

# 千葉市内複合施設エレベーター事故調査報告書(概要)

社会資本整備審議会 昇降機等事故調査部会

## 事故の概要

### 【事故の概要】

- 発生日時：平成22年10月7日12時15分頃
- 発生場所：千葉県千葉市内複合施設のエレベーター2号機
- 事故の概要：巻上機主軸が折損し、綱車が巻上機架台に落下。その衝撃でかごの非常止め装置が作動し、かごは停止した。事故時のかご内は無人で人的被害なし。

※巻上機主軸は、巻上機の構成部品である減速機に組み込まれている。

### 【建築物及びエレベーターの概要】

#### ○建築物に関する情報

- (1) 構造：鉄骨造(一部SRC造、RC造)
- (2) 階数：地上11階、地下2階
- (3) 用途：音楽ホール等
- (4) 確認済証交付年月日：平成9年3月5日
- (5) 検査済証交付年月日：平成11年10月18日

#### ○エレベーターに関する情報

- (1) 製造保守会社：三精輸送機株式会社  
(減速機は、住友重機械工業株式会社が製造)
- (2) 用途：乗用
- (3) 停止階数：8箇所停止(1階～7階、9階)
- (4) 駆動方式：ロープ式(機械室あり)
- (5) 確認済証交付年月日：平成11年8月9日
- (6) 検査済証交付年月日：平成11年10月13日

### 【調査の概要】

- 平成22年10月12日 千葉市、昇降機等事故対策委員会委員、国土交通省職員による第1回現場調査を実施。
  - 平成22年10月13日 千葉市、昇降機等事故対策委員会委員、国土交通省職員による第2回現場調査を実施。
  - 平成22年10月29日 昇降機等事故対策委員会委員及び国土交通省職員立会のもと、折損した軸の取り出し及び調査を実施。
  - 平成23年3月11日 昇降機等事故調査部会委員及び国土交通省職員立会のもと、同一現場の同型機2台の軸の取り出し及び調査を実施。
- その他、昇降機等事故調査部会委員によるWGの開催、WG委員、国土交通省職員による資料調査を実施。

## 事実情報と原因

### 【事故の状態】

- 隣接する同一仕様のエレベーターにおいて平成19年に巻上機主軸の折損事故が発生した。
- 今回の事故機は平成19年の事故を踏まえ、軸の形状を変更せずに強度を上げるために、軸に浸炭処理を実施したものであった。
- 平成21年に軸を交換後、約1年6ヶ月で軸が折損した。
- 軸の折損原因は繰り返し荷重による疲労破壊であると推定される。

### 【事故機の荷重条件に関する情報】

- 三精輸送機が住友重機械工業に指示した主軸にかかる荷重値は、実際の値よりも小さかった。また、かご自重、おもり自重については、申請値は、実際の値よりも小さかった。
- 三精輸送機は荷重条件を算出する際、減速機の機械損失やエレベーターの走行抵抗を考慮していなかった。
- 電動機容量は、設計値が13kwであったものを据付時に15kwに変更していた。
- その結果、軸に発生する応力は設計値より15%程度大きくなっていたと推定される。

### 【折損した主軸に関する分析】

- 主軸には、強度を増すために浸炭処理が行われていた。
- 疲労破壊の起点となったキー溝部には防炭処理がされており、浸炭処理により得られる強度がなかった。
- 住友重機械工業はエレベーターの主軸に対して浸炭処理を行うのは今回が初めてであった。
- その結果、荷重の増加と合わせ、軸の安全率が1.91から1.04程度に低下していたと推定される。

### 【原因】

本事故は設計値に比較し、軸に対し大きな力が加わったこと、主軸の強度が弱かったことにより主軸に疲労破壊を引き起こさないための限度を超えた繰り返し荷重がかかり続け疲労破壊が生じたものと推定される。

設計値に比較し、軸に大きな力が加わったのは、主軸に作用する力を算出する際に、走行時に発生する走行抵抗などによる損失を算入していないなど本来考慮すべき事項を考慮していなかったこと、仕様の変更を行った場合に強度の検証を適切に行っていないことによるものと考えられる。

設計値に対し主軸の強度が弱かったのは、主軸の製造にあたって強度の向上のために行った浸炭処理が適切に行われなかったことによるものと考えられる。また、実績の少ない浸炭処理を行うにあたり適切な安全率を見込まなかったことも一因となっていると考えられる。

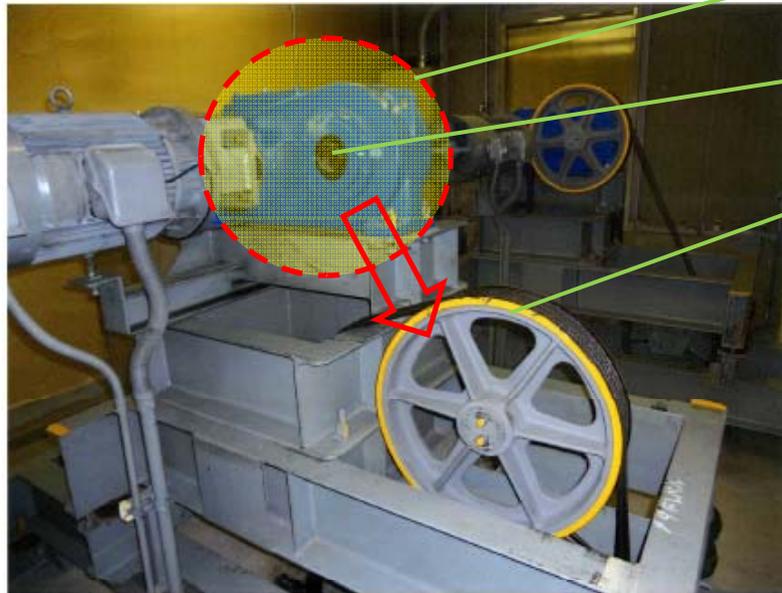
### ○巻上機の主軸の強度の在り方について

国土交通省は、巻上機の主軸に必要とされる強度について技術的な検討を行い、その結果を踏まえ新たに設置されるエレベーターについては適切に強度の検証が行われるよう措置すること。

既存のエレベーターについても、製造者に対し調査を行い安全確保のため必要な処置をとるよう指導を行うこと。

# 参 考 図

## 事故発生時の状況

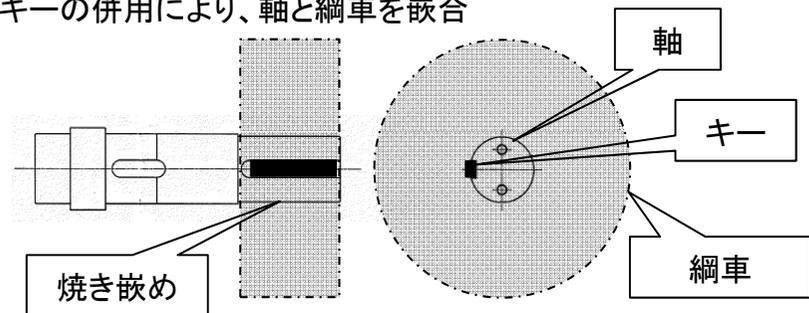


①正常時の綱車の位置。巻上機の主軸と綱車が嵌合し、主軸が回転することにより綱車が回転しエレベーターかごが昇降する。

②主軸の折損面。主軸の強度不足のため、回転時に掛かる繰返し荷重により主軸が疲労破壊した。

③主軸が折損したことにより、綱車が巻上機架台に落下。その衝撃で非常止め装置が作動し、かごが停止した。

●焼き嵌めとキーの併用により、軸と綱車を嵌合



## 軸の強度不足の原因

①実際の軸にかかる荷重が設計値を上回っていた。

②軸の強度を上げるために浸炭処理を行ったが、キー溝部には防炭処理がされており、期待された強度がなかった

最も応力が集中するキー溝部を起点として疲労破壊に至った

