

**社会資本整備審議会建築分科会**  
**建築物等事故・災害対策部会(第三回)**

平成 17 年 10 月 28 日(金)  
10 : 00 ~ 12 : 00  
国土交通省 4 階特別会議室

**議 事 次 第**

1. 開 会
2. 議 事
  - (1) 前回議事録の確認について
  - (2) 部会名称の変更と今後の検討の進め方及び部会の公開について
  - (3) エレベーターの地震防災対策に関する対応方針(案)について
  - (4) 大規模空間を持つ建築物の天井の落下防止対策について
  - (5) 防火シャッター等の閉鎖作動時の危害防止措置等について
3. 報 告 等
  - (1) 最近の事故について
4. そ の 他
5. 閉 会

## 配布資料一覧

- 資料 1 第2回建築物等事故防止対策部会議事要旨(案)
- 資料 2 建築物等事故防止対策部会の名称変更と今後の検討の進め方について
- 資料 3-1 エレベーターの地震防災対策に関する対応方針(案)
- 資料 3-2 対応方針(案)別添資料
- 資料 4-1 大規模空間を持つ建築物の天井の落下防止対策について
- 資料 4-2 別添資料
- 資料 5 防火シャッター等の閉鎖作動時の危害防止措置等について
- 資料 6 最近の事故情報について
  
- 参考資料 1-1 千葉県北西部を震源とする地震におけるエレベーターの閉じ込め等について(第二回資料一部再掲)
- 参考資料 1-2 宮城県沖を震源とする地震におけるエレベーターの閉じ込め等について
- 参考資料 1-3 茨城県南部を震源とする地震におけるエレベーターの閉じ込め等について
- 参考資料 2 スポパーク松森における天井落下事故調査報告—大空間を有するスポーツ等施設の天井落下—

建築分科会建築物等事故・災害対策部会 委員名簿

委 員

- ◎ 久 保 哲 夫 東京大学教授  
櫻 井 敬 子 学習院大学教授  
園 田 眞理子 明治大学助教授

臨時委員

- 大 森 文 彦 東洋大学教授・弁護士  
野 村 勲 日本大学教授

専門委員

- 直 井 英 雄 東京理科大学教授  
伊 藤 弘 (独) 建築研究所研究総括監  
今 村 信 義 興和不動産(株)ビル事業本部  
プロパティマネジメント部長執行役員  
後 藤 伸 一 ゴウ総合計画(株)代表取締役  
島 野 康 (独) 国民生活センター相談調査部長  
高 橋 儀 平 東洋大学教授  
辻 本 誠 東京理科大学教授  
中 埜 良 昭 東京大学生産技術研究所教授  
向 殿 政 男 明治大学教授  
萩 中 弘 行 (社)日本エレベーター協会専務理事

◎ : 部会長

○ : 部会長代理

## 建築物等事故防止対策部会の名称変更と 今後の検討の進め方について

### 【 名称及び検討内容の変更について 】

従前の建築物等事故防止対策部会は、六本木ヒルズで生じた回転ドアの事故を契機に、建築物において生じた事故に関し、原因を分析して再発防止のための対策をご審議いただくため、定例会及び重大事故発生時の臨時会を開催することとしていたところである。

一方、先の宮城県沖を震源とする地震における天井落下事故等、昨今の地震災害における建築物被害の状況等を受け、災害時に建築物の被害状況等を早急に調査・分析し、対策の方向性を国として早急に示す必要性が高まっている。

このため、事故を対象とした従前の部会について、災害も対象に加え、建築物において生じた事故、災害について幅広くご検討いただくこととし、名称について、平成 17 年 9 月 29 日に建築分科会委員に書面により表決をいただき、「建築物等事故・災害対策部会」としたところである。

### 【 今後の検討の進め方について 】

#### 1. 検討の進め方

当部会は、以下の 2 パターンで開催する。

(1) 定例会開催（部会は恒久的に設置（委員任期は 2 年更新）。）

- ・ 事務局が収集、整理した事故情報を分析する。
- ・ 事務局の作成する事故対策について検討を行う。

(2) 臨時開催

- ・ 災害発生時、重大事故発生時に部会を臨時に開催し、発生した被害事象・事故について、緊急的に原因の分析、対応方策について検討

を行う。

## 2. 検討の対象となる事故

- (1) 建築物において生じた事故については、テロ、犯罪等を除き幅広く収集し、事務局で整理、類型化して部会に報告することとする。

※類型化の視点

- ・ 設備・機械的事故（エレベーターなど動くものの事故）と建築環境的事故（床での転倒など）の分類
  - ・ 利用者、発生場所による分類 等
- (2) 報告された事故のうち、重大な死傷事故若しくはそれにつながる事故について、分析、対策を検討する。

※収集された情報のうち、建築行政の検討対象としての範疇を超えるものは、担当する部局に情報提供し対応を求めることとする（対象かどうかについて判断に迷うものは部会において検討。）。

- (3) その他、災害による被害事象について、調査・分析、対策を検討する。

## 3. 事故情報の収集方法

- (1) 地方公共団体が消防部局等と連携する等により収集したものの報告を受ける。
- (2) 一般からインターネットで受け付けるシステムの開発検討を行う。
- (3) 部会委員の協力等を得て関係団体保有のデータ、既存統計などを収集する。

## 4. 建築行政における対策のあり方

部会に諮る対策については、おおむね以下の手法から被害事象・事故の特性に応じ事務局で整理して提示する。

- (1) 法制的対応（施設基準を定める等）
  - ・ 建築基準法等で規制する。

- ・ 住宅品質確保法の表示ルール等を設定する。
- (2) 情報提供、普及・啓発、注意喚起等（規格、指針、ガイドライン、運行管理規準の提示等）を行う。

## 5. 次回定例会に向けた事務局の作業

- (1) 既存事故情報の収集、整理、類型化
- (2) 他分野の事故対策、海外の事故対策の調査・検討
- (3) 事故情報収集システムに関する検討会の開催 等

## 6. 次回定例会について

年内に1回予定。

## 参 考

### 建築分科会の運営について

平成13年 7月11日制定

平成14年10月11日改訂

平成17年 9月29日改訂

#### 1. 建築分科会の議事

建築分科会の議事は、プレスを除いて一般には非公開とする。

また、議事録については、内容について委員の確認を得たのち、発言者氏名を除いて国土交通大臣官房広報課及びインターネットにおいて公開することとする。

#### 2. 部会の議事

建築分科会に設置する部会は、分科会に準じてプレスを除き一般には非公開とする。ただし、部会は、個別の行政分野について具体的かつ専門的に調査審議を行うこととなるため、審議を公開することにより、委員の自由闊達な論議が妨げられるおそれがあり、部会の円滑な運営が困難となる場合があること、また、部会は分科会の内部組織であり、分科会としての最終的な意志決定を行うわけではないことなどから、部会の合意により、議事についてプレスについても非公開とすることができるものとする。

また、議事録については、議事要旨を国土交通大臣官房広報課及びインターネットにおいて公開することとする。

#### 3. 分科会報告

部会長は、当該部会に係る審議事項の議事が終了したとき、その他必要と認めるときは、その審議の経過及び結果について分科会に報告しなければならない。

#### 4. 委員等以外の者の出席

分科会長は、必要と認めるときは、委員等以外の者を分科会及び部会に出席させて意見を述べさせ、又は説明させることができるものとする。

#### 5. その他

その他の分科会の運営に関することは分科会長の、部会の運営に関することは分科会長及び部会長の判断により、必要に応じ委員の意見を聞いた上で、決定するものとする。

## エレベーターの地震防災対策に関する対応方針(案)

## 基本的考え方

## 1. エレベーターの耐震安全性の確保

- 地震時の安全性を確保するため、エレベーターの構造について、震度 5 弱程度までは地震発生後も機能を維持し支障なく安全に運転継続できることとする。(これにより、運転休止(安全確認のために最寄階に停止したまま再運転させないことをいう。)させる必要性及び閉じ込めを生じる可能性が根本的に低減される。)
- また、震度 5 強以上では地震後の運転に支障が生じても人身に危害を及ぼすような故障・損傷を生じないものとする。

## 2. 「地震時管制運転装置」の確実な作動

- 可能な限り閉じ込めが発生しないよう、初期微動の段階で作動して安全に最寄階に着床・停止しドアを開放する「P波感知型地震時管制運転装置」の設置やドア開放検知による安全装置の改良の検討等を推進する。

## 3. 早期救出・復旧体制の整備等

- 閉じ込めが生じた場合には、早期に救出できる体制整備等を図る。
- 運転休止した場合には、日常生活に不可欠な縦動線を速やかに確保する観点から、エレベーターの安全確認をして復旧できる体制整備等を図る。

## 4. 適時適切な情報提供

- 平常時における地震時のエレベーターの運行方法等の情報提供、地震時の閉じ込めが生じた際におけるかご内や乗り場での適切な情報提供により、建物管理者や利用者の安全・安心を確保する。



## 1. エレベーターの耐震安全性の確保

現 状	対応の方向	具体的施策
<p>○現行の「昇降機耐震設計・施工指針」（平成10年改訂。以下、「現行指針」という。）に適合するエレベーターにおいては、震度5弱程度で重大な故障・損傷は生じないが、エレベーターシャフト内でロープ類の引っかかり等が発生</p>	<p>耐震指針の見直し</p>	<p>○ ロープ類の引っかかり等の発生防止、エレベーターが運転休止する揺れの大きさの引上げ等のため、現行指針(新耐震指針)の見直し・強化を検討 &lt;1年以内に対応&gt;</p> <p>○ 必要に応じ、耐震基準としての建築基準法令への位置づけを検討 &lt;1年以内に対応&gt;</p>
<p>○「地震時管制運転装置」により、一定の揺れ(現行指針の場合、震度4～5弱程度に相当)を感知した場合、保守員の目視点検によりエレベーターシャフト内の安全が確認されるまで運転休止</p>	<p>運転休止する揺れの大きさを上方修正</p>	
<p>○現行指針に適合しないエレベーターのうち、72年指針(旧耐震指針)のものについては、重大な故障・損傷が発生する可能性。また、現行指針に適合しないエレベーターのうち、81年指針(新耐震指針)のものについては、つり合いおもり脱落防止策を講じれば重大な故障・損傷は防止可能。</p>	<p>耐震改修等を促進</p>	<p>○ 建築基準法によるエレベーターの定期検査の機会を捉え、現行指針に適合しないエレベーターのうち、72年指針(旧耐震指針)のものについては、建築物本体の耐震改修に合わせた改修・取替えが必要であること、81年指針(新耐震指針)のものについては、つり合いおもりの脱落防止策の実施により現行指針並みの安全性が確保されること等、地震時のリスク等を建物所有者等に周知。 &lt;1年以内に対応&gt;</p> <p>○ 今後、耐震基準として建築基準法令に位置づけられた際には、必要に応じて、建築基準法による報告徴収等又は耐震改修促進法による指示、報告徴収等を実施</p>

## 2. 「地震時管制運転装置」の確実な作動

現 状	対応の方向	具体的施策
○かごが最寄階に着床・停止する前に、ドア開放検知による安全装置が優先して作動して途中階で停止した後、「地震時管制運転装置」のプログラムにより、そのまま運転休止し、閉じ込めを生ずるものが多数	ドア開放検知による安全装置が作動する前に最寄階に着床・停止（ただし、直下で発生する地震においては困難）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込め防止におけるP波感知器の効果をさらに検証した上で、「P波感知型地震時管制運転装置」の設置を義務づけ &lt;1年以内に対応&gt;</li> <li>○ 気象庁が推進している「緊急地震速報」の活用について実証実験を実施し、実用化に向け検討 &lt;1年以内に対応&gt;</li> </ul>
	運転休止する揺れの大きさを上方修正《再掲》	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現行指針(新耐震指針)の見直し・強化を検討 &lt;1年以内に対応&gt; 《再掲》</li> <li>○ 既設エレベーターのうち、81年指針(新耐震指針)のものは、エレベーターシャフト内の耐震安全性について現行指針(新耐震指針)における運転休止する揺れの大きさ程度までは確保されているため、運転休止する揺れの大きさを現行指針(新耐震指針)並みに引上げ &lt;1年以内に対応&gt;</li> </ul>
	ドア開放検知による安全装置の改良等	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地震動による短時間のドア開放の安全性の検証とそれを踏まえた安全装置の改良等について検討 &lt;1年以内に対応&gt;</li> </ul>
○高層・超高層建築物などエレベーターが停止しない「急行ゾーン」を有するものにおいては、途中階で停止した場合に安全を確認しながら低速で最寄階に着床・停止させドアを開放	通常の建築物においても同様の考え方を導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 途中階で停止したかごについて、安全を確認しつつ低速で運転させて最寄階に着床・停止させ、ドアを開放する機能(=リスタート運転機能)の付加について検討・開発 &lt;1年以内に対応&gt;</li> </ul>

### 3. 早期救出・復旧体制の整備等

#### (1) 閉じ込めからの早期救出体制の整備等

現 状	対応の方向	具体的施策
<p>○閉じ込めからの救出に相当時間がかかり、二次災害のリスクが増大</p> <p>○各社に地震時の対応マニュアルが整備されており、保守員は、管理センターと連絡がつかなくても自主的に担当エリアを巡回</p>	保守員の体制等の整備	<p>○ 電話回線の輻輳等が発生した場合に効率的な復旧作業を行うため、保守員と管理センター間の通信手段の確保方策について検討 &lt;1年以内に対応&gt;</p> <p>○ 迅速な移動手段の確保のため、緊急通行車両として通行できるよう、平常時より関係機関と調整 &lt;1年以内に対応&gt;</p>
	建物管理者等による救出	<p>○ エレベーターシャフト内に立ち入らず救出可能な場合については、建物管理者等が救出できるよう講習を実施するなど救出方法について周知。 &lt;1年以内に対応&gt;</p> <p>○ 複数の保守会社のエレベーターが設置されている大規模建築物について、建物管理者の求めによりエレベーターシャフト内に立ち入らず救出可能な場合は他の会社のエレベーターであっても救出できるよう体制を整備。 &lt;1年以内に対応&gt;</p>
	保守会社間の連携	<p>○ どの保守会社であっても他の会社のエレベーターから救出できるよう、それぞれの開発余地を阻害しない範囲で装置等を最低限標準化できるよう検討。 &lt;2年以内に対応&gt;</p>
	消防との連携	<p>○ 現在行っている消防隊員の実践研修を制度として確立し、定期的に研修が実施されるよう関係機関と調整。 &lt;1年以内に対応&gt;</p> <p>○ 各建築物における乗り場ドアの鍵の保管場所等について情報を共有。 &lt;1年以内に対応&gt;</p> <p>○ 閉じ込めに対し消防が対応できない規模の大地震が発生した場合、消防に入った閉じ込め情報を保守会社と共有できないか検討。 &lt;1年以内に対応&gt;</p>

	救出時間の目標の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込め時間や混雑度による心身への影響や危険度について調査研究を実施し、目標救出時間を設定。＜1年以内に対応＞</li> <li>○ 調査研究を踏まえ、閉じ込めが長時間化した場合の対応策について必要かどうかも含め検討。＜1年以内に対応＞</li> </ul>
○NTT等一般公衆回線の発信制限や保守会社の回線不足により、保守会社への連絡に支障	保守会社への連絡手段の多様化による早期覚知	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めの救出と運転休止の復旧との緊急性の観点から、例えば運転休止からの復旧については一定時間を置いて連絡してもらうなど、救出要請を優先して受信できる方法について検討 ＜1年以内に対応＞</li> <li>○ 保守会社における非常時の回線数の増強 ＜1年以内に対応＞</li> <li>○ 着信した電話の被災地外への転送により広域的対応が可能な体制を整備 ＜1年以内に対応＞</li> <li>○ インターネットの活用、電子メールなどのパケット通信等の活用による連絡手段の多様化 ＜1年以内に対応＞</li> </ul>

## (2) 運転休止からの早期復旧体制の整備等

現 状	対応の方向	具体的施策
○①閉じ込めの救出、②公的建築物の復旧、③その他一般建築物の復旧の順に全てのエレベーターを保守員が巡回、目視点検等するため、復旧までに相当の時間がかかり、日常生活に支障	最低限の縦動線の確保	○ 最低限の縦動線の確保を図るため、建物管理者・利用者の理解・協力を得つつ、原則として「1ビル1台」ずつ早期復旧 ＜1年以内に対応＞
	保守員の体制等の整備 《再掲》	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電話回線の輻輳等が発生した場合に効率的な復旧作業を行うため、保守員と管理センター間の通信手段の確保方策について、引き続き検討 ＜1年以内に対応＞ 《再掲》</li> <li>○ 迅速な移動手段の確保のため、緊急通行車両として通行できるよう、平常時より関係機関と調整 ＜1年以内に対応＞ 《再掲》</li> </ul>
	保守員によらない復旧	○ エレベーターシャフト内の状況等を自動的に診断し、二次災害の危険性がない場合に仮復旧させるシステム（＝自動診断・復旧シ

		システム)の開発 <2年以内に対応>
	(建物管理者による復旧)	※復旧のためには、センサー類の目視点検等のためエレベーターシャフト内に立ち入り、かご上に乗って作業する必要があることから、その危険性に鑑み、建物管理者による復旧は行わない。
	(保守会社間の連携)	※保守会社ごとに非常に多種多様なエレベーターが設置されており、現状では他社のエレベーターの習熟等には多くの時間と労力がかかることから、復旧作業においては、保守会社間の連携は行わない。
○NTT等一般公衆回線の発信制限や保守会社の回線不足により、保守会社への連絡に支障	保守会社への連絡手段の多様化による早期覚知 《再掲》	○ 保守会社における非常時の回線数の増強 <1年以内に対応> 《再掲》 ○ 着信した電話の被災地外への転送による広域的対応 <1年以内に対応> 《再掲》 ○ インターネットの活用、電子メールなどのパケット通信等の活用による連絡手段の多様化 <1年以内に対応> 《再掲》

#### 4. 適時適切な情報提供

現 状	対応の方向	具体的施策
○平常時において、地震時のエレベーターの運行方法等が周知されていない	多様な手段による情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平常時から、乗り場やかご内における掲示、地域の防災訓練の活用等により、地震時のエレベーターの運行方法や閉じ込められた場合の対処方法などについて利用者に周知。＜1年以内に対応＞</li> <li>○ 建物管理者に対しては、改めてパンフレットにより日常管理の方法や地震時の対応方法等について情報提供。＜1年以内に対応＞</li> <li>○ 建築基準法によるエレベーターの定期検査の機会を捉え、現行指針に適合しないエレベーターのうち、72年指針(旧耐震指針)のものについては、建築物本体の耐震改修に合わせた改修・取替えが必要であること、81年指針(新耐震指針)のものについては、つり合いおもりの脱落防止策の実施により現行指針並みの安全性が確保されること等、地震時のリスク等を建物所有者等に周知。＜1年以内に対応＞ 《再掲》</li> </ul>
○地震時において、乗り場側ではエレベーターの運行状況についての情報提供が行われていない。また、かご内での情報提供も不十分なものがある	利用者の安全・安心のため適切に情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 乗り場側でもエレベーターの運行状況について情報提供。＜1年以内に対応＞</li> <li>○ ユニバーサルデザインの観点から、乗り場・かご内におけるエレベーターの運行状況等に関する音声案内や文字情報表示等を推奨仕様として位置づけ。＜1年以内に対応＞</li> <li>○ かご内においては、閉じ込めが発生し外部連絡が直ちに行えなかった状況を想定し、閉じ込められた人の安心のため、地震情報や監視センターにおける閉じ込め覚知、救出見込み時間等の情報提供が図られるよう検討。＜1年以内に対応＞</li> </ul>

# エレベーターの地震防災対策に関する対応方針(案)

## 別 添 資 料

## エレベーターの概要

エレベーターは全国で約 58 万台、そのうち地震時管制運転装置付きのエレベーターは約 30 万台設置されている。(平成 16 年度末現在)

表 1 エレベーターの年度別新設・保守台数の推移 (単位:台)

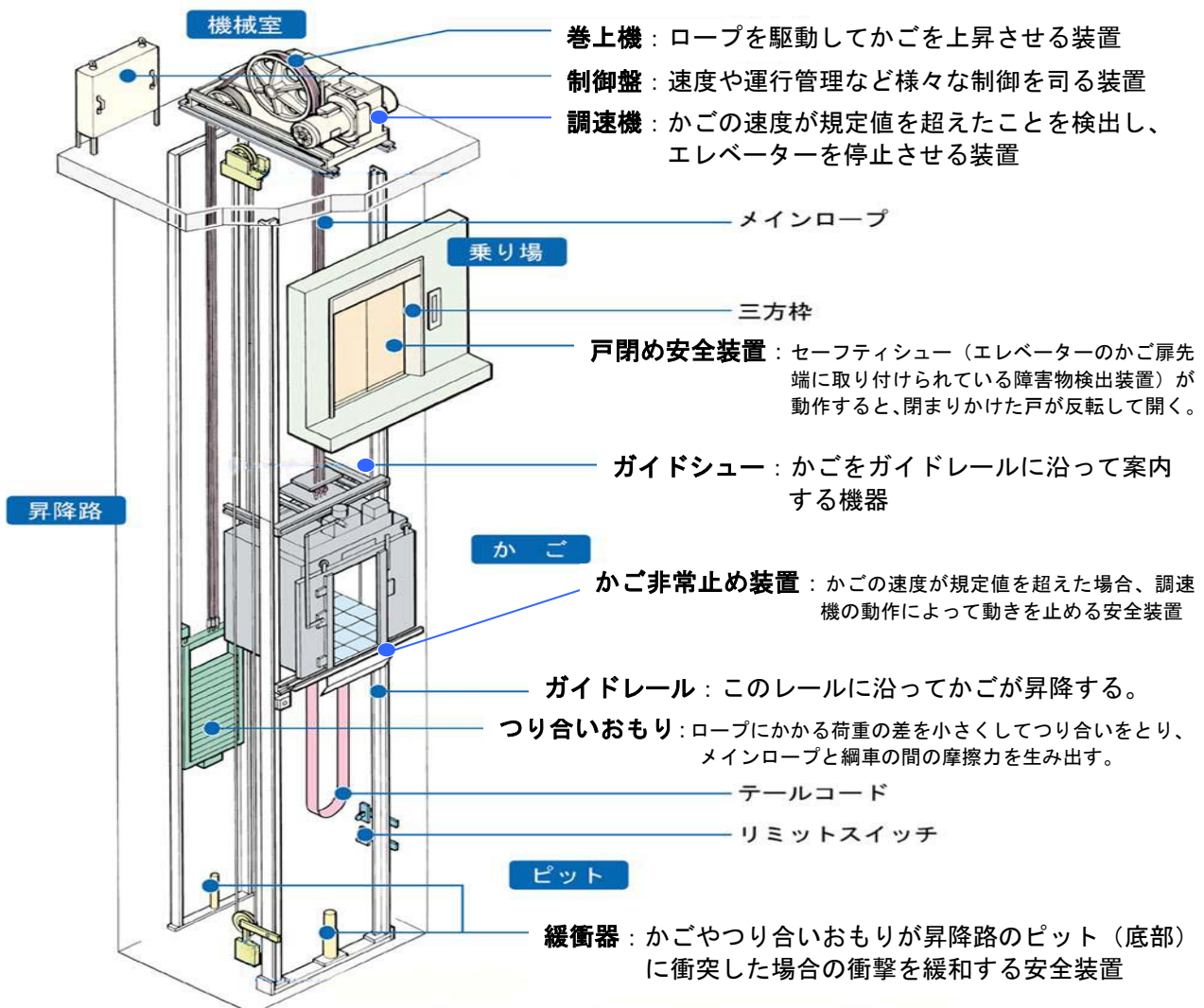
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
新設台数	29,007	33,349	34,687	32,563	32,375	34,490	33,775	33,634	34,133	34,618
保守台数	398,098	420,735	445,619	471,260	488,354	511,483	529,668	544,810	559,725	576,462

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)





## エレベーターに設けられている安全装置の例

異常時におけるかごの安全停止や、乗客の閉じ込め防止等の機能を持つエレベーターの安全装置には、法律で設置が義務付けられているものがある一方、メーカーがより安全性を高めるために、独自に設置しているものもある。

### 1. 異常時にかごを安全に止める装置

#### ○ ドア開放検知装置（法定安全装置）

運転中、かごの扉や乗場の扉が少しでも開いている場合に、エレベーターを急停止させる装置。

#### ○ ファイナルリミットスイッチ（法定安全装置）

かごが最下階または最上階を行き過ぎた場合に、エレベーターを急停止させる装置。緩衝器に衝突するスピードを可能な限り抑える。

#### ○ オーバースピード検出（法定安全装置）

かごが通常を超えた場合に、エレベーターを急停止させる装置。調速機やファイナルリミットスイッチが動作する前に異常をチェックして急停止させる。

#### ○ 地震時管制運転装置

各エレベーターの機械室等に置かれた地震感知器によって地震動（P波または80Gal以上）を感知した場合に、エレベーターを最寄階に停止・着床させ、ドアを開放し、乗客の閉じ込め防止を図る。

### 2. 閉じ込め防止装置

#### ○ 停電時自動着床装置

停電時に、救出運転装置の代わりにエレベーターを専用のバッテリーで一番近い階まで、低速で自動的に動かし、乗客を救出する装置。

## エレベーターの耐震設計・施工指針等について

エレベーターの耐震化については、建築基準法による対策とともに、国土交通省（当時建設省）の協力の下、日本エレベーター協会等によって策定された耐震設計・施工指針等による対策が講じられている。同指針等は、大規模地震の発生等にともない、順次強化されている。

### ■ エレベーターの耐震設計・施工指針等の制定経緯

#### (1) 自主基準（～1972年）

1971年以前は、エレベーターの公的耐震基準はなく、各エレベーターメーカーが自主基準に基づき設計していた。

#### (2) 旧耐震指針（1972年～1981年）

1971年のアメリカ・サンフェルナンド地震において、つり合いおもりの脱レール、かごとおもりの衝突によるかごの大破等が生じたことを受けて、

- ・ かごとおもりの脱レール防止対策
- ・ 巻上機や制御盤の固定強化
- ・ 地震時管制運転装置の設置

等を内容とする「昇降機防災対策標準」が定められた。

#### (3) 新耐震指針（1981年～1998年）

1978年の宮城県沖地震において、つり合いおもりの脱レール、機械室機器の移動や転倒、ロープ・ケーブル等の引掛り等が生じたことを受けて、1980年7月に建築基準法施行令が改正されたことにともない、その具体的措置について、「エレベーター耐震設計・施工指針」に定められた。

#### (4) 新新耐震指針（1998年～）

1995年の兵庫県南部地震では、旧法対応（1980年の耐震強化以前のエレベーター）に比べて新法対応（1980年の政令改正に基づき耐震強化されたエレベーター）の被害は少なかったものの、つり合いおもりの脱レール、おもりブロックの脱落、機械室機器の移動や転倒、ガバナロープの外れ・絡み等が発生したことを受けて、

- ・ つりあいおもりのブロック脱落防止
- ・ エレベーターの耐震規定の一部強化

等を内容とする「昇降機耐震設計・施工指針」が定められた。

## 地震時管制運転装置について

各エレベーターの機械室等に置かれた地震感知器によって地震動（P波または80Gal以上）を感知した場合に、エレベーターを最寄階に停止・着床させ、ドアを開放し、乗客の閉じ込め防止を図る。

○ 地震時管制運転装置が作動し、最寄階に乗客を開放した後は、

(1) 地震動が小さい場合（現行指針のもので150Gal以下）

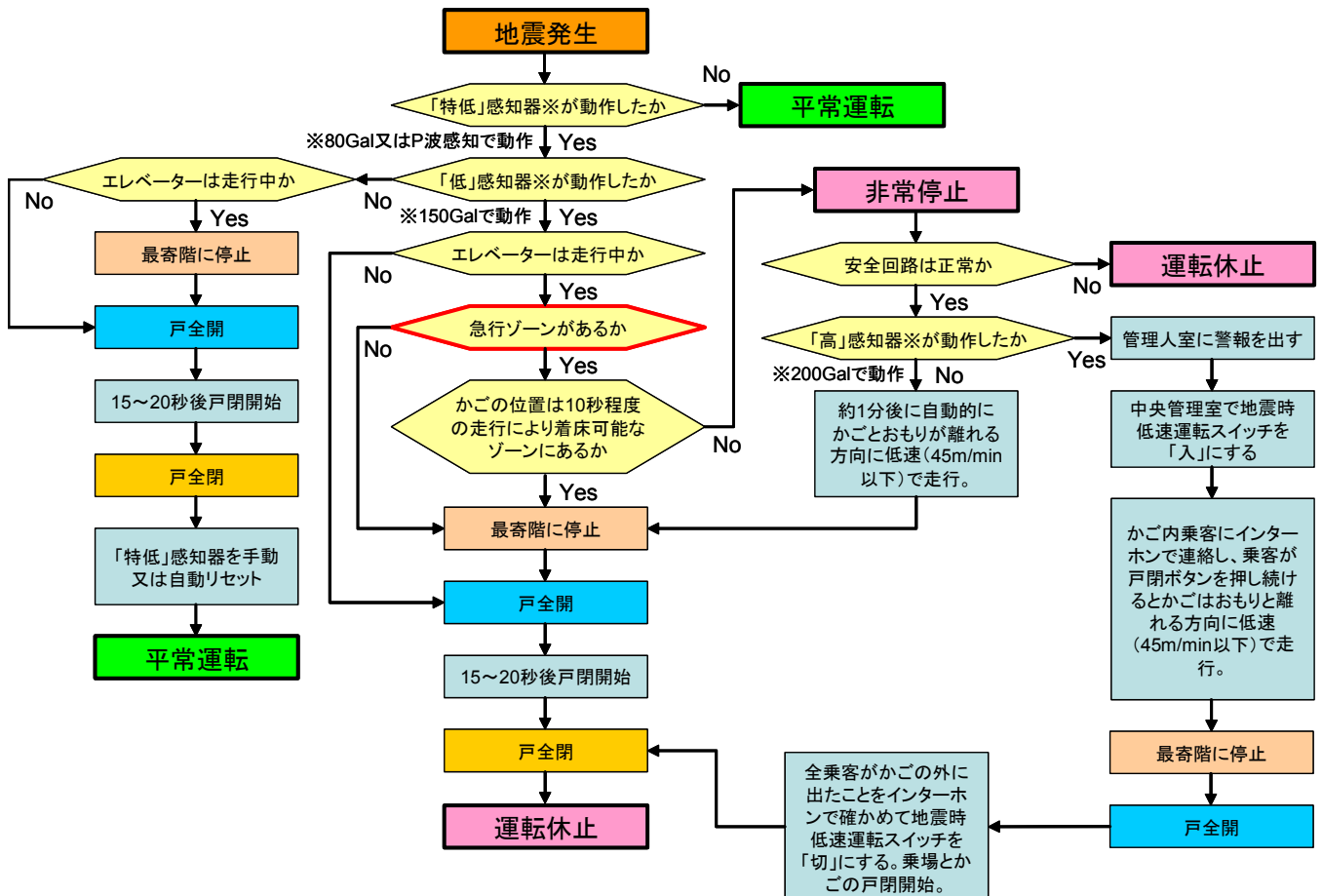
エレベーターを自動で平常運転に復帰させる。

(2) 地震動が大きい場合（現行指針のもので150Gal以上）

機器損傷が想定される場合に不用意にエレベーターを動かして被害が拡大することを防止するため、エレベーターの運転休止を継続し、技術者が安全確認を行った上で復旧させる。

なお、急行ゾーンを有するエレベーターのかごが、地震発生時に10秒程度で着床することが困難な場合、非常停止させるが、その後自動又は手動でかごとおもりが離れる方向に低速（45m/分）で走行し、最寄階に乗客を開放した後、運転休止を継続し、保守員が安全確認を行った上で復旧させる。

図1 地震時管制運転装置フローチャート（例）



## 地震時管制運転装置が作動する地震動の大きさについて

地震時管制運転装置は、エレベーターが準拠している耐震指針に応じて、地震感知器が作動する加速度の大きさを設定している。

表 耐震指針別の地震時管制運転装置における地震感知器の設定値

単位: Gal

	建物高さ	管制運転開始 (特低)	運転休止 (低)	急行ゾーンに停止し た場合の自動復旧 (高)
現行指針 (新耐震基準)	60m以下	80又はP波	150	200
	60m超120m以下	30,40,60又はP波	60,80,100	100,120,150
	120m超	25,30又はP波	40,60,80	80,100,120
81年指針 (新耐震指針)	60m以下	80又はP波	120	150
	60m超120m以下	30,40,60又はP波	60,80,100	100,120,150
	120m超	25,30又はP波	40,60,80	80,120,150
72年指針 (旧耐震指針)	60Gal(水平方向)			

※ 高さ 60m 超の建築物については、建築物の震動データに応じた設定値の地震感知器を設置するため、複数の Gal 値が記載されている。

(参考 震度と最大加速度 (Gal 値) の関係)

震度	最大加速度(Gal)
4	40～110程度
5弱	110～240程度
5強	240～520程度
6弱	520～830程度
6強	830～1,500程度
7	1,500程度～

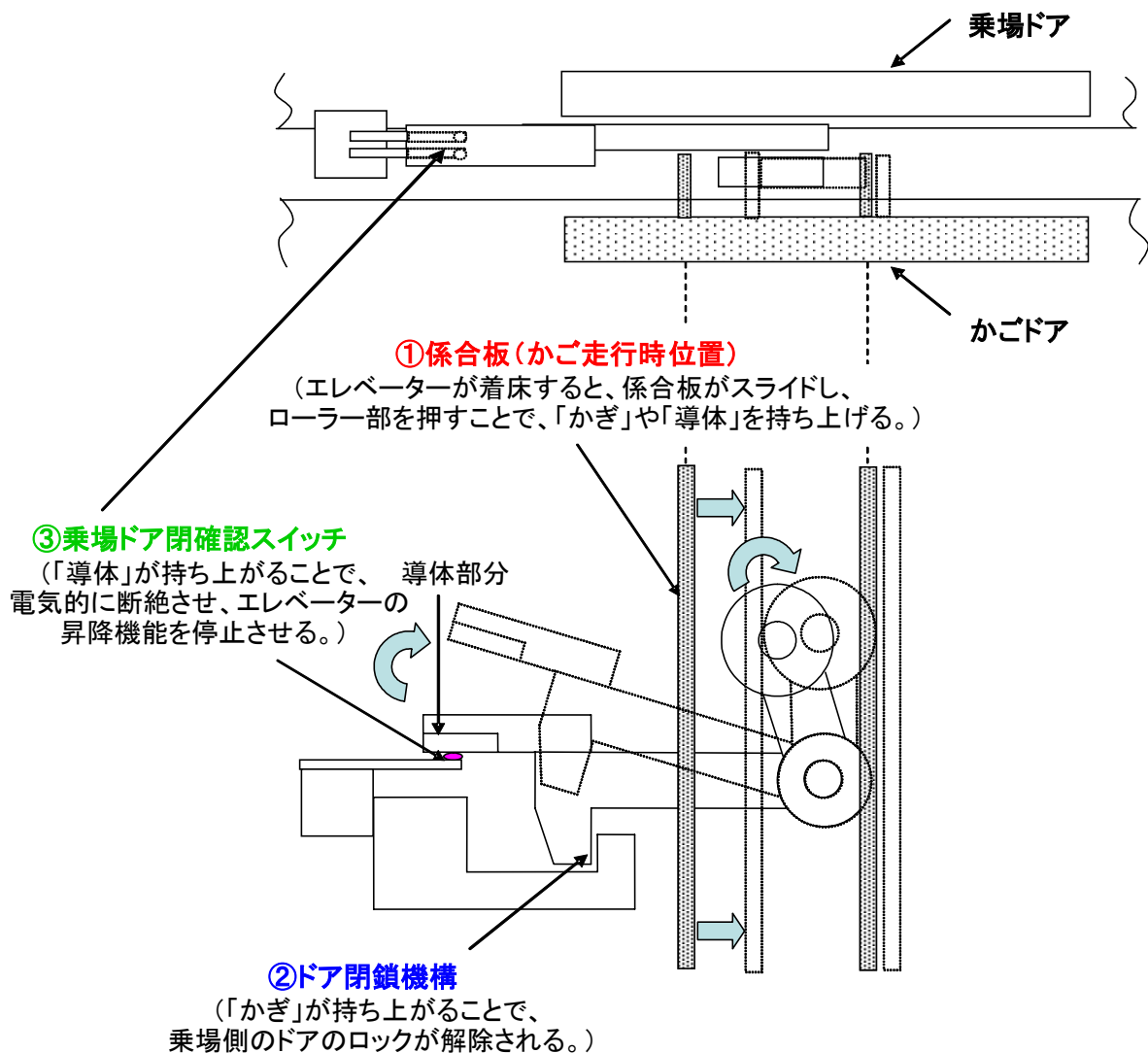
※ 内閣府防災担当：地震被害想定支援ツールより

## ドア開放検知による緊急停止装置について

ドアが開放された状態でエレベーターを運行した場合、昇降路内への落下等の危険が生じるおそれがあるため、建築基準法では、かごや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安全装置の設置が義務付けられている。

エレベーターの走行中、地震の衝撃等によってかご側の「①係合板」が乗場側のローラー部を押してしまう等により、「②ドア閉鎖機構」のロックが外れ（＝ドアが開放されていると検知される）、同時に「③乗場ドア閉確認スイッチ」もOFFの状態になり、エレベーターの昇降機能が緊急停止する。（図1参照）

図1 ドア開放検知による緊急停止装置の機構

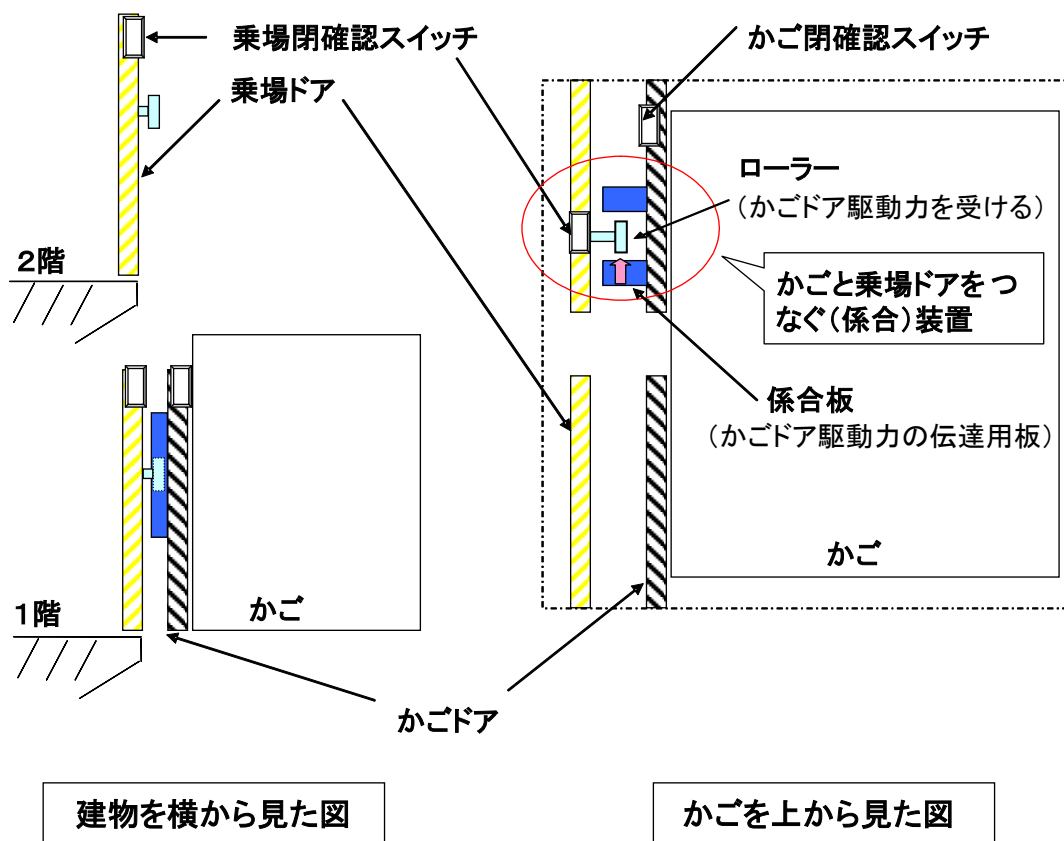


なお、平常運転時は、エレベーターが着床すると、かご側のドアが開きはじめて、かごドアに取り付けられた図1の「①係合板」がスライドし、ローラー部を押すことで、「②ドア閉鎖機構」のロックが解除される。

さらに、「①係合板」が乗場ドアに取り付けられた「②ドア閉鎖機構」を押しつけることで、乗場ドアも開く。

かご・乗場双方のドアが開放されることで、乗降可能な状態となる。(図2参照)

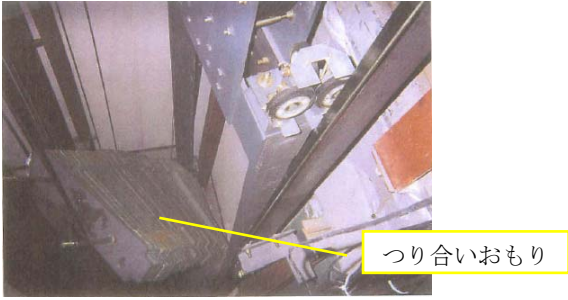

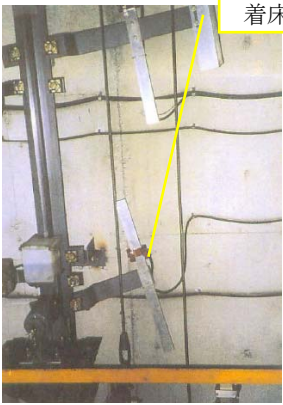
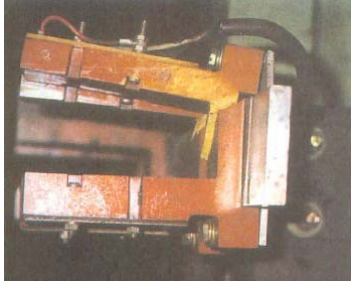
図2 かごや乗場のドアの開閉機構



エレベーターにおける主なリスクとその対応策  
 ((社)日本エレベーター協会からのヒアリング)

	想定リスク	リスクが生じる状況	対 策 (装置名等)
1	かごの自由落下によるエレベーターシャフト底部への衝突	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動力が切れる</li> <li>・メインロープの切断</li> <li>・荷重の著しいオーバー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常止め装置による緊急停止</li> <li>・调速器(ガバナ)による速度検出と非常止め装置による緊急停止</li> <li>・それでも停まらない場合は緩衝器で衝撃を吸収</li> <li>・過荷重検知装置</li> </ul>
2	かごの床と乗り場の階床等による挟まれ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・扉が開いた状態での走行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かごのドア開放検知による扉閉確認</li> <li>・乗り場のドア開放検知による扉閉確認</li> </ul>
3	乗り場からのエレベーターシャフト内への転落	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かごが着床していない乗り場のドア開放</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乗り場のドアの施錠</li> </ul>
4	上方終端階や下方終端階でのオーバーランによる衝突による衝撃	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かごの行き過ぎ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファイナルリミットスイッチ</li> <li>・緩衝器(下方終端階の場合)</li> </ul>
5	閉じ込めによる心理的影響 (場合により二次災害)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・制御装置等機器の故障</li> <li>・停電</li> <li>・安全装置の作動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部連絡装置(インターホン等)</li> <li>・停電の場合には停電灯</li> <li>・地震時管制運転装置</li> </ul>

閉じ込めの生じたエレベーター※を再運転させるリスクについて  
 ((社)日本エレベーター協会からのヒアリング)

想定されるリスク	事 例
つり合いおもりとかごの衝突による衝撃	ガイドレールからつり合いおもりがかご側に外れた場合、かごを動かすと衝突する可能性 <div style="text-align: center;">  <p>ガイドレール</p> <p>つり合いおもり</p> <p>ガイドレールから外れたつり合いおもり</p> </div>
ロープ類の絡まり・引っかかりによる各種機器の損傷等	ロープ類の絡まりや引っかかりを解かずに再運転することにより、最悪の場合つり合いおもりの落下。その他、調速機や巻上機の故障、各種安全装置の損傷が生じる可能性 <div style="text-align: center;">  <p>つり合いおもり</p> <p>つり合いおもりの落下</p>  <p>ガバナロープの落下</p> </div>
着床検出装置の損傷による着床位置のズレなど	かごの衝突やロープ類の引っかかりにより着床検出装置が損傷している場合、最寄階を検出できない又は誤った位置に着床する可能性 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>着床検出板</p> <p>着床検出板の歪み (本来は水平)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>着床検出器の損傷</p> </div> </div>

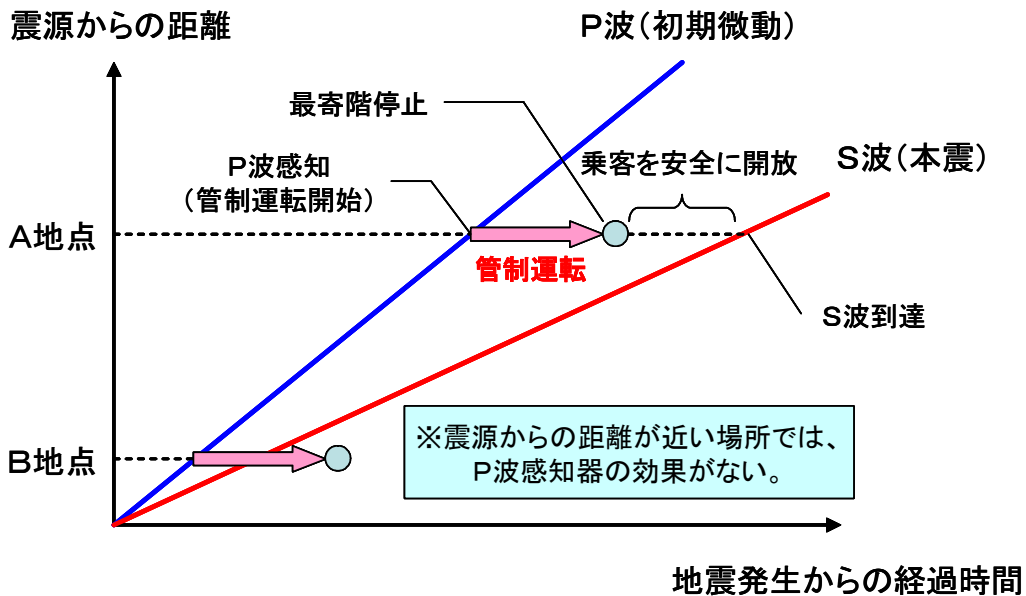
※「地震時管制運転装置」により運転休止したもの



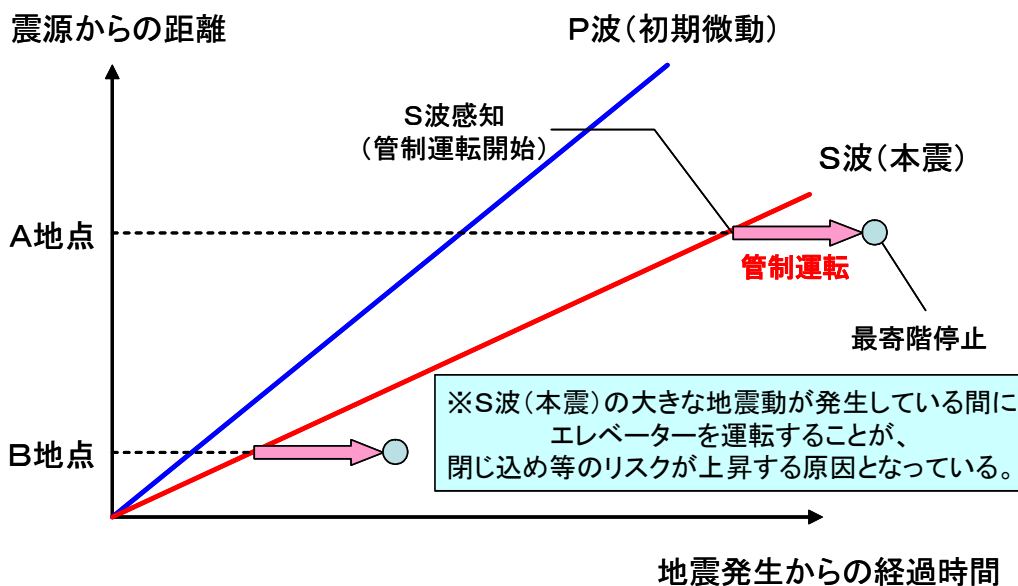
## 「P波感知型地震時管制運転装置」について

S波（本震）の前のP波（初期微動）を感知し、大きな地震動が到達する前に早期にエレベーターを管制運転させることによって、ドア開放検知による安全装置が作動する前に最寄階に着床・停止し、乗客の閉じ込め事故防止を図ることができる。

### P波感知型地震時管制運転装置の場合



### その他の地震時管制運転装置の場合



## 「リスタート運転機能」の付加について

地震時管制運転中に他の安全装置が作動しても、地震発生後に安全装置が復帰し、一定の安全条件が満足されている場合には、保守員による安全確認を行わなくともエレベーターを最寄階に着床させることによって、乗客の閉じ込め防止を図る。

### ○ 現状

二次災害を発生させないため、地震時管制運転中に他の安全装置<sup>※</sup>が作動した場合は、エレベーターを緊急停止させ、その後安全装置が復帰しても、保守員が安全確認を行わない限りエレベーターを運転休止させている。

※ 千葉県北西部地震では、運転中にかごや乗場の扉が少しでも開いている場合に、エレベーターを急停止させるドア開放検知装置が作動したことによる閉じ込めが多く発生した。

### ○ 対応策

「リスタート運転機能」を付加することによって、地震発生後に安全装置が復帰し、一定の安全条件が満足されている場合には、保守員による安全確認を行わなくともエレベーターを最寄階に着床させ、乗客を安全に開放することができる。

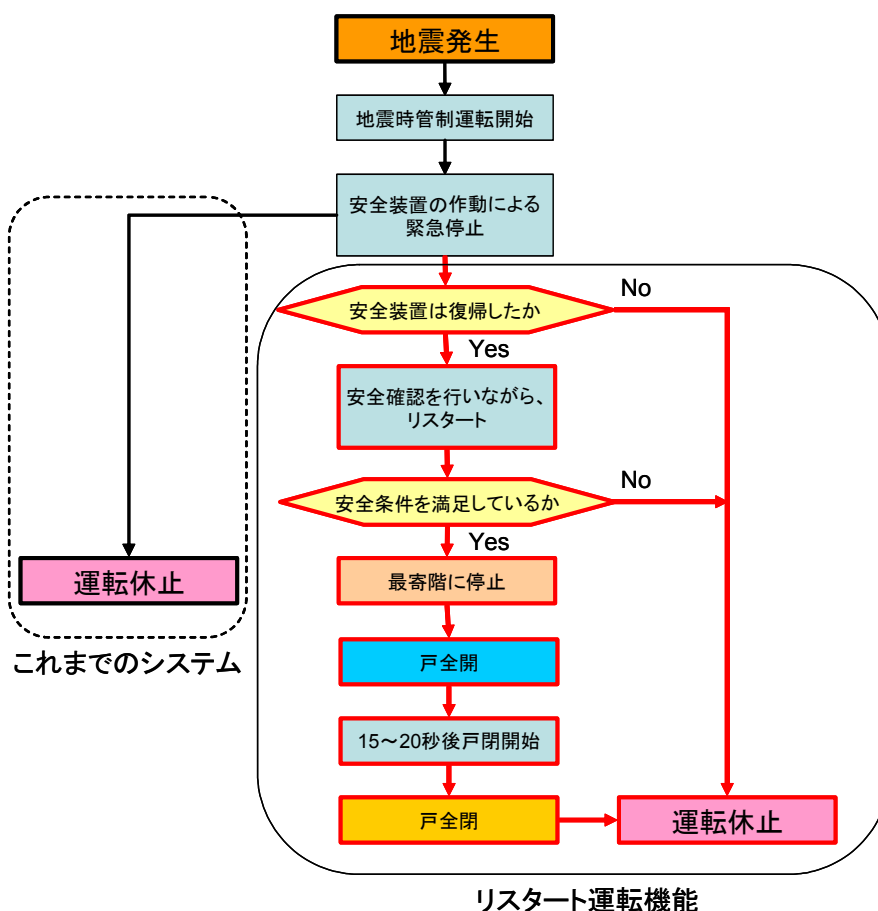


図 リスタート運転機能の作動フロー（例）

## 「自動診断・復旧システム（仮称）」について

地震感知器が一定以上の揺れの大きさを感知して運転休止となった場合に、保守員による安全確認を行わなくとも、自動で人身被害や物損等の危険性を診断し、エレベーターを仮復旧させることによって、長時間の運転休止を回避する。

### ○ 現状

二次災害を発生させないため、地震感知器が一定以上の揺れを感知した場合は、保守員が安全確認を行わない限りエレベーターを運転休止させているが、復旧までに相当の時間がかかり、日常生活に支障をきたす可能性がある。

### ○ 対応策

「自動診断・復旧システム（仮称）」を導入することによって、地震発生から一定時間経過した後、自動で利用者への危険性や閉じ込め、物損の可能性等を診断し、二次災害のおそれがないと判断された場合には、保守員が安全確認を行うまでの間、エレベーターを仮復旧させることができる。

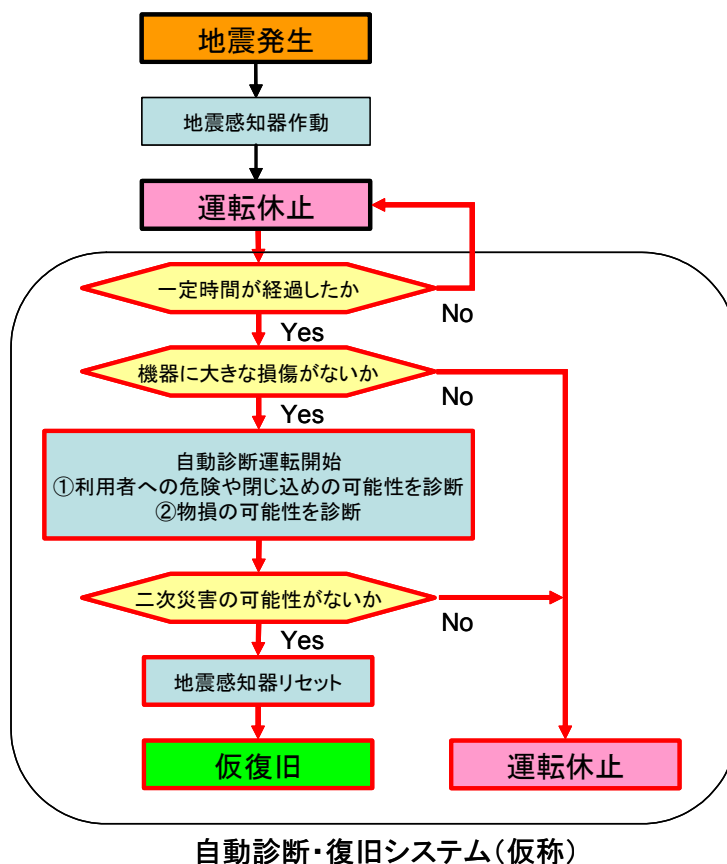


図 自動診断・復旧システムの作動フロー（例）

## 「1ビル1台」の早期復旧による効率向上

「1ビル1台」の早期復旧は、特に、高層住宅・建築物の多い地域において、大きな効果が期待できる。

エレベーターを有する全ての住宅・建築物が、棟単位で、最低限の縦動線を確認するのに要する時間は、従来の方式に比べて、約30%程度短縮される。

### 1. 個別の建築物で見た場合

#### (1) 高層ビルにおける事例

1棟20台で4バンク※(1バンク5台想定)

・トータル復旧時間 : 20台×1時間=20時間

・1ビル1台(1バンク1台復旧)

: 4台×1時間 = 4時間

よって、「1ビル1台」方式の導入により、保守員は、このビルにおける復旧作業を5分の1に短縮でき、その分、他の建築物のエレベーターの復旧に回ることが可能。

※低層、中層、高層といったゾーンに分けたエレベーターの群

#### (2) 高層住宅における事例

1棟3台(その内の1台が非常用エレベーター)

優先的にこの非常用エレベーター1台の復旧をし、最低限の生活縦動線を確保

### 2. 導入による効果

東京都、千葉県、埼玉県及び神奈川県におけるデータをもとに、1棟当たりの平均エレベーター設置台数を約1.4台とした場合、約31%の時間短縮が可能。

\* (社) 日本エレベーター協会の資料をもとに作成。

## 復旧における保守管理会社間の連携の問題点

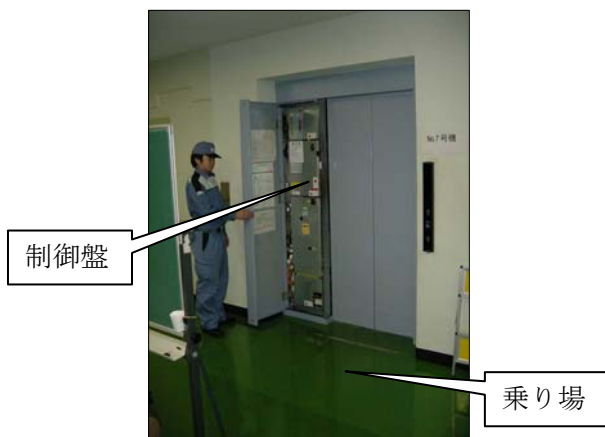
### 1. 問題点

- (1) 大手5社において、700種を超える機種がある。
  - ・装置、部品及び工具等に関する規格がない
  - ・ライフサイクルの平均が約30年と長く、古い機種が残っている
- (2) 復旧作業に必要な運転操作方法等が、会社ごと、また、同じ会社でも年代ごとや機種ごとに違う。
  - ・保守員の事故に繋がる恐れが大きい
  - ・誤操作により、機器損傷の可能性がある →ユーザーへの補償要
- (3) 上記(1)、(2)により教育・訓練に多大の時間が必要。
  - ・日頃の保守経験が技術習得のために大きな要素を占めている
- (4) 技術習熟度が低いため総合効率は落ちる可能性が高い。

### 2. 規格化されていない事例

#### (1) 制御盤の位置

- ・乗り場ドアの戸袋内に収納



- ・エレベーターシャフト内に収納



#### (2) 巻上機ブレーキの開放方法

- ・乗り場ドア戸袋内での開放



- ・最下階での足踏みによる開放



## 「緊急通行車両」について

大規模地震等が発生し、一般車両の道路の通行について禁止や制限が行われた場合でも、エレベーター保守会社の保守員が緊急通行車両を利用することによって、移動時間を短縮することができる。

### ○ 現状

- ・ 大規模地震等によって、道路における一般車両の通行禁止や制限が行われた場合、都道府県知事又は都道府県の公安委員会から確認を受けた緊急通行車両でない限り、通行することができない。
- ・ エレベーター保守会社の車両は緊急通行車両の確認を受けていないため、大規模地震等が発生し、多くのエレベーターにおいて閉じ込め事故が発生していても、道路の通行禁止や制限が障害となり、移動に多くの時間を要する。

### ○ 対応策

- ・ エレベーター保守会社の車両について、事前に緊急通行車両の確認を受けられるよう、関係機関と調整を行う。

#### 【参照条文】

災害対策基本法

(災害時における交通の規制等)

第七十六条 都道府県公安委員会は、当該都道府県又はこれに隣接し若しくは近接する都道府県の地域に係る災害が発生し、又はまさに発生しようとしている場合において、災害応急対策が確かつ円滑に行われるようにするため緊急の必要があると認めるときは、政令で定めるところにより、道路の区間（災害が発生し、又はまさに発生しようとしている場所及びこれらの周辺の地域にあつては、区域又は道路の区間）を指定して、緊急通行車両（道路交通法（昭和三十五年法律第百五号）第三十九条第一項の緊急自動車その他の車両で災害応急対策の確かつ円滑な実施のためその通行を確保することが特に必要なものとして政令で定めるものをいう。次条及び第七十六条の三において同じ。）以外の車両の道路における通行を禁止し、又は制限することができる。

2 (略)

## 大規模空間を持つ建築物の天井の落下防止対策について

## 1. 宮城県沖を震源とする地震の概要

- 発生日時：平成17年8月16日（火）午前11時46分頃
- 震央地名：宮城県沖（北緯38.2度、東経142.3度）
- 震源深さ：42km
- 規模：マグニチュード7.2
- 震度：震度6弱（宮城県川崎町）、震度5強（宮城県石巻市ほか）
- 人的被害（負傷者）：
  - ・宮城県71名、うちスポパーク松森の天井落下による負傷者26名（軽傷20名を医療機関へ搬送）
  - ・このほか岩手県10名、山形県1名、福島県5名、埼玉県4名

## 2. スポパーク松森の概要

- 所在地：仙台市泉区松森字城前地内
- 施設内容：温水プール、テニスコート等
- 建築面積：約4,600㎡（プールを含む屋内施設）
- 天井（屋根）の構造：（3.参照）
  - ・円形・曲面形状の屋根は中央の柱から放射状に約31.5mの梁を配置。
  - ・落下した温泉プール天井は、ホタテ貝状の不整形な平面。
  - ・天井が不整形であったことにより、野縁受けの配置方向が不連続となっている箇所が存在。
  - ・天井と壁の間のクリアランスは、全周囲で50mm。
  - ・吊りボルトの長さが約1.6～3.4mであるにもかかわらず、斜めの振れ止めは設置されていなかった。
- 損傷の特徴：
  - ・天井落下は天井面の9割に及んでおり、そのほとんどが野縁と野縁受けを留めるクリップが開くなどして脱落。
  - ・壁面の一部には、天井部材が衝突した痕跡。

## 3. 国土交通省による現地調査の実施（別添1）

## (1) 現地調査

- 国土交通省では、事故の調査のため、建築指導課職員1名、国土技術政策総合研究所職員2名、建築研究所1名を派遣、調査を実施（16～17日）。

## (2)調査結果

- 約1.6～3.4mの長さのある吊りボルトに対し、斜材（振れ止め）が設けられていないこと
- クリアランスは外周部に5cm程度設けられているものの、斜材（振れ止め）が無いので、不足していることが天井落下の原因の一つであると考えられる。



## 4. 建築基準法令による落下防止措置

- 建築基準法施行令第39条により、地震によって天井等が脱落しないようにしなければならないこととされている。（別添2）
- 平成13年の芸予地震における体育館等からの天井落下を踏まえ、建築指導課長より地方公共団体に対し、振れ止めやクリアランスを設けること等について落下防止対策を通知。
- 平成15年の十勝沖地震における空港ターミナルからの天井落下を踏まえ、再度、対策を通知。（別添3）

## 5. これまでの国土交通省における対応

- ①各都道府県に対し、全国の屋内プール、体育館、劇場、展示場、空港ターミナル等のつり天井について総点検を実施し、指導を行うよう通知（8月19日、別添4）
- ②今後新築される建築物について、建築確認・検査時における落下防止対策の審査を徹底するよう通知（8月26日、別添5）



## 6. 今後の対策について

現行の建築基準法令においては、天井材など内装材の落下防止のための具体的な方法が規定されていない（令第39条）。このため、技術的助言により特定行政庁の参考となる事項について周知を図ってきたところである。

今後、国土交通省においては、次のような対策を進めることとする。

- ① 今回の事件事例を踏まえ、天井の落下防止対策について、現行の対策に加えて、新たな対策（例：天井材の固定方法等）の必要性について検討を行う。
- ② 天井の落下防止対策を徹底させるための方策の一つとして、天井の落下防止のための具体的な方法を建築基準法令上の規定として位置づけることについての検討を行う。
- ③ 既存建築物については、より法的な根拠をもって天井の落下防止対策を行うため、耐震改修促進法の改正によって学校の体育館等を指示・公表等の対象に追加されたことを踏まえ、建築物の耐震改修に併せた天井の落下防止対策の強化のために次のような措置を行う。（10月28日改正法成立予定、別添6）
  - ・ 建築物の耐震改修に併せて天井の落下防止対策を徹底するよう所管行政庁に通知する。（改正法施行時）
  - ・ 建築物の耐震診断・耐震改修の指針に具体的な天井の落下防止方法を盛り込むことを検討する。（耐震改修促進法の告示改正）
  - ・ 天井の落下防止対策を含めた耐震改修費用に対して、必要に応じて、補助金や交付金により支援する。

別 添 資 料

# スポパーク松森における天井落下事故調査報告の概要

平成 17 年 8 月 26 日

## 1. 調査目的

平成 17 年 8 月 16 日に発生した宮城県沖の地震において、仙台市泉区に位置する「スポパーク松森」内の温水プール天井が落下した事故について、事実関係の情報収集及び事故原因の技術的究明等を行うことを目的とする。

## 2. 調査団

国土交通省住宅局建築指導課課長補佐 田中政幸  
国土交通省国土技術政策総合研究所住宅研究部長 西山功  
国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部構造基準研究室長 向井昭義  
独立行政法人建築研究所建築生産研究グループ研究員 脇山善夫

## 3. 調査日時

平成 17 年 8 月 16 日～17 日

## 4. スポパーク松森の概要

P F I 法に基づく仙台市の「(仮称)松森工場関連市民利用施設整備事業」として、設計、建設、運営、維持管理及びそれらに係る資金調達等について、地元建設業界等により設立された「松森 P F I (株)」が一括して実施。

- ・所在地 : 仙台市泉区松森字城前地内
- ・施設内容 : 温水プール、テニスコート、フットサルコート等
- ・敷地面積 : 約 5 万 m<sup>2</sup>
- ・建築面積 : 約 4, 6 0 0 m<sup>2</sup>(プールを含む屋内施設)

## 5. 事実関係概要

(1) 天井の構造の特徴

- ・ 円形・曲面形状の屋根は中央の柱から放射状に約 31.5m の梁を配置
- ・ 落下した温水プール天井は、ホタテ貝状の不整形な平面(参考図 1)
- ・ 天井下地は一般的な在来工法(参考図 2)
- ・ 天井が不整形であったことにより、野縁受けの配置方向が不連続となっている箇所が存在(参考図 3)

## (2) 天井の詳細

- ・ 天井と壁の間のクリアランスは、全周囲で 50mm
- ・ 吊りボルトの長さが約 1.6~3.4m であるにも関わらず、斜めの振れ止め(ブレース(参考図 4))は設置されていなかった
- ・ 天井には途中に円弧状の段差があったが、この部分の補強用振れ止め(参考図 5)に関する設計図は作成されておらず、落下散乱した部材の中にも発見されなかった

## (3) 損傷の特徴

- ・ 天井落下は天井面の 9 割に及んでおり、そのほとんどが野縁と野縁受けを留めるクリップが開くなどして脱落(参考図 6)
- ・ 壁面の一部には、天井部材が衝突した痕跡(参考図 7)

## (4) 斜めの振れ止めの設置について

現地における関係者からのヒアリングや、後日入手した設計図書等の書類によると、仙台市が作成した P F I 事業の要求水準書において、「国土交通省から出されている最新の仕様書(建築工事共通仕様書、電気設備工事共通仕様書、機械設備工事共通仕様書)及び宮城県土木部作成の共通仕様書(土木工事編)に準拠する」とされていた。また、仙台市に提出された設計図書においては、図面では記載されていなかったものの、仕様書において、「設計図及び特記仕様書に記載されていない事項は、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修による下記の最新版による」とされ、「下記」に建築工事共通仕様書が記載されていた。(建築工事共通仕様書においては振れ止めについて記載されており、この仕様書の解説書である建築工事監理指針において、斜めの振れ止めについて図に明示されている。)

さらに、施工者が作成した内装工事施工計画書においては、「斜めの振れ止めは、天井のふところが大きい場合に要所に入れる」とされ、振れ止めの概略図(参考図 4)が明記されていた。

現地調査時点でのヒアリングにおいては、

- ・設計者側は平成 15 年 10 月 15 日付け国住指第 2402 号「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について(技術的助言)」について認識していた
- ・詳細な設計図は作成せずに現場で施工者と打ち合わせながら施工していた
- ・施工者側は設計者側と十分に協議し施工状況についても要所で確認してもらいながら施工した

との回答があった。しかしながら、現場調査においては斜めの振れ止めを確認することは出来ず、施工計画書において斜めの振れ止めが要求されていたにもかかわらず求められていた仕様どおりの施工が行われていなかった。また、工事監理においても、斜めの振れ止めが設置されているかどうかチェックしておらず、建築士の工事監理が適切に行われなかったものと考えられる。

## 6. 考察概要

以下の考察から、スポパーク松森の屋内施設における天井において、斜めの振れ止めが設置されていなかったために天井部の変位が大きかったにもかかわらず、天井と壁の間で、それに応じた十分なクリアランスが取られていなかったことが、天井落下の主因であると考えられる。

### (1) 天井落下のメカニズム

直接的な原因は、野縁と野縁受けをつなぐクリップが開くなどして脱落したことであるが、天井落下の発端は、下記のとおり天井と壁が衝突したことによると考えられ、その後、連鎖的に落下したのと考えられる。

- ① 建築物の水平方向の固有周期が 0.35 秒程度であるのに対し、吊りボルトの長さが 1.6~3.4m の天井の水平方向の固有周期は 1.8 秒以上であることから、500gal 程度の地震動によって、建築物と天井の相対変位が 60~70mm 程度生じたものと考えられ、50mm 程度の天井と壁のクリアランス(あそび)では不十分だったと考えられること。
- ② ホタテ貝状の不整形な天井であり、衝突時の力が円弧両端の尖状部分(参考図 3)に集中しやすい構造であったことが天井落下を助長した可能性があること。また、端部での落下開始により、周辺のクリップが支える荷重が増大するとともに動的な力が作用するため、シールをはがすように連鎖的にクリッ

ブが開いて脱落し、落下が進展したと考えられること。

## (2) 斜めの振れ止め(ブレース)の有無による影響

上記(1)①における天井の固有周期は、斜めの振れ止めが適切に設置されていた場合、0.53秒程度となることから、建築物と天井の相対変位が相当程度小さくなり、天井落下の発端となった天井と壁の衝突を防げた可能性が高い。

## (3) その他の要素

このほか、不整形な天井であったために、

- ・ 壁との衝突時に力が集中しやすい箇所が存在
- ・ 野縁受けの配置が不連続となっており、そこに応力が集中

などの可能性がある。また、天井下地を構成する部材やそれらを連結するクリップ等の強度を高めることにより天井落下を防止できた可能性も考えられる。

## 7. 今後の対応

今回の天井落下事故においては、斜めの振れ止めが設置されておらず、それに応じたクリアランスが不十分であったことが主因と考えられることから、平成15年10月15日付け国住指第2402号「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について(技術的助言)」等の趣旨を改めて徹底する必要がある。

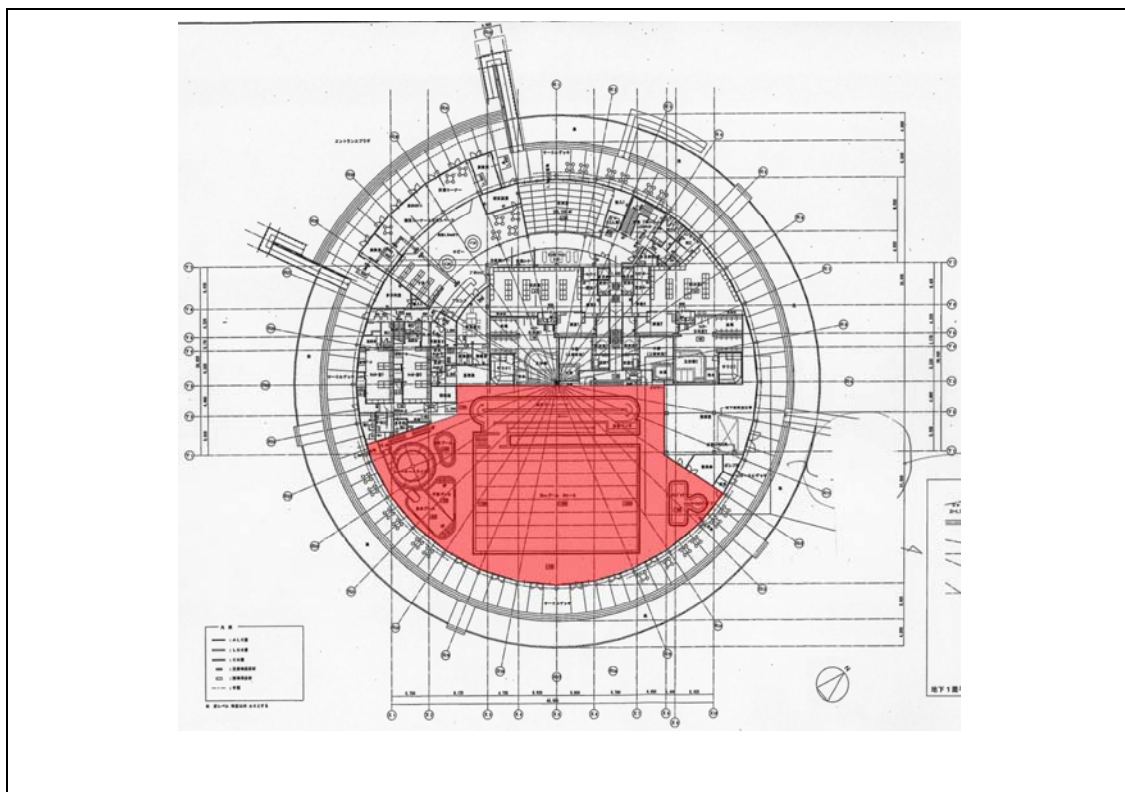
このほか、天井落下を助長した可能性がある以下の要素について、設計・施工時の配慮や技術改良等により適切に対応する必要があると考えられる。

- ・ 不整形な天井における壁との衝突時に力が集中しやすい箇所について、通常よりもクリアランスに余裕を持たせるなどの対応
- ・ 応力が集中する可能性がある野縁受けの配置が不連続な箇所について、付加的な補強をする、あるいは一体的な天井とせずに分節化して設計するなどの対応
- ・ 天井落下の発生や連鎖的進展の防止に寄与するよう、天井下地を構成する部材やそれらを連結するクリップなどについて、適切な強度を確保するなどの対応

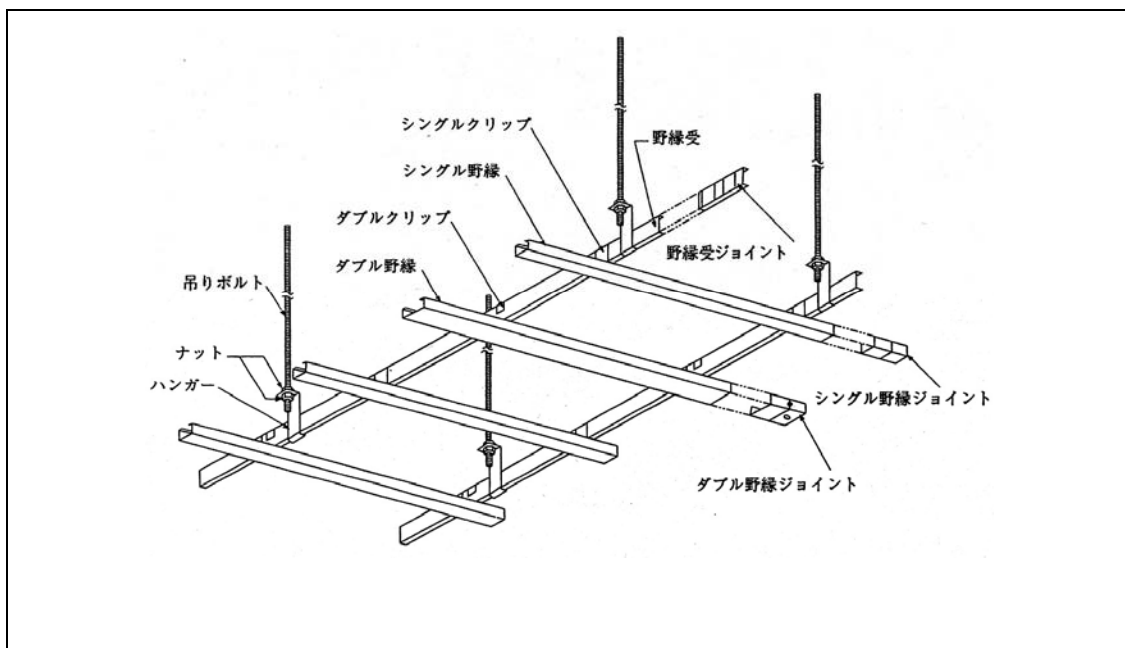
※なお、報告書本体については、ホームページ上に掲載する。

## ■参考図

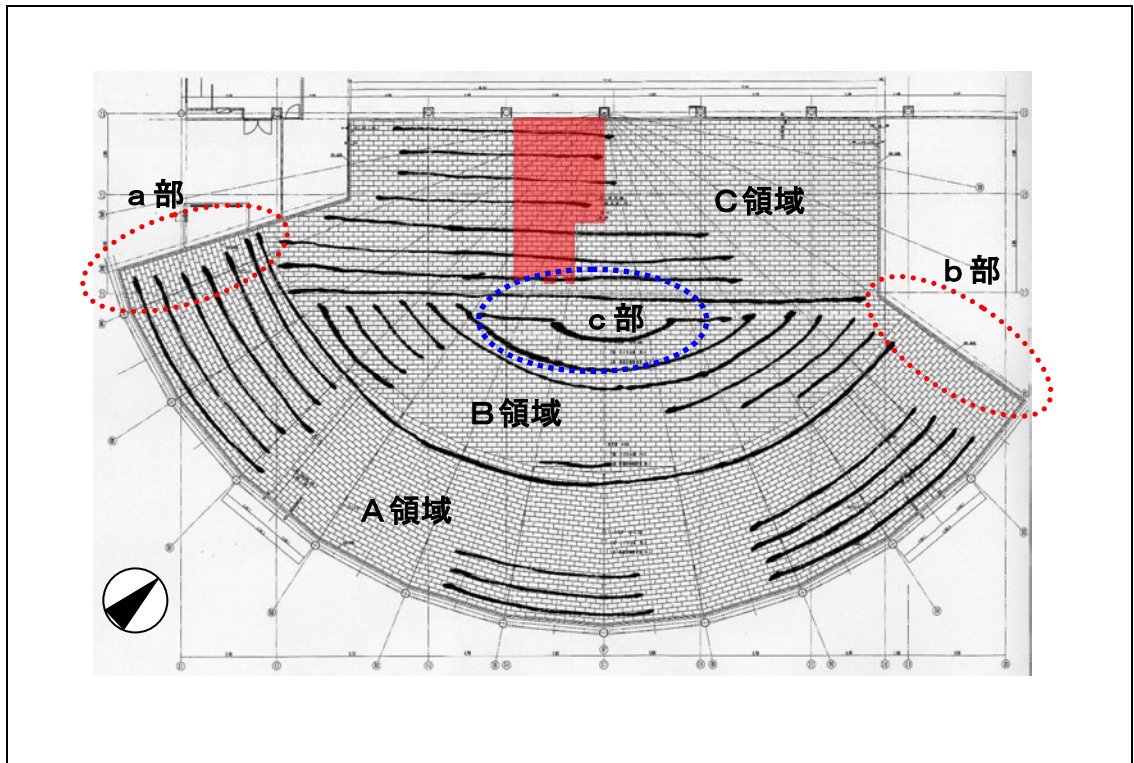
○ 図1 1階平面図(赤色部分が温水プール天井)



○ 図2 一般的な在来工法による吊り天井の構成図(下からの見上げ)

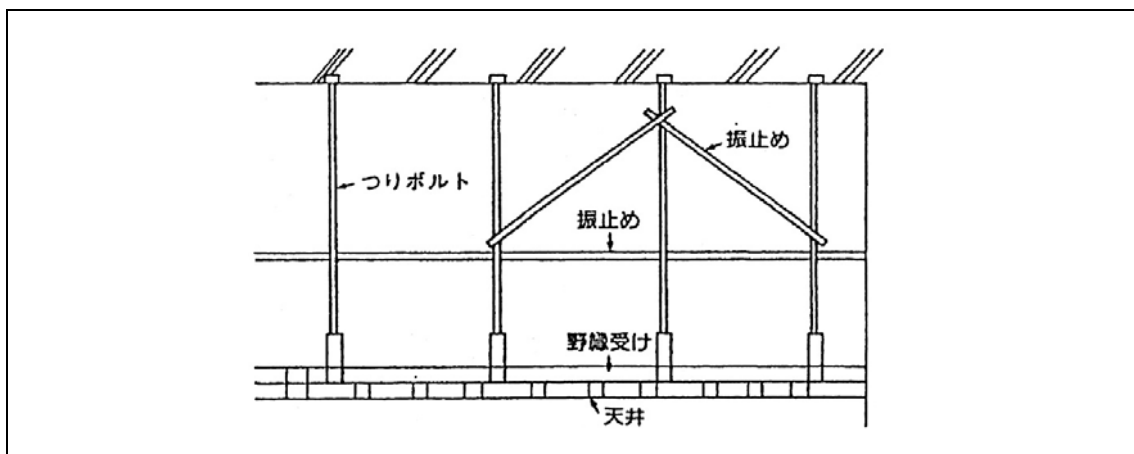


○ 図3 野縁受け配置等の概要（天井伏図に書込み）



- ※ 赤色部分は落下せずに残った天井部分。
- ※ 衝突時の力が集中したと考えられる円弧両端の a 部・b 部の尖状部分
- ※ c 部は野縁受けの配置方向が不連続となっている部分
- ※ 30cm の段差は A 領域と B 領域の境界部分に存在

○ 図4 振れ止めによる補強方法





## 関連する主な建築基準法令の規定

### 建築基準法第20条（構造耐力）

第二十条 建築物は、自重、積載荷重、積雪、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造のものとして、次に定める基準に適合するものでなければならぬ。

- 一 建築物の安全上必要な構造方法に関して政令で定める技術的基準に適合すること。
- 二 次に掲げる建築物にあつては、前号に定めるもののほか、政令で定める基準に従つた構造計算によつて確かめられる安全性を有すること。
  - イ 第六条第一項第二号又は第三号に掲げる建築物
  - ロ イに掲げるもののほか、高さが十三メートル又は軒の高さが九メートルを超える建築物で、その主要構造部（床、屋根及び階段を除く。）を石造、れんが造、コンクリートブロック造、無筋コンクリート造その他これらに類する構造としたもの

### 建築基準法施行令第39条（屋根ふき材等の緊結）

第三十九条 屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分及び広告塔、装飾塔その他建築物の屋外に取り付けるものは、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によつて脱落しないようにしなければならない。

- 2 屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造は、構造耐力上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しなければならない。

### 昭和46年建設省告示第109号（屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件）

第一 屋根ふき材は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 屋根ふき材は、荷重又は外力により、脱落又は浮き上がり起さないように、たるき、梁、けた、野地板その他これらに類する構造部材に取り付けるものとする。
- 二 屋根ふき材及び緊結金物その他これらに類するものが、腐食又は腐朽するおそれがある場合には、有効なさび止め又は防腐のための措置をすること。
- 三 屋根瓦は、軒及びけらばから二枚通りまでを一枚ごとに、その他の部分のうちむねにあつては一枚おきごとに、銅線、鉄線、くぎ等で下地に緊結し、又はこれと同等以上の効力を有する方法ではがれ落ちないようにふくこと。

第二 外装材は、次の各号に定めるところによらなければならない。

- 一 建築物の屋外に面する部分に取り付ける飾石、張り石その他これらに類するものは、ボルト、かすがい、銅線その他の金物で軸組、壁、柱又は構造耐力上主要な部分に緊結すること。
- 二 建築物の屋外に面する部分に取り付けるタイルその他これらに類するものは、銅線、くぎその他の金物又はモルタルその他の接着剤で下地に緊結すること。

第三 地階を除く階数が三以上である建築物の屋外に面する帳壁は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 帳壁及びその支持構造部分は、荷重又は外力により脱落することがないように構造耐力上主要な部分を取り付けること。
- 二 ブレキャストコンクリート板を使用する帳壁は、その上部又は下部の支持構造部分において可動すること。ただし、構造計算又は実験によつてブレキャストコンクリート板を使用する帳壁及びその支持構造部分に著しい変形が生じないことを確かめた場合にあつては、この限りでない。
- 三 鉄網モルタル塗の帳壁に使用するラスシート、ワイヤラス又はメタルラスは、日本工業規格(以下「JIS」という。)A 五五二四(ラスシート(角波亜鉛鉄板ラス))一九九四、JISA 五五〇四(ワイヤラス)一九九四又は JISA 五五〇五(メタルラス)一九九五にそれぞれ適合するか、又はこれらと同等以上の性能を有することとし、かつ、間柱又は胴縁その他の下地材に緊結すること。
- 四 帳壁として窓にガラス入りのはめごろし戸(網入ガラス入りのものを除く。)を設ける場合にあつては、硬化性のシーリング材を使用しないこと。ただし、ガラスの落下による危害を防止するための措置が講じられている場合にあつては、この限りでない。
- 五 高さ三十一メートルを超える建築物(高さ三十一メートル以下の部分で高さ三十一メートルを超える部分の構造耐力上の影響を受けない部分を除く。)の屋外に面する帳壁は、その高さの百五十分の一の層間変位に対して脱落しないこと。ただし、構造計算によつて帳壁が脱落しないことを確かめた場合においては、この限りでない。

建築基準法施行令第82条の5 (屋根ふき材等の構造計算)

第八十二条の五 屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁については、国土交通大臣が定める基準に従つた構造計算によつて風圧に対して構造耐力上安全であることを確かめなければならない。

→平成12年建設省告示第1458号(屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件)

## 建築基準法施行令第39条の改正経緯

昭和25年制定 建築基準法施行令第39条（帳壁及び屋根瓦等の緊結）

第三十九条 帳壁は、軸組に緊結しなければならない。

- 2 屋根瓦は、軒及びけらばから二枚通り以上を一枚ごとに、その他の部分にあつては登り五枚以下おきに一枚ごとに、銅線、鉄線、くぎ等で下地に緊結し、又はこれと同等の効力を有する方法ではく落しないように、ふかなければならない。
- 3 建築物に取り付ける飾石、テラコッタその他これらに類するものは、ボルト、かすがいその他の金物で軸組又は壁に緊結しなければならない。



昭和31年改正 建築基準法施行令第39条（帳壁及び屋根瓦等の緊結）

第三十九条 帳壁は、軸組に緊結しなければならない。

- 2 屋根瓦は、軒及びけらばから二枚通り以上を一枚ごとに、その他の部分のうち棟にあつては一枚おきごとに、銅線、鉄線、くぎ等で下地に緊結し、又はこれと同等の効力を有する方法ではく落しないように、ふかなければならない。
- 3 建築物に取り付ける飾石、テラコッタその他これらに類するものは、ボルト、かすがいその他の金物で軸組又は壁に緊結しなければならない。



昭和34年改正 建築基準法施行令第39条（帳壁及び屋根瓦等の緊結）

第三十九条 帳壁は、軸組に緊結しなければならない。

- 2 屋根瓦は、軒及びけらばから二枚通りまでを一枚ごとに、その他の部分のうちむねにあつては一枚おきごとに、銅線、鉄線、くぎ等で下地に緊結し、又はこれと同等以上の効力を有する方法ではく落しないように、ふかなければならない。
- 3 建築物に取り付ける飾石、テラコッタその他これらに類するものは、ボルト、かすがいその他の金物で軸組又は壁に緊結しなければならない。



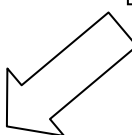
昭和39年改正 建築基準法施行令第39条  
（屋根瓦等の緊結等）

- 第三十九条 屋根瓦は、軒及びけらばから二枚通りまでを一枚ごとに、その他の部分のうちむねにあつては一枚おきごとに、銅線、鉄線、くぎ等で下地に緊結し、又はこれと同等以上の効力を有する方法ではく落しないように、ふかなければならない。
- 2 建築物に取り付ける飾石、テラコッタその他これらに類するものは、ボルト、かすがいその他の金物で軸組又は壁に緊結しなければならない。



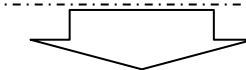
昭和45年改正 建築基準法施行令第39条  
（屋根ふき材等の緊結）

- 第三十九条 屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分及び広告塔、装飾塔その他建築物の屋外に取り付けるものは、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によつて脱落しないようにしなければならない。
- 2 屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁は、建設大臣の定める基準に従つて安全上支障のないようにしなければならない。



昭和39年制定 建築基準法施行令第39条の2  
（帳壁の緊結等）

- 第三十九条の二 帳壁は、構造耐力上主要な部分に緊結し、地震力、風圧力その他の水平力によつて脱落しない構造としなければならない。
- 2 屋外に面する帳壁は、建設大臣の定める基準に従つて安全上支障のない構造としなければならない。



昭和45年改正により、本条は削除。

平成12年改正 建築基準法施行令第39条  
（屋根ふき材等の緊結）

- 第三十九条 屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分及び広告塔、装飾塔その他建築物の屋外に取り付けるものは、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によつて脱落しないようにしなければならない。
- 2 屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造は、構造耐力上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しなければならない。

国住指第2402号  
平成15年10月15日

都道府県建築主務部長 殿

大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について（技術的助言）

国土交通省住宅局建築指導課長

去る平成15年9月26日に発生した十勝沖地震では、空港ターミナルビル等の天井が崩落する被害が生じているが、今般、その被害について、国土交通省国土技術政策総合研究所及び独立行政法人建築研究所により別添1のとおり「2003年十勝沖地震における空港ターミナルビル等の天井の被害に関する現地調査報告」がとりまとめられたところである。この報告において示された崩落原因の可能性を踏まえると、下記のような対応が、建築基準法施行令第39条第1項の規定の適用に当たって参考となるものと考えられるので送付する。

なお、平成13年6月1日に国住指第357号で都道府県建築行政担当部長あて通知した「芸予地震被害調査報告の送付について（技術的助言）」の内容については、今回の十勝沖地震の被害状況に鑑みても引き続き概ね妥当なものと考えられるので、今回新たに得られた知見を追加し改めて通知するものである。

天井の安全性が特に求められる不特定多数の者が利用する大規模空間を持つ建築物の天井について、所有者、管理者等に注意を喚起するため、当職においては、別添2のとおり関係機関あて通知したところであるが、貴職におかれても、庁内、管内の施設の所有者、管理者等に対する本通知の普及に努めていただくようお願いする。

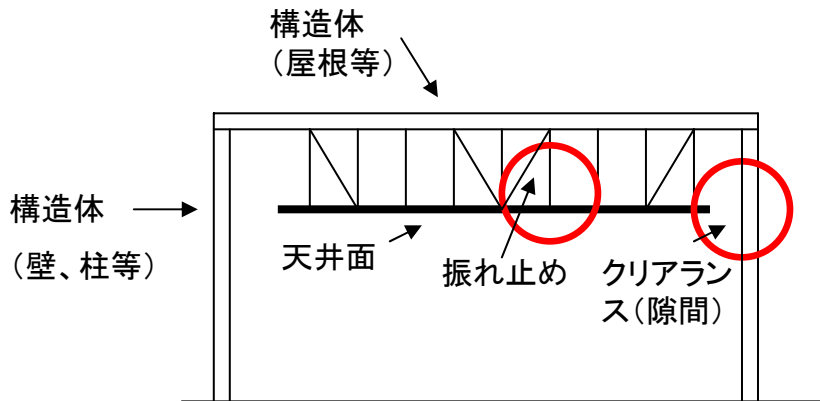
また、貴管下特定行政庁に対してこの旨周知いただくようお願いする。

記

1. 重量の大きい（面内剛性の高い）天井材については、天井面の一部を、周辺の構造骨組や仕上げ材に、剛に取り付けたり、接して取り付けたりすると、

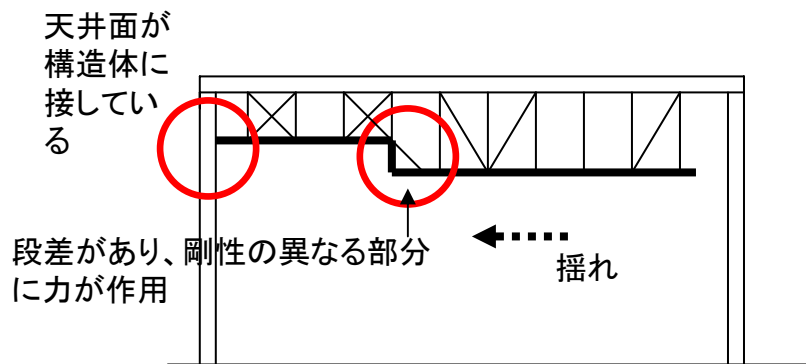
地震時に天井材の水平方向の慣性力により、天井材に局所的に大きな力が作用し損傷につながるおそれがある。従って、比較的広い天井面を覆う天井材では、天井面と周囲の壁等との間に、十分なクリアランス（隙間）を設けることが必要である。

2. 重量の大きい（面内剛性の高い）天井材については、天井面に凹凸、段差、設備などを設ける際に天井の下地を局所的に補強した場合や、補剛材の設置バランスが悪い場合等において、天井面の水平方向震動に対する剛性（以下、「剛性」という。）が著しく高い部分と低い部分とが生じ、地震時にこれらの接続部分に局所的な力が作用して1. と同じような損傷が生じるおそれがある。このような場合には、天井が一体で動くよう補剛材の配置による剛性の調整を行った上で周辺にクリアランスをとるか、または剛性の異なる部分相互の間にクリアランスを確保することなどが必要である。
3. 天井裏スペースが大きく、吊ボルトの長さが長くなる等の天井にあっては、地震時に天井全体が大きく揺れ、周囲の壁等に衝突することが考えられる。この場合には、天井と構造体の固有周期に配慮しつつ、吊ボルト相互を補剛材で連結するなどにより、揺れを抑制することが必要である。
4. 軽量の天井材のつなぎ目部分に目地材として置かれるTバー等は、端部が鋭利で危険な場合があることから、落下しないよう下地材に固定するなどの対策が必要である。
5. 既設の施設について天井の点検、改善を行う場合には、天井面のクリアランスの状況、天井面を支持している部材等の構造、劣化の状況等を確認し、上記1から4までの措置、劣化した部分の修繕、吊金具等の脱落防止措置等、個別の施設の実況に応じた対策を講じることが必要であり、ただちに改善が困難な場合には、ネットを設置するなどの落下防止措置により当面の安全の確保を図ることが考えられる。



(芸予地震後の通知(技術的助言))

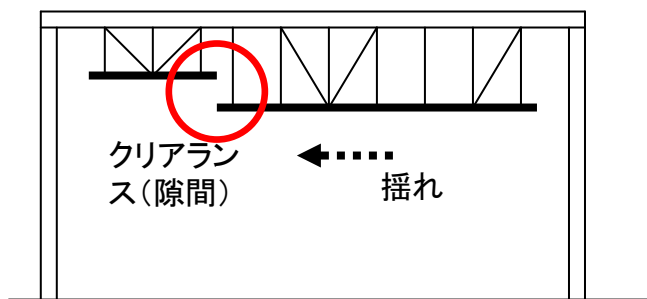
- ・構造体と天井材の間にクリアランスを採る
- ・吊ボルトにブレースを設ける。(振れ止め) 等



(十勝沖地震の現地調査)

- ・天井の段差がある部分で、剛性の高い部分と低い部分があり、また天井面の一部が構造体に接していたため※、地震時の揺れで当該部分の天井材に局所的な力が作用した可能性。等

(※釧路空港ターミナルは芸予の通知以前の建設)



(今回の技術的助言)

- ・剛性の異なる部分にも構造的にクリアランスをとる等の措置が必要。

等

イメージ図

都道府県建築行政担当部長殿

芸予地震被害調査報告の送付について（技術的助言）

国土交通省住宅局建築指導課長

去る平成13年3月24日に発生した芸予地震では、体育館等の大空間建築物において天井が落下する被害事例が報告されているところであるが、今般、国土交通省国土技術政策総合研究所及び独立行政法人建築研究所から別添のとおり芸予地震被害調査報告が提出された。本報告によれば、下記の技術的知見が得られており、建築基準法施行令第39条第1項の規定の適用に当たって参考となるものと考えられるので、送付する。

なお、貴管下特定行政庁に対してこの旨周知いただくようお願いする。

記

1. 重量の大きい（面内剛性の高い）天井材については、天井面の一部で構造骨組に比較的剛な取付方法で緊結されていたために落下した事例がみられた。天井面の一部が周辺の構造骨組や仕上材に剛に取り付けられると、天井材の水平方向の慣性力により、天井材には大きな局所的な力が作用して損傷につながる。従って、比較的広い天井面を覆う天井材では、天井面の周辺部と周囲の壁との間に絶縁（クリアランスを設ける）を確保することが必要である。
2. 重量の大きい（面内剛性の高い）天井材については、体育館では天井裏スペースが大きいいため吊ボルトの長さが長くなり、地震時に天井全体が大きく揺れやすい。従って、吊ボルトが長くなる場合には、吊ボルト相互を補剛材で連結することが必要である。
3. 軽量の天井材については、グラスウールボード材のつなぎ目部分に置かれていたTバーが下地材に固定されずに単に置かれた状態であり、これが落下した事例があった。落下する角度によっては鋭利な部分による危害の発生のおそれがあるので、下地材に固定するなどの落下防止対策が必要である。

（別添略）

# 芸予地震被害調査報告の概要

国土交通省住宅局建築指導課

## 1. 調査主体

国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所

## 2. 現地調査日時

平成 13 年 4 月 11 日（水）～ 4 月 13 日（金）

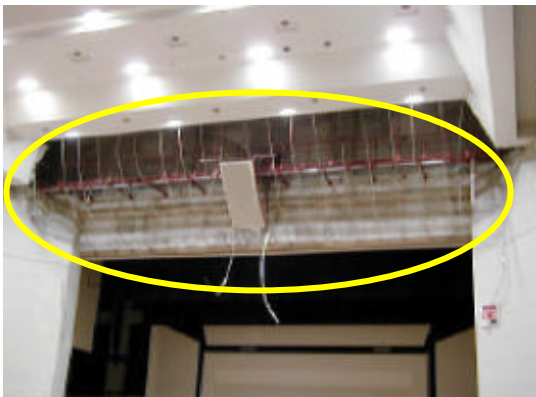
## 3. 調査内容

体育館など大空間を構成する建築物の天井落下に調査対象を絞り、愛媛県内に建設されている下記の体育館等 4 棟を調査した。

### (1) 被害状況

#### A 体育館

鉄骨屋根からせっこうボード張りの天井が落下



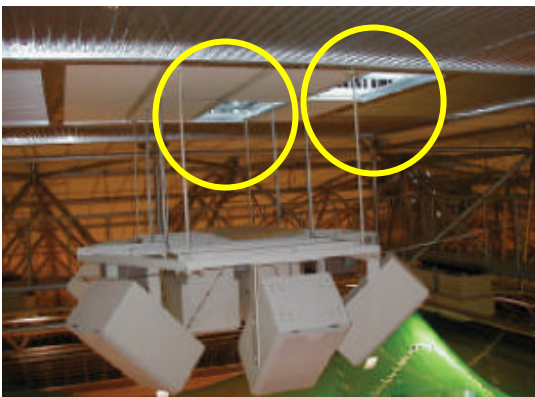
#### B 武道館

鉄骨屋根からせっこうボード張りの天井が落下



#### C 体育館

鉄骨屋根から軽量の天井板及び金具が落下



#### D 体育館

鉄骨屋根から軽量の天井板及び金具が落下



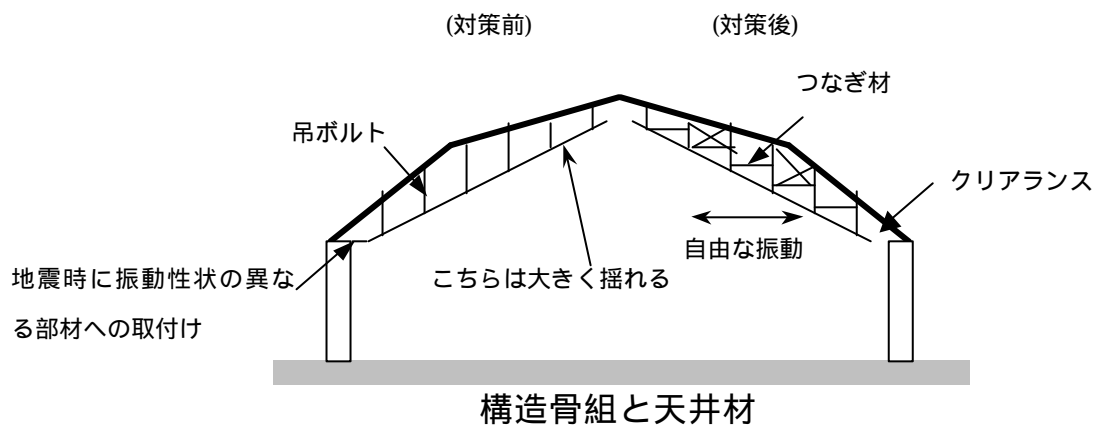


## (2) 被害調査から得られた技術的知見

調査結果を踏まえ、下記の点に関する知見が得られた。

### 重量の大きい天井

- ・天井面が周辺やその一部のみで構造骨組に固く取付けられると、地震時に天井材に大きな力が作用して損傷につながる。従って、比較的広い天井面では、天井面と周囲の壁との間にクリアランスを設けることが必要。
- ・体育館では天井裏スペースが大きいいため、鉄骨屋根から天井面を吊る吊ボルトの長さが長くなり、地震時に天井全体が大きく揺れやすい。従って、吊ボルトが長くなる場合には、吊ボルト相互を水平及び斜めのつなぎ材で連結する措置が必要。



### 軽量の天井

- ・天井面を構成する一部の金具が固定されていない状態であり、これが落下した事例があった。金具の鋭利な部分による危害のおそれがあるので、金具の落下防止が必要。

国住指第 1337 号

平成17年8月19日

各都道府県建築主務部長 殿

国土交通省住宅局建築指導課長

### 大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について

標記についてはかねてからその推進に努めているところであるが、去る平成17年8月16日に発生した宮城県沖地震では、仙台市内のスポーツ施設で天井の崩落により多数の負傷者を出したことは誠に遺憾である。

現在、この事故について関係当局により事故原因の究明が行われているところであるが、かかる事故を防止するため、下記により建築物の所有者に対して、大規模空間を持つ建築物の天井の状況を緊急に調査し、その結果を貴職あて報告するよう指導するとともに、必要に応じ、所有者等に対し適切な落下防止対策を講じるよう指導されたい。

なお、各都道府県におかれては、貴管内特定行政庁に対し、この旨を周知されるようお願いする。

### 記

#### 1 所有者等からの調査報告の徴収

(1)の対象建築物の所有者、管理者又は占有者に対し、建築基準法第12条第5項に基づき、(2)の調査結果の報告を求めること。

##### (1)調査対象

体育館、屋内プール、劇場、ホール、ターミナル（空港など）、展示場等（500㎡以上の大規模空間を有するもの）のつり天井。

##### (2)調査内容

平成15年10月15日に国住指第2402号で通知した「大規模空間を持つ建築物の天井崩落について（技術的助言）」を参考とし、クリアランスの状況や振れ止めの設置の有無等を調べ、天井の落下の危険性を調査する。ただし、同通知をふま

え、すでに調査を実施し、安全性の確認を行ったものについては今般あらためて調査を行わなくとも差しさえない。(別添の「技術指針と比較して問題のない建築物の数」にカウントすること)

## 2 調査結果に基づく改善指導等

調査結果に基づき、既存鉄骨造体育館等の耐震改修の手引きと事例((財)日本建築防災協会、(社)建築研究振興協会発行)等を参考とし、適切な崩落防止対策等の措置を講ずること。

## 3 実施状況の報告

上記1及び2の実施状況について、貴管内特定行政庁の報告をとりまとめのうえ、平成17年11月15日(火)までに、別添様式により当職まで報告をお願いします。

## 4 その他

調査対象建築物のうち、新耐震基準より前の建築物については、大地震により倒壊又は崩壊するおそれがあるので、耐震診断・改修を行っていないものについては早急を実施するよう指導されたい。

(別添)

都道府県名 \_\_\_\_\_

	建築物数 (棟)
調査対象の建築物の数	
技術指針と比較して問題のない建築物の数	
技術指針と比較して問題のある建築物の数	
崩落防止対策済みの建築物の数	
崩落防止対策予定 <sup>※</sup> の建築物の数	
崩落防止対策の指導中の建築物の数	
崩落防止対策の指導予定の建築物の数	

※崩落防止対策予定は期限を設定しているものに限る。

備考

国住指第1427号  
平成17年8月26日

各都道府県建築主務部長 へ

国土交通省住宅局建築指導課長

地震時における天井の崩落対策の徹底について（技術的助言）

去る平成17年8月16日に発生した宮城県沖の地震によるスポーツ施設の天井落下事故について、国土交通省職員等を派遣し現地調査を実施（調査日は8月16日、17日）したところであるが、この度別添のとおり「スポパーク松森における天井落下事故調査報告の概要」をとりまとめたので送付する。

この調査では、平成15年10月15日付け国住指第2402号「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について（技術的助言）」（以下「平成15年通知」という。）等により通知してきた天井の崩落防止対策の確実な実施が重要であることが明らかとなったところである。

このため、今後、新築される大規模空間を持つ建築物については、必要に応じ下記の対応をとるなど、天井の崩落対策の徹底に努められるようお願いする。

なお、本通知について、管内の特定行政庁及び指定確認検査機関に周知するとともに、天井の設計図面の作成及び設計に従った施工が適切になされるよう、管内の建築士事務所の関係団体等に対しても周知徹底を図られたい。

記

1. 建築確認の際（指定確認検査機関による確認の場合は、当該指定確認検査機関から確認済証を交付した旨の報告を受けた際）に、建築基準法第12条第5項に基づき、建築主等に対し天井に関する設計図書の提出を求め、平成15年通知に示している振れ止めの設置、天井と壁とのクリアランスの確保等の天井落下防止策が適切にとられていることを確認すること。
2. 中間検査又は完了検査において、建築基準法施行規則第4条の8第1項第4号又は同規則第4条第1項第4号により、検査の申請書の添付書類として天井の工事写真を求める等により、天井が設計図書どおりに施工されていることを検査すること。

# 建築物の耐震改修の促進に関する法律の一部を改正する法律案

近年、新潟県中越地震、福岡県西方沖地震など大規模地震が頻発  
どこで地震が発生してもおかしくない状況

頻発

切迫

東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震等の発生の切迫性  
いつ地震が発生してもおかしくない状況

中央防災会議「地震防災戦略」

東海・東南海・南海地震の  
死者数等を10年後に半減

地震防災推進会議の提言

住宅及び特定建築物※の  
耐震化率の目標 約75%→9割

※特定建築物: 一定規模以上の多数利用の建築物  
(学校、病院、百貨店など)

(耐震改修促進法の改正のポイント)

## 計画的な耐震化の推進

○国は基本方針を作成し、地方公共団体は耐震改修促進計画を作成

## 建築物に対する指導等の強化

- 道路を閉塞させる住宅等に指導、助言を実施
- 地方公共団体による指示等の対象に学校、老人ホーム等を追加  
(現行の指示等は、百貨店、劇場など不特定多数利用の建築物が対象)
- 地方公共団体の指示に従わない特定建築物を公表
- 倒壊の危険性の高い特定建築物については建築基準法により改修を命令

## 支援措置の拡充

- 耐震改修計画の認定対象※に一定の改築を伴う耐震改修工事等を追加
- 耐震改修支援センターによる耐震改修に係る情報提供等

※耐震改修計画の認定により、耐震関係規定以外の不適格事項が適用されないという、建築基準法上の特例が受けられる。

## 効果

地震による死者数・経済被害が減少

東海地震の被害の軽減(耐震化の効果)

死者数 6700人→3200人  
経済被害 11.6兆円減少

東南海・南海地震の被害の軽減(耐震化の効果)

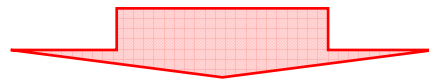
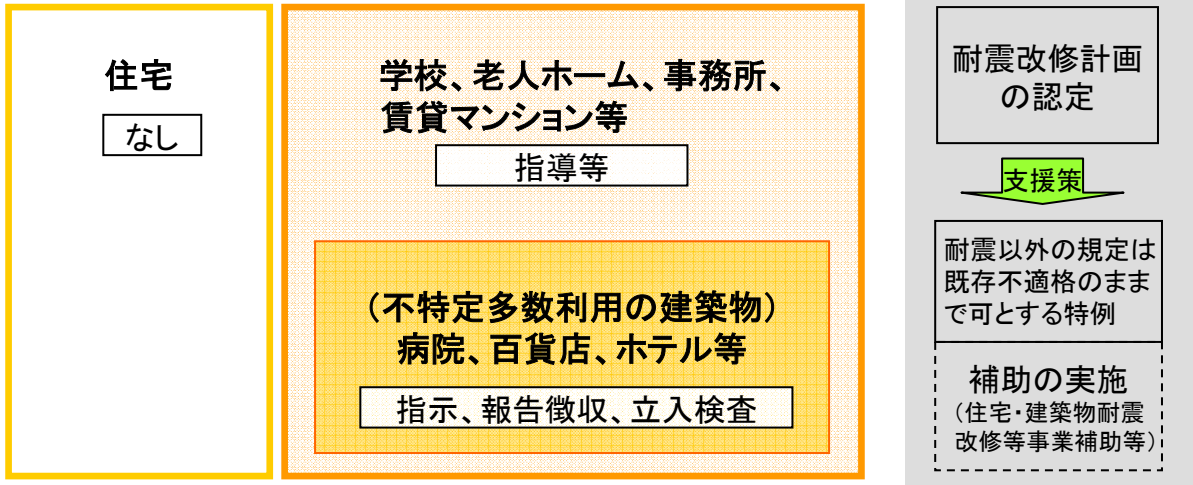
死者数 6600人→2900人  
経済被害 18.8兆円減少

建築物の耐震化により緊急輸送道路や避難路が確保

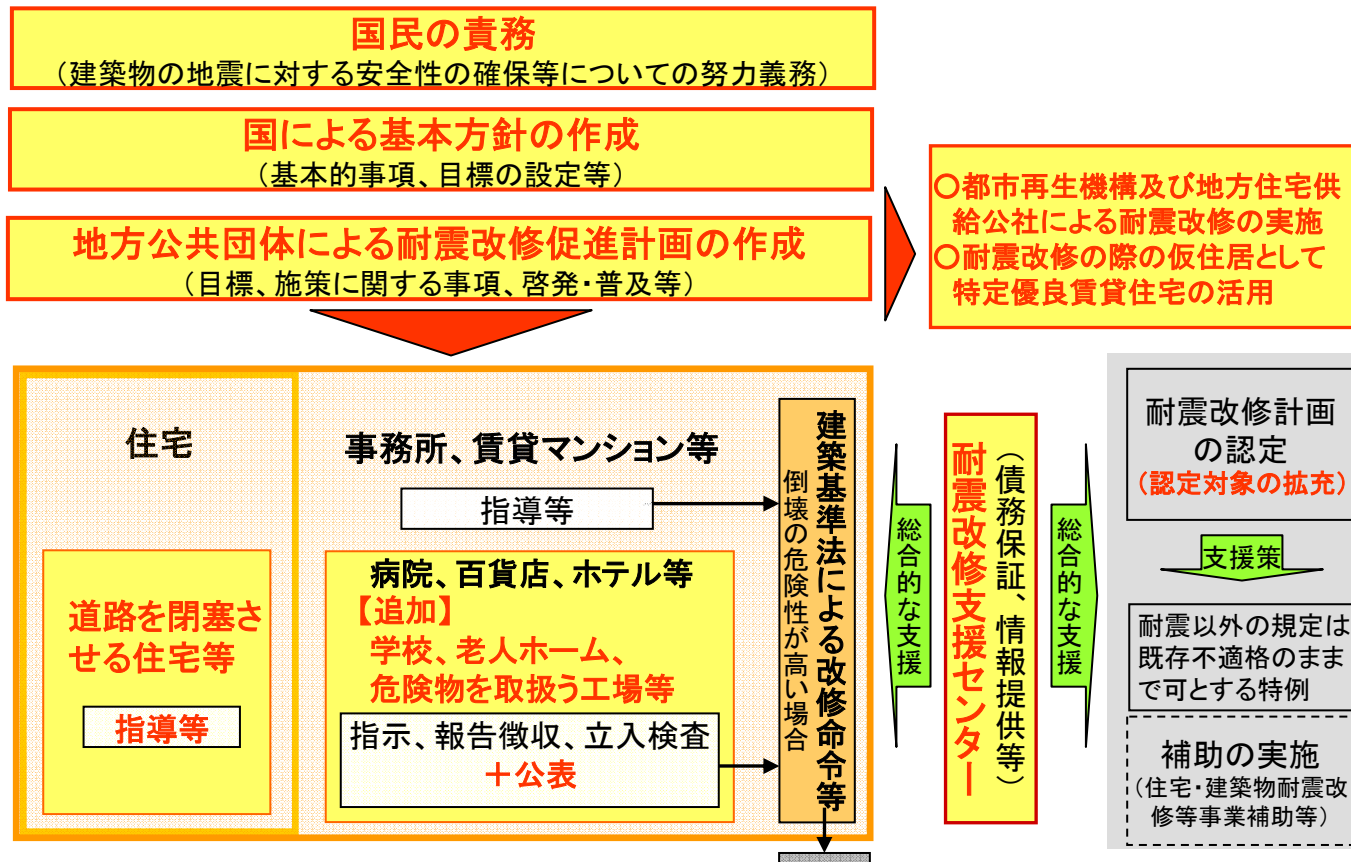
仮設住宅やがれきの減少が図られ、早期の復旧・復興に寄与

# 建築物の耐震改修の促進に関する法律の一部を改正する法律案

○阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、平成7年10月に制定  
(現行制度)



○9月27日の中央防災会議において「建築物の耐震化緊急対策方針」を決定  
(見直し案)



## 防火シャッター等の閉鎖作動時の危害防止措置等について

○国土交通省では、平成10年10月に「防火シャッター閉鎖作動時の危害防止ガイドライン」を作成し、建築物の管理者等に対して注意喚起を行って参りましたが、平成16年6月に再び防火シャッターに児童が挟まれる重大事故が発生したことから、今般、防火シャッター等への危害防止措置を義務づけることと致しました。

## 【近年の主な事件事例】

(平成10年4月)

埼玉県浦和市の小学校で小3男児が降下し始めた防火シャッターの下を潜ろうとしてランドセルが引っかかり首を挟まれ死亡

(平成16年6月)

埼玉県所沢市の小学校で降下してきた防火・防煙シャッターに小2男児が頭頸部を挟まれ重傷

○既に、改正建築基準法施行令（平成17年7月21日政令第246号）が公布されており、本年12月1日に施行が予定されております。その具体的な内容について、告示の改正案を作成致しました。

○その主な内容は次のとおりです。

- (1) 通行の用に供する部分に設けるすべての防火設備（防火シャッター、防火戸、スクリーン、昇降路の出入口の戸など）を対象とする。
- (2) 周囲の人の生命又は身体に重大な危害が及ぶおそれがないことを要求性能とする。
- (3) 具体的には、①及び②の条件を満たすものであることとする。

①閉鎖作動時の運動エネルギー（ $(1/2)MV^2$ ）が10J以下であること。

M：防火設備の質量（kg） V：防火設備の閉鎖作動時の速度（m/s）

②当該防火設備の質量が15kg以下であること。（水平方向に閉鎖するもので閉じ力が150N以下であるもの、周囲の人と接触した場合に5cm以内で停止するものを除く。）

○上記の告示の規定に適合しないものを用いる場合は、国土交通大臣の認定を受ける必要があります。



改正案	現行告示
<p>建築基準法施行令 (昭和二十五政令第二百二十八号) 第百十 条第十四項第一号、第百 十九条の十二の 第三号及び第百二十一条の 第二号の規定に基づき、防火区画に用いる防火設備等の構造方法を次のように定める。</p> <p>第一 建築基準法施行令 (以下 令 という。) 第百十 条第十四項第二号から第三号に掲げる要件 (以下掲げる要件にあつては、火災による煙が発生した場合に、自動的閉鎖又は作動するものであるとに限る。) を満たす防火設備の構造方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。</p> <p>一 火に掲げる基準を遵守する構造の防火設備とする。</p> <p>イ 常時閉鎖状態を保持する構造の防火戸で、直接手で開くことができ、自動的閉鎖するもので、かつ、面積が二平方メートル以内のもの (以下「常時閉鎖式防火戸」という。)、又は、最隣路の出入口に設けられる防火戸で、人の出入りの後、十秒間以内閉鎖するものとする。</p> <p>ロ 閉鎖又は作動する際して、当該防火設備 (通行の用に供する部分に設けられるものに限る。) に接触し、又は衝突するようになっている周囲の人の生命又は身体に重大な危害が及ぶおそれがないものであること、火に掲げる基準によつて確かめられるものとする。</p> <p>(1) 当該防火設備の質量 (単位 キログラム) に、質量 (単位 一秒につきキログラム) の乗を乗じた総値が、千以下なるものとする。</p> <p>(2) 当該防火設備の質量が、五十キログラム以下であること、ただし、水平方向に閉鎖又は作動するもの、開閉が、百五十キログラム以下であるもの、周囲の人と接触するようになり、停止するもの (接触を検知して</p>	<p>建築基準法施行令 (昭和二十五政令第二百二十八号) 第百十 条第十四項第一号、第百 十九条の十二の 及び第百二十一条の 第二号の規定に基づき、防火区画に用いる防火設備等の構造方法を次のように定める。</p> <p>第一 建築基準法施行令 (以下 令 という。) 第百十 条第十四項第二号から第三号に掲げる要件 (以下掲げる要件にあつては、火災による煙が発生した場合に、自動的閉鎖又は作動するものであるとに限る。) を満たす防火設備の構造方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。</p> <p>一 面積が二平方メートル以上の常時閉鎖状態を保持する構造の防火戸で、直接手で開くことができ、かつ、自動的閉鎖するもの (以下「常時閉鎖式防火戸」という) となる。</p>

から停止するまでの移動距離が五センチメートル以内であつて、その人の避難路(再び閉鎖又は作動する構造物であるもの)に於ては、この限りではない。

一 次掲げる基準に適合する構造物の防火設備とする。

イ 第一号ロに掲げる基準に適合する構造物の防火設備、随時閉鎖する事ができる。

ロ 居室から地上に通するまな廊下、階段その他の通路に設けるものにあつては、当該防火設備に近接して当該通路に随時閉鎖式防火戸が設けられている場合を除き、直接手で開くことができ、かつ、自動的閉鎖する部分を有し、その部分の幅、高さ及び下端の床面からの高さが、それぞれ七五センチメートル以上、一・八メートル以上及び七五センチメートル以下である構造物の防火設備とする。

ハト 略

第二 令第百十 条第十四項第二号イからイまでに掲げる要件(イに掲げる要件にあつては、火災による温度が急激に昇つた場合に、自動的閉鎖又は作動するものであるとに限る。)を満す防火設備の構造物方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。

一 第一第二号イ及びロに掲げる基準に適合する構造物の防火設備とする。

二 略

第三 令第百十 条第十四項第二号イ、ロ及び三に掲げる要件(イに掲げる要件にあつては、火災による煙が発生した場合に、自動的閉鎖又は作動するものであるとに限る。)を満す防火設備の構造物方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。

一 第一第二号イ及びロに掲げる基準に適合する構造物の防火設備とする。

二 略

一 次掲げる基準に適合する構造物の防火戸とする。

イ 随時閉鎖する事ができる。

ロ 居室から地上に通するまな廊下、階段その他の通路に設けるものにあつては、当該戸に近接して当該通路に随時閉鎖式防火戸が設けられている場合を除き、直接手で開くことができ、かつ、自動的閉鎖する部分を有し、その部分の幅、高さ及び下端の床面からの高さが、それぞれ七五センチメートル以上、一・八メートル以上及び七五センチメートル以下である構造物の防火戸とする。

ハト 略

第二 令第百十 条第十四項第二号イからイまでに掲げる要件(イに掲げる要件にあつては、火災による温度が急激に昇つた場合に、自動的閉鎖又は作動するものであるとに限る。)を満す防火設備の構造物方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。

一 随時閉鎖式防火戸とする。

二 略

第三 令第百十 条第十四項第二号イ及びロに掲げる要件(イに掲げる要件にあつては、火災による煙が発生した場合に、自動的閉鎖又は作動するものであるとに限る。)を満す防火設備の構造物方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。

一 随時閉鎖式防火戸とする。

二 略

第四 令第百十 条第十四項第二号イ、ロ及びニに掲げる要件（イに掲げる要件

にあつては、火災による温度が急激に上昇した場合に、自動的に閉鎖又は作動するものであるとに限る。）を満す防火設備の構造方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。

一 第一第二号イ及びロに掲げる要件に適合する構造の防火設備とする。

二 略

別記 略

第四 令第百十 条第十四項第二号イ及びロに掲げる要件（ロに掲げる要件にあ

つては、火災による温度が急激に上昇した場合に、自動的に閉鎖又は作動するものであるとに限る。）を満す防火設備の構造方法は、次の各号のいずれかに定めるものとする。

一 常時閉鎖式防火戸とする。

二 略

別記 略

改正案	現行告示
<p>建築基準法施行令 (昭和二十五政令第二百二十八号) 第百十 条第十四項第一号、第百十 条の二 第一項、第百廿七条の十四第三号及び第百四十五条第二項第五号の規定に基づき、防火区画に用いる遮煙性能を有する防火設備の構造方法を次のように定める。</p> <p>一 建築基準法施行令 (以下 令 という。) 第百十 条第十四項第五号に掲げる要件を満す防火設備又は第百四十五条第二項第五号に掲げる要件を満す防火設備の構造方法は、次に定めるものとする。</p> <p>イ 略</p> <p>ロ 次のいずれかに規定する構造方法とする。</p> <p>(1) 柱又は他の防火設備と接する部分を削ぐ、又は削ぎ取らば、戸閉を設けたもの等閉鎖し、隙は、空間を生じない構造し、かつ、防火設備の取付物が、取付部分が閉鎖し、隙は、露出しないように取り付けられた場合</p> <p>(2) 内の幅が五メートル以下で、別記に掲げる遮煙性能試験に合格したシヤッター又は接する位置、網入のガラスその他建築基準法 (昭和二十五法律第一〇号) 第三 条第九号の二 に規定する防火設備を固定して併設したもので、内の幅がメートル以下のものである) とする。</p>	<p>建築基準法施行令 (昭和二十五政令第二百二十八号) 第百十 条第十四項第一号、第百十 条の二 第一項及び第百四十五条第二項第五号の規定に基づき、防火区画に用いる遮煙性能を有する防火設備の構造方法を次のように定める。</p> <p>一 建築基準法施行令 (以下 令 という。) 第百十 条第十四項第五号に掲げる要件を満す防火設備又は第百四十五条第二項第五号に掲げる要件を満す防火設備の構造方法は、次に定めるものとする。</p> <p>イ 略</p> <p>ロ 防火戸が柱又は他の防火設備と接する部分を削ぐ、又は削ぎ取らば、戸閉を設けたもの等閉鎖し、隙は、空間を生じない構造し、かつ、防火設備の取付物が、取付部分が閉鎖し、隙は、露出しないように取り付けられたもの (シヤッターにあっては、内の幅が五メートル以下で、別記に掲げる遮煙性能試験に合格したもので又はシヤッターに接する位置、網入のガラスその他建築基準法 (昭和二十五法律第一〇号) 第三 条第九号の二 に規定する防火設備を固定して併設したもので、内の幅がメートル以下のものである) とする。</p>

一、~~本報告書は、KOSGIAの機密情報として扱われる。~~

11 略  
別記 略

11 略  
別記 略

## 最近の事故情報について

建築物	.....	p 1
エレベーター	.....	p 4
エスカレーター	.....	p 6
簡易リフト	.....	p10
小荷物用昇降機	.....	p13
遊戯施設	.....	p14

## (1) 建築物等における最近の事故情報(平成14年度以降)

最終更新日: 2005/10/26

発生年月日	発生場所	建築物用途	状況	被害の程度
H14/04/16	大阪府内	事務所	ビル5階の外壁から7×10cmのタイルがはがれ落ち、路上で待ち合わせをしていた男性の頭に当たった。	頭頂部に10日間のけが
H14/05/02	静岡県内	店舗兼共同住宅	店舗兼共同住宅の2階バルコニーの外壁(モルタル)の一部がはがれ落ち、女性に当たった。	多発外傷による出血性ショックで死亡
H15/03/13	静岡県内	店舗	ビルの解体工事中に4、5階のコンクリート壁が道路上に落下した。	死者3名、負傷者3名
H15/04/05	福岡県内	パチンコ店	立体駐車場の2階屋上で、駐車するため後退した際、アクセルとブレーキを踏み間違え、コンクリート製の車止めを乗り越え、後部の鉄製フェンスを突き破って転落した。	重傷1名、軽傷1名
H15/08/26	新潟県内	会議場施設	会議場施設から旅客ターミナルに渡る連絡デッキの一部が63mにわたって落下した。	負傷者なし
H16/06/03	埼玉県内	小学校	小学校の階段部分に設置されていた防火シャッターが降下し、小学生が挟まれた。	重体1名
H16/06/03	東京都内	自動車修理工場	自動車修理工場の2階の屋上駐車場から、運転操作ミスのためワゴン車が転落し、道路上にいた子供が負傷した。	重傷1名、軽傷1名
H16/06/23	東京都内	事務所	3階建てビルで外壁モルタルが落下し、女性2名が負傷した。	重傷1名、軽傷1名
H16/06/24	栃木県内	店舗	店舗の立体駐車場から、自動車が厚さ10cm、高さ1.9mの壁を突き破って14m落下した。	頭蓋骨骨折により1名死亡

H16/07/31	新潟県内	宿泊施設	ホテル28階客室付近の外壁の強化ガラスが40×30cmにわたり破損し、落下した。	負傷者なし
H16/08/02	東京都内	事務所	オフィスビルを解体工事中に3階から4階にかけての壁が崩落した。	死者1名
H16/08/04	島根県内	病院	病院建設工事中に2階床面が崩落した。	重傷2名、軽傷1名
H16/10/03	長野県内	日帰り入浴施設	日帰り入浴施設で天井より直径約1cmの鉄の棒によってつるしてあった湯気を抜くための格子状のアルミ製飾り天井(約30㎡)が、約6m下の洗い場付近に落下した。	軽傷5名
H16/10/11	滋賀県内	アイスアリーナ	アイスアリーナでフィギュアスケート大会中に天井が落下した。	負傷者なし
H16/10/13	香川県内	神社	神社のお旅所の高さ1.5m、重さ350kgの門柱が倒れた。	1名が頭を強く打って死亡、1名軽傷
H16/10/16	香川県内	神社	神社の石柱(高さ1.44m、幅24cm、厚さ12cm)に小学生が乗って遊んでいたところ、重みで石の土台に差し込んでいた石柱が根本から折れた。	重傷1名
H16/12/06	北海道内	宿泊施設	ホテルの解体工事で、外壁を内側に引き倒す作業中に、外壁が道路面に倒壊した。	負傷者なし
H17/01/26	新潟県内	宿泊施設	地震で半壊した旅館の浴場の屋根が雪の重みで崩落し、入浴中の男性2名が生き埋めとなった。	死者2名
H17/03/02	青森県内	事務所兼倉庫	事務所兼倉庫の軒先部分が降り積もった雪とともに崩れ落ち、軒下で作業をしていた男性従業員が生き埋めとなった。	死者1名
H17/04/08	東京都内	共同住宅	工事用エレベーターの滑車が落下し、仮囲い上部の防護棚を破り、歩道上に落下した。その際、切断された電線が歩行者に当たった。	重傷1名



H17/06/14	東京都内	事務所	8階建てオフィスビルの5階付近より壁面約12㎡(計900kg)がはがれ落ち、下を走行していた車と通行中の歩行者に当たった。	重体1名、軽傷1名
H17/06/21	東京都内	共同住宅	作業員がアパートの1階部分の壁(幅11.7m、高さ3.2m)に上って解体作業をしていたところ、外壁が縦10m、横約2mに渡って突然崩れた。	軽傷1名
H16/08/05	山口県内	病院	男児(1才7ヶ月)が作動中の回転ドアに触れて転倒した際に、回転ドアの扉下部と床の間に足の先が挟まり、同伴の母親が男児の足を扉下部から引き抜いたが、その際に母親が腕に擦傷を負った。男児に外傷等はなかった。	軽傷1名
H17/08/16	宮城県内	スポーツ施設	宮城県沖で起きた地震により、スポーツ施設の屋内プールで、天井に張られた約1,000㎡のパネルが南隅のほうから徐々に落ち始め、あたり一面に散乱した。揺れが大きくなると中央部が落ちた。	重軽傷26名
H17/09/26	広島県内	パチンコ店	広島県庁やデパートが立ち並ぶ繁華街の一角のパチンコ店ビル解体工事現場で、高さ約5mの外壁が幅約20mにわたって突然崩れ、がれきなどが歩道や車道に落下し、男性2名が負傷した。	要入院1名、軽傷1名
H17/10/24	鳥取県内	中学校	休み時間中、校舎1階の教室内で数人の生徒と追いかっこをして遊んでいた際、男子生徒(13才)がテラス側の窓ガラスに誤ってぶつかり、割れたガラス片で負傷した。生徒はその後手洗い場で血を洗い流している最中に意識を失い、約1時間20分後に死亡した。	右手首にけが、救急隊員が病院に収容したが、出血がひどく間もなく死亡

は、前回からの更新分

## (2) 昇降機等における最近の事故情報(平成14年度以降)

### ①エレベーター(利用者の事故)

最終更新日:2005/10/26

発生年月日	発生場所	機種		状況	被害の程度
H14/07/29	愛知県内	エレベーター	油圧式	入居者の53才と76才の女性が1階から乗り込み、4階付近(約12m)まで上昇したところで、かごが1階まで降下した。	腰や首を打ち全治2週間のけが
H14/08/08	愛知県内	エレベーター	自動車用	地下3階から地上に上昇中、地上まで1.5mのところまで停止した後、地下3階まで約5.5m落下した。	乗車していた男性3名軽傷
H15/10/17	福島県内	エレベーター		幼児2名が乗るベビーカーをエレベーターに乗せようとしたところ、ドアが閉まり挟まれた。扉が開いたままかごがゆっくりと上昇を始めたため、幼児1名(1才)を床に置き、続いてもう一人の幼児1名(1才)を助けようとした際、床に置いた幼児がエレベーターと床のすき間から1.25m下のピットに転落した。	頭、口に軽傷
H16/07/08	兵庫県内	エレベーター		女兒(5才)が閉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。	全治2日の軽傷
H16/07/15	大阪府内	エレベーター		自宅のある2階から1階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、1階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。	左肘及び上腕部に軽傷
H17/01/27	岡山県内	エレベーター		けんかにより男性(45才)が男3人に担がれエレベーター扉にぶつけられた衝撃で、扉の下にすき間ができ、1階に停止していたかご上に転落した。	全身打撲等により死亡
H17/05/07	神奈川県内	エレベーター		バックでエレベーターに乗り込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5cm)を突き破り、8.5m下の1階に転落した。	死亡

H17/07/07	愛知県内	エレベーター		雑居ビル1階で男女3人が開いたエレベーターに乗り込もうとしたところ、昇降する本体部分が来ておらず(4階に止まっていた)、3人とも約1.5m下のくぼみに転落した。(泥酔によるいたずらの可能性。)	腰・首部挫傷1名、左肩挫傷1名、腰挫傷1名
-----------	------	--------	--	--	-----------------------

②エレベーター(作業者の事故)

発生年月日	発生場所	機種	用途・名称等	状況	被害の程度
H15/03/06	東京都内	エレベーター	荷物用	1階と2階を往復するエレベーターが2階から1階まで落下し、かご内で修理を行っていた作業員が右腕に軽傷を負った。	軽傷
H15/03/07	京都府内	エレベーター		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、2階から5階までかごが上昇し、転落した。	死亡
H15/06/25	東京都内	エレベーター	ロープ式	ピット内で改修工事にあたっていた作業員が、降下してきたつり合おもりに接触した。	死亡
H16/01/16	神奈川県内	エレベーター	荷物用	仮ワイヤで2カ所を固定したかごで、男性作業員2名がエレベーターの解体を行っていたところ、かごが4階部分から突然落下した。	かご上にいた40才の男性は頭を強く打ち死亡、かご内にいた50才の男性は右手足を骨折し全治3カ月の重傷
H17/02/18	福岡県内	エレベーター		男性作業員2名が昇降路頂部(13階)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した。	男性作業員(55才)死亡、男性作業員(30才)左足骨折全治2ヶ月

は、前回からの更新分

③エスカレーター(利用者の事故)

最終更新日:2005/10/26

発生年月日	発生場所	機種	状況	被害の程度	
H14/06/05	兵庫県内	エスカレーター		小学5年生の男児(10才)が1階から手すり部分外側にぶら下がり、途中で力がなくなり、2階付近から約7m下の1階床に転落した。	左足骨折の重傷
H14/07/26	沖縄県内	エスカレーター		男児(6才)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
H15/02/15	神奈川県内	エスカレーター	1階→2階	女性(66才)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	兵庫県内	エスカレーター		上りエスカレーターにおいて、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	神奈川県内	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一部分に転落した。	肋骨2本を折るなど重傷
H15/05/22	山口県内	エスカレーター		1階改札口と2階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、乗っていた男性(76才)と女性(78才)が転倒した。	腕などに擦過傷
H16/05/01	大分県内	エスカレーター	2階→1階	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	北海道内	エスカレーター	下り	エスカレーターの手すりベルト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	愛知県内	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	東京都内	エスカレーター	2階→1階	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。	男子4名、女子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	東京都内	エスカレーター	下り	介護サービス会社男性社員(23才)と駅員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、駅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
H16/06/08	北海道内	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	静岡県内	エスカレーター	1階→2階	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名は左右足首骨折、ほか10名は病院に搬送
H16/06/19	神奈川県内	エスカレーター	下り	母親が目を離したすきに、男児(3才)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	兵庫県内	エスカレーター	4階→3階	両親と姉(4才)と遊びに来ていた男児(2才)が、4階のエスカレーター脇の吹き抜け部分から、約10m下の2階フロアに転落した。	脳挫傷により約4時間後に死亡
H16/08/24	大阪府内	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て転倒し、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。

H16/10/11	岩手県内	エスカレーター	上り	両親が目を離したすきに、家族と買い物に来ていた3才の男児がインレット部(手すりベルト入り込み部分)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	大阪府内	エスカレーター	3階→2階	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	千葉県内	エスカレーター		車いす対応エスカレーターに車いすの男性(51才)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に段差が生じ、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	宮崎県内	エスカレーター		入浴に来ていた男児(3才)が、母親と祖母が目を離した隙にエスカレーターで遊んでおり、降りロ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	青森県内	エスカレーター	上り	エスカレーターに乗っていた男児(11才)がステップとライザー(けあげ)の間に靴を挟まれた。	左足の指3本骨折
H17/02/13	愛知県内	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のひも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。	15~17才の高校生13名が腰や膝を打つ軽傷
H17/03/23	東京都内	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って足を交差させて立っていた女児(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
H17/04/16	大阪府内	エスカレーター	地下1階→1階	上りエスカレーターでバランスを崩した女性が転倒し、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

H17/06/09	静岡県内	エスカレーター	1階→2階	エスカレーターの手すりベルトが突然停止し、階段部分がそのまま動き続けたため、前方にいた客がバランスを崩したのをきっかけに、1階ロビーから2階へ向かうエスカレーターに乗っていた客が次々と後ろ向きに倒れた。	女性客(77才)が右足を骨折、女性2人が骨折の疑いがあり、うち1人が検査入院し、男性1人を含む9人が打撲などの軽傷を追った。
H17/07/03	愛知県内	エスカレーター	下り	男子生徒(15才)が下りエスカレーターの3階乗り場付近から約6m直下の2階乗り場付近に落ち、頭を強く打ち重体。	重体1名
H17/07/18	長崎県内	動く歩道		遊園地内で男児(5才)が、ベルトに乗って坂道を移動する「動く歩道」を降りた後、再び終点から乗って逆に走り始めたところ転倒し、うつぶせに倒れたまま流され、シャツの胸の部分がベルトの書き込み口に挟まれ、胸に軽傷を負った。	軽傷1名
H17/08/24	東京都内	エスカレーター	1階→2階	スーパーで、女児(1才10ヶ月)が、1階から2階に向かう上りエスカレーターの手すりを抱え込むように上がっていき、2階付近にある転落防止のためのアクリル板にぶつかって、約4m下の1階床に転落した。	頭蓋骨骨折の重傷
H17/09/23	福岡県内	エスカレーター	1階→2階	2階エスカレーター降り口にて、男児(9才)がエスカレーター外側に遊戯用コインを落とし、拾おうとしてエスカレーター内側より手を伸ばしたところ、移動中の手すりに身体を運ばれ、ベルトと安全柵の隙間にはさまれた。	両腕の打撲及び擦り傷

#### ④エスカレーター(作業者の事故)

発生年月日	発生場所	機種	用途・名称等	状況	被害の程度
H16/09/28	山口県内	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

は、前回からの更新分

⑤簡易リフト(利用者の事故)

最終更新日:2005/10/26

発生年月日	発生場所	機種	状況	被害の程度
H14/11/11	三重県内	簡易リフト	1階の洗濯場と2階の物干場を結ぶエレベーターの1階天井とかご上部との間に挟まれた。	前頭部骨折などにより死亡
H15/01/05	愛知県内	簡易リフト	男性(62才)が鉄製リフト(約1m四方、厚さ5cm、重さ1.5t)の下で作業をしていたところ、リフトが降下し下敷きとなった。	頭部を圧迫されまもなく死亡
H15/04/30	宮城県内	簡易リフト	男性(25才)がかご(鉄骨で囲んだだけのもの)の天井と2階床の間に挟まれた。	胸部圧迫にて窒息死
H15/05/19	新潟県内	簡易リフト	女性従業員(42才)が、かご床と鉄製の柱の間に挟まれた。かごは前面と天井がない(1辺1.3mの立方体)ものであった。	胸部圧迫にて意識不明の重体
H15/07/17	岩手県内	簡易リフト	床のみ上下動するもの パート従業員の女性(49才)が2階において台車を押してかごに乗り込もうとしたところ、かごは1階に停止しており、約5.5m下に転落した。	脳挫傷などで意識不明の重体、後に死亡
H15/10/28	大分県内	簡易リフト	事務員の女性が簡易リフトに首を挟まれているところを社員が発見した。リフトは1.3mの立方体、内部に操作ボタンはなく、戸を手で開けると停止する仕組みのものであった。	病院に搬送後まもなく死亡
H16/01/08	愛知県内	簡易リフト	機械運搬用のエレベーター(高さ、幅、奥行約2m、扉なし)の天井部分と2階フロアの間、従業員(58才)が挟まれているところを発見された。	死亡
H16/02/01	福島県内	簡易リフト	劇団員の男性2名がリフトを使い2階から3階へ小道具などを運んでいたところ、男性(17才)がリフトの荷台と扉の間に挟まれた。	17才の男性は胸部を強く圧迫され2時間後に死亡、一緒に作業していた38才の男性が救助しようとして左腕に軽傷



H16/02/08	京都府内	簡易リフト		女性従業員(51才)が商品搬送用リフトに首を挟まれた。	死亡
H16/11/12	岐阜県内	簡易リフト		女性(83才)が乳母車と一緒にかご(高さ1.4m、幅0.8m、奥行1.2m)にしゃがんだ状態で乗り込み、息子が外のスイッチを操作して作動させたところ、上昇中にバランスを崩し、建物間にある20cmのすき間に挟まれた。	出血性ショックにより死亡
H17/01/31	北海道内	簡易リフト		パン製造工場で男性従業員(48才)が、焼き上がったパンを運ぶコンベアと壁との間に挟まれているのを別の従業員が発見した。	胸部圧迫にて窒息死

#### ⑥簡易リフト(作業者の事故)

発生年月日	発生場所	機種	用途・名称等	状況	被害の程度
H14/08/29	熊本県内	簡易リフト		1階にゴミを降ろす作業をしていた男性作業員(24才)が、降りてきた鉄製のゴンドラ(高さ1.2m、幅1m、奥行き1m)の天井部と床の間に首を挟まれた。	意識不明の重体
H15/02/13	福岡県内	簡易リフト		38才の男性作業員がかご内で点検作業を行っていたところ、かごと2階の鉄骨部分との間に頭を挟まれた。	死亡
H15/05/30	埼玉県内	簡易リフト		修理作業にあっていた男性(71才)が、かごと天井と間に挟まれているところを従業員が発見した。	胸部圧迫にて窒息死
H15/12/16	北海道内	簡易リフト		1階から2階へ上昇中、かご内の運搬用の板が引っかかったため下から修理をしていたところ、かごが3.2m下に落下し、男性従業員(79才)が下敷きとなった。	頭を強く打ち、即死
H16/09/20	北海道内	簡易リフト		リフトの始業点検を行っていた警備員(52才)が、かごは最上階の7階にあったにもかかわらず、1階にて扉のロックを解除し、扉を開けて乗り込もうとし、6m下のピットに転落したものとされる。	脳挫傷により6時間後死亡

H16/09/23	岐阜県内	簡易リフト		2階で停止した簡易リフトを男性(44才)が点検中、突然降下しはじめたかごに巻き込まれ、1階まで落下した。	出血性ショックによって死亡
H16/12/09	広島県内	簡易リフト		自動車部品運搬用リフト(縦2.3m、横2m、高さ1.6m)を数名で修理していたところ、突然下がりはじめ、2階にいた男性(58才)がリフト天井部と側面の鉄枠に頭を挟まれた。	死亡
H17/06/10	愛媛県内	簡易リフト		バイク店の3階で男性従業員(24才)が荷物積み下ろし用のリフトにオートバイを積む作業中、1階のリフトの降下ボタンが押され、リフトに落下した。	脳挫傷により死亡
H17/07/04	北海道内	簡易リフト		荷物用エレベーターを使用していた作業員(37才)がエレベーターと床の間に挟まれ死亡した。	エレベーターと床の間に挟まれ死亡

は、前回からの更新分

⑦小荷物専用昇降機(利用者の事故)

最終更新日:2005/10/26

発生年月日	発生場所	機種	用途・名称等	状況	被害の程度
該当なし					

⑧小荷物専用昇降機(作業者の事故)

発生年月日	発生場所	機種	用途・名称等	状況	被害の程度
H16/01/05	愛知県内	小荷物専用昇降機		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、リフトが落下して下敷きとなった。	頭部を圧迫されまもなく死亡
H17/07/28	福島県内	小荷物専用昇降機	配膳用	結婚式場の新築工事現場で、エレベーターの取り付け作業中にエレベーターが落下、男性作業員2人が下敷きになり、全身を強く打つなどして心肺停止状態になった。	心肺停止2名
H17/10/10	東京都内	小荷物専用昇降機		雑居ビル地下1階で、男性(47才)が荷物搬送用エレベーターに頭を挟まれ間もなく死亡した。	荷物搬送用エレベーターに頭を挟まれ間もなく死亡

は、前回からの更新分

### (3) 遊戯施設における最近の事故情報(平成14年度以降)

#### ①遊戯施設(利用者の事故)

最終更新日:2005/10/26

発生年月日	発生場所	一般名称	状況	被害の程度
H14/09/04	山梨県内	コースター	出発約30秒後の走行中に、垂直タワー頂上部で停止した。	なし
H14/11/10	奈良県内	ティーカップ	女兒(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た。	指2本にそれぞれ3針縫うけが
H15/04/16	東京都内	コースター	6名を乗せて出発直後、高さ50~60m付近で突然停止した。	なし
H15/04/29	神奈川県内	コースター	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て、登坂地点(地上約40m)で停止した。	乗客43名けが人なし
H15/04/30	山梨県内	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で突然停止した。	乗客21名けが人なし
H15/05/04	富山県内	ローター	男性(24才)と女兒(9才)の2名を乗せて運転中、最上部(地上約9m)で停止して動かなくなった。	なし
H15/05/18	東京都内	コースター	23名の乗客を乗せて出発直後、急勾配を上昇中に地上約50m付近で急停車して動かなくなった。	なし
H15/06/08	兵庫県内	観覧車	乗客54名を乗せて運転中、突然停止した。	なし
H15/08/02	大阪府内		遊園地全体が停電し、各遊戯施設が停止した。	なし
H15/08/22	秋田県内	ローター	7名を乗せて運転中、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た。	頭を打つなど軽傷

H15/08/23	三重県内	コースター	乗客34名を乗せて走行中、何らかの原因により車輪が脱輪し、地上8mのコース上で停止した。	乗車していた20才の女性が腰椎骨折により全治1か月の重傷、コース下のプールで泳いでいた28才の男性に脱落した車輪が当たり脊椎損傷の重傷
H15/08/24	三重県内	コースター	高さ32mの頂上まで登る途中、約20m付近で安全装置が作動し、停止した。	なし
H15/09/09	大阪府内	ウォーターシュート	降車しようとした女性(20才)がバランスを崩し、ボート下のベルトコンベアに足を挟まれた。	右足首を負傷、経過入院
H15/09/13	山口県内	メリーゴーランド (ロックンロール)	男性(33才)が娘(5才)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
H15/10/13	栃木県内	回転ブランコ	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、係員の指示でいったん降りたところ、突然動き出したため、乗客4名がブランコに衝突した。	男性(38才)は鉄柵まで飛ばされ左目、尻、左太股などを打ち全治10日、女性(36才)はブランコが頭部に当たり全治10日、男性(40才)はブランコに振り回され右半身に全治3週間の擦過傷、女兒(6才)は左手を切り全治1週間
H15/12/05	千葉県内	コースター	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。	なし

H16/03/27	岡山県内	コースター	子供2名を含む乗客11名を乗せて走行中、強風により終点直前の最後の上り坂を越えられずに逆走し、コースの谷間部分を行ったり来たりした後、地上6mの地点で停止した。前日にも同様の事故が発生していた。	なし
H16/04/17	静岡県内	マッドマウス	乗客2名を乗せて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。	乗客4名けがなし
H16/07/27	三重県内	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名を乗せて走行中、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姉弟2名が負傷した。現場にはユニットのほかボルトも落ちていた。	長女(11才)が左腕に全治5日のけが、弟(9才)が左側頭部に1週間のけが
H16/09/30	群馬県内	メリーゴーランド	男性(61才)と女兒(2才)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。	女兒が左手に10針を縫う大けが、男性が右半身を打撲
H16/11/03	静岡県内	コースター	コースターが終点手前3mの地点で突然停止し、後続の車両が追突した。	乗客4名けが人なし
H16/11/28	奈良県内	コースター	乗客10名を乗せて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、停止した。	けが人なし
H17/04/06	岐阜県内	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、ともに転倒した。	女性は脊椎骨折の重傷、男児はけがなし
H17/04/18	東京都内	飛行塔	大型モニターを見ながらスカイダイビ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を上下。強風やモニター画像で、高度1万mからの落下疑似体験ができる。)において、両足が不自由で太っておりシートベルトが締まらなかったため、ハーネス装着のみで運転。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た。	5m下の床に転落、胸などを強く打ち死亡

H17/06/07	愛知県内	ウォーターシュート	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、誤って転倒した。	女性(32才)足の甲骨折、 男性(32才)首を打撲
H17/08/20	大阪府内	回転式遊具	運転中に突然停止し、乗客9人が約4mの高さで宙ずり状態になった。通報で駆けつけたレスキュー隊遊具の安全装置を解除して手で地上に下ろし、約40分後に全員を救助した。	なし
H17/08/24	東京都内	コースター	ジョットコースターの軌道の支柱に張られている鉄棒(長さ約10m、直径2cm)が外れて垂れ下がり、6両目のゴンドラに乗っていた女子生徒(18才)の胸を直撃した。	胸部打撲などで1週間のけが
H17/10/22	静岡県内	観覧車	観覧車の外周と中心の軸を結ぶ「スポーク」と呼ばれる鉄製の棒(直径4cm、長さ19m)1本が外れ、地上に落下した。	なし

## ②遊戯施設(作業者の事故)

発生年月日	発生場所	一般名称	状況	被害の程度
H14/10/16	大阪府内	サイクルパラシュート	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ラシュートのゴンドラの下で倒れているところを発見された。	全身を強く打っており、まもなく死亡
H15/08/27	宮城県内	コースター	乗り場で車体と車輪の点検を行っていた男性作業員(22才)が、約5m下の地面に転落し、負傷した。	軽傷
H16/08/31	福島県内	コースター	始業点検のため無人で1周走らせた後、男性作業員(52才)が最前列の右側に乗って走行したが、プラットホ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。	頭、胸を強く打ち死亡
H16/10/07	山梨県内	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た。	頭や首を強く打ち重傷

H17/06/09	兵庫県内	観覧車	始業点検を行っていた男性作業員(30才)が、駆動タイヤと柱の間に挟まれた。	死亡
H17/07/20	神奈川県内	コースター	男児(8才)が、降車場直前部で手を出したため、安全策に手が挟まれ、手首を骨折した。	手首骨折
H17/07/22	東京都内	お化け屋敷の施設	開業前に点検作業をしていた女性従業員(29才)が、岩風呂に似せた遊具を点検中風呂のフタが突然閉まり、岩風呂とフタの間に胸部を挟まれた。	意識不明の重体

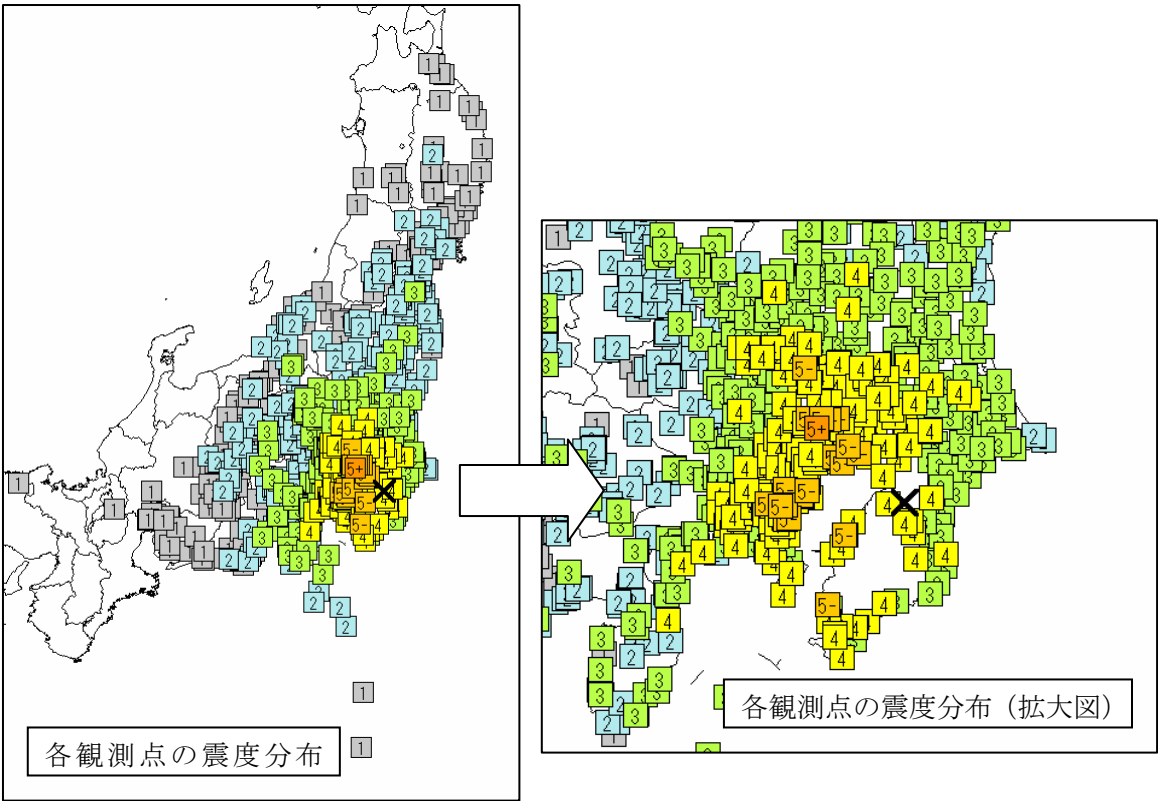
は、前回からの更新分



千葉県北西部を震源とする地震におけるエレベーターの  
 運転休止・閉じ込め状況について

1. 地震の概要

発生時刻	7月23日16時35分頃		
震源	千葉県北西部の深さ約73km		
マグニチュード	M6.0 (暫定値)		
震度	5 強	東京都	足立区
	5 弱	埼玉県	草加市、鳩ヶ谷市、八潮市、三郷市、宮代町
		千葉県	市川市、船橋市、浦安市、木更津市、鋸南町
		東京都	大田区、江戸川区
	神奈川県	横浜市、川崎市	
4 ~ 1	東北地方から近畿地方にかけて		
津波	心配なし		
余震	震度1以上3回 (7月23日18時00分現在)		



## 2. 千葉県北西部を震源とする地震におけるエレベーターの運転休止・閉じ込め状況について

### (1) エレベーターの運転休止について

- ・今回の地震で運転休止したエレベーターは、保守管理大手五社(エレベーター総数の約9割を保守管理)合計で約64,000台であり、ほぼ全て地震時管制運転装置※が作動したものの。
- ・地震時管制運転装置が作動し最寄階に着床・停止したのものについては、二次災害を防止するため、保守員が安全性を確認して復旧した(セキュリティ上立ち入ることの出来なかった建物を除き、24日(日)中に復旧)。

※地震動を感知して最寄階に着床・停止しドアを開放する装置

### (2) エレベーターの閉じ込めについて

- ・78件発生。うち、地震時管制運転装置付のエレベーターが73台であり、その運転休止原因については、その多くが、ドアの開放を検知して停止する安全装置が優先して作動したものの。
- ・閉じ込めからの救出時間は、通報を受けてから最大170分(着床・停止した階の乗り場側ドア部分が封鎖されていたケース)、平均は約50分弱。

保守台数 (A)	227,000	-
うち地震時管制運転装置あり (B)	144,000	B/A 63.44%
うち装置が作動し運転休止 (C)	64,000	C/B 44.44%
閉じ込め台数 (D)	78	D/A 0.03%
うち地震時管制運転装置あり (E)	73	E/B 0.05%
		E/C 0.11%
部品の故障・損傷等台数 (F)	44	F/A 0.02%

※数値はいずれも関東地区内(東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県)の合計

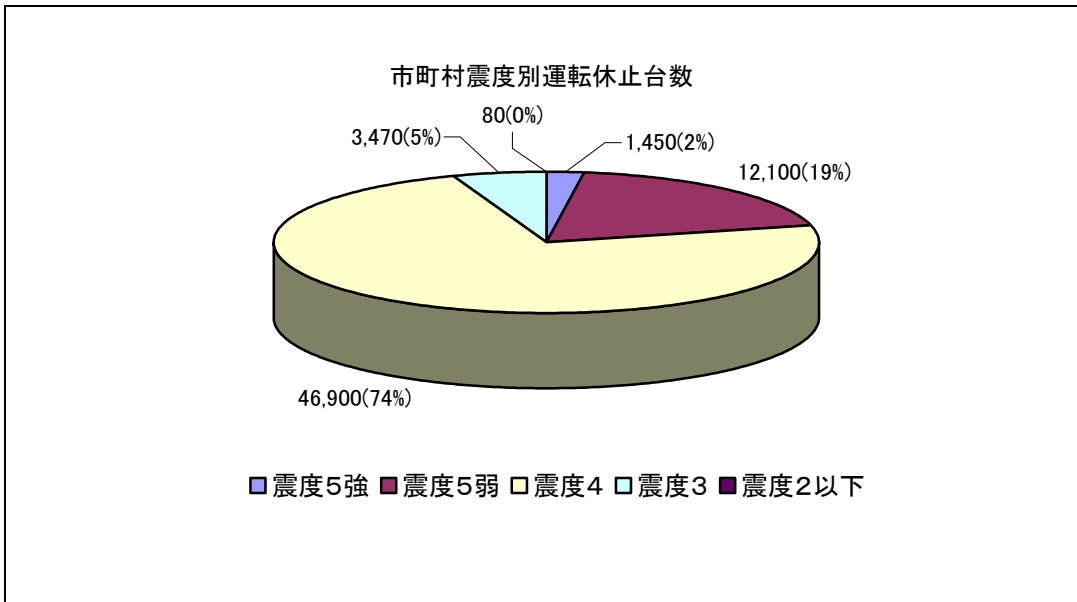
((社)日本エレベーター協会の調べ)

## 発生した現象に関する分析等

### 1. 運転休止・復旧に関する分析

#### ○ 地震の揺れのレベル別／運転休止状況

運転休止台数約6万4千台のうち、市町村で観測された震度が4以下のエリアに存するエレベーターが79%にもものぼる。

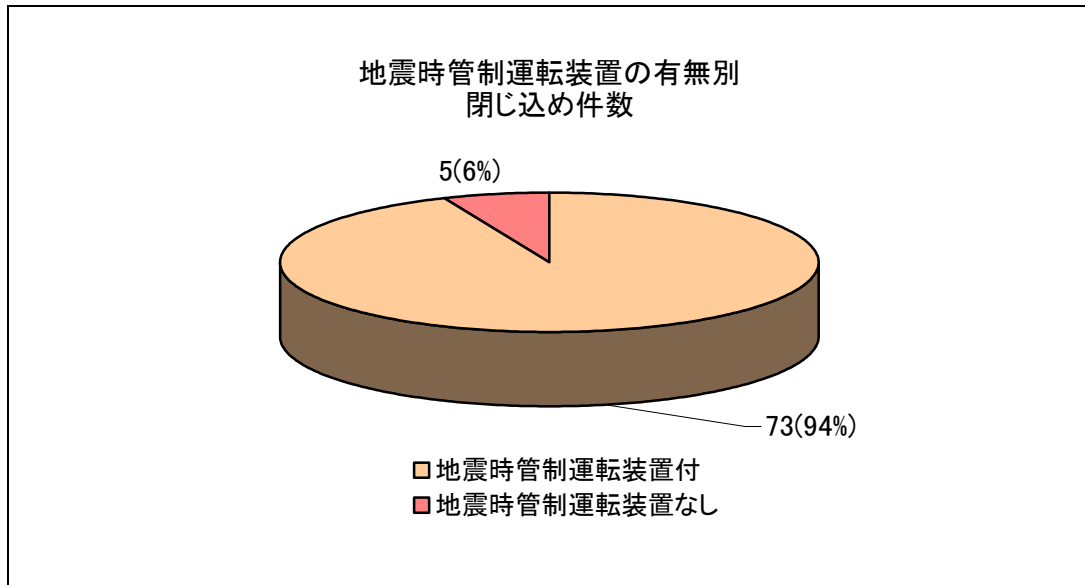


※市町村震度とエレベーターの地震感震器が感知する揺れの大きさが異なる場合があるため、市町村震度が3以下の場合であっても、エレベーターの運転休止が報告されているものと考えられる。

## 2. 閉じ込め・救出に関する分析

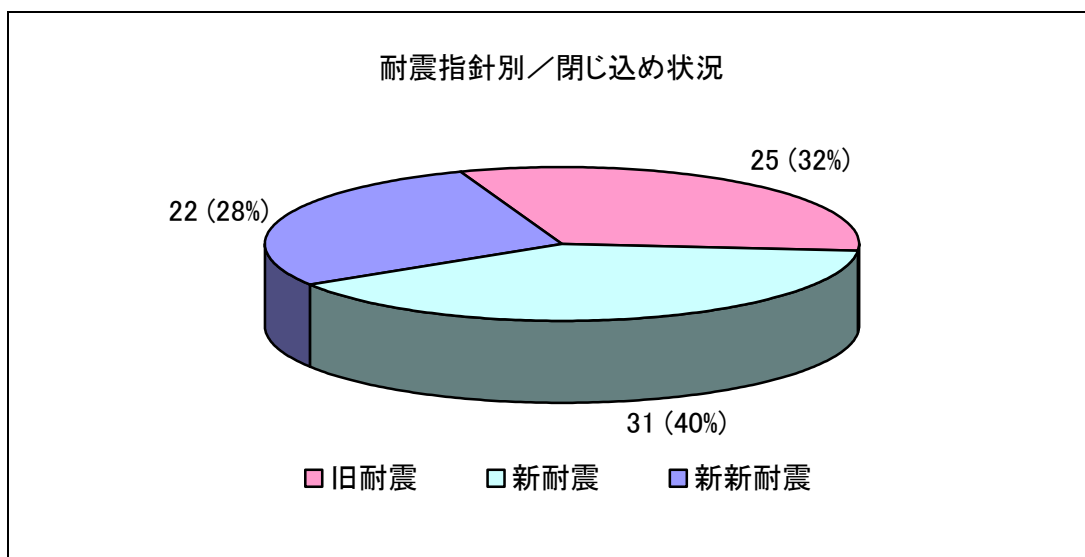
### ○ 地震時管制運転装置の有無別／閉じ込め件数

閉じ込めは78件発生しており、うち地震時管制運転装置付のエレベーターが73件(94%)。



### ○ 耐震指針別／閉じ込め状況

閉じ込め件数78件のうち、72年指針(旧耐震指針)以前が25件(32%)、81年指針(新耐震指針)が31件(40%)、現行指針(新新耐震指針)が22件(28%)。



○ 地震時管制運転装置なしのエレベーターの閉じ込め原因

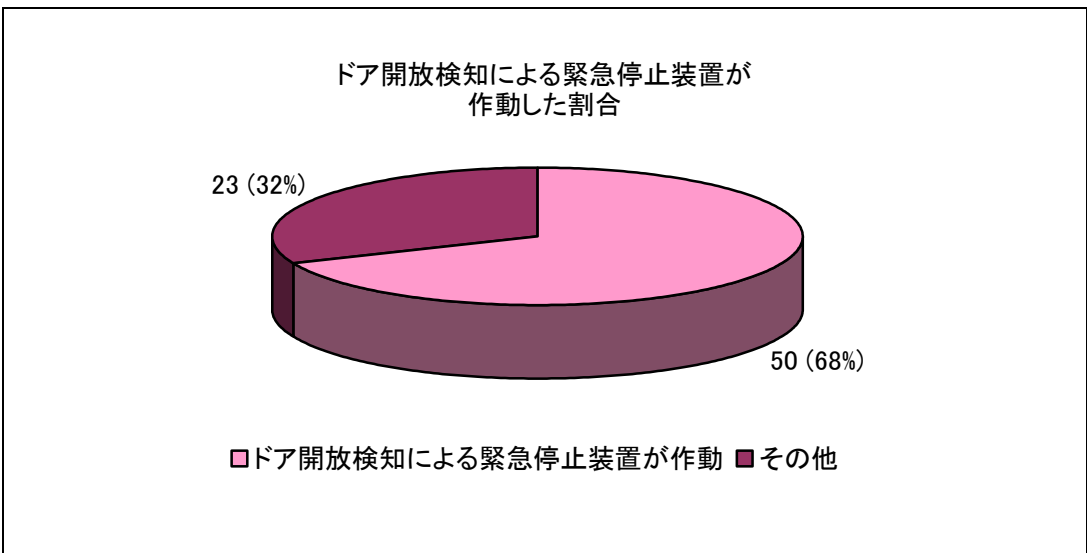
つり合いおもりがガイドレールから外れたことによるものが2件、昇降路内のセンサーが破損したことによるものが2件。

- ・ 閉じ込め原因の詳細(地震時管制運転装置なし)

No.	所在都県	閉じ込め原因
1	神奈川県	つり合いおもりがガイドレールから外れ、かごと衝突して停止
2	神奈川県	昇降路内で階床検知センサーが破損して停止
3	千葉県	つり合いおもりがガイドレールから外れ、つり合いおもりが壁とかごの間に挟まり停止
4	千葉県	ガバナーロープが昇降路リミットスイッチ(強制減速スイッチ)に当たり作動させたことにより緊急停止
5	東京都	乗場扉のドアスイッチがオフ(ドア開放)が継続し停止

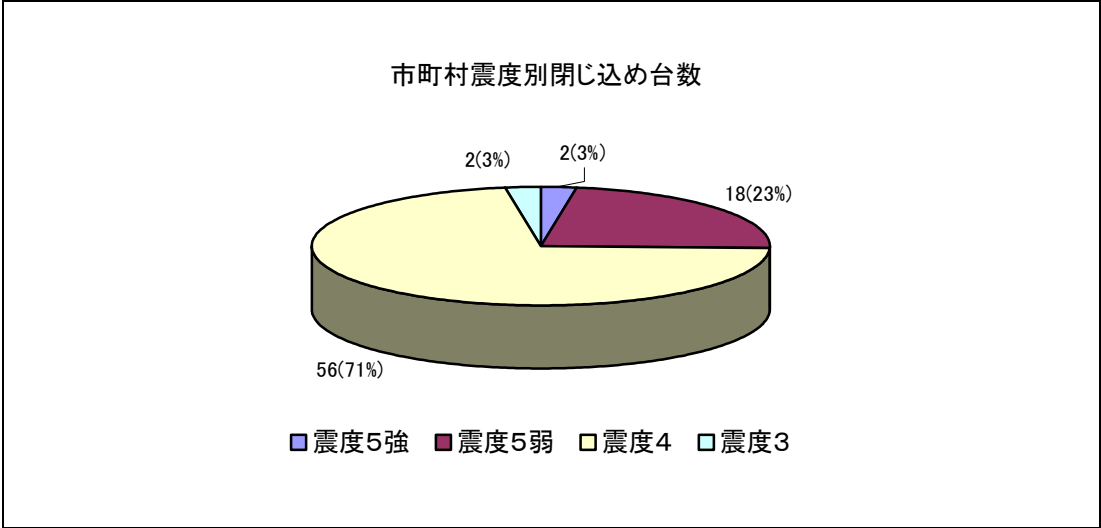
○ 地震時管制運転装置付のエレベーターの閉じ込め原因

73台のうち、ドア開放検知による緊急停止装置が作動したと考えられるものが50台(68%)。



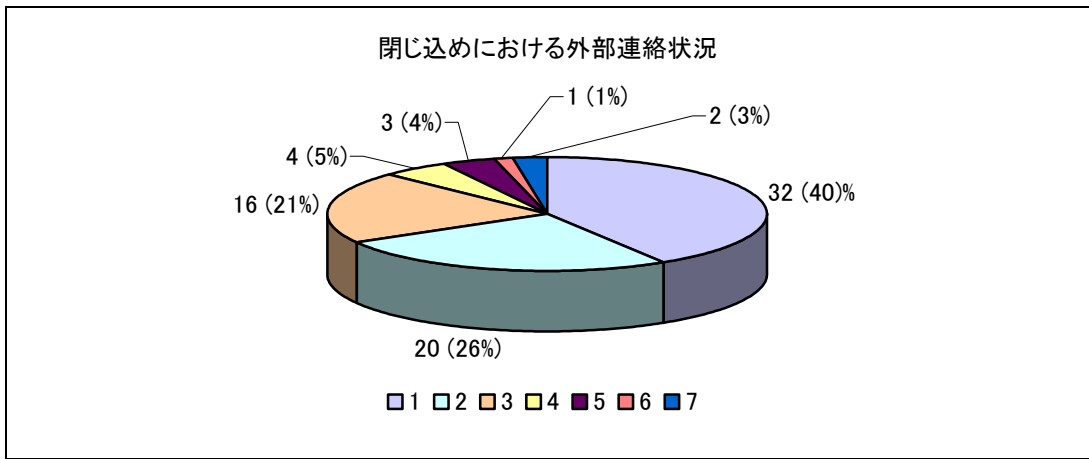
○ 市町村震度別の閉じ込め台数

市町村震度別の閉じ込め台数は、震度4で56件(71%)、震度5弱で18件(23%)、震度5強で2件(3%)、震度3で2件(3%)。



○ 閉じ込めにおける外部連絡ルート

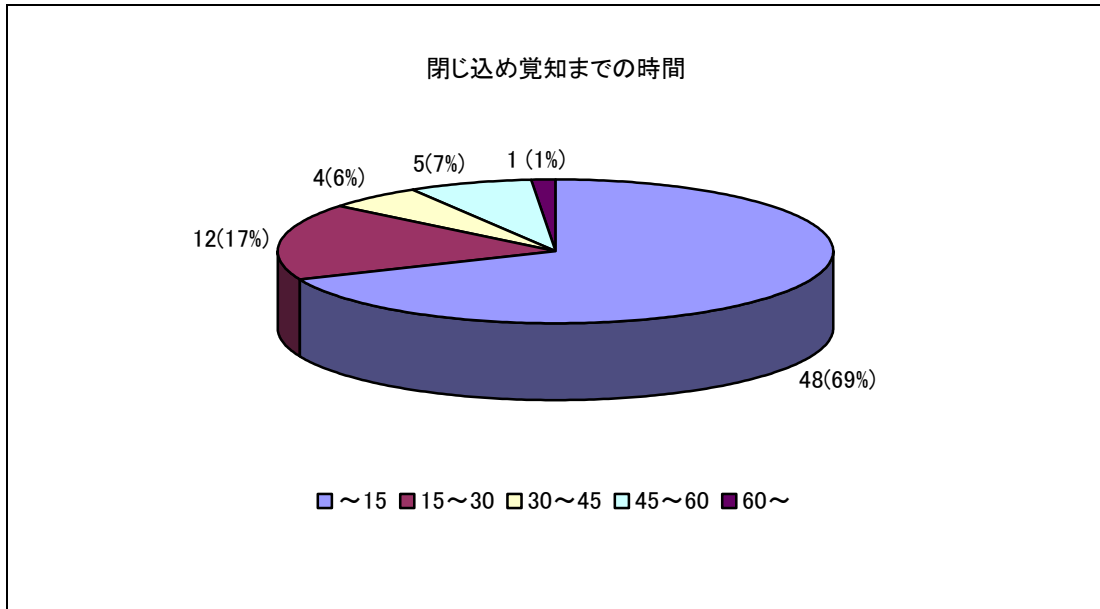
閉じ込めにおける外部連絡ルートは、監視センターへの自動通報が約4割ともっとも多く、次いで利用者から監視センター、利用者から管理人が多い。



- 1 : 自動通報で監視センターを経由、自動的に保守拠点
- 2 : 利用者から監視センターを経由して保守拠点
- 3 : 利用者から管理人を経由して保守拠点
- 4 : 近くに保守員がいた
- 5 : 利用者から直接保守拠点
- 6 : 管理人から監視センターを経由して保守拠点
- 7 : その他

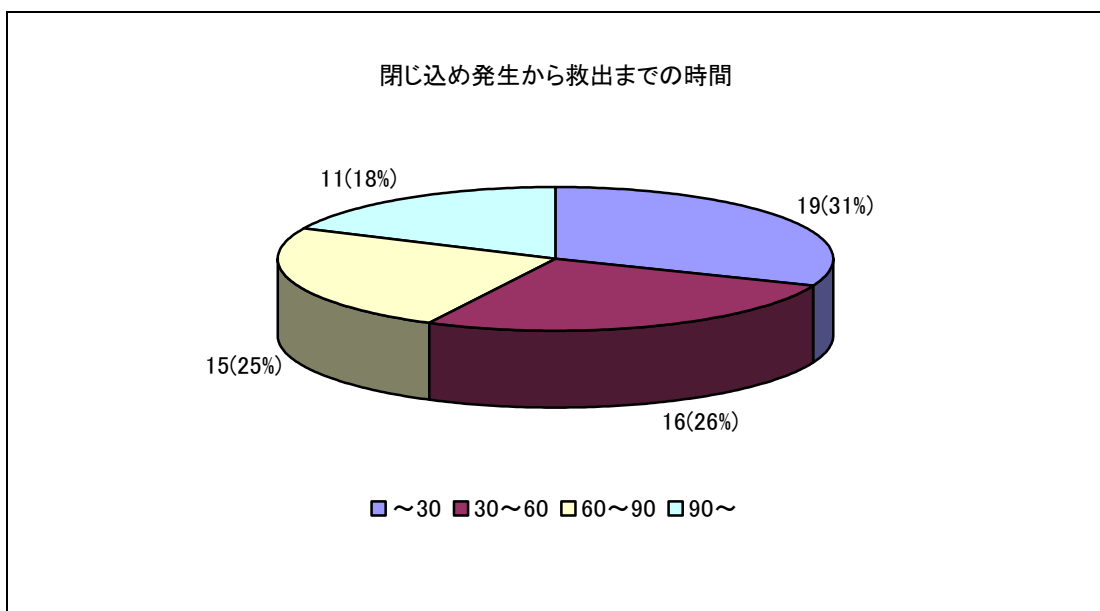
○ 閉じ込め覚知までの時間

閉じ込め件数78件のうち、閉じ込め覚知までの時間が判明している70件について、覚知までに30分以上かかったものが全体の7分の1を占める。



○ 閉じ込め発生から救出までの時間

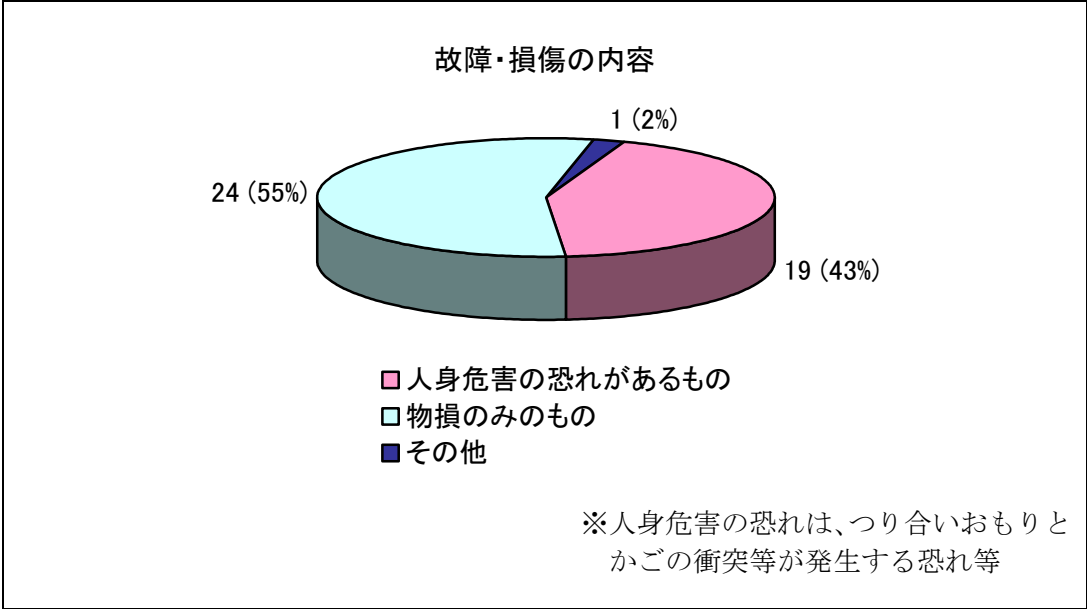
閉じ込め件数78件のうち、救出までの時間が判明している61件について、60分以上かかったものが全体の5分の2を占める。



### 3. 故障・損傷に関する分析

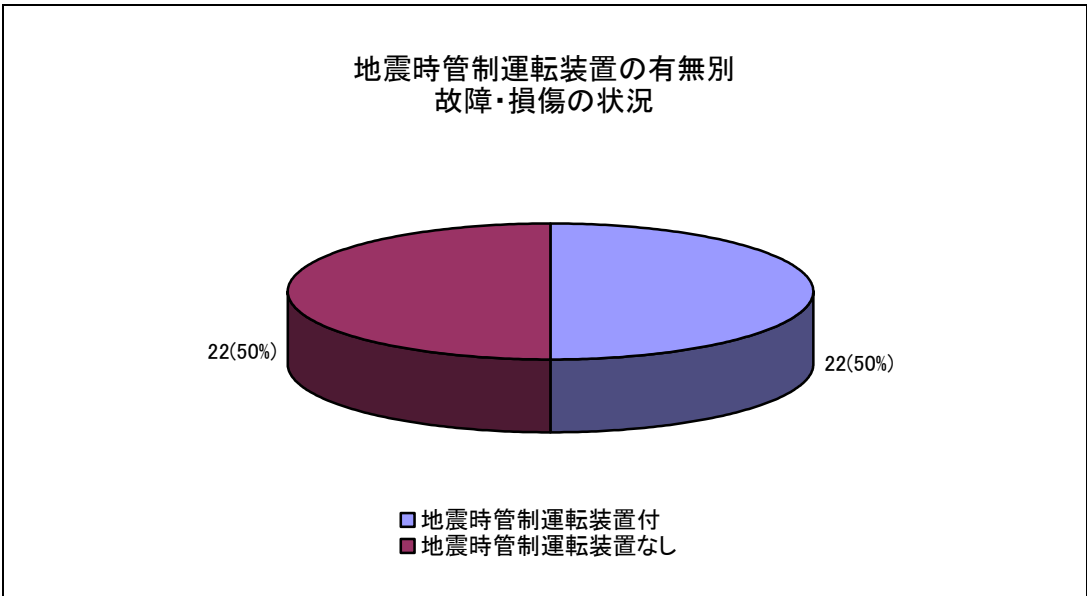
#### ○ 故障・損傷の内容

故障・損傷件数 44 件のうち、人身危害の恐れがあると考えられるものが 19 件(43%)、物損のみのものが 24 件(55%)。



#### ○ 地震時管制運転装置の有無別／故障・損傷の状況

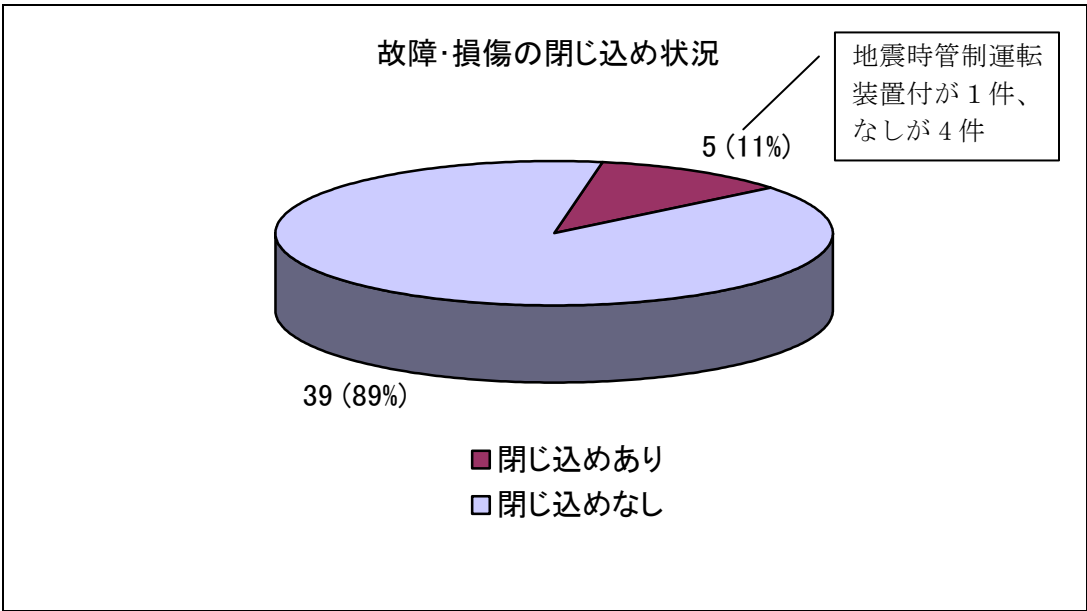
故障・損傷件数 44 件のうち、地震時管制運転装置付エレベーターが 22 件、地震時管制運転装置のないエレベーターが 22 件。





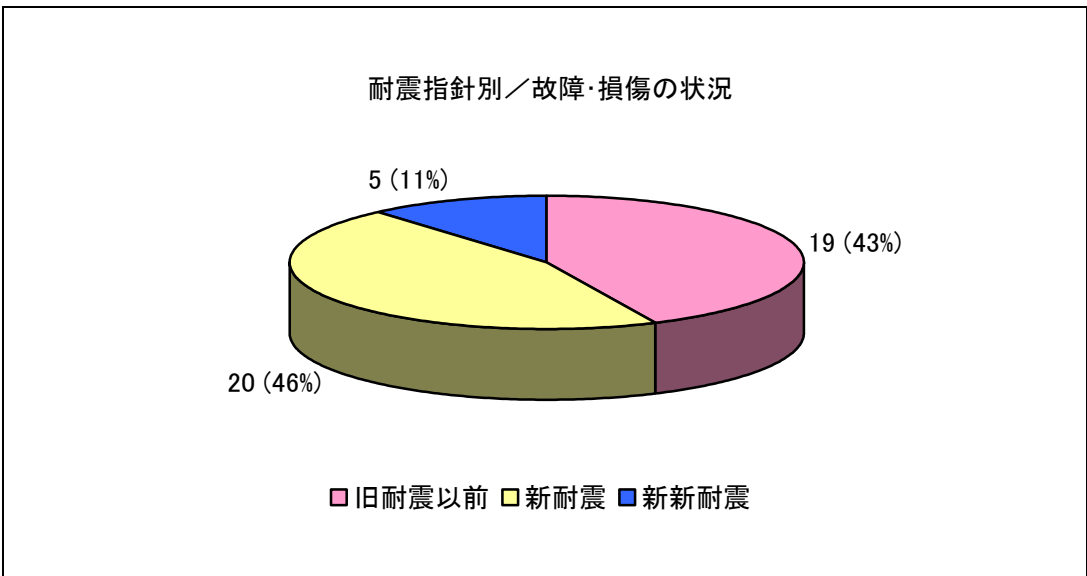
○ 閉じ込めの有無別／故障・損傷の状況

故障・損傷件数 44 件のうち、閉じ込め件数は 5 件 (11%)。



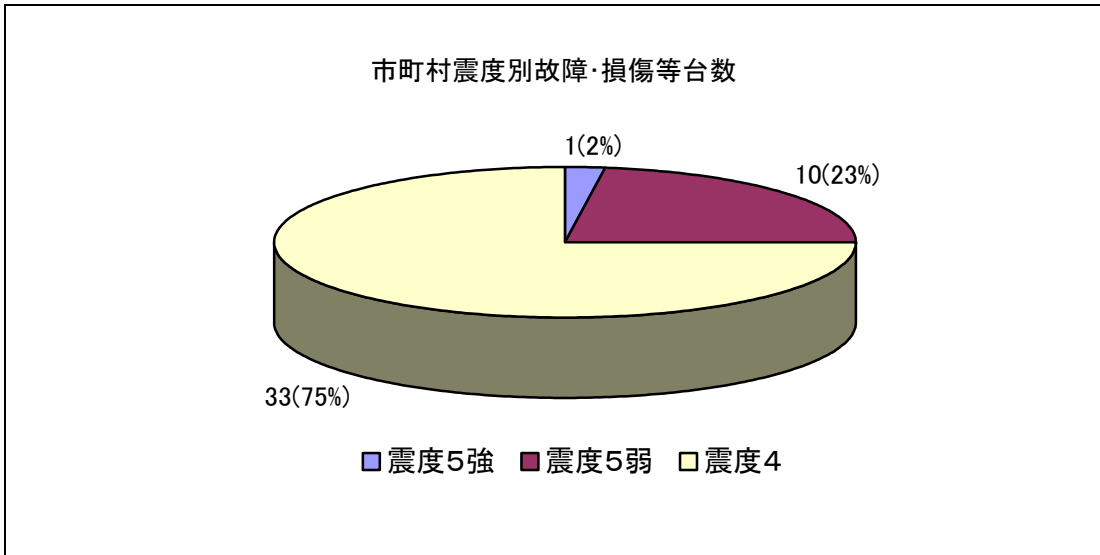
○ 耐震指針別／故障・損傷の状況

故障・損傷件数 44 件のうち、72 年指針 (旧耐震指針) 以前が 19 件 (43%)、81 年指針 (新耐震指針) が 20 件 (46%)、現行指針 (新新耐震指針) が 5 件 (11%)。



○ 市町村震度別の故障・損傷台数

故障・損傷件数 44 件のうち、震度 5 強が 1 件 (2%)、震度 5 弱が 10 件 (23%)、震度 4 が 33 件 (75%)。



○ 故障・損傷の度合いと耐震指針

故障・損傷の度合いと耐震指針を比較すると、人身危害の恐れのある故障・損傷は確実に減っていることが分かる。

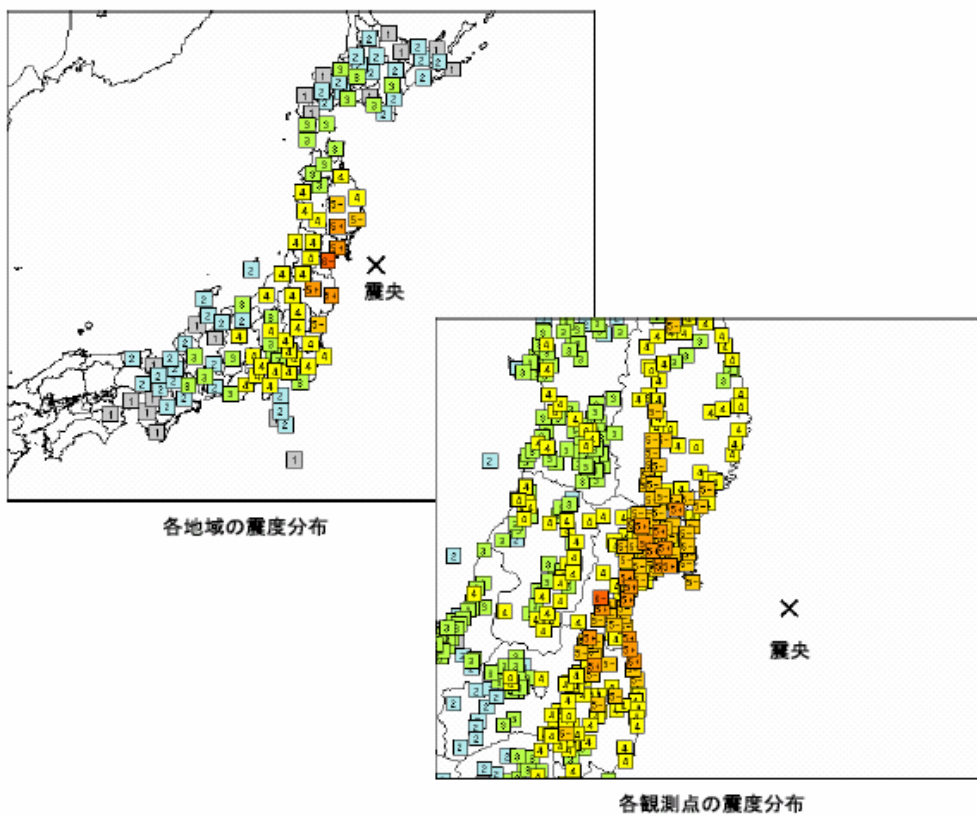
故障・損傷の度合いと耐震指針

	人身危害 の恐れ	物損のみ	その他	(計)
旧耐震以前	13	6	0	19
新耐震	6	13	1	20
新新耐震	0	5	0	5
(計)	19	24	1	44

## 宮城県沖を震源とする地震におけるエレベーターの 運転休止・閉じ込め状況について

### 1. 地震の概要

発生時刻	8月16日11時46分頃		
震源	宮城県北西部の深さ約42km		
マグニチュード	M7.2 (暫定値)		
震度	6 弱	宮城県	川崎町
	5 強	宮城県	仙台市、石巻市、名取市、登米市
		岩手県	藤沢町
	5 弱～1	北海道から四国地方の一部にかけて	
津波	石巻市鮎川(宮城県)で0.1m程度の津波あり		
余震	震度1以上7回(8月16日17時50分現在)		



## 2. 宮城県沖を震源とする地震におけるエレベーターの運転休止・閉じ込め状況について

### (1) エレベーターの運転休止について

- ・今回の地震で運転休止したエレベーターは、保守管理大手五社(エレベーター総数の約9割を保守管理)合計で約16,200台であり、ほぼ全て地震時管制運転装置※が作動したもの。
- ・地震時管制運転装置が作動し最寄階に着床・停止したものについては、二次災害を防止するため、保守員が安全性を確認して復旧した(セキュリティ上立ち入ることの出来なかった建物を除き、16日(水)中に復旧)。

※地震動を感知して最寄階に着床・停止しドアを開放する装置

### (2) エレベーターの閉じ込めについて

- ・38件発生。うち、地震時管制運転装置付のエレベーターが33台であり、その運転休止原因については、その多くが、ドアの開放を検知して停止する安全装置が優先して作動したもの。
- ・閉じ込めからの救出時間は、通報を受けてから最大58分、平均は約45分。

保守台数 (A)	278,500	-
うち地震時管制運転装置あり (B)	178,750	B/A 64.18%
うち装置が作動し運転休止 (C)	16,200	C/B 9.06%
閉じ込め台数 (D)	38	D/A 0.01%
うち地震時管制運転装置あり (E)	33	E/B 0.02%
		E/C 0.20%
部品の故障・損傷等台数 (F)	99	F/A 0.04%

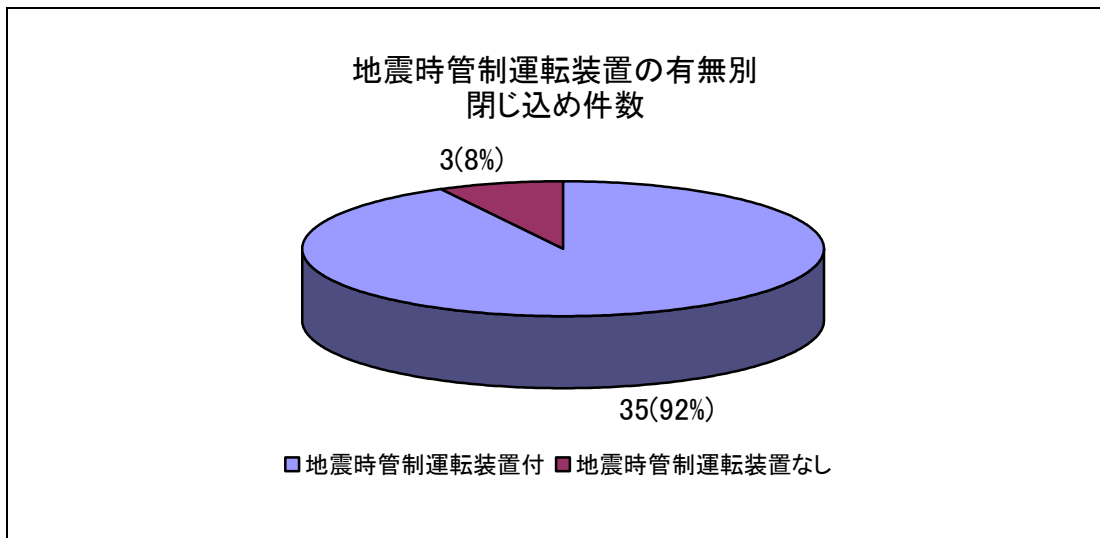
※数値はいずれも1都15県内(青森、秋田、山形、宮城、岩手、福島、茨城、東京、千葉、埼玉、神奈川、栃木、群馬、新潟、山梨、長野)の合計

((社)日本エレベーター協会の調べ)

## 1. 閉じ込め・救出に関する分析

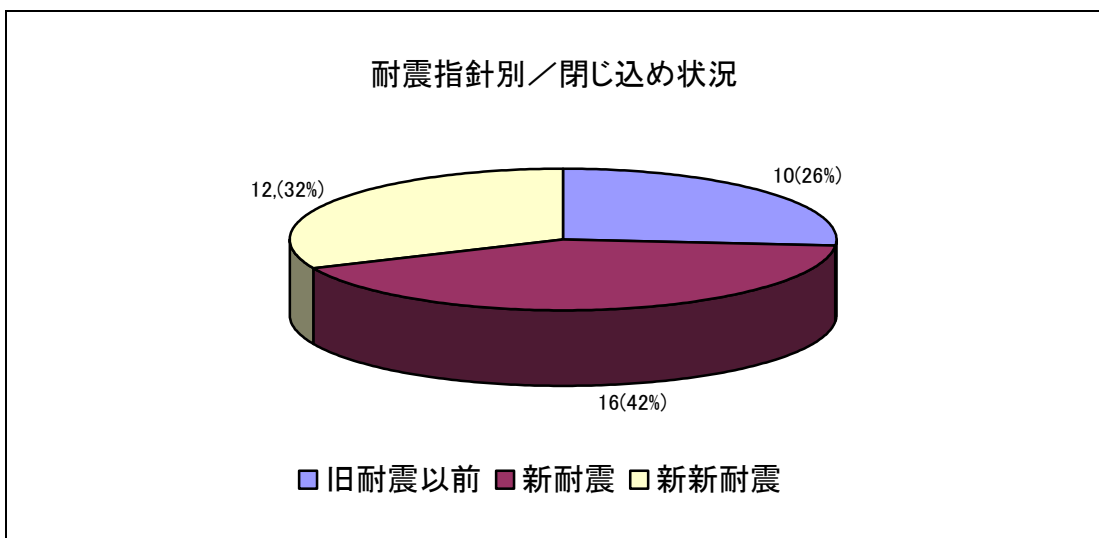
## ○ 地震時管制運転装置の有無別／閉じ込め件数

閉じ込めは38件発生しており、うち地震時管制運転装置付のエレベーターが35件(92%)。



## ○ 耐震指針別／閉じ込め状況

閉じ込め件数38件のうち、72年指針(旧耐震指針)以前が10件(26%)、81年指針(新耐震指針)が16件(42%)、現行指針(新新耐震指針)が12件(32%)。



## ○ 地震時管制運転装置なしのエレベーターの閉じ込め原因

ロープの引っかかりが1件、電源トラブルが1件、昇降路内のセンサーが破損したことによるものが1件。

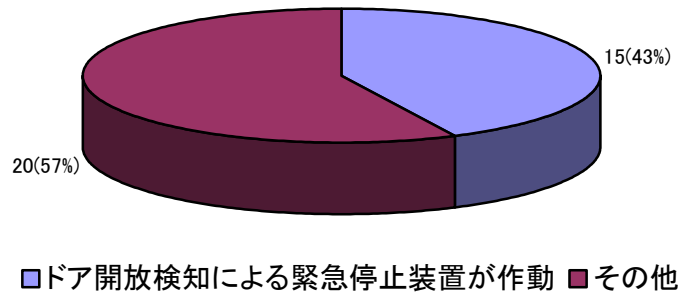
## ・ 閉じ込め原因の詳細(地震時管制運転装置なし)

No.	所在都県	閉じ込め原因
1	宮城県	ガバナロープが外れて突起物に引っかかり、ガバナが誤動作して停止
2	宮城県	ビル設備側に電源系統のトラブルが発生して停止
3	福島県	昇降路内で階床検知センサーが破損して停止

## ○ 地震時管制運転装置付のエレベーターの閉じ込め原因

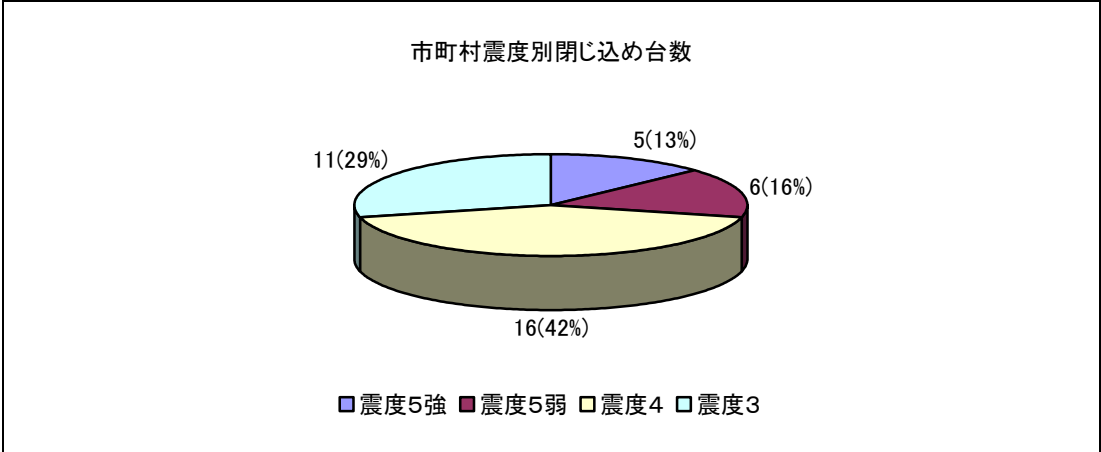
35台のうち、ドア開放検知による緊急停止装置が作動したと考えられるものが15台(43%)。

ドア開放検知による緊急停止装置が  
作動した割合



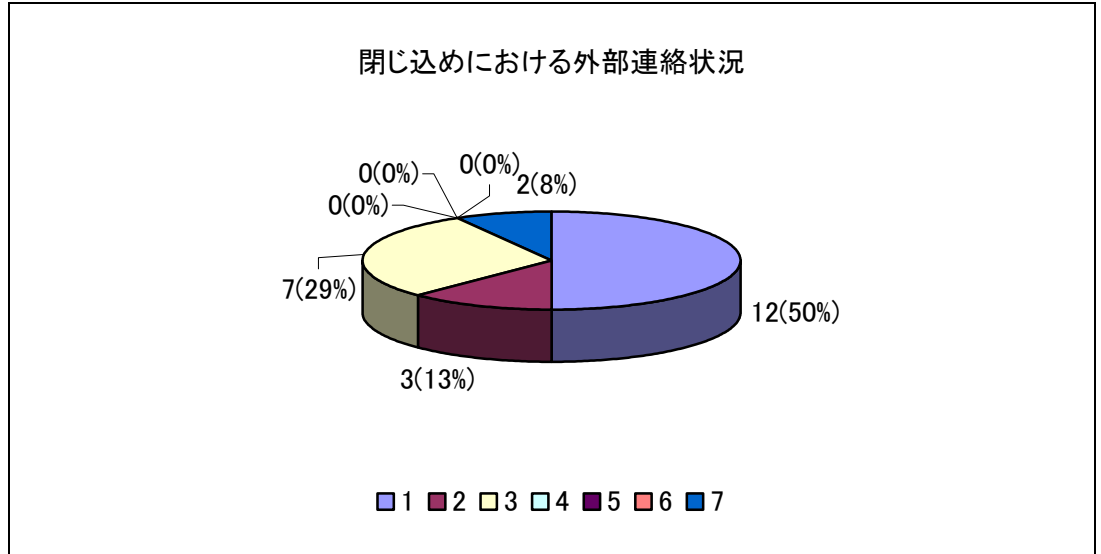
○ 市町村震度別の閉じ込め台数

市町村震度別の閉じ込め台数は、震度3で11件(29%)、震度4で16件(42%)、震度5弱で6件(16%)、震度5強で5件(13%)。



○ 閉じ込めにおける外部連絡ルート

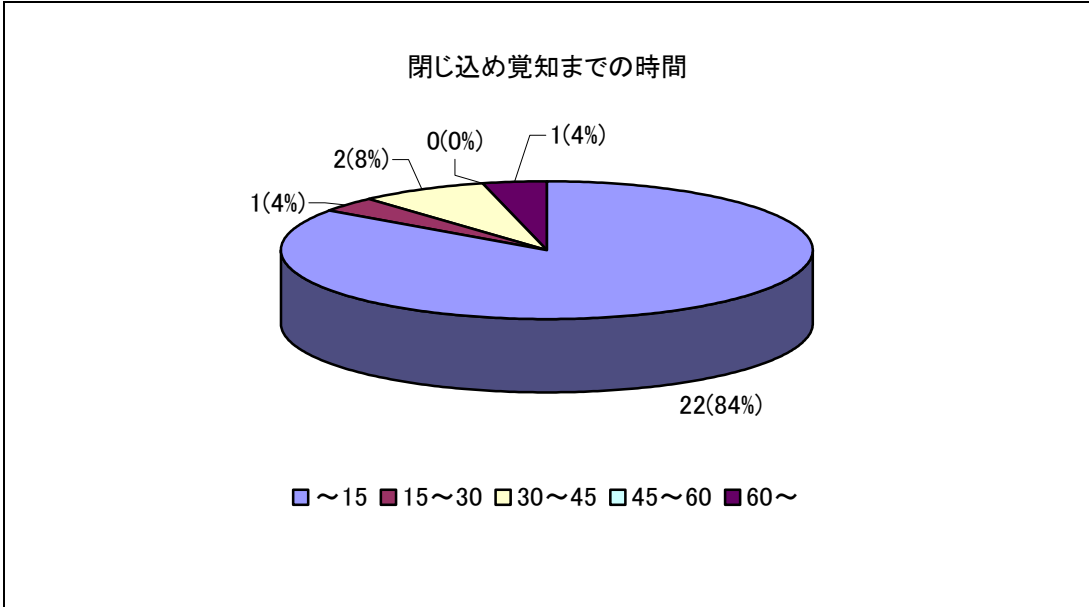
閉じ込めにおける外部連絡ルートは、監視センターへの自動通報が5割ともっとも多く、次いで利用者から管理人が多い。



- 1 : 自動通報で監視センターを経由、自動的に保守拠点
- 2 : 利用者から監視センターを経由して保守拠点
- 3 : 利用者から管理人を経由して保守拠点
- 4 : 近くに保守員がいた
- 5 : 利用者から直接保守拠点
- 6 : 管理人から監視センターを経由して保守拠点
- 7 : その他

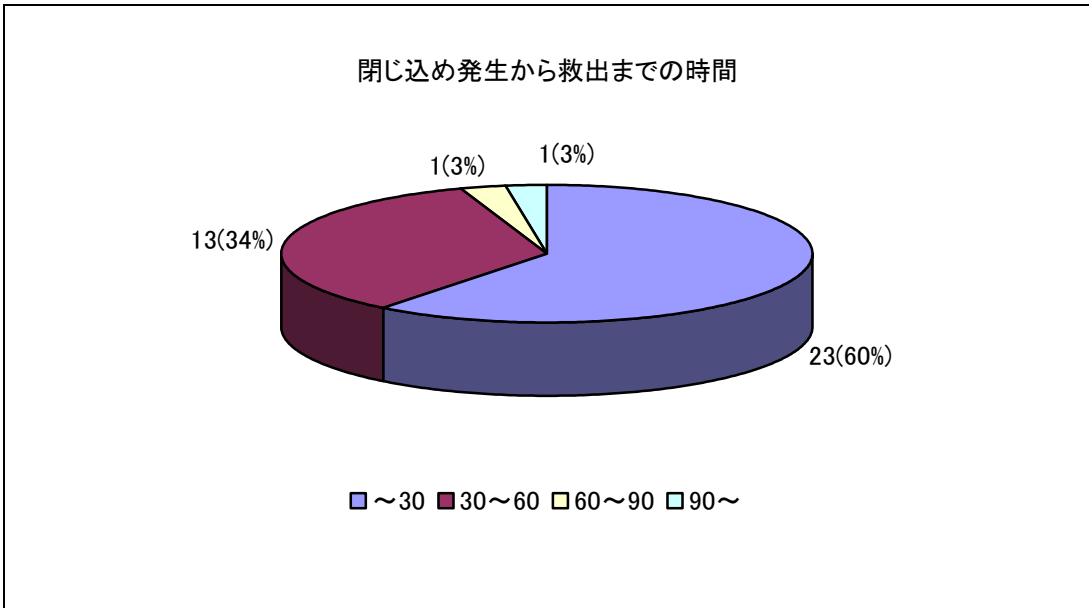
○ 閉じ込め覚知までの時間

閉じ込め件数 38 件のうち、閉じ込め覚知までの時間が判明している 26 件について、覚知までに 30 分以上かかったものが全体の 9 分の 1 を占める。



○ 閉じ込め発生から救出までの時間

閉じ込め件数 38 件のうち、60 分を超えるものが 20 分の 1 を占める。

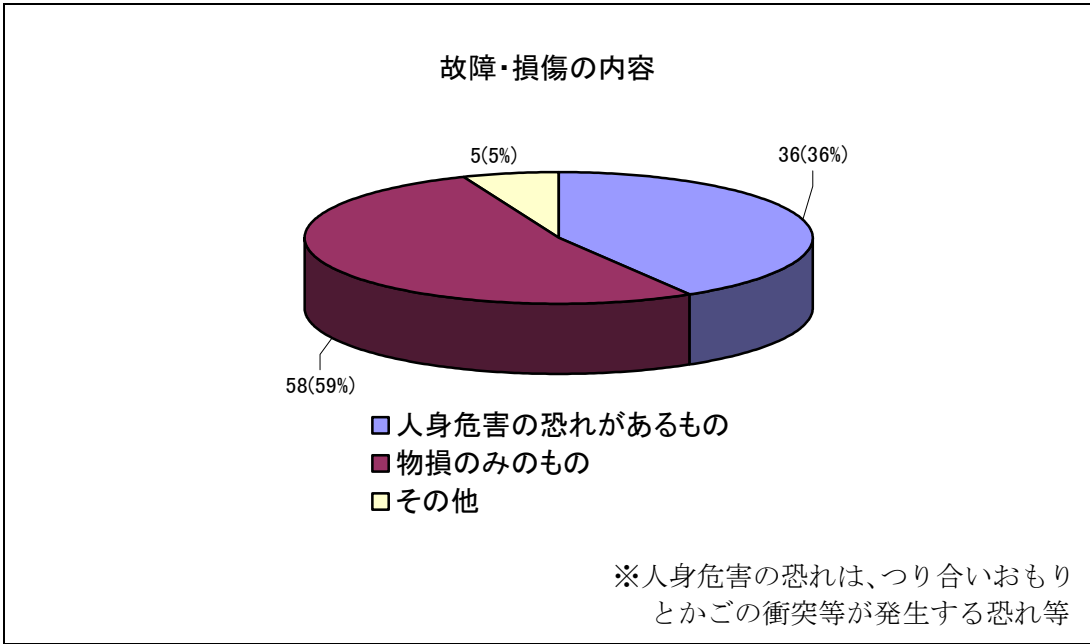




## 2. 故障・損傷に関する分析

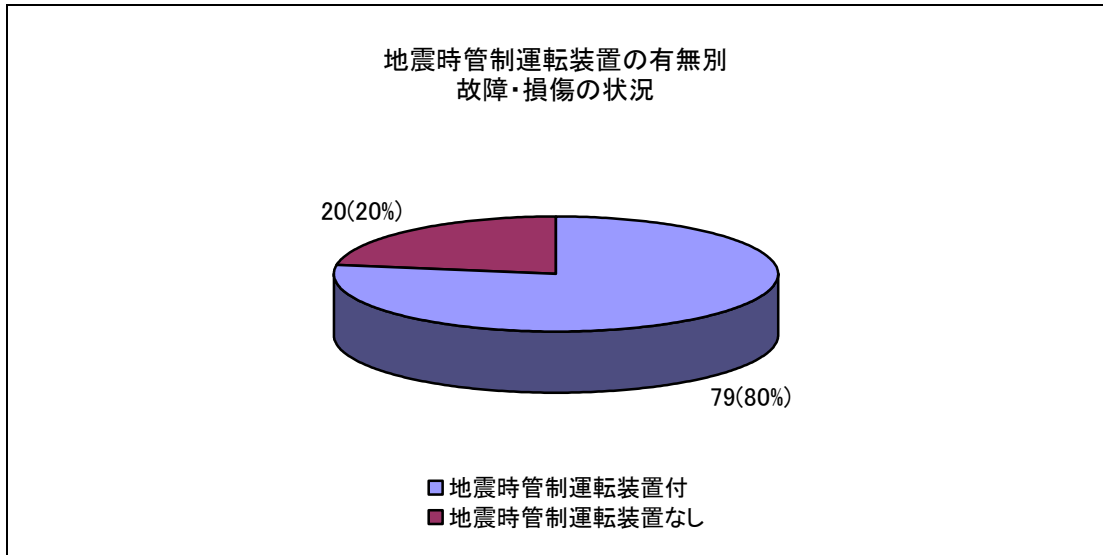
### ○ 故障・損傷の内容

故障・損傷件数 99 件のうち、人身危害の恐れがあると考えられるものが 36 件 (36%)、物損のみのものが 58 件 (59%)。



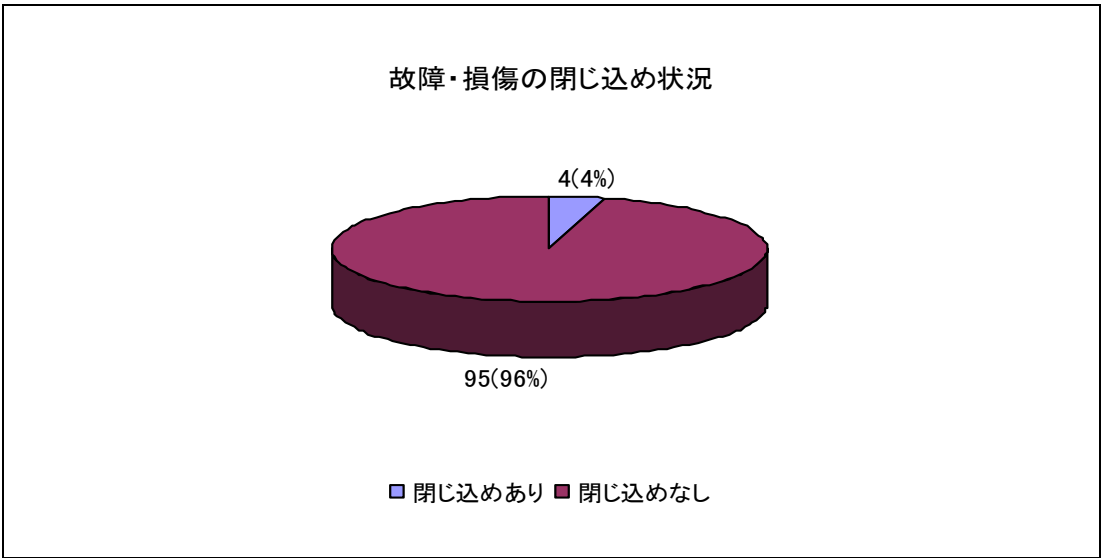
### ○ 地震時管制運転装置の有無別／故障・損傷の状況

故障・損傷件数 99 件のうち、地震時管制運転装置付エレベーターが 79 件 (80%)、地震時管制運転装置のないエレベーターが 20 件 (20%)。



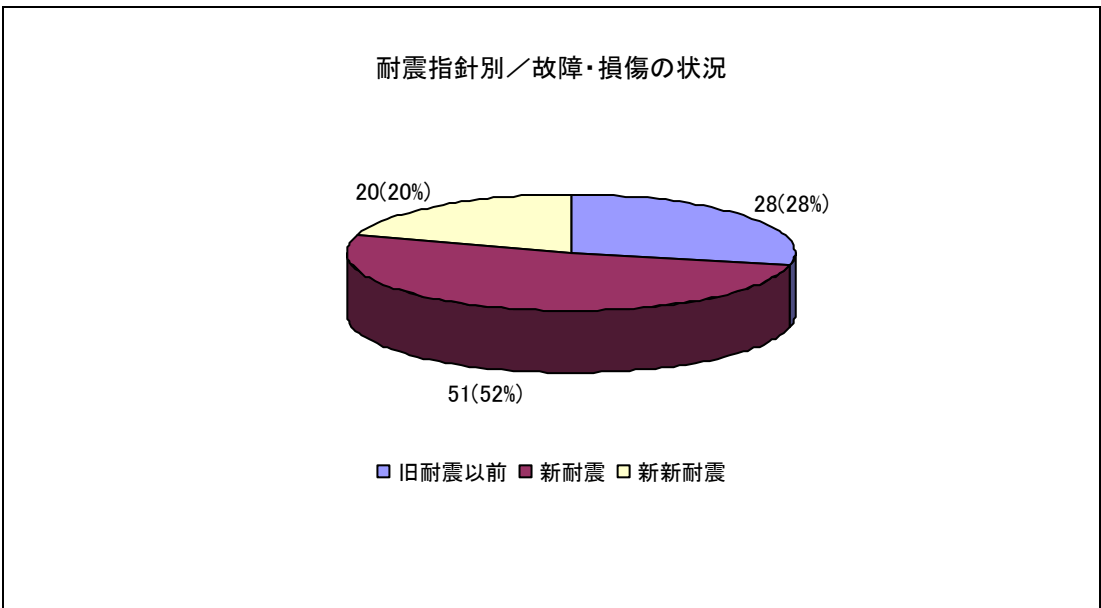
○ 閉じ込めの有無別／故障・損傷の状況

故障・損傷件数 99 件のうち、閉じ込め件数は 4 件 (4%)。



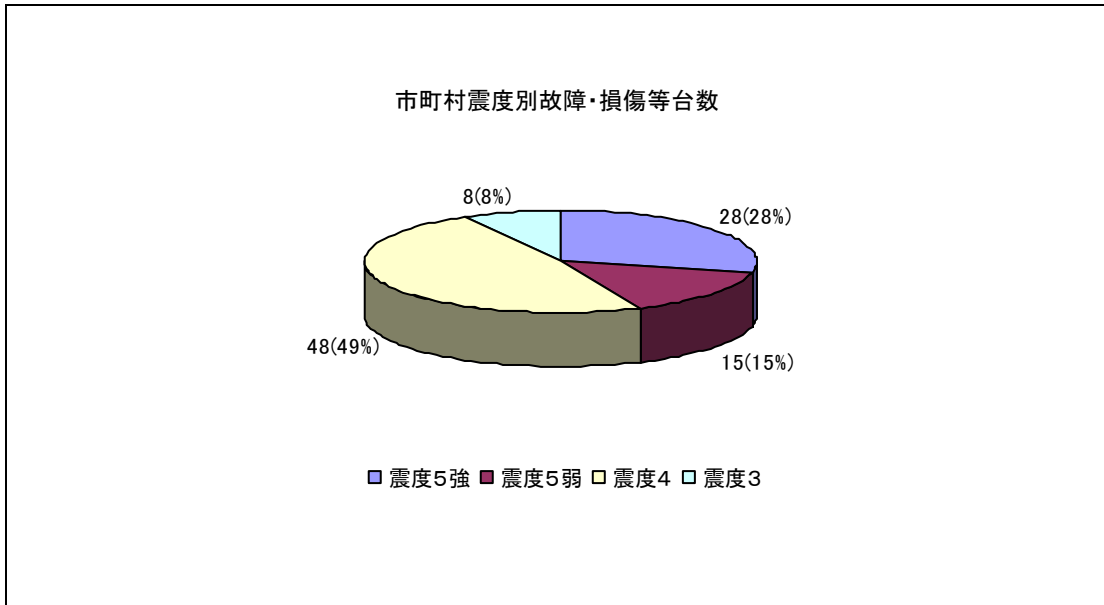
○ 耐震指針別／故障・損傷の状況

故障・損傷件数 99 件のうち、72 年指針 (旧耐震指針) 以前が 28 件 (28%)、81 年指針 (新耐震指針) が 51 件 (52%)、現行指針 (新新耐震指針) が 20 件 (20%)。



## ○ 市町村震度別の故障・損傷等台数

故障・損傷件数 99 件のうち、震度 5 強が 28 件(28%)、震度 5 弱が 15 件(15%)、震度 4 が 48 件(49%)、震度 3 が 8 件(8%)。



## ○ 故障・損傷の度合いと耐震指針

現行指針(新耐震指針)でも人身危害の恐れのある故障・損傷が発生している。

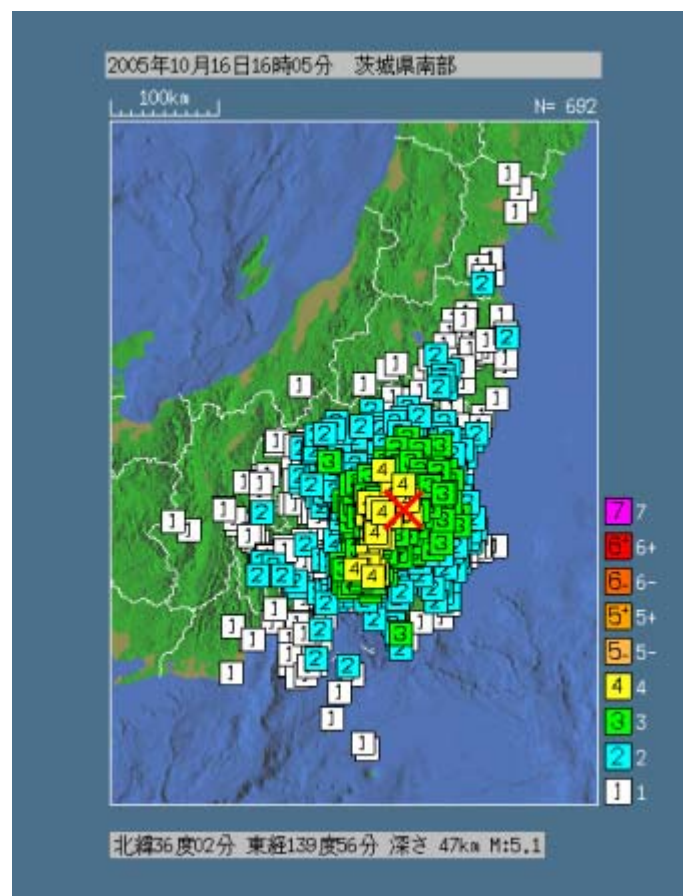
故障・損傷の度合いと耐震指針

	人身危害 の恐れ	物損のみ	その他	(計)
旧耐震以前	16	9	3	28
新耐震	17	33	1	51
新新耐震	3	16	1	20
(計)	36	58	5	99

## 茨城県南部を震源とする地震におけるエレベーターの 運転休止・閉じ込め状況について

### 1. 地震の概要

発生時刻	10月16日16時05分頃		
震源	茨城県南部の深さ約40km		
マグニチュード	M5.1 (暫定値)		
震度	4	茨城県	古河市、水海道市、谷和原村、千代川村
		栃木県	栃木市
		埼玉県	久喜市、川口市、戸田市、春日部市、和光市
		東京都	杉並区、調布市、町田市
		神奈川県	横浜市、川崎市
	3～1	東北地方から関東地方南部にかけて	
津波	心配なし		



## 2. 茨城県南部を震源とする地震におけるエレベーターの運転休止・閉じ込め状況について

### (1) エレベーターの運転休止について

- ・今回の地震で運転休止したエレベーターは、保守管理大手五社(エレベーター総数の約9割を保守管理)合計で約8,400台であり、ほぼ全て地震時管制運転装置<sup>\*</sup>が作動したものの。
- ・地震時管制運転装置が作動し最寄階に着床・停止したものについては、二次災害を防止するため、保守員が安全性を確認して復旧した(セキュリティ上立ち入ることの出来なかった建物を除き、16日(日)中に復旧)。

※地震動を感知して最寄階に着床・停止しドアを開放する装置

### (2) エレベーターの閉じ込めについて

- ・4件発生。いずれも地震時管制運転装置付のエレベーターであり、その運転休止原因については、現時点では、ドアの開放を検知して停止する安全装置が優先して作動した影響と考えられるが、詳細はなお調査中。
- ・閉じ込めからの救出時間は、通報を受けてから最大50分、平均は約40分弱。

保守台数 (A)	240,000	-
うち地震時管制運転装置あり (B)	153,000	B/A 63.750%
うち装置が作動し停止 (C)	8,400	C/B 5.490%
閉じ込め台数 (D)	4	D/A 0.002%
うち地震時管制運転装置あり (E)	4	E/B 0.003%
		E/C 0.048%
部品の故障・損傷等台数 (F)	2	F/A 0.001%

※数値はいずれも1都6県内(東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県、茨城県、栃木県、群馬県)の合計

((社)日本エレベーター協会の調べ)

# スポパーク松森における天井落下事故調査報告

## —大空間を有するスポーツ等施設の天井落下—

### 1. 調査目的等

#### 1. 1 調査目的

平成 17 年 8 月 16 日（火）午前 11 時 46 分頃、宮城県沖を震源（深さ 42km）とするマグニチュード 7.2（暫定値）の地震が発生し、大空間を有するスポーツ等施設の天井に落下被害が発生した。平成 13 年の芸予地震、平成 15 年の十勝沖地震の際に、地震時に天井が脱落しないための具体的な注意事項が技術的助言として通知されており、今回、このように技術的助言が通知された後に建設された建築物において天井落下が生じたので、事実関係に関する情報収集を行うことを目的として本調査を実施した。

なお、本報告は特に断らない限り、調査当日に現地で購入した構造計算書等の資料及び当日不足しており後日郵送等により入手した資料に基づいている。

#### 1. 2 調査者

田中政幸 国土交通省 住宅局 建築指導課 課長補佐  
西山功 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 部長  
向井昭義 国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 室長  
脇山善夫 独立行政法人 建築研究所 建築生産研究グループ 研究員

#### 1. 3 調査スケジュール

平成 17 年 8 月 16 日（火）

21:00	東北地方整備局において仙台市から概況報告
22:00	スポパーク松森において現場確認（現場は電源を落とし現場保存していたため遠目に見る程度）

平成 17 年 8 月 17 日（水）

10:00	東北地方整備局において事前打ち合わせ
11:15～	図面チェック、設計会社等関係者ヒアリング
13:00～14:30	現場調査

## 2. 地震の概要

平成 17 年 8 月 16 日（火）午前 11 時 46 分、宮城県沖を震源（深さ 42km）とするマグニチュード 7.2（暫定値）の地震が発生した。宮城県の川崎町で震度 6 弱、宮城県の仙台市、石巻市や岩手県の藤沢町などで震度 5 強を観測したほか、東北地方を中心に北海道から四国地方の一部にかけて震度 5 弱～1 を観測した。気象庁報道発表資料に基づき、以下に各地の震度（図 2.1）、東北地方の各観測点の震度分布（図 2.2）を示す。

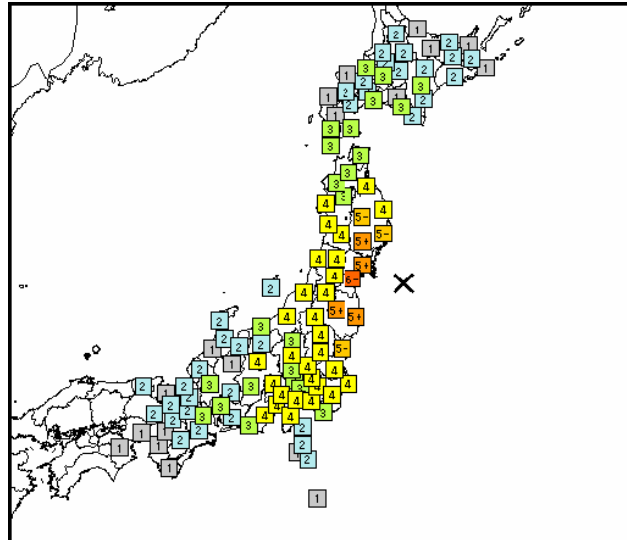


図 2.1 2005 年 8 月 16 日 11 時 46 分頃の宮城県沖の地震による各地の震度  
（気象庁報道発表資料より）

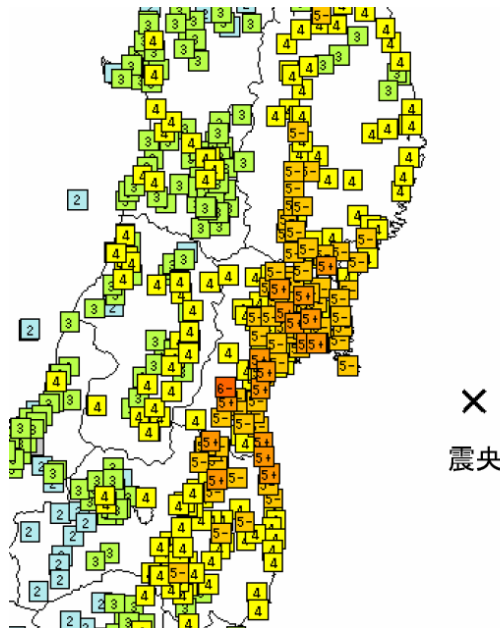


図 2.2 東北地方の各観測点の震度分布  
（気象庁報道発表資料より）

防災科学技術研究所が運用している強震観測網（K-NET）により観測された地表での最大加速度分布を図 2.3 に示す。太平洋沿いに振幅の大きな領域が伸びており、このような傾向は、2003 年 5 月 26 日の宮城県北部沖の地震（M7.1、深さ 72km）においても観察されているとされている。

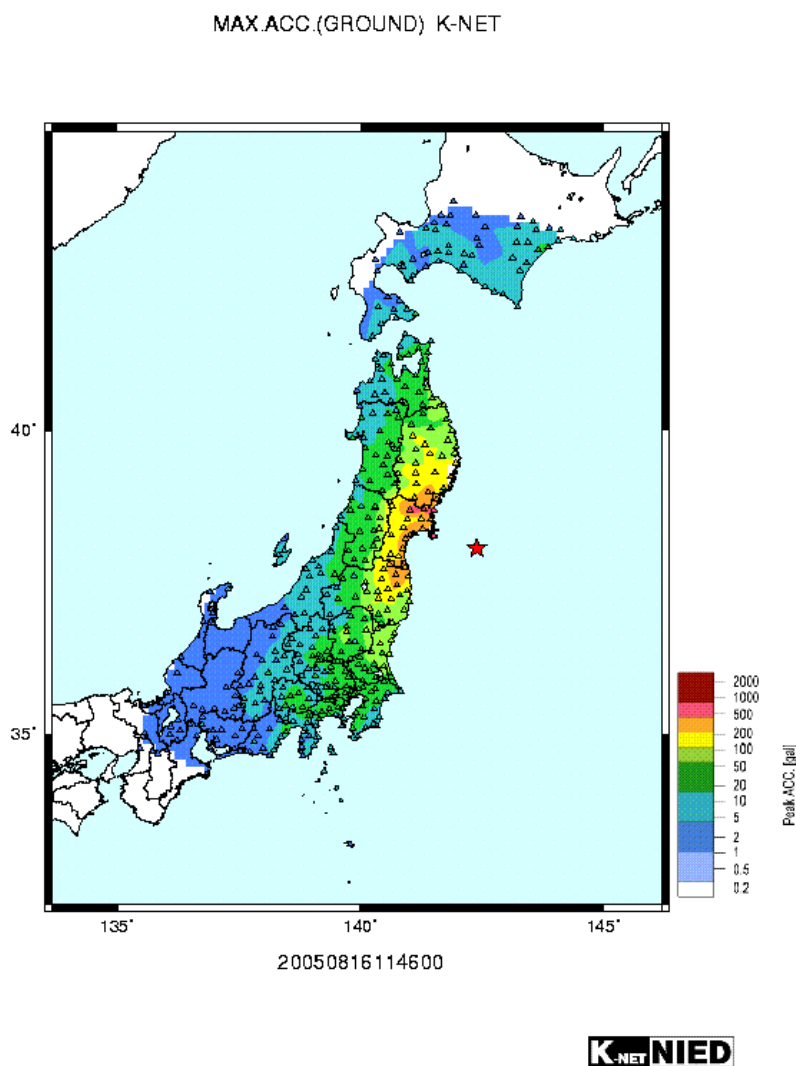


図 2.3 強震観測網（K-NET）による各地の最大加速度分布（K-NET HP より）

建築研究所による 2005 年宮城県沖の地震 K-NET 観測波解析速報（<http://www.kenken.go.jp/japanese/research/str/list/topics/miyagi-jishin/index.pdf>）では、K-NET により観測された加速度データの中で、宮城県内での観測の中でいずれかの方向の最大計測加速度が 200gal を超える記録計 9 波（表 2.1）について加速度応答スペクトル（減衰定数  $h=0.03, 0.05, 0.10$ ）の算定結果を示している。図 2.4 には、観測点「MYG013 仙台」（K-NET）の加速度応答スペクトルの算定結果を示す。



表 2.1 K-NET により宮城県内で観測された加速度データの主要なリスト  
(建築研究所 HP より)

		北緯	東経	EW	NS	UD
MYG004	築館	38.73	141.02	381	513	111
MYG002	歌津	38.73	141.51	300	501	190
MYG011	牡鹿	38.31	141.50	363	499	123
MYG003	東和	38.73	141.31	404	402	142
MGY012	塩竈	38.32	141.02	292	252	155
MYG013	仙台	38.27	140.93	248	261	117
MYG010	石巻	38.43	141.28	218	249	98
MYG008	北上	38.58	141.45	229	247	169
MYG015	岩沼	38.10	140.87	232	175	87

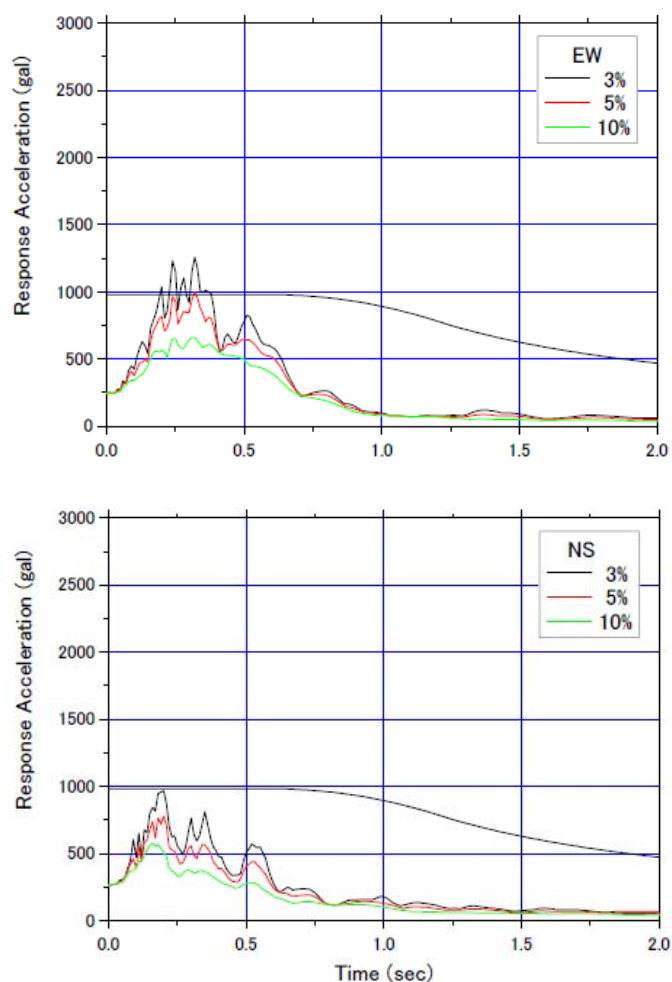


図 2.4 MYG013 仙台 (K-NET) の加速度応答スペクトル (建築研究所 HP より)

### 3. 調査対象建築物の概要

#### 3. 1 建築物の概要

調査対象建築物は、宮城県仙台市泉区に2005年7月1日にオープンしたスポパーク松森内にある屋内施設（建築物）である。スポパーク松森の概要は以下のとおり。

＜スポパーク松森の概要＞

- ・所在地：仙台市泉区松森字城前地内
- ・施設内容：温水プール、テニスコート、フットサルコート等
- ・敷地面積：約5万㎡
- ・建築面積：約4,600㎡(プールを含む屋内施設)
- ・事業概要：仙台市がPFI法に基づき「(仮称)松森工場関連市民利用施設整備事業」として実施したもので、設計、建設、運営、維持管理及びそれらに係る資金調達等について、地元建設業界等により設立された「松森PFI株式会社」が一括して行っている。

この屋内施設は、設計図書によると半径約31.5mの円形平面を有する鉄骨造2層の建築物（高さ11.75m）であり、屋根面には緑化ブロックが配置されるとともに一部中庭となっている（図3.1.4～3.1.7）。1階には、エントランス、温水プール、温浴施設、休憩室、事務関係諸室、2階には、スタジオ、ギャラリー、マシンジム、等がある。図3.1.1～3.1.2には建築物の外観を示す。今回の地震で天井が脱落した温水プールは、吹き抜けとなった1階部分であり図3.1.5、3.1.6中に赤色部分として示している。また、調査日における温水プールの写真を図3.1.3に示す。



図3.1.1 建築物外観



図3.1.2 建築物外観近景(赤丸部分が露出型柱脚)



図3.1.3 温水プール

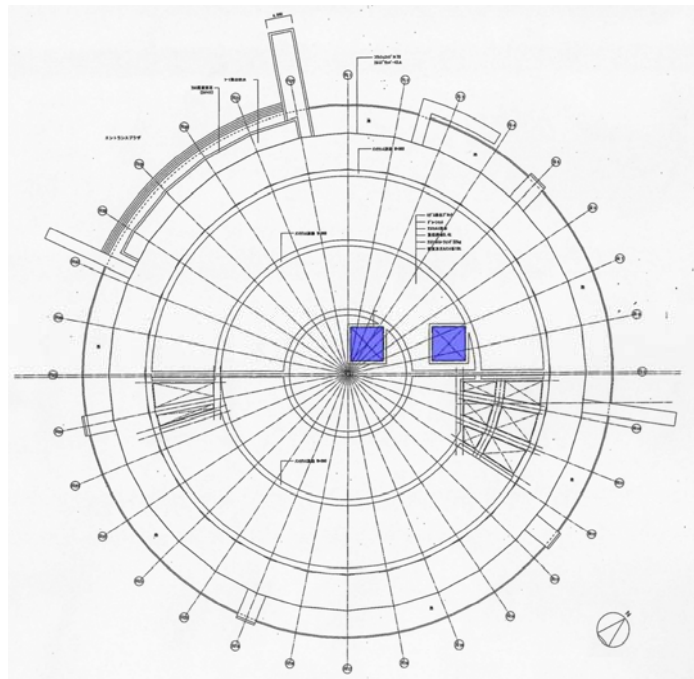


図 3.1.4 屋上階屋根伏図（青色部分が中庭）

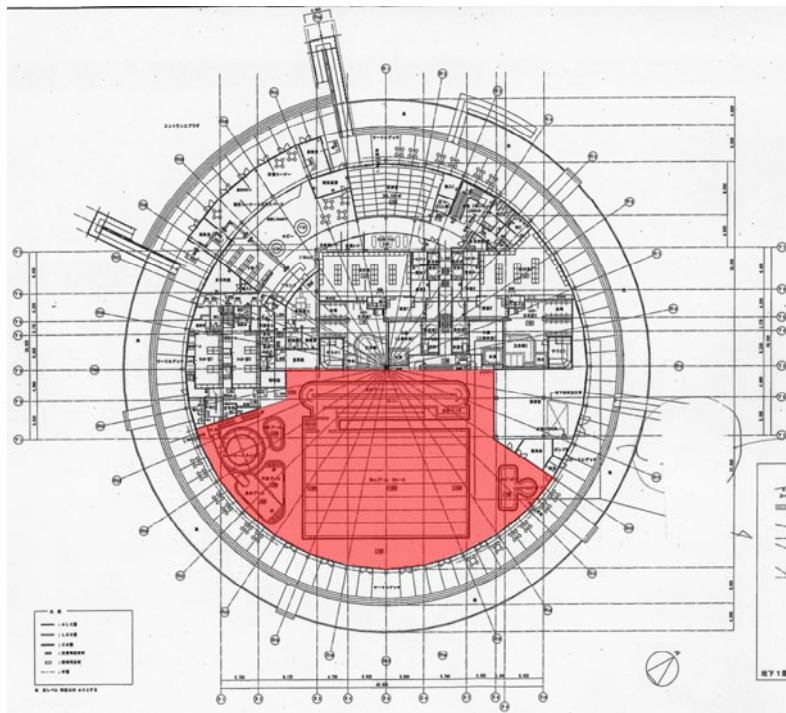


図 3.1.5 2F 平面図

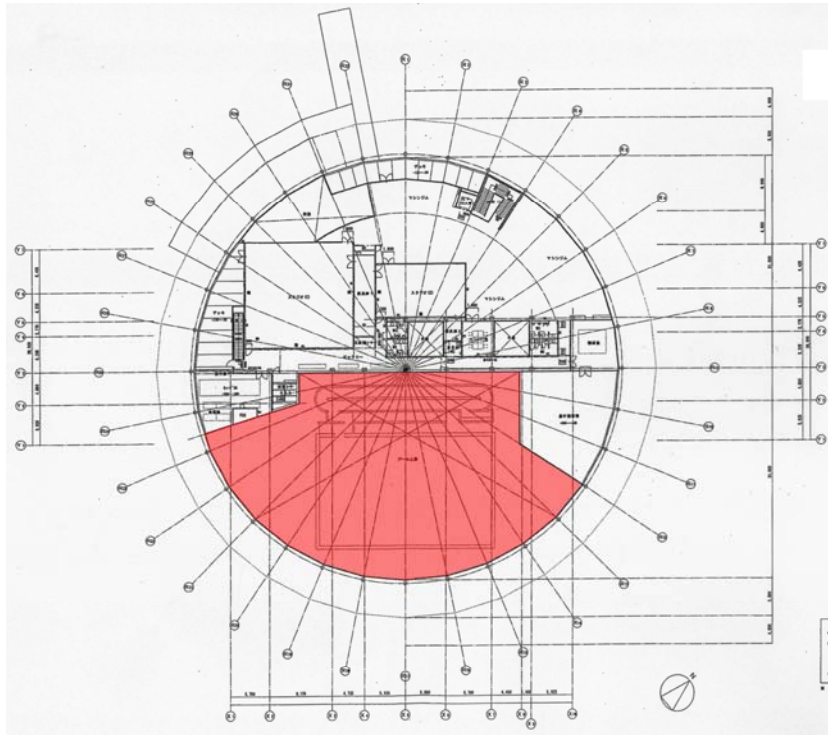


图 3.1.6 1F 平面图

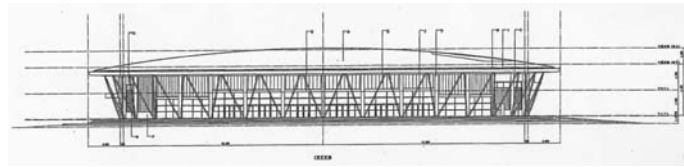


图 3.1.7 南立面图

### 3. 2 構造概要

#### 1) 規模・構造等概要

設計図書によると、規模、構造等の概要は以下のとおり。

- ・階数 : 地上 2 階
- ・高さ : 11.75m (平均地盤からの高さ)
- ・軒の高さ : 9.05m
- ・階高 : 1 階 4.0m、 2 階 4.0m
- ・主要スパン : X 方向 (m) 4.725~6.7 (1, 2 階)、31.5 (RF)  
Y 方向 (m) 4.85~10.65 (1, 2 階)、31.5 (RF)
- ・基礎底深さ : 地下 2.15~3.815m
- ・構造種別 : 鉄骨造
- ・骨組形式 : X 方向 純ラーメン構造  
Y 方向 純ラーメン構造
- ・基礎種別 : 杭基礎 (既製コンクリート杭)
- ・敷地の特殊性 : 埋土地

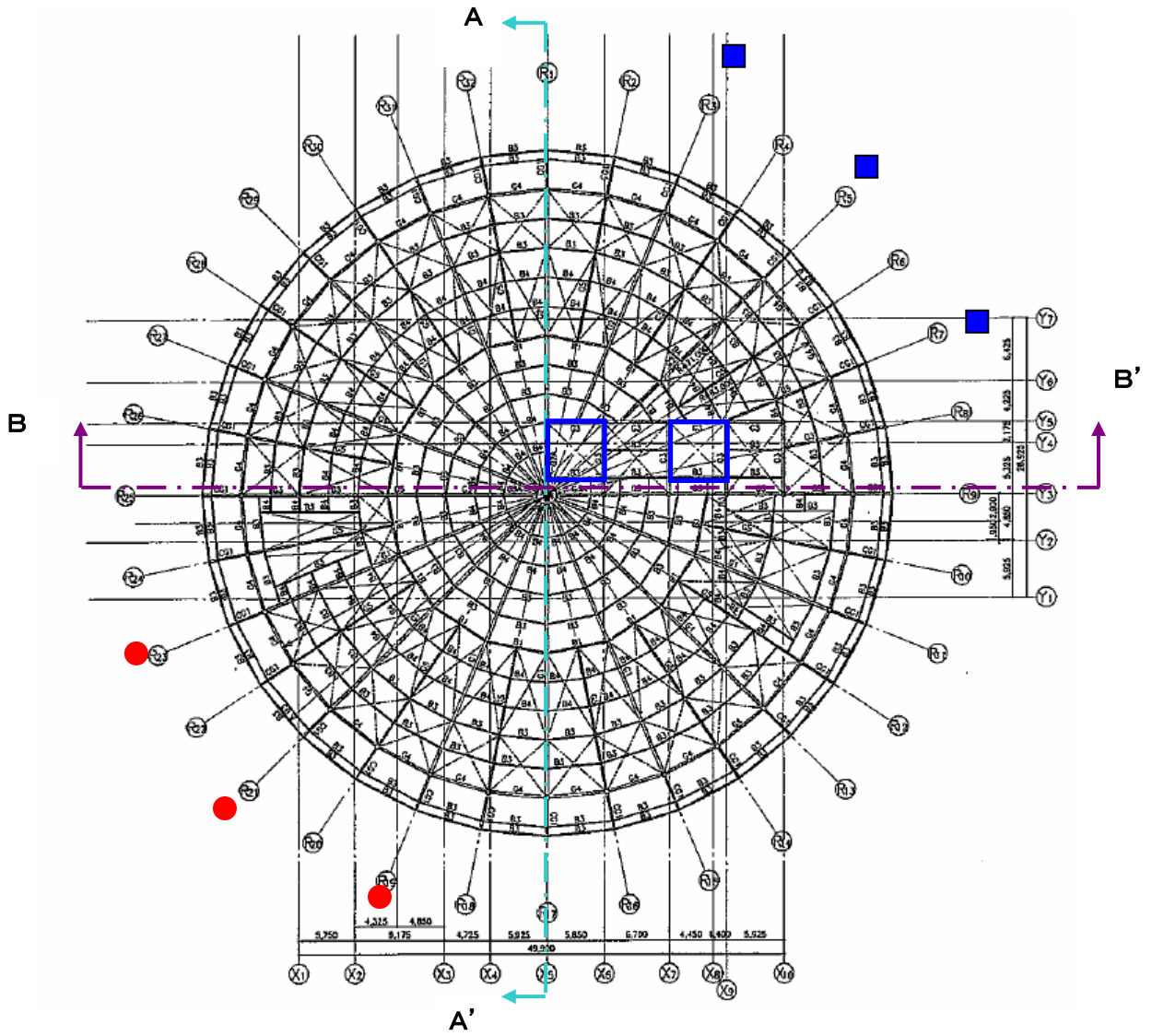


図 3.2.1 屋上階伏図（青線で囲んだ部分が中庭）

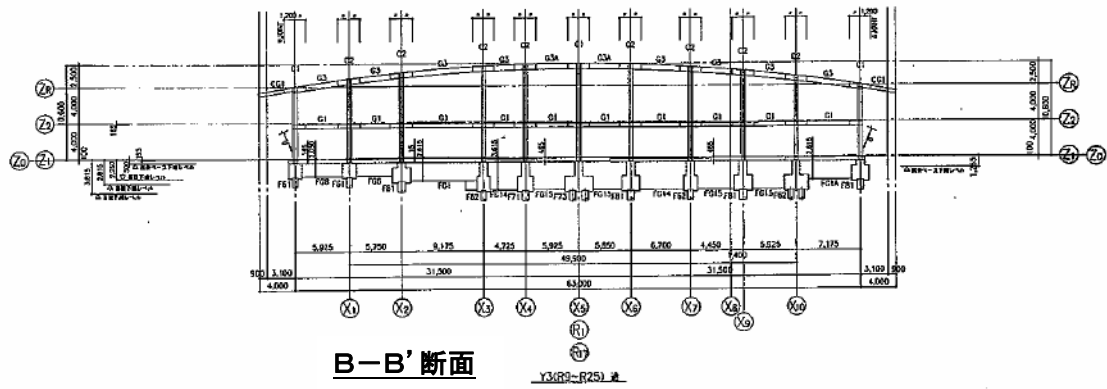
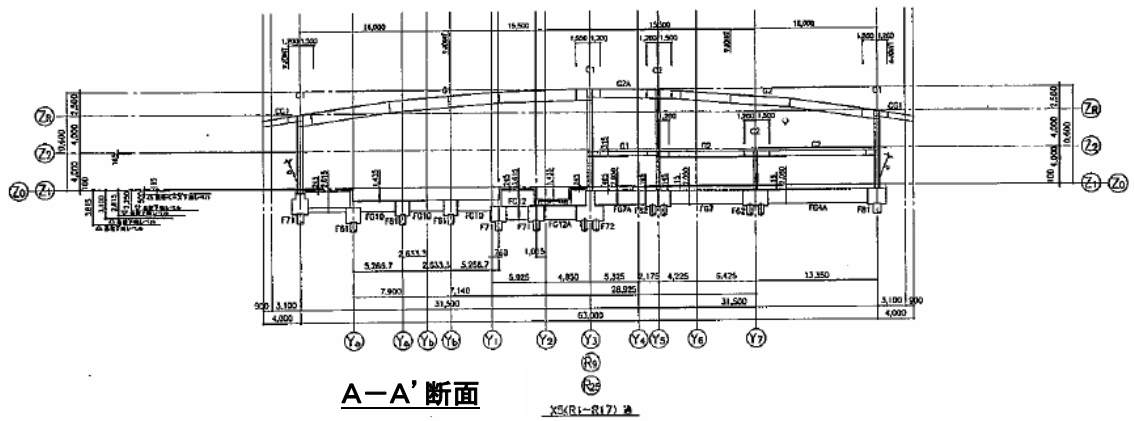


图 3.2.2 轴组图

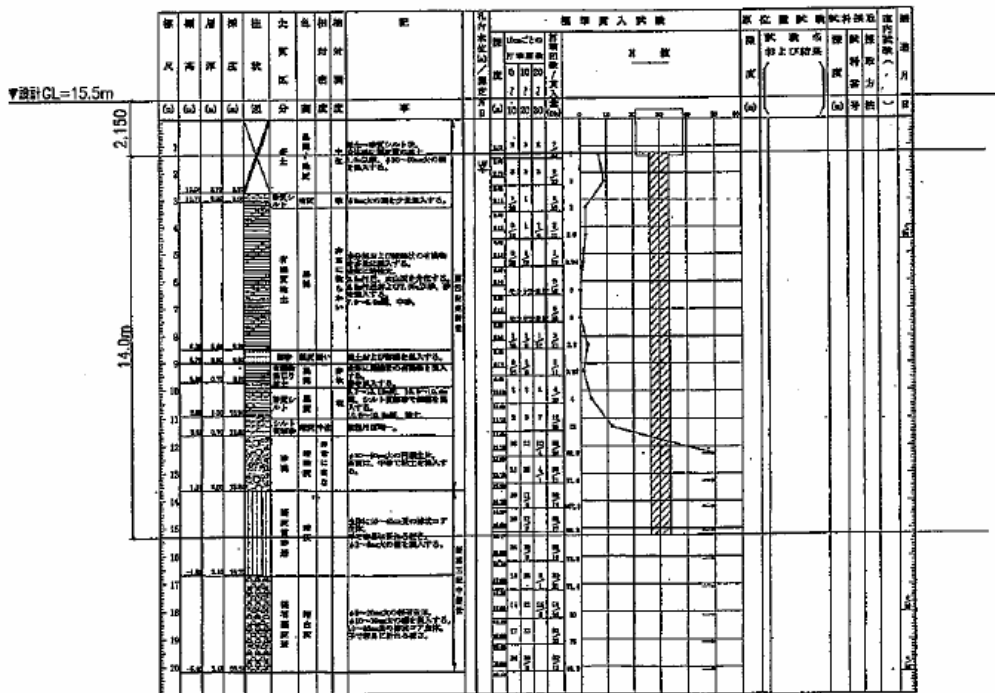


図 3.2.3 ボーリング柱状図

## 2) 概要説明

この建築物は、平面は直径約 63m の円形、屋根はライズ<sup>1</sup>の低い曲面形状であり、建築物としては円筒形に近い形状をしている。

基本的な構造をみると、外周部の 32 本の柱 (○-508.0×22<sup>2</sup>、STKN490B<sup>3</sup>) と中心の柱 (○-508.0×22、STKN490B)、中心の柱と外周の柱をつなぐ、屋根面に放射線状に配置された大梁 (BH-1200×300×16×25<sup>4</sup>、SN490B<sup>5</sup>、プール室と事務室等との境界部分等では一部 BH-600×250×16×22、BH-900×300×16×22 が使用されている) と外周部の柱を相互につなぐ梁 (BH-600×250×12×19、SN490B) から成り立っている。その他プール室に隣接する事務室やスタジオがある北西側の半円部は 2 階建てになっており、別途柱や梁が存在する。なお、外周部に存在する V 字型の部材 (図 3.1.2 に示す外周部に見える V 字型の部材) は、水平力を負担する部材ではなく、<sup>ひさし</sup>庇の荷重の一部を支える部材 (設計図書によると接合部には水平方向にルーズホール<sup>6</sup>が設けられている) である。

1 一般に基準となる水平線や水平面からの高さをいう。階段の蹴上げ、起 (むく) り、アーチの迫り高、防水層やフラッシングの立ち上がりなど。

2 直径が 508.0mm、板厚が 22mm の鋼管。

3 「JIS G3475 建築構造用炭素鋼管」に定める鋼管のうちの 1 種で、強度が 490N/mm<sup>2</sup> クラスのもの。

4 せい<sup>4</sup>が 1200mm、幅が 300mm、ウェブ板厚が 16mm、フランジ板厚が 25mm の H 形鋼。

5 「JIS G3136 建築構造用鋼材」に定める鋼材のうちの 1 種で、強度が 490N/mm<sup>2</sup> クラスのもの。

6 長孔のことをいう。これを用いたボルト接合部は、長孔の方向の力を伝達できないが、長孔と直交方向の力を伝えることはできる。



中心の柱と外周の柱をつなぐ屋根面の大梁は、中心の柱と剛接合されているが、一部ピン接合のものもある（屋上階伏図の●印の梁）。また、中庭（図 3.1.4 中の青色部分）の上に位置する大梁は、中心の柱に直接接合されていないものもある（屋上階伏図の■印の梁）。外周の柱の 1 階柱脚部は、露出型柱脚である（図 3.1.2 の赤丸部分）。

地盤の状況を見ると、ボーリング柱状図によれば、11m 程度の深さまで N 値<sup>7</sup>が 10 以下（図 3.2.3）と軟弱な地盤であり、設計図書によると杭基礎が採用されている。

構造設計図書によれば、構造計算は、許容応力度等計算のルートで行われており、そのうち耐震計算は、いわゆるルート 3<sup>8</sup>である。応力解析は立体フレーム応力解析<sup>9</sup>、立体静的弾塑性解析<sup>10</sup>を行っている。屋根面の固定荷重は 2,000N/m<sup>2</sup> として構造計算が行われている。構造計算に用いた固有周期は、0.35 秒とされている。また、構造計算書によれば、ねじれにともなう必要層せん断力の割り増し係数  $F_e$  は 1.00～1.01 である。

なお、現地調査の時点では、本建築物の X 方向 2 階において偏心率が 0.38 であると構造計算図書に記載されていたことと、プール室と反対側の半円部分ではプール室側に比べて柱の本数が多くなっており剛性が高いと考えられたため、ねじれを生じやすい建築物と考えられたが、後に、構造計算図書のとりまとめ表の数値が構造計算結果の転載ミスであり偏心率は 0.038 と非常に小さい値であることがわかり、ねじれを生じやすい建築物ではないことが判明した。

---

<sup>7</sup> 「JIS A1219標準貫入試験法」に定める貫入試験を実施するとき、質量63.5kgのハンマーを76cm自由落下させ、標準貫入試験用サンプラーを地盤に30cm打ち込むのに要する打撃回数。

<sup>8</sup> 建築基準法施行令 82 条、82 条の 2、82 条の 4 の計算を行うルート

<sup>9</sup> 平面的なフレームモデルではなく、3次元の立体フレームモデルとして応力を解析すること。

<sup>10</sup> 立体モデルに対して、静的（動的の反対語で、荷重等に時間の長さの概念を必要としないほどゆっくり作用すると見なせる状態）な荷重を加え、その荷重の値を次第に大きくしていき、骨組の変形や応力を弾塑性域（材料が途中で降伏して、力と歪みの関係が一定ではなくなる部分も含む領域）で部材に加わる応力や変形を計算で求めること。

### 3. 3 天井の構造

この建築物の温水プール天井の下地部分の設計図、施工図については、設計者及び施工者からのヒアリングによると、作成されていなかったため、以下の記述は、特にことわりのない限り、現場調査及び関係者からのヒアリングによるものである。

今回の地震により脱落した温水プール天井は、軽量鉄骨天井下地を用いた捨張り<sup>11</sup>工法による一般的な在来工法による天井となっている。

この工法による軽量鉄骨天井下地部分は、①屋根や母屋あるいは床スラブに設置した「インサート<sup>12</sup>」から「吊りボルト」を下げ、②吊りボルトの先端近傍において「ナット」を用いて取り付けられた「ハンガー」に「野縁受け<sup>のぶち</sup>」が取り付けられ、③この野縁受けに「クリップ」を用いて「野縁」が取り付けられる。天井面材の継ぎ目や、壁に平行する天井の端部等では「ダブル野縁」を用い、その際には野縁受けへの取付けに「ダブルクリップ」が用いられる。天井面材の下地板は、野縁あるいはダブル野縁に「タッピングねじ<sup>13</sup>」で取り付けられ、接着剤と釘またはステープルを用いて仕上材が張られる。

今回の地震で脱落した天井の構成も基本的には上記と同じとなっている。ただし、インサートは母屋材<sup>14</sup>に設置され（図 3.3.14 の赤丸部分）、天井面材は珪酸カルシウム板+ロックウール吸音板となっている。

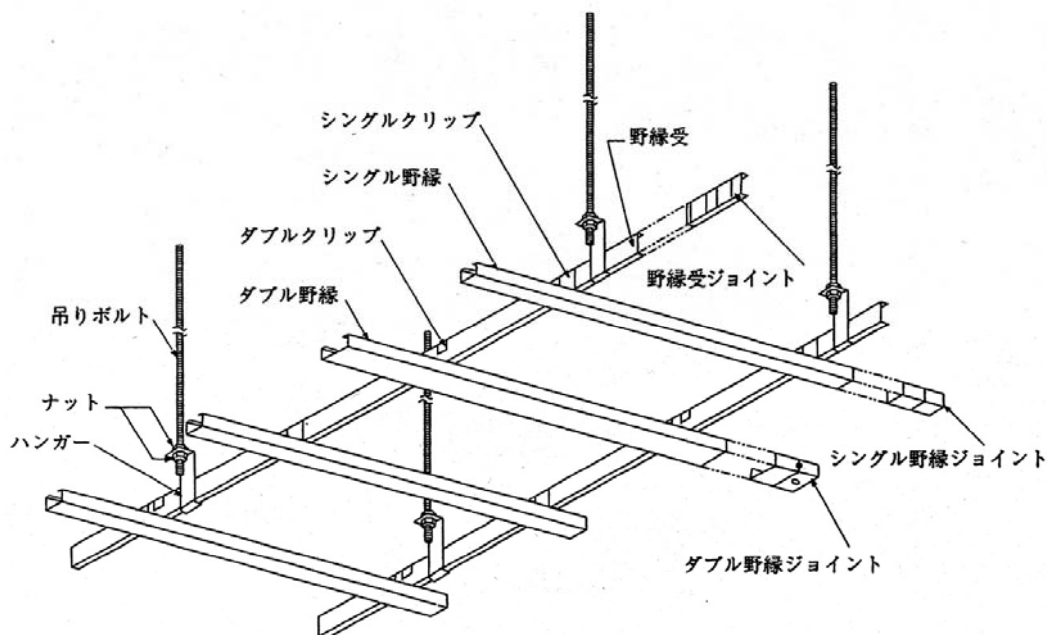


図 3.3.1 軽量鉄骨天井下地を用いた在来工法による吊り天井の構成図（一般的な場合。下から見上げた図）

<sup>11</sup> 天井、壁、床などで仕上材を張るための下地となる材を張ること。

<sup>12</sup> 壁体、床、屋根等に各種部材を取り付けるためにあらかじめ埋め込む鉄製の部品。内側に雌ねじなどが切っである。

<sup>13</sup> 下穴があいていれば、ねじ自身でねじ溝を切ることができるねじ。

<sup>14</sup> 屋根をささえる主要な梁及び小梁の上に乗った部材で、屋根の重量を直接支える部材。

なお、内装工事施工計画書（軽量鉄骨下地・ボード貼り）によれば、天井のふところが屋内で 1.5m 以上の場合には 1.8m 程度の間隔での振れ止め補強を行い、天井のふところが大きい場合に斜めの振れ止めを要所に入れるとしている（図 3.3.4）。また、下がり壁を境として天井に段違いがある場合には所要の間隔で補強用振れ止めを設けること（図 3.3.5）とされている。

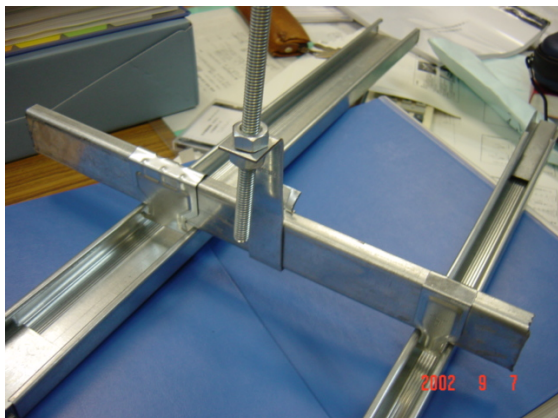


図 3.3.2 軽量鉄骨天井の下地の構成例（上から見る）

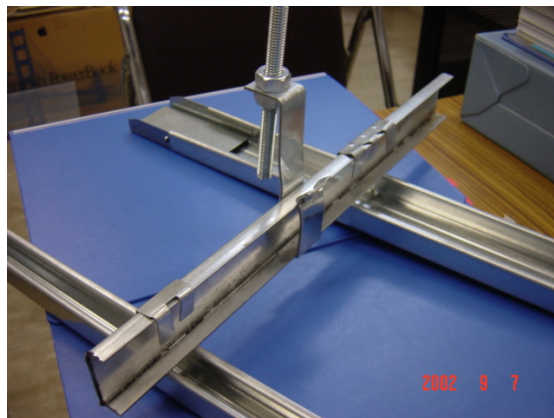


図 3.3.3 同左を裏側から見る

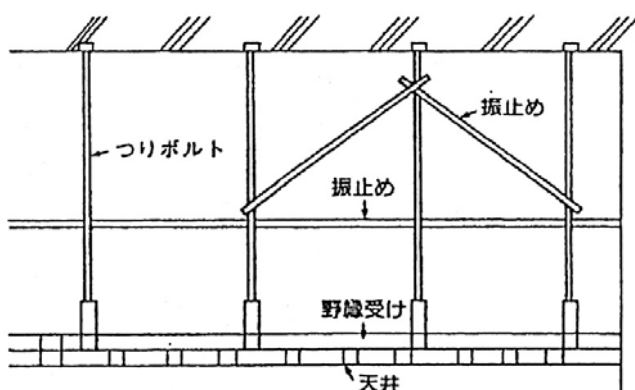


図 3.3.4 振れ止め補強方法

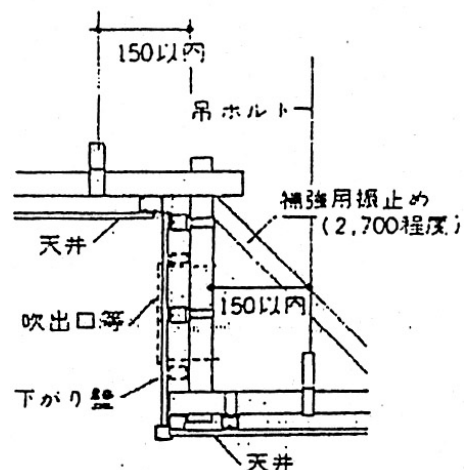


図 3.3.5 天井に下がり壁がつく場合の補強方法

以下では、現地での調査結果等に基づく天井の構成の概要を示す。なお、付録 1 に天井構成材の寸法を示す。

インサートは、図 3.3.6 に示すように、建築物の中心から半径方向におおよそ等間隔となる位置で母屋材に取り付けられていた。

吊りボルトの長さは、<sup>かなばかりず</sup> 矩計図<sup>15</sup>によると、屋根下面から天井下面までの距離が約 1.6～3.4

<sup>15</sup> 建物の各部分の標準的な高さを示すために、軒先を含む代表的な外壁部分を梁間方向に切断した垂直断面。

mであることから、同様に約 1.6~3.4mであったものと思われる。また、落下した部材の観察より、下地板の継ぎ目部分にはダブル野縁が用いられていた（図 3.3.7）。野縁受けのピッチを外周部の天井位置の図 3.3.6 から概算すると、800mm 程度であった。野縁受けを支える吊りボルトの間隔はおおむね母屋材の間隔（設計図書によると 600mm）となっていたものと思われる。また、落下した部材を計測した結果、シングル野縁のピッチは 360mm 程度（図 3.3.9）、ダブル野縁のピッチは 1,800mm 程度であった。野縁受けの、天井全体における概略の配置状況は、天井部を見上げて目視したところ、おおむね図 3.3.8 の天井伏図に示すとおりになっていた。図中の A 領域では野縁受けは円弧状に、C 領域では北東から南西方向に直線状に配置され、両者の中間の B 領域では円弧状から直線状に切り替えられていた（図 3.3.10~3.3.13 参照）。



図 3.3.6 母屋と吊りボルトの様子



図 3.3.7 天井下地に用いられたダブル野縁

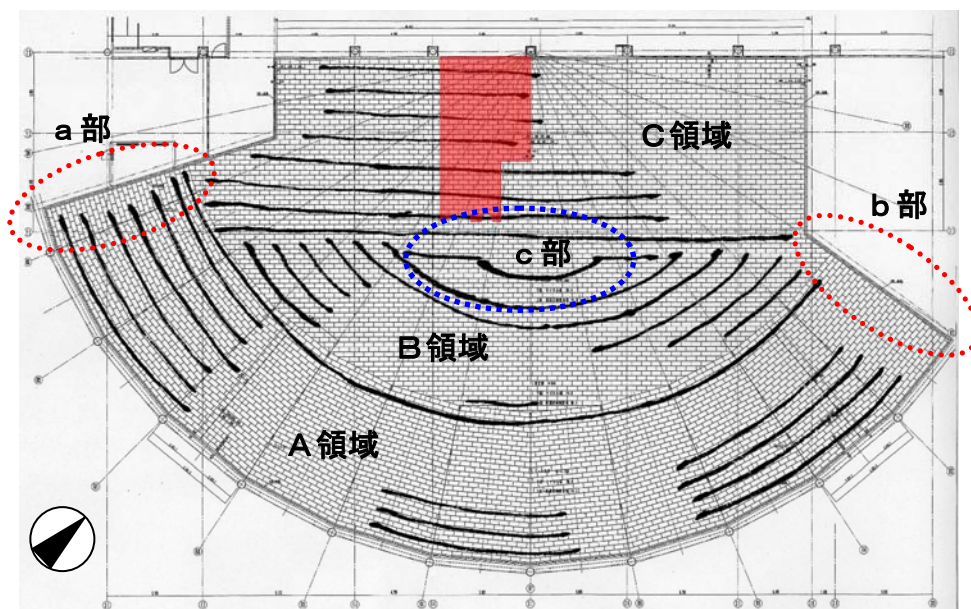


図 3.3.8 野縁受け配置の概要と未脱落天井部分（赤色）（天井伏図に書き込み）

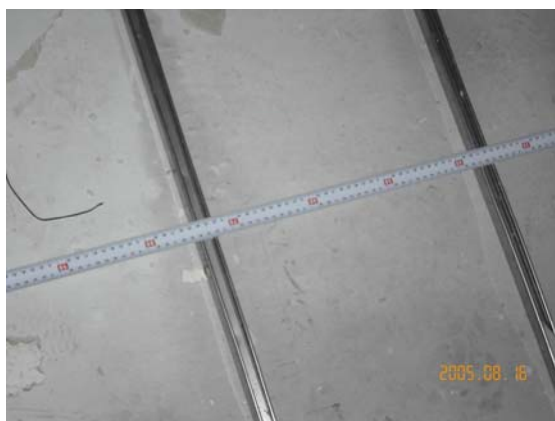


図 3.3.9 天井下地に用いられたシングル野縁



図 3.3.10 外周部から a 部方向を見る



図 3.3.11 外周部から b 部方向を見る



図 3.3.12 a 部側から b 部側を見る

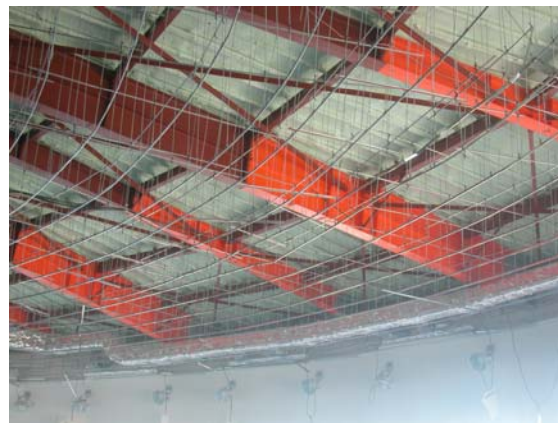


図 3.3.13 外周部の野縁受けの配置

吊りボルトには水平の振れ止めが設置されている箇所があり、おおよそ野縁受けの方向および直交する方向に設けられ（図 3.3.14 内の矢印参照）、吊りボルトとの固定位置には図 3.3.14 の黒丸に示す黒い材が用いられていた。

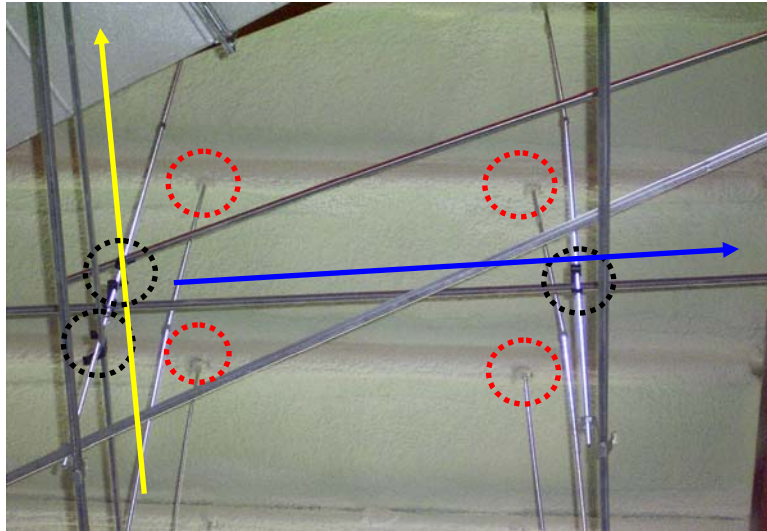


図 3.3.14 水平の振れ止めと吊りボルトの止め付け

(黄矢印は野縁受け方向の振れ止め、青矢印はそれと直角方向の振れ止め。赤く囲んだのがインサート部分で、黒く囲んだのが吊りボルトと水平振れ止めの固定位置。)

斜めの振れ止めについては、天井部に残った吊りボルト等の部材間にも、落下した部材の中からも確認できなかった。現地における関係者からのヒアリングや、後日入手した設計図書等の書類によると、斜めの振れ止めについては、仙台市が作成したPFI事業の要求水準書において、「国土交通省から出されている最新の仕様書(建築工事共通仕様書、電気設備工事共通仕様書、機械設備工事共通仕様書)及び宮城県土木部作成の共通仕様書(土木工事編)に準拠する」とされていた。また、仙台市に提出された設計図書においては、図面では記載されていなかったものの、仕様書において、「設計図及び特記仕様書に記載されていない事項は、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修による下記の最新版による」とされ、「下記」に建築工事共通仕様書が記載されていた。(建築工事共通仕様書においては、振れ止めについて記載がされており、この仕様書の解説書の建築工事監理指針において斜めの振れ止めについて図に明示されている。)

さらに、施工者が作成した内装工事施工計画書においては、「斜めの振れ止めは、天井のふところが大きい場合に要所に入れる」とされ、振れ止めの概略図が添付されていた。

現地調査時点でのヒアリングにおいては、

- ・ 設計者側は平成15年10月15日付け国住指第2402号「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について(技術的助言)」について認識していた
- ・ 詳細な設計図は作成せずに現場で施工者と打ち合わせながら施工していた
- ・ 施工者側は設計者側と十分に協議し施工状況についても要所で確認してもらいながら施工した

との回答があった。しかしながら、現場調査においては斜めの振れ止めを確認することは出来ず、施工計画書において斜めの振れ止めが要求されていたにもかかわらず求められていた仕様どおりの施工が行われていなかった。また、工事監理においても、斜めの振れ止

めが設置されているかどうかチェックしておらず、建築士の工事監理が適切に行われなかったものと考えられる。

プール天井部には、図面上、円弧状に段違いとなっている箇所（図 3.3.6 の A 領域と C 領域との境界に相当）があり、落下した部材においても、段違い部分の部材が確認できた。落下した天井の段違い部分の部材を調べると、段差の高さは 300mm 程度であったが、段違い部分の補強用振れ止めは確認できなかった。この点は、前述の内装工事施工計画書の記載内容と合致していない。

天井面材については、下地材である珪酸カルシウム板の厚さは 8mm、仕上材であるロックウール吸音板の厚さは 12mm であった（図 3.3.15）。珪酸カルシウム板は間隔 200mm 程度で野縁にビス止めされており（図 3.3.16）、ロックウール吸音板は接着剤及びビステーパーを用いて珪酸カルシウム板に貼り付けられていた（図 3.3.17）。

天井面材と周囲の壁体との間のアルミ製回り縁（品質証明書には「アルミ製 建築用 Exp.J.C.」と記載されている）は、図 3.3.18 に示すように幅 105mm であり、アルミ製回り縁の品質証明書に記載された内容によると天井面材と壁体のクリアランス（あそび）は 50mm とされている。野縁受けなどにクリアランスを確保するための長さ調整を行った跡が見られ、50mm のクリアランスが確保されていたものと考えられる。



図 3.3.15 珪酸カルシウム板とロックウール吸音板



図 3.3.16 珪酸カルシウム板のビス止め跡



図 3.3.17 ロックウール吸音板の張付け状況



図 3.3.18 脱落したアルミ製回り縁

#### 4. 被害状況

##### 4. 1 構造被害

この建築物の構造体には、被害は確認されなかった。また、建築物外周部の窓ガラス等の被害も確認されなかった。

##### 4. 2 天井被害

温水プールの天井以外では、比較的大きな天井面を有する 2 階のマシンジムにおいても天井の破損・脱落などの被害は見られなかった。

温水プール部分の天井の面積は 1,200m<sup>2</sup>弱であり、約 9 割強の天井に脱落が生じている (図 3.3.8)。落下していた部材 (図 4.2.2) の観察調査によれば、クリップの多くが野縁受けに引っかけていた折り曲げ部分が開く形で損傷していた (図 4.2.2 の丸印が落下したクリップ)。天井の脱落は、直接的には、ほとんどの位置で図 4.2.1 に示すように野縁と野縁受けとの間 (クリップ) で発生したことによるものである。



図 4.2.1 脱落した天井面



図 4.2.2 落下したクリップ

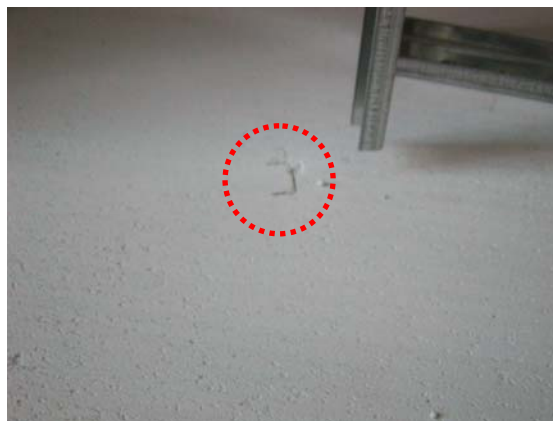


図 4.2.3 壁面に残る野縁受けの衝突跡 (図中の丸印部分)



また、アルミ製回り縁が、ALC<sup>16</sup>パネルからアンカーボルト<sup>17</sup>が引き抜けたことにより、図 3.3.8 の a 及び b 部の 2 箇所大きく脱落していた。

天井面材と周囲の ALC パネルによる壁体との衝突の痕跡としては、図 4.2.3 に示すように野縁受けの跡が図 3.3.8 の a 部付近の ALC パネルに残っていた程度であった。

天井落下の状況については、警察の捜査の過程において、防犯ビデオに映っていた映像があるとの新聞報道があり、これについては、調査報告時点で提供を依頼中であり、確認できていない。このほか、天井落下の状況に関する記事としては、『揺れが始まると、「地震だー」と叫び声があがった。天井に張られた約千平方メートルのパネルが、南隅の方から徐々に落ち始め、あたり一面に散乱した。揺れが大きくなると、真ん中がどかんと落ちた。・・・という。』（8月17日朝日新聞記事）、『天井の周りから落ちてきたので、とっさにプールの真ん中に潜った』と・・・話した。』（8月17日付け河北新報記事）を確認している。

## 5. まとめと考察

まず、調査した建築物の天井の構造、天井詳細・損傷の特徴を、以下に列記する。

### A 天井の構造の特徴

- 1) 建築物は円形平面を有し、ライズの低い曲面形状の屋根は、円形平面の中央柱から放射状に配置されたロングスパンの梁（約 31.5m）により支持されていた。
- 2) 脱落を生じた温水プールの天井は、不整形な平面となっていた。
- 3) 不整形な天井平面だったことにより、特に野縁受けの配置方向が図 3.3.8 の c 部において不連続となっていた。

### B 天井詳細・損傷の特徴

- 1) 天井と壁体との間のすべての周囲において、クリアランス 50mm 確保の仕様とされているアルミ製回り縁が使用されていた。
- 2) 吊りボルトの長さは約 1.6~3.4m であるにも関わらず、斜めの振れ止め（ブレース）は設置されていなかった。
- 3) 天井にはA領域とC領域の境目に高さ 30cm の下がり壁が円弧状にあるにも関わらず、この部分に補強用振れ止めが設置されていなかった。
- 4) 全面積の9割強で発生した天井の脱落は、その大部分が野縁と野縁受けの間で発生しており、落下したクリップには取付けのために折り曲げた箇所が開いているものも多く見られた。

---

<sup>16</sup> autoclaved lightweight aerated concreteの略。軽量気泡コンクリートの一種。断熱性、耐火性に優れたもので、一般に鉄骨造や鉄筋コンクリート造の壁、床、屋根材、間仕切りとして用いられる。

<sup>17</sup> 柱脚部や土台をコンクリートの基礎に、あるいは小屋組トラスなどを鉄筋コンクリート柱や壁に緊結したりするために用いる埋込みボルト。

次に、天井落下について、①天井が周囲の壁体に衝突した根拠、②衝突した箇所が力が集中しやすい弱点であったこと、などについて考察する。

- ①本建築物は、水平方向の固有周期が0.35秒（構造計算書の略算）程度である。一方、吊りボルト長さが1.6～3.4m（平均2.5m）の天井では水平方向の固有周期は約1.8秒以上となる（財団法人日本建築センター「体育館等の天井の耐震設計ガイドライン」平成17年5月に示された計算に準じて算定。付録3参照）。本建築物の建設地における地震動は観測されていないが、図2.4より500gal程度の加速度応答は生じていたものと仮定する。 $Co^{18}=0.2$ の地震力に対する建築物の水平変位が構造計算図書より24～28mmであり、かつ固有周期の比（1.8/0.35）が充分大きいことから、建築物と天井の相対変位は建築物の変位に代表させることが出来る。したがって、この場合の変位は60～70mm程度と推定でき、クリアランス50mmであっても衝突した可能性が極めて高い。
- ②さらに、不整形な天井であったために、図3.3.8のa部及びb部では衝突時には力が集中しやすい構造となっていたことも、天井落下を助長した可能性がある。この点は、南隅の方から徐々に落ち始めたとの報道とも符合している。また、このように天井の90%以上が落下に至ったのは、天井落下がひとたび発生すると、クリップが支える荷重が増大し、動的な力も作用するので、ちょうどシールを剥がすように天井が野縁と野縁受けとの間で連鎖的なクリップ破壊を起こし、天井落下が進展したためと考えられる。一方で、天井下地を構成する部材やそれらを連結するクリップ等の強度を高めることができれば天井落下を防止できた可能性も考えられる。

次に、技術的助言に従って斜めの振れ止め（ブレース）及び適切なクリアランスを確保しておけば、天井の衝突は防げた可能性が高いことを示す。

前記ガイドラインに従ってきちんと斜めの振れ止め（ブレース）が配置されている場合について、天井の水平方向の固有周期を算定すると約0.53秒程度（付録3参照）となり、屋根に対する天井の相対変位が小さくなる。

その他、天井材の吸湿による重量増大については、使用された天井面材（ロックウール吸音板）の吸水率は製品規格表によれば30%以下であり、また、施設管理者の話によれば屋内プール部分は24時間換気されていた点を参考として報告しておく。

以上述べたように、今回の天井落下事故においては、斜めの振れ止めが設置されておらず、それに応じたクリアランスが不十分であったことが主因と考えられることから、平成15年10月15日付け国住指第2402号「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について

---

<sup>18</sup>  $Co$ ：建物の1階の層せん断力を建物の総重量で割った値、0.2は基準法における稀に発生する地震の場合の値。

て(技術的助言)」等の趣旨を改めて徹底する必要がある。

このほか、天井落下を助長した可能性がある以下の要素について、設計・施工時の配慮や技術改良等により適切に対応する必要があると考えられる。

- ・ 不整形な天井における壁との衝突時に力が集中しやすい箇所について、通常よりもクリアランスに余裕を持たせるなどの対応
- ・ 応力が集中する可能性がある野縁受けの配置が不連続な箇所について、付加的な補強をする、あるいは一体的な天井とせずに分節化して設計するなどの対応
- ・ 天井落下の発生や連鎖的進展の防止に寄与するよう、天井下地を構成する部材やそれらを連結するクリップなどについて、適切な強度を確保するなどの対応

付録1 天井構成材の寸法一覧

部位	施工計画書から	落下部材の計測から
吊りボルト	ねじ山径：9.0（円筒部径：8.1以上）	ねじ山径：9.1
ハンガー	板厚：2.0以上	板厚：1.9～2.0
ナット	高さ：7.7以上	—
野縁受け	断面外形：38×12 厚さ：1.0	断面外形：38.0×12.0 厚さ：0.9～1.0
野縁受けジョイント	板厚：1.0以上	—
クリップ	板厚：0.6以上	板厚：0.6
シングル野縁	断面外形：25×19 厚さ：0.4	断面外形：約26×19※1 厚さ：※2
ダブル野縁	断面外形：50×19 厚さ：0.4	断面外形：50×19※1 厚さ：※2
野縁ジョイント	板厚：0.5以上	—
珪酸カルシウム板	長辺：1820 短辺：910 厚さ：8.0	長辺：※3 短辺：※3 厚さ：7.9
タッピングねじ	径：3.5 長さ：22～25	—
耐湿ロックウール吸音板	長辺：600 短辺：300 厚さ：12.0	長辺：※3 短辺：※3 厚さ：11.7
天井下がり壁の補強用 振れ止め	野縁受けと同材 または Lアングル 断面外形：30×30 厚さ：3	—
補強を行う場合の天井 ふところの振れ止め	吊りボルトと同材 または Cチャンネル 断面外形：19×10 厚さ：1.2	—

単位は mm

- ※ 未入手の部材に関しては“—”を示す
- ※1 損傷を受けて変形しているため、おおよその値を示す
- ※2 部材の破断に伴う変形および発錆により計測不能
- ※3 破断した部材を採取・計測しているため、計測不能

付録2：天井の単位質量（約 14kg/m<sup>2</sup>）

吊りボルト長さが 2.5m（天井質量としては 1.25m 分を算入）、野縁受けが 910mm 毎、ダブル野縁が 1,820mm 毎、ダブル野縁間にシングル野縁が 4 本あるものとして、910×1,820mm を一単位として計算する。すると、天井下地の単位面積あたりの質量は下記となる。

$$0.4 \times 1.25 \times 2 + 0.01 \times 4 + 0.0645 \times 2 + 0.546 \times 1.820 \times 1 + 0.371 \times 0.910 \times 1 + 0.014 \times 1 + 0.272 \times 0.910 \times 4 + 0.009 \times 4 = 3.54 \text{kg} \text{ (一単位の質量)}$$
$$\rightarrow 2.14 \text{kg/m}^2$$

ただし、吊りボルト=0.4kg/m、ナット=0.01kg/個、ハンガー=0.0645kg/個、野縁受け=0.546kg/m、シングルリップ=0.009kg/個、ダブルリップ=0.014kg/個、シングル野縁=0.272kg/m、ダブル野縁=0.371kg/m、と仮定した。

天井面材の質量は、落下した部材（付録図 2.1）の実測によれば約 12.1kg/m<sup>2</sup>であった。なお、天井面材は乾燥した状態で計測した。珪酸カルシウム板の単位質量がカタログから 6.7kg/m<sup>2</sup>、ロックウール吸音板の見本（付録図 2.2）から 4.9kg/m<sup>2</sup>であり、面材の質量は約 11.6kg/m<sup>2</sup>となり、実際に計測した値とほぼ一致している。



付録図 2.1 落下した天井面材の一部



付録図 2.2 ロックウール吸音板の見本

### 付録3：天井の固有周期の算定

以下の算定においては、財団法人日本建築センター「体育館等の天井の耐震設計ガイドライン」平成17年5月を参照した。

天井の固有周期は下式で与えられる。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{mg + kl}} \quad \dots \text{式 (1)}$$

ただし、 $T$  は振り子振動及びばね振動を考慮した固有周期、 $m$  は天井の質量、 $l$  は振り子の長さ、 $g$  は重力加速度、そして  $k$  はばね剛性を示す。

天井の振り子としての長さが 2.5m (吊りボルト自体の長さは 235cm) で 1200m<sup>2</sup> の天井の固有周期を算定する。なお、天井の質量は、14kg/m<sup>2</sup> とする。

吊りボルトの本数は、1本の吊りボルトの支配面積が 0.83m<sup>2</sup> であるので、約 1450 本となる。

$$1200 \div 0.83 = 1446 \rightarrow 1450 \text{ (本)} \quad \dots \text{式 (2)}$$

天井の水平震度を 1.0 とすると水平力は、16800kgf となる。

$$1200 \times 14 = 16800 \text{kgf} \quad \dots \text{式 (3)}$$

水平の振れ止めが設置されている吊りボルトを吊りボルト総本数の半分 (725 本) とする。

《天井の野縁受け方向の固有周期の算定》

- ◆ハンガーの断面二次モーメント：0.001333cm<sup>4</sup> (幅 20mm、高さ 2mm)
- ◆吊りボルトの断面二次モーメント：0.01817cm<sup>4</sup> (有効直径 7.8mm)
- ◆水平の振れ止めも斜めの振れ止め (ブレース) も付かない吊りボルトの剛性  
吊りボルトの両端固定の条件では、

$$\delta = \frac{Q \times 235^3}{12 \times 2100 \times 0.01817} + \frac{Q \times 6^3}{3 \times 2100 \times 0.001333} = 28500 \cdot Q$$

$$\frac{Q}{\delta} = 0.0000351 (\text{tonf} / \text{cm}) \quad \dots \text{式 (4a)}$$

吊りボルトの一端固定他端ピンの条件では、

$$\delta = \frac{Q \times 235^3}{3 \times 2100 \times 0.01817} + \frac{Q \times 6^3}{3 \times 2100 \times 0.001333} = 113400 \cdot Q$$

$$\frac{Q}{\delta} = 0.00000882 (\text{tonf} / \text{cm}) \quad \dots \text{式 (4b)}$$

- ◆水平の振れ止めの付く吊りボルトの剛性

水平の振れ止めの下部の吊りボルトの両端固定の条件では、

$$\delta = \frac{Q \times \{(235 - 3.8)/2\}^3}{12 \times 2100 \times 0.01817} + \frac{Q \times \{(235 - 3.8)/2\}^3}{12 \times 2100 \times 0.01817} + \frac{Q \times 6^3}{3 \times 2100 \times 0.001333} = 6770 \cdot Q$$

$$\frac{Q}{\delta} = 0.0001477(\text{tonf} / \text{cm}) \quad \dots \text{式 (5a)}$$

吊りボルトの一端固定他端ピンの条件では、

$$\delta = \frac{Q \times \{(235 - 3.8)/2\}^3}{12 \times 2100 \times 0.01817} + \frac{Q \times \{(235 - 3.8)/2\}^3}{3 \times 2100 \times 0.01817} + \frac{Q \times 6^3}{3 \times 2100 \times 0.001333} = 16890 \cdot Q$$

$$\frac{Q}{\delta} = 0.0000592(\text{tonf} / \text{cm}) \quad \dots \text{式 (5b)}$$

式 1 に式 4a、式 5a を代入して固有周期を小さな値として算定すると、天井の水平方向の固有周期は、約 1.8 秒となる。なお、天井の野縁受け直交方向の固有周期については、吊りボルトに斜めの振れ止めが設置されていないので野縁受け方向の固有周期で代表できるものとした。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(16.8/980) \times 235}{16.8 + (0.0000351 \cdot 725 + 0.0001477 \cdot 725) \times 235}} = 1.82(\text{sec}) \quad \dots \text{式 (6)}$$

[補足] 斜めの振れ止め（ブレース）を設置した場合の天井の固有周期と減衰定数

斜めの振れ止めが X 及び Y 方向それぞれ 6m<sup>2</sup> あたり 1 本配置されていると仮定すると、斜めの振れ止めの本数は、200 本となる。

$$1200 \div 6 = 200 \rightarrow 200 \text{ (本)} \quad \dots \text{式 (7)}$$

◆斜めの振れ止めの付く吊りボルトの剛性（野縁受け方向）

$$\delta = \frac{Q \times 6^3 \times 3}{3 \times 2100 \times 0.001333} + \frac{Q \times 6^3}{3 \times 2100 \times 0.001333} = 102.9 \cdot Q$$

$$\frac{Q}{\delta} = 0.00972(\text{tonf} / \text{cm}) \quad \dots \text{式 (8)}$$

◆斜めの振れ止めの付く吊りボルトの剛性（野縁受け直交方向）

$$\delta = \frac{Q \times 6^3 \times 3}{3 \times 2100 \times 0.001333} + \frac{Q \times 6^3}{3 \times 2100 \times 0.1333} = 77.4 \cdot Q$$

$$\frac{Q}{\delta} = 0.01292(\text{tonf} / \text{cm}) \quad \dots \text{式 (9)}$$

式 1 に式 4a、式 5a 及び式 8、式 9 を吊りボルトの本数に応じて代入して固有周期を小さな値として算定すると、天井の水平方向の固有周期は、約 0.5 秒となる。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(16.8/980) \times 235}{16.8 + (0.0000351 \cdot 725 + 0.0001477 \cdot 525 + 0.00972 \cdot 100 + 0.01292 \cdot 100) \times 235}} = 0.53(\text{sec})$$

・・・式 (10)

なお、天井の減衰定数については、類似の実験データより、3.8%程度と考えられる。