速度、昇降行程 5.3.1.10.1 容量 かご床面積は、1.4m ² を超えてはならない。 1.1m ² 以下では、定格負荷は195kg/m ² 又は159kgのいずれか大きいこと。 1.1m ² より大きい場合には、定格負荷は、305kg/m ² を基準とすること。	床面積は、1.1m ² 以下 荷重は、1800N/m ² 以上
	5.3.1.10.2 速度 定格速度は0.2m/sを超えないこと。	速度の規定はない。
	5.3.1.10.3 行程 行程は15mを越えないこと。	10m以下
非常止め装置	5.3.1.11 非常止めと調速機 5.3.1.11.1 非常止めの要件 かごには非常止めを設けること。昇降路下を利用する場合には釣合おもりにも非常止め装置を設けること。	左記に同じ。
	5.3.1.11.2 非常止め装置の動作 かご非常止めは、慣性クラックピニオンか、支持機構の故障や調速機の動作によって作動する。	調速機の動作による。
	5.3.1.11.3 非常止めの応用 非常止め装置の応用は、電気、油圧、空圧の応用は不	

	可。	
	5.3.1.11.4 非常止めの使用材料 安全率は、2.17.12の規定による。	規定なし。
	5.3.1.11.5 調速機の配置 昇降路の外からアクセスできること、	規定なし。
	5.3.1.11.6 電動機と制動機回路の開路 非常止めが作動する前に、調速機は、モータとブレーキの回路を開路すること。	左記に同じ。
	5.3.1.11.7 調速機ロープ 調速機ロープは鉄製又は磷青銅製で直径は6mm以上のこと。チラーロープ構造は使用しないこと。	規定なし。
支持部材	5.3.1.12 支持部材	2本以上のロープ
	5.3.1.12.1 要件 2本以上のロープかローラー型の鋼製鎖とすること。 ミル仕様のロープが認められる。その他の型式のロープ	
	5.3.1.12.2 主索 定格負荷230kg以下、定格速度が0.15m/s以下では6mm以上のロープを、それ以上では、9mm以上のロープを使用すること。	8mm以上のロープ
	5.3.1.12.3 支持部材の安全率 支持部材の安全率は、1.1m ² 以下では破断荷重に対し7以上、1.1m ² を超える場合には7.5以上とすること。 鎖の安全率は、8以上とすること。	破断荷重に対して5以上 (加速度分含む)
	5.3.1.12.4 主索の巻付け角 無負荷から定格負荷までの全ての負荷条件十分なトラクションが得られるようにすること。鎖の角度は140度以上とすること。	規定なし。
	5.3.1.12.5 巻胴ドラムのロープ巻付け余裕 巻付け余裕は、1巻き程度が適当である。	規定なし。
	5.3.1.12.6 巻胴への主索の安全策 一般乗用エレベーターの規定によること。	主索の端末構造の規定あり。
	5.3.1.12.7 主索のかご又は釣合おもりへの結合方法 Uボルト型は使用不可である。	主索の端末構造の規定あり。
釣合 おもり	5.3.1.13 釣合おもり	ガイドレールは規定あり。
	5.3.1.13.1 要件 ガイドレールに沿って走行すること。 錘片と昇降路壁とのクリアランスが19mmを下回らな	クリアランスの規定はない。

	いこと。	
	<p>5.3.1.13.2 釣合おもりの配置と保護</p> <p>釣合おもりが階や階段の脇を通過する場合、2130mmの防護壁を設けること。</p> <p>釣合おもりと主索の保守用のアクセスルートを確認すること。</p>	昇降路内を走行させる。
緩衝器	<p>5.3.1.14 緩衝器と緩衝器支持部材</p> <p>5.3.1.14.1</p> <p>かごの定格負荷で、定格速度の125%の速度又は調速機のトリップ速度でぶつかっても、完全に圧縮されないばね緩衝器を設けること。</p>	ばね緩衝器は作動ストロークのみの規定
	<p>5.3.1.14.2</p> <p>緩衝器支持部材は、上記条件でかご又は釣合おもりの衝突が生じても十分な強度を有すること。</p>	規定なし。
	<p>5.3.1.14.3</p> <p>かごや釣合おもり下の空間が居住空間でなく、昇降路底部がかご及び釣合おもりの衝突の際に十分な強度を持っている場合、衝突速度が0.25m/s以下である場合、緩衝器は省略することが認められる。</p>	速度が遅い場合、緩衝器の代わりに緩衝材とすることもできる。緩衝材の省略は不可。
ガイドレール	<p>5.3.1.15 ガイドレールとガイド固定装置</p> <p>ガイドレールとその固定部材は、アンカーボルト、溶接等の一般乗用エレベーターの固定方法の規定に適合すること。</p>	ガイドレールについては安全率の規定のみ。 ガイド固定装置の規定はない。
巻上機	<p>5.3.1.16 巻上機、綱車、それらの支持部材</p> <p>5.3.1.16.1 マシンビーム</p> <p>マシンビームは鋼製、堅固な木材、鉄筋コンクリートで作られなければならない。</p> <p>負荷は固定負荷のほか、主索や鎖の荷重の2倍の荷重とする。</p> <p>安全率は、鋼製では5以上、木製やコンクリートでは6以上である。</p>	マシンビームは鋼製か鉄筋コンクリート製。 安全率は動荷重係数2で、3以上
	<p>5.3.1.16.2 巻上機の要件</p> <p>型式：</p> <p>トラクション、巻胴、油圧プランジャー、間接油圧、ねじ式、鎖式、鎖油圧、ラック・ピニオン</p> <p>綱車・巻胴の材質・最小直径</p> <p>鋳物か鋼鉄で作られ、主索直径の30倍以上の直径</p>	ほぼ同じ規定であるが、巻上機の安全率はない。

	<p>溝形はトラクション能力を考慮し、一般乗用の規定に適合すること。</p> <p>安全率は、鋼製の場合、静荷重の応力に対し8倍以上、鋳物の場合は10倍以上とする。</p> <p>巻上機のビーム下側への固定は不可。</p> <p>摩擦式ギヤ、クラッチ機構、カップリングは主駆動部には使用してはならない。</p> <p>鋳物製のウォームギヤは使用してはならない。</p> <p>鎖と鎖車は鋼製であること。</p> <p>制動機は電氣的に開放し、機械的に作動すること。</p> <p>個人住宅用エレベーターは、停電時手動で動かすことができること。</p> <p>かご上に巻上機と制御器を配置したものは、天井の強度に配慮すること。</p>	
	<p>5.3.1.16.3 巻胴式巻上機</p> <p>釣合おもりを備えてはならない。</p>	規定なし。
	<p>5.3.1.16.4 ねじ式巻上機</p> <p>ねじ式巻上機は、定格速度が0.2m/sを超えないものを除いて、4.2.15と4.2.20の規定に適合しなければならない。</p>	大臣認定の機種である。
	<p>5.3.1.16.5 ラック・ピニオン式駆動機</p> <p>定格速度は0.2m/sを超えないこと。</p>	大臣認定の機種である。
終端停止装置	<p>5.3.1.17 終端階停止装置</p> <p>5.3.1.17.1 停止装置の要件</p> <p>通常のかごの動きで作動する端階停止装置を設けること。</p> <p>通常の間階停止装置を行過ぎたとき、最終端階停止装置はかごで操作され、モータとブレーキから動力を遮断すること。</p>	左記と同じ規定である。
	<p>5.3.1.17.2 停止装置の動作</p> <p>ファイナルスイッチが作動した場合、かごの両方向の動きを阻止すること。</p>	同じ規定である。
制御装置	<p>5.3.1.18 操作盤と制御装置</p> <p>5.3.1.18.1 操作の型式</p> <p>押し続け式か、自動式がある。</p>	操縦機の規定がある。
	<p>5.3.1.18.2 制御と操作回路の要件</p> <p>単独接地事故ではかごは出発させないこと。</p>	規定なし。

	ばね圧縮型の電磁接触器、継電器	
	<p>5.3.1.18.3 鍵操作スイッチ</p> <p>住居の外部にあるかごは、キースイッチによって操作されること。</p> <p>キー操作スイッチは、押し続けばね復帰式とすること。</p>	規定なし。
	<p>5.3.1.18.4 電気装置と配線</p> <p>電気部品と配線は、ANSI/NFPA No.70 に適合のこと。CSAB44.1/ASMEA17.5 の要求に対し、保証されたものであること。</p>	規定なし。 電気設備技術基準に準拠。
	<p>5.3.1.18.5 電源断路装置</p> <p>断路装置は制御装置に隣接して設けられること。</p>	規定なし。
	<p>5.3.1.18.6 逆相と欠相の保護</p> <p>多相交流電源を使用する場合、保護装置を設けること。</p>	規定なし。
	<p>5.3.1.18.7 緊急停止スイッチ</p> <p>かごに非常停止スイッチを設けること。</p>	停止スイッチの規定あり。
	<p>5.3.1.18.8 ロープ弛み検知装置、鎖弛み検知装置</p> <p>手動リセット式のスラックソーチを設けること。</p>	ロープ弛み検知装置の規定あり。 鎖弛み検知装置はない。
連絡装置	<p>5.3.1.19 緊急通報装置</p> <p>電話をかご内に設けること。また、かご内から操作でき、昇降路の外まで聞こえる非常信号装置を設けること。</p>	規定なし。
表示板	<p>5.3.1.20 表示板</p> <p>5.3.1.20.1 積載銘板</p> <p>かご内のはっきり見えるところに取り付けること。</p>	規定なし。
	<p>5.3.1.20.2 データ銘板</p> <p>自重、定格速度、吊り方式、製造者名、据付日を表示し、製造者が供給すること。機械室の見やすい箇所に取り付けること。</p>	規定なし。
油圧式	<p>5.3.2 個人住宅用油圧式エレベーター</p> <p>5.3.2.1 一般要件</p> <p>昇降路・昇降路周壁及び関係する構造、かごの構造、ガイドレールの構造等はロープ式の規定に同じ</p>	左記と同じような規定がある。
	<p>5.3.2.2 駆動機、綱車、支持部材</p> <p>5.3.2.2.1 プランジャー等の駆動装置や綱車、支持部材等は一般の油圧エレベーターの規定によること。</p>	左記と同じような規定がある。
	<p>5.3.2.2.2</p> <p>圧力スイッチは、ポンプモータ等から動力を遮断でき</p>	常用圧力の1.5倍を超えた場合に動力を遮断すること。

	なければならない。	
5.3.2.3 端階停止装置	一般の油圧エレベーターの規定によること。	同様な規定あり。
5.3.2.4 床合せ補正装置		規定あり。
5.3.2.4.1 25mm 以内で補正	昇降路ドアの位置に関係なく、かごを乗場床より1インチ以内に保持すること。	75mm 以内で補正。
5.3.2.4.2 電気油圧エレベーターは上昇方向の補正のみ	電気油圧式エレベーターは、かごを上昇方向運転にのみ運転すること。	規定なし。
5.3.2.4.3 圧力保持式油圧エレベーター	圧力保持式油圧エレベーターは、両方向のクリープ運転が可能であること。	規定なし。
5.3.2.4.4 床合せ補正装置	電力が有効であることに依存する。	規定なし。
5.3.2.4.5 床合せ補正運転	循環運転中（暖機運転中）の期間は不動作でもよい。	規定なし。
5.3.2.4.6	次の場合、通常運転と床合わせ補正運転を禁止する。 ①低圧圧カスイッチ作動時 ②ロープ弛みスイッチ ③床スイッチ（床に走行を妨害する力が作用した場合に停止するもの） ④ハッチカバースイッチ ⑤ガバナスイッチ	低圧圧カスイッチの規定はなし。 ロープ弛みスイッチはあり。 床スイッチはなし。 ハッチカバースイッチ、ガバナスイッチはあり。
5.3.2.4.7	次の場合、通常運転は禁止するが、床合せ補正運転は維持する。 ①乗場ドア施錠装置 ②かごドア、またはゲートの電気接点 ③非常停止スイッチ（かご操作盤に設ける停止スイッチ）	非常停止スイッチが操作された場合、床合せ補正運転も禁止する。

(2) 建築基準法におけるホームエレベーターの規格緩和事項

米国ではホームエレベーターについて単独の構造規格が定められているが、国内ではホームエレベーターの単独構造規格は定められてなく、一般乗用エレベーターの規格に準拠することとしている。しかし、ホームエレベーターの普及を考慮し、表 3.2.2 に示すように、一般乗用エレベーターの規格から緩和されている。

表 3.2.2 ホームエレベーター規格の緩和規定

部 位		ホームエレベーター	一般用エレベーター
主要な支持部分	主 索 直 径	8mm 以上	10mm 以上
	主 索 端 部	バビット詰め、楔式その他、据え込み式、クリップ止め、ケミカルソケットも可能	バビット詰め、楔式 その他は、大臣認定
	かご床荷重	1800N/m ² 以上	3600N/m ² 以上
巻 上 機	綱車の D/d	30 以上	40 以上
安 全 装 置	過 荷 重	不要	設置要
	検 出 装 置		

緩和事項は、家庭での使用のため使用頻度が低く、使用者が限定されることから、主要な支持部分における床荷重の緩和、主索の径や D/d の緩和、過荷重検出装置の省略が可能な規格となっている。利用者が限定されるが、今後一層の高齢化が進み、利用者の身体的機能の低下によるエレベーター利用時の危険源の増加も予測され、その対応機能の検討も行なう必要があると考えられる。この緩和によって、ホームエレベーターにおける事故が発生しているとの情報は無い。

(3) 開き戸を有するエレベーターの技術基準について

1) 経緯

東京都港区シティハイツ竹芝におけるエレベーター事故等を踏まえた昇降機等の安全確保を図るための技術の見直しにおいて、エレベーターのかごや昇降路の構造等の技術基準について基準の明確化を図ることとした。平成 21 年 9 月 28 日施行の関係告示では、かご及び昇降路の戸の構造については、閉じ込め防止の観点から引き戸のみが使用できることとなった。

開き戸に関しては、安全性の基準等の検討を行い、安全性が十分確認された場合において、関係基準について所要の見直しを検討するものとされている。

2) 開き戸とすることによる主な問題点の整理

表 3.2.3 に、開き戸の問題点とその対応策を整理する。

表 3.2.3 開き戸の問題点とその対応策

問 題 点	対 応
かごの戸と昇降路の出入り口との上下位置のずれに対する対応	・ ずれが生じない構造、機械的又は制御的に位置調整を行える構造としている。
乗場前に物を置かれた場合の対応	・ 手動若しくは自動により他の階にかごを移動して外部に出られる構造としている。 ・ 扉の前に物を置かないよう注意書きを記載する。
停電時の対応	・ 自動若しくは手動によって 1 階にかごを移動して外部に出られる構造としている。

3) 海外基準 (EN 規格、ASME 規格) について

表 3.2.4 に、開き戸に関する海外の基準を整理する。

表 3.2.4 かご等の開き戸の対応 (国際規格の比較)

EN-81-1998		ASME A17.3-2008 PART-X Private Residence Elevator	
かご			
8.6.4	スイング形ドアの場合にはドアがかご外側へ振れださない様に振れ止めを設けること	10.2.4.3	もし、かごの戸又はゲートが外側に向かって開くスイング式の場合、かごの戸又はゲートはかごが動く前に閉じて施錠されること
昇降路			
7.5.2.3	動力駆動式の他の形式のドア (例: スイング式) において開閉時に人に当たる恐れのある物には、動力式引き戸と同様の処置をすること。 【解説】 人の流れが比較的少なく、限られた (狭い) 建築空間の場合には開き戸を使用してもよく、動力駆動式の扉であれば7.5.2.1.1条の規定を同様に適用する。	10.1.4.1	昇降路周壁の乗り場の開口部は隙間の無い開き戸、又は引き戸によって全高を保護すること。 戸又はゲートはそれらの中央に4インチ (102mm.) × 4インチ (102mm.) の面積上加えられた150ポンド (667N) の水平力によって永久変形又は変位しないように設計されていること
7.7.3.1.3	戸先にできるだけ近い位置でロックすることとし、パネルが垂れ下がった状態となってもロックが解除されないようにする。		
7.7.4.3	スイング式乗り場ドアでは、ドア全閉検出装置をドア先端に設けるか、ドアに全閉を検知する機械的装置を設けること		

第4章 エスカレーター

4.1 事故事例の調査・分析

エスカレーターにおける事故や不具合の事例について調査を行った。

調査は、主に新聞報道、インターネット情報をもとに収集したものである。また、建築基準法第12条に基づく定期検査報告のデータから不具合情報をとりまとめた。

(1) 事故事例のデータ

国内エスカレーターの事故事例について、平成7年～20年(平成21年の一部を含む)の死亡事故以外のデータ(全149件)及び昭和51年～平成21年にかけての死亡事故データ(全11件)を参考資料10(資料編)に示す。

また、海外の事故事例を参考資料11(資料編)に示す。

(2) 事故・不具合事例の分析

1) 死亡事故

収集データ(昭和51年～平成21年)全11件中9件が建築基準法に定めるエスカレーターの事故である。原因別(推定を含む)は図4.1.1、年齢別は図4.1.2に示す通りである。

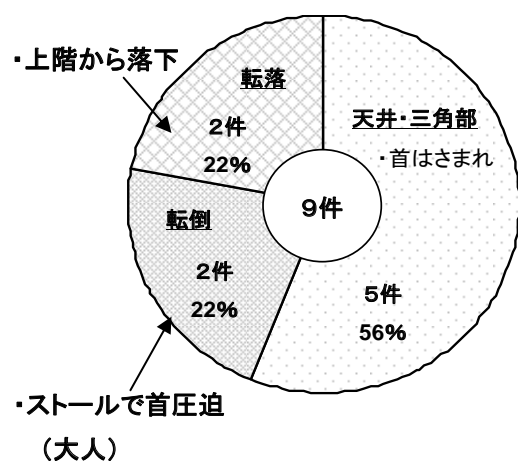


図 4.1.1<原因別>

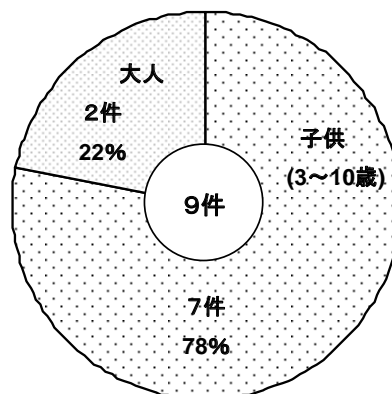


図 4.1.2<年齢別>

2) 死亡以外の事故

収集データ(平成7年～平成21年10月)全149件中137件が実質的にエスカレーターの事故・不具合に類する。データ中、明確に分類できた年齢別(図4.1.3)、設置用途別(図4.1.4)、部位・事象別(図4.1.5)の内訳を次に示す。

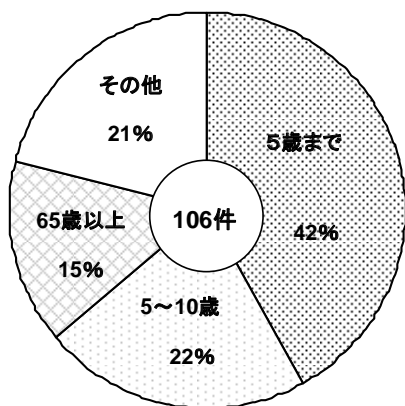


図 4. 1. 3<年齢別>

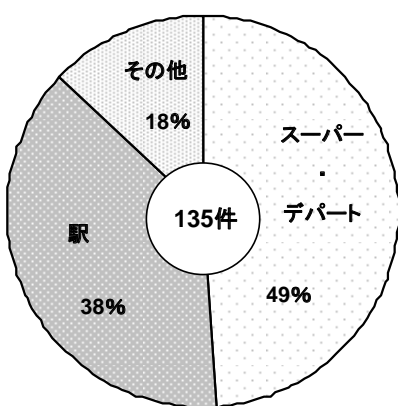


図 4. 1. 4<設置用途別>

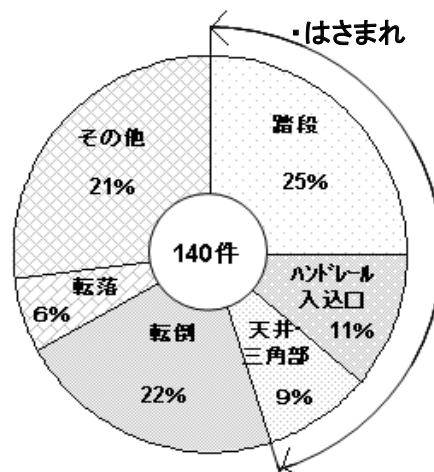


図 4. 1. 5<部位・事象別>

(3) (社)日本エレベータ協会集計による事故発生状況

1) 「エスカレーター人身事故件数調査集計報告書」 1980年(昭和55年)に公表された内容を図4.1.6示す。(調査期間:1978.1~1979.12)

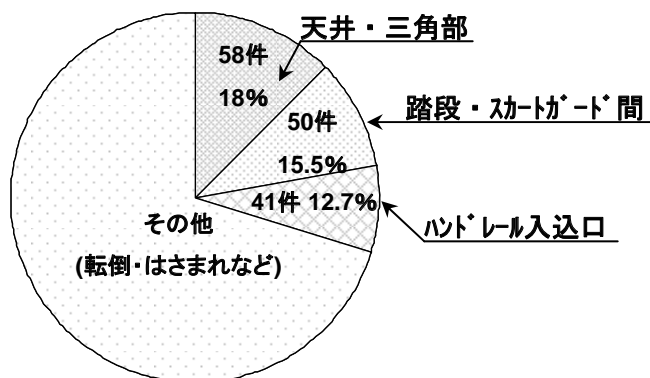


図 4. 1. 6 エスカレーター人身事故(1978.1~1979.12)

2) 人身事故集計を「部位別」「年齢・要因別」に再計したデータを表4.1.1に示す。

(特徴)

- ① 部位別では、法規定の整備・充実もあって、それぞれ減少傾向にあるといえる。しかし、重大事故が散発している状況である。
- ② 年齢別では、子供の事故が漸減傾向にある。
- ③ 大人の事故で「転倒」による事故が多数を占めており、人口の高齢化の影響を反映している状況が確認できる。

表 4.1.1 エスカレーター人身事故〈年齢・事象別〉〈部位別〉

項目 (公表年)	第1回調査 (1980年)	第2回調査 (1985年)	第3回調査 (1991年)	第4回調査 (1995年)	第5回調査 (2000年)	第6回調査 (2005年)		
調査期間	'78/1~'79/12	'83/1~'84/12	'88/1~'89/12	'93/1~'94/12	'98/1~'99/12	'03/1~'04/12		
年齢・事象別								
	■ 転倒事故	65(20.2)	94(32.2)	64(27.7)	112(34.8)	197(46.9)	359(53.2)	
	■ 乗り方不良	191(59.1)	230(78.8)	134(57.8)	205(63.7)	179(42.6)	269(43.9)	
	■ いたずら	88(27.3)	42(14.4)	66(28.4)	62(19.3)	46(19.3)	71(10.5)	
	■ 大人	60(18.6)	76(26.0)	67(28.9)	130(40.4)	226(53.8)	347(51.5)	
	■ 子供(幼児・小学生)	240(74.3)	192(65.8)	160(69.0)	163(50.6)	156(37.2)	190(28.2)	
	部位別							
		■ ハンドレール入込口	41(12.7)	34(11.6)	32(13.4)	33(10.2)	37(8.8)	42(6.2)
		■ スカートガード間	50(15.5)	51(17.5)	39(16.9)	52(16.1)	41(9.8)	65(9.6)
		■ 階段間	20(6.2)	10(3.4)	14(6.1)	16(5.0)	10(2.4)	16(2.4)
■ 計		102(31.9)	83(28.5)	68(29.5)	99(30.7)	75(17.9)	110(16.3)	
■ 天井部(発生率%)		58(18.0)	31(10.6)	20(8.6)	16(5.0)	22(5.2)	16(2.4)	
■ 事故発生率 (%)		1.8	1.3	0.8	0.8	0.8	1.1	
■ 全事故件数 (件)		323	292	232	322	420	674	
■ 対象台数 (台)		18,193	23,286	28,831	38,664	50,569	59,982	

(4) 東京消防庁における人身事故の集計・分析

東京消防庁管内において 2003 年 1 月からの 15 ヶ月間の救急事故を調査したところ エスカレーター関係が 1,014 件あったと報告されている。

この調査結果を受けて「エスカレーターに係る事故防止対策検討委員会」が組織され、追加調査を含めた計 1,317 件について分析した結果を表 4.1.2 に示す。

高齢者の事故多発、なかでも転倒、転落の事故が多くなっている。

表 4.1.2 東京消防庁救急事故調査分析〈エスカレーター関係〉

分析結果		発生比率・人	
高齢者の事故が53.1%を占めている	65歳以上	53.1%	100%
人口10万人当りの年代別年間事故人数 ・65歳から急増する	0～4歳 5～54歳 55～64歳 65～74歳 75歳以上	8.4 2.4(平均) 8.7(平均) 15.3(平均) 26.8(平均)	(単位:人)
転倒・転落事故が95.7%を占めている	全1,317人	「衝突:1.2%」 1,261人 「はさまれ:1.4%」	95.7% 100%
高齢者の事故は、昼時間帯が多い	全699人	10～16時 → 61.8% 10～17時 → 68.7%	100%
事故発生率は、「駅舎」が最も高い	全1,317人	駅舎 → 64.5% 物販 → 25.7%	100%
「歩行」を危険と感じている高齢者が多い	危険と感じる	61.6%	100%
ハンドレールを「つかまない」状態での事故が多い	ハンドレールを利用せず	48.6%	100%

4.2 安全対策技術の現状

エスカレーター（動く歩道を含む）の法規定の変遷や安全技術の動向を知るための文献は数少ない。

ここでは、エスカレーターの歴史を略記し、特に大正時代からの法規定の変遷、人身事故の発生状況とこれにともなう安全技術の進歩について整理した。

(1) エスカレーターの法規定の変遷

1) エスカレーターの起源（略記）

エスカレーターの原理的発想は 1850 年代のアメリカで誕生し、実用に至った原型は 1900 年（明治 33 年）の「パリ万博」に出展されたのが始まりとされている。

以後、欧米での揺籃期を経て、1914 年（大正 3 年）に輸入品が国内に導入され（東京大正博覧会、東京・日本橋三越呉服店等）、それらが日本における設置第 1 号機となった。

2) 警視庁昇降機取締規則の制定

その後、1926 年（大正 15 年）に「警視庁昇降機取締規則」（以下、「取締規則」と略す。）が制定された。なお、この規則では、昇降機は「エレベーター」を指しており、エスカレーターは「エスカレーター」の用語で定義されている。

エスカレーター関連の規定（15 条の 1）は、表 4.2.1 に示す僅か 6 項目であった。

表 4.2.1 エスカレーター関連の規定<1926 年：取締規則>

区分	規定	注:(1)~(6)は条項の順番を示す
構造・材質	(1) 進路は鉄製軌道によること	
	(2) 進路の両面には適当なる扶壁を設けること	
	(6) 乗用のものは進路両側の扶壁に沿って移動手すりを設けること	
安全装置	(3) 非常の際、直ちに動力を遮断し得る装置を設けること	
	(4) 制動装置を設けること	
	(5) 運転開始および停止の信号装置を設けること	

■備考

- ・鉄製軌道：踏段の「案内レール」を指す。
- ・扶壁：踏段両側の「欄干」を指す。
- ・乗用のもの：非乗用は存在しないと解釈される。

3) 国産初期の安全装置

国産の第 1 号機は、1928 年（昭和 3 年）の大阪・新京阪電車駅ビル納めである。戦前に設置されたエスカレーターの台数は 30 台余りと推測されるが、当時のエスカレーターが備えていた安全装置は、文献によると表 4.2.2 に示すようなものであった。機能説明は、文献に記述された要約である。

構造・材質面では、次のように「取締規則」を遵守し、安全装置は 5 種類である。

- ① 進路（踏段の案内レール）は、鋼製である。
- ② 踏段の両側に「欄干」を設けている。

③ 欄干に沿って「ハンドレール」を設けている。

表 4.2.2 エスカレーターの安全装置<1928年：国産1号機>

No.	装置名	機能説明	「取締規則」での規定有無
1)	非常停止ボタン	押ボタンスイッチは上昇・下降・停止の3点があって、停止ボタンが非常時の停止用に供せられる	○ (有)
2)	電磁制動機	電動機の運転中は電磁力によって制動輪を緩め、停止信号を受けた場合、電磁力が消滅して発条力によって制動を行う	○
3)	踏段チェーン異常検出装置	踏段列を連結するチェーンが異常伸び、あるいは切断した場合に作動し、運転を停止させる装置	× (無)
4)	駆動チェーン異常検出装置	踏段列駆動用の駆動チェーンが異常伸び、あるいは切断した場合に作動し、運転を停止させる装置	×
5)	ハンドレール異常検出装置	ハンドレール(手すり)が一定値以上伸びたり、切断した場合に作動し、運転を停止させる装置	×

■考察

「取締規則」の規定以外に実製品では3つ(表4.2.2の×印)の安全装置3), 4), 5)が追加されている。その理由は、次の点にあると考えられる。

- ・3) 踏段チェーン異常検出装置
踏段チェーンが異常に伸びた場合、踏段相互のすき間が拡大し、靴先のはさまれ事故を誘発する。切断した場合は、踏段間に開口部が生じ、利用者の落下事故を招く。この安全装置は、現在でも重要な位置付け(法定装置)にある。
- ・4) 駆動チェーン異常検出装置
駆動チェーンの異常伸びは、切断の前兆であり、切断した場合は、踏段列が下降側に暴走状態となって転倒事故の原因となる。この安全装置は、現在の告示第1424号に規定がなく「設計上の留意事項」の記載にとどまっている。
- ・5) ハンドレール異常検出装置
戦前は、1938年(昭和13年)の「物資需給動員計画」によってゴムの使用が認められず、当時のハンドレールは、薄いプレスボードをC字形状に打ち抜いて2本のロープで環状にしたと伝えられている。破断など品質面の問題から必要になった応急的な装置と考えられる。
この安全装置は、戦後になっては存在しない。

■参考資料

日立評論：論文「日立電動階段」, 日立評論第20巻第9号, (1937年・昭和12年)

4) 東京都昇降機安全条例の施行

戦後の 1948 年（昭和 23 年）には、「取締規則」を充実させた形の「東京都昇降機安全条例」（以下、「安全条例」と略す）が施行され、同時に戦前からの「取締規則」は廃止された。

この安全条例は、エレベーター、エスカレーター、娯楽設備について規定され、エスカレーター関係の「第 33 条」「第 34 条」は表 4.2.3 の通りである。上述の「取締規則」「国産初期の製品仕様」を併記し、取締規則と比較して内容的に「新規」か否かを示す。

表 4.2.3 エスカレーター関連の規定<1948 年：安全条例>

区分	条項	規定	「取締規則」	国産初期の製品仕様	新規（取締規則比）
構造・材質 (第 33 条)	1	傾斜は水平面となす角度を 30 度以下とすること	× (無)	○ (有)	○
	2	進路の両側には扶壁（欄干）を設けること	○	○	—
	3	幅は移動踏面から（垂直高さ）0.6m の扶壁間の距離をもって計り 0.6m 以上 1.2m 以下とすること	×	○	○
	4	定格速度は毎分 30m 以下とすること	×	○	○
	5	強度計算においてはトラスまたはガーダーの安全係数を 5 以上、鎖の安全係数を 10 以上とする	×	△ (不明)	○
	6	進路は鋼製レールとすること	○	○	—
	7	扶壁に沿って同方向に同一速度で進行する移動手すり（ハンドレール）を設けること	○	○	—
安全装置 (第 34 条)	1	上下両階に、非常に際して直ちに動力を遮断することができるスイッチを設けること。「停止ボタン」の文字を掲示すること	○	○	—
	2	制動装置	○	○	—
	3	定格速度より 40% 加速したとき、または踏段鎖が切れたとき動力を制動して進行を停止させること	×	△ (加速なし)	○
	4	運転開始および停止の信号装置	○	○	—

■参考資料

東京都：「昇降機安全条例」施行規則 第 171 号 1948 年（昭和 23 年 10 月）

5) 建築基準法の施行

戦後のエスカレーター関連法令の出発点は上記の「安全条例」である。その後 1950 年（昭和 25 年）には「建築基準法」が制定され、同年「建築基準法施行令」が施行さ

れた。

しかし、昇降機については建築確認の対象とはしているものの、構造に関する技術基準は定められていなかった。

1958年（昭和33年）に「建築基準法」が改正され、翌1959年（昭和34年）1月から施行された。この改正によって初めてエレベーターとエスカレーターの構造に関する技術基準が定められ、同時に「安全条例」が廃止された。

「建築基準法施行令」（以下、「施行令」と略す）の、エスカレーター関連部分を表4.2.4に「安全条例」と対比して示す。

ここで、表4.2.4に「※追加」と記載した<スカートガード安全装置>、<ハンドレール入入口安全装置>の2種は、1980年（昭和55年）の施行令の改正で追加規定されたものである。

表 4.2.4 エスカレーター関連の規定<1958年：施行令>

区分	条項	施行令第129条の11	「安全条例」	新規	
構造	1-1	人または物がはさまれ、または障害物に衝突することがないようにすること	×	○	
	1-2	勾配は30度以下とすること	○	—	
	1-3	踏段の両側に手すり（欄干）を設け、上すりの上端部（ハンドレール）が踏段と同一方向に同一速度で連動するようにすること	○	—	
	1-4	踏段面から（垂直に）60cmの高さにおける手すり（欄干）の距離は1.2m以下とすること	○	—	
	1-5	踏段の速度は、30m以下とすること	○	—	
安全装置	2-1	踏段くさりが切れたとき、動力が切れたとき、または昇降口における床の開口部を覆う戸（通称：防火シャッター）が閉じようとするときに、踏段の昇降を自動的に制止する装置	△	○	
					昇降口において踏段の昇降を停止させることができる装置
	※追加	2-3	昇降口に近い位置において、人または物が踏段側面とスカートガードとの間に強くはさまれたときに、踏段の昇降を自動的に制止する装置	×	○
		2-4	人または物がハンドレール入入口に入り込んだときに、踏段の昇降を自動的に制止する装置	×	○

△印は一部規定あり ※追加は、1980年の政令改正による追加

同時に、施行令第129条13において<エスカレーターの構造計算>について規定された（表4.2.5）。

表 4.2.5 エスカレーターの構造計算<1958年：施行令>

区分	条項	規定<施行令第 129 条 13>	「安全 条例」	新規			
構造 計算	4	エスカレーターの積載荷重は、次の式によって計算した数値以上としなければならない。 $P = 270A$ P：エスカレーターの積載荷重。単位 kg A：踏段面の水平投面積。単位 m ²	×	○			
	5	使用する材料の応力許容度は、当該材料の破壊強度を表中の数字で除した数値によらなければならない。	○	-			
		<table border="1"> <tr> <td>エスカレーターのトラス</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>またははり</td> <td></td> </tr> <tr> <td>エスカレーターのくさり</td> <td>10</td> </tr> </table>			エスカレーターのトラス	5	またははり
エスカレーターのトラス	5						
またははり							
エスカレーターのくさり	10						

(2) 交通バリアフリー法の施行

2000年（平成12年）11月に通称「交通バリアフリー法」（高齢者、身体障害者の公共機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律）が施行された。そのガイドラインを表4.2.6に示す。

なお、表中①は2006年、②は2007年にそれぞれ追加された項目である。

表 4.2.6 エスカレーター関連のガイドライン<2000年：交通バリアフリー法>

口ガイドラン		
方向		◇上り専用と下り専用をそれぞれ設けることが望ましい。
幅		◇S1000型（踏み段幅約100cm）以上とすることが望ましい。
表面		○踏み段及びくし板の表面は滑りにくい仕上げとする。
識別	踏み段	○踏み段の端部に縁取りを行うなどにより、踏み段相互の識別をしやすいようにする。
	くし板	○くし板の端部と踏み段の色の明度の差を大きくすることに等により、くし板と踏み段との境界を容易に識別できるようにする。
昇降口水平部		◇昇降口の踏み段の水平部分は3枚以上とすることが望ましい。
手すり		○くし板から70cm程度の移動手すりを設ける。 ○乗降口には、旅客の動線の交錯を防止するため、高さ80～85cm程度の固定柵又は固定手すりを設置する。
速度		◇1以上のエスカレーターは30m/分以下で運転可能なものとすることが望ましい。
表示		○上り又は下り専用のエスカレーターの場合、上端及び下端に近接する通路の床面又は降り口付近のわかりやすい位置（ゲートポスト等）等において、当該エスカレーターへの進入の可否を示す。

	<p>◇上り又は下り専用でないエスカレーターについて、当該エスカレーターへの進入の可否を表示することが望ましい。</p> <p>◇しるしをつけることなどにより、ベルトの進行方向を表示することが望ましい。②</p> <p>◇進入可否表示の配色については、参考 2-5 を参考とした色使い、色の組み合わせとし、色覚障害者の利用に配慮することが望ましい。</p>
音声案内	<p>○進入可能なエスカレーターの乗り口端部において、当該エスカレーターの行き先及び上下方向を知らせる音声案内装置を設置する。①</p> <p>◇なお、上記音声案内装置の設置にあたっては、乗り口に近い位置に音源を設置すること、又は、乗り口端部にスピーカーが内蔵されたエスカレーターが望ましい。スピーカーは、可能な限り乗り口端部付近に設置し、利用者に対面する方向に指向性をもたせることが望ましい。</p> <p>(設置の考え方、具体的な音声案内例は 2.②「視覚障害者誘導用案内設備を参照)</p>

◇は誘導的に望ましいとされた事項

以上、法令や告示等の充実化とともに安全技術が進歩し、その結果が人身事故の低減効果として現れている。

人身事故の発生状況では、子供のはさまれ事故が激減する一方で、大人の転倒事故が激増の傾向にある。子供の事故対策は、法令等の充実によるハード対策に拠るところ大であるが、大人の転倒事故は社会の高齢化傾向に即したハード、ソフト両面の対策が十分でなかったことが増加の要因の一つであるとも言える。

4.3 安全技術目標の調査・検討

国内における法規定、人身事故の発生状況をふまえ、人身事故低減（目標）のための主要な課題について検討した。

4.3.1 主たる人身事故の防止策

人身事故の発生において、部位別の発生件数は調査年次ごとに大きく変化している。事故の発生部位は表 4.3.1.1 の 4 つに分類される。

表 4.3.1.1 事故発生部位と事故発生率の変化 (30 年前のデータ比)

①	踏段・乗降口での転倒	発生件数・65 件/2 年⇒約 6 倍増 事故発生率：20.2% ⇒ 53.2%
②	踏段周囲ではさまれ	事故発生率：31.9% ⇒ 16.3%
③	ハンドレール入込口ではさまれ	事故発生率：12.7% ⇒ 6.2%
④	天井・三角部(重大事故多い)	事故発生率： 18% ⇒ 2.4%

これら問題部位における事故を防止するためには、次の施策が有効と考えられる。

(1) 転倒事故防止

- ・踏段歩行の禁止措置
- ・エスカレーターへの安全な誘導策
- ・乗降口における水平踏段の枚数増
- ・乗降口・くし板の緩傾斜化
- ・減速度
- ・事故多発時間帯の低速運転化

(2) はさまれ事故防止

- ・踏段とその周囲
- ・ハンドレール入込口
- ・天井・三角部の保護
- ・その他、安全に係る対策・処置

以下、上記について当面の技術課題に言及する。

1) 踏段歩行の禁止措置（動く歩道を除く）

① 「歩行」の危険性と啓もう

東京消防庁の提言には「手すり（ハンドレール）を利用し歩行は避ける」とあるが言うまでもなく、歩行がもたらす安全上の悪影響が大きいと考えられる。駅など公共性の高い施設では、注意ステッカーなどで「歩行は危険」を訴えつつ「容認」の立場をとっているが「歩行禁止」を明確にすべきと考える。

また、エスカレーター歩行による怪我の増加、静止利用者からのクレームの多さをみても「正しい利用」から逸脱し、他人を巻き込む恐れのある危険行為は排除したいところである。

② 「歩行」がもたらす機械的な問題

歩行にともなう衝撃で安全装置の不要動作（急停止）の原因ともなる。

また、踏段列を連結している 2 列の踏段チェーンのうち、歩行側の片方が衝撃によ

って異常伸びをきたすことである。この現象は、踏段チェーンの寿命（交換）のみならず、経年的に踏段相互間のすき間が拡大し、異物（靴など）を巻き込みやすくなる可能性がある。図 4.3.1.1 に概念図を示す。

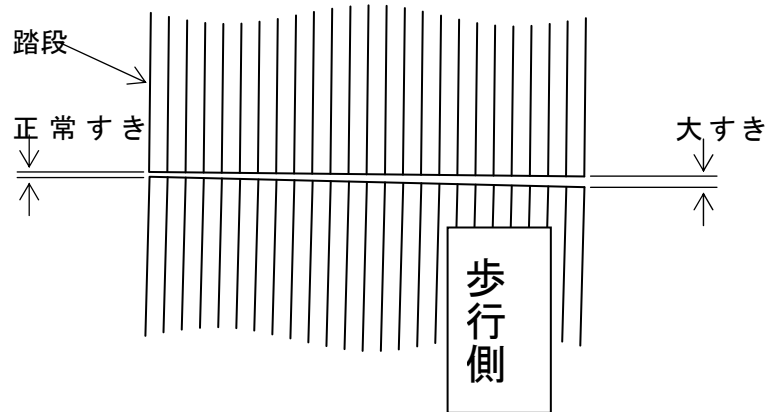


図 4.3.1.1 踏段平面図（概念図）

■当面の課題

注意ステッカーの貼付、注意放送による警告などの対応が重要である。

2) エスカレーターへの誘導

エスカレーター運転方向の視認（逆乗り込み防止）、乗り込み時の手がかり・速度感の認識への対応が必要である。

■当面の課題

誘導策の普及が期待される。

・交通バリアフリー法	◇しるしをつけるなどにより、ベルト（ハンドレール）の進行方向を表示することが望ましい
・グッドプラクティス（紹介文）	◇ベルト（ハンドレール）の地色としるしの色のコントラストが強く、しるしの動きが認識しやすい。 エスカレーターの進行方向がわかり、誤進入の防止等に有効である。— 写真 4.3.1.1 写真 4.3.1.2 —



写真 4.3.1.1 施設整備ポイント集の例（東京駅）



写真 4.3.1.2 ベルト部拡大

3) 乗降口における水平踏段とくし板

① 乗降口における水平移動踏段の枚数増（動く歩道を除く）

上下乗降口の水平から傾斜路に至る部分の、水平に移動する踏段の枚数については、次のような法規定がある。

国内	交通バリアフリー法	・昇降口の踏段の水平部分は3枚以上が望ましい
海外	EN115	・降り場における水平部分は0.8m(2枚)以上とする。 ・30m/分以上、または揚程6m以上においては、水平部分は1.2m(3枚)。 ・公共用で39m/分を超えるものは1.6m(4枚)。

国内の一般用途用においては、上下乗降口ともにほぼ1.5枚、距離にして約0.6mに設定されている。これは1.2歩の歩行が可能な距離であるために、踏段に乗り込んだ時点でいったん定めた立ち位置から動いてしまい、踏段の境目に乗ってしまう危険（段差が生じると転倒する）性が懸念される。

水平移動距離の枚数増は、図4.3.1.2の水平距離Lの延長、すなわち機械の大型化を意味しており、建築スペースとの兼ね合いで適用できないケースが多い。また、傾斜移行部の曲率半径Rの大径化も考慮すべきである。

なお、高速、高揚程型の場合は、当初より上表（EN規格）の数値を採用している。

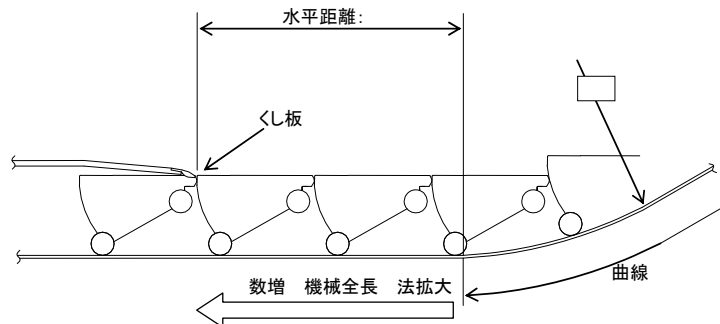


図 4.3.1.2 水平移動踏段の水平距離 L

■参考資料

(社)東京都昇降機安全協議会：「協議会便り」誌、No.5, 2007.2

② 乗降口におけるくし板の緩やかな傾斜化

乗客のつま先や踵が衝突しないように、図4.3.1.3に示す「踏段表面に対するくし板の傾斜角 θ 」を極力緩傾斜化する必要がある。

一般には $\theta = 30$ 度程度であるが、これを1/3程度にした実製品もある。

ちなみに、EN115では古くから $\theta \geq 40$ 度（2008年版で35度）の規定がある。

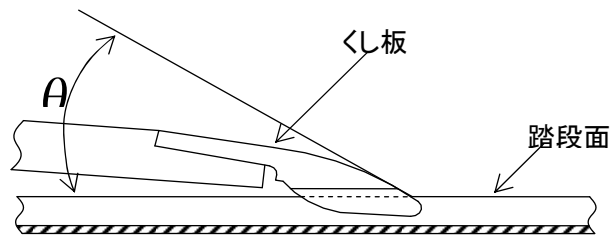


図 4. 3. 1. 3 くし板形状図

4) はさまれ事故の防止

エスカレーターにおける「はさまれ」事故は、そのほとんどがスカートガード、デマケーションライン、デッキカバーの3部位で発生している。各部の構造について対応が必要となっている。

①踏段とその周囲

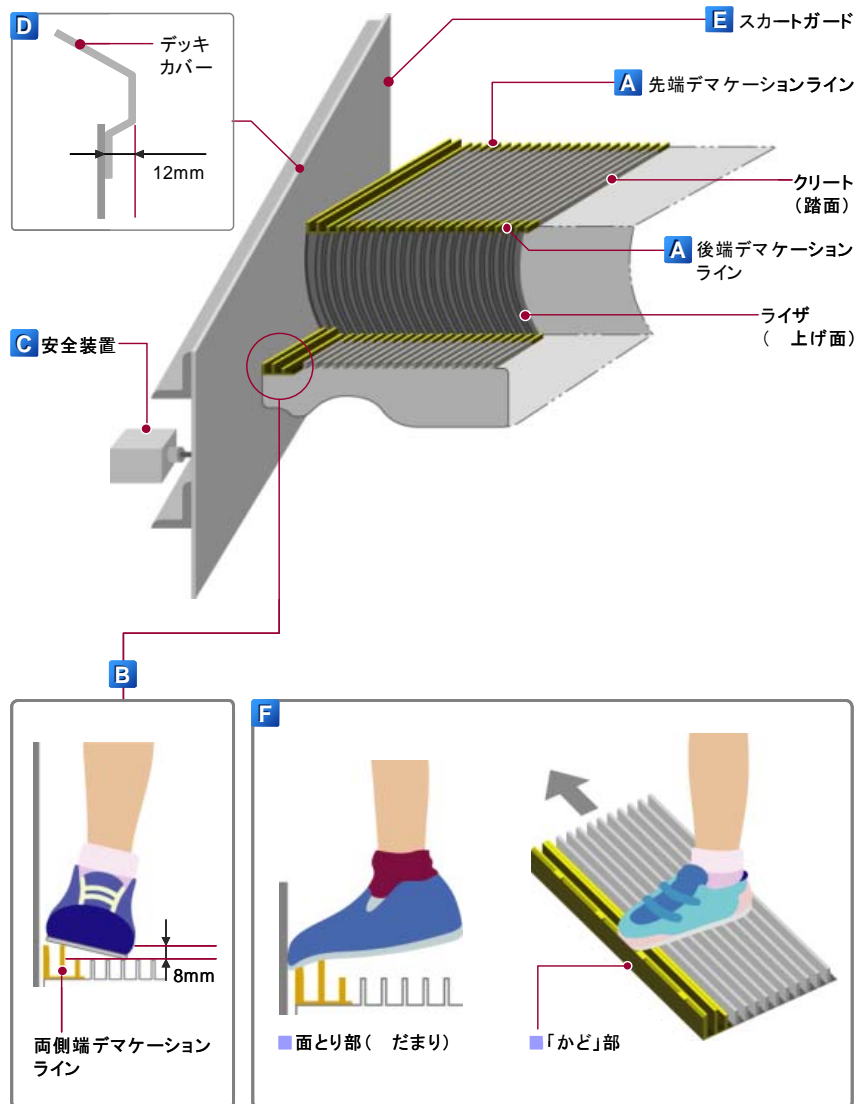


図 4. 3. 1. 4 踏段とその周囲の安全施策図

部位	名称	機能要件
A	デマケーションライン	■ステップ周囲の縁取りで「危険区画」を表示—前端・両側端の周囲3方あるいは後端を含めた周囲4方のものがある。
B・F	デマケーションライン	■「面とり部」 せまい「すき間」の入口に異物（靴など）が侵入すると瞬時に奥深く入りやすい—「肉だまり」の要素により侵入を遅らせる効果がある。 ■「かど」部 「面とり」部にとどまる靴先を引き上げていく効果がある。
C	スカートガード安全装置	■ステップとスカートガードの「すき間」に異物が侵入した場合、圧力を検知し、エスカレーターを停止させる。
D	デッキカバー（凸部）	■ステップ・クリートの上方位において、人体の接近を阻止する「出張り」。(EN115・デフレクター装置相当) 出張り量は大きいほど良いが、ベビーカート車輪の「はさまれ事故」も勘案する必要がある。
E	スカートガード（すべり処理）	■接触する異物の「摩擦抵抗」を低減する処理で、一般には「テフロン系塗料」を用いる。 ■ステップ面の前後方向（クリート先端とライザ面）における異物「はさまれ事故」防止には、「ライザ面」への塗布が有効である。 ■すべり処理は、スカートガード、ライザー面に対して経年的にこまめな対応が肝要である。

表 4.3.1.2 部位名称及びその解説

■参考資料

東京都昇降機安全協議会：「協議会便り」誌，No.7，2007.11

■当面の技術課題

はさまれ事故の防止において、「踏段と踏段間」、「踏段とスカートガード間」のすき間の極少化、閉塞化（ゼロ化）が必要である。

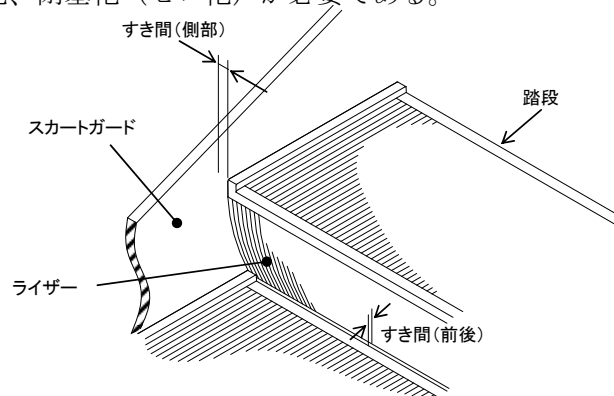


図 4.3.1.5 踏段のすき間図

② ハンドレール入込口

ハンドレール入込口におけるはさまれ事故は、この30年間減少傾向を続けているが、ハンドレールに擦られて手先の火傷、骨折などの被害を受ける部位である。

この安全装置は、下の機構図のようにハンドレールの入込口の「インレット」(ゴム製のガード)に外力が作用した場合に作動する検出スイッチを内蔵する一方、いったん引込まれた手先を引き抜きやすくする工夫や身体厚以上の高さ設定(180mm以上)がなされている。

また、インレット部分に乗客が手荷物を衝突させ誤作動に至るケースもあって、ハンドレールの入込口のみ作動、出口側を不作動とする運転方向同調型の制御方式を採用している。

■当面の技術課題

この部分に手が引込まれた場合、引き込まれた手先が容易に「抜けやすい」構造的な対応が必要である。

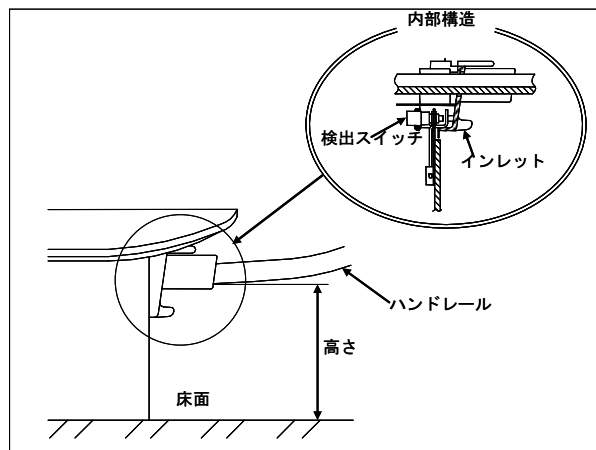


図 4.3.1.6 ハンドレール入口の構造図

■参考資料

国際交通安全学会：同会誌「エスカレーターの安全性・快適技術の進歩」、2002.10

③ 天井・三角部の保護

エスカレーター死亡事故はほとんどこの部位で発生している。

■当面の技術課題

上記のすき間をふさぐための構造的な対応が必要である。

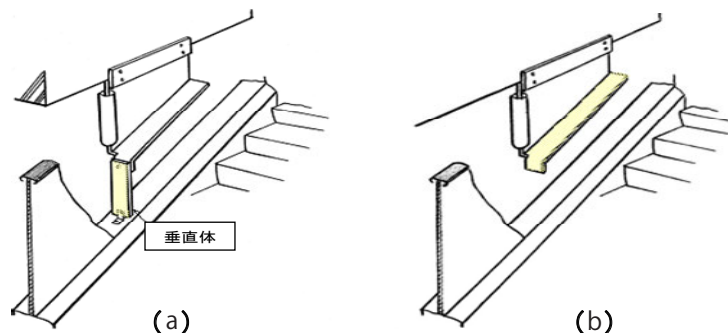


図 4.3.1.7 より安全な構造図

■参考資料

東京都昇降機安全協議会:「協議会便り」、誌, No.8, 2008.2

4.3.2 その他の安全に係る対策

1) 側板・ガラスパネルの破損

下部乗降口から上部乗降口にかけての踏段走行路全域の側壁（欄干）を構成するガラスパネルの破損事故、この破損部からの乗客の落下事故が懸念される。ガラス欄干は鉄道駅等を除いてエスカレーターの80%強に適用されている。板厚10mmほどの強化ガラス（焼入れ処理品）が用いられるが、ガラス組織内への異物混入（製造時）、表面のキズ（稼働時）によって破損することが知られている。

■当面の技術課題

- ・ JIS R3206 による品質確保を徹底する
- ・ 飛散防止フィルム等によるガラス破片の飛散防止策を講じる。

2) 乗降口、降り口の人滞

- ①降り口で人が滞留すると利用者の進路が遮断され、パニック状態になることが懸念される。
- ②エスカレーターに乗り込んだあと、何らかの原因で転倒、そのまま降り口に至り、着衣（ストールなど）がくし部分に引き込まれる。

■当面の技術課題

カメラによる監視、あるいは特別な滞留検出装置によって異常を検知し、エスカレーターの運転を停止する処置が望ましい。

降り口付近の足元位置に人体検出センサ（レーザ式センサ等）を設置することが考えられる。

3) 非常時の逆走防止への対応

2007年6月、鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準で、地下施設に限り、エスカレーターに踏段降下防止装置を設ければ、避難経路とみなす。こととなったが、地下空間に限らず、利用客の多い用途限定（イベント会場、ターミナル駅など）で適用の検討が必要である。

踏段3人立ちなどの不規則利用に耐えるよう「法定積載荷重に対して2倍の制動力」を有するブレーキを搭載（BEEC昇評自03-010-03-013号）する等の対応の検討が必要である。

表 4.3.2.1 階段としての運用例（1998年時点の調査） 注)ES:エスカレーター

国名		イギリス	フランス	オーストラリア
		British Railways Board	SNCF	State Rail Authority of NSW
非常時	避難時にESは使用しているか	使用	使用	使用
	ESは運転しているか	運転	運転	運転
	停止しているESを歩くことを禁止しているか	禁止しない	禁止しない	禁止しない

	避難計画上、ES を経路として算入可能か	算入可能	ES のうち最大50%を算入可能	算入可能
	非常用電源は備えているか	備えている	———	備えている
平常時	使用している ES を階段として使用しているか	使用する	使用しない	使用する

4.4 安全設計技術仕様

エスカレーターが具備すべき安全施策について主要な海外規格である欧州規格 EN115 を参照し、具体的な事例をあげて考察した。

国内法規と欧州規格（EN115・1995年版）の主な内容（対比）を表 4.4.1 に示す。

表 4.4.1 エスカレーターへの規格

No.	日本		海外規格：EN115（1995年版）	
	施行令第129条の12	関係告示の規定		
1	1-1) 通常の使用状態において人または物がはさまれ、または衝撃物に衝突することがないようにすること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 階段とスカートガードのすき間：5mm 以下 ・ 階段と踏段のすき間：5mm 以下 ・ ハンドレールの外縁から 500mm 以内に障害物がある場合は保護板を設ける 一例あり・省略一 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同左のすき間：片側 4mm 以下、両側の和で 7mm 以下 ・ 同左のすき間：6mm 以下 ・ ハンドレールの外縁と壁などの水平距離は 80mm 以上 ・ ハンドレールの周りに指や手がはさまれ・巻き込みがないようにする（すき間 8mm 以下） 	11.2.1 11.1 7.3.1
2	1-2) 勾配は、30 度以下とすること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 勾配は 35 度以下とする（車いす以外） 〔速度 30m 以下、揚程 6m 以下、踏面奥行 35cm 以上、水平踏段 2 以上〕 ・ 動く歩道は 15 度以下とする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 勾配は 30 度を超えないこと <p>ただし、揚程 6m 以下で速度 30m/分以下は 35 度までとする</p>	10.1.1
3	1-3) 踏段の両側に手すり（欄干）を設け、手すり（欄干）の上部（ハンドレール）が踏段と同一方向に同一速度で運動するようにすること	_____	<ul style="list-style-type: none"> ・ エスカレーター・動く歩道の両側に各々欄干を設ける 	5.1.5.1 7.1
4	1-4) 踏段の幅は 1.1m 以下とし、踏段の端から手すりの上部の中心までの水平距離は 25cm 以下とすること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動く歩道の踏板幅は 1.6m 以下とする 〔勾配 4 度以下、踏板間段差 4mm 以下〕 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 踏段の幅は 0.58m 以上、1.1m 以下とする ・ 傾斜角が 6 度までの動く歩道はより広い幅が許される 	8.1.3
5	1-5) 踏段の定格速度は、50m 以下の範囲内において、勾配に応じて国土交通大臣の定める毎分の速度以下とすること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 勾配が 8 度以下：50m/分 ・ 勾配が 8 度～30 度以下のもの：45m/分 ・ 勾配が 8 度～15 度以下の動く歩道：45m/分 ・ 勾配が 30 度を超え 35 度のもの：30m/分 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 傾斜角度 30 度以下は 45m/分以下 ・ 30 度以上 35 度以下は 30m/分以下 ・ 動く歩道は 45m/分を超えないこと <p>ただし、踏板幅が 1.1m 以下、降り場で 1.6m の水平部を有するものであれば 54m/分以下とする</p>	12.2

No.	日 本		海外規格：EN115（1995年版）																																						
	施行令第129条の12 強度検証法について —省略— 〔仕様基準に関する告示は今後制定予定〕	関係告示の規定																																							
6	2) 強度検証法について —省略— 〔仕様基準に関する告示は今後制定予定〕	<ul style="list-style-type: none"> ・安全率 <table border="1"> <tr> <th>区分</th> <th>常時</th> <th>安全装置作動時</th> </tr> <tr> <td>階段</td> <td>3.0</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>トラス・はり</td> <td>3.0</td> <td>2.0</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th colspan="2">常時</th> <th colspan="2">安全装置作動時</th> </tr> <tr> <th>設置時</th> <th>使用時</th> <th>設置時</th> <th>使用時</th> </tr> <tr> <td>階段 チェーン</td> <td>7.0</td> <td>4.0</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>ベルト</td> <td>7.0</td> <td>4.0</td> <td>4.0</td> <td>2.5</td> </tr> </table> ・限界安全率 <table border="1"> <tr> <th>区分</th> <th>常時</th> <th>使用時</th> </tr> <tr> <td>階段 チェーン</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>ベルト</td> <td>4.0</td> <td>2.5</td> </tr> </table> 	区分	常時	安全装置作動時	階段	3.0	2.0	トラス・はり	3.0	2.0	区分	常時		安全装置作動時		設置時	使用時	設置時	使用時	階段 チェーン	7.0	4.0	2.5	2.5	ベルト	7.0	4.0	4.0	2.5	区分	常時	使用時	階段 チェーン	2.5	2.5	ベルト	4.0	2.5	<ul style="list-style-type: none"> ・階段の静的試験条件下（省略）で4mmを超えるたわみ、永久変形がないこと ・階段の動的試験条件下（省略）で4mmを超えるたわみ、永久変形がないこと ・動く歩道も同一（階段を階段と読み替える） ・他に規定あり 	8.2.2.1.1 8.2.2.2.1 8.2.2.1.2 8.2.2.2.2 他
区分	常時	安全装置作動時																																							
階段	3.0	2.0																																							
トラス・はり	3.0	2.0																																							
区分	常時		安全装置作動時																																						
	設置時	使用時	設置時	使用時																																					
階段 チェーン	7.0	4.0	2.5	2.5																																					
ベルト	7.0	4.0	4.0	2.5																																					
区分	常時	使用時																																							
階段 チェーン	2.5	2.5																																							
ベルト	4.0	2.5																																							
7	3) 積載荷重は、次の式で計算した数値以上とする。 $P = 2,600A$ P：積載荷重(N・ニュートン) A：階段面の水平投影面積(m ²)	_____	<ul style="list-style-type: none"> ・ブレーキの制動荷重は、階段(奥行き0.4m)当り次の荷重を加えるものとする。 ()内は動く歩道 <table border="1"> <tr> <th>階段幅</th> <th>荷重(kg)</th> </tr> <tr> <td>0.6m以下</td> <td>60(50)</td> </tr> <tr> <td>0.6~0.8m以下</td> <td>90(75)</td> </tr> <tr> <td>0.8~1.1m以下</td> <td>120(100)</td> </tr> </table> 	階段幅	荷重(kg)	0.6m以下	60(50)	0.6~0.8m以下	90(75)	0.8~1.1m以下	120(100)	12.4.4.1 12.4.4.3 他																													
階段幅	荷重(kg)																																								
0.6m以下	60(50)																																								
0.6~0.8m以下	90(75)																																								
0.8~1.1m以下	120(100)																																								
8	4) 制動装置および昇降口において階段の昇降を停止させる装置を設けること (非常停止ボタン)	_____	<ul style="list-style-type: none"> ・降り場か、その近くの目に付きやすい位置に緊急停止装置を設ける ・色は「赤色」とし、「停止」の文字を刻んで表示する 	14.2.2.3 15.1.2.2																																					

No.	日 本		海外規格：EN115（1995年版）																		
	施行令第129条の12	関係告示の規定																			
9	<p>5) 制動装置は、駆動装置の故障、人または物のはさまれ、人が危害を受けまたは物が損傷する恐れがある場合に作動すること (30m/分のとき停止距離0.1m以上かつ0.6mを超えないこと) ブレーキ</p>	<p>・ 下記を検知した場合に制動すること イ. 踏段チェーンが異常に伸びた状態 踏段チェーン異常検出装置 ロ. 動力が切断された状態 ハ. 床の開口部を覆う戸が閉じようとしていない状態 防火シャッター連動装置 ニ. 昇降口に近い位置において、踏段とスカートガード間に人または物がはさまれた状態（動く歩道を除く） スカートガード異常検出装置 ホ. 人または物がハンドレールの入込口に入り込んだ状態 ハンドレール入込口異常検出装置</p>	<p>・ ブレーキ：ブレーキを備え、減速しそのまま静止を続けるものとする。ブレーキをかけるタイミングを故意に遅らせてはならない ・ 踏段チェーン異常検出装置を設けること ・ くし部分に巻き込まれた異物を検出する装置を設けること ・ 中間に降り場がない連接タイプでは、後続エスカレーター・動く歩道が停止した場合に停止する装置を設けること ・ ハンドレール入込口異常検出装置を設けること ・ 超過速度(定格の1.2倍)検出、逆転検出装置を設けること ・ ハンドレールが破壊荷重の規定を満たさない場合、検出装置要</p>	<p>12.4.1 8.3.2.6 14.2.2.4.1 他</p>																	
10	_____	<p>・ 制動装置による停止距離 下式による計算値以上で、かつ0.6m以下とする $S = V^2/9,000$ S：踏段(踏板)の停止距離(m) V：定格速度(m/分)</p>	<p>・ エスカレーター・動く歩道</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">定格速度 (m/秒)</th> <th colspan="2">停止距離</th> </tr> <tr> <th>最小</th> <th>最大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.50</td> <td>0.20</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>0.65</td> <td>0.30</td> <td>1.30</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>0.35</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>0.90</td> <td>0.40</td> <td>1.70</td> </tr> </tbody> </table>	定格速度 (m/秒)	停止距離		最小	最大	0.50	0.20	1.00	0.65	0.30	1.30	0.75	0.35	1.50	0.90	0.40	1.70	<p>12.4.4.2</p>
定格速度 (m/秒)	停止距離																				
	最小	最大																			
0.50	0.20	1.00																			
0.65	0.30	1.30																			
0.75	0.35	1.50																			
0.90	0.40	1.70																			

第5章 その他可動施設

機械式駐車場、電動ドア、電動シャッター、可動間仕切り、可動座席（客整）について、事故・不具合事例によるリスク評価、国内の各基準、規格、仕様等及び現在の安全技術等をもとに、安全確保（リスク回避）の設計思想を整理し、目指すべき安全技術目標について整理し、提案する。

以下、各可動施設における安全技術目標を表 5.1～表 5.5 に示す。

表 5.1 安全技術目標の整理（機械式駐車場）

施設のタイプ	想定されるアクシデント・インシデント	基準、規格、仕様等	現在の安全技術 (解文字：目指すべき安全技術目標)	安全確保（リスク回避）の設計思想				
				安全対策	フェールセーフ (バックアップ)	フェールプルーフ (誤使用の防止)	安全管理教育・啓 発	
共通事項	上段パレットの落下	(社)立体駐車場工業会「工業会認定」	装置の安全性、円滑性の技術基準への適合性等を審査					
		国土交通省の認定	装置の設置環境（出入口条件、梁下高さ、車路要件、照明要件等）の技術基準への適合性等の審査 搬器落下防止装置の設置（チェーン、ロープの荷重は通常荷重の2倍） 自然降下防止装置の設置 停電時の制動装置の設置					
1. 二段式・多段式	パレット移動時のパレットと構造部材との間への人の転まれ(地下ピットへの人の転落)	機械式駐車場技術基準・同解説	規定					
		規定	非常停止装置の設置 出入口扉等の安全装置の設置 駐車装置内に人がいるなどの場合に、装置が運転できないようにインターロックを設ける					
	駐車車両のはみ出し駐車車両乗降時のつまずきによる転倒	機械式駐車場技術基準・同解説	規定					
	(地下ピット内) 機器故障による閉じ込め	<なし>	メーカー独自対策	台風・豪雨の際には地下ピットに車両や搬器を格納せず、下段を地上に上昇させた状態とする 駐車装置の駆動装置や制動装置を地下ピットの地上付近の高さに設計				
	(地下ピット内) 排水機能の動作不良	機械式駐車場技術基準・同解説	推奨	ピット内部に排水装置を設置 排水装置の定期点検				
	乗車したままの車両格納による利用者の閉じ込め	機械式駐車場技術基準・同解説	規定	同乗者の車内への閉じ込め防止（乗降室への運転者以外の立ち入り禁止、または移動体センサーの設置） 運転者の車内への閉じ込め防止（駐車場取扱者の目視による確認の徹底、または移動体センサーの設置）				
	車両乗降時の人のつまずきによる転倒	機械式駐車場技術基準・同解説	規定	自動車の乗降室の構造（通路の寸法の規定）				
	駐車車両のはみ出し	機械式駐車場技術基準・同解説	推奨	自動車が搬器内の正しい位置に停止していない場合は装置の運転ができないようインターロックをかける				
	ピット内での車両のズレ	機械式駐車場技術基準・同解説	規定	搬器への車止め（高さ0.025m以上）の設置				
	入出庫ピットでの車両の激突(ブレーキ・アクセルの踏み間違い)	機械式駐車場技術基準・同解説	推奨	ブレーキとアクセルの踏み間違いを抑制する注意喚起				

表 5.2 安全技術目標の整理 (電動ドア)

施設のタイプ	想定されるアクシデント・インシデント	基準、規格、仕様等	現在の安全技術 (斜文字: 目指すべき安全技術目標)	安全確保 (リスク回避) の設計思想			
				安全対策	フェールセーフ (バックアップ)	フェールプーフ (誤使用の防止)	安全管理教育 ・啓発
1. スライドドア	共通事項	JADA B 0005	—	・ 通行者の安全を最優先 ・ 特に障害者、高齢者、子供連れなども安心して利用できること	—	—	—
	開閉する扉と方立(枠)の間への挟まれ (戸袋が密閉されていない場合の開放時も含む)	JADA B 0005	規定 推奨	・ 指挟み及び引き込まれ防止 (ドアと方立の隙間を設ける) ・ ドア面を引っかかりの無い形状とする。	—	—	—
	開閉する扉への衝突	JADA B 0005	規定・ 推奨	・ ドア開閉速度の調整 ・ 起動センサーの調整 ・ タッチスイッチと自動検出方式センサーの併用 ・ 衝突リスキに対応したドア素材の使用	—	—	—
	戸袋への人の巻き込まれ	JADA B 0005	推奨	・ 指挟み及び引き込まれ防止 (ドア面の引っかかりの無い形状とする)	—	—	—
	開かないことによる閉じ込め	JADA A 0001	規定	・ 停電時又は電源スイッチを切ったとき、ドアを手で容易に開閉できる機構	●	—	—
	レールの溝へつまずいたことによる転倒	JADA B 0005 <なし>	推奨 —	・ 自動ドア周辺の床を水平とする ・ 床面のガイドレールへのつまつき防止	●	—	—
	レールへの異物の挟み込み	JADA A 0003 <なし>	推奨 —	・ 目視による、ガイドレールへの異物の有無の点検 ・ 異物による反転動作を行うための検知装置の設置 ・ 異物が挟まった状態で電動機への負荷による電動機徒損防止装置の組込み	●	—	●
	開閉扉と方立の間への挟まれ	JADA A 0001	規定	・ 自動ドア表示銘板、警告表示ラベルの貼付け ・ 開き又は閉じ終わりの直前での減速	●	—	●
	開閉扉への衝突	JADA A 0001	規定	・ 自動ドア表示銘板、警告表示ラベルの貼付け	—	—	—
	開かないことによる人の閉じ込め	JADA A 0001	規定	・ 停電時又は電源スイッチを切ったとき、ドアを手で容易に開閉できる機構	—	●	—
2. スイングドア	異物の挟み込みによる開閉障害・故障	<なし>	—	・ 異物による反転動作を行うための検知装置の設置 ・ 異物が挟まった状態で電動機への負荷による電動機徒損防止装置の組込み	●	—	—
	開いた扉間への人の挟まれ	JADA A 0001	規定	・ 検知センサーの設置	●	—	—
	開閉扉の蝶番部への人の巻き込まれ	<なし>	—	・ 挟まれにくい蝶番部の構造	—	—	—
	開閉時のドア部(屈曲突起部)への人の衝突	<なし>	—	・ 適切なセンサー感知範囲の設定	●	—	—
	開かないことによる人の閉じ込め	JADA A 0001	規定	・ 停電時又は電源スイッチを切ったとき、ドアを手で容易に開閉できる機構 ・ ガイドレールへの異物挟まれ防止	—	●	—
	異物の挟み込みによる開閉障害・故障	<なし>	—	・ 異物による反転動作を行うための検知装置の設置 ・ 異物が挟まった状態で電動機への負荷による電動機徒損防止装置の組込み	●	—	—
	異物の挟み込みによる開閉障害・故障	JADA A 0001	規定	・ 異物が挟まった状態で電動機への負荷による電動機徒損防止装置の組込み	●	—	—
	開かないことによる人の閉じ込め	<なし>	—	・ 適切なセンサー感知範囲の設定	—	—	—
	開閉時のドア部(屈曲突起部)への人の衝突	<なし>	—	・ 適切なセンサー感知範囲の設定	●	—	—
	開かないことによる人の閉じ込め	JADA A 0001	規定	・ 停電時又は電源スイッチを切ったとき、ドアを手で容易に開閉できる機構 ・ ガイドレールへの異物挟まれ防止	—	●	—
3. 折りたたみドア (折り戸)	異物の挟み込みによる開閉障害・故障	<なし>	—	・ 異物による反転動作を行うための検知装置の設置 ・ 異物が挟まった状態で電動機への負荷による電動機徒損防止装置の組込み	●	—	—
	異物の挟み込みによる開閉障害・故障	JADA A 0001	規定	・ 異物が挟まった状態で電動機への負荷による電動機徒損防止装置の組込み	●	—	—

表 5.3 安全技術目標の整理（電動シャッター）

施設の種類	想定されるアクシデント・インシデント	基準、規格、仕様等	現在の安全技術 (斜文字：目指すべき安全技術目標)	安全確保（リスク回避）の設計思想			
				安全対策	フェールセーフ	フェールプルーフ (誤使用の防止)	安全管理教育・啓発
1. 重量シャッター	共通事項	重量シャッター技術基準	定義	安全装置は障害物感知装置及び急降下防止装置の総称	/	/	/
		重量シャッター技術基準	規定	・障害物感知装置の設置 ・急降下防止装置の設置	●	—	—
		重量シャッター技術基準	規定	・障害物感知装置の設置	●	—	—
	寄りがかかっていた人の転倒	<なし>		・マニュアル等でのシャッター開動/作時の事前確認	—	●	●
		建築基準法	義務	・シャッターの近くに避難扉（防火扉）を設置	●	—	—
		重量シャッター技術基準	規定	・製品の開閉繰り返し性能試験による性能確認	●	—	—
		共通事項	定義・必須	・安全性を「指狭み防止の処置」と定義 ・「障害物感知装置」の設置を義務付け	/	/	/
	下降時の人の挟まれ	重量シャッター技術基準	推奨	・障害物感知装置の設置	—	●	—
		重量シャッター技術基準	推奨	・「閉」ボタンスイッチ箱への施錠	—	—	●
		重量シャッター技術基準	推奨	・「閉」ボタンスイッチ箱への施錠	—	●	—
2. オーバーヘッドドア	共通事項	<なし>	・マニュアル等でのシャッター開動/作時の事前確認	—	—	●	
		重量シャッター技術基準	規定	・電源遮断時には手動により開閉できる機構	—	●	—
		重量シャッター技術基準	規定	・開閉頻度による品質・信頼性を規定	●	—	—
	寄りがかかっていた人の転倒	<なし>		・人の出入り専用では、骨材入りシャッターを適用しない	●	—	—
		重量シャッター技術基準	推奨	・障害物感知装置の設置	●	—	—
3. 高速シートシャッター	シート破損による機密性の喪失	<なし>	・分割シートのオプションを用意	—	●	—	

表 5.4 安全技術目標の整理 (可動間仕切り)

施設タイプ	想定されるアクシデント・インシデント	基準、規格、仕様等	現在の安全技術 (斜文字: 目指すべき安全技術目標)	安全確保 (リスク回避) の設計思想				
				安全対策	フェールセーフ (バックアップ)	フェールブルーフ (誤使用の防止)	安全管理教育 ・啓発	
1. 可動間仕切 (バーチカルスラ イド方式)	下降時の人の挟みこみ	メーカ独自対策	・障害物検知装置の設置 ・急降下防止装置の設置	●	—	—	—	
	下降時の物の挟み込み	メーカ独自対策	・障害物検知装置の設置 ・急降下防止装置の設置	●	—	—	—	
	上昇時に、スライドに寄りかかっていた人の転倒	—	・マニキュアル等での間仕切開放時の事前確認	—	—	—	—	
	動作機器不良によりスライドが上昇しないことでの人の閉じ込め	メーカ独自対策	・停電時に手動で開閉できる機構の導入	●	—	—	—	
	動作機器不良によりスライドが下降しない	メーカ独自対策	・停電時に手動で開閉できる機構の導入	●	—	—	—	
2. 可動間仕切 (移動式)	間仕切間や間仕切と壁の間での人の挟まれ		市販されている移動式の可動間仕切は、ごく僅かであるため、評価できない。					
	間仕切間や間仕切と壁の間での物の挟まれ							
	間仕切と床の間への引き込まれ							
	レールへの人のつまずきによる転倒							
	動作機器不良により間仕切が移動しない							
	棚の間での人の挟まれ	メーカ独自対策		・棚間の人、物の検知センサーの設置 ・棚停止時の自動ロック機能 ・セミオート機能の導入	●	—	●	—
	棚の間での物の挟まれ	メーカ独自対策		・棚間の人、物の検知センサーの設置 ・棚停止時の自動ロック機能 ・セミオート機能の導入	●	—	●	—
	棚と床の間への引き込まれ	メーカ独自対策		・人の検知センサーの設置 ・安全停止バーの設置	●	—	—	—
	レールへの人のつまずきによる転倒	メーカ独自対策		・レールの床への埋め込み ・レールのつまずき防止策	●	—	—	—
	動作機器不良により書架が移動しない	—		・手動で移動できる機構の導入	—	—	—	—
3. 可動式書架	書架及び収納物の倒壊	メーカ独自対策	・台枠の転倒防止装置の設置 ・地震の揺れに対する制震機能の導入	●	—	—	—	

5-5 安全技術目標の整理 (可動座席 (客席))

施設の種類	想定されるアクシデント・インシデント	基準、規格、仕様等	現在の安全技術 (斜文字: 目指すべき安全技術目標)	安全確保 (リスク回避) の設計思想			安全管理教育・啓発
				安全対策	フェールセーフ (バックアップ)	フェールブーフ (誤使用の防止)	
1. 壁面収納	引き出し途中での座席と床との間への、人の挟まれ	メーカー独自対策 <なし>	・障害物検知センサーの設置	●	—	—	—
	引き出し時の床との間への物の挟まれ	メーカー独自対策 <なし>	・障害物検知センサーの設置	●	—	—	—
	収納時の人の引き込まれ	メーカー独自対策 <なし>	・サイドガードパネルの設置 ・過負荷運転停止装置の駆動装置への導入	●	—	●	—
	収納時の物の巻き込み	メーカー独自対策 <なし>	・サイドガードパネルの設置 ・過負荷運転停止装置の駆動装置への導入	●	—	●	—
	座席利用中の上部座席からの人の落下	メーカー独自対策 <なし>	・手すりの設置	●	—	—	—
	収納途中及び収納時の収納空間への人の落下	— <なし>	・操作マニュアルでのチェックリストの作成 ・立ち入り規制の実施	—	—	—	●
	過剰な人員の搭載による施設の破損	規定 建築基準法施行令第85条 <なし>	・積載荷重規定の遵守と2倍の安全率考慮	●	—	—	—
	機器不良により座席が移動しない	メーカー独自対策 <なし>	・定期的な保守点検の実施の推奨	—	—	—	●
	共通事項	建築基準法 (昇降機技術基準) 労働安全衛生法 <なし>	・関連法規として考慮	—	—	—	—
	2. 床下収納	可動時の固定施設と可動施設の間への人の挟まれ	推奨 JATE-TM-5040	・挟まれ防止装置の設置 ・監視員等の安全確認	●	—	—
可動時の固定施設と可動施設の間への物の挟まれ		推奨 JATE-TM-5040	・挟まれ防止装置の設置 ・監視員等の安全確認	●	—	—	●
収納途中の収納空間への人の落下		規定 JATE-TM-5040	・落下防止板の設置 ・開口表示灯の設置 ・昇降手摺の設置	●	—	—	—
過剰な人員の搭載による施設の破損		規定 JATE-TM-5040	・建築の床と同等な強度を備える。	●	—	—	—

第6章 遊戯施設

6.1 事故事例の調査・分析

国内及び海外の事例について調査を行った。

国内の事故、不具合の事例を参考資料12（資料編）に示す。

主に新聞報道、インターネット情報をもとに収集したもので、件数は、昭和51年から昭和63年の13年間で33件、平成20年度までで180件、昨年度として10件であった。

なお、軽傷以下の事故、不具合については、報道されていない事例も多くあると推測され、詳しい原因についてわからないものが多い。

海外の事故、不具合の事例を参考資料13（資料編）に示す。主にインターネット情報（アメリカの“Amusement Rides Accident Report”ほか）をもとに収集したものである。

6.2 安全対策技術の現状

建築基準法により設置が義務づけられている安全装置の要求事項において、一般的に用いられている対策技術について調査を行った。

実用化されている技術例を表 6.2.1 に示す。

表 6.2.1 遊戯施設における安全装置への要求事項と現状対応状況

NO	建築基準法施行令における安全装置への要求事項	要求事項に対する安全装置の現況
1	<p>【客席部分の安全性】 第144条第1項第三号イ 「走行又は回転時の衝撃及び非常止め装置作動時の衝撃が加えられた場合に、客席にいる人を落下させないこと」</p>	<p>(1) 速度が遅く、主に人為的に客席内の人が姿勢をくずす等による落下の防止を主に考慮したもの。 ① 客席に一定の高さの側壁を設ける。 ② 客席を床、側壁、天井、出入口で囲う。(観覧車) 扉のロックは乗客が内部から開閉できない構造とする。 ③ シートベルトを設ける。</p> <p>(2) 客席の人に大きな加速度が加わるが、落下の危険性が少ないもの。 ① シートベルトを設ける。 ② 手すりや握り棒を設ける。</p> <p>(3) 客席の人に大きな加速度が加わり、落下の危険性が高いもの。 ① ハーネス ② 握り棒付き膝押さえ ③ 握り棒付き安全バー ④ 腿部押さえと側壁 ⑤ 座席の中央部先端の突起 (センタープロテクト)</p>
2	<p>【非常止め装置】 (1) 第144条第1項第四号 「動力が切れた場合、駆動装置に故障が生じた場合にその他客席に居る人が危害を受けるおそれがある事故が発生し、又は発生するおそれのある場合に自動的に作動する非常止め装置を設けること」 (非常止め装置の作動条件) (2) 第144条第1項第五号 「非常止め装置の構造</p>	<p>A. 制動装置</p> <p>(1) 客席部分が定常走行速度又は定常円周速度の超過を検知して自動的に作動する制動装置。 ① ばね作動型摩擦式ブレーキ (ライニングと制動板又はドラム等の摩擦力による) ② 渦電流式ブレーキ (永久磁石と誘導板間の電磁力による) ③ キッカータイヤによるブレーキ (キッカータイヤと台車部間の摩擦力を利用し、キッカーモーターの速度制御で減速停止)</p> <p>(2) 通常の運転方向と逆方向の運転をした場合の逆走防止装置。 ① 逆走防止のためのラチェット機構</p> <p>(3) 走路等の行き過ぎによる構造物への衝突防止装置 ① 緩衝器 (ばね式、油入式) ② 緩衝材 ③ 過巻き防止装置・主索緩み防止装置 (巻胴式)</p> <p>(4) 油圧を動力源としている場合の安全装置。 ① 運転中の油圧が定格圧力の1.25倍を超えないようにするための安全弁</p>

	<p>は、自動的に作動し、当該客席部分以外の部分に衝突することなく制止できるものであること。」 (非常止め装置の要件)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ② 油圧が急激に低下した場合に客席が急激に降下しない装置 <ul style="list-style-type: none"> ・流量調整弁 ・落下防止弁 ③ 適切な油温維持装置 ④ プランジャー離脱防止装置 ⑤ 圧力配管の圧力計 <p>(5) 空気圧を動力源としている場合の安全装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 運転中に空気圧が定格圧力の1.25倍を超えないようにするための安全弁 ② 運転中の空気圧が異常に低下したときに装置を停止するための空圧力低下検知装置 <p>(6) 同一軌道内を複数の乗物が走行する場合の追突防止装置。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 制動装置は、(1)と同じ。 <p>(7) 動力が切れた場合の制動装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ① ばね作動型摩擦式ブレーキ <p>B. 異常状態の検知装置</p> <p>(1) 停電発生の検知</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 無励磁作動型電磁ブレーキの採用 <p>(2) 駆動装置における故障発生の検知</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 速度制御装置による速度異常の検知 <p>(3) 異常過速の検知</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 回転系遊戯施設→エンコーダ等回転数検知装置 ② 走行系遊戯施設→位置センサーとマイコン等の計時判定装置 <p>(4) 衝突防止のための位置・速度検知</p> <ul style="list-style-type: none"> ① ブロックシステムのブロックセンサー（入口用、出口用） ② 走路終端における減速用位置・速度センサー <p>C. 複数車両間の車間距離維持装置</p> <p>(1) ブロックシステム（使用中ブロックへの車両進入禁止システム）</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 近接スイッチによる車体の位置と通過の検知 ② PLCによるブロック管理とブロック制動装置の作動制御
3	<p>【周囲の人の安全確保】 第144条第1項第六号 「客席に居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こと。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) 運転開始と終了を知らせる装置（ベル、ブザー、信号灯等） (2) 客席部分の手動運転装置 (3) 手すりの付いた安全歩廊 (4) 安全柵と安全柵の出入口部への扉等 (5) 遊戯施設ごとの運転室の設置（非常停止ボタン等） (6) 風速計

		(7) 避雷針 (8) 地震計 (9) 漏電ブレーカー
--	--	-----------------------------------

6.3 法令・基準等の現状

世界の主要な規格等について調査を行った。

遊戯施設に関する海外の規格として、以前は、イギリスの BS 規格やドイツの DIN 規格（移動式遊戯施設を対象とした DIN 4112 Temporary Structure（仮設構造物））、アメリカの ASTM 規格が主なものとして知られていたが、現在は、主なものとして、欧州の統一規格としての EN 規格が制定されたほか、ASTM も 1999 年以降さらに整備され、このほか、オーストラリアの AS 規格等がある。

これらの規格を参考資料 1 4（資料編）に示す。

○ 欧州規格

欧州の統一規格として下記の EN 規格が制定され、以前の DIN 規格も含まれた形となっている。欧州各国は、この EN 規格を各国規格に採用し、例えば英国ではこの EN 規格をそのまま BS 規格としている。

○ アメリカ規格

アメリカの遊戯施設に関する規格は、ASTM（米国材料試験協会）が制定した ASME 規格がある。細かい項目毎に規格化されているために、多くの規格が制定されているが、それぞれの規格は 2 ないし数頁の内容である。

6.4 安全技術目標の設定

代表的な遊戯施設であるコースター等を事例として、危険事象である「衝突」「人の落下」「加速度」等について、発生の要因及び事象の危険の状態（致命的・重傷・軽傷等の程度）ごとに分類、整理を行った。（表 6.4.1 参照）

また、JIS B9702「機械の安全性ーリスクアセスメントの原則」の附属書Aに掲載された危険源について、その危険源の内容を整理した。それに対する安全方策は、具体的な設計例において許容可能レベルになるまで検討を行うことになる。

安全技術目標については、エレベーターの ISO 技術仕様書（ISO/TS22559-1GESRs）をベースに遊戯施設の場合についてその考え方と対応策を検討した。

以下、表 6.4.2 に安全技術目標を示す。

表6.4.1 危険事象の整理

危険事象		要因	危険状態
衝突	車両同士の衝突	ブロックセンサーの故障、劣化	致命的
		定位置センサーの故障、劣化	致命的
		PLCの故障（車両の暴走） （停電時の制御不能、高調波ノイズ誤動作含む）	致命的
		制御回路の故障	致命的
		プログラムミスの内蔵	致命的
		人為的ミス（誤出発等）	致命的
		制動機の誤作動（車両の暴走）	致命的
		連結器の外れ	重傷
		鎖の破断と逆走防止装置の故障による逆走	重傷
		トラバーサー誤作動	重傷
		側部停止物体への衝突	車軸の破断による車体傾斜
	車輪の脱落による車体傾斜		致命的
	レールの破断による走路不良		致命的
	物体の設置位置不良		軽傷
車両のターミナルへの衝突	制動機不良		
	定位置停止センサー誤作動		
人の落下	人の客席からの落下	身体保持装置が故障し開放 （経年劣化、摩耗含む）	致命的
		身体保持装置の締め忘れ	致命的
		身体保持装置のロック不能	致命的
		人の異常行動（保持装置外し）	致命的
		客席部の車体からの外れ	致命的
		車体フレームの破壊	致命的
	人の点検歩廊からの落下	歩廊の手すりの不備、破損	軽傷
		歩廊踏面のノンスリップ不備	軽傷
	人の乗降場からの落下	乗降場の手すりの不備、破損	軽傷
		乗降場床面のノンスリップ不備	軽傷
	車両本体とともに落下	全車輪外れ状態の破損	致命的
走路レールの破断、車輪外れ		致命的	

危険事象		要因	危険状態
加速度	急減速による安全バー等への身体打撃	車輪脱落による車両の脱線	軽傷
		制動機の効き過ぎ	軽傷
		走路レールの部分破断	重傷
		トラバーサーと走路本線の位置ずれ	軽傷
		停電発生時による制動機上の停止	軽傷
	異常な走行振動による不安感	走行車輪のゴム（ウレタン等）剥離	軽傷
走路レールの異常曲がり		軽傷	
構造体崩壊	支柱等の破損、崩壊	地震力	致命的
		風圧力	致命的
		腐食の進行	致命的
	桁の崩壊	腐食の進行	致命的
		接続部の腐食	致命的
	土台の陥没	地震力	致命的
地盤緩み		致命的	
部品飛来	車輪等脱落で部外者に当たる	車輪軸の破断で落下	重傷
		車輪の破断で落下	重傷
	車両補助部品の剥離で乗客に当たる	車両補助部品の固定部の劣化	軽傷
		車両補助部品の接続部の腐食	軽傷
	構造部品剥離等で乗客に当たる	構造部品等の固定部の劣化	重傷
	連結部品の落下で部外者に当たる	連結部品の緩み	
閉じ込め	水平部で車両停止	風圧力	不安感
		走行摩擦増大	不安感
	引上げ部で車両停止	引上げチェーン破断、逆走防止作動	不安感
		駆動装置の故障	不安感
		停電発生	不安感
	高所での停止	停電発生	不安感
		駆動装置故障	
他	維持管理員の維持管理作業時における怪我		
	高所での救出における怪我	車両から歩廊へ移動	不安感
		歩廊を移動	不安感
	歩廊のない場所における怪我	高所救出梯子等へ移動	不安感

表6.4.2 安全技術目標の設定

装置名等	故障内容	安全技術目標（対策）
PLC (Programmable Logic Controller)	誤作動、不作動	無停電電源装置使用、ノイズ対策、デバック徹底、相互監視、二重化
制御装置	誤作動、不作動	異常監視装置、維持保全の徹底、バックアップ機能、安全制御機能
センサー	誤作動、不作動	二重化、誤動作検知、高信頼部品、耐環境性の部品
乗客保持装置	故障で開放	強度検証、ラチェット機構の二重化、補助拘束装置の設置
	ロックミス	教育と維持保全の徹底、センサーでロックの確認
車体	破損	強度検証
連結器	破損	強度検証、補助ワイヤー、落下防止対策
車輪、車輪軸	破損	強度検証、維持保全の徹底
車両引上げ装置	破損、不作動	強度検証、維持保全の徹底
フック	破損	強度検証、維持保全の徹底
逆走防止装置	不作動	強度検証、装置の複数化
爪金具	破損	強度検証、維持保全の徹底
制動装置	不作動	維持保全の徹底、バックアップ用制動装置の設置 空圧力等監視装置、衝撃時緩衝材の設置
構造体（レール含む）	破損	強度検証
人為的ミス	誤出発等	安全確認装置 教育と運行管理の徹底

（注）

- ・フック ： 乗り物引上げ金物「コースターの車両側に取りつけている金物」
（チェーンドックともいう）
- ・爪金具 ： 乗り物逆走装置金物「コースターの車両側に取りつけている金物」
（爪ラチェット・アンチロールバックドックともいう）

○ 運行管理面での対応

「遊戯施設の維持保全計画書」及び「遊戯施設の運行管理規定」を適正に整理、実践し、安全確保を図ることは必要である。

特に、事業者の規模により技術レベルに相違があるとみられることから、技術的な情報の交流が重要と考えられる。こうした観点から、技術的情報の交流をねらいとしたシンポジウムを開催した。（参考資料15（資料編）参照）

第7章 まとめ

本プロジェクト研究における調査研究の成果は、平成21年9月に施行されたエレベーターの安全装置に関する建築基準法施行令の改正（戸開走行保護装置の設置義務付け）及び当該規定に基づく大臣認定のための性能評価基準に反映された。既に建築基準法に基づく大臣認定を取得した安全装置（戸開走行保護装置）を設置したエレベーターが供給されている。

また、ホームエレベーターの構造に係る技術基準の検討や、エレベーターの安全性能要求に関するJIS原案の検討に活用される予定である。さらに、技術基準への反映のみならず、国土技術政策総合研究所において平成21年8月から公開しているwebサイト「建物事故予防ナレッジベース」を活用し、一般への情報提供も行っていくこととしているほか、技術開発を行ったFMMEAによる設計時のリスク評価技術や、RFIDを活用した維持保全技術についても普及が期待される場所である。

これらのほか、エスカレーターをはじめとするエレベーター以外の建物内可動設備や遊戯施設については、本プロジェクト研究において安全技術目標の検討等を行ったが、これらの成果の施策への反映は、今後の課題である。今後、これらについても、技術基準の検討や安全性向上の取り組み等にあたって本プロジェクト研究の成果が活用されることが期待される場所である。

(資 料 編)

エレベーターの概要

○エレベーターは全国で約 70 万台設置されているとされている。
 ○このうち、(社)日本エレベーター協会会員企業約 60 社で約 60 万台を保守（さらにこのうち大手五社*が約 9 割、シンドラ社は約 1 %のシェア）。その他は独立系メンテナンス会社等が保守。

※三菱、日立、東芝、日本オーチス、フジテック

表 1 エレベーターの年度別新設・保守台数の推移 (単位:台)

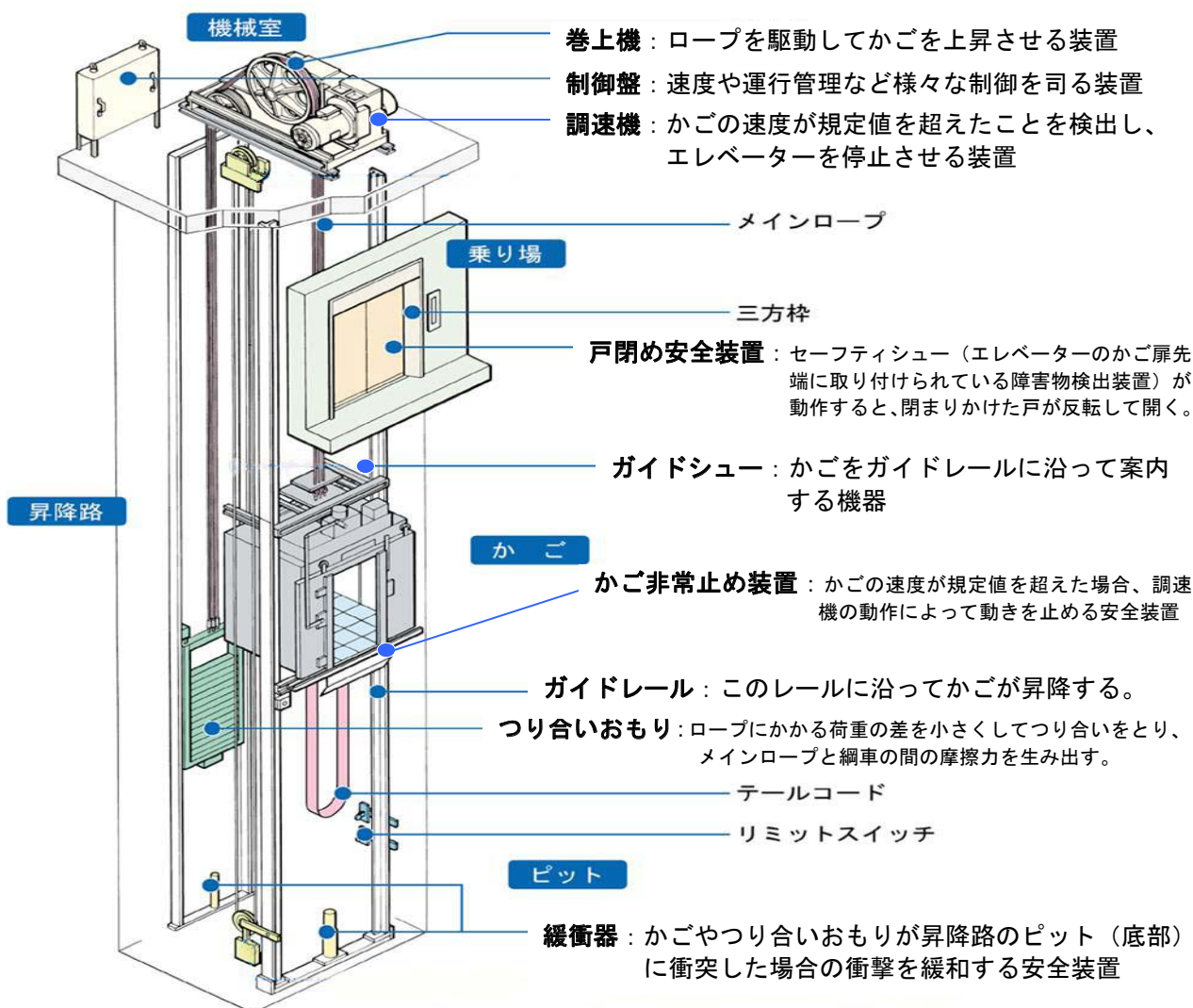
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
新設台数	29,007	33,349	34,687	32,563	32,375	34,490	33,775	33,634	34,133	34,618
保守台数	398,098	420,735	445,619	471,260	488,354	511,483	529,668	544,810	559,725	576,462

表 2 エレベーターの建物用途別年間設置台数(平成 16 年度) (単位:台)

住宅	事務所	商業施設	病院・福祉施設	学校・宗教・文化施設	駅舎・空港	工場・倉庫	その他	合計
18,024	2,913	2,971	4,483	2,225	819	1,769	1,156	34,360

※表 1、表 2 とともに (社)日本エレベーター協会調べ

図 ロープ式エレベーターの構造 (機械室あり)



エレベーターの種類

○ エレベーターの用途に着目すると以下に分類される。

(1) 乗用エレベーター

専ら人の輸送を目的とするもの。(住戸内のみで使用されるホームエレベーターも含まれる。)

(2) 人荷共用エレベーター

人及び荷物を輸送することを目的とするもの。法規上の取扱いは乗用エレベーターと全く同じであるが、積載する荷物を想定し、必要に応じ建築基準法施行令第129条の5第2項に規定する最小積載荷重より大きくした積載荷重を設定する場合がある。

(3) 寝台用エレベーター

病院・養護施設等において、寝台やストレッチャーに乗せた患者を輸送することを目的とするもの。かごの積載荷重が乗用エレベーターより緩和されている。

(4) 荷物用エレベーター

専ら荷物を輸送することを目的とするもの。荷扱者又は運転者以外の人利用は前提としていないため、かごの積載荷重が緩和されている。

(5) 自動車運搬用エレベーター

専ら駐車場に設置され、自動車を運搬することを目的とするもの。自動車の運転手又はエレベーターの運転者以外の人及び荷物運搬の利用は前提としていないため、かごの積載荷重が大幅に緩和されている。

○ エレベーターの構造に着目すると以下に分類される。

(1) ロープ式エレベーター

I) トラクション式 最も一般的な構造。一端をかご、他端をつり合いおもりと締結したロープを駆動用綱車に掛け、ロープと綱車の間に発生する摩擦力によりロープを駆動してかごを昇降させる方式のもの。

II) 胴巻き式 かごに結ばれたロープを胴巻き(ドラム)で巻取り、巻戻すことによりかごを昇降させる方式のもの。

(2) 油圧エレベーター

油圧機構を使ってエレベーターのかごを動かすもの。かごを油圧ジャッキで直接動かすもの(直接式)と、ロープ又は鎖を介して間接的に動かすもの(間接式)がある。

(3) 鎖駆動式エレベーター

鎖の一端にかごを固定し、駆動鎖車で鎖を駆動してかごを移動させる方式のもの。主にホームエレベーター等の駆動機構に使用される。

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
人の落下							
乗場から昇降路へ転落	一般	S60/06	東京	事務所	EV	自動車用エレベーターで同社のビルの4階から同社社長の運転する乗用車が壁を突き破り、約12m下の地面に転落した。	死亡
		S60/11	愛知	百貨店	EV	71才のアルバイト男性が8Fにて人荷用エレベーターの手動式の扉を開け乗り込もうとしたところ、かごはB1Fにあり約30m下のかごに転落した。	死亡
		S63/03	宮城	駅	EV	20時06分頃、11、12番新幹線ホーム北方の油圧式荷物用エレベーターで、車内販売従業員が、3階ホームからリコン車とともに、約9m下のピットに転落した。	死亡
		S63/06	兵庫	事務所	EV	64才の社員が1階で約50cm開いていた手動戸を開け中に入ったところ、かごがなく6m下のピット床に転落。(インジケータは3階を示し、かごも3階にあった。)	死亡
		H01/07	大阪	飲食店	EV	女子スナック店員(20才)が自動車用エレベーターのピットでうつ伏せになって死んでいるのを、家族からの帰宅しないとの連絡で、同ビルピアホール店長が捜し発見した。	死亡
		H02/07	東京	百貨店	EV	催し物会場設営のため、夜間1階から屋上へ荷物用エレベーターで造作材料を搬入中、屋上より地下2階へ転落。	死亡
		H03/01	石川	店舗	EV	3階から人荷用エレベーターに乗ろうとしたところ、かごが上昇しかごの下のすき間からピットに転落した。	死亡
		H03/10	東京	事務所	EV	5階から駐車場からオートマック車で自動車用エレベーターで下降しようとして待機中に急発進し、エレベーターの扉を壊し昇降路内の1階にあったかごの上に落下した。	死亡 1 重傷 1
		H04/07	神奈川	倉庫	EV	屋上駐車場より輸入車搬出中、アルバイトの女性がアクセルを踏み間違え、自動車用エレベーターの扉を突き破って30m下のエレベーターの天井に転落、頭などを強く打ちまもなく死亡。なおエレベーター内にいた2人にけがはなかった。	死亡
		H05/06	東京	住戸	EV	ホームエレベーターで3階の乗場から女性がピットに転落し、全身打撲で死亡。事故当時かごは4階に停止しており、乗場の戸は手動式のものである。	死亡
		H08/02	大阪	駐車場	EV	3階で23才の従業員がワゴン車に乗り、自動車用エレベーターで下に降りようとしたところ、かごが到着する前にシャッターを突き破り10m下の1階部分に転落。	重傷
		H08/08	東京	事務所	EV	6階建てビルの屋上で30才の男性が乗った乗用車が、エレベーターのドアが開いていたため乗り込もうとしたところ、自動車用エレベーターは1階に停止したままであったため、下まで転落した。	死亡
		H08/11	岐阜	作業所	EV	40才の男性が荷物用エレベーターで、贈答品の毛布が入った段ボール箱を2階まで上げる作業中、2階から1階に転落した。ドアなし?	重傷
		H09/03	福井	中学校	DW	3年生の男子生徒(15才)たちがふざけて1人が配膳用小荷物専用昇降機に乗り込み、別の生徒がボタンを押したため1階に向けて降下し始めたが、動き出した途端に生徒の重さでバランスが崩れ、3階と2階の間で停止、1時間40分閉じ込められた。	軽傷
H09/10	大阪	雑居ビル	EV	34才の男性と24才の女性が乗ったエレベーターが4階から3階にさしかかったところで停止、4階にある店の従業員が、3階のエレベーターの扉を開け、男性は約1.2m下の3階フロアに飛び降りて脱出したが、女性はエレベーター底部とフロアのすき間から約7m下のピットに転落した。	重傷		

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
乗場から昇降路へ転落・続き	一般・続き	H10/05	宮崎	病院	DW	入院患者の食器の回収にあたっていた62才の女性が配膳車を戸に押し込んだところ、ボックス(750×1000×1100mm)は1階に停止したままで、4.3m下のボックス天井部に落下した。	重傷
		H10/06	福岡	病院	DW	配膳用エレベーターで看護婦が2Fにて台車をかごに乗せようとしたところ、かごは3Fにあったために台車ごとピットに転落した。	重傷
		H11/04	神奈川	百貨店	EV	自動車用エレベーターで駐車場6Fから厚さ10cmのコンクリート壁を突き破って約16m下の地上に転落した。	死亡
		H12/09	東京	病院	EV	落雷による停電でエレベーターが停止。技術員が停止階を確認するために最上階(6F)の扉を開けたところ、警備員(60才)が中をのぞき込み、2Fで停止していたエレベーターのかご上に転落した。(マシルームレス)	死亡
		H13/05	愛媛	店舗	EV	出勤してきた男性従業員がかごが1Fに停止したまま4F昇降口が開放状態になっている事に気づき、4Fに居住している同店お手伝いの女性(54才)がいなかったため探したところ、1Fから1.4m下のピット床に転落、仰向けになっていた。	死亡
		H13/08	栃木	百貨店	EV	清掃作業員が1Fより人荷物エレベーターに乗り込もうとしたところ、戸が開かなかつたため、警備員の男性(51才)に連絡。手動に切り替え、戸を開け乗り込もうとしたところ、かごは3Fに停止しており、約5.6m下のピットに転落した。	重傷
		H14/10	愛知	倉庫	DW	手動戸のエレベーター(間口及び奥行き1.5m、高さ2.5m)で、従業員が1Fから荷物を載せ、4Fで受け取る予定の69歳の男性が、4Fの戸が開かないため3Fの戸を調べに行き、戸が半開きとなっていて、誤って約12m下の1Fまで転落した。	死亡
		H17/01	岡山	雑居ビル	EV	8F乗場でけんかにより男性(45才)が男3人に投げ飛ばされ乗場戸にぶつけられ、衝撃で戸が外れて1Fに停止していたかご上に転落した。	死亡
		H17/05	神奈川	倉庫	EV	バックでエレベーターに乗りもうとしたフォークリフトがエレベーターの鉄製ドア(厚さ約5センチ)を突き破り8.5m下1Fに転落。	死亡
		H17/07	愛知	共同住宅	EV	男女3名が1F乗場から約1.5m下のピットに転落した。かごは4Fに停止していた。	軽傷
		H21/02	東京	事務所	EV	1Fから手動ドアを開け乗り込もうとしたところ、かごは5Fに停止しており、男性(74歳)が約4.4m下のピットに転落した。	死亡
		H21/03	京都	事務所	EV	裏に止めてあった乗用車をエレベーターのかごを通り抜けて表の駐車場へ移動させるため、エレベーターの1F部分に進入しようとした乗用車が約5m下のB1Fに落下した。	軽傷
		作業員	作業員	H18/05	福島	保健所	EV
H18/08	東京			雑居ビル	EV	ビルの内装工事を行っていた男性作業員(54才)が、5Fで乗場戸が閉じないよう水準器を挟んで資材の搬出をしていたところ、水準器がずれて戸が閉じ、かごは7Fの呼びに応じて上昇し、作業員は気づかず戸をこじ開けピットに転落した。	死亡
H19/05	群馬			スーパー	EV	空調工事の下見中の39歳の男性作業員が電源盤を探すため店舗部分からエレベーター部分に移動した際、誤って約19m下の金属製床に転落した。	死亡

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
かごから転落	一般	S60/06	千葉	事務所	EV	乗っていたビルの所有者が4階と5階の間で停止したエレベーターから脱出しようとして誤って昇降路内へ転落したものと推定される。(AC,GD550Kg, 8名 60m/min)	死亡
		H03/01	神奈川	百貨店	EV	1階と5階停止の自動車用エレベーターで、2階と3階の間で乗用車1台と女性運転手1名が閉じ込められたため、社員が3階の救出口を鍵で開いたところ、昇降路内デッキよりビッド床へ転落し、病院に運ばれたがまもなく死亡。	死亡
	作業者	H02/08	東京	集会場	EV	工事中にサッシュ取付業者が展望用エレベーターのかごの上に乗って作業中、転落した。	死亡
		H05/02	大阪	工事現場	EV	建設現場7階で、工事用エレベーターに足場用鉄板(長さ2m、幅約50cm)を運び込んでいた作業員が、約37m下の地下2階の地面に転落した。	死亡
		H07/05	島根	工事現場	DW	撤去新設のため古いかごを取り替え中、かごが落下。上に乗っていた作業員2名が共に転落し、1名が重体、1名は負傷した。	重傷 2
		H08/12	兵庫	工場	EV	41才の男性作業員が荷物用エレベーターの上に乗って修理をしていたところ、直径1cmのワイヤが切れ、約8mの高さから落下。	重傷
		H14/01	福岡	駐車場	EV	メンテナンスのため作業員2名が自動車用リフトに乗り込み上昇中、通常の最上部停止位置より上で停止し動かなくなり、その数分後2名が転落した。2名が乗っていたリフトは傾いていた。	死亡 2
		H15/03	京都	共同住宅	EV	29才の男性がエレベーターのかご上で塗装作業を行っていたところ、2Fから5Fまでかごが上昇し転落した。	死亡
		H16/01	神奈川	倉庫	EV	仮ワイヤで2カ所を固定したかごで2人の作業員が荷物用エレベーターの解体を行っていたところ、かごが4F部分から突然落下し、作業員も転落。	死亡 1 重傷 1
		H18/08	京都	倉庫	EV	建設中の物流施設のエレベーターのかご上で清掃作業をしていた男性(62才)が誤って約1mの壁とのすき間から約10m下に転落した。	死亡
昇降路作業場所から転落	作業者	H03/11	東京	工場	EV	空きシャフトへの新規据付けをしていた作業員が、もう1台のエレベーターとすれ違った際に、誤って接触して約3m下のコンクリート面に転落した。	死亡
		H11/04	東京	工事現場	EV	ロープ取り替え作業中、かご揚重中にチェーンブロックが過負荷のため空転し、かごはロープ端を付けたまま約2階層分落下。、他端の巻取りしてあったロープは巻解かれ、近くにいた被災者の足がロープに巻き込まれ昇降路内に転落した。	死亡
		H11/06	東京		EV	ゴンドラの不調原因調査のため、ゴンドラ防護壁に乗り移ろうとしたところ、誤って昇降路内に転落した。	死亡
		H12/02	東京	事務所	EV	既設建屋に昇降路増設作業中、3Fの壁の掘削作業にあっていた2名の作業員が足場が崩れたため約13m下に転落した。	死亡 1 軽傷 1
		H19/07	神奈川	学校	DW	ワイヤ交換作業中のかごを動かしたところ、つり合おもりが十分にワイヤに固定されていなかったためかごが4Fから降下し、かご上でワイヤ交換作業にあっていた男性(39才)が約12m下の1F部分に転落し頭及び肩に軽傷。	軽傷

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
から転落・作業場所	昇降路作業	H19/12	愛媛県	事務所	EV	5階建てビルの4Fと5F間にかごを止め、4Fで身を乗り出しかご下部を点検中、12m下のピットに転落して全身を強打し、1時間後に死亡。	死亡
		H22/1	東京	事務所	EV	作業終了後、作業員1名が見当たらないため捜索したところ、エレベーター下のB1Fで倒れているところを発見された。	死亡
かごの落下、急上昇、急停止等に伴う衝撃							
かご内の人への衝撃	一般	H07/12	福岡	事務所	EV	巻上機のブレーキ不具合により、かごが1階から上昇し最上階で停止せず、行き過ぎ、突き上げた。	なし
		H09/06	神奈川	駅	EV	乗用間接式油圧エレベーターで、43才の男性が1FよりB1Fに降りるため1人でエレベーターに乗り、数m下降したところで、突然急降下し、1Fから約8m下がったところで停止し、その衝撃で男性は腰や左足を強く打った。	重傷
		H09/09	京都	ホテル	EV	定員20人乗りのエレベーターが5階と6階の間で突然停止した。	軽傷
		H09/10	宮城	病院	EV	西病棟のエレベーター(定員12名)に入院中の男性が乗り込み上昇を始めたが、途中で下降が始まり、さらに加速し、1Fで急停止した。	軽傷
		H10/06	兵庫	共同住宅	EV	7Fから女兒(12才)がエレベーターに乗り込んだところ、急降下し3Fで停止した。	軽傷
		H12/06	神奈川	図書館	EV	男性職員が3Fから2Fに降りる際、かごが約1.4m落下し、背中を壁等に打ち付けた。	軽傷
		H12/08	大阪	駐車場	EV	乗用車を乗せて上昇中の自動車用エレベーターのワイヤ(直径16mm)が突然切れ、4F付近から1Fまで約10m落下した。車は1.7tで重量制限の2.7tの範囲内であった。	軽傷
		H14/07	愛知	共同住宅	EV	油圧式エレベーターで入居者の53才と76才の女性が1Fから乗り込み、4F付近(約12m)上昇したところで、かごが1Fまで降下した。	軽傷
		H14/08	愛知	ホテル	EV	自動車用エレベーターがB3Fから地上に上昇中、地上まで1.5mのところまで停止した後、B3Fまで約5.5m落下した。	軽傷 3
		H15/01	大阪	事務所	EV	男女約20名の乗り込んだエレベーターが止まらなくなり、最上階の16Fと最下階B4Fまでを通常の半分程度の速度で昇降を繰り返し、約25分後かご内の非常通報によりビル側が手動で遠隔操作、非常停止させドアをこじ開け救出した。	なし
		H17/03	東京	店舗	EV	1Fにて定員オーバーとなり警報ブザーが鳴ったにもかかわらず、ドアが半開きのままかごが降下し、緩衝器に衝突した。(衝撃)	軽傷 4
H18/06	福岡	観光タワー	EV	乗客2名と操作を担当するアルバイト3名の計5名を乗せた展望用エレベーターが降下中、3Fで停止するようレバーを操作したがそのまま通過し、安全装置が作動し、1F付近で急停止。	なし		

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
かご内の人への衝撃・続き	一般・続き	H18/07	福岡	催事場	EV	男性3名が8Fに上がるため1Fからエレベーターに乗り、2F付近まで上昇した後突然停止し、激しく揺れてかごが降下した。その後8Fまで上昇停止し20秒ほど扉が開かず、しばらくの間閉じ込められた。	軽傷
		H18/08	和歌山	共同住宅	EV	男性(30歳代)が4Fから1Fへ降りるためリニアモーター式エレベーターに乗り込んだところ、4Fと3Fの間で突然ガタンと揺れ停止し、衝撃で男性は壁に倒れかかり負傷した。	軽傷
		H19/01	東京	官庁	EV	無人で上昇中のエレベーターが天井に衝突した。	なし
		H19/04	大阪	病院	EV	防災センターでエレベーターの故障を知らせる警報が鳴ったため、職員が確認のためエレベーターに乗り込んだところ、最上階の8Fの1~2m上方で停止した。	閉じ込め1
		H19/09	大阪	娯楽施設	EV	3Fから4Fへ上昇中のエレベーターが2Fまで約2m落下し、衝撃で腰を打つなどの軽傷を負ったり、気分が悪くなった乗客も含め、かご内にいた9名が閉じ込められた。	軽傷
		H19/10	大阪	官庁	EV	5Fで乗場呼びボタンを押したが下階から上昇してきたかごが停止せず、昇降路頂部まで暴走し、頂部に激突。	なし
		H120/9/12	大阪	共同住宅	EV	上昇中のエレベーターが2階付近から突然落下。約5m下の1階付近で停止。	なし
	作業者	H120/7/26	京都	工事現場	EV	工事現場で組式立エレベーターが5~6階部分から地面に落下。	1名意識不明。1名負傷。
昇降路内作業者への衝撃	作業者	S62/09	神奈川	福祉機関	EV	自動車用エレベーターで、地下1、2階の駐車場で車のキーを落としたので、警備員がキーを捜していたところ、つり合おりの下敷きになり、内臓破裂で死亡。	死亡
		S63/12	鹿児島	特養ホーム	EV	配膳用エレベーターの上部から外に出ようとして外壁の昇降ボタンに誤って手をかけたためエレベーターが上昇し挟まれた。	死亡
		H01/11	栃木	工場	EV	エレベーターかごが落下し、従業員が下敷きとなって死亡した。	死亡
		H02/08	大阪	工事現場	EV	2人でかご上で耐火材を張る作業中、突然かごが下降したので、9階のドアームにぶら下がったところ、かごが3階より反転上昇し、1人がかごと壁の間に挟まれ、1人はかご上部の鉄柵にしがみついていたが無事。	死亡 1 怪我なし 1
		H02/08/04	東京都	小学校	DW	解体作業中の同僚が昇降路内に倒れているのを発見、救急車で病院に運ばれた。	死亡
		H02/12	京都	店舗	DW	巻上機取り替え工事のため、4階で作業員がかごの上で作業中、かごを吊るしていたチェーンブロックのワイヤが切れて、かごと共にピットに転落。	死亡
		H03/02	京都	事務所	EV	最上階(5階)にエレベーターを止め、かご天井で改修作業中の46才の男性作業員が、かごが突然22m下の地下1階まで落下したため、かごと側壁の間に挟まれた。	死亡

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
昇降路内作業 者への衝撃・ 続き	作業 者・ 続き	H04/07/05	熊本県	工場	EV	エレベーター昇降路2F、3F中間部でかご上部に取り付けた鉄製の安全柵内(縦横80cm×高さ1m)において、塗装作業にあっていた39才の男性が、壁際を上下する700kgのおもりに直撃し、挟まれる形となった。	死亡
		H07/06	広島	事務所	EV	昇降路内でビームに乗って清掃作業中に、降りてきたかごと床の間に挟まれた。2名の共同作業。	死亡
		H10/01	神奈川	病院	EV	エレベーターの解体作業をしていた24才の社員がエレベーターのワイヤを切断したところ、重さ約300kgの鉄のおもりとワイヤロープが社員の肩と頭に落下した。(落下物)	死亡
		H10/05	兵庫	工事現場	EV	最上階の4階部分に荷物用エレベーターを止め、モーターを取り替えるためワイヤロープを外し8本ほどの細いワイヤの束でゴンドラをつつて作業をしていたところこのワイヤが切れて、15m下の1階部分まで落下し、作業員も転落。	死亡 1 重傷 1 軽傷 1
		H11/01	滋賀	住戸	EV	ホームエレベーターを保守点検中の作業員が落下したかごの下敷きとなった。	死亡
		H12/02	千葉	共同住宅	EV	13F付近かごの上で車いす専用ボタンの設置工事をしていた47才の男性作業員が作業終了し13Fに降りようとしたところ、突然エレベーターが動き出し、かご上部と枠の間に挟まれた。	死亡
		H12/08	東京	工場	EV	試験塔で、新たに開発した非常止め装置の性能を確認するための落下試験の準備中に装置をつり下げていたワイヤのフックが外れたため、かご内で調整作業を行っていた作業員も一緒に24Fから約120m下のB3Fまで転落した。	死亡
		H15/03	東京	倉庫	EV	1Fと2Fを往復する荷物用エレベーターが2Fから1Fまで落下し、かご内で修理を行っていた作業員が右腕に軽傷を負う。(衝撃)	軽傷
		H15/06	東京都	工事現場	EV	ピット内で改修工事にあっていた作業員が降下してきたつり合おもりに接触(衝突)。	死亡
		H16/01	愛知	倉庫	DW	鉄製リフト(約1m四方、重さ1.5t)の解体作業をしていたところ、リフトが落下し下敷きとなった。	死亡
		H16/01	神奈川	倉庫	EV	仮ワイヤで2か所を固定したかごで2人の作業員が荷物用エレベーターの解体を行っていたところ、かごが4F部分から突然落下し、作業員も転落。	死亡 1 重傷 1
		H17/02	福岡	共同住宅	EV	作業員2名が昇降路頂部(13F)でかご上に乗り配線作業を行っていたところ、かごがピットまで落下、作業員も転落。	死亡 1 重傷 1
		H17/07	福島	集会場	EV	水圧式の配膳用エレベーター新設工事現場でかごが2F部分からゆっくりと降下し、約2m下で最終の点検調整を行っていた男性作業員2名(52才、42才)が下敷きとなった。	死亡 2
		H18/07	東京	事務所	EV	エレベーターの修理作業を行っていた男性作業員(23才)が降下してきたかごに衝突、負傷した。	重傷
H18/11	福井	工事現場	EV	かご上でエレベーターの解体作業を行っていた作業員(25才)が、ワイヤロープを切断したところ、落下してきたつり合おもりが直撃し、首の骨を折り死亡	死亡		

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
への衝撃・ 昇降路内 作業者・ 続き	作業者・ 続き	H20.8.10	広島	工事現場	EV	エレベーターの重り(約2トン)の下敷きになり、胸を強く打ち死亡	死亡
		H21/12	愛知	事務所	EV	エレベーター設置工事中、かごを引き上げるウインチ(約70kg)が落下し、約4m下にいた作業員に直撃した。	
挟まれ							
かごと乗場の床・天井との挟まれ	一般	S60/12	兵庫	飲食店	DW	男性店員(17才)がかごと出入れ口との間に挟まれた。(4階にて)	死亡
		S62/07	大阪	店舗	DW	アルバイトの高3の男子(17才)が、2階で台車をフロアタイプの小荷物専用昇降機のかごに載せたところ、かごが下降し、かご天井と乗場の間に上半身を挟まれた。	死亡
		H01/07	福島	集会場	DW	2階で食器類を取り出し作業中、急に配膳用エレベーターのかごが下がり、かご天井と2階床の部分に胸を挟まれた。	死亡
		H02/08	広島	駐車場	EV	自動車用エレベーターで39才の男性が運転する乗用車が乗りかけたところ、前輪が引っかかったままかごが上昇し、運転席が2階床との間に挟まれた。	死亡 2
		H07/08	兵庫	ホテル	DW	配膳用容器とフロアタイプの小荷物専用昇降機の天井に首を挟まれ間もなく死亡した。	死亡
		H08/10	青森	倉庫	DW	1階から2階に運搬作業をしていた19才の男性が小荷物専用昇降機と1階の天井の間に頭を挟まれた。	死亡
		H09/05	和歌山	倉庫	DW	商品の搬入作業にあたった22才の男性従業員が、何らかの原因でエレベーターと床の間に上半身を挟まれた。	死亡
		H09/11	東京	工場	DW	47才の女性従業員が2階で荷物を積み込み1階に降ろそうとしたところ、荷物が引っかかり約50cm下がったところで停止した。このため約60cmのすき間から身を乗り出して外したが、リフトが急に落下し、かご天井と2階床部分に挟まれた。	死亡
		H10/05	佐賀	飲食店	DW	兄弟3人で配膳用の小荷物専用昇降機で遊んでいたところ、1人が乗り込んだまま動いたらしく、下半身がかごからはみ出していた5才の男児がかごと壁の間に挟まれ、1Fと2Fの間で停止した。	死亡
		H12/10	鹿児島	倉庫	DW	29才の女性従業員がかごと2F床との間に挟まれているのが発見された。	死亡
		H14/03	福岡	倉庫	DW	荷物を1Fに下ろすため3Fでエレベーターに荷物を運び込んでいた作業員が何らかの原因によりエレベーターの床部分と外壁のすき間に挟まれた。	重傷
		H15/10	福島	地下歩道	EV	幼児2名が乗るベビーカーを乗せようとしたところドアが閉まり挟まれ、戸は反転せずかごが上昇し始めたため、息子(1才)を床に下ろし続いて知人の女兒(1才)を助けたが、息子がかごと下と乗場床のすき間から1.25m下のピットに転落した。	軽傷

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
かごと乗場の床・天井との挟まれ・続き	一般	H17/02	兵庫	工場	EV	自動車用エレベーターで異常を知らせるブザーが鳴ったため、従業員が駆けつけたところ、男性(49才)がかご(縦約4.5m×横約2.5m)と屋上床部分の間に挟まれていた。	死亡
		H18/06	東京	共同住宅	EV	12Fのエレベーター出入口で、男性(16才)がエレベーターから降りようとしたところ、戸が開いたままの状態エレベーターが上昇し、乗降口の上枠とかごの床部分の間に挟まれた。	死亡
		H19/03	東京	倉庫	EV	56歳のアルバイト男性がフォークリフトとともに1Fから2Fへ向かっていたところ、誤って転倒し、かご床と1F天井部に挟まれた。積載量240kg	死亡
		H20. 4. 2	大分	工場	EV	作業用エレベーターと仕切っているシャッターの間に頭を挟まれた。シャッターの上部分のすき間から首をつっこんだままで、かごの天井が降りてきた。	重傷
		H20. 12. 8	京都	共同住宅	EV	1階からエレベーターに乗った女性が4階で降りようとしたところ、扉が開いたまま下降。女性は腰部を挟まれ、骨盤を骨折。	重傷
戸の開閉による挟まれ	一般	H13/08	新潟	スーパー	EV	3F到着時、開く扉と前柱の間に1才8ヵ月の女児が右腕を挟まれた。	重傷
		H16/07	兵庫	共同住宅	EV	5才の女児が開まりかけていた扉を開けて乗り込もうとしたところ、スライド式の2枚扉のすき間に右腕を挟まれた。	軽傷
		H16/07	大阪	共同住宅	EV	自宅のある2Fから1Fに降りるためエレベーターに姉(8才)と乗っていた男児(7才)が1Fでドアが開いた際にドアにもたれかかっていたため戸袋に左腕を引き込まれた。	軽傷
		H18/06	埼玉	催事場	EV	エレベーターから降りようとした男児(8才)が両開きの扉に触れていた左手を肘まで戸袋に引き込まれた。	軽傷
		H18/06	鹿児島	共同住宅	EV	男児(5才)が開く扉と戸袋の間に肘まで引き込まれた。	軽傷
		H18/08	山口	共同住宅	EV	男児(3才)が開く扉に手を挟まれた。	軽傷
		H18/08	広島	百貨店	EV	母親と一緒にエレベーターに乗っていた男児(1才)が内扉に手を掛けていたため、扉が開いた際に扉のすき間に指を引き込まれた。	軽傷
		H21/07	愛知	共同住宅	EV	母親(31歳)とエレベーターに同乗していた男児(2歳)が右腕を肘まで戸袋に引き込まれた。	軽傷
昇降路内機器・昇降路壁等との挟まれ	一般	S61/02	広島	作業所	DW	69才の女子従業員が1階と2階の間でかごと昇降路の間に首を挟まれて死亡しているのを訪れた集金人が発見。	死亡
		H12/03	秋田	住戸	EV	足の不自由な妻(82才)が、H8年に設置したホームエレベーター(2000×1500×950mm、定員2名)にて2Fから1Fに降りたところ、下から夫の悲鳴が聞こえ、挟まれているのに気づき119番通報した。	死亡

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
昇降路内機器・昇降路壁等との挟まれ・続き	作業員・続き	S63/07	東京	スーパー	EV	かご上で点検中の23才の男性作業員が突然動き出した油圧エレベーターと5F天井との間に挟まれた。	死亡
		S63/07	東京	事務所	DW	小荷物専用昇降機のかご上に2名が乗り、昇降路外よりポータブルスイッチ操作により路内(建築)検査中、かごが停止した。原因を調査中かごが急に動き出し、操作者が昇降路壁とかごの間に挟まれた。	死亡
		H01/01	東京	工場	EV	37才の男性作業員が定期点検作業を終えた直後、かごの上に工具を置き忘れたのに気づき、3階の戸を開け、2階に停止していたかごの上に乗ったところ、戸が閉まり急にかごが上昇し始め、かごとビルの内壁との間に挟まれた。	死亡
		H01/02	東京	工事現場	EV	新築工事現場のエレベーター塔内で作業にあっていた46才の男性作業員が誤って足を滑らせ、エレベーター屋根に転落、さらにははずみでエレベーターと昇降路壁のすき間(約30cm)の間に挟まれた。	死亡
		H04/01	兵庫	共同住宅	EV	建設現場で作業員が1人で骨組みだけのエレベーターに乗り、リモコン操作で下をのぞきながら取付作業中に降りてきたおもりに気づかず、首を挟まれ死亡した。	死亡
		H08/02	広島	工場	EV	47才の男性従業員が、油圧昇降機(高さ2m、幅1m)のフォーク部分に挟まれた。	死亡
		H10/03	栃木	病院	EV	病院の地下1階で荷物用エレベーターの改修工事をしていた29才の男性社員が、上昇してきたエレベーターの床と出入口の天井部分に頭を挟まれ死亡した。	死亡
		H11/08	東京	事務所	EV	B1Fにエレベーターを停止させて空調設備の点検をしていた作業員が降下してきた隣のエレベーターのつり合おもりと立っていたエレベーターの枠との間に挟まれた。	死亡
		H11/09	東京	事務所	EV	ビル定期清掃作業中、エレベーターシャフト内に誤って浸水させてしまったため、濡れてしまったかご内を清掃していた作業員の2名中1名がかご内救出口よりかご上に出たところ、突然エレベーターが上昇を始め、作業員がかご上部と下降してきたつり合おもりとの間に挟まれた。	死亡
		H13/08	福島	博覧会	EV	エレベーターの始業点検でエレベーター乗り場の下にある排水口の点検作業にあっていた25才の男性作業員がエレベーターのおもり(約3.5t)と鉄製のけたの間に挟まれた。	重傷
		H13/11	東京	駅	EV	かご上で速度測定中の作業員が、かごと昇降路頂部のH鋼との間に挟まれ死亡	死亡
		H13/11	長崎	事務所	EV	かご上で点検中の作業員がかごとフェッシャプレートとの間に挟まれた。	死亡
		H18/02	三重	工事現場	EV	荷物エレベーター(幅1.2m、奥行0.3m、高さ3.6m)のかご上でつり合おもりの調整をしていた男性作業員(40才)がつり合おもりと建物支柱との間に挟まれた。被災者の指示で別の作業員が手動でかごを下げたところ挟まれた模様。	死亡
		H18/08	東京	事務所	EV	男性保守作業員(31才)かご上でドアの開閉速度の点検中、かご内の別の作業員が、「開」ボタンを押そうとしたところ、誤って「8F」ボタンを押し、かごが上昇したため転落し、かごと昇降路壁との間に挟まれた。	死亡
		H19/08	愛知	事務所	EV	かごを4Fに止め、昇降路内で62歳の男性作業員が1Fの扉の点検をしていたところ、かご(縦横90cm、高さ1.9m)が降下し挟まれた。	死亡

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
昇降路内機器・昇降路壁等との挟まれ・続き	作業者	H19/12	愛媛	事務所	EV	5階建てビルの4Fと5F間にかごを止め、4Fで身乗り出しかご下部を点検中、12m下のピットに転落して全身を強打し、1時間後に死亡。	死亡
		H21/01	東京	工事現場	EV	B1部分の昇降路内で作業をしていた男性(36歳)が降下してきたかごに挟まれた	重傷
		H21/01	東京	工事現場	EV	1F部分で作業台の上に仰向けになり制御盤の点検をしていた男性作業員(38歳)が降下してきたかごに挟まれた。	重傷
		H22/1	東京	共同施設	EV	解体中のエレベーターが突然動き、ワイヤーロープの切断を行っていた男性作業員2名(45歳、32歳)がかごと昇降路の間に落ちるように挟まれた。	死亡
巻き込まれ							
手足・リード等	一般	H03/03	愛媛	共同住宅	EV	8才の男児が5階付近に停止していたエレベーターのかご内で、縄跳び用の紐が首に巻きついた状態で倒れていた。(意識不明の重体)エレベーターはかごの扉の安全装置が動作して停止したと思われる。	死亡
		H08/01	福岡	共同住宅	EV	小学1年の男児が1階からエレベーターに乗った際、縄とびをかご室敷居周りに落とし、これを拾おうとして閉まってきたかご室扉下端部とかご敷居間に右手親指を挟まれた。	重傷
		H14/04	愛知	共同住宅	EV	女性が1Fから大型犬を連れエレベーターに乗り込もうとしたが、犬が1Fホールに取り残された状態でドアが閉まり、鎖で左手首を引っ張られる形となった。	重傷
		H18/09	東京	共同住宅	EV	犬の散歩から10Fへ帰宅途中、乗り合わせた男性が8Fで降りたところ犬がつかれて降り、指にリードを巻き付けていた飼い主の女性(95才)がかご内に引き戻そうとしたが扉は閉まりかごは上昇を始めたため指4本が切断された。	重傷
		H18/10	熊本	官庁	EV	容疑者と警察官2名が先にエレベーターに乗り込み、護送していた女性職員(25才)が乗り込む前に扉が閉まりかごは動き出した。女性職員は左手に容疑者の腰ひもを巻き付けていたため強く引っ張られ、左手の甲から先を切断した。	重傷
つまずき、転倒							
かごと乗場の段差	一般	H18/01	広島	特養ホーム	EV	寝台用エレベーターが床面から30cm高い位置で停止したものの扉が開き、段差に気づかず降りようとした女性(82才)が転倒した。	重傷
		H18/06	静岡	共同住宅	EV	エレベーターが約10cm高い状態で着床し、そのまま扉が開き乗り込もうとした80才代の女性がつまずいて転倒した。	軽傷
		H18/08	東京	官庁	EV	電動車いす使用者が3Fへ降りるため4Fよりかごに乗ったが、台車が乗っていたためスペースが狭く、車いすの後部車輪が戸に接触し、かご戸が約3mm程度すき間があるまま運行し、3F床面手前約110mmで停止したが、着床ゾーン内であったため戸が開き、後ろ向きのまま車いすを降車しようとして段差で転倒した。	重傷
		H18/10	東京	共同住宅	EV	20Fで停止したエレベーターに約20cmの段差があり、気づかず乗り込もうとした女性(60才代)がバランスを崩し足をくじいた。	軽傷

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
段差・乗場のかご・続き	一般・続き	H21/06	兵庫	共同住宅	EV	エレベーターが床面より約40cm上で停止し扉が開き、降りようとした住民女性(66歳)が足を踏み外して転倒した。同乗していた男性は6Fを押していたためかごは上昇したが6Fで停止せず、7F停止位置より約50cm上方で急停止した。	重傷
		H21/10	北海道	共同住宅	EV	女性が2Fからエレベーターに乗り込もうとしたところ、かごが床面より約15cm上で停止していたことに気づけなかったため段差で転倒した。	重傷
火炎、煙、やけど							
エレベーター自体の火災	一般	H12/02	富山	事務所	EV	エレベーター室においてかごを固定するガイドレールに塗ってあった油が え、埃などを焼いた。	なし
		H16/01	東京	病院	EV	エレベーターの点検作業中、備え付けのオイルボックスから発火し、館内に煙が立ちこめた。	軽傷
		H18/08	愛知	スーパー	EV	屋上エレベーター機械室から煙が出ているところを警備員が発見し119番通報した。	なし
		H18/10	愛知	百貨店	EV	B2Fエレベーター付近から煙が上がっているところを従業員が発見した。	なし
		H19/04	東京	事務所	EV	51Fエレベーター機械室から出火し、煙が充満した。	避難多数
		H19/05	神奈川	共同住宅	EV	B1Fエレベーター機械室から 煙が上がり、煙感知器が作動した。	なし
		H19/05	東京	デパート	EV	女性店員がエレベーターを操作していたところ、エレベーターのかごと停止階に段差が生じていることに気づき使用を中止。その後、機械室の火災警報器が作動したため駆けつけると、発電機から煙が出た	なし
		H21/04	大阪	駅舎	EV	警報機が鳴ったため駅員が確認したところ、B1Fコンコースと地上を結ぶエレベーター機械室から 煙が上がっていた。	なし
		H21/09	東京	官庁施設	EV	エレベーター巻上機から煙が上がっているところを発見された。	なし
他の火災	一般	S63/11	兵庫	事務所	EV	数人の男性が10階から1階に下降中、7階倉庫付近から出火した旨の放送で、火事の様子を見ようと7階で停止させたが、猛煙がかごに流入したため、68才の男性がかごから出てトイレに避難するも、一酸化炭素中毒で死亡した。他の男性は扉が閉まって1階まで無事避難した。	死亡
		H07/11	埼玉	倉庫	EV	倉庫火災で駆けつけた消防署員が従業員制止を振り切り、作業員に操作してもらい現場に昇った。その後、停電のためエレベーターが停止し、消防署員2人と作業員が逃げ遅れ焼死した。	死亡 3
感電							
感電	作業者	S62/01	東京	事務所	EV	かご上でエレベーターの蛍光灯の取り替えをしていた作業員が倒れているのを見回り中のガードマンが発見した。	死亡

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
閉じ込め							
閉じ込め 一般	H09/03	福井	中学校	DW	3年生の男子生徒(15才)たちがふざけて1人が配膳用小荷物専用昇降機に乗り込み、別の生徒がボタンを押したため1階に向けて降下し始めたが、動き出した途端に生徒の重さでバランスが崩れ、3階と2階の間で停止、1時間40分閉じ込められた。	軽傷	
	H10/06	福岡	観光タワー	EV	展望室まで直通のエレベーターに乗客18人が乗り込んだところ、制限重量超過のフザーがなった。フザーはすぐに鳴りやみ、戸が閉まり上昇し始めたが、乗客が間違った行き先ボタンを押したため、途中の閉鎖中のR階で停止。その際、再びフザーが鳴り、ドアが5cm開いた状態で動かなくなった。	なし	
	H11/06	福岡	共同住宅	EV	マンション最上階の展望室直通エレベーターが上昇中に27F付近において緊急停止ブザーが鳴り停止した。	なし	
	H11/07	東京	事務所	EV	7F建てビルの最上階から70才の飲食店女性従業員がエレベーターに乗り込んだところ、5Fと4Fの間で急停止し、約13時間にわたりかご内に閉じ込められた。	なし	
	H12/09	東京	共同住宅	EV	停止階1F及び4Fのエレベーターで、電源供給ブレーカーの作動(過負荷トリップ)により停止。かご天井を壊し、レール伝いに4Fまで上がり、扉を開けようとしたがロックが解除できず再びかご上に戻り立ち往生した。(30時間閉じ込め)	軽傷	
	H13/05	長野	雑居ビル	EV	2名男性がエレベーターに乗って下降中2Fと1Fの間で突然停止した。	なし	
	H14/05	兵庫	駅	EV	地下改札口と地上出口を結ぶ油圧エレベーター(定員27人)に13名が乗り、約1m上昇したところで停止した。	なし	
	H14/11	愛知	駅	EV	地上バスターミナルと地下駅を結ぶエレベーターで、乗客12名を乗せ下降中、緊急停止した。	なし	
	H16/03	東京	共同住宅	EV	29箇所停止の非常用エレベーター(E-17CO105)が上昇運転中、ギヤード巻上機の減速機綱車軸が折損し急停止。巻上機のヘリカル減速機はエレベーターメーカー製ではなく減速機メーカーからの購入品。(人的被害はないが閉じ込めに該当)	なし	
	H17/11	秋田	集会場	EV	4Fから児童(小学3~6年)25名が乗り込み1Fに降下したところ、1F到着時に扉が開かず閉じ込められた。	軽傷	
	H18/03	福井	病院	EV	患者とその家族の計4名が1Fへ降りるため乗り込んだところ、扉が開かなくなり、1Fから7Fまでを上昇、下降を繰り返した。	軽傷	
	H19/03	千葉	文化施設	EV	15人乗105m/分の8箇所停止の乗用エレベーター運転中、綱車が傾き、非常停止。H16/3/5の折損事故と同じ内容。巻上機のヘリカル減速機はエレベーターメーカー製ではなく減速機メーカーからの購入品。(人的被害はないが閉じ込めに該当)	なし	
	H19/05	神奈川	共同住宅	EV	7F付近で停止し、家族4人が閉じ込められた。約45分後に救出された。	なし	
H19/05	東京	水族館	EV	3Fに着いた際、ドアが開かなくなり、4人が閉じ込められた。約15分後に救出	軽傷		

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
閉じ込め・続き	一般・続き	H19/05	東京	福祉施設	EV	女性1人(80才)が閉じ込められた。約40分後に救出	軽傷
		H19/05	愛知	動物園	EV	2Fより約10人の家族連れが乗ったところ、戸扉が閉まり動かなくなった。5分後自動で1Fに下がり、乗客は外へ出たが、1Fで待っていた2名が乗るとまた扉が閉まり動かなくなった。2分後、自動的に扉が開いた。	なし
		H19/05	和歌山	共同住宅	EV	2Fと3Fの間で突然停止し、男性1人が閉じ込められた。約1時間後に救出	なし
		H19/07	東京	雑居ビル	EV	男女11人が閉じ込められた。約1時間後に救出	なし
		H19/07	静岡	共同住宅	EV	親子2人が閉じ込められた。約30分後に救出	なし
		H19/08	愛知	駅構内	EV	地下1Fから下に約20cmずれた状態で停止し、男性5人が閉じ込められた。約30分後に救出	なし
		H19/08	東京	駅構内	EV	扉が開かず5人が閉じ込められた。約7分後に扉が自動的に開いた。	なし
		H19/09	神奈川	国道	EV	男女2人が閉じ込められた。エレベーターが少し下がったところで電気が切れ止まった。その後、自重でゆっくり下がり続け、地下に着床すると電気が流れ、ドアが開いた。	なし
		H19/09	岐阜	博物館	EV	見学者19人と女性職員1人、計20人が1Fで乗り込み戸閉したが動かず閉じ込められた。インターホンが通じず、戸を叩き続けて15分後に救出された。	なし
		H19/10	大阪	雑居ビル	EV	男女11人が閉じ込められた。11人が乗り込んだが、重量オーバーを知らせるブザーは鳴らなかったという。約50分後に救出された。	軽傷
		H19/10	香川	病院	EV	20代の妊婦と母親が乗ったエレベーターが1Fから2Fに上がったが戸が開かず約50分間閉じ込められ、消防のレスキュー隊に休出された。	なし
		H19/10	広島	共同住宅	EV	乗客7人が乗って4Fから1Fに向かったが、1Fを47cm行き過ぎて停止し、7人が閉じ込められた。	なし
		H19/11	神奈川	駅	EV	駅のエレベーターで改札階からホームに下りる途中でかごが突然停止し40分閉じ込められた。	なし
		H19/12	兵庫	駅	EV	AM1:10頃、30歳の女性が閉じ込められ、1時間10分後救出された。エレベーターはAM1:10~5:00まで休止させるが休止直前に乗り込み閉じ込められた。戸開ボタンを押したが戸開せず。	なし
		H19/12	東京	ホテル	EV	39階建てのホテルで、下降中のエレベーターが10F付近(急行ゾーン内)で停止し、日本人男性2人、外国人男性8人が閉じ込められ、50分後に隣接エレベーターで側部救出口を使って救出された。	なし

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
閉じ込め・続き	一般・続き	H19/1/12	大阪	共同住宅	EV	14階建ての共同住宅で、エレベーターが14Fより30cm高い位置で異常停止し、中年男性1人が40分閉じ込められた。	なし
		H19/1/12	大阪	官庁	EV	上昇中のエレベーターが2F～3F間で停止、男女3人が20分間閉じ込められた。	なし
		H19/1/12	大阪	官庁	EV	前日閉じ込め事故のあったものと同じエレベーターが1F～2F間で再度停止。男女3人が10分間閉じ込められた。前日の故障後に巻上機の制御基板ヒューズが切れていたため交換したが、またヒューズが切れた。	なし
		H20/1/5	東京	共同住宅	EV	停止位置の約50cm下で停止。約1時間後に救出。	なし
		H20/1/5	東京	共同住宅	EV	停止位置の約15cm上で停止。約20分後に救出。	なし
		H20/1/5	大阪	共同住宅	EV	閉じ込め。約1時間後に救出。	なし
		H20/1/5	大阪	共同住宅	EV	閉じ込め。約1時間後に救出。	なし
		H20/3/3	神奈川	共同住宅	EV	停止位置よりやや下で停止。約40分後に救出。	なし
		H20/5/19	大阪	官庁	EV	ドアが開かず閉じ込め。約35分後に救出。	なし
		H20/5/19	大阪	官庁	EV	停止位置の約20cm上で停止。約50分後に救出。	なし
		H20/5/20	広島	共同住宅	EV	閉じ込め。約30分後に救出。	なし
		H20/5/22	広島	共同住宅	EV	停止位置の約45cm上で停止。約30分後に救出。	なし
		H20/5/29	佐賀	ホテル	EV	24人閉じ込め。約30分後に救出。	なし
		H20/6/17	東京	駅構内	EV	1人閉じ込め。約20分後に救出。扉が閉まったところで動かなくなった。	なし
H20/6/23	神奈川	学校	EV	2人閉じ込め。約45分後に救出。2階に止まったところで、扉が開かなくなった。	なし		

EV:エレベーター、DW:小荷物専用昇降機

建築基準法対象外及び違法と思われるものは除く。労災事故を含む

事象		発生年月	都道府県	建物用途	機種	状況	人の被害
内訳	対象						
閉じ込め・続き	一般・続き	H20/6/25	大阪	共同住宅	EV	3人閉じ込め。約50分後に救出。停止位置の約40cm下で停止。	なし
		H20/7/12	埼玉	官庁	EV	3人閉じ込め。約1時間後に救出。停止位置の約1.5m上で停止。	なし
		H20/8/19	愛知	官庁	EV	2人閉じ込め。約17分後に自力脱出。停止位置の約17cm下で停止。	なし
		H20/9/7	愛知	商業施設	EV	17人閉じ込め。約15分後に救出。1階停止し、戸が開かなくなった。	なし
		H20/10/4	千葉	駅構内	EV	1人閉じ込め。約75分後に救出。	なし
		H20/10/20	大阪	学校	EV	3人閉じ込め。約15分後に救出。1階停止し、戸が開かなくなった。	なし
		H20/11/24	愛知	バス駅	EV	1人閉じ込め。約25分後に救出。上昇したところ、高さ約50cmの場所で停止。	なし
		H21/03	福岡	ホテル	EV	2Fから8名が乗り込んだエレベーターが3Fに停止した際にドアが半開きの状態からゆっくりかごが降下し始め、扉も閉じながら1Fの約1.5m下で停止した。閉じ込め	なし
		H21/03	福岡	商業施設	EV	男性(31歳)が1Fからエレベーターに乗り14Fまで上昇したが扉が開かず、そのまま通常速度でかごが降下しB2Fで停止し扉が開いた、	なし
H21/08	東京	商業施設	EV	乗客9名を乗せたエレベーターが、5FとB3F間を上昇・下降を繰り返し、約30分後に管理会社が手動で停止させるまで動き続けた。	なし		

労災事故含む。

発 生 年 月	国	建 物 用 途	機 種	状 況	傷 害 の 程 度
人の落下／乗場から昇降路へ転落／一般					
83/03	米国	アパート	EV	にエレベーターのドアが急に開き、少年二人が25フィート下のピットに転落し、14歳の少年が死亡、13歳の少年が重体。	死亡 1 重体 1
89/09	米国		EV	マンハッタンの26歳の男性が戸が不具合で、足を踏み入れて昇降路内に2階床転落し重体。	重体
91/08	米国	アパート	EV	昨日、コニーアイランドの男性がアパートのエレベーターで、15階の乗場戸に寄りかかると、急に戸が壊れて昇降路に転落死。	死亡
93/12	米国	アパート	EV	ハーレム・アパートで11歳の少女が壊れていた乗場戸に寄りかかって昇降路を2階床転落して骨折その他の重傷を負った。（その後死亡）	死亡
94/01	米国	アパート	EV	サウス・ブロンクス・アパートのエレベーターで、8歳の子供が1/16ドアの間から5階の乗場戸に寄りかかったとき、戸が外れて(?)1階に止まっていたかごの上に転落して死亡。	死亡
02/10	米国	学校	EV	16歳の少年が高校で、閉じていた乗場のドアにぶつかり、突然開いたドアから昇降路内に3階床転落し、重傷を負った。	重傷
04/02	米国	事務所ビル	EV	ミッドタウンの事務所ビルの4階の乗場で、2人が偽造のCDをめぐる争いでドアが壊れて一人が昇降路内に3階分転落して死亡。	死亡
07/01	韓国	ホテル	EV	乗場で二人の男が6階のエレベーター乗場でけんかし、乗場戸に激突した際、戸が外れ二人が1階に停止してかごの上に落下、1人が死亡、1人が重傷	死亡 1 重傷 1
07/02	米国	飲食店	EV	けんかしていた男性のうち一人が壊れたドアから転落死	死亡
07/02	米国	アパート	EV	男性二人がけんかしてドアが壊れて転落死	死亡 2
08/01	韓国	軍施設	DW	かご内の貨物を降ろしていた途中で滑り、かご室床と昇降路壁間のすき間230mmから1階に墜落し、死亡。	1名死亡
08/03	韓国	生活施設	EV	車に乗ったまま3階乗場扉に衝突し、1階で待機中のかご上に転覆した。	1名重傷
08/04	韓国	工場	EV	かごが正しい階にあるかを確認しないまま、2階から荷物を積み込もうとしていたところ、身体の重心を失い、1階に停止していたかご室上部に墜落した。	重傷1名
08/05	韓国	共同住宅	EV	電動スクーターに搭乗したまま娘を膝に乗せて1階乗場に進入中、電動スクーターの操作ミスにより、乗場戸に衝突して、ピットに落下	軽傷2名
08/05	韓国	駐車場	EV	4階乗場に自動車を運転して進入中、運転の不注意によって、4階乗場に衝突し、地下2階に停止していたかご室上部に墜落した。	重傷1名
08/06	韓国	業務施設	EV	飲酒した被害者が4階乗場において、足で乗場戸に衝撃を加えたところ、ドアが外れて地下3階のピットに転落した事故	1名死亡
人の落下／乗場から昇降路へ転落／作業員					
88/04	米国	駅	EV	マンハッタンの地下鉄駅の輸送作業員が昇降路に足を踏み入れたとき18階床転落して死亡した。	死亡 (労災)
08/03	韓国	アパート	EV	作業員が1階の乗場戸を開けたままかご室内でLCD設置作業を行っていたところ、被害者がかごが到着したものと錯覚して乗り込もうとしてピットに転落	軽傷1名
人の落下／かご内から昇降路へ転落／一般					

労災事故含む。

発生年月	国	建物用途	機種	状況	傷害の程度
04/12	中国	展示場	EV	エレベーターのロープが切れてかごが傾き、23人が転落。うち6人が死亡、5人が重傷、他は軽傷	死亡 6 重軽傷 17
05/01	米国	アパート	EV	ワシントン・ハイツの男性が昇降路内に転落して死亡。建築法規違反の可能性を当局が言及。	死亡
08/03	韓国	駐車場	EV	かご内の床面の清掃を行っていたところ、出入口反対側のかご室床面と昇降路壁とのすき間285mmからピットに落下した。	死亡1名
人の落下／かご内から昇降路へ転落／作業者					
人の落下／かご上等から昇降路へ転落／一般					
86/03	米国	アパート	EV	ブルックリンのアパートのエレベーターで、エレベーターが4階と5階の中間に停止したとき、子供は下の階に這い上がろうとして転落して死亡した。7歳の兄は救出された。	死亡
87/10	米国	アパート	EV	ブロンクスの5歳の子供がアパートのエレベーターで遊んでいて、昇降路内に転落し、死亡した。	死亡
89/11	米国	アパート	EV	ハーレムビルのエレベーターで、かご上で遊んでいたと思われる12歳の少年が死んでいるのが見つかった	死亡
90/11	米国	アパート	EV	14歳の少年がマンハッタン公営住宅のエレベーターの上で遊んでいて13階床転落して死亡した。	死亡
91/03	米国	アパート	EV	12歳の少年がマンハッタンのリリアンワールドハウスのエレベーター昇降路内で遊んでいて転落死亡した。乗客がかごが揺れてぶつかる音を聞いたあと、少年がかご上で見つかった。	死亡
91/12	米国	アパート	EV	11歳の少年がかご下のロープに乗って転落し死亡。	死亡
97/09	米国	事務所ビル	EV	マンハッタンのビルでエレベーターが降下し、かご内に入らない箱を天井に乗せて運ぼうとした人が昇降路に転落して死亡。	死亡
01/04	米国	?	EV	10歳の子供が、スタッテン島の建物のエレベーター昇降路に6階床転落し、重傷を負った。当局は、かごの天井から隣のかごに飛び移ろうとしていたと推定している。	重傷
03/12	米国	大学	EV	学生7人が乗ったエレベーターが階間で停止し、脱出しようとした21歳の学生が転落死	死亡
04/11	米国	事務所ビル?	EV	76歳の男性が、アッパーウエストサイドのビルの荷物用エレベーターの昇降路に14階床転落して死亡。	死亡
97/09	米国	事務所ビル	EV	グリニッチビレッジのビルで照明の消えたエレベーターを修理中の女性が昇降路に転落して重傷。	重傷 (労災)
かごの落下、急上昇、急停止等に伴う衝撃／かご内の人への衝撃／一般					
85/02	米国	ホテル	EV	ラジソンサウスホテルのエレベーターが20階から乗客を乗せて下降中、非常ブレーキが利かないで、1階まで急降下し、16人が怪我をした。	負傷 16
86/08	米国	アパート	EV	ブロンクスのアパートのエレベーターが4階床落下し、20歳の女性1人が死亡、男性1人が怪我をした。	死亡 1 負傷 1
87/09	南ア	鉱山	EV	金鉱のエレベーターが4600フィート下の底まで落下し、5人が死亡、42人が不明、5人が救助された。	死亡 5 行方不明 42

労災事故含む。

発生年月	国	建物用途	機種	状況	傷害の程度
88/01	米国	アパート	EV	クイーンズのアパートで、エレベーターが6階床急降下し、5人の警官と、4人の救急センターの職員が軽い怪我をした。	軽傷 9
94/01	米国	事務所ビル	EV	マンハッタンの福祉事務所のビルでエレベーターが底部まで2階床急降下し、6人の福祉事務所員と3人の子供が骨折や打撲傷を含む怪我をし、1人以外は入院した。	重傷 9
95/03	米国	病院	EV	小さな市立病院のエレベーターが階間に落下した際、衝撃でストレッチャーから落ちた82歳の男性が死亡した。転落	死亡
95/08	米国	エンパイアステートビル	EV	エンパイアステートビルのエレベーターが80階を行き過ぎて昇降路頂部に激突したあと階間で停止し、4人が負傷した。乗客は1時間近く閉じ込められた。	負傷 4
97/05	米国	事務所ビル	EV	クイーンズで荷物用エレベーターが2階床急降下し、10人が怪我した。	負傷 10
97/12	米国	アパート	EV	ブルックリンのアパートのエレベーターが6階床急降下してピットに衝突、衝撃でかご内の6人が受傷、うち、女性1人が危篤。	重傷 1 怪我 6
98/04	米国	事務所ビル	EV	ブロードウェイのオフィスビルでエレベーターが3階床急降下し、衝撃で8人の乗客が軽傷。	怪我 8
98/10	米国	ホテル	EV	パークセントラル・ホテルの最近改修されたエレベーターが、20階から地上階に低速で降下し、衝撃で乗客15人のうち10人が軽傷を負った。	軽傷 10
98/12	米国	店舗	EV	エレベーターが急降下して乗客2人が怪我	負傷 2
00/01	米国	エンパイアステートビル	EV	エンパイアステートビルのエレベーターに女性2人が乗って下降中、急降下を始め、安全装置が作動して停止するまで40階床下降した。	負傷なし
かごの落下、急上昇、急停止等に伴う衝撃／かご内の人への衝撃／一般(続き)					
00/08	米国	WTCCビル	EV	界貿易センタービルで、エレベーターが最上階を行き過ぎて昇降路頂部に衝突後、15フィート下降して78階と79階の間に停止、12人が1時間閉じ込められた、軽傷で済んだ。	軽傷 12
03/03	米国	駅	EV	地下鉄タイムズスクエア駅が、エレベーターのロープが切れたために2時間以上閉鎖された。	
03/11	韓国	マンション	EV	48階だけのマンションで、9階から上昇したかごが最上階を行き過ぎ、昇降路頂部に激突、衝撃で乗客の女性が頭を打って大怪我。	重傷
04/08	米国	事務所ビル	EV	タイムズスクエアの最新のビルの荷物用エレベーターが誤作動し、37階上方の昇降路頂部に激突し、衝撃でエレベーターの運転者が死亡。	死亡
08/02	韓国	工場	EV	被害者2名がかご室に貨物を積み込み、2階から1階に下ろしていたところ、荷が崩れ、貨物が昇降路壁に接触してかご室が停止し、機械室巻胴主ロープは下降方向に完全に解け、その後2名が1階乗場ドアを開けてピットに侵入し、かご室の挟まり状態を確認していたところ、かご室が突然墜落してピット内の人に当たった。	死亡1名
08/02	韓国	業務施設	EV	地下3階から1階に向かって上昇中、かごは1階の停止せず、引き続き上昇して、最上階天井に衝突して停止	軽傷1名
08/10	香港	アパート	EV	Taipo市の高層住宅用エレベーターで、乗客が乗っていなかったが、つり合おりの吊車がはずれ、メインロープも吊車から外れ、かごとつり合おもりが1階まで落下し、かご破損、8本のメインロープのうち7本が破断してかご上に落下した。怪我人なし。	怪我なし

労災事故含む。

発 生 年 月	国	建 物 用 途	機 種	状 況	傷 害 の 程 度
08/4	韓国	生活施設	EV	定員15人のかごに19人が乗って上昇中、9階まで上昇できずに3階に停止したのち、地下1階と地下2階の間まで下降し、急停止した。	軽傷4名
08/05	韓国	共同住宅	EV	地下1階から乗って15階に向けて上昇中、ロープブレーキの作動により、かごが急停止した際、衝撃によって怪我をした。	軽傷1名
08/06	韓国	生活施設	EV	定員17名に21人が乗って1階に下降中、1階に停止せず、1階と地下1階の途中で急停止した。	軽傷4名
08/06	韓国	生活施設	EV	5階から1階に下降中、速度制御異常により1階に停止せず、地下1階まで下降し、ファイナルリミットスイッチを切って急停止した。	軽傷2名
かごの落下、急上昇、急停止等に伴う衝撃／昇降路の人への衝撃／作業員					
86/07	米国	事務所ビル	EV	階建ての事務所ビルの6階にいたエレベーターが落下してピットにいた45歳のエレベーター保守員が下敷きとなり死亡し、かご上にいた30歳の同僚も怪我をした。二人はコンチネンタル・エレベーターサービス社の従業員である。	死亡 1 怪我 1 (労災)
98/07	米国	工事現場	EV	タイムズスクエアのコンテナストビルで作業中のエレベーター工事作業員がエレベーターにぶつかり死亡した。 衝突	死亡 (労災)
挟まれ／かごと乗場床又は天井との挟まれ／一般					
02/01	香港	マンション	EV	小児が入り口とかご床に挟まれ翌日死亡	死亡
02/08	米国	?	EV	コルトネックで6歳と7歳の少女がエレベーター事故で死亡。	死亡 2
03/08	米国	病院	EV	病院の日本人実習生が2階からエレベーターに乗ろうとしたところ、急に戸が閉まり、首を挟まれたままかごが上昇し、頭部が切断された	死亡
06/06	米国	アパート	EV	高齢者用アパートで7歳の子供がかご戸と乗場戸に挟まれ、上階の呼びでかごが上昇して挟まれ圧死。	死亡
06/10	米国	大学	EV	オハイオ州立大学で、かごに乗りすぎたため、戸開のままかごが下降し1人が挟まれて死亡	死亡
挟まれ／かごと乗場床又は天井との挟まれ／作業員					
95/01	米国	事務所ビル	EV	ブロンクス福祉センターで、過去2か月故障が続いていたと作業員が話していたエレベーターで、保守員が修理のために来ていたのと同じ日に男性が首を挟まれて死亡した。	死亡 (労災)
08/05	韓国	商業施設	EV	貨物用昇降機の故障修理中に2階乗場戸とかご室戸の間に身体を挟まれ、死亡した。	死亡
挟まれ／昇降路内機器への挟まれ／一般					
87/01	米国	アパート	EV	ブルックリンのアパートで、7歳の少年がエレベーターのかごで遊んでいて重傷を負った。 転落	重傷
88/12	米国	アパート	EV	ブルックリンの公共住宅で、9歳の少年が昇降路内で遊んでいて、手を挟み切断した。	重傷
94/08	米国	アパート	EV	ブルックリンの公営アパートでかご上に上がっていた8歳の少年が、エレベーターが最上階に来たとき圧死した。	死亡
07/01	韓国	飲食店	DW	3階で出し入れ口戸を開けて荷物を取り出し中、かごが下降し、かご天井と昇降路壁間に右腕を挟まれ負傷。	重傷

労災事故含む。

発 生 年 月	国	建 物 用 途	機 種	状 況	傷 害 の 程 度
07/03	韓国	事務所	EV	4階で乗り込み中、かご戸が閉まり左足が戸に挟まれた状態でかごが上昇、被害者が逆さまにぶら下がる状態で、かごが4階と5階の中間に停止。	軽傷
07/05	韓国	浴場	EV	B2階で乗り込み中、戸開のままかごが上昇し、左足がかごと昇降路壁間に挟まれた状態でかごが1階と2階の間で停止。	重傷
07/08	韓国	共同住宅	EV	車いす利用者が12階でかごに乗りようとしたところ、戸開のままかごが上昇し、車いすの前輪が持ち上げられ車いすごと後ろ向きに転倒。	重傷
08/03	韓国	生活施設	DW	2階からかご室内部に荷物を積み込み中、かごが突然1階に降下し、2階敷居上部とかご室上部フレームの間にふくらはぎを挟まれ、片足を切断した。	1人重傷
挟まれ／かごと乗場床又は天井との挟まれ／作業者					
99/03	米国	事務所ビル	EV	ブルックリンの事務所ビルで、エレベーター修理作業員がかごの下敷きになり、圧死。	死亡 (労災)
99/05	米国	倉庫	EV	2人の保守員が、倉庫用エレベーターの保守をしようとしたところ、かごが急降下して死亡。	死亡 2 (労災)
02/12	米国	ヘルスセンター	EV	エレベーターの修理作業員が、昇降路壁との間に挟まって死亡。	死亡 (労災)
感 電／作業者					
04/08	米国	事務所ビル	EV	クイーンズ・ビルのエレベーターの照明工事中の修理工が感電死した。	死亡 (労災)
工事中の事故／人の落下／作業者					
01/08	米国	ホテル	EV足場	タイムズスクエアで建設中の45階建てウエスチンホテルの不安定な足場が5時間にわたり交通を遮断した。	
85/07	米国	工事現場	EV	昨日、マンハッタンで、工事用エレベーターが倒れ、2人の作業員が死亡、他の2人が怪我をした。[統報で、工事用エレベーターの枠のボルトが3本欠落していたとの記事有り] 落下物	死亡 2 負傷 2 (労災)
04/09	米国	事務所ビル	EV	貿易センター周辺の52階建ての超高層ビルの建設作業員が昇降路に転落して死亡。	死亡 (労災)
工事中の事故／その他の衝撃／一般					
98/07	米国	工事現場	工 事 用 E V	タイムズスクエアで工事中のビルで、建設作業員をコンテナストビル上部に輸送するための仮設エレベーターが崩壊し、数トンの鋼材がばらばら落下して85歳の女性が死亡し、周辺の建物からの非難や交通遮断等で大混乱に陥った。 飛来物	死亡
工事中の事故／その他の衝撃／作業者					
98/07	米国	工事現場	EV	タイムズスクエアのコンテナストビルで作業中のエレベーター工事作業員がエレベーターにぶつかり死亡した。 衝突	死亡 (労災)
長時間閉じ込め／一般					
84/06	米国	アパート	EV	アパートのエレベーターで7歳の子供が14時間閉じ込められた。	閉じ込め

労災事故含む。

発生年月	国	建物用途	機種	状況	傷害の程度
90/06	米国	駅	EV	ブルックリンの地下鉄駅のエレベーターが階間で停止し、20人が80度(27℃)の中90分間閉じ込められた。	閉じ込め20
93/02	米国	事務所ビル	EV	世界貿易センタービルで幼稚園児が5時間閉じ込められた。	閉じ込め
98/04	米国	アパート	EV	マンハッタンのアパートで、水道本管が破裂してピットが冠水し、最下階にいたエレベーターが停止し、犬を連れた女性が閉じ込められた。	閉じ込め
01/01	米国	事務所ビル	EV	電気的な問題で、2つのビルのエレベーターが1時間停止し、14人が閉じ込められた。消防士が昇降路壁を壊して救出した。	閉じ込め14
05/04	米国	事務所ビル	EV	レストランの配達人が高層エレベーターに閉じ込められ、3日間気付かれなかった。	3日間閉じ込め
06/01	米国	?	EV	ニューヨーク芸術アカデミーなどの創設者の女性が、17時間閉じ込め	17時間閉じ込め
06/06	独	病院	EV	65歳の男性が乗ったエレベーターが故障して、3日間閉じ込め	3日間閉じ込め
06/12	仏	アパート	EV	故障したエレベーターに19歳の女性が3日間閉じ込め	3日間閉じ込め

エレベーターに関する各国安全規格の比較 [1. 空間と寸裕法余]

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
1	トラクションエレベーター頂部隙間					
1.1	かごのガイドレール延長(最小) V:かご定格速度(単位:m/s)	0.1m+0.035V ²	かご最大上昇より大	規定なし	EN81-1に同じ	かご行程の最高点とCWTが緩衝器と衝突したときの飛び上がり代を足して更に600mm
1.2	かご頂上部と昇降路頂部最下端間	1 m+0.035V ²	1.10m+かごの飛び上がり代	規定なし	1 m+0.035V ²	B=m+d+Y+1000
1.3	頂部すき間(最小)	0.3m+0.035V ²	0.6m+0.035V ²	Tcc=S+R+V ² /720+C 又はS+R+V ² /1068+C	0.3m+0.035V ²	B=m+d+Y+600
1.4	かご上装置と昇降路天井間の寸法	0.3m+0.035V ²	0.15m+0.035V ²	規定なし	0.3m+0.035V ²	B=m+d+Y+300
1.5	ガイドシュエ、ロープ端末等と昇降路天井間の寸法	0.1m+0.035V ²	0+0.035V ²	規定なし	0.1m+0.035V ²	
2	つり合おもり頂部隙間					
2.1	つり合おもりのレールトラベル(最小)	0.1m+0.035V ²	かご最大行程より大	規定なし	0.1m+0.035V ²	
2.2	つり合おもりと昇降路天井との隙間	規定なし	0.15m+0.035V ²	規定なし	規定なし	F=h+i+j+Y1
3	かご上の待避空間					
3.1	最小エリア	直方体	0.5m ²	規定なし	直方体	
3.2	最小高さ	(0.5×0.6×0.8)m	1.10m+かご飛び上がり寸法	1.2m	(0.5×0.6×0.8)m	0.12m ² 最小寸法300mm
4	底部ランバイ	規定なし		JISA4302	規定なし	緩衝器クリアランス
4.1	最小のかご及びCWTのランバイ	リミットスイッチ作動が許されるに十分な距離	0~0.3mまで緩衝器と制御方式による。	JISA4302による	リミットスイッチ作動が許されるに十分な距離	150mm(かご) 150mm(CWT)
4.2	最大かごランバイ	規定なし	600mm	600mm	規定なし	600mm
4.3	最大CWTランバイ	規定なし	900mm	900mm	規定なし	規定なし
5	ピット深さ					
5.1	ピット底とかご構造最下部との距離	0.5m最小	0.6m		0.6m	0.6m

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
5.2	ガイドシュー等とピット底との距離	0.1m最小	0以上		0.1m	0.05m
5.3	直方体の十分な空間	(0.5×0.6×1.0)m	(0.6×1.2×0.6)m又は (0.45×0.9×1.1)m		(0.5×0.6×1.0)m	(1.37×0.6×0.45)m
5.4	ピット最高部とかご最下部間の隙間	0.3m	0.6m	規定なし	0.3m	0.05m
6	昇降路とかご出入口との隙間					
6.1	かご戸のないかご	認められず	認められず	自動車用のみ可	認められず	認められず
6.2	かご戸のあるかご					
6.2.1	かご敷居と乗場敷居間の最小値	規定なし	13mm (20mm*)	規定なし	規定なし	13mm/20mm角
6.2.2	かご敷居と昇降路内壁面 a) 最大限度 b) 上下戸の場合の最大限度 c) かご戸施錠された場合の最大値 d) 特別除外の最大値	150mm 200mm 規制値はない 200mm (高さ最大500mm の場合)	125mm 190mm 規制値はない 規定なし	規定なし 規定なし 規定なし 規定なし	150mm 150mm 規制値はない 規定なし	150mm 150mm レベルゾーンで40mm 規定なし
6.2.3	かご戸と乗場戸の隙間の最大値 -乗場開き戸+かごゲート 最大値 -乗場開き戸 (荷物用) 最大値	120mm 規定なし 規定なし	140mm 100mm 165mm	規定なし 規定なし 規定なし	EN81-1に同じ	150mm 規定なし 規定なし
6.2.4	乗場開き戸+かご折り戸 最大値	150mmφボール	165mm	規定なし	150mmφボール	規定なし
7	他の昇降路の水平クリアランス					
7.1	かごと昇降路壁 (出入口側は除外) 要求事項	規定なし EN81-1 : 1998 規定なし 最大値	20mm ASME17.1 規定なし	規定なし Japan 規定なし	規定なし AS1735-1:2001 規定なし 但し、300mmを超える 部分にはかご上に転落 防止措置を施す。	20mm AS1735-2:2001 規定なし 但し、300mmを超える部 分にはかご上に転落 防止措置を施す。
7.2	かごとつり合おもり間 最小値 最大値	50mm 規定なし	25mm 規定なし	規定なし 規定なし	50mm 規定なし	25mm 規定なし
7.3	つり合おもりと昇降路壁間 最小値 最大値	規定なし	20mm	規定なし	規定なし	20mm
7.4	つり合おもりとそのガード 最小値 最大値	規定なし	20mm	規定なし	規定なし	25mm

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
7.5	かごとつり合おもりガード	規定なし	20mm	規定なし	規定なし	20mm
7.6	同一昇降路内のご間隔	規定なし	50mm	規定なし	規定なし	100mm
	同一昇降路内のご間隔	500mm以上の場合、最下階から2.5m上まで仕切り板を、			500mm以上の場合、最下階から2.5m上まで仕切り板を、	
		500mm未満の場合、全域仕切り板を設置			500mm未満の場合、全域仕切り板を設置	
8	機械室内の各隙間、巻上機等の空間					
8.1	制御盤類の周囲の隙間	規定なし	NFPA70又はCSAC21.1	規定なし	規定なし	規定なし
8.1.1	正面					
	a) 奥行き	0.7m	ASME 0.9m(0-150V) ASME 1.1m(151-600V) CSA 0.75m	0.5m	0.7m	0.6m
	b) 幅	0.5m	ASME 0.762m CSA 規定なし	規定なし	0.5m	規定なし
8.1.2	裏面 (点検操作する場合)	規定なし	ASME 正面)と同じ CSA 0.6m	0.5m	規定なし	0.6m
8.2	制御盤以外の保守点検に要する寸法					
	a) クリアランス	(0.5×0.6)m			(0.5×0.6)m	0.45m
	b) 点検部までの通路	0.5m			0.5m (高さ2.1m) なし	0.45m
	c) 可動部でない通路	0.4m			0.4m	0.45m
8.3	機械室の高さ	2m	2.13m	V ≤ 1.0m/s 2.0m 1.0 < V ≤ 2.5m/s 2.2m 2.5 < V ≤ 3.5m/s 2.5m 3.5 < V 2.8m 1.5m	2.1m	2.1m
	除外					
	a) 綱車室	1.5m	1.07m		1.5m	2.0m(装置設置) 1.5m(ビームの下) 1.7m(調速機なし)

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
8.3 (続)	b) 调速機や階床選択機 c) 移動を考慮した高さ	1.5m 1.8m	1.35m 2.13m	1.5m 8.3項に同じ	2.1m 2.1m	2.0m 2.0m
8.4	回転部上部の鉛直すぎ間 最小値	0.3m	規定なし	規定なし	0.3m	規定なし
8.5	機械室内の段差がある場合、階段や梯子等を設けなければならぬ段差	0.5m以上	0.4m以上	0.23m, 1m以上はガード レール設置	0.5m	0.6m
8.6	機械室戸の幅 最小値	0.6m	0.75m	0.7m	0.6m	0.6m
	高さ 最小値	1.8m	2.03m	1.8m	1.98m	1.98m
8.7	機械室進入用落し戸 最小値	(0.8×0.8)m	禁止	禁止	規定なし	装置に拠ったサイズが 許容される
8.8	綱車室進入用落し戸 最小値	(0.8×0.8)m	(750×750)mm	規定なし (許容)	規定なし	装置に拠ったサイズが 許容される
1	ドアパネルの許容弾性変形 (変形量/力)	15mm/300N	規定なし	規定なし	15mm/300N	1.2kN
2	-永久変形のない最大水平力 -適用部位 -試験での力の作用面積	300N どの場所でも、両側 5 cm ²	2500N 乗場側 100cm ²	規定なし 規定なし 規定なし 規定なし	300N 両側 5 cm ²	1.2kN パネルの中央部 0.1m ²
3	最大水平力 -20mmを超える変形 -荷重の作用範囲 -1000Nの最大上方向力と同時に乗場側から1000Nの水平力を掛けること	規定なし 規定なし ない	5000N 900cm ² ある	規定なし 規定なし 規定なし	規定なし 規定なし ない	規定なし 規定なし ない
4	ドアハンガーに掛かる最小鉛直荷重	規定なし	戸重量の4倍	規定なし	規定なし	上下方向負荷の4倍
5	閉扉を阻止する最大荷重	150N	135N	147N (住宅用) その他規定なし	150N	150N
	測定場所	閉扉行程の1/3~3/3	閉扉行程の1/3~2/3	行程の中央部	閉扉行程の1/3~3/3	休止位置から

[2. 乗場戸とインターロック]

項番	項目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
6	施錠/接点/リンク/解錠 施錠装置の要否 解錠ゾーン	要 ±200mm(一般) ±550mm(がご戸と乗場 戸が同時に動く場合)	要 ±250mm(手動床合せ) ±450mm(自動床合せ) ±76mm(静止型制御)	要 ±200mm	要 EN81-1に同じ	要 ±450mm(自動着床と電 動式ドア) ±230mm(その他)
7	インターロック用の接点の型式	安全接点	強制切り	規定なし	2個の安全接点	2個の安全接点
8	ロックピン最小かみ合い代	7mm	7mm	規定なし	規定なし	規定なし
9	ロック部は金属であることが必要か	必要	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
10	開き方向のロック力 最小値	1000N	1000N	規定なし	500N	500N
a)	重力による施錠	OK	OK	規定なし	OK	OK
	永久磁石による施錠	OK	No	規定なし	No	No
	圧縮ばねによる施錠	OK	OK	以下、同じ	OK	OK
10 (続)	ポジティブリケンゲジによる施錠	No	OK		No	No
b)	着床ゾーン以外での自己閉扉	要	要		要	要(乗用のみ)
11	緊急時の解錠は必要か	要(各階とも)	要(各階とも)	規定なし	要(各階とも)	要(各階とも)
	緊急時の解錠は認められているか	回答なし	回答なし	回答なし	回答なし	回答なし
12	乗場戸を開けた状態でかごを動かすた めの昇降路アクセススイッチは必要 か、禁止されるべきか	規定なし 実際、許されない。	定格速度0.75m/s以上 又は最上階床からかご 天井部が900mm行き過 ぎた場合必要	規定なし	規定なし	規定なし
13	休止装置は必要か	不要	不要	規定なし	規定なし	規定なし
14	単一操作での施錠を無効化	禁止すべき	否	規定なし	禁止すべき	禁止すべき
15	複数戸の連動に対する仕様	あいまい	ある。安全率	規定なし	ある	ある
16	被駆動側戸へのドア接点は必要か	必要	否	規定なし	必要	否
17	乗場戸の開放 -かご内からランディング領域で -ランディング領域外で -最大開扉力	必要 許容されるべき 300N	必要 禁止されるべき 330N	全て規定なし	必要 許容されるべき 300N	ある 規定なし 規定なし

項番	項目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
	試験					
1 8	型式試験は必要か	必要	必要	規定なし	規定なし	必要
1 9	完全なドアで実施されるべきか	複数枚戸の場合はその通り	否	規定なし	規定なし	否
2 0	試験中の注油する試験回数	1,000,000	960,000	規定なし	規定なし	規定なし
2 1	最初の注油で持つべき試験回数	規定なし	960,000	規定なし	規定なし	100,000
2 2	注油なしの試験回数	規定なし	25,000	規定なし	規定なし	100,000
2 3	高湿度大気状態での試験回数	規定なし	30+15,000	規定なし	規定なし	15,000
2 4	耐久試験中の電流 電圧 電流	あり 定格 定格の2倍	あり 定格の110% 定格の1.1倍	規定なし	規定なし	あり 115V DC 0.5 A
2 5	力の静止試験 10秒以上	1000N 3000N(ヒンジ)	1000N	規定なし	規定なし	500N
2 6	a) 力とリタカム動作試験	規定なし	有り	規定なし	規定なし	有り
2 6	動的試験(重さ/落下)	4kg/0.5m(硬い物体)	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
2 7	誤調整試験	規定なし	あり	規定なし	規定なし	有り
2 8	交流回路遮断スイッチ	あり	あり	規定なし	規定なし	規定なし
2 8 (続)	回数 電圧 電流 力率	50回 定格の110% 定格の1100% 0.7	50回 定格の110% 定格の1100% 0.7			
2 9	直流回路遮断試験	あり 20回 定格の110% 定格の110%	あり 20回 定格の110% 定格の110%	規定なし	規定なし	規定なし
3 0	最小接点開離	4mm 2mm(複数遮断)	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
項番	項目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
3 1	最小ワイプ	4mm(IP4X) 3mm(IP4X以外)	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
3 2	最小空隙	3mm	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし

項番	項目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
3 3	絶縁試験	IEC規格による	$\sqrt{(2+\text{定格電圧V}) + 1000V}$	150V以下 300V以下	規定なし	ASMEに同じ
3 4	戸の連動を含んだ全ロック試験	あり	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし

[3 . 運 動 エ ネ ル ギ ー]

項番	項目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
1	電動の引き戸					
	力					
1.1	ドア閉じ阻止する力	150N	133N	147N(住宅用のみ)	150N	150N
1.2	測定位置	1/3~3/3(閉じ端)	1/3~2/3	中央部	1/3~3/3(閉じ端)	休止位置から
2	自動ドアの運動エネルギー					
2.1	リオープンがなされる場合	10J	10J	規定なし	10J	10J
	瞬間最大	規定なし	23J		規定なし	規定なし
2.2	リオープンがなされない場合	4J	3.5J	規定なし	3.4J(ナッジング)	3.4J(ナッジング)
	最大	両方	計算	規定なし	両方	規定なし
2.3	エネルギーは計算か実測か					
2.4	平均ドア閉速度で計算/測定するエネルギーは、以下のドアの滑り距離より小 一中央で閉じる戸 一片方に閉じる戸	25mm 50mm	25mm (1in) 50mm (2in)	規定なし	25mm 50mm	25mm 50mm
2.5	測定器は決められているか	はい	否	規定なし	はい	否
3	押し続け式釦の運動エネルギー 操作される戸は2.1のエネルギーを「超えるか」 -平均閉扉速度の最大が制限されている -CPB操作に関連した要求事項や地方条例	はい 0.3m/s 記述なし	はい 制限なし はい	規定なし	はい 0.3m/s 記述なし	規定なし

[4. トラクション]

項番	項 目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
1.1	最大トラクション 巻上機は上げられないか -つり合おもりが緩衝器に乗った空かご -かごが緩衝器に乗ったつり合おもり	はい 規定なし	はい はい	規定なし	はい 規定なし	はい はい
1.2	1.1と相反する条件で巻上機は失速か	規定なし	はい	規定なし	規定なし	規定なし
2	最小静止トラクション かご内負荷の定格負荷に対する比 乗用 荷物用 荷物用 最下階でもトラクションは維持	規定なし 125% 125% 維持	125% 100% 維持	125% 125%(150%:C2loading) 維持	125% 125% 維持	規定なし 規定なし
3	最小動的トラクション トラクションが維持される条件 -下方の緊急停止時維持できるか -正規の停止時維持できるか	100%, 0%, 最小減速度 0.5/0.8m/s2 維持 規定なし	125% 維持 維持	125%(乗用) 維持 維持	100%, 0%, 最小減速度0.5 /0.8m/s2 維持 規定なし	125% 規定なし 維持
4	綱車溝に掛かるロープの最大圧力の限界値はあるか	ない しかし、寿命は考慮	規定なし	規定なし	ない しかし、寿命は考慮	規定なし
5	主索と綱車の直径比	40	40	40が基準 例外として、36、30	40	40
6	かご/つり合おもりの質量比 -標準に限界値はあるか -検査時に実証された設計資料	ない ある	ない ない	規定なし	ない ある	40%~50% あるが詳細でない

[5.1 乗用かごの早ぎき非常止め装置]

項番	項 目	E N 81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
1	利かせるかごの方向	下方のみ	規定なし	下方のみ	下方のみ	下方のみ
2	自由落下での動作の可能性	可	可	可	可	可
3	かご内の認められる負荷	定格の100%	定格の125%	定格の100%	定格の100%	定格の100%

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
4	瞬時動作の速度制限	0.63m/s, 1m/s(つり合おもり)	0.75m/s	0.75m/s	0.63m/s	0.65m/s
5	緩衝器 (O型) 効果のある場合の速度制限	1m/s	2.50m/s	規定なし	1m/s	2.5m/s
6	5項の場合、油入緩衝器が必要か	不要	必要	規定なし	不要	必要
7	過速度によるトリップか	その通り	その通り	その通り	その通り	その通り
8	慣性型によるトリップか	否。 Cwtの場合、主索の緩み検知で作動	その通り	規定なし	否	その通り
9	開放はかごを上げるだけか	その通り	任意	規定なし	その通り	その通り
10	減速度の規制あるか	なし	なし	規定なし	なし	なし
11	型式試験は必要か	必要	不要	必要	必要	必要
12	竣工時に試験は必要か	必要	必要	必要	必要	必要
13	12の場合のかご内負荷	定格の100%	定格の100%	6.5kg	定格の100%	定格の100%
14	12の場合の速度	定格速度	定格速度	低速	定格速度	調速機作動速度

[5.2 乗用かごの次第ぎき非常止め装置]

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
1	作動するかごの方向	下方 ACOPの場合上方向非常止めも使用される。 (注1)	規定なし(注2)	下方のみ	下方 ACOPの場合上方向非常止めも使用される。	かご：規定なし Cwt：下方向のみ
2	自由落下動作ができるか	可	可(注3)	可	可	可
3	認められるかご内負荷	定格の100%	定格の125%	定格の100%	定格の100%	停止距離の100%
4	速度の上限	上限はない	上限はない	上限はない	上限はない	上限はない
5	作動は調速機だけか	その通り	その通り	その通り	その通り	その通り
6	慣性型によるトリップは	否(注5)	否	規定なし	否	規定なし
7	開放はかごを上げるだけか	その通り	その他も許される	規定なし	その通り	その通り

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
8	減速度の制限値はあるか	ある	ある (注4)	平均1G (注6)	ある	ある
9	型式試験は必要か	必要	不要	必要	必要	必要
10	竣工検査での試験は必要か	必要 (注3)	必要	必要	必要	必要
11	10の場合の10以内負荷	定格の125%	定格の100%	定格の100%	定格の100%	定格の100%
12	10の場合の10の速度	定格速度以下	調速機作動速度	低速	調速機作動速度	調速機作動速度

注1 : EN81-1:1998のサブ節9.10で、上方向過速保護装置が扱われている。
 注2 : A17.1の2000年版では、それ以前で下方向限定は削除されている。
 注3 : EN81-1:1998では、非常止めの容量は型式試験で決定され、100%負荷に一致する。
 注4 : ASMEA17翻訳本No.11を参照
 注5 : 主索の緩み検出によりCwtでは1m/sまで可
 注6 : JIS A 4302に停止距離が決められている。

[6. 調速機]

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
1.1	かご下降時のトリップ速度	図A.1による。	図A.1による。 125%~130%程度	45m/min逆は68m/min それ以上は140%	図A.1による。 ASMEと同じレベル。	表34.2による。
1.2	トリップ速度の下限	ASMEと日本の中間 115%	115%	規定なし	115%	115%
2.2	過速スイッチは、ガバナにとって必要な部品か	必須ではない。	必要	必要	必須ではない。	静止型の0.65m/sを超えるものやVベルト駆動のものには必要。
3	ガバナ過速スイッチの最小トリップ速度 GTS : ガバナトリップ速度 RS : 定格速度	両方向ともGTSより下のこと。 但し、RSが1m/s以下のものではない。 よい。	下降方向 : RSが0.75~2.5m/sではGTSの90%、 RSが2.5m/s超えは、GTSの95%、 静止型は90%	RSが45m/min以下は63m/min以下、 RSが45m/min超えはRSの130%以下	静止型 : EN81-1と同じ。	静止型 : RS2.5m/s以下はGTSの90%、 RS2.5m/s超えは95%、 その他の制御方式 : GTSの90%

項番	項目	EN81-1 : 1998	A 17.1-2000/B44-00 速度抑制スイッチ付 は100% 上昇方向 : 100%	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
3 (続)			速度抑制スイッチ付 は100% 上昇方向 : 100%			
4	早すぎ非正常止め用として慣性動作式は必要か	不要	必要	不要	不要	必要
5	自動リセットは必要か	不要	不要	不要	不要	規定なし
6	自動リセットされない場合の停止スイッチは必要か	必要	必要	不要	必要	注2 (34.3.2)
7.1	ロープ把持力の最小値は非常止めの引上げ力の何倍が必要か	2倍	1.67倍	規定なし	2倍	2倍
7.2	ロープ把持力の最小値	300N	規定なし	規定なし	300N	規定なし
8.1	ガバナロープの最小径	6mm	9.5mm	規定なし	6mm	速度が1.75m/s以下でロープ把持口の無いものは6mm,その他は8mm、8mm未満は5、その他は5
8.2	ガバナロープの安全率	8	5	規定なし	8	8mm未満は5、その他は5
8.3	綱車径のロープ径との比	30	32~42	規定なし	30	25~37
8.4	ロープ緩み検知スイッチの要否	必要	あご付 : 不要 あご無 : 必要	不要	必要	必要
8.5	あご把持は必要か	不要	不要	不要	不要	速度1.75m/s超えは必要
9.1	つり合おもり用ガバナが不要な速度	1.0m/s以下	0.75m/s以下	規定なし 但し、ピット下に居住空間がある場合必要	規定なし	規定なし
9.2	つり合おもり用ガバナの最大トリップ速度	かご用の110%	かご用の110%	かご用の110%	かご用の110%以下	かご用の110%以下
10	型式試験は必要か	必要	不要	必要	必要	不要
11	竣工検査での試験は必要か	必要	必要	必要	必要	必要
12	定期検査での試験は必要か	必要	必要	必要 (年1回)	必要	必要

[7. 緩衝器]

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
1	緩衝材使用の最大定格速度	非直線緩衝材1m/s	認められない	定格速度の1.4倍を超える前にかごを停止させる装置を装備した場合のみ30m/min	EN81-1に同じ	0.4m/s
2	ばね緩衝器の最大定格速度	1m/s	1m/s	1m/s	1m/s	1m/s
3	ストローク	図A.2による	図A.2による	定格速度30m/min以下 3.8cm 45m/min以下6.6cm 45m/min超え10cm	図A.2による (EN81-1に同じ)	図A.2による 規格の表9.5.2による
4	最小ストローク	0.065m	0.038m	0.038m	EN81-1に同じ	0.038m
5	考慮するかご定格負荷	100%	100%	100%	100%	100%
6	全圧縮時の力 R:最大支持荷重	2.5 ≤ R ≤ 4	25 ≤ R ≤ 3	規定なし	EN81-1に同じ	A17.1に同じ
7	型式試験の要否	否 (但し非直線緩衝材は必要)	否	否	EN81-1に同じ	規定なし
8	竣工検査時におけるデータの要否	ばね曲線	銘板	不要	EN81-1に同じ	ばね曲線
9	緩衝器に衝撃と定格負荷の明記要か	否	要	否	否	要
10	竣工検査時の試験	静的試験D.2(1)	否	否	EN81-1に同じ	動的:AS1723-10(6.2A)

[8. 油入緩衝器]

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
1	適用上の制限	なし	なし	なし	なし	なし
2	速度に対する最小衝撃 V:定格速度(m/s), g=9.81m/s ²	(1.15V ²) / (2g)	(1.15V ²) / (2g)	(1.15V ²) / (2g)	(1.15V ²) / (2g)	(1.15V ²) / (2g)
3	絶対最小ストローク	なし	なし	なし	規定なし	規定なし
4	最大平均減速度	1 g	1 g	9.8m/s ² (鉛直方向) 5.0m/s ² (水平方向)	1 g	1 g
5	40msを超えた2.5gを超える加速度	不可	不可	不可	不可	不可
6	4と5の場合のかご内負荷	100%	70kg~100%	100%	100%	100%

項番	項 目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S1735-1 : 2001	A S1735-2 : 2001
7	短縮バツファは認められるか	認められる	認められる	認められる	認められる	認められる
8	速度4m/s以下の短縮バツファの最小ストローク	定格速度が2.5m/sを超え4m/s以下の場合 通常時の50%	定格速度が2.5m/sを超え4m/s以下の場合 通常時の50%	通常時の50%	EN81-1に同じ	定格速度2.5m/sを超えるものでは、通常時の33.3%以上
9	8の場合の絶対最小ストローク	0.42m	規定なし	規定なし	0.42m	0.42m
10	定格速度が4m/sを超える場合の最小行程	通常時の33.3%	通常時の33.3%	通常時の33.3%	通常時の33.3%	通常時の33.3%
11	10の場合の絶対最小ストローク	0.54m	0.46m	0.46m	0.54m	0.42m
12	完全復帰検出スイッチの要否	必要	必要、但し、ガス復帰の場合	不要	必要	必要
13	型式試験の要否	要	要	要	要	要
14	竣工検査時の試験の要否	要	要	要	要	要
15	絶対最小ストローク9と11を8と10の短縮バツファの速度まで下げられるか。	50%・・・2.5m/s 33.3%・・・4m/s	50%・・・規定なし 33.3%・・・2.6m/s	規定なし	50%・・・2.5m/s 33.3%・・・2.5m/s	50%・・・規定なし 33.3%・・・2.5m/s

一般的注意

平均減速度は、どの規格も、距離ベースで考えられている。

[9. ブレーキシステムと緊急ブレーキ]

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
	1～13項は、機械式ブレーキ					
1	電磁ブレーキ					
1.1	下方向の定格負荷に対する制動力 定格速度に対する比	125% 100%	125% 0%(保持のみ)	125% (C2ポイント:150%) 100% (C2ポイント:0%)	125% 100%	125%(動的ブレーキ) 105%(静的ブレーキ) 動的5%～10% 静的100%
1.2	上方向の負荷 どの速度から減速させるか	規定なし 規定なし	無負荷の 調速機トリップ速度	1.1と同じ 1.1と同じ	規定なし 規定なし	規定なし 規定なし
2	ブレーキシステム (電気制動等含め)					
2.1	定格負荷に対する比	125%	125%	規定なし	125%	125%
2.2	減速できる定格速度との比	100%	調速機トリップ速度	規定なし	100%	100%
2.3	最大減速度	規定なし	1g	規定なし	規定なし	規定なし
3	ブレーキ開放	連続した電流による	電気式、電気-機械式、 電気-油圧式	電気式	EN81-1と同じ	電気式
4	ブレーキ開放用電磁接触器の個数	2個以上	2個以上	規定なし	2個以上	2個以上
5	運転毎の接触器のチェックは	必要	必要	規定なし	必要	静止制御の場合必要
6	緊急時ブレーキ作動の遅れは	許されない	許されない	許されない	許されない	規定なし
7	ブレーキ作動の手段	ばね/重り	ばね/重力	規定なし	EN81-1と同じ	EN81-1と同じ
8	2重ブレーキで1セットでも定格負荷時に減速できるか	減速できる	非常ブレーキが生じれば減速できる	規定なし	EN81-1と同じ	EN81-1と同じ
9	減速度の制限はあるか	ある	ない。非常ブレーキが利く場合がある。	9.8m/s ² (鉛直) 5.0m/s ² (水平)	EN81-1と同じ	定格負荷の105%を停止し保持する。
10	ブレーキの電氣的チェック	否	否	規定なし	否	規定なし
11	ブレーキ設定値の永久表示	否	要	規定なし	否	規定なし
12	竣工検査時の試験での負荷/速度%	125%/100%	125%/100%	規定なし	EN81-1と同じ	105%/100% 一つのシューで
13	定期検査での試験	目視	目視、5年毎	年1回実施	目視	実施

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
1 4	緊急ブレーキ (14項から26項) ACOP (上方向過速防止装置) の要否	要	要	規定なし	要	要
1 5	以下の故障を考慮すべきか -電動機、制動機、連結器、軸、歯車 -制御システム -かご速度範囲を定める構成部品 -懸架装置の故障は除くか	規定なし	考慮 考慮 考慮 除く	規定なし	規定なし	規定なし
1 6	最小検出速度 最大検出速度	定格速度の115% ガバナトリップ速度	規定なし かごトリップ速度の11 0%	規定なし	EN81-1に同じ	ASMEA17.1に同じ
1 7	かご速度をCWT緩衝器の定格速度以下 に減速・停止する手段	有り	かごを減速させる手 段	規定なし	EN81-1に同じ	有り
1 8	最大減速度	1 g	1 g	規定なし	1 g	1 g
1 9	非常ブレーキの作用部位 -かご -つり合おもり -ロープシステム -綱車又はその軸	可 可 可 可	可 可 可 可	規定なし	可 可 可 可	可 可 可 可
2 0	型式試験の要否	要	否	規定なし	要	否
2 1	戸開走行防止装置の要否	否	要	規定なし	否	否
2 2	火災時に構成要素は？	回答なし	(2.19.1.1)	規定なし	回答なし	回答なし
項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S 1735-1 : 2001	A S 1735-2 : 2001
2 3	戸開走行防止装置作動時のかご床の最 大移動距離	回答なし	1220mm	規定なし	回答なし	回答なし
2 4	最大減速度	回答なし	1 g	規定なし	回答なし	回答なし
2 5	戸開走行防止装置の制動力作動部位	回答なし	1 9項と同じ	規定なし	回答なし	回答なし
2 6	型式試験の要否	回答なし	否	規定なし	回答なし	回答なし

a ASME/CSAの欄で、定格負荷の125%と表示されている部分は、荷物用エレベーターでは100%として読む。

B EN81-1:1998において、少なくとも次の改訂では、運転方向が変わる時にチェックすることにする。

[10. 電気装置]

項番	項目	E N81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S1735-1 : 2001	A S1735-2 : 2001
この表で使用する記号 A 安全接点形式の電氣的安全素子 B 安全回路形式の電氣的安全素子 D 保護素子—EN81-1:1998で使用されている用語 注1 Aと記入されているのはAタイプであるべきことを意味する。A or Bと記入されているのは、どちらのタイプでもよいことを意味する。 注2 EN81-1:1998の欄は、EN81-1:1998のAppendixAに基づく。他の基準は、それらの規定に基づく。						
1	以下の昇降路内ドアの閉鎖チェック -昇降路の補助ドアやトラップ -ピットドア -展望用エレベーターのガラス清掃の際に開ける戸	要；A又はB 要：しかし必要ない場合もある 規定なし	要 要 要	要 要 規定なし	要 要 規定なし	要 要 規定なし
2	かごドア施錠のチェック（規則で規定されている場合）	要：A又はB	要	規定なし	要	要
3	自動着床時/かごドア再開装置（D） -水平動の場合は常に必要か -限界を超えた戸の運動エネルギー -上下方向ドアで自動または短時間押し圧で作動するもの	必要 回答なし 許されない	否 規定あり 規定あり	規定なし 規定なし 規定なし	EN81-1に同じ	必要 規定なし 規定なし
4	乗場戸の施錠のチェック	有り：A又はB	有り	有り	有り	有り
5	乗場戸閉鎖のチェック	有り：A又はB	有り	有り	有り	有り
6	施錠されない乗場戸が閉じていること のチェック -パネルが直接リンクされている場合 -パネルがロープや鎖で連動の場合	なし 要：A又はB	なし なし	あり あり	なし あり	なし あり
8	4から6項を無効として 昇降路点検用スイッチ	許されない	あり	規定なし	許されない	規定なし

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
9	ヒンジや可動かご敷居の引っ込められた位置をチェックする接点	規定なし	あり	規定なし	規定なし	規定なし
10	ドアなしかご用光電管は許されるか	許されない	許されない	自動車用は許される	許されない	許されない
11	かごドアの閉鎖位置のチェック	有り : A又はB	あり	あり	EN81-1に同じ	あり
12	次の戸の施錠または閉鎖のチェック -かご天井救出口 -かご側板救出口 -展望用エレベーター上のパネル	施錠 : A又はB 施錠 : A又はB 規定なし	閉鎖 閉鎖 施錠	有り 有り 規定なし	EN81-1に同じ	施錠 許されない 規定なし
13	2本の懸架ロープの伸びや余裕代のチェック (許される場合)	あり : A又はB	許されない	規定なし	EN81-1に同じ	あり。鎖は許されない。
14	補償ロープのチェック -張力又は下部綱車位置制限 -はね返り又は上部綱車位置制限	あり : A又はB あり : A又はB	両方有り	規定なし 規定なし	EN81-1に同じ	有り 規定なし
15	非常止め装置の作動チェック	あり : A又はB	あり	規定なし	あり : A又はB	あり
16	かご過速のチェック -ガバナ上の素子又は他の素子 -タイプA又はBの素子	A又はB A又はB	ガバナ Aのみ	機械式ガバナ 電気式はスラックロープ式非常止め装置を使用したものに許容される。	EN81-1に同じ	ガバナ A又はB
17	ガバナが自動リセットでないこと a ASME/CSAでは電気式素子は不必要である。何故なら、ガバナスイッチ、非常止めスイッチは手動リセット型でなければならぬ。	あり : A又はB	なし (a)	あり	EN81-1に同じ	あり
18	ガバナロープ張力のチェック	あり : A又はB	あり (あごレスのみ)	規定なし	あり	あり
19	緩衝器の正規位置復帰のチェック -ピット緩衝器 -C型安全緩衝器 b エネルギー放散型緩衝器用	あり : A又はB	ガス復帰の場合 あり	規定なし 規定なし 規定なし	EN81-1に同じ	あり あり あり (D型)

項番	項目	E N81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S1735-1 : 2001	A S1735-2 : 2001
20	巻胴式巻上機のロープや鎖の弛みチェック	あり；A又はB	あり	あり	あり；A又はB 但し、鎖は不可	あり 鎖は不可
21	トラクションの電氣的チェック	あり	なし	規定なし	あり	規定なし
22	マシンの停止と停止条件のチェック(B)	あり	あり；静止型のみ	規定なし	あり	あり；静止型のみ
23	特別条件での主閉閉器の制御 -タイプAによる方法 -2次的スイッチによる方法	あり あり あり	規定なし あり あり	規定なし 規定なし 規定なし	あり あり あり	規定なし 規定なし あり
24	AタイプとBタイプの電氣的安全装置に対する要求事項	あり	あり	規定なし	あり	あり
25	Dタイプ装置に対する要求事項	あり	あり	規定なし	あり	あり
26	ドアオープンを伴うレベリングとリレベリング -タイプA又はタイプB装置の場合 -タイプAによってかご位置を伝送するための素子の張力のチェック	A又はB 有り	A なし	規定なし 規定なし 規定なし	EN81-1に同じ	規定なし あり あり
27	保守点検運転は必要か -点検用スイッチはタイプAか	必要	必要	必要 ピットとトップが1.2m より小さい場合、安全 距離確保スイッチが必要	必要	必要
28	緊急時電氣的操作スイッチ	あり	あり	あり	あり	あり
30	以下の場所での停止スイッチ -ピット -プーリー室 -かご上 -かご内 -無孔ドア -穴あきドア -かごドアなし	あり あり あり 禁止 回答なし 回答なし	あり あり なし あり 鍵使用のみ あり 回答なし	あり あり 規定なし あり あり あり あり	あり あり あり あり あり あり あり 回答なし	あり あり あり あり あり あり あり 回答なし

項番	項目	EN81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	Japan	AS1735-1 : 2001	AS1735-2 : 2001
3.1	トラクション式の端階着床					
31.1	ファイナルリミットスイッチはA? -かご直接動作又はかごにリンクした タイプAのスイッチ	A 両方	A かご直接のみ	A 規定なし	A 両方	A かご直接のみ
31.2	正規の端階停止装置は、 -ファイナルスイッチと独立したもの -かご直接動作かリンクがチェックさ れたリンクエージを通じたもの -緊急端階強制停止装置は静止型制御 が要求されるか	その通り 否 否	その通り その通り その通り	規定なし 規定なし 規定なし	EN81-1に同じ	その通り その通り 速度1m/s以上
31.3	短縮バッファが使用されたときの端 階減速装置 -タイプA又はタイプB -かご直接操作か、直接でなくてもト ラクションによらないもので接続手 段はタイプA素子でチェックされるも の -正規の端階停止装置とは独立したもの	どちらでも可 その通り 規定なし	どちらでも可 その通り そうであること	規定なし 規定なし 規定なし	どちらでも可 その通り 回答なし	タイプA その通り 規定なし
3.2	電気ソケット端子 -ピットに -機械室に -第2機械室に -かご上に	あり あり あり あり	あり あり あり あり	規定なし あり 規定なし 規定なし	あり あり あり あり	あり あり 規定なし あり
3.3	照明 -ピット -昇降路内またはかご上 -最小照度 -機械室 -第2機械室 -乗場	50lux あり 50lux/かご上1m 200lux 200lux 50lux	100lux あり 規定なし 200lux 200lux 100lux	規定なし 規定なし 規定なし あり 規定なし 規定なし	あり、36W あり、6 m毎 規定なし 200lux あり 40lux	あり、36W あり、6 m毎 規定なし 200lux あり 規定なし

参考資料 4

項番	項目	E N81-1 : 1998	A17.1-2000/B44-00	J a p a n	A S1735-1 : 2001	A S1735-2 : 2001
33 (続)	-かご内 ・・・乗用 荷物用 停電時	50lux 同じ 1W/60分	50lux 25lux 2lux	規定なし 規定なし 1lux	50lux 同じ 20lux	50lux 30lux 20lux
34	音声や信号灯 -かご現在位置灯 -運転方向灯 -かご到着音声案内	あり あり あり (推奨)	なし なし なし	規定なし 規定なし あり	あり あり あり (推奨)	規定なし 規定なし 規定なし
35	緊急警報装置は必要か	要	要	要	要	要
36	電気工事と部品 --一般 -電磁接触器、リレー、安全回路部品 -主電源開閉装置 -逆相検知 (タイプD)	規定あり 規定あり 規定あり 規定あり	規定あり 規定あり 規定あり 規定あり	電気設備技術基準	豪州規格	豪州規格

プログラマブル電子安全システムの要求水準

【仕様】以下の PESSRAL 基準 (ISO22201) 等の要件を有すること。

- ・電気安全装置の安全度水準 (SIL) は、表 A.1、表 A.2 による。
- ・すべての安全度水準に共通な安全機能の最小限の要件は、表 B1、表 B2、表 B3 による。また、SIL 1、2、3 について要求される手段は表 C1、表 C2、表 C3 による。
- ・安全でない改造を避けるために、PESSRAL のプログラムコードと安全に関連するデータに対する許可のないアクセスを防止する措置を、たとえば、EPROM、アクセスコードを用いて実施すること。
- ・PESSRAL と安全に関連しないシステムが同じハードウェアを共有する場合には、PESSRAL についての要件を満たすこと。
- ・PESSRAL と安全に関連しないシステムが同じプリント基板を共有する場合には、二つのシステムの分離に関する EN81-1:13.2.2.3 の要件を適用する。

(注) 表 B, 表 C に記載する EN 61508-7:2001 の条項は、EN 61508-2:2001 と EN 61508-3:2001 中の関連する要件を引用している。

(*) 電気、電子、プログラマブル電子安全関連系の機能安全
EN 61508、IEC 61508、JIS C 0508 (IDT IEC61508)

表 A.1 電気安全装置のリスト

EN81の条項	チェックの対象装置	SIL
5.2.2.2.2	点検用ドア、非常用ドア、点検用トラップドアの閉鎖状態をチェック	2
5.7.3.4a)	ピットの中の停止装置	2
6.4.3.1b)	機械装置の不動作位置のチェック	3
6.4.3.3e)	かごの中の点検用トラップドアと点検用ドアの閉鎖状態をチェック	2
6.4.4.1e)	ピットに立ち入るための戸が鍵を使用して開くことをチェック	2
6.4.4.1f)	機械装置の不動作位置のチェック	3
6.4.4.1g)	機械装置の動作位置のチェック	3
6.4.5.4a)	折りたたみ式のプラットフォームの完全に折りたたんだ位置のチェック	3
6.4.5.5b)	可動ストップの完全に折りたたんだ位置のチェック	3
6.4.5.5c)	可動ストップの完全に伸ばした位置のチェック	3
6.4.7.1e)	出入り口ドアの閉鎖位置のチェック	2
6.4.7.2e)	出入り口ドアの閉鎖位置のチェック	2
6.7.1.5	綱車室の中の停止装置	1
7.7.3.1	乗り場の戸の施錠のチェック	
	－7.7.4.2に従って自動的に動作する乗り場の戸 －手動による乗り場の戸	2 3
7.7.4.1	乗り場の戸の閉鎖位置のチェック	3
7.7.6.2	錠のないパネルの閉鎖位置のチェック	3
8.9.2	かごの戸の閉鎖位置のチェック	3
8.12.4.2	かごの非常用トラップドアと非常ドアの施錠のチェック	2
8.15b)	かご上の停止装置	3
9.5.3	2ロープタイプと2チェーンタイプの懸垂式の場合のロープまたはチェーンの異常な相対的伸張のチェック	1
9.6.1e)	コンペンロープの張力のチェック	3
9.6.2	はねかえり防止装置のチェック	3
9.8.8	非常止め装置の動作のチェック	1

9.9.11.1	かごの上昇過速防止装置を作動せずに過速を検出	1
9.9.11.1	かごの上昇過速防止装置を作動させて過速を検出	2
9.9.11.2	调速機の開放のチェック	3
9.9.11.3	调速機ロープの張力チェック	3
9.10.5	かごの上昇過速防止装置のチェック	1
10.4.3.4	緩衝器の正常な伸張位置への復帰のチェック	3
10.5.2.3b)	かごの位置の伝達用装置(ファイナル・リミット・スイッチ)中の張力のチェック	1
10.5.3.1b)2)	トラクション駆動式エレベーター用のファイナル・リミット・スイッチ	1
11.2.1c)	かごの戸の施錠のチェック	2
12.5.1.1	取り外し可能なホイールの位置のチェック	1
12.8.4c)	かごの位置の伝達用装置(スローダウンチェック装置)中の張力のチェック	2
12.8.5	ストロークが低下した緩衝器の場合の遅延のチェック	2
12.9	ポジティブ・ドライブ・エレベーターのロープのたるみとチェーンのたるみをチェック	2
13.4.2	遮断器の接触器による主スイッチの制御	2
14.2.1.2a)2)	床合わせ動作と再床合わせ動作のチェック	2
14.2.1.2a)3)	かごの位置の伝達用装置(床合わせ動作と再床合わせ動作)中の張力のチェック	2
14.2.1.3c)	点検運転を有する停止装置	3
14.2.1.5b)	ドッキング運転を有するかごの移動限界	2
14.2.1.5i)	ドッキング運転を有する停止装置	2
14.2.2.1f)	エレベーター機械にある停止装置	2
14.2.2.1g)	非常パネルとテストパネルにある停止装置	2

表 A.2 PESSRAL と関連して使用する場合の安全機能の分類を必要とする電気安全装置

EN81の条項	チェックの対象となる装置	SIL
14.2.1.3	点検運転スイッチ	3
14.2.1.4	非常用電気運転スイッチ	3

表 A. 1, 表 A. 2 別添

安全度水準	低頻度作動要求モード運用 ^{※1} (単位時間当たりの危険側故障確率 1/時間)
4	10の-5乗以上 10の-4乗未満
3	10の-4乗以上 10の-3乗未満
2	10の-3乗以上 10の-2乗未満
1	10の-2乗以上 10の-1乗未満

備考：エレベーターでは、水準4を適用するものはなし

安全度水準	高頻度作動要求又は連続モード運用 ^{※2} (単位時間当たりの危険側故障確率 1/時間)
4	10の-9乗以上 10の-8乗未満
3	10の-8乗以上 10の-7乗未満

2	10の-7乗以上 10の-6乗未満
1	10の-6乗以上 10の-5乗未満

備考：エレベーターでは、水準4を適用するものはなし

- ※1 低頻度作動要求モード :安全関連系への作動要求の頻度が1 (回/年) より大きくなく、かつ、プルーフテストの頻度の2倍よりも大きくない場合
- ※2 高頻度作動要求モード :安全関連系への作動要求の頻度が1 (回/年) より大きい、又はプルーフテストの頻度の2倍よりも大きい場合

表 B1 故障の回避と検知のための共通の手段－ハードウェアの設計

番号	目的	措置	EN 61508-7:2001 の参照項目
1	処理ユニット	ウォッチドッグの使用	A.9
2	構成要素の選択	構成要素をその仕様の範囲内でのみ使用	
3	I/Oユニットとインタフェース、コミュニケーションリンクを含む	停電またはリセットの場合の定義された安全状態	
4	電源	電圧超過または電圧過小の場合の定義された安全なシャットオフステート	A.8.2
5	可変記憶レンジ	ソリッドステートメモリーのみを使用	
6	可変記憶レンジ	起動手続き中の可変データメモリの読み取り／書き込みテスト	
7	可変記憶レンジ	情報データ(たとえば統計)のみに対するリモートアクセス	
8	固定記憶レンジ	システムによる自動的な、あるいは遠隔介入による、プログラムコードの変更の可能性なし	
9	固定記憶レンジ	少なくともサムチェックテストに均等な方法による、起動手続き中のプログラムコードメモリと固定データメモリのテスト	A.4.2

表 B2 故障の回避と検知のための共通の手段－ソフトウェアの設計

番号	目的	措置	EN 61508-7:2001 の参照項目
1	構成	最新の技術水準によるプログラム構成(すなわち、モジュラリティ、データの取り扱い、インタフェースの定義)(EN 61508-3を参照)	B.3.4/C.2.1 C.2.9/C.2.7
2	起動手順	起動手順中にエレベーターを安全状態に維持すること	
3	割り込み	割り込みの限定的使用:すべての可能な割り込みのシーケンスが予測できる場合にのみ、入れ子になった割り込みを使用	C.2.6.5
4	割り込み	他のプログラム・シーケンス条件と組み合わせる場合を除き、割り込み手続きによるウォッチドッグの始動なし	A.9.4
5	停電	電源が落ちた場合にデータをセーブ(保存)する等の、安全関連機能についての手続きなし	
6	メモリ管理	適切な反応手続きを伴うハードウェアと/またはソフト	C.6.2.4/C.5.4

		ウェアのスタックマネジャー	
7	プログラム	たとえばループ数の制限、あるいは実行時間のチェックによる、システム反応時間よりも短い反復ループ	
8	プログラム	使用したプログラミング言語に含まれていない場合には、アレー・ポインターのオフセット・チェック	C.2.6.6
9	プログラム	(ゼロによる除算、オーバーフロー、可変範囲のチェック等の)例外の定義された取扱方法により、システムを定義された安全状態へと強制する	
10	プログラム	推奨されているオペレーティングシステム内で、あるいは高レベル言語コンパイラ内で、十分に試された標準ライブラリを例外として、反復的プログラミングなし。これらの例外については、別個のタスクのための別個のスタックを、メモリ管理ユニットにより提供して制御	C.2.6.7
11	プログラム	少なくともユーザープログラムそれ自体と同程度に完全な、プログラミングライブラリーのインタフェースとオペレーティングシステムの文書化	
12	プログラム	安全機能に関連するデータ、たとえば入力パターン、入力範囲、内部データ等について蓋然性をチェック	C.2.5/C.3.1
13	プログラム	テストあるいは検証のためにいずれかの運転モードを選べる場合には、そのモードを終了するまではエレベータの平常運転ができないこと	EN 61508-1: 2001:7.7.2.1
14	(外部および内部の) コミュニケーションシステム	コミュニケーションの喪失、あるいはバス・パーティシパント中の誤りの場合に、安全機能を有するバス・コミュニケーション・システム中のシステム反応時間を十分に考慮に入れて安全状態に到達	A.7/A.9
15	バスシステム	起動手続き中を除き、CPU-バスシステムのリコンフィギュレーションなし。 注 CPU-バスシステムの定期的なリフレッシュはリコンフィギュレーションとはみなさない	C.3.13
16	I/Oハンドリング	起動手続き中を除き、I/Oラインのリコンフィギュレーションなし。 (注) I/Oコンフィギュレーション・レジスタの定期的なリフレッシュはリコンフィギュレーションとはみなさない	C.3.13

表 B3 プロセスの設計と実施のための共通の手段

番号	措置	EN 61508-7:2001 の参照条項
1	アプリケーションの機能的、環境的ならびにインタフェースの側面の評価	A.14/B.1
2	安全性要件を含む仕様の要件	B.2.1
3	すべてのアプリケーションの検証	B.2.6
4	F.6.1においてまた追加が必要とする設計文書: -システムアーキテクチャとハードウェア/ソフトウェアの相互作用を含む機能説明 -機能とプログラムのフローの説明を含むソフトウェアの文書	C.5.9
5	設計検証レポート	B.3.7/B.3.8 C.5.16
6	故障モードと影響分析(FMEA)等の方法を用いた信頼性のチェック	B.6.6

7	製造者のテスト仕様、製造者のテストレポートおよびフィールドテストレポート	B.6.1
8	使用目的の制限を含む取扱説明書	B.4.1
9	製品が改造された場合には、上記の手段を繰り返して更新する	C.5.23
10	ハードウェアとソフトウェアならびにその互換性のバージョン管理の実施	C.5.24

表 C1 SIL 1 による特定の手段

構成要素 及び 機能	要件	手 段	表D中の 番号	EN 61508-7: 2001 の参照項目
構成	単一のランダムな障害を検知して、システムを安全状態にするように構成すること	自己テストを持つ1チャンネルの構成、又は比較を持つ複数チャンネル	M1.1 M1.3	A.3.1 A.2.5
処理ユニット	不正確な結果に導くおそれのある、処理ユニット中の障害を検知すること。このような障害が危険な状況に導くおそれがあれば、システムは安全状態にならなければならない	障害を訂正するハードウェア、又はソフトウェアによる自己テスト、又は2チャンネル構成についてのコンパレータ、又は2チャンネル構成についての、ソフトウェアによる相互比較	M 2.1 M 2.2 M 2.4 M 2.5	A.3.4 A.3.1 A.1.3 A.3.5
非可変記憶レンジ	不正確な情報の修正、すなわち、すべての半端なビットまたは2ビットの障害、および一部の3ビットおよび複数ビットの障害を、遅くともエレベーターの次の走行の前に検知すること	以下の措置は1チャンネル構成にのみ該当する。 1ビット冗長度(パリティビット)、又は1ワード冗長度を持つブロックの安全性	M 3.5 M 3.1	A.5.5 A.4.3
可変記憶レンジ	アドレス指定、書き込み、記録および読み取りの間の包括的な障害ならびにすべての半端なビット及び2ビットの障害、および一部の3ビットの障害および複数ビットの障害を、遅くともエレベーターの次の走行の前に検知すること	以下の措置は1チャンネル構成にのみ該当する。 複数ビット冗長度を持つワード保存、若しくは静的又は動的障害にたいするテストパターンによるチェック	M 3.2 M 4.1	A.5.6 A.5.2
コミュニケーション・リンクを含むI/Oユニット及びインタフェース	I/Oライン上の静的障害とクロストーク、並びにデータフロー中のランダムな、また系統的な障害を、遅くともエレベーターの次の走行の前に検知すること	コードの安全性、又はテストパターン	M 5.4 M 5.5	A.6.2 A.6.1
クロック	処理ユニットのためのクロックの生成における周波数変調または停止等の障害を、遅くともエレベーターの次の走行の前に検知すること	別のタイムベースを持つウオッチドッグ、又は相互モニタリング	M 6.1 M 6.2	A.9.4

プログラムシーケンス	安全に関連する機能の誤ったプログラムシーケンスと不適切な実行時間を、遅くともエレベーターの次の走行の前に検知すること	プログラムシーケンスのタイミングのモニタリングと論理モニタリングの組み合わせ	M 7.1	A.9.4
注 故障を検知した場合には、エレベーターの安全状態を維持しなければならない				

表 C2 SIL2 による特定的手段

構成要素及び機能	要件	手段	表D中の番号	EN 61508-7:2001の参照項目
構成	単一のランダムな障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知して、システムを安全状態にするように構成すること	自己テストとモニタリングを持つ1チャンネルの構成、又は比較を持つ複数チャンネル	M 1.2 M 1.3	A.3.3 A.2.5
処理ユニット	不正確な結果に導くおそれのある処理ユニット中の障害を、システム反応時間を十分考慮に入れて検知すること。このような障害が危険な状況に導くおそれがあれば、システムを安全状態にしなければならない	障害を訂正するハードウェア、及び1チャンネル構成についてはハードウェアによりサポートされる ソフトウェア自己テスト、又は2チャンネル構成についてコンパレータ、又は2チャンネル構成についてソフトウェアによる相互比較	M 2.1 M 2.3 M 2.4 M 2.5	A.3.4 A.3.3 A.1.3 A.3.5
非可変記憶レンジ	不正確な情報の修正、すなわち、すべての半端なビットまたは2ビットの障害、及び一部の3ビットおよび複数ビットの障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	以下の措置は1チャンネル構成にのみ該当する。 1ワード冗長度を持つブロックの安全性、又は複数ビット冗長度を持つワードの保存	M 3.1 M 3.2	A.4.3 A.5.6
可変記憶レンジ	アドレス指定、書き込み、記録および読み取りの間の包括的な障害並びにすべての半端なビット及び2ビットの障害、及び一部の3ビットの障害及び複数ビットの障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	以下の措置は1チャンネル構成にのみ該当する。 複数ビット冗長度を持つワードの保存、又は静的又は動的欠陥にたいするテストパターンによるチェック	M 3.2 M 4.1	A.5.6 A.5.2
コミュニケーション・リンクを含むI/Oユニットおよびインタフェース	I/Oライン上の静的障害とクロストーク、並びにデータフロー中のランダムな、また系統的な障害をシステムの反応時間を十分考慮して検知すること	コードの安全性、又はテストパターン	M 5.4 M 5.5	A.6.2 A.6.1
クロック	処理ユニットのためのクロックの生成における周波数変動又は停止等の障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	別のタイムベースを持つウオッチドッグ、又は相互モニタリング	M 6.1 M 6.2	A.9.4
プログラムシーケンス	安全機能の誤ったプログラムシーケンスと不適切な実行時	プログラムシーケンスのタイミングのモニタリングと論理モニ	M 7.1	A.9.4

	間を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	タリングの組み合わせ		
注 故障を検知した場合には、エレベーターの安全状態を維持すること				

表 C3 SIL3 による特定の手段

構成要素及び機能	要件	手 段	表D中の番号	EN 61508-7: 2001の参照項目
構成	単一のランダムな障害を、システムの反応時間を十分に考慮して検知して、システムを安全状態にするように構成すること	比較を持つ複数チャンネル	M 1.3	A.2.5
処理ユニット	不正確な結果に導くおそれのある処理ユニット中の障害を、システム反応時間を十分考慮に入れて検知すること。このような障害が危険な状況に導くおそれがあれば、システムを安全状態にしなければならない	2チャンネル構成についてコンパレータ、又は 2チャンネル構成についてソフトウェアによる相互比較	M 2.4 M 2.5	A.1.3 A.3.5
非可変記憶レンジ	不正確な情報の修正、すなわち、すべての1ビット又は複数ビットの障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	ブロック複写を持つブロック安全手続き、又は複数ワード冗長度を持つブロックの安全性	M 3.3 M 3.4	A.4.5 A.4.4
可変記憶レンジ	アドレス指定、書き込み、記録及び読み取りの間の包括的な障害並びに静的ビットの障害及び動的カップリングを、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	ブロック複写を持つブロック安全手続き、又は「ガルパット」等の点検チェック	M 4.2 M 4.3	A.5.7 A.5.3
コミュニケーション・リンクを含むI/Oユニットおよびインタフェース	I/Oライン上の静的障害とクロストーク、並びにデータフロー中のランダムな、また系統的な障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	複数チャンネルパラレル入力、及び複数チャンネルパラレル出力、又は出力読み戻し、又はコードの安全性、又はテストパターン	M 5.1 M 5.3 M 5.2 M 5.4 M 5.5	A.6.5 A.6.3 A.6.4 A.6.2 A.6.1
クロック	処理ユニットのためのクロックの生成における周波数変調または停止等の障害を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	別のタイムベースを持つウオッチドッグ、又は相互モニタリング	M 6.1 M 6.2	A.9.4
プログラムシーケンス	安全関数の誤ったプログラムシーケンスと不適切な実行時	プログラムシーケンスのタイミングのモニタリングと論理モニ	M 7.1	A.9.4

	間を、システムの反応時間を十分考慮して検知すること	タリングの組み合わせ		
注 故障を検知した場合には、エレベーターの安全状態を維持すること				

表 D 故障制御のための可能な手段

構成要素及び機能	措置番号	手 段
構 成	M.1.1	<p>自己テストを持つ1チャンネルの構成</p> <p>説明: この構成は単1チャンネルから構成されているが、安全なシャットダウンを確保するために冗長出力パスを備えること。自己テスト(周期的)を、アプリケーションに依存する時間間隔で、PESSRALのサブユニットに適用すること。これらのテスト(たとえばCPUテストあるいはメモリテスト)は、データフローから独立している潜在的な障害の検知を意図している。障害を検知した場合には、システムを安全状態にしなければならない。</p>
	M.1.2	<p>自己テストとモニタリングを持つ1チャンネルの構成 説</p> <p>明: 自己テストとモニタリングを持つ1チャンネルの構成は、別個のハードウェアモニタリング・ユニットから構成され、そのユニットは、アプリケーションから独立して、自己テスト手続きから生じる可能性があるテストデータを、システムから定期的に受領する。データが誤っている場合には、システムを安全状態にしなければならない。処理ユニットそれ自体により、あるいはモニタリング・ユニットにより、シャットダウンを行うことができるように、少なくとも2つの独立したシャットダウン路が、必要である。</p>
	M.1.3	<p>比較を持つ複数チャンネル 説</p> <p>明: 安全に関連する2チャンネルの構成は、2つの独立した、またフィードバックのない機能的ユニットから構成される。これにより、指定された諸機能を各チャンネルにおいて、独立して処理することが可能となる。1つの安全装置の機能について専用であることを意図する、2チャンネルPESSRALについては、チャンネルの構成は、ハードウェアとソフトウェアの点では同一であってもよい。(例えば、いくつかの安全機能を組み合わせる)複雑な回路で使用する2チャンネルPESSRALの場合には、また方法または条件が明確に確認できない場合には、様々なハードウェアとソフトウェアを考慮するべきである。</p> <p>この構成は障害の検知を助けるために、内部信号を比較する(たとえばバス比較)かつ/または安全機能に関連する出力信号を比較する機能を含んでいる。チャンネルそれ自体により、あるいはコンパレータにより、シャットダウンを行うことができるように、少なくとも2つの独立したシャットダウン路が、必要である。比較それ自体もまた、障害の認識の対象としなければならない。</p>
処理ユニット	M.2.1	<p>障害を訂正するハードウェア</p> <p>説明: このようなユニットは、特殊な障害認識回路技術、あるいは障害訂正回路技術を用いて実現可能である。これらの技術は単純な構成については知られている。</p>
	M.2.2	<p>ソフトウェアによる自己テスト</p> <p>説明: 安全に関連するアプリケーションにおいて使用される、処理ユニットのすべての機能を周期的にテストしなければならない。</p>
	M.2.3	<p>ハードウェアによりサポートされる ソフトウェア自己テスト</p> <p>説明: 自己テスト機能をサポートする特殊なハードウェア装置を、障害の検知の</p>

		ために使用する。たとえば、特定のビットパターンの定期的な出力をチェックするモニタリング・ユニットである。
--	--	--

処理ユニット (続き)	M.2.3	ハードウェアによりサポートされる ソフトウェア自己テスト 説明: 自己テスト機能をサポートする特殊なハードウェア装置を、障害の検知のために使用する。たとえば、特定のビットパターンの定期的な出力をチェックするモニタリング・ユニットである。
	M.2.4	2チャンネル構成についてのコンパレータ 説明: 1 - コンパレータ - 2 ハードウェアによるコンパレータを有する2チャンネル: a) 両者の処理ユニットの信号を、ハードウェアユニットを用いて周期的にあるいは継続的に比較する。コンパレータは外からテストされるユニット、または自己モニタリング装置として設計されても良い。又は、 b) 両者の処理ユニットの信号を、処理ユニットを用いて比較する。コンパレータは外からテストされるユニット、または自己モニタリング装置として設計されても良い。
	M.2.5	2チャンネル構成の相互比較 説明: 1 コンパレータ - コンパレータ 2 安全に関連するデータを相互に交換する2つの冗長な処理ユニットを使用する。データの比較はそれぞれのユニットにより行われる。
非可変記憶 レンジ (ROM, EPROM...)	M.3.1	1ワード冗長度を持つブロック安全手続き(たとえばシングル・ワード幅を持つ、ROMを経由するシグネチャ形成) 説明: このテストでは、ROMのコンテンツを特定のアルゴリズムによって、少なくとも1つのメモリワードに圧縮する。そのアルゴリズム、例えば周期的冗長度チェック(CRC)は、ハードウェアを用いてまたはソフトウェアを用いて実現することができる。
	M.3.2	複数ビット冗長度を持つワードの保存(例えば、修正されたハミング・コード) 説明: メモリーのすべてのワードが、いくつかの冗長ビットにより拡張されて、少なくとも4のハミング距離を持つ修正されたハミング・コードを生成する。あるワードを読み取るごとに、その冗長ビットをチェックして、コラプションが生じたか判断できる。相違が見つかった場合には、システムを安全状態にしなければならない。
	M.3.3	ブロック複写を持つブロック安全手続き 説明: アドレス・スペースは2つのメモリーを備えている。第1のメモリーは通常の方法で動作する。第2のメモリーは同じ情報を含んでいて、第1のものに平行にアクセスされる。その出力を比較して、相違を検出した場合には、障害があるものと想定する。特定の種類のビットエラーを検出するために、そのデータを反転して2つのメモリーの1つに格納して、読み取る際にもう1度反転する。ソフトウェア手続き中で、両方のメモリー領域のコンテンツを、プログラムを用いて周期的に比較する。
	M.3.4	複数ワード冗長度を持つブロック安全手続き 説明: この手続きでは、CRCアルゴリズムを用いてシグネチャを計算するが、その結果生ずる値のサイズは少なくとも2ワードである。拡張されたシグネチャを格納して、再計算し、1ワードの場合と同様に比較する。相違が生じた場合には、障害メッセージが生成される。

	M.3.5	<p>1ビット冗長度を持つワード保存</p> <p>説明: メモリーのすべてのワードを、1ビット(「パリティ」ビット)で拡張するが、それにより各ワードが論理1の偶数個または奇数個に完成される。データワードを読み取るたびに、そのパリティをチェックする。1の個数が誤っていることが見いだされた場合には、障害メッセージが生成される。障害の場合に(0しかない)ゼロワードと(1しかない)ワンワードのどちらかが、より不利な場合に、そのワードが有効なコードではないように、偶数パリティと奇数パリティを選択しなければならない。また、データワードとそのアドレスの連結のためにパリティを計算する際に、アドレス動作の障害を検出するためにパリティを使用することもできる。</p>
可変記憶レジ	M.4.1	<p>静的または動的欠陥にたいするテストパターンによるチェック、たとえば、RAMテスト「ウォークパス(walkpath)」</p> <p>説明: テストするメモリー範囲を、均1なビットストリームで初期化する。それから、第1のセルを反転して、残りのメモリー領域を点検して、バックグラウンドが正しいことを確認する。その後、第1のセルを再び反転してその元の値に戻し、次回のためにプロセス全体を反復する。「ワンダリング・ビット・モデル(wandering bit model)」の2回目の実行を、反転したバックグラウンドのプリアセスメントで遂行する。相違が生じた場合には、システムを安全状態にする。</p>
	M.4.2	<p>ブロック複写を持つブロック安全手続き、例えばハードウェアまたはソフトウェアの比較を伴うダブルRAM</p> <p>説明: アドレス・スペースは2つのメモリーを備えている。第1のメモリーは通常の方法で動作する。第2のメモリーは同じ情報を含んでいて、第1のものにパラレルにアクセスされる。その出力を比較して、相違を検出した場合には、障害があるものと想定する。特定の種類のビットエラーを検出するために、そのデータを反転して2つのメモリーの1つに格納して、読み取る際にもう一度反転する。ソフトウェア手続き中で、両方のメモリー領域のコンテンツを、プログラムを用いて周期的に比較する。</p>
	M.4.3	<p>静的または動的欠陥についてチェックするための点検方法、例えば「GALPAT」</p> <p>説明:</p> <p>a) RAMテスト「galpat」: 反転要素(inverse element)を標準的なあらかじめ割り当てられたメモリーに書き込んで、それから全ての残りのセルを点検して、それらのコンテンツが正しいことを確認する。残りのセルの1つにたいする読み取りアクセスがすべて終わったあとで、反転して記載したセルも点検して、これに加えて読み取る。このプロセスをすべてのセルについて繰り返す。反転プリアサインメント(事前割当)で、2回目の実行を遂行する。相違があった場合には障害を想定する。あるいは、</p> <p>b) 透明な「galpat」テスト: テストの開始にあたって、テストされるメモリー範囲のコンテンツに関して、ソフトウェアあるいはまたハードウェアを用いて、「シグネチャ」を形成し、これをレジスターに格納する。これはgalpatテスト中のメモリーのプリアサインメントに対応する。それでコンテンツを反転した形でテストセル中に書き込んで、残りのセルのコンテンツを点検する。テストセルのコンテンツもまた、これらのセルの1つにたいする読み取りアクセスがすべて終わったあとで読み取る。残りのセルのコンテンツは実際知られていないので、それらのコンテンツは個々に点検されないが、再びシグネチャを形成することにより点検される。この第1のセルに対する最初の実行のあとで、このセルに対する第2回目の実行が、何度か反転されたコンテンツ、—それ故、再び真(real)となったコンテンツで行われる。このようにして、メモリーの元のコンテンツを、再び確立する。他のすべてのメモリーセルも、同様な方法でテストする。相違がある場合には障害があると想定する。</p>

I/Oユニット およびイン タフェース	M.5.1	マルチチャンネル・パラレル入力 説明: これは規定された許容領域(時間値)を順守する、独立入力の、データフローに依存する比較である。
	M.5.2	出力のリードバック(read back)(モニターされた入力) 説明: これは規定された許容領域(時間、値)を順守する独立入力と出力とのデータフローに依存する比較である。障害は必ずしも欠陥ある出力に関連しているわけではない。
	M.5.3	マルチチャンネル・パラレル出力 説明: これはデータフローに依存する出力の冗長度である。障害の認識は技術プロセス経由で直接に、あるいは外部コンパレータ経由で行われる。
	M.5.4	コードの安全性 説明: この手続きは偶発的障害(coincident failure)と系統的障害(systematic failure)に関して入力情報と出力情報を保護する。それは情報リダンダンシイ、かつ/又は時間リダンダンシイを有する入力ユニットと出力ユニットの、データフローに依存する障害の認識を提供する。
	M.5.5	テストパターン(モデル) 説明: これはデータフローに依存しない、入力ユニットと出力ユニットの周期的テストで、指定されたテスト用パターンの助けを借りて遂行し、実測値を対応する予想値と比較する。テスト用パターンの情報、テスト用パターンの受け取り、およびテスト用パターンの評価は、たがいに独立していなければならない。すべての可能な入力パターンがテストされると想定しなければならない。
クロック	M.6.1	別のタイムベースを持つウォッチドッグ 説明: プログラムの正しい動作によりトリガーされる、別のタイムベースを持つハードウェアのタイマー。
	M.6.2	相互モニタリング 説明: 他のプロセッサのプログラムの正しい動作によりトリガーされる、別のタイムベースを持つハードウェアのタイマー。
プログラム シーケンス	M.7.1	プログラムシーケンスのタイミングと論理モニタリングの組み合わせ 説明: プログラムシーケンスをモニタする、時間に基づく機能(facility)は、プログラム・セクション(プログラムの部分)のシーケンスが正しく実行された場合にのみ、再トリガされる。

制御システム等に関する実証実験

エレベーターの安全性能評価及びセンシング技術に関する実証試験（その1）

実施概要

1. 目的

技術開発したエレベーターの安全性能評価法について、現在製造されている代表的なエレベーターを用いて、正確性、簡便性、共通性の観点から検証する。

2. 実験内容

2.1 実験機の仕様

実験に用いるエレベーターの仕様は以下の3機種とする。

- ① 高速ギヤレスエレベーター・機械室あり
- ② 標準ギヤレスエレベーター・機械室なし
- ③ 標準ギヤードエレベーター・機械室あり

3. 実験内容

3.1 実験項目（2項目）

（1）安全性能の評価法に関する実験

- a) かご及びかごが停止している昇降路の戸が開いた状態で、かごを停止階床面から所定距離を越えて昇降させた場合に、電動機電源及びブレーキコイルの電源を遮断する電磁接触器が消磁することを確認する。
- b) かごを昇降させた状態で、かご及び昇降路の出入口の戸のいずれかを開いた場合に、電動機電源及びブレーキコイルの電源を遮断する電磁接触器が消磁することを確認する。
- c) 意図的に戸開走行防止に関する装置及びプログラムを異常状態に設定し、電動機電源及びブレーキコイルの電源を遮断する電磁接触器が消磁することを確認する。
- d) 戸開走行防止装置の電磁両立性に関する次の実験を行う。実験レベルはレベル3（典型的な工業環境）とする。なお、JISの規定どおりに試験することが困難な部分があった場合は、その内容及び理由を明確にする。

- ・サージ試験（JIS-C61000-4-5）
- ・静電気放電イミュニティ試験（JIS-C61000-4-2）
- ・電氣的ファストランジェント／バーストイミュニティ試験
(JIS-C61000-4-2)

（2）センシング技術に関する実験

ブレーキ不具合の早期発見のため、次のセンシング技術について、実証実験により以下の内容を検証する。

- ・停止している時に、ブレーキパッドが制動面に作用していないことを検知する機能。
- ・走行中に、ブレーキパッドが制動面に作用していることを検知する機能。

エレベーター（機械室なし）の制御システムに関する実証試験（その2）

実施概要

1. 目的

技術開発したエレベーターの安全性能評価法について、現在製造されている代表的なエレベーターを用いて、正確性、簡便性、共通性の観点から検証する。

2. 実験内容

2.1 実験機の仕様

実験に用いるエレベーターの仕様は、以下の常時作動型二重系ブレーキを有するエレベーターとする。

項目	単位	A 社	B 社	C 社	
				条件 A	条件 B
エレベーター型式		R9-2S60-4	RT9-2S60-4	RT9-2S60-4	R15-2S105-5
積載質量	kg	600	600	600	1000
昇降行程	m	17.0	10.8	76.4	28.5
出入口高さ	mm	2000	2000	2000	2000
かご質量	kg	801	915	1150	1274
釣合おもり質量	kg	1107	1219	1487	1789
吊下げ質量					
無負荷	kg	1942	2160	2563	3033
定格負荷	kg	2542	2760	3163	4033
オーバーバランス量	%	50	50	50	50
ローピング		2:1	2:1	2:1	2:1
戸開走行判定装置		論理回路制御	マイコン制御	リレーケース制御とマイコン制御の組合せ	リレーケース制御とマイコン制御の組合せ

2.2 実験内容

安全性能評価法に関する実験

(1) 常時作動型二重系ブレーキについて

1) 常時作動型ブレーキの構造

常時作動型ブレーキは以下の構造であることを確認する。

- ① 主たるブレーキと補助ブレーキは、少なくともディスク部分を除き、機械的に独立した装置（プランジャー、シュー、パッド、バネ、アーム、レバー等）により制動力を出すこと。
- ② 主たるブレーキと補助ブレーキは、電源が遮断されると制動力が出る構造で

あること。

- ③ 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ④ 制動力に影響を与える場所に油が付着するのを防止すること。

2) 常時作動型ブレーキパッドの作動感知装置

主たるブレーキと補助ブレーキのブレーキパッドがそれぞれ十分に吸収されていることを感知する装置が独立して設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ② 装置はプランジャーの動きで直接(確実な機械結合を含む)作動するものでありブレーキの開閉に対応して ON-OFF すること。
- ③ 個々の作動感知装置出力の異常あるいは、2 個の作動感知装置の差異(時間的差異を含む)を感知して、ブレーキの異常を判定するものであること。
- ④ 上記の異常が判定された場合は、動力を遮断し、かごを制止させ、ブザー等の警報を発生し、かご戸及び乗場戸を閉じさせるものであること。
- ⑤ 動作異常判定プログラムは、通常の運転制御から独立しており、変更が出来ない仕組みにすること。
- ⑥ 動作感知装置が故障等で作動不能の場合に動力を遮断し、かごを制止させる装置が設けられていること。

(2) 特定距離感知装置の構造について

かごが乗場床面から上下に特定の距離を超えて移動したことを感知する通常の運転制御から独立した装置が設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 特定の距離は、ドアゾーン内とし、これを超えて移動したことを感知するスイッチが設けられていること。
- ② このスイッチは、故障に対し二重系であること。

(3) 安全制御プログラム等について

上述(2)及び「かご戸又は乗場戸が開いた状態を検知する装置」を共に感知した時、通常の運転制御から独立して「自動的に動力を遮断しかごを制止させる制御」について、以下の構造であることを確認すること。

① リレーシーケンス制御の場合

- イ. かご戸スイッチの戸開時開状態になる接点と各階乗場戸スイッチの戸開時開状態になる接点に接続した回路。
- ロ. 上述(2)①のスイッチの感知時開状態になる接点を直列に接続した回路。
- ハ. 上述(3)①イ. と(3)①ロ. の回路を並列に接続し、戸開走行を感知出来る回路。
- ニ. 通常運転用から独立したコンタクタのコイルに(3)①ハ. の回路を直列に挿入し、このコンタクタの常開接点を電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に接続した回路。

② マイコン制御方式の場合

- イ. かご戸スイッチ、各乗場戸スイッチの接点信号を、確実な各2つの入力インターフェイスによって、CPUを使用した論理判定装置に取り込む回路。
- ロ. (2) ①のスイッチの接点の出力信号を、確実な各2つの入力インターフェイスによって、CPUを使用した論理判定装置に取り込む回路。
- ハ. 上記入力インターフェイスを介して取りこまれた信号によって、戸開走行発生の有無を判定する論理プログラムを有する論理判定装置。
- ニ. 論理プログラムを処理する、運転制御プログラム用 CPU とは別の CPU。
- ホ. 論理プログラムが異常な動作をしていることを感知し、動力を遮断し、かごを制止させる装置、例えばウォッチドッグタイマー。
- ヘ. 論理判定装置の出力信号によって、コイル電流が投入・遮断される通常運転から独立したコンタクタ。このコンタクタの常開接点が電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に挿入されている回路。
- ト. 前記論理判定装置がコンタクタのコイル電流遮断信号を出さない故障をした場合、これを感知し、動力を遮断し、かごを制止する装置。

(4) 全体のシステム（制動能力等）について

下記「1. 試験条件」の試験条件・方法で動力を切った時、表 1 (い) 欄に掲げる区分に応じて、同表 (ロ) 欄に掲げる部分の距離が同表 (は) 欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止すること。

<試験条件・方法>

1. 試験条件

- ① 当該ブレーキが適用される最大積載量のエレベーター。
- ② つり合いおもりのあるものは最小のバランスパーセントのエレベーター。
- ③ 減速機付き巻上機に適用するブレーキについては、逆駆動効果が最大となる減速機を使用したエレベーター。
- ④ 加速から停止に至る距離が最大となる適用のエレベーター。
(トラクション能力及び慣性モーメントを考慮)

2. 常時動作型二重系ブレーキの試験方法

- ① かごが (2) ①に記載の特定の距離内において、無負荷（トラクション式のみ）及び定格負荷で、微速走行（リレベル速度）中、方側のブレーキパッド開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時に、他方1個のブレーキパッドによる制動力で、表1の範囲に停止すること。この試験をブレーキパッド毎、3回行う。
- ② 停止中又は床合わせ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降させ (2) ①に記載の特定距離を通過させた時、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の

長い方で行う。)

- ③ 無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指示に従ってかごを起動させたとき、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う）

<表1 動力切れ時のかごの停止範囲>

(い)	(ろ)	(は)
かごが上昇している場合	かご床面と昇降路の出入口の上枠との間の垂直距離	100cm以上の範囲 (斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。)
	かごのつま先保護板の直線部先端と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	11cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲
かごが下降している場合	かごの出入口の上枠と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	100cm以上の範囲 (斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。)
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲

システムの安全性分析手法

制御システムの安全性能の検証と妥当性確認に関して、代表的な分析手法及び本研究におけるエレベーターのFMEA(故障モード影響解析)試行の概要について記述する。

○代表的な分析手法

制御システムの安全性能の検証と妥当性確認の方法には、分析による方法と試験による方法がある。

試験による妥当性確認は、安全機能について直接試験を実施して要求事項への適合性を実証する方法である。一方、分析による妥当性の確認方法には、演繹的手法により結果から原因をさかのぼって論理的に連鎖メカニズムを遡及する方法と帰納的手法により調査から得られた事実を積み上げて原因から結果へとプロセスを推定する方法がある。

代表的なものを列記すると以下の表のようになる。

表 システムの安全分析手法

手法別	手法名	概要
演繹的手法	FTA (Fault Tree Analysis)	危険事象に対する原因となる事象とその事象に対する防護手段の検討を階層的に実施し、FTを作成する。FTが出来たらFTの構造分析を行い、定量化する。
	ETA (Event Tree Analysis)	まず初期事象を設定し、初期事象からの事故進展を考慮しながら、進展キーの項目を設定する。各進展キーの成功/失敗を統合することにより、シナリオを作成し、最終事象がどのような事象になるかを判断する。その後、定量分析や対策案の抽出といった分析を実施する。
帰納的手法	FMEA(Failure Mode and Effects Analysis)	システムの構成要素から出発してシステム全体に与える影響を調べる解析方法である。
両手法の使い分け	HAZOP法	設計からのずれの起こる箇所及びその原因と結果を明らかにするために、プロセスの各部を調査することである。
	GO-FLOW法	システム信頼度、アベイラビリティの評価が行なえる。システムの構成・機能をモデル化するため信号線とオペレータで構成されるGO-FLOWチャートを作成し、オペレータの動作モード・故障に対して発生確率をデータとして与え、オペレータ機能の定義に基づき信号を処理してゆき、最終的に系の動作/不動作確率を求めるもの。化学プラント、原子力プラント、交通システムなどの大規模・複雑な動作モードを持つあらゆる種類のシステムの解析に適用できる。

		この方法は、解析過程をほぼ自動化した機器の経年劣化及び保守点検を考慮した確率論的な信頼性解析（経年劣化 PSA）、人間行動と機械の動作を一体として扱う信頼性解析（人間信頼性解析）も可能である。
	FMFEA 法 (Failure Mode Factors and Effects Analysis)	構成部品の故障モードについて、その要因及び影響の解析をそれぞれ FTA, ETA を利用した複合型の安全性評価法である。要因系と結果系の詳細な解析を進めることで、問題の発見と予測ができる。
	S-H 検討法	誤使用に対する安全性の関係をマトリックス図法で解析する方法で、横軸 S が使われ方 (Software)、縦軸 H が構成部品 (Hardware) であり、マトリックスの枘の中に、発生度、影響度、検知度、総合の評価点を記入する。

分析手法の一つとして GO-FLOW 法が提案されている。GO-FLOW 法は成功確率を追うシステム解析手法であり、時間経過に伴うシステム信頼度の推移の算定が容易にできるもので、システムを GO-FLOW チャートへモデル化することにより容易に解析できる手法である。各装置の信頼度や故障率をモデリングされたシステムに入力することにより、そのシステムの安全性・信頼性を定量的に求めることができる。

○エレベーターのFMEA試行（概要）

1. 目的

エレベーターの安全システムの設計・評価を支援する信頼性評価システム開発を目的とし、基本事項・関連事項の調査、とりまとめを行なった。

2. メンテナンス及び利用者の利用方法に依存する事項・内容の明確化

メンテナンス及び利用者の利用方法に依存する事項・内容の明確化を行なう目的で、日本建築設備昇降機センター報告書（エレベーター及び遊戯施設等の安全性能確保のための制御システム等に関する調査検討業務、平成21年3月）記載の昭和60年～平成20年の期間日本において発生した事故不具合の具体的事例について検討した。

対象とした事故不具合は、乗場から昇降路へ転落、かごから転落、かごと乗場の床・天井との挟まれ、戸の開閉による挟まれ、昇降路内機器・昇降路壁等との挟まれ、手足・リード等の挟まれ、閉じ込めである。

信頼性評価の対象事象としては、「戸開走行」、「落下」、「挟まれ」を対象としているため、上記の関連事例を検討し、どの様な部品・機器の不具合が事故に至る可能性があるかを明らかにした。また、使用者の誤操作等に起因する事故も多分にあり得ると想定されるので、事故発生の状況についても、事例の記述をもとに検討を行なった。検討にあたっては、エレベーターに関する一般の書籍・資料の他に日本建築設備昇降機センター発行の「昇降機検査資格者講習テキスト2008」及び同センターから入手した資料[※]も参考とした。

検討の結果、戸開走行保護装置、特定距離感知装置の安全保護装置の故障・不具合が事故に至る原因となると判断されたので、この構成図の各部品の故障発生時の影響をFMEA（故障モード及び影響評価解析）により検討した。安全保護装置以外の通常運転に関係した機器では、運転制御プログラム、電源、ブレーキ、巻上機、センサーの故障による事例が摘出されたので、これらについてもFMEAを実施した。

また、使用者の誤操作等が関与する事例についてもFMEA表に準拠した形式でまとめ、事項・内容の明確化を行なった。

その結果を基に、主として戸開走行、挟まれ、落下事象を対象として集計表を作成した。

※) エレベーターの全体構成図、油付着防止構造図、巻上機構造図、巻上機およびブレーキの構造図、ブレーキ構造図、ブレーキの油污損防止構造図、位置検出器と遮へい板の関係図、特定距離感知装置の構成図、戸開走行保護装置の全体構成図。

欧州における第三者による認証制度の状況

1 概要

欧州連合（EU）ではニューアプローチ指令の原則にもとづく、昇降機令（96/16/EC）とその整合規格を用いて、エレベーター等の安全性を評価する体系が標準化されている。また、メーカー及びユーザー、両者から独立したノーティフィドボディ（NB）が昇降機指令に示された手順で適合性評価を行うことが昇降機指令により規定されている。

以下に、エレベーターの安全性確保に関する評価方法が確立されている欧州の実態について記述する。

2 欧州におけるエレベーターの認証

2.1 昇降機指令によるエレベーターの認証制度及び認証方法

2.1.1 指令の対象範囲

昇降機指令の対象となるのは建築物及び建物に恒久的に使用する、人員用または人員および荷物用エレベーター、及び指令付属書 IV に記載されたエレベーター用安全部品であるが、荷物用エレベーターであっても、操作者がかご内に入ることを意図しているものは対象となる（指令 第 1 条 (1) および (2) 参照）。昇降機指令の対象とならないものは、一般的に機械指令（98/37/EC）の対象となる。

また、指令が適用されるのはエレベーターが市場へ導入される時、すなわち設置者が最初に、エレベーターを使用者が使用できるようにしたときである。

具体的には、

- ・エレベーターが新しい建築物または建物に設置される時
- ・エレベーターが既存の建築物または建物に設置される時
- ・エレベーターが既存の昇降路に既存のエレベーターの置き換えとして設置される時

があげられる。

指令では、既設のエレベーターの定期的な検査（保守点検後、改造を行った後などを含む）は対象となっていない。既設エレベーターの定期的検査に関しては、各国で独自の基準を設け、実施している。

注記)

指令：当報告書内で‘指令’と表記している場合は、昇降機指令を示す。

リフト、エレベーター及び昇降機：‘Lift’の翻訳として、‘昇降機’があるが、日本国内では‘エレベーター’という呼称が一般化していること、当調査業務名が‘エレベーター’を使用しているため、当報告書内では‘エレベーター’を使用している。ただし、指令そのものの名称は昇降機指令として一般的に使用されているので、‘昇降機’を使用している。

安全部品：当報告書で安全部品と表記している場合は、指令 付属書 IV に記載された安全部品を表す。

2.1.2 評価・認証（制度、認証の手続き、手順及び認証の方法）

指令に示される、評価手順はエレベーターとその安全部品に分けられている。

それぞれにおいて、手順はエレベーター又は安全部品の製造者が選択できるように複数の手順が示されている（指令第 8 条参照）。

また、指令には、この手順に沿ってエレベーター又は安全部品を評価認証する機関を通知することが要求されている。この機関の選定は各加盟国に委ねられているが、加盟国が欧州委員会に通知すると、その機関には固有の認識番号が付与される（第 9 条参照）。この機関がノーティファイドボディ（NB）と呼ばれる機関である。各加盟国により異なるが、数十以上の機関が各加盟国により認定されている。

エレベーター及び安全部品製造者がこのノーティファイドボディに対し、評価、認証を申請する。申請を行う、ノーティファイドボディは製造者の選択による。

2.1.3 安全部品の評価・認証（制度、認証の手続き、手順及び認証の方法）

2.1.3.1 安全部品の定義

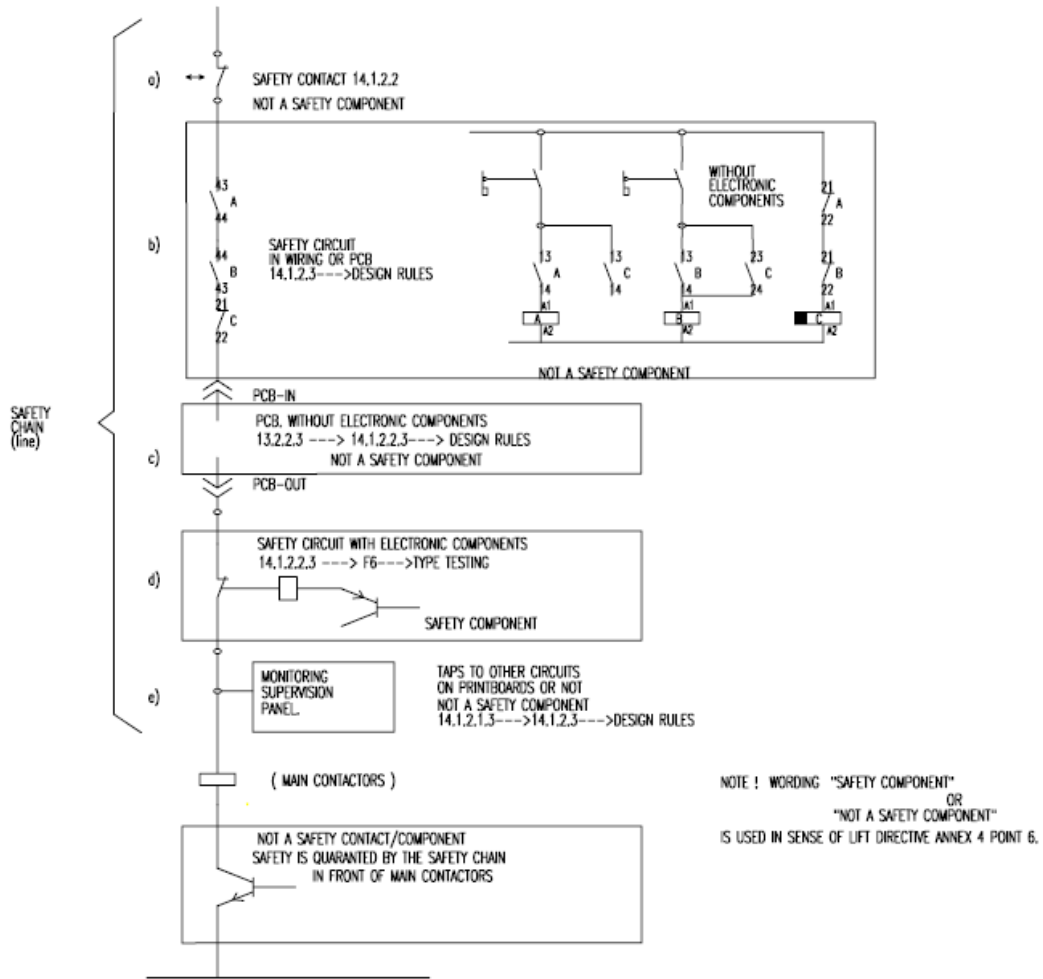
安全部品は昇降機指令、附属書 IV に記載されている。以下に示す 6 つのカテゴリーに当てはまるものが、昇降機指令でいうところの安全部品である。

- ・ 乗り場ドアの施錠装置
- ・ かごの墜落、及び制御できない情報移動を防ぐための、附属書 I の 3. 2 項に示す墜落防止装置
- ・ 過速度制限装置
- ・ エネルギー蓄積型緩衝器（非直線型又は復帰動作型）、エネルギー消費型緩衝器
- ・ 液圧動力回路のジャッキに取り付けられた安全装置で、落下防止装置として用いられているもの
- ・ 電子部品を用いた安全回路を含む、電気安全装置

安全部品への解釈として、ノーティファイドボディの協調組織である、NB-L がコメントを発行している。これによれば、

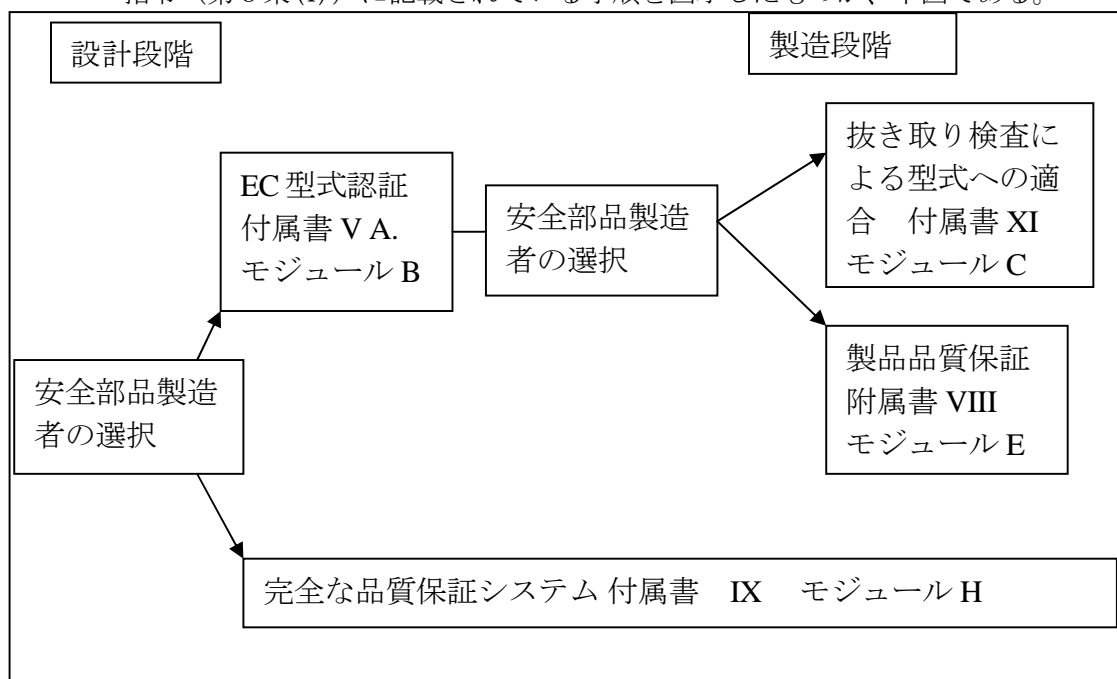
- ・ 安全部品の適合性評価手順は EN81-1/-2 の各付属書 F に記載されている（NB-L/REC1/001 Version 3 date: 01-07-04）
- ・ 上記 6 の電子部品を用いた安全回路を含む、電気安全装置の原文は言語により記載が異なるが、ドイツ語版が正しく記載されており、EN81-1/-2:1998 はこれをすでに考慮してある（NB-L/REC 1/004 Version 5 date: 17-09-07）
- ・ 電子部品を用いた安全回路を含む、電気安全装置とは、電子部品を用いたプリント基板上で、一連の安全回路の一部に影響を与えるものである。このような機器は、基板上に CE マーキングが必要で型式試験が必要な付属書 F6 を参照すると共に 14.1.2.2.3 項を満足しなければならない（NB-L/REC 1/005 Version 5 date: 17-09-07）

具体的には、下記の図のアイテム d) がこれに当てはまる。



2.1.3.2 評価・認証制度（手順及び方法）

指令（第 8 条 (I)）に記載されている手順を図示したものが、下図である。



安全部品製造者は設計段階において、型式認証又は完全な品質保証による手順を選択できる。型式認証を選択した、安全部品製造者は、生産段階での適合性評価として、抜き取り検査による方法又は製品品質保証のどちらかを選択できる。

2.1.3.3 評価・認証手続き

上記フローチャートに従い、安全部品の製造者又はその公認代理人が選択した、ノータイプアイドボディに申請する。申請書には次の項で示す、技術文書を含むことが要求される。

2.1.3.4 必要な技術文書

技術文書について、特定の書式は無い。これは各製造者が設計、生産時に作成した文書を使用することにより、製造者が認証用に特別に文書を作成する時間を削減できる。技術文書に一番重要なことは、その構造、動作が容易に理解できるように記載されているか、使用条件、仕様等が文書間で矛盾無く記載されているか等、第三者が容易に理解できることである。製造者によっては、認証用に設計、製造用文書とは別に、文書を用意することもあるが、そのような文書を用意することにより、認証機関の理解を助け、認証時間を短縮することが可能である。ただし、認証用に別途作成した文書だけではなく、元の文書類も必要になる。これは新たに文書を用意した場合、記載内容の不備、矛盾が発生する可能性があるためである。指令で要求される必要性提言の技術文書は以下のとおりである；

- ・安全部品についての一般的な説明、使用範囲（特に、速度、負荷、動力に関する使用限度）及び条件
- ・設計及び製造図面又は回路図
- ・配慮した基本的要求事項とそれらを満足させるために採用した方法（例：整合規格）

- ・製造者が実行した、又は実施させた、試験及び計算結果
- ・安全部品の組み立て説明書のコピー
- ・継続生産している安全部品が、試験した安全部品と、一致していることを保障するために、製造段階で採用している工程。

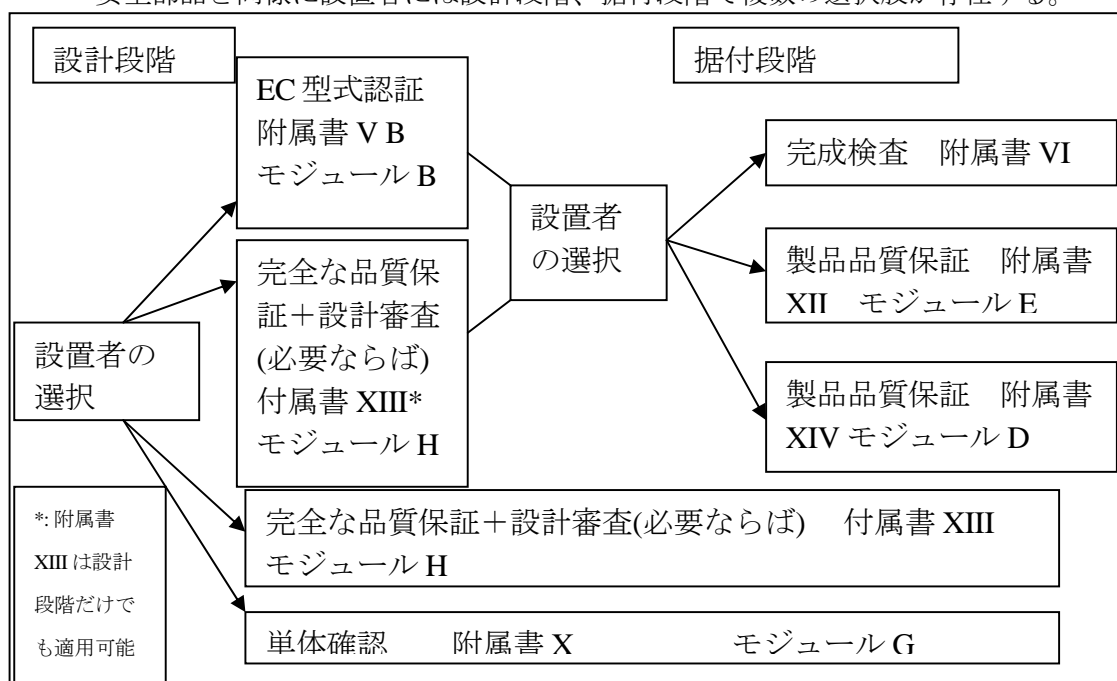
ノーティファイドボディはこれら技術文書及び安全部品を EN81 の該当項目に従い、評価及びテストし、指令の要求に適合していると判断した場合に、型式認証証明書を発行する。型式認証証明書に必要な項目は、NB-L で共通認識が発行されており (NB-L/REC 1/002 Version 3 date: 01-07-04)、これによると、それは EN 81-1/-2 によるとの記載がある。よって、EN81-1 付属書 F.0 に例示されているものと判断できる。

2.1.4 型式及び据付時のエレベーターの評価・認証（制度、認証の手続き、手順及び認証の方法）

2.1.4.1 評価・認証制度（手続き、手順及び方法）

エレベーター本体の適合性評価手順は指令第 8 条 (2) に示され、それを図示したものが、下記の図 2 である。

安全部品と同様に設置者には設計段階、据付段階で複数の選択肢が存在する。



2.1.4.2 評価・認証手続き

上記フローチャートに従い、エレベーターの設置者が、設置者が選択した、ノーティファイドボディに申請する。

2.1.4.3 必要な文書

申請の際には安全部品と同様に技術文書を提出する必要がある。技術文書はエレベーターが指令の要求を満たす適合性評価及びエレベーターの設計と動作の理解を可能とするものでなければならない。それらには以下のものが含まれる。

- ・代表機種のエレベーターについての一般的説明、可能となるすべての拡張についての明確な記述

- ・設計及び製造の図面又は回路図
- ・配慮した基本的要求事項とそれらを満足させるために採用した方法（例：整合規格）
- ・エレベーターの製造に用いた安全部品の EC 適合宣言書のコピー
- ・製造者が実行した、又は実施させた、試験及び計算結果
- ・エレベーターの使用説明書のコピー
- ・継続生産しているエレベーターが、指令の要求を満足している事を保障するために、設置段階で採用している工程。

また、必要な技術文書について、EN81-1 の付属書 C にさらに詳細な説明が記載されている。

上記、技術文書について、安全部品と同様の理由により、特定の書式は無い。安全部品のところで述べたように、一番重要なことは、その構造、動作が容易に理解できるように記載されているか、使用条件、仕様等が文書間で矛盾無く記載されているか等、第三者が容易に理解できることである。このためには、IEC、ISO 等の国際規格で統一された、用語、シンボル等を使用することも重要である。

ノーティファイドボディはこれら技術文書の精査及びエレベーターの代表機種をエレベーターの安全規格である EN81 シリーズにそって検査し、EN81 の該当項目に適合している場合、指令の要求に適合していると判断し、型式認証証明書を発行する。型式認証証明書に必要な項目は、NB-L で共通認識が発行されている (NB-L/REC 2/002 Version 5 date: 01-07-04)。

2.1.4.4 据付時の評価・認証制度（手続き、手順及び方法）

据付時の評価・認証も、設置者が選択した、ノーティファイドボディに申請するが、型式評価・認証を実施したノーティファイドボディと同じである必要はない。

2.1.4.5 据付時の認証に必要な文書

申請者が提出する、技術資料は下記を含むことが要求される；

- ・ノーティファイドボディが発行した型式認証証明書
- ・エレベーターの据付計画書
- ・据付時の評価に必要な計画書、図書類、特に制御回路図
- ・付属書 I、6.2 項に従う取扱使い説明書のコピー

ノーティファイドボディは、上記、技術文書及び設置されたエレベーターを検査、し、指令の要求に適合していると判断した場合に、型式認証証明書を発行する。

据付時の評価チェックリスト（付属書 VI, X, XII, XIII 及び XIV に対応）として、NB-L で標準フォーマットが発行されている（NB-L/013/2000 version 12.2000：電気式、NB-L/014/2000 version 12.2000：液圧式、付録 1 及び 2 参照）。このフォーマットを利用して、設置されたエレベーターが EN81-1 (-2) に適合しているかどうかの確認を行っている。据付時の場合は、エレベーター及びその構成部品を詳細にテストすることが困難なため、型式認証されたエレベーターが改造、変更等なく据え付けられているか、提出された技術文書、各部品の型式認証書等の確認が中心となるが、寸法測定、動作確認テストなどは実施される。

ノーティファイドボディによる、据付時の評価が終了し、適合である場合は、設置者はエレベーターに CE マーキングを表示し、指令の付属書 II に記載された情報を含む適合宣言書を作成しなければならない。この適合宣言書の保管期間はエレベーターが設置されて

から 10 年間である。ノーティファイドボディ、欧州委員会及び加盟国は要求により、設置者から、適合宣言書のコピー及び最終検査に関する試験報告書を受け取ることができる（指令第 8 条 (3) 参照）。

2.1.5 ノーティファイドボディ (NB)

2.1.5.1 一般

エレベーター及び安全部品の評価は NB のみが行うことができることは、既に述べたとおりであるが、NB に要求される組織的、技術的最低基準は指令 附属書 VII に述べられている。7 項目の要求項目があるが、主なものは以下に示すとおりである。

1. 評価又は品質保証システムの監督を行う、その機関の責任者及び構成員が、安全部品の設計者、建設者、供給者、製造者、又は検査を行うエレベーターの設置者あるいはこれらいずれかの公認代理人であってはならない。
2. 高度な専門性、技術力を持ち、利害関係者から、経済的その他の圧力や誘導を受けていないこと
3. 検査員は技術及び専門の教育を受けており、試験に対する経験を持つこと及び、報告書作成等の能力を有すること

などである。また、責任保険に加入することも要求されている。

各加盟国でノーティファイドボディとなりうる機関を認定する認定機関 (Accreditation body) を設置し、ISO/IEC17020, 17025 等により、試験所、評価機関として認定を行っている。イギリスの UKAS (United Kingdom Accreditation Services)*, ドイツの ZLS (Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik) がこの認定機関に相当する。

*: UKAS については、イギリスでの調査報告書参照のこと。

NB は各加盟国から欧州委員会に通知された後（通知する機関は各加盟国により異なる）、EU 官報及びウェブページ上で公開される。各 NB はその技術的能力により、評価できる範囲が決められており、NB であればエレベーター、安全部品すべての評価ができるわけではない。

2.1.5.2 ノーティファイドボディの実例

高度な専門性、専門の教育は対象となる製品（エレベーター）に限られるわけではない。エンジニアとしての学位又は同等の技術経験を持つことは原則として求められるが、エレベーターの設計者、製造者としての職務経験が必ずしも必要ではない。エレベーターの構造、制御回路、試験原理等を理解する技術的知識が必要なのは言うまでもないが、安全に対する考え方、評価技術等、どのように安全であるかどうかを判断する技術力、判断力が必要となる。

エレベーターの検査官を 9 段階に分類し、各段階での実施できる内容、次の段階へ進むための要件などを内部資料としてまとめている。新規採用された検査官は、低速エレベーターの定期検査からスタートし、100 件以上の定期検査を有資格者の検査官と検査後、単独での検査が可能となる。

2.1.5.3 ノーティファイドボディ間の協調

エレベーターの適合性評価手順や技術的解釈を話し合うため、NB の協調グループ、NB-L が組織され、年 2 回会議が行われている。そこで話し合われ、合意に達した事項は、' Recommendation for Use ' として公開されている

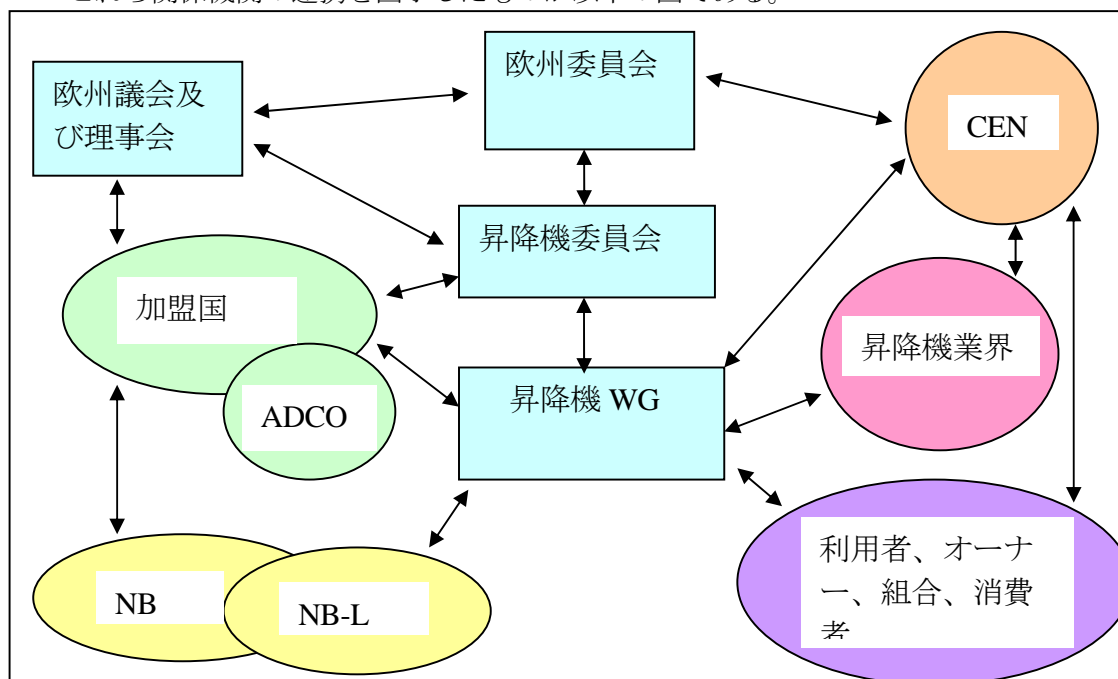
2.1.6 昇降機指令に関する関係機関の協調

昇降機指令を正しく運用するため、第 6 条 (3) で昇降機委員会を設置することが記載されている。この昇降機委員会では、欧州委員会又は加盟国が提出した、指令及び整合規格に対する様々な問題を審議し、欧州委員会に回答することになっている。この昇降機委員会の議長は欧州委員会の代表で委員は各加盟国の代表である。この昇降機委員会の下、実践的な問題を討議する場として、昇降機ワーキンググループ (WG) が形成されている。昇降機委員会と同様に議長は欧州委員会の代表で委員は各加盟国の代表であるが、エレベーター設置者の協会の代表、エレベーター及び関連部品メーカーなどが参加できる。CEN TC10 もまた参加している。NB-L、労働組合及び設備所有者協会なども参加できる。このWGの議事録はウェブ上で公開されている

(http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/lifts/struct.htm)。

また、市場監視を効率よく行い、加盟国間で情報を交換するためのグループ (Lift ADCO: Administrative Cooperation) も組織されている。

これら関係機関の連携を図示したものが以下の図である。



2.2 エレベーターの定期検査時の認証の制度、認証の手続き、手順及び認証の方法

設置された後の定期検査に関しては昇降機指令の対象外であることは先に述べたとおりである。よって各加盟国で独自の法令、条例により定期的な検査を要求している。そのため、定期検査間隔や要求項目は国によりまったく同一ではない。ただし、検査項目はEN81-1、-2をベースにしているため、大きく異なることはない。また、定期検査は指令の対象外であるため、ノ

ーティブアイドボディが行う必要はないが、各加盟国ではそれに準じるような指定試験機関を認定し、検査を実施させている。

以下に、ドイツ、スペイン及びイギリスでの定期検査の実態を示す。

参照：付属書 1 欧州各国の評価認証要求一覧

2.2.1 ドイツでの定期検査時の認証（制度、認証の手続き、手順及び認証の方法）

ドイツではエレベーターの定期検査が行えるのは、ZÜS と呼ばれる認定された検査機関で、検査員はエンジニアであることが要求される。ZÜS を認定するのは ZLS と呼ばれる認定機関である。これは NB を認定する機関でもある。

定期検査の頻度は 1 年に一回であり、構造の目視確認、ギャップの測定、非常用インターコム、ランプなどの動作確認が中心の検査であるが、2 年に一度はロープのトラクションなどのテストが行われる。

検査及び試験は EN81-1、EN 81-2 をベースとした、TRA (Technical Regulations for Elevators) , TRBA (Technical Regulation for Safety in Operation) というドイツの条例により行われる。

検査中、重大な不適合が見つかった場合、エレベーターは即時使用禁止となり、検査員はその旨を管轄の役所に届け出なければならない。通常の検査報告書はオーナーに送付されるだけで、管轄役所に提出されることはない。

定期検査はエレベーターオーナーが ZÜS に申請し、ZÜS が期限内に検査を行う。ロープのトラクションなどの試験を含まない、検査の場合は、検査員一人で行うが、試験を伴う場合は、メンテナンス会社のサポートを受けて実施される。

参照：付属書 2 ドイツ出張報告書

2.2.2 スペインでの定期検査時の認証（制度、認証の手続き、手順及び認証の方法）

スペインで定期検査が行える検査機関は EIC と呼ばれる認定を受けた検査機関のみである（カタロニア州のみの呼称、その他のスペイン地域では OCA と呼ばれる）。EIC を認定する認定機関は Subdireccio General de Seguretat Industrial という認定機関である。現在カタロニア州ではふたつの機関が認定を受けて、カタロニア州のエレベーターの定期検査を行っている。

定期検査の頻度は、エレベーターの使用頻度により決められており、頻度の高い、公共用途で、2 年、一般住居用で 4 階以上で 20 住居以上であれば 4 年、それ以外は 6 年である。

定期検査の要求項目は EN81-1 及び EN81-2 をベースとした、カタロニア州の要求項目として制定されている。また、定期検査時にはこの要求項目を記載した、チェックリストが作成されており、検査員は必要な試験、検査を行った後に、チェックマークを入れている。不適合点が見つかった場合は、このチェックリストに記載される。不適合の度合いは、3 ランク

（重大、中程度、軽微）に分けられ、重大な不適合の場合は、エレベーターの使用は禁止される。中程度の場合は、修理、改造を行うことが要求される修理、改造期限は最大 6 ヶ月以内で、不備の程度により、検査員が修理、改造期限を決定する。軽微な場合はリコメンデーションとして記載され、修理、改造は強制ではない。

定期検査は、エレベーターオーナーが EIC に申請し、メンテナンス会社の立会いの下で行われるのが原則である。チェックリストには検査員その他、オーナー、メンテナンス会社が確認、サインを行う。検査終了後、不適合の有無にかかわらず、検査終了及び次回検査年

月の記載した、検査シールがエレベーターに貼付される。チェックリストは検査機関に保管され、後日オーナーに送付される（3ヶ月以内、カタロニア州規定による）。不適合が発見された場合、その不適合点を修理、改造するのはオーナーの責任であり、不適合点が確実に修理、改造されたかは次回の定期検査で確認される。

EIC を認定する認定機関、Subdireccio General de Seguretat Industrial は1ヶ月に1回、各 EIC を訪問し、定期検査が期間内に行われたかどうか、指定期間内に最終レポートがオーナーに届けられたかを確認する。確認方法は4ないし5つの定期検査ファイルを抜き取り、記載事項の不備、検査日、最終レポートの送付日などを確認する。これとは別に、実際の定期検査に立会い、検査が要求どおり行われているかの確認を行う。これも1ヶ月に1回行われる。

参照：付属書3 スペイン出張報告書

2.2.3 イギリスでの定期検査時の認証（制度、認証の手続き、手順及び認証の方法）

イギリスでは試験機関、検査機関であり、技術的能力があればエレベーターの定期検査が行えるが、UKAS により認定を受けた、検査機関で行われることが安全の観点から見て一般的に要求されている。これは技術的能力の有無の判断が一般のエレベーターオーナーでは難しいためである。定期検査は LOLER (Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations) と呼ばれる規制に従い行われる。ただし、この LOLER の法的な適用範囲は作業場で使用されるエレベーターに限定される。よって公共の場で使用されるエレベーターには正式に適用されない（例：ショッピングモール等の一般来場者用のエレベーターは対象外であるが、モール従業員が商品の搬入等に用いるエレベーターには適用される）。しかしながら、公共の場で使用されるエレベーターに適用されるエレベーターの定期検査を規定した規則が存在しないことから、LOLER を使用した定期検査を行うことがエレベーターのオーナーにより要求される場合が多い。

定期検査の頻度は人員用途であれば6ヶ月毎である。

定期検査後、28日以内に検査報告書をエレベーターを従業員に使用させている雇用主またはエレベーターを所有またはリースしている会社又は人間に提出することが要求されている。不適合が発見された場合は、レポートのコピーは管轄の役所等に送付される。

UKAS により認定された、検査機関のみによる協会、SAFed (Safety Assessment Federation Limited) が存在し、イギリス内のエレベーター、30万台がこの協会の会員である検査機関で検査されている。

また、SAFed は LOLER を補足するガイドライン (SAFed Guidelines on the Lifting Operations and Lifting Equipment regulation 1998, Guidelines on the supplementary tests of in-service lifts) を発行している。

参照：付属書4 イギリス出張報告書

2.3 昇降機指令以外に該当する EU 指令

昇降機指令で対象としない危険については、他の EU 指令で対象となる。エレベーターに特に関連のある指令は、機械指令、低電圧指令及び EMC 指令である。

2.3.1 機械指令

エレベーターも機械であり、昇降機指令の附属書 I で取り扱われていない危険に関しては、機械指令の附属書 I の基本的要求事項が適用される。昇降機指令の附属書 I の 1.1 項に、この旨の記載がある。参照している機械指令は旧版の 89/392/EEC であるが、これは現在の 98/37/EC に読み替えるべきである。また、機械指令に関しては改訂版、2006/42/EC が発行されており、現在は移行期間であるが、2009 年 12 月 29 日以降は 2006/42/EC と読み替えるべきである。NB-L では昇降機指令の附属書 I を満足するために必要な機械指令の附属書 I の内容を現状の 98/37/EC と改訂版、2006/42/EC の両方で公開している (NB-L/ REC 2/001, revision 08, date: 17-09-2007)。

以下に考慮すべき機械指令 付属書 I の項目 (第 1 章のみ) を掲載する。

現行機械指令 98/37/EC	改定機械指令 2006/42/EC	項目
1.1.1	1.1.1	定義
1.1.2	1.1.2	安全原則
1.1.3	1.1.3	材料と製品
1.1.4	1.1.4	照明
1.1.5	1.1.5	取り扱いを容易にするための設計
1.1.2 d	1.1.6	人間工学
1.2.1	1.2.1	制御システムの安全と信頼性
1.2.2.	1.2.2	制御装置
1.2.7	1.2.7	制御回路の故障
1.2.8	1.2.8	ソフトウェア
1.3.1	1.3.1	安定性
1.3.2	1.3.2	作動中の破損による危険
1.3.3.	1.3.3	落下物もしくは排出物による危険
1.3.4	1.3.4	表面、エッジ、角による危険
1.3.7	1.3.7	可動部分の危険防止
1.3.8 A	1.3.8.1	可動部分の危険に対する保護方法の選択
1.3.8 B	1.2.8.2	可動部分の危険に対する保護方法の選択
1.4	1.4	ガード及び保護装置の要求特性
1.5.2	1.5.2	静電気
1.5.3	1.5.3	電力以外のエネルギー源
1.5.4	1.5.4	取り付けミス
1.5.5.	1.5.5	温度
1.5.6	1.5.6	火災
1.5.7	1.5.7	爆発
1.5.11	1.5.11	外部の放射線
1.5.12	1.5.12	レーザー装置
1.5.13	1.5.13	粉塵、ガスなどの放出
1.5.14	1.5.14	機械に閉じ込められる危険
1.5.15	1.5.15	滑り、転落
4.1.2.8	1.5.16	雷
1.6.1	1.6.1	保守
1.6.2	1.6.2	保守のためのアクセス

現行機械指令 98/37/EC	改定機械指令 2006/42/EC	項目
1.6.4	1.6.4	操作者への介入
1.6.5	1.6.5	内部部品の清掃
1.7.1	1.7.1.2	警告装置
1.7.2	1.7.2	残量危険の警告
1.7.3	1.7.3	表示

機械指令、付属書 I のほとんどの項目を考慮しなければならないため、評価時には機械指令付属書 I の評価レポートも作成する場合が多い。

また、機械指令の改定により、昇降機指令との対象範囲をより明確にするために、昇降機指令の第 1 条に修正が加えられることが、新機械指令の 24 条に記載がある。

2.3.2 低電圧指令

エレベーターの電気部分は低電圧指令、2006/95/EC の対象範囲外であるが、機械指令の付属書 I の 1.5.1 項（電気）を考慮しなければならない。機械指令の当該項目を評価する上で、機械の電気機器部分は低電圧指令の要求項目に適合することの評価も含まれるため、間接的に低電圧指令も対象になると考えるべきである。実際の評価では、機械指令付属書 I の評価時、電気部分を EN60204-1 を用いて評価する場合が多い。

2.3.3 EMC 指令

エレベーターも電気機器を使用しており、EMC 指令、2004/108/EC の適用を受ける。機械指令、付属書 I の 1.5.11（放射）を考慮するうえでも、EMC 指令に適合させることは必要である。昇降機に関しては以下の二つの整合規格が存在する、

- ・ EN12016: 2004 - イミュニティ
- ・ EN12015: 2004 - 放射

3 欧州におけるエレベーターの適合性評価業務方法の整理

「欧州におけるエレベーターの認証に関する調査」で述べたとおり、欧州では、欧州リフト指令の基本的安全要求事項への適合性の評価を、EN81-1（電動式エレベーター）、81-2（液圧式エレベーター）等の整合規格を用いて行っている。

以下に、EN 81-1, -2 に従った適合性業務方法を示す。ただし、EN 81-2 の要求項目は EN81-1 とほぼ同一であり、EN81-1 をのみ整理する。

EN81-1, -2 の要求項目は以下の通りである。ただし、駆動機の要求は電動式と液圧式では異なる（付属書 K を含む）。

	EN 81-1:1998 + AC:1999	EN 81-2:1998 + AC:1999
Clause 章	Safety rules for the construction and installation of lifts Part 1: Electric lifts エレベーターの構造及び据付に関わる安全規則－第 1 部：電動式エレベーター	Safety rules for the construction and installation of lifts Part 2: Hydraulic lifts エレベーターの構造及び据付に関わる安全規則－第 2 部：液圧式エレベーター

	EN 81-1:1998 + AC:1999	EN 81-2:1998 + AC:1999
0	Introduction 序文	< -
1	Scope 適用範囲	< -
2	Normative Reference 引用文書	< -
3	Definitions 定義	< -
4	Units and symbols 単位および記号	< -
5	Lift well 昇降路	< -
6	Machine and pulley rooms 機械室、およびつな車室	< -
7	Landing doors 乗場ドア	< -
8	Car, counterweight and balancing weight かご、カウンターウエイト、および調整おもり	Car and balancing weight かご、および調整おもり
9	Suspension, compensation and overspeed protection 吊り具、コンペン、および過速度防止	Suspension, precautions against free fall, descent with excessive speed and creeping of the car 吊り具、自由落下、過速度降下およびかごのクリーピング対策
10	Guide rails, buffers and final limit switches ガイドレール、バッファ、およびファイナル・リミット・スイッチ	< -
11	Clearance between car and wall facing the car entrance, and between car, counterweight or balancing weight かごとかご入口に面した壁の間、かご、カウンターウエイトまたは調整おもりの間の隙間	< -
12	Lift machine エレベータ駆動機	< -
13	Electric installations and appliances 電気設備および機器	< -
14	Protection against electric faults; controls; priorities 電氣的な故障に対する保護；制御；優先順位	< -
15	Notices, markings and operating instructions 表示と操作説明	< -
16	Examinations - Tests - Register - Maintenance 検査・試験・登録・保守	< -

	EN 81-1:1998 + AC:1999	EN 81-2:1998 + AC:1999
Annex A 付属書 A	List of the electric safety devices 電気安全装置のリスト	< -
Annex B 付属書 B	Unlocking triangle 開錠用三角キー	< -
Annex C 付属書 C	Technical dossier 技術文書	< -
Annex D 付属書 D	Examinations and tests before putting into service サービス前の検査および試験	< -
Annex E 付属書 E	Periodical examinations and tests, examinations and tests after an important modification or after an accident 定期検査および試験、並びに重要な変更又は事故後の検査および試験	< -
Annex F 付属書 F	Safety components - Test procedures for verification of conformity 安全部品 - 適合性検証のための試験手順	< -
Annex G 付属書 G	Proof of guide rails ガイドレールの検査	< -
Annex H 付属書 H	Electronic components - Failure exclusion 電子部品 - 故障除外	< -
Annex J 付属書 J	Pendulum shock tests 振り子衝撃試験	< -
Annex K 付属書 K	Top clearances for traction drive lifts トラクション駆動式エレベーターの頂部隙間	Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings ラム、シリンダー、硬質管、および部品の計算

	EN 81-1:1998 + AC:1999	EN 81-2:1998 + AC:1999
Annex L 付属書 L	Necessary buffer stroke 必須バッファ・ストローク	なし
Annex M 付属書 M	Traction Evaluation トラクション評価	なし
Annex N 付属書 N	Evaluation of safety factor for suspension ropes 吊りロープの安全係数評価	なし
Annex ZA 付属書 ZA	Clauses of this standard addressing essential requirements or other provisions of EU Directives EU 指令の基本的要求事項又は他規定について記述するこの規格の節	< -

注：日本語表記は、参考記述。

上記項目について、必要な書類とその内容、必要なテスト項目等について 3.3 章以降に記載した。特に、重要安全項目である、以下の項目については、さらに詳細に必要な書類とその内容、必要なテスト項目等について記載した

重要安全項目	EN81 関連章番号
戸開走行防止	7 及び 8 章
かごの過速度防止	9 章
ブレーキ	12 章
電氣的な故障に対する保護	14 章
その他の安全確保のための制御システム、装置	9 章

3.1 評価業務

3.1.1 申請

エレベーター、安全部品の製造者がノーティファイドボディに申請することにより、評価・認証業務は開始される。評価対象により申請者及び非申請者は以下のように異なる。原則として、申請時に必要な技術書類を添付するが、評価が開始されるまでに用意されれば実質上問題はない。

評価・認証対象	申請者	受領者
安全部品 (型式)	製造者または代理人	ノーティファイドボディ
エレベーター (型式)	製造者または代理人	ノーティファイドボディ
据付時	製造者または設置者	ノーティファイドボディ
定期検査	所有者	認定された認証機関

3.1.2 必要な文書

必要な文書は EN81-1 (-2) の付属書 C に記載がある。「欧州におけるエレベーターの認証に関する調査」の項で述べた、技術文書と同様に、特定の書式は無く、各製造者が設計、生産時に作成した文書を使用することができる。これにより、製造者が認証用に特別に文書を作成する時間を削減できる。

評価時に必要な技術文書に一番重要なことは、安全部品、エレベーターの構造、動作が容易に理解できるように記載されていること、使用条件、仕様等が文書間で矛盾無く記載されていること等、第三者（評価・認証時はノーティファイドボディを指すが、ここでは広義の第三者の意）が容易に理解できることである。製造者によっては、認証用に設計、製造用文書とは別に、評価・認証用文書を用意することもあるが、そのような文書を用意することにより、認証機関の理解を助け、認証時間を短縮することが可能である。ただし、認証用に別途作成した文書だけではなく、元の文書類も評価時には必要になる。これは新たに文書を用意した場合、記載内容の不備、矛盾が発生する可能性があるためである。第三者の理解を促進するためには、IEC、ISO 等の国際規格で統一された、用語、シンボル等を使用することも重要である。

3.1.3 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

テスト項目については、EN81-1, -2 で指定された通りに実施するのが原則である。よって、この項目には該当規格の章番号、付属書を記載したに留めている。EN81-1, -2 は昇降機指令の基本的安全要求事項を満たすための、技術的要求項目であるが、試験方法等は必要最小限の記載に留めている。規格により、試験の実施方法を詳細に規定することは、記載された方法で、評価できない技術が新規導入された場合、規格が使用できない可能性が出てくるためである。

また、規格に記載された試験を効率よく行うことは、エレベーターの設計者、製造者の安全評価技術であり、評価するエレベーターの設置環境により異なる場合が多い。評価方法の実現は製造者のノウハウであることが多く、ノーティファイドボディ、認証機関のノウハウとは限らない。ある製造者で行われた試験方法をその製造者の許可無く、他の製造者に適用すること、試験方法を教授することは、機密保持契約のため行うことはできない。

ノーティファイドボディ、認証機関が行うのは、製造者に提案された試験方法が、規格で要求された試験方法、試験する項目を正しく評価できるかを提出された、試験方法、原理により判断することでもある。

型式評価の場合は、製造者等により実施された試験結果は受け入れることができないため、ノーティファイドボディの検査官の立会いの下、テストされる。

テストを含む評価時のヒアリング項目は、エレベーター、部品の仕様、構造、リスクが適切に評価されたかどうか、規格に要求された項目を実現するためにどのような対策を行ったかを確認するなど重点をおいている。

3.2 型式認証時の評価業務

3.2.1 戸開走行防止

戸開走行の防止に関する規定は、EN81-1 に以下の通り記載されている。

8.9 かごドア閉を検出する電気安全装置

8.9.1 7.7.2.2項を除き、正常運転時にかごドア（又は複数枚パネル式ドアのパネル1枚）が開いているときは、エレベーターを起動又は運転させてはならない。しかしながら、運転準備を行うことは差し支えない。

8.9.2 各ドアには、14.1.2項の規定に適合する戸閉検出用の電気安全装置を設けて8.9.1項を満足させること。

7.7 乗場ドアの施錠と戸閉

7.7.1 正常運転時において、解錠ゾーン内でのかごの停止時、到着時以外は乗場ドア（又は複数枚パネル式ドアのパネル1枚）は開かないこと。

7.7.2.1 7.7.2.2項を除き、正常運転において、乗場ドアが開いている時にかごが起動しはじめたり、走行したりしないようにすること。しかしながら、起動準備を行うことは差し支えない。

7.7.3.1 かごの起動前に、乗場ドアを全閉施錠すること。しかし、かごの起動準備を行うことは差し支えない。施錠検出は14.1.2項に適合する電気安全装置によること。

7.7.3.1.1 施錠部品が7mm以上係合するまで、かごは起動できないこと。

これら要求項目から、戸閉走行防止に関しては、乗場ドアの施錠装置、及び乗場、ドアの施錠及びかごドアの戸閉検出用の電気安全装置の組み合わせと考えられる。ここでは乗場ドアの施錠装置についてのみについて述べる（電気安全装置については電氣的故障に対する保護の項を参照のこと）。

3.2.1.1 乗場ドア施錠装置

乗場ドアの施錠装置は昇降機指令の付属書IVに記載された安全部品であり、ノーティフアイドボディによる型式試験が必要である。型式試験にはEN81-1が使用される。技術的要求項目は、EN81-1の7.7項及び、付属書FのF.1である。

3.2.1.2 必要な書類とその内容

EN81-1, F1.1.3に記載されている、施錠装置の動作及び安全に関するすべてを詳細に明示する書類であること。これには以下のものを含むが、それらに限定されるものではない。

- エレベーターの通常サービス時に、施錠部品の係合部分及び電気安全装置が作動するポイントを示すもの
- 施錠位置を機械的に確認する装置の動作（もし存在するならば）
- 非常施錠装置の制御と動作
- 定格電圧、定格電流と使用電圧のタイプ（AC及び／又はDC）
- 鍵付きの組み立て図（施錠装置の動作にとって重要な部分すべてを示すもの）

また、昇降機指令で定められた、安全部品であるので、指令付属書Vに記載された以下を含む技術文書が必要となる。

- 使用範囲及び条件
- 設計及び製造の図面
- 配慮した基本的要求事項とそれらを満足するために使用した方法（例：整合規格）
- 製造者が実施した、又は実施させた試験及び計算の結果

- 組み立て説明書
- 継続生産している装置が、試験した装置と同一であることを保障するために製造段階で実施している手段。

3.2.1.3 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

EN 81-1, F1.2 に記載の動作試験、機械的試験、及び電気試験である。試験はノーティファイドボディの試験所で行うか、ノーティファイドボディの検査官の立会いの下、製造者で実施される*。製造者が単独で行った試験結果を受け入れることはできない**。

*、**：指令で定められた、安全部品の場合、これらの条件は適用される。

3.2.2 かの過速度防止

速度制限装置は指令、付属書 IV で示される安全部品である。技術的要求項目は、EN81-1、9.9 項にガバナとして記載がある。また、上昇かごの過速度防止装置に関しては、EN81-1、9.10 項に技術的要求項目の記載がある。

3.2.2.1 必要な書類とその内容

速度制限装置は安全部品であるため、指令、付属書 V で記載された以下を含む必要がある。

- 使用範囲及び条件
- 設計及び製造の図面
- 配慮した基本的要求事項とそれらを満足するために使用した方法（例：整合規格）
- 製造者が実施した、又は実施させた試験及び計算の結果
- 組み立て説明書
- 継続生産している装置が、試験した装置と同一であることを保障するために製造段階で実施している手段。

また、上昇かごの過速度防止装置でも上記と同等の文書が必要であり、EN81-1、F7 では構造、動作、使用材料を示す、詳細及び、組み立て図面（寸法、公差含む）、弾性体部品の荷重線図（必要ならば）、保護装置が作用する部分の材料、型式、及びその表面状態（切削、研削等）の詳細情報も要求される。

3.2.2.2 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

3.2.2.2.1 ガバナ

必要な試験は EN81-1, F4 に従い、トリップ速度の範囲内で 20 回以上行い、トリップ速度、駆動機を停止させる電気安全装置がガバナに取り付けられる場合は、この装置が作動すること、ガバナのトリップ時にエレベーターを完全停止させる電氣的安全装置が作動すること、トリップ時にロープに発生する張力を確認する。

3.2.2.2.2 上昇かごの過速度防止装置

必要な試験項目は EN81-1, F7 に従い、空かごに相当するシステム質量で最大のトリッピング速度で 4 回行う。試験後、グリップ部の硬さの申請値との比較、摩擦表面の外観、グリップ部のひび等の検査、減速度が 1 gn を超えていないことを確認する。速度監視装置の場合は、トリップ速度の範囲で 20 回行い、トリップ速度が EN81-1、9.10.1 項の要求範囲内にあることを確認する。尚、この試験はセーフティギア、ガバナ又は、EN81-1、

F3, 4 と 6 で検査される他の装置を使用しない、かごの上昇時過速度防止装置に適用される。

3.2.3 ブレーキ

ブレーキシステムに関する、要求項目は、EN81-1, 12.4 項に記載があり、ブレーキの種類としては電気機械式ブレーキが要求される。

3.2.3.1 必要な書類とその内容

ブレーキの動作及び安全に関するすべてを詳細に明示する書類であること。これには以下のものを含むが、それらに限定されるものではない。

- 使用範囲及び条件
- 設計及び製造の図面（電気回路図を含む）
- 製造者が実施した、又は実施させた試験及び計算の結果
- 取り扱い説明書

3.2.3.2 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

定格速度かつ定格加重の 125% 負荷で下方に走行中のエレベーターを停止させること。

3.2.4 電氣的故障に対する保護

電氣的装置は戸閉確認検出、施錠確認等の電気安全装置、安全接点、安全回路を含む。電気安全装置は EN81-1 付属書 A で記載されたもの。電氣的故障に対する保護に対する要求項目は、EN81-1, 14 項に記載がある。電気安全装置に電子部品が含まれる場合は、昇降機指令、付属書 IV の安全部品となる。

3.2.4.1 必要な書類とその内容

電子部品を含まない場合は、指令で定められた、安全部品とはならないが、必要技術文書は安全部品かどうかにかかわらず、指令、付属書 V で記載された以下を含む必要がある。

- 使用範囲及び条件
- 設計及び製造の図面（電気回路図も含む）
- 配慮した基本的要求事項とそれらを満足するために使用した方法（例：整合規格）
- 製造者が実施した、又は実施させた試験及び計算の結果
- 組み立て説明書
- 継続生産している装置が、試験した装置と同一であることを保障するために製造段階で実施している手段

3.2.4.2 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

電氣的装置では EN81-1 の 14.1.1 に記載された、予想される故障状態（無電圧、短絡、断線、接点溶着等）が単独で発生しても危険な状態にならないことが必要である。予想される故障状態をシミュレートした故障試験を実施するが、回路の確認で故障状態が危険な状態にならないことが明らかな場合は、故障試験は行わないことが多い。

電気安全装置が電子部品を含む場合は、EN81-1, 付属書 F.6 に従った試験、機械的試験、振動試験、衝撃試験、温度試験を行う必要がある。

3.2.5 安全制御回路及び制御の優先順位

エレベーターの制御は電氣的に行われるものであり、以下の制御状態が EN81-1, 14.2 項で規定されている、

- 正常運転時

- 戸開における着床、床あわせ時
- 点検時
- 電動による非常運転時
- ドッキング運転時
- 過負荷時

3.2.5.1 必要な書類とその内容

制御装置の動作及び安全に関するすべてを詳細に明示する書類であること。これには以下のものを含むが、それらに限定されるものではない。

- 使用範囲及び条件
- 設計及び製造の図面（電気回路図も含む）

3.2.5.2 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

制御回路が規格により、電気安全装置とみなされる場合は、3.4.2のテスト項目が適用される。その他の場合は、動作確認を行うことにより、テストを行う。

3.2.6 その他の安全確保のための制御システム、装置

上記3.1から3.5で述べなかった、その他の安全装置として、セーフティギアがある。これは、指令、付属書IVに示される安全部品（墜落防止）で、かごが下降方向で動作中、吊り下げ装置が壊れた場合においても、ガイドレールをグリップし、定格荷重を運搬中のかごを停止させ、その位置で保持できる装置である。

技術的要求項目及び試験項目はEN81-1、F3に記載されている。

3.2.6.1 必要な書類とその内容

セーフティギアは安全部品であるため、指令、付属書Vに記載された以下を含む必要がある。

- 使用範囲及び条件
- 設計及び製造の図面
- 配慮した基本的要求事項とそれらを満足するために使用した方法（例：整合規格）
- 製造者が実施した、又は実施させた試験及び計算の結果
- 組み立て説明書
- 継続生産している装置が、試験した装置と同一であることを保障するために製造段階で実施している手段。
- また、EN81-1、F3では構造、動作、使用材料を示す、詳細及び、組み立て図面（寸法、公差含む）、弾性体部品の荷重線図（プログレッシブタイプの場合）の詳細情報も要求される。
- セーフティギアには、Instantaneous（瞬時）タイプとProgressive（漸心的）タイプがある。

3.2.6.2 テスト項目等（テスト適用決定プロセス、ヒアリング項目等）

EN81-1、F3.2、F3.3に瞬時タイプ、漸進的タイプそれぞれの試験要求の記載がある。

両タイプとも、試験サンプルとして、使用されるガイドレールも必要となる。3.3.7 その他の評価項目

章番号	要求項目	必要な書類	テスト項目等
5章	昇降路	昇降路の平面図（トップ、ピッ	寸法測定等

		トクリアランスがわかるもの)等	
6章	機械室・つな車室	機械室内平面図(ドア寸法などがわかるもの)等	寸法測定、室内照度測定等
7章	乗場ドア	乗場ドア図面(ドア寸法などがわかるもの)等	寸法測定、機械的強度試験等
8章	かご、カウンターウエイト、調整おもり	かご内外の平面図(各部寸法がわかるもの)	寸法測定、かご内照度試験、機械的強度試験等
9章	吊り具、コンペンと過速度防止	ロープ仕様書(公称直径、強度がわかるもの等)等	直径測定、ロープトラクション等
10章	ガイドレール、バッファ、ファイナルリミットスイッチ	ガイドレール、バッファ等の位置を確認できる、昇降路平面図、材料証明書等	バッファは付属書 F5 に記載の試験
11章	かごとかご入り口に面した壁との隙間等	かごと昇降路の隙間等がわかる平面図	寸法測定等
12章	エレベーター駆動機 電気式 液圧式	駆動機仕様書、構造図面等	電動モーターの場合は絶縁抵抗試験等 液圧駆動の場合はシリンダー等の圧力計算
13章	電気装置と機器	電気部品の仕様書、該当規格への適合証明書、電気配線図等	EMC 試験、絶縁抵抗試験、保護等級の確認等
14章	電氣的な故障に対する保護・制御・優先順位	電気回路図、制御回路図、電気部品の該当規格適合証明書等	故障状態のシミュレーション試験、電子回路を含む安全回路の場合は付属書 F6 の試験等
15章	表示と操作説明	定格銘板、警告ラベル等のコピー及びそれらの貼り付け位置がわかる図面等	コピーと実際の表示との比較等
16章	検査・試験・登録・保守	各安全部品の型式認証書、エレベーター仕様書、取扱説明書等	稼動前、重要な改修または事故後の検査は付属書 D/E に従う試験

建築基準法施行令の改正（平成 21 年 9 月施行）等

改 正 案	現 行
<p>（構造） 第二百二十六条の三 前条第一項の排煙設備は、次に定める構造としなければならぬ。 一～四（略） 五 前号の手動開放装置のうち手で操作する部分は、壁に設ける場合においては床面から八十センチメートル以上一・五メートル以下の高さの位置に、天井から吊り下げて設ける場合においては床面からおおむね一・八メートルの高さに位置に設け、かつ、見やすい方法でその使用方法を表示すること。 六～十（略） 十一 法第三十四条第二項に規定する建築物又は各構えの床面積の合計が千平方メートルを超える地下街における排煙設備の制御及び作動状態の監視は、中央管理室において行なうことができるものとする。 十二（略） 2（略） （適用の範囲） 第二百二十九条の三（略） 2 前項の規定にかかわらず、次の各号に掲げる昇降機については、</p>	<p>（構造） 第二百二十六条の三 前条第一項の排煙設備は、次に定める構造としなければならぬ。 一～四（略） 五 前号の手動開放装置のうち手で操作する部分は、壁に設ける場合においては床面から八十センチメートル以上一・五メートル以下の高さの位置に、天井から吊り下げて設ける場合においては床面からおおむね一・八メートルの高さに位置に設け、かつ、見やすい方法でその使用方法を表示すること。 六～十（略） 十一 法第三十四条第二項に規定する建築物又は各構えの床面積の合計が千平方メートルをこえる地下街における排煙設備の制御及び作動状態の監視は、中央管理室において行なうことができるものとする。 十二（略） 2（略） （適用の範囲） 第二百二十九条の三（略） 2 前項の規定にかかわらず、次の各号に掲げる昇降機については、</p>

○ 建築基準法施行令の一部を改正する政令案新旧対照条文
 建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）（抄）

（傍線部分は改正部分）

の設置時及び使用時の別に応じて、当該部分にかごの落下をもた
 らすような損傷が生じないように材料の摩損又は疲労破壊による
 強度の低下を考慮して国土交通大臣が定めた数値をいう。)で除
 して求めた限界の許容応力度を超えないことを確かめること。

3 前二項に定めるもののほか、エレベーターのかご及び主要な支持
 部分の構造は、次に掲げる基準に適合するものとしなければなら
 ない。

一 (略)

二 主要な支持部分のうち、摩損又は疲労破壊を生ずるおそれのあ
 るものにあつては、二以上の部分で構成され、かつ、それぞれが
 独立してかごを支え、又は吊ることが出来るものであること。

三 滑節構造とした接合部にあつては、地震その他の震動によつて
 外れるおそれがない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。

四 滑車を使用してかごを吊るエレベーターにあつては、地震その
 他の震動によつて索が滑車から外れるおそれがないものとして国
 土交通大臣が定めた構造方法を用いるものであること。

五 (略)

(エレベーターのかごの構造)

第二百二十九条の六 エレベーターのかごは、次に定める構造としな
 ければならない。

一 各部分は、かご内の人又は物による衝撃に対して安全なものとし
 て国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとする。

二 (略)

三 かご内の人又は物が釣合おもり、昇降路の壁その他のかご外の

の設置時及び使用時の別に応じて、当該部分にかごの落下をもた
 らすような損傷が生じないように材料の摩損又は疲労破壊による
 強度の低下を考慮して国土交通大臣が定めた数値をいう。)で除
 して求めた限界の許容応力度を超えないことを確かめること。

3 前二項に定めるもののほか、エレベーターのかご及び主要な支持
 部分の構造は、次に掲げる基準に適合するものとしなければなら
 ない。

一 (略)

二 主要な支持部分のうち、摩損又は疲労破壊を生ずるおそれのあ
 るものにあつては、二以上の部分で構成され、かつ、それぞれが
 独立してかごを支え、又はつることが出来るものであること。

三 滑節構造とした接合部にあつては、地震その他の震動によつて
 外れるおそれがないものであること。

四 滑車を使用してかごをつるエレベーターにあつては、地震その
 他の震動によつて索が滑車から外れないものであること。

五 (略)

(エレベーターのかごの構造)

第二百二十九条の六 エレベーターのかごは、次に定める構造としな
 ければならない。

一 各部分は、かご内の人又は物による衝撃に対して安全なものとし
 ること。

二 (略)

三 かご内の人又は物がつり合おもり、昇降路の壁等かご外の物に

物に触れるおそれのないものとして国土交通大臣が定める基準に適合する壁又は囲い及び出入口の戸を設けること。

四 (略)

五 用途及び積載量(キログラムで表した重量とする。以下同じ。)
 ()並びに乗用エレベーター及び複台用エレベーターにあつては最大定員(積載荷重を前条第二項の表に定める数値とし、重力加速度を九・八メートル毎秒毎秒と、一人当たりの体重を六十五キログラムとして計算した定員をいう。第百二十九条の十三の第三項第九号において同じ。)を明示した標識をかご内の見やすい場所に掲示すること。

(エレベーターの昇降路の構造)

第百二十九条の七 エレベーターの昇降路は、次に定める構造としなければならぬ。

一 昇降路外の人又は物がかご又は釣り合おもりに触れるおそれのないものとして国土交通大臣が定める基準に適合する壁又は囲い及び出入口(非常口を含む。以下この節において同じ。)の戸を設けること。

二 (略)

三 昇降路の出入口の戸には、かごがその戸の位置に停止していない場合において昇降路外の人又は物の昇降路内への落下を防止することができるものとして国土交通大臣が定める基準に適合する施設装置を設けること。

四 (略)

五 昇降路内には、次のいずれかに該当するものを除き、突出物を設けないこと。

触れるおそれのない構造とした壁又は囲い及び出入口の戸を設けること。

四 (略)

五 用途及び積載量(キログラムで表した重量とする。以下同じ。)
 ()並びに乗用エレベーター及び複台用エレベーターにあつては最大定員(積載荷重を第百二十九条の五第二項の表に定める数値とし、重力加速度を九・八メートル毎秒毎秒と、一人当たりの体重を六十五キログラムとして計算した定員をいう。以下この節において同じ。)を明示した標識をかご内の見やすい場所に掲示すること。

(エレベーターの昇降路の構造)

第百二十九条の七 エレベーターの昇降路は、次に定める構造としなければならぬ。

一 昇降路外の人又は物がかご又は釣り合おもりに触れるおそれのない構造とした丈夫な壁又は囲い及び出入口(非常口を含む。以下この節において同じ。)の戸を設けること。

二 (略)

三 昇降路内には、次のいずれかに該当するものを除き、突出物を設けないこと。

四 (略)

<p>させるものであること。</p> <p>三 エレベーターの保守点検を安全に行うために必要な制御ができるものであること。</p> <p>(エレベーターの安全装置) 第二百二十九条の十 (略)</p> <p>2 (略)</p> <p>3 エレベーターには、前項に定める制動装置のほか、次に掲げる安全装置を設けなければならない。</p> <p>一 次に掲げる場合に自動的にかごを制止する装置</p> <p>イ 駆動装置又は制御器に故障が生じ、かごの停止位置が著しく移動した場合</p> <p>ロ 駆動装置又は制御器に故障が生じ、かご及び昇降路のすべての出入口の戸が閉じる前にかごが昇降した場合</p> <p>二 地震その他の衝撃により生じた国土交通大臣が定める加速度を検知し、自動的に、かごを昇降路の出入口の戸の位置に停止させかつ、当該かごの出入口の戸及び昇降路の出入口の戸を開き、又はかご内の人がこれらの戸を開くことができることとする装置</p> <p>三 (略)</p> <p>四 乗用エレベーター又は複台用エレベーターにあつては、次に掲げる安全装置</p>	<p>(エレベーターの安全装置) 第二百二十九条の十 (略)</p> <p>2 (略)</p> <p>3 エレベーターには、前項に定める制動装置のほか、次に掲げる安全装置を設けなければならない。</p> <p>一 かご及び昇降路のすべての出入口の戸が閉じていなければ、かごを昇降させることができない装置</p> <p>二 昇降路の出入口の戸は、かごがその戸の位置に停止していない場合においては、かぎを用いなければ外から開くことができない装置</p> <p>三 (略)</p> <p>四 乗用エレベーター又は複台用エレベーターにあつては、次に掲げる安全装置</p>
---	--

<p>第百二十九条の四第 (略)</p>	<p>(略)</p>	<p>(略)</p>	<p>主案で吊るエレベーターくさり吊るエスカ</p>	<p>イ 積載荷重に一・一を乗じて得た数値を超えた荷重が作用した場合において警報を発し、かつ、出入口の戸の閉鎖を自動的に制止する装置</p> <p>ロ (略)</p> <p>4 前項第一号及び第二号に掲げる装置の構造は、それぞれ、その機能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又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。</p> <p>(適用の除外)</p> <p>第百二十九条の十一 乗用エレベーター及び寝台用エレベーター以外のエレベーターについては、安全上支障がない場合においては、第百二十九条の七第四号並びに第百二十九条の八第二項第二号、前条第三項第一号から第三号までの規定は、適用しない。</p> <p>(エスカレーターの構造)</p> <p>第百二十九条の十二 (略)</p> <p>2 建築物に設けるエスカレーターについては、第百二十九条の四(第三項第五号を除く。)及び第百二十九条の五第一項の規定を準用する。この場合において、次の表の上欄に掲げる規定中同表の中欄に掲げる字句は、それぞれ同表の下欄に掲げる字句に読み替えるものとする。</p>
<p>第百二十九条の四第 (略)</p>	<p>(略)</p>	<p>(略)</p>	<p>主案でつるエレベーターくさり吊るエスカ</p>	<p>イ 積載荷重を著しく超えた場合において警報を発し、かつ、出入口の戸の閉鎖を自動的に制止する装置</p> <p>ロ (略)</p> <p>(適用の除外)</p> <p>第百二十九条の十一 乗用エレベーター及び寝台用エレベーター以外のエレベーターについては、安全上支障がない場合においては、第百二十九条の七第三号並びに前条第三項第一号及び第三号の規定は、適用しない。</p> <p>(エスカレーターの構造)</p> <p>第百二十九条の十二 (略)</p> <p>2 建築物に設けるエスカレーターについては、第百二十九条の四(第三項第五号を除く。)及び第百二十九条の五第一項の規定を準用する。この場合において、次の表の上欄に掲げる規定中同表の中欄に掲げる字句は、それぞれ同表の下欄に掲げる字句に読み替えるものとする。</p>

<p>ばならない。</p> <p>10 12 (略)</p> <p>(位置の制限を受ける処理施設)</p> <p>第三十条の二の二 法第五十一条本文(法第八十七条第二項又は第三項において準用する場合を含む。)の政令で定める処理施設は、次に掲げるものとする。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 次に掲げる処理施設(工場その他の建築物に附属するもので、当該建築物において生じた廃棄物のみの処理を行うものを除く。以下「産業廃棄物処理施設」という。)</p> <p>イ (略)</p> <p>ロ 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(昭和四十五年法律第三十六号)第三条第十四号に掲げる廃油処理施設</p> <p>(基礎工事用機械等の転倒による危害の防止)</p> <p>第三十六条の四 建築工事等において次に掲げる基礎工事用機械(動力を用い、かつ、不特定の場所に自走することができるものに限る。)又は移動式クレーン(吊り上げ荷重が〇・五トン以上のものに限る。)を使用する場合には、敷板、敷角等の使用等によりその転倒による工事現場の周辺への危害を防止するための措置を講じなければならない。ただし、地盤の状況等により危害防止上支障がない場合においては、この限りでない。</p> <p>一〇八 (略)</p>	<p>10 12 (略)</p> <p>(位置の制限を受ける処理施設)</p> <p>第三十条の二の二 法第五十一条本文(法第八十七条第二項又は第三項において準用する場合を含む。)の政令で定める処理施設は、次に掲げるものとする。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 次に掲げる処理施設(工場その他の建築物に附属するもので、当該建築物において生じた廃棄物のみの処理を行うものを除く。以下「産業廃棄物処理施設」という。)</p> <p>イ (略)</p> <p>ロ 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(昭和四十五年法律第三十六号)第三条第十四号に掲げる廃油処理施設</p> <p>(基礎工事用機械等の転倒による危害の防止)</p> <p>第三十六条の四 建築工事等において次に掲げる基礎工事用機械(動力を用い、かつ、不特定の場所に自走することができるものに限る。)又は移動式クレーン(吊り上げ荷重が〇・五トン以上のものに限る。)を使用する場合には、敷板、敷角等の使用等によりその転倒による工事現場の周辺への危害を防止するための措置を講じなければならない。ただし、地盤の状況等により危害防止上支障がない場合においては、この限りでない。</p> <p>一〇八 (略)</p>
--	--

○性能評価基準

建築基準法施行令第 129 条の 10 第 4 項に係るロープ式エレベーターの安全装置についての評価基準

a. 待機型二重系ブレーキ（停止時に常時作動しないブレーキを用いる）の場合

a. 1 待機型ブレーキ等について

停止時に常時作動しないブレーキは以下の構造であることを確認する。

- ① 常時作動しているブレーキが作動しない時、安定確実に作動する構造であり、堅固に設置され、作動した場合、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かごの出入口の戸（以下かご戸という）及び昇降路出入口の戸（以下乗場戸という）を閉じさせるものであること。
- ② このブレーキは、電源が遮断されると制動力が出る構造であること。

a. 2 特定距離感知装置について

かごが乗場床面から上下に特定の距離を超えて移動したことを感知する通常の運転制御から独立した装置が設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 特定の距離は、ドアゾーン以内とし、これを超えて移動したことを感知するスイッチが設けられていること。
- ② このスイッチは、故障に対し二重系であること。

a. 3 安全制御プログラム等について

a. 2 及び「かご戸又は乗場戸が開いた状態を感知する装置」を共に感知した時、通常の運転制御から独立して「自動的に動力を遮断し、かごを制止させる制御」について、以下の構造であることを確認すること。

- ① リレーシーケンス制御方式の場合、
 - イ. かご戸スイッチの戸開時開状態になる接点と各階乗場戸スイッチの戸開時開状態になる接点を直列に接続した回路。
 - ロ. a. 2 ①のスイッチの感知時開状態になる接点を直列に接続した回路。
 - ハ. a. 3 ①イ. と a. 3 ①ロ. の回路を並列に接続し、戸開走行を感知出来る回路。
 - ニ. 通常運転用から独立したコンタクタのコイルに a. 3 ①ハ. の回路を直列に挿入し、このコンタクタの常開接点を電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に接続した回路。
- ② マイコン制御方式の場合、
 - イ. かご戸スイッチ、各乗場戸スイッチの接点信号を、確実な各 2 つの入力インターフェースによって、CPU を使用した論理判定装置に取り込む回路。
 - ロ. a. 2 ①のスイッチの接点の出力信号を、確実な各 2 つの入力インターフェースによって、CPU を使用した論理判定装置に取り込む回路。
 - ハ. 上記入力インターフェースを介して取り込まれた信号によって、戸開走行発

- 生の有無を判定する論理プログラムを有する論理判定装置。
- ニ. 判定の遅れにより安全性が損なわれないような時間のサイクルタイムを有する論理プログラム。
 - ホ. 論理プログラムを処理する、運転制御プログラム用 CPU とは別の CPU。
 - ヘ. 論理プログラムが異常な動作をしていることを感知し、動力を遮断し、かごを制止させる装置、例えばウォッチドッグタイマー。
 - ト. 論理プログラムの内容変更ができない仕組み。
 - チ. 論理判定装置の出力信号によって、コイル電流が投入・遮断される通常運転から独立したコンタクタ。このコンタクタの常開接点が電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に挿入されている回路。
 - リ. 前記論理判定装置がコンタクタのコイル電流遮断信号を出さない故障をした場合、これを感じ、動力を遮断し、かごを制止する装置。

注 1 : かご戸スイッチ及び乗場戸スイッチは「強制開離構造」であり、戸の全開位置から 25mm 以内で接点が閉じる構造にすること。

注 2 : 上記の a. 3 ①ニ及び a. 3 ②チ. のコンタクタの常開接点は開不能故障に対し二重系になっていること。

注 3 : 上記の a. 3 ②イ. ロ. の入力インターフェースは二重系になっていること。

注 4 : 制止とは安全が確認される迄、自動運転に復帰させることが出来ない停止方法をいう。

注 5 : 二重系とは制動装置又は制御器が故障時、正常状態が保証された他の安全装置で機能を全うするものをいう。この場合、制動装置又は制御器が故障した場合に動力を遮断し（最寄り階に停止後を含む）かごを制止させる。

（注 1 - 5 は以下の基準においても適用する）

a. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙 1 の試験条件・方法で動力を切った時、表 1（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止することを確認する。

表 1 動力切れ時のかごの停止範囲

（い）	（ろ）	（は）
かごが上昇している場合	かご床面と昇降路の出入口の上枠との間の垂直距離	100cm 以上の範囲 (斜行式エレベーターの場合、この距離が 180cm 以上ある場合、「かご

		の出入り口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は 30cm 以上でよい。)
	かごのつま先保護板の直線部先端と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	11cm 以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm 以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm 以下の範囲
かごが下降している場合	かごの出入口の上枠と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	100cm 以上の範囲（斜行式エレベーターの場合、この距離が 180cm 以上ある場合、「かごの出入り口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は 30cm でよい。)
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm 以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm 以下の範囲

b. 常時作動型二重系ブレーキの場合

b. 1 常時作動型ブレーキについて

(1) 常時作動型ブレーキの構造

常時作動型ブレーキは以下の構造であることを確認する。

- ① 主たるブレーキと補助ブレーキは、少なくともディスク部分を除き、機械的に独立した装置（プランジャー、シュー、パッド、バネ、アーム、レバー等）により制動力を出すこと。
- ② 主たるブレーキと補助ブレーキは、電源が遮断されると制動力が出る構造であること。
- ③ 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ④ 制動力に影響を与える場所に油が付着するのを防止すること。
- ⑤ 主たるブレーキと補助ブレーキのディスク部分が独立していない場合は、当該

部分の強度、疲労安全率が十分高いこと。

- ⑥ 電動機軸にブレーキを設けたものにおいては歯車、伝動軸等、動力伝達機構の強度、疲労安全率が十分高いこと。
- ⑦ 単一要因による故障に対して、能力の二分の一を超える制動機能の喪失に至らないこと。

(2) 常時作動型ブレーキパッドの動作感知装置

主たるブレーキと補助ブレーキのブレーキパッドがそれぞれ十分に吸引されていることを感知する装置が独立して設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ② 装置の出力が接点の場合には、接点構造は、回路電圧に適したものであること。
- ③ 装置はプランジヤーの動きで直接（確実な機械結合を含む）作動するものでありブレーキの開閉に対応して ON-OFF すること。
- ④ 個々の動作感知装置出力の異常あるいは、2 個の動作感知装置の動作の差異（時間的差異を含む）を感知して、ブレーキの異常を判定するものであること。
- ⑤ 上記の異常が判定された場合、動力を遮断し、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かご戸及び乗場戸を閉じさせるものであること。
- ⑥ 動作異常判定プログラムは、通常の運転制御から独立しており、変更が出来ない仕組みにすること。
- ⑦ 動作感知装置が故障等で作動不能の場合に動力を遮断し、かごを制止させる装置が設けられていること。

b. 2 特定距離感知装置について

a. 2 と同様の評価をすること。

b. 3 安全制御プログラム等について

a. 3 と同様の評価をすること。ただし、a. 3 ①ニ. 及び a. 3 ②チ. の待機型ブレーキ

は、常時作動型二重系ブレーキとする。

b. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙 1 の試験条件・方法で動力を切った時、表 1（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止すること。

c. 信頼性確保のための構造基準

以下を確認する。

- ① 各装置は、通常の昇降による動作回数では著しく摩耗劣化することなく、かごの走行・振動で誤動作しないものであること。
- ② 戸開走行保護装置は以下の環境条件で、エレベーター運転中に、装置の誤動作

や不動作が生じないようにしていることが確認されていること。

- (ア) 静電気ノイズ
- (イ) 電磁誘導ノイズ（制御盤内部で発生するノイズも含む）
- (ウ) 雷ノイズ
- (エ) コイル電流遮断時のサージ電圧
- (オ) 温度環境（低温、高温）
- (カ) 湿度環境（低湿、高湿）
- (キ) 電源電圧変動（瞬時停電含む）
- (ク) 塵埃
- (ケ) 輸送時振動・衝撃

- ③ 戸開走行保護装置に対する FMEA (Failure Mode and Effect Analysis : 故障モードとその影響の解析) が行われており、どの部品の故障、電源の異常状態が生じてても不安全な状態に至らないことが確認されていること。
 - ④ 各装置は、設計及び実機試験で確認した動作回数、経年による寿命を考慮し、交換基準を定め、この基準に達した時点で、交換が行われる仕組みになっていること。
 - ⑤ 各スイッチ、コンタクタ、継電器等は堅固な構造のものとし、振動等で経年的な緩みの発生しない取り付けとすること。また、これらの接点容量、接点開路時の接点間空間間隔と接点間の沿面距離は、回路の電圧電流に適したものであること。
 - ⑥ 待機型ブレーキは1年に1回その機能が確認される仕組みになっていること。
- d. 例示以外の構造基準
- 前記 a. b. に例示したもの以外の構造にする場合は、例示したものと同等以上の機能、性能、信頼性を有すること。

建築基準法施行令第129条の10第4項に係る油圧式エレベーターの安全装置についての評価基準

- a. 待機型二重系逆止弁（通常の停止時に開いている逆止弁）の場合
 - a. 1 待機型逆止弁について

通常の停止時に開いている逆止弁は以下の構造であることを確認する。

 - ① 通常の停止時に閉じるべき逆止弁が閉止しない時、安定確実に閉止する構造であり、堅固に設置され、作動した場合、かごを制止させ、ブザー等の警報を発生し、かごの出入口の戸（以下かご戸という）及び昇降路出入口の戸（以下乗場戸という）を閉じさせるものであること。
 - ② この逆止弁は、電磁式逆止弁とし、電源が遮断されると管路が閉じる構造であること。
 - a. 2 特定距離感知装置について

かごが乗場床面から上下に特定の距離を超えて移動したことを感知する通常の運転制御から独立した装置が設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 特定の距離は、ドアゾーン以内とし、これを超えて移動したことを感知するスイッチが設けられていること。
- ② このスイッチは、故障に対し二重系であること。
 - a. 3 安全制御プログラム等について
 - a. 2 及び「かご戸又は乗場戸が開いた状態を感知する装置」を共に感知した時、通常の運転制御から独立して「自動的に動力を遮断しかごを制止させる制御」について、以下の構造であることを確認すること。
 - ① リレーシーケンス制御方式の場合、
 - イ. かご戸スイッチの戸開時開状態になる接点と各階乗場戸スイッチの戸開時開状態になる接点を直列に接続した回路。
 - ロ. a. 2 ① のスイッチの感知時開状態になる接点を直列に接続した回路。
 - ハ. a. 3 ①イ. と a. 3 ①ロ. の回路を並列に接続し、戸開走行を感知出来る回路。
 - ニ. 通常運転用から独立したコンタクタのコイルに a. 3 ①ハ. の回路を直列に挿入し、このコンタクタの常開接点を電動機動力回路及び待機型逆止弁の励磁コイルに直列に接続した回路。
 - ② マイコン制御方式の場合、
 - イ. かご戸スイッチ、各乗場戸スイッチの接点信号を、確実な各2つの入力インターフェースによって、CPU を使用した論理判定装置に取り込む回路。
 - ロ. a. 2 ①のスイッチの接点の出力信号を、確実な各2つの入力インターフェースによって、CPU を使用した論理判定装置に取り込む回路。
 - ハ. 上記入力インターフェースを介して取り込まれた信号によって、戸開走行発生の有無を判定する論理プログラムを有する論理判定装置。
 - ニ. 判定の遅れにより安全性が損なわれないような時間のサイクルタイムを有する論理プログラム。
 - ホ. 論理プログラムを処理する、運転制御プログラム用 CPU とは別の CPU。
 - ヘ. 論理プログラムが異常な動作をしていることを感知し、動力を遮断し、かごを制止させる装置、例えばウォッチドッグタイマー。
 - ト. 論理プログラムの内容変更ができない仕組み。
 - チ. 論理判定装置の出力信号によって、コイル電流が投入・遮断される通常運転から独立したコンタクタ。このコンタクタの常開接点が電動機動力回路及び待機型逆止弁の励磁コイルに直列に挿入されている回路。
 - リ. 前記論理判定装置がコンタクタのコイル電流遮断信号を出さない故障をした

場合、これを感じし、動力を遮断し、かごを制止する装置。

注1：かご戸スイッチ及び乗場戸スイッチは「強制開離構造」であり、戸の全閉位置から 25mm 以内で接点が閉じる構造にすること。

注2：上記の a. 3 ①ニ及び a. 3 ②チ. のコンタクタの常開接点は開不能故障に対し二重系になっていること。

注3：上記の a. 3 ②イ. ロ. の入力インターフェースは二重系になっていること。

注4：制止とは安全が確認される迄、自動運転に復帰させることが出来ない停止方法をいう。

注5：二重系とは制動装置又は制御器が故障時、正常状態が保証された他の安全装置で機能を全うするものをいう。この場合、制動装置又は制御器故障した場合に動力を遮断し（最寄り階に停止後を含む）かごを制止させる。

（注1－5は以下の基準においても適用する）

a. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙3の試験条件・方法で動力を切った時、表2（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止することを確認する。

表2 動力切れ時のかごの停止範囲

(い)	(ろ)	(は)
かごが上昇している場合	かご床面と昇降路の出入口の上枠との間の垂直距離	100cm 以上の範囲 (斜行式エレベーターの場合、この距離が 180cm 以上ある場合、「かごの出入り口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は 30cm でよい。)
	かごのつま先保護板の直線部先端と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	11cm 以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm 以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm 以下の範囲

かごが 下降して いる場合	かごの出入口の上枠と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	100cm 以上の範囲（斜行式エレベーターの場合、この距離が 180cm 以上ある場合、「かごの出入り口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は 30cm でよい。）
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm 以上の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm 以下の範囲

b. 常時作動型二重系逆止弁の場合

b. 1 常時作動型逆止弁について

(1) 常時作動型逆止弁の構造

常時作動型逆止弁は以下の構造であることを確認する。

- ① 主たる逆止弁と補助逆止弁は、機械的に独立した逆止弁により制動力を出すこと。
- ② 主たる逆止弁と補助逆止弁は、電磁式逆止弁とし、電源が遮断されると管路が閉じる構造であること。
- ③ 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ④ 単一要因による故障に対して、能力の二分の一を超える制動機能の喪失に至らないこと。

(2) 常時作動型逆止弁の動作感知装置

主たる逆止弁と補助逆止弁がそれぞれ正常に作動していることを感知する装置が独立して設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ② 装置の出力が接点の場合には、接点構造は、回路電圧に適したものであること。
- ③ 逆止弁の異常動作を検出する、あるいは定期的に各々の逆止弁を自動的に開放し、かごが所定値以上下降したことを感知することにより逆止弁の異常を判定するものであること。
- ④ 上記の異常が判定された場合、動力を遮断し、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かご戸及び乗場戸を閉じさせるものであること。
- ⑤ 動作異常判定プログラムは、通常の運転制御から独立しており、変更が出来ない仕組みにすること。
- ⑥ 動作感知装置が故障等で作動不能の場合に動力を遮断し、かごを制止させる装置が設けられていること。

- b. 2 特定距離感知装置について
 - a. 2 と同様の評価をすること。
- b. 3 安全制御プログラム等について
 - a. 3 と同様の評価をすること。ただし、a. 3 ①ニ. 及び a. 3 ②チ. の、待機型逆止弁は常時作動型二重系逆止弁とする。
- b. 4 全体のシステム（制動能力等）について

別紙 3 の試験条件・方法で動力を切った時、表 2（い）欄に掲げる区分に応じて、同表（ろ）欄に掲げる部分の距離が同表（は）欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止すること。
- c. 信頼性確保のための構造基準

以下を確認する。

 - ① 各装置は、通常の昇降による動作回数では著しく摩耗劣化することなく、かごの走行・振動で誤動作しないものであること。
 - ② 戸開走行保護装置は以下の環境条件で、エレベーター運転中に、装置の誤動作や不動作が生じないようにしていることが確認されていること。
 - (コ) 静電気ノイズ
 - (サ) 電磁誘導ノイズ（制御盤内部で発生するノイズも含む）
 - (シ) 雷ノイズ
 - (ス) コイル電流遮断時のサージ電圧
 - (セ) 温度環境（低温、高温）
 - (ソ) 湿度環境（低湿、高湿）
 - (タ) 電源電圧変動（瞬時停電含む）
 - (チ) 塵埃
 - (ツ) 輸送時振動・衝撃
 - ③ 戸開走行保護装置に対する FMEA（Failure Mode and Effect Analysis：故障モードとその影響の解析）が行われており、どの部品の故障、電源の異常状態が生じてても不安全な状態に至らないことが確認されていること。
 - ④ 各装置は、設計及び実機試験で確認した動作回数、経年による寿命を考慮し、交換基準を定め、この基準に達した時点で、交換が行われる仕組みになっていること。
 - ⑤ 各スイッチ、コンタクタ、継電器等は堅固な構造のものとし、振動等で経年的な緩みの発生しない取り付けとすること。また、これらの接点容量、接点開路時の接点間空間間隔と接点間の浴面距離は、回路の電圧電流に適したものであること。
 - ⑥ 待機型逆止弁は 1 年に 1 回その機能が確認される仕組みになっていること。
 - ⑦ 油圧ジャッキ又は油圧配管からの継続した油漏れが許容レベルを超えた時にかごを制止する装置を有すること。（例えば床合せ補正装置が一定時間内に許容回数を超えたことを検出或いは油漏れを直接検出してかごを制止する等）

数を超えたことを検出或いは油漏れを直接検出してかごを制止する等)

d. 例示以外の構造基準

前記 a. b. に例示したもの以外の構造にする場合は、例示したものと同等以上の機能、性能、信頼性を有すること。

別紙1 試験条件・方法

1. 試験条件

- ① 当該ブレーキが適用される最大積載量のエレベーター。
- ② つり合おもりのあるものは最小のバランスパーセントのエレベーター。
- ③ 減速機付き巻上機に適用するブレーキについては、逆駆動効率が最大となる減速機を使用したエレベーター。
- ④ 加速から停止に到る距離が最大となる適用のエレベーター。
(トラクション能力及び慣性モーメントを考慮)

2. 待機型二重系ブレーキの試験方法

- ① かごが a. 2 ①に記載の特定距離内において、無負荷（トラクション式のみ）及び定格負荷で、微速走行（リレベル速度）中、常時作動のブレーキを開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時、待機系ブレーキが作動し、表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降させ a. 2 ①に記載の特定の距離を通過させた時、待機系のブレーキのみで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ③ 無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、待機系のブレーキのみで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）

3. 常時作動型二重系ブレーキの試験方法

- ① かごが a. 2 ①に記載の特定の距離内において、無負荷（トラクション式のみ）及び定格負荷で、微速走行（リレベル速度）中、片側のブレーキパッドを開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時に、他方1個のブレーキパッドによる制動力で、表1の範囲に停止すること。この試験をブレーキパッド毎、各3回行う。
（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降させ a. 2 ①に記載の特定の距離を通過させた時、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。
この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。）
- ③ 無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。

この試験を 3 回行う。(無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う。)

別紙 2 試験条件・方法

1. 試験条件

- ① 当該逆止弁が適用される最大総重量のエレベーター。
- ② 加速から停止に到る距離が最大となる適用のエレベーター。(慣性モーメントを考慮)

2. 待機型二重系逆止弁の試験方法

- ① かごが a. 2 ①に記載の特定距離内において、定格負荷で微速走行(リレベル速度)中、常時作動の逆止弁を開放状態に保ったまま着床ゾーン(概ね±10mm)で動力を遮断した時、待機型逆止弁が作動し、表 1 の範囲に停止すること。
この試験を 3 回行う。
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを定格負荷下降させ a. 2 ①に記載の特定の距離を通過させた時、待機型逆止弁のみで表 1 の範囲に停止すること。
この試験を 3 回行う。
- ③ 定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、待機型逆止弁のみで表 1 の範囲に停止すること。
この試験を 3 回行う。

3. 常時作動型二重系逆止弁の試験方法

- ① かごが a. 2 ①に記載の特定の距離内において、定格負荷で微速走行(リレベル速度)中、片側の逆止弁を開放状態に保ったまま着床ゾーン(概ね±10mm)で動力を遮断した時に、他方一個の逆止弁による制動力で、表 1 の範囲に停止すること。
この試験を各々の逆止弁毎、各 3 回行う。
- ② 停止中又は床合せ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを定格負荷下降させ a. 2 ①に記載の特定の距離を通過させた時、1 個又は 2 個の逆止弁で表 1 の範囲に停止すること。
この試験を 3 回行う。
- ③ 定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指令に従ってかごを起動させたとき、1 個又は 2 個の逆止弁で表 1 の範囲に停止すること。
この試験を 3 回行う。

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7～平20)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H07/07/12	京都府	駅	エスカレーター		駅構内のエスカレーター点検口(深さ約1.2m)にマッサージ師(39才)が転落した。被害者は目が不自由で、白いつえを頼りにホームへ降りるエスカレーターに乗ろうとしたところ、点検作業中であったため、開けてあった点検口に転落した。	重傷
H07/10/15	兵庫県	スーパー	エスカレーター	2階→3階	中学1年の男児が上りエスカレーターで壁と手すりの間に頭を挟まれた。	頭を55針縫うけが、全治2週間
H07/11/08	福岡県	駅(乗船場)	エスカレーター	4階→3階	78才の女性が後ろ向きに転倒し、さらに後ろの人がつまずき、後ろ向きに将棋倒しとなった。	1人が頭を強く打って死亡、ほか5人軽傷
H07/12/24	大阪府	店舗	エスカレーター	3階→2階	エスカレーターが突然停止し、乗客が将棋倒しとなり、男性5人、女性3人が下敷きとなった。	1人が頭や足などを強打し重傷 7人が軽傷
H08/03/24	東京都	スーパー	エスカレーター	1階→2階	エスカレーターから煙が出ているのを店員が見つけ、買い物客らが避難した。	なし
H08/	栃木県	スーパー	エスカレーター		被害者の家族が4人で買い物中、子供2人と祖母が2階下りエスカレーター周辺で、母親を待っていたところ、2才の男児がエスカレーターベルト降口脇のすき間から防護柵をこわし、4.6m下の1階広場に転落した。近くにいた店員が救急車に通報。所有者の責任者が家族と病院へ付き添い同行した。	頭蓋骨骨折、脳挫傷、意識不明の重体
H08/06/09	京都府	店舗	エスカレーター	2階→1階	2階から1階へ下りていた4才の女児がエスカレーターの側壁とステップ部分とのすき間に左足を挟まれた。	膝近くまで巻き込まれており、左足骨折などの重傷
H08/10/27	鹿児島県	店舗	動く歩道		3才の男児がベルト幅が1人分の動く歩道に乗り、降りた直後、すぐ後ろに乗っていた母親の方を振り向こうとしてバランスを崩し、下に手をつきベルトと鉄板の間に左手を巻き込まれた。	薬指を第1関節から切断、助けようとした2才の妹も袖を挟まれ左肘に軽傷
H08/11/02	富山県	雑居ビル	エスカレーター	1階→2階	12才の男児が友人2人と2階のゲームセンターに行こうとして、エスカレーターに乗り、降りようとした時に、巻き込み部分に左足を挟まれた。	左足かかと大けが
H08/12/15	愛知県	スーパー	エスカレーター	2階→1階	家族と買い物に来ていた4才の男児が前に乗っていた父親のところへ駆け寄り、ろうとして転倒し、手すりの下4mmほどのすき間に左手を挟まれた。	左手の甲がつぶれ、全治1年の大けが
H09/03/22	埼玉県	駅	エスカレーター		2人の駅員の介助で車椅子に乗ったままエスカレーターで降りようとした59才の女性が、途中で1人が呼び出され、1人で支えていたところ、足を滑らせた駅員とともに車椅子ごと転落した。	背中などを強く打ち、3週間のけが、駅員も軽傷
H09/05/13	埼玉県	スーパー	エスカレーター	3階→2階	母親が先に下りエスカレーターに乗り込んだが、被災者(3才)は付いてこないで手すり付近で遊んでおり、下部インレット部に左手を引き込まれた。	左手(甲・平)擦過傷
H09/06/12	徳島県	スーパー	エスカレーター	地下1階→1階	2才の女児がエスカレーターの手すりと床近くの事故防止用ゴム製カバーとのすき間に左手の指を挟まれた。	指4本に5日間のけが
H09/07/	大阪府	駅	エスカレーター		車いす使用者が駅員1人に下方から支えられエスカレーターに乗ったところ、駅員が男性の体重と車いすの計100kgの重さに耐えられず転倒し、転落した。	

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7～平20)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H09/08/16	鹿児島県	スーパー	エスカレーター	2階→3階	小学5年生の女兒が2階から3階に上がる途中、エスカレーターの手すりと壁に取り付けられた案内板との間(狭角部)に頭を挟まれた。	一時、軽い意識障害と左半身麻痺症状になったが後に回復
H09/09/28	大阪府	店舗	エスカレーター	800型 (2階→3階)	3階売場で紙ヒコキで遊んでいるうちに、紙ヒコキが同エスカレーターの三角部に落ち、それを拾いに行こうと上昇中のエスカレーターを逆行して三角部から身を乗り出して頭と左腕を挟まれた。	重体、のちに意識は回復
H09/10/02	大阪府	事務所	エスカレーター	800型 (1階→2階)	イベントを見学に来ていた3～4年の小学生164人が、1階と2階を結ぶエスカレーターを上っていたところ、児童らが前に乗っている児童を押したりひっぱたりし、将棋倒しになり、約40人が転倒。	重軽傷32名、うち骨折2名、入院1名
H10/01/31	富山県	スーパー	エスカレーター		1階中央部に設置された下りのエスカレーターの底部から発煙しているのを店員が発見し、119番通報した。	なし
H10/05/13	福岡県	駅付属設備	エスカレーター		午後5時過ぎ、小倉駅南口の高架歩道デッキの下りエスカレーターで、制服姿の高校生5～6人グループが降り口をふさぐ形で立ち止まったため、後続の主婦ら7～8人がかかとを打撲するなど軽傷を負った。	数名に軽いけが。
H11/04/09	大阪府	店舗	エスカレーター		B2FとB1Fを結ぶ上りエスカレーターから煙が発生し、B1Fのフロア内に煙が立ち込めた。	なし
H11/08/14	福岡県	スーパー	エスカレーター	2F→3F	同級生2人と買い物に来ていた13才の女生徒が後ろ向きに立って頭を手すりに乗せる格好をしていたため、三角部に頭を挟まれた。	一時呼吸停止、意識不明の重体、後に意識は回復した
H12/01/06	東京都	駅	エスカレーター	B4F→B5F	46才の男性が下り階段を歩いていたら転倒した。	左足骨折の重傷
H12/02/28	静岡県	駅	動く歩道		動く歩道の点検していた男性作業員(26才)が点検のために外してあったパレット部に誤って大腿部付近まで足を挟まれた。	右足大腿部骨折等
H12/03/11	大分県	駅	エスカレーター		構内のエスカレーターに大きなホストバッグを持った70才ぐらいの男性がバランスを崩して約2m転落、その際一緒にいた女性も倒れ、後ろに乗っていた66才の女性が下敷きとなった。転倒した2名はそのまま電車に乗り込んだ。	左足骨折、全治4週間
H12/07/25	北海道	スーパー	エスカレーター		1Fエスカレーター手すりヘルム収納部分に4才の男児が左手の指を巻き込まれた。	曲がった左手薬指の矯正手術を受けるけが
H12/08/22	大阪府	空港	動く歩道	ゴムヘルム製	6才の男児が動く歩道に寝そべるなどして遊んでいたところ、巻き込み防止器に服を巻き込まれた。動く歩道は自動停止した。	腹部に軽傷
H12/10/09	島根県	スーパー	エスカレーター	1F→2F	家族4人で買い物に来ていた10才の男児が壁と手すりの間に顔を挟まれた。	前歯を折るなど全治10日間のけが
H13/01/13	福岡県	空港	動く歩道		動く歩道が煙を感知し、自動停止した。	なし
H13/09/10	福島県	店舗	エスカレーター		家族と買い物に来ていた2才の男児がエスカレーターに乗り込んだところ転倒し、右側のすき間に右手の指を挟まれた。	骨折の疑いがあり病院に運ばれる

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7～平20)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H13/12/20	愛知県	駅	エスカレーター		上りエスカレーター降り場付近でステップ下から大量の煙が噴き出した。	なし
H13/12/26	千葉県	空港	動く歩道		第1旅客ターミナルビル3Fと第4サテライトに通じる動く歩道の中央下部で煙が上がった。	なし
H14/01/20	東京都	駅	エスカレーター		B4F横須賀線ホームとB1Fをつなぐエスカレーターより煙が発生し、あたりは煙が立ち込めたが、約30分後に収まった。	なし
H14/02/22	東京都	駅	エスカレーター	下り	運転中のエスカレーターの踏板の1枚が斜めにせり上がって外れ、緊急停止した。	なし
H14/06/04	大阪府	駅	エスカレーター		駅北口改札前のエスカレーターから煙が出ているのを男性客が見つke、駆け付けた駅員2名が消火器により消した。	なし
H14/06/05	兵庫県	店舗	エスカレーター		小学5年生の男児(10才)が1Fから手すり部分外側にぶら下がり、途中で力がなくなり、2F付近から約7m下の1F床に転落した。	左足骨折の重傷
H14/07/26	沖縄県	スーパー	エスカレーター		6才の男児がエスカレーターに乗り上昇中、三角部に頭を挟まれた。	肺挫傷の重体
H14/10/02	東京都	駅	エスカレーター		下りエスカレーターより煙が出ていた。	なし
H14/12/16	愛知県	駅ビル	エスカレーター	B1F→1F	停止していたエスカレーターの下部から火が見えると119番通報があり、駆け付けた防災センター職員により消火された。	なし
H15/02/15	神奈川県	店舗	エスカレーター	1F→2F	66才の女性が転倒し、マフラーとセーターをステップに巻き込まれた。	意識不明の重体
H15/03/04	兵庫県	駅(乗船場)	エスカレーター		上りエスカレーター乗っていた5名が何らかの原因により転倒した。	87才の女性2名が頭部に軽傷
H15/03/22	神奈川県	駅	エスカレーター		ホームに向かう下りエスカレーターに電動車いす使用者の女性(60才)が乗ろうとしたところ、誤って補助板(縦78cm、幅70cm)からはみ出し、そのまま約90cm下のエスカレーター部分に転落した。	肋骨2本を折るなど重傷
H15/05/22	山口県	駅	エスカレーター		1F改札口と2Fホームを結ぶ上りエスカレーターの手すり部分だけが停止しステップは動き続けたため、乗っていた76才の男性と78才の女性が転倒した。	腕などに擦過傷
H16/04/25	東京都	駅	エスカレーター		ホーム(B2F)と改札口(B1F)を結ぶエスカレーターから煙が上がった。	けが人なし
H16/05/01	大分県	店舗	エスカレーター	2F→1F	父親と手をつないでエスカレーターに乗っていた女児(3才)が降りる間際にはいていた長靴を挟まれ、安全装置が作動し緊急停止した。	なし
H16/05/05	北海道	駅	エスカレーター	下り	エスカレーターの手すりヘルム下部にある手すりへの巻き込み防止用に設けられたガラス製防護壁のすき間(エスカレーターとの幅20cm)に頭を挟まれた。	鼻血を出すなどの軽傷
H16/05/18	愛知県	駅	エスカレーター	下り	車いす男性(55才)を駅員が1段上で支え、エスカレーターに乗せて3分の1ほど降りたところで前のめりになり、車いすから約6m下の最下部まで転落した。	頭、足を負傷
H16/05/28	東京都	駅	エスカレーター	2F→1F	下りエスカレーターにおいて、小学3、4年生の児童十数人が折り重なって転倒した。	男児4名、女児2名の計6名が腕や腰などに打撲や擦り傷などの軽傷
H16/06/05	東京都	駅	エスカレーター	下り	介護サービス会社男性社員(23才)とJR職員4名で車いす利用者の女性(61才)をエスカレーターに乗せるため、JR職員がエスカレーターを停止させようとしていたところ、介護社員がすでに停止しているものと勘違いし、車いすを乗せてしまい数m下に転落した。	膝などに軽いけが

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7～平20)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H16/06/07	東京都	駅	エスカレーター		ホームから改札口に上がるエスカレーターの終点付近から煙が出ていた。	なし
H16/06/08	北海道	店舗	エスカレーター	上り	上りエスカレーターの乗り口付近で女性(70才)が後ろ向きに転倒し、後ろにいた夫(71才)と女性(63才)が将棋倒しとなった。	3名軽傷
H16/06/09	静岡県	ホテル	エスカレーター	1F→2F	50～60代の団体客が上りエスカレーターに乗ったところ、手すりだけが突然停止し、先頭の利用客がバランスを失い転倒、将棋倒しとなった。	女性1名左右足首骨折、ほか10名病院に搬送される
H16/06/19	神奈川県	店舗	エスカレーター	下り	母親が目を離れたすきに3才の男児が1人でエスカレーター付近で遊んでいて、ステップとフロアとの間に指を挟まれた。	指に軽傷
H16/06/27	兵庫県	スーパー	エスカレーター	4F→3F	両親と姉(4才)と遊びに来ていた2才の男児が4Fのエスカレーター脇吹き抜き部分から約10m下の2Fフロアに転落した。	脳挫傷により約4時間後に死亡
H16/08/24	大阪府	駅	エスカレーター	上り	ホームから改札口への上りエスカレーターにおいて60才前後の女性がバランスを崩し転倒し、後ろにいた乗客4、5名もはずみで次々に転倒した。	女性(65才)左足首骨折の重傷、女性(53才)左手に軽傷、最初に転倒した女性は事故後立ち去った。
H16/09/28	山口県	スーパー	エスカレーター		運転を停止せず調整をしていた作業員がハンドレールに手を巻き込まれた。	重傷
H16/10/11	岩手県	店舗	エスカレーター	上り	両親が目を離れたすきに家族と買い物に来ていた3才の男児がインレット部に左手を挟まれた。	摩擦で左手甲に打撲及び重度のやけど
H16/10/13	大阪府	店舗	エスカレーター	3F→2F	遠足で訪れていた小学生グループが将棋倒しとなり、児童十数人が次々と転倒した。	児童1名(6才)がステップに頭を強打し、頭の骨を折る大けが
H16/11/13	千葉県	駅	エスカレーター		車いす対応エスカレーターに51才の車いすの男性が乗り込んだところ、水平となっていた3段のステップが通常の階段状となったため段差が生じ、後部がせり上がる形で男性が前方に投げ出され、車いすごと約6m転落した。	肋骨及び大腿骨にひびが入る重傷
H16/12/04	宮崎県	入浴施設	エスカレーター		入浴に来ていた男児(3才)が母親と祖母が目離れた際にエスカレーターで遊んでおり、降り口ステップのすき間に右手の指を挟まれた。	右手中指裂傷全治2週間
H17/01/11	青森県	百貨店	エスカレーター	上り	エレベーターに乗っていた男児(11才)がステップとライザーの間に靴を挟まれた。	左足の指3本骨折
H17/02/13	愛知県	駅	エスカレーター	上り	ホームから改札に向かう上りエレベーターにおいて、利用者が足下に置いていたカバンがステップに引っかかり、引き抜こうと降り口で立ち止まったため、後続の乗客が将棋倒しとなった。	予備校の模試を受けに来ていた15～17才の高校生13名が腰や膝を打つ軽傷
H17/02/17	愛知県	空港	動く歩道		降り口付近でカートから荷物を落とした利用者が立ち止まって拾っているうちに後続の利用客3名が降り口に詰まり転倒する。	3名、手及び足に軽傷
H17/02/21	大阪府	駅	エスカレーター		ホームに上がるエスカレーターの下部から煙が上がった。	なし

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7~平20)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H17/03/23	東京都	百貨店	エスカレーター	下り	下りエスカレーター降り口付近で母親と一緒に前向きに乗り足を交差させて立っていた女兒(5才)の長靴のかかと部分がステップに挟まれた。	右足に軽傷
H17/04/15	大阪府	百貨店	エスカレーター	B1F→1F	上りエスカレーターでバランスを崩した女性が転倒、すぐ後ろにいた2人の上に倒れかかった。	3人とも軽いねんざ
H17/06/15	北海道	店舗	エスカレーター		点検作業中のエスカレーターから煙が上がり、まもなく作業員が消し止めた。	なし
H17/07/03	愛知県	店舗	エスカレーター	3F→2F	養護学校の男子生徒(15才)がエスカレーターの手すりに腰掛けて滑り下りていたところバランスを崩し約6m下の2F踊り場付近に転落した。	頭を強く打ち意識不明の重体
H17/07/18	長崎県	公園	動く歩道		5才の男児が動く歩道を降りた後、逆方向に乗り込み転倒し、腹ばいの状態でシャツを巻き込まれた。	胸に擦り傷など全治1週間の軽傷
H17/08/03	京都府	店舗	エスカレーター	1F→2F	男児(10才)が三角部に頭と左腕を挟まれた。	あご、肩に軽傷
H17/08/24	東京都	スーパー	エスカレーター	1F→2F	女兒(1才10ヵ月)が兄(5才)のまねをし、エスカレーターの手すりにまたがってしがみつき2Fへ向かっていったが、落下物防止用のアクリル板にぶつかり、約4m下の1F床に転落した。	頭の骨を折り、意識不明の重体
H17/09/03	福岡県	駅付属設備	エスカレーター	停止中	選挙演説があり安全のため歩道橋のエスカレーターを停止していたが、乗っていた人の重みで下方に動きバランスを崩し転倒した。	女性3名が転倒し、足を切るなどのけが
H17/09/23	福岡県	百貨店	エスカレーター		1Fから2Fへ昇っていた男児(9才)が、エスカレーター脇に設置された鉄柵とのすき間(約5cm)にコインを落とし、ベルトに上体を乗せ拾おうとしたところ、左腕を鉄柵とのすき間に挟まれ動けなくなった。	左肩打撲の軽傷
H18/02/11	兵庫県	駅	エスカレーター		駅構内の下りエスカレーターで最後列に立っていた男性(65才)の足元がふらつき、前に立っていた人にぶつかり将棋倒しとなった。	72才の男性が左手に軽傷
H18/03/11	福岡県	スーパー	エスカレーター	B1F→1F	5才の男児が体を後ろに反り返す形で手すり上に乗り、三角部に頭を挟まれエスカレーターは自動停止した。	こめかみを4~5cm切り、全治1か月の重傷
H18/06/10	福岡県	駅	動く歩道		両親と乗っていた男児(4才)が先に渡りきった後、逆走しようとして転倒し右手を挟まれた。	手のひらを切る軽傷
H18/07/04	福岡県	スーパー	エスカレーター	1F→2F	兄(10才)と一緒にエスカレーターの手すりに乗って遊んでいた男児(8才)が三角部に頭を挟まれた。三角部保護板が設置されていたが衝突時の衝撃で外れてしまった模様。	頭を強く打ち、意識不明の重体
H18/07/07	大阪府	店舗	エスカレーター		男児(2才)が手すり入り込み口に左手を挟まれた。	左手の人差し指と中指を負傷
H18/08/13	徳島県	店舗	エスカレーター	2F→3F	手すりにまたがっていた男児(8才)が三角部に挟まれた。	右太ももに打撲
H18/08/27	熊本県	店舗	エスカレーター		男児(2才)が手すり入り込み口に右手の指4本を挟まれた。	なし
H18/08/27	広島県	百貨店	エレベーター		母親と一緒にエレベーターに乗っていた男児(1才)が内扉に手を掛けていたため、扉が開いた際に扉のすき間に指を引き込まれた。	左手人差し指と小指に軽傷
H18/08/29	愛知県	スーパー	エレベーター		屋上エレベーター機械室から煙が出ているところを警備員が発見し119番通報した。	なし
H18/08/30	大分県	スーパー	エスカレーター		女兒(8才)がスカートガードと階段の間にはいていた長靴を挟まれた。	なし
H18/09/01	京都府	駅	エスカレーター		ホームと改札口を結ぶ上りエスカレーターが急停止し、男性(33才)が転倒した。	左ひざに軽傷

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7～平20)

参考資料10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H18/09/03	東京都	店舗	簡易リフト		男性警備員(24才)が2Fから5Fへ荷物を運ぶため扉を開けた際かごがなく、バランスを失って約4m下のピットに転落した。	両足骨折の重傷
H18/10/12	山梨県	複合施設	エスカレーター		エスカレーターが突然停止し、女性(59才)が転倒した。	左ひざ打撲の軽傷
H18/11/07	東京都	博物館	エスカレーター	3F→1F	見学に来ていた小学生が1F駐車場へつながるエスカレーターに向かっていたところ、駐車場をバスが通過し警備員の指示で立ち止まったため降り口付近に滞留し後続の児童が降りることができず 将棋倒し となった。	児童11名が軽傷
H18/11/10	愛知県	百貨店	エスカレーター		男児(1才7ヵ月)がスカートガードと階段の間に左足のつま先を巻き込まれ、安全装置が作動し停止した。	レスキュー隊により救出
H18/11/25	山口県	駅	エスカレーター		男性駅員1名に後方から支えられ車いす男性(34才)がエスカレーターで移動中、約4m上がったところで駅員がバランスを崩し車いすが傾いたために車いす男性が 転落 した。	左頬を3針、まぶたを1針縫うけが
H18/12/01	埼玉県	スーパー	エスカレーター		エスカレーター内部から白煙が上がっているところを従業員が発見した。	煙を吸い込んだ女性(33才)が病院に搬送された
H18/12/12	千葉県	空港	エスカレーター		内部拡張工事を行っていたところ、溶接の火の粉がエスカレーター内部のゴム製部品に燃え移り煙が立ちこめた。	なし
H18/12/17	大阪府	スーパー	エスカレーター		2Fから3Fへ上がるエスカレーターの3F付近から白煙が上がり周辺に煙が立ち込めた。	なし
H19/02/16	京都府	駅	エスカレーター		B2FホームとB1F改札口を結ぶエスカレーター付近の防火シャッターの工事を始めた直後、エスカレーターの床板付近から煙が上がり駆けつけた消防隊により消火された。	営業終業後でけが人なし
H19/03/21	兵庫県	駅構内	エスカレーター		上りエスカレーターに乗っていた男性(68歳)が酒に酔っており誤って転倒し、脇に立っていた男性(68歳)と後ろにいた女性(68歳)の3名が約2m下に 転落 した。	女性は腰の骨を折る重傷、最初に転倒した男性は顔に軽傷
H19/04/08	山梨県	店舗	エスカレーター		B1Fから1Fへの上りエスカレーターが 急停止 し、女性(72歳)と孫(9歳)の2名が軽傷を負う。	2名がステップに膝をぶつけ軽傷
H19/06/24	東京都	駅	エスカレーター		ステップと側面とのすき間に3、4歳の男児の長靴が 挟まれ 、近くの乗客が非常ボタンで停止させた。	なし
H19/07/04	福島県	駅	エスカレーター		エスカレーターの撤去作業を行っていた男性作業員(32歳)が床から約1.3m下のスレート製の天井板(厚さ7mm)に降りたところ板が破れ約5m下の駐車場に 転落 した。	頭を強打し意識不明の重体
H19/08/12	神奈川県	店舗	エスカレーター		女性(27歳)がライザー部に穴(縦12cm、横7.5cm)があったため、降り場付近で階段の段差がなくなる段階で左足の親指を 挟まれた 。	左足親指の先を切断
H19/08/15	福岡県	娯楽施設	エスカレーター		下りエスカレーターの左手すりに手を掛けて乗っていた男児(7歳)が後ろにいた母親に呼ばれて振り返った際、左足の親指と人差し指を 挟まれた 。	親指の靭帯を損傷、全治2ヵ月
H19/08/19	神奈川県	地下街	エスカレーター		下りエスカレーターに後ろ向きに乗っていた女児(2歳)が、踏板と側壁の間に右足を 挟まれた 。	右足軽傷
H19/08/24	静岡県	娯楽施設	エスカレーター		母親とエスカレーターに乗っていた男児(3歳)がステップと右側壁のすき間に履いていたサンダルごと右足のつま先を 挟まれ 、安全装置が作動し停止した。	人差し指、中指、薬指の爪をはく離
H19/09/12	神奈川県	店舗	エスカレーター		男児(2歳)を抱えベビーカーを押したままの母親が女児(4歳)とエスカレーターで降りていた際、左側にいた女児の長靴の上部が側面とステップの間に 巻き込まれ 緊急停止した。	なし

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7~平20)

参考資料10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H19/09/12	東京都	駅	エスカレーター		下りエスカレーターに乗っていた男児(5歳)がステップと側壁との間に左足のつま先を挟まれた。	指先が腫れる軽傷
H19/09/16	青森県	フェリー	エスカレーター		大きな荷物を抱えた小中高生がフェリーに乗船時、船内のエスカレーターを上っていたところ、折り重なるように転倒した。	女子中学生2名が右腕と足を打撲する軽傷
H19/09/21	兵庫県	駅	エスカレーター		上りエスカレーターの右側面から金具(幅約4cm)が外れていたため利用者の女性(71歳)と別の女性(26歳)が足を引っ掛け軽傷を負った。	女性(74歳)が右膝付近を切り、別の女性(26歳)も右足首を切り出血
H19/10/16	神奈川県	店舗	動く歩道		エスカレーター外側に50円硬貨を落としたため男児(9歳)が身を乗り出してのぞき込んでいたところ、手すりベルトと危険防止用のアクリル板との約15cmのすき間に頭部を挟まれた。	首を強く圧迫されたことによる窒息で意識不明、後に回復
H19/10/23	東京都	店舗	エスカレーター		母親が目を離した際に男児(1歳11ヵ月)が上りエスカレーターへ行き、誤って転倒し階段の間に指を挟まれた。	右手中指を切るけが
H19/10/29	京都府	店舗	エスカレーター		母親と買い物に来ていた1歳9ヵ月の女児が目を離した際に約10m離れたエスカレーター降り口に近づき、バランスを崩し転倒した際、ステップと床のすき間(約7mm)に左手を挟まれた。	左手中指と薬指を切るけが
H19/11/05	広島県	立体遊歩道	エスカレーター		通行人が利用しようとしたところ動かず、管理室の警報盤に故障が表示された。	利用者なし
H19/11/24	千葉県	駅	エスカレーター		ホームから改札へ向かう上りエスカレーターが急停止し、乗っていた男性(67歳)がバランスを崩して段差に足をぶつけた。	右足を切るけが
H19/12/07	東京都	店舗	エスカレーター		エスカレーターに乗っていた女性(64歳)がめまいを感じて倒れ、その後ろにいた女性3名も転倒した。	後ろにいた3名が後頭部打撲のけが
H20/02/12	大阪府	駅	エスカレーター		駅ホーム東端のエスカレーターから煙が上がっているのを駅員が発見、駆けつけた消防署員によりすぐ消し止められた。	なし
H20/02/22	神奈川県	店舗	エスカレーター		母親とエスカレーターに乗っていた男児(1歳10ヵ月)が転倒し、手をついた際にステップと側壁のすき間(約3.5mm)に指4本を挟まれた。	右手の指4本骨折の重傷
H20/03/14	東京都	駅	エスカレーター	下りエスカレーター	母親と一緒にエスカレーターに乗っていた女児(2歳)のゴム長靴がステップと側壁のすき間(約5mm)に挟まれた。	左足甲を骨折全治2~3週間のけが
H20/03/15	愛知県	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	上りエスカレーターに乗っていた男性(75歳)が後ろに転倒し、1段下に乗っていた妻(71歳)とさらに後ろにいた女性(57歳)が巻き込まれた。	男性と妻が頭部を切り病院に搬送され女性も足に軽傷
H20/03/17	神奈川県	店舗	エスカレーター		男児(3歳)がベルトの上にゲームで使うカードを載せて遊んでいたところ床にカードを落とし、拾おうとして手すり入り込み口に右手首を巻き込まれた。	手の平を軽傷
H20/04/07	東京都	店舗	エスカレーター		中学1年の女子生徒(12歳)が上りエスカレーターの手すりに外側からぶら下がった状態で上昇し、高さ約5mのところから床に転落した。	左足骨折全治3ヵ月の重傷
H20/04/08	神奈川県	店舗	動く歩道		両親が目を離したすきに女児(1歳)が下りエスカレーターの降り口から逆向きに乗り込み転倒し、ランディングプレートの階段入り込み口に左手薬指を挟まれた。	左手薬指を第1関節から切断の重傷
H20/04/09	福岡県	店舗	エスカレーター		母親と一緒に下りエスカレーターに乗っていた女児(5歳)の長靴がステップと側面のすき間(約2mm)に挟まれた。	右足捻挫全治1週間のけが
H20/04/19	東京都	店舗	エスカレーター		下りエスカレーター降り口付近で男児(4歳)が手すり入り込み口に左腕を巻き込まれ緊急停止した。	左指にひびが入るけが
H20/05/05	山口県	店舗	エスカレーター	2F→1F	男児(4歳)が一人でエスカレーター降り口付近にいた際、ステップの引き込み部に左手人差指を挟まれた。	左手人差指の第1関節から先がつぶれる重傷
H20/05/09	愛知県	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	エスカレーターが突然停止し、直後に数m逆送し利用者が転倒した。	男女11名が負傷し病院に搬送された

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平7～平20)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H20/06/11	京都府	店舗	エスカレーター	上りエスカレーター	母親が目を離した際に女兒(3歳)が手すり入り込み口と巻き込み防止装置の間(約5mm)に右手4本の指を挟まれた。	軽傷
H20/06/16	石川県	店舗	エスカレーター		上りエスカレーターを降りようとした男児(5歳)が手すり入り込み口の手を引き込まれ、安全装置が作動し停止した。	なし
H20/07/01	大分県	店舗	エスカレーター		上りエスカレーター降り場で、女兒(3歳)が手すり入り込み口に左手を挟まれているところを発見された。	左手を打撲や擦過傷など全治10日のけが
H20/07/17	愛知県	地下街	エスカレーター	上りエスカレーター	女性(79歳)がバランスを崩し転倒し、後方にいた男性(58歳)と女性(70歳)も巻き込まれ転倒した。	最初に転倒した女性が軽傷を負う
H20/08/03	東京都	娯楽施設	エスカレーター	1F→4F	約120名が利用中の上りエスカレーターが停止した後、利用者の重みで逆送し、約50名が折り重なるように転倒した。	男性1名が右足首を切り全治2週間のけが、男性7名、女性2名の9名が転倒時の打撲により軽傷
H20/08/14	愛知県	娯楽施設	エスカレーター	下りエスカレーター	男児(6歳)のサンダルがエスカレーターのステップと側壁のすき間に巻き込まれた。	右足親指打撲の軽傷
H20/08/16	神奈川県	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	女兒(1歳)をベビーカーに乗せたままエスカレーターに乗ったところステップの段差部分に圧力がかかり安全装置が作動し緊急停止、その際ベビーカーが傾き女兒がステップに頬をぶつけた。	軽傷
H20/08/17	東京都	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	上りエスカレーターが急停止し、女性(73歳)が転倒した。	足を軽傷
H20/08/18	神奈川県	店舗	エスカレーター	下りエスカレーター	女兒(2歳)の履いていた左足のサンダルがステップと側壁の間に挟まれた。	親指を軽傷
H20/08/24	沖縄県	店舗	エスカレーター	上りエスカレーター	男児(7歳)が左側の手すりから身を乗り出し下方を向いていたところ、交差部の天井と手すりとの間に頭を挟まれた。	前歯2本を折損
H20/09/13	大阪府	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	駅構内の上りエスカレーターが突然停止し、弾みで女性(30歳)が首を捻挫した。	首を捻挫
H20/09/23	大分県	ホテル	エスカレーター	下りエスカレーター	下りエスカレーターに後ろ向きに乗っていた男児(5歳)の履いていた樹脂製サンダルがステップと側壁の間に挟まれた。	左足人差し指を4針縫うけが
H20/11/11	東京都	駅	エスカレーター		エスカレーター底部の溶接作業中に出火し、内部配線及び周囲の壁を焼いた。	軽傷
H20/11/15	宮城県	駅	エスカレーター		母親と弟の3名で買い物に来ていた男児(9歳)が、手すり収納部に左手中指と薬指を挟まれ、エスカレーターは緊急停止した。	軽傷
H20/11/22	神奈川県	駅	エスカレーター		男性のズボンが左側壁下部のステンレス製金具(幅5cm、長さ1.8m)に引っかかり、そのまま上昇したため引っ張られる形となったため金具が踏段側に曲がり、後続の男女4名の服や靴にも引っかかった。	なし
H20/11/30	京都府	店舗	エスカレーター		エスカレーターの改修工事中に6F部分で切断された廃材H鋼(長さ約50cm、重さ約50kg)が誤って落下し、B1Fで作業にあっていた男性解体工(44歳)の後頭部等を直撃した。	外傷性くも膜下出血でまもなく死亡
H20/12/30	京都府	店舗	エスカレーター		閉店後の店内のエスカレーター改修工事中、6F付近より鉄鋼(長さ約50cm、重さ約50kg)が落下し、約22m下のB1Fにいた男性解体工(44歳)の後頭部に直撃した。	外傷性くも膜下出血によりまもなく死亡
H20/2/17	愛知県	駅	エスカレーター		地下コンコースと地上を結ぶエスカレーターから煙が上がり、異臭がするのを職員が発見した。	なし
H21/03/06	茨城県	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	上りエスカレーター降り口の踏段収納部に首に巻いていたストールが挟まれた状態で倒れている女性(57歳)が発見された。	意識不明の重体

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡以外 平20～平21)

参考資料 10

発生年月日	発生場所	建物用途	機種	用途等	状況	傷害の程度
H21/03/26	愛知県	駅	エスカレーター	下りエスカレーター	下りエスカレーターに座り込んで乗っていた女性(84歳)が降り口で立てなかったため、後ろにいた女性(62歳)が避けようとして転倒した。	転倒した女性が腰椎骨折、女性が背負っていた女兒(2歳)と座り込んでいた女性と一緒にいた夫(89歳)が頭部打撲
H21/03/27	東京都	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	ホームと改札をつなぐ上りエスカレーターに乗っていた男性(70歳くらい)が仰け反ったため、後方にいた利用者が折り重なるように転倒した。	3名が負傷し、うち男性(68歳)と女性(77歳)が病院に搬送されたがいずれも軽傷
H21/04/07	静岡県	店舗	エスカレーター	下りエスカレーター	家族と買い物に来ていた男児(4歳)が下りエスカレーターのインレット部に右手の指4本を挟まれ、安全装置が作動して緊急停止した。	中指に擦り傷
H21/06/10	北海道	店舗	エスカレーター		母親が目を離した隙に女兒(3歳)手すり入り込み口のすき間(約3mm)に右手小指を挟まれ、安全装置が作動し停止した。	右手小指第2関節から切断の重傷
H21/07/20	大分県	店舗	エスカレーター	下りエスカレーター	男児(3歳)が下りエスカレーターのベルト入り込み口に右手の指3本を巻き込まれ緊急停止した。	軽傷
H21/07/26	京都府	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	ホームから改札に向かう上りエスカレーターで男性(56歳)が転倒し、後方にいた5名が巻き込まれ転倒した。	後方で転倒した女性(67歳)が腰をうち軽傷
H21/09/14	大阪府	駅	エスカレーター	上りエスカレーター	1Fから2F改札へ上がるエスカレーターから煙が上がった。	煙を吸い込んだ女性1名が軽傷
H21/10/01	福岡県	店舗	エスカレーター		男児(4歳)が母親が目を離したすきにインレット部に右手中指と薬指を挟まれ、警備員が緊急停止ボタンを押し停止させた。	不明
H21/10/10	京都府	店舗	エスカレーター	上りエスカレーター	女性(66歳)が立ちくらみで転倒し、後方にいた別の女性(66歳)も支えきれず転倒した。	2名ともに打撲等の軽傷

エスカレーターの事故事例(国内)
(死亡:昭51~平21)

参考資料 1 0

発 生 年 月 日	発生場所	建物用途	機 種	用途等	状 況	傷害の程度
S51/03/27	山形県	スーパー	エスカレーター		9才の男児がエスカレーターに乗る際、体を乗り出していたため、手すりと三角部コーナーに頭を挟まれた。	首の骨を折り死亡
S54/10/31	東京都	百貨店	エスカレーター	8F→9F	手すりより外側に頭部を乗り出していたため、9F床と手すり間の三角部に頭部を挟まれた。(頭部が危険防止の安全棒に当たって一度引っ込み、再度手すりの外側に頭を出した。)	12才女兒、1週間後死亡
S56/12/13	北海道	スーパー	エスカレーター	2階→3階	2階と3階を結ぶエスカレーターで、2階の天井とエスカレーターの手すりの間(三角部)に頭を挟まれた。	S56/12/18死亡
S57/04/11	北海道	店舗	エスカレーター	1階→2階	1階からの上りエスカレーター上部(2階)の床部分に体を乗り出し、頭部をステップ部分に乗せて仰向けに倒れていた。この際、和服の襟元と首に巻いていたネックチーフがステップの下に引き込まれており、窒息した状態で意識不明になっていた。	死亡
S62/09/13	埼玉県	スーパー	エスカレーター	2階→3階	7才の男児が3階に昇りきったところで、右側のフロアの壁面とエスカレーターの手すりベルトのすき間(狭角部・約15cm)に、頭を挟まれた。	翌日死亡
H08/05/04	埼玉県	店舗	エスカレーター	2階→3階	2階→3階のエスカレーター手すりベルトに5才と3才の兄弟がもたれるようにして遊んでいた。兄は怖くなってやめたが、弟は引き続き遊んでいて手すりベルトに体ごと運ばれ、途中でバランスを崩し、2階エスカレーター脇の25cmの隙間から1階床に転落した。	約半月後に死亡
H09/03/31	香川県	ゴルフ場	動く歩道		妹の足がコンベアと降り口の1cmのすき間に挟まったため、被害者の9才の女児ら4人が助けようとしているうちに、女児の上着が同じすき間に巻き込まれた。他の4人で引っ張り出そうとしたが動く歩道は止まらず抜けなかったため、家族に知らせに行った。	約3時間後、窒息死
H11/12/31	埼玉県	スーパー	エスカレーター		10才の男児がエスカレーターのベルト部分から首を外に出し乗っていたため三角部に頭を挟まれ死亡。	首の神経切断、頸椎損傷により死亡
H12/09/02	大阪府	展示場	エスカレーター		2階から3階への上りエスカレーター付近でドンという衝撃音を近くにいた通行人が聞きつけ警備員が駆けつけたところ、上りエスカレーター降り口に男性がうつぶせに倒れていた。(転落)	全身を強く打ち、まもなく死亡
H12/11/01	宮崎県	公園	動く歩道		男性職員(46才)が、コンベアの点検中に何らかの理由により腕を挟まれた。	死亡
H21/03/06	茨城県	駅	エスカレーター	上り	上りエスカレーター降り口の踏段収納部に首に巻いていたストールが挟まれた状態で倒れている女性(57歳)が発見された。	10日後に死亡

エスカレーターの事故事例(海外)
(死亡以外 1982年～)

参考資料 1 1

ES:エスカレーター MW:動く歩道

労災事故を含む

発 生 年 月	国	建 物 用 途	機 種	状 況	傷 害 の 程 度
08/01	韓国	販売施設	ES	上り運転中のエスカレーターに搭乗中、下部遷移区間で被害者の前に搭乗していた乗客が重心を失って後ろに転倒し、被害者に接触して被害者も転倒した。	重傷1名
08/01	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/01	韓国	販売施設	ES	下降中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	死亡1名
08/01	韓国	販売施設	ES	両手に荷物を持って上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/02	韓国	販売施設	ES	上り運転中のエスカレーターに搭乗中、遷移区間で身体の重心を失って転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	上り運転中のエスカレーターに乗ろうとして、踏み板の速度に足を合わせられず、重心を失って転倒した。	軽傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	カートに大量の荷物を積んで下りエスカレーターに搭乗中、降り口付近でカートが引掛かり、箱が崩れて、後ろについていた被害者が転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	両手に荷物を持って上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	エスカレーターの乗り口に進んで、搭乗した瞬間にエスカレーターが動き出し、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	飲酒状態で下降中のエスカレーターにハンドレールに捉まらずに下降中、身体の重心を失って、転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターにハンドレールに捉まらずに搭乗中、上部遷移区間で、身体の重心を失って、転倒した。	軽傷1名
08/02	韓国	販売施設	ES	片手に杖をもち、上昇中のエスカレーターに搭乗中、ハンドレールを掴みこね、身体の重心を失って、転倒した。	重傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターにカーとを押して搭乗中、身体の重心を失って、転倒した。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	MW	上昇中の動く歩道にカーとを押して搭乗中、掴んでいた手を離れたところ、カーとが転覆し、カートに乗っていた人が負傷した。	重傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、先頭の人が重心を失って後ろに転倒し、後ろの乗客も一緒に転倒した。	重傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	下降中のエスカレーターにハンドレールに捉まらずに下降中、身体の重心を失って、転倒した。	軽傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/03	中国	駅舎	ES	水平エスカレーターが突然逆流し、将棋だおしとなり、11人が骨折した	重傷11名
08/03	中国	駅舎	ES	ハイテク駅でエスカレーターが逆走し、怪我	軽傷11名
08/04	韓国	販売施設	MW	下降中の動く歩道に乗っていて、前の人を追い越そうとして、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	飲酒状態で上昇中のエスカレーターにハンドレール外の固定部分に捉まって上昇中、身体の重心を失って、転倒した。	重傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、後ろを振り返ったところ、身体の重心を失い、転倒した。	軽傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	下降中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/04	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名

エスカレーターの事故事例(海外)
(死亡以外 1982年～)

参考資料 1 1

ES:エスカレーター MW:動く歩道

労災事故を含む

発 生 年 月	国	建 物 用 途	機 種	状 況	傷 害 の 程 度
08/04	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	手に荷物を持ってハンドレールに捉まらず上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	軽傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	飲酒状態で上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	死亡1名
08/05	韓国	販売施設	ES	1階から一方の足を上側、他の足を下側の踏み板に乗せて上りエスカレーターに乗っていて、上側の足を下に移動させようとして、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	飲酒状態で上昇中のエスカレーターに乗っていて、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	下降中のエスカレーターに乗っていて、振り返って進行方向とは逆方向の上り方向に歩いていたところ、身体の重心を失い、転倒した。	軽傷1名
08/05	韓国	自動車関連施設	ES	上り運転中のエスカレーターに搭乗中、遷移区間で身体の重心を失って転倒した。	重傷1名
08/05	韓国	販売施設	MW	ショッピングカートに荷物(40kg)を載せて搭乗し、降り口でカート後輪がコム部分に引っ掛り、その場から動けなまま身体の重心を失い、転倒した。	軽傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	ショッピングカートを押して1階に向かっていたところ、後ろから押される形で転倒した。	重傷1名
08/05	韓国	販売施設	ES	2名が上りエスカレーターに搭乗中、掴んでいた右側の移動手すりが停止し、身体の重心を失って後ろに転倒した。	重傷1名 軽傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	両手に松葉杖をつき上りエスカレーターに搭乗中に身体の重心を失い、転倒した。	軽傷1名
08/06	韓国	集会施設	ES	上りエスカレーターに搭乗中に身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	MW	下りの動く歩道に搭乗中、踏板の上で場所を移動しようとして、身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	上りエスカレーターに搭乗中、1名が重心を失って後ろに転倒し、それに押されて同時に2名が転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	上りエスカレーターに搭乗中、後ろから駆け上がってきた他の利用者と身体が接触し、重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	上りエスカレーターに搭乗中、前方にいた夫が転倒しそうになり、これを助けようとして重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	MW	下りの動く歩道に搭乗し、歩いて2階に下りていたところ転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	上りエスカレーターに搭乗中に欄干にもたれ掛かっていたところ、重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	飲酒状態で上りエスカレーターに搭乗中、帽子が落ち、これを拾おうとして身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	MW	濡れた靴を履いて、下りの動く歩道に搭乗し、歩いて下っていたところ、滑って身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	ES	上りエスカレーターに搭乗中に身体の重心を失い、転倒した。	重傷1名
08/09	韓国	駅舎	ES	ソウル地下鉄駅でエスカレーターが逆走し、怪我	軽傷22名
08/02	韓国	販売施設	ES	下降中のエスカレーターに乗っていて、安全ブラシの一部が外れ、その部分に右ふくらはぎが接触し負傷した。	軽傷2名
08/02	韓国	販売施設	ES	下降中のエスカレーターの踏み段に据わって搭乗中、左側スカートガードと踏み面間に左手指を挟まれた。	重傷1名
08/03	韓国	販売施設	ES	上昇中のエスカレーターに搭乗中、突然停止し、左足を上部降りロコムに打ち付けた。	重傷1名

エスカレーターの事故事例(海外)
(死亡以外 1982年～)

参考資料 1 1

ES:エスカレーター MW:動く歩道

労災事故を含む

発 生 年 月	国	建 物 用 途	機 種	状 況	傷 害 の 程 度
08/05	韓国	販売施設	MW	動く歩道に搭乗し、上部降り場に到着して1人で遊んでいて、踏板とコムに指を挟まれた。	重傷1名
08/06	韓国	販売施設	MW	4階から3階に向かう下りエスカレーターに搭乗し、下部遷移区間で転倒し、踏み段と踏み段の間に手の指を挟まれた。	軽傷1名

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
人の落下								
客席から転落	一般	S51/03	東京	多摩テック		豆汽車	ぞうさん列車に乗っていて、誤って転落した。	重傷 1
		S51/07	滋賀	紅葉P	飛行塔	7ストロジェット	アーム(油圧パイプのシリンダー)がはずれ2名が転落した。	重軽傷 2
		S52/09	山口	宇部常盤遊園	観覧車	大観覧車	ゴンドラの扉が突然開き支柱に引っかかってゴンドラが横倒しとなり、乗客の40歳の母と10歳の男児が座席後部の樹脂製窓に押しつけられて窓枠が外れ、空中に投げ出されて転落、母親が重傷、男児は重体。	重傷 1 重体 1
		S55/04	三重	鈴鹿C		ハットスレー	スタートコーナーから約220m走った第5コーナー地点で前から3台目に乗った32歳の主婦がコーナーを曲がる際に投げ出され、4台目の車に約11m引きずられて死亡。	死亡 1
		S57/03	栃木	とちのきFL	マッドマウス	マッドマウス(ミニコースター)	7歳の女児が鋭角カーブ地点で、カートから約3.7m下の地面に振り落とされ頭部打撲で全治2週間の怪我。カートは底のクッションに足を伸ばして座るもので、深さが40cmあるため立ち上がり想定した安全ベルトは設けてなかった。	重傷 1
		S58/05	福岡	到津PK		スペースゼブン	回転しながら上昇し始めた直後、18基あるカブセルの内1基の座席部分が高さ4mのところ突然開き、乗っていた父子3人が投げ出され、父(34才)、長男(4才)の2人は約6m離れた土手に叩きつけられ、長女(3才)は高さ2mの木の枝に引っかかった後、樹木にぶつかりながら地上に転落。父は重傷、子どもは軽傷。	重傷 1 軽傷 2
		S59/05	兵庫	宝塚FL		ライダー(6人乗)	3才の男児がライダーより転落、ライダーと線路の間に頭を挟まれて即死。ライダーが一時停止した際レール脇の点検用通路に降り、再び動き出したのであわてて戻ろうとしてバランスを失い転落した模様。	死亡 1
		S60/04	兵庫	姫路CP	コースター	ジェットコースター	女子大生(19才)がコースターの乗降駅手前100mの高さ8m、半径30mのカーブ地点でレール脇の作業用通路に放り出され、右顎骨折、腰部打撲で全治1カ月の重傷。	重傷 1
		S61/10	京都	SV京都	コースター	サイクルコースター	養護学校小学部2年生の男児(8才)が、サイクルコースターで、コースの半分位のところでシートベルトをすり抜け、乗降口から足をプンプンさせていて5.9m下のコンクリート面に転落、意識不明の重体。	重体 1
		H 1/07	福岡	アジア太平洋博	ウォーターシュート	急流すべり(ウォーターシュート)	ボートに乗っていた小学1年の男児(6才)が、高さ7mの地点で時速37km前後の舟から転落、水流用の排水ポンプを困う鉄柵に激突、芝生にたたきつけられ、両肺破裂、肋骨骨折などにより約30分後に死亡。	死亡 1
		H 5/08	北海道	三井GL	観覧車	大観覧車	大観覧車に乗っていた4才の女児が風抜用の窓から転落、23m下のマッドマウスのレールに接触し、さらに3m下へ転落し、右腕・右足を切断。風抜用の窓は座席の95cm上にあり、上下スライド式で縦26cm、横90cm程度。(3歳以下は保護者同伴の規程。窓は当日好天のため全てのゴンドラが開放状態だった。)	重傷 1
		H 6/07	北海道	グリュック	コースター	ウルトラスピ	背中合わせに2列並んだ座席(40人乗)が複雑に回転しながら2～20mの高さで上下するウルトラスピに乗っていた女性(23才)が転落し、頭や腰を打ち3週間の重傷。搭乗する際には客の肩から胸にかけてセフティガードが降りて、体を固定する仕組みになっている。身長120cm以下は搭乗できない。	重傷 1
		H 7/10	兵庫	東条湖L		レインボー	父親と来ていた6才の女児が1人でレインボーに乗り、揺動開始後3～4回目で安全バーの下から座席より滑り落ち、約10m下に転落して死亡。気づいた父親の声で係員が停止ボタンを押したが間に合わなかった。	死亡 1
		H 8/05	香川	レオワールド		ジュミレーションリター	遠足を引率してきた女性教諭(43才)が、最後部のベンチの後ろ側で通路でないところを通って席を移動中、足を踏み外して33cmのすき間に転落し、全治3週間の怪我。	重傷 1
		H 8/08	鹿児島	かごしまJP		宙返りロケット	カブセルが上昇を始めた直後、円形の出入口ドアが突然開き、乗っていた小学生4人のうち、11歳の女児が約3メートルの高さから芝生の上に振り落とされ左肋骨骨折、全治3週間の大怪我。もう1つの同カブセルが上部で停止していたため、子供3人が中に閉じ込められ、消防工作隊が約30分後に救出した。	重傷 1
H 9/08	宮城	仙台HL	コースター	ツイスター	小学校1年の女児(6歳)が子供3人で乗っていて、シートベルトをしていなかったため転落し、両足骨折の重傷を負った。遊園地ではシートベルトの着脱は係員がすることになっていた。年齢制限はなく、身長1.2m以上で乗車でき、子供だけの乗車も認めていた。	重傷 1		
H 9/08	神奈川	八景島		カトバス	小学2年生と1年生の姉妹がカトバスに乗車中、突然2人が乗っていたゴンドラ部分だけ高速で回転し始め、小柄な2人は安全バーをすり抜けて約2m下の床に振り落とされ、姉は全身打撲の軽傷、妹は手首骨折の重傷。異常に気づいた係員が緊急停止スイッチを押した。	重傷 1 軽傷 1		

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
客席から転落・続き	一般・続き	H 9/10	青森	サンファンタジーハル	コースター	ハイパーキッドコースター	兄弟(兄小3・9才、弟小1・6才)がハイパーキッドに乗車。走行中安全ベルトを外して立ち上がったため、カーブでバランスを崩し、兄が10m下のメーゴーラットの天井の屋根に転落して両腕骨折の重傷、弟はレール部分に落ち頭部を切る軽傷を負った。遊具は最高時速27キロ。遊園地では係員が転落に気付く、直ちに遊具を止めた。	重傷 1 軽傷 1
		H 9/11	栃木	那須HP	飛行塔	アストロファイター	2人乗りのアストロファイターに1人で乗っていた11才の男児が、係員に安全ベルトを締めてもらい、発車して3～5mの高さに上昇したところで乗物から転落して頭蓋骨骨折、意識不明の重体となったが、その後意識回復した。	重傷 1
		H 9. 12. 21	福井	ウナギL	コースター	スペースコースター	母親の膝に抱えられるようにして最高時速30kmのスペースコースターに乗っていた4才の男児が、速度約15kmでカーブで、着用していたシートベルトからすり抜け、約5m下のコンクリート上に転落し、頭蓋骨骨折、全治3週間の重傷。	重傷 1
		H10/03	福岡	海の中道	観覧車	大観覧車	7才の女児が1人でゴンドラに乗車し、ゴンドラがほぼ1周終えようとしたとき、高さ約8mの地点で窓のすき間約20cmから転落した。	負傷なし
		H10/07	兵庫	姫路動物園	観覧車	観覧車	4才の男児が係員が閉め忘れた観覧車の乗場に入り込み、観覧車のゴンドラにしがみついた状態でほぼ1周し、地上4mのところまで力尽きて、高さ約2mの係員の休憩所の屋根に転落したが軽傷。係員が入園者の騒ぎで気づいたが、停止させると衝撃で落下するおそれがあったため、ゴンドラが降りてくるのを待っていた。	軽傷 1
		H12/05	静岡	浜名湖ハルバル	コースター	ジャングルマウス(マッドマウス)	2人乗りの台車を4台連結し、最高時速約20 km で走行するジャングルマウスに乗っていた12才の女児が、左の急カーブから直線に戻った際に座席から約3.4 m下のアスファルトに転落し右肩骨折の重傷。	重傷 1
		H14/10	大阪	関西CSC		サイクルパレード	アルバイト女性従業員(20才)がペダルを漕いでゴンドラを上昇するサイクルパレードのゴンドラの下で倒れているところを発見されたが、全身を強く打っておりまもなく死亡。	死亡 1
		H17/04	東京	ジョイボリス	飛行塔	ビバ!スカイヒング	大型モーターを見ながらスカイヒングを疑似体験できるアトラクション(6人乗り座席最大10m高さ上下。強風やモーター画像で高度1万mからの落下疑似体験)で、係員がハーネス装着のみでシートベルトを掛けずに運転。遊具が数回上下した後前傾姿勢になったところで転落して死亡。	死亡 1
		H19/08	東京	東京SL	ウォーターライド	フリーフォールライド	滑走中の20代の男性が着水直前にコースを外れ、約20cm下の緩衝マットに転落し、肩を骨折し、全治4週間の重傷を負った。	重傷 1
		H19/12	埼玉	西武園	観覧車		観覧車の46台のうち1台のゴンドラの扉が地上62mの頂上付近で開いたが、客の女性が手で閉め他の女性及び幼児の計4人の乗客は無事であった。	負傷なし
他		H20. 10. 2	岡山	倉敷チボリ公園	回転ブランコ	スカイウェーブ	運転開始直後、養護学校の男子生徒(15才)が、怖くなり暴れたため係員が緊急停止させたが、止まりきれないうちに、約4 m下に転落	重傷 1 両足骨折
		H20. 8. 12	北海道	北海道グリーンランド	海賊船		乗客を乗せたライティングステージの運行中に係員が異音に気付く、運行を停止。乗客をステージ部分からはしごにより地上に誘導していたところ、ステージ部分が上昇し、はしごが外れたため、はしごで降下中の男性がステージ部分にぶら下がる状態となり、その後落下。	重傷 1 腰の骨折
作業場所から転落	作業員	S62/05	兵庫	姫路CP		フリーフォール	点検作業中の57歳の男性がゴンドラから鉄塔最上部(高さ35m)の作業用ステップに飛び移ろうとして失敗し、転落して死亡。	死亡 1
		H 9/08	栃木	那須HL	コースター	ジェットコースター	別の作業員2人と点検、修理していた55才の作業員が、高さ30mの作業小屋から転落し、首や頭の骨を折って即死。	死亡 1 (労災)
		H15/08	宮城	八木山BL	コースター	コースター	乗り場で車体と車輪の点検を行っていた22才の男性作業員が約5m下の地面に転落、負傷した。	軽傷 1 (労災)
		H16/08	福島	郡山CP	コースター	ジェットコースター	始業点検のため無人で1周走らせた後、52歳の男性作業員が最前列の右側に乗り走行したが、プラットフォームに戻ってきた車両に姿がなかったため同僚が探したところ、終点近くの左カーブ部分の点検用通路に倒れていたが、頭と胸を強打し死亡していた。	死亡 1 (労災)
人と客席又は周辺設備との衝突による衝撃								
客席外	一般	S57/10	大阪	PLランド		ミサ	幼児の姉妹の姉がミサに乗ろうとしたが、動き出す直前に怖がったので、アルバイトが抱え乗物から降ろしたが、2才の妹はまだ姉が乗っていると思って、高さ1mの鉄柱間にわたされた入口の鎖をくぐって入り込み、動いているミサの座席に頭を強打し、2時間後に死亡。	死亡 1

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害	
内訳	対象者								
客席外の人と客席の衝突	一般	S60/03	石川	手取FL	コースター	ループコースター	乗客を乗せて走行中、19才の男性誘導係が降車ホームから幅1.45m線路反対側の乗車ホームへ飛び移ろうとしたところ、コースターが時速約30kmで進入。最前列の席に座っていた男性(20才)が頭に激突されて即死。係員も3m下の路面にはね飛ばされ重傷。	死亡 1 重傷 1 (労災)	
		H 8/07	栃木	りんどう湖			遊覧自動車	家族5人で訪れ、事故直前まで現場脇の野外ステージで一緒にショーを見ていたが、両親が目を見送ったすきに、2才の女兒が1人で遊覧自動車(フェニクス)のコースに入りこみ、同社女性従業員の運転するロードレール(4輛編成、54人乗)に刎ねられ、頭を強打してまもなく死亡。	死亡 1
		H11/03	愛知	モネP			お化け屋敷 電動式トロッコ	5才の男児が1人でトロッコに乗っていたが、あまりの怖さに途中で降り歩いてきたところを後続のトロッコにぶつかって、頭の骨を折るなど、全治1カ月の怪我。警告ブザーで駆けつけた係員が発見し、119番通報、同パーク職員らがトロッコを浮かせ救出。	重傷 1
		H15/10	栃木	小山PK	回転ブランコ	カーブスイング	カーブスイング	乗客が乗り込み運転者が始動スイッチを押したが動かなかったため、係員の指示で一旦降りたところ突然動き出したため、乗客4名がブランコに衝突、38歳の男性が鉄柵まで飛ばされ左目、尻、左太股などを打ち全治10日、36歳の女性がブランコが頭部に当たり全治10日、40歳の男性がブランコに振り回され右半身に全治3週間の擦過傷、6歳の女兒が左手を切り全治1週間の怪我をした。	重傷 4
	S57/03	静岡	日本ランド		コースター	ダイビングコースター	上り勾配の軌道で、コースター引き上げ用のチェーンと歯車が正常にかみ合うか、チェックしていた作業員(45才男性)がコースターをスタートさせた後、プラットホーム右側約20mの軌道上で作業していたところ、1周してプラットホームで止まるはずのコースターが三重のブレイク装置を素通りして作業員に衝突し、死亡。	死亡 1 (労災)	
	H 6. 5. 1	三重	ナガサ			スパースピタル	運転中の遊戯施設で、オペレーターが頭を強打し脳挫傷のためまもなく死亡。	死亡 1 (労災)	
	H 9/12	三重	スペイン村		コースター	コースター	「グランモンテ山」で急流下りの足場を造る作業をしていた50才の男性が、同じ「グランモンテ山」を走る「グランモンテ」に地上1mを通過したところで上半身を刎ねられて即死。同僚が被害者が戻ってこないのを不審に思い外に出たところ、血痕の残った線路の下に頭から血を流して倒れているのを発見した。	死亡 1	
	H 9/11	東京	多摩テック			でんでん虫 (モルル)	乗客の落とした靴を拾いにコース下に降りた20才の女性従業員がステーションに昇った際に、発進した車輦と衝突し、ステーションより約1.1m下の地面に転落し、肋骨4本骨折の重傷。	重傷 1	
	H11/08	埼玉	西武園			ルビーンガスター シップ	乗客が財布を紛失したため、運転を中止してオペレーターら3名で探したが見つからず、オペレーターのうち1名が他の2名に声をかけ応答の後に運転を再開したところ、1名が誤って後方より柵内に侵入し、搬器と接触し、大腿骨・肋骨骨折及び肺損傷により5時間後死亡。	死亡 1 (労災)	
	H16/10	山梨	富士急HL		マッドマウス	マッドマウス	男性従業員(53才)がレールを点検中に追突され、衝撃で頭や首を強く打ち重傷。	重傷 1 (労災)	
	H17/03	東京	ジョイパリス		屋内型コースター	スピードボーター	メンテナンス担当の男性従業員(49才)が別の従業員から乗客が物を落としたと連絡を受け、落とし物を回収しようと走行エリア内に立ち入りコースターに刎ねられ、頭部に受傷。	重傷 1 (労災)	
	H22. 1. 19	茨城	日立かみね公園		コースター	シースルーコースター	施設担当の男性従業員(40歳)が、他の男性従業員と一緒にシースルーコースター(全長506m・4両編成16人乗り)に乗車し、安全性を確認中、スタート地点から約70メートル先の下り坂左カーブで先頭車両の左側に座っていた男性従業員(40歳)がレール脇に設置したあった塗装工事用の鉄パイプ足場に頭をぶつけた。男性従業員は病院に運ばれたが、翌日収容先の病院で死亡した(死因は脳挫傷)。男性従業員はヘルメットを未着用であった。	死亡 1	
	H20. 4. 21	埼玉			コースター		巻上運転中のモータのドラム部分及びウインチのディスクブレーキの開き具合を確認するため巻き上げ部分のところに行こうとして、点検中の回送車両に不注意で接触し、頭部に裂傷を負った(10cmほど切った)。	軽傷 1	
	H21. 5. 4	静岡	浜名湖ハルバル		コースター	ミニコースター	ミニコースター(最高時速約35km、コース全長275m)が航路横の点検用足場にいたアルバイト男性従業員(60歳)と接触し、はずみで航路のポールに胸を打ちつけた。肋骨及び頬骨折	重傷 1	
設備の周辺	一般	H17/07	神奈川県	八景島	マッドマウス	ドルフィンコースター	家族4名で乗車し走行中、8歳の男児が降車場直前に車両から手を出し、安全柵をカバーしていたアクリル板に接触し、左手首上部を骨折。	重傷 1	
		H18/07	岡山	たけの森	ウォーターライド		ウォーターライドを滑った男性(35才)が着水時、水面を滑るように約7m進み、前方のコンクリート壁に衝突し、右膝、左踵を骨折する重傷。	重傷 1	

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
続き	一般	H18/11	愛知	ラグーナ蒲郡	コースター	アークアインド	4人乗りのコースターの前席左側に乗っていた女性(20代)が、コース終点付近で左足を出した際、乗降場手前のレールに設置されたブレーキ装置に接触し、左足踵骨折、神経切断の重傷を負った。	重傷 1
		H19. 10. 7	大阪	エキスポ	ウォーターシュート	バックスピ	ウォーターシュート(定員4名)の前列に乗っていた7歳の男児が、コース最後の急流(高さ約12.7m)を下った際、額を手前のクッションのある枠に打ち付けた。	軽傷 1
客席の落下・急停止等に伴う衝撃								
客席内の人への衝撃	一般	S54/12	東京	かすみ台	飛行塔	複式飛行塔	大人4名(男性60歳,63歳、女性32歳,31歳)、幼児2名を乗せて運転中、上限位置(高さ13m)に達したときコンドが急に落下し、乗降場のコンクリート床に激突したのち高さ1.5mの位置に停止した。大人4人は骨折等の重傷、幼児は無事。	重傷 4
		H 8/08	三重	カガシ	オクトパス	スイングアラウンド(オクトパス)	運転開始まもなくホーレーターが機械の動きの異常に気づき、回転停止及び上昇停止ボタンを押した。その結果、スイングして上部にいたアームが元の位置に戻り停止しようとした衝撃により乗客3名(10才男児、11才女児、12才女児)が体を強く打ち付けられた。本人が停止後自力で下車	軽傷 3
		H11/08	岩手	岩山PL	遊具	遊具	上下しながら回転する遊具が急降下し、乗客が全治1ヶ月のむち打ち症。	重傷 1
		H13/05	山梨	富士急HL	コースター	パードマン(ワイングコースター)	20才と19才の男性が乗車中、時速30kmほどでコース終点直前のブレーキ装置に進入したところでコースターが急停止し、停止した際の衝撃で1名腰椎圧迫骨折、右鎖骨骨折全治6ヶ月の重傷、1名腰椎圧迫骨折、胸部骨折など3ヶ月の重傷。	重傷 2
		H16/08	新潟	上越科学館	遊具	宇宙体験カプセル	宇宙体験カプセル(高さ約11mの円柱内で人間の乗り込む球体カプセルに空気を送り込んで上下させ、疑似無重力状態を体験する装置)に小学生3名を乗せ6m付近まで上昇したところで突然停止し床面の緩衝器に落下し、11歳の女児が腰を強打したほか11歳と10歳の子どもが腕を打撲。	軽傷 3
衝突・追突・車両分離等による衝撃								
客席内の人への衝撃	一般	S57/03	東京	後樂園		豆汽車(ミニレール)	運転中駅舎より手前の赤信号を見落とし、駅舎に停まっていた車両に追突、乗客8名が衝撃で骨折等の負傷者が出た。	重軽傷 8
		S61/09	三重	カガシ	コースター	コースター(ルビングスター)	コースを1周して減速していた列車がプラットフォーム手前30m付近で突然停車。後続列車が迫っていたため、従業員2人が非常停止ボタンを押し、止まっていた客車に駆けつけて手押しし始めたが、後続列車が時速10km前後で衝突し、追突列車の3輦が脱線。衝撃で乗客多数が胸の骨折などの怪我。	重傷 3 軽傷 39
		S63/09	千葉	TDL	コースター	ビッグサンダーマウンテン	5輦連結の車両の前2輦と後3輦との間の連結器が外れ、後3輦がさがり、坂を7m逆走し、安全装置が作動して停止した。	負傷なし
		H 1/04	大阪	花と緑の博	ウォーターシュート		ウォーターシュートの「街の駅」で、3輦編成のボートが客の乗降のため止まっていたところへ、後方の3輦編成のボートが追突し、前方のボートが押し出されるように1輦目が地上に転落。2輦目が宙吊り、3輦目が水路からはみ出し、乗客とコパイの男女23人が骨折等のけがをした。	重傷 3 軽傷 20
		H 2/12	山口	川棚	コースター	サイクルコースター	サイクルコースター(5輦編成、定員10名)が追突。衝撃で乗客4名中3名が負傷した。同イベントの話では、「後ろのコースターを早く出発させてしまったようだ。」とのこと。	軽傷 3
		H 5/07	長野	信州博	コースター	ジェットコースター	引き込み線手前で止まっていた無人のコースターがなかなか出発しないため、運転室のボタン操作をしているうち、15人の乗客を乗せた別のコースターが誤って動き出し、約2分後に戻り、ホームに止まっていた別のコースターに追突した衝撃で、乗っていた小学生を含む11人が首や頭に軽いけがをした。	軽傷 11
		H 6/09	兵庫	姫路CP	コースター	フレックス	軌道上の中間ブレーキで緊急停車中の先行車に手前のブレーキで非常停止せず、後続車に追突し、先行車の乗客2名が衝撃でむち打ち症。係員が安全歩廊により、乗客全員を駅舎まで誘導した。	軽傷 2
		H 7/01	千葉	千葉動物公園	モノレール	スカイジェット(モノレール)	乗客6人が乗った車両3台が走行中、先頭車両が中間道路上で停止し、2台目が追突した。係員が非常停止をかけ、約30秒後に運転を再開したところ正常に起動した。そこで、車両を回収するために運転を再開したが、プラットフォーム手前で再び先頭車両が停止し、惰性で動いていた後続2台が追突した。	負傷なし

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
客席内の人への衝撃・続き	一般・続き	H 9/08	三重	ナガシマ	ウォーターズライド	サフェルスライダ（ウォーターズライド）	スライダー滑走中レーン上で腹部を強打し、腎臓破裂の重体。腹部の痛みを訴えたので市内の病院に搬送。	重傷 1
		H 9/08	山梨	富士急HL	コースター	ダブ・ループコースター	6両編成の車両2台で運転していた際、運転間隔のずれにより、後続車両が自動停止したが、ホーレターがこれを手動により動かしたため、前の車両に後続車両が追突した。（乗客47名）。係員が誘導	負傷なし
		H10/04	兵庫	神戸PL	コースター	ダブ・ループコースター	乗客21人が乗って走行中の車両が乗降場で停止していた客のいない別の車両に追突した衝撃で、乗客21人が怪我。通常、乗降場の75m手前で自動的に時速10km以下に減速し、24m手前で待機ブレーキにより最徐行となるはずであったが、減速が十分でなく、係員が緊急停止ボタンを押したが間に合わなかった。	軽傷 21
		H11/05	福岡	スペースワールド	コースター	ブラックホールスクランブル（室内型コースター）	ホームに停車していた先行列車に後続列車が追突し、先行列車に乗り合わせていた修学旅行中の教員1名と及び生徒2名が衝撃で背中などを打ち軽傷を負った。列車は、ホームの約12m手前にて一端停車後、徐行で進み先行列車の停車位置の約2m手前で停止することになっていたが、コンピュータ制御のブレーキが利かなかった。	軽傷 3
		H11/06	埼玉	東武動物公園	回転ブランコ	ウェーブスイング	ブランコの電球を取り替える作業後、作業用足場を格納庫に収納してから運転を開始すべきところ、脇に寄せた段階で運転を開始したため、回転ブランコが高さ約5mの鉄パイプ製の作業用足場に激突した衝撃で、9才女兒が左足骨折したほか2人が右足打撲の軽傷。	重傷 1 軽傷 2
		H11/12	山梨	富士急HL	コースター	マッドマウス	2台のコースターが軌道上を走行中、前方車両のスピードが遅かったため安全装置が作動し、2台とも停止した。ホーレターが1台ずつ順次ホームに引き上げるところ、2台同時に行ったため後方車両が前方車両に追突した。	負傷なし
		H11/12	埼玉	東武動物公園	コースター	クレイジーマウス	先頭車両が終点の5m手前で突然停止して後続の車両が追突し、衝撃で双方の車両の乗客7人が首などに軽い怪我。	軽傷 7
		H16/04	静岡	浜名湖ハルバル	マッドマウス	ジャングルマウス	乗客2名を乗せホーム手前で停止したまま動かなくなり、乗客2名を乗せた後続車両のブレーキも効かず追突した。	負傷なし
		H16/11	静岡	ぐりんぱ	マッドマウス	ジャングルアドベンチャー	マッドマウスが終点手前3mの地点で突然停止し、後続の車両が追突した。乗客4名がいたが、けが人なし	負傷なし
		H19/05	福井	ワンダーランド	コースター	スペースコースター	2人乗りのコースターが坂を登り切れず停止ししかけたところに後続車両が追突、衝撃で前方車両に乗っていた37歳の女性が頸椎捻挫で全治2週間、5歳の女兒が顔に1週間のけが、後続車両に乗っていた36歳の男性が首と右足首に全治1週間のけが。	重傷 1 軽傷 2
H19.12.31	福岡	スペースワールド	コースター	タイタンV	全長1530m、最急勾配60度、最高高さ60m、最高速度105km/hのコースターが走行中、3両目〜4両目間の連結器が外れ、前3両と、後ろ3両に分離し、ホーム手前52m付近で前3両にブレーキが作用し減速したところに後続3両が追突し乗客13人が軽傷（肩や腰の打撲）。連結状態を保持する（金属棒を固定する）ナットとピンが脱落し、また、補助のチェーンも破断していた。	軽傷 13		
脱線、横転等による衝撃								
客席内の人への衝撃	一般	S59/01	東京	多摩テック	豆汽車	ミニモッポ	駅に入る手前200mの急な下り坂で列車が一旦停車、その後フットブレーキをかけながらゆっくり坂を下りてきたが、下りでブレーキがかからなくなりニュートラルの状態のまま加速し、時速30kmのスピードで機関車と客車6両のうち、2両が横転、後ろの4両も脱線し、衝撃で乗客多数が負傷した。	負傷 27
		S62/04	新潟	月岡ランド	豆汽車	豆汽車	客車を4両つけた機関車が出発後、約300mのカブ地点で3両目が脱線して横転、3両目に乗っていた6人が約1m下に投げ出された。	負傷 6
		H 8/10	茨城	かみね	豆汽車	ブルトレイン（子供汽車）	軌道内の花壇を整備するために使用した小型耕運機を通すため線路上に渡した板を外し忘れたため、車両が線路上に置かれた板に乗り上げ、先頭車両と運転車両の2両が脱線した。	負傷なし
		H13/09	千葉	蓮沼WG	ミニ機関車	ミニ機関車	ミニ機関車（1車両長さ約2m、高さ30cm、幅20cm）が客車5両を引いてほぼ定員の乗客21名を乗せ走行中、時速6〜7kmでカブに差しかかったところで後方3両が脱線して横転し、衝撃で大人と子どもの乗客5人が腕などに軽傷を負った。	軽傷 5
		H14/04	宮城	チャチャワールド	遊具	マッハコースター	マッハコースターは4輪車（前後2人乗り）に乗り、全長250m、高低差40mのコースを滑り降りる遊具。37才の男性と5才の男児がこれに乗り走行中、コース途中のカブを曲がり切れず横転し、軽傷を負った。	軽傷 2

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
客席内の人への衝撃	一般	H15/05	千葉	草ぶえ		ミニSL	園内を走るミニSL(7両編成、定員32名)が乗客30名を乗せ緩い右カーブを走行中、後ろ3両が脱線し、4両目が横転し、衝撃で3, 5, 6歳の幼児3人と59歳の女性が脚に軽傷。	軽傷 4
		H17/11	鳥取	とっとり花回廊	豆汽車	フワトトレイン	園内を周遊するフワトトレイン(定員45名)が29人の乗客を乗せ、発車直後、緩やかなS字カーブにさしかかったところでけん引車が横転し、衝撃で34歳のアルバイト運転士の男性と、乗客の女性2人が足及び首に軽傷。	軽傷 3
		H19/05	長野	アルプス公園	遊具	アルプストリームコースター	36歳の男性と8歳の娘が乗ったそり(ステンレス製の全長955mのコースを4輪4付のついた2人乗りのそりで滑り、手動でブレーキを掛けるもの、最高時速40km)が直線部分で横転し、衝撃で男性が肋骨骨折、娘が顔を打撲。	重傷 1 軽傷 1
部品・装置の損傷・外れ・落下等による衝撃								
客席内の人への衝撃	一般	S63/07	長野	茶臼山		スベ-スカ-	2人乗の客席部を支えるシャフトが折れ、外側座席に乗っていた30才の男性が遠心力によりフェンスに激突し首の骨を脱臼、1ヵ月半の重傷を負った。内側に乗っていた2才の女兒は無事。	重傷 1
		H10/08	大阪	関西CSC	コースター	サイクルコースター	乗客5名が乗ったサイクルコースター(3両連結)がカーブに差ししかかったところで、右前輪のシャフトが破断し、車輪が外れレールサポート部に車輪ブレーキ板が激突し停止し、衝撃で49歳の男性が第1腰椎圧迫骨折、11才の女兒が鼻骨を骨折。管理用歩道を使い、職員によりプラットフォームまで誘導し救出	重傷 2
		H10/08	福岡	スベ-スカルト		アトラクター(スベ-ショット)	乗客12人を乗せ運転中、塔の上方でゴンドラを支えている4本のワイロープのうち1本が下降中に破断し、降下速度制御装置が十分に作動せずに地面に接触、衝撃で1人が腰の骨を折る重傷を負い、11名が軽傷。15分後、場内の救護センターにて看護婦らがけがの程度を確認した後、近くの病院に搬送した。	重傷 1 軽傷 11
		H10/12	大分	城島後楽園		スカイショット(逆バンジー)	ゴムを使って2人乗りの座席を上に乗ね上げる逆バンジーと呼ばれる遊具の、ゴムと鉄製のワイヤの接続部分が外れ、座席は鉄塔の支柱に激突し、乗っていた男性2人のうち、1人は頭を強打して意識不明の重体、もう1人も頭などに軽傷を負った。	重体 1 軽傷 1
		H15/08	秋田	大森山		トラバンド	7名を乗せ運転中、突然男性(46才)と抱えられていた娘(2才)の座席が外れ、座席ごと柵に放り出され、頭を打ち軽傷を負った。	軽傷 2
		H15/08	三重	ナガシマ	コースター	スチールドラゴン(コースター)	乗客34名を乗せ走行中、車軸折損により脱輪し、地上8mのコース上に停止し、衝撃で乗客の20歳の女性が腰椎骨折により全治1ヵ月の重傷を負ったほか、脱輪した車輪が地上に落下し、コース下のプールで泳いでいた28才の男性に当たり脊椎損傷の重傷を負った。乗客はコース横の点検用通路より地上に降りた。	重傷 2
		H16/07	三重	ナガシマ	コースター	バルドレックスコースター	子供用コースター(最高時速約32km、高低差約5m、14両編成、28人乗り)に乗客10名を乗せ走行中、9両目の車輪収容ユニットの1個が脱落し、同車両に乗っていた11歳の姉と9歳の弟の2名が負傷した。現場にはユニットのほかボールも落ちていた。	軽傷 2
		H16/09	群馬	前橋るな	ローター	くじらの波のり	61才の男性と2才の女兒が乗っていたところ、接続部分の金具が破損し、乗車部分が外れて後部がせり上がったため、2名は自力で脱出したが、女兒は左手を10針を縫う大けが、男性は右半身を打撲。	重傷 1 軽傷 1
		H17/08	東京	東京SL	コースター	はやぶさ	支柱の横揺れを防ぐために軌道の支柱と支柱の間に張られている鉄の棒(長さ約10m、直径2cm)が外れてコース上に垂れ下がり、コースターに乗車中の女性(18才)の胸をぶつかり全治1週間の怪我。	軽傷 1
		H19/05	大阪	エキスポ	立ち乗りコースター	風神雷神II	走行中の車両の車軸が折れて座席が傾き、乗客の19歳の女性がコース脇の柵に激突し即死、その他21人の乗客が軽傷を負った。	死亡 1 軽傷 21
H19/05	山梨	富士急HL	コースター	ドドンパ	コース終盤に差し掛かった地点で車両連結部のプラスチック製カバーが外れ、乗客の37歳の男性の足に当たり、軽傷を負った。ボルト4本で固定していたが、走行中の振動でボルト周辺のプラスチックにひびが入り、外れたとみられる。	軽傷 1		
H19. 8. 21	長崎	ハウステンボス	メリーゴ-ランド	カーセル	馬型の座席を上下させるための鉄製のクランク連結部(厚さ19mm)が折れたため2台が激しく振動をはじめ、この内の1台に乗っていた34歳の女性の申し出で非常停止させた。女性は、ひざに痛みを訴え病院に搬送された	軽傷 1		

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害	
内訳	対象者								
客席外の人への衝撃	続き	H21. 9. 9	愛知	東山動物園	子供汽車	コ77列車	乗客2名を乗せ時速2、3kmで走行中、レールがずれて脱輪し停止した。	負傷なし	
	一般		H10/01	大阪	天保山	観覧車	観覧車	観覧車の中心とゴンドラを結ぶ長さ50mのアーム計60本のそれぞれに、イルミネーション用衬管3本を設けた衬管アートを16本ずつステンレス製金具で固定し、計約3千本の衬管が付いているが、午後6時25分頃、観覧車を運転中、衬管アート(長さ2.7m、重さ約10kg)2本が外れ、衬管(長さ3m)6本とともに約60m下の駐車場や植え込みに落下した。	負傷なし
			H10/08	奈良	奈良DL	コースター	木製ジェットコースター	乗客が少ないときにコースターを安定に保つため積んでいた鉄製のビス(太さ8mm、長さ4cm)を詰め込んでいた重さ20kgのおもし袋が乗客20人を乗せて走行中に破れ、飛散し、地上にいた23歳の男性と28歳の女性に当たり2人は全治1週間の怪我をした。	軽傷 2
			H11/05	神奈川	八景島		ジャイアントロップ	運行をスタートした際、高さ73m地点に付帯しているワイヤカート内にワイヤが入り込み、航空障害灯固定器具をワイヤカートごと破壊し、3号機と4号機間の航空障害灯(重さ約5.5kg)が場内に落下し、飛び散った破片が乗車待ちしていた23才の女性客の足に当たり負傷した。	軽傷 1
			H15/12	千葉	TDL	コースター	スペースマウンテン	走行中の車両(2両編成)の2両目の後部車軸が折れ、降り場直前で2両目が左に脱線した。他の9台の走行中のコースターは安全装置が作動し停止した。	負傷なし
			H17/10	静岡	ぐりんぱ	観覧車	大観覧車	観覧車外周部分と中心軸をつなぐ鉄製のスパーク(長さ約19m、直径4cm、重さ約200kg)の1本が外れ、立入禁止区域となっている地上の芝生に落下した。	負傷なし
			H19/03	埼玉	西武園	オクトパス	ハングライダー	8基ある座席のうち1基(4才の女兒と父親乗車)が水平より下がり、座席の足掛けの部分のバネが地面と接触したため、係員が非常停止ボタンを押し、約5m進んで停止した。	負傷なし
			H19/12	大阪	ナパビックス	フリーフォール		前日オープンしたばかりのフリーフォールが異音を発生したため、運転を停止、乗客に怪はなかった。ベアリングを交換して運転再開。	負傷なし
			H19/12	茨城	ひたち海浜	観覧車		高さ65m、6人乗ゴンドラ×40台の観覧車で、乗客から部品が外れているとの連絡があり調べたところ、ゴンドラを吊る外周部の支柱の幅120mm×6tの鋼製補強剤が破断しているのが見つかり運転を停止した。	負傷なし
		作業員		H20. 3. 24	愛知	愛地球博記念公園	回転式ブランコ		支柱が油圧で上下に動いて屋根も廻る回転式ブランコ。支柱内で点検中に、突然降下してきた屋根に挟まれ死亡。

運転時の加速度等による衝撃

客席内の人への衝撃	一般	S56/01	東京	後樂園	コースター	コースター	53歳の男性が前傾姿勢でコースターに乗りスタートしたところ、ループの地点で背中を強打して骨折。	重傷 1
		S56/04	兵庫	神戸PL		カガク	21才の女子短大生が1分間に15回転という猛スピードで回転するショックで、座席後部の手すりに後頭部を強打し、頭の骨に1か月の重傷。	重傷 1
		S56/06	兵庫	神戸PL	コースター	ダブルブコースター	50才の主婦が猛スピードに恐ろしく、手すりにしがみついたまま、恐怖と緊張で体が固まり、背骨骨折で6か月の大けが	重傷 1
		H 8/04	埼玉	東武動物公園	ローター	ミュージックエキスプレス(ローター)	乗客がセフティバーを強く握っていたため、バーが折れた。	負傷なし
		H 8/04	三重	ナガシマ	マッドマウス	ダブルウィルトマウス	中学1年生の女性客が乗車中、最上部のカブにおいて体が大きく左側に振られ、左肩を安全バーに強打し、左鎖骨骨折の重傷。本人が降車後に係員に届け出。	重傷 1
		H 8/08	兵庫	おのころ	コースター	ファミリーコースター	コースターの前から3輛目に乗っていた、51才の女性が、コースの最高速の出る部分で、かつ方向が変わる地点で横揺れのために肩を強打し、鎖骨骨折全治2か月の重傷。激痛を押さえるため湿布薬を貼付し、病院に搬送した。	重傷 1
		H10/12	兵庫	神戸PL	ウォーターシュート	リバーボート	シュート上部で停止してしまつたボートを乗客を乗せたまま手動で下降させたところ、シュート下水路の水位が低く、ボートが十分に減速しないまま水路曲線部に衝突した衝撃で、男女2名が打撲傷。	軽傷 1

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
客席内の人への衝撃・続き	一般・続き	H12/04	岡山	森り		サシウエーブ	最高時速24km、高低差1.5mの回転遊具に子供と一緒に乗っていた45才の男性が遊具が停止した後、座席でぐったりしているのを係員が発見した。居合わせた医師が心臓マッサージ等を施したが既に意識はなかった。	死亡 1
		H12/05	宮城	細倉MP	コースター	マウンテンコースター	コースターに乗っていた小学生が鎖骨を骨折し、全治1ヶ月の重傷。	重傷 1
		H12/08	宮城	細倉MP	コースター	マウンテンコースター	H12/5/7事故と同様、コースターに乗っていた小学生が鎖骨を骨折し、全治1ヶ月の重傷。	重傷 1
		H17/09	大阪	エキスポ	風神雷神II	立ち乗りコースター	コースターに乗った20代の女性が、遠心力に振り回される形で安全バー等に頭を打ち付け、頸椎を痛め1年半通院する怪我。	軽傷 1
		H18/08	三重	カガシマ	コースター	ホリトキヤニオン	最後のブレーキングの減速度で座席前の安全バーに顔をぶつけ、唇を切った。	軽傷 1
		H19/08	茨城	いこいの村	ウォーターズライド	ロックスライダー	滑走中の44歳の男性がスピードを抑えられなくなり、プールの底に両膝を強打して骨折。	重傷 1
		H19. 9. 23	三重	鈴鹿CL	サバンテッドコースター	ブラックアウト	父親とコースター最前列に乗車した10歳の女儿が降車後、胸部に痛みを訴えたため後日診察を受けたところ胸骨を骨折して全治1カ月の重傷。 最高速度約80km。安全バーで胸が、強く圧迫された可能性がある。安全バーは、金属のバーをクッション材で覆ったU字型のもので肩から胸の前にかけて、さらに安全ベルトをしめる。	重傷 1
		H20. 4. 29	兵庫	姫路セントラルパーク	コースター	ラビリンズ	女儿（10才）が、左肩を車両の内側にぶつけ、鎖骨骨折。女儿は体をシートベルトや安全バーで固定していた。カーブを通過した際、遠心力で体が振られたとみられている。	重傷 1
挟まれ								
客席内での挟まれ	一般	H 8/11	兵庫	赤穂海浜	遊具	ピーターパン	56歳の女性と男性が乗車中勢いをつけてバーを漕ぎすぎたため、女性の頭がバー下に入り、挟まれて胸椎圧迫骨折した。 緊急停止ボタンを押し、ゴンドラの回転を止め救出	重傷 1
		H12/04	和歌山	和歌山MC	コースター	スピンコースター（ぐるぐるコースター）	乗車していた10才の女儿が車両外に右足を出し（本人の証言では故意にとのこと）、前の車両と接触し、右足大腿部骨折全治3カ月の重傷。	重傷 1
		H14/11	奈良	生駒山	ローター	フリッパー	女儿（14才）が乗ろうとしたところ、着席前に安全バーが下がり、付け根の留め金部分に右手の指を挟まれ、指2本にそれぞれ3針縫うけが。	重傷 1
		H19/08	茨城	いこいの村	ウォーターズライド	ロックスライダー	滑走中の9歳の男児がレン半ばにあっつき裂（長さ80cm、幅1～2cm、深さ4cm）に左腕を挟まれて左肘を骨折し、全治6週間のけが。	重傷 1
		H20. 4. 2	静岡	竜洋海洋公園	ゴンドラ遊具		小学2年の男児が滑車部分に右手を挟まれ、人差指の第1関節から先を切断。	重傷 1
		H20. 5. 5	宮崎	ビーチの森すみえ	モノレール		男性が降車中、急に車両が動き出し、ドアに右手首を挟まれた状態で、約50cm先の鉄の支柱とドアに右手首を圧迫され、手首を脱臼。	軽傷 1
	作業員	S58/06	東京	としまえん		豆汽車	車輛連結器切替中、係員が車輛にはさまれて負傷した。	負傷 1
客席と周辺設備等との挟まれ	一般	S51/04	東京	としまえん		キャビラ	運転中に3才の男児が飛び降り、ステップと乗降床の間に挟まれた。	重体 1
		H 1/11	大阪	ひらかたP		おとぎ列車	29才の主婦が1才10カ月の長女を「おとぎ列車」に乗せようと、既に乗車していた友人の主婦（29才）に外側から柵越しに手渡そうとしたとき列車が動き出し、友人は転倒し、はずみで幼女は列車とホームの間に挟まれ、約15m引きずられた。この遊戯施設は「リゴラント」の一種と考えられる。事故に気付いた係員が列車を止めて救出したが、全身骨折で2時間後に死亡。	死亡 1
		H 2/04	北海道	サビア子供園		UFO（豆汽車）	建物の吹き抜け部分に設置された遊戯施設の1輛目の車輛とレールの間に2才の男児が挟まれ、数m引きずられた。この機器は建物の吹き抜けの壁に沿って、2階床レベル（高さ5m）にあるレール上を1周（約100m）するもの。発車直後に周囲の客の叫び声により停止させたが間に合わなかった。市消防局の救助隊により救出されたが、頸椎骨折で1時間後に死亡	死亡 1

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
客席と周辺設備等との挟まれ・続き	一般・続き	H 8/04	香川	レオワールド	ウォーターシュート	フリスィングシュー	友人4人と乗船した中1の男児(12才)が、船が横向きに方向転換をする際、スリルを味わうため約3.8m後方の船に乗り移ろうとした。他の3人は成功したが、本人はベルトコンベアの上で何らかの原因で足を取られ、後ろの船とベルトコンベアの間に挟まれ死亡。	死亡 1
		H 9/09	鳥取	おにっ子ランド		弁慶号(遊園列車)	遊園列車に1人で乗っていた6才の保育園児がプラットフォーム到着時に車輛とホームとの間に左足首を挟まれ、全治3ヵ月半の大怪我。偶然居合わせた医師が仮の止血をし、救急車にて病院へ移送	重傷 1
		H15/09	大阪	USJ	ウォーターシュート	ヘバ-ミントハ ティのスタント・ライド(ウォーター シュー)	降車しようとした20才の女性がバランスを崩し、ホ-ト下のベルトコンベアに足を挟まれ、右足首を負傷して入院。	軽傷 1
		H15/11	東京	電力館	ティ-カップ	ア-バンカルセル (ティ-カップ)	定員24名が円の中心方向を向いて座り、客席部分がゆっくりと回転し、4つの各ステージを順次鑑賞するティ-カップで、7才の男児は扉で区切られた隣のステージに乗っていた姉の様子を見るため、シートベルトを自ら外し、扉越しに覗き込んだところ、固定支柱と扉の間に挟まれ、左頬骨折の重傷。運行管理者が直ちに非常停止ボタンを押し、救急車を要請するとともに、周囲にいた乗客と従業員により扉を破壊し、救出。	重傷 1
		H18/07	兵庫	姫路CP	海賊船	グレートボ-イ ド-ン	知的障害者施設に入所する32歳の男性が海賊船に乗ったが、運転開始直後に怖くなって、安全バーをすり抜け飛び降りようとして、乗車ホームとのすき間(約8.5cm)に左足を挟まれ、左足骨折の重傷を負った。運転者が非常停止ボタンを押した。	重傷 1
客席と周辺設備等との挟まれ・続き	作業員	H 3/07	東京	東京SL	コースター	タ-化'ング'コースター	点検者が車輛の安全バーの異状をチェックするため、乗場に停車中の車輛の約1m先の軌道下部に設置された配電管を点検中、誤って起動スイッチが入り、動き出した車輛と杭木の間に挟まれて死亡。	死亡 1
		H 4/08	東京	としまえん		スクランブル(フライングカーペット)	仕業点検を終え、試運転中に装飾用の電球が鉄製の土台の上に落ちているのを見つけたらおとした58才の男性職員が、下りてきた搬器と鉄板の床とのすき間(約17cm)の間に挟まれて死亡した。	死亡 1 (労災)
		H 4/09	東京	としまえん		スクランブル(フライングカーペット)	搬器にシートをかける作業に入るため、1人でシート掛け作業準備をしていた19才の職員(期間社員)が、誤って搬器アームと床約30cmの間に胸部を挟まれて死亡。	死亡 1 (労災)
		H 9/08	岡山	ホ-リ	ウォーターシュート	ウォーターシュート	18才の従業員が逆流防止ストップ-から足を滑らせ、ストップ-とボ-トの間に足を挟まれ、左足を全治4週間の怪我。救出後病院に搬送	重傷 1
		H19. 12. 13	山梨	富士急HL	コースター	ええじゃないか	男性従業員(55才)が車両のブレーキパッドを点検中、車両が突然動きだし車輪とレールの間に腹部を挟まれ、肋骨骨折、内臓損傷の重傷。	重傷 1
周辺設備間での挟まれ	一般	H 1/10	広島	海と島の博	ウォーターシュート	急流すべり	3才の男児が急流すべりの乗降場で、乗降用のター-テーブルと床のすき間に右足を挟まれて右足かかと骨折の重傷。	重傷 1
		H17/07	東京	ナムナンジャクン	お化け屋敷		お化け屋敷内の岩風呂に似せた遊具(幅約1m、奥行き約1.2m、深さ約1m)の底部のフタの位置を直そうと体を入れたところ、ふた(重さ約30kg、厚さ約6cm)が閉まって挟まれ、意識不明の重体。ふたは圧縮空気を利用し一気に開いた後、約10秒かけてゆっくりと閉まる構造となっている。	重体 1
		H18/08	奈良	橿原パーク	ウォーターライド	子供用スライダー	スライダー下への進入を防ぐために設けられた柵(幅約3m、高さ約80cm)に女兒(11才)が誤って左ひざを挟まれ抜けなくなった。監視員が異常に気づき、電気カッターで格子を切断、約7分後に救出。	負傷なし
		H20. 5. 6	香川	ニューレオマワールド	観覧車		観覧車に乗ろうとした女性が、金属製の踏み台と地面のすき間(10~15cm)に足を挟まれた。右のくるぶしを骨折し、全治2週間。	重傷 1
	作業員	S58/08	東京	としまえん		ティップトップ	軸受ベ-リング交換作業を終え試運転中、係員がア-ムと基礎架台に挟まれた。	死亡 1 (労災)
		H17/06	兵庫	神戸PL	観覧車	ジャイ-アントホイ-ル	始業点検を行っていた30歳の男性作業員が駆動タイヤと柱の間に挟まれて死亡。	死亡 1 (労災)

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害	
内訳	対象者								
巻き込まれ									
客席や機器に巻き込まれ	一般	H 6/11	奈良	生駒山	子供汽車	スカイヤトル	18才の男性が乗車中に写真を撮ろうと前の搬器に移ろうとして転落し、搬器に巻き込まれて死亡。助けようとした16才の女性が同じく巻き込まれ、右腕骨折の重傷。非常停止ボタンにより運転停止後、レスキュー隊により救出される	死亡 1 重傷 1	
		H14/11	栃木	りんどう湖	遊具	ウルトラキーン	ゴカートに乗っていた26才の女性が首に巻いていた長さ2.7mのマフラーを車体後部のエンジンギアに巻き込まれ首を締め付けられた。カートは急停止し、一緒に来ていた会社の同僚が救出し、救急車で病院に搬送されたが5時間後に窒息死。	死亡 1	
		H21/04	山梨	富士急HL	ティークアップ			男子高校生(15歳)がハンドルではなく、下の支柱部分を持った際にコートの袖口がベルトに引っかかり、気づかずハンドルを回したため絞られた袖の圧力により左手首を骨折した。	重傷 1
	作業員	H 9/09	三重	カガシマ		スペースショット	28歳の従業員が始業前点検中にジブに巻き込まれ、右手4本指先切断の重傷。他の従業員が別の塔体より救出に向かい、上部より搬器に乗せ、下までおろした。	重傷 1 (労災)	
転倒									
乗降時等の転倒	一般	H 5/08	北海道	小樽祝津	観覧車	大観覧車	31才の女性客が大観覧車から降りる際に、滑ってバランスを崩して転倒し、後頭部を打った。一時的に休憩所にて休み、病院に搬送	軽傷 1	
		H14/08	広島	みろくの里		ウォーターライド	浮き輪に乗って利用するウォーターライドに乗っていた64才の男性が着水後、退場エリア(水深50cm以下)にて自力で浮き輪から降りる際に転倒し、第4,5頸椎骨折の重傷。水面にうつぶせの状態で見つかる被災者を監視員が発見	重傷 1	
		H16/09	千葉	TEPCO地球館	メリーゴーランド	メリーゴーランド	停止後、3才の女兒が降りようとしたところバランスを崩し、転倒した模様。	軽傷 1	
		H17/04	岐阜	恵那峡WL	観覧車	観覧車	観覧車から女性(72才)が同乗していた孫の男児(7才)と降りようとしたところバランスを崩して、ともに転倒し、女性は脊椎骨折の重傷を負ったが、男児にははけはなし。	重傷 1	
		H17/06	愛知	モンキーP	ウォーターシュート	キャニオンスラッシュ	家族3人で乗車中、登り坂の手前で停止したため、コース脇の点検用通路に降りようとして誤って転倒し、32歳の女性が足の甲を骨折、32歳の男性が首に打撲。	重傷 1 軽傷 1	
	作業員	H 8/08	神奈川	小涌園		回転ブランコ	客の乗ったブランコを押していたアルバイトの高校2年生が、誤って足を滑らせ仰向けに転倒し頭を打った。さらに反動で戻ったブランコの底部に顔を打ちつけられ、間もなく死亡した。	死亡 1	
閉じ込め									
閉じ込め	一般	S55/02	岡山	鷺羽山HL		展望ター	正午過ぎ、上昇中(12m)に強風を受け停止。観光客が2時間あまり閉じ込められる。消防のはしご車が外側からドアを開けて救出。	閉じ込め	
		S55/05	兵庫	東条湖	コースター	ループコースター	6輛編成のループコースターが上昇中、地上30mのところ急停止した。係員がレール脇の非常階段を使って車両のドアを非常開放。2~3人ずつ車外に出し階段を伝って地上に誘導した。	閉じ込め	
		S56/05	東京		コースター	ループコースター	午後2時頃ループコースター(1回転ジェットコースター)6輛編成がレールを上昇中、地上30mのところ急停止した。	なし	
		S59/09	京都	SV京都	コースター	スカイリドル(サイクルコースター)		会社員(27才男性、20才女性)が乗車中、高さ8mの上段のレールまで進んだところでゴントラが動かなくなった。	負傷なし
		S59/10	静岡	CSC	コースター	スカイリドル(サイクルコースター)		2人乗のゴントラの一つが、高さ約17mの最上部にさしかかったところで、突然左側に傾いて動かなくなり、会社員(51才男性、30才女性)がゴントラに閉じ込められた。	閉じ込め 2
		S63/07	香川	瀬戸大橋ター		スカイター回転式展望室		客席部が地上105mの位置で停止し、乗客と乗務員の計102人が閉じ込められ、救出に6時間余を要した。同9日にも地上1.5m付近で停止し、脚立を使って乗客を降ろすトラブルがあったばかり	閉じ込め 102

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
閉じ込め・続き	一般・続き	H 5/12	神奈川	横浜DL		ゴンドラ	柱の周りを回転しながら上下する乗物が上昇中、地上16mの地点で突然停止。乗っていた小中学生ら男女16人が閉じ込められた。消防署のはしご車2台が出動し、約1時間20分後全員救出された。	閉じ込め 16
		H 7/03	大阪	りんくう		バンジーショック(遊具)	定員16人のゴンドラが乗客6名を乗せ地上28mまで上昇し、降下を始める直前に停止して宙づりとなった。レスキュー隊がゴンドラと支柱の間約1.2mのすき間にはしごを渡し、1人ずつ命綱をつけ支柱に移らせ、はしごを使って約2時間後に全員救出	閉じ込め 16
		H 7/04	広島	呉ポートピア	ローター	エポリューション	定員64人乗の同機に17人の乗客を乗せて運転中、地上10～20mの高さに地上と水平になった状態で突然停止し閉じ込められた。この遊戯施設は、ワング製の回転式遊戯施設である。消防が約3時間後に乗客17人を無事救出	閉じ込め 17
		H 8/01	東京	多摩テック	観覧車	観覧車	営業終了時に、乗客がまだゴンドラに残っていることに気づかず運転を中止し、乗客6名が翌朝まで14時間閉じ込められた。翌朝乗客の声に気づき、係員が運転して救出した。	閉じ込め 6
		H 8/02	京都	バンジー J DAIGO	逆バンジー	ジャンクション遊具逆バンジー	男性2名を乗せて作動させた際に、バンジーコードを引っ張るワイヤの取付金具(ワイヤクリップ)の1個が鉄塔上部先端の滑車収納部にはまり込み、ワイヤが一時的に降りなくなり宙づりになった。従業員2名がワイヤクリップをシで外し、約25分後に救出	閉じ込め 2
		H 8/08	青森	アムゼ	宙返りロケット	スピントパイス(宙返りロケット)	動き始めてまもなく、駆動部分のチェーンが外れ停止し、小学生ら5名がカプセルに閉じ込められた。地上に近いカプセルに乗っていた女性2名は係員が救出。地上約7mで止まったカプセル内の小学生3名はレスキュー隊により救出。	閉じ込め 5
		H 8/09	東京	後樂園		タワーハッカー	運転開始後、上昇中に高さ12mの位置で停止し、手動操作に切り替えたが動作しなかった。故障搬器4号のセッターカップリングを外し、手動解放操作で乗降位置まで下降させた。	負傷なし
		H 9/04	三重	スペイン村	コースター	グランモンテサー	乗客を乗せた1号車が頂上付近で、2号車が第57°ロック付近で停止し、動かなくなったため乗客を降ろし、点検を行ったが異常が認められず、約20分間の試運転を行ったが正常であった。係員が補助通路により誘導	負傷なし
		H 9/06	三重	ナガシマ	ウォーターシュート	シュート・ザ・シュート	水路を滑り降りる船型の乗物が乗客20名を乗せて走行中、地上30mのコースの頂上付近で停止し、閉じ込められた。係員の誘導でコース脇の階段を歩いて下りた	負傷なし
		H 9/09	神奈川	八景島	コースター	サーフコースター(ジェットコースター)	乗客22人を乗せたサーフコースターが、巻上部高さ約25m付近で追突防止安全装置が作動して停車し、閉じ込められた。係員の誘導で非常階段を使って降りた。	負傷なし
		H10/03	秋田	象潟ねむの丘	コースター	スカイリフトール(サイクルコースター)	敷地内に設置してある観覧車(スカイリフトール)が突然停止、幼児4人を含む10人が閉じこめられた。26日に営業を開始したばかり。高さ約12m、ゴンドラ6台が1周約4分半で上下2層になったレールを移動するもの。係員が手動で動かし、非常階段から避難させた。	閉じ込め
		H10/04	大阪	エキスポ	ローター	Gフォース	乗客15人を乗せたまま、地上約5mの高さで停止して閉じ込められた。スライトはしごにより救出	閉じ込め
		H11/08	北海道	三井GL		マンハッタンリム(ライジングスチージ)	小学生3名を乗せ運転開始直後、運転者がステップの扉を閉め忘れていたのを発見し、非常スイッチにより停止させ手動により降ろそうとしたが戻らず、さらに予備動力使用により降下させようとするがこれも戻らず、停止したままとなり閉じ込められた。	閉じ込め 軽い 日射病 3
		H12/06	北海道	登別NL		トラバント(ローター)	塗装作業中の64才の男性がローターの中で作業中、何らかの原因で回転し始めて巻き込まれ、右腕を骨折。	重傷 1 (労災)
H12/08	大阪	エキスポ		トップスピン	地上7mの地点で一旦停止し、運転者が補助電源により作動させたところ後ろ回転にゆっくり動き出し、最上部(高さ約16m)で停止したまま動かなくなり閉じ込められた。レスキュー隊のはしご車により約2時間後に救出	閉じ込め		

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害
内訳	対象者							
閉じ込め・続き	一般・続き	H12/12	埼玉	東武動物公園		Gマックス(ジヤイアント・ロッパ)	男女4名を乗せ上昇中、安全装置が働き地上30m地点で停止したまま動かなくなり閉じ込められた。係員2名が隣のベンチに乗って上がり、4名が乗ったベンチを手動で地上まで降ろし約30分後に救出（事故当時4台中1台のみ運行していた。）	閉じ込め
		H13/02	大阪	フェスティバルゲート		マスの塔	1基(4人乗、1.5m四方)が地上32m付近で宙ぶりのまま動かなくなった。遊園地側は119番通報しなかったが、主婦が携帯電話で119番通報。はしご車は他の施設が障害となって近寄れず、管理者が滑車をリヤに戻し、手動でゴンドラを降ろし救出。	閉じ込め
		H14/09	山梨	富士急HL	コースター	ドドンパ	出発約30秒後走行中、垂直ター頂上部で停止し、閉じ込められた。事故から約9分後、頂上部で停止した場合に備え設置している車両を押し出すモーターを作動させ、再び車両を滑走させた。	閉じ込め
		H15/04	東京	東京ドーム	コースター	サンダー・トルフィン(コースター)	6名を乗せ出発直後高さ50～60m付近で突然停止し。閉じ込められた。	閉じ込め
		H15/04	神奈川	八景島	コースター	サマコスター	コースター(4人乗り×6両)が乗降ホームの約25m手前の減速地点で安全装置が作動し停止、後続のコースターも追突防止の安全装置が作動し登坂地点(地上約40m)で停止し、閉じ込められたが、非常階段などで避難した	閉じ込め
		H15/04	山梨	富士急HL	コースター	ダブル・ループコースター	乗客21名を乗せたコースターが頂上部への上り坂の途中、地上約25mで突然停止して閉じ込められた。約20分後乗客に安全ベルトを装着させてレール脇の点検通路より誘導して避難した	閉じ込め
		H15/05	富山	富山市FP		フライングカーペット	24才の男性と9才の女兒の2名を乗せ運転中、最上部(地上約9m)で停止し動かなくなり閉じ込められた。非常用手動装置も作動せず、約1時間10分後、消防のはしご車により救出	閉じ込め
		H15/05	東京	東京ドーム	コースター	サンダー・トルフィン	23名の乗客を乗せ出発直後、急勾配を上昇中地上約50m付近で急停車し動かなくなり、閉じ込められた。約20分後、車両を乗降場所まで動かし救出。	閉じ込め
		H15/06	兵庫	姫路OP	観覧車	ジャイアントピーター(大観覧車)	乗客54名を乗せ運転中突然停止し、閉じ込められた。乗客の一部は従業員の誘導により作業用通路を通って降り、上部のゴンドラの乗客は、応急修理により1時間後再稼働させ、順次降車した。	閉じ込め
		H15/08	三重	鈴鹿CL	コースター	ブラックアウト(コースター)	高さ32mの頂上間で登る途中、約20m付近で安全装置が作動し停止し、閉じ込められ、乗客はヘルメットと命綱を着けて職員の誘導により救出された。	閉じ込め
		H16/03	岡山	鷺羽山HL	コースター	チュービークコースター	子供2名を含む乗客11名をのぞいて走行中、強風により終点直前の最後の上り坂を越えられずに逆送し、コースの谷間部分を行ったり来たりした後地上6mの地点で停止し、閉じ込められたが、係員の誘導により避難した。前日にも同様の事故が発生していた。	閉じ込め
		H16/11	奈良	奈良DL	コースター	スクウェアコースター	乗客10名を乗せコース頂上付近に達したところで車両通過を確認する感知器が誤作動し、警報で電源が切れ停止し、閉じ込められた。レール沿いの非常通路を歩いて地上に脱出	閉じ込め
		H17/08	大阪	エキスポ	ローター	Gフォース	乗客9名を乗せ回転運動を終えて客席が水平な状態に戻り高さ約2mの台の上に着地する途中、約4mの高さで停止し宙ぶりとなった。レスキュー隊により約40分後、手動運転で救出	閉じ込め
		H17/09	山梨	富士急HL	コースター	キング・オブ・コースター・フジヤマ	乗客27名を乗せ車両を引き上げる途中、地上約60m付近で安全装置が作動し緊急停止し、閉じ込められた。係員の誘導により約50分後、軌道脇の階段より歩いて降りた	閉じ込め
		H18/08	山梨	富士急HL	コースター	ええじゃないか	ホーム手前約10mにある最終ブレーキで異常音が出たため、係員が停止させ、閉じ込めとなった。乗客18名が非常用点検通路より歩いてホームに戻った。	閉じ込め
H18/08	愛知	モンキーパーク	コースター	イーグルコースター	乗客9名を乗せたコースターが車体引上部を約10m上ったところで巻上げチェーンが切断し、安全装置が作動して停止し、閉じ込められたが、乗客は点検用歩廊より歩いてホームに戻った。	閉じ込め		
H19/04	山梨	富士急HL	コースター	キング・オブ・コースター・フジヤマ	コースターが登り坂を走行中、突風で失速し前に進めず坂を押し戻され、地上70cmの最も低い地点で停止し、閉じ込められた。	閉じ込め		

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害	
内訳	対象者								
閉じ込め・続き	一般・続き	H19/06	北海道	北見FL	コースター	クレンジ・マウス	小学生2名が乗ったコースターがコース中のループ部(高さ約16m)を通過した後の登り勾配を走行中、高さ2mの地点で車輪の回転が止まり、少し後退したところで停止し、閉じ込められた。係員がはしごで登り救出	閉じ込め	
		H19/08	大阪	エキスポ	マッド・マウス	ワイルド・マウス	女性客2名を乗せたマッド・マウス(4人乗り)が最高地点へチェーンにて引き上げ中、安全装置が作動し停止し、閉じ込められた。	閉じ込め	
		H19/09	宮崎	宮崎フェニックス	モルレル	モルレル	親子4名が乗っていたモルレル(2両編成)が走行中突然停止し、閉じ込められた。職員が発着点まで車両を押し降車した。	閉じ込め	
		H19. 10. 25	北海道	北海道GL			トシエイク	女性の乗客2人を載せたトシエイクで、座席が最頂部にある時、安全装置が作動して停止し、2人は仰向けのまま閉じ込められたが30分後に救出され、怪我はない。	閉じ込め
		H19. 11. 11	和歌山	和歌山MC	コースター	ぐるぐるコースター		乗客18人を乗せた10両編成のコースターが発車後まもなく先頭車両が高さ22mの上り坂の頂上付近に達したところで停止、乗客全員に怪我はなく、係員の誘導で非常通路を使って避難した。	閉じ込め 18
		H20. 2. 23	広島	マリーナサカス	コースター			走行中に停止。乗客二人は、約20分後のはしご車で救助された。強い向い風のために止まるとみられている。	閉じ込め
		H20. 3. 8	東京		コースター			2名を乗せたコースターが発車後、およそ15m進行し、巻上げ上昇中に停止	閉じ込め 2
		H20. 5. 4	埼玉		モノレール			軌道に設定している集電レールを接合するカバーが取り付けボルトの脱落によりはずれたため、通電しなくなり搬器が停止した。	閉じ込め
		H20. 5. 25	東京	東京ドームシティーアトラクション	コースター	サンダーダルフイン		高さ80mの頂上部に向かって上っていたところ、50m付近で急停止した。コースター同士が接近した場合に衝突を防止するセンサーが誤作動した。	閉じ込め
		H20. 8. 5	山梨		ラフトライド			雷雨のため運転を見合わせていたが、雷雨が納まったため試運転後、営業を再開。約20分後、ボートがリフト頂上付近で停止し、3名が従業員の誘導により救出された。	閉じ込め
		H20. 11. 6	千葉	BIGHOPカーテンモール印西	観覧車	そらっば		営業終了時間間近の観覧車で、運行管理のアルバイト女性(62歳)が残っていた2組の乗客のうち1組が降りた際に、全員が降りたものと勘違いし観覧車を停止させたため、女性客2名がゴンドラ内に閉じ込めとなった。	閉じ込め
		H20. 11. 19	東京	東京ドームシティーアトラクション	コースター	スピニングコースター舞姫		3台の車両が走行中、緊急安全システムが作動し非常停止した。	閉じ込め
		H21. 1. 3	山梨	富士急HL	コースター	ええじゃないか		乗客18名を乗せたコースターがスタートして間もなく地上約5m地点で停止した。	閉じ込め
H21. 2. 9	群馬	華蔵寺公園遊園地	観覧車	ひまわり		利用者2名を乗せた観覧車の駆動装置から異音があり回転速度が遅くなったため運転者が停止させた。	閉じ込め		
H21. 5. 2	静岡	奥浜名湖レジャーランド	観覧車			運転中の観覧車が突然停止し、ゴンドラ全20台中2台に乗っていた2家族計8名が閉じ込めとなった。約20分後、レスキュー隊により救出	閉じ込め		

事象		発生年月	都道府県	場所	一般名称	名称	状況	人の被害	
内訳	対象者								
閉じ込め	一般	H21. 8. 21	埼玉	西武園 ゆうえんち	展望塔	ジャイロタワー	定員62名の展望施設が上昇中、地上約14mの地点で突然停止し、乗客14名と係員1名が閉じ込めとなった。地上約31mにある非常口まで上昇させ、非常口から従業員20名を乗せ重みとブレーキ操作で地上まで降ろした。	閉じ込め	
その他									
制御不能	一般	S62/04	兵庫	宝塚FKL		バーストマー	ワイロープで吊り上げられた飛行塔が回転しながら高さ30mの最上部まで上ったあと、22mの所まで降りたところで電源が切れた。飛行機は惰性でそのまま下りながら2〜3回転して止まった。	負傷なし	
		H 4/04	群馬	群馬SP		ハイスクリューター	自動運転中に傾斜が戻らず下降を始めたので、係員が非常停止をかけたが間に合わず事故となり、乗客2名が全治1週間のけが。	重傷 2	
		H11/03	茨城	かみねLL	観覧車	大観覧車	養護施設の団体45名を続けて乗車させ、降車を安全に行うために運転中止ボタンを押したところ、一旦は停止したが、乗客の重量で駆動タイヤがスリップして動き出した。このため担当者が慌てて油圧モータースイッチを切ってしまい、駆動タイヤが油圧を失って観覧車が回り出し、フアン状態となった。	負傷なし	
		H15/08	大阪	エキスポ				遊園地の全体が停電し、各遊戯施設が停止した。	負傷なし
		H19/09	大阪	エキスポ	コースター	OROCHI	コース走行を終えたコースターが降車場で停止せず、乗客10名を乗せたままもう1周走行した。ホーム通過直前係員の放送に従い数名がベルトを外していたため、安全バーのみの装着で2周目を走行していた。	負傷なし	
溺死	一般	H 4/08	茨城	砂沼SB		ウォーターライド	浮輪に乗ってウォーターライドを滑り降りた少女(13才)が浮き輪と別々に着水、プール内に沈んだので監視員が直ちに引き上げたが、既に意識はなかった。	死亡 1	
		H19/08	島根	出雲ゆゆうP	ウォーターライド	ロデオマウンテン	ウォーターライド(全長18.6m、高さ4.6m、幅8mに3本のコースがある)の着水プール(推進70cm)で、7歳の男児が沈んでいるところを発見されたが、翌日死亡。	死亡 1	
その他	一般	H 7/08	茨城	かみねLL	コースター	ジェットコースター	試運転時、第1カーブにおいて停止した。	負傷なし	
		H15/09	山口	秋吉台SL		ロックロール	33才の男性が5才の娘と乗車し、始動直後、シートベルトを締めていないことに気づき、娘を抱いて約1m下の地面に飛び降りたが、その際に女兒が遊具に頭をぶつけた。	軽傷 1	
		H16/07	千葉	TDS	コースター	センターオブジアース	火災センサーがちりやほこりに反応し、火災センサーが誤作動したため、乗客約100名が避難した。	負傷なし	
	その他	H20. 6. 15	大阪	ナンバヒップス	フリーフォール	ヤバフォール	地上30m付近で急ブレーキがかかった際、座席前面にある乗客の手荷物落下防止のためのアクリル性のカバー(幅3m、縦1.7m、厚さ7mm)が破損し、約1/3(10cm四方の破片が約10枚)が下に落下	負傷なし	
		H20. 10. 17	埼玉	西武遊園地	オクトパス		油圧ホースが破れ、作動オイルが漏れて周辺河川に流出。流出は約180リットル。	負傷なし	
H21. 5. 4		愛知	東山動物園	コースター	スカイユートレイン	1両目右側の振り止め車輪(直径約25cm、重さ約6.6kg)が脱落していることが発覚した。	負傷なし		
一般	H21. 8. 14	山梨	富士急HL	コースター	グレートザブーン	乗客16名を乗せホーム手前約50mの地点を約10kmで走行中、ステンレス製のガイドレール(高さ約20cm)に乗り上げ停止した。	負傷なし		

作業員の事故、停止による短時間の閉じ込め等は除く

発生年月	国／地域 (網掛け部は米国以外の国)	施設名	遊戯施設の種類	固有名称	状況	人の被害
人の落下／人のみの落下						
08/03/21	米／ノースカロライナ州	移動遊園地	？	Scat	23歳の男性が、Scatと呼ばれる回転する乗り物から飛び上がり重傷を負った。警察官の話では、男性は酔っていたとのこと。目撃者によると、安全ベルトを外し、乗り物の上に飛び上がり頭を金属のフレームにぶつけたもの。	負傷 1
08/04/26	ロシア／シベリア		観覧車		6歳の男の子が、柵を乗り越え、動いている観覧車のゴンドラに捉まったまま、50feetの頂上付近で力尽き、落下して死亡したもの。	死亡 1
08/04/27	米／ジョージア州		宙返りロケット	Roll-O-Plane	係員が45フィートの高さから落ち、重傷を負った。目撃者によると、係員は二人の乗客を乗せたかごのドアがしっかり閉まらなかったため、ドアのロックをしっかりとかけようとした。乗り物は動き始めていたため、そのまま、上へ引き上げられた。しっかり捉まっていたが耐えられず頂上付近で手を離し、基礎部分の支持ビームに落下した。乗り物は停止し、乗っていた二人は、20分後に救急隊に救助された。二人の乗客に怪我はなかった。	
08/07/04	デンマーク／Arhus	Tivoli Friheden	コースター	Cobra	若者4名がジェットコースターから転落し重傷を負う。コブラは6月に設置された新しい乗り物。毎時40マイル、最高70フィートの高さに達する。事故の原因はまだ定められていない。しかしながら、人的ミスではなく、機械的な問題があったのではないかとされている。	負傷 4
09/02/05	米／フロリダ州	移動遊園地	レインボーライド	Avalanche	16歳の女性が、Avalancheという乗り物から20フィート落下し、肋骨5本と肺を負傷して病院に運ばれた。目撃者によると、乗り物が一番高い位置に来たとき、女性のハーネスが開いたとのこと。Avalancheは24人乗りで回転する乗り物。	重傷 1
09/02/14	フィリピン／Pasay City	Star City theme park	コースター（つり下げ式）	Star Flyer	37歳の男性が、つり下げ式のコースターで、30～40フィートの高さから落下、死亡した。ハーネスは事故の後、ロックされた状態であった。警察は調査中。	死亡 1
09/05/02	米／サウスカロライナ州	移動遊園地	回転ブランコ？	？	8才の子供が、乗り物から落下して軽傷を負った。調べによると、子供は止まる前に降りようとしたらしい。	軽傷 1
09/07/18	米／フロリダ州	Busch Gardens theme park	ロープウェー	スカイライド	20才の運転者が、スカイライドから35フィート落下し、負傷した。運転者が、乗降場で、動きながらゴンドラがロックされていることを確認中に起こった。ゴンドラが移動し続けたまま、ドアにしがみつぎ、約50フィート動いたところで落下した。その他のけが人はなかった。	軽傷 1
09/07/25	米／ニューヨーク州	移動遊園地	観覧車		大雨の後、観覧車の解体作業中、プラットフォームから滑って、15フィート落下し、頭と首に重傷を負った。	重傷 1
09/07/31	米／ペンシルバニア州	移動遊園地	観覧車		ピッツバーグのキャッスルシャノンに設置された観覧車から女性が落下し負傷した。女性は息子と一緒に観覧車に乗ったが、突然かごが動いたことでロックがしっかりと掛けられないまま動き、2人はプラットフォームから落ちた。	軽傷 1
09/09/07	独／バイエルン州	移動遊園地	急流すべり	Wildwater	11才の少女が30メートル落下して死亡した。彼女は一人で乗り、一番上の部分から落下した。調査員は乗り物が壊れている証拠は見つけられなかった。少女がなぜ落下したか分からなかった。	死亡 1
09/09/20	米／ニューハンプシャー州	移動遊園地		Re-Mix II	10代の少女がRe-mix IIと呼ばれる、高速回転する乗り物から放り出された。彼女は隣接していた乗り物の周囲のアルミフェンスに投げつけられた。生命に関わることはなかったが、少女は大きな痛みやショックですぐにEMTに収容された。乗客はショルダーバーによってしっかりと押さえられていて、乗り物が停止したときは、すべての拘束装置があった。調査では乗り物の検査と目撃者から事情を聞いている。	

作業員の事故、停止による短時間の閉じ込め等は除く

発生年月	国／地域 (網掛け部は米国以外の国)	施設名	遊戯施設の種類の種類	固有名称	状況	人の被害
人の落下／人が客席とともに落下						
08/06/28	米／ジョージア州	Six Flags Over Georgia themepark	コースター	Batman	少年(17歳)がコース周辺に設置されたフェンス(高さ約1.8m)を乗り越え、走行中のコースターに接触した。	死亡 1
08/07/13	米／ニュージャージー州	Casino Pier	コースター	Star Jet	係員が、子供の帽子を取ろうとしてコースターの下部の立ち入り制限場所に入り、跳ねられ重傷を負った。その後死亡した。	死亡 1
08/08/30	米／カリフォルニア州	Six Flags Magic Mountain	コースター	Ninja roller coaster	目撃者によると、コースターに乗っていた乗客が帽子を落としたため、20歳の係員が2つあるフェンスを乗り越え、コースター下部の立ち入り制限場所に入ったとのこと。	重傷 1
09/06/29	米／バージニア州	移動遊園地	オクトパス	オクトパス	3人のティーンエイジャーが、乗っていたオクトパスが壊れ、15～20フィート落下し、1名が怪我をした。調査では、ブラケットが過度に摩耗していることが原因とされた。	軽傷 1
人と客席又は周辺設備との衝突による衝撃／人と客席との衝突						
08/06/16	米／アリゾナ州	Sun Splash water park	ウォータースライド		19歳の女性が、ウォータースライドで頭をぶつけ、頭痛や吐き気を係員に訴えたので、病院に運ばれた。病院で手当を受けたが、脳に内出血があり、死亡した。	死亡 1
09/05/12	英／北ロンドン	Ducketts Common公園	コースター	ワニさんコースター	2才の男の子が、遊んでいたところから隣の施設へ移るため子供用コースターのレールに上り、横切ろうとして、対向してくるコースターに跳ねられ、死亡した。コースターには柵があったが、ぐり抜けるかして中に入ったと思われる。コースターは移動式。	死亡 1
客席の衝突、追突、車両分離等による衝撃						
08/05/16	米／オハイオ州	セダーポイントテーマパーク	コースター(マッドマウス)	Wildcat	1台目がスタートし、引き上げの途中で後戻り、待機していた次の車両に後ろ向きで追突した。	負傷 9
09/05/09	米／ペンシルベニア州	Hersheypark	フリーウムライド	Coal Cracker log	急流すべりで、パイプの破損が原因でポートが鉢合わせし、女性一人が病院で診断を受けた。	
09/07/11	米／テキサス州	ダウントウン水族館	子供汽車		電車の待機ゾーンで列車が衝突し、27人が病院に収容されたが、重傷者はいなかった。	
09/08/11	英／ブラックプール	Blackpool Pleasure Beach	木製コースター	Big Dipper	コースターの2つ車両が衝突し、乗っていた21人がむち打ち症、骨折と背中への損傷などで怪我をした。1列車がトラック上で停止していたところへ他の列車がかなりの速度で移動してそこに追突した。事故の時、32人がに乗り物に乗っていた。特殊救助チームは、乗客を担架やボードを使用して避難させた。負傷者は病院に運ばれたが、比較的軽いけがの乗客は治療を受けたあと帰宅した。	負傷 21
脱輪、脱線、横転等による衝撃						
08/08/06	米／ウィスコンシン州	移動遊園地	キティライト	Badlands 4x4	乗り物が故障のため脱線し、壁に衝突した。	負傷 1
09/02/15	インド／Chennai	移動遊園地	コースター		インド・チェンナイのフェアで、コースターの脱線により、4人が負傷した。車両を連結したボルトが外れ他らしい。	負傷 4

遊戯施設の事故事例（海外）

参考資料 13

作業員の事故、停止による短時間の閉じ込め等は除く

発生年月	国／地域 (網掛け部は米国以外の国)	施設名	遊戯施設の種類	固有名称	状況	人の被害
09/07/25	米／ニュー ヨーク州	移動遊園地	コースター	ドラゴンワゴン	ドラゴンワゴンという子供用コースターが脱線し、乗っていた7人の子供が軽傷を負った。目撃者によると、最後のカーブを回ってきたところで斜めになりそれから倒れるように脱線したとのこと。約4フィート打線した。	軽傷 7
本体の損傷、破損、崩壊による衝撃						
08/01/12	タイ／バンコ ク	Siam Park	ウォータース ライド	Super Spiral	Super Spiralと呼ばれる3階建てのスライダーで、終わりに近い6～8Fフィートぐらいの高さのところから壊れ、28人が落下し、頭や足を負傷した。原因は調査中であるが、数人の目撃者の談によると、子供たちが揺さぶっていたという。	重傷 4 軽傷 24
08/01/27	米／テキサ ス州	?	?	Hammer Slammer	the Hammer Slammerと呼ばれる遊戯施設の一部がチケット売りの女性の頭に落下し、死亡した。当時、遊戯機械を分解作業中の事故。	死亡 1
08/05/16	米／カリフォル ニア州	移動遊園地	チェンタ ワー	Yo-Yo	チェーンによってぶらさげら、スイングする乗り物で、23人の人々が負傷、うち3人が重傷。目撃者によると、乗り物がおよそ最大の高さ20フィートのにあったとき崩壊したとのこと。ぶらんこが地面にぶつかる前に中央に向かって衝突、ぶらんこが3回も地面にぶつかり跳ねました。	重傷 3 負傷 20
08/07/13	デンマーク／ Faarup	Sommerland amusement park	ティーカップ		運転中のティーカップから男児(8歳)が転落した。	負傷 1
08/07/15	スウェーデン ／イエテボリ	Lisebergア ミューズメント パーク	レインボーライト	レインボー	定員40名のレインボーが、36名を乗せ「運転中、玉軸受け部分が壊れ、台座が傾き急停止したのか。	重傷 6 負傷 19
08/03/21	南ア／ヨハネ スバーグ	Emperors Palace	レインボーライト	Crazy Wave	Crazy Waveと呼ばれる遊戯施設が壊れ、首や背中など7人が負傷した。乗り物は、先週検査したばかりだった。	負傷 7
09/04/10	英国／ノース ウィッチ	移動遊園地	オクトパス	ジャンピング フロッグ	油圧式のアームが回転しながら上昇する乗り物で、止まりかけて地面にゆっくりと下がったところで突然、アームが壊れ、女性が腰椎骨折で負傷した。	負傷 1
09/04/17	米／ワシント ン州	移動遊園地	回転ブランコ	ロリースイン グ	移動式の乗り物で、ロリースイングと呼ばれる回転ブランコが転覆し、子供5人、大人1人が軽傷を負った。事故の時、14人の子供が乗っていたが、大半が擦り傷や打ち身で怪我をした。地面が雨で緩み機械の重みで転倒した可能性があるとのこと。機械はイタリアザンペラ社製。	負傷 6
09/09/16	米／カリフォル ニア州	Knott's Berry Farm	コースター	Xcelerator	12歳の少年と彼の父親が乗物がスタートしたとき車両の下部の壊れたケーブルで怪我をした。ケーブルは、少年の左脚のふくらはぎを削り取る様にした。また父親は、背中に怪我をして治療を受けている。	負傷 2
閉じ込め／逆さ吊り						
08/07/26	米／テキサ ス州		バンジージャン プ	Bungee Fun	乗客は35フィートの高さのところ、45度の角度のまま1時間以上閉じ込められ、救急隊に救助された。乗り物はカタパルト式の逆バンジー。	負傷 なし
08/08/24	ルクセンブル グ／ Schueberfou er fair	移動遊園地	レインボーライド	Xtreme	乗り物が停止し、乗っていた29人の乗客が、2時間取り残された。	なし

作業員の事故、停止による短時間の閉じ込め等は除く

発生年月	国／地域 (網掛け部は米国以外の国)	施設名	遊戯施設の種類	固有名称	状況	人の被害
閉じ込め／長時間閉じ込め						
08/08/04	米／カリフォルニア州	Santa Cruz Beach Boardwalk	?	Cyclone	サイクロンと呼ばれる、回転する遊戯機の一部があたり、2人が軽傷を負った。目撃者によると、プラットフォーム上の乗客を誘導するタラップが緩んだとのこと。	軽傷 2
08/10/04	米／フロリダ州	移動遊園地	空飛ぶじゅうたん	Crazy Bus	2歳の娘とその母が、乗り物から降りようとしていたところ、合図なしにスタートし、そのままお母さんは娘を抱えたまま20フィートの高さに引き上げられぶら下がった。子供は、近くにいた人に受け止められ、お母さんは消防士がはしごをかけて降ろした。	
08/10/19	米／サウスカロライナ州	移動遊園地	?	Inverter	保守員が乗り物の基礎部分の危険地帯に入り、10000ポンドの錘で押しつぶされた。巻き尺を取ろうとしていたらしい。	死亡 1
09/08/10	米／カリフォルニア州	Great America theme park	ぶら下がりコースター	Invertigo	ぶら下がり宙返りコースターの故障により、24人が閉じ込められた。パークからの要請で、消防署の移動クレーンを使用し、4～5時間掛かると予想されたが、1時間程度で救出した。	
その他						
09/04/10	米／オハイオ州	移動遊園地	オクトパス	Hurricane	乗り込み、座席についたが、気が変わって降りようと係員に尋ねた。まだ、安全バーを降ろしていなかったため、係員は許可した。女性は降りて走路からでないうちに係員がスタートさせたため、女性は床にたたきつけられ、骨盤や肋骨、肺など重傷を負った。	重傷 1
09/08/08	米／オハイオ州	Kings Island theme park	コースター	ファイアホーク	コースターが乗降場に戻ってきたとき、38才の男性の乗客が、呼吸困難になっているのを係員が気づき、救急車を呼んだ。病院に収容されたが死亡した。	死亡 1

遊戯施設の主要な規格・基準（海外）

○ 欧州規格

欧州の統一規格として下記の EN 規格が制定され、以前の DIN 規格も含まれた形となっている。欧州各国は、この EN 規格を各国規格に採用し、例えば英国ではこの EN 規格をそのまま BS 規格としている。

○ アメリカ規格

アメリカの遊戯施設に関する規格は、ASTM（米国材料試験協会）が制定した ASTM 規格がある。細かい項目毎に規格化されているために、多くの規格が制定されているが、それぞれの規格は 2～数頁の内容である。

ASTM F 698—94 (Reapproved 2000)

Standard Specification for Physical Information to be Provided for Amusement Rides and Devices
遊戯施設に必要な情報に関する標準仕様

ASTM F 747—06

Standard Terminology Relating to Amusement Rides and Devices
遊戯施設に関する標準用語

ASTM F 770—06a

Standard Practice for Ownership and operation of Amusement Rides and Devices
遊戯施設の所有者及び運行に関する実施標準

ASTM F 846—92 (Reapproved 2003)

Standard Guide for Testing Performance of Amusement Rides and Devices
遊戯施設の試験方法に関する標準指針

ASTM F 853—05

Standard Practice for Maintenance Procedures for Amusement Rides and Devices
遊戯施設の維持保全計画に関する実施標準

ASTM F 893—05a

Standard Guide for Inspection of Amusement Rides and Devices
遊戯施設の検査に関する標準指針

ASTM F 1159—03a

Standard Practice for Design and Manufacture of Patron Directed, Artificial Climbing Walls, Dry Slide, Coin Operated and Purposeful Water Immersion Amusement Rides and Devices and Air-Supported Structures
利用者が直接扱うクライミングウォール、滑り台、コイン式遊具、多目的プール等の施設に関する設計・維持保全に関する実施標準

ASTM F 1193—06

Standard Practice for Quality, Manufacture, and Construction of Amusement Rides and Devices

遊戯施設の品質、製造、据付に関する実施標準

ASTM F 1305—94 (Reapproved 2002)

Standard Guide for Classification of Amusement Ride and Device Related Injuries and Illnesses

遊戯施設に関する怪我や発症についての区分標準

ASTM F 1950—99

Standard Specification for Physical Information to be Transferred With Used Amusement Rides and Devices

中古の遊戯施設について伝達すべき情報に関する標準仕様

ASTM F 2291—06a

Standard Practice for Design of Amusement Rides and Devices

遊戯施設の設計に関する実施標準

ASTM F 2374—07

Standard Practice for Design, Manufacture, Operation, and Maintenance of Inflatable Amusement Devices

膨張式遊具の設計、製造、運行及び維持保全に関する実施標準

ASTM F 2376—06

Standard Practice for Classification, Design, Manufacture, Construction, and Operation of Water Slide Systems

ウォータースライドの分類、設計、製造、据付及び運行に関する実施標準

○ オーストラリア規格

AS 3533.1—1997

Amusement rides and devices Part1: Design and construction

遊戯施設 Part 1 設計及び設置

AS 3533.1 Supp 1—2003

Amusement rides and devices Part1: Design and construction

Supplement 1: Intrncic safety

遊戯施設 Part 1: 設計及び設置 追加 1: 本質安全

AS 3533.2—1997

Amusement rides and devices Part2: Operation and maintenances

遊戯施設 Part 2: 運行及び維持保全

AS 3533.2 Supp 1—1997

Amusement rides and devices Part2: Operation and maintenances

Supplement 1: Logboock

遊戯施設 Part 2 : 運行及び維持保全 追加 1 : 運行日誌

AS 3533.3-2003

Amusement rides and devices Part3 : In-service inspection

遊戯施設 Part3 : 日常点検

○ 欧州規格の内容

EN 13814 : 2004 の内容を知るための参考用に、その目次を以下に示す。

BS EN13814 : 2004

Fairground and amusement park machinery and structures — Safety

移動遊園地及び常設遊園地の機械及び構造の安全基準

序文

- 1 範囲
- 2 参照規格
- 3 用語及び定義
- 4 記号
- 5 設計解析と検査に共通の必要条件
 - 5.1 設計資料設計資料
 - 5.1.1 一般
 - 5.1.2 設計と操作の記述
 - 5.1.3 設計及び製造図面
 - 5.1.4 解析の法則
 - 5.2 材料の選択
 - 5.2.1 一般
 - 5.2.2 推奨鋼材
 - 5.2.3 アルミニウム合金
 - 5.2.4 木材
 - 5.2.5 合成樹脂材
 - 5.2.6 コンクリート
 - 5.2.7 締結部品
 - 5.3 設計荷重
 - 5.3.1 一般
 - 5.3.2 不変運動
 - 5.3.3 可変運動
 - 5.3.4 地震力
 - 5.3.5 乗物の移動や衝突の荷重が直接作用する構造体の衝撃や振動に対する適用可の係数
 - 5.3.6 荷重の合成荷重の合成
 - 5.4 構造解析の原則
 - 5.4.1 一般
 - 5.4.2 種々のタイプの乗物の解析の原則
 - 5.4.3 乗物用の軌道を備えたコースター
 - 5.4.4 乗物用の軌道を備えた他の鉄道
 - 5.4.5 特別観覧席
 - 5.5 安定性の検証
 - 5.5.1 横転、移動、持ち上がりに対する安全性
 - 5.5.2 地面への固定
 - 5.5.3 追加の必要条件
 - 5.5.4 梱包品に対する地面の支持
 - 5.6 強度検証

- 5.6.1 一般
- 5.6.2 主静的応力
- 5.6.3 変動応力
- 5.6.4 ボルト
- 5.6.5 ロープ、チェーン、安全装置、連結材およびアダプター
- 5.7 構造設計および技量
 - 5.7.1 配置、アクセシビリティ
 - 5.7.2 締結品のロック及び安全装置
 - 5.7.3 取り外しを考慮した継ぎ目
 - 5.7.4 変動荷重を受ける装置の設計法
 - 5.7.5 支持材
 - 5.7.6 中央マスト
 - 5.7.7 腐食と腐敗の防止
- 6 乗物と構造物の設計・製造の要件
 - 6.1 一般化している設計および安全対策によるリスク削減
 - 6.1.1 一般
 - 6.1.2 危険分析
 - 6.1.3 乗降場、傾斜路、床、階段および通路に対するリスク削減
 - 6.1.4 手すり、フェンス、ガードを用いたリスク削減
 - 6.1.5 入場及び退場時のリスク削減
 - 6.1.6 乗客装置のためのリスク削減
 - 6.1.7 特別な装備によるリスク削減
 - 6.2 各種のタイプの遊戯施設に対する追加の安全要求事項
 - 6.2.1 水平、及び/又は 垂直の動作をするメリーゴーラウンド
 - 6.2.2 大観覧車、スイング(モータ有り又はなし)
 - 6.2.3 コースター、ウォーターシュート、dark ride、列車、及びその他のレールにガイドされる水路又はtrackbound装置
 - 6.2.2 乗客のための特別な装置(膝抑え等)を設けていない場合は、最大限速度は非常時0.7G以下、平常時0.5G以下とすること。
 - 6.2.5 ブース、景品スタンド、迷路、ミラーホール、ビックリハウス、迷宮、ハンマー、鐘突及び同種のもの
 - 6.2.6 仮設観覧席等
 - 6.2.7 射的スタンド、射的装置
 - 6.3 機械システム
 - 6.4 製造および供給
 - 6.4.1 一般
 - 6.4.2 製造
 - 6.4.3 供給
 - 6.5 一次承認、検査および承認 — 推奨手順
 - 6.5.1 一般
 - 6.5.2 遊戯施設の一次承認
 - 6.6 供給と使用開始前の条件
 - 6.6.1 日誌
 - 6.6.2 公式技術文書一式
 - 6.6.3 識別マーク
- 7 遊戯施設の操作及び使用
 - 7.1 序文
 - 7.2 標準書式
 - 7.3 人員のための要件
 - 7.4 制御装置のデューティ
 - 7.4.1 一般
 - 7.4.2 購入と販売
 - 7.4.3 要員の選任と訓練
 - 7.4.4 設置と解体

- 7.4.5 設備のケア
- 7.4.6 試運転及びチェック
- 7.4.7 運転操作
- 7.4.8 運行管理者の特別任務
- 7.4.9 メンテナンス、修理および更新
- 7.5 遊戯施設運転者の任務
- 7.6 補助者の任務
- 7.7 独立した検査
 - 7.7.1 独立した全般検査
 - 7.7.2 設置検査
 - 7.7.3 修理と更新後の検査
 - 7.7.4 報告
 - 7.7.5 検査間隔
- 7.8 火災
 - 7.8.1 一般
 - 7.8.2 火災時の手順
 - 7.8.3 火災時の備え
 - 7.8.4 救急サービスのアクセス

Annex A (informative) 疲労解析

- A.1 疲労分析
- A.2 記号及び定義
- A.3 疲労評価の要件
- A.4 鋼建築物の疲労限度
 - A.4.1 一定振幅応力範囲
 - A.4.2 等価な一定振幅応力範囲(N)
 - A.4.3 等価な一定振幅応力範囲 ($N_c = 2 \times 10^6$)
- A.5 合成応力に対する損傷評価
- A.6 寿命予測の公式
 - A.6.1 一般
 - A.6.2 基本手順
 - A.6.3 疲労寿命の計算

Annex B (normative) 詳細な解析方法

- B.1 スイング
 - B.1.1 一般
 - B.1.2 支柱に作用する荷重
 - B.1.3 転覆に対するスイングの安全性
 - B.1.4 電動式スイング
- B.2 観覧車
 - B.2.1 荷重
 - B.2.2 最大荷重時
 - B.2.3 計算
 - B.2.4 建設
 - B.2.5 一般的な表示
- B.3 簡易飛行塔の胴体及び吊り下げ装置
- B.4 床を有するメリーゴーラウンド(吊り下げ式の床及びターンテーブル式)
- B.5 動力駆動の乗り物アトラクション
 - B.5.1 一方向運転の走路(例えば、カーレース用走路、多層走路、ゴーカート用走路、スクーター用走路)を走る動力付きの乗物
 - B.5.2 任意の方向に走るもの(ダッジエム)を持つ装置
- B.6 急勾配走路

- B. 7 球
- B. 8 芸術的なエアディスプレイのための装置
- B. 9 ローター
- B. 10 リュージュ
- B. 11 回転樽
- B. 12 フライングカーペット？
- B. 13 ターンテーブル

Annex C (normative) 検査様式

- C. 1 全般検査様式
- C. 2 初期検査様式

Annex D (normative) 電気設備及び制御システム

- D. 1 電気設備
 - D. 1. 1 一般
 - D. 1. 2 設備の保護等級
 - D. 1. 3 Sliding contacts
 - D. 1. 4 接地システム
 - D. 1. 5 感電の保護
 - D. 1. 6 照明の保護方式
 - D. 1. 7 照明及び非常照明
 - D. 1. 8 過負荷及び短絡保護
 - D. 1. 9 水の乗物に対する付加要件
- D. 2 制御システム
 - D. 2. 1 一般
 - D. 2. 2 関連標準
 - D. 2. 3 安全関係制御システム構成要素
 - D. 2. 4 停止機能
 - D. 2. 5 安全関係パラメーター
 - D. 2. 6 乗客保持具？
 - D. 2. 7 安全機能の阻止又は回避
 - D. 2. 8 制御モード
 - D. 2. 9 制御システムによる衝突防止

Annex E (informative) 乗客保持の設計上の指針

Annex F (informative) 遊戯施設の運行記録？

Annex G (informative) 乗客における加速度の影響

- G. 1 医学上の許容値 — 一般
- G. 2 乗物
 - G. 2. 1 一般
 - G. 2. 2 水平方向加速度(y方向)
 - G. 2. 3 鉛直方向加速(z方向)
 - G. 2. 4 複合

Annex H (informative) 使用前の要件

- H. 1 一般
- H. 2 運行の認可又は許可
- H. 3 能力
- H. 4 中古品又は輸入品に対する運行の認可又は許可
 - H. 4. 1 手続き
 - H. 4. 2 譲渡

- H. 5 運行の認可又は許可の延長及び譲渡
- H. 6 運行の認可又は許可の延長に対する報告
- H. 7 試験
- H. 8 検査機関
 - H. 8.1 一般
 - H. 8.2 資格
 - H. 8.3 設備有効性
- H. 9 設置検査
- H. 10 加盟国の規則による検査間隔の例
 - H. 10.1 一般
 - H. 10.2 ドイツGermany
 - H. 10.3 英国Great Britain
 - H. 10.4 イタリア 196
 - H. 10.5 オランダ
 - H. 10.6 スウェーデン

遊戯施設の安全管理に関するシンポジウムについて
(視察を含む)

開催日時:平成 22 年 2 月 24 日(水) 13 時 30 分～17 時

開催会場:ディズニーアンバサダーホテル 2 階ファンタジア

視察日時:平成 22 年 2 月 25 日(木) 9 時 15 分～12 時

主 催:国土交通省国土技術政策総合研究所

共 催:財団法人日本建築設備・昇降機センター

シンポジウムタイトル:「ビジターが安心して楽しめるアトラクション施設の整備・運営」

サブタイトル ーディズニーリゾート、ユニバーサルスタジオ他における安全への取り組みー

開催主旨・開催案内:別紙参照

参加者数:

シンポジウム 214名(講演者、主催者、共催者も含む)

視 察 70名

<プログラム>

司会進行：国土技術政策総合研究所 高見真二

◇第1部◇ 13:30～15:20

1. 開会・経緯説明

国土技術政策総合研究所

2. 挨拶

国土技術政策総合研究所 高井憲司

3. 講演

(1) 基調講演「世界のテーマパークの安全対策への取り組みと日本の今後」

日本大学理工学部 青木義男

(2) 講演①「東京ディズニーリゾートの安全思想と取り組み」

(株)オリエンタルランド 菊谷憲一郎

(3) 講演②「ユニバーサルスタジオの施設開発・運営管理」

(株)ユー・エス・ジェイ 大出賢幸

(4) 講演③「日本の遊園地の安全対策の現状と花やしきの取組みについて」

(株)花やしき 金田 宏

◇第2部◇ 15:35～17:00

4. 報告「国土技術政策総合研究所における遊戯施設等の安全に関する研究・技術開発」

国土技術政策総合研究所

5. 講演者等によるパネルディスカッション

「ビジターが安心して楽しめる施設の整備・運営にむけて」

6. まとめ

国土技術政策総合研究所

7. 閉会

(財)日本建築設備・昇降機センター 羽生利夫

シンポジウム・基調講演等（敬称略）



挨拶：国土技術政策総合研究所
高井憲司



基調講演：日本大学
青木義男



講演：(株)オリエンタルランド
菊谷憲一郎



講演：(株)ユー・エス・ジェイ
大出賢幸



講演：(株)花やしき
金田 宏



パネルディスカッション



視察の状況



視察後の講評

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告

PROJECT RESEARCH REPORT of N I L I M

№. 37

February 2012

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL. 029-864-2675